



# NEPTUNE

Guida rapida all'uso

Quick reference guide

Guía rápida de uso

Kurzanleitung

Guide rapide d'utilisation

Guia de utilização rápida





Indice generale  
General index  
Índice general  
Inhalt  
Table des matières  
Índice

**ITALIANO..... IT - 1**

**ENGLISH.....EN - 1**

**ESPAÑOL .....ES - 1**

**DEUTSCH .....DE - 1**

**FRANÇAIS .....FR - 1**

**PORTUGUÊS .....PT - 1**



**ITALIANO**


# **Guida rapida all'uso**



**INDICE**

|           |  |          |
|-----------|--|----------|
| <b>1.</b> | <b>PRECAUZIONI E MISURE DI SICUREZZA</b>           | <b>2</b> |
| 1.1.      | Prima e durante l'utilizzo                         | 2        |
| 1.2.      | Dopo l'utilizzo                                    | 3        |
| 1.3.      | Definizione di Categoria di misura (Sovratensione) | 3        |
| <b>2.</b> | <b>DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO</b>                 | <b>4</b> |
| <b>3.</b> | <b>MANUTENZIONE</b>                                | <b>5</b> |
| 3.1.      | Sostituzione batterie                              | 5        |
| 3.2.      | Pulizia dello strumento                            | 5        |
| <b>4.</b> | <b>SPECIFICHE TECNICHE</b>                         | <b>6</b> |
| 4.1.      | Specifiche elettriche                              | 6        |
| 4.2.      | Caratteristiche generali                           | 8        |
| 4.2.1.    | Sicurezza  | 8        |
| 4.2.2.    | Display e funzioni interne                         | 8        |
| 4.2.3.    | Alimentazione                                      | 8        |
| 4.2.4.    | Caratteristiche meccaniche                         | 8        |
| 4.3.      | Condizioni ambientali di utilizzo                  | 8        |

## 1. PRECAUZIONI E MISURE DI SICUREZZA

Lo strumento è stato progettato in conformità alla direttive IEC/EN61010 e IEC/EN61557, relative agli strumenti di misura elettronici. Per la Sua sicurezza e per evitare di danneggiare lo strumento leggere con particolare attenzione le seguenti note precedute dal simbolo .



### ATTENZIONE

- Non effettuare misure di tensione o corrente in ambienti umidi
- Non effettuare misure in presenza di gas o materiali esplosivi, combustibili o in ambienti polverosi
- Evitare contatti con il circuito in esame se non si stanno effettuando misure
- Evitare contatti con parti metalliche esposte, con terminali di misura inutilizzati, circuiti, ecc.
- Non effettuare alcuna misura qualora si riscontrino anomalie nello strumento come, deformazioni, rotture, fuoriuscite di sostanze, assenza di visualizzazione sul display, ecc.
- Lo strumento è stato progettato per un utilizzo in un ambiente con livello di inquinamento 2
- Non effettuare misure su circuiti che superano i limiti di corrente e tensione specificati
- Lo strumento può essere usato per misure di **Tensione** e **Corrente** su installazioni con categoria di misura CAT IV 600V, CAT III 1000V verso terra e tra gli ingressi. Non operare su circuiti che superino i limiti indicati nelle specifiche tecniche del manuale d'uso
- Solo gli accessori forniti a corredo dello strumento garantiscono gli standard di sicurezza. Essi devono essere in buone condizioni, se necessario sostituirli utilizzando esclusivamente accessori originali HT.

I seguenti simboli sono usati sullo strumento:



ATTENZIONE: attenersi alle istruzioni riportate nel manuale d'uso. Un uso improprio potrebbe causare danni allo strumento o ai suoi componenti



Pericolo Alta Tensione: rischi di shock elettrici



Doppio isolamento



Tensione o corrente DC



Tensione o corrente AC



Riferimento di Terra



Il simbolo indica che l'apparecchiatura ed i suoi accessori devono essere raccolti separatamente e trattati in modo corretto


### 1.1. PRIMA E DURANTE L'UTILIZZO

La preghiamo di leggere attentamente le raccomandazioni e le istruzioni seguenti:



### ATTENZIONE

La mancata osservazione delle avvertenze e/o istruzioni può danneggiare lo strumento e/o i suoi componenti o essere fonte di pericolo per l'operatore.

- Prima di azionare il selettore, scollegare i puntali di misura dal circuito in esame.
- Durante la misura di correnti, ogni altra corrente localizzata in prossimità delle pinze può influenzare la precisione della misura
- Durante la misura di corrente posizionare sempre il conduttore il più possibile al centro del toroide in modo da ottenere una lettura più accurata
- Evitare la misura di resistenza in presenza di tensioni esterne; anche se lo strumento è protetto, una tensione eccessiva potrebbe causare malfunzionamenti dello strumento
- Prima di effettuare qualunque misura di resistenza accertarsi che il circuito in esame non sia alimentato e che eventuali condensatori presenti siano scarichi
- Se, durante una misura, il valore o il segno della grandezza in esame rimangono costanti controllare se è attivata la funzione HOLD
- Quando lo strumento è connesso al circuito in esame non toccare mai un qualunque terminale inutilizzato
- Quando il livello di carica scende a livelli minimi il simbolo  è mostrato a display. In questo caso interrompere le prove e procedere alla sostituzione delle batterie in accordo a quanto descritto nel § 3.1

## 1.2. DOPO L'UTILIZZO

- Quando le misure sono terminate, spegnere lo strumento spostando il selettore su **OFF**
- Se si prevede di non utilizzare lo strumento per un lungo periodo attenersi alle prescrizioni relative alla conservazione descritte al § 3.3 del manuale d'uso



### ATTENZIONE

**Per ogni informazione dettagliata leggere il manuale d'uso dello strumento presente su CD-ROM prima di ogni utilizzo**

## 1.3. DEFINIZIONE DI CATEGORIA DI MISURA (SOVRATENSIONE)

La norma IEC/EN61010-1: Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio, Parte 1: Prescrizioni generali, definisce cosa si intenda per categoria di misura, comunemente chiamata categoria di sovratensione. Al § 6.7.4: Circuiti di misura, essa recita: I circuiti sono suddivisi nelle seguenti categorie di misura:

- La **Categoria di misura IV** serve per le misure effettuate su una sorgente di un'installazione a bassa tensione.  
*Esempi sono costituiti da contatori elettrici e da misure sui dispositivi primari di protezione dalle sovracorrenti e sulle unità di regolazione dell'ondulazione.*
- La **Categoria di misura III** serve per le misure effettuate in installazioni all'interno di edifici.  
*Esempi sono costituiti da misure su pannelli di distribuzione, disgiuntori, cablaggi, compresi i cavi, le barre, le scatole di giunzione, gli interruttori, le prese di installazioni fisse e gli apparecchi destinati all'impiego industriale e altre apparecchiature, per esempio i motori fissi con collegamento ad impianto fisso.*
- La **Categoria di misura II** serve per le misure effettuate su circuiti collegati direttamente all'installazione a bassa tensione.  
*Esempi sono costituiti da misure su apparecchiature per uso domestico, utensili portatili ed apparecchi simili.*
- La **Categoria di misura I** serve per le misure effettuate su circuiti non collegati direttamente alla RETE DI DISTRIBUZIONE.  
*Esempi sono costituiti da misure su non derivati dalla RETE e derivati dalla RETE ma con protezione particolare (interna). In quest'ultimo caso le sollecitazioni da transitori sono variabili, per questo motivo (OMISSIS) si richiede che l'utente conosca la capacità di tenuta ai transitori dell'apparecchiatura*



## 2. DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO

Lo strumento esegue le seguenti misure:

- Tensione DC / AC, AC+DC TRMS
- Tensione DC / AC / AC+DC TRMS con bassa impedenza (LoZ)
- Corrente DC / AC / AC+DC TRMS con trasduttore a pinza standard
- Corrente AC TRMS con trasduttore a pinza flessibile (accessorio opzionale F3000U)
- Riconoscimento automatico grandezze AC e DC
- Corrente di spunto (Dynamic INRUSH - DIRC)
- Armoniche di corrente/tensione fino al 25° ordine e calcolo THD%
- Resistenza e Test continuità
- Frequenza corrente e tensione
- Resistenza di Isolamento con tensioni di prova 50,100,250,500,1000VDC
- Misura Indice di Polarizzazione (PI) e Rapporto di Assorbimento Dielettrico (DAR)
- Continuità conduttore di protezione con 200mA
- Senso ciclico delle fasi a 1 terminale

Ciascuna di queste funzioni può essere selezionata tramite un apposito selettore. Sono inoltre presenti tasti funzione, bargraph analogico e retroilluminazione. Lo strumento è inoltre dotato della funzione di Auto Power OFF (disabilitabile) che provvede a spegnere automaticamente lo strumento trascorsi 15 minuti dall'ultima pressione dei tasti funzione o rotazione del selettore. Per riaccendere lo strumento ruotare il selettore.

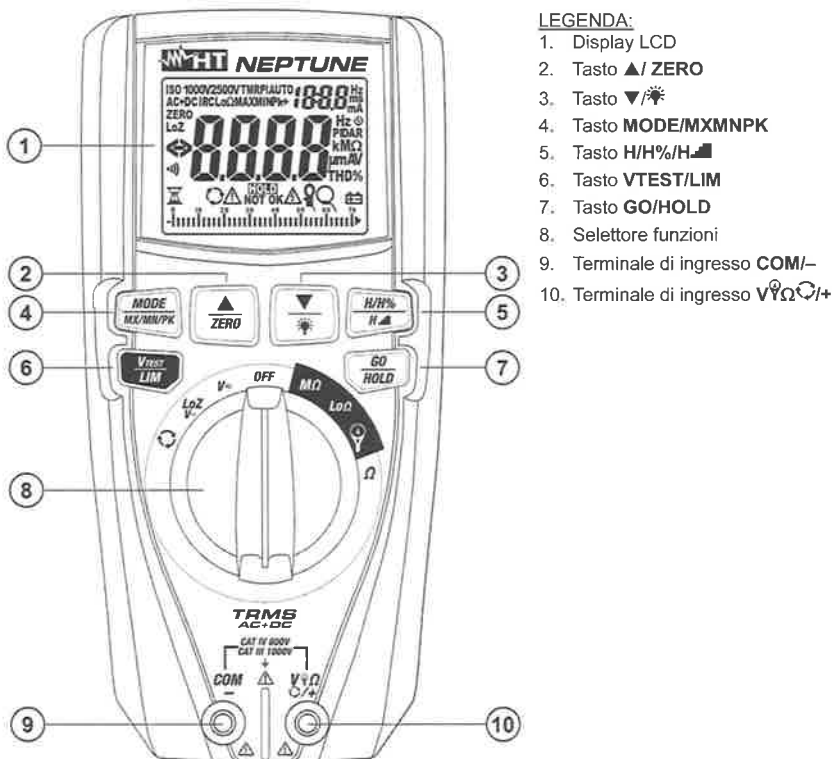


Fig. 1: Descrizione dello strumento

### 3. MANUTENZIONE

#### ATTENZIONE



- Solo tecnici qualificati possono effettuare le operazioni di manutenzione. Prima di effettuare la manutenzione rimuovere tutti i cavi dai terminali di ingresso
- Non utilizzare lo strumento in ambienti caratterizzati da elevato tasso di umidità o temperatura elevata. Non esporre direttamente alla luce del sole
- Spegnerne sempre lo strumento dopo l'utilizzo. Se si prevede di non utilizzarlo per un lungo periodo rimuovere la batteria per evitare fuoruscite di liquidi da parte di quest'ultima che possano danneggiare i circuiti interni dello strumento

#### 3.1. SOSTITUZIONE BATTERIE






Quando sul display LCD appare il simbolo  e l'indicazione "bAtt" (vedere Fig. 2) occorre sostituire le batterie, operando come segue:



Fig. 2: Indicazione batteria scarica

1. Posizionare il selettore in posizione **OFF** e rimuovere i cavi dai terminali di ingresso
2. Ruotare la vite di fissaggio del vano batterie dalla posizione  alla posizione  e rimuovere lo stesso
3. Rimuovere la batteria e inserire nel vano la nuova batteria dello stesso tipo (vedere § 4.2.3) rispettando le polarità indicate
4. Riposizionare il vano batterie e ruotare la vite di fissaggio del vano batterie dalla posizione  alla posizione 
5. Non disperdere nell'ambiente le batterie utilizzate. Usare gli appositi contenitori per lo smaltimento

#### 3.2. PULIZIA DELLO STRUMENTO

Per la pulizia dello strumento utilizzare un panno morbido e asciutto. Non usare mai panni umidi, solventi, acqua, ecc.

## 4. SPECIFICHE TECNICHE

### 4.1. SPECIFICHE ELETTRICHE

L'incertezza è indicata come [%lettura + (num. cifre \* risoluzione)] a 23°C ± 5°C, <80%RH

#### Tensione DC (Autorange)

| Campo [V]   | Risoluzione [V] | Incetezza               | Impedenza di ingresso | Protezione contro i sovraccarichi |
|-------------|-----------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| 0.0 ÷ 999.9 | 0.1             | ±(0.5%lettura + 2cifre) | 5MΩ                   | 1000VDC/ACrms                     |

#### Tensione AC, AC+DC, Loz TRMS (Autorange)

| Campo [V]   | Risoluzione [V] | Frequenza   | Incetezza               | Protezione contro i sovraccarichi |
|-------------|-----------------|-------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 0.5 ÷ 999.9 | 0.1             | 32Hz ÷ 1kHz | ±(0.5%lettura + 2cifre) | 1000VDC/ACrms                     |

Impedenza di ingresso funzione VAC: 5MΩ

Impedenza di ingresso funzione LoZ: 3.5kΩ, per 10s (@ 110V/50Hz), 4.5s(@ 230V/50Hz), 1s (@ 400V/50Hz). Per valori di tensione superiori, l'impedenza di ingresso si alza oltre i 10kΩ. **ATTENZIONE: non lasciare collegato lo strumento per più di 1min**  
 Seleziona automatica modo DC, Max fattore di cresta: 1.5

#### Frequenza corrente e tensione (Autorange)

| Campo [Hz]    | Risoluzione [Hz] | Incetezza             |
|---------------|------------------|-----------------------|
| 32.00 ÷ 99.99 | 0.01             | ±(0.1%lettura+1cifra) |
| 100.0 ÷ 999.9 | 0.1              |                       |

Campo tensione: 0.5V ÷ 999.9V, Campo corrente: 0.5A ÷ 3000A (Pinze Flex F300U), 1mV ÷ 1000mV (Pinze STD)

#### Corrente AC TRMS (Pinza flessibile F3000U) – (Autorange)

| Campo [mV] | Risoluzione [mV] | Incetezza (*)           |
|------------|------------------|-------------------------|
| 1 ÷ 3000   | 1                | ±(0.5%lettura + 2cifre) |

(\*) Per frequenza >100Hz l'incetezza è: ±(1.5%lettura + 5cifre)

Max fattore di cresta: 3, Banda di frequenza: 1kHz ; Corrente azzerata per valore <1%FS pinza [A]

#### Corrente DC, AC, AC+DC (Pinza flessibile FS 1V e Pinza standard STD) – (Autorange)

| Campo [mV] | Risoluzione [mV] | Incetezza (*)           |
|------------|------------------|-------------------------|
| 1 ÷ 1000   | 1                | ±(0.5%lettura + 2cifre) |

(\*) Per frequenza >100Hz l'incetezza è: ±(1.5%lettura + 5cifre)

Max fattore di cresta: 3, Banda di frequenza: 1kHz ; Corrente azzerata per valore <1%FS pinza [A]

#### Corrente di spunto (INRUSH) AC TRMS (Pinza flessibile F3000U)

| Campo [mV] | Risoluzione [mV] | Incetezza (*)         |
|------------|------------------|-----------------------|
| 1 ÷ 3000   | 1                | ±(2%lettura + 2cifre) |

(\*) Incetezza dichiarata per frequenza: DC, 42.5 ÷ 69Hz

Max fattore di cresta: 3, Frequenza campionamento: 4kHz ; Soglia di rilevazione: 1%FS pinza [A] fissa

Tempo di risposta: 1ms (Picco), 16.7ms, 20ms, 50ms, 100ms, 150ms, 175ms, 200ms (max RMS)

#### Corrente di spunto (INRUSH) – DC, AC, AC+DC TRMS (Pinza flessibile FS 1V e Pinza standard STD)

| Campo [mV] | Risoluzione [mV] | Incetezza (*)         |
|------------|------------------|-----------------------|
| 1 ÷ 1000   | 1                | ±(2%lettura + 2cifre) |

(\*) Incetezza dichiarata per frequenza: DC, 42.5 ÷ 69Hz

Max fattore di cresta: 3, Frequenza campionamento: 4kHz ; Soglia di rilevazione: 1%FS pinza [A] fissa

Tempo di risposta: 1ms (Picco), 16.7ms, 20ms, 50ms, 100ms, 150ms, 175ms, 200ms (max RMS)

#### Resistenza e Test Continuità (Autorange)

| Campo [Ω]   | Risoluzione [Ω] | Incetezza               | Buzzer |
|-------------|-----------------|-------------------------|--------|
| 0.0 ÷ 199.9 | 0.1             | ±(1.0%lettura + 5cifre) | <30Ω   |
| 200 ÷ 1999  | 1               |                         |        |

#### Tensione e corrente armonica (Autorange)

| Ordine armonica | Frequenza fondamentale | Risoluzione        | Incetezza (*)<br>(valori non azzerati) |
|-----------------|------------------------|--------------------|--|
| DC              | 42.5Hz ÷ 69Hz          | 0.1V / 0.1A / 0.1% | ±(5.0%lettura+20cifre)                 |
| 1 ÷ 25          |                        |                    | ±(5.0%lettura+10cifre)                 |
| THD%            |                        | 0.1%               | ±(10.0%lettura+10cifre)                |

L'incetezza dell'ampiezza delle armoniche espressa in % è valutata considerando l'incetezza del rapporto dei parametri

(\*) Le tensioni armoniche sono azzerate nelle seguenti condizioni:

- 1a armonica: valore <0.5V
- DC, 2a a 25a armonica: valore armonica <0.5% valore fondamentale o valore <0.5V

(\*) Le correnti armoniche sono azzerate nelle seguenti condizioni:

- 1a armonica: valore <1%FS[A]
- DC, 2a a 25a armonica: valore armonica <0.5% valore fondamentale o valore <1%FS[A]

**Resistenza di Isolamento (MΩ)**

| Tensione di prova [V] | Campo [MΩ]    | Risoluzione [MΩ] | Incertezza           |
|-----------------------|---------------|------------------|----------------------|
| 50                    | 0.01 ÷ 9.99   | 0.01             | ±(5.0%lett + 2cifre) |
|                       | 10.0 ÷ 99.9   | 0.1              |                      |
| 100                   | 0.01 ÷ 9.99   | 0.01             | ±(2.0%lett + 2cifre) |
|                       | 10.0 ÷ 99.9   | 0.1              | ±(5.0%lett + 2cifre) |
|                       | 100.0 ÷ 199.9 |                  |                      |
| 250                   | 0.01 ÷ 9.99   | 0.01             | ±(2.0%lett + 2cifre) |
|                       | 10.0 ÷ 99.9   | 0.1              |                      |
|                       | 100 ÷ 499     | 1                | ±(5.0%lett + 2cifre) |
| 500                   | 0.01 ÷ 9.99   | 0.01             | ±(2.0%lett + 2cifre) |
|                       | 10.0 ÷ 199.9  | 0.1              |                      |
|                       | 200 ÷ 499     | 1                | ±(5.0%lett + 2cifre) |
|                       | 500 ÷ 999     |                  |                      |
| 1000                  | 0.01 ÷ 9.99   | 0.01             | ±(2.0%lett + 2cifre) |
|                       | 10.0 ÷ 199.9  | 0.1              |                      |
|                       | 200 ÷ 999     | 1                | ±(5.0%lett + 2cifre) |
|                       | 1000 ÷ 1999   |                  |                      |

Tensione a vuoto: tensione di prova nominale (-0% + 10%)  
 Corrente di cortocircuito: < 6mA (di picco) per ogni tensione nominale di prova  
 Corrente di misura nominale: >1mA con 1kΩ x Vnom (50V, 100V, 250V, 1000V), >2 mA con 230kΩ @ 500V  
 Protezione in ingresso: messaggio di errore per tensione > 10V

**Continuità conduttori di protezione (LoΩ)**

| Campo [Ω]    | Risoluzione [Ω] | Incertezza              |
|--------------|-----------------|-------------------------|
| 0.00 ÷ 9.99  | 0.01            | ±(2.0%lettura + 2cifre) |
| 10.0 ÷ 199.9 | 0.1             |                         |

Corrente di prova: >200mA DC fino a 5Ω (cavi inclusi), risoluzione 1mA, incertezza ±(5.0%lettura + 5cifre)  
 Tensione a vuoto: 4 < V<sub>0</sub> < 12V  
 Protezione in ingresso: messaggio di errore per tensione > 10V

**Senso ciclico delle fasi a 1 terminale (\*)**

| Campo tensione L-N, L-PE, L-L [V] | Campo frequenza |
|-----------------------------------|-----------------|
| 100.0 ÷ 999.9                     | 42.5 ÷ 69Hz     |

(\*) Misura possibile con contatto diretto sulle parti metalliche dei conduttori (non su guaina isolante)

## 4.2. CARATTERISTICHE GENERALI




### 4.2.1. Sicurezza

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Sicurezza strumento:      | IEC/EN61010-1, IEC/EN61010-2-030, IEC/EN61010-2-033       |
| EMC:                      | IEC/EN61326-1   |
| Test MΩ:                  | CEI 64/8, IEC/EN 61557-2                                  |
| Test LoΩ:                 | CEI 64/8, IEC/EN 61557-4                                  |
| Senso ciclico delle fasi: | IEC/EN 61557-7  |
| Isolamento:               | doppio isolamento   |
| Grado di inquinamento:    | 2   |
| Categoria di misura:      | CAT IV 600V, CAT III 1000V verso terra e tra gli ingressi |

### 4.2.2. Display e funzioni interne

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Tipo display:               | LCD, max 9999 punti, punto decimale, barra grafica e retroilluminazione, indicazione automatica polarità |
| Frequenza di aggiornamento: | 2 volte/s  |
| Funzioni interne:           | Data HOLD, MAX/MIN, PEAK (1ms), Autorange  |
| Conversione:                | TRMS   |

### 4.2.3. Alimentazione

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Tipo batterie:                | 4x1.5V alcaline tipo AAA IEC LR03  |
| Indicazione batteria scarica: | simbolo  a display  |
| Autonomia batteria:           | V, A, Ω,  → circa 132h (backlight OFF)<br>V, A, Ω,  → circa 68h (backlight ON)<br>MΩ (@500V) → circa 400 test (backlight OFF)<br>LoΩ → circa 2000 test (backlight OFF) |
| Autospegnimento:              | dopo 15 minuti di non utilizzo   |

### 4.2.4. Caratteristiche meccaniche

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Dimensioni (L x La x H): | 175 x 85 x 55mm |
| Peso (batterie incluse): | 420g            |
| Protezione meccanica:    | IP40            |

## 4.3. CONDIZIONI AMBIENTALI DI UTILIZZO

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| Temperatura di riferimento:   | 23°C ± 5°C   |
| Temperatura di utilizzo:      | 5°C ÷ 40°C   |
| Umidità relativa ammessa:     | <80%RH       |
| Temperatura di conservazione: | -20°C ÷ 60°C |
| Umidità di immagazzinamento:  | <80%RH       |
| Max altitudine di utilizzo:   | 2000m        |

**Questo strumento è conforme ai requisiti della Direttiva Europea sulla bassa tensione 2014/35/EU (LVD) e della direttiva EMC 2014/30/EU**  
**Questo strumento è conforme ai requisiti della direttiva europea 2011/65/EU (RoHS) e della direttiva europea 2012/19/EU (WEEE)**



# ENGLISH

## Quick reference guide






**TABLE OF CONTENTS**

|           |  |          |
|-----------|--|----------|
| <b>1.</b> | <b>PRECAUTIONS AND SAFETY MEASUREMENTS</b> .....       | <b>2</b> |
| 1.1.      | Before and during use .....                            | 2        |
| 1.2.      | After use .....  | 3        |
| 1.3.      | Definition of Measurement (Overvoltage) category ..... | 3        |
| <b>2.</b> | <b>INSTRUMENT DESCRIPTON</b> .....                     | <b>4</b> |
| <b>3.</b> | <b>MAINTENANCE</b> .....                               | <b>5</b> |
| 3.1.      | Battery replacement .....                              | 5        |
| 3.2.      | Cleaning the instrument .....                          | 5        |
| <b>4.</b> | <b>TECHNICAL SPECIFICATIONS</b> .....                  | <b>6</b> |
| 4.1.      | Electrical specifications.....                         | 6        |
| 4.2.      | General specifications .....                           | 8        |
| 4.2.1.    | Safety.....  | 8        |
| 4.2.2.    | Display and internal features .....                    | 8        |
| 4.2.3.    | Power supply.....                                      | 8        |
| 4.2.4.    | Mechanical specification.....                          | 8        |
| 4.3.      | Environmental working conditions.....                  | 8        |



## 1. PRECAUTIONS AND SAFETY MEASUREMENTS

The instrument has been designed in compliance with Directives IEC/EN61010 and IEC/EN61557 relevant to electronic measuring instruments. For your safety and in order to prevent damaging the instrument, please carefully read all notes preceded by symbol :



### CAUTION

- Do not perform voltage or current measurements in wet environments.
- Do not perform measurements in the presence of explosive gas and flammables or in dusty environments.
- Avoid any contact with the circuit under test even though you are not taking any measurement.
- Avoid any contact with exposed metal parts, unused measuring terminals, circuits etc..
- Do not take any measurement whenever anomalous conditions occur such as deformations, breaks, leakages, blind display etc.
- The instrument was designed to be used in environments with a pollution degree 2.
- Do not perform any measurements on circuits which exceed the specified current and voltage limits.
- This instrument shall be used for measurements of **Voltage** and **Current** on installations with overvoltage category CAT IV 600V, CAT III 1000V to ground and between inputs. Do not test nor connect to any circuit exceeding the specified overload protection.
- Only the standard accessories supplied with the instrument guarantee compliance with the safety standards. They must be in good conditions and replaced, if necessary, exclusively with HT original accessories.

The following symbols are used on the meter:



CAUTION: keep to the instructions given in the user manual. An improper use may damage the instrument or its components



High voltage danger: risk of electric shock



Double insulation



DC voltage or current



AC voltage or current



Connection to earth



The symbol indicates that the appliance and its accessories must be collected separately and correctly disposed of.


### 1.1. BEFORE AND DURING USE

You are recommended to read carefully the following recommendations and instructions:



### CAUTION

Failure to comply with the caution notes and/or instructions may damage the instrument and/or its components or be a source of danger for the operator

- Before activating the rotary switch, disconnect the test leads from the circuit being measured
- During current measurement, any other current near the clamps may affect measurement accuracy.
- When measuring current, always put the conductor as near as possible to the middle of the clamp jaw, to obtain the most accurate reading.
- Do not measure resistance in case external voltages are present; even if the instrument is protected, an excessive voltage may cause malfunction
- Before attempting any resistance measurement, cut off power supply from the circuit to be measured and make sure that all capacitors are discharged, if present
- While measuring, if the value or the sign of the quantity being measured remain unchanged, check if the HOLD function is enabled
- When the instrument is connected to the circuit under test, never touch any unused terminal
- When the charge level is low the symbol  is shown at display. In this case, stop testing and replace the batteries according to the indications given in the § 3.1

## 1.2. AFTER USE

- When measurements are completed, switch off the instrument by turning the rotary switch to **OFF**.
- If you expect not to use the instrument for a long time, please keep to the storage instructions described in § 3.3 of the user manual



### CAUTION

For detailed information, please read the instrument's user manual provided on CD-ROM before each use.

## 1.3. DEFINITION OF MEASUREMENT (OVERVOLTAGE) CATEGORY

Standard "IEC/EN61010-1: Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use, Part 1: General requirements", defines what measurement category, commonly called overvoltage category, is. § 6.7.4: Measured circuits, reads: Circuits are divided into the following measurement categories:

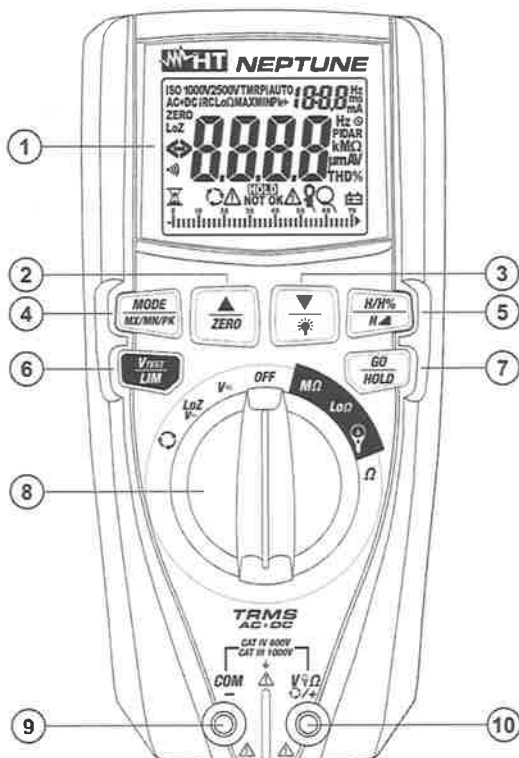
- **Measurement category IV** is for measurements performed at the source of the low-voltage installation.  
*Examples are electricity meters and measurements on primary overcurrent protection devices and ripple control units.*
- **Measurement category III** is for measurements performed on installations inside buildings.  
*Examples are measurements on distribution boards, circuit breakers, wiring, including cables, bus-bars, junction boxes, switches, socket-outlets in the fixed installation, and equipment for industrial use and some other equipment, for example, stationary motors with permanent connection to fixed installation.*
- **Measurement category II** is for measurements performed on circuits directly connected to the low-voltage installation.  
*Examples are measurements on household appliances, portable tools and similar equipment.*
- **Measurement category I** is for measurements performed on circuits not directly connected to MAINS.  
*Examples are measurements on circuits not derived from MAINS, and specially protected (internal) MAINS-derived circuits. In the latter case, transient stresses are variable; for that reason, the standard requires that the transient withstand capability of the equipment is made known to the user*

## 2. INSTRUMENT DESCRIPTON

The instrument carries out the following measurements:

- DC / AC, AC+DC TRMS voltage
- DC / AC / AC+DC TRMS voltage with low impedance (LoZ)
- DC / AC / AC+DC TRMS current with standard clamp transducer
- AC TRMS current with flexible transducer (optional accessory F3000U)
- Automatic recognition of AC and DC quantities
- Inrush current (INRUSH)
- Current/voltage harmonics up to the 25th and THD% calculation
- Resistance and Continuity test
- Current and voltage frequency
- Insulation resistance with test voltage 50,100,250,500,1000VDC
- Polarization Index (PI) and Dielectric Absorption Ratio (DAR) measurements
- Continuity of protection conductor with 200mA
- Phase sequence with 1 terminal

Each of these functions can be selected by means of the appropriate switch. The instrument is also equipped with function keys, an analogue bargraph and backlight. The instrument is also equipped with an Auto Power OFF function (which can be disabled), which automatically switches off the instrument 5 minutes after the last time a function key was pressed or the rotary switch was turned. To switch on the instrument again, turn the rotary switch.



### CAPTION:

1. LCD display
2. ▲/ ZERO key
3. ▼/☀ key
4. MODE/MX/MNPK key
5. H/H%/H key
6. VTEST/LIM key
7. GO/HOLD key
8. Rotary selector switch
9. Input terminal COM/-
10. Input terminal  $V\Omega\Omega/+$

Fig. 1: Instrument description

### 3. MAINTENANCE



#### CAUTION

- Only expert and trained technicians should perform maintenance operations. Before carrying out maintenance operations, disconnect all cables from the input terminals.
- Do not use the instrument in environments with high humidity levels or high temperatures. Do not expose to direct sunlight.
- Always switch off the instrument after use. In case the instrument is not to be used for a long time, remove the battery to avoid liquid leaks that could damage the instrument's internal circuits

#### 3.1. BATTERY REPLACEMENT






When the LCD display shows symbol  and "bAtt" message (see Fig. 2), batteries need to be replaced, operating as follows:



Fig. 2: Low battery indication

1. Position the rotary switch to **OFF** and remove the cables from the input terminals.
2. Turn the fastening screw of the battery compartment cover from position  to position  and remove it.
3. Remove the battery and insert a new battery of the same type (see § 4.2.3), respecting the indicated polarity.
4. Restore the battery compartment cover into place and turn the fastening screw from position  to position .
5. Do not scatter old batteries into the environment. Use the relevant containers for disposal

#### 3.2. CLEANING THE INSTRUMENT

Use a soft and dry cloth to clean the instrument. Never use wet cloths, solvents, water, etc.

## 4. TECHNICAL SPECIFICATIONS

### 4.1. ELECTRICAL SPECIFICATIONS

Accuracy is indicated as [%rdg + (no. of digits \* resolution)] at 23°C ± 5°C, <80%RH

#### DC Voltage (Autorange)

| Range [V]   | Resolution [V] | Accuracy          | Input impedance | Overload protection |
|-------------|----------------|-------------------|-----------------|---------------------|
| 0.0 ÷ 999.9 | 0.1            | ±(0.5%rdg + 2dgt) | 5MΩ             | 690VDC/ACrms        |

#### AC, AC+DC, LoZ TRMS Voltage (Autorange)

| Range [V]   | Resolution [V] | Frequency   | Accuracy          | Overload protection |
|-------------|----------------|-------------|-------------------|---------------------|
| 0.5 ÷ 999.9 | 0.1            | 32Hz + 1kHz | ±(0.5%rdg + 2dgt) | 690VDC/ACrms        |

Input impedance function VAC: 5MΩ

Input impedance LoZ: 3.5kΩ for 10s (@ 110V/50Hz), 4.5s (@ 230V/50Hz), 1s (@ 400V/50Hz). For higher voltage values, the input impedance increase to 10kΩ. **CAUTION: do not leave the instrument connected for more than 1 minute**

Automatic selection DC mode, Max crest factor: 1.5

#### Voltage and Current frequency (Autorange)

| Range [Hz]    | Resolution [Hz] | Accuracy        |
|---------------|-----------------|-----------------|
| 32.00 ÷ 99.99 | 0.01            | ±(0.1%rdg+1dgt) |
| 100.0 ÷ 999.9 | 0.1             |                 |

Voltage range: 0.5V ÷ 999.9V, Current range: 0.5A + 3000A (Flexible clamp F3000U), 1mV + 1000mV (STD clamp)

#### AC TRMS Current (Flexible clamp F3000U) – (Autorange)

| Range [mA] | Resolution [mV] | Accuracy (*)      |
|------------|-----------------|-------------------|
| 1 ÷ 3000   | 1               | ±(0.5%rdg + 2dgt) |

(\*) For frequency >100Hz the accuracy is: ±(1.5%rdg + 5dgt)

Max crest factor: 3, Frequency bandwidth: 1kHz; Current is zeroed for value <1%FS clamp [A]

#### DC, AC, AC+DC Current (Flexible clamp FS 1V and STD clamp) – (Autorange)

| Range [mA] | Resolution [mV] | Accuracy (*)      |
|------------|-----------------|-------------------|
| 1 ÷ 1000   | 1               | ±(0.5%rdg + 2dgt) |

(\*) For frequency >100Hz the accuracy is: ±(1.5%rdg + 5dgt)

Max crest factor: 3, Frequency bandwidth: 1kHz; Current is zeroed for value <1%FS clamp [A]

#### INRUSH Current AC TRMS (Flexible clamp F3000U)

| Range [mA] | Resolution [mV] | Accuracy (*)    |
|------------|-----------------|-----------------|
| 1 ÷ 3000   | 1               | ±(2%rdg + 2dgt) |

(\*) Accuracy declared for per frequency: DC, 42.5 ÷ 69Hz

Max crest factor: 3; Sample frequency: 4kHz; Detection trigger threshold: 1%FS clamp [A] fixed  
Response time: 1ms (Peak), 16.7ms, 20ms, 50ms, 100ms, 150ms, 175ms, 200ms (max RMS value)

#### INRUSH Current – DC, AC, AC+DC TRMS (Flexible clamp FS 1V and STD clamp)

| Range [mA] | Resolution [mV] | Accuracy (*)    |
|------------|-----------------|-----------------|
| 1 ÷ 1000   | 1               | ±(2%rdg + 2dgt) |

(\*) Accuracy declared for frequency: DC, 42.5 ÷ 69Hz

Max crest factor: 3; Sample frequency: 4kHz; Detection trigger threshold: 1%FS clamp [A] fixed  
Response time: 1ms (Peak), 16.7ms, 20ms, 50ms, 100ms, 150ms, 175ms, 200ms (max RMS value)

#### Resistance and Continuity test (Autorange)

| Range [Ω]   | Resolution [Ω] | Accuracy          | Buzzer |
|-------------|----------------|-------------------|--------|
| 0.0 ÷ 199.9 | 0.1            | ±(1.0%rdg + 5dgt) | <30Ω   |
| 200 ÷ 1999  | 1              |                   |        |

#### Harmonic voltage and current (Autorange)

| Harmonic order | Fundamental frequency | Resolution         | Accuracy (*)<br>(non-zeroed values) |
|----------------|-----------------------|--------------------|-------------------------------------|
| DC             | 42.5Hz ÷ 69Hz         | 0.1V / 0.1A / 0.1% | ±(5.0%rdg+20dgt)                    |
| 1 ÷ 25         |                       |                    | ±(5.0%rdg+10dgt)                    |
| THD%           |                       | 0.1%               | ±(10.0%rdg+10dgt)                   |

Accuracy of harmonic amplitudes expressed in % is evaluated considering the accuracy of parameters' ratio

(\*) Harmonic voltages are zeroed in the following conditions:

- 1st harmonic: value <0.5V
- DC, 2nd to 25th harmonic: harmonic value <0.5% fundamental value or value <0.5V

(\*) Harmonic currents are zeroed in the following conditions:

- 1st harmonic: value <1%FS clamp [A]
- DC, 2nd to 25th harmonic: harmonic value <0.5% fundamental value or value <1%FS clamp [A]

**Insulation resistance (MΩ)**

| Test voltage [V] | Range [MΩ]    | Resolution [MΩ] | Accuracy          |
|------------------|---------------|-----------------|-------------------|
| 50               | 0.01 ÷ 9.99   | 0.01            | ±(5.0%rdg + 2dgt) |
|                  | 10.0 ÷ 99.9   | 0.1             |                   |
| 100              | 0.01 ÷ 9.99   | 0.01            | ±(2.0%rdg + 2dgt) |
|                  | 10.0 ÷ 99.9   | 0.1             | ±(5.0%rdg + 2dgt) |
|                  | 100.0 ÷ 199.9 |                 |                   |
| 250              | 0.01 ÷ 9.99   | 0.01            | ±(2.0%rdg + 2dgt) |
|                  | 10.0 ÷ 99.9   | 1               | ±(5.0%rdg + 2dgt) |
|                  | 100 ÷ 499     |                 |                   |
| 500              | 0.01 ÷ 9.99   | 0.01            | ±(2.0%rdg + 2dgt) |
|                  | 10.0 ÷ 199.9  | 0.1             |                   |
|                  | 200 ÷ 499     | 1               | ±(5.0%rdg + 2dgt) |
|                  | 500 ÷ 999     |                 |                   |
| 1000             | 0.01 ÷ 9.99   | 0.01            | ±(2.0%rdg + 2dgt) |
|                  | 10.0 ÷ 199.9  | 0.1             |                   |
|                  | 200 ÷ 999     | 1               | ±(5.0%rdg + 2dgt) |
|                  | 1000 ÷ 1999   |                 |                   |

Open voltage:

nominal test voltage (-0% + 10%)

Short circuit current:

&lt; 6mA (peak) for each nominal test voltage

Nominal measuring current:

 >1mA with 1kΩ x V<sub>nom</sub> (50V, 100V, 250V, 1000V), >2.2mA with 230kΩ @ 500V

Input protection:

error message for voltages &gt; 10V

**Continuity of protection conductors (LoΩ)**

| Range [Ω]    | Resolution [Ω] | Accuracy          |
|--------------|----------------|-------------------|
| 0.00 ÷ 9.99  | 0.01           | ±(2.0%rdg + 2dgt) |
| 10.0 ÷ 199.9 | 0.1            |                   |

Test current: &gt;200mA DC up to 5Ω (included test cables), resolution 1mA, accuracy ±(5.0%rdg + 5dgt)

 Open voltage: 4 < V<sub>o</sub> < 12V

Input protection: error message for voltages &gt; 10V

**Phase rotation test with 1-wire method (\*)**

| Voltage range [V] | Frequency range |
|-------------------|-----------------|
| 100.0 ÷ 999.9     | 42.5 ÷ 69Hz     |

(\*) Measurement is only carried out by direct contact with metal live parts (not on insulation sheath).

## 4.2. GENERAL SPECIFICATIONS




### 4.2.1. Safety

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Instrument safety:    | IEC/EN61010-1, IEC/EN61010-2-030, IEC/EN61010-2-033    |
| EMC:                  | IEC/EN61326-1  |
| MΩ:                   | IEC/EN61557-2  |
| LoΩ:                  | IEC/EN 61557-4   |
| Phase rotation test:  | IEC/EN 61557-7   |
| Insulation:           | double insulation                                      |
| Pollution degree:     | 2  |
| Measurement category: | CAT IV 600V, CAT III 1000V to earth and between inputs |

### 4.2.2. Display and internal features

|                    |   |
|--------------------|---|
| Display type:      | LCD, max 9999 counts, sign, decimal point, bargraph, backlight, automatic polarity indication |
| Refresh frequency: | 2/s   |
| Internal features: | Data HOLD, MAX/MIN, PEAK (1ms), Autorange   |
| Conversion:        | TRMS  |

### 4.2.3. Power supply

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Battery type:           | 4x1.5V alkaline type AAA IEC LR03  |
| Low battery indication: | symbol  at display  |
| Battery life:           | V, A, Ω,  → approx. 132h (backlight OFF)<br>V, A, Ω,  → approx. 68h (backlight ON)<br>MΩ (@500V) → approx 400 test (backlight OFF)<br>LoΩ → approx 2000 test (backlight OFF)<br>after 15 minutes' idleness |
| Auto Power OFF:         |  |

### 4.2.4. Mechanical specification

|                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| Dimensions (L x W x H):      | 175 x 85 x 55mm (7 x 3 x 2in) |
| Weight (included batteries): | 420g (15ounces)               |
| Mechanical protection:       | IP40                          |

## 4.3. ENVIRONMENTAL WORKING CONDITIONS

|                        |                             |
|------------------------|-----------------------------|
| Reference temperature: | 23°C ± 5°C (73°F ± 41°F)    |
| Working temperature:   | 5°C + 40°C (41°F + 104°F)   |
| Working humidity:      | <80%RH                      |
| Storage temperature:   | -20°C + 60°C (-4°F + 140°F) |
| Storage humidity:      | <80%RH                      |
| Max height of use:     | 2000m (6562ft)              |

This instrument satisfies the requirements of Low Voltage Directive 2014/35/EU (LVD) and of EMC Directive 2014/30/EU

This instrument satisfies the requirements of European Directive 2011/65/EU (RoHS) and 2012/19/EU (WEEE)





# ESPAÑOL


## Guía rápida de uso



**ÍNDICE**

|           |  |          |
|-----------|--|----------|
| <b>1.</b> | <b>PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD .....</b>       | <b>2</b> |
| 1.1.      | Antes y durante el uso .....                           | 2        |
| 1.2.      | Después del uso .....                                  | 3        |
| 1.3.      | Definición de categoría de medida (sobretensión) ..... | 3        |
| <b>2.</b> | <b>DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO .....</b>               | <b>4</b> |
| <b>3.</b> | <b>MANTENIMIENTO.....</b>                              | <b>5</b> |
| 3.1.      | Sustitución de las pilas .....                         | 5        |
| 3.2.      | Limpieza del instrumento .....                         | 5        |
| <b>4.</b> | <b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....</b>                 | <b>6</b> |
| 4.1.      | Especificaciones eléctricas .....                      | 6        |
| 4.2.      | Características generales .....                        | 8        |
| 4.2.1.    | Seguridad .....  | 8        |
| 4.2.2.    | Visualizador y funciones internas .....                | 8        |
| 4.2.3.    | Alimentación .....                                     | 8        |
| 4.2.4.    | Características mecánicas .....                        | 8        |
| 4.3.      | Condiciones ambientales de utilización .....           | 8        |

## 1. PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

El instrumento ha sido diseñado en conformidad a las directivas IEC/EN61010 y IEC/EN61557, relativas a los instrumentos de medida electrónicos. Por su seguridad y para evitar daños en el instrumento lea con particular atención las siguientes notas precedidas por el símbolo :



### ATENCIÓN

- No efectúe medidas de tensión o corriente en ambientes húmedos
- No efectúe medidas en presencia de gas o materiales explosivos, combustibles o en ambientes con presencia de polvo
- Evite contactos con el circuito en pruebas mientras no se estén realizando medidas
- Evite contacto con partes metálicas expuestas, con terminales de medida no utilizados, circuitos, etc...
- No efectúe ninguna medida en caso de encontrar anomalías en el instrumento como deformaciones, roturas, salida de sustancias, ausencia de visualización en pantalla, etc...
- El instrumento ha sido diseñado para utilizar en un ambiente con nivel de polución 2
- No efectúe medidas sobre circuitos que superen los límites de corriente y tensión especificados
- El instrumento puede ser usado para medidas de **Tensión** y **Corriente** en instalaciones con categoría de medida CAT IV 600V, CAT III 1000V respecto a tierra y entre entradas. No opere sobre circuitos que superen los límites indicados en las especificaciones técnicas del manual de instrucciones
- Sólo los accesorios suministrados en dotación con el instrumento garantizan los estándares de seguridad. Estos deben estar en buenas condiciones y deberán ser sustituidos, si fuera necesario, utilice sólo accesorios originales HT

Los siguientes símbolos se usan en el instrumento:



ATENCIÓN: aténgase a las instrucciones reportadas en el manual de instrucciones. Un uso incorrecto podría causar daños al instrumento o a sus componentes



Peligro Alta Tensión: riesgos de shock eléctrico



Doble aislamiento



Tensión o corriente CC



Tensión o corriente CA



Referencia de Tierra



El símbolo indica que la instrumentación y sus accesorios deben ser recogidos separadamente y tratados de forma correcta


### 1.1. ANTES Y DURANTE EL USO

Le rogamos que lea atentamente las recomendaciones y las siguientes instrucciones:



### ATENCIÓN

La falta de observación de las Advertencias e/o Instrucciones puede dañar el instrumento y/o a sus componentes o ser fuente de peligro para el usuario.

- Antes de accionar el selector, desconecte las puntas de prueba del circuito en examen
- Durante la medida de corriente, cualquier otra corriente cercana a las pinzas puede afectar la precisión de la medida
- Durante la medida de corriente posicione siempre el conductor lo más centrado posible con respecto al centro del toroidal para obtener una medida más precisa
- Evite la medida de resistencia en presencia de tensiones externas; aunque el instrumento está protegido, una tensión excesiva podría causar fallos en el instrumento
- Antes de realizar cualquier medida de resistencia asegúrese de que el circuito en examen no esté alimentado y que eventuales condensadores presentes estén descargados
- Si, durante una medida, el valor o el signo de la magnitud en examen se mantienen constantes verifique si está activada la función HOLD
- Cuando el instrumento esté conectado al circuito en examen no toque ningún terminal sin utilizar
- Cuando el nivel de carga desciende a niveles mínimos se muestra el símbolo  en pantalla. En este caso interrumpe las pruebas y sustituya las pilas según lo indicado en el § 3.1

## 1.2. DESPUÉS DEL USO

- Cuando termine las medidas, apague el instrumento girando el selector hasta la posición **OFF**
- Si prevé no utilizar el instrumento durante un período largo de tiempo atégase a las prescripciones relativas al almacenamiento descritas en el § 3.3 del manual de instrucciones



### ATENCIÓN

Para cualquier información detallada lea el manual de instrucciones del instrumento en CD-ROM antes de cada uso

## 1.3. DEFINICIÓN DE CATEGORÍA DE MEDIDA (SOBRETENSIÓN)

La norma IEC/EN61010-1: Prescripciones de seguridad para aparatos eléctricos de medida, control y para uso en laboratorio, Parte 1: Prescripciones generales, definición de categoría de medida, comúnmente llamada categoría de sobretensión. En el § 6.7.4: Circuitos de medida, indica Los circuitos están divididos en las categorías de medida:

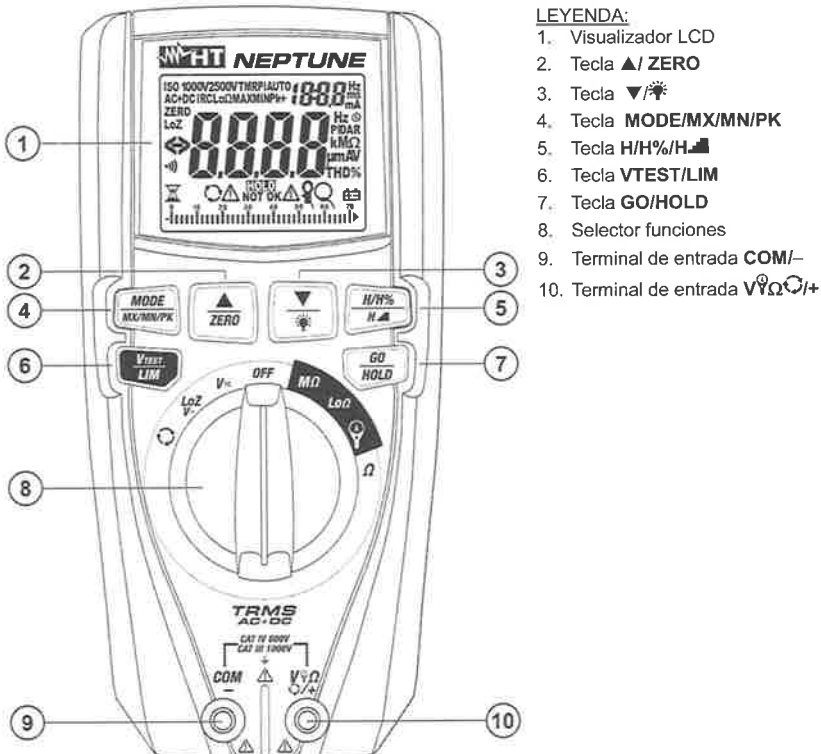
- La **Categoría de medida IV** sirve para las medidas efectuadas sobre una fuente de una instalación a baja tensión.  
*Ejemplo: contadores eléctricos y de medidas sobre dispositivos primarios de protección de las sobrecorrientes y sobre la unidad de regulación de la ondulación*
- La **Categoría III de medida** sirve para las medidas efectuadas en instalaciones interiores de edificios  
*Ejemplo: medida sobre paneles de distribución, disyuntores, cableados, incluidos los cables, los embarrados, los interruptores, las tomas de instalaciones fijas y los aparatos destinados al uso industrial y otra instrumentación, por ejemplo los motores fijos con conexionado a instalación fija.*
- La **Categoría II de medida** sirve para las medidas efectuadas sobre circuitos conectados directamente a una instalación de baja tensión.  
*Por ejemplo medidas sobre instrumentaciones para uso doméstico, utensilios portátiles e instrumentos similares.*
- La **Categoría I de medida** sirve para las medidas efectuadas sobre circuitos no conectados directamente a la RED de DISTRIBUCIÓN.  
*Ejemplo: medidas sobre no derivados de la RED y derivados de la RED pero con protección particular (interna). En este último caso las necesidades de transitorios son variables, por este motivo (OMISSIS) se requiere que el usuario conozca la capacidad de resistencia a los transitorios de la instrumentación*

## 2. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

El instrumento realiza las siguientes medidas:

- Tensión CC / CA, CA+CC TRMS
- Tensión CC / CA / CA+CC TRMS con baja impedancia (LoZ)
- Corriente CC / CA / CA+CC TRMS con transductor con pinza estándar
- Corriente CA TRMS con transductor flexible (accesorio opcional F3000U)
- Reconocimiento automático magnitudes CA y CC
- Corriente de arranque (INRUSH)
- Armónicos de corriente/tensión hasta el 25º orden y cálculo THD%
- Resistencia y Prueba continuidad
- Frecuencia corriente y tensión
- Resistencia de aislamiento con tensión de prueba 50,100,250,500,1000VCC
- Medida de Índice de Polarización (PI) y Informe de Descarga Dieléctrica (DAR)
- Continuidad de conductor de protección con 200mA
- Sentido cíclico de las fases a 1 terminal

Cada una de estas funciones puede ser seleccionada mediante un selector. Están presentes además las teclas de función, barra gráfica analógica y retroiluminación. El instrumento está además dotado con la función de Autoapagado (deshabilitable) que apaga automáticamente el instrumento después de 5 minutos desde la última pulsación de las teclas de función o desde la rotación del selector. Para volver a encender el instrumento gire el selector.



### LEYENDA:

1. Visualizador LCD
2. Tecla **▲/ ZERO**
3. Tecla **▼/☀**
4. Tecla **MODE/MX/MN/PK**
5. Tecla **H/H%/H▲**
6. Tecla **VTEST/LIM**
7. Tecla **GO/HOLD**
8. Selector funciones
9. Terminal de entrada **COM/-**
10. Terminal de entrada **VΩΩ+**

Fig. 1: Descripción del instrumento

### 3. MANTENIMIENTO

#### ATENCIÓN



- Sólo técnicos expertos pueden efectuar esta operación. Antes de efectuar esta operación asegúrese de haber quitado todos los cables de los terminales de entrada
- No utilice el instrumento en ambientes caracterizados por una elevada tasa de humedad o temperatura elevada. No exponga directamente a la luz del sol
- Apague siempre el instrumento después de utilizarlo. Si se prevé no utilizar el equipo por un largo período retire las pilas para evitar derrames de líquidos por parte de estas que puedan dañar los circuitos internos del instrumento

#### 3.1. SUSTITUCIÓN DE LAS PILAS

Cuando en el visualizador LCD aparece el símbolo "bAtt" y el mensaje "bAtt" (ver Fig. 2) es necesario sustituir las pilas, operando como sigue:



Fig. 2: Indicación pila descargada

1. Posicione el selector en posición **OFF** y retire los cables de los terminales de entrada
2. Gire la el tornillo de fijación de la tapa de las pilas de la posición "0" a la posición "1" y retirela
3. Retire la pila e inserte en el hueco la nueva pila del mismo tipo (ver § 4.2.3) respetando las polaridades indicadas
4. Reposicione la tapa de las pilas y gire el tornillo de fijación de la tapá de las pilas de la posición "1" a la posición "0"
5. No disperse las pilas usadas en el ambiente. Utilice los contenedores adecuados para la eliminación de los residuos

#### 3.2. LIMPIEZA DEL INSTRUMENTO

Para la limpieza del instrumento utilice un paño suave y seco. No utilice nunca paños húmedos, disolventes, agua, etc.

## 4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 4.1. ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS

La incertidumbre se indica como [%lectura + (núm. dgt \* resolución)] a 23°C ± 5°C, <80%RH

#### Tensión CC (Autorango)

| Rango [V]   | Resolución [V] | Incetidumbre          | Impedancia de entrada | Protección contra sobrecargas |
|-------------|----------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|
| 0.0 ÷ 999.0 | 0.1            | ±(0.5%lectura + 2dgt) | 5MΩ                   | 1000VDC/ACrms                 |

#### Tensión CA, CA+CC, LoZ TRMS (Autorango)

| Rango [V]   | Resolución [V] | Frecuencia  | Incetidumbre          | Protección contra sobrecargas |
|-------------|----------------|-------------|-----------------------|-------------------------------|
| 0.5 ÷ 999.9 | 0.1            | 32Hz ÷ 1kHz | ±(0.5%lectura + 2dgt) | 1000VDC/ACrms                 |

Impedancia de entrada función VAC: 5MΩ

Impedancia de entrada función LoZ: 3.5kΩ para 10s (@ 110V/50Hz), 4.5s (@ 230V/50Hz), 1s (@ 400V/50Hz). Para valores de tensión superior, el impedancia de entrada supera 10kΩ. **ATENCIÓN: no deje el instrumento conectado durante más 1 minuto**  
Selección automática modo CC), Factor de cresta = 1.5

#### Frecuencia tensión y corriente (Autorango)

| Rango [Hz]    | Resolución [Hz] | Incetidumbre        |
|---------------|-----------------|---------------------|
| 32.00 ÷ 99.99 | 0.01            | ±(0.1%lectura+1dgt) |
| 100.0 ÷ 999.9 | 0.1             |                     |

Rango tensión: 0.5V ÷ 999.9V, Rango corriente: 0.5A + 3000A (Pinzas Flex), 1mV ÷ 1000mV (Pinzas STD)

#### Corriente CA TRMS (pinza flexible F3000U) – (Autorango)

| Rango [mV] | Resolución [mV] | Incetidumbre (*)      |
|------------|-----------------|-----------------------|
| 1 ÷ 3000   | 1               | ±(0.5%lectura + 2dgt) |

(\*) Para frecuencia >100Hz l'incertitude es: ±(1.5%lectura + 5dgt)

Factor de cresta =3, Ancho de banda = 1kHz; Corriente se pone a cero por valor <1%FE pinza [A]

#### Corriente AC, CC, CA + CC (pinza flexible FE 1V y pinza standard "STD") - Autorango

| Rango [mV] | Resolución [mV] | Incetidumbre (*)          |
|------------|-----------------|---------------------------|
| 1 ÷ 1000   | 1               | ±(0.5%lectura + 2dígitos) |

(\*) Para frecuencia >100Hz l'incertitude es: ±(1.5%lectura + 5dgt)

Factor de cresta =3, Ancho de banda = 1kHz; Corriente se pone a cero por valor <1%FE pinza [A]

#### Corriente de Arranque (INRUSH) – CA TRMS (pinza flexible F3000U)

| Rango [mV] | Resolución [mV] | Incetidumbre (*)    |
|------------|-----------------|---------------------|
| 1 ÷ 3000   | 1               | ±(2%lectura + 2dgt) |

(\*) Incertidumbre declarada para frecuencia: CC, 42 ÷ 69Hz; Factor de cresta: 3; Frecuencia muestreo: 4kHz

Tiempo de respuesta: 1ms (Pico), 16.66ms, 20ms, 50ms, 100ms, 150ms, 175ms, 200ms (max RMS)

Umbral de detección: 1%FE pinza [A] fijado

#### Corriente de Arranque (INRUSH) – AC, CC, CA + CC (pinza flexible FE 1V y pinza standard "STD")

| Rango [mV] | Resolución [mV] | Incetidumbre (*)    |
|------------|-----------------|---------------------|
| 1 ÷ 1000   | 1               | ±(2%lectura + 2dgt) |

(\*) Incertidumbre declarada para frecuencia: CC, 42 ÷ 69Hz; Factor de cresta: 3; Frecuencia muestreo: 4kHz

Tiempo de respuesta: 1ms (Pico), 16.66ms, 20ms, 50ms, 100ms, 150ms, 175ms, 200ms (max RMS)

Umbral de detección: 1%FE pinza [A] fijado

#### Resistencia y Prueba de Continuidad (Autorango)

| Rango [Ω]   | Resolución [Ω] | Incetidumbre          | Buzzer |
|-------------|----------------|-----------------------|--------|
| 0.0 ÷ 199.9 | 0.1            | ±(1.0%lectura + 5dgt) | <30Ω   |
| 200 ÷ 1999  | 1              |                       |        |

#### Armónicos de Tensión y Corriente (Autorango)

| Orden armónico | Frecuencia fundamental | Resolución         | Incetidumbre (*)<br>(valores no puestos a cero) |
|----------------|------------------------|--------------------|---|
| CC             | 42.5Hz ÷ 69Hz          | 0.1V / 0.1A / 0.1% | ±(5.0%lectura+20dígitos)                        |
| 1 ÷ 25         |                        |                    | ±(5.0%lectura+10dígitos)                        |
| THD%           |                        | 0.1%               | ±(10.0%lectura+10dígitos)                       |

La incertidumbre de la amplitud expresada en % se valora considerando la incertidumbre de la proporción de los parámetros

(\*) Las tensiones armónicas se ponen a cero en las siguientes condiciones:

- 1a armónico: valor <0.5V
- CC, 2a a 25a armónico: valor armónico <0.5% valor fundamental o valor <0.5V

(\*) Las corrientes armónicas se ponen a cero en las siguientes condiciones:

- 1a armónico: valor <1%FE pinza [A]
- CC, 2a a 25a armónico: valor armónico <0.5% valor fundamental o valor <1%FE pinza [A]

**Resistencia de Aislamiento (M $\Omega$ )**

| Tensión de prueba [V] | Rango [M $\Omega$ ] | Resolución [M $\Omega$ ] | Incertitude           |
|-----------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------|
| 50                    | 0.01 ÷ 9.99         | 0.01                     | ±(5.0%lectura + 2dgt) |
|                       | 10.0 ÷ 99.9         | 0.1                      |                       |
| 100                   | 0.01 ÷ 9.99         | 0.01                     | ±(2.0%lectura + 2dgt) |
|                       | 10.0 ÷ 99.9         | 0.1                      |                       |
|                       | 100.0 ÷ 199.9       |                          |                       |
| 250                   | 0.01 ÷ 9.99         | 0.01                     | ±(2.0%lectura + 2dgt) |
|                       | 10.0 ÷ 99.9         | 0.1                      |                       |
|                       | 100 ÷ 499           | 1                        |                       |
| 500                   | 0.01 ÷ 9.99         | 0.01                     | ±(2.0%lectura + 2dgt) |
|                       | 10.0 ÷ 199.9        | 0.1                      |                       |
|                       | 200 ÷ 499           | 1                        |                       |
|                       | 500 ÷ 999           |                          |                       |
| 1000                  | 0.01 ÷ 9.99         | 0.01                     | ±(2.0%lectura + 2dgt) |
|                       | 10.0 ÷ 199.9        | 0.1                      |                       |
|                       | 200 ÷ 999           | 1                        |                       |
|                       | 1000 ÷ 1999         |                          |                       |

Tensión en vacío: tensión de prueba nominal (-0% + 10%)  
 Corriente de cortocircuito: < 6mA (de pico) para cada tensión nominal de prueba  
 Corriente de medida nominal: >1mA con 1k $\Omega$  x V<sub>nom</sub> (50V, 100V, 250V, 1000V), >2.2mA con 230k $\Omega$  @ 500V  
 Protección en entrada: mensaje de error por tensión > 10V

**Continuidad de conductores de protección (Lo $\Omega$ )**

| Rango [ $\Omega$ ] | Resolución [ $\Omega$ ] | Incertitude           |
|--------------------|-------------------------|-----------------------|
| 0.00 ÷ 9.99        | 0.01                    | ±(2.0%lectura + 2dgt) |
| 10.0 ÷ 199.9       | 0.1                     |                       |

Corriente de prueba: >200mA DC hasta 5 $\Omega$  (cables incluidos), resolución 1mA, incertitude ±(5.0%lectura + 5dgt)

Tensión en vacío: 4 < V<sub>0</sub> < 12V

Protección en entrada: mensaje de error por tensión > 10V

**Sentido cíclico de las fases a 1 terminal (\*)**

| Rango tensión P-N, P-PE[V] | Rango frecuencia |
|----------------------------|------------------|
| 100.0 ÷ 999.9              | 42 + 69Hz        |

(\*) Medida posible con contacto directo sobre las partes metálicas de los conductores (no sobre el aislante)



## 4.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES




### 4.2.1. Seguridad

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Seguridad instrumento:        | IEC/EN61010-1, IEC/EN61010-2-030, IEC/EN61010-2-033          |
| EMC:                          | IEC/EN61326-1  |
| MΩ:                           | IEC/EN61557-2  |
| LoΩ:                          | IEC/EN61557-4  |
| Sentido ciclico de las fases: | IEC/EN 61557-7   |
| Aislamiento:                  | doble aislamiento  |
| Nivel de polución:            | 2  |
| Categoría de medida:          | CAT IV 600V, CAT III 690V respecto a tierra y entre entradas |

### 4.2.2. Visualizador y funciones internas

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Tipo visualizador:      | LCD, máx. 9999 dígitos, punto decimal, barra gráfica y retroiluminación, indicación automática polaridad |
| Frecuencia de muestreo: | 2 veces  |
| Funciones internas:     | Data HOLD, Auto HOLD, MAX/MIN, PEAK (1ms), Autorango   |

### 4.2.3. Alimentación

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Tipo pilas:                   | 4x1.5V alcalinas tipo AAA IEC LR03   |
| Indicación pilas descargadas: | símbolo  en pantalla  |
| Duración pilas:               | V, A, Ω,  → ca 132h (backlight OFF)<br>V, A, Ω,  → ca 68h (backlight ON)<br>MΩ (@500V) → ca 400 test (backlight OFF)<br>LoΩ → ca 2000 test (backlight OFF) |
| Autoapagado:                  | después de 15 minutos sin utilizar   |

### 4.2.4. Características mecánicas

|                           |                 |
|---------------------------|-----------------|
| Dimensiones (L x An x H): | 175 x 85 x 55mm |
| Peso (pilas incluidas):   | 420g            |
| Protección mecánica:      | IP40            |

## 4.3. CONDICIONES AMBIENTALES DE UTILIZACIÓN

|                                |              |
|--------------------------------|--------------|
| Temperatura de referencia:     | 23°C ± 5°C   |
| Temperatura de trabajo:        | 5°C ÷ 40°C   |
| Humedad relativa admitida:     | <80%RH       |
| Temperatura de almacenamiento: | -20°C ÷ 60°C |
| Humedad de almacenamiento:     | <80%RH       |
| Altitud máxima de trabajo:     | 2000m        |

Este instrumento es conforme a los requisitos de la Directiva Europea de baja tensión 2014/35/EU (LVD) y de la Directiva EMC 2014/30/EU  
Este instrumento es conforme a los requisitos de la Directiva Europea 2011/65/EU (RoHS) y de la Directiva Europea 2012/19/EU (WEEE)



# DEUTSCH

## Kurzanleitung



**INHALT**

|           |  |          |
|-----------|--|----------|
| <b>1.</b> | <b>SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND VERFAHREN .....</b> | <b>2</b> |
| 1.1.      | Vor und nach Gebrauch .....                        | 2        |
| 1.2.      | Nach dem Gebrauch .....                            | 3        |
| 1.3.      | Definition der Überspannungskategorie .....        | 3        |
| <b>2.</b> | <b>BESCHREIBUNG DES GERÄTS .....</b>               | <b>4</b> |
| <b>3.</b> | <b>WARTUNG UND PFLEGE .....</b>                    | <b>5</b> |
| 3.1.      | Ersatz der Batterie .....                          | 5        |
| 3.2.      | Reinigung des Gerätes .....                        | 5        |
| <b>4.</b> | <b>TECHNISCHE DATEN .....</b>                      | <b>6</b> |
| 4.1.      | Elektrische Daten .....                            | 6        |
| 4.2.      | Allgemeine Eigenschaften .....                     | 8        |
| 4.2.1.    | Sicherheit .....                                   | 8        |
| 4.2.2.    | Display und interne Funktionen .....               | 8        |
| 4.2.3.    | Stromversorgung .....                              | 8        |
| 4.2.4.    | Mechanische Eigenschaften .....                    | 8        |
| 4.3.      | Klimabedingungen für den Gebrauch .....            | 8        |

## 1. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND VERFAHREN

Dieses Gerät entspricht den Sicherheitsstandards IEC/EN61010 und IEC/EN61557 für elektronische Messgeräte. Zu Ihrer eigenen Sicherheit und der des Geräts lesen Sie mit äußerster Sorgfalt alle Notizen, denen folgendes Symbol voran gestellt ist:



### WARNUNG

- Messen Sie keine Spannungen oder Ströme in feuchter oder nasser Umgebung.
- 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 Unterbrechung, Deformierung, fremde Substanz, keine Anzeige, und so weiter feststellen.
- Das Gerät ist für die Verwendung in einer Umgebung mit Verschmutzungs-Grad 2 vorgesehen.
- Messen Sie keine Stromkreise, die die spezifizierten Spannungs- oder Stromgrenzen überschreiten.
- Das Gerät kann zur Messung von **Spannung** und **Strom** in Installationen mit Überspannungskategorie CAT IV 600V, CAT III 1000V zu Erde und zwischen den Eingängen benutzt werden. Messen Sie keine Stromkreise, die die in der Bedienungsanleitung spezifizierten Grenzwerte überschreiten.
- Nur das mitgelieferte Zubehör garantiert Übereinstimmung mit dem Sicherheitsstandard. Sie müssen in einem guten Zustand sein und, falls nötig, exklusiv mit HT Originalzubehör ersetzen

Die folgenden Symbole sind auf dem Gerät benutzt:



ACHTUNG: Beziehen Sie sich auf die Bedienungsanleitung. Eine unsachgemäße Verwendung kann das Gerät oder dessen Komponenten beschädigen.



Gefahr Hochspannung: Risiko eines elektrischen Schlages.



Doppelte Isolation



Gleichspannung oder -strom



Wechselspannung oder -strom



Erdung



Das Symbol zeigt, dass das Gerät und die einzelnen Zubehöerteile fachgemäß und getrennt voneinander entsorgt werden müssen.

### 1.1. VOR UND NACH GEBRAUCH

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



### WARNUNG

Nicht Befolgen der Verwarnungen und/oder der Gebrauchsanweisung beschädigt vielleicht das Gerät und/oder seine Bestandteile und kann den Benutzer verletzen.

- Wenn Sie den zu messenden Bereich ändern, trennen Sie die Messleitungen zuerst vom zu prüfenden Objekt, um jede Gefahr zu vermeiden
- Bei der Strommessung beeinflussen starke Ströme, die nahe oder dicht an der Zange vorbeifließen, die Messgenauigkeit
- Wenn Sie Widerstand messen, fügen Sie bitte keine Spannung hinzu. Obwohl es eine Schutz-Schaltung gibt, kann übermäßige Spannung doch noch Funktionsstörungen verursachen
- Vor jeder Widerstandsmessung in einem Schaltkreis schalten Sie die Versorgungsspannung vom Prüfschaltkreis ab und entladen Sie alle Kondensatoren
- Wenn sich während der Messung der Wert der Anzeige nicht verändert, prüfen Sie, ob die HOLD-Funktion aktiv ist
- Wenn das Gerät an die Messschaltungen angeschlossen ist, berühren Sie nie eine freiliegende Prüflleitung
- Wenn der Batterieladezustand aufs Minimum sinkt, erscheint das Symbol im Display. In diesem Fall, unterbrechen Sie die Prüfungen und ersetzen Sie die Batterien, wie in der § 3.1

## 1.2. NACH DEM GEBRAUCH

- Wenn die Messungen abgeschlossen sind, schalten Sie das Gerät aus, indem Sie den Funktionswahlschalter in die **OFF** Stellung drehen.
- Wenn Sie das Gerät für eine lange Zeit nicht benutzen werden, folgen Sie den Angaben zur Lagerung, die im § 3.3 der Bedienungsanleitung enthalten sind.



### WARNUNG

**Für weitere Details lesen Sie die Bedienungsanleitung des Geräts auf der CD-ROM vor jedem Gebrauch.**

## 1.3. DEFINITION DER ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE

Standard IEC/EN61010-1 (Sicherheitsbestimmungen für elektrische Geräte zur Messung, Kontrolle und den Laborbetrieb, Teil 1: Allgemeine Voraussetzungen) definiert was eine Messkategorie (normalerweise als ‚Überspannungskategorie‘ bezeichnet) ist. In § 6.7.4: Messungen eines Stromkreises steht:

Stromkreise werden in folgende Messkategorien unterteilt:

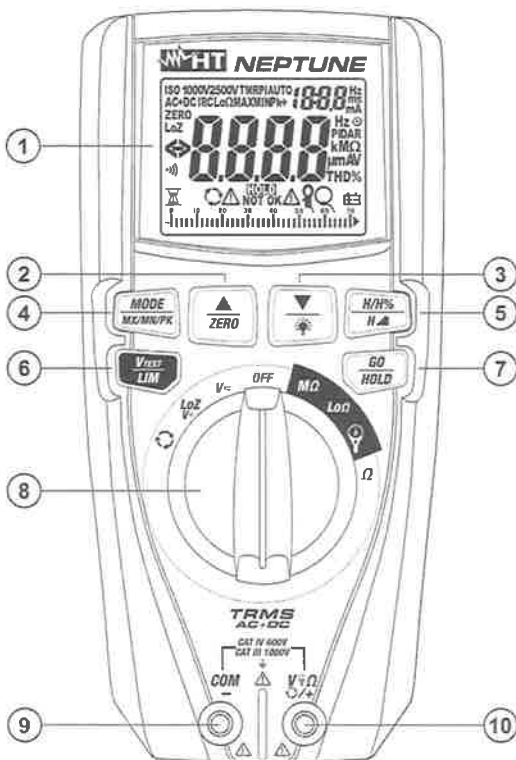
- **Messkategorie IV** für Messungen, die an der Quelle Niederspannungsinstallation durchgeführt werden.  
*Zum Beispiel Stromzähler und Messungen an primären Überspannungsschutzgeräten und Wellenkontrolleinheiten.*
- **Messkategorie III** für Messungen, die in der Gebäudeinstallation durchgeführt werden.  
*Zum Beispiel Messungen an Verteilern, Unterbrechern, Verkabelungen, inklusive Kabeln, Sammelschienen, Verteilerdosen, Schaltern, fest installierte Steckdosen, sowie Gerätschaft für industrielle Verwendung und andere Ausrüstung wie z.B. stationäre Motoren mit permanenter Verbindung zur festen Installation.*
- **Messkategorie II** für Messungen an Stromkreisen, die direkt an die Niederspannungsinstallation angeschlossen sind.  
*Zum Beispiel Messungen an Haushaltsgeräten, tragbaren Geräten und ähnlichem.*
- **Messkategorie I** für Messungen, die nicht direkt mit dem Stromversorgungsnetz verbunden sind.  
*Zum Beispiel Messungen an Stromkreisen die nicht vom Versorgungsnetz kommen, und speziell geschützten (internen) vom Versorgungsnetz kommenden Stromkreisen. Im letzten Fall sind vorübergehende Belastungen variabel; daher schreibt die Norm vor, dass der Benutzer die kurzfristige Widerstandsfähigkeit der Geräte kennen muss*

## 2. BESCHREIBUNG DES GERÄTS

Das Gerät führt die folgenden Messungen durch:

- DC / AC / AC+DC TRMS Spannung
- DC / AC / AC+DC Spannungsmessung mit niedriger Impedanz (LoZ)
- DC / AC / AC+DC TRMS Strom mit optionalem Standard Stromwandler
- AC TRMS Strom mit optionalem flexible Stromwandler (optional Zubehör F3000U)
- Automatische Erkennung von AC- und DC Messungen
- Anlasströme der elektrischen Motoren (INRUSH)
- Spannungsoberwellen/ Stromoberwellen (1.–25.) und THD%
- Widerstand- und Durchgangstest mit Summer
- Strom und Spannung Messfrequenz
- Isolationwiderstand mit Prüfspannungen 50,100,250,500,1000VDC
- Messung des Polarisationsindex (PI) und des Dielektrischen Absorptionsverhältnisses (DAR)
- Durchgangsprüfung mit 200mA
- Phasenfolge mit 1-Pol

Alle diese Funktionen können durch den entsprechenden Funktionswahlschalter ausgewählt werden. Das Gerät ist mit Funktionstasten, mit analogischem Bargraph und 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.



### LEGENDE:

1. LCD-Anzeige
2. Taste ▲ / ZERO
3. Taste ▼ / ☼
4. Taste **MODE/MX/MNPK**
5. Taste **H/H% / H**
6. Taste **VTEST/LIM**
7. Taste **GO/HOLD**
8. Funktionswahlschalter
9. Eingangsbuchse **COM/-**
10. Eingangsbuchse **V<sub>~</sub>Ω / V<sub>~</sub>Ω / A**

Abb. 1: Beschreibung des Geräts

### 3. WARTUNG UND PFLEGE

#### WARNUNG



- Nur Fachleute oder ausgebildete Techniker sollten dieses Wartungs-Verfahren 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.

#### 3.1. ERSATZ DER BATTERIE






Wenn im LCD Display das Symbol  erscheint und „bAtt“ Nachricht (siehe Abb. 2), muss die Batterie gewechselt werden:



Abb. 2: Anzeige für niedrigen Batterieladezustand

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 § 4.2.3). 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

#### 3.2. REINIGUNG DES GERÄTES

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



## 4. TECHNISCHE DATEN

### 4.1. ELEKTRISCHE DATEN

Die Messgenauigkeit ist angegeben als [%Abl. + (Ziff. \* Auflösung)] bei 23°C ± 5°C, <80%RH

#### DC Spannung (Autorange)

| Bereich [V] | Auflösung [V] | Genauigkeit        | Eingangswiderstand | Überlastschutz |
|-------------|---------------|--------------------|--------------------|----------------|
| 0.0 ÷ 999.9 | 0.1           | ±(0.5%Abl + 2Ziff) | 5MΩ                | 1000VDC/ACrms  |

#### AC, AC+DC, LoZ TRMS Spannung (Autorange)

| Bereich [V] | Auflösung [V] | Frequenz    | Genauigkeit        | Überlastschutz |
|-------------|---------------|-------------|--------------------|----------------|
| 0.5 ÷ 999.9 | 0.1           | 32Hz ÷ 1kHz | ±(0.5%Abl + 2Ziff) | 1000VDC/ACrms  |

Eingangswiderstand VAC Funktion: 5MΩ,

Eingangswiderstand LoZ Funktion: 3.5kΩ für 10s (@ 110V/50Hz), 4.5s (@ 230V/50Hz), 1s (@ 400V/50Hz), Für höhere Spannungswerte die Eingangswiderstand erhöhen bis zu 10kΩ. **WARNUNG: Nicht Lassen Sie das Gerät angeschlossen länger als 1 Minute**

Automatische Auswahl DC Betrieb, Max. Crest-Faktor: 1.5

#### Strom- und Spannungsfrequenz (Autorange)

| Bereich [Hz]  | Auflösung [Hz] | Genauigkeit        |
|---------------|----------------|--------------------|
| 32.00 ÷ 99.99 | 0.01           | ±(0.1%Abl.+1Ziff.) |
| 100.0 ÷ 999.9 | 0.1            |                    |

Spannungsbereich: 0.5V ÷ 999.9V, Strombereich: 0.5A ÷ 3000A (Flex Zange F300U), 1mV ÷ 1000mV (STD Zange)

#### AC TRMS Strom (Flex Zange F3000U) – (Autorange)

| Bereich [mV] | Auflösung [mV] | Genauigkeit (*)    |
|--------------|----------------|--------------------|
| 1 ÷ 3000     | 1              | ±(0.5%Abl + 2Ziff) |

(\*) Für Frequenz >100Hz Genauigkeit ist: ±(1.5%Abl. + 5Ziff)

Max. Crest-Faktor: 3, Frequenzbandbreite: 1kHz; Der Strom werden unter folgenden Bedingungen auf Null gestellt <1%FS Zange [A]

#### DC, AC, AC+DC Strom (Flex Zange FS 1V und Standard STD Zange) – (Autorange)

| Bereich [mV] | Auflösung [mV] | Genauigkeit (*)    |
|--------------|----------------|--------------------|
| 1 ÷ 1000     | 1              | ±(0.5%Abl + 2Ziff) |

(\*) Für Frequenz >100Hz Genauigkeit ist: ±(1.5%Abl. + 5Ziff)

Max. Crest-Faktor: 3, Frequenzbandbreite: 1kHz; Der Strom werden unter folgenden Bedingungen auf Null gestellt <1%FS Zange [A]

#### Anlaufstrom (INRUSH) AC TRMS (Flex Zange F3000U)

| Bereich [mV] | Auflösung [mV] | Genauigkeit (*)  |
|--------------|----------------|------------------|
| 1 ÷ 3000     | 1              | ±(2%Abl + 2Ziff) |

(\*) erklärte Messgenauigkeit für Frequenz: DC, 42.5 ÷ 69Hz; Max. Crest-Faktor: 3. Abtastfrequenz: 4kHz

Ansprechzeit: 1ms (Spitzenwert), 16.7ms, 20ms, 50ms, 100ms, 150ms, 175ms, 200ms (max RMS)

Voreingestellt auf 1%FS Zange Fix

#### Anlaufstrom (INRUSH) – DC, AC, AC+DC TRMS (Flex Zange FS 1V und Standard STD Zange)

| Bereich [mV] | Auflösung [mV] | Genauigkeit (*)  |
|--------------|----------------|------------------|
| 1 ÷ 1000     | 1              | ±(2%Abl + 2Ziff) |

(\*) erklärte Messgenauigkeit für Frequenz: DC, 42.5 ÷ 69Hz; Max. Crest-Faktor: 3; Abtastfrequenz: 4kHz

Ansprechzeit: 1ms (Spitzenwert), 16.7ms, 20ms, 50ms, 100ms, 150ms, 175ms, 200ms (max RMS)

Voreingestellt auf 1% FS Zange Fix

#### Widerstand und Durchgangsprüfung (Autorange)

| Bereich [Ω] | Auflösung [Ω] | Genauigkeit        | Summer |
|-------------|---------------|--------------------|--------|
| 0.0 ÷ 199.9 | 0.1           | ±(1.0%Abl + 5Ziff) | <30Ω   |
| 200 ÷ 1999  | 1             |                    |        |

#### Spannungs- und Stromoberwellen (Autorange)

| Oberwelle | Fundamentale Frequenz | Auflösung          | Genauigkeit (*)<br>(nicht auf Null gestellte Werte) |
|-----------|-----------------------|--------------------|---|
| DC        | 42.5Hz ÷ 69Hz         | 0.1V / 0.1A / 0.1% | ±(5.0%Abl.+20Ziffern)                               |
| 1 ÷ 25    |                       |                    | ±(5.0%Abl.+10Ziffern)                               |
| THD%      |                       | 0.1%               | ±(10.0%Abl.+10Ziffern)                              |

Die Messgenauigkeit der Amplitude der Oberwellen, in % angegeben, wird in Bezug auf die Messgenauigkeit des Verhältnisses der Parameter bewertet.

(\*) Spannungsoberwellen werden unter folgenden Bedingungen auf Null gestellt:

- 1. Oberwelle: Wert <0.5V
- DC, von der 2. bis zur 25. Oberwelle: Wert der Oberwelle <0.5% des fundamentalen Werts oder Wert <0.5V

(\*) Stromoberwellen werden unter folgenden Bedingungen auf Null gestellt:

- 1. Oberwelle: Wert <1%FS Zange[A]
- DC, von der 2. bis zur 25. Oberwelle: Wert der Oberwelle <0.5% des fundamentalen Werts oder Wert <1%FS Zange[A]

**Isolationsmessung (M $\Omega$ )**

| Prüfspannung [V] | Bereich [M $\Omega$ ] | Auflösung [M $\Omega$ ] | Genauigkeit        |
|------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------|
| 50               | 0,01 ÷ 9,99           | 0,01                    | ±(5,0%Abl + 2Ziff) |
|                  | 10,0 ÷ 99,9           | 0,1                     |                    |
| 100              | 0,01 ÷ 9,99           | 0,01                    | ±(2,0%Abl + 2Ziff) |
|                  | 10,0 ÷ 99,9           | 0,1                     |                    |
|                  | 100,0 ÷ 199,9         |                         | ±(5,0%Abl + 2Ziff) |
| 250              | 0,01 ÷ 9,99           | 0,01                    | ±(2,0%Abl + 2Ziff) |
|                  | 10,0 ÷ 99,9           | 0,1                     |                    |
|                  | 100 ÷ 499             | 1                       | ±(5,0%Abl + 2Ziff) |
| 500              | 0,01 ÷ 9,99           | 0,01                    | ±(2,0%Abl + 2Ziff) |
|                  | 10,0 ÷ 199,9          | 0,1                     |                    |
|                  | 200 ÷ 499             | 1                       |                    |
|                  | 500 ÷ 999             |                         |                    |
| 1000             | 0,01 ÷ 9,99           | 0,01                    | ±(2,0%Abl + 2Ziff) |
|                  | 10,0 ÷ 199,9          | 0,1                     |                    |
|                  | 200 ÷ 999             | 1                       |                    |
|                  | 1000 ÷ 1999           |                         |                    |

Leerlaufspannung: gewählte Prüfspannung (-0% + 10%)  
 Kurzschlussstrom: < 6mA (peak) für alles Prüfspannung  
 Prüfstrom: >1mA mit 1k $\Omega$  x Vnom (50V, 100V, 250V, 1000V), >2,2mA mit 230k $\Omega$  @ 500V  
 Sicherheitsschutz: Fehlermeldung für Eingangsspannung > 10V

**Durchgang des Schutzleiters (Lo $\Omega$ )**

| Bereich [ $\Omega$ ] | Auflösung [ $\Omega$ ] | Genauigkeit        |
|----------------------|------------------------|--------------------|
| 0,00 ÷ 9,99          | 0,01                   | ±(2,0%Abl + 2Ziff) |
| 10,0 ÷ 199,9         | 0,1                    |                    |

Teststrom: >200mA DC bis 5 $\Omega$  (Kabel eingeschlossen), Auflösung 1mA, Genauigkeit ±(5,0%Abl + 5Ziff)  
 Leerlaufspannung: 4 < V<sub>0</sub> < 12V  
 Sicherheitsschutz: Fehlermeldung für Eingangsspannung > 10V

**Messung der Phasenfolge mit 1 Messleitung (\*)**

| Spannungsbereich L-N, L-PE, L-L [V] | Frequenzbereich |
|-------------------------------------|-----------------|
| 100,0 ÷ 999,9                       | 42,5 ÷ 69Hz     |

(\*) Messung möglich durch direkten Kontakt mit den Metallteilen der Leiter (nicht mit der Isolierummantelung)

## 4.2. ALLGEMEINE EIGENSCHAFTEN




### 4.2.1. Sicherheit:

|                        |   |
|------------------------|---|
| Sicherheit des Geräts: | IEC/EN61010-1, IEC/EN61010-2-030, IEC/EN61010-2-033           |
| EMC:                   | IEC/EN61326-1   |
| MΩ:                    | IEC/EN61557-2   |
| LoΩ:                   | IEC/EN61557-4   |
| Phasenfolge:           | IEC/EN 61557-7  |
| Isolation:             | Doppelte Isolation  |
| Verschmutzungsgrad:    | 2   |
| Messkategorie:         | CAT IV 600V, CAT III 1000V zu Erde und zwischen den Eingängen |

### 4.2.2. Display und interne Funktionen

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Typ des Displays:        | LCD, max 9999 Punkte, Dezimalpunkt, Bargraph und Hintergrundbeleuchtung, automatische Angabe der Polarität |
| Aktualisierungsfrequenz: | 2 Mal/Sek  |
| Interne Funktionen:      | Data HOLD, MAX/MIN, PEAK (1ms), Autorange  |
| Konversion:              | TRMS   |

### 4.2.3. Stromversorgung

|  |  |
|--|--|
| Batterietyp:                             | 4x1.5V alkalische Batterien Typ AAA IEC LR03   |
| Anzeige für niedrigen Batterieladestand: | Symbol  im Display  |
| Batterielebensdauer:                     | V, A, Ω,  → ca. 132h (Hintergrundbeleuchtung OFF)<br>V, A, Ω,  → ca. 68h (Hintergrundbeleuchtung ON)<br>MΩ (@500V) → ca 400 Tests (Hintergrundbeleuchtung OFF)<br>LoΩ → ca 2000 TEsts (Hintergrundbeleuchtung OFF) |
| Auto Power OFF:                          | Nach 15 Minuten Nichtgebrauch  |

### 4.2.4. Mechanische Eigenschaften

|                               |                 |
|-------------------------------|-----------------|
| Abmessungen (L x B x H):      | 175 x 85 x 55mm |
| Gewicht (inklusive Batterie): | 420g            |
| Mechanischer Schutz:          | IP40            |

## 4.3. KLIMABEDINGUNGEN FÜR DEN GEBRAUCH

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| Bezugstemperatur:                    | 23°C ± 5°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 Richtlinie EMC 2014/30/EU  
Dieses Produkt ist konform im Sinne der Europäischen Richtlinie 2011/65/EU (RoHS) und der Europäischen Richtlinie 2012/19/EU (WEEE)



# FRANÇAIS

## Guide rapide d'utilisation



**TABLE DES MATIERES**

|           |   |          |
|-----------|---|----------|
| <b>1.</b> | <b>PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE .....</b>     | <b>2</b> |
| 1.1.      | Avant et pendant l'utilisation .....                | 2        |
| 1.2.      | Après l'utilisation.....                            | 3        |
| 1.3.      | Définition de Catégorie de mesure (Surtension)..... | 3        |
| <b>2.</b> | <b>DESCRIPTION DE L'INSTRUMENT.....</b>             | <b>4</b> |
| <b>3.</b> | <b>MAINTENANCE .....</b>                            | <b>5</b> |
| 3.1.      | Remplacement des piles .....                        | 5        |
| 3.2.      | Nettoyage de l'instrument .....                     | 5        |
| <b>4.</b> | <b>SPECIFICATIONS TECHNIQUES .....</b>              | <b>6</b> |
| 4.1.      | Specification électrique .....                      | 6        |
| 4.2.      | Caractéristiques générales .....                    | 8        |
| 4.2.1.    | Normes de référence.....                            | 8        |
| 4.2.2.    | Ecran et fonction interne.....                      | 8        |
| 4.2.3.    | Alimentation .....                                  | 8        |
| 4.2.4.    | Caractéristiques mécaniques .....                   | 8        |
| 4.3.      | Conditions environnementales d'utilisation .....    | 8        |

## 1. PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE

L'instrument été conçus conformément aux directives IEC/EN61557 et IEC/EN61010, relatives aux instruments de mesure électroniques. Pour votre propre sécurité et afin d'éviter tout endommagement de l'instrument, lire attentivement les remarques qui suivent précédées du symbole

### ATTENTION

- Ne pas effectuer de mesures de tension ou de courant dans un endroit humide.
- Eviter 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.
- Cet instrument a été conçu pour une utilisation dans un environnement avec niveau de pollution 2.
- Ne pas tester de circuits dépassant les limites de tension et de courant spécifiées.
- L'instrument peut être utilisé pour les mesures des **Tension** et **Courant** sur des installations en catégorie de surtension CAT IV 600V, CAT III 1000V à la terre et entre les entrées
- Seuls les accessoires fournis avec l'instrument garantissent la conformité avec les normes de sécurité. Ils doivent être en bon état et, si nécessaire, remplacés uniquement avec accessoires original HT



Voici les symboles qui sont utilisés dans l'instrument:



**ATTENTION** : il faut consulter le manuel d'utilisation afin de déterminer la nature du danger potentiel et les actions à effectuer. S'en tenir aux instructions reportées dans ce manuel. Une utilisation inappropriée pourrait endommager l'instrument et créer des situations dangereuses pour l'opérateur



Danger haute tension : risque de chocs électriques



Double isolement



Tension ou courant DC



Tension ou courant AC



Référence de terre



Ce symbole indique que l'instrument et ses accessoires doivent être soumis à un tri sélectif et éliminés convenablement

### 1.1. AVANT ET PENDANT L'UTILISATION

Veillez 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'opérateur.

- Avant d'activer le sélecteur, déconnecter les embouts de mesure du circuit sous test
- Lors de la mesure de courants, tout autre courant à proximité des pinces peut influencer la Incertitude de la mesure
- Lors de la mesure de courant, positionner toujours le conducteur le plus possible au centre du tore pour une meilleure Incertitude de lecture
- 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
- 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
- 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
- Lorsque l'instrument est connecté au circuit sous test, ne jamais toucher les bornes inutilisées
- Lorsque le niveau de charge descend aux niveaux minimum, le symbole s'affiche à l'écran. Dans ce cas-là, arrêter les essais et remplacer les piles dans le respect de ce qui est décrit en § 3.1

## 1.2. APRES L'UTILISATION

- Une fois les mesures terminées, éteindre l'instrument par la touche **ON/OFF**.
- Si l'instrument n'est pas utilisé pendant longtemps, s'en tenir aux prescriptions concernant le stockage et la conservation dont à la § 3.3 du manuel d'utilisation



### ATTENTION

**Pour toute information détaillée, avant chaque usage, lire le manuel d'utilisation de l'instrument se trouvant dans le CD-ROM.**

## 1.3. 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 : 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 instruments 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 basse 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 RÉSEAU 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.*

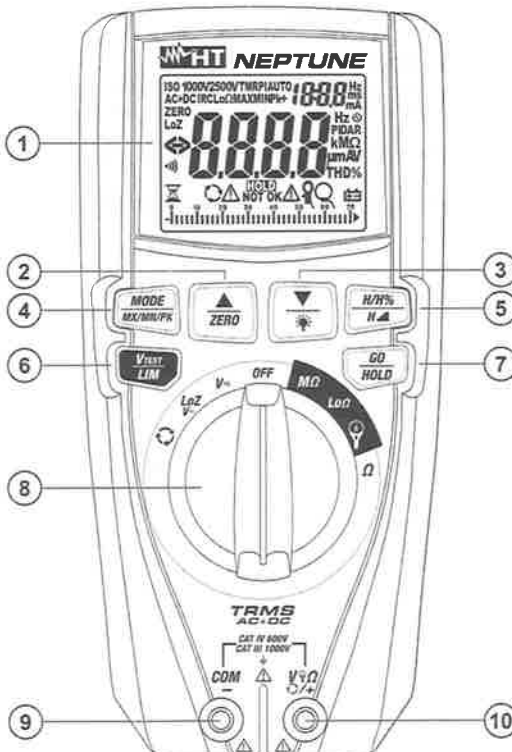


## 2. DESCRIPTION DE L'INSTRUMENT

L'instrument exécute les mesures suivantes :

- Tension DC / AC, AC+DC TRMS
- Tension DC / AC / AC+DC TRMS avec basse impédance (LoZ)
- Courant DC / AC / AC+DC TRMS avec transducteur à pinces standard
- Courant AC TRMS avec transducteur flexible (accessoire en option F3000U)
- Reconnaissance automatique grandeurs AC et DC
- Courant de démarrage (INRUSH)
- Harmoniques de courant/tension jusqu'à 25° ordre et calcul THD%
- Résistance et test de continuité
- Fréquence tension et courant
- Résistance d'isolement avec une tension d'essai 50,100,250,500,1000VDC
- Mesure de l'Indice de Polarisation (PI) et du Rapport d'Absorption Diélectrique (DAR)
- Continuité des conducteurs de protection avec 200mA
- Essai séquence des phases à 1 borne

Chacune de ces fonctions peut être sélectionnée à l'aide d'un sélecteur. Les touches fonction, le diagramme à barres analogique et le rétroéclairage 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.



### LEGENDE:

1. Afficheur LCD
2. Touche ▲/ ZERO
3. Touche ▼/F
4. Touche MODE/MX/MN/PK
5. Touche H/H%/H
6. Touche VTEST/LIM
7. Touche GO/HOLD
8. Sélecteur de fonction
9. Borne d'entrée COM/-
10. Borne d'entrée V $\Omega$ / $\Omega$ /+

Fig. 1: Description de l'instrument

### 3. MAINTENANCE

#### 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 une température élevée. 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 batterie afin d'éviter toute fuite de liquides qui pourraient endommager les circuits internes de l'instrument

#### 3.1. REMPLACEMENT DES PILES

Quand l'écran LCD affiche le symbole «» et le message « bAtt » (voir § Fig. 2) il faut remplacer les piles, en agissant comme suit:



Fig. 2: Indication batterie déchargée

1. Positionner le sélecteur sur **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 le retirer
3. Retirer la pile et insérer dans le compartiment une neuve du même type (voir § 4.2.3) en respectant les polarités indiquées
4. Repositionner le compartiment à batterie et tourner la vis de fixation du compartiment à batterie de la position «» à la position «»
5. Ne pas jeter les piles usagées dans l'environnement. Utiliser les conteneurs spécialement prévus pour leur élimination

#### 3.2. 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.

## 4. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

### 4.1. SPECIFICATION ELECTRIQUE

L'incertitude est indiquée:  $\pm[\% \text{lecture} + (n^\circ \cdot \text{dgt} \cdot \text{résolution})]$  à 23°C, <80%RH

#### Tension DC (Autorange)

| Echelle [V] | Résolution [V] | Incertainude                              | Impédance d'entrée | Protection contre surtensions |
|-------------|----------------|---|--------------------|-------------------------------|
| 0.0 ÷ 999.9 | 0.1            | $\pm(0.5\% \text{lecture} + 2\text{dgt})$ | 5M $\Omega$        | 1000VDC/ACrms                 |

#### Tension AC, AC+DC, LoZ TRMS (Autorange)

| Echelle [V] | Résolution [V] | Fréquence   | Incertainude                              | Protection contre surtensions |
|-------------|----------------|-------------|---|-------------------------------|
| 0.5 ÷ 999.9 | 0.1            | 32Hz ÷ 1kHz | $\pm(0.5\% \text{lecture} + 2\text{dgt})$ | 1000VDC/ACrms                 |

Impédance d'entrée fonction VAC: 5M $\Omega$ ,

Impédance d'entrée fonction LoZ: 3.5k $\Omega$  pour 10s (@ 110V/50Hz), 4.5s (@ 230V/50Hz), 1s (@ 400V/50Hz). Pour des valeurs de tension plus élevées, l'impédance d'entrée dépasse 10k $\Omega$ . **ATTENTION: ne laissez pas l'instrument connecté pendant plus de 1 minute**

Sélection automatique du mode DC, Max facteur de crête: 1.5

#### Fréquence courant et tension (Autorange)

| Echelle [Hz]  | Résolution [Hz] | Incertainude                              |
|---------------|-----------------|---|
| 32.00 ÷ 99.99 | 0.01            | $\pm(0.1\% \text{lecture} + 1\text{dgt})$ |
| 100.0 ÷ 999.9 | 0.1             |   |

Echelle tension: 0.5V ÷ 999.9V, Echelle courant: 0.5A ÷ 3000A (Pince Flex F3000U), 1mV ÷ 1000mV (Pince STD)

#### Courant AC TRMS (Pince flexible F3000U) – (Autorange)

| Echelle [mV] | Résolution [mV] | Incertainude (*)                          |
|--------------|-----------------|---|
| 1 ÷ 3000     | 1               | $\pm(0.5\% \text{lecture} + 2\text{dgt})$ |

(\*) Pour fréquence >100Hz l'incertainude es:  $\pm(1.5\% \text{lecture} + 5\text{dgt})$

Max facteur de crête: 3, Bande de fréquences: 1kHz ; Les courants sont remis à zéro pour valeur <1%FE pince[A]

#### Courant DC, AC, AC+DC (Pince flexible FE 1V et Pince standard STD) – (Autorange)

| Echelle [mV] | Résolution [mV] | Incertainude (*)                          |
|--------------|-----------------|---|
| 1 ÷ 1000     | 1               | $\pm(0.5\% \text{lecture} + 2\text{dgt})$ |

(\*) Pour fréquence >100Hz l'incertainude es:  $\pm(1.5\% \text{lecture} + 5\text{dgt})$

Max facteur de crête: 3, Bande de fréquences: 1kHz ; Les courants sont remis à zéro pour valeur <1%FE pince [A]

#### Courant de Démarrage (INRUSH) AC TRMS (Pince flexible F3000U)

| Echelle [mV] | Résolution [mV] | Incertainude (*)                        |
|--------------|-----------------|---|
| 1 ÷ 3000     | 1               | $\pm(2\% \text{lecture} + 2\text{dgt})$ |

(\*) Incertainude déclarée par fréquence: DC, 42.5 ÷ 69Hz ; Max facteur de crête: 3 ; Fréquence d'échantillonnage: 4kHz

Temps de réponse: 1ms (Pic), 16.7ms, 20ms, 50ms, 100ms, 150ms, 175ms, 200ms (max RMS)

Seuil de détection: 1%FE pince (fixe)

#### Courant de Démarrage (INRUSH) – DC, AC, AC+DC TRMS (Pince flexible FE 1V et Pince standard STD)

| Echelle [mV] | Résolution [mV] | Incertainude (*)                        |
|--------------|-----------------|---|
| 1 ÷ 1000     | 1               | $\pm(2\% \text{lecture} + 2\text{dgt})$ |

(\*) Incertainude déclarée par fréquence: DC, 42.5 ÷ 69Hz ; Max facteur de crête: 3 ; Fréquence d'échantillonnage: 4kHz

Temps de réponse: 1ms (Pic), 16.7ms, 20ms, 50ms, 100ms, 150ms, 175ms, 200ms (max RMS)

Seuil de détection: 1%FE pince (fixe)

#### Résistance et Test de continuité (Autorange)

| Echelle [ $\Omega$ ] | Résolution [ $\Omega$ ] | Incertainude                              | Buzzer       |
|----------------------|-------------------------|---|--------------|
| 0.0 ÷ 199.9          | 0.1                     | $\pm(1.0\% \text{lecture} + 5\text{dgt})$ | <30 $\Omega$ |
| 200 ÷ 1999           | 1                       |   |              |

#### Tension et Courant harmonique (Autorange)

| Ordre harmonique | Fréquence fondamental | Résolution         | Incertainude (*)<br>(pas de valeurs remis à zéro) |
|------------------|-----------------------|--------------------|---|
| DC               | 42.5Hz ÷ 69Hz         | 0.1V / 0.1A / 0.1% | $\pm(5.0\% \text{lecture} + 20\text{dgt})$        |
| 1 ÷ 25           |                       |                    | $\pm(5.0\% \text{lecture} + 10\text{dgt})$        |
| THD%             |                       | 0.1%               | $\pm(10.0\% \text{lecture} + 10\text{dgt})$       |

L'incertainude de l'amplitude des harmoniques exprimée en % est estimée en prenant en compte l'incertainude du rapport des paramètres

(\*) Les tensions harmoniques sont remis à zéro dans les conditions suivantes :

- 1ère harmonique : valeur < 0,5V
- DC, 2ème à 25ème harmonique : valeur harmonique <0,5% valeur fondamentale ou valeur <0,5V

(\*) Les courants harmoniques sont remis à zéro dans les conditions suivantes :

- 1ère harmonique : valeur < 1%FE pince[A]
- DC, 2ème à 25ème harmonique : valeur harmonique <0,5% valeur fondamentale ou valeur <1%FE pince[A]

**Résistance d'isolement (M $\Omega$ )**

| Tension d'essai [V] | Échelle [M $\Omega$ ] | Résolution [M $\Omega$ ] | Incertitude        |
|---------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------|
| 50                  | 0.01 ÷ 9.99           | 0.01                     | ±(5.0%lect + 2dgt) |
|                     | 10.0 ÷ 99.9           | 0.1                      |                    |
| 100                 | 0.01 ÷ 9.99           | 0.01                     | ±(2.0%lect + 2dgt) |
|                     | 10.0 ÷ 99.9           | 0.1                      | ±(5.0%lect + 2dgt) |
|                     | 100.0 ÷ 199.9         |                          |                    |
| 250                 | 0.01 ÷ 9.99           | 0.01                     | ±(2.0%lect + 2dgt) |
|                     | 10.0 ÷ 99.9           | 0.1                      |                    |
|                     | 100 ÷ 499             | 1                        | ±(5.0%lect + 2dgt) |
| 500                 | 0.01 ÷ 9.99           | 0.01                     | ±(2.0%lect + 2dgt) |
|                     | 10.0 ÷ 199.9          | 0.1                      |                    |
|                     | 200 ÷ 499             | 1                        | ±(5.0%lect + 2dgt) |
|                     | 500 ÷ 999             |                          |                    |
| 1000                | 0.01 ÷ 9.99           | 0.01                     | ±(2.0%lect + 2dgt) |
|                     | 10.0 ÷ 199.9          | 0.1                      |                    |
|                     | 200 ÷ 999             | 1                        | ±(5.0%lect + 2dgt) |
|                     | 1000 ÷ 1999           |                          |                    |

Tension à vide:

tension nominale d'essai (-0% + 10%)

Courant nominal de mesure :

&lt; 6mA (pic) pour tout tension nominale d'essai

Courant nominal de mesure :

 >1mA avec 1k $\Omega$  x Vnom (50V, 100V, 250V, 1000V), >2.2mA avec 230k $\Omega$  @ 500V

Protection de sécurité :

message d'erreur pour tension d'entrée &gt; 10V

**Continuité du conducteur de protection (Lo $\Omega$ )**

| Échelle [ $\Omega$ ] | Résolution [ $\Omega$ ] | Incertitude (*)       |
|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 0.00 ÷ 9.99          | 0.01                    | ±(2.0%lecture + 2dgt) |
| 10.0 ÷ 199.9         | 0.1                     |                       |

 Courant d'essai : >200mA DC jusqu'à 5 $\Omega$  (câbles inclus), résolution 1mA, incertitude ±(5.0%lecture + 5dgt)

 Tension à vide : 4 < V<sub>0</sub> < 12V

Protection de sécurité : message d'erreur pour tension d'entrée &gt; 10V

**Séquence des phases à 1 borne (\*)**

| Echelle de tension L-N, L-PE, L-L [V] | Echelle de fréquence |
|---------------------------------------|----------------------|
| 100.0 ÷ 999.9                         | 42.5 ÷ 69Hz          |

(\*) Mesure possible avec contact direct sur les parties métalliques des conducteurs (pas sur la gaine isolante)

## 4.2. CARACTERISTIQUES GENERALES




### 4.2.1. Normes de référence

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Sécurité instrument:  | IEC/EN61010-1, IEC/EN61010-2-030, IEC/EN61010-2-033           |
| EMC:                  | IEC/EN61326-1   |
| Test MΩ:              | IEC/EN61557-2   |
| Test LoΩ:             | IEC/EN61557-4   |
| Séquence des phases:  | IEC/EN 61557-7  |
| Isolement :           | double isolement  |
| Degré de pollution:   | 2   |
| Catégorie de mesure : | CAT IV 600V, CAT III 1000V vers la terre et entre les entrées |

### 4.2.2. Écran et fonction interne

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Type d'écran:           | 4 LCD (9999 points maxi), signe et point décimal<br>Rétro-éclairage et diagramme à barres analogique, indication de polarité |
| Taux d'échantillonnage: | 2 fois/s   |
| Fonction interne:       | Data HOLD, MAX/MIN, PEAK (1ms), Autorange  |
| Conversion:             | TRMS   |

### 4.2.3. Alimentation

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Type de batterie :             | 4x1.5V piles de type AAA IEC LR03  |
| Indication batterie déchargée: | symbole «  » à l'écran  |
| Autonomie batterie:            | V, A, Ω,  → environ 132h (rétro-éclairage OFF)<br>V, A, Ω,  → environ 68h (rétro-éclairage ON)<br>MΩ (@500V) → environ 400 test (rétro-éclairage OFF)<br>LoΩ → environ 2000 test (rétro-éclairage OFF) |
| Arrêt automatique:             | après 15 min d'inutilisation   |

### 4.2.4. Caractéristiques mécaniques

|                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| Dimensions (L x La x H):    | 175 x 85 x 55mm |
| Poids (batteries incluses): | 420g            |
| Protection mécanique:       | IP40            |

## 4.3. CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES D'UTILISATION

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| Température de référence :    | 23°C ± 5°C   |
| Température d'utilisation :   | 5°C à 40°C   |
| Humidité relative admise:     | <80%RH       |
| Température de conservation : | -20°C à 60°C |
| Humidité de conservation :    | <80%RH       |
| Altitude max. d'utilisation : | 2000m        |

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



# PORTUGUÊS

## Guia rápido de utilização




**ÍNDICE**

|           |   |          |
|-----------|---|----------|
| <b>1.</b> | <b>PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA .....</b>      | <b>2</b> |
| 1.1.      | Antes e durante a utilização.....                   | 2        |
| 1.2.      | Após a utilização .....                             | 3        |
| 1.3.      | Definição de Categoria de medida (Sobretensão)..... | 3        |
| <b>2.</b> | <b>DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO .....</b>               | <b>4</b> |
| <b>3.</b> | <b>MANUTENÇÃO .....</b>                             | <b>5</b> |
| 3.1.      | Substituição das baterias.....                      | 5        |
| 3.2.      | Limpeza do instrumento .....                        | 5        |
| <b>4.</b> | <b>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....</b>                | <b>6</b> |
| 4.1.      | Especificações elétricas .....                      | 6        |
| 4.2.      | Características gerais .....                        | 8        |
| 4.2.1.    | Segurança.....                                      | 8        |
| 4.2.2.    | Display e funções internas.....                     | 8        |
| 4.2.3.    | Alimentação.....                                    | 8        |
| 4.2.4.    | Características mecânicas.....                      | 8        |
| 4.3.      | Condições ambientais de utilização .....            | 8        |



## 1. PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA

O instrumento foi projetado em conformidade com as diretivas IEC/EN61010 e IEC/EN61557, referentes aos instrumentos de medida eletrónicos. Para Sua segurança e para evitar danificar o instrumento ler com especial atenção as seguintes notas precedidas do símbolo .

### ATENÇÃO

- Não efetuar medições de tensão ou corrente 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 durante a execução das 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, ruturas, derrame de substâncias, ausência de visualização no display, etc.
- O instrumento foi projetado para uma utilização num ambiente com nível de poluição 2
- Não efetuar medições em circuitos que superem os limites de corrente e tensão especificados.
- O instrumento pode ser utilizado para efetuar medições de **Tensão e Corrente** em instalações com categoria de medida CAT IV 600V, CAT III 1000V para a terra e entre as entradas. Não operar em circuitos que superem os limites indicados nas especificações técnicas do manual de instruções.
- Só os acessórios fornecidos com o instrumento garantem as normas de segurança. Os mesmos devem estar em boas condições e substituídos, se necessário use exclusivamente acessórios originais HT



Os seguintes símbolos são usados no instrumento:



**ATENÇÃO:** seguir as instruções referidas no manual de instruções. Um uso impróprio poderá causar danos no instrumento ou nos seus componentes



Perigo de Alta Tensão: risco de choques elétricos



Duplo isolamento



Tensão ou corrente CC



Tensão ou corrente CA



Referência de Terra



O símbolo indica que o equipamento e os seus acessórios devem ser reciclados separadamente e tratados de modo correto


### 1.1. ANTES E DURANTE A UTILIZAÇÃO

Aconselhamos a ler atentamente as recomendações e as instruções seguintes:



### ATENÇÃO

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

- Antes de rodar o seletor, retirar as ponteiros de teste do circuito em exame
- Durante a medição de correntes, qualquer outra corrente localizada nas proximidades das pinças pode influenciar a precisão da medição
- Quando o instrumento está conectado ao circuito nunca tocar em qualquer terminal inutilizado.
- Durante a medição de correntes colocar sempre o condutor o mais próximo possível do centro do toroide de modo a obter uma leitura mais precisa
- Evitar a medição de resistências na presença de tensões externas; mesmo que o instrumento esteja protegido, uma tensão excessiva poderá provocar um mau funcionamento do instrumento
- 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
- Se, durante uma medição, o valor ou o sinal da grandeza em exame permanecerem constantes, verificar se está ativa a função HOLD
- Quando o nível de carga desce para níveis mínimos o símbolo  é apresentado no display. Neste caso interromper os testes e proceder à substituição das baterias de acordo com o descrito no § 3.1

## 1.2. APÓS A UTILIZAÇÃO

- Depois de terminar as medições, desligar o instrumento colocando o seletor em **OFF**.
- Quando se prevê não utilizar o instrumento durante um longo período seguir as prescrições referentes ao armazenamento descritas no § 3.3 do manual de instruções



### ATENÇÃO

Para mais informações detalhadas ler o manual de instruções do instrumento existente no CD-ROM antes de cada utilização.

## 1.3. DEFINIÇÃO DE CATEGORIA DE MEDIDA (SOBRETENSÃO)

A norma IEC/EN61010-1: Prescrições de segurança para aparelhos elétricos de medida, controlo e para utilização em laboratório, Parte 1: Prescrições gerais, definição de categoria de medida, vulgarmente chamada categoria de sobretensão. No § 6.7.4: Circuitos de medida, indica: Os circuitos estão subdivididos nas seguintes categorias de medida:

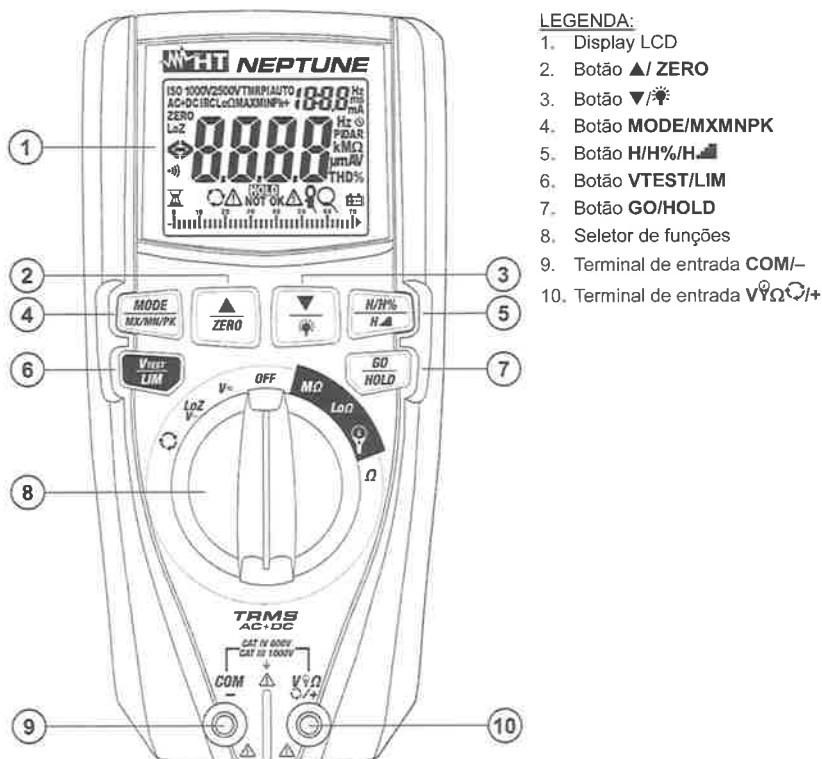
- A **Categoria de medida IV** serve para as medições efetuadas sobre uma fonte de uma instalação de baixa tensão.  
*Exemplo: contadores elétricos e de medida sobre dispositivos primários de proteção das sobrecorrentes e sobre a unidade de regulação da ondulação.*
- A **Categoria de medida III** serve para as medições efetuadas em instalações interiores de edifícios.  
*Exemplo: medição sobre painéis de distribuição, disjuntores, cablagens, incluídos os cabos, os barramentos, 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 sobre circuitos ligados diretamente às instalações de baixa tensão.  
*Exemplo: medições sobre aparelhagens para uso doméstico, utensílios portáteis e aparelhos similares.*
- A **Categoria de medida I** serve para as medições efetuadas sobre 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 DO INSTRUMENTO

O instrumento executa as seguintes medições:

- Tensão CC / CA, CA+CC TRMS
- Tensão CC / CA / CA+CC TRMS com baixa impedância (LoZ)
- Corrente CC / CA / CA+CC TRMS com transdutor com pinça standard
- Corrente CA TRMS com transdutor flexível (acessório opcional F3000U)
- Reconhecimento automático de grandezas CA e CC
- Corrente de pico (INRUSH)
- Harmónicos de corrente/tensão até à 25º ordem e cálculo do THD%
- Resistência e Teste de continuidade
- Frequência da corrente e da tensão
- Resistência de isolamento com tensão de teste 50V, 100V, 250V, 500V ou 1000V CC
- Medição do Índice de Polarização (PI) e da Razão de Absorção Dielétrica (DAR)
- Continuidade dos condutores de protecção com 200mA
- Sentido cíclico das fases com 1 terminal

Cada uma destas funções pode ser selecionada através do respetivo seletor. Além disso, estão disponíveis botões de funções, gráfico de barras analógico e retroiluminação. O instrumento também está equipado com a função de Desligar Automático (desativável) que permite desligar automaticamente o instrumento decorridos 15 minutos da última pressão dos botões de funções ou rotação do seletor. Para voltar a ligar o instrumento rodar o seletor.



### LEGENDA:

1. Display LCD
2. Botão ▲/ ZERO
3. Botão ▼/
4. Botão MODE/MX/MN/PK
5. Botão H/H%/H
6. Botão VTEST/LIM
7. Botão GO/HOLD
8. Seletor de funções
9. Terminal de entrada COM/-
10. Terminal de entrada VΩ

Fig. 1: Descrição do instrumento

### 3. MANUTENÇÃO



#### ATENÇÃO

- Solo tecnici qualificati possono effettuare le operazioni di manutenzione. Prima di effettuare la manutenzione rimuovere tutti i cavi dai terminali di ingresso
- Non utilizzare lo strumento in ambienti caratterizzati da elevato tasso di umidità o temperatura elevata. Non esporre direttamente alla luce del sole
- Spegnerne sempre lo strumento dopo l'utilizzo. Se si prevede di non utilizzarlo per un lungo periodo rimuovere la batteria per evitare fuoruscite di liquidi da parte di quest'ultima che possano danneggiare i circuiti interni dello strumento

#### 3.1. SUBSTITUIÇÃO DAS BATERIAS

Quando no display LCD aparece o símbolo "⚡" e o mensagem "bAtt" (ver Fig. 2) deve-se substituir as baterias, procedendo do seguinte modo:

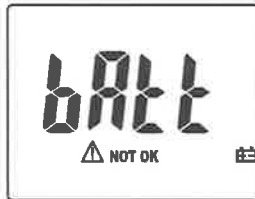


Fig. 2: Indicação de bateria descarregada

1. Colocar o seletor na posição **OFF** e retirar os cabos dos terminais de entrada
2. Rodar o parafuso de fixação do compartimento das baterias da posição "🔒" para a posição "🔓" e retirar o mesmo
3. Retirar a bateria e inserir no compartimento a nova bateria do mesmo tipo (ver § 4.2.3) respeitando as polaridades indicadas
4. Recolocar o compartimento das baterias e rodar o parafuso de fixação do compartimento das baterias da posição "🔓" para a posição "🔒"
5. Não dispersar no ambiente as baterias utilizadas. Usar os respetivos contentores para a sua eliminação

#### 3.2. LIMPEZA DO INSTRUMENTO

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

## 4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 4.1. ESPECIFICAÇÕES ELÉTRICAS

A precisão é indicada como [%leitura + (nº dígitos(dgt) \* resolução)] a 23°C ± 5°C, <80%RH

#### Tensão CC (Escala automática)

| Escala [V]  | Resolução [V] | Precisão              | Impedância de entrada | Proteção contra sobrecargas |
|-------------|---------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 0.0 ÷ 999.9 | 0.1           | ±(0,5%leitura + 2dgt) | 5MΩ                   | 1000VCC/CArms               |

#### Tensão CA, CA+CC, Loz TRMS (Escala automática)

| Escala [V]  | Resolução [V] | Frequência  | Precisão              | Proteção contra sobrecargas |
|-------------|---------------|-------------|-----------------------|-----------------------------|
| 0.5 ÷ 999.9 | 0,1           | 32Hz + 1kHz | ±(0,5%leitura + 2dgt) | 1000VCC/CArms               |

Impedância de entrada da função VCA: 5MΩ,

Impedância de entrada da função LoZ: 3.5kΩ para 10s (@ 110V/50Hz), 4.5s(@ 230V/50Hz), 1s (@ 400V/50Hz). Para valores de voltagem mais elevados, a impedância de entrada sobe acima de 10kΩ. **ATENÇÃO:** Não deixe o instrumento conectado por mais de 1min

Seleção automática do modo CC, Fator de crista máx.: 1.5

#### Frequência da corrente e da tensão (Escala automática)

| Escala [Hz]   | Resolução [Hz] | Precisão            |
|---------------|----------------|---------------------|
| 32.00 ÷ 99.99 | 0.01           | ±(0,1%leitura+1dgt) |
| 100.0 ÷ 999.9 | 0.1            |                     |

Escala de tensão: 0.5V ÷ 999.9V, Escala de corrente: 0.5A + 3000A (Pinças Flex F300U), 1mV ÷ 1000mV (Pinças STD)

#### Corrente CA TRMS (Pinça flexível F3000U) – (Escala automática)

| Escala   | Resolução [mV] | Precisão (*)          |
|----------|----------------|-----------------------|
| 1 ÷ 3000 | 1              | ±(0,5%leitura + 2dgt) |

(\*) Para frequência >100Hz o precisão é ±(1,5%leitura + 5dgt)

Fator de crista máx.: 3, Banda de frequência: 1kHz ; Corrente são colocadas em zero por valor <1%FE Pinças [A]

#### Corrente CC, CA, CA+CC (Pinça flexível FE 1V e Pinça standard STD) – (Escala automática)

| Escala [mV] | Resolução [mV] | Precisão (*)          |
|-------------|----------------|-----------------------|
| 1 ÷ 1000    | 1              | ±(0,5%leitura + 2dgt) |

(\*) Para frequência >100Hz o precisão é ±(1,5%leitura + 5dgt)

Fator de crista máx.: 3, Banda de frequência: 1kHz ; Corrente são colocadas em zero por valor <1%FE Pinças [A]

#### Corrente de pico (INRUSH) CA TRMS (Pinça flexível F3000U)

| Escala [mV] | Resolução [mV] | Precisão (*)        |
|-------------|----------------|---------------------|
| 1 ÷ 3000    | 1              | ±(2%leitura + 2dgt) |

(\*) Precisão declarada para a frequência: CC, 42.5 + 69Hz ; Fator de crista máx.: 3 ; Frequência de amostragem: 4kHz

Tempo de resposta: 1ms (Pico), 16,7ms, 20ms, 50ms, 100ms, 150ms, 175ms, 200ms (max RMS) ;

Patamar de detecção: 1%FE Pinças [A] fixa

#### Corrente de pico (INRUSH) – CC, CA, CA+CC TRMS (Pinça flexível FE 1V e Pinça standard STD)

| Escala [mV] | Resolução [mV] | Precisão (*)        |
|-------------|----------------|---------------------|
| 1 ÷ 1000    | 1              | ±(2%leitura + 2dgt) |

(\*) Precisão declarada para a frequência: CC, 42.5 + 69Hz ; Fator de crista máx.: 3 ; Frequência de amostragem: 4kHz

Tempo de resposta: 1ms (Pico), 16,7ms, 20ms, 50ms, 100ms, 150ms, 175ms, 200ms (max RMS) ;

Patamar de detecção: 1%FE Pinças [A] fixa

#### Resistência e Teste de Continuidade (Escala automática)

| Escala [Ω]  | Resolução [Ω] | Precisão              | Ind. sonoro |
|-------------|---------------|-----------------------|-------------|
| 0.0 ÷ 199.9 | 0.1           | ±(1,0%leitura + 5dgt) | <30Ω        |
| 200 ÷ 1999  | 1             |                       |             |

#### Tensão e corrente harmônica (Escala automática)

| Ordem do harmônico | Frequência fundamental | Resolução          | Precisão (*)<br>(valores não colocados em 0) |
|--------------------|------------------------|--------------------|--|
| CC                 | 42.5Hz ÷ 69Hz          | 0.1V / 0.1A / 0.1% | ±(5,0%leitura+20dgt)                         |
| 1 ÷ 25             |                        |                    | ±(5,0%leitura+10dgt)                         |
| THD%               |                        | 0.1%               | ±(10,0%leitura+10dgt)                        |

A precisão da amplitude dos harmônicos expressa em % é avaliada considerando a precisão da relação dos parâmetros

(\*) As tensões dos harmônicos são colocadas em zero nas seguintes condições:

- 1º harmônico: valor <0.5V
- CC, 2º ao 25º harmônico: valor do harmônico <0,5% valor do fundamental ou valor <0.5V

(\*) As correntes harmônicas são colocadas em zero nas seguintes condições:

- 1º harmônico: valor <1%FE Pinças [A]
- CC, 2º ao 25º harmônico: valor do harmônico <0,5% do valor do fundamental ou valor <1%FE Pinças [A]

**Resistência de isolamento (M $\Omega$ )**

| Tensão de teste [V] | Escalas [M $\Omega$ ] | Resolução [M $\Omega$ ] | Precisão              |
|---------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 50                  | 0.01 ÷ 9.99           | 0.01                    | ±(5.0%leitura + 2dgt) |
|                     | 10.0 ÷ 99.9           | 0.1                     |                       |
| 100                 | 0.01 ÷ 9.99           | 0.01                    | ±(2.0%leitura + 2dgt) |
|                     | 10.0 ÷ 99.9           | 0.1                     | ±(5.0%leitura + 2dgt) |
|                     | 100.0 ÷ 199.9         |                         |                       |
| 250                 | 0.01 ÷ 9.99           | 0.01                    | ±(2.0%leitura + 2dgt) |
|                     | 10.0 ÷ 99.9           | 0.1                     | ±(5.0%leitura + 2dgt) |
|                     | 100 ÷ 499             | 1                       |                       |
| 500                 | 0.01 ÷ 9.99           | 0.01                    | ±(2.0%leitura + 2dgt) |
|                     | 10.0 ÷ 199.9          | 0.1                     |                       |
|                     | 200 ÷ 499             | 1                       | ±(5.0%leitura + 2dgt) |
|                     | 500 ÷ 999             |                         |                       |
| 1000                | 0.01 ÷ 9.99           | 0.01                    | ±(2.0%leitura + 2dgt) |
|                     | 10.0 ÷ 199.9          | 0.1                     |                       |
|                     | 200 ÷ 999             | 1                       | ±(5.0%leitura + 2dgt) |
|                     | 1000 ÷ 1999           |                         |                       |

Tensão em vazio:

tensão de teste nominal (-0% + 10%)

Corrente de curto-circuito:

&lt; 6mA (de pico) para cada tensão de teste nominal

Corrente de medição nominal:

 >1mA com 1k $\Omega$  x Vnom (50V, 100V, 250V, 1000V), >2.2mA com 230k $\Omega$  @ 500V

Protecção de segurança:

mensagem de erro para tensão na entrada &gt; 10V

**Continuidade condutor de protecção (Lo $\Omega$ )**

| Escalas [ $\Omega$ ] | Resolução [ $\Omega$ ] | Precisão              |
|----------------------|------------------------|-----------------------|
| 0.00 ÷ 9.99          | 0.01                   | ±(2.0%leitura + 2dgt) |
| 10.0 ÷ 199.9         | 0.1                    |                       |

 Corrente de teste: >200mA CC até 5 $\Omega$  (cabos incluídos), resolução 1mA, precisão ±(5.0%leitura + 5dgt)

 Tensão em vazio: 4 < V<sub>0</sub> < 12V

Protecção de segurança: mensagem de erro para tensão na entrada &gt; 10V

**Sentido cíclico das fases com 1 terminal (\*)**

| Escala da tensão L-N, L-PE, L-L [V] | Escala da frequência |
|-------------------------------------|----------------------|
| 100.0 ÷ 999.9                       | 42.5 ÷ 69Hz          |

(\*) Medição possível com contacto direto nas partes metálicas dos condutores (não na manga isolante)

## 4.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS




### 4.2.1. Segurança

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Segurança do instrumento:  | IEC/EN61010-1, IEC/EN61010-2-030, IEC/EN61010-2-033         |
| EMC:                       | IEC/EN61326-1   |
| Teste de MΩ:               | IEC/EN61557-2   |
| Teste de LoΩ:              | IEC/EN61557-4   |
| Sentido cíclico das fases: | IEC/EN 61557-7  |
| Isolamento:                | duplo isolamento  |
| Grau de poluição:          | 2   |
| Categoria de medida:       | CAT IV 600V, CAT III 1000V para a terra e entre as entradas |

### 4.2.2. Display e funções internas

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Tipo de display:           | LCD, máx. 9999 pontos, ponto decimal, barra gráfica e retroiluminação, indicação automática da polaridade |
| Frequência de atualização: | 2 vezes/s   |
| Funções internas:          | Data HOLD, MAX/MIN, PEAK (1ms), Escala automática   |
| Conversão:                 | TRMS  |

### 4.2.3. Alimentação

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Tipo de baterias:                  | 4x1.5V alcalinas tipo AAA IEC LR03   |
| Indicação de bateria descarregada: | símbolo  no display   |
| Autonomia da bateria:              | V, A, Ω,  → cerca de 132h (retroiluminação OFF)<br>V, A, Ω,  → cerca de 68h (retroiluminação ON)<br>MΩ (@500V) → cerca de 400 testes (retroiluminação OFF)<br>LoΩ → cerca de 2000 testes (retroiluminação OFF) |
| Desligar automático:               | após 15 minutos de não utilização  |

### 4.2.4. Características mecânicas

|                            |                 |
|----------------------------|-----------------|
| Dimensões (L x A x H):     | 175 x 85 x 55mm |
| Peso (baterias incluídas): | 420g            |
| Proteção mecânica:         | IP40            |

## 4.3. CONDIÇÕES AMBIENTAIS DE UTILIZAÇÃO

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| Temperatura de referência:    | 23°C ± 5°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)**

**HT INSTRUMENTS SA**

C/ Legalitat, 89

08024 Barcelona - **ESP**

Tel.: +34 93 408 17 77, Fax: +34 93 408 36 30

eMail: [info@htinstruments.com](mailto:info@htinstruments.com)eMail: [info@htinstruments.es](mailto:info@htinstruments.es)Web: [www.htinstruments.es](http://www.htinstruments.es)**HT INSTRUMENTS USA LLC**

3145 Bordentown Avenue W3

08859 Parlin - **NJ - USA**

Tel: +1 719 421 9323

eMail: [sales@ht-instruments.us](mailto:sales@ht-instruments.us)Web: [www.ht-instruments.com](http://www.ht-instruments.com)**HT ITALIA SRL**

Via della Boaria, 40

48018 Faenza (RA) - **ITA**

Tel: +39 0546 621002

Fax: +39 0546 621144

eMail: [ht@htitalia.it](mailto:ht@htitalia.it)Web: [www.ht-instruments.com](http://www.ht-instruments.com)**HT INSTRUMENTS GMBH**

Am Waldfriedhof 1b

D-41352 Korschenbroich - **GER**

Tel: +49 (0) 2161 564 581

Fax: + 49 (0) 2161 564 583

eMail: [info@ht-instruments.de](mailto:info@ht-instruments.de)Web: [www.ht-instruments.de](http://www.ht-instruments.de)**HT INSTRUMENTS BRASIL**

Rua Aguçu, 171, bl. Ipê, sala 108

13098321 Campinas SP - **BRA**

Tel: +55 19 3367.8775

Fax: +55 19 9979.11325

eMail: [vendas@ht-instruments.com.br](mailto:vendas@ht-instruments.com.br)Web: [www.ht-instruments.com.br](http://www.ht-instruments.com.br)**HT ITALIA CHINA OFFICE****意大利HT中国办事处**Room 3208, 490# Tianhe road, Guangzhou - **CHN**

地址: 广州市天河路490号王丰大厦3208室

Tel.: +86 400-882-1983, Fax: +86 (0) 20-38023992

eMail: [zenglx\\_73@hotmail.com](mailto:zenglx_73@hotmail.com)Web: [www.guangzhouht.com](http://www.guangzhouht.com)