



HT7051 – HT7051N

Manuale d'uso
User manual
Manual de instrucciones
Manuel d'utilisation
Manual de instruções



Indice generale
General index
Índice general
Table des matières
Índice

ITALIANOIT – 1

ENGLISHEN – 1

ESPAÑOLES – 1

FRANÇAIS.....FR – 1

PORTUGUÊS.....PT – 1

ITALIANO

Manuale d'uso



INDICE

1	PRECAUZIONI E MISURE DI SICUREZZA	2
1.1	Istruzioni preliminari	2
1.2	Durante l'utilizzo	3
1.3	Dopo l'utilizzo	3
1.4	Definizione di categoria di misura (sovratensione)	3
2	DESCRIZIONE GENERALE	4
2.1	Funzionalità dello strumento	4
3	PREPARAZIONE ALL'UTILIZZO	4
3.1	Controlli iniziali	4
3.2	Alimentazione dello strumento	4
3.3	Conservazione	4
4	NOMENCLATURA	5
4.1	Descrizione dello strumento	5
4.2	Descrizione dei tasti funzione	5
4.3	Descrizione del display	6
4.4	Descrizione dei terminali di misura	7
4.5	Terminale GUARD	7
4.6	Note sulle misure di isolamento	7
5	ISTRUZIONI OPERATIVE	8
5.1	Accensione dello strumento	8
5.1.1	Auto spegnimento	8
5.2	Misura di Isolamento in Modo FIX	9
5.2.1	Impostazione dei parametri di prova modalità FIX	12
5.3	Misura di Isolamento in Modo ADJUST	13
5.3.1	Impostazione dei parametri di prova modalità ADJUST	16
5.4	Misura di Isolamento in modo RAMP	17
5.4.1	Impostazione dei parametri di prova modalità RAMP#1	21
5.4.2	Impostazione dei parametri di prova modalità RAMP#2	21
5.4.3	Impostazione dei parametri di prova modalità RAMP#3	22
5.5	Attivazione/disattivazione della funzione SMOOTH	22
5.6	Situazioni anomale	22
6	OPERAZIONI CON MEMORIA	25
6.1	Salvataggio delle misure	25
6.2	Cancellazione delle misure	25
6.3	Richiamo dei risultati a display	26
7	RESET DELLO STRUMENTO	26
8	COLLEGAMENTO DELLO STRUMENTO A PC	26
9	MANUTENZIONE	27
9.1	Generalità	27
9.2	Ricarica batteria interna	27
9.3	Pulizia dello strumento	27
9.4	Fine vita	27
10	SPECIFICHE TECNICHE	28
10.1	Normative di riferimento	29
10.2	Caratteristiche generali	29
10.3	Ambiente	30
10.3.1	Condizioni ambientali di utilizzo	30
10.4	Accessori	30
11	ASSISTENZA	31
11.1	Condizioni di garanzia	31
11.2	Assistenza	31
12	APPENDICE TEORICA	32
12.1	Indice di Polarizzazione (PI)	32
12.2	Rapporto di Assorbimento Dielettrico (DAR)	32

1 PRECAUZIONI E MISURE DI SICUREZZA

Lo strumento è stato progettato in conformità alle normative IEC/EN61557-1 e IEC/EN61010-1 relative agli strumenti di misura elettronici.

ATTENZIONE



Per la sicurezza dell'operatore e per evitare di danneggiare lo strumento, seguire le procedure descritte nel presente manuale e leggere con particolare attenzione tutte le note precedute dal simbolo .

Prima e durante l'esecuzione delle misure attenersi scrupolosamente alle seguenti indicazioni:

- Non effettuare misure in ambienti umidi, in presenza di gas o materiali esplosivi, combustibili o in ambienti polverosi
- Anche se non si stanno effettuando misure evitare contatti con il circuito in esame, 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
- Prestare particolare attenzione quando si effettuano misure di tensioni superiori a 25V in ambienti particolari (cantieri, piscine, eccetera) e 50V in ambienti ordinari in quanto è presente il rischio di shock elettrici.

Nel presente manuale e sullo strumento sono utilizzati i seguenti simboli:



ATTENZIONE: è necessario consultare il manuale di istruzioni al fine di individuare la natura del pericolo potenziale e le azioni da intraprendere. Attenersi alle istruzioni riportate nel manuale. Un uso improprio potrebbe causare danni allo strumento e situazioni pericolose per l'operatore.



Tensione o corrente DC.



Tensione o corrente AC.



Pericolo tensioni pericolose: rischio di shock elettrici.



Strumento con doppio isolamento.

1.1 ISTRUZIONI PRELIMINARI

- Questo strumento è stato progettato per un utilizzo in ambiente con livello di inquinamento 2
- Può essere utilizzato per verifiche su impianti elettrici industriali fino a CAT IV 600V verso terra con tensione massima 600V tra gli ingressi
- Seguire le normali regole di sicurezza orientate a proteggere l'operatore da correnti pericolose e proteggere lo strumento contro un utilizzo errato
- Utilizzare lo strumento posizionato solo su apposite superfici orizzontali piane diverse dal pavimento
- Solo gli accessori forniti a corredo dello strumento garantiscono gli standard di sicurezza. Essi devono essere in buone condizioni e sostituiti, se necessario, con modelli identici
- Non effettuare misure su circuiti che superino il limite di corrente e tensione specificato
- Non effettuare misure in condizione ambientali al di fuori delle limitazioni indicate nel presente manuale
- Prima di collegare i puntali al circuito in esame, controllare che sia selezionata la funzione corretta

1.2 DURANTE L'UTILIZZO

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. Se durante l'utilizzo compare il simbolo di batteria scarica inserire il cavo di alimentazione nella presa Europlug per avviare la ricarica della batteria. Durante la ricarica della batteria è possibile effettuare misurazioni.

- Prima di selezionare una nuova funzione scollegare i puntali di misura dal circuito
- Quando lo strumento è connesso al circuito in esame non toccare mai un qualunque terminale inutilizzato
- Evitare la misura di resistenza in presenza di tensioni esterne; anche se lo strumento è protetto, una tensione eccessiva potrebbe causare malfunzionamenti dello strumento
- Evitare che allo strumento giunga tensione durante l'esecuzione della misura (ad esempio un puntale che scivola dal punto di misura andando a toccare un punto in tensione)
- Evitare di inserire la spina di alimentazione nella presa Europlug durante l'esecuzione della misura

1.3 DOPO L'UTILIZZO

Quando le misure sono terminate spegnere lo strumento tramite il tasto **ON/OFF**

1.4 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 similari.
- 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 GENERALE

Lo strumento appena acquistato, se utilizzato secondo quanto descritto nel presente manuale, garantisce misure accurate ed affidabili e la massima sicurezza grazie ad uno sviluppo di nuova concezione che assicura il doppio isolamento ed il raggiungimento della CAT IV.

2.1 FUNZIONALITÀ DELLO STRUMENTO

- Misura resistenza di isolamento con tensione di prova programmabile fino a 5000V
- Misura della corrente di perdita dielettrica
- Misura dell'Indice di Polarizzazione (PI)
- Misura del Rapporto di Assorbimento Dielettrico (DAR)
- Misura della capacità dell'oggetto in prova
- Misura tensione DC/AC fino a 600V

3 PREPARAZIONE ALL'UTILIZZO

3.1 CONTROLLI INIZIALI

Lo strumento, prima di essere spedito, è stato controllato dal punto di vista elettrico e meccanico. Sono state prese tutte le precauzioni possibili affinché lo strumento potesse essere consegnato senza danni. Tuttavia si consiglia, di controllarlo sommariamente per accertare eventuali danni subiti durante il trasporto. Se si dovessero riscontrare anomalie contattare immediatamente lo spedizioniere od il rivenditore. Si consiglia inoltre di controllare che l'imballaggio contenga tutte le parti indicate al § 10.4. In caso di discrepanze contattare il rivenditore. Qualora fosse necessario restituire lo strumento, si prega di seguire le istruzioni riportate al § 11

3.2 ALIMENTAZIONE DELLO STRUMENTO

Lo strumento è alimentato da batterie interne ricaricabili dalla rete tramite carica batterie interno allo strumento stesso. Il simbolo  non lampeggiante in basso a destra, indica che le batterie sono scariche e devono essere ricaricate. Per ricaricare le batterie seguire le istruzioni indicate al § 9.2

ATTENZIONE



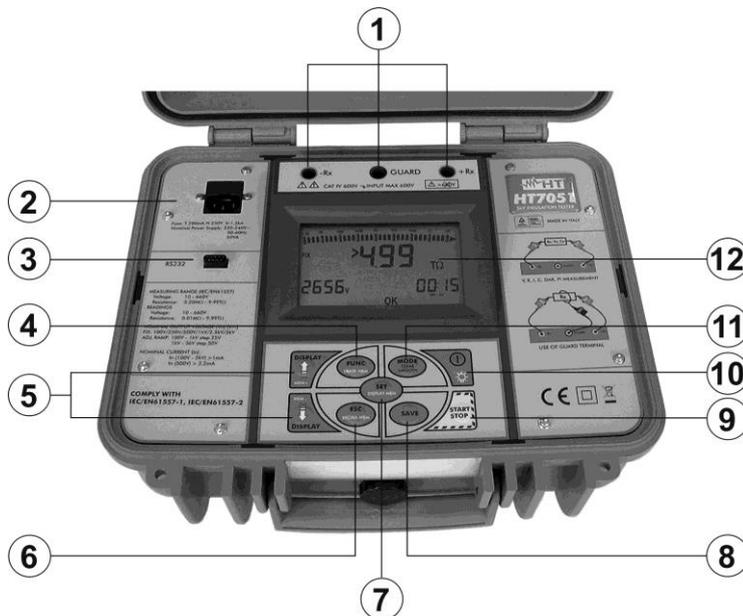
Eseguire **almeno una carica completa all'anno della batteria interna**. Se lo strumento resta per un anno senza essere utilizzato, la batteria può danneggiarsi e potrebbe non ricaricarsi completamente neppure dopo alcuni cicli di carica/scarica.

3.3 CONSERVAZIONE

Per garantire misure accurate e preservare lo strumento da possibili guasti, dopo un lungo periodo di conservazione in condizioni ambientali estreme, attendere che lo strumento ritorni alle condizioni normali (vedere § 10.3.1).

4 NOMENCLATURA

4.1 DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO



LEGENDA:

1. Terminali di ingresso
2. Presa Europlug
3. Connettore seriale RS-232
4. Tasto **FUNC/ERASE MEM**
5. Tasti freccia multifunzione
6. Tasto **ESC/RECALL MEM**
7. Tasto **SET/DISPLAY MEM**
8. Tasto **SAVE**
9. Tasto **START/STOP**
10. Tasto **ON/OFF**
11. Tasto **MODE/CLEAR SMOOTH**
12. Display LCD

Fig. 1: Descrizione dello strumento

4.2 DESCRIZIONE DEI TASTI FUNZIONE

Tasto	Descrizione
	Tasti freccia multifunzione → svolgono svariate funzioni che verranno descritte in seguito
	Tasto ON/OFF → usato per: <ul style="list-style-type: none"> • Accendere/spegnere lo strumento • Accendere la retroilluminazione del display per 20 secondi (pressione breve del tasto a strumento già acceso)
	Tasto FUNC/ERASE MEM → usato per: <ul style="list-style-type: none"> • Selezionare la funzione desiderata • Cancellare le misurazioni salvate durante la visualizzazione dei dati della memoria
	Tasto MODE/CLEAR SMOOTH → usato per: <ul style="list-style-type: none"> • Cambiare la modalità di prova (se disponibili più modalità) • Dopo aver premuto il tasto SET/DISPLAY MEM, una pressione del tasto imposta il valore di default del parametro selezionato
	Tasto SET/DISPLAY MEM → usato per: <ul style="list-style-type: none"> • Impostare i parametri di prova di una funzione • dopo aver premuto il tasto ESC/RECALL MEM, una pressione del tasto mostra i dati della misura salvata in memoria

	Tasto ESC/RECALL MEM → usato per: <ul style="list-style-type: none"> • Accedere ai dati salvati in memoria (se disponibili) • Da una videata di impostazione parametri o di visualizzazione dei dati in memoria, una pressione del tasto permette di tornare alla visualizzazione precedente
	Tasto SAVE → usato per: <ul style="list-style-type: none"> • Al termine di una misurazione una pressione del tasto permette di salvare i risultati in memoria • Da una videata di impostazione parametri, una pressione del tasto permette di salvare le modifiche apportate ai parametri
	Tasto START/STOP → usato per: <ul style="list-style-type: none"> • Avviare/terminare una misurazione

Tabella 1: Descrizione dei tasti funzione

4.3 DESCRIZIONE DEL DISPLAY

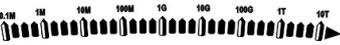
Simbolo	Descrizione
	Display gruppo 1 dove viene mostrato: <ul style="list-style-type: none"> • Valore della resistenza di isolamento • Corrente di perdita dielettrica • PI (Indice di Polarizzazione) • DAR (Rapporto di Assorbimento Dielettrico) • Capacità
	Display gruppo 2 dove viene mostrato: <ul style="list-style-type: none"> • Tensione di prova nominale • Tensione di prova generata
	Display gruppo 3 dove viene mostrato tempo di prova
	Bargraph
	Modalità di prova : FIX, ADJUST e RAMP
	Simboli “Flash”, valore fuori Limite (allarme), “Attenzione”
	Simboli “Batteria”, “Alimentazione da rete”, “Timer”
	Simbolo “Numero cicli prove”

Tabella 2: Descrizione del display

4.4 DESCRIZIONE DEI TERMINALI DI MISURA

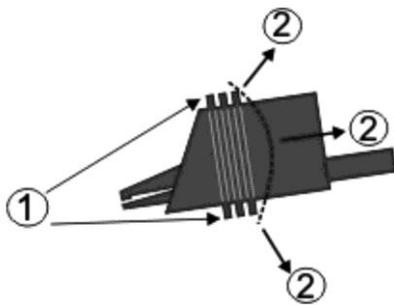


Fig. 2: Terminali di misura

LEGENDA:

1. Barriera paramano.
2. Zona di sicurezza.

4.5 TERMINALE GUARD

Si possono verificare casi in cui la misura viene falsata dalle correnti superficiali. Applicando tensione ad un isolamento da misurare, si possono avere due distinte correnti: una che fluisce all'interno del provino, l'altra che ne percorre la superficie. Volendo misurare la sola resistenza dovuta alla corrente I_m che scorre all'interno del provino Rx (che è quella significativa), è necessario assorbire la corrente superficiale I_f utilizzando il terminale di GUARD (vedere Fig. 3)

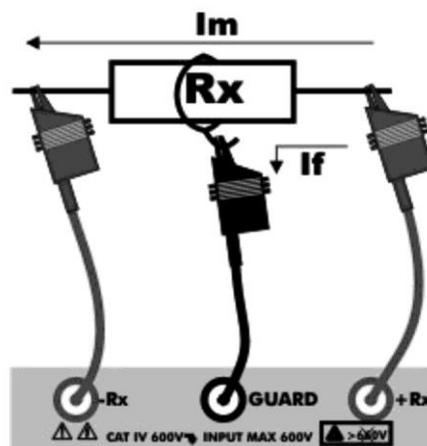


Fig. 3: Correnti circolanti nel provino

4.6 NOTE SULLE MISURE DI ISOLAMENTO

La misura di una resistenza elevata come quella di isolamento è molto critica in quanto il valore delle correnti in gioco può essere molto piccolo. Quando si effettuano le misure, per evitare errori, è quindi opportuno prendere le seguenti precauzioni:



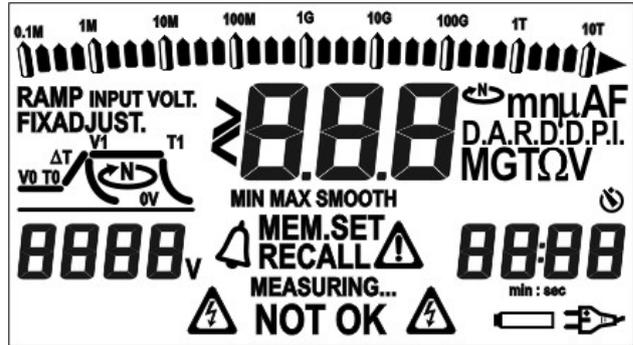
ATTENZIONE

- Tenere i cavi di misura sospesi lungo il percorso o eventualmente appoggiati in un solo punto
- In caso di misura di resistenze elevate l'area attorno all'apparecchio di misura e a quello in prova deve essere sgombrata. E' raccomandato utilizzare la funzione TIMER in modo tale che l'operatore si possa mantenere a debita distanza dai cavi e dalla resistenza da misurare
- E' raccomandato utilizzare il terminale di **GUARD** per la misura di resistenze dell'ordine di qualche decina di $G\Omega$ o superiori
- **Al fine di utilizzare lo strumento tramite alimentazione da rete, occorre verificare che l'eventuale polo a terra della resistenza da misurare sia connesso al Terminale Rx+ dello strumento**

5 ISTRUZIONI OPERATIVE

5.1 ACCENSIONE DELLO STRUMENTO

All'accensione lo strumento emette un breve segnale acustico e per circa un secondo visualizza tutti i segmenti del display.



Successivamente mostra la versione del Firmware caricata, quindi si pone nell'ultima modalità di misurazione selezionata prima dello spegnimento.



5.1.1 Auto spegnimento

Se non è in corso una prova, lo strumento si spegne dopo circa 5 minuti dall'ultimo utilizzo di tasti. Per riattivare lo strumento occorre riaccenderlo premendo l'apposito tasto.

5.2 MISURA DI ISOLAMENTO IN MODO FIX

Questo modo di misura, eseguito in accordo alla norma IEC/EN61557-2, consente la rapida selezione della tensione di prova tra i valori: 250, 500, 1000, 2500, 5000VDC.

ATTENZIONE



- Lo strumento può essere usato su installazioni con CAT IV 600V verso terra e tensione massima 600V tra gli ingressi. Non collegare lo strumento ad installazioni con tensioni che eccedano i limiti indicati in questo manuale. Il superamento di tali limiti potrebbe causare shock elettrici all'utilizzatore e danni allo strumento
- La connessione dei cavi di misura allo strumento e ai coccodrilli deve sempre avvenire ad accessori scollegati dall'impianto
- Si raccomanda di impugnare il coccodrillo rispettando la zona di sicurezza individuata dalla barriera paramano (vedere § 4.4)

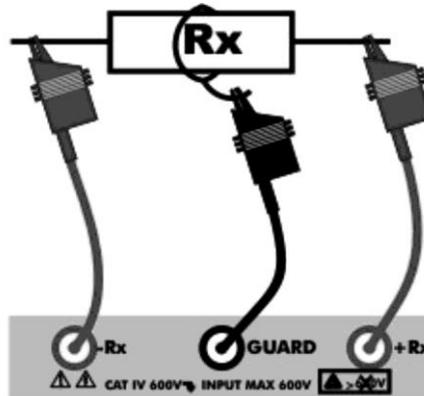
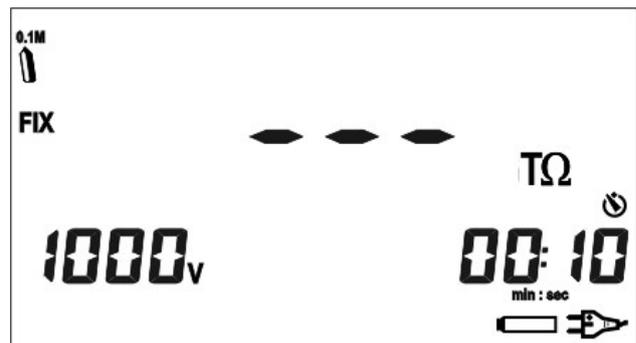


Fig. 4: Connessione dello strumento

1. Accendere lo strumento premendo il tasto **ON/OFF**/
2. Premere il tasto **FUNC/ERASE MEM** per selezionare il modo "FIX"

3. Sul display è mostrata la videata a fianco in cui sono presenti:

- La funzione selezionata FIX
- Il bargraph a zero
- L'indicazione "--- TΩ"
- La tensione di prova selezionata
- Il valore del tempo di prova
- Il simbolo della spina (se strumento alimentato da rete)
- Il simbolo della batteria fisso o lampeggiante (se le batterie sono scariche o se sono in carica)
- Il simbolo del TIMER se la prova è stata impostata con durata prefissata



4. Premendo i tasti freccia lo strumento mostra una videata simile a quella a fianco dove viene visualizzato il valore della tensione in ingresso.



5. Premere il tasto **MODE/CLEAR SMOOTH** per impostare una delle seguenti tensioni di prova: 250V, 500V, 1000V, 2500V, 5000V.
6. Inserire i cavi di misura nei corrispondenti terminali di ingresso dello strumento -Rx, +Rx e GUARD (vedere § 4.5) se necessario (vedere Fig. 4)

ATTENZIONE



Accertarsi che ai capi dei punti di misura non sia presente tensione prima di connettervi i terminali di misura.

7. Collegare i coccodrilli alla parte dell'impianto in esame da verificare.
8. Premere il tasto **START/STOP** per eseguire la misurazione.

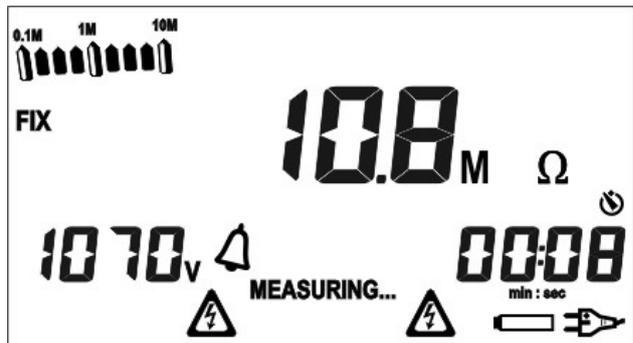
ATTENZIONE



La visualizzazione del messaggio "**Measuring...**" indica che lo strumento sta eseguendo la prova. Durante tutta questa fase:

- Non scollegare i terminali di misura dello strumento dal conduttore in esame; esso potrebbe rimanere carico ad una tensione pericolosa a causa delle eventuali capacità parassite presenti nel circuito testato
- Non inserire mai il cavo di alimentazione nella presa Europlug.

9. Durante la misura lo strumento emette un breve segnale acustico ad ogni secondo trascorso, e a display è mostrata una videata simile a quella a fianco dove viene riportato:



- La funzione selezionata FIX
- Il bargraph proporzionale al valore di resistenza misurato
- L'indicazione numerica della resistenza misurata
- La tensione di prova reale applicata
- Il simbolo della campanella di allarme (se il valore misurato non rientra nei limiti impostati e/o se il valore della tensione di prova è inferiore al valore nominale impostato)
- Il valore del tempo di prova trascorso o residuo (se è impostato un tempo di prova)
- Il simbolo della spina (se strumento alimentato da rete)
- Il simbolo della batteria fisso o lampeggiante (se le batterie sono scariche o se sono in carica)
- Il simbolo del timer se la prova è stata impostata con durata prefissata
- I due simboli "flash" ad indicare tensione pericolosa e la scritta "**MEASURING...**"

Durante una misura è altresì possibile visualizzare la corrente di perdita, il DAR (Rapporto di Assorbimento Dielettrico se la durata della prova > 1 minuto), il PI (Indice di Polarizzazione se la durata della prova > 10 minuti) che si presentano ciclicamente alla pressione dei tasti freccia (vedere § 12.1)

10. Se non è stato settato un tempo di misura durante l'impostazione dei parametri o se si desidera fermare in anticipo la prova prima della scadenza del tempo impostato, premere il tasto **START/STOP**

- 11a. Al termine della misura, e della scarica delle eventuali capacità, lo strumento visualizza:

- Il valore della resistenza di isolamento misurata
- Il valore della tensione generata
- La durata della prova
- Il messaggio "OK" e un doppio segnale acustico qualora il valore di resistenza misurato risulti compreso tra i limiti (MIN - MAX) impostati (vedere § 5.2.1)



OPPURE

- 11b. Al termine della misura, e della scarica delle eventuali capacità, lo strumento visualizza:

- Il valore della resistenza di isolamento misurata
- Il valore della tensione generata
- La durata della prova
- Il messaggio "NOT OK" e un segnale acustico prolungato qualora il valore di resistenza misurato non risulti compreso tra i limiti (MIN - MAX) impostati (vedere § 5.2.1)



12. Al termine della misura è altresì possibile visualizzare la corrente di perdita, il DAR (Rapporto di Assorbimento Dielettrico), il PI (Indice di Polarizzazione) e la capacità che si presentano ciclicamente alla pressione dei tasti freccia (vedere § 12.1)

ATTENZIONE



- Se il valore di resistenza misurato <math>< 5.0\text{M}\Omega</math>, nella videata di visualizzazione della capacità vengono mostrati tre trattini "---", ad indicare che non è stato possibile misurare il valore della capacità, e il simbolo
- Qualora, scorrendo i risultati ottenuti, il valore di capacità fosse > 1nF è raccomandato ripetere la misurazione attivando la funzione SMOOTH (vedere § 5.5)

13. Le misure sono memorizzabili premendo due volte il tasto **SAVE** (vedere § 6.1)

5.2.1 Impostazione dei parametri di prova modalità FIX

- a. Premendo ciclicamente il tasto **SET/DISPLAY MEM**, è possibile selezionare i seguenti parametri:
 - Valore minimo di resistenza di isolamento (MIN) compreso tra 0.01M Ω - MAX
 - Valore massimo di resistenza di isolamento (MAX) compreso tra (MIN) - 10T Ω
 - Valore del tempo di prova compreso tra (00min:05sec) - (99min:59 sec)
- b. Premere i tasti freccia per modificare il valore dei parametri (una pressione prolungata dei tasti abilitano la variazione rapida dei valori).
- c. Premere il tasto **MODE/CLEAR SMOOTH** per rimuovere i valori limiti impostati dei parametri. Sul display viene mostrata la scritta "no" ad indicare che non c'è nessun limite impostato.
- d. Al termine delle impostazioni eseguite premere il tasto **SAVE** per salvare le modifiche oppure premere il tasto **ESC/RECALL MEM** per uscire senza salvare e tornare alla videata precedente.

5.3 MISURA DI ISOLAMENTO IN MODO ADJUST

Questa misura è eseguita in accordo alla norma IEC/EN61557-2. Il modo ADJUST consente la regolazione fine della tensione di prova tra 100V - 5000VDC.

ATTENZIONE



- Lo strumento può essere usato su installazioni con CAT IV 600V verso terra e tensione massima 600V tra gli ingressi. Non collegare lo strumento ad installazioni con tensioni che eccedano i limiti indicati in questo manuale. Il superamento di tali limiti potrebbe causare shock elettrici all'utilizzatore e danni allo strumento
- La connessione dei cavi di misura allo strumento e ai coccodrilli deve sempre avvenire ad accessori scollegati dall'impianto
- Si raccomanda di impugnare il coccodrillo rispettando la zona di sicurezza individuata dalla barriera paramano (vedere § 4.4)

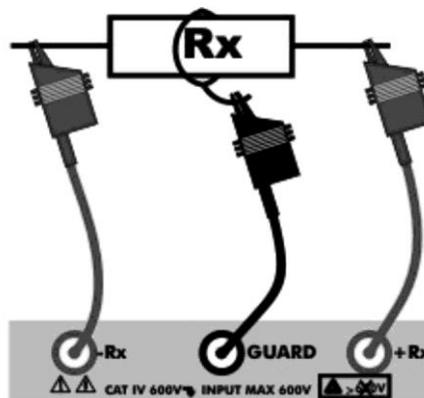
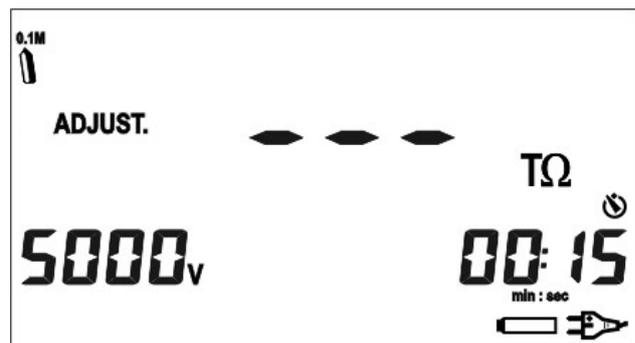


Fig. 5: Connessione dello strumento

1. Accendere lo strumento premendo il tasto **ON/OFF**
2. Premere il tasto **FUNC/ERASE MEM** per selezionare la funzione "ADJUST"
3. Sul display è mostrata la videata a fianco in cui sono presenti:

- La funzione selezionata ADJUST
- Il bargraph a zero
- L'indicazione "--- TΩ"
- La tensione di prova selezionata
- Il valore del tempo di prova
- Il simbolo della spina (se strumento alimentato da rete)
- Il simbolo della batteria fisso o lampeggiante (se le batterie sono scariche o se sono in carica)
- Il simbolo del timer se la prova è stata impostata con durata prefissata.



4. Premendo i tasti freccia lo strumento mostra una videata simile a quella a fianco dove viene visualizzato il valore della tensione in ingresso.



5. Controllare che la tensione di prova impostata sia quella desiderata. Nel caso non lo fosse per modificarla fare riferimento al § 5.3.1.
6. Inserire i cavi di misura nei corrispondenti terminali di ingresso dello strumento -Rx, +Rx e GUARD (vedere § 4.5) se necessario (vedere Fig. 5)

ATTENZIONE



Accertarsi che ai capi dei punti di misura non sia presente tensione prima di connettervi i terminali di misura.

7. Collegare i coccodrilli alla parte dell'impianto in esame da verificare.
8. Premere il tasto **START/STOP** per eseguire la misurazione.

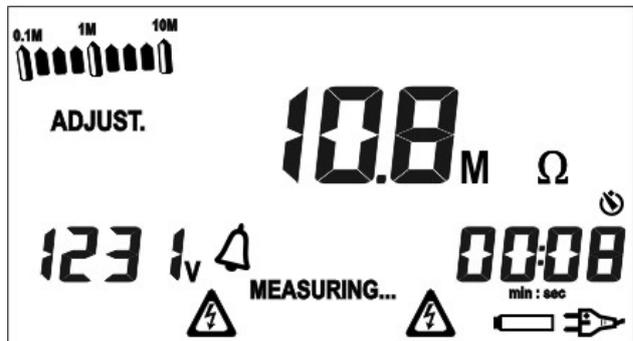
ATTENZIONE



La visualizzazione del messaggio "**Measuring...**" indica che lo strumento sta eseguendo la prova. Durante tutta questa fase:

- Non scollegare i terminali di misura dello strumento dal conduttore in esame; esso potrebbe rimanere carico ad una tensione pericolosa a causa delle eventuali capacità parassite presenti nel circuito testato;
- Non inserire mai il cavo di alimentazione nella presa Europlug.

9. Durante la misura lo strumento emette un breve segnale acustico ad ogni secondo trascorso, e sul display compare una videata simile a quella a fianco dove viene riportato:



- La funzione selezionata ADJUST
- Il bargraph proporzionale al valore di resistenza misurata
- L'indicazione numerica della resistenza misurata
- La tensione di prova reale
- Il simbolo della campanella di allarme (se il valore misurato non rientra nei limiti impostati e/o se il valore della tensione di prova è inferiore al valore nominale impostato)
- Il valore del tempo di prova trascorso o residuo (se è impostato un tempo di prova)
- Il simbolo della spina (se alimentato da rete);
- Il simbolo della batteria fisso o lampeggiante (se le batterie sono scariche o sono in carica)
- Il simbolo del TIMER se la prova è stata impostata con durata prefissata
- I due simboli di "flash" ad indicare tensione pericolosa
- La scritta "MEASURING..."

Durante una misura è altresì possibile visualizzare la corrente di perdita, il DAR (Rapporto di Assorbimento Dielettrico se la durata della prova > 1 minuto), il PI (Indice di Polarizzazione se la durata della prova > 10 minuti) che si presentano ciclicamente alla pressione dei tasti freccia (vedere nota su PI e DAR § 12.1).

10. Se non è stato settato un tempo di misura durante l'impostazione dei parametri o se si desidera fermare in anticipo la prova prima della scadenza del tempo impostato, premere il tasto **START/STOP**

- 11a. Al termine della misura, e della scarica delle eventuali capacità, lo strumento visualizza:

Il valore della resistenza di isolamento misurata

Il valore della tensione generata

La durata della prova

Il messaggio "OK" e un doppio segnale acustico qualora il valore di resistenza misurato risulti compreso tra i limiti (MIN - MAX) impostati (vedere § 5.3.1)



OPPURE

- 11b. Al termine della misura, e della scarica delle eventuali capacità, lo strumento visualizza:

- Il valore della resistenza di isolamento misurata;
- Il valore della tensione generata;
- La durata della prova
- Il messaggio "NOT OK" e un segnale acustico prolungato qualora il valore di resistenza misurato non risulti compreso tra i limiti (MIN - MAX) impostati (vedere § 5.3.1)



12. Al termine della misura è altresì possibile visualizzare la corrente di perdita, il DAR (Rapporto di Assorbimento Dielettrico), il PI (Indice di Polarizzazione) e la capacità che si presentano ciclicamente alla pressione dei tasti freccia (vedere § 12.1).

ATTENZIONE



- Se il valore di resistenza misurato < 5.0MΩ, nella videata di visualizzazione della capacità vengono mostrati tre trattini "---", ad indicare che non è stato possibile misurare il valore della capacità, e il simbolo
- Qualora, scorrendo i risultati ottenuti, il valore di capacità fosse > 1nF è raccomandato ripetere la misurazione attivando la funzione SMOOTH (vedere § 5.5)

13. Le misure sono memorizzabili premendo due volte il tasto **SAVE** (vedere § 6.1)

5.3.1 Impostazione dei parametri di prova modalità ADJUST

- a. Premendo ciclicamente il tasto **SET/DISPLAY MEM**, è possibile selezionare i seguenti parametri:
 - Valore minimo di Resistenza di Isolamento (MIN) compreso tra $0.01M\Omega$ - MAX
 - Valore massimo di Resistenza di Isolamento (MAX) compreso tra (MIN) - $10T\Omega$
 - Valore della tensione di prova compreso tra 100V - 5000V (impostabile a passi di 25V fino a 1000V e a passi di 50V da 1000V a 5000V)
 - Valore del tempo di prova compreso tra (00min:05sec) - (99min:59 sec)
- b. Premere i tasti freccia per modificare il valore dei parametri (una pressione prolungata dei tasti abilitano la variazione rapida dei valori)
- c. Premere il tasto **MODE/CLEAR SMOOTH** per rimuovere i valori limiti impostati dei parametri. Sul display viene mostrata la scritta "no" ad indicare che non c'è nessun limite impostato. Solamente nel caso di impostazione del valore della tensione di prova, premendo il tasto **MODE/CLEAR SMOOTH** la tensione si imposta al valore di default di 1000V
- d. Al termine delle impostazioni eseguite premere il tasto **SAVE** per salvare le modifiche oppure premere il tasto **ESC/RECALL MEM** per uscire senza salvare e tornare alla videata precedente.

5.4 MISURA DI ISOLAMENTO IN MODO RAMP

Questa funzione è eseguita in accordo alla norma IEC/EN61557-2. Il modo RAMP consente la scelta di tre tipi di rampa differenti:



Per ogni tipo di rampa sono programmabili i tempi, le tensioni di prova e il numero di volte che la rampa viene ripetuta (vedere § 5.4.1, § 5.4.2, § 5.4.3)

- RAMP#1:** La tensione parte da 0V, raggiunge il valore V1 in un tempo ΔT , mantiene il valore V1 per un tempo T1, va infine a 0 (con eventuale scarica delle tensioni residue)
- RAMP#2:** La tensione parte dalla tensione V0 che viene mantenuta per un tempo T0, raggiunge il valore V1 in un tempo ΔT , va infine a 0 (con eventuale scarica delle tensioni residue)
- RAMP#3:** La tensione parte dalla tensione V0 che viene mantenuta per un tempo T0, raggiunge il valore V1 in un tempo ΔT , si mantiene al valore V1 per un tempo T1, va infine a 0 (con eventuale scarica delle tensioni residue)

ATTENZIONE



- Lo strumento può essere usato su installazioni con CAT IV 600V verso terra e tensione massima 600V tra gli ingressi. Non collegare lo strumento ad installazioni con tensioni che eccedano i limiti indicati in questo manuale. Il superamento di tali limiti potrebbe causare shock elettrici all'utilizzatore e danni allo strumento
- La connessione dei cavi di misura allo strumento e ai coccodrilli deve sempre avvenire ad accessori scollegati dall'impianto
- Si raccomanda di impugnare il coccodrillo rispettando la zona di sicurezza individuata dalla barriera paramano (vedere § 4.4)

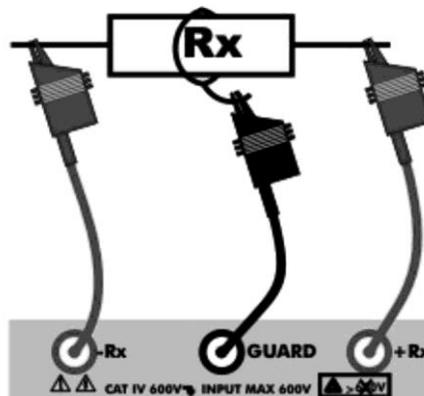
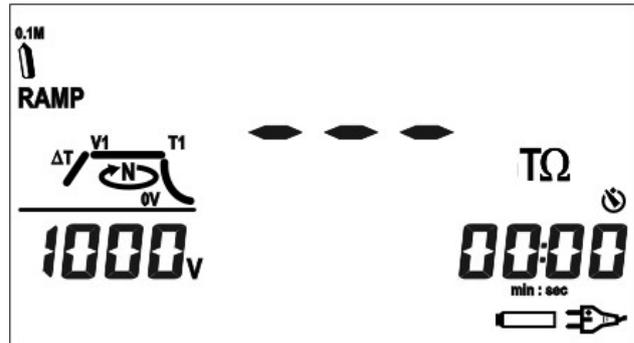


Fig. 6: Connessione dello strumento

1. Accendere lo strumento premendo il tasto **ON/OFF**/
2. Premere il tasto **FUNC** per selezionare il modo "RAMP"

3. Sul display compare una videata simile a quella a fianco dove viene riportato:

- Il tipo RAMPA selezionata;
- Il bargraph a zero
- L'indicazione "--- TΩ"
- La tensione di prova impostata
- Il valore del tempo di prova
- Il simbolo della spina (se strumento alimentato da rete)
- Il simbolo della batteria fisso o lampeggiante (se le batterie sono scariche o se sono in carica)
- Il simbolo del timer se la prova è stata impostata con durata prefissata



4. Premendo i tasti freccia lo strumento mostra una videata simile a quella a fianco dove viene visualizzato il valore della tensione in ingresso.



5. Inserire i cavi di misura nei corrispondenti terminali di ingresso dello strumento -Rx, +Rx e GUARD (vedere § 4.5) se necessario (vedere Fig. 6)

ATTENZIONE



Accertarsi che ai capi dei punti di misura non sia presente tensione prima di connettervi i terminali di misura.

6. Collegare i coccodrilli alla parte dell'impianto in esame da verificare.

7. Premere il tasto **START/STOP** per eseguire la misurazione.

ATTENZIONE

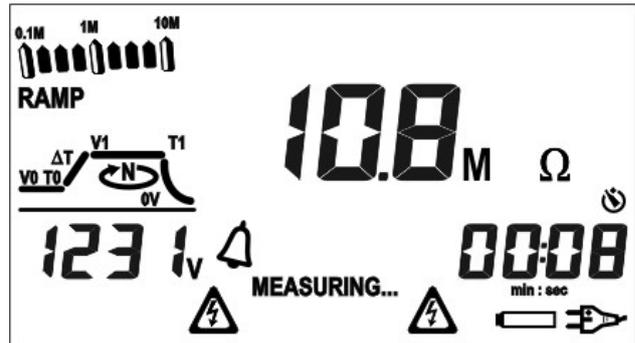


La visualizzazione del messaggio "**Measuring...**" indica che lo strumento sta eseguendo la prova. Durante tutta questa fase:

- Non scollegare i terminali di misura dello strumento dal conduttore in esame; esso potrebbe rimanere carico ad una tensione pericolosa a causa delle eventuali capacità parassite presenti nel circuito testato;
- Non inserire mai il cavo di alimentazione nella presa Europlug.

8. Durante la misura lo strumento emette un breve segnale acustico ad ogni secondo trascorso, e sul display compare una videata simile a quella a fianco dove viene riportato:

- La funzione selezionata RAMP
- Il bargraph proporzionale al valore di resistenza misurata;
- L'indicazione numerica della resistenza misurata;
- Il segmento relativo al punto della Rampa in cui ci si trova lampeggiante
- La tensione di prova reale (relativa al punto della Rampa in cui ci si trova)
- Il simbolo della campanella di allarme (se il valore misurato non rientra nei limiti impostati e/o se il valore della tensione di prova è inferiore al valore nominale impostato)
- Il valore del tempo di prova residuo (relativa al punto della Rampa in cui ci si trova);
- Il simbolo della spina (se alimentato da rete);
- Il simbolo della batteria fisso o lampeggiante (se le batterie sono scariche o sono in carica)
- Il simbolo del timer
- I due simboli di "flash" ad indicare tensione pericolosa;
- La scritta "MEASURING..."

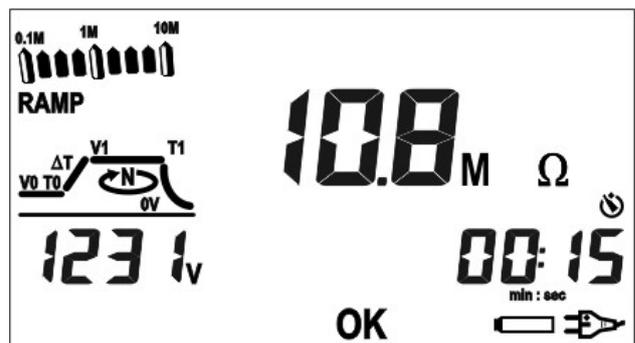


Durante una misura è altresì possibile visualizzare la corrente di perdita, la capacità e il numero di ciclo N che lo strumento sta eseguendo, che si presentano ciclicamente alla pressione dei tasti freccia.

9. Se si desidera fermare in anticipo la prova prima della scadenza del numero di cicli N impostati, premere il tasto **START/STOP**

10a. Al termine della misura, e della scarica delle eventuali capacità, lo strumento visualizza:

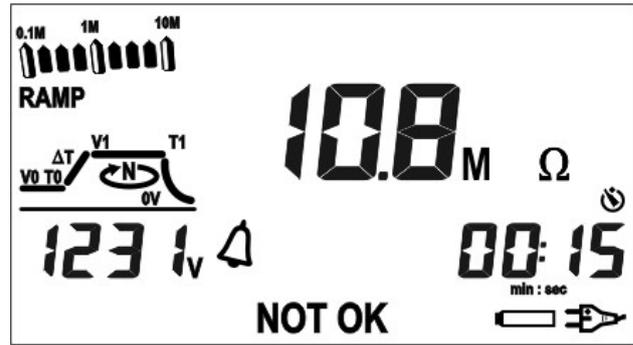
- Il valore della resistenza di isolamento misurata
- Il valore della tensione generata reale V1
- Il valore del tempo relativo al parametro T1
- Il messaggio "OK" e un doppio segnale acustico qualora il valore di resistenza misurato risulti compreso tra i limiti (MIN - MAX) impostati (vedere § 5.4.1, § 5.4.2 o § 5.4.3)



OPPURE

10b. Al termine della misura, e della scarica delle eventuali capacità, lo strumento visualizza:

- Il valore della resistenza di isolamento misurata
- Il valore della tensione generata reale V1
- Il valore del tempo relativo al parametro T1
- Il messaggio "NOT OK" e un segnale acustico prolungato qualora il valore di resistenza misurato non risulti compreso tra i limiti (MIN - MAX) impostati (vedere § 5.4.1, § 5.4.2 o § 5.4.3)



11. Al termine della misura è altresì possibile visualizzare la corrente di perdita, la capacità e il numero di cicli N che si è ripetuta la rampa impostata, che si presentano ciclicamente alla pressione dei tasti freccia.

ATTENZIONE



- Se il valore di resistenza misurato $< 5.0M\Omega$, nella videata di visualizzazione della capacità vengono mostrati tre trattini "---", ad indicare che non è stato possibile misurare il valore della capacità, e il simbolo
- Qualora, scorrendo i risultati ottenuti, il valore di capacità fosse $> 1nF$ è raccomandato ripetere la misurazione attivando la funzione SMOOTH (vedere § 5.5)

12. Le misure sono memorizzabili premendo due volte il tasto **SAVE** (vedere § 6.1)

5.4.1 Impostazione dei parametri di prova modalità RAMP#1

- a. Premendo ciclicamente il tasto **SET/DISPLAY MEM**, è possibile selezionare i seguenti parametri:
 - Valore minimo di resistenza di isolamento (MIN) compreso tra $0.01M\Omega$ - MAX
 - Valore massimo di resistenza di isolamento (MAX) compreso tra (MIN) - $10T\Omega$
 - Valore del tempo ΔT in cui la tensione di prova passa da 0V al valore V1
 - Valore della tensione di prova V1 compreso tra 100V - 5000V (impostabile a passi di 25V fino 1000V e a passi di 50V da 1000V a 5000V)
 - Valore del tempo T1 per cui viene applicata la tensione di prova V1 compreso tra (00min:05sec) - (99min:59 sec)
 - Numero di cicli N per cui si ripete la rampa compreso tra 1 – 255 (N=1 indica 1 sola prova senza ripetizioni).
- b. Premere i tasti freccia per modificare il valore dei parametri (una pressione prolungata dei tasti abilitano la variazione rapida dei valori).
- c. Premere il tasto **MODE/CLEAR SMOOTH** per rimuovere i valori limiti impostati dei parametri. Sul display viene mostrata la scritta "no" ad indicare che non c'è nessun limite impostato. Nel caso di impostazione dei valori del tempo ΔT , della tensione di prova V1, del tempo T1 e del numero di cicli N premendo il tasto **MODE/CLEAR SMOOTH** vengono impostati i valori di default (rispettivamente 30sec., 1000V, 1min., 1 ciclo)
- d. Al termine delle impostazioni eseguite premere il tasto **SAVE** per salvare le modifiche oppure premere il tasto **ESC/RECALL MEM** per uscire senza salvare e tornare alla videata precedente.

5.4.2 Impostazione dei parametri di prova modalità RAMP#2

- a. Premendo ciclicamente il tasto **SET/DISPLAY MEM**, è possibile selezionare i seguenti parametri:
 - Valore minimo di resistenza di isolamento (MIN) compreso tra $0.01M\Omega$ - MAX
 - Valore massimo di resistenza di isolamento (MAX) compreso tra (MIN) - $10T\Omega$
 - Valore della tensione di partenza V0 compreso tra 100V - 1000V (impostabile a passi di 25V)
 - Valore del tempo T0 per cui viene applicata la tensione di prova V0 compreso tra (00min:05sec) - (99min:59 sec)
 - Valore del tempo ΔT in cui la tensione di prova passa dal valore impostato V0 al valore impostato V1 compreso tra (00min:05sec e 99min:59 sec)
 - Valore della tensione di prova V1 compreso tra 1000V - 5000V (impostabile a passi di 50V)
 - Numero di cicli N per cui si ripete la rampa compreso tra 1 – 255(N=1 indica 1 sola prova senza ripetizioni)
- b. Premere i tasti freccia per modificare il valore dei parametri (una pressione prolungata dei tasti abilitano la variazione rapida dei valori).
- c. Premere il tasto **MODE/CLEAR SMOOTH** per rimuovere i valori limiti impostati dei parametri. Sul display viene mostrata la scritta "no" ad indicare che non c'è nessun limite impostato. Nel caso di impostazione dei valori della tensione V0, del tempo T0, del tempo ΔT , della tensione V1 e del numero di cicli N premendo il tasto **MODE/CLEAR SMOOTH** vengono impostati i valori di default (rispettivamente 100V, 15sec., 30sec., 1000V, 1 ciclo).
- d. Al termine delle impostazioni eseguite premere il tasto **SAVE** per salvare le modifiche oppure premere il tasto **ESC/RECALL MEM** per uscire senza salvare

5.4.3 Impostazione dei parametri di prova modalità RAMP#3

- a. Premendo ciclicamente il tasto **SET/DISPLAY MEM**, è possibile selezionare i seguenti parametri:
 - valore minimo di resistenza di isolamento (MIN) compreso tra $0.01M\Omega$ - MAX
 - valore massimo di resistenza di isolamento (MAX) compreso tra (MIN) - $10T\Omega$
 - valore della tensione di partenza V_0 compreso tra 100V - 1000V (impostabile a passi di 25V)
 - valore del tempo T_0 per cui viene applicata la tensione di prova V_0 compreso tra (00min:05sec) - (99min:59 sec)
 - valore del tempo ΔT in cui la tensione di prova passa dal valore impostato V_0 al valore impostato V_1 compreso tra (00min:05sec) ((99min:59 sec)
 - valore della tensione di prova V_1 compreso tra 1000V - 5000V (impostabile a passi di 50V)
 - valore del tempo T_1 per cui viene applicata la tensione di prova V_1 compreso tra (00min:05sec) - (99min:59 sec)
 - numero di cicli N per cui si ripete la Rampa compreso tra 1 – 255 ($N=1$ indica 1 sola prova senza ripetizioni)
- b. Premere i tasti freccia per modificare il valore dei parametri (una pressione prolungata dei tasti abilitano la variazione rapida dei valori).
- c. Premere il tasto **MODE/CLEAR SMOOTH** per rimuovere i valori limiti impostati dei parametri. Sul display viene mostrata la scritta "no" ad indicare che non c'è nessun limite impostato.

Nel caso di impostazione dei valori della tensione V_0 , del tempo T_0 , del tempo ΔT , della tensione V_1 , del tempo T_1 e del numero di cicli N premendo il tasto **MODE/CLEAR SMOOTH** vengono impostati i valori di default (rispettivamente 100V, 15sec., 30sec., 1000V, 1 min., 1 ciclo).

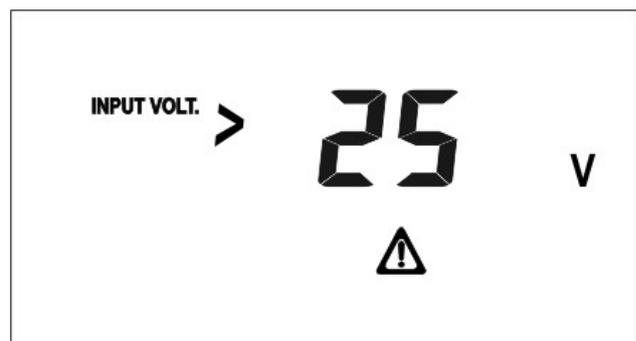
- d. Al termine delle impostazioni eseguite premere il tasto **SAVE** per salvare le modifiche oppure premere il tasto e il simbolo  per uscire senza salvare e tornare alla videata precedente.

5.5 ATTIVAZIONE/DISATTIVAZIONE DELLA FUNZIONE SMOOTH

1. Con lo strumento in modalità normale (no SET parametri) premere e mantenere premuto il tasto **MODE/CLEAR SMOOTH** per circa 3 secondi. Sul display viene visualizzata (o scompare se già presente) la scritta "SMOOTH". Si consiglia di utilizzare questa modalità in presenza di capacità elevate al fine di migliorare la lettura a display.

5.6 SITUAZIONI ANOMALE

1. Se alla pressione del tasto **START/STOP** la tensione ai terminali di ingresso -Rx, +Rx è > tensione limite ammessa, viene emesso un segnale acustico prolungato e visualizzata la videata a fianco per 3 secondi. Successivamente lo strumento torna alla videata iniziale.



2. Se alla pressione del tasto **START/STOP** (con tensione di prova nominale impostata $\leq 1000V$ e resistenza di carico $\geq 5M\Omega$) la capacità ai terminali di ingresso -Rx, +Rx è $>$ capacità limite ammessa, viene emesso un segnale acustico prolungato e visualizzata la videata a fianco per 3 secondi. Successivamente lo strumento torna alla videata iniziale.



3. Se alla pressione del tasto **START/STOP** (con $1000V <$ tensione di prova nominale impostata $\leq 2500V$ e resistenza di carico $\geq 5M\Omega$) la capacità ai terminali di ingresso -Rx, +Rx è $>$ capacità limite ammessa, viene emesso un segnale acustico prolungato e visualizzata la videata a fianco per 3 secondi. Successivamente lo strumento torna alla videata iniziale.



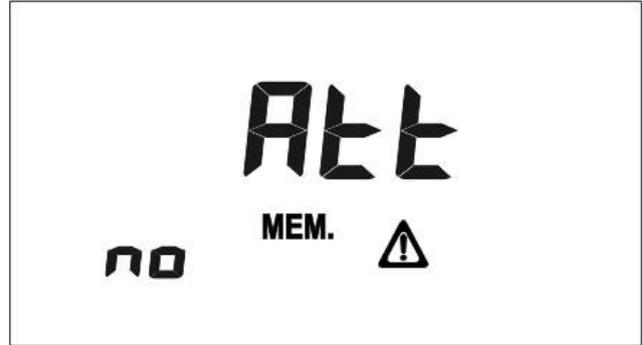
4. Se alla pressione del tasto **START/STOP** (con $2500V <$ tensione di prova nominale impostata $\leq 5000V$ e resistenza di carico $\geq 5M\Omega$) la capacità ai terminali di ingresso -Rx, +Rx è $>$ capacità limite ammessa, viene emesso un segnale acustico prolungato e visualizzata la videata a fianco per 3 secondi. Successivamente lo strumento torna alla videata iniziale.



5. Se alla pressione del tasto **START/STOP** o se durante una misurazione viene rilevato un livello di tensione della batteria di alimentazione insufficiente, tale da pregiudicare la buona riuscita della prova, la misurazione non parte o viene interrotta. Viene emesso un segnale acustico prolungato e visualizzata la videata a fianco per 3 secondi. Successivamente lo strumento torna alla videata iniziale.



6. Se non ci sono dati salvati in memoria, alla pressione del tasto **ESC/RECALL MEM** viene emesso un segnale acustico prolungato e visualizzata la videata a fianco per 3 secondi. Successivamente lo strumento torna alla videata iniziale.



7. Se non ci sono più celle di memoria disponibili per salvare i risultati delle misurazioni in memoria, alla pressione del tasto **SAVE** viene emesso un segnale acustico prolungato e visualizzata la videata a fianco per 3 secondi. Successivamente lo strumento torna alla videata iniziale.



8. Le situazione anomale sopra riportate non sono memorizzabili.

6 OPERAZIONI CON MEMORIA

6.1 SALVATAGGIO DELLE MISURE

1. Dopo aver effettuato una misurazione premere il tasto **SAVE**, lo strumento visualizza una videata simile a quella a fianco dove è indicato:
 - Il numero della locazione di memoria nella quale verrà memorizzata la misura
 - L'ultimo valore impostato del parametro P



2. Qualora si desideri modificare il valore del parametro P premere i tasti freccia impostando il valore desiderato (da 1 a 255)
3. Confermare il salvataggio della misura premendo il tasto **SAVE** oppure premere il tasto **ESC/RECALL MEM** per tornare alla videata precedente senza salvare il dato in memoria

6.2 CANCELLAZIONE DELLE MISURE

1. Premere il tasto **ESC/RECALL MEM**. Lo strumento visualizza una videata simile a quella a fianco dove è indicato:
 - Il numero dell'ultima locazione di memoria utilizzata
 - Il valore del parametro P



2. Premere il tasto **FUNC/ERASE MEM**. Lo strumento visualizza una videata simile a quella a fianco dove è indicata la scritta "LAST" ad indicare che si procederà alla cancellazione dell'ultima misura memorizzata.



3. Premere i tasti freccia. Lo strumento visualizza una videata simile a quella a fianco dove è indicata la scritta "ALL" ad indicare che si procederà alla cancellazione di tutte le misure memorizzate.



4. Confermare la cancellazione premendo il tasto **FUNC/ERASE MEM** oppure premere il tasto **ESC/RECALL MEM** per tornare alla videata precedente senza cancellare i dati in memoria

6.3 RICHIAMO DEI RISULTATI A DISPLAY

1. Premere il tasto **ESC/RECALL MEM.**
Lo strumento visualizza una videata simile a quella a fianco dove è indicato:
 - Il numero dell'ultima locazione di memoria utilizzata
 - Il valore del parametro P



2. Premere i tasti freccia per selezionare la locazione di memoria di cui si vuole visualizzare il contenuto.
3. Premere il tasto **SET/DISPLAY MEM** per visualizzare la misura contenuta nella locazione di memoria selezionata, lo strumento visualizza una videata simile a quella a fianco.



4. Premendo i tasti freccia è possibile visualizzare ciclicamente (a seconda della modalità in cui si è effettuata la misura salvata) la corrente di perdita, il DAR (Rapporto di Assorbimento Dielettrico), il PI (Indice di Polarizzazione), la capacità e il numero di cicli N.
5. Premere il tasto **ESC/RECALL MEM** per tornare alla videata precedente e premere nuovamente il tasto **ESC/RECALL MEM** per uscire dalla gestione della memoria.

7 RESET DELLO STRUMENTO

1. Accendere lo strumento premendo il tasto **ON/OFF** 
2. Premere e mantenere premuto il tasto **SET/DISPLAY MEM.** Dopo circa 10 secondi lo strumento si resetta e si spegne

8 COLLEGAMENTO DELLO STRUMENTO A PC

La connessione fra PC e strumento avviene tramite porta seriale e cavo RS-232 fornito in dotazione. Prima di effettuare il collegamento è necessario selezionare sul PC la porta COM utilizzata per la trasmissione ed il baud rate corretto (9600). Per impostare questi parametri avviare il software di gestione e consultare l'help in linea del programma.

ATTENZIONE



La porta selezionata NON deve essere gestita da altri dispositivi o applicazioni (es. mouse, modem, ecc...).

La procedura per il trasferimento dei dati a PC può essere sintetizzata come segue:

1. Accendere lo strumento ed attendere che la videata iniziale scompaia
2. Collegare il cavo RS-232 allo strumento ed ad una porta COM del PC
3. Avviare il programma di gestione dati TopView su PC
4. Seguire le istruzioni dell'Help in linea del software TopView

9 MANUTENZIONE

9.1 GENERALITÀ

- Durante l'utilizzo e l'immagazzinamento rispettare le raccomandazioni elencate in questo manuale per evitare possibili danni o pericoli durante l'utilizzo
- 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. In nessun caso rimuovere il pannello frontale dello strumento. Lo strumento non richiede nessuna particolare manutenzione

9.2 RICARICA BATTERIA INTERNA

Quando sul display LCD appare il simbolo "  " è necessario eseguire la ricarica della batteria interna.



ATTENZIONE

Solo tecnici qualificati possono effettuare questa operazione. Prima di effettuare questa operazione assicurarsi di aver rimosso tutti i cavi dai terminali di ingresso.

1. Inserire il cavo di alimentazione nella presa Europlug (vedere Fig. 1 – parte 2) con nessuna misura in corso da parte dello strumento
2. Il simbolo "  " è mostrato a display ad indicare il processo di ricarica in corso
3. Lasciare lo strumento in carica fino alla visualizzazione del simbolo "  " a display. Con la batteria in ricarica è possibile eseguire misure

9.3 PULIZIA DELLO STRUMENTO

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

9.4 FINE VITA



Attenzione: il simbolo riportato indica che l'apparecchiatura ed i suoi accessori devono essere raccolti separatamente e trattati in modo corretto.

10 SPECIFICHE TECNICHE

Incertezza calcolata come [%lettura + (num. cifre) * risoluzione] a $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$, <80%RH

TENSIONE VDC

Campo	Risoluzione	Incertezza	Protezione da sovraccarichi
10 ÷ 600V	1V	$\pm(2.0\% \text{ lettura} + 2 \text{ cifre})$	CAT IV 600V verso Terra

TENSIONE VAC TRMS

Campo	Risoluzione	Incertezza	Protezione da sovraccarichi
10 ÷ 600V	1V	$\pm(2.0\% \text{ lettura} + 2 \text{ cifre})$	CAT IV 600V verso Terra

RESISTENZA DI ISOLAMENTO – INCERTEZZA INTRINSECA (ALLE CONDIZIONI DI RIFERIMENTO)

Campo	Tensione di prova	Risoluzione	Incertezza (*)
0.01M Ω ÷ 0.19M Ω (**)	$\geq 100\text{V}$	$\leq 1\% \text{ lettura}$	$\pm(5\% \text{ lettura} + 7 \text{ cifre})$
0.20M Ω ÷ 199G Ω	$\geq 100\text{V}$		$\pm(5\% \text{ lettura} + 3 \text{ cifre})$ se $R_{mis} \leq \frac{\text{Test Voltage}}{5nA}$
0.20M Ω ÷ 499G Ω	$\geq 250\text{V}$		
0.20M Ω ÷ 999G Ω	$\geq 500\text{V}$		$\pm(20\% \text{ lettura} + 3 \text{ cifre})$ se $R_{mis} > \frac{\text{Test Voltage}}{5nA}$
0.20M Ω ÷ 1.99T Ω	$\geq 1000\text{V}$		
0.20M Ω ÷ 4.99T Ω	$\geq 2500\text{V}$		
0.20M Ω ÷ 9.99T Ω	5000V		

(*) Capacità di carico < 1nF

(**) Esterno al campo richiesto da IEC / EN61557

RESISTENZA DI ISOLAMENTO – INCERTEZZA TOTALE (IN ACCORDO A IEC/EN61557-1)

Campo	Tensione di prova	Risoluzione	Incertezza (*)
0.01M Ω ÷ 0.19M Ω (**)	$\geq 100\text{V}$	$\leq 1\% \text{ lettura}$	$\pm(12\% \text{ lettura} + 7 \text{ cifre})$
0.20M Ω ÷ 199G Ω	$\geq 100\text{V}$		$\pm(12\% \text{ lettura} + 3 \text{ cifre})$ se $R_{mis} \leq \frac{\text{Test Voltage}}{5nA}$
0.20M Ω ÷ 499G Ω	$\geq 250\text{V}$		
0.20M Ω ÷ 999G Ω	$\geq 500\text{V}$		$\pm(20\% \text{ lettura} + 3 \text{ cifre})$ se $R_{mis} > \frac{\text{Test Voltage}}{5nA}$
0.20M Ω ÷ 1.99T Ω	$\geq 1000\text{V}$		
0.20M Ω ÷ 4.99T Ω	$\geq 2500\text{V}$		
0.20M Ω ÷ 9.99T Ω	5000V		

(*) Capacità di carico < 1nF

(**) Esterno al campo richiesto da IEC / EN61557

TENSIONE GENERATA (*)

Modo di prova	Tensioni nominali di prova	Incertezza
FIX	100V, 250V, 500V, 1kV, 2.5kV, 5kV	-0%, +10% + 15V
ADJUSTABLE	100 ÷ 1000V (step 25V)	
	1000 ÷ 5000V (step 50V)	
RAMP	100 ÷ 1000V (step 25V)	
	1000 ÷ 5000V (step 50V)	

(*) Tensione di prova conforme a IEC / EN 61557-2

CORRENTE DI PROVA

Tensione di prova	Corrente di prova
100 ÷ 5000V	$1\text{mA} \leq \text{Corrente di Prova} \leq 3\text{mA}$ (*)

(*) Corrente di prova controllata automaticamente

TEMPO DI PROVA

Campo di impostazione	Risoluzione
5s – 99min 59s	1s

CAPACITÀ

Campo	Risoluzione	Resistenza di carico	Tensione di prova (Vn)	Incertezza
1nF ÷ 999nF	1nF	≥ 5MΩ	Vn ≤ 5000V	±(10%lettura+5cifre)
1.00μF ÷ 5.00μF	0.01μF			
1nF ÷ 999nF	1nF		Vn ≤ 2500V	
1.00μF ÷ 9.99μF	0.01μF			
10.0μF ÷ 19.9μF	0.1μF		Vn ≤ 1000V	
1nF ÷ 999nF	1nF			
1.00μF ÷ 9.99μF	0.01μF			
10.0μF ÷ 49.9μF	0.1μF			

Tempo di carica condensatore (0V → 5000V): < 3s x 1μF

Tempo di scarica condensatore (5000V → 25V): < 5s x 1μF

CORRENTE DI DISPERSIONE

Campo	Risoluzione	Incertezza
0.1nA ÷ 99.9nA	0.1nA	±(7%lettura +3cifre) se $R_{mis} \leq \frac{Test\ Voltage}{5nA}$
100nA ÷ 999nA	1nA	
1.00μA ÷ 9.99μA	0.01μA	±(22%lettura +3cifre) se $R_{mis} > \frac{Test\ Voltage}{5nA}$
10.0μA ÷ 9.99μA	0.1μA	
100μA ÷ 999μA	1μA	
1.00mA ÷ 2.5mA	0.01mA	

PI – DAR

Campo	Risoluzione	Incertezza (*)
0.01 ÷ 9.99	0.01	±(5% lettura +3cifre) se $R_{mis} \leq \frac{Test\ Voltage}{5nA}$
		±(20% lettura +3cifre) se $R_{mis} > \frac{Test\ Voltage}{5nA}$

(*) Capacità di carico < 1nF

10.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Sicurezza:	IEC/EN61010-1, IEC/EN61557-1, IEC/EN61557-2
Sicurezza accessori di misura:	IEC/EN 61010-031:2002 + A1:2008
EMC:	IEC/EN61326-1
Documentazione tecnica:	IEC/EN61187
Isolamento:	doppio isolamento
Protezione meccanica:	IP40 (valigia aperta), IP53 (valigia chiusa) secondo IEC/EN60529
Livello di inquinamento:	2
Categoria di misura:	CAT IV 600V (verso terra), max 600V fra gli ingressi
Max altitudine di utilizzo:	2000m

10.2 CARATTERISTICHE GENERALI
Caratteristiche meccaniche

Dimensioni (L x La x H):	360 x 310 x 195mm
Peso:	3.5kg

Alimentazione

Alimentazione esterna:	220-240VAC 50-60Hz, 20VA (HT7051) 110-120V AC 50-60Hz, 20VA (HT7051N)
Tipo batteria interna:	1x4.8V 3800mAh, NiMH ricaricabile da rete
Tempo di ricarica batteria:	4 ore
Fusibile:	T 200mA H 250V, Ir:1,5kA

Indicazione batteria scarica:	simbolo "  " a display.
Autonomia batteria:	>1000 Test (@ 5kV su 5MΩ, tempo prova: 5sec, intervallo fra due prove: 25sec) in accordo a IEC/EN61557-2. (§ 6.7)
Auto Power OFF:	dopo 5 minuti di non utilizzo
Categoria di misura (AC):	CAT II 240V (±10%)

Display

Caratteristiche:	LCD retroilluminato con tre letture simultanee: Gruppo 1 (principale): Resistenza di Isolamento, Corrente Dispersa, PI, DAR, Capacità Gruppo 2: Tensione di prova (nominale e generata) Gruppo 3: Tempo di prova
Frequenza di campionamento:	4000 campioni/s
Frequenza di aggiornamento:	1 volta/s

Memoria

Caratteristiche:	700 locazioni di memoria
------------------	--------------------------

Connessione a PC

Interfaccia seriale:	RS-232 optoisolata
----------------------	--------------------

10.3 AMBIENTE

10.3.1 Condizioni ambientali di utilizzo

Temperatura di riferimento:	23°C ± 5°C
Temperatura di utilizzo:	0°C ÷ 40°C
Umidità relativa ammessa:	<80%RH
Temperatura di conservazione:	-10°C ÷ 60°C
Umidità di conservazione:	<80%RH

Questo strumento è conforme ai requisiti della Direttiva Europea sulla bassa tensione (LVD) 2014/35/EU 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)

10.4 ACCESSORI

Vedere packing lista allegata

11 ASSISTENZA

11.1 CONDIZIONI DI GARANZIA

Questo strumento è garantito contro ogni difetto di materiale e fabbricazione, in conformità con le condizioni generali di vendita. Durante il periodo di garanzia, le parti difettose possono essere sostituite, ma il costruttore si riserva il diritto di riparare ovvero sostituire il prodotto. Qualora lo strumento debba essere restituito al servizio post - vendita o ad un rivenditore, il trasporto è a carico del Cliente. La spedizione dovrà, in ogni caso, essere preventivamente concordata. Allegata alla spedizione deve essere sempre inserita una nota esplicativa circa le motivazioni dell'invio dello strumento. Per la spedizione utilizzare solo l'imballo originale; ogni danno causato dall'utilizzo di imballaggi non originali verrà addebitato al Cliente. Il costruttore declina ogni responsabilità per danni causati a persone o oggetti.

La garanzia non è applicata nei seguenti casi:

- Riparazione e/o sostituzione accessori e batteria (non coperti da garanzia).
- Riparazioni che si rendono necessarie a causa di un errato utilizzo dello strumento o del suo utilizzo con apparecchiature non compatibili.
- Riparazioni che si rendono necessarie a causa di un imballaggio non adeguato.
- Riparazioni che si rendono necessarie a causa di interventi eseguiti da personale non autorizzato.
- Modifiche apportate allo strumento senza esplicita autorizzazione del costruttore.
- Utilizzo non contemplato nelle specifiche dello strumento o nel manuale d'uso.

Il contenuto del presente manuale non può essere riprodotto in alcuna forma senza l'autorizzazione del costruttore.

I nostri prodotti sono brevettati e i marchi depositati. Il costruttore si riserva il diritto di apportare modifiche alle specifiche ed ai prezzi se ciò è dovuto a miglioramenti tecnologici.

11.2 ASSISTENZA

Se lo strumento non funziona correttamente, prima di contattare il servizio di assistenza, controllare lo stato della batteria e dei cavi e sostituirli se necessario. Se lo strumento continua a manifestare malfunzionamenti controllare se la procedura di utilizzo dello stesso è conforme a quanto indicato nel presente manuale. Qualora lo strumento debba essere restituito al servizio post-vendita o ad un rivenditore, il trasporto è a carico del Cliente. La spedizione dovrà, in ogni caso, essere preventivamente concordata. Allegata alla spedizione deve essere sempre inserita una nota esplicativa circa le motivazioni dell'invio dello strumento. Per la spedizione utilizzare solo l'imballaggio originale. Ogni danno causato dall'utilizzo di imballaggi non originali verrà addebitato al Cliente.

12 APPENDICE TEORICA

12.1 INDICE DI POLARIZZAZIONE (PI)

Lo scopo di questo test diagnostico è quello di valutare l'influenza degli effetti di polarizzazione. All'applicazione di una tensione elevata ad un isolante, i dipoli elettrici distribuiti nell'isolante si allineano nella direzione del campo elettrico applicato. Questo fenomeno è chiamato polarizzazione. Per effetto delle molecole polarizzate si genera una corrente di polarizzazione (assorbimento) che abbassa il valore complessivo della resistenza di isolamento.

Il parametro **PI** consiste nel rapporto tra il valore di resistenza di isolamento misurata dopo 1 minuto e quella dopo 10 minuti. La tensione di prova è mantenuta per tutta la durata del test e al termine lo strumento fornisce il valore del rapporto:

$$PI = \frac{Riso(10\text{ min})}{Riso(1\text{ min})}$$

Alcuni valori di riferimento:

Valore PI	Condizione dell'isolamento
<1.0	Non accettabile
da 1.0 a 2.0	Pericoloso
da 2.0 a 4.0	Buono
> 4.0	Eccellente

12.2 RAPPORTO DI ASSORBIMENTO DIELETTRICO (DAR)

Il parametro **DAR** consiste nel rapporto tra il valore di resistenza di isolamento misurata dopo 30s e quella dopo 1minuto. La tensione di prova è mantenuta per tutta la durata del test e al termine lo strumento fornisce il valore del rapporto:

$$DAR = \frac{Riso(1\text{ min})}{Riso(30\text{ s})}$$

Alcuni valori di riferimento:

Valore DAR	Condizione dell'isolamento
< 1.0	Non accettabile
da 1.0 a 1.25	Pericoloso
da 1.25 a 1.6	Buono
> 1.6	Eccellente

ENGLISH

User manual



TABLE OF CONTENTS

1	PRECAUTIONS AND SAFETY MEASURES	2
1.1	Preliminary instructions.....	2
1.2	During use.....	3
1.3	After use.....	3
1.4	Definition of measurement (overvoltage) category	3
2	GENERAL DESCRIPTION	4
2.1	Instrument features	4
3	PREPARATION FOR USE	4
3.1	Initial inspections.....	4
3.2	Power supply	4
3.3	Storage	4
4	NOMENCLATURE	5
4.1	Instrument description.....	5
4.2	Description of function keys	5
4.3	Description of display	6
4.4	Description of measuring leads.....	7
4.5	GUARD lead	7
4.6	Notes on the insulation measurements.....	7
5	OPERATING INSTRUCTIONS.....	8
5.1	Switch on the instrument.....	8
5.1.1	Auto Power OFF	8
5.2	Insulation measurement in FIX mode	9
5.2.1	Configuration of the test parameters for FIX mode.....	12
5.3	Insulation measurement in ADJUST mode	13
5.3.1	Configuration of the test parameters for ADJUST mode	16
5.4	Insulation measurement in RAMP mode	17
5.4.1	Configuration of the test parameters for RAMP#1 mode.....	21
5.4.2	Configuration of the test parameters for RAMP#2 mode.....	21
5.4.3	Configuration of the test parameters for RAMP#3 mode.....	22
5.5	Enable/Disable of SMOOTH function	22
5.6	Anomalous situations.....	22
6	MANAGEMENT OF MEMORY DATA	25
6.1	Save measurements	25
6.2	Delete measurements.....	25
6.3	Recall measurements	26
7	RESET OF INSTRUMENT	26
8	CONNECTION OF THE INSTRUMENT TO PC.....	26
9	MAINTENANCE	27
9.1	General information	27
9.2	Recharging internal battery.....	27
9.3	Cleaning the instrument	27
9.4	End of life	27
10	TECHNICAL SPECIFICATIONS	28
10.1	Reference guidelines	29
10.2	General characteristics	29
10.3	Environment.....	30
10.3.1	Environmental conditions for use.....	30
10.4	Accessories.....	30
11	SERVICE	31
11.1	Warranty conditions	31
11.2	Service	31
12	THEORETICAL APPENDIX	32
12.1	Polarization Index (PI).....	32
12.2	Dielectric Absorption Ratio (DAR).....	32

1 PRECAUTIONS AND SAFETY MEASURES

The instrument has been designed in compliance with standards IEC/EN61557-1 and IEC/EN61010-1 regarding electronic measuring instruments.

CAUTION



For the operator's safety and to prevent damaging the instrument, follow the procedures described in this manual and carefully read all notes preceded by the symbol .

Before and during measurements, carefully observe the following instructions:

- Do not perform any measurement in humid environments, in the presence of gas or explosive or inflammable material or in dusty areas
- Even when no measurements are being performed, avoid any contact with the circuit being tested, with exposed metal parts, with unused measuring leads or circuits, etc
- Do not perform any measurement when anomalies are found in the instrument, such as deformations, breaks, substance leaks, no display view, etc
- Pay special attention when measuring voltages above 25V in special environments (building yards, swimming pools, etc.) and 50V in ordinary environments, as there is the danger of electric shocks.

In this manual and on the instrument, the following symbols are used:



CAUTION: it is necessary to consult the instruction manual to find the type of potential danger and the actions to be taken.

Observe the instructions reported in the manual. An improper use could damage the instrument and lead to dangerous situations for the operator.



DC voltage or current.



AC voltage or current.



Dangerous voltages: risk of electric shocks.



Instrument with double insulation.

1.1 PRELIMINARY INSTRUCTIONS

- This instrument has been designed for use in an environment with pollution level 2
- It may also be used to test industrial electrical systems up to overvoltage category IV 600V to earth with maximum voltage 600V between inputs
- Follow the usual safety rules to protect the operator from dangerous currents and protect the instrument against improper use
- Never use the instrument resting on the floor, it must be placed over flat horizontal surfaces
- Only the accessories supplied with the instrument guarantee safety standards. They must be in good conditions and replaced, if necessary, with identical models
- Do not measure systems exceeding the current and voltage limit values specified
- Do not perform measurements in environmental conditions not within the limit values indicated in this manual
- Before connecting the probes to the circuit to be tested, check that the correct function is selected.

1.2 DURING USE

Carefully read the following recommendations and instructions:

CAUTION



Failure to observe the cautions and/or instructions may damage the instrument and/or its components or generate a danger for the operator. If, during use, the low battery symbol appears on the display, insert the supply cable into the Europlug socket to start battery recharge. During battery recharge, it is possible to perform measurements.

- Before selecting a new function, disconnect the measuring probes from the circuit
- When the instrument is connected to the circuit being tested, never touch any unused lead
- Avoid measuring resistance with external voltages; even if the instrument is protected, as an excess voltage may cause instrument malfunctions
- Prevent that the instrument receives voltage during measurement (e.g. a probe slipping from the measuring point and touching a point under voltage)
- Avoid inserting the plug of the supply cable into the Europlug socket while measuring.

1.3 AFTER USE

When measurements are completed, turn off the instrument by pressing the ON/OFF key.

1.4 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 is intended for measurement category, commonly known as overvoltage category. In § 6.7.4: Measuring circuits, it reads:

Circuits are divided into the following measurement categories:

- **Measurement category IV** is for measurements performed at the source of a low-voltage installation
Examples are electric counters and measurements on primary devices protecting against overcurrents and on ripple adjusting units
- **Measurement category III** is for measurements performed on installations inside buildings
Examples are measurements performed on distribution boards, circuit breakers, wiring harnesses, including cables, bars, junction boxes, switches, sockets of fixed installations and appliances designed for industrial use and other equipment, e.g. stationary motors connected to fixed systems.
- **Measurement category II** is for measurements performed on circuits directly connected to the low-voltage installation.
Examples are measurements performed on household appliances, portable tools and similar equipment.
- **Measurement category I** is for measurements performed on circuits not directly connected to the MAINS.
Examples are measurements performed on circuits not derived from the MAINS and on circuits derived from the MAINS provided with a special (internal) protection. In this latter case, the stress caused by the transients is variable; therefore, (OMISSIS) it is necessary that the user knows the appliance's resistance to transients.

2 GENERAL DESCRIPTION

The instrument You purchased, if used in compliance with the indications given in this manual, guarantees accurate and reliable measurements and the utmost safety thanks to a development of new conception which ensures double insulation and, consequently, compliance with the requirements of overvoltage category IV.

2.1 INSTRUMENT FEATURES

- Insulation resistance measurement with nominal voltage which can be set up to 5kV
- Dielectric leakage current measurement
- Polarization Index (PI) measurement
- Dielectric Absorption Ratio (DAR) measurement
- Capacitance measurement.
- AC/DC voltage measurement up to 600V

3 PREPARATION FOR USE

3.1 INITIAL INSPECTIONS

Before shipment, the instrument's electronics and mechanics have been inspected. All possible precautions have been taken in order for the instrument to be delivered without damage. However, we recommend generally inspecting the instrument in order to detect any damage suffered during transport. Should you detect any anomalies, immediately contact the forwarding agent or the dealer. Moreover, we recommend checking that the package contains all parts listed in § 10.4. Should you find any discrepancy, please contact the dealer. Should it become necessary to return the instrument, please follow the instructions reported in § 11.

3.2 POWER SUPPLY

The instrument is power-supplied through internal batteries which are recharged from the mains by means of a battery charger integrated in the instrument itself. The symbol "" steadily illuminated in the right bottom part indicates that the batteries are flat and must be recharged. To recharge the batteries, follow the instructions given in § 9.2.

CAUTION



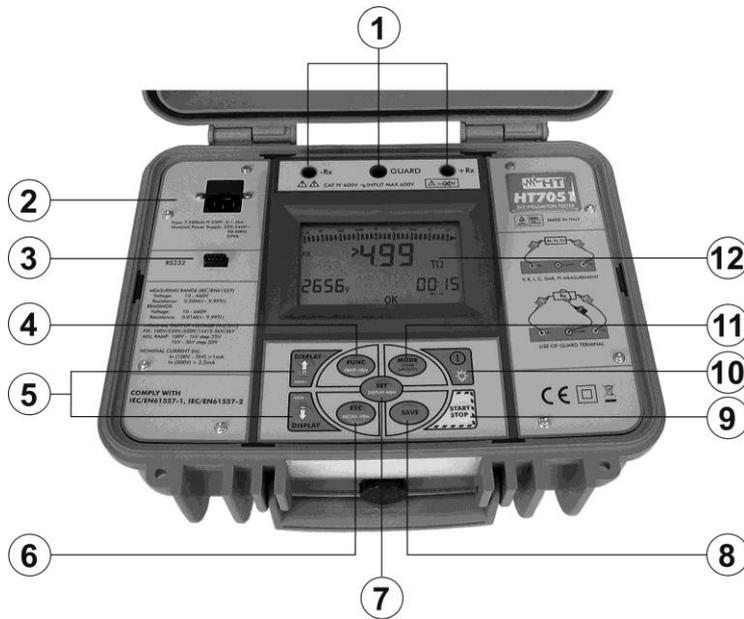
Perform **at least a complete recharging of internal battery in one year.** If the instrument is not used for one year, the battery can be damaged and could not be completely recharging neither after some charging/discharging cycles.

3.3 STORAGE

In order to guarantee accurate measurements and protect the instrument from possible failures, after a long storage period under extreme environmental conditions, wait for the instrument to return to a normal condition (see § 10.3.1).

4 NOMENCLATURE

4.1 INSTRUMENT DESCRIPTION



CAPTION:

1. Input bushings
2. Europlug socket
3. RS-232 connector
4. **FUNC/ERASE MEM** key
5. Multifunction arrow keys
6. **ESC/RECALL MEM** key
7. **SET/DISPLAY MEM** key
8. **SAVE** key
9. **START/STOP** key
10. **ON/OFF** key
11. **MODE/CLEAR SMOOTH** key
12. LCD display

Fig. 1: Instrument description

4.2 DESCRIPTION OF FUNCTION KEYS

Key	Description
	Multifunction arrow keys → they have several functions which are described in detail below
	ON/OFF key → used for: <ul style="list-style-type: none"> • Switch on/off the instrument • Switch on the display's backlighting for 20 seconds (short pressing of the key with the instrument already on)
	FUNC/ERASE MEM key → used for: <ul style="list-style-type: none"> • Select the desired function • Delete the measurements saved during the display of memory data
	MODE/CLEAR SMOOTH key → used for: <ul style="list-style-type: none"> • Change the internal modes (if there are more available modes) • The pressure of the key set the default value of the selected parameter
	SET/DISPLAY MEM key → used for: <ul style="list-style-type: none"> • Set the test parameters of a function • The pressure of the key shows the dates of the measurement saved inside the memory

	<p>ESC/RECALL MEM key → used for:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Access to the data saved in the memory (if present) • From a parameter setting screen or memory data display screen, pressing the key once allows returning to the previous screen
	<p>SAVE key → used for:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Once a measurement has been completed, pressing the key once allows saving the results in the memory • From a parameter setting screen, pressing the key once allows saving the changes made to the parameters
	<p>START/STOP key → used for:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Start and/or stop a measurement

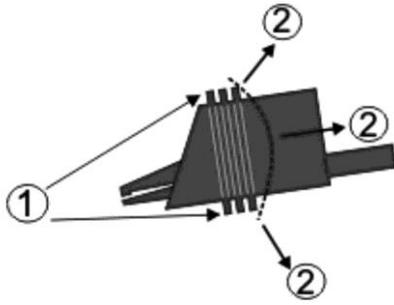
Table 1: Description of function keys

4.3 DESCRIPTION OF DISPLAY

Symbol	Description
	<p>Display group 1 shows:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Insulation resistance • Dielectric leakage current • PI (Polarization Index) • DAR (Dielectric Absorption Ratio) • Capacitance
	<p>Display group 2 shows:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nominal test voltage • Generated test voltage
	<p>Display group 3 shows the duration time of the test</p>
	<p>Bargraph</p>
	<p>Modes available test : FIX, ADJUST and RAMP</p>
	<p>“Flash”, Alarm (values over limits), “Warning” symbols</p>
	<p>“Low battery”, “Mains supply”, “Timer” symbols</p>
	<p>“Number of test cycles” symbol</p>

Table 2: Description of symbols of display

4.4 DESCRIPTION OF MEASURING LEADS



CAPTION:

- 1. Hand protection
- 2. Safety areas

Fig. 2: Measuring leads

4.5 GUARD LEAD

In some cases, measurements could be affected by surface currents. By applying voltage to an insulation to be measured, there may be two distinct currents: one flowing in the test piece, the other flowing on its surface. In case you want to measure only the resistance due to current I_m flowing in the test piece R_x (which is the significant one), it is necessary to absorb the surface current I_f using another lead.

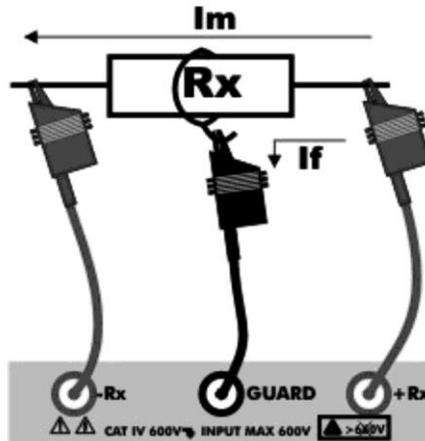


Fig. 3: Currents flowing in the test piece

4.6 NOTES ON THE INSULATION MEASUREMENTS

Measuring a high resistance such as the insulation resistance is very difficult as the value of the currents considered may be very low. When measuring, to prevent making mistakes, it is therefore necessary to take the following precautions:



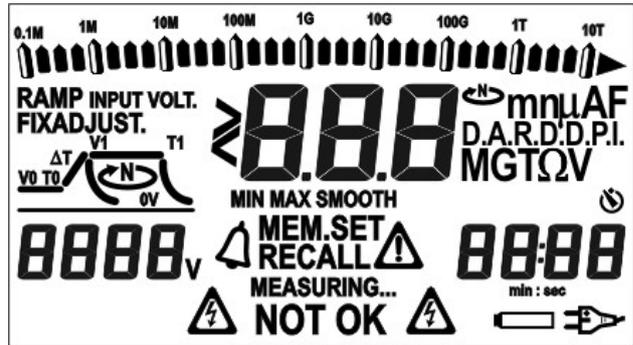
CAUTION

- Keep the measuring leads suspended above the path or, anyway, make sure the leads do not make contact in more of one point
- While measuring high resistances, the area around the measuring instrument and the appliance being tested must be free. It is recommended to use the timer function so that the operator may keep at due distance from the leads and from the resistance to be tested
- It is recommended to use the GUARD lead to measure resistances of some tens of $G\Omega$ or higher
- **While use the instrument with main supply, it's important to check that the earthed resistance pole to measure is connected to the instrument R_x+ Terminal**

5 OPERATING INSTRUCTIONS

5.1 SWITCH ON THE INSTRUMENT

After switch on, the instrument gives a short acoustic signal and, for approximately one second, all segments of the display appear.



Then, the instrument shows the firmware version, then it sets to the last measuring mode selected before turning off.



5.1.1 Auto Power OFF

If no test is being carried out, the instrument automatically turns off after approximately 5 minutes after the last time a key was pressed. To reactivate the instrument, it is necessary to turn it on again by pressing the relevant key.

5.2 INSULATION MEASUREMENT IN FIX MODE

This measurement mode, performed in compliance with IEC/ EN61557-2 guideline, allows a quick selection of the test voltage among the values: 250, 500, 1000, 2500, and 5000VDC.



CAUTION

- The instrument may be used on installations of overvoltage category CAT IV 600V to earth with maximum voltage 600V between inputs. Do not connect the instrument to installations with voltages exceeding the limit values indicated in this manual. If these limit values are exceeded, the operator may be exposed to electrical shocks and the instrument could get damaged
- Always connect the measuring leads to the instrument and to the alligator clips with the accessories disconnected from the system
- It is recommended to hold the alligator clip respecting the safety area marked by the hand protection (see § 4.4)

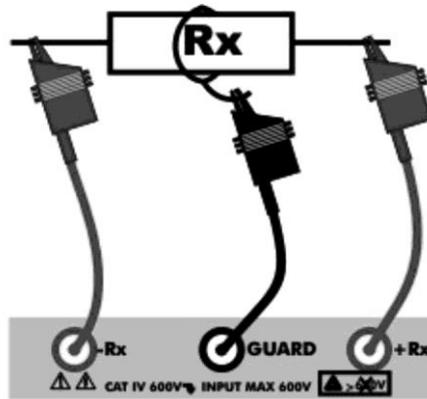
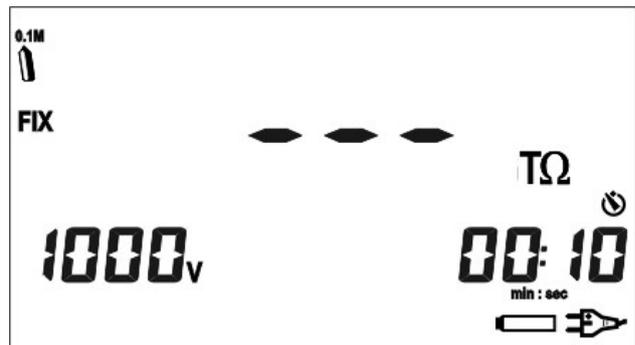


Fig. 4: Instrument connection

1. Turn on the instrument by press **ON/OFF** key
2. Press the **FUNC/ERASE MEM** key to select the "FIX" mode
3. The display shows a screen similar to that reported here to the side, which contains:

- The FIX selected mode
- The bargraph set to zero
- The "--- TΩ" indication
- The selected test voltage
- The test time value
- The plug symbol (if the instrument is supplied from the mains)
- The battery symbol steadily illuminated or flashing (if batteries are flat or are being recharged)
- The TIMER symbol if the duration of the test has been set



4. By pressing the arrow keys, the instrument shows a screen similar to that reported here to the side, which contains the value of the input voltage.



5. Press the **MODE/CLEAR SMOOTH** key to set one of the following test voltages: 250V, 500V, 1000V, 2500V, 5000V
6. Insert the measuring leads into the relevant input leads of the instrument -Rx, +Rx and GUARD, if necessary (see § 4.5 and Fig. 4)

CAUTION



Make sure that there is no voltage at the ends of the measuring points before connecting them to the measuring leads.

7. Connect the alligator clips to the part of the system to be tested
8. Press the **START/STOP** key to perform measurement

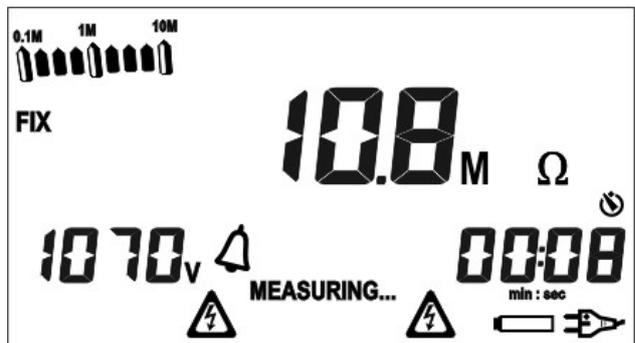
CAUTION



The display shows the message "**Measuring...**" which indicates that the instrument is performing the measurement. During this whole phase:

- Do not disconnect the measuring leads of the instrument from the conductor being tested; the conductor could remain live at a dangerous voltage because of possible stray capacitances in the circuit tested;
- Never insert the power cord into the Europlug socket.

9. During measurement, the instrument gives a short acoustic signal every second and the display shows a screen similar to that reported here to the side, which contains:



- The FIX selected mode
- The bargraph proportional to the measured resistance value
- The numerical indication of the measured resistance
- The applied test voltage
- The symbol of the alarm bell (if the measured value is not within the set limits and/or if the value of the test voltage is lower than the set nominal value)
- The value of the test time elapsed or remaining (if a test has been set)
- The plug symbol (if the instrument is supplied from the mains)
- The battery symbol steadily illuminated or flashing (if batteries are flat or are being recharged)
- The timer symbol if the duration of the test has been preset
- The two "flash" symbols to indicate a dangerous voltage
- The message "**MEASURING...**"

While measuring, it is also possible to display the leakage current, the DAR (Dielectric Absorption Ratio if test duration > 1 minute), the PI (Polarization Index if test duration > 10 minutes) which cyclically show when pressing the arrow keys (see § 12.1)

10. If no measuring time was set when setting the parameters or if you want to stop the test in advance before the set time elapses, press the **START/STOP** key

11a. Once measurement is complete and any capacitance has been discharged, the instrument shows:

- The value of the measured insulation resistance;
- The value of the generated voltage;
- The duration of the test
- If the measured resistance value is between the (MIN - MAX) limits previously set, the instrument shows OK and gives a double acoustic signal (see § 5.4.1)



OR

11b. Once measurement is complete and any capacitance has been discharged, the instrument shows:

- The value of the measured insulation resistance
- The value of the generated voltage
- The duration of the test
- If the measured resistance value is not between the (MIN - MAX) limits previously set, the instrument shows NOT OK, the alarm bell and gives a long acoustic signal (see § 5.4.1)



12. Once measurement is complete, it is also possible to display the leakage current, the DAR (Dielectric Absorption Ratio), the PI (Polarization Index) and the capacitance which cyclically show when pressing the arrow keys (see § 12.1)



CAUTION

- If the measured resistance value < $5.0M\Omega$, the screen displaying the capacitance shows three hyphens “---“, to indicate that it was impossible to measure the capacitance, and the symbol
- If, when scrolling the results obtained, the capacitance value is > 1nF, it is recommended to repeat the measurement by activating the SMOOTH function (see § 5.5)

13. Measures can be saved by pressing the **SAVE** key twice (see § 6.1)

5.2.1 Configuration of the test parameters for FIX mode

- a. By cyclically pressing the **SET/DISPLAY MEM** key, it is possible to select the following parameters:
 - Minimum value of the insulation (MIN) in a range between 0,01M Ω - MAX
 - Maximum value of the insulation (MAX) in a range between (MIN) - 10T Ω
 - Test time value in a range between (00min:05sec) - (99min:59 sec)
- b. Press the arrow keys to change the value of the parameters (a long pressing of the keys allows a rapid change of the values)
- c. Press the **MODE/CLEAR SMOOTH** key to remove the limit values set for the parameters. The display shows the message "no" to indicate that there is no limit set.
- d. After setting, press the **SAVE** key to save the changes made or press the **ESC/RECALL MEM** key to exit without saving and return to the previous screen

5.3 INSULATION MEASUREMENT IN ADJUST MODE

This function is performed in compliance with IEC/ EN61557-2 guideline. The ADJUST mode allows the fine adjustment of the test voltage between 100 - 5000VDC.



CAUTION

- The instrument may be used on installations of overvoltage category CAT IV 600V to earth with maximum voltage 600V between inputs. Do not connect the instrument to installations with voltages exceeding the limit values indicated in this manual. If these limit values are exceeded, the operator may be exposed to electrical shocks and the instrument could get damaged
- Always connect the measuring leads to the instrument and to the alligator clips with the accessories disconnected from the system
- We recommend holding the alligator clip respecting the safety area marked by the hand protection (see § 4.4)

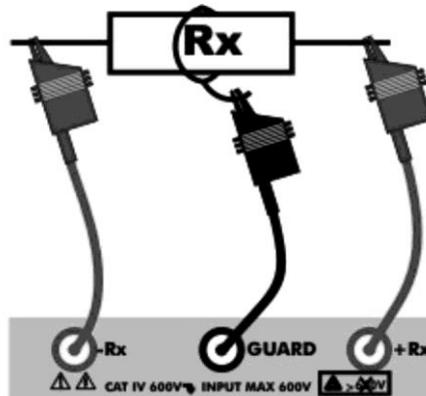
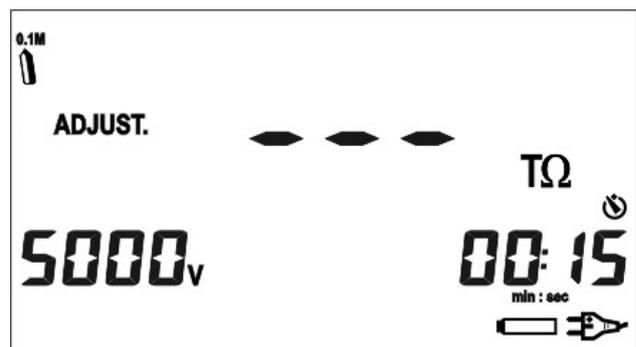


Fig. 5: Instrument connection

1. Turn on the instrument by pressing the relevant key
2. Press the **FUNC/ERASE MEM** key to select the “ADJUST” mode
3. The display shows a screen similar to that reported here to the side, which contains:

- The ADJUST function selected
- The bar graph set to zero
- The indication "--- TΩ"
- The test voltage
- The value of the test time
- The plug symbol (if the instrument is supplied from the mains)
- The battery symbol steadily illuminated or flashing (if batteries are flat or are being recharged)
- The timer symbol if the duration of the test has been preset



4. By pressing the arrow keys, the instrument shows a screen similar to that reported here to the side, which contains the value of the input voltage.



5. Make sure that the set test voltage is the desired one. Should it not be the case, please refer to § 5.3.1 to change it
6. Insert the measuring leads into the relevant input leads of the instrument -Rx, +Rx and GUARD, if necessary (see § 4.5 and Fig. 5)

CAUTION



Make sure that there is no voltage at the ends of the measuring points before connecting them to the measuring leads.

7. Connect the alligator clips to the part of the system to be tested.
8. Press the START/STOP key to perform measurement

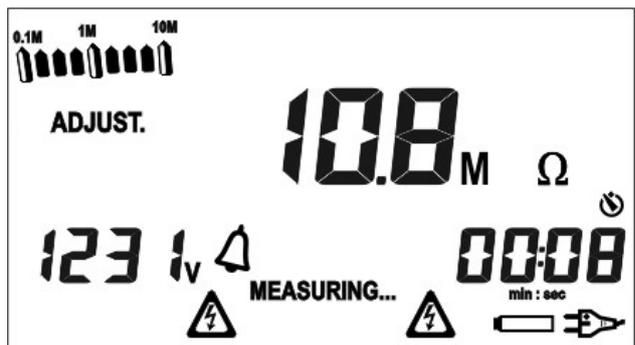
CAUTION



The display shows the message “Measuring...” which indicates that the instrument is performing the measurement. During this whole phase:

- Do not disconnect the measuring leads of the instrument from the conductor being tested; the conductor could remain live at a dangerous voltage because of possible stray capacitances in the circuit tested
- Never insert the power cord into the Europlug socket.

9. During measurement, the instrument gives a short acoustic signal every second and the display shows a screen similar to that reported here to the side, which contains:



- The ADJUST function selected
- The bar graph proportional to the measured resistance value
- The numerical indication of the measured resistance
- The actual test voltage
- The symbol of the alarm bell (if the measured value is not within the set limits and/or if the value of the test voltage is lower than the set nominal value)
- The value of the test time elapsed or remaining (if a test has been set)
- The plug symbol (if the instrument is supplied from the mains)
- The battery symbol steadily illuminated or flashing (if batteries are flat or are being recharged)
- The timer symbol if the duration of the test has been preset
- The two “flash” symbols to indicate a dangerous voltage
- The message “MEASURING...”

While measuring, it is also possible to display the leakage current, the DAR (Dielectric Absorption Ratio if test duration > 1 minute), the PI (Polarization Index if test duration > 10 minutes) which cyclically show when pressing the arrow keys (see §12.1)

10. If no measuring time was set when setting the parameters or if you want to stop the test in advance before the set time elapses, press the **START/STOP** key
- 11a. Once measurement is complete and any capacitance has been discharged, the instrument shows:
- The value of the measured insulation resistance
 - The value of the generated voltage
 - The duration of the test
 - If the measured resistance value is between the (MIN - MAX) limits previously set, the instrument shows OK and gives a double acoustic signal (see § 5.3.1)



OR

- 11b. Once measurement is complete and any capacitance has been discharged, the instrument shows:
- The value of the measured insulation resistance
 - The value of the generated voltage
 - The duration of the test
 - If the measured resistance value is not between the (MIN - MAX) limits previously set, the instrument shows NOT OK, the alarm bell and gives a long acoustic signal (see § 5.3.1)



12. Once measurement is complete, it is also possible to display the leakage current, the DAR (Dielectric Absorption Ratio), the PI (Polarization Index) and the capacitance which cyclically show when pressing the arrow keys (see § 12.1)

CAUTION



- If the measured resistance value < 5,0MΩ , the screen displaying the capacitance shows three hyphens “---“, to indicate that it was impossible to measure the capacitance, and the symbol
- If, when scrolling the results obtained, the capacitance value is > 1nF, it is recommended to repeat the measurement by activating the SMOOTH function (see § 5.5)

13. Measures can be saved by pressing the **SAVE** key twice (see § 6.1)

5.3.1 Configuration of the test parameters for ADJUST mode

- a. By cyclically pressing the SET/DISPLAY MEM key, it is possible to select the following parameters:
 - Minimum value of the insulation (MIN) in a range between 0,01MΩ - MAX
 - Maximum value of the insulation (MAX) in a range between (MIN) - 10TΩ
 - Value of the test voltage in a range between 100V - 5000V (can be set in steps of 25V up to 1000V and in steps of 50V from 1000V to 5000V)
 - Test time value in a range between (00min:05sec) - (99min:59 sec).
- b. Press the arrow keys to change the value of the parameters (a long pressing of the keys allows a rapid change of the values).
- c. Press the **MODE/CLEAR SMOOTH** key to remove the limit values set for the parameters. The display shows the message "no" to indicate that there is no limit set. Only when setting the value of the test voltage, by pressing the **MODE/CLEAR SMOOTH** key, the voltage sets to the default value of 1000V.
- d. After setting, press the **SAVE** key to save the changes made or press the **ESC/RECALL MEM** key to exit without saving and return to the previous screen

5.4 INSULATION MEASUREMENT IN RAMP MODE

This function is performed in compliance with standard IEC/ EN61557-2. The RAMP mode allows choosing among three different types of ramps:



For each type of ramp, it is possible to set the duration, the test voltage and the number of times the ramp is repeated (§ 5.4.1, § 5.4.2, § 5.4.3).

- RAMP#1:** Voltage starts from 0V, reaches the value V1 in a time interval ΔT , keeps the value V1 for a time T1, and finally returns to 0 (with possible discharge of the residual voltage).
- RAMP#2:** Voltage starts from 0V, which is kept for a time T0, reaches the value V1 in a time interval ΔT , and finally returns to 0 (with possible discharge of the residual voltage).
- RAMP#3:** Voltage starts from 0V, which is kept for a time T0, reaches the value V1 in a time interval ΔT , keeps to value V1 for a time T1, and finally returns to 0 (with possible discharge of the residual voltage).

CAUTION	
	<ul style="list-style-type: none"> The instrument may be used on installations of overvoltage category CAT IV 600V to earth with maximum voltage 600V between inputs. Do not connect the instrument to installations with voltages exceeding the limit values indicated in this manual. If these limit values are exceeded, the operator may be exposed to electrical shocks and the instrument could get damaged Always connect the measuring leads to the instrument and to the alligator clips with the accessories disconnected from the system It is recommended to hold the alligator clip respecting the safety area marked by the hand protection (see § 4.4)

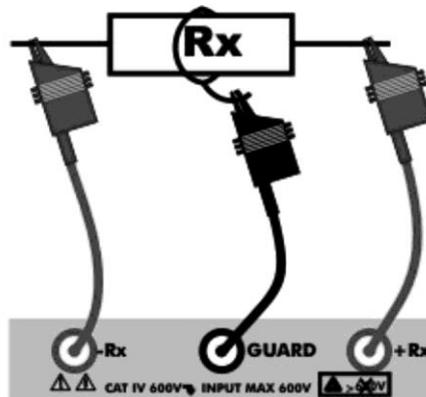
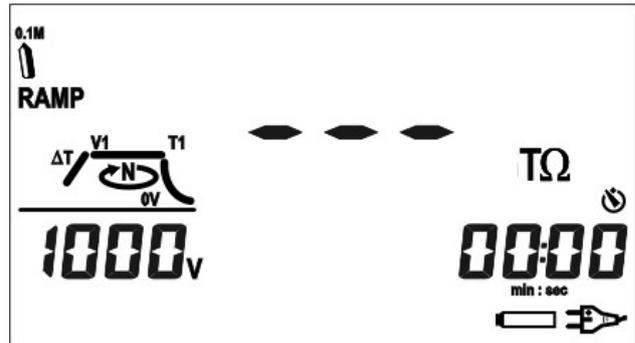


Fig. 6: Instrument connection

1. Turn on the instrument by press the **ON/OFF** key
2. Press the **FUNC** key to select the RAMP function.

3. The display shows a screen similar to that reported here to the side, which contains:

- The RAMP type selected
- The bar graph set to zero
- The indication "--- TΩ"
- The set test voltage
- The value of the test time
- The plug symbol (if the instrument is supplied from the mains)
- The battery symbol steadily illuminated or flashing (if batteries are flat or are being recharged)
- The timer symbol if the duration of the test has been preset.



4. By pressing the arrow keys, the instrument shows a screen similar to that reported here to the side, which contains the value of the input voltage.



5. Insert the measuring leads into the relevant input leads of the instrument -Rx, +Rx and GUARD, if necessary (see § 4.5 and Fig. 6)

CAUTION



Make sure that there is no voltage at the ends of the measuring points before connecting them to the measuring leads.

6. Connect the alligator clips to the part of the system to be tested.

7. Press the **START/STOP** key to perform measurement.

CAUTION

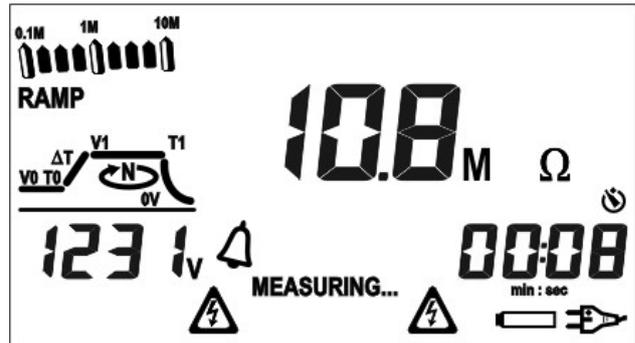


The display shows the message "**Measuring...**" which indicates that the instrument is performing the measurement. During this whole phase:

- Do not disconnect the measuring leads of the instrument from the conductor being tested; the conductor could remain live at a dangerous voltage because of possible stray capacitances in the circuit tested
- Never insert the power cord into the Europlug socket

8. During measurement, the instrument gives a short acoustic signal every second and the display shows a screen similar to that reported here to the side, which contains:

- The RAMP function selected
- The bar graph proportional to the measured resistance value
- The numerical indication of the measured resistance
- The segment relevant to the current ramp point, flashing
- The actual test voltage (relevant to the current ramp point)
- The symbol of the alarm bell (if the measured value is not within the set limits and/or if the value of the test voltage is lower than the set nominal value)
- The value of the remaining test time (relevant to the current ramp point)
- The plug symbol (if the instrument is supplied from the mains)
- The battery symbol steadily illuminated or flashing (if batteries are flat or are being recharged)
- The timer symbol
- The two "flash" symbols to indicate a dangerous voltage
- The message "**MEASURING...**"

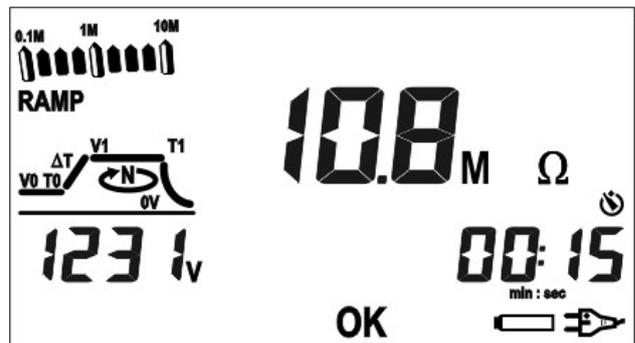


While measuring, it is also possible to display the leakage current, the capacitance the number N of the cycle the instrument is performing, which cyclically show when pressing the arrow keys.

9. If you want to stop the test in advance before the set number N of cycles is reached, press the **START/STOP** key.

10a. Once measurement is complete and any capacitance has been discharged, the instrument shows:

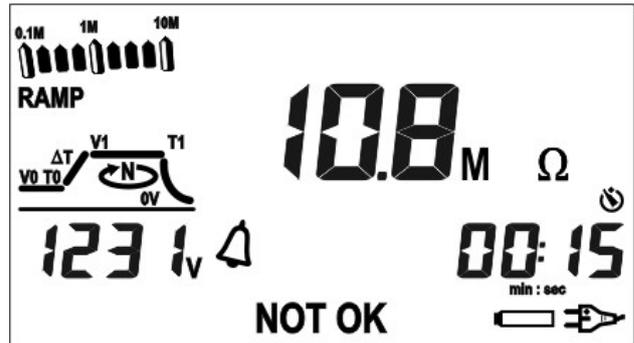
- The value of the measured insulation resistance
- The value of the actually generated voltage V1
- The value of the time relevant to parameter T1
- If the measured resistance value is between the (MIN - MAX) limits previously set, the instrument shows OK and gives a double acoustic signal (see § 5.4.1, § 5.4.2, § 5.4.3)



OR

10b. Once measurement is complete and any capacitance has been discharged, the instrument shows:

- The value of the measured insulation resistance
- The value of the actually generated voltage V1
- The value of the time relevant to parameter T1
- If the measured resistance value is not between the (MIN - MAX) limits previously set, the instrument shows NOT OK, the alarm bell and gives a long acoustic signal (see § (§ 5.4.1, § 5.4.2, § 5.4.3)



11. Once measurement is complete, it is also possible to display the leakage current, the capacitance the number N of cycles in which the set ramp was repeated, which cyclically show when pressing the arrow keys



CAUTION

- If the measured resistance value $< 5,0M\Omega$, the screen displaying the capacitance shows three hyphens “---”, to indicate that it was impossible to measure the capacitance, and the CAUTION triangle
- If, when scrolling the results obtained, the capacitance value is $> 1nF$, it is recommended to repeat the measurement by activating the SMOOTH function (see § 5.5)

12. Measures can be saved by pressing the **SAVE** key twice (see § 6.1)

5.4.1 Configuration of the test parameters for RAMP#1 mode

- a. By cyclically pressing the **SET/DISPLAY MEM** key, it is possible to select the following parameters:
 - Minimum value of the insulation (MIN) in a range between 0,01M Ω - MAX
 - Maximum value of the insulation (MAX) in a range between (MIN) - 10T Ω
 - Value of time interval ΔT , in which the test voltage passes from 0V to the set value V1
 - Value of the test voltage V1 in a range between 100V - 5000V (can be set in steps of 25V up to 1000V and in steps of 50V from 1000V to 5000V)
 - Value of time T1 in which the test voltage V1 is applied, in a range between (00min:05sec) - (99min:59 sec)
 - Number N of cycles in which the ramp is repeated, in a range between 1 - 255 (N=1 indicates 1 only test without repetitions)
- b. Press the arrow keys to change the value of the parameters (a long pressing of the keys allows a rapid change of the values)
- c. Press the **MODE/CLEAR SMOOTH** key to remove the limit values set for the parameters. The display shows the message "no" to indicate that there is no limit set. When setting the value of the time interval ΔT , of the test voltage V1, of time T1 and of the number N of cycles, by pressing the **MODE/CLEAR SMOOTH** key, the default values are set (respectively 30sec, 1000V, 1min, 1 cycle)
- d. After setting, press the **SAVE** key to save the changes made or press the **ESC/RECALL MEM** key to exit without saving and return to the previous screen

5.4.2 Configuration of the test parameters for RAMP#2 mode

- a. By cyclically pressing the **SET/DISPLAY MEM** key, it is possible to select the following parameters:
 - Minimum value of the insulation (MIN) in a range between 0.01M Ω - MAX
 - maximum value of the insulation (MAX) in a range between (MIN) - 10T Ω
 - Value of the starting voltage V0 in a range between 100V - 1000V (can be set in steps of 25V)
 - Value of time T0 in which the test voltage V0 is applied, in a range between (00min:05sec) - (99min:59 sec)
 - Value of time interval ΔT in which the test voltage passes from the set value V0 to the set value V1, in a range between (00min:05sec) - (99min:59 sec);
 - Value of the test voltage V1 in a range between 1000V - 5000V (can be set in steps of 50V)
 - Number N of cycles in which the ramp is repeated, in a range between 1 - 255 (N=1 indicates 1 only test without repetitions).
- b. Press the arrow keys to change the value of the parameters (a long pressing of the keys allows a rapid change of the values).
- c. Press the **MODE/CLEAR SMOOTH** key to remove the limit values set for the parameters. The display shows the message "no" to indicate that there is no limit set. When setting the value of voltage V0, of time T0, of time interval ΔT , of voltage V1 and of the number N of cycles, by pressing the **MODE/CLEAR SMOOTH** key, the default values are set (respectively 100V, 15sec, 30sec, 1000V, 1 cycle).
- d. After setting, press the **SAVE** key to save the changes made or press the **ESC/RECALL MEM** key to exit without saving and return to the previous screen.

5.4.3 Configuration of the test parameters for RAMP#3 mode

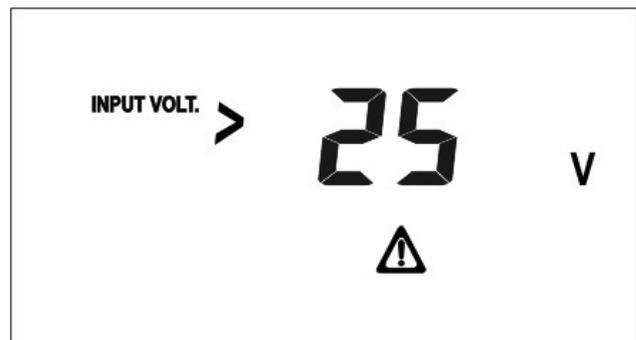
- a. By cyclically pressing the **SET/DISPLAY MEM** key, it is possible to select the following parameters:
 - Minimum value of the insulation (MIN) in a range between 0.01M Ω - MAX
 - Maximum value of the insulation (MAX) in a range between (MIN) - 10T Ω
 - Value of the starting voltage V0 in a range between 100V - 1000V (can be set in steps of 25V);
 - Value of time T0 in which the test voltage V0 is applied, in a range between (00min:05sec) - (99min:59 sec);
 - Value of time interval ΔT in which the test voltage passes from the set value V0 to the set value V1, in a range between (00min:05sec) - (99min:59 sec);
 - Value of the test voltage V1 in a range between 1000V - 5000V (can be set in steps of 50V);
 - Value of time T1 in which the test voltage V1 is applied, in a range between (00min:05sec) - (99min:59 sec);
 - Number N of cycles in which the ramp is repeated, in a range between 1 - 255 (N=1 indicates 1 only test without repetitions).
- b. Press the arrow keys to change the value of the parameters (a long pressing of the keys allows a rapid change of the values).
- c. Press the **MODE/CLEAR SMOOTH** key to remove the limit values set for the parameters. The display shows the message "no" to indicate that there is no limit set. When setting the value of voltage V0, of time T0, of time interval ΔT , of voltage V1, of time T1 and of the number N of cycles, by pressing the **MODE/CLEAR SMOOTH** key, the default values are set (respectively 100V, 15sec, 30sec, 1000V, 1min, 1 cycle).
- d. After setting, press the **SAVE** key to save the changes made or press the **ESC/RECALL MEM** key to exit without saving and return to the previous screen.

5.5 ENABLE/DISABLE OF SMOOTH FUNCTION

1.  With the instrument in normal mode (no SET of parameters), press and hold the MODE/CLEAR SMOOTH key for approximately 3 seconds. On the display, the word SMOOTH appears (or disappears, if already displayed). This feature is suggested with very high capacitance loads presence in order to improve the readings at display.

5.6 ANOMALOUS SITUATIONS

1. If, upon pressing the **START/STOP** key, the voltage at input leads -Rx, +Rx is > allowable limit voltage, the instrument gives a long acoustic signal and displays the screen reported here to the side for 3 seconds. Afterwards, the instrument returns to the initial screen.



2. If, upon pressing the **START/STOP** key (with nominal test voltage set to $\leq 1000V$ and load resistance $\geq 5M\Omega$), the capacitance at input leads -Rx, +Rx is $>$ allowable limit capacitance, the instrument gives a long acoustic signal and displays the screen reported here to the side for 3 seconds. Afterwards, the instrument returns to the initial screen.



3. If, upon pressing the **START/STOP** key (with $1000V <$ nominal test voltage set $\leq 2500V$ and load resistance $\geq 5M\Omega$), the capacitance at input leads -Rx, +Rx is $>$ allowable limit capacitance, the instrument gives a long acoustic signal and displays the screen reported here to the side for 3 seconds. Afterwards, the instrument returns to the initial screen.



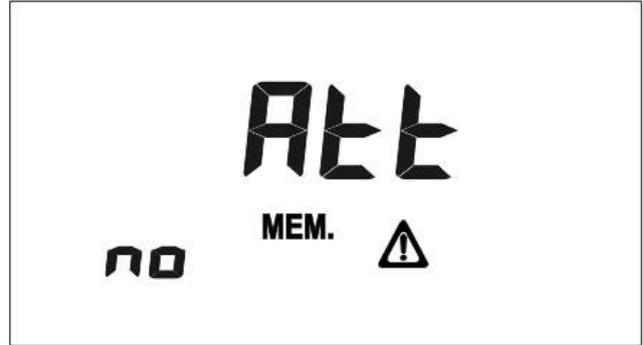
4. If, upon pressing the **START/STOP** key (with $2500V <$ nominal test voltage set $\leq 5000V$ and load resistance $\geq 5M\Omega$), the capacitance at input leads -Rx, +Rx is $>$ allowable limit capacitance, the instrument gives a long acoustic signal and displays the screen reported here to the side for 3 seconds. Afterwards, the instrument returns to the initial screen.



5. If, upon pressing the **START/STOP** key or if, while measuring, an insufficient level of the supply battery voltage is detected, so that the success of the test is prejudiced, measurement does not start or is stopped. The instrument gives a long acoustic signal and displays the screen reported here to the side for 3 seconds. Afterwards, the instrument returns to the initial screen.



6. If there are no data saved in the instrument's memory, upon pressing the **ESC/RECALL MEM** key, the instrument gives a long acoustic signal and displays the screen reported here to the side for 3 seconds. Afterwards, the instrument returns to the initial screen.



7. If there are no memory cells available to save the measurement results, upon pressing the **SAVE** key, the instrument gives a long acoustic signal and displays the screen reported here to the side for 3 seconds. Afterwards, the instrument returns to the initial screen.



8. The above-mentioned anomalous situations cannot be saved.

6 MANAGEMENT OF MEMORY DATA

6.1 SAVE MEASUREMENTS

- After performing a measurement, press the **SAVE** key. The display shows a screen similar to that reported here to the side, which contains:
 - The number of the memory location in which the measure will be saved
 - The last set value for parameter P



- Should you desire to change the value of parameter P, press the arrow keys to set the desired value (from 1 to 255). This value helps remembering the location in which the measurement considered has been performed.
- Confirm measure saving by pressing the **SAVE** key or press the **ESC/RECALL MEM** key to go back to the previous screen without saving data in the memory

6.2 DELETE MEASUREMENTS

- Press the **ESC/RECALL MEM** key. The display shows a screen similar to that reported here to the side, which contains:
 - The number of the last memory location used
 - The value of parameter P



- Press the **FUNC/ERASE MEM** key; the instrument displays a screen similar to that reported here to the side, which shows the word "LAST", to indicate that the last measure saved will be deleted



- Press the arrow keys; the instrument displays a screen similar to that reported here to the side, which shows the word "ALL", to indicate that all the measures saved will be deleted.



- Confirm deletion by pressing the **FUNC/ERASE MEM** key or press the **ESC/RECALL MEM** key to go back to the previous screen without deleting data

6.3 RECALL MEASUREMENTS

1. Press the **ESC/RECALL MEM** key. The display shows a screen similar to that reported here to the side, which contains:
 - The number of the last memory location used
 - The value of parameter P



2. Press the arrow keys to select the memory location whose content is to be displayed.
3. Press the **SET/DISPLAY MEM** key to display the measure contained in the selected memory location, the display shows a screen similar to that reported here to the side.



4. By pressing the arrow keys it is also possible to cyclically display (according to the mode in which the saved measurement was performed) the leakage current, the DAR (Dielectric Absorption Ratio), the PI (Polarization Index), the capacitance and the number N of cycles.
5. Press the **ESC/RECALL MEM** key to go back to the previous screen and press the **ESC/RECALL MEM** key again to exit memory management.

7 RESET OF INSTRUMENT

1. Turn on the instrument by pressing the relevant key
2. Press and hold the **SET/DISPLAY MEM** key. After approximately 10 seconds, the instrument is reset and turns off

8 CONNECTION OF THE INSTRUMENT TO PC

The connection between the PC and the instrument is obtained by means of a serial port and the RS-232 cable, supplied with the software pack. Before connection, it is necessary to select the COM port used for transmission by the PC and the correct baud rate (9600). To set these parameters, launch the management software and consult the program's help on line.

CAUTION



The selected port must NOT be used by other devices or applications (e.g. mouse, modem, etc...).

The procedure for transferring saved data to a PC can be schematized as follows:

1. Turn on the instrument and wait for the initial screen to disappear
2. Connect the RS-232 cable to the instrument and to a COM port of the PC
3. Launch the data management program on the PC
4. Follow the instructions of the software's help on line

9 MAINTENANCE

9.1 GENERAL INFORMATION

1. During use and storage, carefully observe the recommendations listed in this manual in order to prevent possible damage or dangers during use
2. Do not use the instrument in environments with high humidity levels or at high temperatures. Do not directly expose to sunlight
3. Always turn off the instrument after use. Never remove the front panel of the instrument. The instrument don't need any particular maintenance.

9.2 RECHARGING INTERNAL BATTERY

When the LCD displays the symbol "", it is necessary to recharge the battery.



CAUTION

Only expert and trained technicians should perform maintenance operations. Before carrying out this operations, make sure you have disconnected all cables from the input terminals

1. Fit the power cord in the Europlug socket (see Fig. 1 – part 2) with no measurements performed by the instrument
2. The "" symbol is shown at display to indicate the running of recharging process
3. Leave the instrument until the "" symbol is shown at display. With the battery on charge is possible to perform measurements

9.3 CLEANING THE INSTRUMENT

To clean the instrument, use a soft dry cloth. Never use humid cloths, solvents, water, etc.

9.4 END OF LIFE



CAUTION: the reported symbol indicates that the appliance and its accessories must be disposed of separately and treated correctly.

10 TECHNICAL SPECIFICATIONS

Accuracy is calculated as [% rdg + (dgt number * resolution)] at $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$, < 80%RH

DC VOLTAGE

Range	Resolution	Accuracy	Protection against overloads
10 ÷ 600V	1V	$\pm(2.0\%rdg+2\text{dgt})$	CAT IV 600V to earth

AC TRMS VOLTAGE

Range	Resolution	Accuracy	Protection against overloads
10 ÷ 600V	1V	$\pm(2.0\%rdg+2\text{dgt})$	CAT IV 600V to earth

INSULATION RESISTANCE – INTRINSIC UNCERTAINTY (AT THE REFERENCE CONDITIONS)

Range	Test voltage	Resolution	Accuracy (*)
0.01M Ω ÷ 0.19M Ω (**)	$\geq 100\text{V}$	$\leq 1\%rdg$	$\pm(5\%rdg+7\text{dgt})$
0.20M Ω ÷ 199G Ω	$\geq 100\text{V}$		$\pm(5\%rdg+3\text{dgt})$ if $R_{mis} \leq \frac{\text{Test Voltage}}{5nA}$
0.20M Ω ÷ 499G Ω	$\geq 250\text{V}$		
0.20M Ω ÷ 999G Ω	$\geq 500\text{V}$		$\pm(20\%rdg+3\text{dgt})$ if $R_{mis} > \frac{\text{Test Voltage}}{5nA}$
0.20M Ω ÷ 1.99T Ω	$\geq 1000\text{V}$		
0.20M Ω ÷ 4.99T Ω	$\geq 2500\text{V}$		
0.20M Ω ÷ 9.99T Ω	5000V		

(*) Load Capacitive < 1nF

(**) Outside range indicated by IEC/EN61557

INSULATION RESISTANCE– OPERATING UNCERTAINTY (COMPLIANCE WITH IEC/EN61557-1)

Range	Test voltage	Resolution	Uncertainty (*)
0.01M Ω ÷ 0.19M Ω (**)	$\geq 100\text{V}$	$\leq 1\%rdg$	$\pm(12\%rdg+7\text{dgt})$
0.20M Ω ÷ 199G Ω	$\geq 100\text{V}$		$\pm(12\%rdg+3\text{dgt})$ if $R_{mis} \leq \frac{\text{Test Voltage}}{5nA}$
0.20M Ω ÷ 499G Ω	$\geq 250\text{V}$		
0.20M Ω ÷ 999G Ω	$\geq 500\text{V}$		$\pm(20\%rdg+3\text{dgt})$ if $R_{mis} > \frac{\text{Test Voltage}}{5nA}$
0.20M Ω ÷ 1.99T Ω	$\geq 1000\text{V}$		
0.20M Ω ÷ 4.99T Ω	$\geq 2500\text{V}$		
0.20M Ω ÷ 9.99T Ω	5000V		

(*) Load Capacitive < 1nF

(**) Outside range indicated by IEC/EN61557

GENERATED VOLTAGE (*)

Test mode	Nominal test voltages	Accuracy
FIX	100V, 250V, 500V, 1kV, 2.5kV, 5kV	-0%, +10% + 15V
ADJUSTABLE	100 ÷ 1000V, step 25V	
	1000 ÷ 5000V, step 50V	
RAMP	100 ÷ 1000V, step 25V	
	1000 ÷ 5000V, step 50V	

(*) Test voltage compliance with IEC /EN 61557-2

TEST CURRENT

Test voltage	Test current
100 ÷ 5000V	1mA \leq Test current \leq 3mA (*)

(*) Automatically controlled test current.

TEST TIME

Setting range	Resolution
5s – 99min 59s	1s

CAPACITANCE MEASUREMENT

Range	Resolution	Load resistance	Test voltage (Vn)	Accuracy
1nF ÷ 999nF	1nF	≥ 5MΩ	Vn ≤ 5000V	±(10%rdg+5dgt)
1.00μF ÷ 5.00μF	0.01μF			
1nF ÷ 999nF	1nF		Vn ≤ 2500V	
1.00μF ÷ 9.99μF	0.01μF			
10.0μF ÷ 19.9μF	0.1μF		Vn ≤ 1000V	
1nF ÷ 999nF	1nF			
1.00μF ÷ 9.99μF	0.01μF			
10.0μF ÷ 49.9μF	0.1μF			

Charge time of capacitance (0V → 5000V): < 3s x 1μF

Discharge time of capacitance (5000V → 25V): < 5s x 1μF

LEAKAGE CURRENT

Range	Resolution	Accuracy
0.1nA ÷ 99.9nA	0.1nA	±(7%rdg+3dgt) if $R_{mis} \leq \frac{Test\ Voltage}{5nA}$
100nA ÷ 999nA	1nA	
1.00μA ÷ 9.99μA	0.01μA	
10.0μA ÷ 9.99μA	0.1μA	
100μA ÷ 999μA	1μA	±(22%rdg+3dgt) if $R_{mis} > \frac{Test\ Voltage}{5nA}$
1.00mA ÷ 2.5mA	0.01mA	

PI – DAR

Range	Resolution	Accuracy (*)
0.01 ÷ 9.99	0.01	±(5%rdg+3dgt) if $R_{mis} \leq \frac{Test\ Voltage}{5nA}$
		±(20%rdg+3dgt) if $R_{mis} > \frac{Test\ Voltage}{5nA}$

(*) Load capacitance < 1nF

10.1 REFERENCE GUIDELINES

Instrument safety:	IEC/EN61010-1, IEC/EN61557-1, IEC/EN61557-2
Measuring accessory safety:	IEC/EN 61010-031:2002 + A1:2008
EMC:	IEC/EN61326-1
Technical documentation:	IEC/EN61187
Insulation:	double insulation
Protection:	IP40 (open case), IP53 (closed case) according to IEC /EN60529
Polluting level:	2
Measurement category:	CAT IV 600V (to earth), max 600V between inputs
Maximum height of use:	2000m (6561ft)

10.2 GENERAL CHARACTERISTICS
Mechanical characteristics

Dimensions (L x W x H):	360 x 310 x 195mm (14 x 12 x 8in)
Weight:	3.5kg (7.8lb)

Power supply

External power supply:	220-240VAC, 50-60Hz, 20VA (HT7051) 110-120VAC, 50-60Hz, 20VA (HT7051N)
Internal battery type:	1x4.8V, 3800mAh NiMH rechargeable by mains
Recharging time:	4 hours
Fuse:	T 200mA H 250V, Ir:1,5kA
Low battery indication:	symbol "  " at display.

Battery life: >1000 Test @ 5kV on 5M Ω (Test time: 5sec, delay between 2 test: 25sec) according to IEC/EN61557-2. (§ 6.7)
Auto Power OFF: after 5 min of idleness
AC measurement category: CAT II 240V ($\pm 10\%$)

Display

Characteristics: LCD with backlight with 3 contemporary readings:
Group 1 (main): insulation resistance, leakage current, PI, DAR, capacitance
Group 2: test voltage (nominal and generated)
Group 3: test time
Sample rate: 4000samples/s
Refresh rate: 1time/s

Memory

Characteristics: 700 memory locations

Connection to PC

Serial interface: RS-232 optoinsulated

10.3 ENVIRONMENT

10.3.1 Environmental conditions for use

Reference temperature: 23°C \pm 5°C (73 \pm 41°F)
Operating temperature: 0°C \div 40°C (32 \div 104°F)
Allowable relative humidity: <80%RH
Storage temperature: -10°C \div 60°C (14 \div 140°F)
Storage humidity: <80%RH

**This instrument complies with the requirements of European Directive on low voltage 2014/35/EU (LVD) and of Directive EMC 2014/30/EU
This instrument satisfies the requirements of European Directive 2011/65/EU (RoHS) and 2012/19/EU (WEEE)**

10.4 ACCESSORIES

See enclosed packing list.

11 SERVICE

11.1 WARRANTY CONDITIONS

This instrument is warranted against any material or manufacturing defect, in compliance with the general sales conditions. During the warranty period, defective parts may be replaced. However, the manufacturer reserves the right to repair or replace the product. Should the instrument be returned to the After-sales Service or to a Dealer, transport will be at the Customer's charge. However, shipment will be agreed in advance. A report will always be enclosed to a shipment, stating the reasons for the product's return. Only use original packaging for shipment; any damage due to the use of non-original packaging material will be charged to the Customer. The manufacturer declines any responsibility for injury to people or damage to property.

The warranty shall not apply in the following cases:

- Repair and/or replacement of accessories and battery (not covered by warranty).
- Repairs that may become necessary as a consequence of an incorrect use of the instrument or due to its use together with non-compatible appliances.
- Repairs that may become necessary as a consequence of improper packaging.
- Repairs which may become necessary as a consequence of interventions performed by unauthorized personnel.
- Modifications to the instrument performed without the manufacturer's explicit authorization.
- Use not provided for in the instrument's specifications or in the instruction manual.

The content of this manual cannot be reproduced in any form without the manufacturer's authorization.

Our products are patented and our trademarks are registered. The manufacturer reserves the right to make changes in the specifications and prices if this is due to improvements in technology.

11.2 SERVICE

If the instrument does not operate properly, before contacting the After-sales Service, please check the conditions of battery and cables and replace them, if necessary. Should the instrument still operate improperly, check that the product is operated according to the instructions given in this manual. Should the instrument be returned to the After-sales Service or to a Dealer, transport will be at the Customer's charge. However, shipment will be agreed in advance. A report will always be enclosed to a shipment, stating the reasons for the product's return. Only use original packaging for shipment; any damage due to the use of non-original packaging material will be charged to the Customer.

12 THEORETICAL APPENDIX

12.1 POLARIZATION INDEX (PI)

PI is the ratio of Insulation Resistance values measured after 1 minute and after 10 minutes. The DC test voltage is present during the whole period of the measurement (an Insulation Resistance measurement is also running). On completion of the test the PI ratio is displayed

$$PI = \frac{Rins(10\text{ min})}{Rins(1\text{ min})}$$

General applicable values:

PI value	Insulation conditions
< 1.0	Dangerous
from 1.0 to 2.0	Not acceptable
from 2.0 to 4.0	Good
> 4.0	Excellent

12.2 DIELECTRIC ABSORPTION RATIO (DAR)

DAR is ratio of insulation resistance values measured after 30s and after 1 minute. The DC test voltage is present during the whole period of the test (also an Insulation Resistance measurement is continually running). At the end, the DAR ratio is displayed:

$$DAR = \frac{Rins(1\text{ min})}{Rins(30\text{ s})}$$

General applicable values:

DAR value	Insulation conditions
< 1.0	Dangerous
from 1.0 to 1.25	Not acceptable
from 1.25 to 1.6	Good
> 1.6	Excellent

ESPAÑOL

Manual de instrucciones



INDICE

1	PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD	2
1.1	Instrucciones preliminares	2
1.2	Durante el uso	3
1.3	Después del uso	3
1.4	Definición de categoría de medida (sobretensión)	3
2	DESCRIPCIÓN GENERAL	4
2.1	Funcionalidad del instrumento	4
3	PREPARACIÓN PARA EL USO	4
3.1	Controles iniciales	4
3.2	Alimentación del instrumento	4
3.3	Almacenamiento	4
4	NOMENCLATURA	5
4.1	Descripción del instrumento	5
4.2	Descripción de las teclas función	5
4.3	Descripción del visualizador	6
4.4	Descripción de los terminales de medida	7
4.5	Terminal GUARD	7
4.6	Nota sobre la medida de aislamiento	7
5	INSTRUCCIONES OPERATIVAS	8
5.1	Encendido	8
5.1.1	Auto apagado	8
5.2	Medida de aislamiento en Modalidad FIX	9
5.2.1	Configuración de los parámetros de prueba modalidad FIX	12
5.3	Medida de aislamiento en modalidad ADJUST	13
5.3.1	Configuración de los parámetros de prueba modalidad ADJUST	16
5.4	Medida de aislamiento en modalidad RAMP	17
5.4.1	Configuración de los parámetros de prueba modalidad RAMP#1	21
5.4.2	Configuración de los parámetros de prueba modalidad RAMP#2	21
5.4.3	Configuración de los parámetros de prueba modalidad RAMP#3	22
5.5	Activación/Desactivación de la función SMOOTH	22
5.6	Situaciones anómalas	22
6	GESTIÓN DE LOS DATOS EN MEMORIA	25
6.1	Guardar las medidas	25
6.2	Cancelar las medidas memorizadas	25
6.3	Rellamar las medidas memorizadas	26
7	RESET DEL INSTRUMENTO	26
8	CONEXIÓN DEL INSTRUMENTO AL PC	26
9	MANTENIMIENTO	27
9.1	Generalidades	27
9.2	Recarga de la pila interna	27
9.3	Limpieza del instrumento	27
9.4	Fin de vida	27
10	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	28
10.1	Normas de referencia	29
10.2	Características generales	29
10.3	Ambiente	30
10.3.1	Condiciones ambientales de uso	30
10.4	Accesorios	30
11	ASISTENCIA	31
11.1	Condiciones de garantía	31
11.2	Asistencia	31
12	NOTAS TEÓRICAS	32
12.1	Índice de Polarización (PI)	32
12.2	Informe de Descarga Dieléctrica (DAR)	32

1 PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

El instrumento ha sido proyectado en conformidad a las directivas IEC/EN61557-1 y IEC/EN 61010-1 relativas a los instrumentos de medida electrónicos.

ATENCIÓN



Para su seguridad y para evitar dañar al instrumento, le rogamos que siga los procedimientos descritos en el presente manual y lea con particular atención todas las notas precedidas por el símbolo .

Antes y durante la ejecución de las medidas fíjese atentamente en las siguientes indicaciones:

- No efectúe medidas en ambientes húmedos, en presencia de gas o materiales explosivos, combustibles o en ambientes con exceso de polvo
- Evite el contacto con el circuito en examen, con partes metálicas desnudas, con terminales de medida inutilizados, circuitos, etc
- No efectúe ninguna medida si existe alguna anomalía en el instrumento como, deformaciones, roturas, pérdidas de sustancias, ausencia de símbolos en el visualizador, etc
- Preste particular atención cuando se efectúen medidas de tensión superiores a 25V en ambientes particulares (piscinas, saunas, etc.) y 50V en ambientes ordinarios en presencia de riesgo de shock eléctrico.

En el presente manual son utilizados los siguientes símbolos:



ATENCIÓN: es necesario consultar el manual de instrucciones con el fin de individualizar la naturaleza del peligro potencial y las acciones a realizar. Atenerse a las instrucciones que aparecen en el manual. Un uso inapropiado puede causar daños al instrumento y situaciones peligrosas para el usuario.



Tensión o corriente CC.



Tensión o corriente CA.



Peligro tensión peligrosa: riesgo de shock eléctrico.



Instrumento con doble aislamiento.

1.1 INSTRUCCIONES PRELIMINARES

- Este instrumento ha sido proyectado para su uso en ambientes de polución 2
- Puede ser utilizado para verificaciones de instalaciones eléctricas industriales hasta categoría de sobretensión IV 600V respecto a tierra con tensión máxima 600V entre las entradas
- Siga las normales reglas de seguridad orientadas a proteger al usuario de corrientes peligrosas y proteger el instrumento contra un uso erróneo
- Utilice el instrumento posicionando sólo en superficies horizontales
- Sólo los accesorios incluidos con el equipo garantizan las normas de seguridad. Deben estar en buenas condiciones y si fuese necesario, sustituirlos por los modelos originales
- No efectúe medidas sobre circuitos que superen el límite de tensión especificado
- No efectúe medidas en condiciones ambientales fuera de los límites indicados en el presente manual
- Antes de conectar las puntas de prueba al circuito en examen, controle que el conmutador esté posicionado correctamente.

1.2 DURANTE EL USO

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



ATENCIÓN

La falta de observación de las advertencias y/o instrucciones pueden dañar el instrumento y/o sus componentes o ser fuente de peligro para el usuario. Si durante el uso aparece el símbolo de batería baja inserte el cable de alimentación en la toma Europlug para iniciar la recarga de la batería. Durante la recarga de la batería es posible efectuar mediciones.

- Antes de seleccionar una nueva función desconecte las puntas de prueba del circuito
- Cuando el instrumento esté conectado al circuito en examen no toque nunca cualquier terminal inutilizado
- Evite la medida de resistencia en presencia de tensiones externas; aunque el instrumento esté protegido, una tensión excesiva puede causar mal funcionamiento del instrumento
- Evite que en el instrumento disponga de tensión durante la ejecución de la medida (por ejemplo una punta que se desconecte del punto de medida tocando un punto con tensión)
- Evite insertar la toma de alimentación en la toma Europlug durante la ejecución de la medida

1.3 DESPUÉS DEL USO

Cuando las medidas han finalizado, apague el instrumento a través de la tecla **ON/OFF**.

1.4 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 subdivididos en las siguientes categorías de medida:

- La **Categoría IV de medida** sirve para las medidas efectuadas sobre una fuente de una instalación de 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 otros 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 las instalaciones de baja tensión.
Ejemplo: medidas sobre instrumentación para uso doméstico, utensilios portátiles e instrumentación similar.
- 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 GENERAL

Le agradecemos que haya escogido un instrumento de nuestro programa de ventas. El instrumento que acaba de adquirir, si se utiliza según lo descrito en el presente manual, le garantizará medidas precisas y fiables. El instrumento está realizado de modo que garantiza la máxima seguridad gracias a un desarrollo de nueva concepción que asegura el cumplimiento de la categoría de sobretensión IV.

2.1 FUNCIONALIDAD DEL INSTRUMENTO

- Medida de aislamiento con tensión nominal programable hasta 5000V
- Medida de la corriente de pérdida dieléctrica
- Medida del Índice de Polarización (PI)
- Medida del Informe de Absorción Dieléctrico (DAR)
- Medida de la capacidad
- Medida de Tensión CC/CA hasta 600V

3 PREPARACIÓN PARA EL USO

3.1 CONTROLES INICIALES

El instrumento, antes de ser expedido, ha sido controlado desde el punto de vista eléctrico y mecánico. Han sido tomadas todas las precauciones posibles con el fin que el instrumento pueda ser entregado sin ningún daño. De todas formas se aconseja controlar exhaustivamente el instrumento para comprobar que no haya sufrido daños durante el transporte. Si se detecta alguna anomalía contacte inmediatamente con el distribuidor. Se aconseja además controlar que el embalaje contenga todas las partes indicadas en el § 10.4. En caso de discrepancias contacte con el distribuidor. En caso de que fuera necesario devolver el instrumento, se ruega seguir las instrucciones indicadas en el § 11.

3.2 ALIMENTACIÓN DEL INSTRUMENTO

El instrumento está alimentado por baterías internas recargables de la red a través del cargador de baterías interno del propio instrumento. El símbolo  sin parpadear en la parte inferior derecha, indica que las baterías están descargadas y deben ser cargadas de nuevo. Para recargar las baterías siga las instrucciones indicadas en el § 9.2.

ATENCIÓN



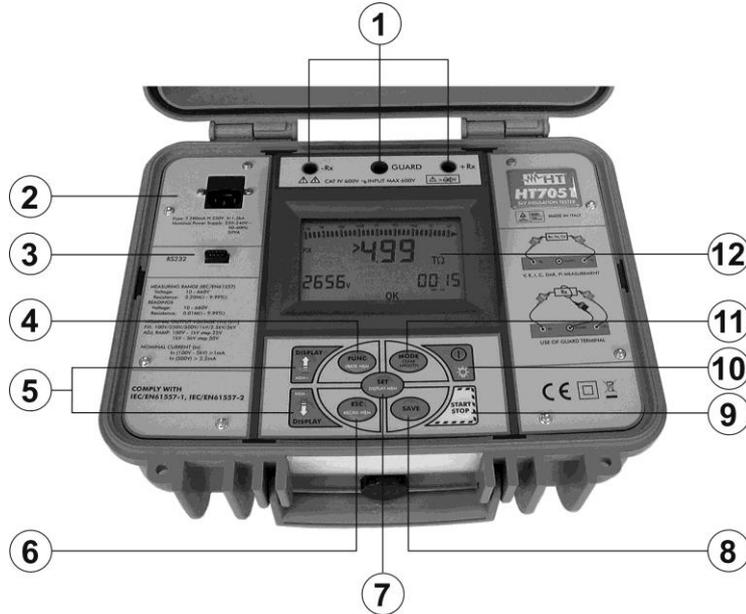
Efectúe **al menos una carga completa al año de la batería interna**. Si el instrumento está un año sin ser utilizado, la batería puede dañarse y podrá no cargarse completamente incluso después de varios ciclos de carga / descarga.

3.3 ALMACENAMIENTO

Para garantizar medidas precisas, después de un largo período de almacenamiento en condiciones ambientales extremas, espere que el instrumento vuelva a las condiciones normales (ver § 10.3.1).

4 NOMENCLATURA

4.1 DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO



LEYENDA:

1. Clavijas de entrada
2. Toma Europlug.
3. Conector RS232
4. Tecla **FUNC/ERASE MEM**
5. Teclas flechas multifunción
6. Tecla **ESC/RECALL MEM**
7. Tecla **SET/DISPLAY MEM**
8. Tecla **SAVE**
9. Tecla **START/STOP**
10. Tecla **ON/OFF/☀**
11. Tecla **MODE/CLEAR SMOOTH**
12. Visualizador LCD

Fig. 1: Descripción del instrumento

4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS TECLAS FUNCIÓN

Tecla	Descripción
	Teclas flecha multifunción → desenvuelven varias funciones que serán descritas detalladamente a continuación
	Tecla ON/OFF/☀ → utilizado para: <ul style="list-style-type: none"> • Encender/apagar el instrumento • Encender la retroiluminación del visualizador durante 20 segundos (leve presión de la tecla)
	Tecla FUNC/ERASE MEM → utilizado para: <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar la función deseada • Cancelar las mediciones guardadas durante la visualización de los datos de la memoria
	Tecla MODE/CLEAR SMOOTH → utilizado para: <ul style="list-style-type: none"> • Cambiar la modalidad de prueba (disponible más modalidades) • Después de haber pulsado la tecla SET/DISPLAY MEM una pulsación de la tecla configura el valor por defecto del parámetro seleccionado
	Tecla SET/DISPLAY MEM → utilizado para: <ul style="list-style-type: none"> • Configurar los parámetros de prueba • Después de haber pulsado la tecla ESC/RECALL MEM, una pulsación de la tecla visualiza los datos relativos a la medición guardada en memoria

	Tecla ESC/RECALL MEM → utilizado para: <ul style="list-style-type: none"> • Accede a los datos guardados en memoria (si dispone) • De una pantalla de configuración de parámetros o de visualización de los datos en memoria, una pulsación de la tecla permite volver a la visualización anterior
	Tecla SAVE → utilizado para: <ul style="list-style-type: none"> • Al termino de una medición una pulsación de la tecla permite guardar los resultados en memoria • De una pantalla de configuración de parámetros, una pulsación de la tecla permite guardar las modificaciones aportadas a los parámetros
	Tecla START/STOP → utilizado para: <ul style="list-style-type: none"> • Iniciar y/o detener la ejecución de una medición

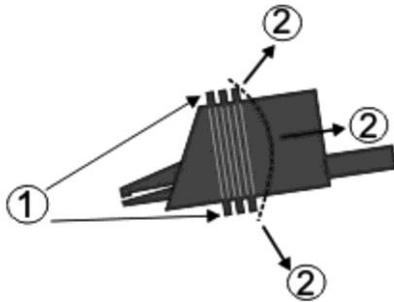
Tabla 1: Descripción de las teclas función

4.3 DESCRIPCIÓN DEL VISUALIZADOR

Símbolo	Descripción
	Visualizador grupo 1 donde será mostrado: <ul style="list-style-type: none"> • Resistencia de aislamiento • Corriente de perdida dieléctrica • PI (Índice de Polarización) • DAR (Informe de Descarga Dieléctrica) • Capacidad
	Visualizador grupo 2 donde será mostrado: <ul style="list-style-type: none"> • Tensión de prueba nominal • Tensión de prueba generada
	Visualizador grupo 3 donde será mostrado el tiempo de prueba
	Barra gráfica
	Modalidad de prueba : FIX, ADJUST y RAMP
	Simbolos “Peligro”, Valor fuera Límites (Alarma), “Atención”
	Simbolos “Batería”, “Alimentación de red”, “Temporizador”
	Símbolo “Número ciclo prueba”

Tabla 2: Descripción del visualizador

4.4 DESCRIPCIÓN DE LOS TERMINALES DE MEDIDA



LEYENDA:

1. Barrera protección paramano.
2. Zona de seguridad.

Fig. 2: Terminales de medida

4.5 TERMINAL GUARD

Nos podemos encontrar casos donde la medida puede ser falseada por corrientes superficiales. Aplicando tensión a un aislamiento en examen, pueden haber dos corrientes diferenciadas: una que fluye por el interior y otra por la superficie del objeto. Si se desea medir una sola resistencia de la corriente I_m que fluye por el interior del objeto Rx (la significativa), es necesario absorber la corriente superficial I_f utilizando otro cable.

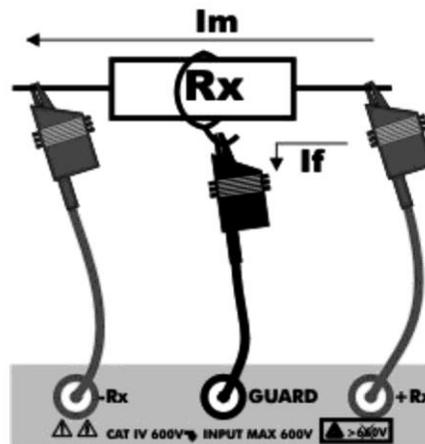


Fig. 3: Corrientes que circulan en el objeto en prueba

4.6 NOTA SOBRE LA MEDIDA DE AISLAMIENTO

La medida de una resistencia elevada como la del aislamiento es muy crítica en cuanto al valor de la corriente en juego pudiendo ser muy pequeña. Cuando se ha efectuado las medidas, para evitar errores, es oportuno seguir las siguientes precauciones:



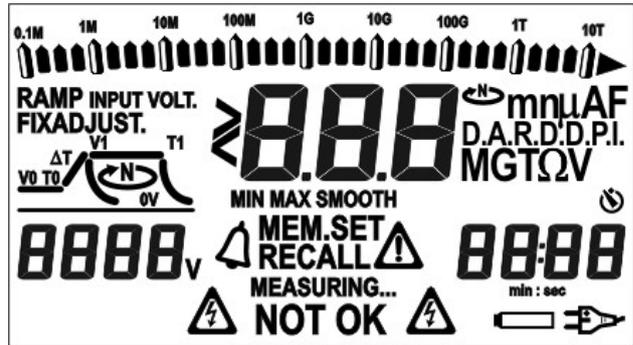
ATENCIÓN

- Tenga los cables de medida colgados durante todo el recorrido o, como máximo, apoyados en un solo punto
- El área en torno al objeto a medir en prueba, en el caso de medida de resistencia elevada, debe estar libre. Es recomendado utilizar la función temporizador para que el usuario se pueda mantener a una distancia del cable y de la resistencia de medida
- Es recomendado utilizar el terminal GUARD para la medida de resistencia del orden de decinas de $G\Omega$ o superior
- **Para utilizar el instrumento a través de la alimentación de red, es necesario verificar que el polo de tierra de la resistencia a medir esté conectado al terminal Rx+ del instrumento**

5 INSTRUCCIONES OPERATIVAS

5.1 ENCENDIDO

Al encender el instrumento emite una breve señal acústica y durante un segundo visualiza todos los segmentos del visualizador.



Sucesivamente muestra la versión de la firmware cargada, después se pone en la última modalidad de medición seleccionada antes del apagado.



5.1.1 Auto apagado

Si no está en curso una prueba, el instrumento se apaga después de unos 5 minutos desde el último uso del teclado. Para reactivar el instrumento pulse la correspondiente tecla.

5.2 MEDIDA DE AISLAMIENTO EN MODALIDAD FIX

Esta función será efectuada según la norma IEC/ EN61557-2. La modalidad FIX permite la rápida selección de la tensión de prueba entre los valores: 250, 500, 1000, 2500, 5000VCC.



ATENCIÓN

- El instrumento puede ser utilizado sobre instalaciones con categoría de sobretensión CAT IV 600V respecto a tierra con tensión máxima 600V entre las entradas. No conecte el instrumento a una instalación con tensiones que excedan los límites indicados en este manual. La superación de tales límites pueden causar shock eléctrico al usuario y daños al instrumento
- La conexión de los cables de medida al instrumento y los cocodrilos debe estar siempre desconectados de la instalación
- Se recomienda coger los cocodrilos respetando la zona de seguridad de la barrera paramano (ver § 4.4)

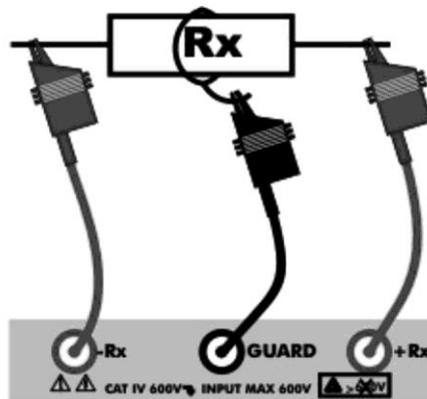
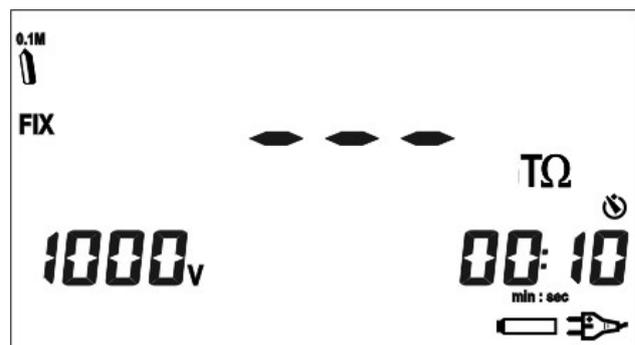


Fig. 4: Conexión del instrumento

1. Encienda el instrumento pulsando la tecla **ON/OFF**
2. Pulse la tecla **FUNC/ERASE MEM** para seleccionar la modalidad "FIX"
3. Sobre el visualizador aparece una pantalla donde será mostrada:

- La función seleccionada FIX
- La barra gráfica a cero
- La indicación "--- TΩ"
- La tensión de prueba
- El valor del tiempo de prueba
- El símbolo de la toma (si es alimentado de la red)
- El símbolo de la batería fijo o parpadeante (si las baterías están descargadas o están en carga)
- El símbolo del temporizador si la prueba ha sido configurada con duración prefijada



4. Pulsando las teclas flechas el instrumento muestra la siguiente pantalla donde será visualizado el valor de la tensión de entrada.



5. Pulse la tecla **MODE/CLEAR SMOOTH** para configurar una de las siguientes tensiones de prueba: 250V, 500V, 1000V, 2500V, 5000V.
6. Inserte los cables de medida en el correspondientes terminal de entrada del instrumento -Rx, +Rx y GUARD (ver § 4.5 y Fig. 4)

ATENCIÓN



Asegúrese que en puntas de prueba no sea presente tensión antes de conectarlos a los terminales de medida.

7. Conecte los cocodrilos a la parte de la instalación en examen a verificar.
8. Pulse la tecla **START/STOP** para efectuar la medición.

ATENCIÓN



La visualización del mensaje "**Measuring...**" indica que el instrumento está efectuando la prueba. Durante toda esta fase:

- No desconecte las puntas de prueba del instrumento del conductor en examen, puede permanecer cargado con una tensión peligrosa a causa de las eventuales capacidades parasitarias presentes en el circuito testeado;
- No inserte nunca el cable de alimentación en la toma Europlug.

9. Durante la medida el instrumento emite un breve señal acústica cada segundo transcurrido, y sobre el visualizador aparece la siguiente pantalla indicando:



- La función seleccionada FIX
- La barra gráfica es proporcional al valor de resistencia medida
- La indicación numérica de la resistencia medida
- La tensión de prueba real
- El símbolo de la campanilla de alarma (si el valor medido no entra en los límites configurados y/o si el valor de la tensión de prueba es inferior al valor nominal configurado)
- El valor del tiempo de prueba transcurrido o residual (si es configurado un tiempo de prueba)
- El símbolo de la toma (si es alimentado a red)
- El símbolo de la batería fijo o parpadeante (si las baterías están descargadas o si están en carga)
- El símbolo del temporizador si la prueba ha configurada con duración prefijada
- Los símbolos de "rayo" indicando tensión peligrosa y el escrito "**MEASURING...**"

Durante una medida es también posible visualizar la corriente de pérdida, el DAR (Informe de Descarga Dieléctrica con la duración de la prueba > 1 minuto), el PI (Índice de Polarización con duración de la prueba > 10 minutos) que se presenta ciclicamente a la presión de la tecla flecha (ver § 12.1)

10. Si no ha sido configurado un tiempo de medida durante la configuración de los parámetros o si se desea detener antes del vencimiento del tiempo configurado en la prueba, pulse la tecla **START/STOP**

- 11a. Al termino de la medida, y de la descarga de eventuales capacidades, el instrumento visualiza:

- El valor de la resistencia de aislamiento medida
- El valor de la tensión generada
- La duración de la prueba
- Cualquier valor de la resistencia medida resulta comprendido entre los límites configurados anteriormente (MIN - MAX), el instrumento señala OK y emite una doble señal acústica (ver § 5.4.1)



O BIEN

- 11b. Al termino de la medida, y de la descarga de las eventuales capacidades, el instrumento visualiza:

- El valor de la resistencia de aislamiento medida
- El valor de la tensión generada
- La duración de la prueba
- Cualquier valor de la resistencia medida no resulte comprendida entre los límites configurados anteriormente (MIN - MAX), el instrumento señala NOT OK, la campanilla de alarma y emite una señal acústica prolongada (ver § 5.4.1)



12. Al termino de la medida es también posible visualizar la corriente de pérdida, el DAR (Informe de Descarga Dieléctrica), el PI (Índice de Polarización) y la capacidad que se presentan ciclicamente al presionar las teclas flechas (ver § 12.1)

ATENCIÓN



- Si el valor de la resistencia medida es $< 5,0M\Omega$, en la pantalla de visualización de la capacidad serán mostradas tres líneas "---", indicando que no ha sido posible medir el valor de la capacidad, y el símbolo
- Según, los resultados obtenidos, el valor de la capacidad es $> 1nF$ se recomienda repetir la medición activando la función SMOOTH (v. § 5.5)

13. La medición es memorizable pulsando dos veces la tecla **SAVE** (ver § 6.1)

5.2.1 Configuración de los parámetros de prueba modalidad FIX

- a. Pulsando cíclicamente la tecla **SET/DISPLAY MEM**, es posible seleccionar los siguientes parámetros:
 - Valor mínimo de Aislamiento (MIN) comprendido entre $0.01M\Omega$ - MAX
 - Valor máximo de Aislamiento (MAX) comprendido entre (MIN) - $10T\Omega$
 - Valor del tiempo de prueba comprendido entre (00min:05seg) - (99min:59 seg).
- b. Pulse las teclas flecha para modificar el valor de los parámetros (una presión prolongada de las teclas habilita la variación rápida de los valores).
- c. Pulse la tecla **MODE/CLEAR SMOOTH** para eliminar los valores límites configurados de los parámetros. Sobre el visualizador será mostrado el escrito "no" indicando que no hay ningún límite configurado.
- d. Al termino de las configuraciones efectuadas pulse la tecla **SAVE** para guardar las modificaciones o bien pulse la tecla **ESC/RECALL MEM** para salir sin guardar y volver a la pantalla anterior

5.3 MEDIDA DE AISLAMIENTO EN MODALIDAD ADJUST

Esta función se efectúa según la norma IEC/ EN61557-2. La modalidad ADJUST permite la regulación fina de la tensión de prueba entre 100 - 5000VCC.



ATENCIÓN

- El instrumento puede ser utilizado sobre instalaciones con categoría de sobretensión CAT IV 600V respecto a tierra con tensión máxima 600V entre las entradas. No conecte el instrumento a una instalación con tensión que exceda los límites indicados en este manual. La superación de tal límite puede causar shock eléctrico al usuario y daños al instrumento
- La conexión de los cables de medida al instrumento y a los cocodrilos, deben estar siempre los accesorios desconectados de la instalación
- Se recomienda coger los cocodrilos respetando la zona de seguridad de la barrera paramano (ver § 4.4)

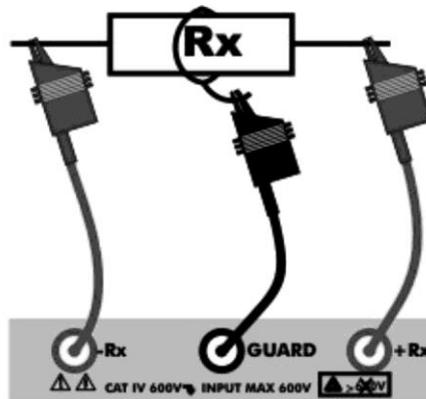
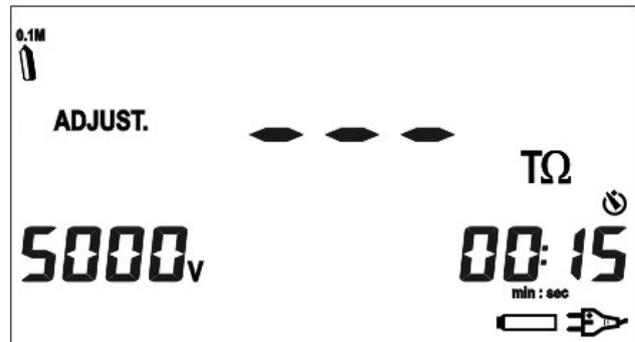


Fig. 5: Conexión del instrumento

1. Encienda el instrumento pulsando la tecla **ON/OFF**
2. Pulse la tecla **FUNC/ERASE MEM** para seleccionar la modalidad "ADJUST"
3. Sobre el visualizador aparece una pantalla donde será mostrada:

- La función seleccionada ADJUST
- La barra gráfica a cero
- La indicación "--- TΩ"
- La tensión de prueba
- El valor del tiempo de prueba
- El símbolo de la toma (si está alimentado a red);
- El símbolo de la batería fijo o parpadeante (si las baterías están descargadas si están en carga)
- El símbolo del temporizador si la prueba ha sido configurada con duración prefijada



4. Pulse la tecla flecha el instrumento muestra la siguiente pantalla donde será visualizado el valor de la tensión de entrada.



5. Controle que la tensión de prueba configurada sea la deseada. En el caso que no lo fuese para modificarla haga referencia al § 5.3.1.
6. Inserte los cables de medida en los correspondientes terminales de entrada del instrumento -Rx, +Rx y GUARD si es necesario (ver § 4.5 y Fig. 5)

ATENCIÓN



Asegúrese que en puntas de prueba no sea presente tensión antes de conectarlos a los terminales de medida.

7. Conecte los cocodrilos a la parte de la instalación en examen a verificar.
8. Pulse la tecla **START/STOP** para efectuar la medición.

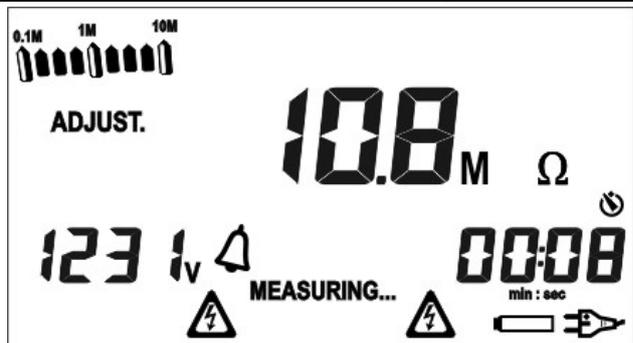
ATENCIÓN



La visualización del mensaje "**Measuring...**" indica que el instrumento está efectuando la prueba. Durante toda esta fase:

- No desconecte las puntas de prueba del instrumento del conductor en examen, puede permanecer cargado con una tensión peligrosa a causa de las eventuales capacidades parasitarias presentes en el circuito testeado;
- No inserte nunca la toma de alimentación en la toma Europlug.

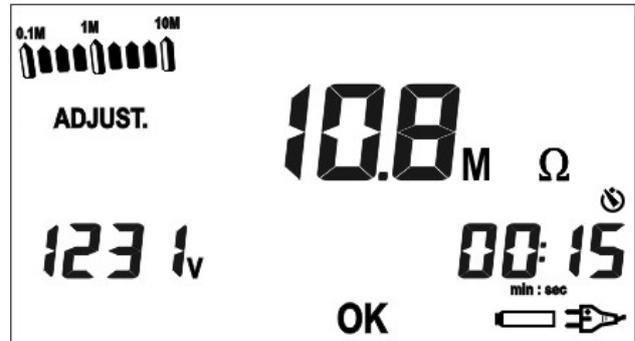
9. Durante la medida el instrumento emite un breve señal acústica cada segundo transcurrido, y sobre el visualizador aparece la siguiente pantalla indicando:



- La función seleccionada ADJUST
- La barra gráfica es proporcional al valor de resistencia medido
- La indicación numérica de la resistencia medida
- La tensión de prueba real
- El símbolo de la campanilla de alarma (si el valor medido no entra en los límites configurados y/o si el valor de la tensión de prueba es inferior al valor nominal configurado)
- El valor del tiempo de prueba transcurrido o residual (si es configurado un tiempo de prueba)
- El símbolo de la toma (si es alimentado a red)
- El símbolo de la batería fijo o parpadeante (si las baterías están descargadas o si están en carga)
- El símbolo del temporizador si la prueba ha sido configurada con duración prefijada
- Los símbolos de "rayo" indicando tensión peligrosa y el escrito "**MEASURING...**"

Durante una medida es también posible visualizar la corriente de pérdida, el DAR (Informe de Descarga Dieléctrica con la duración de la prueba > 1 minuto), el PI (Índice de Polarización con duración de la prueba > 10 minutos) que se presenta ciclicamente a la presión de la tecla flecha (ver § 12.1)

10. Si no ha sido configurado un tiempo de medida durante la configuración de los parámetros o si se desea detener antes del vencimiento del tiempo configurado en la prueba, pulse la tecla **START/STOP**
- 11a. Al termino de la medida, y de la descarga de eventuales capacidades, el instrumento visualiza:
- El valor de la resistencia de aislamiento medida
 - El valor de la tensión generada
 - La duración de la prueba
 - Cualquier valor de la resistencia medida resulta comprendido entre los límites configurados anteriormente (MIN - MAX), el instrumento señala OK y emite una doble señal acústica (ver § 5.3.1)



O BIEN

- 11b. Al termino de la medida, y de la descarga de las eventuales capacidades, el instrumento visualiza:
- El valor de la resistencia de aislamiento medida
 - El valor de la tensión generada
 - La duración de la prueba
 - Cualquier valor de la resistencia medida no resulta comprendida entre los límites configurados anteriormente (MIN - MAX), el instrumento señala NOT OK, la campanilla de alarma y emite una señal acústica prolongada (ver § 5.3.1)



12. Al termino de la medida es también posible visualizar la corriente de pérdida, el DAR (Informe de Descarga Dieléctrica), el PI (Índice de Polarización) y la capacidad que se presentan ciclicamente al presionar las teclas flechas (ver § 12.1)

ATENCIÓN



- Si el valor de la resistencia medida es < 5,0MΩ, en la pantalla de visualización de la capacidad serán mostrados tres líneas "---", indicando que no ha sido posible medir el valor de la capacidad, y el símbolo ⚠
- Según, los resultados obtenidos, el valor de la capacidad es > 1nF se recomienda repetir la medición activando la función SMOOTH (ver § 5.5)

13. La medición es memorizable pulsando dos veces la tecla **SAVE** (par. 6.1).

5.3.1 Configuración de los parámetros de prueba modalidad ADJUST

- a. Pulsando ciclicamente la tecla **SET/DISPLAY MEM**, es posible seleccionar los siguientes parámetros:
 - Valor mínimo de Aislamiento (MIN) comprendido entre $0.01M\Omega$ - MAX
 - Valor máximo de Aislamiento (MAX) comprendido entre (MIN) - $10T\Omega$
 - Valor del tiempo de prueba comprendido entre (00min:05seg) - (99min:59 seg).
- b. Pulse las teclas flecha para modificar el valor de los parámetros (una presión prolongada de las teclas habilitan la variación rápida de los valores).
- c. Pulse la tecla **MODE/CLEAR SMOOTH** para eliminar los valores límites configurados de los parámetros. Sobre el visualizador será mostrado el escrito "no" indicando que no hay ningún límite configurado
- d. Al termino de las configuraciones efectuadas pulse la tecla **SAVE** para guardar las modificaciones o bien pulse la tecla **ESC/RECALL MEM** para salir sin guardar y volver a la pantalla anterior

5.4 MEDIDA DE AISLAMIENTO EN MODALIDAD RAMP

Esta función se efectúa según la norma IEC/EN61557-2. La modalidad RAMP permite la selección de tres tipos de rampa diferentes:



Para cada tipo de rampa son programables los tiempos, las tensiones de prueba y el número de veces que la rampa será repetida (ver § 5.4.1, § 5.4.2, § 5.4.3)

- RAMP#1:** La tensión parte desde 0V, alcanza el valor V1 en un tiempo ΔT , mantiene el valor V1 por un tiempo T1, y va hasta 0 (con la eventual descarga de la tensión residual).
- RAMP#2:** La tensión parte de la tensión V0 que siendo mantenida por un tiempo T0, mantiene el valor V1 en un tiempo ΔT , hasta 0 (con la eventual descarga de la tensión residual).
- RAMP#3:** La tensión parte de la tensión V0 que será mantenida por un tiempo T0, mantiene el valor V1 en un tiempo ΔT , se mantiene el valor de V1 durante un tiempo T1, hasta 0 (con la eventual descarga de la tensión residual).

ATENCIÓN



- El instrumento puede ser utilizado sobre instalaciones con categoría de sobretensión CAT IV 600V respecto a tierra con tensión máxima 600V entre las entradas. No conecte el instrumento a una instalación con tensión que exceda los límites indicados en este manual. La superación de tal límite puede causar shock eléctrico al usuario y daños al instrumento
- La conexión de los cables de medida al instrumento y a los cocodrilos, deben estar siempre los accesorios desconectados de la instalación
- Se recomienda coger los cocodrilos respetando la zona de seguridad de la barrera paramano (ver 4.4)

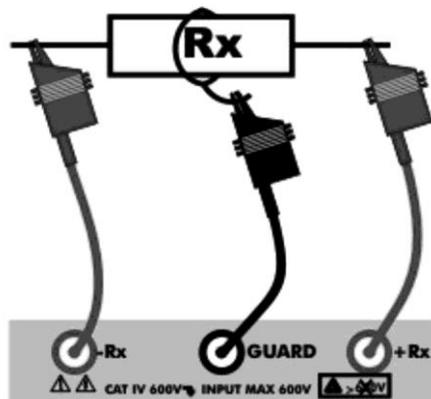
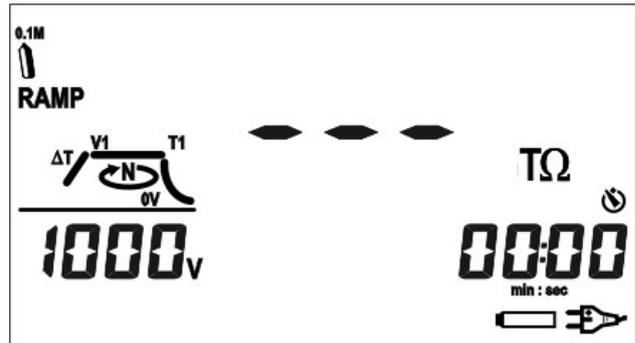


Fig. 6: Conexión del instrumento

1. Encienda el instrumento pulsando la tecla **ON/OFF**
2. Pulse la tecla **FUNC** para seleccionar la modalidad "RAMP"

3. Sobre el visualizador aparece una pantalla donde será mostrada:

- El tipo RAMPA seleccionada
- La barra gráfica a cero
- La indicación "--- TΩ"
- La tensión de prueba
- El valor del tiempo de prueba
- El símbolo de la toma (si está alimentado a red)
- El símbolo de la batería fijo o parpadeante (si las baterías están descargadas si están en carga)
- El símbolo del temporizador si la prueba ha sido configuración con duración prefijada.



4. Pulse la tecla flecha el instrumento muestra la siguiente pantalla donde será visualizado el valor de la tensión de entrada.



5. Inserte los cables de medida en los correspondientes terminales de entrada del instrumento -Rx, +Rx y GUARD si es necesario (ver § 4.5 y Fig. 6)

ATENCIÓN



Asegúrese que en puntas de prueba no sea presente tensión antes de conectarlas a los terminales de medida.

6. Conecte los cocodrilos a la parte de la instalación en examen a verificar.
7. Pulse la tecla **START/STOP** para efectuar la medición.

ATENCIÓN

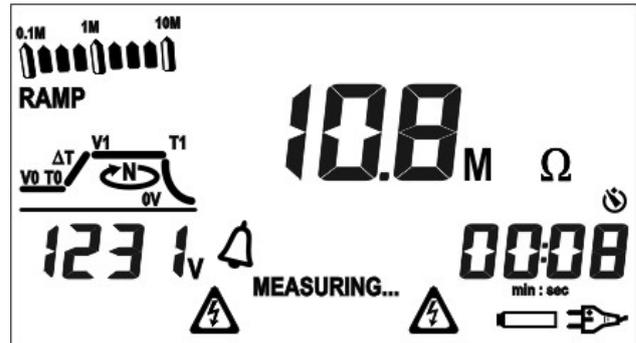


La visualización del mensaje "**Measuring...**" indica que el instrumento está efectuando la prueba. Durante toda esta fase:

- No desconecte las puntas de prueba del instrumento del conductor en examen, puede permanecer cargado con una tensión peligrosa a causa de las eventuales capacidades parasitarias presentes en el circuito testeado;
- No inserte nunca el cable de alimentación en la toma Europlug.

8. Durante la medida el instrumento emite una breve señal acústica cada segundo transcurrido, y sobre el visualizador aparece la siguiente pantalla indicando:

- La función seleccionada RAMP
- La barra gráfica proporcional del valor de la resistencia medida
- La indicación numérica de la resistencia medida



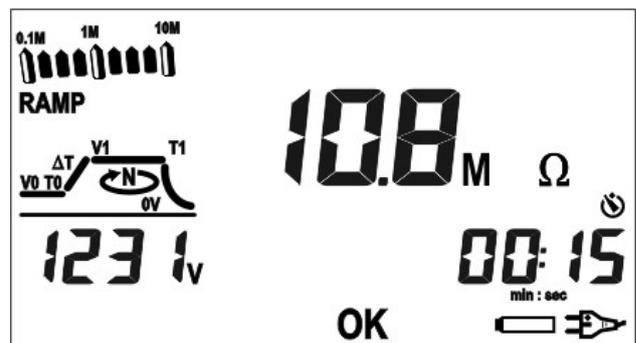
- El segmento relativo al punto de la Rampa se encontrará parpadeando
- La tensión de prueba real (relativa al punto de la Rampa en el cual se encuentra)
- El símbolo de la campanilla de alarma (si el valor medido no entre en los límites configurados y/o si el valor de la tensión de prueba es inferior al valor nominal configurado)
- El valor del tiempo de prueba residual (relativa al punto de la Rampa en el cual se encuentra)
- El símbolo de la toma (si se alimenta de red)
- El símbolo de la batería fijo o parpadeante (si las baterías están descargadas o están en carga)
- El símbolo del temporizador
- Los dos símbolos de "rayo" indicando tensión peligrosa
- El escrito "MEASURING..."

Durante una medida es también posible visualizar la corriente de pérdida, la capacidad y el número de ciclo N que el instrumento está efectuando, que se presentan cíclicamente al presionar las teclas flecha.

9. Si se desea detener anticipadamente la prueba antes del vencimiento del número de ciclos N configurados, pulse la tecla **START/STOP**

10a. Al término de la medida, y de la descarga de eventuales capacidades, el instrumento visualiza:

- El valor de la resistencia de aislamiento medida
- El valor de la tensión generada real V1
- El valor del tiempo relativo al parámetro T1
- Cualquier valor de la resistencia medida no resulte comprendida entre los límites configurados anteriormente (MIN - MAX), el instrumento señala OK y emite una doble señal acústica (ver § 5.4.1, § 5.4.2 o § 5.4.3)



O BIÉN

10b. Al termino de la medida, y de la descarga de eventuales capacidades, el instrumento visualiza:

- El valor de la resistencia de aislamiento medida
- El valor de la tensión generada real V1
- El valor del tiempo relativo al parámetro T1
- Cualquier valor de la resistencia medida no resulte comprendida entre los límites configurados anteriormente (MIN - MAX), el instrumento señala NOT OK, la campanilla de alarma y emite una señal acústica prolongada (ver § 5.4.1, § 5.4.2 o § 5.4.3)



11. Al termino de la medida es también posible visualizar la corriente de perdida, la capacidad y el número de ciclo N que se repite en la Rampa configurada, que se presenta cíclicamente a la presión de las teclas flecha

ATENCIÓN



- Si el valor de la resistencia medida es $< 5,0M\Omega$, en la pantalla de visualización de la capacidad serán mostrados tres líneas "---", indicando que no ha sido posible medir el valor de la capacidad, y el símbolo
- Según, los resultados obtenidos, el valor de la capacidad es $> 1nF$ se recomienda repetir la medición activando la función SMOOTH (par. 5.5).

12. La medición es memorizable pulsando dos veces la tecla **SAVE** (ver § 6.1)

5.4.1 Configuración de los parámetros de prueba modalidad RAMP#1

- a. Pulsando cíclicamente la tecla **SET/DISPLAY MEM**, es posible seleccionar los siguientes parámetros:
 - Valor mínimo de Aislamiento (MIN) comprendido entre 0.01MΩ - MAX
 - Valor máximo de Aislamiento (MAX) comprendido entre (MIN) - 10TΩ
 - Valor ΔT en el cual la tensión de prueba pasa desde 0V al valor configurado V1
 - Valor de la tensión de prueba V1 comprendido entre 100V - 5000V (configurable en pasos de 25V hasta 1000V y en pasos desde 50V a 1000V a 5000V)
 - Valor del tiempo T1 para el cual será aplicada la tensión de prueba V1 comprendido entre (00min:05seg) - (99min:59 seg)
 - Número de ciclos N para la cual se repite la Rampa comprendida entre 1 – 255 (N=1 indica 1 sólo prueba sin repetición)
- b. Pulse la tecla flecha para modificar el valor de los parámetros (una pulsación prolongada de las teclas habilita la variación rápida de los valores).
- c. Pulse la tecla **MODE/CLEAR SMOOTH** para quitar los valores límites de configuración de los parámetros. Sobre el visualizador será mostrado el escrito "no" indicando que no hay ningún límite configurado. En el caso de configuración de los valores del tiempo ΔT, de la tensión de prueba V1, del tiempo T1 y del número de ciclos N pulsando la tecla **MODE/CLEAR SMOOTH** serán programados los valores por defecto (respectivamente 30seg., 1000V, 1min., 1 ciclo)
- d. Al termino de las configuraciones efectuadas pulse la tecla **SAVE** para guardar las modificaciones o bien pulse la tecla **ESC/RECALL MEM** para salir sin guardar y volver a la pantalla anterior

5.4.2 Configuración de los parámetros de prueba modalidad RAMP#2

- a. Pulsando cíclicamente la tecla **SET/DISPLAY MEM**, es posible seleccionar los siguientes parámetros:
 - Valor mínimo de Aislamiento (MIN) comprendido entre 0.01MΩ - MAX
 - Valor máximo de Aislamiento (MAX) comprendido entre (MIN) - 10TΩ
 - Valor de la tensión de inicio V0 comprendido entre 100V - 1000V configuración en pasos de 25V)
 - Valor del tiempo T0 la cual será aplicada la tensión de prueba V0 comprendida entre (00min:05seg) - (99min:59 seg)
 - Valor del tiempo ΔT en el cual la tensión de prueba pasa del valor configurado V0 al valor configurado V1 comprendido entre (00min:05seg) ((99min:59 seg)
 - Valor de la tensión de prueba V1 comprendido entre 1000V - 5000V (configuración en pasos de 50V)
 - Número de ciclos N para la cual se repite la Rampa comprendida entre 1 – 255 (N=1 indica 1 sola prueba sin repetición)
- b. Pulse la tecla flecha para modificar el valor de los parámetros (una pulsación prolongada de las teclas habilita la variación rápida de los valores).
- c. Pulse la tecla **MODE/CLEAR SMOOTH** para quitar los valores límites de configuración de los parámetros. Sobre el visualizador será mostrado el escrito "no" indicando que no hay ningún límite configurado. En el caso de la configuración de los valores de la tensión V0, del tiempo T0, del tiempo ΔT, de la tensión V1 y del número de ciclos N pulsando la tecla **MODE/CLEAR SMOOTH** serán configurados los valores por defecto (respectivamente 100V, 15seg., 30seg., 1000V, 1 ciclo)
- d. Al termino de las configuraciones pulse la tecla **SAVE** para guardar las modificaciones o bien pulse la tecla **ESC/RECALL MEM** para salir sin guardar

5.4.3 Configuración de los parámetros de prueba modalidad RAMP#3

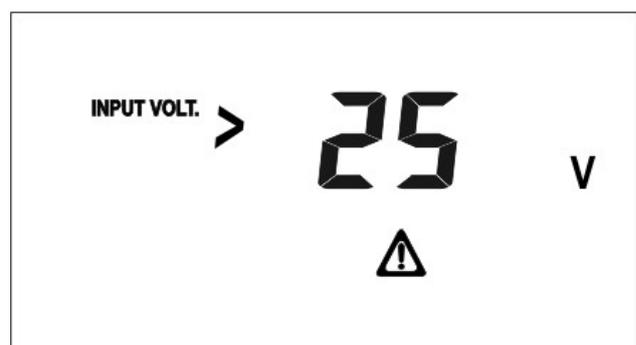
- a. Pulsando cíclicamente la tecla **SET/DISPLAY MEM**, es posible seleccionar los siguientes parámetros:
 - Valor mínimo de Aislamiento (MIN) comprendido entre $0.01M\Omega$ - MAX
 - Valor máximo de Aislamiento (MAX) comprendido entre (MIN) - $10T\Omega$
 - Valor de la tensión de inicio V_0 comprendida entre 100V - 1000V (configuración en pasos de 25V)
 - Valor del tiempo T_0 en el cual es aplicada la tensión de prueba V_0 comprendido entre (00min:05seg) - (99min:59 seg)
 - Valor del tiempo ΔT en el cual la tensión de prueba pasa desde 0V al valor configurado V_1 comprendido entre (00min:05seg) ((99min:59 seg)
 - Valor de la tensión de prueba V_1 comprendido entre 1000V - 5000V (configurable en pasos de 50V)
 - Valor del tiempo T_1 para el cual será aplicada la tensión de prueba V_1 comprendido entre (00min:05seg) - (99min:59 seg)
 - Número de ciclos N para la cual se repite la Rampa comprendida entre 1 – 255 (N=1 indica 1 sola prueba sin repetición)
- b. Pulse la tecla flecha para modificar el valor de los parámetros (una pulsación prolongada de las teclas habilita la variación rápida de los valores).
- c. Pulse la tecla **MODE/CLEAR SMOOTH** para quitar los valores límites de configuración de los parámetros. Sobre el visualizador será mostrado el escrito "no" indicando que no hay ningún límite configurado.
 En el caso de configuración de los valores de la tensión V_0 , del tiempo T_0 , del tiempo ΔT , de la tensión V_1 , del tiempo T_1 y del número de ciclos N pulsando la tecla **MODE/CLEAR SMOOTH** serán programados los valores por defecto (respectivamente 100V, 15seg., 30seg., 1000V, 1 min., 1 ciclo).
- d. Al termino de las configuraciones efectuadas pulse la tecla **SAVE** para guardar las modificaciones o bien pulse la tecla **ESC/RECALL MEM** para salir sin guardar y volver a la pantalla anterior.

5.5 ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN DE LA FUNCIÓN SMOOTH

1. Con el instrumento en modalidad normal (no SET parámetros) pulse y mantenga pulsada la tecla **MODE/CLEAR SMOOTH** durante 3 segundos. Sobre el visualizador aparece (o desaparece si es presente) el escrito SMOOTH. Para mejorar la lectura le recomendamos que utilice esta modalidad en presencia de alta capacidad.

5.6 SITUACIONES ANÓMALAS

1. Si al presionar la tecla **START/STOP** la tensión de las puntas de prueba -Rx, +Rx tiene > tensión del límite admitido, será emitida una señal acústica prolongada y se visualizará la siguiente pantalla durante 3 segundos. Seguidamente el instrumento vuelve a la pantalla inicial.



2. Si al presionar la tecla **START/STOP** (con tensión de prueba nominal configurada a $\leq 1000V$ y la resistencia de carga es $\geq 5M\Omega$) la capacidad de las puntas de prueba -Rx, +Rx es $>$ a la capacidad límite admisible, será emitida una señal acústica prolongada y se visualizará la siguiente pantalla durante 3 segundos. Seguidamente el instrumento vuelve a la pantalla inicial.



3. Si al presionar la tecla **START/STOP** (con $1000V <$ tensión de prueba nominal configurada a $\leq 2500V$ y la resistencia de carga es $\geq 5M\Omega$) la capacidad de las puntas de prueba de entrada -Rx, +Rx es $>$ a la capacidad límite admitida, será emitida una señal acústica prolongada y se visualizará la siguiente pantalla durante 3 segundos. Seguidamente el instrumento vuelve a la pantalla inicial.



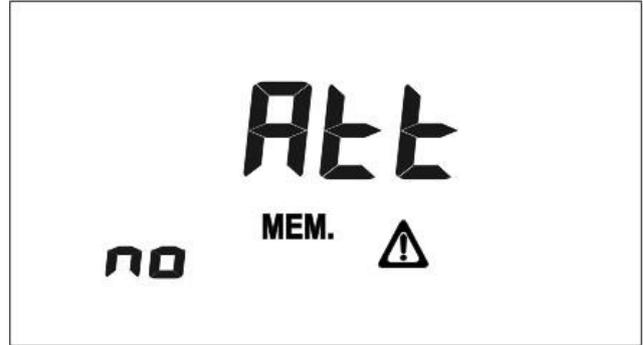
4. Si al presionar la tecla **START/STOP** (con $2500V <$ tensión de prueba nominal configurada es $\leq 5000V$ y la resistencia de carga es $\geq 5M\Omega$) la capacidad de las puntas de prueba de entrada -Rx, +Rx es $>$ a la capacidad límite admitida, será emitida una señal acústica prolongada y se visualizará la siguiente pantalla durante 3 segundos. Seguidamente el instrumento vuelve a la pantalla inicial.



5. Si al presionar la tecla **START/STOP** o si durante una medición se detecta un nivel de la tensión de la batería de alimentación insuficiente, con tal de no perjudicar la prueba, la medición no se inicia o será interrumpida, luego emitirá una señal acústica prolongada y se visualizará la siguiente pantalla durante 3 segundos. Seguidamente el instrumento vuelve a la pantalla inicial.



6. Si no hay datos guardados en memoria, al presionar la tecla **ESC/RECALL MEM** será emitida un señal acústica prolongada y se visualizará la siguiente pantalla durante 3 segundos. Seguidamente el instrumento vuelve a la pantalla inicial.



7. Si no hay más celdas de memoria disponibles para guardar los resultados de las mediciones en memoria, al presionar la tecla **SAVE** será emitida un señal acústica prolongada y se visualizará la siguiente pantalla durante 3 segundos. Seguidamente el instrumento vuelve a la pantalla inicial.



8. Las situaciones anómalas anteriores no son memorizables.

6 GESTIÓN DE LOS DATOS EN MEMORIA

6.1 GUARDAR LAS MEDIDAS

1. Después de haber efectuado una medición pulse el tecla **SAVE**, el instrumento visualiza la siguiente pantalla indicando:

- El número de la localización de memoria en la cual será guardada la medida
- Último valor configurado del parámetro P



2. Cuando se desee modificar el valor del parámetro P pulse las teclas flecha configurando el valor deseado (desde 1 a 255). Este valor puede ayudar a recordar el lugar en el cual se ha efectuado la medición en objeto
3. Confirme el guardado de la medida pulsando la tecla **SAVE** o bien pulse la tecla **ESC/RECALL MEM** para volver a la pantalla anterior sin guardar los datos en memoria

6.2 CANCELAR LAS MEDIDAS MEMORIZADAS

1. Pulse la tecla **ESC/RECALL MEM**. El instrumento visualiza la siguiente pantalla indicando:

- El número de la última localización de memoria utilizada
- El valor del parámetro P



2. Pulse la tecla **FUNC/ERASE MEM**; el instrumento visualiza la siguiente pantalla con el escrito "LAST" indicando que se procederá a la cancelación de la última medida memorizada.



3. Pulse la tecla flecha; el instrumento visualiza la siguiente pantalla donde aparece el escrito "ALL" e indica que se procederá a la cancelación de todas las medidas memorizadas.



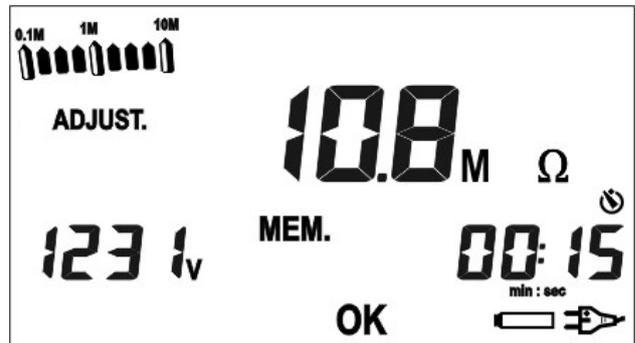
4. Confirme la cancelación pulsando la tecla **FUNC/ERASE MEM** o bien pulse la tecla **ESC/RECALL MEM** para volver a la pantalla anterior sin cancelar los datos en memoria

6.3 RELAMAR LAS MEDIDAS MEMORIZADAS

1. Pulse la tecla **ESC/RECALL MEM**. El instrumento visualiza la pantalla siguiente indicando:
 - El número de la última localización de memoria utilizada
 - El valor del parámetro P



2. Pulse las teclas flechas para seleccionar la localización de memoria de la cual quiere visualizar el contenido.
3. Pulse la tecla **SET/DISPLAY MEM** para visualizar la medida contenida en la localización de memoria seleccionada, el instrumento visualiza la siguiente pantalla.



4. Pulsando las teclas flecha es posible visualizar cíclicamente (según la modalidad en la cual se está efectuando la medida guardada) la corriente de pérdida, el DAR (Informe de descarga Dielectrica), el PI (Índice de Polarización), la capacidad y el número de ciclos N
5. Pulse la tecla **ESC/RECALL MEM** para volver a la pantalla anterior y pulse nuevamente la tecla **ESC/RECALL MEM** para salir de la gestión de la memoria

7 RESET DEL INSTRUMENTO

1. Encienda el instrumento pulsando la tecla **ON/OFF/**
2. Pulse y mantenga pulsada la tecla **SET/DISPLAY MEM**. Después de aproximadamente 10 segundos el instrumento se resetea y se apaga

8 CONEXIÓN DEL INSTRUMENTO AL PC

La conexión entre el PC y el instrumento es a través del puerto serie y el cable RS-232, incluido en el paquete software. Antes de efectuar el conexionado es necesario seleccionar sobre el PC el puerto COM utilizado para la transmisión y la velocidad de transmisión correcta (9600). Para configurar estos parámetros ejecute el programa de gestión y consulte la ayuda en línea del programa.

ATENCIÓN



El puerto seleccionado NO debe ser gestionado por ningún dispositivo o aplicación (ej. mouse, modem, etc...).

El procedimiento para la transferencia de los datos puede ser esquematizado como sigue:

1. Encienda el instrumento y espere que la ventana inicial desaparezca
2. Conecte el cable RS-232 al instrumento y a un puerto COM del PC
3. Ejecute el programa de gestión de datos en el PC
4. Siga las instrucciones de la Ayuda en Línea del software

9 MANTENIMIENTO

9.1 GENERALIDADES

1. Durante el uso y el almacenamiento respete las recomendaciones enumeradas en este manual para evitar posibles daños o peligros durante el uso
2. No utilice el instrumento en entornos caracterizados por elevadas tasas de humedad o temperatura. No lo exponga directamente a la luz del sol
3. Apague siempre el instrumento después del uso. En ningún caso quite el panel frontal del instrumento. Este instrumento no necesita ningún mantenimiento en particular

9.2 RECARGA DE LA PILA INTERNA

Cuando sobre el visualizador aparece el símbolo "" hace recargar la pila



ATENCIÓN

Solo técnicos cualificados pueden efectuar estas operaciones. Antes de efectuar estas operaciones asegúrese de haber desconectado todos los cables de los terminales de entrada

1. Inserte el cable de alimentación en la toma Europlug (ver Fig. 1 – parte 2) mientras no está en curso ninguna medida en el instrumento
2. El símbolo "" aparece sobre el visualizador para indicar la carga en curso
3. Deje el instrumento en el cargo hasta que la pantalla muestre el símbolo "" en el visualizador. Con la batería en carga es posible efectuar medidas

9.3 LIMPIEZA DEL INSTRUMENTO

Para la limpieza del instrumento utilice un paño suave y seco. Nunca use paños húmedos, disolventes, agua, etc.

9.4 FIN DE VIDA



Atención: El símbolo indica que el aparato y sus accesorios deben ser reciclados separadamente y tratados de modo correcto.

10 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Incertidumbre indicada es [%lectura + (número dgs*resolución)] a 23°C±5°C, < 80%RH

TENSIÓN VCC

Escala	Resolución	Incertidumbre	Protección contra sobrecargas
10 ÷ 600V	1V	±(2.0%lectura + 2dgt)	CAT IV 600V respecto Tierra

TENSIÓN VCA TRMS

Escala	Resolución	Incertidumbre	Protección contra sobrecargas
10 ÷ 600V	1V	±(2.0%lectura + 2 dgt)	CAT IV 600V respecto Tierra

RESISTENCIA DE AISLAMIENTO – INCERTIDUMBRE INTRINSECA (CONDICIÓN DE REFERENCIA)

Escala	Tensión de prueba	Resolución	Incertidumbre (*)
0.01MΩ ÷ 0.19MΩ (**)	≥ 100V	≤ 1% lect.	±(5% lect.+7 dgt)
0.20MΩ ÷ 199GΩ	≥ 100V		±(5%lect.+3dgt) si $R_{med} \leq \frac{Test\ Voltaje}{5nA}$
0.20MΩ ÷ 499GΩ	≥ 250V		
0.20MΩ ÷ 999GΩ	≥ 500V		±(20%lect.+3dgt) si $R_{med} > \frac{Test\ Voltaje}{5nA}$
0.20MΩ ÷ 1.99TΩ	≥ 1000V		
0.20MΩ ÷ 4.99TΩ	≥ 2500V		
0.20MΩ ÷ 9.99TΩ	5000V		

(*) Capacidad de carga < 1nF

(**) Externo a la escala requerida por la IEC / EN61557

RESISTENCIA DE AISLAMIENTO – INCERTIDUMBRE COMPLESIVA (EN ACUERDO A IEC/EN61557-1)

Escala	Tensión de prueba	Resolución	Incertidumbre Compleativa (*)
0.01MΩ ÷ 0.19MΩ (**)	≥ 100V	≤ 1% lect.	±(12% lect.+7 dígitos)
0.20MΩ ÷ 199GΩ	≥ 100V		±(12% lect.+3dígitos) si $R_{med} \leq \frac{Test\ Voltaje}{5nA}$
0.20MΩ ÷ 499GΩ	≥ 250V		
0.20MΩ ÷ 999GΩ	≥ 500V		±(20% lect.+3dígitos) si $R_{med} > \frac{Test\ Voltaje}{5nA}$
0.20MΩ ÷ 1.99TΩ	≥ 1000V		
0.20MΩ ÷ 4.99TΩ	≥ 2500V		
0.20MΩ ÷ 9.99TΩ	5000V		

(*) Capacidad de carga < 1nF

(**) Externo a la escala requerida por la IEC / EN61557

TENSIÓN GENERADA (*)

Modo de prueba	Tensiones nominales de prueba	Incertidumbre
FIX	100V, 250V, 500V, 1kV, 2.5kV, 5kV	-0%, +10% + 15V
ADJUSTABLE	100 ÷ 1000V, pasos 25V	
	1000 ÷ 5000V, pasos 50V	
RAMP	100 ÷ 1000V, pasos 25V	
	1000 ÷ 5000V, pasos 50V	

(*) Tensión de prueba conforme a IEC / EN 61557-2

CORRIENTE DE PRUEBA

Tensión de prueba	Corriente de prueba
100 ÷ 5000V	1mA ≤ Corriente de Prueba ≤ 3mA (*)

(*) Corriente de prueba controlada automáticamente.

TIEMPO DE PRUEBA

Escala de configuración	Resolución
5s – 99min 59s	1s

CAPACIDAD

Escala	Resolución	Resistencia de carga	Tensión de prueba (Vn)	Incertidumbre
1nF ÷ 999nF	1nF	≥ 5MΩ	Vn ≤ 5000V	±(10% lect.+5dgt)
1.00uF ÷ 5.00uF	0.01uF			
1nF ÷ 999nF	1nF		Vn ≤ 2500V	
1.00uF ÷ 9.99uF	0.01uF			
10.0uF ÷ 19.9uF	0.1uF		Vn ≤ 1000V	
1nF ÷ 999nF	1nF			
1.00uF ÷ 9.99uF	0.01uF			
10.0uF ÷ 49.9uF	0.1uF			

Tiempo de carga condensador (0V → 5000V): < 3s x 1μF

Tiempo de descarga condensador (5000V → 25V): < 5s x 1μF

CORRIENTE DE DISPERSIÓN

Escala	Resolución	Incertidumbre
0.1nA ÷ 99.9nA	0.1nA	±(7% lect.+3dgt) si $R_{med} \leq \frac{Test\ Voltaje}{5nA}$
100nA ÷ 999nA	1nA	
1.00uA ÷ 9.99uA	0.01uA	
10.0uA ÷ 9.99uA	0.1uA	
100uA ÷ 999uA	1uA	±(22% lect.+3dgt) si $R_{med} > \frac{Test\ Voltaje}{5nA}$
1.00mA ÷ 2.5mA	0.01mA	

PI - DAR

Escala	Resolución	Incertidumbre (*)
0.01 ÷ 9.99	0.01	±(5% lect.+3dgt) si $R_{med} \leq \frac{Test\ Voltaje}{5nA}$
		±(20% lect.+3dgt) si $R_{med} > \frac{Test\ Voltaje}{5nA}$

(*) Capacidad de carga < 1nF

10.1 NORMAS DE REFERENCIA

Seguridad instrumento:	IEC/EN61010-1, IEC/EN61557-1, IEC/EN61557-2
Seguridad accesorios medida:	IEC/EN 61010-031:2002 + A1:2008
EMC.	IEC/EN61326-1
Documentación técnica:	IEC/EN61187
Aislamiento:	doble aislamiento
Protección:	IP40 (maleta abierta), IP53 (maleta cerrada) según IEC / EN60529
Nivel de Polución:	2
Categoría de medida:	CAT IV 600V (respecto tierra), max 600V entre entradas
Altitud máx:	2000m (6561ft)

10.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES
Características mecánicas

Dimensiones (L x La x H):	360 x 310 x 195mm
Peso:	3.5kg

Alimentación

Alimentación externa:	220-240VAC, 50-60Hz, 20VA (HT7051) 110-120VAC, 50-60Hz, 20VA (HT7051N)
Tipo batería interna:	1x4.8V, 3800mAh NiMH recargable a través red
Tiempo de recarga:	4 horas

Fusible:	T 200mA H 250V, Ir:1,5kA
Indicación batería descargada:	símbolo "  " aparece sobre el visualizador
Autonomía Baterías:	>1000 Pruebas @ 5kV sobre 5MΩ (Tiempo prueba: 5seg, intervalo entre pruebas: 25seg) en acuerdo a IEC/EN61557-2. (§ 6.7)
Autoapagado:	Se activa después de aprox. 5 minutos de la última selección, medición o comando recibido desde el PC
Categoría de medida (CA):	CAT II 240V (±10%)

Visualizador

Características:	LCD retroiluminado con tres lecturas simultáneas: Grupo 1 (principal): Resistencia de Aislamiento, Corriente Dispersión, PI, DAR, Capacidad Grupo 2: Tensión de prueba (nominal y generada) Grupo 3: Tiempo de prueba
Frecuencia de muestreo:	4000muestras/s
Frecuencia de actualización:	1volta/s

Memoria

Características:	700 posiciones de memoria
------------------	---------------------------

Conexión a PC

Interfaz serie:	RS-232, optoaislada internamente
-----------------	----------------------------------

10.3 AMBIENTE

10.3.1 Condiciones ambientales de uso

Temperatura de referencia:	23°C ± 5°C
Temperatura de uso:	0°C ÷ 40°C
Humedad relativa admitida:	<80%RH
Temperatura almacenamiento:	-10°C ÷ 60°C
Humedad almacenamiento:	<80%RH

Este instrumento es conforme a los requisitos de la Directiva Europea sobre 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/CE (RoHS) y de la directiva europea 2012/19/CE (WEEE)

10.4 ACCESORIOS

Ver listado adjunto

11 ASISTENCIA

11.1 CONDICIONES DE GARANTÍA

Este instrumento está garantizado contra cada defecto de materiales y fabricaciones, conforme con las condiciones generales de venta. Durante el período de garantía, las partes defectuosas pueden ser sustituidas, pero el fabricante se reserva el derecho de repararlo o bien sustituir el producto. Siempre que el instrumento deba ser reenviado al servicio post - venta o a un distribuidor, el transporte será a cargo del cliente. La expedición deberá, en cada caso, ser previamente acordada. Acompañando a la expedición debe ser incluida una nota explicativa sobre los motivos del envío del instrumento. Para la expedición utilice sólo en embalaje original, cada daño causado por el uso de embalajes no originales será a cargo del cliente. El constructor declina toda responsabilidad por daños causados a personas u objetos.

La garantía no se aplica en los siguientes casos:

- Reparaciones y/o sustituciones de accesorios y pilas (no cubiertas por la garantía).
- Reparaciones que se deban a causa de un error de uso del instrumento o de su uso con aparatos no compatibles.
- Reparaciones que se deban a causa de embalajes no adecuados.
- Reparaciones que se deban a la intervención de personal no autorizado.
- Modificaciones realizadas al instrumento sin explícita autorización del constructor.
- Uso no contemplado en las especificaciones del instrumento o en el manual de uso.

El contenido del presente manual no puede ser reproducido de ninguna forma sin la autorización del constructor.

Nuestros productos están patentados y las marcas registradas. El constructor se reserva en derecho de aportar modificaciones a las características y a los precios si esto es una mejora tecnológica.

11.2 ASISTENCIA

Si el instrumento no funciona correctamente, antes de contactar con el Servicio de Asistencia, controle el estado de las pilas, de los cables y sustitúyalos si fuese necesario. Si el instrumento continúa manifestando un mal funcionamiento controle si el procedimiento de uso del mismo es correcto según lo indicado en el presente manual. Si el instrumento debe ser reenviado al servicio post venta o a un distribuidor, el transporte es a cargo del Cliente. La expedición deberá, en cada caso, previamente acordada. Acompañando a la expedición debe incluirse siempre una nota explicativa sobre el motivo del envío del instrumento. Para la expedición utilice sólo el embalaje original, daños causados por el uso de embalajes no originales serán a cargo del Cliente.

12 NOTAS TEÓRICAS

12.1 ÍNDICE DE POLARIZACIÓN (PI)

La finalidad de esta prueba diagnóstica es evaluar la influencia de la parte de polarización. Después de aplicar una tensión elevada a un aislante, los dipolos eléctricos distribuidos en el aislante se alinean en la dirección del campo eléctrico aplicado. Este fenómeno es llamado polarización. Por efecto de las moléculas polarizadas se genera una corriente de polarización (absorción) disminuyendo el valor de la resistencia de aislamiento.

El parámetro **PI** permite en el informe entre los valores de resistencia de aislamiento medida después de 1 minuto y después de 10 minutos. La tensión de prueba se mantiene durante toda la duración de la prueba y al termino el instrumento incluye el valor del informe:

$$PI = \frac{Riso (10 \text{ min})}{Riso (1 \text{ min})}$$

Algunos valores de referencia:

Valores PI	Estado material testeado
< 1.0	Peligroso
de 1.0 a 2.0	Discutible
de 2.0 a 4.0	Bueno
> 4.0	Excelente

12.2 INFORME DE DESCARGA DIELECTRICA (DAR)

El parámetro **DAR** permite en el informe entre el valor de resistencia de aislamiento medida después de 30s y después de 1 minuto. La tensión de prueba se mantiene durante toda la duración de la prueba y al termino el instrumento incluye el valor del informe:

$$DAR = \frac{Riso (1 \text{ min})}{Riso (30 \text{ s})}$$

Algunos valores de referencia:

Valores DAR	Estado material testeado
< 1.0	Peligroso
de 1.0 a 1.25	Discutible
de 1.25 a 1.6	Bueno
> 1.6	Excelente

FRANÇAIS

Manuel d'utilisation



TABLE DES MATIERES

1	PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE	2
1.1	Instructions préliminaires	2
1.2	Pendant l'utilisation	3
1.3	Après l'utilisation	3
1.4	Définition de catégorie de mesure (surtension)	3
2	DESCRIPTION GENERALE	4
2.1	Fonctions de l'instrument	4
3	PREPARATION A L'UTILISATION.....	4
3.1	Vérification initiale	4
3.2	Alimentation de l'instrument	4
3.3	Stockage	4
4	NOMENCLATURE	5
4.1	Description de l'instrument.....	5
4.2	Description de touches fonctions	5
4.3	Description de l'afficheur.....	6
4.4	Description des bornes de mesure	7
4.5	Borne GUARD.....	7
4.6	Remarques sur les mesures d'isolement	7
5	MODE D'UTILISATION	8
5.1	Allumage	8
5.1.1	Arrêt Auto.....	8
5.2	Misre d'isolement en Mode FIX.....	9
5.2.1	Réglage des paramètres d'essai mode FIX	12
5.3	Misre d'isolement en Mode ADJUST	13
5.3.1	Réglage des paramètres d'essai mode ADJUST	16
5.4	Misre d'isolement en Mode RAMP	17
5.4.1	Réglage des paramètres d'essai mode RAMP#1	21
5.4.2	Réglage des paramètres d'essai mode RAMP#2	21
5.4.3	Réglage des paramètres d'essai mode RAMP#3	22
5.5	Activation/Désactivation de la fonction SMOOTH.....	22
5.6	Situations d'anomalie en tous les modes	22
6	GESTION DES DONNEES EN MEMOIRE	25
6.1	sauvegarder une mesure	25
6.2	Dernière ou toutes les mesures mémorisées.....	25
6.3	Rappeler une mesure.....	26
7	REMISE A ZERO DE L'INSTRUMENT (RESET)	26
8	CONNEXION DE L'INSTRUMENT AU PC.....	26
9	ENTRETIEN	27
9.1	Aspects généraux	27
9.2	Recharge de batterie.....	27
9.3	Nettoyage de l'instrument	27
9.4	Fin de la durée de vie.....	27
10	SPECIFICATIONS TECHNIQUES	28
10.1	Normes de référence	29
10.2	Caractéristiques générales	29
10.3	Environnement	30
10.3.1	Conditions environnementales d'utilisation	30
10.4	Accessoires.....	30
11	ASSISTANCE	31
11.1	Conditions de garantie	31
11.2	Assistance.....	31
12	APPENDICE THEORIQUE	32
12.1	Indice de Polarisation (PI)	32
12.2	Rapport d'absorption dielectrique (DAR)	32

1 PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE

Cet instrument a été conçu conformément aux réglementations IEC/EN61557-1 et IEC/EN61010-1, relatives aux instruments de mesure électroniques.

ATTENTION



Pour votre propre sécurité et afin d'éviter tout dommage à l'instrument, veuillez suivre avec précaution les instructions décrites dans ce manuel et lire attentivement toutes les remarques précédées du symbole \triangle .

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

- Ne pas mesurer dans des endroits humides, en la présence de gaz ou matériaux explosifs, de combustibles ou dans des endroits poussiéreux
- Même si on n'est pas en train d'exécuter de mesures, ne pas toucher le circuit sous test, de parties métalliques avec 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, des fuites de substances, une absence d'affichage de l'écran, etc.
- Prêter une attention particulière lorsque vous mesurez des tensions dépassant 25V dans des endroits particuliers (chantiers, piscines, etc.) et 50V dans des endroits ordinaires afin d'éviter le risque de chocs électriques.

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



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'utilisateur.



Tension ou courant CC



Tension ou courant CA



Danger tensions dangereuses : risque de chocs électriques.



Instrument à double isolement.

1.1 INSTRUCTIONS PRELIMINAIRES

- Cet instrument a été conçu pour l'utilisation dans un environnement avec niveau de pollution 2
- Il peut être utilisé pour des vérifications sur installations électriques industrielles jusqu'à la catégorie de surtension IV 600V à la terre avec une tension maximale de 600V entre les entrées
- Veuillez suivre les normes de sécurité principales visant à protéger l'utilisateur contre des courants dangereux et l'instrument contre une utilisation erronée
- N'utiliser l'instrument que lorsqu'il est placé sur des surfaces horizontales nivelées et adéquates autres que le sol
- 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 à l'identique
- Ne pas mesurer de circuits dépassant les limites de tension et de courant spécifiées
- Ne pas effectuer de mesures dans des conditions environnementales en dehors des limites indiquées dans ce manuel
- Avant de connecter les embouts au circuit à tester, vérifier que la fonction correcte a été sélectionnée.

1.2 PENDANT L'UTILISATION

Lire attentivement les recommandations et instructions suivantes :



ATTENTION

Le non-respect des avertissements et/ou instructions pourrait endommager l'instrument et/ou ses composants ou mettre en danger l'utilisateur. Si pendant l'utilisation le symbole de batterie déchargée s'affiche, brancher le câble d'alimentation sur la prise Europlug pour recharger la batterie. Il est possible d'exécuter des mesures pendant la recharge de la batterie.

- Avant de sélectionner une nouvelle fonction, déconnecter les embouts du circuit
- Lorsque l'instrument est connecté au circuit sous test, ne jamais toucher les bornes inutilisées
- Eviter de mesurer la résistance en la présence de tensions externes ; même si l'instrument est protégé, une tension excessive pourrait être à l'origine d'un dysfonctionnement de l'instrument
- Eviter que de la tension arrive à l'instrument pendant l'exécution de la mesure (par exemple, un embout qui glisse du point de mesure en touchant ainsi un point sous tension)
- Éviter de brancher la fiche d'alimentation sur la prise Europlug pendant l'exécution de la mesure

1.3 APRES L'UTILISATION

Une fois les mesures terminées, éteindre l'instrument par la touche ON/OFF

1.4 DEFINITION DE CATEGORIE DE MESURE (SURTENSION)

La norme « IEC/EN61010-1 : Prescriptions de sécurité pour les instruments électriques de mesure, le contrôle et l'utilisation en laboratoire, Partie 1 : Prescriptions générales », définit ce qu'on entend par catégorie de mesure, généralement appelée catégorie de surtension. A la § 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 à 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'installation fixe et le matériel destiné à l'emploi industriel et d'autres instruments tels que par exemple les moteurs avec connexion à une installation fixe.
- La **Catégorie de mesure II** sert pour les mesures exécutées sur les circuits connectés directement à l'installation à faible tension.
Par exemple, les mesures effectuées sur les appareils électroménagers, les outils portatifs et sur des appareils similaires.
- La **Catégorie de mesure I** sert pour les mesures exécutées sur des circuits n'étant pas directement connectés au RESEAU DE DISTRIBUTION.
Par exemple, les mesures sur des circuits ne dérivant pas du RESEAU et des circuits dérivés du RESEAU spécialement protégés (interne). Dans le dernier cas mentionné, les tensions transitoires sont variables ; pour cette raison, (OMISSIS) on demande que l'utilisateur connaisse la capacité de résistance transitoire de l'appareil.

2 DESCRIPTION GENERALE

L'instrument que vous venez d'acheter, si utilisé conformément à ce qui est décrit dans ce manuel, vous garantit des mesures soignées et fiables, ainsi que le maximum de sécurité, grâce à son développement de toute nouvelle conception assurant le double isolement et l'obtention de la CAT IV.

2.1 FONCTIONS DE L'INSTRUMENT

- Mesure d'isolement avec tension nominale programmable de 100V à 5000V.
- Mesure du courant de perte diélectrique.
- Mesure de l'Indice de Polarisation (PI)
- Mesure du Rapport d'absorption diélectrique (DAR)
- Mesure de la capacité
- Mesure de la tension DC/AC jusqu'à 600V

3 PREPARATION A L'UTILISATION

3.1 VERIFICATION INITIALE

L'instrument a fait l'objet d'un contrôle mécanique et électrique avant d'être expédié. Toutes les précautions possibles ont été prises pour garantir une livraison de l'instrument en bon état. Toutefois, il est recommandé d'en effectuer un contrôle rapide afin de détecter des dommages qui auraient pu avoir lieu pendant le transport. En cas d'anomalies, n'hésitez pas à contacter votre commissionnaire de transport ou votre revendeur. S'assurer également que l'emballage contient tous les accessoires listés à la § 10.4. Dans le cas contraire, contacter le revendeur. S'il était nécessaire de renvoyer l'instrument, veuillez respecter les instructions dont à la § 11.

3.2 ALIMENTATION DE L'INSTRUMENT

L'instrument est alimenté par des batteries internes rechargeables à l'aide du réseau par le chargeur se trouvant dans l'instrument. Le symbole  non clignotant en bas à droite indique que les batteries sont déchargées et doivent être rechargées. Pour recharger les batteries, suivre les instructions de la § 10.2

ATTENTION



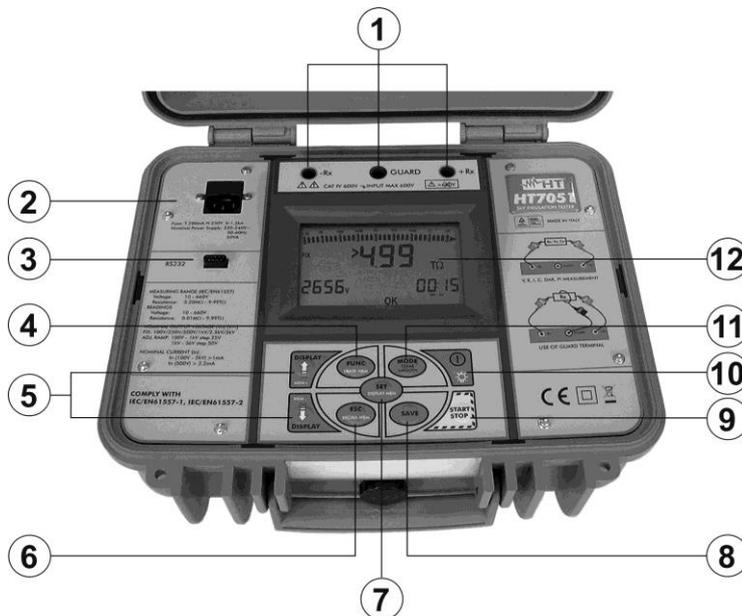
Faites **au moins pleine charge de la batterie interne dans une année**. Si l'instrument reste pendant un année sans être utilisé, la batterie peut être endommagée et ne peut pas être chargé, même après plusieurs cycles de charge / décharge.

3.3 STOCKAGE

Afin d'assurer la précision des mesures et protéger l'instrument contre toute panne possible, après une longue période de stockage en conditions environnementales extrêmes, il est conseillé d'attendre le temps nécessaire pour que l'instrument revienne aux conditions normales (voir § 10.3.1).

4 NOMENCLATIURE

4.1 DESCRIPTION DE L'INSTRUMENT



LEGENDE :

1. Bornes d'entrée.
2. Prise Europlug
3. Connecteur RS232
4. Touche **FUNC/ERASE MEM**
5. Touches fléchées multifonctions
6. Touche **ESC/RECALL MEM**
7. Touche **SET/DISPLAY MEM**
8. Touche **SAVE**
9. Touche **START/STOP**
10. Touche **ON/OFF/☀**
11. Touche **MODE/CLEAR SMOOTH**
12. Afficheur

Fig. 1 : Description de l'instrument

4.2 DESCRIPTION DE TOUCHES FONCTIONS

Touche	Description
	Touches fléchées multifonctions → elles accomplissent plusieurs fonctions qui seront décrites dans le détail par la suite
	Touche ON/OFF/☀ → utilisé pour: <ul style="list-style-type: none"> • Allumer et éteindre l'instrument • Allumer le rétro éclairage de l'écran pendant 20 secondes (brève pression de la touche l'instrument déjà allumé)
	Touche FUNC/ERASE MEM → utilisé pour: <ul style="list-style-type: none"> • Sélectionner la fonction souhaitée • Effacer les mesures sauvegardées pendant l'affichage des données de la mémoire
	Touche MODE/CLEAR SMOOTH → utilisé pour: <ul style="list-style-type: none"> • Change le mode d'essai (si plusieurs modes sont disponibles) • Après avoir appuyé sur la touche SET/DISPLAY MEM, une pression de la touche règle la valeur par défaut du paramètre sélectionné
	Touche SET/DISPLAY MEM → utilisé pour: <ul style="list-style-type: none"> • Régler les paramètres d'essai • Après avoir appuyé sur la touche ESC/RECALL MEM, une pression de la touche affiche les données de la mesure sauvegardée en mémoire

	Touche ESC/RECALL MEM → utilisé pour: <ul style="list-style-type: none"> • Accéder aux données sauvegardées en mémoire (si disponibles) • Depuis une page-écran de réglage des paramètres ou d'affichage des données en mémoire, une pression de cette touche permet de revenir à l'affichage précédent
	Touche SAVE → utilisé pour: <ul style="list-style-type: none"> • A la fin d'une mesure, une pression de cette touche permet de sauvegarder les résultats en mémoire • Depuis une page-écran de réglage des paramètres, la pression de cette touche permet de sauvegarder les modifications apportées aux paramètres
	Touche START/STOP → utilisé pour: <ul style="list-style-type: none"> • Démarrer et/ou arrêter l'exécution d'une mesure.

Table 1:Description de touches fonctions

4.3 DESCRIPTION DE L’AFFICHEUR

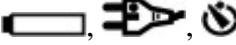
Symbole	Description
	Afficheur groupe 1 où l'on montre : <ul style="list-style-type: none"> • Résistance d'isolement ; • Courant de perte diélectrique ; • PI (Indice de Polarisation) ; • DAR (Rapport d'absorption diélectrique) ; • Capacité.
	Afficheur groupe 2 où l'on montre : <ul style="list-style-type: none"> • Tension nominale d'essai : • Tension d'essai générée.
	Afficheur groupe 3 où l'on montre le temps d'essai
	Graphique à barres
	Modes d'essai : FIX, ADJUST et RAMP
	Symbole « Foudre », « valeur hors limite (Alarme), « Attention »
	Symbole « Batterie », « Alimentation du réseau » « Timer »
	Symbole « Nombre de cycles d'essais »

Table 2:Description de l’afficheur

4.4 DESCRIPTION DES BORNES DE MESURE

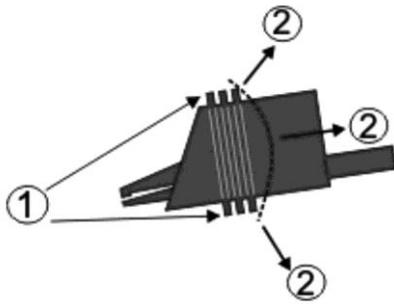


Fig. 2 : Bornes de mesure

LEGENDE :

1. Protection des mains.
2. Zone de sécurité.

4.5 BORNE GUARD

Il se peut que dans certains cas la mesure soit faussée par les courants superficiels. En appliquant de la tension à un isolement à mesurer, on peut avoir deux courants différents : un qui court à l'intérieur de la bande d'essai, l'autre qui en parcourt la surface. Si l'on veut mesurer seulement la résistance due au courant I_m qui se déroule à l'intérieur de la bande d'essai R_x (à savoir le courant significatif), il est nécessaire d'absorber le courant superficiel I_f à l'aide d'un autre fil.

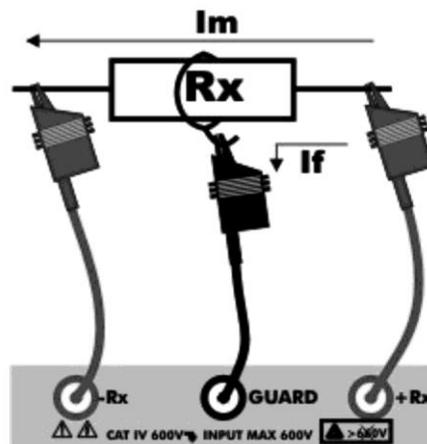


Fig. 3 : Courants circulant dans la bande d'essai

4.6 REMARQUES SUR LES MESURES D'ISOLEMENT

La mesure d'une résistance élevée comme celle d'isolement est très critique, car la valeur des courants en jeu peut être très petite. Lors de l'exécution des mesures, pour éviter toute erreur, il est donc opportun de prendre les précautions suivantes :



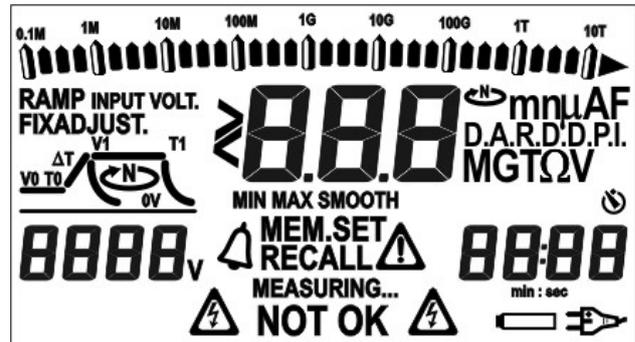
ATTENTION

- Tenir les câbles de mesure suspendus le long du parcours ou, au maximum, posés sur un seul point
- La zone autour de l'instrument de mesure et de celui-ci sous test, dans le cas de mesures de résistances élevées, doit être vide. Il est recommandé d'utiliser la fonction Timer de sorte que l'utilisateur puisse se tenir à la due distance des câbles et de la résistance à mesurer
- Il est recommandé d'utiliser la borne **GUARD** pour la mesure de résistances dans l'ordre de quelques dizaines de $G\Omega$ ou supérieures
- **Pour utiliser l'instrument par alimentation du réseau, il faut vérifier que le pôle éventuellement présent à terre de la résistance à mesurer soit connecté à la borne R_{x+} de l'instrument.**

5 MODE D'UTILISATION

5.1 ALLUMAGE

Lors de l'allumage, l'instrument émet un bref signal sonore et affiche tous les segments de l'afficheur pendant une seconde environ.



Il montre ensuite la version du firmware chargée et se met dans le dernier mode de mesure sélectionné avant l'extinction.



5.1.1 Arrêt Auto

Si aucun essai n'est en cours d'exécution, l'instrument s'éteint après 5 minutes environ de la dernière pression des touches. Pour réactiver l'instrument, il faut le rallumer en appuyant sur la touche correspondante

5.2 MISURE D'ISOLEMENT EN MODE FIX

Cette fonction est exécutée conformément à la norme IEC/EN61557-2 et permet la sélection rapide de la tension d'essai entre les valeurs : 250, 500, 1000, 2500, 5000VDC



ATTENTION

- L'instrument peut être utilisé sur des installations en catégorie de surtension CAT IV 600V à la terre avec une tension maximale de 600V entre les entrées. Ne pas connecter l'instrument à des installations avec des tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement de ces limites pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument
- La connexion des câbles de mesure à l'instrument et aux crocodiles doit toujours se faire avec les accessoires déconnectés de l'installation
- Nous vous recommandons de tenir la pince crocodile en respectant la zone de sécurité prévue pour la protection des mains (voir § 4.4)

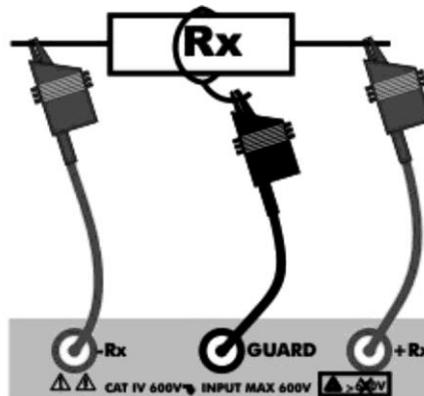
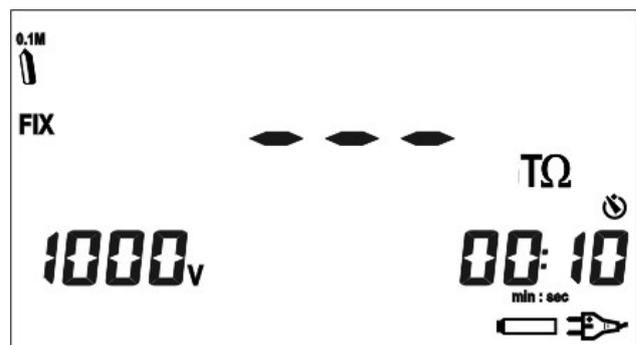


Fig. 4 : Connexion de l'instrument

1. Allumer l'instrument en appuyant sur la touche **ON/OFF**/
2. Appuyer sur la touche **FUNC/ERASE MEM** pour sélectionner la fonction « FIX »

3. Une page-écran comme celle ci-contre s'affiche avec l'indication de :

- La fonction sélectionnée FIX
- Le graphique à barres sur zéro
- Le message « --- TΩ »
- La tension d'essai
- La valeur du temps d'essai
- Le symbole de la fiche (si alimenté par le réseau)
- Le symbole de batterie fixe ou clignotant (si les batteries sont déchargées ou en train de se recharger)
- Le symbole du timer si l'essai a été réglé avec une durée établie



4. En appuyant sur les touches fléchées, l'instrument montre une page-écran comme celle ci-contre, où l'on affiche la valeur de la tension à l'entrée.



5. Appuyer sur la touche **MODE/CLEAR SMOOTH** pour régler l'une des tensions d'essai suivantes : 250V, 500V, 1000V, 2500V, 5000V.
6. Insérer les câbles de mesure dans les entrées correspondantes de l'instrument -Rx, +Rx et GUARD si nécessaire (voir § 4.5).

ATTENTION



S'assurer qu'aux extrémités des points de mesure il n'y ait pas de tension avant d'y connecter les bornes de mesure.

7. Connecter les crocodiles à la partie de l'installation sous test
8. Appuyer sur la touche **START/STOP** pour exécuter la mesure.

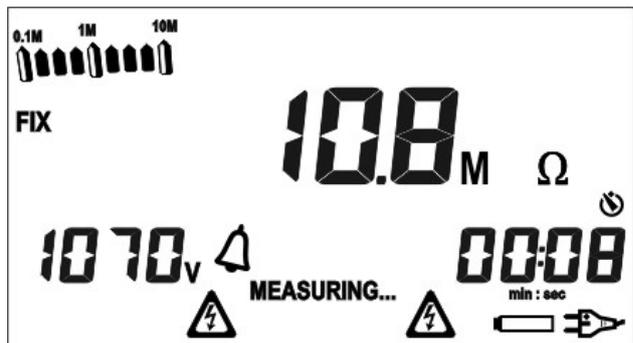
ATTENTION



L'affichage du message « **Measuring...** » indique que l'instrument est en train d'exécuter l'essai. Tout au long de cette phase :

- Ne pas déconnecter les bornes de mesure de l'instrument du conducteur sous test, car il pourrait rester chargé à une tension dangereuse à cause des capacités parasites éventuellement présentes dans le circuit sous test
- Ne jamais brancher le cordon d'alimentation dans la prise Europlug.

9. Pendant la mesure, l'instrument émet un bref signal sonore à chaque seconde écoulée et il affiche une page-écran comme celle ci-contre qui contient :



- La fonction sélectionnée FIX
- Le graphique à barres proportionnel à la valeur de résistance mesurée
- La valeur numérique de la résistance mesurée
- La tension d'essai réelle
- Le symbole de la cloche d'alarme (si la valeur mesurée ne rentre pas dans les limites réglées et/ou si la valeur de la tension d'essai est inférieure à la valeur nominale réglée)
- La valeur du temps d'essai écoulé ou restant (si un temps d'essai a été réglé)
- Le symbole de la fiche (si alimenté par le réseau)
- Le symbole de batterie fixe ou clignotant (si les batteries sont déchargées ou en train de se recharger)
- Le symbole du timer si l'essai a été réglé avec une durée établie
- Les deux symboles de « foudre » pour indiquer une tension dangereuse
- Le message « **MEASURING...** »

Pendant une mesure, il est également possible d'afficher le courant de perte, le DAR (Rapport d'absorption diélectrique si la durée de l'essai > 1 minute), le PI (Indice de Polarisation si la durée de l'essai > 10 minutes) se présentant en séquence à la pression des touches fléchées (voir § 12.1)

10. Si un temps de mesure n'a pas été saisi lors du réglage des paramètres ou si l'on souhaite arrêter l'essai avant la fin du temps réglé, appuyer sur la touche **START/STOP**

- 11a. À la fin de la mesure et de la décharge de toute capacité éventuelle, l'instrument affiche :

- La valeur de la résistance d'isolement mesurée
- La valeur de la tension générée
- La durée de l'essai
- Si la valeur de la résistance mesurée résulte comprise dans les limites réglées au préalable (MIN - MAX), l'instrument montre OK et émet un double signal sonore (voir § 5.2.1)



OU BIEN

- 11b. À la fin de la mesure et de la décharge de toute capacité éventuelle, l'instrument affiche :

- La valeur de la résistance d'isolement mesurée
- La valeur de la tension générée
- La durée de l'essai
- Si la valeur de la résistance mesurée ne résulte pas comprise dans les limites réglées au préalable (MIN - MAX), l'instrument montre NOT OK, la cloche d'alarme et émet un signal sonore prolongé (voir § 5.2.1)



12. À la fin de la mesure, il est également possible d'afficher le courant de perte, le DAR (Rapport d'absorption diélectrique), le PI (Indice de Polarisation) et la capacité se présentant en séquence à la pression des touches fléchées (voir § 12.1)

ATTENTION



- Si la valeur de résistance mesurée < 5,0MΩ, dans la page-écran d'affichage de la capacité, on montre trois tirets « --- », ce qui signifie qu'il n'a pas été possible de mesurer la valeur de capacité, ainsi que le symbole 
- Si, en défilant les résultats obtenus, la valeur de capacité était > 1nF, il est recommandé de répéter la mesure en activant la fonction SMOOTH (§. 5.5)

13. Les mesures être mémorisées en appuyant deux fois sur la touche **SAVE** (§ 6.1)

5.2.1 Réglage des paramètres d'essai mode FIX

- a. En appuyant en séquence sur la touche **SET/DISPLAY MEM**, il est possible de sélectionner les paramètres ci-dessous :
 - Valeur minimum d'isolement (MIN) comprise entre $0.01M\Omega$ - MAX
 - Valeur maximum d'isolement (MAX) comprise entre (MIN) - $10T\Omega$
 - Valeur du temps d'essai comprise entre (00min:05sec) - (99min:59 sec).
- b. Appuyer sur les touches fléchées pour modifier la valeur des paramètres (une pression prolongée des touches valide la variation rapide des valeurs)
- c. Appuyer sur la touche **MODE/CLEAR SMOOTH** pour éliminer les valeurs limites réglées des paramètres. L'afficheur montre le message « no » pour indiquer qu'aucune limite n'a été réglée.
- d. À la fin des réglages, appuyer sur la touche **SAVE** pour sauvegarder les modifications ou appuyer sur la touche **ESC/RECALL MEM** pour quitter sans sauvegarder et revenir à la page-écran précédente.

5.3 MISURE D'ISOLEMENT EN MODE ADJUST

Cette fonction est exécutée conformément à la norme IEC/EN61557-2. Le mode ADJUST permet le réglage fin de la tension d'essai entre 100 - 5000VDC.



ATTENTION

- L'instrument peut être utilisé sur des installations en catégorie de surtension CAT IV 600V à la terre avec une tension maximale de 600V entre les entrées. Ne pas connecter l'instrument à des installations avec des tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement de ces limites pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument
- La connexion des câbles de mesure à l'instrument et aux crocodiles doit toujours se faire avec les accessoires déconnectés de l'installation
- Nous vous recommandons de tenir la pince crocodile en respectant la zone de sécurité prévue pour la protection des mains (voir § 4.4)

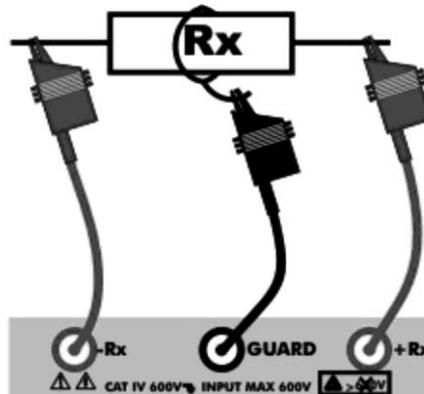
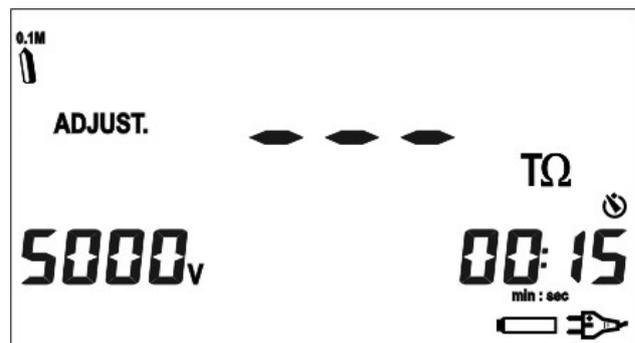


Fig. 5 : Connexion de l'instrument

1. Allumer l'instrument en appuyant sur la touche **ON/OFF**/
2. Appuyer sur la touche **FUNC/ERASE MEM** pour sélectionner la fonction « ADJUST ».

3. Une page-écran comme celle ci-contre s'affiche avec l'indication de :

- La fonction sélectionnée ADJUST
- Le graphique à barres sur zéro
- Le message « --- TΩ »
- La tension d'essai
- La valeur du temps d'essai
- Le symbole de la fiche (si alimenté par le réseau)
- Le symbole de batterie fixe ou clignotant (si les batteries sont déchargées ou en train de se recharger)
- Le symbole du timer si l'essai a été réglé avec une durée établie.



4. En appuyant sur les touches fléchées, l'instrument montre une page-écran comme celle ci-contre, où l'on affiche la valeur de la tension à l'entrée.



5. Contrôler que la tension d'essai réglée correspond à la tension souhaitée. Si cela n'est pas le cas, pour sa modification se rapporter à la § 5.3.1
6. Insérer les câbles de mesure dans les entrées correspondantes de l'instrument -Rx, +Rx et GUARD si nécessaire (§. 4.5)

ATTENTION



S'assurer qu'aux extrémités des points de mesure il n'y ait pas de tension avant d'y connecter les bornes de mesure.

7. Connecter les crocodiles à la partie de l'installation sous test
8. Appuyer sur la touche **START/STOP** pour exécuter la mesure

ATTENTION



L'affichage du message « **Measuring...** » indique que l'instrument est en train d'exécuter l'essai. Tout au long de cette phase :

- Ne pas déconnecter les bornes de mesure de l'instrument du conducteur sous test, car il pourrait rester chargé à une tension dangereuse à cause des capacités parasites présentes dans le circuit sous test
- Ne jamais brancher le cordon d'alimentation dans la prise Europlug.

9. Pendant la mesure, l'instrument émet un bref signal sonore à chaque seconde écoulée et il affiche une page-écran comme celle ci-contre qui contient :



- La fonction sélectionnée ADJUST
- Le graphique à barres proportionnel à la valeur de résistance mesurée
- La valeur numérique de la résistance mesurée
- La tension d'essai réelle
- Le symbole de la cloche d'alarme (si la valeur mesurée ne rentre pas dans les limites réglées et/ou si la valeur de la tension d'essai est inférieure à la valeur nominale réglée)
- La valeur du temps d'essai écoulé ou restant (si un temps d'essai a été réglé)
- Le symbole de la fiche (si alimenté par le réseau) ;
- Le symbole de batterie fixe ou clignotant (si les batteries sont déchargées ou en train de se recharger)
- Le symbole du timer si l'essai a été réglé avec une durée établie
- Les deux symboles de « foudre » pour indiquer une tension dangereuse
- Le message « MEASURING... »

Pendant une mesure, il est également possible d'afficher le courant de perte, le DAR (Rapport d'absorption diélectrique si la durée de l'essai > 1 minute), le PI (Indice de Polarisation si la durée de l'essai > 10 minutes) se présentant en séquence à la pression des touches fléchées (voir § 12.1)

10. Si un temps de mesure n'a pas été saisi lors du réglage des paramètres ou si l'on souhaite arrêter l'essai avant la fin du temps réglé, appuyer sur la touche **START/STOP**.
- 11a. À la fin de la mesure et de la décharge de toute capacité éventuelle, l'instrument affiche :
- La valeur de la résistance d'isolement mesurée
 - La valeur de la tension générée
 - La durée de l'essai
 - Si la valeur de la résistance mesurée résulte comprise dans les limites réglées au préalable (MIN - MAX), l'instrument montre OK et émet un double signal sonore (voir § 5.3.1)



OU BIEN

- 11b. À la fin de la mesure et de la décharge de toute capacité éventuelle, l'instrument affiche :
- La valeur de la résistance d'isolement mesurée
 - La valeur de la tension générée
 - La durée de l'essai
 - Si la valeur de la résistance mesurée ne résulte pas comprise dans les limites réglées au préalable (MIN - MAX), l'instrument montre NOT OK, la cloche d'alarme et émet un signal sonore prolongé (voir § 5.3.1)



12. À la fin de la mesure, il est également possible d'afficher le courant de perte, le DAR. (Rapport d'absorption diélectrique), le PI (Indice de Polarisation) et la capacité se présentant en séquence à la pression des touches fléchées (voir § 12.1)

ATTENTION



- Si la valeur de résistance mesurée < 5,0MΩ, dans la page-écran d'affichage de la capacité, on montre trois tirets « --- », ce qui signifie qu'il n'a pas été possible de mesurer la valeur de capacité, ainsi que le symbole .
- Si, en défilant les résultats obtenus, la valeur de capacité était > 1nF, il est recommandé de répéter la mesure en activant la fonction SMOOTH (voir § 5.5)

13. Les mesures être mémorisées en appuyant deux fois sur la touche **SAVE** (§ 6.1)

5.3.1 Réglage des paramètres d'essai mode ADJUST

- a. En appuyant en séquence sur la touche **SET/DISPLAY MEM**, il est possible de sélectionner les paramètres ci-dessous :
 - Valeur minimum de Résistance d'isolement (MIN) comprise entre $0.01M\Omega$ - MAX
 - Valeur maximum de Résistance d'isolement (MAX) comprise entre (MIN) - $10T\Omega$
 - Valeur de la tension d'essai comprise entre 100V - 5000V (pouvant être réglée par pas de 25V jusqu'à 1000V et par pas de 50V de 1000V à 5000V)
 - Valeur du temps d'essai comprise entre (00min:05sec) - (99min:59 sec).
- b. Appuyer sur les touches fléchées pour modifier la valeur des paramètres (une pression prolongée des touches valide la variation rapide des valeurs).
- c. Appuyer sur la touche **MODE/CLEAR SMOOTH** pour éliminer les valeurs limites réglées des paramètres. L'afficheur montre le message « no » pour indiquer qu'aucune limite n'a été réglée. Seulement en cas de réglage de la valeur de la tension d'essai, en appuyant sur la touche **MODE/CLEAR SMOOTH** la tension est réglée à la valeur par défaut de 1000V
- d. À la fin des réglages, appuyer sur la touche **SAVE** pour sauvegarder les modifications ou appuyer sur la touche **ESC/RECALL MEM** pour quitter sans sauvegarder et revenir à la page-écran précédente

5.4 MISURE D'ISOLEMENT EN MODE RAMP

Cette fonction est exécutée conformément à la norme IEC/EN61557-2. Le mode RAMP permet de choisir entre trois types de rampe différents :



Pour chaque type de rampe, on peut programmer les temps, les tensions d'essai et le nombre de fois que la rampe est répétée (voir § 5.4.1, § 5.4.2, § 5.4.3).

- RAMP#1 :** La tension part de 0V, elle atteint la valeur V1 dans un temps ΔT , elle garde la valeur V1 pendant un temps T1, elle arrive enfin à 0 (avec la décharge éventuelle des tensions résiduelles.)
- RAMP#2 :** La tension part de la tension V0 et est gardée pendant un temps T0, elle atteint la valeur V1 dans un temps ΔT , elle arrive enfin à 0 (avec la décharge éventuelle des tensions résiduelles.)
- RAMP#3 :** La tension part de la tension V0 et est gardée pendant un temps T0, elle atteint la valeur V1 dans un temps ΔT , elle reste sur la valeur V1 pendant un temps T1 et arrive enfin à 0 (avec la décharge éventuelle des tensions résiduelles.)

ATTENTION



- L'instrument peut être utilisé sur des installations en catégorie de surtension CAT IV 600V à la terre avec une tension maximale de 600V entre les entrées. Ne pas connecter l'instrument à des installations avec des tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement de ces limites pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument
- La connexion des câbles de mesure à l'instrument et aux crocodiles doit toujours se faire avec les accessoires déconnectés de l'installation
- Nous vous recommandons de tenir la pince crocodile en respectant la zone de sécurité prévue pour la protection des mains (voir § 4.4)

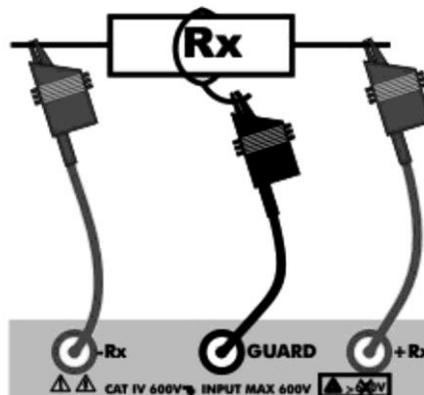
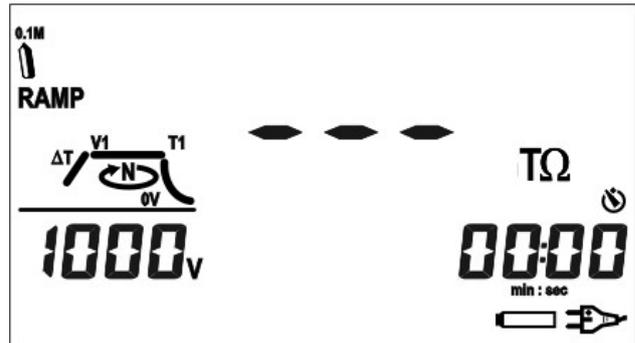


Fig. 6 : Connexion de l'instrument

1. Allumer l'instrument en appuyant sur la touche **ON/OFF**/
2. Appuyer sur la touche **FUNC** pour sélectionner la fonction « RAMP »

3. Une page-écran comme celle ci-contre s'affiche avec l'indication de :

- Le type de RAMPE sélectionnée
- Le graphique à barres sur zéro
- Le message « --- TΩ »
- La tension d'essai réglée
- La valeur du temps d'essai
- Le symbole de la fiche (si alimenté par le réseau)
- Le symbole de batterie fixe ou clignotant (si les batteries sont déchargées ou en train de se recharger)
- Le symbole du timer si l'essai a été réglé avec une durée établie.



4. En appuyant sur les touches fléchées, l'instrument montre une page-écran comme celle ci-contre, où l'on affiche la valeur de la tension à l'entrée.



5. Insérer les câbles de mesure dans les entrées correspondantes de l'instrument -Rx, +Rx et GUARD (voir §. 4.5) si nécessaire (voir Fig. 6)

ATTENTION



S'assurer qu'aux extrémités des points de mesure il n'y ait pas de tension avant d'y connecter les bornes de mesure.

6. Connecter les crocodiles à la partie de l'installation sous test
7. Appuyer sur la touche **START/STOP** pour exécuter la mesure.

ATTENTION

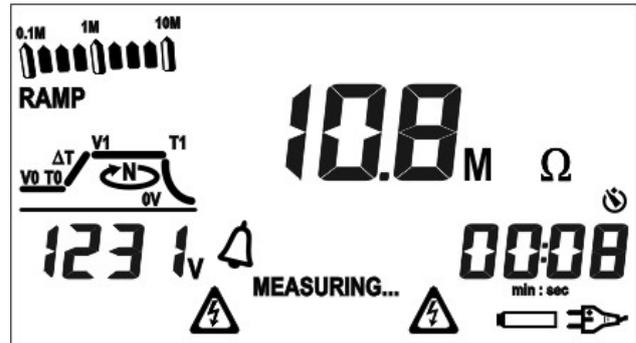


L'affichage du message « **Measuring...** » indique que l'instrument est en train d'exécuter l'essai. Tout au long de cette phase :

- Ne pas déconnecter les bornes de mesure de l'instrument du conducteur sous test, car il pourrait rester chargé à une tension dangereuse à cause des capacités parasites éventuellement présentes dans le circuit sous test
- Ne jamais brancher le cordon d'alimentation dans la prise Europlug.

8. Pendant la mesure, l'instrument émet un bref signal sonore à chaque seconde écoulée et il affiche une page-écran comme celle ci-contre qui contient :

- La fonction sélectionnée RAMP
- Le graphique à barres proportionnel à la valeur de résistance mesurée
- La valeur numérique de la résistance mesurée
- Le segment clignotant relatif au point de la Rampe où l'on se trouve
- La tension d'essai réelle (relative au point de la Rampe où l'on se trouve)
- Le symbole de la cloche d'alarme (si la valeur mesurée ne rentre pas dans les limites réglées et/ou si la valeur de la tension d'essai est inférieure à la valeur nominale réglée)
- La valeur du temps d'essai restant (relative au point de la Rampe où l'on se trouve)
- Le symbole de la fiche (si alimenté par le réseau)
- Le symbole de batterie fixe ou clignotant (si les batteries sont déchargées ou en train de se recharger)
- Le symbole du timer
- Les deux symboles de « foudre » pour indiquer une tension dangereuse
- Le message « MEASURING... »

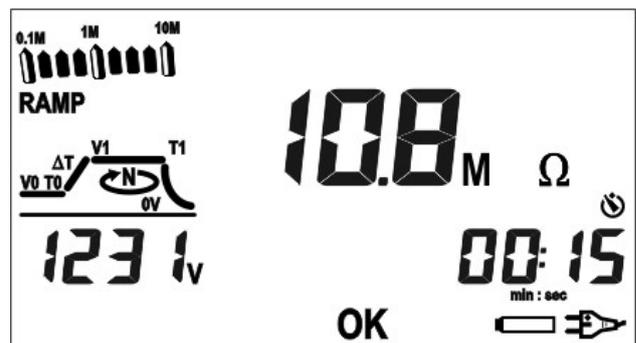


Pendant une mesure il est également possible d'afficher le courant de perte, la capacité et le numéro du cycle N que l'instrument est en train d'exécuter, se présentant en séquence à la pression des touches fléchées.

9. Si l'on souhaite arrêter l'essai avant la fin du nombre de cycles N réglés, appuyer sur la touche **START/STOP**.

10a. À la fin de la mesure et de la décharge de toute capacité éventuelle, l'instrument affiche :

- La valeur de la résistance d'isolement mesurée
- La valeur de la tension générée réelle V1
- La valeur de temps relatif au paramètre T1
- Si la valeur de la résistance mesurée résulte comprise dans les limites réglées au préalable (MIN - MAX), l'instrument montre OK et émet un double signal sonore (voir § 5.4.1, § 5.4.2, § 5.4.3)



OU BIEN

10b. À la fin de la mesure et de la décharge de toute capacité éventuelle, l'instrument affiche :

- La valeur de la résistance d'isolement mesurée
- La valeur de la tension générée réelle V1
- La valeur du temps relatif au paramètre T1
- Si la valeur de la résistance mesurée ne résulte pas comprise dans les limites réglées au préalable (MIN - MAX), l'instrument montre NOT OK, la cloche d'alarme et émet un signal sonore prolongé (voir § 5.4.1, § 5.4.2, § 5.4.3)



11. À la fin d'une mesure, il est également possible d'afficher le courant de perte, la capacité et le nombre de cycles N que l'on a répété la rampe réglée, se présentant en séquence à la pression des touches fléchées.

ATTENTION



- Si la valeur de résistance mesurée $< 5,0M\Omega$, dans la page-écran d'affichage de la capacité, on montre trois tirets « --- », ce qui signifie qu'il n'a pas été possible de mesurer la valeur de capacité, ainsi que le triangle d'avertissement
- Si, en défilant les résultats obtenus, la valeur de capacité était $> 1nF$, il est recommandé de répéter la mesure en activant la fonction SMOOTH (§ 5.5)

12. Les mesures être mémorisées en appuyant deux fois sur la touche **SAVE** (§ 6.1)

5.4.1 Réglage des paramètres d'essai mode RAMP#1

- a. En appuyant en séquence sur la touche **SET/DISPLAY MEM**, il est possible de sélectionner les paramètres ci-dessous:
 - Valeur minimum de Résistance d'isolement (MIN) comprise entre $0.01M\Omega$ - MAX
 - Valeur maximum de Résistance d'isolement (MAX) comprise entre (MIN) - $10T\Omega$
 - Valeur du temps ΔT où la tension d'essai passe de 0V à la valeur réglée V1
 - Valeur de la tension d'essai V1 comprise entre 100V - 5000V (pouvant être réglée par pas de 25V jusqu'à 1000V et par pas de 50V de 1000V à 5000V)
 - Valeur du temps T1 pendant lequel on applique la tension d'essai V1 compris entre (00min:05sec) - (99min:59 sec)
 - Nombre de cycles N pour lesquels on a répété la Rampe compris entre 1 – 255 (N=1 indique 1 seul essai sans répétitions)
- b. Appuyer sur les touches fléchées pour modifier la valeur des paramètres (une pression prolongée des touches valide la variation rapide des valeurs).
- c. Appuyer sur la touche **MODE/CLEAR SMOOTH** pour éliminer les valeurs limites réglées des paramètres. L'afficheur montre le message « no » pour indiquer qu'aucune limite n'a été réglée

En cas de réglage des valeurs du temps ΔT , de la tension d'essai V1, du temps T1 et du nombre de cycles N, en appuyant sur la touche **MODE/CLEAR SMOOTH** on règle les valeurs par défaut (étant respectivement 30sec., 1000V, 1min., 1 cycle)

- d. À la fin des réglages, appuyer sur la touche **SAVE** pour sauvegarder les modifications ou appuyer sur la touche **ESC/RECALL MEM** pour quitter sans sauvegarder et revenir à la page-écran précédente

5.4.2 Réglage des paramètres d'essai mode RAMP#2

- a. En appuyant en séquence sur la touche **SET/DISPLAY MEM**, il est possible de sélectionner les paramètres ci-dessous :
 - Valeur minimum de Résistance d'isolement (MIN) comprise entre $0.01M\Omega$ - MAX
 - Valeur maximum de Résistance d'isolement (MAX) comprise entre (MIN) - $10T\Omega$
 - Valeur de la tension de départ V0 comprise entre 100V - 1000V (pouvant être réglée par pas de 25V)
 - Valeur du temps T0 pendant lequel on applique la tension d'essai V0 compris entre (00min:05sec) - (99min:59 sec)
 - Valeur du temps ΔT où la tension d'essai passe de la valeur réglée V0 à la valeur réglée V1 compris entre (00min:05sec) ((99min:59 sec)
 - Valeur de la tension d'essai V1 comprise entre 1000V - 5000V (pouvant être réglée par pas de 50V)
 - Nombre de cycles N pour lesquels on a répété la Rampe compris entre 1 – 255 (N=1 indique 1 seul essai sans répétitions)
- b. Appuyer sur les touches fléchées pour modifier la valeur des paramètres (une pression prolongée des touches valide la variation rapide des valeurs)
- c. Appuyer sur la touche **MODE/CLEAR SMOOTH** pour éliminer les valeurs limites réglées des paramètres. L'afficheur montre le message « no » pour indiquer qu'aucune limite n'a été réglée. En cas de réglage des valeurs de la tension V0, du temps T0, du temps ΔT , de la tension V1 et du nombre de cycles N, en appuyant sur la touche **MODE/CLEAR SMOOTH** on règle les valeurs par défaut (étant respectivement 100V, 15sec., 30sec., 1000V, 1 cycle)
- d. À la fin des réglages, appuyer sur la touche **SAVE** pour sauvegarder les modifications ou appuyer sur la touche **ESC/RECALL MEM** pour quitter sans sauvegarder et revenir à la page-écran précédente

5.4.3 Réglage des paramètres d'essai mode RAMP#3

- a. En appuyant en séquence sur la touche **SET/DISPLAY MEM**, il est possible de sélectionner les paramètres ci-dessous :
 - Valeur minimum de Résistance d'isolement (MIN) comprise entre $0.01M\Omega$ - MAX
 - Valeur maximum de Résistance d'isolement (MAX) comprise entre (MIN) - $10T\Omega$
 - Valeur de la tension de départ V_0 comprise entre 100V - 1000V (pouvant être réglée par pas de 25V)
 - Valeur du temps T_0 pendant lequel on applique la tension d'essai V_0 compris entre (00min:05sec) - (99min:59 sec)
 - Valeur du temps ΔT où la tension d'essai passe de la valeur réglée V_0 à la valeur réglée V_1 compris entre (00min:05sec) ((99min:59 sec)
 - Valeur de la tension d'essai V_1 comprise entre 1000V - 5000V (pouvant être réglée par pas de 50V)
 - Valeur du temps T_1 pendant lequel on applique la tension d'essai V_1 compris entre (00min:05sec) - (99min:59 sec)
 - Nombre de cycles N pour lesquels on a répété la Rampe compris entre 1 – 255 (N=1 indique 1 seul essai sans répétitions)
- b. Appuyer sur les touches fléchées pour modifier la valeur des paramètres (une pression prolongée des touches valide la variation rapide des valeurs).
- c. Appuyer sur la touche **MODE/CLEAR SMOOTH** pour éliminer les valeurs limites réglées des paramètres. L'afficheur montre le message « no » pour indiquer qu'aucune limite n'a été réglée

En cas de réglage des valeurs de la tension V_0 , du temps T_0 , du temps ΔT , de la tension V_1 , du temps T_1 et du nombre de cycles N, en appuyant sur la touche **MODE/CLEAR SMOOTH** on règle les valeurs par défaut (étant respectivement 100V, 15sec., 30sec., 1000V, 1min, 1 cycle)

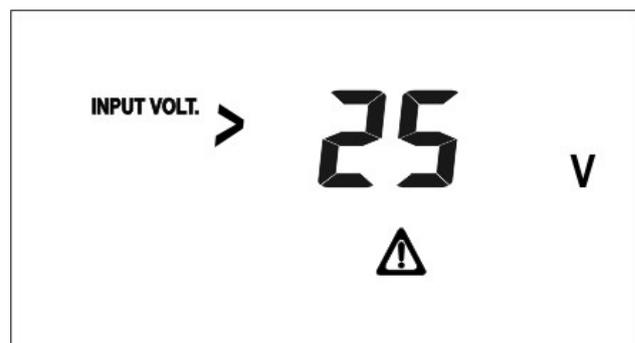
- d. À la fin des réglages, appuyer sur la touche **SAVE** pour sauvegarder les modifications ou appuyer sur la touche **ESC/RECALL MEM** pour quitter sans sauvegarder et revenir à la page-écran précédente

5.5 ACTIVATION/DESACTIVATION DE LA FONCTION SMOOTH

1. Avec l'instrument en mode normal (no SET paramètres), appuyer sur la touche **MODE/CLEAR SMOOTH** et la garder enfoncée pendant 3 secondes environ. L'afficheur montre le message SMOOTH (ou bien ce dernier disparaît s'il était déjà présent). On recommande d'utiliser ce mode en la présence de capacités élevées pour améliorer la lecture de l'afficheur.

5.6 SITUATIONS D'ANOMALIE EN TOUS LES MODES

1. Si à la pression de la touche **START/STOP** la tension aux bornes d'entrée -Rx, +Rx est > tension limite admise, on émet un signal sonore prolongé et on montre la page-écran ci-contre pendant 3 secondes. L'instrument revient ensuite à la page-écran initiale.



2. Si à la pression de la touche **START/STOP** (avec tension nominale d'essai réglée $\leq 1000V$ et résistance de charge $\geq 5M\Omega$) la capacité aux bornes d'entrée -Rx, +Rx est $>$ capacité limite admise, on émet un signal sonore prolongé et on montre la page-écran ci-contre pendant 3 secondes. L'instrument revient ensuite à la page-écran initiale.



3. Si à la pression de la touche **START/STOP** (avec $1000V <$ tension nominale d'essai réglée $\leq 2500V$ et résistance de charge $\geq 5M\Omega$) la capacité aux bornes d'entrée -Rx, +Rx est $>$ capacité limite admise, on émet un signal sonore prolongé et on montre la page-écran ci-contre pendant 3 secondes. L'instrument revient ensuite à la page-écran initiale.



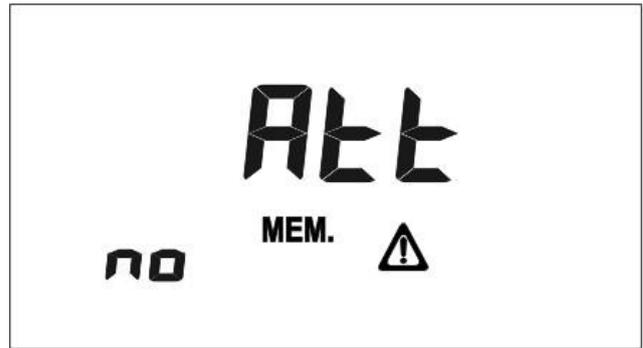
4. Si à la pression de la touche **START/STOP** (avec $2500V <$ tension nominale d'essai réglée $\leq 5000V$ et résistance de charge $\geq 5M\Omega$) la capacité aux bornes d'entrée -Rx, +Rx est $>$ capacité limite admise, on émet un signal sonore prolongé et on montre la page-écran ci-contre pendant 3 secondes. L'instrument revient ensuite à la page-écran initiale.



5. Si à la pression de la touche **START/STOP** ou si pendant une mesure on détecte un niveau de tension de la batterie d'alimentation tellement insuffisant qu'il peut compromettre la réussite de l'essai, la mesure ne démarre pas ou est interrompue. On émet un signal sonore prolongé et on montre la page-écran ci-contre pendant 3 secondes. L'instrument revient ensuite à la page-écran initiale.



6. S'il n'y a pas de données sauvegardées en mémoire, à la pression de la touche **ESC/RECALL MEM** on émet un signal sonore prolongé et on montre la page-écran ci-contre pendant 3 secondes. L'instrument revient ensuite à la page-écran initiale.



7. S'il n'y a plus de cellules de mémoire disponibles pour la sauvegarde des résultats des mesures, à la pression de la touche **SAVE** on émet un signal sonore prolongé et on montre la page-écran ci-contre pendant 3 secondes. L'instrument revient ensuite à la page-écran initiale.



8. Les situations d'anomalie ci-dessus ne peuvent pas être mémorisées.

6 GESTION DES DONNEES EN MEMOIRE

6.1 SAUVEGARDER UNE MESURE

- Après l'exécution d'une mesure, appuyer sur la touche **SAVE**, l'instrument affiche une page-écran comme celle ci-contre où l'on indique :
 - Le numéro de l'emplacement de mémoire où la mesure sera mémorisée
 - La dernière valeur attribuée au paramètre P



- Si l'on souhaite modifier la valeur du paramètre P, appuyer sur les touches fléchées en réglant la valeur souhaitée (de 1 à 255). Cette valeur peut faciliter le rappel de l'endroit où l'on avait exécuté la mesure en question.
- Confirmer la sauvegarde de la mesure en appuyant sur la touche **SAVE** ou bien appuyer sur la touche **ESC/RECALL MEM** pour revenir à la page-écran précédente sans sauvegarder la donnée en mémoire

6.2 DERNIERE OU TOUTES LES MESURES MEMORISEES

- Appuyer sur la touche **ESC/RECALL MEM**. L'instrument affiche une page-écran comme celle ci-contre où l'on indique :
 - Le numéro du dernier emplacement de mémoire utilisé
 - La valeur du paramètre P



- Appuyer sur la touche **FUNC/ERASE MEM**. L'instrument affiche une page-écran comme celle ci-contre où le message **LAST** s'affiche pour indiquer qu'on exécutera l'effacement de la dernière mesure mémorisée.



- Appuyer sur les touches fléchées. L'instrument affiche une page-écran comme celle ci-contre où le message **ALL** s'affiche pour indiquer qu'on exécutera l'effacement de toutes les mesures mémorisées.



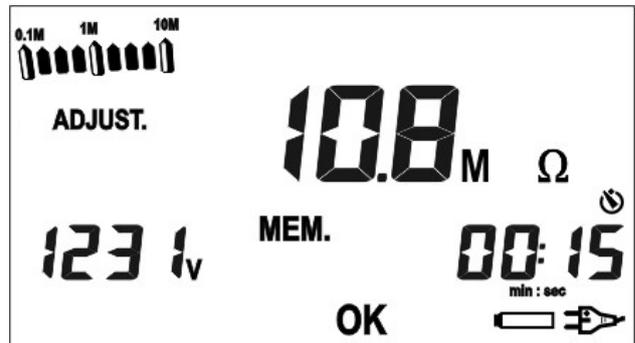
- Confirmer l'effacement en appuyant sur la touche **FUNC/ERASE MEM** ou bien appuyer sur la touche **ESC/RECALL MEM** pour revenir à la page-écran précédente sans effacer les données en mémoire

6.3 RAPPELER UNE MESURE

- Appuyer sur la touche **ESC/RECALL MEM**. L'instrument affiche une page-écran comme celle ci-contre où l'on indique :
 - Le numéro du dernier emplacement de mémoire utilisé
 - La valeur du paramètre P



- Appuyer sur les touches fléchées pour sélectionner l'emplacement de mémoire dont on veut afficher le contenu.
- Appuyer sur la touche **SET/DISPLAY MEM** pour afficher la mesure contenue dans l'emplacement de mémoire sélectionné ; l'instrument affiche une page-écran comme celle ci-contre.



- En appuyant sur les touches fléchées, il est possible d'afficher en séquence (en fonction du mode dans lequel on a exécuté la mesure sauvegardée) le courant de perte, le DAR (Rapport d'absorption diélectrique), le PI (Indice de Polarisation), la capacité et le nombre de cycles N.
- Appuyer sur la touche **ESC/RECALL MEM** pour revenir à la page-écran précédente et appuyer à nouveau sur la touche **ESC/RECALL MEM** pour sortir de la gestion de la mémoire.

7 REMISE A ZERO DE L'INSTRUMENT (RESET)

- Allumer l'instrument en appuyant sur la touche **ON/OFF/☼**
- Appuyer sur la touche **SET/DISPLAY MEM** et la garder enfoncée. Au bout de 10 secondes, l'instrument se remet à zéro et s'éteint.

8 CONNEXION DE L'INSTRUMENT AU PC

La connexion entre PC et instrument doit être effectuée par port série et câble RS-232, fourni avec le paquet logiciel. Avant d'effectuer la connexion, il faut sélectionner sur le PC le port COM utilisé pour le transfert et le baud rate correct (9600). Pour régler ces paramètres, lancer le logiciel de gestion et consulter l'aide en ligne du programme.

ATTENTION



Le port sélectionné NE doit PAS être géré par d'autres dispositifs ou applications (ex. souris, modems, etc.).

La procédure de transfert des données à un PC peut être schématisée comme il suit :

- Allumer l'instrument et attendre que la page-écran initiale disparaisse
- Connecter le câble RS-232 à l'instrument et à un port COM du PC
- Lancer le programme de gestion TopView des données sur le PC
- Suivre les instructions de l'aide en ligne du logiciel

9 ENTRETIEN

9.1 ASPECTS GENERAUX

1. Pour son utilisation et son stockage, veuillez suivre attentivement les recommandations et les instructions indiquées dans ce manuel afin d'éviter tout dommage ou danger pendant l'utilisation
2. Ne pas utiliser l'instrument dans des endroits ayant un taux d'humidité et/ou de température élevé. Ne pas exposer l'instrument en plein soleil
3. Toujours éteindre l'instrument après utilisation. Ne jamais retirer le panneau frontal de l'instrument. L'instrument ne demande aucun entretien particulier

9.2 RECHARGE DE BATTERIE

Le symbole "" en bas à gauche indique que la batterie est déchargée et doit être rechargée.

ATTENTION



Seuls des techniciens qualifiés peuvent effectuer cette opération. Avant de ce faire, s'assurer d'avoir enlevé tous les câbles des entrées des jacks.

1. Branchez le cordon d'alimentation dans la prise Europlug (voir Fig. 1 – part 2) sans action menée par l'instrument
2. Le symbole «  » s'affiche à l'écran pour indiquer que la recharge est en cours
3. Laissez l'appareil en fonction jusqu'à ce que le symbole "" apparaisse. Il est possible d'exécuter des mesures même lorsque les batteries sont rechargées par le réseau

9.3 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

9.4 FIN DE LA DUREE DE VIE



Attention : ce symbole indique que l'instrument et ses accessoires doivent être soumis à un tri sélectif et éliminés convenablement.

10 SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Incertitude calculé comme [%lecture + (digits*résolution)] à 23°C±5°C, <80%RH

TENSION VDC

Echelle	Résolution	Incertitude	Protection contre surtensions
10 ÷ 600V	1V	±(2.0% lect.+2dgts)	CAT IV 600V à la Terre

TENSION VAC TRMS

Echelle	Résolution	Incertitude	Protection contre surtensions
10 ÷ 600V	1V	±(2.0% lect.+2 dgts)	CAT IV 600V à la Terre

RESISTANCE D'ISOLEMENT – INCERTITUDE INTRINSEQUE (AUX CONDITIONS DE REFERENCE)

Echelle	Tension d'essai	Résolution	Incertitude (*)
0.01MΩ ÷ 0.19MΩ (**)	≥ 100V	≤ 1%lect.	±(5%lect.+7dgts)
0.20MΩ ÷ 199GΩ	≥ 100V		±(5% lect.+3dgts) si $R_{mis} \leq \frac{Tension\ test}{5nA}$
0.20MΩ ÷ 499GΩ	≥250V		
0.20MΩ ÷ 999GΩ	≥500V		±(20% lect.+3dgts) si $R_{mis} > \frac{Tension\ test}{5nA}$
0.20MΩ ÷ 1.99TΩ	≥1000V		
0.20MΩ ÷ 4.99TΩ	≥2500V		
0.20MΩ ÷ 9.99TΩ	5000V		

(*) Capacité de charge < 1nF

(**) En dehors de la gamme demandée par IEC/EN61557

RESISTANCE D'ISOLEMENT – INCERTITUDE TOTALE (EN CONFORMITE AVEC IEC/EN61557-1)

Echelle	Tension d'essai	Résolution	Incertitude totale (*)
0.01MΩ ÷ 0.19MΩ (**)	≥ 100V	≤ 1%lect.	±(12% lect.+7 dgts)
0.20MΩ ÷ 199GΩ	≥ 100V		±(12%lect.+3dgts) si $R_{mis} \leq \frac{Tension\ test}{5nA}$
0.20MΩ ÷ 499GΩ	≥250V		
0.20MΩ ÷ 999GΩ	≥500V		±(20%lect.+3dgts) si $R_{mis} > \frac{Tension\ test}{5nA}$
0.20MΩ ÷ 1.99TΩ	≥1000V		
0.20MΩ ÷ 4.99TΩ	≥2500V		
0.20MΩ ÷ 9.99TΩ	5000V		

(*) Capacité de charge < 1nF

(**) En dehors de la gamme demandée par IEC/EN61557

TENSION GENEREE (*)

Mode d'essai	Tensions nominales d'essai	Incertitude
FIX	100V,250V,500V,1kV,2.5kV,5kV	-0%, +10% + 15V
ADJUST.	100 ÷ 1000V, pas de 25V	
	1000 ÷ 5000V, pas de 50V	
RAMP	100 ÷ 1000V, pas de 25V	
	1000 ÷ 5000V, pas de 50V	

(*) Tension d'essai conforme à IEC/EN 61557-2

COURANT D'ESSAI

Tension d'essai	Courant d'essai
100 ÷ 5000V	1mA ≤ Courant d'essai ≤ 3mA (*)

(*) Courant d'essai contrôlé automatiquement

TEMPS D'ESSAI

Echelle de réglage	Résolution
5s – 99min 59s	1s

CAPACITE

Echelle	Résolution	Résistance de charge	Tension d'essai (Vn)	Incertitude
1nF ÷ 999nF	1nF	≥ 5MΩ	Vn ≤ 5000V	±(10%lect+5dgts)
1.00μF ÷ 5.00μF	0.01μF			
1nF ÷ 999nF	1nF		Vn ≤ 2500V	
1.00μF ÷ 9.99μF	0.01μF			
10.0μF ÷ 19.9μF	0.1μF		Vn ≤ 1000V	
1nF ÷ 999nF	1nF			
1.00μF ÷ 9.99μF	0.01μF			
10.0μF ÷ 49.9μF	0.1μF			

Temps de charge condensateur (0V → 5000V) : < 3s x 1μF

Temps de décharge condensateur (5000V → 25V) : < 5s x 1μF

COURANT DE FUITE

Echelle	Résolution	Incertitude
0.1nA ÷ 99.9nA	0.1nA	±(7% lect.+3dgts) si $R_{mis} \leq \frac{Tension\ test}{5nA}$
100nA ÷ 999nA	1nA	
1.00μA ÷ 9.99μA	0.01μA	±(22% lect.+3dgts) si $R_{mis} > \frac{Tension\ test}{5nA}$
10.0μA ÷ 9.99μA	0.1μA	
100μA ÷ 999μA	1μA	
1.00mA ÷ 2.5mA	0.01mA	

PI - DAR

Echelle	Résolution	Incertitude (*)
0.01 ÷ 9.99	0.01	±(5% lect.+3dgts) si $R_{mis} \leq \frac{Tension\ test}{5nA}$ ±(20% lect.+3dgts) si $R_{mis} > \frac{Tension\ test}{5nA}$

(*) Capacité de charge < 1nF

10.1 NORMES DE REFERENCE

Sécurité:	IEC/EN61010-1, IEC/EN61557-1, IEC/EN61557-2
Sécurité accessoires de mesure:	IEC/EN 61010-031:2002 + A1:2008
EMC :	IEC/EN61326-1
Documentation technique:	IEC/EN61187
Isolement :	double isolement
Protection :	IP40 (valise ouverte), IP53 (valise fermée) selon IEC/EN60529
Degré de pollution :	2
Catégorie de mesure :	CAT IV 600V (à la Terre), max 600V entre les entrées
Altitude max :	2000m

10.2 CARACTERISTIQUES GENERALES
Caractéristiques mécaniques

Dimensions (L x La xH):	360 x 310 x 195mm
Poids:	3.5kg

Alimentation

Alimentation externe:	220-240VAC, 50/60Hz, 20VA (HT7051) 110-120VAC, 50/60Hz, 20VA (HT7051N)
Type batterie interne:	1x4.8V, 3800mAh, NiMH rechargeable par le réseau
Temps de charge:	4 heures

Fusible:	T 200mA H 250V, Ir:1,5kA
Indication de batterie déchargée:	symbole «  » pour afficher
Autonomie des batteries:	>1000 Test @ 5kV sur 5MΩ (Temps d'essai : 5sec, intervalle entre deux essais : 25sec) conformément à IEC/EN61557-2. (§ 6.7)
Auto Power OFF:	après 5 minutes de non-utilisation
Catégorie de mesure (CA) :	CAT II 240V (±10%)

Afficheur

Caractéristiques:	LCD rétro éclairé avec trois lectures simultanées : Groupe 1 (principal) : Résistance d'isolement, Courant de fuite, PI, DAR, Capacité Groupe 2 : Tension d'essai (nominale et générée) Groupe 3 : Temps d'essai
Fréquence d'échantillonnage:	4000échantillons/s
Fréquence de mettre à jour:	1temps/s

Mémoire

Caractéristiques :	700 emplacements de mémoire
--------------------	-----------------------------

Connexion au PC

Interface série :	RS-232, opto-isolée
-------------------	---------------------

10.3 ENVIRONNEMENT

10.3.1 Conditions environnementales d'utilisation

Température de référence :	23°C ± 5°C
Température d'utilisation :	0°C ÷ 40°C
Humidité relative autorisée :	<80%RH
Température de stockage :	-10°C ÷ 60°C
Humidité de stockage :	<80%RH

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 prévues par la directive européenne 2011/65/EU (RoHS) et par la directive européenne 2012/19/EU (WEEE)

10.4 ACCESSOIRES

Voir la liste de colisage annexée

11 ASSISTANCE

11.1 CONDITIONS DE GARANTIE

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

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

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

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

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

11.2 ASSISTANCE

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

12 APPENDICE THEORIQUE

12.1 INDICE DE POLARISATION (PI)

Ce test diagnostique vise à évaluer l'influence des effets de polarisation. Lors de l'application d'une tension élevée à un isolant, les dipôles électriques distribués sur l'isolant s'alignent dans la direction du champ électrique appliqué. Ce phénomène s'appelle polarisation. Par effet des molécules polarisées, on produit un courant de polarisation (absorption) baissant la valeur totale de la résistance d'isolement. Le paramètre **PI** consiste dans le rapport entre la valeur de résistance d'isolement mesurée après 1 minute et celle après 10 minutes. La tension d'essai est gardée tout au long du test et à la fin l'instrument fournit la valeur du rapport :

$$PI = \frac{Riso(10\text{min})}{Riso(1\text{min})}$$

Quelques valeurs de référence

Valeur PI	État matériau testé
< 1.0	Dangereux
de 1.0 à 2.0	Douteux
de 2.0 à 4.0	Bon isolant
> 4.0	Excellent isolant

12.2 RAPPORT D'ABSORPTION DIELECTRIQUE (DAR)

Le paramètre **DAR** consiste dans le rapport entre la valeur de résistance d'isolement mesurée après 30s et celle après 1 minute. La tension d'essai est gardée tout au long du test et à la fin l'instrument fournit la valeur du rapport :

$$DAR = \frac{Riso(1\text{min})}{Riso(30s)}$$

Quelques valeurs de référence :

Valeur DAR	État matériau testé
< 1.0	Dangereux
da 1.0 a 1.25	Douteux
da 1.25 a 1.6	Bon isolant
> 1.6	Excellent isolant

PORTUGUÊS

Manual de instruções



ÍNDICE

1	PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA	2
1.1	Instruções preliminares	2
1.2	Durante a utilização	3
1.3	Após a utilização	3
1.4	Definição de categoria de medida (Sobretensão)	3
2	DESCRIÇÃO GERAL	4
2.1	Funcionalidade do instrumento	4
3	PREPARAÇÃO PARA A SUA UTILIZAÇÃO	4
3.1	Controlos iniciais	4
3.2	Alimentação do instrumento	4
3.3	Armazenamento	4
4	NOMENCLATURA	5
4.1	Descrição do instrumento	5
4.2	Descrição dos botões de funções	5
4.3	Descrição do display	6
4.4	Descrição dos terminais de medida	7
4.5	Terminal GUARD	7
4.6	Notas sobre medições de isolamento	7
5	INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO	8
5.1	Ligar o instrumento	8
5.1.1	Desligar automático	8
5.2	Medições de isolamento em Modalidade FIX	9
5.2.1	Programação dos parâmetros de teste na modalidade FIX	12
5.3	Medições de isolamento em Modalidade ADJUST 100V - 5000V	13
5.3.1	Programação dos parâmetros de teste na modalidade ADJUST	16
5.4	Medições de isolamento em modalidade RAMP	17
5.4.1	Programação dos parâmetros de teste na modalidade RAMP#1	21
5.4.2	Programação dos parâmetros de teste na modalidade RAMP#2	21
5.4.3	Programação dos parâmetros de teste na modalidade RAMP#3	22
5.5	Activação/Desactivação da função SMOOTH	22
5.6	Situações anómalas em todas as modalidades	22
6	GESTÃO DOS DADOS EM MEMÓRIA	25
6.1	Como guardar uma medição	25
6.2	Como apagar a última ou todas as medições memorizadas	25
6.3	Como voltar a chamar uma medição	26
7	RESET DO INSTRUMENTO	26
8	LIGAÇÃO DO INSTRUMENTO A UM PC	26
9	MANUTENÇÃO	27
9.1	Generalidades	27
9.2	Ricarica bateria interna	27
9.3	Limpeza do instrumento	27
9.4	Fim de vida	27
10	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	28
10.1	Normas de referência	29
10.2	Características gerais	29
10.3	Ambiente	30
10.3.1	Condições ambientais de utilização	30
10.4	Acessórios	30
11	ASSISTÊNCIA	31
11.1	Condições de Garantia	31
11.2	Assistência	31
12	APÊNDICE TEÓRICO	32
12.1	Índice de Polarização (PI)	32
12.2	Relação da Descarga Dielétrica (DAR)	32

1 PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA

O instrumento foi concebido em conformidade com as normativas IEC/EN61557-1 e IEC/EN61010-1 referentes aos instrumentos de medida electrónicos.

ATENÇÃO



Para a segurança do operador e para evitar danificar o instrumento, seguir os procedimentos descritos neste manual e ler com especial atenção todas as notas precedidas do símbolo ⚠.

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

- Não efectuar medições em ambientes húmidos, na presença de gases ou materiais explosivos, combustíveis ou em ambientes com pó
- Mesmo quando não se estão efectuando medições evitar contactos com o circuito em exame, com partes metálicas expostas, com terminais de medida inutilizados, circuitos, etc
- Não efectuar qualquer medição quando se detectam anomalias no instrumento tais como: deformações, roturas, derrame de substâncias, ausência ecrã, etc
- Ter especial atenção quando se efectuam medições de tensões superiores a 25V em ambientes particulares (estaleiros de obras, piscinas, etc.) e 50V em ambientes normais visto que existe o risco de choques eléctricos.

Neste manual e no instrumento são utilizados os seguintes símbolos:



ATENÇÃO: é necessário consultar o manual de instruções para identificar a natureza do perigo potencial e as acções a tomar. Seguir as instruções indicadas no manual. Um uso impróprio poderá provocar danos no instrumento e situações perigosas para o operador.



Tensão ou corrente CC.



Tensão ou corrente CA.



Perigo de tensões perigosas: risco de choques eléctricos.



Instrumento com duplo isolamento

1.1 INSTRUÇÕES PRELIMINARES

- O instrumento foi concebido para ser utilizado em ambientes com nível de poluição 2.
- Pode ser utilizado para efectuar verificações em instalações eléctricas industriais até à CAT IV 600V para a terra com tensão máxima de 600V entre as entradas.
- Seguir as regras de segurança normais orientadas para proteger o operador de correntes perigosas e proteger o instrumento contra utilizações erradas.
- Utilizar o instrumento apenas em superfícies horizontais planas evitando, contudo, pousá-lo no pavimento.
- Só os acessórios fornecidos com o instrumento garantem as normas de segurança. Os mesmos devem estar em boas condições e substituídos, se necessário, por modelos idênticos.
- Não efectuar medições em circuitos que superem os limites de corrente e tensão especificados.
- Não efectuar medições em condições ambientais fora dos limites indicados neste manual.
- Antes de ligar as ponteiras ao circuito em exame, verificar se está seleccionada a função correcta.

1.2 DURANTE A UTILIZAÇÃO

Ler, atentamente, as recomendações e as instruções seguintes:



ATENÇÃO

O não cumprimento das advertências e/ou instruções pode danificar o instrumento e/ou os seus componentes ou ser fonte de perigo para o operador. Se, durante a utilização, aparecer o símbolo de pilha descarregada inserir o cabo de alimentação na tomada Europlug para iniciar a recarga da pilha. Durante a recarga da pilha é possível efectuar medições.

- Antes de seleccionar uma nova função retirar as ponteiros de medida do circuito
- Quando o instrumento está ligado ao circuito em exame nunca tocar num qualquer terminal inutilizado.
- 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.
- Evitar que ao instrumento chegue tensão durante a execução da medição (por exemplo uma ponteira que deslize do ponto de medida indo tocar num ponto sob tensão).
- Evitar inserir a ficha de alimentação na tomada Europlug durante a execução da medição

1.3 APÓS A UTILIZAÇÃO

Depois de terminar as medições, desligar o instrumento através do botão **ON/OFF**

1.4 DEFINIÇÃO DE CATEGORIA DE MEDIDA (SOBRETENSÃO)

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

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

2 DESCRIÇÃO GERAL

O instrumento agora adquirido, se utilizado de acordo com o descrito neste manual, garante medições precisas e fiáveis e a máxima segurança graças a uma nova concepção que assegura o duplo isolamento e atingir a categoria de sobretensão IV.

2.1 FUNCIONALIDADE DO INSTRUMENTO

- Medição da resistência de isolamento com tensão programável até 5000V
- Medição da corrente de fuga dieléctrica
- Medição do Índice de Polarização. (P.I)
- Medição da Relação do Consumo Dieléctrico. (DAR)
- Medição da capacidade
- Medição da tensão CC/CA até 600V

3 PREPARAÇÃO PARA A SUA UTILIZAÇÃO

3.1 CONTROLOS INICIAIS

O instrumento, antes de ser expedido, foi controlado do ponto de vista eléctrico e mecânico. Foram tomadas todas as precauções possíveis para que o instrumento seja entregue sem danos. Todavia, aconselha-se a efectuar uma verificação geral ao instrumento para se certificar de possíveis danos ocorridos durante o transporte. No caso de se detectarem anomalias, deve-se contactar, imediatamente, o seu fornecedor. Verificar, ainda, se a embalagem contém todos os componentes indicados no § 9.6. No caso de discrepâncias, contactar o seu fornecedor. Se, por qualquer motivo, for necessário devolver o instrumento, deve-se seguir as instruções indicadas no § 10.

3.2 ALIMENTAÇÃO DO INSTRUMENTO

O instrumento é alimentado por pilhas internas recarregáveis pela rede através de um carregador de pilhas interno. O símbolo  não intermitente em baixo à direita, indica que as pilhas estão descarregadas e devem ser recarregadas. Para recarregar as pilhas seguir as instruções indicadas no § 10.2

ATENÇÃO



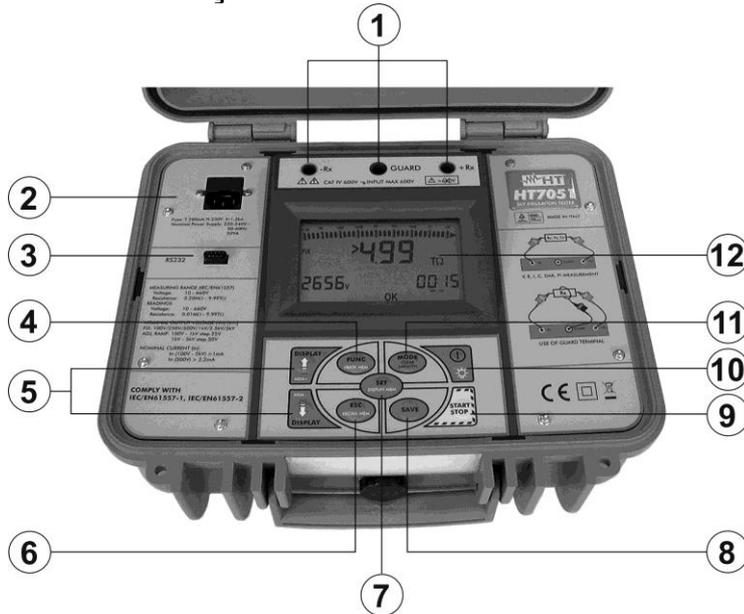
Execute **pelo menos uma carga completa por ano da bateria interna**. Se o instrumento permanecer por um ano sem ser usado, a bateria pode ser danificada e pode não ser totalmente recarregada mesmo após alguns ciclos de carga / descarga.

3.3 ARMAZENAMENTO

Para garantir medições precisas e preservar o instrumento contra possíveis avarias, após um longo período de armazenamento, em condições ambientais extremas, esperar que o instrumento retorne às condições normais (ver § 10.3.1).

4 NOMENCLATURA

4.1 DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO



LEGENDA:

1. Tomadas de entrada.
2. Tomada Europlug.
3. Conector RS232.
4. Botão **FUNC/ERASE MEM**
5. Botões "setas" multifunções
6. Botão **ESC/RECALL MEM**
7. Botão **SET/DISPLAY MEM**
8. Botão **SAVE**
9. Botão **START/STOP**
10. Botão **ON/OFF**
11. Botão **MODE/CLEAR SMOOTH**
12. Ecrã

Fig. 1: Descrição do instrumento

4.2 DESCRIÇÃO DOS BOTÕES DE FUNÇÕES

Botão	Descrição
	Botões "setas" multifunções → desempenham variadas funções que serão descritas detalhadamente a seguir
	Botão ON/OFF → usado para <ul style="list-style-type: none"> • Ligar/desligar o instrumento • Acender a retroiluminação do ecrã durante 20 segundos (pressão breve do botão com o instrumento já ligado).
	Botão FUNC/ERASE MEM → usado para <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar a função pretendida • Apagar as medições guardadas durante a visualização dos dados da memória.
	Botão MODE/CLEAR SMOOTH → usado para <ul style="list-style-type: none"> • Altera a modalidade de teste (se existirem várias modalidades disponíveis) • Após ter pressionado o botão SET/DISPLAY MEM, uma pressão do botão define o valor por defeito do parâmetro seleccionado
	Botão SET/DISPLAY MEM → usado para <ul style="list-style-type: none"> • Configurar os parâmetros de teste • Após ter pressionado o botão ESC/RECALL MEM, uma pressão do botão mostra os dados da medição guardada na memória

	Botão ESC/RECALL MEM → usado para <ul style="list-style-type: none"> • Acede aos dados guardados em memória (se disponíveis) • De um ecrã de programação dos parâmetros ou de visualização dos dados em memória, uma pressão do botão permite voltar para a visualização anterior
	Botão SAVE → usado para <ul style="list-style-type: none"> • No fim de uma medição, uma pressão do botão permite guardar os resultados na memória; • De um ecrã de configuração dos parâmetros, uma pressão do botão permite guardar as alterações efectuadas nos parâmetros
	Botão START/STOP → usado para <ul style="list-style-type: none"> • Iniciar e/ou terminar a execução de uma medição

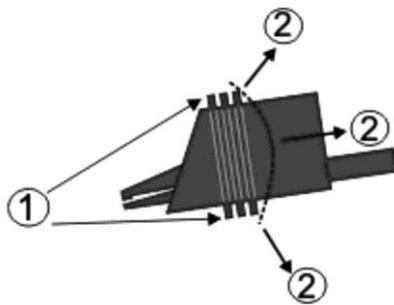
Tabela 1: Descrição dos botões de funções

4.3 DESCRIÇÃO DO DISPLAY

Símbolo	Descrição
	Display grupo 1 onde é apresentado: <ul style="list-style-type: none"> • Resistência de isolamento • Corrente de fuga dieléctrica; • PI (Índice de Polarização); • DAR (Relação de Descarga Dieléctrica); • Capacidade
	Display grupo 2 onde é apresentado: <ul style="list-style-type: none"> • tensão de teste nominal • tensão de teste gerada
	Display grupo 3 onde é apresentado tempo de teste
	Gráfico de barras
	Modalidade de teste: FIX, ADJUST e RAMP
	Símbolos “Flash”, “Valor fora dos Limites (Alarme)”, “Atenção”
	Símbolos “Pilha”, “Alimentação da rede”, “Relógio”
	Símbolo “Número ciclos de testes”

Tabela 2: Descrição dos símbolos de Display

4.4 DESCRIÇÃO DOS TERMINAIS DE MEDIDA



LEGENDA:

1. Barreira do punho.
2. Zona de segurança.

Fig. 2: Terminais de medida

4.5 TERMINAL GUARD

Nalguns casos, as medições podem ser afectadas por correntes superficiais. Aplicando tensão a um isolamento que se pretende medir, podem surgir duas correntes distintas: uma que flui no interior da ponteira de teste, a outra que percorre a sua superfície. Querendo medir apenas a resistência devida à corrente I_m que flui no interior da ponteira de teste R_x (que é a significativa), é necessário absorver a corrente superficial I_f utilizando uma outra ponteira.

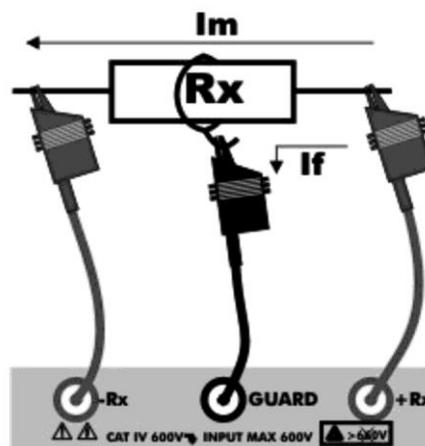


Fig. 3: Correntes que circulam na ponteira de teste

4.6 NOTAS SOBRE MEDIÇÕES DE ISOLAMENTO

A medição de uma resistência elevada como a de isolamento é muito crítica visto que o valor das correntes em jogo pode ser muito pequeno. Quando se efectuam as medições, para evitar erros, é por isso necessário tomar as seguintes precauções:



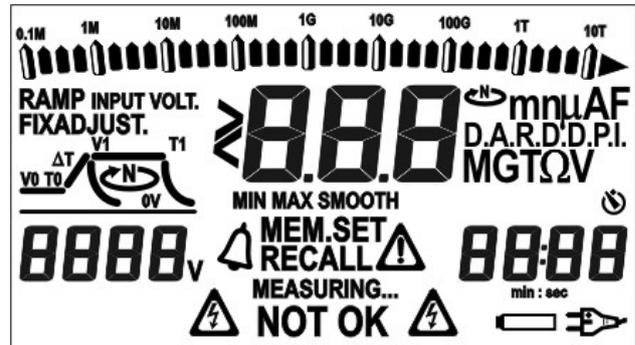
ATENÇÃO

- Manter os cabos de medida suspensos ao longo do percurso ou, no máximo, apoiados num só ponto
- A área à volta do aparelho de medida e a de teste, no caso da medição de resistências elevadas, deve estar livre. É aconselhável utilizar a função RELÓGIO de tal modo que o operador se possa manter à distância apropriada dos cabos e da resistência a medir
- É recomendado utilizar o terminal de **GUARD** para a medição de resistências da ordem de algumas dezenas de $G\Omega$ ou superiores
- **Para utilizar o instrumento via rede elétrica, é necessário verificar se o pólo de terra da resistência a ser medida está conectado ao terminal Rx + do instrumento**

5 INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO

5.1 LIGAR O INSTRUMENTO

Ao ligar o instrumento, este emite um curto sinal acústico e durante cerca de um segundo apresenta todos os segmentos do ecrã.



De seguida, mostra a versão do firmware carregado, e depois coloca-se na última modalidade de medição seleccionada antes de ter desligado o instrumento.



5.1.1 Desligar automático

Se não está a decorrer um teste, o instrumento desliga-se após cerca de 5 minutos da última utilização dos botões. Para reactivar o instrumento, basta voltar a ligá-lo pressionando o respectivo botão.

5.2 MEDIÇÕES DE ISOLAMENTO EN MODALIDADE FIX

Esta função é efectuada de acordo com a norma IEC/ EN61557-2. A modalidade FIX permite uma selecção rápida da tensão de teste entre os valores: 250, 500, 1000, 2500, 5000VDC.



ATENÇÃO

- O instrumento pode ser usado em instalações com categoria de sobretensão CAT IV 600V para a terra com tensão máxima 600V entre as entradas. Não ligar o instrumento a instalações com tensões que excedam os limites indicados neste manual. A transposição destes limites poderá provocar choques eléctricos no utilizador e danos no instrumento.
- A ligação dos cabos de medida ao instrumento e aos crocodilos deve sempre efectuar-se com os acessórios desligados da instalação.
- Recomenda-se empunhar o crocodilo respeitando a zona de segurança identificada pela barreira de protecção das mãos (§ 4.4).

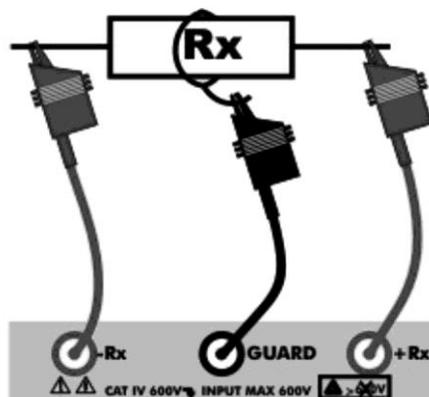
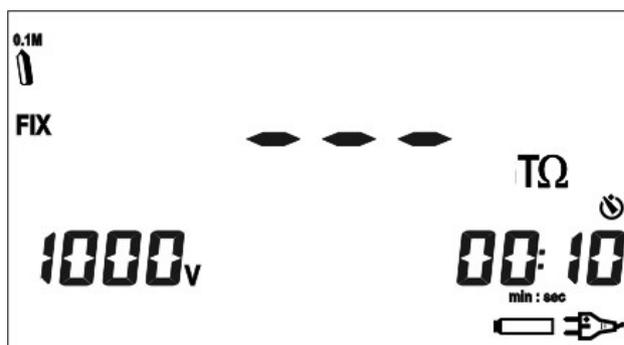


Fig. 4:Ligação do instrumento

1. Ligar o instrumento pressionando o botão **ON/OFF**
2. Premir o botão **FUNC/ERASE MEM** para seleccionar a função "FIX"
3. No ecrã aparece uma imagem semelhante à apresentada ao lado a qual contém:

- a função seleccionada FIX;
- o gráfico de barras sem valores
- a indicação "--- TΩ";
- a tensão de teste;
- o valor do tempo de teste;
- o símbolo da ficha (se alimentado pela rede);
- o símbolo da pilha fixo ou intermitente (se as pilhas estão descarregadas ou se estão em carga);
- o símbolo do relógio se o teste foi programado com duração predefinida.



4. Pressionando os botões “setas” o instrumento mostra um ecrã semelhante ao apresentado ao lado onde é visualizado o valor da tensão na entrada.



5. Premir o botão MODE/CLEAR SMOOTH para definir uma das seguintes tensões de teste: 250V, 500V, 1000V, 2500V, 5000V.
6. Inserir os cabos de medida nos correspondentes terminais de entrada do instrumento -Rx, +Rx e GUARD se necessário (par 4.5)

ATENÇÃO



Verificar se nas extremidades dos pontos de medida não existe tensão antes de as ligar aos terminais de medida.

7. Ligar os crocodilos à parte da instalação em exame.
8. Premir o botão **START/STOP** para efectuar a medição.

ATENÇÃO



A visualização da mensagem "**Measuring...**" indica que o instrumento está efectuando o teste. Durante toda esta fase:

- não retirar os terminais de medida do instrumento do condutor em exame; este poderá permanecer carregado com uma tensão perigosa devido a eventuais capacidades parasitas existentes no circuito testado;
- nunca inserir a ficha de alimentação na tomada Europlug.

9. Durante a medição o instrumento emite um breve sinal acústico a cada segundo decorrido, e no ecrã aparece uma imagem semelhante à apresentada ao lado onde é mostrado:



- a função seleccionada FIX
- o gráfico de barras proporcional ao valor de resistência medido
- a indicação numérica da resistência medida
- a tensão de teste real
- o símbolo de campainha de alarme (se o valor medido não estiver dentro dos limites programados e/ou se o valor da tensão de teste for inferior ao valor nominal programado)
- o valor do tempo de teste decorrido ou em falta (se tiver sido programado um tempo de teste)
- o símbolo da ficha (se alimentado pela rede)
- o símbolo da pilha fixo ou intermitente (se as pilhas estão descarregadas ou se estão em carga)
- o símbolo do relógio se o teste foi programado com duração predefinida
- os dois símbolos de "flash" para indicar tensão perigosa
- a inscrição "MEASURING..."

Durante uma medição, também é possível visualizar a corrente de fuga, o D.A.R. (Relação de Descarga Dielétrica se a duração do teste > 1 minuto), o P.I. (Índice de Polarização se a duração do teste > 10 minutos) que se apresentam ciclicamente ao pressionar os botões “setas” (consultar nota no P.I. e D.A.R. § 12.1).

10. Se não tiver sido definido um tempo de medição durante a programação dos parâmetros ou quando se pretende terminar, antecipadamente, o teste antes de se atingir o tempo programado, premir o botão **START/STOP**

11a. No final da medição, e da descarga das eventuais capacidades, o instrumento apresenta:

- o valor da resistência de isolamento medida;
- o valor da tensão gerada;
- a duração do teste
- Se o valor da resistência medido estiver compreendido entre os limites programados anteriormente (MIN - MAX), o instrumento assinala OK e emite um duplo sinal acústico (ver § 5.2.1)



OU

11b. No final da medição, e da descarregada das eventuais capacidades, o instrumento apresenta:

- o valor da resistência de isolamento medida;
- o valor da tensão gerada;
- a duração do teste
- Se o valor de resistência medido não estiver compreendido entre os limites programados anteriormente (MIN - MAX), o instrumento assinala NOT OK, a campainha de alarme toca e emite um sinal acústico prolongado (ver § 5.2.1)



12. No final da medição, também é possível visualizar a corrente de fuga, o D.A.R. (Relação da Descarga Dielétrica), o P.I. (Índice de Polarização) e a capacidade que se apresentam ciclicamente ao pressionar os botões “setas” (consultar nota no P.I. e D.A.R. par. 12.1).

ATENÇÃO



- Se o valor de resistência medido < 5,0MΩ, no ecrã de visualização da capacidade são apresentados três traços “---”, para indicar que não foi possível medir o valor da capacidade, e o símbolo
- Se, ao percorrer os resultados obtidos, o valor de capacidade for > 1nF é recomendado repetir a medição activando a função SMOOTH (§ 5.5).

13. As medições podem ser memorizadas pressionando duas vezes o botão **SAVE** (§ 6.1).

5.2.1 Programação dos parâmetros de teste na modalidade FIX

- a. Pressionando ciclicamente o botão **SET/DISPLAY MEM**, é possível seleccionar os seguintes parâmetros:
 - valor mínimo da Resistência de Isolamento (MIN) compreendido entre 0.01M Ω - MAX;
 - valor máximo da Resistência de Isolamento (MAX) compreendido entre (MIN) - 10T Ω ;
 - valor do tempo de teste compreendido entre (00min:05 seg) - (99min:59 seg).
- b. Premir os botões “setas” para alterar o valor dos parâmetros (uma pressão prolongada dos botões permite uma variação rápida dos valores).
- c. Premir o botão **MODE/CLEAR SMOOTH** para remover os valores limites programados para os parâmetros. No ecrã surge a inscrição "no" para indicar que não existe qualquer limite programado.
- d. No final das programações efectuadas, premir o botão **SAVE** para guardar as alterações ou premir o botão **ESC/RECALL MEM** para sair sem guardar e voltar para o ecrã anterior

5.3 MEDIÇÕES DE ISOLAMENTO EN MODALIDADE ADJUST 100V - 5000V

Esta função é efectuada de acordo com a norma IEC/ EN61557-2. A modalidade ADJUST permite a regulação final da tensão de teste entre 100 - 5000VDC.

ATENÇÃO



- O instrumento pode ser usado nas instalações com categoria de sobretensão CAT IV 600V para a terra com tensão máxima 600V entre as entradas. Não ligar o instrumento a instalações com tensões que excedam os limites indicados neste manual. A transposição destes limites poderá provocar choques eléctricos no utilizador e danos no instrumento
- A ligação dos cabos de medida ao instrumento e aos crocodilos deve sempre efectuar-se com os acessórios desligados da instalação
- Recomenda-se empunhar o crocodilo respeitando a zona de segurança identificada pela barreira de protecção das mãos (consultar § 4.4)

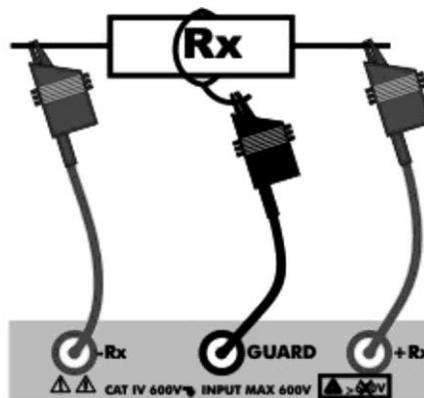
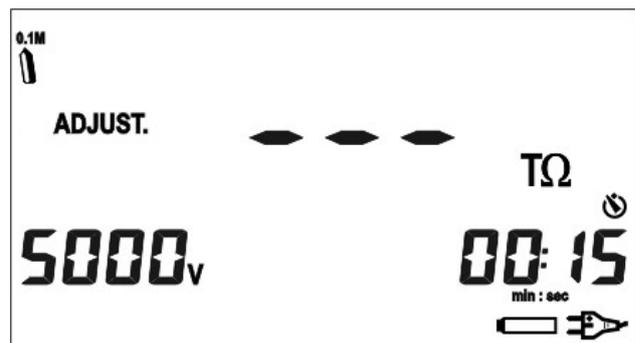


Fig. 5: Ligação do instrumento

1. Ligar o instrumento pressionando o botão **ON/OFF** .
2. Premir o botão **FUNC/ERASE MEM** para seleccionar a função ADJUST.
3. No ecrã aparece uma imagem semelhante à apresentada ao lado onde é mostrado:

- a função seleccionada ADJUST;
- o gráfico de barras com valores "em zero";
- a indicação "--- TΩ";
- a tensão de teste;
- o valor do tempo de teste;
- o símbolo da ficha (se alimentado pela rede);
- o símbolo da pilha fixo ou intermitente (se as pilhas estão descarregadas ou se estão em carga);
- o símbolo do relógio se o teste foi programado com duração predefinida.



4. Pressionando os botões “setas” o instrumento mostra um ecrã semelhante ao apresentado ao lado onde é visualizado o valor da tensão na entrada.



5. Verificar se a tensão de teste programada é a pretendida. Caso contrário, para a alterar consultar o § 5.3.1
6. Inserir os cabos de medida nos correspondentes terminais de entrada do instrumento -Rx, +Rx e GUARD, se necessário (§ 4.5).

ATENÇÃO



Verificar se nas extremidades dos pontos de medida não existe tensão antes de as ligar aos terminais de medida.

7. Ligar os crocodilos à parte da instalação em exame.
8. Premir o botão **START/STOP** para efectuar a medição

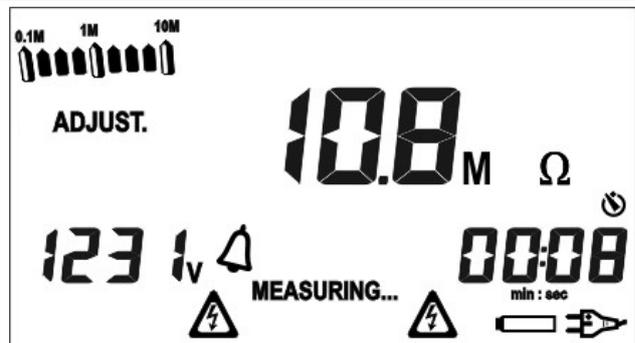
ATENÇÃO



A visualização da mensagem “**Measuring...**” indica que o instrumento está efectuando o teste. Durante toda esta fase:

- não retirar os terminais de medida do instrumento do condutor em exame; este poderá permanecer carregado com uma tensão perigosa devido a eventuais capacidades parasitas existentes no circuito testado;
- nunca inserir a ficha de alimentação na tomada Europlug.

9. Durante a medição, o instrumento emite um breve sinal acústico a cada segundo decorrido e no ecrã aparece uma imagem semelhante à apresentada ao lado onde é mostrado:



- a função seleccionada ADJUST;
- o gráfico de barras proporcional ao valor de resistência medida;
- a indicação numérica da resistência medida;
- a tensão de teste real;
- o símbolo de campainha de alarme (se o valor medido não estiver dentro dos limites programados e/ou se o valor da tensão de teste for inferior ao valor nominal programado);
- o valor do tempo de teste decorrido ou em falta (se tiver sido programado um tempo de teste);
- o símbolo da ficha (se alimentado pela rede);
- o símbolo da pilha fixo ou intermitente (se as pilhas estão descarregadas ou estão em carga);
- o símbolo do relógio se o teste foi programado com duração predefinida
- os dois símbolos de “flash” para indicar tensão perigosa
- a inscrição “MEASURING...”

Durante uma medição, também é possível visualizar a corrente de fuga, o D.A.R. (Relação da Descarga Dielétrica se a duração do teste > 1 minuto), o P.I. (Índice de Polarização se a duração do teste > 10 minutos) que se apresentam ciclicamente ao pressionar os botões “setas” (consultar nota no P.I. e D.A.R. § 12.1).

10. Se não tiver sido definido um tempo de medição durante a programação dos parâmetros ou quando se pretende terminar, antecipadamente o teste antes de se ter atingido o tempo programado, premir o botão **START/STOP**.

- 11a. No final da medição, e da descarregada das eventuais capacidades, o instrumento apresenta:
- o valor da resistência de isolamento medida;
 - o valor da tensão gerada;
 - a duração do teste
 - Se o valor de resistência medido estiver compreendido entre os limites programados anteriormente (MIN - MAX), o instrumento assinala OK e emite um duplo sinal acústico (ver § 5.3.1)



OU

- 11b. No final da medição, e da descarga das eventuais capacidades, o instrumento apresenta:
- o valor da resistência de isolamento medida
 - o valor da tensão gerada
 - a duração do teste
 - Se o valor de resistência medido não estiver compreendido entre os limites programados anteriormente (MIN - MAX), o instrumento assinala NOT OK, a campainha de alarme toca e emite um sinal acústico prolongado (ver § 5.3.1)



12. No final da medição, também é possível visualizar a corrente de fuga, o D.A.R. (Relação da Descarga Dielétrica), o P.I. (Índice de Polarização) e a capacidade que se apresentam ciclicamente ao pressionar os botões “setas” (consultar nota no P.I. e D.A.R. par. 12.1)

ATENÇÃO



- Se o valor de resistência medido < 5,0MΩ, no ecrã de visualização da capacidade são apresentados três traços “---”, para indicar que não foi possível medir o valor da capacidade, e o símbolo ⚠.
- Se, ao percorrer os resultados obtidos, o valor de capacidade for > 1nF é recomendado repetir a medição activando a função SMOOTH (§ 5.5).

13. As medições podem ser memorizadas pressionando duas vezes o botão **SAVE** (§ 6.1).

5.3.1 Programação dos parâmetros de teste na modalidade ADJUST

- a. Pressionando ciclicamente o botão **SET/DISPLAY MEM**, é possível seleccionar os seguintes parâmetros:
 - valor mínimo da Resistência de Isolamento (MIN) compreendido entre 0.01M Ω - MAX
 - valor máximo da Resistência de Isolamento (MAX) compreendido entre (MIN) - 10T Ω
 - valor da tensão de teste compreendido entre 100V - 5000V (programável com passos de 25V até 1000V e com passos de 50V de 1000V a 5000V);
 - valor do tempo de teste compreendido entre (00min:05 seg) - (99min:59 seg).
- b. Premir os botões “setas” para alterar o valor dos parâmetros (uma pressão prolongada dos botões permite a variação rápida dos valores).
- c. Premir o botão **MODE/CLEAR SMOOTH** para remover os valores limites programados dos parâmetros. No ecrã surge a inscrição "no" para indicar que não existe qualquer limite programado. Apenas no caso de programação do valor da tensão de teste, pressionando o botão **MODE/CLEAR SMOOTH** a tensão configura-se para o valor por defeito de 1000V.
- d. No final das programações efectuadas, premir o botão **SAVE** para guardar as alterações ou premir o botão **ESC/RECALL MEM** para sair sem guardar e voltar para o ecrã anterior.

5.4 MEDIÇÕES DE ISOLAMENTO EN MODALIDADE RAMP

Esta função é efectuada de acordo com a norma IEC/ EN61557-2. A modalidade RAMP permite escolher entre três tipos de rampa diferentes:



Para cada tipo de rampa são programáveis os tempos, as tensões de teste e o número de vezes que a rampa é repetida (§ 5.4.1, § 5.4.2, § 5.4.3).

- RAMP#1:** A tensão parte de 0V, atinge o valor V1 num intervalo de tempo ΔT , mantém o valor V1 durante um tempo T1, volta finalmente para 0 (com eventual descarga das tensões residuais).
- RAMP#2:** A tensão parte da tensão V0 que é mantida durante um tempo T0, atinge o valor V1 num intervalo de tempo ΔT , volta finalmente para 0 (com eventual descarga das tensões residuais).
- RAMP#3:** A tensão parte da tensão V0 que é mantida durante um tempo T0, atinge o valor V1 num intervalo de tempo ΔT , mantém-se no valor V1 durante um tempo T1, volta finalmente para 0 (com eventual descarregada das tensões residuais).

ATENÇÃO



- O instrumento pode ser usado nas instalações com categoria de sobretensão CAT IV 600V para a terra com tensão máxima 600V entre as entradas. Não ligar o instrumento a instalações com tensões que excedam os limites indicados neste manual. A transposição destes limites poderá provocar choques eléctricos no utilizador e danos no instrumento.
- A ligação dos cabos de medida ao instrumento e aos crocodilos deve sempre efectuar-se com os acessórios desligados da instalação.
- Recomenda-se empunhar o crocodilo respeitando a zona de segurança identificada pela barreira de protecção das mãos (§ 4.4).

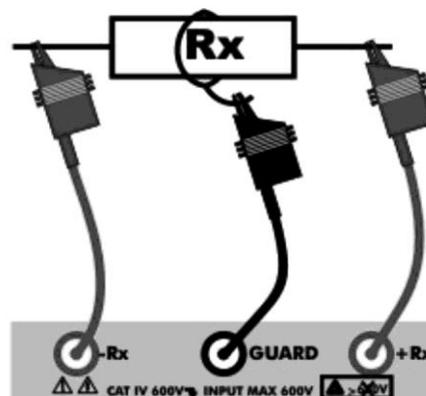
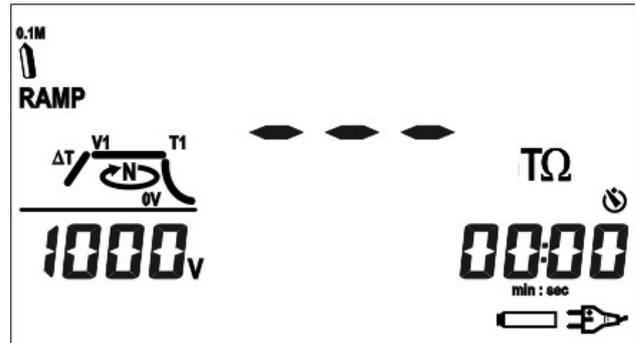


Fig. 6: Ligação do instrumento

1. Ligar o instrumento pressionando o botão **ON/OFF**
2. Premir o botão **FUNC** para seleccionar a função RAMP

3. No ecrã aparece uma imagem semelhante à apresentada ao lado onde é mostrado:

- o tipo RAMPA seleccionada;
- o gráfico de barras com valores “em zero”;
- a indicação "--- TΩ";
- a tensão de teste programada;
- o valor do tempo de teste;
- o símbolo da ficha (se alimentado pela rede);
- o símbolo da pilha fixo ou intermitente (se as pilhas estão descarregadas ou se estão em carga);
- o símbolo do relógio se o teste foi programado com duração predefinida.



4. Pressionando os botões “setas” o instrumento mostra um ecrã semelhante ao apresentado ao lado onde é visualizado o valor da tensão na entrada.



5. Inserir os cabos de medida nos correspondentes terminais de entrada do instrumento -Rx, +Rx e GUARD, se necessário (§ 4.5).

ATENÇÃO



Verificar se nas extremidades dos pontos de medida não existe tensão antes de as ligar aos terminais de medida.

6. Ligar os crocodilos à parte da instalação em exame
7. Premir o botão **START/STOP** para efectuar a medição

ATENÇÃO

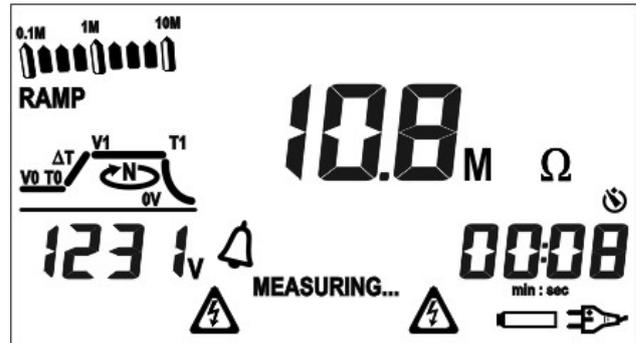


A visualização da mensagem "**Measuring...**" indica que o instrumento está efectuando o teste. Durante toda esta fase:

- não retirar os terminais de medida do instrumento do condutor em exame; este poderá permanecer carregado com uma tensão perigosa devido a eventuais capacidades parasitas existentes no circuito testado;
- nunca inserir a ficha de alimentação na tomada Europlug.

8. Durante a medição o instrumento emite um breve sinal acústico a cada segundo decorrido, e no ecrã aparece uma imagem semelhante à apresentada ao lado onde é mostrado:

- a função seleccionada RAMP;
- o gráfico de barras proporcional ao valor de resistência medida;
- a indicação numérica da resistência medida;
- o segmento relativo ao ponto da Rampa, que se encontra intermitente;
- a tensão de teste real (relativa ao ponto da Rampa onde isso acontece);
- o símbolo de campainha de alarme (se o valor medido não estiver dentro dos limites programados e/ou se o valor da tensão de teste for inferior ao valor nominal programado);
- o valor do tempo de teste em falta (relativa ao ponto da Rampa onde isso acontece);
- o símbolo da ficha (se alimentado pela rede);
- o símbolo da pilha fixo ou intermitente (se as pilhas estão descarregadas ou estão em carga);
- o símbolo do relógio;
- os dois símbolos de "flash" para indicar tensão perigosa;
- a inscrição "MEASURING..."

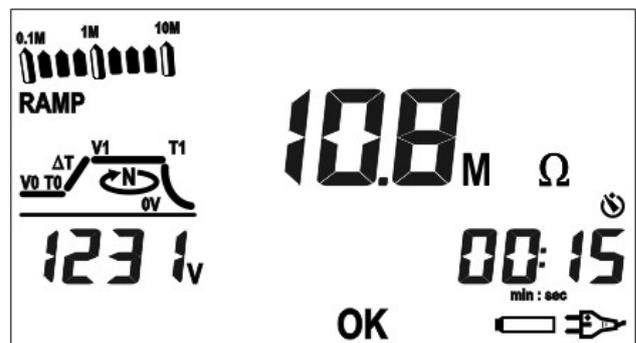


Durante uma medição, também é possível visualizar a corrente de fuga, a capacidade e o número de ciclos N que o instrumento está efectuando, que se apresentam ciclicamente ao pressionar os botões "setas".

9. Quando se pretende terminar, antecipadamente, o teste antes de se ter atingido o número de ciclos N programados, premir o botão **START/STOP**.

10a. No final da medição, e da descarga de eventuais capacidades, o instrumento apresenta:

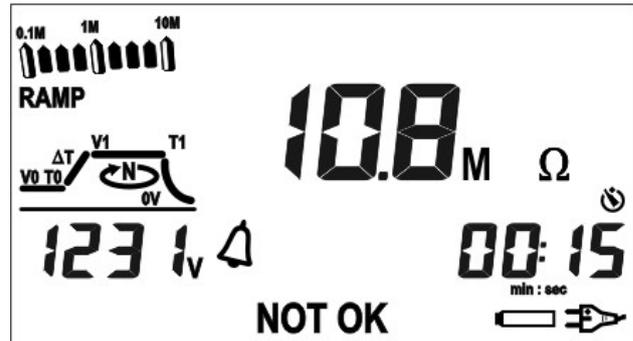
- o valor da resistência de isolamento medida;
- o valor da tensão gerada real V1;
- o valor do tempo referente ao parâmetro T1
- Se o valor de resistência medido estiver compreendido entre os limites programados anteriormente (MIN - MAX), o instrumento assinala OK e emite um duplo sinal acústico (ver § 5.4.1, § 5.4.2, ou § 5.4.3)



OU

10b. No final da medição, e da descarga das eventuais capacidades, o instrumento apresenta:

- o valor da resistência de isolamento medido;
- o valor da tensão gerada real V1;
- o valor do tempo referente ao parâmetro T1
- Se o valor de resistência medido não estiver compreendido entre os limites programados anteriormente (MIN - MAX), o instrumento assinala NOT OK, a campainha de alarme toca e emite um sinal acústico prolongado (ver § 5.4.1, § 5.4.2, ou § 5.4.3)



11. No final da medição, também é possível visualizar a corrente de fuga, a capacidade e o número de ciclos N em que a Rampa programada foi repetida, que se apresentam ciclicamente ao pressionar os botões "setas".

ATENÇÃO



- Se o valor de resistência medido $< 5,0M\Omega$, no ecrã de visualização da capacidade são apresentados três traços "---", para indicar que não foi possível medir o valor da capacidade, e o triângulo de aviso
- Se, ao percorrer os resultados obtidos, o valor de capacidade for $> 1nF$ é recomendado repetir a medição activando a função SMOOTH (§ 5.5).

12. As medições podem ser memorizadas pressionando duas vezes o botão **SAVE** (§ 6.1)

5.4.1 Programação dos parâmetros de teste na modalidade RAMP#1

- a. Pressionando ciclicamente o botão **SET/DISPLAY MEM**, é possível seleccionar os seguintes parâmetros:
 - valor mínimo de Isolamento (MIN) compreendido entre 0.01M Ω - MAX
 - valor máximo de Isolamento (MAX) compreendido entre (MIN) - 10T Ω
 - valor do tempo ΔT em que a tensão de teste passa de 0V para o valor V1
 - valor da tensão de teste V1 compreendido entre 100V - 5000V (programável com passos de 25V até 1000V e com passos de 50V de 1000V a 5000V);
 - valor do tempo T1 durante o qual é aplicada a tensão de teste V1 compreendido entre (00min:05seg) - (99min:59seg);
 - número de ciclos N durante o qual se repete a Rampa, compreendido entre 1 – 255 (N=1 indica apenas 1 teste sem repetições).
- b. Premir os botões “setas” para alterar o valor dos parâmetros (uma pressão prolongada dos botões permite a variação rápida dos valores).
- c. Premir o botão **MODE/CLEAR SMOOTH** para remover os valores limites programados dos parâmetros. No ecrã surge a inscrição "no" para indicar que não existe qualquer limite programado. No caso da programação dos valores do tempo ΔT , da tensão de teste V1, do tempo T1 e do número de ciclos N, pressionando o botão **MODE/CLEAR SMOOTH** são programados os valores por defeito (respectivamente 30seg., 1000V, 1min., 1 ciclo)
- d. No final das programações efectuadas, premir o botão **SAVE** para guardar as alterações ou premir o botão **ESC/RECALL MEM** para sair sem guardar

5.4.2 Programação dos parâmetros de teste na modalidade RAMP#2

- a. Pressionando ciclicamente o botão **SET/DISPLAY MEM**, é possível seleccionar os seguintes parâmetros:
 - valor mínimo de Isolamento (MIN) compreendido entre 0.01M Ω - MAX;
 - valor máximo de Isolamento (MAX) compreendido entre (MIN) - 10T Ω ;
 - valor da tensão de partida V0 compreendido entre 100V - 1000V (programável com passos de 25V);
 - valor do tempo T0 durante o qual é aplicada a tensão de teste V0 compreendido entre (00min:05seg) - (99min:59seg);
 - valor do tempo ΔT durante o qual a tensão de teste passa do valor programado V0 para o valor programado V1 compreendido entre (00min:05seg)- (99min:59seg)
 - valor da tensão de teste V1 compreendido entre 1000V - 5000V (programável com passos de 50V);
 - número de ciclos N durante o qual se repete a Rampa, compreendido entre 1 – 255(N=1 indica apenas 1 teste sem repetições).
- b. Premir os botões “setas” para alterar o valor dos parâmetros (uma pressão prolongada dos botões permite a variação rápida dos valores).
- c. Premir o botão **MODE/CLEAR SMOOTH** para remover os valores limites programados dos parâmetros. No ecrã surge a inscrição "no" para indicar que não existe qualquer limite programado. No caso da programação dos valores da tensão V0, do tempo T0, do tempo ΔT , da tensão V1 e do número de ciclos N, pressionando o botão **MODE/CLEAR SMOOTH** são programados os valores por defeito (respectivamente 100V, 15seg., 30seg., 1000V, 1 ciclo)
- d. No final das programações efectuadas, premir o botão **SAVE** para guardar as alterações ou premir o botão **ESC/RECALL MEM** para sair sem guardar

5.4.3 Programação dos parâmetros de teste na modalidade RAMP#3

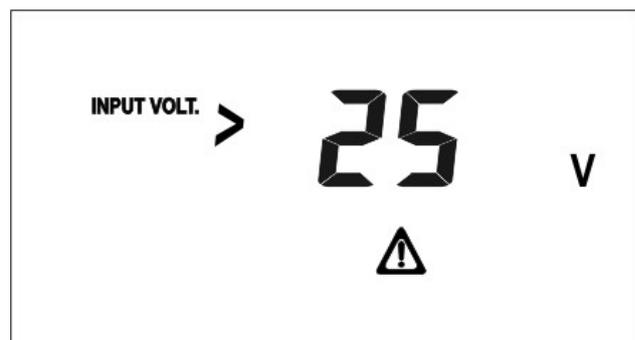
- a. Pressionando ciclicamente o botão **SET/DISPLAY MEM**, é possível seleccionar os seguintes parâmetros:
 - valor mínimo de Isolamento (MIN) compreendido entre 0.01MΩ - MAX
 - valor máximo de Isolamento (MAX) compreendido entre (MIN) - 10TΩ
 - valor da tensão de partida V0 compreendido entre 100V - 1000V (programável com passos de 25V)
 - valor do tempo T0 durante o qual é aplicada a tensão de teste V0 compreendido entre (00min:05seg) - (99min:59seg)
 - valor do tempo ΔT durante o qual a tensão de teste passa do valor programado V0 para o valor programado V1 compreendido entre (00min:05seg) (99min:59seg);
 - valor da tensão de teste V1 compreendido entre 1000V - 5000V (programável com passos de 50V)
 - valor do tempo T1 durante o qual é aplicada a tensão de teste V1 compreendido entre (00min:05seg) - (99min:59seg)
 - número de ciclos N durante o qual se repete a Rampa compreendido entre 1 – 255 (N=1 indica apenas 1 teste sem repetições)
- b. Premir os botões “setas” para alterar o valor dos parâmetros (uma pressão prolongada dos botões permite a variação rápida dos valores).
- c. Premir o botão **MODE/CLEAR SMOOTH** para remover os valores limites programados dos parâmetros. No ecrã surge a inscrição "no" para indicar que não existe qualquer limite programado. No caso da programação dos valores da tensão V0, do tempo T0, do tempo ΔT, da tensão V1, do tempo T1 e do número de ciclos N, pressionando o botão **MODE/CLEAR SMOOTH** são programados os valores por defeito (respectivamente 100V, 15seg., 30seg., 1000V, 1 min., 1 ciclo).
- d. No final das programações efectuadas, premir o botão **SAVE** para guardar as alterações ou premir o botão **ESC/RECALL MEM** para sair sem guardar e voltar para o ecrã anterior.

5.5 ACTIVAÇÃO/DEACTIVAÇÃO DA FUNÇÃO SMOOTH

1. Com o instrumento na modalidade normal (sem parâmetros programados) premir e manter pressionado o botão **MODE/CLEAR SMOOTH** durante cerca de 3 segundos. No ecrã é visualizada (ou desaparece se já presente) a inscrição SMOOTH. Aconselha-se a utilizar esta modalidade na presença de capacidades elevadas para melhorar a leitura no ecrã.

5.6 SITUAÇÕES ANÓMALAS EM TODAS AS MODALIDADES

1. Se ao pressionar o botão **START/STOP** a tensão nos terminais de entrada -Rx, +Rx é > tensão limite admitida, é emitido um sinal acústico prolongado e apresenta o ecrã mostrado ao lado durante 3 segundos. De seguida, o instrumento volta para o ecrã inicial.



2. Se ao pressionar o botão **START/STOP** (com tensão de teste nominal programada $\leq 1000V$ e resistência de carga $\geq 5M\Omega$) a capacidade nos terminais de entrada - Rx, +Rx é $>$ capacidade limite admitida, é emitido um sinal acústico prolongado e apresenta o ecrã mostrado ao lado durante 3 segundos. De seguida, o instrumento volta para o ecrã inicial.



3. Se ao pressionar o botão **START/STOP** (com $1000V <$ tensão de teste nominal programada $\leq 2500V$ e resistência de carga $\geq 5M\Omega$) a capacidade nos terminais de entrada - Rx, +Rx é $>$ capacidade limite admitida, é emitido um sinal acústico prolongado e apresenta o ecrã mostrado ao lado durante 3 segundos. De seguida, o instrumento volta para o ecrã inicial.



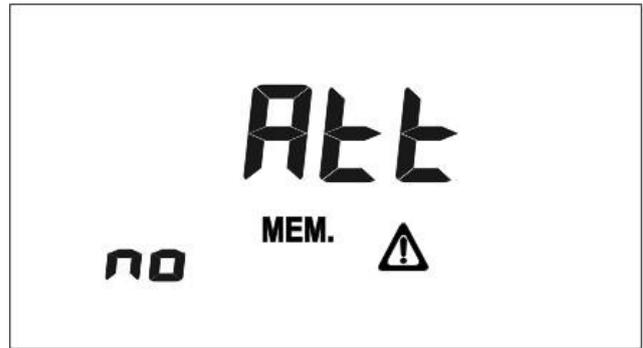
4. Se ao pressionar o botão **START/STOP** (com $2500V <$ tensão de teste nominal programada $\leq 5000V$ e resistência de carga $\geq 5M\Omega$) a capacidade nos terminais de entrada - Rx, +Rx é $>$ capacidade limite admitida, é emitido um sinal acústico prolongado e apresenta o ecrã mostrado ao lado durante 3 segundos. De seguida, o instrumento volta para o ecrã inicial.



5. Se ao pressionar o botão **START/STOP** ou se, durante uma medição, é detectado um nível de tensão da pilha de alimentação insuficiente, que possa prejudicar o bom resultado do teste, a medição não tem início ou é interrompida. É emitido um sinal acústico prolongado e apresenta o ecrã mostrado ao lado durante 3 segundos. De seguida, o instrumento volta para o ecrã inicial.



6. Se não existem dados guardados na memória, ao pressionar o botão **ESC/RECALL MEM** é emitido um sinal acústico prolongado e apresenta o ecrã mostrado ao lado durante 3 segundos. De seguida, o instrumento volta para o ecrã inicial.



7. Se não existir mais espaço disponível na memória para guardar os resultados das medições, ao pressionar o botão **SAVE** é emitido um sinal acústico prolongado e apresenta o ecrã mostrado ao lado durante 3 segundos. De seguida, o instrumento volta para o ecrã inicial.



8. As situações anómalas acima referidas não são memorizáveis.

6 GESTÃO DOS DADOS EM MEMÓRIA

6.1 COMO GUARDAR UMA MEDIÇÃO

1. Após ter efectuado uma medição, premir o botão **SAVE**; o instrumento apresenta um ecrã semelhante ao mostrado ao lado onde é indicado:
 - o número do local da memória onde será memorizada a medição;
 - último valor programado do parâmetro P.



2. Quando se pretende alterar o valor do parâmetro P, premir os botões “setas” definindo o valor pretendido (de 1 a 255). Este valor pode ajudar a recordar o local no qual se efectuou a medição em questão
Confirmar a memorização da medição pressionando o botão **SAVE** ou premir o
3. botão **ESC/RECALL MEM** para voltar para o ecrã anterior sem guardar o dado na memória

6.2 COMO APAGAR A ÚLTIMA OU TODAS AS MEDIÇÕES MEMORIZADAS

1. Premir o botão **ESC/RECALL MEM**; o instrumento apresenta um ecrã semelhante ao mostrado ao lado onde é indicado:
 - o número do último local da memória utilizado;
 - o valor do parâmetro P.



2. Premir o botão **FUNC/ERASE MEM**; o instrumento apresenta um ecrã semelhante ao mostrado ao lado onde é indicada a inscrição **LAST** para indicar que se irá proceder à eliminação da última medição memorizada.



3. Premir os botões “setas”; o instrumento apresenta um ecrã semelhante ao mostrado ao lado onde é indicada a inscrição **ALL** para indicar que se irá proceder à eliminação de todas as medições memorizadas.



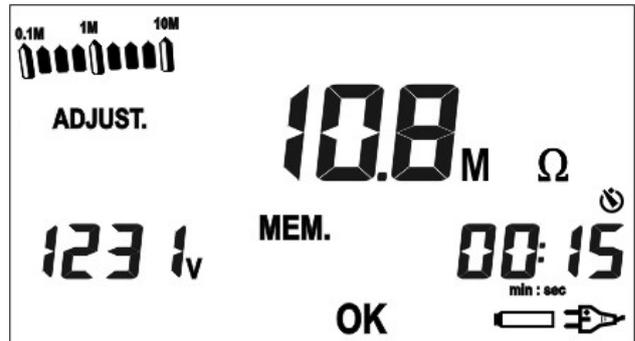
4. Confirmar a eliminação pressionando o botão **FUNC/ERASE MEM** ou premir o botão **ESC/RECALL MEM** para voltar para o ecrã anterior sem apagar os dados em memória

6.3 COMO VOLTAR A CHAMAR UMA MEDIÇÃO

1. Premir o botão **ESC/RECALL MEM**; o instrumento apresenta um ecrã semelhante ao mostrado ao lado onde é indicado:
 - o número do último local da memória utilizado;
 - o valor do parâmetro P.



2. Premir os botões “setas” para seleccionar o local da memória onde se pretende visualizar o conteúdo.
3. Premir o botão **SET/DISPLAY MEM** para visualizar a medição contida no local da memória seleccionado, o instrumento apresenta um ecrã semelhante ao mostrado ao lado.



4. Pressionando os botões “setas” é possível visualizar ciclicamente (de acordo com a modalidade em que se efectuou a medição guardada) a corrente de fuga, o D.A.R. (Relação da Descarga Dieléctrica), o P.I. (Índice de Polarização), a capacidade e o número de ciclos N.
5. Premir o botão **ESC/RECALL MEM** para voltar para o ecrã anterior e premir novamente o botão **ESC/RECALL MEM** para sair da gestão da memória

7 RESET DO INSTRUMENTO

1. Ligar o instrumento pressionando o botão respectivo.
2. Premir e manter pressionado o botão **SET/DISPLAY MEM**. Decorridos cerca de 10 segundos o instrumento repõe os dados predefinidos e desliga-se

8 LIGAÇÃO DO INSTRUMENTO A UM PC

A ligação entre o PC e o instrumento efectua-se através da porta série e do cabo fornecido com o software. Antes de efectuar a ligação, é necessário seleccionar no PC a porta COM utilizada para a transmissão e a taxa de transmissão (baud rate) correcta (9600). Para programar estes parâmetros deve iniciar-se o software de gestão e consultar a ajuda do programa.

ATENÇÃO



A porta seleccionada **NÃO** deve ser gerida por outros dispositivos ou aplicações (exemplo: rato, modem, etc., ...).

O procedimento para a transferência dos dados memorizados para um PC (após ter instalado o SW de gestão de dados) pode ser esquematizado do seguinte modo:

1. ligar o instrumento e aguardar que o ecrã inicial desapareça
2. ligar o cabo ao instrumento e a uma porta COM do PC
3. iniciar o programa de gestão de dados no PC
4. seguir as instruções da Ajuda do software

9 MANUTENÇÃO

9.1 GENERALIDADES

- Durante a sua utilização e armazenamento, respeitar as recomendações apresentadas neste manual para evitar possíveis danos ou perigos durante a utilização
- Não utilizar o instrumento em ambientes caracterizados por taxas de humidade ou temperaturas elevadas. Não o expor directamente à luz solar
- Desligar sempre o instrumento após a sua utilização. Nunca remover o painel frontal do instrumento. O instrumento não necessita de qualquer manutenção especial.

9.2 RICARICA BATERIA INTERNA

Quando no display LCD aparece o símbolo "" é necessário recarregar a bateria interna .



ATENÇÃO

Só técnicos qualificados podem efetuar as operações de manutenção. Antes de efetuar a manutenção retirar todos os cabos dos terminais de entrada.

1. Insira o cabo de alimentação no soquete Europlug (consulte a Fig. 1 - parte 2) sem nenhuma medição sendo realizada pelo instrumento
2. O símbolo "" é mostrado no display para indicar o processo de carregamento em andamento
3. Deixe o instrumento no recarregar até que o símbolo "" apareça no display. As medições podem ser realizadas com a bateria sendo carregada

9.3 LIMPEZA DO INSTRUMENTO

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

9.4 FIM DE VIDA



Atenção: o símbolo apresentado indica que o equipamento e os seus acessórios devem ser eliminados separadamente e tratados de modo correcto.

10 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Precisão calculada como [%leitura + (nº. dígitos* resolução)] a 23°C±5°C, <80%RH

TENSÃO VDC

Escala	Resolução	Precisão	Protecção contra sobrecargas
10 ÷ 600V	1V	±(2.0% leitura+2dígitos)	CAT IV 600V para a terra

TENSÃO VAC TRMS

Escala	Resolução	Precisão	Protecção contra sobrecargas
10 ÷ 600V	1V	±(2.0% leitura+2 dígitos)	CAT IV 600V para a terra

RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO – PRECISÃO INTRÍNSECA (PARA CONDIÇÕES DE REFERÊNCIA)

Escala	Tensão de teste	Resolução	Precisão (*)
0.01MΩ ÷ 0.19MΩ (**)	≥ 100V	≤ 1% leitura	±(5% leitura +7 dígitos)
0.20MΩ ÷ 199GΩ	≥ 100V		±(5% leitura +3 dígitos) e $R_{mis} \leq \frac{Test\ Voltage}{5nA}$
0.20MΩ ÷ 499GΩ	≥250V		
0.20MΩ ÷ 999GΩ	≥500V		±(20% leitura +3 dígitos) se $R_{mis} > \frac{Test\ Voltage}{5nA}$
0.20MΩ ÷ 1.99TΩ	≥1000V		
0.20MΩ ÷ 4.99TΩ	≥2500V		
0.20MΩ ÷ 9.99TΩ	5000V		

(*) Capacidade de carga < 1nF

(**) Escala externa indicada pela IEC/EN61557

RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO – PRECISÃO TOTAL (DE ACORDO COM IEC/EN61557-1)

Escala	Tensão de teste	Resolução	Precisão (*)
0.01MΩ ÷ 0.19MΩ (**)	≥ 100V	≤ 1% leitura	±(12% leitura+7 dígitos)
0.20MΩ ÷ 199GΩ	≥ 100V		±(12% leitura +3 dígitos)
0.20MΩ ÷ 499GΩ	≥250V		
0.20MΩ ÷ 999GΩ	≥500V		se $R_{mis} \leq \frac{Test\ Voltage}{5nA}$
0.20MΩ ÷ 1.99TΩ	≥1000V		
0.20MΩ ÷ 4.99TΩ	≥2500V		
0.20MΩ ÷ 9.99TΩ	5000V		

(*) Capacidade de carga < 1nF

(**)Escala externa indicada pela IEC/EN61557

TENSÃO GERADA (*)

Modalidade de teste	Tensões nominais de teste	Precisão
FIX	100V, 250V, 500V, 1kV, 2.5kV, 5kV	-0%, +10% + 15V
ADJUSTABLE	100 ÷ 1000V, passos 25V	
	1000 ÷ 5000V, passos 50V	
RAMP	100 ÷ 1000V, passos 25V	
	1000 ÷ 5000V, passos 50V	

(*) Tensão de teste conforme a IEC /EN 61557-2

CORRENTE DE TESTE

Tensão de teste	Corrente de teste
100 ÷ 5000V	1mA ≤ Corrente de Teste ≤ 3mA (*)

(*) Corrente de teste controlada automaticamente.

TEMPO DE TESTE

Escala de programação	Resolução
5s – 99min 59s	1s

CAPACIDADE

Escala	Resolução	Resistência de carga	Tensão de teste (Vn)	Precisão
1nF ÷ 999nF	1nF	≥ 5MΩ	Vn ≤ 5000V	±(10% leitura +5 dígitos)
1.00uF ÷ 5.00uF	0.01uF			
1nF ÷ 999nF	1nF		Vn ≤ 2500V	
1.00uF ÷ 9.99uF	0.01uF			
10.0uF ÷ 19.9uF	0.1uF		Vn ≤ 1000V	
1nF ÷ 999nF	1nF			
1.00uF ÷ 9.99uF	0.01uF			
10.0uF ÷ 49.9uF	0.1uF			

Tempo de carga do condensador (0V → 5000V): < 3s x 1μF

Tempo de descarregada do condensador (5000V → 25V): < 5s x 1μF

CORRENTE DE FUGA

Escala	Resolução	Precisão
0.1nA ÷ 99.9nA	0.1nA	$\pm(7\% \text{ leitura} + 3 \text{ dígitos}) \text{ se } R_{mis} \leq \frac{\text{Test Voltage}}{5nA}$ $\pm(22\% \text{ leitura} + 3 \text{ dígitos}) \text{ se } R_{mis} > \frac{\text{Test Voltage}}{5nA}$
100nA ÷ 999nA	1nA	
1.00uA ÷ 9.99uA	0.01uA	
10.0uA ÷ 9.99uA	0.1uA	
100uA ÷ 999uA	1uA	
1.00mA ÷ 2.5mA	0.01mA	

PI – DAR

Escala	Resolução	Precisão (*)
0.01 ÷ 9.99	0.01	$\pm(5\% \text{ leitura} + 3 \text{ dígitos}) \text{ se } R_{mis} \leq \frac{\text{Test Voltage}}{5nA}$ $\pm(20\% \text{ leitura} + 3 \text{ dígitos}) \text{ se } R_{mis} > \frac{\text{Test Voltage}}{5nA}$

(*) Capacidade de carga < 1nF

10.1 NORMAS DE REFERÊNCIA

Segurança:	IEC/EN61010-1, IEC/EN61557-1, IEC/EN61557-2
EMC:	IEC(EN61326-1
Documentação técnica:	IEC/EN61187
Segurança acessórios de medida:	IEC/EN61010-031
Isolamento:	Duplo isolamento
Proteção:	IP40 (mala aberta), IP53 (mala fechada) de acordo com IEC/EN60529
Nível de Poluição:	2
Categoria de sobretensão:	CAT IV 600V (para terra), máx 600V entre as entradas
Altitude Máx.:	2000m

10.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS
Características mecânicas

Dimensões (C x L x A):	360 x 310 x 195mm
Peso:	3.5 Kg

Alimentação

Alimentação externa:	220-240VAC, 50-60Hz (HT7051) 110-120VAC, 50-60Hz, 20VA (HT7051N)
Tipo de bateria:	1x4.8V 3800mAh NiMH recarregável pela rede
Tempo de recarga de bateria:	4 horas
Fusível:	T 200mA H 250V, Ir:1,5kA

Indicação de pilha descarregada:	o símbolo  no display
Autonomia das Pilhas:	>1000 Testes @ 5kV sob 5MΩ (Tempo teste: 5seg, intervalo entre dois testes: 25seg) de acordo com IEC / EN61557-2. (§ 6.7)
Desligar automático:	Activa-se após cerca de 5 minutos da última selecção
Categoria de medida (CA):	CAT II 240V (±10%)

Display

Características:	LCD retroiluminado com três leituras simultâneas: Grupo 1 (principal): Resistência de Isolamento, Corrente de Fuga, PI, DAR, Capacidade Grupo 2: Tensão de teste (nominal e gerada) Grupo 3: Tempo de teste
Frequência de amostragem:	4000 amostras/s
Frequência de refrescar:	1 vezes/s

Memória

Características:	700 locais de memória
------------------	-----------------------

Ligação a PC

Interface série:	RS-232, optoisolada
------------------	---------------------

10.3 AMBIENTE

10.3.1 Condições ambientais de utilização

Temperatura de referência:	23°C ± 5°C
Temperatura de utilização:	0°C ÷ 40°C
Humidade relativa admitida:	<80%RH
Temperatura armazenamento:	-10°C ÷ 60°C
Humidade de armazenamento:	<80%RH

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/CE (RoHS) e da diretiva europeia 2012/19/CE (WEEE)

10.4 ACESSÓRIOS

Ver lista anexa:

11 ASSISTÊNCIA

11.1 CONDIÇÕES DE GARANTIA

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

A garantia não é aplicada nos seguintes casos:

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

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

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

11.2 ASSISTÊNCIA

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

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

12 APÊNDICE TEÓRICO

12.1 ÍNDICE DE POLARIZAÇÃO (PI)

O objetivo deste teste de diagnóstico é avaliar a influência dos efeitos de polarização. Quando uma alta tensão é aplicada a um isolante, os dipolos elétricos distribuídos no isolador são alinhados na direção do campo elétrico aplicado. Esse fenômeno é chamado polarização. Como resultado das moléculas polarizadas, é gerada uma corrente de polarização (absorção) que diminui o valor global da resistência de isolamento.

O **PI** é definido como a relação entre o valor de resistência medido após 1 minuto e o valor medido após 10 minutos. A tensão de teste é mantida pela duração do teste e, no final, o instrumento fornece o valor da razão:

$$PI = \frac{Riso(10\text{ min})}{Riso(1\text{ min})}$$

Alguns valores de referência

Valor PI	Condição do isolamento
< 1.0	Perigoso
de 1.0 a 2.0	Discutível
de 2.0 a 4.0	Bom
> 4.0	Excelente

12.2 RELAÇÃO DA DESCARGA DIELECTRICA (DAR)

O parâmetro DAR consiste na relação entre o valor de resistência de isolamento medido após 30s e que após 1 minuto. A tensão de teste é mantida pela duração do teste e, no final, o instrumento fornece o valor da razão:

$$DAR = \frac{Riso(1\text{ min})}{Riso(30s)}$$

Alguns valores de referência

Valor DAR	Condição do isolamento
< 1.0	Perigoso
de 1.0 a 1.25	Discutível
de 1.25 a 1.6	Bom
> 1.6	Excelente



HT ITALIA SRL

Via della Boaria, 40
48018 – Faenza (RA) – Italy
T +39 0546 621002 | F +39 0546 621144
M info@ht-instruments.com | www.ht-instruments.it

WHERE
WE ARE



HT INSTRUMENTS SL

C/ Legalitat, 89
08024 Barcelona – Spain
T +34 93 408 17 77 | F +34 93 408 36 30
M info@htinstruments.es | www.ht-instruments.com/es-es/

HT INSTRUMENTS GmbH

Am Waldfriedhof 1b
D-41352 Korschenbroich – Germany
T +49 (0) 2161 564 581 | F +49 (0) 2161 564 583
M info@htinstruments.de | www.ht-instruments.de