

# FRANÇAIS

## Manuel d'utilisation



# optec

l'énergie se mesure

Optec AG | Guyer-Zeller-Strasse 14 | CH-8620 Wetzikon ZH

Téléphone: +41 44 933 07 70 | Fax: +41 44 933 07 77  
email: [info@optec.ch](mailto:info@optec.ch) | Internet: [www.optec.ch](http://www.optec.ch)

**Table des matières:**

<b>1</b>	<b>PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE .....</b>	<b>2</b>
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
<b>2</b>	<b>DESCRIPTION GENERALE .....</b>	<b>4</b>
2.1	Fonctions de l'instrument .....	4
<b>3</b>	<b>PREPARATION A L'UTILISATION.....</b>	<b>5</b>
3.1	Vérification initiale .....	5
3.2	Alimentation de l'instrument .....	5
3.3	Calibration.....	5
3.4	Conservation.....	5
<b>4</b>	<b>NOMENCLATURE .....</b>	<b>6</b>
4.1	Description de l'instrument .....	6
4.2	Usage des bornes de mesure .....	7
<b>5</b>	<b>OPERATIONS INITIALES.....</b>	<b>8</b>
5.1	Conditions à l'allumage.....	8
5.1.1	Alimentation de l'instrument .....	8
5.1.2	Usage du rétro éclairage .....	8
5.1.3	Autocalibration .....	8
5.2	Configuration des paramètres de système.....	9
<b>6</b>	<b>EXECUTION DES MESURES.....</b>	<b>10</b>
6.1	Théorie sur la mesure de résistance d'isolement.....	10
6.1.1	Test en fonction du temps – Tests diagnostiques.....	12
6.1.2	Test de rigidité diélectrique .....	15
6.2	Borne de garde .....	16
6.3	Usage des filtres internes .....	17
6.3.1	Signification du filtrage interne .....	17
6.4	Mesure de tension .....	18
6.5	Mesure de résistance d'isolement .....	19
6.5.1	Réglage des paramètres .....	19
6.5.2	Exécution de la mesure.....	20
6.6	Tests diagnostiques sur la qualité des matériaux .....	22
6.6.1	Réglage des paramètres .....	22
6.6.2	Exécution de la mesure.....	23
6.7	Mesure d'isolement avec rampe de tension .....	25
6.7.1	Réglage des paramètres .....	25
6.7.2	Exécution de la mesure.....	26
6.8	Test de rigidité diélectrique en DC .....	28
6.8.1	Réglage des paramètres .....	28
6.8.2	Exécution de la mesure.....	29
<b>7</b>	<b>OPERATIONS AVEC LA MEMOIRE .....</b>	<b>30</b>
7.1	Sauvegarde, rappel à l'écran et effacement des résultats .....	30
<b>8</b>	<b>CONNEXION DE L'INSTRUMENT AU PC .....</b>	<b>31</b>
8.1	Installation du logiciel et configurations initiales (Win XP) .....	31
<b>9</b>	<b>ENTRETIEN .....</b>	<b>33</b>
9.1	Aspects généraux .....	33
9.2	Remplacement et recharge des batteries .....	33
9.3	Nettoyage de l'instrument.....	33
9.4	Fin de la durée de vie .....	33
<b>10</b>	<b>SPECIFICATIONS TECHNIQUES .....</b>	<b>34</b>
10.1	Normes de sécurité.....	35
10.2	Caractéristiques générales.....	36
10.3	Environnement.....	36
10.4	Accessoires .....	36
<b>11</b>	<b>ASSISTANCE.....</b>	<b>37</b>
11.1	Conditions de garantie.....	37
11.2	Assistance .....	37

## 1 PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE

Cet instrument a été conçu conformément aux réglementations CEI/EN61557-2 et CEI/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 ⚠

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 exposées 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, une cassure, 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:** s'en tenir aux instructions reportées dans ce manuel. Une utilisation inappropriée pourrait endommager l'instrument et créer des situations dangereuses pour l'utilisateur



Attention tensions dangereuses: risque de chocs électriques



Tension ou courant DC



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 CAT 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
- S'assurer que l'objet sous test est débranché du réseau avant de lancer la mesure de la résistance d'isolement

## 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 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 de mesure du circuit
- Lorsque l'instrument est connecté au circuit sous test, ne jamais toucher les bornes inutilisées
- Eviter de mesurer une résistance si des tensions externes sont présentes. Même si l'instrument est protégé, une tension excessive pourrait être à l'origine d'un dysfonctionnement de l'instrument
- En cas de mesure sur des objets ayant des capacités internes élevées (tests sur de longs câbles, etc.), la décharge automatique peut ne pas être presque immédiate à la fin de la mesure. Dans ces cas-là, l'instrument affiche le message: «Attendere la scarica dell'oggetto» (Attendre la décharge de l'objet)
- Dans les opérations avec charges capacitives, considérer que le fait de charger 40nF avec 1kV ou 5nF avec 10kV représente des conditions dangereuses

## 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 «CEI 61010-1: 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 fixes avec connexion à une installation fixe*
- La **catégorie de mesure II** sert pour les mesures exécutées sur les circuits connectés directement à l'installation à faible tension  
*Par exemple, les mesures effectuées sur les appareils électroménagers, les outils portatifs et sur des appareils similaires*
- La **catégorie de mesure I** sert pour les mesures exécutées sur des circuits n'étant pas directement connectés au RESEAU DE DISTRIBUTION  
*Par exemple, les mesures sur des circuits ne dérivant pas du RESEAU et des circuits dérivés du RESEAU spécialement protégés (interne). Dans le dernier cas mentionné, les tensions transitoires sont variables; pour cette raison, (OMISSIS) on demande que l'utilisateur connaisse la capacité de résistance transitoire de l'appareil*

## 2 DESCRIPTION GENERALE

L'instrument HT7052 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 catégorie de surtension IV

### 2.1 FONCTIONS DE L'INSTRUMENT

- Mesure de la résistance d'isolement avec échelle de mesure jusqu'à 10TΩ
  - Tension d'essai pouvant être programmée de 500V à 10kV DC par pas de 25VDC
  - Graphiques de la résistance d'isolement en fonction du temps
  - Timer programmable de 1s à 30min
  - Décharge automatique de l'objet à la fin de l'essai
  - Mesure de capacité
- Résistance d'isolement avec la tension d'essai à gradins
  - Réglage de jusqu'à 5 tensions d'essai
  - Timer programmable de 1s à 30min pour chaque gradin
- Mesure de l'Indice de polarisation (PI), du rapport d'absorption diélectrique (DAR) et du rapport de décharge diélectrique (DD)
  - $PI = R_{iso}(t2) / R_{iso}(t1)$
  - $DAR = R_{1min} / R_{15s}$
  - $DD = I_{dis1min} / C \cdot U$
- Essai de tension appliquée (rigidité diélectrique) jusqu'à 10kV DC
  - Rampe de tension programmable de 500V à 10kV DC
  - Résolution élevée (25V environ par pas)
  - Seuil de courant de décharge programmable jusqu'à 5mA
- Mesure de tension et fréquence jusqu'à 600V AC/DC

Un afficheur LCD à matrice de points permet des lectures faciles des résultats de mesure et des paramètres de contrôle associés. Son fonctionnement est clair et simple ; pour faire marcher l'instrument, l'utilisateur ne nécessite d'aucune formation spécifique (en plus de la lecture et compréhension de ce manuel d'utilisation)

L'instrument peut mémoriser les résultats des essais. Le logiciel professionnel pour Windows fourni de dotation permet de transférer au PC les résultats des essais et d'autres paramètres

### 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 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 6 batteries internes de 1.2V IEC LR20 NiMH rechargeables par le chargeur interne connecté au réseau. Le symbole «» en bas à gauche indique que les batteries sont déchargées et doivent être rechargées. Pour remplacer ou recharger les piles, suivre les instructions de la § 9.2



#### ATTENTION

- **N'utiliser que des batteries rechargeables NiMH de type IEC LR20**
- Lors de la première utilisation de l'instrument, le brancher sur le réseau électrique **pendant 20 heures environ** de sorte à recharger complètement les batteries (courant de recharge normal 600mA). Normalement il faut 3 cycles de charge/décharge pour le fonctionnement à régime de la batterie

#### 3.3 CALIBRATION

L'instrument est conforme aux spécifications techniques décrites dans ce manuel. Ses performances sont garanties pendant un an à compter de la date d'achat

#### 3.4 CONSERVATION

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 Conditions environnementales à la § 10.3)

## 4 NOMENCLATURE

### 4.1 DESCRIPTION DE L'INSTRUMENT

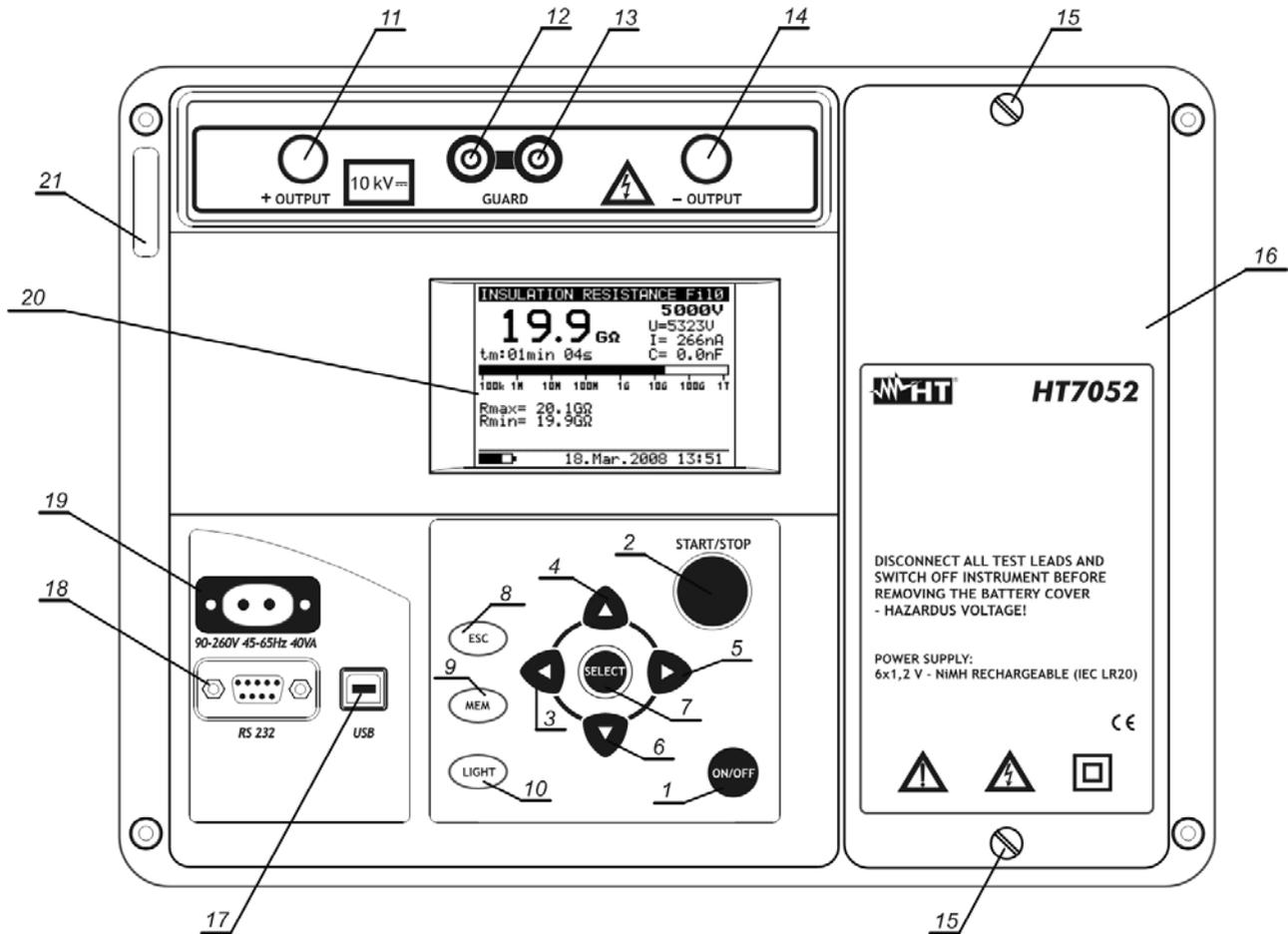


Fig. 1: Description de l'instrument

#### LEGENDE:

- 1 Touche **ON/OFF** pour allumer/éteindre l'instrument
- 2 Touche **START/STOP** pour démarrer/terminer les mesures
- 3-4-5-6 Touches ◀, ▲, ▶, ▼ pour sélectionner les paramètres et régler les valeurs
- 7 Touche **SELECT** pour accéder au mode de réglage des paramètres
- 8 Touche **ESC** pour quitter le mode de réglage des paramètres
- 9 Touche **MEM** pour sauvegarder, rappeler à l'écran et effacer les mesures
- 10 Touche **LIGHT** pour activer/désactiver le rétro éclairage
- 11 Entrée positive pour mesure d'isolement **+OUTPUT**
- 12 -13 Bornes **GUARD** pour éliminer les courants de fuite superficiels
- 14 Entrée négative pour mesure d'isolement **-OUTPUT**
- 15 Vis de fixation du compartiment à batteries
- 16 Couverture du compartiment à batteries
- 17 Port USB pour connexion instrument à PC
- 18 Port RS-232 opto-isolé pour connexion instrument à PC
- 19 Connecteur d'entrée pour alimentation instrument
- 20 Afficheur LCD
- 21 Etiquette avec numéro de série de l'instrument

## 4.2 USAGE DES BORNES DE MESURE

### Borne 1

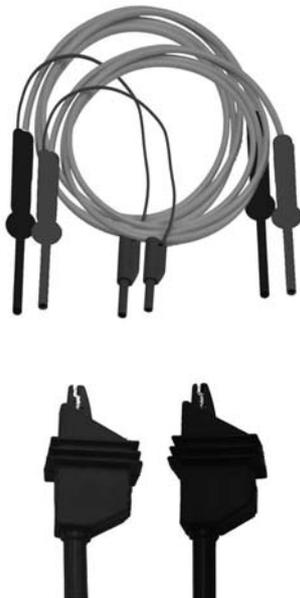


Cette borne de mesure est conçue pour exécuter des mesures typiques de résistance d'isolement

#### Caractéristiques

- Câble blindé pour augmenter l'immunité aux perturbations externes et améliorer la précision des mesures
- Isolement câble blindé jaune: 12kVDC
- Longueur câble = 2m
- Astuce avec double isolement et la protection 10kVDC
- Connecteur banane rouge avec protection de base 10kVDC et double protection 5kVDC
- Connecteur de garde banane vert: CAT IV 600V

### Bornes 2



Ces bornes de mesure sont conçues pour exécuter des tests diagnostiques et des essais de durée sur l'isolement

#### Caractéristiques

- Câbles blindés pour augmenter l'immunité aux perturbations externes et améliorer la précision des mesures
- Isolement câbles blindés jaunes: 12kVDC
- Longueur câbles = 2m
- Connecteur banane rouge/noir avec protection de base 10kVDC et double protection 5kVDC
- Connecteurs de garde banane vert: CAT IV 600V
- Bornes crocodile rouge/noir avec protection de base 10kVDC et double protection 5kVDC

### Borne de garde



Cette borne de mesure est utilisée pour la connexion à l'objet sous test afin d'éliminer le courant de fuite superficiel (voir la § 6.2)

#### Caractéristiques

- Câble banane-banane, CAT IV 600V
- Borne crocodile CAT IV 600V

## 5 OPERATIONS INITIALES

### 5.1 CONDITIONS A L'ALLUMAGE

#### 5.1.1 Alimentation de l'instrument



#### ATTENTION

- En branchant l'instrument éteint sur le réseau électrique, le chargeur interne commence la recharge des batteries internes alors que l'instrument reste éteint. Dans de telles conditions, le symbole de batterie clignote à l'écran pour indiquer que l'opération de recharge est en cours
- **Si les batteries sont défectueuses ou font défaut et l'instrument est connecté au réseau, l'instrument ne s'allume pas**
- **Si les batteries sont défectueuses ou font défaut, le chargeur interne n'exécute aucune opération de recharge. L'écran ne montre que le symbole de la fiche**
- Si l'instrument est allumé et connecté au réseau, il passe automatiquement de l'alimentation par batterie à celle par le réseau et le symbole de la fiche est montré à l'écran
- Si l'instrument N'est PAS en mesure, le chargeur recharge les batteries internes et le symbole de batterie clignote à l'écran pour indiquer que l'opération de recharge est en cours
- **Il est recommandé de NE PAS connecter ou déconnecter l'instrument du réseau électrique pendant une mesure**

#### 5.1.2 Usage du rétro éclairage

##### Instrument alimenté par la batterie

A l'allumage, le rétro éclairage de l'instrument est allumé automatiquement et peut être éteint et/ou rallumé en appuyant sur la touche **LIGHT**

##### Instrument alimenté par le réseau

A l'allumage, le rétro éclairage de l'instrument est automatiquement éteint et peut être allumé et/ou éteint à nouveau en appuyant sur la touche **LIGHT**

##### Fonction d'arrêt auto

L'instrument peut être éteint seulement en appuyant sur la touche **ON/OFF**. La fonction d'arrêt auto n'est pas disponible pour permettre les tests d'isolement de longue durée

#### 5.1.3 Autocalibration

A l'allumage, en appuyant sur la touche **ON/OFF**, après la page-écran d'introduction (voir Fig. 1), l'instrument exécute son autocalibration interne (voir Fig. 3) où il faut que les embouts soient déconnectés de l'instrument. Autrement, l'instrument demande de détacher les embouts, d'éteindre et rallumer le dispositif



Fig. 2: Page-écran d'introduction

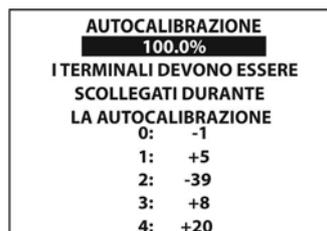


Fig. 3: Autocalibration



Fig. 4: Menu principal

A la fin de l'opération, l'instrument présente le menu initial et est prêt pour les opérations normales de mesure (voir la Fig. 4)

L'autocalibration permet d'empêcher la diminution de la précision en cas de mesure de courants faibles. De cette façon, on compense les effets engendrés par des agents externes, la température et l'humidité, etc. Il faut une nouvelle autocalibration si la température ambiante varie de plus de 5°C. Si l'instrument détecte une condition erronée pendant l'autocalibration, l'afficheur peut montrer les messages d'attention ci-dessous:



### ATTENTION

- TERMINALI COLLEGATI (BORNES CONNECTÉES): SCOLLEGARLI E RIAVVIARE NUOVAMENTE LO STRUMENTO (LES DÉCONNECTER ET REDÉMARRER L'INSTRUMENT)
- CONDIZIONI FUORI SCALA (CONDITIONS HORS ÉCHELLE): PREMERE **START** PER CONTINUARE (APPUYER SUR **START** POUR CONTINUER)

Parmi les causes possibles des conditions externes au champ de mesure on trouve l'humidité excessive, la température trop élevée, etc. Dans ce cas-là, les mesures peuvent quand même être exécutées, mais les résultats pourraient ne pas être compris dans la classe de précision déclarée dans les spécifications techniques (voir la § 10)

## 5.2 CONFIGURATION DES PARAMETRES DE SYSTEME

La fonction de configuration permet de sélectionner et de régler les paramètres (voir Tableau 1) n'étant pas directement concernés par la mesure (voir Fig. 5 et Fig. 6). Dans la partie inférieure de l'écran on montre l'état de l'alimentation

CONFIGURAZIONE	
Canc. memoria	
Filtro :	Fil0
DIAG. Tempo iniziale	85%

SETUP	
Contrasto :	50%
Ora :	09:38
Data :	18. Nov. 2010
Porta COM :	USB 115000
Lingua	Ita
Inizializzazione	

Fig. 5: Paramètres de configuration initiale

Fig. 6: Paramètres de configuration setup

PARAMETRE	VALEUR	DESCRIPTION
Canc. memoria		Effacement de la mémoire interne
Filtro	Fil1, Fil2, Fil3, Fil0	Sélection du filtre de réduction perturbation (voir § 6.3)
DIAG. Tempo iniziale	0%...90%	Réglage du démarrage du timer dans les tests diagnostiques en fonction du pourcentage de la tension d'essai (voir § 6.1)
Contrasto	0%...100%	Réglage du contraste de l'écran LCD
Ora		Réglage de l'heure courante (heure:minutes)
Data		Réglage de la date courante (jour-mois-année)
Porta COM	RS232 2400, RS232 4800, RS232 9600, RS232 19200, USB 115000	Réglage du type de communication avec le PC et vitesse de transfert des données
Langue	Ita, Eng, Esp, Deu, Fra	Impostazione della lingua di sistema
Inizializzazione		Seulement pour le service d'assistance HT ITALIA

Tableau 1: Configuration des paramètres de système

1. Utiliser les touches fléchées ▲ ou ▼ pour sélectionner le paramètre
2. Utiliser les touches fléchées ► ou ◀ pour régler la valeur du paramètre sélectionné. S'il y a deux paramètres ou plus par ligne (ex: date/heure), appuyer sur la touche **SELECT** pour passer d'un paramètre à l'autre
3. Appuyer sur la touche **ESC** pour revenir au menu principal de l'instrument

## 6 EXECUTION DES MESURES

### 6.1 THEORIE SUR LA MESURE DE RESISTANCE D'ISOLEMENT

#### But de la mesure de résistance d'isolement

Les matériaux isolants représentent une partie importante de tout produit électrique. Les propriétés des matériaux ne dépendent pas seulement de leurs caractéristiques intrinsèques, mais aussi de la température, de la pollution, de l'humidité, des agents externes, du stress électrique et mécanique, etc. La sécurité et la fiabilité de chaque produit demandent un entretien régulier et un test périodique de l'isolement des matériaux de sorte à permettre des conditions opérationnelles optimales. Pour tester l'isolement des matériaux, on utilise des méthodes de mesure avec tensions d'essai élevées

#### Différence entre tensions d'essai DC et AC

Les tests utilisant des tensions DC sont largement acceptés tout comme les tensions AC et/ou impulsives. Les tensions DC peuvent être utilisées pour des essais de décharge, surtout si des courants de fuite capacitifs élevés interfèrent dans les mesures utilisant des tensions CA ou impulsives. Elles sont normalement appliquées pour les mesures des résistances d'isolement. Dans ces cas-là, la tension d'essai réelle à utiliser est établie selon les caractéristiques de chaque objet. On les utilise moins dans les tests de rigidité diélectrique où l'on n'a pas souvent la nécessité de stresser le matériau sous test

#### Tests d'isolement typiques

En ligne générale, les tests d'isolement comprennent les types ci-dessous:

- Mesures simples de résistance d'isolement appelées également tests de contrôle
- Mesure de la résistance d'isolement en fonction de la tension
- Mesure de la résistance d'isolement en fonction du temps
- Test de charge résiduelle après la décharge diélectrique

Le résultat de ces tests peut faciliter la décision concernant le remplacement éventuel de l'isolement total du système. Il est recommandé d'exécuter des tests sur la résistance d'isolement et des analyses diagnostiques dans les systèmes de transformateurs, les moteurs électriques, les câbles et d'autres appareils électriques

#### Représentation du circuit d'un matériau isolant

La Fig. 7 ci-dessous montre le circuit équivalent électrique d'un matériau isolant où l'on met en relief tant le composant isolant principal que les composants parasites assimilés aux composants discrets pour la construction aisé du modèle mathématique

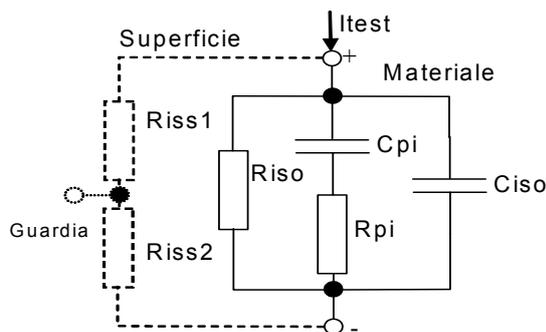


Fig. 7: Circuit électrique équivalent

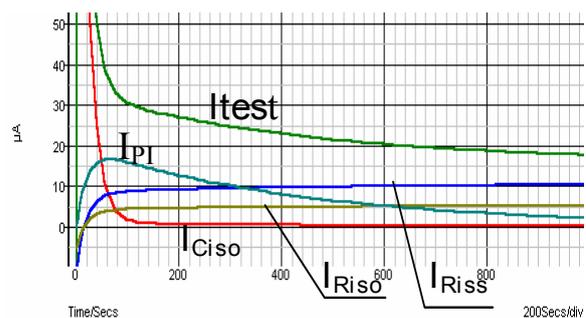


Fig. 8: Évolution des courants

$R_{iss1}, R_{iss2}$  = résistivité superficielle (position du connecteur optionnel de GARDE)

$R_{iso}$  = résistance d'isolement réelle du matériau

$C_{iso}$  = capacité du matériau isolant

$C_{pi}, R_{pi}$  = effets de la polarisation

La Fig. 8 montre l'évolution typique des courants en fonction du temps, où:

$I_{test}$  = courant d'essai total ( $I_{test} = I_{PI} + I_{RISO} + I_{RISS}$ )

$I_{PI}$  = courant de polarisation absorbé

$I_{RISO}$  = courant d'isolement réel

$I_{RISS}$  = courant de fuite superficiel

### Mesure de base de la résistance d'isolement

En ligne théorique, toute réglementation concernant la sécurité des appareils et des installations électriques demande l'exécution d'une mesure de base d'isolement. Lorsqu'il faut tester de basses valeurs (dans le champ des  $M\Omega$ ), la valeur de  $R_{iso}$  est prédominante. Les résultats sont adéquats et se stabilisent rapidement. Il importe de se rappeler que:

- La tension, la durée et la limite d'essai sont normalement fournies par la réglementation correspondante du secteur
- Le temps de mesure devrait être réglé à 60s ou au temps minimum demandé pour la charge de la capacité  $C_{iso}$
- Il est parfois demandé de tenir pour compte de la température ambiante, en réglant le résultat pour une température standard de  $40^{\circ}C$
- Si les courants superficiels interfèrent dans la mesure (voir la  $R_{iss}$  ci-dessus), il faut utiliser la borne de GARDE (voir la § 6.2). Ces courants deviennent critiques pour les valeurs mesurées dans le champ des  $G\Omega$

### Test en fonction de la tension – Mesures avec rampes de tension

Cet essai permet de voir si l'isolement sous test a été stressé du point de vue électrique ou mécanique. Dans ce cas-là, la quantité et la gravité des anomalies sur l'isolement, telles que des ruptures, des décharges locales, des parties conductrices, etc. atteint des niveaux élevés et la tension totale de décharge est réduite. L'humidité et la pollution excessives jouent un rôle très important surtout s'il agit de stress mécanique. Si le résultat des essais en séquence montre une réduction de la résistance, tout l'isolement doit être remplacé. Dans cette fonction, l'instrument mesure la résistance d'isolement en considérant 5 intervalles de temps égaux avec tension d'essai divisée par 1/5 de la valeur nominale jusqu'à la valeur nominale réglée (voir Fig. 9).

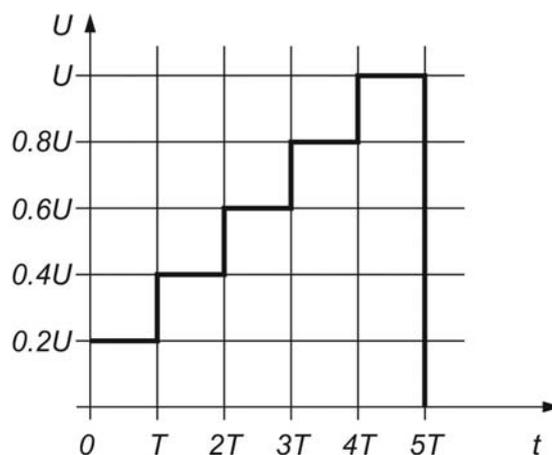


Fig. 9: Mesure d'isolement avec rampe de tension

### 6.1.1 Test en fonction du temps – Tests diagnostiques

Les tests diagnostiques consistent normalement en un essai d'isolement de longue durée évaluant la qualité du matériau sous test. Les résultats de ces tests facilitent la décision concernant le remplacement préventif éventuel dudit matériau

#### **RAPPORT D'ABSORPTION DIELECTRIQUE (DAR)**

Le paramètre **DAR** consiste dans le rapport entre la valeur de résistance d'isolement mesurée après 15s 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:

$$DAR = \frac{R_{iso}(1min)}{R_{iso}(15s)}$$

Quelques valeurs de référence:

Valeur DAR	État matériau testé
< 1.25	Non acceptable
< 1.6	Bon isolement
> 1.6	Excellent

Dans la mesure de la résistance d'isolement à 15s, il faut faire attention à la capacité de l'objet sous test qui doit être chargée dans ce temps initial (15s). De façon approximative, la valeur de la capacité maximum est calculée en tant que:

$$C_{max} [\mu F] = \frac{t [s] 10^3}{U [V]}$$

où:

t = temps de charge initiale (ex: 15s)

U = tension d'essai

Afin d'éviter que le temps initial réduit ne suffise pas au chargement de la capacité de l'objet, il est recommandé d'augmenter la valeur en pourcentage du paramètre **DIAG. Tempo iniziale** dans la configuration des paramètres de système (voir la § 5.2) car dans les tests diagnostiques l'activation du Timer dépend de la tension d'essai. En particulier, le Timer s'active lorsque la tension d'essai atteint le seuil en pourcentage réglé (ex: tension d'essai nominale = 1000V et DIAG. Tempo iniziale = 90% → Timer actif pour tension d'essai = 900V)

L'utilisation des filtres internes (Fil1, Fil2, Fil3) est vivement conseillée dans la mesure du DAR

L'analyse du changement de la résistance d'isolement tout au long de la durée du test et le calcul du DAR avec le PI sont très utiles dans les tests d'entretien des matériaux isolants

### INDICE DE POLARISATION (PI)

Ce test diagnostique vise à évaluer l'influence des effets de polarisation ( $R_{pi}$ ,  $C_{pi}$ ). 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:

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

Quelques valeurs de référence:

Valeur PI	État matériau testé
de 1 à 1.5	Non acceptable
de 2 à 4 (normalement 3)	Considéré un bon isolant
>4 (résistance d'isolement très élevée)	Type moderne d'isolement optimal

Dans la mesure de la résistance d'isolement à 1 minute, il faut faire attention à la capacité de l'objet sous test qui doit être chargée dans ce temps initial (1 minute). De façon approximative, la valeur de la capacité maximum est calculée en tant que:

$$C_{\max} [\mu F] = \frac{t [s] 10^3}{U [V]}$$

où:

t = temps de charge initiale (ex: 1min)

U = tension d'essai

Afin d'éviter que le temps initial réduit ne suffise pas au chargement de la capacité de l'objet, il est recommandé d'augmenter la valeur en pourcentage du paramètre **DIAG. Tempo iniziale** dans la configuration des paramètres de système (voir la § 5.2) car dans les tests diagnostiques l'activation du Timer dépend de la tension d'essai. En particulier, le Timer s'active lorsque la tension d'essai atteint le seuil en pourcentage réglé (ex: tension d'essai nominale = 1000V et DIAG. Tempo iniziale = 90% → Timer actif pour tension d'essai = 900V)

L'utilisation des filtres internes (Fil1, Fil2, Fil3) est vivement conseillée dans la mesure du PI

L'analyse du changement de la résistance d'isolement tout au long de la durée du test et le calcul du DAR avec le PI sont très utiles dans les tests d'entretien des matériaux isolants

### **RAPPORT DE DECHARGE DIELECTRIQUE (DD)**

Un effet additionnel de la polarisation est la charge résiduelle (de Cpi) à la fin du processus régulier de décharge après l'exécution du test. Idéalement, cette charge devrait se dissiper immédiatement après la coupure de la tension d'essai sur l'objet sous test. Cela ne se produit pourtant pas dans la pratique. Comme la mesure du PI, le paramètre DD fournit lui aussi une autre information utile pour l'évaluation de la qualité du matériau isolant. Cet effet est normalement présent dans les systèmes d'isolement avec capacité élevée Ciso

Normalement le matériau isolant est laissé connecté à la tension d'essai pendant un délai compris entre 10 et 30 minutes et déchargé avant l'exécution du test sur le paramètre DD. Après 1 minute, le courant de décharge est mesuré pour détecter la réabsorption de charge du matériau isolant. Une absorption de courant élevée indique une contamination de l'isolement (principalement provoquée par l'humidité) d'après la relation ci-dessous:

$$DD = \frac{I_{dis1\ min}[mA]}{U[V]C[F]}$$

où:

$I_{dis\ 1min}$  = courant de décharge mesuré après 1 minute du début du processus de décharge

U = tension d'essai

C = capacité de l'objet sous test

Quelques valeurs de référence:

<b>Valeur DD</b>	<b>État matériau testé</b>
> 4	mauvais
2 - 4	critique
< 2	bon

### 6.1.2 Test de rigidité diélectrique

Certaines réglementations admettent l'essai avec tension DC au lieu de la tension AC efficace appliquée. Pour cette raison, la tension d'essai doit être présente à travers l'isolement sous test pendant un intervalle de temps spécifique. Le résultat de la mesure est positif si la condition de décharge à la terre ne se produit pas à la fin de l'application. Les réglementations recommandent que le test soit commencé avec une basse tension et qu'il atteigne la tension d'essai finale avec une «rampe» gardant la valeur du courant de charge non supérieure aux limites de seuil établies. Normalement, le temps d'essai est d'1 minute.

L'instrument permet de réaliser le test de rigidité diélectrique sur un matériau isolant de sorte à satisfaire les exigences qui suivent:

- Test de décharge sur dispositifs fonctionnant à haute tension (ex: supresseurs de transitoires)
- Rigidité diélectrique en DC pour coordination de l'isolement sans décharge

Les deux exigences demandent la détection d'un courant de décharge. La tension d'essai augmente pas à pas de la valeur initiale jusqu'à la valeur finale dans un intervalle de temps établi et est gardée à la valeur finale pendant un délai donné (voir Fig. 10 – partie gauche) ou bien la décharge est faite sur le dispositif (voir Fig. 10 – partie droite).

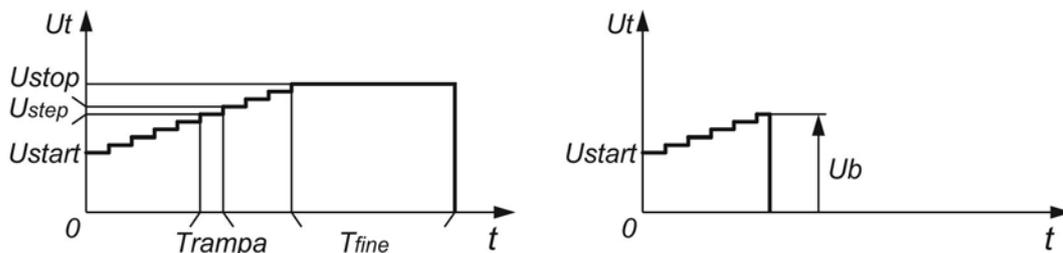


Fig. 10: Essai de tension appliquée sans décharge (gauche) et avec décharge (droite)

$U_t$  = tension d'essai

$t$  = temps

$U_{start}$  = tension initiale

$U_{step}$  = gradin de tension (25V environ valeur fixe non modifiable)

$U_{stop}$  = tension finale

$Trampa$  = durée de chaque gradin de tension

$T_{fine}$  = durée du maintien de la tension finale

$U_b$  = tension de décharge

### Humidité et mesure de résistance d'isolement

La qualité de la mesure de résistance d'isolement, en plus des conditions environnementales de référence, peut être influencée par l'humidité présente. L'humidité atteint des parcours conducteurs sur la surface du système de mesure total (ex: isolant sous test, bornes de mesure, instrument de mesure). Cette influence réduit les tolérances, notamment dans la mesure de résistances élevées ( $T\Omega$ ). Les conditions les pires se produisent en cas de condensation car même la sécurité des opérations est réduite. En cas d'humidité élevée, on recommande d'aérer le local avant d'exécuter la mesure. En cas d'humidité condensée, le système doit être séché soigneusement et il faut attendre pendant plusieurs heures ou quelques jours avant de recommencer les mesures

## 6.2 BORNE DE GARDE

La borne **GUARD** sur l'instrument vise à éliminer de l'objet sous test les courants de fuite (par exemple, le courant superficiel) ne dérivant pas du matériau isolant testé, mais des saletés et de l'humidité superficielle. Ce courant se superpose au courant réel de la mesure d'isolement et influence le résultat final de la mesure de la Résistance d'isolement (voir Fig. 11)

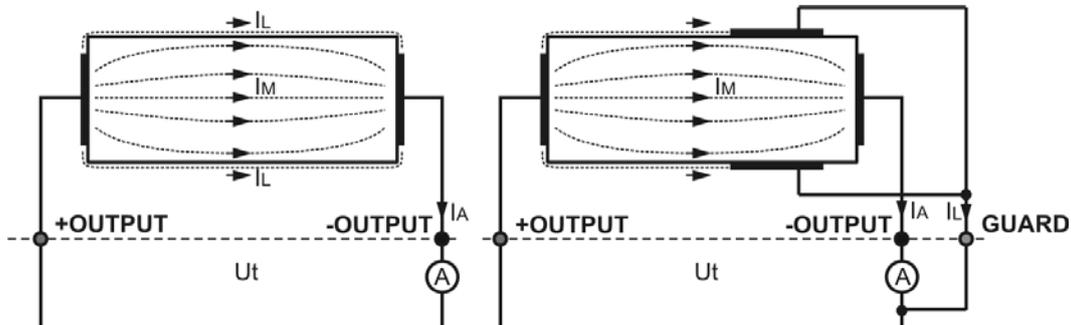


Fig. 11: Schéma de principe concernant la borne de Garde

Où:

$U_t$  .....tension d'essai

$I_L$  .....courant de fuite (dû à la saleté et à l'humidité superficielle)

$I_M$  .....courant du matériau (dû à l'état du matériau)

$I_A$  .....courant d'essai

Résultat sans la borne GUARD:  $R_{INS} = U_t / I_A = U_t / (I_M + I_L)$  .... Résultat non correct

Résultat avec la borne GUARD:  $R_{INS} = U_t / I_A = U_t / I_M$  .... Résultat correct

La borne GUARD est internement connectée au même potentiel de la borne d'essai négative (noire). Le crocodile doit être connecté à l'objet sous test de sorte à récolter la quantité la plus élevée possible de courant de fuite (voir Fig. 12)

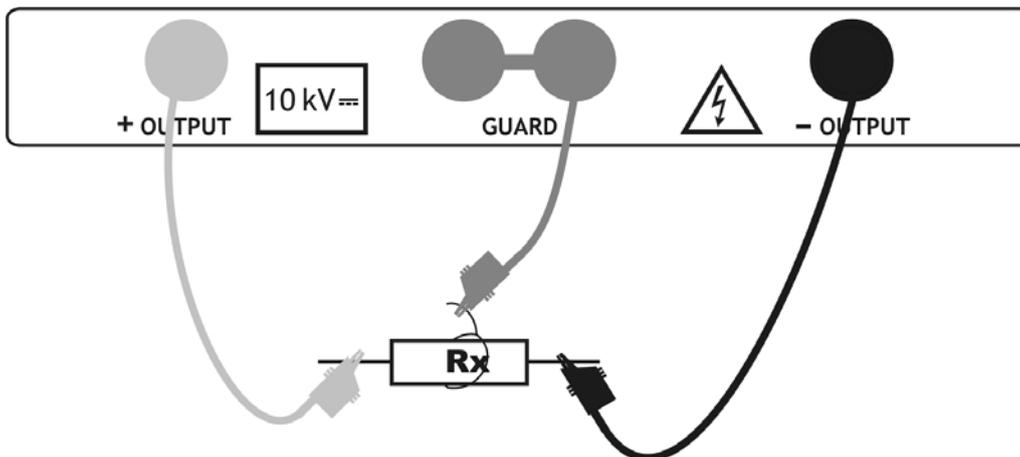


Fig. 12: Connexion de la borne de Garde à l'objet sous test

### ATTENTION



- Il est recommandé d'utiliser la borne GUARD lorsqu'on mesure des résistances d'isolement élevées ( $> 10G\Omega$ )
- La borne GUARD est internement protégée par une impédance de  $400 k\Omega$
- L'instrument a deux bornes de garde pour permettre une connexion simple des bornes de mesure blindée

### 6.3 USAGE DES FILTRES INTERNES

Les filtres internes de l'instrument sont insérés pour réduire l'influence du bruit et stabiliser le résultat de mesure. Ce système fournit de bons résultats surtout en cas de mesure de résistances d'isolement élevées et dans les tests diagnostiques. Dans ces fonctions, l'état de l'option filtre est montré dans la partie supérieure droite de l'afficheur. Le tableau ci-dessous montre les spécifications de chaque filtre

Option filtre	Signification
Fil0	Filtre à pas bas avec fréquence de coupe de 0.5Hz sur la ligne du signal
Fil1	Filtre à pas bas additionnel avec fréquence de coupe de 0.05Hz sur la ligne du signal
Fil2	Fil1 avec temps d'intégration supérieur (4s)
Fil3	Fil2 avec cycle additionnel qui fait la moyenne sur 5 résultats

Tableau 2: Options filtres internes de l'instrument

#### 6.3.1 Signification du filtrage interne

Les filtres internes visent à rendre homogènes les courants mesurés en opérant avec des valeurs moyennes et la réduction de la largeur de la bande. Il existe des sources de perturbation différentes:

- Courants AC à la fréquence de réseau et harmoniques correspondantes, transitoires de commutation, etc., provoquent l'instabilité du résultat. Ces courants concernent fortement les capacités d'isolement connectées au système de réseau
- D'autres courants induits ou couplés de l'environnement électromagnétique où le test d'isolement est exécuté
- Des courants impulsifs de régulateurs à hautes tensions
- Les effets de charges fortement capacitives et/ou câbles ayant une longueur élevée

Les variations de tension sont relativement modestes sur les résistances d'isolement élevées, donc le point le plus important est le filtrage des courants mesurés



#### ATTENTION

- Chaque filtre sélectionné a un temps de stabilité: avec Fil1 à 60s, Fil2 à 70s et Fil3 à 120 s
- Faire attention à la sélection des intervalles de temps lors de l'utilisation des filtres
- Le temps de mesure minimum conseillé lors de l'utilisation des filtres est le temps de stabilité du filtre même

#### Exemple:

Un courant de bruit de 1mA/50Hz atteint presque  $\pm 15\%$  sur la distribution du résultat, dans la mesure de  $1G\Omega$

- En sélectionnant l'option Fil1, la distribution se réduit à moins de  $\pm 2\%$
- En général en utilisant les options Fil2 et Fil3 on compense complètement l'effet du bruit

## 6.4 MESURE DE TENSION

### ATTENTION



La tension d'entrée maximale AC ou DC est de 600V. Ne pas mesurer de 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

1. Allumer l'instrument en appuyant sur la touche **ON/OFF**
2. Sélectionner à l'aide des touches fléchées ▼ ou ▲ l'option «TENSIONE» dans le menu principal et confirmer avec la touche **SELECT**. La page-écran de Fig. 13 est montrée par l'instrument

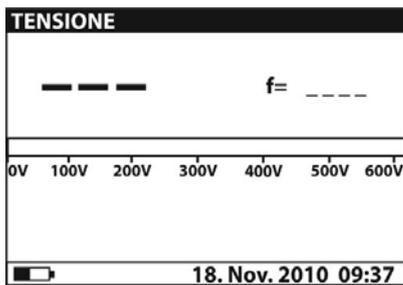


Fig. 13: Page-écran initiale de mesure de la tension



Fig. 14: Page-écran valeur mesurée

3. Connecter l'embout rouge de la borne 1 ou de la borne 2 (voir la § 4.2) à l'entrée **+OUTPUT** et l'embout du câble noir de la borne 2 (voir la § 4.2) à l'entrée **-OUTPUT**.
4. Connecter l'embout de la borne 1 ou de la borne 2 (positif) et le câble noir des bornes 2 (négatif) à l'objet sous test en respectant les polarités en cas de mesure de tension DC (voir Fig. 15).

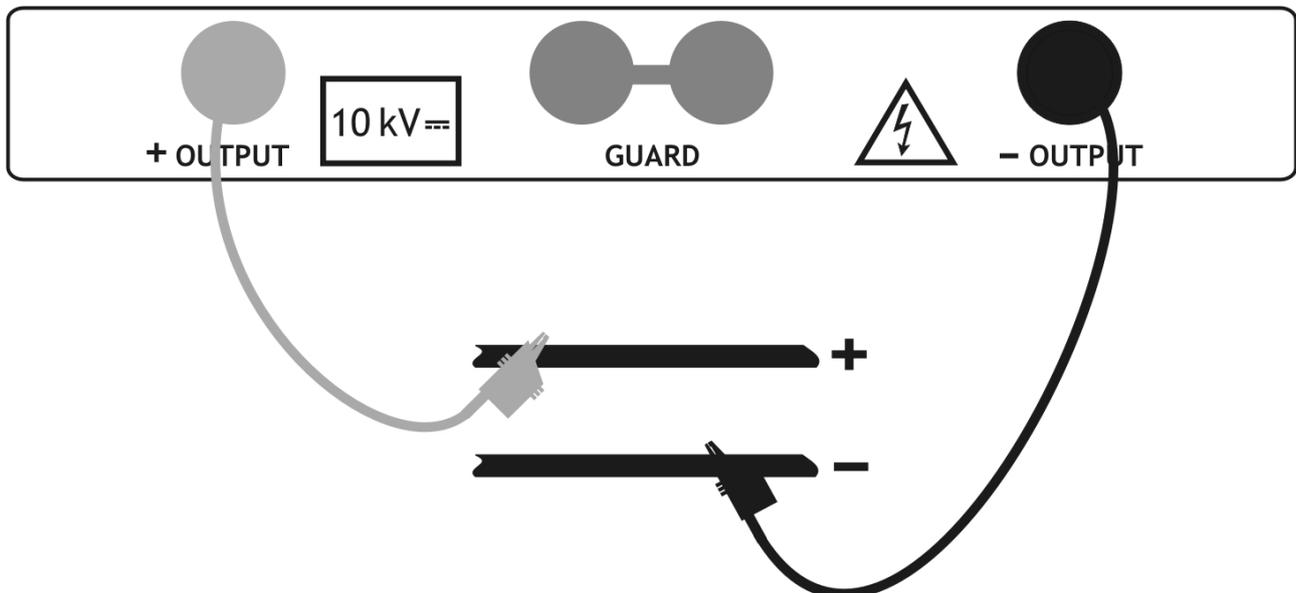


Fig. 15: Connexion de l'instrument pour mesure de tension

5. Appuyer sur la touche **START/STOP** pour activer la mesure de tension en continu
6. Appuyer à nouveau sur la touche **START/STOP** pour terminer la mesure. Le résultat du test s'affiche à l'écran (voir Fig. 14)
7. Pour la sauvegarde du résultat en mémoire, voir la § 7

## 6.5 MESURE DE RESISTANCE D'ISOLEMENT

### 6.5.1 Réglage des paramètres

1. Allumer l'instrument en appuyant sur la touche **ON/OFF**
2. Sélectionner à l'aide des touches fléchées ▼ ou ▲ l'option «RESISTENZA DI ISOLAMENTO» dans le menu principal et confirmer avec la touche **SELECT**. La page-écran de Fig. 16 est montrée par l'instrument. Si l'option Grafico R(t) est activée (ON), appuyer sur les touches fléchées ▼ ou ▲ pour passer à la page-écran graphique de Fig. 17

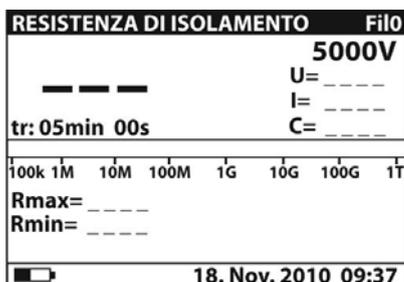


Fig. 16: Page-écran initiale numérique



Fig. 17: Page-écran initiale graphique

3. Appuyer à nouveau sur la touche **SELECT** pour accéder au menu de réglage des paramètres de mesure. L'instrument montre la page-écran de la Fig. 18
4. Utiliser les touches fléchées ▼ ou ▲ pour sélectionner les paramètres. Le Tableau 3 ci-dessous montre la signification des paramètres de mesure
5. Régler les valeurs à l'aide des touches fléchées ◀ ou ▶. Appuyer sur la touche **SELECT** pour passer aux sous-paramètres éventuels et répéter les réglages
6. Pour activer la page-écran graphique, il faut mettre sur ON le paramètre Grafico R(t) et activer le Timer (voir Fig. 18). La durée de la fonction graphique est égale à la valeur réglée du paramètre Timer
7. À cause de la possible longue durée du Timer (jusqu'à 30 min), l'instrument utilise un algorithme spécial interne (LOG) pour tracer le graphique (voir Fig. 19)
8. Le curseur du Grafico R(t) peut être activé à l'aide de la touche ◀ à la fin de la mesure. En utilisant les touches ◀ ou ▶, il est possible de défiler tout le graphique
9. Appuyer sur la touche **ESC** pour sauvegarder les réglages effectués et revenir à la page-écran de la mesure ou sur la touche **START/STOP** pour quitter la page-écran des réglages et activer la mesure

Nom du paramètre	Description du paramètre
Unominale	Tension d'essai réglée – Echelle <b>500V÷10kV</b> pas 25V
Timer	Durée de la mesure
Timer ON/OFF	ON: timer activé, OFF timer désactivé
Tempo 1	Temps pour l'acceptation et l'affichage du premier résultat de Rmin et Rmax
Grafico R(t)	Activation/désactivation page-écran graphique R(t)
R(t)	Réglage des valeurs minimum et maximum de R(t) pour page-écran graphique
R(t) Tipo	Réglage «LIN» (linéaire) ou «LOG» de la page-écran graphique

Tableau 3: Réglage des paramètres de mesure



### ATTENTION

Les options «Timer» et «Tempo1» sont indépendantes l'une de l'autre. La valeur maximum réglable est de **30min 60s**



Fig. 18: Réglage des paramètres



Fig. 19: Réglage des paramètres Grafico R(t)

### 6.5.2 Exécution de la mesure

1. Allumer l'instrument en appuyant sur la touche **ON/OFF**
2. Sélectionner à l'aide des touches fléchées ▼ ou ▲ l'option «RESISTENZA DI ISOLAMENTO» dans le menu principal et confirmer avec la touche **SELECT**. La page-écran de Fig. 20 est montrée par l'instrument. Si l'option Grafico R(t) **est activée (ON)**, appuyer sur les touches fléchées ▼ ou ▲ pour passer à la page-écran graphique de Fig. 22



### ATTENTION

Le passage de la page-écran numérique à celle graphique n'est pas possible si l'instrument est en phase de mesure.



Fig. 20: Page-écran initiale numérique



Fig. 21: Page-écran numérique valeur mesurée



Fig. 22: Page-écran initiale graphique



Fig. 23: Page-écran graphique valeur mesurée

3. Connecter l'embout rouge de la borne 1 ou de la borne 2 (voir la § 4.2) à l'entrée **+OUTPUT** et l'embout du câble noir de la borne 2 (voir la § 4.2) à l'entrée **-OUTPUT**
4. Connecter l'embout de la borne 1 ou de la borne 2 (positif) et le câble noir des bornes 2 (négatif) à l'objet sous test (voir Fig. 24)

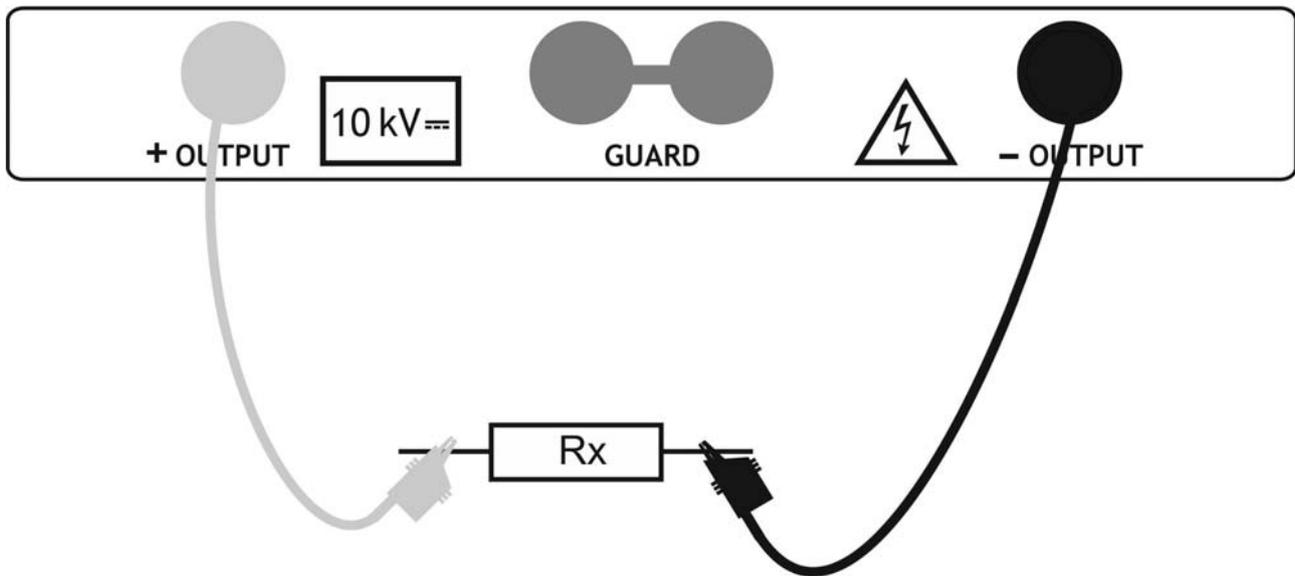


Fig. 24: Connexion de l'instrument pour mesure d'isolement

5. Appuyer sur la touche **START/STOP** pour activer la mesure d'isolement en continu
6. Attendre un résultat stable et appuyer à nouveau sur la touche **START/STOP** pour terminer la mesure ou attendre l'écoulement du temps du Timer éventuellement réglé. Le résultat du test s'affiche à l'écran (voir Fig. 21 ou Fig. 23) avec la signification des options dont au Tableau 4
7. Attendre la décharge automatique de l'objet sous test
8. Pour la sauvegarde du résultat en mémoire, voir la § 7

Paramètre à l'écran	Description
Fil0 (Fil1, Fil2, Fil3)	Type de filtre validé sur la mesure (voir § 6.3)
<b>5000V</b>	Tension d'essai réglée
U=5323V	Tension d'essai réelle appliquée
I=266nA	Courant d'essai réel appliqué
<b>19.9GΩ</b>	Résultat mesure d'isolement
C=0.0nF	Capacité de l'objet en mesure
Tm:01min 04s	Durée de la mesure en fonction du Timer réglé
Barra grafica	Affichage analogique du résultat de mesure
Rmax=20.GΩ	Valeur maximum du résultat (seulement avec Timer validé)
Rmin=19.9GΩ	Valeur minimum du résultat (seulement avec Timer validé)

Tableau 4: Signification des paramètres de mesure d'isolement

### ATTENTION



- Si le timer est désactivé, **OFF** est affiché au lieu de la valeur en min/sec
- Pendant la mesure, le timer indique le temps nécessaire pour achever la mesure (tr), tandis qu'à la fin de l'essai on affiche le temps (tm)
- Pendant la mesure, le symbole d'avertissement haute tension s'affiche à l'écran, en rappelant ainsi à l'utilisateur qu'il existe le risque de tensions dangereuses à la sortie
- La valeur de la capacité est mesurée pendant la décharge finale de l'objet sous test

## 6.6 TESTS DIAGNOSTIQUES SUR LA QUALITE DES MATERIAUX

### 6.6.1 Réglage des paramètres

1. Allumer l'instrument en appuyant sur la touche **ON/OFF**
2. Sélectionner à l'aide des touches fléchées ▼ ou ▲ l'option «TEST DIAGNOSTICI» dans le menu principal et confirmer avec la touche **SELECT**. La page-écran de Fig. 25 est montrée par l'instrument. Si l'option Grafico R(t) **est activée (ON)**, appuyer sur les touches fléchées ▼ ou ▲ pour passer à la page-écran graphique de Fig. 26

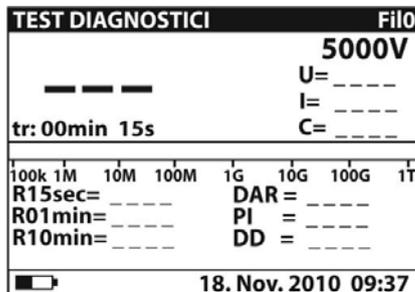


Fig. 25: Page-écran initiale numérique

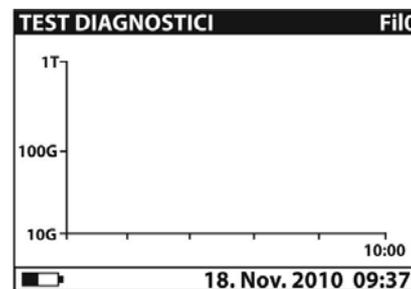


Fig. 26: Page-écran initiale graphique

3. Appuyer à nouveau sur la touche **SELECT** pour accéder au menu de réglage des paramètres de mesure. L'instrument montre la page-écran de la Fig. 27
4. Utiliser les touches fléchées ▼ ou ▲ pour sélectionner les paramètres. Le Tableau 5 ci-dessous montre la signification des paramètres de mesure
5. Régler les valeurs à l'aide des touches fléchées ◀ ou ▶. Appuyer sur la touche **SELECT** pour passer aux sous-paramètres éventuels et répéter les réglages
6. Pour activer la page-écran graphique, il faut mettre sur ON le paramètre Grafico R(t) (voir Fig. 27). La durée de la fonction graphique est égale à la valeur réglée du paramètre Time3
7. À cause de la possible longue durée du Timer (jusqu'à 30 min), l'instrument utilise un algorithme spécial interne (LOG) pour tracer le graphique (voir Fig. 28)
8. Le curseur du Grafico R(t) peut être activé à l'aide de la touche ◀ à la fin de la mesure. En utilisant les touches ◀ ou ▶, il est possible de défiler tout le graphique
9. Appuyer sur la touche **ESC** pour sauvegarder les réglages effectués et revenir à la page-écran de la mesure ou sur la touche **START/STOP** pour quitter la page-écran des réglages et activer la mesure

Nom du paramètre	Description du paramètre
Unominale	Tension d'essai réglée – Echelle <b>500V÷10kV</b> pas 25V
Tempo 1	Temps pour l'affichage du premier résultat R1min
Tempo 2	Temps pour l'affichage du deuxième résultat R2min et calcul du DAR
Tempo 3	Temps pour l'affichage du troisième résultat R3min et calcul du PI
DD ON/OFF	Validation/invalidation du calcul paramètre DD
Grafico R(t)	Activation/désactivation page-écran graphique R(t)
R(t)	Réglage des valeurs minimum et maximum de R(t) pour page-écran graphique
R(t) Tipo	Réglage «LIN» (linéaire) ou «LOG» de la page-écran graphique

Tableau 5: Réglage des paramètres de mesure



### ATTENTION

Les temps Tempo 1 ≤ Tempo 2 ≤ Tempo 3 se rapportent tous au même instant initial correspondant au début de la mesure. Le temps de mesure maximum est de **30 min**

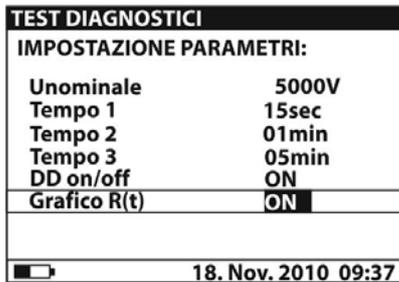


Fig. 27: Réglage des paramètres

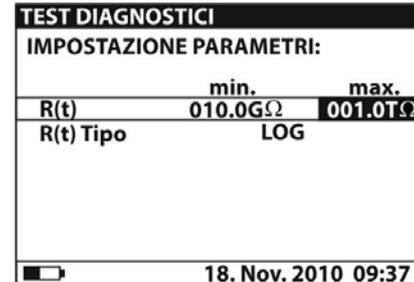


Fig. 28: Réglage des paramètres Grafico R(t)

### 6.6.2 Exécution de la mesure

1. Allumer l'instrument en appuyant sur la touche **ON/OFF**
2. Sélectionner à l'aide des touches fléchées ▼ ou ▲ l'option «TEST DIAGNOSTICI» dans le menu principal et confirmer avec la touche **SELECT**. La page-écran de Fig. 29 est montrée par l'instrument. Si l'option Grafico R(t) est activée (ON), appuyer sur les touches fléchées ▼ ou ▲ pour passer à la page-écran graphique de Fig. 31



### ATTENTION

Le passage de la page-écran numérique à celle graphique n'est pas possible si l'instrument est en phase de mesure

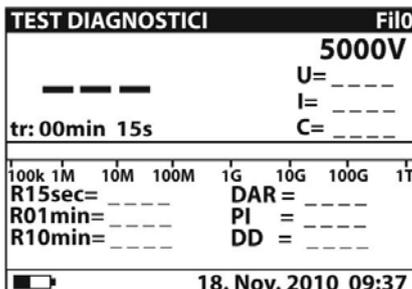


Fig. 29: Page-écran initiale numérique

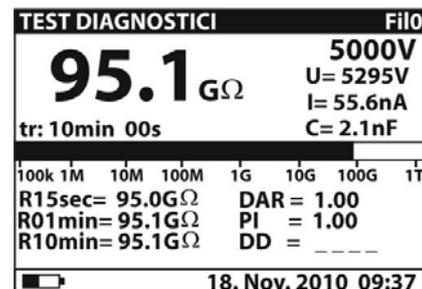


Fig. 30: Page-écran numérique valeur mesurée

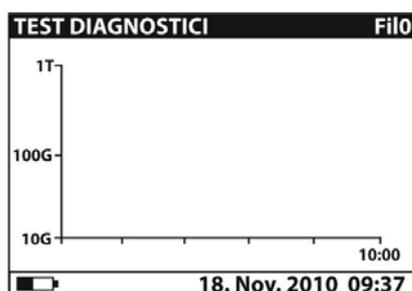


Fig. 31: Page-écran initiale graphique

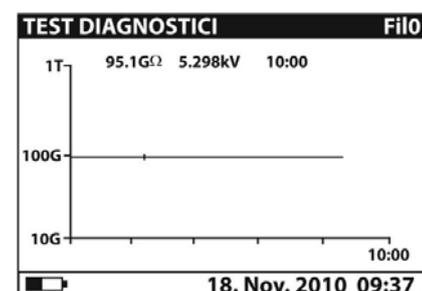


Fig. 32: Page-écran graphique valeur mesurée

3. Connecter l'embout rouge de la borne 1 ou de la borne 2 (voir la § 4.2) à l'entrée **+OUTPUT** et l'embout du câble noir de la borne 2 (voir la § 4.2) à l'entrée **-OUTPUT**. En cas d'utilisation de la borne de GARDE (voir la § 6.2), connecter même les câbles verts des bornes aux entrées «GUARD» (voir la Fig. 33)
4. Connecter l'embout de la borne 1 ou de la borne 2 (positif) et le câble noir des bornes 2 (négatif) à l'objet sous test (voir Fig. 33)

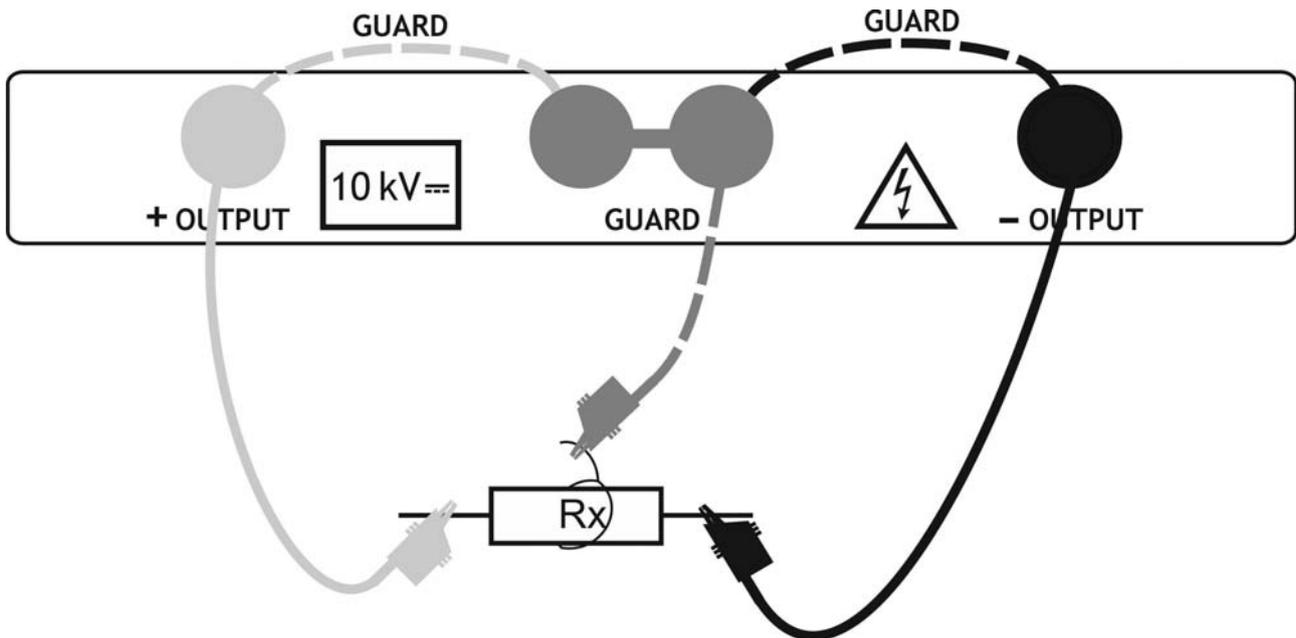


Fig. 33: Connexion de l'instrument pour tests diagnostiques

5. Appuyer sur la touche **START/STOP** pour activer la mesure d'isolement
6. Attendre l'écoulement du temps des Timers réglés sur la mesure. Le résultat du test s'affiche à l'écran (voir Fig. 30 ou Fig. 32) avec la signification des options dont au Tableau 6
7. Attendre la décharge automatique de l'objet sous test
8. Pour la sauvegarde du résultat en mémoire, voir la § 7

Paramètre à l'écran	Description
Fil0 (Fil1, Fil2, Fil3)	Type de filtre validé sur la mesure (voir § 6.3)
<b>5000V</b>	Tension d'essai réglée – pas de 25V
U=5295V	Tension d'essai réelle appliquée
I=55.6nA	Courant d'essai réel appliqué
<b>95.1GΩ</b>	Résultat mesure d'isolement
C=2.1nF	Capacité de l'objet en mesure
Barra grafica	Affichage analogique du résultat de mesure
R15sec=95.0GΩ	Résistance mesurée après le temps 1 réglé
R01min=95.1GΩ	Résistance mesurée après le temps 2 réglé
R10min=95.1GΩ	Résistance mesurée après le temps 3 réglé
DAR=1.00	Valeur DAR en tant que rapport R1min/R15s
PI=1.00	Valeur PI en tant que rapport R10min/R1min
DD=	Résultat du paramètre DD

Tableau 6: Signification des paramètres pour tests diagnostiques

### ATTENTION



- Pendant la mesure, le symbole d'avertissement haute tension s'affiche à l'écran, en rappelant ainsi à l'utilisateur qu'il existe le risque de tensions dangereuses à la sortie
- La valeur de la capacité est mesurée pendant la décharge finale de l'objet sous test
- Si validée, l'instrument mesure la valeur du paramètre DD avec capacité comprise dans l'échelle **5nF ÷ 50μF**

## 6.7 MESURE D'ISOLEMENT AVEC RAMPE DE TENSION

### 6.7.1 Réglage des paramètres

1. Allumer l'instrument en appuyant sur la touche **ON/OFF**
2. Sélectionner à l'aide des touches fléchées ▼ ou ▲ l'option «RAMPA DI TENSIONE» dans le menu principal et confirmer avec la touche **SELECT**. La page-écran de Fig. 34 est montrée par l'instrument. Si l'option Grafico R(t) est activée (**ON**), appuyer sur les touches fléchées ▼ ou ▲ pour passer à la page-écran graphique de Fig. 35

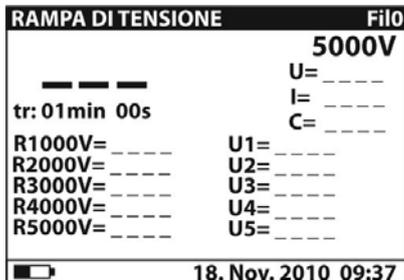


Fig. 34: Page-écran initiale numérique

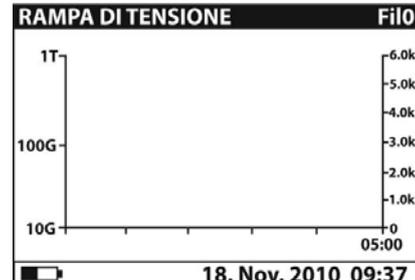


Fig. 35: Page-écran initiale graphique

3. Appuyer à nouveau sur la touche **SELECT** pour accéder au menu de réglage des paramètres de mesure. L'instrument montre la page-écran de la Fig. 36
4. Utiliser les touches fléchées ▼ ou ▲ pour sélectionner les paramètres. Le Tableau 7 ci-dessous montre la signification des paramètres de mesure
5. Régler les valeurs à l'aide des touches fléchées ◀ ou ▶. Appuyer sur la touche **SELECT** pour passer aux sous-paramètres éventuels et répéter les réglages
6. Pour activer la page-écran graphique, il faut mettre sur ON le paramètre Grafico R(t) (voir Fig. 36). La durée de la fonction graphique est égale à la valeur réglée du paramètre Tempo Rampa multipliée par 5
7. À cause de la possible longue durée du Timer (jusqu'à 150 min), l'instrument utilise un algorithme spécial interne (LOG) pour tracer le graphique (voir Fig. 37)
8. Le curseur du Grafico R(t) peut être activé à l'aide de la touche ◀ à la fin de la mesure. En utilisant les touches ◀ ou ▶, il est possible de défiler tout le graphique
9. Appuyer sur la touche **ESC** pour sauvegarder les réglages effectués et revenir à la page-écran de la mesure ou sur la touche **START/STOP** pour quitter la page-écran et activer la mesure

Nom du paramètre	Description du paramètre
Unominale	Tension d'essai réglée – Echelle <b>2kV ÷ 10kV</b> pas 125V
Tempo rampa	Durée de la mesure pour chaque rampe de tension
Grafico R(t)	Activation/désactivation page-écran graphique R(t)
R(t)	Réglage des valeurs minimum et maximum pour page-écran graphique
R(t) Tipo	Réglage «LIN» (linéaire) ou «LOG» de la page-écran graphique

Tableau 7: Réglage des paramètres de mesure



Fig. 36: Réglage des paramètres



Fig. 37: Réglage des paramètres Grafico R(t)

### 6.7.2 Exécution de la mesure

1. Allumer l'instrument en appuyant sur la touche **ON/OFF**
2. Sélectionner à l'aide des touches fléchées **▼** ou **▲** l'option «RAMPA DI TENSIONE» dans le menu principal et confirmer avec la touche **SELECT**. La page-écran de Fig. 38 est montrée par l'instrument. Si l'option Grafico R(t) **est activée (ON)**, appuyer sur les touches fléchées **▼** ou **▲** pour passer à la page-écran graphique de Fig. 40



### ATTENTION

Le passage de la page-écran numérique à celle graphique n'est pas possible si l'instrument est en phase de mesure.

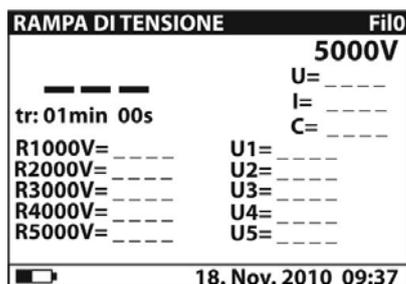


Fig. 38: Page-écran initiale numérique



Fig. 39: Page-écran numérique valeur mesurée

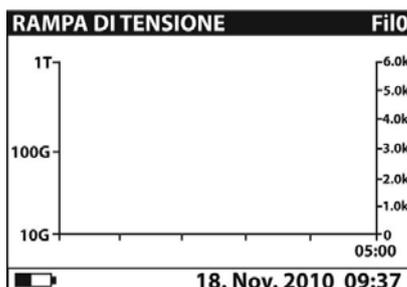


Fig. 40: Page-écran initiale graphique

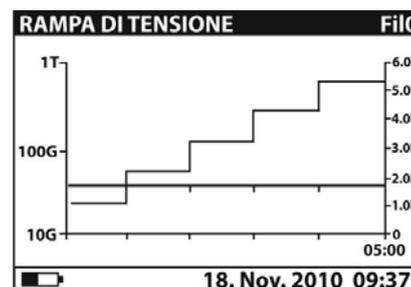


Fig. 41: Page-écran graphique valeur mesurée

3. Connecter l'embout rouge de la borne 1 ou de la borne 2 (voir la § 4.2) à l'entrée **+OUTPUT** et l'embout du câble noir de la borne 2 (voir la § 4.2) à l'entrée **-OUTPUT**
4. Connecter l'embout de la borne 1 ou de la borne 2 (positif) et le câble noir des bornes 2 (négatif) à l'objet sous test (voir Fig. 42)

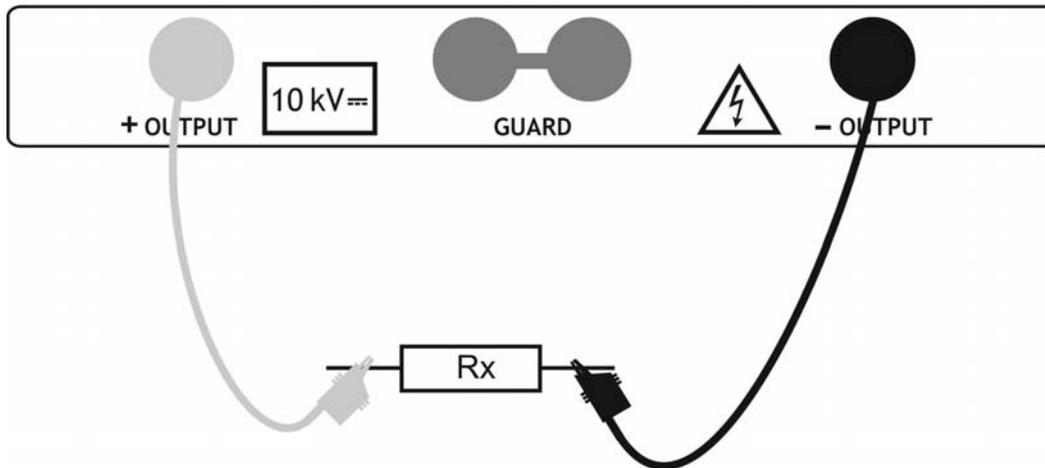


Fig. 42: Connexion de l'instrument pour isolement avec rampe de tension

5. Appuyer sur la touche **START/STOP** pour activer la mesure d'isolement
6. Attendre l'écoulement du temps des Timers réglés sur la mesure. Le résultat du test s'affiche à l'écran (voir Fig. 39 ou Fig. 41) avec la signification des options dont au Tableau 8
7. Attendre la décharge automatique de l'objet sous test
8. Pour la sauvegarde du résultat en mémoire, voir la § 7

Paramètre à l'écran	Description
Fil0 (Fil1, Fil2, Fil3)	Type de filtre validé sur la mesure (voir § 6.3)
<b>5000V</b>	Tension d'essai réglée – pas de 125V
U=5302V	Tension d'essai réelle appliquée
I=133nA	Courant d'essai réel appliqué
<b>39.7GΩ</b>	Résultat mesure d'isolement
C=0.0nF	Capacité de l'objet en mesure
Tm:05min 00s	Durée réglée du test
R1000V=40.0GΩ	Résistance mesurée après la première rampe
R2000V=40.0GΩ	Résistance mesurée après la deuxième rampe
R3000V=40.0GΩ	Résistance mesurée après la troisième rampe
R4000V=39.8GΩ	Résistance mesurée après la quatrième rampe
R5000V=39.7GΩ	Résistance mesurée après la cinquième rampe
U1=1076V	Tension d'essai réelle première rampe
U2=2141V	Tension d'essai réelle deuxième rampe
U3=3238V	Tension d'essai réelle troisième rampe
U4=4278V	Tension d'essai réelle quatrième rampe
U5=5302V	Tension d'essai réelle cinquième rampe

Tableau 8: Signification des paramètres pour mesure d'isolement en rampe

### ATTENTION



- Le temps de mesure est affiché du début du test jusqu'à la fin de la dernière rampe de tension
- Pendant la mesure, le symbole d'avertissement haute tension s'affiche à l'écran, en rappelant ainsi à l'utilisateur qu'il existe le risque de tensions dangereuses à la sortie
- La valeur de la capacité est mesurée pendant la décharge finale de l'objet sous test

## 6.8 TEST DE RIGIDITE DIELECTRIQUE EN DC

### 6.8.1 Réglage des paramètres

1. Allumer l'instrument en appuyant sur la touche **ON/OFF**
2. Sélectionner à l'aide des touches fléchées ▼ ou ▲ l'option «RIGIDITÀ DIELETTRICA» dans le menu principal et confirmer avec la touche **SELECT**. La page-écran de Fig. 43 est affichée

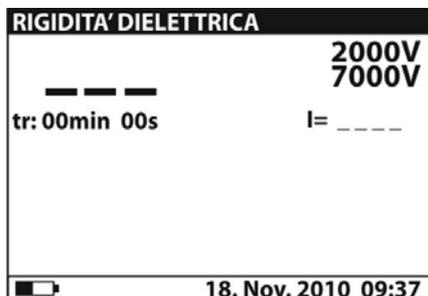


Fig. 43: Page-écran initiale test de rigidité      Fig. 44: Page-écran finale test de rigidité

3. Appuyer à nouveau sur la touche **SELECT** pour accéder au menu de réglage des paramètres de mesure. L'instrument montre la page-écran de la Fig. 45



Fig. 45: Page-écran de réglage paramètres

4. Utiliser les touches fléchées ▼ ou ▲ pour sélectionner les paramètres. Le Tableau 9 ci-dessous montre la signification des paramètres de mesure
5. Régler les valeurs à l'aide des touches fléchées ◀ ou ▶. Appuyer sur la touche **SELECT** pour passer aux sous-paramètres éventuels et répéter les réglages
6. Appuyer sur la touche **ESC** pour sauvegarder les réglages effectués et revenir à la page-écran de la mesure ou sur la touche **START/STOP** pour quitter la page-écran et activer la mesure

Nom du paramètre	Description du paramètre
Ustart	Tension d'essai initiale – Echelle <b>500V÷10kV</b> pas 25V
Ustop	Tension d'essai finale – Echelle <b>500V÷10kV</b> pas 25V
Isoglia	Seuil limite du courant de décharge – Echelle <b>0.001mA ÷ 5mA</b> pas 10µA
Trampa	Durée d'application de la tension d'essai pour chaque rampe
Tfine	Durée d'application de la tension d'essai après la valeur finale

Tableau 9: Réglage des paramètres de mesure



### ATTENTION

- Les timers Trampa et Tfine sont indépendants. Le temps maximum réglable est de **30min 60s**. Le timer Tfine commence à la fin du temps de durée totale de la rampe pouvant être estimé en tant que:  

$$T_{tot-rampa} \cong Trampa * [(Ustop-Ustart) / 25V]$$
- Si le timer Trampa est réglé à 00min 00s, la rampe de tension augmente à peu près de 25V toutes les 2s

### 6.8.2 Exécution de la mesure

1. Allumer l'instrument en appuyant sur la touche **ON/OFF**
2. Sélectionner à l'aide des touches fléchées ▼ ou ▲ l'option «RIGIDITÀ DIELETTRICA
3. » dans le menu principal et confirmer avec la touche **SELECT**. La page-écran de Fig. 43 est montrée par l'instrument
4. Connecter l'embout rouge de la borne 1 ou de la borne 2 (voir la § 4.2) à l'entrée **+OUTPUT** et l'embout du câble noir de la borne 2 (voir la § 4.2) à l'entrée **-OUTPUT**
5. Connecter l'embout de la borne 1 ou de la borne 2 (positif) et le câble noir des bornes 2 (négatif) à l'objet sous test (voir Fig. 46)

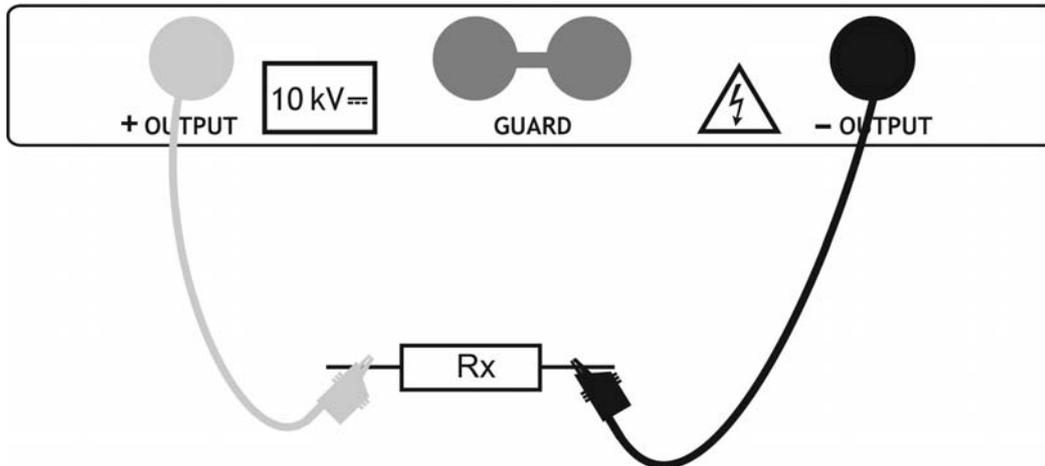


Fig. 46: Connexion de l'instrument pour test de rigidité diélectrique

6. Appuyer sur la touche **START/STOP** pour activer la mesure
7. Attendre l'écoulement des timers réglés ou la réalisation de la décharge diélectrique. Le résultat du test s'affiche à l'écran (voir Fig. 44) avec la signification des options dont au Tableau 10
8. Attendre la décharge automatique de l'objet sous test
9. Pour la sauvegarde du résultat en mémoire, voir la §

Paramètre à l'écran	Description
2000V	Tension d'essai initiale réglée
7000V	Tension d'essai finale réglée
7221V	Tension d'essai finale mesurée
I=0.002mA	Courant de décharge mesuré
Tm:01min 00s	Temps de mesure

Tableau 10: Signification des paramètres pour tests de rigidité diélectrique



### ATTENTION

- La décharge diélectrique se produit lorsque le courant mesuré dépasse le seuil réglé du paramètre Itrigg (voir la § 6.8.1)
- Le timer montre le temps nécessaire pour l'achèvement de chaque rampe pendant la mesure et le temps total à la fin de la mesure
- Pendant la mesure, le symbole d'avertissement haute tension s'affiche à l'écran, en rappelant ainsi à l'utilisateur qu'il existe le risque de tensions dangereuses à la sortie

## 7 OPERATIONS AVEC LA MEMOIRE

### 7.1 SAUVEGARDE, RAPPEL A L'ECRAN ET EFFACEMENT DES RESULTATS

#### SAUVEGARDE DES DONNEES

1. Avec le résultat de la mesure à l'écran, appuyer sur la touche **MEM**. La page-écran de Fig. 47 est montrée par l'instrument:

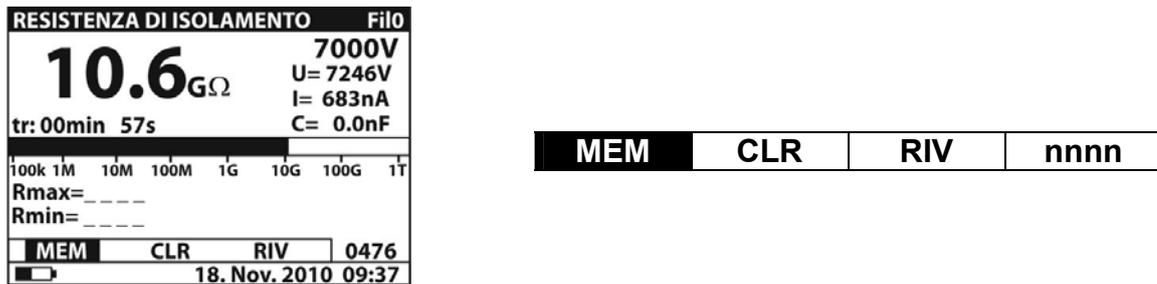


Fig. 47: Sauvegarde des données en mémoire

2. Utiliser les touches fléchées ◀ ou ▶ et sélectionner l'option «**MEM**». Le numéro «**nnnn**» indique l'emplacement de mémoire où la donnée sera sauvegardée
3. Appuyer sur la touche **MEM** pour confirmer l'opération. Un double signal sonore bref est émis par l'instrument

#### RAPPEL A L'ECRAN DES RESULTATS

1. Appuyer sur la touche **MEM**, utiliser les touches fléchées ◀ ou ▶ pour sélectionner l'option «**RIV**» et confirmer avec la touche **MEM**. L'instrument affiche à l'écran la valeur du dernier résultat sauvegardé en mémoire
2. Utiliser les touches fléchées ▲ ou ▼ pour sélectionner et afficher les données correspondant aux emplacements de mémoire précédents
3. La donnée rappelée avec le symbole «G» indique la présence d'une page-écran graphique en plus de la numérique. Appuyer sur la touche **SELECT** pour afficher la page-écran graphique et sur **ESC** pour revenir à la page-écran numérique précédente
4. Appuyer sur la touche **ESC** pour quitter la fonction et revenir au mode de mesure

#### EFFACEMENT DES RESULTATS

1. Pour effacer complètement la mémoire interne, sélectionner le paramètre «**Canc. memoria**» (voir la § 5.2), appuyer sur la touche **SELECT** et confirmer avec la touche **MEM**
2. Appuyer sur la touche **ESC** pour quitter cette fonction
3. Pour effacer la dernière mesure sauvegardée, appuyer sur la touche **MEM**, utiliser les touches fléchées ◀ ou ▶ pour sélectionner l'option «**CLR**» et confirmer avec la touche **MEM**. Un double signal sonore bref est émis par l'instrument pour confirmer l'opération

## 8 CONNEXION DE L'INSTRUMENT AU PC

Les données sauvegardées dans la mémoire interne de l'instrument peuvent être transférées au PC à l'aide du logiciel **TeraView** fourni de dotation

Le logiciel **TeraView** permet d'accomplir les opérations ci-dessous:

- Téléchargement des données de l'instrument
- Définition des réglages personnalisés sur le rapport final d'impression
- Analyse des résultats des mesures avec affichages graphiques et numériques
- Impression des rapports finaux de mesure
- Export des données de mesure en format texte (TXT)

### CONDITIONS REQUISES MINIMUM DE SYSTEME

Pentium III – 500MHz

512 MB RAM

100 MB libres sur HD

Lecteur CD-ROM

Port série/USB

Résolution écran 800x600

Systèmes d'exploitation Windows supportés: Win2k/XP/Vista/Win7 plates-formes à 32 bit et 64 bit

### 8.1 INSTALLATION DU LOGICIEL ET CONFIGURATIONS INITIALES (WIN XP)

1. Fermer toutes les applications actives sur le PC
2. Insérer le CD-ROM de dotation dans le lecteur du PC
3. Lancer le fichier «TeraView.exe» présent sur CD-ROM pour entamer la procédure d'installation guidée du logiciel TeraView
4. Allumer l'instrument, régler le mode de communication USB (voir la § 5.2) et le connecter à un port USB du PC par le câble fourni de dotation
5. Voir le fichier «Instal\_USB\_neutral.pdf» dans le dossier «Manuel» pour installer le pilote USB sur votre PC
6. Lancer le logiciel TeraView
7. Sélectionner la commande «**Config → Password...**», saisir le numéro de série de l'instrument et le mode de passe (se trouvant sur l'étiquette du CD-ROM fourni de dotation) et confirmer par «Aggiungi» (Ajouter) (voir Fig. 48)

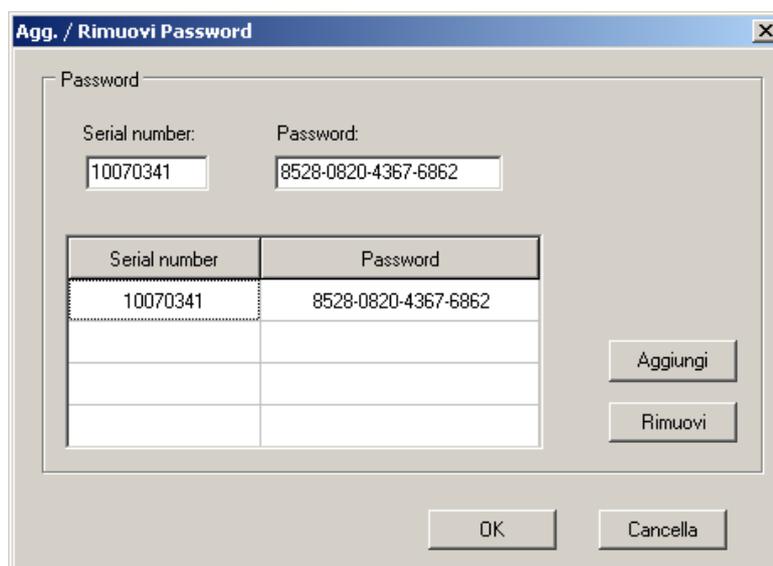


Fig. 48: Saisie du mot de passe initial

8. Sélectionner la commande «**Config** → **Porta COM...**» et cliquer sur la touche «Ricerca automatica» (Recherche automatique) pour vérifier la reconnaissance de l'instrument par le PC (voir Fig. 49)

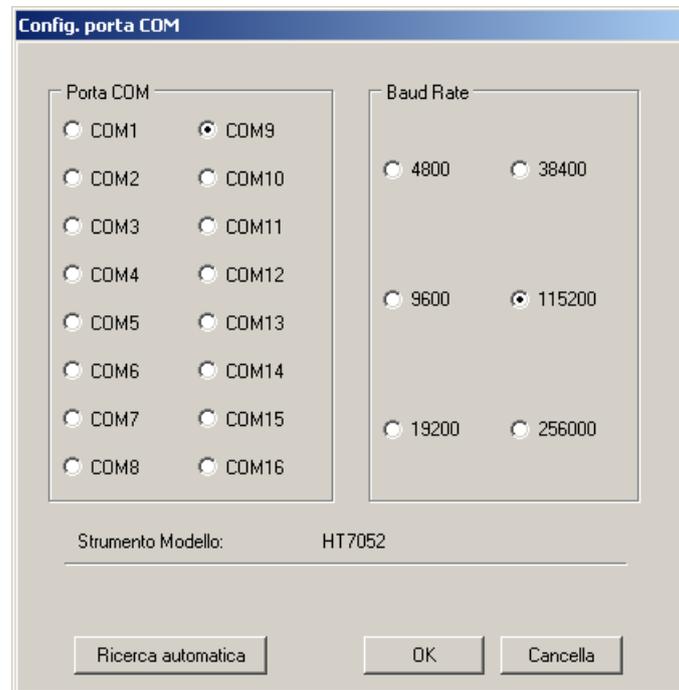


Fig. 49: Connexion de l'instrument au PC

9. Un message comme celui de la Fig. 50 montre la reconnaissance correcte par le PC

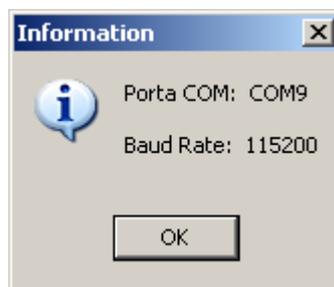


Fig. 50: Reconnaissance correcte de l'instrument

10. Si la reconnaissance de l'instrument n'est pas correcte, il pourrait être nécessaire de configurer correctement le port série «virtuel» COM associé au driver USB installé au préalable. Le programme TeraView est en mesure de reconnaître des ports série du **COM1** au **COM16**. Pour modifier le port COM associé au driver, procéder comme il suit:

- Touche droite de la souris sur l'icône «**Poste de travail**» sur le desktop du PC et sélectionner «Propriétés»
- Dossier «Matériel» → «Gestion périphériques» → «Ports» (COM et LPT)
- Se mettre sur «USB Serial Port (COMxx)» → touche droite → «Propriétés»
- Sélectionner «Réglage du port» → «Avancés...»
- Dans le menu déroulant, changer le port «COMxx» avec un du COM1 au COM16
- Confirmer les opérations de chaque fenêtre et revenir sur le logiciel TeraView

**Pour toute information sur l'utilisation du logiciel TeraView, se rapporter à l'aide en ligne du programme même**

## 9 ENTRETIEN

### 9.1 ASPECTS GENERAUX

L'instrument que vous avez acheté est un instrument de précision. Pour son utilisation et son stockage, veuillez suivre les recommandations et les instructions de ce manuel afin d'éviter tout dommage ou danger pendant l'utilisation. 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. Toujours éteindre l'instrument après utilisation. Ne jamais retirer le panneau frontal de l'instrument. L'instrument ne demande aucun entretien particulier

### 9.2 REMPLACEMENT ET RECHARGE DES BATTERIES

L'instrument est conçu pour être alimenté par des batteries rechargeables à travers le chargeur intégré avec connexion au réseau électrique. Le symbole «» en bas à gauche indique que les batteries sont déchargées et doivent être rechargées



#### ATTENTION

- Brancher l'instrument sur le réseau électrique **pendant 20 heures environ** de sorte à recharger complètement les batteries (courant de recharge normal 600mA). Lors de la première recharge, il faut 3 cycles de charge/décharge pour le fonctionnement à régime de la batterie
- L'instrument peut être connecté en continu au réseau électrique même après l'achèvement du cycle de charge des batteries internes
- L'instrument ne peut pas être allumé qu'avec l'alimentation externe, à savoir sans ses batteries internes

En cas de remplacement des batteries internes, procéder comme il suit:



#### ATTENTION

**La tension de la batterie est de 7.2V DC. Utiliser seulement 6 piles rechargeables de 1.2V NiMH de type IEC LR20 (diamètre = 33mm, hauteur = 58mm)**

1. Eteindre l'instrument, déconnecter toute borne de mesure et le câble d'alimentation avant de remplacer les batteries
2. Retirer les deux vis (voir Fig. 1 – Partie 15) et enlever le couvercle du compartiment des piles
3. Remplacer les six batteries internes par d'autres du même type en respectant les polarités indiquées dans le compartiment des piles
4. Remettre en place le couvercle du compartiment des piles
5. Ne pas jeter les piles usagées dans l'environnement. Utiliser les conteneurs spécialement prévus pour l'élimination des déchets

### 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

L'incertitude est calculée en tant que [% lecture + (nombre de dgts) \* résolution] aux conditions de référence dont à la § 10.3

### Mesure de la résistance d'isolement

Echelle de mesure	Résolution	Incertitude
120kΩ ÷ 999kΩ	1kΩ	±(5.0%lect+3dgts)
1.00MΩ ÷ 9.99MΩ	0.01MΩ	
10.0MΩ ÷ 99.9MΩ	0.1MΩ	
100MΩ ÷ 999MΩ	1MΩ	
1.00GΩ ÷ 9.99GΩ	0.01GΩ	
10.0GΩ ÷ 99.9GΩ	0.1GΩ	
100GΩ ÷ 999GΩ	1GΩ	
1.00TΩ ÷ 10.00TΩ	0.01TΩ	±(15.0%lect+3dgts)

La valeur de FS de la résistance d'isolement est définie en tant que:  $RFS = 1G\Omega * U_{test} [V]$

Tension nominale d'essai: 500 ÷ 10kV DC

Courant nominal d'essai: >1mA

Courant de court-circuit: 5mA ± 10%

Décharge automatique objet sous test: Oui

Echelle de mesure tension d'essai	Résolution	Incertitude
0 ÷ 9999V	1V	±(3.0% lect+ 3V)
≥ 10kV	0.1kV	±3.0% lect

Tension nominale d'essai: 500 ÷ 10kV DC programmable par pas de 25V

Incertitude tension d'essai: -0 / +10% + 20V

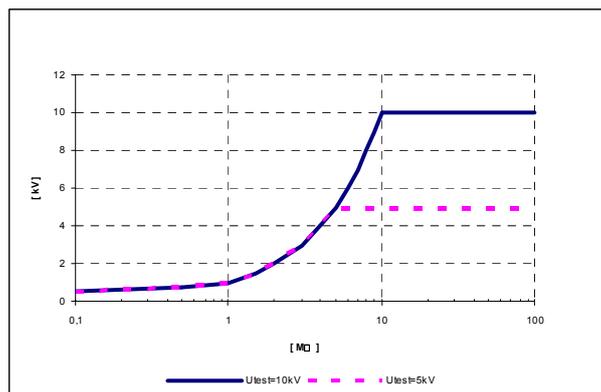
Puissance à la sortie: 10W max

Echelle de mesure courant d'essai	Résolution	Incertitude
0.00 ÷ 9.99nA	0.01nA	±(5.0% lect + 0.05nA)
10.0 ÷ 99.9nA	0.1nA	
100 ÷ 999nA	1nA	
1.00 ÷ 9.99μA	0.01μA	
10.0 ÷ 9.99μA	0.1μA	
100 ÷ 999μA	1μA	
1.00 ÷ 5.50mA	0.01mA	

### Réjection du bruit de courant (charge résistive)

Options filtre	Courant maximum @ 50Hz (mA rms)
Fil0	1.5
Fil1	2.5
Fil2	4.5
Fil3	5

### Diagramme Tension d'essai - Résistance



**Mesure paramètres DAR, PI, DD**

Echelle de mesure	Résolution	Incertitude
0.01 ÷ 9.99	0.01	±(5.0%lect+2dgts)
10.0 ÷ 100.0	0.1	±5.0% lect

Echelle de mesure capacité pour test DD: 5nF ÷ 50µF

**Mesure d'isolement avec rampe de tension**

Echelle de mesure tension d'essai	Résolution	Incertitude
2000 ÷ 9999V	1V	±(3.0% lect+ 3V)
≥ 10kV	0.1kV	±3.0% lect

Tension nominale d'essai: 2000 ÷ 10kV DC programmable par pas de 125V

Incertitude tension d'essai: -0 / +10% + 20V

**Test rigidité diélectrique DC**

Echelle de mesure tension d'essai	Résolution	Incertitude
500 ÷ 9999V	1V	±(3.0% lect+ 3V)
≥ 10kV	0.1kV	±3.0% lect

Echelle de mesure courant de décharge	Résolution	Incertitude
0.000 ÷ 0.009mA	0.001mA	±(3.0%lect+3dgts)
0.01 ÷ 5.50mA	0.01mA	±3.0% lect

Tension nominale d'essai: 500 ÷ 10kV DC programmable par pas de 25V

Incertitude tension d'essai: -0 / +10% + 20V

**Tension AC ou DC**

Echelle de mesure	Résolution	Incertitude
0 ÷ 600V	1V	±(3.0% lect+ 4V)

Impédance d'entrée: 3MΩ ±10%

Fréquence tension	Résolution	Incertitude
0 et 45.0 ÷ 65.0Hz	0.1Hz	±0.2Hz

Fréquence entre 0 et 45Hz:

affichage &lt; 45Hz

Fréquence &gt; 65Hz:

affichage &gt; 65Hz

**Capacité**

Echelle de mesure	Résolution	Incertitude
0.0 ÷ 99.9nF	0.1nF	±(5.0%lect+2dgts)
100 ÷ 999nF	1nF	
1.00 ÷ 50.0µF	0.01µF	

La valeur de FS de la capacité est définie en tant que: CFS = 10µF \* Utest [kV]

**10.1 NORMES DE SECURITE**

Sécurité instrument:

CEI / EN61010-1, CEI / EN61557-2

Sécurité des accessoires de mesure:

CEI/EN61010-031

Isolement:

double isolement

Protection:

IP44 (valise fermée)

Degré de pollution:

2

Catégorie de surtension:

CAT IV 600V (à la Terre), max 600V entre les entrées

Altitude d'utilisation maximale:

2000m

## 10.2 CARACTERISTIQUES GENERALES

### Caractéristiques mécaniques

Dimensions (L x La x H): 360 x 330 x 160mm  
Poids (avec piles): 5.5kg

### Alimentation

Alimentation externe: 90-260V AC, 45-65Hz, 60VA  
Alimentation interne: 6 piles rechargeables de 1.2V NiMH type IEC LR20  
Indication de batterie déchargée: symbole «» à l'écran  
Autonomie des batteries: 4 heures environ (tests continus sur 10kV)

### Afficheur

Caractéristiques: LCD matrice de points, rétro éclairé (160x116pxl)

### Mémoire

Caractéristiques: 1000 emplacements de mémoire

### Décharge objet sous test

Caractéristiques: automatique après chaque test, résistance  $425\Omega \pm 10\%$

### Connexion au PC

Interface série RS-232: opto-isolée (2400, 4800, 9600, 19200 baud, 1, N)  
Interface USB: type B standard, 115000 baud

## 10.3 ENVIRONNEMENT

Température de référence:  $10^{\circ}\text{C} \div 30^{\circ}\text{C}$   
Humidité de référence:  $40\%\text{HR} \div 60\%\text{HR}$   
Température d'utilisation:  $-10^{\circ}\text{C} \div 50^{\circ}\text{C}$   
Humidité relative autorisée:  $< 90\%\text{HR}$   
Température de stockage:  $-20^{\circ}\text{C} \div 70^{\circ}\text{C}$   
Humidité de stockage:  $< 90\%\text{HR}$

**Cet instrument est conforme aux conditions requises de la directive européenne sur la basse tension 2006/95/CE (LVD) et de la directive EMC 2004/108/CE**

## 10.4 ACCESSOIRES

- N 1 Borne rouge, protection 10kV, 2m
- N 2 Bornes (rouge/noire), protection de base 10kV (double protection 5kV), 2m
- N 2 Crocodiles (rouge/noir), protection de base 10kV (double protection 5kV)
- N 1 Borne de garde verte
- N 1 Crocodile vert
- N 1 Câble d'alimentation
- N 1 Câble USB
- N 1 Câble RS-232
- Logiciel «TeraView» sur CD-ROM
- 6 piles rechargeables de 1.2V NiMH IEC LR20
- Manuel d'utilisation
- Certificat d'étalonnage ISO9000

## 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 dommage 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 dommage causé par l'utilisation d'emballages non originaux sera débité au Client