

Manuel d'utilisation

SEFELEC Gamme 5X

50-C

56-H

56-D

56-S

506-H

506-D

506-S

1000-M



PENT6832

version 1.05 - Janvier 2020

EATON

Powering Business Worldwide

SOMMAIRE

1.	Introduction	8
1.1.	Garantie.....	9
1.2.	Les pictogrammes utilisés	10
1.3.	Avertissement et instructions de sécurité	12
1.4.	Déclaration de Conformité.....	13
1.5.	Qualification du personnel.....	13
1.6.	Exclusion de responsabilité	13
1.7.	Service après-vente	14
2.	Présentation de l'appareil.....	15
2.1.	Version de base	15
2.2.	Les options (à commander selon le besoin)	16
2.3.	Les accessoires (à commander selon le besoin).....	17
3.	Spécifications	18
3.1.	Catégorie de surtension	18
3.2.	Degré de pollution.....	18
3.3.	Classe de sécurité.....	18
3.4.	Environnement.....	18
3.5.	Caractéristiques générales	18
3.6.	Spécifications des mesures	19
4.	Sécurité	29
4.1.	Sécurité lors des interventions sur des appareils électriques	29
4.2.	Dispositions de sécurité	29
4.2.1.	Boucles de sécurité	30

4.2.2.	Optimisation de la sécurité	31
4.3.	Précautions d'utilisation	32
5.	Mise en service	33
5.1.	Contenu de la livraison	33
5.2.	Mise en place des différentes fiches et cordons	34
5.3.	Instructions de montage en Baie	34
5.4.	Mise sous tension de l'appareil	36
6.	Configuration de l'appareil	40
6.1.	Sélection du langage	41
6.2.	Paramètres de l'affichage	42
6.3.	Paramètres du son	43
6.4.	Paramètres Heure-Date	45
6.5.	Paramètres Système	47
6.6.	Paramètres d'accès	51
6.7.	Sélection du type d'interface	53
6.8.	Restauration des paramètres par défaut	54
6.9.	Stockage des résultats	55
7.	Paramétrage de la mesure de résistance d'isolement	59
7.1.	Réglage du temps de mesure	61
7.2.	Réglage de la tension de mesure	63
7.3.	Réglage des seuils de comparaison	64
7.4.	Sélection du mode de filtrage	66
7.5.	Sélection du mode Megohm par kilomètre	67
7.6.	Sauvegarde sous un nom de fichier des paramètres de mesure	68
8.	Mesure de résistance d'isolement	71
8.1.	Raccordement du composant à mesurer	71
8.2.	Précautions à observer lors d'une mesure :	73
8.3.	Les messages d'erreurs :	77

9.	Paramétrage des essais de rigidité diélectrique	78
9.1.	Réglage du temps de mesure	80
9.2.	Réglage de la tension de mesure	83
9.3.	Sélection du mode de detection de défaut de disjonction	85
9.4.	Réglage des seuils de détection IMAX, IMIN et Delta I	86
9.5.	Sélection du mode de filtrage	88
9.6.	Sauvegarde des paramètres D'ESSAI DE RIGIDITE DIELECTRIQUE	89
10.	Réalisation d'un essai de rigidité diélectrique	92
10.1.	Raccordement du composant à mesurer	92
10.2.	Précautions à observer lors d'une mesure :	94
10.3.	Les messages d'erreurs :	98
11.	Les essais de rigidite Dielectrique multi-rampe :	99
11.1.	Raccordement du composant à mesurer	102
11.2.	Précautions à observer lors d'une mesure :	104
11.3.	Les messages d'erreurs :	107
12.	Paramétrage de la mesure de continuité des masses	108
12.1.	Réglage du temps de mesure	110
12.2.	Réglage du courant de mesure	112
12.3.	Réglage des seuils de comparaison en résistance ou en chute de tension	113
12.4.	Sauvegarde sous un nom de fichier des paramètres de mesure	115
13.	Mesure de résistance de continuité des masses	118
13.1.	Raccordement du composant à mesurer	118
13.2.	Précautions à observer lors d'une mesure :	119
13.3.	Continuité de masse multi points :	123
13.4.	Les messages d'erreurs :	124
14.	Mode Séquence	125
14.1.	Liste des fonctions disponibles en mode Séquence	126
14.1.1.	Etape MEGOHMMETRE et autres fonctions de mesure :	132

14.1.2.	Etape CONTINUE DE MASSE MULTIPOINT:.....	133
14.1.3.	Etape MESSAGE TEXTE :	135
14.1.4.	Etape MESSAGE IMAGE:	137
14.1.5.	Etape MESSAGE PDF:	139
14.1.6.	Etape CONDITION:	141
14.1.7.	Etape REPETITION:.....	143
14.1.8.	Etape PAUSE:	144
14.1.9.	Etape ENTREE CLAVIER:	145
14.2.	Exécution d'une Séquence	146
15.	Interface API (Automate Programmable Industriel)	151
15.1.	Caractéristiques électriques des signaux	152
15.2.	Conventions sur les différents états logiques.....	152
15.3.	Raccordements.....	153
15.4.	Définition des signaux d'entrée-sortie	154
15.5.	Cycle de Mesure-Décharge	157
16.	INTERFACE IEEE488-2 (GPIB).....	162
16.1.	Règles syntaxiques	163
16.2.	Fonctions IEEE-488-1 supportées	163
16.3.	Liste des commandes IEEE488	163
17.	Interface ETHERNET.....	164
17.1.	Recommandations concernant la Cybersécurité	165
17.1.1.	La gestion d'actifs :	165
17.1.2.	L'évaluation des risques :	165
17.1.3.	Sécurité physique :	165
17.1.4.	Gestion de compte.....	166
17.1.5.	Sécurité réseau :	167
17.1.6.	Accès à distance :	167
17.1.7.	Journalisation et gestion des événements	168

17.1.8.	Défenses des logiciels malveillants :	168
17.1.9.	Maintenance sécurisée :	168
17.1.10.	Continuité d'activité après sinistre de cybersécurité :	169
17.2.	Première connexion - Whitelist.....	169
17.3.	Exemples de connexion	170
17.3.1.	Connexion simple entre un PC et un appareil avec adresse IP fixe	170
17.3.2.	Connexion entre un PC et un appareil par le biais d'un réseau	171
17.4.	Paramétrage de la carte Ethernet du PC sous Windows XP.....	171
17.4.1.	Procédure à suivre	172
17.5.	Paramétrage de la connexion Ethernet sur l'appareil	173
17.5.1.	DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)	174
17.5.2.	Adresse IP	174
17.5.3.	Masque réseau	174
17.5.4.	Protocole et port de communication.....	174
17.5.5.	Règles syntaxiques.....	174
17.5.6.	Liste des commandes ETHERNET	175
17.5.7.	Commandes.....	175
17.5.8.	Message d'erreur	175
17.5.9.	Disfonctionnement	176
18.	INTERFACE RS232C.....	177
18.1.	Liste des commandes RS232C	179
18.1.1.	Commandes Générales	179
18.1.2.	Commandes normalisées	179
18.1.3.	Requêtes normalisées.....	180
18.1.4.	Commandes dépendantes de l'appareil	182
18.1.5.	Requête dépendante de l'appareil.....	185
18.1.6.	RS232 / IEEE-488 commands summary	186
18.1.7.	Défaut de fonctionnement de la liaison série RS232C	187

19.	Notes d'application	188
19.1.	Objet des essais diélectriques	188
19.2.	Terminologie.....	188
19.3.	Influence des conditions climatiques	189
19.3.1.	LA TEMPERATURE	189
19.3.2.	LA PRESSION	189
19.3.3.	L'HYGROMETRIE	189
19.4.	Mesure de résistance d'isolement	190
19.4.1.	Précautions à observer	190
19.4.2.	Mesure sur condensateurs	190
19.4.3.	Mesures sur les câbles	191
19.4.4.	Choix de la tension de mesure.....	192
19.5.	Essais de rigidité diélectrique.....	192
19.5.1.	Choix de la tension d'essai	193
19.5.1.1.	Essais de rigidité en tension alternative	193
19.5.1.2.	Essais de rigidité en tension continue	194
19.5.2.	Sélection du mode de disjonction	194
19.6.	Mesure de continuité de terre de protection.....	195
19.6.1.	Choix du courant	195
19.6.2.	Choix de la tension	195
19.6.3.	Durée du test	196
19.6.4.	Précaution à observer	196
20.	Implantation des prises du panneau ARRIERE	197
20.1.	description panneau arriere.....	197
20.1.1.	Connecteur de sécurité C5.....	198
21.	Entretien, maintenance et calibration	199
21.1.	Préliminaires	199
21.2.	Retour du matériel	199

21.3.	Maintenance	199
22.	CONTRAT DE LICENCE D'UTILISATEUR FINAL	201
23.	Déclaration de conformité UE	206

1. INTRODUCTION



Généralités

Cette notice présente les appareils de la série SEFELEC 5x conçus pour des essais de rigidité diélectrique, des mesures de résistances électriques de fortes valeurs, des mesures de continuité des masses ainsi que leurs spécifications électriques et mécaniques.

De plus sont indiquées les informations nécessaires pour une utilisation conforme aux règles en vigueur pour un fonctionnement sûr, la mise en service et l'entretien des appareils.

Depuis 1965, la vocation de nos équipes est l'étude et la fabrication d'appareils de mesure de résistances électriques, de postes d'essai de rigidité diélectrique et de testeurs de câblage.

Notre expérience dans ces domaines a été reconnue par la plupart des entreprises utilisant des technologies de pointe autant militaires, aéronautiques, ferroviaires que civiles.

Liste des modèles de la série SEFELEC 5x :

Référence		
Commerciale	Commande	Description
SEFELEC 56-H	+SEFELEC56H	Poste de rigidité 5 kVAC- 6kVDC 50VA
SEFELEC 56-D	+SEFELEC56D	Poste de rigidité 5 kVAC- 6kVDC 50VA Mégohmmètre 200 Gohm @1000VDC
SEFELEC 56-S	+SEFELEC56S	Poste de rigidité 5 kVAC- 6kVDC 50VA Mégohmmètre 200 Gohm @1000VDC Continuité des masses 1000 mOhm @32AAC
SEFELEC 506-H	+SEFELEC506H	Poste de rigidité 5 kVAC- 6kVDC 500VA
SEFELEC 506-D	+SEFELEC506D	Poste de rigidité 5 kVAC- 6kVDC 500VA Mégohmmètre 200 Gohm @1000VDC
SEFELEC 506-S	+SEFELEC506S	Poste de rigidité 5 kVAC- 6kVDC 500VA Mégohmmètre 200 Gohm @1000VDC Continuité des masses 1000 mOhm @32AAC
SEFELEC 1000-M	+SEFELEC1000M	Mégohmmètre 200 Gohm @1000VDC
SEFELEC 50-C	+SEFELEC50C	Continuité des masses 1000 mOhm @50AAC

1.1. GARANTIE

EATON garantit que cet appareil est exempt de tout défaut dans sa construction et son emballage. EATON garantit également que dans le cadre d'une utilisation correcte, l'appareil respectera les caractéristiques indiquées dans ce document.

Si dans l'année suivant sa première livraison, l'appareil ne respecte pas ses spécifications, il sera réparé gratuitement en nos locaux de Lognes.

Des modifications de l'appareil ou de l'un de ses accessoires non approuvés par EATON, annulent cette garantie.

EATON n'est pas responsable de tout dommage indirect consécutif à l'utilisation de l'appareil.

1.2. LES PICTOGRAMMES UTILISES

Dans cette notice sont utilisés des avertissements avec des symboles qui doivent être respectés pour garantir un fonctionnement sûr des appareils.

Les avertissements et symboles utilisés dans cette notice sont :



ATTENTION

Indique un danger imminent.

La mort ou des blessures très graves peuvent être occasionnées, si des mesures de sécurité appropriées ne sont pas prises.



PRUDENCE

Indique une situation qui peut être dangereuse.

Des blessures légères peuvent être occasionnées, si des mesures de précaution appropriées ne sont pas prises.



IMPORTANT

Indique une situation qui peut être dangereuse.

Un dommage au matériel ou à des parties de l'installation peuvent être occasionnées, si des mesures de précaution appropriées ne sont pas prises.



REMARQUE

Indique une information importante sur l'appareil.

Les symboles suivants peuvent figurer sur les appareils :

	Courant continu.		Attention (Voir documents d'accompagnement).
	Courant continu et courant alternatif.		Attention, risque de choc électrique.
	Courant alternatif.		fait l'objet d'une procédure de recyclage DEEE
	Borne de terre.		



Lorsque le symbole  est apposé sur l'appareil ou sur l'un de ses accessoires il est impératif de se référer à cette notice afin de connaître la nature des dangers potentiels et toutes actions à prendre pour les éviter.

1.3. AVERTISSEMENT ET INSTRUCTIONS DE SECURITE

Les appareils de la série SEFELEC 5x sont destinés à faire des essais de rigidité diélectrique, des mesures de résistances de fortes valeurs ou de faibles valeurs.

Avertissement :



IMPORTANT

- L'appareil de mesure doit être utilisé uniquement en conformité avec les dispositions mentionnées ci-dessus.
- L'utilisation correct d'appareil de mesure suppose un transport, une installation, un maniement et une maintenance d'après les instructions dans la notice.
- Il faut également respecter les conditions d'environnement admissibles.

Instructions de sécurité avant utilisation :



ATTENTION

- Avant l'utilisation de l'appareil de mesure, vérifier l'intégrité du cordon d'alimentation et plus particulièrement que celui-ci n'ait pas subi de détériorations mécaniques pouvant entraîner un fil accessible directement et/ou une coupure de liaison.
- Avant l'utilisation de l'appareil de mesure, vérifier l'intégrité des cordons de mesure et plus particulièrement que ceux-ci n'aient pas subi de détériorations mécaniques pouvant entraîner un fil accessible directement et/ou une coupure de liaison.
- Avant l'utilisation de l'appareil de mesure, vérifier le raccordement de celui-ci par un câble de mise à la masse directement raccordé via le goujon à l'arrière de l'appareil de mesure.
- Avant l'utilisation de l'appareil de mesure, vérifier qu'aucunes des aérations de l'appareil de mesure ne soient obstruées et permettent une libre circulation de l'air.
- Avant l'utilisation de l'appareil de mesure, vérifier que les connecteurs en face avant de celui-ci ne soient pas endommagés et/ou non verrouillés.
- A l'aide du bouton poussoir ON/OFF, mettre l'appareil de mesure sous tension et vérifier l'allumage du voyant bleu du bouton poussoir en face avant.

Instructions de sécurité après utilisation :



ATTENTION

- Après utilisation de l'appareil de mesure, avant toute action sur l'appareil de mesure, vérifier l'extinction du voyant rouge et l'allumage du voyant vert en face avant de l'appareil de mesure.
- A l'aide du bouton poussoir ON/OFF, mettre l'appareil de mesure hors tension et vérifier l'extinction du voyant bleu du bouton poussoir en face avant de l'appareil de mesure.
- Déconnecter le produit testé.

1.4. DECLARATION DE CONFORMITE

Les appareils de mesure de la série SEFELEC 5x sont conformes aux dispositions réglementaires définies par :

Les directives européennes

2014/35/EU	relative à la sécurité des matériels électriques destinés à être employés dans certaines limites de tension. (DBT)
2014/30/EU	relative à la compatibilité électromagnétique (CEM)

Les normes harmonisées

EN 61010-1:2010/A1:2019/AC:2019-04 CEI 61010-2-034 édition Janvier 2017	Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire.
EN 61326-1:2013	Matériels électriques de mesure, de commande et de laboratoire - prescription relatives à la CEM

Une copie du document de la déclaration de conformité se trouve à la fin de cette notice.

1.5. QUALIFICATION DU PERSONNEL

Cette notice s'adresse à des personnes qualifiées, ayant reçu une instruction préalable à l'utilisation de l'appareil et ayant une formation permettant le travail sur appareils électriques. La notice donne les informations nécessaires pour le montage et l'utilisation correcte des appareils de la série SEFELEC 5x.

La notice d'utilisation et les documents techniques correspondants doivent être lus et compris avant l'utilisation de l'appareil et les instructions doivent être observées.

1.6. EXCLUSION DE RESPONSABILITE

Cette documentation présente les appareils dans leur version standard.

Malgré une vérification approfondie du contenu de la notice, nous ne pouvons pas exclure des erreurs éventuelles. Le constructeur n'assume pas la responsabilité pour des inexactitudes ou des omissions éventuelles.

En cas de doute ou pour des questions techniques veuillez contacter votre représentant technique.

1.7. SERVICE APRES-VENTE

Pour toutes vos questions techniques veuillez contacter votre représentant technique ou le service après-vente aux adresses suivantes :

EATON

SEFELEC SAS

19 rue des Campanules

F-77185 - LOGNES

FRANCE

Tél: +33 (0)1 64 11 83 40

Web : www.eaton.com

EATON

SEFELEC GmbH

Karl-Bold-Str. 40

D-77855 ACHERN

GERMANY

Tel: +49 (0) 7841 64077-0

Fax: +49 (0) 7841 64077-29

Web : www.eaton.com

2. PRESENTATION DE L'APPAREIL

2.1. VERSION DE BASE



La série SEFELEC 5X est une gamme de produits permettant de réaliser très simplement et de manière très complète des essais diélectriques et des mesures de continuité de masse.

Les SEFELEC 56-H et SEFELEC 506-H permettent de réaliser des essais de rigidité diélectrique sous une puissance respectivement de 50VA et 500VA, le SEFELEC 56-D et le SEFELEC 506-D sont des combinaisons d'un poste d'essai de rigidité diélectrique 50VA ou 500VA avec un mégohmmètre. Les SEFELEC 56-S et SEFELEC 506-S regroupent les fonctions de mesure d'isolement, test de rigidité et mesure de continuité de masse en un seul appareil.

Les appareils de la série SEFELEC 5X permettent de faire les tests et mesures évoqués ci-dessus sur tous types d'isolants tels que résine, porcelaine, huile, plastique aussi bien que sur des produits finis tels que condensateurs, transformateurs, interrupteurs, câbles, connecteurs ou appareils électriques raccordés sur le réseau ou alimentés sur piles. Ils permettent de faire des mesures de continuité de masse en conformité avec la plupart des normes existantes dans les domaines des appareils de mesurage, médical, appareils de bureau, machines, ...

Les appareils de la série SEFELEC comprennent un afficheur graphique couleur haute résolution avec une dalle tactile permettant une utilisation simplifiée. Une sortie unique pour les essais de rigidité diélectrique et les mesures de résistances d'isolement, facilite les raccordements sur les éléments à tester. Des messages en couleur indiquent de manière visuelle simple et sans erreur possible le résultat des essais.

Les essais de rigidité diélectrique se font sous des tensions réglables de 100VAC à 5000VAC et de 100VDC à 6000 VDC, Le courant nominal est de 10mA pour les modèles 50VA, de 100mA pour les modèles 500VA. Les tensions et courants de claquage sont mémorisés après disjonction et coupure de la haute tension.

La mesure de résistance d'isolement se fait sous des tensions de -20VDC à -1000VDC. L'appareil donne en lecture directe avec affichage des unités, des valeurs de résistances de 100 k Ω à 200 G Ω (2T Ω sur option).

La mesure de résistance de continuité de masse se fait sous des courants de 5 à 32A AC (50AAC en option ou pour le modèle SEFELEC 50-C) avec des tensions en circuit ouvert de 6 ou 8V. L'appareil donne en lecture directe avec affichage des unités, des valeurs de résistance de 0,1m Ω à 1000 m Ω

Les appareils de la série SEFELEC 5X sont équipés en standard pour communiquer avec tout système pourvu d'une interface API, RS232, ETHERNET ou même IEEE 488 (en option)

2.2. LES OPTIONS (A COMMANDER SELON LE BESOIN)

- SEFO-IEEE488 : option interface IEEE488-2
- SEFO-CO160 : option lampe rouge/verte pour présence haute tension
- SEFO-5X50A : option 50A AC pour la continuité des masses
- SEFO-5XREAR : option sorties arrières
- SEFO-5X3MA : option limitation du courant de court-circuit <3 mA en HT 50VA
- SEFO-5X2TO : option 2 Tohm en Isolement
- SEFO-5XRC : option télécommande

2.3. LES ACCESSOIRES (A COMMANDER SELON LE BESOIN)

- SEFA-KR montage en rack 19"
- SEFA-TE65-02 Sonde de Mesure HT/Isol. Long. 2m
- SEFA-TE65-05 Sonde de Mesure HT/Isol. Long. 5m
- SEFA-TE65-10 Sonde de Mesure HT/Isol. Long. 10m
- SEFA-CO175-02 Cordon de Retour 4mm HT/Isol. Long. 2m
- SEFA-CO175-05 Cordon de Retour 4mm HT/Isol. Long. 5m
- SEFA-CO175-10 Cordon de Retour 4mm HT/Isol. Long. 10m
- SEFA-CO180-02 Câble HT/Isol. Sans Sonde Long. 2m
- SEFA-CO180-05 Câble HT/Isol. sans Sonde Long. 5m
- SEFA-CO180-10 Câble HT/Isol. sans Sonde Long. 10m
- SEFA-TE58-02 Sonde HT/Isol. Avec Télécommande Lg. 2m
- SEFA-TE58-05 Sonde HT/Isol. Avec Télécommande Lg. 5m
- SEFA-TE58-10 Sonde HT/Isol. Avec Télécommande Lg. 10m
- SEFA-PI001-502 Lot de 2 Pistolets HT/Isol Téléc. 2m
- SEFA-PI001-0002 Pistolet HT avec Télécommande câble 2m
- SEFA-PI001-0005 Pistolet HT avec Télécommande câble 5m
- SEFA-PI001-0010 Pistolet HT avec Télécommande câble 10m
- SEFA-PI001-0302 Pistolet Retour HT Cable 2m
- SEFA-PI001-0305 Pistolet Retour HT Cable 5m
- SEFA-PI001-0310 Pistolet Retour HT Cable 10m
- SEFA-CO183-5002 Cordon 2 fils 50A Lemo/Croco. long. 2m
- SEFA-CO183-5005 Cordon 2 fils 50A Lemo/Croco. long. 5m
- SEFA-CO183-5010 Cordon 2 fils 50A Lemo/Croco. long. 10m
- SEFA-CO183-3202 Cordon 2 fils 32A 4mm Croco. long. 2m
- SEFA-CO183-3205 Cordon 2 fils 32A 4mm Croco. long. 5m
- SEFA-CO183-3210 Cordon 2 fils 32A 4mm Croco. long. 10m
- SEFA-CO184-3202 Sonde rétractable 2 fils 4mm 32A Lg. 2m
- SEFA-CO184-3205 Sonde rétractable 2 fils 4mm 32A Lg. 5m
- SEFA-CO184-3210 Sonde rétractable 2 fils 4mm 32A Lg. 10m
- SEFA-TE81-5002 Sonde 2 fils 50A télécommande long. 2m
- SEFA-TE81-5005 Sonde 2 fils 50A télécommande long. 5m
- SEFA-TE81-5010 Sonde 2 fils 50A télécommande long.10m
- SEFA-TE81-3202 Sonde 2 fils 32A télécommande long. 2m
- SEFA-TE81-3205 Sonde 2 fils 32A télécommande long. 5m
- SEFA-TE81-3210 Sonde 2 fils 32A télécommande long.10m
- SEFA-EMBUNIV Boitier externe de test embase universelle
- SEFA-AO10 Commande à 2 mains - câble 2m
- SEFA-AO11 Pédale télécommande - 2,5 m

3. SPECIFICATIONS

3.1. CATEGORIE DE SURTENSION

Alimentation de l'appareil par un réseau secteur de **CAT II**

3.2. DEGRE DE POLLUTION

Pollution 2 : pollution conductrice occasionnelle uniquement par condensation.

3.3. CLASSE DE SECURITE

Classe I : appareil relié à la terre de protection par le cordon secteur, Terre < 3 Ω , microcoupure < 10 ms

3.4. ENVIRONNEMENT

Un dépoussiérage régulier de l'appareil est conseillé. Pour le fonctionnement optimal de l'électronique, une plage de température de 15 °C à 35°C ambiante est demandée. Les entrées d'air de l'appareil devront être dégagées. L'appareil doit être utilisé en intérieur, en position horizontale ou incliné sur ses pieds.

3.5. CARACTERISTIQUES GENERALES

Secteur	100-240Vac ±10% 50/60Hz monophasé		
	230Vac ±10% 50/60Hz monophasé (SEFELEC 506-H/D/S)		
Puissance	700 VA max.		
Protection secteur	Double fusible temporisé T10AH 250V		
Gamme de température	Stockage	Utilisation	
	-10°C à +60°C	0°C à +45°C	
	Précision spécifiée après 1/2 heure de mise sous tension et HR <50%		
Altitude	Jusqu'à 2000 mètres		
Humidité relative	80% max. @ 31°C - décroissance linéaire jusqu'à 50%HR @40°C		
Pression acoustique	Max. 80 dBA @ 1 mètre		
	SEFELEC 56-H/D	SEFELEC 506-H/D	SEFELEC 56/506-S
	SEFELEC 1000-M/50-C		
Masse	15 kg	21 kg *	27 kg *
	*Utiliser 2 personnes pour la manutention des poids > 18 kg		
Dimensions	Hauteur	Largeur	Profondeur
	131 mm	440 mm	455 mm

3.6. SPECIFICATIONS DES MESURES

Rigidité diélectrique 50VA

(SEFELEC 56-H/D/S)

Tension de sortie	
Réglable de	0,100 à 5,000 kV en AC
Alternatif sinusoïdal de fréquence	50 Hz ou 60 Hz
Réglable de	0,100 à 6,000 kV en DC
Pôle + en DC	à la masse
Ondulation résiduelle en DC	< 1% RMS pour un courant < 3 mA @ 6000VDC
Stabilité	< ±3% pour ΔV secteur de ±10%
Précision de la génération par rapport à la consigne pour des tensions entre 100 et 5000V AC (6000V en DC) et un débit de courant inférieur à 3 mA	± (2%+5 V)
Capacité maximale de l'échantillon mesuré	< 1μF (temps de décharge < 10 sec.)
Décharge de l'élément testé et des capacités internes	1,5 MΩ en DC
Lecture de la tension	
Par voltmètre connecté directement sur les bornes de sortie.	
Précision	± (1,5% +5 V)
Résolution	6000 points
Courant de court-circuit	
Pour le réglage de tension maximum en AC	< 20 mA
Pour le réglage de tension maximum en DC	< 20 mA
Détection de défaut :	
En variation de courant ΔI	
Le détecteur ΔI (delta I) effectue automatiquement la soustraction entre le courant circulant normalement dans l'échantillon en test ($I=U/Z$) et celui qui prend naissance brutalement lors d'un défaut : ($I' = I + I \text{ défaut}$).	
Amplitude réglable de	100μA à 10 mA ± 10% par pas de 100μA
Largeur d'impulsion de	10 μS ±20 %.

Rigidité diélectrique 50VA

En seuil de courant I_{MAX}	
Amplitude réglable	0,001 mA à 9,999 mA par pas de 0,001mA.
L'appareil mesure en permanence le courant TOTAL et le courant REEL (en AC) qui circule à travers l'échantillon sous test et compare celui-ci suivant deux possibilités :	
Le seuil haut > 0,000mA, le seuil bas est fixé à 0,000mA	Le courant mesuré est supérieur ou égal au seuil, le test est déclaré MAUVAIS : DISJONCTION ; si le courant est < seuil haut le test est déclaré BON
Le seuil bas > 0,000mA et le seuil haut est > seuil bas	Le courant mesuré est situé à l'intérieur de la fourchette définie par les seuils, le test est BON, au dehors le test est déclaré MAUVAIS : DISJONCTION
Limite de courant min : I_{MIN}	
Dans les modes de détection ci-dessus, il est possible de préciser une valeur minimale de courant circulant à travers l'échantillon sous test. La valeur de I _{MIN} est ajustable de 0,000 mA à 9,999 mA. L'utilisation de I _{MIN} garantit que l'échantillon à tester est correctement raccordé à l'appareil	
Sans détection	
Dans ce cas aucun contrôle du courant n'est effectué.	
Il n'y a pas d'ajustement de la tension de sortie en fonction de la charge	
	Attention : Une utilisation permanente de l'appareil sur charge de faible impédance peut entraîner une surchauffe de l'étage d'amplification, ayant pour conséquence l'arrêt du générateur pour raison de sécurité.
Mesure du courant permanent TOTAL	
La lecture du courant TOTAL (résistif et capacitif) est obtenue par l'intermédiaire d'un shunt placé directement dans le circuit de test	
Résolution	10000 points
Précision	
De 0,001 mA à 9,999 mA AC	±(1,5% + 2 µA)
De 0,001 mA à 9,999 mA DC	±(1,5% + 2 µA)
En tension continue la précision est garantie pour des résistances de charge > 1 MΩ.	

Rigidité diélectrique 50VA

Mesure du courant permanent REEL en AC	
La lecture du courant REEL, donc lié à la résistance, est obtenue par l'intermédiaire d'un shunt placé directement dans le circuit de test	
Résolution	10000 points
Précision	
De 0,001 mA à 9,999 mA AC	$\pm(3\% + 100 \mu A)$
Signalisation d'un défaut	
Par message BON ou MAUVAIS de couleur sur l'afficheur LCD et signal sonore	
Avec mémorisation de	Tension de claquage.
	Courant en cas de défaut (mode IMAX)
En cas de défaut, la coupure de la haute tension intervient sans surtension.	
Temporisation	
MANUEL	
Aucun temps ne s'applique au test ou à la mesure. Le contrôle de la tension est manuel par action sur les flèches HAUT et BAS de l'écran LCD. Le test ou la mesure ne s'arrête que si un défaut survient ou si l'utilisateur demande l'arrêt du test par action sur le bouton rouge situé en face avant.	
PERMANENT	
Un temps de montée s'applique au test puis la tension de sortie est égale à la consigne. Le test ne s'arrête que si un défaut survient ou si l'utilisateur demande l'arrêt du test par action sur le bouton rouge situé en face avant.	
AUTO	
En mode AUTO : le test comporte 3 phases successives (7 phases en mode multi rampes) pendant lesquelles la tension monte linéairement jusqu'à la valeur souhaitée (MONTEE), est maintenue à la valeur programmée (MAINTIEN) puis est ramenée progressivement à 0 (DESCENTE)	
MONTEE, DESCENTE programmables de	0,0 à 9999,0 sec. par pas de 0,1sec.
MAINTIEN programmable de	0,1 à 9999,0 sec. par pas de 0,1sec.
Précision	+/- 20 msec.

Rigidité diélectrique 500VA

(SEFELEC 506-H/D/S)

Tension de sortie	
Réglable de	0,100 à 5,000 kV en AC
Alternatif sinusoïdal de fréquence	50 Hz ou 60 Hz
Réglable de	0,100 à 6,000 kV en DC
Pôle + en DC	à la masse
Ondulation résiduelle en DC	< 1% RMS pour un courant < 3 mA @ 6000VDC
Stabilité	< ±3% pour ΔV secteur de ±10%
Précision de la génération par rapport à la consigne pour des tensions entre 100 et 5000V AC (6000V en DC) et un débit de courant inférieur à 10mA	± (3%+5V)
Capacité maximale de l'échantillon mesuré	< 1μF (temps de décharge < 10 sec.)
Décharge de l'élément testé et des capacités internes	1,5 MΩ en DC
Lecture de la tension	
Par voltmètre connecté directement sur les bornes de sortie.	
Précision	± (1,5% +5V)
Résolution	6000 points
Courant de court-circuit	
Pour le réglage de tension maximum en AC	> = 200 mA
Pour le réglage de tension maximum en DC	>= 100 mA
Détection de défaut :	
En variation de courant ΔI	
Le détecteur ΔI (delta I) effectue automatiquement la soustraction entre le courant circulant normalement dans l'échantillon en test ($I=U/Z$) et celui qui prend naissance brutalement lors d'un défaut : ($I' = I + I \text{ défaut}$).	
Amplitude réglable de	10 mA à 100 mA ± 10% par pas de 10 mA
Largeur d'impulsion de	10 μS ±20 %.

Rigidité diélectrique 500VA

En seuil de courant IMAX	
Amplitude réglable	0,01 mA à 110 mA par pas de 0,01mA
L'appareil mesure en permanence le courant qui circule à travers l'échantillon sous test et compare celui-ci suivant deux possibilités :	
Le seuil haut > 0,01 mA, le seuil bas est fixé à 0,00 mA	Le courant mesuré est supérieur ou égal au seuil, le test est déclaré MAUVAIS : DISJONCTION; si le courant est < seuil haut le test est déclaré BON
Le seuil bas > 0,01mA et le seuil haut est > seuil bas	Le courant mesuré est situé à l'intérieur de la fourchette définie par les seuils, le test est BON , au dehors le test est déclaré MAUVAIS : DISJONCTION
Limite de courant min : IMIN	
Dans les modes de détection ci-dessus, il est possible de préciser une valeur minimale de courant circulant à travers l'échantillon sous test. La valeur de IMIN est ajustable de 0,0 mA à 109mA. L'utilisation de IMIN garantit que l'échantillon à tester est correctement raccordé à l'appareil	
Sans détection	
Dans ce cas aucun contrôle du courant n'est effectué.	
Il n'y a pas d'ajustement de la tension de sortie en fonction de la charge	
	Attention : Une utilisation permanente de l'appareil sur charge de faible impédance peut entraîner une surchauffe de l'étage d'amplification, ayant pour conséquence l'arrêt du générateur pour raison de sécurité.
Mesure du courant permanent	
La lecture du courant est obtenue par l'intermédiaire d'un shunt placé directement dans le circuit de test	
Résolution	11 000 points
Précision	
De 0,01 mA à 110,00 mA AC	±(2.5% + 20 µA)
De 0,01 mA à 110,00 mA DC	±(2.5% + 20 µA)
Le message 'COURANT FORT' ainsi que la « valeur » ' - - - mA' sont affichés sur l'écran LCD lorsque le courant dépasse 110mA en alternatif et en continu.	
Le courant affiché en continu est le courant efficace vrai. C'est à dire calculé suivant la formule : $\sqrt{I_{ac}^2 + I_{dc}^2}$	

Rigidité diélectrique 500VA

Mesure du courant permanent REEL en AC	
La lecture du courant REEL, donc lié à la résistance, est obtenue par l'intermédiaire d'un shunt placé directement dans le circuit de test	
Résolution	11 000 points
Précision	
De 0,01 mA à 110,00 mA AC	$\pm(3\% + 1 \text{ mA})$
Signalisation d'un défaut	
Par message BON ou MAUVAIS en couleur sur l'afficheur LCD et signal sonore	
Avec mémorisation de	Tension de claquage.
	Courant en cas de défaut (mode IMAX)
En cas de défaut, la coupure de la haute tension intervient sans surtension.	
Temporisation	
MANUEL	
Aucun temps ne s'applique au test ou à la mesure. Le contrôle de la tension est manuel par action sur les flèches HAUT et BAS de l'écran LCD. Le test ou la mesure ne s'arrête que si un défaut survient ou si l'utilisateur demande l'arrêt du test par action sur le bouton rouge situé en face avant.	
PERMANENT	
Un temps de montée s'applique au test puis la tension de sortie est égale à la consigne. Le test ne s'arrête que si un défaut survient ou si l'utilisateur demande l'arrêt du test par action sur le bouton rouge situé en face avant.	
AUTO	
En mode AUTO : le test comporte trois phases successives pendant lesquelles la tension monte linéairement jusqu'à la valeur souhaitée (MONTEE), est maintenue à la valeur programmée (MAINTIEN) puis est ramenée progressivement à 0 (DESCENTE)	
MONTEE, DESCENTE programmables de	0,0 à 9999,0 sec. par pas de 0,1sec.
MAINTIEN programmable de	0,1 à 9999,0 sec. par pas de 0,1sec.
Précision	+/- 20 msec.

Résistance d'isolement

(SEFELEC 1000-M; SEFELEC 56/506-D/S)

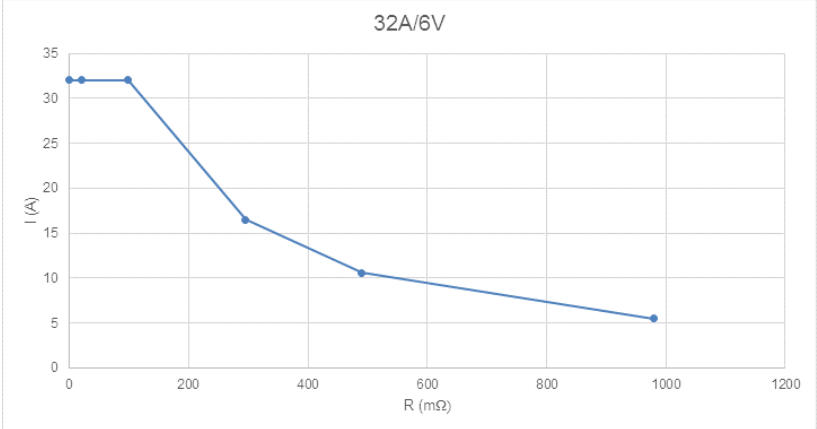
Tension de mesure	
Programmable volt par volt de	20 à 1000VDC
Précision de la génération	$\pm(1\% + 1V)$
Pôle + du générateur	à la terre
Stabilité dynamique pour ΔV secteur = $\pm 10\%$: variation de la tension mesure	$< \pm 1\%$.
Intensité maximum dans le circuit de mesure :	2 mA - 20% +0%
Capacité maximale de l'échantillon mesuré	$< 100\mu F$ (temps de décharge < 10 sec.)
Résistance de décharge	2,2 k Ω
Etendue de mesure de résistance	
Etendue de mesure	(Uessai/Umax générateur) x 200G Ω (ou 2T Ω)
Version standard	
Tension	Etendue de mesure
100V	100k Ω à 20G Ω
250V	250k Ω à 50G Ω
500V	500k Ω à 100G Ω
1000V	1M Ω à 200G Ω
Version option 2TΩ	
Tension	Etendue de mesure
100V	100k Ω à 200G Ω
250V	250k Ω à 500G Ω
500V	500k Ω à 1T Ω
1000V	1M Ω à 2T Ω
Précision de la mesure	
Affichage avec indication des unités k Ω , M Ω , G Ω , T Ω	2000 points
Précision (en % de la lecture, 1U = 1 point d'affichage) :	
200 G Ω version de base	$\pm(1.5\% + 1U)$
Option 2 T Ω et $U \leq 200VDC$	$\pm(2\% + 1U)$
Option 2 T Ω et $U > 200VDC$	$\pm(1\% \times U \text{ test} / 100 + 1U)$
Mode CAPACITE	
	1,00M Ω à 200G Ω
Précision	précision mode NORMAL $\pm 100k\Omega$
Impédance d'entrée	10 M Ω $\pm 1\%$

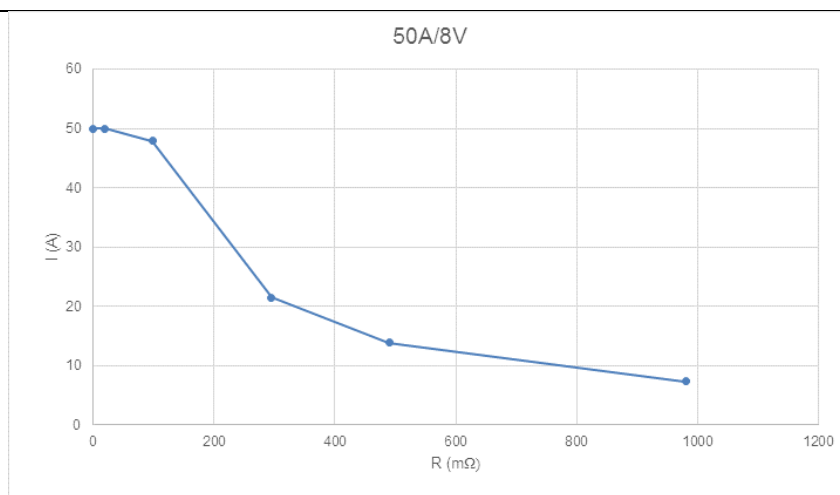
Résistance d'isolement

Seuils de mesure	
Deux seuils de mesure réglables	100kΩ à 200GΩ (ou 2TΩ)
Résultats de mesure selon les seuils	Seuil Bas / R mesurée / Seuil haut
BON : R.mesurée >= SB et SH désactivé	10 MΩ / 15,4 MΩ/ 200 GΩ
BON : R.mesurée < = SH et SB désactivé	0 kΩ / 98,0 MΩ/ 100 MΩ
BON : R.mesurée comprise entre SB et SH	55 MΩ / 63,2 MΩ/ 80 MΩ
MAUVAIS : R.mesurée supérieure à SH	45 MΩ / 110 MΩ/ 75 MΩ
Temporisation	
PERMANENT	
Un temps de montée s'applique au test puis la tension de sortie est égale à la consigne. Le test ne s'arrête que si l'utilisateur demande l'arrêt du test par action sur le bouton STOP rouge situé en face avant.	
AUTO	
En mode AUTO : le test comporte trois phases successives pendant lesquelles la tension monte linéairement jusqu'à la valeur souhaitée (MONTEE), est maintenue à la valeur programmée (MAINTIEN) puis est ramenée progressivement à 0 (DESCENTE)	
MONTEE, DESCENTE programmables de	0,0 à 9999,0 sec. par pas de 0,1sec.
MAINTIEN programmable de	0,1 à 9999,0 sec. par pas de 0,1sec.
Précision	+/- 20 msec.

Continuité des masses 32A AC

(SEFELEC 50-C; SEFELEC 56/506-S)

Courant de mesure	
Alternatif sinusoïdal de fréquence	50 Hz ou 60 Hz selon le secteur
Réglable par pas de	0,5 A
	5,0 à 32,0 A AC
option ou SEFELEC 50-C	5,0 à 50,0 A AC
Précision de la génération et de la mesure	+/- (1% + 0,1 A)
option ou SEFELEC 50-C	+/- (1% + 0,2 A)
Tension maximale en circuit ouvert	
Générateur 32 A AC	6 VAC +/- 10%
Générateur 50 A AC	8 VAC +/- 10%
Mesure de la chute de tension	
Etendue de mesure	0,01 à 9,99 V
Résolution	0,01 V
Précision (% de la lecture)	$\pm(1,5\% + 0,03V)$
Mesure de la résistance de continuité des masses	
Cette fonction calcule la valeur résistive du circuit à partir du courant généré et de la tension aux bornes de l'échantillon	
Etendue de mesure	0,1 à 1000,0 mΩ
Résolution	0,1 mΩ
Indication de l'unité	mΩ = 0,001 Ω
Précision (% de la lecture)	$\pm(1,5\% + 0,5 \text{ m}\Omega)$
Etendue de mesure de résistance	
selon le graphique ci-dessous :	
 32A/6V	



Seuils de mesure en résistance ou en chute de tension	
L'appareil propose un seuil haut et un seuil bas de mesure exprimés soit en valeur de résistance de continuité soit en chute de tension.	
Seuils de mesure de résistance réglables de	0,1 mΩ à 1000,0 mΩ
Seuils de mesure de chute de tension réglables de	0,01 à 9,99 V
Temporisation	
PERMANENT	
Un temps de montée s'applique au test puis le courant de sortie est égal à la consigne. Le test ne s'arrête que si l'utilisateur demande l'arrêt du test par action sur le bouton STOP rouge situé en face avant.	
AUTO	
En mode AUTO : le test comporte trois phases successives pendant lesquelles le courant monte linéairement jusqu'à la valeur souhaitée (MONTEE) , est maintenue à la valeur programmée (MAINTIEN) puis est ramenée progressivement à 0 (DESCENTE)	
MONTEE, DESCENTE programmables de	0,0 à 9999,0 sec. par pas de 0,1sec.
MAINTIEN programmable de	0,1 à 9999,0 sec. par pas de 0,1sec.
Précision	+/- 20 msec.
Cycle de mesure	
Si le courant généré est important (supérieur ou égal à 25A), celui-ci peut entraîner une surchauffe du transformateur en courant et déclencher sa protection.	
Les informations ci-dessous indiquent les temps maximums d'utilisation de la fonction continuité de masse en fonction du cycle d'utilisation (un cycle ½ représente une application du courant d'une seconde pour un cycle d'une durée totale de 2 secondes). Note : Tous ces temps sont donnés pour un courant de 32A. Pour des courants inférieurs ces temps sont supérieurs.	
Cycle	Permanent / 0,5 / 0,3
Temps d'utilisation max.	25 minutes / 5 heures/ infini

4. SECURITE

4.1. SECURITE LORS DES INTERVENTIONS SUR DES APPAREILS ELECTRIQUES



ATTENTION

Danger d'électrocution !

- Toutes les précautions relatives à l'utilisation d'équipements raccordés sur le réseau électrique doivent être prises lors de son utilisation.
- En particulier, il faut absolument raccorder l'équipement à la terre par le cordon secteur et via le goujon de terre prévu à cet effet en face arrière de l'appareil (voir paragraphe 20.1 repère Z2)
- Soyez toujours sûr que le voyant de présence de haute tension est éteint avant de brancher ou de débrancher un élément à tester.

4.2. DISPOSITIONS DE SECURITE

- Sectionnement de l'équipement par le cordon d'alimentation.
- Les appareils sont équipés d'une double boucle de sécurité.



ATTENTION

Danger d'électrocution !

- **Pour éviter l'accès à toute personne non autorisée, la zone d'essai doit être sécurisée au moyen d'une boucle de sécurité.**



ATTENTION

Dispositif de sectionnement !

- **Le cordon d'alimentation est le dispositif de sectionnement de l'équipement. Après installation, veillez à ce que celui-ci reste accessible. En cas de remplacement du cordon secteur, veillez à toujours utiliser un cordon secteur adapté en puissance et certifié CE.**

4.2.1. BOUCLES DE SECURITE

Les tensions et courants mis en jeu par les appareils de mesure de la série SEFELEC 5X peuvent être dangereux au toucher. La protection du personnel est de la responsabilité de la direction du site où l'appareil de mesure est installé.

EATON ne peut que donner des conseils, le respect des conditions de sécurité incombe au responsable "sécurité" de l'entreprise utilisatrice.

Une **double boucle de sécurité** est intégrée aux appareils, elle permet de respecter les normes CEI 61010-2-034, EN60591, soit directement soit par l'adjonction d'accessoires extérieurs (coup de poing, barrière de sécurité, signalisation lumineuse, cage de sécurité, etc.).

Cette double boucle agit, par coupure électromécanique des générateurs haute tension, dès que l'une des boucles est ouverte. Le logiciel réagit par un message d'alarme et un arrêt du déroulement du test. Celui-ci ne peut repartir que si les boucles sont fermées et sur ordre de l'opérateur.

Les voyants en face avant et optionnellement une colonne lumineuse permettent de visualiser que l'appareil de mesure est sous tension (vert) et que l'appareil de mesure est en test (rouge).

Raccordement des boucles de sécurité

L'appareil comporte une double « boucle de sécurité » disponible sur les points 1-9 et 2-10 de la prise arrière C5. Ceux-ci doivent être reliés pour autoriser l'exécution d'un test.

Note : il est recommandé de mettre en série dans ces liaisons des contacts secs assujettis à des conditions de sécurité (porte fermée, capot baissé...).

Il est possible de raccorder une lampe de signalisation rouge/verte (SEF-CO160) sur le bornier C5 afin d'indiquer de façon visible à distance la présence ou l'absence de tension sur les bornes de sortie de l'appareil.



**Le branchement du connecteur C5 se trouve au paragraphe 20.1.1 :
CONNECTEUR DE SECURITE C5**

REMARQUE

Rappel de la norme : Parties dangereuses au toucher

Les effets d'un courant passant par le corps humain ont fait l'objet de travaux consignés dans la NF EN 50191 du 20 janvier 2003, disponible auprès de l'AFNOR. Elle s'applique à *"l'installation et à l'exploitation des équipements électroniques d'essais"*.

Il est considéré que le corps humain se rapproche d'une résistance non inductive proche de 2kΩ.

Cas des courants alternatifs

Pour des tensions supérieures à 25 V : Un courant de 3 mA (efficace)

Cas des courants continus

Pour des tensions supérieures à 60 V : Un courant de 12 mA

Dans tous les cas l'énergie de décharge ne doit pas dépasser 350 mJ

NOTA : *Un courant maximal de 0,7 mA crête, entre dans la zone de perception de certaines personnes, bien qu'il ne présente pas de danger.*

4.2.2. OPTIMISATION DE LA SECURITE

Dans tous les cas, une boucle de sécurité bien utilisée est la meilleure protection.

Le système de protection convient aussi bien pour l'équipement sous test que pour l'opérateur, il est indépendant de la tension appliquée et du courant injecté pour la mesure.



ATTENTION

Danger d'électrocution !

- L'accès à l'appareil doit être réservé au personnel "sensibilisé aux dangers électriques".
- Il est fortement déconseillé de manipuler le matériel sous test (risque de défauts et de chocs électriques).

Une double boucle de sécurité est proposée de base.

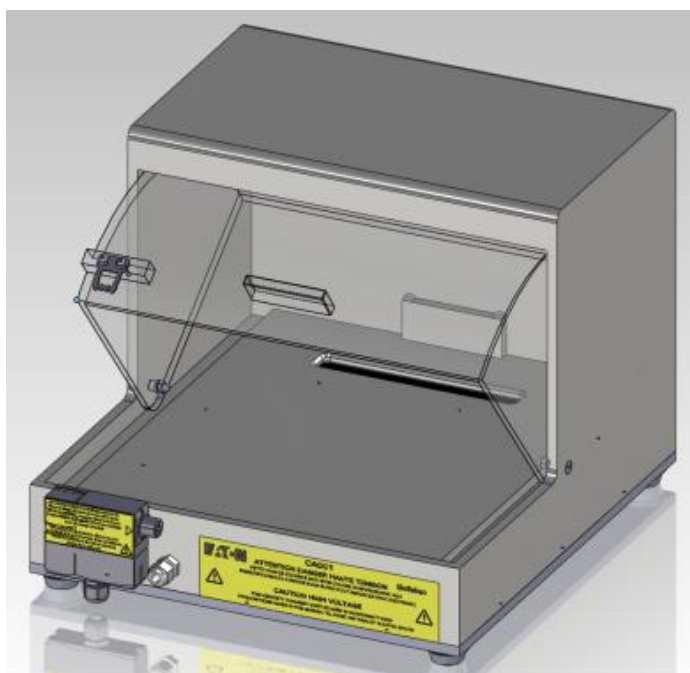


ATTENTION

Haute tension !

- Pour les tensions dangereuses, une signalisation à l'aide d'une lampe Rouge/Verte adéquate (Option **SEFO-CO160**) doit être mise en œuvre.

EATON peut fournir, sur demande, un système de verrouillage mis en œuvre lors du test afin de commander une cage de sécurité type CA001, CA002 (image ci-dessous) ou CA003 afin de faire les tests en toute sécurité.



4.3. PRECAUTIONS D'UTILISATION



IMPORTANT

En aucun cas l'appareil de mesure ne doit commuter ou recevoir des alimentations électriques extérieures dont il ne serait pas le pilote par son propre logiciel. Dans ces alimentations nous comprenons des bobines de relais, selfs non munies de "diodes de roue libre" ou des condensateurs non déchargés.



IMPORTANT

Lors de mesure d'isolement sur capacité $> 100 \mu\text{F}$, la mise en place d'un système de décharge permettant de s'assurer de la décharge de la capacité est obligatoire.

En cas de non-respect de cette consigne l'appareil de mesure peut être endommagé.



IMPORTANT

Pour maintenir la protection assurée par l'équipement, il est obligatoire que l'ensemble des circuits électriques à très basse tension qui lui sont raccordés (sortie USB, Ethernet, CAN...) possèdent une double isolation ou une isolation renforcée par rapport à tout circuit fonctionnant à une tension dangereuse.



REMARQUE

Lors de l'utilisation des appareils de la série SEFELEC 5x, le non-respect des conditions de fonctionnement énumérées ci-dessus (condition d'environnement, d'alimentation secteur et d'utilisation) dégagent EATON de toute garantie et de tout arrêt de production suite à la dégradation de l'appareil.

5. MISE EN SERVICE



REMARQUE

L'appareil doit être utilisé en intérieur, en position horizontale ou incliné sur ses pieds. Le matériel doit être installé sur un plan horizontal supportant son poids, dans un espace suffisamment éclairé et en milieu non humide. Les entrées d'air de l'appareil devront être dégagées.



ATTENTION

Danger d'électrocution !

- La mise en service, l'utilisation et l'entretien des appareils doivent être effectués par du personnel qualifié.
- Toutes les précautions relatives à l'utilisation d'équipements raccordés sur le réseau électrique doivent être prises lors de son utilisation.
- En particulier, il faut absolument raccorder l'équipement à la terre par le cordon secteur et via le goujon de terre prévu à cet effet en face arrière de l'appareil (voir paragraphe 20.1 repère Z2)
- Soyez toujours sûr que le voyant de présence de haute tension est éteint avant de brancher ou de débrancher un élément à tester.

5.1. CONTENU DE LA LIVRAISON

Lors de la livraison de l'appareil de mesure, dans le carton d'emballage doivent se trouver en standard les articles suivants :

- 1 Appareil de mesure de la série SEFELEC 56/506-H/D/S ; 1000-M ; 50-C
- 1 Cordon secteur 2P+T 16A de longueur 1,5m
- 4 Fiches 10 points de type bornier à visser fournies avec capot de couleur verte
- 1 Notice complète d'utilisation de l'appareil (en version papier ou accessible via un lien sur notre site internet)
- 1 recueil des règles de sécurité pour Essais en Haute Tension
- 1 certificat de conformité CE (inclus à la fin de ce manuel)

Et suivant votre commande :

- Les accessoires de mesures
- Le logiciel WINPASS_MX
- 1 Constat de vérification avec le relevé de mesure.

Dans le cas d'un poste manquant, contacter EATON. Voir le chapitre [Service après-vente](#).

5.2. MISE EN PLACE DES DIFFERENTES FICHES ET CORDONS

Avant de mettre sous tension l'appareil de mesure, veiller à la mise en place et au verrouillage correct des fiches et accessoires suivants :

- La fiche C5 de sécurité (10 points) doit être mise en place sur l'embase repérée C5 (attention, il y a un détrompage mécanique sur les embases)
- Brancher le cordon secteur sur le panneau arrière et sur une prise secteur murale 16A avec prise de terre



IMPORTANT

En cas de remplacement du cordon secteur, veuillez à toujours utiliser un cordon secteur adapté en puissance et certifié CE

5.3. INSTRUCTIONS DE MONTAGE EN BAIE

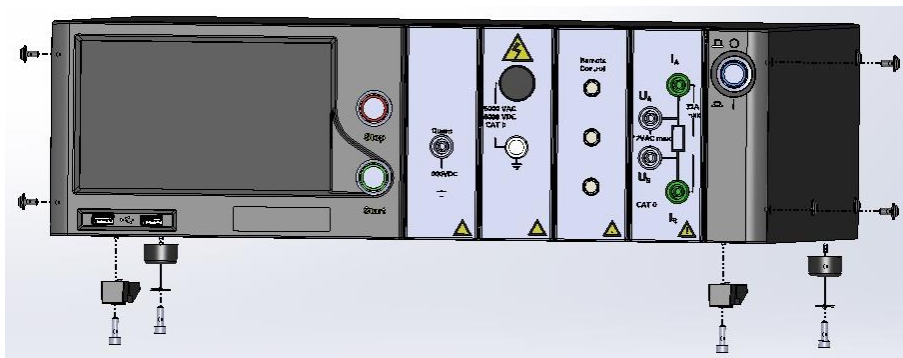
Dans le cas où l'appareil de la série Sefelec 5x doit être intégré dans une baie, veuillez suivre les instructions ci-dessous :

Les dimensions de l'appareil sont : hauteur 3U, largeur au standard 19", profondeur 520 mm avec les connecteurs. Utiliser des baies au standard 19" de profondeur 600mm minimum.

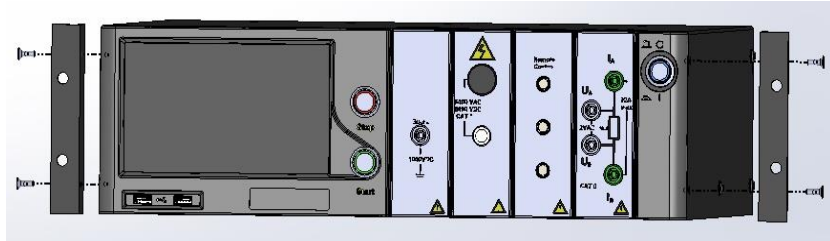
1 - Prendre les références de la baie et utiliser le kit de montage en baie que propose la marque. Pour un appareil de hauteur = 3U le kit est composé en général de 2 glissières et de 4 vis (Attention à prendre les glissières en fonction de la profondeur de la baie).

2 - Préparation de l'appareil : Retirer les 4 pieds en dévissant les 4 vis (vis tête cylindrique à six pans creux). Puis enlever les 2 vis de chaque côté qui maintiennent le capot sur l'avant de l'appareil (Tête cylindrique à embase torx).

Voir ci-dessous :



3- Équiper l'appareil de la série Sefelec 5x du kit : SEFA-KR. Il se compose de 2 équerres et de 4 vis (tête fraisée torx).
Positionner les équerres de chaque côté de l'appareil comme sur le dessin et les fixer avec les 4 vis. Voir ci-dessous :



4 - Montage du kit de la baie : Équiper la baie des 2 glissières, les ajuster dans la hauteur en fonction de l'équipement à mettre dans la baie.

5 - Poser l'appareil sur les glissières et le faire glisser afin de mettre en butée les 2 équerres sur les rails de la baie en face avant. Ensuite fixer l'appareil à la baie avec les vis du kit.

Dans le cas d'un appareil avec les sorties en face arrière. Prévoir une baie plus profonde de 800mm minimum.



REMARQUE

Les entrées d'air de l'appareil devront être dégagées. Les dimensions de la baie ainsi que le montage de l'appareil permettront la circulation de l'air autour de celui-ci afin d'assurer une température maximale de fonctionnement de 45°C.

5.4. MISE SOUS TENSION DE L'APPAREIL

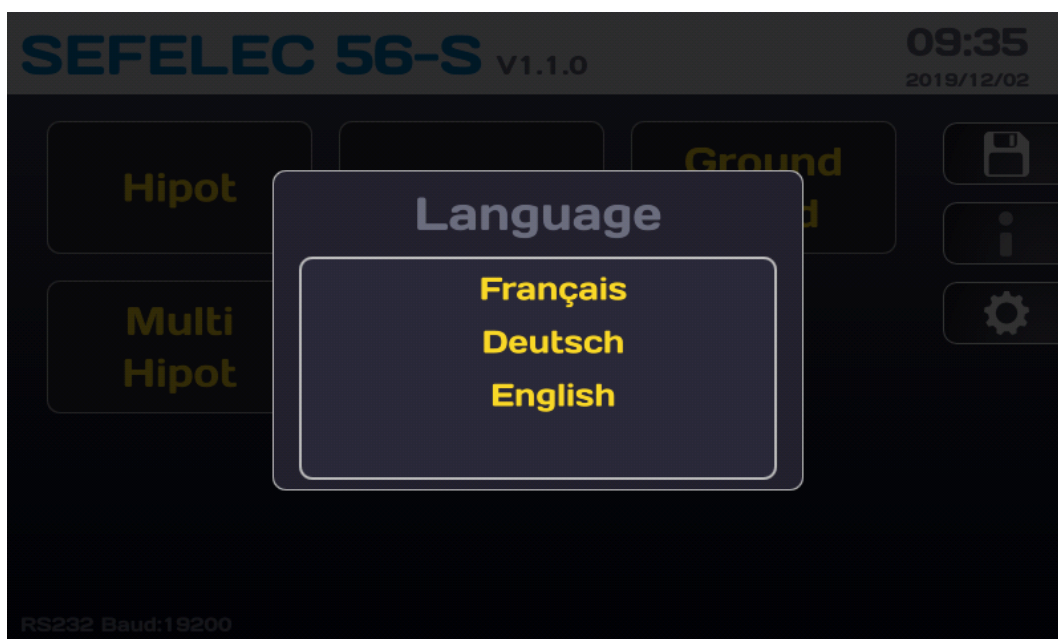
Mettre l'appareil sous tension en appuyant sur le bouton poussoir ON/OFF situé à droite de l'appareil :



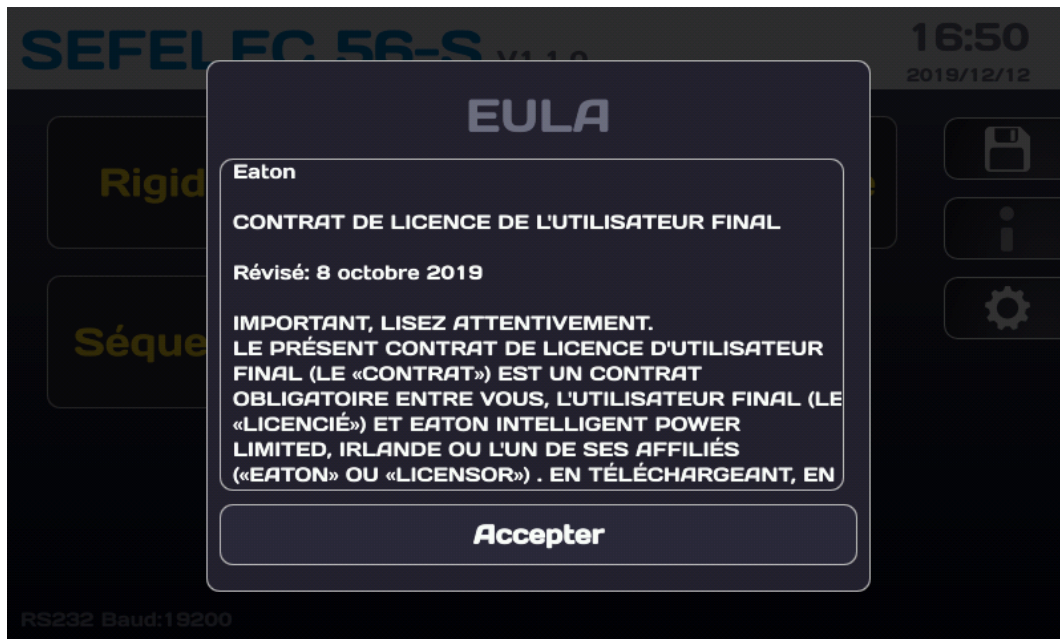
IMPORTANT

Après une mise hors tension de l'appareil, attendre 2 secondes avant de le rallumer.

Lors de la première mise sous tension après réception du matériel, l'appareil affiche une mire avec le logo EATON puis après environ 10 secondes, l'écran suivant pour demander la langue d'utilisation :



Choisir la langue, puis l'appareil affiche les conditions d'utilisation du logiciel embarqué en demandant d'accepter le contrat de licence d'utilisateur final :



Accepter le texte pour pouvoir utiliser l'appareil. L'intégralité du texte se trouve en annexe chapitre 22 de cette notice.

Une fois accepté, le contrat de licence ne sera plus affiché et l'écran LCD affichera le menu d'accueil suivant :



Le bandeau supérieur indique :

- La référence de l'appareil : SEFELEC 56-S
- La version logicielle V1.0.1
- L'heure 18 :36 et la date 18/07/2019

Les paramètres de date et heure peuvent être changés dans le menu des « Paramètres généraux » accessible en appuyant sur la zone de l'écran avec l'icône d'une roue dentée.

Dans le coin inférieur gauche, l'interface de communication sélectionnée est affichée (ex : API, RS232 Baud : 9600, Ethernet, ...) :

Ethernet Ip:192.168.44.181 Mask:255.255.255.0

L'écran LCD couleur est équipé d'une dalle tactile permettant la navigation dans les différents menus de l'appareil. Pour le bon fonctionnement de la dalle tactile ne pas utiliser de gants, de stylo ou tout autre objet pointu. Lors de la première livraison veuillez enlever le film plastique de protection de l'écran LCD.

Les touches de fonctions sont délimitées par une zone graphique par exemple :



Un appui long de plus d'une seconde sur une touche permet d'afficher une fenêtre d'aide décrivant succinctement la fonction. Appuyer en dehors de la fenêtre d'aide pour revenir à l'écran précédent.

Certains écrans nécessitent de faire défiler les informations affichées vers le haut ou vers le bas pour afficher la totalité des paramètres. Cette possibilité est indiquée par l'affichage d'un ascenseur sur le côté gauche de l'écran.



Pour faire défiler l'écran vers le bas, poser le doigt vers le bas de l'écran et tout en restant en contact avec l'écran, balayer avec le doigt vers le haut de l'écran et inversement pour faire défiler l'écran vers le haut.

Les zones actives de la dalle tactile sont généralement de couleur jaune.



L'appui sur l'icône en forme de maison du bandeau supérieur permet de revenir au menu de mise sous tension.



L'appui sur l'icône en forme de < permet de revenir au menu précédent.

La saisie des valeurs numériques des paramètres ou des noms de fichiers se fait à l'aide d'un clavier virtuel affiché sur l'écran.



Pour faciliter la saisie il est également possible de brancher un clavier AZERTY et une souris sur les ports USB en façade de l'appareil sous l'écran LCD.

Raccorder le clavier et la souris via la connectique USB , ils sont immédiatement fonctionnels.

6. CONFIGURATION DE L'APPAREIL

Après la mise sous tension de l'appareil ou le retour au menu de démarrage, l'écran d'accueil indique :



appuyer sur la touche de configuration (roue dentée)

L'écran LCD affiche alors les informations suivantes :



6.1. SELECTION DU LANGUAGE

Les messages affichés sur l'écran peuvent être exprimés en Français, en Anglais, en Allemand, ... Pour choisir une langue, opérer la sélection en appuyant sur la zone indiquant la langue sélectionnée



puis faire défiler les différentes langues et sélectionner la nouvelle langue en appuyant à nouveau sur la zone.



6.2. PARAMETRES DE L’AFFICHAGE

Depuis le menu des « **Paramètres généraux** » appuyer sur la zone de Paramètres de la ligne « Affichage » :



Pour obtenir l’écran suivant :



Régler la Luminosité et les couleurs en déplaçant les différents curseurs en maintenant le doigt appuyé sur la dalle tactile et en le faisant glisser de droite à gauche ou inversement.

6.3. PARAMETRES DU SON

Depuis le menu des « **Paramètres généraux** » appuyer sur la zone de Paramètres de la ligne « Son » :



Pour obtenir l'écran suivant :



Choisir les différentes possibilités de son pour les actions proposées.

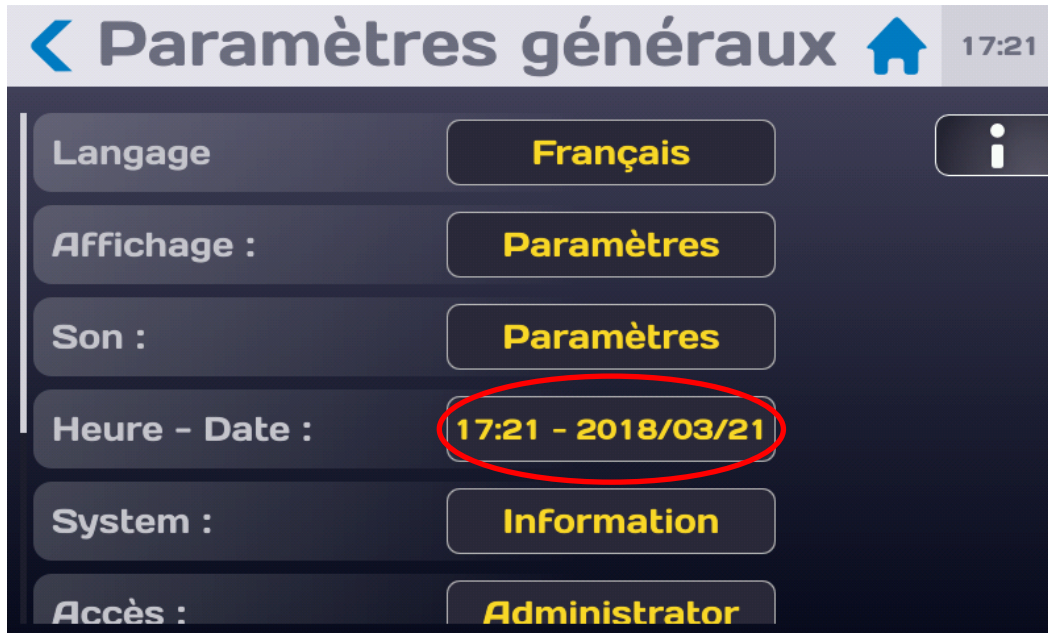


Pour régler le volume du son, poser le doigt sur le barre graphe et faire glisser le doigt vers la droite en restant en contact avec la dalle pour augmenter le volume et vers la gauche pour diminuer le volume.

Revenir au menu précédent avec le symbole : 

6.4. PARAMETRES HEURE-DATE

Depuis le menu des « **Paramètres généraux** » appuyer sur la zone indiquant l'heure et la date de la ligne « Heure-Date » :



Pour obtenir l'écran suivant :



Choisir le format de date YYYY/MM/DD ou DD/MM/YYYY puis régler la date à l'aide des fenêtres déroulantes ou appuyer sur l'icône symbolisée par un calendrier pour choisir directement une date.


Heure & Date


17:33



Mars 2018

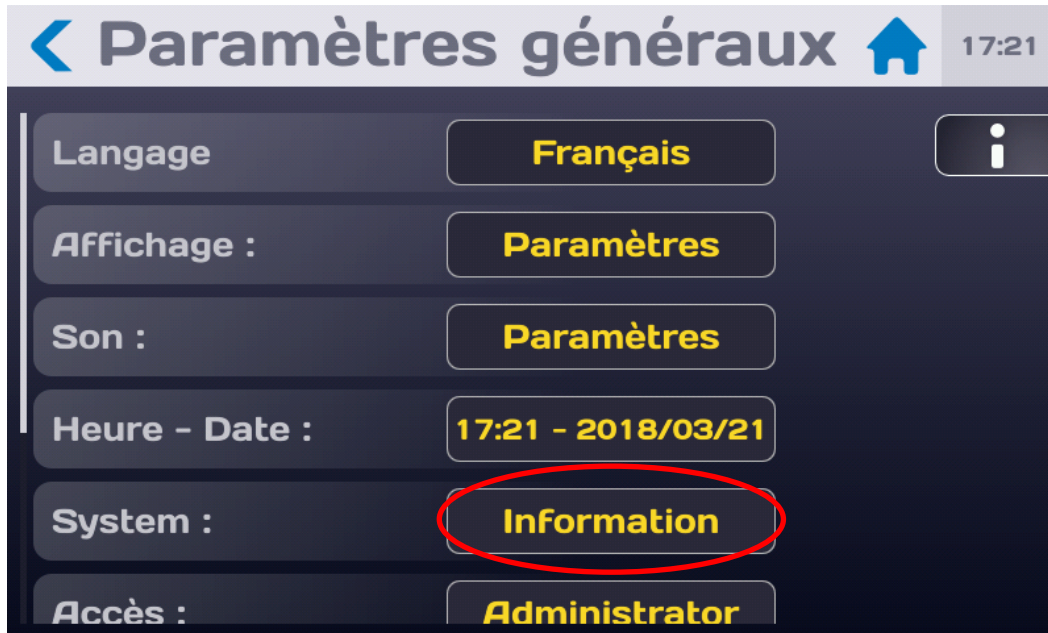


lun.	mar.	mer.	jeu.	ven.	sam.	dim.
26	27	28	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8

Procéder de manière identique pour le réglage de l'heure et valider par **OK**

6.5. PARAMETRES SYSTEME

Depuis le menu des « **Paramètres généraux** » appuyer sur la zone Information de la ligne « Système » :



Pour obtenir l'écran suivant :



Mise à jour du Firmware principal de l'IHM (Interface Homme Machine) :

La mise à jour du Firmware principal de l'IHM peut se faire depuis le fichier de mise à jour (consulter notre service après-vente pour obtenir la dernière version disponible) et qui sera sauvegardé sur une clé USB.

Puis depuis l'écran suivant :



Appuyer sur la zone indiquant le numéro de la version du Firmware principal (ex : V0.9.0) pour obtenir l'écran suivant :



Appuyer sur la touche « Annuler » si vous ne souhaitez pas faire de mise à jour.

Insérer la clé USB avec le fichier de mise à jour.

Puis appuyer sur la touche « Mise à jour » et suivre les instructions



Il est important de ne pas éteindre l'appareil durant la mise à jour

REMARQUE

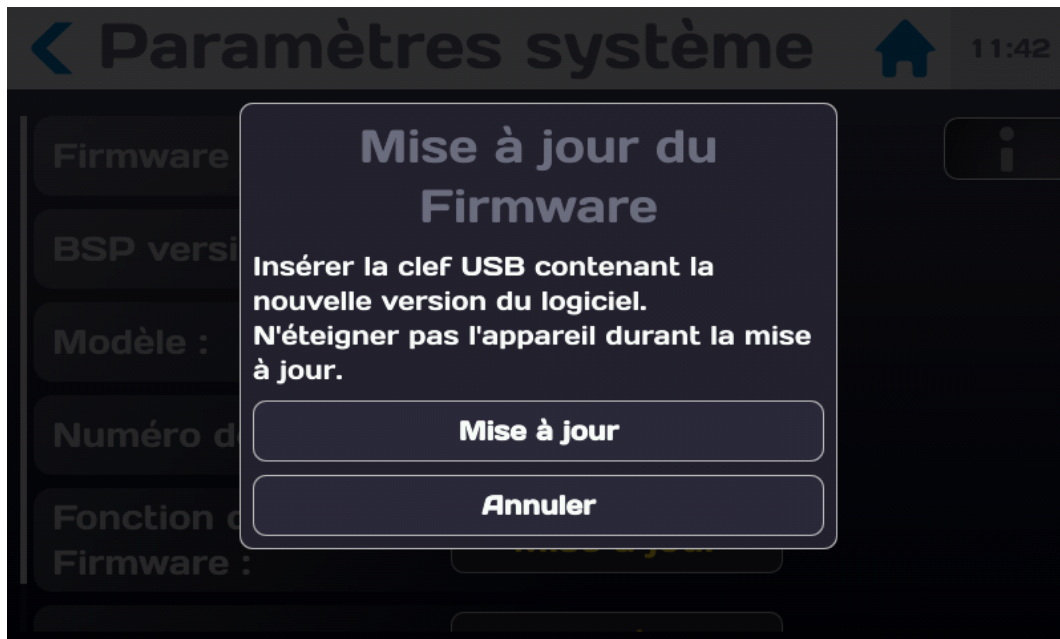
Mise à jour du Firmware des cartes de fonction :

La mise à jour du Firmware des cartes de fonction peut se faire depuis le fichier de mise à jour (consulter notre service après-vente pour obtenir la dernière version disponible) et qui sera sauvegardé sur une clé USB.

Puis depuis l'écran suivant :



Appuyer sur la zone indiquant Mise à jour du Firmware des cartes de fonction pour obtenir l'écran suivant :



Appuyer sur la touche « Annuler » si vous ne souhaitez pas faire de mise à jour.

Insérer la clé USB avec le fichier de mise à jour.

Puis appuyer sur la touche « Mise à jour » et suivre les instructions



REMARQUE

Il est important de ne pas éteindre l'appareil durant la mise à jour

6.6. PARAMETRES D'ACCES

Depuis le menu des « **Paramètres généraux** » appuyer sur la zone active de la ligne « Accès » :



Pour obtenir l'écran suivant :



Choisir le niveau Utilisateur et entrer le mot de passe correspondant pour valider le changement de niveau d'utilisateur.

Le niveau **ADMINISTRATEUR** n'a pas de limitation dans l'accès aux différents menus et fonctionnalités de l'appareil.

Le niveau **TECHNICIEN** ne peut que rappeler des fichiers préalablement paramétrés.

Le niveau **OPERATEUR** ne peut rien changer aux paramètres ni charger un nouveau fichier de test.

Le niveau **SERVICE** n'a pas de limitation dans l'accès aux différents menus et fonctionnalités de l'appareil avec un accès supplémentaire à la calibration de l'appareil. Le niveau SERVICE est réservé aux techniciens EATON.

Règles concernant le mot de passe :

Lors du changement de mot de passe, rentrer l'ancien mot de passe puis le nouveau. Il n'y a pas de limitation dans le nombre de caractères qui sont ceux proposés par le clavier virtuel.

Par défaut lors de la livraison de l'appareil, le mot de passe du mode ADMINISTRATEUR est vide , faire Entrée pour le valider.



REMARQUE

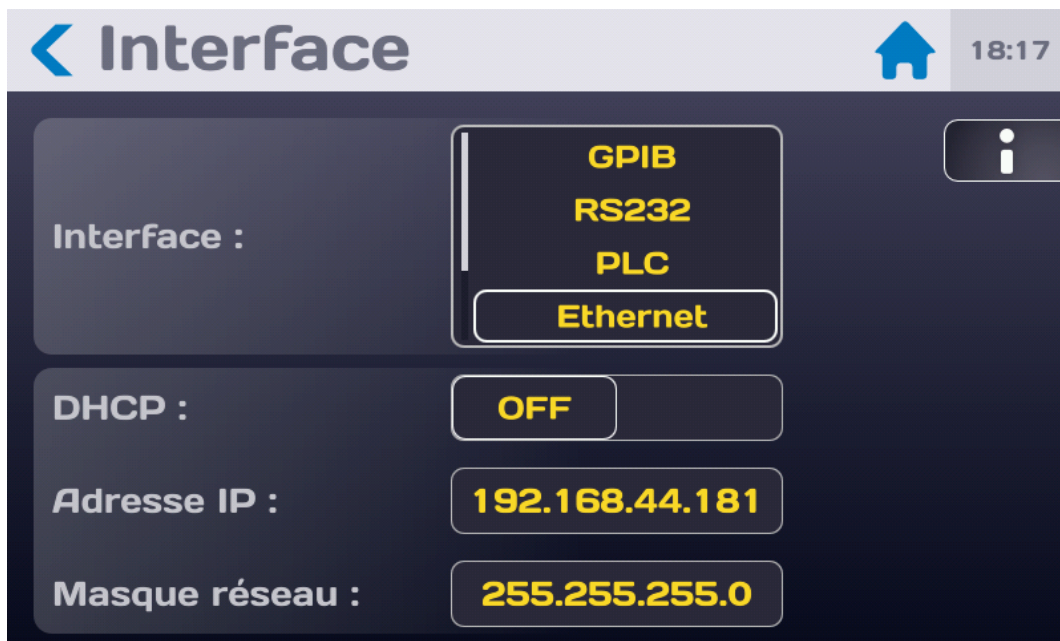
Penser à conserver les mots de passe dans un endroit sûr. En cas de perte, contacter notre service après-vente.

6.7. SELECTION DU TYPE D'INTERFACE

Faire défiler l'écran des paramètres généraux vers le bas pour obtenir l'écran suivant :



Appuyer la zone de sélection de la ligne « Interface » pour obtenir l'écran suivant :



Sélectionner le type d'interface souhaité et régler les paramètres de communication suivant les indications fournies au paragraphe descriptif de l'interface sélectionnée.

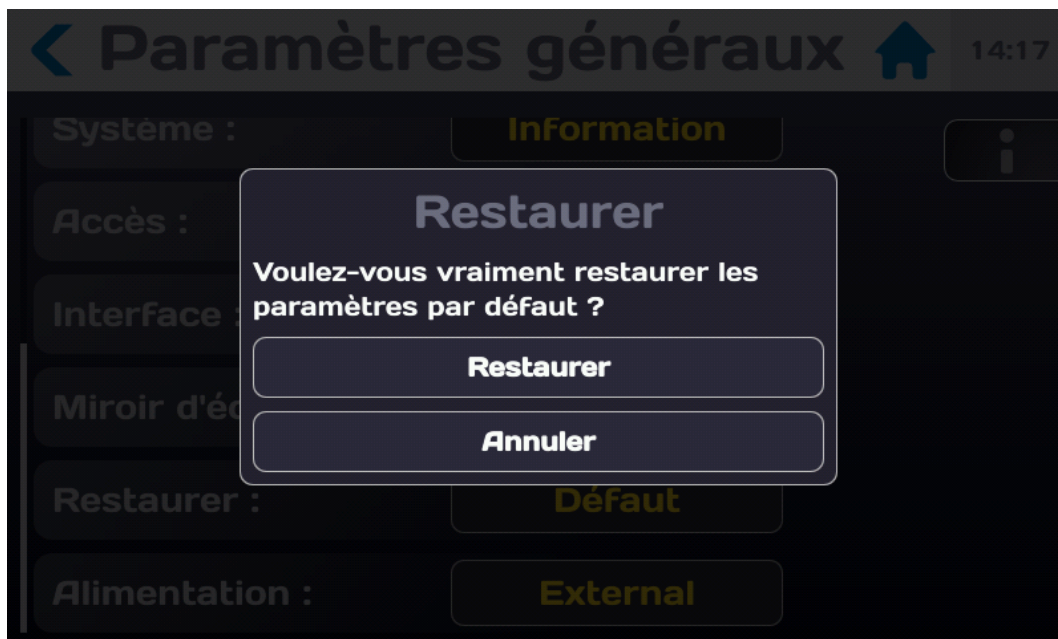
6.8. RESTAURATION DES PARAMETRES PAR DEFAULT

L'appareil propose de restaurer les paramètres par défaut

Faire défiler l'écran des paramètres généraux vers le bas pour obtenir l'écran suivant :



Appuyer sur la zone active de la ligne **Restaurer** pour afficher :

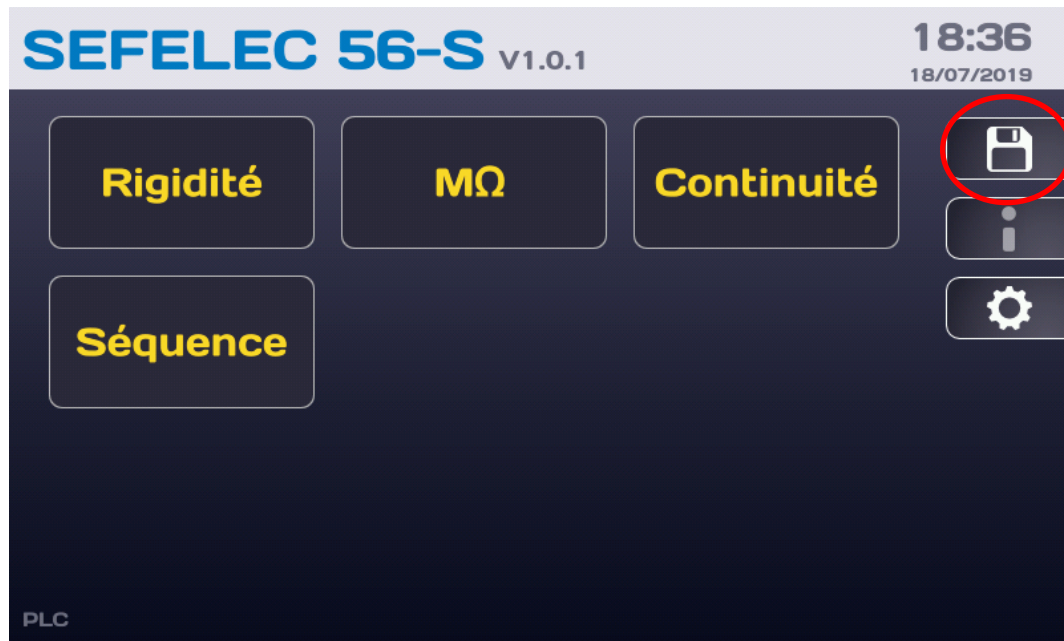


Si vous ne souhaitez pas restaurer appuyer sur la touche « **Annuler** » pour restaurer appuyer sur la touche « **Restaurer** ». Après une restauration il est conseillé d'éteindre puis de rallumer l'appareil et de sélectionner la langue au démarrage.

6.9. STOCKAGE DES RESULTATS

Pour assurer une traçabilité des mesures faites il est possible de mémoriser dans la mémoire interne de l'appareil les paramètres de test ainsi que les résultats de mesure

Pour activer cette fonction après la mise sous tension de l'appareil ou le retour au menu de démarrage, l'écran d'accueil indique :



appuyer sur la touche d'accès au menu de stockage des résultats (disquette)

L'écran LCD affiche alors les informations suivantes :



Activer la sauvegarde des résultats de mesure en appuyant sur la droite de la zone Sauvegarde de résultats, affichage de ON et affichage d'une disquette grisée à gauche de l'icône Maison.

Désactiver la sauvegarde des résultats de mesure en appuyant sur la gauche de la zone Sauvegarde de résultats, affichage de OFF et disparition de la disquette grisée à gauche de la maison.

Il est possible d'activer une sauvegarde automatique des mesures en définissant une période de mémorisation des mesures en mettant la ligne Enregistrement des données à ON et en sélectionnant le temps par pas de 1 seconde entre 2 enregistrements :



Dans le but de faire une sauvegarde de secours ou pour recopier une configuration d'un appareil vers un autre appareil, il est possible d'exporter et d'importer les fichiers de paramètres des appareils vers une clé USB. Les résultats de mesure mémorisés dans l'appareil peuvent également être exportés vers une clé USB pour archivage ou traitement. Brancher une clé USB dans l'un des ports USB disponible sous l'écran LCD.

Puis appuyer sur la zone active de la ligne USB pour obtenir l'affichage suivant :



Choisir les paramètres ou résultats de mesure à importer/exporter sur la clé USB en appuyant sur la zone active de la ligne correspondante.

L'écran LCD propose l'affichage suivant :



Choisir le fichier en appuyant sur son nom et le faire glisser de la colonne Appareil vers la colonne Clé USB ou inversement selon l'opération souhaitée. Un message confirmant si l'opération de copie a bien réussi sera affiché brièvement.

Revenir au menu précédent en appuyant en haut à gauche sur l'icône : 

Procéder de manière identique pour les autres fichiers de paramètres ou fichiers de résultats de mesure.



REMARQUE

Les fichiers de paramètre sont sauvegardés avec une extension .JSON
Les fichiers de résultats de mesure sont sauvegardés au format .CSV
Ils peuvent être lus par un tableau EXCEL mais ils ne peuvent pas être modifiés depuis EXCEL puis importés dans un appareil.



REMARQUE

Ne pas déconnecter la clé USB pendant les opérations d'importation et d'exportation.

Sur la clé USB il y a un répertoire « horus_backup » avec les sous répertoires suivants :

- ▼  horus_backup
 - >  global
 - >  megohmmeter
 - >  picoammeter
 - >  sequence

Aller dans le répertoire souhaité et ouvrir le fichier de résultats au format .CSV avec EXCEL :

IDN:	EATON,SEFELEC 56-S,1900607,1.1.0.22						
Parameters:	Tension=	2.00E+01	V	Temps=	Auto	MontÃ©e=	0,00E+00
START ISOL							
Date	Time	VOLT	AMP	OHM	Result		
22/11/2019	15:40:38	0.0E+00	4.70E+00	4.54E+00	ERREUR Surtension		
END MEG							
IDN:	EATON,SEFELEC 56-S,1900607,1.1.0.22						
Parameters:	Tension=	2.000E+02	V	Temps=	Auto	Montée=	0,00E+00
START ISOL							
Date	Time	VOLT	AMP	OHM	Result		
22/11/2019	15:40:49	2.0E+02	4.58E+00	4.37E+01			
22/11/2019	15:40:50	2.0E+02	4.52E+00	4.43E+01			
22/11/2019	15:40:51	2.0E+02	4.49E+00	4.46E+01			
22/11/2019	15:40:52	2.0E+02	4.47E+00	4.47E+01			
22/11/2019	15:40:53	2.0E+02	4.46E+00	4.48E+01			
22/11/2019	15:40:54	2.0E+02	4.46E+00	4.49E+01			
22/11/2019	15:40:55	2.0E+02	4.45E+00	4.50E+01			
22/11/2019	15:40:56	2.0E+02	4.44E+00	4.51E+01			
22/11/2019	15:40:57	2.0E+02	4.44E+00	4.51E+01			
22/11/2019	15:40:58	2.0E+02	4.43E+00	4.51E+01			
22/11/2019	15:40:58	0.0E+00	4.43E+00	4.51E+01	BON		

7. PARAMETRAGE DE LA MESURE DE RESISTANCE D'ISOLEMENT

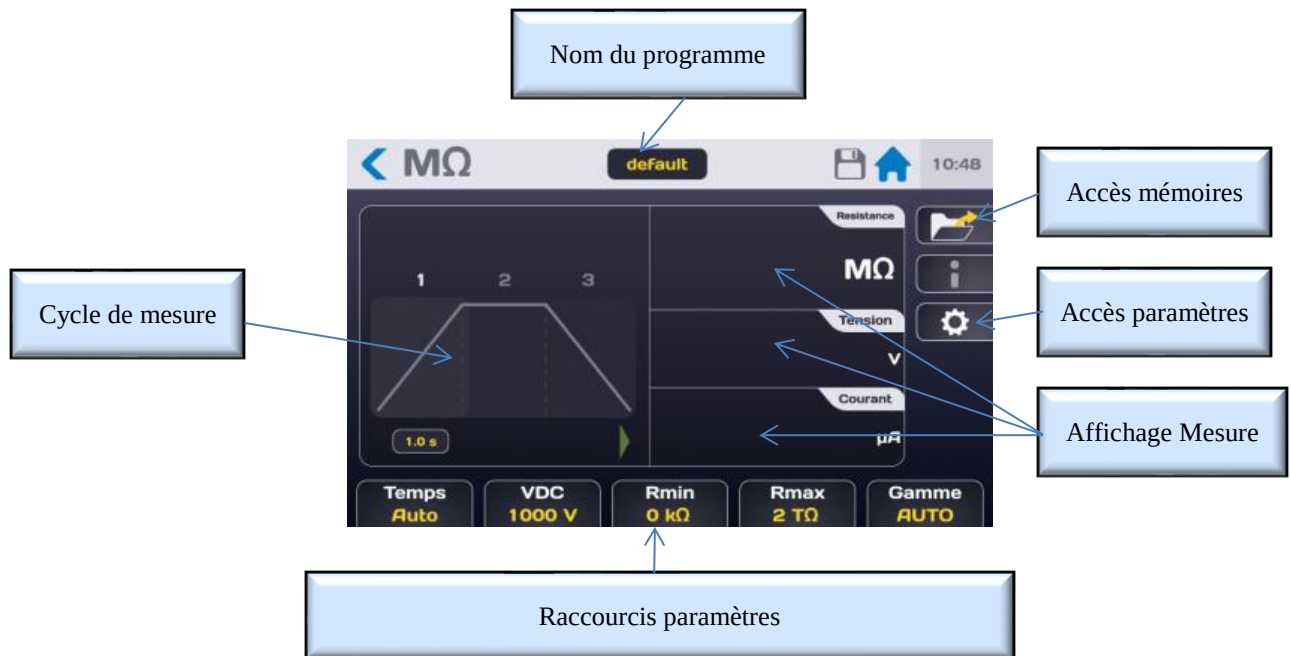
Après la mise sous tension de l'appareil ou retour au menu de démarrage l'écran d'accueil indique :



appuyer sur la touche **MΩ** pour accéder à l'écran de mesure suivant :



Description de l'écran de mesure :



L'affichage de la mesure se fait sur 3 écrans (Courant, Tension, Résistance) dont l'ordre peut être changé en appuyant sur l'une des 3 zones et en la faisant glisser vers le haut ou vers le bas.

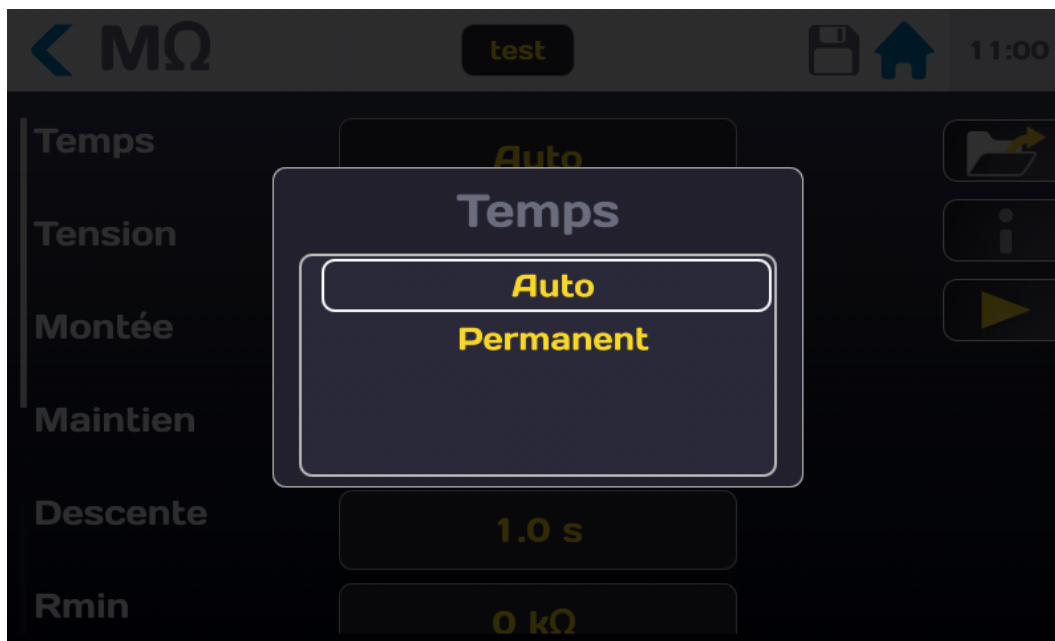
L'accès aux paramètres de mesure peut se faire depuis les touches de raccourcis situées sur le bas de l'écran de mesure ou depuis la touche avec l'icône de la roue dentée  qui affiche le menu suivant :



Choisir le paramètre à modifier en appuyant sur la zone active (jaune) de la ligne du paramètre.

7.1. REGLAGE DU TEMPS DE MESURE

Pour modifier le temps de mesure appuyer sur la zone active de la ligne « Temps » pour obtenir :

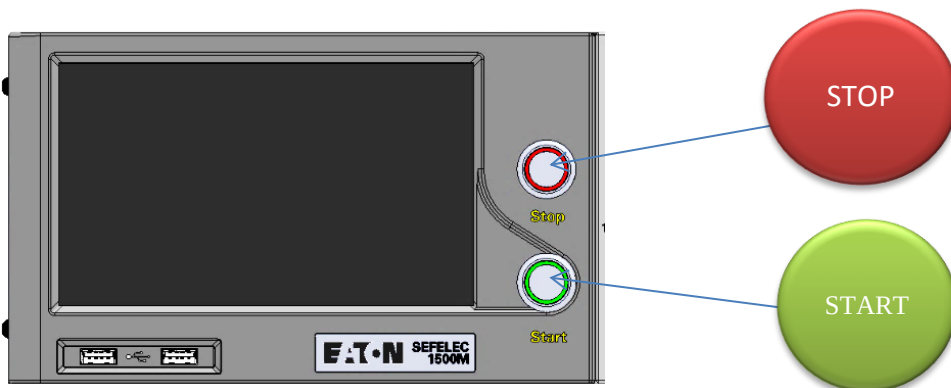


En mode **Permanent**, la tension de sortie augmente suivant le temps de montée puis est égale à la consigne. Le test ne s'arrête que si un défaut survient ou si l'utilisateur demande l'arrêt du test par action sur le bouton rouge STOP situé en face avant.



REMARQUE

Appui sur le bouton poussoir START : pour des raisons de sécurité, il est nécessaire d'appuyer pendant un temps > 1 seconde pour que l'appareil passe en mode MESURE, en cas d'appui trop bref un message d'information sera affiché momentanément sur l'écran LCD. L'autorisation d'appui sur le bouton START ou STOP est confirmée par l'éclairage en rouge ou vert des boutons poussoirs.



Pour utiliser la minuterie interne sélectionner le mode AUTO et régler les temps de MONTEE, MAINTIEN et DESCENTE depuis le menu de paramétrage (valeurs entre 0.1 et 9999 sec.) :



Pour régler un des temps du cycle de mesure, appuyer sur la zone active de la ligne de paramètre correspondante :



Saisir la valeur du temps en secondes, si la valeur saisie est en dehors des limites minimum et maximale elle s'affichera en rouge. Appuyer sur la touche Flèche de validation pour valider la saisie et revenir au menu de paramétrage.

7.2. REGLAGE DE LA TENSION DE MESURE

Depuis le menu de paramétrage ou depuis la touche de raccourci Tension en bas de l'écran de mesure appuyer sur la zone active de la ligne Tension :



Pour obtenir l'écran suivant :



Saisir une valeur de tension comprise entre 20 et 1000 VDC, si la valeur saisie est en dehors des limites autorisées elle passe en rouge. Appuyer sur la touche Flèche de validation pour valider la nouvelle valeur et revenir au menu précédent.

7.3. REGLAGE DES SEUILS DE COMPARAISON

L'appareil propose deux seuils de comparaison Rmin et Rmax.

Le seuil principal en mesure de résistance d'isolement est le seuil Rmin, si la résistance mesurée est inférieure au seuil Rmin le résultat est MAUVAIS, si la résistance mesurée est supérieure à Rmin le résultat est BON.

Le seuil Rmax permet si besoin de détecter un mauvais raccordement sur l'échantillon testé qui aurait alors une valeur anormalement élevée de résistance d'isolement.

La valeur de Rmax doit toujours être supérieure à la valeur de Rmin.

Pour accéder aux réglages de Rmin et Rmax faire défiler l'écran de paramètres d'isolement pour afficher :



Et appuyer sur la zone active du seuil à modifier pour obtenir le menu de saisie suivant :



Saisir la valeur du seuil en utilisant les unités Téra, Méga, Giga ou kilo Ω .

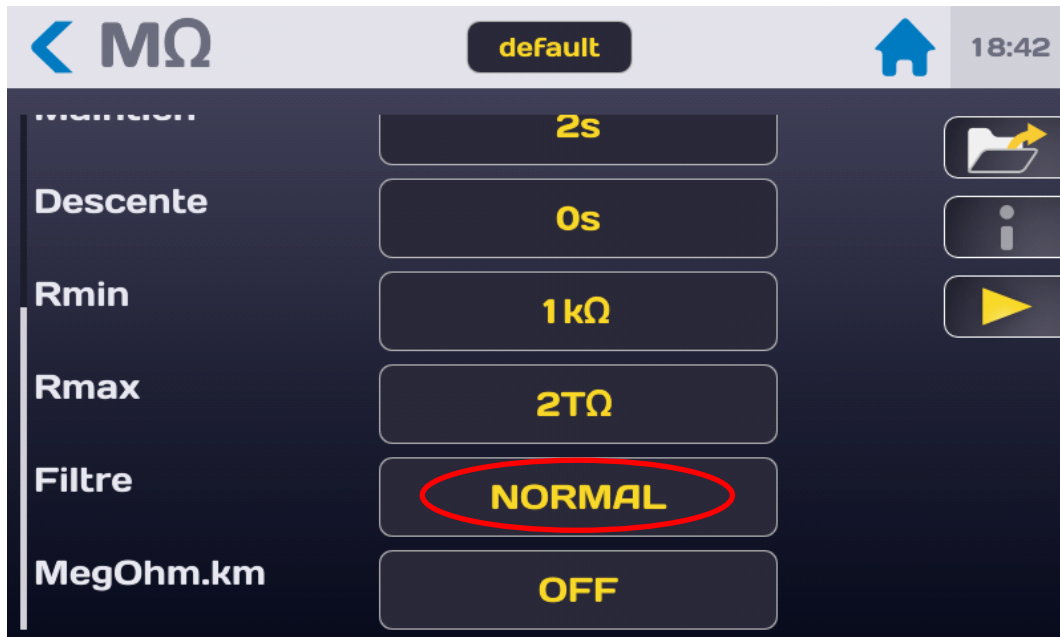
Si la valeur saisie est au-delà des limites, elle passe en rouge. Valider le seuil en appuyant sur la flèche de saisie.

Procéder de manière identique pour régler l'autre seuil.

7.4. SELECTION DU MODE DE FILTRAGE

L'appareil propose un mode de filtrage permettant de stabiliser la mesure sur les composants capacitifs

Appuyer sur la zone active de la ligne « Filtre » pour activer le mode de filtrage :



L'appareil propose une configuration de mesure pour circuits capacitifs :

CONDENSATEUR : ce mode de mesure met en service des traitements analogiques et logiciels afin de permettre des mesures stables sur des circuits très capacitifs.

L'activation du mode **CONDENSATEUR** est rappelée par le symbole d'un condensateur dans le haut à gauche de la fenêtre de mesure principale.

Icône du mode CAPACITE:



Il est impératif de passer en décharge avec le bouton STOP avant de débrancher le composant sous test.

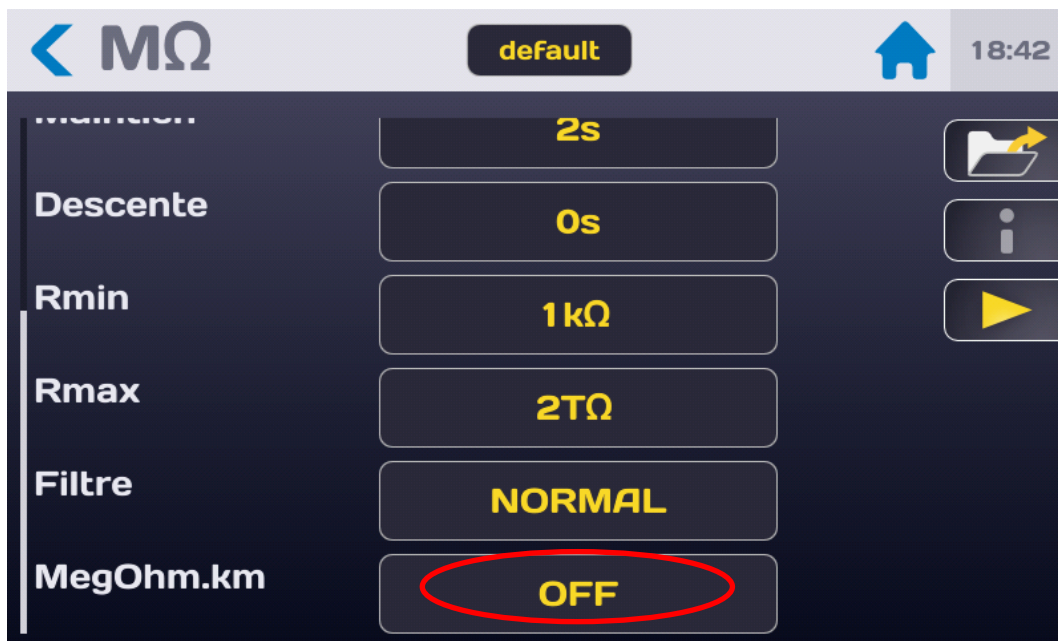
7.5. SELECTION DU MODE MEGOHM PAR KILOMETRE

L'appareil propose d'indiquer des valeurs de résistances de câbles exprimées en isolement par kilomètre, cette formulation étant généralement celle précisée dans les spécifications des constructeurs ou les normes. Les câbles peuvent être constitués de plusieurs conducteurs indépendants reliés entre eux en parallèle pour la mesure et l'appareil recalculera la valeur pour 1 conducteur.

La valeur d'isolement affichée est le résultat du calcul suivant :

$$\text{Raffichée} = (\text{Rmesurée} \times \text{Longueur en mètre} \times \text{Nbre de conducteurs}) / 1000$$

Appuyer sur la zone active de la ligne « Megohm.km » pour activer et paramétrer ce mode :



Activer ou désactiver le mode Megohm x km en sélectionnant ON ou OFF.

Puis saisir la longueur des câbles en mètres et le nombre de câbles en parallèle.

Par exemple :

Un câble de 100 mètres de long avec 5 conducteurs en parallèle donne une valeur d'isolement de 500 MΩ en mode normal.

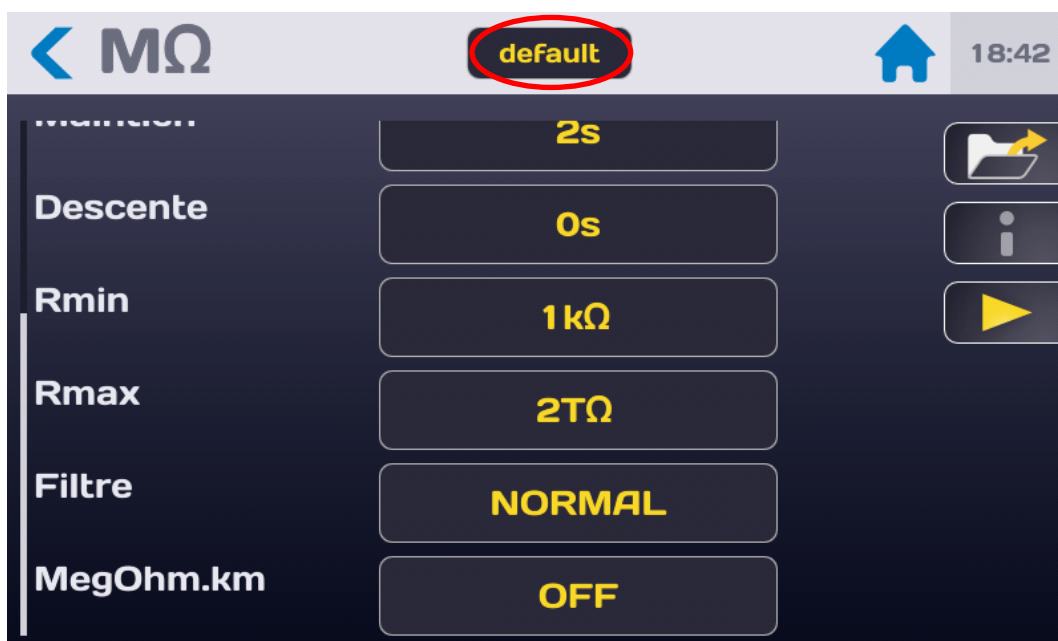
Si on active la fonction de Mégohm par kilomètre nous obtiendrons alors une valeur affichée de :

$$\text{Raff} = (500\text{M}\Omega \times 100\text{m} \times 5) / 1000 = 2500 \text{ M}\Omega.\text{KM} = 2.5 \text{ G}\Omega.\text{KM}$$

7.6. SAUVEGARDE SOUS UN NOM DE FICHIER DES PARAMETRES DE MESURE

L'ensemble des paramètres de la mesure de résistance d'isolement peut être sauvegardé sous un nom de fichier qui permettra de retrouver facilement le paramétrage.

Après avoir réglé l'ensemble des paramètres ceux-ci se trouvent sous le nom de fichier indiqué dans la zone ci-dessous :



Pour changer le nom du fichier appuyer sur la zone avec le nom du fichier pour faire apparaître un clavier virtuel et saisir le nouveau nom.

L'espace n'est pas autorisé dans le nom du fichier, utiliser le tiret (-) ou l'underscore (_) comme séparateur.

Les caractères spéciaux @ , €, £, \$, &, µ, (), { }, ... ne sont pas autorisés dans les noms de fichiers. Le nom du fichier peut comporter au moins 50 caractères.

Lors de la validation il vous est proposé de garder l'ancien fichier et de le dupliquer ou le renommer sans garder la version originale.

Pour rappeler un nom de fichier appuyer sur la touche de fonction avec une icône de dossier :



Pour obtenir l'écran suivant :



Rechercher le nom du fichier en faisant défiler vers le bas ou vers le haut la liste des fichiers. Appuyer sur le nom de fichier souhaité puis appuyer en dehors de la zone d'affichage de la liste des fichiers ou sur le bouton avec la Flèche jaune.

Cette fenêtre permet également de supprimer un nom de fichier. Sélectionner le nom du fichier à supprimer puis appuyer sur le bouton en forme de Poubelle. Une fenêtre de confirmation de suppression s'affiche, confirmer ou annuler la suppression.

Depuis cette fenêtre il est également possible de créer un nouveau fichier avec la touche + qui génère un fichier qui s'auto-incrémente depuis un fichier nommé : file1



ATTENTION : toute modification d'un paramètre d'un fichier est automatiquement sauvegardée dans le fichier

REMARQUE

8. MESURE DE RESISTANCE D'ISOLEMENT

8.1. RACCORDEMENT DU COMPOSANT A MESURER

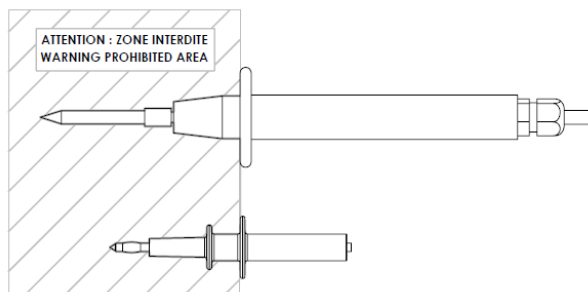


ATTENTION

Danger d'électrocution

ATTENTION : Les accessoires doivent être manipulés exclusivement par du personnel qualifié.

- Utiliser uniquement les accessoires avec le ou les appareils prévus. La sécurité de l'opérateur ainsi que le bon fonctionnement de l'appareil utilisé dépendent du respect de cette règle.
- Ne pas essayer de modifier un accessoire, les accessoires de mesure peuvent contenir des éléments de limitation et de protection. Il est interdit de modifier les accessoires sans accord écrit de la société SEFELEC-EATON.
- Dans le cas d'une utilisation dans des conditions autres que celles spécifiées dans la notice de l'appareil, d'éventuels risques pour la sécurité de l'utilisateur peuvent survenir.
- **TOUJOURS** respecter les règles de sécurité relatives à l'utilisation des matériels Haute Tension.
- Ne jamais toucher l'extrémité métallique d'un accessoire raccordé à un appareil.
- Ne pas utiliser d'accessoire en mauvais état, incomplet ou défectueux. Faire une vérification de l'intégrité de l'accessoire avant chaque utilisation.
- Respecter les conditions d'utilisation spécifiées dans la notice du ou des appareils de mesure associés.
- Ne pas utiliser un accessoire à la place d'un autre, sous prétexte qu'il lui ressemble. Chaque accessoire est conçu pour un usage précis et en association stricte avec un appareil de mesure.
- Ne jamais manipuler d'accessoires de mesure à plusieurs personnes.

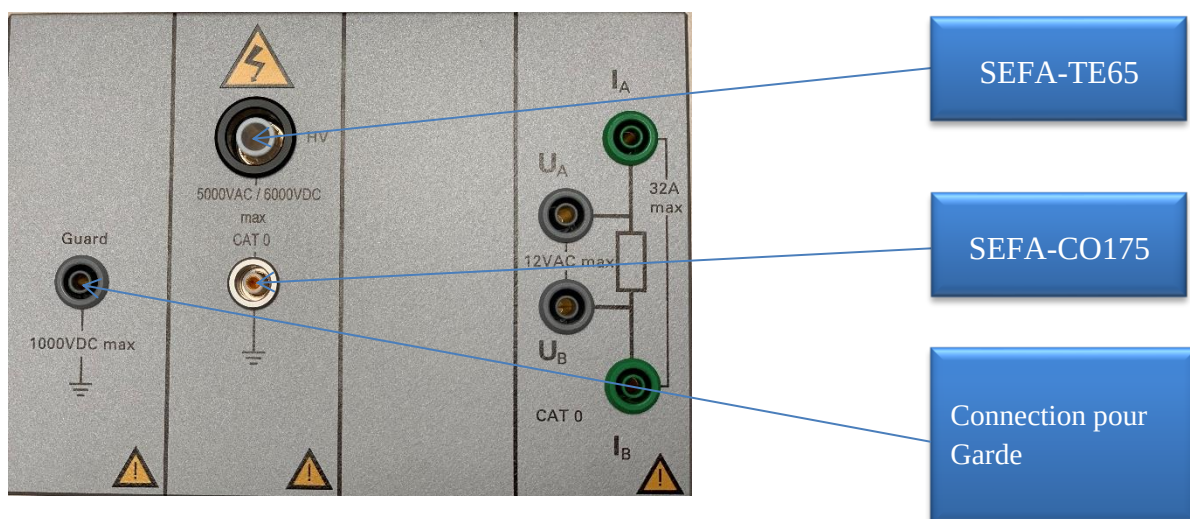


Brancher le cordon de mesure **SEFA-TE65** dans l'embase **HV** prévue à cet effet, le verrouillage du cordon se fait en enfonçant la fiche jusqu'à entendre un clic. Procéder de manière identique avec le cordon de retour **SEFA-CO175** sur l'embase reliée à la terre.



IMPORTANT

Les connecteurs sont équipés à l'arrière d'une molette empêchant leur extraction. Visser la molette si besoin et dévisser la molette pour déconnecter la fiche de l'embase.



IMPORTANT

Pour débrancher les cordons, s'assurer qu'il n'y a plus de tension puis dévisser la molette arrière, saisir la fiche de l'accessoire par sa bague striée et tirer pour sortir la fiche de l'embase.

8.2. PRECAUTIONS A OBSERVER LORS D'UNE MESURE :

Pour effectuer une mesure de résistance au-delà de 100 Gohm, utiliser un blindage efficace relié à la borne de garde (borne grise en face avant). On évite ainsi des mesures erronées dues à la présence de courants de fuite parasites ou à des introductions de résidus alternatifs.

Le voisinage d'un opérateur approchant la main de l'échantillon testé peut fausser la mesure. Il est important de se méfier des blouses en nylon ou des objets en matières isolantes susceptibles d'engendrer par électricité statique des champs importants pouvant perturber le fonctionnement de l'appareil aux très faibles niveaux de courants. Une mesure de 100GOhm sous 100 volts revient à mesurer un courant de 1 nA.

Lors de mesures sur circuits capacitifs (utiliser le mode CONDENSATEUR, voir paragraphe 7-4) ne jamais effectuer de mesures en diminuant à chaque test la tension de mesure mais toujours en l'augmentant ; les phénomènes d'hystérésis et de polarisation présentés par le diélectrique fausseraient les résultats. Dans ce cas l'appareil a tendance à indiquer le maximum et met un temps très long à redescendre à la valeur réelle à mesurer.

Ne jamais débrancher un échantillon capacitif sans être passé en mode DECHARGE avec le bouton poussoir STOP et avoir attendu le temps nécessaire pour que la capacité de l'échantillon se soit déchargée dans la résistance de 2.2 kΩ du circuit de décharge.



Il est recommandé de s'assurer du bon fonctionnement de l'appareil de manière régulière en raccordant sur la sortie de mesure un élément de valeur connue et en effectuant une mesure. En absence d'élément de valeur connue, il est possible de faire une mesure sur un circuit ouvert et sur un court-circuit afin de confirmer la cohérence des indications de l'appareil.

Après avoir raccordé le composant à mesurer avec les précautions décrites ci-dessus et sélectionné les paramètres de mesure requis, revenir à l'écran de mesure suivant :

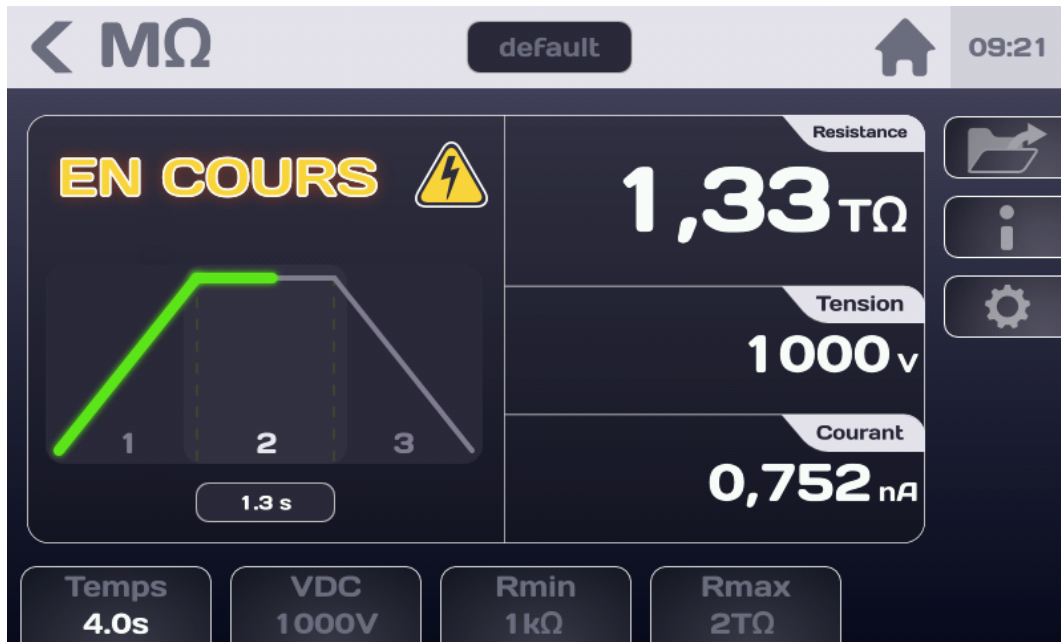


REMARQUE

Appuyer sur le bouton poussoir START. Pour des raisons de sécurité, il est nécessaire d'appuyer pendant un temps > 1 seconde pour que l'appareil passe en mode MESURE, en cas d'appui trop bref un message d'information sera affiché momentanément sur l'écran LCD.



Le cycle de mesure se déroule selon les temps de montée, maintien, descente avec l'écran suivant :

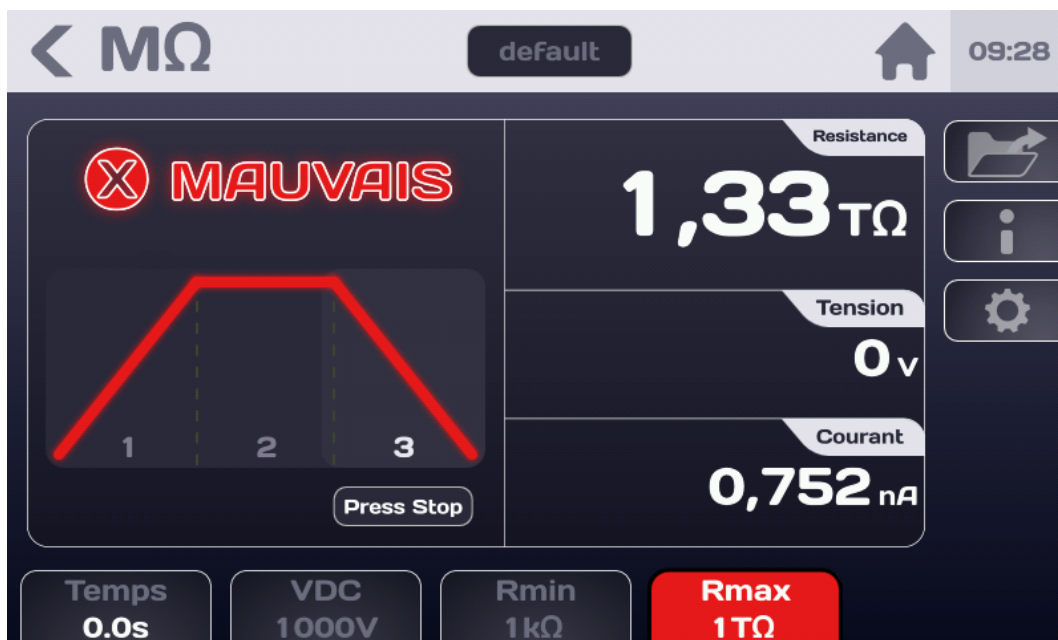


Affichage	Montée	Maintien	Descente	Fin de test
Tension	oui	oui	oui	non
Courant	non	oui	oui	oui
Résistance	non	oui	non	oui
Bon/Mauvais	non	non	non	oui

A la fin du test l'afficheur indique la dernière valeur mesurée avant la descente de la tension et si la mesure est comprise entre Rmin et Rmax c'est-à-dire considérée comme BONNE.



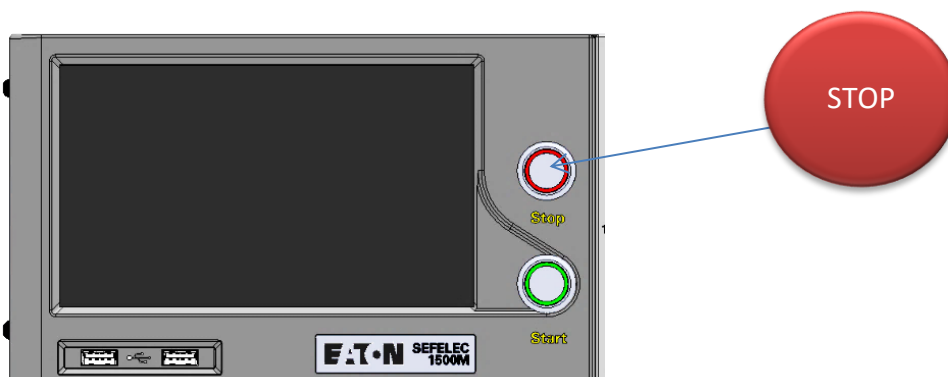
Si la mesure est $< R_{min}$ ou $> R_{max}$, elle sera considérée comme MAUVAISE :



La touche de fonction colorée indique le paramètre ayant provoqué la sanction MAUVAIS de la mesure.



Avant de déconnecter le composant mesuré, appuyer sur le bouton poussoir **STOP** pour confirmer l'arrêt de la génération de Haute Tension et décharger le composant : l'appareil effectue alors un contrôle de la tension résiduelle jusqu'à une valeur de 30 VAC ou DC



Cette action permet de revenir à l'écran initial de mesure soit pour changer de paramètres soit pour refaire une nouvelle mesure en appuyant sur le bouton poussoir **START**.

8.3. LES MESSAGES D'ERREURS :

- **"BOUCLE DE SECURITE OUVERTE"** : la boucle de sécurité n'est pas fermée, il n'y a pas de liaison entre les points 1-9 ou 2-10 de la prise C5 située sur le panneau arrière de l'appareil. Appuyer sur OK pour acquitter le message

 - **"DEPASSEMENT"** : la résistance d'isolement de l'échantillon en test est supérieure aux possibilités de mesure de l'appareil ($> 2 \text{ T}\Omega$ ou autre valeur selon la tension de mesure)

 - **"SATURATION"** : la résistance d'isolement de l'échantillon en test est inférieure aux possibilités de mesure de l'appareil ($< 100 \text{ k}\Omega$)

 - **"CHARGE...."** : la tension de mesure n'a pas atteint sa valeur finale. Le générateur de tension charge la capacité de l'échantillon sous test. Ce message doit apparaître de manière fugitive lors du passage en mode Mesure. Si ce message persiste c'est que la tension de mesure demandée ne peut pas être fournie à la résistance mesurée.
- Vérifier par rapport aux caractéristiques du générateur de tension.
- **"ERREUR TENSION"** : quand un temps de mesure est défini, si durant le test le message **"CHARGE..."** est affiché en permanence, à la fin du temps de mesure le test sera déclaré MAUVAIS et le message **« ERREUR TENSION »** en indiquera la cause.

Si besoin voir les informations sur le message **« CHARGE... »**

9. PARAMETRAGE DES ESSAIS DE RIGIDITE DIELECTRIQUE

Après la mise sous tension de l'appareil ou retour au menu de démarrage l'écran d'accueil indique :



appuyer sur la touche **RIGIDITE** pour accéder à l'écran de mesure suivant :



Description de l'écran de mesure :



L'affichage de la mesure se fait sur 3 écrans (Tension, Courant total, Courant réel) dont l'ordre peut être changé en appuyant sur l'une des 3 zones et en la faisant glisser vers le haut ou vers le bas. L'accès aux paramètres de mesure peut se faire depuis les touches de raccourcis situées sur le bas de l'écran de mesure ou depuis la touche avec l'icône de la roue dentée  qui affiche le menu suivant :



Choisir le paramètre à modifier en appuyant sur la zone active (jaune) de la ligne du paramètre.

9.1. REGLAGE DU TEMPS DE MESURE

En mode **Auto**, la valeur des temps de MONTEE puis de MAINTIEN et enfin de DESCENTE sont décrémentés toute les 0,1 seconde. Quand le temps de DESCENTE affiché arrive à 0, la tension de sortie est automatiquement coupée. Selon la valeur du courant de fuite pendant le déroulement de l'essai par rapport aux seuils IMAX et IMIN, l'indication MAUVAIS ou BON est affichée sur l'écran LCD.

En mode **Manuel**, l'appareil reste en mesure jusqu'à ce que l'on appuie sur la touche STOP et l'utilisation de la flèche vers le haut permet de faire augmenter la tension d'essai de la valeur indiquée dans la touche PAS (cette valeur peut être réglée entre 100 et 1000 V) tandis que la flèche vers le bas permet de la faire diminuer. La tension maximale pouvant être atteinte est celle indiquée dans la ligne de paramètre : TENSION. Cependant en fonction de la charge représentée par l'élément sous test, la tension atteinte pourra être inférieure, la fonction de régulation de tension est désactivée dans ce mode.



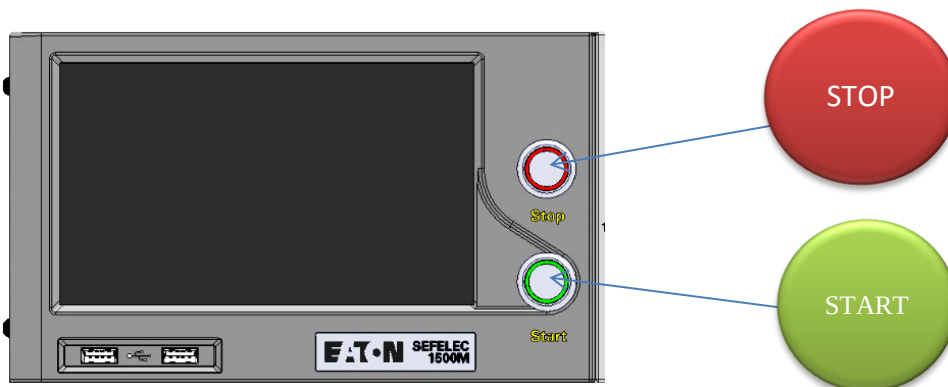
Le mode **Permanent** n'utilise pas la temporisation interne de l'appareil et la mesure se fera depuis l'appui sur le bouton poussoir START jusqu'à l'appui sur le bouton poussoir STOP. Le mode permanent autorise le réglage d'une rampe de Montée de la tension.

Pour modifier le temps de mesure appuyer sur la zone active de la ligne « Temps » pour obtenir :



REMARQUE

Appui sur le bouton poussoir START : pour des raisons de sécurité, il est nécessaire d'appuyer pendant un temps > 1 seconde pour que l'appareil passe en mode MESURE, en cas d'appui trop bref un message d'information sera affiché momentanément sur l'écran LCD. L'autorisation d'appui sur le bouton START ou STOP est confirmée par l'éclairage en rouge ou vert des boutons poussoirs.



Pour utiliser la temporisation interne sélectionner le mode AUTO.
Régler les temps de MONTEE, MAINTIEN et DESCENTE depuis le menu de paramétrage (valeurs entre 0,1 et 9999 sec.) :



Pour régler un des temps du cycle de mesure, appuyer sur la zone active de la ligne de paramètre correspondante :



Saisir la valeur du temps en secondes, si la valeur saisie est en dehors des limites minimum et maximale elle s'affichera en rouge. Appuyer sur la touche Flèche de validation pour valider la saisie et revenir au menu de paramétrage.

9.2. REGLAGE DE LA TENSION DE MESURE

Depuis le menu de paramétrage ou depuis la touche de raccourci Tension en bas de l'écran de mesure appuyer sur la zone active de la ligne Tension :

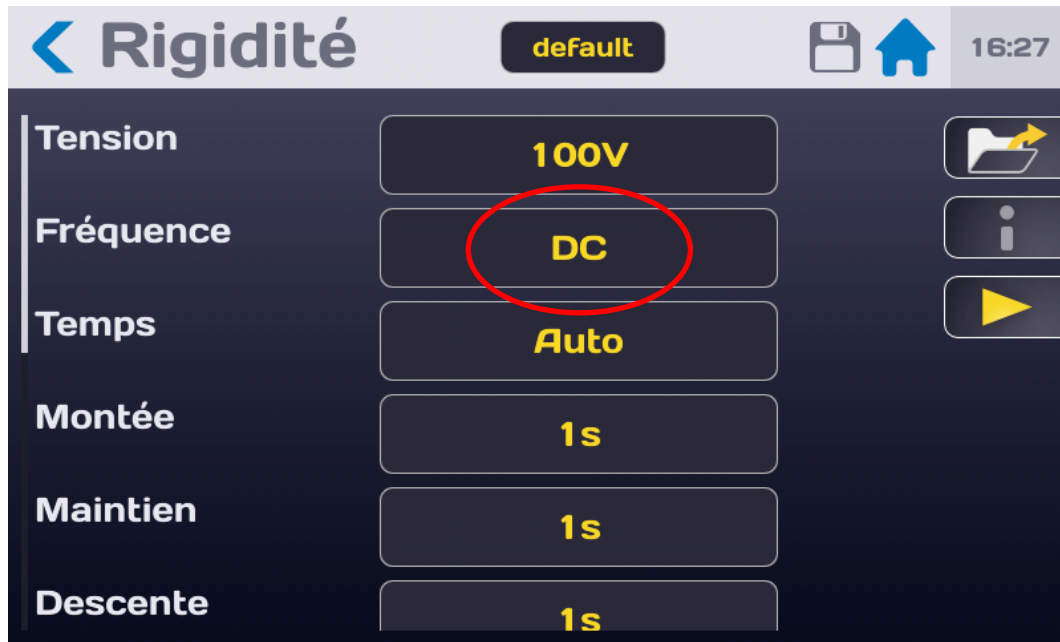


Pour obtenir l'écran suivant :



Saisir une valeur de tension comprise entre 100V et 5000 VAC ou 6000 VDC par pas de 1V, si la valeur saisie est en dehors des limites autorisées elle passe en rouge.

Depuis le menu de paramétrage ou depuis la touche de raccourci Tension en bas de l'écran de mesure appuyer sur la zone active de la ligne Fréquence :



Choisir la fréquence de la tension :

- AC 50Hz
- AC 60Hz
- DC

9.3. SELECTION DU MODE DE DETECTION DE DEFAUT DE DISJONCTION

L'appareil offre la possibilité de choisir entre plusieurs modes de détection de défaut de disjonction :

En mode de détection Delta I :

Le détecteur ΔI (delta I) effectue automatiquement la soustraction entre le courant circulant normalement dans l'échantillon en test ($I=U/Z$) et celui qui prend naissance brutalement lors d'un défaut : ($I' = I + I \text{ défaut}$).

En mode de détection IMAX :

L'appareil mesure en permanence le courant qui circule à travers l'échantillon sous test et compare celui-ci suivant deux possibilités :

- Le seuil haut (SEUIL IMAX) > 0, le seuil bas (SEUIL IMIN) est fixé à 0
 - o Le courant mesuré est supérieur ou égal au seuil, le test est déclaré mauvais (disjonction)
- Le seuil bas (SEUIL IMIN) > 0, Le seuil haut (SEUIL IMAX) est > seuil bas (SEUIL IMIN)
 - o Le courant mesuré est situé à l'intérieur de la fourchette définie par les seuils, le test est bon, à l'extérieur de la fourchette, le test est déclaré mauvais (disjonction ou $I < I_{MIN}$).

Le seuil IMAX peut s'appliquer au courant TOTAL (Capacitif et Résistif) circulant dans l'échantillon sous test ou uniquement au courant REEL (Résistif). Le courant REEL donne une indication sur la qualité de l'isolant testé sans tenir compte du courant consommé par la capacité de cet isolant.

Le courant TOTAL et le courant REEL sont reliés par la formule :

$$I_{total} = \sqrt{I_{reel}^2 + I_{capa}^2}$$

En mode de détection Delta I + IMAX :

Dans ce cas les modes détections IMAX et ΔI sont actifs simultanément



REMARQUE

En mode sans détection : Dans ce cas aucun contrôle du courant n'est effectué. Et il n'y a pas d'ajustement de la tension de sortie en fonction de la charge

9.4. REGLAGE DES SEUILS DE DETECTION IMAX, IMIN ET DELTA I

L'appareil comporte deux seuils IMAX et IMIN utilisés pour la comparaison avec la valeur de la mesure de courant circulant à travers l'équipement sous test et permettant de décider si le résultat du test est BON ou MAUVAIS.

Le SEUIL IMIN fixe la limite minimale de courant débité dans l'élément testé pour détecter un éventuel mauvais raccordement de celui-ci à l'appareil.

Le SEUIL IMAX définit la valeur maximale de courant qui doit circuler dans l'élément testé. Lors d'un test avec une tension AC, le seuil IMAX peut s'appliquer au courant TOTAL (capacitif et résistif) ou uniquement au courant REEL (résistif).

Selon le mode de détection choisi, un élément testé sera déclaré bon si le courant débité est inférieur au SEUIL IMAX et supérieur au SEUIL IMIN, dans le cas contraire l'élément sera déclaré mauvais.

Les seuils IMIN et IMAX peuvent être réglés entre

- 0,001mA et 9,999mA pour un modèle 50VA,
- 0,01mA et 110mA pour un modèle 500VA

Un SEUIL IMIN avec une valeur de 0,000mA désactive le test de courant minimum.

La valeur du courant de disjonction Delta I peut être ajustée entre :

- 0,1mA/10µs et 10mA/10µs par pas de 0,1mA/10µs pour un modèle 50VA,
- 1 mA/10µs à 100mA /10µs par pas de 1mA/10µs pour un modèle 500VA,



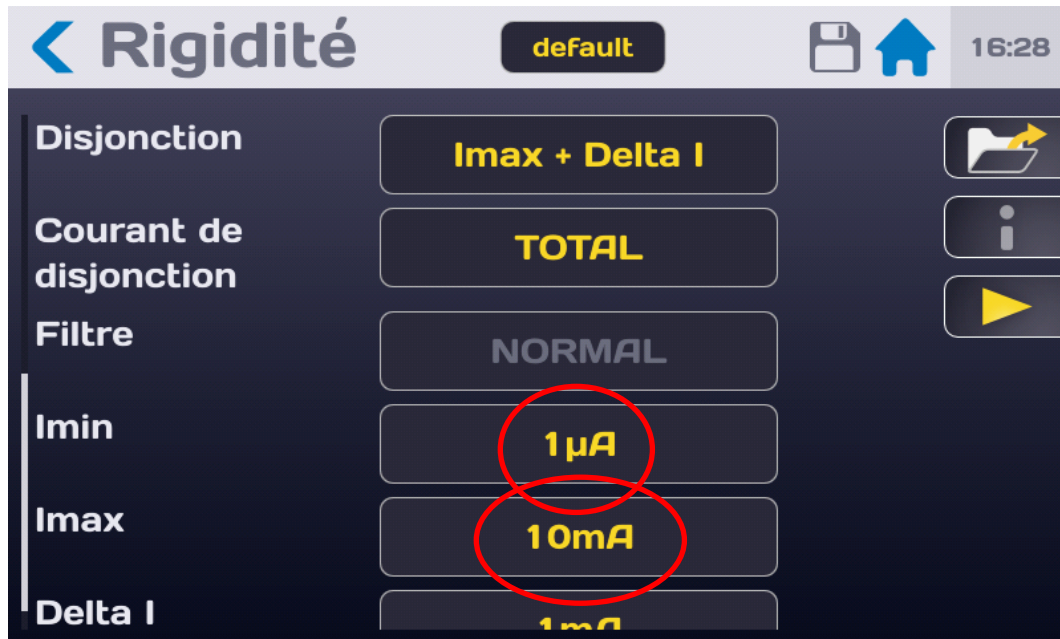
REMARQUE

Pour régler les seuils : Commencez de préférence par régler le seuil haut, la valeur du SEUIL IMAX devant toujours être supérieure à celle du SEUIL IMIN, dans le cas contraire et selon le seuil sur lequel vous agissez le message d'erreur SEUIL H < SEUIL B ou SEUIL B > SEUIL H est affiché.



REMARQUE

Si une tension AC a été sélectionnée, choisir le mode de courant de disjonction TOTAL ou REEL. Dans le cas d'une tension DC seul le mode de disjonction TOTAL est disponible



Et appuyer sur la zone active du seuil à modifier pour obtenir le menu de saisie suivant :



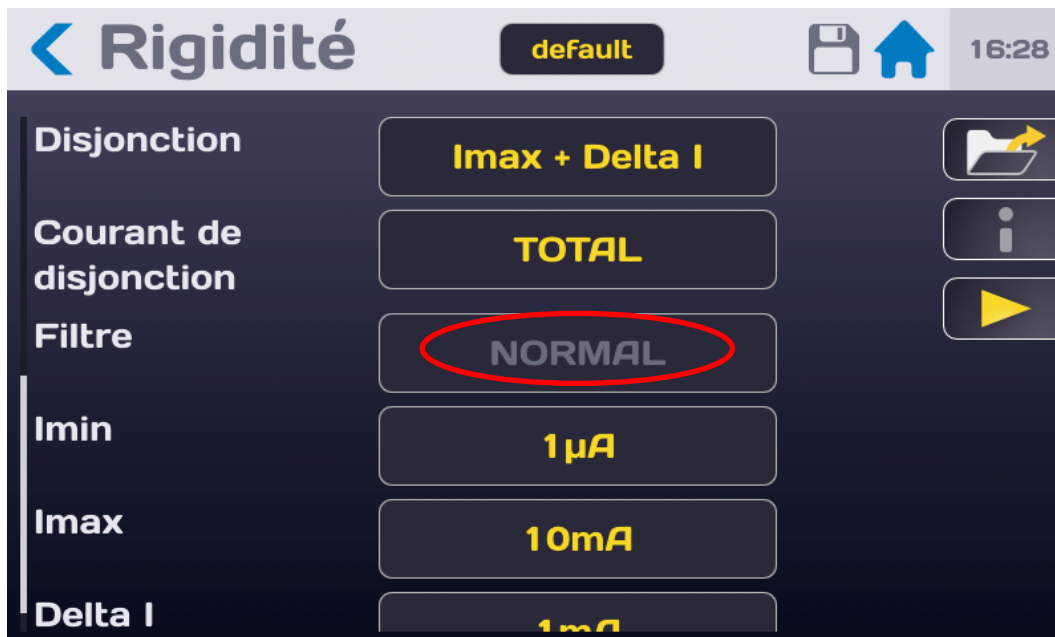
Saisir la valeur du seuil en utilisant les unités μA ou mA.

Si la valeur saisie est au-delà des limites, elle passe en rouge. Valider le seuil en appuyant sur la flèche de saisie.

9.5. SELECTION DU MODE DE FILTRAGE

L'appareil propose un mode de filtrage permettant de stabiliser la mesure sur des composants capacitifs testés avec une tension DC.

Appuyer sur la zone active de la ligne « Filtre » pour choisir le mode le mieux adapté :



L'appareil propose une configuration de mesure sur circuits capacitifs :

- **CONDENSATEUR** : ce mode de mesure met en service des traitements analogiques et logiciels afin de permettre des mesures stables sur des circuits très capacitifs. Le mode **CONDENSATEUR** n'est actif qu'avec une tension de test DC. L'activation du mode **CONDENSATEUR** est rappelée par le symbole d'un condensateur dans le haut à gauche de la fenêtre de mesure principale.

Icône CAPACITE :



Il est impératif de passer en décharge avec le bouton STOP avant de débrancher le composant sous test.

9.6. SAUVEGARDE DES PARAMETRES D'ESSAI DE RIGIDITE DIELECTRIQUE

L'ensemble des paramètres de l'essai de rigidité diélectrique peut être sauvegardé sous un nom de fichier qui permettra de retrouver facilement le paramétrage.

Après avoir réglé l'ensemble des paramètres ceux-ci se trouvent sous le nom de fichier indiqué dans la zone ci-dessous :



Pour changer le nom du fichier appuyer sur la zone avec le nom du fichier pour faire apparaître un clavier virtuel et saisir le nouveau nom.

L'espace n'est pas autorisé dans le nom du fichier, utiliser le tiret (-) ou l'underscore (_) comme séparateur.

Les caractères spéciaux @ , €, £, \$, &, µ, (), { }, ... ne sont pas autorisés dans les noms de fichiers. Le nom du fichier peut comporter au moins 50 caractères.

Lors de la validation il vous est proposé de garder l'ancien fichier et de le dupliquer ou le renommer sans garder la version originale.

Pour rappeler un nom de fichier appuyer sur la touche de fonction avec une icône de dossier :



Pour obtenir l'écran suivant :



Rechercher le nom du fichier en faisant défiler vers le bas ou vers le haut la liste des fichiers. Appuyer sur le nom de fichier souhaité puis appuyer en dehors de la zone d'affichage de la liste des fichiers ou sur le bouton avec la Flèche jaune.

Cette fenêtre permet également de supprimer un nom de fichier. Sélectionner le nom du fichier à supprimer puis appuyer sur le bouton en forme de Poubelle. Une fenêtre de confirmation de suppression s'affiche, confirmer ou annuler la suppression.

Depuis cette fenêtre il est également possible de créer un nouveau fichier avec la touche + qui génère un fichier qui s'auto-incrémente depuis un fichier nommé : file1



ATTENTION : toute modification d'un paramètre d'un fichier est automatiquement sauvegardée dans le fichier

REMARQUE

10. REALISATION D'UN ESSAI DE RIGIDITE DIELECTRIQUE

10.1. RACCORDEMENT DU COMPOSANT A MESURER

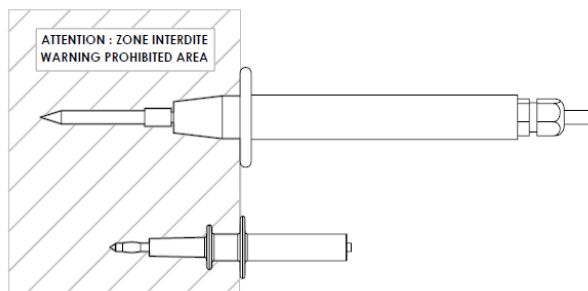


ATTENTION

Danger d'électrocution

ATTENTION : Les accessoires doivent être manipulés exclusivement par du personnel qualifié.

- Utiliser uniquement les accessoires avec le ou les appareils prévus. La sécurité de l'opérateur ainsi que le bon fonctionnement de l'appareil utilisé dépendent du respect de cette règle.
- Ne pas essayer de modifier un accessoire, les accessoires de mesure peuvent contenir des éléments de limitation et de protection. Il est interdit de modifier les accessoires sans accord écrit de la société SEFELEC-EATON.
- Dans le cas d'une utilisation dans des conditions autres que celles spécifiées dans la notice de l'appareil, d'éventuels risques pour la sécurité de l'utilisateur peuvent survenir.
- TOUJOURS respecter les règles de sécurités relatives à l'utilisation des matériels Haute Tension.
- Ne jamais toucher l'extrémité métallique d'un accessoire raccordé à un appareil.
- Ne pas utiliser d'accessoire en mauvais état, incomplet ou défectueux. Faire une vérification de l'intégrité de l'accessoire avant chaque utilisation.
- Respecter les conditions d'utilisation spécifiées dans la notice du ou des appareils de mesure associés.
- Ne pas utiliser un accessoire à la place d'un autre, sous prétexte qu'il lui ressemble. Chaque accessoire est conçu pour un usage précis et en association stricte avec un appareil de mesure.
- Ne jamais manipuler d'accessoires de mesure à plusieurs personnes.

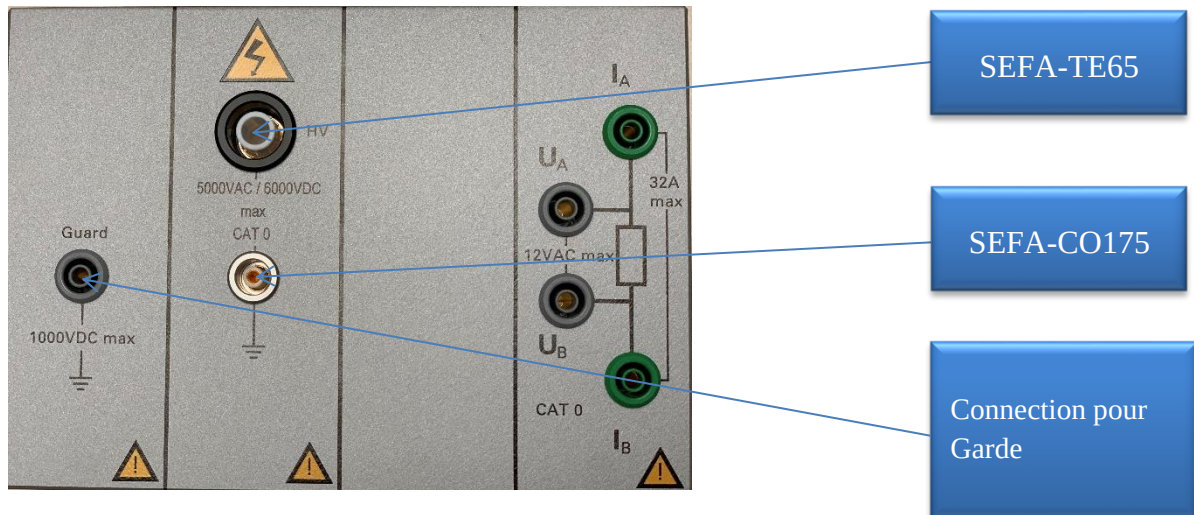


Brancher le cordon de mesure **SEFA-TE65** dans l'embase **HV** prévue à cet effet, le verrouillage du cordon se fait en enfonçant la fiche jusqu'à entendre un clic. Procéder de manière identique avec le cordon de retour **SEFA-CO175** sur l'embase reliée à la terre.



IMPORTANT

Les connecteurs sont équipés à l'arrière d'une molette empêchant leur extraction. Visser la molette si besoin et dévisser la molette pour déconnecter la fiche de l'embase.



IMPORTANT

Pour débrancher les cordons, s'assurer qu'il n'y a plus de tension puis dévisser la molette arrière, saisir la fiche de l'accessoire par sa bague striée et tirer pour sortir la fiche de l'embase.

10.2. PRECAUTIONS A OBSERVER LORS D'UNE MESURE :



ATTENTION

Ne jamais débrancher un échantillon capacitif sans être passé en mode DECHARGE et avoir attendu le temps nécessaire pour que la capacité de l'échantillon se soit déchargée dans la résistance de 1,5M Ω du circuit de décharge.



Il est recommandé de s'assurer du bon fonctionnement de l'appareil de manière régulière en raccordant sur la sortie de mesure un élément de valeur connue et en effectuant une mesure. En absence d'élément de valeur connue, il est possible de faire une mesure sur un circuit ouvert et sur un court-circuit afin de confirmer la cohérence des indications de l'appareil.

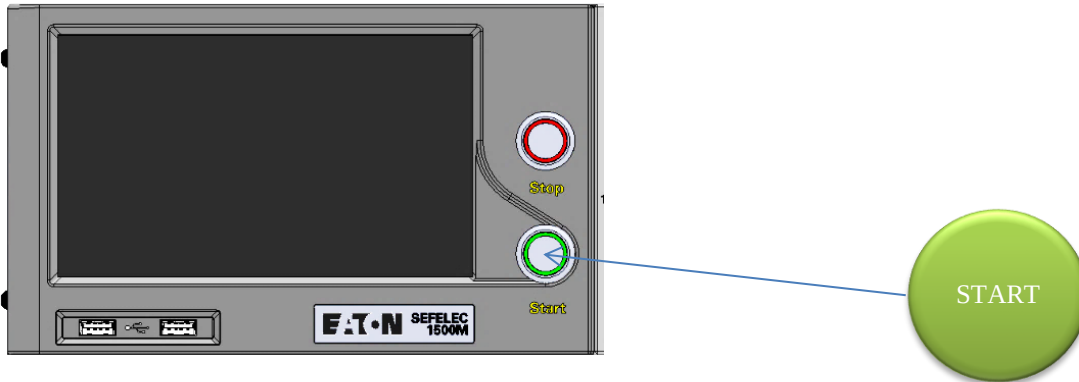
Après avoir raccordé le composant à mesurer avec les précautions décrites ci-dessus et sélectionné les paramètres de mesure requis, revenir à l'écran de mesure suivant :





REMARQUE

Appuyer sur le bouton poussoir START. Pour des raisons de sécurité, il est nécessaire d'appuyer pendant un temps > 1 seconde pour que l'appareil passe en mode MESURE, en cas d'appui trop bref un message d'information sera affiché momentanément sur l'écran LCD.



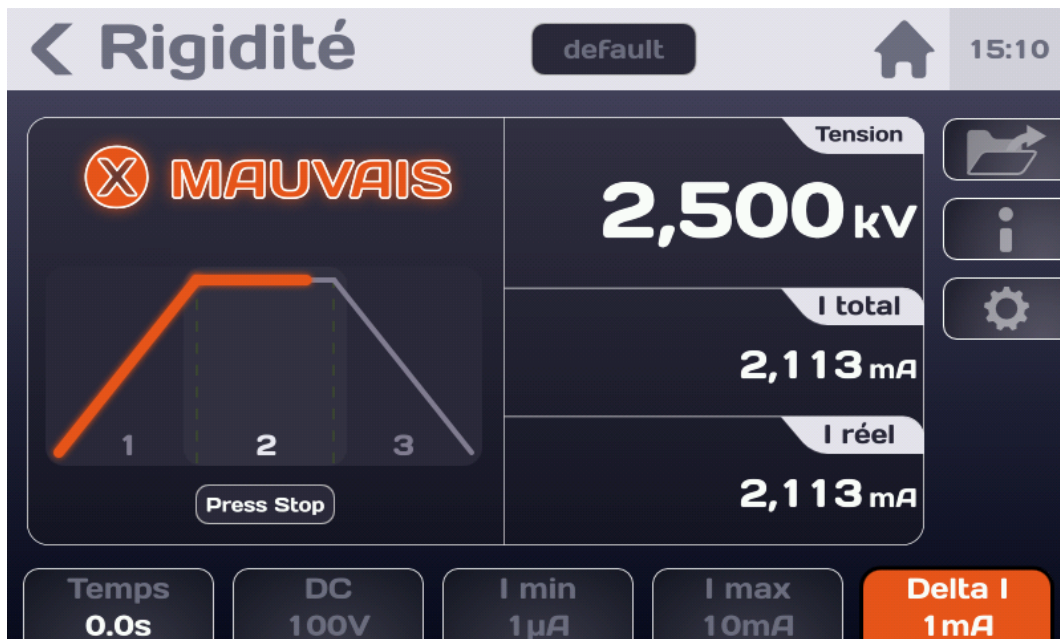
Le cycle de mesure se déroule selon les temps de montée, maintien, descente avec affichage de la valeur de tension et des courants selon l'écran suivant :



A la fin du test l'afficheur indique si la mesure est comprise entre Imin et Imax c'est-à-dire considérée comme BONNE.



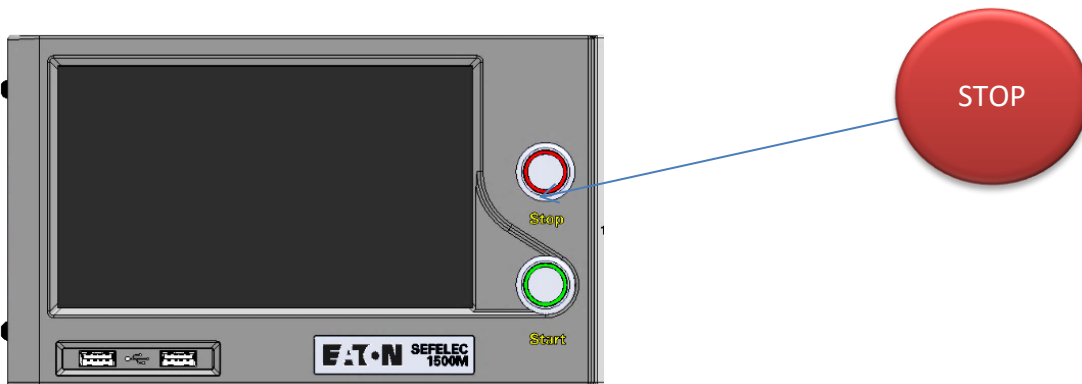
Si le courant circulant dans l'élément testé dépasse les critères de disjonction fixés (en mode ΔI ou IMAX), l'appareil déclare qu'il y a disjonction avec coupure de la haute tension (au passage à zéro de la sinusoïde), l'affichage indique alors :



La touche de fonction colorée indique le paramètre ayant provoqué la sanction MAUVAIS de la mesure.



**Avant de déconnecter le composant mesuré, appuyer sur le bouton poussoir STOP pour confirmer l'arrêt de la génération de Haute Tension et décharger le composant :
L'appareil effectue alors un contrôle de la tension résiduelle jusqu'à une valeur de 30VAC ou DC.**



Cette action permet de revenir à l'écran initial de mesure soit pour changer de paramètres soit pour refaire une nouvelle mesure en appuyant sur le bouton poussoir START.

10.3. LES MESSAGES D'ERREURS :

- **"BOUCLE DE SECURITE OUVERTE"** : la boucle de sécurité n'est pas fermée, il n'y a pas de liaison entre les points 1-9 ou 2-10 de la prise C5 située sur le panneau arrière de l'appareil. Appuyer sur OK pour acquitter le message

- **" ERREUR TENSION "** : la tension de mesure n'a pas atteint sa valeur finale. Le générateur de tension charge la capacité de l'échantillon sous test. Ce message doit apparaître de manière fugitive lors du passage en mode Mesure. Si ce message persiste c'est que la tension de mesure demandée ne peut pas être fournie à l'impédance mesurée.

Vérifier par rapport aux caractéristiques du générateur de tension (écart de 20% par rapport à la consigne)

« **SURCHAUFFE** » : L'appareil est équipé d'un système de protection thermique. En cas d'utilisation prolongée du générateur Haute Tension sur un court-circuit, le système de protection sera activé.

Dans ce cas le message sera affiché en permanence sur l'écran LCD.

Eteindre l'appareil et le laisser refroidir pendant 10 minutes avant de recommencer à l'utiliser.

11. LES ESSAIS DE RIGIDITE DIELECTRIQUE MULTI-RAMPE :

La fonction rigidité diélectrique multi-rampe permet de réaliser un enchainement de 7 phases de montée, maintien ou descente de la tension. Dans le cas où l'appareil dispose de la fonction RIGIDITE MULTI-RAMPE, appuyer sur la touche depuis le menu suivant :



Pour obtenir l'écran suivant :

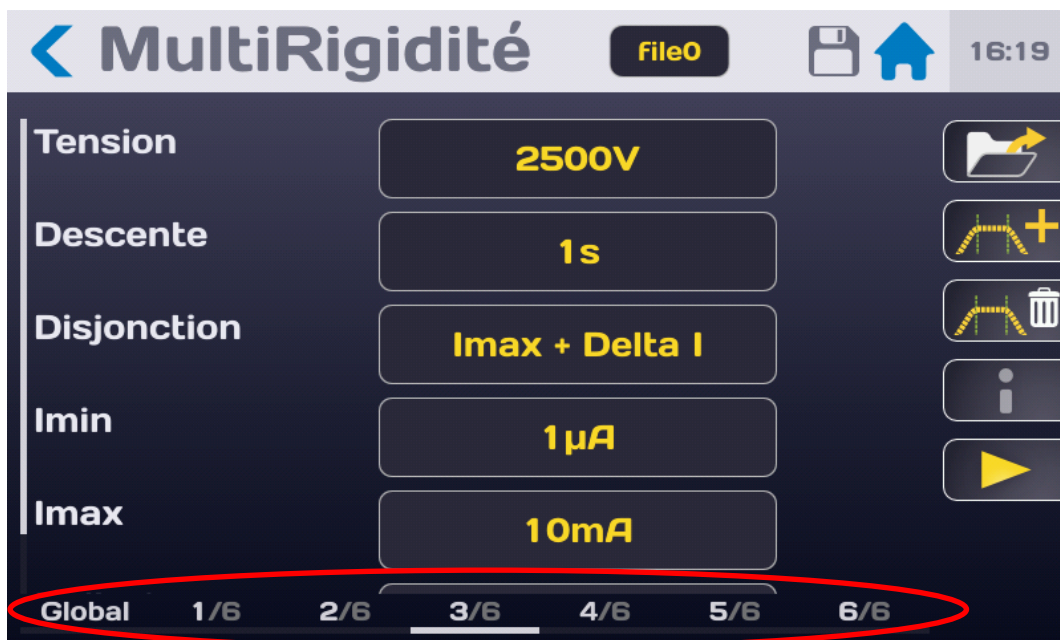


Pour chaque phase (de 1 à 7) il est possible de définir une tension AC ou DC, un temps soit de MONTEE, de MAINTIEN ou de DESCENTE ainsi que des modes de disjonction et les seuils associés.

Créer un nouveau fichier de test en appuyant sur l'icône de dossier pour obtenir l'écran suivant :



Appuyer sur l'icône + pour créer un nouveau fichier (exemple de nom de fichier file1) puis appuyer sur la touche avec la flèche Jaune. Le fichier propose 7 phases de test qu'il est possible de modifier en appuyant sur l'icône de roue dentée pour obtenir l'écran suivant :



La partie inférieure de l'écran affiche les différentes phases activées (1/n, 2/n, ...) ainsi qu'une zone de paramètres « Global ». La navigation dans les différentes phases et dans le mode Global se fait soit en appuyant en bas de l'écran sur la phase souhaitée soit en appuyant sur l'écran et en faisant glisser le doigt de droite à gauche ou de gauche à droite.

Le mode « Global » permet de définir des paramètres qui seront appliqués à toutes les phases de test activées, par exemple la nature AC ou DC de la tension, les modes et seuils de Disjonction ainsi que la durée. La saisie d'un paramètre est alors appliquée à toutes les phases mais il est possible d'aller dans chaque phase pour modifier les paramètres.

Pour supprimer ou ajouter une phase (maximum = 7), se placer sur la phase concernée et appuyer sur l'icône de suppression ou d'ajout :



Veuillez vous référer aux paragraphes 9-1 à 9-6 de cette notice pour les réglages des différents paramètres.

11.1. RACCORDEMENT DU COMPOSANT A MESURER

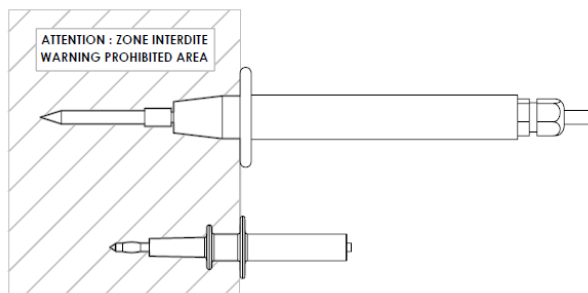


ATTENTION

Danger d'électrocution

ATTENTION : Les accessoires doivent être manipulés exclusivement par du personnel qualifié.

- Utiliser uniquement les accessoires avec le ou les appareils prévus. La sécurité de l'opérateur ainsi que le bon fonctionnement de l'appareil utilisé dépendent du respect de cette règle.
- Ne pas essayer de modifier un accessoire, les accessoires de mesure peuvent contenir des éléments de limitation et de protection. Il est interdit de modifier les accessoires sans accord écrit de la société SEFELEC-EATON.
- Dans le cas d'une utilisation dans des conditions autres que celles spécifiées dans la notice de l'appareil, d'éventuels risques pour la sécurité de l'utilisateur peuvent survenir.
- **TOUJOURS** respecter les règles de sécurité relatives à l'utilisation des matériels Haute Tension.
- Ne jamais toucher l'extrémité métallique d'un accessoire raccordé à un appareil.
- Ne pas utiliser d'accessoire en mauvais état, incomplet ou défectueux. Faire une vérification de l'intégrité de l'accessoire avant chaque utilisation.
- Respecter les conditions d'utilisation spécifiées dans la notice du ou des appareils de mesure associés.
- Ne pas utiliser un accessoire à la place d'un autre, sous prétexte qu'il lui ressemble. Chaque accessoire est conçu pour un usage précis et en association stricte avec un appareil de mesure.
- Ne jamais manipuler d'accessoires de mesure à plusieurs personnes.

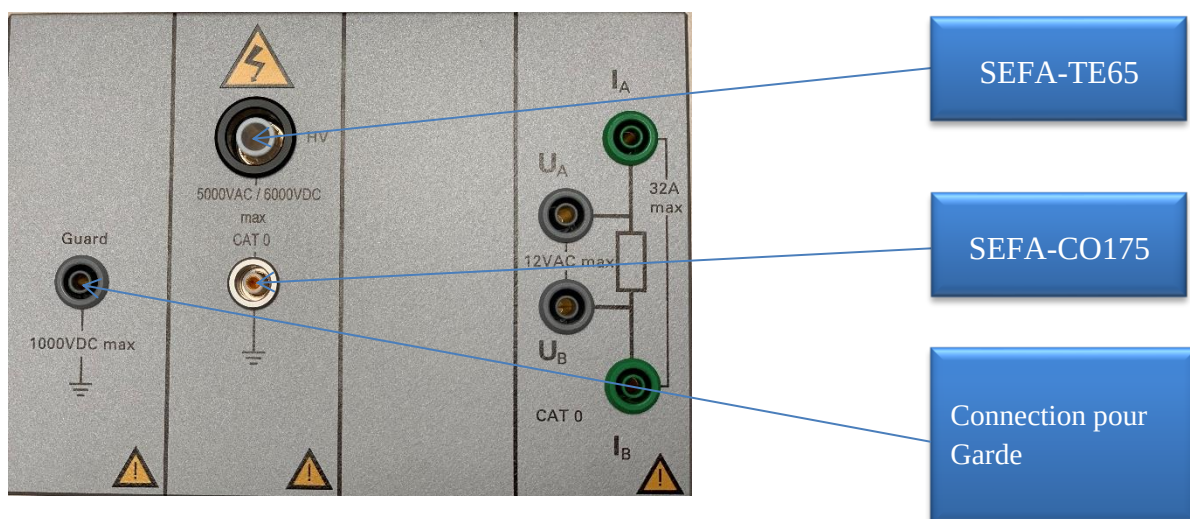


Brancher le cordon de mesure **SEFA-TE65** dans l'embase **HV** prévue à cet effet, le verrouillage du cordon se fait en enfonçant la fiche jusqu'à entendre un clic. Procéder de manière identique avec le cordon de retour **SEFA-CO175** sur l'embase reliée à la terre.



IMPORTANT

Les connecteurs sont équipés à l'arrière d'une molette empêchant leur extraction. Visser la molette si besoin et dévisser la molette pour déconnecter la fiche de l'embase.



IMPORTANT

Pour débrancher les cordons, s'assurer qu'il n'y a plus de tension puis dévisser la molette arrière, saisir la fiche de l'accessoire par sa bague striée et tirer pour sortir la fiche de l'embase.

11.2. PRECAUTIONS A OBSERVER LORS D'UNE MESURE :



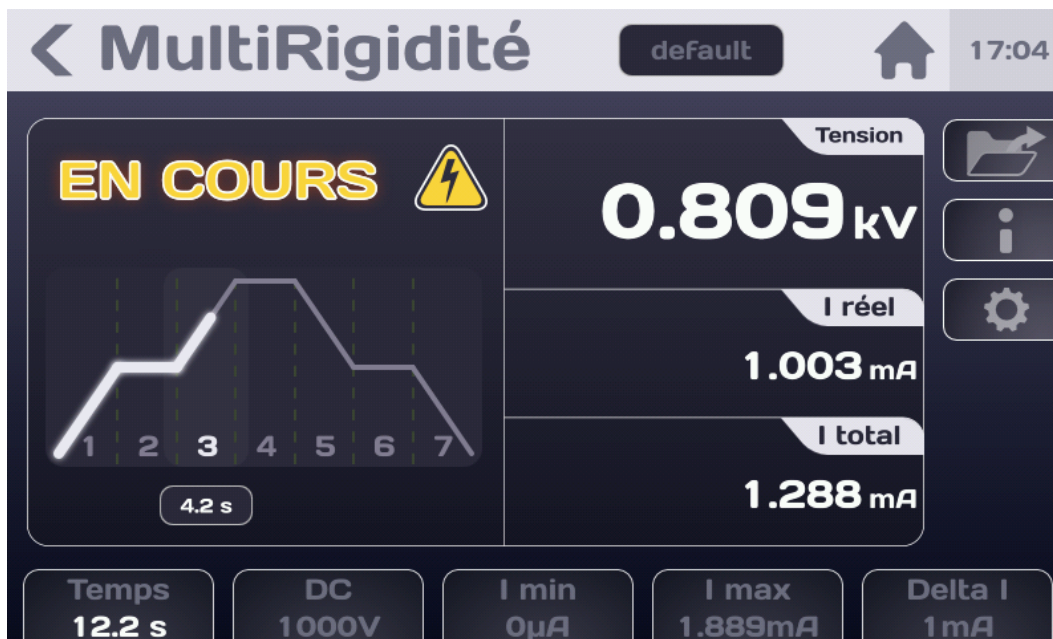
ATTENTION

Ne jamais débrancher un échantillon capacitif sans être passé en mode DECHARGE et avoir attendu le temps nécessaire pour que la capacité de l'échantillon se soit déchargée dans la résistance de 1,5MΩ du circuit de décharge.



Il est recommandé de s'assurer du bon fonctionnement de l'appareil de manière régulière en raccordant sur la sortie de mesure un élément de valeur connue et en effectuant une mesure. En absence d'élément de valeur connue, il est possible de faire une mesure sur un circuit ouvert et sur un court-circuit afin de confirmer la cohérence des indications de l'appareil.

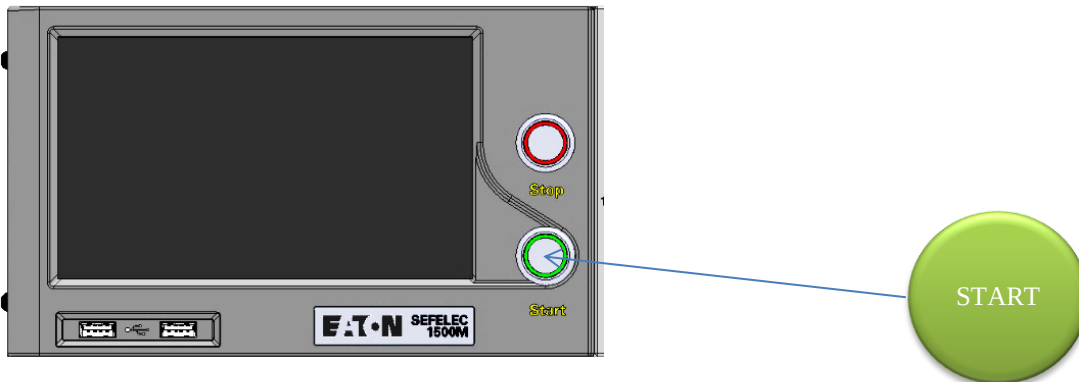
Après avoir raccordé le composant à mesurer avec les précautions décrites ci-dessus et sélectionné les paramètres de mesure requis, revenir à l'écran de mesure suivant :



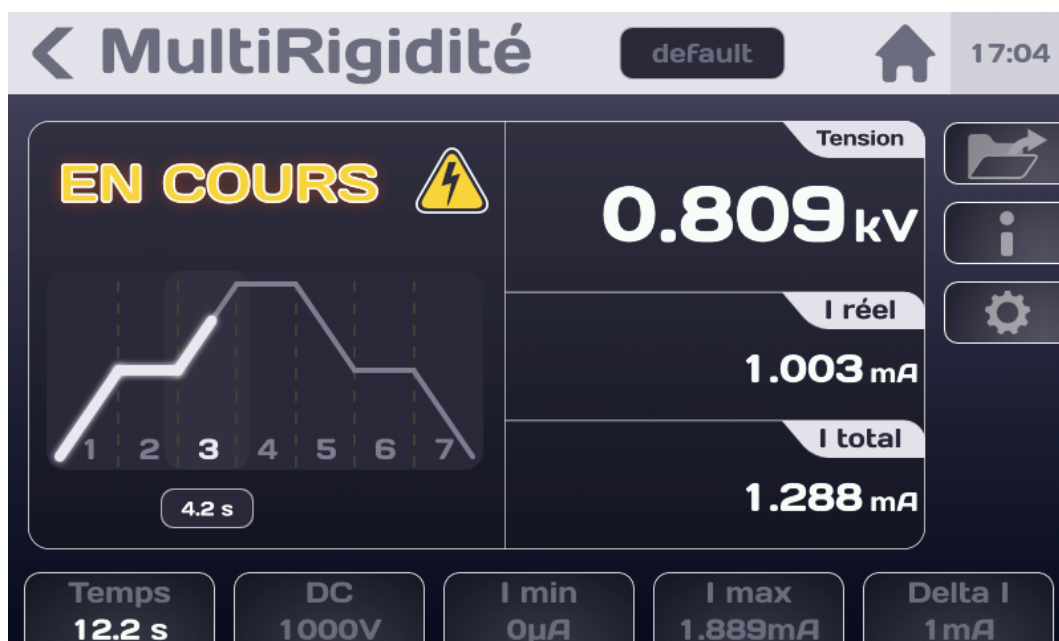


REMARQUE

Appuyer sur le bouton poussoir START. Pour des raisons de sécurité, il est nécessaire d'appuyer pendant un temps > 1 seconde pour que l'appareil passe en mode MESURE, en cas d'appui trop bref un message d'information sera affiché momentanément sur l'écran LCD.

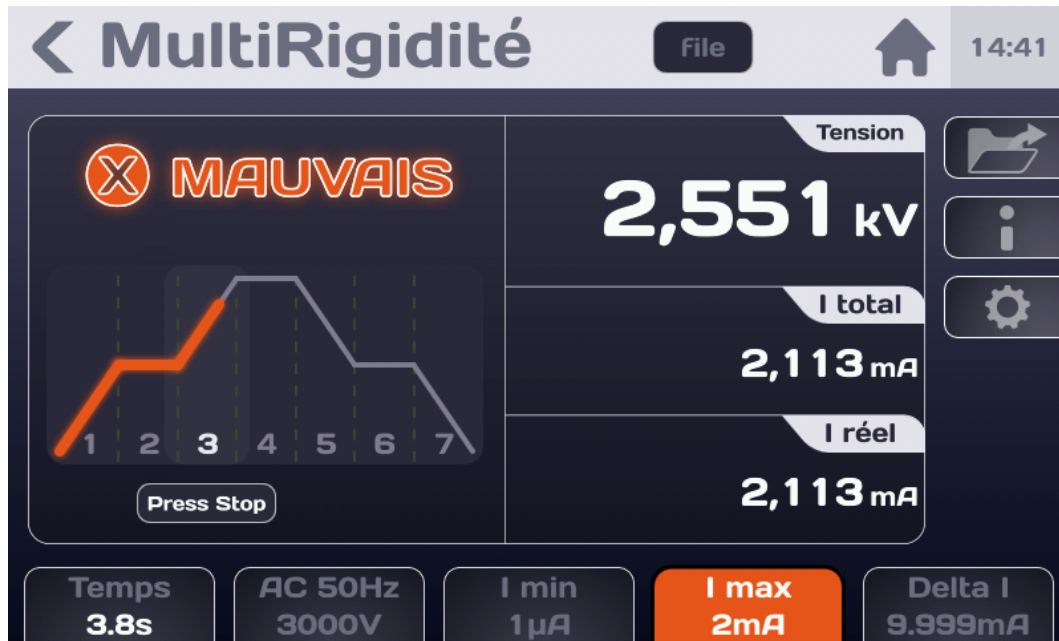


Le cycle de mesure composé de 7 phases au maximum, se déroule selon les temps de montée, maintien, descente avec affichage de la valeur de la tension et des courants selon l'écran suivant :



A la fin du test l'afficheur indique si la mesure est comprise entre I_{min} et I_{max} c'est-à-dire considérée comme BONNE.

Si le courant circulant dans l'élément testé dépasse les critères de disjonction fixés (en mode ΔI ou I_{MAX}), l'appareil déclare qu'il y a disjonction avec coupure de la haute tension (au passage à zéro de la sinusoïde), l'affichage indique alors :

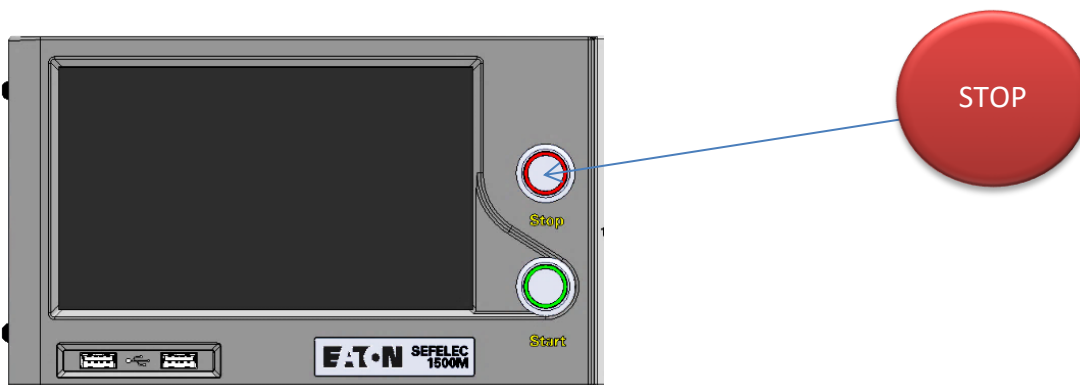


La touche de fonction colorée indique le paramètre ayant provoqué la sanction MAUVAIS de la mesure.



ATTENTION

Avant de déconnecter le composant mesuré, appuyer sur le bouton poussoir **STOP** pour confirmer l'arrêt de la génération de Haute Tension et décharger le composant : l'appareil effectue alors un contrôle de la tension résiduelle jusqu'à une valeur de 30 VAC ou DC.



Cette action permet de revenir à l'écran initial de mesure soit pour changer de paramètres soit pour refaire une nouvelle mesure en appuyant sur le bouton poussoir START.

11.3. LES MESSAGES D'ERREURS :

- **"BOUCLE DE SECURITE OUVERTE"** : la boucle de sécurité n'est pas fermée, il n'y a pas de liaison entre les points 1-9 ou 2-10 de la prise C5 située sur le panneau arrière de l'appareil. Appuyer sur OK pour acquitter le message

- **" ERREUR TENSION "** : la tension de mesure n'a pas atteint sa valeur finale. Le générateur de tension charge la capacité de l'échantillon sous test. Ce message doit apparaître de manière fugitive lors du passage en mode Mesure. Si ce message persiste c'est que la tension de mesure demandée ne peut pas être fournie à l'impédance mesurée.

Vérifier par rapport aux caractéristiques du générateur de tension (écart de 20% par rapport à la consigne)

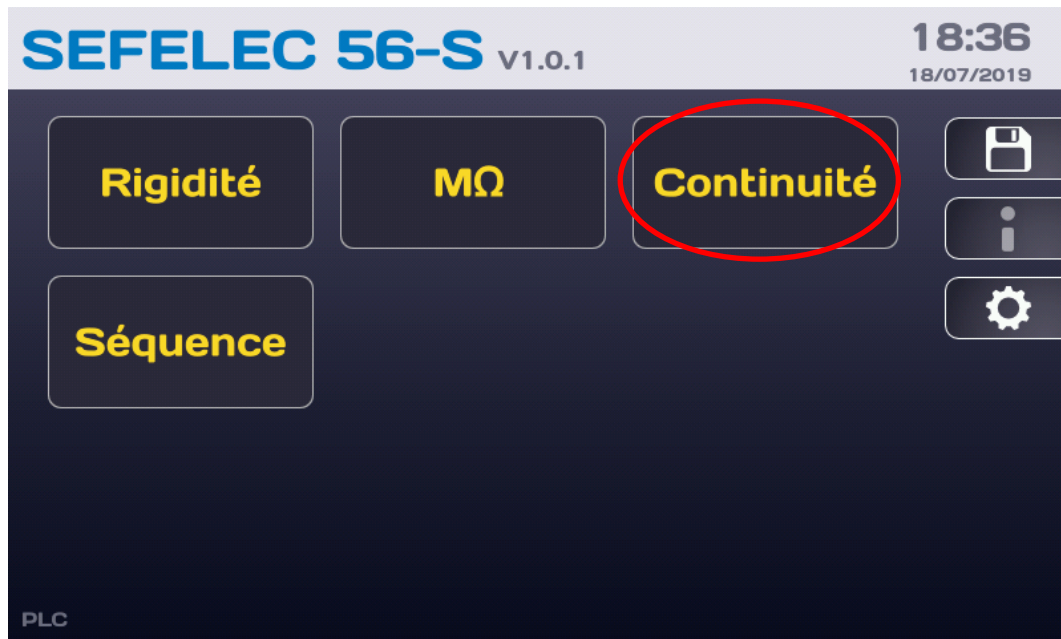
« **SURCHAUFFE** » : L'appareil est équipé d'un système de protection thermique. En cas d'utilisation prolongée du générateur Haute Tension sur un court-circuit, le système de protection sera activé.

Dans ce cas le message sera affiché en permanence sur l'écran LCD.

Eteindre l'appareil et le laisser refroidir pendant 10 minutes avant de recommencer à l'utiliser.

12. PARAMETRAGE DE LA MESURE DE CONTINUITÉ DES MASSES

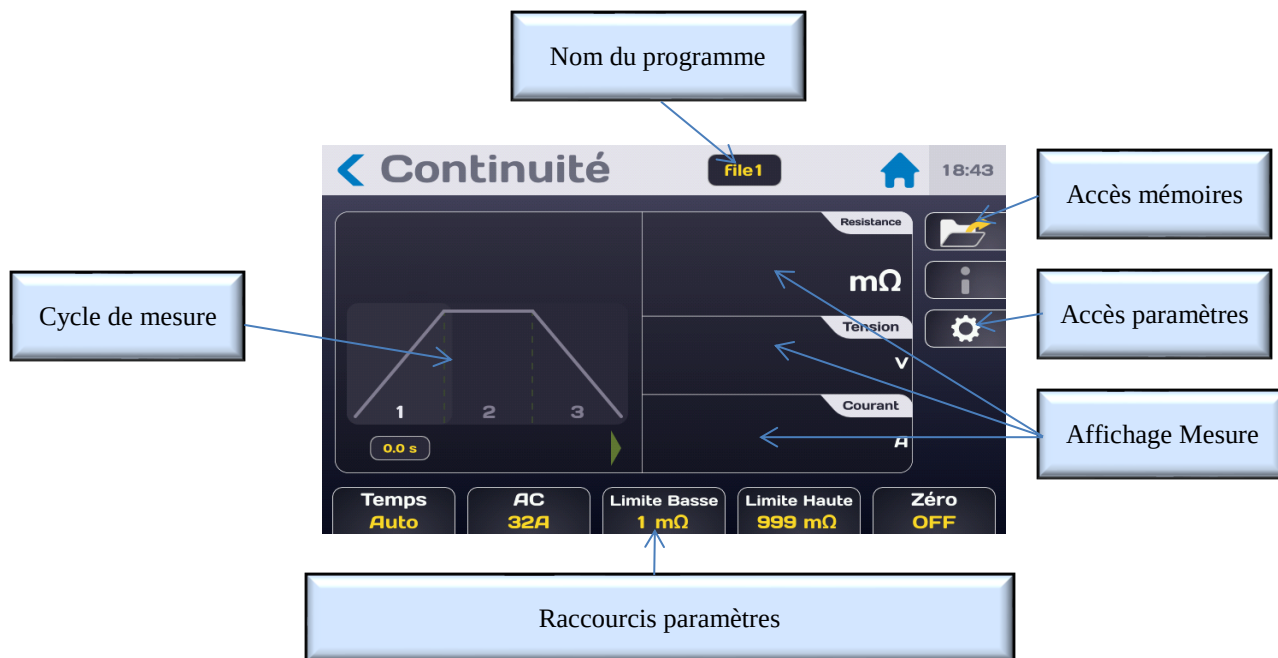
Après la mise sous tension de l'appareil ou retour au menu de démarrage l'écran d'accueil indique :



Appuyer sur la touche **Continuité** pour accéder à l'écran de mesure suivant :

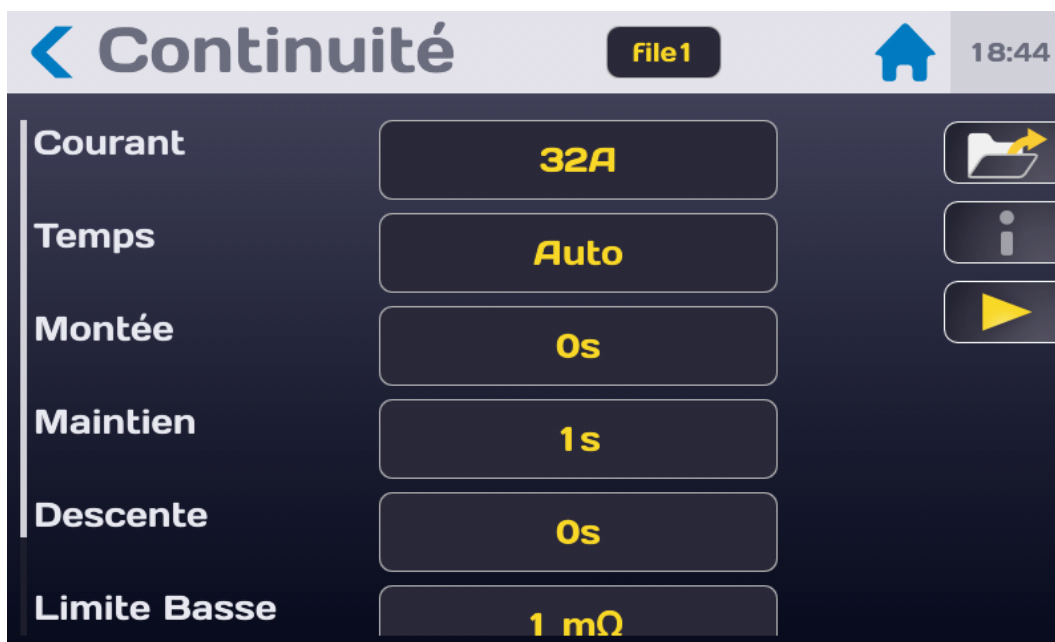


Description de l'écran de mesure :



L'affichage de la mesure se fait sur 3 écrans (Courant, Tension, Résistance) dont l'ordre peut être changé en appuyant sur l'une des 3 zones et en la faisant glisser vers le haut ou vers le bas.

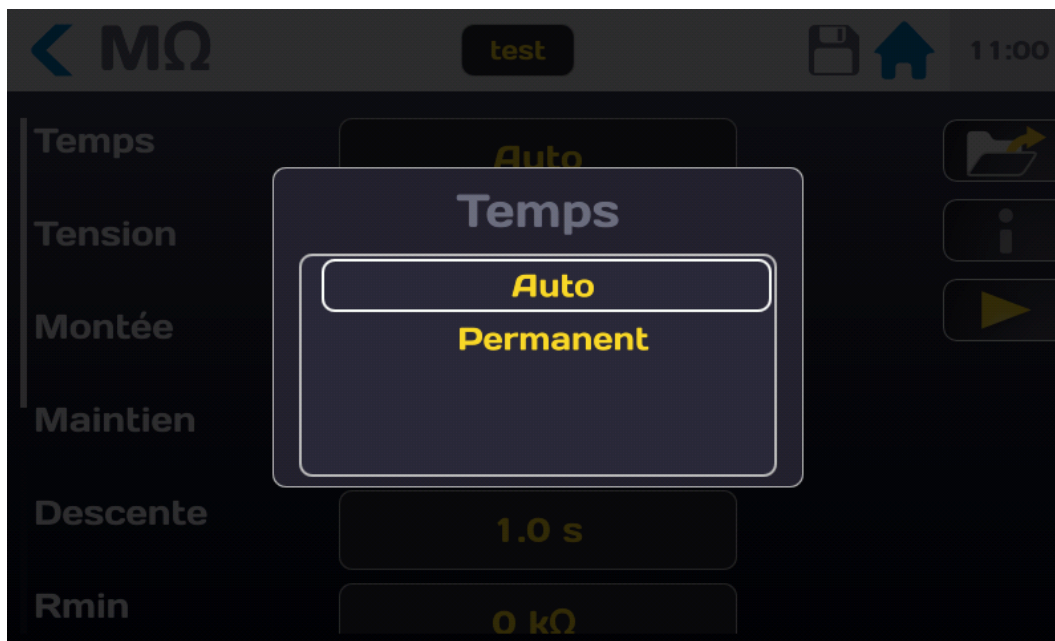
L'accès aux paramètres de mesure peut se faire depuis les touches de raccourcis situées sur le bas de l'écran de mesure ou depuis la touche avec l'icône de la roue dentée  qui affiche le menu suivant :



Choisir le paramètre à modifier en appuyant sur la zone active (jaune) de la ligne du paramètre.

12.1. REGLAGE DU TEMPS DE MESURE

Pour modifier le temps de mesure appuyer sur la zone active de la ligne « Temps » pour obtenir :

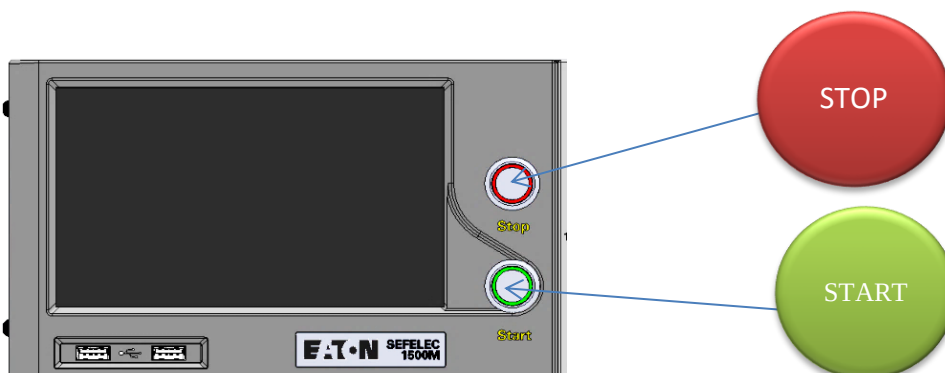


En mode **Permanent**, le courant de sortie augmente suivant le temps de montée puis est égal à la consigne. Le test ne s'arrête que si l'utilisateur demande l'arrêt du test par action sur le bouton rouge STOP situé en face avant.

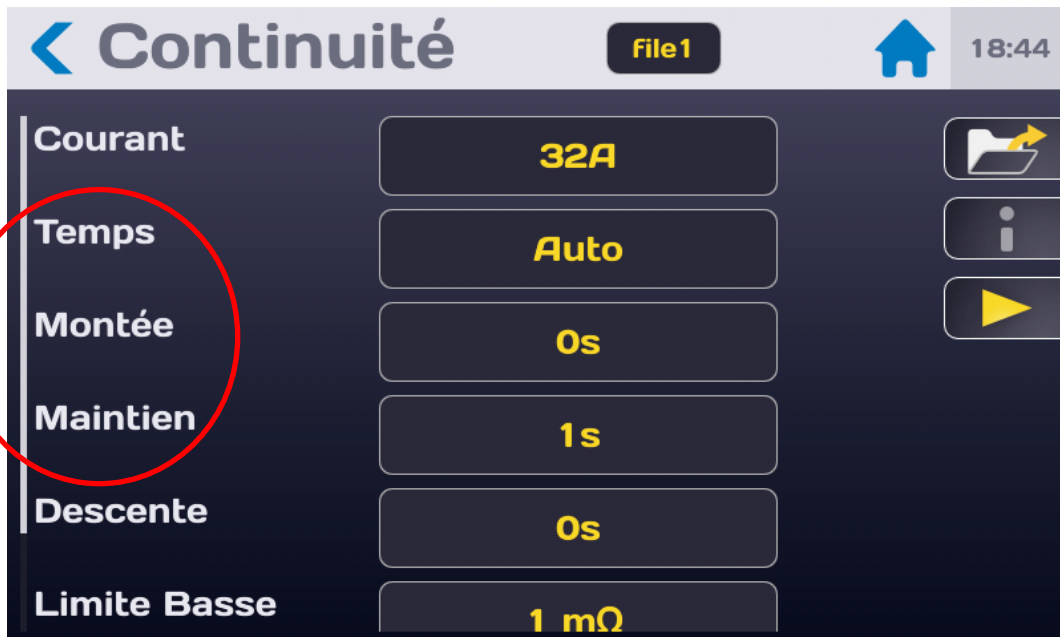


REMARQUE

Appui sur le bouton poussoir START : pour des raisons de sécurité, il est nécessaire d'appuyer pendant un temps > 1 seconde pour que l'appareil passe en mode MESURE, en cas d'appui trop bref un message d'information sera affiché momentanément sur l'écran LCD. L'autorisation d'appui sur le bouton START ou STOP est confirmée par l'éclairage en rouge ou vert des boutons poussoirs.



Pour utiliser la minuterie interne sélectionner le mode AUTO et régler les temps de MONTEE, MAINTIEN et DESCENTE depuis le menu de paramétrage (valeurs entre 0.1 et 9999 sec.) :



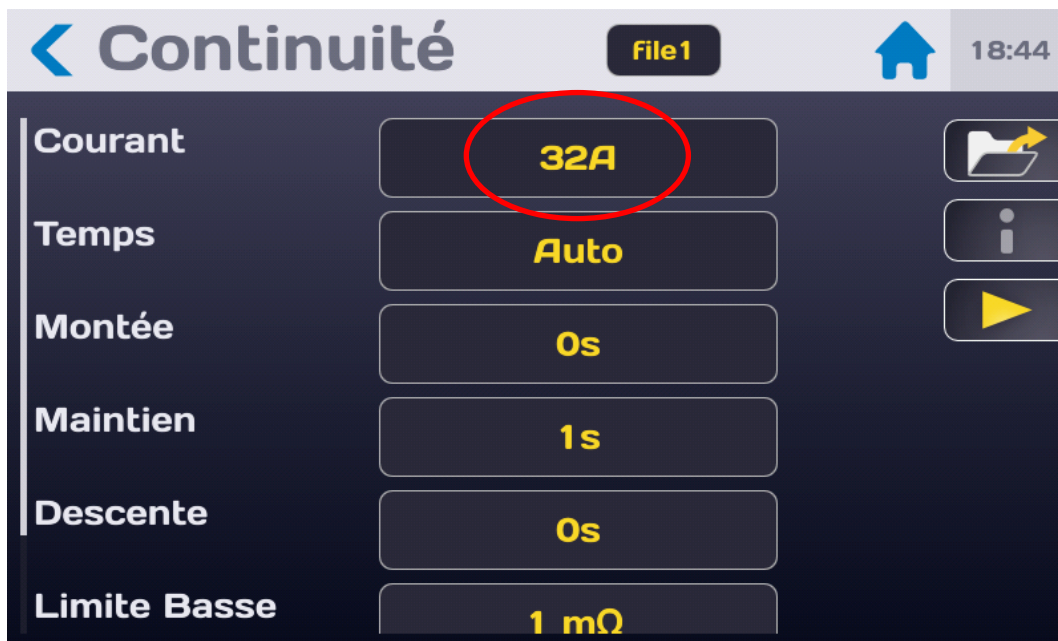
Pour régler un des temps du cycle de mesure, appuyer sur la zone active de la ligne de paramètre correspondante :



Saisir la valeur du temps en secondes, si la valeur saisie est en dehors des limites minimum et maximale elle s'affichera en rouge. Appuyer sur la touche Flèche de validation pour valider la saisie et revenir au menu de paramétrage.

12.2. REGLAGE DU COURANT DE MESURE

Depuis le menu de paramétrage ou depuis la touche de raccourci Courant en bas de l'écran de mesure appuyer sur la zone active de la ligne Courant :



Pour obtenir l'écran suivant :



Saisir une valeur de courant comprise entre 5 et 32 AAC (50 A AC pour le modèle SEFELEC 50-C) si la valeur saisie est en dehors des limites autorisées elle passe en rouge. Appuyer sur la touche Flèche de validation pour valider la nouvelle valeur et revenir au menu précédent.

12.3. REGLAGE DES SEUILS DE COMPARAISON EN RESISTANCE OU EN CHUTE DE TENSION

L'appareil comporte deux seuils de comparaison permettant de vérifier si l'élément mesuré est bon ou mauvais.

Ces seuils peuvent être une résistance ou une tension (suivant les recommandations de la norme EN60204-1)

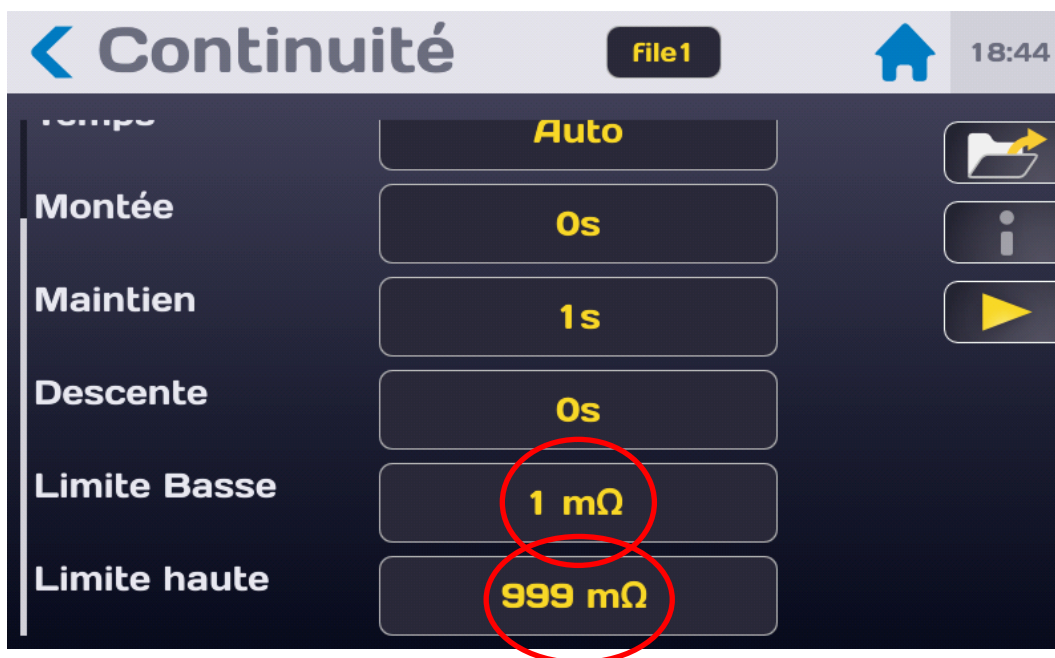
Le SEUIL HAUT définit la limite maximale de validité de la mesure.

Le SEUIL BAS définit la valeur minimale que doit atteindre l'élément mesuré.

Un élément mesuré sera bon si sa valeur est inférieure au SEUIL HAUT et supérieure au SEUIL BAS, dans le cas contraire l'élément sera déclaré mauvais.

La valeur de seuil HAUT doit toujours être supérieure à la valeur de seuil BAS

Pour accéder aux réglages de seuil Haut et Bas faire défiler l'écran de paramètres de continuité des masses pour afficher :



Et appuyer sur la zone active du seuil à modifier pour obtenir le menu de saisie suivant :



Saisir la valeur du seuil en utilisant les unités mΩ ou V

Si la valeur saisie est au-delà des limites, elle passe en rouge.

Valider le seuil en appuyant sur la flèche de saisie.

Procéder de manière identique pour régler l'autre seuil.

12.4. SAUVEGARDE SOUS UN NOM DE FICHIER DES PARAMETRES DE MESURE

L'ensemble des paramètres de la mesure de résistance de continuité des masses peut être sauvegardé sous un nom de fichier qui permettra de retrouver facilement le paramétrage.

Après avoir réglé l'ensemble des paramètres ceux-ci se trouvent sous le nom de fichier indiqué dans la zone ci-dessous :



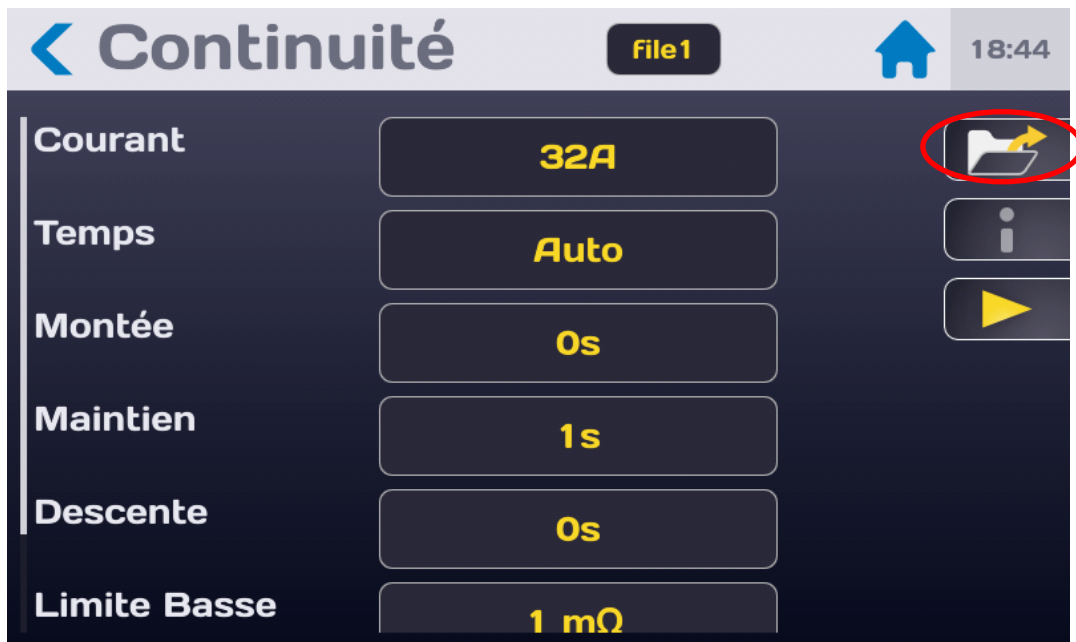
Pour changer le nom du fichier appuyer sur la zone avec le nom du fichier pour faire apparaître un clavier virtuel et saisir le nouveau nom.

L'espace n'est pas autorisé dans le nom du fichier, utiliser le tiret (-) ou l'underscore (_) comme séparateur.

Les caractères spéciaux @ , €, £, \$, &, µ, (), { }, ... ne sont pas autorisés dans les noms de fichiers. Le nom du fichier peut comporter au moins 50 caractères.

Lors de la validation il vous est proposé de garder l'ancien fichier et de le dupliquer ou le renommer sans garder la version originale.

Pour rappeler un nom de fichier appuyer sur la touche de fonction avec une icône de dossier :



Pour obtenir l'écran suivant :



Rechercher le nom du fichier en faisant défiler vers le bas ou vers le haut la liste des fichiers. Appuyer sur le nom de fichier souhaité puis appuyer en dehors de la zone d'affichage de la liste des fichiers ou sur le bouton avec la Flèche jaune.

Cette fenêtre permet également de supprimer un nom de fichier. Sélectionner le nom du fichier à supprimer puis appuyer sur le bouton en forme de Poubelle. Une fenêtre de confirmation de suppression s'affiche, confirmer ou annuler la suppression.

Depuis cette fenêtre il est également possible de créer un nouveau fichier avec la touche + qui génère un fichier qui s'auto-incrémente depuis un fichier nommé : file1



ATTENTION : toute modification d'un paramètre d'un fichier est automatiquement sauvegardée dans le fichier

REMARQUE

13. MESURE DE RESISTANCE DE CONTINUITE DES MASSES

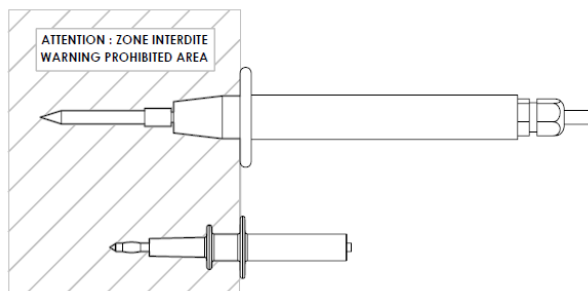
13.1. RACCORDEMENT DU COMPOSANT A MESURER



ATTENTION : Les accessoires doivent être manipulés exclusivement par du personnel qualifié.

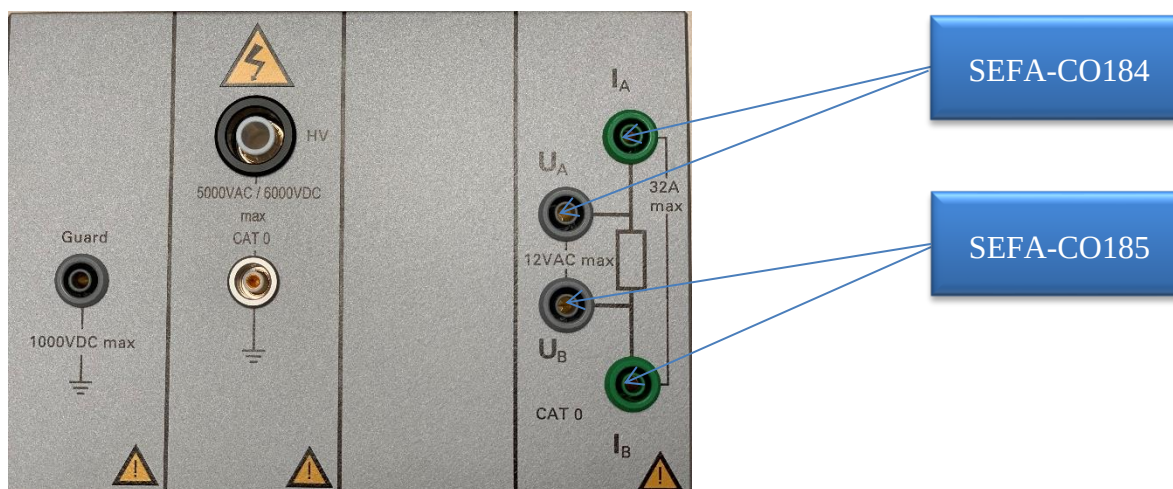
ATTENTION

- Utiliser uniquement les accessoires avec le ou les appareils prévus. La sécurité de l'opérateur ainsi que le bon fonctionnement de l'appareil utilisé dépendent du respect de cette règle.
- Ne pas essayer de modifier un accessoire, les accessoires de mesure peuvent contenir des éléments de limitation et de protection. Il est interdit de modifier les accessoires sans accord écrit de la société SEFELEC-EATON.
- Dans le cas d'une utilisation dans des conditions autres que celles spécifiées dans la notice de l'appareil, d'éventuels risques pour la sécurité de l'utilisateur peuvent survenir.
- TOUJOURS respecter les règles de sécurité relatives à l'utilisation des matériels Fort courant.
- Ne jamais toucher l'extrémité métallique d'un accessoire raccordé à un appareil.
- Ne pas utiliser d'accessoire en mauvais état, incomplet ou défectueux. Faire une vérification de l'intégrité de l'accessoire avant chaque utilisation.
- Respecter les conditions d'utilisation spécifiées dans la notice du ou des appareils de mesure associés.
- Ne pas utiliser un accessoire à la place d'un autre, sous prétexte qu'il lui ressemble. Chaque accessoire est conçu pour un usage précis et en association stricte avec un appareil de mesure.
- Ne jamais manipuler d'accessoires de mesure à plusieurs personnes.



Brancher le cordon de mesure **SEFA-CO184** sur les bornes bananes de diamètre 4mm IA et UA en respectant le code couleur.

Procéder de manière identique avec le cordon de mesure **SEFA-CO165** et les bornes IB et UB



ATTENTION

ATTENTION : Les sections des câbles sont calculées en fonction des courants qui passent dans ces câbles. Il est très important de respecter les codes couleur des accessoires (brancher les fiches d'une couleur sur les embases d'une même couleur). En cas de remplacement des accessoires il est important d'utiliser la même section de câbles.

13.2. PRECAUTIONS A OBSERVER LORS D'UNE MESURE :

Les valeurs de résistances mesurées étant faibles ($< 1 \Omega$), il est indispensable de réaliser la mesure en utilisant la méthode '4 fils' pour s'affranchir des résistances parasites des cordons de mesure (interfaces, adaptateurs, etc.) Il est indispensable de garantir ce principe de mesure en toute circonstance dans le raccordement entre l'appareil de mesure et les points testés.

Si des liaisons particulières doivent être mises en œuvre, il faut veiller à utiliser des conducteurs de forte section (minimum 5A/mm²) pour le passage du courant et des conducteurs en contact au plus près des points à mesurer pour la mesure de la chute de potentiel.

Pendant les mesures, il est recommandé de ne pas déplacer ou de rompre le contact électrique avec les parties testées pour d'une part ne pas fausser les conditions d'essais (durée d'application par exemple) et d'autre part ne pas altérer la surface de contact par effet d'étincelage dû au courant fort.



ATTENTION

Le passage d'un courant fort dans un élément faiblement résistif peut engendrer une élévation de température importante. Ne pas toucher l'élément testé ni les parties métalliques des accessoires pendant et après les tests.



Il est recommandé de s'assurer du bon fonctionnement de l'appareil de manière régulière en raccordant sur la sortie de mesure un élément de valeur connue et en effectuant une mesure. En absence d'élément de valeur connue, il est possible de faire une mesure sur un circuit ouvert et sur un court-circuit afin de confirmer la cohérence des indications de l'appareil.

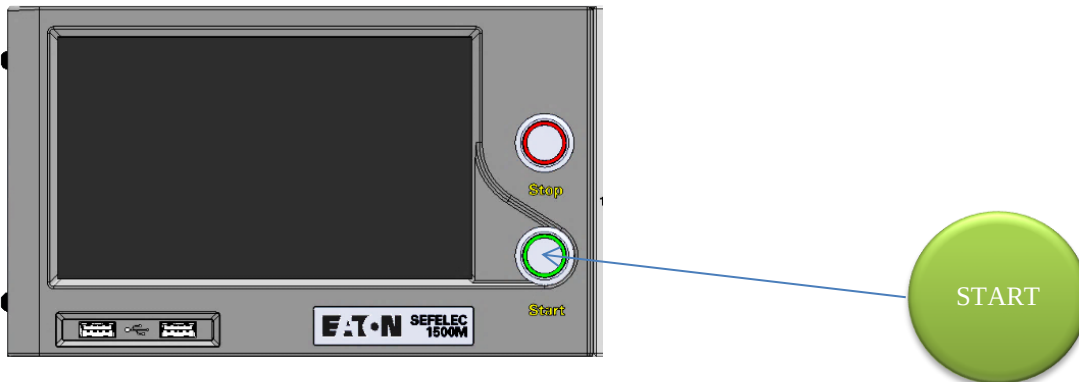
Après avoir raccordé le composant à mesurer avec les précautions décrites ci-dessus et sélectionné les paramètres de mesure requis, revenir à l'écran de mesure suivant :



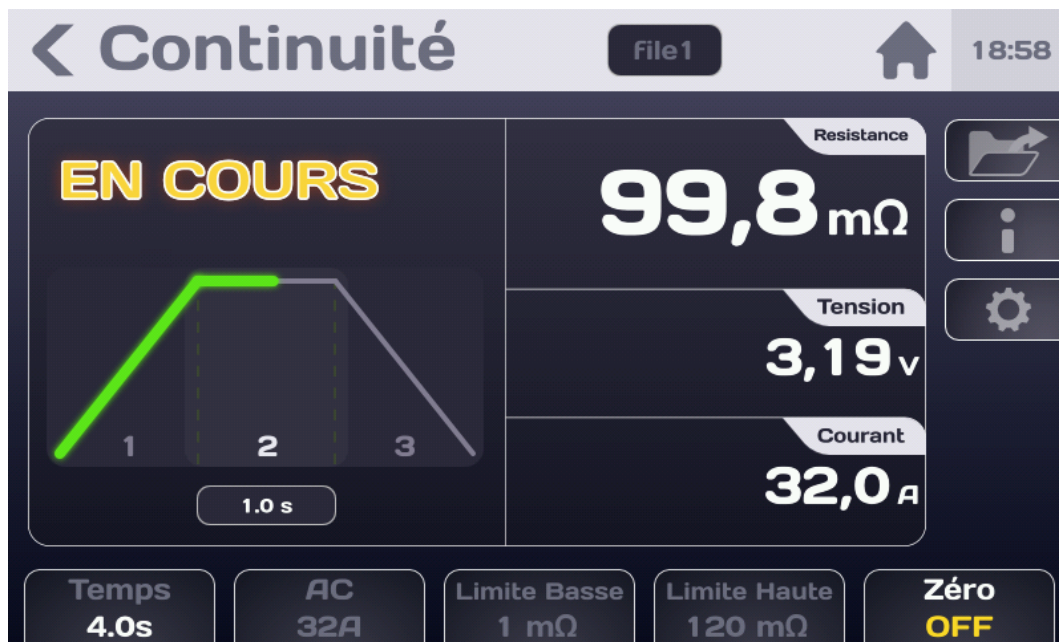


REMARQUE

Appuyer sur le bouton poussoir START. Pour des raisons de sécurité, il est nécessaire d'appuyer pendant un temps > 1 seconde pour que l'appareil passe en mode MESURE, en cas d'appui trop bref un message d'information sera affiché momentanément sur l'écran LCD.

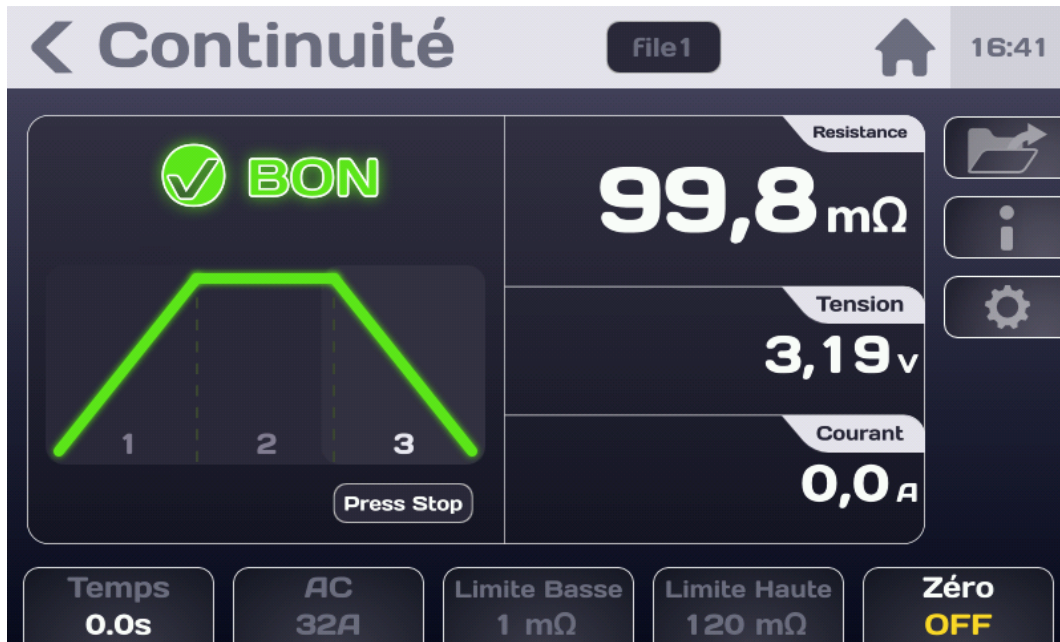


Le cycle de mesure se déroule selon les temps de montée, maintien, descente avec l'écran suivant :

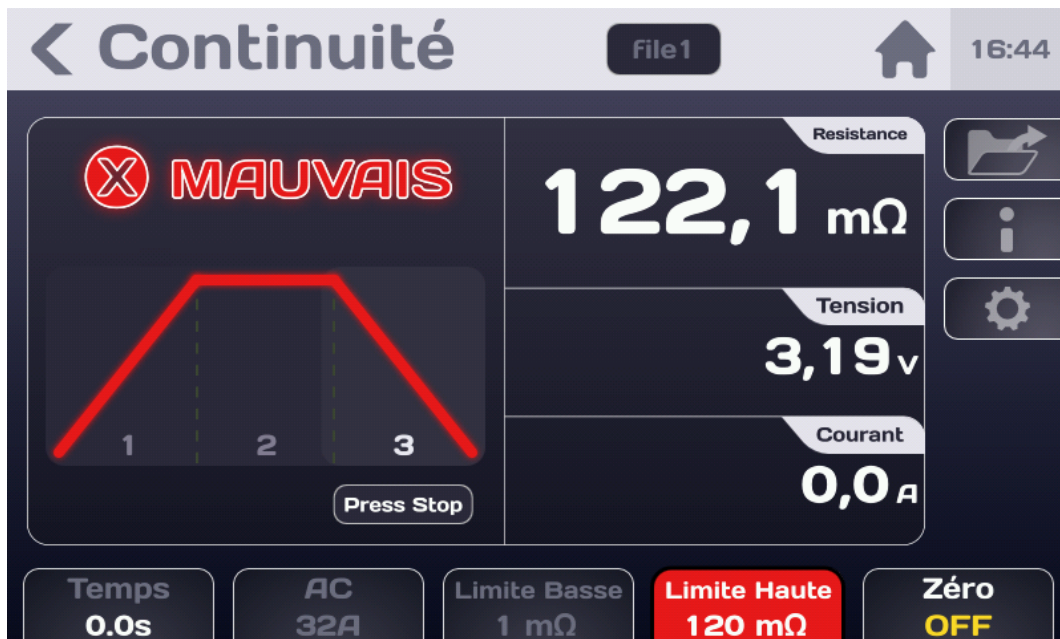


Affichage	Montée	Maintien	Descente	Fin de test
Tension	oui	oui	oui	non
Courant	non	oui	oui	oui
Résistance	non	oui	non	oui
Bon/Mauvais	non	non	non	oui

A la fin du test l'afficheur indique la dernière valeur mesurée avant la descente de la tension et si la mesure est comprise entre Rmin et Rmax c'est-à-dire considérée comme BONNE.



Si la mesure est < Rmin ou >Rmax , elle sera considérée comme MAUVAISE :

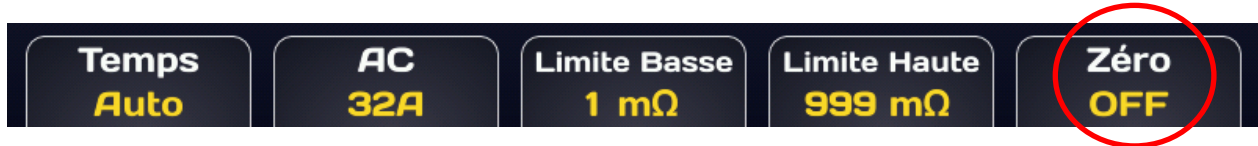


La touche de fonction colorée indique le paramètre ayant provoqué la sanction MAUVAIS de la mesure.

Annulation d'une résistance résiduelle :

Il est possible de retrancher de la valeur mesurée une valeur de résistance résiduelle.

Faire une première mesure de la résistance résiduelle, lorsque la valeur est stabilisée appuyer sur la touche Zéro :



La touche de fonction Zéro passe alors en fond clair et ON

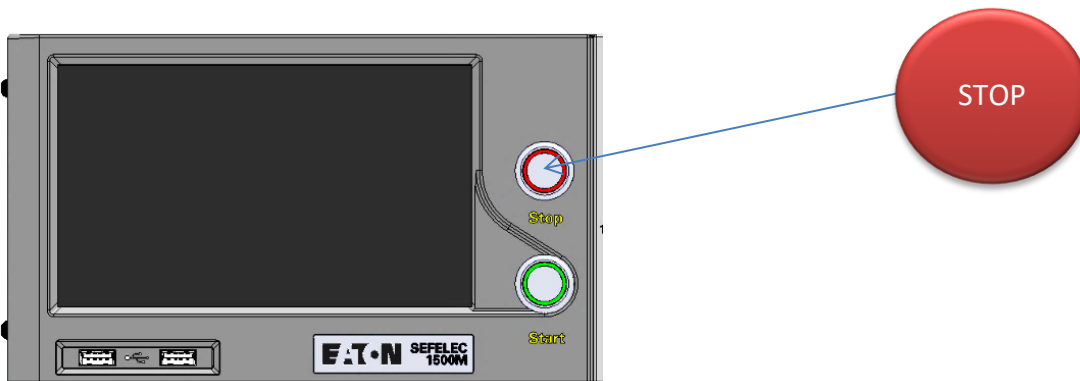
La valeur de résistance affichée doit alors être proche 0.0 mOhm.

Faire la mesure de la résistance globale de l'échantillon.

La valeur de résistance résiduelle n'est pas mémorisée lors de l'arrêt de l'appareil.



Avant de déconnecter le composant mesuré, appuyer sur le bouton poussoir STOP pour confirmer l'arrêt de la génération de Fort Courant :



Cette action permet de revenir à l'écran initial de mesure soit pour changer de paramètres soit pour refaire une nouvelle mesure en appuyant sur le bouton poussoir START.

13.3. CONTINUE DE MASSE MULTI POINTS :

Voir le paragraphe 14.1.2 du mode Séquence

13.4. LES MESSAGES D'ERREURS :

- **"BOUCLE DE SECURITE OUVERTE"** : la boucle de sécurité n'est pas fermée, il n'y a pas de liaison entre les points 1-9 ou 2-10 de la prise C5 située sur le panneau arrière de l'appareil. Appuyer sur OK pour acquitter le message
- **"DEPASSEMENT"** : la résistance de continuité de l'échantillon en test est supérieure aux possibilités de mesure de l'appareil ($> 1000 \text{ m}\Omega$)
- **"ERREUR DE CONTINUITE "** : Les fils de ne sont pas correctement connectés ou l'élément testé entre ces fils présente une résistance trop importante (environ quelques ohms) pour que l'appareil puisse la mesurer.



IMPORTANT

L'appareil est équipé d'un système de protection thermique. En cas d'utilisation prolongée du générateur Fort courant, le système de protection sera activé.

Dans ce cas le message "**SURCHAUFFE**" sera affiché en permanence sur l'écran LCD.

Eteindre l'appareil et le laisser refroidir pendant 10 minutes avant de recommencer à l'utiliser.

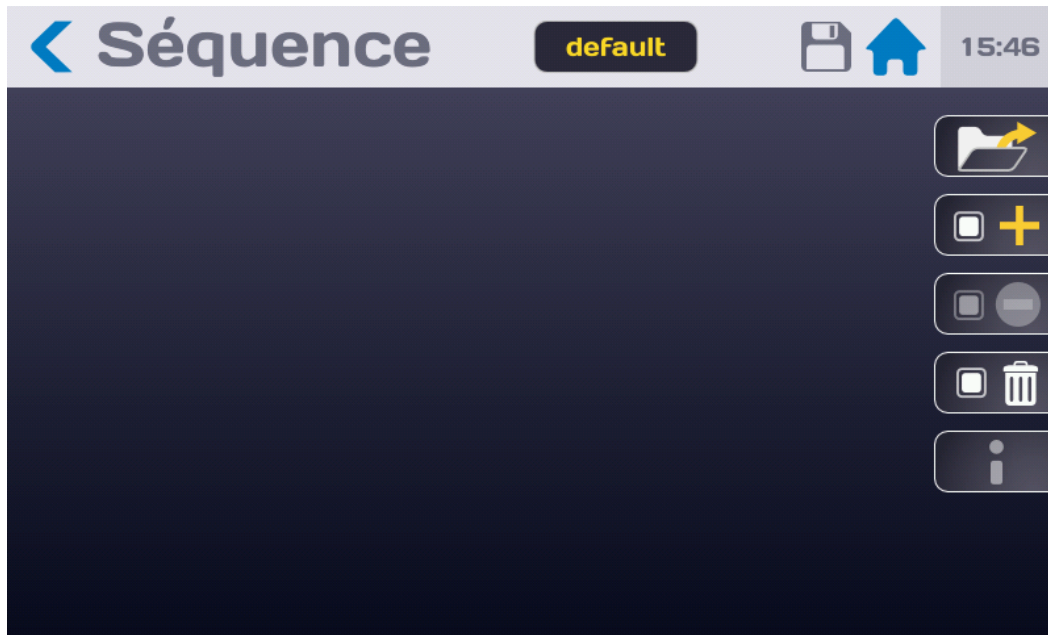
14. MODE SEQUENCE

Le mode SEQUENCE est un mode de fonctionnement très complet qui permet de créer des programmes de mesure faisant appel à des fichiers de paramètres différents, des fonctions de mesure différentes, des messages donnant des informations ou des instructions pour les opérateurs ainsi que des possibilités d'affichage de photos ou de plans. Un jeu d'instructions permet un déroulement de chaque séquence selon les résultats de mesure, des bouclages conditionnels ainsi que des sauts à certaines étapes de la séquence.

Après la mise sous tension de l'appareil ou le retour au menu de démarrage, appuyer sur la touche **Séquence**



pour accéder à l'écran suivant :



14.1. LISTE DES FONCTIONS DISPONIBLES EN MODE SEQUENCE

Depuis l'écran du mode SEQUENCE appuyer sur la touche de fonction :



pour faire apparaître la liste déroulante des fonctions disponibles.

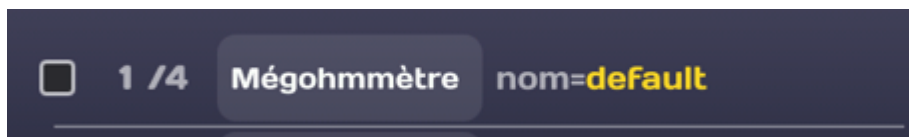
Une SEQUENCE est constituée d'une suite d'étapes, chaque étape pouvant être l'une des fonctions suivantes :

- **Mégohmmètre**
- **Rigidité**
- **Continuité**
- **Continuité multi points**
- **Message Texte**
- **Message Image**
- **Message PDF**
- **Condition**
- **Répétition**
- **Pause**
- **Entrée Clavier**

Appuyer sur la fonction souhaitée pour ajouter une étape dans la séquence.

Règles générales du mode Séquence :

Chaque étape est constituée d'une ligne comprenant :

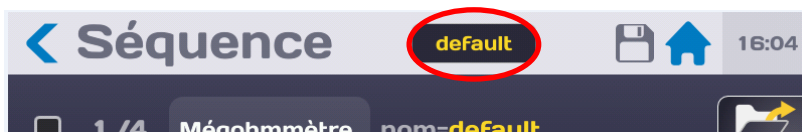


- une case permettant la sélection de l'étape pour la supprimer (icône poubelle), la mettre en veille ou la réactiver (icône sens interdit). Il est possible de faire une sélection multiple de plusieurs lignes pour les supprimer ou les mettre en veille. Les lignes désactivées sont grisées complètement
- un numéro d'ordre au format x/n qui donne le rang x de l'étape sur un total de n étapes
- le nom de la fonction
- le fichier de paramètres associé. Un appui sur le nom du fichier (en jaune) permet d'accéder à une liste des fichiers disponibles ou à la saisie de titres et de textes.

Un appui long sur une étape met la ligne en sous brillance et permet de la déplacer en la faisant glisser sur l'écran vers le haut ou vers le bas.

Les fichiers de paramètres des fonctions de mesure appelés par le mode Séquence ne doivent pas utiliser le mode PERMANENT de la temporisation.

Chaque ajout, suppression, modification d'une ligne d'étape est automatiquement sauvegardé sous le nom du fichier de Séquence, « **default** » dans l'exemple ci-dessous :



Il est possible de changer le nom du fichier de Séquence en appuyant sur le nom et en saisissant le nouveau nom.

L'espace n'est pas autorisé dans le nom du fichier, utiliser le tiret (-) ou l'Under score (_) comme séparateur.

Les caractères spéciaux @, €, £, \$, &, µ, (), { }, ... ne sont pas autorisés dans les noms de fichiers. Le nom du fichier peut comporter au moins 50 caractères.

Lors de la validation il vous est proposé de garder l'ancien fichier et de le dupliquer ou le renommer sans garder la version originale.

L'exploration de l'ensemble des lignes d'étapes se fait en posant le doigt sur l'écran LCD et en le faisant glisser vers le haut (pour aller vers la fin) ou vers le bas (pour aller vers le début)



Il est possible d'inhiber une étape d'une séquence sans la supprimer totalement. Ceci permet une mise au point plus facile des séquences. Sélectionner la ou les lignes d'étape à inhiber en cochant la case de sélection :



Puis appuyer sur l'icône Sens interdit :



Choisir de passer ces étapes ou de les activer :



Pour supprimer une étape d'une séquence, sélectionner la ou les lignes d'étape à supprimer en cochant la case de sélection :



Puis appuyer sur l'icône Poubelle :



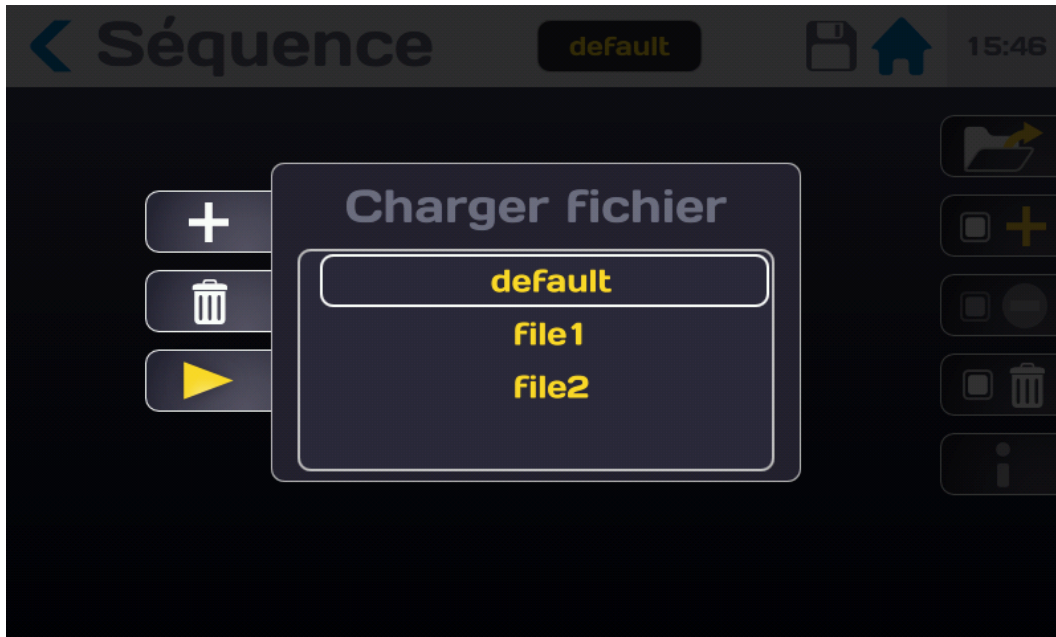
Confirmer (**Supprimer**) ou non (**Annuler**) la suppression de ces étapes :



Pour rappeler un fichier de Séquence existant, appuyer sur l'icône :



pour afficher la liste des fichiers disponibles :



Les touches :



permettent d'ajouter ou de supprimer des fichiers.

Pour charger un fichier de Séquence, le sélectionner dans la liste déroulante et appuyer sur la touche :



14.1.1. ETAPE MEGOHMMETRE ET AUTRES FONCTIONS DE MESURE :

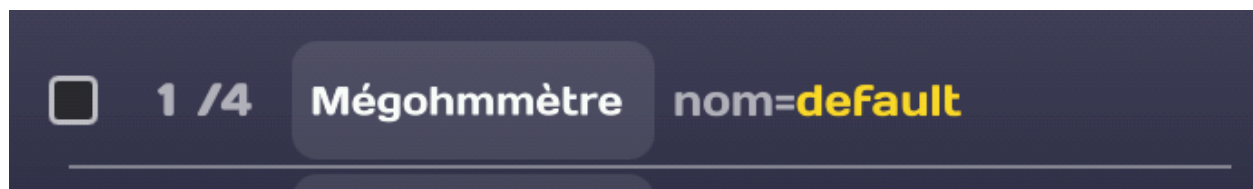
L'étape **Mégohmmètre** permet d'exécuter une mesure de résistance d'isolement avec un fichier de paramètre choisi. Pour afficher la liste déroulante des étapes appuyer sur l'icône :



Choisir dans la liste des étapes la fonction Mégohmmètre :



Elle s'affiche de la manière suivante :



Voir les règles générales du mode Séquence au paragraphe 11-1.

Sélectionner le fichier de paramètres souhaité pour cette étape de test en appuyant sur la zone en jaune. Si le fichier n'existe pas, le créer en allant dans la fonction Mégohmmètre depuis le menu d'accueil.

Procéder de manière identique pour les autres fonctions de mesure.

14.1.2. ETAPE CONTINUEE DE MASSE MULTIPOINT:

La fonction de continuité de masse multi points permet de définir simplement une étape du mode Séquence dans laquelle il faut tester successivement plusieurs points en continuité.

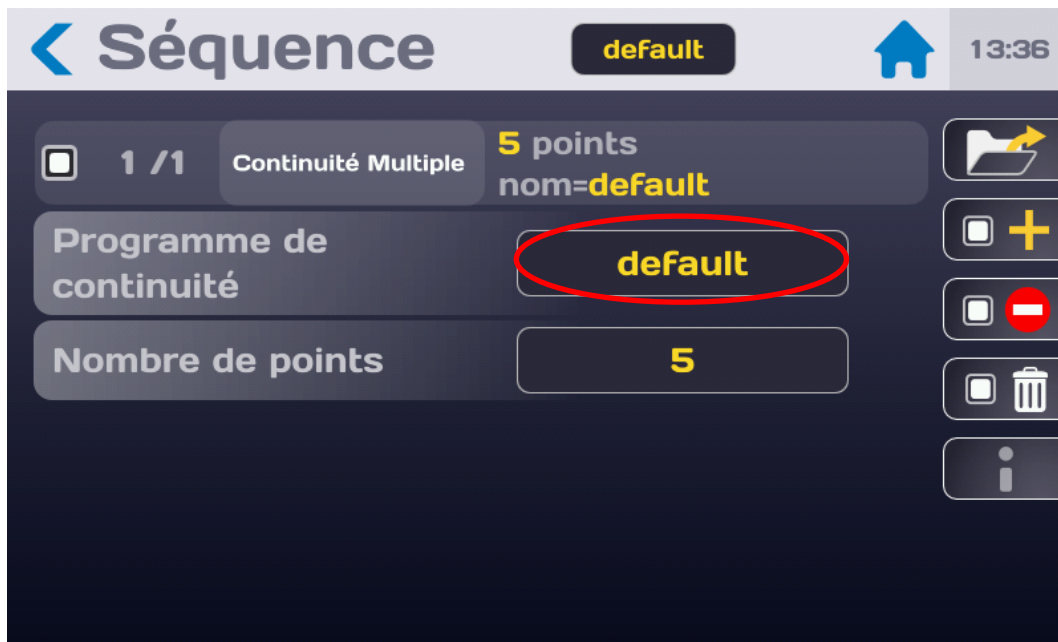
Pour afficher la liste déroulante des étapes appuyer sur l'icône :



Choisir dans la liste des étapes la fonction Continuité Multi points :



Qui s'affiche de la manière suivante :



Choisir le nom de programme de continuité avec les paramètres de test requis en appuyant sur le texte en jaune.

Définir le nombre de points de continuité à tester de 1 à 10000.

Lors de l'exécution de cette étape un message demandera à l'opérateur de valider le passage au point suivant.

14.1.3. ETAPE MESSAGE TEXTE :

L'étape **Message texte** permet d'insérer un message texte pour informer ou guider l'opérateur. Pour afficher la liste déroulante des étapes appuyer sur l'icône :



Choisir dans la liste des étapes la fonction Message Texte :

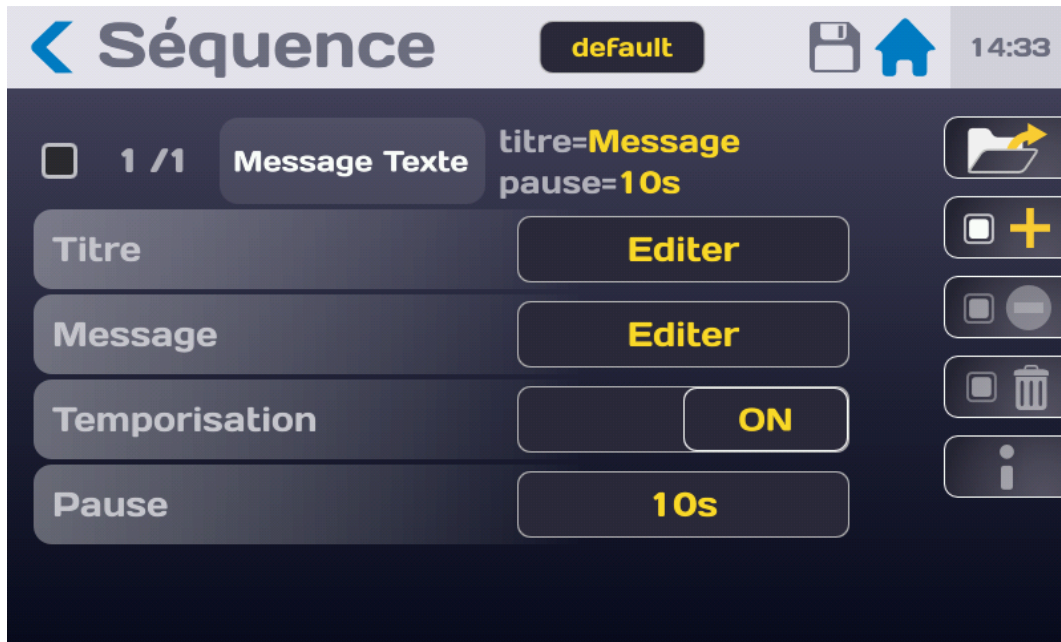


L'étape s'affiche de la manière suivante :

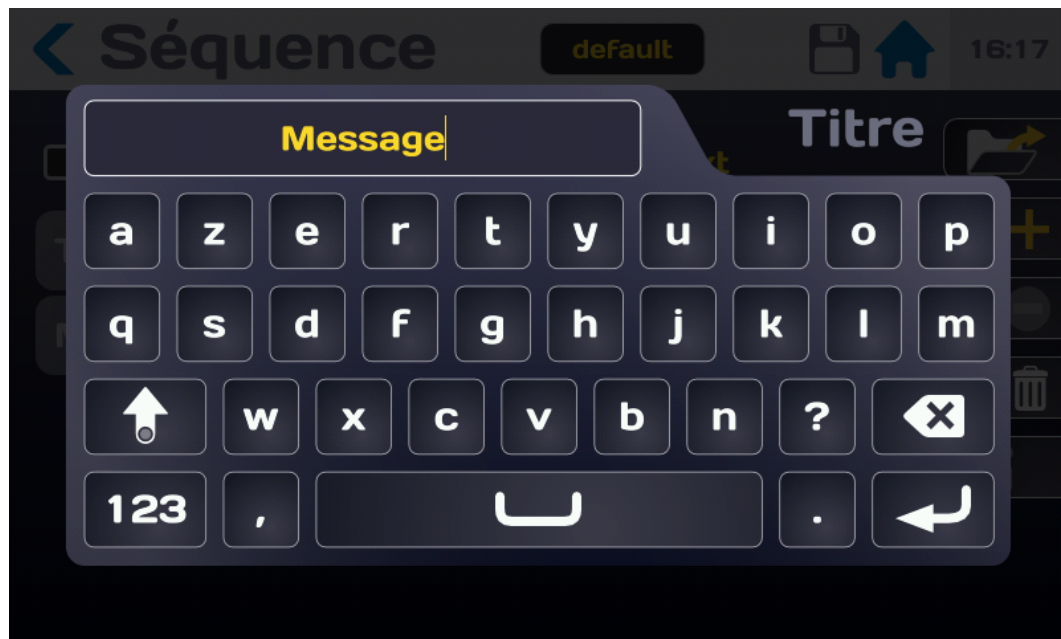


Voir les règles générales du mode Séquence au paragraphe 11-1.

Appuyer sur la zone Message Texte en Jaune, il est possible de saisir un texte pour le titre du message, pour le message en lui-même ainsi que d'activer une temporisation de l'affichage. En mode sans temporisation (OFF) le message devra être acquitté par l'appui de l'opérateur sur OK, en cas de mode avec temporisation (ON) , le message disparaîtra après le temps indiqué.



Appuyer sur Editer le Titre pour accéder à un clavier de saisie permettant de donner un titre au message.



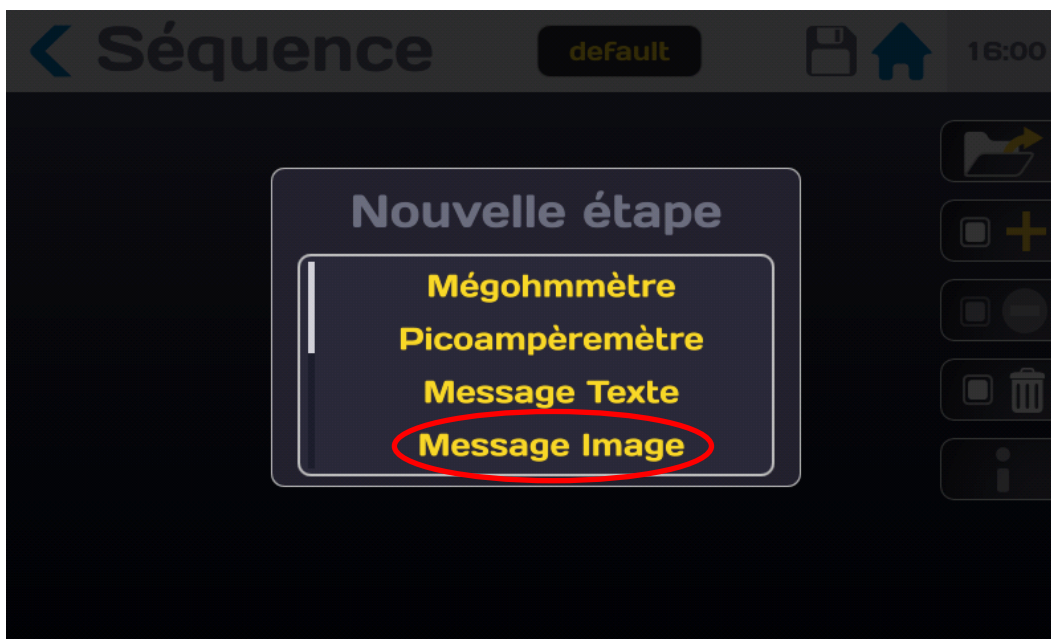
Procéder de manière identique pour le texte du message. Il est nécessaire de saisir un texte, dans le cas contraire un message d'erreur de séquence sera affiché.

14.1.4. ETAPE MESSAGE IMAGE:

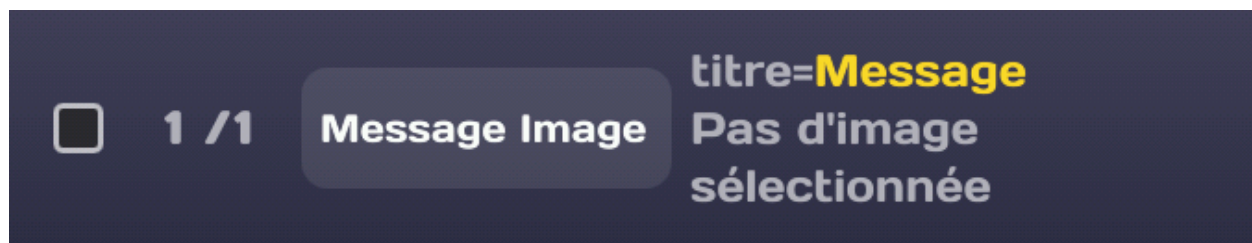
L'étape **Message Image** permet d'insérer une image pour informer ou guider l'opérateur. Pour afficher la liste déroulante des étapes appuyer sur l'icône :



Choisir dans la liste des étapes la fonction Message Image :



L'étape s'affiche de la manière suivante :



Voir les règles générales du mode Séquence au paragraphe 11-1.

Appuyer sur la zone en jaune Message, il est possible de saisir un texte pour le titre de la photo. Appuyer sur Editer le Titre pour accéder à un clavier de saisie permettant de donner un titre à la photo. En mode sans temporisation (OFF) la photo devra être acquittée par l'appui de l'opérateur sur OK, en cas de mode avec temporisation (ON), la photo disparaîtra après le temps indiqué.

Sur la ligne Image appuyer sur **Modifier** pour afficher la liste d'images. Faire défiler la liste des images disponibles et sélectionner en appuyant sur le nom de l'image.



S'il n'y a pas d'images dans l'appareil ou pour en importer de nouvelles :

- Copier les fichiers d'image au format JPEG ou PNG depuis un PC sur une clé USB. Il est recommandé de limiter la taille des images < 1Mo.
- Éjecter la clé USB du PC
- Mettre la clé USB contenant les images dans un des connecteurs USB en face avant de l'appareil
- Aller dans le menu d'accueil (icône Maison)
- Appuyer sur la touche avec l'icône Disquette
- Sur la ligne Mémoire USB appuyer sur **Installer**
- Appuyer sur l'icône Maison
- Retourner dans le mode Séquence
- Cliquer sur la zone Message de la ligne Message Image
- Ligne Image appuyer sur **Modifier**
- Appuyer sur **Ajouter à la librairie...**
- La liste des images disponibles sur la clé USB est affichée dans la fenêtre Image
- Faire défiler les noms et sélectionner le fichier en appuyant sur son nom
- Si le fichier d'image existe déjà, il vous sera proposé de le remplacer ou d'annuler l'opération



Avant d'enlever la clé USB de l'appareil retourner dans le menu d'accueil (icône Maison) puis le menu Disquette et Ejecter la mémoire USB

REMARQUE

14.1.5. ETAPE MESSAGE PDF:

L'étape **Message PDF** permet d'insérer un fichier au format PDF pour informer ou guider l'opérateur. Pour afficher la liste déroulante des étapes appuyer sur l'icône :



Choisir dans la liste des étapes la fonction Message PDF :



L'étape s'affiche de la manière suivante :



Voir les règles générales du mode Séquence au paragraphe 11-1.

Il est possible de saisir un texte pour le titre du fichier PDF. Appuyer sur Edit le Titre pour accéder à un clavier de saisie permettant de donner un titre au fichier.

Sur la ligne PDF appuyer sur **Modifier** pour afficher la liste des fichiers PDF. Faire défiler la liste des fichiers disponibles et sélectionner en appuyant sur le nom du fichier.

Si il n'y a pas de fichier au format PDF dans l'appareil ou pour en importer de nouveaux :

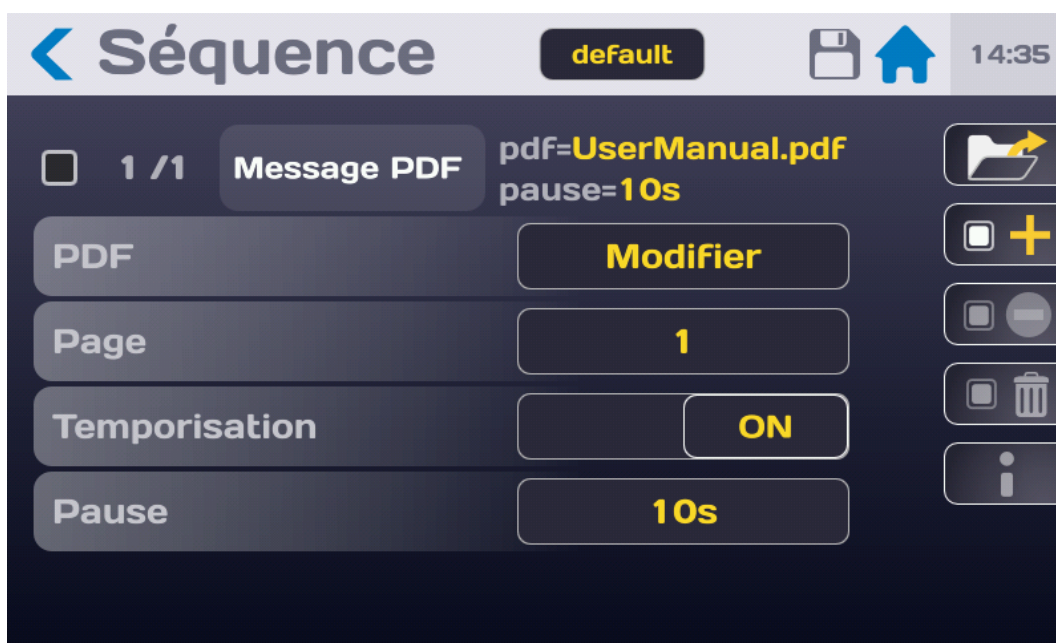
- copier les fichiers au format PDF depuis un PC sur une clé USB
- éjecter la clé USB du PC
- mettre la clé USB contenant les fichiers dans un des connecteurs USB en face avant
- Aller dans le menu d'accueil (icône Maison)
- Appuyer sur la touche avec l'icône Disquette
- Sur la ligne Mémoire USB appuyer sur **Installer**
- Appuyer sur l'icône Maison
- Retourner dans le mode Séquence
- Cliquer sur la zone Message de la ligne Message PDF
- Ligne PDF appuyer sur **Modifier**
- appuyer sur **Ajouter à la librairie...**
- La liste des fichiers disponibles sur la clé USB est affichée dans la fenêtre PDF
- Faire défiler les noms et sélectionner le fichier en appuyant sur son nom
- Si le fichier PDF existe déjà, il vous sera proposé de le remplacer ou d'annuler l'opération



Avant d'enlever la clé USB de l'appareil retourner dans le menu d'accueil (icône Maison) puis le menu Disquette et désinstaller la mémoire USB

REMARQUE

En mode sans temporisation (OFF) le fichier PDF devra être acquitté par l'appui de l'opérateur sur OK, en cas de mode avec temporisation (ON), le fichier PDF disparaîtra après le temps indiqué.



14.1.6. ETAPE CONDITION:

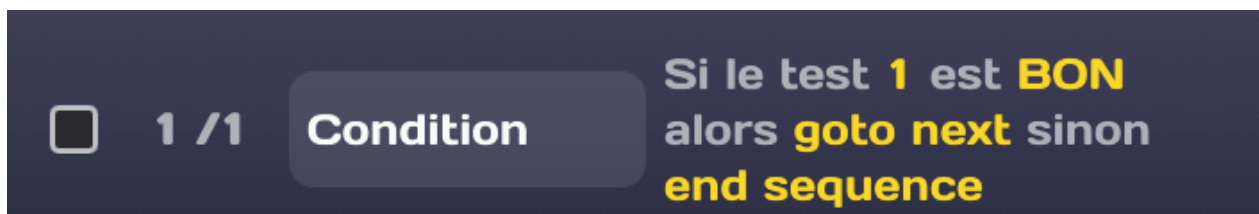
L'étape **Condition** permet d'insérer une condition dans le déroulement des différentes étapes d'une Séquence. Pour afficher la liste déroulante des étapes appuyer sur l'icône :



Choisir dans la liste des étapes la fonction Condition :



L'étape s'affiche de la manière suivante :



Voir les règles générales du mode Séquence au paragraphe 11-1.

Appuyer sur la zone en jaune pour paramétrer la condition :

Séquence default 09:50

1 / 1 Condition

Si le test **1** est **BON** alors **goto next** sinon **end sequence**

Etape à tester	1
Condition de test	BON
Action si vrai	goto next
Action si faux	end sequence

La fonction de condition nécessite les informations suivantes :

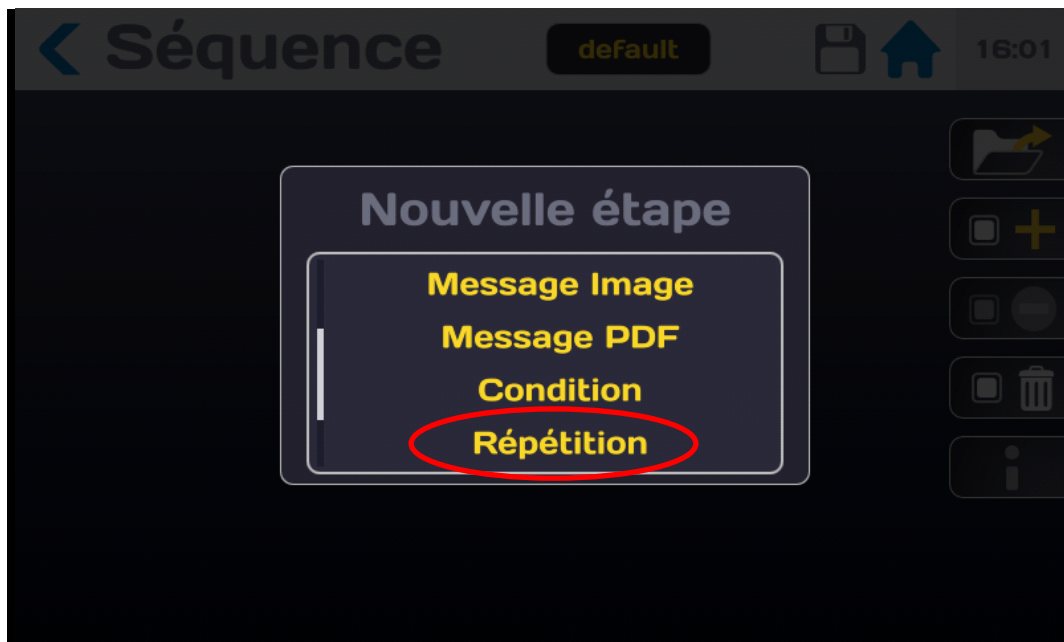
- Le numéro de l'étape sur laquelle porte la condition
 - Saisir un numéro d'étape correspondant à une fonction de mesure. Dans le cas d'un numéro d'étape ne correspondant pas à une fonction de mesure, le résultat de l'étape sera toujours BON et permettra de faire un branchement non conditionnel.
- La condition de l'étape choisie
 - Choisir le résultat de l'étape : Bon, Mauvais, Erreur, Mauvais ou Erreur, Pas encore testé
- L'action à faire si la condition est réalisée
 - Choisir : Stop Sequence (arrêt de la séquence) , goto next (aller à l'étape suivante), goto xx (aller à l'étape xx)
- L'action à faire si la condition n'est pas réalisée
 - Choisir : Stop Sequence (arrêt de la séquence) , goto next (aller à l'étape suivante), goto xx (aller à l'étape xx)

14.1.7. ETAPE REPETITION:

L'étape **Répétition** permet d'insérer une boucle itérative dans le déroulement des différentes étapes d'une Séquence. Pour afficher la liste déroulante des étapes appuyer sur l'icône :



Choisir dans la liste des étapes la fonction Répétition :



L'étape s'affiche de la manière suivante :



Voir les règles générales du mode Séquence au paragraphe 11-1.

La Répétition nécessite les informations suivantes :

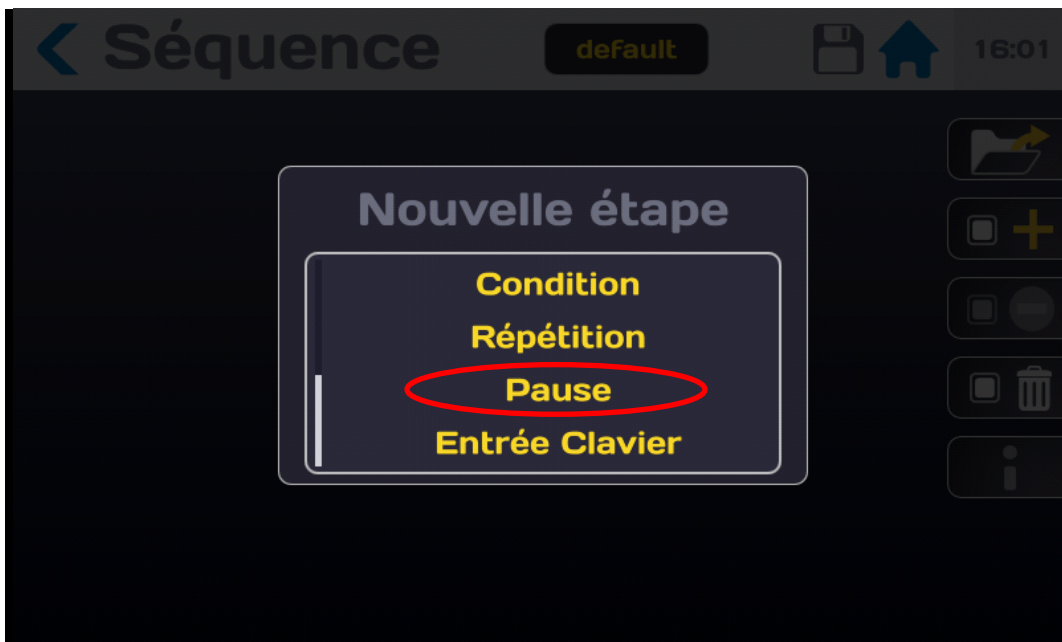
- Le numéro de l'étape sur laquelle porte la répétition
 - Saisir un numéro d'étape valide
- Le nombre de répétitions
 - Choisir le nombre d'occurrences de la répétition

14.1.8. ETAPE PAUSE:

L'étape **Pause** permet d'insérer une pause temporisée dans le déroulement des différentes étapes d'une Séquence. Pour afficher la liste déroulante des étapes appuyer sur l'icône :



Choisir dans la liste des étapes la fonction Pause :



L'étape s'affiche de la manière suivante :



Voir les règles générales du mode Séquence au paragraphe 11-1.

La Pause nécessite les informations suivantes :

- Le temps de Pause
 - Saisir le temps en secondes avec une résolution de 0,1 seconde

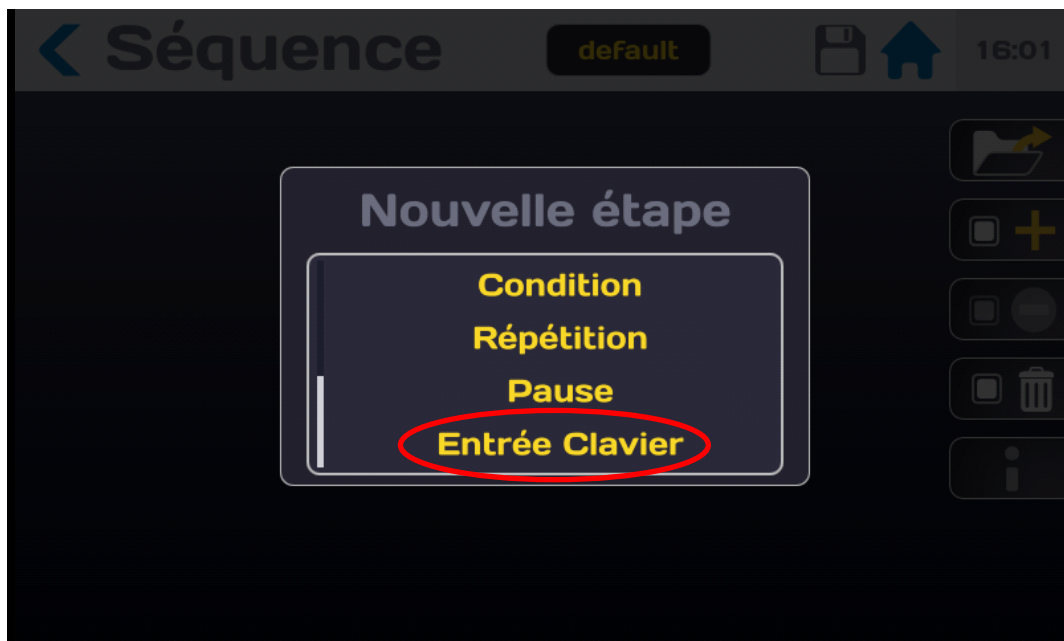
14.1.9. ETAPE ENTREE CLAVIER:

L'étape **Entrée clavier** permet d'insérer une saisie d'information dans le déroulement des différentes étapes d'une Séquence, par exemple le nom d'un opérateur ou un numéro de lot de pièces ou toute autre information. Le texte saisi sera sauvegardé dans le fichier Résultat.

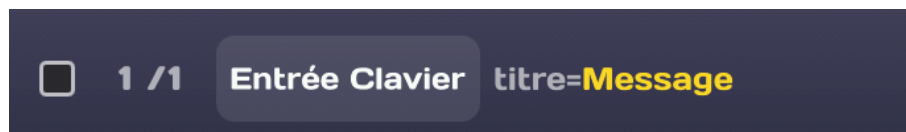
Pour afficher la liste déroulante des étapes appuyer sur l'icône :



Choisir dans la liste des étapes la fonction **Entrée clavier** :



L'étape s'affiche de la manière suivante :



Voir les règles générales du mode Séquence au paragraphe 11-1.

Il est possible de donner un titre à la saisie clavier

- Appuyer sur la zone en Jaune de la ligne Entrée clavier
- Appuyer sur la zone **Edition** du titre
- Un clavier est affiché
- Saisir le titre de la saisie de clavier, par exemple Nom **de l'opérateur** :

Lors du déroulement de la Séquence à l'étape Entrée Clavier, le clavier de saisie sera affiché avec le titre de la saisie permettant ainsi à l'opérateur de saisir la donnée demandée.

14.2. EXECUTION D'UNE SEQUENCE

Soit une Séquence de nom « default » appelant une fonction Mégohmmètre avec un jeu de paramètres appelé « default » suivi d'un message texte et d'un appel à une fonction Mégohmmètre avec un jeu de paramètres appelé « default » et un bouclage de 100 fois.

Cela correspond à la séquence suivante :



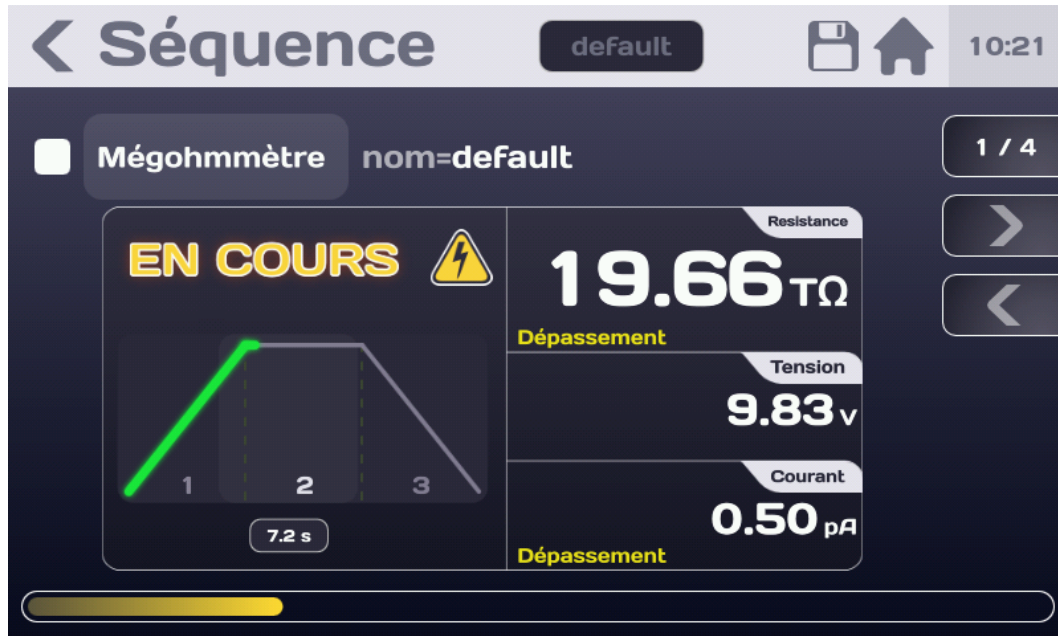
Lorsque le bouton START en face avant de l'appareil est illuminé en vert, il est alors possible de démarrer la séquence



REMARQUE

Appuyer sur le bouton poussoir START. Pour des raisons de sécurité, il est nécessaire d'appuyer pendant un temps > 1 seconde pour que l'appareil passe en mode MESURE, en cas d'appui trop bref un message d'information sera affiché momentanément sur l'écran LCD.

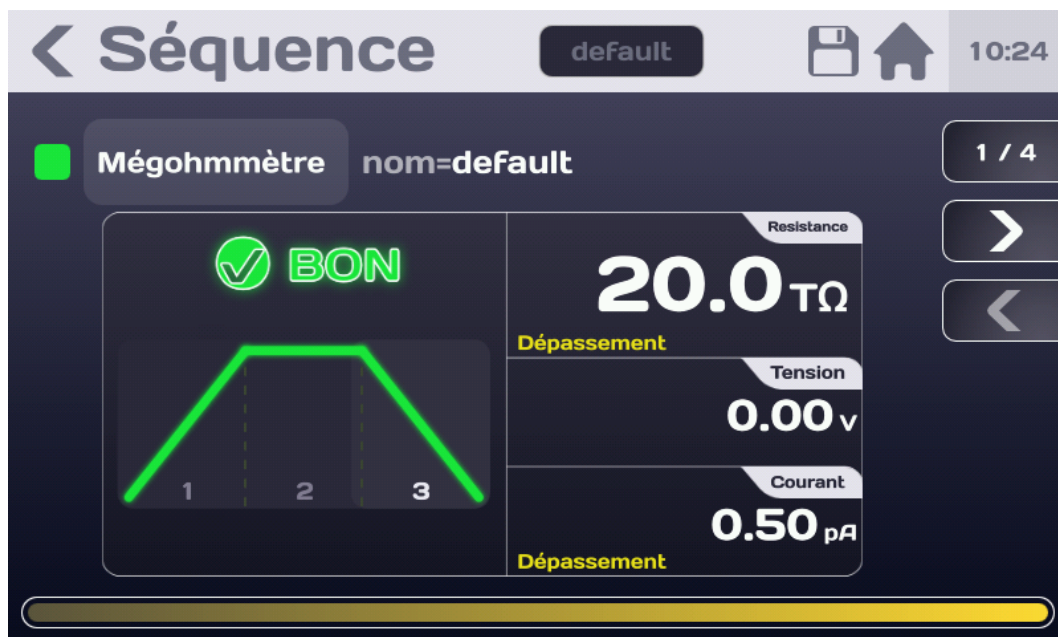
La première étape de la séquence va s'exécuter en affichant un écran de mesure en mode Mégohmmètre :



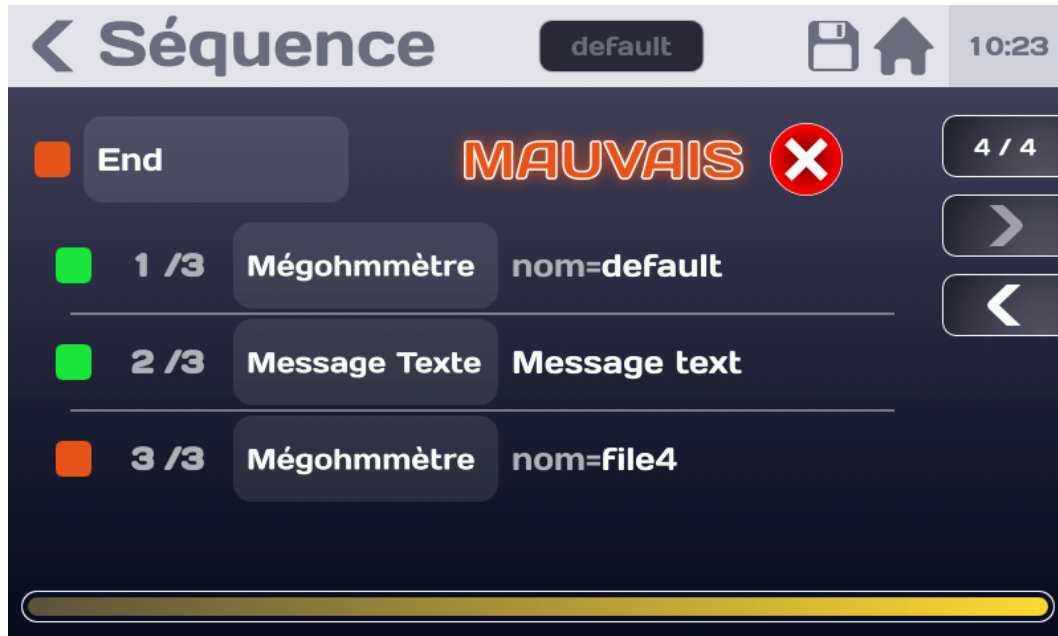
La barre de progression en jaune au bas de l'écran indique la position relative de l'étape dans la séquence.

A la fin de la mesure, l'étape suivante affichera un message texte

Puis la séquence passera à la deuxième mesure en mode Mégohmmètre :



A la fin de la répétition de n fois , la séquence sera terminée avec une synthèse des résultats de mesure :

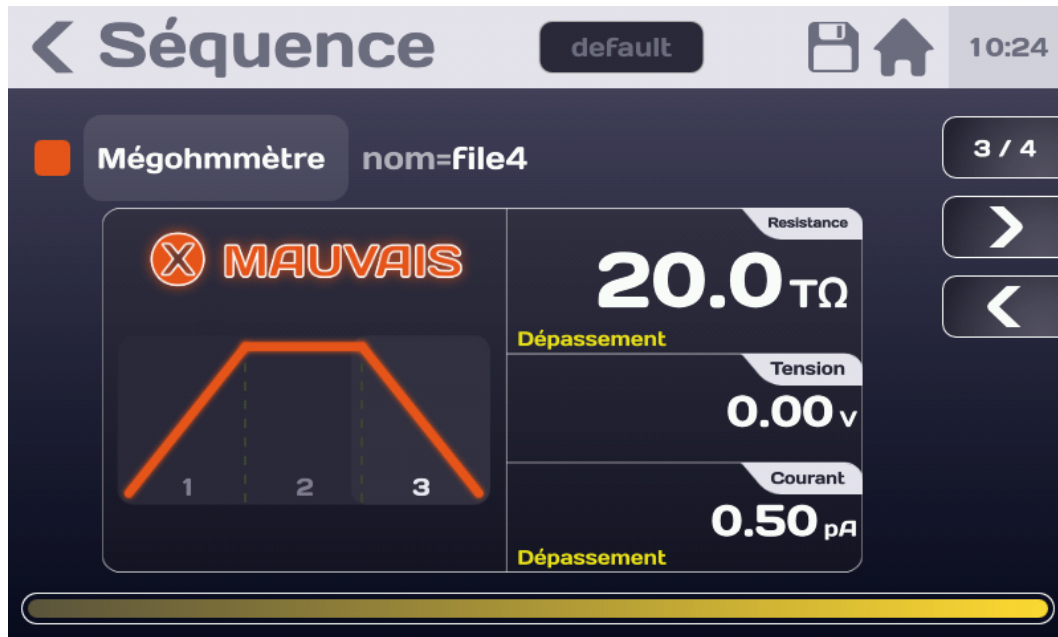


Dans cet exemple, le résultat de la séquence est MAUVAIS à cause de l'étape 3/3 de mesure en mode Mégohmmètre avec le fichier de paramètres « file4 ».

Il est possible de revoir les écrans des différentes étapes avec les touches de navigation :

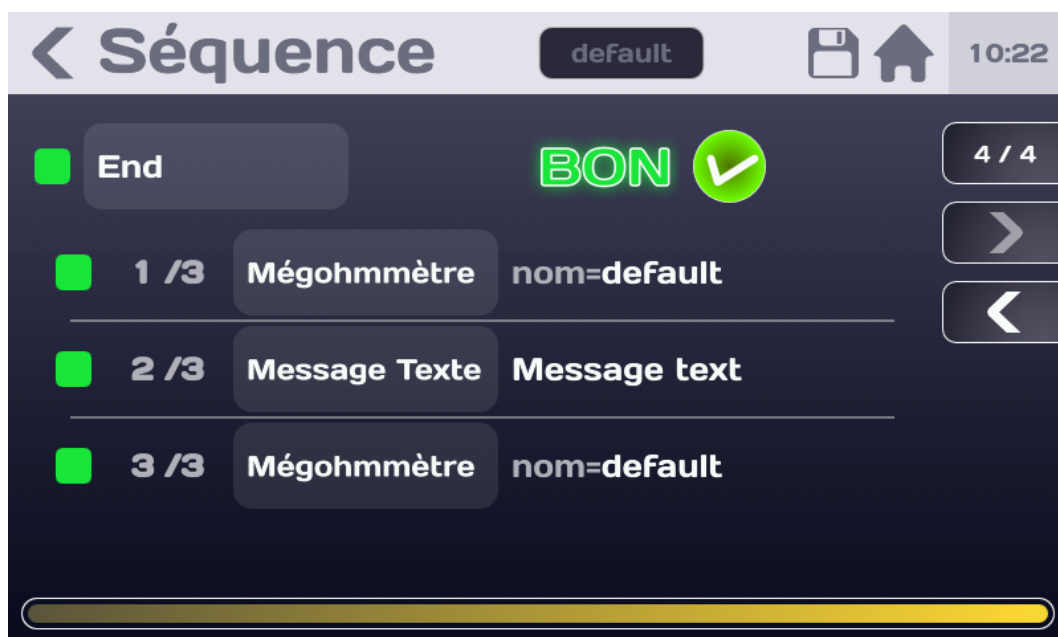


Appuyer sur la touche Flèche à gauche pour afficher l'écran de la dernière étape :



Avec les touches de flèches vers la droite et vers la gauche il est possible d'afficher l'ensemble des étapes de la séquence.

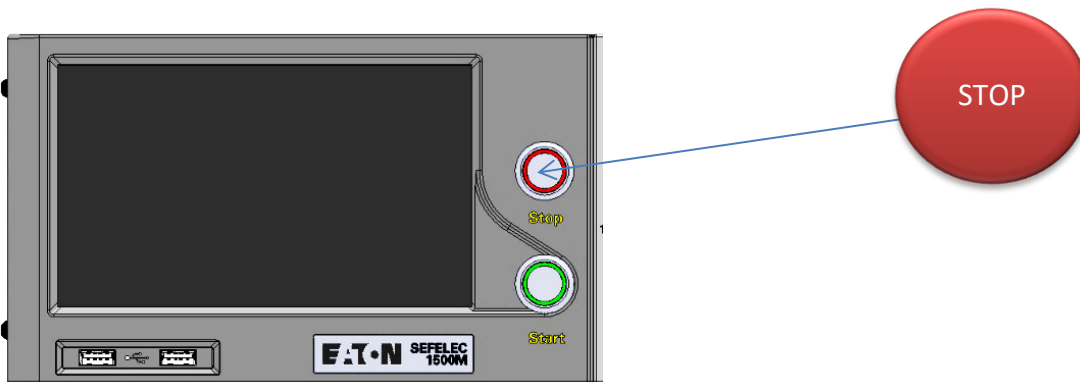
Cas d'un résultat de séquence BON :



Pour terminer complètement la séquence, appuyer sur le bouton STOP illuminé en rouge



Avant de déconnecter le composant mesuré, appuyer sur le bouton poussoir STOP pour confirmer l'arrêt de la génération de Haute Tension et décharger le composant :



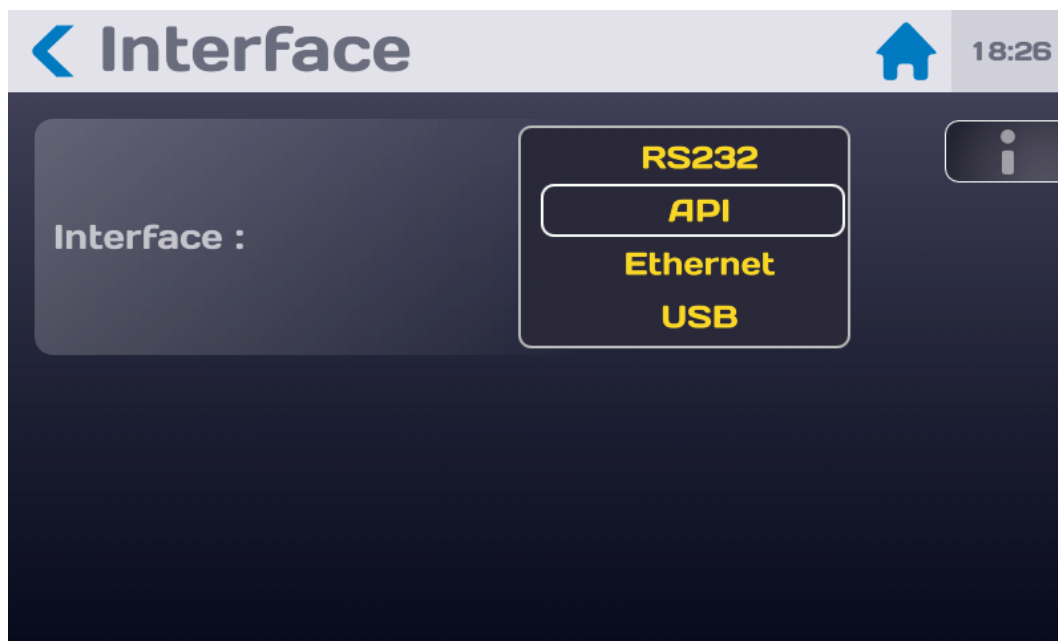
Cette action permet de revenir à l'écran initial de Séquence soit pour changer de paramètres soit pour refaire une nouvelle séquence de mesures en appuyant sur le bouton poussoir START.

15. INTERFACE API (AUTOMATE PROGRAMMABLE INDUSTRIEL)



Rappel : La fonction API (Automate Programmable Industriel) doit être sélectionnée dans le menu de configuration (INTERFACE : API).

NOTE



Le rôle de l'option interface automate (API) est de permettre le contrôle de l'instrument de mesure par un système de type automate programmable industriel.



La mise en œuvre de la boucle de sécurité est indispensable. Le contrôle par PLC de l'appareil et donc la génération d'une tension dangereuse peut se faire depuis un point où le contrôle visuel sur l'appareil n'est pas possible.

15.1. CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES DES SIGNAUX

ENTRÉES:

- Nombre : 11
- Type : Optoélectronique
- Résistance d'entrée : 2,2 k Ω
- U minimum : 11 VDC
- U maximum : 43 VDC

SORTIES

- Nombre : 9
- Type : Photo relai
- Tension maximale : 48 VDC
- Courant maximum / sortie: 100 mADC
- Résistance à l'état fermé <1,2 Ω

15.2. CONVENTIONS SUR LES DIFFERENTS ETATS LOGIQUES

EN ENTREE

L'état logique haut est défini par la présence d'une tension continue comprise entre Umin et Umax.

L'état logique bas est défini par une absence de tension.

EN SORTIE

L'état logique haut est défini par un contact fermé.

L'état logique bas est défini par un contact ouvert.

15.3. RACCORDEMENTS

Les signaux d'entrée-sortie sont accessibles en face arrière de l'appareil sur les borniers C6, C7 et C8



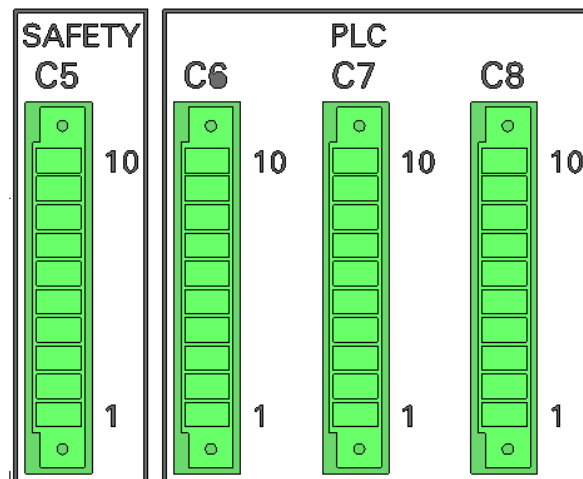
Chaque bornier fait l'objet d'un détrompage mécanique

NOTE

Connecteur C6			Connecteur C7			Connecteur C8		
1	IN_OUT_0-10V_0		1	TYPE		1	N4	
2	IN_OUT_0-10V_1		2	MESDCH		2	N5	
3	GND10V		3	IN_0-10V_3		3	N6	
4	+24VDC ⁽¹⁾		4	COMOUT		4	N7	
5	COMIN		5	CTRLOUT		5	SR0	
6	CTRLIN		6	PLCFAIL		6	SR1	
7	N0		7	EOT		7	SR2	
8	N1		8	PLCPASS		8	SR3	
9	N2		9	ERROR		9	IN_0-10V_2	
10	N3		10	GND		10	NC ⁽²⁾	

(1) Alimentation interne 24VDC non régulée protégée par fusible ré-armable PTC, courant maximal 1A

(2) NC = Non connecté



15.4. DEFINITION DES SIGNAUX D'ENTREE-SORTIE

COMIN (C6-5)

Commun électrique pour les signaux d'entrée.

COMOUT (C7-4)

Commun électrique pour les signaux de sortie.

CTRLIN (Entrée C6-6)

Demande de prise de contrôle de l'instrument de mesure par l'automate.

MES_DCH (Entrée C7-2)

Passage en mesure ou en décharge.

- A l'état logique haut : Mesure.
- A l'état logique bas : Décharge.

TYPE (Entrée C7-1)

Cette entrée correspond à l'ancien choix de la fonction de mesure de la série XS, avec la série SEFELEC 5x :

- A l'état logique bas : décale les numéros de mémoires de 256 positions (256-512)
- A l'état logique haut : ne décale pas les numéros de mémoire. (0-256)

N0, N1, N2, N3 (Entrée C6-7,8,9,10)

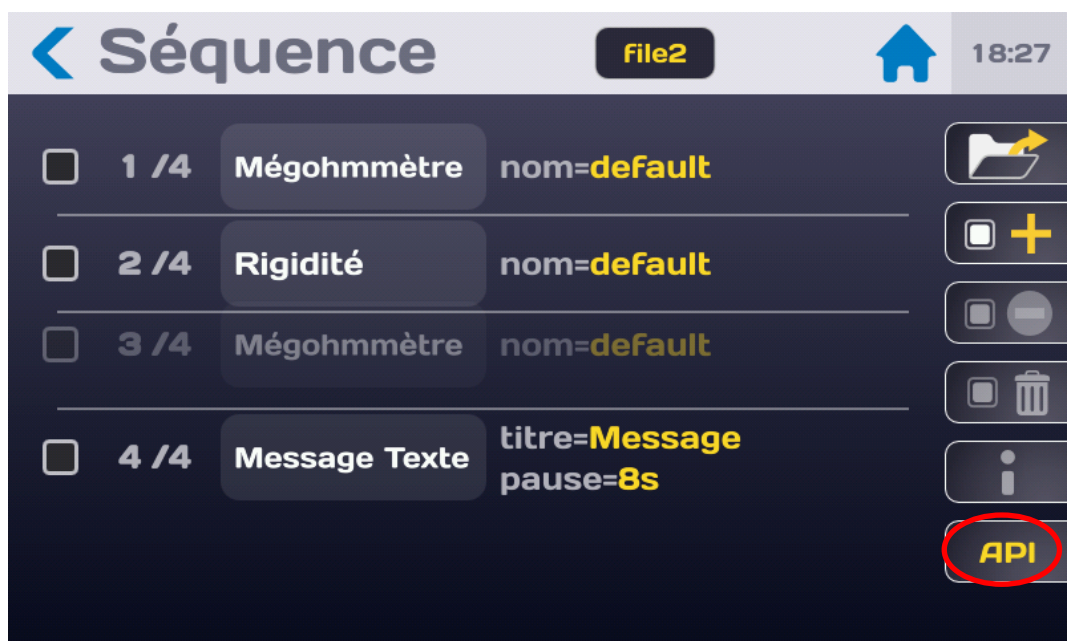
N4, N5, N6, N7 (Entrée C8-1,2,3,4)

Codage binaire permettant de sélectionner un numéro de mémoire (0 à 255) et un fichier de paramètres de Séquence associé. Voir également entrée **TYPE**

N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	N0	Mémoire	Nom de fichier
0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nom1
0	0	0	0	0	0	0	1	1	Nom2
0	0	0	0	0	0	1	0	2	Nom3
0	0	0	0	0	0	1	1	3	Nom4
0	0	0	0	0	1	0	0	4	Nom5
0	0	0	0	0	1	0	1	5	...
0	0	0	0	0	1	1	0	6	
0	0	0	0	0	1	1	1	7	
0	0	0	0	0	1	0	0	8	
0	0	0	0	1	0	0	1	9	
....									
1	1	1	1	1	1	1	1	255	Nom256

Les noms de fichiers correspondent uniquement à des fichiers de Séquence. Pour exécuter uniquement une fonction de mesure, ne mettre qu'une ligne d'appel de la fonction souhaitée dans la Séquence.

Pour faire la correspondance entre les numéros de mémoire et les noms de fichiers de Séquence, aller dans le menu de Séquence (voir chapitre 11 – Mode Séquence) et appuyer sur la touche PLC (l'interface PLC doit être sélectionné dans le menu des Paramètres généraux) :



Pour afficher le tableau de correspondance suivant :

Mémoire	Nom de fichier
0	default
1	file2
2	Aucun fichier
3	file1
4	Aucun fichier
5	file2

Afficher le numéro de mémoire en balayant l'écran vers le haut ou en appuyant sur la zone d'ascenseur à gauche de l'écran. Sur la ligne du numéro de mémoire choisi, appuyer sur la zone en jaune Nom de Fichier pour afficher la liste des noms de fichiers de Séquence disponible. Choisir le fichier en appuyant sur son nom. Il est maintenant associé au numéro de mémoire.

CTRLOUT (Sortie C7-5)

Contact de validation de prise de contrôle de l'appareil par l'automate.

EOT (Sortie C7-7)

Contact de fin de test

PLCPASS (Sortie C7-8)

Contact résultat de test : bon

PLCFAIL (Sortie C7-6)

Contact résultat de test : mauvais

ERROR (Sortie C7-9)

Indique si une erreur est survenue durant le test, les sorties SR0 à SR3 donnent le type d'erreur

SR0 à SR3 (Sorties C8-5,6,7,8)

Codage du type d'erreur suivant le tableau :

SR3	SR2	SR1	SR0	Type d'erreur
0	0	0	0	BOUCLE OUVERTE
0	0	0	1	SATURATION
0	0	1	0	DEPASSEMENT
0	0	1	1	CHARGE
0	1	0	0	ERREUR TENSION
-	-	-	-	...
1	1	1	1	

IN_OUT_0-10V_0 (Sortie C6-1)

Sortie analogique 0-10VDC configurable

IN_OUT_0-10V_1 (Sortie C6-2)

Sortie analogique 0-10VDC configurable

IN_0-10V_2 (Entrée C8-9)

Entrée analogique 0-10VDC configurable

IN_0-10V_3 (Entrée C7-3)

Entrée analogique 0-10VDC configurable

15.5. CYCLE DE MESURE-DECHARGE



NOTE

La fonction PLC-API (Automate Programmable Industriel) doit être sélectionnée dans le menu de configuration (INTERFACE : PLC).

Pour faire une mesure (Voir schéma n° 2)

- Activer le signal **CTRLIN** (état logique Haut).
- L'automate doit préciser la fonction de mesure sur l'entrée **TYPE**.
- L'automate doit choisir un numéro de paramètre qui sera codé en binaire sur les entrées **N0** à **N7**, **N0** étant le bit de poids faible et **N7** étant le bit de poids fort.
- Mettre le signal **MES_DCH** à l'état logique haut pour lancer la mesure. Note : l'état des entrées **CTRLIN**, **TYPE**, **N0** à **N7** ne sont pris en compte que sur un front montant du signal **MES_DCH**. Ce signal doit être à l'état haut durant la mesure.
- Dès la première mesure, l'appareil renvoi un signal **CTRLOUT** qui reste stable jusqu'à la validation (par un front montant du signal **MES_DCH**) de la mise à l'état bas du signal **CTRLIN**. D'autres signaux peuvent apparaître selon le déroulement du test : un signal d'erreur (**ERROR**), un signal de fin de test (**EOT**), et un signal indiquant si le test est bon ou mauvais (**PLCPASS** ou **PLCFAIL**). Tous ces signaux sont actifs à l'état logique haut.

Pour passer en décharge, il suffit de mettre le signal **MES_DCH** à un niveau bas. Pour redonner le contrôle à l'appareil, supprimer l'état haut sur le signal **CTRLIN**, activer un état haut sur **MES_DCH**, et le désactiver (voir schéma n°1).

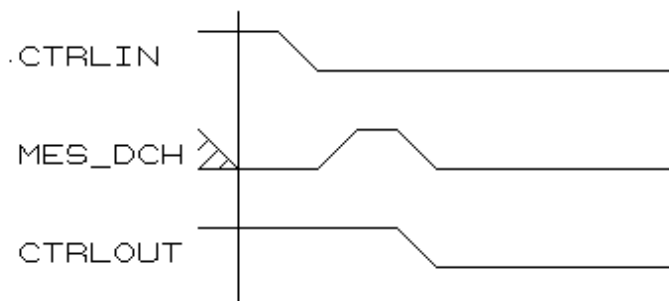


Schéma n°1 : Désactivation du signal CTRLOUT

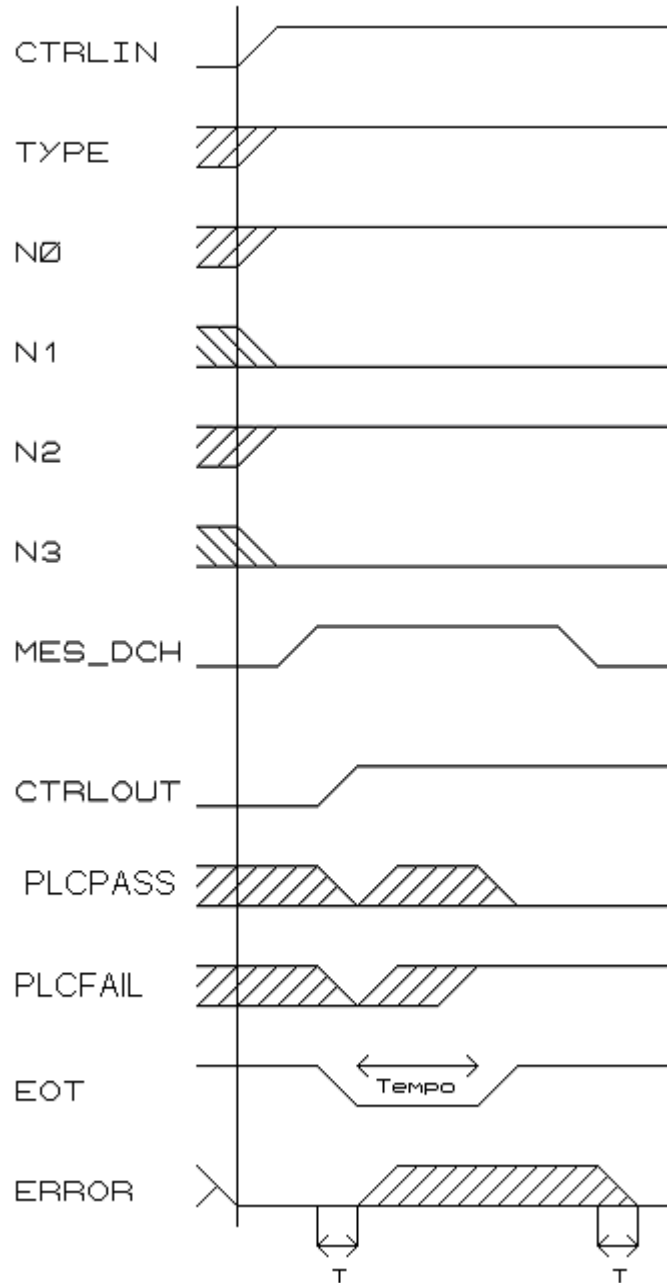


Schéma n°2 : Lancement d'un test d'isolement

Mémoire 5 - Résultat du test mauvais.

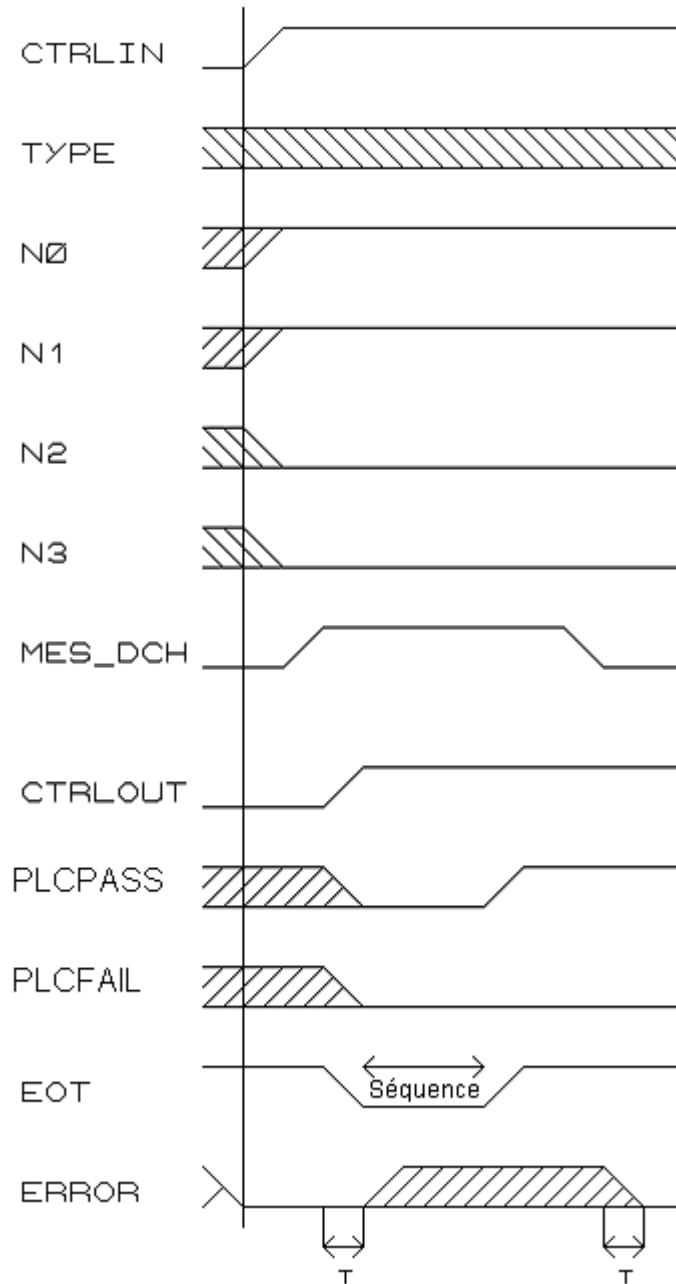


Schéma n°3 : Exécution d'une séquence.

Mémoire 3 - Résultat bon.

SYSTEME API

APPAREIL

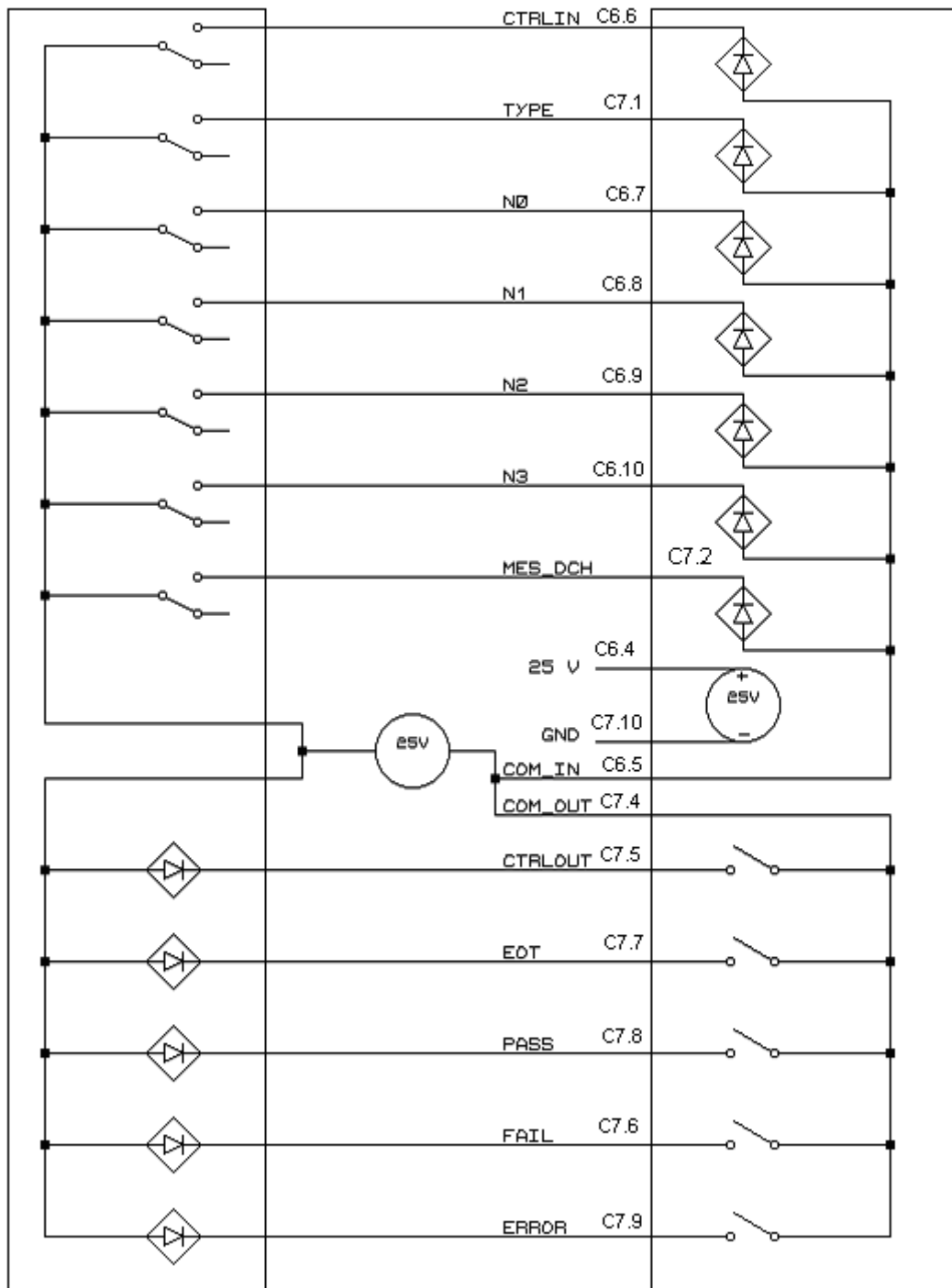


Schéma n°4 : Câblage de l'option automate avec une alimentation externe.

SYSTEME API

APPAREIL

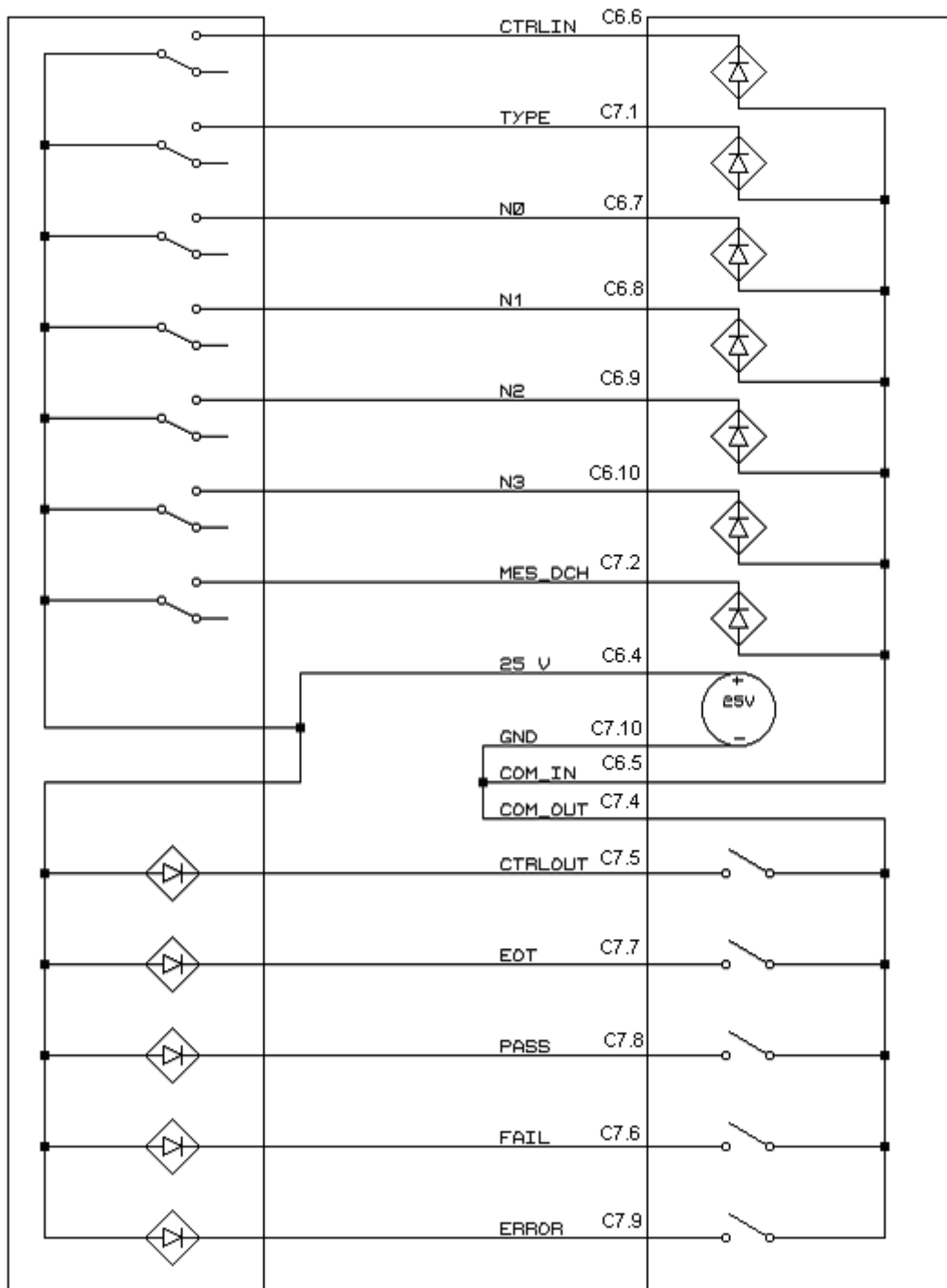


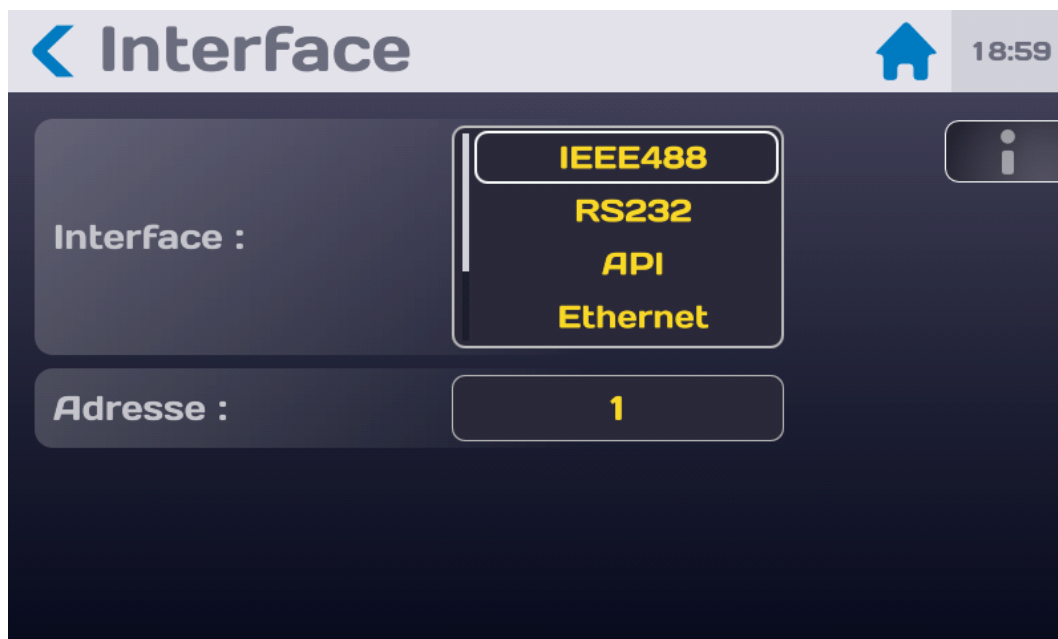
Schéma n°5 : Câblage de l'option automate avec l'alimentation interne de l'appareil de mesure.

16. INTERFACE IEEE488-2 (GPIB)



NOTE

La fonction IEEE488-2 doit être sélectionnée dans le menu de configuration ligne INTERFACE : IEEE488. Saisir la valeur de l'adresse de l'appareil entre 0 et 30.



Les instruments de test et de mesure SEFELEC peuvent être équipés d'une interface de type IEEE-488. Elle permet l'intégration de tous les instruments de la gamme dans un système automatique de test ou de mesure qu'il soit destiné au contrôle de fabrication ou au contrôle d'entrée.

L'interface est accessible par l'intermédiaire d'un connecteur situé en face arrière de l'appareil.



La mise en œuvre de la boucle de sécurité est indispensable. Le contrôle par IEEE488-2 de l'appareil et donc la génération d'une tension dangereuse peut se faire depuis un point où le contrôle visuel sur l'appareil n'est pas possible .

16.1. REGLES SYNTAXIQUES

Une commande à destination de l'appareil se termine de préférence par le caractère : **LF** (hexadécimal **0A**, décimal **10**).

Les codes peuvent être envoyés en majuscules ou minuscules. Le nombre maximum de commandes dans le même bloc ne doit pas excéder 15 instructions. **Attention à ne pas associer des commandes ou requêtes normalisées à d'autres types de commandes.**

Les événements survenant lors de la mesure peuvent être signalés à l'ordinateur par l'émission d'un **SRQ** (erreur de format, fin de test, boucle de sécurité ouverte,...). Pour activer cette fonction il faut envoyer le code **SRQ** après l'initialisation de l'appareil. Lors de la survenue d'un tel événement, il faut interroger les registres internes du contrôleur **IEEE488** (**STB**,**SRE**...) pour connaître de façon plus précise les raisons de l'événement.

Dans le cas d'une syntaxe incorrecte le message **ERREUR DE DIALOGUE : 1** est affiché. Dans le cas d'un code hors contexte le message **ERREUR DE DIALOGUE : 2** est affiché (code spécifique à une fonction lorsque on n'est pas dans cette fonction, ou valeur numérique hors limites).

16.2. FONCTIONS IEEE-488-1 SUPPORTEES

SH1,AH1,T6,L4,SR1,RL1,PP0,DC1,DT0,C0

16.3. LISTE DES COMMANDES IEEE488

La syntaxe des commandes envoyées sur la liaison **IEEE-488** a été rendue conforme à la norme **IEEE488-2** (révision de 1992).

Rappels des formats numériques selon la norme **IEEE488-2** :

Format **NR1** : +/-<digit>...<digit>

Format **NR2** : +/-<digit>...<digit>.<digit>...<digit>

Format **NR3** : +/-<digit>...<digit>.<digit>...<digit>E+/-<digit>...<digit>

NOTA : Les codes entre parenthèses sont les codes expansés pouvant être interprétés par l'appareil.

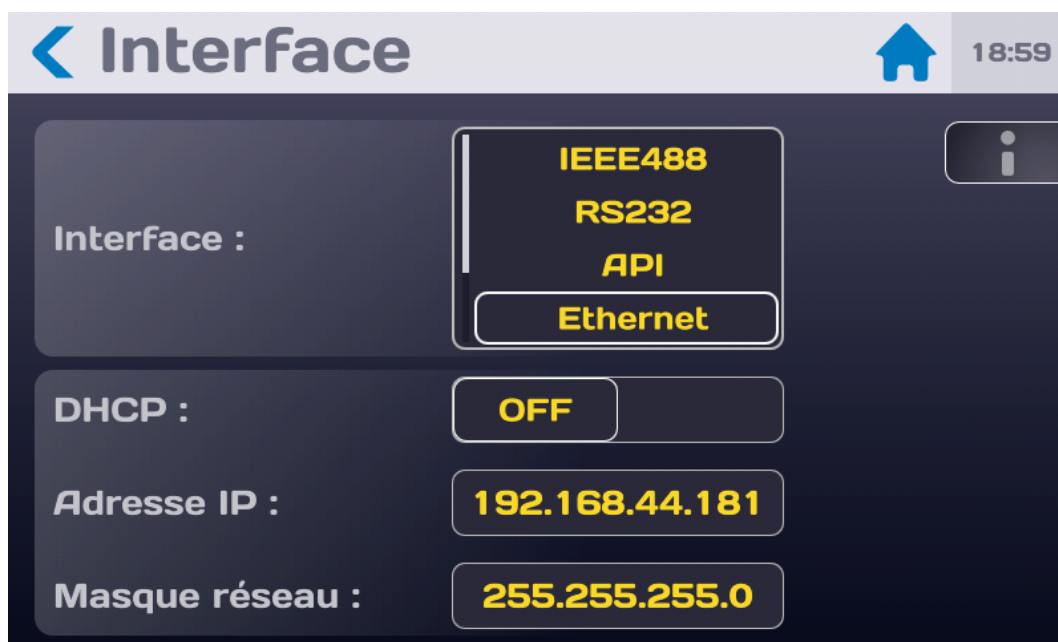
Le jeu de commande de l'option **IEEE488** est le même que celui de l'interface **RS232** . Il est décrit en détail dans le paragraphe **Interface RS-232C**.

17. INTERFACE ETHERNET



NOTE

IMPORTANT : La fonction ETHERNET doit être sélectionnée dans le menu de configuration ligne INTERFACE : ETHERNET.



Les instruments de test et de mesure de la série SEFELEC 5X sont équipés d'une interface de type Ethernet. Elle permet l'intégration de tous les instruments de la gamme dans un système automatique de test ou de mesure qu'il soit destiné au contrôle de fabrication ou au contrôle d'entrée.

L'interface est accessible par l'intermédiaire d'un connecteur RJ45 situé à l'arrière de l'appareil.



La mise en œuvre de la boucle de sécurité est indispensable. Le contrôle par Ethernet de l'appareil et donc la génération d'une tension dangereuse peut se faire depuis un point où le contrôle visuel sur l'appareil n'est pas possible.

17.1. RECOMMANDATIONS CONCERNANT LA CYBERSECURITE

La série SEFELEC 5x a été conçue avec la cybersécurité comme une considération importante. Le produit propose un certain nombre de fonctionnalités pour réduire les risques de cybersécurité. Ces recommandations de cybersécurité fournissent des informations permettant aux utilisateurs de déployer et de maintenir le produit de manière à minimiser les risques de cybersécurité. Ces recommandations sur la cybersécurité ne sont pas destinées à fournir un guide complet sur la cybersécurité, mais plutôt à compléter les programmes existants des clients en matière de cybersécurité.

Eaton s'est engagée à réduire le risque de cybersécurité dans ses produits et à déployer les meilleures pratiques en matière de cybersécurité dans ses produits, en les rendant plus sûrs, fiables et compétitifs pour ses clients.

17.1.1. LA GESTION D'ACTIFS :

Le suivi des actifs logiciels et matériels de votre environnement est une condition préalable à la gestion efficace de la cybersécurité. Eaton vous recommande de conserver un inventaire des actifs identifiant de manière unique chaque composant important. Pour faciliter cela, la série SEFELEC 5x prend en charge les informations d'identification suivantes :

- fabricant, type, numéro de série, numéro de version f / w et emplacement. La plupart de ces informations sont écrites sur une étiquette au dos de l'appareil.

Pour la révision du logiciel, veuillez vous reporter à la section 6.5 du manuel d'utilisation.

17.1.2. L'EVALUATION DES RISQUES :

Eaton recommande de réaliser une évaluation des risques afin d'identifier et d'évaluer les risques internes et externes raisonnablement prévisibles pour la confidentialité, la disponibilité et l'intégrité de l'appareil et son environnement. Cet exercice doit être effectué conformément aux cadres techniques et réglementaires applicables tels que la norme CEI 62443. L'évaluation des risques doit être répétée périodiquement.

17.1.3. SECURITE PHYSIQUE :

Un attaquant avec un accès physique non autorisé peut causer de graves perturbations dans les fonctionnalités du périphérique. De plus, les protocoles de contrôle industriels n'offrent aucune protection cryptographique, ce qui rend les communications ICS et SCADA particulièrement vulnérables aux menaces pour leur confidentialité. La sécurité physique est une couche de défense importante dans de tels cas. La série SEFELEC 5x est conçue pour être déployée et utilisée dans un endroit physiquement sécurisé.

Voici certaines des meilleures pratiques recommandées par Eaton pour sécuriser physiquement votre appareil :

- Sécurisez les installations et les locaux techniques ou les placards avec des mécanismes de contrôle d'accès tels que des serrures, des lecteurs de cartes d'entrée, des sas, des systèmes de vidéosurveillance, etc...
- Restreindre l'accès physique aux armoires et / ou aux enceintes contenant des appareils de la série SEFELEC 5x et les systèmes associés.
- L'accès physique aux lignes de télécommunication et au câblage du réseau devrait être restreint afin d'éviter les tentatives d'interception ou de sabotage des communications. Il est recommandé d'utiliser des conduits métalliques pour le câblage réseau entre les armoires d'équipement.
- La série SEFELEC 5x prend en charge les ports d'accès physique suivants : RS232C, USB, IEEE488-2, Ethernet, API. Reportez-vous aux sections 12 à 15 du manuel d'utilisation.

L'accès à ces ports doit être restreint.

- Ne connectez pas de supports amovibles (périphériques USB, par exemple) pour quelque opération que ce soit (par exemple, mise à niveau du microprogramme, modification de la configuration ou modification de l'application de démarrage), à moins que l'origine du support ne soit connue et approuvée.
- Avant de connecter un périphérique portable via un port USB, analysez le périphérique contre les logiciels malveillants et les virus.

17.1.4. GESTION DE COMPTE

L'accès logique au périphérique doit être limité aux utilisateurs légitimes, à qui doivent être attribués uniquement les privilèges nécessaires pour mener à bien leurs tâches / rôles. Certaines des meilleures pratiques suivantes devront peut-être être mises en œuvre en les incorporant dans les politiques écrites de l'organisation :

- Assurez-vous que les informations d'identification par défaut sont modifiées lors de la première connexion. La série SEFELEC 5x ne doit pas être déployée dans des environnements de production avec des informations d'identification par défaut, car ces informations sont publiquement connues.
- Pas de partage de compte - Chaque utilisateur doit disposer d'un compte unique au lieu de partager des comptes et des mots de passe. Les fonctions de surveillance et de journalisation de la sécurité du produit sont conçues pour chaque utilisateur disposant d'un compte unique. Le fait de permettre aux utilisateurs de partager leurs informations d'identification affaiblit la sécurité.
- Limitez les privilèges d'administration - Les pirates cherchent à obtenir le contrôle des informations d'identification légitimes, en particulier celles des comptes hautement privilégiés. Les privi-

lèges administratifs doivent être attribués uniquement aux comptes spécifiquement désignés pour des tâches administratives et non pour une utilisation régulière.

- Exploitez les rôles / privilèges d'accès, reportez-vous à la section 6.6 du manuel d'utilisation pour fournir aux utilisateurs un accès en plusieurs niveaux en fonction des besoins de l'entreprise. Suivez le principe de privilège minimal (attribuez le niveau minimum d'autorité et accédez aux ressources système requises pour le rôle).
- Effectuer une maintenance périodique des comptes (supprimer les comptes inutilisés).
- Assurez-vous que la longueur, la complexité et l'expiration des mots de passe sont correctement définies, en particulier pour tous les comptes administratifs.
- Appliquer le délai d'expiration de session après une période d'inactivité.

17.1.5. SECURITE RESEAU :

La série SEFELEC 5x prend en charge la communication réseau avec d'autres périphériques de l'environnement. Cette capacité peut présenter des risques si elle n'est pas configurée de manière sécurisée. Vous trouverez ci-dessous les meilleures pratiques recommandées par Eaton pour sécuriser le réseau.

Eaton recommande de segmenter les réseaux en enclaves logiques, d'interdire le trafic entre les segments, à l'exception de celui spécifiquement autorisé, et de limiter la communication aux chemins d'accès hôte à hôte (par exemple, à l'aide des listes de contrôle d'accès et des règles de pare-feu). Cela aide à protéger les informations sensibles et les services critiques et crée des barrières supplémentaires en cas de violation du périmètre du réseau. Au minimum, un réseau utilitaire Industrial Control Systems doit être segmenté en une architecture à trois niveaux pour un meilleur contrôle de la sécurité.

Protection de la communication : Vous pouvez sécuriser les capacités de communication du produit en procédant comme suit :

Eaton recommande d'ouvrir uniquement les ports nécessaires aux opérations et de protéger la communication réseau à l'aide de systèmes de protection réseau tels que les pare-feux et les systèmes de détection d'intrusion / de prévention des intrusions.

17.1.6. ACCES A DISTANCE :

L'accès à distance aux périphériques crée un autre point d'entrée sur le réseau. Une gestion stricte et la validation de la résiliation de cet accès sont essentielles pour maintenir le contrôle de la sécurité globale du SCI.

Reportez-vous aux sections 12 à 15 du manuel d'utilisation pour l'accès à distance.

17.1.7. JOURNALISATION ET GESTION DES EVENEMENTS

- Eaton recommande de consigner tous les événements système et applicatifs pertinents, y compris toutes les activités d'administration et de maintenance.
- Les journaux doivent être protégés contre toute altération et autres risques d'atteinte à leur intégrité (par exemple, en limitant les autorisations d'accès et de modification des journaux, en transmettant les journaux à un système de gestion des informations de sécurité et des événements, etc.).
- Assurez-vous que les journaux sont conservés pendant une durée raisonnable et appropriée.
- Consultez les journaux régulièrement. La fréquence de contrôle doit être raisonnable, en tenant compte de la sensibilité et de la criticité de l'appareil et toutes les données qu'il traite.

17.1.8. DEFENSES DES LOGICIELS MALVEILLANTS :

Eaton recommande de déployer des systèmes de protection contre les programmes malveillants adéquats pour protéger le produit ou les plates-formes utilisées pour exécuter le produit Eaton.

17.1.9. MAINTENANCE SECURISEE :

Les meilleures pratiques :

Mettez à jour le logiciel du périphérique avant de le mettre en production. Ensuite, appliquez régulièrement les mises à jour du logiciel et les correctifs logiciels.

Eaton publie des correctifs et des mises à jour pour ses produits afin de les protéger contre les vulnérabilités découvertes. Eaton encourage les clients à maintenir un processus cohérent pour surveiller et installer rapidement les nouvelles mises à jour du micrologiciel.

Veuillez consulter le site Web Eaton sur la cybersécurité pour obtenir des bulletins d'information sur les mises à jour de microprogrammes et de logiciels disponibles.

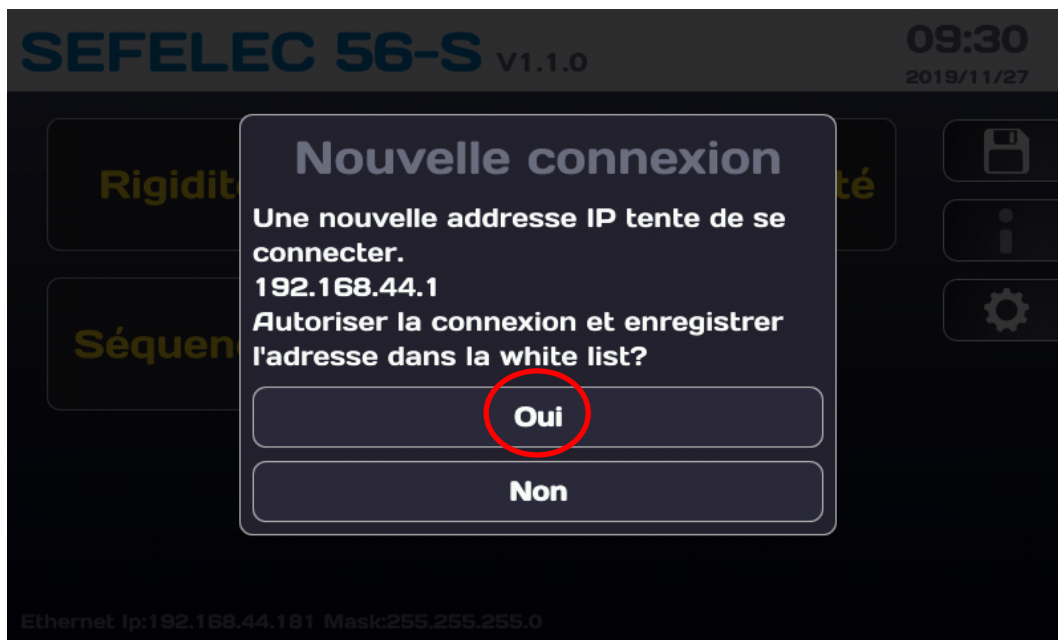
17.1.10. CONTINUE D'ACTIVITE APRES SINISTRE DE CYBERSECURITE :

Eaton recommande d'intégrer la série SEFELEC 5x dans les plans de continuité des activités et de reprise après sinistre de l'organisation. Les organisations devraient établir un plan de continuité des activités et un plan de reprise après sinistre et devraient revoir et, si possible, exercer ces plans périodiquement. Dans le cadre du plan, les données de l'appareil doivent être sauvegardées et stockées de manière sécurisée, notamment :

- Mise à jour du firmware pour SEFELEC 5x. Doit faire partie de la procédure d'exploitation standard pour mettre à jour la copie de sauvegarde dès que le dernier logiciel est mis à jour.
- la configuration actuelle.
- Documentation des autorisations / contrôles d'accès en cours, si elle n'est pas sauvegardée dans le cadre de la configuration.

17.2. PREMIERE CONNEXION - WHITELIST

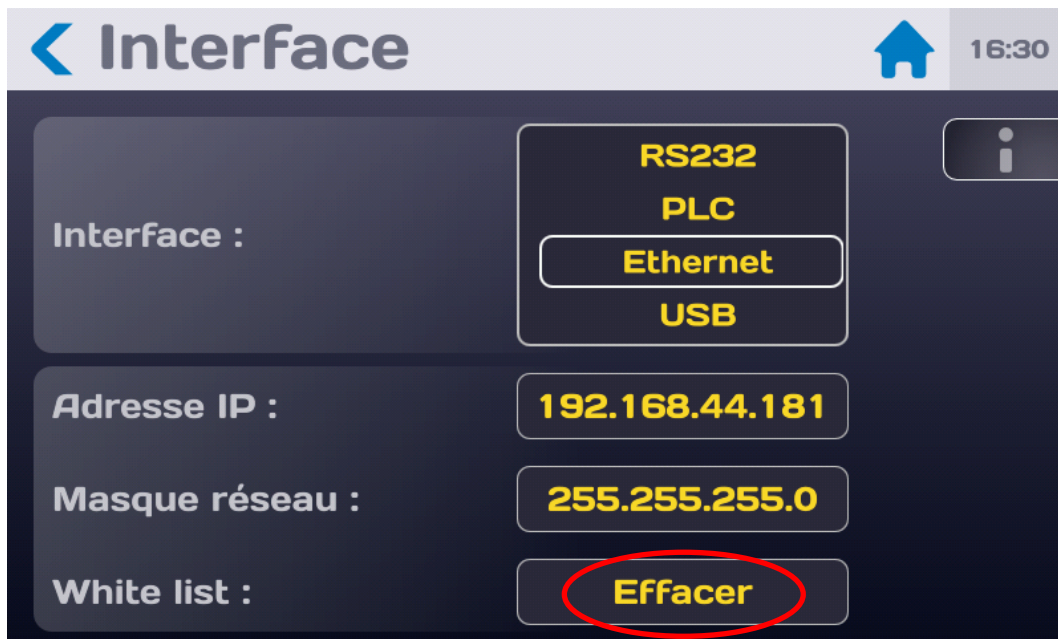
Afin de réduire les risques de piratage à distance des appareils de la série Sefelec 5x, lors de la première connexion entre un PC et l'appareil, la fenêtre suivante sera affichée :



Si l'adresse IP est bien une adresse connue, alors valider la demande de connexion en appuyant sur Oui pour ajouter l'adresse IP dans la liste des adresses autorisées (Whitelist), dans le cas contraire appuyer sur Non.

Puis refaire une tentative de connexion qui sera acceptée par l'appareil sans reposer la question.

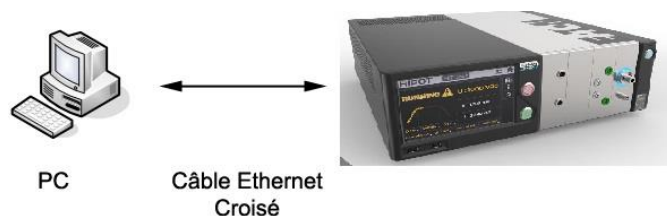
Il est possible d'effacer la liste des adresses autorisées (Whitelist). Depuis le menu Interface Ethernet, sur la ligne White list, appuyer sur Effacer et confirmer ou non l'effacement de l'ensemble des adresses IP autorisées.



17.3. EXEMPLES DE CONNEXION

17.3.1. CONNEXION SIMPLE ENTRE UN PC ET UN APPAREIL AVEC ADRESSE IP FIXE

Dans cette configuration il faut utiliser un [câble Ethernet croisé](#). Afin d'identifier clairement l'appareil de la série SEFELEC 5x il vous faudra déterminer une adresse IP fixe pour votre appareil et votre PC.

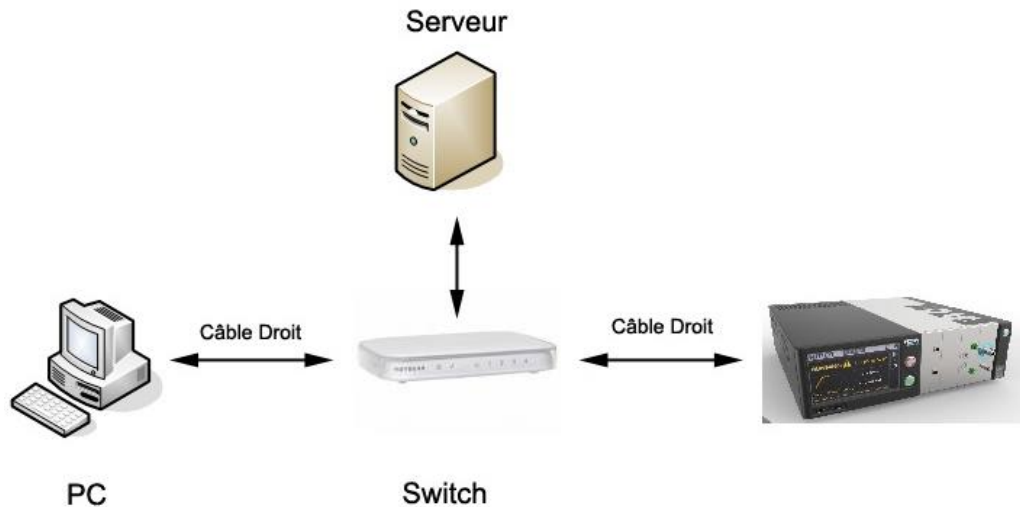


Exemple d'adresses IP pour cette application :

	PC	Appareil série 5x
Adresse IP	192.168.0.1	192.168.0.2
Masque Réseau	255.255.255.0	255.255.255.0

17.3.2. CONNEXION ENTRE UN PC ET UN APPAREIL PAR LE BIAIS D'UN RESEAU

Dans cette configuration il faut utiliser un **câble Ethernet droit (non croisé)**
Consultez votre administrateur réseau pour le choix des paramètres de l'appareil (adresse IP, Masque de réseau ...)



Remarque

La plupart des switches actuels sont du type « auto sense ». Le raccordement au switch peut se faire indifféremment avec un câble « droit » ou « croisé ».

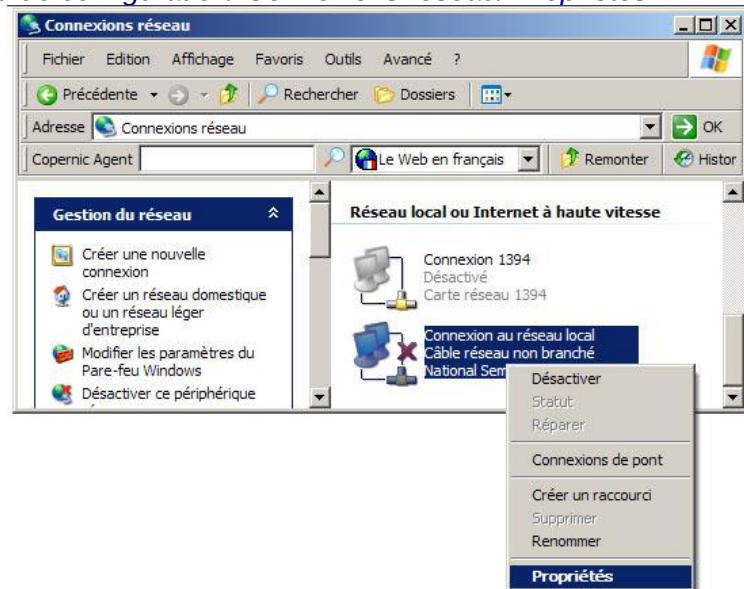
17.4. PARAMETRAGE DE LA CARTE ETHERNET DU PC SOUS WINDOWS XP

Ce paragraphe ne concerne que le cas de connexion n°1 et n'a pas de sens pour le cas n°2 puisque l'appareil vient s'insérer dans un réseau ..

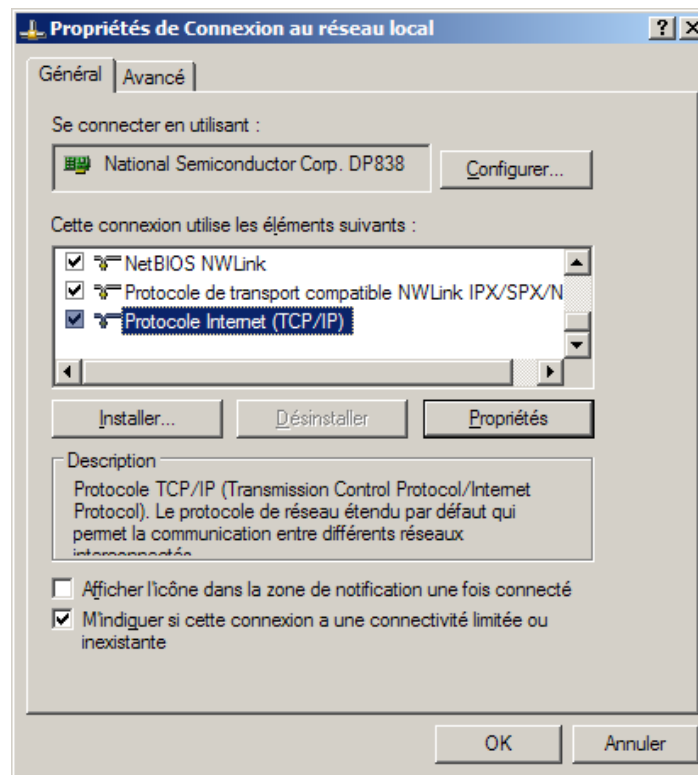
Dans le cas n° 1 seul un appareil et un seul est raccordé à la carte réseau et constitue un petit réseau local à un seul nœud (appareil).

17.4.1. PROCEDURE A SUIVRE

Allez sur le *Panneau de configuration/ Connexions réseau/ Propriétés*



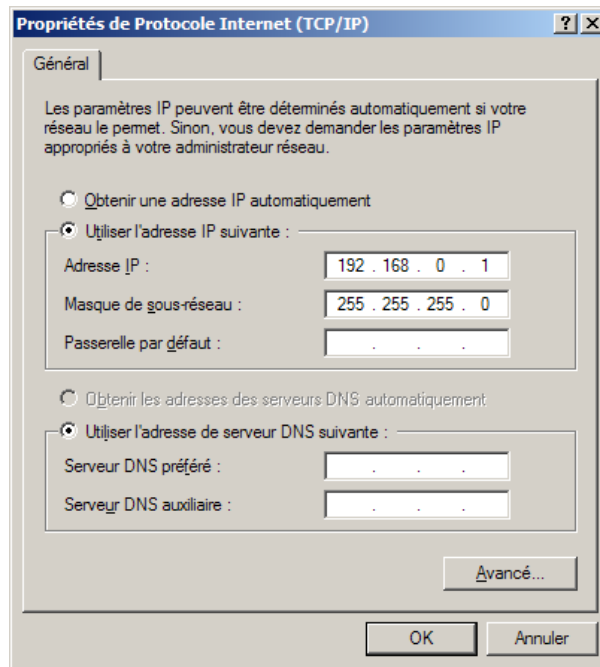
- Sélectionnez *Protocole Internet (TCP/IP)* dans le champs « Cette connexion Internet utilise les éléments suivants : » puis cliquez sur Propriétés



Sélectionner : Utiliser l'adresse IP suivante:

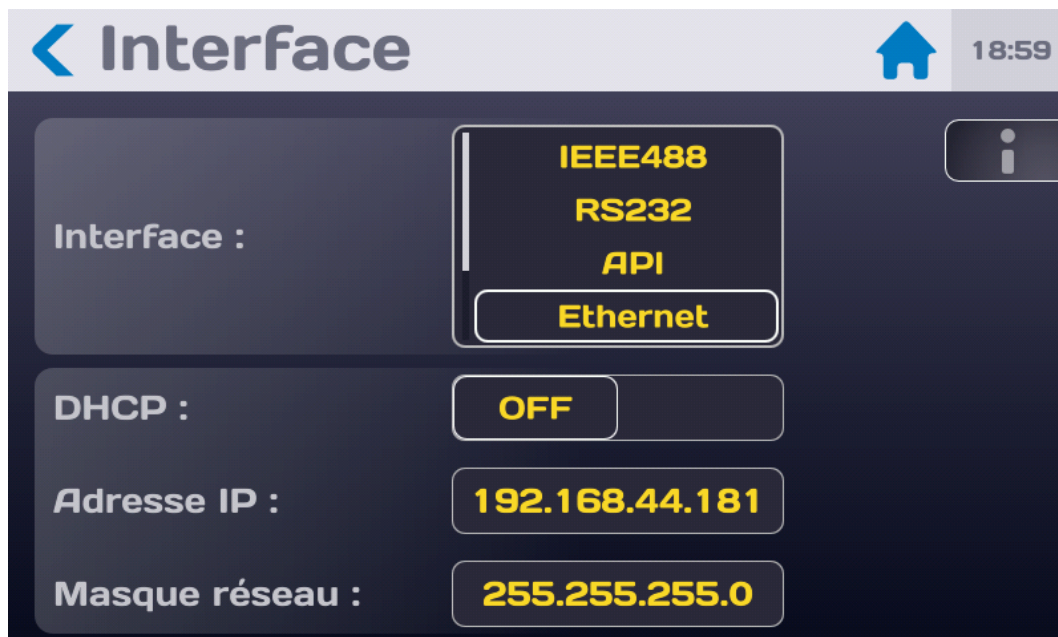
Saisir l'Adresse IP de la carte réseau (PC) (Exemple 192.168.0.1)

Saisir votre Masque de sous-réseau (Exemple 255.255.255.0)



Sur les deux dernières fenêtres ouvertes cliquez sur OK.

17.5. PARAMETRAGE DE LA CONNEXION ETHERNET SUR L'APPAREIL



17.5.1. DHCP (DYNAMIC HOST CONFIGURATION PROTOCOL)

Rappel : DHCP est un terme anglais désignant un protocole réseau dont le rôle est d'assurer la configuration automatique des paramètres TCP/IP d'une station, notamment en lui assignant automatiquement une adresse IP et un masque de réseau.

Sélectionner **ON** pour activer ce mode. Après activation de cette option l'appareil affiche une nouvelle adresse IP et un masque réseau que vous ne pourrez pas modifier sans désactiver préalablement le mode **DHCP**.

Sélectionner **OFF** pour désactiver le mode **DHCP** afin de choisir manuellement l'adresse IP et le masque réseau.

17.5.2. ADRESSE IP

Rappel : Pour pouvoir saisir manuellement une adresse IP il faut être en DHCP = OFF.

Sélectionner la ligne **ADRESSE IP** et valider, patientez quelques instants.

17.5.3. MASQUE RESEAU

Rappel : Pour pouvoir saisir manuellement une adresse IP il faut être en DHCP = OFF.

Sélectionner la ligne **MASQUE RESEAU** et valider.

Saisissez votre masque de réseau, validez et patientez quelques instants.

17.5.4. PROTOCOLE ET PORT DE COMMUNICATION

Notre interface fonctionne suivant le protocole **TCP/IP**.

Le dispositif de commande (Logiciel de supervision) doit obligatoirement utiliser le port **TCP n° 2001**

17.5.5. REGLES SYNTAXIQUES

Une commande à destination de l'appareil se termine de préférence par le caractère : LF (hexadécimal 0A, décimal 10).

Les codes peuvent être envoyés en majuscules ou minuscules. Le nombre maximum de commandes dans le même bloc ne doit pas excéder 15 instructions. **Attention à ne pas associer des commandes ou requêtes normalisées à d'autres types de commandes.**

Les événements survenant lors de la mesure peuvent être signalés à l'ordinateur par l'émission d'un SRQ (erreur de format, fin de test, boucle de sécurité ouverte,...). Pour activer cette fonction il faut envoyer le code **SRQ** après l'initialisation de l'appareil. Lors de la survenue d'un tel événement, il faut interroger les registres internes du contrôleur IEEE (STB, SRE...) pour connaître de façon plus précise les raisons de l'événement.

Dans le cas d'une syntaxe incorrecte le message **ERREUR DE DIALOGUE : 1** est affiché. Dans le cas d'un code hors contexte le message **ERREUR DE DIALOGUE : 2** est affiché (code spécifique à une fonction lorsque on n'est pas dans cette fonction, ou valeur numérique hors limites).

17.5.6. LISTE DES COMMANDES ETHERNET

La syntaxe des commandes envoyées sur la liaison **ETHERNET** est conforme à la norme **IEEE488-2** (révision de 1992).

Rappels des formats numériques selon la norme **IEEE488-2** :

Format **NR1** : +/-<digit>...<digit>

Format **NR2** : +/-<digit>...<digit>.<digit>...<digit>

Format **NR3** : +/-<digit>...<digit>.<digit>...<digit>E +/-<digit>...<digit>

NOTA : Les codes entre parenthèses sont les codes expansés pouvant être interprétés par l'appareil.

17.5.7. COMMANDES

Le jeu de commande de l'option **ETHERNET** de la gamme **SEFELEC 5X** est le même que celui de l'interface **RS232** . Il est décrit en détail dans le paragraphe **Interface RS-232C** .

17.5.8. MESSAGE D'ERREUR

le message **CONNEXION IMPOSSIBLE** apparaît , deux cas sont à envisager :

- L'appareil n'a pas été identifié, appuyez à nouveau sur **ETHERNET**
- Vous avez laissé une communication ouverte avec l'appareil, fermez la connexion et appuyez à nouveau sur **ETHERNET**

17.5.9. DISFONCTIONNEMENT

Dans le cas où la liaison Ethernet ne fonctionne pas comme décrit dans ce manuel, vérifiez les points suivants :

Absence de réaction de l'appareil lors de l'envoi des commandes :

- Les appareils de la série SEFELEC 5X disposent de plusieurs types d'interfaces possibles, vérifiez dans le menu de configuration que le mode ETHERNET a été sélectionné sur la ligne INTERFACE.
- Vérifiez si l'adresse IP de votre appareil et de votre dispositif de commande (PC) sont sur le même réseau. (Modifier le masque réseau si nécessaire)
- Le caractère de fin de message doit être le caractère LF (hexadécimal : 0A, décimal : 10). Si ce caractère n'est pas envoyé, l'appareil ne traite pas la commande reçue.
- Vérifier que ce caractère **LF** est bien ajouté aux caractères de la commande envoyée.
- La première commande qui doit être envoyée est la commande REM, celle-ci se traduit par l'affichage d'une icône symbolisant 2 anneaux d'une chaîne en haut à gauche de l'écran et la mise en grisé des touches, l'appareil est alors prêt à traiter les autres commandes.

Attention : la première commande REM ne doit pas attendre de caractère Xon avant d'être envoyée.

L'appareil passe en REMOTE puis semble se bloquer

Avant d'envoyer une nouvelle commande, il est impératif d'attendre que l'appareil de la série SEFELEC 5X signale sa disponibilité par l'envoi du caractère Xon .

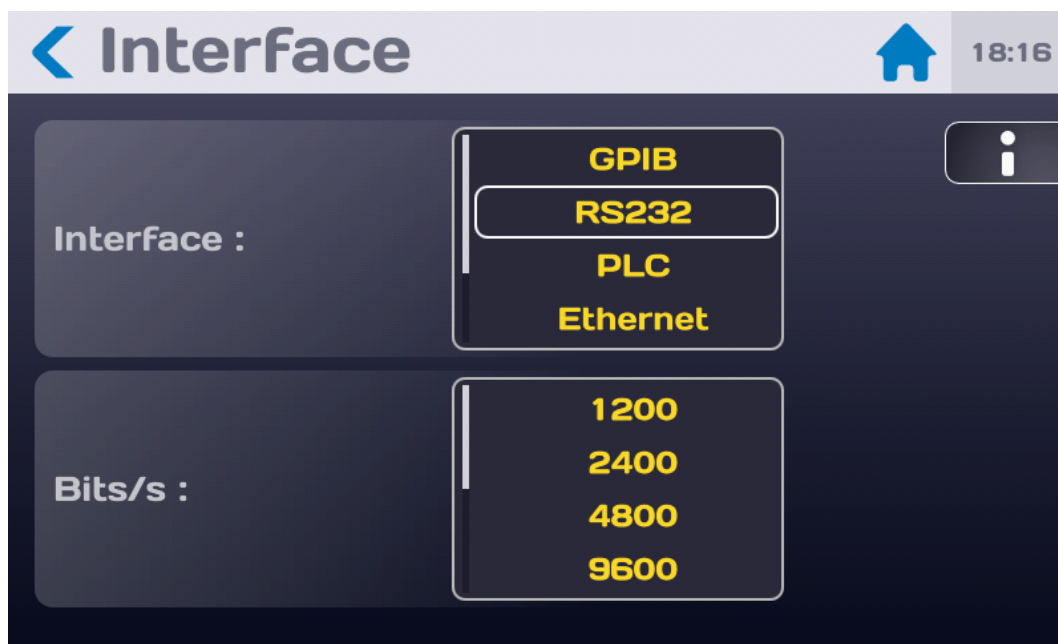
Si un code arrive pendant le traitement du code précédent, il peut provoquer un fonctionnement incohérent de l'appareil ou le bloquer.

18. INTERFACE RS232C



NOTE

IMPORTANT : La fonction RS232C doit être sélectionnée dans le menu de configuration ligne INTERFACE : RS232



Les instruments de test et de mesure de la série SEFELEC 5X sont équipés d'une interface de type RS232C fonctionnant en mode parleur et écouteur. Elle permet l'intégration de tous les instruments de la gamme dans un système automatique de test ou de mesure qu'il soit destiné au contrôle de fabrication ou au contrôle d'entrée.



La mise en œuvre de la boucle de sécurité est indispensable. Le contrôle par RS232C de l'appareil et donc la génération d'une tension dangereuse peut se faire depuis un point où le contrôle visuel sur l'appareil n'est pas possible.

Utiliser un cordon de liaison Série DB9 mâle - DB9 femelle standard non croisé et blindé de préférence pour relier l'appareil au PC. Le cordon SEFELEC CO179 n'est pas compatible avec cet appareil.

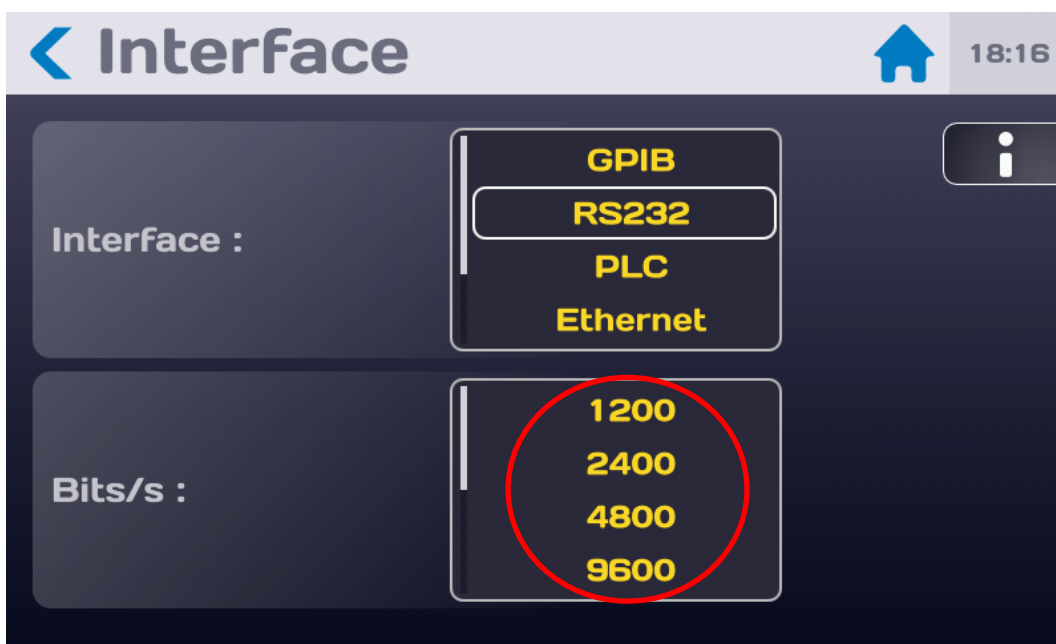
L'interface est accessible par l'intermédiaire d'un connecteur 9 points femelle situé à l'arrière de l'appareil. La norme RS232C décrit les aspects matériels pour la transmission d'informations en série. Celle-ci nécessite cinq lignes qui sont:

- Réception de donnée RXD
- Transmission de donnée TXD
- Terminal prêt à recevoir DTR
- Donnée prête à être émise DSR
- La masse signal GND

Les paramètres de transmission ne sont pas modifiables et sont :

- Parité : sans
- Format : 8 bits
- Bit de stop : 1

Pour modifier la vitesse de transmission, aller dans le menu CONFIG, sur la ligne INTERFACE et sélectionner RS232. Dans la zone Bits/s choisir le débit en faisant défiler les valeurs entre 1.2kbauds à 115.2kbauds. Valider en appuyant sur le chiffre souhaité.



Une commande à destination de l'appareil se termine **obligatoirement** par le caractère : LF (hexadécimal 0A, décimal 10).

Les codes peuvent être envoyés en majuscules ou minuscules. Le nombre maximum de commandes dans le même bloc ne doit pas excéder 15 instructions. **Attention à ne pas associer des commandes ou requêtes normalisées à d'autres types de commandes.**

La fin de l'exécution d'un bloc de commandes par l'appareil est signalée par l'émission du caractère **Xon** (hexadécimal 11, décimal 17) et permet de synchroniser la communication avec l'ordinateur celui-ci devant attendre le caractère **Xon** avant d'envoyer les blocs suivants.

Les événements survenant lors de la mesure peuvent être signalés à l'ordinateur par l'émission du caractère **Z** (erreurs de format, fin de test, boucle de sécurité ouverte, ...). Pour activer cette fonction il faut envoyer le code **SRQ** après l'initialisation de l'appareil. Lors de la réception du caractère **Z**, une commande spéciale permet à l'ordinateur de connaître de façon précise l'événement (voir commandes ***STB?** et ***ESR?**).

Dans le cas d'une syntaxe incorrecte le message **ERREUR DE DIALOGUE : 1** est affiché. Dans le cas d'un code hors contexte le message **ERREUR DE DIALOGUE : 2** est affiché (code spécifique à une fonction lorsque l'on n'est pas dans cette fonction, ou valeur numérique hors limites).

18.1. LISTE DES COMMANDES RS232C

La syntaxe des commandes envoyées sur la liaison **RS232C** a été rendue conforme à la norme **IEEE488-2** (révision de 1992).

Rappels des formats numériques selon la norme **IEEE488-2** :

Format **NR1** : +/-<digit>...<digit>

Format **NR2** : +/-<digit>...<digit>.<digit>...<digit>

Format **NR3** : +/-<digit>...<digit>.<digit>...<digit>E+/-<digit>..<digit>

NOTA : Les codes entre parenthèses sont les codes expansés pouvant être interprétés par l'appareil.

18.1.1. COMMANDES GENERALES

REM (REMOte)

Passage en mode remote.

ATTENTION : A envoyer avant toute autre commande.

Pour des raisons de sécurité, cette commande n'est valide que pendant la mire de départ (écran affiché à la mise sous tension).

GTL (GoToLocal)

Retour au mode local.

LLO (LocalLockOut)

Retour au mode local verrouillé.

18.1.2. COMMANDES NORMALISEES

***SRE <NR1>**

(*Service Request Enable Register*). Active selon NR1 les indicateurs correspondant du "status byte register"(STB).De cette manière, l'utilisateur peut sélectionner les raisons pour laquelle un SRQ est émis (caractère Z).Voir code *STB?.

***ESE <NR1>**

(*Standard Event Enable Status*). Sélectionne les bits d'évènements susceptibles d'activer l'indicateur global d'évènement (ESB) dans le registre "Event register". En utilisant ces indicateurs d'évènement l'utilisateur peut contrôler le champ des évènements actifs.

*CLS

Positionne tous les registres normalisés dans l'état où l'utilisateur les trouve à la mise sous tension.

*RST

Effectue une remise à zéro de l'appareil.

ATTENTION : l'appareil revient en mode Local, reprendre le contrôle de l'appareil avec la commande REM avant toute autre commande.

18.1.3. REQUETES NORMALISEES

*STB?

Retourne au format NR1 et en base hexadécimale la valeur du registre "STB" (ex: "#H80").

b0	0 = Boucle de sécurité ouverte 1 = Boucle de sécurité fermée
b1	0 = Pas d'erreur 1 = Erreur (tension incorrecte...)
b2	0 = Fin de test 1 = Test en cours
b3	0 = Test mauvais 1 = Test bon
b4	Non utilisé
b5	OU logique des bits du registre ESR
b6	OU logique des bits du registre STB
b7	Non utilisé

*SRE?

Retourne au format NR1 et en base hexadécimale la valeur du registre SRE (masque du registre STB).

*ESR?

Retourne au format NR1 et en base hexadécimale la valeur du registre ESR.

b0 à b3	Non utilisés
b4	1 = Erreur de dialogue de type 2 (valeur numérique hors limite, commande hors contexte)
b5	1 = Erreur de dialogue de type 1 (syntaxe incorrecte)
b6	Non utilisé
b7	1 = Mise sous tension

NOTA: Les bits sont remis à zéro après lecture par la commande *ESR?.

*ESE?

Retourne au format **NR1** et en base hexadécimale la valeur du registre **ESE** (masque du registre **ESR**).

*LRN?

Cette requête permet au programmeur de recevoir une suite de "message réponse" l'informant sur l'état de l'appareil (fonction et paramètres actifs). Celle-ci est réutilisable telle que pour plus tard replacer l'instrument dans l'état où il se trouvait au moment où a été émise la requête.

*IDN?

Permet une identification de l'appareil. Le message retourné par l'appareil est de la forme suivante : **<champ1>**, **<champ2>**, **<champ3>**, **<champ4>** avec

- **champ1** : Nom du fabricant (ex : EATON)
- **champ2** : type de l'appareil (ex : SEFELEC 56-S)
- **champ3** : Numéro de série
- **champ4** : Version de logiciel (ex : 1.60)

*TST?

Permet une vérification du fonctionnement de l'appareil. Le message retourné obéit à la syntaxe suivante : **#H<NR1>** avec :

	b3	b2	b1	b0	Résultat
Rigidité absente	X	X	X	1	#H01
Mégohmmètre. absent	X	X	1	X	#H02
Continuité absente	X	1	X	X	#H04

avec X = 0 ou 1

Important : Cette fonction doit être utilisée avant de sélectionner une fonction (depuis la mire de départ de l'appareil).

18.1.4. COMMANDES DEPENDANTES DE L'APPAREIL

MEG (MEGohmmeter)

Active la fonction mégohmmètre. Doit être envoyée depuis la mire de départ.

HIP (HIPot)

Active la fonction rigidité. Doit être envoyée depuis la mire de départ.

GND (GrouND)

Active la fonction contrôleur de continuité de masse. Doit être envoyée depuis la mire de départ.

SEQ (SEQuence)

Active la fonction séquence. Doit être envoyée depuis la mire de départ.

CONF (CONFig)

Active la fonction de configuration. Doit être envoyée depuis la mire de départ.

PAR (PARAmeter) <NR1>

Sélectionne le jeu de paramètres pour la fonction active. Ex : **MEG:PAR 1**

DCV (DCVoltage) <NR1>

Change la valeur de la tension d'essai du jeu de paramètre courant pour la fonction active et passe en tension continue si l'option est présente en rigidité. Ex : **DCV 500**

ACV (ACVoltage) <NR1>

Change la valeur de la tension d'essai du jeu de paramètre courant pour la fonction active et passe en alternatif.

ACV50 (ACVoltage) <NR1> :

Change la valeur de la tension d'essai AC (fréquence 50Hz) du jeu de paramètre courant pour la fonction active

Rigidité diélectrique : Min. : 100 Max. : 5000

Par exemple : hipot : ACV50 5000

ACV60 (ACVoltage) <NR1> :

Change la valeur de la tension d'essai AC (fréquence 60Hz) du jeu de paramètre courant pour la fonction active

Rigidité diélectrique : Min. : 100 Max. : 5000

Par exemple : hipot : ACV60 5000

ACC (ACCurrent) <NR3>

Change la valeur du courant d'essai du jeu de paramètre courant pour la fonction continuité de masse.

OHM(OHMmeter)

Sélectionne l'unité principale (ohm) pour les seuils et l'affichage de la fonction continuité de terre. **Attention ! L'envoi de cette commande entraîne la perte des seuils existants(raz).**

VOLT(VOLTmeter)

Sélectionne l'unité principale (volt) pour les seuils et l'affichage de la fonction continuité de terre. **Attention ! L'envoi de cette commande entraîne la perte des seuils existants(raz).**

HTIM (HTIME) <NR2>

Change la valeur du temps de maintien en seconde du jeu de paramètre courant pour la fonction active. Ex : HTIM 3.5

RTIM (RTIME) <NR2>

Change la valeur du temps de montée en secondes du jeu de paramètre courant pour la fonction active. Ex : RTIM 10.5

FTIM (FTIME) <NR2>

Change la valeur du temps de descente en seconde du jeu de paramètre courant pour la fonction active. Ex : FTIM 0.5

HLIM (HLIMit) <NR3>

Change la valeur du seuil haut du jeu de paramètre courant pour la fonction active.

Ex :

MEG:HLIM 2.0E+6	(nouvelle valeur en Ohm)
HIP:HLIM 1.45E-4	(nouvelle valeur en Ampère)
GND:HLIM 1.0E-1	(nouvelle valeur en Milliohm)

L'unité est automatiquement exprimée en Volt, Ohm ou Ampère et dépend de la fonction.

CBHLIM <NR3>

Idem HLIM mais remise à zéro du seuil bas avant changement de la valeur du seuil haut.

LLIM (LLIMit) <NR3>

Change la valeur du seuil bas du jeu de paramètre courant pour la fonction active.

Ex :

MEG:LLIM 1.0E+6	(nouvelle valeur en Ohm)
HIP:LLIM 1.50E-3	(nouvelle valeur en Ampère)
GND:LLIM 5.0E-2	(nouvelle valeur en Milliohm)

L'unité est automatiquement exprimée en Volt, Ohm ou Ampère et dépend de la fonction.

TIM (TIme) AUT / PERM

Sélectionne les modes de temporisation **AUT** pour automatique, **PERM** pour Permanent.

Le mode **Permanent** concerne les fonctions continuité de terre et la fonction rigidité.

FILT (FILTer) NOR / CAP

Active les modes de mesure **NORMAL** , **CAPACITE**

Ex :

CONF:FILT NOR

DET (DETection) OFF/ I / I+DELTA / DELTA

(Rigidité seulement) : Sélectionne le mode de disjonction.

IDE(IDELta) <NR3>

(Rigidité seulement) : réglage de la valeur du seuil de détection de la disjonction delta I.

MKM (MEGOHMKM) ON OFF

Permet d'activer ou de désactiver le mode Megohm.km

MKMLen (MEGOHMKMLENGTH) <NR1>

avec <NR1> la longueur du câble (de 1 à 16000 mètres) dans le mode Megohm.km

MKMCOUNT (MEGOHMKMCOUNT) <NR1>

Avec <NR1> le nombre de fils dans le câble (0 to 999) dans le mode Megohm.km

MEAS (MEASure)

Passe en mode de mesure dans la fonction active.

STOP

Interrompt le test en cours.

QUIT

Sortie de la fonction active.

SRQ

Par analogie avec la commande de Service Request du bus [IEEE488](#), ce code autorise l'envoi d'un caractère [Z](#) pour signaler les événements (fin de test, erreur de format, boucle de sécurité ouverte...). Ce code doit être envoyé en début de programme après le passage en mode [REMOTE](#).

18.1.5. REQUETE DEPENDANTE DE L'APPAREIL

MEAS? :

Retourne un ou plusieurs résultats de mesure au moment où la requête est lancée. Format de la réponse dans une fonction :

Mégohmmètre	: VOLT 9.900E+01 AMP 2.000E-06 OHM 4.950E+06
Rigidité diélectrique	: VOLT 1.000E+03 AMP 7.000E-05 AMP 0.100E-06
Continuité	: VOLT 2.810E+00 AMP 1.000E+01 OHM 2.810E-01

18.1.6. RS232 / IEEE-488 COMMANDS SUMMARY

Code	Menu Init	Config	mΩ	kV	MΩ	Seq.
REM	X					
*CLS	X	X	X	X	X	X
*ESE	X	X	X	X	X	X
*ESE?	X	X	X	X	X	X
*ESR?	X	X	X	X	X	X
*IDN?	X	X	X	X	X	X
*LRN?			X	X	X	
*RST	X	X	X	X	X	X
*SRE	X	X	X	X	X	X
*SRE?	X	X	X	X	X	X
*STB?	X	X	X	X	X	X
*TST?	X					
GTL	X	X	X	X	X	X
LLO	X	X	X	X	X	X
ACC			X			
ACV				X		
ACV50				X		
ACV60				X		
CONF	X	X				
DCV				X	X	
DET				X		
FTIM			X	X	X	
GND	X		X			
HIP	X			X		
HLIM			X	X	X	
CBHLIM			X	X	X	
HTIM			X	X	X	
LLIM			X	X	X	
MEAS			X	X	X	X
MEAS?			X	X	X	X
MEG	X				X	
MKM					X	
MKMLEN					X	
MKM COUNT					X	
OHM			X			
PAR			X	X	X	X
QUIT	X	X	X	X	X	X
RTIM			X	X	X	
SRQ	X	X	X	X	X	X
STOP			X	X	X	X
TIM			X	X		
VOLT			X			

18.1.7. DEFAUT DE FONCTIONNEMENT DE LA LIAISON SERIE RS232C

Dans le cas où la liaison **RS232C** ne fonctionne pas comme décrit dans ce manuel, veuillez vérifier les points suivants :

Absence de réaction de l'appareil lors de l'envoi des commandes

- Le cordon de liaison entre l'appareil de la série **SEFELEC 5X** et l'ordinateur doit être correctement raccordé aux deux extrémités et être de type **non croisé**. Le cordon SEFELEC CO179 n'est pas compatible avec l'appareil.
- Les appareils de la série SEFELEC 5X disposent de plusieurs types d'interfaces possibles, vérifier dans le menu **de configuration** que le mode **RS232** a été sélectionné sur la ligne **INTERFACE**.
- Le caractère de fin de message doit être le caractère **LF** (hexadécimal : **0A**, décimal : **10**). Si ce caractère n'est pas envoyé, l'appareil de la série **SEFELEC 5X** ne traite pas la commande reçue.
- Vérifier que ce caractère est bien ajouté aux caractères de la commande envoyée.
- La première commande qui doit être envoyée est la commande **REM**, celle-ci se traduit par l'affichage d'une icône symbolisant 2 anneaux d'une chaîne en haut à gauche de l'écran et la mise en grisé des touches, l'appareil est alors prêt à traiter les autres commandes.

Attention : la première commande REM ne doit pas attendre de caractère Xon avant d'être envoyée.

L'appareil passe en REMOTE puis semble se bloquer

Avant d'envoyer une nouvelle commande, il est impératif d'attendre que l'appareil de la série SEFELEC 5X signale sa disponibilité par l'envoi du caractère **Xon** .

Si un code arrive pendant le traitement du code précédent, il peut provoquer un fonctionnement incohérent de l'appareil ou le bloquer.

19. NOTES D'APPLICATION

19.1. OBJET DES ESSAIS DIELECTRIQUES

Les essais de rigidité diélectrique ont pour but de :

- Déceler les défauts de fabrication d'un matériel électrique,
- Vérifier la qualité des isolants d'un matériel électrique,
- Vérifier qu'une installation électrique a été correctement réalisée,
- Contrôler la résistance d'isolement d'un matériel ou d'une installation pour en suivre l'évolution et le vieillissement.

Ils sont basés sur des mesures de résistance d'isolement et des essais de rigidité diélectrique.

19.2. TERMINOLOGIE

LIGNE DE FUITE : plus petite distance, mesurée sur la surface de l'isolant entre 2 parties conductrices, nécessaire pour éviter les ruptures par contournement.

COURANT DE FUITE : courant établi parcourant un milieu isolant soumis à une tension déterminée. Ce courant permet de quantifier la résistance d'isolement d'un matériau isolant.

CLAQUAGE : rupture instantanée des propriétés diélectriques du milieu isolant. Tout claquage entraîne une détérioration plus ou moins importante du matériau. Les essais de claquage peuvent donc être destructifs ou non.

RESISTANCE D'ISOLEMENT : caractéristique d'un matériau isolant qui soumis à une tension donnée, présente une résistance telle que la valeur du courant de fuite qui le traverse reste admissible.

RIGIDITE DIELECTRIQUE : rapport entre la tension à laquelle se produit une rupture diélectrique du milieu isolant et la distance entre les deux points d'application de la tension (exprimée généralement en kV/cm). Selon la nature du milieu isolant (solide, liquide ou gazeux) une rupture diélectrique peut être : une perforation, un contournement ou un amorçage d'arc.

19.3. INFLUENCE DES CONDITIONS CLIMATIQUES

Les conditions de température, de pression et d'humidité ont une influence sur les résultats des tests diélectriques.

19.3.1. LA TEMPERATURE

La température ayant une influence sur la densité des gaz, celle-ci va modifier le comportement des isolants gazeux et liquides. Les huiles souvent utilisées comme isolant ne sont jamais pures, la quantité de gaz dissous augmente avec la température et va diminuer les propriétés isolantes de l'huile. La grande diversité des matériaux utilisés comme isolants solides ne permet pas de dégager une loi générale sur leurs comportements en température (les caractéristiques d'isolement ayant tendance à se dégrader lorsque la température augmente).

19.3.2. LA PRESSION

La tenue en tension dans les gaz change en fonction de la pression suivant la loi de PASCHEN. Cette loi présente un minimum de la tension de claquage pour une valeur particulière du produit de la pression par la distance, sinon, plus la pression augmente, plus la tension de tenue est élevée. Les liquides utilisés comme isolants diélectriques sont influencés par la pression, la rigidité augmentant de façon régulière avec la pression. Les isolants solides sont en théorie peu influencés par la pression dans la mesure où celle-ci ne modifie pas sensiblement leurs épaisseurs et leurs compositions internes.

19.3.3. L'HYGROMETRIE

La tenue en tension des gaz change en fonction de l'hygrométrie. Pour l'air par exemple et pour des valeurs d'Humidité Relative < 80%, on constate que la rigidité augmente un peu avec l'accroissement de l'humidité (les molécules d'eau plus denses que le gaz freinent le phénomène d'avalanche). La présence d'eau dans un isolant liquide tel que l'huile, dégrade la tenue diélectrique par électrolyse de l'eau, (formation de gaz produisant des décharges partielles conduisant au claquage). Sous l'effet combiné de l'humidité (> 95%) et de la température (> 100°C) la plupart des polymères se dégradent. L'eau peut occasionner des gonflements dans les isolants et créer des fissures qui favoriseront le cheminement des arcs électriques.

19.4. MESURE DE RESISTANCE D'ISOLEMENT

La mesure de résistance d'isolement est destinée à vérifier que les différents composants et sous-ensembles constituant un équipement électrique ont une résistance d'isolement telle que les courants de fuite n'atteignent pas de valeurs inadmissibles.

Le principe est d'appliquer une tension continue stable et spécifiée (choisie parmi les valeurs normalisées) entre les points définis, au bout d'un temps généralement imposé, et de mesurer le courant traversant le matériau testé. En appliquant la loi d'Ohm (Résistance = Tension / Courant) on exprime le résultat en donnant la valeur de la résistance d'isolement. Cette valeur est alors comparée à la valeur de seuil minimal spécifié par la norme utilisée pour l'essai.

19.4.1. PRECAUTIONS A OBSERVER

Il est important de raccorder l'élément à mesurer en tenant compte des fuites parasites qui pourraient être engendrées par la mise en œuvre de la mesure.

Les accessoires fournis possèdent un blindage qui est relié à un potentiel de garde ce qui assure une bonne immunité de la mesure quant aux courants de fuite parasites et aux résidus alternatifs.

Dans le cas d'utilisation de prolongateurs des accessoires de base prendre les précautions nécessaires pour ne pas introduire d'erreur de mesure (cordons courts, cordons ne touchant pas de partie métallique ou même de partie isolante,...).

Lors de mesures de résistances ayant des valeurs élevées ($> 100 \text{ G}\Omega$), le voisinage d'un opérateur approchant la main de l'échantillon testé peut fausser ou rendre instable la mesure. Il est important de se méfier des blouses en Nylon ou des objets en matière isolante susceptibles d'engendrer par électricité statique des champs importants pouvant perturber la mesure de fortes valeurs de résistances. ($100 \text{ G}\Omega$ sous $100 \text{ V} = 1 \text{ nA}$ de courant mesuré).

19.4.2. MESURE SUR CONDENSATEURS

Il est bon de rappeler que beaucoup d'appareils électriques actuels possèdent des filtres d'entrée secteur comprenant des condensateurs pour la compatibilité électromagnétique. Lors de mesure sur des condensateurs il est recommandé d'utiliser le mode de mesure **CONDENSATEUR** afin de stabiliser les valeurs mesurées.

En effet sur condensateurs les variations de l'alimentation de mesure, même infimes ainsi que les parasites sont intégralement transmis à l'entrée du système de mesure de courant qui possède un gain très important et donc va amplifier de manière notable ces variations. Le mode **CONDENSATEUR** met en œuvre des circuits qui vont limiter l'instabilité des valeurs mesurées.

Ne jamais effectuer de mesures de résistance d'isolement sur des circuits capacitifs en diminuant la tension de mesure entre chaque test, mais toujours en l'augmentant, les phénomènes d'hystérésis et de polarisation présentés par le diélectrique fausseraient les résultats. Dans ce cas l'appareil a tendance à indiquer une valeur maximale et met un temps très long à redescendre à sa valeur réelle de mesure.

La valeur de la résistance d'isolement d'un condensateur étant une fonction évoluant suivant une loi exponentielle en fonction du temps, il est important pour donner une signification à la valeur mesurée, d'indiquer également la durée de l'essai. Les appareils permettent de satisfaire à cette exigence grâce au temporisateur incorporé, capable de chronométrer des temps allant de 0.1 s à près de 3 heures.

Ne jamais débrancher un échantillon capacitif sans être passé en mode **DECHARGE** et avoir attendu le temps nécessaire pour que sa capacité se soit déchargée dans la résistance de 2.2 k Ω incorporée à l'appareil (prévoir environ 1s par 100 μ F).

19.4.3. MESURES SUR LES CABLES

La mesure sur des câbles s'apparente à la mesure sur des échantillons capacitifs (voir paragraphe précédent pour les précautions de base).

Les configurations de mesure de câbles sont très diverses. Les mesures doivent être réalisées soit entre conducteurs pour les câbles multiconducteurs, soit entre âme et blindage pour les câbles blindés, soit entre le câble et son environnement pour les câbles mono-conducteur.

Dans ce dernier cas, la méthode généralement utilisée, est de plonger le touret de câble dans un réservoir d'eau (appelé PISCINE), de laisser l'eau pénétrer jusqu'au cœur du touret, puis d'effectuer la mesure de résistance d'isolement entre le conducteur et l'eau. Pour des raisons de construction et de sécurité, le réservoir se trouve raccordé à la terre. L'appareil de mesure de résistance d'isolement doit donc être capable de mesurer un échantillon dont un de ses points est la terre. Les appareils permettent de réaliser ce type de mesure très facilement puisque le point haut du générateur de tension peut être raccordé à la terre. Il suffit donc de brancher l'entrée de mesure de l'appareil (avec l'accessoire haute tension) sur le conducteur à mesurer et de déclencher la mesure.

Une autre spécificité des mesures de résistance d'isolement sur des câbles est que les caractéristiques des constructeurs donnent des valeurs de résistance pour une longueur de câble normalisée de 1 km (kilomètre).

En plate-forme lors des contrôles des tourets de câbles, ceux-ci ne font jamais exactement la longueur normalisée, ce qui oblige les opérateurs à effectuer un calcul fonction de la longueur du câble et du nombre de conducteurs en parallèle pour les câbles multiconducteurs. D'autre part les comparateurs incorporés aux appareils de mesure ne peuvent plus être utilisés, puisqu'ils comparent par rapport à la valeur globale d'isolement et non pas par rapport à la valeur normalisée.

Les appareils permettent d'afficher des mesures de résistance d'isolement ramenées à une longueur de 1 km et à 1 conducteur, ce qui autorise également l'utilisation des comparateurs incorporés. L'opérateur a la possibilité de saisir dans un menu de l'appareil la lon-

gueur du câble en essai ainsi que le nombre de conducteurs le constituant. Le résultat est alors exprimé en $M\Omega$ par km.

Par exemple : l'appareil mesure une valeur de $10 M\Omega$ pour un câble mono-conducteur de $10 km$ de long. Sa valeur ramenée à $1 km$ sera donc de :

$(R_{totale}/1 km) \times Longueur = 100 M\Omega.km$

Pour le même câble avec 10 conducteurs, la valeur pour 1 conducteur sera de $1000 M\Omega.km$.

La valeur de la résistance d'isolement d'un câble étant une fonction évoluant suivant une loi exponentielle en fonction du temps, il est important pour donner une signification à la valeur mesurée, d'indiquer également la durée de l'essai. Les appareils permettent de satisfaire à cette exigence grâce au temporisateur incorporé, capable de chronométrer des temps allant de $0.1 s$ à près de 3 heures.

19.4.4. CHOIX DE LA TENSION DE MESURE

Les mesures de résistance d'isolement devant permettre de vérifier que des matériaux ou des équipements répondent aux exigences des normes, il est important de se référer à ces normes pour choisir la tension de mesure. Les valeurs de tension normalisées sont généralement : $50, 100, 250$ et 500 volts continus. En cas d'absence de recommandation, choisir une tension de 100 volts pour effectuer les mesures.

Dans le cas de mesures sur des échantillons capacitifs et lors de l'étude de l'influence de la tension sur les valeurs de résistance d'isolement, il est important de toujours partir de la tension la plus basse et de poursuivre les mesures en augmentant la tension. Une procédure dans l'ordre inverse pourrait donner des résultats incohérents.

19.5. ESSAIS DE RIGIDITE DIELECTRIQUE

L'essai de rigidité diélectrique est destiné à éprouver les éléments isolants des composants et des différents sous-ensembles constituant un équipement électrique et à vérifier que les lignes de fuite, soit entre points, soit entre points et la masse sont convenablement prévues suivant la technologie employée.

Le principe d'un essai de rigidité diélectrique est d'appliquer une tension (continue ou alternative) entre les points définis et après stabilisation de la tension de vérifier qu'il n'y a pas un courant de fuite supérieur à la valeur nominale admissible dû à des phénomènes de claquage ou de décharges disruptives (dans l'air ou dans les matériaux isolants).

La sanction de défaut est déterminée par l'analyse de la forme, de l'amplitude et du temps de maintien du courant fourni par le générateur à l'élément en test et par comparaison avec une consigne déterminée.

19.5.1. Choix de la tension d'essai

Les essais de rigidité diélectrique devant permettre de vérifier que des matériaux ou des équipements répondent aux exigences des normes, il est important de se référer à ces normes pour choisir la tension de mesure.

En l'absence d'indication concernant la valeur de tension d'essai, une règle habituelle est d'appliquer la formule suivante :

$$U_{\text{essai}} = 2 \times U_{\text{nominal}} + 1000 \text{ volts}$$

La plupart des normes spécifient la nature, alternative (50-60 Hz) ou continue de la tension d'essai. Une règle générale est de tester l'échantillon avec une tension d'essai de la même nature que celle qui lui sera appliquée durant son utilisation finale. Il existe cependant un certain nombre de difficultés techniques qui obligent à déroger à cette règle générale.

19.5.1.1. ESSAIS DE RIGIDITE EN TENSION ALTERNATIVE

Avantage : L'échantillon est éprouvé avec les 2 polarités de tension.

Désavantage : La plupart des échantillons testés présentant une certaine valeur de capacité, la source HT doit fournir le courant de fuite et le courant réactif, ce qui entraîne un surdimensionnement du générateur d'où une augmentation de son prix, de son poids et une diminution de la sécurité de l'opérateur qui se trouve exposé à des courants plus élevés.

Le courant réactif peut être évalué avec la formule suivante :

$$\text{Impédance} = \text{Tension} / \text{Courant} \quad (\text{loi d'ohm} : Z = U/I)$$

Pour des capacités : $Z = 1 / Cw$ avec $w = 2 \times \pi \times F$

Courant réactif : $I_r = U \times C \times 2 \times \pi \times F$

Soit par exemple : $U = 3000 \text{ volts}$, $C = 1 \text{ nF}$ (# 10 mètres de câble blindé $F=50\text{Hz}$)

$$I_r = 3000 \times 1 \times 10^{-9} \times 2 \times 3.14 \times 50 = 0.942 \text{ mA}$$

Nécessite d'ajuster le seuil de courant de fuite permanent IMAX en fonction de la capacité de chaque échantillon.

Dans le cas d'un produit utilisé en final sous une tension continue, l'essai en tension alternative peut avoir des conséquences gênantes sur sa durée de vie en raison notamment de l'échauffement et de l'effet CORONA. L'orientation des molécules sous l'action d'un champ électrique se fait avec frottement donc avec échauffement qui se produira en tension alternative à chaque période soit toutes les 20 msec. ou 16 msec.. D'où un essai plus sévère que ce qui est prévu en tension continue.

19.5.1.2. ESSAIS DE RIGIDITE EN TENSION CONTINUE

Avantage : La puissance de la source HT peut être inférieure à celle nécessaire en alternatif (poids moindre et sécurité pour l'utilisateur). Le courant ne circule dans l'échantillon que durant la phase de charge.

Désavantage : Le courant de charge peut faire déclencher la détection de claquage.

L'échantillon ayant été chargé il faut le décharger au travers de la résistance de décharge incorporée dans les appareils (1,5 MΩ). Attention attendre suffisamment pour que la capacité de l'échantillon se soit déchargée avant de le déconnecter de l'appareil soit d'environ 8s/uF.

L'échantillon n'est testé que dans une seule polarité.

La tension d'essai doit être supérieure à celle prévue en alternatif. Une règle simple est d'utiliser le facteur de correction 1. 4 (racine carrée de 2 = rapport entre la valeur efficace d'un signal alternatif et sa valeur crête) entre la tension continue et la tension alternative :

$U_{\text{continue}} = 1.4 \times U_{\text{alternative}}$

19.5.2. Sélection du mode de disjonction

Le mode de contrôle du courant de fuite le plus simple et le plus répandu est le mode de contrôle par seuil de courant ou mode IMAX qui permet de fixer une limite maximale de courant circulant dans l'échantillon sous test au-delà de laquelle l'appareil détecte une disjonction et arrête l'essai en coupant la génération de la tension et en mémorisant la valeur de celle-ci sur l'écran. Comme décrit dans le paragraphe sur les essais de rigidité diélectrique en tension alternative, la source de tension doit fournir à la fois le courant de fuite de l'échantillon et le courant réactif dû à sa capacité. Ceci impose donc de régler le seuil de disjonction en fonction du courant réactif de chaque échantillon, ce qui nécessite la procédure suivante :

- Réalisation d'un test sur un échantillon correct,
- Relevé du courant global circulant,
- Ajustement du seuil à une valeur supérieure au courant global.

Les appareils de la série SEFELEC 5X proposent le mode de détection décrit ci-dessus, associé au mode de détection ΔI qui permet de s'affranchir du courant réactif circulant dans les échantillons capacitifs.

Le mode ΔI ou détection d'arc, ne prend en compte pour détecter une disjonction que des variations rapides de courant ($t > 10 \mu\text{s}$ et amplitude $> 1\text{mA}$), ce qui ne nécessite pas d'ajustement de seuil en fonction de la capacité de l'échantillon. Cependant ce mode peut ne pas détecter de défaut de rigidité diélectrique dans le cas d'un échantillon en court-circuit dès le début de l'application de la haute tension. C'est pourquoi les appareils de la série XS permettent de combiner les modes IMAX et ΔI pour permettre de réaliser des essais de rigidité

diélectriques fiables et sans réglage, la valeur de IMAX étant réglée sur une valeur proche du courant de court-circuit de l'appareil sous sa tension d'essai.

Les appareils de la série SEFELEC 5X permettent d'inhiber les systèmes de disjonction (mode SANS) afin de pouvoir localiser visuellement ou de manière auditive l'endroit où se situe le défaut de rigidité diélectrique. Attention, ce mode ne coupant pas la haute tension, il y a risque de détérioration et de brûlage de l'échantillon testé, d'autre part la puissance de la source haute tension étant limitée, une utilisation prolongée du mode SANS disjonction peut déclencher la sécurité thermique incorporée à l'appareil, dans ce cas (affichage du message ERREUR TENSION) attendre 3 à 5 minutes avant de reprendre les essais.

19.6. Mesure de continuité de terre de protection

Sur un appareil ou équipement électrique utilisant (ou générant) des tensions dangereuses, ces mesures ont pour but de vérifier que toutes les parties accessibles au toucher, assurant un rôle de protection, sont correctement raccordées au conducteur de liaison de terre de protection.

Cette mesure s'apparente à une mesure de résistance faible à la différence qu'elle est effectuée avec un courant fort et généralement en alternatif.

Le principe est de faire passer un courant entre chaque partie métallique accessible et la liaison de terre de protection, mesurer la chute de tension entre ces deux parties et vérifier par l'application de la loi d'Ohm que la résistance équivalente est inférieure à la valeur exigée par la norme.

19.6.1. Choix du courant

Le courant de mesure est imposé par les normes de sécurité applicable à chaque produit. Selon les principales normes, ce courant de valeur élevée est compris entre 10 et 25 A AC efficaces ou égale à 2 fois le courant nominal d'utilisation de l'appareil.

Ce choix est justifié par le fait que les liaisons de terre de protection doivent assurer la dérivation à la terre du courant de défaut pour la valeur maximum du courant d'utilisation de l'appareil et ceci pendant le temps de réaction des autres moyens de protection (fusibles, disjoncteurs, etc..).

19.6.2. Choix de la tension

Il s'agit de la tension à vide du générateur utilisé pour la mesure. Cette tension, généralement indiquée dans chaque norme de sécurité, est obligatoirement faible (largement inférieure au seuil définissant une tension dangereuse) mais doit permettre le passage du courant de mesure en tenant compte des chutes de potentiels inévitables entre le générateur et les points de mesure.

Les tensions à vide sont généralement comprises entre 6 et 12 VAC

19.6.3. Durée du test

A la différence d'une simple mesure de résistance, la durée d'application du courant pour la mesure de continuité de terre de protection a une certaine importance liée à la fonction 'sécurité' de la liaison testée.

Au-delà de l'évaluation de la valeur ohmique, il est indispensable de tester la qualité de la liaison au potentiel de la terre (section du conducteur, qualité des soudures, des sertissages, des serrages, etc.) Un défaut de réalisation de ces liaisons peut dans certains cas donner une valeur ohmique instantanée correcte mais augmentant rapidement par l'échauffement du a la valeur élevée du courant utilisé pour ce test : celui-ci peut même conduire à la rupture du conducteur (fil blessé dont la section devient insuffisante).

C'est pour ces raisons que certaines normes imposent un temps minimum de 1 mn à 5 mn pour cette mesure. D'autres normes ne donnent aucune indication sur la durée : en tenant compte de ce qui précède, il est conseillé d'appliquer pour des essais de type un temps minimum de 1 mn et pour des essais de série 10s par mesure.

19.6.4. Précaution à observer

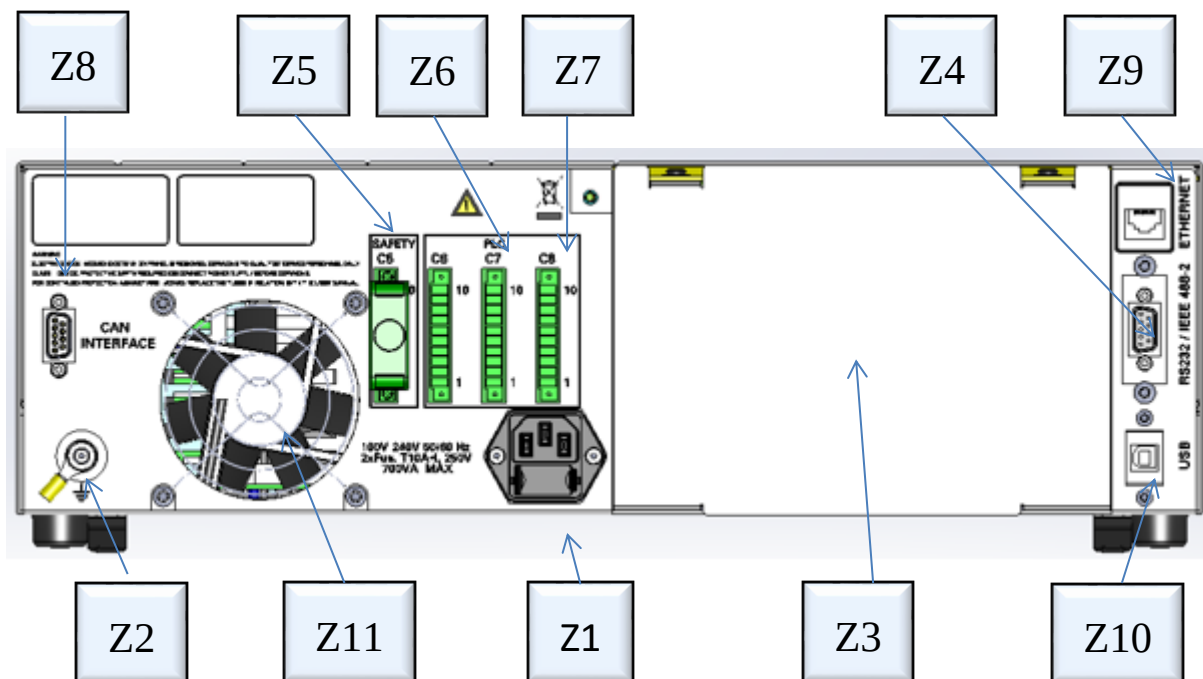
Les valeurs de résistances mesurées étant faibles ($< 1 \Omega$), il est indispensable de réaliser la mesure en utilisant la méthode '4 fils' pour s'affranchir des résistances parasites des cordons de mesure (interfaces, adaptateurs, etc.) Il est indispensable de garantir ce principe de mesure en toute circonstance dans le raccordement entre l'appareil de mesure et les points testés.

Si des liaisons particulières doivent être mises en œuvre, il faut veiller à utiliser des conducteurs de forte section (minimum 5A/mm²) pour le passage du courant et des conducteurs en contact au plus près des points à mesurer pour la mesure de la chute de potentiel.

Pendant les mesures, il est recommandé de ne pas déplacer ou de rompre le contact électrique avec les parties testées pour d'une part ne pas fausser les conditions d'essais (durée d'application par exemple) et d'autre part ne pas altérer la surface de contact par effet d'étincelage dû au courant fort.

20. IMPLANTATION DES PRISES DU PANNEAU ARRIERE

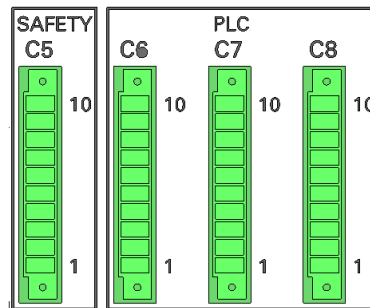
20.1. DESCRIPTION PANNEAU ARRIERE



La face arrière regroupe les éléments suivants :

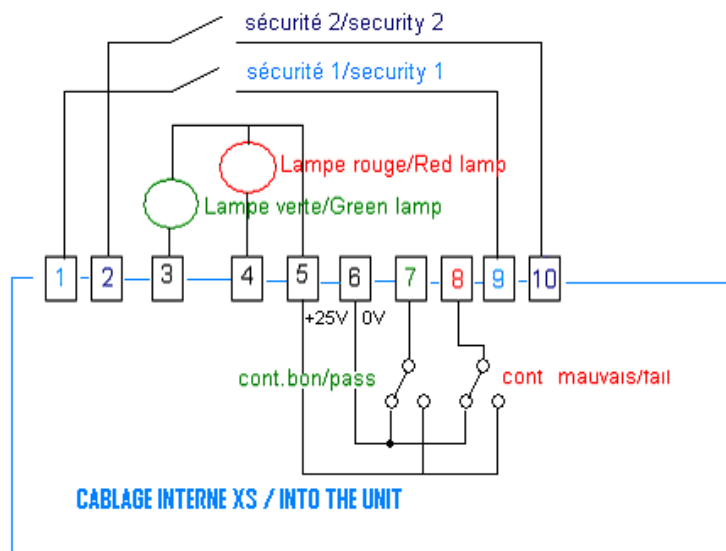
- **Z1** Prise secteur avec fusibles incorporés
- **Z2** Goujon de liaison à la terre
- **Z3** Zone de sortie des câbles de mesure dans le cas de l'option SORTIE EN FACE ARRIERE.
- **Z4** Connecteur RIBBON 24 points pour la liaison IEEE-488-2.
- **Z5** Bornier 10 pôles pour la boucle de sécurité.
- **Z6** Bornier 10 pôles pour la commande automate.
- **Z7** Bornier 10 pôles pour la commande automate.
- **Z8** Connecteur sub-D 9 points pour bus CAN de pilotage d'une matrice externe
- **Z9** Embase RJ45 pour la liaison ETHERNET.
- **Z10** Embase mini USB pour la liaison USB.
- **Z11** Ventilateur

20.1.1.1. CONNECTEUR DE SECURITE C5



1	Contact de boucle de sécurité : à relier avec 9
2	Contact de boucle de sécurité : à relier avec 10
3	Lampe verte
4	Lampe rouge
5	25V commun lampes rouge-verte
6	0VG
7	Contact PASS (BON) (=+25V)
8	Contact FAIL (MAUVAIS) (= +25V)
9	Contact de boucle de sécurité : à relier avec 1
10	Contact de boucle de sécurité : à relier avec 2

Exemple de raccordement des lampes rouge/verte, des contacts de la boucle de sécurité et des contacts bon/mauvais :



REMARQUE

Les contacts de boucle de sécurité doivent être libres de tout potentiel (24VDC, 230VAC, Terre,...) Ils sont protégés par des fusibles thermiques, en cas de surintensité attendre 15 secondes pour essayer à nouveau.

21. ENTRETIEN, MAINTENANCE ET CALIBRATION

21.1. PRELIMINAIRES

Notre garantie (voir au début de ce manuel) certifie la qualité des appareils de notre production. Si un mauvais fonctionnement devait être suspecté ou pour toute information technique concernant l'utilisation de nos appareils, appelez notre service technique au 33.1.64.11.83.40 pour la France. Pour les pays étrangers contacter votre représentant local.



ATTENTION

**Des tensions dangereuses peuvent être présentes dans les appareils.
Des réparations doivent uniquement être exécutées par le fabricant
ou par du personnel instruit.**

21.2. RETOUR DU MATERIEL

Avant de retourner un matériel à notre service après-vente, veuillez prendre contact avec celui-ci au numéro de téléphone indiqué ci-dessus afin de prendre connaissance des modalités de retour du matériel.

Utilisez l'emballage d'origine ou à défaut un emballage garantissant la protection du matériel durant son transport.

21.3. MAINTENANCE



ATTENTION

Danger d'électrocution !

- La mise en service, l'utilisation et l'entretien des appareils doivent être effectués par du personnel qualifié.

Nos appareils ne nécessitent pas de maintenance particulière, si ce n'est une calibration. En cas de problèmes, veuillez suivre la liste de vérification simplifiée. Dans le cas où le non fonctionnement persisterait, prendre contact avec notre service après-vente.

Pour vos appareils de Production un nouveau service vous est proposé : l'Avis de Rendez-vous. Contactez notre service après-vente pour en connaître les modalités.

Nettoyage de l'appareil

Nettoyer seulement l'appareil avec un chiffon doux ou légèrement imbibé d'eau. Pour l'écran LCD utiliser un chiffon microfibre.

Calibration

Nous recommandons une calibration annuelle de nos appareils. Cette calibration peut être avancée ou retardée en fonction des cadences d'utilisation de l'appareil de mesure (demander conseil auprès des services techniques de EATON). Celle-ci doit être effectuée par du personnel qualifié disposant de la procédure détaillée et des moyens d'étalonnage dûment vérifiés. Notre service après-vente est à votre disposition pour effectuer les calibrations annuelles aux meilleurs prix et dans les meilleurs délais.

Entretien

Nos services sont particulièrement habilités pour la vérification et l'entretien périodique de l'appareil de mesure.

Cependant, les services entretien du client devront veiller au nettoyage et au changement des filtres à poussières (suivant les modèles), au dégagement des aérations de l'appareil. En milieu poussiéreux, l'utilisation périodique d'un aspirateur à l'intérieur de l'appareil de mesure est recommandée (proscrire l'air comprimé).

Dans les ateliers ayant des sols froids ou utilisant un lavage à l'eau, il est recommandé d'installer l'appareil de mesure sur un socle pour limiter les condensations.

Il est recommandé :

De vérifier ou de faire vérifier les fonctions métrologiques au minimum une fois par an. Au-delà de cette période, nous ne garantissons plus la précision des mesures et le fonctionnement correct des éléments de l'appareil.

Périodicité :

Mensuel	Nettoyage des filtres
Annuel	Contrôle métrologique
Annuel	Dépoussiérage

22. CONTRAT DE LICENCE D'UTILISATEUR FINAL

IMPORTANT, LISEZ ATTENTIVEMENT.

LE PRÉSENT CONTRAT DE LICENCE D'UTILISATEUR FINAL (LE «CONTRAT») EST UN CONTRAT OBLIGATOIRE ENTRE VOUS, L'UTILISATEUR FINAL (LE «LICENCIÉ») ET EATON INTELLIGENT POWER LIMITED, IRLANDE OU L'UN DE SES AFFILIÉS («EATON» OU «LICENSOR»). EN TÉLÉCHARGEANT, EN INSTALLANT OU EN UTILISANT CE PRODUIT LOGICIEL, VOUS, LE LICENCIÉ, ACCEPTEZ D'ÊTRE LIÉ PAR LES TERMES, CONDITIONS ET LIMITATIONS DU PRÉSENT CONTRAT. LISEZ ATTENTIVEMENT LES TERMES ET CONDITIONS DE CE CONTRAT AVANT D'UTILISER LE LOGICIEL.

1.0 Définitions

1.1 Documentation. «Documentation» désigne les guides et manuels d'utilisation pour l'installation et l'utilisation du Logiciel, qu'ils soient mis à disposition sur Internet, fournis sur CD-ROM, DVD, copie papier ou autre.

1.2 Logiciel. «Logiciel» désigne les programmes informatiques pour lesquels le Licencié obtient une licence en vertu des présentes, la Documentation en conséquence et, dans la mesure du possible, les Mises à jour de celle-ci. Tous les programmes informatiques sont concédés sous licence sous forme de code objet (lisible par machine) uniquement, sauf que certains programmes logiciels peuvent inclure des portions limitées sous forme de code source (lisible par l'homme).

1.3 Mise à jour. «Mise à jour» signifie: (a) des programmes supplémentaires, si et quand ils sont développés et distribués par Eaton, qui peuvent contenir des corrections de bogues ou d'autres fonctions de programme pour le Logiciel, et (b) une version ultérieure du Logiciel, si et quand elle est développée par Eaton. Une mise à jour n'inclut aucune version, nouvelle version, option ou produit futur que Eaton concède sous licence séparément.

2.0 Licence logicielle

2.1 Propriété. Eaton ou ses concédants de licence tiers conservent tous les titres, droits d'auteur et autres droits de propriété et propriété du Logiciel, quels que soient les supports sur lesquels l'original ou toute copie peut être enregistré ou corrigé.

2.2 Octroi de licence. Le Licencié n'acquiert aucun droit, explicite ou implicite, autre que ceux expressément accordés dans le présent Contrat. Eaton accorde au Licencié une licence limitée, révocable, non exclusive et non cessible pour utiliser le Logiciel conjointement avec le fonctionnement des produits Eaton auxquels le Logiciel appartient ou d'autres produits tels que décrits par Eaton dans la Documentation.

2.3 Restrictions et exigences. Le Licencié ne pourra ni ne permettra à autrui de modifier, adapter, décrypter, extraire, améliorer, traduire, rétro concevoir, décompiler ou désassembler le Logiciel ou tout composant de celui-ci (y compris la Documentation), ou de créer des travaux dérivés basés sur le Logiciel (y compris la documentation), ou autrement tenter de créer un code source dérivé de l'un des logiciels sous licence, ou autrement réduire ce logiciel à une forme perceptible par l'homme, sauf dans la mesure où cette restriction qui précède est interdite par la loi applicable ou la loi ouverte applicable licence source pour, et uniquement, pour tout composant logiciel open source incorporé au Logiciel (le cas échéant). Le Licencié ne doit en aucun cas modifier le Logiciel. Le Licencié n'utilisera le Logiciel que conjointement avec le fonctionnement des produits Eaton auxquels le Logiciel se rapporte ou d'autres produits tels que décrits par Eaton dans la Documentation. Les lois sur le droit d'auteur et les traités internationaux protègent le logiciel, y compris la documentation. La copie non autorisée du logiciel, de la documentation ou de toute partie de celui-ci est expressément interdite. Le Licencié ne doit pas distribuer ou fournir à un tiers des algorithmes de code d'enregistrement, des codes d'enregistrement, des clés de chiffrement ou similaires utilisés par ou en relation avec ce Logiciel sans l'autorisation écrite préalable d'Eaton, et le Licencié ne doit pas tenter de créer un enregistrement codes, mots de passe ou similaires pour permettre une

activation non autorisée du logiciel sous licence ni aider les autres à le faire. Le Licencié ne doit pas utiliser d'algorithmes de code d'enregistrement, de codes d'enregistrement, de clés de chiffrement ou similaires qui n'ont pas été achetés auprès d'Eaton ou d'un représentant autorisé d'Eaton. Ce logiciel est concédé sous licence pour le stockage et l'utilisation sur un seul appareil. Le titulaire de licence ne doit pas installer ce logiciel sur plusieurs appareils ou dans plusieurs emplacements sans avoir acheté une licence distincte auprès d'Eaton ou d'un tiers autorisé par Eaton. Sous réserve de ces restrictions, le Licencié peut faire une (1) copie du Logiciel uniquement à des fins de sauvegarde ou d'archivage, et peut faire une (1) copie de la Documentation à l'usage du Licencié dans le cadre de son utilisation autorisée du Logiciel. Le titulaire de licence numérottera et tiendra compte de toutes ces copies. Tous les titres, marques de commerce et avis de droits d'auteur et de droits restreints inclus dans le logiciel et la documentation ne seront pas supprimés et doivent être reproduits en copie. Pour éviter tout doute, Eaton ne concède au Licencié aucune licence sur les marques, logos, designs, marques commerciales, marques de service, marques de commerce, noms de domaine ou noms commerciaux d'Eaton, en tout ou en partie.

Le Licencié accepte d'installer ou d'autoriser l'installation de toutes les corrections de défauts substantiels, correctifs de sécurité, corrections de bugs mineurs et mises à jour, y compris toutes améliorations, pour le Logiciel conformément aux instructions et selon les instructions d'Eaton.

2.4 Restrictions de transfert et d'affectation. Le Licencié ne vendra, ne revendra, ne cédera, ne louera, ne concèdera pas de sous-licence, n'encombrera pas ou ne transférera pas autrement son intérêt dans le présent Contrat ou dans le Logiciel, ou la Documentation en tout ou en partie, ou ne permettra à aucune autre personne ou entité, y compris tout parent ou filiale du Licencié ou d'une autre filiale du parent du Licencié, pour copier, distribuer ou autrement transférer le Logiciel sans le consentement écrit préalable d'Eaton. Le Licencié peut transférer le Logiciel directement à un tiers uniquement dans le cadre de la vente du produit Eaton dans lequel il est installé ou de la vente d'autres produits dans lesquels il peut être autorisé à être installé comme décrit par Eaton dans la Documentation. Dans le cas d'une telle vente, le Licencié ne peut conserver aucune copie du Logiciel ou une partie de celui-ci, et exigera que le tiers accepte toutes les conditions des présentes.

2.5 Vérification. À la demande écrite d'Eaton, pas plus fréquemment qu'annuellement, le Licencié fournira à Eaton une certification signée vérifiant que le Logiciel est utilisé conformément aux dispositions du présent Contrat. Eaton peut vérifier l'utilisation du Logiciel par le Licencié. Un tel audit sera effectué pendant les heures normales de travail dans les installations du Licencié et n'interférera pas de manière déraisonnable avec les activités commerciales du Licencié.

3.0 Résiliation.

3.1 Résiliation. Le présent Contrat et la licence octroyée en vertu de celui-ci prennent automatiquement fin si le Licencié enfreint une disposition du présent Contrat. Eaton peut résilier cette licence à tout moment avec ou sans motif.

3.2 Effet de la résiliation. Immédiatement après la résiliation du présent Accord ou de la licence accordée en vertu des présentes, le Licencié cessera d'utiliser le Logiciel, supprimera le Logiciel de ses ordinateurs et retournera à Eaton ou détruira le Logiciel, la Documentation, l'emballage et toutes ses copies. Si le Licencié choisit de détruire le Logiciel, le Licencié certifiera par écrit à Eaton la destruction du Logiciel à la demande d'Eaton. La résiliation du présent accord et le retour ou la destruction du logiciel ne limiteront aucune des parties à la poursuite d'autres recours à sa disposition, y compris une injonction. Les droits et obligations des parties en vertu des sections suivantes du présent accord survivront à la résiliation du présent accord: article 1.0, section 2.1, section 2.3, section 2.4, section 2.5, article 3.0, article 4.0 et article 5.0.

4.0 Contrefaçon et garanties

4.1 Infraction. Si le Licencié apprend l'existence d'une menace, d'une demande, d'une allégation ou d'une indication que le Logiciel enfreint ou détourne des droits de propriété intellectuelle de tiers (y compris,

mais sans s'y limiter, tout brevet, droit d'auteur, marque, habillage commercial ou secret commercial) ("Revendication de propriété intellectuelle") "). Le Licencié informera rapidement Eaton de cette réclamation. Eaton peut, à sa seule discrétion, choisir d'assumer le contrôle exclusif de la défense et du règlement de ladite réclamation de propriété intellectuelle et le titulaire de licence fournira des informations et une assistance raisonnables à Eaton pour la défense de cette réclamation.

4.2 Exclusion de garanties. LE LOGICIEL EST FOURNI «TEL QUEL» SANS GARANTIE D'AUCUNE SORTE, EXPLICITE OU IMPLICITE, Y COMPRIS SANS LIMITATION TOUTE GARANTIE IMPLICITE DE CONDITION, D'UTILISATION ININTERROMPUE, DE QUALITÉ MARCHANDE, D'ADÉQUATION À UN USAGE PARTICULIER, D'UTILISATION CALME OU DE NON-UTILISATION. EATON NE GARANTIT PAS QUE LE LOGICIEL SERA SANS INTERRUPTION, SANS ERREUR OU SÉCURISÉ CONTRE UN ACCÈS NON AUTORISÉ. LE LICENCIÉ RECONNAÎT EXPRESSÉMENT QUE DANS LA MESURE AUTORISÉE PAR LA LOI APPLICABLE, L'INSTALLATION ET L'UTILISATION DU LOGICIEL SONT AU SEUL RISQUE DU LICENCIÉ.

5.0 Dispositions générales.

5.1 Politique de mise à jour. Eaton peut, de temps à autre, mais n'a aucune obligation de créer des mises à jour du logiciel ou de ses composants.

5.2 Limitation de responsabilité. NONOBTANT TOUTE DISPOSITION DU PRÉSENT CONTRAT, LE LICENCIÉ COMPREND ET ACCEPTE EXPRESSÉMENT QUE EATON, SES AFFILIÉS ET SES CONCÉDANTS DE LICENCE NE SERONT PAS RESPONSABLES DE: (A) TOUT DOMMAGE DIRECT, INDIRECT, ACCESSOIRE, SPÉCIAL, INDIRECT, SPÉCIAL, CONSÉCUTIF OU EXEMPLAIRE. SOUSCRIT PAR LE TITULAIRE DE LA LICENCE OU PAR TIERCE PARTIE, TOUTEFOIS CAUSÉ ET SOUS TOUTE THÉORIE DE RESPONSABILITÉ. CELA COMPRENDRA, MAIS SANS S'Y LIMITER, TOUTE PERTE DE PROFIT (QU'ELLE SOIT ACCRUE DIRECTEMENT OU INDIRECTEMENT), TOUTE PERTE DE BONNE VOLONTÉ OU DE RÉPUTATION COMMERCIALE, TOUTE PERTE DE DONNÉES SOUFFRÉE, LE COÛT D'APPROVISIONNEMENT DE BIENS OU SERVICES DE SUBSTITUTION OU D'AUTRES PERTES INCORPORELLES; (B) TOUTE PERTE OU DOMMAGE QUI POURRAIT ÊTRE ENCOURU PAR LE LICENCIÉ OU PAR UN TIERS. CES LIMITATIONS DE RESPONSABILITÉ D'EATON S'APPLIQUERONT SI EATON A ÉTÉ AVISÉ OU DEVRAIT AVOIR ÉTÉ CONSCIENT DE LA POSSIBILITÉ DE TELLES PERTES SURVENANT.

DANS LA MESURE PERMISE PAR LA LOI, LA RESPONSABILITÉ TOTALE D'EATON, DE SES AFFILIÉS ET DE SES CONCÉDANTS DE LICENCE, POUR TOUTE RÉCLAMATION EN VERTU DE CES CONDITIONS, Y COMPRIS POUR TOUTE GARANTIE IMPLICITE, EST LIMITÉE AU MONTANT PAYÉ POUR LE LOGICIEL.

CETTE SECTION 5.2 DÉCLARE TOUTE RESPONSABILITÉ D'EATON ET LE SEUL ET UNIQUE RECOURS DU LICENCIÉ EN VERTU DU PRÉSENT CONTRAT, ET EST SOUMIS À TOUTES LES LIMITATIONS ÉNONCÉES À LA SECTION 4.2.

5.3 Avis. Tous les avis devant être envoyés ci-dessous seront écrits et seront réputés avoir été envoyés par courrier postal de première classe à l'adresse indiquée ci-dessous:

AVIS DE LICENCE:
Eaton Intelligent Power Limited
Eaton House,
30 Pembroke Road,
Dublin 4,
D04 Y0C2,
Irlande

5.4 Divisibilité. Si une disposition du présent accord est jugée invalide ou inapplicable, les autres dispositions du présent accord resteront en vigueur.

5.5 Renonciation. La renonciation par l'une ou l'autre des parties à tout manquement ou violation du présent Accord ne constituera pas une renonciation à tout autre défaut ou violation subséquent. Le non-respect ou le retard dans l'application de toute disposition du présent accord ne constituera pas une renonciation à tout droit en vertu des dispositions du présent accord.

5.6 Intégralité de l'accord. Le présent accord constitue l'accord complet entre les parties et remplace tous les accords ou représentations antérieurs ou contemporains, écrits ou oraux, concernant l'objet du présent accord. Le présent accord ne peut être modifié ou amendé que dans un écrit faisant spécifiquement référence au présent accord et signé par un représentant dûment autorisé de chaque partie. Aucun autre acte, document, usage ou coutume ne sera censé amender ou modifier le présent Accord. Certains composants du Logiciel peuvent également être soumis à des accords de licence papier ou électronique supplémentaires. Dans de tels cas, les termes du présent accord s'ajouteront à ceux des accords supplémentaires, dans la mesure où ils ne sont pas incompatibles avec les accords supplémentaires. Si une copie de cet accord dans une langue autre que l'anglais est incluse avec le logiciel ou la documentation, elle est incluse pour plus de commodité et la version en anglais de cet accord prévaudra.

5.7 Héritiers, successeurs et ayants droit. Chacune et toutes les clauses, termes, dispositions et accords contenus dans le présent document lieront et s'appliqueront au profit des parties aux présentes et, dans la mesure expressément autorisée par le présent accord, leurs héritiers, représentants légaux, successeurs et ayants droit respectifs.

5.8 Restrictions à l'exportation. Le Licencié s'engage à se conformer pleinement à toutes les lois et réglementations d'exportation pertinentes des États-Unis et de tous les autres pays dans le monde (les "Lois d'exportation") pour garantir que ni le Logiciel ni aucun produit direct de celui-ci ne sont (i) exportés, directement ou indirectement, en violation des lois sur l'exportation; ou (ii) sont destinés à être utilisés à des fins interdites par les lois sur l'exportation. Sans limiter ce qui précède, le Licencié n'exportera ni ne réexportera le Logiciel: (i) vers un pays vers lequel les États-Unis ont embargo ou restreint l'exportation de biens ou de services (voir <http://www.treasury.gov/resource-center/sanctions/Programmes/Pages/Programs.aspx>), ou à tout ressortissant d'un tel pays, où qu'il se trouve, qui a l'intention de transmettre ou de transporter le Logiciel vers ce pays; (ii) à tout utilisateur final dont le Licencié sait ou a des raisons de savoir qu'il utilisera le Logiciel pour la conception, le développement ou la production d'armes nucléaires, chimiques ou biologiques; ou (iii) à tout utilisateur final auquel il a été interdit de participer à des transactions d'exportation aux États-Unis par une agence fédérale du gouvernement américain.

5.9 Droits restreints du gouvernement américain. Si le logiciel est concédé sous licence à des agences du gouvernement américain, le logiciel est un «article commercial» tel que ce terme est défini à 48 C.F.R. § 2.101, composé de "logiciels informatiques commerciaux" et de "documentation de logiciels informatiques commerciaux", tels que ces termes sont utilisés dans 48 C.F.R. § 12.212, et est fourni au gouvernement américain uniquement en tant qu'article final commercial. Conforme à 48 C.F.R. § 12.212 et 48 C.F.R. §§ 227.7202-1 à 227.7202-4, tous les utilisateurs finaux du gouvernement américain acquièrent le logiciel avec uniquement les droits énoncés dans les présentes. L'entrepreneur / fabricant est Eaton Corporation, 1000 Eaton Boulevard, Cleveland, Ohio 44122.

5.10 Droits de propriété intellectuelle de tiers. Le Logiciel peut contenir des composants (y compris des composants logiciels open source) qui appartiennent à des tiers ("Concédants de licence tiers") et sont fournis avec, incorporés ou intégrés dans le Logiciel conformément aux accords de licence entre Eaton et ces tiers. Les composants du Concédant de licence tiers dans le Logiciel ne sont pas concédés sous licence ou garantis selon les termes de ce document, mais sont plutôt soumis aux accords de licence des Concédants de licence tiers. Le Licencié ne modifiera, ne supprimera ni ne masquera les avis de droit d'auteur ou autres droits de propriété des Concédants de licence tiers contenus dans le Logiciel.

5.11 Indemnité. Le titulaire de licence doit défendre, indemniser et tenir Eaton et ses dirigeants, administrateurs, employés et agents indemnes de et contre toutes les pertes, dommages, responsabilités, réclamations, actions et coûts et dépenses associés (y compris les honoraires et frais d'avocat raisonnables) en raison de blessure ou mort à toute personne ou dommage à tout bien corporel ou incorporel résultant

ou résultant de la négligence ou de la faute intentionnelle du Licencié, de ses employés, sous-traitants ou agents, en relation avec l'utilisation du Logiciel et de la Documentation par le Licencié.

Le Licencié sera responsable de toute violation du présent Contrat par ses dirigeants, administrateurs, employés, sous-traitants ou agents. Le titulaire de licence doit défendre, indemniser et tenir Eaton et ses dirigeants, administrateurs, employés et agents indemnes contre et contre toutes les pertes, dommages, responsabilités, réclamations, actions et les coûts et dépenses associés (y compris les honoraires et frais d'avocat raisonnables) découlant de ou en relation avec toute violation du présent accord.

5.12 Logiciel Open Source. Le Logiciel peut contenir certains composants appartenant à Eaton qui sont fournis avec, incorporés dans, liés à ou incorporés dans le Logiciel qui sont soumis à des licences open source tierces («Composants Open Source Eaton»). Les composants Eaton Open Source sont soumis aux licences open source correspondant au composant logiciel particulier. Dans la mesure où il y a des conflits entre les termes de cet accord et toute licence open source correspondant aux composants open source Eaton ou des obligations supplémentaires par une telle licence open source qui ne sont pas énoncées dans le présent accord, les termes de la licence open source contrôleront .

5.13 Confidentialité. Le Licencié reconnaît que les aspects confidentiels du Logiciel (y compris tout code source propriétaire) sont un secret commercial d'Eaton, dont la divulgation causerait un préjudice substantiel à Eaton qui ne pourrait être réparé par le seul paiement de dommages-intérêts et ces aspects confidentiels du Logiciel ne doit pas être divulguée à des tiers sans le consentement écrit préalable d'Eaton. En conséquence, Eaton aura droit à une injonction préliminaire et permanente et à toute autre réparation équitable pour toute violation de la présente section 5.13.

5.14 Remarque sur la prise en charge de JAVA. Le logiciel peut contenir la prise en charge de programmes écrits en JAVA. La technologie JAVA n'est pas tolérante aux pannes et n'est pas conçue, fabriquée ou destinée à être utilisée ou revendue comme équipement de contrôle en ligne dans des environnements dangereux nécessitant des performances de sécurité, comme dans le fonctionnement des installations nucléaires, des systèmes de navigation ou de communication des aéronefs, du contrôle du trafic aérien , des machines de survie directe ou des systèmes d'armes, dans lesquels la défaillance de la technologie JAVA pourrait entraîner directement la mort, des blessures corporelles ou de graves dommages physiques ou environnementaux. **EATON DÉCLINE TOUS LES DOMMAGES, Y COMPRIS LES DOMMAGES DIRECTS, INDIRECTS ET CONSÉCUTIFS LIÉS À LA DÉFAILLANCE DE TOUT LOGICIEL INCLUANT LES PROGRAMMES JAVA ET / OU LA TECHNOLOGIE JAVA.**

5.15 Loi applicable. Le présent accord sera interprété et appliqué conformément aux lois de l'Irlande, sans égard aux principes de choix de la loi. Toute réclamation ou poursuite concernant le présent Accord doit être portée devant les tribunaux irlandais, sauf si la loi impérative en dispose autrement.

Eaton EULA

23. DECLARATION DE CONFORMITE UE

Déclaration de Conformité UE

Nous,
Sefelec sas groupe Eaton
19 rue des campanules
77185 LOGNES
France

déclarons sous notre seule responsabilité en tant que fabricant d'appareils de mesure, que les modèles

Série Sefelec 5x
Liste des modèles en page 2,

étant établi qu'ils sont installés, maintenus et utilisés dans des applications pour lesquelles ils ont été prévus avec le respect des instructions du fabricant, des normes d'installation et des « bonnes pratiques techniques »,

sont conformes aux dispositions réglementaires définies par les directives européennes :

2014/35/EU	DBT – Directive Basse tension
2014/30/EU	CEM – Directive Compatibilité Electromagnétique
2011/65/EU	RoHS – Restriction of Hazardous Substances

basé sur la conformité aux normes européennes :

IEC 61010-2-034: 2017; IEC 61010-1: 2010 (3^{ème} édition) + Am1:2016
Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire

EN61326 -1 édition du 01/07/2006
Matériels électriques de mesure, de commande et de laboratoire, prescriptions relatives à la CEM

EN 50581 : 2012
Documentation technique pour l'évaluation des produits électriques et électroniques par rapport à la restriction de l'usage des substances dangereuses

Date : 17 Janvier 2020

Didier Delacourt
Directeur R&D

Modèles dans la gamme

La déclaration de conformité s'applique aux modèles suivants de la gamme:

Référence	Description
SEFELEC 56-H	Poste de rigidité 5 kVAC- 6kVDC 50VA
SEFELEC 56-D	Poste de rigidité 5 kVAC- 6kVDC 50VA
	Mégohmmètre 200 Gohm @1000VDC
SEFELEC 56-S	Poste de rigidité 5 kVAC- 6kVDC 50VA
	Mégohmmètre 200 Gohm @1000VDC
	Continuité des masses 1000 mOhm @32AAC
SEFELEC 1000-M	Mégohmmètre 200 Gohm @1000VDC
SEFELEC 50-C	Continuité des masses 1000 mOhm @50AAC
SEFA-TE65-02	Sonde de Mesure HT/Isol. Long. 2m
SEFA-TE65-05	Sonde de Mesure HT/Isol. Long. 5m
SEFA-TE65-10	Sonde de Mesure HT/Isol. Long. 10m
SEFA-CO175-02	Cordon de Retour 4mm HT/Isol. Long. 2m
SEFA-CO175-05	Cordon de Retour 4mm HT/Isol. Long. 5m
SEFA-CO175-10	Cordon de Retour 4mm HT/Isol. Long. 10m
SEFA-CO180-02	Câble HT/Isol. Sans Sonde Long. 2m
SEFA-CO180-05	Câble HT/Isol. sans Sonde Long. 5m
SEFA-CO180-10	Câble HT/Isol. sans Sonde Long. 10m
SEFA-TE58-02	Sonde HT/Isol. Avec Télécommande Lg. 2m
SEFA-TE58-05	Sonde HT/Isol. Avec Télécommande Lg. 5m
SEFA-TE58-10	Sonde HT/Isol. Avec Télécommande Lg. 10m
SEFA-SE15-02	Sonde de mesure Isolement Long. 2m
SEFA-SE15-05	Sonde de mesure Isolement Long. 5m
SEFA-SE15-10	Sonde de mesure Isolement Long. 10m

SEFA-CO183-5002	Cordon 2 fils 50A Lemo/Croco. long. 2m
SEFA-CO183-5005	Cordon 2 fils 50A Lemo/Croco. long. 5m
SEFA-CO183-5010	Cordon 2 fils 50A Lemo/Croco. long. 10m
SEFA-CO183-3202	Cordon 2 fils 32A 4mm Croco. long. 2m
SEFA-CO183-3205	Cordon 2 fils 32A 4mm Croco. long. 5m
SEFA-CO183-3210	Cordon 2 fils 32A 4mm Croco. long. 10m
SEFA-TE81-5002	Sonde 2 fils 50A télécommande long. 2m
SEFA-TE81-5005	Sonde 2 fils 50A télécommande long. 5m
SEFA-TE81-5010	Sonde 2 fils 50A télécommande long. 10m
SEFA-TE81-3202	Sonde 2 fils 32A télécommande long. 2m
SEFA-TE81-3205	Sonde 2 fils 32A télécommande long. 5m
SEFA-TE81-3210	Sonde 2 fils 32A télécommande long. 10m
SEFA-EMBUNIV	Boitier externe de test embase universelle
SEFA-AO10	Commande à 2 mains - câble 2m
SEFA-AO11	Pédale télécommande - 2,5 m
SEFA-KR	montage en rack 19"

SEFO-IEEE488	option interface IEEE488-2
SEFO-CO160	option lampe rouge/verte pour présence haute tension
SEFO-5X50A	option 50A AC pour la continuité des masses
SEFO-5XREAR	option sorties arrières
SEFO-5X3MA	option limitation du courant de court-circuit <3 mA en HT 50VA
SEFO-5X2TO	option 2 Tohm en Isolement
SEFO-5XRC	option télécommande

EATON s'engage à livrer la solution adaptée à votre application. Cependant les décideurs exigent plus que juste un produit innovant. Ils se tournent vers EATON pour son engagement sans faille à fournir un support personnalisé et faire du succès de ses clients une priorité.

Pour plus d'information, visiter www.eaton.eu/electrical



Eaton
Sefelec sas
19 rue des Campanules
F-77185 Lognes
France

Siège social
+33 (0)1 64 11 83 40

Agence Sud Est
+33 (0)4 74 60 79 78

Agence Sud Ouest
+33 (0)5 56 80 53 22

Service Après Vente
+33 (0)1 64 11 83 48

Export Ventes
+33 (0)1 64 11 83 42

Export Service Après Vente
+33 (0)1 64 11 83 48

Eaton
Sefelec GmbH
Karl-Bold-Str. 40
D-77855 Achern
Deutschland

Service-Abteilung
+49 (0) 7841640770

Fax
+49 (0)78416407729

Eaton Industries Manufacturing GmbH
Electrical Sector EMEA
Route de la Longeraie
71110 Morges, Switzerland
Eaton.eu

Changes to the products, to the information contained in this document, and to prices are reserved; so are errors and omissions. Only order confirmations and technical documentation by Eaton is binding. Photos and pictures also do not warrant a specific layout or functionality. Their use in whatever form is subject to prior approval by Eaton. The same applies to Trademarks (especially Eaton, Moeller, and Cutler-Hammer). The Terms and Conditions of Eaton apply, as referenced on Eaton Internet pages and Eaton order confirmations.