

SERIE MG

Indice : R

NOTICE DE LA SERIE MG

**APPAREILS DE TEST DIELECTRIQUE,
DE CONTROLE DE CONTINUTE DE MASSE,
ET DE MESURE DE COURANT DE FUITE**

Sefelec

Parc d'Activités du Mandinet - 19, rue des Campanules

77185 LOGNES - FRANCE

Téléphone : 01.64.11.83.40

Télécopie : 01.60.17.35.01

E-mail : Sefelec@wanadoo.fr

http : <http://www.sefelec.com/>

CE MANUEL EST ECRIT POUR LES APPAREILS DE LA SERIE MG :

- **CMG30 : CONTROLEURS DE CONTINUTE DE MASSE**
- **DMG50, DMG500, DMG500F : DIELECTRIMETRES**
- **MMG500 : MEGOHMMETRES**
- **RMG50, RMG500, RMG500F, RMG15AC : POSTES D'ESSAIS DE RIGIDITE DIELECTRIQUE**
- **SMG50, SMG500, SMG500F : TESTEURS DE SECURITE ELECTRIQUE**
- **FMG500, FMG501 : TESTEUR DE COURANT DE FUITE**

VEUILLEZ VOUS RAPPORTER UNIQUEMENT AUX CHAPITRES CONCERNANT VOTRE APPAREIL DANS LES PAGES SUIVANTES.

GARANTIE :

SEFELEC garantit que cet appareil est exempt de tout défaut dans sa construction et son emballage. SEFELEC 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 non approuvées par SEFELEC, annulent cette garantie.

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

RESTRICTIONS DUES AUX ACCESSOIRES OU AUX OPTIONS

A) MESURE DE CONTINUITÉ DE TERRE

- - CO184/3 à CO184/10 : Régulation maximum du courant **10A** sous 6V, **20A** sous 12V.
- - CO183/3 à CO183/10 : Régulation maximum du courant **10A** sous 6V, **20A** sous 12V.
- - TE66/3 à TE66/10 : Régulation maximum du courant **10A** sous 6V, **20A** sous 12V.
- - TE80/3 à TE80/10 : Régulation maximum du courant **10A** sous 6V, **20A** sous 12V.
- - TE81/3 à TE81/10 : Régulation maximum du courant **10A** sous 6V, **20A** sous 12V.
- - CS1 : Régulation maximum du courant **10A** sous 6V, **20A** sous 12V.

B) MESURE DE RIGIDITÉ

- - CO174 : Tension d'essai maximum limitée à **4000V**.
- - CO185 : Tension d'essai maximum limitée à **4000V**.
- - CO192 : Tension d'essai maximum limitée à **4000V**.
- - CO193 : Tension d'essai maximum limitée à **4000V**.
- - CO200 à CO209 : Tension d'essai maximum limitée à **4000V**
- - Tiroir FMG501 : Tension d'essai maximum limitée à **4200Vac**

C) MESURE D'ISOLEMENT

- - DMG500F et SMG500F (Sorties flottantes) : Mesure limitée à **2GΩ**
- - CO178: Mesure limitée à **2GΩ**.
- - TE67: Mesure limitée à **2GΩ**.
- - TE69: Mesure limitée à **2GΩ**.
- - TE59: Mesure limitée à **2GΩ**.
- - Tiroir FMG501 et Option MG-55 ou MG-57(Triphasé) : Mesure limitée à **2GΩ**.

SOMMAIRE :

SOMMAIRE :.....	4
SPECIFICATIONS.....	7
A. FONCTION RIGIDITE DIELECTRIQUE 50VA (RMG50, DMG50, SMG50)	8
B. FONCTION RIGIDITE DIELECTRIQUE 500VA (DMG500, RMG500, SMG500).....	10
C. FONCTION RIGIDITE DIELECTRIQUE 500VA (RMG15AC)	12
D. FONCTION MEGOHMMETRE	14
E. FONCTION RESISTANCE DE CONTINUTE DE MASSE	16
CHAPITRE I : INTRODUCTION - MISE EN SERVICE	18
1.1 Signification des différents symboles de l'appareil.....	18
1.2 Présentation du produit	19
1.3 Description de la face avant.....	20
1.3.1 Définition des touches	20
1.3.2 Description de l'écran à cristaux liquides.....	21
1.4 Description de la face arrière	21
1.5 Accessoires fournis	22
1.6 Accessoires et options disponibles	22
1.7 Mise en service	24
1.7.1 Instructions préliminaires	24
1.7.2 Mise sous tension.....	25
1.7.3 Recommandations concernant la sécurité.....	25
1.7.4 Raccordement sur un échantillon.....	26
CHAPITRE II : CONFIGURATION DE L' APPAREIL	29
2.1 Sélection du langage	29
2.2 Configuration de l'alarme sonore	30
2.3 Configuration du filtrage sur des éléments capacitifs.....	30
2.4 Configuration de l'accès aux paramètres.....	31
2.5 Affichage de la mesure	33
2.6 Activation du mode télécommande	33
2.7 Sélection du type d'interface : RS232C (MG-01), Automate programmable (MG-02).....	34
2.8 Sélection du type de séquence (Option 04)	34
CHAPITRE III : MESURE DE RESISTANCE D'ISOLEMENT (DMG50, DMG500, MMG500, SMG50, SMG500)	35
3.1 Paramétrage	35
3.1.1 Choix de la tension de mesure	36
3.1.2 Choix des seuils de mesure.....	37
3.1.3 Utilisation de la temporisation.....	38
3.1.4 Mémorisation des paramètres	39
3.2 Mesure d'une résistance d'isolement.....	40
3.3 Messages d'erreur	41
3.4 Appareil muni d'un galvanomètre (Option 21)	41
CHAPITRE IV : ESSAIS DE RIGIDITE DIELECTRIQUE (DMG50, DMG500, RMG50, RMG500, SMG50, SMG500, RMG15AC)	42
4.1 Paramétrage	42
4.1.1 Choix de la tension d'essai	43
4.1.2 Choix des seuils de courant	44
4.1.3 Choix du mode de détection	45
4.1.4 Utilisation de la temporisation.....	46

4.1.5 Mémorisation des paramètres	48
4.2 Essais de rigidité diélectrique	49
4.3 Messages d'erreur	50
CHAPITRE V : MESURE DE RESISTANCE DE CONTINUTE DE MASSE (CMG30, SMG50, SMG500)	51
5.1 Paramétrage	51
5.1.1 Choix du courant de mesure	52
5.1.2 Choix de la tension de mesure en circuit ouvert (6-12 VAC)	53
5.1.3 Choix des seuils	54
5.1.4 Utilisation de la temporisation	55
5.1.5 Mémorisations des paramètres	57
5.2 Mesure de résistance de continuité de terre	58
5.3 Messages d'erreur	59
CHAPITRE VI : MESURE DE COURANT DE FUITE	60
CHAPITRE VII : UTILISATION DU MODE SEQUENCE (SMG50, SMG500).....	61
7.1 Paramétrage des fonctions de mesure.....	61
7.2 Paramétrage de la séquence	61
7.2.1 Mémorisation des paramètres	62
7.2.2 Choix d'une fonction	63
7.2.3 Choix de la mémoire de paramètre de la fonction désirée.....	64
7.3 Enchaînement de tests contrôlés manuellement	64
7.4 Exécution d'une séquence simple.....	65
7.4.1 Exécution d'une séquence avec contrôle manuel	66
7.5 Répétition de la continuité de terre	66
7.5.1 Déroulement de la continuité multiple	67
7.5.2 Continuité multiple suivie d'un test de rigidité	68
7.6 Messages d'erreur	69
7.6.1 Messages d'erreur relatifs à la séquence	69
7.6.2 Messages d'erreur relatifs aux différentes fonctions	69
CHAPITRE VIII : INTERFACE D'ENTREES-SORTIES	70
8.1 Entrées-Sorties pour un Automate Programmable Industriel (A.P.I.) (Option 02).....	70
8.1.1 Caractéristiques électriques des signaux	70
8.1.2 Conventions sur les différents états logiques.....	70
8.1.3 Raccordements.....	71
8.1.4 Définition des signaux d'entrée/sortie.....	72
8.1.5 Cycle de Mesure-Décharge.....	73
8.2 Entrées-Sorties pour tensions analogique 0-10 Volts (Option 03)	79
8.2.1 Spécification électriques	79
8.2.2 Configurations possibles selon les appareils	79
8.2.3 Modification de la configuration de la carte :	80
8.2.4 Mise en service de la fonction	81
8.2.5 Mode mégohmmètre configuration 2 sorties :	81
8.2.6 Mode mégohmmètre configuration 1 sortie	82
8.2.7 Mode rigidité configuration 2 sorties	82
8.2.8 Mode rigidité configuration 1 entrée et 1 sortie	83
8.2.9 Recommandations d'utilisation	83
8.3 Interface RS232C (Option 01).....	84
8.3.1 Règles syntaxiques.....	85
8.3.2 Liste des commandes RS232C	85
8.3.3 Conseils et exemples de programmation	94

8.3.4 Cas de non fonctionnement de la liaison série RS232C	101
8.3.5 Listing du programme.....	102
8.4 Sortie imprimante (Option 92).....	105
8.4.1 Paramétrage	105
8.4.2 Exécution	106
8.4.3 Configuration	107
CHAPITRE IX : NOTES D'APPLICATIONS	108
9.1 Objet des essais diélectriques	108
9.2 Terminologie.....	108
9.3 Influence des conditions climatiques.....	109
9.4 Mesure de résistance d'isolement.....	109
9.4.1 Précautions à observer	110
9.4.2 Mesure sur condensateurs.....	110
9.4.3 Mesures sur les câbles	111
9.4.4 Choix de la tension de mesure	111
9.5 Essais de rigidité diélectrique	112
9.5.1 Choix de la tension d'essai	112
9.5.2 Sélection du mode de disjonction.....	113
9.6 Mesure de continuité de terre de protection	114
9.6.1 Choix du courant.....	114
9.6.2 Choix de la tension	114
9.6.3 Durée du test.....	114
9.6.4 Précaution à observer.....	115
CHAPITRE X : PRINCIPE THEORIQUE DE FONCTIONNEMENT	116
10.1 Architecture de l'appareil	116
10.2 Description de la carte à microprocesseur	117
10.3 Fonction de mesure de résistance d'isolement	117
10.4 Fonction de test de rigidité diélectrique.....	118
10.5 Fonction de mesure de résistance de continuité de terre	118
CHAPITRE XI : MAINTENANCE ET CALIBRATION	119
11.1 Préliminaires	119
11.2 Retour du matériel	119
11.3 Maintenance.....	119
11.4 Nettoyage de l'appareil.....	120
11.5 Calibration	120
CHAPITRE XII : BLOCS DIAGRAMMES	121
12.1 Schéma général DMG50.....	121
12.2 Schéma général CMG30.....	122
12.3 Schéma général SMG50	123
12.4 Synoptique circuit de fond.....	124
12.5 Synoptique carte microprocesseur	125
12.6 Synoptique fonction rigidité	126
12.7 Synoptique fonction mégohmmètre.....	127
12.8 Synoptique fonction continuité de masse	128

SPECIFICATIONS

Alimentation :

- Secteur : 115/230V~ ±10% monophasé 47 à 63 Hz (CMG30, DMG50, MMG500, RMG50, SMG50).
- Secteur : 230V~ ±10% monophasé 47 à 63 Hz (DMG500, RMG500, SMG500, DMG500F, RMG500F, SMG500F, FMG500, FMG501, RMG15AC).
- Consommation : 40 VA à vide, 550 VA maximum.
- Commutation : 115/230V~ par sélecteur incorporé à l'embase secteur.
- Protection par fusible Temporisé en face arrière de l'appareil.
 - RMG50, DMG50, SMG50, MMG500 : **2AT** pour 230V **4AT** pour 110V.
 - FMG500 et FMG501 : **2AT** pour 230V
 - RMG500, DMG500, SMG500, RMG500F, DMG500F, SMG500F, RMG15AC : **3.15AT** pour 230V.

Conditions d'utilisation :

- L'appareil doit être utilisé en intérieur, en position horizontale ou sur ses trépieds..
- Température d'utilisation :
 - En stockage : -10°C à +60°C.
 - En fonctionnement : 0°C à +45°C.
 - La précision est garantie après une demi-heure de chauffe et pour un taux d'humidité relative inférieur à 50% HR.
- Altitude : jusqu'à 2000 mètres.
- Taux d'humidité maximum : 80% pour un température de 31°C.

Masses et dimensions :

	MMG500	CMG30 - DMG50 RMG50	DMG500 - RMG500 DMG500F - RMG500F FMG500 - FMG501	SMG50	SMG500 SMG500F RMG15AC
Masse :	9Kg	15Kg	21Kg	27Kg	28Kg
Hauteur :	131mm		177mm		
Largeur :	344mm		427mm		
Profondeur :	332mm		465mm		

Note : Le SMG50, SMG500, SMG500F et le RMG15AC étant d'un poids supérieur à 25Kg, deux personnes sont nécessaires pour les manipuler.

Catégorie de surtension :

- CAT II.

Degré de pollution :

- Pollution 2 : pollution conductrice occasionnelle uniquement par condensation.

Classe de sécurité :

- Appareil de classe I : appareil relié à la terre de protection par le cordon secteur.

A. FONCTION RIGIDITE DIELECTRIQUE 50VA (RMG50, DMG50, SMG50)

A.1 Tension de sortie

- Alternatif 50 Hz ou 60 Hz (tension continue en option).
- De 0 à 5 kVAC en une seule gamme (0 à 6 kV en DC).

Limité à 4.2 kVAC lorsque associé à un FMG501 (mesure de fuite)

- Stabilité $< \pm 1\%$ pour ΔV secteur de $\pm 10\%$.
- Pôle + à la masse pour la tension continue optionnelle.
- Ondulation résiduelle $< 1\%$ pour un courant $< 100 \mu A$ en tension continue.
- Résistance interne : $0.5 M\Omega$.
- Précision de la génération : $\pm(2\%+50\text{Volts})$ par rapport à la consigne pour des tensions comprises entre 100 et 5000 volts (6000 volts pour option DC) et un débit de courant inférieur à $100\mu A$ dans les modes de détection ΔI , IMAX, et $\Delta I+IMAX$.
- Décharge de l'élément testé et des capacités internes de l'appareil à travers une résistance de $1,5 M\Omega$ dans le cas de l'option tension continue.

A.2 Lecture de la tension

- Par kilovoltmètre connecté directement sur les bornes de sortie.
- Précision $\pm(1.5\% +20\text{Volts})$.
- Résolution 600 Points.

A.3 Courant de court-circuit

- 10 mA +0% -20% pour le réglage de la tension maximum.

A.4 Détection de défaut

- Soit en variation de courant ΔI :
 - Le détecteur $\Delta TEST$ 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 fixe de 1 mA $\pm 10\%$.
 - Largeur d'impulsion de 10 $\mu S \pm 20\%$.
- Soit en seuil IMAX réglable de 0.01 mA à 9.99 mA par pas de 0.01mA.
- Soit en $\Delta I + IMAX$.
- Soit en seuil FIMAX réglable de 0.01 mA à 9.99 mA par pas de 0.01mA.
- Soit en $\Delta I + FIMAX$.
- Soit en mode SANS détection : pas de suppression de la haute tension en cas de défaut. Attention : dans ce mode le temps d'application de la tension est limité à 5 secondes et il n'y a pas d'ajustement de la tension de sortie en fonction de la charge.

Possibilité dans les modes décrits ci-dessus de définir une valeur minimale de courant devant circuler dans l'échantillon sous test : valeur de IMIN, réglable entre 0.00mA et 9.99mA.

A.5 Contrôle du courant permanent

- Lecture du courant par un shunt placé dans le circuit de test.
- Affichage de la valeur du courant de fuite sur indicateur numérique 999 points.
- Précision : $\pm(2.5\% + 2 U)$ de la valeur lue (1 U = 0.01 mA). En tension continue la précision est garantie pour des résistances de charge $> 1 M\Omega$.
- Mémorisation du courant consommé par l'échantillon.

A.6 Signalisation d'un défaut

- Par message sur l'afficheur LCD, voyants LED rouge et vert et signal sonore (possibilité de dévalidation du signal sonore).
- Mémorisation de la tension de claquage.
- Mémorisation du courant en cas de défaut.
- Coupure de la haute tension au passage à zéro de la sinusoïde de commande du transformateur HT, donc sans surtension.

A.7 Temporisation

- Mode MANUEL (sans temporisation) ou AUTO (avec temporisation).
- En mode AUTO : Application de la tension d'essai pendant un temps de Montée, Maintien, Descente réglable de 0 à 999 secondes par pas de 1 seconde.
- Le temps pour chaque pas de tension est de 1 seconde (Ex : 1000 V / 5 sec = 5 pas de 200 volts).

B. FONCTION RIGIDITE DIELECTRIQUE 500VA (DMG500, RMG500, SMG500)

B.1 Tension de sortie

- Alternatif 50 Hz ou 60 Hz selon la fréquence secteur (tension continue en option).
- De 0 à 5 kVAC en une seule gamme (0 à 6 kV en DC).

Limité à 4.2 kVAC lorsque associé à un FMG501 (mesure de fuite)

- Stabilité < $\pm 3\%$ pour ΔV secteur de $\pm 10\%$.
- Pole + à la masse pour la tension continue optionnelle.
- Précision de la génération : $\pm(3\%+50\text{Volts})$ par rapport à la consigne pour des tensions comprises entre 100 et 5000 volts (6000 volts pour option DC) et un débit de courant inférieur à 1mA dans les modes de détection ΔI , IMAX, et $\Delta I+IMAX$.

Dans le mode 'SANS' disjonction, la tension de sortie est dépendante de la charge connectée sur la sortie HT.

- Décharge de l'élément testé et des capacités internes de l'appareil à travers une résistance de 1,5 M Ω dans le cas de l'option tension continue.

B.2 Lecture de la tension

- Par kilovoltmètre connecté directement sur les bornes de sortie.
- Précision $\pm(1.5\% +20\text{Volts})$.
- Résolution 600 Points.

B.3 Courant de court-circuit

- Supérieur ou égal à 200mA pour le réglage de la tension maximum en alternatif.
- Supérieur ou égal à 20mA pour le réglage de la tension maximum en continu.

B.4 Détection de défaut

- Soit en variation de courant ΔI :
 - Le détecteur $\Delta TEST$ 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 fixe de 10 mA $\pm 10\%$.
 - Largeur d'impulsion de 10 $\mu S \pm 20\%$.
- Soit en seuil IMAX réglable de 0.1 mA à 99.9 mA par pas de 0.1 mA
- Soit en $\Delta I + IMAX$.
- Soit en seuil FIMAX réglable de 0.1 mA à 99.9 mA par pas de 0.1 mA
- Soit en $\Delta I + FIMAX$.
- Soit en mode SANS détection : pas de suppression de la haute tension en cas de défaut. Attention : dans ce mode le temps d'application de la tension est limité à 5 secondes et il n'y a pas d'ajustement de la tension de sortie en fonction de la charge.

Possibilité dans les modes décrits ci-dessus de définir une valeur minimale de courant devant circuler dans l'échantillon sous test : valeur de IMIN, réglable entre 00.0mA et 99.9mA.

Depuis la version 2.44X :

- Seuil IMAX réglable de 0.1 mA à 110 mA par pas de 0.1 mA.
- Seuil IMIN, réglable entre 00.0mA et 110mA.

B.5 Contrôle du courant permanent

- Lecture du courant par un shunt placé dans le circuit de test.
- Affichage de la valeur du courant de fuite sur indicateur numérique 999 points.
- Précision : $\pm(2.5\% + 2 U)$ de la valeur lue (1 U = 0.1 mA).
- Mémorisation du courant consommé par l'échantillon.
- Affichage du message 'COURANT FORT' ainsi que '--- MA' lorsque le courant est supérieur à 100mA (Courant alternatif).
Le courant affiché en continu (Option) est le courant vrai efficace. C'est à dire
$$I_{\text{eff}} = \sqrt{I_{\text{ac}}^2 + I_{\text{dc}}^2}$$
- Affichage du message 'COURANT FORT' ainsi que '---MA', lorsque le courant est supérieur à 20mA (Courant continu).

Depuis la version 2.44X :

- Affichage du message 'COURANT FORT' ainsi que '--- MA' lorsque le courant est supérieur à 110mA (Courant alternatif).

B.6 Signalisation d'un défaut

- Par message sur l'afficheur LCD, voyants LED rouge et vert et signal sonore (possibilité de dévalidation du signal sonore).
- Mémorisation de la tension de claquage.
- Mémorisation du courant en cas de défaut.
- Coupure de la haute tension au passage à zéro de la sinusoïde de commande du transformateur HT, donc sans surtension.

B.7 Temporisation

- Mode MANUEL (sans temporisation) ou AUTO (avec temporisation).
- En mode AUTO : Application de la tension d'essai pendant un temps de Montée, Maintien, Descente réglable de 0 à 999 secondes par pas de 1 seconde.
- Le temps pour chaque pas de tension est de 1 seconde (Ex : 1000 V / 5 sec = 5 pas de 200 volts).

B.8 Impédance d'isolement SMG500F, RMG500F et DMG500F

- Impédance d'isolement des sorties Hautes tension par rapport à la terre > 200 M Ω (VDE0104). Typique
100V : 5G Ω , 500V : 4 G Ω

C. FONCTION RIGIDITE DIELECTRIQUE 500VA (RMG15AC)

C.1 Tension de sortie

- Alternatif 50 Hz ou 60 Hz selon la fréquence secteur .
- De 0 à 15 kVAC en une seule gamme .
- Stabilité $< \pm 3\%$ pour ΔV secteur de $\pm 10\%$.
- Précision de la génération : $\pm(3\%+50\text{Volts})$ par rapport à la consigne pour des tensions comprises entre 100 et 15000 volts et un débit de courant inférieur à 1mA dans les modes de détection ΔI , IMAX, FIMAX, $\Delta I + FIMAX$ et $\Delta I + IMAX$.

Dans le mode 'SANS' disjonction, la tension de sortie est dépendante de la charge connectée sur la sortie HT.

C.2 Lecture de la tension

- Par kilovoltmètre connecté directement sur les bornes de sortie.
- Précision $\pm(1.5\% + 20\text{Volts})$.
- Résolution 1500 Points.

C.3 Courant de court-circuit

- Supérieur ou égal à 65mA pour le réglage de la tension maximum en alternatif.

C.4 Détection de défaut

- Soit en variation de courant ΔI :
 - Le détecteur $\Delta TEST$ 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 fixe de 10 mA $\pm 10\%$.
 - Largeur d'impulsion de 10 $\mu S \pm 20\%$.
- Soit en seuil IMAX réglable de 0.1 mA à 60.0 mA par pas de 0.1 mA
- Soit en $\Delta I + IMAX$.
- Soit en seuil FIMAX réglable de 0.1 mA à 60.0 mA par pas de 0.1 mA
- Soit en $\Delta I + FIMAX$.
- Soit en mode SANS détection : pas de suppression de la haute tension en cas de défaut. Attention : dans ce mode le temps d'application de la tension est limité à 5 secondes et il n'y a pas d'ajustement de la tension de sortie en fonction de la charge.

Possibilité dans les modes décrits ci-dessus de définir une valeur minimale de courant devant circuler dans l'échantillon sous test : valeur de IMIN, réglable entre 00.0mA et 60.0mA.

C.5 Contrôle du courant permanent

- Lecture du courant par un shunt placé dans le circuit de test.
- Affichage de la valeur du courant de fuite sur indicateur numérique 999 points.
- Précision : $\pm(2.5\% + 2 U)$ de la valeur lue (1 U = 0.1 mA).
- Mémorisation du courant consommé par l'échantillon.
- Affichage du message 'COURANT FORT' lorsque le courant est supérieur à 60mA.
- En mode 'SANS DISJONCTION' si le courant est > 60.0mA, coupure de la haute tension au bout de 7 secondes.

C.6 Signalisation d'un défaut

- Par message sur l'afficheur LCD, voyants LED rouge et vert et signal sonore (possibilité de dévalidation du signal sonore).
- Mémorisation de la tension de claquage.
- Mémorisation du courant en cas de défaut.
- Coupure de la haute tension au passage à zéro de la sinusoïde de commande du transformateur HT, donc sans surtension.

C.7 Temporisation

- Mode MANUEL (sans temporisation) ou AUTO (avec temporisation).
- En mode AUTO : Application de la tension d'essai pendant un temps de Montée, Maintien, Descente réglable de 0 à 999 secondes par pas de 1 seconde.
- Le temps pour chaque pas de tension est de 1 seconde (Ex : 1000 V / 5 sec = 5 pas de 200 volts).

D. FONCTION MEGOHMMETRE

1) CARTE MEGOHMMETRE DE BASE 500V

D.1 Tension de mesure

- 50, 100, 250, 500 volts continus.
- Précision : $\pm(1\% + 2V)$.
- Pole positif à la masse.
- Stabilité dynamique pour ΔV secteur = $\pm 10\%$: $> 1\%$.
- Intensité maximum dans le circuit de mesure : 2 mA $\pm 20\%$.
- Courant de décharge limité par une résistance de 2.2 k Ω .

D.2 Etendue de mesure

Version de base 200G Ω *	
Tensions	Etendue de mesure
50V	50k Ω à 20G Ω
100V	100k Ω à 40G Ω
250V	250k Ω à 100G Ω
500V	500k Ω à 200G Ω

Version option 2T Ω	
Tensions	Etendue de mesure
50V	50k Ω à 200G Ω
100V	100k Ω à 400G Ω
250V	250k Ω à 1T Ω
500V	500k Ω à 2T Ω

* Pour DMG500F et SMG500F étendue de mesure limitée à 2G Ω .

D.3 Précision de la mesure

- Affichage numérique 2000 points avec indication des unités (K Ω , M Ω , ...).
- Précision (en % de la lecture, 1U = 1 point d'affichage) :

Mégohmmètre (MMG500)
Version 200 G Ω : $\pm(1.5\% + 1U)$
Version 2 T Ω : $\pm(2\% + 1U)$

Diélectrimètre (DMG50, DMG500) Testeur de sécurité (SMG50, SMG50)
Version 200 G Ω : $\pm(1.5\% + 1U)$
Version 2 T Ω * (Uessai = 50 ou 100V) : $\pm(2\% + 1U)$
Version 2 T Ω * (Uessai = 250 ou 500V) : $\pm(1\% \times U_{\text{essai}}/100 + 1U)$

* Uniquement sur DMG50 et DMG500

- Mode CAPACITE : de 1.00 M Ω à 200 G Ω (ou 2 T Ω pour l'option 20) avec une précision égale à (précision du mode NORMAL) ± 100 k Ω .
Impédance d'entrée = 10 M Ω $\pm 1\%$

D.4 Seuils de mesure

- Réglage de la valeur numérique de 2 seuils de résistance de 50k Ω à 200G Ω (2T Ω pour l'option 20)
- Indication par message sur l'afficheur LCD, voyants LED rouge et vert et signal sonore (possibilité de dévalidation du signal sonore).

D.5 Temps d'application

Application permanente de la tension d'essai ou pendant une durée comprise entre 1 et 999 secondes par pas de 1 seconde.

2) OPTION MG-26 : CARTE MEGOHMMETRE 1000V

D.1 Tension de mesure

- 100, 250, 500, 1000 volts continus.
- Précision : $\pm(1\% + 2V)$.
- Pole positif à la masse.
- Stabilité dynamique pour ΔV secteur = $\pm 10\%$: $>1\%$.
- Intensité maximum dans le circuit de mesure : 2 mA $\pm 20\%$.
- Courant de décharge limité par une résistance de 2.2 k Ω .

D.2 Etendue de mesure

Version de base 200G Ω *	
Tensions	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 2T Ω	
Tensions	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

* Pour DMG500F et SMG500F étendue de mesure limitée à 2G Ω .

D.3 Précision de la mesure

- Affichage numérique 2000 points avec indication des unités (K Ω , M Ω , ...).
- Précision (en % de la lecture, 1U = 1 point d'affichage) :

Mégohmmètre (MMG500)
Version 200 G Ω : $\pm(1.5\% + 1U)$
Version 2 T Ω : $\pm(2\% + 1U)$

Diélectrimètre (DMG50, DMG500) Testeur de sécurité (SMG50, SMG50)
Version 200 G Ω : $\pm(1.5\% + 1U)$
Version 2 T Ω * (Uessai = 100 ou 250V) : $\pm(2\% + 1U)$
Version 2 T Ω * (Uessai = 500 ou 1000V) : $\pm(1\% \times U_{\text{essai}}/100 + 1U)$

*Uniquement sur DMG50 et DMG500

- Mode CAPACITE : de 1.00 M Ω à 200 G Ω (ou 2 T Ω pour l'option 20) avec une précision égale à (précision du mode NORMAL) ± 100 k Ω .
Impédance d'entrée = 10 M Ω $\pm 1\%$

D.4 Seuils de mesure

- Réglage de la valeur numérique de 2 seuils de résistance de 100k Ω à 200G Ω (2T Ω pour l'option 20)
- Indication par message sur l'afficheur LCD, voyants LED rouge et vert et signal sonore (possibilité de dévalidation du signal sonore).

D.5 Temps d'application

Application permanente de la tension d'essai ou pendant une durée comprise entre 1 et 999 secondes par pas de 1 seconde.

E. FONCTION RESISTANCE DE CONTINUITE DE MASSE

E.1 Courant de mesure

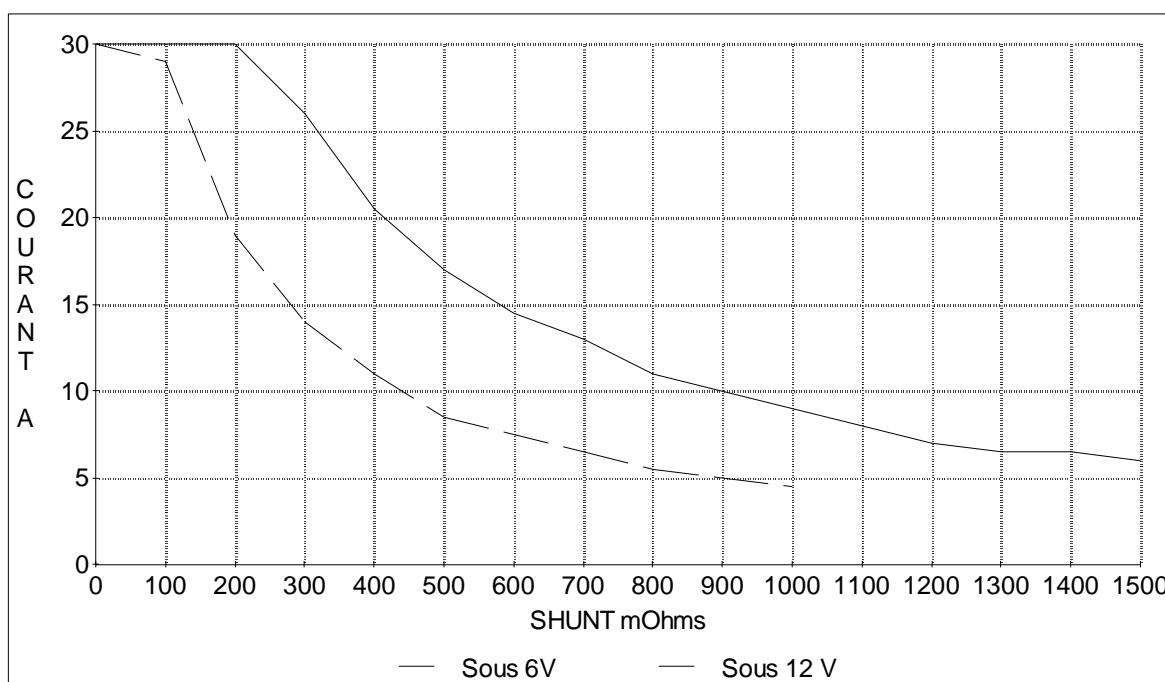
- De 5 à 30 Ampères AC par pas de 0.5 Ampère AC.
- Précision : $\pm(1\% + 500\text{mA})$.

E.2 Tension de mesure en circuit ouvert

- Deux tensions possibles 6VAC ou 12VAC.
- Signal alternatif.
- Fréquence identique à celle du secteur.

E.3 Précision de la mesure

- Affichage numérique 1500 points avec indication de l'unité ($\text{m}\Omega$)
- Précision (en % de la lecture. $1U = 1$ point d'affichage = $1\text{m}\Omega$) : $\pm(2.5\%+10 U)$ dans l'étendue de mesure ci-dessous :



E.4 Seuils de mesure

- Réglage de la valeur numérique de 2 seuils de résistance de 0.001 Ω à 1.500 Ω .
- Indication par message sur l'afficheur LCD, voyants LED rouge et vert et signal sonore si supérieur ou inférieur aux seuils.

E.5 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 (Voir paragraphe 3 du chapitre V).

Le tableau ci-dessous indique les temps maximums d'utilisation de la fonction continuité de masse en fonction du cycle d'utilisation (un cycle $\frac{1}{2}$ 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 30A. Pour des courants inférieurs ces temps sont supérieurs.

Cycle	1/1	1/2	1/3
Temps d'utilisation	25 minutes	5 heures	Infini

CHAPITRE I : INTRODUCTION - MISE EN SERVICE









ATTENTION : Cet appareil doit être manipulé 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.

Les spécifications de la notice, le bon fonctionnement de l'appareil ainsi que la sécurité de l'opérateur ne sont garantis que dans le cas de l'utilisation des accessoires de mesure fournis (TE54, TE56, CO175, CO183, CO184, ...). Les accessoires de mesure pouvant contenir des éléments de limitation et de protection il est interdit de les modifier sans accord écrit de la société SEFELEC. Dans le cas d'une utilisation dans des conditions autres que celles spécifiées dans cette notice, d'éventuels risques peuvent subvenir pour la sécurité de l'utilisateur.

Excepté pour le modèle contrôleur de terre CMG30, cet appareil génère des tensions et courants pouvant être dangereux pour le corps humain. Respecter les règles de sécurités relatives à l'utilisation des matériels haute tension.

Soyez toujours sur que le voyant de présence de haute tension est éteint avant de brancher ou de débrancher un élément à tester.

1.1 Signification des différents symboles de l'appareil

	Attention (Voir documents d'accompagnement).
	Attention, risque de choc électrique.
	Courant continu.
	Courant continu et courant alternatif.
	Courant alternatif.
	Borne de terre.

1.2 Présentation du produit

La série MG 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. Le MMG500 permet des mesures de résistance d'isolement, le RMG50, RMG15AC et le RMG500 permettent des essais de rigidité diélectrique sous 50VA et sous 500VA, le DMG50 et le DMG500 sont des combinaisons d'un poste d'essai de rigidité diélectrique 50VA ou 500VA avec un mégohmmètre, le CMG30 est un contrôleur de continuité de masse et le SMG50 et le SMG500 regroupent les fonctions citées précédemment.

Les appareils de la série MG permettent de faire des mesures de résistance d'isolement, de résistance de continuité de masse et des contrôles de tension de rigidité diélectrique sur tout type d'isolant 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 mesure, médical, appareils de bureau, machines, ...

Les appareils de la série MG comprennent un afficheur graphique haute résolution à cristaux liquides et un clavier à touches 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 voyants LED rouge et vert indiquent de manière visuelle simple et sans erreur possible le résultat des essais.

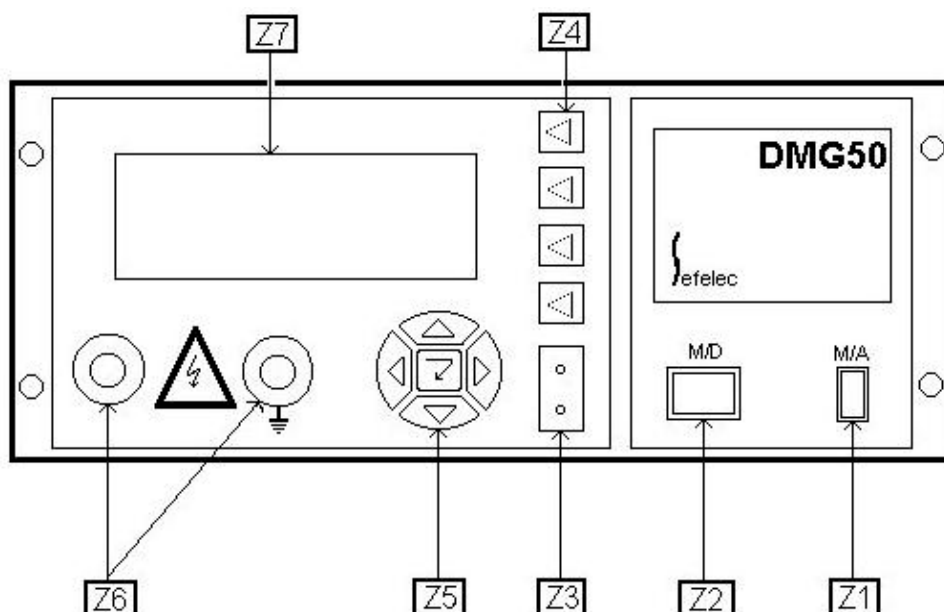
Les essais de rigidité diélectrique se font sous des tensions réglables de 100 à 5000V~ (6000 VDC en option) avec un courant de court-circuit de 10mA pour les modèles 50VA et de 200mA pour les modèles 500VA. De 100 à 15000V~ et un courant 35mA pour le RMG15AC. Les tensions et courants de claquages sont mémorisés après disjonction et coupure de la haute tension.

La mesure de résistance d'isolement se fait sous des tensions de 50, 100, 250 ou 500 VDC. L'appareil donne en lecture directe avec affichage des unités, des valeurs de résistances de 50 k Ω à 200 G Ω (2 T Ω sur option).

La mesure de résistance de continuité se fait sous des courants de 5 à 30A~ avec des tensions en circuit ouvert de 6 ou 12V~. L'appareil donne en lecture directe avec affichage des unités, des valeurs de résistances de 1 m Ω à 1500 m Ω .

En option les appareils de la série MG peuvent être équipés d'une interface pour automate programmable ou d'une interface série RS232C permettant le contrôle complet de l'appareil depuis un ordinateur.

1.3 Description de la face avant



Les fonctions essentielles de l'appareil ont été regroupées en zones correspondant à :

- Z1 : Mise sous tension et hors tension de l'appareil.
- Z2 : Déclenchement / arrêt de la mesure et voyant de présence tension
- Z3 : Voyants Led indiquant le résultat de l'essai.
- Z4 : 4 touches de fonctions dont la signification est donnée par l'écran LCD.
- Z5 : Pavé de 5 touches permettant de faire évoluer les paramètres et de les valider.
- Z6 : Bornes d'entrée et de sortie.
- Z7 : Afficheur graphique à cristaux liquides (LCD) pour visualiser les paramètres de test et les résultats.

1.3.1 Définition des touches

L'appareil comporte 10 touches regroupées en 3 zones de fonction. Chaque action sur une touche est accompagnée d'un signal sonore qui confirme la bonne prise en compte de la touche.

La zone Z4 comprend 4 touches dont la fonction varie selon le mode dans lequel se trouve l'appareil. Dans chaque mode la partie droite de l'écran LCD est utilisée pour indiquer la signification des touches. Si une touche n'a pas de légende, elle est inopérante.

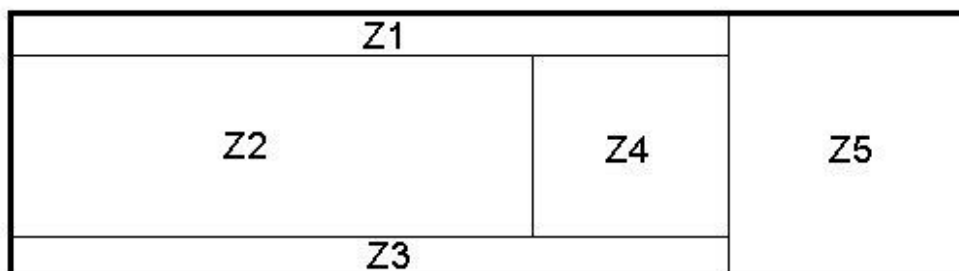
La zone Z5 comprend 4 touches pour l'évolution des paramètres et une touche de validation (au centre). Les touches haute et basse permettent d'incrémenter ou de décrémenter les valeurs de paramètres et les touches gauche et droite de se déplacer sur les différentes positions de saisie des chiffres. La touche centrale valide la nouvelle valeur du paramètre.

La zone Z2 comprend une touche mécanique permettant de sélectionner le mode de MESURE ou le mode de DECHARGE. Un voyant rouge situé à l'intérieur de la touche indique, lorsqu'il est allumé le mode de MESURE et donc la présence possible de tension sur les accessoires de mesure.

1.3.2 Description de l'écran à cristaux liquides

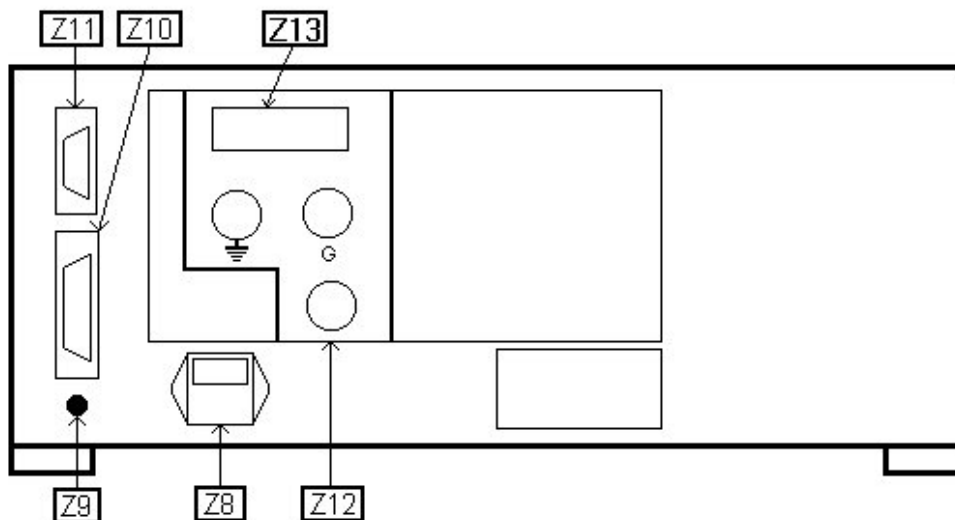
L'appareil est équipé d'un écran à cristaux liquides (LCD) de 64 points par 240 points utilisé en mode graphique. Selon la position de l'utilisateur par rapport à l'écran et les conditions d'éclairage il est possible de régler le contraste de l'écran en ajustant le potentiomètre situé sur la face arrière. L'écran est retro éclairé par un système de voyants LED longue durée, ce qui permet d'utiliser l'appareil même dans le cas de conditions d'éclairage faible.

L'écran est divisé en 5 zones réparties comme suit :



- Zone 1 : Messages guides ou messages d'erreur (affichage en mode vidéo inversé).
- Zone 2 : Affichage des résultats de mesure avec de grands caractères (18mm x 12mm). Dans le cas du mode paramétrage, affiche les paramètres de test pour d'éventuelles modifications.
- Zone 3 : Rappel des paramètres de mesure.
- Zone 4 : Symbole rappelant le type de test sélectionné (MΩ, KΩ, mΩ...).
- Zone 5 : Donne la fonction des 4 touches situées à droite de l'écran.

1.4 Description de la face arrière



La face arrière regroupe les éléments suivants :

- Z8 : Prise d'alimentation secteur avec sélecteur de tension incorporé (115V / 230V).
- Z9 : Potentiomètre de réglage du contraste de l'afficheur LCD.
- Z10 : Connecteur femelle 25 points de type sub-D pour la commande à distance de l'appareil (voir brochage au paragraphe 1 de la section X).
- Z11 : Connecteur femelle 9 points de type sub-D pour la liaison RS232C (option 01).
- Z12 : Zone de sortie des câbles de mesure dans le cas de l'option SORTIE EN FACE ARRIERE.
- Z13 : Connecteur femelle 25 pts de type Sub-D pour la sortie imprimante CENTRONICS.

1.5 Accessoires fournis

- Notice d'utilisation
- Cordon d'alimentation secteur (SE1)
- Fiche 25 points avec capot (FD25)

1.6 Accessoires et options disponibles

- TE54 : cordon de mesure à tenir en main 50VA (DMG50, RMG50, SMG50)
- TE56 : cordon de mesure à tenir en main (MMG500)
- TE58 : poignard avec télécommande 50VA (DMG50, RMG50, SMG50)
- TE65 : poignard de mesure à tenir en main 500VA (DMG500, RMG500, SMG500)
- TE66 : ensemble composé d'un CO183 et d'un CO184 (CMG30, SMG50, SMG500)
- TE67 : pistolet de test (DMG500, RMG500, SMG500)
- TE69 : pistolet de test avec télécommande 50VA
- TE80 : poignard de continuité avec télécommande
- TE81 : poignard de continuité avec télécommande et signalisation de résultat pour continuité multiple
- CO160 : lampe rouge vert indiquant la présence de haute tension
- CO174 : boîtier avec embase secteur Française 50VA (DMG50, RMG50, SMG50)
- CO175 : cordon de retour de mesure (DMG50, MMG500, RMG50, SMG50, SMG500)
- CO177 : cordon de mesure pour raccordement dans un système de test automatique (uniquement 50VA)
- CO179 : cordon de liaison RS232C
- CO180 : cordon de mesure pour raccordement dans un système de test automatique (uniquement 500VA)
- CO183 : cordon de mesure 2 fils équipé de pinces crocodiles (CMG30, SMG50, SMG500)
- CO184 : poignard de mesure 2 fils équipé de points concentriques (CMG30, SMG50, SMG500)
- CO185 : boîtier avec embase secteur 500VA (DMG500, RMG500, SMG500)
- CO192 : boîtier avec 6 embases secteurs 50VA (DMG50, RMG50, SMG50).
- CO193 : boîtier avec 6 embases secteurs 500VA (DMG500, RMG500, SMG500).
- CO200 à CO209 : boîtier avec embase secteur étrangère 50 ou 500VA.
- AO10 : télécommande à 2 mains
- AO11 : pédale de télécommande de la mesure
- AO14 : boîtier extension prise SubD 25 points
- KRMG : kit de montage en rack
- OPTION MG-01 : liaison RS232C (parleur-écouteur)
- OPTION MG-02 : commande par automate programmable
- OPTION MG-03 : entrées sorties analogiques 0-10volts (DMG50, MMG50, RMG50)
- OPTION MG-04 : séquence de test (DMG50, DMG500)
- OPTION MG-05 : entrées/sorties de mesure en face arrière
- OPTION MG-07 : entrées/sorties contact bon/mauvais
- OPTION MG-08 : entrées/sorties commande par automate + sortie analogique 0-10volts
- OPTION MG-10 : version 5000V~/6000VDC 50VA (DMG50, RMG50, SMG50)
- OPTION MG-13 : version 5000V~/6000VDC 500VA (RMG500, DMG500, SMG500)
- OPTION MG-20 : extension de la gamme de mesure à 2 TΩ (DMG50, DMG500, MMG500, SMG50, SMG500)
- OPTION MG-21 : affichage par galvanomètre de la résistance (MMG500)
- OPTION MG-22 : affichage de la résistance par unité de longueur (MΩ x km) (DMG50, MMG500)
- OPTION MG-23 : résistance de calibration incorporée (MMG500)
- OPTION MG-24 : tension de mesure mégohmmètre spéciale.
- OPTION MG-26 : mesure isolement avec tension 100, 250, 500 et 1000V.

- MG-90 : manuel de calibration et de dépannage
- MG-91 : kit de calibration pour appareil 50VA
- MG-91-30A : Kit de calibration de la fonction Continuité de terre.
- MG-91-500VA : Kit de calibration de la fonction Rigidité 500VA.
- MG-91-FUITE : Kit de calibration de la fonction courant de fuite sous tension nominale.
- MG-91-15AC : Kit de calibration pour RMG15AC.
- MG-92 : sortie sur imprimante (SMG50, SMG500)
- MG-93 : boîtier de télécommande.
- MG-96 : Logiciel (SmgPro) de pilotage de la gamme MG

1.7 Mise en service

1.7.1 Instructions préliminaires



ATTENTION : Cet appareil doit être manipulé 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.

Les spécifications de la notice, le bon fonctionnement de l'appareil ainsi que la sécurité de l'opérateur ne sont garantis que dans le cas de l'utilisation des accessoires de mesure fournis (TE54, TE56, CO175, CO183, CO184, ...). Les accessoires de mesure pouvant contenir des éléments de limitation et de protection il est interdit de les modifier sans accord écrit de la société SEFELEC. Dans le cas d'une utilisation dans des conditions autres que celles spécifiées dans cette notice, d'éventuels risques peuvent subvenir pour la sécurité de l'utilisateur.

Excepté pour le modèle contrôleur de terre CMG30, cet appareil génère des tensions et courants pouvant être dangereux pour le corps humain. Respecter les règles de sécurité relatives à l'utilisation des matériels haute tension.

Soyez toujours sûr que le voyant de présence de haute tension est éteint avant de brancher ou de débrancher un élément à tester.

Les appareils de la série MG peuvent être utilisés avec des tensions secteur de 115 ou 230 volts $\pm 10\%$, 47 à 63 Hz monophasé. Raccorder l'appareil avec le cordon fourni sur le réseau secteur (SE1).

ATTENTION : l'appareil est équipé d'un sélecteur de tension incorporé à l'embase secteur située en face arrière (Z8). Vérifier la concordance entre le chiffre visible sur l'embase secteur et votre tension réseau.

Pour changer la valeur de tension réseau de votre appareil, veuillez suivre la procédure suivante :

- Mettre l'interrupteur de face avant MARCHE/ARRET dans la position ARRET.
- Débrancher le cordon secteur SE1 de l'embase située sur la face arrière (Z8).
- ATTENDRE AU MOINS 5 MINUTES AVANT DE POURSUIVRE.
- A l'aide d'un petit tournevis, extraire le bloc sélecteur de l'embase.
- Mettre les fusibles de coté.
- Sortir la partie en plastique gris clair.
- Choisir la tension réseau : **110** pour un réseau 115V~ ou **220** pour un réseau 230V~ (la position 240 n'est pas utilisée) et remettre la partie en plastique gris clair pour faire apparaître dans la fenêtre du bloc sélecteur la valeur de tension désirée.
- Remettre les fusibles correspondants à la tension choisie.
- Clipser le bloc sélecteur dans l'embase secteur.
- Rebrancher le cordon SE1.



La mise à la terre de protection est obligatoire avant utilisation des appareils en châssis 4U. Utiliser une connexion vissée sur le goujon prévu à cet effet sur le boîtier à l'arrière (section minimum 6 mm²).

1.7.2 Mise sous tension

Après avoir vérifié la valeur de votre réseau secteur et celle de l'appareil (voir 1.7.1), raccorder l'appareil au réseau avec le cordon fourni (SE1) puis basculer l'interrupteur MARCHE/ARRET (Z1) dans la position MARCHE. Après quelques secondes l'écran doit indiquer la mire suivante avec la référence de l'appareil (CMG30, DMG50, RMG50, MMG500, SMG500, ...) en grands caractères :



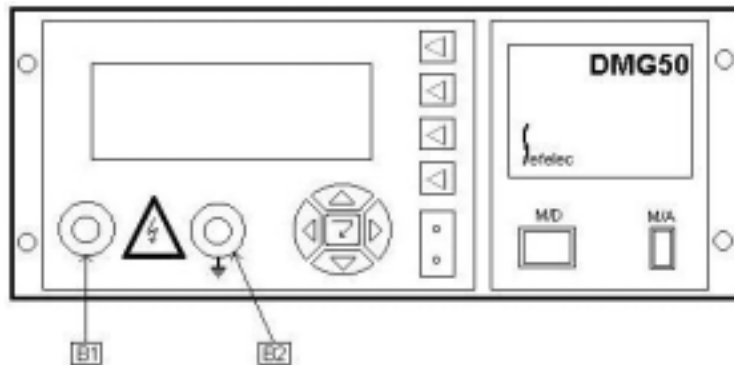
En fonction de la position de l'utilisateur par rapport à l'appareil, il est possible de régler le contraste de l'affichage en ajustant le potentiomètre situé sur la face arrière (Z9).

1.7.3 Recommandations concernant la sécurité

- **ATTENTION : ne jamais toucher la partie métallique située dans la pointe isolante rétractable des cordons de mesure lorsque ceux-ci sont raccordés sur l'appareil et que le voyant de présence de haute tension est allumé en rouge. Le potentiel de garde disponible à l'arrière de l'appareil est porté au potentiel de mesure d'isolement (max 500 VDC - 2mA). Les accessoires de mesure pouvant contenir des éléments de limitation et de protection il est interdit de les modifier sans accord écrit de la société SEFELEC.**
- Positionner l'appareil de telle manière que l'interrupteur MARCHE/ARRET soit facilement accessible.
- Vérifier l'état des cordons de mesure avant chaque utilisation.
- Bien s'assurer que l'on ne peut pas toucher par inadvertance l'échantillon en test quand il y a présence de tension (voyant rouge du poussoir Z2 allumé).
- Ne pas ôter le capot de l'appareil.
- Ne pas obstruer les ouïes de l'appareil. Il est nécessaire de laisser l'appareil à une distance minimum d'une paroi afin de laisser l'air circuler.
- L'appareil comporte une 'boucle de sécurité' constituée des points 1 et 14 de la prise arrière Z10. Ceux-ci doivent être reliés pour autoriser l'exécution d'un test. Dans le cas d'une utilisation sans télécommande, il est également nécessaire de relier les points 13 et 25 entre eux.
- 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 (CO160) sur la prise arrière Z10 afin d'indiquer de façon visible à distance la présence ou l'absence de tension sur les bornes de sortie de l'appareil.

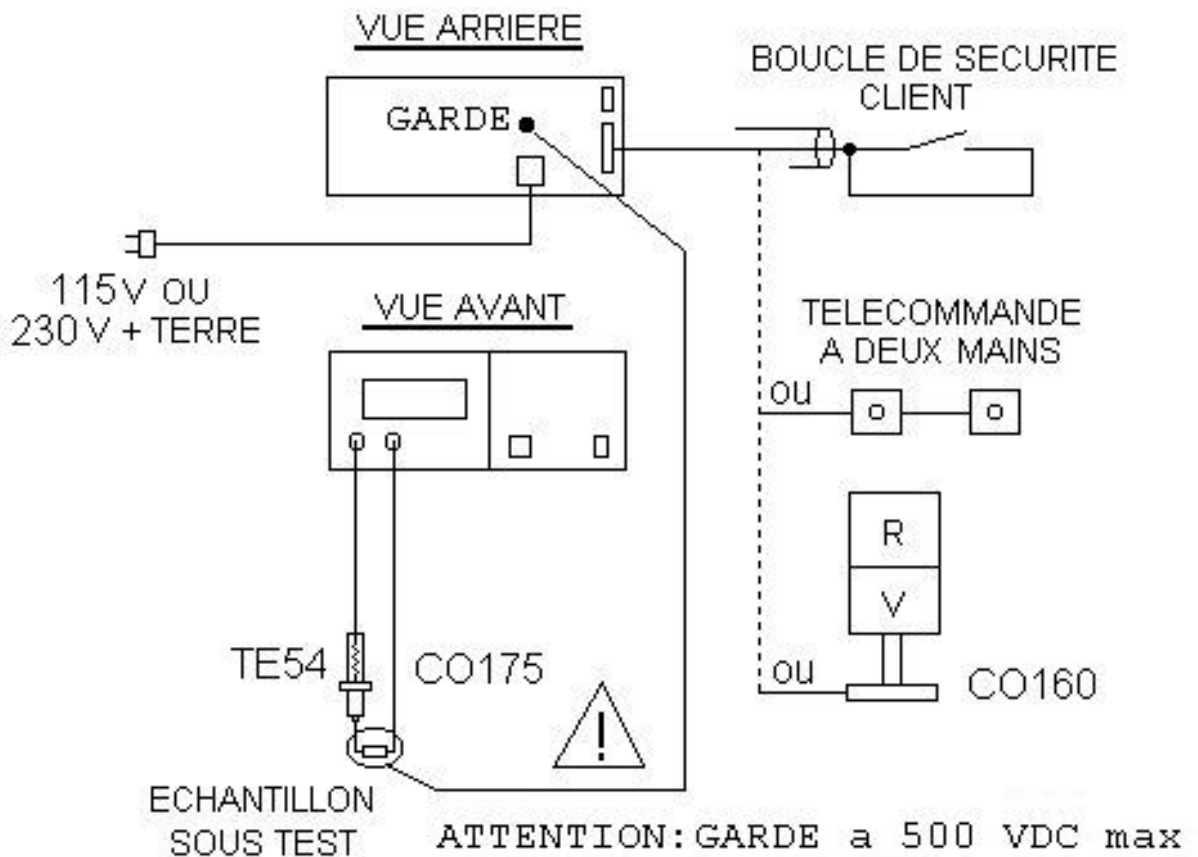
1.7.4 Raccordement sur un échantillon

1.7.4.1 Raccordement pour la mesure de résistance d'isolement et d'essai de rigidité diélectrique (DMG50, DMG500, MMG500, RMG50, RMG500)



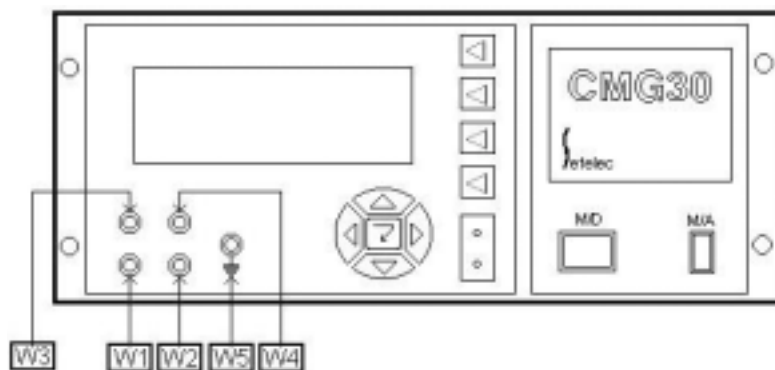
Connecter le cordon de mesure (TE54, TE56, ...) sur la borne B1, verrouiller la connexion en vissant la bague plastique. Procéder de manière identique pour le cordon de retour (CO175) sur la borne B2 et visser la bague métallique.

Raccorder l'échantillon à tester comme décrit ci-dessous :

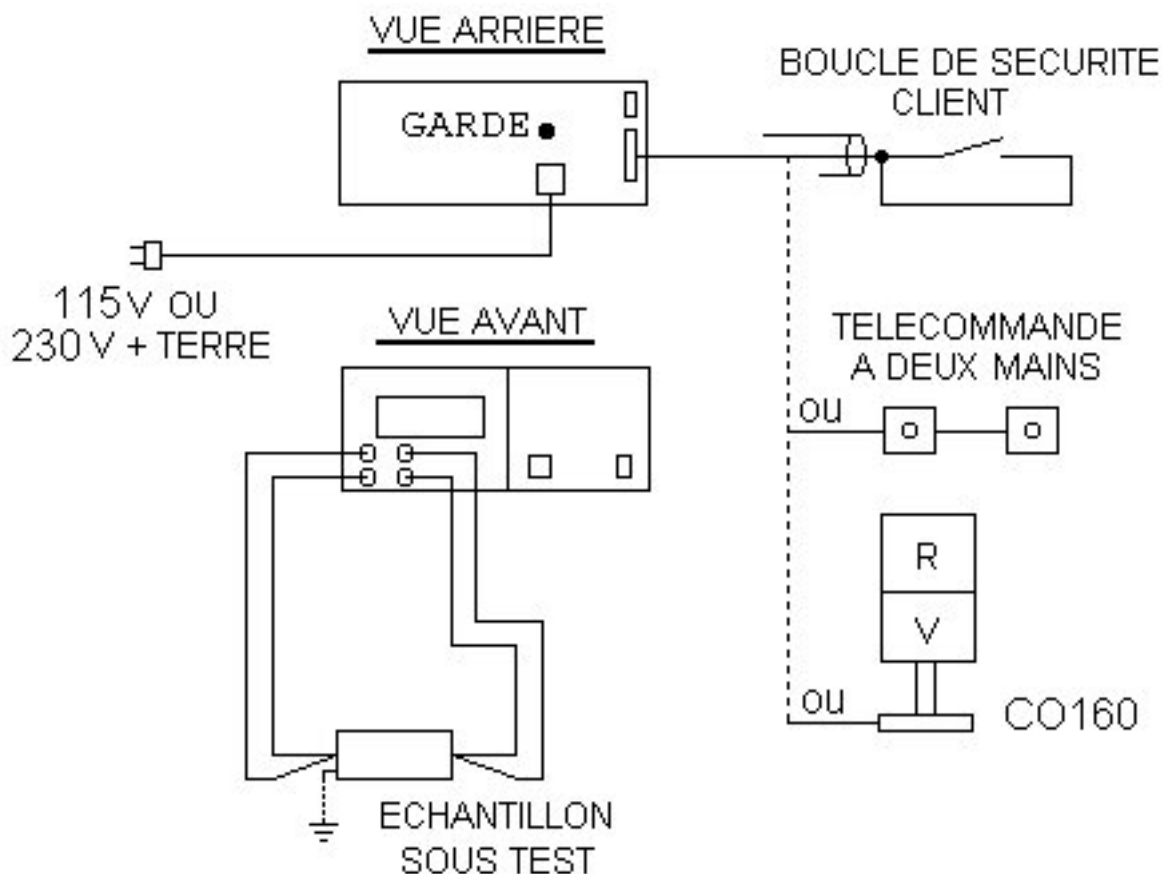


ATTENTION: GARDE a 500 VDC max

1.7.4.2 Raccordement pour la mesure de résistance de continuité de masse (CMG30)



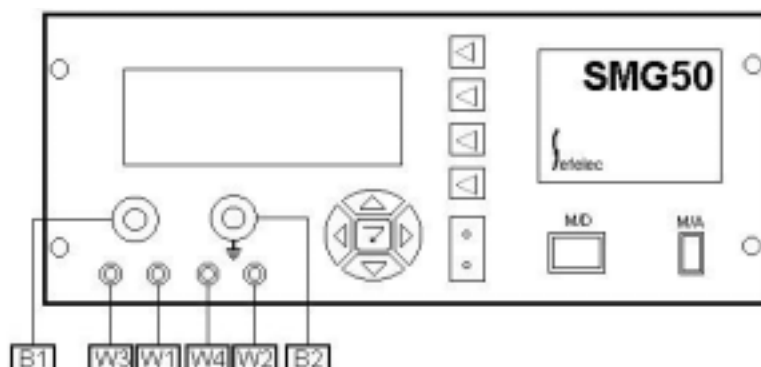
Connecter les cordons de mesure (CO183, CO184,...) sur les bornes W1, W2, W3 et W4, en respectant les couleurs des différentes fiches (VERTE = COURANT, GRISE = TENSION), à l'échantillon à tester comme décrit ci-dessous :



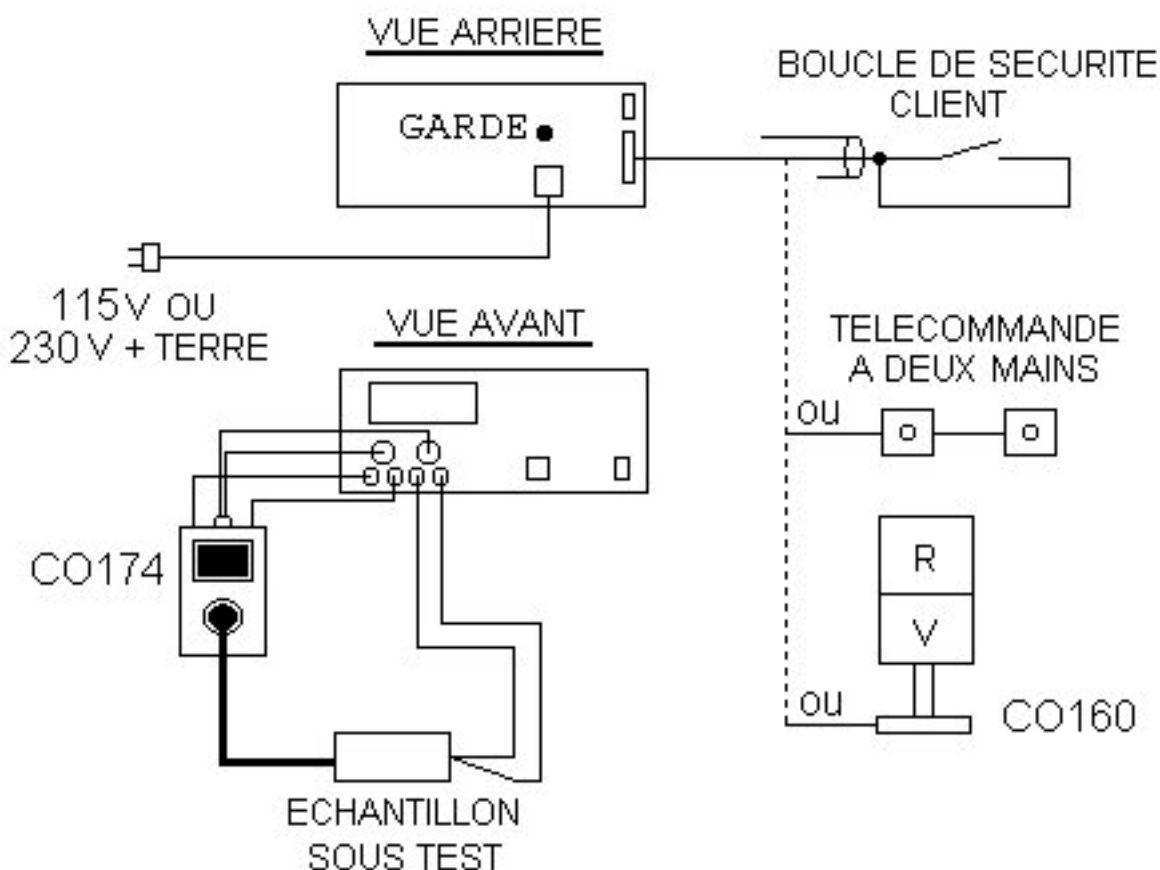
ATTENTION : Mesure d'un échantillon raccordé à la terre.

Dans le cas d'une mesure de continuité de masse sur un échantillon raccordé à la terre, il est impératif de connecter le point à la terre sur les bornes I et U, W1 et W3.

1.7.4.3 Raccordement pour la mesure de résistance d'isolement, d'essai de rigidité diélectrique et de résistance de continuité de masse (SMG50, SMG500)



Connecter les cordons de mesure (CO174, CO185,...) sur les bornes B1,B2, W1, W2, W3 et W4, en respectant les couleurs des différentes fiches (VERTE = COURANT, GRISE = TENSION) et en vissant les différentes bagues, à l'échantillon à tester comme décrit ci-dessous :



ATTENTION : Mesure d'un échantillon raccordé à la terre.
 Dans le cas d'une mesure de continuité de masse sur un échantillon raccordé à la terre, il est impératif de connecter le point à la terre sur les bornes I et U, W1 et W3.

CHAPITRE II : CONFIGURATION DE L'APPAREIL

Après la mise sous tension de l'appareil ou le retour au menu de la figure 01 (1.7.2), appuyer sur la touche fonction de la zone Z4 ayant la légende [CONFIG]. L'écran LCD affiche alors les informations suivantes :



Avec les flèches vers le haut et vers le bas, déplacer la zone en vidéo inverse et passer en mode de modification en appuyant sur la flèche vers la droite ou sur la touche de validation (au centre du pavé de sélection). Faire défiler les différents choix possibles avec les flèches vers le haut et vers le bas, puis valider la sélection avec la touche de validation.

2.1 Sélection du langage

Les différents messages affichés sur l'écran LCD peuvent être exprimés en français, en anglais, ou en allemand. Faire apparaître le nom de la langue désirée avec les flèches puis valider. L'appareil retourne à son menu d'initialisation.



2.2 Configuration de l'alarme sonore

Lors d'un résultat de test mauvais, un signal sonore permanent sera émis par l'appareil jusqu'à son annulation par appui sur la touche [MESURE-DECHARGE]. Cette fonction sera active dans le cas d'un choix OUI et sera inactive dans le cas d'un choix NON, ce choix sera mémorisé lors de la mise hors tension de l'appareil.



2.3 Configuration du filtrage sur des éléments capacitifs

La fonction FILTRAGE permet de sélectionner un mode de fonctionnement particulier de l'appareil lors d'essais sur des condensateurs ou des éléments présentant une certaine valeur de capacité. Faire apparaître le mode voulu (NORMAL, CAPACITE ou T.M. REEL) avec les flèches, puis valider.



Le mode CAPACITE permet de faire des mesures de résistances d'isolement stables sur des éléments capacitifs (touret de câble, condensateur, ...). Lors d'essais de rigidité diélectrique avec une tension continue, la sélection du mode CAPACITE désactive l'asservissement de la tension du générateur pour éviter les surtensions, commute la résistance de décharge de 1,5 MΩ dès le début de la rampe de descente et contrôle la valeur de tension résiduelle de décharge indépendamment du temps de descente jusqu'à ce que celle-ci soit inférieure à 100 Volts. La mise en service de ce mode est rappelée par un dessin symbolisant un condensateur au-dessus de l'unité de mesure :



Le mode T.M. REEL (Temps de Maintien Réel) améliore le fonctionnement de la rampe de tension lors des essais de rigidité diélectrique. Il est plutôt destiné à des essais utilisant une tension continue sur des échantillons capacitifs.

Après la fin du temps de montée, l'appareil contrôle la tension de sortie et ne déclenche le temps de Maintien que lorsque celle-ci a atteint la consigne demandée.

Pendant le temps de Descente, l'appareil ne termine le cycle de mesures que lorsque la tension de sortie est inférieure à 30Volts

2.4 Configuration de l'accès aux paramètres

L'accès à la modification des paramètres de mesure et de test est sécurisé par la saisie systématique d'un mot de passe.

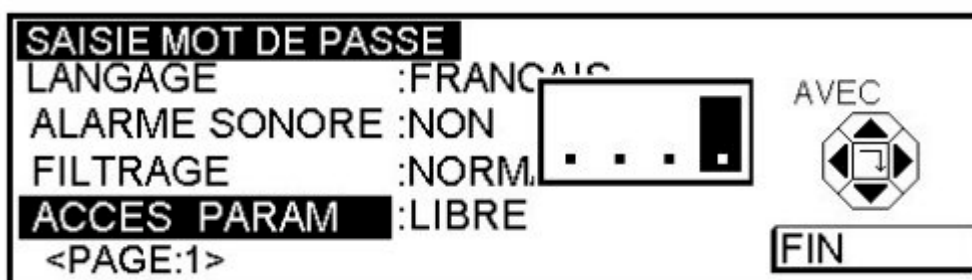
Cette limitation est de trois niveaux différents.

- **LIBRE** : Autorise toutes les modifications de paramètres ainsi que le rappel des mémoires.
- **LECTURE** : Permet uniquement le rappel des mémoires mais pas leur modification.
- **INTERDIT** : Permet aucun changement de paramètres ni de numéro de mémoire.

En cas de tentative de modification de paramètres dans l'un des deux modes à accès contrôlé, le message d'erreur **ACCES INTERDIT** est affiché.

Déplacer la zone vidéo inverse jusque sur « ACCES PARAM. », et valider.

L'écran LCD affiche alors les informations suivantes :



- Sélectionner le caractère à modifier en le mettant en vidéo inverse avec les flèches droite ou gauche.
- Incrémenter ou décrémenter sa valeur avec respectivement les flèches vers le haut et vers le bas (0 1 2 3 4 5 6 7 8 9. 0 1 2...). Répéter l'opération pour tous les chiffres si nécessaire.
- Avec la flèche vers la droite, déplacer la zone en vidéo inverse
- Valider le mot de passe choisi avec la touche de validation (centre du pavé de flèches).

ATTENTION

**LORS DE LA PREMIERE MISE SOUS TENSION LE MOT DE PASSE EST VIDE.
UN MOT DE PASSE EST UN NOMBRE REEL.**

Si le mot de passe n'est pas un nombre "réel", le message "SAISIE NON VALIDE" apparaît :



Dans l'exemple ci-dessus, le point à droite est la cause de la mauvaise saisie.

Deux solutions sont envisageables :

- Saisir un nouveau mot de passe
- Abandonner la saisie d'un mot de passe en appuyant sur la touche FIN.

Si le mot de passe saisi n'est pas le bon, le message "MOT PASSE INCONNU" apparaît :



Deux solutions sont envisageables :

- Saisir un nouveau mot de passe
- Abandonner la saisie d'un mot de passe en appuyant sur la touche FIN.

Dans le cas d'un mot de passe correct, l'écran LCD affiche alors :

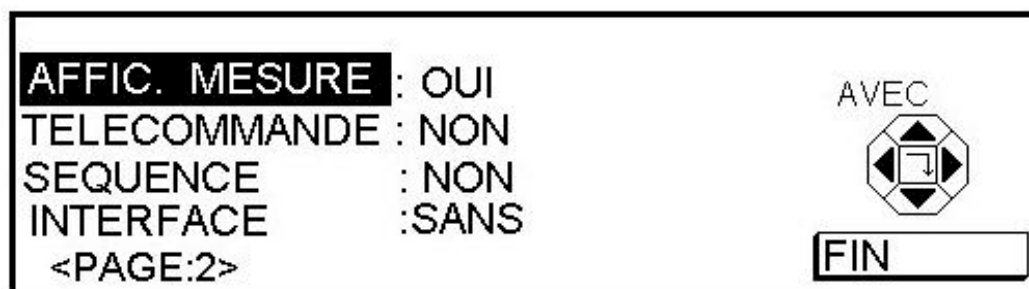


Saisir le niveau d'accès aux paramètres, comme décrit dans le chapitre II de la notice MG.

**CONTACTER NOTRE SERVICE APRES VENTE EN CAS DE
PERTE DU MOT DE PASSE
Tél : (33).01.64.11.83.40**

2.5 Affichage de la mesure

Appuyer sur les flèches vers le haut ou vers le bas pour accéder à la deuxième page du menu de configuration.



Cette fonction permet de désactiver l'affichage des résultats numériques de mesure. Seul le résultat Bon ou Mauvais est actif. Ce mode est particulièrement intéressant dans le cas d'un contrôle de l'appareil par un système externe (RS232C ou Automate) car il permet de réduire les temps de tests. Dans le cas où ce mode est sélectionné un symbole fixe est affiché dans la fenêtre de résultat de mesure :



2.6 Activation du mode télécommande

Cette fonction permet d'utiliser un système de déclenchement de la mesure à distance. La mise en service de ce mode est rappelée dans les fenêtres de mesure par le symbole :



Veillez suivre la procédure suivante pour utiliser ce mode de fonctionnement :

- Enlever la fiche FD25 de son connecteur en face arrière.
- Raccorder la fiche d'un accessoire prévu pour la commande à distance (par exemple AO10) ou brancher les 2 fils pour la télécommande entre les points 13 et 25 du connecteur.
- Sélectionner OUI sur la ligne de saisie du mode TELECOMMANDE et sortir du menu par la touche [FIN].
- Choisir le type de test : [MEGOHM], [RIGID] ou [MASSE].
- Vérifier la présence du symbole décrit ci-dessus. Le bouton poussoir [MESURE-DECHARGE] de la face avant est inactif.
- Refermer le contact entre 13 et 25 et le maintenir durant toute la durée de l'essai.
- Ouvrir le contact à la fin du test.

Dans ce mode de fonctionnement l'ouverture de la boucle de sécurité (points 1 et 14) interdit le passage en mesure, mais l'appareil n'indique pas de message BOUCLE OUVERTE.

IMPORTANT : si vous avez sélectionné le mode TELECOMMANDE et si les connexions 1-14 et 13-25 sont faites lorsque vous entrez dans une fonction de mesure, le message **SAISIE NON VALIDE** est affiché et le mode TELECOMMANDE est automatiquement désactivé. Vous reportez à la procédure décrite ci-dessus pour utiliser correctement le mode TELECOMMANDE.

2.7 Sélection du type d'interface : RS232C (MG-01), Automate programmable (MG-02)

Cette fonction permet de sélectionner le type d'interface. Faire apparaître à l'écran les différents types d'interface avec les flèches vers le haut et vers le bas : SANS, API, RS232C.

Lors de l'utilisation d'un mode d'interface il est impératif de le sélectionner dans cette ligne. Lors de la validation de la ligne si l'option n'est présente dans l'appareil, le message **OPTION ABSENTE** est affiché.

Pour plus de détails sur ces modes d'interface, veuillez vous reporter au chapitre VIII de ce manuel.

ATTENTION : La vitesse de transmission en RS232 est de :
9600 Bauds pour la série MG
19200 Bauds pour la série MG+
19200 Bauds pour la série MG équipé de l'option MG-70

2.8 Sélection du type de séquence (Option 04)

Si l'option 04 est valide, dans le cas d'un DMG50 ou d'un DMG500 uniquement, cette fonction permet d'effectuer des enchaînements de fonctions mégohmmètre et rigidité. Faire apparaître à l'écran les différents modes de séquences : SANS, M+R, R+M, M+R+M, ...

La lettre M représente une mesure de résistance d'isolement et la lettre R un essai de rigidité diélectrique. La sélection d'un mode de séquence est rappelée dans les écrans de mesure par le symbole :



Dans une séquence M+R, l'appareil effectue d'abord un test d'isolement puis un test de rigidité diélectrique. Il est impératif de programmer les différents paramètres notamment les temps de test avant de lancer une séquence. En cas de défaut durant un test la séquence est arrêtée. Si un mode de séquence a été choisi, lors de la mise sous tension de l'appareil le type du premier test de la séquence sera sélectionné automatiquement. Dans le cas d'une tentative de départ en mesure dans un type de test ne correspondant pas à celui sélectionné par la séquence le message **ERREUR DE SEQUENCE** est affiché. Sortir de la fonction et choisir soit un autre type de séquence, soit une autre fonction.

Exemple de réalisation d'une séquence : un opérateur souhaite effectuer un contrôle d'isolement d'un échantillon, puis un essai de rigidité diélectrique et enfin de nouveau un contrôle d'isolement pour vérifier que le test de rigidité n'a pas dégradé l'échantillon.

- Dans le menu [CONFIG] <page 2>, sélectionner SEQUENCE.
- Choisir le mode de séquence M+R+M puis sortir du menu par [FIN].
- L'appareil sélectionne automatiquement le test d'isolement.
- Vérifier que les paramètres sont corrects (il est impératif de sélectionner un temps).
- Appuyer sur le poussoir [MESURE-DECHARGE].
- Au bout du temps de mesure l'appareil passe automatiquement à la séquence suivante si le résultat du test est considéré comme bon.
- Lorsqu'un test d'isolement doit être effectué après un test de rigidité, l'appareil contrôle la tension de décharge de l'échantillon et ne passe en mégohmmètre que si celle-ci est inférieure à 100 volts, l'appareil affiche alors **CONTROLE DECHARGE**.
- En cas de défaut dans le test d'isolement, le numéro du test dans lequel le défaut est survenu (1 ou 2) est indiqué.
- A la fin d'une séquence, après acquittement du résultat par appui de l'opérateur sur le poussoir [MESURE-DECHARGE] l'appareil retourne dans la première fonction de la séquence.

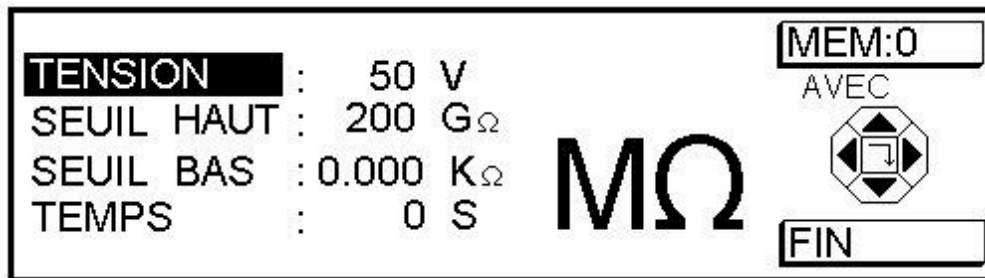
CHAPITRE III : MESURE DE RESISTANCE D'ISOLEMENT (DMG50, DMG500, MMG500, SMG50, SMG500)

Depuis le menu d'initialisation (Figure 01), appuyer sur la touche de fonction [MEGOHM] de la zone Z4 ou appuyer sur la touche [FONCT.] puis sur [MEGOHM] dans le cas d'un SMG50 ou d'un SMG500. Les principales conditions de test sont rappelées sur le bas de l'écran LCD.



3.1 Paramétrage

Appuyer sur la touche de fonction [PARAM] pour accéder à l'écran de paramétrage figure 13. Si le message d'erreur **ACCES INTERDIT** apparaît se référer alors au chapitre 2.4.



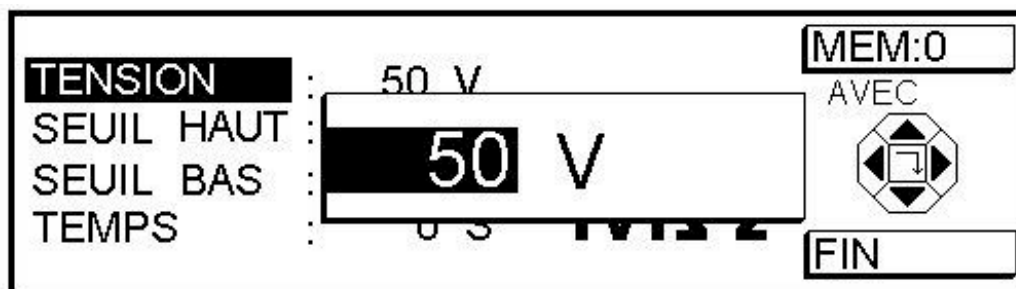
Note : Dans le cas d'un DMG50, d'un DMG500, d'un SMG50 ou d'un SMG500, la fonction de paramétrage est accessible par un écran intermédiaire où il faut choisir la fonction désirée.

3.1.1 Choix de la tension de mesure

L'appareil offre la possibilité de choisir des tensions de mesure programmées (50, 100, 250 et 500 VDC). Le choix d'une valeur de tension se fera en fonction de la norme ou de la recommandation utilisée pour l'essai. Sans indication particulière, on choisira une valeur de 100 volts.

Pour changer la valeur de la tension :

- Déplacer la zone en vidéo inverse en face de la ligne TENSION avec les flèches vers le haut ou vers le bas.
- Appuyer sur la touche de validation au centre du pavé de flèches ou la flèche vers la droite.
- L'appareil affiche alors :



- A l'aide des flèches vers le haut et vers le bas faire défiler les différentes tensions de mesure disponibles (50, 100, 250 et 500).
- Valider la valeur choisie avec la touche de validation.

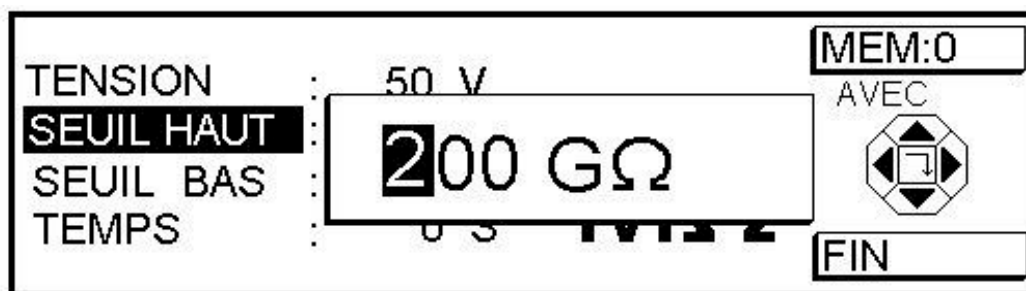
3.1.2 Choix des seuils de mesure

L'appareil comporte deux seuils de comparaison permettant de vérifier si l'élément mesuré est bon ou mauvais. Le SEUIL HAUT définit la limite maximale de validité de la mesure pour détecter un éventuel mauvais raccordement de l'échantillon. Le SEUIL BAS définit la valeur minimale de résistance d'isolement que doit atteindre l'élément mesuré. Un élément mesuré sera bon si sa valeur de résistance d'isolement est inférieure au SEUIL HAUT et supérieur au SEUIL BAS, dans le cas contraire l'élément sera déclaré mauvais.

Dans la version de base de l'appareil les seuils peuvent être réglés de $0\text{k}\Omega$ à $200\text{G}\Omega$. Un SEUIL HAUT réglé à $200\text{G}\Omega$ dévalidera la fonction de test par rapport au seuil haut, dans ce cas la valeur du seuil haut ne sera pas indiquée sur la ligne de paramètre de la figure 10. La saisie d'une valeur supérieure à $200\text{G}\Omega$ (ou $2\text{T}\Omega$ selon option) déclenche le message « ERREUR LIMITE ».

Pour paramétrer les seuils :

- Déplacer la zone en vidéo inverse en face de la ligne SEUIL HAUT.
- Appuyer sur la flèche vers la droite ou la touche de validation.
- L'appareil affiche alors :



- Sélectionner le chiffre à modifier en le mettant en vidéo inverse avec les flèches droite ou gauche.
- Incrémenter ou décrémenter sa valeur avec respectivement les flèches vers le haut et vers le bas (0 1 2 3 4 5 6 7 8 9. 0 1 2...). Répéter l'opération pour tous les chiffres si nécessaire.
- Avec la flèche vers la droite, déplacer la zone en vidéo inverse jusqu'aux unités et les faire défiler : $\text{K}\Omega$ (1 000 Ω), $\text{M}\Omega$ (1 000 000 Ω), $\text{G}\Omega$ (1 000 000 000 Ω), $\text{T}\Omega$ (1 000 000 000 000 Ω).
- Valider le seuil choisi avec la touche de validation (centre du pavé de flèches). Attention : le SEUIL HAUT doit toujours être supérieur au SEUIL BAS, dans le cas contraire le message d'erreur **SEUIL H < SEUIL B** apparaîtra.
- Pour le réglage du SEUIL BAS, procéder de manière identique au SEUIL HAUT. Attention : le SEUIL BAS doit toujours être inférieur au SEUIL HAUT, dans le cas contraire le message d'erreur **SEUIL B > SEUIL H** apparaîtra.

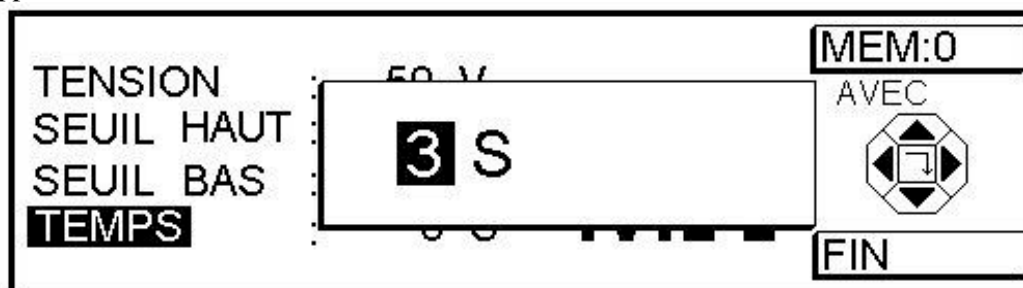
3.1.3 Utilisation de la temporisation

L'appareil est équipé d'une temporisation qui détermine le temps de mesure de la résistance d'isolement (entre 1 et 999 secondes). Cette fonction est particulièrement intéressante dans le cas de mesures sur des éléments capacitifs dont la valeur de résistance d'isolement évolue en fonction de la durée de la mesure. Une fois le temps écoulé, l'appareil passera automatiquement en mode DECHARGE et mémorisera la dernière valeur mesurée sur l'écran LCD.

Dans le cas d'un temps réglé à 0 seconde, l'appareil restera en mode mesure de manière permanente, jusqu'à ce que l'utilisateur appuie sur la touche [MESURE-DECHARGE].

Pour paramétrer la temporisation :

- Déplacer la zone en vidéo inverse en face de la ligne TEMPS.
- Appuyer sur la flèche droite ou la touche de validation.
- L'appareil affiche alors :



- Sélectionner le chiffre à modifier en le mettant en vidéo inverse avec les flèches droite ou gauche.
- Incrémenter ou décrémenter sa valeur avec respectivement les flèches vers le haut et vers le bas (0 1 2 3 4 5 6 7 8 9. 0 1 2...).
- Répéter l'opération pour tous les chiffres si nécessaire.
- Valider le temps choisi avec la touche de validation (centre du pavé de flèches).

3.1.4 Mémorisation des paramètres

Les appareils de la série MG offrent la possibilité de stocker des paramètres de mesure (tension, seuil, temps,...) dans 10 mémoires numérotées de 0 à 9.

Pour changer de mémoire depuis le menu de mesure :

- Appuyer sur la touche fonction [MEM:x]
- L'appareil affiche alors :



- Avec les flèches vers le haut et vers le bas faire évoluer le numéro des mémoires (de 0 à 9). La ligne de rappel des paramètres de mesure au bas de l'écran LCD indique le contenu de chacune des mémoires.
- Valider la mémoire sélectionnée soit en appuyant de nouveau sur la touche fonction [MEM:x], soit en appuyant sur la touche de validation (centre du pavé de flèches).

Pour changer de mémoire depuis le menu de paramétrage :

- Appuyer sur la touche fonction [MEM:x]
- Avec les flèches vers le haut et vers le bas faire évoluer le numéro des mémoires (de 0 à 9). Les lignes de saisie des paramètres de mesure indiquent le contenu de chacune des mémoires.
- Valider la mémoire sélectionnée soit en appuyant de nouveau sur la touche fonction [MEM:x], soit en appuyant sur la touche de validation (centre du pavé de flèches).

ATTENTION : Toute modification de paramètre est automatiquement intégrée dans la mémoire sélectionnée. Voir le paragraphe 2.4, 'Configuration de l'accès aux paramètres' pour limiter les modifications possibles des paramètres.

3.2 Mesure d'une résistance d'isolement

- Sélectionner les paramètres de tension, seuils et temps comme indiqué aux paragraphes 3.1.1 à 3.1.4. Remarque : ces paramètres sont conservés même après mise hors tension de l'appareil.
- Raccorder l'élément à mesurer comme indiqué au paragraphe 1.6.4.1.
- Appuyer sur le bouton poussoir [MESURE-DECHARGE].
- Le bouton poussoir doit s'allumer en rouge et l'afficheur LCD indique :



IMPORTANT : Ne jamais toucher l'élément sous test tant que le voyant rouge du poussoir [MESURE-DECHARGE] est allumé.

- Dans le cas d'un temps de test égal à 0 seconde, l'appareil reste en mesure jusqu'à ce que l'on appuie sur la touche [MESURE-DECHARGE].
- Si une valeur de temps a été sélectionnée, toutes les secondes la valeur du temps de test est décrétementée d'une unité. Quand le temps affiché arrive à 0, la tension de sortie est automatiquement arrêtée et la dernière valeur mesurée est mémorisée sur l'écran LCD. Selon la valeur de la résistance d'isolement par rapport aux seuils HAUT et BAS, la LED rouge (MAUVAIS) ou verte (BON) s'allume.



- Appuyer sur la touche [MESURE-DECHARGE] pour supprimer la mémorisation de la dernière valeur mesurée. (voyant rouge éteint)
- Appuyer sur la touche [FIN] pour sortir de la fonction.

3.3 Messages d'erreur

Les messages d'erreurs suivants peuvent apparaître durant la mesure :

- **BOUCLE OUVERTE** : la boucle de sécurité n'est pas fermée. Il n'y a pas de liaison entre les points 1-14 et 13-25 de la prise 25 points Z10 de la face arrière de l'appareil (voir 1.7.3 'Recommandations concernant la sécurité'). Effectuer les connexions et appuyer de nouveau sur la touche [MESURE-DECHARGE] pour relancer une mesure.
- **DEPASSEMENT** : la résistance d'isolement de l'élément mesuré est supérieure aux caractéristiques de mesure de l'appareil.
- **SATURATION** : la résistance d'isolement de l'élément mesuré est inférieure aux caractéristiques de mesure de l'appareil sous la tension de mesure.
- **CHARGE** : la tension de mesure n'a pas atteint sa valeur finale (cas d'une charge trop faible en valeur de résistance ou d'une charge capacitive).
- **CARTE NON PRETE** : la carte de mesure de résistance d'isolement de l'appareil ne peut pas dialoguer avec le système de contrôle à microprocesseur. Vous ne pouvez pas effectuer de mesure, contacter notre service après-vente.

3.4 Appareil muni d'un galvanomètre (Option 21)

Dans ce cas **la résistance d'isolement** est affichée en notation ingénieur.

Soit par exemple sous la forme : $18 \times 10^5 \Omega$

(1.8 M Ω) avec la mantisse (18) repérée par l'aiguille du galvanomètre linéaire (échelle 0 à 20) et la puissance de 10 donnée sur l'afficheur à cristaux liquides.

Précision de la mesure :

- Mégohmmètre version 200 G Ω : $\pm(1.5\%+CG^*)$
- Mégohmmètre version 2 T Ω : $\pm(2\%+CG^*)$

*CG : Classe du galvanomètre = 1.5 % de la pleine échelle.

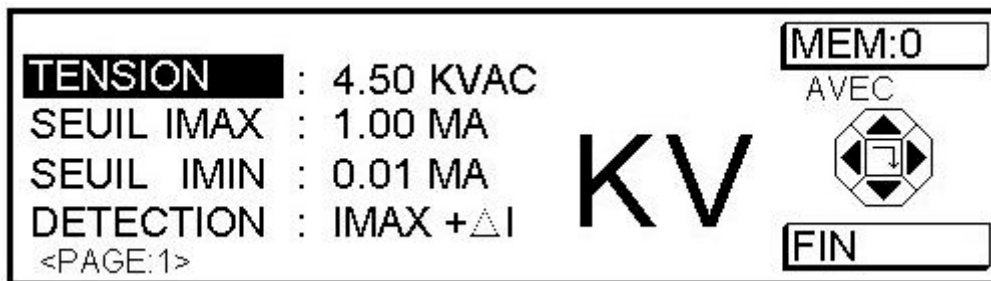
CHAPITRE IV : ESSAIS DE RIGIDITE DIELECTRIQUE (DMG50, DMG500, RMG50, RMG500, SMG50, SMG500, RMG15AC)

Depuis le menu d'initialisation (Figure 01), appuyer sur la touche de fonction [RIGID] de la zone Z4. Les principales conditions de test sont rappelées sur le bas de l'écran LCD.



4.1 Paramétrage

Appuyer sur la touche de fonction [PARAM] pour accéder à l'écran de paramétrage figure 20. Si le message d'erreur **ACCES INTERDIT** apparaît se référer alors au chapitre 2.4.



Note : Cet écran peut être accessible depuis le menu d'initialisation (Figure 01) en appuyant sur la touche de fonction [PARAM]. Dans le cas d'un DMG50, d'un DMG500, d'un SMG50 ou d'un SMG500, la fonction de paramétrage est accessible par un écran intermédiaire dans lequel il faut choisir la fonction désirée.

4.1.1 Choix de la tension d'essai

L'appareil offre la possibilité de choisir des tensions d'essai de rigidité diélectrique comprises entre 0,10 et 5,00 KVAC (6,00 KVDC pour l'option 10). Pour le RMG15AC l'appareil offre la possibilité de choisir des tensions d'essai de rigidité diélectrique comprises entre 0,10 et 15,0 KVAC. Le choix d'une valeur de tension se fera en fonction de la norme ou de la recommandation utilisée pour l'essai.

Pour changer la valeur de la tension d'essai :

- Déplacer la zone en vidéo inverse en face de la ligne TENSION avec les flèches vers le haut ou vers le bas.
- Appuyer sur la touche de validation ou la flèche vers la droite
- L'appareil affiche alors :



- Sélectionner le chiffre à modifier en le mettant en vidéo inverse avec les flèches droite ou gauche.
- Incrémenter ou décrémenter sa valeur avec respectivement les flèches vers le haut et vers le bas (0 1 2 3 4 5 6 7 8 9. 0 1 2...).
- Répéter l'opération pour tous les chiffres si nécessaire.
- Déplacer la zone en vidéo inverse jusqu'aux unités avec la flèche vers la droite.
- faire défiler AC, DC (Option 10) avec les flèches vers le haut ou vers le bas.
- Valider la tension choisie avec la touche de validation (centre du pave de flèches). Si la valeur de tension saisie est supérieure aux limites (5.00KV en AC ou 6.00KV en DC, 15.0KV avec le RMG15AC) le message **ERREUR LIMITE** sera affiché. Refaire alors la saisie comme indiqué ci-dessus avec une valeur correcte.

4.1.2 Choix des seuils de courant

L'appareil comporte deux seuils de comparaison permettant de vérifier si l'élément testé est bon ou mauvais. Le **SEUIL IMIN** définit la limite minimale de courant débité dans l'élément testé pour détecter un éventuel mauvais raccordement de celui-ci. Le **SEUIL IMAX** définit la valeur maximale de courant qui doit circuler dans l'élément testé. Selon le mode de détection choisi (voir paragraphe 4.1.3), un élément testé sera 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 peuvent être réglés entre 0.00mA et 9.99mA pour un modèle 50VA, entre 0.00mA et 100mA pour un modèle 500VA et entre 0.00mA et 60.0mA pour le RMG15AC. Un SEUIL IMIN avec une valeur de 0.00mA dévalidera le test de courant minimum.

Pour paramétrer les seuils :

- Déplacer la zone en vidéo inverse en face de la ligne SEUIL IMAX.
- Appuyer sur la flèche vers la droite ou la touche de validation.
- L'appareil affiche alors :

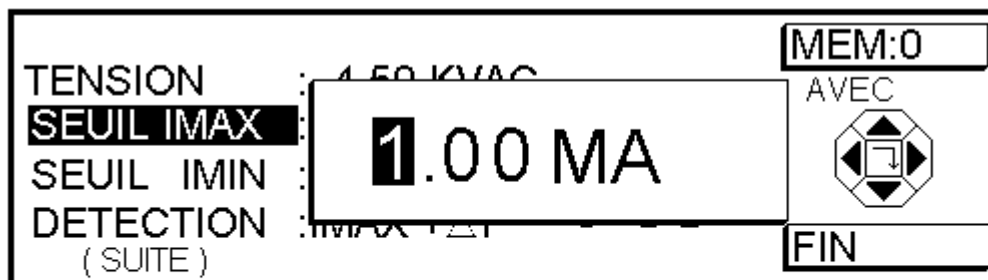


FIG.22

- Sélectionner le chiffre à modifier en le mettant en vidéo inverse avec les flèches droite ou gauche.
- Incrémenter ou décrémenter sa valeur avec respectivement les flèches vers le haut et vers le bas (0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . 0 1 2...).
- Répéter l'opération pour tous les chiffres si nécessaire.
- Valider le seuil choisi avec la touche de validation (centre du pavé de flèches). Attention : le SEUIL IMAX doit toujours être supérieur au SEUIL IMIN, dans le cas contraire le message d'erreur **SEUIL H < SEUIL B** apparaîtra.
- Procéder de manière identique pour le réglage du SEUIL IMIN. Attention : le SEUIL IMIN doit toujours être inférieur au SEUIL IMAX, dans le cas contraire le message d'erreur **SEUIL B > SEUIL H** apparaîtra.

4.1.3 Choix du mode de détection

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

- Le mode **IMAX** : permet un contrôle du courant de fuite permanent circulant dans l'élément testé par rapport à un seuil réglable. Ce mode ne permet pas la détection d'arcs rapides et son temps de réponse relativement lent peut être dommageable à l'élément testé. D'autre part le seuil de courant doit être réglé en fonction de la consommation 'normale' de chaque élément testé (courant de fuite en AC sous la tension de test). Cette détection est faite de manière lente.
- Le mode **FIMAX (Fast IMAX)** : Idem que IMAX mais la détection est faite de manière rapide.
- Le mode **ΔI** : contrôle des impulsions de courant ayant une largeur d'au moins 10 μS et une amplitude de 1mA pour les modèles 50VA et une amplitude de 10mA pour les modèles 500VA. Ce mode ne tient pas compte du courant de fuite dû à la consommation 'normale' de l'élément et ne nécessite donc pas de réglage, sa rapidité de réponse permet de limiter les dommages à l'élément testé. Par contre, le mode ΔI ne trouve pas de défaut en cas de court-circuit franc lors de l'application de la tension sur l'élément.
- Le mode **IMAX+ ΔI** : combinaison des deux modes précédents. Ce mode permet de réaliser des essais de rigidité diélectrique de manière simple et fiable. La détection IMAX est faite de manière lente.
- Le mode **FIMAX+ ΔI** : combinaison des deux modes précédents. Ce mode permet de réaliser des essais de rigidité diélectrique de manière simple et fiable. La détection IMAX est faite de manière rapide.
- Le mode **SANS** : inhibition des détecteurs. Ce mode permet de localiser un éventuel défaut de rigidité diélectrique par brûlage du défaut.

Attention, ce mode ne peut être utilisé que pendant un temps limité (5 secondes). En cas de surchauffe un interrupteur thermique coupe la génération de la haute tension. Attendre 3 à 5 minutes avant de reprendre les essais. Dans ce mode il n'y a pas d'ajustage automatique de la tension de sortie en fonction de la charge.

Remarque : Le mode de contrôle de courant de fuite minimum (IMIN) est indépendant des modes de détection décrits ci-dessus.

Pour changer le mode de détection :

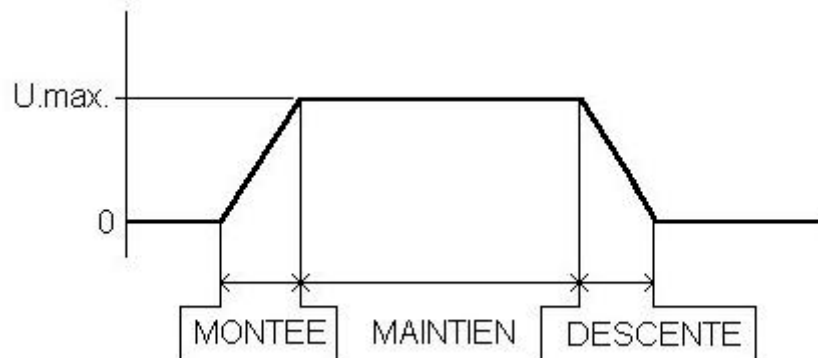
- Déplacer la zone en vidéo inverse en face de la ligne DETECTION avec les flèches vers le haut ou vers le bas.
- Appuyer sur la touche de validation ou la flèche vers la droite.
- L'appareil affiche alors :



- Avec les flèches vers le haut ou vers le bas faire défiler les différents modes possibles : **ΔI** , **IMAX+ ΔI** , **FIMAX+ ΔI** , **IMAX**, **FIMAX**, **SANS**.
- Valider le mode de détection choisi avec la touche de validation (centre du pavé de flèches).

4.1.4 Utilisation de la temporisation

L'application brutale de la tension d'essai sur un élément à tester pouvant provoquer des contraintes supplémentaires, l'appareil est équipé d'un système d'application progressive de la tension. Le même phénomène pouvant exister également à la coupure de la tension d'essai l'appareil permet de réaliser le cycle d'essai suivant :



Il existe 4 modes d'utilisation de la temporisation de l'appareil, soit AUTO, MANUAL, FAIL et U:2.

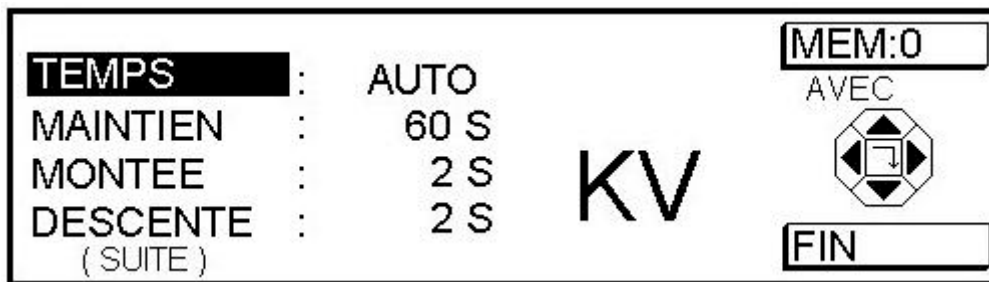
Le mode **AUTO** est décrit ci-dessus.

Le mode **U:2**, fonctionne comme le mode AUTO à ceci près que la tension de test démarre à la moitié de la valeur programmée.

Le mode **FAIL** (uniquement pour les appareils 500VA), correspond à l'application permanente de la tension d'essai max., jusqu'à détection d'un défaut.

Le mode **MANUEL**, l'utilisateur peut faire évoluer la tension de test à son gré en appuyant sur les flèches vers le haut pour augmenter la tension d'essai ou vers le bas pour la diminuer. Il est nécessaire de renouveler l'appui sur la touche à chaque incrément.

A partir du menu de saisie des paramètres (Figure 20) appuyer autant de fois que nécessaire sur la flèche vers le bas pour afficher le menu suivant :



Pour choisir le mode de temporisation :

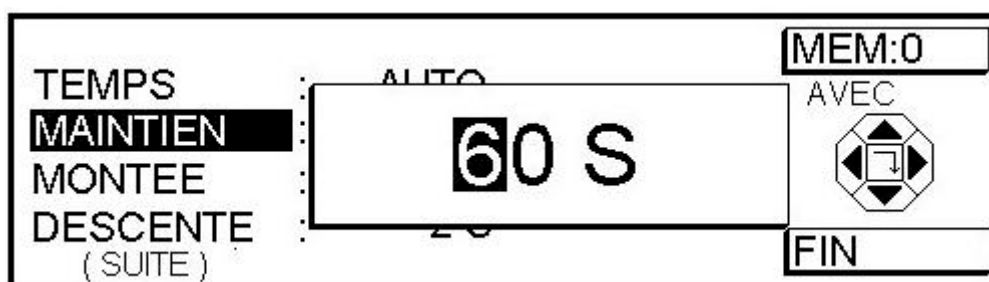
- Déplacer la zone en vidéo inverse en face de la ligne TEMPS avec les flèches vers le haut ou vers le bas.
- Appuyer sur la touche de validation ou la flèche vers la droite.
- L'appareil affiche alors :



- Avec les flèches vers le haut ou vers le bas faire défiler les différents modes possibles : **AUTO**, **MANUEL**.
- Valider le mode de temporisation choisi avec la touche de validation (centre du pavé de flèches).

Dans le cas du mode AUTO, il est possible de régler des valeurs de temps de MAINTIEN, de MONTEE et de DESCENTE entre 0 et 999 secondes. Pour cela :

- Déplacer la zone en vidéo inverse en face de la ligne MAINTIEN avec les flèches vers le haut ou vers le bas.
- Appuyer sur la touche de validation ou la flèche vers la droite.
- L'appareil affiche alors :



- Sélectionner le chiffre à modifier en le mettant en vidéo inverse avec les flèches droite ou gauche.
- Incrémenter ou décrémenter sa valeur avec respectivement les flèches vers le haut et vers le bas (0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . 0 1 2...).
- Répéter l'opération pour tous les chiffres si nécessaire.
- Valider le temps choisi avec la touche de validation (centre du pavé de flèches).

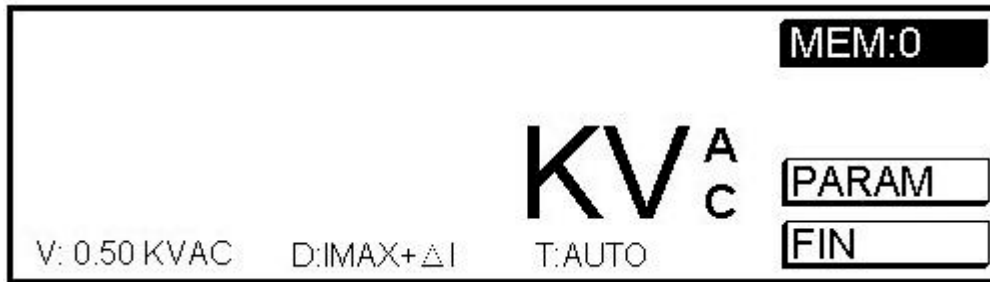
Procéder de manière identique pour les temps de MONTEE et de DESCENTE.

4.1.5 Mémorisation des paramètres

Les appareils de la série MG offrent la possibilité de stocker des paramètres de mesure (tension, seuil, temps,...) dans 10 mémoires numérotées de 0 à 9.

Pour changer de mémoire depuis le menu de mesure :

- Appuyer sur la touche fonction [MEM:x]
- L'appareil affiche alors :



- Avec les flèches vers le haut et vers le bas faire évoluer le numéro des mémoires (de 0 à 9). La ligne de rappel des paramètres de mesure au bas de l'écran LCD indique le contenu de chacune des mémoires.
- Valider la mémoire sélectionnée soit en appuyant de nouveau sur la touche fonction [MEM:x], soit en appuyant sur la touche de validation (centre du pavé de flèches).

Pour changer de mémoire depuis le menu de paramétrage :

- Appuyer sur la touche fonction [MEM:x]
- Avec les flèches vers le haut et vers le bas faire évoluer le numéro des mémoires (de 0 à 9). Les lignes de saisie des paramètres de mesure indiquent le contenu de chacune des mémoires.
- Valider la mémoire sélectionnée soit en appuyant de nouveau sur la touche fonction [MEM:x], soit en appuyant sur la touche de validation (centre du pavé de flèches).

ATTENTION : Toute modification de paramètre est automatiquement intégrée dans la mémoire sélectionnée. Voir le paragraphe 2.4, 'Configuration de l'accès aux paramètres' pour limiter les modifications possibles des paramètres.

4.2 Essais de rigidité diélectrique

- Sélectionner les paramètres de tension, seuils et temps comme indiqué aux paragraphes 4.1.1 à 4.1.5.
Remarque : ces paramètres sont conservés même après mise hors tension de l'appareil.
- Raccorder l'élément à mesurer comme indiqué au paragraphe 1.6.4.1.
- Appuyer sur le bouton poussoir [MESURE-DECHARGE].
- Le bouton poussoir doit s'allumer en rouge et l'afficheur LCD indique :



IMPORTANT : ne jamais toucher l'élément sous test tant que le voyant rouge du poussoir [MESURE-DECHARGE] est allumé et tant qu'il est raccordé à l'appareil.

Dans le cas de l'utilisation de la temporisation en mode MANUEL, l'appareil reste en mesure jusqu'à ce que l'on appuie sur la touche [MESURE-DECHARGE] et l'utilisation de la flèche vers le haut permet de faire augmenter la tension d'essai 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 : x.xx KVAC (TENSION : x.xx KVDC)**.

Cependant en fonction de la charge représentée par l'élément sous test, la tension atteinte pourra être inférieure.

Si le mode AUTO de la temporisation a été sélectionné, toutes les secondes la valeur du temps de MONTEE est décrétementée d'une unité, puis celle du temps de MAINTIEN et enfin celle du temps de DESCENTE. 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, la LED rouge (MAUVAIS) ou verte (BON) s'allume.

A la fois dans le mode de temporisation MANUEL ou AUTO, 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 :



FIG.29

La tension mémorisée est la valeur à laquelle a eu lieu la disjonction; le courant de fuite est également mémorisé et correspond à une valeur de courant maximum.

- Appuyer sur la touche [MESURE-DECHARGE] pour supprimer la mémorisation des valeurs de disjonction (voyant rouge éteint).
- Appuyer sur la touche [FIN] pour sortir de la fonction.

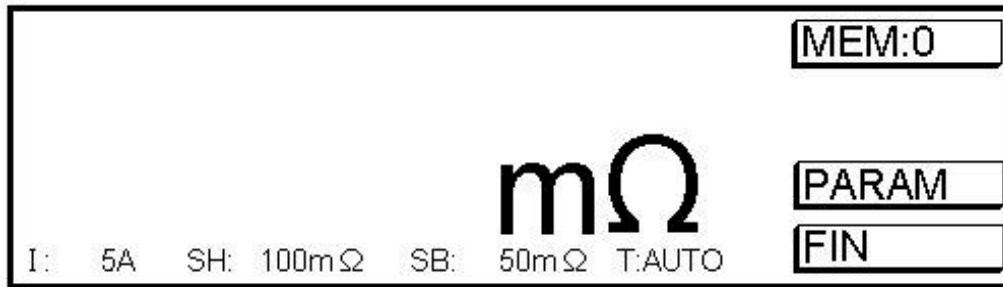
4.3 Messages d'erreur

Les messages d'erreurs suivants peuvent apparaître durant la mesure :

- **BOUCLE OUVERTE** : la boucle de sécurité n'est pas fermée. Il n'y a pas de liaison entre les points 1-14 et 13-25 de la prise 25 points Z10 de la face arrière de l'appareil (voir I.7.3 'Recommandations concernant la sécurité'). Effectuer les connexions et appuyer de nouveau sur la touche [MESURE-DECHARGE] pour relancer un nouvel essai. Si cette erreur persiste alors que la boucle est fermée, il est possible que la sécurité thermique de l'appareil se soit enclenchée. Attendre quelques instants (3-5 minutes) que la sécurité thermique autorise de nouveau la génération de tension.
- **ERREUR TENSION** : la tension d'essai n'a pas atteint sa valeur finale (cas d'une charge trop faible en valeur de résistance ou d'une charge capacitive d'impédance trop faible en AC).
- **I < IMIN** : pendant le temps de MAINTIEN le courant circulant dans l'élément en test n'a pas atteint la valeur minimale fixée par le paramètre SEUIL IMIN (cas d'un mauvais raccordement sur l'élément). Ce défaut provoque un résultat de test mauvais (Led rouge allumée) même s'il n'y a pas eu de disjonction.
- **CARTE NON PRETE** : la carte de rigidité diélectrique de l'appareil ne peut pas dialoguer avec le système de contrôle à microprocesseur. Vous ne pouvez pas effectuer de mesure, contacter notre service après-vente.
- **ERREUR DE SYNCHRO**: la carte de rigidité diélectrique de l'appareil ne peut pas générer de sinusoïde pour piloter le transformateur HT. Vous ne pouvez pas effectuer de mesure, contacter notre service après-vente.

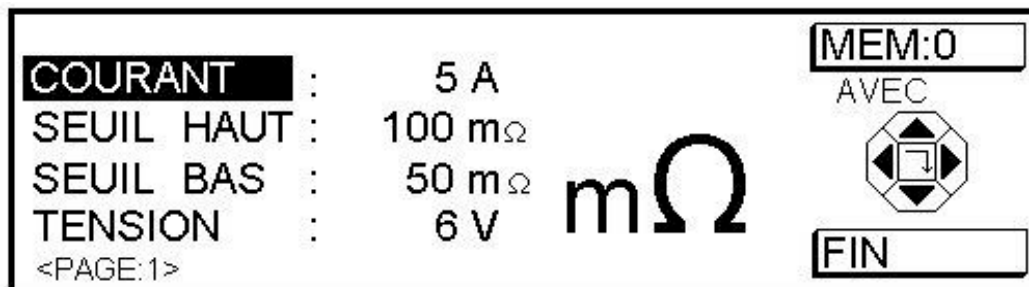
CHAPITRE V : MESURE DE RESISTANCE DE CONTINUTE DE MASSE (CMG30, SMG50, SMG500)

Depuis le menu d'initialisation (Figure 01), appuyer sur la touche de fonction [MASSE] de la zone Z4 dans le cas d'un CMG30 ou sur la touche [SUITE] puis la touche [MASSE] dans le cas d'un SMG50 ou d'un SMG500. Les principales conditions de test sont rappelées sur le bas de l'écran LCD.



5.1 Paramétrage

Appuyer sur la touche de fonction [PARAM] pour accéder à l'écran de paramétrage figure 30. Si le message d'erreur **ACCES INTERDIT** apparaît se référer alors au chapitre 2.4.



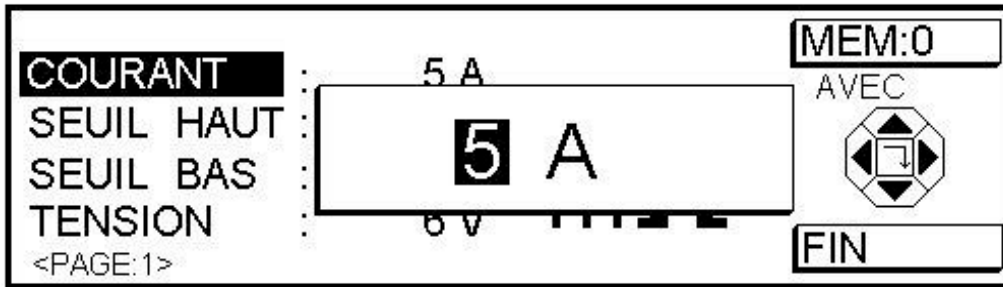
Note : Cet écran peut être accessible depuis le menu d'initialisation (Figure 01) en appuyant sur la touche de fonction [PARAM]. Dans le cas d'un SMG50 ou d'un SMG500, la fonction de paramétrage est accessible par un écran intermédiaire dans lequel il faut choisir la fonction désirée.

5.1.1 Choix du courant de mesure

L'appareil offre la possibilité de choisir le courant de mesure du test de continuité de masse (pas de 0,5A). Le choix d'une valeur de courant se fera en fonction de la norme ou de la recommandation utilisée pour l'essai.

Pour changer la valeur du courant de mesure :

- Déplacer la zone en vidéo inverse en face de la ligne COURANT avec les flèches vers le haut ou vers le bas.
- Appuyer sur la touche de validation ou sur la flèche vers la droite.
- L'appareil affiche alors :



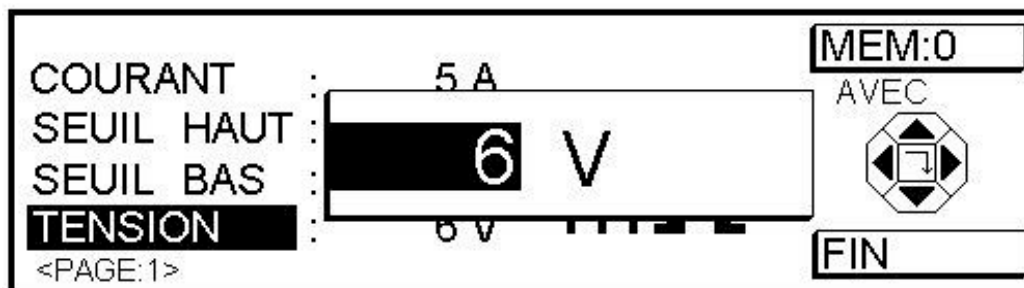
- Sélectionner le chiffre à modifier en le mettant en vidéo inverse avec les flèches droite ou gauche.
- Incrémenter ou décrémenter sa valeur avec respectivement les flèches vers le haut et vers le bas (0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . 0 1 2...). Répéter l'opération pour tous les chiffres si nécessaire.
- Valider le courant choisit avec la touche de validation (centre du pave de flèches). Si la valeur saisie est inférieure ou supérieure aux valeurs limites (5A-30A), le message **ERREUR LIMITE** sera affiché. Refaire alors la saisie comme indiqué précédemment avec une valeur correcte.

5.1.2 Choix de la tension de mesure en circuit ouvert (6-12 VAC)

L'appareil offre la possibilité de choisir entre deux tensions de mesure en circuit ouvert (6 ou 12 VAC) pour le test de continuité de masse. Le choix d'une valeur de tension se fera en fonction de la norme ou de la recommandation utilisée pour l'essai.

Pour changer la tension de mesure :

- Déplacer la zone en vidéo inverse en face de la ligne TENSION avec les flèches vers le haut ou vers le bas.
- Appuyer sur la touche de validation ou la flèche vers la droite.



- A l'aide des flèches vers le haut ou vers le bas faire défiler les différentes tensions de mesure disponibles (6, 12).
- Valider la valeur choisie avec la touche de validation.

5.1.3 Choix des seuils

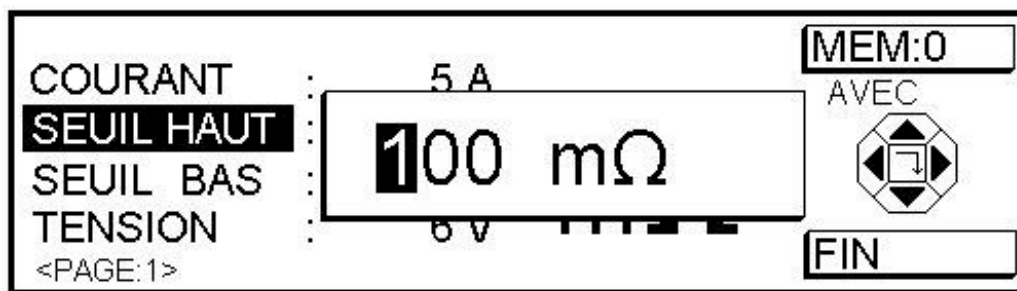
L'appareil comporte deux seuils de comparaison permettant de vérifier si l'élément mesuré est bon ou mauvais. Ces seuils peuvent être une **résistance** ou **une tension** (suivant les recommandations de la norme **EN60204-1**)

Le SEUIL HAUT définit la limite maximale de validité de la mesure. Le SEUIL BAS définit la valeur minimale en ohm ou volt 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.

Les seuils peuvent être réglés de 0 à 1500 mΩ ou de 0.01V à 12.0V

Pour paramétrer les seuils :

- Déplacer la zone en vidéo inverse en face de la ligne SEUIL HAUT.
- Appuyer sur la flèche vers la droite ou la touche de validation.
- L'appareil affiche alors par exemple :



- Sélectionner le chiffre à modifier en le mettant en vidéo inverse avec les flèches droite ou gauche.
- Incrémenter ou décrémenter sa valeur avec respectivement les flèches vers le haut et vers le bas (0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . 0 1 2...).
- Valider le seuil choisi avec la touche de validation (centre du pavé de flèches). Attention, le SEUIL HAUT doit toujours être supérieur au SEUIL BAS, dans le cas contraire le message d'erreur **SEUIL H < SEUIL B** apparaîtra.
- Pour le réglage du SEUIL BAS, procéder de manière identique au SEUIL HAUT. Attention, le SEUIL BAS doit toujours être inférieur au SEUIL HAUT, dans le cas contraire le message d'erreur **SEUIL B > SEUIL H** apparaîtra.
- **Si vous souhaitez changer d'unité (par exemple passer de ohm à volt) appuyez autant de fois que nécessaire sur la flèche droite pour mettre l'unité en vidéo inverse Modifiez la à l'aide des flèches haute et basse**
- **Attention ! le changement d'unité impose la ressaisie des deux seuils.**

5.1.4 Utilisation de la temporisation

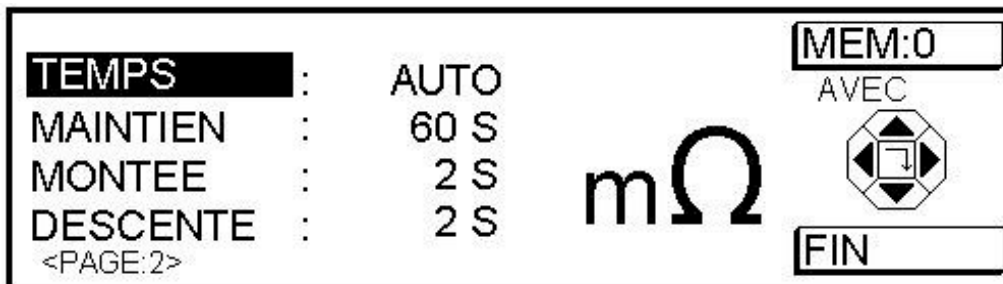
L'application brutale du courant d'essai sur un élément à tester pouvant provoquer des contraintes supplémentaires, l'appareil est équipé d'un système d'application progressive du courant. Le même phénomène pouvant exister également à la coupure du courant d'essai, l'appareil permet de réaliser le cycle d'essai suivant :



Les trois modes d'utilisation de l'appareil sont : **AUTO** (décrit ci-dessus), **DEFAULT** et **MANUEL**. Dans ce dernier cas, le courant d'essai est appliqué en permanence sur l'échantillon testé.

Le mode **DEFAULT** ou **arrêt sur défaut** est comparable au mode **AUTO** à ceci près que le test est interrompu dès la première mesure déclarée « mauvaise » relativement aux seuils (voyant rouge).

A partir du menu de saisie des paramètres (Figure 30) appuyer autant de fois que nécessaire sur la flèche vers le bas pour afficher le menu suivant :



Pour sélectionner le mode de temporisation :

- Déplacer la zone en vidéo inverse en face de la ligne TEMPS avec les flèches vers le haut ou vers le bas.
- Appuyer sur la touche de validation ou la flèche vers la droite.
- L'appareil affiche alors :

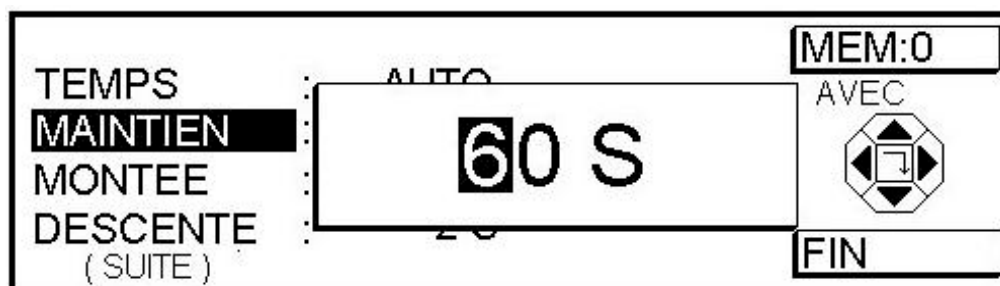


- Avec les flèches vers le haut ou vers le bas faire défiler les différents modes possibles **AUTO**, **MANUEL**, **DEFAULT**.*
- Valider le mode de temporisation choisi avec la touche de validation (centre du pavé de flèches).

Dans le cas des modes AUTO et DEFAULT il est possible de régler des valeurs de temps de MAINTIEN, de MONTEE et de DESCENTE entre 0 et 999 secondes. Pour cela :

- Déplacer la zone en vidéo inverse en face de la ligne MAINTIEN avec les flèches vers le haut ou vers le bas.
- Appuyer sur la touche de validation ou la flèche vers la droite.

**le mode DEFAULT opère comme le mode AUTO à ceci près que le test s'achève dès la détection d'un défaut*



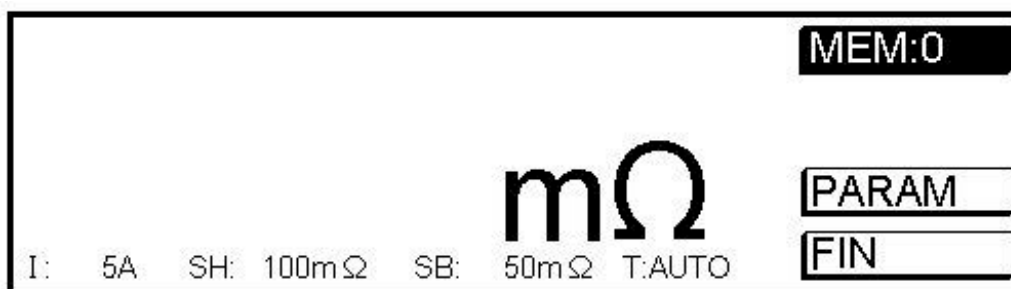
- Sélectionner le chiffre à modifier en le mettant en vidéo inverse avec les flèches droite ou gauche.
- Incrémenter ou décrémenter sa valeur avec respectivement les flèches vers le haut et vers le bas (0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . 0 1 2...).
- Répéter l'opération pour tous les chiffres si nécessaire.
- Valider le temps choisi avec la touche de validation (centre du pavé de flèches).
- Procéder de manière identique pour les temps de MONTEE et de DESCENTE.

5.1.5 Mémorisations des paramètres

Les appareils de la série MG offrent la possibilité de stocker des paramètres de mesure (courant, tension, seuils, temps,...) dans 10 mémoires numérotées de 0 à 9.

Pour changer de mémoire depuis le menu de mesure :

- Appuyer sur la touche fonction [MEM:x]
- L'appareil affiche alors :



- Avec les flèches vers le haut et vers le bas faire évoluer le numéro des mémoires (de 0 à 9). La ligne de rappel des paramètres de mesure au bas de l'écran LCD indique le contenu de chacune des mémoires.
- Valider la mémoire sélectionnée soit en appuyant de nouveau sur la touche fonction [MEM:x], soit en appuyant sur la touche de validation (centre du pavé de flèches).

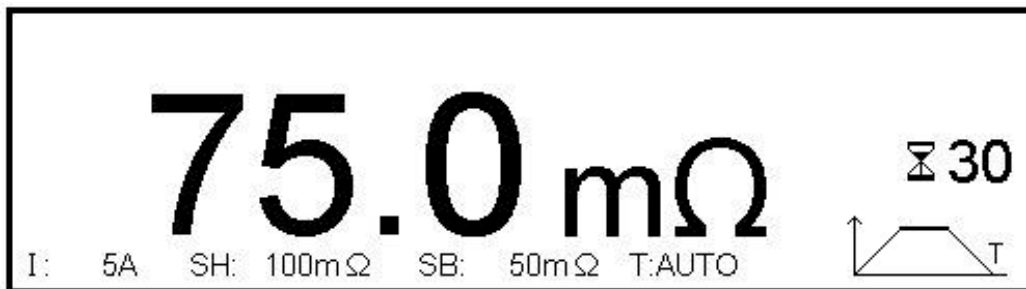
Pour changer de mémoire depuis le menu de paramétrage :

- Appuyer sur la touche fonction [MEM:x]
- Avec les flèches vers le haut et vers le bas faire évoluer le numéro des mémoires (de 0 à 9). Les lignes de saisie des paramètres de mesure indiquent le contenu de chacune des mémoires.
- Valider la mémoire sélectionnée soit en appuyant de nouveau sur la touche fonction [MEM:x], soit en appuyant sur la touche de validation (centre du pavé de flèches).

ATTENTION : Toute modification de paramètre est automatiquement intégrée dans la mémoire sélectionnée. Voir le paragraphe 2.4, 'Configuration de l'accès aux paramètres' pour limiter les modifications possibles des paramètres.

5.2 Mesure de résistance de continuité de terre

- Sélectionner les paramètres de tension, de courant, de seuils et de temps comme indiqué aux paragraphes 5.1.1 à 5.1.5. Remarque : ces paramètres sont conservés même après mise hors tension de l'appareil.
- Raccorder l'élément à mesurer comme indiqué au paragraphe 1.6.4.2.
- appuyer sur le bouton poussoir [MESURE-DECHARGE].
- Le bouton poussoir doit s'allumer en rouge et l'afficheur LCD indique :(dans l'exemple présenté les seuils étant en ohm ,priorité est donnée à la mesure de la résistance , la chute de tension dans le circuit testé est rappelée dans une fenêtre dans le coin supérieur droit.
- Dans le cas ou les seuils seraient en volt l'affichage R et U serait inverse.



IMPORTANT : ne jamais toucher l'élément sous test tant que le voyant rouge du poussoir [MESURE-DECHARGE] est allumé et tant qu'il est raccordé à l'appareil.

Dans le cas de l'utilisation de la temporisation en mode MANUEL, l'appareil reste en mesure jusqu'à ce que l'on appuie sur la touche [MESURE-DECHARGE].

Si le mode AUTO de la temporisation a été sélectionné, l'appareil indique MONTEE DU COURANT durant le temps de montée, puis la valeur du temps de maintien est décrémentée d'une unité toutes les secondes. Enfin l'appareil indique DESCENTE DU COURANT durant le temps de descente. Aucune mesure n'est effectuée durant la montée et la descente du courant. Selon la valeur de la résistance de continuité de terre par rapport aux seuils haut et bas, la LED rouge (MAUVAIS) ou verte (BON) s'allume. A la fin du temps de descente, le courant de sortie est automatiquement coupé et l'écran indique :



- Appuyer sur la touche [MESURE-DECHARGE] pour passer en décharge (voyant rouge éteint).
- Appuyer sur la touche [FIN] pour sortir de la fonction.

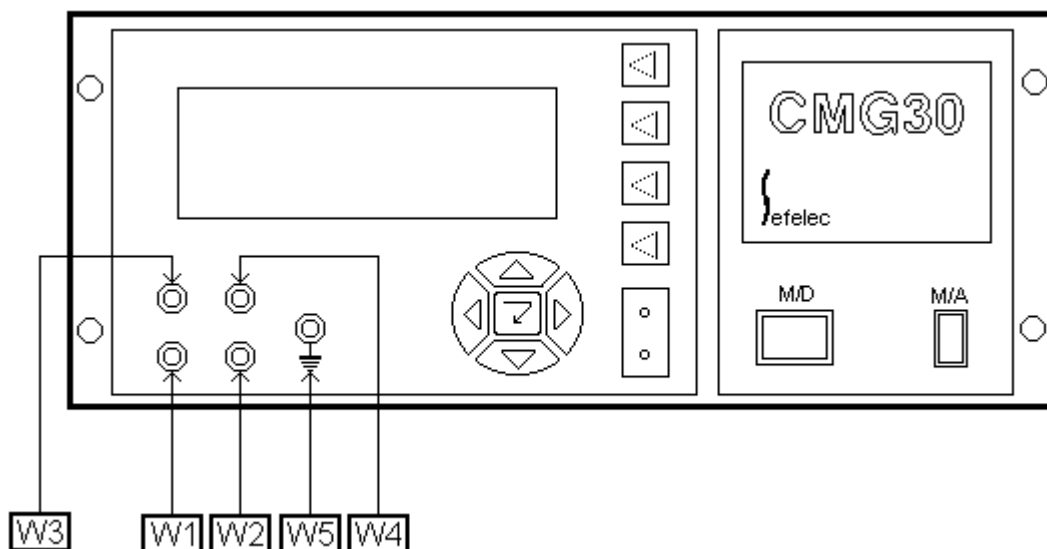
5.3 Messages d'erreur

Les messages d'erreur suivants peuvent apparaître durant la mesure :

- **BOUCLE OUVERTE** : la boucle de sécurité n'est pas fermée. Il n'y a pas de liaison entre les points 1-14 et 13-25 de la prise 25 points Z10 de la face arrière de l'appareil (voir 1.7.3 'Recommandations concernant la sécurité'). Effectuer les connexions et appuyer de nouveau sur la touche [MESURE-DECHARGE] pour relancer une mesure.
- **DEPASSEMENT** : la résistance de continuité de masse mesurée est supérieure aux caractéristiques de mesure de l'appareil.
- **SURCHAUFFE** : L'appareil est équipé d'une sécurité thermique placée sur le transformateur de courant réglé à 80°. Attendre une trentaine de minute avant de repasser en mesure.
- **ERREUR CONTINUTE** : les fils 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.
- **CARTE NON PRETE** : la carte de mesure de résistance de continuité de l'appareil ne peut pas dialoguer avec le système de contrôle à microprocesseur. Vous ne pouvez pas effectuer de mesure, contactez notre service après-vente.

ATTENTION : Mesure d'un échantillon raccordé à la terre.

Dans le cas d'une mesure de continuité de masse sur un échantillon raccordé à la terre, il est impératif de connecter le point à la terre sur les bornes U et I, W1 et W3.



CHAPITRE VI : MESURE DE COURANT DE FUITE

Voir la notice OPTIONS FMG500 / FMG501

CHAPITRE VII : UTILISATION DU MODE SEQUENCE (SMG50, SMG500)

Les testeurs de sécurité électriques SMG50 et SMG500 peuvent être utilisés comme des appareils de mesure indépendants ou comme des appareils enchaînant des mesures successives. Pour exécuter une séquence, il est nécessaire de paramétrer les mémoires des différentes fonctions sélectionnées.

7.1 Paramétrage des fonctions de mesure

Pour accéder aux fonctions de mesure, appuyer sur la touche [FONC.] depuis la mire de départ de l'appareil, puis sélectionner la fonction désirée.

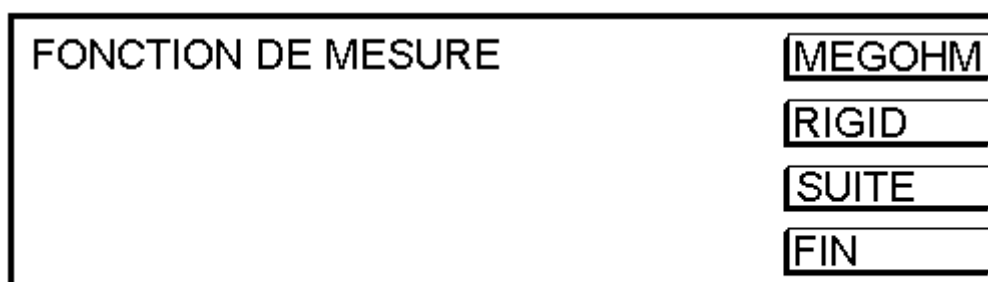


FIG. 40

Les fonctions non définies par les touches du premier écran peuvent être accessibles par la touche [SUITE]. Se référer aux chapitres III, IV et V pour les détails de paramétrage et d'utilisation des fonctions.

7.2 Paramétrage de la séquence

A partir de la mire de départ, appuyer sur la touche de fonction [SEQ.] pour obtenir l'écran suivant :

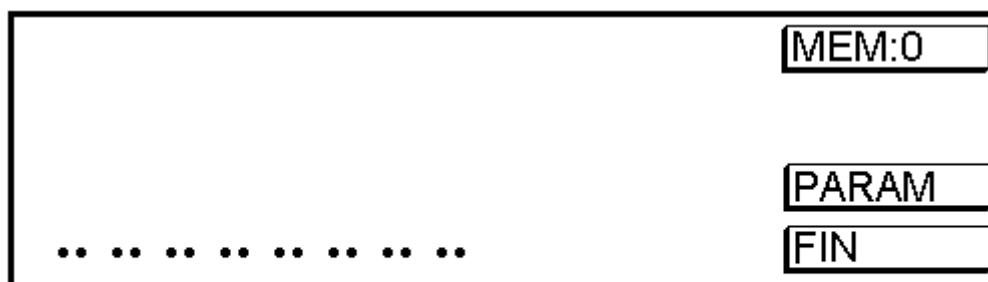


FIG. 41

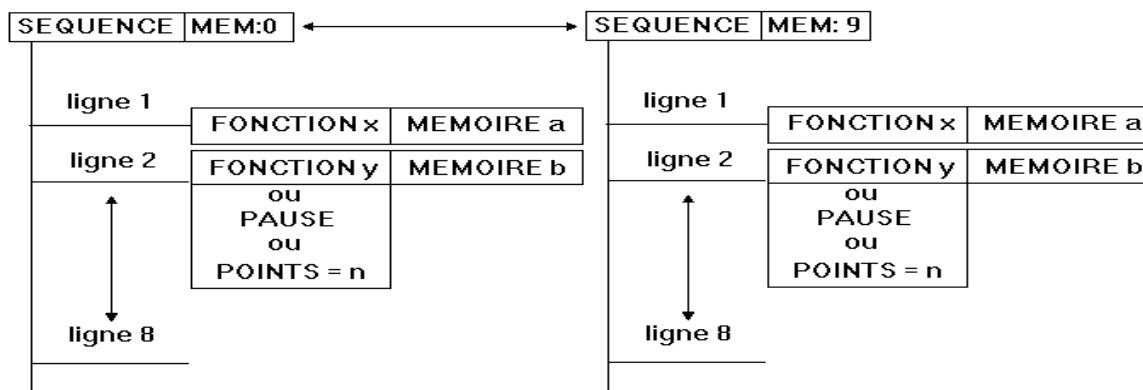
Le bas de l'écran représente les 8 lignes de programme de la mémoire sélectionnée.

Le contenu de chaque ligne est décrit par un couple de caractères : lorsqu'il s'agit d'une fonction, le premier caractère désigne cette fonction (M pour mégohmmètre, R pour rigidité, C pour continuité ...), le second étant le numéro du jeu de paramètres associé.

Le couple « .. » représente une ligne vide, le mot « OK » une pause entre deux fonctions, l'opérateur « x » un test de continuité multiple.

7.2.1 Mémorisation des paramètres

L'appareil comprend 10 séquences (numérotées de 0 à 9) de 8 pas de test chacune. Chaque pas correspond à une fonction avec un jeu de paramètres de test, ou à une pause entre deux tests, ou à l'exécution sur plusieurs points (minimum 2) de la fonction située sur la ligne précédente (continuité multiple).



Sur le diagramme ci dessus, a et b représentent les numéros de jeu de paramètres associés aux fonctions x et y choisies parmi celles disponibles (RIGID, MEGOHM et MASSE ...) ou VIDE dans le cas où la ligne de test n'est pas utilisée.

Pour changer de mémoire de séquence depuis l'écran de mesure (figure 41) :

- appuyer sur la touche de fonction [MEM:x]. L'appareil affiche alors :



FIG. 42

- Avec les flèches vers le haut et le bas, changer le numéro de mémoire (de 0 à 9). La ligne au bas de l'écran rappelle le contenu des différents tests.
- Valider la mémoire soit en appuyant de nouveau sur la touche de fonction [MEM:x], soit en appuyant sur la touche de validation au centre du pavé de flèches.

ATTENTION : Toute modification de paramètre est automatiquement intégrée dans la mémoire sélectionnée. Voir le paragraphe 2.4, 'Configuration de l'accès aux paramètres' pour limiter les modifications possibles des paramètres.

7.2.2 Choix d'une fonction

Depuis l'écran de mesure, appuyer sur la touche [PARAM]. L'écran suivant apparaît :

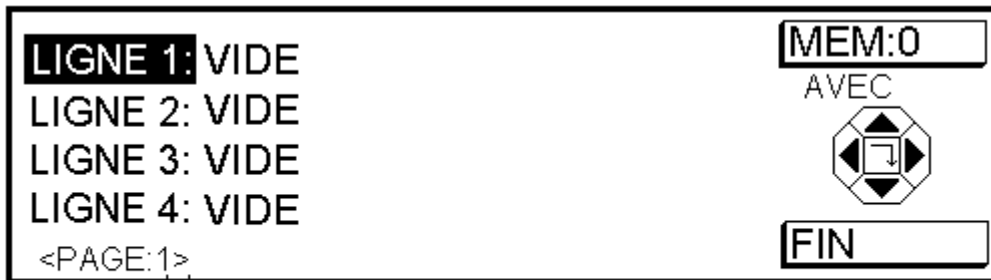


FIG.43

Choisir le test à modifier et valider avec la touche centrale de Z5. L'écran suivant apparaît :

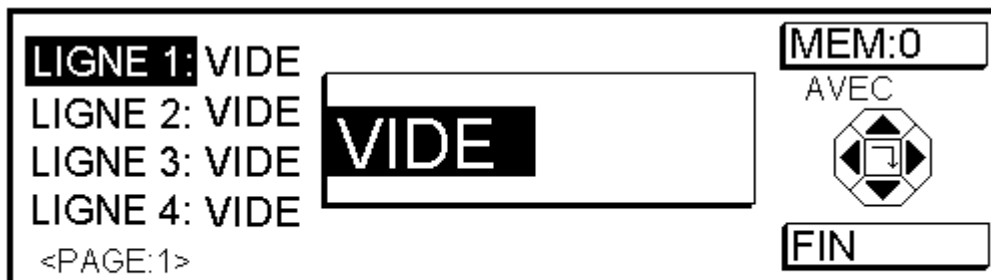


FIG.44

A l'aide des flèches vers le haut et vers le bas, faire défiler les différentes fonctions ou opérateurs (RIGID, MEGOHM, MASSE, FUITE, PAUSE, POINTS =).

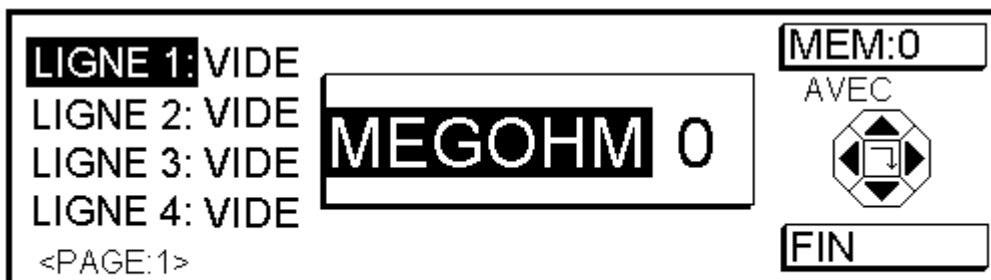


FIG.45

7.2.3 Choix de la mémoire de paramètre de la fonction désirée

Sélectionner le numéro de la mémoire de paramètre de la fonction désirée avec la flèche de droite.

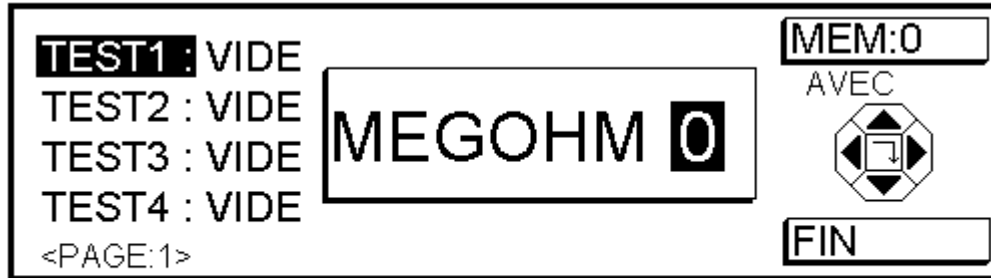


FIG.46

Incrémenter ou décrémenter le numéro de la mémoire avec respectivement les flèches vers le haut et vers le bas.

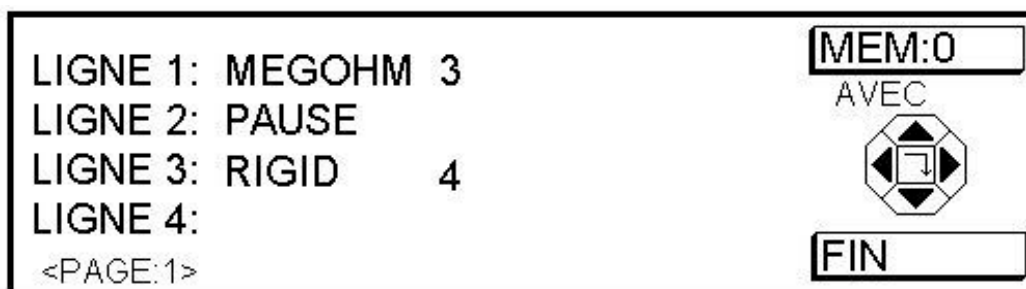
Valider la fonction et son numéro de mémoire avec la touche au centre du pavé de flèches ([VALID]).

7.3 Enchaînement de tests contrôlés manuellement

Par défaut, le déroulement d'une séquence est automatique. Si on prend par exemple le cas d'une séquence comportant les lignes de test suivantes :

LIGNE 1 : MEGOHM 3
LIGNE 2 : RIGID 4

Le test de rigidité sera exécuté immédiatement après la mesure d'isolement sans intervention de l'opérateur. Il est possible de contrôler le passage d'une fonction à l'autre en insérant une PAUSE entre les lignes. La séquence ressemblera donc à l'écran ci dessous.



7.4 Exécution d'une séquence simple

Depuis l'écran de mesure (figure 41), appuyer sur la touche [MESURE-DECHARGE] pour passer en mesure. Le bouton poussoir doit s'allumer en rouge.

IMPORTANT : ne jamais toucher l'élément sous test tant que le voyant rouge du poussoir [MESURE-DECHARGE] est allumé et tant qu'il est raccordé à l'appareil.

Les tests s'effectuent les uns après les autres et le résultat de chacun d'eux s'inscrit dès la fin de celui-ci.

```
L1 C2 : 98.6 mΩ
L2 R0 : 4.000KV 0.98mA
L3 M0 :
C2 R0 M0 .. .. .
```

FIG. 48

Dans le cas où l'option 92 (Sortie imprimante) est installée dans l'appareil, et que l'impression de ticket est activée (voir paragraphe 8.4), la séquence de test se termine par l'impression du ticket.

A la fin de la séquence, l'appareil indique FIN DE TEST. On a alors la possibilité de lire le résultat de chacun des tests. Appuyer sur la flèche vers le haut ou vers le bas pour passer d'un écran de test à un autre.

```
FIN DE TEST
L1 C2 : 98.6 mΩ
L2 R0 : 4.000KV 0.98mA
L3 M0 : 4.05 MΩ
C2 R0 M0 .. .. .
```

AVEC




FIG. 49

Appuyer sur [MESURE-DECHARGE] pour passer en décharge puis sur [FIN] pour sortir de la séquence.

Attention : L'appui sur le touche MESURE-DECHARGE entraîne la perte des résultats de test.

7.4.1 Exécution d'une séquence avec contrôle manuel

En reprenant l'exemple de la figure 47, le déroulement de la séquence diffère légèrement de ce qui a été dit précédemment.

Après l'exécution du premier test, c'est-à-dire le test d'isolement, l'écran présente l'aspect suivant :

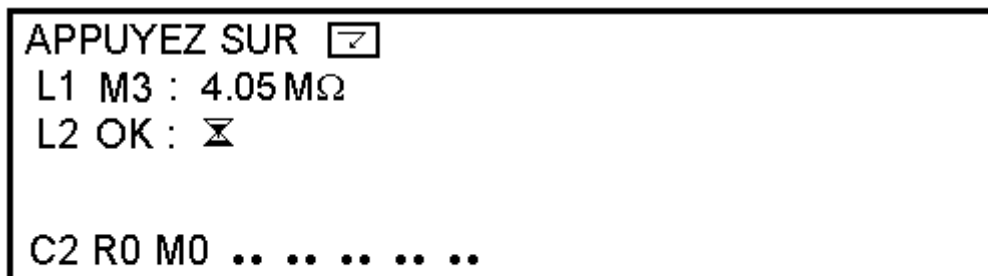


FIG. 50

L'exécution de la séquence en cours est suspendue jusqu'à ce que l'opérateur appuie sur la touche [VALID].

7.5 Répétition de la continuité de terre

Selon les systèmes à tester, il peut être nécessaire d'exécuter plusieurs tests de continuité de terre sur des points différents. Cette fonctionnalité se nomme continuité multiple et se présente de la façon suivante :

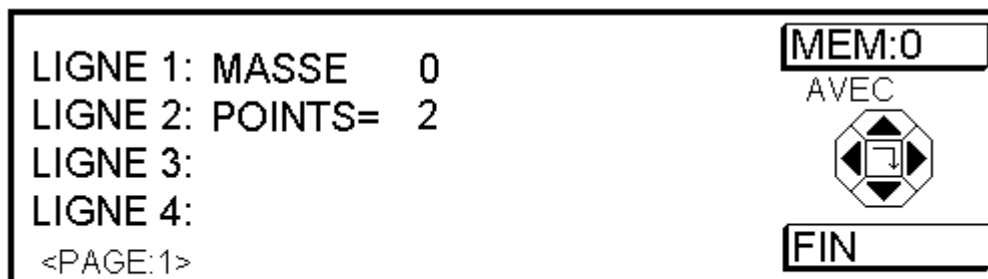


FIG.51

Dans l'exemple ci-dessus l'opérateur a besoin de tester dans les mêmes conditions et successivement, deux points de « masse ».

Le nombre minimum de « points de test » est de 2 et au maximum de 99.

7.5.1 Déroulement de la continuité multiple

Se plaçant dans le cadre de l'exemple précédent où l'opérateur a en charge deux tests de continuité successifs en deux points différents d'un équipement électrique.

Au lancement du test, l'écran se présente de la manière suivante :

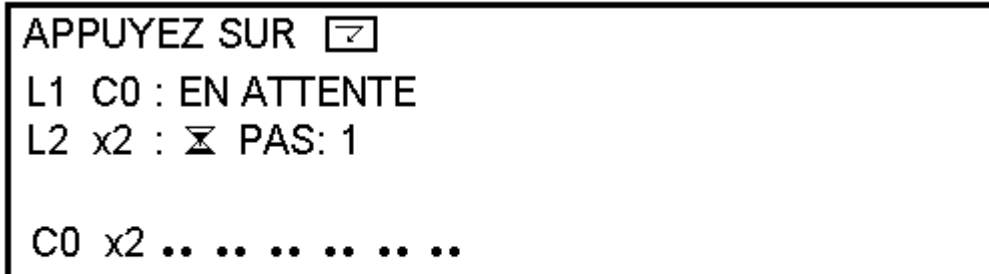


FIG. 52

L'appareil attend que l'opérateur appuie sur la touche [VALID] (ou presse sur le bouton du poignard de test s'il en est équipé) pour lancer le premier test de continuité (PAS : 1).

A partir de cet instant, le premier test est lancé. Le résultat de la mesure s'affiche sur la ligne 1. On passe à l'écran ci-dessous :

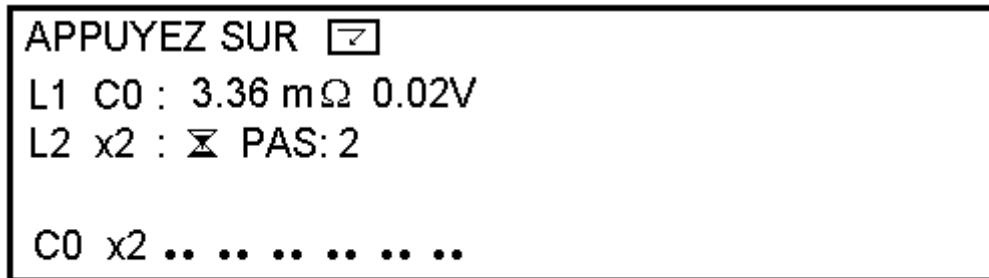


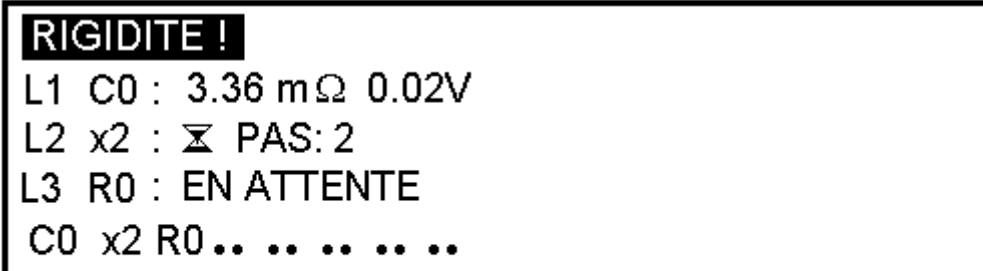
FIG. 53

Comme précédemment l'appareil se met en phase d'attente de validation.

Ce processus se déroule autant de fois que de pas programmés et pour autant que chaque test soit déclaré BON.

Dans le cas contraire, l'appareil interroge l'utilisateur pour lui proposer de recommencer le test défectueux ou d'interrompre la séquence à ce stade (appuyer sur FIN).

7.5.2 Continuité multiple suivie d'un test de rigidité



```
RIGIDITE !  
L1 C0 : 3.36 mΩ 0.02V  
L2 x2 : ∞ PAS: 2  
L3 R0 : EN ATTENTE  
C0 x2 R0 .. .. .
```

FIG. 54

Le cas d'un test de rigidité suivant immédiatement une continuité multiple mérite une certaine attention. La fonction de continuité multiple suppose que l'opérateur pénètre parfois dans l'aire de sécurité ou que celui-ci soit au contact direct avec l'équipement sous test. Dans ce cas, et pour préserver la sécurité de l'opérateur, le SMG suspend le déroulement du test au moment du passage en rigidité.

A partir de là plusieurs actions sont possibles pour relancer le test.

1. **Avec le clavier :**

On appuie sur [VALID] puis sur [FLECHE BASSE] en moins de 0,5 S et on maintient cette touche enfoncée jusqu'à prise en compte.

2. **En utilisant la boucle de sécurité :**

Si la boucle de sécurité est ouverte pendant ou à la fin de la continuité multiple, la fermeture de la boucle de sécurité lancera le test de rigidité.

7.6 Messages d'erreur

7.6.1 Messages d'erreur relatifs à la séquence

- **BOUCLE OUVERTE :**

La boucle de sécurité n'est pas fermée. Il n'y a pas de liaison entre les points 1-14 et 13-25 de la prise 25 points Z10 de la face arrière de l'appareil. Effectuer la connexion, appuyer de nouveau sur la touche [MESURE-DECHARGE] pour relancer une mesure.

- **CARTE NON PRETE :**

Le système de contrôle à microprocesseur ne peut pas dialoguer avec l'une des cartes de mesure. Vous ne pouvez pas effectuer de mesure, contacter notre service après-vente.

- **ERREUR PARAMETRES :**

Les paramètres introduits dans l'un des tests de la séquence sont incorrects. Veuillez vérifier le paramétrage des différentes fonctions introduites dans la séquence.

- **ERREUR SEQUENCE :**

La séquence définie présente au moins une anomalie du type :

1. moins de deux points pour une continuité multiple.
2. une PAUSE ne sépare pas deux tests.
3. plusieurs PAUSE programmées à la suite.

- **ERREUR CONFIG:** Dans la fonction de configuration générale de l'appareil, à la ligne INTERFACE, l'option SANS doit être sélectionnée.

7.6.2 Messages d'erreur relatifs aux différentes fonctions

Ces messages d'erreurs sont ceux décrits dans les chapitres relatifs aux différentes fonctions. Se référer aux paragraphes 3 des chapitres III, IV et V pour connaître la signification de ces différents messages d'erreur.

CHAPITRE VIII : INTERFACE D'ENTREES-SORTIES

8.1 Entrées-Sorties pour un Automate Programmable Industriel (A.P.I.) (Option 02)

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.

8.1.1 Caractéristiques électriques des signaux

ENTREES :

- Nombre : 7
- Type : Optoélectronique
- Résistance d'entrée : 1.5 k Ω
- Uminimum : 11 VDC ou 8 VAC
- Umaximum : 43 VDC ou 30 VAC

SORTIES :

- Nombre : 5
- Type : Contacts secs
- Tension maximale : 60 VDC
- Pouvoir de coupure : 30W
- Courant maximum : 0.15 ADC

8.1.2 Conventions sur les différents états logiques

En Entrée :

- L'état logique haut est défini par la présence d'une tension continue ou alternative 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.

8.1.3 Raccordements

L'ensemble des signaux d'entrée sortie est disponible en face arrière de l'appareil sur un connecteur femelle de type sub-D 25 points.

1	Boucle de sécurité à relier avec le point 14
2	Lampe ROUGE (présence tension). Voir schéma de branchement ci-dessous.
3	25 Volts continus protégé par fusible interne à l'appareil
4	Entrée de l'option automate (Option 02) : CTRLIN
5	Entrée de l'option automate (Option 02) : N1
6	Entrée de l'option automate (Option 02) : N3
7	Entrée de l'option automate (Option 02) : MES_DCH
8	Commun des sorties de l'option automate (Option 02) : COM_OUT
9	Sortie de l'option automate (Option 02) : FAIL
10	Sortie de l'option automate (Option 02) : PASS
11	Entrée ou sortie 0-10 volts (Option 03)
12	Masse
13	Commande à distance à relier au 25
14	Boucle de sécurité à relier au 1
15	Lampe VERTE (absence de tension). Voir schéma de branchement ci-dessous.
16	Commun des entrées de l'option ion automate (Option 02) : COM_IN
17	Entrée de l'option automate (Option 02) : N0
18	Entrée de l'option automate (Option 02) : N2
19	Entrée de l'option automate (Option 02) : TYPE
20	Non utilisé
21	Sortie de l'option automate (Option 02) : CTRLOUT
22	Sortie de l'option automate (Option 02) : EOT
23	Sortie de l'option automate (Option 02) : ERROR
24	Sortie 0-10 volts (Option 03)
25	Commande à distance à relier au 13

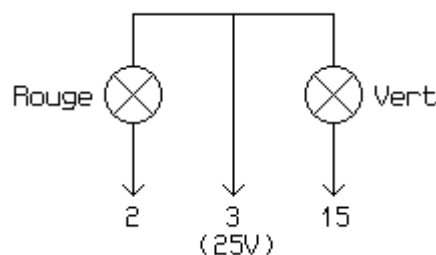


Schéma de branchement des lampes Rouge et Verte

Pour le raccordement à un système automate A.P.I. ou à tout système de contrôle à relais, il est impératif d'utiliser un câble blindé dont la tresse sera raccordée à la coquille métallique du connecteur Sub-D (connexion à 360°, blindage raccordé des deux cotés du câble).

8.1.4 Définition des signaux d'entrée/sortie

COM_IN : Commun électrique entre les signaux d'entrée.

COM_OUT : Commun électrique entre les signaux de sortie.

CTRLIN (Entrée) : Demande de prise de contrôle de l'instrument de mesure par l'automate.

TYPE (Entrée) : Choix de la fonction de mesure (Inutilisé dans le SMG50 et le SMG500).

- A l'état logique haut : Mégohmmètre.
- A l'état logique bas : Rigidité diélectrique.

MES_DCH (Entrée) : Passage en mesure ou en décharge.

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

N0, N1, N2, N3 (Entrée) : codage binaire permettant de sélectionner un numéro de mémoire de paramètres.

N3	N2	N1	N0	Mémoire
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
.
1	0	0	1	9

CTRLOUT (Sortie) : Signal de validation de prise de contrôle de l'appareil par l'automate.

EOT (Sortie) : Contact de fin de test

PASS (Sortie) : Résultat du test : bon

FAIL (Sortie) : Résultat du test : mauvais

ERROR (Sortie) : Indique si une erreur survient durant le test ('CHARGE...', 'SATURATION', 'DANGER SURTENSION', 'CARTE NON PRETE', 'ERREUR DE SYNCHRO', 'BOUCLE OUVERTE', 'SURTENSION', 'ERREUR TENSION')

8.1.5 Cycle de Mesure-Décharge

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

La prise de contrôle par l'API ne peut se faire que depuis la mire de départ. Dans le cas contraire l'appareil affiche le message **ERREUR DIALOGUE:<2>**. Remarque : pour les DMG50 et DMG500 utilisant le mode séquence (Option 04), la prise de contrôle se fait depuis l'écran de mesure de la première fonction de la séquence.

Pour effectuer une mesure :

- Mettre le signal CTRLIN à l'état logique Haut.
- Sauf dans le cas des CMG30, SMG50 et SM500 où l'état de l'entrée TYPE n'est pas pris en compte, l'automate doit avoir choisi une fonction de mesure (Mégohmmètre ou Rigidité Diélectrique). Dans le cas du MMG500 ou des RMG50 et RMG500, le choix de la fonction de mesure doit être impérativement celui de la fonction de l'appareil. Dans le cas contraire, une erreur vous serait rendu par ce dernier. Pour éviter ce genre de problème, il est conseillé de câbler le MMG de façon à avoir un état haut sur l'entrée TYPE. De même, on pourra laisser cette entrée non connectée dans le cas d'un RMG. Les fonctions de mesure seront ainsi automatiquement celle de l'appareil utilisé.
- L'automate doit choisir un numéro de paramètre qui sera codé en binaire sur les entrées N0 à N3, N0 étant le bit de poids faible et N3 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, N1, N2 et N3 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 (PASS ou FAIL). Tout ces signaux sont actifs sur l'état logique haut.

Dans le cas des CMG30, DMG50, DMG500, MMG500, RMG50 et RMG500, chaque mesure est constituée d'une seule fonction de mesure . Dans le cas des SMG50, SMG500 et des DMG50 et DMG500 utilisés en mode séquence, la mesure est constituée de toutes les fonctions de la séquence.

Attention : Pour les SMG50 et les SMG500, seul le mode séquence peut être piloté depuis l'A.P.I..

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).

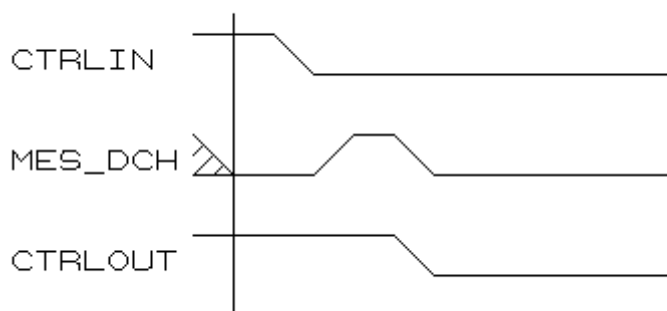


Schéma n°1 : Désactivation du signal CTRLOUT

- Temps de cycle minimum en RIGIDITE :

Conditions de mesure :

Version de logiciel	1.57 ou supérieure pour les DMG50 et RMG50. 1.01 ou supérieure pour les SMG50.
AFFICHAGE DE LA MESURE INTERFACE	NON (Deuxième page du menu de CONFIG) API
Temps de montée	0
Temps de descente	0
Temps de maintien	1
Temps	AUTO
Autres paramètres	Indifférents

Temps de cycle (Temps entre le basculement du signal MESDCH (début de test) et le basculement du signal EOT (Fin de test)) : **980 mS.**

Conditions de mesure : Identiques à celles ci-dessus sauf temps de maintien : 0.

Temps de cycle : **700 mS.** Dans cette configuration il n'y a pas de contrôle de la tension de sortie par rapport à la consigne.

Conditions de mesure : Changement du numéro de mémoire entre chaque cycle.

Temps de cycle : **Temps de cycle de base + 1.3 seconde.**

- Temps de cycle minimum en MEGOHMMETRE :

Conditions de mesure :

Version du logiciel	1.57 ou supérieure pour les DMG50 et MMG500. 1.01 ou supérieure pour les DMG500, SMG50 et SMG500.
AFFICHAGE DE LA MESURE INTERFACE	NON (Deuxième page du menu de CONFIG) API
Temps de maintien	1
Autres paramètres	Indifférents

Temps de cycle : (Temps entre le basculement du signal MESDCH et le basculement du signal EOT (Fin de test)) : **1.58 Seconde.**

Conditions de mesure : Changement du numéro de mémoire entre chaque cycle.

Temps de cycle : **Temps de cycle de base + 1.3 Seconde.**

- Temps de cycle minimum en CONTINUITÉ DE TERRE :

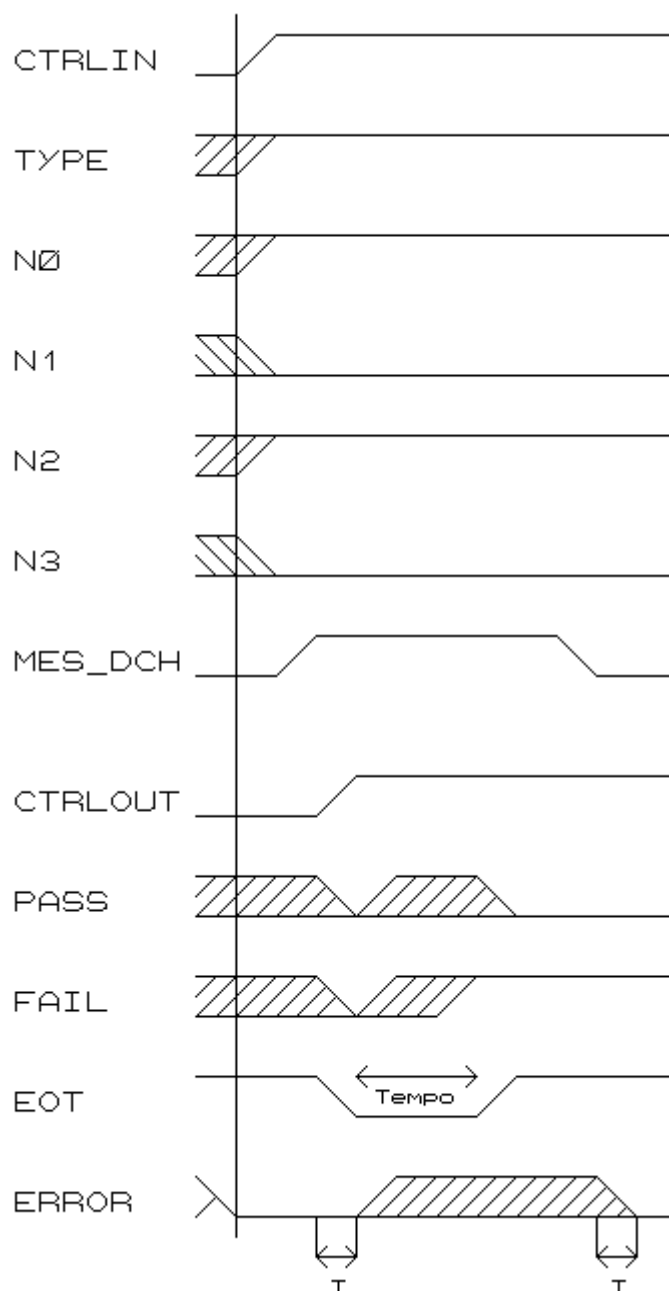
Conditions de mesure :

Version du logiciel	1.01 ou supérieure
AFFICHAGE DE LA MESURE INTERFACE	NON (Deuxième page du menu de CONFIG) API
Temps de montée	0
Temps de descente	0
Temps de maintien	1
Autres paramètres	Indifférents

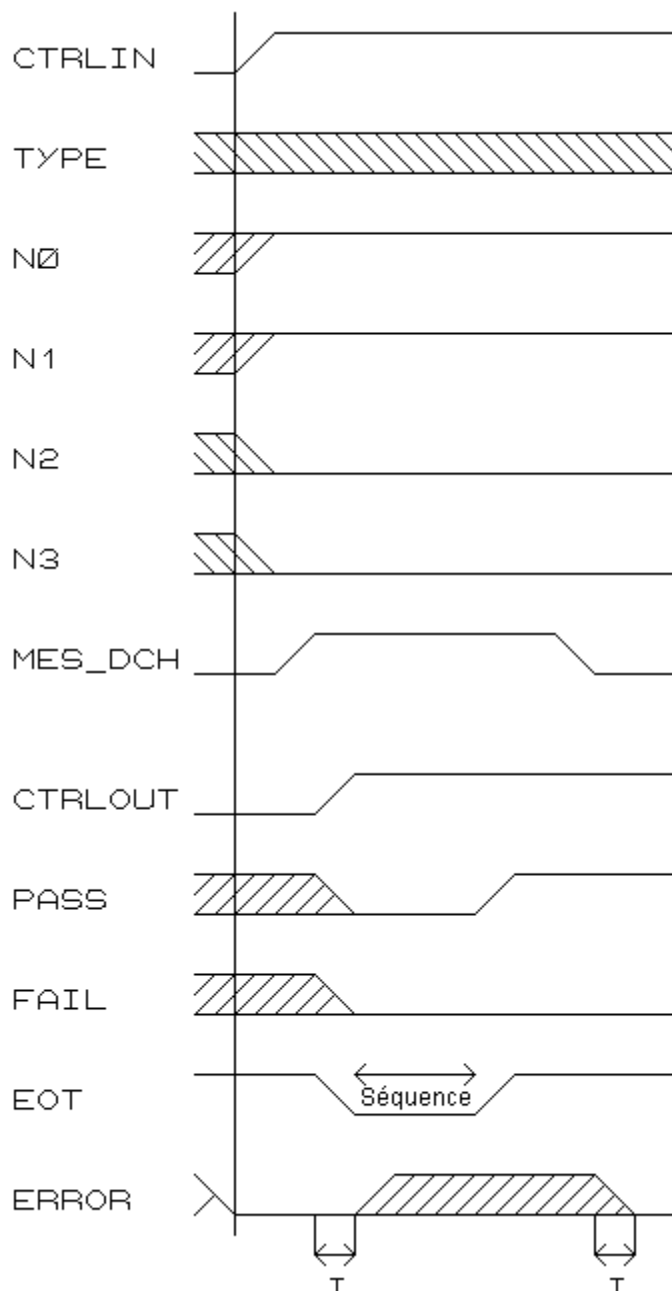
Temps de cycle : (Temps entre le basculement du signal MESDCH et le basculement du signal EOT (Fin de test)) : **1.19 Seconde.**

Conditions de mesure : Changement du numéro de mémoire entre chaque cycle.

Temps de cycle : **Temps de cycle de base + 1.3 Seconde.**



**Schéma n°2 : Exécution d'un test sur un DMG50, DMG500 ou MMG500 avec la fonction Mégohmmètre.
Mémoire 5 - Résultat du test mauvais.**



**Schéma n°3 : Exécution d'une séquence sur un SMG50 ou un SMG500.
Mémoire 3 - Résultat de la séquence bon.**

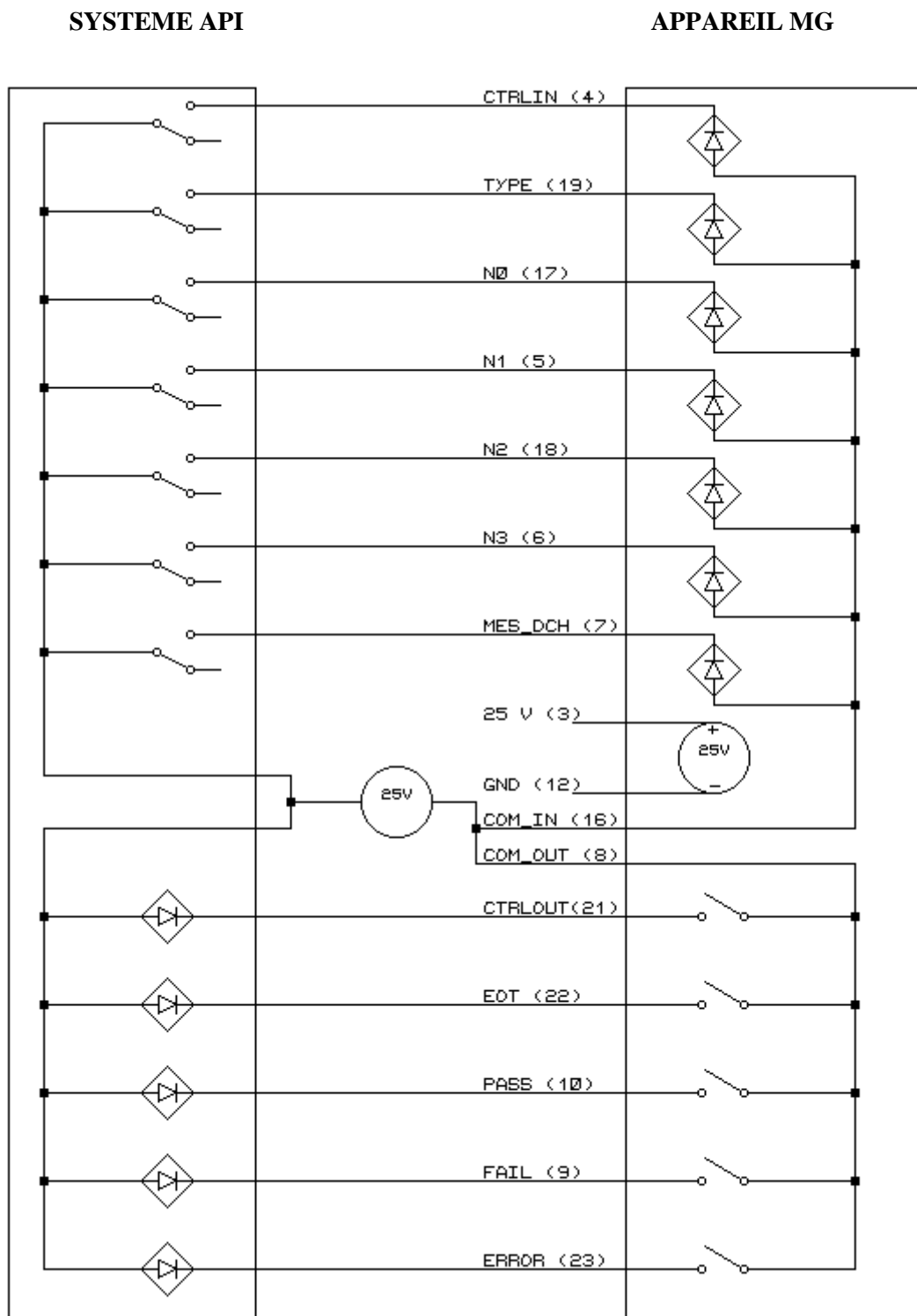


Schéma n°4 : Câblage de l'option automate avec une alimentation externe.

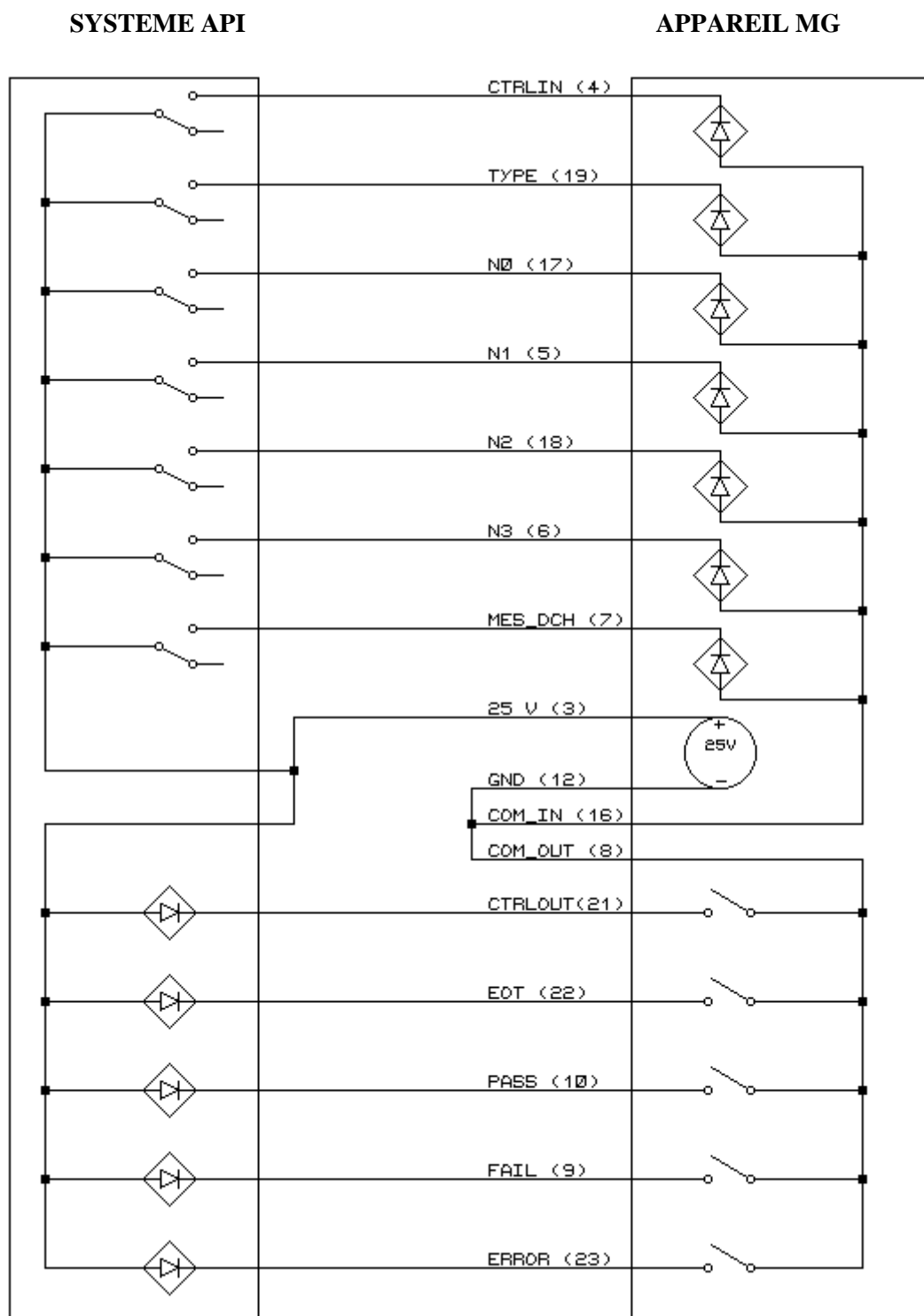


Schéma n°5 : Câblage de l'option automate avec l'alimentation interne de l'appareil de mesure.

8.2 Entrées-Sorties pour tensions analogique 0-10 Volts (Option 03)

Cette option permet à l'appareil de délivrer une tension analogique proportionnelle aux mesures affichées sur l'écran LCD (résistances d'isolement, tensions d'essai ou courants de fuite) et permet le contrôle de la tension d'essai de rigidité diélectrique par une tension analogique variant de 0 à 10 volts. Une configuration de la carte par cavaliers permet de sélectionner les différents modes de fonctionnement.

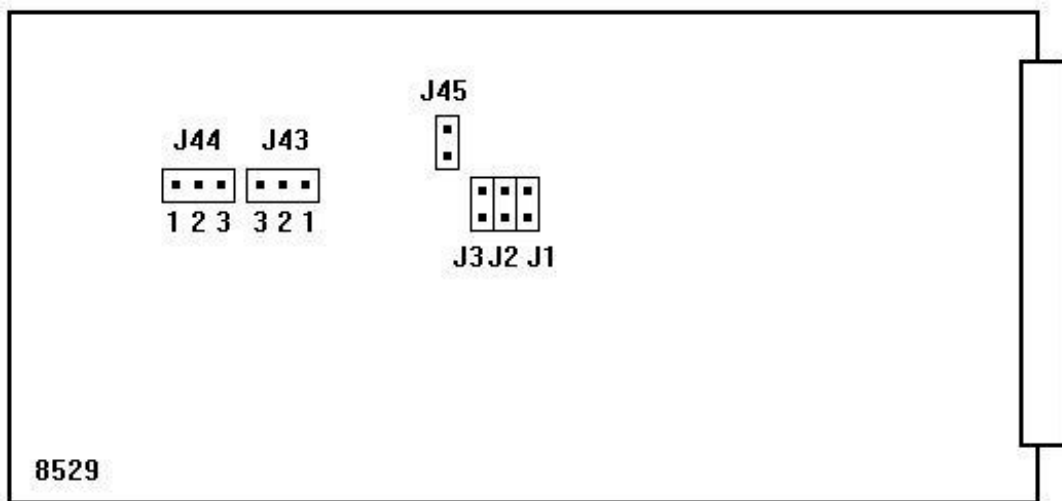
8.2.1 Spécification électriques

- Tension de sortie : De 0 à 10 volts continus par pas de 2.44 mV.
- Tension d'entrée : De 0 à 10 volts continus.
- Impédance de sortie : 1 k Ω à \pm 5%.
- Impédance d'entrée : 10 k Ω à \pm 5%.
- Isolation : Non isolée, la masse est reliée à la terre.
- Connecteur : 25 points de type sub-D situé sur la face arrière.

11	Entrée ou sortie 0-10 volts (Option 03)
12	Masse
24	Sortie 0-10 volts (Option 03)

8.2.2 Configurations possibles selon les appareils

La carte comprend un certain nombre de cavaliers représentés sur la figure ci-dessous qui permettent de configurer celle-ci en mode 2 sorties analogiques ou en mode 1 sortie analogique et 1 entrée analogique.



CARTE 0 - 10 VOLTS

Liste des configurations :

- Megohmmètre : 1 sortie pour la valeur linéaire de la résistance dans la gamme,
1 sortie pour la valeur de la gamme.

J1	OFF (configuration sortie usine)
J43	1-2
J44	2-3
J45	ON

- Megohmmètre : 1 sortie pour la valeur logarithmique de la résistance,
1 sortie non utilisée.

J1	ON
J43	1-2
J44	1-2 ou 2-3 (Non utilisé en Mégohmmètre)
J45	ON

- Rigidité diélectrique : 1 sortie pour la valeur de la tension,
1 sortie pour la valeur du courant.

J1	OFF (configuration sortie usine)
J43	1-2
J44	2-3
J45	ON

- Rigidité diélectrique : 1 sortie pour la valeur de la tension,
1 entrée pour la valeur de la tension.

J1	ON
J43	1-2
J44	1-2
J45	ON

8.2.3 Modification de la configuration de la carte :

IMPORTANT : La modification de la configuration de la carte doit être effectuée par du personnel qualifié.

- Débrancher le cordon secteur de l'appareil,
- Oter les vis de maintien des poignées latérales,
- Faire glisser le capot gris vers l'arrière de l'appareil pour dégager la 2ème carte en partant de la face avant (déconnecter la liaison de masse du capot si nécessaire),
- Dévisser le boulon de blocage de la carte avec une clé à tube de 7 mm,
- Extraire la carte,
- Positionner les cavaliers comme indiqué ci-dessus,
- Remettre la carte en place,
- Revisser le boulon de blocage,
- Remettre le capot gris en place (avec la liaison de masse),
- Revisser les poignées latérales,
- Brancher le cordon secteur,
- Mettre l'appareil sous tension.

8.2.4 Mise en service de la fonction

- Aller dans le menu de configuration [CONFIG],
- Aller en <page 2>,
- Sur la ligne INTERFACE, sélectionner le mode API (Automate Programmable Industriel).

Si le message [OPTION ABSENTE] apparaît, vérifier que la carte est correctement mise en place.

IMPORTANT : Si le mode API n'est pas sélectionné, la fonction Entrée-Sortie analogique est désactivée.

8.2.5 Mode mégohmmètre configuration 2 sorties :

Se reporter au paragraphe 8.2.2 pour la configuration des cavaliers de la carte. Cette configuration est celle faite lors de la livraison du matériel.

Le point 24 du connecteur arrière donne la valeur de la résistance dans la gamme (V1).

Le point 11 du connecteur arrière donne la gamme de résistance mesurée (V2).

- V1 : valeur dans la gamme : de 0 à 10 volts selon la mantisse de la valeur affichée.
- V2 : valeur de la gamme :

00.00	kΩ	=	0 volt
000.0	kΩ	=	1 volt
0.000	MΩ	=	2 volts
00.00	MΩ	=	3 volts
000.0	MΩ	=	4 volts
0.000	GΩ	=	5 volts
00.00	GΩ	=	6 volts
000.0	GΩ	=	7 volts
0.000	TΩ	=	8 volts

La valeur de la résistance est donnée par la formule suivante : **$R = 2 \times V1 \times 10^{V2} \text{ k}\Omega$**

Par exemple : Si V1 = 5.2 volts et V2 = 3.0 volts alors R = 10.4 MΩ

Précision de la tension de sortie 0-10 volts par rapport à l'affichage : $\pm(0.1\% + 5 \text{ mV})$ par rapport à la valeur affichée.

8.2.6 Mode mégohmmètre configuration 1 sortie

Se reporter au paragraphe 8.2.2 pour la configuration des cavaliers de la carte.

Le point 24 du connecteur arrière n'est pas utilisé.

Le point 11 du connecteur arrière donne la valeur logarithmique de la résistance mesurée (V1).

La valeur de la résistance est donnée par la formule suivante : $R = 2 \times 10^{V1} \text{ k}\Omega$

Par exemple : Si V1 = 3.7 volts, R = 10.0 M Ω .

Précision de la tension de sortie 0-10 volts par rapport à l'affichage : $\pm(0.1\% + 5 \text{ mV})$ par rapport à la valeur affichée.

Précision de la valeur de la résistance recalculée par rapport à la tension de sortie : $\pm 1 \%$.

8.2.7 Mode rigidité configuration 2 sorties

Se reporter au paragraphe 8.2.2 pour la configuration des cavaliers de la carte. Cette configuration est celle faite lors de la livraison du matériel.

Le point 24 du connecteur arrière donne la valeur de la tension d'essai mesurée : (V1).

- De 0 à 10 volts pour 0 à 5000 VAC,
- De 0 à 10 volts pour 0 à 6000 VDC.

Le point 11 du connecteur arrière donne la valeur du courant de fuite mesuré : (V2)

- De 0 à 10 volts pour 0.00 mA à 9.99 mA.

Les valeurs de tension d'essai et de courant de fuite sont données par les formules suivantes :

$$\text{HTVAC} = (V1/10) \times 5000 \text{ volts}$$

$$\text{HTVDC} = (V1/10) \times 6000 \text{ volts}$$

$$I = (V2/10) \times I_{\text{max}}$$

$$I_{\text{max}} = 9.99\text{mA pour SMG, DMG et RMG50}$$

$$I_{\text{max}} = 99.9\text{mA pour SMG, DMG et RMG500}$$

Précision de la tension de sortie 0-10 volts par rapport à l'affichage : $\pm(0.1\% + 5 \text{ mV})$ par rapport à la valeur affichée.

8.2.8 Mode rigidité configuration 1 entrée et 1 sortie

Se reporter au paragraphe 8.2.2 pour la configuration des cavaliers de la carte. Cette configuration n'est active que dans le cas d'une temporisation en mode MANUEL.

- Sélectionner la fonction rigidité, touche [RIGID],
- Puis touche [PARAM],
- Sur la ligne TEMPS (<PAGE 2>) : AUTO, sélectionner le mode MANUEL.

Le point 24 du connecteur arrière donne la valeur de la tension d'essai mesurée : (V1).

- De 0 à 10 volts pour 0 à 5000 VAC,
- De 0 à 10 volts pour 0 à 6000 VDC.

Les valeurs de tension d'essai sont données par les formules suivantes :

$$\text{HTVAC} = (\text{V1}/10) \times 5000 \text{ volts}$$

$$\text{HTVDC} = (\text{V1}/10) \times 6000 \text{ volts}$$

Précision de la tension de sortie 0-10 volts par rapport à l'affichage : $\pm(0.1\% + 5 \text{ mV})$ par rapport à la valeur affichée.

Le point 11 du connecteur arrière est une entrée qui accepte des tensions comprises entre 0 et 10 volts continus pour des hautes tensions de sortie allant de 0 à la valeur indiquée dans la ligne de paramètres : **TENSION : x.xx VAC**. Une tension d'entrée supérieur à 10 volts + 5% provoque l'affichage du message **ERREUR LIMITE**.

Précision de la haute tension en sortie par rapport à la consigne : $\pm(1\% + 20 \text{ volts})$ pour un courant débité inférieur à 100 μA .

Il n'y a pas d'ajustage automatique de la tension de sortie en fonction de la charge.

Temps de réponse de la tension de sortie pour une variation de la tension de consigne :

- Mode avec affichage : inférieur à 1 seconde,
- Mode sans affichage : inférieur à 0.5 seconde.

8.2.9 Recommandations d'utilisation

Utiliser du câble blindé pour véhiculer les signaux d'entrée et de sortie analogique. Raccorder le blindage au point 12 du connecteur.

8.3 Interface RS232C (Option 01)

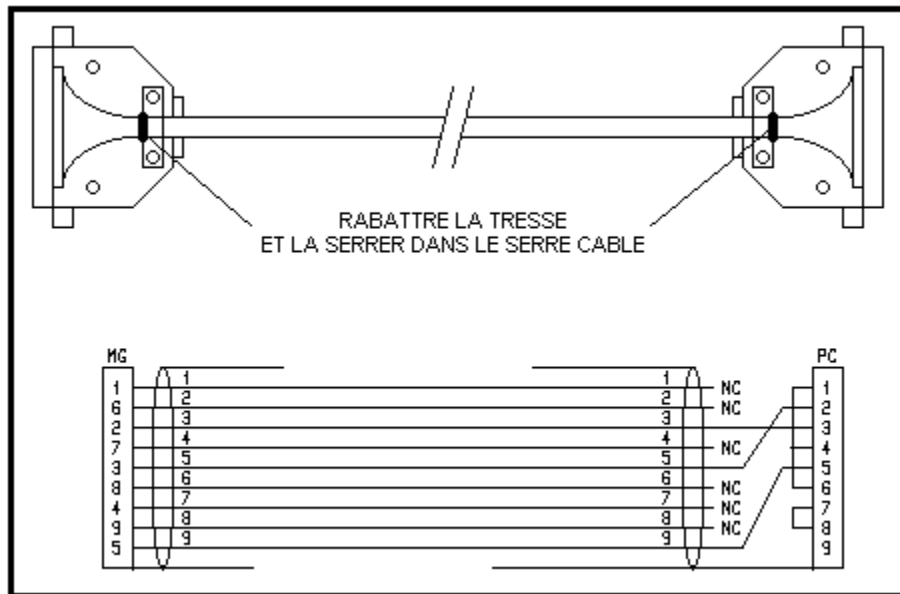
IMPORTANT : La fonction RS232C doit être sélectionnée dans le menu de configuration, <page 2> ligne INTERFACE : RS232 (voir paragraphe 2.8).

Les instruments de test et de mesure de la série MG peuvent être 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.

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)**

L'utilisation de l'interface RS232C nécessite l'usage d'un cordon de liaison type CO179 dont le schéma de câblage est fourni ci-dessous.



Les paramètres de transmission ne sont pas modifiables et sont :

- **Vitesse : 19200 bauds pour la série "MG+" et 9600 bauds pour les autres.**
- Parité : sans,
- Format : 8 bits,
- Bit de stop : 1.

8.3.1 Règles syntaxiques

A la fin d'un message, on doit trouver obligatoirement le caractère : LF (hexadécimal 0A, décimal 10). Les codes peuvent être envoyés en majuscules ou minuscules. Le nombre maximum de caractères dans un bloc est de 100 ou un maximum de 8 commandes dans le même bloc.

La fin de l'exécution d'un bloc de commandes par l'appareil est signalé 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, valeur numérique hors limites).

8.3.2 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 : $\pm\langle\text{digit}\rangle\dots\langle\text{digit}\rangle$

Format NR3 : $\pm\langle\text{digit}\rangle\dots\langle\text{digit}\rangle.\langle\text{digit}\rangle\dots\langle\text{digit}\rangle E\pm\langle\text{digit}\rangle\dots\langle\text{digit}\rangle$

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

8.3.2.1 Commandes Générales

- **REM** (REMOte) : Passage en mode remote. **ATTENTION** : à envoyer avant toute autre commande.
- **GTL** (GoToLocal) : Retour au mode local.
- **LLO** (LLOckOut) : Retour au mode local verrouillé.

8.3.2.2 Commandes Normalisées

- ***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 associés à la liaison RS232 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 passe en mode Local, envoyer une commande REM avant les codes suivants.

8.3.2.3 Requêtes normalisées

- ***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 = Sefelec
 - Champ2 : Modèle d'appareil = CMG30, DMG50, DMG500, RMG50, MMG500, SMG50...
 - Champ3 : Numéro de série = 0 (non utilisé)
 - Champ4 : Version de logiciel = VERSION 1.60

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

- ***TST?** : Permet une vérification du fonctionnement de l'appareil. Le message retourné est de la forme #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
Fuite absente	1	X	X	X	#H08

avec X = 0 ou 1

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

8.3.2.4 Commandes dépendantes 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.
- **LEAK** (LEAKage) : Active la fonction courant de fuite. 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.
 - Rigidité : Min.10 Max.: 5000 **limité à 4200 avec FMG501**
 - RMG15AC : Min : 10 Max : 15000
 - Fuite : Min.: 200 Max.: 270

Ex : - Rigidité : ACV 5000 - Fuite : ACV 244
- **ACC** (ACCurent) <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) <NR1> : Change la valeur du temps de maintien en seconde du jeu de paramètre courant pour la fonction active. Minimum pour la fonction fuite : 2 secondes
Ex : HTIM 3
- **RTIM** (RTIMe) <NR1> : Change la valeur du temps de montée en secondes du jeu de paramètre courant pour la fonction active. Ex : RTIM 10
- **FTIM** (FTIMe) <NR1> : Change la valeur du temps de descente en seconde du jeu de paramètre courant pour la fonction active. Ex : FTIM 5
- **UHLIM** (UHLIMit) <NR1> : Change la valeur du seuil haut de la tension pour la fonction fuite.
Min : 200 Max : 270 Ex : UHLIM 244
- **ULLIM** (UHLIMit) <NR1> : Change la valeur du seuil bas de la tension pour la fonction fuite.
Min : 200 Max : 270 Ex : ULLIM 230

- **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)
 RIG:HLIM 1.45E-4 (nouvelle valeur en Ampère)
 GND:HLIM 1.0E-1 (nouvelle valeur en Milliohm)
 LEAK:HLIM 3.50E-3 (nouvelle valeur en Ampère)
 L'unité est automatiquement exprimée en Volt, Ohm ou Ampère et dépend de la fonction.
- **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)
 LEAK:LLIM 1.50E-3 (nouvelle valeur en Ampère)
 L'unité est automatiquement exprimée en Volt, Ohm ou Ampère et dépend de la fonction.
- **WAY** A1,A2,A3...A1A2A3A4PE : Sélectionne le mode de mesure pour la fonction fuite.
 Modes possibles : A1, A2, A3, A4, B, A1PE, A2PE, A3PE, A4PE, BPE, A1A2, A1A2A3, A1A2A3A4, A1A2PE, A1A2A3PE, A1A2A3A4PE, A1A4PE, A2A4PE, A3A4PE.
- **NORM** 60335-1, 60950, 60601-1, 60598-1, 60065, 60990, 61010-1 : Sélectionne le type de norme à utiliser pour la fonction fuite.
- **BREAK** ON / OFF / END / ALL : Paramètre le mode pause pour la fonction fuite.
 - OFF : Pas de pause .
 - ON : Pause avant la mesure de fuite.
 - END : Pause à la fin de la mesure de fuite.
 - ALL : Pause avant et après la mesure de fuite.
- **CAP** ON / OFF : Active ou désactive le mode de mesure avec capacité pour la fonction fuite.
- **POWER** EXT / INT : Sélectionne la source de puissance EXTerne ou INTerne pour la fonction fuite.
- **CORR** ON / OFF : Active ou désactive le mode de correction pour la fonction fuite.
- **CONT** : Déblocage de la pause.
- **MEDI** : Permet de recevoir les valeurs mesurées en permanence sans que le PC soit obligé de les demander cycliquement pour la fonction Fuite. Ce code est à envoyer 3s après le code MEAS.
- **VAL** AC / CR / A / COS : Paramétrage de la mesure affichée sur la partie centrale de l'afficheur L.C.D, en gros caractères. Uniquement pour la fonction Fuite.
 - AC : Valeur du courant de fuite RMS
 - CR : Valeur du courant de fuite Crête (dépend des options de mesure de fuite)
 - A : Valeur du courant de phase (uniquement avec option mesure de puissance)
 - COS : Valeur du COSinus Phi (uniquement avec option mesure de puissance)
- **UNITR** V / W / VA : Paramétrage de la mesure affichée sur la partie en haut à droite de l'afficheur L.C.D, en petits caractères. Uniquement pour la fonction Fuite.
 - V : Valeur de la tension RMS entre phase et neutre.
 - W : Valeur de la puissance apparente (uniquement avec option mesure de puissance)
 - VA : Valeur de la puissance active (uniquement avec option mesure de puissance)

- **SCH** G / H / F3 / F4 / F5 / A / B / A1 / A2 / A3 : Paramétrage du montage (**SCH**éma) utilisé en fonction des normes. Uniquement pour la fonction fuite.
 - G / H : Montage pour la norme EN60598-1 (MG-56) avant Juin 2000.
 - F4 / F5 : Montage pour la norme EN60598-1 (MG-56) **après** Juin 2000.
 - F3 / F4 / F5 : Montage pour la norme CEI990 (MG-60).
 - A / B : Montage pour la norme EN60065 (MG-59).
 - A1 / A2 / A3 : Montage pour la norme EN61010-1 (MG-61).
- **SWI** -- / ID / AP / APID : Paramétrage de la commutation (**SWI**tching) utilisé en fonction des normes. Uniquement pour la fonction fuite.
- (**Aa, Bb, Cc, Dd, Ee, Ff, Gg, Hh**) : Paramètre, uniquement sur les SMG50 et les SMG500, la séquence de 8 tests de la mémoire sélectionnée. Chaque test est représenté par deux caractères : une lettre désignant la fonction (**M** pour le mégohmmètre, **H** (Hipot) pour la rigidité, **G** (Ground) pour la continuité de terre, **X**(points =) pour le nombre de pas de test dans le cas d'une continuité de terre multiple, **P**(Pause) pour insérer une pause entre deux pas de test et **L** (Leakage) pour la fuite), et d'un chiffre désignant le numéro de la mémoire (cas M, H, G, L, V). V0 désigne un test vide. Le cas X est particulier en ce sens qu'il peut être suivi de 1 ou 2 chiffres, ceux-ci représentant le nombre de pas de test de la continuité multiple et pouvant aller de 2 à 99.

Attention : on doit impérativement définir les 8 tests de la séquence (mettre V0 pour un test vide).
Ex : SEQ:PAR 0:(G1,M2,H1,M3,L2,V0,V0,V0)
SEQ:PAR 1:(G1,X6,M0,P,H2,L1,V0,V0)
- **DISP** (DISPlay) ON / OFF : Cette commande fait partie de la fonction de configuration et contrôle le mode d'affichage.
Ex : CONF:DISP ON
- **MOD** (MODE) AUT / MAN : Cette commande fait partie de la fonction de configuration. Elle permet d'activer la modes AUTO et MANUEL de la fonction séquence (uniquement pour les appareils des familles SMG et FMG).
- **SBS** (Step by Step) ON/OFF : Cette commande fait partie de la fonction séquence des appareils de type SMG et FMG.
Elle détermine la manière dont les résultats de test sont renvoyés au contrôleur (RS232, IEEE).
En mode ON, le résultat de chaque pas de test est transmis dès qu'il est disponible au contrôleur, sans demande préalable (pas envoi de la commande MEAS?).
En mode OFF, tous les résultats de la séquence de test sont envoyés de façon groupée à la fin de l'exécution en réponse à la commande MEAS?
IMPORTANT : A la mise sous tension de l'appareil, le mode SBS est automatiquement mis à OFF.

- **TIM** (TIme) AUT / FAIL / UDIV2 : Sélectionne les modes de temporisation AUT pour automatique, FAIL pour défaut et UDIV2 pour la tension divisée par 2.
Le mode «défaut »(FAIL) concerne la fonction continuité de terre et la fonction rigidité 500VA seule.
Le mode UDIV2 ne concerne que la fonction rigidité.
- **FILT** (FILTer) NOR / CAP / RHT: Active les modes de mesure NORMAL , CAPACITE et Real Hold Time (Début du timer à la tension de consigne atteinte).
Ex : CONF:FILT NOR
CONF:FILT RHT
- **DET** (DETEction) OFF/ I / I+DELTA / DELTA / FI / FI+DELTA (Rigidité seulement) : Sélectionne le mode de disjonction.
- **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.

8.3.2.5 Requête dépendante de l'appareil

MEAS? : Retourne un ou plusieurs résultats de mesure au moment où la requête est lancée.

A) Format de la réponse dans une fonction

- Isolement : OHM 4.700E+06
 - Rigidité : VOLT 9.900E+02 AMP 7.000E-05
 - Continuité : OHM 3.210E-1 VOLT 2.810E+00 (unité principale = OHM)
 - Continuité : VOLT 2.830E+00 OHM 3.230E-1(unité principale = VOLT)
 - Fuite :- Pendant la mesure : XX VOLT <NR1> AMP <NR3>
avec XX représentant le test en cours (A1,A2,A3,A4,B)
 - Après décharge, retourne l'ensemble des valeurs de chaque test effectué délimitée par une virgule.
- Exemples : - Pendant : A2 VOLT 234 AMP 1.02E-3
- Après : A1 VOLT 232 AMP 1.02E-3,A2 VOLT 234 AMP 0.02E-3

B) Format de la réponse en séquence

Exemple :

L1 C0: 0.15mΩ 0.00V,L2 R0: 1.50KV 0.02mA,L3 M0: 41.7 GΩ,L4 F0:q 0.01mA 223V A2,L5 ..: ,L6 ..: ,L7 ..: ,L8 ..:

Les règles syntaxiques sont les suivantes :

- C'est une chaine de caractères terminée par CR (Carriage Return)
- Chaque pas de test commence par un « L » et se termine (sauf le dernier) par une « , ».
- Le « L » est suivi d'un chiffre compris entre 1 et 8, identifiant le numéro de pas de test, puis d'un « Espace ».
- Vient ensuite le type de mesure effectué lors de ce pas de test :

Type de mesure	Français	Anglais	Allemand
Isolement	M	M	M
Rigidité	R	H	H
Continuité	C	G	E
Fuite	F	F	A
Vide
Pause	OK	OK	OK

- Le type de mesure est suivi du numéro de mémoire contenant les paramètres de mesure, puis un caractère séparateur qui est « : ».
- Si le pas est vide, les mesures sont remplacées par « Espace ».
- Sinon, le premier caractère indique le résultat du pas de test :
 - « » Indique que le pas de test est bon.
 - « q » indique que le pas de test est mauvais.
- Pour les tests d'isolement et de rigidité, ce caractère est suivi d'un « Espace », pour le test de continuité, celui-ci est suivi de deux « Espace »
- Ensuite les valeurs sont indiquées. Pour la fuite le résultat le plus mauvais est indiqué. Dans le cas d'une absence de continuité, mais aussi lors d'une saturation en isolement, la valeur (non mesurable) est remplacée par « ---- ».

8.3.2.6 Récapitulatif des codes RS232

CODE	Startup	Cnf.	mΩ	kV	MΩ	mA	Seq.
REM	X	X	X	X	X	X	X
*CLS	X	X	X	X	X	X	X
*ESE	X	X	X	X	X	X	X
*ESE?	X	X	X	X	X	X	X
*ESR?	X	X	X	X	X	X	X
*IDN?	X						
*LRN?			X	X	X	X	
*RST	X	X	X	X	X	X	X
*SRE	X	X	X	X	X	X	X
*SRE?	X	X	X	X	X	X	X
*STB?	X	X	X	X	X	X	X
*TST?	X						
GTL	X	X	X	X	X	X	X
LLO	X	X	X	X	X	X	X
ACC			X				
ACV				X		X	
BREAK						X	
CAP						X	
CONF	X	X					
CONT						X	
CORR						X	
DCV				X	X		
DET				X			
MOD		X					
SBS							X
CODE	Startup	Cnf.	mΩ	KV	MΩ	mA	Seq.

1/2

CODE	Startup	Cnf.	mΩ	kV	MΩ	mA	Seq.
DISP		X					
FILT		X					
FTIM			X	X			
GND	X		X				
HIP	X			X			
HLIM			X	X	X	X	
HTIM			X	X	X	X	
LEAK	X					X	
LLIM			X	X	X	X	
MEAS			X	X	X	X	X
MEAS?			X	X	X	X	X
MEG	X				X		
NORM						X	
OHM			X				
PAR			X	X	X	X	X
POWER						X	
QUIT	X	X	X	X	X	X	X
RTIM			X	X			
SEQ	X						X
SRQ	X	X	X	X	X	X	X
STOP			X	X	X	X	X
TIM			X	X			
UHLIM						X	
ULLIM						X	
VOLT			X				
WAY						X	
VAL						X	
UNTR						X	
MEDI						X	
CODE	Startup	Cnf.	mΩ	kV	MΩ	mA	Seq.

8.3.3 Conseils et exemples de programmation

Les informations ci-après sont extraites d'un programme de contrôle d'un appareil de la série MG écrit en langage Quick Basic et sont données à titre didactique pour aider à la réalisation d'un programme. Vous trouverez en annexe à la fin de ce chapitre le listing complet du programme de démonstration.

- Initialisation du port série pour la liaison RS232 :

```
OPEN "COM1:9600, N, 8, 1" FOR RANDOM AS #1
ON COM(1) GOSUB INTERUPTIONRS
COM(1) ON 'Autorisation des interruptions sur le port série COM1.
```

Port de communication série 1 ouvert :

- Vitesse de transmission : 9600 bauds,
- N : aucun contrôle de parité,
- Nombre de bit de données : 8,
- Bit d'arrêt : 1.

Si un message arrive sur le port série, le programme se branche alors automatiquement sur la fonction INTERUPTIONRS.

- Traitement des interruptions RS232 :

```
INTERUPTIONRS:
COM(1) OFF: nochr = 0 'Masquage des interruptions RS.
char$ = INPUT$(1, #1) 'Lecture du caractère (8 bits) reçu sur le port série.
IF char$ = CHR$(17) THEN varxon = 1: nochr = 1
'Le caractère reçu est un XON.
IF char$ = "Z" THEN 'Le caractère reçu, Z, correspond à une demande de
GOSUB GESTIONSRQ 'service de la part de l'appareil MG (fin de test,
nochr = 1 'erreur...).
END IF
IF nochr = 0 THEN LINE INPUT #1, msg$
'Si autre caractère, lecture du reste des caractères émis.
msg$ = char$ + msg$ 'Reconstitution du message.
varxon = 1 'Autorisation d'envoi commande suivante (pas d'attente XON).
eom = 1 'Fin de message détecté (eom=1).
END IF
COM(1) ON
RETURN
```

La variable 'nochr' distingue les caractères XON et Z (nochr=1) des autres caractères (nochr=0).

- Envoi d'un message sur la liaison RS232 :

Avant d'envoyer la commande sur la liaison RS, le programme attend la réception du caractère XON issue de la commande précédente afin de synchroniser les échanges. Attention, dans le cas de la première commande REM, il ne faut pas attendre le caractère XON de la commande précédente (mettre varxon=1). A\$ qui contient le code à envoyer auquel on ajoute le caractère (LF) pour indiquer la fin du bloc de commandes, est envoyé sur le port série.

```
ENVOI
ATTENTEXON           'Attente de la réception de XON de la commande précédente
varxon = 0
PRINT #1, A$ + CHR$(10) 'Envoi du bloc de commandes sur le port série avec LF
RETURN
```

- Attente de XON :

La fonction est bouclée tant que l'appareil MG n'a pas renvoyé le caractère XON (voir la réception du caractère XON dans le sous-programme d'interruption INTERUPTIONRS).

```
ATTENTEXON:
  WHILE varxon = 0: WEND
RETURN
```

- Attente d'un message :

La fonction est bouclée tant que l'appareil MG n'a pas renvoyé un message (voir dans le sous programme INTERUPTIONRS).

```
ATTENTEMSG:
  WHILE eom = 0: WEND
  eom = 0
RETURN
```

- Analyse et envoi d'une commande à l'appareil MG :

Cette partie de programme permet de saisir des codes au clavier et de les envoyer à l'appareil MG. Le code entré par l'utilisateur est mis dans la variable A\$ et transmis à l'appareil.

Les codes peuvent être regroupés sous trois catégories :

- 1) Commandes générales, commandes normalisées, commandes dépendantes de l'appareil. Par exemple : REM, *RST, MEG, HIP, ...
- 2) Requêtes normalisées (avec retour d'une information de la part de l'appareil). Par exemple : *TST?, *LRN?.
- 3) Requêtes dépendantes de l'appareil (avec retour d'un résultat de mesure). Par exemple : MEAS?.

Selon le type de code, le programme attendra ou non un message provenant de l'appareil MG. Dans le cas d'un code ne finissant pas par '?', celui-ci est envoyé à l'appareil MG, et le programme reboucle sur l'entrée du code suivant. Dans le cas d'un code commençant par '*' et finissant par '?' le programme envoie la commande et attend seulement le message provenant de l'appareil MG. Dans le cas du code 'MEAS?', le programme envoie la commande à l'appareil MG puis attend la réception d'un caractère Xon, et du message provenant de l'appareil MG.

COMMAND:

COM(1) ON

PRINT "Entrer les codes à envoyer au MG (RETURN pour sortir)"

LOOP1:

PRINT "A\$="; : LINE INPUT A\$

IF LEN(A\$) = 0 THEN GOTO SORTIE ELSE GOSUB ENVOI

'Envoi le code à l'appareil si A\$ n'est pas vide

IF RIGHT\$(A\$, 1) = "?" THEN

IF LEFT\$(A\$, 1) <> "*" THEN

'Dans le cas d'un meas?:

GOSUB ATTENTEXON

' - attente de XON

GOSUB ATTENEMSG

' - attente du message provenant de l'appareil

ELSE

'Dans le cas d'une requête normalisée :

GOSUB ATTENEMSG

' - attente du message provenant de l'appareil

END IF

PRINT "Message reçu: "; msg\$

'Affichage du message provenant de l'appareil

END IF

GOTO LOOP1

SORTIE:

'Sortie de la fonction

RETURN

- Gestion des interruptions SRQ :

Attention, pour le fonctionnement en mode SRQ (c'est à dire afin que l'appareil MG envoie le caractère 'Z' pour signaler une fin de test ou une erreur éventuelle), il faut initialiser ce mode avec l'envoi de la commande 'SRQ'.

L'appel du programme de gestion des SRQ décrit ci-dessous est fait depuis le traitement des interruptions RS (voir INTERUPTIONRS)

GESTIONSQR:

```

COM(1) ON                                     'Autorisation d'interruption sur le port série
A$ = "*STB?": GOSUB ENVOI                     'Envoi de la commande '*STB?' à l'appareil MG
GOSUB ATTENMSG                               'Attente d'un message de l'appareil MG
IF LEN(msg$) = 4 THEN errdec = VAL("&H" + RIGHT$(msg$, 2))
IF LEN(msg$) = 3 THEN errdec = VAL("&H" + RIGHT$(msg$, 1))
                                                'Conversion de la valeur hexadécimale en décimale. Cette
                                                'valeur étant au format '#Hx' ou '#Hxx', on ne considère
                                                'que la partie en 'x' ou en 'xx'

FOR i = 0 TO 7                               'Conversion de la valeur décimale en binaire
  IF (errdec AND (2 ^ i)) <> 0 THEN bitstb(i) = 1 ELSE bitstb(i) = 0
NEXT i
IF bitstb(5) = 1 THEN                         'Si le registre ESR est à 1 :
  A$ = "*ESR?": GOSUB ENVOI                 'Envoi d'un '*ESR?' à l'appareil MG
  GOSUB ATTENMSG                           'Attente d'un message de l'appareil MG
  IF LEN(msg$) = 4 THEN errdec = VAL("&H" + RIGHT$(msg$, 2))
  IF LEN(msg$) = 3 THEN errdec = VAL("&H" + RIGHT$(msg$, 1))
                                                'Conversion de la valeur hexadécimale en décimale
FOR i = 0 TO 7                               'Conversion de la valeur décimale en binaire
  IF (errdec AND (2 ^ i)) <> 0 THEN bitesr(i) = 1 ELSE bitesr(i) = 0
NEXT i
                                                'Définition des erreurs selon les bits du registre ESR à 1
IF bitesr(4) = 1 THEN PRINT "ERREUR DIALOGUE 2"
IF bitesr(5) = 1 THEN PRINT "ERREUR DIALOGUE 1"
ELSE
                                                'Définition des messages selon les bits du registre STB à 1
  IF bitstb(0) = 0 THEN PRINT "BOUCLE OUVERTE !"
  IF bitstb(1) = 1 THEN PRINT "Erreur !"
  IF bitstb(2) = 0 THEN PRINT "Fin de Test."
  IF bitstb(3) = 0 THEN PRINT "Test Mauvais." ELSE PRINT "Test Bon."
END IF
RETURN
    
```

- Exemples d'enchaînement de fonctions :

a) Exemple pour DMG50 ou DMG500

Cette fonction enchaîne automatiquement des codes permettant de configurer l'appareil MG, de configurer les paramètres de mesure en isolement et en rigidité, de lancer les tests et de récupérer les résultats de la mesure et les éventuels messages en provenance de l'appareil MG.

```

CYCLE:
COM(1) ON
A$ = "REM:SRQ": GOSUB ENVOI
                                'Prise de contrôle de l'appareil et passage en mode SRQ
A$ = "CONF:DISP ON:FILT NOR:QUIT": GOSUB ENVOI
                                'Configuration de l'appareil
A$ = "MEG:PAR 0:DCV 500:HLIM 1.0E+9:LLIM 10.0E+3:HTIM 5:QUIT": GOSUB ENVOI
                                'Paramétrage de la fonction mégohmmètre
A$ = "HIP:PAR 0:TIME AUT:HTIM 5:RTIM 1:FTIM 2": GOSUB ENVOI
A$ = "ACV 1000:HLIM 1.0E-3:LLIM 1.0E-5:DET I:QUIT": GOSUB ENVOI
                                'Paramétrage de la fonction rigidité
A$ = "HIP:MEAS": GOSUB ENVOI
                                'Passage de mesure de rigidité
WHILE srq = 0: WEND: srq = 0
                                'Attente de SRQ = fin de test
A$ = "MEAS?": GOSUB ENVOI
                                'Demande de résultat de mesure
GOSUB ATTENTEXON
                                'Attente du caractère XON
GOSUB ATTENEMSG
                                'Attente du message de l'appareil MG
PRINT "Résultat de la mesure :"; msg$
                                'Affichage du résultat de la mesure
A$ = "STOP:QUIT": GOSUB ENVOI
                                'Passage en décharge et sortie de la
fonction
A$ = "MEG:MEAS": GOSUB ENVOI
                                'passage en mesure d'isolement
WHILE srq = 0: WEND: srq = 0
                                'Attente de SRQ = fin de test
A$ = "MEAS?": GOSUB ENVOI
                                'Demande de résultat de mesure
GOSUB ATTENTEXON
                                'Attente du caractère XON
GOSUB ATTENEMSG
                                'Attente du message de l'appareil MG
PRINT "Résultat de la mesure :"; msg$
                                'Affichage du résultat de la mesure
A$ = "STOP:QUIT": GOSUB ENVOI
                                'Passage en décharge et sortie de la
fonction
RETURN
    
```

b) Exemple pour CMG30

Cette fonction enchaîne automatiquement des codes permettant de configurer l'appareil CMG30, de configurer les paramètres de mesure en continuité, de lancer les tests et de récupérer les résultats de la mesure et les éventuels messages en provenance de l'appareil CMG30.

```

CYCLECMG:
COM(1) ON
A$ = "REM:SRQ": GOSUB ENVOI                                'Prise de contrôle de l'appareil et passage en mode SRQ
A$ = "CONF:DISP ON:FILT NOR:QUIT": GOSUB ENVOI           'Configuration de l'appareil
A$ = "GND:PAR 0:DCV 6:LLIM 50.0E-3:HLIM 1.0E-1:DCC 5.0E+0": GOSUB ENVOI
A$ = "TIME AUT:HTIM 5:RTIM 1:FTIM 2": GOSUB ENVOI       ' Paramétrage de la fonction continuité mémoire 0
A$ = "PAR 1:DCV 12:LLIM 0.0E+0:HLIM 5.0E-1:DCC 1.0E+1": GOSUB ENVOI
A$ = "TIME AUT:HTIM 3:RTIM 2:FTIM 1": GOSUB ENVOI       ' Paramétrage de la fonction continuité mémoire 1
A$ = "PAR 0:MEAS": GOSUB ENVOI                            'Mesure avec le paramétrage mémoire 0
WHILE srq = 0: WEND: srq = 0                               'Attente SRQ
A$ = "MEAS?": GOSUB ENVOI                                 'Demande de résultat
GOSUB ATTENTEXON                                         'Attente XON
GOSUB ATTENEMSG                                          'Attente du résultat
PRINT "Measurement result: "; msg$                       'Affichage du résultat
A$ = "STOP": GOSUB ENVOI                                  'Décharge
A$ = "PAR 1:MEAS": GOSUB ENVOI                            'Mesure avec le paramétrage mémoire 1
WHILE srq = 0: WEND: srq = 0                               'Attente SRQ
A$ = "MEAS?": GOSUB ENVOI                                 'Demande de résultat
GOSUB ATTENTEXON                                         'Attente XON
GOSUB ATTENEMSG                                          'Attente du résultat
PRINT "Measurement result: "; msg$                       'Affichage du résultat
A$ = "STOP:QUIT": GOSUB ENVOI                             'Décharge
RETURN
    
```

c) Exemples d'exécution d'une séquence (SMG50, SMG500) :

Cette fonction enchaîne automatiquement des codes permettant de configurer l'appareil MG, de configurer les paramètres de mesure en isolement, en rigidité et en continuité de masse, de lancer la séquence et de récupérer les résultats des mesure et les éventuels messages en provenance de l'appareil MG.

CYCLESEQUENCE:

COM(1) ON

A\$ = "REM:SRQ": GOSUB ENVOI 'Prise de contrôle de l'appareil et passage en mode SRQ

A\$ = "CONF:DISP ON:FILT NOR:QUIT": GOSUB ENVOI

'Configuration de l'appareil

A\$ = "MEG:PAR 0:DCV 500:HLIM 1.0E+9:LLIM 10.0E+3:HTIM 5:QUIT": GOSUB ENVOI

'Paramétrage de la mémoire 0 de la fonction mégohmmètre

A\$ = "HIP:PAR 2:TIME AUT:HTIM 5:RTIM 1:FTIM 2": GOSUB ENVOI

A\$ = "ACV 1000:HLIM 1.0E-3:LLIM 1.0E-5:DET I:QUIT": GOSUB ENVOI

'Paramétrage de la mémoire 2 de la fonction rigidité

A\$ = "GND:PAR 1:DCV 6:LLIM 50.0E-3:HLIM 1.0E-1:DCC 5.0E+0": GOSUB ENVOI

A\$ = "TIME AUT:HTIM 1:RTIM 0:FTIM 0:QUIT": GOSUB ENVOI

'Paramétrage de la mémoire 1 de la fonction continuité

A\$ = "LEAK:PAR 0:ACV 244:UHLIM 250:ULLIM 230:WAY A1A2PE": GOSUB ENVOI

A\$ = "LEAK:PAR 0:HLIM 3.5E-3:LLIM 1.5E-3:HTIM 3:NORM 60335-1": GOSUB ENVOI

A\$ = "LEAK:PAR 0:CORR OFF:BREAK OFF:CAP ON:POWER EXT:QUIT": GOSUB ENVOI

'Paramétrage de la mémoire 0 de la fonction fuite

A\$ = "SEQ:PAR 0:(G1,M0,H2,M0,L0,VO,VO,VO):QUIT"

'Paramétrage de la mémoire 0 de la séquence

A\$ = "SEQ:PAR 0:MEAS": GOSUB ENVOI 'Exécution de la mémoire 0 de la séquence

WHILE srq = 0: WEND: srq = 0 'Attente de SRQ = fin de test

A\$ = "MEAS?": GOSUB ENVOI 'Demande de résultat de mesure

GOSUB ATTENTEXON 'Attente du caractère XON

GOSUB ATTENTEMSG 'Attente du message de l'appareil MG

PRINT "Résultat de la mesure :"; msg\$ 'Affichage du résultat de la séquence

A\$ = "STOP:QUIT": GOSUB ENVOI 'Passage en décharge et sortie de la séquence

RETURN

8.3.4 Cas de non fonctionnement de la liaison série RS232C

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

Pas de réactions de l'appareil MG lors de l'envoi des commandes :

- Le cordon de liaison entre l'appareil de la série MG et l'ordinateur doit être correctement raccordé aux deux extrémités. Le cordon ayant un câblage particulier, vérifier que le cordon utilisé est un cordon Sefelec CO179 ou que le câblage est conforme.
- Les appareils de la série MG disposent de plusieurs types d'interfaces possibles, vérifier dans le menu de CONFIG en <page:2> 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 MG 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 du message REMLOC sur l'écran LCD, 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 se bloque :

- Avant d'envoyer une nouvelle commande, il est impératif d'attendre que l'appareil de la série MG signale sa disponibilité par l'envoi du caractère Xon (hexadécimal : 11, décimal : 17) Si un code arrive pendant le traitement du code précédant, il peut provoquer un fonctionnement incohérent de l'appareil ou le bloquer.

8.3.5 Listing du programme

'Initialisation générale :

```

SCREEN 0, 0, 0: COLOR 14, 1: CLS
varxon = 1
srq = 0
eom = 0
msg$ = ""

```

'Initialisation du port série pour la liaison RS232 :

```

OPEN "COM1:9600, N, 8, 1" FOR RANDOM AS #1
ON COM(1) GOSUB INTERUPTIONRS
COM(1) ON

```

'Menu du programme

```

KEY 1, "Codes": KEY 2, "Cycle":KEY 3, "Cycle Séquence"
ON KEY(1) GOSUB COMMAND
ON KEY(2) GOSUB CYCLE
ON KEY(3) GOSUB CYCLESEQUENCE
KEY(1) ON: KEY(2) ON: KEY(3) ON
KEY ON
10 GOTO 10

```

'Traitement des interruptions RS232 :

```

INTERUPTIONRS:
COM(1) OFF: nochr = 0
char$ = INPUT$(1, #1)
IF char$ = CHR$(17) THEN varxon = 1: nochr = 1

IF char$ = "Z" THEN GOSUB GESTIONSrq
nochr = 1
END IF
IF nochr = 0 THEN
LINE INPUT #1, msg$
msg$ = char$ + msg$
varxon = 1
eom = 1
END IF
COM(1) ON
RETURN

```

'Envoi d'un message sur la liaison RS232 :

```

ENVOI:
GOSUB ATTENTEXON
varxon = 0
PRINT #1, A$ + CHR$(10)
RETURN

```

'Attente de XON :

```

ATTENTEXON:
WHILE varxon = 0: WEND
RETURN

```

'Analyse et envoi d'une commande à l'appareil MG :

```

COMMAND:
COM(1) ON
PRINT "Entrer les codes à envoyer au MG (RETURN pour sortir)"
LOOP1:
PRINT "A$="; : LINE INPUT A$
IF LEN(A$) = 0 THEN GOTO SORTIE ELSE GOSUB ENVOI
IF RIGHT$(A$, 1) = "?" THEN
IF LEFT$(A$, 1) <> "*" THEN
GOSUB ATTENTEXON
GOSUB ATTENTEMSG
ELSE
GOSUB ATTENTEMSG
END IF
PRINT "Message reçu: "; msg$
END IF
GOSUB ATTENTEXON
GOTO LOOP1
SORTIE:
CLS
RETURN

ATTENTEMSG:
'srq = 0
WHILE eom = 0: WEND
eom = 0
RETURN

GESTIONSrq:
TEMP$ = A$
COM(1) ON
A$ = "*STB?": GOSUB ENVOI
GOSUB ATTENTEMSG
IF LEN(msg$) = 4 THEN errdec = VAL("&H" + RIGHT$(msg$, 2))
IF LEN(msg$) = 3 THEN errdec = VAL("&H" + RIGHT$(msg$, 1))
FOR i = 0 TO 7
IF (errdec AND (2 ^ i)) <> 0 THEN bitstb(i) = 1 ELSE bitstb(i) = 0
NEXT i
IF bitstb(5) = 1 THEN
A$ = "*ESR?": GOSUB ENVOI
GOSUB ATTENTEMSG
IF LEN(msg$) = 4 THEN errdec = VAL("&H" + RIGHT$(msg$, 2))
IF LEN(msg$) = 3 THEN errdec = VAL("&H" + RIGHT$(msg$, 1))
FOR i = 0 TO 7
IF (errdec AND (2 ^ i)) <> 0 THEN bitesr(i) = 1 ELSE bitesr(i) = 0
NEXT i
IF bitesr(4) = 1 THEN PRINT "ERREUR DIALOGUE 2"
IF bitesr(5) = 1 THEN PRINT "ERREUR DIALOGUE 1"
ELSE
IF bitstb(0) = 0 THEN PRINT "BOUCLE OUVERTE !"
IF bitstb(1) = 1 THEN PRINT "Erreur !"
IF bitstb(2) = 0 THEN PRINT "Fin de Test."
IF bitstb(3) = 0 THEN PRINT "Test Mauvais." ELSE PRINT "Test Bon."
END IF
srq = 1
A$ = TEMP$
RETURN
    
```

Exemple de cycle pour DMG50 ou DMG500

```

CYCLE:
PRINT "Nombre de cycles : "; : INPUT nb
COM(1) ON
FOR j = 1 TO nb
PRINT : PRINT "Cycle n°"; j
A$ = "REM:SRQ": GOSUB ENVOI
A$ = "CONF:DISP ON:FILT NOR:QUIT": GOSUB ENVOI
A$ = "MEG:PAR 0:DCV 500:HLIM 1.0E+9:LLIM 10.0E+3:HTIM 5:QUIT": GOSUB ENVOI
A$ = "HIP:PAR 0:TIME AUT:HTIM 5:RTIM 1:FTIM 2": GOSUB ENVOI
A$ = "ACV 1000:HLIM 1.0E-3:LLIM 1.0E-5:DET I:QUIT": GOSUB ENVOI
A$ = "HIP:MEAS": GOSUB ENVOI
WHILE srq = 0: WEND: srq = 0
A$ = "MEAS?": GOSUB ENVOI
GOSUB ATTENTEXON
GOSUB ATTENTEMSG
PRINT "Résultat de mesure :"; msg$
A$ = "STOP:QUIT": GOSUB ENVOI
A$ = "MEG:MEAS": GOSUB ENVOI
WHILE srq = 0: WEND: srq = 0
A$ = "MEAS?": GOSUB ENVOI
GOSUB ATTENTEXON
GOSUB ATTENTEMSG
PRINT "Résultat de mesure :"; msg$
A$ = "STOP:QUIT": GOSUB ENVOI
NEXT j
WHILE INKEY$ = "": WEND
CLS
RETURN
    
```

Exemple de cycle de séquence pour SMG50 ou SMG500

```

CYCLESEQUENCE:
PRINT "Nombre de cycles : "; : INPUT nb
COM(1) ON
FOR j = 1 TO nb
PRINT : PRINT "Cycle n°"; j
A$ = "REM:SRQ": GOSUB ENVOI
A$ = "CONF:DISP ON:FILT NOR:QUIT": GOSUB ENVOI
A$ = "MEG:PAR 0:DCV 500:HLIM 1.0E+9:LLIM 10.0E+3:HTIM 5:QUIT": GOSUB ENVOI
A$ = "HIP:PAR 2:TIME AUT:HTIM 5:RTIM 1:FTIM 2": GOSUB ENVOI
A$ = "ACV 1000:HLIM 1.0E-3:LLIM 1.0E-5:DET I:QUIT": GOSUB ENVOI
A$ = "GND:PAR 1:DCV 6:LLIM 50.0E-3:HLIM 1.0E-1:DCC 5.0E+0": GOSUB ENVOI
A$ = "TIME AUT:HTIM 1:RTIM 0:FTIM 0:QUIT": GOSUB ENVOI
A$ = "SEQ: PAR 0:(G1,M0,R2,M0,VO,VO,VO,VO):QUIT"
A$ = "SEQ:PAR 0:MEAS": GOSUB ENVOI
WHILE srq = 0: WEND: srq = 0
A$ = "MEAS?": GOSUB ENVOI
GOSUB ATTENTEXON
GOSUB ATTENTEMSG
PRINT "Résultat de la mesure :"; msg$
A$ = "STOP": GOSUB ENVOI
NEXT j
A$ = "QUIT": GOSUB ENVOI
WHILE INKEY$ = "": WEND
CLS
RETURN
    
```


8.4 Sortie imprimante (Option 92)

8.4.1 Paramétrage

Cette option permet à l'appareil d'éditer un ticket de résultat à la fin d'une séquence de test (SMG50 et SMG500). Cette impression se fait via une interface Centronics (imprimante parallèle) dont la prise est située à l'arrière de l'appareil. N'importe quelle imprimante parallèle peut être utilisée. Pour ce faire il est nécessaire de brancher celle-ci à l'aide d'un cordon standard. La page de code utilisée est la 437, permettant d'imprimer les caractères semi-graphiques et symboliques.

Un certain nombre de paramètres sont modifiables au travers d'un menu accessible dans la deuxième page (FONCT. puis SUITE) des fonctions comme le montre la figure suivante.



FIG.

A l'appui de la touche « PRINT », les paramètres de la première page s'affichent comme le montre la figure suivante.

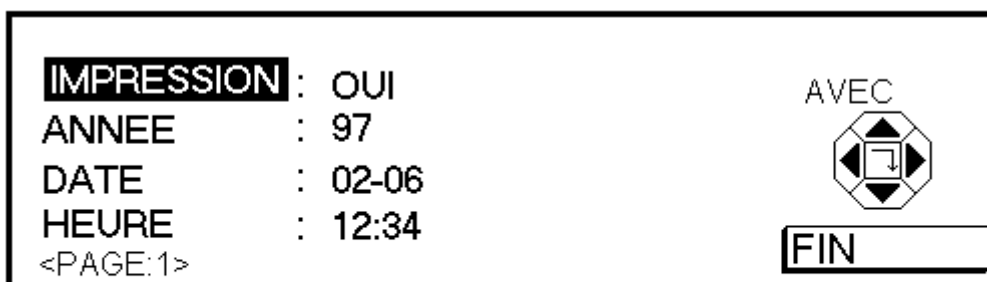


FIG.

La première ligne permet d'activer / désactiver l'impression en fin de séquence. Un « OUI » indique que l'impression sera effectuée. Dans le cas du « NON », la séquence de test se déroulera sans impression.

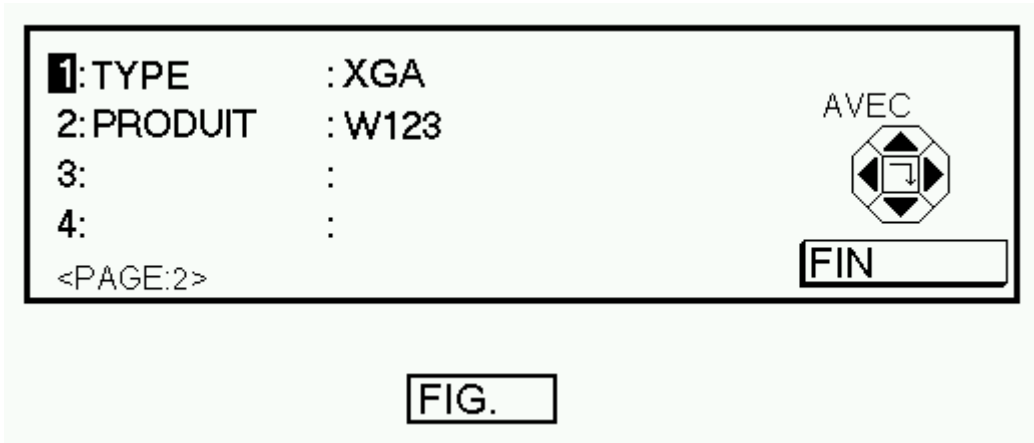
La deuxième ligne permet de saisir l'année courante. En effet, le SMG est muni d'une horloge permettant de conserver à tout moment la date et l'heure courante.

La troisième ligne permet de saisir le jour et le mois courant.

La quatrième ligne permet de saisir les heures et minutes courantes.

L'accès à ces données se fait une fois pour toutes, l'horloge se chargeant de les faire évoluer. Afin de limiter les changements intempestifs, l'accès à ces paramètres (date et heure) est protégé par un interrupteur (INT2) situé à l'intérieur de l'appareil (cf § 8.4.3).

La figure suivante illustre la seconde page de paramétrage de l'impression.



La seconde page de paramétrage permet de faire apparaître sur le ticket des informations libres telles que le nom de votre société, le nom du produit testé, le numéro de série... Ces informations peuvent être saisies sous forme de 8 champs (4 lignes de 2 champs) de caractères alphanumériques ('A'..'Z', '0'..'9', ' ').

8.4.2 Exécution

A l'issue d'une séquence, le ticket est imprimé et est représenté par la figure suivante:

SEFELEC SMG50 101	02-06-97	12:34
NS : 9706023	PRODUIT : W123	
:	:	
ISOLEMENT 15.2GΩ	⇒	BON
RIGIDITE 1.50kV 2.0mA	⇒	BON
CONTINUE 1.348mΩ	⇒	BON
	⇒	
	⇒	
	⇒	
	⇒	
SEQUENCE		BON

La première ligne indique le type d'appareil (SMG50 ou SMG500), son numéro de série, la date et l'heure du test. La seconde et la troisième ligne représente les informations libres précitées. Dans cet exemple, seul 4 champs ont été utilisés. Les lignes 4 à 11 représentent chacune un pas de la séquence effectuée avec le libellé de la mesure (ISOLEMENT, RIGIDITE, CONTINUE), le résultat de la mesure effectuée, et enfin le diagnostic déterminé relativement aux seuils fixés. Enfin, la dernière ligne représente la sanction globale de la séquence.

8.4.3 Configuration

La configuration de la carte est assurée par un jeu de 2 cavaliers situés sur la carte imprimante située sur la carte MPU du SMG comme le montre la figure suivante:

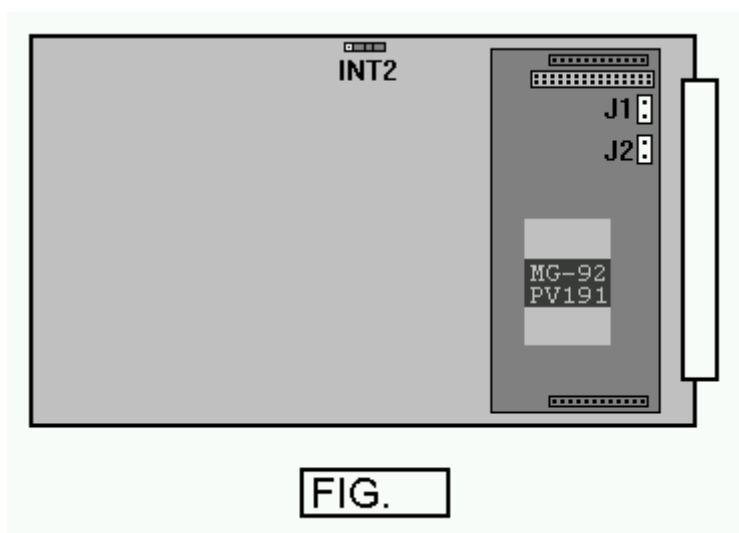


FIG.

Le cavalier J1, quand il est positionné sur la carte, permet de fixer un numéro de série à incrémentation automatique sur les champs libres de la ligne 1. C'est à dire qu'à chaque séquence, la valeur numérique est incrémentée. C'est la position réglée en usine. Quand le cavalier est retiré, les champs libres de la ligne 1 sont identiques aux autres.

Le cavalier J2, quand il est positionné sur la carte, permet d'envoyer un « saut de page » à l'imprimante à la fin de l'impression. Ceci permet de n'avoir qu'un seul résultat de séquence par page. Dans le cas où le cavalier est retiré, les impressions s'enchaînent avec une ligne blanche d'espace. C'est la position réglée en usine.

Le tableau suivant résume les configurations possibles.

Cavalier	Position	Usine	Action
J1	ON	*	Numéro de série incrémental
	OFF		Champ libre
J2	ON		Saut de page à la fin de l'impression
	OFF	*	Saut de ligne à la fin de l'impression

La figure de configuration indique également l'interrupteur INT2 permettant de modifier la date et l'heure. La position indiquée est celle par défaut. Pour changer la date et l'heure, il suffit de le basculer, faire les modifications, et de le remettre dans sa position par défaut.

CHAPITRE IX : NOTES D'APPLICATIONS

9.1 Objet des essais diélectriques

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.

9.2 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.

9.3 Influence des conditions climatiques

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

- **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).
- **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.
- **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 favorisent le cheminement des arcs électriques.

9.4 Mesure de résistance 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 ($\text{Résistance} = \text{Tension} / \text{Courant}$) 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.

9.4.1 Précautions à observer

Il est important de raccorder l'élément à mesurer en tenant compte des fuites parasites qui pourraient être engendrées par la mise en oeuvre 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 volts = 1 nA de courant mesuré).

9.4.2 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 CAPACITE afin de stabiliser les valeurs mesurées.

A) 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 CAPACITE met en oeuvre des circuits qui vont limiter l'instabilité des valeurs mesurées.

B) 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.

C) 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 de la série MG permettent de satisfaire à cette exigence grâce au temporisateur incorporé, capable de chronométrer des temps allant de 1 seconde à 16 minutes.

D) 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 $2.2 \text{ k}\Omega$ incorporée à l'appareil (prévoir environ 1 seconde par 100 uF).

9.4.3 Mesures sur les câbles

La mesure sur des câbles s'apparente à la mesure sur des échantillons capacitifs, veuillez donc vous reporter au paragraphe 9.4.2 pour les conseils 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.

A) 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 coeur 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 de la série MG permettent de réaliser ce type de mesure très facilement puisque le point haut du générateur de tension est par construction 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.

B) 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 multi-conducteurs. 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 de la série MG permettent grâce à l'option 23 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 longueur 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 : **$(R_{totale}/1 \text{ km}) \times \text{Longueur} = 100 M\Omega \cdot \text{km}$**

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

C) 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 de la série MG permettent de satisfaire à cette exigence grâce au temporisateur incorporé, capable de chronométrer des temps allant de 1 seconde à 16 minutes.

9.4.4 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.

9.5 Essais de rigidité diélectrique

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.

9.5.1 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.

9.5.1.1 Essais de rigidité en tension alternative

Avantages :

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

Désavantages :

- 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 :

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

Pour des capacités : $Z = 1 / Cw$ avec $w = 2 \times \text{PI} \times f$

Courant réactif : $I_r = U \times C \times 2 \times \text{PI} \times f$

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

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

- 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 mS ou 16 mS. D'où un essai plus sévère que ce qui est prévu en tension continue.

9.5.1.2 Essais de rigidité en tension continue

Avantages :

- 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.

Désavantages :

- 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 8 secondes par uF.
- L'échantillon n'est essayé 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 continue = 1.4 x U alternative.**

9.5.2 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 (IX.5.1) 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 MG 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 MG 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 MG 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.

9.6 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.

9.6.1 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 Aeff 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..).

9.6.2 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 Veff .

9.6.3 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 10 sec par mesure.

9.6.4 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 $5A/mm^2$) 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 du au courant fort.

CHAPITRE X : PRINCIPE THEORIQUE DE FONCTIONNEMENT

10.1 Architecture de l'appareil

L'appareil possède une architecture organisée autour d'un bus de communication entre une carte à microprocesseur et des cartes de fonctions de mesure et de test. Ce bus de communication se trouve sur un circuit imprimé appelé circuit de fond. Ce circuit de fond regroupe également une partie alimentation composée d'un transformateur bitension (115/230V) délivrant des tensions alternatives qui sont utilisées pour fabriquer les tensions continues nécessaires aux différentes fonctions de mesure :

- +5VM : alimentation de la logique, présence signalée par voyant LED rouge.
- ±25VG : alimentation des relais et de la partie puissance de la fonction rigidité.
- -VEE : réglage du contraste de l'afficheur LCD de -9 volts à -13 volts en face arrière.

Un enroulement double sortie 18VAC1/18VAC2 isolé des autres enroulements permet l'alimentation de la fonction isolement.

Le circuit de fond regroupe également :

- Un connecteur 25 points de type sub-D femelle ayant le brochage suivant :

1	Boucle de sécurité à relier avec le point 14
2	Lampe ROUGE (présence tension). Masse pour allumer la lampe
3	25 Volts continus protégé par fusible interne à l'appareil
4	Entrée de l'option automate (Option 02) : CTRLIN
5	Entrée de l'option automate (Option 02) : N1
6	Entrée de l'option automate (Option 02) : N3
7	Entrée de l'option automate (Option 02) : MES_DCH
8	Commun des sorties de l'option automate (Option 02) : COM_OUT
9	Sortie de l'option automate (Option 02) : FAIL
10	Sortie de l'option automate (Option 02) : PASS
11	Entrée ou sortie 0-10 volts (Option 03)
12	Masse
13	Commande à distance à relier au 25
14	Boucle de sécurité à relier au 1
15	Lampe VERTE (absence de tension). Masse pour allumer la lampe
16	Commun des entrées de l'option ion automate (Option 02) : COM_IN
17	Entrée de l'option automate (Option 02) : N0
18	Entrée de l'option automate (Option 02) : N2
19	Entrée de l'option automate (Option 02) : TYPE
20	Non utilisé
21	Sortie de l'option automate (Option 02) : CTRLOUT
22	Sortie de l'option automate (Option 02) : EOT
23	Sortie de l'option automate (Option 02) : ERROR
24	Sortie 0-10 volts (Option 03)
25	Commande à distance à relier au 13

- Un connecteur 9 points de type sub-D femelle pour le raccordement de l'appareil à un ordinateur via une liaison de type série RS232C.

Il est possible de connecter les cartes suivantes sur le circuit de fond :

- 1 carte à microprocesseur.
- 2 ou 3 cartes de fonction de mesure ou de test selon le type d'appareil.
- 1 carte d'option.

10.2 Description de la carte à microprocesseur

Le coeur de la carte de contrôle de l'appareil est basé sur un microcontrôleur de la famille 80C188 de INTEL. La version choisie, 80C188EB - 8 MHz regroupe les fonctionnalités de mesure d'intervalles de temps, de liaisons série de type RS232C et de décodage d'adresse.

Associés au microcontrôleur on trouve les éléments essentiels d'un système embarqué : RAM statique (64 ko max), EPROM (256 ko max), RAM sauvegardée par pile (64 ko max). Des circuits de logique programmables (EPLD) viennent compléter les décodages d'adresse.

La communication avec les différentes cartes de mesure ou de test se fait au travers d'un bus de dialogue dit 'BUS MG' qui comprend 8 bits de données, 8 bits d'adresse et 6 bits de décodage.

Un jeu de 8 cavaliers permet de personnaliser le déroulement du programme de gestion de l'appareil. L'écran LCD et le clavier de 10 touches sont directement raccordés sur la carte. Un circuit d'interface RS232C assure la translation des niveaux de tension nécessaire au bon fonctionnement de ce type d'interface.

10.3 Fonction de mesure de résistance d'isolement

La fonction de mesure de résistance d'isolement comprend un générateur de tension continue associé à un ampèremètre. Les conditions de mesure imposant pour des raisons de sécurité de relier le pôle + du générateur à la terre, les fonctionnalités de la carte sont isolées galvaniquement ou optiquement des signaux en provenance de la carte microprocesseur.

La carte de mesure de résistance d'isolement communique avec la carte microprocesseur par l'intermédiaire du BUS MG. Les signaux issus de l'interface devant être isolés pour commander les fonctions de mesure de la carte une conversion série parallèle permet de limiter le nombre de composants d'isolement.

Une tension de consigne est fournie par un convertisseur digital-analogique de 10 bits de résolution (DAC 10 bits), au générateur de tension. Cette tension de consigne pilote un circuit fonctionnant en mode de modulation à largeur d'impulsion (PWM) qui grâce à un étage de puissance à transistors commande en découpage un transformateur élévateur de tension. La tension secondaire du transformateur est redressée par un pont de diodes haute tension puis filtrée. Un diviseur résistif haute tension haute impédance permet au circuit PWM d'assurer la régulation de la tension de sortie en fonction de la charge, tandis qu'un autre diviseur permet de mesurer la valeur de la tension.

Cette valeur est multiplexée avec des signaux de tension de masse, de tension de référence et de tension image du courant mesuré avant d'être raccordée sur l'entrée d'un convertisseur tension/fréquence travaillant à une fréquence maximale de 100 kHz. Cette fréquence après isolement optique est envoyée sur le BUS MG et est mesurée par le compteur incorporé au microcontrôleur.

L'ensemble de l'étendue de mesure en courant est obtenu par la commutation de différentes valeurs de résistance de contre réaction d'un amplificateur opérationnel monté en convertisseur courant tension. La stabilité de la mesure est assurée par un filtre actif passe bas et par un réseau d'intégration sur l'entrée de mesure dans le cas d'échantillons capacitifs.

10.4 Fonction de test de rigidité diélectrique

La fonction de test de rigidité diélectrique comprend un générateur haute tension alternatif et continu (option) associé à une mesure de courant.

La carte de test de rigidité diélectrique communique avec la carte microprocesseur par le BUS MG. Un signal d'horloge issu du diviseur de fréquence incorporé au microcontrôleur explore les différentes locations d'une mémoire de type PROM qui contient la fonction 'SINUS' digitalisée. La sortie de cette mémoire est raccordée sur un convertisseur digital-analogique de 8 bits de résolution qui donne à sa sortie un signal sinusoïdal dont la fréquence est pilotée par le microcontrôleur.

Ce signal est modulé en amplitude par un convertisseur digital-analogique utilisé en montage multiplieur avant de piloter un étage de puissance à semi-conducteur qui commande le transformateur élévateur haute tension.

Une résistance de mesure de courant insérée dans le circuit de retour du test de rigidité diélectrique permet de mesurer le courant et de contrôler la présence de variations rapides de courant. Pour cela le signal de tension développé par le passage du courant dans la résistance de mesure est différencié par un réseau capacitif et comparé en amplitude par 2 comparateur rapides.

Dans le cas d'un basculement de l'un de ces comparateurs, et si l'appareil est configuré en mode de détection ΔI , le signal de commande du transformateur haute tension est supprimé au passage à zéro suivant de la sinusoïde et le microcontrôleur est informé de la disjonction de la carte.

Une résistance de forte valeur située sur les bornes de sorties permet la mesure de la haute tension. Le signal issu de cette résistance est redressé, filtré puis multiplexé avec des tensions de masse, de référence et la tension image du courant avant d'être raccordé sur l'entrée d'un convertisseur tension-fréquence travaillant à une fréquence max égale à 100 kHz. La fréquence est envoyée sur le BUS MG et est mesurée par le compteur incorporé au microcontrôleur.

10.5 Fonction de mesure de résistance de continuité de terre

La fonction de test de continuité de masse comprend un générateur de courant alternatif associé à une mesure de tension.

La carte de test de continuité de masse communique avec la carte microprocesseur par le BUS MG.

Une tension de consigne est fournie par un convertisseur digital-analogique de 8 bits de résolution (DAC 8 bits) au générateur de courant. Le générateur de courant pilote, grâce à un système de convertisseur à découpage, un transformateur avec au secondaire des tensions de 6 et 12 volts pour un courant maximum de 30A.

La relecture du courant et de la tension est faite sur un shunt de $5m\Omega$ par la méthode 4 fils. La valeur de la tension et la valeur du courant sont multiplexées avant d'être raccordées sur l'entrée d'un convertisseur alternatif/continu, puis sur un convertisseur tension-fréquence. La fréquence obtenue est envoyée sur le BUS MG et est mesurée par le compteur incorporé au microcontrôleur.

Le microcontrôleur effectue le rapport U/I selon la loi d'Ohm pour obtenir et afficher la valeur de la résistance de continuité de masse.

CHAPITRE XI : MAINTENANCE ET CALIBRATION

11.1 Préliminaires

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 01 64 11 83 40 pour la France. Pour les pays étrangers contacter votre représentant local.

11.2 Retour du matériel

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 un emballage garantissant la protection du matériel durant son transport.

11.3 Maintenance

Nos appareils ne nécessitent pas de maintenance particulière, si ce n'est une calibration annuelle. En cas de problèmes, veuillez suivre la liste de vérification simplifiée ci-après. Dans le cas ou le non fonctionnement persisterait, prendre contact avec notre service après-vente au numéro indiqué dans le paragraphe 11.1. 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.

L'ECRAN LCD NE S'ALLUME PAS :

- Vérifier le bon raccordement de votre cordon secteur SE1.
- Vérifier que votre tension secteur correspond à celle indiquée dans la prise secteur de l'appareil (voir 1.7.1).
- Vérifier le fusible situé dans l'embase secteur située à l'arrière de l'appareil.

AFFICHAGE DU MESSAGE : BOUCLE DE SECURITE OUVERTE

- Vérifier que la fiche 25 points fournie est mise en place sur le connecteur situé sur la face arrière.
- Vérifier que les liaisons dans la fiche 25 points sont correctement établies (voir 1.7.3).
- Si vous utilisez un contact extérieur pour fermer la boucle de sécurité, vérifier que ce contact agit correctement.
- Si la boucle de sécurité est fermée, attendre 3 à 5 minutes que la sécurité thermique incorporée à l'appareil autorise de nouveau la génération de tension.

Les autres cas de non fonctionnement nécessitent une intervention à l'intérieur de l'appareil par du personnel qualifié. Nous tenons cependant à votre disposition un manuel de maintenance comprenant les schémas de nos appareils. Veuillez prendre contact avec notre service après-vente afin d'en connaître le prix et la disponibilité.

11.4 Nettoyage de l'appareil

Nettoyer seulement l'appareil avec un chiffon doux ou légèrement imbibé d'eau.

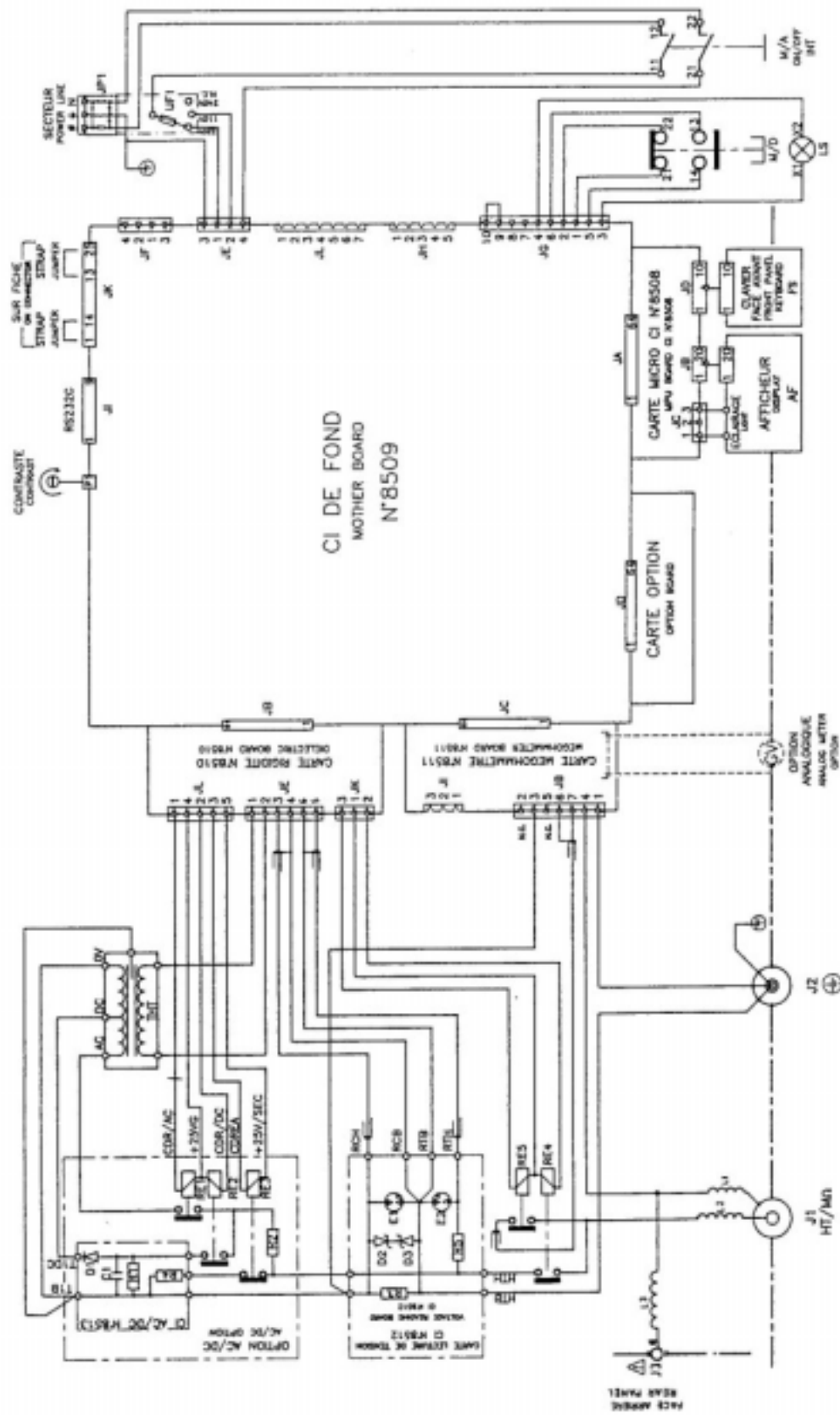
11.5 Calibration

Nous recommandons une calibration annuelle de nos appareils. Celle-ci doit être effectuée par du personnel qualifié disposant de la procédure détaillée et des étalons dûment vérifiés. Notre service après-vente est à votre disposition pour effectuer les calibrations annuelles aux meilleurs prix et dans les meilleurs délais.

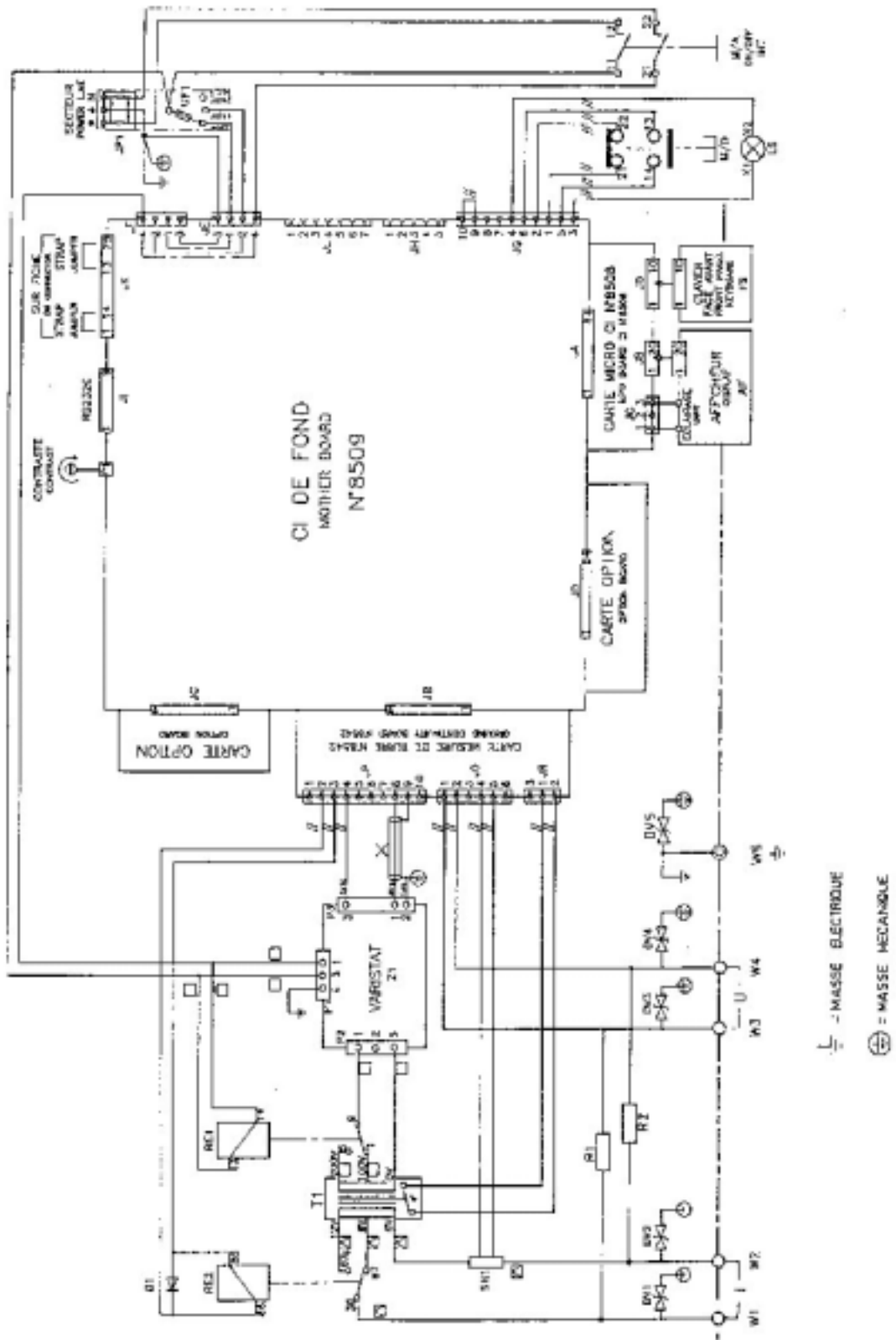
Néanmoins, si vous souhaitez effectuer vous même votre calibration, nous tenons à votre disposition un manuel (MG-90) ainsi qu'une boîte de calibration (MG-91). Veuillez prendre contact avec notre service après-vente afin d'en connaître le prix et la disponibilité.

CHAPITRE XII : BLOCS DIAGRAMMES

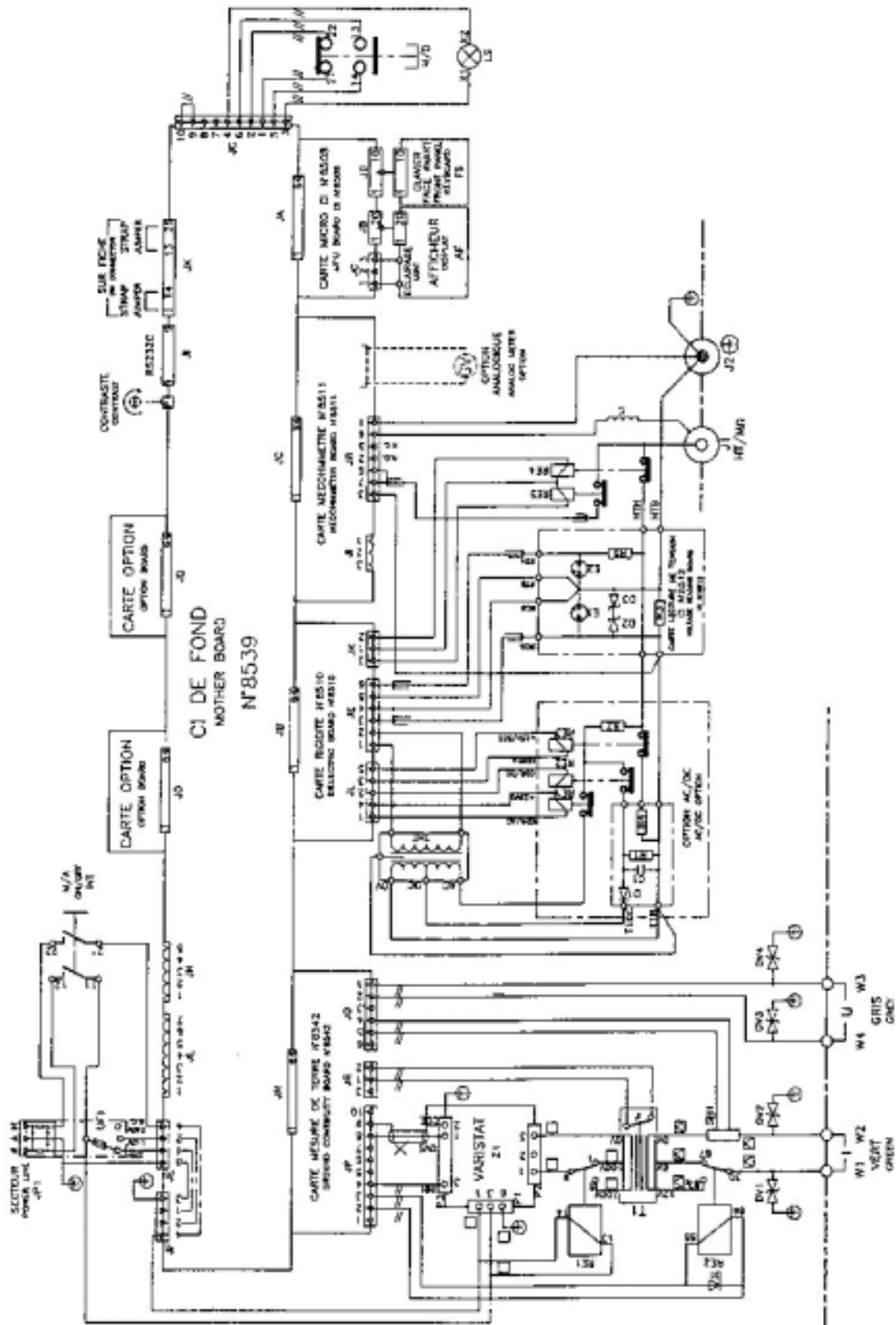
12.1 Schéma général DMG50



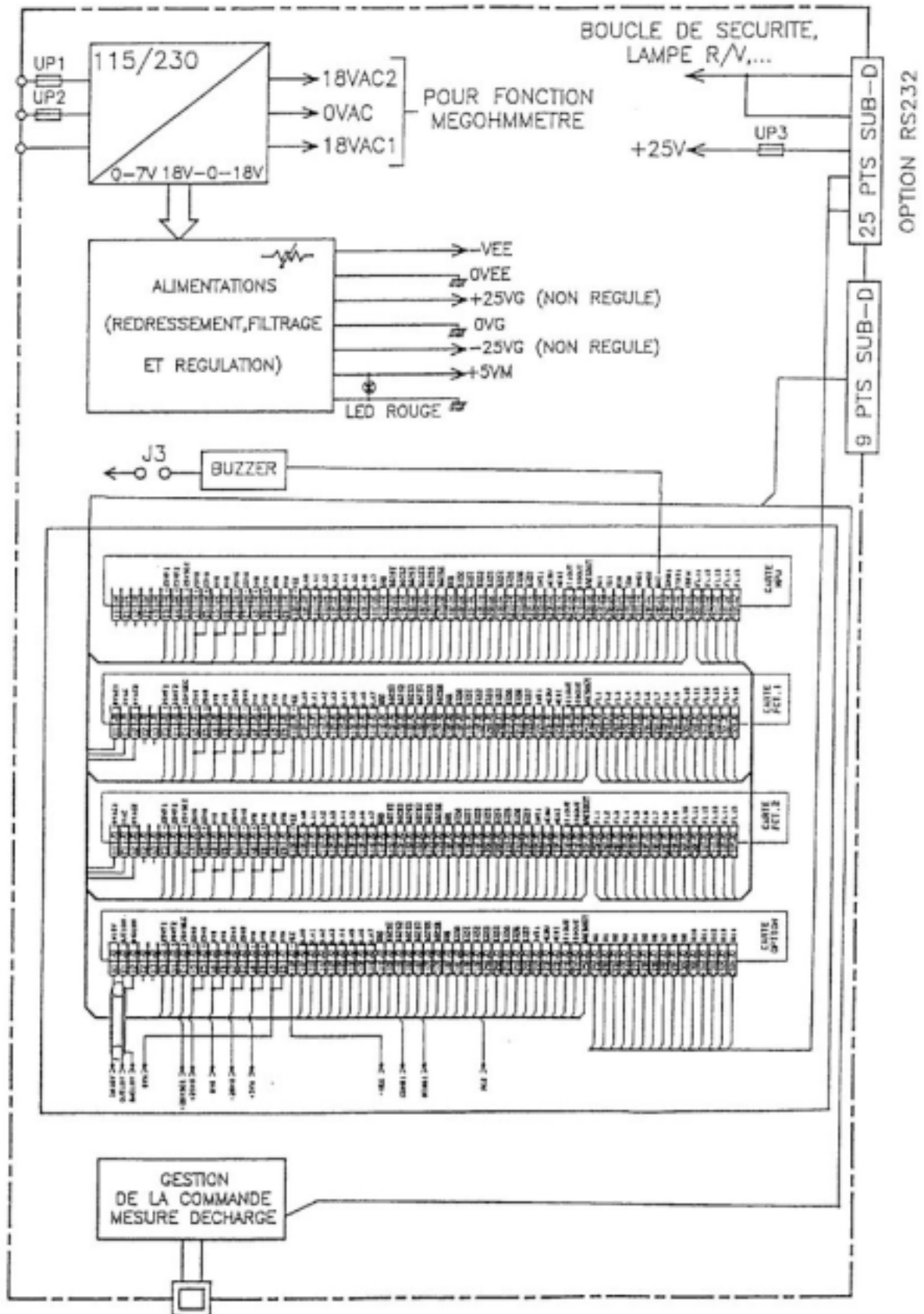
12.2 Schéma général CMG30



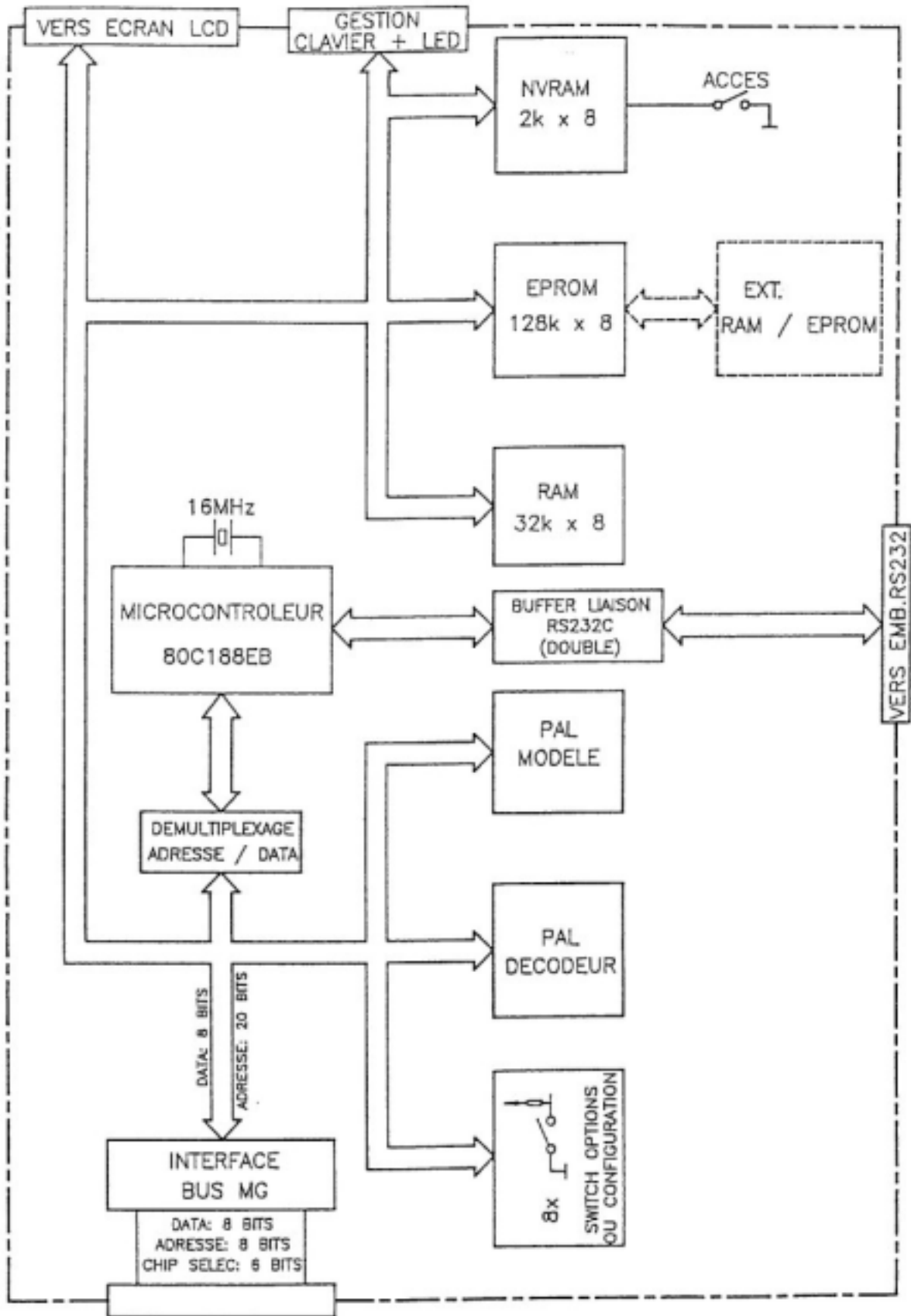
12.3 Schéma général SMG50



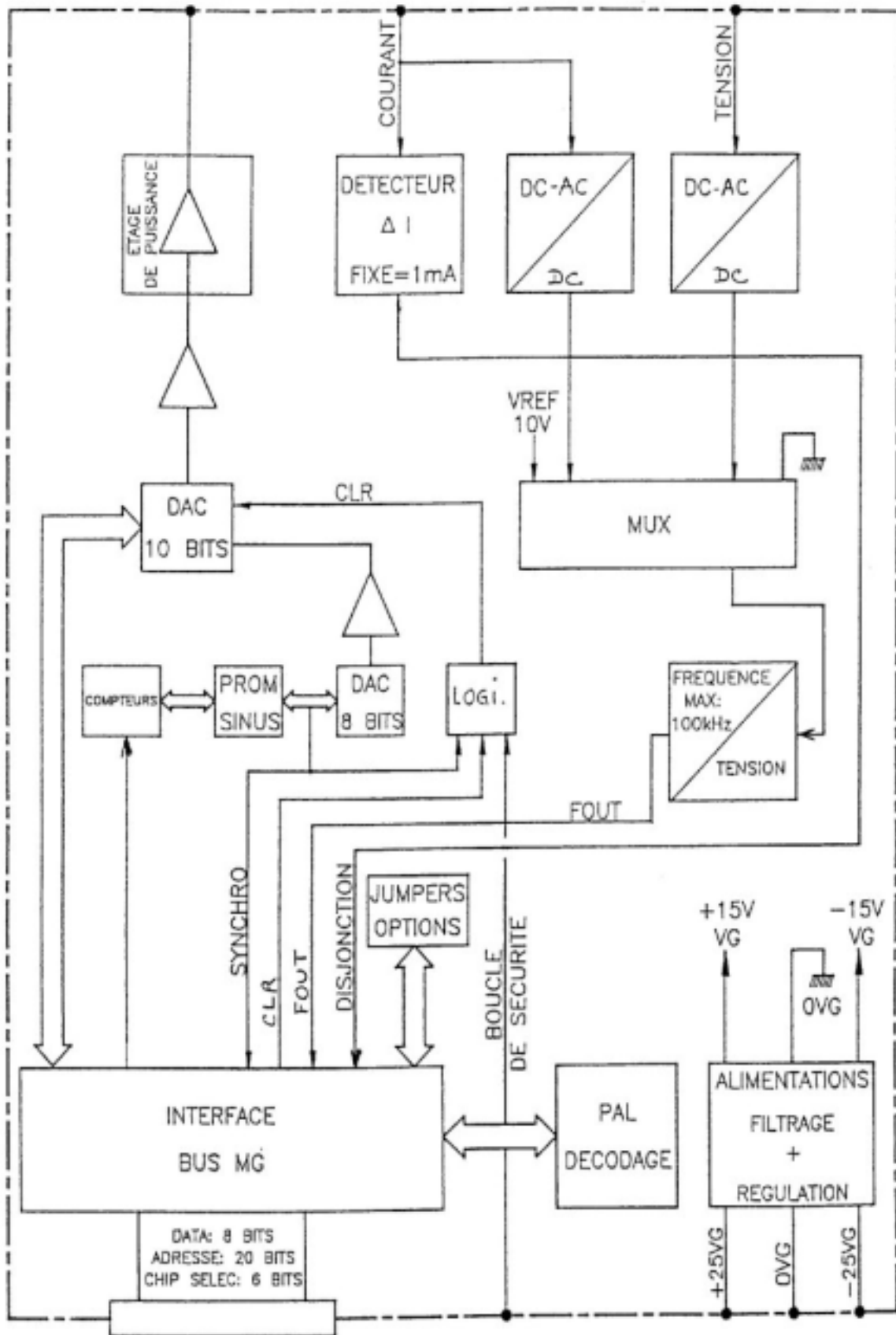
12.4 Synoptique circuit de fond



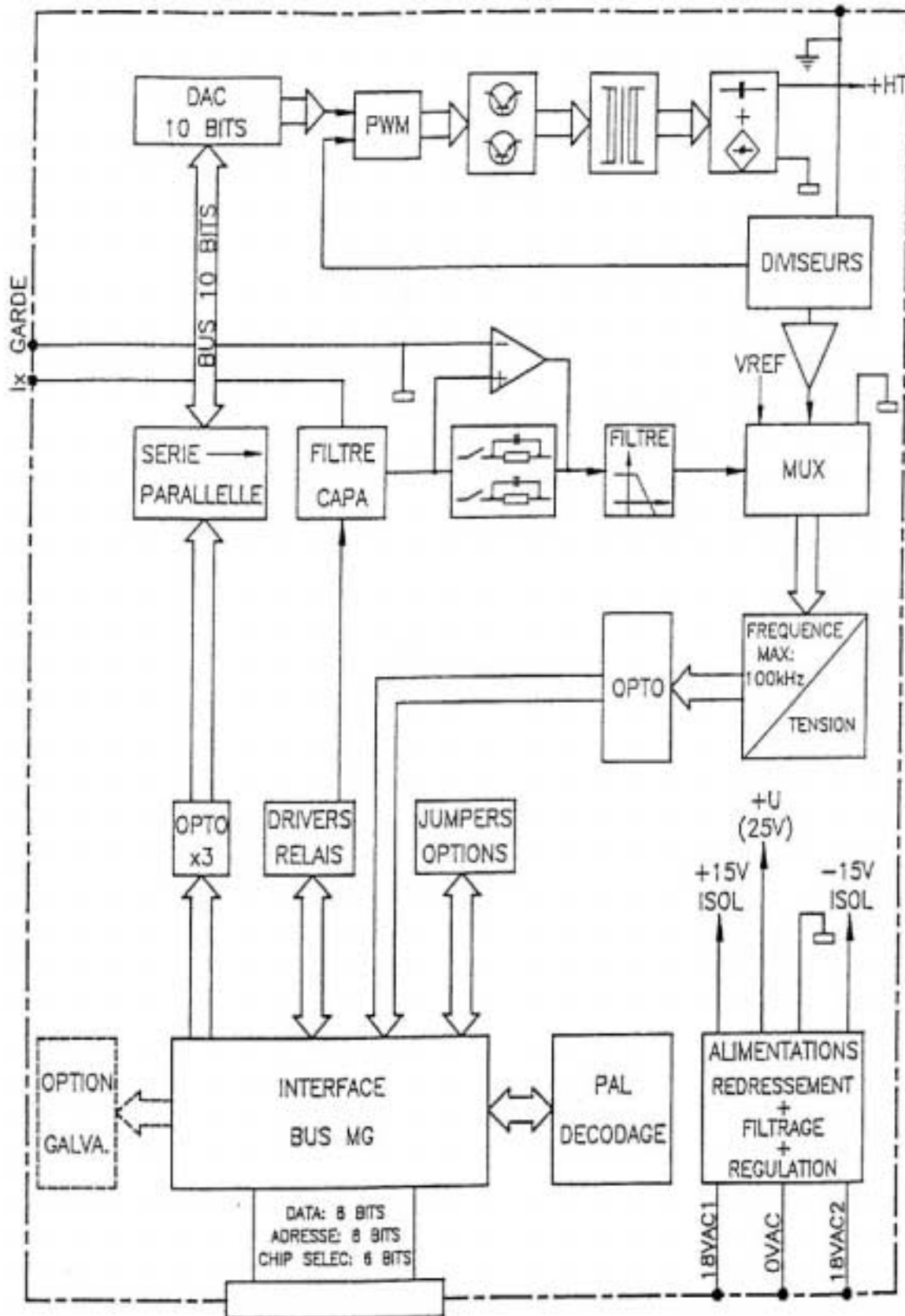
12.5 Synoptique carte microprocesseur



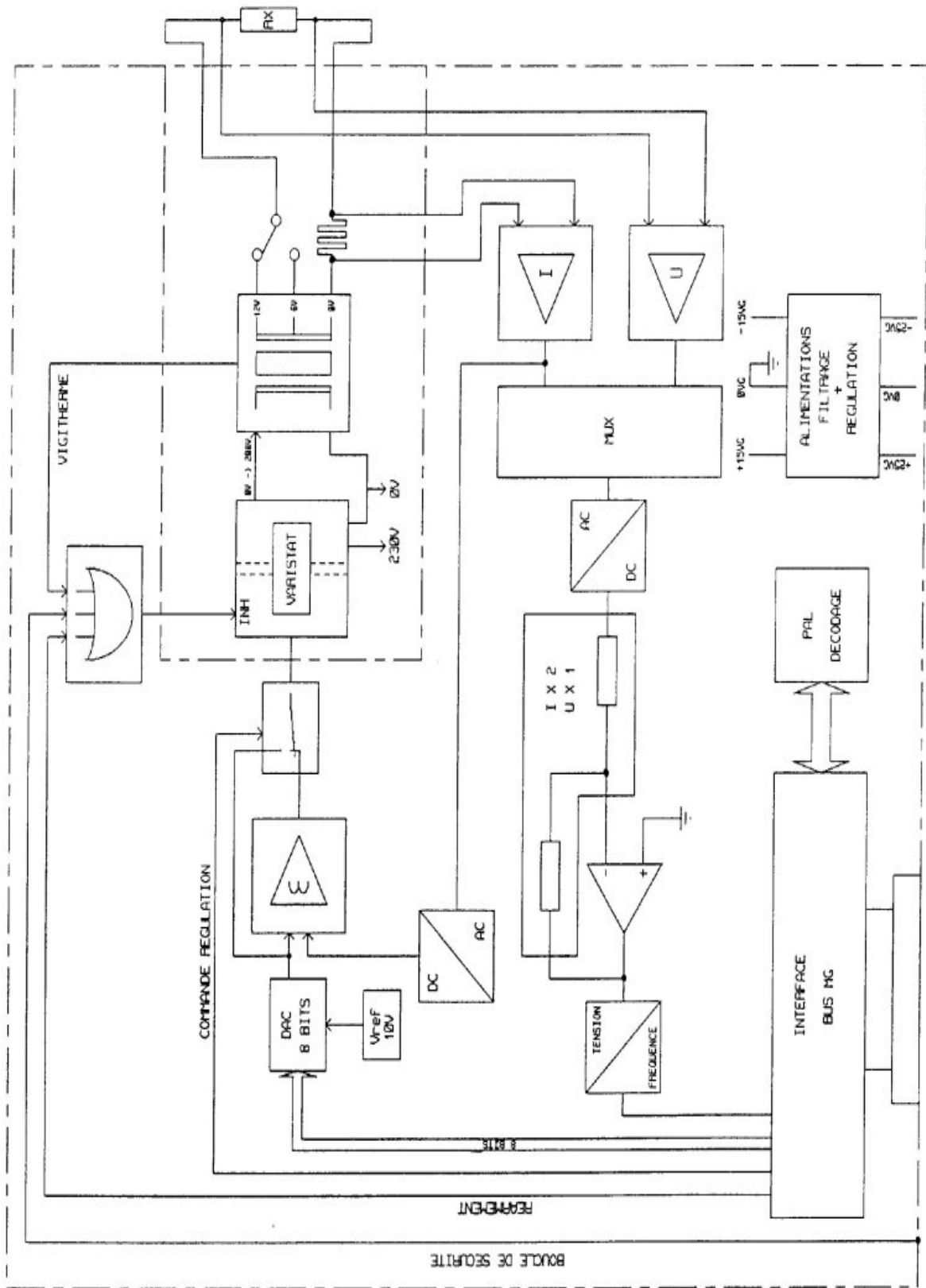
12.6 Synoptique fonction rigidité



12.7 Synoptique fonction mégohmmètre



12.8 Synoptique fonction continuité de masse



DECLARATION DE CONFORMITE **CE**

Le fabricant soussigné :

SEFELEC Parc d'Activités du Mandinet
19 rue des Campanules 77185 Lognes (FRANCE)

déclare que les produits neufs mis sur le marché à partir du 01/01/1997 et portant la marque SEFELEC ainsi que les produits d'autres marques pour lesquelles SEFELEC se porte mandataire, sont conformes :

- aux dispositions réglementaires définies par les directives européennes :

93/68/CEE marquage CE
89/336/CEE compatibilité électromagnétique
73/23/CEE matériels électriques destinés à être employés dans certaines limites de tension

- aux décrets n° 92-587 du 26.06.1992, 95-283 du 13.03.1995 et 95-1081 du 03.10.1995 portant transposition des directives européennes 89/336/CEE du 03.05.1989, 93/68/CEE du 22.07.1993 et 73/23/CEE du 19.02.1973

en ce qui concerne les règles techniques et les procédures de certification de conformité qui leur sont applicables :

- aux normes harmonisées: EN 50081-1, EN 50082-1
EN61010-1
- aux normes nationales : NFC 91-081-1, NFC 91-082-1
NF EN61010-1 (classement NFC42-020)

Fait à Lognes,

le 2 janvier 2001 par

Nom et fonction du signataire

Vincent COURTOIS
Responsable Contrôle Qualité

CE 2001

Signature

