NOTE DU 16/10/87

Pour les essais de performance électriques qui seront effectués au L.C.I.E., le critère d'acceptation est le suivant : l'écart entre les indications de l'instrument, en présence et en absence des perturbations, doit être inférieur à 1 mm, ou l'instrument doit détecter et mettre en évidence, au moyen d'un système de contrôle, les défauts s'ils sont significatifs.

Pour les essais de performance climatiques qui seront effectués au L.N.E., le critère d'acceptation est le suivant : durant toute la durée des essais, l'instrument doit fonctionner normalement et les variations de l'indication de l'instrument ne doivent pas être supérieures à 1 mm.

Pour ces deux types d'essais, il vous appartient de fournir le dispositif de simulation de la grandeur d'entrée qui devra avoir reçu l'accord préalable de notre service.

Restant à votre disposition pour tout renseignement complémentaire, je vous prie d'agréer, Monsieur, l'assurance de ma considération distinguée.

L'ingénieur de l'industrie et des mines,

C. FAIVRE

P.J. : cahier des charges des essais.

ESSAIS DE PERFORMANCE

Climatiques :

I) Températures statiques

II) Chaleur humide, essai continu

III) Essai cyclique en chaleur humide

IV) Variations de température

Electriques :

V) Variations de l'alimentation électrique

VI) Interruption de l'alimentation de courte durée

VII) Salves (transitoires)

VIII) Décharges électrostatiques

IX) Susceptibilité électromagnétique.

I) TEMPERATURES STATIQUES :

1) Chaleur sèche :

Méthode d'essai : Chaleur sèche (sans condensation).

Référence aux normes : publication CEI 68-2-2, 4ème édition, 1974, Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, deuxième partie : essais, Essai Bd : chaleur sèche pour un spécimen (équipement soumis à l'essai) dissipant de l'énergie avec variation lente de la température.

Les informations de base concernant les essais de chaleur sèche sont données dans la Publication CEI 68-3-1, première édition, 1974 et premier complément 68-3-1A, 1978, partie 3 : Informations de base, Section un : essais de froid et de chaleur sèche.

Procédure d'essai : l'essai consiste en une exposition à une température de 55 °C pendant 2 heures (le temps spécifié est le temps après que le jaugeur ait atteint la stabilité de température) (*). Les dispositifs utilisés à l'intérieur doivent être exposés à une température de 40 °C pendant 2 heures.

La variation de température ne doit pas dépasser 1 °C/min pendant l'échauffement et le refroidissement.

L'humidité absolue de l'atmosphère d'essai ne doit pas dépasser 20 g de vapeur d'eau par mètre cube d'air (cela correspond approximativement à une humidité relative de 50 % à 35 °C).

Spécifications détaillées : pour l'accomplissement de l'essai et tous les détails d'essai, voir la Publication CEI citée ci-dessus.

L'équipement soumis à l'essai doit être propre et exempt d'humidité. Il doit être monté et mis en fonctionnement conformément aux spécifications du constructeur avant que l'essai ne commence. Pendant tout l'essai, l'équipement doit être en fonctionnement normal. Un contrôle complet de l'équipement doit être effectué après la fin des essais.

(*) Dans l'application aux jaugeurs automatiques équipés de dispositifs électroniques et situés dans des endroits où la température dépasse largement 55 °C à cause de la radiation solaire, l'essai doit être effectué à 85 °C si rien n'est prévu pour éviter cette radiation (par exemple : isolation ou filtrage de la radiation) lors de l'installation du jaugeur.

2) Froid :

Méthode d'essai : Froid.

Référence aux normes : publication CEI 68-2-1, 4ème édition, 1974, Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie : Essais, essai Ad : Froid pour un équipement soumis à l'essai dissipant de l'énergie avec variation lente de la température.

Les informations de base concernant les essais de froid sont données dans la Publication CEI 68-3-1, 1ère édition, 1974 et premier complément 68-3-1A, 1978, Partie 3 : Informations de base, Section 1 : essais de froid et de chaleur sèche.

Procédure d'essai : l'essai consiste en une exposition à une température de - 25 °C pendant 2 heures (le temps spécifié est le temps après lequel le jaugeur a atteint la stabilité de température) (*). Les dispositifs utilisés à l'intérieur doivent être exposés à une température de + 5 °C pendant 2 heures.

La variation de température ne doit pas dépasser 1 °C/min pendant l'échauffement et le refroidissement.

Spécifications détaillées : pour l'accomplissement de l'essai et tous les détails d'essai, voir la Publication CEI citée ci-dessus.

L'équipement soumis à l'essai doit être propre et exempt d'humidité. Il doit être monté et mis en fonctionnement conformément aux spécifications du constructeur avant que l'essai ne commence. Pendant tout l'essai, l'équipement doit être en fonctionnement normal. Un contrôle complet de l'équipement doit être effectué après la fin des essais.

(*) Dans l'application aux jaugeurs automatiques équipés de dispositifs électroniques et situés dans des endroits à basse température, l'essai doit être effectué à - 40 °C.

II) CHALEUR HUMIDE, ESSAI CONTINU :

Méthode d'essai : Chaleur humide, essai continu.

Référence aux normes : publication CEI 68-2-3, troisième édition, 1969, Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique. Deuxième partie : Essais, essai Ca : chaleur humide, essai continu.

Des informations de base concernant les essais de chaleur humide sont données dans la Publication CEI 68-2-28 : Guide pour les essais de chaleur humide, seconde édition, 1980.

Procédure d'essai : l'essai consiste en une exposition à une température constante de 40 °C et à une humidité relative constante de 93 % pendant 4 jours. La manipulation du jaugeur doit être telle qu'il n'y ait pas de condensation d'eau sur le jaugeur. Pour les dispositifs utilisés à l'intérieur, cet essai est omis.

Spécifications détaillées : pour l'accomplissement de l'essai et tous les détails d'essai, voir la Publication CEI citée ci-dessus.

Cet essai peut être omis si l'essai cyclique de chaleur humide est poursuivi jusqu'à 6 cycles.

L'équipement soumis à l'essai doit être propre et exempt d'humidité. Il doit être monté et mis en fonctionnement conformément aux spécifications du constructeur avant que l'essai ne commence. Pendant tout l'essai, l'équipement doit être en fonctionnement normal. Un contrôle complet de l'équipement doit être effectué après la fin des essais.

III) ESSAI CYCLIQUE DE CHALEUR HUMIDE (avec condensation) :

Méthode d'essai : Essai cyclique de chaleur humide.

Référence aux normes : publication CEI 68-2-30, deuxième édition, 1980 Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique. Deuxième partie : Essais, essai Db : Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures), variante 1.

Les informations de base concernant les essais de chaleur humide sont données dans la Publication CEI 68-2-28, deuxième édition, 1980 : Guide pour les essais de chaleur humide.

Procédure d'essai : l'essai consiste en une exposition à 2 cycles de variation de température entre 25 °C et 55 °C, en maintenant l'humidité relative au-dessus de 95 % pendant les variations de température et pendant les phases à basse température, et à 93 $\pm$ 3 % pendant les phases à la température supérieure. La condensation devrait se produire sur l'équipement soumis à l'essai pendant la montée en température. Pour les dispositifs utilisés à l'intérieur, cet essai est omis.

Une période de stabilisation normale avant, et une reprise normale après l'exposition cyclique sont spécifiées dans la Publication CEI 68-2-30.

Spécifications détaillées : pour l'accomplissement de l'essai et tous les détails d'essai, voir la Publication CEI citée ci-dessus.

L'équipement soumis à l'essai doit être propre et exempt d'humidité. Il doit être monté et mis en fonctionnement conformément aux spécifications du constructeur avant que l'essai ne commence. Pendant tout l'essai, l'équipement doit être en fonctionnement normal. Un contrôle complet de l'équipement doit être effectué après la fin des essais.

IV) VARIATIONS DE TEMPERATURE :

Méthode d'essai : Variations de température.

Référence aux normes : publication CEI 68-2-14, quatrième édition, 1974, Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, Deuxième partie : Essais, Essai N : variations de température, essai Na et essai Nb.

Procédure d'essai : l'essai consiste en une exposition à des variations rapides de la température, dans l'air, par expositions alternées dans deux chambres, l'une à la température de 20 °C, l'autre à la température de 45 °C, ou par exposition dans une chambre dont la température varie entre 20 °C et 45 °C.

La durée d'exposition à chacune des deux températures doit être 3 heures.

Lorsque l'on utilise deux chambres, l'éssai doit comporter 5 cycles. Lorsque l'on utilise une chambre, l'essai doit comporter 2 cycles.

Pour les dispositifs utilisés à l'intérieur, cet essai est omis.

Spécifications détaillées : pour l'accomplissement de l'essai et tous les détails d'essai, voir la Publication CEI citée ci-dessus.

L'équipement soumis à l'essai doit être propre et exempt d'humidité. Il doit être monté et mis en fonctionnement conformément aux spécifications du constructeur avant que l'essai ne commence. Pendant tout l'essai, l'équipement doit être en fonctionnement normal. Un contrôle complet de l'équipement doit être effectué après la fin des essais.

V) VARIATIONS DE L'ALIMENTATION ELECTRIQUE :

Alimentation en courant alternatif.

Méthode d'essai : variations dans l'alimentation en courant alternatif (monophasé).

Procédure d'essai : l'essai consiste en une exposition, dans des conditions atmosphériques normales d'essai; à une alimentation électrique qui varie entre 110 % de V (nom) et 85 % de V (nom). Les variations de fréquence s'étendent entre f (nom) + 2 % et f (nom) - 2 %.

La période d'essai doit être assez longue pour atteindre la stabilité de température et pour effectuer les mesures exigées.

Note : Dans le cas d'alimentation triphasée, la variation de tension s'applique successivement à chaque phase. La variation de fréquence s'applique simultanément à toutes les phases.

VI)COURTES INTERRUPTIONS D'ALIMENTATION :

Méthode d'essai : Interruptions et réductions de courte durée de l'alimentation électrique.

Procédure d'essai : On utilise un générateur d'essai permettant de réduire l'amplitude d'une ou de plusieurs demi-périodes (à partir du passage à zéro) de l'alimentation en courant alternatif. Le générateur d'essai doit être réglé avant d'être connecté à l'équipement soumis à l'essai. Les interruptions et réductions de l'alimentation électrique doivent être répétées dix fois avec un intervalle d'au moins 10 secondes. La durée d'interruption doit être d'une demie période et la durée de réduction à 50 % de la tension d'alimentation doit être d'une période.

VII) SALVES :

Méthode d'essai : salves électriques.

Références aux normes : on donne comme référence le projet CEI/TC 65 (Bureau Central) 39, décembre 1985.

Procédure d'essai : l'essai consiste en une exposition à des salves de tensions transitoires à montée et à descente exponentielles (doublement exponentielles). Chaque impulsion doit avoir un temps de montée de 5 ns et une durée à demi-amplitude de 50 ns.

L'amplitude (valeur de crête) est de 1 kV.

La longueur de la salve doit être de 15 ms, la périodicité des salves (intervalle de répétition) doit être de 300 ms. Le générateur de salves doit avoir une impédance de sortie de 50 ohms et doit être réglé avant d'être connecté à l'équipement soumis à l'essai. Les salves doivent être appliquées à l'équipement à la fois en mode commun et en mode différentiel. Au moins 10 salves positives et 10 salves négatives, à phase aléatoire, doivent être appliquées dans chaque mode. L'insertion de filtres d'arrêt dans des câbles menant à l'équipement soumis à l'essai peut être nécessaire pour empêcher l'énergie des salves de se dissiper dans le réseau ou dans d'autres circuits interconnectés.

Spécifications détaillées : pour tous détails d'essai, voir le projet CEI cité ci-dessus.

VIII) DECHARGES ELECTROSTATIQUES :

Méthode d'essai : Décharges électrostatiques (DES).

Références aux normes : publication CEI 801-2, 1984.

Procédure d'essai : L'équipement d'essai doit être conforme à la Publication CEI 801-2. Une capacité de 150 pF doit être chargée par une source de tension continue de 8 kV. La capacité est ensuite déchargée à travers l'équipement soumis à l'essai en reliant une borne à la terre (châssis) et l'autre, par l'intermédiaire d'une résistance de 150 ohms, aux surfaces qui sont normalement accessibles à l'opérateur. On doit appliquer au moins 10 décharges. L'intervalle entre les décharges successives doit être d'au moins dix secondes.

Un équipement sans mise à la terre doit être placé sur une surface plane jouant le rôle de terre, qui dépasse l'équipement d'au moins 0,1 m en tout sens. Le câble de connexion de la capacité avec la terre doit être aussi court que possible.

La borne de décharge doit approcher le dispositif jusqu'à ce que la décharge se produise et doit être ensuite éloignée avant la décharge suivante.

Spécifications détaillées : pour tous détails d'essai, voir la publication CEI citée ci-dessus.

IX) SUSCEPTIBILITE ELECTROMAGNETIQUE :

Méthode d'essai : Champs électromagnétiques (rayonnés) (susceptibilité).

Références aux normes : publication CEI 801-3, 1984.

Procédure d'essai : l'équipement soumis à l'essai doit être exposé à un champ électromagnétique d'intensité 10 V/m, avec une modulation de 50 % AM, 1 kHz, onde carrée. L'étendue de fréquence est de 0,1 MHz à 1 GHz.

L'intensité de champ peut être obtenue de différentes manières :

- la "STRIPLINE" est utilisée aux basses fréquences (en dessous de 30 MHz ou dans certains cas de 150 MHz) pour les petits équipements soumis à l'essai,

- le FIL de GRANDE LONGUEUR est utilisé aux basses fréquences (en dessous de 30 MHz) pour les équipements de plus grande dimension soumis aux essais,

- les ANTENNES DIPOLES ou les ANTENNES à POLARISATION CIRCULAIRE placées à 1 m de l'équipement soumis à l'essai sont utilisées aux hautes fréquences.

L'intensité de champ spécifiée doit être établie avant l'essai réel (sans que l'équipement soumis à l'essai soit dans le champ). Une longueur minimale de 1 m de tous les câbles extérieurs doit être incluse dans l'exposition, en étendant ces câbles horizontalement à l'extérieur de l'équipement.

Le champ doit être engendré suivant deux polarisations orthogonales et l'étendue de fréquence doit être parcourue lentement. Si on utilise, pour engendrer le champ électromagnétique, des antennes à polarisation circulaire (antennes en spirale logarithmique ou antennes hélicoïdales), il n'est pas nécessaire de modifier la position des antennes. Quand l'essai est effectué en chambre blindée afin de satisfaire aux lois internationales qui interdisent les interférences en matière de communications radio, il faut faire attention aux réflections sur les parois. Un blindage anéchoïde peut être nécessaire.

Spécifications détaillées : pour tous les détails d'essai, voir la publication CEI citée ci-dessus.