

## Mesures et FD C 16-600: rappels et changements

Suite à la publication du fascicule de documentation FD C 16-600 le 10 Juin 2015, et remplaçant la norme expérimentale XP C 16-600 de Février 2011, quelques rappels sur le matériel nécessaire ainsi que des éclaircissements sur les nouveautés matériels pour le diagnostic électrique s'imposent.



### I – L'équipement nécessaire

Les équipements notés ci-dessous sont les mêmes que ceux demandés dans la norme XP C 16-600, il n'y a donc pas de changement à ce niveau là:

- un mètre-ruban (au moins 3 m) portant le marquage CE.
- un appareil de mesure de continuité capable de fournir une tension à vide de 4 V à 24 V et un courant d'au moins 200 mA (0,2 A)
- un appareil de mesure d'isolement capable de fournir une tension à vide de 500 V continu et un courant de 1 mA (0,001 A)
- un appareil de mesure de résistance de prise de terre par piquets\*
- un appareil de mesure d'impédance de boucle de défaut\*
- un appareil de contrôle de dispositif à courant différentiel résiduel

*\*Attention: La mesure de résistance de prise de terre par piquets (aussi appelée mesure de terre par piquets) prime sur la mesure d'impédance de boucle de défaut (aussi appelé boucle de terre). Cela signifie donc qu'en cas de possibilité de planter les piquets à l'extérieur (jardin ou autre), cette mesure de terre par piquets doit être effectuée, la seule mesure de boucle de terre ne suffisant pas.*

#### L'équipement ci-dessous a été rajouté par rapport à la norme précédente:

- un appareil de présence et de niveau de tension, de 0 V à au moins 500 V en alternatif et au moins +/- 500 V en continu.

Ces matériels constituent l'équipement de base, auquel peuvent être ajoutés différents accessoires comme un enrouleur 30 ou 50m ou une perchette télescopique pour la mesure de continuité, ou encore des pinces de connexions, divers adaptateurs, etc....

Tous ces accessoires ne sont pas spécifiés comme nécessaires, mais la pratique du terrain implique presque obligatoirement leur utilisation.

Par exemple, il vous est demandé d'effectuer les mesures de continuité depuis le même point de référence, en l'occurrence depuis la borne principale de terre ou depuis le répartiteur de terre du tableau de répartition. Cela suppose donc une longueur de connexion suffisante entre l'un de ces éléments et votre appareil de mesure afin d'effectuer les mesures dans toute l'installation. Pour cette mesure, c'est l'enrouleur de câble qui se prêtera le mieux au jeu.

Aussi, le FD C 16-600 ne précise pas à ce niveau la nécessité de posséder un vérificateur d'absence de tension (VAT). Cependant, il vous est demandé de vérifier que les organes de coupure (Disjoncteurs de branchements, différentiels, AGCP, etc...) exercent bien leurs rôles. Cette vérification s'accompagne obligatoirement d'une vérification d'absence de tension qui ne peut être effectuée qu'avec un testeur VAT.

En dehors du testeur VAT qui, pour être conforme à la norme EN61243-3, ne peut pas être intégré à un autre appareil, tous les appareils cités peuvent être soit des appareils séparés (1 appareil = 1 fonction (voire 2 parfois)) soit être intégrés comme fonctions au sein d'un même appareil (Contrôleurs multifonctions).

## II – Mesures supplémentaires

### Mesures de tension

L'équipement supplémentaire de présence et de niveau de tension a été rajouté à l'équipement nécessaire, afin d'effectuer des mesures de tensions alternatives et continues. Ces mesures interviennent dans 2 points du fascicule dont vous trouverez les extraits ci-dessous:

#### B.4.1

- Vérification que chaque dispositif de protection est placé sur le CONDUCTEUR de phase du CIRCUIT.

**Ce contrôle n'est pas visuel ; il est réalisé par une vérification de la présence d'une tension par rapport à la terre.**

Lorsqu'il est détecté une tension > 50 V sur le CONDUCTEUR NEUTRE lors de l'identification du ou des CONDUCTEURS de phases, il convient de porter dans la rubrique « Constatations diverses » du rapport, une mention précisant cet état de fait.

#### B.7.3

C2) Les CONDUCTEURS nus et les parties actives accessibles sont alimentés sous une tension  $\leq 25$  V en courant alternatif ou  $\leq 60$  V en courant continu et à partir d'une source TBTS ;

**Pour le vérifier, une mesure du niveau de tension entre CONDUCTEURS est réalisée:**

- en présence d'une tension alternative > 25 V, il y a anomalie, quelle que soit la nature de la source ;
- lorsque la tension mesurée par l'appareil est de 0 V en courant alternatif une nouvelle mesure est effectuée sur la position « V courant continu » de l'appareil. En présence d'une tension continue > 60 V, il y a anomalie, quelle que soit la nature de la source.

Lorsque le niveau de tension mesuré respecte les seuils ci-dessus, mais que la nature TBTS de la source ne peut pas être identifiée, ce point de contrôle est considéré comme « non vérifiable » dans la grille de contrôle et apparaît comme tel dans le **rapport**.

### Mesures par méthode Amont-Aval

L'autre point supplémentaire par rapport à la XP C 16-600, est l'intégration de la méthode de test dite "amont-aval". Elle permet en fait, d'effectuer le test de fonctionnement d'un disjoncteur, etc... lorsque la terre est absente ou en cas de mauvaise résistance de terre. Ci-dessous, vous trouverez l'extrait du FD C 16-600 y faisant référence:

#### B.2.3.1

h) le(s) dispositif(s) de sensibilité  $\leq 650$  mA déclenche(nt), lors de l'essai de fonctionnement, pour un courant de défaut au plus égal à son (leur) courant différentiel résiduel assigné (sensibilité).

Cet essai de fonctionnement est réalisé sur chaque dispositif différentiel de sensibilité  $\leq 650$  mA.

En présence notamment d'une valeur mesurée d'impédance de boucle de défaut élevée (> 1000 ohms), il est vivement recommandé d'utiliser la méthode dite « amont-aval » pour l'essai de fonctionnement de ces dispositifs.

Cette méthode n'est cependant pas utilisable pour l'essai de fonctionnement de la fonction différentielle du DISJONCTEUR de branchement, le présent point de contrôle est alors non vérifiable pour le DISJONCTEUR de branchement.

### III – Qu'est-ce que cela change ?

#### Mesures de tension

La norme précise que si l'on mesure 0V AC on doit effectuer une mesure de tension DC sur la position "V courant continu", cela nécessite donc 3 choses:

- **L'appareil doit clairement indiquer si l'on est en train de mesurer en AC et en DC.**  
Cette indication est visuelle, et peut donc être notifiée soit sur un écran LCD (affichage de AC ou du symbole alternatif, affichage de DC ou du symbole continu ou de + ou -), soit par LEDS (Une LED sur laquelle est notée AC ou DC s'allume en fonction du calibre sur lequel on se trouve).
- **L'appareil doit posséder un calibre ("position") AC et un calibre ("position") DC, tous les 2 d'au moins 500V.**  
Le calibre peut se présenter sous la forme de calibre automatique ou manuel. L'idéal est le calibre manuel, car il permet de sélectionner manuellement AC ou DC afin de s'assurer du mode dans lequel on veut faire les mesures, mais un calibre automatique peut également fonctionner. Dans ce dernier cas, il faudra que l'appareil utilisé place en priorité la mesure de tension AC, c'est le cas des testeurs VAT, mais pas des multimètres par exemple. En revanche, sur la plupart des multimètres à calibre automatique il est possible de passer en calibre manuel, et donc de s'assurer d'effectuer les mesures dans le bon ordre. Enfin, la plupart des appareils de mesure actuels ont des calibres jusqu'à 600V AC ou DC, certains s'arrêtent à 400V mais ils sont plus rares. Les VATs vont tous jusqu'au moins 600V.
- **L'appareil doit indiquer en cas de présence de tension dépassant les seuils indiqués (25V AC ou 60V DC), si ce seuil est effectivement dépassé.**  
En plus des valeurs seuils ci-dessus, la norme utilise dans ses explications le terme "mesure", qui implique donc que l'appareil utilisé pour ces tests doit mesurer les tensions et non juste les détecter. Cela signifie aussi que l'appareil doit posséder un écran LCD capable d'afficher les valeurs de tensions mesurées. Ici, même si au départ une simple détection de seuil aurait pu suffire (par système d'alarme ou d'échelle à LEDs), le terme "mesure" exclue donc cette possibilité.

Au vu de ces données, il est plus que probable que vous deviez vous équiper d'un nouvel appareil car:

- Les contrôleurs d'installations électriques actuels ne permettent pas d'effectuer les mesures de tensions DC comme demandé. En effet, certains mesurent uniquement en AC, d'autres sembleraient mesurer en DC mais n'indiquent pas clairement si l'on est en AC ou en DC.
- Les testeurs VAT sans écran LCD (ceux ayant juste une échelle à LEDs) ne permettent pas ces mesures car les seuils LEDs ne sont pas adaptés au seuil de 60V DC, et parfois même non plus au seuil de 25V DC.

Après analyse de ces informations, et après tests et comparaisons sur différents appareils nous conseillons l'un des appareils suivants:

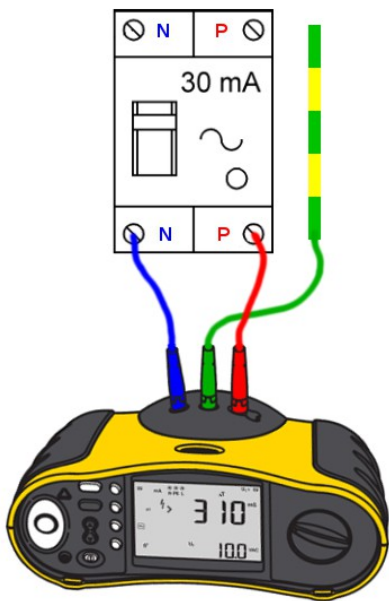
- Un testeur VAT avec écran LCD pour afficher la valeur de tension mesurée, et possédant une indication claire du calibre de mesure AC ou DC. Cette dernière indication peut être soit notée directement sur l'écran LCD soit présente sous forme de LEDs (1 pour AC, 1 autre pour DC)....
- Un multimètre mesurant en AC et en DC, dont les calibres vont au moins jusqu'à 500V (La plupart auront un calibre 600V ou plus). Le calibre peut être automatique, à condition qu'il soit possible de passer en manuel (C'est en principe le cas de tous les multimètres).

**Mesure par méthode Amont-Aval**

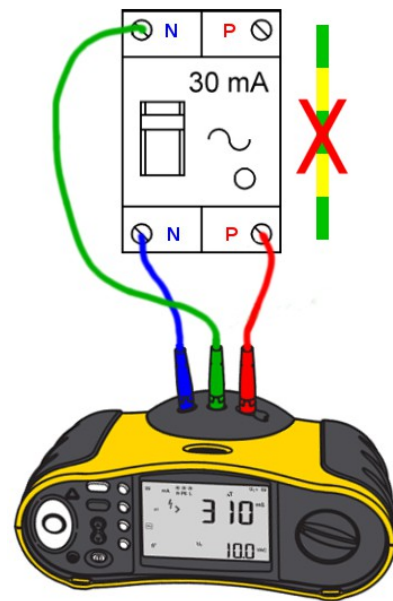
Comparativement à l'ancienne norme, il vous est expliqué maintenant qu'en cas de mauvaise terre ainsi qu'en cas d'absence de terre, il est conseillé d'effectuer le test des disjoncteurs/interrupteurs différentiels par la méthode dite "amont-aval". En effet, sur la plupart des contrôleurs d'installations électriques, il est nécessaire de relier l'appareil à la phase, au neutre ainsi qu'à une borne de terre (la borne de terre de la prise de courant lors des tests depuis les prises secteur, ou le répartiteur de terre pour les tests au tableau de répartition). Le problème est qu'en cas de mauvaise terre ou absence de terre, la méthode classique de test ne fonctionnera pas, dans ces cas là, il faut utiliser la méthode de test amont-aval. Cette méthode consiste simplement à se brancher différemment par rapport au mode classique:

- En mode "classique" il faut se brancher uniquement en sortie du disjoncteur/interrupteur différentiel ainsi qu'à une borne de terre.
- En mode "amont-aval" il faut se brancher en sortie du disjoncteur/interrupteur différentiel ainsi qu'à l'entrée de ce dernier. Le branchement à la borne de terre est remplacée par un branchement au neutre à l'entrée du disjoncteur/interrupteur différentiel à tester.

Ci-dessous, 2 schémas montrant les différences de branchement avec un contrôleur Fluke 1653B (le branchement sera identique avec les autres contrôleurs utilisant 3 connexions (phase, neutre, terre)) entre les 2 méthodes.



Branchement par méthode classique



Branchement par méthode amont-aval

**IV – Vérification périodique**

Dans la section 3,1 de la norme, après avoir listé l'équipement nécessaire, il vous est précisé ceci:

*Les appareils sont utilisés, maîtrisés et vérifiés périodiquement de façon à assurer que l'aptitude de mesure est compatible avec les exigences de mesure.*

*Pour les appareils de mesure et de contrôle, il est recommandé de faire établir au moins tous les trois ans un constat de vérification selon la norme X 07-011.*

Même si l'établissement d'un constat de vérification selon la norme X 07-011 n'est pas directement obligatoire, le fait qu'il vous soit demandé de vérifier périodiquement votre matériel implique l'établissement de ce constat de vérification, car il est plus que probable voir certain que vous n'avez pas l'équipement nécessaire afin d'effectuer cette vérification. Les constats de vérification, au même titre que les certificats d'étalonnages et tout autre document métrologique, sont établis par des organismes agréés par les fabricants.

Ils utilisent pour ces tests des protocoles de tests stricts et des équipements de test eux-mêmes étalonnés selon des procédures strictes et ayant des niveaux de précision conformes à l'utilisation qui en est faite. Afin d'établir un document métrologique conforme à la norme X 07-011, l'organisme agréé doit être certifié ISO 17025.