

- .4 Les conditions suivantes doivent être remplies après l'apparition d'un premier défaut pour la coupure de l'alimentation en cas d'apparition d'un deuxième défaut sur un autre conducteur de phase.
- a) Si les masses sont reliées entre elles par un conducteur de protection et sont mises à la terre par la même installation de mise à la terre, des conditions comparables à celles pour le système TN et les conditions suivantes doivent être remplies.  
Dans les systèmes à courant alternatif sans conducteur neutre et dans les systèmes à courant alternatif sans conducteur médian:

$$Z_s \leq \frac{U}{2 \cdot I_a}$$

ou lorsque, dans de tels systèmes, le conducteur neutre ou le conducteur médian sont divisés

$$Z'_s \leq \frac{U_0}{2 \cdot I_a}$$

où

$U_0$	Est la tension alternative nominale ou la tension continue assignée entre conducteur de phase et conducteur neutre ou conducteur médian, selon le cas
$U$	Est la tension alternative nominale ou la tension continue nominale entre des conducteurs de phase
$Z_s$	Est l'impédance de la boucle de défaut composée du conducteur de phase et du conducteur de protection du circuit
$Z'_s$	Est l'impédance de la boucle de défaut composée du conducteur neutre et du conducteur de protection du circuit
$I_a$	Est le courant assurant le fonctionnement du dispositif de protection dans le temps exigé dans la <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">NBT</span> 4.1.1.3.2.2 pour les circuits terminaux ou dans la <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">NBT</span> 4.1.1.3.2.3 pour les circuits de distribution dans les systèmes TN.

**Note 1:**

Le temps indiqué dans le tableau NBT 4.1.1.3.2.2.1 pour les systèmes TN est appliqué aux systèmes IT avec ou sans division du conducteur neutre ou du conducteur médian.

**Note 2:**

Le facteur 2 dans les deux formules prend en compte le fait que, lors de l'apparition simultanée de deux défauts, les défauts peuvent apparaître dans des circuits différents.

**Note 3:**

Le cas le plus défavorable doit être pris en compte pour l'impédance de la boucle de défaut, par exemple, un défaut au conducteur de phase de la source de courant et simultanément un autre défaut à un conducteur de phase d'une autre phase ou au conducteur neutre d'un matériel d'utilisation du circuit considéré.

- b) Lorsque les masses sont mises à la terre par groupes ou individuellement, la condition suivante s'applique :

$$Z_s \leq \frac{U}{2 \cdot I_a}$$

où

$U$	Est la tension alternative nominale ou la tension continue nominale entre des conducteurs de phase
$Z_s$	Est l'impédance de la boucle de défaut composée du conducteur neutre et du conducteur de protection du circuit
$I_a$	Est le courant assurant le fonctionnement du dispositif de protection dans le temps exigé dans la <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">NBT</span> tableau 4.1.1.3.2.2.1 pour les circuits terminaux ou dans la <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">NBT</span> 4.1.1.3.2.4 pour les circuits de distribution dans les systèmes TN

**Note 4:**

Si le respect des dispositions selon b) est prévue par un dispositif de protection à courant différentiel-résiduel, le respect des temps de coupure exigés pour les systèmes TT selon NBT tableau 4.1.1.4.4.2 peut demander des courants différentiels nettement plus élevés que le courant différentiel assigné des DDR mis en œuvre (cas typique :  $5 I_{\Delta n}$ ).

**Note 5:**

Voir également note relative à NBT 4.1.1.5.3.

### 4.1.1.7 TBTF

**Note:**

(CH) Le genre de séparation de circuits de très basse tension avec d'autres circuits et leur relation à la terre sont décrits dans la (NIBT 4.1.4.1.1 E+C).

**.1 Généralités**

Dans les cas pour lesquels une tension nominale  $\leq 50$  V AC ou  $\leq 120$  V DC est utilisée pour des raisons de fonctionnement, alors que toutes les dispositions de (NIBT 4.1.4) relativement à la TBTS ou à la TBTP ne sont pas remplies et dans lesquels TBTS et TBTP ne sont pas nécessaires, les dispositions complémentaires décrites dans la (NIBT 4.1.1.7.2 et 4.1.1.7.3) doivent être appliquées afin d'assurer la protection principale (protection contre les contacts directs) et la protection en cas de défaut (protection contre les contacts indirects). Cette combinaison de dispositions est appelée TBTF.

**Note:**

De telles conditions peuvent, par exemple, se présenter lorsque le circuit comprend des matériels (transformateurs, relais, commutateurs à distance, contacteurs) dont l'isolation n'est pas suffisante en regard des circuits avec une tension plus élevée.

**.2 Conditions posées à la protection principale (protection contre les contacts directs)**

La protection principale (protection contre les contacts directs) doit être prévue :

- soit par une isolation principale selon la (NIBT 4.1.A.1) qui correspond à la tension assignée du circuit primaire de la source de courant
- ou alors par une barrière ou enveloppe selon (NIBT 4.1.A.2)

**.3 Conditions posées à la protection en cas de défaut (protection contre les contacts indirects)**

Les masses des matériels du circuit TBTF doivent être reliées avec le conducteur de protection du circuit primaire de la source de courant à condition que le circuit primaire soit protégé par les mesures de protection de coupure automatique de l'alimentation décrites dans la (NIBT 4.1.1.3) ou l'une de celles de la (NIBT 4.1.1.4 à 4.1.1.6).

**.4 Sources de courant**

La source de courant pour le système TBTF doit être soit un transformateur avec au moins une séparation simple entre les enroulements ou alors la source de courant elle doit satisfaire aux dispositions de la (NIBT 4.1.4.3).

**Note:**

Si le système TBTF d'un système d'alimentation de tension plus élevée est alimenté par des matériels qui n'établissent pas au moins une séparation simple entre ce système et le système de très basse tension, tels que des autotransformateurs, potentiomètres, dispositifs semi-conducteurs, etc., le circuit de départ est alors considéré comme une extension du circuit primaire et doit être protégé par la mesure de protection utilisée dans le circuit primaire.

**.5 Dispositifs joncteurs**

Les dispositifs joncteurs pour systèmes TBTF doivent remplir les conditions suivantes :

- les fiches ne doivent pas pouvoir être introduites dans des prises prévues pour d'autres systèmes de tension
- des fiches prévues pour d'autres systèmes de tension ne peuvent pas être introduites dans les prises
- les prises doivent être munies d'un contact de protection.

### 4.1.2 Mesures de protection: double isolation ou isolation renforcée (isolation spéciale)

#### 4.1.2.1 Généralités

**.1 L'isolation double ou renforcée est une mesure de protection pour laquelle :**

- la protection principale (protection contre les contacts directs) est prévue par une isolation principale et la protection en cas de défaut (protection contre les contacts indirects) par une isolation complémentaire ou
- la protection principale et la protection en cas de défaut est prévue par une isolation renforcée entre les parties actives et les parties accessibles.

**.2 La mesure de protection «isolation double ou renforcée» est applicable dans toutes les situations; les exceptions sont fixées dans la (NIBT 7).**