

Power Switching & Monitoring
Courant nominal toléré par les tores
différentiels selon l'application

When **energy** matters



1. Objectif de la note

Clarifier le niveau du courant nominal maximum toléré pour les tores différentiels selon les différentes applications en TT, TNS et IT

2. Etat des lieux

Lors de la mise en œuvre de nos solutions de protection et de surveillance différentielles, une interrogation se pose à chaque fois concernant le courant d'emploi transitant dans le tore différentiel.

En effet, dans nos notices d'utilisation, nous indiquons un courant à ne pas dépasser selon le diamètre du tore différentiel. Dans certaines situations, cette valeur est considérée trop basse par rapport au courant soutiré par la charge au niveau du TGBT ou des tableaux de distribution.

Et la question que l'on peut se poser est la suivante : « ***est-ce que j'ai le droit de dépasser le courant nominal annoncé dans la notice ?*** »

La réponse est OUI.

Nous pouvons dépasser cette valeur selon des limites d'utilisation que nous découvrirons plus en aval dans la documentation.

Mais tout d'abord, il est important d'expliquer l'origine de ce courant nominal qui apparaît dans nos différentes documentations

3. La raison normative

Il n'existe pas pour le moment une norme dédiée aux tores différentiels. Pour qualifier ce type de capteur de mesure, les constructeurs de tores différentiels s'appuient sur la norme CEI 60947-2 (et plus précisément l'appendice M).

Parmi la multitude de test de qualification, un des essais que la norme impose est de vérifier que le système différentiel réglé avec un seuil $I\Delta n$ minimum ne déclenche pas intempestivement lors d'un démarrage moteur.

La norme CEI 60947-2 impose un niveau de surcharge de l'ordre de $6 \times I_n$. De ce fait, les constructeurs définissent un courant nominal maximum permettant de garantir l'essai durant la période de surcharge.

Ce courant nominal lié au courant de surcharge représente la valeur que les constructeurs communiquent obligatoirement dans leurs documentations techniques.

A titre d'exemple et selon le tableau ci-dessous, le courant transitant dans le tore différentiel de diamètre 120mm ($\Delta IC \ Ø 120mm$) doit être limité à 250A pour garantir un non déclenchement du système différentiel lors d'une surcharge de 1500A ($6 \times 250A$) pour un seuil $I\Delta n \geq 300mA$.

Courant assigné d'emploi I_n	Section max par conducteur	Tore	$I\Delta n$
36 A	6 mm ²	$\Delta IC/\Delta IP \ Ø 15$	30 mA
65 A	25 mm ²	$\Delta IC/\Delta IP \ Ø 30$	30 mA
85 A	50 mm ²	$\Delta IC/\Delta IP \ Ø 50$	30 mA
160 A	95 mm ²	$\Delta IC/\Delta IP \ Ø 80$	100 mA
250 A	240 mm ²	$\Delta IC/\Delta IP \ Ø 120$	300 mA ($\Delta IP : 100$)
400 A	2 x 185 mm ²	$\Delta IC/\Delta IP \ Ø 200$	300 mA
630 A	2 x 240 mm ²	$\Delta IC/\Delta IP \ Ø 300$	300 mA

Choix des tores différentiels en fonction du circuit de puissance et valeur de $I\Delta n$ min recommandée en cas de forts courants homopolaires (suivant essais 6x I_n selon CEI 60947-2 annexe M)

4. La réalité des applications

La valeur annoncée dans la documentation est bien pratique lors de mise en œuvre de système différentiel à proximité de moteur voir de circuits terminaux.

Mais qu'en est-il vraiment lorsque nos tores différentiels sont mis en œuvre au niveau du TGBT ou dans les tableaux de distribution ?

Pour rappel, la surcharge est un courant qui est généré par les charges et en cas de durée prolongée, c'est la protection de cette même charge qui va assurer son élimination sans que cela affecte les protections amonts.

Une surcharge qui prendra naissance au niveau de la charge sera considérée comme une surcharge de valeur plus faible (ou voir inexisteante) pour les raccordements et l'appareillage se trouvant en amont du défaut.

Il est difficile de s'appuyer sur surcharge de l'ordre de $6 \times I_n$ lorsque du matériel différentiel est installé au niveau du TGBT ou des tableaux de distribution. Ce n'est pas représentatif de la réalité car la valeur à considérer sera plus faible.

Un autre point de rappel concerne le seuil $I\Delta n$ de l'appareil différentiel. Pour des mises en œuvre à proximité du TGBT ou vers des tableaux distribution, il est vraiment rare de voir des réglages à $I\Delta n = 30mA$.

Ce n'est pas impossible mais la grande majorité des réglages se situent autour de valeur de seuil à $I\Delta n \geq 100mA$.

Etant donné que la CEI 60947-2 se focalise uniquement sur le départ moteur, il est donc nécessaire d'adapter de nouveaux critères de vérification pour du matériel différentiel positionné au niveau du TGBT ou des tableaux de distributions.

Socomec a entrepris dans ce sens, une démarche d'essai en considérant un niveau de surcharge de l'ordre de $3xI_n$ et qui est plus en adéquation avec l'application. Ces essais ont permis d'augmenter le courant nominal transitant dans le tore différentiel mais également de revoir les sensibilités des seuils $I_{\Delta n}$.

En effet, la limitation du courant de surcharge a permis de baisser le risque de déclenchement intempestif et donc d'améliorer la sensibilité et donc de revoir à la baisse le seuil de réglage de l'organe différentiel.

Ci-dessous les résultats de notre campagne d'essai.

A titre d'exemple et selon le tableau ci-dessous, le courant transitant dans le tore différentiel de diamètre 120mm ($\Delta I_C \ Ø 120\text{mm}$) doit être limité à 500A pour garantir un non déclenchement du système différentiel lors d'une surcharge de 1500A ($3 \times 500\text{A}$) pour un seuil $I_{\Delta n} \geq 300\text{mA}$.

Rated Operational current I_n	Max cross-section per conductor	Toroid	$I_{\Delta n}$ à $1.5xI_n$	$I_{\Delta n}$ à $3xI_n$
72 A	6 mm ²	$\Delta I_C / \Delta I_P \ Ø 15$	30 mA	30 mA
130 A	25 mm ²	$\Delta I_C / \Delta I_P \ Ø 30$	30 mA	30 mA
170 A	50 mm ²	$\Delta I_C / \Delta I_P \ Ø 50$	30 mA	30 mA
320 A	95 mm ²	$\Delta I_C / \Delta I_P \ Ø 80$	30 mA	100 mA
500 A	240 mm ²	$\Delta I_C / \Delta I_P \ Ø 120$	100 mA	300 mA
800 A	2 x 185 mm ²	$\Delta I_C / \Delta I_P \ Ø 200$	100 mA	300 mA
1260 A	2 x 240 mm ²	$\Delta I_C / \Delta I_P \ Ø 300$	100 mA	300 mA

Choix des tores différentiels en fonction du circuit de puissance et valeur de $I_{\Delta n}$ min recommandée en cas de forts courants homopolaire (suivant essais $3xI_n$ selon CEI 60947-2 annexe M)

A noter que ces nouvelles performances n'affectent en rien à la conformité de l'appareillage différentiel selon les normes de référence IEC 60755 et IEC62020 et s'appliquent selon le respect de la mise en œuvre décrite dans les notices d'utilisation.

HEAD OFFICE

SOCOMECA GROUP

SAS SOCOMECA capital 10589 500 €

R.C.S. Strasbourg B 548 500 149

B.P. 60010 - 1, rue de Westhouse

F-67235 Berfeld Cedex

Tel. +33 3 88 57 41 41 - Fax +33 3 88 57 78 78

info.scp.isd@socomec.com

www.socomec.com



YOUR DISTRIBUTOR / PARTNER

