

Comment choisir son dispositif de surveillance des courants résiduels (RCM)



Sommaire

Glossaire.....	4
Introduction	5
Surveillance de l'isolement.....	6
Schéma de liaison à la terre TT	6
Schéma de liaison à la terre TN.....	6
Schéma de liaison à la terre IT	7
Qu'est-ce qu'un courant résiduel ?	8
Courant résiduel	8
Origine des courant résiduels.....	8
Conséquences des courants de défaut.....	8
Contexte normatif	9
Protection en cas de défaut	9
Dispositif de protection contre courants résiduels (DDR)	9
Choix du DDR en fonction du risque	10
Les bonnes pratiques dans le choix d'une solution RCM.....	10
Anticiper l'apparition du courant de défaut avec le RCM.....	10
Applications nécessitant l'utilisation du RCM	11
Emplacement du RCM dans l'installation TN-S	12
Mesure du conducteur de protection (PE)	14
Vérification périodique de l'installation et RCM.....	15
Vérification du bon fonctionnement du DDR	16
Types de RCM	16
Choix adapté du type en fonction des charges.....	16
Conclusion générale RCM	19
DIRIS Digiware RCM : maîtrisez la performance de l'installation grâce à un système intelligent et polyvalent.....	20
Concept multi-départ	21
Le 2 en 1 au service de la performance.....	21
De nombreuses alarmes intelligentes pour l'assurance d'un fonctionnement optimal	22
Alarmes sur courant résiduel I_A	22
Alarmes dynamiques sur courants résiduels I_A	22
Alarmes sur le courant du conducteur de protection (PE) au niveau des charges	23
Alarmes de protection	23
Analyse de l'origine du déclenchement	23
Alarme de surcharge du neutre	24
Une visualisation illustrant les performances du système	25
Afficheur DIRIS Digiware D-50/D-70.....	25
WEBVIEW : l'outil préféré des opérateurs de site.....	25
Conclusion	28

Glossaire

- I_A = Courant résiduel, aussi appelé courant différentiel résiduel, courant différentiel ou courant de fuite
- $I_{\Delta n}$ = Courant résiduel de fonctionnement du DDR
(valeur maximale à laquelle il doit avoir déclenché)
- I_{PE} = Courant circulant dans le conducteur de protection PE
- DDR = Dispositif Différentiel à courant Résiduel aussi plus communément appelé « Disjoncteur différentiel »
- RCCB = Dérivé du terme anglais « Residual Current Circuit Breaker »
désignant un interrupteur différentiel (protection différentielle uniquement)
- RCBO = Dérivé du terme anglais « Residual Current Breaker with Overcurrent protection »
désignant un disjoncteur différentiel (protection différentielle et contre les surintensités).
- RCM = Contrôleur d'isolement à courant différentiel résiduel
(dérivé du terme anglais « Residual Current Monitor »)

Introduction

De nombreuses applications critiques doivent garantir une continuité de service comme, par exemple, une chaîne de production industrielle où le process ne doit pas être interrompu, un data centre où les données informatiques ne doivent pas être perdues ou corrompues. Les conséquences de la perte de continuité de service peuvent être dramatiques en entraînant des coûts d'immobilisation importants, des frais de remise en état élevés, des problèmes de qualité.

Le choix du schéma de liaison à la terre va fortement orienter la stratégie de continuité de service, notamment pour se prémunir des risques de déclenchement des protections électriques. En particulier dans le cas d'un schéma TN-S ou TT, il est important d'anticiper les risques de déclenchement des protections différentielles en surveillant en permanence les courants de fuite à la terre. Cette surveillance s'effectue à l'aide de dispositifs appelés Contrôleurs d'isolement à courant différentiel résiduel (RCM ou Residual Current Monitor en anglais).

Cette note technique, après un bref rappel sur les schémas de liaison à la terre, décrit l'origine des courants de fuite à la terre appelés également courants résiduels et détaille le fonctionnement des RCM, leur mise en place dans l'installation électrique et leurs avantages. Enfin le dernier chapitre est consacré aux solutions RCM proposées par Socomec.

Surveillance de l'isolement



Il existe un moyen simple pour se souvenir de la signification de chacune des deux lettres des différents schémas : La 1^{re} lettre désigne la position du neutre du transformateur d'alimentation par rapport à la terre et la 2^e lettre la connexion des masses des équipements.

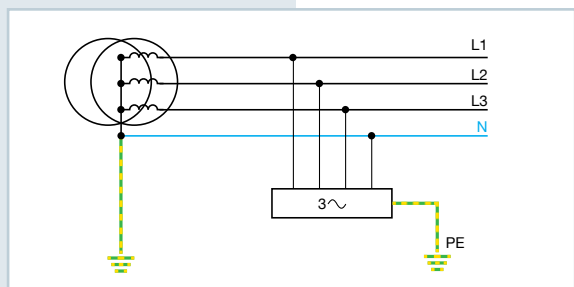
Rappel sur les schémas des liaisons à la terre et les applications associées

La norme d'installation internationale IEC 60364 autorise trois schémas de raccordement du réseau électrique à la terre appelés « schémas des liaisons à la terre (SLT) » ou parfois « régimes de neutre ». Ce sont les schémas TT, TN et IT.

Schéma de liaison à la terre TT

Le schéma de liaison à la terre TT a le neutre du transformateur relié directement à la terre. Les masses de l'installation électrique sont reliées à des prises de terre électriquement distinctes de celle du transformateur.

En cas de défaut d'isolement, il y a coupure automatique de tout ou partie de l'alimentation de l'ensemble des récepteurs.



WP 274_A_FRA1

Fig. 1 - Schéma TT

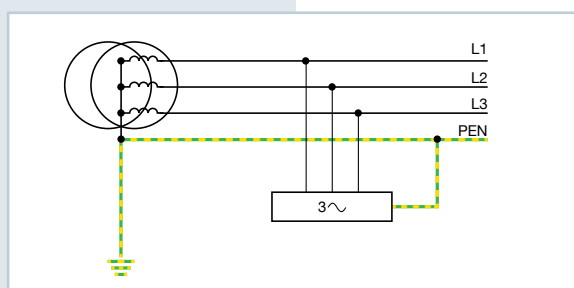
Dans le schéma TT, la protection des personnes contre les contacts indirects repose sur l'emploi de dispositifs différentiels à courant résiduel (DDR). La coupure est obligatoire au premier défaut. Un DDR doit être placé au minimum à l'origine de l'installation.

- Neutre du transformateur à la Terre (T).
- Masse des équipements à la Terre (T).

Protection : Dispositif Différentiel à courant Résiduel (DDR).

Le schéma TT se rencontre principalement dans le résidentiel et le petit tertiaire.

Schéma de liaison à la terre TN



WP 274_A_FRA1/2

Fig.2 - Schéma TN-C

Le schéma de liaison à la terre TN a le neutre du transformateur relié directement à la terre. Les masses de l'installation électrique sont reliées au conducteur de protection distribué dans toute l'installation.

Les conducteurs du neutre (N) et de protection (PE) peuvent être confondus (TN-C) ou séparés (TN-S). Un défaut d'isolement franc conduit à un court-circuit : les dispositifs contre les surintensités protègent l'installation.

En complément, les dispositifs différentiels à courant résiduel (DDR) sont également utilisés en TN-S.

- Neutre du transformateur directement à la terre (T).
- Masse des équipements reliée au conducteur de protection.
- Neutre (N) et protection (PE) confondus (C). Le conducteur PEN (Protection et Neutre) résultant ne doit jamais être coupé.

Protection : Dispositif de protection contre les courts-circuits.

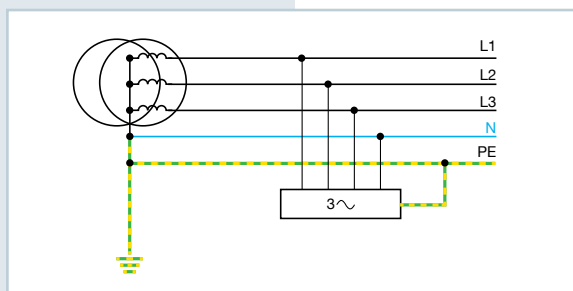


Fig.3 - Schéma TN-S

- Neutre du transformateur directement à la terre (T).
- Masse des équipements reliée au conducteur de protection.
- Neutre (N) et protection (PE) séparés (S).

Protection : Dispositif de protection contre les courts-circuits & Dispositif Différentiel à courant Résiduel (DDR).

Les réseaux TN se rencontrent typiquement dans l'industrie, les infrastructures, le tertiaire et les data centres. Avec une mise en œuvre plus économique que le schéma TN-S, le schéma TN-C sera déployé sur les sites industriels étendus.

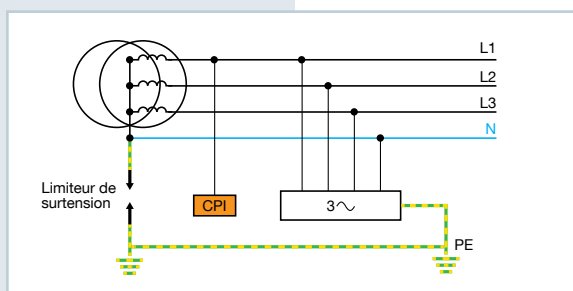


Fig.4 - Schéma IT

Schéma de liaison à la terre IT

Dans le schéma IT, contrairement aux autres schémas, le neutre du transformateur n'est pas relié à la terre. Les masses de l'installation électrique sont reliées à des prises de terre. Par rapport aux autres schémas, l'avantage du schéma IT est qu'un défaut d'isolement ne conduira pas à une coupure de l'alimentation.

- Neutre du transformateur non relié à la terre ou relié volontairement via une impédance de forte valeur (typiquement 1500 Ω).
- Masse des équipements reliée au conducteur de protection (T).
- Neutre (N) et protection (PE) séparés.

Premier défaut : Contrôleur permanent d'isolement (CPI).

Protection si second défaut : dispositif de protection contre les courts-circuits & Dispositif Différentiel à courant Résiduel (DDR).

Le schéma IT est utilisé dans des installations très critiques comme les salles d'opération des hôpitaux, les lieux d'accueil du public, les locaux frigorifiques, les centrales de production d'énergie, les champs photovoltaïques.

Cette note technique se focalise sur les dispositifs de type RCM rencontrés dans les schémas de liaison à la terre TT et TN-S impactés directement par les courants résiduels. En particulier, les exemples proposés sont basés sur des schémas TN-S rencontrés couramment dans les installations autres que le résidentiel.



Plus d'informations
sur le schéma IT sont
disponibles dans
la note technique
«Prendre le contrôle de
son isolement avec le
schéma IT».



Qu'est-ce qu'un courant résiduel ?

Courant résiduel



Le courant résiduel I_A est communément appelé courant différentiel ou courant de fuite à la terre.

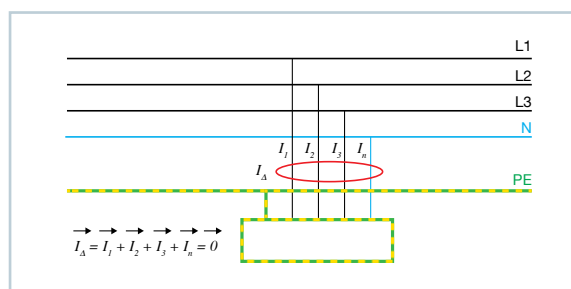


Fig.5 - Schéma TN-S sans courant résiduel

Dans un système sans défaut, la somme vectorielle de tous les courants de phase et de neutre est égale à zéro.



Courant de fuite à la terre : courant qui s'écoule des parties actives à la terre, en l'absence de tout défaut d'isolement [IEC 60050-442, 442-01-24]

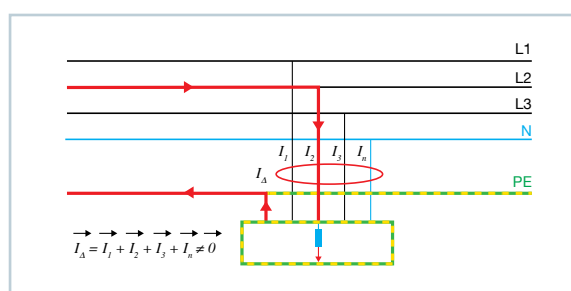


Fig.6 - Schéma TN-S avec courant résiduel circulant dans le PE

Si un courant I_A circule via le conducteur PE ou via une autre voie, la somme vectorielle de tous les courants de phase et de neutre n'est plus égale à zéro. Le courant résultant I_A est appelé courant de fuite ou courant résiduel. Un tore différentiel appliqué à l'ensemble des conducteurs de phase et de neutre permet de mesurer la valeur de ce courant résiduel.



Courant de défaut à la terre : courant qui s'écoule à la terre lors d'un défaut d'isolement [IEC 60050-442, 442-01-23]

Origine des courants résiduels

Les courants résiduels sont naturellement présents dans une installation électrique. Chaque charge génère en moyenne un courant résiduel de l'ordre de quelques mA.

Les courants résiduels sont composés d'une partie capacitive et d'une partie résistive.

- Les courants capacitifs, présents en condition normale de fonctionnement, s'écoulent à la terre, par exemple au travers des condensateurs des filtres CEM des machines. Ces filtres sont prévus pour limiter les interférences électromagnétiques.
- Les courants résistifs sont créés par des défauts d'isolement entre les tensions de phase et la terre.

Le risque pour l'installation provient principalement de l'augmentation des courants résiduels résistifs générée par :

- l'isolation insuffisante due à des dommages mécaniques des câbles connectés aux équipements,
- une résistance d'isolation trop faible en raison de l'humidité et de la poussière,
- une dégradation de l'isolation des câbles électriques due à l'échauffement.

L'altération de l'isolement induit une diminution de la résistivité électrique des matériaux isolants et une augmentation des courants résiduels. S'ils deviennent trop importants, ces courants résiduels peuvent conduire à des perturbations dans l'installation électrique, on parle alors de courants de défaut à la terre.

Conséquences des courants de défaut

Les courants de défaut conduisent à des incidents pouvant affecter aussi bien les équipements industriels des unités de fabrication avec des risques potentiels d'incendie que la sécurité des personnes qui y travaillent avec des risques d'électrocution.

Contexte normatif

La norme d'installation internationale pour les installations basse tension est la série IEC 60364. Elle est composée de plusieurs sections qui décrivent chacune une spécificité de l'installation électrique et en particulier les règles à mettre en place pour se protéger contre les courants de défaut.

Des transpositions nationales existent dans de nombreux pays. Elles reprennent les exigences de l'IEC 60364 avec en plus des exigences propres à chaque pays.

Normes Installation basse tension	
Installations électriques basse tension	Série IEC 60364
Installations électriques basse tension – Partie 4-41 : Protection contre les chocs électriques	IEC 60364-4-41
Installations électriques à basse tension – Partie 4-42 : Protection contre les effets thermiques	IEC 60364-4-42
IEC 60364-6 Installations électriques à basse tension – Partie 6 : Vérification	IEC 60364-6
Transposition IEC 60364 en France	NF C 15-100
Transposition IEC 60364 en Allemagne	DIN VDE 0100-100
Transposition IEC 60364 au Royaume Uni	BS7671

Tableau 1 - référentiel normatif installations électriques basse tension lié au courant de défaut

Protection en cas de défaut (protection contre les contacts indirects)

La norme régissant la protection contre les chocs électriques est l'IEC 60364-4-41. La transposition en France correspond au chapitre 4 de la NF C 15-100.

Le tableau suivant synthétise les dispositifs de protection à utiliser selon le schéma de liaison à la terre pour prévenir en cas de défaut en lien avec les contacts indirects.

Schémas de liaison à la terre (SLT)	TT	TN-S	TN-C
Dispositif de protection contre les surintensités		X	X
Dispositif de protection contre courants résiduels (DDR)	X	X	

Tableau 2 - SLT et dispositifs de protection contre les contacts indirects
Source IEC 60364-4-41 et NF C 15-100 § 411.4.5 et 411.5.2

Dispositif de protection contre courants résiduels (DDR)

Le dispositif de protection contre les courants résiduels (DDR) ou Residual Current Device (RCD) en anglais est un dispositif mécanique de protection dont la fonction est de couper des courants en provoquant l'ouverture des contacts quand le courant résiduel atteint une valeur donnée.

Des normes produit décrivent les exigences pour les produits de protection et de surveillance des courants résiduels.

Normes Produit	
General safety requirements for residual current operated devices (RCD)	IEC 60755
Contrôleurs d'isolement à courant différentiel résiduel (RCM)	IEC 62020-1
Appareils modulaires à courant différentiel résiduel (MRCD)	IEC 60947-2 Annexe M

Tableau 3 - référentiel normatif produit lié au courant résiduel

Locaux à risque d'incendie

- Un DDR de sensibilité < 300 mA doit être utilisé selon la norme IEC 60364-4-42 § 422.3.9.

Protection des personnes

- Les DDR de sensibilité < 30 mA sont reconnus comme mesure de protection en cas de défaillance de la protection contre les contacts directs et d'autres mesures de protection contre les contacts indirects ou en cas d'imprudence des usagers. (IEC 60364-4-41 § 415.1.1)
- La norme IEC 60364-4-41 § 411.3.3 impose cette protection complémentaire (quel que soit le schéma de liaison à la terre) pour :
 - les socles de prise de courant de courant assigné ≤ 20 A (32 A pour certains pays comme par exemple la France selon la NF C 15-100 § 411.3.3, l'Espagne ou l'Irlande),
 - les appareils portatifs de courant assigné ≤ 32 A destinés à être utilisés à l'extérieur.

Néanmoins, une exemption concernant l'utilisation des DDR peut être faite dans les situations suivantes, souvent rencontrées dans des environnements commerciaux/industriels ou data centres :

- les socles de prise de courant d'usage général sous le contrôle de personnes habilitées, par exemple dans des emplacements commerciaux ou industriels,
- les dispositifs spécifiques de connexion de matériels particuliers.

Dans ces situations, une solution RCM va alors garantir la continuité d'exploitation en surveillant en permanence l'évolution du courant différentiel. Le chapitre suivant décrit en détail la solution RCM.

Les bonnes pratiques dans le choix d'une solution RCM



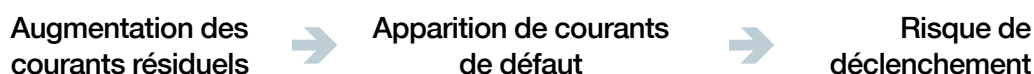
Le RCM est un dispositif dont la fonction est de surveiller le courant résiduel et d'activer une alarme lorsque le courant résiduel atteint une valeur donnée.

Anticiper l'apparition du courant de défaut avec le RCM

Le RCM est présent dans les applications où la continuité de service est primordiale. En effet, pour se prémunir de l'augmentation des courants résiduels pouvant provoquer un courant de défaut et donc un déclenchement des DDR, il apparaît important de mesurer en permanence les courants résiduels afin d'anticiper ce risque et de mettre rapidement en place des actions.

Ces mesures de courant résiduel s'effectueront à l'aide de RCM.

Le principe du RCM est le suivant : Le RCM associé à un tore différentiel mesure les courants résiduels. Si le courant résiduel dépasse un seuil d'alarme préalablement fixé en fonction de la configuration de l'installation, le RCM alerte immédiatement l'utilisateur en émettant une alarme.



DDR: Dispositif de protection contre les courants résiduels
→ Déclenchement si courant résiduel trop élevé

RCM: Dispositif de surveillance des courants résiduels
→ Alarme sans déclenchement si élévation du courant résiduel

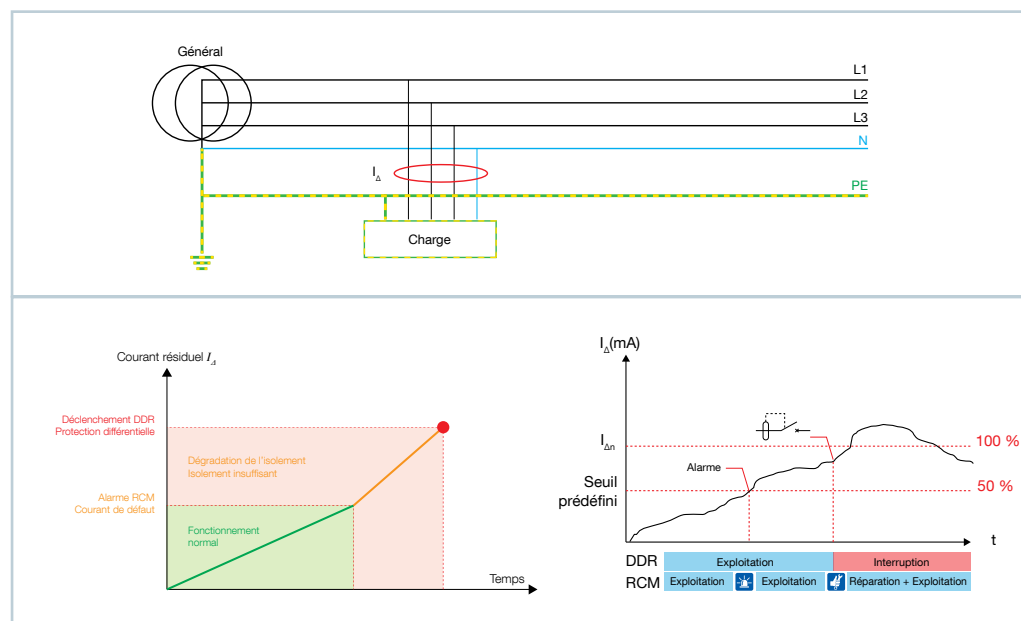


Fig 7 - Evolution temporelle des courants résiduels et différence entre DDR et RCM

Applications nécessitant l'utilisation du RCM

Comme décrit précédemment, le RCM prévient l'utilisateur de l'augmentation des courants résiduels et donc de l'apparition potentielle des courants de défaut. Ainsi en intervenant au plus tôt avant le courant de défaut, le déclenchement des DDR sera évité.

Dans le cas d'installations où il n'y a pas de DDR, le RCM apporte une protection passive en alertant l'utilisateur de la présence de courants dangereux (chocs, feu, explosion). Par exemple dans les data centres, les DDR sont déconseillés pour éviter des déclenchements intempestifs et il est préférable d'utiliser des RCM.

Les RCM contribuent grandement à la sécurité des biens et des personnes. Ils sont utilisés dans toutes les applications où le déclenchement des DDR peut conduire à des situations critiques :

- sites industriels : interruption d'une chaîne de production,
- data centres : perte de la redondance, arrêt des serveurs informatiques,
- locaux à risque d'incendie,
- infrastructures : services interrompus,
- espaces publics : sécurité des usagers.

Au-delà de l'activation d'alarmes, le RCM apporte :

- une mesure permanente et continue du courant de défaut,
- accessible en temps réel,
- mémorisant les variations en fonctions de l'heure, du jour, de la semaine...

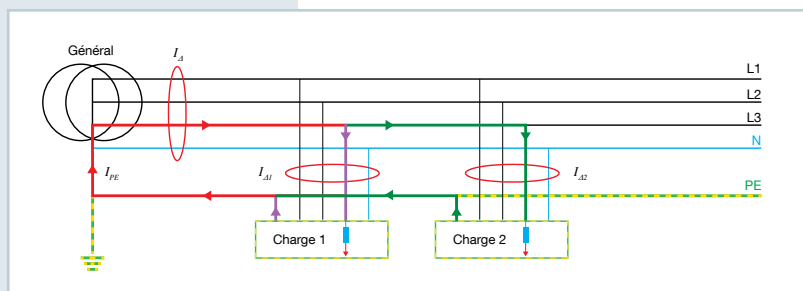
afin d'identifier les variations de courant résiduel selon les équipements en fonctionnement dans l'installation.

Emplacement du RCM dans l'installation TN-S

Cas d'un réseau triphasé et charges triphasées

Pour être efficaces, les dispositifs de surveillance des courants résiduels (RCM) doivent être installés au plus près des charges dans une installation en schéma de liaison à la terre TN-S. En effet, la somme des courants résiduels dans l'installation électrique est une somme vectorielle. Ceci implique que, non seulement la valeur du courant résiduel doit être prise en compte, mais également sa phase. Ainsi dans la majorité des cas, le courant résiduel mesuré au général I_{Δ} sera plus faible que la somme des courants résiduels mesurés au niveau des charges triphasées. Une mesure du courant résiduel effectuée uniquement en tête d'installation ne sera donc pas forcément représentative de l'ensemble des courants résiduels circulant dans l'installation.

* Le courant résiduel mesuré correspond au module $|I_{\Delta}|$ du vecteur $\vec{I}_{\Delta}$



WP_275_A_FRA12

$$\vec{I}_{\Delta} = \vec{I}_{\Delta 1} + \vec{I}_{\Delta 2}$$

→ Le courant de défaut I_{Δ} mesuré au général est inférieur à la somme des courants de défaut mesurés au niveau des charges.

$$|I_{\Delta}| \leq |I_{\Delta 1}| + |I_{\Delta 2}|$$

$|I_{\Delta}|$, $|I_{\Delta 1}|$, $|I_{\Delta 2}|$ correspondent aux mesures RCM

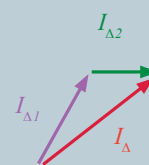
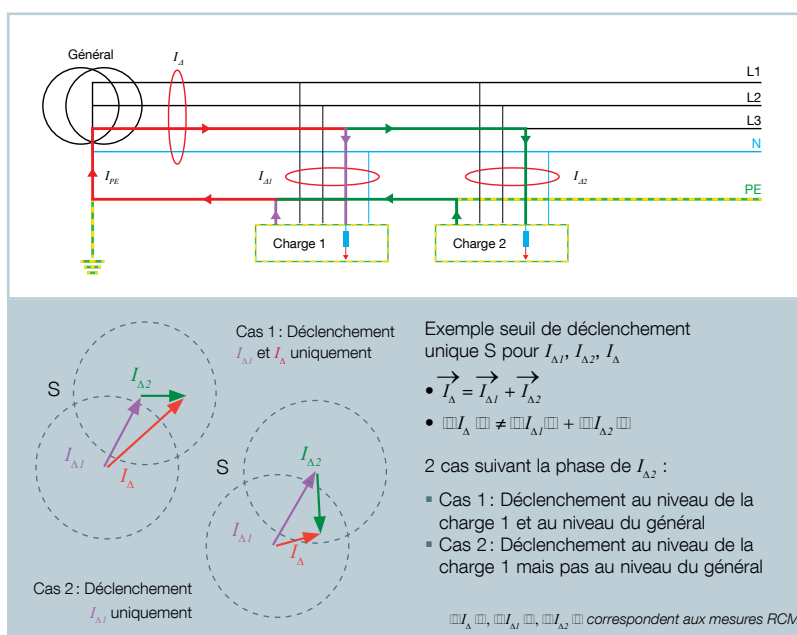


Fig 8 - Relation entre les courants résiduels de l'installation pour un réseau et des charges triphasées

L'exemple ci-dessous montre qu'un déclenchement sur courant de défaut peut se produire au niveau d'une charge sans qu'il y ait de déclenchement au niveau du général.

! Courant résiduel mesuré au général < somme des courants résiduels mesurés au niveau des charges.



WP_275_A_FRA12

Fig 9 - Exemple de déclenchement pour une charge sans déclenchement au général

Cas d'un réseau triphasé et charges monophasées

Le cas d'un réseau triphasé alimentant des charges monophasées réparties sur les 3 phases se rencontre typiquement dans les data centres où les serveurs monophasés sont répartis sur les trois phases. Dans ce type d'installation, le courant résiduel au général I_A ne sera pas représentatif de l'ensemble des courants résiduels au niveau des charges.

En effet, si par exemple I_{A1} , I_{A2} et I_{A3} sont égaux en module ($|I_{A1}| = |I_{A2}| = |I_{A3}|$) et déphasés de 120° entre eux alors I_A est nul.

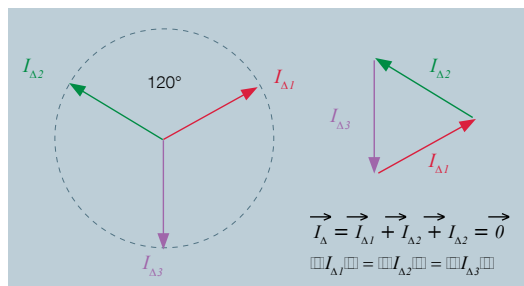
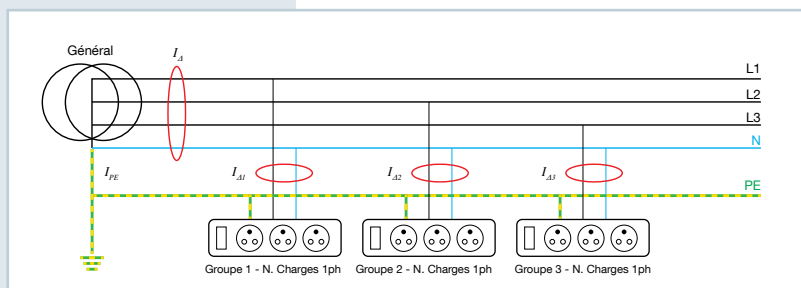


Fig 10 – Exemple d'un réseau triphasé avec des courants résiduel par phase égaux et déphasés de 120°



Courant résiduel mesuré au général < somme des courants résiduels mesurés au niveau des charges.

Pour des questions économiques, il peut être difficile d'équiper chaque charge d'une mesure RCM. Un groupe de plusieurs charges monophasées peut alors être surveillé par un seul RCM. Dans ce cas il faut prendre en compte que :

- chaque charge génère naturellement un courant de défaut lié à sa capacité CEM,
- la commutation successive de charges en parallèle augmente naturellement le courant résiduel.

Le seuil d'alarme du RCM devra donc être capable de s'adapter en fonction du nombre de charges commutées dans l'installation idéalement à l'aide d'un seuil d'alarme auto-adaptatif.

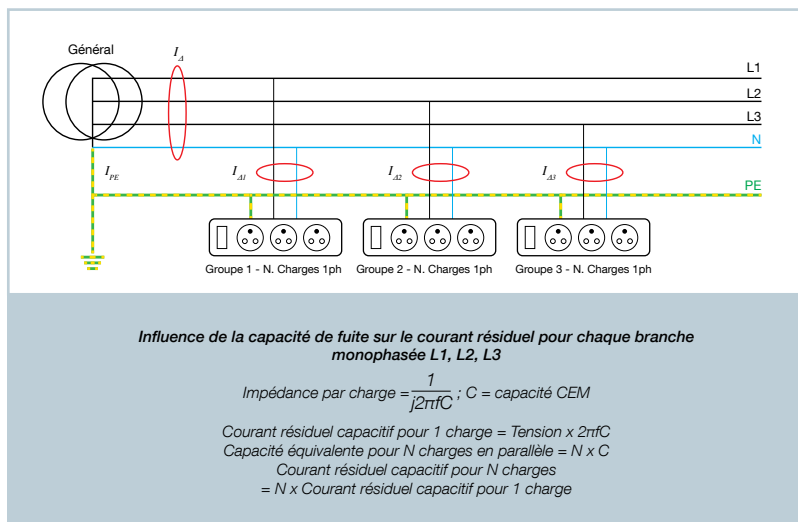


Fig 11 - Augmentation du courant résiduel en fonction du nombre de charges monophasées

Exemple de calcul du courant résiduel capacitif typique en fonction du nombre de charges

- Capacité CEM d'une charge $C = 15 \text{ nF}$.
- Tension réseau Phase-Neutre = 230V, Fréquence réseau $f = 50 \text{ Hz}$.

En considérant qu'il n'y a pas de pertes résistives, la commutation d'une charge supplémentaire ajoutera un courant résiduel de 1 mA.

Courant résiduel capacitif par charge = Tension $\times 2\pi f C = 230 \times 2\pi \times 50 \times 15 \times 10^{-9} \approx 1 \text{ mA}$.

Par exemple pour un groupe de 10 charges monophasées sur la phase L1, le courant résiduel capacitif sera 10 mA :

Courant résiduel capacitif pour 10 charges sur la phase L1 = $10 \times 1 \text{ mA} \approx 10 \text{ mA}$.

Mesure du conducteur de protection (PE)

Mesure du conducteur de protection au niveau de général

Sur certaines installations mesurer le courant résiduel en tête d'installation peut parfois être en pratique difficile :

- empâtement des barres de cuivres trop important,
- place disponible trop réduite.

Ces contraintes rendront difficile l'ajout d'un tore différentiel enserrant l'ensemble des phases. Les courant I_Δ et I_{PE} étant identiques au général, une solution consiste alors à mesurer, à la place du courant résiduel I_Δ , le courant circulant dans le conducteur de terre de protection (PE) I_{PE} .

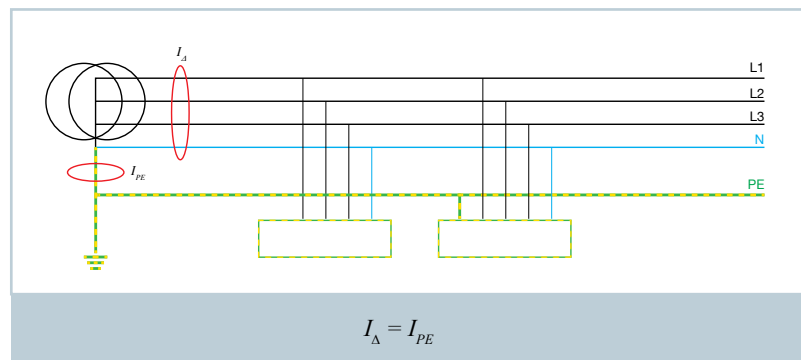


Fig 12 – Mesure du conducteur PE au général

La mesure du courant circulant dans le conducteur de protection PE permet également de détecter des ruptures de ce conducteur lorsqu'aucun courant n'y circule.

Mesure du conducteur de protection au niveau des charges

La mesure du conducteur PE peut aussi être mise en place au niveau des charges. L'absence de courant I_{PE} au niveau des charges ($I_{PE} = 0$) indique trois situations possibles :

- le courant circulant dans le PE est inférieur au niveau de bruit naturel (plancher de bruit) → le courant circulant dans le conducteur PE est très faible,
- les charges ne sont pas alimentées, par exemple des machines à l'arrêt → pas de courant circulant dans le conducteur PE,
- les charges sont en fonctionnement et dans un état de fonctionnement normal, le courant PE est connu → il y a une rupture du conducteur PE.

Cette dernière situation est particulièrement critique car elle peut conduire à un risque d'interruption, par exemple d'un process industriel, et à un danger pour les opérateurs. Il est donc important de suivre l'état du conducteur PE. Cette surveillance peut être mise en œuvre en déclenchant une alarme dès que le courant circulant dans le conducteur PE est inférieur à une valeur mesurée lors d'un fonctionnement normal.



Le courant I_{PE} sera de l'ordre de quelques mA à quelques centaines de mA. Pour le mesurer avec suffisamment de précision, il est nécessaire d'utiliser un tore différentiel. Un transformateur de mesure de courant de charge n'apporterait pas une sensibilité suffisante.

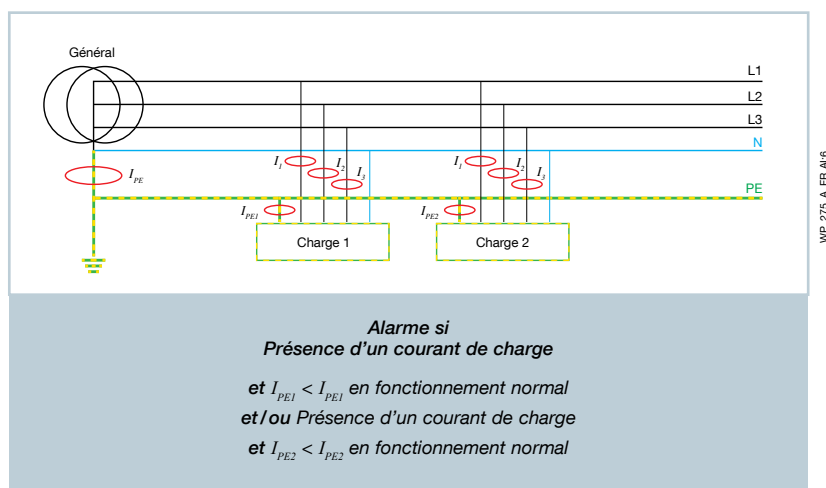


Fig 13 – Mesure du courant PE au niveau des charges



La vérification périodique comprend les essais suivants : continuité des conducteurs, résistance d'isolement, polarité, coupure automatique de l'alimentation, protection complémentaire, ordre de phases, fonctionnement, chute de tension.



La surveillance permanente RCM est une alternative à la vérification de la résistance d'isolement

Vérification périodique de l'installation et RCM

La norme IEC 60364-6 Installations électriques basse tension – Partie 6 : Vérification demande qu'une vérification périodique de l'installation soit effectuée par un organisme tierce agréé. L'intervalle maximal entre deux vérifications périodiques est généralement fixé par des réglementations légales ou nationales. Par exemple en France, l'intervalle minimum est de un an, porté à 2 ans si le rapport précédent ne présente aucune observation, selon l'arrêté du 26 décembre 2011 – Art. 3.

Le coût de cette vérification est non négligeable et peut atteindre plusieurs dizaines de milliers d'euros en fonction de la taille de l'installation électrique.

La vérification englobe le test de la résistance d'isolement de l'installation. Ce test est intrusif car il demande d'injecter des tensions élevées de 500 VDC et donc peut présenter un risque pour la sécurité des personnes et d'altération des équipements. Une alternative consiste à mettre en place un RCM comme préconisé dans l'IEC 60364-6 §6.5.1.2. Cette clause précise que lorsqu'un circuit fait l'objet d'une surveillance permanente par un RCM conforme à la norme IEC 62020 alors le mesurage de la résistance d'isolement n'est pas nécessaire.

Cette alternative est également présente dans la norme d'installation en Allemagne DIN VDE 0105-100/A1 :2017-6 et au Royaume Uni BS7671 18th Edition regulation 651.2. Elle sera prochainement implémentée dans la norme d'installation française NF C 15-100.

Mesurage de la résistance d'isolement de l'installation avec présence de RCM	Avantages pour l'installation
Diminution du nombre de mesures pendant la vérification de l'installation	Temps d'intervention plus court et coût plus bas de la vérification
Pas de déconnexion des parties sensibles de l'installation pour réaliser les mesures	Meilleure disponibilité, par exemple dans une industrie à process critique ou un data centre
Pas de risques d'erreur lors de la reconnexion	Meilleure disponibilité et sécurité accrue

Tableau 4 - Vérification périodique de l'installation avec présence de RCM

Vérification du bon fonctionnement du DDR

Le DDR peut déclencher à partir de 50 % de $I_{\Delta n}$ (courant résiduel de fonctionnement du DDR) et doit déclencher avant 100 % de $I_{\Delta n}$ comme exigé dans la norme IEC 60755 § 8.5.2.1 traitant de la sécurité des DDR.

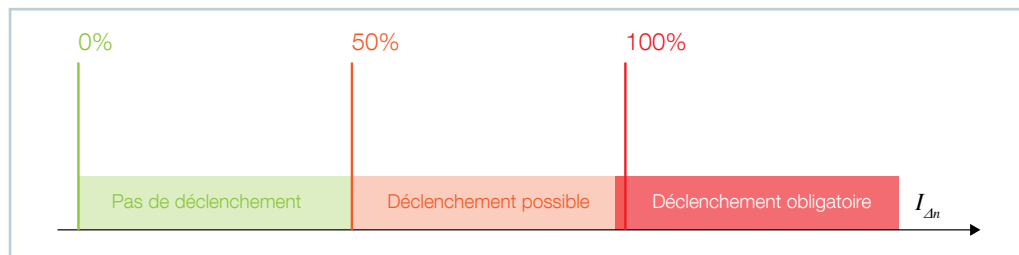


Fig 14 – Limites de déclenchement d'un DDR

Afin de vérifier le bon fonctionnement du déclenchement, les DDR doivent faire l'objet d'un test périodique en utilisant un dispositif d'essai simulant le passage d'un courant résiduel comme décrit dans l'IEC 60755 § 8.11. Le RCM grâce à sa mesure du courant résiduel peut aider à cette vérification : si la valeur du courant résiduel mesurée par le RCM est supérieure à la valeur de déclenchement du DDR alors le DDR est défectueux et doit être changé dans les plus brefs délais.

Types de RCM

Les exigences des RCM sont données dans la norme produit IEC 62020-1. Cette norme répertorie plusieurs types de RCM.

RCM	Application
Type AC	RCM pour lequel le déclenchement d'une alarme est assuré pour : • les courants alternatifs sinusoïdaux résiduels.
Type A	Type AC et en plus pour : • les courants continus pulsés résiduels superposés à un courant continu lissé de 6 mA.
Type F	Type A et en plus pour : • les courants résiduels composites destinés aux circuits alimentés entre phase et neutre ou phase et terre ; • les courants continus pulsés résiduels superposés à un courant continu lissé de 10 mA.
Type B	Type F et en plus pour : • les courants alternatifs sinusoïdaux résiduels jusqu'à 1000 Hz ; • les courants alternatifs résiduels superposés à un courant continu lissé de $0,4 \times I_{\Delta n}$ (courant résiduel nominal) ou 10 mA, la valeur la plus élevée étant retenue ; • les courants continus pulsés résiduels superposés à un courant continu lissé de $0,4 \times I_{\Delta n}$ ou 10 mA, la valeur la plus élevée étant retenue ; • les courants continus résiduels pouvant résulter des circuits redresseurs : > Pont à 2 impulsions entre phases ; > Pont à 3 impulsions en étoile ou en pont à 6 impulsions ; • les courants continus lissés résiduels

Tableau 5 - Types de RCM et applications – Source IEC 62020-1

Choix adapté du type en fonction des charges

Les DDR utilisent une classification identique aux RCM. Dès lors, les critères de mise en place dans l'installation électrique des DDR Type A ou Type B s'appliqueront également aux RCM Type A ou Type B.

DDR et RCM Type A

Le Type A va être utilisé pour la majorité des charges.

A titre informatif, le tableau extrait de la norme DDR IEC 60755 Annexe B présente différentes configurations d'alimentations à découpage d'équipements électroniques et les formes d'onde des courants résiduels correspondantes en cas de défaut à la terre. Il indique pour quelles charges utiliser du Type A.

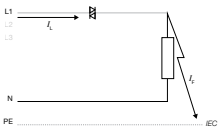
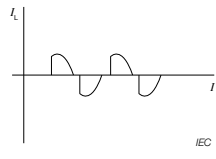
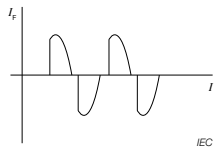
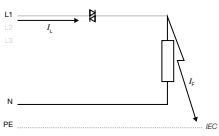
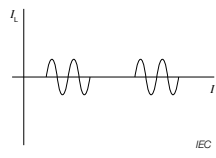
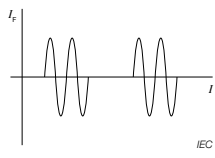
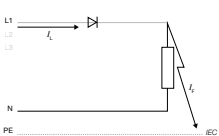
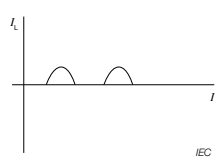
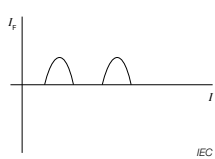
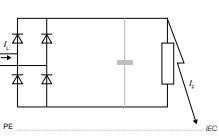
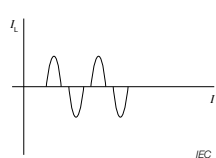
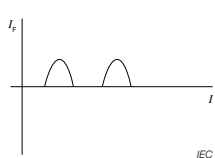
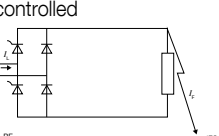
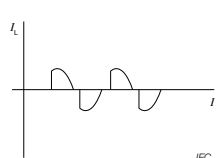
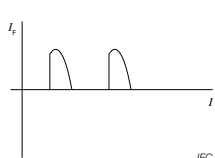
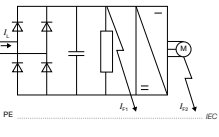
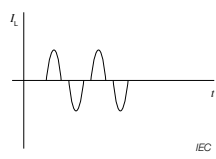
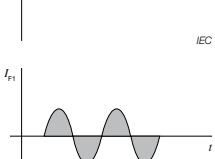
	Circuit diagram with fault location	Shape of load current I_L	Shape of earth fault current I_F	RCD tripping characteristic
1	Phase control 			AC, A, F, B
2	Burst control 			AC, A, F, B
3	Single-phase 			A, F, B
4	Two-pulse bridge 			A, F, B
5	Two-pulse bridge, half controlled 			A, F, B

Tableau 6 - Extrait IEC 60755 «Possible load and fault currents» - utilisation du Type A

L'avantage de l'utilisation de DDR et RCM Type A réside dans une mesure de courant résiduel fiable associée à un coût modique.

DDR et RCM Type B

L'utilisation du Type B est liée à la génération de courants de défaut avec des composantes continues importantes. Le tableau ci-dessous extrait de la norme IEC 60755 indique dans quelles situations utiliser du Type B.

	Circuit diagram with fault location	Shape of load current I_L	Shape of earth fault current I_F	RCD tripping characteristic
6	Frequency inverter with two-pulse bridge 			F, B

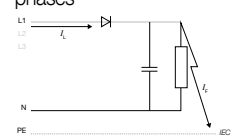
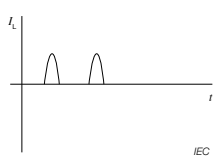
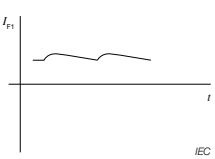
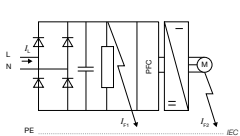
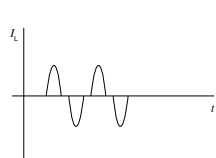
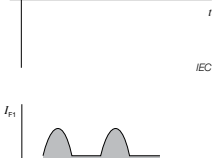
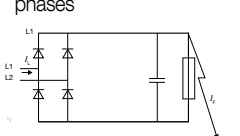
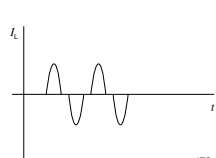
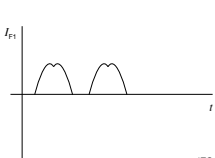
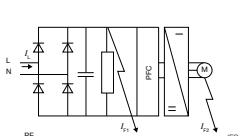
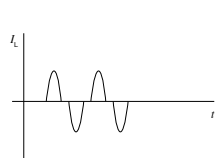
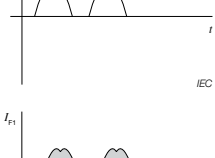
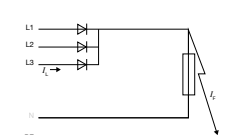
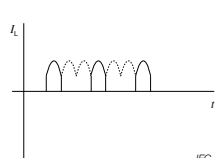
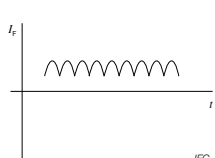
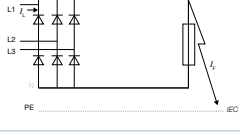
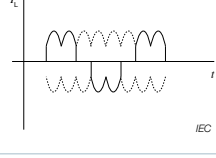
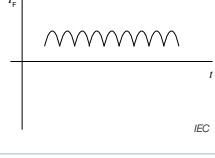
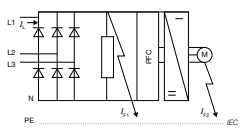
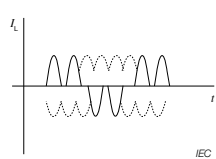
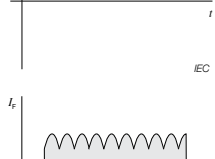
	Circuit diagram with fault location	Shape of load current I_L	Shape of earth fault current I_F	RCD tripping characteristic
7	Two-pulse bridge between phases 			B
8	Frequency inverter with two-pulse bridge and PFC 			B
9	Two-pulse bridge between phases 			B
10	Frequency inverter with two-pulse bridge between phases 			B
11	Three-phase star 			B
12	Six-pulse bridge 			B
13	Frequency inverter with six-pulse bridge 			B

Tableau 7 - Extrait IEC 60755 «Possible load and fault currents» - utilisation du Type B

De plus, l'utilisation du Type B est nécessaire pour les installations DC comme le photovoltaïque et l'alimentation des véhicules électriques décrits dans l'IEC 60364-7-712 Exigences applicables aux installations ou emplacements spéciaux – Installations d'énergie solaire photovoltaïque et l'IEC 60364-7-722 Exigences pour les installations et emplacements spéciaux – Alimentation des véhicules électriques.

Afin d'effectuer correctement une mesure comprenant à la fois des composantes AC et des composantes DC élevées, les DDR et RCM vont être associés à des tores différentiels spécifiques. Ces tores sont complexes à réaliser et nécessitent une électronique de commande performante. Pour ces raisons, les DDR et RCM Type B sont plus onéreux que les DDR et RCM Type A.

Il est donc important d'examiner le contexte normatif afin d'identifier quelles charges avec des composantes DC seront présentes dans une installation.

IEC 60364-4-41 Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les chocs électriques

La norme d'installation internationale décrit les protections à mettre en place contre les chocs électriques. Elle précise que des DDR, et donc potentiellement des RCM, sont utilisés pour les schémas de liaison à la terre TT et TN-S. Elle rend conforme l'utilisation de tout type (AC/A/F/B) de RCD et RCM.

IEC 61000-3-x Compatibilité électromagnétique (CEM) – Limites pour les émissions de courant harmonique

Afin de limiter les émissions de courant harmonique, les méthodes de commande symétrique (c'est-à-dire ayant pour résultat des formes d'onde identiques pour la demi-onde positive et la demi-onde négative) des charges sont autorisées par les normes CEM IEC 61000-3-x dans la plupart des conditions normales d'utilisation. Par contre, les méthodes de commande asymétrique (par exemple avec uniquement une demi-onde positive), qui vont par nature générer des composantes DC, ne sont pas autorisées pour la plupart des charges.

Compatibilité électromagnétique (CEM) Limites pour les émissions de courant harmonique	Courant appelé par les charges	Méthode de commande asymétrique
IEC 61000-3-2 (§ 6.1)	< 16	Possible dans certaines circonstances
IEC 61000-3-4 (§ 4.1)	> 16 A	Non autorisée
IEC 61000-3-12 (§ 5.1)	>16 A et ≤ 75 A	Non autorisée

Tableau 8 - Méthode de commande asymétrique – Source IEC 61000-3-x CEM

Les équipements dans une installation électrique doivent être conformes aux normes CEM IEC 61000-3-x et donc ceux utilisant une méthode de commande asymétrique, source de composantes DC, seront peu présents comme détaillé dans le tableau ci-dessus. Cette exigence normative limite naturellement la présence de composantes continues dans les installations électriques et la nécessité d'utiliser systématiquement des RCM Type B.

En conclusion

Dans la plupart des mesures des courants de défaut, l'utilisation du RCM Type A est la solution la mieux adaptée et de surcroît la moins coûteuse.

Lors du choix du RCM Type A ou RCM Type B, il est donc important de bien identifier les charges mesurées pouvant induire la présence de courants DC afin de ne pas générer de surcoûts inutiles.

Conclusion générale RCM

Comme détaillé dans ce chapitre, les RCM, placés à des points stratégiques de l'installation offrent de nombreux avantages pour des applications où la continuité de service est primordiale.

- Détection précoce des défauts d'isolement causés par des dégradations dans l'installation (dommages mécaniques, thermiques, humidité, pollution...).
- Localisation des défauts d'isolement par des mesures du courant résiduel au plus près des charges.
- Contribution à la sécurité des personnes.
- Augmentation de la prévention contre les risques d'incendie.
- Maintenance préventive facilitée par la génération d'alarmes.
- Limitation des risques d'interruption d'un process industriel sensible grâce à la surveillance permanente.
- Sécurisation des données dans les data centres.
- Contrôle permanent de la résistance d'isolement.



Les composantes DC sont très peu présentes dans les installations électriques. Pour la plupart des charges, des dispositifs DDR et RCM Type A sont suffisants.

DIRIS Digiware RCM : maîtriser la performance de l'installation grâce à un système intelligent et polyvalent

DIRIS Digiware RCM est un système de mesure de l'énergie électrique incluant également la surveillance des courants résiduels pour les installations électriques TN-S et TT. Le système se base sur un concept modulaire, pour surveiller des départs multiples. Il est composé :

- 1 D'une **interface d'alimentation et de communication**, jouant le rôle de point d'accès aux mesures. Elle est sous la forme d'une passerelle de communication DIRIS Digiware M-50/M-70 ou d'un afficheur encastré sur porte DIRIS Digiware D-50/D-70.
- 2 D'un **module de mesure de la tension** DIRIS Digiware U, unique au système et servant de référence de tension pour les autres modules.
- 3 D'un ou plusieurs **modules de surveillance des courants résiduels** combinés aux fonctions de mesure des courants de charge et suivi des consommations : DIRIS Digiware R-60.

Le système DIRIS Digiware RCM pourra être complété par des modules de mesure DIRIS Digiware I, S ou IO donnant lieu à des fonctionnalités supplémentaires comme l'analyse de la qualité de l'énergie, la surveillance d'états ou la collecte d'impulsions de compteurs multi-fluide.



1.	Un point d'accès unique aux données - Alimentation 24 VDC pour l'ensemble du système - Communication RS485 et Ethernet via des protocoles multiples - Visualisation locale ou à distance des mesures	DIRIS Digiware D-50/D-70 DIRIS Digiware M-50/M-70
2.	Un module unique pour la mesure de tension, qui sera distribuée aux modules de mesures avals.	DIRIS Digiware U-10/U-20/U-30
3.	Des modules de mesure combinant les fonctions de mesure des courants de charge et de surveillance des courants résiduels	DIRIS Digiware R-60
4.	Des capteurs de courant	TE (fermés), TR/iTR (ouvrants), TF (flexibles)
5.	Des tores différentiels	Δ IC (fermés), Δ IP-R (ouvrants), WR et TFR (rectangulaires)
6.	Des câbles reliant les modules de mesure aux capteurs et tores	Câbles RJ12
7.	Un bus de communication reliant chaque composant du système	Bus Digiware RJ45

Tableau 9 - Description du système DIRIS Digiware RCM

Concept multi-départ

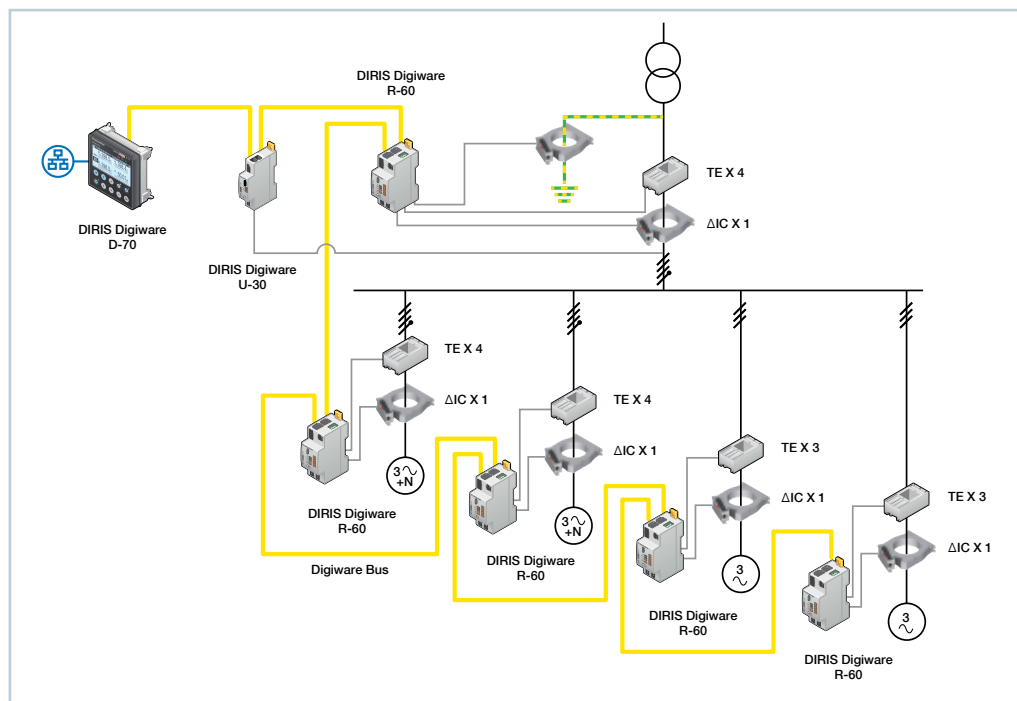


Fig. 15– Exemple d'installation équipée du système DIRIS Digiware RCM.



Le module DIRIS Digiware R-60 peut également être ajouté à un système DIRIS Digiware existant, initialement utilisé pour ses fonctions de comptage et de surveillance de l'énergie.

Comme expliqué dans la première partie de cette note technique, une mesure unique effectuée au niveau du général n'est pas suffisante pour connaître le niveau d'isolement de l'installation électrique.

Le concept modulaire DIRIS Digiware met à disposition une mesure du courant différentiel non seulement au niveau du général mais également au niveau des départs. Cela permet d'équiper un ensemble de départs de mesure des courants différentiels afin d'avoir une connaissance détaillée du niveau d'isolement de l'installation électrique.

Le module DIRIS Digiware R-60 dispose de 6 entrées RJ12 pour instrumenter jusqu'à 6 départs triphasés ou monophasés.

Le 2 en 1 au service de la performance

Une installation performante distribue une énergie électrique efficace. Elle minimise les pertes, évite les dysfonctionnements, les vieillissements prématurés et sécurise les personnes et les équipements.

PERFORMANCE =

EFFICACITÉ: Identifier et minimiser les pertes d'énergie

+ **DISPONIBILITÉ:** Anticiper les coupures et réduire les temps d'intervention

+ **QUALITÉ:** Assurer une alimentation de qualité pour éviter les dysfonctionnements

+ **SÉCURITÉ:** Contribuer à la sécurité des biens et des personnes

Le système DIRIS Digiware RCM se base sur une approche 2 en 1 conciliant mesure des courants de charge et surveillance des courants résiduels.

Grâce à ses fonctions de comptage, il s'intègre parfaitement dans une démarche d'amélioration continue de l'efficacité énergétique de l'installation en mettant en évidence les zones, les usages et les charges consommatrices.

Le système surveille également la qualité de l'alimentation en mesurant les paramètres électriques pertinents tels que la tension, la fréquence, la distorsion harmonique (THD), les déséquilibres... et en mettant en place des alarmes sur seuils pour alerter en temps réel d'un dépassement

La surveillance des courant résiduels améliore la disponibilité et la sécurité de l'installation électrique en contribuant à l'anticipation des défauts d'isolement.

Les différentes alarmes du système DIRIS Digiware RCM sont présentées dans le paragraphe suivant.

De nombreuses alarmes intelligentes pour l'assurance d'un fonctionnement optimal

Alarmes sur courant résiduel I_A

Les alarmes de mesure sur courant I_A sont basées sur un seuil choisi par l'utilisateur.

Elles ont plusieurs rôles :

- alerter que le courant résiduel approche la valeur de déclenchement du disjoncteur différentiel,
- alerter d'une dégradation de l'isolation de l'installation pouvant générer des défauts d'isolement, des chocs électriques ou des incendies.

Alarmes dynamiques sur courants résiduels I_A

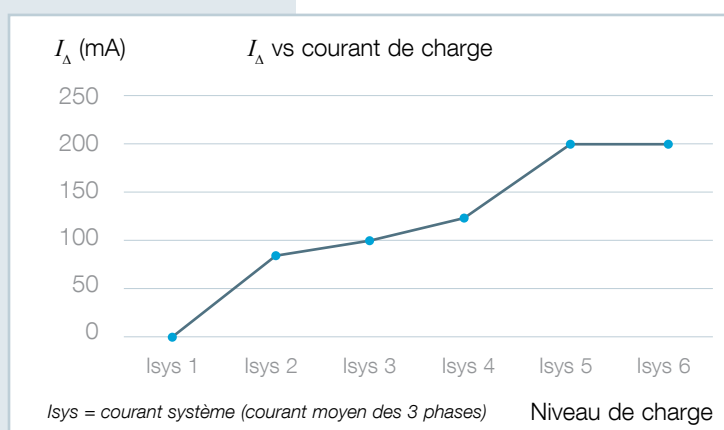
Beaucoup d'utilisateurs ne connaissent pas le niveau de courant résiduel acceptable pour un fonctionnement normal et sécurisé de leur installation électrique.

Le système DIRIS Digiware RCM propose une fonctionnalité brevetée d'auto-apprentissage de l'installation électrique avec 6 seuils d'alarmes dynamiques sur les courants I_A et I_{PE} en fonction des variations du courant de charge.

Grace à cette fonctionnalité, le seuil des courants résiduels I_A et I_{PE} acceptables s'adapte automatiquement en fonction du nombre de charges commutées.



Un disjoncteur différentiel 300 mA pouvant déclencher à partir de 150 mA, il sera alors judicieux de configurer une pré-alarme à 140 mA.

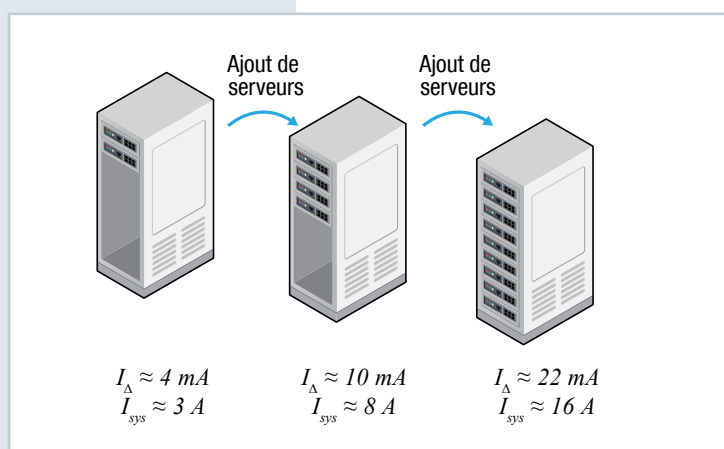


Exemple d'application :

Une application pratique est l'ajout progressif de serveurs dans les baies informatiques d'un data centre.

Chaque serveur génère un courant de fuite à la terre, donc plus le nombre de serveurs dans la baie augmente, plus le courant résiduel global de la baie sera important, sans pour autant être anormal.

Une baie entièrement équipée de serveurs générera alors naturellement un courant de fuite à la terre de plusieurs dizaines de mA. En revanche, il n'est pas normal d'observer de telles valeurs pour une baie ne contenant que quelques serveurs.



En paramétrant différents seuils d'alarmes sur le courant résiduel en fonction du courant de charge moyen de la baie et donc de son niveau de remplissage le système DIRIS Digiware RCM évite ainsi la présence d'alarmes intempestives tout en garantissant la sécurité et la disponibilité du data centre.

Alarmes sur le courant du conducteur de protection (PE) au niveau des charges

Il est également possible de paramétrer une alarme de mesure sur le courant I_{PE} du conducteur de protection, pour être alerté lorsque sa valeur descend en dessous d'un seuil bas choisi par l'utilisateur.

$I_{PE} \approx I_{\Delta}$	✓
$I_{PE} \ll I_{\Delta}$	✗

Ceci permettra de détecter une potentielle rupture du conducteur PE si la valeur atteint un niveau anormalement bas alors que la charge est en fonctionnement. Une alarme de comparaison peut être paramétrée entre le courant résiduel d'une charge et le courant de son conducteur de protection. Une différence de mesure trop importante constatée (I_{PE} très inférieur à I_{Δ}) peut signifier que le courant de fuite de la charge ne s'écoule pas uniquement via le conducteur PE.



Lors de l'activation d'une alarme, l'utilisateur pourra être alerté par email pour une réactivité optimale.

Alarmes de protection

Le module DIRIS Digiware R-60, lorsqu'il est combiné avec la technologie VirtualMonitor (disponible avec capteurs de courant iTR) propose trois types d'alarmes liées aux appareils de protection :

- alarme d'ouverture de l'appareil de protection, quel que soit le type (interrupteur, disjoncteur, fusible etc.),
- alarme de déclenchement du disjoncteur.

Les équipes de maintenance sont ainsi averties d'une perte d'alimentation ou d'une perte de redondance, information précieuse pour certaines applications comme les data centres.

- De plus, lorsque l'appareil de protection utilisé est un DDR, une alarme spécifique « DDR défectueux » s'active lorsqu'un courant résiduel mesuré est supérieur au courant nominal $I_{\Delta n}$ du DDR.

Les équipes de maintenance sont ainsi averties avant même la vérification périodique de l'installation que le DDR doit être remplacé car il ne remplit plus ses fonctions de protection des biens et des personnes.

Analyse de l'origine du déclenchement

Grace à la technologie VirtualMonitor, le module DIRIS Digiware R-60 utilisé avec des capteurs iTR est capable d'identifier l'origine du déclenchement du DDR : surintensité ou courant résiduel trop élevé.

Quand un interrupteur différentiel (RCCB) est utilisé, un déclenchement est détecté si le R-60 mesure un courant résiduel I_{Δ} qui dépasse le seuil de déclenchement choisi par l'utilisateur.

Quand un disjoncteur différentiel avec protection contre les surintensité (RCBO) est utilisé, la technologie analyse si le déclenchement est causé par un courant résiduel élevé ou par une surintensité.

La cause de déclenchement est un courant résiduel élevé si :

- le capteur iTR détecte une ouverture du RCBO,
- le I_{Δ} mesure dépasse le « seuil de déclenchement » choisi par l'utilisateur.

La cause du déclenchement est une surintensité si :

- le capteur iTR détecte une ouverture du RCBO,
- le capteur iTR détecte une surintensité.

La liste des événements identifiables par la technologie VirtualMonitor est synthétisée dans le tableau ci-dessous :

		Événement de protection				
		Ouverture	Déclenchement sur courant résiduel	Déclenchement sur surintensité	Appareil défectueux	DDR défectueux
Appareil de protection	Interrupteur	X			X	
	Interrupteur fusible	X			X	
	Fusible	X				
	Disjoncteur	X		X	X	
	RCCB (interrupteur différentiel)	X	X		X	X
	RCBO (disjoncteur différentiel)	X	X	X	X	X

Tableau 10 - Résumé des événements de protection identifiés par la technologie VirtualMonitor.

Alarme de surcharge du neutre

Les équipements informatiques présents dans certaines installations comme les data centres génèrent de la pollution harmonique et en particulier des harmoniques de rang 3.

Les courants harmoniques de rang 3 s'additionnent dans le conducteur de neutre et peuvent donner lieu à des échauffements jusqu'à entraîner des incendies.

Le module DIRIS Digiware R-60 est capable de mesurer ou de calculer le courant circulant dans le conducteur de neutre. Une alarme pourra être paramétrée pour alerter en cas de dépassement d'une valeur critique. Ceci contribuera grandement à la réduction du risque d'incendie en particulier dans les data centres.



Conformité aux normes

DIRIS Digiware RCM est conforme à la norme produit IEC 62020 - Contrôleurs d'isolement à courant différentiel résiduel (RCM). En conformité avec la norme d'installation IEC 60364-6 - Vérification, la présence de DIRIS Digiware RCM dans l'installation permet ainsi à l'entreprise d'être dispensée de la mesure de la résistance d'isolement lors de la vérification périodique. L'investissement du système sera ainsi rapidement amorti.

De plus, la mesure périodique ne fournit qu'une photo de la valeur de la résistance d'isolement à un instant donné. DIRIS Digiware RCM offre une alternative avec un suivi temporel des courants résiduels pour agir dès qu'un dysfonctionnement est constaté.

Une visualisation illustrant les performances du système

Afficheur DIRIS Digiware D-50/D-70

Le suivi des courants résiduels de chaque départ peut s'effectuer directement depuis l'afficheur DIRIS Digiware D-50 ou D-70. Plusieurs écrans permettent de visualiser les valeurs temps réel I_A et I_{PE} , de visualiser les historiques et un écran dédié regroupe les alarmes en cours les plus critiques.



CURRENTS		Rack 2-A	
I1	5.542 A	I2	5.601 A
I3	3.240 A	In	0.053 A
IΔ	402.0 mA		

Visualisation des courants de charge et courants résiduels en temps réel sur un même écran.

CURRENTS		Rack 2-A	
I1		6A	55%
I2		6A	56%
I3		3A	32%
In		0A	0%
IΔ		423mA	141%

Visualisation sous forme de bargraphes.

CURRENTS RCM		Rack 2-A	
IΔ	02.27.20 17:26	02.27.20 18:24	
	20(A)	3 %	
	1.6	IΔn	
	1.2		
	800m		
	400m		
	0.0		8.69 mA

Suivi des courants résiduels I_A et I_{PE} sur la dernière heure, le dernier jour, la dernière semaine, ou le dernier mois.

IN PROGRESS	
Rack 2-A	IΔ : 243 mA
Rack 6-A	IΔ : 20 mA

Affichage des alarmes de type RCM, avec classement par ordre de criticité.

WEBVIEW: l'outil préféré des opérateurs de site

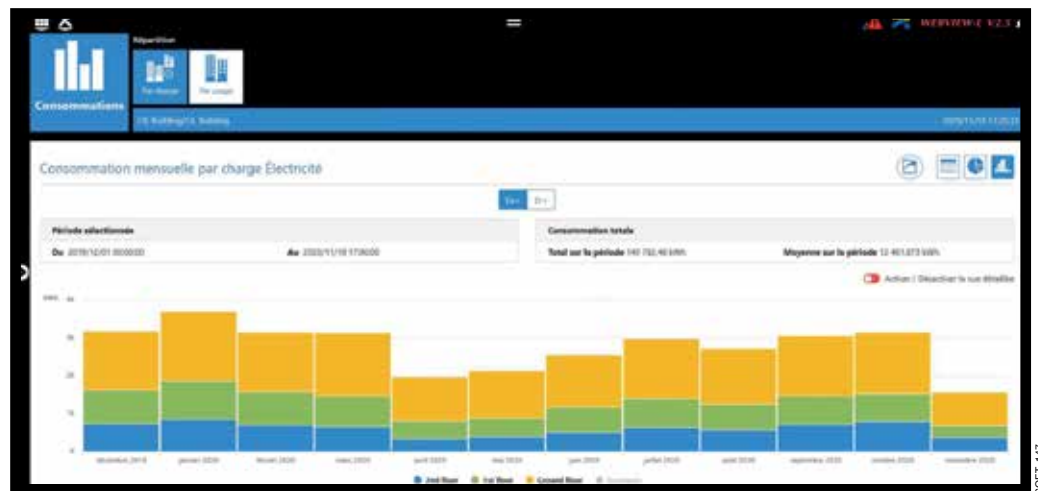
WEBVIEW, le logiciel embarqué dans les afficheurs, passerelles et dataloggers Socomec offre une visualisation et une analyse à distance des grandeurs mesurées pour une maintenance optimale de l'installation.



Sans frais de licence et rapide à prendre en main, WEBVIEW est l'outil idéal pour les équipes de maintenance et les opérateurs de site souhaitant s'assurer d'un fonctionnement optimal de leur installation.

WEBVIEW se compose de plusieurs menus représentant les données de mesure sous différents formats ergonomiques pour l'utilisateur.

- **Des graphiques** sous forme d'histogramme ou circulaire donnent une décomposition des consommations par zone, par usage et par charge pour identifier facilement les plus énergivores, quel que soit le type de fluide (électricité, eau, gaz).



- **Les Historiques de mesure** permettent un suivi dans le temps des paramètres électriques pour identifier des dérives et ainsi anticiper des potentiels dysfonctionnements.



- **Le menu Alarmes** affiche toutes les alarmes en cours et terminées y compris celles pour les courants résiduels, provenant des modules de mesure pour alerter l'opérateur d'un évènement ou d'un défaut. Un descriptif détaillé de chaque alarme comme l'origine du défaut ou encore sa localisation est également disponible.

Date de début	Date de fin	Statut	Source	Type	Action	Commentaire	Statut
2019/12/17 21:17:00	2019/12/17 21:17:00	Terminé	USO TD Laboratory	Exhaustion	Circuit de tension		Terminé
2019/12/17 21:17:00	2019/12/17 21:17:00	Terminé	USO TD Laboratory	Exhaustion	Circuit de tension		Terminé
2019/12/17 21:17:00	2019/12/17 21:17:00	Terminé	USO TD Laboratory	Exhaustion	Circuit de tension		Terminé
2019/12/17 21:17:00	2019/12/17 21:17:00	Terminé	USO TD Laboratory	Exhaustion	Circuit de tension		Terminé
2019/12/17 21:17:00	2019/12/17 21:17:00	Terminé	USO TD Laboratory	Exhaustion	Circuit de tension		Terminé
2019/12/17 21:17:00	2019/12/17 21:17:00	Terminé	USO TD Laboratory	Exhaustion	Circuit de tension		Terminé
2019/12/17 21:17:00	2019/12/17 21:17:00	Terminé	USO TD Laboratory	Exhaustion	Circuit de tension		Terminé
2019/12/17 21:17:00	2019/12/17 21:17:00	Terminé	USO TD Laboratory	Exhaustion	Circuit de tension		Terminé
2019/12/17 21:17:00	2019/12/17 21:17:00	Terminé	USO TD Laboratory	Exhaustion	Circuit de tension		Terminé
2019/12/17 21:17:00	2019/12/17 21:17:00	Terminé	USO TD Laboratory	Exhaustion	Circuit de tension		Terminé

- L'application **Photoview** offre une vision globale des mesures et alarmes en cours sur un fond personnalisé. Il suffit d'importer une image représentative de l'installation (schéma électrique, plan d'un site, photo d'une armoire etc.) et de positionner les mesures directement sur cette image y compris les mesures des courant résiduels et les potentielles alarmes associées pour une localisation précise des événements.

Par exemple en cas d'élévation du courant résiduel d'une charge, une alarme est générée et la charge présentant un défaut d'isolement est localisée immédiatement sur l'image de l'installation.



Conclusion

La surveillance des courants résiduels offre de nombreux avantages en particulier une meilleure disponibilité et sécurité de l'installation électrique. Elle est aussi fortement recommandée d'un point de vue normatif. Mais pour en tirer pleinement profit et garantir une installation performante, il est judicieux d'opter pour un système 2 en 1 qui concilie les mesures des courants de charge, les applications de comptage, de surveillance des paramètres l'installation et des courants résiduels (RCM) en un même système à tous les niveaux de l'installation électrique.

DIRIS Digiware RCM s'inscrit parfaitement dans cette démarche en proposant des fonctionnalités d'alarmes innovantes pour analyser et identifier l'origine des défauts d'isolement.

Socomec, l'innovation au service de votre performance énergétique

1 constructeur indépendant

3 600 collaborateurs
dans le monde

10 % du CA
consacrés au R&D

400 experts
dédiés aux services

L'expert de votre énergie



COUPURE



MESURE



CONVERSION
D'ÉNERGIE



STOCKAGE
D'ÉNERGIE



SERVICES
EXPERTS

Le spécialiste d'applications critiques

- Contrôle, commande des installations électriques BT.
- Sécurité des personnes et des biens.
- Mesure des paramètres électriques.
- Gestion de l'énergie.
- Qualité de l'énergie.
- Disponibilité de l'énergie.
- Stockage de l'énergie.
- Prévention et intervention.
- Mesure et analyse.
- Optimisation.
- Conseil, déploiement et formation.

Une présence mondiale

12 sites industriels

- France (x3)
- Italie (x2)
- Tunisie
- Inde
- Chine (x2)
- USA (x3)

28 filiales et implantations commerciales

- Afrique du Sud • Algérie • Allemagne • Australie
- Belgique • Canada • Chine • Côte d'Ivoire
- Dubaï (Emirats Arabes Unis) • Espagne • France • Inde
- Indonésie • Italie • Pays-Bas • Pologne • Portugal
- Roumanie • Royaume-Uni • Serbie • Singapour
- Slovaquie • Suisse • Thaïlande • Tunisie • Turquie • USA

80 pays

où la marque est distribuée

SIÈGE SOCIAL

GROUPE SOCOMEC

SAS SOCOMEC au capital de 10 589 500 €
R.C.S. Strasbourg B 548 500 149
B.P. 60010 - 1, rue de Westhouse - F-67235 Benfeld Cedex
Tél. 03 88 57 41 41 - Fax 03 88 57 78 78
info.scp.isd@socomec.com

VOTRE CONTACT

www.socomec.fr

