

Mobile
Générateurs électriques

Sécurité électrique lors de l'utilisation d'installations de production d'électricité mobiles ou transportables

optec
l'energie se mesure

Table des matières

Mise en service sans électricien qualifié 4

Séparation de protection avec dispositif de surveillance de l'isolation (IMD) et coupure automatique 6

Protection contre les chocs électriques lors du raccordement de plusieurs consommateurs 8

Que se passe-t-il en cas de premier défaut d'isolation dans un équipement connecté ? 10

Séparation de protection avec dispositif de protection contre les courants de fuite (RCD) et coupure automatique 12

Produits pour générateurs mobiles 13

Aperçu des normes et réglementations 14

La fiabilité commence avec Optec 15



Mobil **produire de l'électricité** en toute sécurité.

LES GÉNÉRATEURS MOBILES SONT AUJOURD'HUI UN OUTIL INDISPENSABLE POUR L'ALIMENTATION EN ÉLECTRICITÉ DE TOUS TYPES D'ÉQUIPEMENTS ET DE MACHINES DE TRAVAIL MONOPHASÉS ET TRIPHASÉS, SUR TOUS LES LIEUX D'UTILISATION, POUR

- le génie civil sur les chantiers de construction et de montage,
- l'alimentation électrique des pompiers, du THW (agence fédérale allemande de secours technique), de la Croix-Rouge et d'autres organisations de secours et de protection civile,
- l'alimentation électrique des productions cinématographiques et télévisuelles en extérieur,
- l'alimentation électrique embarquée de véhicules autonomes,
- l'alimentation électrique de pompes, par exemple pour le drainage des eaux souterraines dans les mines à ciel ouvert/souterraines,
- l'irrigation dans l'agriculture ou l'aménagement paysager,
- l'alimentation électrique pour des événements de toutes sortes, par exemple pour l'éclairage, la sonorisation et les systèmes de refroidissement,
- l'alimentation électrique de secours des installations existantes dans les bâtiments en cas de panne du réseau électrique public, par exemple dans
- l'agriculture, pour les infrastructures des pompiers ou les équipements communaux, et bien plus encore.

Mise en service sans **électricien qualifié**



Lors de l'utilisation de générateurs mobiles, la question se pose de savoir quelles sont les mesures de protection appropriées, sûres et faciles à mettre en œuvre. Dans les situations d'urgence et de sauvetage en particulier, malgré l'urgence et le caractère généralement temporaire de l'intervention, il faut s'assurer qu'une protection suffisante contre les chocs électriques et la protection matérielle nécessaire sont garanties, car :

- Il n'y a pas d'installation de mise à la terre « construite » et calibrée.
- Le sol/l'environnement ne permet que rarement la construction d'une installation de mise à la terre (il faudrait percer des pierres, du gravier, de la roche, de l'asphalte, etc.).
- L'électricien qualifié n'est pas sur place.
- En raison de l'urgence, par exemple dans le cas d'une intervention de sauvetage ou d'urgence, la mesure de protection pratique doit être immédiatement opérationnelle sans frais d'installation supplémentaires.

De plus, les générateurs mobiles doivent pouvoir être mis en service par des personnes non qualifiées en électrotechnique, c'est-à-dire sans travaux d'installation supplémentaires et sans la présence d'un électricien qualifié.

Comment l'utilisateur de générateurs électriques mobiles peut-il garantir un fonctionnement sûr et conforme des générateurs électriques mobiles, en tenant compte des exigences pertinentes des dispositions DIN-VDE, des règles des associations professionnelles et des exigences spécifiques d'autres organisations ?

La BGETEM a également établi une norme juridique dans le domaine de son champ d'application avec l'information DGUV 203-032 a également établi une norme juridique dans son domaine d'application. La réglementation VDE a été élevée au rang de norme juridique par la loi sur l'économie énergétique (EnWG) §49, DGUV. Bender recommande la solution illustrée dans la figure 1 (jusqu'à 12,5 KVA).

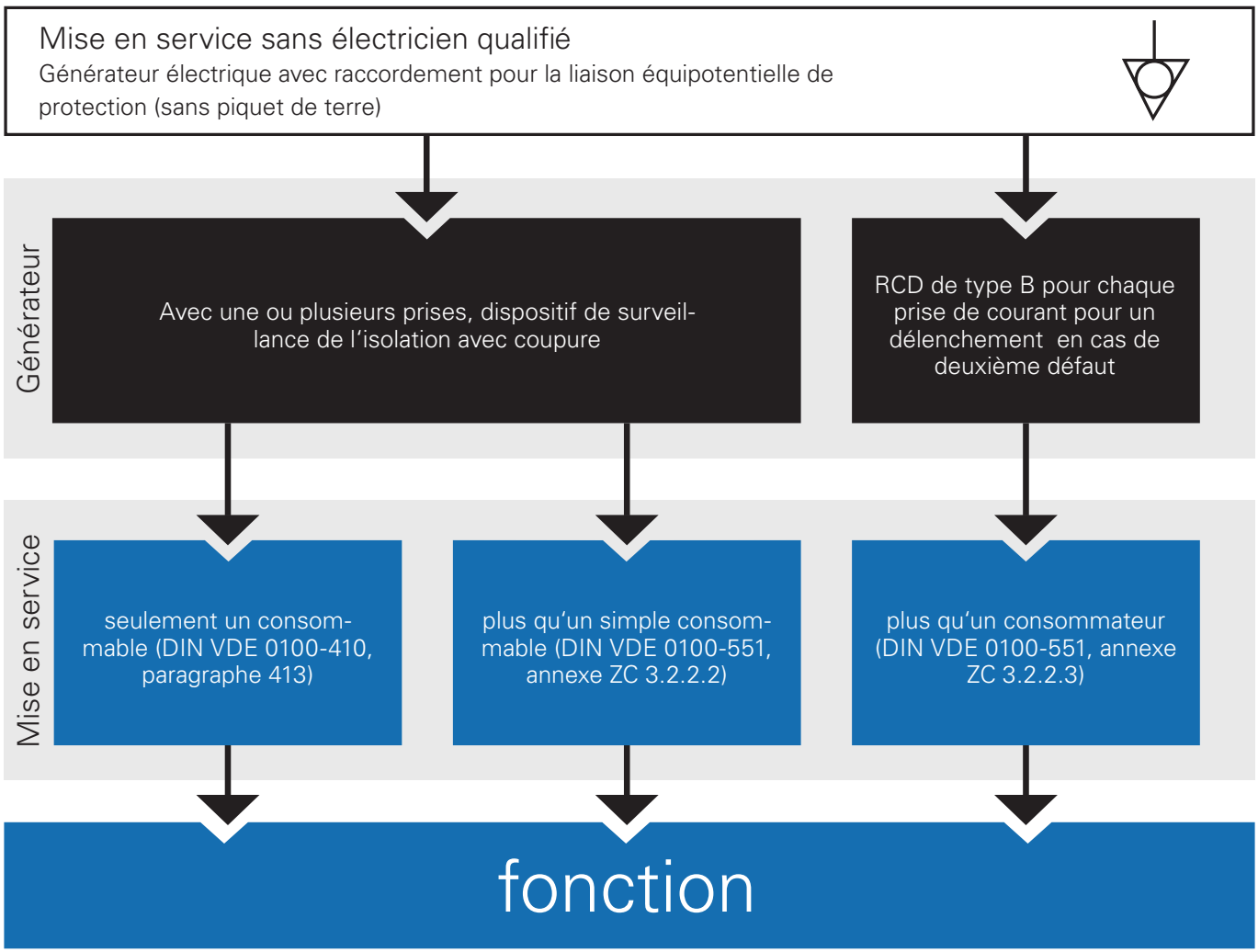


Image 1 : Possibilités pour une utilisation sûre et conforme des générateurs électriques mobiles

Il n'est pas nécessaire de faire appel à un électricien qualifié pour la mise en service et l'enfoncement d'une pointe de terre si les conditions suivantes sont remplies :

- Le générateur électrique est équipé d'une mesure de protection décrite dans la norme DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410) : 2018-10, section 413.1.2 (séparation de protection avec un consommateur).
- Le générateur électrique est équipé d'une mesure de protection décrite dans la norme DIN VDE 0100-551 (0100-551) : 2017-02, annexe ZC[1]::
  - Séparation de protection avec dispositif de surveillance d'isolement (IMD) et coupure automatique (section ZC.3.2.2.2))
  - Séparation de protection avec dispositif de protection contre les courants de défaut (RCD) et coupure automatique (section ZC.3.2.2.3)[2]

[1] DIN VDE 0100 -551 (VDE 0100 -551) : 2017- 02, annexe ZC : « Exigences supplémentaires pour les installations autonomes de production d'électricité à basse tension qui ne sont pas raccordées au réseau de distribution d'électricité et pour les installations autonomes de production d'électricité à basse tension qui alimentent des installations permanentes séparées du réseau de distribution d'électricité."

[2] Cette mesure de protection ne peut être appliquée aux générateurs triphasés avec conducteur neutre que si les équipements connectés maîtrisent en permanence la tension maximale du conducteur extérieur par rapport à la terre, à moins qu'une coupure ne se produise après le premier défaut.



Séparation de protection avec dispositif de surveillance d'isolement (IMD) et coupure automatique

SÉPARATION DE PROTECTION

L'effet protecteur de la séparation de protection résulte donc du fait que le circuit secondaire est séparé galvaniquement du réseau d'alimentation et de la terre ou, dans le cas d'un générateur mobile, que l'enroulement de sortie est séparé de la terre. En cas de contact avec un conducteur actif, pratiquement aucun courant ne peut circuler à travers le corps humain en raison de la résistance d'isolement élevée et des faibles capacités de dérivation du circuit secondaire par rapport à la terre. En l'absence d'un électricien qualifié, cette mesure de protection est généralement limitée à un consommable.

La mesure de protection « Séparation de protection avec dispositif de surveillance d'isolement (IMD) et coupure automatique » est mise en œuvre de telle sorte qu'un IMD conforme à la norme DIN EN 61557-8 (VDE 0413-8)2015-12, qui surveille en permanence la résistance d'isolement (RF). Selon la norme DIN VDE 0100-551 (0100- 551):2017-02 annexe ZC section ZC.3.2.2.2, si celle-ci est inférieure à la valeur de 100 Ω/V de la tension nominale, l'IMD coupe les circuits de sortie du générateur de courant ou les consommateurs électriques en moins d'une seconde. Dans ce cas, la coupure intervenant dès le premier défaut d'isolement, il n'est pas nécessaire de limiter l'extension du réseau (longueur de ligne) ni de procéder à une coupure rapide en cas de deuxième défaut d'isolement sur un autre conducteur (la protection contre les courts-circuits/les surintensités doit rester en place). L'utilisateur doit s'assurer, à l'aide de l'IMD utilisé, que celui-ci est capable de se déclencher en moins d'une seconde dans les conditions du réseau (notamment la valeur de la capacité de dérivation du réseau)

Lors des contrôles périodiques, aucune mesure d'isolement n'est plus nécessaire. De plus, l'utilisation d'un IMD présente l'avantage que, lors des contrôles périodiques selon la norme DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100) : 2015-10 ou la réglementation DGUV 3 , il n'est plus nécessaire d'effectuer une mesure d'isolation avec un appareil de mesure conforme à la norme DIN EN 61557-2 (VDE 0413-2) : 2008-02 (voir également DIN VDE 0100-551:2017-02 section ZC.3.2.2.2).

Le démontage fastidieux du boîtier de commande d'un générateur électrique n'est donc plus nécessaire. Cela signifie :

- La mesure manuelle de l'isolation, longue et coûteuse, n'est plus nécessaire.
- Le générateur est à nouveau disponible plus rapidement.

Les dommages potentiels aux composants électroniques dus à la tension continue de mesure élevée des tests d'isolation sont évités.

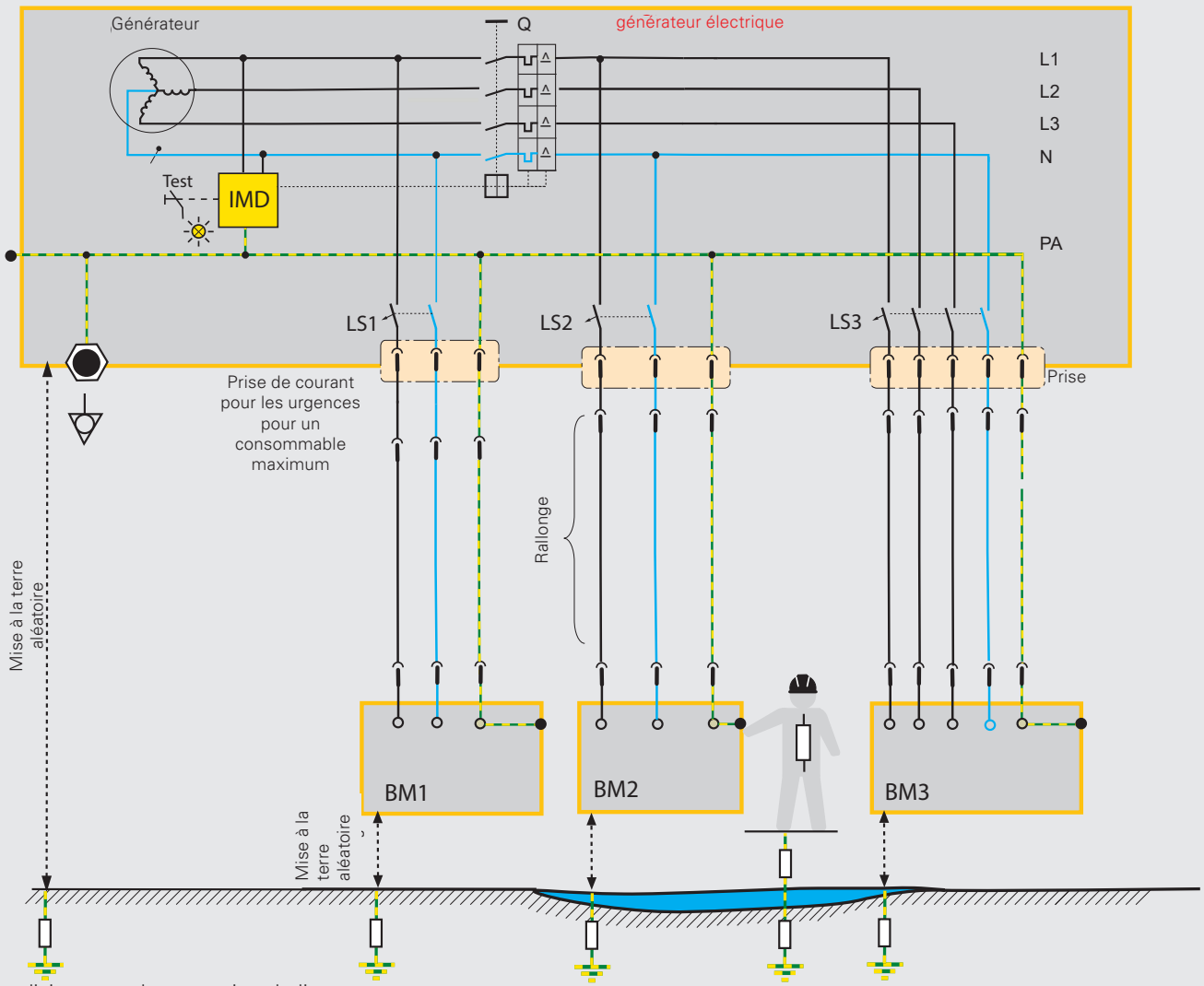
AUTRES AVANTAGES

L'utilisation de l'IMD permet donc non seulement de répondre aux exigences normatives, mais offre également de nombreux avantages en matière de sécurité et une valeur ajoutée optimisée lors de l'utilisation :

- L'IMD se déclenche avant qu'un danger ne survienne – sécurité préventive.
- Le principe TOP de la sécurité au travail est respecté (la mesure organisationnelle est remplacée par la mesure technique).

Protection contre **les chocs électriques** lors du raccordement de plusieurs équipements

La protection contre les chocs électriques lors de l'utilisation de générateurs mobiles pour le raccordement de plusieurs équipements est assurée par l'exemple suivant



LS = disjoncteur de protection de ligne
BM = équipement
Séparation de protection avec dispositif de surveillance d'isolement (IMD) et coupure automatique

- Un seul IMD est nécessaire pour toutes les prises monophasées et triphasées, ce qui signifie un faible encombrement.
- Pour choisir correctement l'IMD, il est important de s'assurer que le principe de mesure de l'IMD est adapté à cette application. Un IMD peut être identifié par le pictogramme (voir ci-dessous) indiquant le type d'IMD :

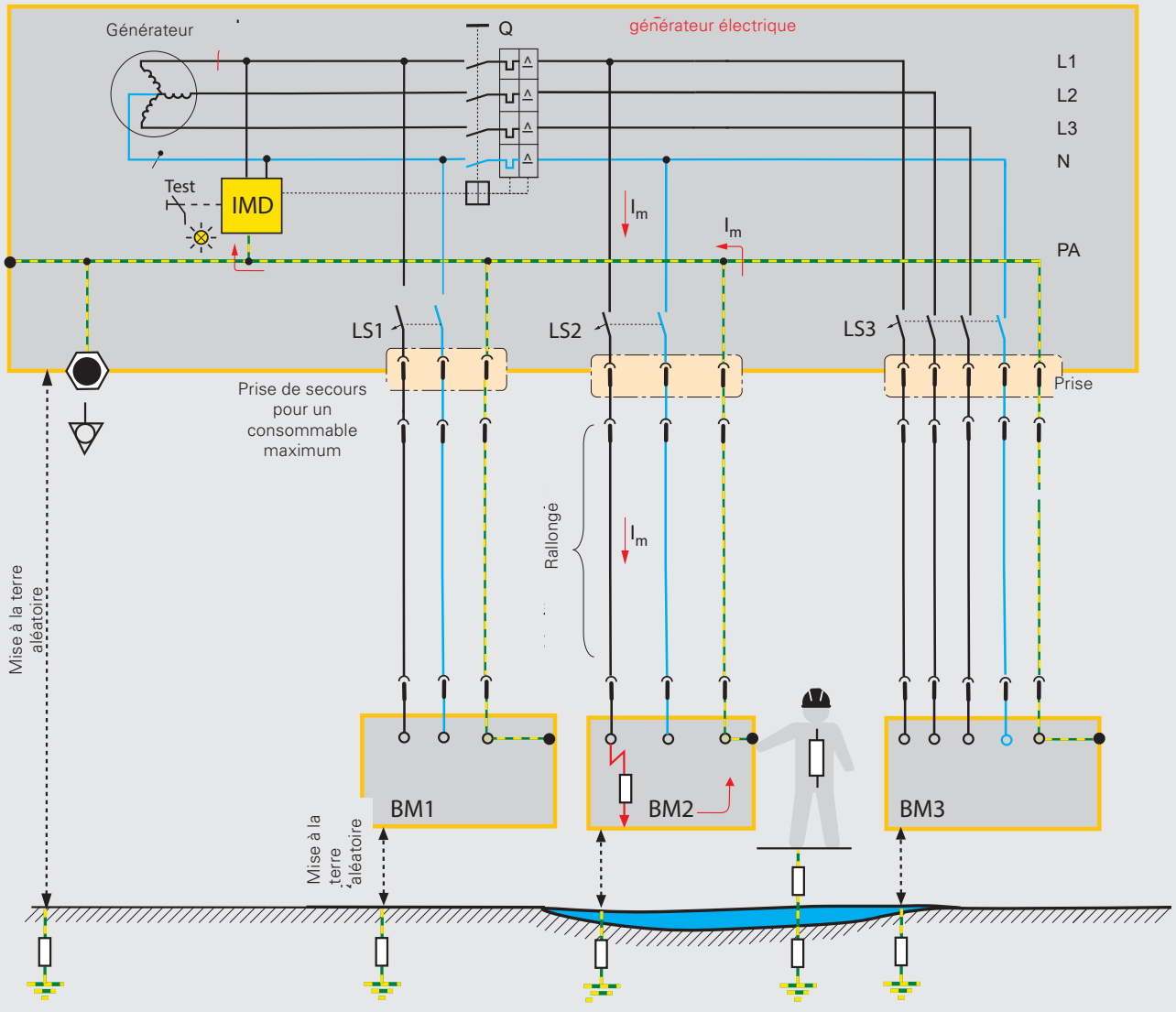


Le bon fonctionnement de la mesure de protection doit être vérifié après la mise sous tension en appuyant sur le bouton de test (IMD ou RCD).

Le pictogramme indique le type de réseau, y compris les consommateurs, pour lequel le DMI est adapté. Étant donné que la structure d'un consommateur est souvent inconnue et que l'utilisation de redresseurs, par exemple, ne peut être exclue, la variante CA/CC est préférable. C'est le seul moyen de garantir un fonctionnement correct même en cas de défauts d'isolation derrière un redresseur du consommateur. De plus, dans une telle application, les IMD doivent répondre aux exigences de résistance élevée aux chocs et aux vibrations et être adaptés à une utilisation dans des conditions de fonctionnement difficiles en extérieur.

Que se passe-t-il en cas de premier **défaut d'isolation** dans un équipement connecté ?





LS =disjoncteur de protection
BM = moyens de production

10 Courant de mesure I_m dans IMD lors d'un premier défaut d'isolation

Le circuit de mesure de l'IMD se ferme via le défaut d'isolation et un courant de mesure Im circule. Le courant de mesure Im est détecté par l'IMD et entraîne une coupure immédiate de tous les circuits électriques ou équipements connectés en moins d'une seconde.

La mesure de protection peut être mise en œuvre de manière à ce qu'après la coupure de la prise, une prise reste alimentée pour consommateurs monophasés en cas d'urgence (voir DIN VDE 0100-551:2017-02 annexe ZC 3.2.2.2). La prise doit être marquée de manière permanente et imperdable et être conçue de manière à ce qu'un seul appareil électrique puisse y être branché à la fois.

Selon la norme DIN VDE 0100-551:2017-02, section ZC.3.2.2.2, il n'est pas nécessaire de limiter l'extension du réseau ou la longueur des câbles et de tenir compte des conditions de coupure en cas d'un deuxième défaut d'isolation sur un autre conducteur, car la coupure intervient dès le premier défaut d'isolation.

Afin d'augmenter la fiabilité de la mesure de protection, il est recommandé d'utiliser un IMD qui signale une interruption des connexions de mesure avec surveillance des connexions aux conducteurs actifs et à la terre ou à la liaison équipotentielle (voir également DIN VDE 0100-530 (VDE 0100-530) : 2018-06, 538.1.1)



Séparation de protection avec dispositif de protection contre les courants de fuite (RCD)et coupure automatique

LORS DE L'APPLICATION DE LA MESURE DE PROTECTION « SÉPARATION DE PROTECTION AVEC DISPOSITIF DE PROTECTION CONTRE LES COURANTS DE FUITE (RCD) ET COUPURE AUTOMATIQUE », IL CONVIENT DE RESPECTER LES POINTS SUIVANTS :

- Un premier défaut d'isolation n'entraîne pas de courant de défaut.
- Un deuxième défaut d'isolation dans un autre équipement sur un autre conducteur actif entraîne un courant de défaut qui déclenche une coupure par l'un des RCD dès qu'un courant de défaut supérieur à 30 mA apparaît.
- Comme il ne peut être exclu que les équipements connectés puissent également provoquer des courants de défaut continus > 6 mA en cas de défaut, des RCD de type B doivent être utilisés pour chaque prise de courant. Avec les disjoncteurs différentiels de type A, le courant de défaut continu peut entraîner un dysfonctionnement (« aveuglement ») (voir également DIN VDE 0100-551:2017- 02, section ZC.3.2.2.3).
- Il n'y a pas de coupure préventive, seul le deuxième défaut d'isolement sur un autre circuit électrique et un autre conducteur actif déclenche un RCD et donc une coupure.
- Dans le cas des générateurs de courant triphasés avec conducteur N distribué, un premier défaut d'isolement entraîne une augmentation de la tension des deux autres conducteurs non défectueux par rapport au potentiel de terre, de sorte que l'isolement des appareils monophasés (classe de protection 1) connectés à ces prises est soumis à une tension plus élevée. Cela peut endo m m ager, par e x e m p l e , les condensateurs antiparasites. Pour éviter cela, cette mesure de protection ne doit pas être envisagée pour les générateurs triphasés/N. À la place, la mesure de protection consistant en une séparation de protection avec IMD et coupure automatique est mise en œuvre. (Voir l'information DGUV 203-032 « Sélection et utilisation de générateurs électriques sur les chantiers et les sites de montage », page 8)
- Il convient de veiller à ce que les RCD répondent aux exigences en matière de résistance aux chocs et aux vibrations et d'utilisation dans des conditions difficiles à l'extérieur.
- Lors de l'application de la mesure de protection avec des RCD, des contrôles récurrents doivent être effectués conformément à la norme DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100) : 2015-10 et la réglementation DGUV 3 , il est nécessaire de mesurer l'isolation du générateur à l'aide d'un appareil de mesure conforme à la norme DIN EN 61557-2 (VDE 0413-2) : 2021, ce qui peut nécessiter le démontage de composants sensibles.

Produits pour générateurs mobiles



ISOMETER® isoGEN423
Pour les générateurs électriques mobiles monophasés et triphasés avec une tension nominale jusqu'à 1/3AC 230/400 V ; avec fonction de déconnexion du réseau à l'état hors tension pour le contrôle de l'isolation.



ISOMETER® IR423-D4W-2
Pour générateurs électriques mobiles monophasés avec tension nominale jusqu'à AC 230 V.



ISOMETER® IR123
Pour générateurs monophasés mobiles avec tension nominale jusqu'à 230 V CA. Surveillance des alimentations CA non mises à la terre (systèmes IT) dans les générateurs mobiles.



Prêt à raccorder
Répartiteur de sécurité prêt à raccorder VG20 Répartiteur de sécurité polyvalent pour générateurs monophasés et triphasés avec une tension nominale jusqu'à 3(N) 400 V CA et un courant continu maximal de 32 A. Disponible en version pompiers. Adaptable pour des tâches spéciales.



ISOMETER® iso685-D
AC 0…690V / DC 0…1000V Pour générateurs mobiles monophasés et triphasés avec tension nominale jusqu'à 3AC 690 V, pour applications exigeantes avec interface TCP-IP et serveur web, enregistreur de données, mémoire historique, raccordement via bornes à vis enfichables.



Prêt à être raccordé
Distributeur de sécurité VG14 Distributeur de sécurité prêt à être raccordé pour générateurs mobiles monophasés destinés aux chantiers, aux services de secours, à la construction de canalisations, etc. avec une tension nominale du réseau comprise entre 192 V et 286 V CA. Coupure < 1 s. Le courant de charge maximal ne doit pas dépasser 16 A.



Prêt à être raccordé
Répartiteur de sécurité VG12 Répartiteur de sécurité prêt à raccorder pour générateurs mobiles monophasés destinés aux chantiers, aux services de secours, à la construction de canalisations, etc. avec une tension nominale du réseau comprise entre 192 V CA et 276 V CA. Coupure < 1 s. Le courant de charge maximal ne doit pas dépasser 16 A.

Aperçu des normes et prescriptions

Les normes applicables aux générateurs électriques mobiles sont multiples. La norme DIN VDE 0100-410:2018-06, norme de sécurité de base décrivant les exigences en matière de protection contre les chocs électriques, figure en tête des exigences normatives.

Dispositions générales de la norme DIN VDE DIN VDE	
Protection contre les chocs électriques	DIN VDE 0100-410:2018-10
Générateurs de courant basse tension	DIN VDE 0100-551, annexe ZC:2017-02 DIN VDE 0100-551:2018-12 (projet)
Sélection et installation d'équipements électriques	DIN VDE 0100-530:2018-06
Contrôle (première mise en service)	DIN VDE 0100-600:2017-06
Unités mobiles ou transportables	DIN VDE 0100-717:2010-10
Contrôle périodique	DIN VDE 0105-100/A1 Correction 1
Dispositifs de protection à courant différentiel résiduel (PRCD) mobiles	DIN VDE 0661-10/A2:2011-01
Sapeurs-pompiers	
Sapeurs-pompiers – Générateurs électriques	Séries de normes DIN 14684-…, DIN 14685-…, DIN 14686-…, DIN 14687-…
Dispositifs de protection individuelle dans le domaine des services d'incendie	DIN SPEC 14660
Chantiers de construction et de montage	
Sélection et utilisation de générateurs électriques sur les chantiers de construction et de montage	BG Bau DGUV Information 203-032 (mai 2016 – version actualisée janvier 2018)
Travaux de construction de conduites	BG Bau DGUV Information 201-052 (janvier 2015)
Chantiers	DIN VDE 0100-530:2018-06
Agriculture et horticulture	
Installations électriques des exploitations agricoles et horticoles	DIN VDE 0100-705:2007-10
Association professionnelle agricole	Fiche de travail n° 64:2008-07
Rapport AVA n° 42	Alimentation électrique de secours et de remplacement avec des générateurs à prise de force, Allgemeine Unfallversicherungsanstalt Wien, Autriche (novembre 2005)
Réseaux publics	
Association des gestionnaires de réseau (VDN)	Directive pour la planification, la construction et l'exploitation d'installations avec groupes électrogènes de secours : 2004-08
Dispositifs de protection à courant différentiel résiduel (PRCD) mobiles	DIN VDE 0661-10/A2:2011-01

La fiabilité commence avec Optec.



NOUS PROTÉGEONS LES PERSONNES, LES INSTALLATIONS ET INVESTISSEMENTS.

Une alimentation électrique fiable est indispensable au bon fonctionnement des hôpitaux, tunnels, remontées mécaniques ou centres de calcul. Nos solutions garantissent une distribution électrique sûre et détectent les défauts à un stade précoce, afin de protéger les personnes, les installations et les investissements. Nous minimisons ainsi les risques et assurons la disponibilité de vos systèmes



Santé



Centre de calcul



Centrales électriques



Énergies renouvelables



Remontées mécaniques



Hôtellerie et restauration



Industrie du bois



Industrie et construction mécanique



Chimie et pharmacie



Transport et logistique



Électromobilité



Administration et immobilier



Industrie agroalimentaire et des boissons



Banques, assurances et secteur public



Technique de studio et d'événementiel

L’énergie est mesurable.

La satisfaction des clients aussi.

Contactez-nous

Optec AG

Guyer-Zeller-Strasse 14
CH-8620 Wetzikon ZH

+41 44 933 07 70
info@optec.ch
www.optec.ch

1006_Mobile-Stromerzeuger_fr / 2025 /
© Optec AG - Sous réserve de modifications !
Nous déclinons toute responsabilité quant à l’exactitude, l’exhaustivité ou l’actualité des informations contenues dans cette brochure.

optec
l’energie se mesure