



Protection contre la foudre

Guide des applications





DEHN FRANCE, votre partenaire pour la protection contre la foudre et les surtensions.

Créée en janvier 1998, DEHN FRANCE est la filiale française de DEHN+SÖHNE et représente à ce titre le constructeur au plan national pour la distribution de toutes ses gammes de produits de protection et de sécurité. Le siège de DEHN FRANCE situé en périphérie strasbourgeoise regroupe les services de gestion commerciale et marketing ainsi que le support technique et la formation pour la mise en oeuvre des produits.

Interface technique entre le client et le constructeur, DEHN FRANCE est à l'écoute du marché pour adapter son offre à la demande en proposant une large gamme de produits et des concepts de protection globale orientés par métiers tels que la protection des installations photovoltaïques, de stations d'épuration, de sites de radiotéléphonie, de centrales éoliennes, ...

Cette écoute se traduit également par le développement de produits performants adaptés au marché national et bénéficiant de l'expérience d'un grand constructeur spécialiste de la foudre, DEHN+SÖHNE.

Interface de conseil, la certification QUALIFOUDRE de DEHN FRANCE confirme notre compétence pour l'accompagnement de l'étude de risques, le dimensionnement

et l'étude technique de vos projets de protection ainsi que la vérification de vos installations existantes.

Interface de formation, DEHN FRANCE assure également des séminaires et des stages de formation tout au long de l'année pour aider ses clients dans la sélection et l'installation de ses produits de protection, et ce dans les règles de l'art afin de leur garantir la meilleure efficacité de protection.

Interface d'échanges et de progrès, DEHN FRANCE est membre d'institutions et d'associations nationales actives dans le développement de la protection contre la foudre et les surtensions, contribuant par ce biais à élargir l'approche normative et réglementaire pour ses clients. Votre sécurité et celle de vos installations représentent l'exigence quotidienne pour laquelle, DEHN FRANCE et ses collaborateurs s'engagent auprès de vous, grâce à ses produits performants, de haute qualité ainsi que par ses conseils.

La sécurité porte un nom : DEHN



L'offre produit

Veuillez consulter les catalogues principaux pour voir les caractéristiques techniques des produits présentés dans cette brochure :



Protection antisurtension



Protection contre la foudre / Mise à la terre



Protection contre les risques électriques

L'offre service - design

Assistance, formation au dimensionnement et à l'étude technique pour la protection contre la foudre et les surtensions.



Formations*



Évaluation du risque*



Étude technique*



Vérification*



Essais en laboratoire

*Services effectués avec la certification Qualifoudre

Qualifoudre
INERIS
 N° 1223128801113

Sommaire

Présentation de DEHN + SÖHNE	4-5
Introduction aux normes	6-12
Signification des pictogrammes	13-15
Service et assistance DEHN	16

Industries

Transformateur MT	18
Poste de transformation HTA / BT : Poste intérieur	19
Distribution principale et secondaire TT et TN-S	20-21
Distribution principale et secondaire IT 400V	22-23
Protection des lignes téléphoniques analogiques	24
Protection des équipements finaux	25
Alarme incendie	26
Vidéo surveillance	27
A.P.I.: Automate Programmable Industriel	28
Solution de protection cathodique	29
Protection directe isolée d'une industrie	30

Etablissement recevant du public (ERP) / Data center

Distribution principale et secondaire TN-C-S	32-33
Baie informatique	34
Alarme anti-intrusion	35
Vidéophone / portail électrique	36
Système photovoltaïque avec paratonnerre	37
Protection directe d'un immeuble	38

Logement collectif / Habitation résidentielle

Distribution générale et secondaire TT et TN	40-41
Téléphonie ADSL / Routeur WIFI	42
Téléphonie domestique	43
Antenne TV / SAT tertiaire / résidentielle	44-45
Système PV en résidentiel sans paratonnerre	46
Protection directe d'une maison	47

Autres applications

Protection de l'éclairage Led public	49
Protection de l'éclairage Led architecturale	50
Borne de recharge pour véhicule électrique	51
Protection des éoliennes	52
Protection d'une station de radiotéléphonie mobile	53
Protection des systèmes ferroviaires	54

Sélections & installations

Aide à la sélection des parafoudres	56-63
Exigences sur le raccordement des parafoudres	64-67



Usine de fabrication à Neumarkt -Allemagne



Site logistique et de préfabrication à Mühlhausen - Allemagne

DEHN protège

Notre métier est de protéger les installations ainsi que la vie des Hommes contre la foudre. Depuis plus de 100 ans, notre société se caractérise par un esprit pionnier et innovant en développant de nouveaux produits de sécurité. Aujourd'hui, plus de 1700 employés faisant preuve de détermination, créativité et intuition au quotidien permettent à DEHN d'être leader sur le marché de la protection contre la foudre.

Dès 1923, notre fondateur, Hans Dehn, lançait la production de composants pour une protection extérieure contre la foudre et la mise à la terre, ceci afin d'optimiser la sécurité des bâtiments et des installations. Avec l'avancée technologique, la première génération de parafoudre a été lancée sur le marché en 1954. Véritable innovation pour l'époque, la société DEHN continue sur sa lancée en proposant aujourd'hui un large éventail de produits et de services dédiés à différents secteurs. La troisième gamme de produits est la sécurité au travail qui a été lancée dans les années 50.

Par souci de qualité et de sécurité, notre activité est exclusivement basée à Neumarkt dans le Haut-Palatinat en Allemagne. Elle regroupe ainsi : la fabrication et la distribution des produits de protection contre la foudre, les surtensions mais également un laboratoire de recherche et développement où travaillent nos responsables produits et développeurs.

Les meilleures solutions

Pour nos clients du monde entier, issus des secteurs de l'industrie, du commerce et de l'artisanat, nous avons pour objectif d'être un partenaire fiable et consciencieux. La solution la plus adaptée pour répondre aux problèmes de protection contre la foudre est d'être à l'écoute des besoins de nos clients.

Des équipes commerciales en Allemagne ainsi que 18 filiales et 70 partenaires à l'étranger assurent ainsi une distribution optimale de nos produits. Il nous tient également à cœur d'être proche de nos clients et d'entretenir de bons contacts avec eux. Cela se traduit notamment par des conseils personnalisés de nos experts professionnels détachés auprès de la clientèle, par notre Hotline téléphonique ou encore par le dialogue direct lors des salons auxquels nous participons.

A travers les séminaires, ateliers et congrès que nous organisons au niveau international, nous transmettons à nos clients nos connaissances pratiques, ainsi que notre savoir-faire. Nos brochures et plus particulièrement notre livre technique LIGHTNING PROTECTION Guide®, compléterons vos connaissances pratiques. Pour une information rapide, vous pouvez consulter notre site internet www.dehn.fr.



Quelques chiffres :

- Courant de foudre 400 kA [10/350 μ s]
- Courant de choc 200 kA [8/20 μ s]
- Tension de choc 120 kV [1.2/50 μ s]
- Test DC jusqu'à 1500 V et 5000 A
- Simulateur PV jusqu'à 1500 V et 100 A
- Tensions jusqu'à 250 kV

Tests dans les laboratoires d'essais et de tests de DEHN

Les laboratoires de test DEHN permettent non seulement de valider l'efficacité de nos solutions de protection mais aussi de vos systèmes. Nous vérifions la coordination des produits DEHN avec les équipements terminaux en aval. DEHN effectue ces tests pour le compte de ses clients. Les tests effectués dans le laboratoire de courant de choc allant jusqu'à 400 kA démontre l'efficacité des mesures de protection.

Nous offrons aux clients finaux, aux intégrateurs de systèmes et aux fabricants, les services techniques et d'essai suivants :

- Tests relatifs à l'effet du courant de foudre.
- Tests relatifs à l'effet du courant de foudre sur les lignes d'installation et les lignes à hautes fréquences.
- Test de coordination sur les circuits de protection en aval des entrées des unités d'alimentation électrique ac/dc
- Tests des unités de connexion et des systèmes d'assemblage précâblés personnalisés pour protéger l'installation électrique.

Notre laboratoire est équipé de dispositifs hautement performants. Les tests sont effectués conformément aux dernières normes internationales et nationales. Grâce à notre présence dans les comités de normalisation, nos employés sont toujours au courant des dernières normes en vigueur et ont des bases techniques approfondies. Nous mettons ces connaissances à profit pour effectuer nos tests techniques, grâce auxquels nos concepts de protection sont adaptés aux applications.

Sources et types de dommages pour les services

La foudre qui frappe une structure peut entraîner des dommages sur cette structure, ses occupants ou leurs biens, y compris des défaillances des matériels, particulièrement aux réseaux internes.

Les dommages et défaillances peuvent aussi s'étendre dans l'environnement de la structure et peuvent impliquer l'environnement local.

Cette extension est fonction des caractéristiques de la structure et du coup de foudre. Le courant de foudre est la source de dommage. Les sources de dommages suivantes doivent être prises en compte selon la situation de l'impact sur la structure :

Point d'impact	Schéma	Source de dommage	Types de dommages	Types de pertes
Structure		S1	D1 D2 D3	L1, L4** L1, L2, L3, L4 L1*, L2, L4
Proche de la structure		S2	D3	L1*, L2, L4
Service pénétrant dans la structure		S3	D1 D2 D3	L1, L4** L1, L2, L3, L4 L1*, L2, L4
Proche d'un service		S4	D3	L1*, L2, L4

Point d'impact	Source de dommage	Types de dommages	Types de pertes
Sur le service	S3	D2 D3	
Proche de la structure	S4	D2	L2, L4
Sur la structure alimentée	S1	D2 D3	

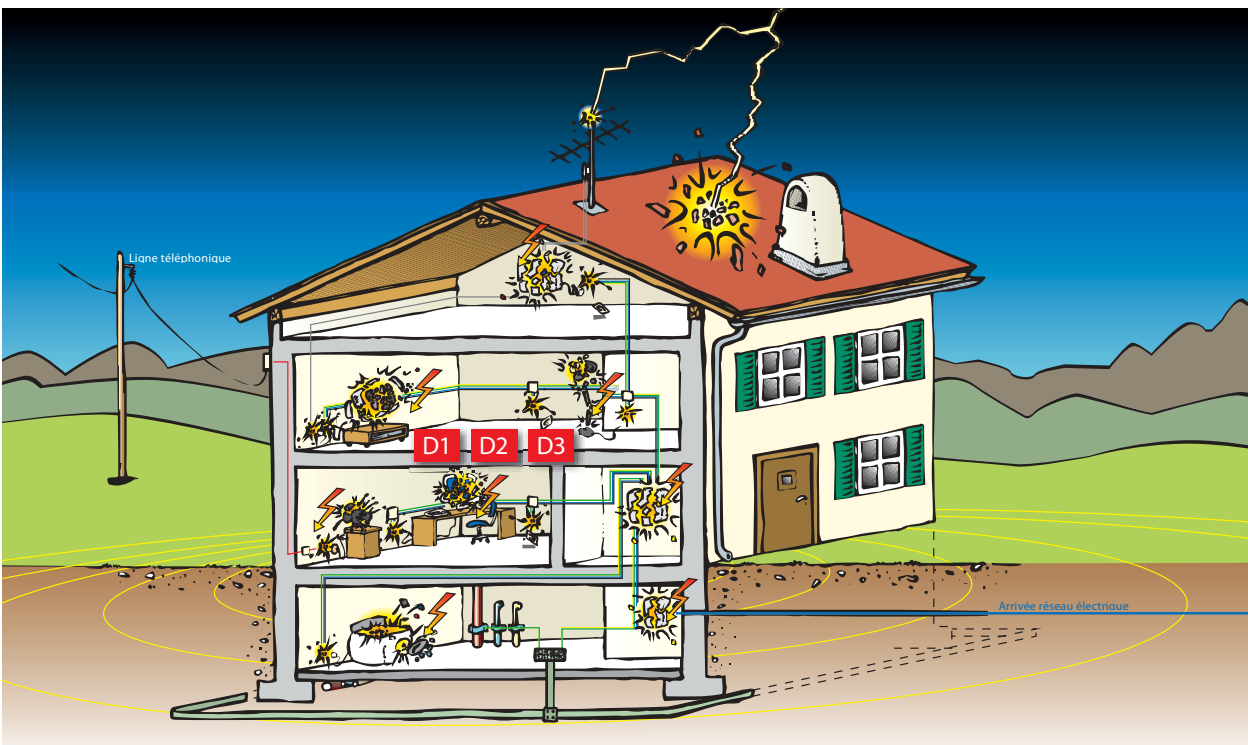
- D1** Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas;
- D2** Dommages physiques (incendie, explosion, destruction mécanique) dus au courant de foudre, y compris les étincelles dangereuses;
- D3** Défaillances des réseaux internes dues à l'IEMF.

- L1 perte de vie humaine
- L2 perte de service public
- L3 perte d'héritage public
- L4 perte économique

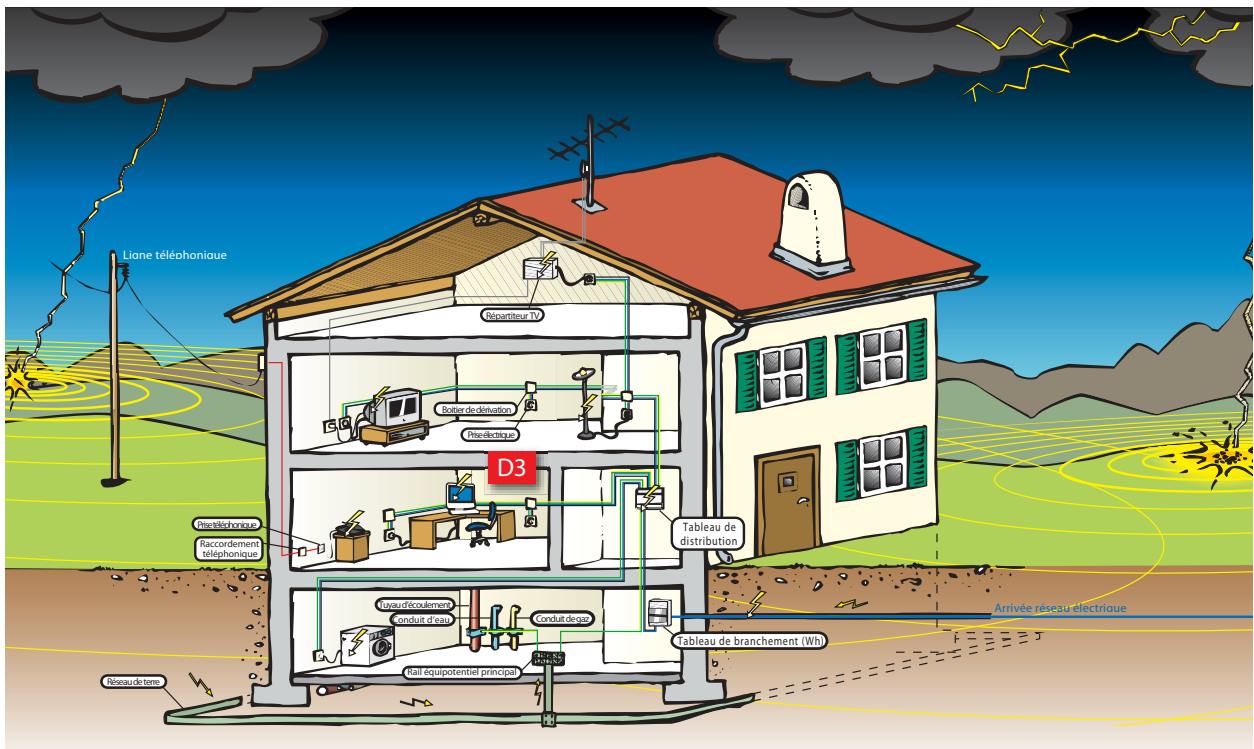
Source : NF EN 62305-1

* Seulement pour des structures avec risque d'explosion et pour les hopitaux ou autres structures analogues dont la défaillance des réseaux internes met en danger la vie humaine

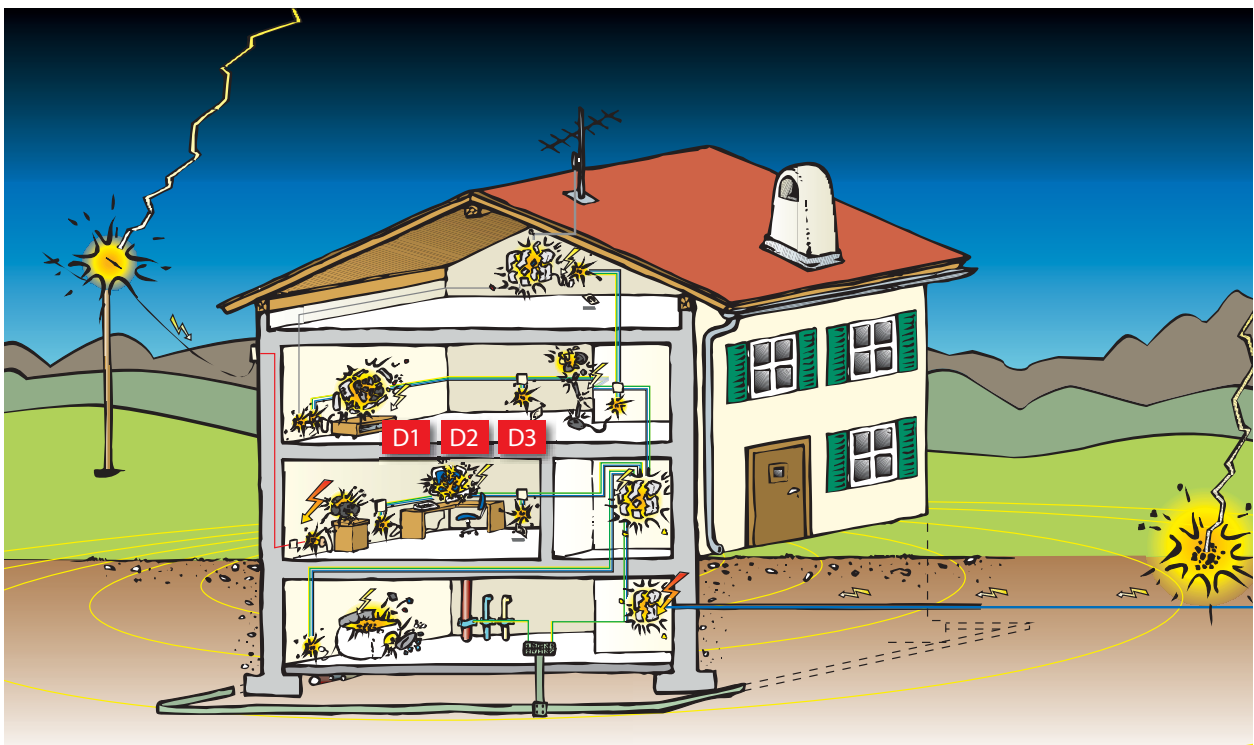
** Seulement dans le cas de perte d'animaux



Impact direct de foudre sur la structure (S1)



Impact de foudre à proximité de la structure (S2) et à proximité des services connectés (S4)



Impact direct de foudre sur les services connectés à la structure (S3)



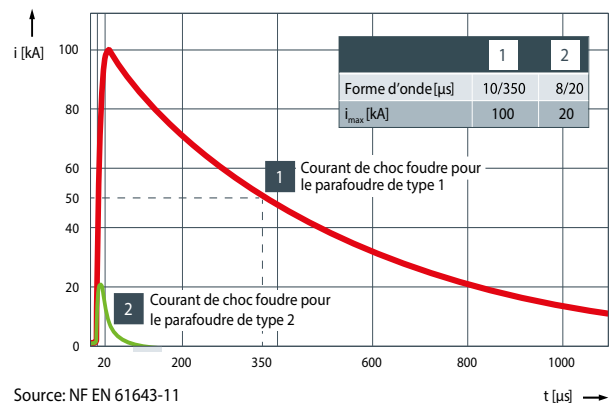
Introduction aux normes

Norme produit - NF EN 61 643-11

L'évolution des technologies, la compréhension des phénomènes mis en jeu lors d'une surtension, la recherche d'une meilleure sécurité d'installation ont conduit les comités normatifs internationaux et nationaux à développer une nouvelle norme. Leurs travaux qui ont permis notamment de définir une classification des parafoudres, leurs exigences de base, les prescriptions de fonctionnement et les méthodes d'essais, ont conduit à la publication au niveau international de la CEI 61 643-11 de Mars 2011 et au niveau français la NF EN 61643-11 de Mai 2014.

La norme produit NF EN 61 643-11 donne la classification des parafoudres en trois types selon leur capacité d'écoulement définie par les impulsions de test en ondes 10/350 ou 8/20 et leur emploi dans l'installation basse tension selon les courbes ci-contre.

L'impulsion d'essai selon la forme d'onde 10/350 caractérise les courants partiels de foudre que devra écouler un parafoudre de type 1, tandis que la forme d'onde 8/20 correspond aux surtensions induites qu'un parafoudre de type 2 pourra écrêter, enfin l'onde mixte Tension/courant 1,2/50 μ s - 8/20 μ s sera appliquée au parafoudre de type 3.





Niveau de protection Up

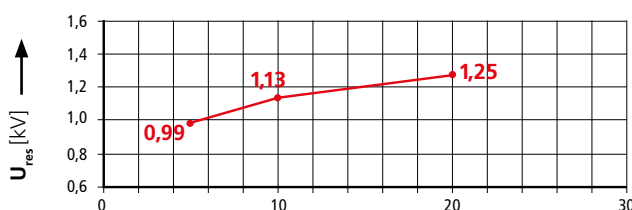
Selon la norme produit NF EN 61643-11, le niveau de protection d'un parafoudre est la plus haute valeur instantanée de tension aux bornes de celui-ci, défini par les tests standardisés suivants :

- une tension de choc foudre d'amorçage 1,2/50;
- une tension résiduelle sous un courant nominal de choc 8/20 de décharge U_{res} pour les parafoudres à varistance.

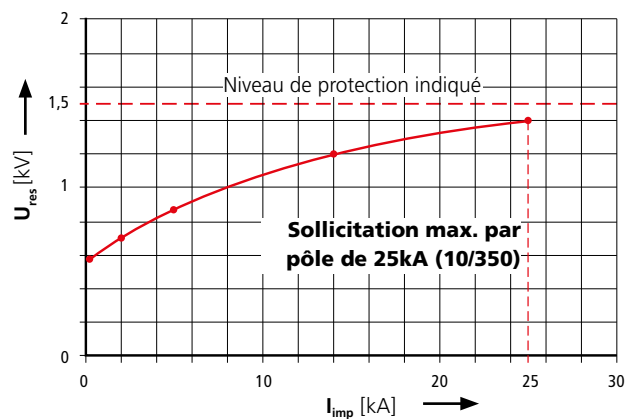
Dans la première étape, pour chaque amplitude, 10 chocs sont appliqués sur le parafoudre, cinq de polarité positive et cinq de polarité négative.

Dans la seconde étape, le courant et la tension doivent être enregistrés pour chaque choc. Les valeurs crêtes doivent être rapportées sur une courbe de courant de choc / tension résiduelle. Une courbe passant par les points doit être tracée. Il doit y avoir suffisamment de points de manière à ce qu'il n'y ait aucun écart significatif sur la courbe jusqu'à I_{cre} ou I_n . Le niveau de protection est la valeur la plus élevée lors des essais effectués.

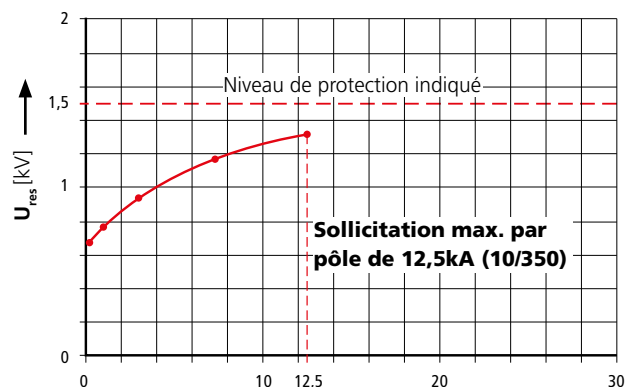
Tension résiduelle d'un parafoudre de type 2 DEHNguard 275



Tension résiduelle d'un parafoudre de type 1 combiné DEHNventil



Tension résiduelle d'un parafoudre de type 1 combiné DEHNshield





Principe de choix et d'application – Guide TS 61643-12

Ce guide en cours de validation au plan européen et national remplacera l'actuel guide UTE C 15-443. Elle complètera les informations de la norme NF-C 15-100 pour le choix et la mise en œuvre des parafoudres et précise notamment les modalités d'utilisation des parafoudres complémentaires. Outre les règles d'installations spécifiques à chaque régime de neutre, ce guide permet d'affiner les critères techniques de choix et d'installation des parafoudres.

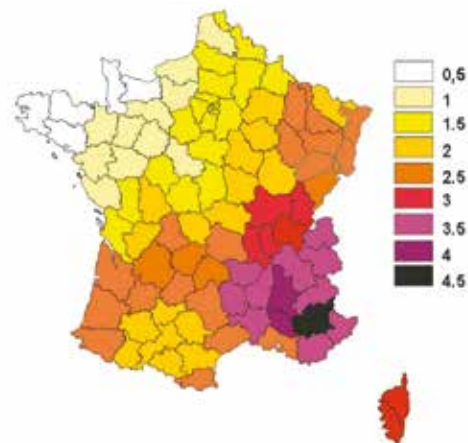
NF EN 62305 1-2-3-4 ed.2 : Actualisation des normes foudres

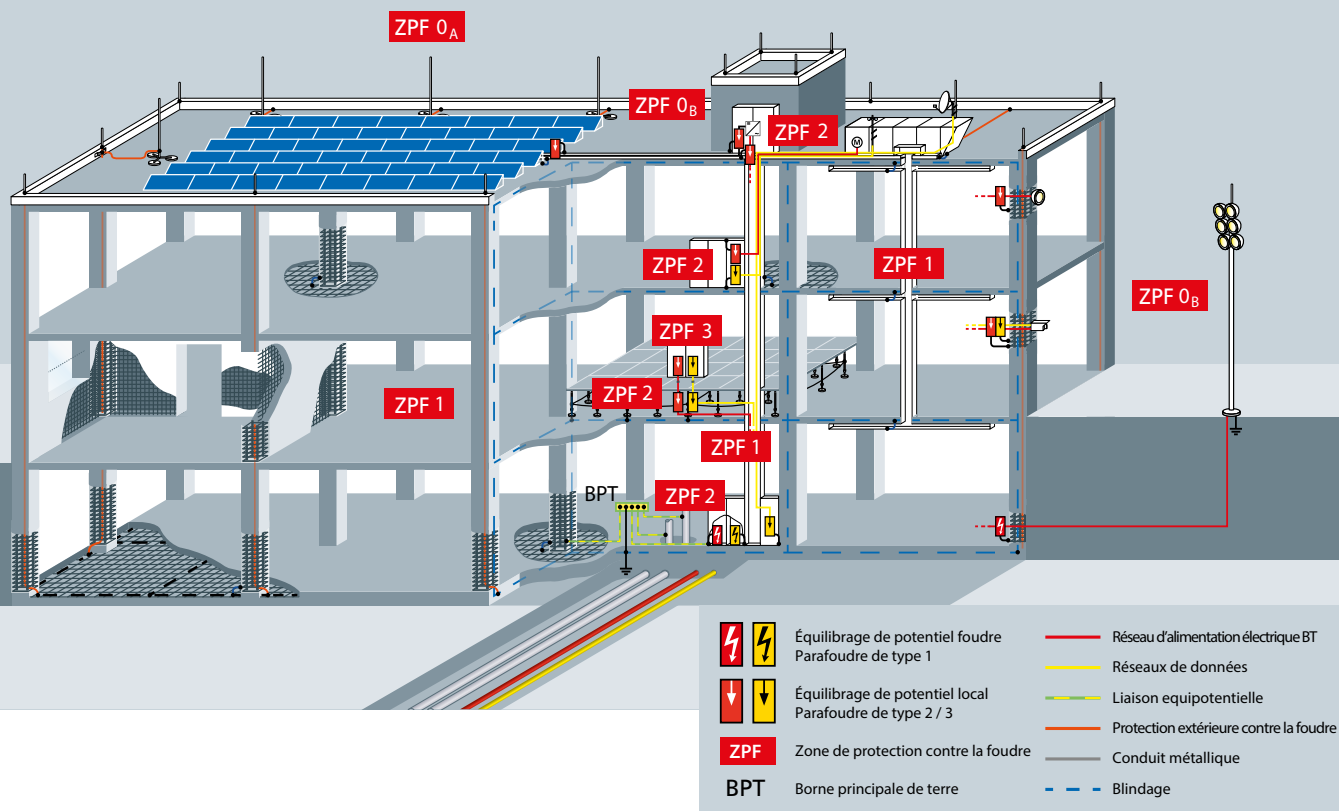
Issue de la mise à jour des normes foudres de Novembre 2006, la série de norme NF EN 62305 comprend 4 parties et permet une protection foudre optimisée mais aussi plus économique.

Outre l'analyse de risque décrite dans la partie 2, les parties 3 et 4 détaillent la mise en œuvre de la protection directe et indirecte, la partie 1 quant à elle, décrit les principes généraux de la foudre. Depuis leur diffusion au plan international et européen DEHN s'est toujours appuyé sur ces normes qui sont devenues également le référentiel normatif pour la France depuis Février 2009.

Carte de densité de Foudroiement en France

- Densité de Foudroiement (Niveau N_g): Nbre d'impacts/an/km²
- Niveau céramique (Niveau N_k): Nbre de jours d'orage/an
- Relation: $N_g = N_k/10$





Concept des zones de protection contre la foudre

Le concept des zones de protection contre la foudre permet de planifier, mettre en œuvre et contrôler les mesures de protection. Tous les équipements concernés, les installations et les systèmes doivent être protégés de manière fiable dans une mesure économiquement raisonnable. À cette fin, un bâtiment est divisé en zones avec différents potentiels de risque. Sur la base de ces zones, les mesures de protection requises peuvent être déterminées, comme le système de protection contre la foudre, et les différents types de parafoudres à mettre en œuvre.

Un concept de zone de protection contre la foudre à base CEM (CEM = compatibilité électromagnétique) inclut la protection externe (pointe de capture, conducteur de descente, mise à la terre), la liaison équipotentielle, parafoudre pour les réseaux d'énergie comme les réseaux de données. Les zones de protection contre la foudre sont définies ci-dessous.

Zones de protection contre la foudre et mesures de protection

Les parafoudres sont classés selon leur capacité d'écoulement définie par les impulsions de test en ondes 10/350 ou 8/20 et leur emploi dans l'installation basse tension.

Parafoudres coordonnés et parafoudres combinés sont installés à la frontière de la zone ZPF 0A à 1 / ZPF 0A à 2 et répondent aux exigences les plus strictes en termes de capacité de décharge. Ces parafoudres doivent être capables de décharger des courants de foudre partiels 10/350 plusieurs fois sans destruction, empêchant ainsi l'injection destructeur des courants de foudre partiels dans l'installation électrique du bâtiment.

Les parafoudres sont installés à la transition de la zone ZPF 0B à 1 et les transitions de zone suivantes comme par exemple ZPF 1 à 2. Leur fonction est d'atténuer le résidu de protection amont et de limiter les surtensions induites ou générées dans l'installation.

Les zones de protection contre la foudre décrivent les limites des zones pour le système de protection contre la foudre et les parafoudres à mettre en œuvre sur les réseaux d'énergie et les réseaux de données / communications. La mise en œuvre cohérente des mesures décrites garantit la disponibilité permanente d'une infrastructure moderne.

Source : NF EN 62305-4

Zones extérieures :

ZPF 0 Zone mise en danger par les champs électrique et magnétique non atténués et par des chocs sous le courant plein ou partiel de la foudre.

Une ZPF 0 se subdivise en :

ZPF 0_A Zone mise en danger par des coups de foudre directs par des chocs sous le courant plein ou partiel de foudre et par le champ magnétique total de foudre.

ZPF 0_B Zone protégée contre les coups de foudre directs. Zone mise en danger par des coups de foudre directs par des chocs sous le courant partiel de foudre et par le champ magnétique total de foudre.

Zones intérieures (protégées contre les coups de foudre directs) :

ZPF 1 Zone où les chocs sont limités par le partage du courant et par des parafoudres aux frontières. Le champ électromagnétique de foudre peut être atténué par un écran spatial.

ZPF 2 ... n Zone où les chocs peuvent être très limités par le partage du courant et par des parafoudres aux frontières. Le champ électromagnétique de foudre est généralement atténué par un écran spatial additionnel.

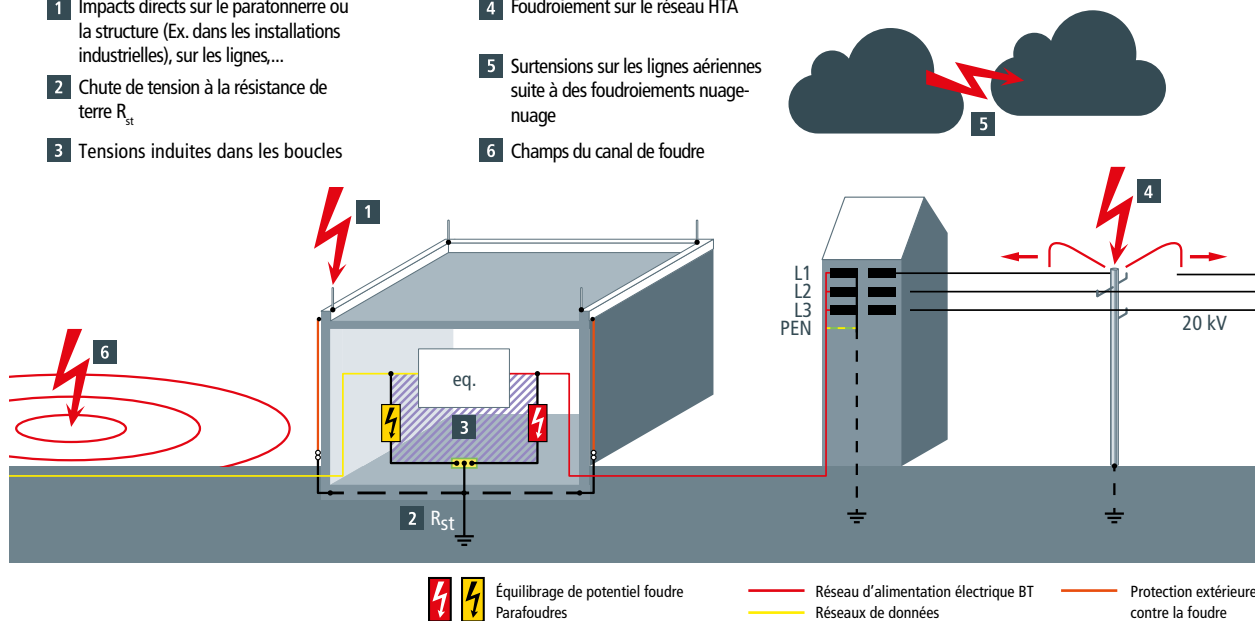


Impacts directs/proches:

- 1 Impacts directs sur le paratonnerre ou la structure (Ex. dans les installations industrielles), sur les lignes,...
- 2 Chute de tension à la résistance de terre R_{st}
- 3 Tensions induites dans les boucles

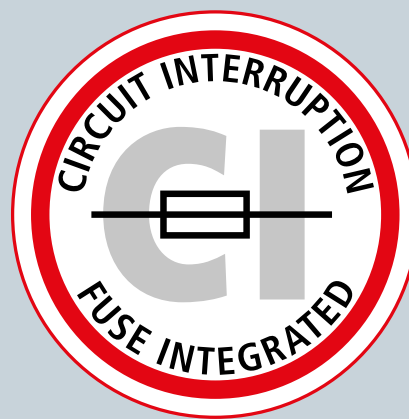
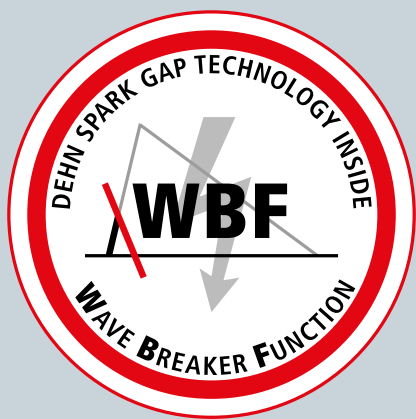
Impacts éloignés:

- 4 Foudroiement sur le réseau HTA
- 5 Surtensions sur les lignes aériennes suite à des foudroiements nuage- nuage
- 6 Champs du canal de foudre



Origine des surtensions dues à la foudre

			NPF I	NPF II	NPF III / IV
Impact direct	Structure (S1) et Services (S3)	B.T.	DV M TT (2P) 255	DV M TT (2P) 255	DV M TT (2P) 255
		T.B.T	BXT ML2 BD 180 + BXT BAS; DBX U2 KT BD S 0-180	BXT ML2 BD 180 + BXT BAS; DBX U2 KT BD S 0-180	BXT ML2 BD 180 + BXT BAS; DBX U2 KT BD S 0-180
Impact indirect	Structure (S2) et Services (S4)	B.T.	DG M TT (2P) 275 NL	DG M TT (2P) 275 NL	DG M TT (2P) 275 NL
		T.B.T	BXT ML2 BD 180 + BXT BAS; BSP M2 BD 180 + BXT BAS;	BXT ML2 BD 180 + BXT BAS; BSP M2 BD 180 + BXT BAS;	BXT ML2 BD 180 + BXT BAS; BSP M2 BD 180 + BXT BAS;



WBF : Wave Breaker Function (Fonction Brise-Vagues)

En observant la fonction de coordination énergétique des parafoudres, on s'aperçoit qu'il existe de grandes différences d'efficacité dans cette fonction liées à la technologie des parafoudres de type 1. Des essais en laboratoire ont permis de mettre en évidence un problème souvent rencontré sur le terrain à savoir que des parafoudres en aval des parafoudres à varistance de type 1 sont énergétiquement surchargés, voire détruits même en cas de faibles amplitudes. Les mêmes essais effectués avec les parafoudres DEHN de type 1 à base d'éclateurs à air ont démontré que pratiquement tout le courant de foudre s'écoule via le parafoudre de type 1, celui-ci agissant comme un effet brise-vagues, permettant ainsi de réduire l'énergie résiduelle à un niveau suffisamment bas compatible avec la tenue du parafoudre aval et/ou celle d'un équipement terminal sensible.

L'avantage qui en résulte est que grâce à la réduction de la durée et le comportement en coupure du parafoudre amont, une réduction du temps jusqu'à mi-valeur du courant de choc 10/350 μ s est réalisée, ce qui entraîne un soulagement considérable pour les parafoudres en cascade (selon la norme NF EN 62305-4 :2011 partie C 3.3).

Tous les parafoudres au sein de la gamme de produits Red/Line et Yellow/Line de DEHN + SÖHNE sont coordonnés énergétiquement les uns avec les autres. En outre, tous les parafoudres type 1 de la gamme Red/Line sont à bases d'éclateurs à air et disposent de la fonction brise-vagues désormais symbolisée par le logo WBF.

CI: Circuit Interruption, Fuse Integrated (Fusible intégré)

L'utilisation de fusibles amont / d'organes de protection contre les surtensions est nécessaire selon la norme produit parafoudre et selon les exigences de sécurité.

Toutefois cela génère un encombrement plus élevé dans les tableaux de distribution, des longueurs de câbles supplémentaires qui devraient être les plus courtes possible (< 50 cm) selon la NF C 15-100 et CEI 60364-5-53, plus de temps pour le dimensionnement et le montage du fusible et de ce fait impliquent des frais plus élevés.

Un fusible amont intégré dans le parafoudre et disposant d'une tenue suffisante aux courants de choc foudre élimine d'un trait ces désavantages.

L'encombrement minimisé, un temps de câblage réduit, un dispositif de surveillance du fusible déjà intégré, une meilleure protection lié aux longueurs de raccordement raccourcies sont les avantages décisifs de ce concept qui est appliqué par DEHN dans les nouveaux produits DEHNvenCi, DEHNbloc Maxi S, DEHNbloc Maxi 1... CI, DEHNguard... CI et V(A) NH.



Technologie SCI

Short Circuit Interruption (SCI)

La technologie SCI est intégrée dans les parafoudres photovoltaïque sur le courant continu (DC). Les parafoudres utilisés du côté générateur peuvent être surchargés à cause de différentes situations (ex. charge d'impulsion, défaut d'isolation). Cela ne doit pas mettre en danger le système photovoltaïque. Cependant, la capacité de déconnexion en courant continu d'un parafoudre dans un système photovoltaïque peut causer des incendies.

Les parafoudres conventionnels ont seulement une caractéristique de déconnexion sous forme d'un simple contact mécanique qui est typiquement utilisé pour un parafoudre AC. A cause de l'absence du passage par zéro du courant continu, un arc peut persister et causer un incendie.

La technologie SCI breveté par DEHN assure l'extinction d'arc et constitue une solution idéale. Dans le cas d'une surcharge, un dispositif de déconnexions active et une mise en court-circuit se fait. En conséquence, un possible arc électrique est présent, rapidement interrompue et éteint en toute sécurité. Le fusible intégré dans cette branche se déclenche immédiatement après l'extinction de l'arc électrique et assure une isolation électrique en toute sécurité. Ainsi, les parafoudres photovoltaïque SCI de DEHN combinent la protection contre la foudre, la protection contre l'incendie et la protection des personnes en un seul dispositif.

Technologie de sécurité DC

Déconnexion du Courant Continu (Direct Current Disconnection « DCD »)

Quand vous utilisez un parafoudre pour une application DC, la déconnexion doit être assurée de manière fiable dans le cas d'un défaut, surtout si il n'y a pas de passage à zéro. Le dispositif de commutation DCD (pour DC), assure que le parafoudre est déconnecté en toute sécurité dans le cas d'une surcharge, et est spécialement conçu pour ce domaine d'application.

Dans ce procédé, la technologie de Déconnexion DC est spécialement développée et agit comme une valve de blocage afin d'interrompre le courant continu. Les parafoudres de la famille DEHNguard® SE DC sont capables d'interrompre correctement le courant continu, ainsi il prévient des dommages causés par un incendie (arc de commutation DC). En conséquence, le parafoudre fournit une protection sur l'ensemble du cycle de vie de l'installation.

Le parafoudre DEHNguard SE DC peut être utilisé sans fusible amont additionnel jusqu'à un courant continu de 300 A. L'indication mécanique d'état et le contact de télésignalisation optionnelle complètent la fonctionnalité du parafoudre avec un design moderne d'une largeur de 1,5 module.



Technologie actiVsens

Les parafoudres disposant de la technologie actiVsens n'ont pas de tension nominale fixe, ils peuvent être installés sur des réseaux de données ayant une tension comprise entre 0 et 180 V. Grâce à une technologie particulièrement innovante, il détecte automatiquement le niveau de tension du signal et ajuste la performance de protection en fonction de cette tension.

De plus, le niveau de protection est adapté en permanence en fonction de la tension du signal. Cette gamme de parafoudres est donc idéalement adaptée aux applications où le niveau de tension peut varier.

En cas d'interférences, les parafoudres disposant de la technologie actiVsens garderont toujours une tension résiduelle minimale quel que soit la tension du signal et de ce fait offriront une protection maximale pour les équipements et installations raccordées.

Les parafoudres disposant de la technologie actiVsens permettent également de réduire les études et simplifient la gestion de stock. Même si le niveau de tension du signal est inconnu lors de l'étude, ils permettent de spécifier concrètement une protection et facilitent donc la préconisation et l'approvisionnement lors de l'exécution du projet.

Les parafoudres disposant de la technologie actiVsens sont particulièrement adaptés pour la mise en place de protections sur des installations anciennes, ou le remplacement de protections existantes car il est fréquent dans ces cas de figure que le niveau de tension nominale ne soit pas connu précisément. Avec les parafoudres disposant de la technologie actiVsens ce point n'aura pas d'importance.

Fonction LifeCheck

Le BLITZDUCTOR XT avec LifeCheck exploite la technologie RFID pour la surveillance du circuit de protection. Tous les éléments protecteurs du BLITZDUCTOR XT sont surveillés au sein du module de protection. Cette surveillance détecte en toute efficacité une surcharge thermique et électrique des composants – avant même que le parafoudre ne soit en panne et que la disponibilité de l'installation à protéger ne soit entravée.

Un circuit de surveillance avec transpondeur au sein du parafoudre contrôle en permanence le circuit de protection quant à une surcharge éventuelle par surchauffe ou due à des courants de choc. Le lecteur RFID permet de consulter les informations en quelques secondes – sans devoir démonter les modules de protection. Le contrôle peut ainsi se faire lors du fonctionnement de l'installation. Le système de surveillance peut être raccordé simplement à une télésignalisation grâce à une interface complémentaire.

Service et assistance DEHN

Il nous tient à cœur de proposer à nos clients un service technique fiable et sûr. De vous aider dans vos tâches quotidiennes avec nos brochures, catalogues et notre guide «LIGHTNING PROTECTION GUIDE», un ouvrage de référence pour les entreprises spécialisées dans la protection contre la foudre, les électriciens et les bureaux d'étude, outil que nous mettons à jour régulièrement et que nous distribuons en version papier et sous forme électronique.. Le logiciel DEHNSupport Toolbox propose une aide axée sur la planification d'un système de protection contre la foudre et les surtensions. Pour assister individuellement nos clients dans les tâches complexes de planification, les prestations de service DEHNService ou DEHNacadémie viennent compléter le tout.



N'hésitez pas à contacter par mail ou par téléphone : le service support-technique, composé d'experts, renseigne de manière compétente vos différentes demandes.



Pour vous aider à la planification ou à la compréhension des études techniques, vous pouvez faire appel au service DEHNacadémie.



Le logiciel DEHNSupport Toolbox permet de réaliser des analyses du risque, facilite le calcul de la distance de séparation, le dimensionnement de la longueur des pointes caprices et le dimensionnement et le choix des parafoudres.



Dans la planification des systèmes de protection contre la foudre DEHNService prend en charge les services de planification comme :

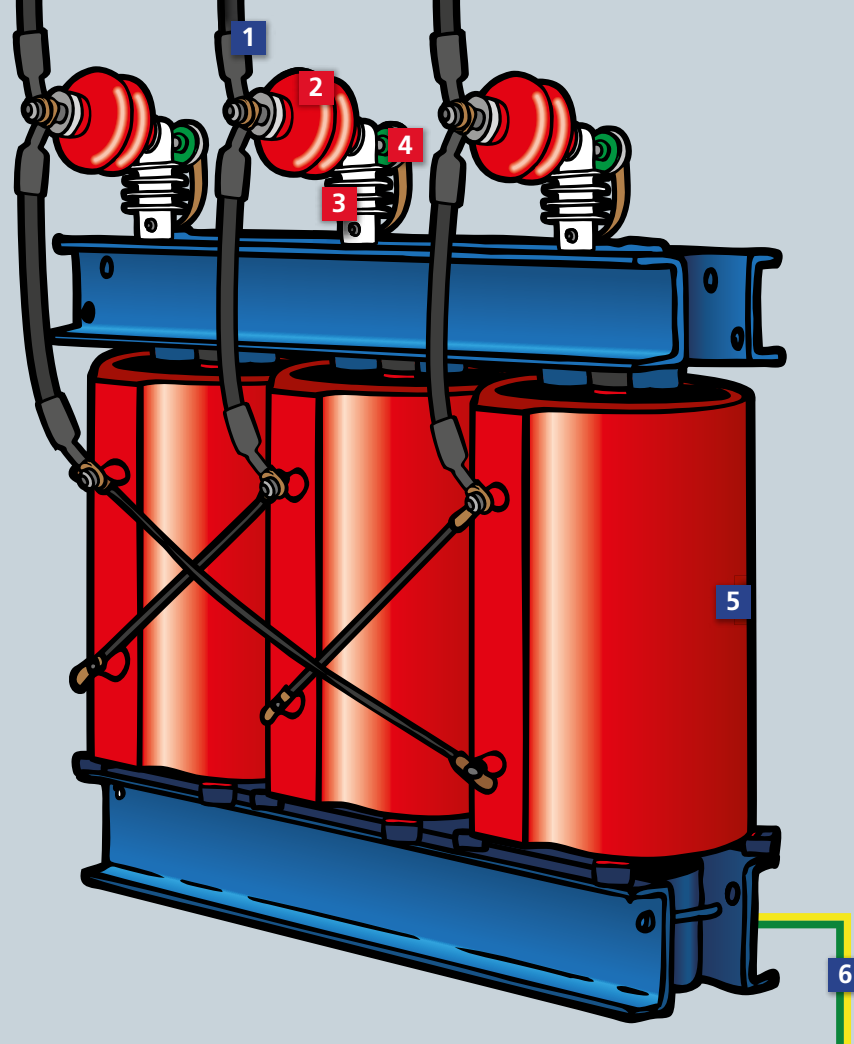
- Analyse du risque
- Étude technique
- Étude de dimensionnement sur plan
- Vérification
- Test en laboratoire

Industries



Sommaire

Transformateur MT	<i>p. 18</i>
Poste de transformation HTA / BT : Poste intérieur	<i>p. 19</i>
Distribution principale et secondaire TT et TN-S	<i>p. 20-21</i>
Distribution principale et secondaire IT 400V	<i>p. 22-23</i>
Protection des lignes téléphoniques analogiques	<i>p. 24</i>
Protection des équipements finaux	<i>p. 25</i>
Alarme incendie	<i>p. 26</i>
Vidéo surveillance	<i>p. 27</i>
A.P.I.: Automate Programmable Industriel	<i>p. 28</i>
Solution de protection cathodique	<i>p. 29</i>
Protection directe isolée d'une industrie	<i>p. 30</i>



Transformateur MT

Parafoudre HTA

Description	Réf.
1 Ligne M.T.	
2 DEHNmid ...N : Ligne de fuite normale : pour utilisation en extérieur	990 1...
3 Support isolant : BF IH	994 060
4 DIC 10 : Unité de déconnexion pour les parafoudres DEHNmid	994 003
5 Transformateur moyenne tension	
6 Vers la prise de terre	

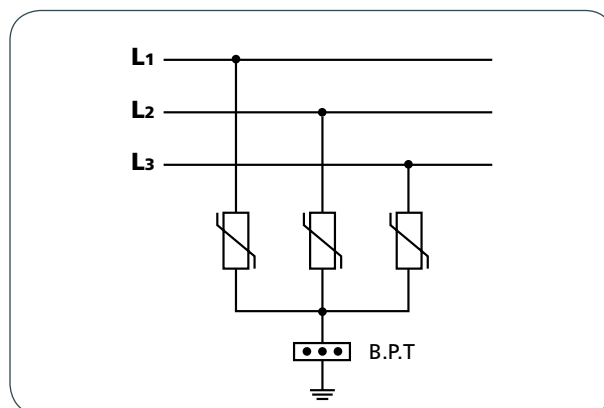
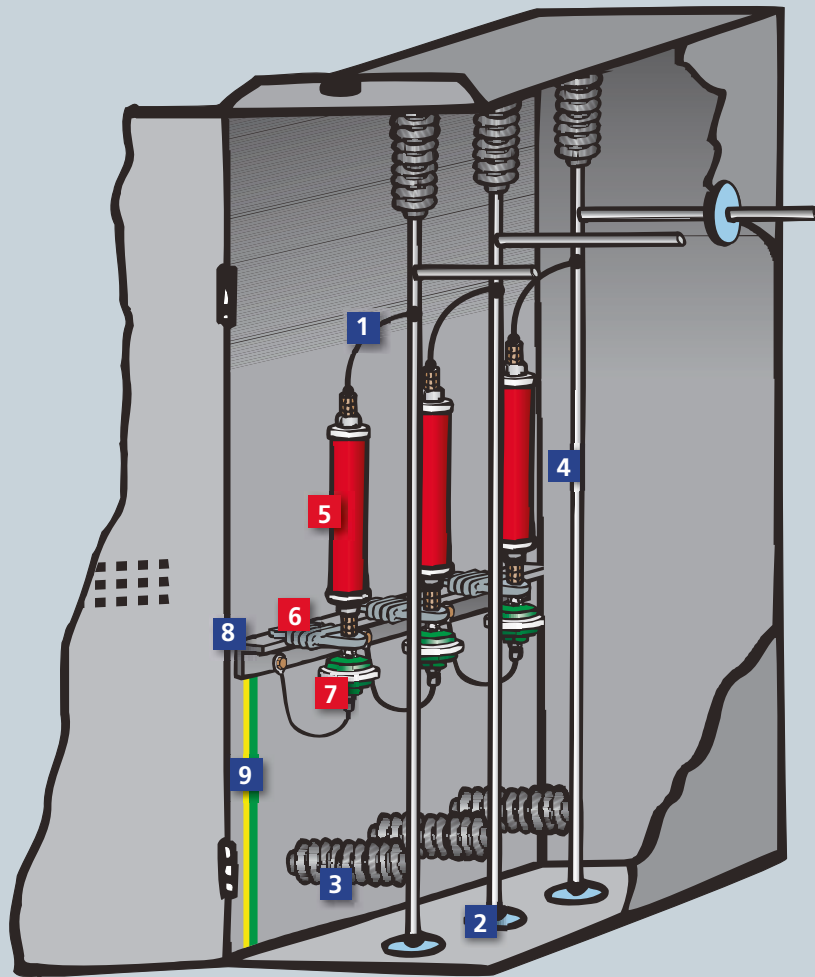


Schéma de principe

Sélection parafoudre				
Tension de service permanent AC	Type	Tension assignée AC	Application	Réf.
10 kV	DMI 12 10 1 N	12 kV	externe/ interne	990 104
15 kV	DMI 18 10 1 N	18 kV	externe/ interne	990 106
20 kV	DMI 24 10 1 N	24 kV	externe/ interne	990 108
24 kV	DMI 30 10 1 N	30 kV	externe/ interne	990 110



Poste de transformation HTA / BT : Poste intérieur

Parafoudre HTA

Description	Réf.
1 Poste de transformation intérieur	
2 Passage	
3 Isolateurs	
4 Rail de remonté des conducteurs	
5 DEHNmid ...L : Version sans jupes; pour l'utilisation en intérieur	990 0...
6 Support isolant : BF IHa	994 060
7 DIC 10 : Unité de déconnexion pour les parafoudres DEHNmid	994 003
8 Plot de mise à la terre	
9 Vers la prise de terre du poste	

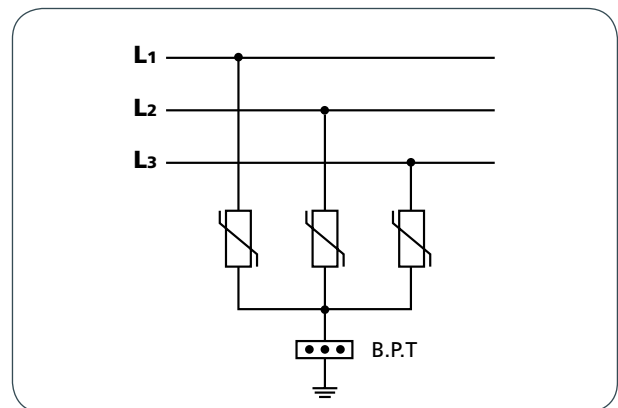
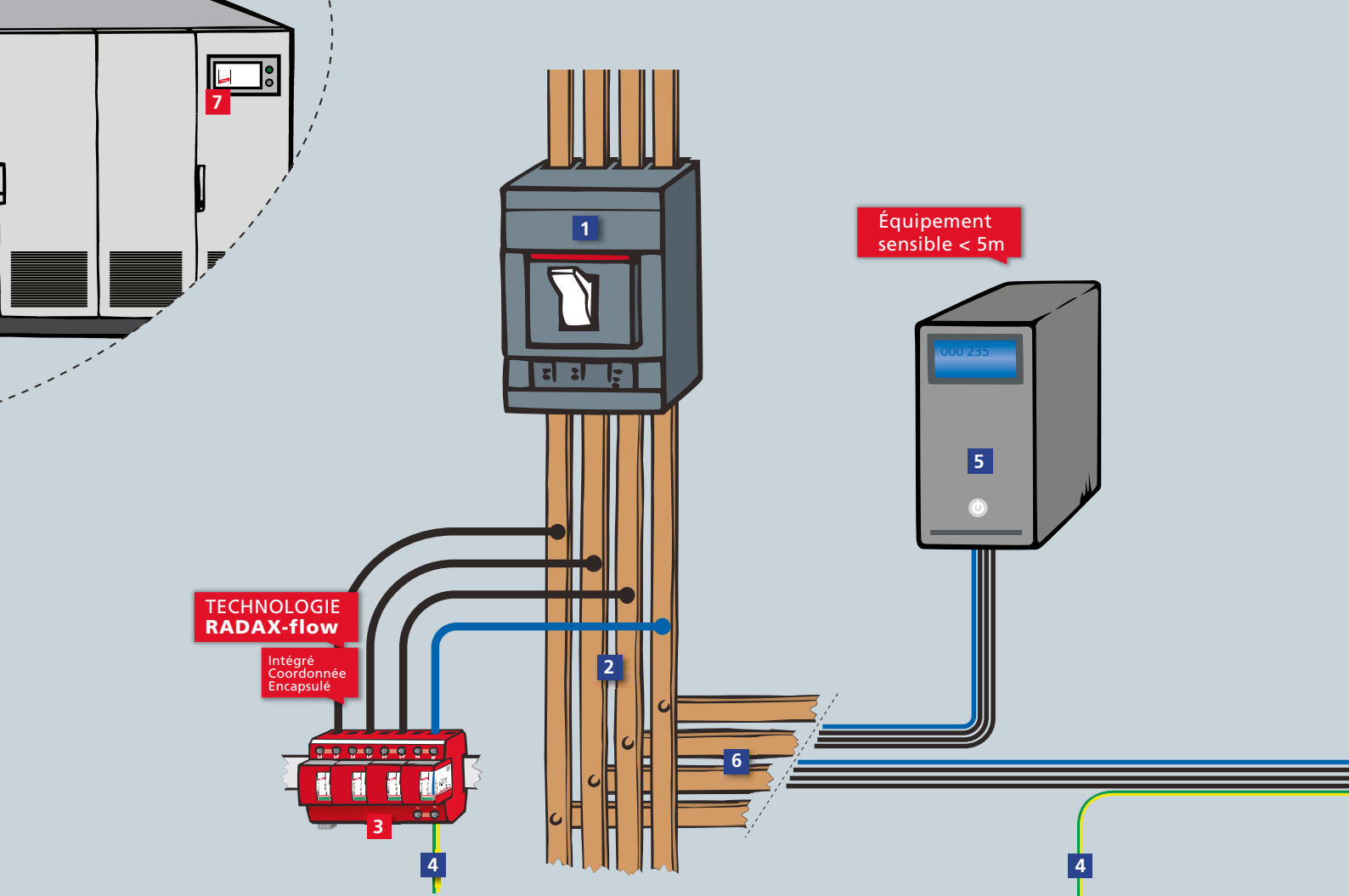


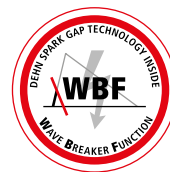
Schéma de principe

Sélection parafoudre				
Tension de service permanent AC	Type	Tension assignée AC	Application	Réf.
10 kV	DMI 12 10 1 L	12 kV	interne	990 004
15 kV	DMI 18 10 1 L	18 kV	interne	990 006
20 kV	DMI 24 10 1 L	24 kV	interne	990 008
24 kV	DMI 30 10 1 L	30 kV	interne	990 010



Distribution principale : TGBT*

Schéma de liaison à la terre : TT et TN-S



Description	Réf.
1 Disjoncteur général	
2 Jeux de barres principal	
3 Parafoudre combiné modulaire de type 1 + 2 : DEHNventil M TT 255 FM	951 315
4 Vers Barre d'équilibrage de potentiel	
5 Electroniques sensibles	
6 Vers les consommateurs	
7 Ecran de visualisation de l'état du parafoudre DEHNpanel L	910 200

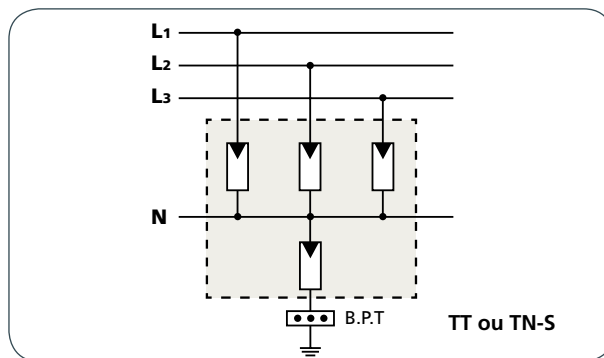
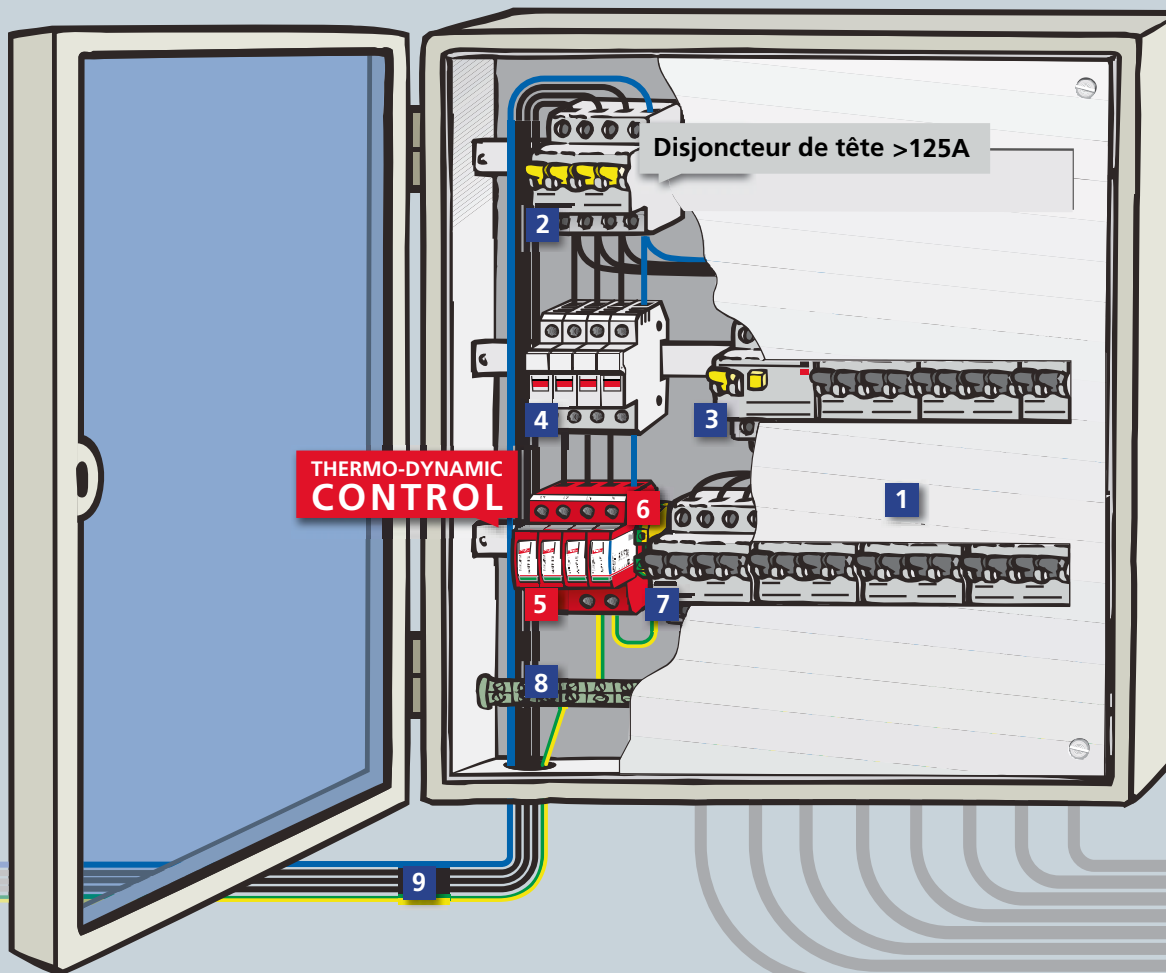


Schéma de principe

Sélection des parafoudres combinés

Schéma de liaison à la terre	Type	Type	Réf.
TN-C	Triphasé	DV M TNC 255 (FM)	951 300 (951 305)
TN-S	Triphasé + Neutre	DV M TNS 255 (FM)	951 400 (951 405)
ITAN	Triphasé + Neutre	DV M SN 1672	951 315/SN1672
TT et TN-S	Triphasé + Neutre	DV M TT 255 (FM)	951 310 (951 315)
TT et TN	Monophasé	DV M TT 2P 255 (FM)	951 110 (951 115)
TN	Monophasé	DV M TN 255 (FM)	951 200 (951 205)

* Tableau général basse tension



Distribution secondaire : TD

Schéma de liaison à la terre : TT et TN-S

Description	Réf.
1 Tableau de distribution	
2 Disjoncteur de tête (> 125 A)	
3 Interrupteur différentiel	
4 Protection en amont du parafoudre (choix de la protection Page 58 -59)	
5 Parafoudre de type 2 modulaire : DEHNguard® M TT 275 NL	952 312
6 Borne de protection : SLK	910 099
7 Interrupteurs / sectionneurs	
8 Barre d'équilibrage de potentiel	
9 Arrivée des conducteurs du TGBT	
10 Vers les consommateurs	

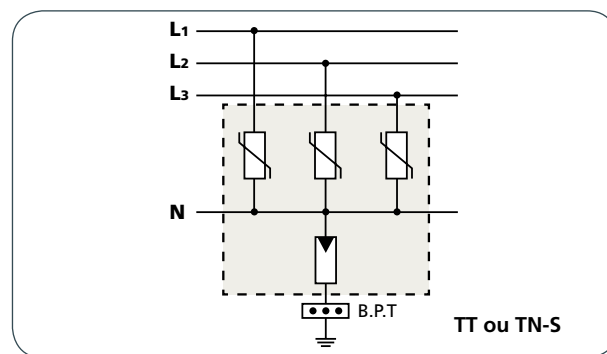


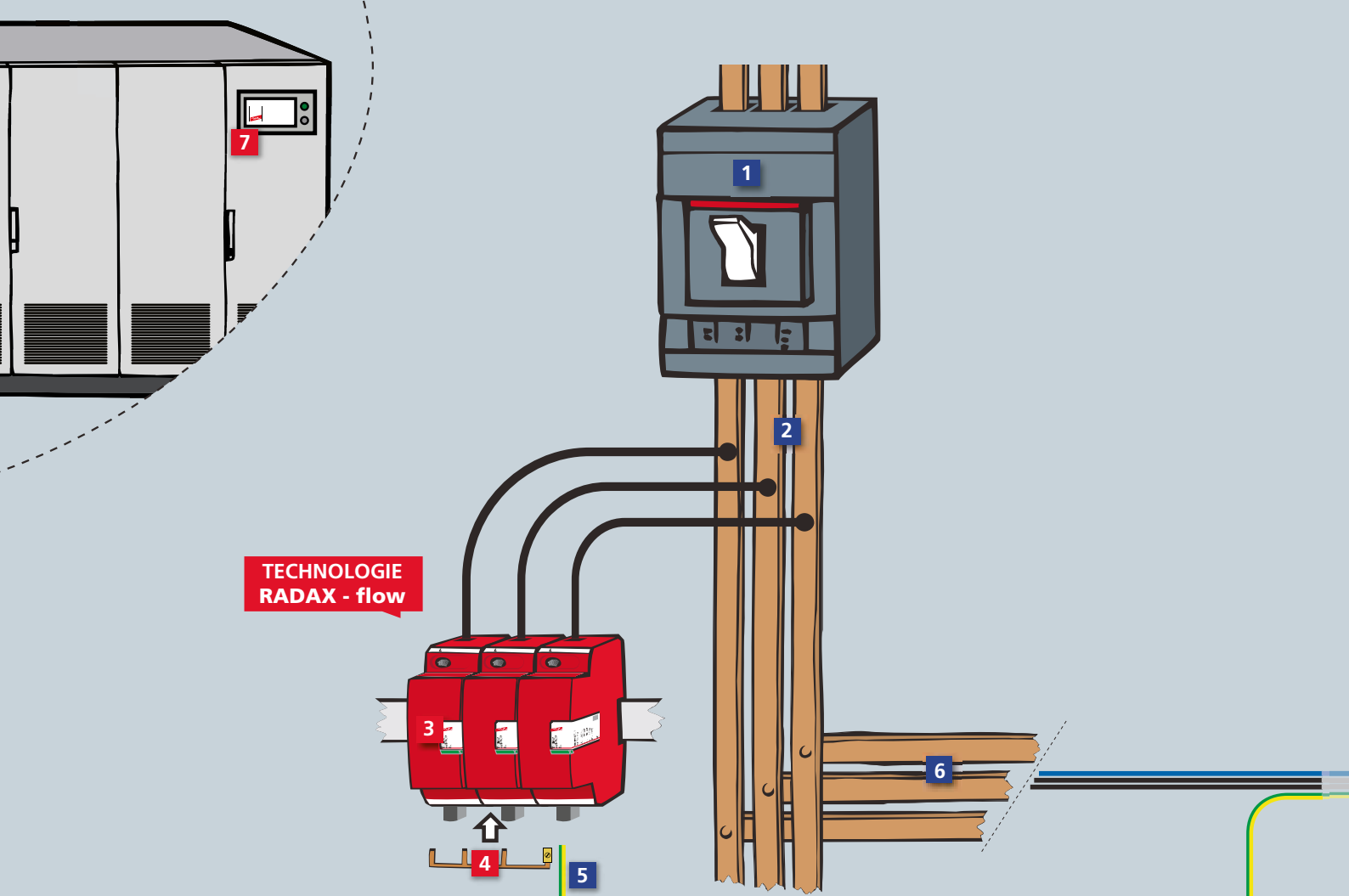
Schéma de principe

Sélection des parafoudres de type 2

Schéma de liaison à la terre		Type	Réf.
TN-C	Triphasé	DG M TNC 275 (FM)	952 300 (952 305)
TN-S	Triphasé + Neutre	DG M TNS 255 NL (FM)	952 402 (952 407)
IT	Triphase	DG M TNC 440 (FM)	952 303 (952 308)
TT et TN-S	Triphasé + Neutre	DG M TT 255 NL (FM)	952 312 (952 317)
TT et TN	Monophasé	DG M TT 2P 255 NL (FM)	952 112 (952 117)
TN	Monophasé	DV M TN 255 NL (FM)	952 202 (952 207)

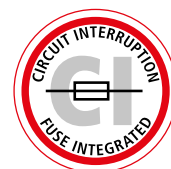
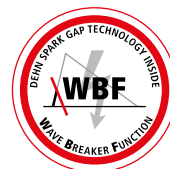
Notes :

- Pour la mise en œuvre des parafoudres Pages 66 et 67.
- Pour les exigences de raccordement des parafoudres et du choix de la protection amont Pages 64 - 65.



Distribution principale : TGBT*

Schéma de liaison à la terre : IT 400V sans neutre



Description	Réf.
1 Disjoncteur général	
2 Jeu de barres principal	
3 Parafoudre coordonné de type 1 : DEHNbloc M 1 CI 440 FM	961 146
4 Peigne de terre : EB 1 3 10	900 461
5 Vers barre d'équilibrage de potentiel	
6 Vers les consommateurs	
7 Ecran de visualisation de l'état des parafoudres DEHNpanel L	910 200

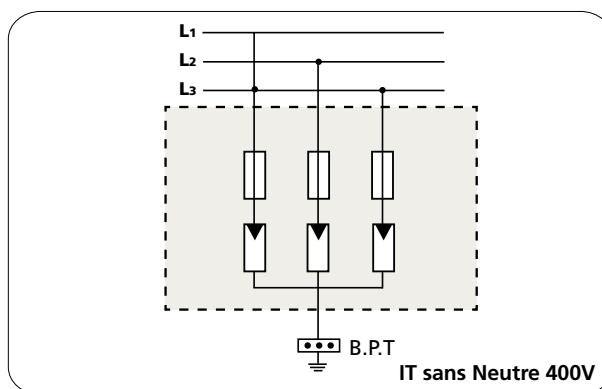
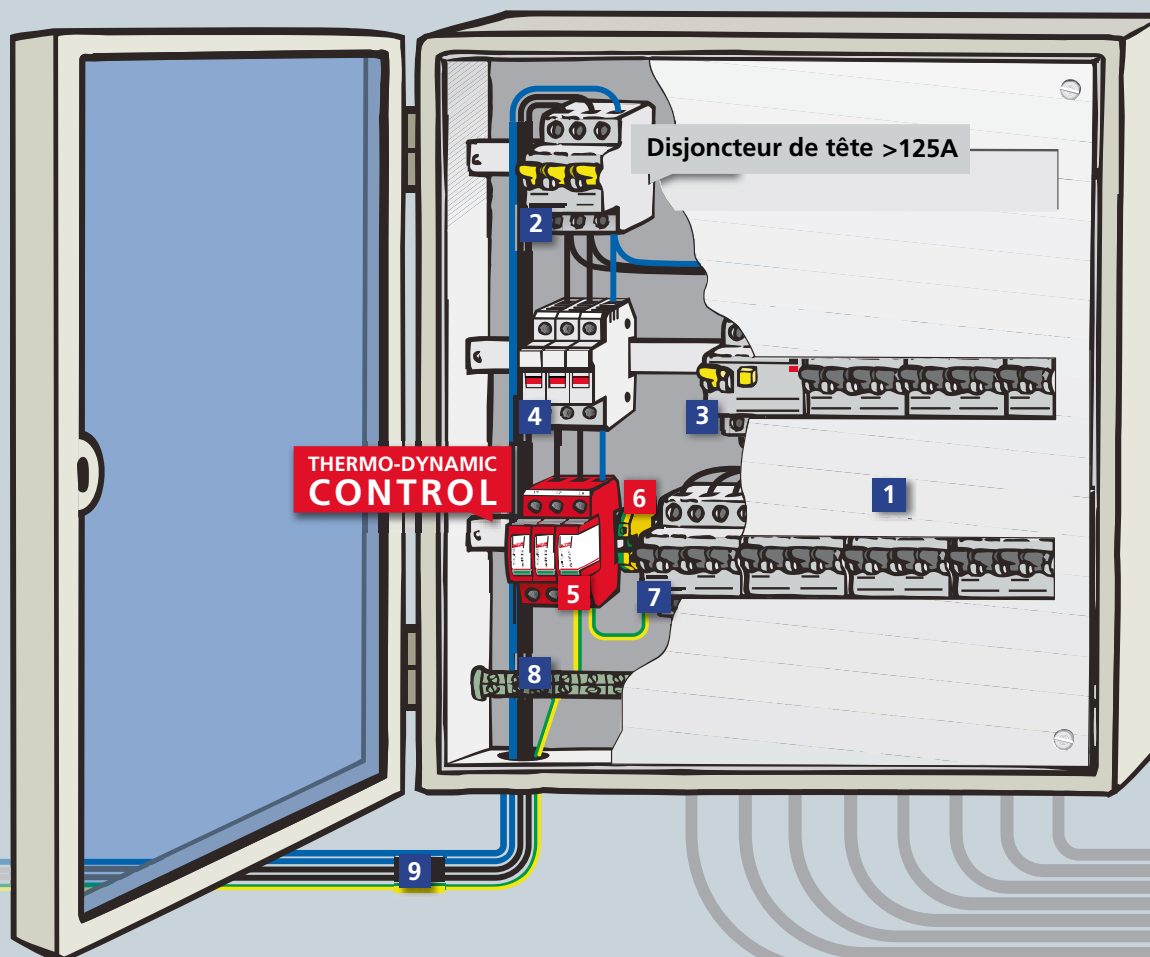


Schéma de principe

Choix des parafoudres de type 1 avec fusible intégré (système IT)

Schéma de liaison à la terre	Type	Réf.
ITSN 400V	Triphasé	DB M 1 CI 440 FM 961 146 x 3
ITAN 400V	Triphasé + Neutre	DB M 1 CI 440 FM 961 146 x 4
ITSN 690V	Triphasé	DB M 1 CI 760 FM 961 176 x 3
ITAN 690V	Triphasé + Neutre	DB M 1 CI 760 FM 961 176 x 4



Distribution secondaire : TD

Schéma de liaison à la terre : IT 400V sans neutre

Description	Réf.
1 Tableau de distribution	
2 Disjoncteur de tête (> 125 A)	
3 Interrupteur différentiel	
4 Protection en amont du parafoudre (choix de la protection Page 58 -59)	
5 Parafoudre de type 2 modulaire : DEHNguard® M TNC 440	952 303
6 Borne de protection : SLK	910 099
7 Interrupteurs / sectionneurs	
8 Barre d'équilibrage de potentiel	
9 Arrivée des conducteurs du TGBT	
10 Vers les consommateurs	

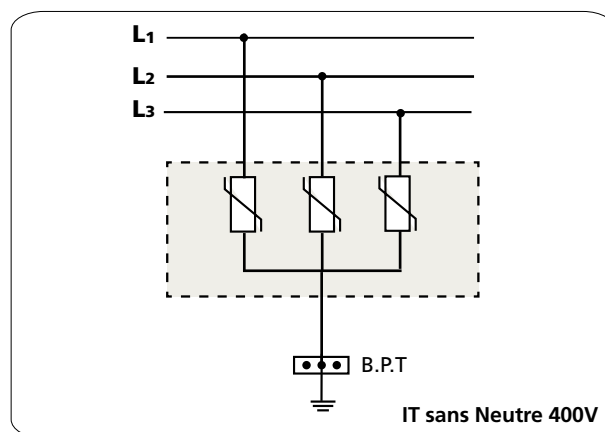
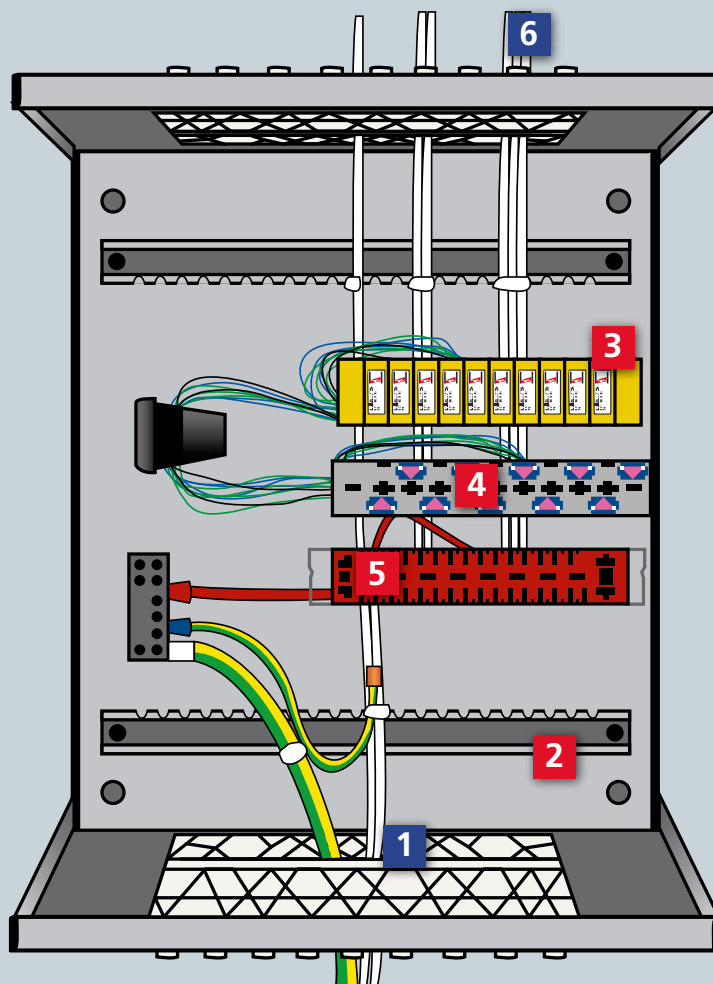


Schéma de principe

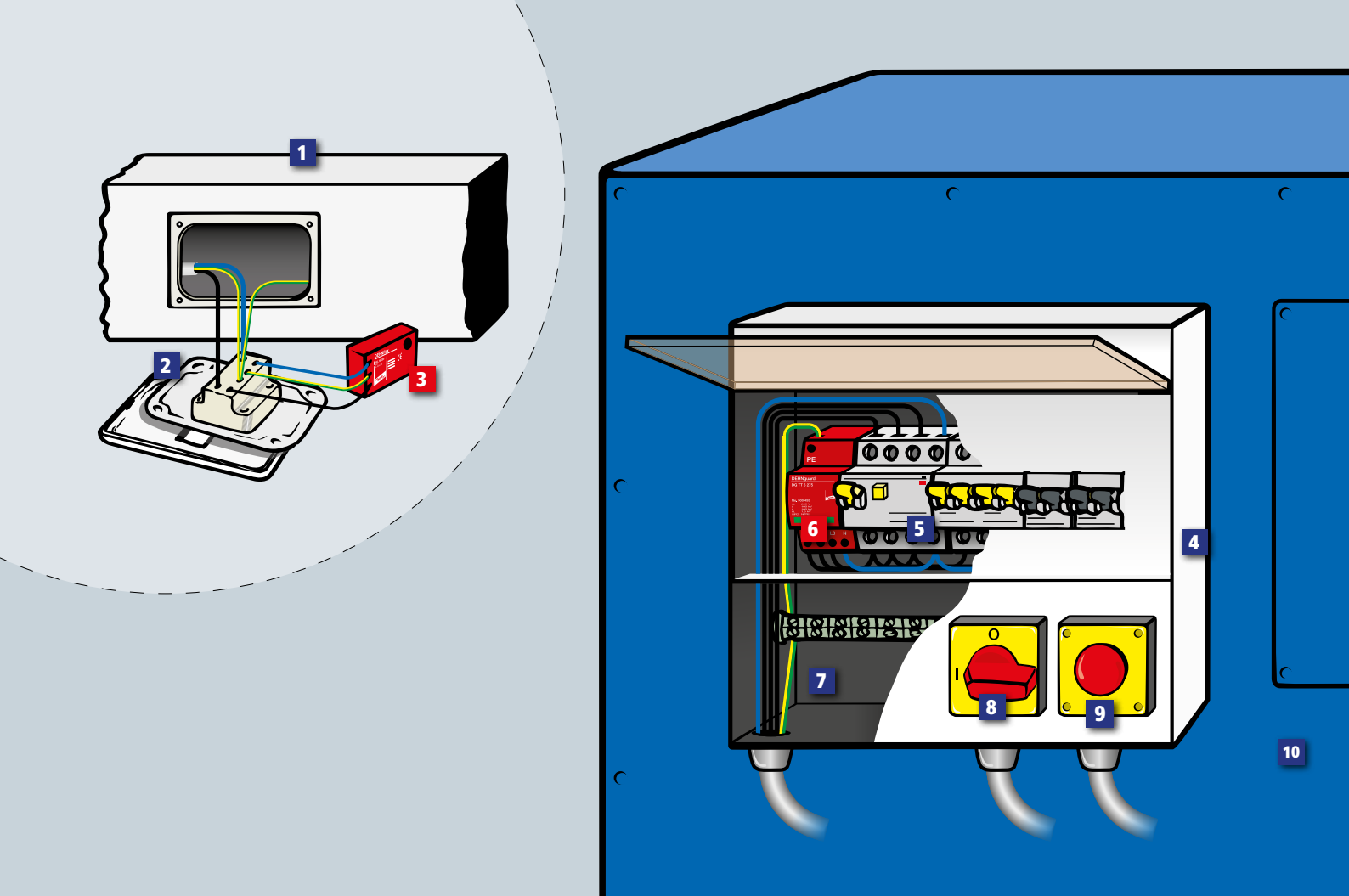
Choix des parafoudres de type 2 (sans fusible intégré)

Schéma de liaison à la terre	Type	Réf.
ITSN 400V	Triphasé	DG M TNC 440 (FM) 952 305 (952 308)
ITAN 400V	Triphasé + Neutre	DG S 440 (FM) 952 075 (952 095) x 4
ITSN 690V	Triphasé	DG S 600 (FM) 952 076 (952 096) x 3
ITAN 690V	Triphasé	DG 600 (FM) 952 076 (952 096) x 4



Protection des lignes téléphoniques analogiques

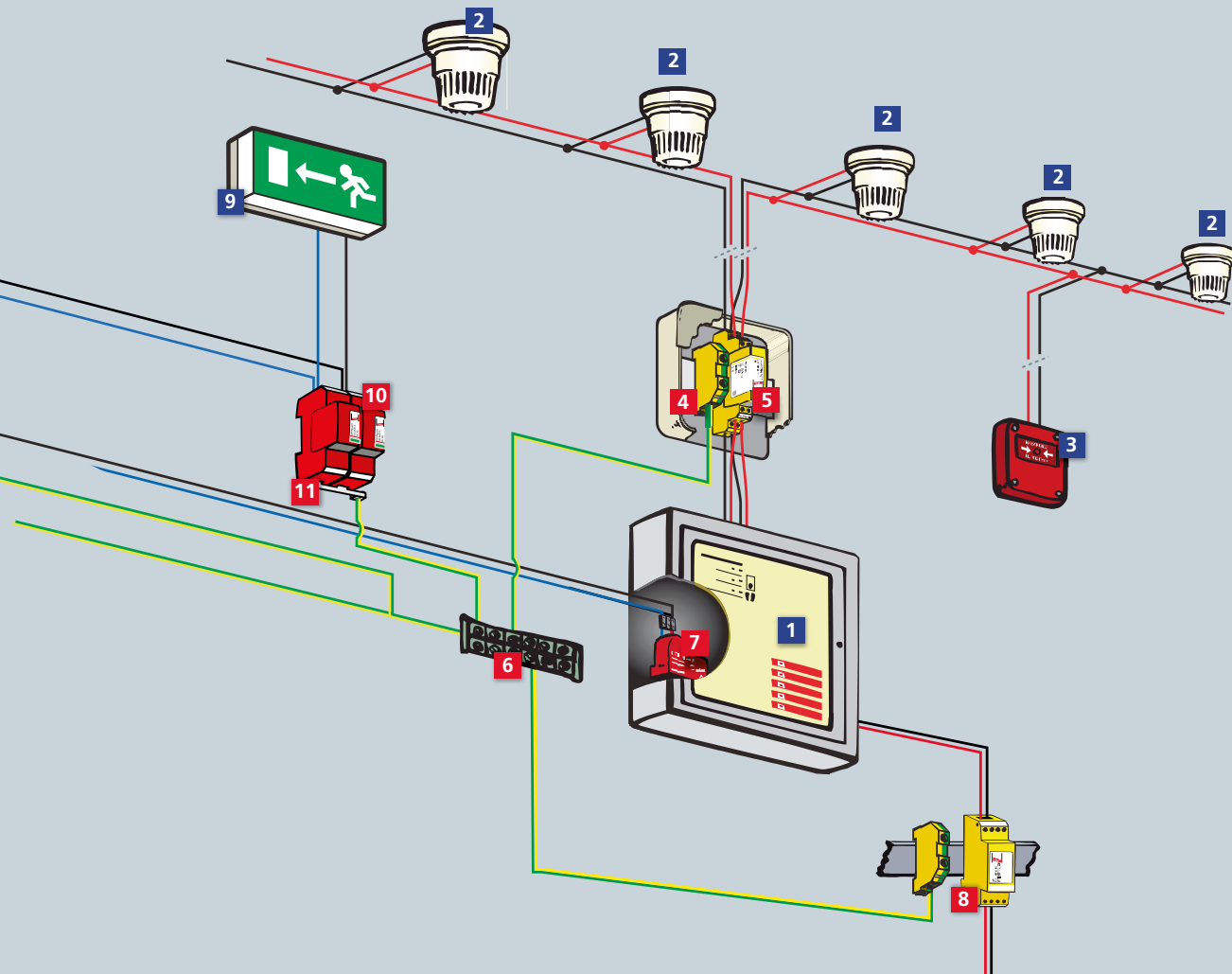
Description	Réf.
1 Ligne téléphonique entrante (Tête MFA)	
2 Coffret pour l'équilibrage de potentiel : DPG LSA 30 P	906 100
3 Barrette de sectionnement : TL2 10DA LSA	907 996
Parafoudre de type 1 : Chargeur avec éclateurs à gaz : DRL 10 B 180 FSD	907 401
Châssis de mise à la terre : EF 10 DRL	907 498
Parafoudre de type 3 coordonné avec le parafoudre de type 1 : DRL 1PD 180	907 430
4 Barrette de sectionnement : TL2 10DA LSA	907 996
Parafoudre de type 1 : Chargeur avec éclateurs à gaz : DRL 10 B 180 FSD	907 401
5 Barrette de mise à la terre	907 993
6 Liaisons réseaux vers les terminaux	



Protection des équipements finaux

Goulotte / Carte électronique d'une machine industrielle

Description	Réf.
1 Goulotte	
2 Prise électrique	
3 Parafoudre de type 3: filaire DEHNflex M 255	924 396
4 Tableau électrique	
5 Disjoncteur différentiel	
6 Parafoudre de type 2: DEHNguard® TT 5 275 ou Parafoudre de type 3: DEHNRail M 4P 255	900 455 953 400
7 Vers la barre de terre intermédiaire	
8 Interrupteur / sectionneur général	
9 Bouton d'arrêt d'urgence	
10 Machine industrielle	



Alarme incendie

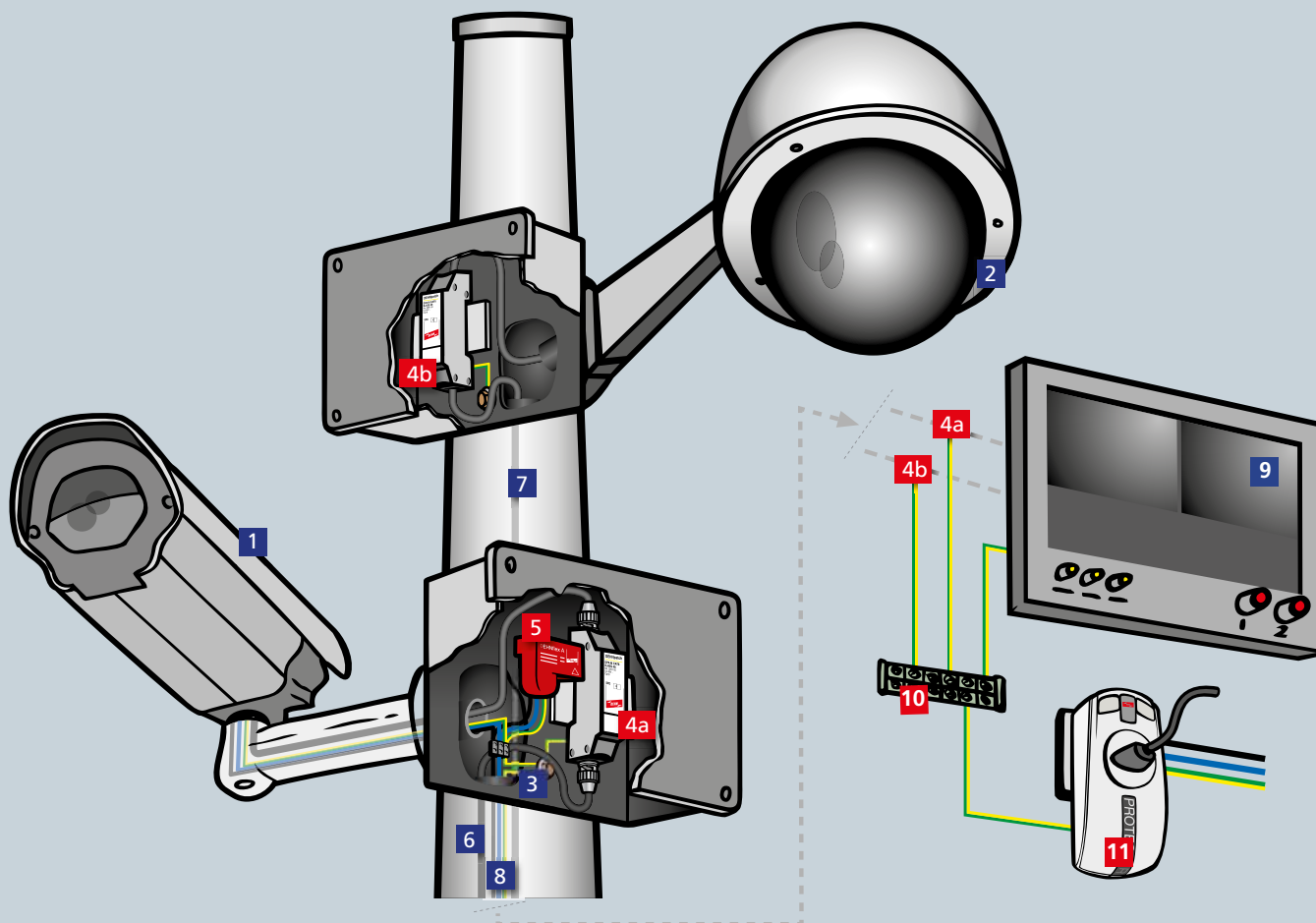


Description	Réf.
1 Centrale électronique d'alarme incendie	
2 Détecteur de fumée	
3 Bouton d'arrêt d'urgence	
4 Borne de protection : SLK	910 099
5 Parafoudre combiné : BLITZDUCTOR® BXTU ML4 BD 0-180*	<ul style="list-style-type: none"> • embase : BXT BAS 920 300 • module de protection : BXTU ML4 BD 0-180 920 349
6 Barre d'équilibrage de potentiel : PAS 6RK OH	563 105
7 Parafoudre de type 3 : DEHNflex M 255	924 396
8 Parafoudre pour centrale incendie : BVT ALD 60 **	918 409
9 Luminaire d'éclairage de sécurité sur source centrale	
10 Parafoudre de type 2 coordonné pour application DC : DEHNguard® SE DC 60	972 110
11 Peigne de répartition : MVS 1 2	900 617



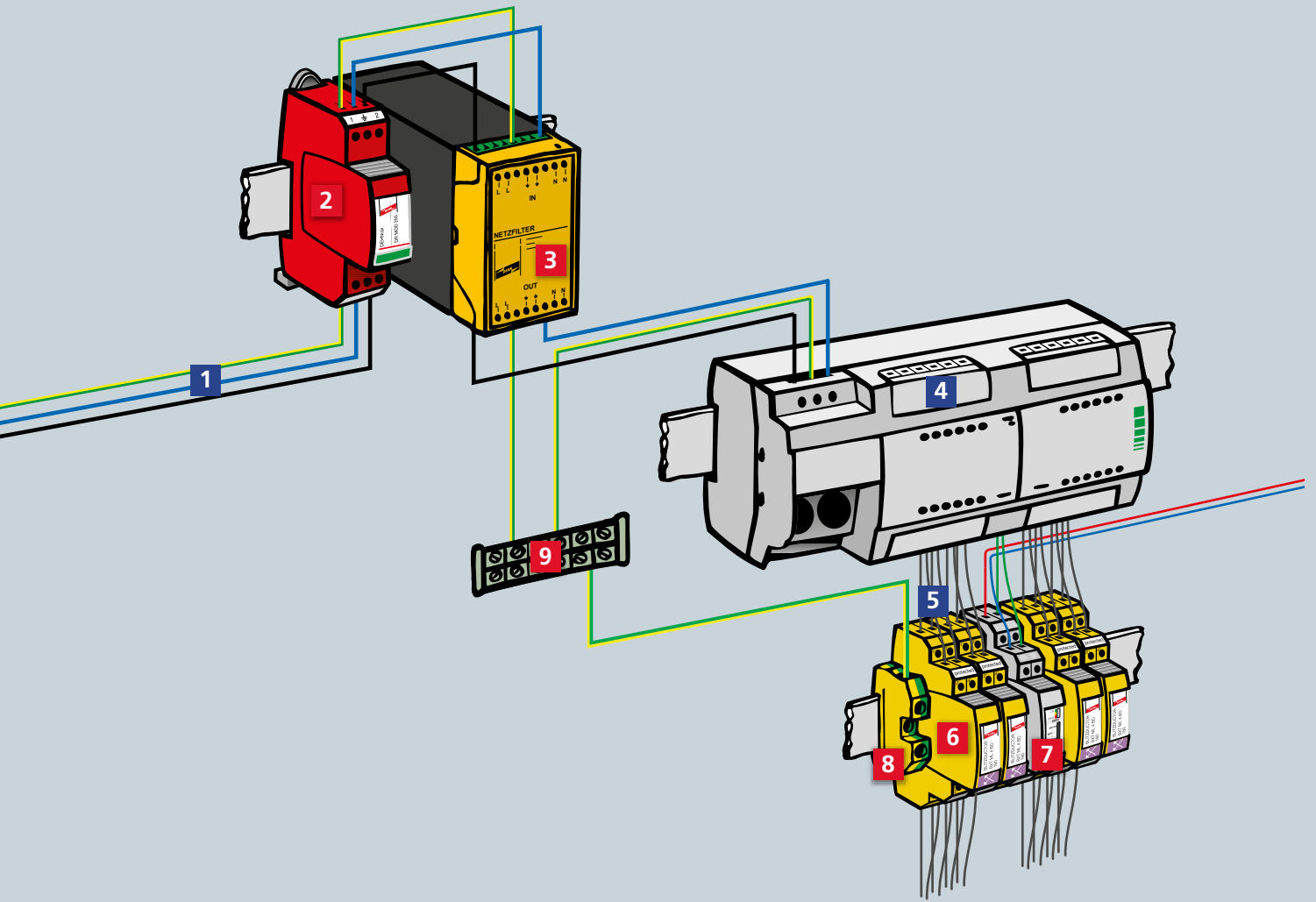
* Parafoudre combiné compact disposant de la technologie actiVsense et de la fonction LifeCheck pour la protection de 2 paires ou 4 conducteurs séparés d'interfaces symétrique avec isolation galvanique. Pour une utilisation universelle pour toute tension comprise entre 0 et 180 V.

** Le type de parafoudre dépendra de la marque de la centrale incendie.



Vidéo surveillance

Description	Réf.
1 Télécaméra alimentée sous 230V	
2 Télécaméra 360° alimentée sous 12/24V	
3 Point commun de mise à la terre	
4a Parafoudre pour câble coaxial : UGKF BNC	929 010
4b Parafoudre universel pour réseau ethernet : DEHNpatch M CLE RJ45B 48 ou Parafoudre universel pour réseau ethernet avec câble prémonté : DEHNpatch M cat 6A selon ANSI/TIA/EIA -568	929 121 929 100
5 Parafoudre de type 3 : DEHNflex M 255	924 396
6 Câble coaxial	
7 Câble d'alimentation 230 V	
8 Câble de donnée RJ45	
9 Moniteur	
10 Barre d'équilibrage de potentiel : PAS 6RK OH	563 105
11 Adaptateur de protection contre les surtensions : DPRO 230	909 235



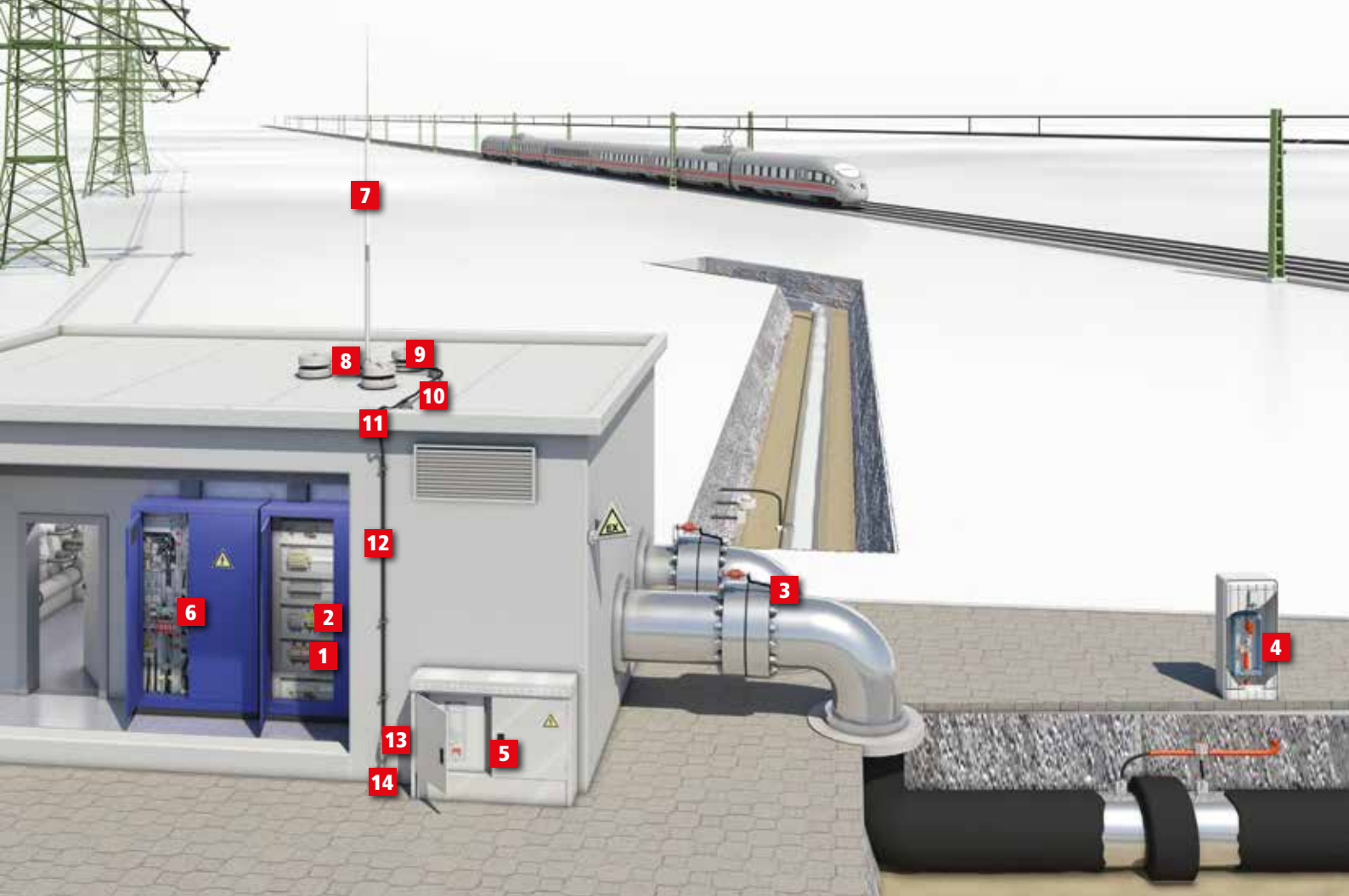
A.P.I.: Automate Programmable Industriel



Description	Réf.
1 Alimentation 230 V	
2 Parafoudre modulaire de type 3 : DEHrail M 2P 255	953 200
3 Filtre réseau : NF 10	912 254
4 Automate Programmable Industriel	
5 Carte d'entrée analogique	
6 Parafoudre de type 1 combiné <ul style="list-style-type: none"> • Embase : BXT BAS • Module de protection : BXTU ML4 BD 0-180* 	920 300 920 349
7 Système de surveillance d'état LifeCheck : DRC MCM XT	910 695
8 Borne de protection : SLK	910 099
9 Barre d'équilibrage de potentiel	563 105

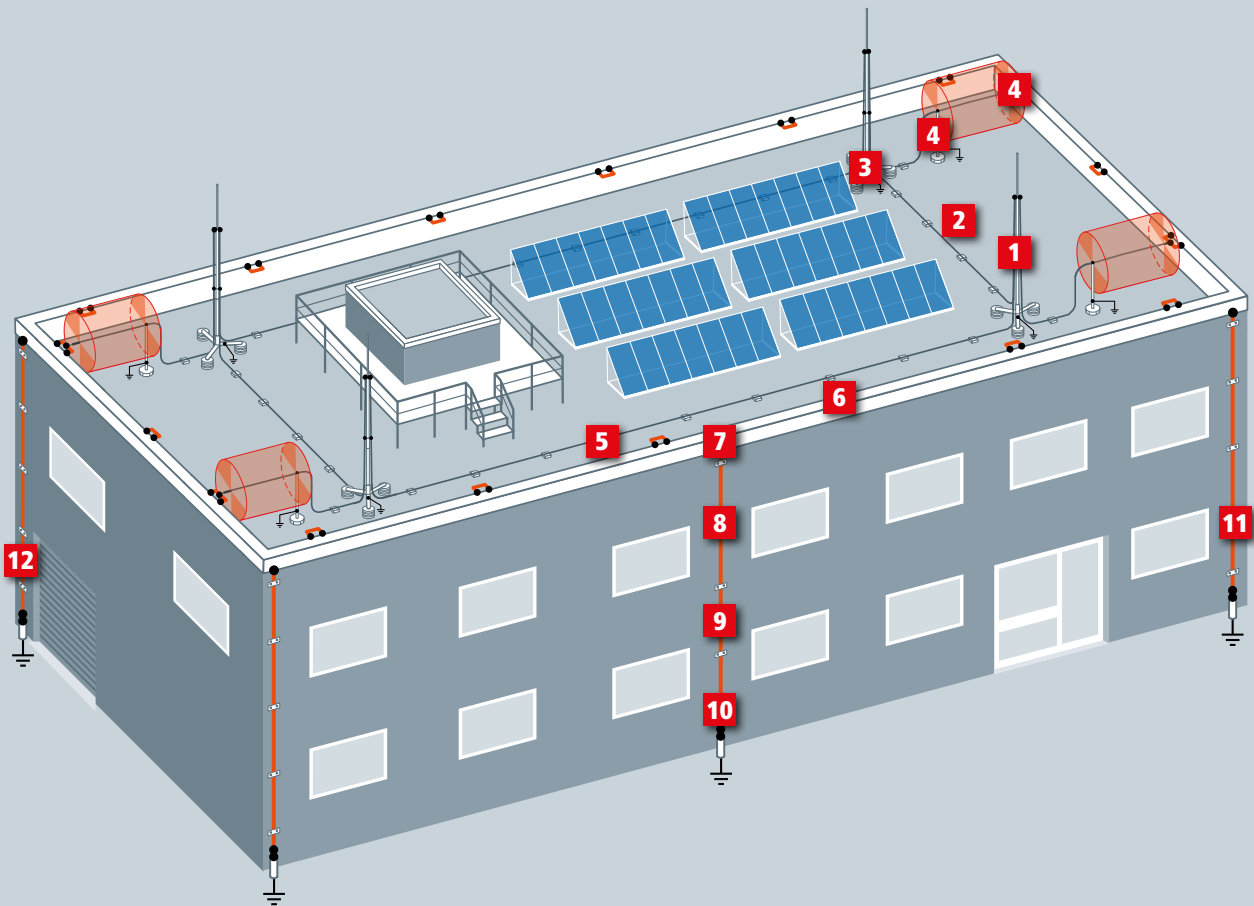


* Parafoudre combiné compact disposant de la technologie actiVsense et de la fonction LifeCheck pour la protection de 2 paires ou 4 conducteurs séparés d'interfaces symétrique avec isolation galvanique. Pour une utilisation universelle pour toute tension comprise entre 0 et 180 V.



Solution de protection cathodique

Description	Réf.
1 Parafoudre pour la protection des circuits de courant : BLITZDUCTOR® VT KKS ALD 75	918 420
2 Parafoudre pour la protection des circuits de mesure de tension : BLITZDUCTOR® VT KKS APD 36	918 421
3 Eclateur de ligne EXFS 100	923 100
4 Coffret de connexion coaxial EXFS	NAK SN4631
5 Coffret de protection contre les influences AC : VCSD 40 IP65	923 401
6 Parafoudre de type 1 combinée pour système TT : DEHNventil M TT 255 FM	951 315
7 Mât de capture isolé avec pointe de capture	105 330
8 Trépied pour mât de capture	105 390
9 Plots béton pour trépied	102 010
10 Plots béton Adaptateur pour conducteur HVI	253 015 253 026
11 Conducteur isolé HVI noir pour respecter la distance de séparation	819 220
12 Support de fixation mural pour conducteur isolé HVI	275 220
13 Borne de sectionnement avec inscription paratonnerre	459 239
14 Conducteur rond en acier 78 mm ² pour le réseau de terre foudre	800 310
Contacteur DEHN FRANCE pour vous dimensionner le réseau de terre	



Protection directe isolée d'une industrie

Description	Réf.
1 Mât de capture pour conducteur HVI	105 330
2 Conducteur isolé HVI noir	819 226
3 Trépied à quatre pieds Plots béton	105 490 102 010
4 Support écarteur avec élément PA Plot béton Plaque de protection	105 275 102 010 102 050
5 Borne de fixation acrotère	365 059
6 Plot béton Adaptateur pour le conducteur isolé HVI	253 015 253 026
7 Tresse de pontage	377 045
8 Borne de fixation acrotère	365 039
9 Conducteur rond en aluminium 50 mm ²	840 018
10 Support de fixation mural pour du conducteur rond 50 mm ²	207 019
11 Borne de sectionnement avec inscription paratonnerre	459 239
12 Protection contre les risques de contact : Conducteur CUI Support de fixation du conducteur CUI	830 208 275 220
Contacter DEHN FRANCE pour vous dimensionner le réseau de terre	

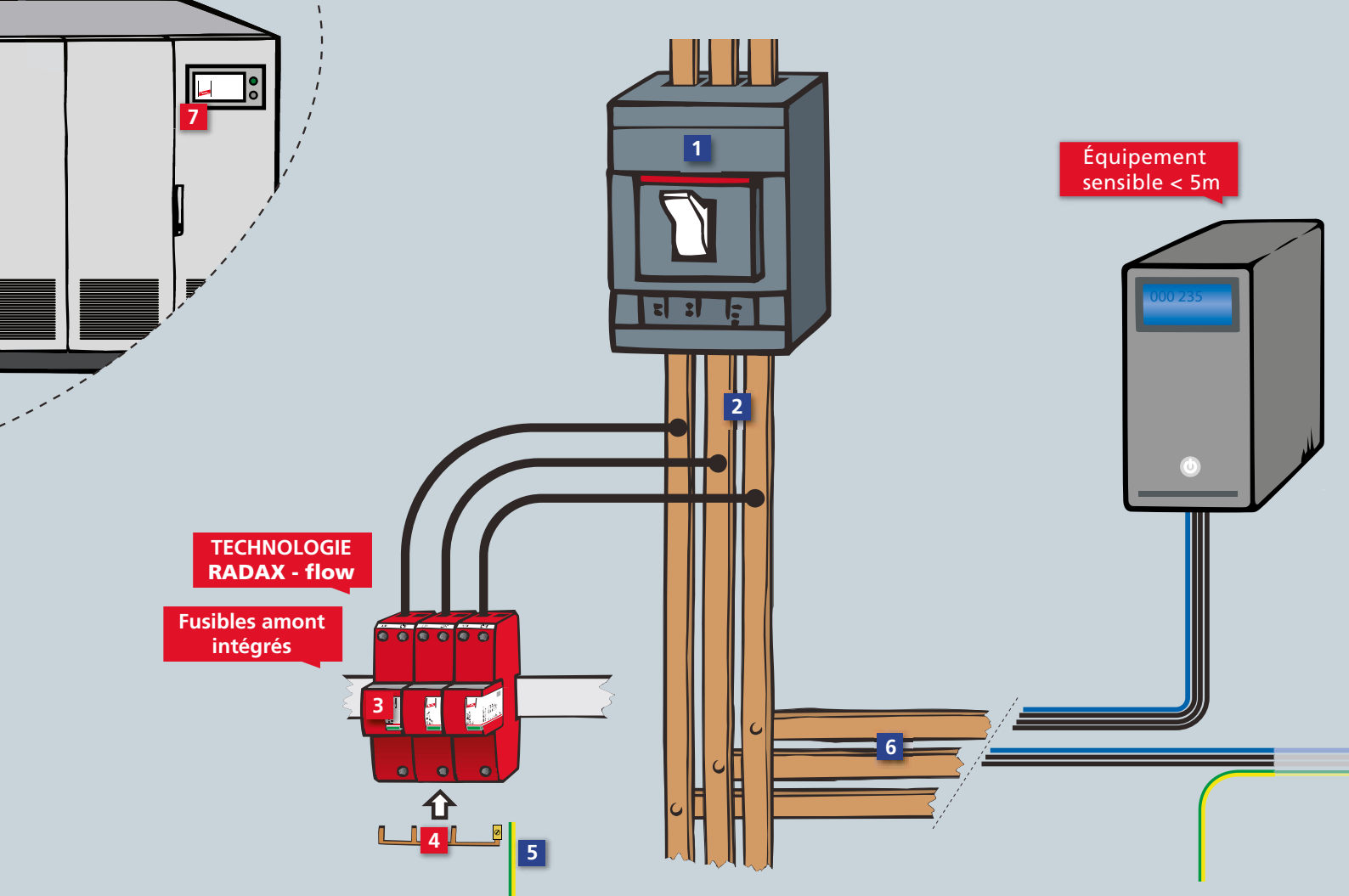
Note :
La détermination des produits effectuée sur cet exemple est donnée à titre indicatif.



Établissement recevant du public (ERP) / Data center

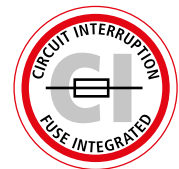
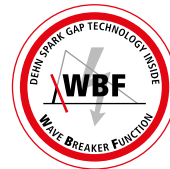
Sommaire

Distribution principale et secondaire TN-C-S	<i>p. 32-33</i>
Baie informatique	<i>p. 34</i>
Alarme anti-intrusion	<i>p. 35</i>
Vidéophone / portail électrique	<i>p. 36</i>
Système photovoltaïque avec paratonnerre	<i>p. 37</i>
Protection directe d'un immeuble	<i>p. 38</i>



Distribution principale : TGBT*

Schéma de liaison à la terre : TN-C



Description	Réf.
1 Disjoncteur général	
2 Jeu de barres principal	
3 Parafoudre combiné de type 1 avec fusible intégré : DEHNvenCI 1 255 FM	961 205
4 Peigne de terre : EB DG 1000 1 3	900 411
5 Vers barre d'équilibrage de potentiel	
6 Vers les consommateurs	
7 Ecran de visualisation de l'état des parafoudres DEHNpanel L	910 200

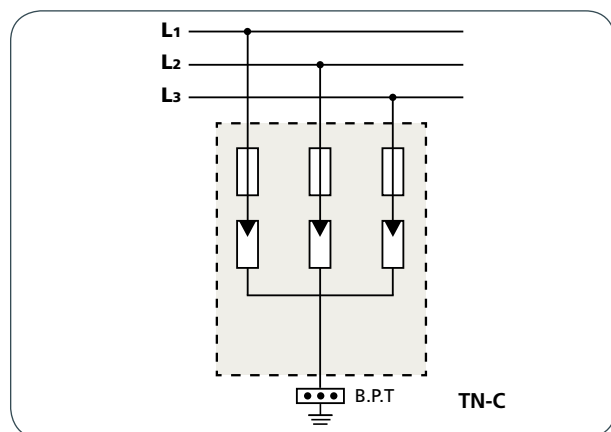


Schéma de principe

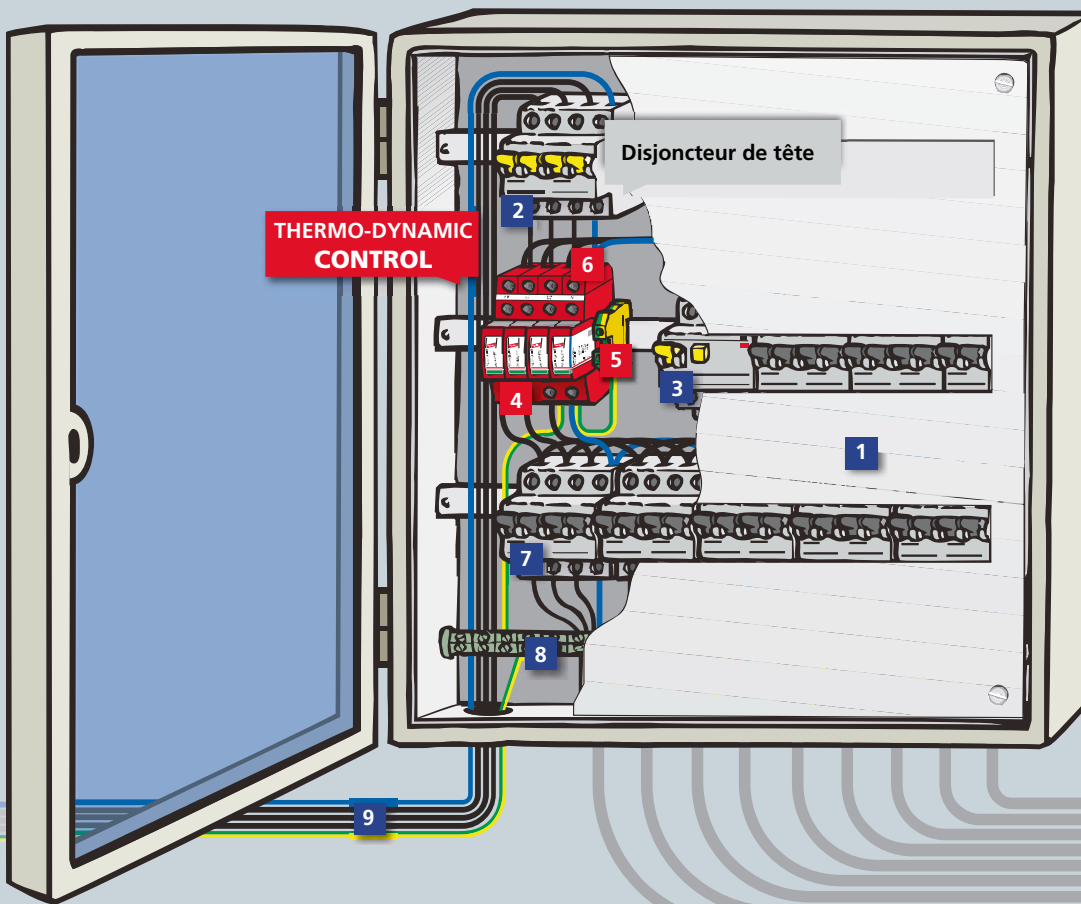
Sélection des parafoudres de type 1 avec fusible intégré

Schéma de liaison à la terre	Type	Réf.
TN-C	Triphasé	DEHNven CI 255 (FM) 961 200 (961 205) x3
TN-S	Triphasé + Neutre	DEHNven CI 255 (FM) 961 200 (961 205) x4

* Tableau général basse tension

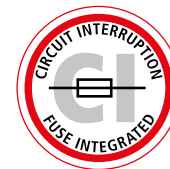
Notes :

- Pour la mise en œuvre des parafoudres Pages 66 et 67.
- Pour les exigences de raccordement des parafoudres et du choix de la protection amont Pages 64 - 65.



Distribution secondaire : TD

Schéma de liaison à la terre : TN-S



Description	Réf.
1 Tableau de distribution	
2 Disjoncteur de tête (> 125 A)	
3 Interrupteur différentiel	
4 Parafoudre de type 2 avec fusible amont intégré : DEHNguard M TNS CI 275	952 322
5 Borne de protection : SLK	910 099
6 Borne de raccordement mâle : STAK 25	952 589
7 Interrupteurs / sectionneurs	
8 Barre d'équilibrage de potentiel	
9 Arrivée des conducteurs du TGBT	
10 Vers les consommateurs	

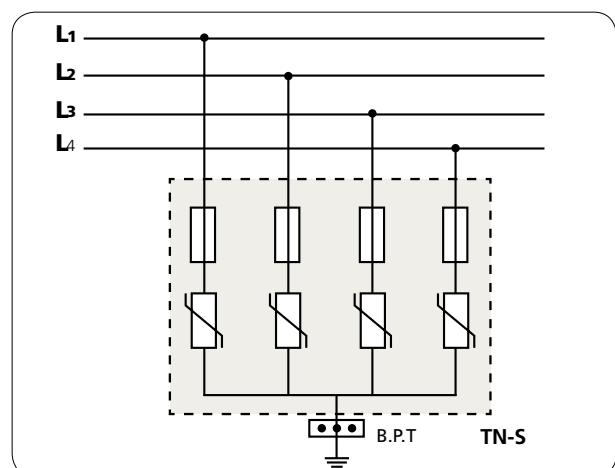
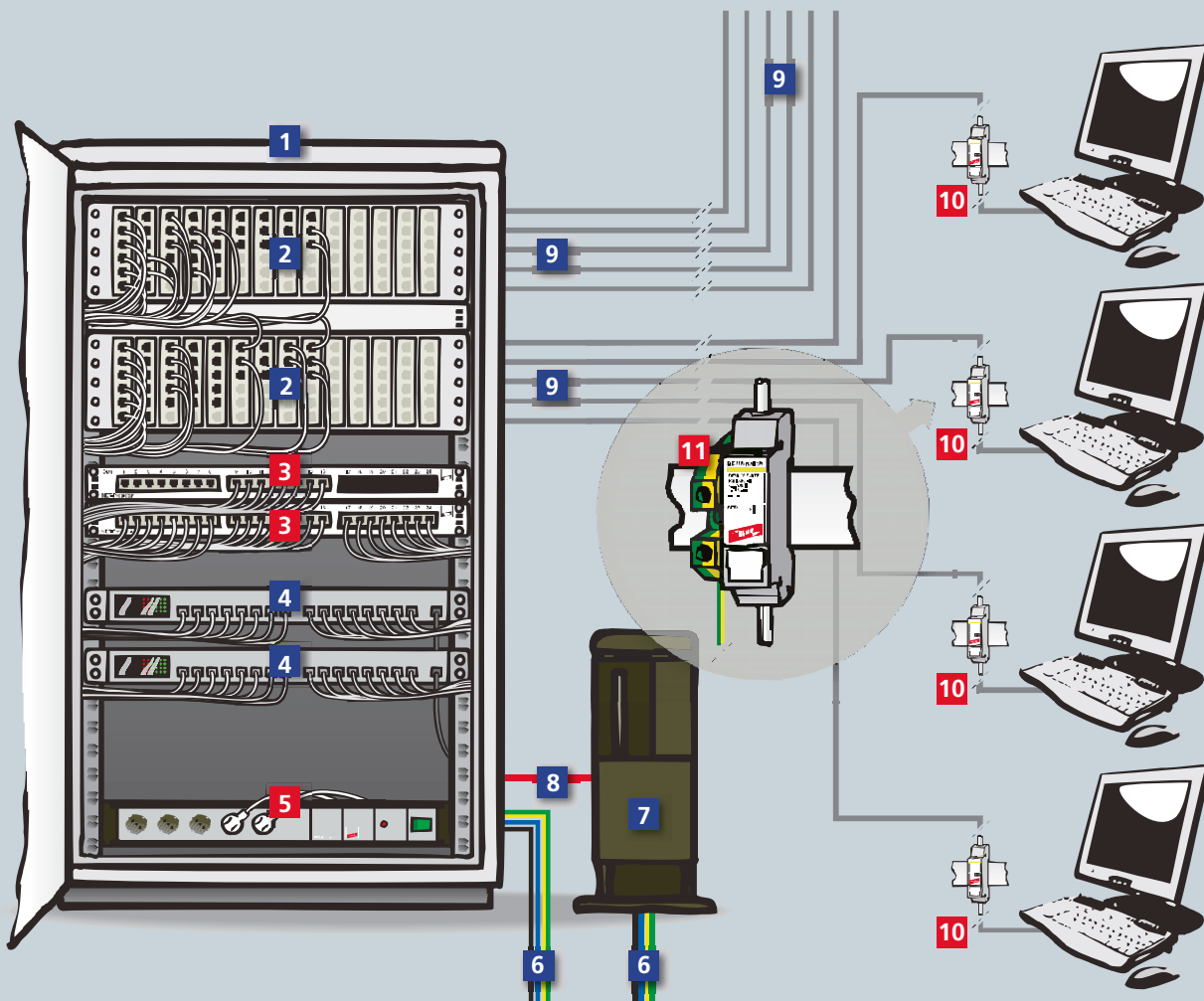


Schéma de principe

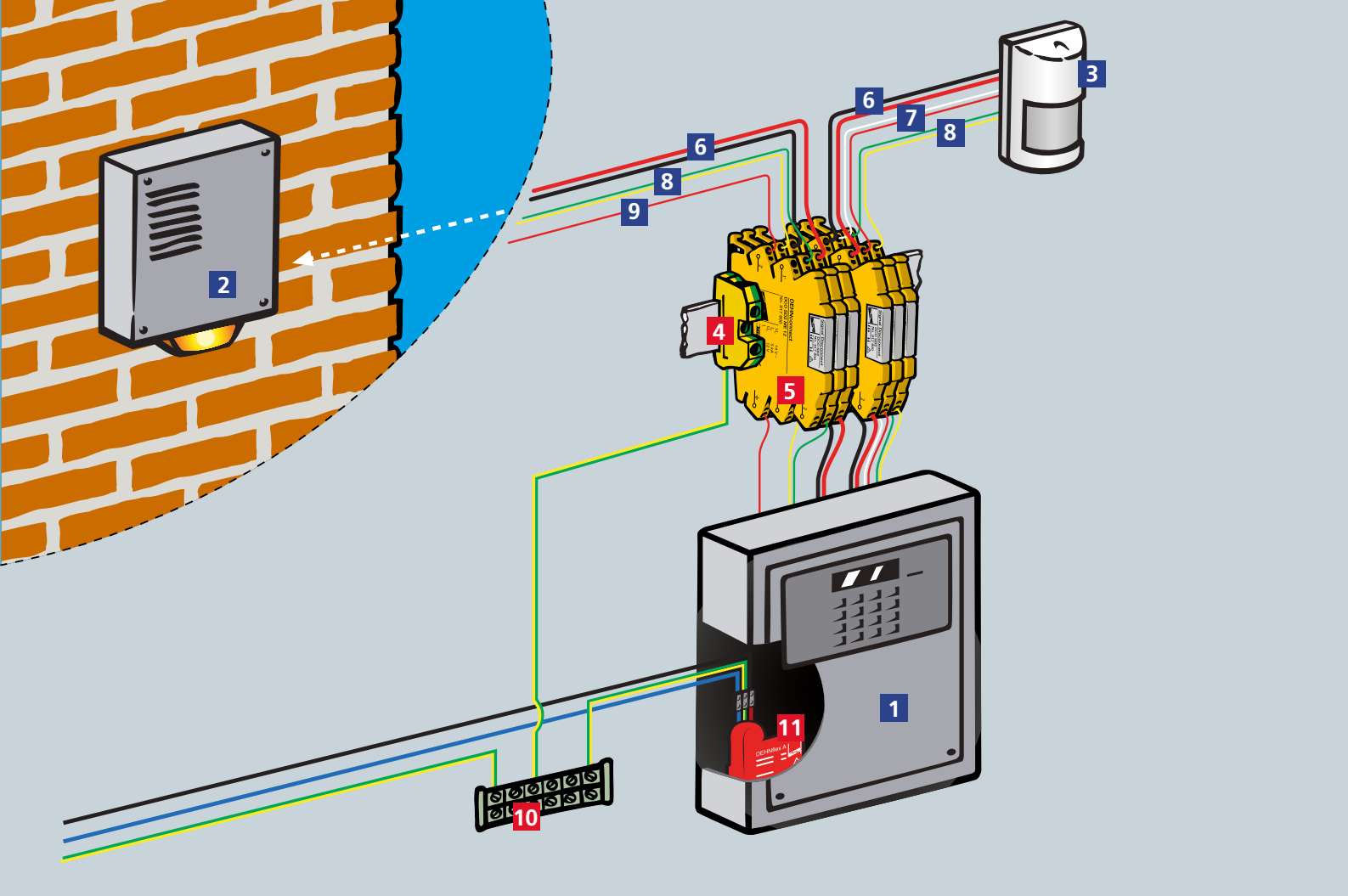
Sélection des parafoudres de type 2 avec fusible intégré

Schéma de liaison à la terre	Type	Type	Réf.
TN-C	Triphasé	DG M TNC CI 275 (FM)	952 304 (952 309)
TT et TN-S	Triphasé + Neutre	DG M TT CI 255 NL (FM)	952 322 (952 327)
TT et TN	Monophasé	DG M TT 2P CI 275 NL (FM)	952 171 (952 176)



Baie informatique

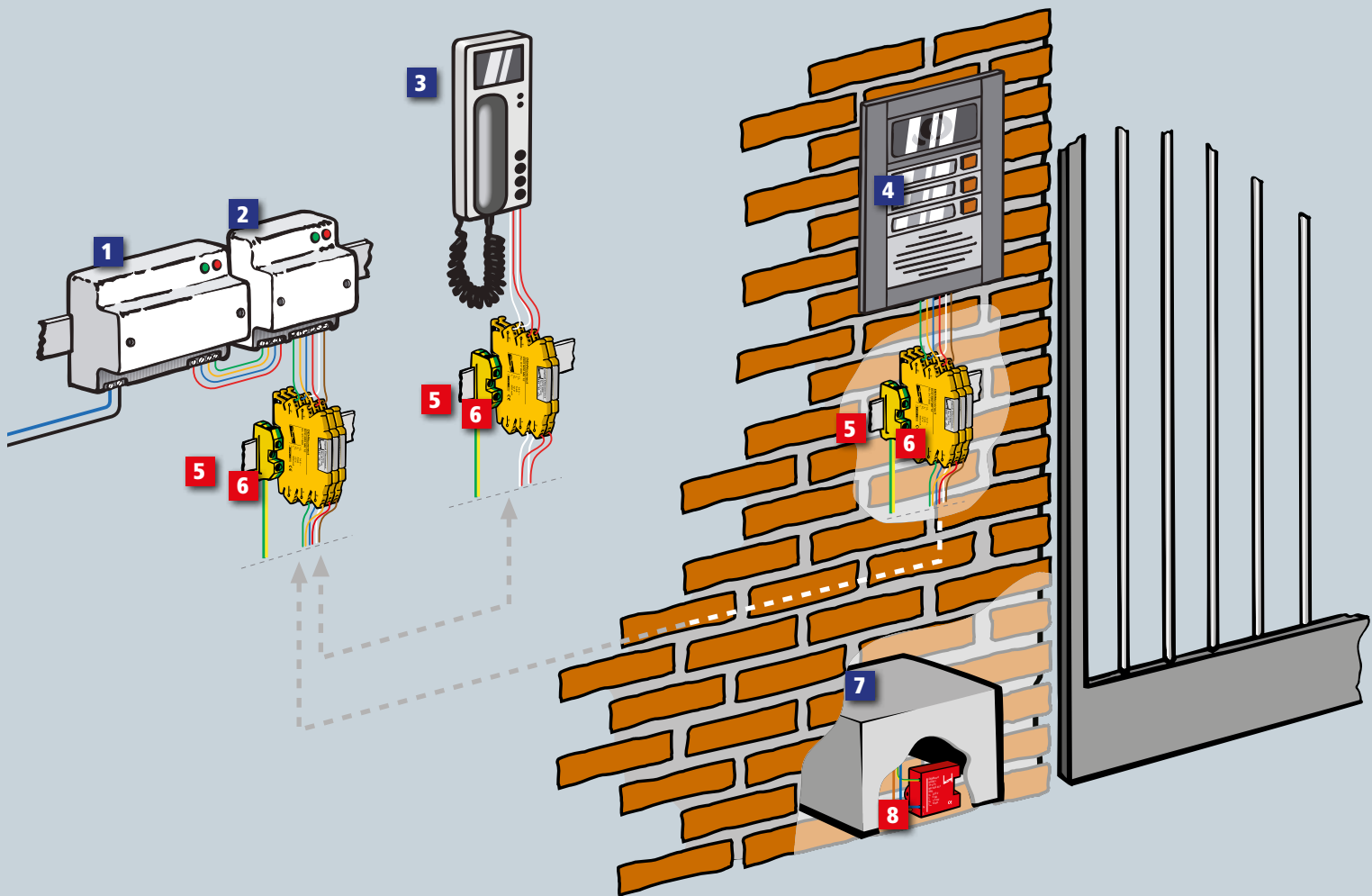
Description	Réf.
1 Rack 19"	
2 Distribution RJ45	
3 Platine antisurtension avec 8 ports blindés pour câblages universels (Classe D) : NET PRO 4TP boîtier rack 19" : EG NET PRO 19"	929 035 929 034
4 HUB	
5 Prise réglette avec protection antisurtension et filtre écrêteur : SFL PRO 6X 19" SE	909 256
6 Alimentation monophasée	
7 Serveur	
8 Câble de connexion vers le serveur	
9 Liaisons réseaux vers les terminaux	
10 Parafoudre universel pour réseau ethernet : DEHNpatch (Catégorie 6 et classe E)	929 100
11 Borne de protection : SLK	910 099



Alarme anti-intrusion

Description	Réf.
1 Centrale d'alarme électronique anti-intrusion	
2 Sirène avec feu clignotant	
3 Détecteur de présence	
4 Borne de protection : SLK	910 099
5 Parafoudre pour la protection d'interfaces asymétriques (tension nominale 12V) : DEHNconnect SD2 ME 12* ou Parafoudre pour la protection d'interfaces asymétriques (tension nominale 24V) : DEHNconnect SD2 ME 24*	917 920 917 921
6 Conducteur d'alimentation pour sirène et capteurs	
7 Conducteurs d'alarme	
8 Conducteur sabotage / sécurité	
9 Conducteur pour la présence de tension positive	
10 Barre d'équilibrage de potentiel : PAS 6RK OH	563 105
11 Parafoudre de type 3 : DEHNflex M 255	924 396

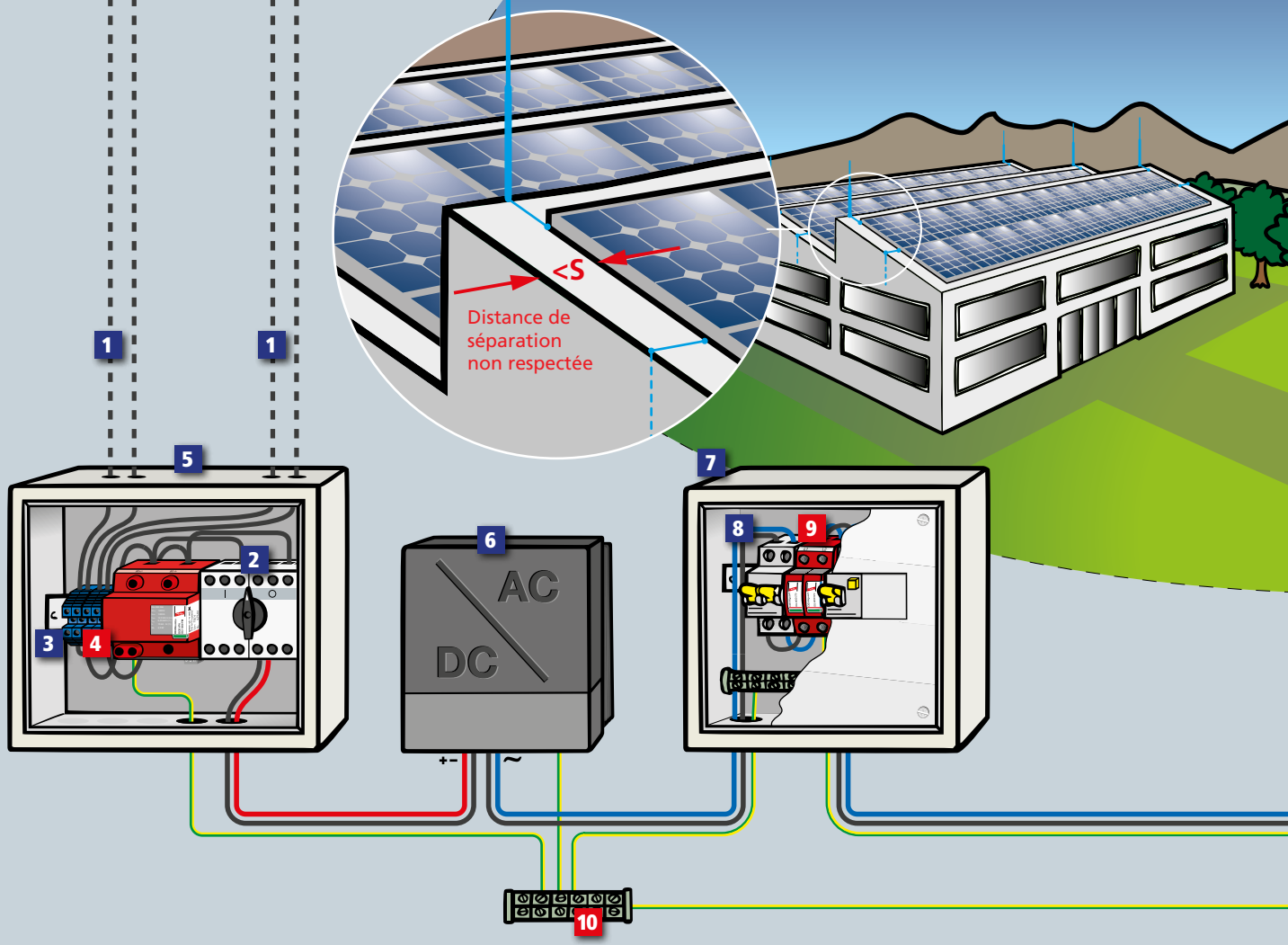
* Information indicative. Dépend de la tension moyenne de fonctionnement de la boucle.



Vidéophone / portail électrique

Description	Réf.
1 Système électronique de communication avec le portail	
2 Système électronique de communication avec la caméra 12/24 V	
3 Poste audio intérieur	
4 Portier vidéo externe	
5 Borne de protection : SLK	910 099
6 Parafoudre pour la protection d'interfaces asymétriques (tension nominale 12V) : DEHNconnect SD2 ME 12* ou Parafoudre pour la protection d'interfaces asymétriques (tension nominale 24V) : DEHNconnect SD2 ME 24*	917 920 917 921
7 Motorisation du portail électrique	
8 Parafoudre de type 2 : DEHNCord L 2P 275	900 430

* Information indicative. Dépend de la tension moyenne de fonctionnement de la boucle.



Système photovoltaïque avec paratonnerre

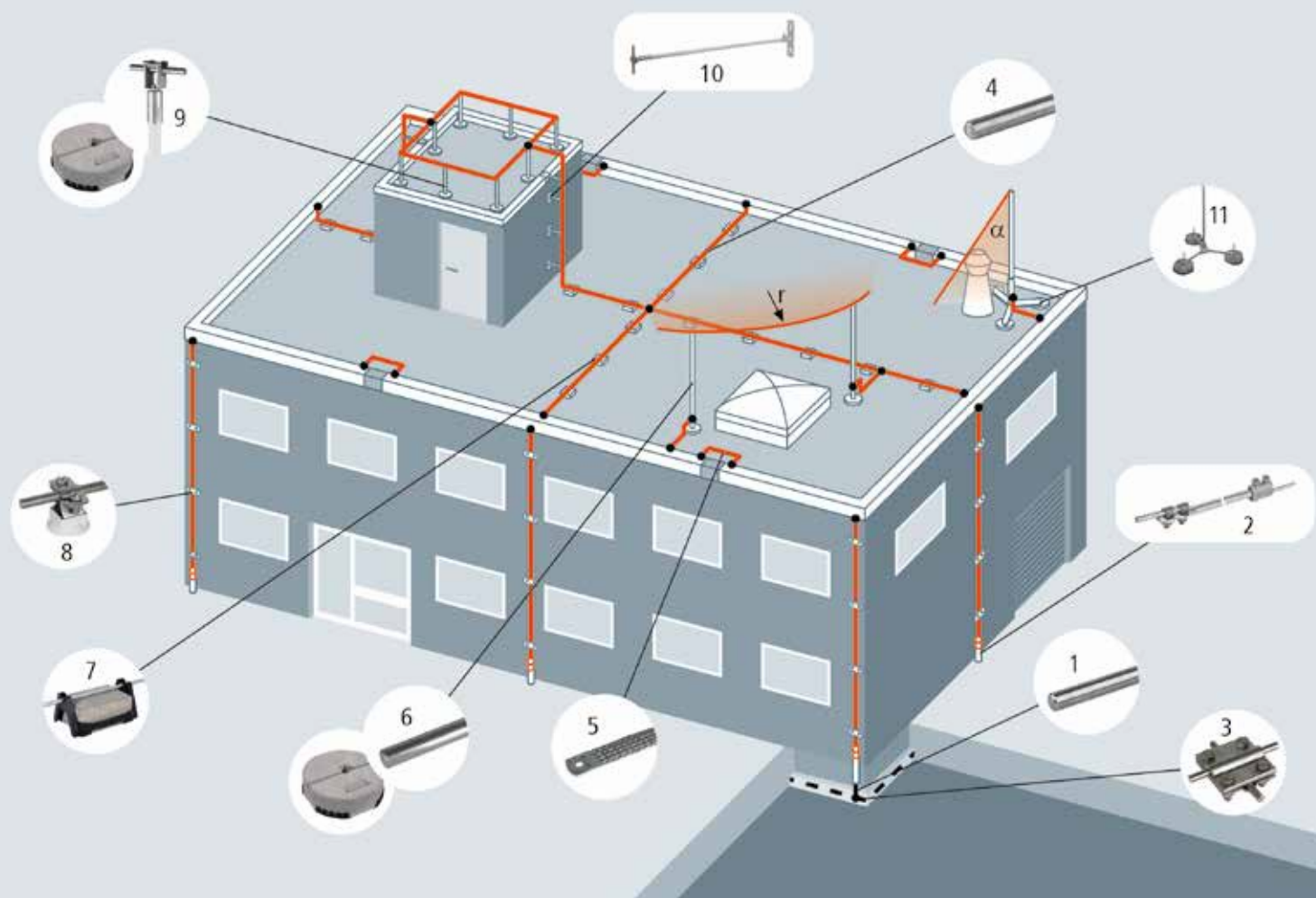


Description	Réf.
1 Arrivée des chaînes	
2 Interrupteur DC	
3 Rail DIN	
4 Parafoudre de type 1 DC combiné : DEHNcombo DCB YPV SCI 1000*	900 061
5 Coffret DC	
6 Onduleur	
7 Coffret AC	
8 Disjoncteur de tête	
9 Parafoudre modulaire de type 2 : DEHNguard® M TT 2P 275	952 112
10 Barre d'équilibrage de potentiel : PAS 11AK UV	563 105

Notes :

- Pour la mise en œuvre des parafoudres Pages 66 et 67.
- Pour les exigences de raccordement des parafoudres et du choix de la protection amont Pages 64 - 65.

* Attention tension du parafoudre photovoltaïque 1000V d.c, d'autres tensions sont disponibles.



Protection directe d'un immeuble

Description	Réf.
1 Conducteur en acier inoxydable 78 mm ²	860 010
2 Borne de sectionnement	480 150
3 Borne de croisement en acier inoxydable	319 209
4 Conducteur en aluminium 50mm ²	840 008
5 Tresse de pontage	377 015
6 Pointe de capture en aluminium Plot béton avec plaque de protection	103 420 102 340
7 Plot béton de 1kg	253 050
8 Support conducteur DEHNhold	274 160
9 Conducteur de capture sur-élevé Tige en fibre de verre Plot béton avec plaque de protection	102 340 106 120
10 Tige en fibre de verre pour la fixation murale	106 120
11 Trépied avec pointe de capture de 5m Plot béton Plaque de protection	105 500 102 010
<div style="background-color: #008000; width: 15px; height: 15px; display: inline-block; vertical-align: middle;"></div> Contacter DEHN FRANCE pour vous dimensionner le réseau de terre	

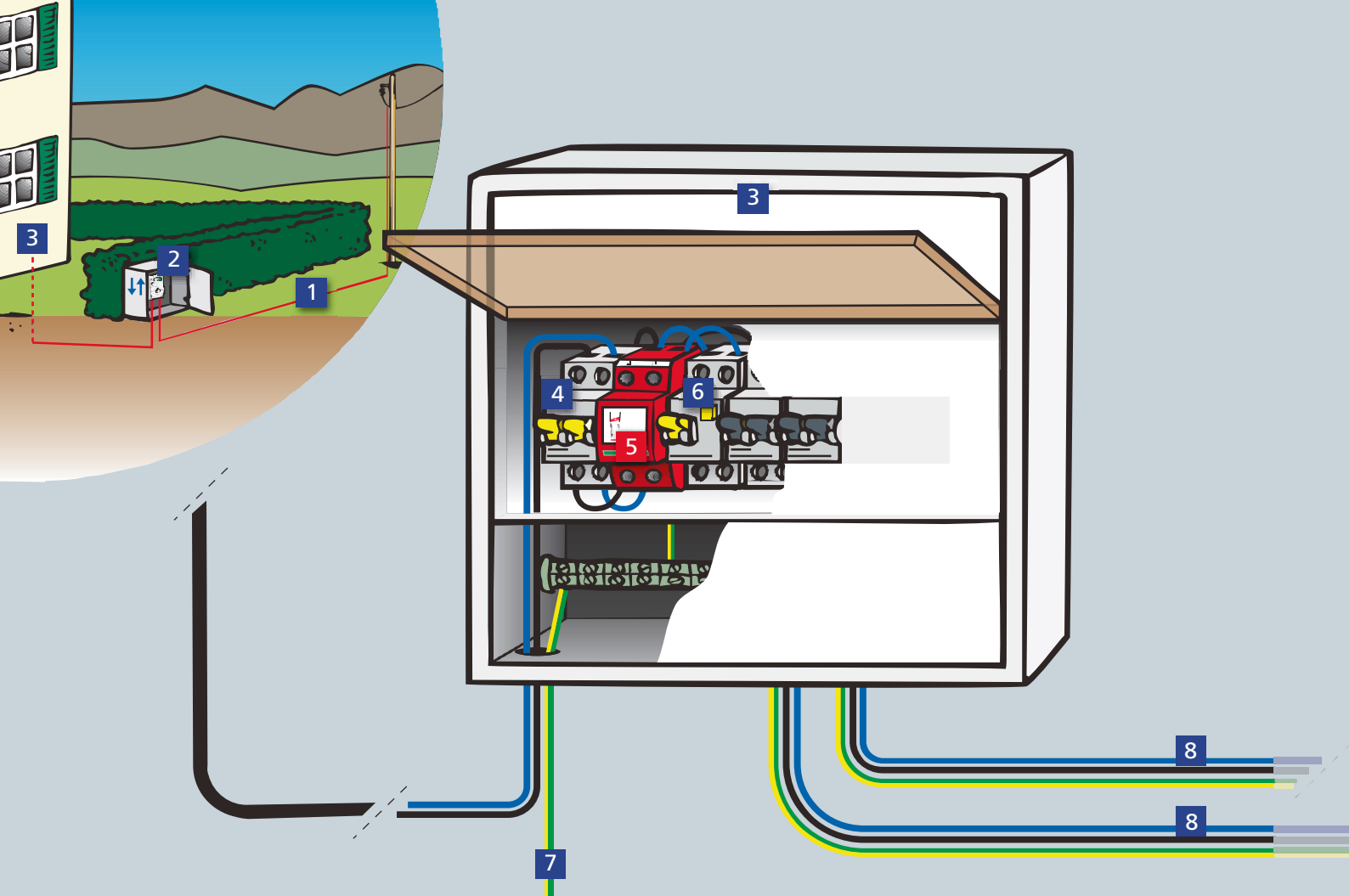
Note :
La détermination des produits effectuée sur cet exemple est donnée à titre indicatif.

Logements collectif / Habitation résidentielle



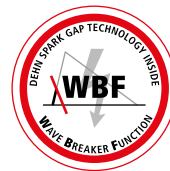
Sommaire

Distribution générale et secondaire TT et TN	<i>p. 40-41</i>
Téléphonie ADSL / Routeur WIFI	<i>p. 42</i>
Téléphonie domestique	<i>p. 43</i>
Antenne TV / SAT tertiaire / résidentielle	<i>p. 44-45</i>
Système photovoltaïque en résidentiel sans paratonnerre	<i>p. 46</i>
Protection directe d'une maison	<i>p. 47</i>

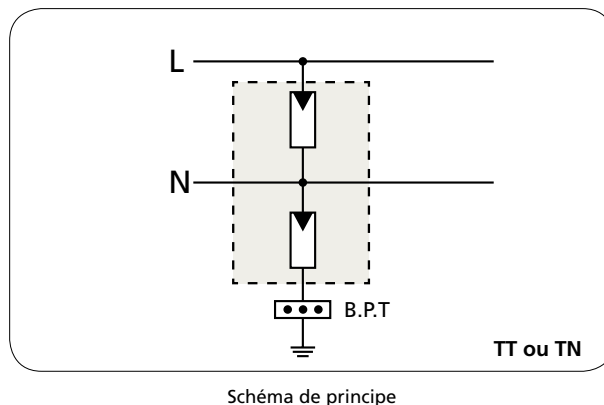


Distribution générale

Parafoudre compact combiné pour équipement sensible avec $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$

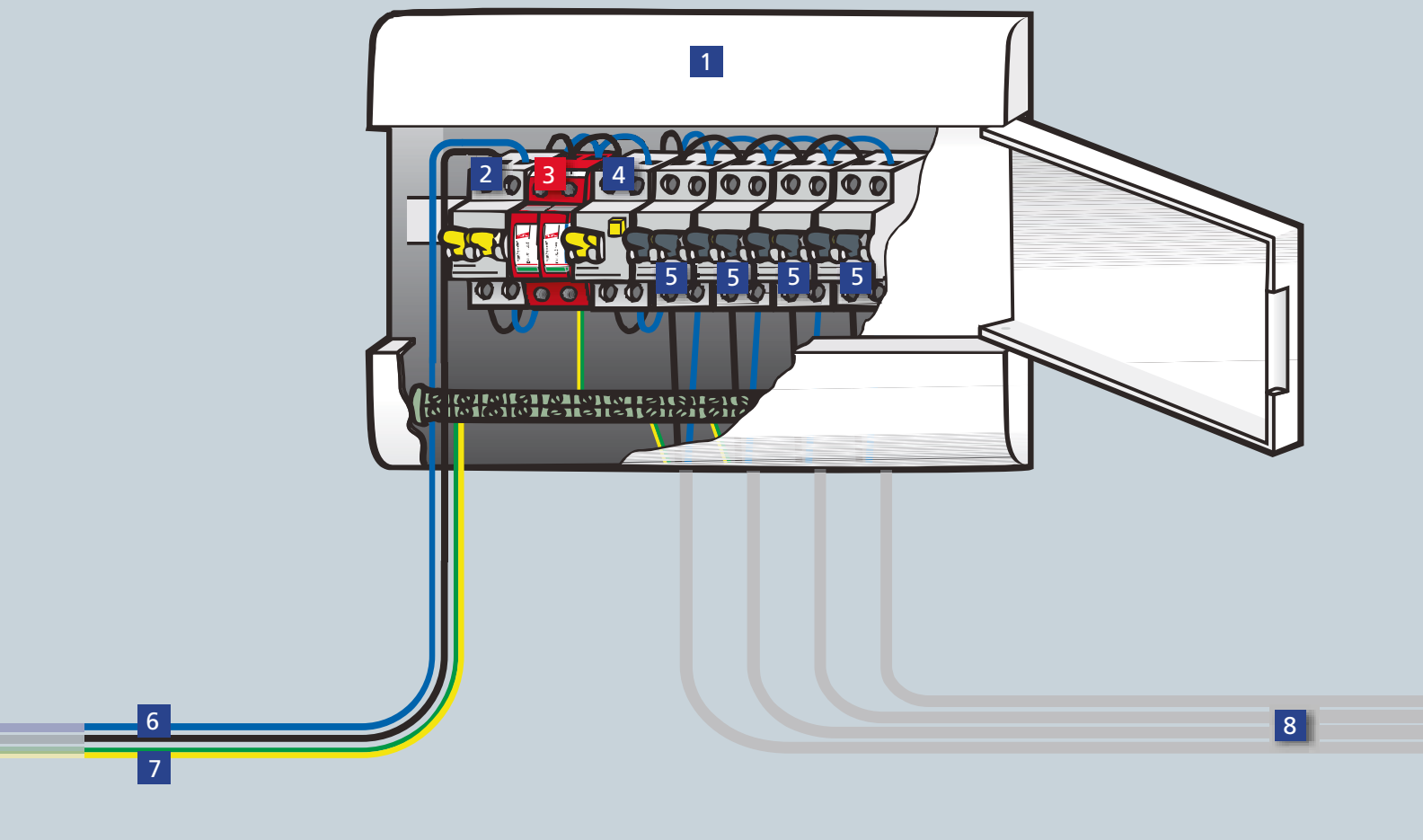


Description	Réf.
1 Ligne électrique entrante	
2 Compteur électrique	
3 Distribution générale	
4 Disjoncteur de tête	
5 Parafoudre compact combiné de type 1 : DEHNshield TT 2P 255	941 110
6 Relais différentiel	
7 Barre d'équilibrage de potentiel (max 50 cm, min 16 mm ²)	
8 Vers la distribution secondaire	



Sélection des parafoudres de type 1 compacts

Schéma de liaison à la terre	Triphasé + Neutre	Type	Réf.
TT et TN-S		DSH TT 255	941 310
TT et TN	Monophasé	DSH TT 2P 255	941 110



Distribution secondaire

Parafoudre de type 2

Description	Réf.
1 Distribution secondaire	
2 Disjoncteur de tête (> 125 A)	
3 Parafoudre modulaire de type 2 : DEHNgard® M TT 2P 275 NL	952 112
4 Relais différentiel	
5 Interrupteurs / Sectionneurs	
6 Arrivée conducteurs de la distribution générale	
7 Conducteur d'équilibrage de potentiel	
8 Vers les consommateurs	

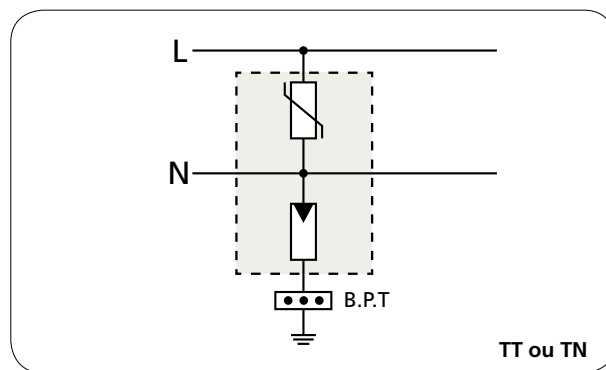
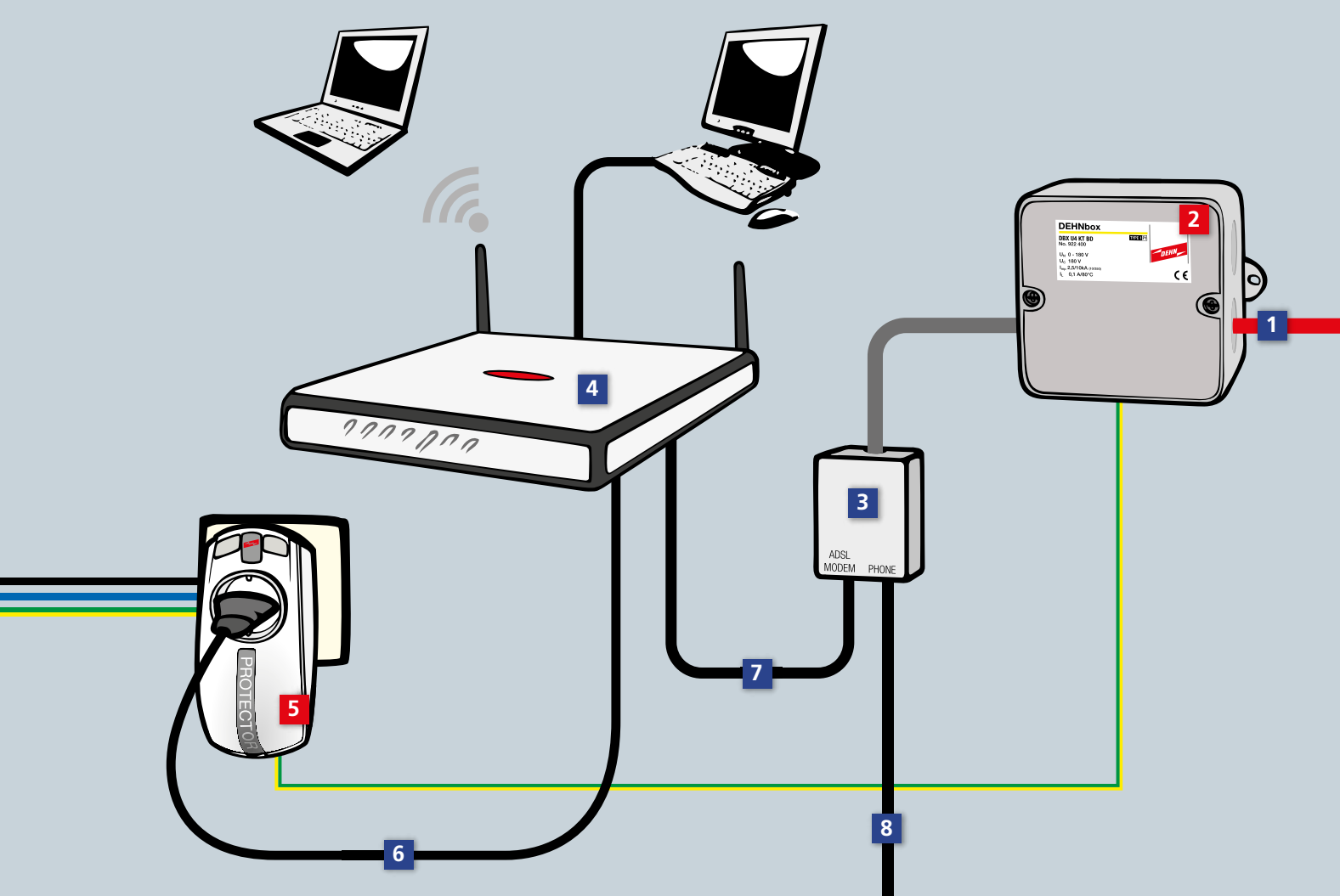


Schéma de principe

Sélection des parafoudres de type 2			
Schéma de liaison à la terre	Type	Type	Réf.
TT et TN-S	Triphasé + Neutre	DG M TT 255 NL (FM)	952 312 (952 317)
TT et TN	Monophasé	DG M TN 275 NL (FM)	952 112 (952 117)

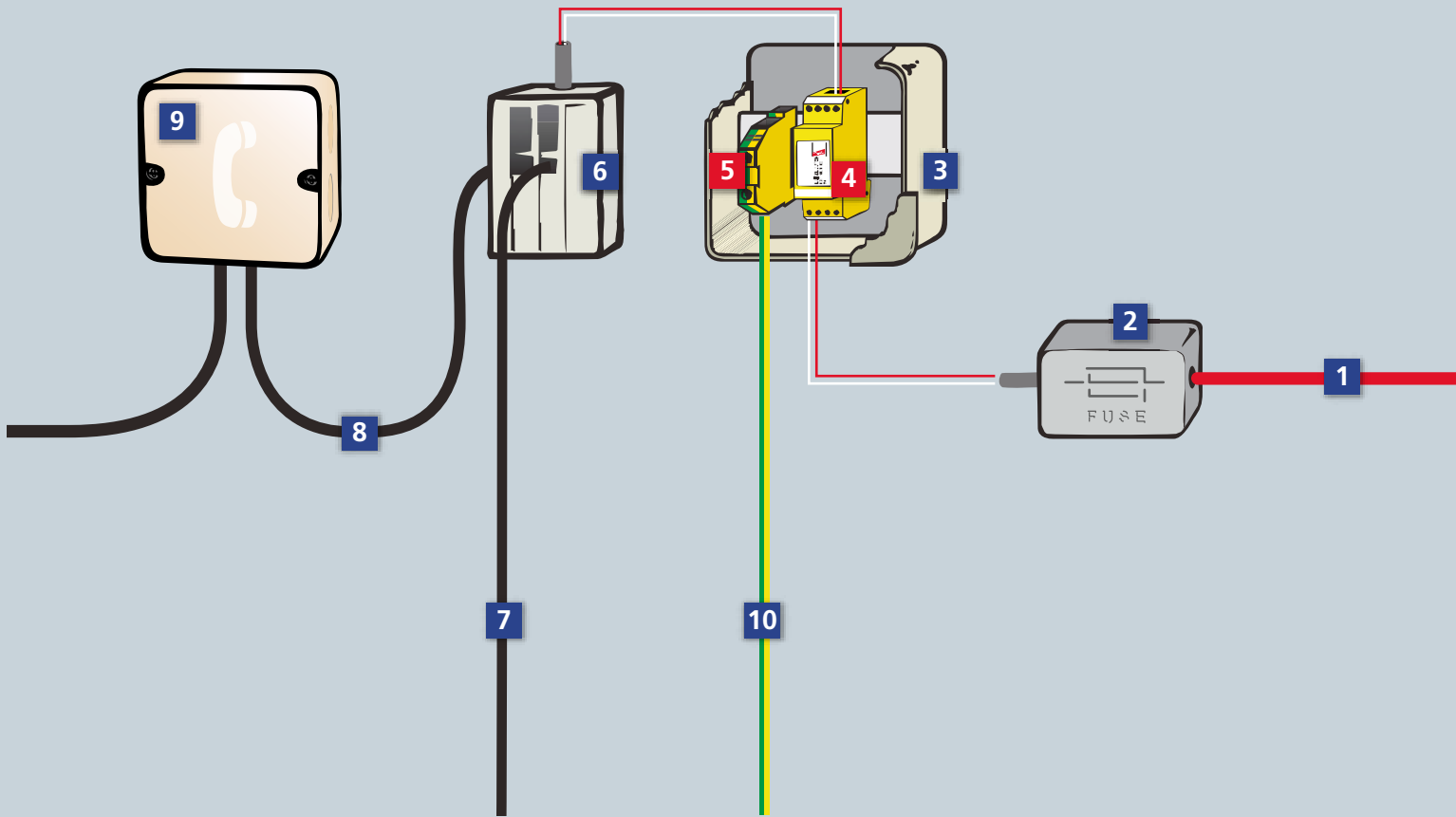
Notes :

- Pour la mise en oeuvre des parafoudres Pages 66 et 67.
- Pour les exigences de raccordement des parafoudres et du choix de la protection amont Pages 64 - 65



Téléphonie ADSL / Routeur WIFI

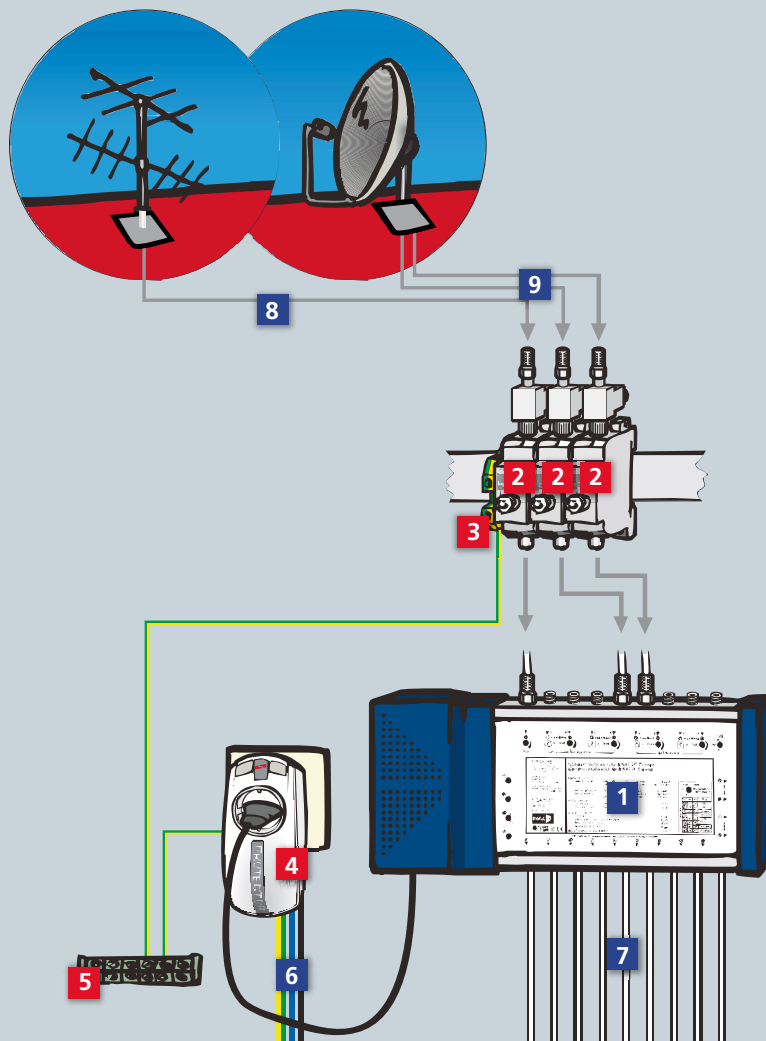
Description	Réf.
1 Ligne téléphonique entrante	
2 Parafoudre Combiné : DEHNbox TC 180	922 210
3 Splitter ADSL	
4 Modem / Routeur ADSL WIFI	
5 Adaptateur de protection contre les surtensions : DPRO 230	909 235
6 Câble d'alimentation 230 V	
7 Liaison entre le routeur ADSL et le splitter ADSL	
8 Vers une prise téléphonique	



Téléphonie domestique

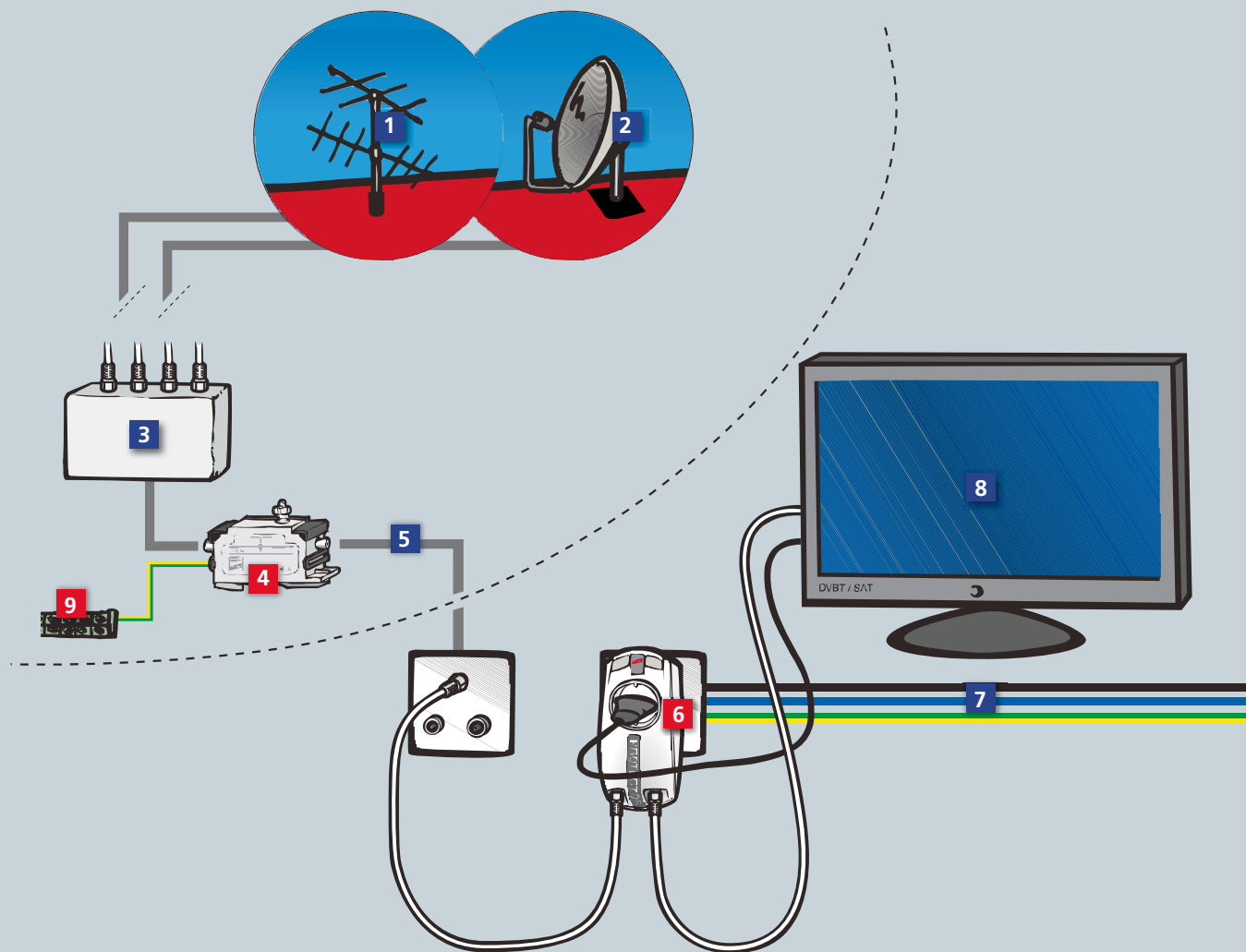
Description	Réf.
1 Ligne téléphonique entrante	
2 Boîtier arrivée F.T.	
3 Coffret parafoudre	
4 Parafoudre pour ligne téléphonique BVT TC 1*	918 411
5 Borne de protection : SLK	910 099
6 Répartiteur principal	
7 Vers une prise téléphonique d'un routeur ADSL	
8 Vers une prise téléphonique	
9 Prise téléphonique	
10 Vers la boîte de jonction la plus proche	

* Schéma d'installation indicatif, veuillez consulter la notice d'installation.



Antenne TV et SAT centralisée tertiaire

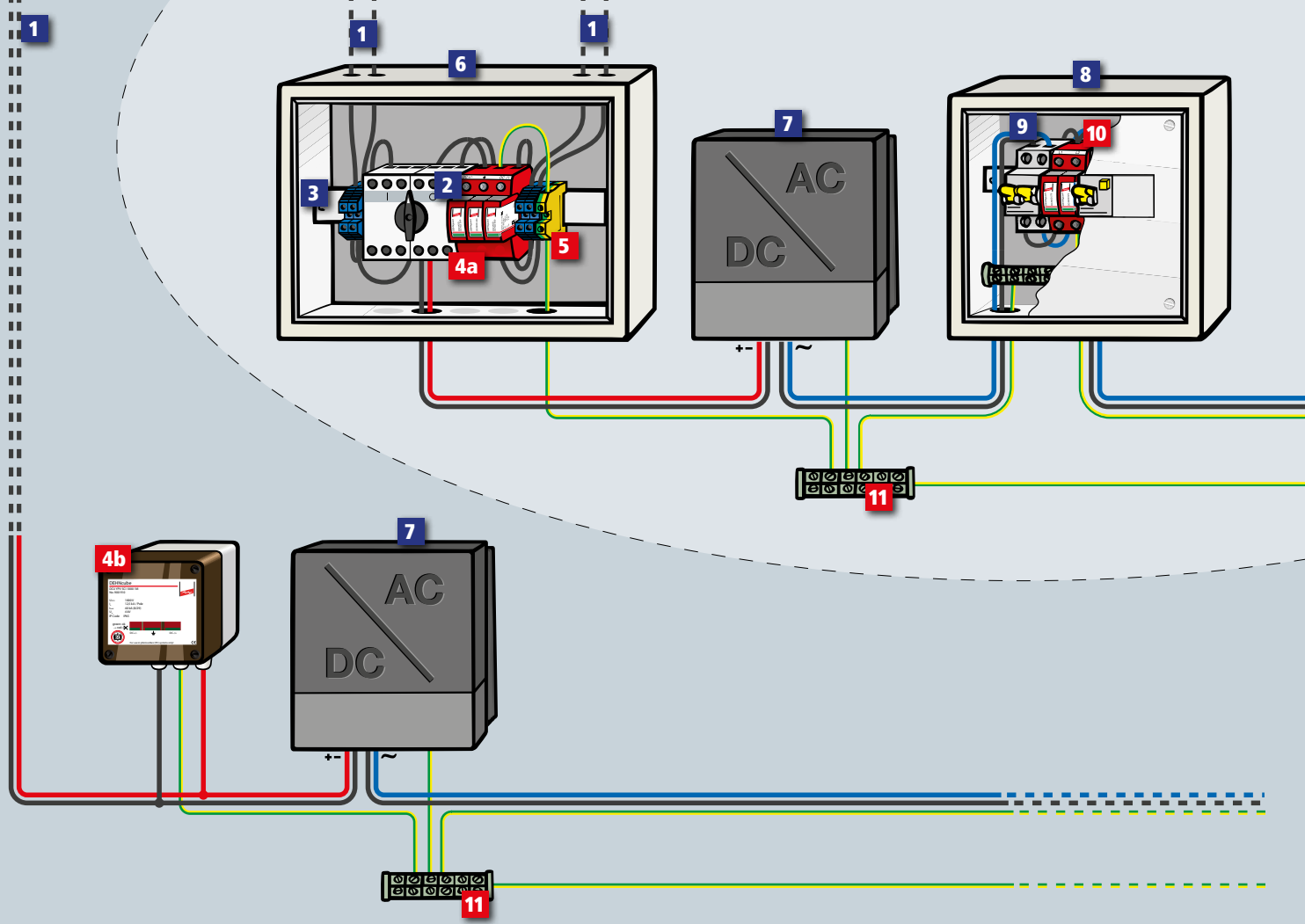
Description	Réf.
1 Amplificateur	
2 Parafoudre : DEHNgate® GFF TV	909 705
3 Borne de protection : SLK	910 099
4 Adaptateur de protection contre les surtensions : DPRO 230	909 235
5 Barre d'équilibrage de potentiel	563 105
6 Arrivée du tableau de distribution	
7 Vers les appareils TV	
8 Venant de l'antenne	
9 Venant du récepteur satellite	



Antenne TV / SAT résidentielle

Description	Réf.
1 Antenne terrestre	
2 Récepteur satellite	
3 Répartiteur TV	
4 Parafoudre compact avec raccordement par prise BNC : DEHNgate® FF TV	909 703
5 Câble coaxial pour prise TV	
6 Adaptateur de protection TV : DPRO 230 TV*	909 305
7 Arrivée du tableau de distribution	
8 Téléviseur	
9 Barre d'équilibrage de potentiel : PAS 6RK OH	563 105

* Schéma d'installation indicatif, veuillez consulter la notice d'installation.



Systeme photovoltaïque en résidentiel sans paratonnerre

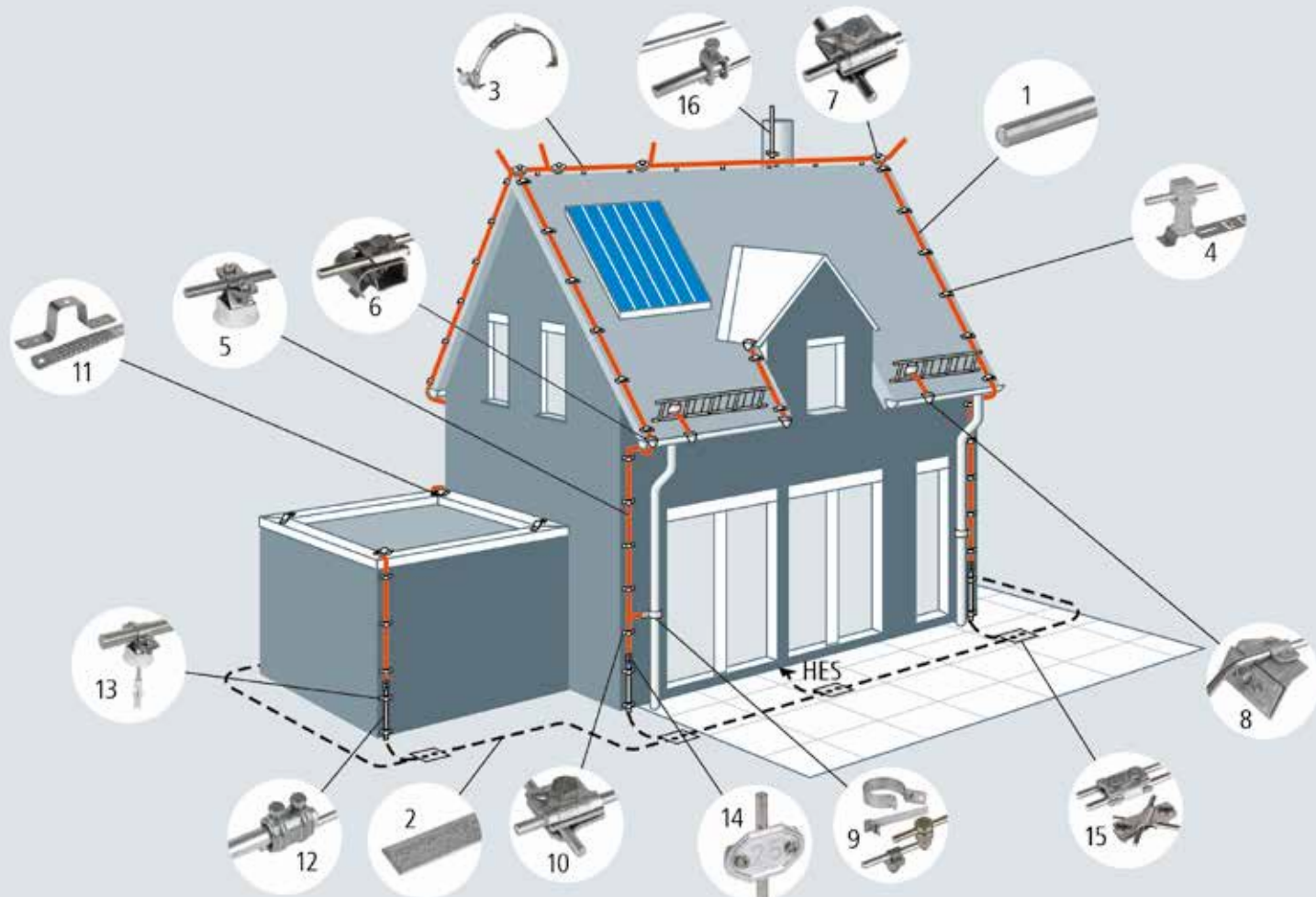


Description	Réf.
1 Arrivée des chaînes	
2 Interrupteur DC	
3 Rail DIN	
4a Parafoudre photovoltaïque de type 2 : DEHNGuard M YPV SCI 1000 FM *	952 515
4b Parafoudre photovoltaïque de type 2 IP 65 : DEHNcube YPV SCI 1000 1M	900 910
5 Borne de protection : SLK	910 099
6 Coffret DC	
7 Onduleur	
8 Coffret AC	
9 Disjoncteur de tête	
10 Parafoudre modulaire de type 2 : DEHNGuard M TT 2P 275 NL	952 112
11 Barre d'équilibrage de potentiel : PAS 11AK UV	563 201

Notes :

- Pour la mise en œuvre des parafoudres Pages 66 et 67.
- Pour les exigences de raccordement des parafoudres et du choix de la protection amont Pages 64 - 65.

* Attention tension du parafoudre photovoltaïque 1000V d.c, d'autres tensions sont disponibles.



Protection directe d'une maison

Description	Réf.
1 Conducteur en aluminium 50 mm ²	840 018
2 Conducteur plat en acier 30 x 3,5mm	810 335
3 Support de fixation faîtière	206 809
4 Support de fixation tuile	204 169
5 Support de fixation mural	274 150
6 Borne de connexion gouttière	339 059
7 Borne de connexion en T (alu.)	390 051
8 Borne de connexion au pare-neige	343 000
9 Collier de mise à la terre de gouttière	420 100
10 Borne de connexion en T (acier)	390 050
11 Tresse de pontage	377 006
12 Borne de sectionnement Paratonnerre	459 239
13 Support de fixation	274 260
14 Plaquette numéroté	480 005
15 Borne de connexion en //	305 000
16 Pointe de capture	483 150
Contacter DEHN FRANCE pour vous dimensionner le réseau de terre	

Note :
La détermination des produits effectuée sur cet exemple est donnée à titre indicatif.

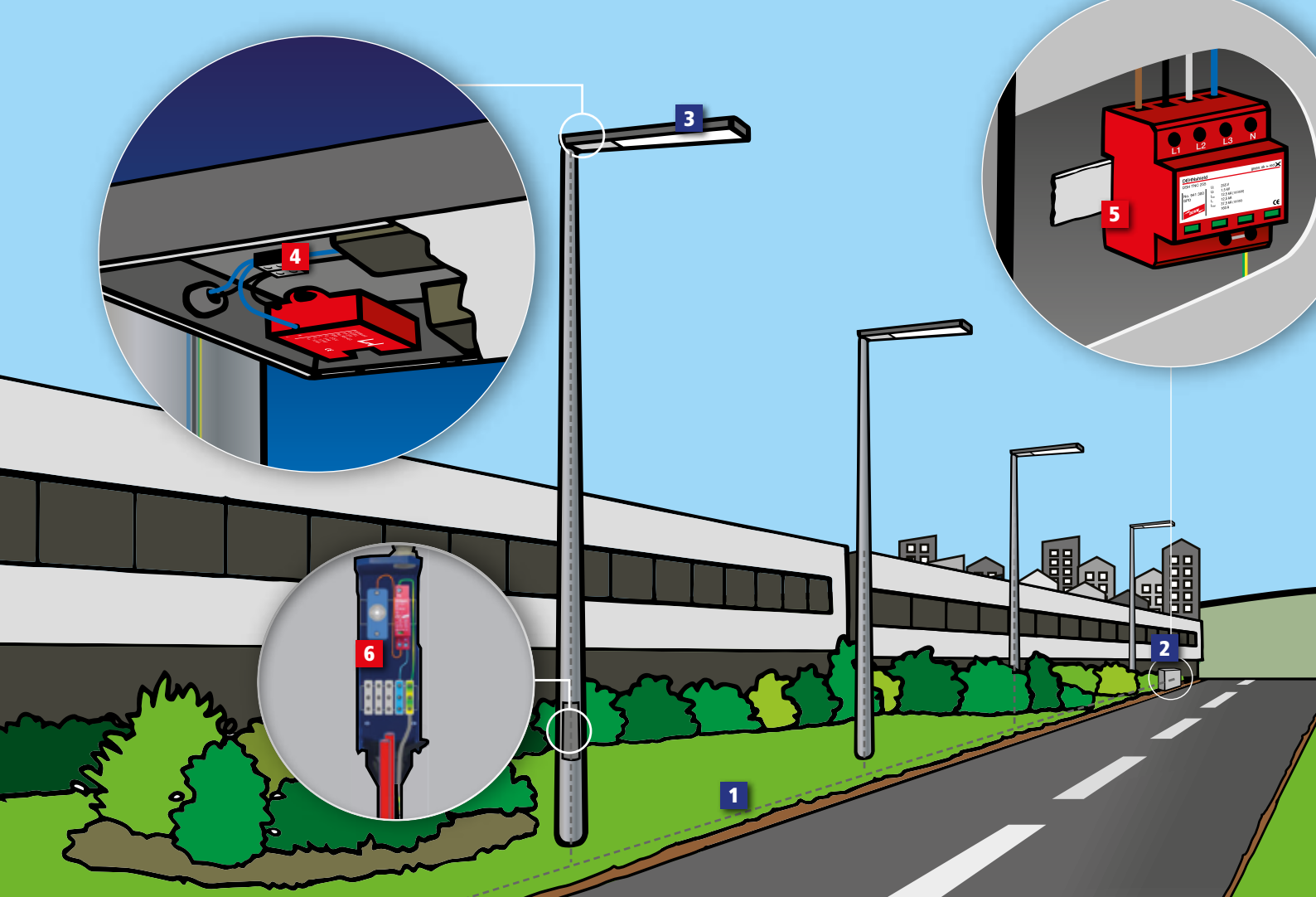


Autres applications



Sommaire

Protection de l'éclairage Led public	<i>p. 49</i>
Protection de l'éclairage Led architecturale	<i>p. 50</i>
Borne de recharge pour véhicule électrique	<i>p. 51</i>
Protection des éoliennes	<i>p. 52</i>
Protection d'une station de radiotéléphonie mobile	<i>p. 53</i>
Protection des systèmes de sécurité et de commande ferroviaires	<i>p. 54</i>



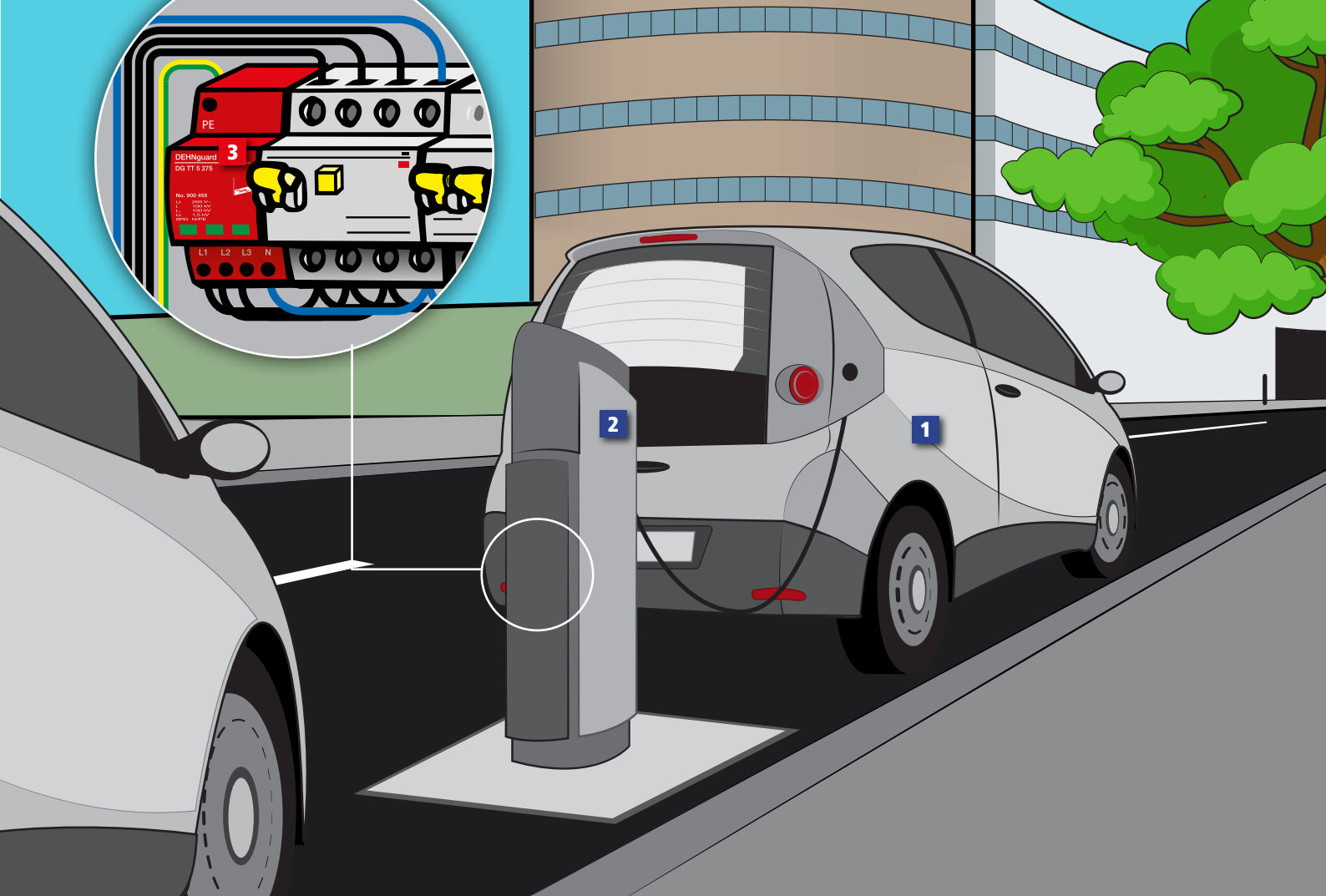
Protection de l'éclairage Led public

Description	Réf.
1 Ligne d'alimentation électrique de l'éclairage public	
2 Armoire de distribution électrique	
3 Luminaire LED	
4 Parafoudre de type 2 filaire DEHNCord L 1P 275	900 431
5 Parafoudre compact de type 1 combiné DEHNshield TT 255	941 310
6 Parafoudre compact de type 2 : DEHNgard TT 2P 5 275	900 450



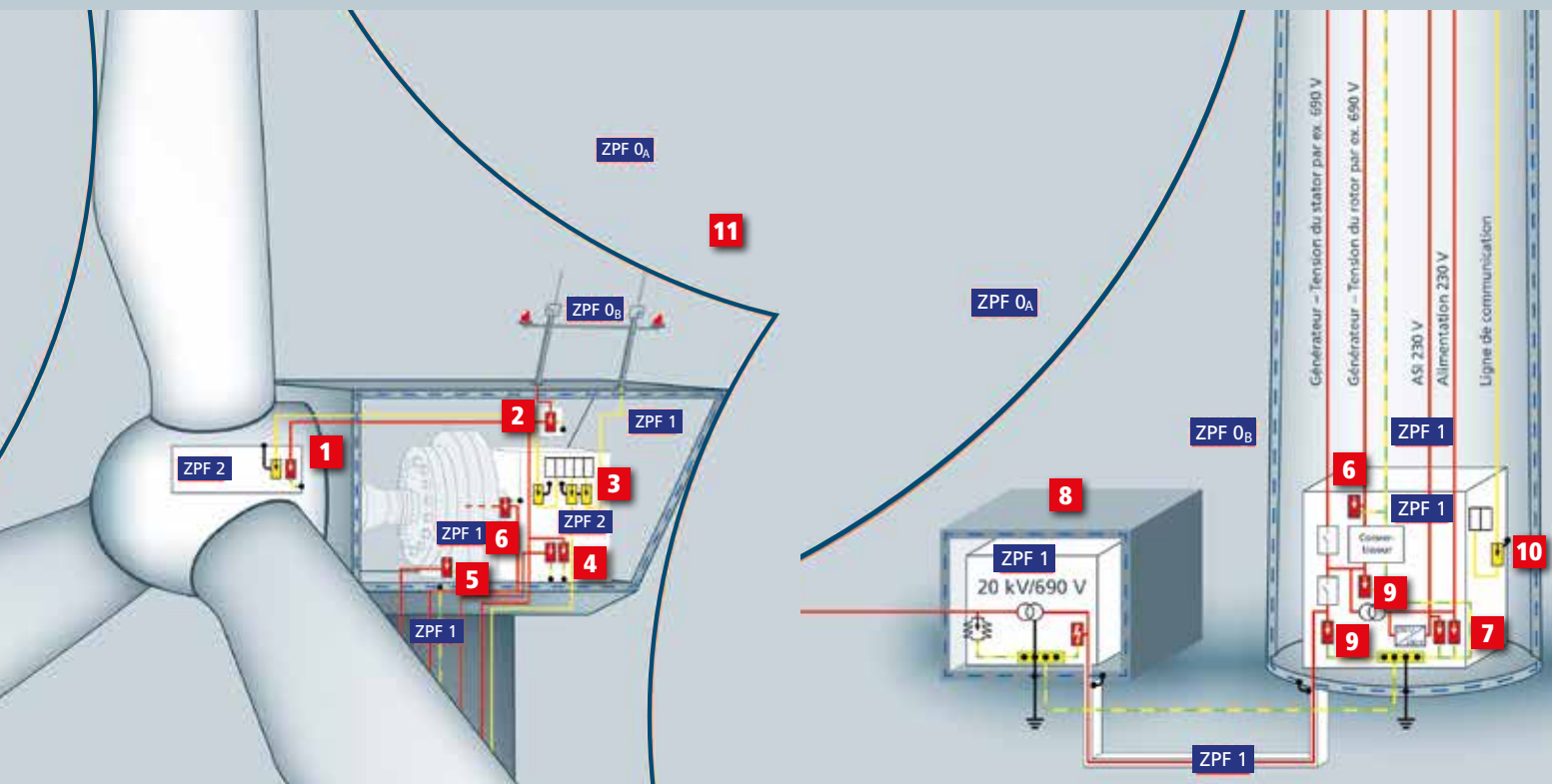
Protection de l'éclairage LED architecturale

Description		Réf.
1	Barrette LED	
2	Liaison BT et TBT de l'armoire secondaire	
3	Spot LED	
4	Armoire secondaire regroupant toutes les liaisons BT et TBT de l'éclairage LED	
5	Parafoudre combiné pour la protection des lignes RS 485	<ul style="list-style-type: none"> • Embase BXT BAS 920 300 • Module de protection : BXT ML4 BD HF 5 920 371
6	Module de surveillance d'état des parafoudres BXT : DRC MCM XT	910 695
7	Parafoudre modulaire de type 3 pour la protection de l'alimentation 230V : DEHNrail M 2P 255 FM	953 205
8	Tableau général basse tension	
9	Parafoudre combiné modulaire de type 1 : DEHNventil M TT 255 FM	951 315
10	Ecran de visualisation de l'état du parafoudre de type 1 : DEHNpanel L	910 200



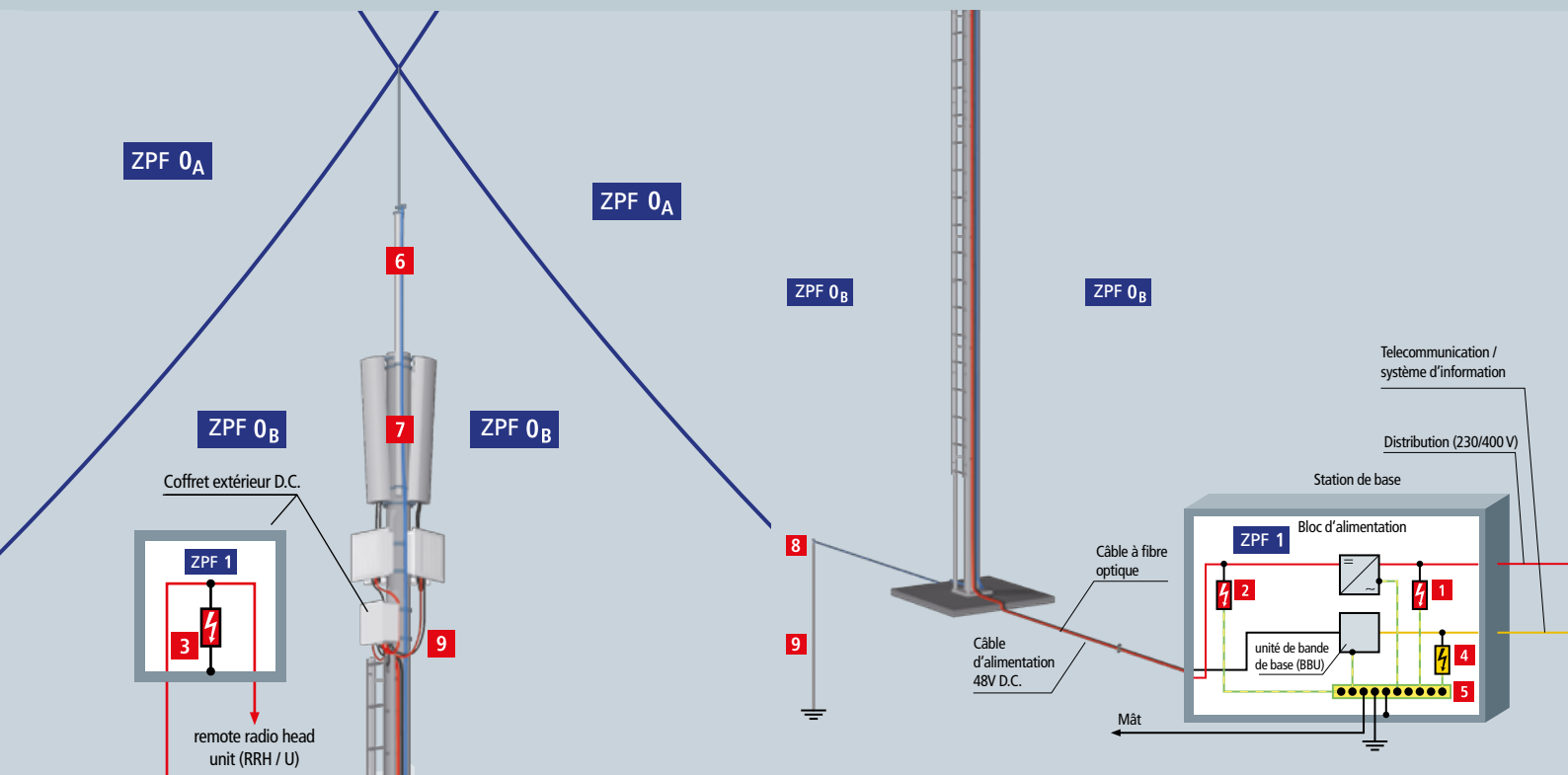
Borne de recharge pour véhicule électrique

Description		Réf.
1	Véhicule électrique	
2	Borne de recharge pour véhicule électrique	
3	Parafoudre compact de type 2 : DEHNguard® TT 5 275	900 455
	Contacter DEHN FRANCE pour vous dimensionner le réseau de terre	



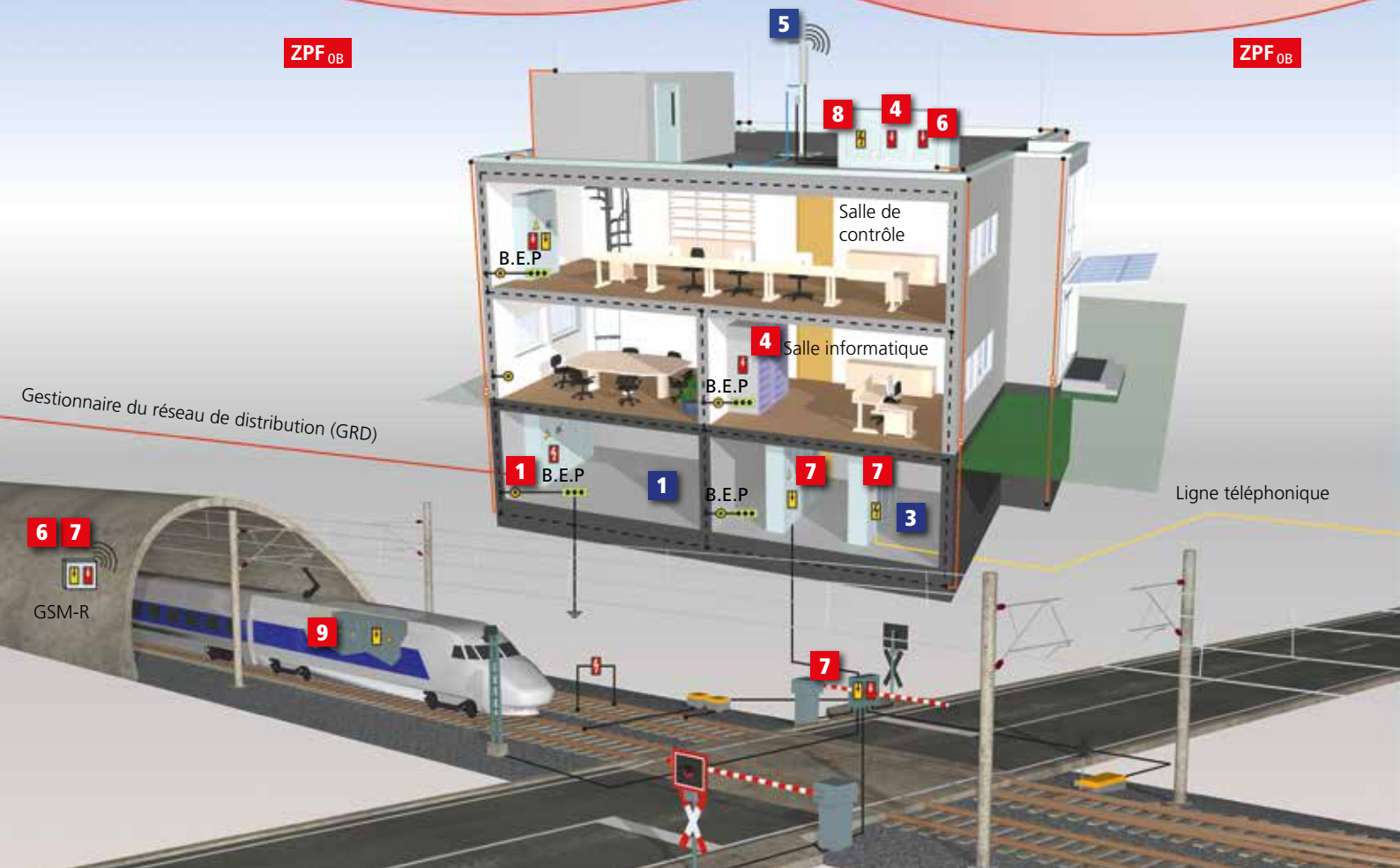
Protection des éoliennes

Description	Réf.
1 Ligne de signaux Nacelle-Moyeu	920 300
	920 324
	929 121
Alimentation en tension du moyeu : DG M TT 2P CI 275 NL FM	952 175
2 Protection du balisage lumineux : DG M TT 2P CI 275 NL FM	952175
3 Ligne de signaux station météo	920 300
	920 324
4 Armoire de commande dans la nacelle : DG M TNC 275 FM	952 305
5 Protection du côté stator : DG M WE 600 FM	952 307
6 Protection du rotor : Kit Neptune	NAK SN4563
7 Alimentation électrique de l'armoire de commande au pied du mât: DG M TNC 275 FM	952 305
8 Côté basse tension transformateur Système TN 400/690 V : DB M 1 440 FM	961145
9 Protection du convertisseur et de l'alimentation principale : DG M WE 600 FM	952 307
10 Protection des lignes de communication dans les armoires de commande de la nacelle et du pied du mât	920 300
	103449
11 Protection des capteurs à vent avec une pointe de capture	540 105
Contacteur DEHN FRANCE pour vous dimensionner le réseau de terre	



Protection d'une station de radiotéléphonie mobile

Description	Réf.
1 Protection de la station de base avec un parafoudre de type 1 combiné : DVA CSP 3P 100 FM	900 360
2 Protection de l'unité d'alimentation 48V DC : DSE M 1 60 FM	971 126
3 Protection „Remote Radio Heads“ : DSE M 2P 60 FM	971 226
4 Ligne de signaux station météo	• Embase : BXT BAS • Module de protection : BXT ML 4 B 180
5 Barre de liaison équipotentielle	920 300 920 310
6 Mât de capture isolé	472 219
Conducteur HVI gris	105 315 819 223
7 Collier de serrage pour l'antenne	540 100
8 Borne de connexion	620 915
9 Piquet de terre en INOX	620 302
Contactez DEHN FRANCE pour vous dimensionner le réseau de terre	



Protection des systèmes de sécurité et de commande ferroviaires



Description	Réf.
1 Tableau général basse tension	
2 Parafoudre de type 1 coordonnée unipolaire : DB M 1 440 FM	961 145
3 Tableaux divisionnaires	
4 Parafoudre de type 2 multipolaire modulaire : DG M TNC 255 FM	952 305
5 Équipements terminaux	
6 Parafoudre de type 3 : DEHnrail M 4P 255 FM	953 405
7 Protection des liaisons de commande et de sécurité	<ul style="list-style-type: none"> • Embase : BXT BAS • Module de protection : BXTU ML4 BD 00-180*
8 Protection des liaisons coaxiales : DGA L4 7 16 S	929 047
9 Protection des liaisons Ethernet : DPA M CLE RJ45B 48	929 121
Contacter DEHN FRANCE pour vous dimensionner le réseau de terre	



* Parafoudre combiné compact disposant de la technologie actiVsense et de la fonction LifeCheck pour la protection de 2 paires ou 4 conducteurs séparés d'interfaces symétrique avec isolation galvanique. Pour une utilisation universelle pour toute tension comprise entre 0 et 180 V.

Sélections & installations



Sommaire

Aide à la sélection des parafoudres pour sites ICPE* et ERP**

- Schéma de liaison à la terre : TT et TN

p. 56-59

- Schéma de liaison à la terre : IT

p. 60-61

Aide à la sélection des parafoudres pour sites fréquemment foudroyés

- Schéma de liaison à la terre : TT et TN

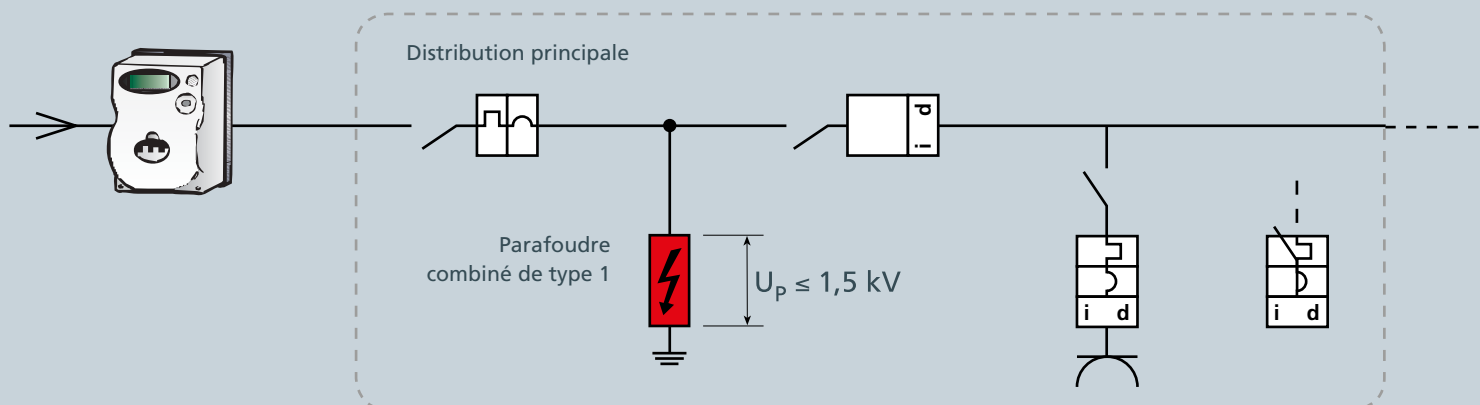
p. 62-63

Exigences sur le raccordement des parafoudres

p. 64-67

* Installations classées pour la protection de l'environnement

** Etablissement recevant du public



Aide à la sélection des parafoudres

Parafoudre de type 1 combiné
Présence paratonnerre pour sites ICPE, ERP*****
avec équipements sensibles



Schémas de liaison à la terre : TT, TN, TN-C et TN-S

Le parafoudre DEHNventil est directement coordonné avec les parafoudres de la gamme Red/Line sans nécessiter de longueur de câble ou d'inductance.

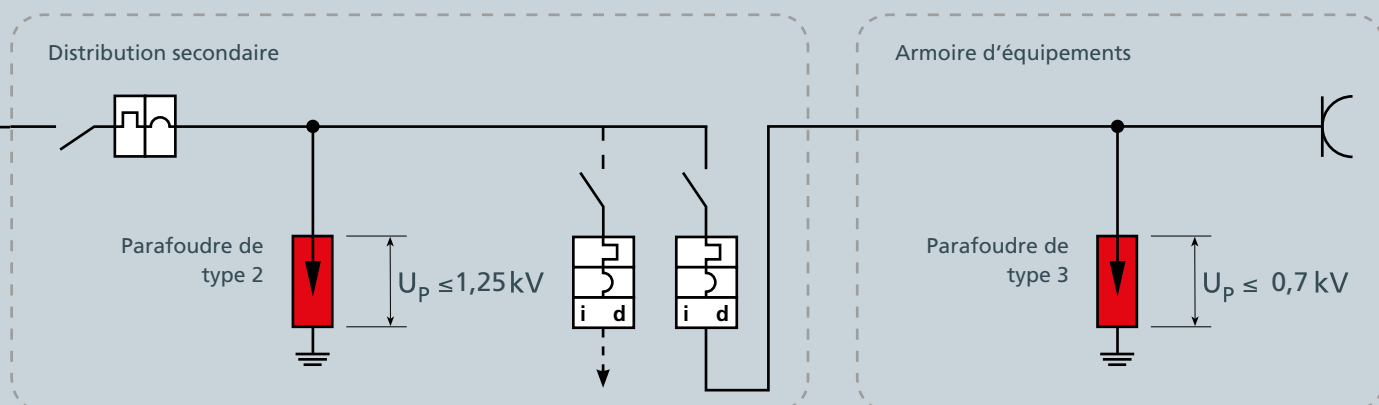
Parafoudre de type 1 combiné
 Parafoudre combiné modulaire et multipolaire pour schéma de liaison à la terre TT et TN

Description	Réf.	Réf. FM*
DEHNventil® M TT 255	951 310	951 315
DEHNventil® M TNC 255	951 300	951 305
DEHNventil M TT 2P 255	951 110	951 115

Parafoudre de type 1 combiné avec fusible intégré
 Parafoudre combiné modulaire et unipolaire pour schéma de liaison à la terre TT et TN.

Description	Réf.
DVCI 1 255	961 200
DVCI 1 255 FM*	961 205

* FM = Contact de télésignalisation
 ** Installations classées pour la protection de l'environnement
 *** Etablissement recevant du public



Parafoudre de type 2

Description	Réf.	Réf. FM*
DEHNGuard® M TT 275 NL	952 312	952 317
DEHNGuard® M TNC 275	952 300	952 305
DEHNGuard® M TT 2P 275 NL	952 112	952 117

Parafoudre modulaire avec fusible amont intégré

Description	Réf.	Réf. FM*
DEHNGuard® M TT CI 275	952 322	952 327
DEHNGuard® M TNC CI 275	952 304	952 309
DEHNGuard® M TT 2P CI 275 NL	952 170	952 175

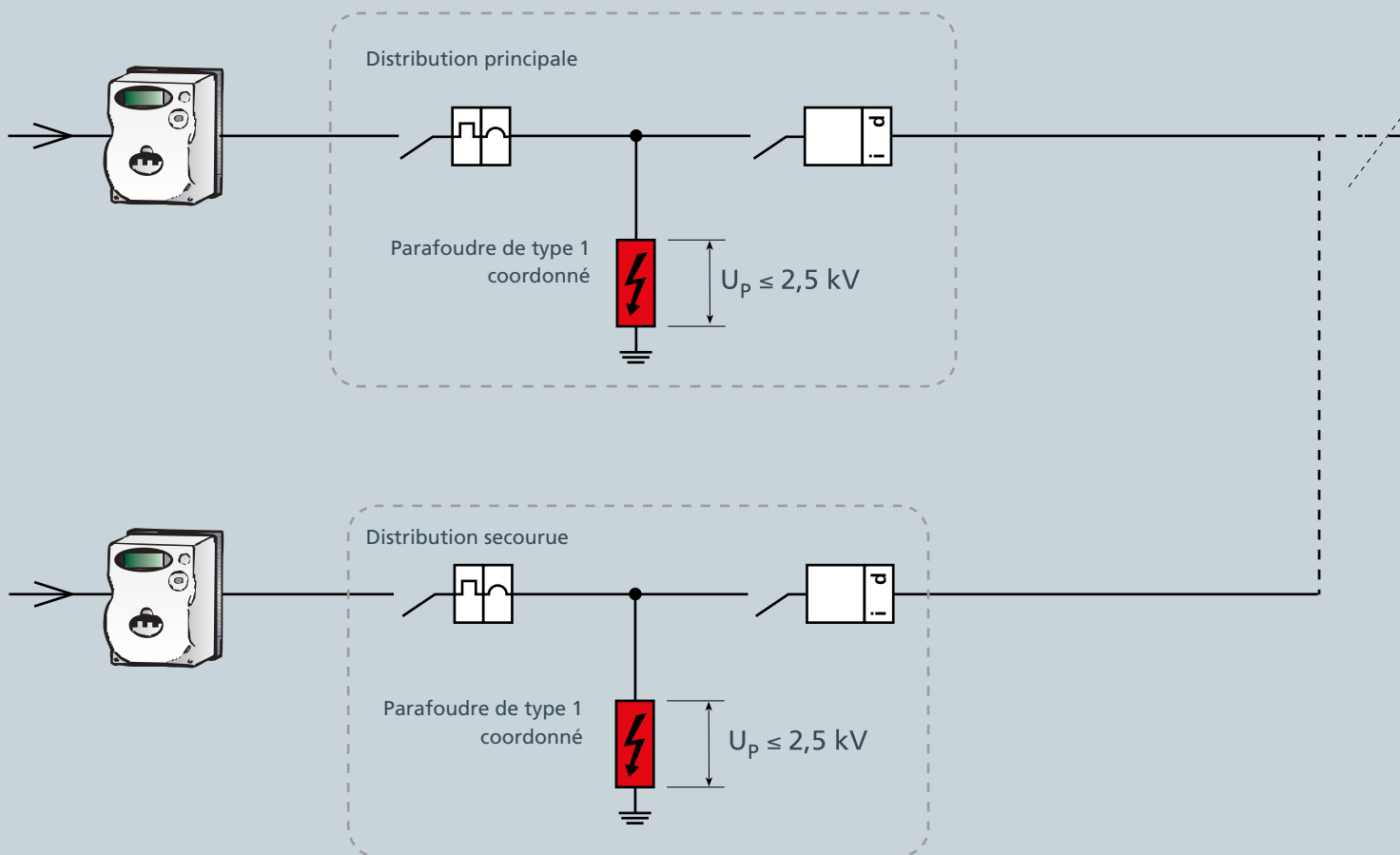
Parafoudre de type 3

Description	Réf.
DEHNGuard® M 4P 255	953 400
DEHNGuard® M 4P 255 FM*	953 405

Description	Réf.
DEHNGuard® M 2P 255	953 200
DEHNGuard® M 2P 255 FM*	953 205

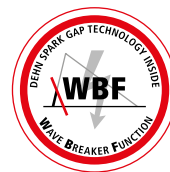
Description	Réf.
DEHNGuard® M 255	924 396

Accessoires pour les parafoudres DEHNGuard voir page 59.



Parafoudre de type 1 coordonné Présence paratonnerre pour sites ICPE**, ERP*** avec équipements sensibles

Les parafoudres DEHNbloc et DEHNgap sont coordonnés énergétiquement avec le parafoudre de type 2 DEHNguard sans nécessiter de longueur de câble ou d'inductance.




Schémas de liaison à la terre : TT et TN

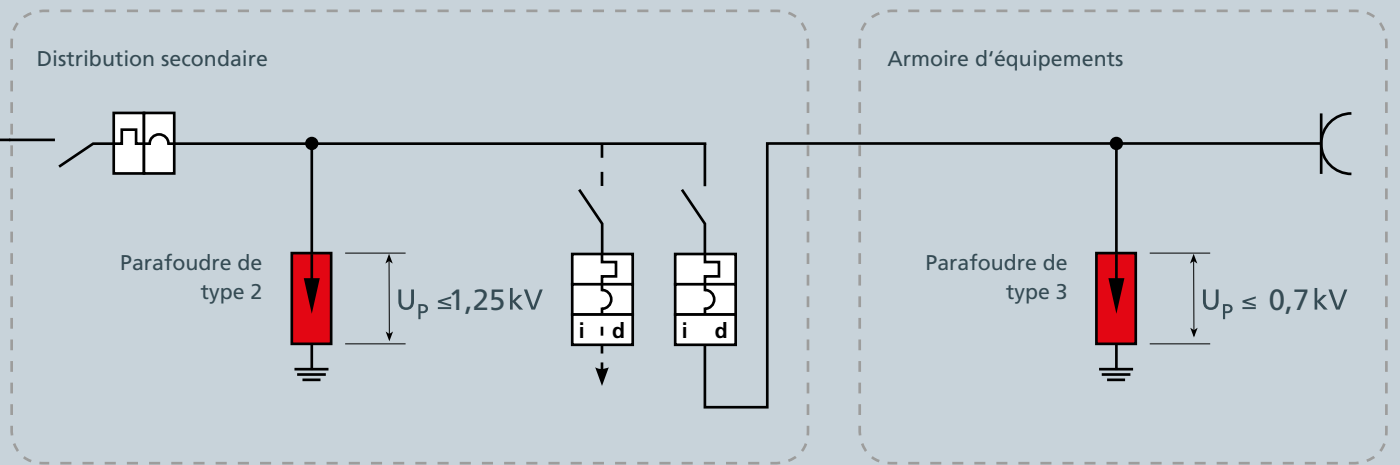
	+		Description		
			Description	Réf.	Réf. FM*
			DEHNbloc® M 255	961 120	961 125
			DEHNgap M 255*	961 101	961 105

Schémas de liaison à la terre : TT et TN

	+		Description	
			Description	Réf.
			DEHNbloc Maxi 1 255 S	900 220
			DEHNsignal E 3	910 631




* FM = Contact de télésignalisation
 ** Installations classées pour la protection de l'environnement
 *** Etablissement recevant du Public



Parafoudre de type 2

Description	Réf.	Réf. FM*
DEHNGuard® M TT 275 NL	952 312	952 317
DEHNGuard® M TNC 275	952 300	952 305
DEHNGuard® M TT 2P NL	952 112	952 117



Accessoires pour DEHNGuard et DEHNshield

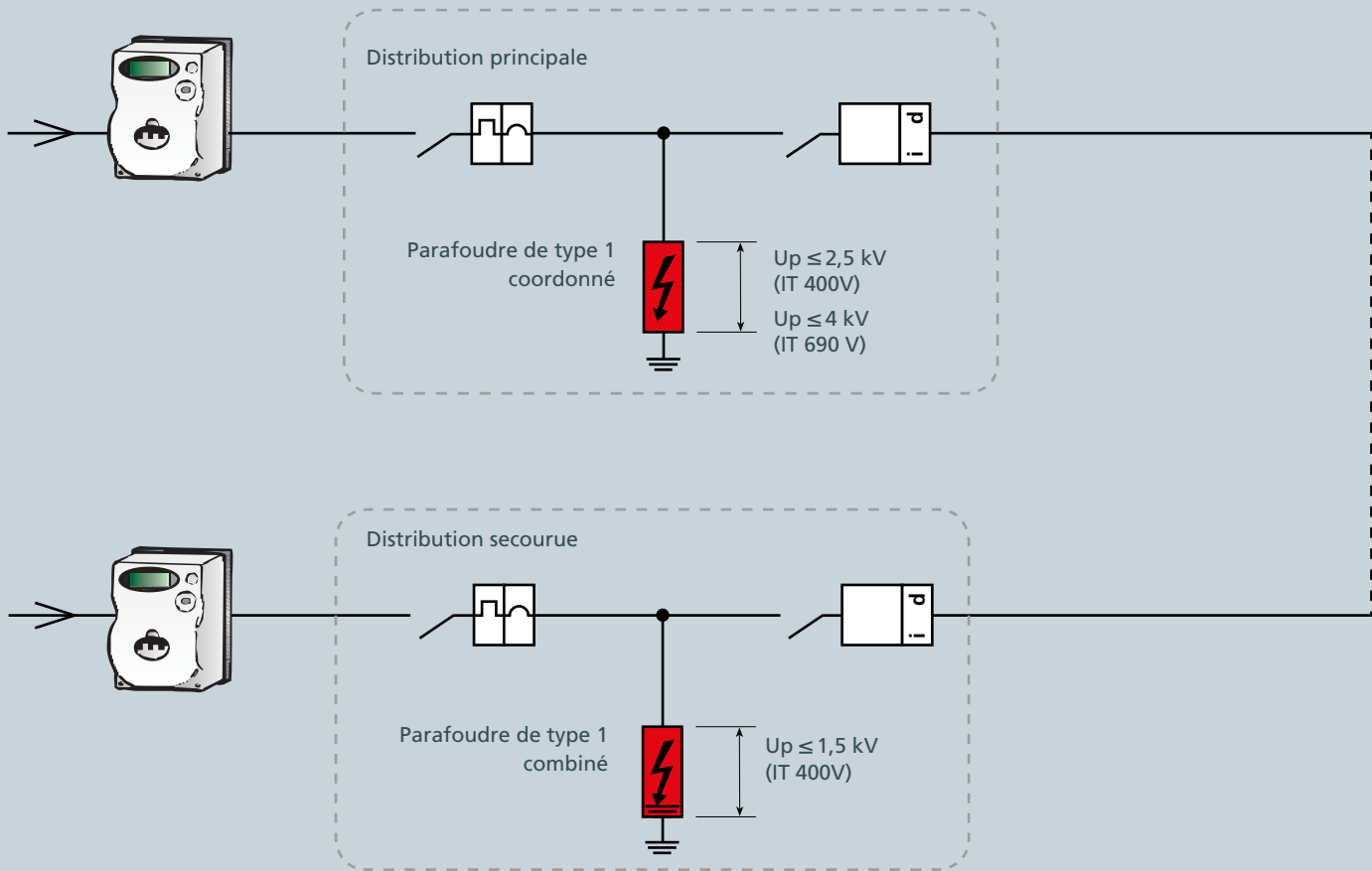
Description	Réf.
STAK 25	952 589
STAK 2X16	900 589

Parafoudre de type 3

Description	Réf.
DEHNrail® M 4P 255	953 400
DEHNrail® M 4P 255 FM*	953 405

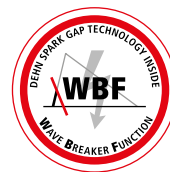
Description	Réf.
DEHNrail® M 2P 255	953 200
DEHNrail® M 2P 255 FM*	953 205

Description	Réf.
DEHNflex® M 255	924 396



Parafoudre de type 1 coordonné ou combiné Présence paratonnerre pour sites ICPE**, ERP***

Les parafoudres DEHNventil et DEHNbloc sont directement coordonnés avec les parafoudres de la gamme Red/Line sans nécessiter de longueur de câble ou d'inductance.



Schémas de liaison à la terre : IT 400V sans / avec neutre

Description	Réf.
DEHNbloc® M 1 440	961 140
DEHNbloc® M 1 440 FM*	961 145

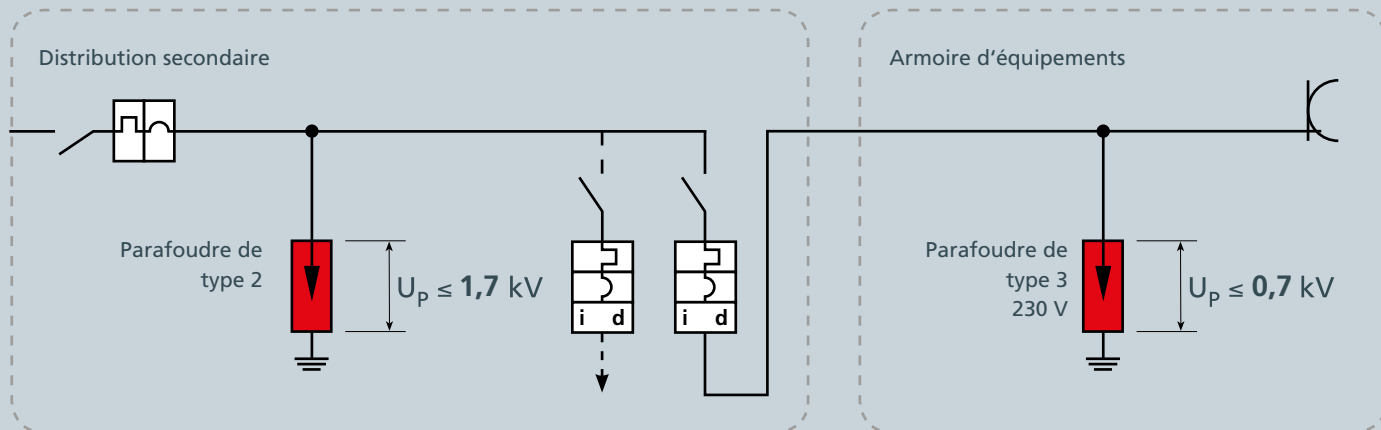
Description	Réf.
DEHNventil® M SN1672	951 315/S SN1672

Schémas de liaison à la terre : IT 400V sans / avec neutre (fusible intégré)


Description	Réf.
DEHNbloc® M 1 CI 440 FM*	961 146

* FM = Contact de télésignalisation


** Installations classées pour la protection de l'environnement - *** Etablissement recevant du public



Parafoudre de type 2




Description	Réf.
DEHNgard® M TNC 440	952 303
DEHNgard® M TNC 440 FM*	952 308
DEHNgard® S 440	952 075
DEHNgard® S 440 FM*	952 095




Description	Réf.
DEHNgard S 600	952 076
DEHNgard S 600 FM*	952 096

Accessoires pour les parafoudres DEHNgard voir page 59.


Parafoudre de type 3



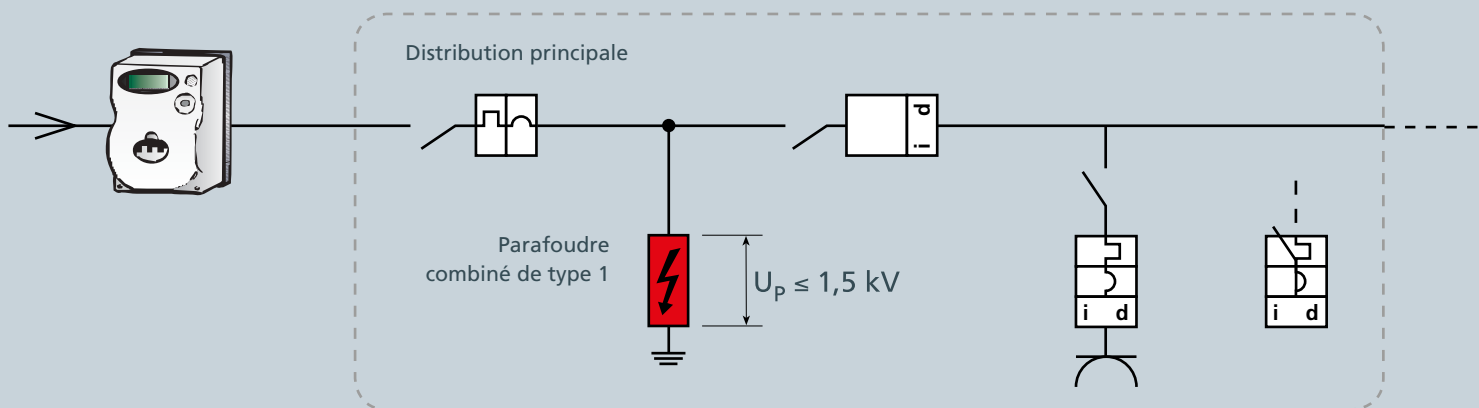
Description	Réf.
DEHNrail® M 4P 255	953 400
DEHNrail® M 4P 255 FM*	953 405



Description	Réf.
DEHNrail® M 2P 255	953 200
DEHNrail® M 2P 255 FM*	953 205



Description	Réf.
DEHNflex® M 255	924 396



Parafoudre de type 1 compact combiné pour sites fréquemment foudroyés



Schémas de liaison à la terre : TT et TN

Le parafoudre DEHNshield est directement coordonné avec les parafoudres de la gamme Red/Line sans nécessiter de longueur de câble ou d'inductance.

Parafoudre de type 1 compact

Parafoudre compact combiné modulaire et multipolaire pour schéma de liaison à la terre TT et TN-S



Description	Réf.
DEHNshield TT 255	941 310

Parafoudre de type 1 compact

Parafoudre compact combiné modulaire et multipolaire pour schéma de liaison à la terre TN-C



Description	Réf.
DEHNshield TNC 255	941 300

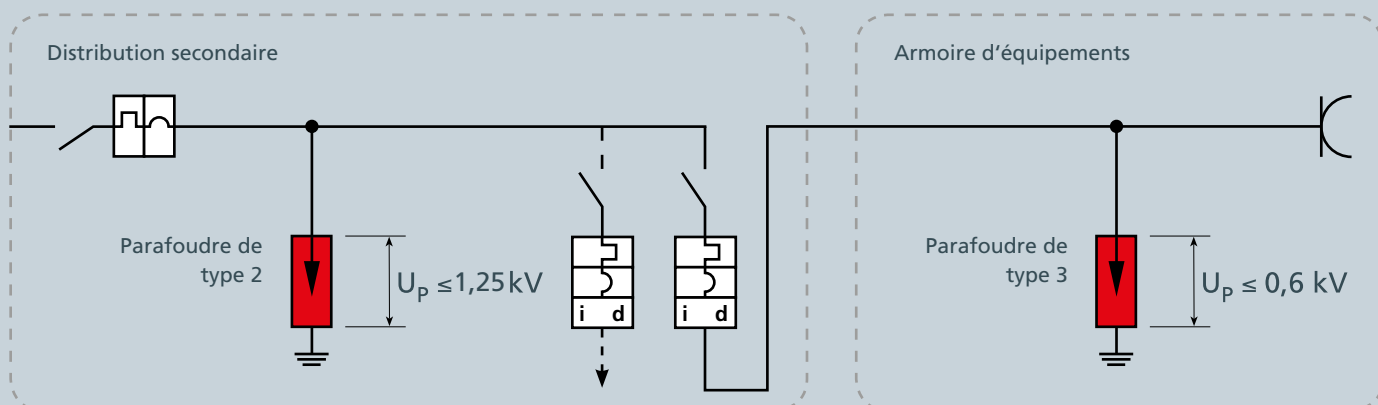
Parafoudre de type 1 compact

Parafoudre compact combiné modulaire et multipolaire pour schéma de liaison à la terre TT et TN



Description	Réf.
DEHNshield TT 2P 255	941 110

Accessoires pour les parafoudres DEHNshield voir page 59 - * FM = Contact de télésignalisation




Parafoudre de type 2

Description	Réf.	Réf. FM*
DEHNGuard® M TT 275 NL	952 312	952 317
DEHNGuard® M TNC 275	952 300	952 305
DEHNGuard® M TT 2P 275 NL	952 112	952 117

Parafoudre de type 3

Description	Réf.
DEHNGuard® M 4P 255	953 400
DEHNGuard® M 4P 255 FM*	953 405



Parafoudre modulaire avec fusible intégré

Description	Réf.	Réf. FM*
DEHNGuard® M TT CI 275	952 322	952 327
DEHNGuard® M TNC CI 275	952 304	952 309
DEHNGuard® M TT 2P CI 275 NL	952 170	952 175

Description	Réf.
DEHNGuard® M 2P 255	953 200
DEHNGuard® M 2P 255 FM*	953 205

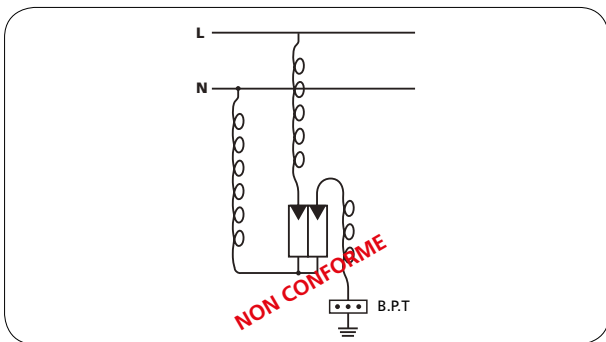
Description	Réf.
DEHNGuard® M 255	924 396

Accessoires pour les parafoudres DEHNGuard voir page 59.
* FM = Contact de télésignalisation

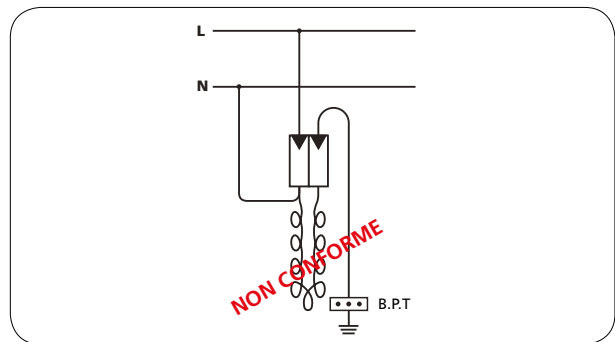


Exigences sur le raccordement des parafoudres

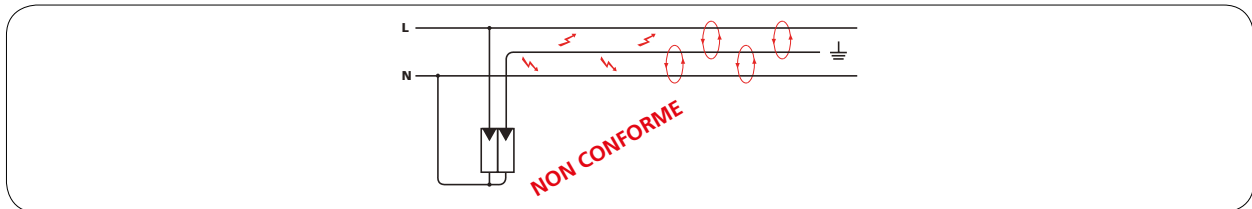
Exemple d'installation non conforme et conforme



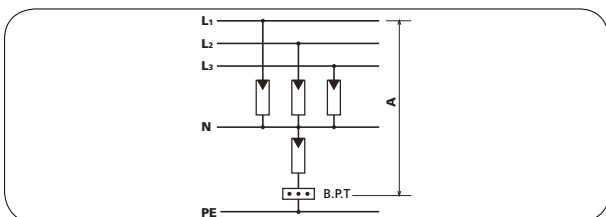
A) Installation non conforme
Conducteurs trop longs, formation de boucles.



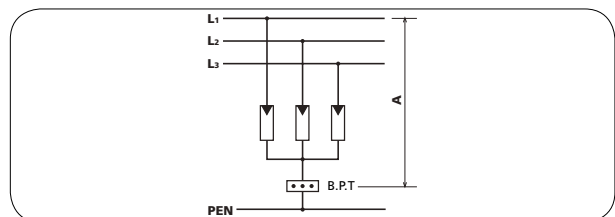
B) Installation non conforme
Pontage des parafoudres trop longs.



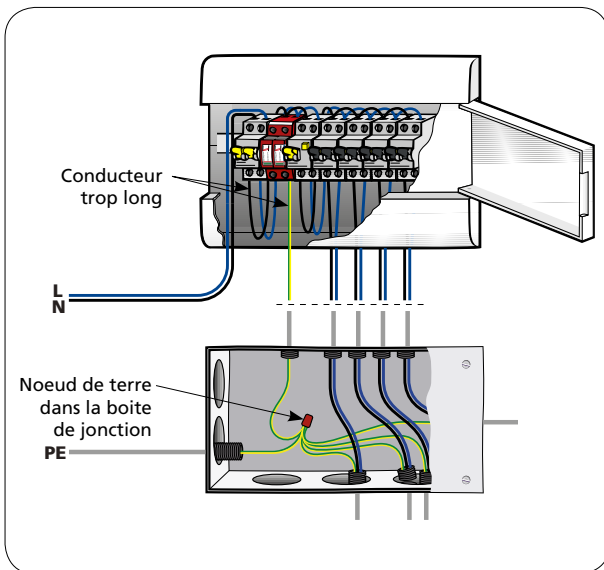
C) Installation non conforme. Couplage inductif entre phase-terre et neutre-terre



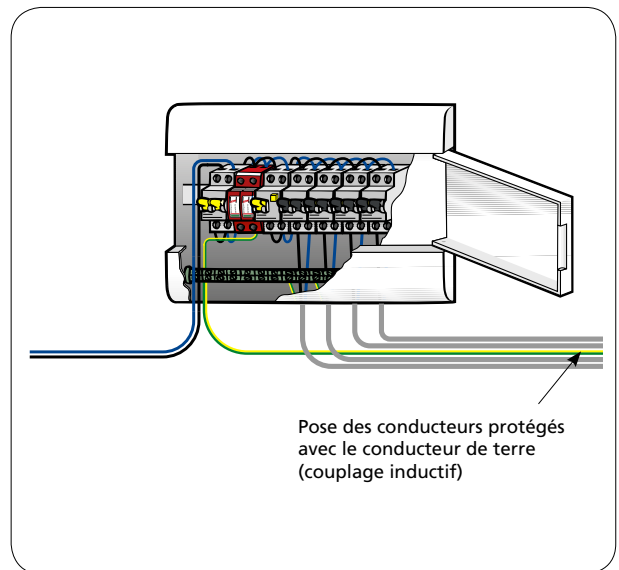
Installation conforme pour régime de neutre TT et TN-S
Longueur de câblage correcte ($A \leq 0,5$ m).



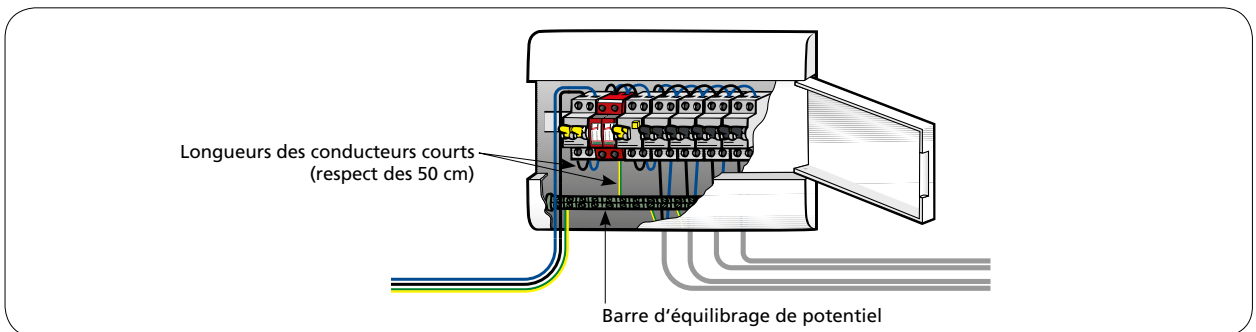
Installation conforme pour régime de neutre TN-C
Longueur de câblage correcte ($A \leq 0,5$ m).



Installation non conforme



Installation non conforme



Installation conforme



Exigences sur le raccordements des parafoudres

Parafoudre de type 1 : DEHNventil M - DEHNbloc M - DEHNbloc Maxi 1 CI (FM)

1. Raccordement des parafoudres en parallèle

1.1 Section de raccordement

Connexion	Bornes	Valeur des sections
S2 (section d'arrivée)	L1, L2, L3, N	max 35 mm ²
S3 (section de terre)		idem à la section de raccordement, min 16 mm ² - max 35 mm ²

1.2 Disjoncteur ou fusible de protection en amont du parafoudre (F1)

Dimensionnement	Notes
Avec $I_{cc} \leq 50$ kAeff	Pas nécessaire
Avec $I_{cc} = 50$ kAeff	Mise en place d'une protection (F1) en amont du parafoudre de 315 A gL/gG maximum
Avec $I_{cc} > 50$ kAeff	Mise en place d'une protection (F1) en amont du parafoudre de 200 A gL/gG maximum

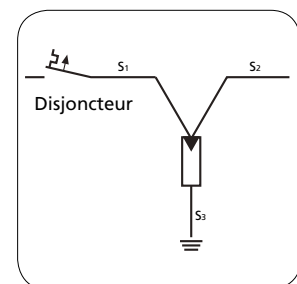
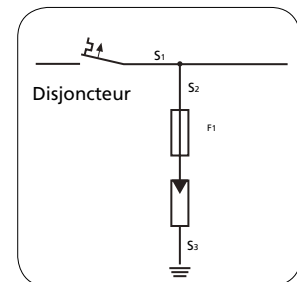
2. Raccordement des parafoudres avec branchement en V Autorisé dans les installations où le courant nominal ne dépasse pas 125 A

2.1 Section de raccordement

Connexion	Bornes	Valeur des sections
S1 (section d'arrivée)	L1, L2, L3, N	max 35 mm ²
S2 (section de départ)	L1', L2', L3', N'	max 35 mm ²
S3 (section de terre)		idem à la section de raccordement, min 16 mm ² - max 35 mm ²

2.2 Disjoncteur ou fusible de protection en amont du parafoudre

Pas nécessaire, si la protection de tête est inférieure à ≤ 125 A.



Parafoudre de type 2 Photovoltaïque DC : DEHNguard M YPV SCI ... (FM)

1. Raccordement des parafoudres en parallèle

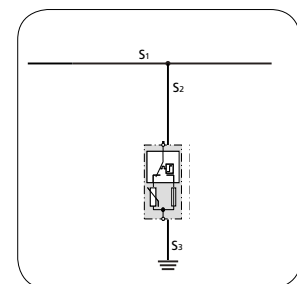
1.1 Section de raccordement

Connexion	Bornes	Valeur des sections
S2 (section d'arrivée)	DC +/-	max 25 mm ²
S3 (section de terre)		idem à la section de raccordement, min 6 mm ² - max 25 mm ²

1.2 Disjoncteur ou fusible de protection en amont du parafoudre

Dimensionnement
non nécessaire

2. Raccordement des parafoudres avec branchement en V Voir produit DEHNguard M (FM)





Parafoudre de type 2 : DEHNgard M (FM)

1. Raccordement des parafoudres en parallèle

1.1 Section de raccordement

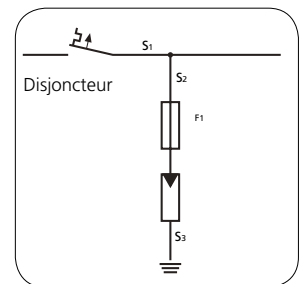
Connexion	Bornes	Valeurs des sections
S2 (section d'arrivée)	L, N	max 25 mm ²
S3 (section de terre)		idem à la section de raccordement, min 6 mm ² - max 25 mm ²

1.2 Disjoncteur ou fusible de protection en amont du parafoudre (F1)

Dimensionnement

Disjoncteur de l'installation ≤ 125 A -> non nécessaire

Disjoncteur de l'installation > 125 A -> Mise en place d'une protection (F1) en amont du parafoudre de 125 A gL/gG maximum.



2. Raccordement des parafoudres avec branchement en V

Grâce à l'accessoire STAK 25, voir page 59

2.1 Section de raccordement

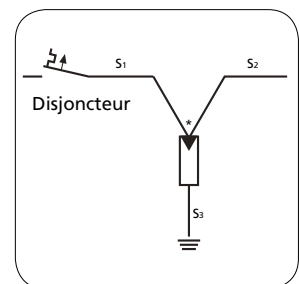
Connexion	Bornes	Valeurs des sections
S2 (section d'arrivée)	L, N	max 25 mm ²
S3 (section de terre)		idem à la section de raccordement, min 6 mm ² - max 25 mm ²

2.2 Disjoncteur ou fusible de protection en amont du parafoudre (F1)

Dimensionnement

Disjoncteur de l'installation ≤ 100 A -> non nécessaire

Disjoncteur de l'installation > 125 A -> Faire câblage en parallèle



*Réalisé avec l'accessoire : STAK 25

Parafoudre de type 2 : DEHNgard M CI (FM)

1. Raccordement des parafoudres en parallèle

1.1 Section de raccordement

Connexion	Bornes	Valeurs des sections
S2 (section d'arrivée)	L, N	max 25 mm ²
S3 (section de terre)		idem à la section de raccordement, min 6 mm ² - max 25 mm ²

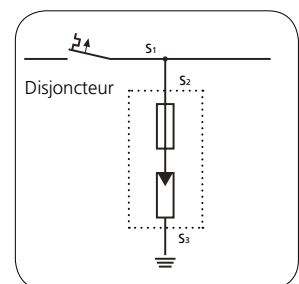
1.2 Disjoncteur ou fusible de protection en amont du parafoudre

Dimensionnement

Disjoncteur de l'installation ≤ 125 A -> Utilisez un DEHNgard (FM)

Disjoncteur de l'installation > 125 A -> non nécessaire *

*Parafoudre avec fusible amont intégré

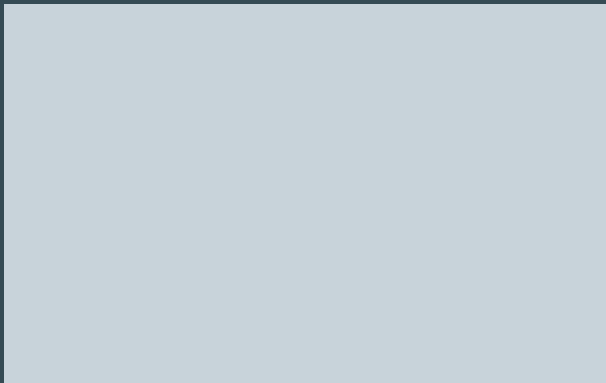


2. Raccordement des parafoudres avec branchement en V

Voir produit DEHNgard M (FM)



Distribué par :



**Protection antisurtension
Protection contre la foudre / Mise à la terre
Protection contre les risques électriques
DEHN protège.**

**DEHN FRANCE
SARL**

30 route de Strasbourg
F - 67550 Vendenheim

Tél : 03 90 20 30 20
Fax : 03 90 20 30 29
info@dehn.fr
www.dehn.fr



www.dehn.fr

actiVsense, BLITZDUCTOR, BLITZPLANER, DEHN, DEHN Logo, DEHNbloc, DEHNcare, DEHNfix, DEHNgrip, DEHNguard, DEHNport, DEHNquick, DEHNrapid, DEHNshield, DEHNSnap, DEHNventil, HVI, LifeCheck, Red/Line sont des marques allemandes, des marques communautaires (EU) et/ou sont des marques déposées dans d'autres pays. Nous déclinons toutes responsabilités en cas de modifications techniques, fautes d'impression et erreurs. Les illustrations ne sont pas contractuelles.