

DEHN

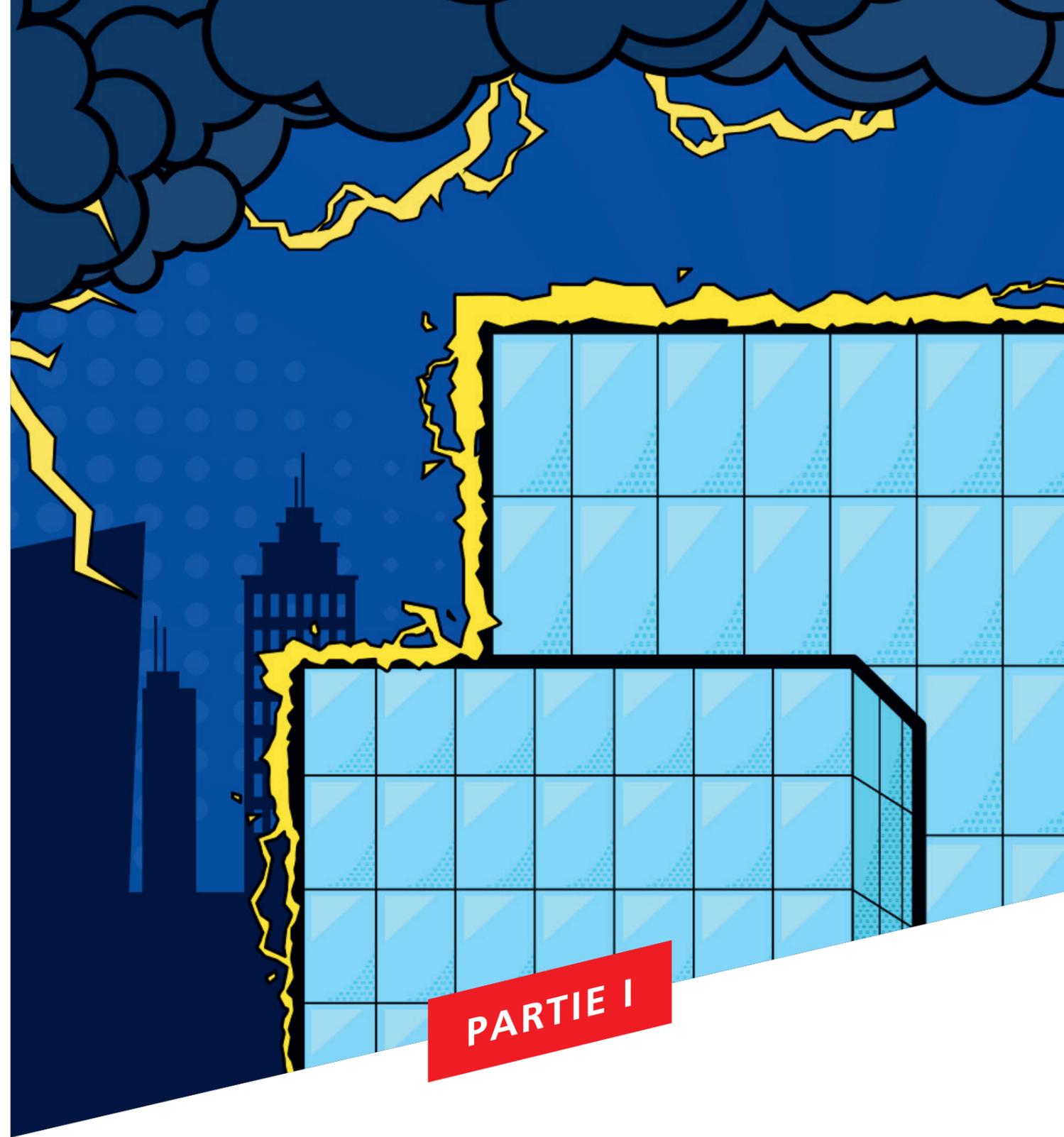


Guide de choix
et d'installation



Sommaire

Comprendre la foudre	.5
Dehn, votre partenaire pour la protection contre la foudre.	.9
Rappel des normes et réglementations	.13
▪ Rappel des normes et applicables en vigueur	14
▪ Les sources et types de dommages	15
▪ Les exigences DEHN sur la mise en œuvre des parafoudres	16
▪ Niveau de protection des parafoudres	
▪ Les différents types de parafoudres (type 1, type 2 et type 3)	17
▪ Les types de câblages	18
▪ Sélection du parafoudre selon le niveau de protection foudre NPF de l'installation	19
▪ Mode de câblage	25
▪ Règle de câblage (50 cm)	26
▪ Guide de choix des protections pour les parafoudres de type 1	27
▪ Guide de choix des protections pour les parafoudres de type 2	29
▪ Courants faibles	30
▪ Sélection des parafoudres communication en fonction des interfaces/signaux	31
▪ Informations utiles	32
▪ Lexique	33



PARTIE I

Comprendre la foudre

Tout savoir sur la foudre

Chaque jour, la foudre frappe la terre cinq millions de fois. À chaque instant dans le monde, il y a plusieurs milliers d'orages simultanés. Ce qui représente jusqu'à trois cents éclairs par seconde.

Qu'est ce que la foudre ?

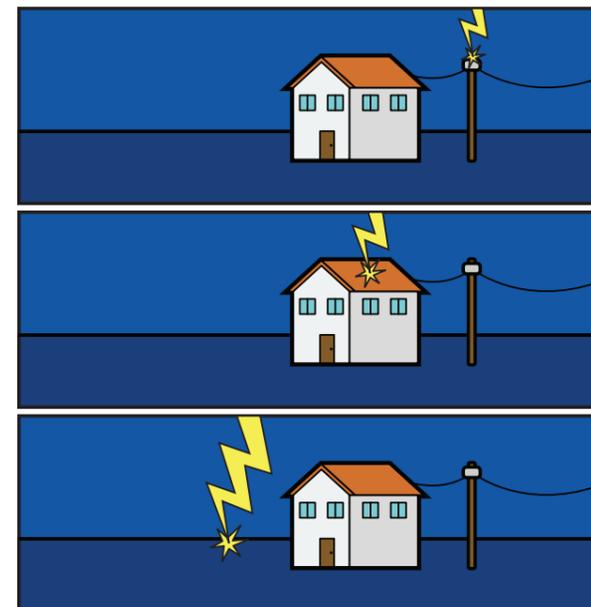
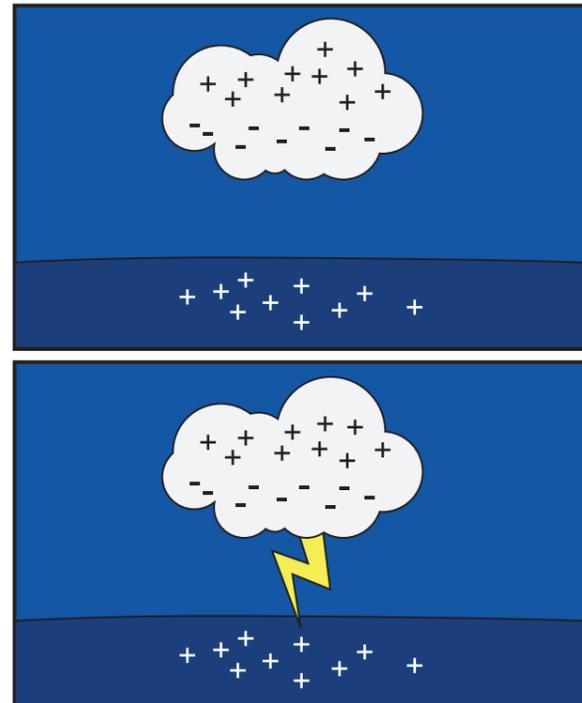
La foudre est une décharge électrique aérienne accompagnée d'un éclair et d'une violente détonation (tonnerre); la foudre se produit entre deux nuages ou entre un nuage et le sol.

Comment se forme la foudre ?

Lorsqu'un front froid rencontre un front chaud, ce premier passe sous le second, créant des vents ascendants et descendants dans les cumulonimbus (nuage caractéristique des phénomènes orageux), pouvant être épais de plusieurs kilomètres. Des charges électriques opposées se créent, la partie inférieure du nuage se chargeant négativement alors que la partie supérieure se charge positivement.

Sous l'influence des nuages, le sol acquiert à son tour des charges positives. Lorsque l'accumulation de toutes ces charges devient trop forte, l'éclair jaillit de la base du nuage chargé négativement et frappe un objet chargé positivement, régulièrement un autre nuage, puisque les éclairs se produisent généralement d'un nuage à l'autre. La foudre ne frappe en effet le sol qu'une seule fois sur quatre environ.

La température d'un éclair peut atteindre 30 000 degrés Celsius. Lorsque l'éclair transperce l'air, sa chaleur le dilate et provoque une brusque expansion créant ainsi une onde acoustique qu'on appelle le tonnerre. Comme la lumière voyage plus vite que le son, on voit l'éclair avant d'entendre le tonnerre.



Les dangers de la foudre

Si l'essentiel du temps, la foudre ne cause pas de dégâts, il arrive régulièrement qu'elle impacte un être humain, ou un bâtiment, qu'elle peut endommager.

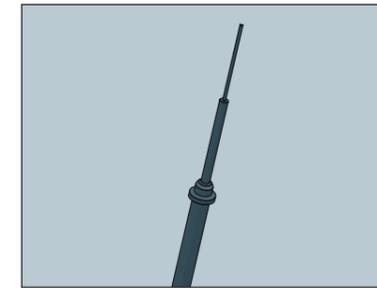
Lorsqu'elle impacte un arbre, elle peut aussi générer un incendie. Lorsque la foudre impacte à l'extérieur, il y a deux dangers : être le point culminant de la zone, et lorsque la foudre impacte près de vous. Dans ce cas, le courant de foudre est conduit dans le sol et se répand rapidement dans toutes les directions. Il y a donc formation d'un gradient de potentiel dangereux.

Une personne foudroyée peut présenter des paralysies, troubles visuels et/ou auditifs, pics hypertensifs, transitoires ou encore des troubles du rythme cardiaque pouvant aller jusqu'à l'arrêt cardiaque. C'est pourquoi, il est nécessaire d'agir rapidement pour sauver le maximum de vies.

Qu'est ce que la protection foudre ?

De fortes tempêtes avec de la grêle, de la foudre et du tonnerre ! Un titre que nous devons lire de plus en plus souvent ces dernières années. Rien qu'en France, plus d'un million de foudroiements par an se produisent. Les dommages aux bâtiments et aux équipements électriques, mais aussi les blessures corporelles sont souvent les résultats.

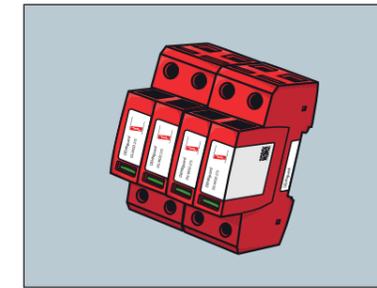
Les surtensions sont un danger fréquemment sous-estimé ! Smart TV, domotique, alarmes, e-mobilité, production d'énergie solaire... nos vies deviennent de plus en plus numériques et les appareils deviennent de plus en plus sensibles. Et si tout cela ne fonctionnait plus ? Protégez vos investissements, sécurisez votre indépendance et profitez de la sécurité et du confort que le style de vie moderne nous offre aujourd'hui.



Paratonnerre

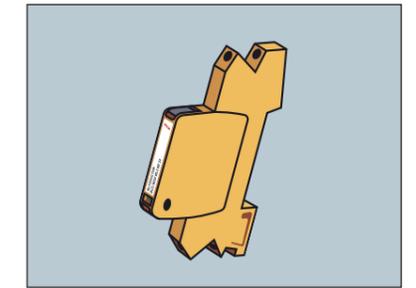
Le paratonnerre est un système de protection extérieur contre la foudre qui est destiné à :

- capter un impact de foudre pour protéger la structure
- écouler le courant de foudre vers la terre



Parafoudres BT - Réseaux d'énergie

Le parafoudre BT (Basse Tension), est un dispositif de protection contre les surtensions transitoires d'origine foudre et/ou dues à des manœuvres, protège les équipements électriques. Il s'installe dans l'armoire principale généralement, le TGBT (Tableau Général Basse Tension), les tableaux divisonnaires (TD) ou les coffrets.



Parafoudres TBT - Réseaux de données

Le parafoudre TBT (Très Basse Tension), protège les lignes de transmission de données des équipements. Il s'installe généralement au plus proche de l'équipement et la protection vers l'équipement.

Statistiques sur la foudre

1 million
d'impacts foudre chaque année

20 000 animaux
foudroyés chaque année

100 à 300 personnes
frappées par la foudre dont une
quinzaine de morts chaque année.

15 000 incendies
provoqués par la foudre chaque année

250 clochers
détruits par la foudre chaque année



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

DEHN France, votre partenaire pour la protection contre la foudre

DEHN fournit des solutions de protection, des services et une expertise innovantes, uniques et intelligents pour la protection contre la foudre et les surtensions. Nos solutions sont adaptées aux applications modernes se trouvant dans les bâtiments, mais également aux structures innovantes ou complexes dans le secteur de l'énergie, du militaire et du nucléaire.

Notre motivation : rendre le monde meilleur chaque jour avec nos produits et solutions.

111 ans de DEHN. Une chose que nous avons prouvée sans aucun doute : le progrès n'est pas possible sans changement.

Afin que nous continuions à avoir autant de succès que nous l'avons été au cours des 111 dernières années, nous devons activement façonner le changement à venir : dans notre culture, notre pensée, nos actions – et bien sûr avec nos produits et solutions.

En tant que pionniers, nous veillons à ce que l'avenir de nos clients soit stable et sécurisé. Nos clients bénéficient de notre expérience, de nos connaissances et de notre prévoyance lorsque nous développons les bonnes solutions avec et pour eux.



Humanité

Chez DEHN, les gens sont ce qui compte le plus. N'importe qui peut construire une usine et y mettre des machines – ce sont les gens qui font la différence. Nous considérons qu'il est de notre devoir de traiter nos clients, nos collègues et nos ressources avec le respect qui nous est dû. Pour un avenir sûr ensemble.

Orientation client

L'orientation client est un élément très central pour nous. Il s'agit de nous adapter aux clients, à leurs souhaits et à leurs besoins. Grâce à l'engagement de nos employés, nous pouvons offrir à nos clients des solutions optimales et un excellent service. Nous sommes suffisamment proches de nos clients pour savoir ce dont ils ont besoin. Notre tâche principale est et a toujours été de consolider et d'élargir l'excellente relation de confiance que nous avons avec nos clients, à la fois dans la vie réelle et numérique.

Innovation

Changer signifie toujours innover. Cela signifie sortir des sentiers battus, élargir vos horizons, essayer des choses et être ouvert à des méthodes et des idées non conventionnelles. Nous voulons continuer à sortir des sentiers battus et à travailler ensemble mieux que les autres, pour résoudre les problèmes de demain et pour répondre et dépasser les attentes de nos clients.

Savoir-faire

Notre aspiration est de devenir meilleurs tout le temps - le développement ultérieur de produits et, surtout, le développement de solutions intelligentes est un défi que nous relevons avec enthousiasme.

Nous ne nous contentons pas de rester les bras croisés et de profiter de notre succès : nous réévaluons constamment nos produits et processus et développons des solutions qui nous permettent d'identifier les besoins des clients, même sur les marchés internationaux en croissance, et d'y répondre le plus rapidement possible.

Développement durable

DEHN protège. Cette ligne directrice s'applique également à notre engagement en faveur de la protection de l'environnement. Depuis 2000, nous avons mis en place un système de gestion environnementale certifié EN ISO 14001. Depuis 2020, notre système de gestion de l'énergie est également certifié selon la norme EN ISO 50001.

“ Pour ce qui est de l'avenir, il ne s'agit pas de le prévoir mais de le rendre possible.

— Antoine de Saint-Exupéry

Coup d'œil sur DEHNgroup

En tant que leader du marché et entreprise familiale opérant dans le monde entier, nous poursuivons notre travail avec responsabilité, passion et esprit d'équipe : les plus hautes exigences en matière de qualité, une orientation constante vers le client et une adaptation aux différents marchés.

2 000
Employés dans le monde

20
Filiales dans le monde

150
Apprentis dans le monde

150
Employés dans les services
R&D, produits, marchés

20
Bureaux de vente
en Allemagne

4 000
produits et composants

70
partenaires commerciaux

ISO9001 et 14001
Management de la qualité
ISO9001 et ISO14001



Rappel des normes et réglementations

Rappels des normes applicables en vigueur

La norme d'installation électrique basse tension NF C 15-100

La norme NF-C 15-100 va être mise à jour en 2023 et être harmonisée avec les normes européennes. Les principales évolutions sont de rendre obligatoire l'installation d'un parafoudre de type 2 à l'origine de l'installation, en fonction des structures. Ce sont notamment les sections 4-443 et 7-771-443 qui déterminent l'obligation de mettre en œuvre un / des parafoudre(s) et de la présence de paratonnerre.

La section 5-534 décrit, quant à elle les règles générales de sélection et de mise en œuvre des parafoudres et notamment :

- Obligation d'utiliser des parafoudres conformes à la NF EN 61643-11
- Utilisation d'un parafoudre de type 1 avec un $I_{imp} \geq 12,5$ kA en 10/350 minimum par pôle et avec un $U_p < 2,5$ kV
- Utilisation d'un parafoudre de type 2 avec $I^n \geq 5$ kA en 8/20 minimum par pôle et avec un $U_p < 2,5$ kV.

Évolution du guide UTE C154432

Actuellement nous utilisons le guide TS 61643-12 en attendant la mise à jour du guide UTE C15-433, qui va être mis à jour en 2023 et nommé FD C15-433 et prendre en compte toutes les données du guide TS 61643-12. Il complète 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 schéma de liaison à la terre, ce guide permet d'affiner les critères techniques de choix et d'installation des parafoudres.

La norme produit Parafoudres BT – NF EN 61 643-11

L'évolution des technologies, la compréhension des phénomènes transitoires, la recherche d'une meilleure sécurité d'installation ont conduit les comités normatifs internationaux et nationaux à développer une nouvelle norme produit. Leurs travaux ont abouti notamment à la définition d'une classification des parafoudres, leurs principales caractéristique, les conditions de fonctionnement et les méthodes d'essais, ont conduit à la publication au niveau international de la CEI 61 643-11:2011 et au niveau français la NF EN61643-11/A11 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. 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 écreter selon les courbes ci-après, enfin l'onde mixte Tension/courant 1,2/50 μ s - 8/20 μ s sera appliquée au parafoudre de type 3.

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

La série de norme NF EN 62305 comprend 4 parties principales 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 édition au plan international et européen DEHN a toujours adhéré et respecté ces référentiels normatifs qui a pris effet en France depuis Février 2009. La sortie de l'édition 3 est prévue pour 2023 avec une actualisation qui porte essentiellement sur la partie 2.

Les sources et types de dommages

Les dommages et défaillances peuvent s'étendre dans l'environnement de la structure et peuvent aussi 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	Source de dommage	Type de dommage	type 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

D1 Blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas.

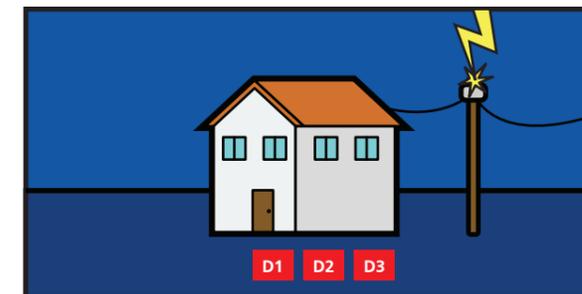
D2 Dommages physiques (incendies, explosion, destruction mécanique) dus au courant de foudre, y compris les étincelles dangereuses.

D3 Défaillances des réseaux internes dues à l'IEMF.

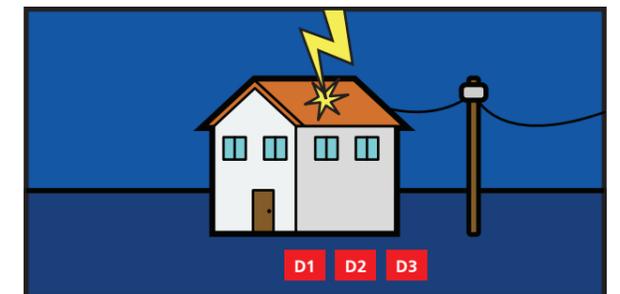
* Seulement pour des structures avec risque d'explosion et pour les hôpitaux ou autres structures analogues dont la défaillance des réseaux internes met en danger la vie humaine.

** Seulement dans le cas de perte d'animaux.

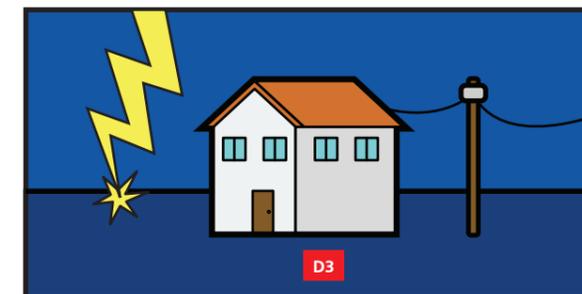
L1 : Perte de vie humaine
L2 : Perte de service public
L3 : perte d'héritage public
L4 : perte économique



Impact direct de la foudre sur les services connectés à la structure.



Impact direct de la foudre sur la structure (S1).



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

Les exigences DEHN sur la mise en œuvre des parafoudres

Les parafoudres DEHN répondent aux exigences les plus élevées des industriels et grandes administrations mais également celles des particuliers qui souhaitent protéger leurs biens au travers d'une gamme spécifiquement adaptée aux nouvelles exigences de la norme NF C 15-100, des guides et normes associés. Particulièrement les parafoudres de type 1 situés à l'origine de l'installation ont le rôle de protection, primordial en cas de foudre. La technologie éprouvée d'éclateurs à air encapsulés permet non seulement une capacité élevée d'écoulement mais garantit la répétitivité du processus, gage de durabilité de la protection.

La fonction brise-vague, spécificités de nos éclateurs à air reconnaissable au sigle WBF, permet d'assurer une coordination énergétique sans l'aide d'inductance avec le parafoudre secondaire en aval ou directement intégré dans le matériel d'utilisation. Cela offre un niveau de protection adapté aux équipements terminaux les plus sensibles.

Afin d'aider l'utilisateur dans sa démarche de planification DEHN s'appuie également sur le concept des zones de protection contre la foudre décrit dans la norme NF EN 62305-4. Celui-ci donne une approche système de la protection contre la foudre englobant les paratonnerres, les parafoudres, l'équipotentialité, le réseau et les prises de terre et, de ce fait, cette démarche globale de protection à laquelle DEHN apporte son savoir-faire depuis plus d'un siècle d'expérience.

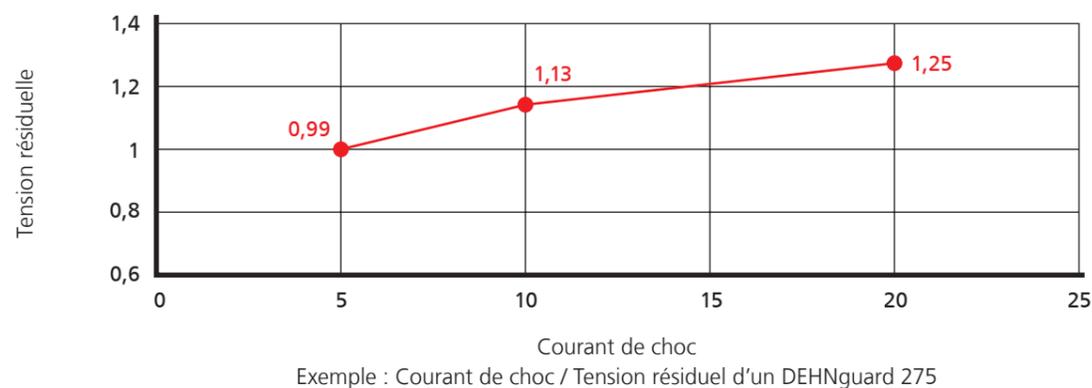
Niveau de protection des parafoudres

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

- une tension de choc foudre d'amorçage 1,2/50
- une tension d'amorçage avec une pente de 1 kV/μs
- une tension résiduelle sous un courant nominal de choc 8/20 de décharge Ures pour les parafoudres à varistance

Le niveau de protection caractérise la capacité d'un parafoudre à limiter les surtensions à un niveau résiduel acceptable pour les équipements sensibles. Lors de la mise en œuvre sur des réseaux d'énergie, le niveau de protection et de la tenue aux chocs selon la catégorie de surtension selon NF C 15100-443 (CEI 60364-4-44).

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 sur la courbe de manière à ce qu'il n'y ait aucun écart significatif sur la courbe jusqu'à l'icrête ou In. Le niveau de protection est la valeur la plus élevée lors des essais effectués.



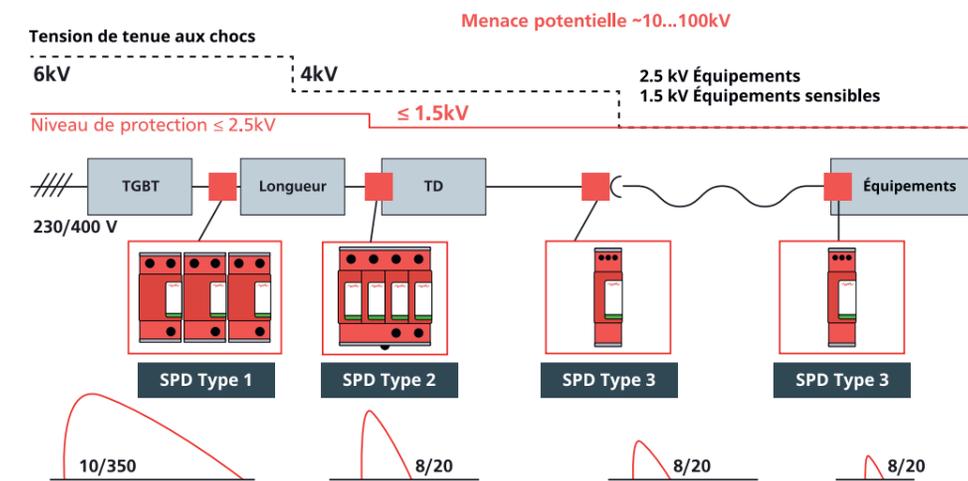
Les différents types de parafoudre (type 1, type 2 et type 3)

Il existe 3 types de parafoudre :

- Type 1, écoule les courants partiels de foudre qui sont caractérisés par la forme d'onde 10/350.
- Type 2, écrête les surtensions induites qui sont caractérisés par la forme d'onde 8/20.
- Type 3, protège contre l'onde mixte tension/courant qui est caractérisée par les formes d'ondes 1.2/50 et 8/20.

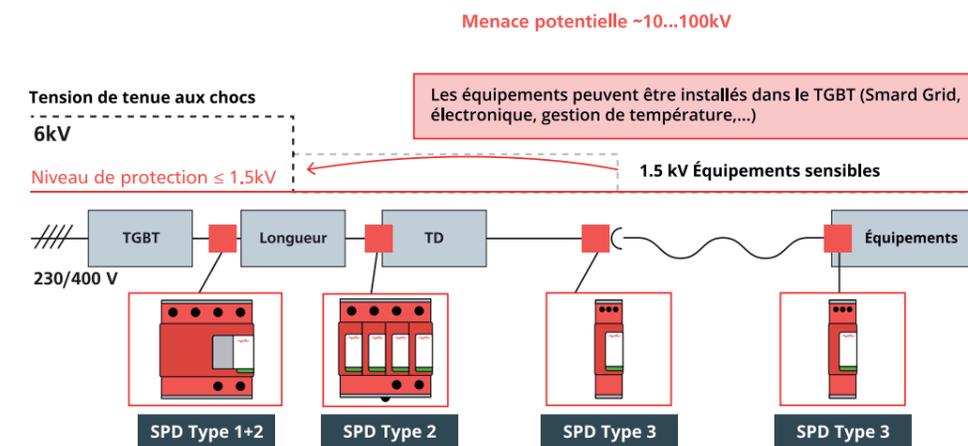
Dans ce premier exemple, l'installation est protégée par :

- Un parafoudre de type 1 coordonné, pas de présence d'équipements sensibles dans le TGBT
- Un parafoudre de type 2 dans le tableau divisionnaire
- Un parafoudre de type 3 pour protéger les équipements sensibles



Dans ce deuxième exemple, l'installation est protégée par :

- Un parafoudre de Type 1 combiné, se trouvant dans le TGBT, dans ce cas précis notre parafoudre de Type 1 disposant d'un niveau de protection équivalente à la configuration parafoudre de de type 1, parafoudre de Type 2 et de Type 3 seraient installés en aval. Cela nous permet de protéger les équipements sensibles se trouvant dans le TGBT.
- Un parafoudre de Type 2 dans le tableau divisionnaire
- Un parafoudre de Type 3 afin de protéger les équipements sensibles (si type 3 ≤ 5m de l'équipement)



Les types de câblages

En se basant sur la norme NF C15-100, il est possible de définir 3 types de câblages différents pour les parafoudres de réseaux d'énergies.

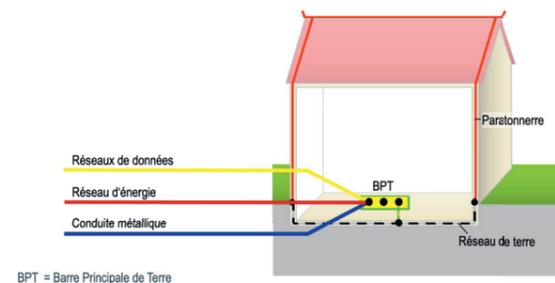
- Le câblage CT1 ou 4+0
- Le câblage CT2 ou 3+1
- Le câblage 3+0 pour le triphasé sans neutre
- Le câblage 1+1 pour le monophasé

	<p>Circuit 4-0</p> <p>Ce schéma de câblage possède une haute capacité de décharge. Toutefois, la tension assignée du parafoudre est plus élevée et le niveau de protection est plus haut.</p> <p>Principalement utilisé en TN-S et IT AN</p>
	<p>Circuit 3+0</p> <p>Le circuit 3+0 est uniquement possible en triphasé sans neutre.</p> <p>Principalement utilisé en TN-C et en IT SN</p>
	<p>Circuit 3+1</p> <p>Ce schéma permet d'avoir une tension assignée et un niveau de protection plus bas. Toutefois, la capacité totale de décharge du parafoudre est limitée et ce montage ne convient pas pour toutes les classes de protection contre la foudre.</p> <p>Principalement utilisé en TT et TN-S et IT AN</p>
	<p>Circuit 1+1</p> <p>Le circuit 1+1 est uniquement possible en monophasé ou uniphasé.</p> <p>Principalement utilisé en TT et TN</p>

Sélection du parafoudre selon le niveau de protection foudre NPF de l'installation

Pour dimensionner un parafoudre, les critères les plus importants sont :

- Le niveau de protection foudre NPF en se basant sur la norme NF EN 62305-2
- Le schéma de liaison à la terre
- Courant de court-circuit au point d'installation et tension du réseau.



Parafoudre de type 1 : sans protection intégré

Niveau de protection NPF I

Courant de foudre total : 200kA

Schéma de liaison à la terre	Tension réseau	Nombre de pôles	I_{imp} du parafoudre par pôle	I_{total} du parafoudre	Niveau de protection U_p	Quantité à mettre en œuvre	Désign. du parafoudre	Réf. du parafoudre
TNC	255V	3	50kA	150kA	$\leq 2.5kV$	3	DB M 1 255 FM	961 125
TNS	255V	4	25kA	100kA	$\leq 1.5kV$	1	DV M2 TNS 255 FM	954 405
TT/TNS	255V	4	25kA	100kA	$\leq 1.5kV$	1	DV M2 TT 255 FM	954 315
TN	255V	2	50kA	100kA	$\leq 2.5kV$	2	DB M 1 255 FM	961 125
TT	255V	2	50kA	100kA	$\leq 2.5kV$	1+1	DB M 1 255 FM + DGP M 255 FM	961 125 + 961 105
IT SN	440V	3	35kA	105kA	$\leq 2.5kV$	3	DBM 1 440 FM	961 145
IT AN	440V	4	35kA	140kA	$\leq 2.5kV$	4	DBM 1 440 FM	961 145

Niveau de protection NPF II

Courant de foudre total : 150kA

Schéma de liaison à la terre	Tension réseau	Nombre de pôles	I_{imp} du parafoudre par pôle	Niveau de protection U_p	I_{total} du parafoudre	Quantité à mettre en œuvre	Désign. du parafoudre	Réf. du parafoudre
TNC	255V	3	25kA	$\leq 1.5kV$	75kA	1	DV M2 TNC FM	954 305
TNS	255V	4	25kA	$\leq 1.5kV$	100kA	1	DV M2 TNS 255 FM	954 405
TT/TNS	255V	4	25kA	$\leq 1.5kV$	100kA	1	DV M2 TT 255 FM	954 315
TT/TN	255V	2	50kA	$\leq 2.5kV$	100kA	1+1	DB M 1 255 FM + DGP M 255 FM	961 125 + 961 105
TN	255V	2	50kA	$\leq 2.5kV$	100kA	2	DB M 1 255 FM	961 125
IT SN	440V	3	35kA	$\leq 2.5kV$	105kA	3	DBM 1 440 FM	961 145
IT AN	440V	4	35kA	$\leq 2.5kV$	140kA	4	DBM 1 440 FM	961 145

Niveau de protection NPF III et IV

Courant de foudre total : 100kA

Schéma de liaison à la terre	Tension réseau	Nombre de pôles	I_{imp} du parafoudre par pôle	Niveau de protection Up	I_{total} du parafoudre	Quantité à mettre en œuvre	Désignation du parafoudre	Référence du parafoudre
TNC	255V	3	25kA	$\leq 1.5kV$	100kA	1	DV M2 TNC 255 FM	954 305
TNS	255V	4	12,5 kA	$\leq 1.5kV$	50 kA	1	DSH TNS 255 FM	941 405
TT/TNS	255V	4	12,5 kA	$\leq 1.5kV$	50 kA	1	DSH TT 255 FM	941 315
TN	255V	2	25kA	$\leq 1.5kV$	50kA	1	DV M2 TN 255 FM	954 205
TT	255V	2	25kA	$\leq 1.5kV$	50kA	1	DV M2 TT 2P 255 FM	954 115
IT SN	440V	3	35kA	$\leq 2.5kV$	105kA	3	DBM 1 440 FM	961 145
IT AN	440V	4	35kA	$\leq 2.5kV$	50kA	1	DBM 1 440 FM	961 145

Parafoudre de type 1 : avec protection intégré

Les parafoudres de Type 1 de références 961 205 et 961 146 se montent sur un RAIL DIN et les parafoudres de référence 900 220 et 900 050 se montent directement sur le jeu de barres PEN ou N.

Niveau de protection NPF I

Courant de foudre total : 200kA

Schéma de liaison à la terre	Tension réseau	Nombre de pôles	I_{imp} du parafoudre par pôle	Niveau de protection Up	I_{total} du parafoudre	Quantité à mettre en œuvre	Désignation du parafoudre	Référence du parafoudre
TNS	255V	4	25kA	$\leq 1.5kV$	100kA	4	DVCI 1 255 FM	961 205
TT/TNS	255V	4	25kA	$\leq 1.5kV$	100kA	3 + 1	DVCI 1 255 FM + DGPM 1 255 FM	961 205 + 961 185
TT/TNS	255V	4	25kA	$\leq 2.5kV$	100kA	3 + 1	DBM 1 255 S + DGPM 1 255 S	900 220 + 900 050
IT SN	440 V	3	35kA	$\leq 2.5kV$	105kA	3	DBM 1 CI 440 FM	961 146
IT AN	440 V	4	35kA	$\leq 2.5kV$	140kA	4	DBM 1 CI 440 FM	961 146

Niveau de protection NPF II

Courant de foudre total : 150kA

Schéma de liaison à la terre	Tension réseau	Nombre de pôles	I_{imp} du parafoudre par pôle	Niveau de protection Up	I_{total} du parafoudre	Quantité à mettre en œuvre	Désignation du parafoudre	Référence du parafoudre
TNS	255V	4	25kA	$\leq 1.5kV$	100kA	4	DVCI 1 255 FM	961 205
TT/TNS	255V	4	25kA	$\leq 1.5kV$	100kA	3 + 1	DVCI 1 255 FM + DGPM 1 255 FM	961 205 + 961 185
TT/TNS	255V	4	25kA	$\leq 2.5kV$	100kA	3 + 1	DBM 1 255 S + DGPM 1 255 S	900 220 + 900 050
IT SN	440 V	3	35kA	$\leq 2.5kV$	105kA	3	DBM 1 CI 440 FM	961 146
IT AN	440 V	4	35kA	$\leq 2.5kV$	140kA	4	DBM 1 CI 440 FM	961 146

Niveau de protection NPF III et IV

Courant de foudre total : 100kA

Schéma de liaison à la terre	Tension réseau	Nombre de pôles	I_{imp} du parafoudre par pôle	Niveau de protection Up	I_{total} du parafoudre	Quantité à mettre en œuvre	Désignation du parafoudre	Référence du parafoudre
TNC	255V	3	25kA	$\leq 1.5kV$	75kA	3	DVCI 1 255 FM	961 205
TNS	255V	4	25kA	$\leq 1.5kV$	100kA	4	DVCI 1 255 FM	961 205
TT/TNS	255V	4	25kA	$\leq 1.5kV$	100kA	3 + 1	DVCI 1 255 FM + DGPM 1 255 FM	961 205 + 961 185
TN	255V	2	25kA	$\leq 1.5kV$	50kA	2	DVCI 1 255 FM	961 205
TT	255V	2	25kA	$\leq 1.5kV$	50kA	2	DVCI 1 255 FM	961 205
TNC	255V	3	25kA	$\leq 2.5kV$	75kA	3	DBM 1 255 S	900 220
TT/TNS	255V	4	25kA	$\leq 2.5kV$	100kA	3 + 1	DBM 1 255 S + DGPM 1 255 S	900 220 + 900 050
IT SN	440 V	3	35kA	$\leq 2.5kV$	105kA	3	DBM 1 CI 440 FM	961 146
IT AN	440 V	4	35kA	$\leq 2.5kV$	140kA	4	DBM 1 CI 440 FM	961 146

Parafoudre de type 2 : sans protection intégrée

Schéma de liaison à la terre	Tension réseau	Nombre de pôles	In du parafoudre par pôle	Niveau de protection Up	Quantité à mettre en œuvre	Désignation du parafoudre	Référence du parafoudre
TNC	255V	3	20kA	≤1.5kV	1	DG M TNC 275 FM	952 300 (952 305)
TNS	255V	4	20kA	≤1.5kV	1	DG M TNS 275 NL FM	952 402 (952 407)
TT/TNS	255V	4	20kA	≤1.5kV	1	DG M TT 275 NL FM	952 312 (952 317)
TN	255V	2	20kA	≤1.5kV	1	DG M TN 275 NL FM	952 202 (952 207)
TT	255V	2	20kA	≤1.5kV	1	DG M TT 2P 275 NLFM	952 112 (952 117)
IT SN	440V	3	20kA	≤1.5kV	3	DG S 440 FM	952 075 (952 095)
IT AN	440V	4	20kA	≤1.5kV	4	DG S 440 FM	952 075 (952 095)

Parafoudre de type 2 : avec protection intégrée

Schéma de liaison à la terre	Tension réseau	Nombre de pôles	In du parafoudre par pôle	Niveau de protection Up	Quantité à mettre en œuvre	Désignation du parafoudre	Référence du parafoudre
TT/TNS	255V	4	5 kA	≤1.5kV	1	DG M TT 5 CI 275 NL FM	952 180
TT/TN	255V	2	5 kA	≤1.5kV	1	DG M TT 2P 5 CI 275 NL FM	952 179
IT SN	440 V	3	20kA	≤2kV	3	DG S CI 440 FM	952 920
IT AN	440 V	4	20kA	≤2kV	4	DG S CI 440 FM	952 920

Parafoudre de type 2 : avec protection intégrée, sélectif avec fusible/disjoncteur ≥ 40A

Schéma de liaison à la terre	Tension réseau	Nombre de pôles	In du parafoudre par pôle	Niveau de protection Up	Quantité à mettre en œuvre	Désignation du parafoudre	Référence du parafoudre
TNC	255V	3	20kA	≤1.5kV	1	DG M TNC ACI 275 FM	952 330
TNS	255V	4	20kA	≤1.5kV	1	DG M TNS ACI 275 FM	952 440
TT/TNS	255V	4	20kA	≤1.5kV	1	DG M TT ACI 275 FM	952 341
TN	255V	2	20kA	≤1.5kV	1	DG M TN ACI 275 FM	952 220
TT	255V	2	20kA	≤1.5kV	1	DG M TT 2P ACI FM	952 121

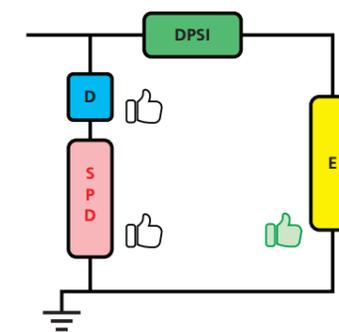
Emplacement et déconnecteur pour le parafoudre

Lors d'une installation d'un parafoudre, deux localisations sont possibles :

- En amont du DPSI (Dispositif de Protection contre les Surintensités)
- En aval du DPSI (Dispositif de Protection contre les Surintensités)

Le courant de choc ne s'écoule pas seulement dans les parafoudres, mais aussi dans le dispositif de protection associé au Parafoudre et un déclenchement ou une fusion indésirable peut se produire. Il est utile de connaître la capacité de tenue de ces dispositifs afin d'empêcher que ces composants ne limitent pas la capacité de tenue aux chocs de l'installation. En effet, l'ensemble formé par le parafoudre (SPD) et de sa protection (D) doit supporter l'essai de fonctionnement comprenant un pré-conditionnement et des impulsions (NF EN 61643-11).

Les informations concernant les fusibles sont données dans le Tableau 1. Pour les autres technologies, les résultats réels de la tenue aux chocs dépendent trop du type de dispositif et les fabricants de disjoncteurs devront donner des informations de tenue Foudre.

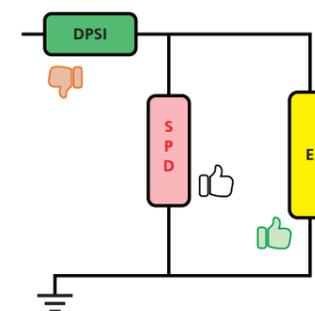


Avantages	Obligations
Protection contre la foudre assurée	Parafoudre avec éclateur obligatoire et $I_{imp} \geq 12.5 \text{ kA}$
Installation électrique sécurisée	//
Continuité de service	//

Cette situation est idéale et elle doit être privilégiée dans la mesure du possible.

Les autres configurations plus traditionnelles sont de placer le parafoudre en aval du DPSI, mais la question doit alors être posée : avec protection ou sans protection associée ?

1. Sans protection associée



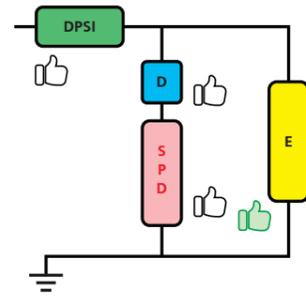
Dans ce cas, I_{DPSI} (tenue DPSI en kA) est inférieur à I_{imp} (tenue parafoudre). Cette installation ne sera pas protégée telle que le prévoit l'étude technique et la probabilité de dégradation et de défaillance du DPSI sera importante et ne sera pas susceptible d'assurer la continuité de service.

Dans les mêmes conditions, une installation où le parafoudre serait associé avec une protection, dégraderait encore la tenue Foudre à cause de la sélectivité nécessaire vis-à-vis du DPSI.

2 solutions sont possibles :

- Placer le parafoudre en amont du DPSI
- Informer l'utilisateur que la protection ne sera pas optimale

2. Avec protection associée



➔ IDPSI non connu :

Le DPSI sera alors un disjoncteur, dont il est particulièrement difficile de connaître sa tenue. Le DPSI est un DDR de type S ou retardé, sa tenue est de 5kA (8/20).

Si le DPSI est un fusible alors sa tenue peut être définie grâce à son calibre (voir tableau ci-dessous).

Si IDPSI est non connu alors nous l'assimilerons au cas de figure traité ci-dessous

➔ IDPSI ≥ ID ≥ Iimp :

L'installation est correctement protégée.

➔ IDPSI < Iimp :

La protection de l'installation n'est pas entièrement assurée.

Pour IDPSI ≤ Ifoudre ≤ Iimp, l'installation sera protégée mais la continuité de service ne pourra être assurée car DPSI sera dégradé.

Il faut donc avertir l'utilisateur que son installation n'est pas entièrement protégée ou déplacer le parafoudre en amont du DPSI.

Au niveau du déconnecteur :

ID (tenue du déconnecteur) est inférieur à Iimp, on a 2 cas possibles :

- IDPSI ≥ Iimp, il faut choisir un autre déconnecteur si cela est possible, sinon il faut avertir l'utilisateur que l'installation n'est pas entièrement protégée (si coup de foudre multiple, risque d'ouverture de la protection).
- IDPSI < Iimp, dans ce cas, la tenue de l'installation n'est plus bonne. Il faut en référer au bureau d'étude qui se chargera d'analyser les risques.

La tenue des fusibles gG au courant de foudre :

Courant assigné du fusible (en A)	Essais de tenue aux chocs des fusibles	
	I _n maximal pour parafoudre Type 2 (en kA)	I _{imp} maximal pour parafoudre Type 1 (en kA)
8	1,2	0,3
10	1,5	0,3
12	2,1	0,5
16	3,1	0,7
20	4,6	1,0
25	6,4	1,4
32	9,9	2,2
40	12,5	2,8
50	15	3,4
63	19	4,2
80	25	5,6
100	33	7,3
125	42	9,6
160	57	13
200	72	16
224	83	19
250	96	22
315	123	28
400	157	35
500	200	45
630	267	60

Exemple 1 : Parafoudre de type 1

Je veux l'associer avec un fusible NH gG de 315 A, l'ensemble aura une tenue de 25 kA en 10/350.

Exemple 2 : Parafoudre de type 2

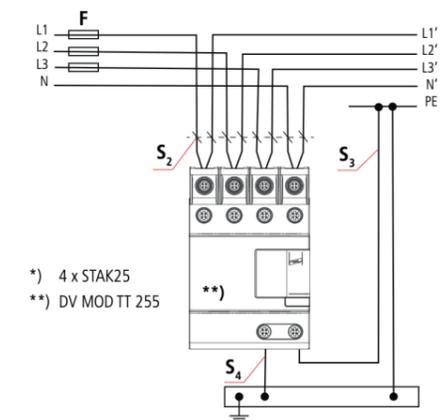
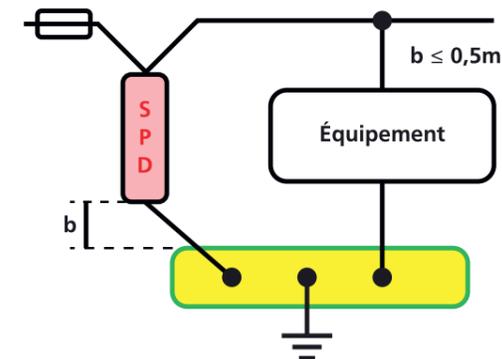
Je veux associer avec un parafoudre de type 2 disposant d'une capacité d'écoulement I_n de 5 kA en 8/20 et avec un I_{max} = 10 kA, il faut donc un fusible cylindrique avec un calibre de 40 A minimum.

La tenue des disjoncteurs au courant de foudre :

Courant assigné (en A)	0-80	80-...
Tenue au courant de choc (8/20) – parafoudre Type 2	En règle générale, les disjoncteurs présentent une tenue bien plus importante que les fusibles (2 fois plus élevée)	En règle générale, les disjoncteurs présentent une tenue plus importante que les fusibles (30 % à 50 % de plus)

Mode de câblage

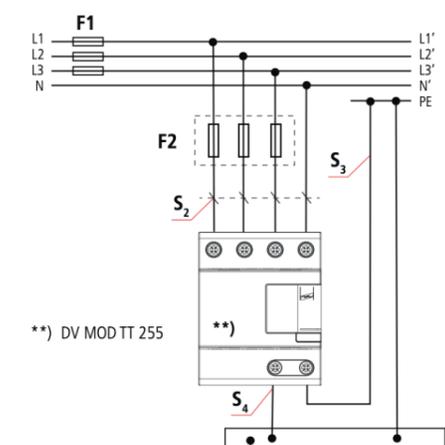
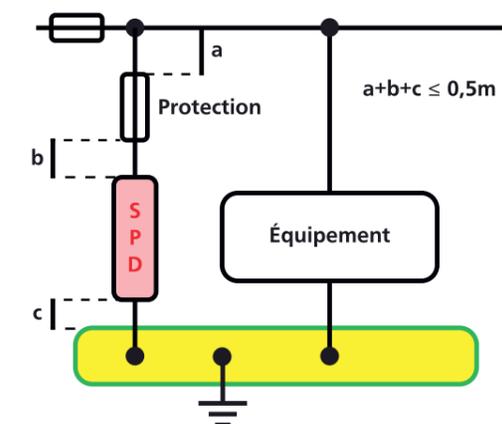
Câblage en V :



Le câblage en V (préconisé par la norme NF C15-100 peut être effectué tant que le courant nominal ne dépasse pas 125 A. Il permet une protection optimisée associée à un gain de place et une réduction des coûts.

Le câblage en V ne peut être réalisé qu'avec un produit DEHN comme par exemple avec le DEHNventil M2.

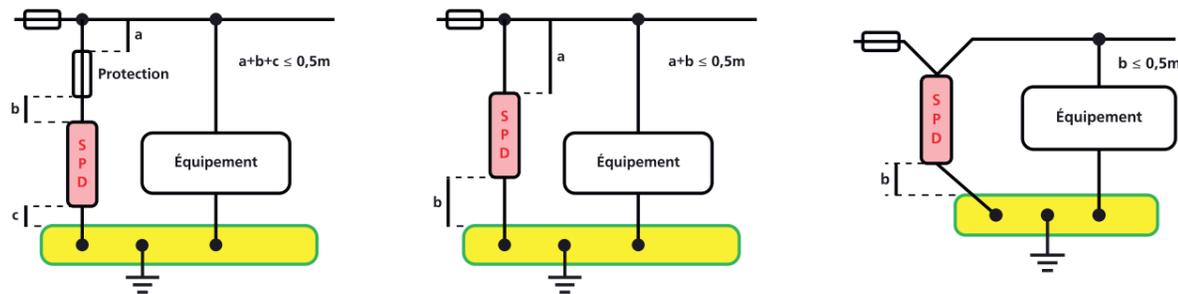
Câblage en parallèle :



Le câblage en parallèle nécessite l'implantation d'un déconnecteur en amont du parafoudre en conformité avec les recommandations DEHN.

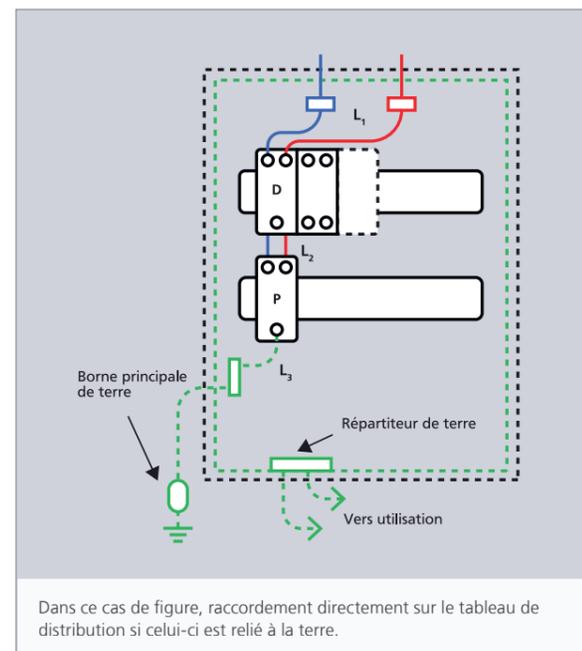
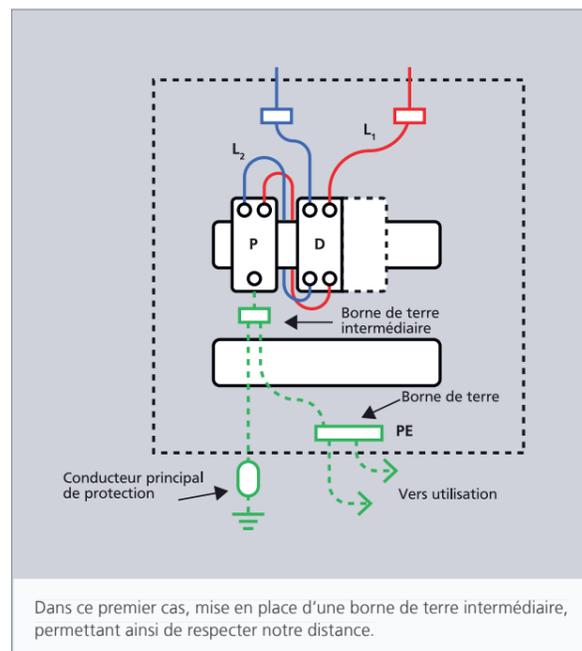
Règles de câblage (50cm)

La dernière règle à respecter, est une distance de 0.5m entre le conducteur actif Phase/Neutre et le conducteur de protection.



La distance de 0.5m dépend du schéma dans lequel on se trouve pour cela il faut se référer aux schémas ci-dessus.

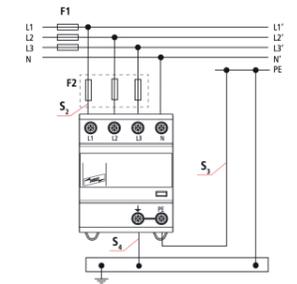
Dans le cas où l'on ne peut respecter cette distance 2 possibilités se présentent :



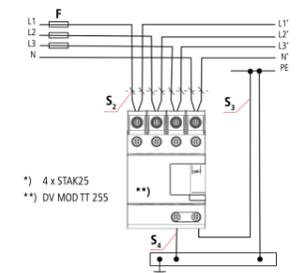
Guide de choix des protections pour les parafoudres de type 1

Les différents schémas d'installations à côté des tableaux sont des schémas d'installations sur des schémas de liaison à la terre TT, veuillez consulter les notices d'installations pour les autres régimes de neutres.

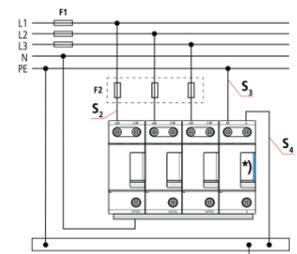
DEHNshield (Icc max. ≤ 25kA)	
F1 ≤ 160A	Pas de protection complémentaire à mettre en œuvre*
F1 > 160A	F2 = 160A
Si SPD en amont de F1	Voir Tableau p.23



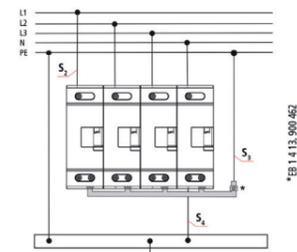
DEHNventil M2 (Icc max. ≤ 100kA)	
F1 ≤ 315A	Pas de protection complémentaire à mettre en œuvre*
F1 > 315A	F2 = 250A
Si SPD en amont de F1	Voir Tableau p.23



DEHNbloc M (Icc max. ≤ 100kA) Les références concernées : 961110, 961120, 961130, 961115, 961125, 961135"	
F1 ≤ 315A	Pas de protection complémentaire à mettre en œuvre*
F1 > 315A	100A ≤ F2 ≤ 315A avec F2 = 200A si Icc > 50kA
Si SPD en amont de F1	Voir Tableau p.23

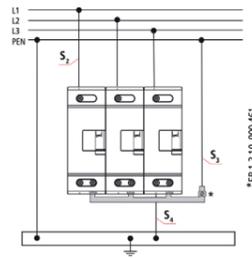


DEHNbloc Maxi 1 440 (Icc max. ≤ 100kA)	
F1 ≤ 500A	Pas de protection complémentaire à mettre en œuvre*
F1 > 500A	125A ≤ F2 ≤ 500A avec F2 = 250A si Icc > 50kA
Si SPD en amont de F1	Voir Tableau p.23

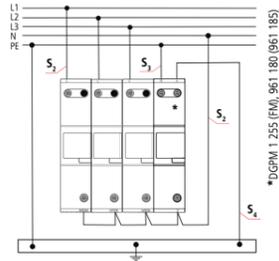


(*) Dans cette configuration, en fin de vie du parafoudre vous n'aurez pas de continuité d'alimentation.

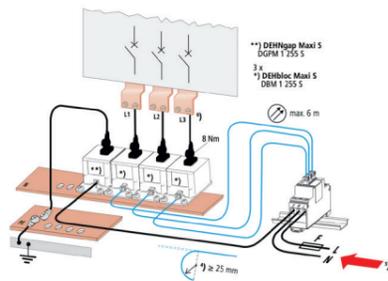
DEHNbloc Maxi 1 760 FM Les références concernées : 961175	
F1 ≤ 250A	Pas de protection complémentaire à mettre en œuvre*
F1 > 250A	100A ≤ F2 ≤ 250A avec F2 = 100A si I _{cc} > 25kA
Si SPD en amont de F1	Voir Tableau p.23



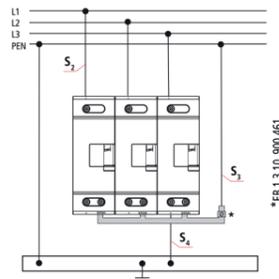
DEHNvenCI 255 (I _{cc} max. ≤ 100kA) Les références concernées : 961200, 961205	
Protection intégrée sélective quand F1 > 160 A.	



DEHNbloc Maxi 1 255 S (I _{cc} max. ≤ 100kA) Les références concernées : 900220	
Protection intégrée sélective quand F1 > 200 A.	



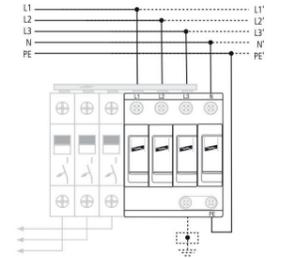
DEHNbloc Maxi 1 CI 440 (I _{cc} max. ≤ 50kA) Les références concernées : 961 146	
Protection intégrée sélective quand F1 ≥ 200 A.	



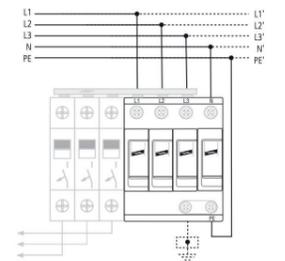
Guide de choix des protections pour les parafoudres de type 2

Les différents schémas d'installations à côté des tableaux sont des schémas d'installations sur des schémas de liaison à la terre TT, veuillez consulter les notices d'installations pour les autres régimes de neutres.

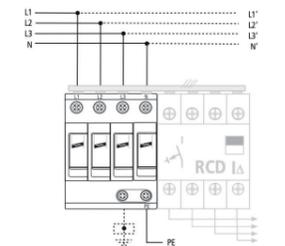
DEHNguard 275 (I _{cc} max. ≤ 50kA) Les références concernées : 952 300, 952 305, 952 400, 952 402, 952 405, 952 312...	
F1 ≤ 125 A	Pas de protection complémentaire à mettre en œuvre *



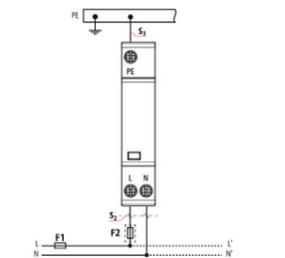
DEHNguardCI 275 (I _{cc} max. ≤ 25kA) Les références concernées : 952 180, 952 179	
Protection intégrée sélective quand F1 > 63 A.	



DEHNguard ACI 275 (I _{cc} max. ≤ 25kA) Les références concernées : 952 121, 952 220, 952 330, 952 341	
Protection intégrée sélective quand F1 ≥ 40 A.	



DEHNguard DG TT .. 5 275 NL (I _{cc} max. 6kA) Les références concernées : 900 458, 900459	
F1 ≤ 63A	Pas de protection complémentaire à mettre en œuvre *



(*) Dans cette configuration, en fin de vie du parafoudre vous n'aurez pas de continuité d'alimentation.

Courants faibles

Les symboles de la classe d'exigence Yellow/Line

Tous les parafoudres Yellow / Line pour les réseaux de données sont attribués à une classe d'exigence et sont caractérisés par un symbole sur la fiche technique et sur la plaquette d'identification. Le symbole de la classe d'exigence réunit graphiquement 3 caractéristiques importantes de l'appareil de protection et peut se composer d'un symbole individuel ou d'une combinaison de symboles individuels :

Caractéristique	Symbole individuel	Explication
Capacité d'écoulement d'un parafoudre (Selon les catégories de la norme CEI 61643-21)		Impulsion D1 (10/350), Courant de choc de foudre $\geq 2,5\text{kA}/\text{cond}$ ou $\geq 5\text{kA}/\text{total}$.
		Impulsion C2 (8/20), Courant de choc plus élevé $\geq 2,5\text{kA}/\text{cond}$ ou $\geq 5\text{kA}/\text{total}$.
		Impulsion C1 (8/20), Courant de choc $\geq 2,5\text{kA}/\text{cond}$ ou $\geq 5\text{kA}/\text{total}$.
Coordination énergétique (avec un autre parafoudre de la gamme Yellow Line)	+	Le parafoudre est équipé d'une impédance de découplage et est conçu pour la coordination avec un autre parafoudre qui est caractérisé par \square
	\square	Le parafoudre est adapté pour une coordination avec un parafoudre avec impédance de découplage +

Sélection des parafoudres communication en fonction des Interfaces/signaux

Montage RAIL DIN - Catégorie D1 avec Iimp de 2,5 kA / fils

Interface / signaux	Conducteurs protégés	Fonction monitoring	Catégorie	Iimp total	In total	Référence Module	Embase
0-20 mA, 4-20 mA	4	Oui	D1	10kA	20kA	920 324	920 300 ou 926 304
	2	Oui	D1	9kA	20kA	920 224	
DALI	2	Oui	D1	9kA	20kA	920 244	
KNX	4	Oui	D1	10kA	20kA	920 310	
	2	Oui	D1	10kA	20kA	920 211	
RS485	4	Oui	D1	10kA	20kA	920 371	
	2	Oui	D1	9kA	20kA	920 271	
TOR 24	4	Oui	D1	10kA	20kA	920 324	
TOR 48	4	Oui	D1	10kA	20kA	920 325	
RTC / ADSL	4	Oui	D1	10kA	20kA	920 347	
	2	Oui	C2	5kA	20kA	920 247	
RNIS	4	Oui	D1	10kA	20kA	920 375	

Montage RAIL DIN - Catégorie D1 avec Iimp de 1,5 kA / fils

Interface / signaux	Débrochable	Voyant Rouge / Vert	Catégorie	Iimp total	In total	Référence
0-20 mA, 4-20 mA	Oui	Oui	D1	3kA	10kA	927 224
	Non	Oui	D1	3kA	10kA	927 924
KNX	Oui	Oui	D1	3kA	10kA	927 210
	Non	Oui	D1	3kA	10kA	927 910
RS485	Oui	Oui	D1	3kA	10kA	927 271
	Non	Oui	D1	3kA	10kA	927 971
TOR 24	Oui	Oui	D1	3kA	10kA	927 224
TOR 48	Oui	Oui	D1	3kA	10kA	927 225
RTC / ADSL	Oui	Oui	D1	3kA	10kA	927 210
	Non	Oui	D1	3kA	10kA	927 910

Technologie LSA - Catégorie D1 avec Iimp de 2,5 kA / fils

Interface / signaux	Conducteurs protégés	Type	Iimp total	In total	Référence module	Embase
0-20 mA, 4-20 mA	20	1	5kA	10kA	907 401 + 907 422 + 907 498	907 995 + 907 996
KNX	20	1	5kA	10kA	907 401	
RS485	20	1	5kA	10kA	907 401 + 907 465 + 907 498	
TOR	20	1	5kA	10kA	907 401 + 907 422 + 907 498	
RTC / ADSL	20	1	5kA	10kA	907 401 + 907 430 + 907 498	
RNIS	20	1	5kA	10kA	907 401 + 907 470 + 907 498	
ETHERNET / POE +	20	1	5kA	10kA	907 401 + 907 470 + 907 498	

Parafoudres ETHERNET - Catégorie D1

Voyant	Catégorie	Iimp total	In Total	Référence
Oui	D1	4kA	10kA	929 161
Non	D1	0,5kA/fils	10kA	929 121

Informations utiles

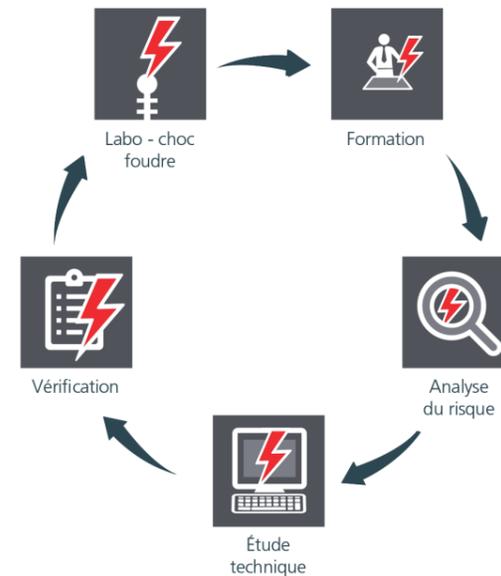
DEHNservice

DEHNservice se destine aux responsables sécurité des secteurs industriels et tertiaires mais aussi à leurs intervenants professionnels dans le domaine des études, du contrôle et de l'installation de systèmes de protection contre la foudre et les surtensions qui peuvent s'appuyer sur l'expertise d'un grand nom de la foudre : DEHN.

DEHN France, filiale du spécialiste allemand de la protection foudre et surtensions DEHN+SOHNE, complète son offre produits par de nouvelles prestations : DEHNservice.

Le service DEHN vous propose à la fois le soutien du bureau de design de notre maison mère et la compétence du service technique de DEHN France. De par sa qualification QUALIFOUDRE, le service DEHN répond aux exigences réglementaires et normatives nationales demandées dans le cadre des études de danger notamment pour les ICPE et ERP ainsi que toutes les structures à risque élevé. Ce soutien permet d'optimiser les solutions de protection par la sélection judicieuse de l'offre produit DEHN ainsi que par l'aide et les conseils d'installations à tous les stades du projet et quel que soit le secteur d'activité.

L'offre DEHNservice intègre donc des prestations de conseils et de formations afin de répondre à vos exigences de protection directe et indirecte en termes de concepts de protection, de validation, de vérifications ainsi que des solutions techniques tout en proposant un accompagnement en formation durant toutes les étapes de votre projet.



Les prestations DEHN France regroupant cinq modules répondent également aux exigences du label QUALIFOUDRE.



FORMATION : La société DEHN France propose un catalogue de formations regroupant toutes les spécificités de la protection foudre et surtensions.



ÉVALUATION DES RISQUES : A l'aide du logiciel DEHNsupport, il est possible de déterminer le niveau de protection foudre d'une installation. Cela sert au dimensionnement lors de l'étude technique.



ÉTUDE TECHNIQUE : Recueil de propositions et solutions techniques qui respectent les normes et réglementations en vigueur. (plans, calculs, nomenclatures, ...)



VÉRIFICATION : Pour tout projet, il faut accompagner le client lors de la vérification initiale des installations foudres, ceci afin de veiller au respect des référentiels en vigueur.



ESSAIS EN LABORATOIRE : Le laboratoire DEHN se situe sur le site de Neumarkt en Allemagne. Ils effectuent des chocs foudres et mettent à disposition les résultats.

C'est aussi grâce à cela que l'entreprise peut proposer des produits sur mesures pour les demandes particulières.

Lexique

Parafoudre BT :

Le parafoudre BT, Basse Tension, protège vos équipements électriques. Celui-ci est donc installé sur votre tableau électrique.

Parafoudre TBT :

Le parafoudre TBT, Très Basse Tension, protège vos équipements de type téléphoniques. Celui-ci est donc installé sur votre ligne téléphonique.

Paratonnerre :

Le paratonnerre est un système qui va être installé sur votre toiture/façade afin de la protéger d'un impact foudre direct. Le paratonnerre va capter l'impact foudre et va ensuite diriger le courant vers la terre. Le paratonnerre ne va pas protéger vos équipements, pour cela il faut installer un/des parafoudre(s).

Conducteur de descente :

Il s'agit d'un conducteur en acier relié du paratonnerre à la terre, permettant ainsi d'évacuer le courant de foudre vers la terre.

Prise de terre :

Lors d'une installation électrique, la prise de terre est essentielle. Celle-ci assure la sécurité face aux risques d'électrocution en évacuant le trop plein d'électricité lorsqu'un appareil est mal isolé. Elle vous protège ainsi de l'électrocution.

Borne de déconnexion :

Cette borne se trouve sur le conducteur de descente et permet de dissocier la prise de terre du système de protection foudre afin d'effectuer la mesure de la prise de terre.

Tableau de distribution (TD) :

Le tableau de distribution, aussi appelé tableau électrique, est le système à partir duquel le courant électrique est géré et distribué dans le bâtiment.

Dispositif de terminaison intérieure (DTI) :

Il s'agit d'un boîtier de dérivation sur lequel les prises téléphoniques du bâtiment sont reliées.

Compteur (C) :

Le compteur électrique permet de mesurer la quantité d'énergie électrique consommée dans un bâtiment.

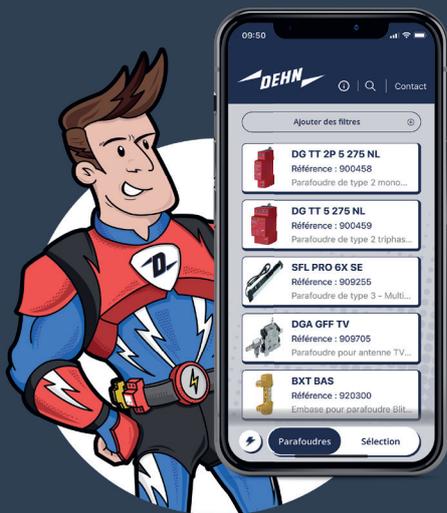
La distance de séparation (S) :

Il s'agit de la distance à respecter entre le système de protection foudre et les éléments conducteurs présents sur le bâtiment.

Surge Protection Device (SPD) :

Abréviation internationale pour désigner le parafoudre.





Découvrez l'application Dehn.

Retrouvez nos produits, leurs caractéristiques techniques et les notices d'installation.

Sélectionnez le parafoudre qui correspond à votre installation grâce à notre questionnaire.

Télécharger dans
l'App Store

DISPONIBLE SUR
Google Play

Protection contre la foudre
Protection contre les surtensions
Matériel de sécurité
DEHN protège.

DEHN FRANCE SARL
4 rue de Lisbonne
F - 67300 Schiltigheim
France

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



www.dehn.fr

We accept no liability for technical modifications, misprints and errors.
Illustrations are not binding.

DF100/FR/0923

© Copyright 2023 DEHN SE