

Protection des composants

La gamme CEM de Rittal



FRIEDHELM LOH GROUP



Protection parfaite

■ La sécurité des composants électroniques

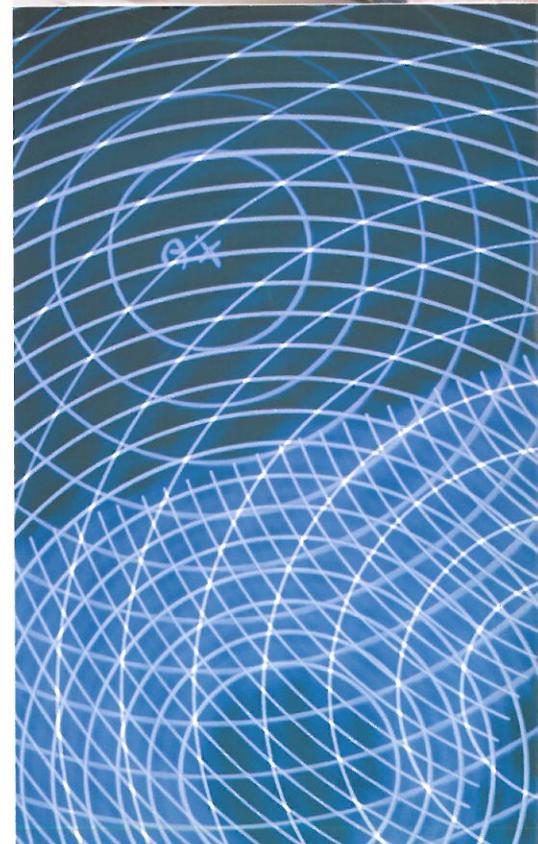
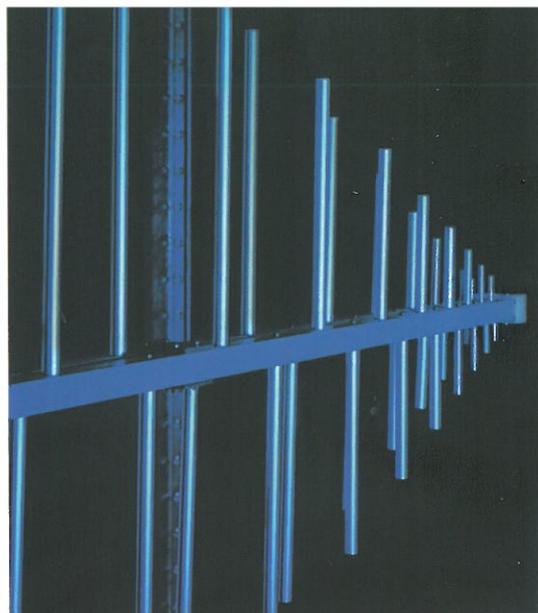
Dans toutes les applications de mesure, commande et régulation, de transmission de données informatiques et de télécommunication, les technologies mises en œuvre font appel à une multitude de composants électroniques extrêmement performants, mais aussi très sensibles. En effet, ces systèmes sophistiqués nécessitent une protection efficace contre les interférences d'origine électromagnétique. Aussi, dès les premières phases d'étude d'un projet, la question de la compatibilité électromagnétique (CEM) doit être prise en considération pour assurer durablement le bon fonctionnement des systèmes électroniques.

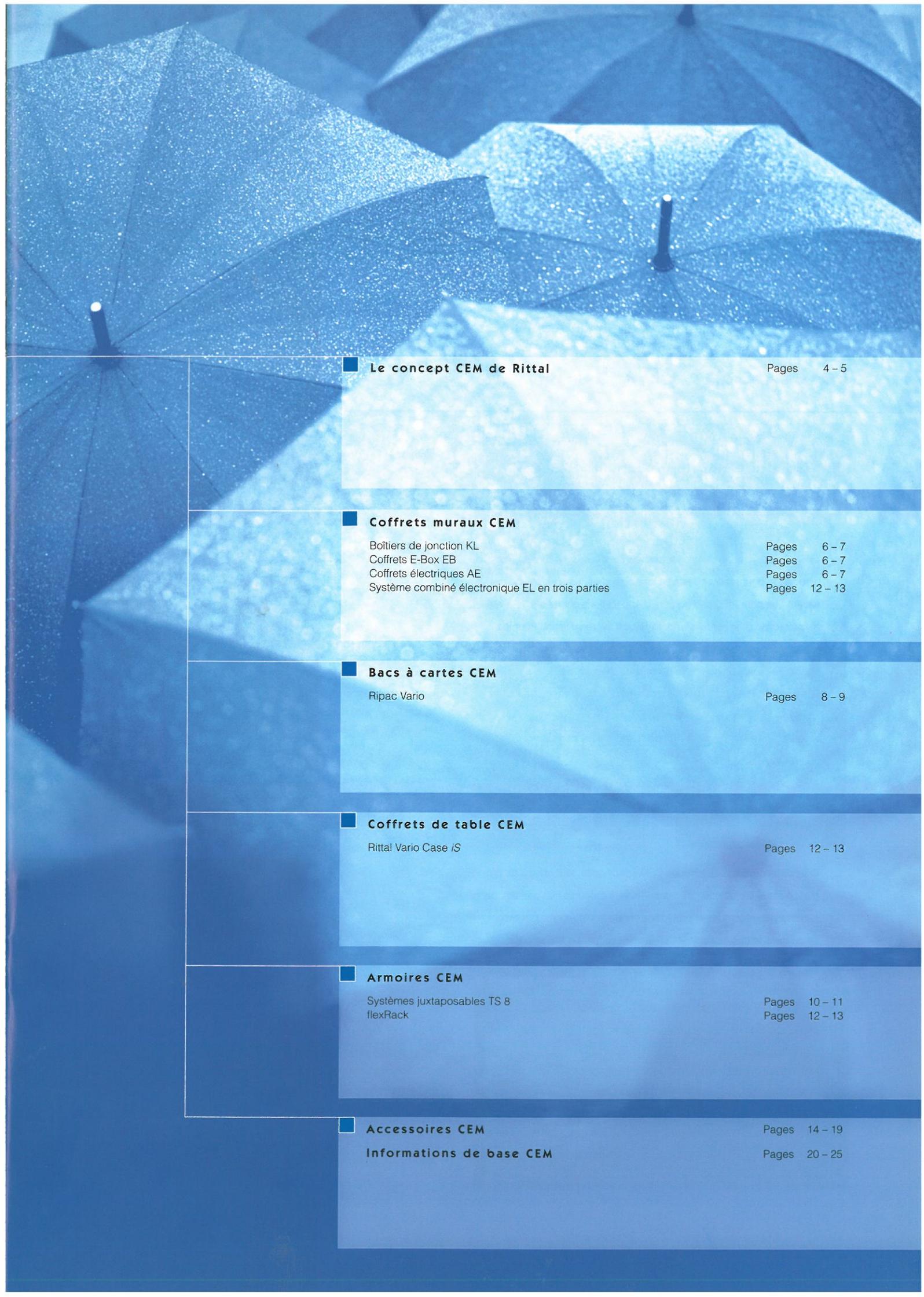
En plus d'un vaste choix de solutions éprouvées, Rittal – leader mondial de l'habillage électrique – vous offre le conseil et l'assistance de véritables spécialistes. L'expertise Rittal dans le domaine des matériaux et techniques CEM est mondialement reconnue. Une veille technologique permanente garantit la mise en œuvre immédiate des avancées technologiques.

■ Un vrai partenariat – de l'étude à la réalisation

Depuis plusieurs années, les professionnels prennent en compte la problématique CEM dans toute son étendue. Toutefois peu d'entreprises disposent d'une expertise complète dans ce domaine. Pour répondre aux attentes de ses clients, Rittal s'est doté de moyens techniques et humains permettant d'assurer un service sans faille, de l'analyse des données techniques à l'étude et à la réalisation de solutions CEM parfaitement adaptées à chaque application.

A travers toutes les phases de votre projet, nos experts sont à votre écoute dans un esprit de véritable partenariat. Avec Rittal vous pouvez attester en toute tranquillité d'esprit que vos installations sont conformes aux exigences de compatibilité électromagnétique. Le savoir-faire Rittal se traduit par une approche globale de votre application et une analyse approfondie de chacun de ses aspects, pour arriver à une solution CEM parfaitement adaptée à la réalité des conditions d'exploitation. De plus, Rittal prend en compte les possibilités d'évolutions futures, afin de contribuer à la pérennité vos investissements !





Le concept CEM de Rittal

Pages 4 – 5

Coffrets muraux CEM

Boîtiers de jonction KL
Coffrets E-Box EB
Coffrets électriques AE
Système combiné électronique EL en trois parties

Pages 6 – 7
Pages 6 – 7
Pages 6 – 7
Pages 12 – 13

Bacs à cartes CEM

Ripac Vario

Pages 8 – 9

Coffrets de table CEM

Rittal Vario Case /S

Pages 12 – 13

Armoires CEM

Systèmes juxtaposables TS 8
flexRack

Pages 10 – 11
Pages 12 – 13

Accessoires CEM

Pages 14 – 19

Informations de base CEM

Pages 20 – 25

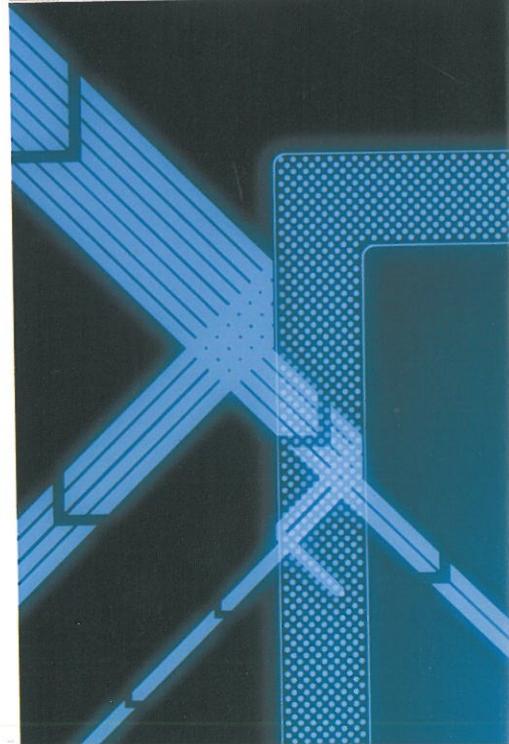
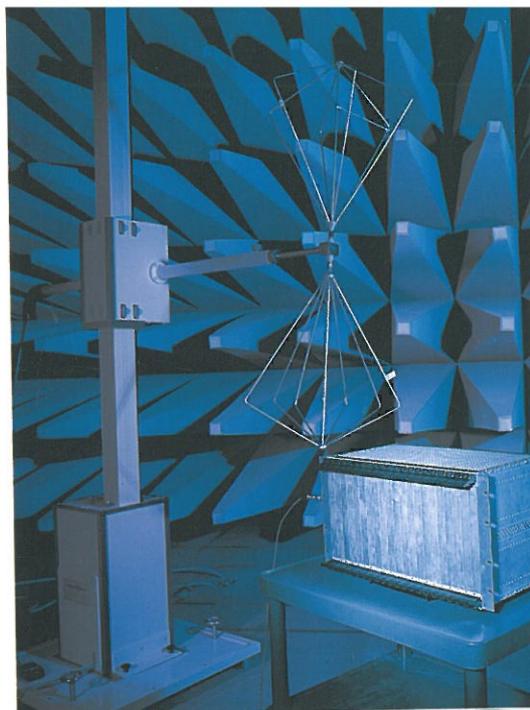
Le concept CEM de Rittal

Des perturbations efficacement atténuées

Pour que vos armoires électriques soient conformes aux exigences de la compatibilité électromagnétique, Rittal met à votre disposition les meilleurs équipements : du coffret standard à l'armoire spécifique, toute une gamme de composants et accessoires CEM sont à votre disposition pour réaliser des solutions adaptées. Les professionnels savent que pour un grand nombre d'applications courantes, le niveau de protection d'un coffret standard Rittal s'avère suffisant. Pour les environnements à risque CEM plus élevé et les applications particulièrement sensibles, l'adjonction de liaisons d'équipotentialité permet une meilleure protection contre les perturbations électromagnétiques provoquées par les composants se trouvant à l'intérieur du coffret, tout en atténuant efficacement l'effet des champs électromagnétiques de source extérieure.

Ainsi, pour une armoire électrique standard de la série ES 5000, l'atténuation peut être améliorée de 20 dB (max.) par simple ajout d'accessoires.

Quant aux armoires électriques CEM spécifiques, leur niveau de protection élevé est obtenu par des surfaces intérieures non peintes, parfaitement conductrices et protégées contre la corrosion – par chromatisation dans le cas des coffrets en aluminium, par un traitement de surface zinc-aluminium pour les coffrets en acier. Des joints CEM de basse impédance permettent de réaliser une liaison conductrice ininterrompue sur toute la surface et d'obtenir ainsi une excellente atténuation, tout en maîtrisant les coûts.



Atténuation partielle

Il n'est pas toujours nécessaire de protéger un coffret entier contre les perturbations électromagnétiques. Ainsi la meilleure solution pour neutraliser une source de parasites au sein d'un système consiste souvent à l'installer dans un boîtier placé à l'intérieur de l'armoire. En effet, la mise en œuvre économique de coffrets CEM n'est pas seulement une question de matériau, mais aussi une question de construction. Pour réaliser l'atténuation partielle à l'intérieur d'une armoire standard, Rittal vous offre une vaste gamme de bacs à cartes et de coffrets de petites dimensions. Les possibilités de combinaison sont innombrables et il n'y a pratiquement aucune restriction – ni dans le choix des armoires de grandes dimensions, ni dans celui des coffrets muraux.

Influence des perforations et découpes

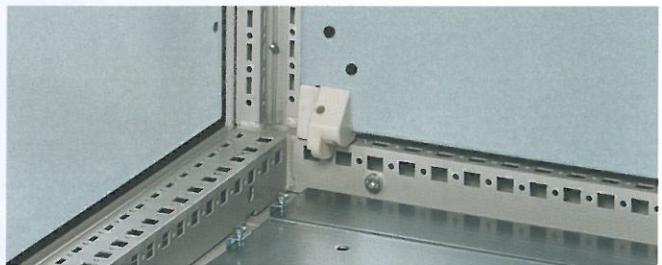
Lorsque des ouvertures sont pratiquées dans les parois extérieures d'un coffret, l'atténuation s'en trouve considérablement réduite. La perturbation dépend d'une part de la nature du champ et d'autre part de la taille et de la géométrie des ouvertures en question. Toutefois les effets de ces perforations peuvent être efficacement atténués par des mesures simples telles que l'installation de fenêtres à vitres CEM, d'entrées de câbles CEM, de ventilateurs à filtres CEM, de grilles conductrices, de tôles d'aération à perforations de petit diamètre ou autres accessoires spécifiques.

L'atténuation est déterminée selon MIL STD 285 ou VG 95373/15; les mesures sont effectuées dans des laboratoires accrédités. Elles constituent des valeurs de référence valides pour tous les coffrets vides ne présentant ni découpes, ni perforations, ni autres modifications. Des écarts peuvent être observés, en particulier dans le cas de fabrications spéciales.

Protection CEM standard

Les armoires standard en acier offrent une protection CEM qui s'avère suffisante dans de nombreux cas. Leur plaque de montage zinguée permet d'assurer l'équipotentialité sur une grande surface.

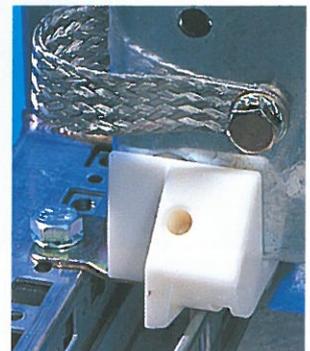
Les armoires de la série TS 8 assurent, dans leur version standard, le même niveau protection CEM que l'ancienne série PS 4000 équipée d'accessoires CEM élémentaires (protection moyenne).



Protection CEM moyenne (accessoires CEM)

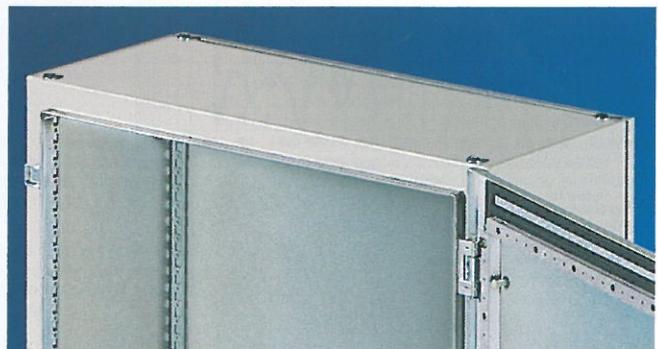
Une protection CEM moyenne est obtenue en équipant un coffret ou armoire standard de liaisons conductrices entre le corps principal et les portes ou parois latérales. Selon les besoins de l'application, il est possible d'installer ultérieurement des clips de contact dans le profil des armoires ES pour améliorer l'atténuation CEM. L'atténuation peut ainsi gagner jusqu'à 20 dB supplémentaires.

Pour assurer l'équipotentialité, on utilisera des rubans plats CEM. Dans les armoires TS/ES, des entrées de câbles à contacteurs seront montées sur des plaques passe-câbles CEM. Des rails supports de câbles et des entrées de câbles vissées CEM peuvent en outre être installés dans tous les coffrets et armoires.

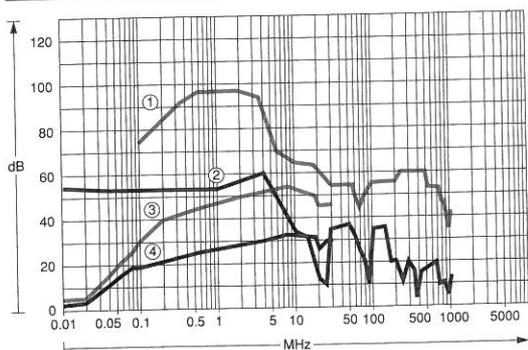


Protection CEM supérieure

Pour obtenir un niveau de protection supérieur, le corps de l'armoire et s'il y a lieu, son ossature, sont réalisés à partir de tôles d'acier ayant subi un traitement de surface zinc-aluminium. Le revêtement laque n'est appliqué que sur les faces extérieures. Des joints CEM autocollants de basse impédance assurent une mise en contact parfaite du corps, de l'ossature, du toit, de la base, de la porte et des panneaux latéraux.



■ Coffrets de jonction KL



MHz = Fréquence
dB = Atténuation
① = Champ E atténuation supérieure
② = Champ E standard
③ = Champ H atténuation supérieure
④ = Champ H standard

Largeur mm	Hauteur mm	Profondeur mm	Référence KL
300	300	120	1507.710

Autres dimensions sur demande.

Matériau/ finition :

Tôle d'acier avec revêtement zinc-aluminium, revêtement extérieur poudre teinte RAL 7032 et surfaces intérieures en métal nu.

Composition de la livraison :

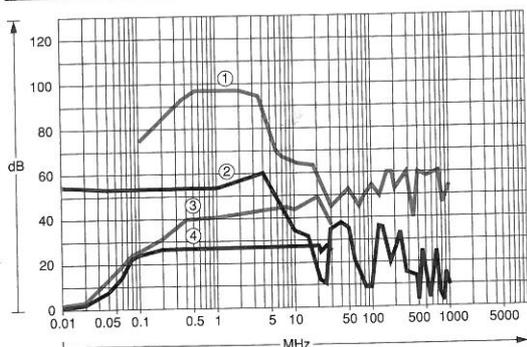
Coffret, couvercle avec joint spécial et vis pour couvercle.

Indice de protection :

IP 55 selon EN 60 529/10.91.
Le modèle avec protection CEM («atténuation supérieure») possède la certification VDE.



■ Coffret EB – CEM



MHz = Fréquence
dB = Atténuation
① = Champ E atténuation supérieure
② = Champ E standard
③ = Champ H atténuation supérieure
④ = Champ H standard

Autres dimensions sur demande.

Matériau/ finition :

Tôle d'acier avec revêtement zinc-aluminium, revêtement extérieur poudre teinte RAL 7032 et surfaces intérieures en métal nu.

Composition de la livraison :

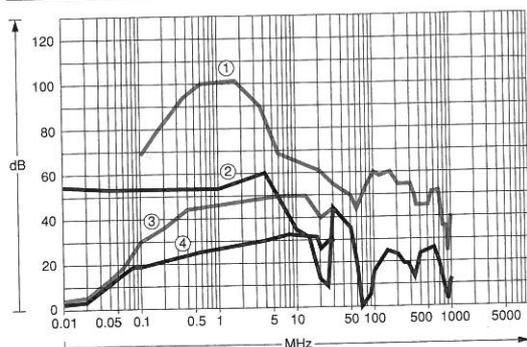
Coffret avec plaque de montage, porte équipée d'un joint spécial, de charnières à 180° et d'une serrure avec dispositif de verrouillage à panneton double.

Indice de protection :

IP 55 selon EN 60 529/10.91.
Le modèle avec protection CEM («atténuation supérieure») possède la certification VDE.



■ Coffrets électriques AE – CEM



MHz = Fréquence
dB = Atténuation
① = Champ E atténuation supérieure
② = Champ E standard
③ = Champ H atténuation supérieure
④ = Champ H standard

Largeur mm	Hauteur mm	Profondeur mm	Référence AE
380	380	210	1380.700
600	380	210	1039.700
600	600	210	1060.700
800	1000	300	1180.700

Autres dimensions sur demande.

Matériau/ finition :

Tôle d'acier avec revêtement zinc-aluminium, revêtement extérieur poudre teinte RAL 7032 et surfaces intérieures en métal nu.

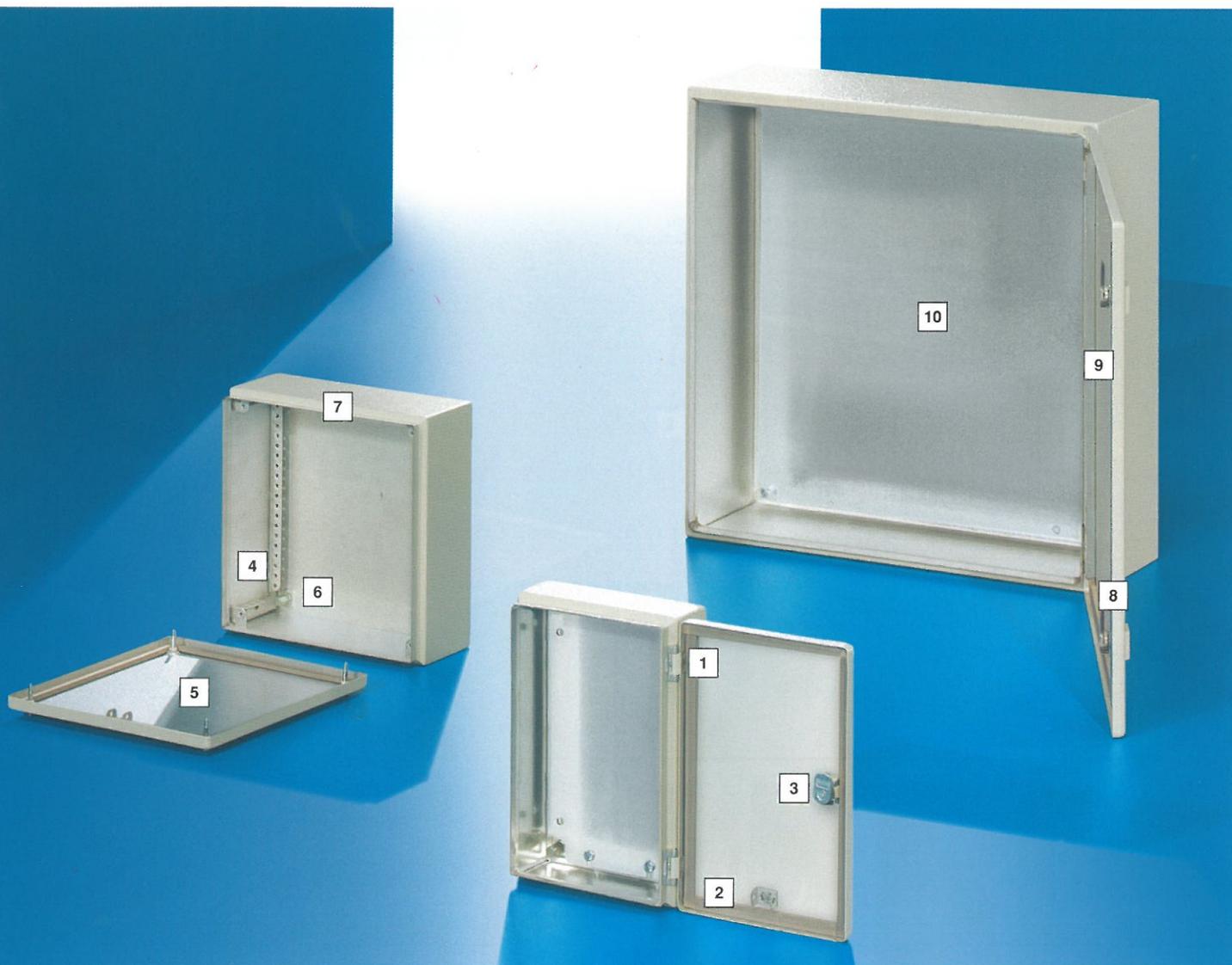
Composition de la livraison :

Coffret avec plaque de montage, porte équipée d'un joint spécial (charnières à 130°) et serrure avec dispositif de verrouillage à panneton double.

Indice de protection :

IP 55 selon EN 60 529/10.91.
Le modèle avec protection CEM («atténuation supérieure») possède la certification VDE.





Les coffrets CEM ne sont volontairement pas équipés de plaques passe-câbles afin d'assurer une protection optimale.

Les coffrets muraux KL, EB, AE – CEM possèdent les homologations suivantes :

- UL
- CSA
- TÜV
- Norske Veritas
- Lloyds Register of Shipping
- VDE



- 1 Coffrets EB :**
Angle d'ouverture 180°.
- 2 Coffrets KL/EB/AE :**
Le joint autocollant CEM/IP assure simultanément la protection CEM et IP de manière sûre et durable pour une conductance de basse impédance.
- 3 Coffrets EB/AE :**
Le dispositif de verrouillage à panneton double s'échange facilement contre tout autre dispositif de verrouillage usuel.
- 4 Coffrets KL :**
Profilés plats des deux côtés, avec perforations destinées au montage.
- 5 Coffrets KL :**
Couvercle amovible, métal nu à l'intérieur, avec vis de courvercle pouvant être remplacées par des fermetures rapides ou des charnières.
- 6 Coffrets KL/EB/AE :**
Les points de fixation sur la face arrière du coffret sont pourvus d'écrous sertis borgnes, garantissant la conservation du niveau de protection CEM après fixation du coffret.
- 7 Coffrets KL/EB/AE :**
Les arêtes et les bords de tous les coffrets muraux ne sont pas laqués afin d'assurer le contact avec la porte ou le couvercle, par l'intermédiaire du joint CEM.

+ Accessoires :

Accessoires CEM, voir pages 14 – 19.
Ventilateurs à filtre CEM, voir catalogue de climatisation, pages 142/143.
Ripac Vario CEM, voir pages 8 – 9.

- 8 Coffrets AE :**
Angle d'ouverture 130°.
- 9 Coffrets AE :**
Des bandeaux de montage perforés sont fixés des deux côtés de la porte.
- 10 Coffrets EB/AE :**
La plaque de montage zinguée installée dans tous les coffrets CEM, permet de relier à la masse tous les composants susceptibles d'émettre des perturbations. La plaque de montage contribue ainsi indirectement à réduire le nombre des sources de perturbations électromagnétiques.

■ Ripac Vario CEM

Le système de bacs à cartes Ripac Vario CEM a été conçu pour répondre aux exigences de la compatibilité électromagnétique. Dotés d'une surface conductrice, ces bacs à cartes peuvent être équipés d'accessoires CEM supplémentaires – ressorts, profilés etc. – de façon à optimiser le niveau de protection CEM en fonction des besoins spécifiques de chaque application.

Caractéristiques techniques :

Profondeurs totales :
245, 285, 305, 345, 405, 465, 525, 585 mm
Largeur de montage : 84 TE
Hauteurs : 3 U, 4 U, 6 U, 7 U, 9 U

Matériau :

Flasques :
plaques d'aluminium de 2,5 mm d'épaisseur
Equerres et rails de jonction :
profilé aluminium extrudé
Tôles de protection : aluminium

Finition :

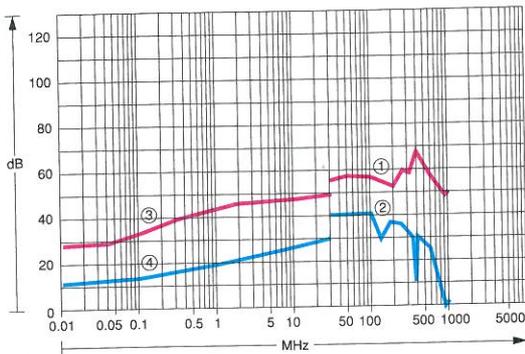
Chromatée

Tests effectués :

Tests de résistance aux chocs et aux vibrations
selon : CEI 600-68-2-6 test Fc
CEI 600-68-2-27 test Ea

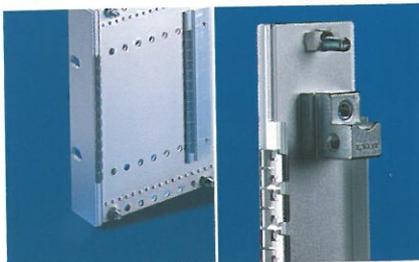
Normes :

Les bacs à cartes Ripac Vario sont basés sur les systèmes de mesure DIN 41 494, partie 5 et CEI 60 297-3.



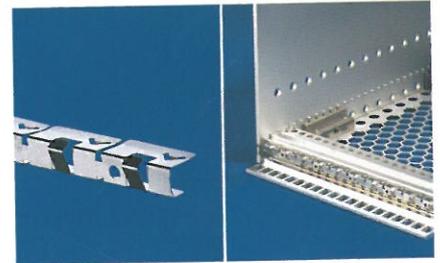
MHz = Fréquence
dB = Atténuation
① = Champ E atténuation supérieure
② = Champ E atténuation standard
③ = Champ H atténuation supérieure
④ = Champ H atténuation standard

■ Ressorts CEM verticaux



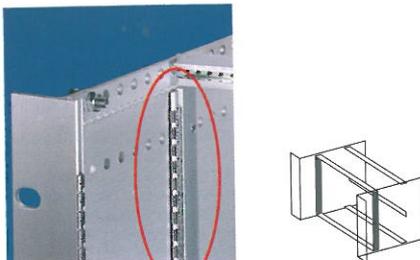
Pour assurer la protection CEM entre les flasques du bac à cartes et ses faces avant ou arrière. Deux modèles de ressorts sont proposés, faits d'une seule pièce ou de deux segments.

■ Ressorts CEM horizontaux



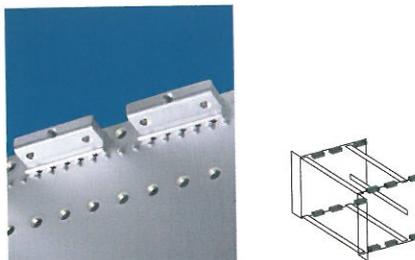
Ils assurent la protection CEM horizontale et s'encliquent sur les rails de jonction avant.

■ Profils de contact CEM



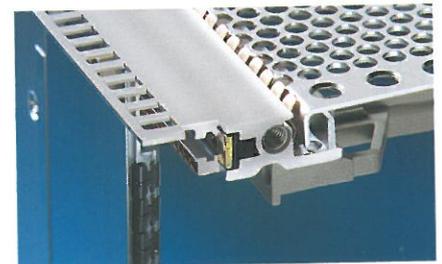
Les profils de contact sont prévus pour assurer la protection CEM lorsque les rails de jonction sont décalés vers l'arrière. Une rainure permet de mettre en place les ressorts CEM verticaux. Il faut prévoir 2 profils de contact par bac à cartes.

■ Blocs de fixation

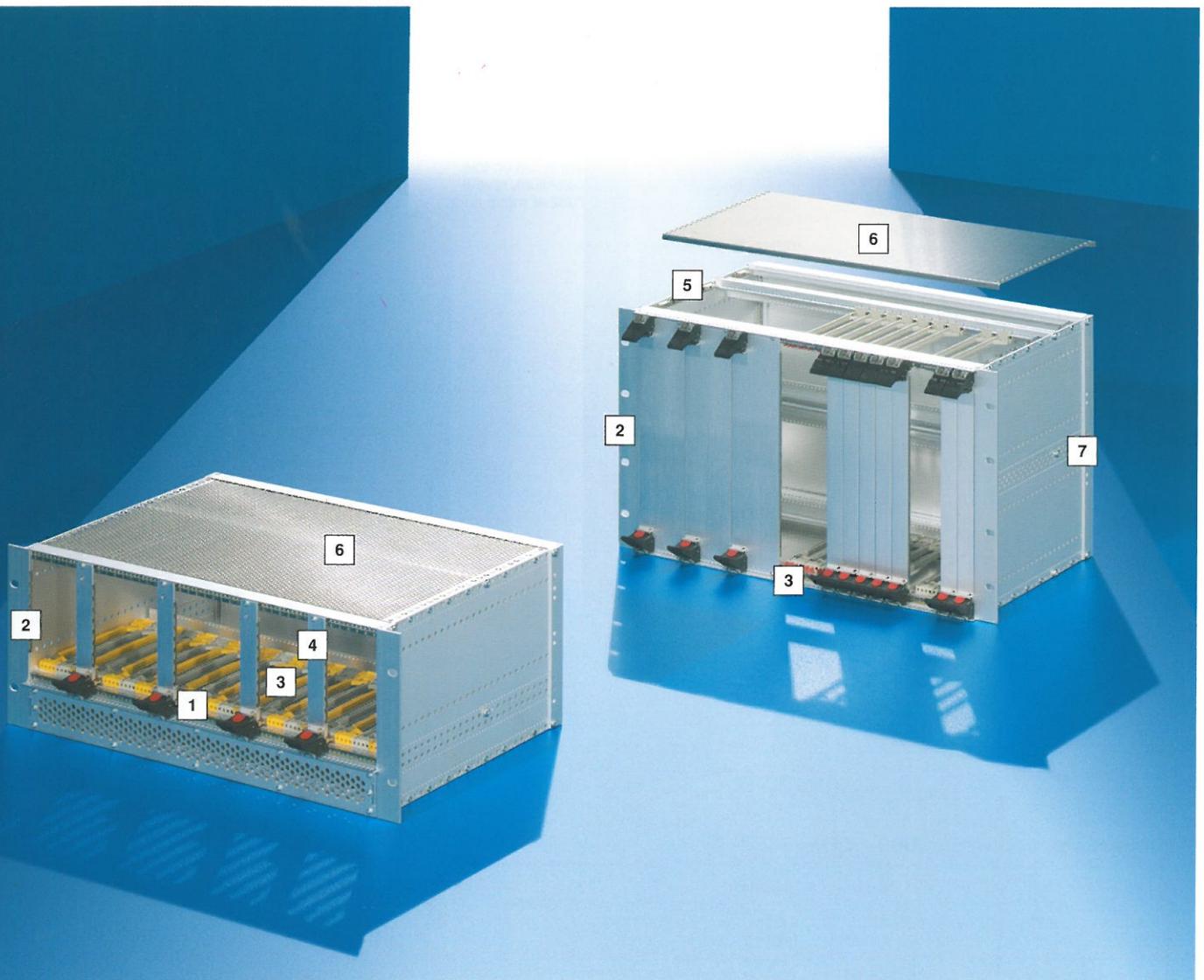


Ils permettent de fixer les tôles de protection sur les flasques du bac à cartes. Pour les applications CEM, il faut prévoir des blocs de fixation sur toute la profondeur du bac à cartes.

■ Ressorts CEM pour tôles de protection



Pour assurer la protection CEM entre les rails de jonction et les tôles de protection.

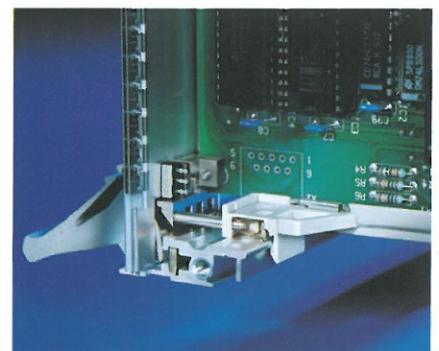


Les bacs à cartes CEM de la série Ripac permettent d'assurer la protection à l'endroit précis où se trouvent, soit les éléments sensibles aux parasites, soit les éléments émetteurs de parasites.

+ Accessoires :

Vous trouverez tous les autres accessoires pour l'équipement CEM dans le catalogue EL de Rittal.

- 1** Ressorts CEM horizontaux pour rails de jonction (en option).
- 2** Ressorts CEM verticaux (en option).
- 3** Guide-cartes avec détrompeurs à codage.
- 4** Faces avant CEM en U avec leviers d'insertion et d'extraction.
- 5** Blocs de fixation pour tôles de protection.
- 6** Tôles de protection pleines ou ajourées avec ressorts CEM.
- 7** Equerre pour la finition arrière 84 TE.



Clip ESD dans le guide-cartes pour évacuer les charges statiques en toute sécurité.

■ Armoires juxtaposables TS 8 – CEM

L'ossature de l'armoire est réalisée à partir de tôle d'acier à revêtement zinc-aluminium. Les surfaces de toutes les pièces d'habillage sont également traitées avec un revêtement zinc-aluminium conducteur. L'armoire TS 8 est laquée à l'extérieur, y compris le panneau arrière, le toit et la porte. Des joints combinés CEM/IP sont collés sur les faces intérieures zinguées pour assurer une liaison conductrice ininterrompue sur tout le pourtour. Equipées des mêmes joints, les plaques passe-câbles standard avec surface zinguée assurent la protection de la base.

Matériau :
Tôle d'acier avec surfaçage zinc-aluminium

Porte : 2,0 mm

Panneau arrière : 1,5 mm

Plaque de montage : 3,0 mm

Finition :

Ossature, porte, panneau arrière et toit en tôle d'acier avec surfaçage zinc-aluminium, revêtement extérieur laque en RAL 7032 et métal nu à l'intérieur.

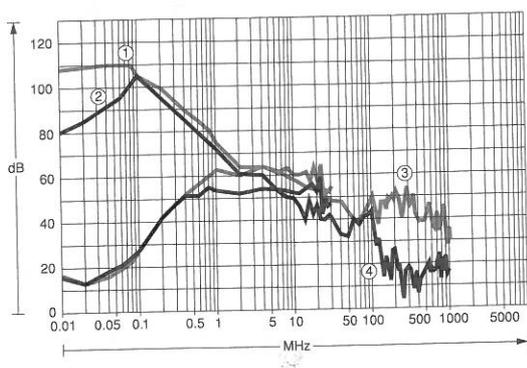
Indice de protection :

IP 55 selon EN 60 529/10.91.

Composition de la livraison :

Ossature avec porte, panneau arrière et toit en tôle démontable, porte avec charnières montées à droite (possibilité de déplacer les charnières à gauche), 4 anneaux de transport montés, plaque de montage, plaque passe-câbles en trois parties.

Le modèle avec protection CEM («atténuation supérieure») possède la certification VDE.



MHz = Fréquence
dB = Atténuation
① = Champ E atténuation supérieure
② = Champ E standard
③ = Champ H atténuation supérieure
④ = Champ H standard

Homologations :



Toutes les dimensions et les panneaux latéraux sont réalisables sur demande.

! Il faut prévoir en plus :

Joint d'étanchéité CEM, TS 8800.690 pour armoires juxtaposées, voir page 16.

■ Armoires monobloc ES 5000 – CEM

Le corps de l'armoire est réalisé à partir de tôle d'acier à revêtement zinc-aluminium. La porte et le panneau arrière sont également traités avec un revêtement zinc-aluminium conducteur. L'armoire ES 5000 est laquée à l'extérieur, y compris le panneau arrière et la porte. Des joints combinés CEM/IP sont collés sur les faces intérieures zinguées pour assurer une liaison conductrice ininterrompue sur tout le pourtour. Equipées des mêmes joints, les plaques passe-câbles standard avec surface zinguée assurent la protection de la base.

Matériau :
Tôle d'acier avec surfaçage zinc-aluminium

Corps : profilé plié 10 fois

Porte : 2,0 mm

Panneau arrière : 1,5 mm

Plaque de montage : 3,0 mm

Finition :

Corps, porte et panneau arrière en tôle d'acier avec surfaçage zinc-aluminium, revêtement laque à l'extérieur en RAL 7032 et métal nu à l'intérieur.

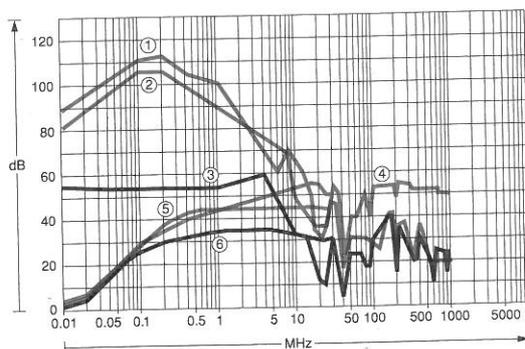
Indice de protection :

IP 55 selon EN 60 529/10.91.

Composition de la livraison :

Armoire monobloc en haut et latéralement, panneau arrière démontable, porte avec charnières montées à droite (possibilité de déplacer les charnières à gauche), 2 anneaux de transport montés, plaque de montage, plaque passe-câbles en trois parties.

Le modèle avec protection CEM («atténuation supérieure») possède la certification VDE.



MHz = Fréquence
dB = Atténuation
① = Champ E atténuation supérieure
② = Champ E atténuation moyenne
③ = Champ E standard
④ = Champ H atténuation supérieure
⑤ = Champ H atténuation moyenne
⑥ = Champ H standard

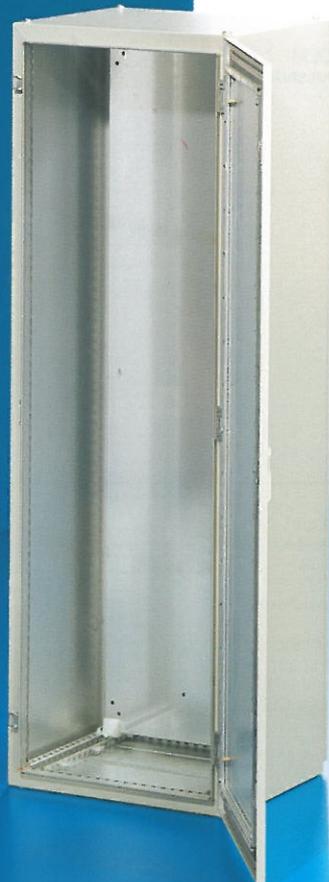
Homologations :



Autres dimensions sur demande.

! Il faut prévoir en plus :

Pour obtenir la valeur de l'atténuation moyenne indiquée dans le diagramme avec des armoires standard, il faut utiliser des clips de contact CEM, voir page 17.



+ Accessoires :

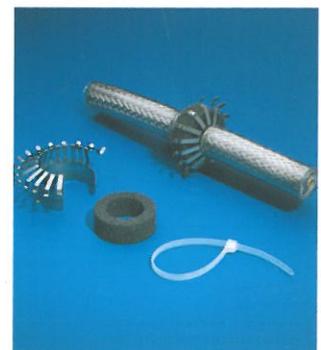
Accessoires CEM,
voir pages 14 – 19.
Ventilateurs à filtre CEM,
voir catalogue de climatisation, pages 142/143.
Ripac Vario CEM,
voir pages 8 – 9.

Modèle déposé allemand
N° 295 21 087
Brevet européen N° 0 857 406
valable pour
CH, ES, FR, GB, IT, NL, SE
Brevet américain N° 6,384,323
Brevet japonais N° 3 193 059

Un moyen efficace pour réduire les coûts : les bacs à cartes CEM et les petits coffrets CEM permettent d'isoler les sources ponctuelles de parasites ou les composants particulièrement sensibles et constituent une alternative économique aux armoires CEM de grandes dimensions.

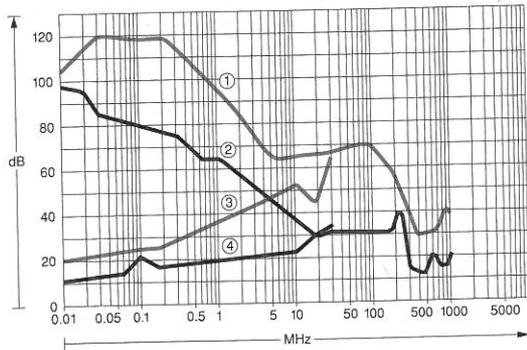


Coffret EB – CEM, installé sur la plaque de montage.



Entrées de câbles CEM, pour une mise en contact rapide, sûre et économique.
Référence, voir page 14.

flexRack CEM



MHz = Fréquence
dB = Atténuation
① = Champ E atténuation supérieure
② = Champ E standard
③ = Champ H atténuation supérieure
④ = Champ H standard

Matériau :

Ossature de base : aluminium
Pièces d'habillage :
tôle d'acier de 1,5 mm

Finition :

Ossature de base : chromâtée
Pièces d'habillage : chromâtées à l'intérieur, avec revêtement laque teinte RAL 7035 à l'extérieur.

Le modèle avec protection CEM («atténuation supérieure») possède la certification VDE.



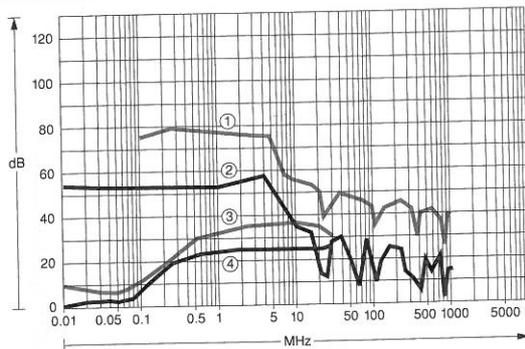
U	Largeur mm	Hauteur mm	Profondeur mm	Référence FR
33	600	1600	600	2100.260
42	600	2000	600	2100.360
33	600	1600	800	2100.460*
42	600	2000	800	2100.560*

* Délai de livraison sur demande

Composition de la livraison :

1 ossature de base,
1 porte arrière pleine,
1 porte avant pleine,
(portes avec poignée Ergoform-S et dispositif de sécurité),
2 panneaux latéraux,
1 tôle de fond d'une seule pièce,
1 toit en tôle,
4 vérins de nivellement,
joints CEM.

Système combiné électronique EL en trois parties – CEM



MHz = Fréquence
dB = Atténuation
① = Champ E atténuation supérieure
② = Champ E standard
③ = Champ H atténuation supérieure
④ = Champ H standard

Matériau :

Élément mural et partie centrale :
tôle d'acier de 1,5 mm d'épaisseur
avec face intérieure chromâtée
Plaque de montage :
tôle d'acier de 2,75 mm d'épaisseur
Porte avant :
profilé aluminium extrudé, pièces
d'angle en aluminium moulé sous
pression et vitre en verre sécurité de
4 mm d'épaisseur avec tissage CEM.

Finition :

Laque thermodurcissable structurée,
coffret teinte RAL 7032, surfaces inté-
rieures zinguées par galvanisation et
chromâtées, cadre de porte teinte
RAL 7033.

Indice de protection :

IP 55 selon EN 60 529/10.91

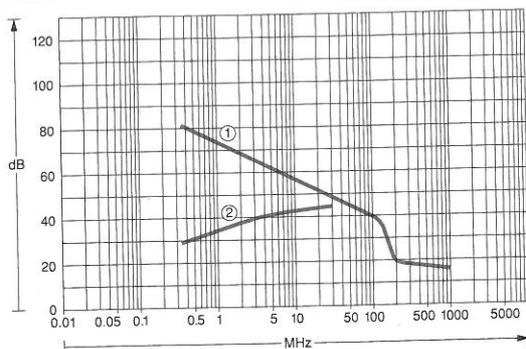
U	Largeur mm	Hauteur mm	Profondeur mm	Référence EL
3	600	212	415	2243.700*
6	600	345	415	2246.700*
9	600	478	415	2249.700*
6	600	345	515	2256.700*
9	600	478	515	2259.700*
15	600	746	515	2265.700*
21	600	1012	515	2271.700*

* Délai de livraison sur demande

Composition de la livraison :

1 élément mural,
2 plaques passe-câbles, pleines,
1 partie centrale pivotante,
2 montants 19" montés,
1 plaque de montage zinguée,
1 porte avant avec vitre en verre sécurité CEM.

Vario-Case IS – CEM



MHz = Fréquence
dB = Atténuation
① = Champ E atténuation supérieure
② = Champ H atténuation supérieure

Coffret de table pour tiroirs en 19" et
unités enfichables modulaires selon
DIN 41 494 partie 5
Largeur : 534 mm

Matériau :

Panneaux latéraux :
profilé aluminium extrudé chromâté à
l'intérieur et laqué à l'extérieur
Capots :
matière plastique autoextinguible
selon UL 94-V0, avec revêtement
conducteur à l'intérieur
Panneau arrière :
aluminium chromâté de 2 mm
d'épaisseur
Face avant :
aluminium chromâté de 2 mm
d'épaisseur

Finition :

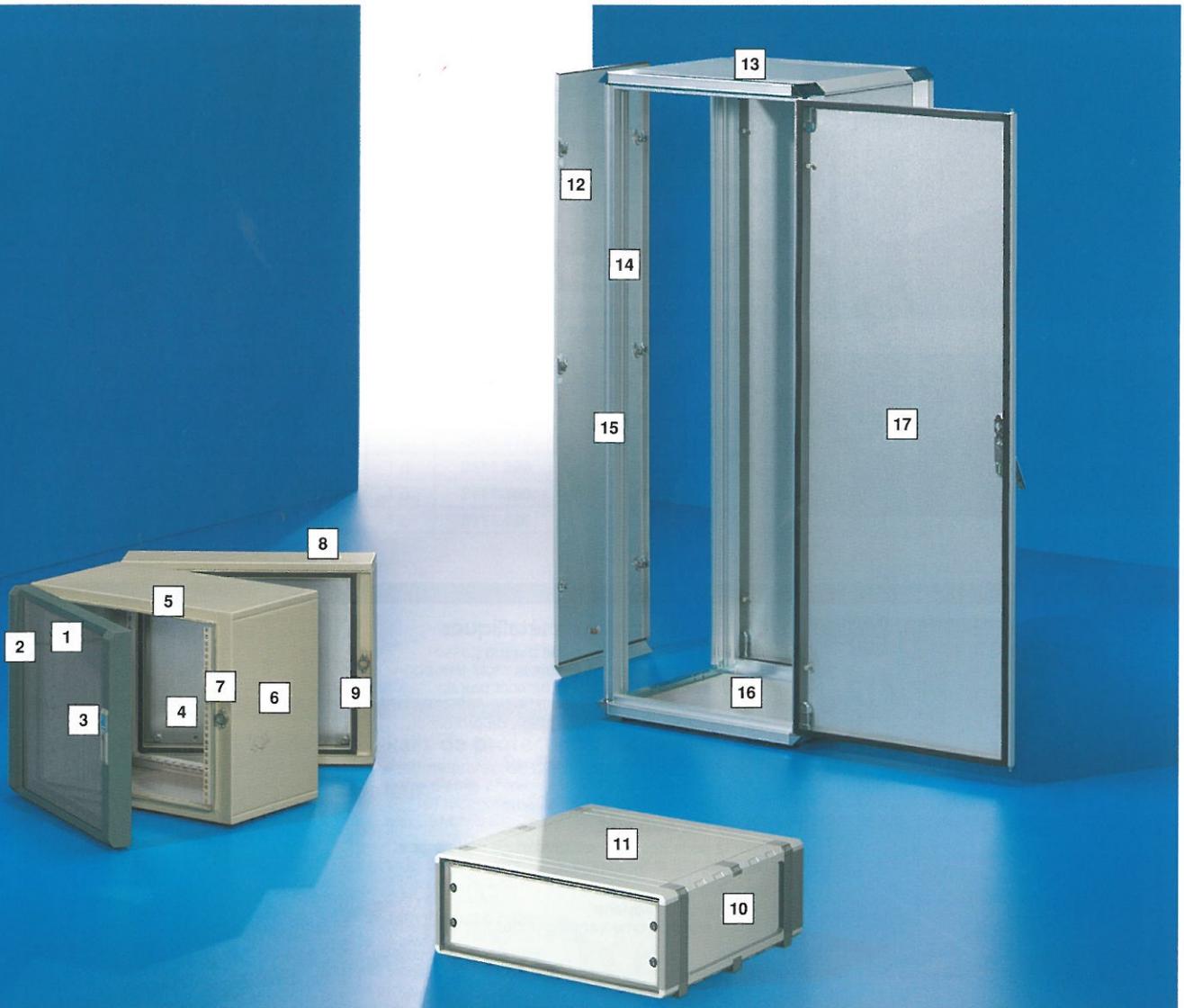
Chromâté/laqué,
RAL 7030/7035.

TE	U	Hauteur mm	Profondeur mm	Référence VC
84	4	208,10	300	3743.700*
84	7	341,40	400	3774.700*
84	3	163,65	300	3733.700*
84	3	163,65	400	3734.700*
84	6	297,00	400	3764.700*
84	6	297,00	500	3765.700*
84	9	430,50	500	3795.700*

* Délai de livraison sur demande

Composition de la livraison :

2 capots en matière plastique,
8 pieds de coffret
(12 pour 400 mm de profondeur),
2 panneaux latéraux,
1 panneau arrière,
1 face avant,
4 équerres de fixation en 19",
4 profilés pour tiroirs avec taraudage,
4 profilés pour tiroirs sans taraudage,
matériel d'assemblage.



Les armoires flexRack – CEM possèdent les homologations suivantes :

- UL
- CSA



Le système combiné électronique EL – CEM possède les homologations suivantes :

- TÜV
- Norske Veritas
- Russian Maritime Register of Shipping
- Lloyds Register of Shipping
- VDE
- UL – Underwriters Laboratories Inc. pour les USA et le Canada



- 1 Porte avant avec vitre en verre sécurit CEM.
- 2 Cadre de porte en aluminium.
- 3 Système de fermeture pouvant être échangé par une poignée Mini-Ergoform.
- 4 Montants 19", réglables en profondeur.
- 5 Rebord en lame de couteau sur tout le pourtour.
- 6 Partie centrale tôle d'acier de 1,5 mm, repliée, chromagée face intérieure.
- 7 Verrouillage par devant de l'élément mural.
- 8 Plaques passe-câbles amovibles en haut et en bas.
- 9 Joint CEM collé garantissant un indice de protection IP 55.
- 10 Panneaux latéraux en profilé aluminium extrudé, avec faces intérieures chromagées.
- 11 Capots inférieur et supérieur en matière plastique avec revêtement aluminium. Un système de joint à ressort HF assure la liaison conductrice entre les panneaux latéraux et les capots.
- 12 Panneau latéral amovible, chromaté à l'intérieur.
- 13 Toit en tôle amovible fabriqué d'une seule pièce, sans aération.
- 14 Montants à dimensions en pouces ou métriques, réglables en profondeur (accessoires).

+ Accessoires :

Accessoires CEM, voir pages 14 – 19.
Ventilateurs à filtre CEM, voir catalogue de climatisation, pages 142/143.
Ripac Vario CEM, voir pages 8 – 9.

- 15 Profilé aluminium résistant à la torsion.
- 16 Tôle de fond amovible fabriquée d'une seule pièce.
- 17 Portes avant et arrière pleines avec joint CEM et poignée Ergoform-S.



Plaques passe-câbles CEM

Plaques à entrées de câbles de section max. 20 mm, avec joint élastique en matériau conducteur. Le joint combiné CEM/IP assure un contact de basse impédance entre la protection de câbles et la plaque passe-câble. Pour toutes les armoires de 500, 600 et 800 mm de profondeur.

Brevet allemand N° 196 04 219

Modèle A – entrée unique (illustr. en haut) :

Pour créer un passage de câbles CEM, à combiner avec des plaques passe-câbles standard.

Composition de la livraison :

1 plaque passe-câbles avec découpes en tête de marteau,
1 tôle coulissante,
2 joints IP/CEM.



Largeur mm	Référence TS		Référence PS
	Modèle A	Modèle B	Modèle A ²⁾
600	8800.660	8800.760	4314.060
800	8800.680	8800.780	4314.080
1000	8800.600 ¹⁾	8800.700 ¹⁾	4314.100
1200	8800.620 ¹⁾	8800.720 ¹⁾	4314.120 ¹⁾

UE = 1 jeu

¹⁾ seulement pour une moitié d'armoire

²⁾ pour le montage dans les armoires ES, dans les armoires PC sur base ES et PS, dans les pupitres universels avec clips de contact PS 4313.000, voir page 17.

Modèle B – entrée double (illustr. en bas) :

S'utilise uniquement en combinaison avec des plaques passe-câbles CEM simples pour obtenir un deuxième niveau d'introduction de câbles.

Composition de la livraison :

1 plaque passe-câbles avec découpes en tête de marteau et tôle coulissante intégrée,
2 joints IP/CEM.



Colliers de câblage métalliques

Ils assurent le contact entre la plaque passe-câbles CEM et les conducteurs sur tout leur pourtour. Les colliers de câblage ne sont pas en dents de scie pour éviter d'endommager l'isolation des câbles, c.à.d. le tressage de protection qui les entoure.

Longueur mm	Largeur mm	UE = 1 paquet	Référence SZ
125	4,6	50 p.	2598.125
200	4,6	50 p.	2598.200

Matériau :

AISI 316, antimagnétique et antirouille.



Outil de serrage

Pour la pose des colliers de câblage métalliques SZ 2598.125 et SZ 2598.200.

Matériau :

Poignée : polypropylène
Lame : acier chrome-vanadium, durci et nickelé

	UE	Référence SM
Outil de serrage	1 p.	2585.000



Joints pour entrées de câbles CEM

Ces joints ronds CEM permettent d'introduire facilement et rapidement les câbles à travers les plaques passe-câbles zinguées, en respectant les prescriptions CEM. Montage par simple enclenchement.

Autres avantages :

- Mise en contact des câbles sur tout le pourtour.
- Fixation sans contre-écrou.
- Utilisable pour les perforations presse-étoupes comme pour les perforations métriques.
- Adaptation aux différents diamètres de câbles.

- Mise en contact directe à l'entrée des câbles dans l'armoire.
- Pression de contact constante grâce à l'effet de ressort.
- Le câble n'est dénudé que sur la zone de contact.

Matériau :

Acier inoxydable

Composition de la livraison :

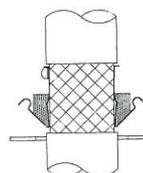
5 joints mousse ronds et 5 colerettes de contact.

Brevet allemand N° 197 01 959

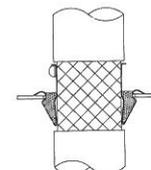


Diamètre du contacteur en mm		Diamètre des perçages en mm		UE	Référence SZ
de	à	de	à		
13	16	25	29	5 p.	2491.150
18	22	30	34	5 p.	2491.200
23	27	35	39	5 p.	2491.250
28	32	40	44	5 p.	2491.300

Schéma de montage : Avant l'enclenchement



Elément à ressort enclenché, joint comprimé





Presse-étoupes CEM

Possibilité de dénuder le blindage tressé uniquement au niveau du point de contact ou de supprimer l'isolation extérieure du câble à l'intérieur de l'armoire. La continuité CEM du câble à l'intérieur de l'armoire électrique est préservée.

Lors du vissage du presse-étoupes, le contre-écrou incise automatiquement le revêtement laque de l'armoire ou du coffret pour établir la liaison conductrice.

Indice de protection :
IP 68 selon EN 60 529/10.91

Presse-étoupes CEM, PG

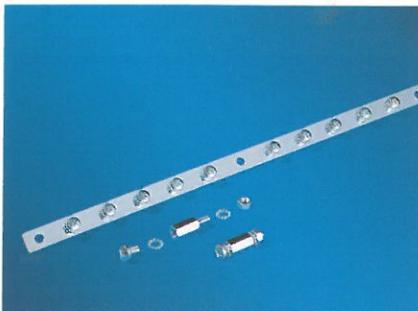
Taille PG	Section du câble en mm	Section minimale au blindage* en mm	UE	Référence SZ
9	4 – 8	3	5 p.	2411.090
11	5 – 10	4	5 p.	2411.110
13,5	6 – 12	5	5 p.	2411.140
16	10 – 14	8	5 p.	2411.160
21	13 – 18	10	1 p.	2411.210
29	18 – 25	15	1 p.	2411.290
36	22 – 32	19	1 p.	2411.360
42	30 – 38	27	1 p.	2411.420

* Section minimale au blindage en mm =
Section du câble moins l'épaisseur de la gaine d'isolation

Presse-étoupes CEM, métriques

Taille M	Section du câble en mm	Section minimale au blindage* en mm	UE	Référence SZ
M16	4 – 8	3	5 p.	2843.160
M20	6 – 12	5	5 p.	2843.200
M25	10 – 14	8	5 p.	2843.250
M32	13 – 18	10	1 p.	2843.320
M40	18 – 25	15	1 p.	2843.400
M50	22 – 32	19	1 p.	2843.500
M63	34 – 44	30	1 p.	2843.630

Dimensions différentes sur demande.



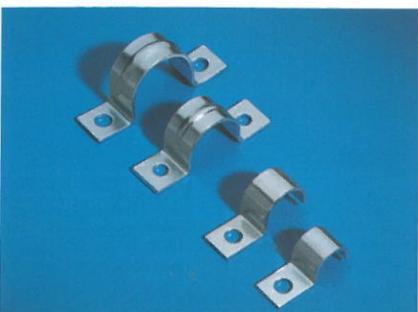
Rails de protection CEM

Rails de protection CEM réalisés à partir d'une barre d'acier chromatée de 75 mm² de section. 10 (16) raccordements de câbles avec protection CEM.

Composition de la livraison :

- 1 rail de protection,
- 2 (3) vis cylindriques M6 x 12 mm,
- 2 (3) écrous M6,
- 4 (6) rondelles dentelées,
- 2 (3) boulons d'écartement.
- () pour SZ 2413.550

Longueur du rail en mm	UE	Référence SZ
375	1 p.	2413.375
550	1 p.	2413.550



Brides de mise à la masse CEM

Pour assurer la compatibilité électromagnétique. Les brides doivent être fixées directement sur le récepteur ou l'appareillage électrique installé sur la plaque de montage.

Matériau :

Tôle d'acier zinguée chromatée.

Taille mm	UE = 1 paquet	Référence SZ
4	50 p.	2367.040
6	50 p.	2367.060
8	50 p.	2367.080
12	50 p.	2367.120
16	50 p.	2367.160
20	25 p.	2367.200*
25	25 p.	2367.250*

* 2 pattes de fixation



Point central de mise à la masse

Pour raccorder

- les tresses de masse
- les rubans plats de mise à la masse sur les profilés horizontaux et verticaux de l'armoire. La patte de raccordement est reliée à l'ossature de l'armoire par 2 vis à tôle assurant le contact. La mise à la terre se fait au moyen du goujon fileté M8 x 20 mm.

Matériau :

Tôle d'acier zinguée chromatée.

UE	Référence DK
1 p.	7829.200

Composition de la livraison :

- 1 patte de raccordement,
- 2 vis à tôle BZ 5,5 x 13 mm,
- 2 rondelles dentelées,
- 1 écrou M8,
- 1 rondelle de contact M8,
- 1 rondelle.



Matériel d'assemblage

Accessoires prévus pour fixer les tresses de masse et les rubans plats de mise à la masse sur :

- les profilés horizontaux des armoires TS 8
 - les rails pour armoires PS/ES et pupitres universels AP
- en utilisant des écrous cage, voir plus bas.

Filetage	UE	Référence SZ
M6	10 jeux	2570.000
M8	10 jeux	2559.000

Écrous cage/ écrous à emmanchement

Prévus pour les perforations carrées (10,5 x 12,5 mm) dans :

- les profilés horizontaux des armoires TS 8
- les rails pour armoires PS/ES et pupitres universels AP



Écrous cage

Le ressort à pression conçu pour servir de patte d'introduction garantit la liaison mécanique et électrique sûre dans les perforations de système.

Filetage	UE	Référence PS
M6	1 paquet	4164.000
M8	1 paquet	4165.000

1 paquet = 50 pièces



Écrous à emmanchement

En zinc moulé sous pression, avec patte d'introduction détachable.

Filetage	UE	Référence PS
M6	1 paquet	4162.000
M8	1 paquet	4163.000

1 paquet = 50 pièces



Écrous cage

Les écrous se mettent en place de l'extérieur : un même point de fixation peut ainsi être utilisé pour effectuer des montages dans deux directions. La cage à ressort de l'écrou garantit la liaison électrique sûre dans les perforations du profilé.

Filetage	UE	Référence TS
M6	1 paquet	8800.340
M8	1 paquet	8800.350

1 paquet = 50 pièces



Joint d'étanchéité CEM

Ils servent à la juxtaposition de plusieurs d'armoires électriques. Joint d'étanchéité avec gaine conductrice sur tout le pourtour.

Pour armoires	Section (mm)	Référence
TS	6,3 x 6,3	TS 8800.690
PS	6,4 x 3,2	PS 4346.000

UE = 1 jeu de 3 joints de 2 m de long



Joint CEM pour cloisonnement

Ce joint permet d'assurer une mise en contact optimale dans les armoires électriques juxtaposées CEM lorsqu'on utilise des cloisonnements zingués.

Matériau :

Mousse de polyuréthane avec enveloppe conductrice.

Composition de la livraison :

1 rouleau (12,7 x 12,7 x 5300 mm)

UE	Référence PS
1 p.	4348.000

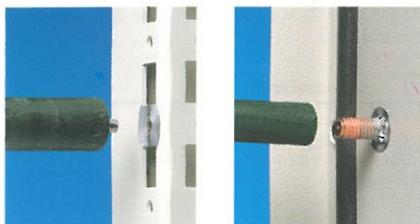


Fraises pour mise en contact

Les fraises permettent d'assurer la mise en contact conforme aux prescriptions CEM, p. ex. lors de la fixation des rubans plats de mise à la masse. Brosse métallique enveloppée de matière plastique avec tige de guidage prévue pour les perforations rondes. Avec mandrin porte-pièce pour perceuses, ponceuses etc.

	Référence SM
pour les profilés d'ossature	2414.000
pour les goujons de mise à la masse*	2414.500

* inutile pour les armoires TS 8

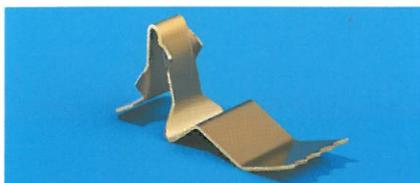


Laque de contact

Revêtement anticorrosion pour protéger les zones de contact en métal nu.

Volume :
12 ml

UE	Référence SZ
1 p.	2415.000



PS 4312.000
Clips pour le toit, les panneaux latéraux et le panneau arrière
Valeur de l'effet Joule $I^2 \cdot T = 0,13 \cdot 10^6 A^2 \cdot s$

Clips de contact

pour les armoires électriques monoblocs ES 5000

Il n'y a pas de méthode plus rapide et plus économique pour réaliser la mise à la masse et la protection CEM d'une armoire électrique :

- Liaison équipotentielle entre les pièces servant à l'habillage et l'ossature de l'armoire électrique.

- Mise à la masse conforme aux prescriptions des normes EN 60 439 partie 1, VDE 0660 partie 500 ou CEI 60 439-1, concernant les pièces servant à l'habillage des armoires sur lesquelles aucun appareil électrique est fixé.
- Augmentation de l'atténuation CEM allant jusqu'à 20 dB grâce aux contacts multiples. L'armoire standard atteint ainsi un niveau de protection moyen.

Matériau :
Acier à ressorts inoxydable



PS 4332.000
Clips pour les portes avec cadre tubulaire et surface conductrice.

Clips de contact pour	Augmentation de l'atténuation	Mise à la masse (équipotentialité)	UE	Référence PS
Toits panneaux latéraux panneaux arrière	•	•	1 paquet	4312.000
Portes	•		1 paquet	4332.000
Plaques de montage	•	•	1 paquet	4334.000
Plaques passe-câbles	•	•	1 paquet	4313.000
Juxtaposition	•		1 paquet	4337.000

1 paquet = 50 pièces



PS 4334.000
Clips pour plaque de montage avec surface conductrice, à monter complètement à l'arrière. Les clips peuvent être montés ultérieurement, même lorsque la plaque de montage est déjà installée.



PS 4313.000
Clips pour plaques passe-câbles
Valeur de l'effet Joule $I^2 \cdot T = 0,06 \cdot 10^6 A^2 \cdot s$



PS 4337.000
Clips pour la juxtaposition



Fenêtres vitrée CEM

Elles assurent une continuité CEM parfaite pour garantir le niveau de l'atténuation des armoires ou coffrets présentant une découpe (fenêtre). Informations complémentaires sur demande.



Rails pour étriers de protection CEM et décharge de traction

Rails combinés assurant la décharge de traction et la mise en contact CEM des câbles introduits dans l'armoire.

Possibilités de montage :

- sur les profilés horizontaux et verticaux des armoires TS, PC, ES
- sur la plaque de montage

Ces rails peuvent également être montés directement, sans utiliser de support. Mise en contact supplémentaire grâce aux perçages de Ø 9 mm prévus à cet effet sur le rail, à gauche ou à droite.

Matériau :

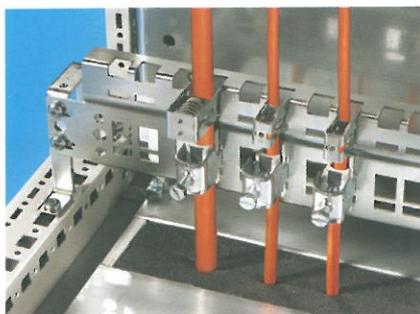
Tôle d'acier

Finition :

Zinguée, chromatée

Composition de la livraison :

- 1 rail,
- 2 supports d'assemblage,
- 8 vis à tôle.



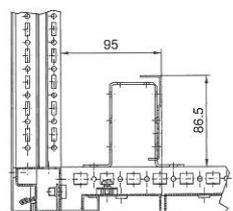
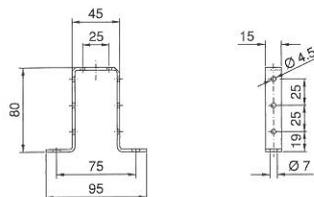
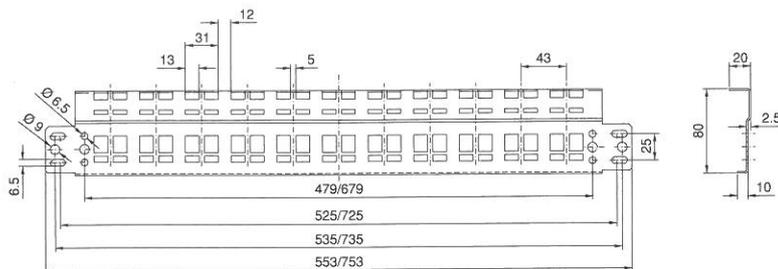
Largeur	Référence SZ
600 mm	2388.600
800 mm	2388.800

! Il faut prévoir en plus :

Etriers de protection CEM, voir page 19.
Brides de câbles pour la décharge de traction, voir page 19.

+ Accessoires :

Tresses de masse, voir page 19.
Rubans plats de mise à la masse, voir page 19.



Etriers de protection CEM

Les ressorts intégrés dans les étriers de protection CEM permettent de compenser totalement les différences de section. Les étriers de protection CEM se montent sans outils : il suffit d'appuyer l'étrier CEM contre le blindage du câble et de l'accrocher sur le rail.

Matériau :

Tôle d'acier

Finition :

Zinguée, chromatée

Section de câble au blindage	UE	Référence SZ
3 – 10 mm	10 p.	2388.100
4 – 15 mm	10 p.	2388.150
10 – 20 mm	10 p.	2388.200
15 – 28 mm	10 p.	2388.280



Brides de câbles

Pour assurer la décharge de traction des câbles sur le rail SZ 2388.XXX, avec butée d'appui en matière plastique.

Matériau :
Tôle d'acier zinguée chromagée.

Pour sections de câbles	UE	Référence DK
6 – 14 mm	25 p.	7077.000
12 – 18 mm	25 p.	7078.000
18 – 22 mm	25 p.	7097.000
22 – 26 mm	25 p.	7097.220
26 – 30 mm	25 p.	7097.260
30 – 34 mm	25 p.	7097.300
34 – 38 mm	25 p.	7097.340
38 – 42 mm	25 p.	7098.000
56 – 64 mm	25 p.	7099.000



Tresses de masse

6 modèles de tresses de mise à la masse prêtes au montage, de longueurs et de sections différentes.

Pour vis M6 et M8.

Section en mm ²	UE	Référence SZ	
		Longueur 170 mm	Longueur 300 mm
4	5 p.	2564.000	2567.000
16	5 p.	2565.000	2568.000
25	5 p.	2566.000	2569.000



Tresses de masse

10 mm²

Pour réaliser correctement la mise à la masse et assurer la perfection du contact :

- Avec cosses de câbles baguées en M6 et M8 prévues pour les vis de mise à la masse
- Tresses de longueurs optimisées, prêtes au montage.

Pour coffrets/armoires	Porte/Couvercle	Coffret
KL, EB, AE 1032.XXX, AE 1035.XXX	M6	M6
AE, AP	M6	M8
TS, ES, PC, pupitres universels AP, KEL	M8	M8

Raccordement	Longueur	UE	Référence SZ
M6 – M6	200 mm	5 p.	2565.100
M6 – M8	300 mm	5 p.	2565.110
M8 – M8	300 mm	5 p.	2565.120

Autres possibilités :

Tresses de masse, voir plus haut ou rubans plats de mise à la masse, voir plus bas.



Rubans plats de mise à la masse

Rubans en cuivre étamé de longueurs et sections différentes, avec connecteurs. Dans le domaine des hautes fréquences, les rubans plats de mise à la masse s'opposent à l'effet Kelvin et offrent des possibilités de raccordement extrêmement flexibles.

Pour	Section en mm ²	Longueur mm	UE	Référence SZ
M6	10	200	10 p.	2412.210
M8	16	200	10 p.	2412.216
M8	25	200	10 p.	2412.225
M6	10	300	10 p.	2412.310
M8	16	300	10 p.	2412.316
M8	25	300	10 p.	2412.325

+ Accessoires :

Point central de mise à la masse, voir page 15.

Informations de base CEM

CEM, qu'est-ce que c'est ?

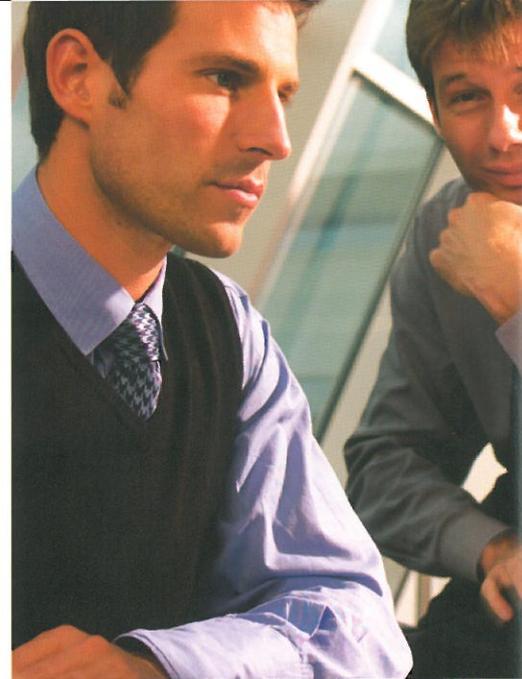
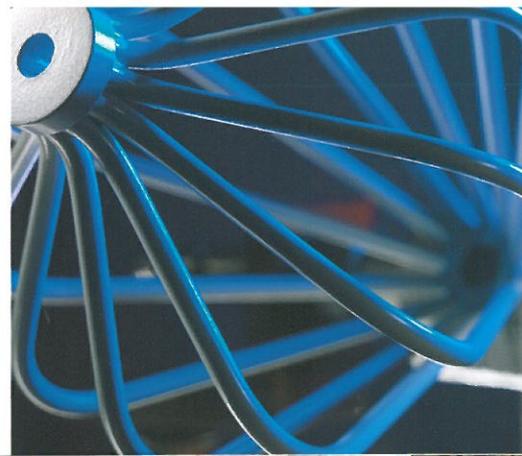
La compatibilité électromagnétique (CEM) est la faculté d'une installation électrique à fonctionner de façon satisfaisante dans son environnement électromagnétique, sans influencer de façon inadmissible cet environnement ou d'autres installations.

De nombreux défauts résultant de la haute densité dans les unités de montage électronique et du traitement des signaux devenant de plus en plus rapide, surviennent fréquemment dans les appareils électroniques complexes ainsi que dans les systèmes destinés aux techniques de mesure, de commande et de régulation, aux techniques de traitement et de transmission des données informatiques et aux techniques de communication. Les exigences fondamentales de la compatibilité électromagnétique sont donc les suivantes :

- assurer la résistance aux perturbations
- empêcher/réduire au minimum les émissions de parasites.

Réglementation, normes

Le règlementation CEM, transposition nationale de la directive européenne 89/336/EWG, définit les conditions nécessaires pour la mise en application, l'installation et l'exploitation d'appareils susceptibles d'occasionner des perturbations électromagnétiques ou dont le fonctionnement risque d'être influencé par de telles perturbations. Depuis le 1er janvier 1996, la conformité d'un appareil ou d'un système aux exigences de protection de la loi CEM doit être attestée par la marque d'identification CE. Les coffrets contribuent essentiellement à assurer la compatibilité électromagnétique d'un appareil ou d'un système en le protégeant contre les perturbations liées au champ (atténuation). L'atténuation des coffrets Rittal est mesurée dans des laboratoires de contrôle externes selon VG 95 373/15 et attestée dans les diagrammes d'atténuation correspondants qui permettent pour le moins un jugement qualitatif. Pour pouvoir garantir et attester le respect de certaines valeurs limites des directives internationales (exemple : antiparasitage selon EN 55 011), il est indispensable de tester le coffret entièrement équipé de ses composants en cours de fonctionnement.



Notions techniques de base

Notions de base

L'**influence électromagnétique** désigne la formation de champs électromagnétiques dans les circuits électriques, les appareils, les systèmes ou les êtres vivants.

- Une **source de parasites** est l'origine des perturbations.
- Un **récepteur de parasites** est une installation électrique dont les fonctions peuvent être influencées par l'action des interférences électromagnétiques.
- Le **couplage** est l'interaction exercée par des circuits électriques entre eux au cours de laquelle de l'énergie peut être transmise d'un circuit à l'autre.
- Le **phénomène électromagnétique** est un phénomène physique mesurable susceptible d'engendrer des effets indésirables dans une installation électrique (tension, courant, champ électromagnétique).

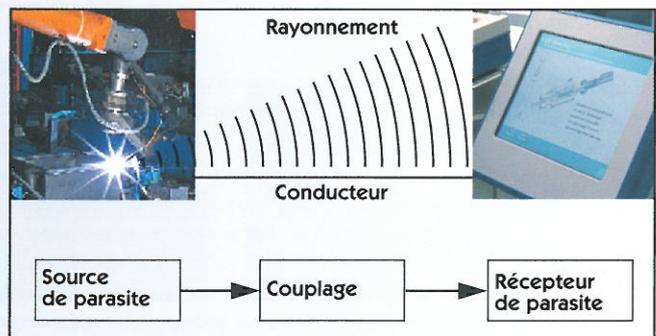
Définitions relatives à la résistance aux perturbations électromagnétiques

La résistance aux interférences d'une installation électrique est acquise lorsque des phénomènes électromagnétiques (d'une intensité donnée) n'entraînent aucun dysfonctionnement :

- **Fonctionnement non optimal** : une légère perturbation du fonctionnement est constatée, mais considérée comme acceptable
- **Dysfonctionnement** : atteinte au bon fonctionnement, qui ne peut plus être tolérée. Le dysfonctionnement prend fin lorsque le phénomène perturbateur disparaît.
- **Arrêt de fonctionnement** : le fonctionnement de l'installation présente des défauts graves et intolérables. Le fonctionnement normal ne peut être rétabli qu'après réparation.

Parasites et influences perturbatrices

Les appareils électriques fonctionnant avec d'autres appareils dans un même environnement peuvent non seulement émettre (source de parasite) mais aussi recevoir (récepteur de parasite) l'énergie perturbatrice. On désigne par couplage, la transmission d'énergie électrique d'un circuit électrique à l'autre.



Sources de perturbations et phénomènes électromagnétiques

Les sources de perturbations se divisent en deux groupes :

- Les sources de perturbations internes :
 - sources artificielles, c. à d. engendrées par l'appareillage
- Les sources de perturbations externes :
 - sources naturelles, comme les éclairs ou les décharges électrostatiques
 - sources artificielles, c. à d. engendrées par l'appareillage.

Parmi les sources de perturbations composants d'appareillage, il faut distinguer les effets des champs électromagnétiques engendrés et utilisés pour les besoins de l'application (p. ex. émetteurs radioélectriques, radars etc.) et les effets des champs électromagnétiques apparaissant au cours du fonctionnement ou en cas de défaut, et qui ne sont pas engendrés pour les besoins de l'utilisation (p. ex. arc électrique sur les contacts de commutation, champs magnétiques des courants de haute intensité etc.).

Les phénomènes électromagnétiques peuvent apparaître continuellement, périodiquement ou de façon fortuite dans le temps sous forme d'impulsions.

- Les phénomènes éphémères produisant le plus de parasites sont causés par la mise en circuit de charges inductives dans les réseaux basse tension. Exemples : outils électriques, appareils électroménagers, éclairages fluorescents.
- Les surtensions les plus dangereuses (du point de vue de leur intensité, de leur durée et de leur charge en énergie) sont causées par la fonte d'un fusible coupant le circuit en cas de court-circuit (la durée est de l'ordre du millième de seconde).

Notions techniques de base

Décharges électrostatiques

Le frottement de deux matières solides l'une contre l'autre est susceptible d'engendrer des charges électrostatiques qui seront rapidement évacuées en cas de surfaces conductrices, mais qui risquent de se maintenir longtemps lorsque la conductibilité des surfaces est faible. Dans le cas d'éléments non conducteurs, les tensions électrostatiques liées à ces charges peuvent, en entrant en contact avec des éléments conducteurs, provoquer un courant de décharge (perturbation liée au circuit) et perturber ou même détériorer les composants électroniques. Ces décharges électrostatiques émettent d'autre part des impulsions électromagnétiques engendrant des perturbations liées au champ.

Il convient de souligner ici l'importance des décharges électrostatiques émises par des personnes sur les instruments de commande et les coffrets d'appareillage. Les tensions qui entrent alors en jeu peuvent atteindre jusqu'à 15000 V, engendrant des courants d'intensité allant jusqu'à 5 A avec des vitesses de croissance du courant allant jusqu'à 5 kA/μs. Il faut noter encore que les risques de pannes, voire de détériorations, se multiplient lorsque l'humidité de l'air est faible et les revêtements de sol mauvais conducteurs.

Influences perturbatrices – méthodes et mesures de protection

Il faut distinguer les mécanismes de couplage suivants :

- perturbations liées au circuit
- perturbations liées au champ
 - Perturbations engendrées par le champ (basse fréquence)
 - Perturbations engendrées par le rayonnement (haute fréquence)

Perturbations liées au circuit

Les perturbations liées au circuit sont des tensions et des courants parasites, essentiellement causés par le branchement mécanique de récepteurs électriques (en particulier la mise en circuit de charges inductives comme les moteurs, les transformateurs et les variateurs de puissance électroniques).

Différents modes de couplage des sources et des récepteurs de parasites : galvanique, inductif, capacitif, ou perturbations liées aux ondes sont les notions correspondantes.

Perturbations liées au champ (basses fréquences)

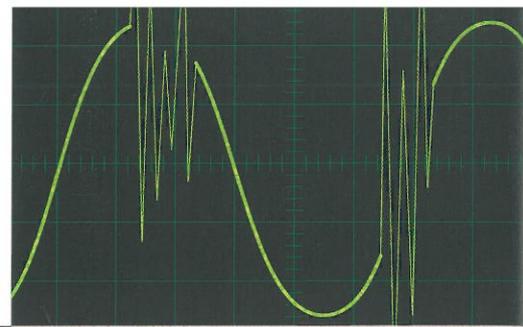
Les courants basse fréquence de haute intensité engendrent un champ magnétique de basse fréquence pouvant induire des tensions parasites ou causer des perturbations par effet magnétique direct (mémoire magnétique des ordinateurs, moniteurs, appareils de mesure électromagnétiques sensibles – p. ex. électroencéphalogramme). Des champs électriques basse fréquence de haute intensité peuvent être engendrés par des hautes tensions de basse fréquence (lignes de transport de courant haute tension) et provoquer des perturbations. Les champs magnétiques qui présentent un intérêt dans la pratique sont ceux dont l'effet peut être réduit par :

- des conducteurs équipés de protection
- des coffrets assurant la protection (elle dépend en grande partie de la perméabilité du matériau utilisé : celle de la tôle d'acier est trop faible, celle du mumétal, un alliage nickel-fer utilisé pour le blindage HF, est nettement meilleure).
- l'écartement de la source du champ

Perturbations liées aux rayonnements (haute fréquence)

L'effet des perturbations peut être diminué :

- en assurant la protection des conducteurs
- en utilisant des coffrets avec protection (cage de Faraday !)



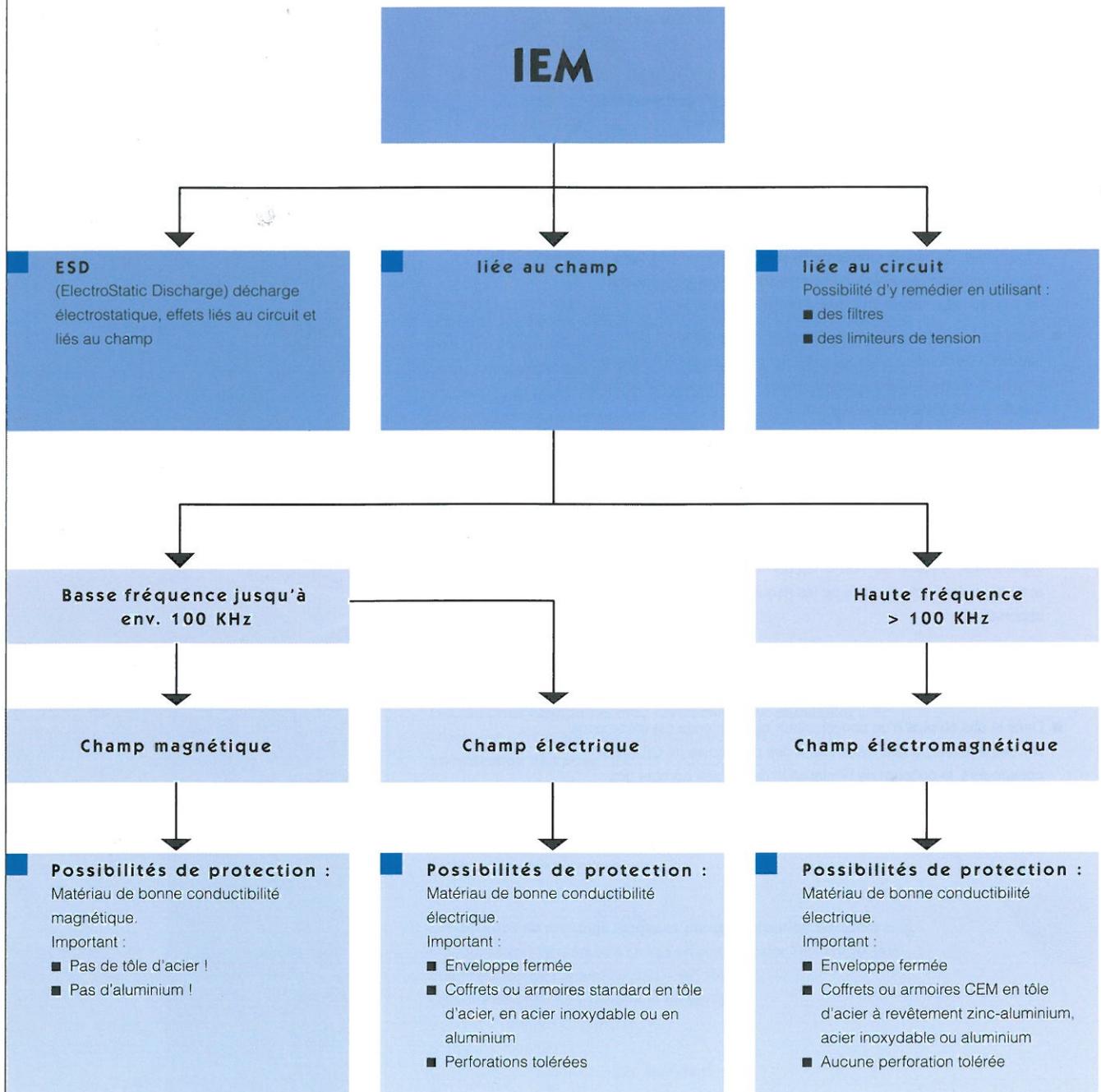
Influence électromagnétique (IEM)

Coffrets à blindage HF

Les tensions et les courants électriques haute fréquence peuvent occasionner des ondes électromagnétiques dans les circuits électroniques (exemples : postes émetteurs de radiotéléphonie mobile, radars mais aussi certaines technologies industrielles haute fréquence comme le séchage, le collage ou le soudage à microondes). Ces ondes, à leur tour, sont susceptibles d'engendrer des tensions parasites dans les lignes ou bien directement dans les unités de montage électroniques via les ouvertures du coffret.

Tous les coffrets en métal offrent par nature une bonne protection de base dans une vaste gamme de fréquence, c'est-à-dire une bonne

atténuation des champs électromagnétiques. Pour obtenir des valeurs d'atténuation élevées dans une gamme de fréquences au delà de 5 MHz, on a recours à des joints spéciaux permettant d'établir une liaison conductrice ininterrompue entre d'une part les surfaces intérieures en métal nu des portes, des parois amovibles, des toits et des plaques passe-câbles et d'autre part les arêtes en métal nu du corps ou de l'ossature de l'armoire. Les risques présentés par les ouvertures pratiquées dans le coffret sont d'autant plus grands que les fréquences sont élevées.



Notions de base CEM

Conseils pratiques CEM lors de l'utilisation de composants émetteurs de perturbations

- Avec les convertisseurs de fréquence disponibles aujourd'hui sur le marché, il est impossible, sans filtre antiparasite à l'entrée secteur, de maintenir un degré donné de sensibilité aux parasites. Les filtres antiparasite augmentent en outre la résistance de l'installation aux interférences.
- Le câble posé entre le convertisseur de fréquence et le moteur doit être doté d'une protection apposée des deux côtés.
- Assurer une liaison conductrice conforme aux exigences HF entre toutes les pièces métalliques se trouvant dans l'armoire. Eviter les revêtements de surface présentant des valeurs de résistance très élevées comme les revêtements anodisés.
- Prévoir des systèmes souffleurs d'étincelles ou des éléments limiteurs de tension lorsque des relais, des disjoncteurs et des électrovannes sont installés dans le même circuit électrique.
- Poser l'écran des lignes analogiques d'un côté et si possible dans l'armoire électrique. Important : répartir les liaisons de basse impédance sur une vaste surface !
- Poser l'écran des lignes numériques des deux côtés et à basse impédance. En cas de différence de potentiel, poser une ligne de compensation supplémentaire en parallèle. Veiller à équiper les liaisons séparables de fiches à boîtiers métalliques !
- Eviter les boucles sur tous les câbles de raccordement ! Ceci risquerait de court-circuiter les mesures de protection HF décrites plus haut. Relier, à chaque extrémité, les fils toronnés non occupés du câble à la compensation de potentiel.
- Toronner les conducteurs non protégés d'un circuit électrique, c'est-à-dire les lignes entrantes et sortantes, contre les sources de parasites symétriques.
- Prévoir, dès la phase d'étude, un écartement suffisant entre les câbles «chauds» et les câbles «froids». Soyez particulièrement vigilant avec le câble du moteur. La borne commune entrée réseau et sortie moteur est une zone où les risques sont particulièrement importants.
- Dans une armoire, le guidage des câbles doit être réalisé le plus près possible du potentiel de référence; Les conducteurs «librement suspendus» jouent le rôle d'antennes passives et actives !
- Dans le cas où plus d'un convertisseur de fréquence est utilisé dans un même réseau, il faut s'attendre à des problèmes de CEM. Par conséquent, le concept de l'installation devra tenir compte des sources de perturbations HF, mais aussi prévenir les influences que les convertisseurs de fréquence peuvent exercer les uns sur les autres.



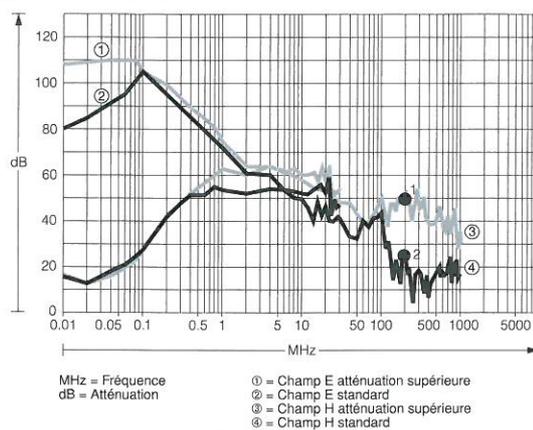


Comment interpréter un diagramme d'atténuation ?

La valeur de l'atténuation d'un coffret se définit dans tous les diagrammes à partir de la fréquence perturbatrice et de la nature du champ perturbateur (champ électrique E, champ magnétique H ou champ électromagnétique). Sur le diagramme ci-dessous, nous obtenons pour une fréquence de 200 MHz les valeurs d'atténuation suivantes :

Première courbe : Champ électrique, atténuation supérieure :
 $a_1 = 50$ dB

Deuxième courbe : Champ électrique, atténuation standard :
 $a_2 = 25$ dB



Dans tous les diagrammes, le degré d'atténuation «a» est indiqué sur l'axe des ordonnées (Y) dans l'unité «dB». Cette unité fournit le rapport logarithmique entre la valeur du champ dans le milieu ambiant et la valeur du champ à l'intérieur du coffret. Sur l'axe des abscisses (X), le spectre de fréquence est indiqué à l'échelle logarithmique. L'atténuation «a» se calcule d'après la formule

$$a = 20 \log \frac{E_0}{E_1} \text{ et } \left. \begin{array}{l} \text{Indice 0 pour} \\ \text{les valeurs} \\ \text{sans atténuation} \end{array} \right\}$$

$$a = 20 \log \frac{H_0}{H_1} \left. \begin{array}{l} \text{Indice 1 pour} \\ \text{les valeurs} \\ \text{avec atténuation} \end{array} \right\}$$

Caractérisation des matériaux

Les armoires électriques avec revêtement zinc-aluminium sont fabriquées en tôle galvanisée à chaud selon DIN EN 10 215.

Identification de l'acier : DX51D + AZ 100-B-C

Caractéristiques du revêtement de surface :

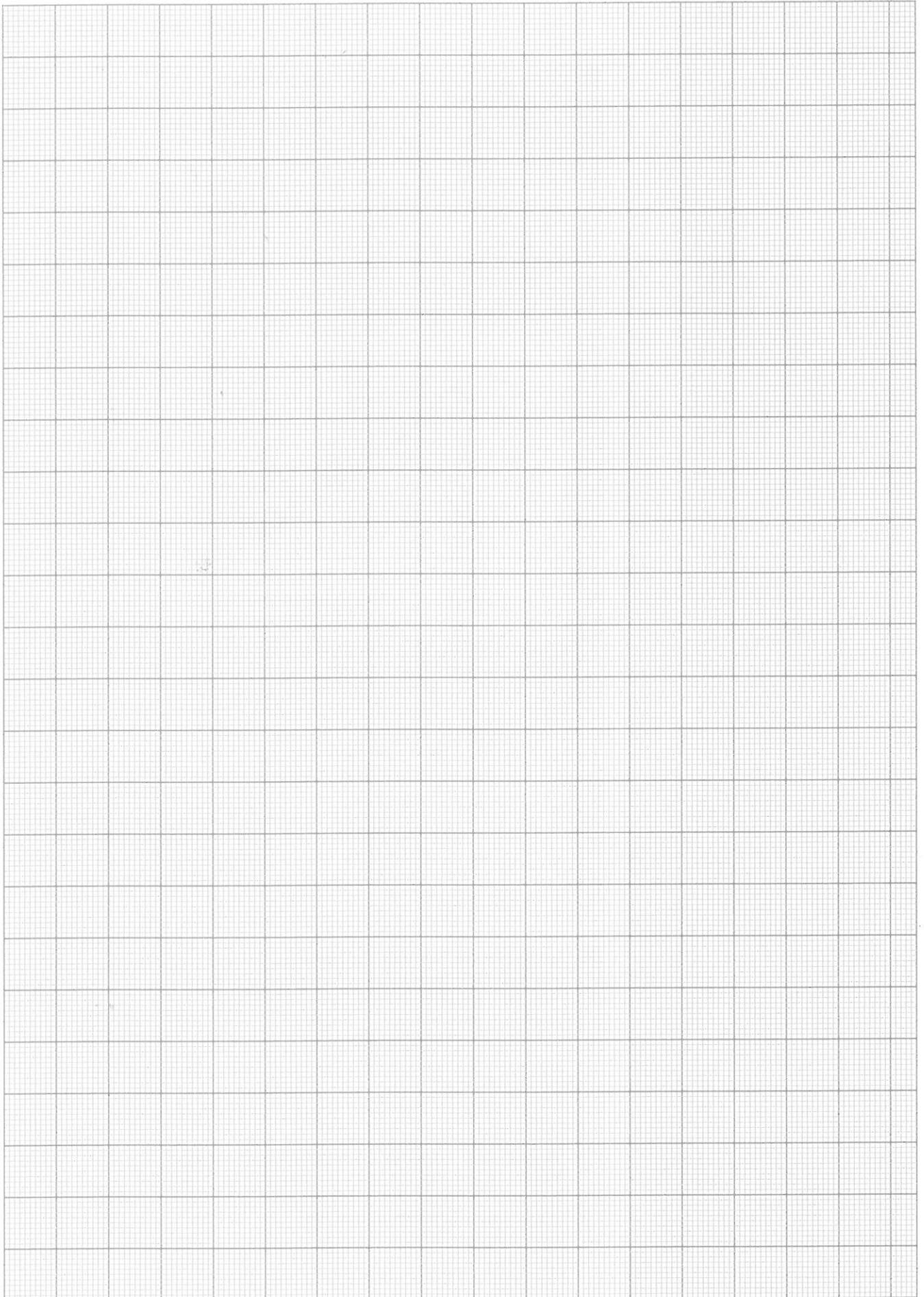
- Couche d'alliage 100 g/m²
- Surface affinée (B)
- Surface passivée chimiquement (C)

Les plaques de montage zinguées par galvanisation Sensimir sont fabriquées en tôle étamée à chaud en continu selon DIN EN 10 142.

Identification de l'acier : DX51D + AZ 140-B-C

Caractéristiques du revêtement de surface :

- Couche d'alliage 140 g/m²
- Surface affinée (B)
- Couche métallique avec petite fleur de zinc (M)
- Surface passivée chimiquement (C)



Rittal international

Filiales et agents au niveau mondial

Allemagne

Rittal GmbH & Co. KG
Postfach 16 62
D-35726 Herborn
Tel.: +49 (27 72) 5 05-0
Fax: +49 (27 72) 5 05-23 19
email: info@rittal.de
www.rittal.com

Afrique du Sud

Rittal Pty. Ltd.
123, Terrace Road
Sebenza
P.O. Box 462
Edenvale, 1610
Johannesburg
Tel.: +27(11) 6 09-82 94
Fax: +27(11) 4 52-58 16
email: info@rittal.co.za

Arabie Séoudite

A. Abunayyan Electric Corp.
King Abdulaziz Street
P.O. Box 321
Riyadh 11411
Kingdom of Saudi Arabia
Tel.: +966(1) 477 91 11
Fax: +966(1) 479 33 12
email:
aec-salesmarketing@
abunayyanguroup.com

Argentine

Racklatina S.A.
Av. Pedro B.
Palacios 81 - 85
1704, Ramos Mejia
Buenos Aires
Tel.: +54(11) 46 56-32 31
Fax: +54(11) 46 56-23 23
email:
info@racklatina.com.ar

Australie

Rittal Pty. Ltd.
130 - 140 Parraweena Rd.
Taren Point NSW 2229
Tel.: +61(2) 95 25 27 66
Fax: +61(2) 95 25 28 88
Free Call 1800 350 665
email: info@rittal.com.au

Autriche

Rittal-Schaltzschranke
Ges.m.b.H.
Laxenburger Straße 246a
A-1239 Wien
Tel.: +43(1) 6 10 09-0
Fax: +43(1) 6 10 09-21
email: info@rittal.at

Bahrain

Please contact
Rittal Middle East FZE
Dubai/U.A.E.

Belgique

Rittal nv/sa
Industrieterrein E17/3
Stokkelaar 8
B-9160 Lokeren
Tel.: +32(9) 3 53 91 11
Fax: +32(9) 3 55 68 62
email: info@rittal.be

Biélorussie

Netexpert
Volocha Str. 1 of 310
220036 Minsk
Tel.: +3 75 (172) 86 20 03
Fax: +3 75 (172) 56 65 15

Bosnie-Herzégovine

SYS Company d.o.o.
Sibenska b.b.
BiH-71000 Sarajevo
Tel.: +387(33) 27 70 90
Fax: +387(33) 203 05 57
email: sys@sys.ba

Brésil

Rittal Sist. Eletrom. Ltda.
Av. Cândido Portinari,
nr. 1.174
Vl Jaguara
05114-001 São Paulo-SP
Tel.: +55(11) 36 22 23 77
Fax: +55(11) 36 22 23 99
email: info@rittal.com.br

Bulgarie

RITTBUL Ltd.
56 Gorski patnik Str. Office 5
BG-1421 Sofia
Tel.: +359(2) 65 10 66
Fax: +359(2) 96 32 516
email: bojkov@rittbul.bg

Canada

Rittal Systems Ltd.
7320 Pacific Circle
Mississauga, Ontario
L5T 1V1
Tel.: +1(9 05) 7 95 07 77
Fax: +1(9 05) 7 95 95 48
email: rittal.systems@rittal.ca

Chili

AMMY S.A.
Camino del Cerro 5090
Casilla 241-V C21
Huechuraba
Santiago
Tel.: +56(2) 7 40 01 02
Fax: +56(2) 7 40 10 65
email:
info@ammy.cl

Chine

Rittal Electro-Mechanical
Technology (Shanghai)
Co. Ltd.
No. 1658 Minyi Road
Songjiang District
Shanghai, 201612
Tel.: (021) 5115 7799
Fax: (021) 5115 7788
email:
marketing@rittal.cn

Chypre

Christos Charalambous
& Sons Ltd.
9 - 11 Zanettos Street
P.O. Box 1268
Nicosia
Tel.: +357(2) 77 20 55
Fax: +357(2) 45 81 97
email:
chchara@spidernet.com.cy

Colombie

COLSEIN Ltda.
Medición y Automatización
Calle 82 No. 5 - 48
Apartado Aereo 55479
Santafé de Bogotá,
D.C. Columbia
Tel.: +57(1) 6 10 26 74
Fax: +57(1) 6 10 78 68
email: info@colsein.com.co

Corée du Sud

Rittal Co. Ltd.
1NA 509 Sihwa-Gongdan
1254-8 Jeungwang-Dong
Sihung-Shi, Gyeonggi-Do
Korea 429-450
Tel.: +82(031) 499-59 61
Fax: +82(031) 499-59 64
email: rittal@rittal.co.kr

Costa Rica

Elvatron
400 metros norte
de la agencia del
Banco de Costa Rica
San José
Tel.: +506(2) 96 10 60
Fax: +506(2) 32 60 71

Croatie

Technoshell D.O.O.
Jankomir, Josipa Loncara bb
HR-10020 Zagreb
Tel./Fax:
+385/1/34 55 256
email: technoshell@zg.hinet.hr

Danemark

Rittal a/s
Holtevej 8 - 10
Hørhøup
6400 Sønderborg
Tel.: +45 74 25 59 00
Fax: +45 74 25 59 01
email: info@rittal.dk

Egypte

Rittal Egypt S.A.E.
45, Gamiat El Dewal
Al Arabia St.
Mohandesine, Giza
Tel.: +2(012) 74 28 012
Fax: +2(02) 74 82 276
email: info@rittal-egypt.com

Emirats arabes

Rittal Middle East FZE
Warehouse GC2
P.O. Box 17 599
Jebel Ali Free Zone - Dubai
U.A.E.
Tel.: +971(4) 8 83 41 31
Fax: +971(4) 8 83 42 44
email: info@rittal-middle-east.com

Espagne

Rittal Disprel, S.A.
Mas Baiona, 40
Polígono Industrial
Can Roqueta
08202 Sabadell
(Barcelona)
Tel.: +34(93) 700 13 00
Fax: +34(93) 700 13 01
email: info@rittal.es

Etats-Unis

Rittal Corporation
One Rittal Place
Springfield, OH 45504
Tel.: +1(937) 399-05 00
Fax: +1(937) 390-55 99
email: rittal@rittal-corp.com

Finlande

Rittal Oy
Valimotie 35
PL 134
01510 Vantaa
Tel.: +358 9 4 13 44 00
Fax: +358 9 4 13 44 410
email: info.keskus@rittal.fi

France

Rittal France SAS
Z.A. des Grands Godets
880, rue Marcel Paul
94507 Champigny
sur Marne Cedex
Tel.: +33(1) 49 83 60 00
Fax: +33(1) 49 83 82 06
N° Azur: 0801 Rittal
(0801 748 825)
email: info@rittal.fr

France Est

Sermes S.A.
14, rue des Frères Eberts
Boîte Postale 177
67025 Strasbourg-Cedex
Tel.: +33(3) 88 40 72 00
Fax: +33(3) 88 40 72 49
email:
appareillage@sermes.fr

Grande Bretagne

Rittal Limited
Braithwell Way
Hellaby Industrial Estate
Hellaby
Rotherham
S Yorks
S66 8QY
Tel.: +44(17 09) 70 40 00
Fax: +44(17 09) 70 12 17
email:
information@rittal.co.uk

Grèce

RITTAL EPE
Thessalonikis 98
14342 Nea Philadelphia,
Athen
Tel.: +30(210) 27 17 975
976
Fax: +30(210) 27 12 398
www.rittal.gr

Guatemala

INTEK
Ingeniería y Tecnología
Via 5 y Ruta 3,
Zona 4 Esquina
01004 Guatemala, C.A.
Tel.: +50(2) 332 1489
332 4336
Fax: +50(2) 334 4338
email:
jmguzman@intek-ca.com

Hongkong

Ranger
Enterprise Co. Ltd.
Units A-B, 8/F, Block 1
Tai Ping Industrial Center
57 Ting Kok Road
Tai Po, N. T.
Hong Kong
Tel.: +852 24 20 89 28
Fax: +852 24 94 92 28
email:
sales@ranger.com.hk

Hongrie

Rittal Kereskedelmi Kft.
Ipari Park u. 1.
1044-Budapest
Tel.: +36(1) 399 8000
Fax: +36(1) 399 8009
email: rittal@rittal.hu

Inde

Rittal India Pvt. Ltd.
Nos. 23 & 24 Kiadb
Industrial Area
Veerapura
Doddaballapur
Bangalore 561 203
Tel.: +91(80) 76 22 335
76 23 075
Fax: +91(80) 76 23 343
email: info@rittal-india.com

Indonésie

PT Zueliig Services
Wisma Budi, 2/F
202 Jl. H.R. Rasuna Said,
Kav. C-6
Jakarta 12940
Tel.: +62(21) 5296 1448 /58 /68
Fax:
+62(21) 5296 1450 /60 /70
email: electrical@zi-id.com

Irlande

Rittal Ltd.
Sleaty Road
Graigucullen
Carlow
Ireland
Tel.: +353(599) 182 100
Fax: +353(599) 132 090
email: sales@rittal.ie

Islande

Smith & Norland h/f
Nóatúni 4
P.O. Box 519
121 Reykjavík
Tel.: +354 520 3000
Fax: +354 520 3011
email: smminor@smminor.is

Israël

Rittal Enclosure Systems
Ltd.
15, Tarshish St. Zone 29
P.O. Box 3597
Industrial Park
Caesarea 38900
Tel.: +972(4) 6 27 55 05
Fax: +972(4) 6 27 55 35

Italie

Rittal S.p.A.
S.P. n. 14 Rivoltana-Km 9,5
20060 Vignate (MI)
Tel.: +39(02) 95 93 01
Fax: +39(02) 95 36 02 09
email: info@rittal.it

Japon

Rittal K.K.
1438-1 Shimonohara
Nishi-zumida
Sakai-machi, Sashima-gun
Ibaraki 306-0431
Tel.: +81(280) 87 51 20
Fax: +81(280) 87 51 08
email: hotline@rittal.co.jp

Jordanie

Please contact
Rittal Middle East FZE
Dubai/U.A.E.

Kuwait

Please contact
Rittal Middle East FZE
Dubai/U.A.E.

Liban

Please contact
Rittal Middle East FZE
Dubai/U.A.E.

Lituanie

Rittal UAB
Meistru 8
02189 Vilnius
Tel.: +370(5) 2105 720
5 2306 669
Fax: +370(5) 2306 665
email: info@rittal.lt

Luxembourg

D.M.E. s.a.r.l.
Distribution de matériel
électrique
Z.A.R.E. Ouest
4384 Eherange
Tel.: +352-57 43 44
Fax: +352-57 43 57
email: dme@dme.lu

Macédoine

Siskon System Engineering
Taskenska 4A
MK-91000 Skopje
Tel.: +389/91/36 24 23
Fax: +389/91/36 12 50
email:
siskon@lotus.mpt.com.mk

Malaisie

Rittal Systems Sdn. Bhd.
No. 5 Jalan 4/118C
Desa Tun Razak
56000 Cheras
Kuala Lumpur
Tel.: +60(3)-91 73 64 88
Fax: +60(3)-91 73 64 99
email: rittal@rittal.com.my

Maroc

S.M.R.I.
Société marocaine de
réalisations industrielles
109, Rue Abou Ishak
El Marouini
20110 Casablanca
Tel.: +212-223 94 90
Fax: +212-223 77 08
email: smri@elan.net.ma

Mexique

Rittal, S.A. de C.V.
Prol. 5 de Mayo No. 29
Parque Industrial
Naucalpan
Naucalpan de Juárez
Estado de México
53489 México
Tel.: +52(55) 53 00-25 70
Fax: +52(55) 53 00-04 95
email: info@rittal.com.mx

Norvège

Rittal AS
Postboks 79 Stovner
Luhrtoppen 2
0913 Oslo
Tel.: +47-67 91 23 00
Fax: +47-67 91 23 23
email: rittal@rittal.no

Nouvelle Zélande

Rittal Ltd.
5 Pretoria Street
P.O. Box 30-453
Lower Hutt
Wellington
Tel.: +64(4) 5 66 76 30
Fax: +64(4) 5 66 92 19

Oman

Please contact
Rittal Middle East FZE
Dubai/U.A.E.

Pays-Bas

Rittal bv
Hengelder 56
Postbus 246
6900 AE Zevenaar
Tel.: +31(3 16) 59 19 11
Fax: +31(3 16) 52 51 45

Pérou

CE-YE-SA
Ingenieria Electrica
Av. Enrique Meiggs
255 - 257
Parque Internacional
de Industria y Comercio
de Ica (I) 451 79 36
Tel.: +51(1) 4 51 79 36
Fax: +51(1) 4 51 72 72
email:
ceycesacomercial@
millicom.com.pe

Philippines

Enclosure Systems
Specialist Incorporated
G/F, GE Phils Building
2291 Pasong Tamo
Extension
Makati City 1231
Philippines
Tel.: +63(2) 8 13 85 80
Fax: +63(2) 8 13 85 96
email: gardex@ibm.net

Pologne

Rittal Sp. z o.o.
Ul. Królewska 6
05-825 Grodzisk Maz.
k/Warszawy
Tel.: +48(22) 724 27 84
Fax: +48(22) 724 08 52
email: rittal@rittal.pl

Portugal

RITTAL SIS-Sistemas
Elctricos e Electronicos
Unipersonal Lda.
Z.I. Rio Meao/Apdo. 434
4520-907 Rio Meao,
Stª Mª da Feira
Tel.: +351 256 780 210
Fax: +351 256 780 219
email: info@rittal.pt

Qatar

Please contact
Rittal Middle East FZE
Dubai/U.A.E.

République de Slovaquie

Rittal s.r.o.
Plynárenská 1
SK-82109 Bratislava
Tel.: +421(2) 5363 0651
Fax: +421(2) 5363 0951
email: info@rittal.sk

République Tchèque

Rittal Czech, s.r.o.
Ke Zdlbsku 182
250 66 Zdliby u Prahy
Tel.: +420 234 099 000
Fax: +420 234 099 099
email: info@rittal.cz

Roumanie

Cubrit s.r.l.
Sos. Chitilei, no. 114
Sector 1 - Bucharest
Romania
Tel./Fax: +40(21) 3 12 94 97
email: office@cubrit.ro

Russie

Rittal OOO
Letchika Babushkina 1a
129344 Moscow
Tel.: +7(095) 775 02 30
Fax: +7(095) 775 02 39
email: info@rittal.ru

Singapour

Rittal Pte. Ltd.
7 Loyang Street
Loyang Industrial Estate
Singapore 508842
Tel.: +65-65 42 68 18
Fax: +65-65 42 68 33
email: sales@rittal.com.sg

Slovénie

Rittal d.o.o.
Smartinska 152
SLO-1533 Ljubljana
Tel.: +386(1) 5466370
Fax: +386(1) 5411710
email: info@rittal.si

Suède

Rittal Scandinavian ab
26273 Angelholm
Tel.: +46(431) 44 26 00
Fax: +46(431) 44 26 37
email: info@rittal.se

Suisse

Rittal AG
Ringstrasse 1
5432 Neuenhof
Tel.: +41 056 416 06 00
Fax: +41 056 416 06 66
email: rittal@rittal.ch

Syrie

Please contact
Rittal Middle East FZE
Dubai/U.A.E.

Taiwan

Rittal Systems Taiwan Ltd.
13 - 1 Fl., No. 87,
Wen Hua 3rd Rd.
Kuei Shan
Taoyuan Hsien
Taiwan
Tel.: +886 (3) 397-1745
(3) 327-8871
Fax: +886 (3) 397-2019
email:
sales.inform@rittal.com.tw

Thaïlande

Rittal Ltd.
101 Soi 7, Saeree 7
Rama 9 Road
Kwaeng Suanluang
Khet Suanluang
Bangkok 10250
Tel.: +66 (2) 71 83 296
(2) 71 83 297
Fax: +66 (2) 71 83 298
email: info@rittal.co.th

Turquie

STOKS Ltd.
Zümrütevler Mah. Visne
Sok. No: 5
81530 Maltepe
Istanbul/Turkey
Tel.: +90(216) 4417009
4515739
Fax: +90(216) 4591290
email: gsavas@stoks.com.tr

Ukraine

Advanced Network
Technology
Scherbakova Str. 37
04111 Kiev
Tel.: +38(44) 495 11 36
Fax: +38(44) 443 95 22

Uzbekistan

Naytov Ltd.
Ul. Matbuotschilar 32
700047 Taschkent
Tel.: +998/71-132 08 56
Fax: +998/71-132 08 59

Venezuela

Equipos y sistemas C.A.
Edificio Centro Cyanamid,
P.B. Calle 1 - 2
La Urbina - 1073 Caracas
Tel.: +58(212) 243 6401
5072
Fax: +58(212) 243 6401

Vietnam

ESACO Ltd.
15 - 17 Tran Quoc
Thao Street
District 3
Hochiminh City
Socialist Republic
of Vietnam
Tel.: +84(8) 9 30 50 80
Fax: +84(8) 9 30 31 93
email: esaco@hcm.vnn.vn

Yemen

Please contact
Rittal Middle East FZE
Dubai/U.A.E.

Yougoslavie

Vesimpex d.o.o.
Petra Konjovica 12 v
11090 Beograd
Tel./Fax:
+381(11) 35 10 683
email:
info@vesimpex.co.yu

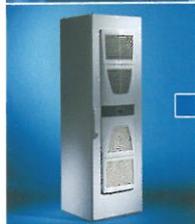
Rittal. Présence mondiale et proximité.



Systèmes d'armoires électriques



Systèmes d'intégration électroniques



Systèmes de climatisation



Distribution de courant



Solutions IT



Solutions Télécom

Rittal propose une gamme complète d'armoires, pupitres, coffrets électriques et armoires réseaux disponibles sur stock. Spécialiste mondialement reconnu de l'habillage électrotechnique et informatique, Rittal dispose d'un savoir-faire éprouvé en matière d'intégration de systèmes jusqu'au niveau 4 : vos solutions complètes montées, testées, installées et mises en service sur site.

L'engagement satisfaction de Rittal, c'est la conjonction d'une qualité irréprochable, d'une capacité d'innovation exceptionnelle, d'une logistique performante, d'un service sans faille et d'une vraie proximité client, dans le monde entier.

Rittal France Nord (siège)
ZA des Grands Godets
94507 Champigny sur Marne Cedex
Tél. : 01 49 83 60 00 • Fax : 01 49 83 82 06
e-mail : nord@rittal.fr

N° Azur: 0810 Rittal (0810 748 825) • www.rittal.fr

Rittal France Sud
ZA - Route d'Heyrieux
69800 Saint Priest
Tél. : 04 72 23 12 70 • Fax : 04 72 23 09 33
e-mail : sudest@rittal.fr

09/04 - B932



Le chemin de la perfection **RITTAL**