

Description

Les vitres blindées assurent à la fois un blindage électromagnétique de haute performance et une transparence optique optimale.

Deux procédés sont utilisés pour le blindage des fenêtres optiques :

- l'incorporation d'une toile métallique très fine entre deux substrats ou à l'intérieur d'un substrat optique transparent tel que acrylique, polycarbonate ou verre
- le dépôt en phase vapeur d'un revêtement conducteur transparent (oxyde d'indium-étain ou or) sur la surface du substrat optique transparent.

Pour son raccordement électrique à son support de pose, la fenêtre est pourvue d'un pourtour conducteur continu à faible résistance électrique. Ce pourtour peut être une barre omnibus conductrice associée à un joint conducteur, ou une extension de la toile métallique utilisée (voir "Montage et connexion de fenêtre").

Application

Les fenêtres à blindage EMI sont utilisées sur des équipements blindés, pour assurer une protection contre les rayonnements émis et réduire la susceptibilité aux perturbations électromagnétiques. Du fait de leur bonne transparence, ces fenêtres peuvent être utilisées comme façade d'écran d'affichage (LED, LCD, tubes fluorescents, plasma, etc...) ou comme panneau frontal d'un appareil ou équipement.

Elles assurent une protection contre les chocs, mais garantissent aussi un meilleur contraste et une bonne correspondance des couleurs des affichages grâce à leurs propriétés anti-reflet et anti-éblouissement.

Des fenêtres de grandes dimensions peuvent offrir un blindage CEM transparent pour des applications d'architecture (salles d'ordinateurs, salles faradisées, salles d'IRM, salles de communication sécurisées...).

Disponibilité

Les fenêtres à blindage EMI sont fabriquées sur mesure et les tailles peuvent varier de 1 cm² à 1 x 2 mètres pour des applications d'architecture.

Des logos et informations peuvent être sérigraphiés ou imprimés sur les fenêtres.

La connexion électrique des fenêtres peut être réalisée par serrage mécanique avec joint conducteur interposé ou par collage avec une colle conductrice.

Considérations de conception

Substrats optiques

Acrylique

L'acrylique est un substrat polyvalent disponible dans une gamme de couleurs s'adaptant à divers types d'affichage pour améliorer le contraste. Cette gamme varie des matériaux transparents transmettant 92 % de la lumière aux matériaux opaques transmettant les infrarouges. L'acrylique est facile à usiner et façonner : il convient donc aux panneaux frontaux nécessitant des découpes, trous, décrochements, etc. Plusieurs couches d'acrylique peuvent être laminées avec de fines toiles métalliques, différentes combinaisons de couleurs sont possibles et des filtres polarisants circulaires peuvent être inclus. L'acrylique présente un indice d'inflammabilité UL94 HB. Des revêtements durs, résistants aux rayures et aux agents chimiques, peuvent être appliqués sur la surface comme plan optique ou anti-reflet.

Polycarbonate

Le polycarbonate possède une très grande résistance aux chocs (plus de 16 fois celle de l'acrylique et 200 fois celle du verre). C'est le matériau le plus approprié pour des applications aux conditions de services sévères. Bien que transmettant moins bien la lumière que d'autres substrats (seulement 85 %), le polycarbonate a l'avantage d'avoir un indice d'inflammabilité UL94 V-0 au dessus de 2,4 mm d'épaisseur. Des revêtements durs, résistants aux rayures et aux agents chimiques, peuvent être appliqués sur la surface comme plan optique ou anti-reflet. De fines toiles métalliques peuvent être laminées entre deux couches de polycarbonate.

Verre

Le verre a une surface très durable et peut supporter des températures élevées. Il est donc approprié pour l'application de revêtements en phase vapeur tels que l'ITO (oxyde d'indium-étain) pour le blindage électromagnétique et/ou de revêtements anti-reflet destinés à réduire les premières réflexions de surface à moins de 0,5%. Le verre peut être entièrement laminé avec une fine toile métallique et des filtres polarisants circulaires peuvent être ajoutés si nécessaire.

Carbonate de diallylglycol

Le carbonate de diallylglycol (nom commercial CR-39) a une surface très dure et donc utilisé pour les verres ophtalmiques. Ce matériau est moulé et offre une bonne résistance aux chocs tout en étant très malléable. Par contre, il se brise facilement s'il est rayé ou entaillé. Ce matériau répond à un indice d'inflammabilité UL94 HB mais.

Moyens de blindage

Toiles métalliques fines

Les toiles métalliques fournissent le niveau de blindage le plus élevé tout en préservant d'excellentes propriétés optiques. Les fils utilisés pour le blindage EMI sont en acier inoxydable ou en cuivre. Les toiles en acier inoxydable contiennent entre 50 et 250 fils par pouce tandis que les toiles en cuivre présentent 70, 100 ou 145 fils par pouce. Les diamètres des fils sont de 0,025 ou 0,056 mm pour l'acier inoxydable et de 0,056 mm pour le cuivre.

Une plus grande densité de fils donne de meilleures performances de blindage, mais dégrade la transmission de la lumière et la clarté optique. Le nombre optimal de fils permettant d'obtenir à la fois de bonnes caractéristiques de blindage et optiques est d'environ 80-100 fils par pouce.

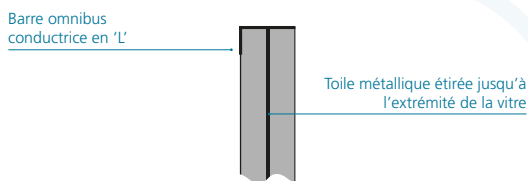
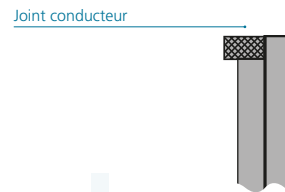
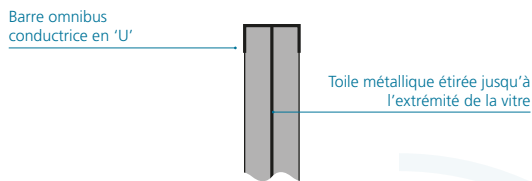
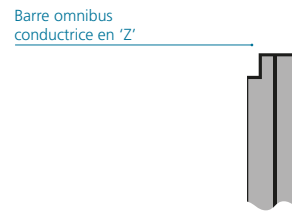
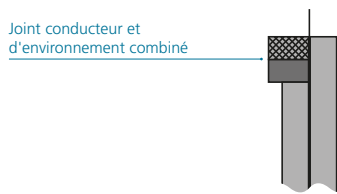
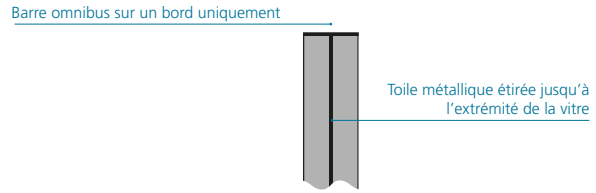
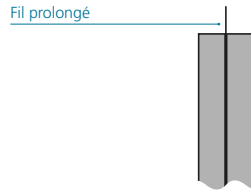
Les fils sont plaqués et noircis pour fusionner les croisements des fils et garantir ainsi des performances CEM constantes. Le noircissement réduit la réflexion spéculaire de la toile et améliore les propriétés optiques.

Les toiles métalliques peuvent créer des franges de moiré sur certains écrans d'affichage. Pour éviter cet effet, le fil est orienté dans le substrat selon un angle déterminé lors de la conception de la fenêtre, qui peut varier de 11° à 45° en fonction de l'écran.

Revêtements conducteurs transparents déposés en phase vapeur

Des revêtements d'ITO (oxyde d'indium-étain) et d'or peuvent être appliqués sur les substrats, mais cette solution ne fournit pas un blindage aussi efficace que les toiles métalliques. Ce procédé a pour avantage de préserver la clarté optique et d'éviter les dégradations de résolution et les franges provoquées par les toiles métalliques. Le revêtement peut être appliqué en différentes épaisseurs pour obtenir des résistances de surface de 5, 10 ou 25 ohms.

Montage et connexion de fenêtre



Performances de blindage

Toiles en acier inoxydable

Acier inoxydable argenté (pour la connexion des croisements de fils), noirci avec une couche anti-corrosive.

1 = Maille de 80 OPI acier inoxydable 304 avec diamètre fil 0,025 mm

2 = Maille de 100 OPI acier inoxydable 304 avec diamètre fil 0,025 mm

3 = Maille de 100 OPI acier inoxydable 31 avec diamètre fil 0,025 mm

* Test effectué avec taille 20 " x 24 " selon les normes NSA-65-6 et MIL-STD-285.

Champ H

Fréquence	1	2	3
2 KHz		2 dB	
15 KHz	6 dB	6 dB	13 dB
100 KHz	15 dB	16 dB	30 dB
1 MHz	32 dB	32 dB	49 dB

Champ E

Fréquence	1	2	3
2 KHz			>60 dB
15 KHz	82 dB	86 dB	98 dB
100 KHz	86 dB	87 dB	87 dB
1 MHz	81 dB	85 dB	87 dB
10 MHz			88 dB

Champ E & onde plane

Fréquence	1	2	3
18 KHz			92 dB

Onde plane

Fréquence	1	2	3
30 MHz		7 dB	80 dB
60 MHz	62 dB		81 dB
100 MHz		74 dB	84 dB
150 MHz			84 dB
180 MHz			90 dB
300 MHz		70 dB	
400 MHz			77 dB
650 MHz			
1 GHz	58 dB	59 dB	62 dB
3 GHz		50 dB	
5 GHz	40 dB	43 dB	
7 GHz		43 dB	
10 GHz	34 dB		47 dB
15 GHz	30 dB	38 dB	44 dB

Toiles en cuivre

Fil plaqué (pour la connexion des croisements de fils), noirci avec une couche anti-corrosive.

1 = Maille de 100 OPI, avec diamètre fil 0,056 mm

* Test effectué avec taille 20 " x 24 " selon les normes NSA-65-6 et MIL-STD-285.

Champ H

Fréquence	1
15 KHz	5 dB
100 KHz	21 dB
1 MHz	41 dB

Champ E

Fréquence	1
1 KHz	>60 dB
15 KHz	90 dB
100 KHz	89 dB
1 MHz	89 dB
10 MHz	90 dB

Onde plane

Fréquence	1
30 MHz	80 dB
60 MHz	82 dB
100 MHz	84 dB
150 MHz	92 dB
180 MHz	90 dB
400 MHz	77 dB
1 GHz	62 dB
5 GHz	51 dB
10 GHz	42 dB
15 GHz	43 dB

Champ E & onde plane

Fréquence	1
18 KHz	88 dB

Notes

Les informations contenues dans les présentes fiches techniques se fondent sur des tests indépendants, effectués en laboratoires, que Kemtron considère comme fiables. Kemtron n'ayant aucun contrôle sur les produits de ses clients qui incorporent des produits Kemtron, il relève de la responsabilité de l'utilisateur de s'assurer que le produit correspond bien à ses besoins. Il est pour cela recommandé à l'utilisateur d'effectuer ses propres tests.

Le ou les produits décrits dans cette fiche technique seront de qualité standard. Cependant, il est à noter que les produits sont vendus sans garantie d'adéquation à un usage particulier, explicite ou implicite, sauf mention contraire expresse de la part de Kemtron sur les factures, devis ou accusés réception de commande. Kemtron ne peut garantir que les produits décrits dans cette fiche technique ne présentent aucun conflit avec des brevets de tiers existants ou futurs. Tous les risques associés à la non-adéquation à un usage particulier ou à la violation des droits de la propriété intellectuelle sont entièrement assumés par l'utilisateur.