

Fiche technique de produit, Novembre 2020

# Makrolon® FR

## Plaque massive ignifuge en polycarbonate



### Les avantages :

- excellent comportement au feu
- résistance aux variations de température
- extrême résistance aux chocs

Les plaques massives **Makrolon® FR** sont des plaques ignifuges en polycarbonate. Elles offrent une extrême résistance aux chocs qui dépasse les propriétés physiques d'autres produits de leur catégorie. Les plaques Makrolon® résistent à des températures comprises entre -100 et +120 °C et présentent une très grande clarté optique.

Les plaques **Makrolon® FR** offrent d'excellents comportements au feu. Elles sont classées UL94-V0 pour une épaisseur de 2 mm, sont également conformes aux exigences R4, R22, R23 et R24 de la norme européenne EN 45545-2 de protection contre les incendies dans les applications ferroviaires et FAR 25.853 (a)(1)(i).

**Makrolon® FR clear 099** est une plaque incolore et transparente conférant une bonne transmission de la lumière.

**Makrolon® FR UV clear 2099** est une plaque incolore et transparente conférant une bonne transmission de la lumière, adaptée aux applications extérieures.

**Makrolon® FR DX 139** est une plaque de diffusion de couleur froide et claire, même si les LED sont hors tension.

Fabriquées à partir de matériaux très performants, les plaques **Makrolon® FR** constituent le choix idéal pour une longue durée de vie.

### Applications :

Les applications types des plaques **Makrolon® FR** comprennent :

- les dispositifs d'éclairage sur véhicules ferroviaires
- les dispositifs de protection et composants électrotechniques soumis aux exigences de UL94, EN 45545-2 ou FAR 25.853
- toutes les applications dans lesquelles un meilleur comportement au feu est nécessaire pour des raisons de sécurité incendie

Les plaques sont protégées contre toute rupture involontaire ou destruction intentionnelle. Les plaques **Makrolon® FR DX** peuvent être thermoperforées, cintrées à froid et usinées facilement.

	Conditions de test	Valeurs types <sup>(1)</sup>	Unité	Méthode de test
<b>PROPRIÉTÉS PHYSIQUES</b>				
Densité		1 200	kg/m <sup>3</sup>	ISO 1183-1
Niveau de saturation de l'absorption d'eau	eau à 23 °C	0,3	%	ISO 62
Niveau d'équilibre de l'absorption d'eau	23 °C, 50 % d'HR	0,12	%	ISO 62
Indice de réfraction	Procédure A	1,587	-	ISO 489
<b>PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES</b>				
Module d'élasticité	1 mm/min	2 400	MPa	ISO 527-1,-2
Seuil de l'élasticité	50 mm/min	> 60	MPa	ISO 527-1,-2
Seuil de contrainte	50 mm/min	6	%	ISO 527-1,-2
Contrainte nominale à la rupture	50 mm/min	> 50	%	ISO 527-1,-2
Module de flexion	2 mm/min	2 400	MPa	ISO 178
Force de flexion	2 mm/min	> 90	MPa	ISO 178
Résistance aux chocs Charpy	23 °C, sans entaille	sans rupture	kJ/m <sup>2</sup>	ISO 179-1eU
Résistance aux chocs Charpy	23 °C, 3 mm, avec entaille	70P	kJ/m <sup>2</sup>	ISO 179-1eU
Résistance aux chocs Izod	23 °C, 3,2 mm, avec entaille	80P	kJ/m <sup>2</sup>	ISO 180-A
<b>PROPRIÉTÉS THERMIQUES</b>				
Température de ramollissement Vicat	50 N ; 50 °C/h	146	°C	ISO 306
Conductibilité thermique	23 °C	0,2	W/(mK)	ISO 8302
Coefficient de dilatation thermique	23 à 55 °C	0,70	10 <sup>-4</sup> K	ISO 11359-1,-2
Température de fléchissement sous charge	1,8 MPa	127	°C	ISO 75-1,-2
	0,45 MPa	139	°C	ISO 75-1,-2
<b>PROPRIÉTÉS ÉLECTRIQUES</b>				
Résistance électrique	1 mm	34	kV/mm	CEI 60243-1
Résistivité de volume		1E14	Ohm.m	CEI 60093
Résistivité en surface		1E16	Ohm	CEI 60093
Permittivité relative	100 Hz	3,1	-	CEI 60250
Permittivité relative	1 MHz	3	-	CEI 60250
Facteur de dissipation	100 Hz	10 10 <sup>-4</sup>	-	CEI 60250
Facteur de dissipation	1 MHz	90 10 <sup>-4</sup>	-	CEI 60250

<sup>(1)</sup> Ces valeurs sont mesurées sur des échantillons moulés par injection et ne sont pas destinées à être considérées comme des spécifications de produit.

# Makrolon® FR

## Plaque massive ignifuge en polycarbonate



Pleine d'idées, innovante, intelligente, intéressante...

Exolon Group i-line est la prochaine génération de produits de qualité supérieure. Son label de qualité garantit des solutions innovantes et intelligentes de première classe en toutes circonstances, pour une multitude d'exigences.

### Dimensions disponibles :

**Makrolon® FR/ UV clear 099** : disponible avec une épaisseur de plaque de 2, 3 et 5 mm au format 2 050 x 3 050 mm

**Makrolon® FR DX white 139\*** : disponible avec une épaisseur de plaque de 3 mm au format 2 050 x 3 050 mm

\* Autres dimensions, couleurs et épaisseurs de plaque disponibles sur demande.

**Température d'utilisation prolongée** : sans charge env. 120 °C.

### Comportement au feu\*

Pays	Norme	Classification	Épaisseur	Couleur
Europe	EN 45545-2	R1/ HL1, R3/HL2, R4/ HL3	1,5-5 mm	toutes les couleurs
		R22, R23, R24/HL3	2-5 mm	
Allemagne	DIN 5510-2	S3/SR2/ST2	5,0 mm	clear 099 (incolore)
États-Unis	UL 94	V0	≥ 2,0 mm	toutes les couleurs
	UL 94	V0	≥ 2,6 mm	FR UV clear 2099
	FAR 25.853	Part 1, (a)(1)(i) – 60 sec Part 1, (a)(1)(ii) – 12 sec	2 – 5 mm	clear 099

\* Les certificats de comportement au feu ont une durée et un champ d'application limités ; vérifiez toujours que le certificat mentionné est valable à la date de livraison pour le type de plaque en polycarbonate acheté. Le comportement au feu des plaques en polycarbonate est sujet au vieillissement et aux intempéries. Le comportement au feu indiqué a fait l'objet de tests sur le produit neuf/inaltéré par les intempéries, conformément aux normes citées de classification du comportement au feu.

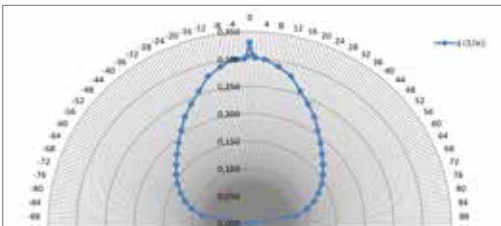
### Transmission de la lumière en %, méthode de test selon ISO 13468

Les épaisseurs indiquées ne sont pas toutes disponibles en standard. Les valeurs indiquées sont uniquement des valeurs types.

Épaisseur de plaque (mm)	Makrolon® FR/ UV clear 099				Makrolon® FR DX white 139
	3	4	5	6	3
Transmission de la lumière (%)	88	86	85	84	53

### Diffusion de la lumière de Makrolon® FR DX :

Distribution spatiale du coefficient de luminance  $q$



Les résultats sont issus de mesures de BTDF :

	Makrolon® FR DX white 139
Épaisseur d'échantillon (mm)	3
Angle à mi-puissance [°]	2 x 50°
Facteur de diffusion de la lumière [σ]	63 %

$T_c$  et  $R_a$  pour la combinaison de l'illuminant A et de **Makrolon® FR DX cool 139**, comme fonction de l'angle de transmission.

Illuminant A	Angle de transmission (°)	$R_a$	$T_c$ (K)
$R_a$	0	97,62	2 708
99,58	1	97,67	2 710
$T_c$ (K)	2	97,66	2 714
2 856	5	97,62	2 726

**exolon**  
GROUP

Exolon Group GmbH  
Rommerskirchener Str. 21  
50259 Pulheim  
Allemagne

www.exolongroup.com  
sales@exolongroup.com

Nous n'avons aucun moyen de contrôle ni influence sur la façon dont nos produits, notre assistance technique ou nos informations (verbales, écrites ou sous forme de rapports de fabrication), y compris les propositions de formulation ou recommandations, sont utilisés et/ou exploités. C'est la raison pour laquelle il est impératif que vous contrôliez préalablement les produits, l'assistance technique, les informations ainsi que les formulations et recommandations qui vous ont été fournis afin de vérifier leur conformité à l'utilisation et aux applications auxquelles vous les destinez. Ce contrôle doit être spécifique à l'application envisagée et doit au moins comprendre un contrôle technique et un contrôle de conformité aux normes requises en matière de santé, de sécurité et d'environnement. Un tel contrôle n'a pas nécessairement été effectué par Exolon Group. Sauf accord contraire par écrit, la vente de tous nos produits est régie exclusivement par nos Conditions générales de vente, disponibles sur simple demande. Toutes les informations et l'assistance technique dans son ensemble ne font l'objet d'aucune garantie (sous réserve de modifications sans préavis). Il est expressément convenu que vous assurerez l'entière responsabilité (responsabilité pour faute, responsabilité contractuelle et autre) de l'utilisation de nos produits, de notre assistance technique et de nos informations et que vous nous exonérez, par conséquent, de toute responsabilité à cet égard. Toute autre déclaration ou recommandation non spécifiée dans ce document sera réputée nulle et non avenue et n'engage en aucune manière notre responsabilité. Aucune des déclarations faites dans ce document ne saurait être interprétée comme une incitation, lors de l'utilisation d'un produit, à violer une quelconque revendication de brevet relatif à un matériau ou à son utilisation. Aucune licence implicite ou réelle ne saurait être concédée en vertu d'une quelconque revendication de brevet.

Makrolon® est une marque déposée, appartenant à Covestro Group et concédée sous licence par cette société.