

**EUROFARAD** bénéficie d'une expérience de plus de 30 ans dans le développement et la fabrication d'une gamme étendue de condensateurs à usage professionnel et industriel.

Les condensateurs présentés dans ce catalogue sont fabriqués sur deux des sites de la société, **Lagny** et **Marmoutier**.

La position de "leader" d'**Eurofarad** dans de nombreux domaines d'applications est basée sur une grande connaissance des matériaux utilisés et des performances qu'ils peuvent atteindre. Les différentes technologies développées permettent de répondre aux besoins des utilisateurs. Les condensateurs fabriqués par **Eurofarad** sont conformes aux normes françaises ou européennes et répondent également aux exigences de nombreuses normes internationales.

Ce catalogue présente plus particulièrement les condensateurs :

- Usage général
  - Polycarbonate métallisé
  - Polyester métallisé
  - Polypropylène métallisé
  - Polypropylène métallisé + armatures
- Alimentation à découpage H.F.
- Haute tension
- Haute stabilité
- Haute température.

Toutes les descriptions, dessins et autres informations, incluant les dimensions, les matériaux et les performances, sont donnés dans ce catalogue avec la plus grande précision possible, mais sont à considérer comme des informations d'ordre général et ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité d'**Eurofarad**, sauf dans le cas d'un accord écrit.

Toutes les caractéristiques mécaniques et électriques peuvent raisonnablement fluctuer en fonction des performances des matières premières utilisées et des tolérances normales de production.

## CONDENSATEURS FILMS METALLISES ET CONDENSATEURS A ARMATURES

Les condensateurs films **Eurofarad** sont obtenus par bobinage de deux ou plusieurs films plastiques diélectriques et d'armatures métalliques.

Les armatures peuvent être déposées par évaporation sous vide sur le diélectrique (condensateurs films métallisés) ou être constituées de feuilles métalliques indépendantes (condensateurs films à armatures). Généralement, les spires de chaque armature sont reliées entre elles par un dépôt de plusieurs couches d'alliages métalliques. Le raccordement des connexions de sorties est effectué par soudage ou par braçage.

La finition (enrobage, moulage, tube ou boîtier métallique) assure la tenue aux contraintes climatiques, thermiques et mécaniques.

### PROPRIETES DES FILMS DIELECTRIQUES

#### Polycarbonate (P.C.)

Film adapté pour la réalisation de condensateurs de précision demandant une grande stabilité de la valeur de capacité et une température d'utilisation élevée. Le coefficient de température et les pertes diélectriques sont faibles.

#### Polyester (Polytéréphtalate d'éthylène, P.E.T.)

La constante diélectrique élevée et les bonnes performances électriques de ce film permettent d'obtenir des condensateurs de faibles dimensions. D'autre part, les condensateurs à diélectrique P.E.T. métallisé ont d'excellentes propriétés d'autocicatrisation.

**EUROFARAD** has more than 30 years experience in developing and manufacturing a wide range of capacitors for professional and industrial applications.

The capacitors included in this catalogue are manufactured in two plants owned by the company : in **Lagny** (Seine-et-Marne) and **Marmoutier** (Bas-Rhin).

Our position as a market leader in many fields, is based on a comprehensive knowledge of the materials used and of the performance they can attain. The different technologies developed enable us to meet the users' needs. The capacitors manufactured by **Eurofarad** comply with the French and European standards and correspond to the requirements of many international standards.

This catalogue includes the following capacitors :

- For general application
  - Metallized polycarbonate
  - Metallized polyester
  - Metallized polypropylene
  - Metallized polypropylene + film-foil
- For high-frequency switch mode power supplies
- High-voltage capacitors
- High-stability capacitors
- High-temperature capacitors

All descriptions, drawings and other data, including dimensions, materials and performance are supplied in this catalogue with the strictest possible accuracy. Nevertheless, the data provided is to be considered as general information and can under no circumstances involve **Eurofarad's** liability unless a written agreement has been concluded.

All mechanical and electrical characteristics may vary within reasonable limits depending on the performance of the materials used and on rated manufacturing tolerances.

## METALLIZED FILM CAPACITORS AND FILM-FOIL CAPACITORS

**Eurofarad** film capacitors are obtained by winding two or more layers of dielectric plastic film and metal foil.

The metal layers are applied by evaporation under vacuum on the dielectric (metallized film capacitors) or consist of separate metal foils (film-foil capacitors).

Generally, the coils of each of the metal foils are interconnected by a deposit of several metal alloy layers. The leads are connected by soldering or brazing.

Encapsulation (wrapped, molded, tube or metal case) ensures adequate resistance to climatic, thermal and mechanical stress.

### PROPERTIES OF DIELECTRIC FILMS

#### Polycarbonate (P.C.)

A film adapted for manufacturing precision capacitors requiring high stability of the capacitance value and high operating temperature. The temperature coefficient and dielectric losses are low.

#### Polyester (Polyethylene terephtalate, P.E.T.)

Capacitors with smaller dimensions can be manufactured due to the high dielectric constant and excellent electrical performance of this film. Metallized polyester capacitors have also outstanding self-healing properties.

**Polyester (Polynaphtalate d'éthylène, P.E.N.)**

Film polyester haute température.  
Les propriétés électriques sont comparables à celles des polyester P.E.T. Le point de fusion plus élevé de ce film permet son utilisation dans les condensateurs destinés au montage en surface. Ceux-ci acceptent différents modes de report des CMS définis par la norme **CECC 00802** (phase vapeur, convection...).

**Polypropylène (P.P.)**

Ce film est caractérisé par des pertes diélectriques très faibles, une faible absorption diélectrique, une rigidité diélectrique élevée, une très forte résistance d'isolement et un coefficient de température pratiquement linéaire dans toute la gamme de températures. Toutes ces propriétés rendent ce film attractif pour la fabrication de condensateurs de précision ou de condensateurs destinés à l'électronique de puissance. Toutefois, la température d'utilisation est limitée à 85°C.

**Polyphénylène sulfide (P.P.S.)**

Ce film est caractérisé par de très faibles pertes, un coefficient de température faible, une grande stabilité de la valeur de la capacité, une insensibilité à l'humidité et un point de fusion élevé. Il permet de fabriquer des condensateurs de précision pouvant être montés en surface (CMS). Ces condensateurs acceptent différents modes de report des CMS définis par la norme **CECC 00802** (phase vapeur, convection...).

**Téflon® (P.T.F.E.)**

Ce film est le seul capable de garder ses caractéristiques jusqu'à 200°C. La tangente de l'angle de pertes et la résistance d'isolement sont stables avec la température. Ces excellentes caractéristiques le destinent aux applications haute température.

Le tableau ci-dessous donne les principales caractéristiques des différents films mentionnés.

Diélectrique		Constante diélectrique (εr)	Gamme de températures	Tangente de l'angle de pertes (Tg δ)	Absorption diélectrique (23°C)		
Polycarbonate	P.C.	2,8	- 55 + 125°C	15.10 <sup>-4</sup>	0,05 %	P.C.	Polycarbonate
Polyester							Polyester
Polytéréphtalate d'éthylène	P.E.T.	3,3	- 55 + 125°C	50.10 <sup>-4</sup>	0,2 %	P.E.T.	Polyethylene terephtalate
Polyester							Polyester
Polynaphtalate d'éthylène	P.E.N.	3	- 55 + 125°C/150°C*	40.10 <sup>-4</sup>		P.E.N.	polyethylene naphtalate
Polypropylène	P.P.	2,2	- 55 + 85°C/100°C*	2.10 <sup>-4</sup>	0,01 %	P.P.	Polypropylene
Polyphénylène sulfide	P.P.S.	3	- 55 + 125°C/150°C*	6.10 <sup>-4</sup>	0,02 %	P.P.S.	Polyphenylene sulphide
Téflon®	P.T.F.E.	2	- 55 + 200°C	5.10 <sup>-4</sup>	0,006 %	P.T.F.E.	Teflon®
		Dielectric constant (εr)	Temperature range	Angle loss tangent (Tg δ)	Dielectric absorption (23°C)		Dielectric

\* Gamme étendue sur demande

\* Extended range on request

**Polyester (Polyethylene naphtalate, P.E.N.)**

*High-temperature polyester film.*  
The electric properties are comparable with those of P.E.T. polyesters. The higher melting point of this film makes it suitable for use in surface-mounted capacitors. These capacitors accept the different SMD mounting modes specified by the **CEC 00802** standard (vapour phase, convection...).

**Polypropylene (P.P.)**

This film features very low dielectric losses, low dielectric absorption, high dielectric strength, very high insulating strength and a practically linear temperature coefficient in all temperature ranges.

All these properties make this film suitable for the manufacturing of power electronics capacitors.

However, the operating temperature is limited to 85°C.

**Polyphenylene sulphide (P.P.S.)**

The properties of this film are as follows : very low dielectric losses, low temperature coefficient, high stability of the capacitance value, resistant to humidity, high melting point. This material is suited for surface-mounted precision capacitors (SMD). They accept different SMD mounting modes specified by the **CECC 00802** standard (vapour phase, convection...).

**Teflon® (P.T.F.E.)**

This is the only film able to preserve its properties up to 200°C. The loss angle tangent and the insulation resistance are stable versus temperature. These outstanding properties make it very suited for high-temperature applications.

The table below shows the main properties of the different film types mentioned above.

**PROPRIETES DES CONDENSATEURS FILMS METALLISES**

Les armatures sont constituées par une couche extrêmement fine (quelques centièmes de µm) de zinc ou d'aluminium déposée par évaporation sous vide sur le diélectrique.

La nature, l'épaisseur et la géométrie de la métallisation modifient les caractéristiques des condensateurs, en particulier au niveau du courant crête ou efficace admissible.

Les condensateurs films métallisés ont un encombrement inférieur aux condensateurs films à armatures.

**PROPERTIES OF METALLIZED FILMS CAPACITORS**

The metallized film consists of an extremely thin layer (some hundredths µm) of zinc or aluminium deposited by evaporation under vacuum on the dielectric.

The nature, thickness and geometry of the metallized layer modify the properties of the capacitors, especially as far as permissible peak or effective current are concerned.

Metallized film capacitors are smaller than film-foil capacitors.

L'autocicatrisation est une propriété essentielle de ces condensateurs. Lorsqu'un amorçage se produit entre les armatures, dû à un défaut du diélectrique, l'arc électrique provoque la vaporisation locale de la métallisation en formant un oxyde métallique isolant. Le condensateur ainsi régénéré redevient opérationnel.

Les autocicatrisations peuvent être multiples (voir normes **NF C 83 151** et **NF C 83 153**. Autocicatrisations et caractéristiques).

Une opération d'autocicatrisation moyenne n'exige généralement qu'une très faible énergie (5 à 15  $\mu$ Joules) et est accomplie en quelques  $\mu$ s (< 50). Toutefois, une énergie minimale est requise, en dessous de laquelle les autocicatrisations sont aléatoires.

Cette énergie se calcule à partir de la valeur de la capacité et de la tension de charge :  $E = 1/2 CU^2$ .

## PROPRIETES DES CONDENSATEURS FILMS A ARMATURES

Les condensateurs films à armatures sont particulièrement recommandés pour répondre à des contraintes élevées de tension ou de courant et/ou de puissance.

Une forte épaisseur des armatures permet de diminuer la résistance série et d'améliorer les performances générales des condensateurs. Ces améliorations se font au détriment du volume du condensateur qui, de plus, perdra ses propriétés d'autocicatrisation.

Les diélectriques composites associent des films de natures différentes dont les caractéristiques spécifiques se complètent.

Pour les applications haute tension et électronique de puissance, ces condensateurs sont généralement imprégnés avec des imprégnants liquides ou solides.

## COMPORTEMENT DES CONDENSATEURS EN FONCTION DE LA TEMPERATURE

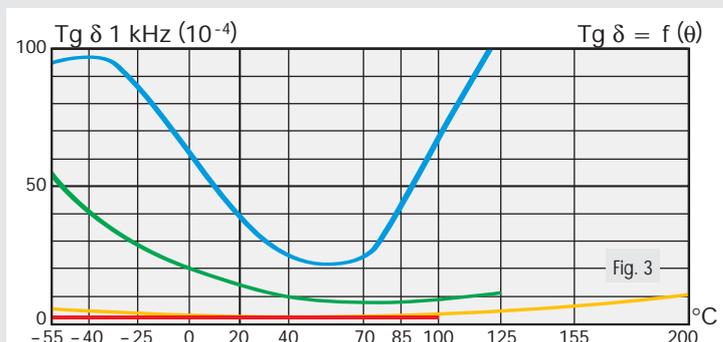
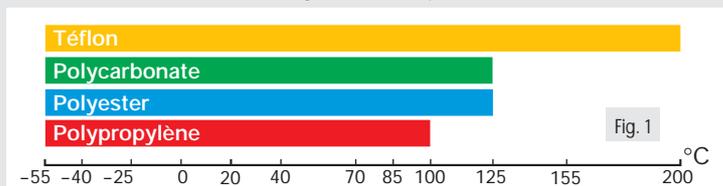
Le comportement des condensateurs en fonction de la température dépend essentiellement de la nature du diélectrique. Les gammes de températures d'utilisation sont données par la figure 1.

Des différences importantes affectent les lois de variations des principaux paramètres électriques et sont mises en évidence sur les courbes suivantes :

Fig. 2 : Variation de la capacité en fonction de la température  
Capacitance drift versus temperature

Fig. 3 : Variation de la tangente de l'angle de pertes en fonction de la température  
Loss angle change versus temperature

Fig. 4 : Variation de la résistance d'isolement en fonction de la température  
Insulation resistance change versus temperature



Self-healing is a fundamental property of these capacitors. When a dielectric breakdown occurs between the metal layers, due to a dielectric failure, an electrical arc causes local vapour-deposition of the metallization which results in an insulating metallic oxide. Thus regenerated, the capacitor is once again operational.

The self-healing operations may be multiple (see French standards **NF C 83 151** and **NF C 83 153**. Self-healing and properties).

An average self-healing operation generally requires only a very small amount of energy (5 to 15  $\mu$ Joules) and is performed in several  $\mu$ s (< 50). However, a minimum amount of energy is required below which self-healing operations are aleatory.

This energy is calculated in relation to the capacitance value and the load voltage :  $E = 1/2 CU^2$ .

## PROPERTIES OF FILM-FOIL CAPACITORS

Film-foil capacitors are especially recommended to meet high voltage or current and/or power stresses.

The thickness of the metal foil enables the reduction of the series resistance and improves the general performance of the capacitors. These improvements are made to the detriment of the volume of the capacitor which, also loses its self-healing properties.

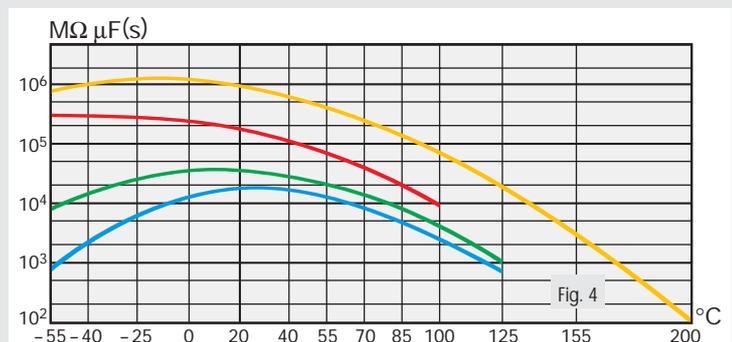
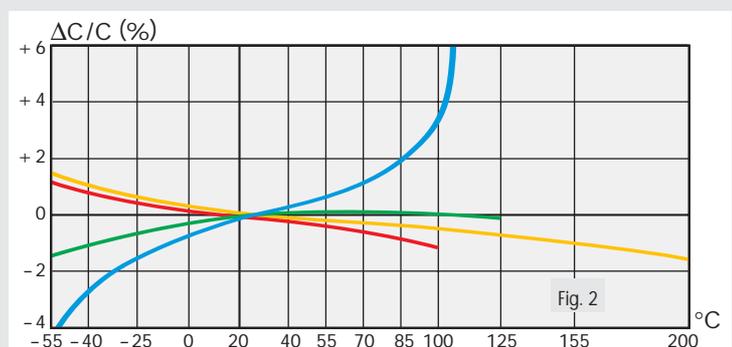
Composite dielectrics combine films of different types with complementary specific characteristics.

In high voltage and power electronics applications, these capacitors are usually impregnated with impregnating fluids or solid substances.

## CAPACITOR PERFORMANCE VERSUS TEMPERATURE

The capacitors' performance versus temperature essentially depends upon the dielectric type. Figure 1 shows ranges of operating temperatures.

Important differences affect the laws governing the changes of the main electrical characteristics. They are highlighted by the following curves :

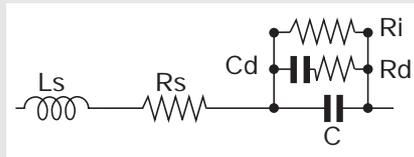


**COMPORTEMENT DES CONDENSATEURS EN FONCTION DE LA FREQUENCE**

**CAPACITOR PERFORMANCE VERSUS FREQUENCY**

Un condensateur réel peut être représenté par le schéma ci-dessous :

A real capacitor may be represented by the diagram below :



- Ls** Inductance série
- Rs** Résistance des armatures et des liaisons
- Ri** Résistance d'isolement
- Cd** Absorption du diélectrique
- Rd** Résistance équivalente aux pertes du diélectrique
- C** Capacité

- Series inductance **Ls**
- Resistance of metal foil and connections **Rs**
- Insulation resistance **Ri**
- Dielectric absorption **Cd**
- Resistance equivalent to the dielectric losses **Rd**
- Capacitance **C**

Les termes résistifs sont à l'origine des échauffements lorsque les condensateurs sont parcourus par un courant efficace ( $I_{RA}$ ). Selon la gamme de fréquences, ils peuvent être plus ou moins prépondérants. La résistance série équivalente ESR est la somme de tous ces termes :

Resistive terms generate temperature rises when the capacitors carry A.C. current ( $I_{RA}$ ). Depending on the frequency range, they may be more or less preponderant. The equivalent ESR series resistance is the sum of these terms :

$$ESR = R_s + T_g \frac{\delta}{C\omega} + \frac{1}{R_i} C^2 \omega^2$$

$$\text{où } T_g \delta = R_d C \omega$$

Lorsque la fréquence augmente, le terme  $\frac{1}{R_i} C^2 \omega^2$  devient rapidement négligeable.

When frequency increases, the term  $\frac{1}{R_i} C^2 \omega^2$  becomes rapidly negligible.

Pour les diélectriques plastiques, les pertes restent constantes dans une large gamme de fréquences et le terme  $T_g \frac{\delta}{C\omega}$  a une moindre influence :

For plastic dielectrics, losses remain constant within a wide range of frequencies and the effect of the term :  $T_g \frac{\delta}{C\omega}$  decreases :

$$ESR = R_s + T_g \frac{\delta}{C\omega}$$

Les armatures et les liaisons doivent être conçues pour obtenir une résistance ( $R_s$ ) aussi faible que possible.

The metal foil and the connections are designed to obtain a resistance value ( $R_s$ ) as low as possible.

Celle-ci dépend de plus de la technologie et de la géométrie du condensateur.

This value is dependent on the capacitor's technology and geometry.

L'inductance  $L_s$  perturbe également le fonctionnement des condensateurs à des fréquences élevées. L'impédance  $Z$  s'écrit :

Inductance  $L_s$  also disturbs the operation of the capacitors at high frequencies. Impedance  $Z$  is stated as follows :

$$Z = \sqrt{R_s^2 + (L_s \omega - \frac{1}{C \omega})^2}$$

Lorsque la fréquence augmente, l'influence de  $L_s$  se traduira par une annulation progressive de la composante capacitive des condensateurs jusqu'à la fréquence de résonance où  $Z = R_s$  et  $LC\omega^2 = 1$ .

When frequency increases, the effect of  $L_s$  will gradually cancel the capacitance component of the capacitors until it reaches the resonance frequency where  $Z = R_s$  et  $LC\omega^2 = 1$ .

**QUALITE / FIABILITE**

**QUALITY / RELIABILITY**

Les procédures éditées par le Service Central de la Qualité sont conformes aux exigences de la norme **ISO 9002**.

The procedures established by the Central Quality Department comply with the requirements of the **ISO 9002** standard.

- Certificat d'agrément de fabricant **EN 29002 (ISO 9002)**.
- Attestation **RAQ 2** pour les usines par la **DQA (ex SIAR)**.

- Manufacturer's Approval Certificate **EN 29002 (ISO 9002)**.
- **RAQ 2** Certificate for factories issued by the **DQA (e.g. SIAR)**.

De très puissants moyens d'investigation sont utilisés pour contrôler et suivre la qualité des matières premières utilisées ainsi que les produits réalisés :

Modern test equipment is used to assure the tracability, test and control of the raw materials and the manufactured product :

- Microscope électronique à balayage
- Spectrophotomètre infrarouge
- Analyse thermique différentielle
- Viscosimètres
- Microscopes métallographiques
- Radiographie rayons X
- Chromatographe en phase gazeuse
- Bancs de tests en température
- Bancs de tests en vibrations /chocs
- Bancs de tests automatiques (Capa,  $T_g \delta$ ,  $R_i$  en vieillissement).

- Electron scanning microscope
- Infrared spectrophotometry
- Differential thermal analysis
- Viscometers
- Metallographic microscopes
- X-ray photography
- Gas-phase chromatography
- Temperature test benches
- Vibration/shock test benches
- Automatic test benches (Capa,  $T_g \delta$ ,  $R_i$  in ageing).

Ces équipements, utilisés par des ingénieurs et techniciens qualifiés, ont permis à **EUROFARAD** d'étudier et de développer des produits de haute qualité répondant aux besoins du marché.

This equipment, used by qualified engineers and technicians has enabled **EUROFARAD** to design and develop high-quality products that meet market requirements..

Les différents contrôles et les nombreux essais effectués par le Service Qualité-Fiabilité d'**EUROFARAD** permettent de garantir un très haut niveau de qualité. Les contrôles physicochimiques, électriques et mécaniques sont situés à tous les stades de fabrication, notamment aux étapes suivantes :

### Réception technique des matières premières

Contrôles quantitatifs et qualitatifs sur la quasi-totalité des matières premières entrant en fabrication.

Analyses physicochimiques effectuées par les laboratoires pour le Service Qualité.

### Assurance Qualité dans le processus de fabrication

Tous les lancements en fabrication sont accompagnés de fiches suiveuses d'Assurance Qualité permettant de connaître les contrôles effectués par la fabrication et les interventions du Contrôle Qualité aux différentes étapes de réalisation.

### Contrôles des produits finis

La procédure de contrôle de conformité de la Qualité (**CCQ**), mise en place en fabrication et au Service Qualité-Fiabilité, a permis d'obtenir l'agrément de chaque usine par le Service National de Qualité (**SNQ**).

Le contrôle des produits finis est effectué selon les spécifications en vigueur sur les contrôles statistiques, notamment la norme **NFX 06-022**.

### Traçabilité

Un système informatisé permet par ailleurs d'assurer les éléments nécessaires à la traçabilité des lots de fabrication.

### Fiabilité

Différents essais et tests de fiabilité tels que "burn-in", essais en contraintes échelonnées, vieillissement longue durée, sont réalisés sur des lots de production homogène.

Ils permettent de garantir des taux de défaillance très faibles (voir les courbes de fiabilité données ci-dessous à titre indicatif).

Les épreuves menées dans des conditions de sévérité toujours plus rigoureuses et de durée parfois prolongée jusqu'à 10 000 heures, représentent à ce jour un nombre  $> 5.10^8$  heures-composants.

Données de fiabilité disponibles par produit sur demande.

The different controls and the numerous tests carried out by **EUROFARAD** Quality-Reliability Department enables us to guarantee a very high quality level. Chemical, electrical and mechanical inspections are performed at all manufacturing stages, especially during the following steps :

### Technical acceptance of raw materials

Quantitative and qualitative examinations of nearly all raw materials entering the production process.

Physical and chemical analysis carried out by the laboratories for the Quality Department.

### Quality assurance in the manufacturing process

All production runs are accompanied by Quality Assurance log sheets providing information on the controls performed by the manufacturing department and quality control actions executed during the different steps of the production process.

### Inspection of finished products

The centralised quality control procedure (**CQC**) implemented in the manufacturing and Quality-Reliability departments has enabled to obtain the approval of the Service National de Qualité (**SNQ**=French quality standard authority) for each manufacturing site.

The inspection of finished products is carried out in compliance with the specifications for statistic control, for exemple according to the **NFX 06-022** standard.

### Traceability

A computerised system provides the data necessary for production batch traceability.

### Reliability

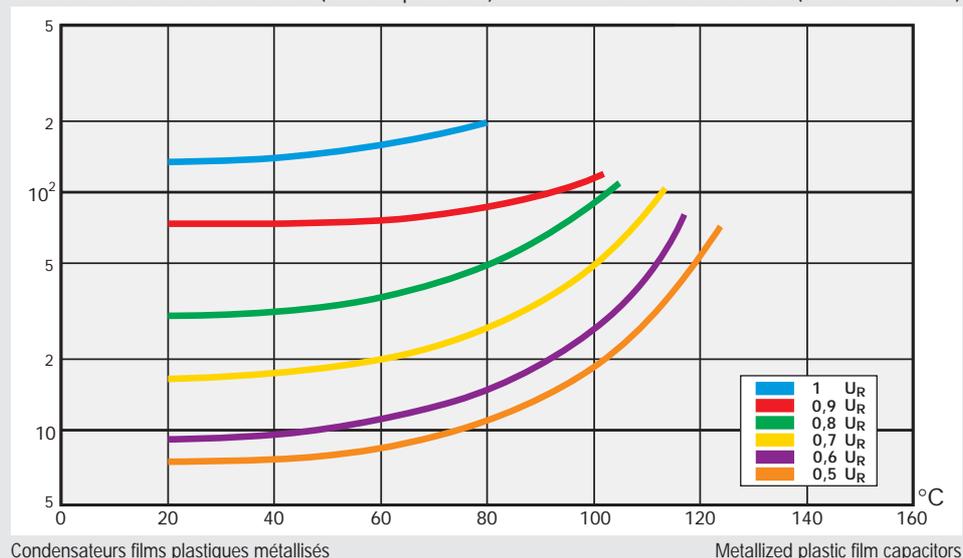
Various controls and reliability tests are carried out on homogeneous production batches including "burn-in" tests, step stress and extended life tests.

This testing guarantees extremely low failure rates (see reliability curves, provided for information only).

The test cycles are performed under severe operating conditions over long periods (sometimes up to 10 000 hours) and have logged up till now a total of  $> 5.10^8$  component hours.

Reliability data is available for each product on request.

Estimation du taux de défaillance (en  $10^{-9}$  panne/h)      Estimated failure rate (in  $10^{-9}$  failure/h)



Les condensateurs professionnels à usage général fabriqués par **Eurofarad** sont destinés aux circuits électroniques ainsi qu'à l'électronique de puissance.

**PARAMETRES DE CHOIX**

Les caractéristiques électriques, la gamme de températures, les conditions climatiques et le mode de report... déterminent le choix du diélectrique et du modèle adapté.

Différents modèles réalisés avec les principaux diélectriques polycarbonate, polytéréphtalate d'éthylène, polypropylène, sont présentés dans les pages suivantes.

**TERMINOLOGIE**

Selon **NF C 83 153** (polycarbonate) et **NF C 83 151** (polytéréphtalate d'éthylène). Pour le polypropylène (voir page 39).

**Capacité nominale ( $C_R$ )**

Les valeurs préférentielles de la capacité nominale sont les suivantes : 1 - 1,5 - 2,2 - 3,3 - 4,7 et 6,8 ainsi que leurs multiples décimaux.

**Tolérances sur la capacité nominale**

Les tolérances préférentielles sur la capacité nominale sont :  $\pm 5\%$ ,  $\pm 10\%$  et  $\pm 20\%$ . Des tolérances plus serrées ( $\pm 1\%$  ou  $\pm 2\%$ ) sont réalisées pour les condensateurs polycarbonate et polypropylène.

**Tension nominale ( $U_R$ )**

La tension nominale est la tension continue maximale qui peut être appliquée en permanence aux bornes d'un condensateur, à la température de 85°C.

**Température nominale**

La température nominale est la température ambiante maximale à laquelle la tension nominale peut être appliquée de façon permanente. La valeur normale de la température nominale est 85°C.

**Catégories climatiques préférentielles**

Les condensateurs couverts par cette spécification sont classés en catégories climatiques conformément aux règles données dans la **CEI 68-1** :

- température minimale de catégorie : de -55°C à -25°C
- température maximale de catégorie : de 85°C à 125°C
- essai continu de chaleur humide : de 4 à 56 jours.

**Tension de catégorie ( $U_C$ )**

La tension de catégorie est :

- 0,8  $U_R$  pour une température maximale de catégorie de 100°C.
- 0,5  $U_R$  pour une température maximale de catégorie de 125°C.

**Eurofarad** range of professional capacitors is designed for use in electronic circuits and for power electronics.

**SELECTION**

Parameters such as electrical characteristics, temperature range, climatic conditions, mounting method etc. are taken into account when choosing the dielectric and the model.

Different models designed using polycarbonate, polyethylene terephtalate and polypropylene can be found in the following pages.

**TERMINOLOGY**

As per **NF C 83 153** (polycarbonate) and **NF C 83 151** (polyethylene terephtalate). See page 39 for polypropylene.

**Rated capacitance ( $C_R$ )**

the preferential values of the rated capacitance are as follows : 1 - 1,5 - 2,2 - 3,3 - 4,7 and 6,8 and their decimal multiples.

**Rated capacitance tolerances**

Preferential rated capacitance tolerances are :  $\pm 5\%$ ,  $\pm 10\%$  and  $\pm 20\%$ . Lower tolerances ( $\pm 1\%$  or  $\pm 2\%$ ) are available for polycarbonate and polypropylene capacitors.

**Rated voltage ( $U_R$ )**

Rated voltage is the maximum D.C. voltage continuously applicable to the terminals of a capacitor at a temperature of 85°C.

**Rated temperature**

The rated temperature is the maximum ambient temperature at which the nominal voltage can be permanently applied. The normal value of the rated temperature is 85°C.

**Preferential climatic categories**

Capacitors covered by this specification are divided into climatic categories according to the rules laid down in the **IEC 68-1** :

- minimum category temperature : -55°C to -25°C
- maximum category temperature : 85°C to 125°C
- continuous cycle humidity test : from 4 to 56 days.

**Category voltage ( $U_C$ )**

the category voltage is :

- 0,8  $U_R$  for a maximum category temperature of 100°C.
- 0,5  $U_R$  for a maximum category temperature of 125°C.



Stands d'imprégnation haute tension

High voltage impregnation area



Fabrication blocs haute tension

High voltage blocks manufacturing

Caractéristiques générales des condensateurs au polycarbonate métallisé et au polyester métallisé d'après les normes **NF C 83 151** et **NF C 83 153**  
**CECC 30 400** et **CECC 30 500**

General properties of metallized polycarbonate and metallized polyester capacitors in according with standard **NF C 83 151** and **NF C 83 153**  
**CECC 30 400** and **CECC 30 500**

	Polycarbonate à longue durée de vie <i>Longe life polycarbonate</i>	Polycarbonate à usage général <i>General use polycarbonate</i>	Polyester à longue durée de vie <i>Long life Polyester</i>	Polyester à usage général <i>General use Polyester</i>	
<b>Groupe 0</b>					<b>Group 0</b>
Rigidité électrique	1,6 U <sub>R</sub>	1,4 U <sub>R</sub>	1,6 U <sub>R</sub>	1,4 U <sub>R</sub>	Dielectric strength
Tangente de l'angle de pertes pour C <sub>R</sub> ≤ 1 μF	< 30.10 <sup>-4</sup>	< 50.10 <sup>-4</sup>	< 80.10 <sup>-4</sup>	< 100.10 <sup>-4</sup>	Dielectric strength for C <sub>R</sub> ≤ 1 μF
pour C <sub>R</sub> > 1 μF	< 50.10 <sup>-4</sup>	< 80.10 <sup>-4</sup>	< 100.10 <sup>-4</sup>	< 100.10 <sup>-4</sup>	for C <sub>R</sub> > 1 μF
Résistance d'isolement pour U <sub>R</sub> ≤ 100 V	> 15 000 MΩ ou/or 5 000 s	> 3 750 MΩ ou/or 1 250 s	> 15 000 MΩ ou/or 5 000 s	> 3 750 MΩ ou/or 1 250 s	Insulation resistance for U <sub>R</sub> ≤ 100 V
pour U <sub>R</sub> > 100 V	> 30 000 MΩ ou/or 10 000 s	> 7 500 MΩ ou/or 2 500 s	> 30 000 MΩ ou/or 10 000 s	> 7 500 MΩ ou/or 2 500 s	for U <sub>R</sub> > 100 V
<b>Groupe I</b>					<b>Group I</b>
Robustesse des sorties Résistance à la chaleur due aux opérations de soudure	$\frac{\Delta C}{C} \leq 1\%$	$\frac{\Delta C}{C} \leq 2\%$	$\frac{\Delta C}{C} \leq 2\%$	$\frac{\Delta C}{C} \leq 2\%$	Termination strength Resistance to solder heat
Soudabilité Variation rapide de température Vibrations – Chocs	$\frac{\Delta C}{C} \leq 1\%$	$\frac{\Delta C}{C} \leq 2\%$	$\frac{\Delta C}{C} \leq 2\%$	$\frac{\Delta C}{C} \leq 2\%$	Solderability Rapid temperature changes Vibration – Shock
Séquence climatique Variation de capacité aux températures extrêmes					Climatic sequence Capacitance drift at extreme temperature
- 55°C	- 0 / - 3%	- 0 / - 3%	± 10%	± 10%	- 55°C
- 40°C	- 0 / - 2%	- 0 / - 2%	± 7%	± 7%	- 40°C
+ 85°C	± 1,5%	± 1,5%	± 5%	± 5%	+ 85°C
+ 125°C	± 4 %	± 4 %	± 18%	± 18%	+ 125°C
Résistance d'isolement aux températures extrêmes à 85°C pour U <sub>R</sub> ≤ 100 V	100 s ou/or 300 MΩ	100 s ou/or 300 MΩ	50 s ou/or 150 MΩ	50 s ou/or 150 MΩ	Insulation resistance at extreme temperatures at 85°C for U <sub>R</sub> ≤ 100 V
à 85°C pour U <sub>R</sub> > 100 V	200 s ou/or 600 MΩ	200 s ou/or 600 MΩ	100 s ou/or 300 MΩ	100 s ou/or 300 MΩ	at 85°C for U <sub>R</sub> > 100 V
à 125°C pour U <sub>R</sub> ≤ 100 V	6 s ou/or 20 MΩ	6 s ou/or 20 MΩ	5 s ou/or 15 MΩ	5 s ou/or 15 MΩ	at 125°C for U <sub>R</sub> ≤ 100 V
à 125°C pour U <sub>R</sub> > 100 V	12 s ou/or 40 MΩ	12 s ou/or 40 MΩ	10 s ou/or 30 MΩ	10 s ou/or 30 MΩ	at 125°C for U <sub>R</sub> > 100 V
Dérive de capacité après la séquence climatique (combiné climatique)	$\frac{\Delta C}{C} \leq 3\%$	$\frac{\Delta C}{C} \leq 5\%$	$\frac{\Delta C}{C} \leq 5\%$	$\frac{\Delta C}{C} \leq 5\%$	Capacitance drift after climatic sequence (combined climatic parameters)
<b>Groupe II</b>					<b>Group II</b>
Essai continu de chaleur humide	$\frac{\Delta C}{C} \leq 3\%$	$\frac{\Delta C}{C} \leq 5\%$	$\frac{\Delta C}{C} \leq 5\%$	$\frac{\Delta C}{C} \leq 5\%$	Continuous cycle humidity test
<b>Groupe III</b>					<b>Group III</b>
Endurance	$\frac{\Delta C}{C} \leq 3\%$	$\frac{\Delta C}{C} \leq 5\%$	$\frac{\Delta C}{C} \leq 5\%$	$\frac{\Delta C}{C} \leq 8\%$	Endurance
<b>Groupe IV</b>					<b>Group IV</b>
Charge et décharge	$\frac{\Delta C}{C} \leq 2\%$	$\frac{\Delta C}{C} \leq 3\%$	$\frac{\Delta C}{C} \leq 3\%$	$\frac{\Delta C}{C} \leq 5\%$	Charge and discharge

# CONDENSATEURS POLYCARBONATE METALLISE METALLIZED POLYCARBONATE CAPACITORS

## SOMMAIRE

Généralités sur les condensateurs polycarbonate	12
Feuilles particulières des condensateurs polycarbonate	14

## page

## SUMMARY

General information on polycarbonate capacitors	
Polycarbonate capacitors data sheets	

## REPERTOIRE

## INDEX

Appellation commerciale Commercial type	Modèle normalisé Standard reference	Capacité Capacitance	Tension nominale $U_{RC}$ Rated voltage $U_{RC}$	Page Page
<b>CONDENSATEURS POLYCARBONATE METALLISE</b>		<b>METALLIZED POLYCARBONATE CAPACITORS</b>		
KM 501	CKM 501	1000 pF - 22,1 $\mu$ F	40 V - 630 V	14
KM 511	CKM 511	1000 pF - 22,1 $\mu$ F	40 V - 630 V	14
KM 521	CKM 521	1000 pF - 22,1 $\mu$ F	40 V - 630 V	14
KM 531	CKM 531	1000 pF - 22,1 $\mu$ F	40 V - 630 V	14
KM 50	CKM 50	1000 pF - 22,1 $\mu$ F	40 V - 630 V	14
KM 51	CKM 51	1000 pF - 22,1 $\mu$ F	40 V - 630 V	14
KM 52	CKM 52	1000 pF - 22,1 $\mu$ F	40 V - 630 V	14
KM 53	CKM 53	1000 pF - 22,1 $\mu$ F	40 V - 630 V	14
KM 601	CKM 601	1000 pF - 22,1 $\mu$ F	40 V - 630 V	14
KM 611	CKM 611	1000 pF - 22,1 $\mu$ F	40 V - 630 V	14
KM 621	CKM 621	1000 pF - 22,1 $\mu$ F	40 V - 630 V	14
KM 631	CKM 631	1000 pF - 22,1 $\mu$ F	40 V - 630 V	14
KM 60	CKM 60	1000 pF - 22,1 $\mu$ F	40 V - 630 V	14
KM 61	CKM 61	1000 pF - 22,1 $\mu$ F	40 V - 630 V	14
KM 62	CKM 62	1000 pF - 22,1 $\mu$ F	40 V - 630 V	14
KM 63	CKM 63	1000 pF - 22,1 $\mu$ F	40 V - 630 V	14
KM 111	CKM 111	1000 pF - 10 $\mu$ F	40 V - 400 V	15
KM 311	CKM 311	1000 pF - 22 $\mu$ F	40 V - 630 V	16
KM 21	CKM 21	1000 pF - 22 $\mu$ F	40 V - 630 V	16
KM 31	CKM 31	1000 pF - 22 $\mu$ F	40 V - 630 V	16
KM 41	CKM 41	1000 pF - 22 $\mu$ F	40 V - 630 V	16
KM 78		1000 pF - 0,47 $\mu$ F	50 V - 63 V	17
KM 78 R - KM 82 R		1000 pF - 1 $\mu$ F	40 V - 63 V	17
KM 78 RS - KM 82 RS (P.P.S.)		1000 pF - 1 $\mu$ F	40 V - 63 V	17
KM 82		1000 pF - 1 $\mu$ F	40 V	17
KM 90		1000 pF - 1 $\mu$ F	50 V - 100 V	18
KM 94 (P.P.S.)		4700 pF - 1,2 $\mu$ F	40 V - 100 V	19
KM 97		0,22 $\mu$ F - 10 $\mu$ F	120 V - 208 V*	20
PMR 64 - PMA 64		470 pF - 22 $\mu$ F	40 V - 630 V	21
PM 67		1000 pF - 0,1 $\mu$ F	63 V - 250 V	22
PM 72		1000 pF - 15 $\mu$ F	40 V - 160 V	22
PMR 4		1000 pF - 22 $\mu$ F	40 V - 630 V	23
A 64 S 4		1000 pF - 2,2 $\mu$ F	160 V	24
A 74 S 4		1000 pF - 33 $\mu$ F	40 V - 630 V	24
KM 151	CKM 151	1000 pF - 22 $\mu$ F	40 V - 630 V	25
KM 12	CKM 12	1000 pF - 22 $\mu$ F	40 V - 630 V	25
KM 13	CKM 13	1000 pF - 22 $\mu$ F	40 V - 630 V	25
KM 14	CKM 14	1000 pF - 22 $\mu$ F	40 V - 630 V	25
KM 15	CKM 15	1000 pF - 22 $\mu$ F	40 V - 630 V	25
KM 711	CKM 711	1000 pF - 22 $\mu$ F	40 V - 630 V	25
KM 7	CKM 7	1000 pF - 22 $\mu$ F	40 V - 630 V	25
KM 8	CKM 8	1000 pF - 22 $\mu$ F	40 V - 630 V	25
KM 9	CKM 9	1000 pF - 22 $\mu$ F	40 V - 630 V	25
KM 10	CKM 10	1000 pF - 22 $\mu$ F	40 V - 630 V	25
R 64 - A 64		1000 pF - 22 $\mu$ F	40 V - 630 V	26
R 64 S - A 64 S		1000 pF - 22 $\mu$ F	40 V - 630 V	26
P 67		1000 pF - 0,1 $\mu$ F	63 V - 250 V	26
P 72		1000 pF - 0,1 $\mu$ F	63 V - 160 V	26
B 64		10000 pF - 15 $\mu$ F	40 V - 400 V	27
MK 12		10000 pF - 10 $\mu$ F	63 V - 400 V	27
<b>CONDENSATEURS POLYCARBONATE A ARMATURES</b>		<b>POLYCARBONATE FILM-FOIL CAPACITORS</b>		
P 72 S		1000 pF - 0,1 $\mu$ F	63 V - 160 V	27
EK 8		100 pF - 10 nF	100 V - 250 V	27

\* Tension de service  $U_{RA}$  / Rated voltage  $U_{RA}$