

# RÉPERTOIRE DES CONDENSATEURS POUR ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE

## LIST OF CAPACITORS FOR POWER ELECTRONICS



### GÉNÉRALITÉS SUR LES CONDENSATEURS POUR ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE

### GENERAL INFORMATION ON CAPACITORS FOR POWER ELECTRONICS 34

### GÉNÉRALITÉS SUR LES CONDENSATEURS POLYPROPYLÈNE MÉTALLISÉ

### GENERAL INFORMATION ON METALLIZED POLYPROPYLENE CAPACITORS 37

## CONDENSATEURS POLYPROPYLÈNE MÉTALLISÉ

## METALLIZED POLYPROPYLENE CAPACITORS

Référence commerciale	Capacités Capacitance	Tensions de service Operating voltage	Applications Applications	Page
PP 100	1 $\mu$ F – 80 $\mu$ F	250 V <sub>CA</sub> – 500 V <sub>CA</sub>	Phase auxiliaire moteur, fluorescence, compensation <i>Motor run, fluorescence, compensation</i>	39
IGB 99	47 nF – 2,5 $\mu$ F	850 V <sub>CC</sub> – 3 000 V <sub>CC</sub> 450 V <sub>CA</sub> – 750 V <sub>CA</sub>	Montage direct sur modules IGBT <i>Directly installed on modules IGBT</i>	40
PM 98 PM 980	25 $\mu$ F – 1 600 $\mu$ F	300 V <sub>CC</sub> – 1 200 V <sub>CC</sub> 40 V <sub>CA</sub> – 250 V <sub>CA</sub>	Filtrage, accumulation d'énergie, flash <i>Filtering, energy storage, flash</i>	41
PM 981	7,5 $\mu$ F – 70 $\mu$ F	300 V <sub>CC</sub> – 1 200 V <sub>CC</sub> 40 V <sub>CA</sub> – 250 V <sub>CA</sub>	Filtrage, accumulation d'énergie, flash <i>Filtering, energy storage, flash</i>	41
PPA - 1 PPA - 2	1,5 $\mu$ F – 150 $\mu$ F	260 V <sub>CA</sub> – 450 V <sub>CA</sub>	Fréquences industrielles <i>Industrial frequencies</i>	42
PPA - M 1 PPA - M 2	1,5 $\mu$ F – 260 $\mu$ F	260 V <sub>CA</sub> – 450 V <sub>CA</sub>	Fréquences industrielles <i>Industrial frequencies</i>	42
PPA - FR 1 PPA - FR 2	1,5 $\mu$ F – 30 $\mu$ F	500 V <sub>CA</sub> – 900 V <sub>CA</sub>	Fréquences industrielles <i>Industrial frequencies</i>	43
PP 44 R	0,1 $\mu$ F – 300 $\mu$ F	300 V <sub>CC</sub> – 2 000 V <sub>CC</sub> 190 V <sub>CA</sub> – 1 200 V <sub>CA</sub>	Protection des semi-conducteurs, découplage, onduleurs <i>Semi-conductor protection, decoupling, current inverters</i>	44
PP 44 R5	0,33 $\mu$ F – 300 $\mu$ F	480 V <sub>CC</sub> – 1 600 V <sub>CC</sub> 250 V <sub>CA</sub> – 800 V <sub>CA</sub>	Protection des semi-conducteurs, condensateur moyenne puissance, filtrage fort courant / <i>Semi-conductor protection, medium power capacitor, high current filtering</i>	46
PP 44 A2	12 $\mu$ F – 300 $\mu$ F	600 V <sub>CC</sub> – 2 400 V <sub>CC</sub> 160 V <sub>CA</sub> – 550 V <sub>CA</sub>	Condensateur moyenne puissance, protection des semi-conducteurs, accord, filtrage fort courant / <i>Medium power capacitor, semi-conductor protection, tuning, high current filtering</i>	47
PP 88	0,12 $\mu$ F – 7,5 $\mu$ F	1 500 V <sub>GTO</sub> – 5 600 V <sub>GTO</sub> 800 V <sub>CC</sub> – 4 000 V <sub>CC</sub>	Protection des thyristors, extinction des thyristors GTO, accord moyenne fréquence / <i>Protection of thyristors, protection of gate turn off all thyristors, medium frequency tuning</i>	48
PP 411	12 $\mu$ F – 400 $\mu$ F	300 V <sub>CC</sub> – 1 100 V <sub>CC</sub>	Protection des semi-conducteurs, découplage, onduleurs <i>Semi-conductor protection, decoupling, current inverters</i>	50
PP 241	13,6 $\mu$ F – 1 400 $\mu$ F	300 V <sub>CC</sub> – 1 000 V <sub>CC</sub> 190 V <sub>CA</sub> – 600 V <sub>CA</sub>	Commutation / <i>Commutation</i>	58
PP 44 A	0,1 $\mu$ F – 200 $\mu$ F	300 V <sub>CC</sub> – 2 000 V <sub>CC</sub> 190 V <sub>CA</sub> – 1 200 V <sub>CA</sub>	Commutation / <i>Commutation</i>	58
PM 12 PM 120	0,1 $\mu$ F – 68 $\mu$ F	250 V <sub>CC</sub> – 1 000 V <sub>CC</sub> 180 V <sub>CA</sub> – 400 V <sub>CA</sub>	Fréquences industrielles / <i>Industrial frequencies</i>	59
PP 22 PP 220	10 $\mu$ F – 390 $\mu$ F	250 V <sub>CC</sub> – 1 000 V <sub>CC</sub> 180 V <sub>CA</sub> – 400 V <sub>CA</sub>	Fréquences industrielles / <i>Industrial frequencies</i>	59

### GÉNÉRALITÉS / GENERAL INFORMATION

Caractérisés par des performances nominales élevées en tension, en courant et/ou en puissance, les condensateurs pour l'électronique de puissance sont réalisés à partir de diélectriques en films métallisés ou à armatures. Le polypropylène est généralement choisi pour ses excellentes caractéristiques diélectriques (pertes, absorption, rigidité, résistance d'isolement).

En fonction de l'utilisation, plusieurs types de diélectriques et technologies sont proposés par EUROFARAD :

- Polypropylène métallisé
- Polypropylène + papier imprégnés
- Polypropylène "tout film" imprégné
- Papier ou mixte métallisé imprégné.

D'autres types de diélectriques peuvent être également employés. Ils sont décrits dans le catalogue "Condensateurs à usage professionnel".

#### DOMAINES D'APPLICATIONS DES CONDENSATEURS DE PUISSANCE

Régime continu : filtrage, découplage, liaison...

Régime sinusoïdal : secteur industriel, basse fréquence (50/60 Hz), moyenne fréquence.

Commutation : hacheur de courant, convertisseurs, onduleurs...

Stockage d'énergie : soudage, laser, défibrillateurs...

#### TERMINOLOGIE

##### Tension nominale en alternatif ( $U_{RA}$ )

La tension nominale en alternatif est la tension efficace maximale admissible en permanence à la température nominale.

##### Tension nominale en continu ( $U_{RC}$ )

La tension nominale en continu est la tension crête maximale (tension continue + crête alternative superposée) admissible en permanence à la température nominale.

##### Courant nominal ( $I_{RA}$ )

Le courant nominal est le courant efficace maximal admissible à la température nominale.

##### Courant crête admissible ( $I_{CR}$ )

La quantité d'énergie maximale répétitive admissible par impulsion définit un courant crête admissible exprimé sous la forme " $I^2 t$ ".

Ce courant crête est fonction de la forme de l'onde appliquée et de sa période T. De façon générale : " $I^2 t$ " =  $I^2_{CR} T$

##### Température de catégorie ( $U_c$ )

La température de catégorie est la température maximale à laquelle le condensateur peut fonctionner en permanence.

Featuring high rated voltage, current and/or power performance, power electronic capacitors are based on metallized film or film-foil dielectric.

Polypropylene is generally selected for its excellent dielectric characteristics (losses, absorption, dielectric strength, insulation resistance).

Depending on the application, several types of dielectric and technology are offered by EUROFARAD :

- Metallized polypropylene
- Impregnated polypropylene + paper
- Impregnated "all-film" polypropylene
- Paper or mixed metallized/impregnated.

Other types of dielectric may also be used. They are described in the catalogue "Capacitors for professional applications".

#### FIELDS OF APPLICATION OF POWER CAPACITORS

D.C. : filtering, decoupling, connection...

A.C. : Industrial mains, low frequency (50/60 Hz), medium frequency.

Commutation : current chopper, converters, current inverters...

Energy storage : welding, laser, defibrillators...

#### TERMINOLOGY

##### A.C. rated voltage ( $U_{RA}$ )

The A.C. rated voltage is the permanent maximum admissible A.C. voltage at the rated temperature.

##### D.C. rated voltage ( $U_{RC}$ )

The D.C. rated voltage is the permanent maximum admissible peak voltage (D.C. voltage + superimposed A.C. peak) at the rated temperature.

##### Rated current ( $I_{RA}$ )

The rated current is the maximum admissible A.C. current at the rated temperature.

##### Admissible peak current ( $I_{CR}$ )

The maximum repetitive quantity of energy admissible by pulse defines an admissible peak current expressed as " $I^2 t$ ".

This peak current is a function of the shape of the applied wave and of its period T. Generally : " $I^2 t$ " =  $I^2_{CR} T$

##### Category temperature ( $U_c$ )

The category temperature is the maximum temperature at which the capacitor can operate.



Atelier d'imprégnation

Impregnation center



Ateliers condensateurs industriels

Industrial capacitors area

### GÉNÉRALITÉS / GENERAL INFORMATION

#### GÉNÉRALITÉS SUR LE CHOIX D'UN CONDENSATEUR

##### Paramètres de choix

Le choix d'un condensateur est fonction de son application et doit répondre à des contraintes électriques, thermiques, mécaniques et climatiques.

Un condensateur peut voir sa durée de vie fortement réduite lorsqu'il est utilisé dans de mauvaises conditions de fonctionnement, telles que dépassement des performances nominales, surtensions accidentelles, fréquences harmoniques mal contrôlées, mauvaises conditions de refroidissement, etc.

##### Contraintes de tension

Une tension électrique permanente produit à long terme un vieillissement du diélectrique ; la température accélère ce processus.

Les tensions continues et alternatives ne contraignent pas les diélectriques de la même façon. Ainsi, lorsque les deux tensions sont appliquées simultanément, il est nécessaire de les dissocier dans l'analyse des contraintes.

##### Tension continue

Celle-ci s'applique principalement aux fonctions de filtrage, de découplage ou de liaison entre étages d'amplificateurs.

A la tension continue s'ajoute généralement une tension alternative résiduelle plus ou moins importante. La somme de la tension continue et de la tension crête alternative superposée ne doit pas excéder la valeur de la tension nominale continue  $U_{RC}$ .

En outre, il faut s'assurer que le courant traversant est inférieur au courant nominal  $I_{RA}$ .

##### Tension alternative

La tension nominale  $U_{RA}$  est applicable jusqu'à la fréquence nominale. Au-delà, la tension doit être réduite pour ne pas dépasser la puissance réactive et le courant nominal ( $I_{RA}$ ).

##### Contraintes de courant

Il importe de distinguer les notions de courant efficace et de courant crête.

##### Courant efficace

Il provoque l'échauffement des connexions par effet Joule et du diélectrique par la puissance réactive. Il est limité à la valeur de  $I_{RA}$ .

##### Courant crête

Les condensateurs films métallisés admettent des valeurs maximales de courant crête. Le courant crête est déterminé par le terme  $I^2 t$ .

Les condensateurs à armatures métalliques débordantes peuvent quant à eux supporter des courants de plusieurs milliers d'ampères crête en utilisation courante et de plus de 10 000 ampères en test, sans dommage.

##### Contraintes thermiques

Un condensateur "parfait" restituerait en tension alternative toute l'énergie emmagasinée ; la tension et le courant seraient alors en quadrature. En réalité, les pertes par effet Joule au niveau des connexions et du diélectrique entraînent une dissipation d'énergie sous forme de chaleur. Il est important de bien étudier l'évacuation de ces calories afin d'éviter un échauffement trop important qui pourrait dégrader le diélectrique. Cet effet est proportionnel au facteur de pertes ou  $Tg \delta$  qui varie avec la fréquence du courant et la température.

L'ensemble des pertes correspond à une élévation de température  $\Delta\theta$  max. au-dessus de l'ambiante. Cet échauffement propre peut atteindre 20 à 40°C pour des applications sévères.

La détermination précise des pertes provoquant l'échauffement peut se révéler imprécise ou incomplète. Les pertes totales sont la somme des pertes obtenues aux puissances réactives correspondant à chaque harmonique de la décomposition en série de FOURIER.

Le relevé de la température sur le boîtier, au point le plus chaud, permet une vérification pratique des valeurs théoriques. La température relevée ne devra pas dépasser la température de catégorie donnée en fiche technique.

#### GENERAL INFORMATION ON CAPACITOR SELECTION

##### Selection characteristics

The choice of a capacitor depends on its application. It must be able to meet electrical, thermal and climatic constraints.

The service life of a capacitor may be considerably reduced if it is used in inappropriate working conditions, such as exceeded rated performance limits, accidental overvoltage, badly controlled harmonic frequencies, poor cooling conditions, etc.

##### Voltage constraints

In the long run, a permanent electric voltage brings about dielectric ageing; temperature accelerates this process.

D.C. and A.C. voltages do not constrain the dielectric in the same way. Therefore, when the two voltages are applied simultaneously, they must be dissociated when the constraints are being analysed.

##### D.C. voltage

This is mainly used for the following functions : filtering, decoupling or connection between amplifier stages.

A variable residual A.C. voltage is usually added to the D.C. voltage. The sum of the D.C. voltage and the superimposed A.C. peak voltage shall not exceed the value of the rated D.C. voltage  $U_{RC}$ .

Furthermore, it must be ensured that the transient current is less than the rated current  $I_{RA}$ .

##### A.C. voltage

The rated voltage  $U_{RA}$  is applicable up to the value of the rated frequency. Beyond that value, the voltage must be reduced so as not to exceed the reactive power and the rated current ( $I_{RA}$ ).

##### Current constraints

The notions of A.C. current and peak current shall be dealt with separately.

##### A.C. current

This causes a temperature rise in the connections due to the Joule effect and in the dielectric due to reactive power. It is limited to the  $I_{RA}$  value.

##### Peak current

Metallized film capacitors accept maximum peak current values (defined by the  $I^2 t$  values).

The capacitors with an extended foil construction can withstand peak currents of several thousand amperes in normal working conditions and more than 10 000 amperes in test conditions without damage.

##### Thermal constraints

A "perfect" capacitor would be able to restore all accumulated energy in A.C. voltage; voltage and current would then be in quadrature.

In reality, losses due to the Joule effect occurring in the connections and in the dielectric lead to the dissipation of heat energy. It is important to examine the evacuation of these calories carefully in order to prevent any excessive temperature rise which might deteriorate the dielectric.

This effect is proportional to the loss factor or  $Tg \delta$  which varies with the frequency and temperature of the current.

The losses correspond to a temperature rise of  $\Delta\theta$  max. above the ambient temperature. This temperature rise may reach values between 20 and 40°C for heavy-duty applications.

The exact determination of the losses bringing about a temperature rise may prove inaccurate or incomplete. The total losses amount to the sum of losses obtained at reactive powers corresponding to each harmonic of the FOURIER series decomposition.

The temperature measured on the case at the hottest point enables a practical check of the theoretical values. The measured temperature must not exceed the category temperature specified on the data sheet.

### GÉNÉRALITÉS / GENERAL INFORMATION

#### Contraintes électriques en fonction de la fréquence

En fonction de la fréquence, les paramètres qui limitent l'utilisation d'un condensateur sont : la tension efficace, les pertes dans le diélectrique et enfin le courant traversant efficace.

En basses fréquences et jusqu'à la fréquence nominale, la tension maximale admissible est  $U_{RA}$ .

Pour des fréquences supérieures, l'utilisation sera limitée par les échauffements provoqués :

- dans un premier temps par les pertes diélectriques
- dans un deuxième temps par le courant traversant dans les connexions et les armatures (les pertes diélectriques décroissent alors avec la fréquence).

$$Q = I^2/C\omega$$

#### Contraintes diverses s'exerçant sur les condensateurs

En plus des caractéristiques électriques, il faut prendre en compte dans la définition du condensateur :

Sa présentation	– Géométrie, fixation, bornes de sortie...
Sa position de fonctionnement	– Verticale, horizontale...
Son mode de refroidissement	– Naturel, ventilation, bain de liquide...
La nature des contraintes mécaniques	– Chocs, vibrations...
Sa durée de vie espérée	
Les contraintes d'environnement	– Agressivité du milieu ambiant, pression, protection de la nature, tenue au feu...

#### Electrical constraints versus frequency

Depending on the frequency, the parameters limiting the use of a capacitor are the following : A.C. voltage, losses in the dielectric and finally the A.C. transient current.

At low frequencies and up to the rated frequency, the maximum admissible voltage is  $U_{RA}$ .

For higher frequencies, the use shall be limited by the temperature rises brought about:

- firstly by dielectric losses
- secondly by the transient current in the connections and the metal foil (the dielectric losses decrease then with the frequency).

$$Q = I^2/C\omega$$

#### Various constraints exerted on capacitors

In addition to the electrical characteristics, the following elements must be considered when defining a capacitor :

Its layout	– Geometry, mounting, output terminals...
Its working position	– Vertical, horizontal...
Its cooling method	– Natural, air-cooling, fluid bath...
The type of mechanical stresses	– Shocks, vibrations...
Its life expectancy	
Environmental constraints	– Rugged environment, pressure, environmental protection, flame retardant...

#### CONDITIONS DE CONTRÔLE ET DE RÉCEPTION

Tous les condensateurs **EUROFARAD** pour l'électronique de puissance sont contrôlés unitairement en cours de fabrication.

#### Contrôles dimensionnels et aspect

##### Contrôle d'étanchéité

Tous les condensateurs contenant un liquide sont soumis à un test d'étanchéité de 16 heures à la température de catégorie augmentée de 5°C.

##### Contrôles électriques

- Tension de tenue entre bornes et entre bornes réunies et masse
- Capacité
- Tangente de l'angle de pertes
- Résistance d'isolement

Pour des applications particulières, des tests complémentaires de décharges partielles, des mesures de résistance série, de selfs parasites peuvent être effectués.

#### CONTROL AND ACCEPTANCE CONDITIONS

All **EUROFARAD** power electronics capacitors are controlled unitarily during manufacturing.

#### Dimensions and visual checks

##### Hermeticity tests

All capacitors containing a fluid are subject to a hermeticity test for 16 hours at a category temperature increased by 5°C.

##### Electrical checks

- Withstand voltage between terminals and between leads and case
- Capacitance
- Loss angle tangent
- Insulation resistance

For special applications, additional tests such as partial discharge tests, series resistance measurements and noise interference selfs may be carried out.

#### RECOMMANDATIONS DE MONTAGE

#### Manipulation

Les condensateurs ne doivent pas être manipulés par les bornes ou les connexions. Après utilisation en tension continue, il est prudent de court-circuiter celles-ci, certains diélectriques gardant une rémanence de charge qui peut être dangereuse lors des manipulations.

#### Montage

Sans demande particulière, il est préférable d'utiliser les condensateurs imprégnés liquide, bornes dirigées vers le haut. Il convient de laisser un espace libre entre les condensateurs montés en batterie.

Les câbles, barres ou tresses de raccordement doivent être correctement dimensionnés pour éviter un échauffement anormal des bornes.

Ils doivent être suffisamment massifs pour aider à extraire les calories (condensateurs **PP 44**, **PP 88** et **PP 241**).

Pour les condensateurs à sorties axiales, un des deux raccordements doit être souple afin de ne pas apporter de contraintes mécaniques.

De même, le raccordement des condensateurs en batterie se fait de préférence par des câbles souples ou par des tresses.

#### Couples de serrage recommandés :

Fixation tube aluminium à téton fileté <i>Aluminium tube mounting with threaded stud</i>	Sorties par tiges filetées <i>Threaded outputs</i>	Sorties par inserts filetés <i>Threaded insert outputs</i>
M 8 : 4 N.m M 12 : 10 N.m	M 5 : 2 N.m M 6 : 3,1 N.m	M 6 : 6 N.m M 8 : 10 N.m

#### RECOMMENDATIONS FOR MOUNTING

#### Handling

Capacitors should not be handled by terminals or by connections. After use under D.C. voltage, it is advisable to short-circuit the connections as certain dielectrics keep a residual charge which might be dangerous during handling operations.

#### Mounting

Unless otherwise specified, it is preferable to use the fluid impregnated capacitors with the terminals pointed upwards.

A free gap shall be allowed between battery-mounted capacitors.

Cables, bars or connecting braids shall be properly dimensioned to prevent any abnormal temperature rise of the terminals.

They shall be solid enough to help remove the calories (capacitors **PP 44**, **PP 88** and **PP 241**).

For axial lead capacitors, one of the two leads shall be flexible to prevent mechanical stresses.

It is also preferable to connect battery-mounted capacitors by means of flexible cables or by braids.

#### Recommended torque values :

# CONDENSATEURS POUR ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE

## POWER ELECTRONIC CAPACITORS

### GÉNÉRALITÉS / GENERAL INFORMATION

#### Câblage particulier

Lors de l'utilisation de batteries de condensateurs en régime d'impulsion, il faut réaliser un câblage symétrique pour éviter les courants de circulation entre les différents condensateurs.

En effet, lorsque les condensateurs se déchargent, les impédances des fils ne doivent pas introduire de déséquilibre dans les tensions.

#### Wiring recommendations

When using battery-mounted capacitors in pulse conditions, symmetrical wiring shall be made to avoid circulating currents between different capacitors.

When capacitors are discharged, wiring impedance must not unbalance the voltages.

#### CONDENSATEURS POLYPROPYLENE MÉTALLISÉ

L'utilisation du diélectrique polypropylène métallisé dans des applications industrielles et professionnelles est justifiée par ses excellentes propriétés en tensions alternatives basses et moyennes fréquences jusqu'à des températures de 85°C. Des réalisations spéciales permettent d'atteindre, en pointe 105°C.

Les condensateurs ainsi réalisés sont caractérisés par de faibles dimensions, de faibles pertes et ils sont autocicatrisables.

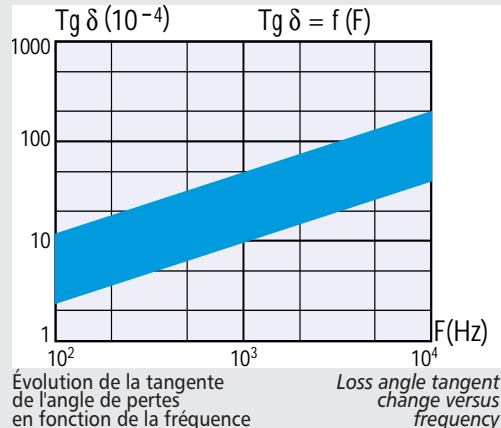
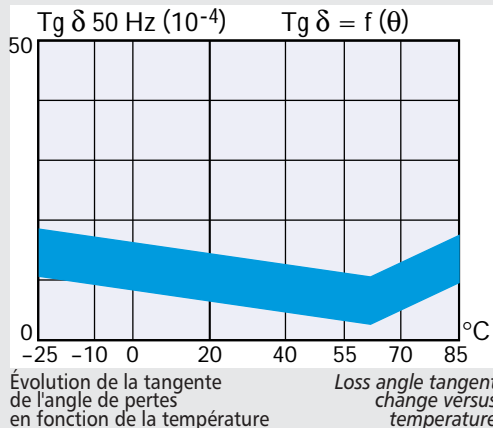
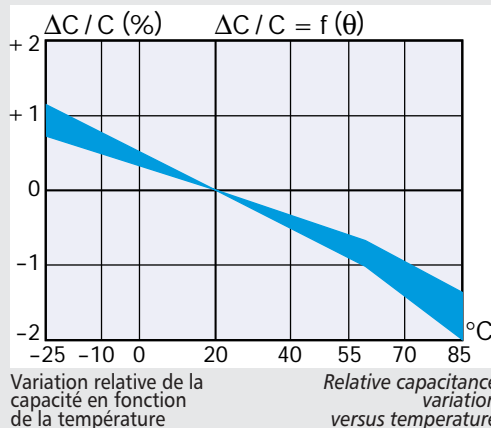
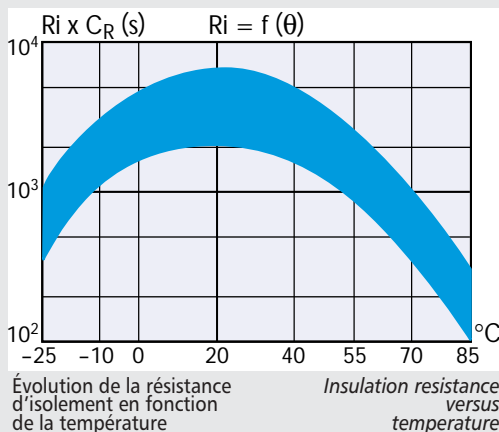
L'utilisation de nouveaux types de métallisations a permis d'étendre les domaines d'applications aux fortes impulsions de courant et aux accords de moyennes fréquences. Ceci permet notamment de réaliser les protections des nouvelles générations de semi-conducteurs de puissance GTO, IGBT, etc.

#### METALLIZED POLYPROPYLENE CAPACITORS

The use of metallized polypropylene dielectric in industrial and professional applications is justified by its outstanding properties for A.C. voltage at low and medium frequencies up to temperature of 85°C. Special custom-made products enable to reach peak values of 105°C.

These capacitors feature small dimensions, low losses and are self-healing.

Using new types of metallization has enabled us to extend the scope of applications to high current pulses and to medium frequency transmission bands. This provides protection for the new GTO, IGBT-power semi-conductor generations, etc.



#### CONDENSATEURS IMPRÉGNÉS

##### CONDENSATEURS PAPIER + POLYPROPYLENE

Les condensateurs mixtes papier + polypropylène à armatures métalliques sont imprégnés avec des huiles biodégradables.

Ils se présentent en boîtiers étanches cylindriques ou parallélépipédiques. Des bornes isolantes équipées de cosses à souder, à visser ou de tiges filetées assurent une liaison aisée.

En fonction de l'application, diverses combinaisons de diélectriques et d'imprégnants sont utilisées pour obtenir des performances optimales.

Les huiles minérales, les huiles silicones et les huiles de synthèse sont les plus couramment utilisées par EUROFARAD.

Ces condensateurs sont recommandés lorsque les contraintes de tension, de courant et/ou de puissance sont particulièrement sévères car ils offrent :

- Une tenue aux impulsions de tension et de courant
- Une grande durée de vie
- Une facilité d'évacuation des échauffements internes
- Un faible niveau de décharges partielles (ionisation).

#### IMPREGNATED CAPACITORS

##### PAPER + POLYPROPYLENE CAPACITORS

Mixed paper + polypropylene foil capacitors are impregnated with bio-degradable oil.

They are supplied in sealed cylindrical or rectangular cases.

Insulating terminals fitted with solderable lugs, screw or threaded terminals ensure easy connection.

Depending on the application, various configurations of dielectric and impregnating materials are used to obtain optimum performance.

Mineral oil, silicon oil and synthetic oil are the most common oil types used by EUROFARAD.

These capacitors are recommended when voltage, current and/or power constraints are particularly severe due to their :

- Resistance to voltage and to current impulses
- Long service life
- Easy evacuation of internal temperature rises
- Low partial discharge level (ionisation).

# CONDENSATEURS POUR ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE

## POWER ELECTRONIC CAPACITORS

### GÉNÉRALITÉS / GENERAL INFORMATION

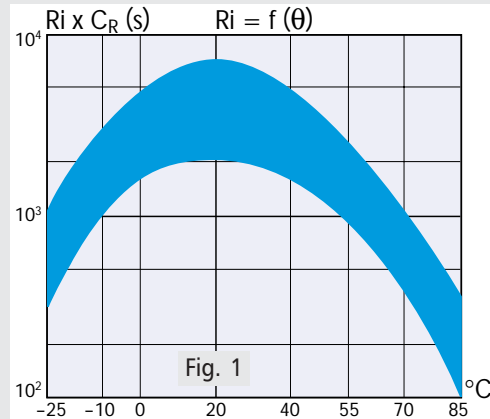
Les courbes ci-dessous donnent l'évolution des principales caractéristiques électriques en fonction de la température et de la fréquence.

Fig. 1 - Évolution de la résistance d'isolement en fonction de la température.

Fig. 2 - Variation relative de la capacité en fonction de la température.

Fig. 3 - Évolution de la tangente de l'angle de pertes en fonction de la température.

Fig. 4 - Évolution de la tangente de l'angle de pertes en fonction de la fréquence.



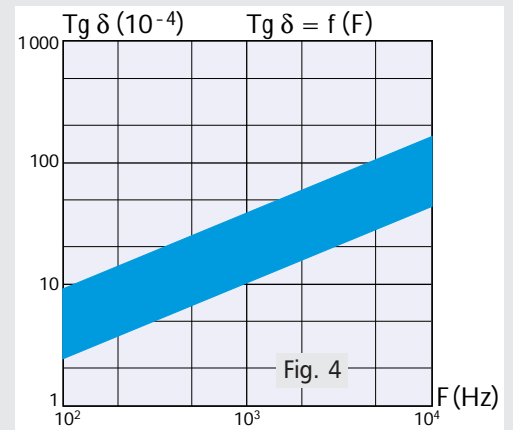
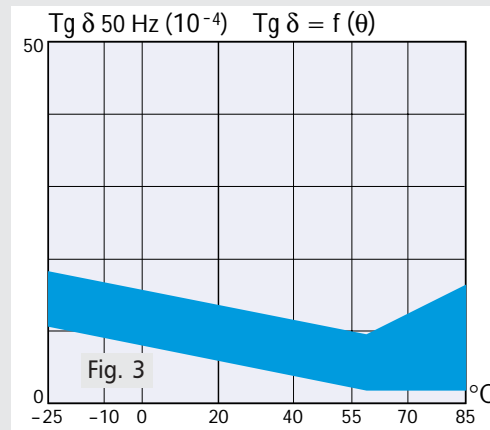
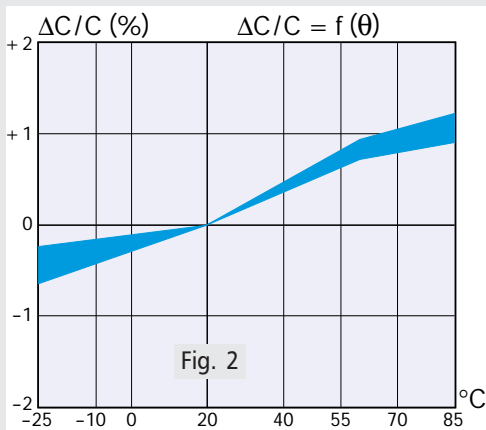
The curves below show the main electrical characteristics versus temperature and frequency.

Fig. 1 - Insulation resistance change versus temperature.

Fig. 2 - Relative capacitance change versus temperature.

Fig. 3 - Loss angle tangent change versus temperature.

Fig. 4 - Loss angle tangent change versus frequency.



#### CONDENSATEURS PAPIER MÉTALLISÉ

L'utilisation de papier métallisé autocicatrisable permet de réaliser des condensateurs de faibles dimensions. Ils sont destinés aux tensions continues, comme aux tensions alternatives. Leur structure leur permet d'accepter des surtensions pour lesquelles les condensateurs films à armatures métalliques sont peu adaptés.

#### CONDENSATEURS POLYPROPYLENE

Les condensateurs polypropylène à armatures "tout film" sont imprégnés avec des huiles de synthèse biodégradables. Les pertes extrêmement faibles permettent d'atteindre des niveaux d'énergie réactive très élevés dans de faibles volumes.

Ce type de condensateur est réalisé à la demande suivant cahier des charges.

#### METALLIZED PAPER CAPACITORS

The use of self-healing metallized paper enables the manufacturing of compact capacitors. They are used for D.C. and A.C. voltage. Their layout enables them to accept overvoltages for which the metal-foil film capacitors are not suited.

#### POLYPROPYLENE CAPACITORS

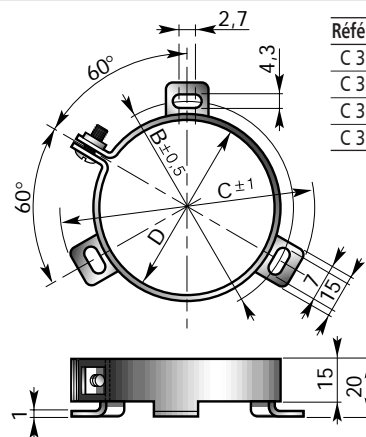
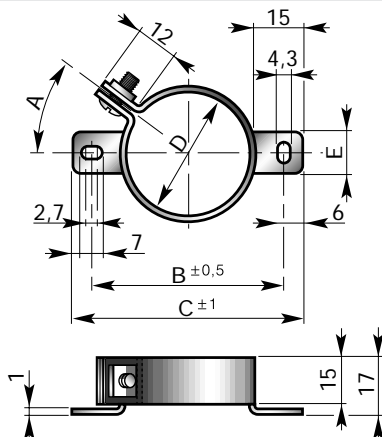
Polypropylene capacitors with "all-film" foil are impregnated with synthetic biodegradable oil. Extremely low losses allows very high reactive energy levels in small volumes.

This type of capacitor is manufactured on request according to custom designs.

#### COLLIER DE FIXATION POUR CONDENSATEURS TUBULAIRES

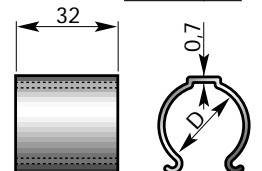
#### MOUNTING CLAMP FOR TUBULAR CAPACITORS

Référence	A	B	C	D	E
C 2-30	45°	50	62,5	30	13
C 2-36	35°	54	63	36	13
C 2-40	40°	59	71,5	40	13
C 2-45	70°	63	79	45	15
C 2-50	35°	69	81,5	50	15



Référence	B	C	D
C 3-51	67	79	51
C 3-65	78	90	65
C 3-72	88	100	75
C 3-76	89	101	76

Référence	D
C 1-25	25



# PP 100-1 PP 100-2

## CONDENSATEURS POLYPROPYLENE MÉTALLISÉ METALLIZED POLYPROPYLENE CAPACITORS



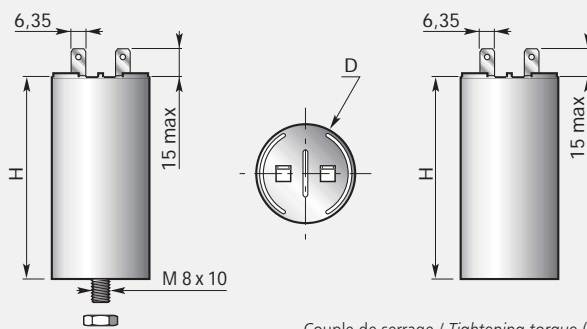
### ■ CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES ■ GENERAL CHARACTERISTICS

Température d'utilisation	- 25 °C + 85 °C	Operating temperature
Catégorie climatique	25/85/21	Climatic category
Tangente de l'angle de pertes à 100 Hz	≤ 10.10 <sup>-4</sup>	Dissipation factor at 100 Hz
Résistance d'isolement	3000 MΩ.μF	Insulation resistance
Tension de tenue	1,5 U <sub>RC</sub>	Withstand voltage
Coefficient de température	- 250 ppm/°C	Temperature coefficient
Tension de tenue entre bornes réunies et masse	2000 V - 50 Hz	Withstand voltage between leads and case
Durée de vie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• classe A 10000 h</li> <li>• classe B 3000 h</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• class A Life time</li> <li>• class B</li> </ul>

Autres caractéristiques voir page 34 For other characteristics see page 34

PP 100-1 avec fixation /with mounting stud

sans fixation/without mounting stud PP 100-2



Couple de serrage / Tightening torque (page 36)

### ■ MARQUAGE

Modèle  
Capacité - Tolérance  
Tension nominale  
Catégorie climatique  
Date - Code

### ■ MARKING

Model  
Capacitance - Tolerance  
Rated voltage  
Climatic category  
Date - Code

- **Diélectrique**  
Polypropylène métallisé
- **Technologie**  
Autocicatrisable, non inductif  
Tube plastique  
Sorties par languettes plates  
Auto-extinguible  
(suivant classification UL V0)
- **Applications**  
Phase auxiliaire moteur,  
fluorescence, compensation

- **Dielectric**  
Metallized polypropylene
- **Technology**  
Self-healing, non inductive  
Plastic tube  
Tag terminals  
Flame retardant  
(as per classification UL V0)
- **Applications**  
motor run, fluorescence,  
compensation

Sur demande :  
Sorties par fils souples  
ou languettes doubles

On request :  
Flexible wire leads  
or double tag outputs

### ■ VALEURS DE CAPACITÉ ET DE TENSION

Toute valeur intermédiaire est exécutée dans les dimensions de la valeur immédiatement supérieure

### ■ CAPACITANCE VALUES AND RATED VOLTAGE

Any intermediate value is made in the dimensions of the next higher value

Tension / Voltage U <sub>RA</sub> 50 Hz ou/ or 60 Hz	250 V <sub>CA</sub> 350 V <sub>CA</sub>		350 V <sub>CA</sub> 400 V <sub>CA</sub>		400 V <sub>CA</sub> 450 V <sub>CA</sub>		450 V <sub>CA</sub> 500 V <sub>CA</sub>	
	Classe A	Classe B	Classe A	Classe B	Classe A	Classe B	Classe A	Classe B
Dimensions (mm) Capacité C <sub>R</sub>	D	H	D	H	D	H	D	H
1 μF	25	54	25	54	25	54	25	54
2	25	54	25	54	25	54	25	54
3	25	54	25	54	25	54	25	54
4	25	54	25	54	30	54	30	54
5	25	54	30	54	30	54	30	54
6	25	54	30	54	30	54	35	54
7	30	54	30	54	35	54	35	54
8	30	54	35	54	35	54	35	54
9	30	54	35	54	35	54	35	72
10	30	54	35	54	35	72	35	72
12	35	54	35	72	35	72	40	72
14	35	54	35	72	35	72	40	72
16	35	72	35	72	40	72	40	72
18	35	72	35	72	40	72	40	95
20	35	72	40	72	40	72	40	95
22,5	40	72	40	72	40	95	40	95
25	40	72	40	95	40	95	40	95
30	40	72	40	95	45	95	45	95
35	40	95	45	95	45	95	50	95
40	40	95	45	95	50	95	50	95
45	40	95	45	95	50	95	50	122
50	45	95	50	95	50	122	50	122
55	45	95	50	95	50	122	50	122
60	45	95	50	122	50	122	55	122
70	50	95	50	122	55	122	55	122
80	50	95	50	122	55	122	60	122
Tolérances dimensionnelles (mm)	± 1	± 2	± 1	± 2	± 1	± 2	± 1	± 2

Tolérances sur capacité / Capacitance tolerances ± 10% ± 5%

### ■ EXEMPLE DE CODIFICATION À LA COMMANDE

Appellation commerciale	Fixation	Classe	Capacité	Tolérance sur capacité	Tension nominale (V <sub>CA</sub> )
<b>PP 100</b>	<b>1</b>	<b>A</b>	<b>40 μF</b>	<b>± 10 %</b>	<b>400 V</b>
Type	Fixation	Class	Capacitance	Capacitance tolerance	Rated voltage (V <sub>AC</sub> )

### ■ HOW TO ORDER

# IGB 99

## CONDENSATEURS POLYPROPYLENE MÉTALLISÉ METALLIZED POLYPROPYLENE CAPACITORS



- Diélectrique**  
Polypropylène métallisé
- Technologie**  
Autocicatrisable, non inductif  
Boîtier thermoplastique  
Obturé résine  
Auto-extinguible  
(suivant classification UL V0)
- Application**  
Condensateur "SNUBBER" IGBT  
et semi-conducteur de puissance

**Dielectric**  
Metallized polypropylene

**Technology**  
Self-healing, non inductive  
Plastic case  
Resin sealed  
Flame retardant resin  
(as per classification UL V0)

**Application**  
SNUBBER capacitor IGBT and  
power semi-conductor

### CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES ■ GENERAL CHARACTERISTICS

Température d'utilisation	- 40°C + 85°C	Operating temperature
Catégorie climatique	40/85/56	Climatic category
Tangente de l'angle de pertes à 1 kHz	≤ 5.10 <sup>-4</sup>	Dissipation factor at 1 kHz
Résistance d'isolement		Insulation resistance
• pour C <sub>R</sub> ≤ 0,33 μF	≥ 100 000 MΩ	• for C <sub>R</sub> ≤ 0,33 μF
• pour C <sub>R</sub> > 0,33 μF	≥ 30 000 MΩ.μF	• for C <sub>R</sub> > 0,33 μF
Tension de tenue	1,6 U <sub>RC</sub> / 10 s	Withstand voltage
Tension de tenue entre bornes réunies et masse	3000 V - 50 Hz - 1 mn	Withstand voltage between leads and case
Inductance série	≤ 25 nH	Serie inductance
Autres caractéristiques voir page 34		For other characteristics see page 34

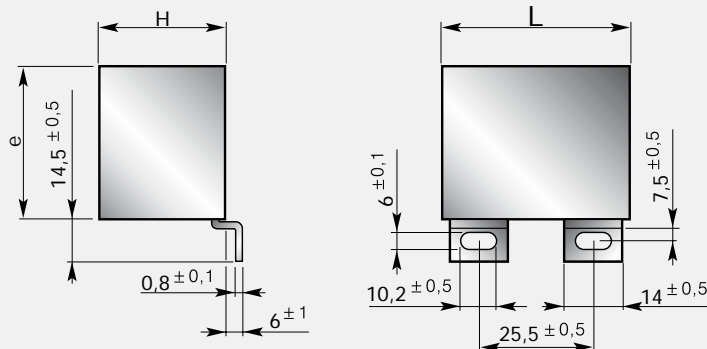
### MARQUAGE

Modèle  
Capacité - Tolérance  
Tension nominale  
Date - Code

### MARKING

Model  
Capacitance - Tolerance  
Rated voltage  
Date - Code

IGB 99



BOÎTIER CASE	L	H	e	R <sub>th</sub> *
1	± 0,3	± 0,3	max	
2	42,5	30	45	18
3	42,5	28	38	21
3	42,5	22	30	28

\* R<sub>th</sub> : résistance thermique en °C/W  
\* R<sub>th</sub> : thermal resistance in °C/W

### VALEURS DE CAPACITÉ ET DE TENSION

Toute valeur intermédiaire est exécutée dans les dimensions de la valeur immédiatement supérieure

### CAPACITANCE VALUES AND RATED VOLTAGE

Any intermediate value is made in the dimensions of the next higher value

Tension / Voltage U <sub>RC</sub> Tension / Voltage U <sub>RA</sub>	850 V <sub>CC</sub> 450 V <sub>CA</sub>				1 000 V <sub>CC</sub> 480 V <sub>CA</sub>				1 200 V <sub>CC</sub> 500 V <sub>CA</sub>				2 000 V <sub>CC</sub> 630 V <sub>CA</sub>				3 000 V <sub>CC</sub> 750 V <sub>CA</sub>				
	Dimensions (mm) Capacité C <sub>R</sub>	Boîtier	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	dV/dt (3)	Boîtier	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	dV/dt (3)	Boîtier	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	dV/dt (3)	Boîtier	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	dV/dt (3)	Boîtier	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	dV/dt (3)
47 nF														3	4,5	0,04	1900				
0,1 μF														3	6,3	0,08	1200	2	7,5	0,12	1500
0,15														3	8,5	0,15	1100	2	11	0,26	1500
0,22														2	12,5	0,32	1100	1	15	0,48	1400
0,33														3	12	0,35	800	2	16,5	0,57	1000
0,47	3	10	0,46	600	3	12	0,49	660	2	17	0,7	800	1	21	0,89	850					
0,68	3	10	0,97	600	3	14	0,65	530	2	19	1	660	1	21	1,36	750					
1	3	10	0,33	300	2	17	1,4	530	1	22	2,2	660									
1,2	2	12	0,47	300	1	20	2	530	1	22	2,5	600									
1,5	2	15	0,74	250	1	20	3,1	530	1	22	3,1	530									
2	2	17	1	220	1	20	1,8	210													
2,2	2	19	1,2	220																	
2,5	1	21	1,6	220																	

Tolérances sur capacité / Capacitance tolerances ± 20% ± 10% ± 5%

(1) I<sub>RA</sub> : Courant eff. en ampères pour une température max. de 85°C sur le condensateur en fonctionnement  
(2) I<sup>2</sup>t : Courant impulsif en A<sup>2</sup>s  
(3) dV/dt : Variation admissible de la tension en V par μs

(1) I<sub>RA</sub> : RMS current in amperes for a max. temperature of 85°C on the capacitor in operation  
(2) I<sup>2</sup>t : Pulse current in A<sup>2</sup>s  
(3) dV/dt : Permitted voltage variation in V by μs

### EXEMPLE DE CODIFICATION À LA COMMANDE

Appellation commerciale	Boîtier	Capacité	Tolérance sur capacité	Tension nominale (V <sub>CC</sub> )
IGB 99	1	1 μF	± 10 %	1200 V
Type	Case	Capacitance	Capacitance tolerance	Rated voltage (V <sub>DC</sub> )

### HOW TO ORDER



# PM 98 PM 980 PM 981

## CONDENSATEURS FILMS PLASTIQUE - FORTE VALEUR DE CAPACITÉ PLASTIC FILM CAPACITORS - HIGH CAPACITANCE VALUE



### ■ CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES ■ GENERAL CHARACTERISTICS

Température d'utilisation	- 55°C + 85°C	Operating temperature
Tangente de l'angle de pertes à 100 Hz	≤ 10.10 <sup>-3</sup>	Dissipation factor at 100 Hz
Résistance d'isolement	≥ 2500 MΩ.µF	Insulation resistance
Tension de tenue	1,3 U <sub>RC</sub> /10 s	Withstand voltage

Autres caractéristiques voir page 34 / For other characteristics see page 34

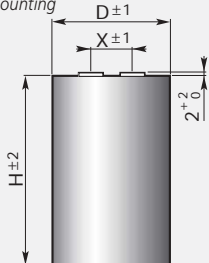
### ■ MARQUAGE

Modèle  
Capacité - Tolérance  
Tension nominale  
Intensité efficace  
Date - Code

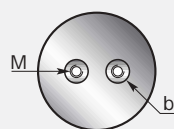
### ■ MARKING

Model  
Capacitance - Tolerance  
Rated voltage  
RMS current  
Date - Code

**PM 98**  
sans fixation  
without mounting  
stud



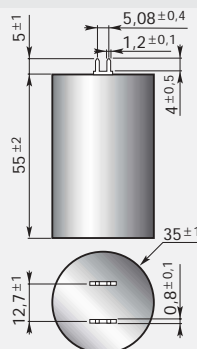
**PM 980**  
avec fixation  
with mounting  
stud



Couple de serrage  
Tightening torque (page 36)

D ± 1	Réf. collier (p.38) Champ ref. (p.38)	X	Bornes à vis Screw terminals M	Ø Borne Terminal b
50	C 2-50 - C 3-51	22,2	M 5 x 10	13
76	C 3-76	31,7	M 6 x 10	18
90	-	31,7	M 6 x 10	18

**PM 981**



Capacité Capacitance µF	Tension Voltage V <sub>CC</sub>   V <sub>CA</sub>		I <sub>RA</sub>	I <sup>2</sup> t	dV/dt	ESR
	(1)	(2)	(1)	(2)	(3)	(4)
70	300	40	20,3	15,6	56	9
50	400	48	18,3	10,6	65	10
40	500	63	17,3	8,6	74	11
30	600	100	18,3	9,6	104	8
18	750	130	16,5	5,4	129	9
10	1000	200	14,2	2,8	168	11
7,5	1200	250	13,8	2,4	208	13

### ■ VALEURS DE CAPACITÉ ET DE TENSION

Toute valeur intermédiaire est exécutée dans les dimensions de la valeur immédiatement supérieure

### ■ CAPACITANCE VALUES AND RATED VOLTAGE

Any intermediate value is made in the dimensions of the next higher value

Tension / Voltage U <sub>RC</sub> Tension / Voltage U <sub>RA</sub>	300 V <sub>CC</sub> 40 V <sub>CA</sub>						400 V <sub>CC</sub> 48 V <sub>CA</sub>						500 V <sub>CC</sub> 63 V <sub>CA</sub>						600 V <sub>CC</sub> 100 V <sub>CA</sub>											
	D	H	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	dV/dt (3)	ESR (4)	D	H	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	dV/dt (3)	ESR (4)	D	H	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	dV/dt (3)	ESR (4)	D	H	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	dV/dt (3)	ESR (4)						
90 µF																														
140																														
165																														
180																														
200																														
220																														
230																														
240																														
250																														
280																														
330																														
350																														
360																														
400																														
450																														
470																														
500																														
600																														
630																														
680																														
700																														
900																														
1000																														
1200																														
1250																														
1600																														

Tension / Voltage U <sub>RC</sub> Tension / Voltage U <sub>RA</sub>	750 V <sub>CC</sub> 130 V <sub>CA</sub>						1 000 V <sub>CC</sub> 200 V <sub>CA</sub>						1 200 V <sub>CC</sub> 250 V <sub>CA</sub>																	
	D	H	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	dV/dt (3)	ESR (4)	D	H	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	dV/dt (3)	ESR (4)	D	H	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	dV/dt (3)	ESR (4)	D	H	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	dV/dt (3)	ESR (4)						
25 µF																														
36																														
38																														
50																														
56																														
60																														
63																														
75																														
90																														
100																														
100 B																														
125																														
140																														
160																														
180																														
190																														
250																														
330																														
450																														

Tolérances sur capacité / Capacitance tolerances ± 20% ± 10%

- (1) I<sub>RA</sub> : Courant efficace admissible en ampères à 25°C
- (2) I<sup>2</sup> t : Courant impulsionnel en A<sup>2</sup>s
- (3) dV/dt : Gradient de potentiel admissible en V/µs
- (4) ESR : Résistance série équivalente à 10 kHz en mΩ

- (1) I<sub>RA</sub> : Permitted RMS current in amperes at 25°C
- (2) I<sup>2</sup> t : Pulse current in A<sup>2</sup>s
- (3) dV/dt : Permitted potential gradient in V/µs
- (4) ESR : Equivalent series resistance at 10 kHz in mΩ

### ■ EXEMPLE DE CODIFICATION À LA COMMANDE

Appellation commerciale	Capacité	Tolérance sur capacité	Tension nominale (V <sub>CC</sub> )
<b>PM 98</b>	<b>400 µF</b>	<b>± 10 %</b>	<b>400 V</b>
Type	Capacitance	Capacitance tolerance	Rated voltage (V <sub>DC</sub> )

### ■ HOW TO ORDER

# PPA-1/2 PPA-M 1/M 2

## CONDENSATEURS POLYPROPYLENE MÉTALLISÉ METALLIZED POLYPROPYLENE CAPACITORS



- Diélectrique**  
Polypropylène métallisé
- Technologie**  
Autocicatrisable, non inductif  
Tube aluminium  
Sorties par languettes plates
- Option**  
Auto-extinguible  
(suivant classification UL V0)
- Applications**  
Phase auxiliaire moteur,  
fluorescence, compensation

**Dielectric**  
Metallized polypropylene

**Technology**  
Self-healing, non inductive  
Aluminium tube  
Tag terminals

**Optional feature**  
Flame retardant  
(as per classification UL V0)

**Applications**  
Motor run, fluorescence,  
compensation

**Sur demande :** Sorties par fils souples  
**On request :** Flexible wire leads

### CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES ■ GENERAL CHARACTERISTICS

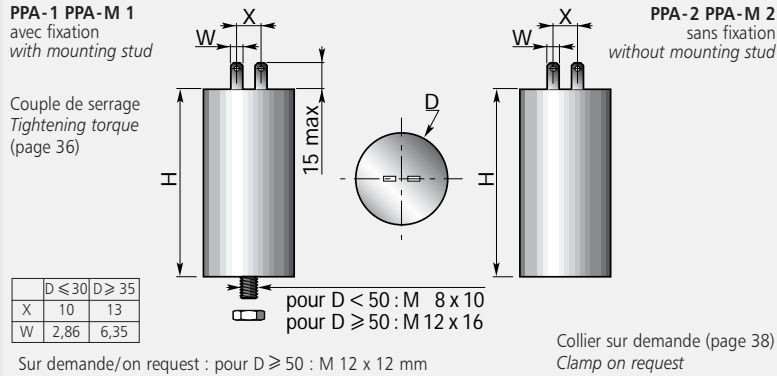
Température d'utilisation	Operating temperature	
• pour $C_R \leq 68 \mu F$	- 40°C + 85°C	• for $C_R \leq 68 \mu F$
• pour $C_R > 68 \mu F$	- 40°C + 70°C	• for $C_R > 68 \mu F$
Tangente de l'angle de pertes à 100 Hz	$\leq 10 \cdot 10^{-4}$	Dissipation factor at 100 Hz
Résistance d'isolement	Insulation resistance	
• pour $C_R \leq 330 nF$	$\geq 30000 M\Omega$	• for $C_R \leq 330 nF$
• pour $C_R > 330 nF$	10000 $M\Omega \cdot \mu F$	• for $C_R > 330 nF$
Tension de tenue	1,5 $U_{RC}$	Withstand voltage
Coefficient de température	- 250 ppm/°C	Temperature coefficient
Tension de tenue entre bornes réunies et masse	2000 V - 50 Hz	Withstand voltage between leads and case
Autres caractéristiques voir page 34		For other characteristics see page 34

### MARQUAGE

Modèle  
Capacité - Tolérance  
Tension nominale  
Température d'utilisation  
Date - Code

### MARKING

Model  
Capacitance - Tolerance  
Rated voltage  
Operating temperature  
Date - Code



### VALEURS DE CAPACITÉ ET DE TENSION

Toute valeur intermédiaire est exécutée dans les dimensions de la valeur immédiatement supérieure

### CAPACITANCE VALUES AND RATED VOLTAGE

Any intermediate value is made in the dimensions of the next higher value

Tension / Voltage $U_{RA}$ 50 Hz ou 60 Hz	260 $V_{CA}$ - 10 000 h 400 $V_{CA}$ - 3 000 h				330 $V_{CA}$ - 10 000 h 450 $V_{CA}$ - 3 000 h				400 $V_{CA}$ - 10 000 h				450 $V_{CA}$ - 10 000 h			
	PPA-1/2		PPA-M1 / M2		PPA-1/2		PPA-M1 / M2		PPA-1/2		PPA-M1 / M2		PPA-1/2		PPA-M1 / M2	
Dimensions (mm) → Capacité $C_R$ ▼	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H	D	H
1,5 $\mu F$									30	58	30	58	30	58	30	58
2	25	58	25	58	25	58	25	58	30	58	30	58	30	58	30	58
2,5	25	58	25	58	25	58	25	58	30	68	30	58	30	68	30	58
3	30	58	25	58	30	68	30	58	30	68	30	58	30	68	30	68
4	25	68	30	58	30	68	30	58	30	68	30	68	35	68	30	68
5	30	68	30	58	35	68	30	68	35	68	30	68	40	68	35	68
6	30	68	30	68	35	68	30	68	35	78	35	78	40	78	35	78
7	35	68	30	68	35	78	35	78	35	78	35	78	40	78	40	78
8	35	68	30	68	35	78	35	78	35	78	35	78	40	78	40	78
10	35	78	35	78	40	78	35	78	40	96	40	78	46	96	40	96
12	40	78	35	78	40	96	40	78	46	96	40	78	46	96	45	96
16	40	78	40	78	46	96	40	78	46	121	40	96	46	121	45	121
20	40	96	40	78	46	121	45	96	50	121	45	96	50	121	45	121
25	46	96	40	96	50	121	45	96	55	121	45	121	55	121	50	121
30	46	121	40	96	55	121	45	121	60	121	45	121	60	121	55	121
40	50	121	40	121	60	121	50	121	65	121	50	121	70	121	60	121
50	55	121	45	121	70	121	55	121	70	121	60	121	80	124	70	121
60	60	121	45	121	80	124	60	121	80	124	60	121	90	124	70	121
70	65	121	50	121	80	124	60	121	80	124	70	121	90	124	80	124
80	70	121	60	121	90	124	70	121	90	124	70	121			80	124
90	80	124	60	121	90	124	70	121	90	124	70	121			90	124*
100	80	124	60	121			80	124			80	124				
120	90	124	60	121			80	124*			80	124*				
150	90	124	70	121			90	124*			90	124*				
200			80	124*												
260			90	124*												
Tolérances dimensionnelles (mm)	± 1	max	± 1	max	± 1	max	± 1	max	± 1	max	± 1	max	± 1	max	± 1	max

\* Sorties cosses doubles 6,35 mm \* Double lug outputs 6,35 mm

### EXEMPLE DE CODIFICATION À LA COMMANDE

Appellation commerciale	Option auto-extinguible	Capacité	Tolérance sur capacité	Tension nominale ( $V_{CA}$ )	Durée de vie
PPA-1	UL	40 $\mu F$	± 10 %	400 V	10000 h
Type	Optional feature flame retardant	Capacitance	Capacitance tolerance	Rated voltage ( $V_{AC}$ )	Service life

### HOW TO ORDER

# PPA-FR 1 PPA-FR 2

## CONDENSATEURS POLYPROPYLENE MÉTALLISÉ METALLIZED POLYPROPYLENE CAPACITORS



### ■ CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES ■ GENERAL CHARACTERISTICS

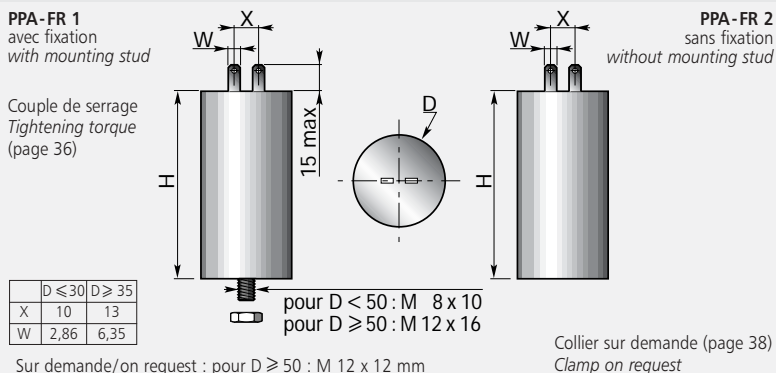
Température d'utilisation	- 40°C + 85°C	Operating temperature
Tangente de l'angle de pertes à 100 Hz	≤ 10.10 <sup>-4</sup>	Dissipation factor at 100 Hz
Résistance d'isolement		Insulation resistance
	• pour C <sub>R</sub> ≤ 330 nF ≥ 30 000 MΩ	• for C <sub>R</sub> ≤ 330 nF
	• pour C <sub>R</sub> > 330 nF 10 000 MΩ.µF	• for C <sub>R</sub> > 330 nF
Tension de tenue	1,5 U <sub>RC</sub>	Withstand voltage
Coefficient de température	- 250 ppm/°C	Temperature coefficient
Tension de tenue entre bornes réunies et masse	2000 V - 50 Hz	Withstand voltage between leads and case
Autres caractéristiques voir page 34		For other characteristics see page 34

### ■ MARQUAGE

Modèle  
Capacité - Tolérance  
Tension nominale  
Température d'utilisation  
Date - Code

### ■ MARKING

Model  
Capacitance - Tolerance  
Rated voltage  
Operating temperature  
Date - Code



- **Diélectrique**  
Polypropylène métallisé
- **Technologie**  
Autocicatrisable, non inductif  
Tube aluminium  
Sorties par languettes plates
- **Option**  
Auto-extinguible  
(suivant classification UL V0)
- **Applications**  
Phase auxiliaire moteur,  
fluorescence, compensation
- **Dielectric**  
Metallized polypropylene
- **Technology**  
Self-healing, non inductive  
Aluminium tube  
Tag terminals
- **Optional feature**  
Flame retardant  
(as per classification UL V0)
- **Applications**  
motor run, fluorescence,  
compensation

Sur demande : On request :  
Sorties par fils souples Flexible wire leads

### ■ VALEURS DE CAPACITÉ ET DE TENSION

Toute valeur intermédiaire est exécutée dans les dimensions de la valeur immédiatement supérieure

### ■ CAPACITANCE VALUES AND RATED VOLTAGE

Any intermediate value is made in the dimensions of the next higher value

Tension / Voltage U <sub>RA</sub> 50 Hz ou 60 Hz	500 / 550 V <sub>CA</sub>				650 / 700 V <sub>CA</sub>				850 / 900 V <sub>CA</sub>			
	PPA-FR 1 — PPA-FR 2				PPA-FR 1 — PPA-FR 2				PPA-FR 1 — PPA-FR 2			
	D	H	X	W	D	H	X	W	D	H	X	W
Capacité C <sub>R</sub> (µF)												
1,5	30	68	10	2,86	40	68	13	6,35	40	78	13	6,35
2	35	68	13	6,35	40	78	13	6,35	40	96	13	6,35
2,5	35	78	13	6,35	40	96	13	6,35	46	96	13	6,35
3	40	78	13	6,35	40	96	13	6,35	46	96	13	6,35
4	40	96	13	6,35	46	121	13	6,35	46	121	13	6,35
5	46	96	13	6,35	46	121	13	6,35	50	121	13	6,35
6	46	96	13	6,35	50	121	13	6,35	55	121	13	6,35
7	46	121	13	6,35	50	121	13	6,35	60	121	13	6,35
8	46	121	13	6,35	55	121	13	6,35	65	121	13	6,35
9	46	121	13	6,35	55	121	13	6,35	65	121	13	6,35
10	50	121	13	6,35	60	121	13	6,35	70	121	13	6,35
11	50	121	13	6,35	60	121	13	6,35	80	124	13	6,35
12	55	121	13	6,35	65	121	13	6,35	80	124	13	6,35
13	55	121	13	6,35	65	121	13	6,35	90	124	13	6,35
15	60	121	13	6,35	70	121	13	6,35	90	124	13	6,35
16	65	121	13	6,35	80	124	13	6,35				
17,5	65	121	13	6,35	80	124	13	6,35				
20	70	121	13	6,35	90	124	13	6,35				
25	80	124	13	6,35								
30	90	124	13	6,35								
Tolérances dimensionnelles (mm)	± 1	max	± 1		± 1	max	± 1		± 1	max	± 1	

Tolérances sur capacité / Capacitance tolerances ± 20% ± 10% ± 5%

### ■ EXEMPLE DE CODIFICATION À LA COMMANDE

Appellation commerciale	Option auto-extinguible	Capacité	Tolérance sur capacité	Tension nominale (V <sub>CA</sub> )
PPA-FR 1	UL	10 µF	± 10 %	650/700 V
Type	Optional feature flame retardant	Capacitance	Capacitance tolerance	Rated voltage (V <sub>AC</sub> )

### ■ HOW TO ORDER



# PP 44 R5

## CONDENSATEURS POLYPROPYLENE MÉTALLISÉ METALLIZED POLYPROPYLENE CAPACITORS



- Diélectrique**  
Polypropylène métallisé
- Technologie**  
Autocicatrisable  
Étui aluminium  
avec fixation par vis  
Obturé résine auto-extinguible  
Sorties par cosses ou tiges filetées
- Applications**  
Protection des semi-conducteurs,  
condensateur moyenne puissance,  
découplage, filtrage fort courant

- Dielectric**  
Metallized Polypropylene
- Technology**  
Self healing  
Aluminium tube mounting with  
threaded stud  
Flame retardant resin sealed  
Leads by lugs or threaded outputs
- Applications**  
Semi-conductor protection,  
medium power capacitor,  
decoupling, high current filtering

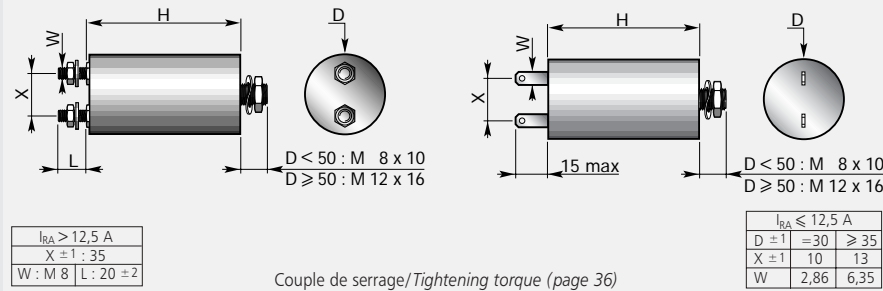
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES	GENERAL CHARACTERISTICS	
Température d'utilisation	- 40°C + 85°C	Operating temperature
Tangente de l'angle de pertes à 100 Hz	≤ 10.10 <sup>-4</sup>	Dissipation factor at 100 Hz
Résistance d'isolement sous 500 V <sub>CC</sub>	≥ 3000 MΩ. μF	Insulation resistance under 500 V <sub>CC</sub>
Tension de tenue	1,5 U <sub>RC</sub> /1 mn	Withstand voltage
Tension de tenue entre bornes réunies et masse	2 U <sub>RA</sub> (1500 V - 50 Hz min.)	Withstand voltage between leads and case
Autres caractéristiques voir page 34		For other characteristics see page 34

- MARQUAGE**  
Modèle  
Capacité - Tolérance  
Tension nominale  
Intensité efficace  
Date - Code

- MARKING**  
Model  
Capacitance - Tolerance  
Rated voltage  
RMS current  
Date - Code

PP 44 R5 avec tiges filetées/with threaded outputs

PP 44 R5 avec cosses/with lugs



Couple de serrage/Tightening torque (page 36)

### VALEURS DE CAPACITÉ ET DE TENSION

Toute valeur intermédiaire est exécutée dans les dimensions de la valeur immédiatement supérieure

### CAPACITANCE VALUES AND RATED VOLTAGE

Any intermediate value is made in the dimensions of the next higher value

Tension / Voltage U <sub>RC</sub> Tension / Voltage U <sub>RA</sub>	480 V <sub>CC</sub> 250 V <sub>CA</sub>				630 V <sub>CC</sub> 330 V <sub>CA</sub>				800 V <sub>CC</sub> 400 V <sub>CA</sub>				950 V <sub>CC</sub> 500 V <sub>CA</sub>				1 250 V <sub>CC</sub> 660 V <sub>CA</sub>				1 600 V <sub>CC</sub> 800 V <sub>CA</sub>							
	D	H	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	D	H	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	D	H	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	D	H	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	D	H	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	D	H	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)				
Capacité C <sub>R</sub> μF	Sorties avec cosses with lugs outputs																											
0,33																												
0,47																												
0,68																												
1																												
1,5									30	58	3,7	0,12	35	58	4,4	0,26	35	58	6,7	0,46	40	58	9,1	0,71	45	58	12,5	1,72
2,2					30	58	4,1	0,17	30	58	4,5	0,17	35	58	9,6	1,24	40	68	10	1,03	45	68	12,5	1,6	45	68	12,5	1,6
3,3	30	58	4,3	0,25	30	58	4,9	0,25	35	58	6,7	0,39	40	58	12,5	2,79	45	78	12,1	1,49	45	96	12,5	1,53	80	62	43	16
4,7	30	58	4,6	0,28	35	58	7	0,5	40	58	9,5	0,79	40	68	12,5	2,51	45	96	12,5	1,99	80	62	43	16				
6,8	35	58	6,6	0,59	40	58	10,2	1,05	45	58	12,5	1,64	40	78	11,2	1,7	76	62	45	21	80	75	42	15				
10	40	58	9,7	1,28	45	58	12,5	2,28	50	68	12,5	1,82	40	96	12,5	2,34	90	62	69	49	90	87	50	21				
12	40	58	11,7	1,84	45	68	12,5	1,67	45	78	12,5	1,58	76	62	45	28	90	75	55	31	90	102	49	20				
15	45	58	12,5	2,88	45	78	12,5	1,58	45	96	12,5	1,66	80	62	54	40	90	75	68	48	80	130	40	8				
20	45	68	12,5	2,62	45	96	12,5	1,88	80	62	41	14	90	62	68	62	90	102	60	36	80	150	40	9				
25	40	78	12,5	2,47	70	62	38	14	90	62	50	22	80	75	60	48	80	130	45	14	90	150	40	14				
30	40	96	12,5	2,38	76	62	45	20	90	62	60	32	90	75	75	76	90	130	45	20	90	180	40	13				
40	70	62	39	20	90	62	60	36	90	75	58	29	90	87	73	72	90	150	45	24								
50	76	62	49	32	80	75	54	29	90	90	56	27	90	102	75	84	90	180	45	23								
60	80	62	58	46	90	75	64	42	90	102	55	26	90	130	45	31												
65													90	150	45	30												
80	90	62	75	82	90	90	67	45	90	130	45	11	90	180	45	33												
100	90	75	70	65	90	102	68	24	90	150	45	12																
120	90	90	65	57	90	130	45	16	90	180	40	12																
150	90	102	66	60	90	150	45	18																				
200	90	130	45	26	90	180	45	22																				
250	90	150	45	28																								
300	90	180	45	28																								
Tolérances dimensionnelles (mm)	± 1	max			± 1	max			± 1	max			± 1	max			± 1	max			± 1	max						

Tolérances sur capacité / Capacitance tolerances ± 20% ± 10% ± 5%

(1) I<sub>RA</sub> : Courant efficace en ampères pour une température de 60°C sur le condensateur en fonctionnement  
(1) I<sub>RA</sub> : RMS current in amperes for temperature of 60°C on the capacitor in operation

(2) I<sup>2</sup>t : courant impulsionnel en A<sup>2</sup>s  
(2) I<sup>2</sup>t : Pulse current in A<sup>2</sup>s

### EXEMPLE DE CODIFICATION À LA COMMANDE

Appellation commerciale	Capacité	Tolérance sur capacité	Tension nominale (V <sub>CC</sub> )
PP 44 R5	100 μF	± 10 %	630 V
Type	Capacitance	Capacitance tolerance	Rated voltage (V <sub>DC</sub> )

### HOW TO ORDER

# PP 44 A2

## CONDENSATEURS POLYPROPYLENE MÉTALLISÉ METALLIZED POLYPROPYLENE CAPACITORS



### ■ CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES ■ GENERAL CHARACTERISTICS

Température d'utilisation	- 40°C + 100°C	Operating temperature
Tangente de l'angle de pertes à 1 kHz	≤ 10.10 <sup>-4</sup>	Dissipation factor at 1 kHz
Résistance d'isolement sous 500 V <sub>CC</sub>	≥ 3000 MΩ.μF	Insulation resistance under 500 V <sub>CC</sub>
Tension de tenue	1,5 U <sub>RC</sub> / 10 s	Withstand voltage
Inductance série parasite	≤ 10 nH	Parasit series inductance
Décroissance de la tension U <sub>RC</sub> ou U <sub>RA</sub> en fonction de la température entre 70°C et 100°C	1,67 %/°C	Decrease of the rated voltage U <sub>RC</sub> or U <sub>RA</sub> versus temperature between 70°C and 100°C
Autres caractéristiques voir page 34		For other characteristics see page 34

### ■ MARQUAGE

Modèle  
Capacité - Tolérance  
Tension nominale  
Intensité efficace  
Date - Code

### ■ MARKING

Model  
Capacitance - Tolerance  
Rated voltage  
RMS current  
Date - Code

■ **Diélectrique**  
Polypropylène métallisé

■ **Technologie**  
Autocicatrisable  
Enrobé polyester  
Obturé résine  
Enrobage auto-extinguible

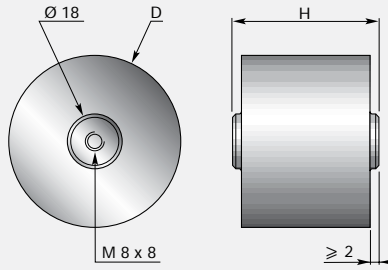
■ **Applications**  
Condensateurs moyenne  
puissance, accord moyenne  
fréquence, filtrage fort courant,  
protection des semi-conducteurs

■ **Dielectric**  
Metallized Polypropylene

■ **Technology**  
Self-healing  
Polyester wrapped  
Resin sealed  
Flame retardant sealed

■ **Applications**  
Medium power capacitor,  
medium frequency tuning,  
high current filtering,  
semi-conductor protection

PP 44 A2



Couple de serrage max. 10 N.m / Tightening torque 10 N.m

### ■ VALEURS DE CAPACITÉ ET DE TENSION

Toute valeur intermédiaire est exécutée dans les dimensions de la valeur immédiatement supérieure

### ■ CAPACITANCE VALUES AND RATED VOLTAGE

Any intermediate value is made in the dimensions of the next higher value

Tension / Voltage U <sub>RC</sub> Tension / Voltage U <sub>RA</sub>	600 V <sub>CC</sub> 160 V <sub>CA</sub>				750 V <sub>CC</sub> 200 V <sub>CA</sub>				900 V <sub>CC</sub> 250 V <sub>CA</sub>				1 000 V <sub>CC</sub> 300 V <sub>CA</sub>			
	D	H	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	D	H	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	D	H	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	D	H	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)
25 μF									64	42	50	24	74	42	55	33
50					74	42	80	67	63	62	45	22	72	62	50	30
75									75	62	70	49	86	62	80	67
100	83	42	100	170	73	62	75	60	85	62	90	87	84	78	75	58
150					87	62	100	135	87	78	90	97				
200	81	62	100	150	85	78	100	120								
300	83	78	100	170												

Tension / Voltage U <sub>RC</sub> Tension / Voltage U <sub>RA</sub>	1 200 V <sub>CC</sub> 350 V <sub>CA</sub>				1 400 V <sub>CC</sub> 400 V <sub>CA</sub>				1 800 V <sub>CC</sub> 450 V <sub>CA</sub>				2 400 V <sub>CC</sub> 550 V <sub>CA</sub>			
	D	H	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	D	H	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	D	H	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	D	H	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)
12 μF													82	62	45	20
20									80	62	55	31	87	78	50	27
25	87	42	70	54	75	62	55	34	87	62	65	48				
33									84	78	60	42				
50	83	62	65	43	86	78	75	67								
75	84	78	65	46												
Tolérances dimensionnelles (mm)	max	± 2			max	± 2			max	± 2			max	± 2		

Tolérances sur capacité / Capacitance tolerances ± 20% ± 10% ± 5%

(1) I<sub>RA</sub> : Courant efficace admissible en ampères pour une température de 50°C  
(1) I<sub>RA</sub> : Permitted RMS current in amperes for a temperature of 50°C

(2) I<sup>2</sup>t : courant impulsionnel en A<sup>2</sup>s  
(2) I<sup>2</sup>t : Pulse current in A<sup>2</sup>s

### ■ EXEMPLE DE CODIFICATION À LA COMMANDE

Appellation commerciale	Capacité	Tolérance sur capacité	Tension nominale (V <sub>CC</sub> )
PP 44 A2	100 μF	± 10 %	1000 V
Type	Capacitance	Capacitance tolerance	Rated voltage (V <sub>DC</sub> )

### ■ HOW TO ORDER

# PP 88

## CONDENSATEURS POLYPROPYLENE MÉTALLISÉ METALLIZED POLYPROPYLENE CAPACITORS



- Diélectrique**  
Polypropylène métallisé
- Technologie**  
Autocicatrisable, non inductif  
Protection isolante obturée résine  
Enrobage auto-extinguible  
Sorties par inserts taraudés ou par picots soudables pour raccordement sur circuit imprimé pour  $\leq 25$  A

- Applications**  
Protection des thyristors  
Extinction des thyristors GTO  
Accord moyenne fréquence

- Dielectric**  
Metallized polypropylene

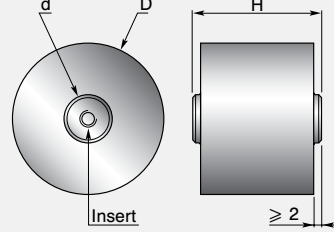
- Technology**  
Self-healing non inductive  
Insulating protection resin sealed  
Flame retardant wrapped  
Threaded insert outputs or lug outputs for connection to printed board  $\leq 25$  A

- Applications**  
Protection of thyristors  
Protection of gate turn off thyristors GTO  
Medium frequency tuning

### CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES ■ GENERAL CHARACTERISTICS

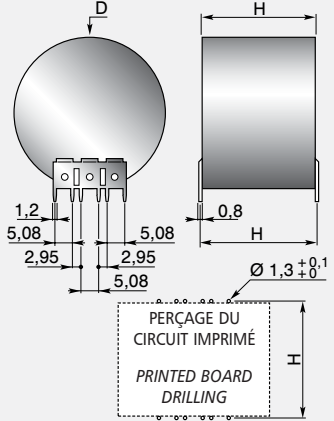
Température d'utilisation	- 40 °C + 85 °C	Operating temperature
Tangente de l'angle de pertes à 1 kHz	$\leq 3.10^{-4}$	Dissipation factor at 1 kHz
Résistance d'isolement sous 500 V <sub>CC</sub>	$\geq 3\ 000\ M\Omega \cdot \mu F$	Insulation resistance under 500 V <sub>CC</sub>
Tension de tenue	$1,5\ U_{RC} / 10\ s$	Withstand voltage
Inductance série parasite pour H $\leq 62$	$\leq 10\ nH$	Parasitic series inductance for H $\leq 62$
	pour H > 62 $\leq 20\ nH$	for H > 62
Autres caractéristiques voir page 34 For other characteristics see page 34		

PP 88 avec inserts/with inserts (R, S, T)



Sorties (inserts) Outputs	R	S	T
d ± 1	18	18	27
Insert	M 6 x 6	M 8 x 8	M 8 x 8
Couple de serrage max. Tightening torque	6 N.m	10 N.m	10 N.m

PP 88 avec picots soudables (P)/With solderable picots platers



### MARQUAGE

- Modèle
- Capacité - Tolérance
- Tension d'essai
- Intensité efficace
- Date - Code

### MARKING

- Model
- Capacitance - Tolerance
- Test voltage
- RMS current
- Date - Code

# PP 88

## CONDENSATEURS POLYPROPYLENE MÉTALLISÉ METALLIZED POLYPROPYLENE CAPACITORS

### VALEURS DE CAPACITÉ ET DE TENSION ■ CAPACITANCE VALUES AND RATED VOLTAGE

Toute valeur intermédiaire est exécutée dans les dimensions de la valeur immédiatement supérieure  
Any intermediate value is made in the dimensions of the next higher value

Référence Surtension admissible U <sub>S</sub> (U <sub>GTO</sub> ) Tension nominale U <sub>RC</sub> /U <sub>RA</sub>	PP 88 1 500 V 800 V / 500 V						PP 88 C 2 000 V 1 000 V / 560 V						PP 88 2 000 V 1 000 V / 600 V								
	Dimensions (mm)		H (sorties/outputs)		P		H (sorties/outputs)		P		H (sorties/outputs)		P		H (sorties/outputs)		P				
Capacité C <sub>R</sub>	D	R	S	T	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	D	R	S	T	P	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	D	R	S	T	P	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	
0,47 μF														34	49	52			34	10	0,8
1	38	49	52		34	15	2	42	49	52		34	15	2	45	49	52		34	20	3
1,5	45	49	52		34	20	4,6	49	49	52		34	23	5	53	49	52		34	30	7
2	50	49	52			30	8	55	49	52			30	8	60	49	52			40	12,7
2,5	55	49	52			35	13,5	60	49	52			40	14	66			52		50	20
3	59	49	52			45	18	65			52	45	18	72			52		60	28	
3,5	63	49	52			50	25	70			52	50	25	77			52		65	39	
4	67			52		60	32	74			52	60	32	82			52		70	50	
5	74			52		70	50	82			52	70	50								
6	80			52		75	73														

Référence Surtension admissible U <sub>S</sub> (U <sub>GTO</sub> ) Tension nominale U <sub>RC</sub> /U <sub>RA</sub>	PP 88 C 2 500 V 1 300 V / 700 V						PP 88 2 500 V 1 300 V / 700 V						PP 88 2 600 V 1 750 V / 800 V								
	Dimensions (mm)		H (sorties/outputs)		P		H (sorties/outputs)		P		H (sorties/outputs)		P		H (sorties/outputs)		P				
Capacité C <sub>R</sub>	D	R	S	T	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	D	R	S	T	P	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	D	R	S	T	P	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	
0,47 μF														36	59	62			45	12	1,4
1	49	49	52		34	20	3	44	59	62		45	18	2	48	59	62		45	23	5,7
1,5	58	49	52			30	7	52	59	62		45	25	4,5	57	59	62			35	12,9
2	65			52		40	12,7	59	59	62			35	8	65	59	62			45	23
2,5	72			52		50	20	65			62	40	12,5	71				62		55	36
3	78			52		60	28	70			62	50	19	77				62		65	50
3,5	82			52		65	39	75			62	55	26	83				62		75	70
4								79			62	65	32	87				62		80	85
5														68				104		45	24
6														74				104		55	34
7,5														82				128		70	54

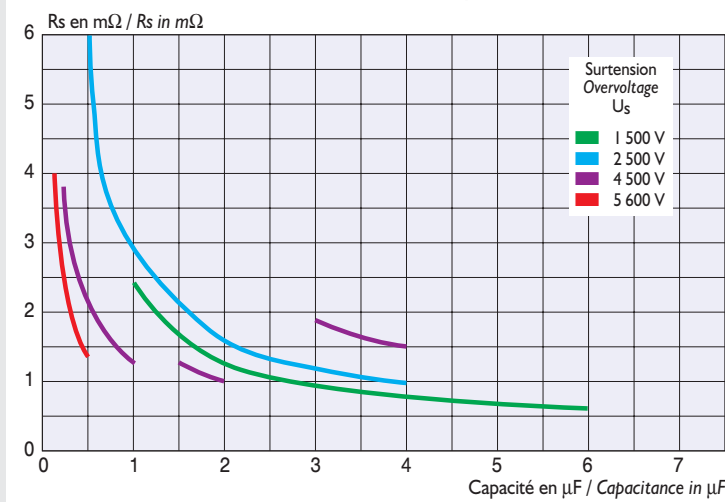
Référence Surtension admissible U <sub>S</sub> (U <sub>GTO</sub> ) Tension nominale U <sub>RC</sub> /U <sub>RA</sub>	PP 88 C 3 500 V 2 000 V / 850 V						PP 88 3 500 V 2 000 V / 1 000 V						PP 88 4 500 V 2 500 V / 1 200 V								
	Dimensions (mm)		H (sorties/outputs)		P		H (sorties/outputs)		P		H (sorties/outputs)		P		H (sorties/outputs)		P				
Capacité C <sub>R</sub>	D	R	S	T	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	D	R	S	T	P	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	D	R	S	T	P	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	
0,22 μF														40	59	62			45	15	1,5
0,33								39	59	62		45	15	2	47	59	62		45	19	3,4
0,47								45	59	62		45	18	4,5	54	59	62		45	24	7
0,68								52	59	62		45	22	9	63	59	62			35	14
1								62	59	62			38	15	75			62		52	30
1,25														83				62		65	50
1,5								74			62	56	40	77				62		50	40
2	70			62		45	23	84			62	75	70	87				62		75	70
2,5	78			62		55	35														
3	84			62		65	50													45	18
3,5	84			78		75	70														
4	87			78		80	85														
5	78			104		55	31														
6	84			104		65	45														
7,5	81			128		60	40														

Référence Surtension admissible U <sub>S</sub> (U <sub>GTO</sub> ) Tension nominale U <sub>RC</sub> /U <sub>RA</sub>	PP 88 4 600 V 3 000 V / 1 400 V						PP 88 5 600 V 4 000 V / 2 000 V						
	Dimensions (mm)		H (sorties/outputs)		P		H (sorties/outputs)		P		H (sorties/outputs)		P
Capacité C <sub>R</sub>	D	R	S	T	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)	D	R	S	T	P	I <sub>RA</sub> (1)	I <sup>2</sup> t (2)
0,12 μF													
0,22	43	59	62		45	15	0,8	45	75	78		15	1,8
0,33	55	59	62		45	20	3	58	75	78		27	6
0,47	66	59	62		45	25	6,8	69			78	40	14
0,6	77			62		35	13,8	80			78	57	28
0,68	86			62		45	22						
1	70			62		35	15						
1,5	83			62		65	50	85			104	65	37
2	86			78		60	32	87			128	70	41
2,5	81			104		80	56						
3	81			128		95	150						
	87			128		100	200						
Toiérances dimensionnelles (mm)	max	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5			max	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	

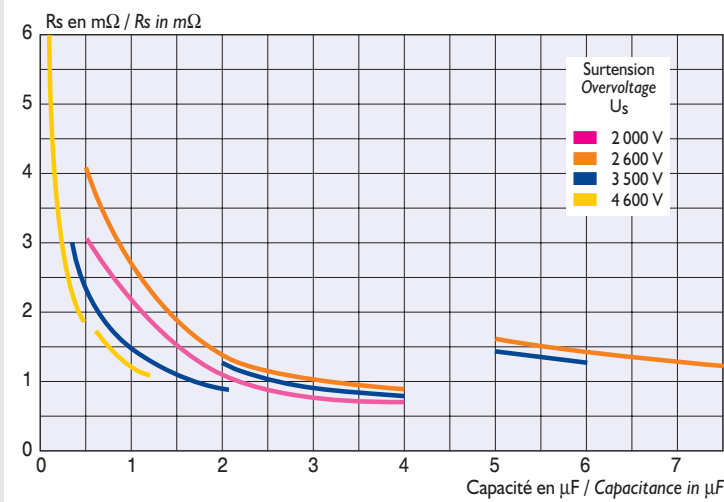
Tolérances sur capacité / Capacitance tolerances ± 20% ± 10% ± 5%

- (1) I<sub>RA</sub> : Courant efficace maximale admissible en ampères pour une température de 70°C (1) I<sub>RA</sub> : Maximum permitted RMS current in amperes for a temperature of 70°C
- (2) I<sup>2</sup>t : Courant impulsif en A<sup>2</sup>s (2) I<sup>2</sup>t : Pulse current in A<sup>2</sup>s

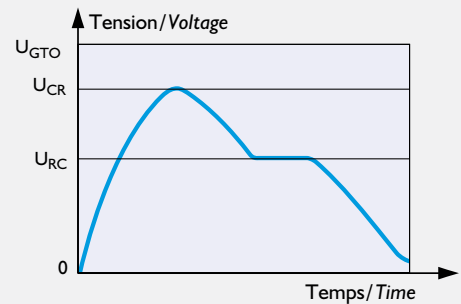
Résistance série Rs en fonction de la capacité  
Series resistance Rs versus capacitance



Résistance série Rs en fonction de la capacité  
Series resistance Rs versus capacitance



Forme d'onde typique aux bornes d'un GTO / Wave shape typical of a GTO



- U<sub>GTO</sub> : Surtension admissible (Tension de tenue du GTO associé)  
Permitted overvoltage (Withstand voltage of the related GTO)
- U<sub>CR</sub> : Tension crête en fonctionnement normal  
Peak voltage in normal operation
- U<sub>RC</sub> : Tension nominale en continu  
Rated voltage in D.C. operation

Surtension* Overvoltage* (U <sub>S</sub> )	Tension continue U <sub>RC</sub> (V <sub>CC</sub> ) D.C. voltage U <sub>RC</sub> (V <sub>DC</sub> )	Tension crête Peak voltage	Tension d'essai U <sub>e</sub> /10 s Test voltage U <sub>e</sub> /10 s	Tension nominale U <sub>RA</sub> eff. Rated voltage U <sub>RA</sub> rms
1 500 V	800 V	1 200 V	1 500 V	500 V
2 000 V	1 000 V	1 600 V	2 000 V	560 V / 600 V
2 500 V	1 300 V	2 000 V	2 500 V	700 V
2 600 V	1 750 V	2 000 V	2 600 V	800 V
3 500 V	2 000 V	2 400 V	3 500 V	850 V / 1 000 V
4 500 V	2 500 V	3 200 V	4 500 V	1 200 V
4 600 V	3 000 V	4 000 V	4 600 V	1 400 V
5 600 V	4 000 V	5 000 V	5 600 V	2 000 V

- \* Surtension (Tension de tenue du GTO associé) U<sub>S</sub> (U<sub>GTO</sub>) 10 s par jour  
\* Overvoltage (Withstand voltage of the related GTO) U<sub>S</sub> (U<sub>GTO</sub>) 10 s by day

### EXEMPLE DE CODIFICATION À LA COMMANDE

Appellation commerciale
-------------------------

# PP 411

## CONDENSATEURS DE PUISSANCE

### POWER CAPACITORS



**Diélectrique**  
Polypropylène métallisé  $> 400 V_{CC}$   
ou polyester métallisé  $\leq 400 V_{CC}$

**Technologie**  
Autocicatrisable  
Faible inductance parasite  
Boîtier plastique et résine  
d'obturation auto-extinguibles  
Sorties radiales par tiges filetées

**Applications**  
Protection des semi-conducteurs,  
découplage, onduleurs

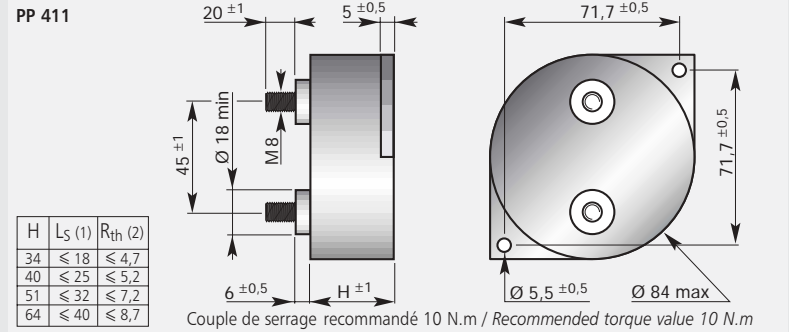
**Dielectric**  
Metallized Polypropylene  $> 400 V_{DC}$   
or metallized polyester  $\leq 400 V_{DC}$

**Technology**  
Self healing  
Low parasitic inductance  
Flame retardant plastic case  
and resin  
Leads by radial threaded outputs

**Applications**  
Semi-conductor protection,  
decoupling, current inverters

#### ■ CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES ■ GENERAL CHARACTERISTICS

Température d'utilisation	- 40°C + 85°C	Operating temperature
Tangente de l'angle de pertes à 1 kHz		Dissipation factor at 1 kHz
• Diélectrique polypropylène	$\leq 50 \cdot 10^{-4}$	• Polypropylene dielectric
• Diélectrique polyester	$\leq 100 \cdot 10^{-4}$	• Polyester dielectric
Résistance d'isolement	$\geq 5000 M\Omega \cdot \mu F$	Insulation resistance
Tension de tenue $U_{EB}$		Withstand voltage $U_{EB}$
• $\leq 400 V_{CC}$	1,25 $U_{RC}$	• $\leq 400 V_{CC}$
• $\geq 500 V_{CC}$	1,5 $U_{RC}$	• $\geq 500 V_{CC}$
Tension de tenue entre bornes réunies et masse	4 kV - 50 Hz - 1 mn	Withstand voltage between leads and case
Autres caractéristiques voir page 34		For other characteristics see page 34



H	L <sub>S</sub> (1)	R <sub>th</sub> (2)
34	$\leq 18$	$\leq 4,7$
40	$\leq 25$	$\leq 5,2$
51	$\leq 32$	$\leq 7,2$
64	$\leq 40$	$\leq 8,7$

#### ■ MARQUAGE

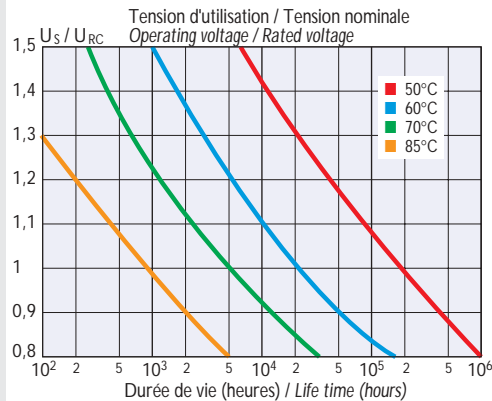
Modèle  
Capacité - Tolérance  
Tension nominale  
Intensité efficace  
Date - Code

#### ■ MARKING

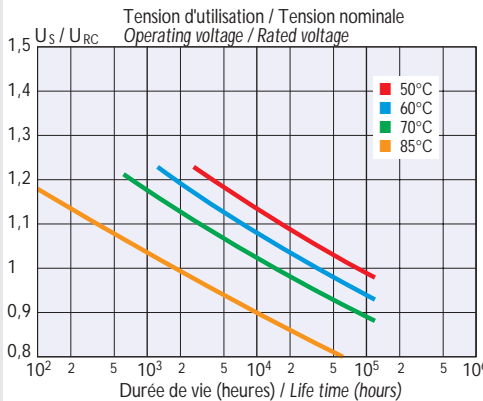
Model  
Capacitance - Tolerance  
Rated voltage  
RMS current  
Date - Code

Option :  
Sorties par inserts taraudés M 5 x 7,5  
Optional feature :  
Threaded inster outputs M 5 x 7,5

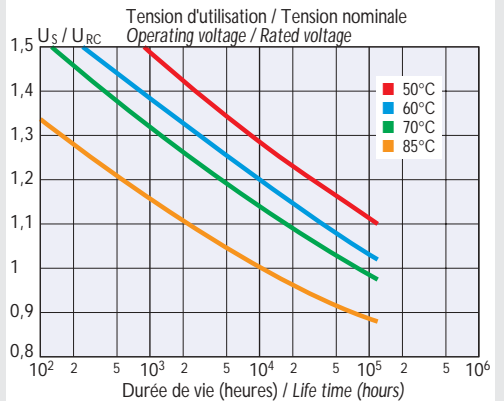
#### Durée de vie estimée/Life time expectancy : type A



#### Durée de vie estimée/Life time expectancy : type B



#### Durée de vie estimée/Life time expectancy : type C



#### ■ VALEURS DE CAPACITÉ ET DE TENSION

Toute valeur intermédiaire est exécutée dans les dimensions de la valeur immédiatement supérieure

#### ■ CAPACITANCE VALUES AND RATED VOLTAGE

Any intermediate value is made in the dimensions of the next higher value

Tension / Voltage $U_{RC}$	300 $V_{CC}$			400 $V_{CC}$			500 $V_{CC}$			600 $V_{CC}$			700 $V_{CC}$		
	Durée de vie / Life time : A			Durée de vie / Life time : A			Durée de vie / Life time : B			Durée de vie / Life time : C			Durée de vie / Life time : B		
Dimensions (mm) / Capacité $C_R$	H	$I_{RA}$ (3)	$R_S$ (4)	H	$I_{RA}$ (3)	$R_S$ (4)	H	$I_{RA}$ (3)	$R_S$ (4)	H	$I_{RA}$ (3)	$R_S$ (4)	H	$I_{RA}$ (3)	$R_S$ (4)
75 $\mu F$															
100															
120															
125															
150															
180	34	100	< 1	34	80	< 1	40	100	< 1	51	110	< 1,2	51	100	< 1
195	34	100	< 1	51	80	< 1,2									
200															
220															
250	40	100	< 1	51	100	< 1,2	51	90	< 1	64	100	< 1,2	64	100	< 1,2
275															
350	51	100	< 1				64	90	< 1						
400	51	110	< 1												

Tension / Voltage $U_{RC}$	800 $V_{CC}$			900 $V_{CC}$			900 $V_{CC}$			1 100 $V_{CC}$		
	Durée de vie / Life time : C			Durée de vie / Life time : B			Durée de vie / Life time : C			Durée de vie / Life time : B		
Dimensions (mm)	H	$I_{RA}$ (3)	$R_S$ (4)	H	$I_{RA}$ (3)	$R_S$ (4)	H	$I_{RA}$ (3)	$R_S$ (4)	H	$I_{RA}$ (3)	$R_S$ (4)
12 $\mu F$												
38												
47												
66	40	100	< 1	40	100	< 1	40	100	< 1	40	100	< 1
70												
100	51	90	< 1,2	51	90	< 1,2	51	100	< 1,5	51	100	< 1,5
140	64	100	< 1,5	64	100	< 1,5	64	90	< 1,5	64	90	< 1,5

Tolérances sur capacité / Capacitance tolerances  $\pm 10\%$

(1)  $L_S$  : Inductance parasite en nH /  $L_S$  : Parasite series inductance in nH

(2)  $R_{th}$  : Résistance thermique en °C/W /  $R_{th}$  : Thermal resistance in °C/W

(3)  $I_{RA}$  : Courant efficace admissible en ampères /  $I_{RA}$  : Permissible RMS current in amperes

(4)  $R_S$  : Résistance série à 1 kHz en mΩ /  $R_S$  : Series resistance at 1 kHz in mΩ

#### ■ EXEMPLE DE CODIFICATION À LA COMMANDE

Appellation commerciale	Durée de vie	Capacité	Tolérance sur capacité	Tension nominale ( $V_{CC}$ )
PP 411	C	150 $\mu F$	$\pm 10\%$	600 V
Type	Life time	Capacitance	Capacitance tolerance	Rated voltage ( $V_{DC}$ )

#### ■ HOW TO ORDER



# PP 241

## CONDENSATEURS POLYPROPYLENE MÉTALLISÉ METALLIZED POLYPROPYLENE CAPACITORS

- **Diélectrique**  
Polypropylène métallisé
- **Technologie**  
Autocicatrisable, non inductif  
Boîtier amagnétique  
Résine auto-extinguible  
Sorties par cosses  
en cuivre étamé

- **Applications**  
Commutation, régulation,  
onduleurs

- **Dielectric**  
Metallized Polypropylene

- **Technology**  
Self-healing, non inductive,  
Non-magnetic case  
Flame retardant resin  
Tinned-copper  
lug terminals

- **Applications**  
Commutation, regulation,  
current inverters

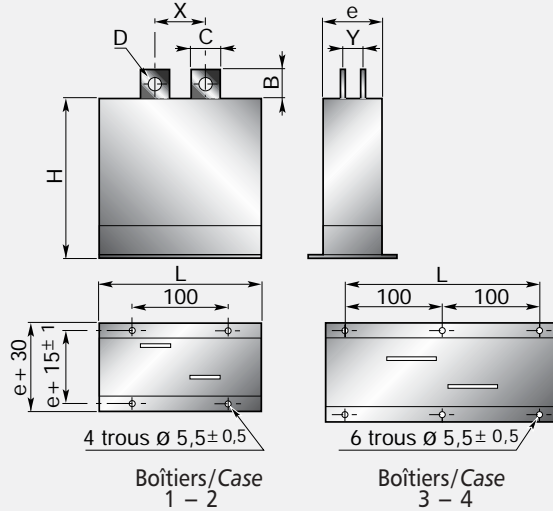
### ■ CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES ■ GENERAL CHARACTERISTICS

Température d'utilisation	- 25°C + 85°C	Operating temperature
Gamme de capacités	13,6 µF – 1400 µF	Capacitance range
Tolérances sur capacité	± 10 %	Capacitance tolerances
Gammes de tensions	300 V <sub>CC</sub> – 1000 V <sub>CC</sub>	Rated voltage
	190 V <sub>CA</sub> – 600 V <sub>CA</sub>	

Tangente de l'angle de pertes à 50 Hz	≤ 10.10 <sup>-4</sup>	Dissipation factor at 50 Hz
Résistance d'isolement	≥ 2500 MΩ.µF	Insulation resistance
Tension de tenue	1,75 U <sub>RC</sub> /10 s	Withstand voltage
Tension de tenue entre bornes réunies et masse	2 U <sub>RA</sub> + 1000 V - 50 Hz	Withstand voltage between leads and case

Autres caractéristiques voir page 34 For other characteristics see page 34

PP 241



Fiche technique sur demande.  
Consulter notre Service Commercial.  
**Data sheet on request.**  
Please consult our Sales Department.

BOÎTIER CASE	e ±2	X ±3	Y ±3	C ±1	B ±2	D ±0,2
1	59	55	20	25	25	8,5
	70		33			
	98		61			
	122		85			
	147		110			
2	59	50	20	30	30	13
	70		33			
	98		61			
	122		85			
	147		110			
3	59	60	21	40	40	17
	70		31			
	98		59			
	122		83			
	147		108			
4	59	60	14	50	52	19
	70		27			
	98		55			
	122		79			
	147		104			

# PP 44 A

## CONDENSATEURS POLYPROPYLENE MÉTALLISÉ METALLIZED POLYPROPYLENE CAPACITORS

- **Diélectrique**  
Polypropylène métallisé
- **Technologie**  
Tube aluminium,  
Résine auto-extinguible  
Sorties par tiges filetées axiales  
ou cosses

- **Applications**  
Protection des semi-conducteurs,  
découplage, onduleurs

- **Dielectric**  
Metallized Polypropylene

- **Technology**  
Aluminium tube  
Flame retardant resin  
Leads by axial threaded outputs  
or by lugs

- **Applications**  
Semi-conductor protection,  
decoupling, current inverters

### ■ CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES ■ GENERAL CHARACTERISTICS

Température d'utilisation	- 55°C + 85°C	Operating temperature
Gamme de capacités	0,1 µF – 200 µF	Capacitance range
Tolérances sur capacité	± 10 % - ± 5 %	Capacitance tolerances
Gammes de tensions	300 V <sub>CC</sub> – 2000 V <sub>CC</sub>	Rated voltage
	190 V <sub>CA</sub> – 1200 V <sub>CA</sub>	

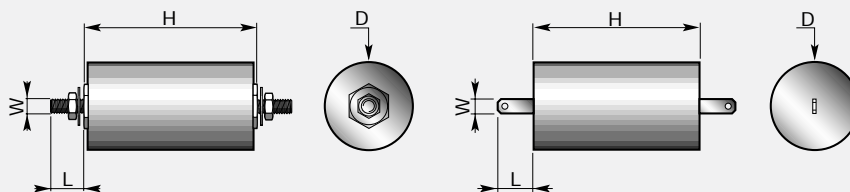
Tangente de l'angle de pertes à 50 Hz	Dissipation factor at 50 Hz	
• pour C <sub>R</sub> ≤ 100 µF	≤ 5.10 <sup>-4</sup>	• for C <sub>R</sub> ≤ 100 µF
• pour C <sub>R</sub> > 100 µF	≤ 10.10 <sup>-4</sup>	• for C <sub>R</sub> > 100 µF

Résistance d'isolement	≥ 2500 MΩ.µF	Insulation resistance
Tension de tenue	1,5 U <sub>RC</sub> / 1 mn	Withstand voltage
Tension de tenue entre bornes réunies et masse	2 U <sub>RA</sub> (1500 V - 50 Hz min.)	Withstand voltage between leads and case

Autres caractéristiques voir page 34 For other characteristics see page 34

PP 44 A avec tiges filetées/with threaded outputs

PP 44 A avec cosses/with lugs



Couple de serrage  
Tightening torque (page 36)

	Tiges filetées Threaded outputs	Cosses Lugs
I <sub>RA</sub> ≤ 10 A	—	W : 6,35 L : 15
I <sub>RA</sub> > 10 A ≤ 20 A	W : M 5 L : 16 ± 2	—
I <sub>RA</sub> > 20 A	W : M 8 L : 20 ± 2	—



Fiche technique sur demande.  
Consulter notre Service Commercial.  
**Data sheet on request.**  
Please consult our Sales Department.



# PP 12 PP 120

## CONDENSATEURS POLYPROPYLENE MÉTALLISÉ METALLIZED POLYPROPYLENE CAPACITORS

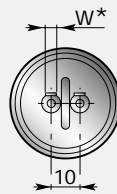
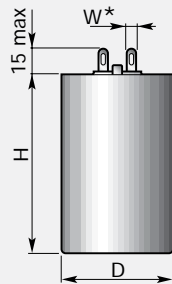
### ■ CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES ■ GENERAL CHARACTERISTICS

Température d'utilisation	- 25°C + 85°C	Operating temperature
Gamme de capacités	0,1 µF – 68 µF	Capacitance range
Tolérances sur capacité	± 10 %	Capacitance tolerances
Gammes de tensions	250 V <sub>CC</sub> – 1000 V <sub>CC</sub> 180 V <sub>CA</sub> – 400 V <sub>CA</sub>	Rated voltage
Tangente de l'angle de pertes à 50 Hz	≤ 25.10 <sup>-4</sup>	Dissipation factor at 50 Hz
Résistance d'isolement	≥ 2500 MΩ.µF	Insulation resistance
Tension de tenue	1,5 U <sub>R</sub>	Withstand voltage
Tension de tenue entre bornes réunies et masse	1500 V - 50 Hz	Withstand voltage between leads and case

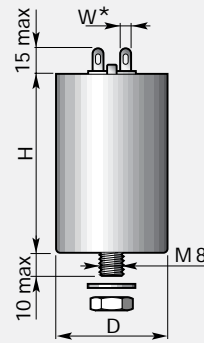
Autres caractéristiques voir page 34 For other characteristics see page 34

**Fiche technique sur demande.**  
Consulter notre Service Commercial.  
**Data sheet on request.**  
Please consult our Sales Department.

PP 12 sans fixation  
without mounting stud



PP 120 avec fixation  
with mounting stud



Couple de serrage  
Tightening torque (p. 36)

\* Sur demande / On request :  
Pour/For D < 35 W = 2,86  
Pour/For D ≥ 35 W = 6,35

Collier sur demande  
Clamp on request (p. 38)

- **Diélectrique**  
Polypropylène métallisé
- **Technologie**  
Autocicatrisable, non inductif  
Tube aluminium  
Sorties cosses à souder
- **Applications**  
Phase auxiliaire moteur,  
compensation, filtrage
- **Dielectric**  
Metallized polypropylene
- **Technology**  
Self-healing, non inductive  
Aluminium tube  
Solderable lugs
- **Applications**  
Motor run,  
compensation, filtering

Sur demande :  
Tige de fixation M 12 x 12 mm pour D = 65  
**On request :**  
Mounting stud M 12 x 12 mm for D = 65



# PP 22 PP 220

## CONDENSATEURS POLYPROPYLENE MÉTALLISÉ METALLIZED POLYPROPYLENE CAPACITORS

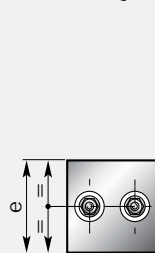
### ■ CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES ■ GENERAL CHARACTERISTICS

Température d'utilisation	- 25°C + 70°C	Operating temperature
Gamme de capacités	10 µF – 390 µF	Capacitance range
Tolérances sur capacité	± 10 %	Capacitance tolerances
Gammes de tensions	250 V <sub>CC</sub> – 1000 V <sub>CC</sub> 180 V <sub>CA</sub> – 400 V <sub>CA</sub>	Rated voltage
Tangente de l'angle de pertes à 50 Hz	≤ 25.10 <sup>-4</sup>	Dissipation factor at 50 Hz
Résistance d'isolement	≥ 2500 MΩ.µF	Insulation resistance
Tension de tenue	1,5 U <sub>RC</sub>	Withstand voltage
Tension de tenue entre bornes réunies et masse	1500 V - 50 Hz	Withstand voltage between leads and case

Autres caractéristiques voir page 34 For other characteristics see page 34

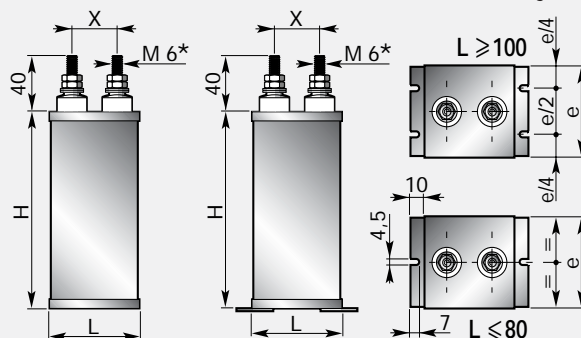
**Fiche technique sur demande.**  
Consulter notre Service Commercial.  
**Data sheet on request.**  
Please consult our Sales Department.

PP 22 sans fixation  
without mounting bracket



Couple de serrage  
Tightening torque (p. 36)

PP 220 avec fixation  
with mounting bracket



- **Diélectrique**  
Polypropylène métallisé
- **Technologie**  
Autocicatrisable, non inductif  
Boîtier métallique  
Sorties par tiges filetées
- **Applications**  
Phase auxiliaire moteur,  
compensation, filtrage
- **Dielectric**  
Metallized polypropylene
- **Technology**  
Self-healing, non inductive  
Metal case  
Threaded outputs
- **Applications**  
Motor run,  
compensation, filtering

\* Sur demande :  
sorties par tiges filetées M 4 ou par languettes  
**\* On request :**  
M 4 threaded rod or blade terminals