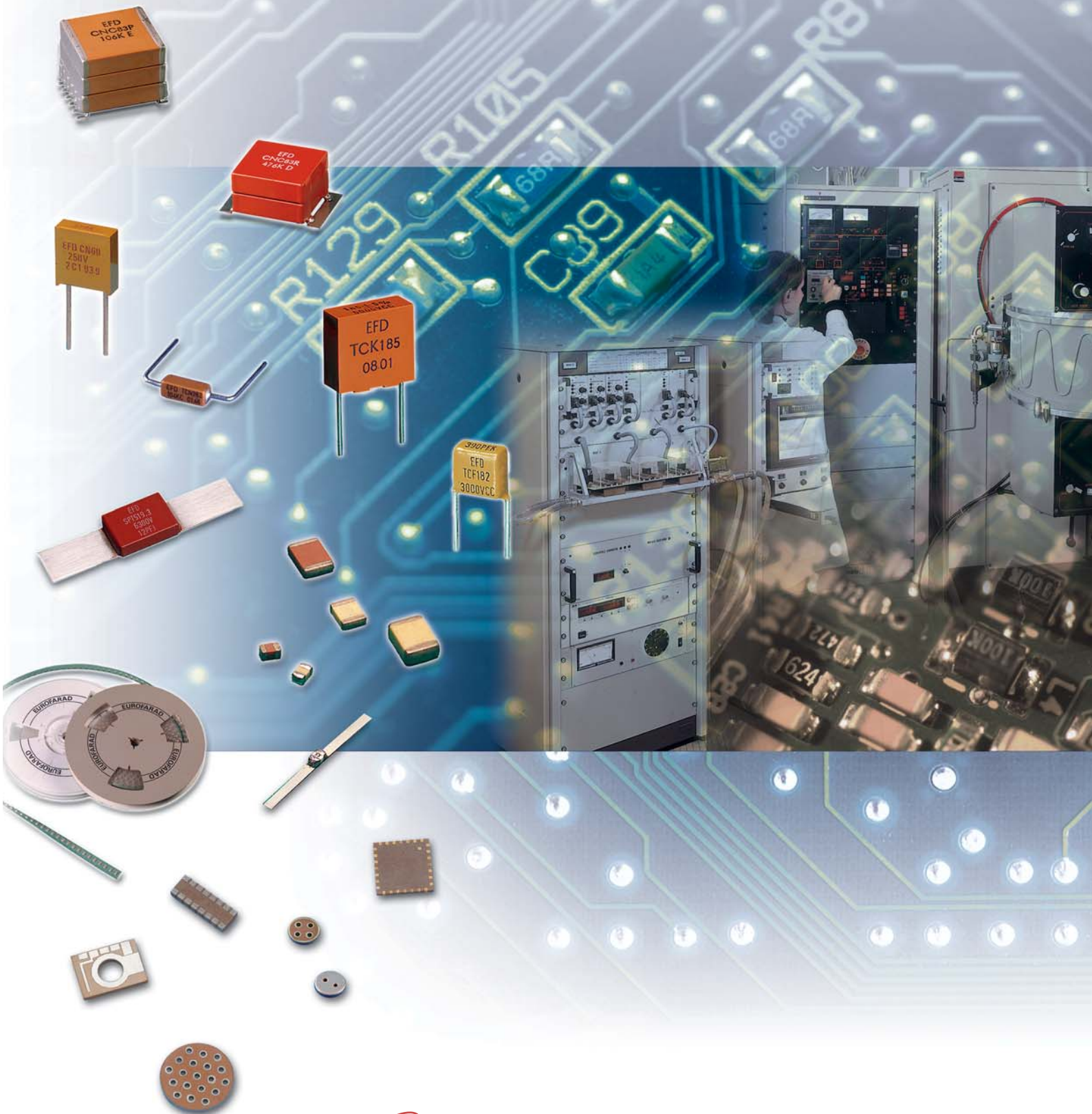


CONDENSATEURS CERAMIQUE

CERAMIC CAPACITORS



CONDENSATEURS CERAMIQUE

CERAMIC CAPACITORS

Eurofarad

www.eurofarad.com

certifications ISO 9001 (V 2008)

Code OTAN : F 1379

NATO Code : F 1379

S.A.S. au capital de 17 293 800 €

N° SIREN 652 041 781

Code APE 321 A

Siège social et Services Commerciaux
Headquarters and Sales Department

93, rue Oberkampf F - 75540 PARIS CEDEX 11

Tél. : + 33 (0)1 49 23 10 00 - Fax : + 33 (0)1 43 57 05 33

e-mail : info@eurofarad.com

Usines / Plants :

23, rue Jeanne-d'Arc F - 77400 LAGNY-SUR-MARNE

Tél. : + 33 (0)1 60 31 70 00 - Fax : + 33 (0)1 64 30 50 63

105, rue du Général-Leclerc – BP 33 F-67441 MARMOUTIER CEDEX

Tél. : + 33 (0)3 88 70 62 00 - Fax : + 33 (0)3 88 70 88 31



Les informations contenues dans ce catalogue sont données à titre indicatif. **EUROFARAD** décline toute responsabilité quant à leur usage et aux conséquences qui peuvent en résulter et se réserve tous droits de modification ou d'adaptation sans préavis.

Specifications are subject to change without notice. All statements, information and data given herein are presented without guarantee, warranty or responsibility of any kind, expressed or implied.

SOMMAIRE

SUMMARY

CONDENSATEURS CERAMIQUE MULTICERAM (marque déposée)

CERAMIC CAPACITORS MULTICERAM (registered trademark)

Généralités techniques sur les condensateurs EUROFARAD	p. 4	General information on EUROFARAD capacitors	p. 4
Condensateurs chips céramique classes 1 et 2	p. 14	Ceramic chip capacitors class 1 and 2	p. 14
Condensateurs céramique moulés classes 1 et 2	p. 28	Molded ceramic capacitors class 1 and 2	p. 28
Condensateurs céramique haute température classes 1 et 2	p. 53	High temperature ceramic capacitors class 1 and 2	p. 53
Condensateurs céramique de traversée classes 1 et 2	p. 67	Feed-thru ceramic capacitors class 1 and 2	p. 67
Condensateurs céramique haute tension classes 1 et 2	p. 70	High voltage ceramic capacitors class 1 and 2	p. 70
Condensateurs céramique pour alimentation à découpage H.F.	p. 92	Capacitors for high frequency switching power supplies	p. 92
Condensateurs chips céramique multicouches hyperfréquence	p. 112	Microwave multilayer ceramic chip capacitors	p. 112
Condensateurs chips céramique monocouches hyperfréquence	p. 112	Microwave single layer ceramic chip capacitors	p. 112
Condensateurs céramique de puissance	p. 112	Power ceramic capacitors	p. 112
Condensateurs chips céramique faible inductance	p. 126	Low inductance ceramic chip capacitors	p. 126
Condensateurs chips céramique faible épaisseur	p. 126	Low profile ceramic chip capacitors	p. 126
Réseaux de capacités – Réseaux RC	p. 126	Capacitance networks – RC networks	p. 126
Condensateurs pour découplage de circuit intégré "DIL-DIP"	p. 126	"DIL-DIP" integrated circuit decoupling capacitors	p. 126
Certifications	p. 133	Approvals	p. 133

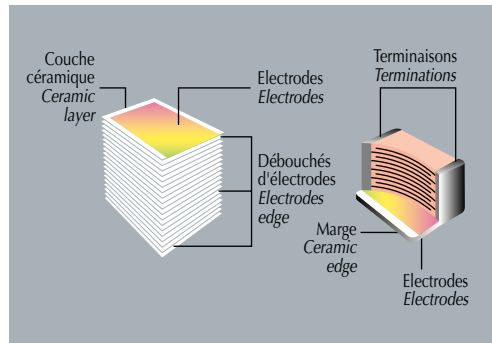
PRESENTATION GENERALE

CONSTRUCTION DE BASE

L'appellation "Condensateur Céramique" vient du diélectrique utilisé pour fabriquer les condensateurs qui est une céramique c'est-à-dire un matériau synthétique obtenu par traitement thermique à haute température d'un mélange d'oxydes de composition et proportions optimisées. Les propriétés et performances de ces diélectriques sont détaillées au chapitre des caractéristiques technologiques.

Les condensateurs céramique multicouches se présentent sous forme de blocs monolithiques de céramique intégrant deux jeux d'électrodes planes interdigitées. Ces électrodes sont décalées les unes par rapport aux autres pour que les deux jeux puissent déboucher sur deux faces opposées du bloc (voir schéma ci-contre).

Cette structure, simple en apparence, nécessite toutefois, pour atteindre les niveaux de performances et de qualité demandés aujourd'hui, une grande sophistication des matériaux et des techniques de fabrication.



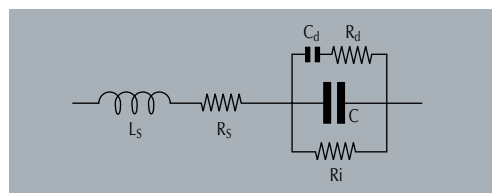
Multilayer ceramic capacitors are made in the form of monolithic ceramic packages embedding two sets of interdigitized plane electrodes. These electrodes are shifted each other so that the edges of each set alternately emerge on the opposite sides of the package (see drawing below).

This architecture, apparently simple, requires advanced sophistication in materials and production techniques to achieve the performance and quality needed.

SCHEMA EQUIVALENT DU CONDENSATEUR

Le condensateur parfait n'existe pas. En pratique c'est un composant complexe, aussi bien résistif et selfique que capacitif, tel que représenté par le schéma ci-dessous :

- L_s Inductance série.
- R_s Résistance des électrodes et des terminaisons.
- R_i Résistance d'isolement.
- C_d Capacité résultant de l'absorption du diélectrique.
- R_d Résistance équivalente aux pertes du diélectrique.
- C Capacité.



Les termes résistifs sont à l'origine des échauffements en fonctionnement sous courant alternatif. La résistance série équivalente (ESR) est la somme de tous ces termes et son expression simplifiée est :

$$ESR = R_s + T_g \delta_d / C \cdot \omega$$

Selon la gamme de fréquences, la part de ces diverses contributions est plus ou moins prépondérante. Le terme R_s dépend de la géométrie du condensateur et de ses connexions, mais par le choix de matériaux appropriés, reste toujours négligeable. La résistance équivalente aux pertes du diélectrique est fonction de la céramique. Très faible pour les céramiques de classe 1, elle ne doit pas être négligée dans le cas des céramiques de classe 2.

L'inductance série L_s est liée aux courants qui circulent dans les électrodes et pourra être quelque peu modulée par leur géométrie. Elle peut toutefois perturber le fonctionnement des condensateurs à fréquence élevée où l'impédance complexe Z s'écrit :

$$Z = R_s + j(L_s \cdot \omega - 1/C \cdot \omega)$$

Lorsque la fréquence augmente, la composante capacitive des condensateurs sera progressivement annulée jusqu'à la fréquence de résonance f_r à laquelle :

$$Z = R_s \text{ et } LC\omega^2 = 1$$

Au delà de cette fréquence de résonance le condensateur se comportera comme une self.

GENERAL PRESENTATION

BASIC ARCHITECTURE

"The term "ceramic capacitor" comes from the ceramic dielectric used to make the capacitor. Ceramic is a synthetic material obtained by the high temperature heat treatment of a mixture of carefully selected oxides. The properties and performance of this dielectric material are specified in the chapter titled "Technological features".

EQUIVALENT CAPACITOR DIAGRAM

The perfect capacitor is still to be invented. In practice, it is a complex component combining resistive, inductive and capacitive phenomena as shown in the diagram below :

- L_s Series inductance.
- R_s Electrodes and terminations resistance.
- R_i Insulation resistance.
- C_d Capacity due to dielectric absorption.
- R_d Resistance equivalent to dielectric losses.
- C Capacitance.

Resistive terms are the cause of heating when the component is supplied with an alternating current. Equivalent series resistance (ESR) is the sum of these terms. Its simplified expression is :

$$ESR = R_s + T_g \delta_d / C \cdot \omega$$

The contribution of each term to heating is more or less preponderant depending on the frequency range. Particularly, the effect of $1/R_i C^2 \omega^2$ becomes rapidly insignificant when the frequency rises. The effect of R_s depends on the geometry of the capacitor and is always insignificant when appropriate materials are selected. The resistance equivalent to dielectric losses depends on the ceramic : very low with class 1 ceramics, it must be taken into account with class 2 ceramics.

The series inductance L_s is due to the currents running through the electrodes and can be varied to a slight extent by adapting their geometry. It can, however, distort the operation of the capacitor at high frequency where the complex impedance Z is given as :

$$Z = R_s + j(L_s \cdot \omega - 1/C \cdot \omega)$$

When the frequency rises, the capacitive component of capacitors is gradually canceled up to the resonance frequency f_r , where :

$$Z = R_s \text{ and } LC\omega^2 = 1$$

Above this resonance frequency the capacitor will behave like a inductor.

GENERALITES SUR LES CONDENSATEURS CERAMIQUE

GENERAL INFORMATION ON CERAMIC CAPACITORS

QUALITE ET FIABILITE

MOYENS MATERIELS

De très puissants moyens d'étude, d'investigation et de contrôle, sont utilisés pour vérifier et suivre la qualité des matières premières utilisées et des produits fabriqués par EUROFARAD :

- Microscope électronique à balayage,
- Analyseur à dispersion d'énergie de rayons X (E.D.S.),
- Rhéomètre, viscosimètres,
- Chromatographie en phase gazeuse,
- D.S.C.,
- Microscopes métallographiques,
- Radiographie rayons X,
- Bancs de tests en température,
- Bancs de tests en vibrations/chocs,
- Bancs de tests automatiques (C, Tg δ , Ri, en vieillissement),
- Ponts de mesures et analyseur de réseau (de 10 Hz à 40 GHz),
- Moyens haute tension jusqu'à 80 kV.

Ces équipements, utilisés par des ingénieurs et techniciens qualifiés, permettent à **EUROFARAD** non seulement d'étudier des produits pour répondre au marché mais aussi de développer de nouvelles solutions de haute technologie afin de répondre aux besoins pour le futur en partenariat avec ses clients.

CONTROLE QUALITE DES PRODUCTIONS EFD

Les procédés de fabrication **EUROFARAD** comportent certains dispositifs automatisés qui permettent d'assurer la répétabilité et la reproductibilité des fabrications "multiceram" et d'atteindre un haut niveau de qualité. Les contrôles interopérations effectués dans les ateliers sont définis et rigoureusement suivis par des représentants de la Direction Qualité garantissant la haute fiabilité des produits. Des interventions systématiques sont réalisées aux différentes étapes de la fabrication (voir diagrammes pages 8 et 30). En particulier, des contrôles quantitatifs et qualitatifs sont effectués sur la quasi-totalité des matières premières entrant dans la fabrication des condensateurs.

Sur les différentes chaînes de fabrication et en fonction du niveau d'exigence des clients, des inspections unitaires ou pour certaines réalisations des opérations par prélèvement sont effectuées. Enfin de nombreuses analyses physico-chimiques sont confiées aux laboratoires par la Direction Qualité.

ASSURANCE QUALITE

HOMOLOGATIONS ET QUALIFICATIONS

Au fur et à mesure de la mise en application des codifications intervenues depuis la création des normes en vigueur, différents modèles de condensateurs "multiceram", conformes aux spécifications de ces normes, ont satisfait aux essais du Laboratoire Central des Industries Electroniques (L.C.I.E.), les premières vérifications remontant à 1971.

Sur proposition du Service National de la Qualité (S.N.Q.) du L.C.I.E., le Comité des Composants Electroniques de Cenelec (C.E.C.C.) a prononcé les homologations correspondantes et l'admission en Contrôle Centralisé de Qualité. Cette procédure a entraîné, sur le plan national et sur le plan européen, l'attribution du "Certificat d'agrément de fabricant" reproduit ci-contre pour les condensateurs fixes à diélectrique céramique de classe 1 et de classe 2. Depuis lors, des produits sont périodiquement prélevés dans la production quotidienne pour être contrôlés sous assurance de qualité.

Des homologations et qualifications complémentaires, spécifiques à certains domaines d'utilisation se sont ajoutées au fil du temps. Elles témoignent du haut degré de qualité et de fiabilité des condensateurs céramique **EFD**.

À ce jour, les références de produits homologués dans le système C.E.I. (Commission Électrotechnique Internationale) d'assurance qualité des composants électroniques (I.E.C.Q.) sont :

- Chips class 1, sous classe 1 B CG

Format	05 04	06 03	08 05	12 06	12 10	18 12	22 20
Modèle/Model	CEC 1	CEC 14	CEC 2	CEC 12	CEC 4	CEC 6	CEC 7

- Chips class 2, sous classes 2C1 - 2C1A - 2R1

Format	05 04	06 03	08 05	12 06	12 10	18 12	22 20
Modèle/Model	CNC 1	CNC 14	CNC 2	CNC 12	CNC 4	CNC 6	CNC 7

- Chips class 1, sub class 1 B CG

- Chips class2, sub classes 2C1 - 2C1A - 2R1

QUALITY AND RELIABILITY

RESOURCES

EUROFARAD uses the latest design, analysis and test resources to verify and guarantee the quality of materials and products :

- Scanning electronic microscope,
- X-ray energy dispersion analyzer (E.D.S.),
- Rheometer, viscometers,
- IR spectrometer,
- Gas phase chromatography,
- D.S.C.,
- Metallography microscopes,
- X-ray radiography,
- Temperature test benches,
- Vibration/shocks test benches,
- Automatic test equipment (C, Tg δ , Ri under ageing test conditions),
- Measurement bridges and network analyzer (from 10 Hz to 40 GHz),
- High Voltage capabilities of up to 80 kV.

This equipment and the know how of qualified engineers and technicians have enabled **EUROFARAD** to design and develop high quality products meeting today's market and, in partnership with our customers, research new high technology solutions for the future.

QUALITY CONTROL OF EUROFARAD PRODUCTS

The manufacturing process used at **EUROFARAD** includes the use of automated devices to ensure the repeatability of "multiceram" products and maintain continuous high quality levels. Inspection between the different production operations is rigorously defined and controlled by Quality Assurance so guarantying the high reliability of the products. Systematic inspections are carried out at all stages of manufacture (see diagrams in pages 8 and 30). In particular, quantitative and qualitative inspections are conducted on almost all raw materials used in the production of capacitors.

On the different production lines, 100% inspections or sample inspections for some operations are performed depending on the customer requirements. These are completed by multiple analysis carried out by independent laboratories on the request of the Quality Assurance.

QUALITY ASSURANCE

CERTIFICATIONS AND APPROVALS

As requirements and international standards evolved, various "multiceram" capacitors complying with these requirements successfully passed the tests at "Laboratoire Central des Industries Electroniques (L.C.I.E.), first tests dating back to 1971.

The "Service National de la Qualité" (French quality standards authority) proposed that the Electronic Components Committee of Cenelec (C.E.C.C.) approve **EUROFARAD** as a supplier and accept the company as a member of "Centralized Quality Control". Following this, the Manufacturer Approval Certificate (shown below) for class 1 and 2 fixed ceramic capacitors, which is widely recognised in Europe, was issued. Since then, sample parts are periodically taken from production for testing the by Quality Assurance department. Other qualifications and approvals specific to different applications have been acquired over the years. They attest the high quality and reliability level of **EUROFARAD** ceramic capacitors.

Today, the parts qualified to the I.E.C. quality system for electronic components are :



GENERALITES SUR LES CONDENSATEURS CERAMIQUE

GENERAL INFORMATION ON CERAMIC CAPACITORS

Moulés classe 1 B : modèles CE 11 L - CE 11 N - CE 13 L - CE 13 N
Moulés classe 2C1 : modèles CN 30 - CN 31 - CN 31 N - CN 19 - CN 19 A
CN 50 - CN 50 A - CN 60 - CN 60 A

Compte tenu de cette haute performance des produits, **EUROFARAD** est reconnu dans divers secteurs d'activité importants comme : l'aéronautique civile et militaire, le médical, le ferroviaire, la défense, le spatial...

Aujourd'hui le système de management de la qualité géré par la Direction est basé sur les processus et est conforme aux exigences de la norme ISO 9001 (version 2000).

Les différentes normes ou spécifications servant de référence pour les tests et contrôles des condensateurs céramique sont :

Normes / Standards	CECC Specifications	EFD Specifications
MIL PRF 55681	CECC 32 100	420.91.390
MIL PRF 123	CECC 30 600	408.91.390
MIL PRF 39014	CECC 30 700	407.91.390
MIL PRF 49467		498.94.390
MIL PRF 49470		469.92.390

Molded class 1 B : models CE 11 L - CE 11 N - CE 13 L - CE 13 N
Molded class 2C1 : models CN 30 - CN 31 - CN 31 N - CN 19 - CN 19 A
CN 50 - CN 50 A - CN 60 - CN 60 A

As the products are recognised for their high performance, **EUROFARAD** is present in different sectors such as civil and military aerospace, medical, rail industry, defence, space...

The Quality Management System driven by executive management is based on the processes and qualified to ISO 9001 (version 2000)

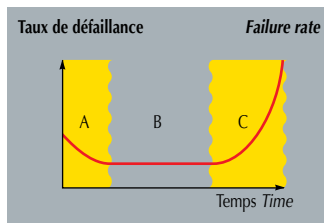
The different standards or specifications used as a reference for testing ceramic capacitors are :

FIABILITE

La fiabilité est la caractéristique d'un produit exprimée par la probabilité d'assurer sans défaillance une fonction déterminée dans des conditions et pendant un temps fixé. Les normes précisent :

... il est admis que la fiabilité $R(t)$ des composants électroniques s'exprime sous la forme $R(t) = e^{-\lambda t}$, formule dans laquelle λ = taux de défaillance exprimé en $10^{-n}/h$, λ est supposé constant pendant la durée des essais. Les niveaux de fiabilité sont caractérisés par la valeur du taux de défaillance ; le niveau de fiabilité est d'autant plus élevé que λ est faible. Dans les recommandations de la C.E.I., publication 271, les concepts de défaillance sont définis et classés par causes (deux éventualités dont l'une concerne le mauvais emploi : défaillances attribuables à l'application de contraintes au-delà des possibilités données), par vitesses d'apparition (soudaines ou progressives), par degré (partielles ou complètes) ou par motifs combinés. Le graphique ci-contre est un exemple de courbe : taux de défaillance/temps dans lequel les zones A, B et C représentent trois périodes de défaillances :

- A période des défaillances précoces,
- B période à taux de défaillance constant,
- C période des défaillances d'usure.



RELIABILITY

The reliability of any product is represented by its capability for fail-safe performance under determined operating conditions over a given period.

Applicable standards specify :

The reliability $R(t)$ of electronic components is given by the formula $R(t) = e^{-\lambda t}$, where λ = failure rate ($10^{-n}/h$), λ being taken constant for the test duration. Reliability levels are characterized by the value of the failure rate and are inversely proportional to λ . In I.E.C. document 271, the failure concepts are identified and classified by causes (mishandling : failures attributable to operating conditions beyond specified limits), sudden or gradual occurrence degrees (partial or complete failure), or combined causes. The curve shown below is typical of a failure rate vs. time where areas A, B, C, are representative of the following failures periods :

- A period of premature failures,
- B period of constant failure rate,
- C period of attrition failures.

CONDENSATEURS A HAUT NIVEAU DE FIABILITE

Pour répondre aux épreuves d'endurance imposées par les normes et d'une façon plus générale, aux demandes particulières sur le plan européen, des essais de vieillissement accélérés sont effectués de façon permanente par la Direction Qualité dans le cadre de l'assurance qualité pour l'obtention d'un niveau de fiabilité toujours plus performant. 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 $> 5.10^9$ heures/composants.

L'amélioration constante des processus de fabrication apporte l'assurance d'un taux de défaillance de plus en plus faible (les fig. 1 et 2 sont indicatives et évolutives).

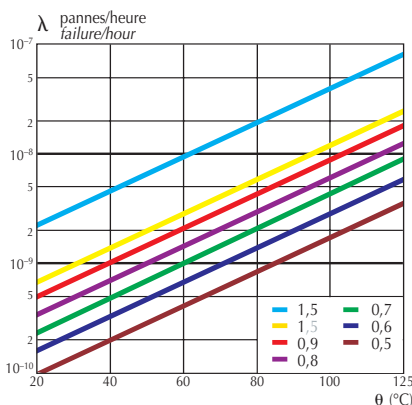


Fig. 1 Taux de défaillance condensateur céramique classe 1 (U appliquée/U nominale 0,5 à 1,5).
Class 1 ceramic capacitors failure rate (test voltage/rated voltage ratio = 0.5 to 1.5)

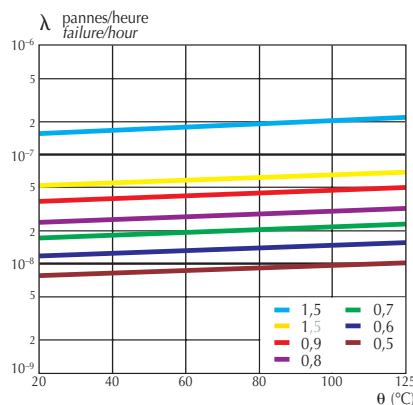


Fig. 2 Taux de défaillance condensateur céramique classe 2 (U appliquée/U nominale 0,5 à 1,5).
Class 2 ceramic capacitors failure rate (test voltage/rated voltage = 0.5 to 1.5)

Niveau de qualité / Quality level		Niveau de fiabilité / Reliability level	
Encapsulés/Encapsuled	Chips/Chip	Encapsulés/Encapsuled	Chips/Chip
S/E	S	Lev B/C/EM	Lev B/C/EM
R	R	Lev M/P/R/S	Lev M/P/R/S
F	F	- / CECC+	- / CECC+
D	X8	-	-

Tableau 1 : Niveau de fiabilité en fonction du niveau de qualité.

The test cycles reproducing the most adverse operating conditions over extended periods (up to 10 000 hours) have logged to date well over 5.10^9 hours/components. Our policy of constant manufacturing process improvements is the best guarantee of ever decreasing failure rates (see figures 1 and 2 below).

Table 1 : Reliability level in accordance to Quality level.

CARACTERISTIQUES TECHNOLOGIQUES

CERAMIQUES DIELECTRIQUES

Ce sont les éléments clés des condensateurs céramique. Leurs propriétés conditionnent les performances des composants.

Il existe principalement deux grandes familles de diélectriques céramique :

- les céramiques de classe 1 de constante diélectrique ϵ_r faible présentent une très grande stabilité sous des contraintes de température, tension ou fréquence ainsi que des faibles pertes diélectrique,
- les céramiques de classe 2 ont des constantes diélectriques ϵ_r élevées qui sont modulées par les contraintes extérieures et la capacité, même en l'absence de contrainte extérieure, présenteront une certaine décroissance dans le temps (dite phénomène "d'ageing").

POSSIBILITES D'APPLICATION DES DIELECTRIQUES CERAMIQUE

Aux spécifications normalisées correspondent des céramiques dont les propriétés et qualités diélectriques sont optimisées pour chacune de ces spécifications. Les différents modèles de condensateurs céramique décrits dans le présent catalogue suivent donc les recommandations des normes françaises, européennes ou internationales disponibles sur demande (en particulier dérivés sous tension et en température)

SPECIFICITES EUROFARAD - PRODUITS SPECIAUX

Les gammes de ce catalogue couvrent la majorité des besoins courants mais ces modèles ne représentent qu'une partie de la production. En effet, les Services Techniques et Laboratoires **EUROFARAD** satisfont les demandes les plus diverses qu'elles soient liées à des spécificités de design micro-électronique, des applications particulières ou encore à des études spécifiques telles que compensation en température, très hautes fréquences, tension de service élevée, etc.

C'est pourquoi de nombreux produits spéciaux sont fabriqués, soit en modifiant la composition chimique du diélectrique, soit en intervenant à divers stades des opérations fondamentales de fabrication.

EXEMPLES DE FORMULES DIELECTRIQUES

MISES AU POINT PAR EUROFARAD

Céramique classe 1 pour compensation de température.

Coefficients de températures nominaux de +100 ppm à -4 700 ppm

Céramique classe 2, hautes constantes pour circuit de découplage.

Constantes diélectriques : 1 800, 4 500, 6 000, 10 000.

Tangente de l'angle de pertes à + 20°C très inférieure à $250 \cdot 10^{-4}$ (valeur typique $100 \cdot 10^{-4}$).

Variations relatives de la capacité en fonction de la température : voir figures 3 et 4.

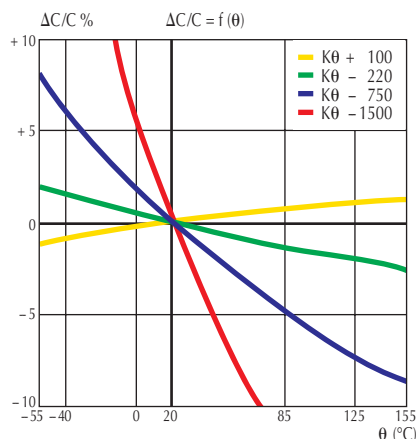


Fig. 3 Diélectriques classe 1, pour compensation de température.
Class 1 dielectrics for temperature compensation applications.

TECHNOLOGICAL FEATURES

CERAMIC DIELECTRICS

The dielectric is the key element of ceramic capacitors as the performance of the component depends on the dielectric properties.

There are two main families of ceramic dielectrics :

- class 1 ceramics featuring low dielectric constants ϵ_r with a high stability of materials under temperature, voltage or frequency constraints as well as low dielectric losses,
- class 2 ceramics featuring high dielectric constants ϵ_r sensitive to external constraints and even in the absence of these the capacity has a tendency to decrease over the lifecycle of the component (ageing phenomenon).

CERAMIC DIELECTRIC APPLICATION CAPABILITIES

Standard specifications cover ceramics whose dielectric characteristics meet the relevant specification. The various models of ceramic capacitors featured in this catalogue comply with the French, European and international standards (available on request).

EUROFARAD CUSTOMISED PRODUCTS

The product ranges in this catalogue cover most standard requirements. These ranges do not represent all of Eurofarads capabilities. The Research and Development department are capable of proposing specific products for specific applications such as microelectronics design, temperature compensation, high frequency requirements, high voltage requirements...

These customised products can be manufactured by either modifying the chemical composition of the dielectric or changing key manufacturing processes.

CERAMIC DIELECTRICS DEVELOPED BY

EUROFARAD CERAMIC LABORATORY

Class 1 ceramic capacitors for temperature compensation applications.

e.g. : Nominal temperature coefficients of +100 ppm to -4 700 ppm

Class 2 high constant dielectrics for by-pass circuit applications.

e.g. : dielectric constants of 1 800, 4 500, 6 000, 10 000.

Loss angle tangent at + 20°C = $250 \cdot 10^{-4}$ maximum ($100 \cdot 10^{-4}$ typical value).

Relative capacitance changes vs temperature are shown in figures 3 and 4 below.

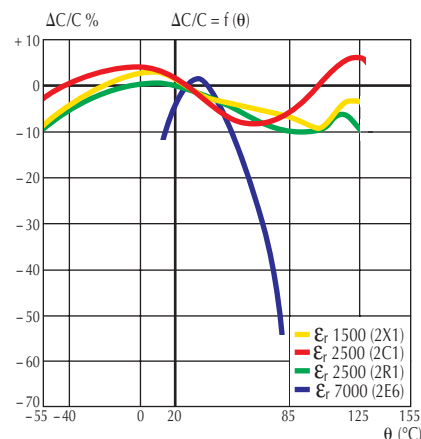


Fig. 4 Diélectriques classe 2, hautes constantes, pour circuits de découplage.
Class 2 high constant dielectrics for by-pass circuit applications.

PROCESSUS DE FABRICATION ET TECHNOLOGIE CHIPS

Après obtention d'une bande céramique par coulage hors poussière, les électrodes en métal précieux sont déposées automatiquement par sérigraphie. Les opérations de découpe et d'empilement sont réalisés sur des presses à commande programmée.

L'addition ou non d'un agent fondant à basse température, sel de bismuth par exemple, confère aux diélectriques, et en particulier ceux de la classe 2, des propriétés différentes qui ont conduit à différencier les deux familles de matériaux (voir page 17) y compris au niveau de la normalisation (suffixe "A" après le nom de modèle).

Le bloc monolithique "diélectrique-électrodes métalliques" est obtenu par frittage à haute température. Cette étape clé pour l'homogénéité et la reproductibilité des caractéristiques électriques est réalisée dans des fours à atmosphère et programme thermique parfaitement définis et contrôlés.

Après avivage des extrémités, la mise en parallèle des condensateurs élémentaires est obtenue par dépôt d'un alliage conducteur de métaux précieux.

Un alliage argent-palladium est utilisé pour la métallisation des terminaisons des chips en version standard. L'addition d'un fort pourcentage de palladium renforce la tenue à la corrosion, améliore la liaison avec les électrodes, empêche la diffusion d'argent sous polarisation électrique, diminue la solubilité de la terminaison dans l'étain et les alliages d'étain. Ce dépôt présente typiquement une épaisseur maximale de 60 µm.

Pour les autres alliages, informations sur demande.

Les principales étapes de fabrication sont rappelées dans le diagramme ci-dessous.

MANUFACTURING PROCESS AND TECHNOLOGY CHIP CAPACITORS

After casting the ceramic sheet, precious metal electrodes are automatically screen-printed. Dielectric piling and cutting is performed by NC pressing machines.

A chemical agent melting at low temperature (e.g. bismuth salt) may or may not be added so determining different properties particularly in class 2 dielectrics. These properties are differentiated into two types of dielectrics (see page 17) in applicable standards.

The monolithic "dielectric-metal electrodes" package is produced by high temperature sintering. This process, critical for the homogeneity and repeatability of the electrical characteristics, is performed in high pressure ovens under perfectly controlled thermal conditions.

After preparation of the conductor terminations, electrical continuity between elementary capacitors is achieved by depositing a precious metal conductive alloy.

A silver-palladium alloy is used for termination plating of standard chips. The addition of a high percentage of palladium ensures an enhanced protection against corrosion, improves the connection to the electrodes, prevents silver drift caused by electrical polarization, and reduces the solubility of the termination into the tin and tin alloys. Maximum deposit thickness is typically of 60 µm.

Information on other alloys is available on request.

Main manufacturing stages are outlined in the diagram below.

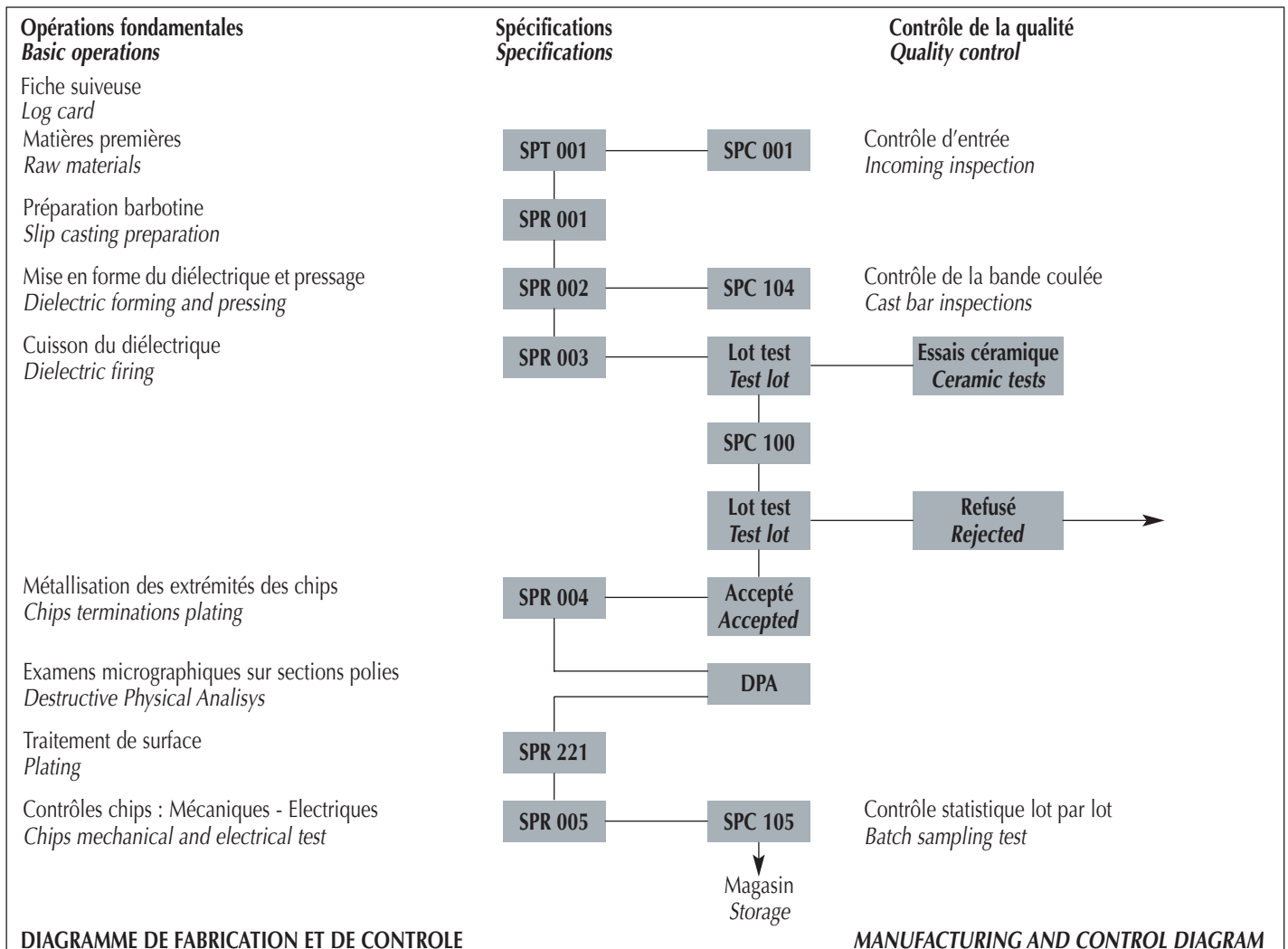


DIAGRAMME DE FABRICATION ET DE CONTROLE

MANUFACTURING AND CONTROL DIAGRAM

GENERALITES SUR LES CONDENSATEURS CERAMIQUE

GENERAL INFORMATION ON CERAMIC CAPACITORS

CONDENSATEURS CMS (RoHS ET NON RoHS)

Ces condensateurs possèdent généralement une barrière de diffusion en nickel déposée par un procédé électrolytique. Cette barrière permet une tenue au démoillage ("leaching") bien supérieure à celle prévue par les normes puisqu'elle permet de garantir une durée minimale de trempé de 1 mn à 260°C en immersion dans un bain étain-plomb (60/40) ou étain-plomb-argent (62/36/2), sans altération sensible de la soudabilité. Elle autorise donc plusieurs montages ou démontages des chips et les temps de report longs liés aux techniques de refusion.

La barrière de nickel amplifie toutefois les chocs thermiques. Elle n'est donc pas conseillée pour les tailles de chips supérieures ou égales à la CNC Y (30 30) - (C 282, C 283, ... - CNC 80, CNC 81, ...) ainsi que pour les bouts de gammes lorsqu'ils doivent être reportés à la vague (voir tableau 5 page 12).

FINITION ELECTROLYTIQUE (ETAMAGE, DORURE)

Les techniques du CMS requièrent des manipulations mécaniques et automatisées. Elles imposent des tolérances dimensionnelles que l'étamage traditionnel au bain (suffixe E*) ne peut garantir. C'est pourquoi **EUROFARAD** a développé un étamage par voie électrolytique (suffixe C*) et plus récemment une version RoHS (suffixe CW*) adaptée aux alliages "lead-free".

Une version alternative, également disponible en bande, substitue à l'étamage électrolytique (poreux par nature) un étamage compact (suffixe T** et son homologue TW**) qui permet un temps de stockage plus long, équivalent à celui de l'étamage traditionnel au bain.

Enfin pour certaines applications de haute fiabilité, Spatial par exemple, l'étamage peut être substitué par un revêtement or (suffixe G*) également déposé par un procédé électrolytique.

* suffixe E, EW, C, CW, ... à préciser à la commande après le nom du modèle.

** maintenance uniquement.

TERMINAISONS POLYMÈRE "YC" ET "YG"

Pour les environnements les plus sévères, des versions complémentaires (YC et YG) intercalent une couche de polymère conducteur entre la métallisation de base et la barrière de nickel. Cette couche absorbe les contraintes thermo-mécaniques et évite ainsi la fissuration des composants.

Le tableau 2 ci-dessous récapitule les principales caractéristiques des différentes terminaisons proposées par **EUROFARAD**.

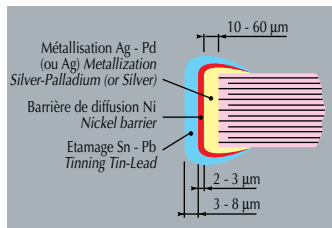
Tableau 2 : Terminaisons et conditionnement.

NON COMPATIBLE RoHS RoHS NO COMPLIANT		COMPATIBLE RoHS RoHS COMPLIANT		Report Mounting	Format préférentiel Recommended sizes	Conditionnement Packaging	Stockage en environ- nement industriel Storage in industrial environment
Suffixe EFD EFD Suffix	Nature des terminaisons Termination types	Suffixe EFD EFD Suffix	Nature des terminaisons Termination types				
	AgPd ou/or Ag	W	AgPd ou/or Ag	1-2-3	Tous/All	7-8-9	24 mois/months
H	AgPd + SnPb	HW	AgPdPt + Sn	2	Tous/All	7	24 mois/months
C	(AgPd ou/or Ag)+Ni+SnPb	CW	(AgPd ou/or Ag)+Ni+Sn	1-2-3-4-5	0805 < f < 2225	7-8-9	18 mois/months
T**	(AgPd ou/or Ag)+Ni+SnPb	TW	(AgPd ou/or Ag)+Ni+Sn	1-2-3-4-5	0805 < f < 2225	7-8-9	24 mois/months
E	(AgPd ou/or Ag)+Ni+SnPb	EW	(AgPd ou/or Ag)+Ni+Sn	2-3	0805 < f < 2225	7	24 mois/months
G	(AgPd ou/or Ag)+Ni+Au	GW	(AgPd ou/or Ag)+Ni+Au	1-2-3-4-5-6	0805 < f < 2225	8-9	36 mois/months
YC	(AgPd ou/or Ag)+Y+Ni+SnPb	YCW	(AgPd ou/or Ag)+Y+Ni+Sn	1-2-3-4-5	Tous/All	7-8-9	18 mois/months
YG	(AgPd ou/or Ag)+Y+Ni+Au	YCW	(AgPd ou/or Ag)+Y+Ni+Au	1-2-3-4-5-6	Tous/All	8-9	36 mois/months
1 - Collage époxy conducteur / Conductive epoxy bonding. 2 - Brasage au fer / Iron soldering. 3 - Brasage à la vague / Wave soldering. 4 - Phase vapeur / Vapor phase. 5 - Infrarouge / Infrared.				6 - Bonding / Wire bonding. 7 - Vrac / Bulk. 8 - Boîtes alvéolées / Chips tray package. 9 - Bobines super 8 ou 12 / Tape on reel S 8 or 12.			

** maintenance uniquement / maintenance only

SMD CAPACITORS (RoHS AND NON RoHS)

The capacitor terminations are generally protected by a nickel barrier formed by electrolytic deposit. This barrier gives chip capacitors leaching performance far exceeding the requirements of all applicable standards. The nickel barrier guarantees a minimum resistance to soldering heat for a period of 1 minute at 260°C in a tin-lead (60/40) or tin-lead-silver (62/36/2) bath without noticeable alteration to the solderability. It also allows repeated soldering-unsoldering and the longer soldering times required by reflow techniques.



However nickel barrier amplifies thermal shock and is not recommended for chip sizes equal or greater than CNC Y (30 30) - (C 282, C 283, ... - CNC 80, CNC 81, ...) and for extended range chips where wave soldering is used (see table 5 page 12).

ELECTROLYTIC TINNING (TINNING GOLD-PLATING)

Surface mount techniques require precise and automatic handling. The dimensional tolerances necessary cannot be met by traditional dipped tinning (suffix E*). This is why **EUROFARADs** developed electrolytic tinning (suffix C*) and more recently an RoHS lead free version (Suffix CW*).

An alternative version, also available on tape and reel, features compact tinning (suffix T** and TW**) (lead free) instead of electrolytic tinning (inherently porous) for parts requiring extended storage periods equivalent to traditional dipped parts.

For high reliability requirements (e.g. space applications), gold-plating by electrolytic process (suffix G*) can replace tinning.

* suffix E, EW, C, CW, ... to be specified on order after chip designation.

** maintenance only.

POLYMERIC TERMINATIONS "YC" AND "YG"

For the most severe environments, additional versions (YC and YG) add a polymer layer in between the connecting layer and the nickel barrier. This flexible layer absorbs the thermomechanical stresses and avoids the capacitors to crack.

Table 2 below presents the main characteristics of the terminations proposed by **EUROFARAD**.

Table 2 : Terminations and packaging.

GENERALITES SUR LES CONDENSATEURS CERAMIQUE

GENERAL INFORMATION ON CERAMIC CAPACITORS

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT

Les condensateurs chips céramique, destinés au montage en surface, sont conçus pour répondre aux essais des normes **CECC 32100** et **NF C 93133**, qui incluent les essais suivants, en accord avec les normes **NF C 20700** et **CEI 68** :

- Aptitude au report : soudabilité **NF C 20758**, 260°C, bain 62/36/2
- Adhérence : force de 5N
- Vibrations : essai de fatigue **NF C 20706**, 20 g, 10 Hz à 2 000 Hz, 12 cycles de 20 mn
- Variations rapides de température : **NF C 20714**, - 55°C + 125°C, 5 cycles
- Essai combiné climatique : **CEI 68-2-38**
- Chaleur humide : **NF C 20703**, 93 %, H.R., 40°C
- Endurance : 1 000 h, 1,5 U_{RC}, 125°C.

CONDITIONNEMENT ET STOCKAGE

CONDITIONNEMENT

Les condensateurs chips pour CMS peuvent être livrés, conditionnés de différentes manières :

- en vrac,
- en boîtes alvéolées,
- en film : Super 8 (S 8),
Super 12 (S 12).

Les caractéristiques de ces films répondent à la norme **CEI 60286-3**.

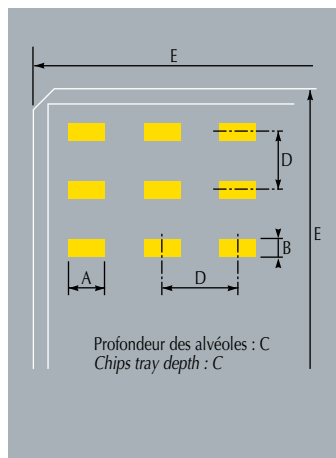
Les bandes de condensateurs sont enroulées sur bobine conformément à la publication **CEI 286-3** de 1991. Les quantités par bobine sont les suivantes :

- Super 8 - Ø 180 : 2 500 pièces maximum
 - Super 8 - Ø 330 : 10 000 pièces maximum
 - Super 12 - Ø 180 : 1 000 pièces maximum
- 250 pièces minimum

Le marquage de la bobine est conforme aux exigences de la norme **CECC 32100**, à savoir :

- Modèle,
- Capacité nominale,
- Tolérance sur la capacité,
- Tension nominale,
- N° de lot.

Tableau 3 : Caractéristiques dimensionnelles des boîtes alvéolées.



Formats	Modèles	Nb de chips par boîte	Chips orientés	Dimensions				
Formats	Models	Nr. of chips/package	Oriented chips	A	B	C	D	E
0402	CEC 19 - CNC 19	100	Non/No	Ø 3,02		1,65	4,24	50,8
0403	CEC 17 - CNC 17	100	Non/No	Ø 3,02		1,65	4,24	50,8
0504	CEC 1 - CNC 1	100	Oui/Yes	1,5	1,14	0,89	4,24	50,8
0603	CEC 14 - CNC 14	340	Oui/Yes	2,54	1,52	1,14	4,24	50,8
0805	CEC 2 - CNC 2	100	Oui/Yes	2,54	1,52	1,14	4,24	50,8
1206	CEC 12 - CNC 12	100	Non/No	3,56	3,56	1,52	4,24	50,8
1210	CEC 4 - CNC 4	100	Oui/Yes	3,56	3,56	1,52	4,24	50,8
1812	CEC 6 - CNC 6	100	Non/No	6,35	6,35	3,3	8,76	101,6
		25	Oui/Yes	6,1	6,73	1,78	8,76	50,8
2220	CEC 7 - CNC 7	100	Oui/Yes	6,35	6,35	3,3	8,76	101,6
		25	Oui/Yes	6,1	6,73	1,78	8,76	50,8

STOCKAGE DES CONDENSATEURS CHIPS

CONDENSATEURS CHIPS A TERMINAISONS ETAMEES OU NON ETAMEES

Le stockage doit être effectué dans un environnement sec à température de l'ordre de 20°C ; humidité relative < 50 % ou de préférence dans un conditionnement avec dessiccant.

STOCKAGE EN AMBIANCE INDUSTRIELLE :

- 2 ans pour les terminaisons étamées au trempé,
- 1 an et demi pour les terminaisons étamées par procédé électrolytique,
- 2 ans pour les terminaisons non étamées,
- 3 ans pour les terminaisons dorées.

ENVIRONMENTAL TESTS

Ceramic chip capacitors for SMD are designed to meet test requirements of **CECC 32100** and **NF C 93133** standards as specified below in compliance with **NF C 20700** and **IEC 68** standards :

- Solderability : **NF C 20758**, 260°C, bath 62/36/2
- Adherence : 5N force
- Vibration fatigue test : **NF C 20706**, 20 g, 10 Hz to 2000 Hz, 12 cycles of 20 mn each
- Rapid temperature change : **NF C 20714**, - 55°C to + 125°C, 5 cycles
- Combined climatic test : **IEC 68-2-38**
- Damp heat : **NF C 20703**, 93 %, H.R., 40°C
- Endurance test : 1 000 hours, 1.5 U_{RC}, 125°C.

PACKAGING AND STORAGE

PACKAGING

SMD chip capacitors can be supplied in the following packaging types :

- bulk,
- chips tray package,
- Super 8 reel (S 8 variant),
- Super 12 reel (S 12 variant).

The films used on the reels correspond to standard **IEC 60286-3**.

Films are delivered on reels in compliance with document **IEC 286-3** dated 1991. Maximum quantities per reel are as follows :

- Super 8 - Ø 180 : 2 500 chips
 - Super 8 - Ø 330 : 10 000 chips
 - Super 12 - Ø 180 : 1 000 chips
- 250 chips minimum

Reel marking complies with **CECC 32100** standard :

- Model,
- Rated capacitance,
- Capacitance tolerance,
- Rated voltage,
- Batch number.

Table 3 : Dimensional characteristics of chips tray packages.

STORAGE OF CHIP CAPACITORS

TINNED OR NON TINNED CHIP CAPACITORS

Storage must be in a dry environment at a temperature of 20°C with a relative humidity below 50 %, or preferably in a packaging enclosing a desiccant.

STORAGE IN INDUSTRIAL ENVIRONMENT :

- 2 years for tin dipped chip capacitors,
- 18 months for tin electroplated chip capacitors,
- 2 years for non tinned chip capacitors,
- 3 years for gold plated chip capacitors.

GENERALITES SUR LES CONDENSATEURS CERAMIQUE

GENERAL INFORMATION ON CERAMIC CAPACITORS

STOCKAGE EN AMBIANCE CONTROLEE : Sous azote neutre (azote sec) :

- 4 ans pour les composants à terminaison étamées au trempé ou "électrolytique",
- 4 ans pour les composants à terminaisons non étamées,
- 5 ans pour les composants à terminaisons dorées.

Les durées de stockage doivent être considérées à partir du jour de la livraison et non du jour correspondant au numéro de lot de fabrication. En effet, les tests effectués en contrôle final (soudabilité, résistance à la chaleur de soudage) permettent de prononcer l'aptitude au report des composants livrés.

REPORT DES CHIPS

Pour le report des chips, il convient de distinguer 2 grands types de procédés :

- les techniques de la micro-électronique, plus guère utilisées, pour lesquelles des informations complémentaires sont disponibles sur demande, en particulier pour le brasage au fer.
- les méthodes faisant appel à des brasures tendres communément désignées par le terme générique de méthodes CMS.

LE REPORT CMS

QUE SIGNIFIE CMS ?

Le terme CMS indique la caractéristique d'un Composant destiné à être Monté en Surface sur ou sous un circuit, ce qui implique des sollicitations thermiques et mécaniques lors de l'opération de soudage du composant et donc des cycles de soudages adaptés.

METHODES DE REPORT

Elles sont essentiellement au nombre de trois :

- le soudage à la vague (simple ou double vague),
- la refusion phase vapeur,
- la refusion infrarouge.

Des méthodes moins courantes (soudage par air chaud, refusion à la plaque, four à condensation) peuvent aussi être utilisées dans des cas spécifiques. Le brasage au fer peut également être utilisé, mais le plus souvent pour des opérations de retouches.

Les essais "après report" (nature du substrat, composition de la soudure, température, nettoyage) et l'aptitude des chips au report par soudage, essai "de soudabilité" sont spécifiés dans la norme **CECC 30100**.

CHOIX DU SUBSTRAT DE REPORT

Le coefficient de dilatation thermique du substrat doit être voisin de celui des céramiques diélectriques (10 à 12 ppm/°C). Doivent en outre être évités les substrats à coefficient de dilatation anisotrope.

Pour les CMS proprement dits, les substrats époxy sont les plus utilisés, en particulier lorsque le report des composants est effectué "à la vague". Mais, à cause des caractéristiques thermiques de ces matériaux, il est souvent souhaitable de leur substituer des circuits moins agressifs (polyamide ou, cas idéal, Téflon).

En tout état de cause, seule une étude spécifique, au cas par cas, permet de choisir le substrat idéal.

PLACES D'ACCUEIL POUR LE REPORT DES CHIPS

La définition de ces places est fondamentale :

- pour la qualité du report proprement dit,
- pour l'amplitude des contraintes thermomécaniques appliquées au condensateur lors du report ou en fonctionnement sur équipement.

STORAGE IN CONTROLLED NEUTRAL NITROGEN ENVIRONMENT :

- 4 years for tin dipped or electroplated chip capacitors,
- 4 years for non tinned chip capacitors,
- 5 years for gold plated chip capacitors.

Storage duration should be considered from delivery date and not from batch manufacture date. The tests carried out at final acceptance stage (solderability, susceptibility to solder heat) enable to assess the compatibility to surface mounting of the chips.

SURFACE MOUNTING OF CHIP CAPACITORS

For chip mounting two main types of surface mounting processes are used :

- *microelectronics method, now rarely used (information available on request).*

- *SMD methods*

SMD MOUNTING

WHAT DOES SMD MEAN ?

SMD (Surface Mounted Device) is used for a component designed to be mounted on either the top or bottom surface of a printed circuit board. As the component sees both thermal and mechanical stress during soldering, the soldering profiles must be adapted.

MOUNTING METHODS

There are essentially three methods :

- wave soldering (single or dual wave),
- vapor phase reflow,
- infrared reflow.

Other soldering techniques are used to a lesser extent (hot air soldering, reflow plate, condensation oven) for specific cases. Iron soldering is also used, generally for rework.

Post-mounting tests (substrate, solder composition, temperature, cleaning) and chips solderability are specified in **CECC 30100** standard.

SUBSTRATE CHARACTERISTICS

The thermal expansion factor of the substrate must be close to the thermal expansion factor of ceramic dielectrics (10-12 ppm/°C). Substrates featuring anisotropic expansion factors are unsuitable.

For SMD components proper, epoxy substrates are the most currently used, particularly for wave soldering. Due to the thermal features of epoxy, it is suitable to replace epoxy substrates by less aggressive materials such as polyamide or, ideally, Teflon.

In any case, it is recommended to carry out a specific analysis, on a case by case basis, to select the ideal substrate.

CHIP SURFACE MOUNTING FOOTPRINTS

The definition of footprints is essential for :

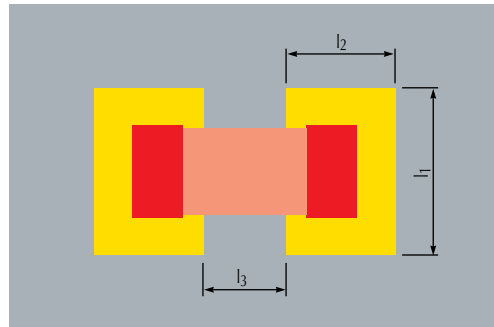
- mounting quality,
- the magnitude of thermo-mechanical constraints undergone by the capacitor on mounting or under normal operating conditions.

GENERALITES SUR LES CONDENSATEURS CERAMIQUE

GENERAL INFORMATION ON CERAMIC CAPACITORS

Les plages d'accueil métallisées des circuits doivent donc présenter un espacement et une surface convenables pour être compatibles avec les performances attendues, les dimensions réelles du condensateur et la précision de placement et la technique de soudage. Elles doivent également permettre un contrôle aisé.

C'est l'intégration de ces différents facteurs qui a régi le calcul des dimensions figurant dans le tableau 4 ci-après.



The pad design must be correctly spaced and sized to achieve the performance expected, compatibility with the size of the capacitor and the method used to place and solder.

The design must also allow easy inspection of the area.

All these factors have been taken into account in the dimensions listed in table 4 below.

Tableau 4 : Plages d'accueil recommandées pour les chips.

Table 4 : Recommended dimensions for chip footprints.

Il faut également garder en mémoire :

- que la hauteur du joint de soudure doit être de l'ordre de $\frac{1}{2}$ à $\frac{2}{3}$ de la hauteur du chips pour limiter les contraintes mécaniques et thermiques (quantité de brasure à optimiser en fonction de la technique de report),
- que le nettoyage après report est primordial pour les propriétés électriques et la fiabilité.

Lorsque les formats deviennent très importants, il est recommandé d'équiper les condensateurs de rubans ou de connexions adaptées qui absorberont les différentes contraintes thermomécaniques. Les plages d'accueil conseillées en fonction du type de connexions sont fournies sur simple demande.

SOUDAGE

La céramique est un matériau par nature assez sensible mécaniquement et thermiquement. Les désaccords de propriétés physiques et thermiques entre les condensateurs, les substrats et les soudures, dans le cas de composants discrets, sont "absorbés" par les connexions. Ils sont au contraire amplifiés dans le cas de condensateurs montés en surface.

LES TECHNIQUES DE BRASAGE

Pour des raisons de productivité, le brasage par passage dans une vague est le plus souvent choisi. Mais cette technique :

- implique un contact direct et brutal entre le composant et l'alliage en fusion. Ce qui crée un choc thermique important qui dans les cas les plus sensibles (grand nombre d'électrodes, faible épaisseur diélectrique, grands formats) conduit à la fragilisation du condensateur multicouche,
- nécessite de coller avant brasage le condensateur par une résine isolante qui amplifie, lors du report, puis en utilisation, les contraintes thermomécaniques.

C'est pourquoi le brasage à la vague est fortement déconseillé pour les "bouts de gamme".

Le tableau 5, ci-après, présente, pour la classe 2, les valeurs à partir desquelles **EUROFARAD** déconseille un report à la vague.

Tableau 5 : Valeurs de capacité non adaptées à un report à la vague.

Formats	Modèles	Soudure par refusion			Soudure à la vague		
		Reflow soldering			Wave soldering		
Formats	Models	l ₁ (mm)	l ₂ (mm)	l ₃ (mm)	l ₁ (mm)	l ₂ (mm)	l ₃ (mm)
0402	CEC 19 - CNC 19	1,1	0,9	0,3	1,1	1,2	0,3
0403	CEC 17 - CNC 17	1,4	0,9	0,3	1,4	1,2	0,3
0504	CEC 1 - CNC 1	1,6	1,3	0,4	1,6	1,6	0,4
0603	CEC 14 - CNC 14	1,4	1,5	0,5	1,4	1,8	0,5
0805	CEC 2 - CNC 2	1,85	1,65	0,6	1,85	1,95	0,6
1206	CEC 12 - CNC 12	2,1	1,7	1,5	2,1	2	1,5
1210	CEC 4 - CNC 4	3	1,75	1,5	3	2,05	1,5
1812	CEC 6 - CNC 6	3,85	1,85	2,6	3,85	2,15	2,6
2220	CEC 7 - CNC 7	5,8	2	3,7	5,8	2,3	3,7

One must also comply with the following :

- the height of the solder joint should be $\frac{1}{2}$ to $\frac{2}{3}$ of the chip height to limit the susceptibility to thermal and mechanical stresses (quantity of solder to be optimised in function of the method used)
- post-mounting cleaning is vital to electrical properties and reliability of the chip.

Where bigger substrate formats are required, it is recom-

mended to use components with ribbon or other adapted terminations so as to absorb thermo-mechanical strains. Recommended footprint dimensions can be provided on request.

SOLDERING

Ceramic is by nature a material which is relatively sensitive both thermally and mechanically. Stresses caused by the physical and thermal properties of the capacitors, substrates and solders are attenuated by the connections. However, they can be amplified when surface mount components are used.

SOLDERING TECHNIQUES

Wave soldering is the most currently used method for productivity reasons. However this method causes :

- direct and sudden contact of the component and melted solder alloy. This thermal shock can, for certain types of components (large number of electrodes, thin dielectrics, big formats), make the multi layer capacitor less robust.
- the increase of thermo-mechanical stress as the capacitors must be glued in place.

That is why wave soldering is definitely unsuitable for the higher ends of capacitor ranges.

Table 5 below specifies the minimum values from which wave soldering is unfit for SMD capacitors.

Table 5 : Capacitance values incompatible with wave soldering.

Suffix	Brasage à la vague déconseillé	Formats	Suffix	Brasage à la vague déconseillé	Formats	Suffix	Brasage à la vague déconseillé	Formats
Suffix	Wave soldering unsuitable	Formats	Suffix	Wave soldering unsuitable	Formats	Suffix	Wave soldering unsuitable	Formats
-	16 V _{CC} C _R ≥ 100 nF	0805	-	16 V _{CC} C _R ≥ 220 nF	1206	-	16 V _{CC} C _R ≥ 470 nF	1210
E	25 V _{CC} C _R ≥ 68 nF		E	25 V _{CC} C _R ≥ 150 nF		E	25 V _{CC} C _R ≥ 330 nF	
C	50/63 V _{CC} C _R ≥ 33 nF		C	50/63 V _{CC} C _R ≥ 82 nF		C	50/63 V _{CC} C _R ≥ 180 nF	
G - T	100 V _{CC} C _R ≥ 10 nF		G - T	100 V _{CC} C _R ≥ 18 nF		G - T	100 V _{CC} C _R ≥ 47 nF	
-	16 V _{CC} C _R ≥ 820 nF	1812	-	Toutes valeurs Classe 2 All values Class 2	2220	-		
E	25 V _{CC} C _R ≥ 560 nF		E			E		
C	50/63 V _{CC} C _R ≥ 220 nF		C			C		
G - T	100 V _{CC} C _R ≥ 100 nF		G - T			G - T		

GENERALITES SUR LES CONDENSATEURS CERAMIQUE

GENERAL INFORMATION ON CERAMIC CAPACITORS

Pour minimiser les risques liés à la soudure à la vague, il est recommandé de suivre un cycle permettant un préchauffage adapté et un refroidissement aussi lent que possible. Un profil type est présenté figure 7.

Les autres techniques de report, essentiellement infrarouge ou phase vapeur entraînant des contraintes thermomécaniques moins importantes que celles générées par la vague, doivent donc être préférées dans les applications de haute fiabilité.

Sur les figures 5 et 6 sont présentés les cycles recommandés pour ces 2 méthodes.

To minimize the risks inherent in wave soldering, it is recommended to apply a thermal cycle with appropriate preheating and cooling to the lowest possible rate. A typical thermal cycle profile is represented in figure 7.

Other surface mounting techniques, essentially infrared and vapor phase reflow, are preferred for high reliability applications as inherent thermo-mechanical strains are lower than those inherent to wave soldering.

Figures 5 and 6 show the cycles recommended for vapor phase reflow and IR reflow.

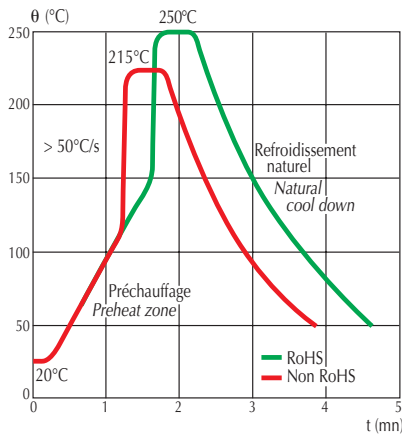


Fig. 5 Profil recommandé pour refusion phase vapeur.
Recommended vapor phase reflow profile.

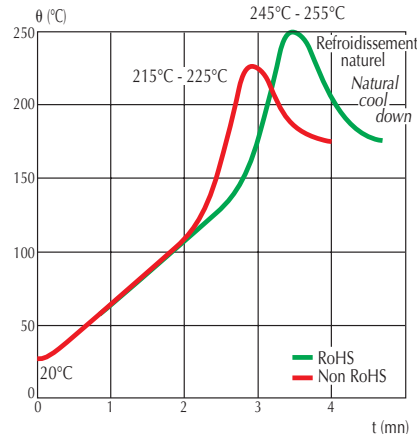


Fig. 6 Profil recommandé pour refusion infrarouge.
Recommended IR reflow profile.

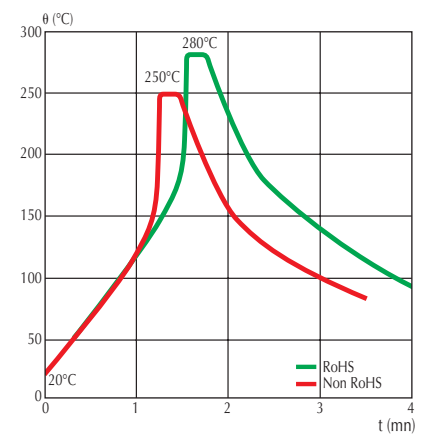


Fig. 7 Profil recommandé pour soudure à la vague.
Recommended wave soldering profile.



Machine de dépôt sous vide

Sputtering system



Essais de vibrations

Vibration tests

CONDENSATEURS CHIPS CERAMIQUE CLASSE 1 ET CLASSE 2

CERAMIC CHIP CAPACITORS CLASS 1 AND CLASS 2

SOMMAIRE

Généralités sur les condensateurs chips céramique classe 1	p. 15
Feuilles particulières des chips céramique basse tension classe 1	p. 20
Feuille particulière des chips céramique moyenne tension classe 1	p. 23
Généralités sur les condensateurs chips céramique classe 2	p. 17
Feuilles particulières des chips céramique basse tension classe 2	p. 24
Feuille particulière des chips céramique moyenne tension classe 2	p. 27

REPERTOIRE

Modèle Model	Format	Coef. temp. Temp. coef.	Capacités Capacitance	Tensions Voltage	Tolérances Tolerances	Page
Condensateurs chips céramique classe 1 basse tension						
Low voltage ceramic chip capacitors class 1						
CEC 1	0504	CG NPO	1 pF - 1200 pF	16 V 25 V 50 V/63 V 100 V	± 0,25 pF ± 0,5 pF ± 1 pF ± 1 % ± 2 % ± 5 % ± 10 % ± 20 %	20
CEC 2	0805		1 pF - 8200 pF			20
CEC 3	1806		47 pF - 12 nF			22
CEC 4	1210		10 pF - 39 nF			21
CEC 5	2210		220 pF - 39 nF			22
CEC 6	1812		220 pF - 82 nF			21
CEC 7	2220		470 pF - 180 nF			21
CEC 8	1005		4,7 pF - 3300 pF			22
CEC 9	1605		10 pF - 6800 pF			22
CEC 12	1206		1 pF - 18 nF			21
CEC 14	0603		1 pF - 2200 pF			20
CEC 17	0403		1 pF - 680 pF			20
CEC 19	0402		1 pF - 270 pF			20
CEC W	2528		1000 pF - 120 nF			22
CEC X	3030		1000 pF - 180 nF			22

Condensateurs chips céramique classe 1 moyenne tension						
Middle voltage ceramic chip capacitors class 1						
CEC 2	0805	CG NPO	2,2 pF - 820 pF	200 V 500 V 1 000 V	± 0,25 pF ± 0,5 pF ± 1 pF ± 1 % ± 2 % ± 5 % ± 10 %	23
CEC 4	1210		22 pF - 5600 pF			
CEC 6	1812		47 pF - 12 nF			
CEC 7	2220		100 pF - 27 nF			
CEC 12	1206		4,7 pF - 3300 pF			

Modèle Model	Format	Classe Class	Capacité Capacitance	Tension Voltage	Tolérances Tolerances	Page
Condensateurs chips céramique classe 2 basse tension						
Low voltage ceramic chip capacitors class 2						
CNC 1 - CNC 1 A	0504	2B1 2C1 2R1	10 pF - 120 nF	16 V 25 V 50 V/63 V 100 V	± 5 % ± 10 % ± 20 %	24
CNC 2 - CNC 2 A	0805		10 pF - 0,47 µF			24
CNC 3 - CNC 3 A	1806		1200 pF - 0,33 µF			26
CNC 4 - CNC 4 A	1210		2200 pF - 0,68 µF			25
CNC 5 - CNC 5 A	2210		3900 pF - 2,2 µF			26
CNC 6 - CNC 6 A	1812		4700 pF - 4,7 µF			25
CNC 7 - CNC 7 A	2220		22 nF - 10 µF			25
CNC 8 - CNC 8 A	1005		100 pF - 100 nF			26
CNC 9 - CNC 9 A	1605		470 pF - 0,15 µF			26
CNC 12 - CNC 12 A	1206		330 pF - 1 µF			24
CNC 14 - CNC 14 A	0603		10 pF - 120 nF			24
CNC 17 - CNC 17 A	0403		10 pF - 47 nF			24
CNC 19 - CNC 19 A	0402		10 pF - 15 nF			24
CNC W - CNC W A	2528		18 nF - 1,8 µF			26
CNC X - CNC X A	3030		33 nF - 3,3 µF			26

Condensateurs chips céramique classe 2 moyenne tension						
Middle voltage ceramic chip capacitors class 2						
CNC 2 - CNC 2 A	0805	2R1	100 pF - 22 nF	200 V 500 V 1 000 V	± 10 % ± 20 %	27
CNC 4 - CNC 4 A	1210		180 pF - 180 nF			
CNC 6 - CNC 6 A	1812		470 pF - 330 nF			
CNC 7 - CNC 7 A	2220		1200 pF - 820 nF			
CNC 12 - CNC 12 A	1206		100 pF - 100 nF			

Conditionnement (voir pages 9 et 10).

CEC : Autre coefficients de température sur demande (voir tableau 7 page 16).

CNC : Classe standard 2C1 - Autres classes sur demande (voir tableau 9 page 18).

Packaging (see pages 9 and 10).

CEC : Other temperature coefficients upon request (see table 7 page 16).

CNC : Standard class 2C1 - Other classes upon request (see table 9 page 18).

CONDENSATEURS CHIPS CERAMIQUE CLASSE 1

CERAMIC CHIP CAPACITORS CLASS 1

COMPOSITION

Les condensateurs de classe 1 (NPO) sont réalisés avec un diélectrique à base d'oxyde de titane (TiO_2) modifié pour l'essentiel par de l'oxyde de magnésium MgO (cas des céramiques blanches) ou un oxyde de terre rare, Nd_2O_3 par exemple, (autres céramiques classe 1).

Il s'agit de composés non ferro-électriques dont la constante diélectrique est faible ($\epsilon_r \leq 110$).

D'autres additifs permettent de doper la constante diélectrique jusqu'à des valeurs de 300. La constante présente alors une dérive en température linéaire qui, si elle déroge à la classe CG, présente une stabilité sans commune mesure avec celle des céramiques classe 2.

Ce grand choix de diélectriques permet de mettre en œuvre le matériau le mieux adapté à l'utilisation finale du condensateur :

- utilisation "standard",
- hyperfréquence,
- haute tension,
- puissance.
- haute température,

Les compositions dites "coefficients de température" (voir page 16) adaptées aux accords d'impédance; classiquement ces céramiques présentent des coefficients de température compris entre 0 et $-1\,000\text{ ppm}/^\circ\text{C}$. Dans certains cas spécifiques d'autres coefficients, par exemple $-3\,300\text{ ppm}/^\circ\text{C}$, peuvent être mis en œuvre.

STABILITE

Du fait de leur paraélectricité, ces diélectriques sont extrêmement stables et ne présentent que des dérives mineures ou bien définies sous des contraintes de :

- température,
- tension,
- fréquence.

De même, ils ne sont pas le siège de phénomènes piézoélectriques et les coefficients d'absorption diélectrique sont faibles voire non mesurables pour les constantes diélectriques les moins élevées.

PROPRIETES MECANIQUES

Les céramiques de classe 1 présentent une grande dureté et une forte résistance mécanique, ce qui leur permet de résister aux chocs thermiques (soudure à la vague, par exemple) et aux cyclages thermiques après report sur des substrats dont le coefficient de dilatation diffère quelque peu de celui du condensateur.

Ces condensateurs répondent aux normes **CECC 32100** et **NF C 93133**.

CATEGORIES CLIMATIQUES

Les catégories climatiques sont désignées par des suites de trois groupes de chiffres et codées par un nombre de trois chiffres, suivant la norme **NF C 20700** comme indiqué dans le tableau 6.

Ex : $-55^\circ\text{C} + 125^\circ\text{C} / 56$ jours soit en code 434.

Tableau 6 : Désignation et codification des catégories climatiques.

Catégorie (Désignation codée)	Degré de sévérité					Severity grade				Category (Coded description)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1er chiffre Température à froid (°C)			− 65	− 55	− 40	− 25	− 10	+ 5		1st figure Low temperature (°C)
2ème chiffre Température de chaleur sèche (°C)	200	155	125	100	85	70	55	40	175	2nd figure High temperature dry atmosphere
3ème chiffre Durée de chaleur humide (jours)				56	21	4		10		3rd figure Humidity test (days)

Classe 1 : Chips multicouches, à coefficient de température défini. Les coefficients de température préférentiels et leurs tolérances associées sont indiqués, avec leur codification dans le tableau 7 (page 16).

COMPOSITION

NPO capacitors are produced by using a dielectric made of titanium dioxide (TiO_2) modified by magnesium oxide MgO (white ceramics) or a rare earth oxide, e.g. Nd_2O_3 (other NPO ceramics).

As a consequence, these ceramics are non ferro-electric materials with a low dielectric constant ($\epsilon_r \leq 110$).

Other additives are used to dope the dielectric constant up to 300. Though derogating from CG class, doped dielectric constant features a linear temperature drift and a matchless stability compared with class 2 ceramics.

The wide range of possible NPO dielectric compositions enables to use the material best suited to the application :

- standard applications,
- microwave,
- high voltage,
- power capacitors.
- high temperature,

"Temperature coefficient" compositions (see page 16) are particularly suitable for impedance matching. These ceramics usually enable to achieve temperature coefficients from 0 to $-1\,000\text{ ppm}/^\circ\text{C}$. For specific requirements, other coefficients can be achieved (e.g. $-3\,300\text{ ppm}/^\circ\text{C}$).

STABILITY

As ϵ_r is low, these dielectrics are extremely stable with only minor changes under such stresses as :

- temperature,
- voltage,
- frequency.

In addition, they are not affected by piezo-electric phenomena and their dielectric absorption coefficients are low and even non measurable for dielectrics with the lowest constants.

MECHANICAL PROPERTIES

Class 1 ceramics are the perfect match for metallic electrodes made of Pd or Ag-Pd alloy and have a high hardness and mechanical toughness making them resistant to thermal shocks (wave soldering for instance) and to thermal cycling after mounting on substrates having an expansion coefficient close to the capacitor one.

Ceramic chips meet **CECC 32100** and **NF C 93133** standards.

CLIMATIC CATEGORIES

Climatic categories are identified by three-digit codes as per **NF C 20700** standard. Coding method is described in table 6. e.g. : $-55^\circ\text{C} + 125^\circ\text{C} / 56$ days category is identified by code 434.

Table 6 : Climatic category identification and coding.

COEFFICIENT DE TEMPERATURE

C'est le quotient de la variation relative de la capacité $\Delta C/C$ par la variation de température $\Delta\theta$, exprimée en ppm/°C (voir tableau 7).

Tableau 7 : Coefficients de température.

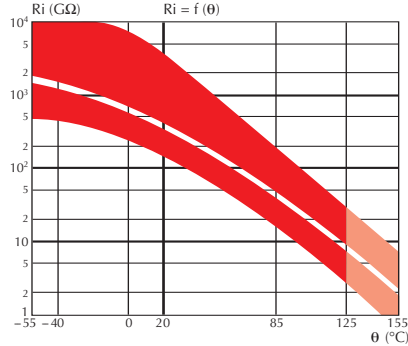


Fig. 8 Evolution de la résistance d'isolement en fonction de la température.
Insulation resistance change vs temperature.

Coefficient de température Temperature coefficient $k\theta$ (ppm/°C)		
$k\theta$	Tolérances Tolerances	Lettre code Code letter
+ 100	± 30	AG
0	± 30	CG
- 33	± 30	HG
- 75	± 30	LG
- 150	± 30	PG
- 220	± 30	RG
- 330	± 60	SH
- 470	± 60	TH
- 750	± 120	UJ
- 1 000	± 250	QK

TEMPERATURE COEFFICIENT

Relative capacitance variation $\Delta C/C$ by temperature variation $\Delta\theta$ in ppm/°C (see table 7).

Table 7 : Temperature coefficient.

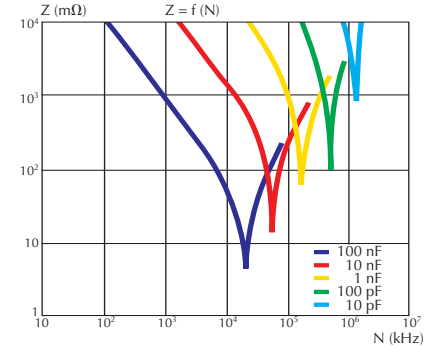


Fig. 9 Evolution de l'impédance en fonction de la fréquence.
Impedance change vs frequency.

CONTROLE DE QUALITE

Le contrôle de qualité, détaillé dans le tableau 8 ci-après, est effectué en conformité avec la norme **CECC 32100**, essais des groupes A et B. Cette norme ne s'applique ni aux courants d'intensité supérieure à 1 A, ni aux condensateurs de puissance réactive supérieure à 10 VAR.

Tableau 8 : Contrôle de qualité selon normes.

Groupe Group	Essais Tests	N° paragraphe Paragraph No	NC* CL*	NQA* AQL*	Exigences Requirements	Valeurs typiques Typical values	
A1	Examen visuel Dimensions Visual inspection Dimensions	4-5	S4	2,5 %	Aucun défaut visible Conformité avec les feuilles particulières No visible defect. Compliance with relevant data sheets	NC : II – NQA* : 1 % CL : II – AQL* : 1 %	
A2	Capacité : à 1 MHz pour $C_R \leq 1\,000$ pF Capacité : à 1 kHz pour $C_R > 1\,000$ pF Capacitance : at 1 MHz for $C_R \leq 1\,000$ pF Capacitance : at 1 kHz for $C_R > 1\,000$ pF	4-6-1	II	1 %	Contrôle de C_R en fonction des tolérances C_R check vs tolerances	NQA* AQL* 0,4 %	Respect des tolérances requis Within specified tolerances
	Tangente de l'angle de pertes (Tg δ) Loss angle tangent (Tg δ) $k\theta = 0$ ppm $C_R \geq 50$ pF $5\text{ pF} \leq C_R < 50\text{ pF}$	4-6-2			$\leq 15 \cdot 10^{-4}$ $\leq 1,5 [(150/C_R) + 7] \cdot 10^{-4}$ $\leq 5 \cdot 10^{-4}$ $\leq 0,5 [(150/C_R) + 7] \cdot 10^{-4}$		$\leq 4 \cdot 10^{-4}$ Tg $\delta \approx 6 \cdot 10^{-4}$ ($C_R = 10$ pF) $\leq 2 \cdot 10^{-4}$ Tg $\delta \approx 4 \cdot 10^{-4}$ ($C_R = 10$ pF)
	Tension de tenue Test voltage $2,5 U_{RC}$ pour / for $U_{RC} \leq 100$ V	4-6-4			Aucune perforation, effluve ou contournement No perforation, discharge or flash over		$> 10 U_{RC}$
	Résistance d'isolement pour Insulation resistance for $C_R \leq 10\,000$ pF $C_R > 10\,000$ pF	4-6-3			$R_i \geq 100\,000$ MΩ $R_i \times C_R \geq 1\,000$ sec.		$R_i > 500\,000$ MΩ $R_i \times C_R > 5\,000$ sec.
B1	Soudabilité Solderability	4-11	S3	2,5 %	Pas de démouillage Etamage lisse et brillant Plating smooth and glossy	Absence de démouillage Aptitude au report satisfaisante Correct mounting ability	
B2	Coefficient de température et dérive de capacité après cycle thermique Temperature coefficient and capacitance variation after thermal cycling	4-7-1	S2	2,5 %	Conformité aux tolérances du tableau 2 Within tolerances specified in table 2	Réalisé sur chaque lot de diélectrique Carried out of each dielectric batch	
	Marquage sur emballage sur composant (si requis) Marking on packaging on component	1-5			Conformité aux prescriptions de la norme Compliance with Standard requirements	Respect des exigences Compliance with applicable requirements	

* Niveau de Contrôle (NC) et Niveau de Qualité Acceptable (NQA) suivant norme NF X 06022

* Control Level (CL) and Acceptable Quality Level (AQL) on NF X 06022 standard

CONDENSATEURS CHIPS CERAMIQUE CLASSE 2

CERAMIC CHIP CAPACITORS CLASS 2

COMPOSITION

Les condensateurs de classe 2 sont réalisés avec un diélectrique à base de titanate de baryum (Ba Ti O_3). Ce diélectrique est un composé ferroélectrique à forte constante diélectrique. Classiquement, cette constante varie entre :

- 1 000 et 5 000 pour les condensateurs répondant aux spécifications type 2C1 (BX, X7R),
- 5 000 et 15 000 pour les condensateurs répondant aux spécifications type Z5U ou Y5V.

Suivant l'utilisation ou non d'un élément fondant dans la composition, principalement des composés de bismuth ou de bore (voir ci-dessous), les électrodes sont des alliages Ag-Pd riches en argent ou des alliages Ag-Pd riches en palladium, voire du palladium pur.

STABILITE

Le diélectrique étant un ferroélectrique, les condensateurs de classe 2 présentent des variations non négligeables sous des contraintes de :

- température,
 - tension,
 - fréquence.
- Voir pour exemples les figures 10 à 16

De même, le coefficient d'absorption diélectrique peut atteindre quelques % et des phénomènes piézo-électriques parasites peuvent apparaître à certaines fréquences critiques (sur demande, des renseignements plus complets et des documents seront fournis par la Société **EUROFARAD**).

PROPRIETES MECANIQUES

Les diélectriques de classe 2 sont des matériaux durs assez sensibles aux contraintes thermomécaniques. Il convient donc de veiller à les limiter lors du report et de n'utiliser que des substrats à coefficient de dilatation adapté.

DIELECTRIQUES AVEC OU SANS BISMUTH

Les condensateurs de classe 2 sont réalisés avec des céramiques qui peuvent renfermer un élément fondant (par exemple, sel de bismuth ou de bore). Leur éventuelle utilisation influe sur les alliages d'électrodes utilisés et les températures de cuisson.

Le comportement des condensateurs est également différent sous les contraintes de température, tension et fréquence ou encore en fiabilité dans certains cas d'utilisation (précisions sur demande à la Société **EUROFARAD**).

C'est pourquoi les instances de normalisation françaises et européennes ont décidé de différencier les deux familles par une mesure de tangente δ à -55°C . On a en effet : $T_g \delta (-55^\circ\text{C}) \leq 350 \cdot 10^{-4}$ pour les diélectriques sans agent fondant.

Les diélectriques sans agent fondant sont différenciés par le suffixe A après le nom du modèle (exemple : CNC 2 A).

CARACTERISTIQUES CAPACITE/TEMPERATURE

Les variations de capacité sont définies dans une gamme de températures spécifiée en prenant comme référence la valeur à 20°C . Cette caractéristique s'exprime en associant la plage de température à la stabilité (voir tableau 9, page 18).

Classe 2 : Chips multicouches, à coefficient de température non défini. Les caractéristiques capacité/température sont déterminées, ainsi que leur codification, par combinaison dans le tableau 9, page 18.

COMPOSITION

Class 2 capacitors are produced by using a dielectric made of barium titanate (Ba Ti O_3). By nature, the dielectric is a ferro-electric compound with a high dielectric constant usually varying :

- from 1 000 to 5 000 - typical of capacitors meeting 2C1 type specifications (BX, X7R),*
- from 5 000 to 15 000 - typical of capacitors meeting Z5U or Y5V type specifications.*

Depending on whether the dielectric contains a flux additive, mainly bismuth or boron, electrodes are made of Ag-Pd alloys with high silver content or high palladium content, even pure palladium in some cases.

STABILITY

As the dielectric is a ferro-electric material, class 2 capacitors present significant variations under such stresses as :

- temperature,*
 - voltage,*
 - frequency.*
- See examples in figures 10 to 16*

In addition, the dielectric absorption coefficient can reach a few % and piezo-electric phenomena can affect the dielectric at critical frequencies (full information and specific documents available on request).

MECHANICAL PROPERTIES

Class 2 dielectrics are hard materials and are sensitive to thermo mechanical stress. Stress should be limited when mounting and adequate substrates with an adapted expansion coefficient used.

BISMUTH OR BISMUTH FREE DIELECTRICS

Class 2 capacitors are made of ceramics capable to embed a flux element (e.g. bismuth or boron salt). Their eventual use will affect the choice of electrode alloys firing temperature used.

Capacitor behavior under such constraints as temperature, voltage, frequency and even reliability, in some applications (further information available on request), is also different.

That is why French and European standard authorities have decided to differentiate bismuth from bismuth free ceramics by measuring tangent δ at -55°C . Tangent $T_g \delta (-55^\circ\text{C}) \leq 350 \cdot 10^{-4}$ in flux free dielectrics.

Flux free dielectrics are identified by suffix "A" after capacitor type (e.g. CNC 2 A).

CAPACITANCE/TEMPERATURE RELATIONSHIP

Capacitance variations are defined within a specified temperature range, $+20^\circ\text{C}$ being the reference temperature. This characteristic is expressed by associating the temperature range and capacitance stability (see table 9, page 18).

Class 2 : Multilayer chips with and indefinite temperature coefficient. Capacitance/temperature characteristics and codes are specified in table 9, page 18.

CONDENSATEURS CHIPS CERAMIQUE CLASSE 2

CERAMIC CHIP CAPACITORS CLASS 2

Tableau 9 : Détermination de la caractéristique capacité/température.

Classe de stabilité Stability category Lettre code Code letter	Variation maximale de capacité (en %) par rapport à la valeur à 20°C Maximum capacitance variation (%) with reference to capacitance at 20°C	
	Sans tension continue appliquée Without voltage	Sous tension continue nom. (U_{RC}) appliquée At rated DC voltage (U_{DC})
B	± 10	+ 10 – 15
C	± 20	+ 20 – 30
D	+ 20 – 30	+ 20 – 40
E	+ 20 – 55	+ 20 – 65
R	+ 15 – 15	Non applicable
X	+ 15 – 15	+ 15 – 25

Exemples :

Un condensateur céramique classe 2 ayant un $\Delta C/C$ de $\pm 20\%$ et une plage de température de -55°C à $+125^\circ\text{C}$ se code C1 (Modèle standard).
Un condensateur ayant un $\Delta C/C$ de $+20\%$ – 55% et une plage de température de -55°C à $+85^\circ\text{C}$ se code E2.

Table 9 : Capacitance/temperature Relationship.

Classe de température Temperature category	
Code Code	Plage de température Temperature range
1	$-55^\circ\text{C} + 125^\circ\text{C}$
2	$-55^\circ\text{C} + 85^\circ\text{C}$
4	$-25^\circ\text{C} + 85^\circ\text{C}$

Exemples :

A ceramic capacitor class 2 with a $\Delta C/C$ of $\pm 20\%$ and a temperature range from -55°C to $+125^\circ\text{C}$ is identified by code C1 (Standard type).
A ceramic capacitor with a $\Delta C/C$ of $+20\%$ – 55% and a temperature range from -55°C to $+85^\circ\text{C}$ is identified by a code E2.

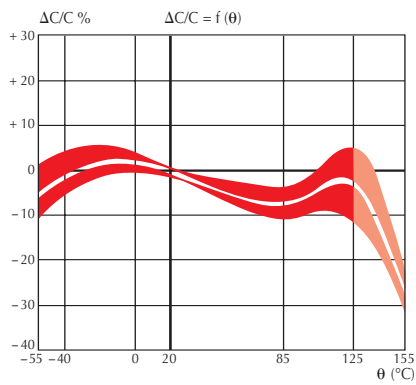


Fig. 10 Evolution relative de la capacité en fonction de la température.
Relative capacitance change vs temperature.

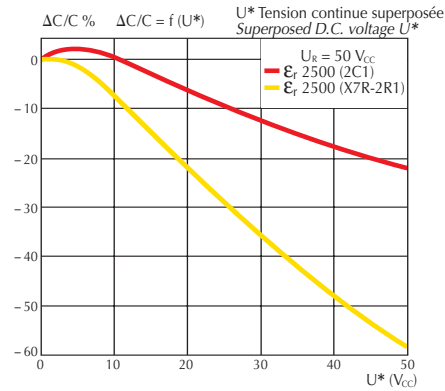


Fig. 11 Evolution relative de la capacité en fonction de la tension continue superposée.
Relative capacitance change vs superposed voltage.

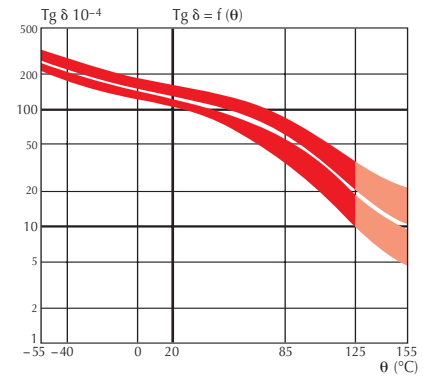


Fig. 12 Evolution de la tangente en fonction de la température.
Tangent change vs temperature.

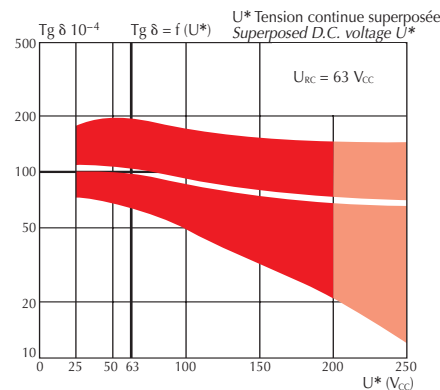


Fig. 13 Evolution de la tangente en fonction de la tension continue superposée.
Tangent change vs superposed DC voltage.

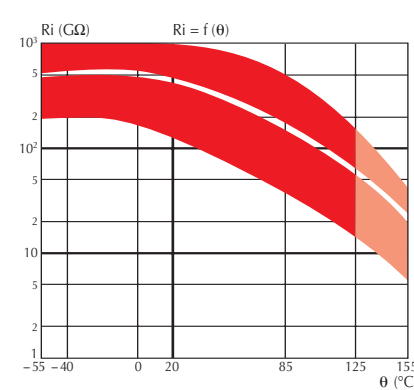


Fig. 14 Evolution de la résistance d'isolement en fonction de la température.
Insulation resistance change vs temperature.

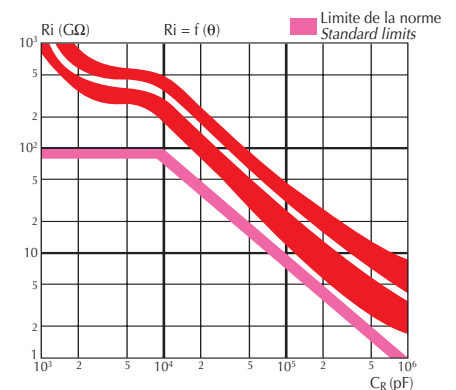


Fig. 15 Evolution de la résistance d'isolement en fonction de la capacité.
Insulation resistance change vs capacitance.

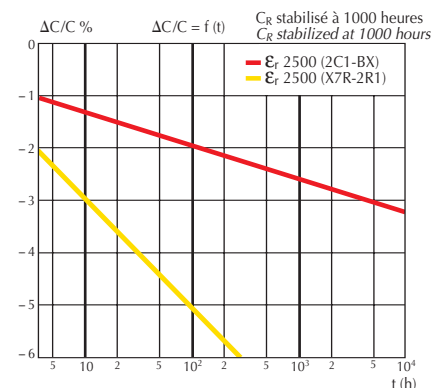


Fig. 16 Variation relative de la capacité en fonction du temps de stockage.
Relative capacitance change vs storage time.

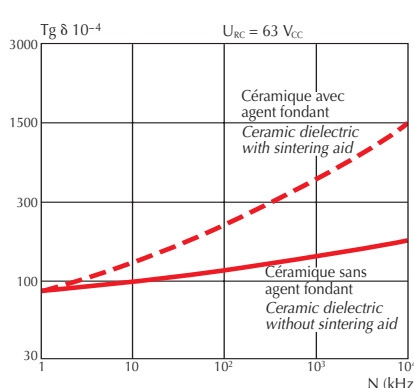


Fig. 17 Evolution de la Tg delta en fonction de la fréquence.
Tg delta change vs frequency.

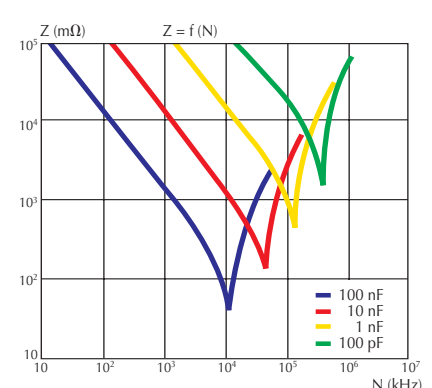


Fig. 18 Evolution de l'impédance en fonction de la fréquence.
Impedance change vs frequency.

CONDENSATEURS CHIPS CERAMIQUE CLASSE 2

CERAMIC CHIP CAPACITORS CLASS 2

CONTROLE DE QUALITE

Le contrôle de qualité, détaillé dans le tableau 10 ci-dessous, est effectué en conformité avec la norme **CECC 32100**, essais des groupes A et B. Cette norme ne s'applique ni aux courants d'intensité supérieure à 1 A, ni aux condensateurs de puissance réactive supérieure à 10 VAR.

QUALITY CONTROL

The quality control procedure depicted in table 10 below is carried out in accordance with **CECC 32100** standard, group A and B tests. This standard is not applicable to currents above 1 A or to capacitors featuring a reactive power in excess of 10 VAR.

Tableau 10 : Contrôle de qualité selon normes.

Table 10 : Quality control standards.

Groupe <i>Group</i>	Essais <i>Tests</i>	Numéro de paragraphe <i>Paragraph number</i>	NC* <i>CL*</i>	NQA* <i>AQL*</i>	Exigences <i>Requirements</i>	Valeurs typiques <i>Typical values</i>
A1	Examen visuel Dimensions <i>Visual inspection Dimensions</i>	4-5	S4	2,5 %	Aucun défaut visible Conformité avec les feuilles particulières <i>No visible defect Compliance with relevant data sheets</i>	NC : II – NQA* : 1 % CL : II – AQL* : 1 %
A2	Capacité : à 1 MHz pour $C_R \leq 100$ pF Capacité : à 1 kHz pour $C_R > 100$ pF <i>Capacitance : at 1 MHz for $C_R \leq 100$ pF Capacitance : at 1 kHz for $C_R > 100$ pF</i>	4-6-1	II	1 %	Contrôle de C_R en fonction des tolérances <i>C_R check vs tolerances</i>	NQA* AQL* 0,4 % Respect des tolérances requis <i>Within specified tolerances</i>
	Tangente de l'angle de pertes (Tg δ) <i>Loss angle tangent (Tg δ)</i>	4-6-2			$\leq 250.10^{-4}$	$\leq 100.10^{-4}$
	Tension de tenue <i>Test voltage</i> 2,5 U_{RC} pour / for $U_{RC} \leq 100$ V	4-6-4			Aucune perforation, effluve ou contournement <i>No perforation, discharge or flash over</i>	$> 8 U_{RC}$
	Résistance d'isolement pour <i>Insulation resistance for</i> $C_R \leq 10\,000$ pF $C_R > 10\,000$ pF	4-6-3			$R_i \geq 100\,000$ M Ω $R_i \times C_R \geq 1\,000$ sec.	voir figure 15 page 18 <i>see figure 15 page 18</i>
B1	Soudabilité <i>Solderability</i>	4-11	S3	2,5 %	Pas de démouillage Etamage lisse et brillant <i>Plating smooth and glossy</i>	Absence de démouillage Aptitude au report satisfaisante <i>Correct mounting ability</i>
B2	Caractéristique Capacité/Température Capacitance/Temperature <i>Characteristic</i>	4-7-2	S2	2,5 %	Classe 2C1 $U = 0 \quad \Delta C/C \leq \pm 20 \%$ $U = U_{RC}$ $-30 \% \leq \Delta C/C \leq +20 \%$ Classe 2R1 $U = 0 \quad \Delta C/C \leq \pm 15 \%$ $U = U_{RC}$ Non applicable	Réalisé sur chaque lot de diélectrique. Voir figures 10 et 11 page 18 <i>Carried out on each dielectric batch. See figures 10 and 11 page 18</i>
	Marquage sur emballage sur composant (si requis) <i>Marking on packaging on component</i>	1-5			Conformité aux prescriptions de la norme <i>Compliance with Standard requirements</i>	Respect des exigences <i>Compliance with applicable requirements</i>

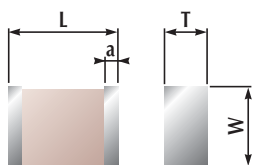
* Niveau de Contrôle (NC) et Niveau de Qualité Acceptable (NQA) suivant norme **NF X 06022**

* Control Level (CL) and Acceptable Quality Level (AQL) on **NF X 06022** standard

**BASSE TENSION
LOW VOLTAGE**



Conformes aux spécifications des normes
CECC 32100 et NF C 93133
In accordance with the specifications of
CECC 32100 and NF C 93133 standards



L, W, T, pour chips étamé (option E, H ou T) : + 0,5 mm
L, W, T, for tinned chips (option E, H or T) : + 0,5 mm

CARACTERISTIQUES GENERALES

Diélectrique	Céramique classe 1
Technologie	Chips multicouches terminaisons soudables
Température d'utilisation	- 55°C + 125°C
Coef. de température stand.*	CG (NPO)
Tension nominale U_{RC}	16 V - 100 V
Tension de tenue	2,5 U_{RC}
Tangente δ à 1 MHz	$\leq 1,5 \left(\frac{150}{C_R} + 7 \right) \cdot 10^{-4}$
$C_R \leq 50$ pF	$\leq 15 \cdot 10^{-4}$
50 pF < $C_R \leq 1\,000$ pF	$\leq 15 \cdot 10^{-4}$
Tangente δ à 1 kHz	$\leq 15 \cdot 10^{-4}$
$C_R > 1\,000$ pF	$\leq 15 \cdot 10^{-4}$
Résistance d'isolement	$\geq 100\,000\,M\Omega$
$C_R \leq 10\,000$ pF	$\geq 1\,000\,M\Omega \cdot \mu F$
$C_R > 10\,000$ pF	$\geq 1\,000\,M\Omega \cdot \mu F$
MARQUAGE	Sur demande (uniquement CEC 2)
Valeur de capacité	En code

MAIN CHARACTERISTICS

Dielectric	Ceramic class 1
Technology	Multilayer chips weldable terminations
Operating temperature	- 55°C + 125°C
Stand. temperature coef.*	CG (NPO)
Rated voltage U_{RC}	16 V - 100 V
Test voltage	2,5 U_{RC}
Tangent δ at 1 MHz	$\leq 1,5 \left(\frac{150}{C_R} + 7 \right) \cdot 10^{-4}$
$C_R \leq 50$ pF	$\leq 15 \cdot 10^{-4}$
50 pF < $C_R \leq 1\,000$ pF	$\leq 15 \cdot 10^{-4}$
Tangent δ at 1 kHz	$\leq 15 \cdot 10^{-4}$
$C_R > 1\,000$ pF	$\leq 15 \cdot 10^{-4}$
Insulation resistance	$\geq 100\,000\,M\Omega$
$C_R \leq 10\,000$ pF	$\geq 1\,000\,M\Omega \cdot \mu F$
$C_R > 10\,000$ pF	$\geq 1\,000\,M\Omega \cdot \mu F$
MARKING	On request (only CEC 2)
Capacitance value	Coded

- * Autres coefficients de température sur demande (voir tableau 7 page 16)
* Other temperature coefficients upon request (see table 7 page 16)

CONDENSATEURS CHIPS CERAMIQUE CLASSE 1

CERAMIC CHIP CAPACITORS CLASS 1

Format / Format												Code des valeurs de C_R Capacitance value coded	Tolérances sur capacité Tolerance on capacitance									
		0402	0403	0603	0504	0805																
Modèle normalisé / Standard model																						
		CEC 19	CEC 17	CEC 14	CEC 1	CEC 2																
Dimensions / Dimensions (mm)																						
L		1 ± 0,1	1 ± 0,1	1,6 ± 0,15	1,25 ± 0,2	2 ± 0,3																
W		0,5 ± 0,1	0,76 ± 0,1	0,8 ± 0,15	1 ± 0,2	1,25 ± 0,2																
T max.		0,6	0,8	1	1	1,3																
a		0,1 min.	0,1 min.	0,1 / 0,5	0,1 min.	0,2 / 0,75																
Tension nominale / Rated voltage																						
U_{RC} (V)		16	25	50	63	100	16	25	50	63	100	16	25	50	63	100		E6	E12	E24	E48	E96
1 pF																						
1,2																						
1,5																						
1,8																						
2,2																						
2,7																						
3,3																						
3,9																						
4,7																						
5,6																						
6,8																						
8,2																						
10																						
12																						
15																						
18																						
22																						
27																						
33																						
39																						
47																						
56																						
68																						
82																						
100																						
120																						
150																						
180																						
220																						
270																						
330																						
390																						
470																						
560																						
680																						
820																						
1000																						
1200																						
1500																						
1800																						
2200																						
2700																						
3300																						
3900																						
4700																						
5600																						
6800																						
8200																						
10 nF																						
12																						
15																						
18																						
22																						
27																						
33																						
39																						
47																						
56																						

Exemple de codification à la commande / How to order

Coefficient de Température (voir p. 16) Temperature coefficient (see p. 16)		Terminaisons (voir p. 9) Terminations (see p. 9)		M : Marquage M : Marking		Tolérance Tolerance		Tension nominale Rated voltage		Niveau de fiabilité (voir p. 6) Reliability level (see p. 6)	
CEC 2	--	--	--	--	--	100 pF	10 %	63 V	--	--	--
Appel. commerciale Commercial type	W : RoHS	F, S, X8 : Niveau de qualité F, S, X8 : Quality level	Capacité Capacitance	Conditionnement (voir p. 9-10) Packaging (see p. 9-10)							

CONDENSATEURS CHIPS CERAMIQUE CLASSE 1

CERAMIC CHIP CAPACITORS CLASS 1

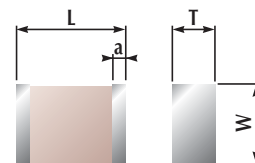
RoHS = W
Voir / See Page 9

CEC

Format / Format																Code des valeurs de C _k Capacitance value coded	Tolérances sur capacité Tolerance on capacitance					
1206				1210				1812				2220										
Modèle normalisé / Standard model																						
CEC 12				CEC 4				CEC 6				CEC 7										
Dimensions / Dimensions (mm)																						
L	3,2 ± 0,25				3,2 ± 0,4				4,5 ± 0,5				5,7 ± 0,5									
W	1,6 ± 0,15				2,5 ± 0,3				3,2 ± 0,4				5 ± 0,5									
T max.	1,6				1,8				1,8				1,8									
a	0,2 / 0,75				0,2 / 1				0,2 / 1				0,2 / 1									
Tension nominale / Rated voltage																						
U _{RC} (V)	16	25	50/63	100	16	25	50/63	100	16	25	50/63	100	16	25	50/63	100		E6	E12	E24	E48	E96
1 pF																						
1,2																						
1,5																						
1,8																						
2,2																						
2,7																						
3,3																						
3,9																						
4,7																						
5,6																						
6,8																						
8,2																						
10																						
12																						
15																						
18																						
22																						
27																						
33																						
39																						
47																						
56																						
68																						
82																						
100																						
120																						
150																						
180																						
220																						
270																						
330																						
390																						
470																						
560																						
680																						
820																						
1000																						
1200																						
1500																						
1800																						
2200																						
2700																						
3300																						
3900																						
4700																						
5600																						
6800																						
8200																						
10 nF																						
12																						
15																						
18																						
22																						
27																						
33																						
39																						
47																						
56																						
68																						
82																						
100																						
120																						
150																						
180																						

BASSE TENSION
LOW VOLTAGE

Conformes aux spécifications des normes
CECC 32100 et NF C 93133
In accordance with the specifications of
CECC 32100 and NF C 93133 standards



L, W, T, pour chips étamé (option E, H ou T) : + 0,5 mm
L, W, T, for tinned chips (option E, H or T) : + 0,5 mm

CARACTERISTIQUES GENERALES

Diélectrique	Céramique classe 1
Technologie	Chips multicouches terminaisons soudables
Température d'utilisation	- 55°C + 125°C
Coef. de température stand.*	CG (NPO)
Tension nominale U _{RC}	16 V - 100 V
Tension de tenue	2,5 U _{RC}
Tangente δ à 1 MHz	≤ 1,5 (150 / C _R + 7) · 10 ⁻⁴
C _R ≤ 50 pF	≤ 15 · 10 ⁻⁴
50 pF < C _R ≤ 1 000 pF	≤ 15 · 10 ⁻⁴
Tangente δ à 1 kHz	≤ 15 · 10 ⁻⁴
C _R > 1 000 pF	≤ 15 · 10 ⁻⁴
Résistance d'isolement	≥ 100 000 MΩ
C _R ≤ 10 000 pF	≥ 1 000 MΩ · μF
C _R > 10 000 pF	≥ 1 000 MΩ · μF
MARQUAGE	Sur demande
Valeur de capacité	En clair ou en code

MAIN CHARACTERISTICS

Dielectric	Ceramic class 1
Technology	Multilayer chips weldable terminations
Operating temperature	- 55°C + 125°C
Stand. temperature coef.*	CG (NPO)
Rated voltage U _{RC}	16 V - 100 V
Test voltage	2,5 U _{RC}
Tangent δ at 1 MHz	≤ 1,5 (150 / C _R + 7) · 10 ⁻⁴
C _R ≤ 50 pF	≤ 15 · 10 ⁻⁴
50 pF < C _R ≤ 1 000 pF	≤ 15 · 10 ⁻⁴
Tangent δ at 1 kHz	≤ 15 · 10 ⁻⁴
C _R > 1 000 pF	≤ 15 · 10 ⁻⁴
Insulation resistance	≥ 100 000 MΩ
C _R ≤ 10 000 pF	≥ 1 000 MΩ · μF
C _R > 10 000 pF	≥ 1 000 MΩ · μF
MARKING	On request
Capacitance value	Clear or coded

Exemple de codification à la commande / How to order

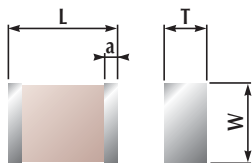
Coefficient de Température (voir p. 16) Temperature coefficient (see p. 16)						Niveau de fiabilité (voir p. 6) Reliability level (see p. 6)			
Terminaisons (voir p. 9) Terminations (see p. 9)			M : Marquage M : Marking		Tolérance Tolerance		Tension nominale Rated voltage		
CEC 6	--	--	--	--	560 pF	10 %	63 V	--	--
Appel. commerciale Commercial type	W : RoHS		F, S, X8 : Niveau de qualité F, S, X8 : Quality level		Capacité Capacitance	Conditionnement (voir p. 9-10) Packaging (see p. 9-10)			

* Autres coefficients de température sur demande
(voir tableau 7 page 16)
* Other temperature coefficients upon request
(see table 7 page 16)

**BASSE TENSION
LOW VOLTAGE**



Conformes aux spécifications des normes
CECC 32100 et NF C 93133
In accordance with the specifications of
CECC 32100 and NF C 93133 standards



L, W, T, pour chips étamé (option E, H ou T) : + 0,5 mm
L, W, T, for tinned chips (option E, H or T) : + 0,5 mm

CARACTERISTIQUES GENERALES

Diélectrique	Céramique classe 1
Technologie	Chips multicouches terminaisons soudables
Température d'utilisation	- 55°C + 125°C
Coef. de température stand.*	CG (NPO)
Tension nominale U_{RC}	16 V - 100 V
Tension de tenue	2,5 U_{RC}
Tangente δ à 1 MHz	$\leq 1,5 \left(\frac{150}{C_R} + 7 \right) \cdot 10^{-4}$
$C_R \leq 50$ pF	$\leq 15 \cdot 10^{-4}$
50 pF < $C_R \leq 1\ 000$ pF	$\leq 15 \cdot 10^{-4}$
Tangente δ à 1 kHz	$\leq 15 \cdot 10^{-4}$
$C_R > 1\ 000$ pF	$\leq 15 \cdot 10^{-4}$
Résistance d'isolement	$\geq 100\ 000\ M\Omega$
$C_R \leq 10\ 000$ pF	$\geq 1\ 000\ M\Omega \cdot \mu F$
$C_R > 10\ 000$ pF	$\geq 1\ 000\ M\Omega \cdot \mu F$
MARQUAGE	Sur demande
Valeur de capacité	En clair ou en code

MAIN CHARACTERISTICS

Dielectric	Ceramic class 1
Technology	Multilayer chips weldable terminations
Operating temperature	- 55°C + 125°C
Stand. temperature coef.*	CG (NPO)
Rated voltage U_{RC}	16 V - 100 V
Test voltage	2,5 U_{RC}
Tangent δ at 1 MHz	$\leq 1,5 \left(\frac{150}{C_R} + 7 \right) \cdot 10^{-4}$
$C_R \leq 50$ pF	$\leq 15 \cdot 10^{-4}$
50 pF < $C_R \leq 1\ 000$ pF	$\leq 15 \cdot 10^{-4}$
Tangent δ at 1 kHz	$\leq 15 \cdot 10^{-4}$
$C_R > 1\ 000$ pF	$\leq 15 \cdot 10^{-4}$
Insulation resistance	$\geq 100\ 000\ M\Omega$
$C_R \leq 10\ 000$ pF	$\geq 1000\ M\Omega \cdot \mu F$
$C_R > 10\ 000$ pF	$\geq 1000\ M\Omega \cdot \mu F$
MARKING	On request
Capacitance value	Clear or coded

* Autres coefficients de température sur demande
(voir tableau 7 page 16)
* Other temperature coefficients upon request
(see table 7 page 16)

CONDENSATEURS CHIPS CERAMIQUE CLASSE 1

CERAMIC CHIP CAPACITORS CLASS 1

Format / <i>Format</i>								Code des valeurs de C_R Capacitance value coded	Tolérances sur capacité <i>Tolérance on capacitance</i>						
	1005	1806	1605	2210	2528	3030									
Modèle normalisé / <i>Standard model</i>															
	CEC 8	CEC 3	CEC 9	CEC 5	CEC W	CEC X									
Dimensions / <i>Dimensions</i> (mm)															
L	2,5 ± 0,3	4,5 ± 0,5	4 ± 0,5	5,7 ± 0,5	6,35 ± 0,5	7,6 ± 0,5									
W	1,25 ± 0,2	1,6 ± 0,2	1,25 ± 0,2	2,5 ± 0,3	7 ± 0,5	7,6 ± 0,5									
T max.	1,25	1,6	1,25	1,7	2	2									
a	0,2 / 1	0,2 / 1	0,2 / 1	0,2 / 1	0,2 / 1	0,2 / 1									
Tension nominale / <i>Rated voltage</i>															
U_{RC} (V)	16	25	50	63	100	16	25	50	63	100	16	25	50	63	100
4,7 pF															479
5,6															569
6,8															689
8,2															829
10															100
12															120
15															150
18															180
22															220
27															270
33															330
39															390
47															470
56															560
68															680
82															820
100															101
120															121
150															151
180															181
220															221
270															271
330															331
390															391
470															471
560															561
680															681
820															821
1000															102
1200															122
1500															152
1800															182
2200															222
2700															272
3300															332
3900															392
4700															472
5600															562
6800															682
8200															822
10 nF															103
12															123
15															153
18															183
22															223
27															273
33															333
39															393
47															473
56															563
68															683
82															823
100															104
120															124
150															154
180															184
220															224

Exemple de codification à la commande / How to order

Coefficient de température (voir p. 16) Temperature coefficient (see p. 16)				Terminaisons (voir p. 9) Terminations (see p. 9)		M : Marquage M : Marking	Tolérance Tolerance	Tension nominale Rated voltage	Niveau de fiabilité (voir p. 6) Reliability level (see p. 6)	
CEC 8	--	--	--	--	--	--	100 pF	10 %	63 V	--
Appel. commerciale Commercial type	W : RoHS	F, S, X8 : Niveau de qualité F, S, X8 : Quality level	Capacité Capacitance	Conditionnement (voir p. 9-10) Packaging (see p. 9-10)						

CONDENSATEURS CHIPS CERAMIQUE CLASSE 1

CERAMIC CHIP CAPACITORS CLASS 1

RoHS = W
Voir / See Page 9

CEC

Format / Format															
	0805			1206			1210			1812			2220		
Modèle normalisé / Standard model															
	CEC 2			CEC 12			CEC 4			CEC 6			CEC 7		
Dimensions / Dimensions (mm)															
L	2 ± 0,3			3,2 ± 0,25			3,2 ± 0,4			4,5 ± 0,5			5,7 ± 0,5		
W	1,25 ± 0,2			1,6 ± 0,15			2,5 ± 0,3			3,2 ± 0,4			5 ± 0,5		
T max.	1,3			1,6			1,8			1,8			1,8		
a	0,2 / 0,75			0,2 / 1			0,2 / 1			0,2 / 1			0,2 / 1		
Tension nominale / Rated voltage															
U _{RC} (V)	200	500	1000	200	500	1000	200	500	1000	200	500	1000	200	500	1000
2,2 pF															229
2,7															279
3,3															339
3,9															399
4,7															479
5,6															569
6,8															689
8,2															829
10															100
12															120
15															150
18															180
22															220
27															270
33															330
39															390
47															470
56															560
68															680
82															820
100															101
120															121
150															151
180															181
220															221
270															271
330															331
390															391
470															471
560															561
680															681
820															821
1000															102
1200															122
1500															152
1800															182
2200															222
2700															272
3300															332
3900															392
4700															472
5600															562
6800															682
8200															822
10 nF															103
12															123
15															153
18															183
22															223
27															273

Code des valeurs de C_R
Capacitance value coded

Tolérances sur capacité
Tolerance on capacitance

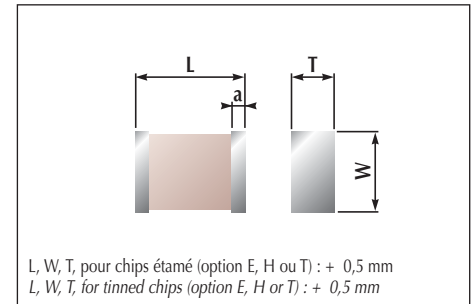
± 1 pF (FU)
± 0,5 pF (DU)
± 0,25 pF (CU)

± 10 % (K)
± 5 % (J)
± 2 % (G)
± 1 % (F)

MOYENNE TENSION
MIDDLE VOLTAGE



Conformes aux spécifications des normes
CECC 32100 et NF C 93133
In accordance with the specifications of
CECC 32100 and NF C 93133 standards



CARACTERISTIQUES GENERALES	
Diélectrique	Céramique classe 1
Technologie	Chips multicouches terminaisons soudables
Température d'utilisation	- 55°C + 125°C
Coef. de température stand.*	CG (NPO)
Tension nominale U _{RC}	200 V - 500 V - 1 000 V
Tension de tenue pour 200 V _{CC}	2,5 U _{RC}
pour ≥ 500 V _{CC}	1,6 U _{RC}
Tangente δ à 1 MHz	≤ 1,5 $\left(\frac{150}{C_R} + 7\right) \cdot 10^{-4}$
C _R ≤ 50 pF	
50 pF < C _R ≤ 1 000 pF	≤ 15.10 ⁻⁴
Tangente δ à 1 kHz	
C _R > 1 000 pF	≤ 15.10 ⁻⁴
Résistance d'isolement	
sous U _{RC} pour U _{RC} ≤ 500 V _{CC}	
sous 500 V _{CC} pour U _{RC} > 500 V _{CC}	
pour C _R ≤ 10 000 pF	≥ 100 000 MΩ
pour C _R > 10 000 pF	≥ 1 000 MΩ.μF
MARQUAGE	Sur demande
Valeur de capacité	En clair ou en code

MAIN CHARACTERISTICS	
Dielectric	Ceramic class 1
Technology	Multilayer chips weldable terminations
Operating temperature	- 55°C + 125°C
Stand. temperature coef.*	CG (NPO)
Rated voltage U _{RC}	200 V - 500 V - 1 000 V
Test voltage at 200 V _{DC}	2,5 U _{RC}
at ≥ 500 V _{DC}	1,6 U _{RC}
Tangent δ at 1 MHz	≤ 1,5 $\left(\frac{150}{C_R} + 7\right) \cdot 10^{-4}$
C _R ≤ 50 pF	
50 pF < C _R ≤ 1 000 pF	≤ 15.10 ⁻⁴
Tangent δ at 1 kHz	
C _R > 1 000 pF	≤ 15.10 ⁻⁴
Insulation resistance	
under U _{RC} for U _{RC} ≤ 500 V _{DC}	
under 500 V _{DC} for U _{RC} > 500 V _{DC}	
for C _R ≤ 10 000 pF	≥ 100 000 MΩ
for C _R > 10 000 pF	≥ 1 000 MΩ.μF
MARKING	On request
Capacitance value	Clear or coded

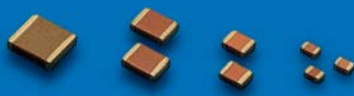
* Autres coefficients de température sur demande
(voir tableau 7 page 16)

* Other temperature coefficients upon request
(see table 7 page 16)

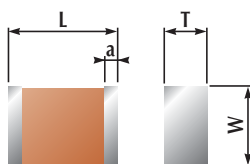
Exemple de codification à la commande / How to order

Coefficient de température (voir p. 16) Temperature coefficient (see p. 16)					Niveau de fiabilité (voir p. 6) Reliability level (see p. 6)				
Terminaisons (voir p. 9) Terminations (see p. 9)					Tension nominale Rated voltage				
M : Marquage M : Marking					Tolérance Tolerance				
CEC 4	--	--	--	--	100 pF	10 %	500 V	--	--
Appel. commerciale Commercial type	W : RoHS W : RoHS	F, S, X8 : Niveau de qualité F, S, X8 : Quality level	Capacité Capacitance	Conditionnement (voir p. 9-10) Packaging (see p. 9-10)					

BASSE TENSION LOW VOLTAGE



Conformes aux spécifications des normes
CECC 32101 et NF C 93133
*In accordance with the specifications of
CECC 32101 and NF C 93133 standards*



L, W, T, pour chips étamé (option E, H ou T) : + 0,5 mm
L, W, T, for tinned chips (option E, H or T) : + 0,5 mm

CARACTERISTIQUES GENERALES

Diélectrique	Céramique classe 2
Technologie	Chips multicouches terminaisons soudables
Caract. capacité temp.	2B1 - 2C1 - 2R1
Température d'utilisation	- 55°C + 125°C
Tension nominale U_{RC}	16 V - 100 V
Tension de tenue	2,5 U_{RC}
Tangente δ à 1 MHz	
$C_R \leq 100$ pF	$\leq 250 \cdot 10^{-4}$
Tangente δ à 1 kHz	
$C_R > 100$ pF	$\leq 250 \cdot 10^{-4}$
Résistance d'isolement	
$C_R \leq 10\,000$ pF	$\geq 100\,000\, M\Omega$
$C_R > 10\,000$ pF	$\geq 1\,000\, M\Omega \cdot \mu F$

MARQUAGE Sur demande

Valeur de capacité	En clair ou en code
--------------------	---------------------

MAIN CHARACTERISTICS

Dielectric Technology	Ceramic class 2 Multilayer chips weldable terminations
Capacit. temp. Charact.	2B1 - 2C1 - 2R1
Operating temperature	- 55°C + 125°C
Rated voltage U_{RC}	16 V - 100 V
Test voltage	2,5 U_{RC}
Tangent δ at 1 MHz	
$C_R \leq 100$ pF	$\leq 250 \cdot 10^{-4}$
Tangent δ at 1 kHz	
$C_R > 100$ pF	$\leq 250 \cdot 10^{-4}$
Insulation resistance	
$C_R \leq 10\,000$ pF	$\geq 100\,000\,M\Omega$
$C_R > 10\,000$ pF	$\geq 1\,000\,M\Omega \cdot \mu F$

MARKING On request

Capacitance value	Clear or coded
-------------------	----------------

CONDENSATEURS CHIPS CERAMIQUE CLASSE 2

CERAMIC CHIP CAPACITORS CLASS 2

A : Diélectrique exempt de bismuth : tangente δ à $-55^{\circ}\text{C} \leq 350.10^{-4}$ conformément aux normes **CECC 32101** et **NF C 93133**.
A : Bismuth free dielectric : tangent δ at $-55^{\circ}\text{C} \leq 350.10^{-4}$ in accordance with **CECC 32101** and **NF C 93133** standards.

Exemple de codification à la commande / *How to order*

A : Diélectrique exempt de bismuth / <i>bismuth free dielectric</i> -- : Caract. capa./temp. (voir p. 18) / <i>Capa./temp. caract. (see p. 18)</i>										Niveau de fiabilité (voir p. 6) <i>Reliability level (see p. 6)</i>	
Terminaisons (voir p. 9) <i>Terminations (see p. 9)</i>					M : Marquage <i>M : Marking</i>		Tolérance <i>Tolerance</i>		Tension nominale <i>Rated voltage</i>		
CNC 8	--	—	—	—	—	100 pF	10 %	63 V	—	--	
Appel. commerciale <i>Commercial type</i>		W : RoHS <i>W : RoHS</i>		F, S, X8 : Niveau de qualité <i>F, S, X8 : Quality level</i>		Capacité <i>Capacitance</i>		Conditionnement (voir p. 9-10) <i>Packaging (see p. 9-10)</i>			

CONDENSATEURS CHIPS CERAMIQUE CLASSE 2

CERAMIC CHIP CAPACITORS CLASS 2

RoHS = W
Voir / See Page 9

CNC

Format / Format															Code des valeurs de C ₈ Capacitance value coded	Tolérances sur capacité Tolérance on capacitance
	0805			1206		1210			1812			2220				
Modèle normalisé / Standard model																
	CNC 2			CNC 12		CNC 4			CNC 6			CNC 7				
	CNC 2 A			CNC 12 A		CNC 4 A			CNC 6 A			CNC 7 A				
Dimensions / Dimensions (mm)																
L	2 ± 0,3			3,2 ± 0,25		3,2 ± 0,4			4,5 ± 0,5			5,7 ± 0,5				
W	1,25 ± 0,2			1,6 ± 0,15		2,5 ± 0,3			3,2 ± 0,4			5 ± 0,5				
T max.	1,3			1,6		1,8			1,8			1,8				
a	0,2 / 0,75			0,2 / 1		0,2 / 0,1			0,2 / 1			0,2 / 1				
Tension nominale / Rated voltage																
U _{RC} (V)	200	500	1000	200	500	1000	200	500	1000	200	500	1000	200	500	1000	
100 pF																
120																
150																
180																
220																
270																
330																
390																
470																
560																
680																
820																
1000																
1200																
1500																
1800																
2200																
2700																
3300																
3900																
4700																
5600																
6800																
8200																
10 nF																
12																
15																
18																
22																
27																
33																
39																
47																
56																
68																
82																
100																
120																
150																
180																
220																
270																
330																
390																
470																
560																
680																
820																

A : Diélectrique exempt de bismuth : tangente δ à $-55^{\circ}\text{C} \leq 350.10^{-4}$ conformément aux normes CECC 32101 et NF C 93133.A : Bismuth free dielectric : tangent δ at $-55^{\circ}\text{C} \leq 350.10^{-4}$ in accordance with CECC 32101 and NF C 93133 standards.

Exemple de codification à la commande / How to order

A : Diélectrique exempt de bismuth / bismuth free dielectric
-- : Caract. capa./temp. (voir p. 18) / Capa./temp. caract. (see p. 18)Niveau de fiabilité (voir p. 6)
Reliability level (see p. 6)

Terminaisons (voir p. 9)

Terminations (see p. 9)

M : Marquage

M : Marking

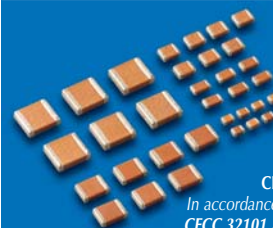
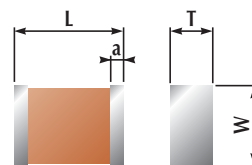
Tolérance

Tolerance

Tension nominale

Rated voltage

CNC 4 -- -- -- -- 2200 pF 10 % 500 V -- --

Appel. commerciale
Commercial typeW : RoHS
W : RoHSF, S, X8 : Niveau de qualité
F, S, X8 : Quality levelCapacité
CapacitanceConditionnement (voir p. 9-10)
Packaging (see p. 9-10)MOYENNE TENSION
MIDDLE VOLTAGEConformes aux
spécifications des normes
CECC 32101 et NF C 93133
In accordance with the specifications of
CECC 32101 and NF C 93133 standardsL, W, T, pour chips étamé (option E, H ou T) : + 0,5 mm
L, W, T, for tinned chips (option E, H or T) : + 0,5 mm

CARACTERISTIQUES GENERALES

Diélectrique	Céramique classe 2
Technologie	Chips multicouches terminaisons soudables
Caract. capacité temp.	2R1
Température d'utilisation	$-55^{\circ}\text{C} + 125^{\circ}\text{C}$
Tension nominale U _{RC}	200 V - 500 V - 1 000 V
Tension de tenue	
pour 200 V _{CC}	2,5 U _{RC}
pour > 200 V _{CC}	1,5 U _{RC}
Tangente δ à 1 kHz sous 1 V eff.	$\leq 250.10^{-4}$
Résistance d'isolement	
sous U _{RC} pour U _{RC} $\leq 500 \text{ V}_{\text{CC}}$	
sous 500 V _{CC} pour U _{RC} > 500 V _{CC}	
pour C _R $\leq 10\,000 \text{ pF}$	$\geq 100\,000 \text{ M}\Omega$
pour C _R > 10 000 pF	$\geq 1\,000 \text{ M}\Omega.\mu\text{F}$
MARQUAGE	Sur demande
Valeur de capacité	En clair ou en code

MAIN CHARACTERISTICS

Dielectric	Ceramic class 2
Technology	Multilayer chips weldable terminations
Capacit. temp. Charact.	2R1
Operating temperature	$-55^{\circ}\text{C} + 125^{\circ}\text{C}$
Rated voltage U _{RC}	200 V - 500 V - 1 000 V
Test voltage	
for 200 V _{DC}	2,5 U _{RC}
for > 200 V _{DC}	1,5 U _{RC}
Tangent δ at 1 kHz under 1 V rms	$\leq 250.10^{-4}$
Insulation resistance	
under U _{RC} for U _{RC} $\leq 500 \text{ V}_{\text{DC}}$	
under 500 V _{DC} for U _{RC} > 500 V _{DC}	
for C _R $\leq 10\,000 \text{ pF}$	$\geq 100\,000 \text{ M}\Omega$
for C _R > 10 000 pF	$\geq 1\,000 \text{ M}\Omega.\mu\text{F}$
MARKING	On request
Capacitance value	Clear or coded

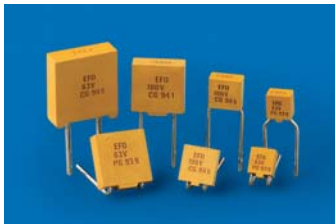
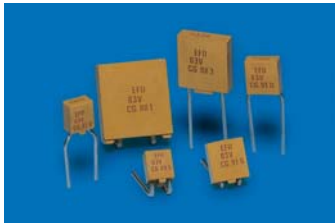
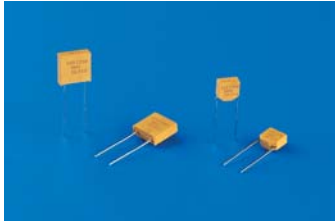
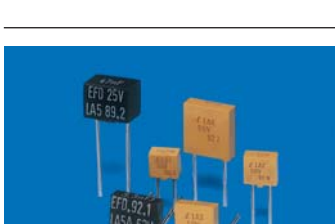
CONDENSATEURS CERAMIQUE MOULES CLASSE 1

MOLDED CERAMIC CAPACITORS CLASS 1

SOMMAIRE

Généralités sur les condensateurs céramique moulés classe 1	p. 30
Feuilles particulières sur les condensateurs céramique moulés et fluidisés classe 1	p. 38

REPERTOIRE

Conformité à la norme NF C 83131	Modèle normalisé	Appellation commerciale	Classe	Gamme de capacités	Gamme de tensions	Gamme de tolérances	Page
<i>Compliance with NF C 83131 standard</i>	<i>Standard model</i>	<i>Commercial type</i>	<i>Class</i>	<i>Capacitance range</i>	<i>Voltage range</i>	<i>Tolerances range</i>	<i>Page</i>
	CE 11 L CE 11 N	TCE 11 L TCE 11 N	1B	0,5 pF - 4700 pF 1 pF - 220 pF	63 V	± 0,25 pF ± 0,5 pF ± 1 pF ± 1 % ± 2 % ± 5 % ± 10 % ± 20 %	38
	CE 13 L CE 13 N	TCE 13 L TCE 13 N	1B	1 pF - 10 nF 1 pF - 1200 pF	100 V		
	CE 61 CE 61 N CE 62 CE 62 N CE 63 CE 64	TCE 61 TCE 61 N TCE 62 TCE 62 N TCE 63 TCE 64	1B	2,2 pF - 1000 pF 2,2 pF - 1000 pF 4,7 pF - 8200 pF 4,7 pF - 8200 pF 220 pF - 22 nF 820 pF - 47 nF	50 V 63 V	± 0,25 pF ± 0,5 pF ± 1 pF ± 1 % ± 2 % ± 5 % ± 10 %	39
		CC 05 TCE 50	1B	1 pF - 10 nF	50 V	± 0,25 pF ± 0,5 pF ± 1 pF ± 1 % ± 2 % ± 5 % ± 10 %	40
		CC 06 TCE 60		1000 pF - 22 nF	100 V 200 V		
	CE 52 CE 53 CE 54	TCE 52 TCE 53 TCE 54	1B	1 pF - 680 pF 270 pF - 6800 pF 390 pF - 10 nF	63 V	± 0,25 pF ± 0,5 pF ± 1 pF ± 0,5 % ± 1 % ± 2 % ± 5 % ± 10 % ± 20 %	41
	CE 52 CE 53 CE 54	TCE 52 R TCE 53 R TCE 54 R	1B	1 pF - 680 pF 270 pF - 6800 pF 390 pF - 10 nF	100 V		
	CE 72 CE 73 CE 74 CE 75 CE 76	TCE 72 TCE 73 TCE 74 TCE 75 TCE 76	1B	1 pF - 1800 pF 1 pF - 8200 pF 1500 pF - 33 nF 3900 pF - 100 nF 18 nF - 100 nF	63 V 100 V 200 V	± 0,25 pF ± 0,5 pF ± 1 pF ± 0,5 % ± 1 % ± 2 % ± 5 % ± 10 % ± 20 %	42
	CE 77 CE 78 CE 79 CE 80	TCE 77 TCE 78 TCE 79 TCE 80	1B	1 pF - 1800 pF 1 pF - 8200 pF 1500 pF - 33 nF 3900 pF - 100 nF			
		LA 1 LA 2 LA 3 LA 4 LA 5 A LA 5 B LA 5 C		1 pF - 100 nF 1000 pF - 47 nF 2200 pF - 100 nF 3300 pF - 680 nF 4,7 pF - 10 nF 6800 pF - 47 nF 47 nF - 120 nF	25 V 50 V 63 V	± 0,25 pF ± 0,5 pF ± 1 pF ± 1 % ± 2 % ± 5 % ± 10 % ± 20 %	44

SUMMARY

General presentation of molded ceramic capacitors class 1	p. 30
Molded and dipped ceramic capacitors class 1 data sheets	p. 38

INDEX

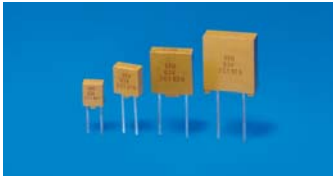
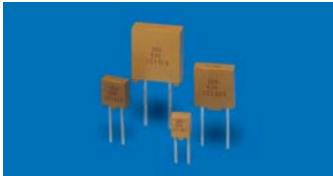
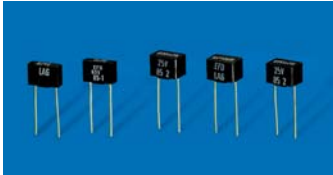
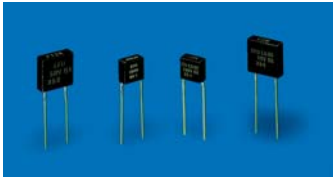
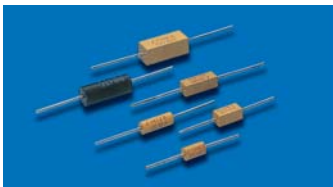
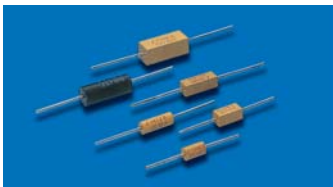
CONDENSATEURS CERAMIQUE MOULES CLASSE 2

MOLDED CERAMIC CAPACITORS CLASS 2

SOMMAIRE

Généralités sur les condensateurs céramique moulés classe 2	p. 34
Feuilles particulières sur les condensateurs céramique moulés et fluidisés classe 2	p. 45

REPertoire

Conformité à la norme NF C 83132	Modèle normalisé	Appellation commerciale	Classe	Gamme de capacités	Gamme de tensions	Gamme de tolérances	Page
<i>Compliance with NF C 83132 standard</i>	<i>Standard model</i>	<i>Commercial type</i>	<i>Class</i>	<i>Capacitance range</i>	<i>Voltage range</i>	<i>Tolerances range</i>	<i>Page</i>
	CN 19 CN 19 A CN 50 CN 50 A CN 60 CN 60 A	TCN 19 TCN 19 A TCN 50 TCN 50 A TCN 60 TCN 60 A	2C1	10 pF - 1 µF 10 pF - 1 µF 10 pF - 0,1 µF 10 pF - 0,1 µF 1200 pF - 1 µF 1200 pF - 1 µF	63 V 100 V 250 V	± 5 % ± 10 % ± 20 %	45
A : condensateurs dont le diélectrique est exempt de bismuth							
A : Bismuth free dielectric capacitors							
	CN 30 CN 31 CN 31 N	TCN 30 TCN 31 TCN 31 N	2C1	47 nF - 1,8 µF 100 pF - 0,56 µF 100 pF - 39 nF	50 V 63 V 100 V	± 5 % ± 10 % ± 20 %	46
	CN 61 CN 61 N CN 62 CN 62 N CN 63 CN 64	TCN 61 TCN 61 N TCN 62 TCN 62 N TCN 63 TCN 64	2C1	100 pF - 100 nF 100 pF - 100 nF 100 pF - 470 nF 100 pF - 470 nF 12 nF - 1,5 µF 47 nF - 2,2 µF	25 V 40 V 50 V 63 V	± 5 % ± 10 % ± 20 %	47
		LA 6 A LA 6 B	2C1	100 pF - 1 µF 82 nF - 1 µF	25 V 63 V	± 5 % ± 10 % ± 20 %	48
	CK 05 CK 06 CN 15 (1) CN 16 (1)	CK 05 CK 06 TCN 15 (1) TCN 16 (1)	BX	10 pF - 0,1 µF 1200 pF - 1 µF 10 pF - 0,1 µF 1200 pF - 1 µF	50 V 100 V 200 V	± 10 % ± 20 %	49
(1) : modèle à la norme SEFT 101 (1) : model of standard SEFT 101							
	CN 72 CN 73 CN 74 CN 75 CN 76	TCN 72 TCN 73 TCN 74 TCN 75 TCN 76	2C2	22 pF - 33 nF 22 pF - 0,15 µF 4700 pF - 1 µF 33 nF - 1,5 µF 0,1 µF - 4,7 µF	63 V 100 V 200 V	± 10 % ± 20 %	50
	CN 77 CN 78 CN 79 CN 80	TCN 77 TCN 78 TCN 79 TCN 80	2C1	22 pF - 33 nF 22 pF - 0,15 µF 4700 pF - 1 µF 33 nF - 1,5 µF	50 V 100 V 200 V	± 10 % ± 20 %	51
	CN 52 CN 53 CN 54 CN 52 CN 53 CN 54 CN 55	TCN 52 TCN 53 TCN 54 TCN 52 R TCN 53 R TCN 54 R TCN 55	2C1	10 pF - 22 nF 1000 pF - 47 nF 18 nF - 0,27 µF 10 pF - 22 nF 1000 pF - 47 nF 18 nF - 0,27 µF 2200 pF - 0,47 µF	63 V 100 V 200 V 500 V	± 5 % ± 10 % ± 20 %	52

CONDENSATEURS CERAMIQUE MOULES

MOLDED CERAMIC CAPACITORS

PROCEDES DE FABRICATION

A la suite des études réalisées dans les laboratoires **EUROFARAD**, différentes opérations élémentaires ont fait l'objet de dépôts de brevets en France et à l'étranger. Par exemple, dès 1970, une technique a été définie pour résoudre le problème des chocs thermiques subis par la céramique lors du brasage des connexions et assurer une parfaite liaison entre les électrodes et les fils de sortie.

L'automatisation et l'optimisation des différentes étapes du processus de fabrication ont été développées parallèlement à l'accroissement de la capacité de production. Plusieurs chaînes d'encapsulation sont opérationnelles et, en particulier :

- technique du moulage par transfert (composants à sorties radiales ou axiales),
- technique du "lit fluidisé" (composants à sorties radiales).
- technique du moulage par coulage (composants spéciaux).

PROCESSUS DE FABRICATION

Les différentes étapes sont représentées dans le diagramme de fabrication et de contrôle ci-dessous :

MANUFACTURING METHODS

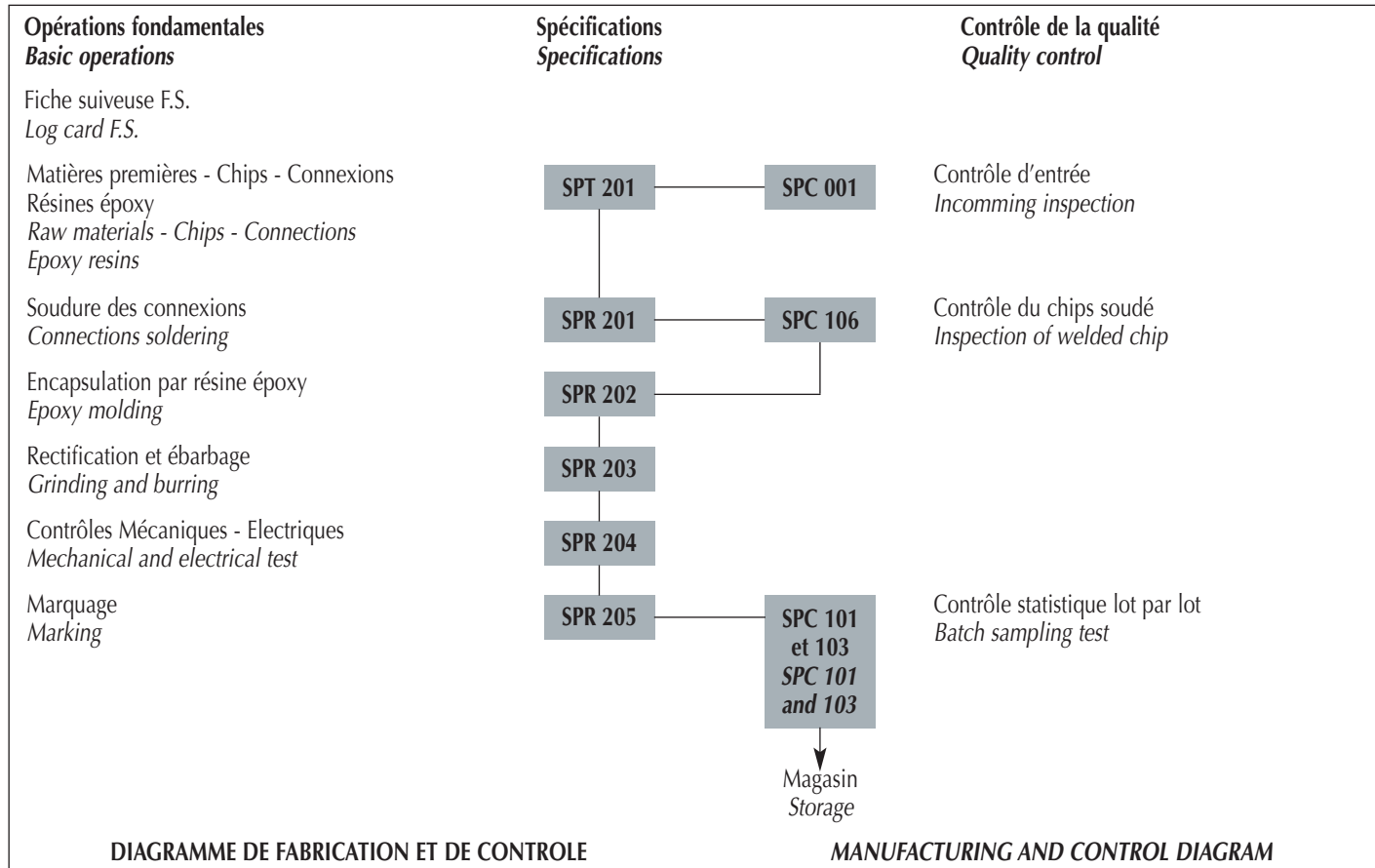
Many manufacturing process patents developed at **EUROFARAD** have been patented abroad. For example, a technique patented by **EUROFARAD** in 1970 that solves problems of thermal shocks to the ceramic when soldering the terminations and provides excellent bonding between electrodes and output leads.

Automation and optimization of the various stages of the manufacturing process accompanied the extension of **EUROFARAD**'s production capabilities. Multiple encapsulation methods have been developed, particularly the following :

- transfer molding (axial or radial leads components),
- fluidised bed molding (radial leads components),
- Resin potting (special components).

MANUFACTURING PROCESS

The different stages of the manufacturing and quality control process are depicted in the chart below :



Il faut remarquer que :

- la brasure des fils de sortie est réalisée au trempé dans un bain étain-plomb dont la température de fusion est supérieure à 290°C pour éviter tout dessoudage des connexions en utilisation. Cette brasure est faite selon un procédé breveté évitant tout choc thermique préjudiciable à la fiabilité des condensateurs,
- l'assurance qualité est assurée par des interventions aux différentes étapes de la fabrication.

It should be noted that :

- output leads soldering is performed by dipping in a tin-lead bath maintained at a melting temperature of above 290°C to prevent any risk of unsoldering under operating conditions. Soldering is carried out as per a patented process eliminating any thermal shock effect liable to affect capacitor reliability,
- systematic controls are conducted by the Quality Department at all stages of the production process.

CONDENSATEURS CERAMIQUE MOULES CLASSE 1

MOLDED CERAMIC CAPACITORS CLASS 1

SPECIFICATIONS

Les condensateurs céramique classe 1 (NPO) répondent à la norme **NF C 83131 (CECC 30600)** dans les spécifications particulières de classe et de catégories climatiques indiquées par le tableau 11. Ces condensateurs sont donc destinés à être utilisés dans des applications nécessitant de faibles pertes et une grande stabilité de la capacité ainsi que dans les circuits où un coefficient de température défini est exigé. Ils ne sont pas prévus pour des courants supérieurs à 1 Ampère ni pour des puissances réactives supérieures à 200 VAR.

TERMINOLOGIES ET DEFINITIONS

Tension U_{RC} : valeur de la tension continue pouvant être appliquée au condensateur en service continu dans toute la plage de température de la catégorie climatique.

Coefficients de température nominale : coefficients de température donnés entre les valeurs à 20°C et 85°C et pour lequel le condensateur est réalisé (voir tableau 11).

Coefficient de température : quotient de la variation relative de capacité $\Delta C/C$ par la variation de température $\Delta\theta$ exprimée en ppm/°C.

CATEGORIES CLIMATIQUES

Les condensateurs céramique moulés classe 1 sont classés en catégories climatiques déterminées en fonction des sévérités à divers essais. (précision sur ces catégories sur demande).

COEFFICIENTS DE TEMPERATURE NOMINAUX ET CLASSES

Les condensateurs céramique moulés classe 1 répondent à des classes déterminées en fonction du $k\theta$ et des tolérances associées (Modèles standard $k\theta = CG$).

Ces classes sont définies dans le tableau 11.

Tableau 11 : Coefficients de température nominaux et classes.

Lettres codes Codes letters			A	C	H	L	P	S	T	U	Q
$k\theta$ nominal ($10^{-6}/^{\circ}C$) Nominal TC ($10^{-6}/^{\circ}C$)			+ 100	0	- 33	- 75	- 150	- 330	- 470	- 750	- 1 000
Tolérances sur $k\theta$ $k\theta$ Tolerances (ppm/°C)	Classe 1A / Category 1A	F	± 15	± 15	± 15	± 15	± 15				
		G						± 30	± 30		
		H								± 60	
	Classe 1B / Category 1B	G	± 30	± 30	± 30	± 30	± 30				
		H						± 60	± 60		
		J								± 120	
	Classe 1F / Category 1F	H		± 60			± 60				
		K								± 250	± 250

SPECIFICATIONS

Class 1 ceramic capacitors (NPO) meet **NF C 83131 (CECC 30600)** standard requirements applicable to class and climatic category specifications contained in tables 11 hereafter. These capacitors are mainly intended for applications requiring low losses and high capacitance stability, and circuits where a defined temperature coefficient is required. They are not designed for currents above 1 A, nor for a reactive power higher than 200 VAR.

TERMS AND DEFINITIONS

Rated voltage U_{RC} : DC voltage that can be applied to the capacitor operating continuously over all the temperature range of the climatic category.

Nominal temperature coefficient : definite temperature coefficient within + 20°C to + 85°C which is a design characteristic of the capacitor (see table 11).

Temperature coefficient : relative capacitance variation $\Delta C/C$ ratio by temperature variation $\Delta\theta$ expressed in ppm/°C.

CLIMATIC CATEGORIES

Class 1 molded ceramic capacitors are classified in climatic categories depending on the severity applicable to various tests. (more information available on request).

NOMINAL TEMPERATURE COEFFICIENTS AND CLASSES

Class 1 molded ceramic capacitors are classified in classes depending on temperature constants $k\theta$ and related tolerances (standard models $k\theta = CG$).

Classes are defined in table 11 below.

Table 11 : Nominal temperature coefficients and classes.

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Les principales caractéristiques électriques sont schématisées dans les fig. 19 à 26. *Main electrical characteristics are depicted in fig. 19 to 26.*

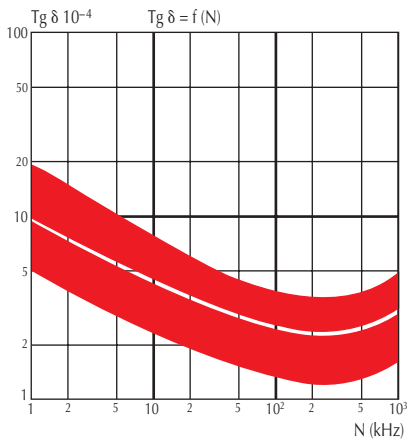


Fig. 19 Evolution de la $T_g \delta$ de l'angle de pertes en fonction de la fréquence pour 30 pF à 1 000 pF à 20°C.
Loss angle tangent change vs frequency capacitance within 30 to 1 000 pF at 20°C.

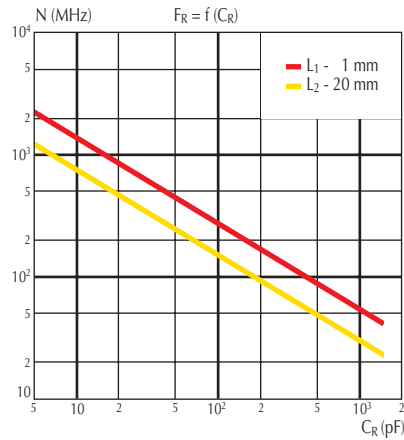


Fig. 20 Evolution de la fréquence de résonance en fonction de la capacité pour des longueurs moyennes de connexions L_1 et L_2 .
Self-resonance frequency change vs capacitance for average connection length L_1 and L_2 .

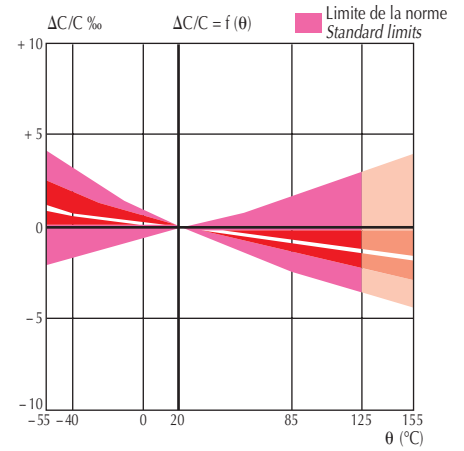


Fig. 21 Variation relative de la capacité en fonction de la température.
Relative capacitance change vs temperature.

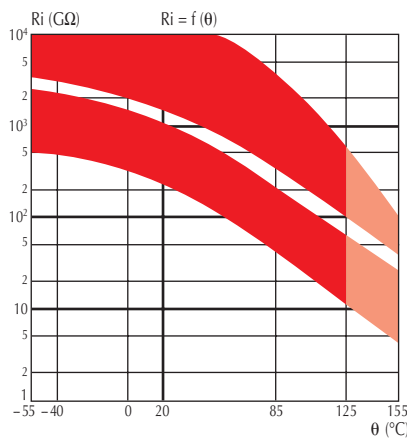


Fig. 22 Evolution de la résistance d'isolement en fonction de la température.
Insulation resistance change vs temperature.

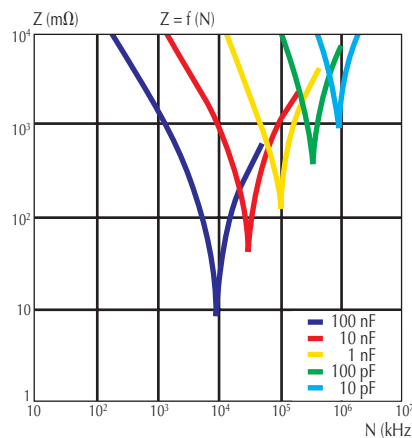


Fig. 23 Evolution de l'impédance en fonction de la fréquence.
Impedance change vs frequency.

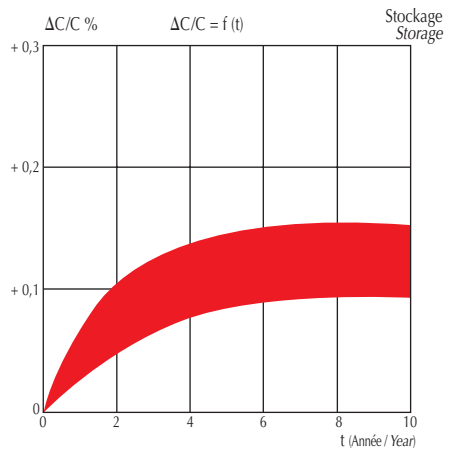


Fig. 24 Evolution de la valeur de capacité en fonction du temps de stockage.
Capacitance drift vs storage time.

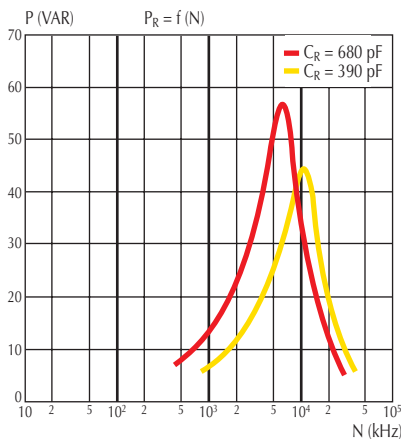


Fig. 25 Puissance réactive maximale admissible en fonction de la fréquence pour un échauffement de 45°C.
Maximum permissible reactive power vs frequency (temperature rise of 45°C).

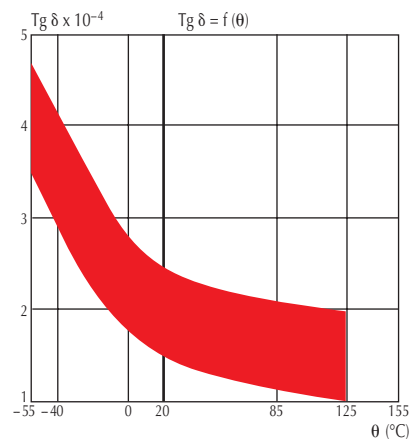


Fig. 26 Evolution de la tangente δ en fonction de la température.
Loss angle tangent change vs temperature.

Les mesures $P_R = f(N)$ ont été faites en calorimètre. En pratique, les connexions peuvent drainer vers le circuit une bonne partie de l'énergie dégagée par le condensateur, ce qui autorise des puissances réactives nettement plus importantes.

Measurements of $P_R = f(N)$ are carried out in calorimeter. In practice, connections can drain the major part of the power dissipated by the capacitor toward into the circuit, allowing for definitely higher permissible reactive powers.

CONDENSATEURS CERAMIQUE MOULES CLASSE 1

MOLDED CERAMIC CAPACITORS CLASS 1

CONTROLE DE QUALITE

Le contrôle de qualité, détaillé dans le tableau 12, est effectué en conformité avec la norme **NF C 83131** essais des groupes A et B.

Tableau 12 : Contrôle de qualité selon normes.

Sous-groupe	Essais	Numéro de paragraphe	NC *	NQA*	Exigences	Contrôle de qualité EFD spécifique. SPC 101 et 103 Valeurs typiques EFD quality control specific. SPC 101 and 103 Typical values	
Sub-group	Tests	Paragraph number	CL *	ALQ*	Requirements		
A1	Examen visuel Visual inspection	4-2	S4	2,5 %	Aucun défaut visible No visible defect	NC : II – NQA* : 1 % CL : II – AQL* : 1 %	
	Marquage Marking Dimensions Dimensions				Conformité avec les feuilles particulières Compliance with relevant data sheets		
A2	Capacité : à 1 MHz pour $C_R \leq 1\,000\text{ pF}$ Capacité : à 1 kHz pour $C_R > 1\,000\text{ pF}$ Capacitance : at 1 MHz for $C_R \leq 1\,000\text{ pF}$ Capacitance : at 1 kHz for $C_R > 1\,000\text{ pF}$	4-3	II	1 %	Contrôle de C_R en fonction des tolérances C_R check vs tolerances	NQA* AQL* 0,4 %	Respect des tolérances requises Within specified tolerances
	Tangente de l'angle de pertes (Tg δ) Loss angle tangent (Tg δ) $C_R > 50\text{ pF}$	4-4			$\leq 10.10^{-4}$		voir figure 20 page 37 see figure 20 page 37 $\leq 4.10^{-4}$
	$5\text{ pF} \leq C_R \leq 50\text{ pF}$				$Tg\ \delta \leq \left(\frac{150}{C_R} + 7\right).10^{-4}$		exemple / example $C_R = 10\text{ pF}$ $Tg\ \delta \approx 6.10^{-4}$
	$C_R < 5\text{ pF}$				Tg δ : accord avec acheteur to user's specification		exemple / example $C_R = 4,7\text{ pF}$ $Tg\ \delta \approx 10.10^{-4}$
	Résistance d'isolement pour Insulation resistance for $C_R \leq 10\text{ nF}$ $C_R > 10\text{ nF}$	4-5			$R_i \geq 50\,000\text{ M}\Omega$ $R_i \times C_R \geq 500\text{ sec.}$		$R_i > 200\,000\text{ M}\Omega$
	Tension de tenue (rigidité diélectrique) Test voltage (dielectric strength) $2,5\ U_{RC}$ pour / for $U_{RC} \leq 500\text{ V}$	4-6			Aucune perforation, effluve ou contournement No perforation, discharge or flash over		$> 10\ U_{RC}$
	B1	Soudabilité Solderability			4-10-2		S3
B2	Coefficient de température et dérive cyclique Temperature coefficient and cycle variation	4-7	S2	2,5 %	Conformité aux tolérances du tableau 11 page 31 Compliance with tolerances spedified in table 11 page 31	Réalisé sur chaque lot de diélectrique. Voir figure 21 page 32 Carried out on each dielectric batch. See figure 21 page 32	

* Niveau de Contrôle (NC) et Niveau de Qualité Acceptable (NQA) suivant norme **NF X 06022**

* Control Level (CL) and Acceptable Quality Level (AQL) on **NF X 06022** standard

CODES DE MARQUAGE

Capacités et tolérances : voir tableau des valeurs.

Tension :

Clair/Clear	Code/Coded	Clair/Clear	Code/Coded	Clair/Clear	Code/Coded
25 V	A	200 V	G	2 000 V	P
40 V	B	250 V	H	3 000 V	R
50 V	C	400 V	K	4 000 V	S
63 V	D	500 V	L	5 000 V	T
100 V	E	1 000 V	M	7 500 V	U
				10 000 V	W

MARKING CODES

Capacitance and tolerances : see tables of capacitance range.

Voltage :

CONDENSATEURS CERAMIQUE MOULES CLASSE 2

MOLDED CERAMIC CAPACITORS CLASS 2

SPECIFICATIONS

Les condensateurs céramique classe 2 répondent à la norme **NF C 83132 (CECC 30700)** dans les spécifications particulières de caractéristiques capacité/température indiquées par le tableau 13. Ces condensateurs conviennent aux circuits pour lesquels de faibles pertes et une grande stabilité de la capacité ne sont pas absolument nécessaires. Ils ne sont pas prévus pour des courants supérieurs à 1 Ampère ni pour des puissances réactives supérieures à 200 VAR.

De même que pour les chips multicouches, le diélectrique peut contenir ou non un élément fondant (composé de bismuth en particulier), ce qui a conduit à séparer les gammes en produits avec élément fondant ou sans élément fondant (suffixe A).

TERMINOLOGIES ET DEFINITIONS

Tension U_{RC} : valeur de la tension continue pouvant être appliquée au condensateur en service continu dans toute la plage de température de la catégorie climatique.

Capacité nominale C_R : capacité du condensateur mesurée dans les conditions atmosphériques normales.

CATEGORIES CLIMATIQUES

Les condensateurs céramique moulés classe 2 sont classés en catégories climatiques déterminées en fonction des sévérités applicables à divers essais (précision sur ces catégories sur demande).

CARACTERISTIQUES CAPACITE/TEMPERATURE

Les condensateurs céramique moulés classe 2 répondent à des classes déterminées en fonction de la variation maximale de la capacité dans la plage de température de la catégorie climatique choisie.

Ces classes sont définies dans le tableau 13.

Tableau 13 : Détermination de la caractéristique capacité/température.

Classe Lettre Code Class Letter Code	Variation maximale de capacité par rapport à la valeur à 20°C Maximum capacitance drift vs capacitance at 20°C		Plage de température de la catégorie Category temperature range				
	Sans tension appliquée Without voltage	Sous tension continue nominale appliquée At rated voltage	– 55°C + 125°C	– 55°C + 85°C	– 40°C + 85°C	– 25°C + 85°C	– 10°C + 70°C
			1	2	3	4	5
2B	± 10 %	+ 10 % à – 15 %		•	•	•	
2C	± 20 %	+ 20 % à – 30 %	•	•	•		
2D	+ 20 % à – 30 %	+ 20 % à – 40 %				•	
2E	+ 20 % à – 55 %	+ 20 % à – 70 %		•	•	•	
2F	+ 30 % à – 80 %	+ 30 % à – 90 %		•	•	•	•

SPECIFICATIONS

Class 2 molded ceramic capacitors meet **NF C 83132 (CECC 30700)** standard requirements applicable to capacitance/temperature and climatic category specifications contained in tables 13 below. These capacitors are suited to applications where low losses and high capacitance stability are not critical. They are not designed for currents above 1 A, nor for reactive powers higher than 200 VAR.

As for multilayer chips, the dielectric composition may contain a flux additive (bismuth in particular) or may be a flux free ceramic. That is why class 2 molded ceramic capacitors are differentiated in flux and flux free dielectric series, suffix "A" being added to model designation to identify flux free ceramic capacitors.

TERMS AND DEFINITIONS

Rated voltage U_{RC} : DC voltage that can be applied to the capacitor operating continuously over all the temperature range of the climatic category.

Rated capacitance C_R : capacitance measured under standard atmosphere conditions.

CLIMATIC CATEGORIES

Class 2 molded ceramic capacitors are classified in climatic categories depending on the severity applicable to various tests (more information available on request).

CAPACITANCE/TEMPERATURE RELATIONSHIP

Class 2 molded ceramic capacitors are divided into classes determined by maximum capacitance variation within the temperature range applicable to the climatic category.

Classes are specified in table 13 below.

Table 13 : Capacitance/temperature characteristics.

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Les principales caractéristiques électriques sont schématisées dans les figures 27 à 38.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Main electrical characteristics are depicted in figures 27 to 38.

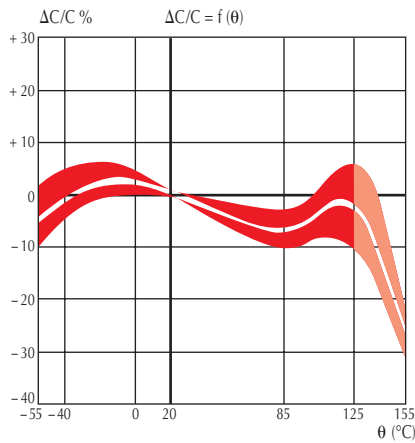


Fig. 27 Variation relative de la capacité en fonction de la température.
Relative capacitance change vs temperature.

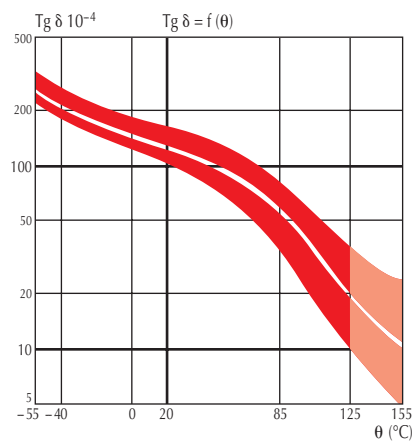


Fig. 28 Evolution de la tangente de l'angle de pertes en fonction de la température à 1 kHz.
Loss angle tangent change vs temperature at 1 kHz.

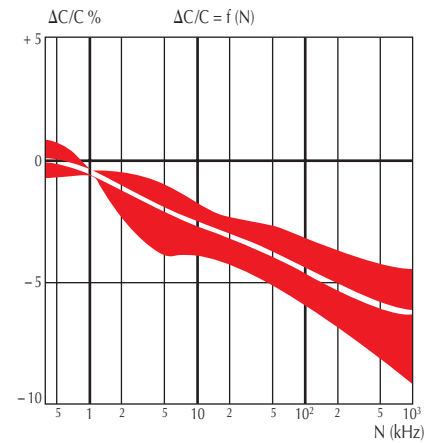


Fig. 29 Variation relative de la capacité en fonction de la fréquence.
Relative capacitance change vs frequency.

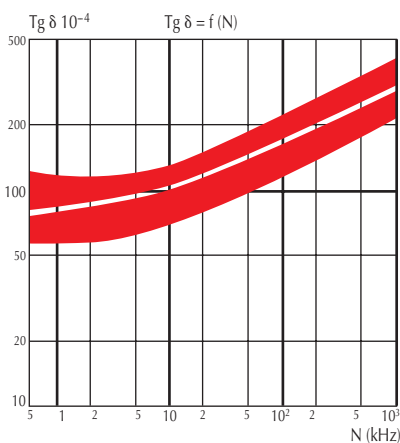


Fig. 30 Evolution de la tangente de l'angle de pertes en fonction de la fréquence à 20°C.
Loss angle tangent change vs frequency at 20°C.

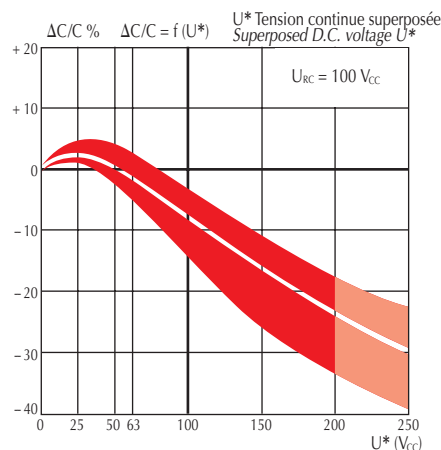


Fig. 31 Variation relative de la capacité en fonction de la tension continue superposée fréquence 1 kHz à 20°C.
Relative capacitance change vs superposed DC voltage at 1 kHz and 20°C.

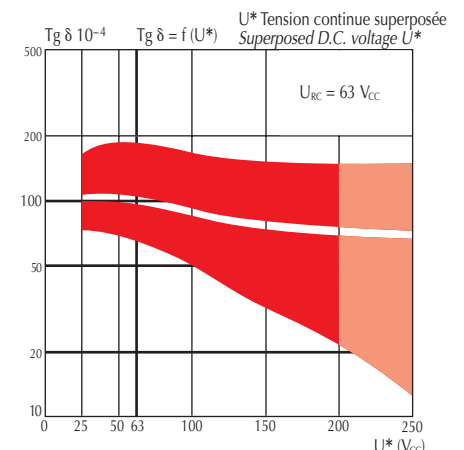


Fig. 32 Tangente de l'angle de pertes en fonction de la tension continue superposée fréquence 1 kHz à 20°C.
Loss angle tangent vs superposed DC voltage at 1 kHz and 20°C.

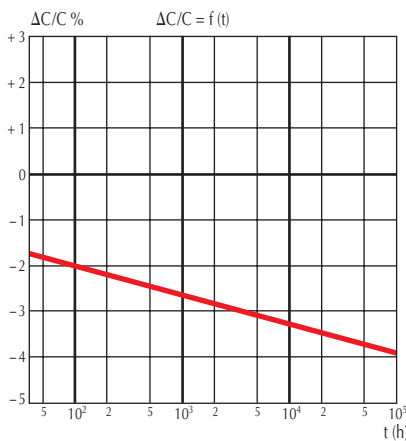


Fig. 33 Variation relative de la capacité en fonction du temps de stockage (C_R stabilisé à 1000 heures).
Relative capacitance drift vs storage time (stabilized C_R at 1 000 hours).

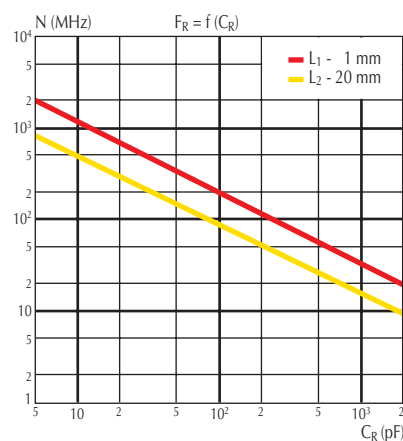


Fig. 34 Evolution de la fréquence de résonance en fonction de la capacité pour des longueurs moyennes de connexions L_1 et L_2 .
Self-resonance frequency change vs capacitance for average connection length L_1 and L_2 .

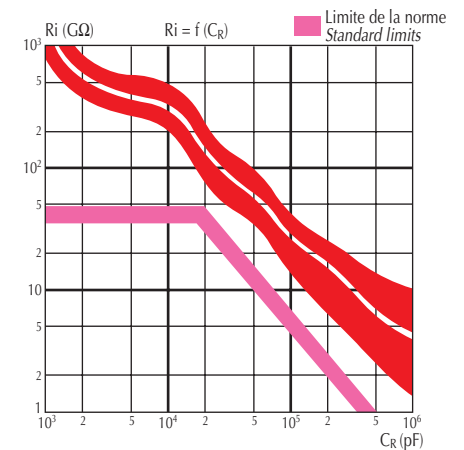


Fig. 35 Evolution de la résistance d'isolement en fonction de la capacité.
Insulation resistance change vs capacitance.

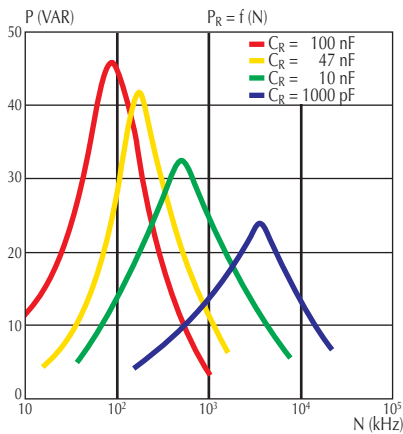


Fig. 36 Puissance réactive maximale en fonction de la fréquence pour un échauffement de 45°C.
Maximum permissible reactive power vs frequency (temperature rise at 45°C).

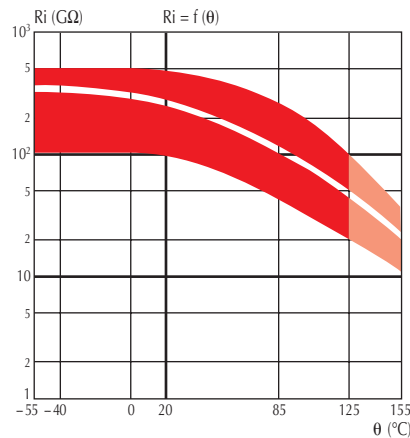


Fig. 37 Evolution de la résistance d'isolement en fonction de la température.
Insulation resistance change vs temperature.

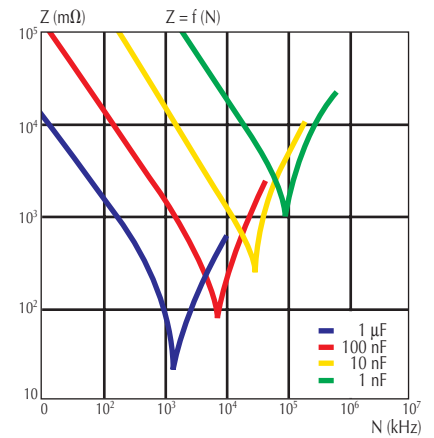


Fig. 38 Evolution de l'impédance en fonction de la fréquence.
Impedance change vs frequency.

Les mesures $P_R = f(N)$ ont été faites en calorimètre. En pratique, les connexions peuvent drainer vers le circuit une bonne partie de l'énergie dégagée par le condensateur, ce qui autorise des puissances réactives nettement plus importantes.

Measurements of $P_R = f(N)$ are carried out in a calorimeter. In practice, connections can drain the major part of the power dissipated by the capacitor into the circuit, allowing for definitely higher permissible reactive powers.



Recherche et développement

R & D department



Chaîne de traitement de surface

Surface treatment chain



Mesures automatiques en température

Automatic temperature measurement



Radiographie rayons X

X-ray radiography

CONDENSATEURS CERAMIQUE MOULES CLASSE 2

MOLDED CERAMIC CAPACITORS CLASS 2

CONTROLE DE QUALITE

Le contrôle de qualité, détaillé dans le tableau 14, est effectué en conformité avec la norme **NF C 83132** essais des groupes A et B.

QUALITY CONTROL

The quality control procedure depicted in table 14 below is carried out in accordance with **NF C 83132** standard, group A and B tests.

Tableau 14 : Contrôle de qualité selon normes.

Table 14 : Quality control standards.

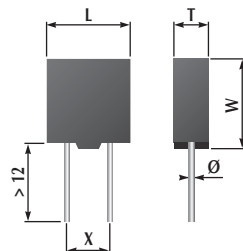
Sous-groupe <i>Sub-group</i>	Essais <i>Tests</i>	Numéro de paragraphe <i>Paragraph number</i>	NC* <i>CL*</i>	NQA* <i>ALQ*</i>	Exigences <i>Requirements</i>	Contrôle de qualité EFD spécifique. SPC 101 et 103 Valeurs typiques <i>EFD quality control specific. SPC 101 and 103 Typical values</i>
A1	Examen visuel <i>Visual inspection</i>	4-2	S4	2,5 %	Aucun défaut visible <i>No visible defect</i>	NC : II – NQA* : 1 % CL : II – ALQ* : 1 %
	Marquage <i>Marking</i> Dimensions <i>Dimensions</i>				Conformité avec les feuilles particulières <i>Compliance with relevant data sheets</i>	
A2	Capacité : à 1 kHz pour $C_R \geq 100$ pF Pour $C_R < 100$ pF, fréquence spécifiée dans les feuilles particulières de la norme <i>Capacitance : at 1 kHz for $C_R \geq 100$ pF For $C_R < 100$ pF, frequency set forth in individual specification sheets in applicable standard</i>	4-3	II	1 %	Contrôle de C_R en fonction des tolérances C_R check vs tolerances	NQA* ALQ* 0,4 % Respect des tolérances requises <i>Compliance with specified tolerances</i>
	Tangente de l'angle de pertes (Tg δ) à 1 kHz pour $C_R \geq 100$ pF Pour $C_R < 100$ pF, fréquence spécifiée dans les feuilles particulières de la norme <i>Loss angle tangent (Tg δ) at 1 kHz for $C_R \geq 100$ pF For $C_R < 100$ pF, frequency set forth in individual specification sheets in applicable standard</i>	4-4			$\leq 250.10^{-4}$	$\leq 90.10^{-4}$ voir figure 30 page 35 <i>see figure 30 page 35</i>
	Résistance d'isolement pour <i>Insulation resistance for</i> $C_R \leq 10$ nF $C_R > 10$ nF	4-5			$R_i \geq 100\ 000\ M\Omega$ $R_i \times C_R \geq 1\ 000\ sec.$	voir figure 35 page 35 <i>see figure 35 page 35</i>
	Tension de tenue (rigidité diélectrique) <i>Test voltage (dielectric strength)</i> $2,5\ U_{RC}$ pour / for $U_{RC} \leq 500\ V$	4-6			Aucune perforation, effluve ou contournement <i>No perforation, discharge or flash over</i>	$> 8\ U_{RC}$
B1	Soudabilité <i>Solderability</i>	4-10-2	S3	2,5 %	Bon étamage des connexions <i>Correct tin plating of connections</i>	Aptitude au report satisfaisante <i>Correct mounting ability</i>
B2	Caractéristique Capacité/Température <i>Capacitance/Temperature Characteristic</i>	4-7	S2	2,5 %	$U = 0 \quad \Delta C/C \leq \pm 20\ %$ $U = U_{RC} \quad -30\ \% \leq \Delta C/C \leq +20\ %$	Réalisé sur chaque lot de diélectrique. Voir figure 27 page 35 <i>Carried out on each dielectric batch. See figure 27 page 35</i>

* Niveau de Contrôle (NC) et Niveau de Qualité Acceptable (NQA) suivant norme **NF X 06022**

* Control Level (CL) and Acceptable Quality Level (AQL) on **NF X 06022** standard

LA 6 A LA 6 B

BAS PROFIL LOW PROFIL



CARACTERISTIQUES GENERALES

Diélectrique	Céramique classe 2
Technologie	Chips multicouches moulé résine époxy
Catégorie climatique	55/125/56
Caract. capacité temp.	2C1
Température d'utilisation	- 55°C + 125°C
Tension nominale U_{RC}	25 V - 63 V
Tension de tenue	2,5 U_{RC}
Tangente δ à 1 kHz	$\leq 250 \cdot 10^{-4}$
Résistance d'isolement	
$C_R \leq 25\,000\text{ pF}$	$\geq 20\,000\text{ M}\Omega$
$C_R > 25\,000\text{ pF}$	$\geq 500\text{ M}\Omega \cdot \mu\text{F}$

MARQUAGE

Modèle	
Capacité*	
Tolérance*	
Tension*	
Date-code	

MAIN CHARACTERISTICS

Dielectric	Ceramic class 2
Technology	Multilayer capacitor epoxy molded
Climatic category	55/125/56
Capac. temp. charact.	2C1
Operating temperature	- 55°C + 125°C
Rated voltage U_{RC}	25 V - 63 V
Test voltage	2,5 U_{RC}
Tangent δ at 1 kHz	$\leq 250 \cdot 10^{-4}$
Insulation resistance	
$C_R \leq 25\,000\text{ pF}$	$\geq 20\,000\text{ M}\Omega$
$C_R > 25\,000\text{ pF}$	$\geq 500\text{ M}\Omega \cdot \mu\text{F}$

MARKING

Model	
Capacitance*	
Tolerance*	
Voltage*	
Date-code	

* En clair ou en code (voir page 33)
Clear or coded (see page 33)

CONDENSATEURS CERAMIQUE MOULES CLASSE 2

MOLDED CERAMIC CAPACITORS CLASS 2

Appellation commerciale / Commercial type					Code des valeurs de C_R Capacitance value coded	Tolérances sur capacité Tolérance on capacitance		
	LA 6 A		LA 6 B					
Dimensions / Dimensions (mm)								
L max.	7,6		7,6					
W max.	5,5		5,5					
T max.	2,5		5					
X $\pm$ 0,4	5,08		5,08					
$\varnothing$ -0,05 + 10%	0,6		0,6					
Tension nominale / Rated voltage								
U_{RC} (V)	25	63	25	63		E6	E12	E24
100 pF					101			
120					121			
150					151			
180					181			
220					221			
270					271			
330					331			
390					391			
470					471			
560					561			
680					681			
820					821			
1000					102			
1200					122			
1500					152			
1800					182			
2200					222			
2700					272			
3300					332			
3900					392			
4700					472			
5600					562			
6800					682			
8200					822			
10 nF					103			
12					123			
15					153			
18					183			
22				223				
27				273				
33				333				
39				393				
47				473				
56				563				
68				683				
82				823				
100				104				
120				124				
150				154				
180				184				
220				224				
270				274				
330				334				
390				394				
470				474				
560				564				
680				684				
820			824					
1 μ F			105					

Exemple de codification à la commande / How to order

Appellation commerciale Commercial type	A, B : Option boîtier A, B : Case option	Tolérance Tolerance	Tension nominale Rated voltage
LA 6	—	1000 pF	10 %
	W : RoHS W : RoHS	Capacité Capacitance	B : Option bande (>500 ex.) B : Band option (>500 ex.)

CONDENSATEURS CERAMIQUE HAUTE TEMPERATURE

HIGH TEMPERATURE CERAMIC CAPACITORS

SOMMAIRE

Généralités sur les condensateurs céramique haute température	p. 55
Feuilles particulières sur les condensateurs céramique haute température classes 1 et 2	p. 56

REPERTOIRE

SUMMARY

General presentation of high temperature ceramic capacitors	p. 55
High temperature ceramic capacitors class 1 and 2 data sheets	p. 56

INDEX

	Modèle	Format	Coefficient de température	Gamme de capacités	Gamme de tensions	Gamme de tolérances	Page
	Model	Format	Temperature coefficient	Capacitance range	Voltage range	Tolerances range	Page
	Condensateurs chips céramique haute température (classe 1) <i>High temperature ceramic chip capacitors (class 1)</i>						
	CEC 214	0603	CG	1 pF - 150 pF	25 V 50 V 100 V	± 0,25 pF	56
	CEC 203	0805		4,7 pF - 680 pF		± 0,5 pF	
	CEC 208	1206		10 pF - 2700 pF		± 1 pF	
	CEC 211	1210		15 pF - 4700 pF		± 1 %	
	CEC 220	1812		47 pF - 10 nF		± 2 %	
	CEC 230	2220		470 pF - 22 nF		± 5 %	
	CEC 233	3030		1800 pF - 56 nF		± 10 %	
						± 20 %	
	Condensateurs chips céramique haute température (classe 2) <i>High temperature ceramic chip capacitors (class 2)</i>						
	CNC 214	0603		100 pF - 4700 pF	25 V 50 V 100 V	± 10 % ± 20 %	57
	CNC 203	0805		100 pF - 22 nF			
	CNC 208	1206		470 pF - 56 nF			
	CNC 211	1210		2700 pF - 100 nF			
	CNC 220	1812		8200 pF - 270 nF			
	CNC 230	2220		56 nF - 680 nF			
	CNC 233	3030		100 nF - 2,2 µF			
	Condensateurs céramique moulés haute température (classe 1) <i>High temperature molded ceramic capacitors (class 1)</i>						
	TCE 201		CG	4,7 pF - 680 pF	50 V 100 V	± 0,25 pF ± 0,5 pF ± 1 pF ± 1 % ± 2 % ± 5 % ± 10 % ± 20 %	58
	TCE 202			15 pF - 4700 pF			
	TCE 203			220 pF - 15 nF			
	TCE 204			820 pF - 47 nF			
	TCE 252		CG	1 pF - 680 pF	50 V 100 V		
	TCE 253			150 pF - 2200 pF			
	TCE 254			270 pF - 4700 pF			
	Condensateurs céramique moulés haute température (classe 2) <i>High temperature molded ceramic capacitors (class 2)</i>						
	TCN 201			100 pF - 22 nF	50 V 63 V 100 V	± 10 % ± 20 %	59
	TCN 202			2200 pF - 100 nF			
	TCN 203			8200 pF - 470 nF			
	TCN 204			47 nF - 1,5 µF			
	TCN 252			10 pF - 22 nF	63 V 100 V	± 10 % ± 20 %	
	TCN 253			1000 pF - 47 nF			
	TCN 254			18 nF - 270 nF			

suite du répertoire au verso / continued next page

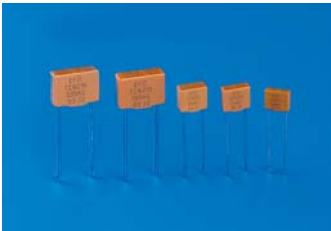
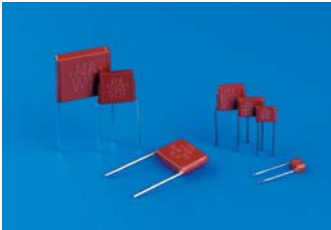
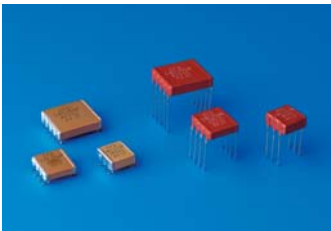
CONDENSATEURS CERAMIQUE HAUTE TEMPERATURE

HIGH TEMPERATURE CERAMIC CAPACITORS

SOMMAIRE

Généralités sur les condensateurs céramique haute température	p. 55
Feuilles particulières sur les condensateurs céramique haute température classes 1 et 2	p. 56

REPERTOIRE

	Modèle	Gamme de capacités	Gamme de tensions	Gamme de tolérances	Page	
	Model	Capacitance range	Voltage range	Tolerances range	Page	
	Condensateurs céramique autoprotégés haute température (classe 1)			Selfprotected ceramic capacitors high temperature (class 1)		
	TCE 212	10 pF - 6800 pF 270 pF - 12 nF 270 pF - 22 nF 680 pF - 33 nF 680 pF - 56 nF	50 V 100 V	± 5 % ± 10 %	60	
	TCE 213					
	TCE 214					
	TCE 215					
	TCE 216					
	Condensateurs céramique autoprotégés haute température (classe 2)			Selfprotected ceramic capacitors high temperature (class 2)		
	TCN 212	3,3 nF - 0,39 µF 6,8 nF - 0,68 µF 15 nF - 1,2 µF 22 nF - 1,8 µF 39 nF - 3,9 µF	50 V 100 V	± 10 % ± 20 %	61	
	TCN 213					
	TCN 214					
	TCN 215					
	TCN 216					
	Condensateurs chips céramique vernis haute température et haute tension (classe 2)			High temperature and high voltage varnished ceramic chip capacitors (class 2)		
	TCH 279	100 pF - 100 nF 150 pF - 150 nF 150 pF - 330 nF 330 pF - 560 nF 680 pF - 1 µF 1,5 nF - 1,5 µF 2,2 nF - 2,7 µF	200 V 500 V 1000 V 2000 V 3000 V	± 10 % ± 20 %	62	
	TCH 280					
	TCH 281					
	TCH 282					
	TCH 283					
	TCH 284					
	TCH 285					
	Condensateurs chips céramique forte capacité et haute température pour report à plat (classe 2)			High capacitance and high temperature ceramic chip capacitors for surface mounting (class 2)		
	CNC 253 P	1 µF - 10 µF 1,5 µF - 15 µF 2,7 µF - 33 µF	50 V	± 10 % ± 20 %	63	
	CNC 254 P					
	CNC 255 P					
	Condensateurs chips céramique vernis forte capacité et haute température avec connexions "à piquer" (classe 2)			High capacitance and high temperature ceramic chip capacitors with through hole leads (class 2)		
	CNC 253 N	1 µF - 10 µF 1,5 µF - 15 µF 2,7 µF - 33 µF	50 V	± 10 % ± 20 %	63	
	CNC 254 N					
	CNC 255 N					
	Condensateurs céramique autoprotégés haute température (classe 1 et classe 2)			Selfprotected ceramic capacitors high temperature (class 1 and class 2)		
	TCE 263	1 pF - 150 nF	25 V 50 V 100 V	± 0,25 pF	64	
	TCE 264			± 0,5 pF		
	TCE 265			± 1 pF		
	TCE 266			± 2 %		
	TCN 263	100 pF - 3,3 µF		± 5 %	65	
	TCN 264			± 10 %		
	TCN 265			± 10 %		
	TCN 266			± 20 %		

La gamme de cette famille de condensateurs comprend des condensateurs :

- chips classe 1 (CEC 203 à 233) et classe 2 (CNC 203 à 233),
- encapsulés époxy radiaux classes 1 et 2 (TCE / TCN 201 à 204),
- encapsulés époxy axiaux classes 1 et 2 (TCE / TCN 252 à 254),
- autoprotégés radiaux classes 1 et 2 (TCE / TCN 212 à 216) et axiaux classes 1 et 2 (TCE / TCN 263 à 266).

Le remplacement de l'encapsulation époxy par une autoprotection céramique supprime les contraintes mécaniques et augmente les gammes et la fiabilité des produits.

- haute température / haute tension vernis (TCH 279 à 285),
- haute température / fortes valeurs de capacité pour circuits à trous traversants (CNC 253 N à 255 N) ou pour report en surface (CNC 253 P à 255 P)

Ils sont généralement recommandés pour une utilisation jusqu'à 200°C. Au delà, des conceptions particulières (voir en particulier les TCE / TCN 212 à 216 et TCE / TCN 263 à 266) permettent d'atteindre des températures supérieures.

Ces condensateurs sont réalisés à partir de diélectriques de compositions adaptées formulées à partir d'oxydes de haute pureté pour, en particulier minimiser les conductions ioniques.

Les contrôles spécifiques effectués tout au long de la chaîne de production et en fin de fabrication (essai de lot à 200°C sous 0,5 U_{RC} et mesure de la résistance d'isolement à 200°C) permettent une fiabilité optimale.

High temperature capacitors include :

- chip class 1 (CEC 203 to CEC 233) and class 2 (CNC 203 to 233),
- encapsulated radial leads class 1 and 2 (TCE / TCN 201 to 204),
- encapsulated axial leads class 1 and 2 (TCE / TCN 252 to 254),
- selfprotected radial leads class 1 and 2 (TCE / TCN 212 to 216) and radial leads class 1 and 2 (TCE / TCN 263).

Mechanical stress is eliminated with replacement of epoxy by selfprotected ceramic. This also allows the increase of the capacitance ranges and improves the reliability.

- high voltage varnished capacitors (TCH 279 to 285)
- high capacitance value CNC 253 to 255 (N for leaded and P for SMT).

They are highly recommended for operation at temperatures of up to 200°C. Capacitors specifically designed for higher operating temperatures (e.g. TCE / TCN 212 to 216 and TCE / TCN 263) are also available.

High temperature capacitors are made of class 1 or class 2 ceramic dielectrics featuring special compositions based upon high purity oxides to reduce ionic conduction inherent to the presence of atoms such as sodium.

In addition, all quality controls carried out at intermediate and final production stages (lot acceptance test under 0.5 U_{RC} and insulation resistance measurement at 200°C) are the assurance of enhanced reliability.

CLASSE 1 / CLASS 1

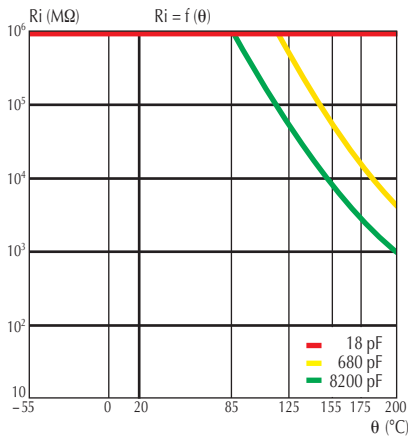


Fig. 39 Evolution de la résistance d'isolement en fonction de la température.
Insulation resistance change vs temperature.

CLASSE 1 / CLASS 1

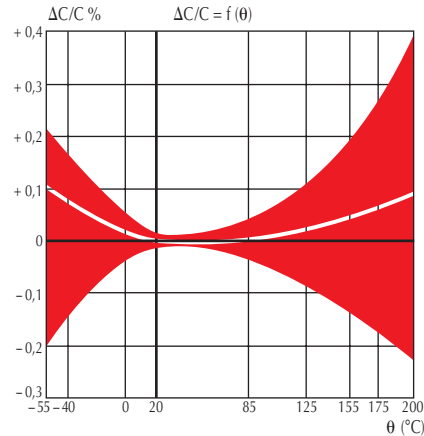


Fig. 40 Variation relative de la capacité en fonction de la température.
Relative capacitance change vs temperature.

CLASSE 2 / CLASS 2

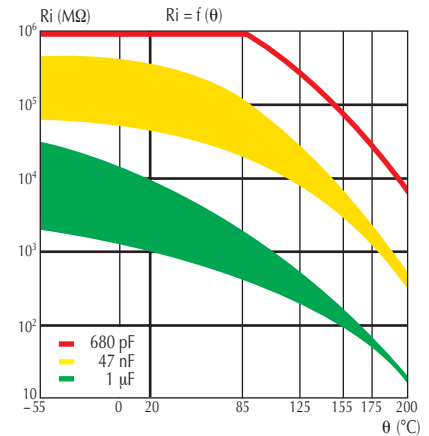


Fig. 41 Evolution de la résistance d'isolement en fonction de la température.
Insulation resistance change vs temperature.

CLASSE 2 / CLASS 2

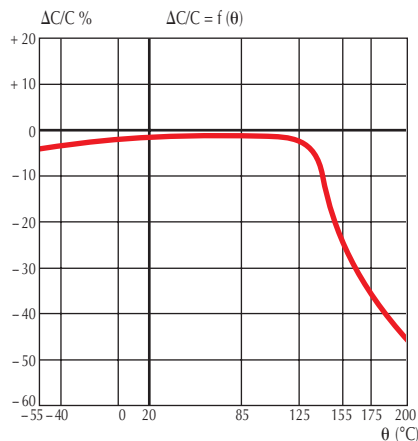


Fig. 42 Variation relative de la capacité en fonction de la température.
Relative capacitance change vs temperature.

CLASSES 1 ET 2 / CLASS 1 AND 2

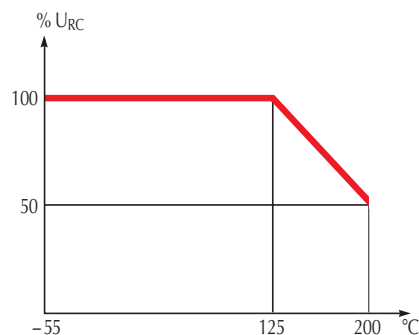


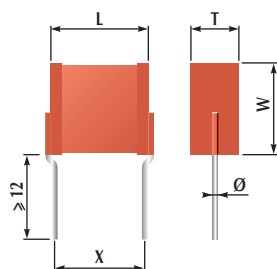
Fig. 43 Derating de la tension à 200°C.
Voltage derating at 200°C.

TCH 279 *à/to*
TCH 285

HAUTE TEMPERATURE
HIGH TEMPERATURE



HAUTE TENSION
HIGH VOLTAGE



CARACTERISTIQUES GENERALES

Diélectrique	Céramique classe 2
Technologie	Chips multicouches enrobé vernis
Température d'utilisation	- 55°C + 200°C
Tension nominale U_{RC}	0,2 kV - 3 kV
Tension de tenue à 200°C	1,5 U_{RC}
Tension de tenue à 200°C	1,2 U_{RC}
Tangente δ à 1 kHz / 1 V eff.	$\leq 250 \cdot 10^{-4}$
Résistance d'isolement à 20°C	
sous U_{RC} pour $U_{RC} \leq 500 V_{CC}$	$\geq 20\,000\, M\Omega$
sous 500 V_{CC} pour $U_{RC} > 500 V_{CC}$	
Résistance d'isolement à 200°C	
sous U_{RC} pour $U_{RC} \leq 500 V_{CC}$	$\geq 200\, M\Omega$
sous 500 V_{CC} pour $U_{RC} > 500 V_{CC}$	
Variation relative de capacité	$\leq - 60\%$
	+ 20°C + 200°C

MARQUAGE

Modèle (sauf TCH 279 - marquage TCH 2)
Capacité
Tolérance
Tension
Date-code

MAIN CHARACTERISTICS

Dielectric Technology	Ceramic class 2 Multilayer chips varnished dipped
Operating temperature	- 55°C + 200°C
Rated voltage U_{RC}	0,2 kV - 3 kV
Test voltage at 20°C	1,5 U_{RC}
Test voltage at 200°C	1,2 U_{RC}
Tangent δ at 1 kHz / 1 V rms	$\leq 250 \cdot 10^{-4}$
Insulation resistance at 20°C under U_{RC} for $U_{RC} \leq 500 V_{DC}$ under 500 V_{DC} for $U_{RC} > 500 V_{DC}$	$\geq 20\,000\, M\Omega$
Insulation resistance at 200°C under U_{RC} for $U_{RC} \leq 500 V_{DC}$ under 500 V_{DC} for $U_{RC} > 500 V_{DC}$	$\geq 200\, M\Omega$
Relative capacitance variation + 20°C + 200°C	$\leq - 60\%$

MARKING

Model (except TCH 279 - marking TCH 2)
Capacitance
Tolerance
Voltage
Date-code

CONDENSATEURS CHIPS CERAMIQUE VERNIS CLASSE 2

VARNISHED CERAMIC CHIP CAPACITORS CLASS 2

Appellation commerciale / Commercial type																Code des valeurs de C_K Capacitance value coded	Tolérances sur capacité Tolerance on capacitance												
	TCH 279	TCH 280	TCH 281	TCH 282	TCH 283	TCH 284	TCH 285																						
Dimensions / Dimensions (mm)																													
L max.	6	7	9	10	12	16	18,5																						
W max.	5	7	7,5	10	12,5	12,5	17,5																						
T max.	3,5	5	6	6	6	6	6																						
X $\pm 0,3$	5,08	5,08	7,62	10,16	12,7	15,24	17,8																						
$\varnothing -0,05 +10\%$	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	1	1																						
Tension nominale / Rated voltage																													
U _{RC} (kV)	0,2	0,5	1	2	3	0,2	0,5	1	2	3	0,2	0,5	1	2	3	0,2	0,5	1	2	3	0,2	0,5	1	2	3		E6	E12	
100 pF																												101	
120																												121	
150																												151	
180																												181	
220																												221	
270																												271	
330																												331	
390																												391	
470																												471	
560																												561	
680																												681	
820																												821	
1 nF																												102	
1,2																												122	
1,5																												152	
1,8																												182	
2,2																												222	
2,7																												272	
3,3																												332	
3,9																												392	
4,7																												472	
5,6																												562	
6,8																												682	
8,2																												822	
10			</																										

Exemple de codification à la commande / *How to order*

Appellation commerciale <i>Commercial type</i>	W : RoHS <i>W : RoHS</i>	Tension nominale <i>Rated voltage</i>
TCH 279	—	820 pF
	Capacité <i>Capacitance</i>	Tolérance <i>Tolerance</i>
		1000 V

CONDENSATEURS CHIPS CERAMIQUE CLASSE 2

CERAMIC CHIP CAPACITORS CLASS 2

RoHS = W
Ver / See Page 9

CNC 253 P à/to 255 P
CNC 253 N* à/to 255 N*

Appellation commerciale / Commercial type												Code des valeurs de C _R / Capacitance value coded	Tolérance sur capacité / Tolerance on capacitance	
	CNC 253 N*				CNC 254 N*				CNC 255 N*					
	CNC 253 P				CNC 254 P				CNC 255 P					
Dimensions / Dimensions (mm)														
L max.	9				12				14,9					
W max.	9,2				11,5				13,6					
R min.	3,1				5,2				7,5					
C max.	9				12				14,9					
X ± 0,5	7,62				10,16				14					
Nombre de connexions par côté	3				4				5					
T max.	4	8	12	16	4	8	12	16	4	8	12	16		
Tension nominale / Rated voltage														
U _{RC} (V)	50				50				50				E6	E12
1 µF													105	
1,2													125	
1,5													155	
1,8													185	
2,2													225	
2,7													275	
3,3													335	
3,9													395	
4,7													475	
5,6													565	
6,8													685	
8,2													825	
10													106	
12													126	
15													156	
18													186	
22													226	
27													276	
33													336	

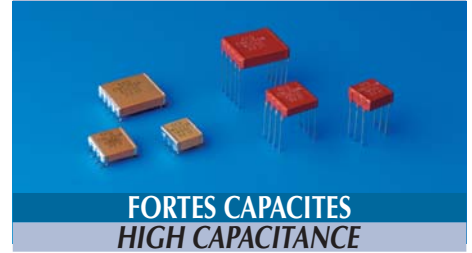
Code des valeurs de C_R / Capacitance value coded

Tolérance sur capacité / Tolerance on capacitance

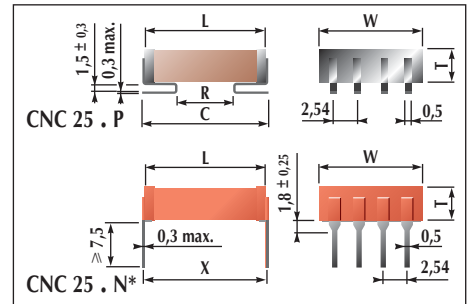
± 20 % (M)

± 10 % (K)

HAUTE TEMPERATURE HIGH TEMPERATURE



FORTES CAPACITES HIGH CAPACITANCE



CARACTERISTIQUES GENERALES

Diélectrique	Céramique classe 2
Technologie	Chips multicouches
	Sorties par terminaisons "DIL"
	• pour report à plat (P)
	• pour connexions "à piquer" (chips vernis) (N*)
Température d'utilisation	- 55°C + 200°C
Tension nominale U _{RC} à 20°C	50 V
Tension de catégorie à 200°C	25 V
Tension de tenue à 20°C	125 V _{CC}
Tension de tenue à 200°C	63 V _{CC}
Tangente δ à 1 kHz / 1 V eff.	≤ 250.10 ⁻⁴
Résistance d'isolement	
à 20°C sous 50 V _{CC}	≥ 1000 MΩ.µF
à 200°C sous 25 V _{CC}	≥ 10 MΩ.µF

MARQUAGE

Modèle	
Capacité	
Tolérance	
Tension	
Date-code	

MAIN CHARACTERISTICS

Dielectric	Ceramic class 2
Technology	Multilayer chips
	Terminations "DIL" leads
	• for surface mounting (P)
	• for through hole leads varnished chips (N*)
Operating temperature	- 55°C + 200°C
Rated voltage U _{RC} at 20°C	50 V
Voltage category at 200°C	25 V
Test voltage at 20°C	125 V _{DC}
Test voltage at 200°C	63 V _{DC}
Tangent δ at 1 kHz / 1 V rms	≤ 250.10 ⁻⁴
Insulation resistance	
at 20°C under 50 V _{DC}	≥ 1000 MΩ.µF
at 200°C under 25 V _{DC}	≥ 10 MΩ.µF

MARKING

Model	
Capacitance	
Tolerance	
Voltage	
Date-code	

* Option NU : modèles non vernis
Option NU : uncoated models

Exemple de codification à la commande / How to order

Appellation commerciale Commercial type		W : RoHS W : RoHS		Tension nominale Rated voltage	
CNC 253	—	—	10 µF	10 %	50 V
P, N, NU : Sorties P, N, NU : Outputs		Capacité Capacitance		Tolérance Tolerance	

Ces condensateurs, de configuration coaxiale, à diélectrique céramique de classe 1 (NPO) ou de classe 2 (2C1 ou 2R1) présentent un excellent comportement en fréquence grâce à la très faible valeur de l'inductance, propre à cette configuration. Ils sont particulièrement adaptés pour réaliser la liaison entre deux étages amplificateurs, à travers une paroi de blindage (circuits électroniques à haute impédance).

Les terminaisons en argent-palladium, étamées ou dorées en option, permettent leur fixation directement sur la paroi métallique de blindage.

Les condensateurs destinés à des applications sur réseau de bord type "avionique" sont systématiquement contrôlés du point de vue de la tenue aux surtensions définies par la norme **EN 2282**.

Les faibles pertes d'insertion varient avec la fréquence du signal. A titre d'information, les atténuations sont de l'ordre de 20 dB par décade au delà de la fréquence de coupure. Les figures ci-dessous présentent l'atténuation prévisible en fonction de la fréquence et de la valeur de capacité.

These single feed-thru capacitors with ceramic dielectric class 1 (NPO) or class 2 (2C1 or 2R1) feature unique frequency performance due to very low inductance inherent to the configuration. They are ideally suited to interconnect power amplifier stages through a shielding wall (high impedance electronic circuits).

Silver-palladium terminations (tinned or gold plated as optional) can be directly mounted on the metal surface of the shielding wall.

*Capacitors intended for use in such applications as aircraft on-board equipment (avionics) are systematically tested to voltage surge withstanding requirement specified in **EN 2282** standard.*

Low insertion losses are variable depending on the signal frequency. Attenuation is in the order of 20 dB per decade beyond cutoff frequency. Figures 44 and 45 below depicts predictable attenuation vs. frequency and capacitance values.

CLASSE 1 / CLASS 1

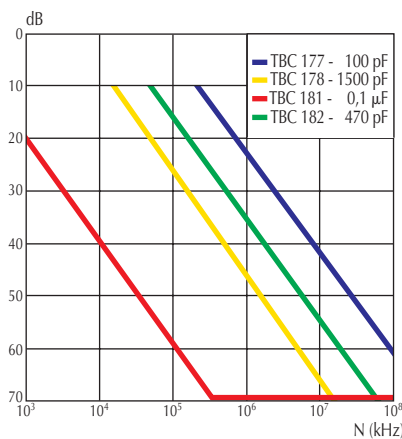


Fig. 44 Courbe d'atténuation en fonction de la fréquence sur impédance 50 Ω.
Attenuation curve vs frequency (50 ohms impedance).

CLASSE 2 / CLASS 2

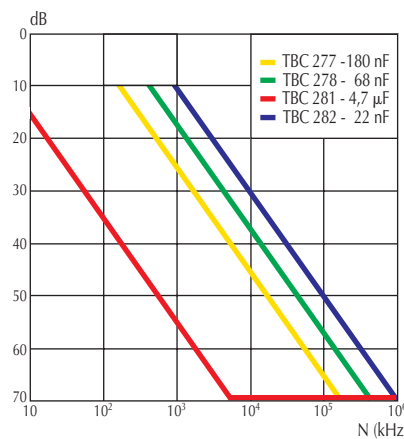
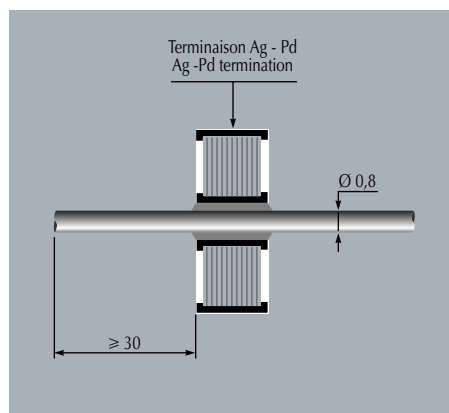


Fig. 45 Courbe d'atténuation en fonction de la fréquence sur impédance 50 Ω.
Attenuation curve vs frequency (50 ohms impedance).

Une autre version (option T), à conducteur central, selon schéma ci-contre, permet en particulier de supprimer tous les chocs thermiques et mécaniques liés à la brasure des conducteurs au niveau du trou central. De plus sont ainsi évités, pour l'utilisateur, tous les risques de démetallisation lors de cette opération de brasage.

Enfin le filtrage simultané de plusieurs voies est possible, par exemple en utilisant le BPM 12 ou BPM 22 qui associent 2 condensateurs au sein d'un même composant. Ces condensateurs peuvent avoir des capacités égales ou différentes (nous consulter).



Another version (option T) featuring central conductor configuration (illustrated below) enables to get rid of thermal and mechanical shocks inherent to lead soldering. This also eliminates the risks of plating deterioration during the soldering process.

At last 2 lines can be filtered simultaneously using the BPM 12 or BPM 22 which consists of two capacitors in the same component. These capacitors can have the same or different values (consult us).

CONDENSATEURS CERAMIQUE DE TRAVERSEE

FEED-THRU CERAMIC CAPACITORS

SOMMAIRE

Généralités sur les condensateurs céramique de traversée	p. 66
Feuille particulière sur les condensateurs céramique de traversée classe 1 et classe 2	p. 68

REPERTOIRE

Modèle	Coefficient de température
Model	Temperature coefficient

Condensateurs céramique multi traversée classe 2

BPM 22	X7R	}	330 pF - 68 nF
BPM 224			330 pF - 12 nF
BPM 24			330 pF - 56 nF



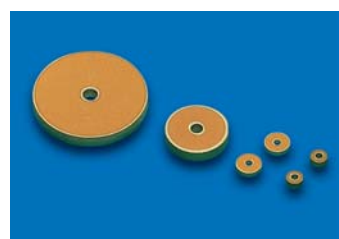
Condensateurs céramique de traversée classe 1

TBC 177	CG	}	100 pF - 47 nF
TBC 178			47 pF - 10 nF
TBC 181			470 pF - 100 nF
TBC 182			10 pF - 3300 pF
TBC 199			18 pF - 39 nF



Condensateurs céramique de traversée classe 2

TBC 277	}	100 pF - 1,5 µF
TBC 278		470 pF - 330 nF
TBC 281		4700 pF - 4,7 µF
TBC 282		100 pF - 22 nF
TBC 299		4700 pF - 1,2 µF



SUMMARY

General presentation of feed-thru ceramic capacitors	p. 66
Feed-thru ceramic capacitors class 1 and class 2 data sheet	p. 68

INDEX

Gamme de capacités	Gamme de tensions	Gamme de tolérances	Page
Capacitance range	Voltage range	Tolerances range	Page

Multi feed-thru ceramic capacitors class 2

25 V	}	± 10 %	68
50 V			
100 V			
200 V			

Feed-thru ceramic capacitors class 1

25 V	}	± 1 %	69
50 V		± 2 %	
100 V		± 5 %	
150 V		± 10 %	
200 V		± 20 %	
300 V			
500 V			

Feed-thru ceramic capacitors class 2

25 V	}	± 10 %	69
50 V			
100 V			
150 V			
200 V			
300 V			
500 V			



Montage des connexions

Connections mounting



Assemblage sous hotte à flux laminaire

Laminar flux assembly

CONDENSATEURS CERAMIQUE HAUTE TENSION CLASSES 1 ET 2

HIGH VOLTAGE CERAMIC CAPACITORS CLASS 1 AND 2

SOMMAIRE

Généralités sur les condensateurs céramique haute tension classes 1 et 2 p. 72

Feuilles particulières sur les condensateurs céramique haute tension classes 1 et 2 p. 74

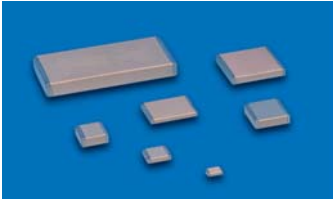
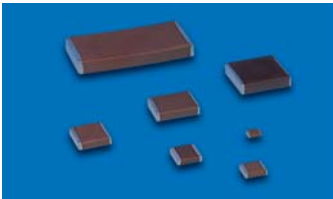
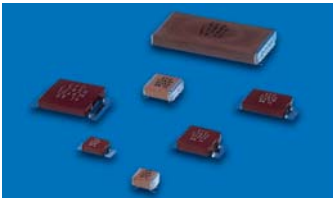
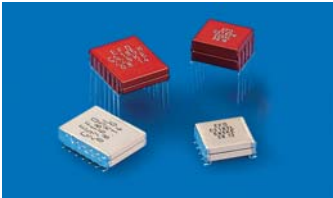
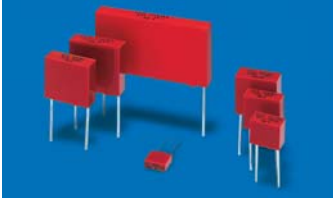
SUMMARY

General presentation of high voltage ceramic capacitors class 1 and 2 p. 72

High voltage ceramic capacitors class 1 and 2 data sheets p. 74

REPERTOIRE

INDEX

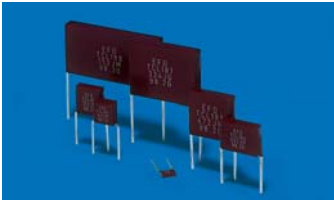
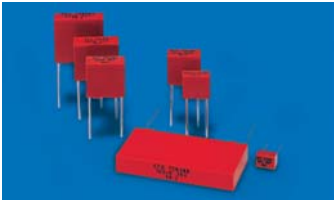
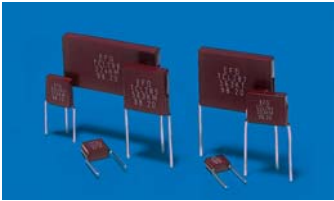
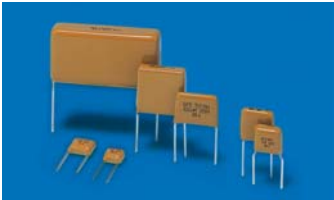
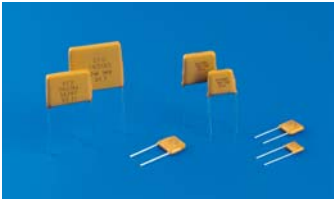
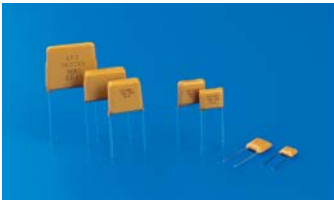
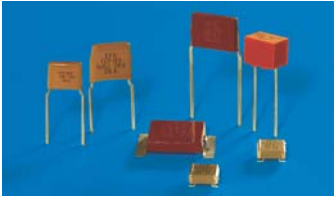
	Modèle <i>Model</i>	Classe <i>Class</i>	Gamme de capacités <i>Capacitance range</i>	Gamme de tensions <i>Voltage range</i>	Gamme de tolérances <i>Tolerances range</i>	Page <i>Page</i>
	C 179 à / to C 188	1	10 pF à / to 1 µF	200 V à / to 10 000 V	± 1 % ± 2 % ± 5 % ± 10 % ± 20 %	74-75
	C 180 P - PL - L - R à / to C 188 P - PL - L - R	1	10 pF à / to 1 µF	200 V à / to 10 000 V	± 1 % ± 2 % ± 5 % ± 10 % ± 20 %	74-75
	C 279 à / to C 288	2	100 pF à / to 39 µF	200 V à / to 10 000 V	± 10 % ± 20 %	76-77
	C 280 P - PL - L - R à / to C 288 P - PL - L - R	2	150 pF à / to 39 µF	200 V à / to 10 000 V	± 10 % ± 20 %	76-77
	CS 181 à / to CS 188	1	1 nF à / to 1 µF	100 V à / to 10 000 V	± 10 % ± 20 %	78
	CS 281 à / to CS 288	2	8,2 nF à / to 15 µF	100 V à / to 10 000 V	± 10 % ± 20 %	79
	TCK 179 à / to TCK 188	1	10 pF à / to 1 µF	200 V à / to 10 000 V	± 5 % ± 10 % ± 20 %	80-81

CONDENSATEURS CERAMIQUE HAUTE TENSION CLASSES 1 ET 2

HIGH VOLTAGE CERAMIC CAPACITORS CLASS 1 AND 2

REPERTOIRE

INDEX

	Modèle <i>Model</i>	Classe <i>Class</i>	Gamme de capacités <i>Capacitance range</i>	Gamme de tensions <i>Voltage range</i>	Gamme de tolérances <i>Tolerances range</i>	Page <i>Page</i>
	TCL 179 à / to TCL 188	1	10 pF à / to 1 µF	200 V à / to 10 000 V	± 5 % ± 10 % ± 20 %	80-81
	TCK 279 à / to TCK 288	2	100 pF à / to 39 µF	200 V à / to 10 000 V	± 10 % ± 20 %	82-83
	TCL 279 à / to TCL 288	2	100 pF à / to 39 µF	200 V à / to 10 000 V	± 10 % ± 20 %	82-83
	TCF 179 à / to TCF 188	1	10 pF à / to 1 µF	200 V à / to 5 000 V	± 5 % ± 10 % ± 20 %	84-85
	TCF 279 à / to TCF 288	2	100 pF à / to 39 µF	200 V à / to 5 000 V	± 10 % ± 20 %	86-87
	TKD 179 à / to TKD 185	1	12 pF à / to 82 nF	500 V à / to 5 000 V	± 5 % ± 10 % ± 20 %	88
	TKD 279 à / to TKD 285	2	180 pF à / to 1,8 µF	500 V à / to 5 000 V	± 10 % ± 20 %	89
	C/TCF TCK/TCL 480 P, PL, L, N, R à / to C/TCF TCK/TCL 485 P, PL, L, N, R	1	27 pF à / to 330 nF	500 V à / to 5 000 V	± 2 % ± 5 % ± 10 % ± 20 %	90-91

GENERALITES

Les condensateurs céramique multicouches "haute tension" **EUROFARAD** sont adaptés à des applications du domaine de l'électronique. Ces condensateurs ont été développés avec deux types de diélectrique, classe 1 et classe 2, correspondant aux spécifications essentielles des normes.

LES DIELECTRIQUES DE CLASSE 1

A base d'oxyde de titane et de divers oxydes rigoureusement sélectionnés, ils possèdent une excellente stabilité de tous leurs paramètres sous les différentes contraintes : temps, température, tension appliquée. Par exemple leur "facteur de qualité" reste excellent dans un très large domaine de fréquences. A titre d'exemple, la tangente de l'angle de pertes à 1 MHz a une valeur typique de l'ordre de $3 \cdot 10^{-4}$.

Ces caractéristiques leur permettent de tenir sans échauffement notable des régimes impulsionnels à fronts raides. Les différents paramètres et leurs évolutions sont indiqués par les courbes des figures 8, 9, 20, 46 et 47.

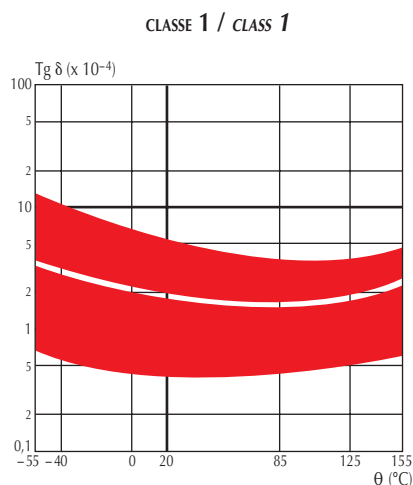


Fig. 46 Evolution de la tangente en fonction de la température.
Loss angle tangent change vs temperature.

LES DIELECTRIQUES DE CLASSE 2

Ils sont constitués essentiellement de titanate de baryum modifié par différents oxydes pour obtenir les propriétés électriques recherchées.

L'utilisation d'un diélectrique spécifique autorise en particulier une excellente tenue aux surtensions. La constante diélectrique est élevée et permet de réaliser des condensateurs de forte valeur de capacité.

Pour utiliser ces condensateurs dans de bonnes conditions il convient de tenir compte des propriétés particulières des diélectriques à base de titanate de baryum en fonction des différents paramètres dont les évolutions sont indiquées par les figures 10, 14, 33, 34 et 47 à 51.

Face à la diversité des applications, il a été réalisé des familles de condensateurs pour montage CMS ou pour circuits à trous traversant avec des tensions nominales de 200 V_{CC} à 10 kV_{CC}.

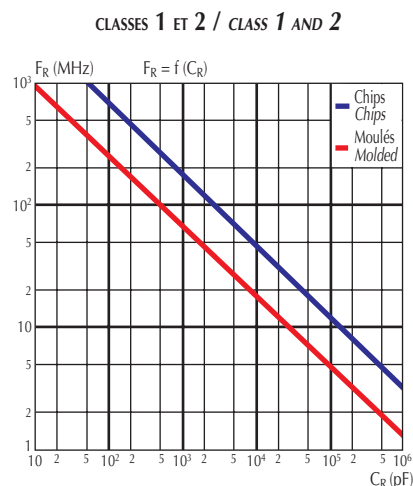


Fig. 48 Fréquence de résonance en fonction de la capacité.
Resonant frequency vs capacitance.

GENERAL INFORMATION

High voltage multilayer ceramic capacitors designed by **EUROFARAD** are adapted to applications in electronics. They are available in class 1 and 2 dielectric versions complying with the main requirements of applicable standards.

CLASS 1 DIELECTRICS

Made of titanium oxide and other various selected oxides, they feature unique stability of all parameters under such constraints as operating time, temperature, voltage supply. For example, the quality factor remains very high over an extremely wide frequency range. As an example, loss angle tangent value at 1 MHz is typically in the order of $3 \cdot 10^{-4}$.

These characteristics make them compatible with steep-edge impulse mode without noticeable temperature rise. The different parameters and related variations are illustrated in figures 8, 9, 20, 46 and 47.

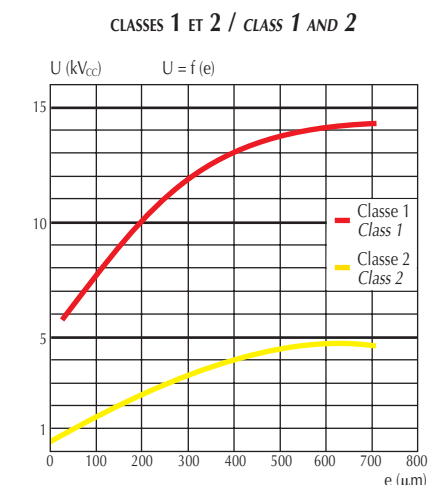


Fig. 47 Tension de claquage du diélectrique en fonction de son épaisseur à 20°C.
Dielectric breakdown voltage vs thickness at 20 °C temperature.

CLASS 2 DIELECTRICS

They are mainly made of barium titanate modified by various oxides to achieve the electrical properties required.

A specific ceramic dielectric is used to achieve an excellent dielectric strength. High dielectric constant enables to achieve high capacitance values.

For optimum use, the specific properties of barium titanate in function of the different parameters must be taken into account.

See the variations illustrated in figures 10, 14, 33, 35, and 47 thru 51.

Due to the wide range of applications, a product range for SMD or through hole mounting with voltages from 200 V_{DC} to 10 kV_{DC} has been developed.

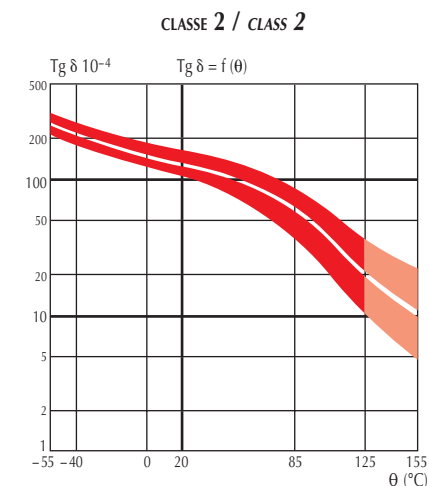


Fig. 49 Evolution de la tangente en fonction de la température.
Loss angle tangent change vs temperature.

CONDENSATEURS CERAMIQUE HAUTE TENSION CLASSES 1 ET 2

HIGH VOLTAGE CERAMIC CAPACITORS CLASS 1 AND 2

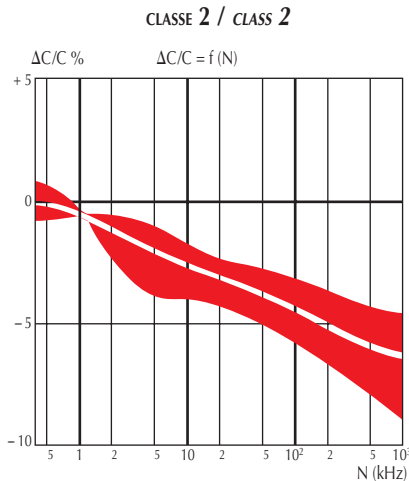


Fig. 50 Variation de la capacité en fonction de la fréquence.
Relative capacitance change vs frequency.

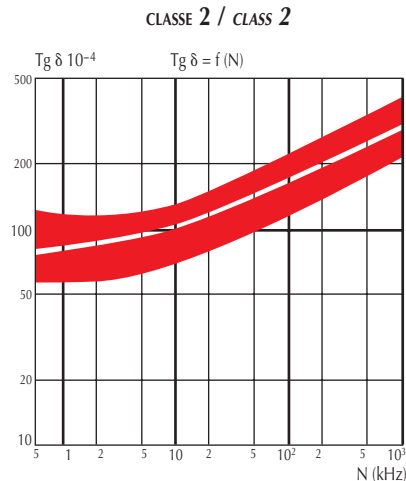


Fig. 51 Evolution de la tangente de l'angle de pertes en fonction de la fréquence à 20°C.
Loss angle tangent change vs frequency at 20 °C.

BOITIERS ET PRESENTATION

Pour optimiser les dimensions en fonction du produit CV pour les deux types de diélectrique, il a été créé 10 formats (L x W).

Plusieurs finitions sont proposées pour optimiser ces composants en fonction des caractéristiques des circuits d'implantation et des conditions d'utilisation :

- condensateurs chips (séries C 180 et C 280) étamés à la demande,
- condensateurs moulés (résine époxy semi-dure) pour les conditions climatiques les plus sévères (séries TCK 180 et TCK 280),
- condensateurs enrobés pour les circuits à trous traversants (séries TKD 180 et TKD 280 ainsi que les séries TCF 180 et TCF 280),
- condensateurs pour des applications où des impératifs d'encombrement existent avec peu de risque d'agression des composants par des contraintes extérieures ou encore qui seront surmoulés par l'utilisateur (séries TCL 180 et TCL 280).
- d'autres présentations, par exemple avec rubans ou connexions DIL pour report à plat ou à piquer (séries C 180 P, PL, L, R, N, NU et C 280 P, PL, L, R, N, NU) sont possibles. Ces configurations sont particulièrement recommandées pour les applications de montage en surface car elles absorbent les contraintes thermomécanique.

CONDENSATEURS A USAGE SPATIAL

Les condensateurs chips et "à piquer" sont disponibles pour des applications spatiales, à l'exception de quelques valeurs extrêmes.

Le Service Commercial d'EUROFARAD fournit sur demande toutes précisions complémentaires sur ces composants (modèles avec suffixe S) répondant aux spécifications ESCC spécifiques.

CASES AND PRESENTATION

Ten case formats (Length x Height) of different thickness are available to optimize the dimensions in accordance with CV product.

Several finish versions are proposed to optimize the components in compliance with circuit characteristics and operating conditions :

- chip capacitors with optional tinning of terminations (series C 180 / C 280),
- molded capacitors (semi-hard epoxy resin) suited to the most demanding environmental conditions (series TCK 180 / TCK 280),
- dipped capacitors suited to through-hole circuits (series TKD 180 / TKD 280 and also TCF 180 / TCF 280),
- capacitors suited to applications where reduced size is required with minimum exposure to external constraints, or to assemblies potted by the user (Series TCL 180 / TCL 280),
- Other presentations, for example with ribbons or DIL terminals for surface mount or through hole (series C 180 P, PL, L, R, N, NU and C 280 P, PL, L, R, N, NU) are available. These configurations are recommended for surface mount applications as they eliminate electromechanical stress.

CAPACITORS FOR SPACE APPLICATIONS

Chip and molded capacitors are available for space applications with the exception of extreme values.

Please contact our Sales Department of any information on components meeting ESCC specification requirements. (identified by suffix letter "S").

RoHS = W
Voir / See Page 0

C 183 (P-PL-L-R*)
to **C 188 (P-PL-L-R*)**

**** Pour extension de gamme**
 $U_{RC} \leq 500 V_{CC} : 2 \quad U_{RC}$
 $U_{RC} \geq 1000 V_{CC} : 1,3 \quad U_{RC}$

**** For extended range**
 $U_{RC} \leq 500 V_{DC} : 2 \quad U_{RC}$
 $U_{RC} \geq 1000 V_{DC} : 1,3 \quad U_{RC}$



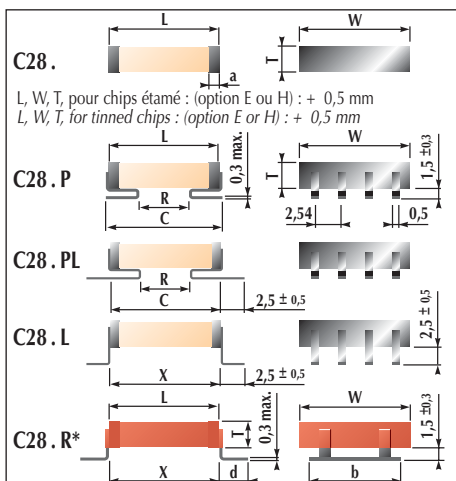
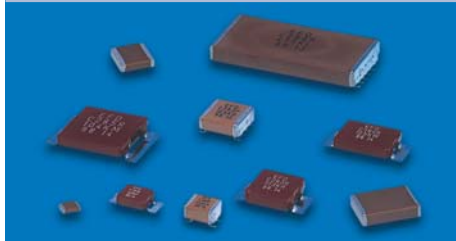
Appellation commerciale		W : RoHS		Capacité		Niveau de fiabilité (voir p. 6)	
Commercial type		W : RoHS		Capacitance		Reliability level (see p. 6)	
C 185	—	—	—	10 nF	10 %	1000 V	--
,PL,L,R,RU,N,NU : Terminaisons		S : Niveau de qualité		Tolérance		Tension nominale	
,PL,L,R,RU,N,NU :		S : Quality level		Tolerance		Rated voltage	

Contact our Commercial department.

75

C 279 (P-PL-L-R*) to **C 282 (P-PL-L-R*)**

HAUTE TENSION **HIGH VOLTAGE**



CARACTERISTIQUES

Diélectrique	Céramique classe 2
Technologie	Chips multicouches pour report en surface
	• connexions "DIL" (P)(PL)(L)
	• rubans (chips vernis) (R*)
Catégorie climatique	55/125/56
Température d'utilisation	- 55°C + 125°C
Tension nominale U_{RC}	200 V - 10 000 V
Tension de tenue (sauf extension de gamme)**	
pour $U_{RC} = 200 V_{CC}$	2,5 U_{RC}
pour $U_{RC} = 500 V_{CC}$	2 U_{RC}
pour $U_{RC} = 1 000 V_{CC}$	1,5 U_{RC}
pour $U_{RC} \geq 2 000 V_{CC}$	1,2 U_{RC}
Tangente δ à 1 kHz	$\leq 250 \cdot 10^{-4}$
Résistance d'isolement	$\geq 20 000 M\Omega$
sous U_{RC} pour $U_{RC} \leq 500 V_{CC}$	$\geq 500 M\Omega \cdot \mu F$
sous $500 V_{CC}$ pour $U_{RC} > 500 V_{CC}$	la plus faible
Tension de tenue bornes/masse	non applicable

MAIN CHARACTERISTICS

Dielectric	Ceramic class 1
Technology	Multilayer chips for surface mounting
	• "DIL" connection leads (P)(PL)(L)
	• Ribbon leads (varnished chips) (R*)
Climatic category	55/125/56
Operating temperature	- 55°C + 125°C
Rated voltage U_{RC}	200 V - 10 000 V
Test voltage (except extended range)**	
for $U_{RC} = 200 V_{DC}$	2,5 U_{RC}
for $U_{RC} = 500 V_{DC}$	2 U_{RC}
for $U_{RC} = 1 000 V_{DC}$	1,5 U_{RC}
for $U_{RC} \geq 2 000 V_{DC}$	1,2 U_{RC}
Tangent δ at 1 kHz	$\leq 250 \cdot 10^{-4}$
Insulation resistance	$\geq 20 000 M\Omega$
under U_{RC} for $U_{RC} \leq 500 V_{DC}$	$\geq 500 M\Omega \cdot \mu F$
under $500 V_{DC}$ for $U_{RC} > 500 V_{DC}$	whichever is less
Voltage proof body insulation	not applicable
MARQUAGE	MARKING
Sur demande (C 279 à 288)	On request (C 279 to 288)
Modèle	Model
Capacité	Capacitance
Tolérance	Tolerance
Tension	Voltage
Clair ou code (voir page 33)	Clear or coded (see page 33)
Date-code	Date-code

CONDENSATEURS CHIPS CERAMIQUE CLASSE 2

CERAMIC CHIP CAPACITORS CLASS 2

Format / Format	1812	2220	2825	3333	
Appellation commerciale / Commercial type	C 279	C 280	C 281	C 282	
Dimensions / Dimensions (mm)					
L ± 0,5	4,5	5,7	7	8,4	
W ± 0,5	3,2	5	6,35	8,4	
a ± 0,5	0,6	0,7	1	1	
T max.	3,5	3,8	4	4	5 6
Appellation commerciale / Commercial type	C 280 P-PL-L-R*	C 281 P-PL-L-R*	C 282 P-PL-L-R*		
Dimensions / Dimensions (mm)					
L ± 0,5	5,7	7	8,4		
W ± 0,5	5	6,35	8,4		
d ± 0,2	2,2	2,2	3,5		
b ± 0,5	5	5	8		
R min.	2,5	3,5	4,5		
C max.	7	8	9		
X ± 0,5	6,2	7,4	8,3		
Nb connex.	2	2	3		
T max.	3	3,8	4	5 6	4 5 6
Tension nominale / Rated voltage	0,20,0,5 1 2 3 4	0,20,0,5 1 2 3 4 5	0,20,0,5 1 2 3 4 5	0,20,0,5 1 2 3 4 5	
100 pF					101 121 151 181 221 271 331 391 471 561 681 821 102 122 152 182 222 272 332 392 472 562 682 822
10 nF					103 123 153 183 223 273 333 393 473 563 683 823 104 124 154 184 224 274 334 394 474 564 684 824
1 µF					105 125 155 185 225 275 335 395 475 565 685 825
					106 126 156 186 226 276 336 396

** Pour extension de gamme
 $U_{RC} \leq 500 V_{CC}$: 1,5 U_{RC}
 $U_{RC} \geq 1000 V_{CC}$: 1,2 U_{RC}

** For extended range
 $U_{RC} \leq 500 V_{DC}$: 1,5 U_{RC}
 $U_{RC} \geq 1000 V_{DC}$: 1,2 U_{RC}

Finition : (Ag-Pd) ou H : tous modèles
Finition : (Ag-Pd) or H : all types

E, C, G : de C 279 à C 282
E, C, G : from C 279 to C 282

Exemple de codification à la commande / How to order (C 279 à/to C 288)

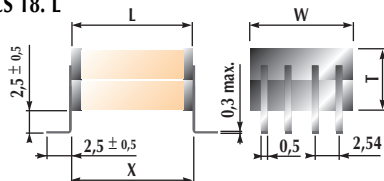
Appellation commerciale	W : RoHS	M : Marquage	Tolérance	Niv. de fiabilité (voir p. 6)
Commercial type	W : RoHS	M : Marking	Tolerance	Reliability level (see p. 6)
C 280	—	—	4700 pF	10 %
500 V	—	—	—	—
E, C, G : Terminaisons	F, S : Niveau de qualité	Capacité	Tension nom.	Conditionnement
E, C, G : Terminations	F, S : Quality level	Capacitance	Rated voltage	(voir p. 9 et 10)
				Packaging (see p. 9 and 10)

CS 181 (L-N) à/to CS 188 (L-N)

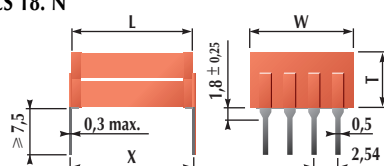
HAUTE TENSION HIGH VOLTAGE



CS 18. L



CS 18. N



CARACTERISTIQUES

Diélectrique	Céramique classe 1
Technologie	Chips multicouches
Catégorie climatique	55/125/56
Température d'utilisation	- 55°C + 125°C
Tension nominale U_{RC}	1 000 V à 10 000 V
Tension de tenue	1,6 U_{RC}
Tangente δ à 1 kHz	$\leq 15 \cdot 10^{-4}$
Résistance d'isolement sous 500 V _{CC}	
pour $C_R \leq 10$ nF	$\geq 100\,000\,M\Omega$
pour $C_R > 10$ nF	$\geq 1\,000\,M\Omega \cdot \mu F$

MARQUAGE

Modèle	
Capacité	
Tension	
Date-code	

MAIN CHARACTERISTICS

Dielectric	Ceramic class 1
Technology	Multilayer chips
Climatic category	55/125/56
Operating temperature	- 55°C + 125°C
Rated voltage U_{RC}	1 000 V to 10 000 V
Test voltage	1,6 U_{RC}
Tangent δ at 1 kHz	$\leq 15 \cdot 10^{-4}$
Insulation resistance under 500 V _{DC}	
for $C_R \leq 10$ nF	$\geq 100\,000\,M\Omega$
for $C_R > 10$ nF	$\geq 1\,000\,M\Omega \cdot \mu F$

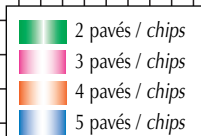
MARKING

Model	
Capacitance	
Voltage	
Date-code	

CONDENSATEURS CHIPS CERAMIQUE ASSEMBLES CLASSE 1

STACKED CERAMIC CHIP CAPACITORS CLASS 1

Appellation commerciale / Commercial type								Code des valeurs de C _R Capacitance value coded	Tolérances sur capacité Tolerance on capacitance		
CS 181 L-N	CS 182 L-N	CS 183 L-N	CS 184 L-N	CS 185 L-N	CS 187 L-N	CS 188 L-N					
Dimensions / Dimensions (mm)											
L ±0,5	7	8,4	10,16	13,7	16,5	28,5					
W ±0,5	6,35	8,4	10,16	10,16	15,2	21					
X	7,62	8,9	11,43	14	17,78	29,21					
Nb. connex.	2	3	4	4	6	6					
T max.	10 15 20 25										
Tension nominale / Rated voltage											
U _{RC} (kV)	1	2	3	1	2	3	1				
1 nF								102	E6		
1,2								122	E12		
1,5								152			
1,8								182			
2,2								222			
2,7								272			
3,3								332			
3,9								392			
4,7								472			
5,6								562			
6,8								682			
8,2								822			
10								103			
12								123			
15								153			
18								183			
22								223			
27								273			
33								333			
39								393			
47								473			
56								563			
68								683			
82								823			
0,1 F								104			
0,12								124			
0,15								154			
0,18								184			
0,22								224			
0,27								274			
0,33								334			
0,39								394			
0,47								474			
0,56								564			
0,68								684			
0,82								824			
1								105			



Exemple de codification à la commande / How to order

Appellation commerciale Commercial type	W : RoHS W : RoHS	Tolérance Tolerance
CS 184	—	12 nF 10 % 3000 V
L, N : Terminaisons "DIL"		Capacité Capacitance
L, N : "DIL" leads		Tension nominale Rated voltage

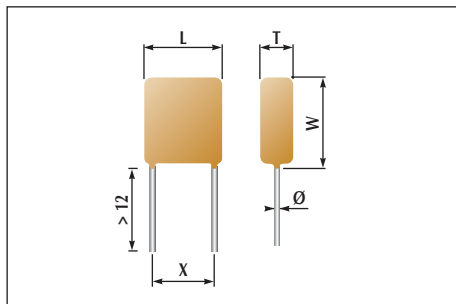
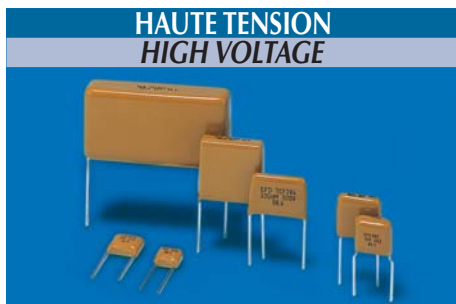
Exemple de codification à la commande / *How to order* (TCL 279 à/to 288)

Appellation commerciale <i>Commercial type</i>	W : RoHS <i>W : RoHS</i>	Tolérance <i>Tolerance</i>
TCL 282	—	1000 pF
		10 %
		4000 V
		Capacité <i>Capacitance</i>
		Tension nominale <i>Rated voltage</i>

TCK 279 S à / to TCK 285 S
Modèles destinés à une utilisation spatiale.
Consulter notre Service Commercial.
Models for space applications.
Contact our Commercial department.

Pour modèles haute tension - haute température voir page 62
For models high voltage - high temperature see page 62

TCF 279 *à/to*
TCF 281



CARACTERISTIQUES GENERALES

Diélectrique	Céramique classe 2
Technologie	Chips multicouches enrobé résine époxy
Catégorie climatique	55/125/56
Température d'utilisation	- 55°C + 125°C
Tension nominale U_{RC}	200 V - 5 000 V
Tension de tenue (sauf extension de gamme)*	
pour $U_{RC} = 200 V_{CC}$	2,5 U_{RC}
pour $U_{RC} = 500 V_{CC}$	2 U_{RC}
pour $U_{RC} = 1\,000 V_{CC}$	1,5 U_{RC}
pour $U_{RC} \geq 2\,000 V_{CC}$	1,2 U_{RC}
Tangente δ à 1 kHz	$\leq 250 \cdot 10^{-4}$
Résistance d'isolement	$\geq 20\,000 M\Omega$
sous U_{RC} pour $U_{RC} \leq 500 V_{CC}$	$\geq 500 M\Omega \cdot \mu F$
sous 500 V _{CC} pour $U_{RC} > 500 V_{CC}$	la plus faible
Tension de tenue bornes/masse	1 000 V _{CC}

MARQUAGE

Modèle
Capacité
Tolérance
Tension
Date-code

MAIN CHARACTERISTICS

Dielectric Technology	Ceramic class 2 Multilayer chips epoxy dipped
Climatic category	55/125/56
Operating temperature	- 55°C + 125°C
Rated voltage U_{RC}	200 V - 5 000 V
Test voltage (except extended range)*	
for $U_{RC} = 200 \text{ V}_{DC}$	2,5 U_{RC}
for $U_{RC} = 500 \text{ V}_{DC}$	2 U_{RC}
for $U_{RC} = 1\,000 \text{ V}_{DC}$	1,5 U_{RC}
for $U_{RC} \geq 2\,000 \text{ V}_{DC}$	1,2 U_{RC}
Tangent δ at 1 kHz	$\leq 250 \cdot 10^{-4}$
Insulation resistance	$\geq 20\,000 \text{ M}\Omega$
under U_{RC} for $U_{RC} \leq 500 \text{ V}_{DC}$	$\geq 500 \text{ M}\Omega \cdot \mu\text{F}$
under 500 V_{DC} for $U_{RC} > 500 \text{ V}_{DC}$	whichever is less
Voltage proof body insulation	1 000 V_{DC}

MARKING

Model
Capacitance
Tolerance
Voltage
Date-code

CONDENSATEURS CERAMIQUE ENROBES CLASSE 2

DIPPED CERAMIC CAPACITORS CLASS 2

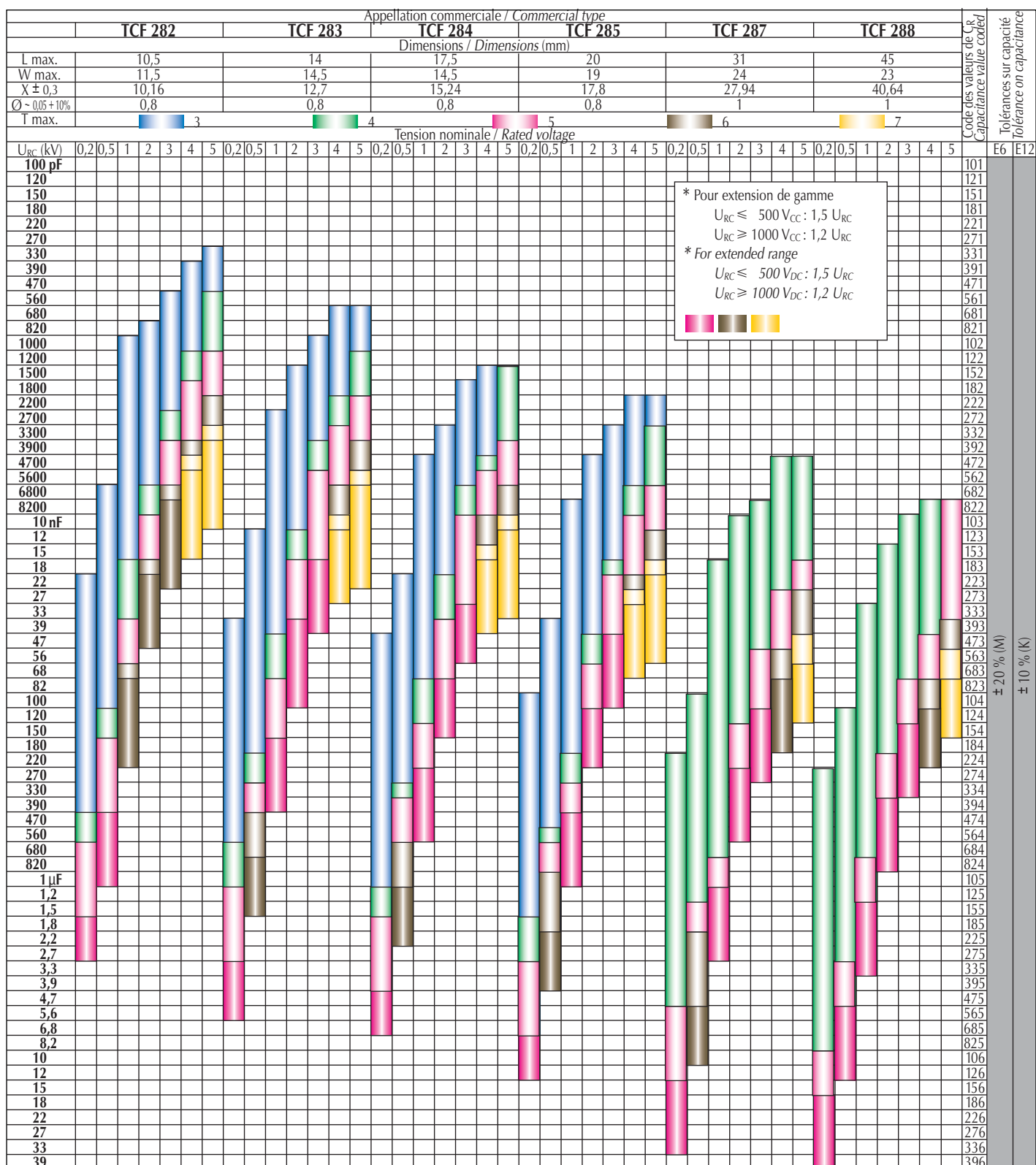
Exemple de codification à la commande / *How to order*

Appellation commerciale <i>Commercial type</i>	W : RoHS <i>W : RoHS</i>			Niveau de fiabilité (voir p. 6) <i>Reliability level (see p. 6)</i>		
TCF 281	—	—	2200 pF	10 %	4000 V	— —
F, R, D, S : Niveau de qualité <i>F, R, D, S : Quality level</i>			Capacité <i>Capacitance</i>	Tolérance <i>Tolerance</i>	Tension nominale <i>Rated voltage</i>	

DIPPED CERAMIC CAPACITORS CLASS 2

RoHS = W
Voir / See Page 9

TCF 282 *à/to*
TCF 288



Exemple de codification à la commande / How to order

Exemple de codification à la commande / How to order

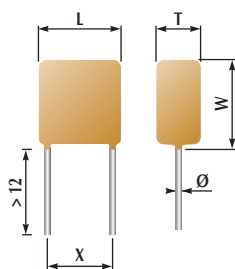
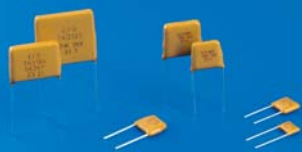
<u>Appellation commerciale</u> <i>Commercial type</i>	W : RoHS W : RoHS	<u>Niveau de fiabilité (voir p. 6)</u> <i>Reliability level (see p. 6)</i>							
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 12.5%; background-color: #cccccc; text-align: center; padding: 5px;">TCF 285</td> <td style="width: 12.5%; background-color: #cccccc; text-align: center; padding: 5px;">—</td> <td style="width: 12.5%; background-color: #cccccc; text-align: center; padding: 5px;">—</td> <td style="width: 12.5%; background-color: #cccccc; text-align: center; padding: 5px;">680 nF</td> <td style="width: 12.5%; background-color: #cccccc; text-align: center; padding: 5px;">10 %</td> <td style="width: 12.5%; background-color: #cccccc; text-align: center; padding: 5px;">1000 V</td> <td style="width: 12.5%; background-color: #cccccc; text-align: center; padding: 5px;">— —</td> </tr> </table>			TCF 285	—	—	680 nF	10 %	1000 V	— —
TCF 285	—	—	680 nF	10 %	1000 V	— —			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%; text-align: center; vertical-align: top;"> <u>F, R, D, S : Niveau de qualité</u> <i>F, R, D, S : Quality level</i> </td> <td style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: top;"> <u>Capacité</u> <i>Capacitance</i> </td> <td style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: top;"> <u>Tolérance</u> <i>Tolerance</i> </td> <td style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: top;"> <u>Tension nominale</u> <i>Rated voltage</i> </td> </tr> </table>			<u>F, R, D, S : Niveau de qualité</u> <i>F, R, D, S : Quality level</i>	<u>Capacité</u> <i>Capacitance</i>	<u>Tolérance</u> <i>Tolerance</i>	<u>Tension nominale</u> <i>Rated voltage</i>			
<u>F, R, D, S : Niveau de qualité</u> <i>F, R, D, S : Quality level</i>	<u>Capacité</u> <i>Capacitance</i>	<u>Tolérance</u> <i>Tolerance</i>	<u>Tension nominale</u> <i>Rated voltage</i>						

TCF 279 S à / to TCF 285 S

Modèles destinés à une utilisation spatiale.
Consulter notre Service Commercial.
Models for space applications.
Contact our Commercial department.

TKD 179 *à/to*
TKD 185

HAUTE TENSION
HIGH VOLTAGE



CARACTERISTIQUES GENERALES

Diélectrique	Céramique classe 1
Technologie	Chips multicouches enrobé résine époxy
Catégorie climatique	55/125/56
Température d'utilisation	- 55°C + 125°C
Tension nominale U_{RC}	200 V - 5 000 V
Tension de tenue	
pour $U_{RC} \leq 500 V_{CC}$	$2,5 U_{RC}$
pour $U_{RC} \geq 1\,000 V_{CC}$	$1,6 U_{RC}$
Tangente δ à 1 MHz	$\leq \left(\frac{1}{C_R} + 7 \right) \cdot 10^{-4}$
$C_R < 50 \text{ pF}$	
$50 \text{ pF} \leq C_R < 1\,000 \text{ pF}$	$\leq 10 \cdot 10^{-4}$
$Tg \delta$ à 1 kHz $C_R \geq 1\,000 \text{ pF}$	$\leq 10 \cdot 10^{-4}$
Résistance d'isolement	$\geq 100\,000 \text{ M}\Omega$
sous U_{RC} pour $U_{RC} \leq 500 V_{CC}$	$\geq 1\,000 \text{ M}\Omega \cdot \mu\text{F}$
sous $500 V_{CC}$ pour $U_{RC} > 500 V_{CC}$	la plus faible
Tension de tenue bornes/masse	1 000 V _{CC}

MAIN CHARACTERISTICS

Dielectric Technology	Ceramic class 1 Multilayer chips epoxy dipped
Climatic category	55/125/56
Operating temperature	- 55°C + 125°C
Rated voltage U_{RC}	200 V - 5 000 V
Test voltage	
for $U_{RC} \leq 500 V_{DC}$	$2,5 U_{RC}$
for $U_{RC} \geq 1\,000 V_{DC}$	$1,6 U_{RC}$
Tangent δ at 1 MHz	$\leq \left(\frac{1}{C_R} + 7\right) \cdot 10^{-4}$
$C_R < 50$ pF	
$50 \text{ pF} \leq C_R < 1\,000 \text{ pF}$	$\leq 10 \cdot 10^{-4}$
$Tg \delta$ at 1 kHz $C_R \geq 1\,000 \text{ pF}$	$\leq 10 \cdot 10^{-4}$
Insulation resistance	$\geq 100\,000 \text{ M}\Omega$
under U_{RC} for $U_{RC} \leq 500 V_{DC}$	$\geq 1\,000 \text{ M}\Omega \cdot \mu\text{F}$
under $500 V_{DC}$ for $U_{RC} > 500 V_{DC}$	weicher is less
Voltage proof body insulation	$1\,000 V_{DC}$

MARQUAGE	MARKING
Modèle	Model
Capacité	Capacitance
Tolérance	Tolerance
Tension	Voltage
Date-code	Date-code

TKD 179 \$ à / to TKD 185 \$

Modèles destinés à une utilisation spatiale.
Consulter notre Service Commercial.
Models for space applications.
Contact our Commercial department.

CONDENSATEURS CERAMIQUE ENROBES CLASSE 1

DIPPED CERAMIC CAPACITORS CLASS 1

[illegible]

Exemple de codification à la commande / *How to order*

Appellation commerciale <i>Commercial type</i>	W : RoHS <i>W : RoHS</i>		Tolérance <i>Tolerance</i>	Niveau de fiabilité (voir p. 6) <i>Reliability level (see p. 6)</i>		
TKD 181	—	—	470 pF	10 %	3000 V	— —
	S : Niveau de qualité <i>S : Quality level</i>		Capacité <i>Capacitance</i>	Tension nominale <i>Rated voltage</i>		

DIPPED CERAMIC CAPACITORS CLASS 2

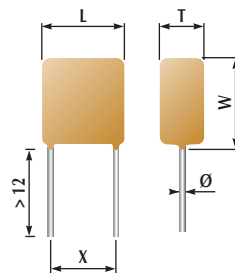
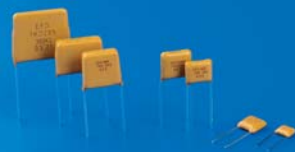
RoHS = W
Voir / See Page 9

TKD 279 *à/to*
TKD 285

Exemple de codification à la commande / *How to order*

Appellation commerciale <i>Commercial type</i>	W : RoHS <i>W : RoHS</i>		Tolérance <i>Tolerance</i>	Niveau de fiabilité (voir p. 6) <i>Reliability level (see p. 6)</i>		
TKD 280	—	—	2200 pF	10 %	1000 V	— —
	S : Niveau de qualité <i>S : Quality level</i>		Capacité <i>Capacitance</i>	Tension nominale <i>Rated voltage</i>		

HAUTE TENSION
HIGH VOLTAGE



CARACTERISTIQUES GENERALES

Diélectrique	Céramique classe 2
Technologie	Chips multicouches enrobé résine époxy
Catégorie climatique	55/125/56
Température d'utilisation	- 55°C + 125°C
Tension nominale U_{RC}	200 V - 5 000 V
Tension de tenue	
pour $U_{RC} = 500 V_{CC}$	2 U_{RC}
pour $U_{RC} = 1\,000 V_{CC}$	1,5 U_{RC}
pour $U_{RC} \geq 2\,000 V_{CC}$	1,3 U_{RC}
Tangente δ à 1 kHz	$\leq 250 \cdot 10^{-4}$
Résistance d'isolement	$\geq 20\,000 M\Omega$
sous U_{RC} pour $U_{RC} \leq 500 V_{CC}$	$\geq 500 M\Omega \cdot \mu F$
sous $500 V_{CC}$ pour $U_{RC} > 500 V_{CC}$	la plus faible
Tension de tenue bornes/masse	1 000 V_{CC}

MAIN CHARACTERISTICS

Dielectric Technology	Ceramic class 2 Multilayer chips epoxy dipped
Climatic category	55/125/56
Operating temperature	- 55°C + 125°C
Rated voltage U_{RC}	200 V - 5 000 V
Test voltage	
for $U_{RC} = 500 V_{DC}$	2 U_{RC}
for $U_{RC} = 1\,000 V_{DC}$	1,5 U_{RC}
for $U_{RC} \geq 2\,000 V_{DC}$	1,3 U_{RC}
Tangent δ at 1 kHz	$\leq 250 \cdot 10^{-4}$
Insulation resistance	$\geq 20\,000 M\Omega$
under U_{RC} for $U_{RC} \leq 500 V_{DC}$	$\geq 500 M\Omega \cdot \mu F$
under $500 V_{DC}$ for $U_{RC} > 500 V_{DC}$	whichever is less
Voltage proof body insulation	1 000 V_{DC}

MARQUAGE	MARKING
Modèle	Model
Capacité	Capacitance
Tolérance	Tolerance
Tension	Voltage
Date-code	Date-code

TKD 279 S à / to TKD 285 S

Modèles destinés à une utilisation spatiale.
Consulter notre Service Commercial.
Models for space applications.
Contact our Commercial department.

C 480 à/to C 485

HAUTE TENSION HIGH VOLTAGE



CARACTERISTIQUES GENERALES

Diélectrique	Céramique classe 1
Technologie	C 48• Chips multicouche
	C 48• P/PL/L Connex. DIL pour CMS
	C 48• R Rubans pour CMS
	C 48• N Connexions DIL à piquer
	TCL 48• Fil Cu étamé / vernis
	TCF 48• Fil Cu étamé / enrobé époxy
	TCK 48• Fil Cu étamé / moulé époxy
Catégorie climatique	55/125/56
Température d'utilisation	-55 °C +125 °C
Caract. capacité temp.	-2200 ppm ±500
Tension nominale U_{RC}	500 V à 5000 V
Tension de tenue	1,4 U_{RC}
Tangente δ à 1 kHz, 1 V eff.	$\leq 20 \cdot 10^{-4}$
Résistance d'isolement	
sous U_{RC} pour $U_{RC} \leq 500 V_{CC}$	
sous $500 V_{CC}$ pour $U_{RC} > 500 V_{CC}$	
pour $C_R \leq 25$ nF	$\geq 20\,000\, M\Omega$
pour $C_R > 25$ nF	$\geq 500\, M\Omega \cdot \mu F$
MARQUAGE (sauf C 48• sur demande)	

EFD
Modèle
Capacité - tolérance
Tension nominale
Date code

MAIN CHARACTERISTICS

Dielectric	Ceramic class 1
Technology	C 48• Multilayer chips
	C 48• P/PL/L Surface mount DIL connect.
	C 48• R Surface mount ribbons
	C 48• N Straight DIL connections
	TCL 48• Cu tinned wire / varnished
	TCF 48• Cu tinned wire / epoxy dipped
	TCK 48• Cu tinned wire / epoxy molded

Climatic category	55/125/56
Capac. temp. charact.	-2200 ppm ±500
Operating temperature	-55 °C +125 °C
Rated voltage U_{RC}	500 V to 5000 V
Test voltage	1,4 U_{RC}
Tangent δ at 1 kHz, 1 Vrms	$\leq 20 \cdot 10^{-4}$
Insulation resistance	
under U_{RC} for $U_{RC} \leq 500 V_{DC}$	
under $500 V_{DC}$ for $U_{RC} > 500 V_{DC}$	
for $C_R \leq 25$ nF	$\geq 20\,000\, M\Omega$
for $C_R > 25$ nF	$\geq 500\, M\Omega \cdot \mu F$

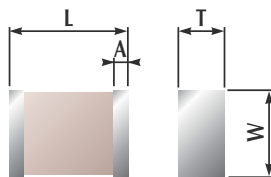
MARKING (except C 48• on request)

EFD
Model
Capacitance - tolerance
Rated voltage
Date code

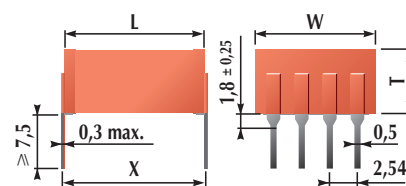
CONDENSATEURS CHIPS CERAMIQUE CLASSE 1

CERAMIC CHIP CAPACITORS CLASS 1

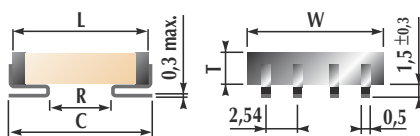
C 48•



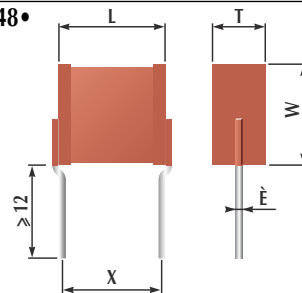
C 48• N



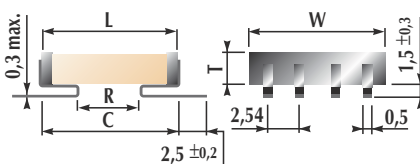
C 48• P



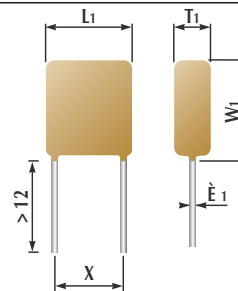
TCL 48•



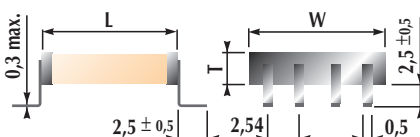
C 48• PL



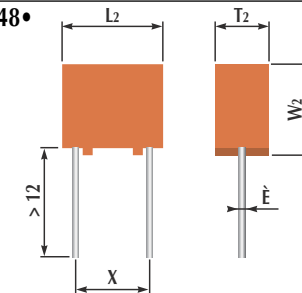
TCF 48•



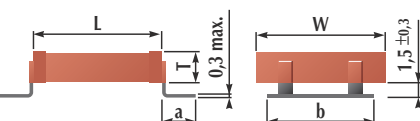
C 48• L



TCK 48•



C 48• R



PARTICULARITÉS

Produits recommandés pour les utilisations basse fréquence forte puissance, notamment 400 Hz (échauffement limité du fait de la faible tangente de l'angle de pertes).

PARTICULARITIES

Recommended product for low frequency high power uses, particularly 400 Hz (reduced heating on account of low Df value).

CONDENSATEURS CERAMIQUE POUR ALIMENTATIONS A DECOUPAGE H.F.

CERAMIC CAPACITORS FOR H.F. SWITCHING POWER SUPPLIES

SOMMAIRE

Généralités sur les condensateurs céramique pour alimentation à découpage haute fréquence p. 94

Feuilles particulières sur les condensateurs céramique pour alimentation à découpage haute fréquence p. 99

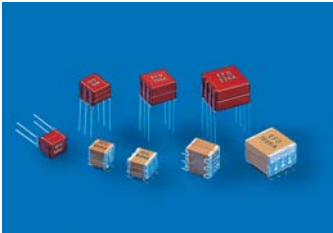
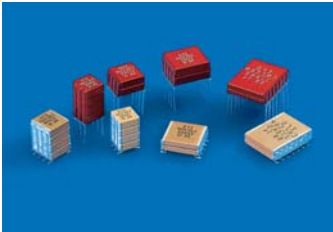
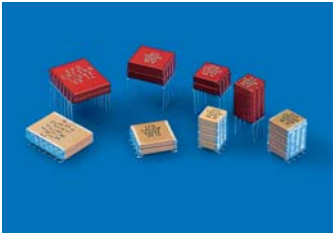
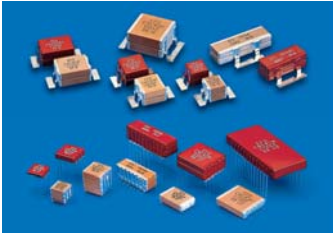
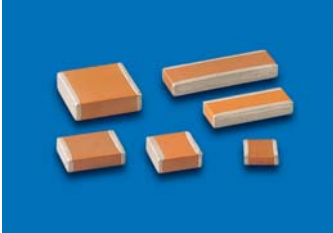
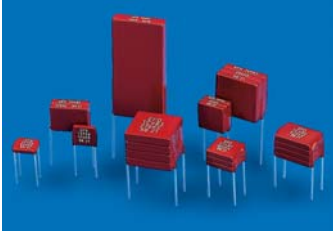
SUMMARY

General presentation on ceramic capacitors for high frequency switching power supplies p. 94

Ceramic capacitors for high frequency switching power supplies p. 99

REPERTOIRE

INDEX

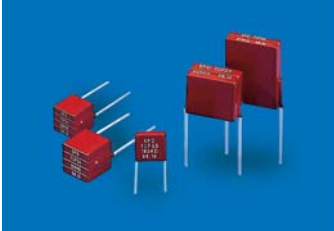
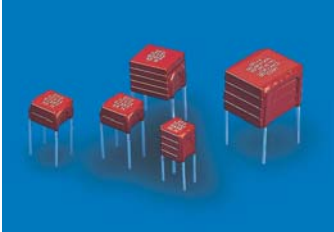
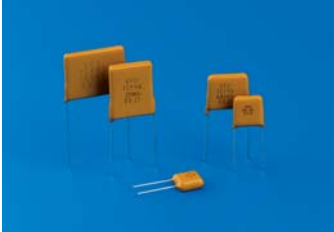
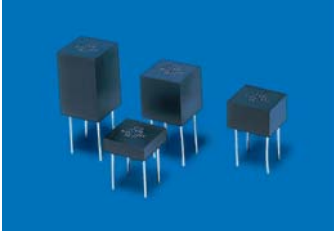
	Modèle <i>Model</i>	Gamme de capacités <i>Capacitance range</i>	Gamme de tensions <i>Voltage range</i>	Gamme de tolérances <i>Tolerances range</i>	Page <i>Page</i>
	CNC 31 P-PL-L-N à / to	1,2 μ F à / to 68 μ F	16 V et / and 25 V	$\pm$ 10 % $\pm$ 20 %	99
	CNC 34 P-PL-L-N				
	CEC 53 P-PL-L-N à / to	0,1 μ F à / to 6,8 μ F	63 V à / to 500 V	$\pm$ 10 % $\pm$ 20 %	100
	CEC 65 P-PL-L-N				
	CNC 53 P-PL-L-N à / to	0,1 μ F à / to 180 μ F	63 V à / to 500 V	$\pm$ 10 % $\pm$ 20 %	103
	CNC 65 P-PL-L-N				
	CNC 80 R-RX à / to	47 nF à / to 180 μ F	63 V à / to 400 V	$\pm$ 10 % $\pm$ 20 %	104
	CNC 94 R-RX à / to				
	CNC 80 à / to	47 nF à / to 27 μ F	63 V à / to 400 V	$\pm$ 10 % $\pm$ 20 %	106
	CNC 94				
	TCP / TCV 80 à / to	47 nF à / to 180 μ F	63 V à / to 400 V	$\pm$ 10 % $\pm$ 20 %	107
	TCP / TCV 87				

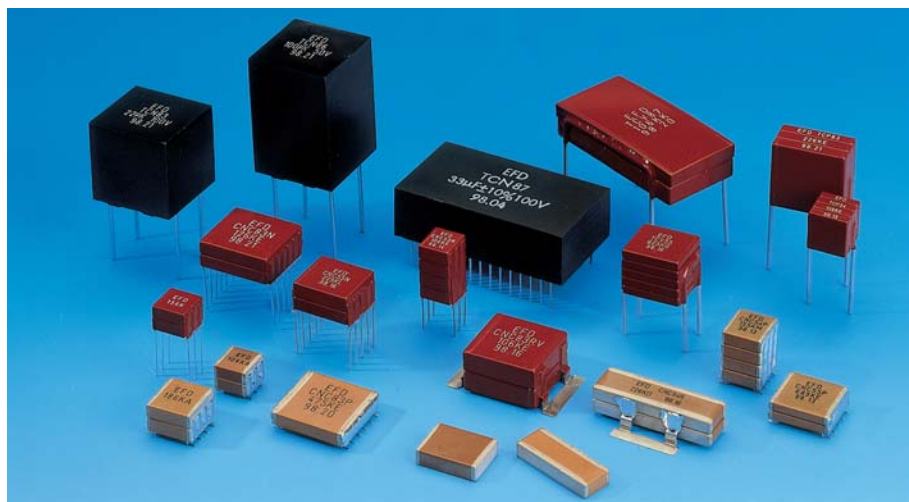
CONDENSATEURS CERAMIQUE POUR ALIMENTATIONS A DECOUPAGE H.F.

CERAMIC CAPACITORS FOR H.F. SWITCHING POWER SUPPLIES

REPERTOIRE

INDEX

	Modèle <i>Model</i>	Gamme de capacités <i>Capacitance range</i>	Gamme de tensions <i>Voltage range</i>	Gamme de tolérances <i>Tolerances range</i>	Page <i>Page</i>
	TEP/TEV 53 à / to TEP/TEV 65	0,01 µF à / to 6,8 µF	63 V à / to 500 V	± 10 % ± 20 %	108
	TCP/TCV 53 à / to TCP/TCV 65	0,1 µF à / to 180 µF	63 V à / to 500 V	± 10 % ± 20 %	109
	TCF 53 à / to TCF 65	0,1 µF à / to 18 µF	63 V à / to 500 V	± 10 % ± 20 %	110
	TCN 83 TCN 86	1 µF à / to 120 µF	50 V à / to 400 V	± 10 % ± 20 %	111
	TCN 87	2,2 µF à / to 120 µF	50 V à / to 500 V	± 10 % ± 20 %	111



CONDENSATEURS CERAMIQUE DE FORTE VALEUR DE CAPACITE

L'amélioration continue des techniques permet d'accroître la qualité intrinsèque à chacune des étapes de la fabrication des condensateurs céramique multicouches.

L'homogénéité du diélectrique et des électrodes autorise le développement de très grandes surfaces "actives" pour le condensateur, alors que, dans le même temps, l'amélioration des diélectriques et des techniques de coulage permet de réduire les épaisseurs diélectriques.

Cette évolution, couplée à l'empilage de plusieurs centaines de couches de grandes dimensions et à l'utilisation de céramiques de classe 2, a permis d'atteindre des capacités volumiques de plusieurs dizaines de $\mu\text{F}/\text{cm}^3$.

Compte tenu de leurs propriétés remarquables en fonction de la fréquence, les condensateurs céramique de fortes valeurs de capacité ont trouvé des applications naturelles en remplacement des condensateurs électrolytiques (tantale en particulier), par exemple en tant que condensateurs de filtrage dans les alimentations à découpage très rapide ou encore en tant que réservoir d'énergie. Une forme particulière d'électrodes, plus large que longue, peut, lorsque cela est nécessaire réduire à des valeurs minimales les résistances séries et les inductances, source principale d'apparition des résonances.

A la différence des systèmes capacitifs qui font intervenir un électrolyte liquide ou solide, le condensateur céramique est utilisable avec la totalité de ses propriétés immédiatement au moment de la mise en service du dispositif électronique ce qui le rend très intéressant dans certaines applications.

Enfin, pour assurer une bonne fiabilité, des contrôles très sévères sont effectués à chaque opération de fabrication et, les individus anormaux sont écartés par des opérations de burn-in qui permettent de supprimer les défauts de "jeunesse".

DESCRIPTION GENERALE

Les condensateurs sont réalisés avec des diélectriques spécifiques compatibles avec des électrodes Ag-Pd.

La principale caractéristique de ces diélectriques, qui répondent à la classe 2C1 de la normalisation est que leur $T_g \delta$, déjà faible à 20°C ($\sim 120 \cdot 10^{-4}$), chute très rapidement avec la température. Les courants admissibles présentés dans ce catalogue doivent donc être considérés comme des minimums valables pour une utilisation à 20°C .

CNC 80 - 81 - 82 - 83 - 93 - 94

Il s'agit des versions chips de base, historiquement les plus anciennes, mises en œuvre avec des diélectriques à fort taux de palladium. Leurs grandes dimensions et la forte constante diélectrique de la céramique utilisée permettent d'obtenir :

- de fortes capacités volumiques,
- des courants traversants admissibles élevés.

Leur report directement sur circuit est toutefois très délicat en raison des risques liés au choc thermique de report et aux contraintes mécaniques dues aux différences de dilatation entre matériaux.

Les versions 93 et 94, versions plus larges que longues, présentent les inductances les plus basses, typiquement inférieures au nanoHenry, et permettent donc de travailler à des fréquences plus élevées. De par leur géométrie ces versions, à valeur de capacité/tension nominale équivalente, présentent aussi des résistances séries plus faibles et autorisent donc des courants plus élevés.

CNC 80 R - 81 R - 82 R - 83 R - 93 R - 94 R

CNC 80 RX - 81 RX - 82 RX - 83 RX - 93 RX - 94 RX

La grande différence avec la version précédente est que ces condensateurs sont équipés de rubans, ce qui les rend adaptés à un montage en surface sans crainte de non-adaptation des coefficients de dilatation linéaire. Les modèles R sont protégés par un vernis isolant.

Par empilage de chips unitaires, ils autorisent aussi, pour une surface au sol donnée, l'implantation de plus fortes valeurs de capacité.

HIGH CAPACITANCE COMPONENTS

Continuous improvement of processes enhances the intrinsic quality of each stage in the production of multilayer ceramic capacitors.

The homogeneity of the dielectric and electrodes allows the creation of very large "active" areas, whereas improvements in dielectrics and casting techniques allow for reduced dielectric layer thickness.

This evolution added to the ability to stack several hundreds large-sized layers and the use of class 2 ceramics enables to achieve volumic capacitances in the order of several tens of $\mu\text{F}/\text{cm}^3$.

Due to their remarkable performance in function of frequency, these high capacitance components have found inherent applications such as filtering in high frequency switch mode power supplies or energy storage devices as alternative solutions to electrolytic capacitors (mainly tantalum capacitors).

The electrode geometry (width > length) is designed to minimize the series resistance and inductance which are the principle cause of resonance.

Contrary to capacitive devices using a liquid or solid electrolyte, ceramic capacitors instantly operate at full performance on applying power to the electronic system.

To ensure high reliability, rigorous quality controls are carried out at all production stages. Burn-in procedures applied to each production batch allow the detection of any early life failures.

GENERAL DESCRIPTION

These capacitors, are produced by using specific dielectrics compatible with Ag-Pd electrodes.

The main feature of the dielectric is that $T_g \delta$ is low at $+20^\circ\text{C}$ ($\sim 120 \cdot 10^{-4}$) and decreases very rapidly with the temperature. Thus permissible currents specified in this catalogue must be considered as minimum values for operation at $+20^\circ\text{C}$.

CNC 80 - 81 - 82 - 83 - 93 - 94

These basic chip versions are an old design using dielectrics with high palladium content.

Their large dimensions and the high dielectric constant permits :

- high volumic capacitance values,
- high permissible currents.

The surface mount procedure is delicate due to risk of thermal shock on soldering and mechanical stress due to the different expansion factors of the materials.

Versions 93 and 94 featuring a width larger than the length have the lowest inductance values (typically below a nanoHenry) and enable operation at higher frequencies. Due to their shape, at an equivalent capacitance/voltage these parts can tolerate a higher current due to their low series resistance.

CNC 80 R - 81 R - 82 R - 83 R - 93 R - 94 R

CNC 80 RX - 81 RX - 82 RX - 83 RX - 93 RX - 94 RX

The major difference with the series above is ribbon terminations making these capacitors adapted to surface mounting with no risk of mismatch between linear expansion coefficients. This series is protected by an insulation varnish.

Individual chip stacking is also possible to achieve higher capacitance values for a given mounting surface.

CONDENSATEURS CERAMIQUE POUR ALIMENTATIONS A DECOUPAGE H.F.

CERAMIC CAPACITORS FOR H.F. SWITCHING POWER SUPPLIES

CNC 80 P - 81 P - 82 P - 83 P - 87 P - 93 P - 94 P

CNC 80 PL - 81 PL - 82 PL - 83 PL - 87 PL - 93 PL - 94 PL

CNC 80 L - 81 L - 82 L - 83 L - 87 L - 93 L - 94 L

CNC 80 N - 81 N - 82 N - 83 N - 87 N - 93 N - 94 N

Equipés de connexions de type DIL qui permettent d'absorber les contraintes liées aux différences de coefficient de dilatation entre céramique et substrat, ces condensateurs présentent des résistances séries très faibles. Leur forme "en ligne" les rend idéaux pour le filtrage sortie des alimentations Haute Fréquence.

Ces composants sont compatibles avec les méthodes de report par refusion et sont présentés en version :

- P (ex : CNC 80 P) où les connexions sont des rubans présentés en DIL qui permettent le report à plat. La forme des rubans est telle que la surface d'implantation est la même que celle requise par des condensateurs chips,
- PL (ex CNC 80 PL, CNC 80 L) où les connexions permettent une implantation sur des plages de report plus grandes que la seule empreinte du chips et également une brasure au fer,
- L (ex : CNC 80 L) qui nécessitent les mêmes implantations de report que les "PL" mais permettent une inspection plus aisée de la qualité de brasure sur le circuit.
- N (ex : CNC 80 N) où les connexions sont des lead-frame adaptées aux circuits à trous traversants.

Les formats CNC 87 - 93 - et 94, plus larges que longs permettent d'augmenter les fréquences de travail. Cette forme en ligne les rend ainsi idéaux pour le filtrage sortie des alimentations haute fréquence.

CNC 31 P - 32 P - 33 P - 34 P

CNC 31 PL - 32 PL - 33 PL - 34 PL

CNC 31 L - 32 L - 33 L - 34 L

CNC 31 N - 32 N - 33 N - 34 N

La présentation générale de ces condensateurs est la même que celle des modèles précédents (versions P, PL, L et N) et leurs caractéristiques de montage similaires.

Leur "point-fort" réside dans leur faible tension de service de 16 et 25 volts, qui permet d'obtenir de plus fortes capacités dans le même encombrement.

Ces composants sont ainsi parfaitement adaptés aux besoins de l'électronique numérique moderne qui utilise des tensions de travail de plus en plus faibles.

Sur demande, ils peuvent être réalisés avec rubans, ou en version moulée.

CNC 53 - 54 - 55 - 56 - 57 - 58 - 65

CNC 53 L - 54 L - 55 L - 56 L - 57 L - 58 L - 65 L

Ces condensateurs sont réalisés avec des diélectriques à basse température de frittage compatibles avec des électrodes riches en argent. Ils remplissent les mêmes fonctions que la gamme des "80" mais dans des formats différents.

Ils sont munis pour le report de connexions DIL :

- de type P (exemple CNC 53 P). Cette présentation est préférentielle, car compatible avec le montage à plat pour la plupart des techniques de brasage,
- de type PL (exemple CNC 53 PL, CNC 53 L) variante du type P permettant de plus le brasage au fer.
- de type L (exemple CNC 53 L) qui permet une meilleure inspection des brasures,
- de type N (exemple CNC 53 N) adaptées aux circuits à trous traversants,

Sur demande, il peut être réalisé une version à rubans idéale pour le brasage au fer.

CNC 80 P - 81 P - 82 P - 83 P - 87 P - 93 P - 94 P

CNC 80 PL - 81 PL - 82 PL - 83 PL - 87 PL - 93 PL - 94 PL

CNC 80 L - 81 L - 82 L - 83 L - 87 L - 93 L - 94 L

CNC 80 N - 81 N - 82 N - 83 N - 87 N - 93 N - 94 N

With DIL connections for absorption of stress due to differences in expansion coefficients of the ceramic and substrate, these capacitors feature very low series resistance values. Their DIL configuration makes them the perfect match for high frequency power supply output filtering applications.

These components are compatible with reflow soldering, and are available in the following versions:

- "P" (e.g. CNC 80 P) with DIL ribbon connections for surface mounting. The ribbon shape enables to place this version on a mounting surface equivalent to the one required for chip capacitor mounting,
- "PL" (e.g. CNC 80 PL, CNC 80 L) where the terminations can be connected to footprints larger than the footprint of a chip component and so also soldering by iron L (ex. CNC80L) requires the same footprint as the PL version but allow easier examination of the quality of the solder joint.
- "N" (e.g. CNC 80 N) with lead-frame connections adapted to through hole circuits.

The CNC 87 - 93 - 94 format, where the terminations on the larger side of the chip allows working at higher frequencies. This format makes them ideal for output filtering of high frequency power supplies.

CNC 31 P - 32 P - 33 P - 34 P

CNC 31 PL - 32 PL - 33 PL - 34 PL

CNC 31 L - 32 L - 33 L - 34 L

CNC 31 N - 32 N - 33 N - 34 N

This range of capacitors is similar in physical presentation (versions P, PL, L and N) to the ranges above and the soldering methods are similar.

Their low operating voltage (16 to 25 V) give them a major advantage as they have much higher capacitance values in the same format.

These components are ideally suited to advanced digital electronic applications requiring ever lower operating voltages.

They can be supplied on request in ribbon or molded configuration.

CNC 53 - 54 - 55 - 56 - 57 - 58 - 65

CNC 53 L - 54 L - 55 L - 56 L - 57 L - 58 L - 65 L

These capacitors are manufactured with low temperature sintered dielectrics compatible with high silver content electrodes. They features the same advantage as the "80" range but in different size formats.

These capacitors are available in DIL connections :

- type "P" (e.g. CNC 53 P). Preferred type because recommended for most methods of surface mounting,
- type "PL" (e.g. CNC 53 PL, CNC 53 L) a variant of type "P" allow also soldering by iron.
- type "N" (e.g. CNC 53 N) suited to through-hole circuits,

They can be supplied on request in ribbon connection configuration ideally suited to iron soldering.

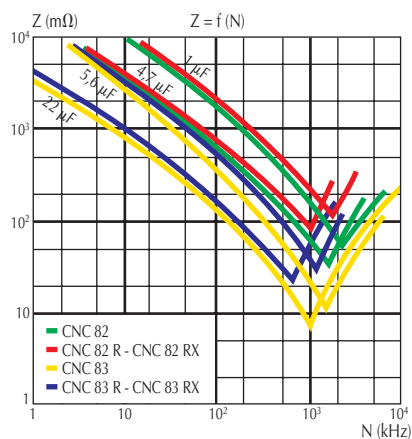


Fig. 52 Impédance en fonction de la fréquence.
Impedance vs frequency.

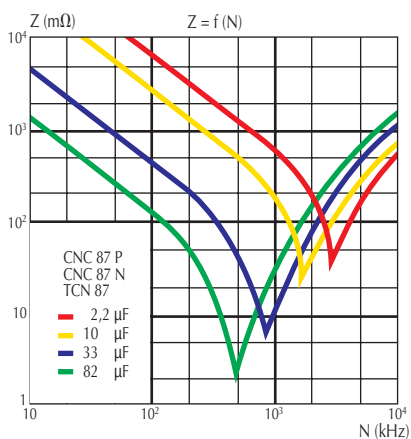


Fig. 53 Impédance en fonction de la fréquence.
Impedance vs frequency.

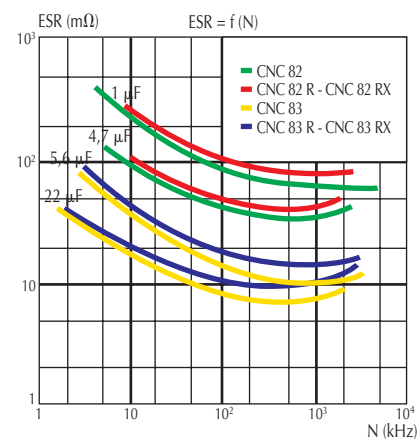


Fig. 54 Résistance série équivalente en fonction de la fréquence.
Equivalent serie resistance vs frequency.

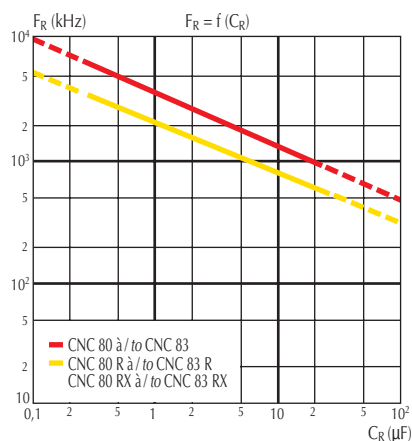


Fig. 55 Fréquence de résonance en fonction de la capacité.
Resonant frequency vs capacitance.

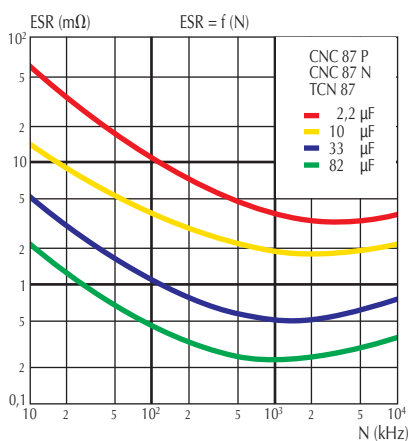


Fig. 56 Résistance série équivalente en fonction de la fréquence.
Equivalent serie resistance vs frequency.

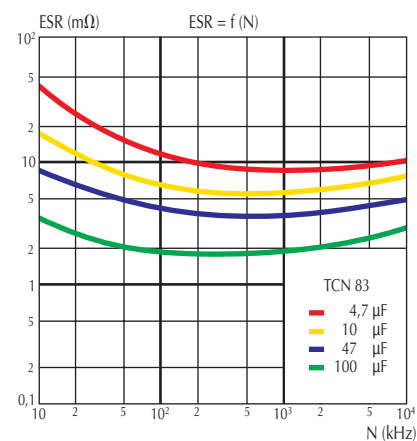


Fig. 57 Résistance série équivalente en fonction de la fréquence.
Equivalent serie resistance vs frequency.

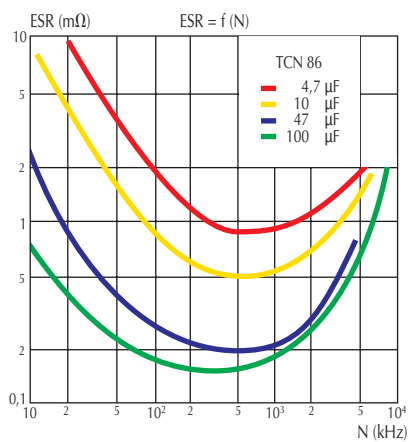


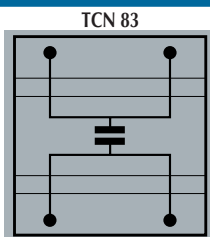
Fig. 58 Résistance série équivalente en fonction de la fréquence.
Equivalent serie resistance vs frequency.

TCN 83 - TCN 86

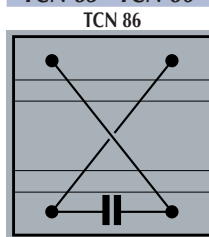
Il s'agit de versions moulées. Les condensateurs chips étant protégés par une résine époxy (protection mécanique et thermique) et sont équipés de quatre sorties radiales pour leur assurer une bonne tenue mécanique après report. Ces modèles présentent les caractéristiques suivantes :

- **TCN 83** : version standard à retenir dans les cas usuels d'utilisation (voir fig. 57, 61 et 62).
- **TCN 86** : les condensateurs ont une géométrie d'électrodes particulières (électrodes croisées) qui leur permet par rapport au TCN 83 d'offrir :
 - une résistance R_s plus faible,
 - un courant admissible plus élevé,
 - une fréquence de résonance supérieure.

L'utilisation totale de leur conception quadripôle et croisée permet, pour une valeur de capacité donnée, de travailler à plus haute fréquence tout en atténuant les parasites de commutation (voir fig. 58 et 63).



TCN 83 - TCN 86



These molded epoxy resin (thermal and mechanical protection) capacitors have four radial leads to guarantee enhanced mechanical resistance after mounting. Each version is schematically outlined below :

- **TCN 83** : standard version to be used for usual applications (see figures 57, 61 and 62).

- **TCN 86** : version featuring particular electrode geometry (crossed electrodes) allowing, compared to TCN 83, to achieve:

- lower series resistance R_s ,
- higher permissible rms. current,
- higher resonance frequency

The total use of the the crossed four pole design allows operation at a higher operating frequency and reduces noise due to switching (lower self inductance) for a given capacitance value (see figures 58 and 63).

TCN 87

L'utilisation de connexions DIL et la forme générale de ligne des condensateurs permettent d'avoir :

- une implantation facile,
- de très forts courants traversants,
- l'annulation des impulsions parasites de commutation.

Les figures 53 et 56 présentent les performances remarquables de ces composants en terme d'impédance et de résistance série.

TCN87

The use of DIL connections and the general "line shape" of the capacitor provide for :

- easy placement,
- very high permissible rms currents,
- suppression of switching noise.

Figures 53 and 56 show the outstanding performance of these components in terms of impedance and series resistance.

TCP 80 - 81 - 82 - 83 - 87

TCV 80 - 81 - 82 - 83 - 87

Ces composants reprennent la gamme des "CNC 80" avec une présentation à piquer, pour une implantation sur des circuits à trous traversants.

Protégés par un simple vernis époxy, ils permettent une capacité volumique maximale.

Ces deux familles diffèrent par leurs connexions :

- 2 connexions pour les TCP,
- 4 connexions reliées 2 à 2 par un pontet pour les TCV.

TCP 80 - 81 - 82 - 83 - 87

TCV 80 - 81 - 82 - 83 - 87

Identical capacitance range as the CNC range these capacitors are designed for through hole mounting.

Protected by an epoxy varnish, they feature maximum volumic capacitance.

Two types of terminals are available :

- 2 connections (TCP),
- 4 bridge-paired connections (TCV).

TCP 53 - 54 - 55 - 56 - 57 - 58 - 65

TCV 53 - 54 - 55 - 56 - 57 - 58 - 65

Prévus pour une implantation sur des circuits à trous traversants, ces condensateurs offrent la même gamme que les CNC 53 N et CNC 53 P et CNC 53 PL.

Protégés par un vernis époxy, ils offrent une capacité volumique maximale et se présentent aussi avec :

- 2 connexions pour la série TCP,
- 4 connexions reliées 2 à 2 par un pontet pour la série TCV.

TCP 53 - 54 - 55 - 56 - 57 - 58 - 65

TCV 53 - 54 - 55 - 56 - 57 - 58 - 65

Specifically configured for mounting on through-hole circuits, these capacitors have the same capacitance range of the CNC 53 N, CNC 53 P and CNC 53 PL serie.

Protected by an epoxy varnish, they feature maximum volumic capacitance. TCP and TCV versions are differentiated by :

- 2 connections (TCP),
- 4 bridge-paired connections (TCV).

TCF 53 - 54 - 55 - 56 - 65

Prévus pour une implantation sur des circuits à trous traversants, ces condensateurs qui se présentent avec 2 connexions radiales sont protégés contre les environnements les plus sévères par une résine "époxy".

COURANTS ADMISSIBLES

En fonctionnement, ces condensateurs sont traversés par des courants de forte intensité et subissent des élévations de température. Les figures 62 à 65 donnent quelques exemples de courants admissibles pour un échauffement de 20°C, les figures 60 et 61 présentent l'intensité admissible en fonction de l'échauffement.

Naturellement, pour un modèle donné, ces courants sont fonction de :

- la fréquence de travail (ESR plus ou moins élevée),
- la valeur de capacité (fig. 60 et 61),
- la température ambiante (fig. 59), la baisse de la résistance série lorsque la température croît autorisant alors des intensités plus élevées pour un même échauffement.

Ne pouvant traiter tous les cas, les courbes présentées ne sont qu'indicatives. Au cas par cas **EUROFARAD** pourra fournir les courbes correspondantes.

PERMISSIBLE CURRENTS

High intensity currents go through the capacitors when operating, causing temperature rises. Figures 62 thru 65 specify a few examples of permissible currents for a typical 20°C temperature rise. Figures 60 and 61 specifies the permissible intensity vs temperature rise.

Permissible currents for a given model obviously depend on the following :

- operating frequency (ESR more or less high),
- capacitance value (figures 60 and 61),
- ambient temperature (figure 59), the series resistance drops with temperature enabling higher current for a similar temperature rise.

The curves depicted are only typical examples as all applications cannot be presented in this catalogue. Case by case curves will be supplied by **EUROFARAD** on request.

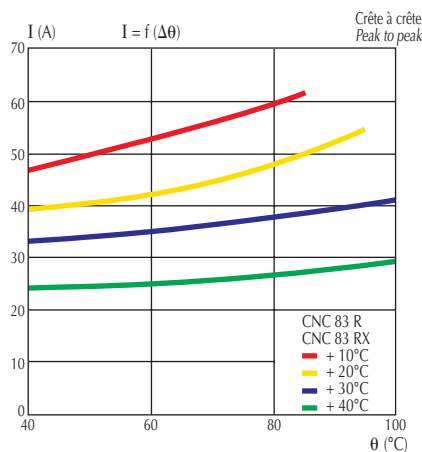


Fig. 59 Intensité admissible en fonction de la température d'essai initiale (convection naturelle).
Permissible intensity vs nominal test temperature (natural heat sink).

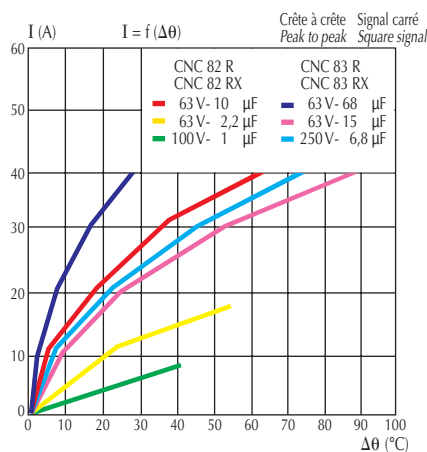


Fig. 60 Intensité admissible en fonction de l'élévation de température (200 kHz).
Permissible current vs temperature rise (200 kHz).

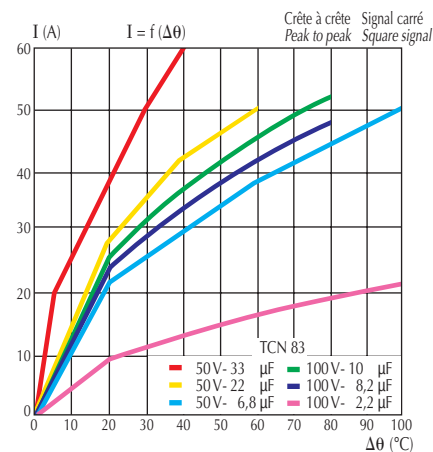


Fig. 61 Intensité admissible en fonction de l'élévation de température (200 kHz).
Permissible current vs temperature rise (200 kHz).

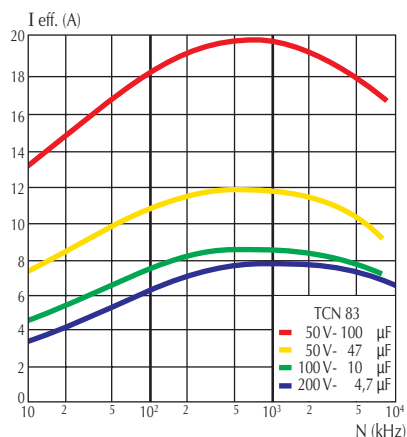


Fig. 62 Intensité efficace en fonction de la fréquence ($\Delta\theta$ 20°C).
Permissible RMS current vs frequency ($\Delta\theta$ 20°C).

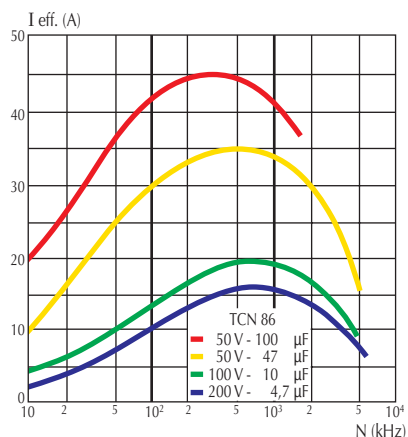


Fig. 63 Intensité efficace en fonction de la fréquence ($\Delta\theta$ 20°C).
Permissible RMS current vs frequency ($\Delta\theta$ 20°C).

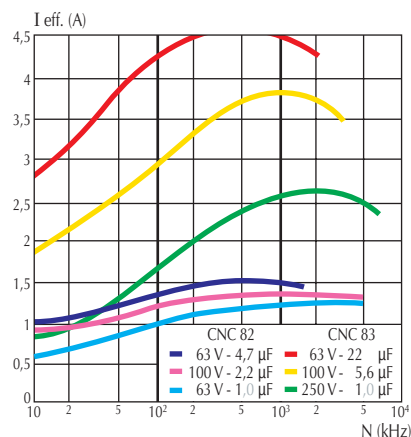


Fig. 64 Intensité efficace en fonction de la fréquence ($\Delta\theta$ 10°C).
Permissible RMS current vs frequency ($\Delta\theta$ 10°C).

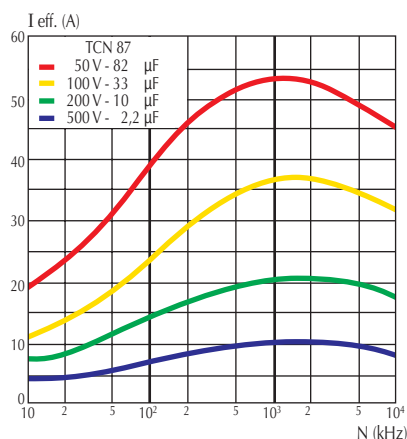


Fig. 65 Intensité efficace en fonction de la fréquence ($\Delta\theta$ 20°C).
Permissible RMS current vs frequency ($\Delta\theta$ 20°C).

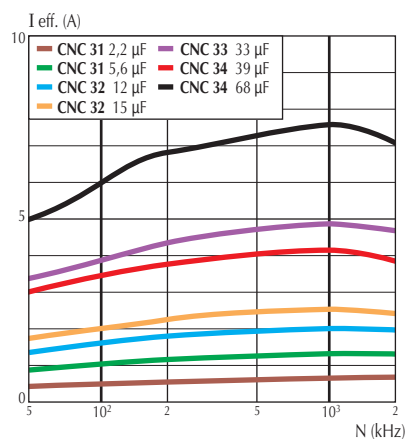


Fig. 66 Intensité efficace en fonction de la fréquence $U_{RC} = 16 V_{CC}$ ($\Delta\theta$ 20°C).
Permissible RMS current vs frequency.

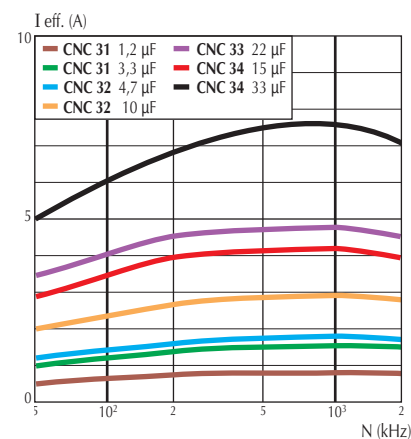


Fig. 67 Intensité efficace en fonction de la fréquence $U_{RC} = 25 V_{CC}$ ($\Delta\theta$ 20°C).
Permissible RMS current vs frequency.

Appellation commerciale / Commercial type									Code des valeurs de C _R / Capacitance value coded	Tolérances sur capacité / Tolerance on capacitance	
	CNC 31 P - PL - L - N*		CNC 32 P - PL - L - N*		CNC 33 P - PL - L - N*		CNC 34 P - PL - L - N*				
Format / Format											
	2220		2528		3333		4040				
Dimensions / Dimensions (mm)											
L max.	7,5		8		10		12,5				
W max.	6		8		9,2		12				
R min.	2,5		2,5		3,5		5				
C max.	7,5		8		10		12,5				
X ± 0,5	5,08		7,62		7,62		10,16				
Nombre de connexions Nb connections	2		3		3		4				
T max.	 2,5		 5		 7,5		 10				
Tension nominale / Rated voltage											
U _{RC} (V)	16	25	16	25	16	25	16	25		E6	E12
1,2 µF										125	± 20 % (M) ± 10 % (K)
1,5										155	
1,8										185	
2,2										225	
2,7										275	
3,3										335	
3,9										395	
4,7										475	
5,6										565	
6,8										685	
8,2										825	
10										106	
12										126	
15										156	
18										186	
22										226	
27										276	
33										336	
39										396	
47										476	
56										566	
68										686	

CNC 3 . PE

CNC 3 . PLE

CNC 3 . LE

CNC 3 . NE

Modèles destinés à une utilisation spatiale.
Consulter notre Service Commercial.
Models for space applications.
Contact our Commercial department.

1 pavé / chips	2 pavés / chips	3 pavés / chips	4 pavés / chips
----------------	-----------------	-----------------	-----------------

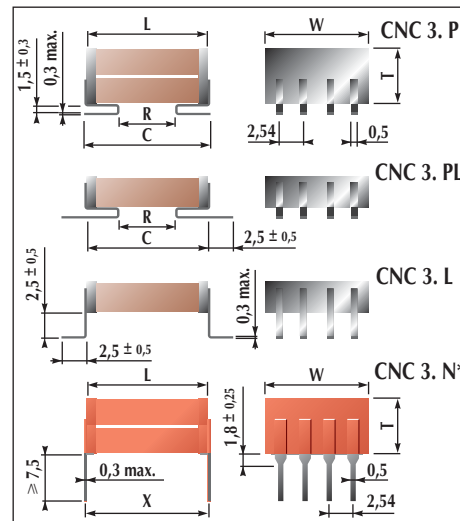
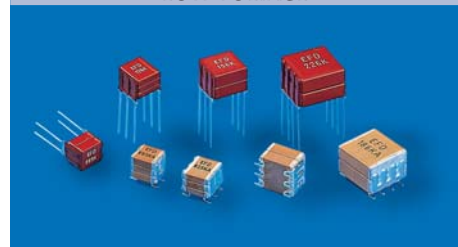
CNC 3. PE Modèles destinés à une utilisation spatiale.
CNC 3. PLE Consulter notre Service Commercial.
CNC 3. LE Models for space applications.
CNC 3. NE Contact our Commercial department.

* Option NU : modèles non vernis

Option NU : uncoated models

Exemple de codification à la commande / How to order

Appellation commerciale Commercial type		W : RoHS W : RoHS		Niveau de fiabilité (voir p. 6) Reliability level (see p. 6)			
CNC 33	—	—	—	6,8 µF	10 %	25 V	—
P, PL, N, NU, L : Terminaisons "DIL"		E : Niveau de qualité		Capacité	Tolérance	Tension nominale	
P, PL, N, NU, L : "DIL" leads		E : Quality level		Capacitance	Tolerance	Rated voltage	

BASSE TENSION
LOW VOLTAGE

CARACTERISTIQUES GENERALES

Diélectrique	Céramique classe 2
Technologie	Chips multicouches sorties pour terminaisons "DIL"
	• pour report à plat (P) (PL) (L)
	• pour connexions "à piquer" (chips vernis) (N*)
Température d'utilisation	- 55°C + 125°C
Tension nominale U _{RC}	16 V - 25 V
Tension de tenue	2,5 U _{RC}
Tangente δ à 1 kHz - 0,3 V eff.	≤ 250.10 ⁻⁴
Résistance d'isolement sous U _{RC}	≥ 1 000 MΩ.µF
Variation relative de capacité - 55°C + 125°C sans tension	ΔC ≤ ± 15 %

MARQUAGE

Capacité**	
Tolérance**	
Tension**	sauf 16 V

MAIN CHARACTERISTICS

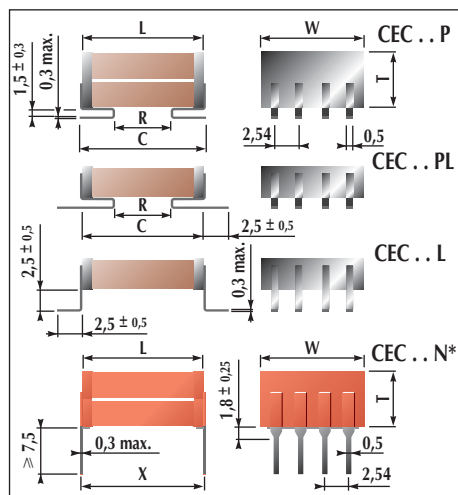
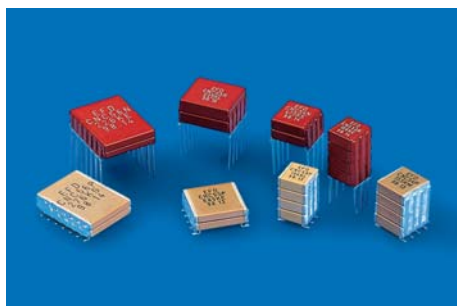
Dielectric	Ceramic class 2
Technology	Multilayer chips
	terminations "DIL" leads
	• for surface mounting (P) (PL) (L)
	• for through hole leads varnished chips (N*)

Operating temperature	- 55°C + 125°C
Rated voltage U _{RC}	16 V - 25 V
Test voltage	2,5 U _{RC}
Tangent δ at 1 kHz - 0,3 V rms	≤ 250.10 ⁻⁴
Insulation resistance under U _{RC}	≥ 1 000 MΩ.µF
Relative capacitance variation - 55°C + 125°C without voltage	ΔC ≤ ± 15 %

MARKING

Capacitance**	
Tolerance**	
Voltage**	except 16 V

** En clair ou en code (voir page 33)
Clear or coded (see page 33)



CARACTERISTIQUES GENERALES

Diélectrique	Céramique classe 1
Technologie	Chips multicouches sorties pour terminaisons "DIL" • pour report à plat (P) (PL) (L) • pour connexions "à piquer" (chips vernis) (N*)
Température d'utilisation	- 55°C + 125°C
Tension nominale U_{RC}	63 V - 500 V
Tension de tenue	
Pour $U_{RC} < 500 V_{CC}$	2,5 U_{RC}
Pour $U_{RC} = 500 V_{CC}$	2 U_{RC}
Tangente δ à 1 kHz	$\leq 15 \cdot 10^{-4}$
Résistance d'isolement sous U_{RC}	$\geq 1\,000\, M\Omega \cdot \mu F$
Caract. capacité température	$0 \pm 30\, ppm/^{\circ}C$

MARQUAGE

Modèle
Capacité - Tolérance
Tension
Date-code

MAIN CHARACTERISTICS

Dielectric Technology	Ceramic class 1 Multilayer chips terminations "DIL" leads • for surface mounting (P) (PL) (L) • for through hole leads varnished chips (N*)
-----------------------	--

Operating temperature	- 55°C + 125°C
Rated voltage U_{RC}	63 V - 500 V
Test voltage for $U_{RC} < 500$ V _{DC}	2,5 U_{RC}
for $U_{RC} = 500$ V _{DC}	2 U_{RC}
Tangent δ at 1 kHz	$\leq 15 \cdot 10^{-4}$
Insulation resistance under U_{RC}	$\geq 1\,000\text{ M}\Omega \cdot \mu\text{F}$
Capacit. temp. characteristic	$0 \pm 30\text{ ppm}/^\circ\text{C}$

MARKING

Model
Capacitance - Tolerance
Voltage
Date-code

COND. CERAMIQUE POUR ALIMENTATIONS A DECOUPAGE H.F. CLASSE 1

CERAMIC CAPACITORS FOR H.F. SWITCHING POWER SUPPLIES CLASS 1

* **Option NU** : modèles non vernis

Option NU : uncoated models

Exemple de codification à la commande / *How to order*

Appellation commerciale Commercial type		W : RoHS W : RoHS		Niveau de fiabilité (voir p. 6) Reliability level (see p. 6)			
CEC 53	—	—	—	0,22 µF	10 %	200 V	— —
P, PL, N, NU, L : Terminaisons "DIL" P, PL, N, NU, L : "DIL" leads		E : Niveau de qualité E : Quality level		Capacité Capacitance	Tolérance Tolerance	Tension nominale Rated voltage	

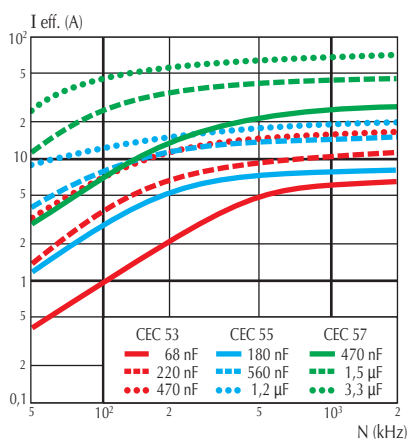


Fig. 68 Intensité efficace en fonction de la fréquence
 $U_{RC} = 63 V_{CC}$ ($\Delta\theta 20^{\circ}C$).
Permissible RMS current vs frequency.

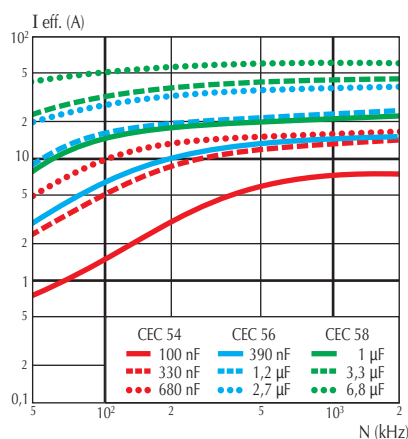


Fig. 68 bis. Intensité efficace en fonction de la fréquence
 $U_{RC} = 63 V_{CC}$ ($\Delta\theta 20^{\circ}C$).
Permissible RMS current vs frequency.

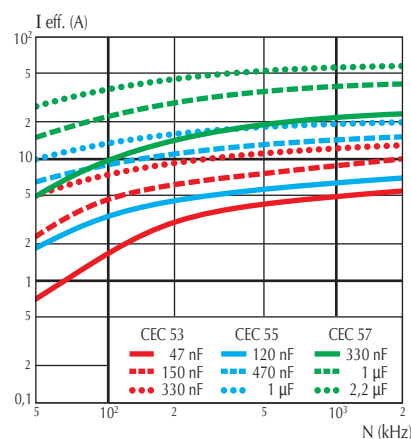


Fig. 69 Intensité efficace en fonction de la fréquence
 $U_{RC} = 100 V_{CC}$ ($\Delta\theta 20^{\circ}C$).
Permissible RMS current vs frequency.

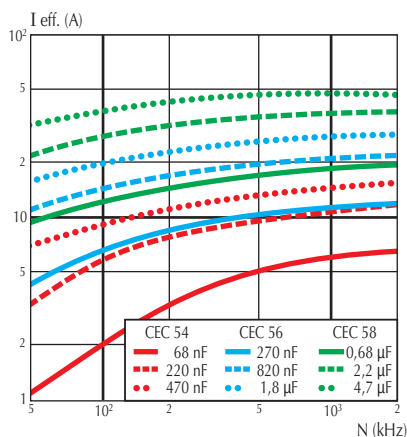


Fig. 69 bis. Intensité efficace en fonction de la fréquence
 $U_{RC} = 100 V_{CC}$ ($\Delta\theta 20^{\circ}C$).
Permissible RMS current vs frequency.

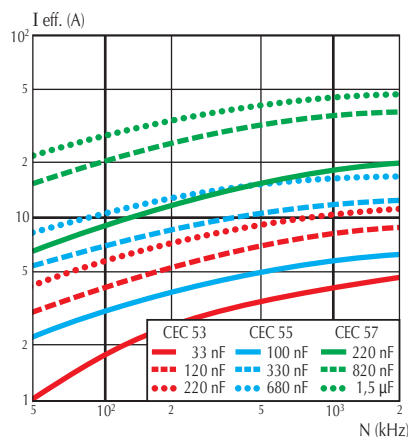


Fig. 70 Intensité efficace en fonction de la fréquence
 $U_{RC} = 200 V_{CC}$ ($\Delta\theta 20^{\circ}C$).
Permissible RMS current vs frequency.

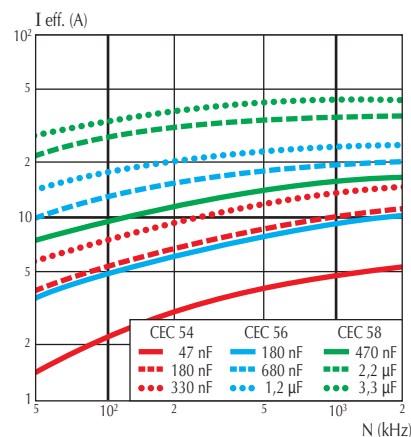


Fig. 70 bis. Intensité efficace en fonction de la fréquence
 $U_{RC} = 200 V_{CC}$ ($\Delta\theta 20^{\circ}C$).
Permissible RMS current vs frequency.

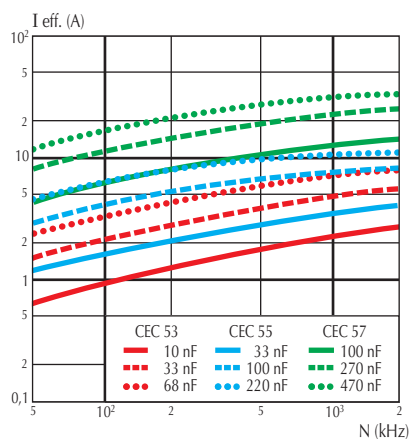


Fig. 71 Intensité efficace en fonction de la fréquence
 $U_{RC} = 500 V_{CC}$ ($\Delta\theta 20^{\circ}C$).
Permissible RMS current vs frequency.

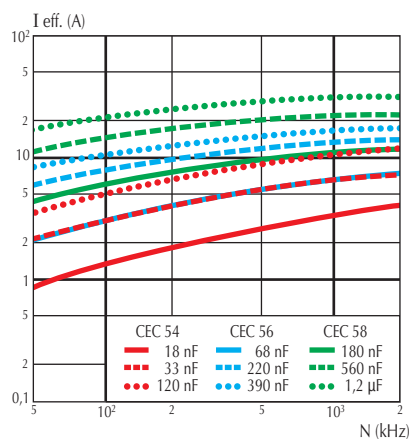


Fig. 71 bis. Intensité efficace en fonction de la fréquence
 $U_{RC} = 500 V_{CC}$ ($\Delta\theta 20^{\circ}C$).
Permissible RMS current vs frequency.

COND. CERAMIQUE POUR ALIMENTATIONS A DECOUPAGE H.F. CLASSE 2

CERAMIC CAPACITORS FOR H.F. SWITCHING POWER SUPPLIES CLASS 2

RoHS = W
Voir / See Page 9**CNC 53 à/to**
CNC 65 (P-PL-L-N*)

Appellation commerciale / Commercial type								Code des valeurs de C ₀ / Capacitance value coded	Tolérances sur capacité Tolérance on capacitance												
CNC 53	CNC 54	CNC 55	CNC 56	CNC 57	CNC 58	CNC 65															
P-PL-L-N*	P-PL-L-N*	P-PL-L-N*	P-PL-L-N*	P-PL-L-N*	P-PL-L-N*	P-PL-L-N*															
Format / Format																					
3033	3740	5550	6080	40140	80150	8060															
Dimensions / Dimensions (mm)																					
L max.	9	12	14,9	16,8	12	24	21,6														
W max.	9,2	11,5	13,6	21,6	38,2	40,6	16,6														
R min.	3,1	5,2	7,5	10	5,2	16,5	14,8														
C max.	9	12	14,9	16,8	12	24	21,6														
X ± 0,5	7,62	10,16	14	15,24	10,16	20,32	20,32														
Nb de connexions Nb connections	3	4	5	7	14	14	6														
T max.	4 8 12 16																				
Tension nominale / Rated voltage																					
U _{RC} (V)	63	100	200	500	63	100	200	500	63	100	200	500	63	100	200	500	63	100	200	500	
0,1 µF																					104
0,12																					124
0,15																					154
0,18																					184
0,22																					224
0,27																					274
0,33																					334
0,39																					394
0,47																					474
0,56																					564
0,68																					684
0,82																					824
1																					105
1,2																					125
1,5																					155
1,8																					185
2,2																					225
2,7																					275
3,3																					335
3,9																					395
4,7																					475
5,6																					565
6,8																					685
8,2																					825
10																					106
12																					126
15																					156
18																					186
22																					226
27																					276
33																					336
39																					396
47																					476
56																					566
68																					686
82																					826
100																					107
120																					127
150																					157
180																					187

CNC... PE
CNC... PLE
CNC... LE
CNC... NE

Modèles destinés à une utilisation spatiale.
Consulter notre Service Commercial.
Models for space applications.
Contact our Commercial department.

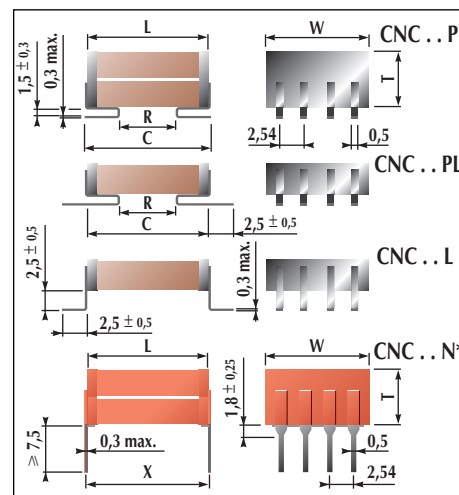
1 pavé / chips
2 pavés / chips
3 pavés / chips
4 pavés / chips

CNC... PE Modèles destinés à une utilisation spatiale.
CNC... PLE Consulter notre Service Commercial.
CNC... LE Models for space applications.
CNC... NE Contact our Commercial department.

* Option NU : modèles non vernis
Option NU : uncoated models

Exemple de codification à la commande / How to order

Appellation commerciale Commercial type		W : RoHS		Niveau de fiabilité (voir p. 6) Reliability level (see p. 6)				
CNC 53	—	—	—	2,7 µF	10 %	200 V	—	—
P, PL, N, NU, L : Terminaisons "DIL"		E : Niveau de qualité		Capacité	Tolérance	Tension nominale		
P, PL, N, NU, L : "DIL" leads		E : Quality level		Capacitance	Tolerance	Rated voltage		



CARACTERISTIQUES GENERALES

Diélectrique	Céramique classe 2
Technologie	Chips multicouches sorties pour terminaisons "DIL"
	• pour report à plat (P) (PL) (L)
	• pour connexions "à piquer" (chips vernis) (N*)
Température d'utilisation	- 55°C + 125°C
Tension nominale U _{RC}	63 V - 500 V
Tension de tenue	
Pour U _{RC} < 500 V _{CC}	2,5 U _{RC}
Pour U _{RC} = 500 V _{CC}	2 U _{RC}
Tangente δ à 1 kHz	≤ 250.10 ⁻⁴
Résistance d'isolement sous U _{RC}	≥ 1 000 MΩ.µF
Caract. capacité température	X7R

MARQUAGE

Modèle	
Capacité - Tolérance	
Tension	
Date-code	

MAIN CHARACTERISTICS

Dielectric	Ceramic class 2
Technology	Multilayer chips terminations "DIL" leads
	• for surface mounting (P) (PL) (L)
	• for through hole leads varnished chips (N*)

Operating temperature	- 55°C + 125°C
Rated voltage U _{RC}	63 V - 500 V
Test voltage for U _{RC} < 500 V _{DC}	2,5 U _{RC}
for U _{RC} = 500 V _{DC}	2 U _{RC}
Tangent δ at 1 kHz	≤ 250.10 ⁻⁴
Insulation resistance under U _{RC}	≥ 1 000 MΩ.µF
Capacit. temp. characteristic	X7R

MARKING

Model	
Capacitance - Tolerance	
Voltage	
Date-code	

CNC 80 à/to CNC 82 (R - RX - P - PL - L - N*)



CARACTERISTIQUES GENERALES

Diélectrique	Céramique classe 2
Technologie	Chips multicouches
	sorties par rubans
	• non protégé (RX)
	• vernis (R)
	sorties par terminaisons "DIL"
	• pour report à plat (P) (PL) (L)
	• pour connexions "à piquer"
	(chips vernis) (N*)
Température d'utilisation	- 55°C + 125°C
Tension nominale U_{RC}	63 V - 400 V
Tension de tenue	2 U_{RC}
Tangente δ à 1 kHz	$\leq 250 \cdot 10^{-4}$
Résistance d'isolement	
sous U_{RC}	$\geq 1\,000\,M\Omega \cdot \mu F$
Variation relative de capacité	$\frac{\Delta C}{C} \leq \pm 15\%$
- 55°C + 125°C sans tension	
MARQUAGE	
Modèle - Capacité	
Tolérance	
Tension**	
Date-code	

MAIN CHARACTERISTICS

Dielectric	Ceramic class 2
Technology	Multilayer chips
	ribbon leads
	• uncoated (RX)
	• varnished (R)
	terminations "DIL" leads
	• for surface mounting (P) (PL) (L)
	• for through hole leads
	varnished chips (N*)k
Operating temperature	- 55°C + 125°C
Rated voltage U_{RC}	63 V - 400 V
Test voltage	2 U_{RC}
Tangent δ at 1 kHz	$\leq 250 \cdot 10^{-4}$
Insulation resistance	
under U_{RC}	$\geq 1\,000\,M\Omega \cdot \mu F$
Relative capacitance variation	$\frac{\Delta C}{C} \leq \pm 15\%$
- 55°C + 125°C without voltage	
MARKING	
Model - Capacitance	
Tolerance	
Voltage**	
Date-code	

** En clair ou en code (voir page 33)
Clear or coded (see page 33)

COND. CERAMIQUE POUR ALIMENTATIONS A DECOUPAGE H.F. CLASSE 2

CERAMIC CAPACITORS FOR H.F. SWITCHING POWER SUPPLIES CLASS 2

Appellation commerciale / Commercial type													Code des valeurs de C_R / Capacitance value coded	Tolérances sur capacité / Tolerance on capacitance						
CNC 80 R - RX			CNC 81 R - RX			CNC 82 R - RX														
Dimensions / Dimensions (mm)																				
L max.	9		12		15,5															
W max.	9,2		11,5		11,5															
b $\pm 0,5$	8		8		8															
T max.	2,5		4,5		6		9		12											
Appellation commerciale / Commercial type													Code des valeurs de C_R / Capacitance value coded	Tolérances sur capacité / Tolerance on capacitance						
CNC 80 P - PL - L - N*			CNC 81 P - PL - L - N*			CNC 82 P - PL - L - N*														
Dimensions / Dimensions (mm)																				
L max.	9		12		15,5															
W max.	9,2		11,5		11,5															
R min.	3,1		5,2		8,7															
C max.	9		12		15,5															
X $\pm 0,5$	7,62		10,16		14															
Nb connex./côté	3		4		4															
T max.	2,5		4,5		6		9		12											
Tension nominale / Rated voltage																				
U_{RC} (V)	63	100	250	400	63	100	250	400	63	100	250	400								
47 nF													473							
56													563							
68													683							
82													823							
100													104							
120													124							
150													154							
180													184							
220													224							
270													274							
330													334							
390													394							
470													474							
560													564							
680													684							
820													824							
1 μF													105							
1,2													125							
1,5													155							
1,8													185							
2,2													225							
2,7													275							
3,3													335							
3,9													395							
4,7													475							
5,6													565							
6,8													685							
8,2													825							
10													106							
12													126							
15													156							
18													186							
22													226							
27													276							
33													336							
39													396							
47													476							
56													566							
68													686							
82													826							
100													107							
120													127							

* Option NU : modèles non vernis
Option NU : uncoated models

Exemple de codification à la commande / How to order

Appellation commerciale / Commercial type		W : RoHS	Capacité / Capacitance	Niveau de fiabilité (voir p. 6) / Reliability level (see p. 6)		
CNC 80	—	—	1 μF	10 %	250 V	— —
R, RX : Sorties rubans / R, RX : Ribbon leads	E : Niveau de qualité / E : Quality level		Tolérance / Tolerance	Tension nominale / Rated voltage		

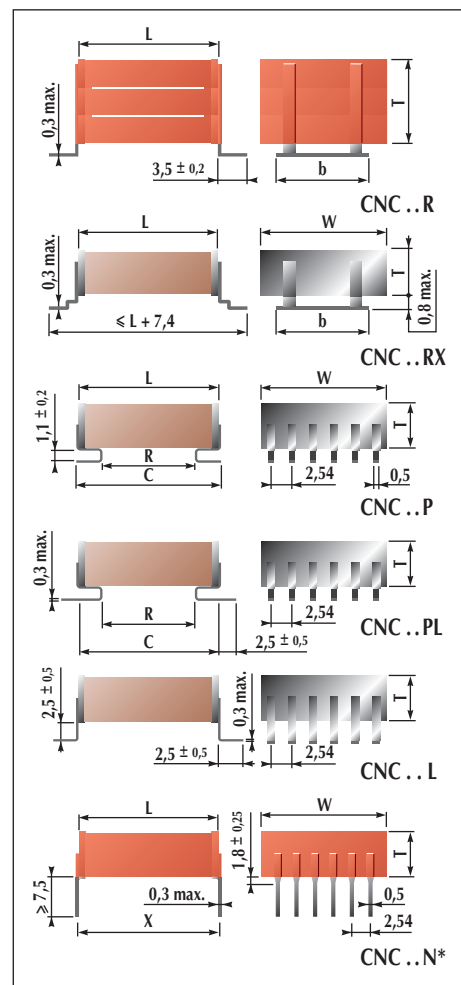
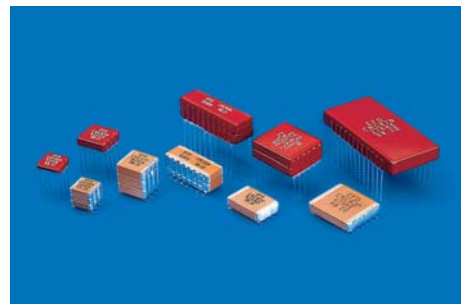
[illegible]

* Option NU : modèles non vernis

Option NU : uncoated models

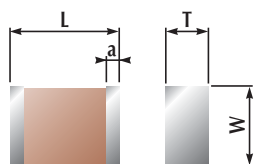
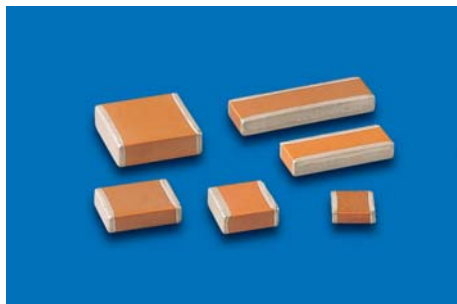
Exemple de codification à la commande / *How to order*

Appellation commerciale Commercial type		W : RoHS W : RoHS		Capacité Capacitance	Niveau de fiabilité (voir p. 6) Reliability level (see p. 6)		
CNC 83	—	—	—	2,2 µF	10 %	400 V	— —
P, PL, N, NU, L : Sorties "DIL" P, PL, N, NU, L : "DIL" leads		E : Niveau de qualité E : Quality level		Tolérance Tolerance		Tension nominale Rated voltage	



CNC 80 RE à / to CNC 94 RE
CNC 80 PE - PLE - LE - NE à / to CNC 94 PE - PLE - LE - NE
 Modèles destinés à une utilisation spatiale.
 Consulter notre Service Commercial.
Models for space applications.
Contact our Commercial department.

CNC 80 à/to CNC 94



L, W, T pour chips étamé (option H) : + 0,5 mm
L, W, T for tinned chips (option H) : + 0,5 mm

CARACTERISTIQUES GENERALES

Diélectrique	Céramique classe 2
Technologie	Chips multicouches terminaisons soudables
Température d'utilisation	- 55°C + 125°C
Tension nominale U_{RC}	63 V - 400 V
Tension de tenue	2 U_{RC}
Tangente δ à 1 kHz	$\leq 250 \cdot 10^{-4}$
Résistance d'isolement sous U_{RC}	$\geq 1\,000\,M\Omega \cdot \mu F$
Variation relative de capacité - 55°C + 125°C sans tension	$\frac{\Delta C}{C} \leq \pm 15\%$
MARQUAGE Sur demande	

MAIN CHARACTERISTICS

Dielectric	Ceramic class 2
Technology	Multilayer chips weldable terminations
Operating temperature	- 55°C + 125°C
Rated voltage U_{RC}	63 V - 400 V
Test voltage	2 U_{RC}
Tangent δ at 1 kHz	$\leq 250 \cdot 10^{-4}$
Insulation resistance under U_{RC}	$\geq 1\,000\,M\Omega \cdot \mu F$
Relative capacitance variation - 55°C + 125°C without voltage	$\frac{\Delta C}{C} \leq \pm 15\%$
MARKING On request	

CNC 80 S à / to CNC 94 S

Modèles destinés à une utilisation spatiale.
Consulter notre Service Commercial.
Models for space applications.
Contact our Commercial department.

COND. CERAMIQUE POUR ALIMENTATIONS A DECOUPAGE H.F. CLASSE 2

CERAMIC CAPACITORS FOR H.F. SWITCHING POWER SUPPLIES CLASS 2

Appellation commerciale / Commercial type																								Code des valeurs de C_K / Capacitance value coded	Tolérances sur capacité Tolerance on capacitance		
	CNC 80				CNC 81				CNC 82				CNC 83				CNC 93				CNC 94						
	Format / Format																										
	3333				4040				5440				6560				3080				33110						
Dimensions / Dimensions (mm)																											
L ± 1	8,2				10,5				13,7				16,5				7,5				8,5						
W ± 1	8,2				10,16				10,16				15,5				20				28						
a ± 0,5	1				1,5				1,5				1,5				1				1						
T max.	 1,7				 2				 3,8				 5														
Tension nominale / Rated voltage																											
U_{RC} (V)	63	100	250	400	63	100	250	400	63	100	250	400	63	100	250	400	63	100	250	400	63	100	250	400		E6	E12
47 nF																										473	
56																										563	
68																										683	
82																										823	
100																										104	
120																										124	
150																										154	
180																										184	
220																										224	
270																										274	
330																										334	
390																										394	
470																										474	
560																										564	
680																										684	
820																										824	
1 µF																										105	
1,2																										125	
1,5																										155	
1,8																										185	
2,2																										225	
2,7																										275	
3,3																										335	
3,9																										395	
4,7																										475	
5,6																										565	
6,8																										685	
8,2																										825	
10																										106	
12																										126	
15																										156	
18																										186	
22																										226	
27																										276	

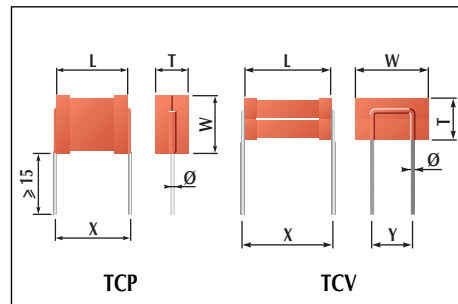
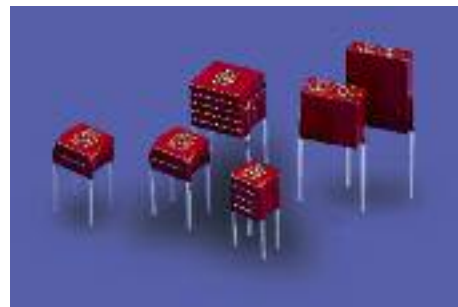
Exemple de codification à la commande / How to order

Appellation commerciale Commercial type	Terminaisons Terminations	S : Niv. de qualité S : Quality level	Tolérance Tolerance		Niveau de fiabilité (voir p. 6) Reliability level (see p. 6)				
CNC 81	—	—	—	—	820 nF	10 %	250 V	—	—
W : RoHS W : RoHS		M : Marquage M : Marking	Capacité Capacitance		Tension nominale Rated voltage		Conditionnement Packaging		

Appellation commerciale / Commercial type								Code des valeurs de C _k / Capacitance value coded	Tolérances sur capacité / Tolerance on capacitance
TCP 53	TCP 54	TCP 55	TCP 56	TCP 57	TCP 58	TCP 65			
TCV 53	TCV 54	TCV 55	TCV 56	TCV 57	TCV 58	TCV 65			
Dimensions / Dimensions (mm)									
L max.	10,6	12,5	15,8	17,8	14,1	22,7	22,7		
W max.	9,2	12	13,6	21,6	38,2	40,6	16,6		
X ± 0,5	8,2	10,16	14,7	15,24	10,16	21,2	21,2		
Y ± 0,5	5,08	7,62	7,62	15,24	27,94	30,48	10,16		
Ø - 0,05 + 10%	Voir tableau See table	Voir tableau See table	Voir tableau See table	Voir tableau See table	1	1,2	Voir tableau See table		
T max.	4 8 12 16								
Tension nominale / Rated voltage								E6	E12
U _{RC} (V)	63	100	200	500	63	100	200		
0,1 µF								104	
0,12								124	
0,15								154	
0,18								184	
0,22								224	
0,27								274	
0,33								334	
0,39								394	
0,47								474	
0,56								564	
0,68								684	
0,82								824	
1								105	
1,2								125	
1,5								155	
1,8								185	
2,2								225	
2,7								275	
3,3								335	
3,9								395	
4,7								475	
5,6								565	
6,8								685	
8,2								825	
10								106	
12								126	
15								156	
18								186	
22								226	
27								276	
33								336	
39								396	
47								476	
56								566	
68								686	
82								826	
100								107	
120								127	
150								157	
180								187	

1 pavé / chips	2 pavés / chips	3 pavés / chips	4 pavés / chips
----------------	-----------------	-----------------	-----------------

T max.	TCP 53 TCP 54 TCP 55	TCP 56 TCP 65	TCV 53	TCV 54 TCV 55 TCV 56 TCV 65
4	Ø 0,6	Ø 0,8	Ø 0,8	Ø 1
8	Ø 0,6	Ø 0,8	Ø 0,8	Ø 1
12	Ø 0,8	Ø 1	Ø 0,8	Ø 1
16	Ø 0,8	Ø 1	Ø 0,8	Ø 1



CARACTERISTIQUES GENERALES

Diélectrique	Céramique classe 2
Technologie	Chips multicouches vernis sorties radiales
Température d'utilisation	- 55°C + 125°C
Tension nominale U _{RC}	63 V - 500 V
Tension de tenue	
Pour U _{RC} < 500 V _{CC}	2,5 U _{RC}
Pour U _{RC} = 500 V _{CC}	2 U _{RC}
Tangente δ à 1 kHz	≤ 250.10 ⁻⁴
Résistance d'isolement	
sous U _{RC}	≥ 1 000 MΩ.µF
Caractéristique capacité température	X7R
MARQUAGE	
Modèle	
Capacité	
Tolérance	
Tension	
Date-code	

MAIN CHARACTERISTICS

Dielectric	Ceramic class 2
Technology	Varnished multilayer chips radial leads
Operating temperature	- 55°C + 125°C
Rated voltage U _{RC}	63 V - 500 V
Test voltage	
For U _{RC} < 500 V _{DC}	2,5 U _{RC}
For U _{RC} = 500 V _{DC}	2 U _{RC}
Tangent δ at 1 kHz	≤ 250.10 ⁻⁴
Insulation resistance	
under U _{RC}	≥ 1 000 MΩ.µF
Capacitance temperature characteristic	X7R

MARKING

Model	
Capacitance	
Tolerance	
Voltage	
Date-code	

Exemple de codification à la commande / How to order

Appellation commerciale Commercial type	W : RoHS W : RoHS	Niveau de fiabilité (voir p. 6) Reliability level (see p. 6)			
TCV 55	—	—	10 µF	10 %	200 V
F, S : Niveau de qualité F, S : Quality level		Capacité Capacitance	Tolérance Tolerance	Tension nominale Rated voltage	

TCP 53 S à/to TCP 65 S

TCV 53 S à/to TCV 65 S

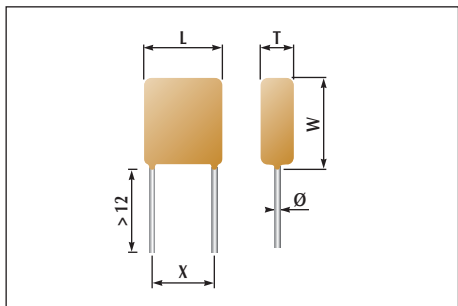
Modèles destinés à une utilisation spatiale.

Consultez notre Service Commercial.

Models for space applications.

Contact our Commercial department.

TCF 53 à/to TCF 65



CARACTERISTIQUES GENERALES

Diélectrique	Céramique classe 2
Technologie	Chips multicouches enrobé résine epoxy
Température d'utilisation	- 55°C + 125°C
Tension nominale U_{RC}	63 V - 500 V
Tension de tenue	
Pour $U_{RC} < 500 V_{CC}$	$2,5 U_{RC}$
Pour $U_{RC} = 500 V_{CC}$	$2 U_{RC}$
Tangente δ à 1 kHz	$\leq 250 \cdot 10^{-4}$
Résistance d'isolement	
sous U_{RC}	$\geq 1\,000\, M\Omega \cdot \mu F$
Caractéristique	
capacité température	X7R
MARQUAGE	
Modèle	
Capacité	
Tolérance	
Tension	
Date-code	

MAIN CHARACTERISTICS

Dielectric	Ceramic class 2
Technology	Chips multilayer epoxy dipped
Operating temperature	- 55°C + 125°C
Rated voltage U_{RC}	63 V - 500 V
Test voltage	
For $U_{RC} < 500 V_{DC}$	$2,5 U_{RC}$
For $U_{RC} = 500 V_{DC}$	$2 U_{RC}$
Tangent δ at 1 kHz	$\leq 250 \cdot 10^{-4}$
Insulation resistance	
under U_{RC}	$\geq 1\,000\, M\Omega \cdot \mu F$
Capacitance temperature	
characteristic	X7R
MARKING	
Model	
Capacitance	
Tolerance	
Voltage	
Date-code	

TCF 53 S à/to TCF 65 S

Modèles destinés à une utilisation spatiale.
Consulter notre Service Commercial.
Models for space applications.
Contact our Commercial department.

COND. CERAMIQUE POUR ALIMENTATIONS A DECOUPAGE H.F. CLASSE 2

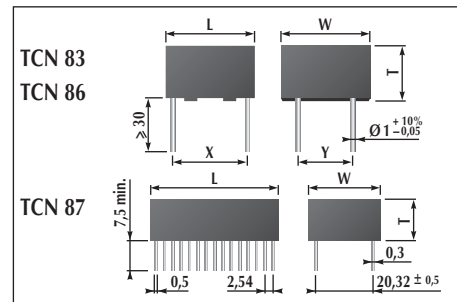
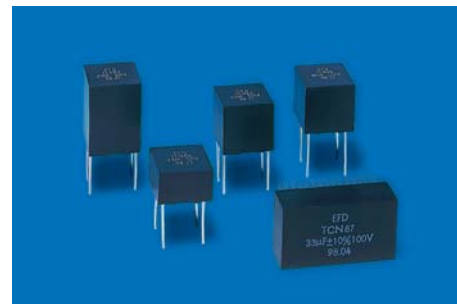
CERAMIC CAPACITORS FOR H.F. SWITCHING POWER SUPPLIES CLASS 2

Appellation commerciale / Commercial type																					Code des valeurs de C _g Capacitance value coded	Tolérances sur capacité Tolérance on capacitance	
TCF 53				TCF 54				TCF 55				TCF 56				TCF 65							
Dimensions / Dimensions (mm)																							
L max.	10,16				12,7				17,5				19,3				25						
W max.	11,7				14,2				16,5				24				19						
T max.	5				5				5				5				5						
X ± 0,5	5,08				10,16				14,7				15,24				21,2						
Ø -0,05 +10%	0,6				0,6				0,8				0,8				0,8						
Tension nominale / Rated voltage																							
U _{RC} (V)	63	100	200	500	63	100	200	500	63	100	200	500	63	100	200	500	63	100	200	500			
0,1 µF																				104			
0,12																				124			
0,15																				154			
0,18																				184			
0,22																				224			
0,27																				274			
0,33																				334			
0,39																				394			
0,47																				474			
0,56																				564			
0,68																				684			
0,82																				824			
1																				105			
1,2																				125			
1,5																				155			
1,8																				185			
2,2																				225			
2,7																				275			
3,3																				335			
3,9																				395			
4,7																				475			
5,6																				565			
6,8																				685			
8,2																				825			
10																				106			
12																				126			
15																				156			
18																				186			
																					± 20 % (M)		± 10 % (K)

Exemple de codification à la commande / How to order

Appellation commerciale Commercial type	W : RoHS W : RoHS		Niveau de fiabilité (voir p. 6) Reliability level (see p. 6)			
TCF 56	—	—	3,3 μF	10 %	200 V	— —
F, S : Niveau de qualité F, S : Quality level		Capacité Capacitance	Tolérance Tolerance	Tension nominale Rated voltage		

Appellation commerciale / Commercial type														Code des valeurs de C _R Capacitance value coded	Tolérances sur capacité Tolérance on capacitance			
TCN 83-1		TCN 83-2		TCN 83-3		TCN 83-4		TCN 83-5		TCN 87								
TCN 86-1		TCN 86-2		TCN 86-3		TCN 86-4		TCN 86-5										
Dimensions / Dimensions (mm)																		
L ± 0,5	20		20		20		20		20		42,5							
W ± 0,5	19 / 20		19 / 20		19 / 20		19 / 20		19 / 20		23							
X ± 0,5	17,8 / 15,24		17,8 / 15,24		17,8 / 15,24		17,8 / 15,24		17,8 / 15,24									
Y ± 0,5	10,16 / 12,7		10,16 / 12,7		10,16 / 12,7		10,16 / 12,7		10,16 / 12,7									
T	6,5 max.		8 max.		12,5 max.		20 max.		30 max.		12,5 ± 0,5							
Tension nomnale / Rated voltage																		
U _{RC} (V)	50	100	200	400	50	100	200	400	50	100	200	400	50	100	200	500	E6	E12
1 μF																	105	
1,2																	125	
1,5																	155	
1,8																	185	
2,2																	225	
2,7																	275	
3,3																	335	
3,9																	395	
4,7																	475	
5,6																	565	
6,8																	685	
8,2																	825	
10																	106	
12																	126	
15																	156	
18																	186	
22																	226	
27																	276	
33																	336	
39																	396	
47																	476	
56																	566	
68																	686	
82																	826	
100																	107	
120																	127	



CARACTERISTIQUES GENERALES

Diélectrique	Céramique
Technologie	Chips multicouches boîtier thermoplastique obturé résine époxy
Température d'utilisation	- 55°C + 125°C
Tension nominale U _{RC}	50 V - 500 V
Tension de tenue	2 U _{RC}
Tangente δ à 1 kHz	≤ 250.10 ⁻⁴
Résistance d'isolement	≥ 500 MΩ.μF
variation relative de capacité - 55°C + 125°C sans tension	$\frac{\Delta C}{C} \leq \pm 20 \%$

MARQUAGE

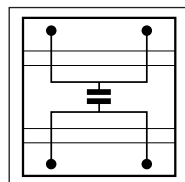
Modèle	
Capacité	
Tolérance	
Tension	
Date-code	

MAIN CHARACTERISTICS

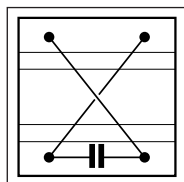
Dielectric	Ceramic
Technology	Multilayer chips thermoplastic case epoxy resin sealed
Operating temperature	- 55°C + 125°C
Rated voltage U _{RC}	50 V - 500 V
Test voltage	2 U _{RC}
Tangent δ at 1 kHz	≤ 250.10 ⁻⁴
Insulation resistance	≥ 500 MΩ.μF
Relative capacitance variation - 55°C + 125°C without voltage	$\frac{\Delta C}{C} \leq \pm 20 \%$

MARKING

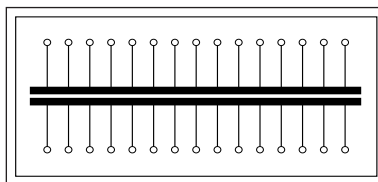
Model	
Capacitance	
Tolerance	
Voltage	
Date-code	



TCN 83



TCN 86



TCN 87

Exemple de codification à la commande / How to order

Appellation commerciale Commercial type	W : RoHS W : RoHS	Capacité Capacitance	Niveau de fiabilité (voir p. 6) Reliability level (see p. 6)			
TCN 83-	—	—	10 μF	10 %	100 V	—
1-2-3-4-5 : Boîtier 1-2-3-4-5 : Case	F, E : Niveau de qualité F, E : Quality level	Tolérance Tolerance	Tension nominale Rated voltage			

TCN 83 E — TCN 86 E

Modèles destinés à une utilisation spatiale.
Consulter notre Service Commercial.
Models for space applications.
Contact our Commercial department.

CONDENSATEURS CHIPS CERAMIQUE HYPERFREQUENCE

MICROWAVE CERAMIC CHIP CAPACITORS

SOMMAIRE

Généralités sur les chips céramique multicouches hyperfréquence	p. 114
Feuilles particulières sur les chips céramique multicouches hyper.	p. 116
Généralités sur les condensateurs céramique monocouches hyper.	p. 118
Feuilles particulières sur les condensateurs céramique monocouches hyperfréquence	p. 119
Généralités sur les condensateurs céramique de puissance	p. 122
Feuille particulière sur les condensateurs céramique de puissance	p. 123

REPERTOIRE

Appellation normalisée
selon add. 6 de juin 87
NF C 93133 Standard type

Appel.
comm.

Comm.
type

Ancienne
appel. comm.

Former std.
designation

Coefficient de
température

Temperature
coefficient

Gamme
de tensions

Voltage
range

Gamme
de capacités

Capacitance
range

Gamme
de tolérances

Tolerances
range

Page

Page

Chips céramique multicouches hyperfréquence



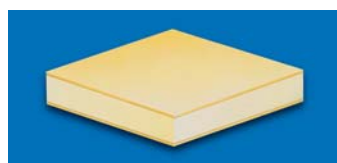
CEA 1	HC	CEC 23
CEA 11	HC-R	CEC 33
CEA 2	HD	CEC 24
CEA 22	HD-R	CEC 34
CEA 3	HB	CEC 21
CEA 33	HB-R	CEC 31
CEA 4	HA	CEC 22
CEA 44	HA-R	CEC 32
	THD	
	THD-R	

$+ 100 \pm 30$ ppm	50 V - 500 V	0,1 pF - 1000 pF	$\pm 0,1$ pF $\pm 0,25$ pF $\pm 0,5$ pF ± 1 pF ± 1 % ± 2 % ± 5 % ± 10 %	116
-----------------------	--------------	------------------	--	-----

CEC 35	TNC	
CEC 45	TNC-R	
CEC 36	TND	
CEC 46	TND-R	
CEC 37	CHF 1	
CEC 47	CHF 2	
CEC 38	CHF 2-R	
CEC 48	CHF 12	
CEC 39	CHF 12-R	
CEC 49	CHF 4	
	CHF 4-R	

0 ± 30 ppm	50 V - 500 V	0,1 pF - 5600 pF	$\pm 0,1$ pF $\pm 0,25$ pF $\pm 0,5$ pF ± 1 pF ± 1 % ± 2 % ± 5 % ± 10 %	117
-------------------	--------------	------------------	--	-----

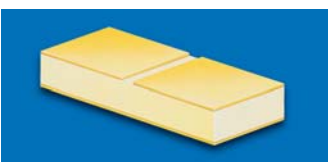
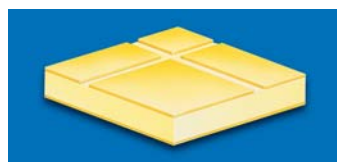
Chips céramique monocouches hyperfréquence



MCH 111

Microwave ceramic single layer chip capacitors

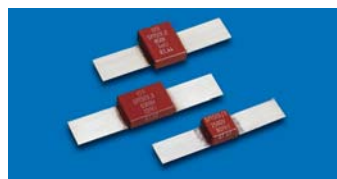
100 V 0,05 pF - 4700 pF 119



MCH 112
MCH 113

121

Condensateurs céramique de puissance



SPT 519

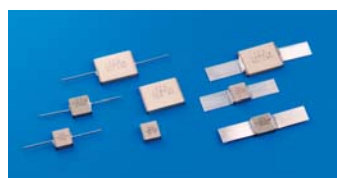
0 ± 30
ppm

550 V - 6300 V

10 pF - 5600 pF

± 5 %
 ± 10 %

123



CAW 54 à / to 65

100 ± 30
ppm

1000 V - 3600 V

1 pF - 15 nF

± 5 %
 ± 10 %

124

CEW 54 à / to 65

0 ± 30
ppm

CNW 32

X7R

100 V - 300 V

10 nF - 1 μ F

± 10 %
 ± 20 %

125

GENERALITES

A des fréquences inférieures à la fréquence de résonance (voir fig. 83), un condensateur peut être considéré comme une capacité pure C_s en série avec une résistance équivalente ESR, les deux éléments étant shuntés par une résistance pure R_p . La résistance série ESR de faible valeur, généralement inférieure à $1\ \Omega$ (voir fig. 78 et 79), est prépondérante en utilisation hyperfréquence par rapport à la résistance R_p de valeur très élevée ($> 10^6\ M\Omega$).

Cette résistance série équivalente est essentiellement composée de :

- la résistance série intrinsèque des électrodes et des terminaisons. Elle est très faible tout au plus égale à quelques dizaines de milliohms,
- la résistance due aux pertes de la structure atomique du matériau.

En effet, les pertes dans les condensateurs apparaissent d'abord dans le diélectrique, milieu où l'énergie est stockée et transférée. Le facteur de qualité Q , inverse de $Tg\ \delta$ dont des valeurs typiques sont présentées sur les fig. 76 et 77, est défini comme étant le rapport de la quantité d'énergie stockée à celle dissipée par cycle.

GENERAL INFORMATION

At frequencies below the self-resonant frequency (see figure 83), a capacitor can be considered as a pure capacitor C_s with an equivalent series resistor R_s , both elements being shunted by a pure resistor R_p . Low series resistance of R_s , usually below $1\ \text{ohm}$ (see figures 78 and 79) is prevailing the very high resistance of R_p (above $10^6\ M\Omega$) in microwave applications.

Equivalent series resistance (R_p) is essentially comprised of :

- the intrinsic series resistance of electrodes and terminations, which is a few tens of milliohms maximum,
- the resistance inherent to material atomic structure losses.

Dissipation in capacitors first occurs in the dielectric where the energy is stored and transferred. Quality factor Q , in inverse proportion to $Tg\ \delta$ (see figures 76 and 77 for typical values), is determined by the ratio of stored energy to dissipated energy per cycle.

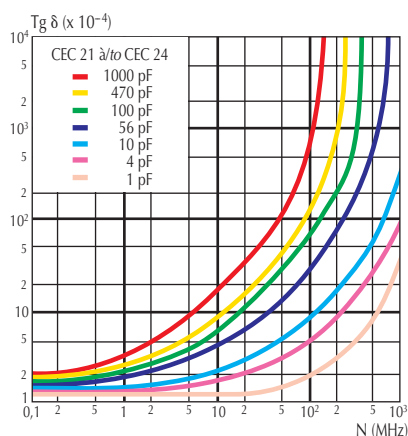


Fig. 76 Tangente de l'angle de pertes en fonction de la fréquence.
Loss angle tangent change vs frequency.

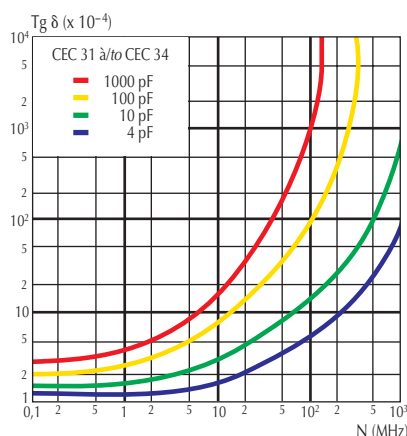


Fig. 77 Tangente de l'angle de pertes en fonction de la fréquence.
Loss angle tangent change vs frequency.

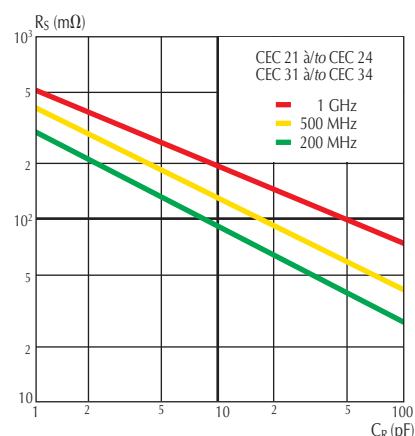


Fig. 78 Résistance série équivalente en fonction de la capacité.
Equivalent series resistance vs capacitance.

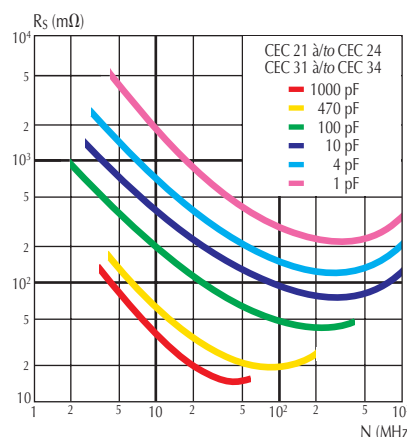


Fig. 79 Résistance série équivalente en fonction de la fréquence.
Equivalent series resistance vs frequency.

Pour une taille et une tension de service déterminée, ce facteur décroît :

- a) à une fréquence donnée, lorsque la valeur de la capacité augmente (fig. 80),
b) à une valeur de capacité donnée, lorsque la fréquence augmente (fig. 81).
Ces figures donnent l'évolution de ce paramètre en fonction de la fréquence et pour différentes valeurs de capacité.

Comme les pertes propres aux matériaux diélectriques et métalliques sont peu affectées, ces courbes traduisent pour la plus grande partie l'influence du terme selfique $jL\omega$ lié aux déplacements de charges dans les électrodes qui vient se soustraire au terme capacitif $-j/c\omega$ et proportionnellement faire croître l'importance du terme résistif.

For a given size and rated voltage, quality factor "Q" decreases :
a) at a given frequency as the capacitance increases (see figure 80),
b) at a given capacitance as the frequency increases (see figure 81).
Figures 80 and 81 specify the quality factor vs. capacitance and frequency.

As losses inherent to dielectrics and metals are only slightly affected, the curves below illustrate mainly the effect of the inductance $jL\omega$ which is induced by load displacements in the electrodes and which is subtracted from $-j/c\omega$ and proportionally increases the resistance value.

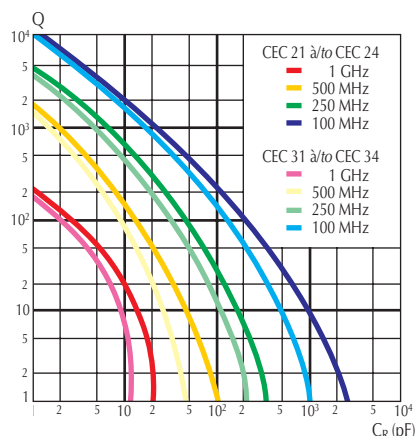


Fig. 76 Facteur de qualité en fonction de la capacité.
Quality factor vs capacitance.

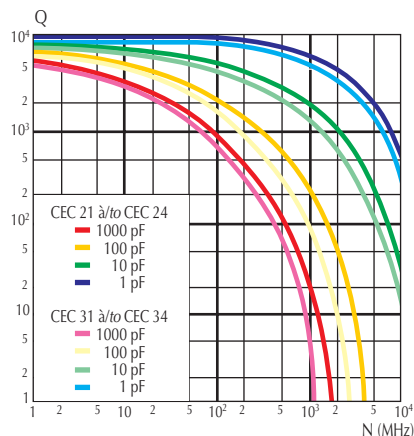


Fig. 77 Facteur de qualité en fonction de la fréquence.
Quality factor vs frequency.

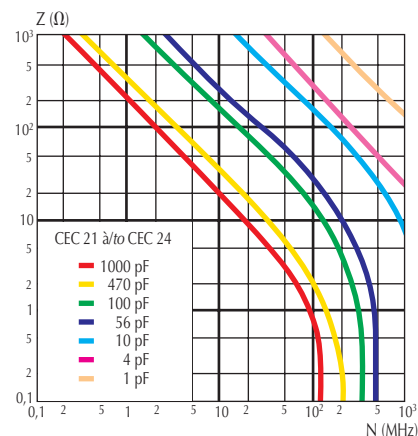


Fig. 78 Impédance en fonction de la fréquence.
Impedance vs frequency.

Les valeurs de l'angle de pertes étant faibles, les puissances réactives admissibles sont élevées. Les valeurs mesurées sont indiquées sur les fig. 84 et 85 pour une élévation arbitrairement choisie de 45°C, mesurée dans l'air dans un calorimètre, sans possibilité d'échange autre que la convection naturelle.

En pratique, le report sur un circuit qui assurera le rôle de drain thermique ou, dans les cas extrêmes, l'utilisation de radiateurs, permettent de passer des courants efficaces beaucoup plus importants.

Des calculs spécifiques à toute configuration de montage seront effectués à la demande par les laboratoires EUROFARAD.

Loss angle values being low, permissible reactive power values are high. Measured values are specified in figures 84 and 85 below.

Measured values correspond to an arbitrary temperature rise by 45°C in a calorimeter with natural heat dissipation only. In practice, much higher rms currents are possible due to thermal draining through component-circuit joint or by using heat sinks where necessary.

Modeling specific to any configuration will be carried out by EUROFARAD laboratories on request.

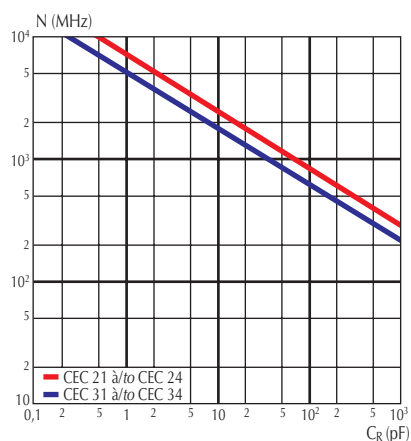


Fig. 83 Fréquence de résonance en fonction de la capacité.
Resonance frequency change vs capacitance.

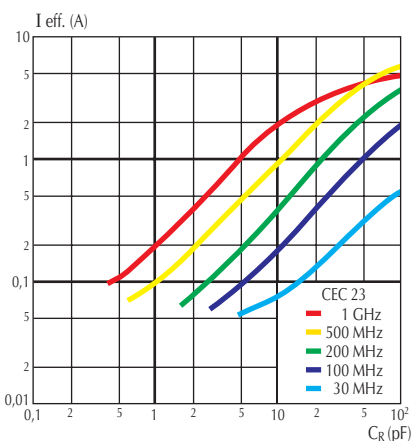


Fig. 84 Intensité admissible en fonction de la fréquence.
Permissible RMS current vs frequency.

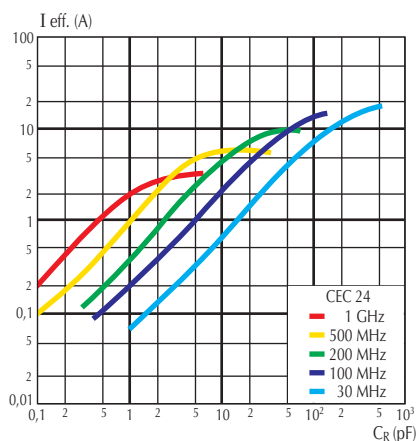


Fig. 85 Intensité admissible en fonction de la fréquence.
Permissible RMS current vs frequency.

Puissance dissipée / Dissipated power : 2 W

Température du condensateur / Capacitor temperature : 125°C

Drain thermique / Thermal drain : 50°C

Résistance thermique du montage / Thermal mounting resistance : 10°C/W

Puissance dissipée / Dissipated power : 3,4 W

CARACTERISTIQUES EN HAUTES FREQUENCES

HIGH FREQUENCY CHARACTERISTICS

Tableau 15 : Facteur de Qualité Q pour condensateurs hyperfréquences.

Table 15 : Quality factor Q for microwave capacitors.

Gamme de capacités Capacitance range	Fréquence de mesures Test frequency	Facteur de surtension Q typique Surge voltage factor typical Q		
		CHF 1 CHF 2 - CHF 2-R CHF 4 - CHF 4-R CHF 12 - CHF 12-R	TNC - TNC-R TND - TND-R THD - THD-R	HB - HB-R HA - HA-R HC - HC-R HD - HD-R
0,1 pF à/to 10 pF	500 MHz	75	100	150
> 10 pF à/to 22 pF	400 MHz	75	100	150
> 22 pF à/to 47 pF	200 MHz	75	100	150
> 47 pF à/to 100 pF	100 MHz	75	100	150
> 100 pF à/to 470 pF	50 MHz	75	100	150
> 470 pF à/to 1 000 pF	10 MHz	75	100	150

Au-dessus de 1 000 pF, la tangente δ , mesurée à 1 MHz, est inférieure à $15 \cdot 10^{-4}$.

Above 1 000 pF tangent δ at 1 MHz is lower than $15 \cdot 10^{-4}$.

Les ondes électromagnétiques ne se propagent pas, en général, dans un espace illimité mais sont, au contraire, retenues à l'intérieur d'un certain nombre de frontières physiques. La matière dirige ou modifie la réflexion et la réfraction des champs. Les ondes incidentes, réfléchies et réfractées sont liées par les conditions aux limites.

Electromagnetic waves propagation is not unlimited. It is usually confined within a number of physical limits. The material controls or modifies the reflection and refraction of the fields, and incident, sky and refracted waves propagation is dependent on the conditions prevailing at the limits.

Le rapport de l'amplitude réfléchie à l'amplitude incidente est le coefficient de réflexion et le rapport de l'amplitude transmise à l'amplitude incidente est le coefficient de transmission.

Reflected to incident amplitude ratio determines the reflection factor, and transmitted to incident amplitude ratio determines the transmission factor.

Dans le cas d'une incidence normale, les ondes, incidentes et réfléchies, se superposent et forment, par interférence, des ondes stationnaires.

In case of a normal incidence, incident and sky waves superpose each other and form standing waves due to interfering effects.

Le taux d'ondes stationnaires (TOS) est le rapport entre l'amplitude maximale (ventres) et l'amplitude minimale (nœuds) de cette onde.

The standing wave ratio (SWR) is determined by the maximum to minimum (peak to valley) amplitude ratio of the wave considered.

Un condensateur, en raison de ses paramètres capacitifs, inductifs, résistifs combinés est assimilable à un quadripôle. Un quadripôle est une partie de réseau, comprise entre deux paires de bornes d'accès, qui est isolée électriquement et magnétiquement du reste du réseau, sauf par l'intermédiaire de ses bornes d'accès.

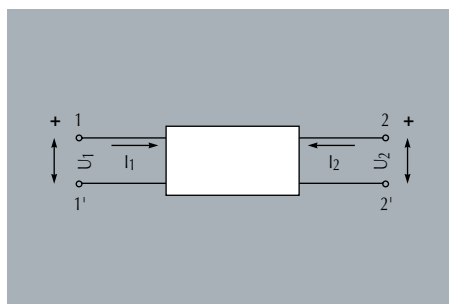
Considering combined capacitance, inductance and resistance characteristics of a capacitor, it is similar to a quadripole. A quadripole is a network section comprised between two pairs of terminals that is electrically and magnetically insulated from the rest of the network, except via the terminals.

Ce quadripôle reçoit de l'énergie de ses bornes 1 et 1' et transmet cette énergie au reste du réseau à ses bornes de sortie 2 et 2'.

The quadripole receives energy via input terminals 1 and 1'. This energy is transmitted via output terminals 2 and 2'.

Les paramètres S constituent la matrice de distribution dans laquelle :

- S1-1' et S2-2' sont les coefficients de réflexions à l'entrée et à la sortie,
- S2-1 exprime le facteur de transmission directe,
- S1-2 est le facteur de transmission inverse. Il est égal à S2-1 lorsque le quadripôle est passif et nul lorsque les grandeurs de sortie ne réagissent pas sur les grandeurs d'entrée.



S characteristics make up the system matrix where :

- S1-1' and S2-2' are the input and output reflection factor respectively,
- S2-1 is the direct transmission factor,
- S1-2 is the reverse transmission factor - reverse factor is equal to S2-1 when the quadripole is idle and null when output voltage is non-reactive to input voltage.

Sur demande, EUROFARAD pourra fournir les valeurs de ces paramètres en fonction du composant et de la configuration de montage retenue.

Information on these parameters according to the component and mounting configuration is available on request.

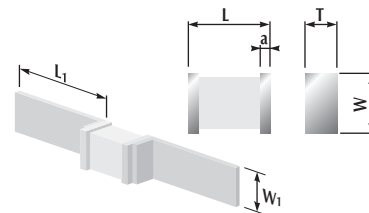
MULTILAYER CERAMIC CHIP CAPACITORS

RoHS = W
Voir / See Page 9

TNC - TND - CHF 1
CHF 2 - CHF 4 - CHF 12

[illegible]

Conformes aux spécifications des normes
CECC 32101 et NF C 93133
*In accordance with the specifications of
CECC 32101 and NF C 93133 standards*



L, W, T pour chips étamé (option E) : + 0,5 mm
L, W, T for tinned chips (option E) : + 0.5 mm

Diélectrique	Céramique
Technologie	hyperfréquence
	Chips multicouches
	terminaisons soudables
	ou sorties par rubans
	soudables
Température d'utilisation	- 55°C + 125°C
Coef. de température	Classe CG
Tension nominale U_{RC}	50 V - 500 V
Tension de tenue	$2,5 U_{RC}$
Ri à 20°C	$C_R \leq 470 \text{ pF}$
	$\geq 10^6 \text{ M}\Omega$
	$C_R > 470 \text{ pF}$
	$\geq 10^5 \text{ M}\Omega$
Ri à 125°C	$C_R \leq 470 \text{ pF}$
	$\geq 10^5 \text{ M}\Omega$
	$C_R > 470 \text{ pF}$
	$\geq 10^4 \text{ M}\Omega$
Facteur de Qualité Q	voir p. 115 tableau 15
	MARQUAGE
	Sur demande
Valeur de capacité	En clair ou en code

Dielectric Technology	Microwave ceramic Multilayer chips weldable terminations or weldables tabs
Operating temperature	- 55°C + 125°C
Temperature coef.	Class CG
Rated voltage U_{RC}	50 V - 500 V
Test voltage	2,5 U_{RC}
R_i at 20°C	$C_R \leq 470 \text{ pF} \geq 10^6 \text{ M}\Omega$ $C_R > 470 \text{ pF} \geq 10^5 \text{ M}\Omega$
R_i at 125°C	$C_R \leq 470 \text{ pF} \geq 10^5 \text{ M}\Omega$ $C_R > 470 \text{ pF} \geq 10^4 \text{ M}\Omega$
Quality Factor Q	see p. 115 table 15
MARKING	On request
Capacitance value	Clear or coded

Appellation commerciale <i>Commercial type</i>		Terminaisons (voir p. 9) <i>Terminations (see p. 9)</i>		Tolérance <i>Tolerance</i>		Conditionnement (voir p. 9 et 10) <i>Packaging (see p. 9 and 10)</i>	
TND	—	—	—	100 pF	5 %	500 V	—
		W : RoHS <i>W : RoHS</i>		M : Marquage <i>M : Marking</i>		Capacité <i>Capacitance</i>	
						Tension nominale <i>Rated voltage</i>	

GENERALITES

MCH 111 - MCH 112 - MCH 113

Ces condensateurs sont constitués d'une plaquette céramique métallisée sur ses deux grandes faces opposées.

Leurs dimensions standards correspondent aux largeurs de lignes hyperfréquences de façon à éviter les désadaptations d'impédance liées aux facteurs dimensionnels (autres tailles réalisables sur demande).

Leurs configurations conduisent à des inductances très faibles, ce qui leur confère, pour une valeur de capacité donnée, une fréquence de résonance (voir fig. 86) nettement supérieure à celle des "multicouches" et permet donc de repousser d'autant les fréquences de travail des équipements.

Une métallisation standard (TiW-Ni-Au) suffixe D assure un comportement électrique satisfaisant jusqu'à 50 GHz et permet tous les modes de report :

- brasure (1),
- colle conductrice (2),
- thermocompression (3),
- soudure thermosonique (4),
- soudure électrique (5).

D'autres métallisations sont réalisables en couche mince ou épaisse (voir tableau 16).

Tableau 16 : Les diverses métallisations disponibles et leurs caractéristiques.

Codification Code metallization	Nature des terminaisons Terminations types	Epaisseur du dépôt (typique) Typical Thickness	Technologie Technology	Reports possibles Possible connections
A	Or (Au)	15 µm	Couche épaisse Thick film	1 - 2 - 3 - 4 - 5
C	Or sur chrome	2,5 µm	Couche mince Thin film	2 - 3 - 4 - 5
D	TiW-Ni-Au	5 µm	Couche mince Thin film	1 - 2 - 3 - 4 - 5
W	TiW-Au	2,5 µm	Couche mince	2 - 3 - 4 - 5

Certains modèles adaptés à des applications spécifiques présentent l'une des métallisations partagées en plusieurs secteurs (MCH 112, MCH 113, par exemple). Des modèles à rubans sont également disponibles.

- Diélectrique céramique hyperfréquence (A)
HQ (microwave) ceramic (A)
- Diélectrique céramique classe 1 NPO (B)
NPO (COG) class 1 ceramic (B)
- Diélectrique céramique classe 1-N 750 (C)
N 750 (class 1 ceramic (C)

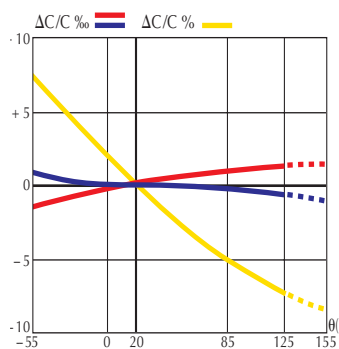


Fig. 87 Variation relative de la capacité en fonction de la température.
Relative capacitance change vs temperature.

- Diélectrique céramique classe 1-N 1500 (D)
N 1500 class 1 ceramic (D)
- Diélectrique céramique classe 1-N 2000 (DC)
N 2000 class 1 ceramic (DC)
- Diélectrique céramique classe 1-N 4700 (E)
N 4700 class 1 ceramic (E)
- Diélectrique céramique classe 1-N 3300 (H)
N 3300 class 1 ceramic (H)

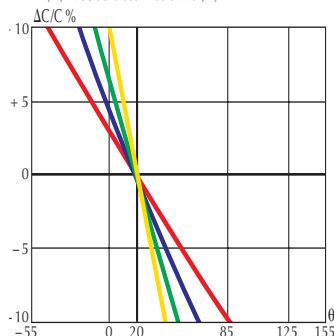


Fig. 88 Variation relative de la capacité en fonction de la température.
Relative capacitance change vs temperature.

- Diélectrique céramique classe 2-2C1 ou BX (F)
2C1 or BX class 2 ceramic (F)
- Diélectrique céramique classe 2-K 600 (FB)
K 600 class 2 ceramic (FB)

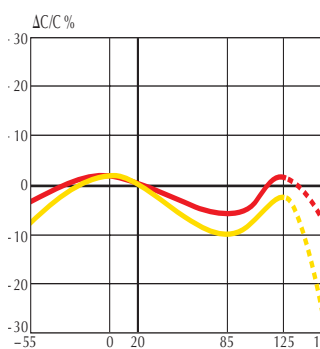


Fig. 89 Variation relative de la capacité en fonction de la température.
Relative capacitance change vs temperature.

- Diélectrique céramique classe 2-K 800 (FC)
K 800 class 2 ceramic (FC)
- Diélectrique céramique classe 2-K 1520 (FD)
K 1520 class 2 ceramic (FD)
- Diélectrique céramique classe 2-Z 5 U (G)
Z 5 U class 2 ceramic (G)

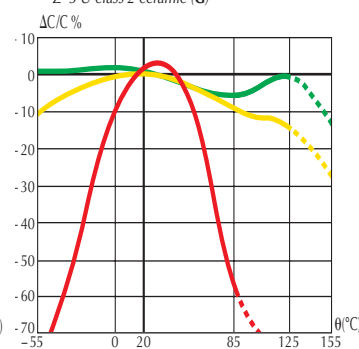


Fig. 90 Variation relative de la capacité en fonction de la température.
Relative capacitance change vs temperature.

GENERAL INFORMATION

MCH 111 - MCH 112 - MCH 113

These are made of a ceramic substrate metalized on its two opposite widest surfaces.

Their standard dimensions fit to microwave line widths so as to prevent any impedance mismatch due to dimensional factors (other sizes manufactured on request).

Their configurations lead to very low inductances. So, for a given capacitance value, their resonance frequency (figure 86) is much higher than the resonance frequency of multilayer ceramic capacitors, thus enabling to achieve as much higher operating frequencies.

Standard metalization (TiW-Ni-Au) suffix D make them suitable for operating frequencies up to 50 GHz and compatible with all types of connections :

- Soldering (1),
- Conductive epoxy bonding (2),
- Thermocompression (3),
- Ultrasonic welding (4),
- Electrical welding (5).

Other metallizations are available in thick or thin film (see table 16).

Table 16 : Possible metalizations and their characteristics.

ESSAIS D'ENVIRONNEMENT

De - 55°C à + 125°C : pas de derating sur la tension nominale.

Les condensateurs monocouches **EUROFARAD** sont conçus pour répondre aux essais de la norme **MIL C 55681**.

ENVIRONMENTAL TESTS

No rated voltage derating from - 55°C to + 125°C.

EUROFARAD single layer capacitors are designed to meet the requirements of **MIL C 55681** standard

CONDENSATEURS CERAMIQUE MONOCOUCHE

SINGLE LAYER CERAMIC CAPACITORS

RoHS = W
Voir / See Page 9

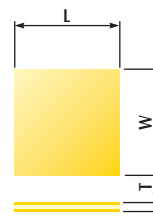
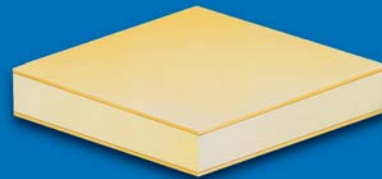
MCH 111

Diélectrique en code Coded ceramic	Caractéristiques capacité / température Kθ ou / or $\frac{\Delta C}{C}$ Capacitance / temperature characteristics	Tangente δ et facteur Q Tangent δ and Q factor
A	Hyperfréquence Kθ = 100 ± 30 ppm / °C	Q à / to 1 MHz ≥ 10000
B	Classe 1 NPO Kθ = 0 ± 30 ppm / °C	Q à / to 1 MHz ≥ 600
C	Classe 1-N 750 Kθ = - 750 ± 200 ppm / °C	Q à / to 1 MHz ≥ 600
D	Classe 1-N 1500 Kθ = - 1500 ± 250 ppm / °C	Q à / to 1 MHz ≥ 400
DC	Classe 1-N 2000 Kθ = - 2000 ± 500 ppm / °C	Q à / to 1 MHz ≥ 250
E	Classe 1-N 4700 Kθ = - 4700 ± 1500 ppm / °C	Q à / to 1 MHz ≥ 200
F	Classe 2-2C1 ou BX $\frac{\Delta C}{C} + 10 \% - 15 \%$	Tg δ à / to 1 kHz ≤ 200.10 ⁻⁴ Q à / to 1 MHz ≥ 25
FB	Classe 2-K 600 $\frac{\Delta C}{C} \leq \pm 7,5 \%$	Tg δ à / to 1 kHz ≤ 200.10 ⁻⁴ Q à / to 1 MHz ≥ 35
FC	Classe 2-K 800 $\frac{\Delta C}{C} \leq \pm 10 \%$	Tg δ à / to 1 kHz ≤ 200.10 ⁻⁴ Q à / to 1 MHz ≥ 30
FD	Classe 2-K 1520 $\frac{\Delta C}{C} + 5 \% - 15 \%$	Tg δ à / to 1 kHz ≤ 200.10 ⁻⁴ Q à / to 1 MHz ≥ 20
G	Classe 2-Z5U $\frac{\Delta C}{C} + 10 \% - 75 \%$	Tg δ à / to 1 kHz ≤ 200.10 ⁻⁴ Q à / to 1 MHz ≥ 30
H	Classe 1-N 3300 Kθ = - 3300 ± 1500 ppm / °C	Q à / to 1 MHz ≥ 200

Tableau 17 / Table 17

* Terminaisons Terminations		** Modèles à rubans (voir tableau 4) Ribbon models (see table 4)	
A	Au	E	Monoruban Single lead
C	Cr-Au	F	2 rubans radiaux 2 radial leads
D	TiW-Ni-Au	G	2 rubans axiaux 2 axial leads
W	TiW-Au		

HYPERFREQUENCE MICROWAVE



CARACTERISTIQUES GENERALES

Diélectrique	Céramique hyperfréquence
Technologie	Chips monocouches terminaisons or en couche mince (D) autres métallisations nous consulter
Température d'utilisation (sans derating de tension)	- 55°C + 125°C
Coefficient de température	voir tableau 17
Tension nominale U _{RC}	100 V
Tension de tenue	250 V
Fréquence d'utilisation	≤ 50 GHz
Facteur Q et tangente δ	voir tableau 17
Résistance d'isolement à 25°C	≥ 100 000 MΩ
Résistance d'isolement à 125°C	≥ 10 000 MΩ

MARQUAGE

Modèle-diélectrique-boîtier	Sur conditionnement
Capacité - tolérance	
Tension	
Date-code	

MAIN CHARACTERISTICS

Dielectric	Microwave ceramic
Technology	Single layer chip thin film gold terminations (D) other metals or alloys on request
Operating temperature without voltage derating	- 55°C + 125°C
Temperature coefficient	see table 17
Rated voltage U _{RC}	100 V
Test voltage	250 V
Frequency utilisation	≤ 50 GHz
Factor Q and tangent δ	see table 17
Insulation resistance at 25°C	≥ 100 000 MΩ
Insulation resistance at 125°C	≥ 10 000 MΩ

MARKING

Model-dielectric-case	On package
Capacitance - tolerance	
Voltage	
Date-code	

Exemple de codification à la commande / How to order

Appellation commerciale Commercial type	Taille en code (voir tableau 18) Coded size (see table 18)	S : Niveau de qualité S : Quality level	Capacité en code (voir tableau 18) Coded capacitance (see table 18)	Tension nominale Rated voltage	Niv. de fiabilité (voir p. 6) Reliability level (see p. 6)
MCH111	—	—	120 K	100	—
Diélectrique en code (voir tableau 17) Coded ceramic (see table 17)		D : Finition TiW-Ni-Au E : Monoruban D : TiW-Ni-Au termination E : Single lead		Tolérance en code (voir tableau 19) Coded size (see table 19)	
				Conditionnement (voir p. 9 et 10) Packaging (see p. 9 and 10)	

CONDENSATEURS CERAMIQUE MONOCOUCES

SINGLE LAYER CERAMIC CAPACITORS

RoHS = W
Voir / See Page 9

MCH 111

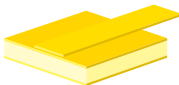
Modèles à rubans / Ribbon models				Dimensions du ruban / Ribbon dimensions							
Code Coded	E	F*	G	Taille Size	R	S	T	U	X	Y	Z
	Monoruban Single lead	2 rubans radiaux 2 radial leads	2 rubans axiaux 2 axial leads	L min. (mm)	Sur demande particulière On specific request	7					
				l (mm)		0,4			1		
				T (µm)		50					

Tableau 20 / Table 20

* Peut être formé en beam lead / May be formed in beam lead

Ruban en argent pur (autres métaux sur demande) / Pure Ag ribbon (others metals on request)

Formats spécifiques / Specifics size															
	P	RM	RP	RR	SM	TM	UM	W	WM	XH	XM	XZ	ZM	TP	RV
L	0,93 ± 0,05	0,49 ± 0,15	0,25 ± 0,03	0,38 ± 0,05	0,53 ± 0,05	0,73 ± 0,05	0,83 ± 0,05	0,73 ± 0,05	0,93 ± 0,05	*	1,03 ± 0,1	2,53 ± 0,1	2,54 + 0 - 0,25	0,79 + 0 - 0,07	0,38 + 0 - 0,07
h	0,83 ± 0,05	0,38 ± 0,02	0,25 ± 0,03	0,38 ± 0,05	0,53 ± 0,05	0,73 ± 0,05	0,83 ± 0,05	0,43 ± 0,05	0,43 ± 0,05	1,33 ± 0,02	1,03 ± 0,1	1,28 ± 0,1	2,54 + 0,51 - 0,25	0,79 + 0,15 - 0,07	0,5 max.
e	0,1 / 0,3	0,1 / 0,3	0,1 / 0,3	0,1 / 0,3	0,1 / 0,3	0,1 / 0,3	0,1 / 0,3	0,1 / 0,3	0,1 / 0,3	0,1 / 0,3	0,1 / 0,3	0,1 / 0,3	0,1 / 0,3	0,1 / 0,3	0,1 / 0,3

Tableau 21 / Table 21

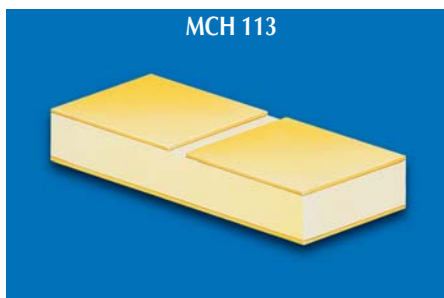
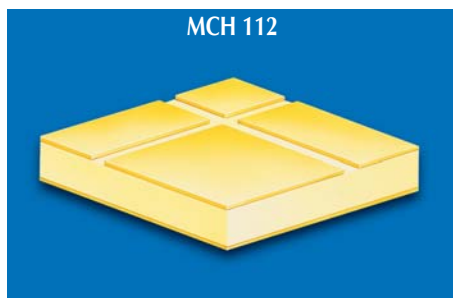
* Dimension à préciser à la commande / To be precised on order

Autres formats possibles sur demande. Consulter notre Service Commercial.

Other sizes available on request. Please consult our Sales Department.

CONDENSATEURS MONOCOUCES MULTICAPACITES

SINGLE LAYER CAPACITORS MULTICAPACITANCE



Spécifications sur demande
Specifications available on request

GENERALITES

SPT 519

Ces condensateurs à diélectrique céramique et sorties par rubans d'argent sont des composants haute tension et fort courant qui permettent de travailler avec des pertes réduites sous une très forte puissance volumique. La technologie de fabrication, comparable à celle de tous les condensateurs céramique multicouches, combine des électrodes en métal noble et une céramique particulière à base de MgO-Ti-O_2 , céramique à faibles pertes diélectriques et de porosité réduite qui assure à l'ensemble une auto-encapsulation hermétique.

Sans altération de fiabilité, ces condensateurs peuvent être utilisés avec des courants, par unité de volume, environ doubles de ceux permis par les autres condensateurs RF. En outre, leur petite taille et leur architecture ne leur confèrent qu'une très faible auto-inductance permettant de s'affranchir de la plupart des phénomènes de résonance. Ils se présentent en trois boîtiers qui couvrent une gamme de 10 pF à 5 600 pF avec une tension nominale pouvant atteindre 6 300 volts pour une puissance réactive de 35 kVar.

La céramique utilisée ne présente que des dérives insignifiantes sous des contraintes extrêmes de température, temps, tension, courant ou fréquence, ce qui fait de ces condensateurs les composants adaptés à une utilisation d'accord ou d'adaptation d'impédance forte puissance et fort courant.

CONDITIONS DE MONTAGE :

- Distance entre corps et point de soudure : ≥ 3 mm
- Température de soudage : $\leq 260^\circ\text{C}$

CONDITIONS D'UTILISATION :

- Pour une utilisation de $+25^\circ\text{C}$ à $+125^\circ\text{C}$
Réduire I_{eff} et U_{RC} : $-0,16\%$ / $^\circ\text{C}$
Réduire P_q : $-0,4\%$ / $^\circ\text{C}$

GENERAL INFORMATION

SPT 519

These multilayer ceramic capacitors fitted out with silver ribbons are high voltage and high current components capable to operate under very high volumic power with low losses.

The manufacturing process, comparable to the process used for all multilayer ceramic capacitors, is based on the use of rare metal electrodes and a special ceramic based on MgO-Ti-O_2 . This ceramic features low dielectric losses and low porosity with inherently hermetic self-encapsulation capability.

Their current handling capability per volume unit is approximately twice the capability of RF type capacitors without reliability alteration. In addition, their small size and architecture result in a very low self-inductance enabling to get rid of most of resonance phenomena. Three different sizes are available covering capacitance requirements in the 10 pF to 5 600 pF range with a rated voltage up to 6 300 V and a reactive power of 35 kVar.

The ceramic used features insignificant drifts under extreme operating temperature, time, voltage current or frequency conditions, making these capacitors perfectly suited to such applications as tuning or impedance match at high power and high current.

MOUNTING CONDITIONS :

- Distance between body and soldering point : ≥ 3 mm
- Soldering temperature : $\leq 260^\circ\text{C}$

CONDITIONS OF USE :

- For use between 25°C to $+125^\circ\text{C}$
Reduce I_{rms} and U_{RC} : $-0,16\%$ / $^\circ\text{C}$
Reduce P_q : $-0,4\%$ / $^\circ\text{C}$

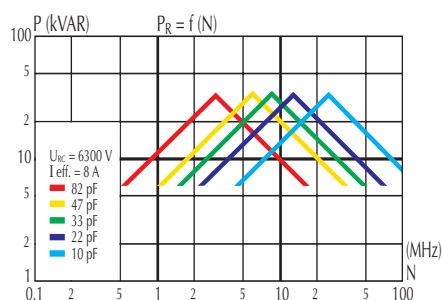


Fig. 91 Puissance réactive maximale pour $C_R = 10$ pF à 82 pF.
Maximum reactive power for $C_R = 10$ pF to 82 pF.

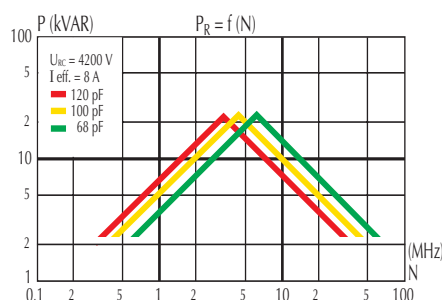


Fig. 92 Puissance réactive maximale pour $C_R = 68$ pF à 120 pF.
Maximum reactive power for $C_R = 68$ pF to 120 pF.

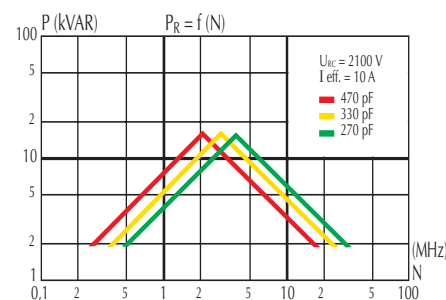


Fig. 93 Puissance réactive maximale pour $C_R = 270$ pF à 470 pF.
Maximum reactive power for $C_R = 270$ pF to 470 pF.

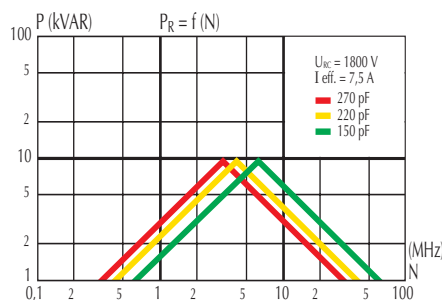


Fig. 94 Puissance réactive max. pour $C_R = 150$ pF à 270 pF.
Maximum reactive power for $C_R = 150$ pF to 270 pF.

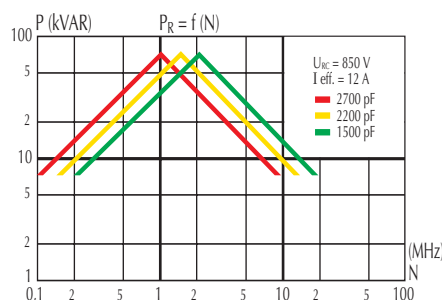


Fig. 95 Puissance réactive max. pour $C_R = 1 500$ pF à 2 700 pF.
Max. reactive power for $C_R = 1 500$ pF to 2 700 pF.

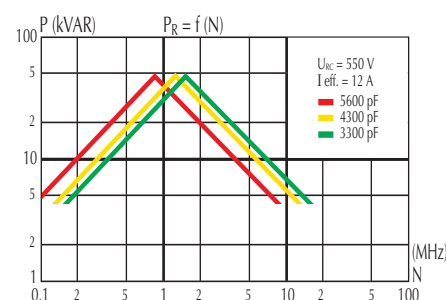


Fig. 96 Puissance réactive max. pour $C_R = 3 300$ pF à 5 600 pF.
Max. reactive power for $C_R = 3 300$ pF to 5 600 pF.

CAW 54 - 55 - 65 - CEW 54 - 55 - 65

Ils prolongent la gamme des SPT 519 par de nouveaux formats et une forte diversité de terminaisons soudables compatibles avec les différentes méthodes de report utilisées.

CNW 32

Utilisant un diélectrique de classe 2, ce modèle d'adresse aux tensions d'utilisation les plus faibles, lorsque les puissances dissipables par effet Joule peuvent être importantes. Il présente la même diversité de terminaisons soudables, adaptées aux différentes techniques de report, que les CAW et CEW 54 - 55 - 65.

CAW 54 - 55 - 65 - CEW 54 - 55 - 65

An extension of the SPT 519 range with new outlines and a large diversity of solderable terminals compatible with the various methods currently used.

CNW 32

Using a class 2 dielectric, this model is used for low voltage applications where the dissipation by Joule effect is high. The same range of soldering terminals as the CAW and CEW 54 - 55 - 65 range is available.

CONDENSATEURS CERAMIQUE DE PUISSANCE

POWER CERAMIC CAPACITORS

RoHS = W
Voir / See Page 9

SPT 519

Modèle normalisé / Standard model													Tolérances sur capacité Tolerance on capacitance
SPT 519-1				SPT 519-2				SPT 519-3					
Dimensions / Dimensions (mm)													
L max.	11			13			15,5						
W max.	10			16			13						
T max.	6,5			7			7						
a ± 0,1	7,5			9			9						
	U _{RC} U _{DC} (V) (1)	I _{eff.} I _{RMS} (A) (2)	P _q (kVar) (3)	Z ₀ * (Ω) (4)	U _{RC} U _{DC} (V) (1)	I _{eff.} I _{RMS} (A) (2)	P _q (kVar) (3)	Z ₀ * (Ω) (4)	U _{RC} U _{DC} (V) (1)	I _{eff.} I _{RMS} (A) (2)	P _q (kVar) (3)	Z ₀ * (Ω) (4)	E12 E24
10 pF													
12													± 10 % (K) ± 5 % (J)
15													
18													
22													
27													
33													
39													
47	2500	6,5	12	270	6300**	8	35	555	6300**	8	35	555	
56													
68													
82													
100					4200	8	24	370	4200	8	24	370	
120													
150													
180	1800	7,5	9,5	170	3100	8	17,5	275	3100	8	17,5	275	
220													
270													
330					2100	10	15	150	2100	10	15	150	
390	1200	8	6,8	105									
470													
560													
680													
820	800	9	5	63	1300	12	11	75	1300	12	11	75	
1000													
1200													
1500													
1800					850	12	7	50	850	12	7	50	
2200													
2700													
3300													
3900					550	12	4,6	32,5	550	12	4,6	32,5	
4700													
5600													

- (1) Tension nominale U_{RC} (V_{CC} + V crête)
 (2) Intensité nominale I_{eff.} (A)
 (3) Puissance réactive nominale P_q (kVar)
 (4) Impédance limite Z₀ (Ω)
 (5) Impédance à la fréquence d'utilisation Z_C (Ω)

* Z_C > Z₀ Limitation de la puissance réactive par la tension nominale : P_q = U_{eff.}² / Z_C
 Z_C < Z₀ Limitation de la puissance réactive par l'intensité nominale : P_q = Z_C I_{eff.}²
 ** Tension nominale 6300 V - Tension de tenue 12000 V effectuée dans un fluide isolant

Conditions de montage

distance entre corps et point de soudure : ≥ 3 mm
 température de soudage : ≤ 260°C

Conditions d'utilisation

pour une utilisation de 25°C à 125°C
 réduire I_{eff.} et U_{RC} : - 0,16%/°C
 réduire P_q : - 0,4%/°C

- (1) Rated voltage U_{DC} (V_{DC} + V peak)
 (2) Rated current I_{RMS} (A)
 (3) Reactive rated power P_q (kVar)
 (4) Maximum impedance Z₀ (Ω)
 (5) Frequency use impedance Z_C (Ω)

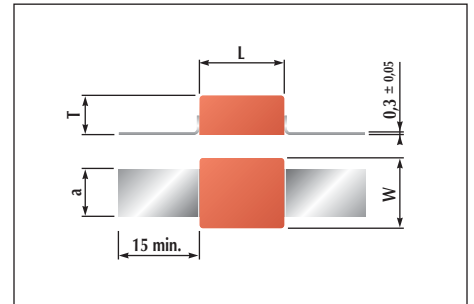
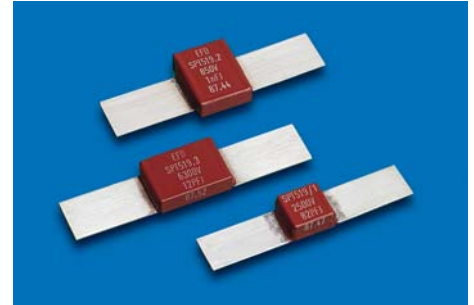
* Z_C > Z₀ Reactive power limitation by rated voltage : P_q = U_{eff.}² / Z_C
 Z_C < Z₀ Reactive power limitation by rated current : P_q = Z_C I_{eff.}²
 ** Rated voltage 6300 V - Test voltage 12000 V to be performed in insulated liquid

Mounting conditions

body to solder point distance : ≥ 3 mm
 welding temperature : ≤ 260°C

Operating conditions

for operation from 25 to 125°C
 reduce I_{RMS} and U_{DC} by - 0,16%/°C
 reduce P_q by - 0,4%/°C



CARACTERISTIQUES GENERALES

Diélectrique	Céramique classe 1
Technologie	Chips multicouches vernis - Sorties par rubans argentés
Température d'utilisation	- 55°C + 125°C
Coefficient de température	
C _R > 18 pF	0 ± 30 ppm/°C
C _R ≤ 18 pF	100 ± 30 ppm/°C
Tension nominale U _{RC}	550 V - 6 300 V
Tension de tenue	2 U _{RC}
Tangente δ à 1 MHz	
C _R < 1 000 pF	≤ 10.10 ⁻⁴
Tangente δ à 1 kHz	
C _R ≥ 1 000 pF	≤ 10.10 ⁻⁴
Résistance d'isolement à 20°C sous 500 V _{CC}	≥ 50 000 MΩ

MARQUAGE

Modèle	
Capacité	
Tolérance	
Tension	
Date-code	

MAIN CHARACTERISTICS

Dielectric	Ceramic class 1
Technology	Varnished multilayer chips with silver ribbon leads
Operating temperature	- 55°C + 125°C
Temperature coefficient	
C _R > 18 pF	0 ± 30 ppm/°C
C _R ≤ 18 pF	100 ± 30 ppm/°C
Rated voltage U _{RC}	550 V - 6 300 V
Test voltage	2 U _{RC}
Tangent δ at 1 MHz	
C _R < 1 000 pF	≤ 10.10 ⁻⁴
Tangent δ at 1 kHz	
C _R ≥ 1 000 pF	≤ 10.10 ⁻⁴
Insulation resistance at 20°C under 500 V _{DC}	≥ 50 000 MΩ

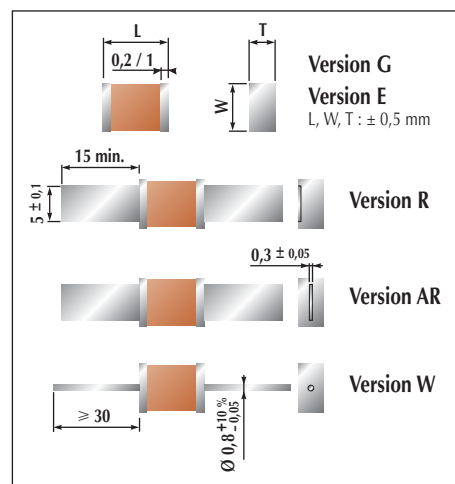
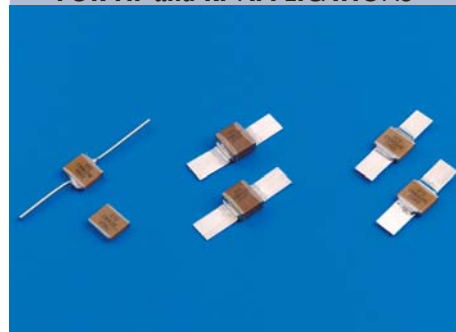
MARKING

Model	
Capacitance	
Tolerance	
Voltage	
Date-code	

Exemple de codification à la commande / How to order

Appellation commerciale Commercial type	1,2,3 : Taille 1,2,3 : Size	Tension nominale Rated voltage
SPT 519 -	-	-
	W : RoHS W : RoHS	Capacité Capacitance
		Tolérance Tolerance

Appellation commerciale / Commercial type						Code des valeurs de C _K / Capacitance value coded	Tolérances sur capacité Tolérance on capacitance
CNW 32							
Dimensions / Dimensions (mm)							
L ± 0,5	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35		
W ± 0,5	7	7	7	7	7		
T max.	2	2	2	2	2		
a	0,2 / 1	0,2 / 1	0,2 / 1	0,2 / 1	0,2 / 1		
Tension nominale / Rated voltage						E6	E12
U _{RC} (V)	100	150	200	250	300		
10 nF						103	± 20 % (M) ± 10 % (K)
12						123	
15						153	
18						183	
22						223	
27						273	
33					333		
39					393		
47					473		
56					563		
68					683		
82					823		
100				104			
120				124			
150				154			
180				184			
220				224			
270					274		
330					334		
390					394		
470					474		
560					564		
680					684		
820					824		
1 µF					105		

POUR APPLICATION HF et RF
FOR HF and RF APPLICATIONS

CARACTERISTIQUES GENERALES

Diélectrique	Céramique faible pertes-classe 2
Technologie	Chips multicouches terminaisons soudables Barrière de nickel + dorure (G) Barrière de nickel + étamage à chaud (E) ou rubans d'argent (R) (AR) ou fils de cuivre étamés (W)
Température d'utilisation	- 55°C + 125°C
Caract. capacité température	X7R
Tension nominale U _{RC}	100 V - 300 V
Tension de tenue	2,5 U _{RC}
Tg δ à 1 kHz 1 V eff.	≤ 250.10 ⁻⁴
Résistance d'isolement sous U _{RC}	≥ 1000 MΩ.µF

MAIN CHARACTERISTICS

Dielectric	Low loss - ceramic class 2
Technology	Multilayer chips weldable terminations Gold on nickel barrier (G) Dipped on nickel barrier (E) or with silver ribbon leads (R) (AR) or tinned copper leads (W)
Operating temperature	- 55°C + 125°C
Capacit. temp. characteristic	X7R
Rated voltage U _{RC}	100 V - 300 V
Test voltage	2,5 U _{RC}
Tg δ at 1 kHz 1 V rms	≤ 250.10 ⁻⁴
Insulation resistance under U _{RC}	≥ 1000 MΩ.µF

Exemple de codification à la commande / How to order

Appellation commerciale Commercial type	W : RoHS	Tension nominale Rated voltage
CNW 32	—	—
R, AR, W, G, E : Version	Capacité Capacitance	Tolérance Tolerance
R, AR, W, G, E : Version	Capacité Capacitance	Tolérance Tolerance

MARQUAGE	MARKING
Modèle	Model
Capacité	Capacitance
Tolérance	Tolerance
Tension	Voltage
Date-code	Date-code

CONDENSATEURS SPECIFIQUES

SPECIAL CAPACITORS

SOMMAIRE

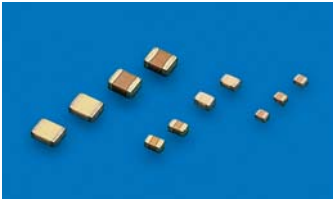
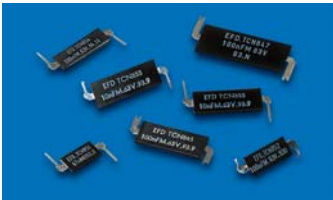
Feuille particulière sur les chips céramique faible inductance classe 1 et 2	p. 127
Feuille particulière sur les chips céramique faible épaisseur classe 1 et 2	p. 128
Généralités sur les réseaux de capacités - Réseaux RC	p. 129
Feuille particulière sur les réseaux de capacités - Réseaux RC	p. 130
Généralités sur les condensateurs pour découplage de circuit intégré DIL - DIP	p. 131
Feuilles particulières sur les condensateurs pour découplage de circuit intégré DIL - DIP	p. 132

REPERTOIRE

SUMMARY

Low inductance ceramic chip capacitors class 1 and 2 data sheets	p. 127
Low profile ceramic chip capacitors class 1 and 2 data sheets	p. 128
General presentation of capacitance networks - RC networks	p. 129
Capacitance networks - RC networks data sheets	p. 130
General presentation of DIL - DIP integrated circuit decoupling capacitors	p. 131
DIL - DIP integrated circuit decoupling capacitors data sheets	p. 132

INDEX

	Modèle	classe	Coefficient de température	Gamme de capacités	Gamme de tensions	Gamme de tolérances	Page
	Model	class	Temperature coefficient	Capacitance range	Voltage range	Tolerances range	Page
	Condensateurs chips céramique faible inductance classe 1 et 2						
	low inductance ceramic chip capacitors class 1 and 2						
	CER 14 CER 2 CER 12	1	0 ± 30 ppm	1 pF - 820 pF 1 pF - 2700 pF 1 pF - 10 nF	16 V 25 V 50/63 V 100 V	± 0,25 pF ± 0,5 pF ± 1 pF ± 1 % ± 2 % ± 5 % ± 10 % ± 20 %	127
	CNR 14 CNR 2 CNR 12	2	2R1	100 pF - 22 nF 100 pF - 100 nF 470 pF - 270 nF		± 5 % ± 10 % ± 20 %	
	Condensateurs chips céramique faible épaisseur classe 1 et 2						
	low profile ceramic chip capacitors class 1 and 2						
	CEL 2 CEL 12 CEL 4	1	0 ± 30 ppm	2,2 pF - 680 pF 5,6 pF - 2200 pF 10 pF - 3300 pF	25 V 50 V	± 0,25 pF ± 0,5 pF ± 1 pF ± 1 % ± 2 % ± 5 % ± 10 % ± 20 %	128
	CNL 2 CNL 12 CNL 4	2	X7R	1000 pF - 33 nF 3300 pF - 68 nF 4700 pF - 120 nF		± 5 % ± 10 % ± 20 %	128
	Réseaux de capacités Réseaux RC						
	Capacitance networks RC networks						
	C3 E C4 E	1	0 ± 30 ppm	4,7 pF - 680 pF	25 V 50 V 100 V 200 V	± 0,25 pF ± 0,5 pF ± 1 pF ± 1 % ± 2 % ± 5 % ± 10 %	130
	C3 N C4 N	2	2C1 - 2R1	100 pF - 33 nF		± 5 % ± 10 % ± 20 %	
	Condensateurs pour découplage de circuit intégré "DIL - DIP"						
	DIL - DIP integrated circuit decoupling capacitors						
	TCN 84			10 nF - 100 nF	63 V	± 10 % ± 20 %	132
	TCN 85			10 nF - 100 nF	63 V		

RESEAUX DE CAPACITES - RESEAUX RC

CAPACITANCE NETWORKS - RC NETWORKS

Ces composants incluent dans un même objet un ensemble de condensateurs et résistances. Ils peuvent se présenter en version "chips" ou en version "moulés".

RESEAUX DE CAPACITES – RESEAUX RC VERSION "CHIPS"

L'élément de base de ces réseaux est un multicouche céramique. La miniaturisation réside d'abord dans l'association de plusieurs condensateurs, dans un même "array".

Une miniaturisation supplémentaire provient de l'intégration de résistances pour obtenir des composants RC pouvant avoir par exemple une fonction de filtrage.

La fabrication de ces ensembles comprend trois étapes principales :

- réalisation en collectif de l'ensemble multicouches par les technologies classiques de coulage, sérigraphie, empilage,
- frittage après découpe en composants unitaires et, éventuellement, perçage de vias de connexions,
- finitions incluant le dépôt en surface de résistances sérigraphiées.

Les réseaux capacitifs ou RC ainsi obtenus présentent de nombreux avantages :

- compatibilité CMS,
- réduction des opérations de montage,
- réduction de la taille des équipements, en particulier grâce à des surfaces de report moindres,
- suppression de la manipulation de toutes petites tailles (ex. : 0603, 0504, 0402),
- diminution du nombre de connexions sur les circuits,
- possibilité d'intégrer dans un même réseau des condensateurs de capacité et/ou tension nominale différentes,
- en fonction des impératifs de conception, prises de contact sur les tranches (contact lisse ou crénelé) ou par trous traversants ou par toute combinaison des solutions précédentes.

Enfin, par rapport aux circuits hybrides multicouches, ces réseaux permettent d'obtenir :

- de plus fortes valeurs de capacité,
- de meilleures caractéristiques, en particulier au niveau de la dérive en température.

C3 E - C4 E – C3 N - C4 N

Exemple de réseaux capacitifs "chips" ces composants intègrent respectivement 3 et 4 condensateurs réalisés avec des diélectriques de classe 1 (C3 E - C4 E) et de classe 2 (C3 N - C4 N).

RESEAUX DE CAPACITES – RESEAUX RC ENCAPSULES

Ces composants sont adaptés aux circuits à trous traversants et présentent pour de tels circuits les avantages déjà décrits pour les réseaux chips.

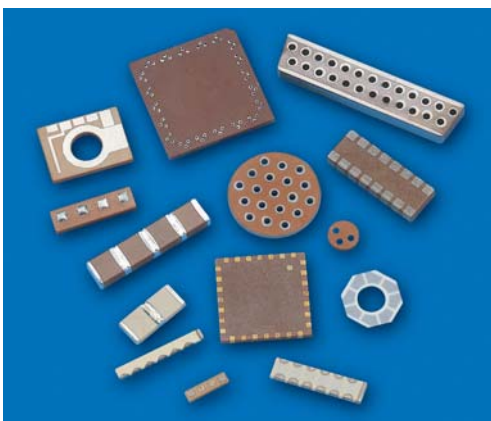
En complément, le moulage permet d'inclure, si besoin, d'autres composants tels que par exemple diodes ou varistances.

Pour l'essentiel, il s'agit de produits qui doivent être définis en partenariat avec l'utilisateur et permettre de réaliser ainsi de véritables fonctions en un seul sous-ensemble.

Les photos ci-contre présente quelques modèles courants.

Spécification technique sur demande.

Consulter notre Service Commercial.



These components incorporate several capacitors and resistors into the same package. They can be produced in chip or molded version.

CAPACITANCE NETWORKS – RC NETWORKS CHIP VERSION

The basic element of capacitance and RC networks is a ceramic multilayer package. Miniaturization is mainly achieved by the combination of several capacitors within the same array.

Further miniaturization is achieved by adding resistive elements to produce integrated RC components that are particularly suited to filtering applications.

The production process comprises three main phases:

- *production of the multilayer package using standard casting, screen-printing, piling techniques,*
- *sintering after cutting into individual components and drilling of connection thru-holes (where necessary),*
- *finishing, including surface screen-printing of resistors elements.*

Chip capacitance or RC networks offer the following features :

- *SMD compatibility,*
- *reduced mounting operations,*
- *enhanced equipment miniaturization capability (reduced mounting areas),*
- *no handling of ultra small-sized component formats (e.g. 0603, 0504, 0402),*
- *reduced number of connections,*
- *capability to integrate capacitors with different capacitance and operating voltage values,*
- *edge contacts (smooth or notched), thru-holes or any combination of aforesaid solutions depending on design requirements.*

Compared to multilayer hybrid circuits, these network components enable to achieve :

- *higher capacitance values,*
- *enhanced performance, particularly temperature drift.*

C3 E - C4 E – C3 N - C4 N

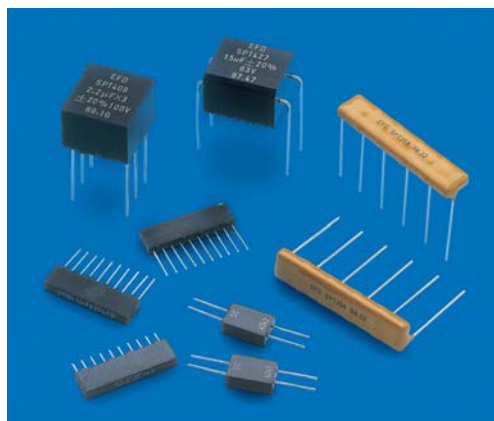
Examples of capacitance network, these components consists of 3 or 4 capacitors of either class 1 dielectric (C3 E - C4 E) or class 2 dielectric (C3 N - C4 N).

CAPACITANCE NETWORKS – RC NETWORKS MOLDED VERSION

They are suited to through-hole circuits with the same features as chip capacitance and RC networks.

The molding technique enables to integrate additional components such as diodes or varistors .

In general, molded networks are specified in cooperation with the end user so that a single sub-assembly is capable to perform actual functions.



The photographs below show several standard network devices.

Technical specification on request.

Please consult our Sales Department.

GENERALITES

Les caractéristiques et les performances des circuits intégrés monolithiques ainsi que les circuits électroniques qui les utilisent évoluent très rapidement :

- croissance de la densité d'implantation des composants,
- variation et niveau de courant,
- augmentation des vitesses de fonctionnement.

Ceci se traduit en particulier par un accroissement de l'influence du bruit sur les cartes électroniques, aussi bien par son niveau d'intensité que par l'étendue de son spectre de fréquences. Il est donc souhaitable de trouver des techniques de "découplage" plus efficaces sur ces deux caractéristiques (niveau-fréquence).

Dans le même temps, les condensateurs de découplage sont bien souvent soit :

- oubliés,
- placés trop loin des circuits qu'ils doivent protéger,
- inadaptés de par leurs performances intrinsèques alors que pour un bon découplage il faudrait un condensateur "idéal".

Un condensateur "idéal" doit présenter :

- une résistance série nulle,
- une inductance série nulle : en particulier en fonction de la fréquence.

Un condensateur tendant vers ces caractéristiques est important et fait l'objet de nombreuses études. Encore faut-il ne pas en altérer les performances par une implantation inadaptée (résistance et inductance des connexions).

TCN 84 - TCN 85 - TCN 85 C

La gamme des **TCN 84** et **TCN 85** qui avait cet objectif est essentiellement un produit de maintenance.

GENERAL INFORMATION

The characteristics and performance of monolithic integrated circuits and electronic circuits are evolving at a very high pace :

- *increasing component population density on pc boards,*
- *current level and variation,*
- *higher operating frequencies.*

This results particularly in higher noise interferences in pc boards, both noise level and frequency spectrum being increased. More efficient decoupling solutions are thus required to protect the circuits against noise level and frequency effects.

But it is quite usual that decoupling capacitors are :

- *left out,*
- *mounted too far from the circuits to be protected,*
- *unfit because of their intrinsic performance compared to the "ideal" capacitor which is the solution to achieve adequate decoupling performance.*

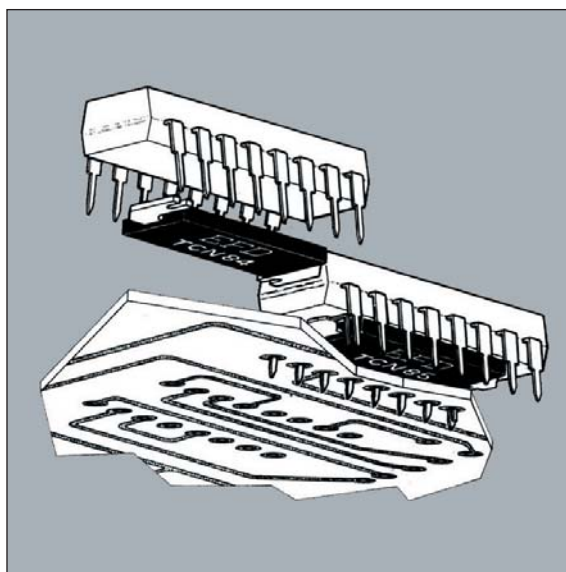
"Ideal" capacitor characteristics would be :

- *zero series resistance,*
- *zero series inductance, especially in function of frequency.*

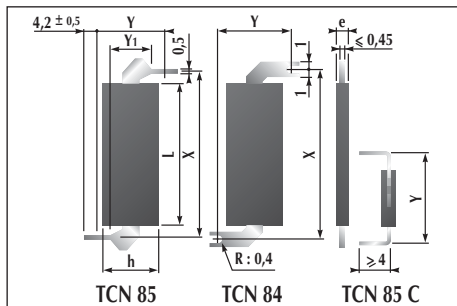
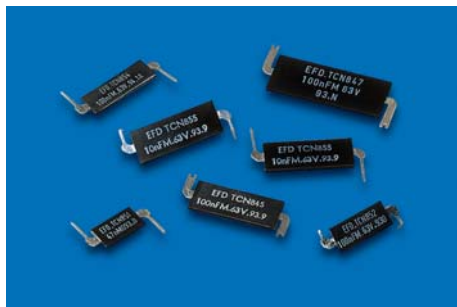
This breakthrough in capacitor technology is still to come – in the meantime it is important to maximize the capacitor performance by avoiding non-adapted mounting methods which can increase the resistance and inductance of the connections.

TCN 84 - TCN 85 - TCN 85 C

*The **TCN 84** and **TCN 85** series designed for these purposes are now considered to maintenance products.*



TCN 84 TCN 85 - TCN 85 C



CARACTERISTIQUES GENERALES

Diélectrique	Céramique
Technologie	Chips multicouches moulé résine époxy
Catégorie climatique	55/125/56
Température d'utilisation	- 55°C + 125°C
Tension nominale U_{RC}	63 V
Tension de tenue	$2,5 U_{RC}$
Tg δ à 1 kHz sous 1 V eff.	$\leq 250 \cdot 10^{-4}$
Ri sous U_{RC}	$C_R \leq 22\ 000\ pF \geq 20\ 000\ M\Omega$ $C_R > 22\ 000\ pF \geq 500\ M\Omega \cdot \mu F$
Variation relative de capacité C_R	- 55°C + 125°C
sans tension	$\Delta C_C \leq \pm 20\ %$
sous U_{RC}	- 30 % $\leq \Delta C_C \leq \pm 20\ %$
MARQUAGE	
Modèle	
Capacité	
Tolérance	
Tension	
Date-code	

MAIN CHARACTERISTICS

Dielectric	Ceramic
Technology	Multilayer chips epoxy molded
Climatic category	55/125/56
Operating temperature	- 55°C + 125°C
Rated voltage U_{RC}	63 V
Test voltage	$2,5 U_{RC}$
Tangent δ at 1 kHz sub 1 V eff.	$\leq 250 \cdot 10^{-4}$
Ri under U_{RC}	$C_R \leq 22\ 000\ pF \geq 20\ 000\ M\Omega$ $C_R > 22\ 000\ pF \geq 500\ M\Omega \cdot \mu F$
Relative capacitance variation C_R	- 55°C + 125°C
without voltage	$\Delta C_C \leq \pm 20\ %$
under U_{RC}	- 30 % $\leq \Delta C_C \leq \pm 20\ %$
MARKING	
Model	
Capacitance	
Tolerance	
Voltage	
Date-code	

CONDENSATEURS POUR DECOUPLAGE DE CIRCUIT INTEGRE "DIL-DIP"

"DIL-DIP" INTEGRATED CIRCUIT DECOUPLING CAPACITORS

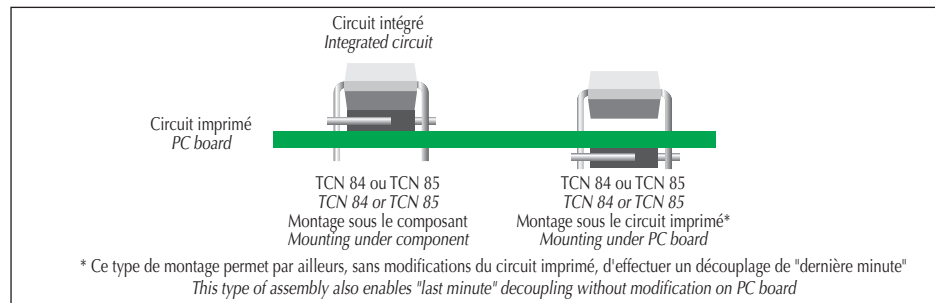
Parfaitement adaptés au découplage des circuits intégrés en boîtiers DIL, les **TCN 84** ou **TCN 85** peuvent se monter indifféremment sous le circuit intégré ou le circuit imprimé (voir schéma).

Cette implantation au plus près permet la réalisation des objectifs de réduction du bruit et de montée en fréquence (voir oscillogrammes).

By design, the **TCN 84** and **TCN 85** are perfectly suited to DIL integrated circuit decoupling. They can be indifferently mounted under the IC or under the pc board (see typical mounting diagram above).

This mounting configuration is optimized to meet the requirements of noise reduction and higher operating frequencies (figures 89 and 90).

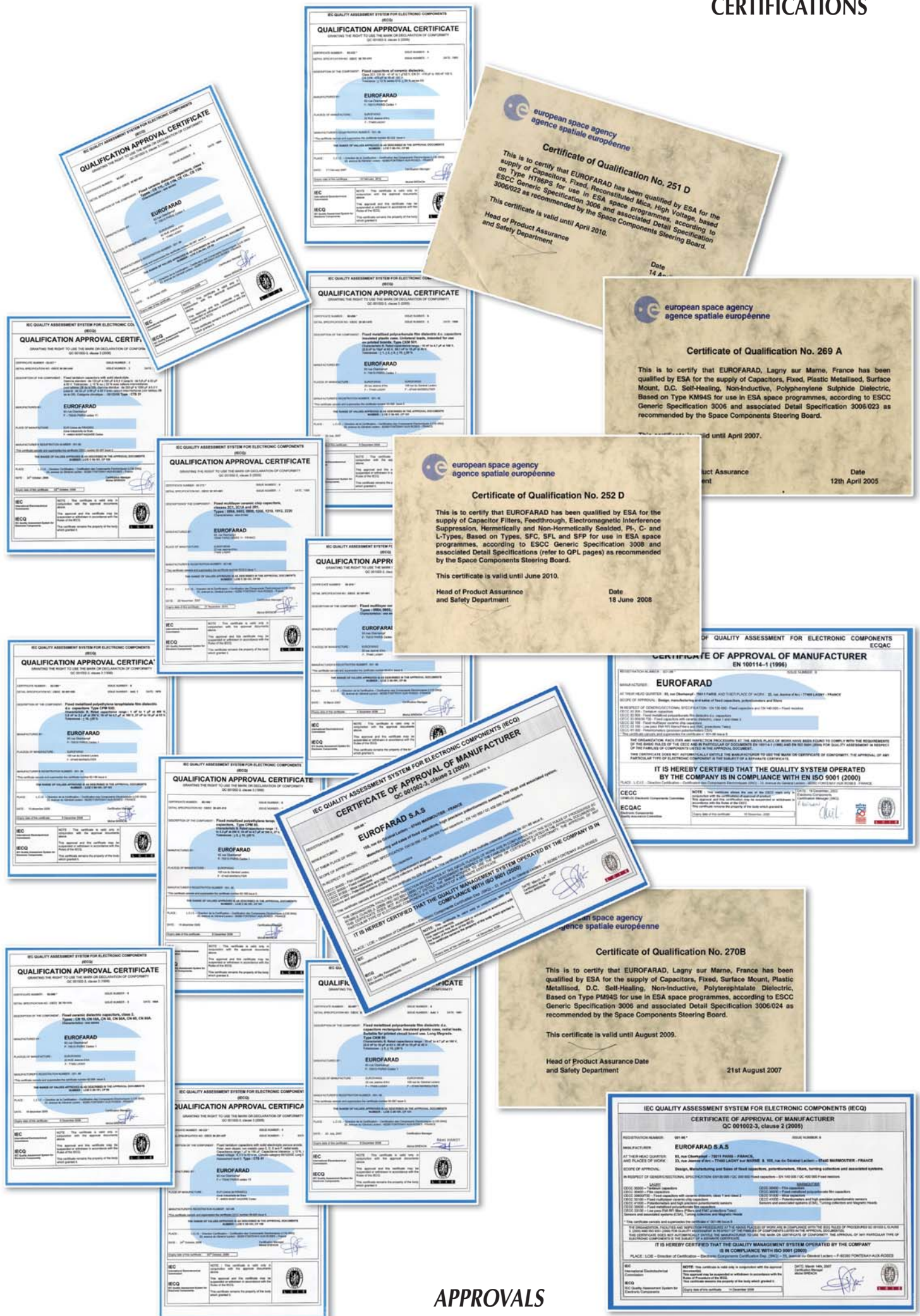
Appellation commerciale / Commercial type															
TCN 84-1	TCN 84-2	TCN 84-3	TCN 84-4	TCN 84-5	TCN 84-6	TCN 84-7	TCN 84-8	TCN 84-10	TCN 84-11	TCN 84-12	TCN 84-15	TCN 84-16	TCN 84-17	TCN 84-18	
TCN 85-1	TCN 85-2	TCN 85-3	TCN 85-4	TCN 85-5	TCN 85-6	TCN 85-7	TCN 85-8	TCN 85-10	TCN 85-11	TCN 85-12	TCN 85-15	TCN 85-16	TCN 85-17	TCN 85-18	
Pour boîtier (nombre de broches) / For case (number of pins)															
	14	16	18	20	22	24	28	40	-	-	-	22	24	28	32
Dimensions / Dimensions (mm)															
L $\pm 0,5$	11,5	14	16,5	19	21,5	24	29	44,5	6	9	11,5	21,5	24	29	34
h $\pm 0,5$	6	6	6	6	8	11	11	11	5	5	5	6	6	6	8
e max.	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
X $\pm 0,5$	15,24	17,78	20,32	22,85	25,4	27,94	33,02	48,26	10,16	5,08	7,62	25,4	27,94	33,02	38,1
Y $\pm 0,5$	7,62	7,62	7,62	7,62	10,16	15,24	15,24	15,24	7,62	7,62	7,62	7,62	7,62	7,62	15,24
Y ₁ $\pm 0,5$	5,08	5,08	5,08	5,08	7,62	12,7	12,7	12,7	-	-	-	-	-	-	10,16
Tension nominale / Rated voltage															
U_{RC} (V)	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
10 nF															
12															
15															
18															
22															
27															
33															
39															
47															
56															
68															
82															
100															
Code des valeurs de C_K / Capacitance value coded															
Tolérances sur capacité / Tolerance on capacitance															
E6 E12															
103 123 153 183 223 273 333 393 473 563 683 823 104															
$\pm 20\ % (M)$ $\pm 10\ % (K)$															



Exemple de codification à la commande / How to order

Appellation commerciale	1 à 18 : Boîtier	Tension nominale			
Commercial type	C : Option cambrée (TCN 85)	Rated voltage			
TCN 84-	-	-	27 nF	10 %	63 V
W : RoHS		Capacité	Tolérance		
W : RoHS		Capacitance	Tolerance		

CERTIFICATIONS



Exxelia product line

Fabrications d'Exxelia



FIRADEC

Z.I. de Brais - BP 194
F-44604 SAINT-NAZAIRE CEDEX
Tél. : +33 (0)2 40 01 26 51
E-mail : info@firadec.fr
www.firadec.fr



SIC-SAFCO

Z.I. de Brais - BP 194
F-44604 SAINT-NAZAIRE CEDEX
Tél. : +33 (0)2 40 01 26 51
E-mail : commerce@sicsafco.com
www.sicsafco.com



MICROSPIRE

16 Parc d'Activités du Beau Vallon
F-57970 ILLANGE
Tél. : +33 (0)3 82 59 13 33
E-mail : microspire@microspire.com
www.microspire.com



EUROFARAD

Siège social / Headquarters

93, rue Oberkamp
F-75540 PARIS CEDEX 11
Tél. : +33 (0)1 49 23 10 00
E-mail : info@eurofarad.com
www.eurofarad.com

Usines / Plants

1, rue des Temps Modernes
F-77600 CHANTELOUP-EN-BRIE
Tél. : +33 (0)1 60 31 70 00

105, rue du Général Leclerc - BP 33
F-67441 MARMOUTIER Cedex
Tél. : +33 (0)3 88 70 62 00

ASTEMA

Angle Boulevard A et Rue E
Quartier Industriel Ain Sebâa
20600 Casablanca - MAROC
Tél. : 00 212 (0) 5 22 66 70 00
info@astema.com
www.astema.com

