

CONDENSATEURS CHIPS CERAMIQUE CLASSE 2

CERAMIC CHIP CAPACITORS CLASS 2

SOMMAIRE

Généralités sur les condensateurs chips céramique classe 2	p. 26
Feuilles particulières sur les chips céramique basse tension classe 2	p. 30
Feuille particulière sur les chips céramique moyenne tension classe 2	p. 33

REPERTOIRE

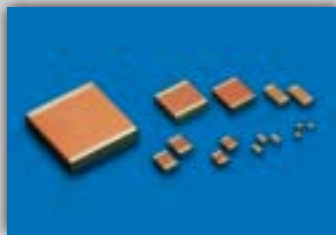
Modèle	Format
<i>Model</i>	<i>Format</i>

SUMMARY

<i>General presentation of ceramic chip capacitors class 2</i>	<i>p. 26</i>
<i>Low voltage ceramic chip capacitors class 2 data sheets</i>	<i>p. 30</i>
<i>Middle voltage ceramic chip capacitors class 2 data sheet</i>	<i>p. 33</i>

INDEX

Gamme de capacités	Gamme de tensions	Gamme de tolérances	Page
<i>Capacitance range</i>	<i>Voltage range</i>	<i>Tolerances range</i>	<i>Page</i>



Condensateurs chips céramique basse tension

CNC 1 - CNC 1 A	0504	10 pF - 47 nF	16 V 25 V 50 V/63 V 100 V	± 5 % ± 10 % ± 20 %	30
CNC 2 - CNC 2 A	0805	10 pF - 0,15 µF			30
CNC 3 - CNC 3 A	1806	1200 pF - 0,33 µF			32
CNC 4 - CNC 4 A	1210	2200 pF - 0,68 µF			31
CNC 5 - CNC 5 A	2210	3900 pF - 0,68 µF			32
CNC 6 - CNC 6 A	1812	4700 pF - 1,5 µF			31
CNC 7 - CNC 7 A	2220	22 nF - 3,3 µF			31
CNC 8 - CNC 8 A	1005	100 pF - 100 nF			32
CNC 9 - CNC 9 A	1605	470 pF - 0,15 µF			32
CNC 12 - CNC 12 A	1206	470 pF - 0,39 µF			31
CNC 14 - CNC 14 A	0603	10 pF - 33 nF			30
CNC 17 - CNC 17 A	0403	10 pF - 12 nF			30
CNC 19 - CNC 19 A	0402	10 pF - 4700 pF			30
CNC W - CNC W A	2528	18 nF - 1,8 µF			32
CNC X - CNC X A	3030	33 nF - 3,3 µF			32

Low voltage ceramic chip capacitors



Condensateurs chips céramique moyenne tension

CNC 2 - CNC 2 A	0805	100 pF - 22 nF	200 V 500 V 1 000 V	± 10 % ± 20 %	33
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			

Middle voltage ceramic chip capacitors



Conditionnement (voir pages 10 à 12).
 Classe standard 2C1 - Autres classes sur demande (voir page 27).

Packaging (see pages 10 to 12).
 Standard class 2C1 - Other classes upon request (see page 27).



Métallisation automatique

Automatic metallization



Atelier de sérigraphie

Screen-printing station

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 ($BaTiO_3$) modifié par divers ajouts qui ont pour rôle de déplacer et étaler le pic de Curie dudit $BaTiO_3$. Ce diélectrique est donc 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 11 à 17

De même, le coefficient d'absorption diélectrique peut atteindre quelques % et des phénomènes piézoélectriques 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 ; en tant que tels leur résistance aux chocs thermiques et mécaniques est limitée. Il convient donc de veiller à limiter les contraintes de 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). Suivant leur présence ou non, les alliages d'électrodes utilisés et les températures de cuisson des condensateurs sont différents.

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 : $Tg \delta (-55^\circ\text{C}) \leq 350 \cdot 10^{-4}$ 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).

COMPOSITION

Class 2 capacitors are produced by using a dielectric made of barium titanate ($BaTiO_3$) modified by various additives, the role of which is to lower and flatten the Curie peak inherent to barium titanate. 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 11 to 17

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 their resistance to thermal and mechanical shocks is limited. Special care must be taken by limiting mounting stresses and using substrates with an adapted expansion coefficient.

BISMUTH OR BISMUTH FREE DIELECTRICS

Class 2 capacitors are made of ceramics capable to embed a flux element (e.g. bismuth or boron salt). Depending on whether the dielectric is a bismuth or bismuth free ceramic, electrode alloys used and capacitor firing temperature are different.

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 $Tg \delta (-55^\circ\text{C}) \leq 350 \cdot 10^{-4}$ in flux free dielectrics.

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

CONDENSATEURS CHIPS CERAMIQUE CLASSE 2

CERAMIC CHIP CAPACITORS CLASS 2

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 11).

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 11.

CAPACITANCE/TEMPERATURE RELATIONSHIP

Capacitance variations are defined within a specified temperature range, + 20°C being the reference temperature. This characteristic is expressed by associating the temperature range and capacitance stability (see table 11).

Class 2 : Multilayer chips with and indefinite temperature coefficient. Capacitance/temperature characteristics and codes are specified in table 11.

Tableau 11 : Détermination de la caractéristique capacité/température.

Classe de stabilité <i>Stability category</i> Lettre code <i>Code letter</i>	Variation maximale de capacité (en %) par rapport à la valeur à 20°C <i>Maximum capacitance variation (%) with reference to capacitance at 20°C</i>	
	Sans tension continue appliquée <i>Without voltage</i>	Sous tension continue nominale (U_{RC}) appliquée <i>At rated DC voltage (U_{DC})</i>
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

Table 11 : Capacitance/temperature Relationship.

Classe de température <i>Temperature category</i>	
Code <i>Code</i>	Plage de température <i>Temperature range</i>
1	- 55°C + 125°C
2	- 55°C + 85°C
4	- 25°C + 85°C

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.

Examples :

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.

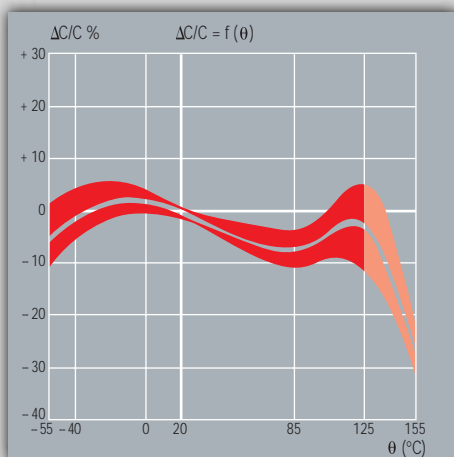


Fig. 11 Evolution relative de la capacité en fonction de la température.
Relative capacitance change vs temperature.

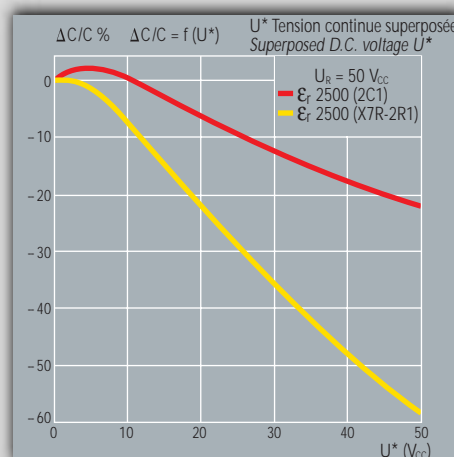


Fig. 12 Evolution relative de la capacité en fonction de la tension continue superposée.
Relative capacitance change vs superposed voltage.

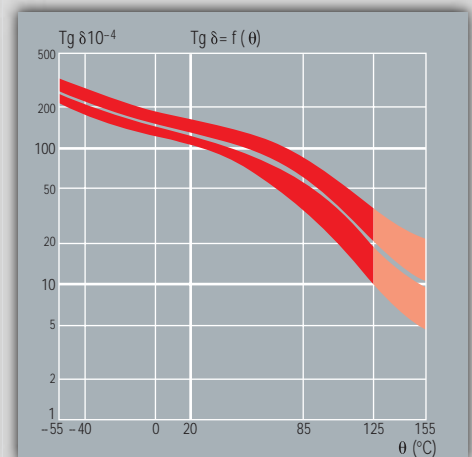


Fig. 13 Evolution de la tangente en fonction de la température.
Tangent change vs temperature.

CONDENSATEURS CHIPS CERAMIQUE CLASSE 2

CERAMIC CHIP CAPACITORS CLASS 2

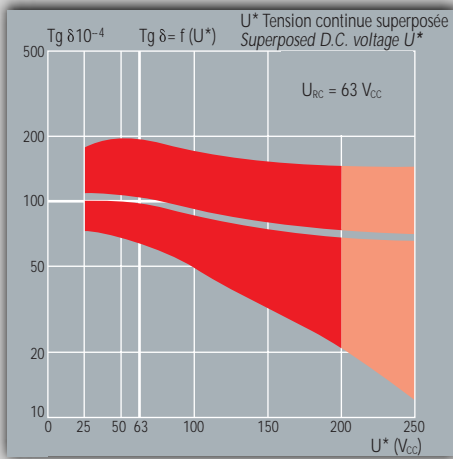


Fig. 14 Evolution de la tangente en fonction de la tension continue superposée.
Tangent change vs superposed DC voltage.

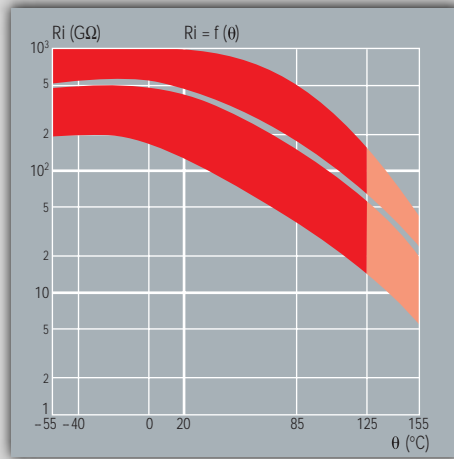


Fig. 15 Evolution de la résistance d'isolement en fonction de la température.
Insulation resistance change vs temperature.

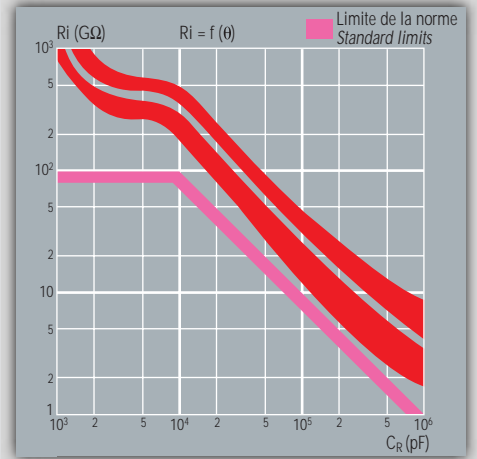


Fig. 16 Evolution de la résistance d'isolement en fonction de la capacité.
Insulation resistance change vs capacitance.

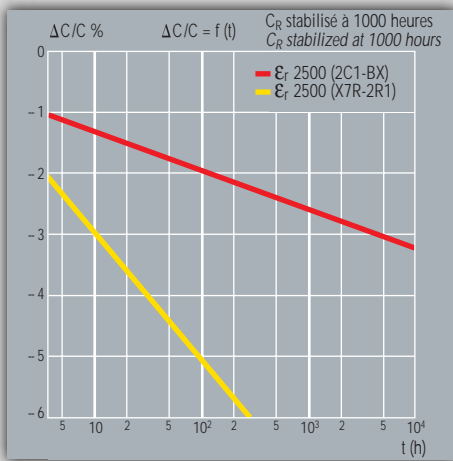


Fig. 17 Variation relative de la capacité en fonction du temps de stockage.
Relative capacitance change vs storage time.

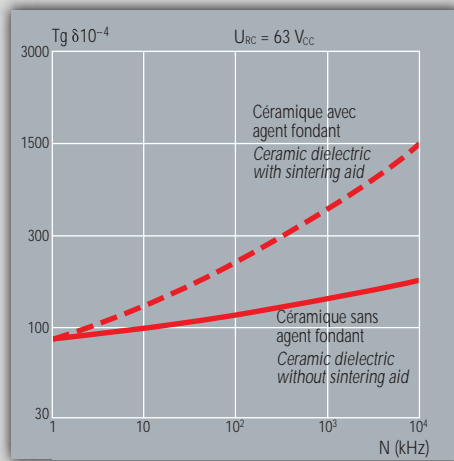


Fig. 18 Evolution de la Tg delta en fonction de la fréquence.
Tg delta change vs frequency.

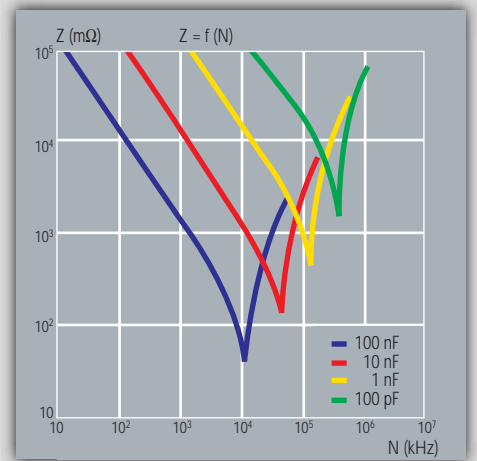


Fig. 19 Evolution de l'impédance en fonction de la fréquence.
Impedance change vs frequency.



Microscopie électronique

Scanning electron microscope

CONDENSATEURS CHIPS CERAMIQUE CLASSE 2

CERAMIC CHIP CAPACITORS CLASS 2

CONTROLE DE QUALITE

QUALITY CONTROL

Le contrôle de qualité, détaillé dans le tableau 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.

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 12 : Contrôle de qualité selon normes.

Table 12 : 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 %
	Tangente de l'angle de pertes (Tg δ) <i>Loss angle tangent (Tg δ)</i>	4-6-2			$\leq 250 \cdot 10^{-4}$	$\leq 100 \cdot 10^{-4}$
	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 16 page 28 <i>see figure 16 page 28</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 $U = 0 \quad \Delta C/C \leq \pm 20 \%$ $U = U_{RC} \quad -30 \% \leq \Delta C/C \leq +20 \%$ Classe 2R1 $U = 0 \quad \Delta C/C \leq \pm 15 \%$ $U = U_{RC} \quad \text{Non applicable}$	Réalisé sur chaque lot de diélectrique. Voir figures 11 et 12 page 27 <i>Carried out on each dielectric batch. See figures 11 and 12 page 27</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