

# CONDENSATEURS CHIPS CERAMIQUE CLASSE 1

## CERAMIC CHIP CAPACITORS CLASS 1

### SOMMAIRE

Généralités sur les condensateurs chips céramique classe 1	p. 18
Feuilles particulières sur les chips céramique basse tension classe 1	p. 21
Feuille particulière sur les chips céramique moyenne tension classe 1	p. 24

### SUMMARY

General presentation of ceramic chip capacitors class 1	p. 18
Low voltage ceramic chip capacitors class 1 data sheets	p. 21
Middle voltage ceramic chip capacitors class 1 data sheet	p. 24

### REPertoire

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

### INDEX

#### Condensateurs chips céramique basse tension

#### Low voltage ceramic chip capacitors



CEC	Format	Coefficient	Capacitance	Voltage	Tolerance	Page
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 %	21
CEC 2	0805		1 pF - 3900 pF			21
CEC 3	1806		47 pF - 12 nF			23
CEC 4	1210		10 pF - 22 nF			22
CEC 5	2210		220 pF - 39 nF			23
CEC 6	1812		220 pF - 39 nF			22
CEC 7	2220		470 pF - 82 nF			22
CEC 8	1005		4,7 pF - 3300 pF			23
CEC 9	1605		10 pF - 6800 pF			23
CEC 12	1206		1 pF - 15 nF			22
CEC 14	0603		1 pF - 1000 pF			21
CEC 17	0403		1 pF - 330 pF			21
CEC 19	0402		1 pF - 150 pF			21
CEC W	2528		1000 pF - 120 nF			23
CEC X	3030		1000 pF - 180 nF			23



#### Condensateurs chips céramique moyenne tension

#### Middle voltage ceramic chip capacitors



CEC	Format	Coefficient	Capacitance	Voltage	Tolerance	Page
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 %	24
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			

Conditionnement (voir pages 10 à 12).  
Autres coefficients de température sur demande (voir page 19).

Packaging (see pages 10 to 12).  
Other temperature coefficients upon request (see page 19).



Frittage - Fours cloches

Firing - cavity kilns

## 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).

En conséquence, 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",
- haute tension,
- haute température,
- hyperfréquence,
- puissance.

Les compositions dites "coefficients de température" (voir page 19) permettent en particulier des accords d'impédance ; classiquement ces céramiques présentent des coefficients de température compris entre 0 et  $-1\,000$  ppm/°C. Dans certains cas spécifiques d'autres coefficients, par exemple  $-3\,300$  ppm/°C, peuvent être mis en œuvre.

#### STABILITE

Du fait de la faible valeur de  $\epsilon_r$ , ces diélectriques sont extrêmement stables et ne présentent que des dérives mineures 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 s'accordent parfaitement avec les électrodes métalliques (Pd ou alliage Ag-Pd), 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.

Les chips céramique 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 8.

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

#### 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,
- high voltage,
- high temperature,
- microwave,
- power capacitors.

*"Temperature coefficient" compositions (see page 19) are particularly suitable for impedance matching. These ceramics usually enable to achieve temperature coefficients from 0 to  $-1\,000$  ppm/°C. For specific requirements, other coefficients can be achieved (e.g.  $-3\,300$  ppm/°C).*

#### STABILITY

*As  $\epsilon_r$  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 8.*

*e.g. :  $-55^\circ C + 125^\circ C / 56$  days category is identified by code 434.*

# CONDENSATEURS CHIPS CERAMIQUE CLASSE 1

## CERAMIC CHIP CAPACITORS CLASS 1

Tableau 8 : Désignation et codification des catégories climatiques.

Table 8 : Climatic category identification and coding.

Catégorie (Désignation codée)	Degré de sévérité <i>Severity grade</i>									Catégorie (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 9.

*Class 1 : Multilayer chips with a definite temperature coefficient. Preferential temperature coefficients and applicable tolerances are specified with relevant letter codes in table 9.*

### COEFFICIENT DE TEMPERATURE

### TEMPERATURE COEFFICIENT

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 9).

*Relative capacitance variation  $\Delta C/C$  by temperature variation  $\Delta\theta$  in ppm/°C (see table 9).*

Tableau 9 : Coefficients de température.

Table 9 : Temperature coefficients.

Coefficient de température <i>Temperature coefficient</i> $k\theta$ (ppm/°C)			Variation relative de capacité admissible (%) <i>Relative permissible capacitance variation (%)</i>			
$k\theta$	Tolérances <i>Tolerances</i>	Lettre code <i>Code letter</i>	$\theta = - 55^\circ\text{C}$	$\theta = - 40^\circ\text{C}$	$\theta = + 85^\circ\text{C}$	$\theta = + 125^\circ\text{C}$
+ 100	± 30	AG	- 9,75 - 4,1	- 7,8 - 3,38	+ 4,55 + 8,45	+ 7,35 + 13,5
0	± 30	CG	- 2,25 + 4,06	- 1,8 + 3,09	- 1,95 + 1,95	- 3,15 + 3,23
- 33	± 30	HG	+ 0,22 + 7,06	+ 0,18 + 5,44	- 4,10 - 0,19	- 6,62 - 0,29
- 75	± 30	LG	+ 3,38 + 11,5	+ 2,7 + 8,89	- 6,83 - 2,93	- 11 - 4,25
- 150	± 30	PG	+ 9 + 18,2	+ 7,2 + 14,1	- 11,7 - 7,8	- 18,9 - 11,5
- 220	± 30	RG	+ 14,3 + 24,5	+ 11,4 + 19,1	- 16,2 - 12,4	- 26,3 - 18,9
- 330	± 60	SH	+ 20,3 + 38,3	+ 16,2 + 29,9	- 25,4 - 17,6	- 41,4 - 26,7
- 470	± 60	TH	+ 30,8 + 51,2	+ 24,6 + 40	- 34,5 - 26,7	- 55,7 - 40,5
- 750	± 120	UJ	+ 47,3 + 82,4	+ 37,8 + 64,5	- 56,6 - 41	- 91,4 - 65,6
- 1 000	± 250	QK	+ 56,3 + 117	+ 45 + 91,7	- 81,3 - 48,8	- 131 - 78,8

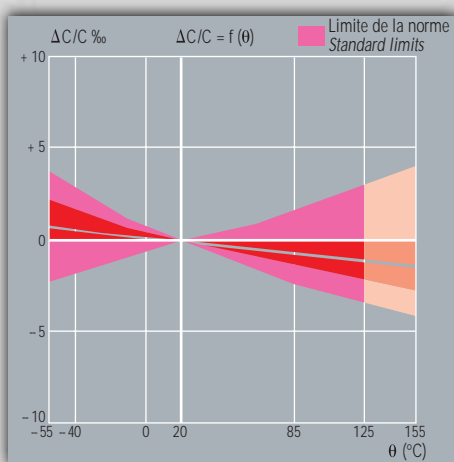


Fig. 8 Evolution relative de la capacité en fonction de la température.  
*Relative capacitance change vs temperature.*

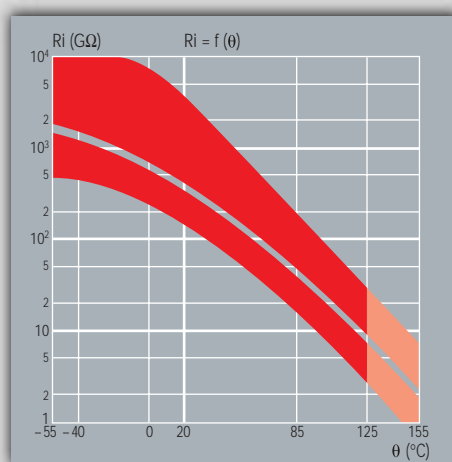


Fig. 9 Evolution de la résistance d'isolement en fonction de la température.  
*Insulation resistance change vs temperature.*

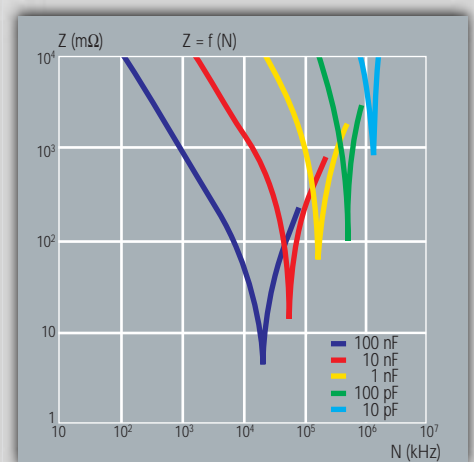


Fig. 10 Evolution de l'impédance en fonction de la fréquence.  
*Impedance change vs frequency.*

# CONDENSATEURS CHIPS CERAMIQUE CLASSE 1

## CERAMIC CHIP CAPACITORS CLASS 1

### CONTROLE DE QUALITE

Le contrôle de qualité, détaillé dans le tableau 10 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.

### 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 standard.

Groupes	Essais	Numéro de paragraphe	NC*	NQA*	Exigences	Valeurs typiques
Group	Tests	Paragraph number	CL*	AQL*	Requirements	Typical values
A1	Examen visuel Dimensions  <i>Visual inspection</i> <i>Dimensions</i>	4-5	S4	2,5 %	Aucun défaut visible Conformité avec les feuilles particulières <i>No visible defect</i> <i>Compliance with relevant data sheets</i>	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 <i>Capacitance : at 1 MHz for <math>C_R \leq 1\,000</math> pF</i> <i>Capacitance : at 1 kHz for <math>C_R &gt; 1\,000</math> pF</i>	4-6-1	II	1 %	Contrôle de $C_R$ en fonction des tolérances <i><math>C_R</math> check vs tolerances</i>	NQA* AQL* 0,4 %  Respect des tolérances requises <i>Within specified tolerances</i>
	Tangente de l'angle de pertes (Tg $\delta$ ) <i>Loss angle tangent (Tg <math>\delta</math>)</i> $k\theta = 0$ ppm $C_R \geq 50$ pF $5$ pF $\leq C_R < 50$ pF  $k\theta = 100$ ppm $C_R \geq 50$ pF $5$ pF $\leq C_R < 50$ pF	4-6-2			$\leq 15 \cdot 10^{-4}$ $\leq 1,5 \left( \frac{150}{C_R} + 7 \right) \cdot 10^{-4}$  $\leq 5 \cdot 10^{-4}$ $\leq 0,5 \left( \frac{150}{C_R} + 7 \right) \cdot 10^{-4}$	$\leq 4 \cdot 10^{-4}$ Tg $\delta \approx 6 \cdot 10^{-4}$ pour / for $C_R = 10$ pF  $\leq 2 \cdot 10^{-4}$ Tg $\delta \approx 4 \cdot 10^{-4}$ pour / for $C_R = 10$ pF
	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>	$> 10 U_{RC}$
	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 $\Omega$ $R_i \times C_R \geq 1\,000$ sec.	$R_i > 500\,000$ M $\Omega$ $R_i \times C_R > 5\,000$ sec.
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	Coefficient de température et dérive de capacité après cycle thermique <i>Temperature coefficient and capacitance variation after thermal cycling</i>	4-7-1	S2	2,5 %	Conformité aux tolérances du tableau 2 <i>Within tolerances specified in table 2</i>	Réalisé sur chaque lot de diélectrique <i>Carried out of each dielectric batch</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