

Guide de choix – Condensateurs au Tantale solide
Guide to selection – Solid Tantalum capacitors

Page 2

Condensateurs au Tantale solide – Généralités
Solid Tantalum capacitors – General information

Page 4

Guide de choix – Condensateurs au Tantale non solide
Guide to selection – Non solid Tantalum capacitors

Page 34

Condensateurs au Tantale non solide – Généralités
Non solid Tantalum capacitors – General information





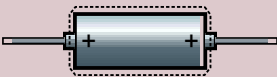

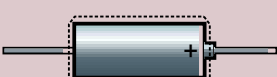


Page 35

ÉLECTROLYTE SOLIDE
POLARISÉ

SOLID ELECTROLYTE
POLAR TYPE





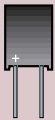




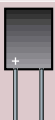
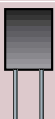
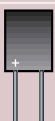
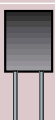
GUIDE DE CHOIX

GUIDE TO SELECTION

TYPE CONDENSATEURS AU TANTALE TANTALUM CAPACITORS	Gamme de température Temperature range	Homologations Approval		Gamme de capacité Capacitance range	Tension nominale (V _{CC}) Working voltage (V _{DC})	Pages Pages
			Applications Applications			
 CTS 1	- 55°C + 125°C 56 jours / days	MUAHAG C.E.C.C.		0,1 µF - 330 µF	6,3 V - 125 V	11
		CCQ I.E.C.Q.		0,1 µF - 330 µF	6,3 V - 100 V	
 CTS 13	- 55°C + 85°C 56 jours / days	LNZ CCQ C.E.C.C.		0,1 µF - 330 µF	6,3 V - 63 V	12
 CTS 13 EG	- 55°C + 85°C 56 jours / days		Militaires Industrielles Military Industrial	0,1 µF - 1000 µF	6,3 V - 125 V	13
 CTS 20	- 55°C + 85°C 56 jours / days	LNZ		0,68 µF - 150 µF	6,3 V - 50 V	14
 CTS 20 EG	- 55°C + 85°C 56 jours / days	LNZ		0,1 µF - 470 µF	6,3 V - 125 V	15
 CTS 21	- 55°C + 125°C 56 jours / days	C.E.C.C. GAM T-1 LNZ CCQ	RSE faible alimentation à découpage Low ESR S.M.P.S.	5,6 µF - 330 µF	6,3 V - 50 V	16 17
		C.E.C.C. GAM T-1 LNZ	RSE faible alimentation à découpage Low ESR S.M.P.S.	10 µF - 1000 µF	6,3 V - 100 V	18 19
 CTS 23	- 55°C + 125°C 56 jours / days	CCQ C.E.C.C.		1,2 µF - 1000 µF	6,3 V - 50 V	20
 CTS 26 MAINTENANCE	- 55°C + 85°C 21 jours / days		Industrielles Industrial	0,33 µF - 330 µF	6,3 V - 50 V	21
 CTS 27	- 55°C + 85°C 21 jours / days	C.E.C.C. LNZ		1 µF - 330 µF	6,3 V - 40 V	22

GUIDE DE CHOIX

GUIDE TO SELECTION

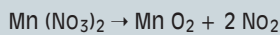
TYPE CONDENSATEURS AU TANTALE TANTALUM CAPACITORS	Gamme de température Temperature range	Homologations Approval	Applications Applications	Gamme de capacité Capacitance range	Tension nominale (V _{CC}) Working voltage (V _{DC})	Pages Pages
 CTS 32	- 55°C + 85°C 56 jours / days	MUAHAG GAM T-1 C.E.C.C. CCQ		1 µF - 330 µF	6,3 V - 63 V	23
 TS 32 P	- 55°C + 125°C 56 jours / days		Militaires Industrielles Haute fiabilité Military Industrial High reliability	1 µF - 330 µF	6,3 V - 125 V	24
 TS 32 PEG	- 55°C + 125°C 56 jours / days		Militaires Industrielles Haute fiabilité Military Industrial High reliability	1 µF - 1000 µF	6,3 V - 63 V	25
 CTS 41 SB 84	- 55°C + 125°C 56 jours / days	C.E.C.C. GAM T-1 LNZ CCQ	Remplacement du CTS 4 Replaces CTS 4	0,1 µF - 150 µF	6,3 V - 50 V	26
 SB 84 RSE	- 55°C + 125°C 56 jours / days		Faible RSE Militaires Haute fiabilité Low ESR Military High reliability	4,7 µF - 150 µF	6,3 V - 50 V	27
 CTS 33	- 55°C + 125°C 56 jours / days	C.E.C.C. MUAHAG GAM T-1 CCQ	I _F très faible Low leakage current (I _F)	1,2 µF - 1000 µF	6,3 V - 50 V	28
 CTC 21	- 55°C + 125°C 56 jours / days	C.E.C.C.		5,6 µF - 330 µF	6,3 V - 63 V	29 30 31
 CTC 21 EG	- 55°C + 125°C 56 jours / days	C.E.C.C.		10 µF - 680 µF	6,3 V - 100 V	29 32 33
 TSP 60 CTS 2	- 55°C + 85°C 56 jours / days	MUAHAG		12 µF - 2200 µF	3 V - 125 V	Spécif. sur demande Data sheet upon request
 SB 78 CTS 4	- 55°C + 85°C 21 jours / days	C.E.C.C. LNZ	Remplacé par le CTS 41 Replaced by CTS 41	1 nF - 150 µF	4 V - 150 V	Spécif. sur demande Data sheet upon request
 NSB 78 CTS 5	- 55°C + 85°C 21 jours / days	C.E.C.C. MUAHAG		100 nF - 33 µF	4 V - 50 V	Spécif. sur demande Data sheet upon request
 SB 66 CTS 6	- 55°C + 85°C 21 jours / days		Militaires Industrielles Military Industrial	100 nF - 220 µF	6,3 V - 80 V	Spécif. sur demande Data sheet upon request
 SB 6600 CTS 7	- 55°C + 85°C 21 jours / days		Militaires Industrielles Military Industrial	100 nF - 330 µF	6,3 V - 80 V	Spécif. sur demande Data sheet upon request

GÉNÉRALITÉS

GENERAL INFORMATION

INTRODUCTION

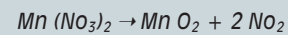
- Le métal de base est une poudre de Tantale de très fine granulométrie.
- Les anodes sont obtenues par compression dans des moules dont la forme la plus usuelle est cylindrique.
- Le corps poreux ainsi réalisé présente une grande surface par unité de volume.
- Les anodes sont frittées à haute température (2 000°C) et sous vide (moins de 10^{-6} torr) afin d'éliminer toutes impuretés et assurer la cohésion de l'ensemble des particules de Tantale.
- Le diélectrique est obtenu par électrolyse dans une solution acide (pentoxyde $TA_2 O_5$ - épaisseur moyenne 16 angströms/volt constante diélectrique 21).
- La cathode est formée par cycles successifs d'imprégnation dans une solution aqueuse de nitrate de manganèse et pyrolysée à haute température pour constituer une couche d'oxyde de manganèse (semi-conducteur) suivant la relation :



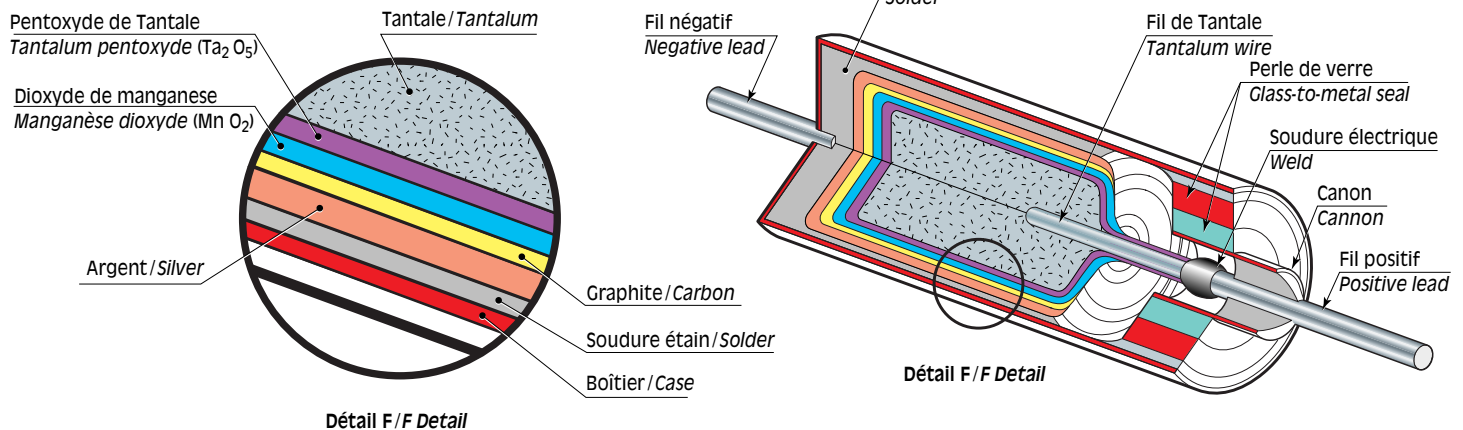
- Le dioxyde est enrobé de graphite et d'argent colloïdal pour permettre la soudure de la connexion négative (versions moulée ou enrobée) ou la fixation par surfusion dans le boîtier métallique.

INTRODUCTION

- The basic raw material is Tantalum powder with a very fine grain structure.
- Pellets are obtained in molds whose usually form is cylindrical.
- The porous body produced has a high internal surface area per volume unit.
- Pellets are sintered at high temperature (2 000°C) in vacuum furnaces (less than 10^{-6} torr) to eliminate impurities and to assure the cohesiveness of the Tantalum particles.
- The dielectric is obtained by electrolysis in an acidic bath (pentoxide $TA_2 O_5$ - average thickness 16 angströms/volt - dielectric constant 21).
- The cathode is made by several cycles of dipping in a manganous nitrate solution and pyrolysis at high temperature to obtain a manganese dioxide layer (semi-conductor) in accordance with the formula :



- Dioxide is coated with succeeding layers of graphite and silver-loaded paint, to permit the soldering of the negative plate (molded or coated parts) or the fixation by re-flow soldering inside a metal can.



SUIVANT SPÉCIFICATION CECC 30 200 :
NORME UTE NF C 83 112

RELATED DOCUMENTS :

- CECC 30 200 : Generic specification fixed capacitors
CEI 361 : Fixed Tantalum capacitors with liquid or solid electrolyte

A. CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

A. ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Méthodes de mesure :

Documents applicables
Spécification CECC 30 000
Norme UTE NF C 83 100
RECOMMANDATION CEI 361

Measurement procedures :

Related documents
CECC 30 000
UTE NF C 83 100
CEI 361

1. TENSION NOMINALE (U_n ou U_R) :

Tension continue de fonctionnement qui peut être appliquée en permanence aux bornes du condensateur à toute température comprise entre température minimale de catégorie et température nominale.

NOTE : La somme de la tension continue et de la tension crête alternative ne doit pas être supérieure à la tension nominale.
Par convention sur le composant la tension 6,3 V est marquée 6 V.

1. RATED VOLTAGE (U_n or U_R) :

The rated voltage is the direct operating voltage which may be applied continuously to the terminals of a capacitor between lower and upper category temperature.

NOTE : The sum of the direct voltage and the peak alternating voltage applied to the capacitor shall not exceed the rated voltage.

2. TENSION DE CATÉGORIE (U_C) :

Tension qui peut être appliquée à un condensateur utilisé à sa température maximale de catégorie.

2. CATEGORY VOLTAGE (U_C) :

The category voltages corresponding to the standard values of rated voltage are given in the following table.

U_R à 85°C	6,3 V_{CC}	10 V_{CC}	16 V_{CC}	25 V_{CC}	40 V_{CC}	50 V_{CC}	63 V_{CC}	80 V_{CC}	100 V_{CC}	125 V_{CC}
U_C à 125°C	4 V_{CC}	6,3 V_{CC}	10 V_{CC}	16 V_{CC}	25 V_{CC}	32 V_{CC}	40 V_{CC}	50 V_{CC}	63 V_{CC}	80 V_{CC}

GÉNÉRALITÉS

GENERAL INFORMATION

3. CAPACITÉ ET TANGENTE DE L'ANGLE DE PERTE :

Selon paragraphes 4-7 et 4-8 de la CECC 30 000

Tension continue de polarisation	: 2,1 à 2,5 V
Tension alternative de mesure	: < 1 V crête
Fréquence	: 100 Hz à 120 Hz

La valeur de capacité mesurée doit être dans les tolérances spécifiées sur la capacité nominale.

La tangente de l'angle de perte ne doit pas dépasser la valeur figurant en feuille particulière.

4. COURANT DE FUITE :

Selon paragraphe 4-9 de la CECC 30 000

Résistance totale du circuit : entre 1 000 et 10 000 Ω Application de U_R ou U_C

Température : 20°C - 85°C - 125°C

Temps d'établissement : 5 minutes

NOTE : Pour condensateur non polarisé, la tension est appliquée dans les deux sens.

Les valeurs maximales de courant de fuite à 20°C et les coefficients pour températures plus élevées figurent en feuille particulière.

5. IMPÉDANCE :

Selon paragraphe 4-10 de la CECC 30 000

Température ambiante : 20°C \pm 2

Fréquence de mesure : 100 kHz

Tension alternative de mesure : \leq 0,5 V valeur efficacePrécision de mesure : \pm 5 % ou 0,1 Ω

(la plus grande des deux valeurs)

Les limites figurent en feuille particulière.

6. ISOLEMENT DU BOÎTIER :

Selon paragraphe 4-7 de la CECC 30 000

Épreuve effectuée avec feuille de métal enrobée étroitement sur toute la longueur du condensateur.

6-1. TENSION DE TENUE :1 000 V_{CC} appliquée pendant 60 s \pm 5 entre feuille de métal et sortie reliée au corps du condensateur.**6-2. RÉSISTANCE D'ISOLEMENT :**Tension continue de 100 V \pm 15 appliquée entre feuille de métal et sortie reliée au corps du condensateur.Sanction : $R_i \geq 100 M\Omega$ **7. TENSION ONDULÉE ADMISSIBLE :**

La tension alternative ne doit pas dépasser les valeurs suivantes :

- Valeur crête du signal ondulé superposé à la tension continue limitée à 1,15 U_n ou U_R .
- Valeur maximale de la tension inverse continue ou ondulée limitée à 10 % de U_n ou U_R (cf. feuille particulière).

L'application d'un signal ondulé à travers la résistance série équivalente du condensateur provoque une élévation de température.

La dissipation thermique est une fonction de la dimension des boîtiers et a été déterminée expérimentalement (cf. feuilles particulières).

La valeur efficace max. u peut être calculée par la relation :

$$\text{Impédance de la capacité} : Z = \frac{1}{C\omega} \sqrt{1 + Tg^2 \delta}$$

$$\text{Résistance série équivalente} : R_s = \frac{Tg \delta}{C\omega}$$

$$\text{Intensité à travers la capacité} : I = \frac{U}{Z}$$

$$\text{Puissance dissipée dans } R_s : P = I^2 R_s$$

En tenant compte de la faible valeur de $Tg^2 \delta$, en remplaçant I par sa valeur dans P , on obtient :

$$I = \frac{U^2}{Z^2} R_s = U^2 Tg \delta C\omega$$

$$u = \sqrt{\frac{P}{Tg \delta C\omega}}$$

Derating à appliquer en fonction de la température :
à 85°C : 0,9 à 125°C : 0,4**3. CAPACITANCE AND DISSIPATION FACTOR :**

See 4-7 and 4-8 of CECC 30 000

D.C. bias voltage	: 2,1 to 2,5 V
Measuring a.c. voltage	: 0,1 to 1 V peak to peak
Frequency	: 100 to 120 Hz

The capacitance measured shall be within the tolerance limits of the rated capacitance.

Dissipation factor shall not exceed the value specified in the relevant detail specification.

4. LEAKAGE CURRENT :

See 4-9 of CECC 30 000

Total circuit resistance : between 1 000 Ω and 10 000 Ω Application of U_R or U_C

Temperature : 20°C - 85°C - 125°C

Time before measurement : 5 minutes

NOTE : In the case of non polar capacitors, the voltage is applied in both directions.

The leakage current at 20°C and at higher temperature are specified in the detail specification.

5. IMPEDANCE :

See 4-10 of CECC 30 000

Temperature : 20°C \pm 2

Frequency : 100 kHz

Peak a.c. voltage : \leq 0,5 V rmsAccuracy of measurement : \pm 5 % or 0,1 Ω

(whichever is the greater)

Limits are in the detail specification.

6. CASE INSULATION :

See 4-7 of CECC 30 000

A metal foil shall be wrapped closely around the full length of the capacitor body.

6-1. DIELECTRIC WITHSTANDING VOLTAGE :1 000 V_{DC} applied during 60 s \pm 5 between the metal foil and the terminations connected to the capacitor body.**6-2. INSULATION RESISTANCE :**Direct voltage of 100 V \pm 15 applied between the metal foil and the terminations connected to the capacitor body.Requirement : $R_i \geq 100 M\Omega$ **7. PERMISSIBLE AC RIPPLE VOLTAGE :**

AC ripple voltage which may be applied must not exceed the following limits :

- Positive peak ac voltage plus dc bias voltage limited at 1,15 U_n or U_R .
- Negative peak ac voltage plus bias voltage must not exceed the permissible reverse limit -10 % of U_R (See detail specif.).

An AC voltage applied across a capacitor can cause a heat dissipation due to the equivalent series resistance.

The heat dissipated is a function of the case dimensions and has been fixed empirically.

The ripple voltage allowed can be calculated by the following equation :

$$\text{The impedance of a capacitor is} : Z = \frac{1}{C\omega} \sqrt{1 + Tg^2 \delta}$$

$$\text{The equivalent serie resistance is} : R_s = \frac{Tg \delta}{C\omega}$$

$$\text{The current through a capacitor is} : I = \frac{U}{Z}$$

$$\text{The Power dissipated in } R_s : P = I^2 R_s$$

When $Tg^2 \delta$ is low, the exact expression can be simplified. By its value in the P equation we find :

$$I = \frac{U^2}{Z^2} R_s = U^2 Tg \delta C\omega$$

$$u = \sqrt{\frac{P}{Tg \delta C\omega}}$$

At higher temperatures, the following derating factors should be used : at 85°C : 0,9 at 125°C : 0,4

GÉNÉRALITÉS

GENERAL INFORMATION

8. COURANT ONDULÉ ADMISSIBLE A 25°C :

Le courant efficace max. à 1 kHz s'applique pour les fréquences inférieures à 1 kHz.

Pour les fréquences comprises entre 1 kHz et 40 kHz, le courant efficace max. peut être considéré comme une fonction linéaire de la fréquence.

Le courant efficace max. à 100 kHz s'applique pour les fréquences entre 40 kHz et 100 kHz.

Pour les températures (T) supérieures à 25°C, appliquer le coefficient multiplicateur :

$$k = \sqrt{126 - T} \cdot 10^{-1}$$

9. CONDENSATEURS A COURANTS DE FUITE RÉDUITS :

Séries disponibles avec valeurs maxi. de courants de fuite réduits et stabilisés.

(Burn in 168 heures pour séries cercles rouge et vert).

8. PERMISSIBLE AC RIPPLE CURRENT AT 25°C :

For derating the frequency, use the derated ripple current at 1 kHz. Between 1 kHz and 40 kHz the ripple current may be interpolated linearly with frequency.

The ripple current at 100 kHz is applicable for frequency between 40 kHz and 100 kHz.

Rated ripple current is the rms value of the maximum allowable alternating current of a specified frequency, at which the capacitor may be operated continuously at a specified temperature (T).

Derate ripple current for ambient temperature in accordance with the multiplier coefficient :

$$k = \sqrt{126 - T} \cdot 10^{-1}$$

9. LOW LEAKAGE CURRENT CAPACITORS :

Series available with max leakage current steady values.

(With 168 hours Burn in for red and green ring series).

Série	Température de mesure / Temperature of measurement		Serie
	20°C	85°C	
Standard	0,01 C _R U _R OU 1 µA *	0,1 C _R U _R OU 1 µA *	Standard
Cercle ou point jaune	0,005 C _R U _R OU 0,5 µA *		Yellow ring or dot
Cercle ou point rouge		0,05 C _R U _R OU 1 µA *	Red ring or dot
Cercle ou point bleu	0,002 C _R U _R OU 0,2 µA *		Blue ring or dot
Cercle ou point vert		0,02 C _R U _R OU 1 µA *	Green ring or dot

C_R = Capacité nominale en microfarad
U_R = Tension nominale en volt
I_F = En micro-ampère

* La plus grande des deux valeurs. / Whichever is greater.

C_R = Rated capacitance in microfarad
U_R = Rated voltage in volt
I_F = Leakage current in micro-ampere

10. DONNÉES DE FIABILITÉ :

(suivant RADC Reliability notebook, volume II)

Modèle mathématique :

10. RELIABILITY :

(RADC Reliability notebook, volume II)

Failure rate model :

$$\lambda = (\pi_R \times \pi_E) \lambda_b + \Sigma_E (\% / 1000 \text{ heures / hours})$$

ou/or

$$\lambda_b = 5,7 \times 10^{-4} \left[\left(\frac{P}{0,4} \right)^3 + 1 \right] e^{\frac{T}{380} \cdot 14,3}$$

(T en / in ° Kelvin)

10-1. DONNÉES D'ENVIRONNEMENT π_E et Σ_E

10-1. ENVIRONMENTAL FACTORS π_E and Σ_E

10-2. FACTEUR DE CORRECTION

10-2. MULTIPLYING FACTOR

RESISTANCE DU CIRCUIT

CIRCUIT RESISTANCE

Ω / V	3	2	1	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1
π_R	0,07	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	1

10-3. FACTEUR DE CHARGE P

10-3. STRESS RATIO P

$$P = \frac{U_a + U_{eff} \cdot \sqrt{2}}{U_R}$$

U_a = Tension continue appliquée

U_{eff.} = Tension alternative appliquée

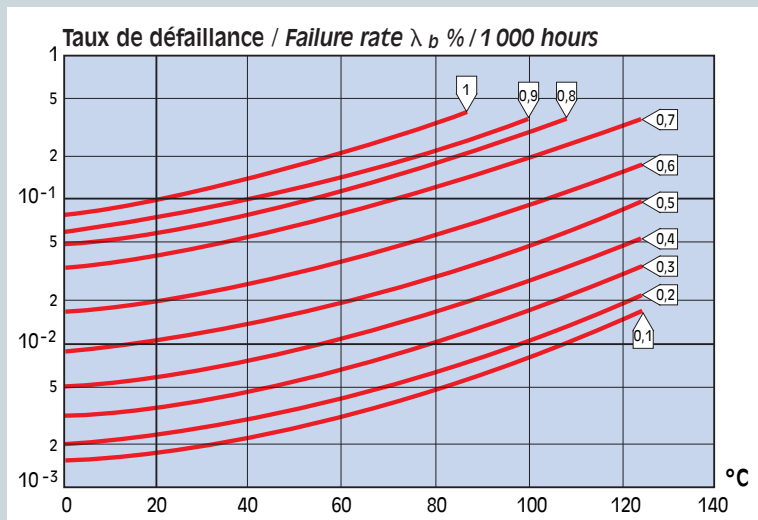
U_R = Tension nominale

$$P = \frac{U_a + U_{eff} \cdot \sqrt{2}}{U_R}$$

U_a = DC voltage applied

U_{eff.} = RMS voltage applied

U_R = Rated voltage



GÉNÉRALITÉS

GENERAL INFORMATION

B. DESCRIPTION DES MÉTHODES D'ESSAIS, SEVERITÉS ET SANCTIONS :

Applicables aux condensateurs fixes au Tantale à électrolyte solide et à anodes poreuses
(Norme Française NF C 83 112 - Spécification CECC 30 200)

1. ROBUSTESSE DES SORTIES :

Selon paragraphe 4-13 de la CECC 30 000

Essai de traction (Ua)

Force à appliquer :

Diamètre du fil (mm)	Force (N)
$d \leq 0,3$	2,5
$0,3 < d \leq 0,5$	5
$0,5 < d \leq 0,8$	10

Essai de pliage (Ub) - 2 pliages consécutifs

Essai de torsion (Uc) - 2 rotations successives de 180°.

2. RÉSISTANCE A LA CHALEUR DUE AUX OPÉRATIONS DE SOUDURE :

Selon paragraphe 4-14-2 de la CECC 30 000

CEI 68-2 - 20A méthode 1 B

Méthode du bain T = 350°C (± 10°C)

3. SOUDABILITÉ :

Selon paragraphe 4-14-1 de la CECC 30 000

Méthode du bain T = 235°C (± 5°C)

4. VARIATIONS RAPIDES DE TEMPÉRATURE :

Selon paragraphe 4-15 de la CECC 30 000

3 cycles

Température maxi. et mini. de la catégorie

Durée d'exposition 30 minutes

4 - 1. SANCTIONS :

Tg δ et If valeurs initiales limites

$$\frac{\Delta C}{C} \leq 5\%$$

5. VIBRATIONS :

Selon paragraphe 4-16 de la CECC 30 000

Méthode B4

Fréquences 10 à 55 ou 10 à 2 000 Hz

Amplitude 1,5 mm - 10 ou 20 g (suivant modèle)

Durée totale 6 heures

Durant les 30 dernières minutes dans chaque direction, détection de toute interruption d'un signal de durée supérieure à 0,5 ms.

6. SECOURSES :

Selon paragraphe 4-17 de la CECC 30 000 - CEI 68-2 - 29 Essai Eb

Forme d'impulsion : 1/2 sinusoïde

Durée : 6 ms

Accélération : 25 ou 40 g

Nombre de secousses : 4 000

6-1. SANCTIONS :

$$\frac{\Delta C}{C} \leq 5\%$$

7. SÉQUENCE CLIMATIQUE :

Selon paragraphe 4-19 de la CECC 30 000

- CEI 68.2.2 : Chaleur sèche
Essai Ba : Température maxi. de catégorie
Durée 16 heures
 - CEI 68.2.4 : Chaleur humide, essai accéléré
Essai D : Premier cycle
Durée 24 heures
 - CEI 68.2.1 : Froid
Essai Aa : Température mini. de catégorie
Durée 2 heures
 - CEI 68.2.13 : Basse pression atmosphérique
Essai M : Pression 20 mbar
Temps 6 minutes
- Durant la dernière minute application de U_R
- CEI 68.2.4 : Chaleur humide, essai accéléré
Essai D : Cycles restants
Durée 24 heures

B. TEST PROCEDURE ENVIRONMENTAL SPECIFICATIONS :

Related documents

NF C 83 112

CECC 30 200

1. ROBUSTNESS OF TERMINATIONS :

See 4-13 of CECC 30 000

Tensile test (Ua)

Force applied :

Diameter of wire (mm)	Force (N)
$d \leq 0,3$	2,5
$0,3 < d \leq 0,5$	5
$0,5 < d \leq 0,8$	10

Banding test (Ub) - 2 consecutive bends shall be applied

Torsion test (Uc) - 2 successive rotations of 180° shall be applied

2. RESISTANCE TO SOLDERING HEAT :

See 4-14-2 of CECC 30 000

CEI 68-2 - 20A method 1B

Soldering bath method T = 350°C (± 10°C)

3. SOLDERABILITY :

See 4-14-1 of CECC 30 000

Soldering bath method T = 235°C (± 5°C)

4. RAPID CHANGE OF TEMPERATURE :

See 4-15 of CECC 30 000

3 cycles

Lower and upper category temperature

Duration of exposure 30 minutes

4 - 1. REQUIREMENTS :

Tg δ and If with respect to the limit given in A-3 and A-4

$$\frac{\Delta C}{C} \leq 5\%$$

5. VIBRATIONS :

See 4-16 of CECC 30 000

Method B4

Frequency range 10 to 55 or 10 to 2 000 Hz

Amplitude 1,5 mm - 10 or 20 g

Duration of vibration 6 hours

During the last half hour of vibration in each direction, an electrical measurement shall be made to determine any interruption with a duration of 0,5 ms or greater.

6. BUMP :

See 4-17 of CECC 30 000 - CEI 68-2 - 29 Test Eb

Pulse : Half sinus

Duration : 6 ms

Acceleration : 25 or 40 g

Number of bump : 4 000

6-1. REQUIREMENTS :

$$\frac{\Delta C}{C} \leq 5\%$$

7. CLIMATIC SEQUENCE :

See 4-19 of CECC 30 000

- CEI 68.2.2 : Dry heat
Test Ba : Upper category temperature
Duration 16 hours
 - CEI 68.2.4 : Damp heat, accelerated
Test D : First cycle
Duration 24 hours
 - CEI 68.2.1 : Cold
Test Aa : Lower category temperature
Duration 2 hours
 - CEI 68.2.13 : Low air pressure
Test M : Pressure of 20 mbar
Duration 6 minutes
- During the last minute rated voltage (U_R) shall be applied.
- CEI 68.2.4 : Damp heat, accelerated
Test D : Remaining cycles
Duration 24 hours

GÉNÉRALITÉS

GENERAL INFORMATION

7-1. SANCTIONS :

Tg δ et If valeurs initiales limites

$$\frac{\Delta C}{C} \leq 5\% \text{ (catégorie 56 jours)}$$

$$\leq -5 + 10\% \text{ (catégorie 21 jours)}$$

8. ESSAI CONTINU DE CHALEUR HUMIDE :

Selon paragraphe 4-20 de la CECC 30 000

Température : 40°C ± 2 Humidité relative : 93% $+2-3\%$

Durée : 21 ou 56 jours

(suivant catégorie climatique)

8-1. SANCTIONS :

Tg δ et If valeurs initiales limites

$$\frac{\Delta C}{C} \leq 3\% \text{ (catégorie 56 jours)}$$

$$\leq -3 + 9\% \text{ (catégorie 21 jours)}$$

Essai de l'isolement du boîtier.

9. CARACTÉRISTIQUES AUX TEMPÉRATURES EXTRÊMES :

Selon paragraphe 4-16 de la CECC 30 200

• CEI 68.2.1 : Froid

Essai Aa

• CEI 68.2.2 : Chaleur sèche

Essai Ba

Les condensateurs doivent satisfaire aux exigences indiquées dans le tableau suivant :

7-1. REQUIREMENTS :

Tg δ and If with respect to the limit given in A-3 and A-4

$$\frac{\Delta C}{C} \leq 5\% \text{ (category 56 days)}$$

$$\leq -5 + 10\% \text{ (category 21 days, damp heat, steady state)}$$

8. DAMP HEAT, STEADY STATE :

See 4-20 of CECC 30 000

Temperature : 40°C ± 2 Relative humidity : 93% $+2-3\%$

Duration : 21 or 56 days

(as given in the climatic category)

8-1. REQUIREMENTS :

Tg δ and If with respect to the limit given in A-3 and A-4

$$\frac{\Delta C}{C} \leq 3\% \text{ (category 56 days)}$$

$$\leq -3 + 9\% \text{ (category 21 days)}$$

Measurement of case insulation in accordance with A-6.

9. CHARACTERISTICS AT HIGH AND LOW TEMPERATURE :

See 4-16 of CECC 30 200

• CEI 68.2.1 : Cold

Test Aa

• CEI 68.2.2 : Dry heat

Test Ba

Capacitors shall meet the requirements according to the following table :

Température d'essais Temperature of test	Variation de capacité Capacitance	Courant de fuite Leakage current	Limite supérieure de tangente δ (valeur absolue) Upper limit of Tg δ (absolute value)	
(°C)	$\frac{\Delta C}{C} \% (1)$	(μA)	$C_R U_R \leq 1900 \mu C$	$C_R U_R > 1900 \mu C$
20 ± 5	Référence / Reference	$\leq 0,01 C_R U_R$ ou 1 μA (2)	0,06	0,08
-55 ± 3	$\pm 10 (1)$		0,09	0,11
85 ± 2	0 $+12 (1)$	$\leq 0,1 C_R U_R$ ou 1 μA (2)	0,09	0,11
125 ± 2	0 $+15 (1)$	$\leq 0,125 C_R U_R$ ou 1 μA (2) (3)	0,12	0,14

(1) $\frac{\Delta C}{C}$ Variation par rapport à la valeur initiale mesurée.

(2) La plus grande des 2 valeurs.

(3) Mesure sous tension de catégorie.

(1) $\frac{\Delta C}{C}$ percentage change of capacitance with respect to the value initially measured.

(2) Whichever is grater.

(3) Measurement with category voltage.

10. ENDURANCE :

Selon paragraphe 4-21 de la CECC 30 000

Durée de l'essai : 2 000 heures

Pour condensateurs de catégorie 85°C

100 % du lot soumis à U_R à 85°C

Pour condensateurs de catégorie 125°C

50 % du lot soumis à U_R à 85°C50 % du lot soumis à U_C à 125°CImpédance de la source de tension $\leq 3 \Omega$

Débit mini. de la source : 1 ampère en cas de court-circuit.

10-1. SANCTIONS :

Tg δ valeur limite initialeIf $\leq 1,5$ fois la valeur limite initiale

$$\frac{\Delta C}{C} \leq 10\%$$

Essai de l'isolement du boîtier.

10. ENDURANCE :

See 4-21 of CECC 30 000

Duration of test : 2 000 heures

For capacitors with operating temperature of 85°C

100 % of parts tested at U_R , at 85°C

For capacitors with operating temperature of 125°C

50 % of parts tested at U_R , at 85°C50 % of parts tested at U_C , at 125°CImpedance of source voltage $\leq 3 \Omega$

Power source capable of supplying 1 A when a capacitor is shorted.

10-1. REQUIREMENTS :

Tg δ with respect to the limit given A-3If $\leq 1,5$ times the limit given in A-4

$$\frac{\Delta C}{C} \leq 10\%$$

Measurement of case insulation in accordance with A-6.

GÉNÉRALITÉS

11. SURTENSION :

Selon paragraphe 4-25 de la CECC 30 000

Nombre de cycles : 1 000

Pour condensateurs de catégorie 85°C

100 % du lot soumis à 1,3 U_R à 85°C

Pour condensateurs de catégorie 125°C

50 % du lot soumis à 1,3 U_R à 85°C

50 % du lot soumis à 1,3 U_C à 125°C

Application de 1,3 U_R ou U_C pendant 30 secondes

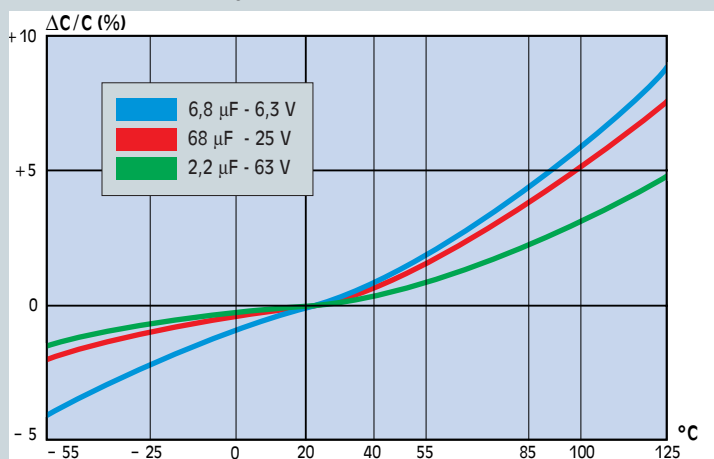
Décharge durant 5 minutes 30 secondes

Résistance de charge et de décharge : 1 000 Ω ± 100

11-1. SANCTIONS :

Tg δ et If valeurs initiales limites

$$\frac{\Delta C}{C} \leq 10\%$$



Variation de la capacité en fonction de la température.
Capacitance versus temperature.

11. SURGE VOLTAGE :

See 4-25 of CECC 30 000

Number of cycles : 1 000

For capacitors with operating temperature of 85°C

100 % of parts tested at 1,3 U_R at 85°C

For capacitors with operating temperature of 125°C

50 % of parts tested at 1,3 U_R at 85°C

50 % of parts tested at 1,3 U_C at 125°C

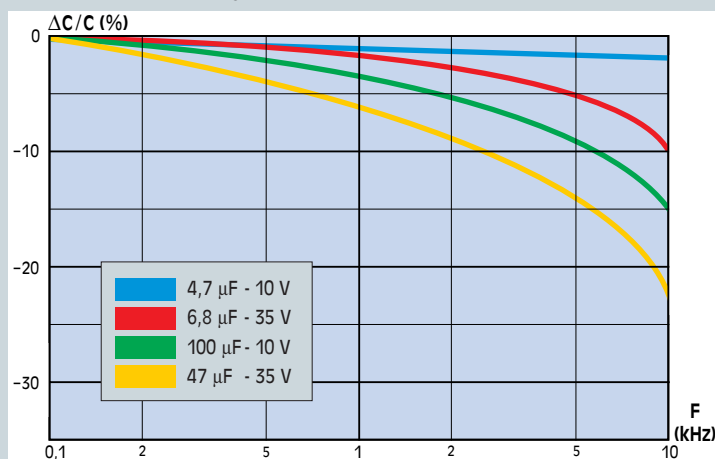
Each cycle consists of a 30 s surge voltage followed by a 5 minutes 30 secondes discharge period.

Resistance of charge and discharge shall be 1 000 Ω ± 100

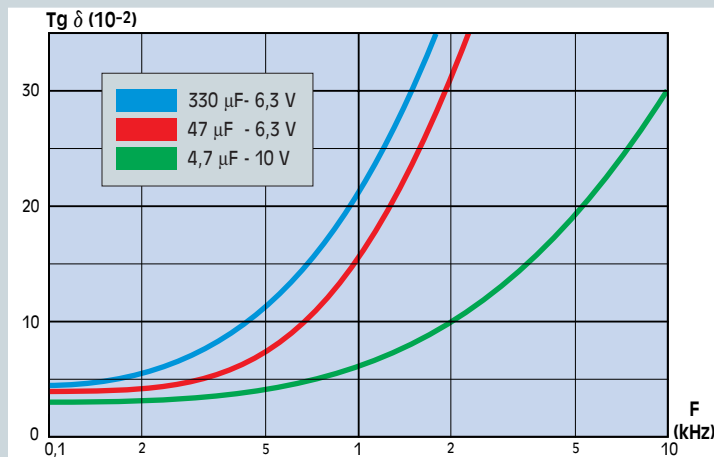
11-1. REQUIREMENTS :

Tg δ and If with respect to the limit given in A-4 and A-4.

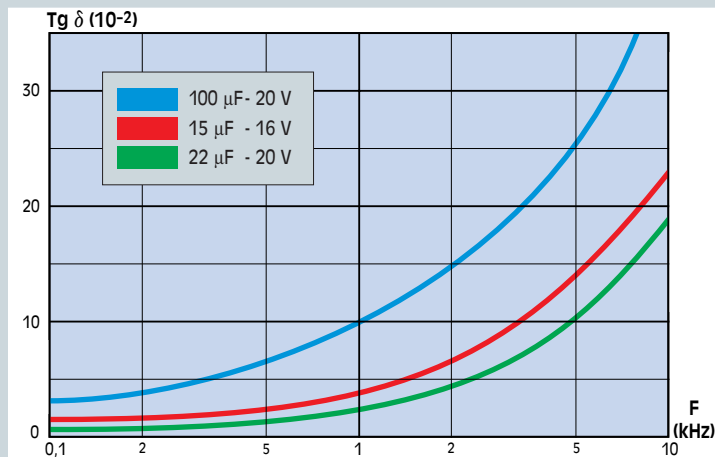
$$\frac{\Delta C}{C} \leq 10\%$$



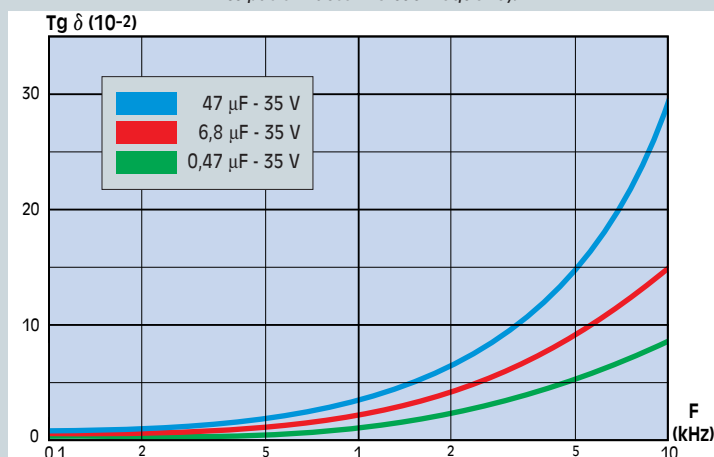
Variation de la capacité en fonction de la fréquence.
Capacitance versus frequency.



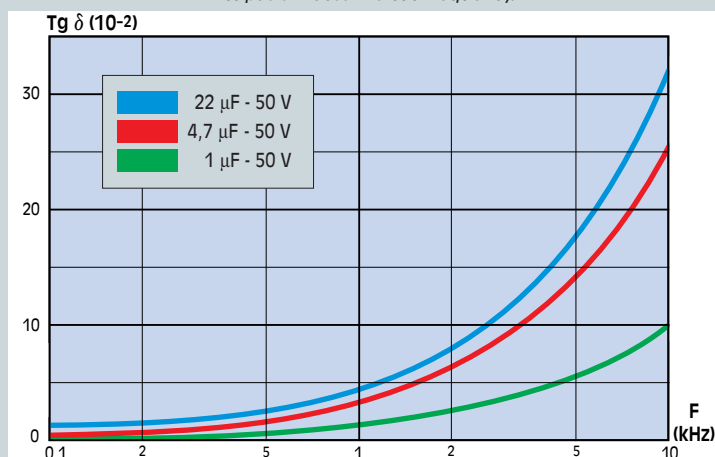
Variation de la Tg δ en fonction de la fréquence.
Dissipation factor versus frequency.



Variation de la Tg δ en fonction de la fréquence.
Dissipation factor versus frequency.



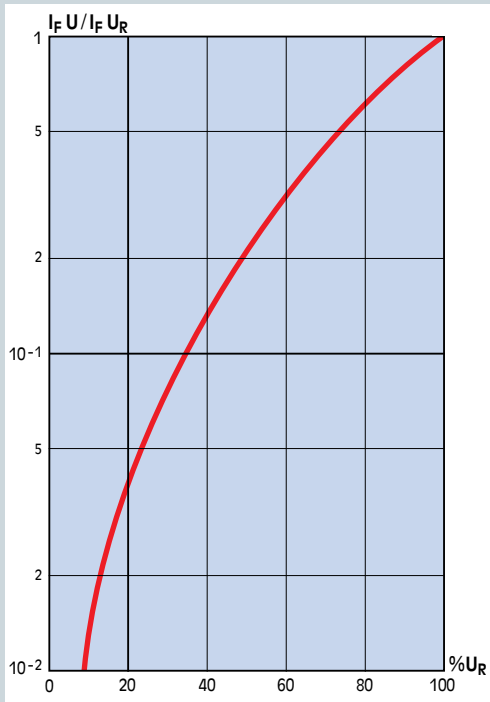
Variation de la Tg δ en fonction de la fréquence.
Dissipation factor versus frequency.



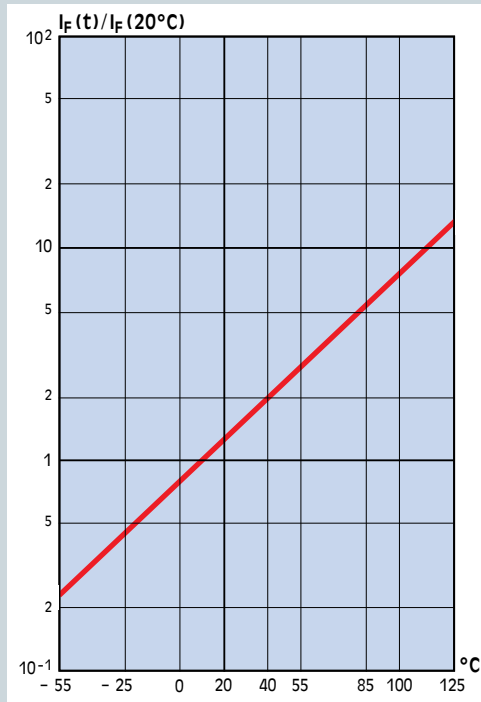
Variation de la Tg δ en fonction de la fréquence.
Dissipation factor versus frequency.

GÉNÉRALITÉS

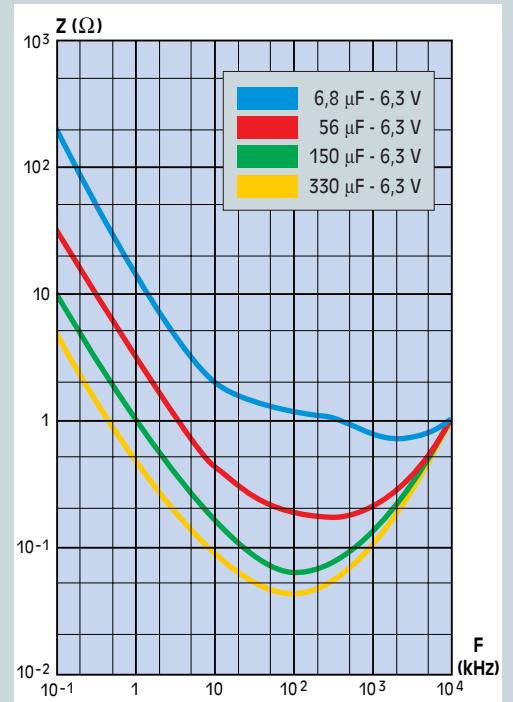
GENERAL INFORMATION



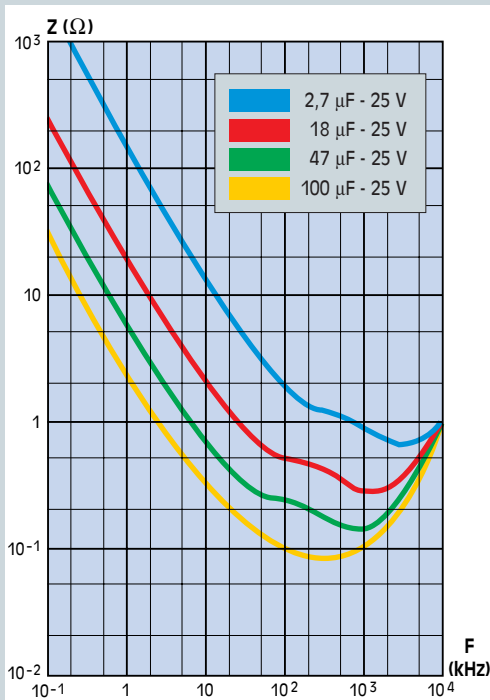
Variation du courant de fuite en fonction de la tension appliquée.
Effect of voltage upon leakage current.



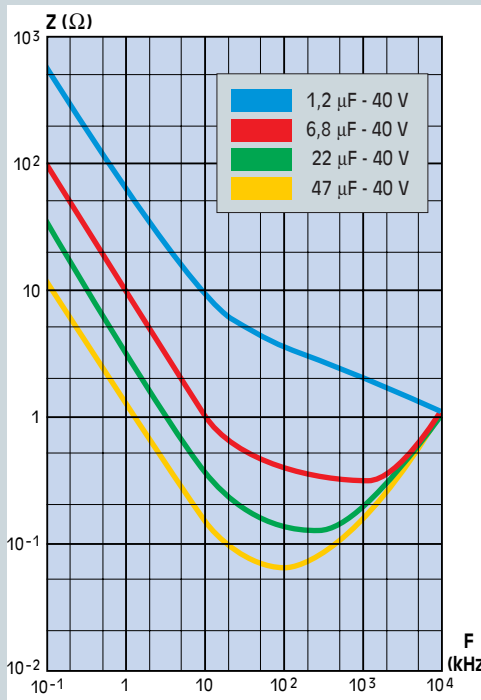
Variation du courant de fuite en fonction de la température.
Effect of temperature upon leakage current.



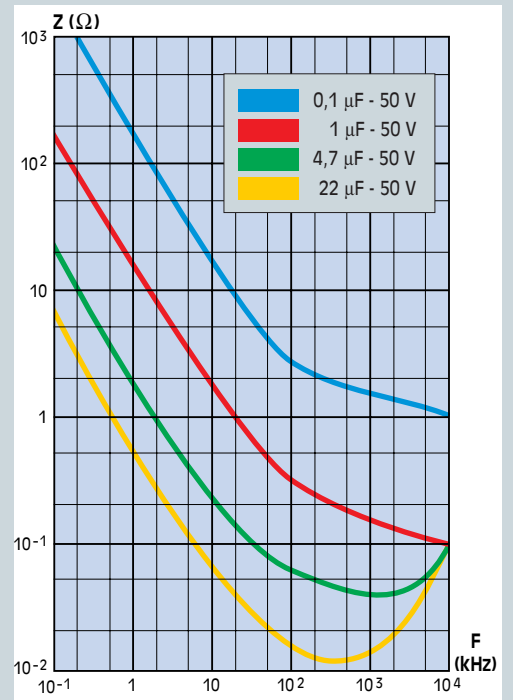
Variation de l'impédance en fonction de la fréquence.
Impedance versus frequency.



Variation de l'impédance en fonction de la fréquence.
Impedance versus frequency.



Variation de l'impédance en fonction de la fréquence.
Impedance versus frequency.

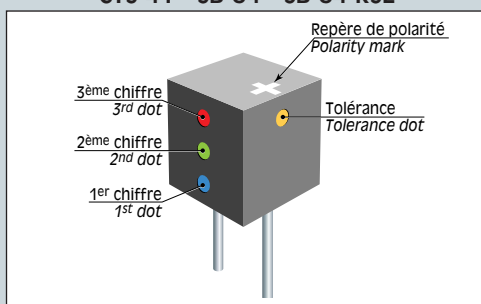


Variation de l'impédance en fonction de la fréquence.
Impedance versus frequency.

MARQUAGE CODE COULEUR (en pF)

Couleur	1er et 2ème chiffres	3ème chiffre multiplicateur décimal
Noir	0	1
Marron	1	10 ¹
Rouge	2	10 ²
Orange	3	10 ³
Jaune	4	10 ⁴
Vert	5	10 ⁵
Bleu	6	10 ⁶ Tolérance
Violet	7	10 ⁷ ± 20 % sans marq.
Cris	8	10 ⁸ ± 10 % Argent
Blanc	9	10 ⁹ ± 5 % Or

CTS 41 - SB 84 - SB 84 RSE



CAPACITANCE COLOR CODING (in pF)

Color	1st and 2nd dot	3rd decimal multilayer
Black	0	1
Brown	1	10 ¹
Red	2	10 ²
Orange	3	10 ³
Yellow	4	10 ⁴
Green	5	10 ⁵
Blue	6	10 ⁶ Tolérance
Violet	7	10 ⁷ ± 20 % No mark
Grey	8	10 ⁸ ± 10 % Silver dot
White	9	10 ⁹ ± 5 % Gold dot