

SERIES PARALLEL / SÉRIE PARALLÈLE

FELSIC IN BANK
FELSIC EN BATTERIE

10 V ... 20 000 V

10 A ... 1 500 A (r.m.s./eff)

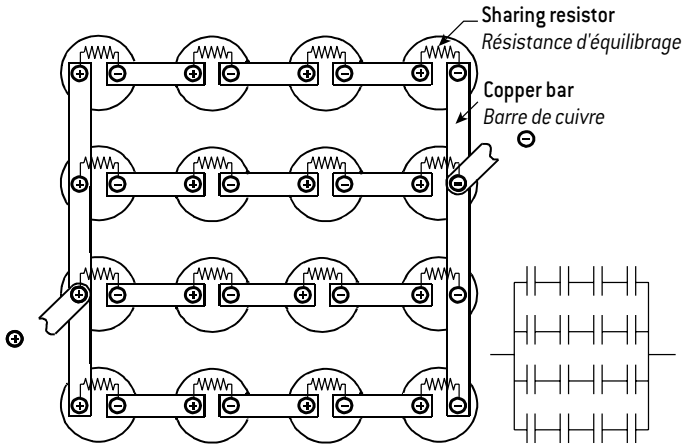


Fig. 1

Single balanced with one sharing resistor for each capacitor.
Example : 4 capacitors in series x 4 in parallel.

Montage simple avec une résistance d'équilibrage par condensateur.
Exemple : 4 condensateurs en série x 4 en parallèle

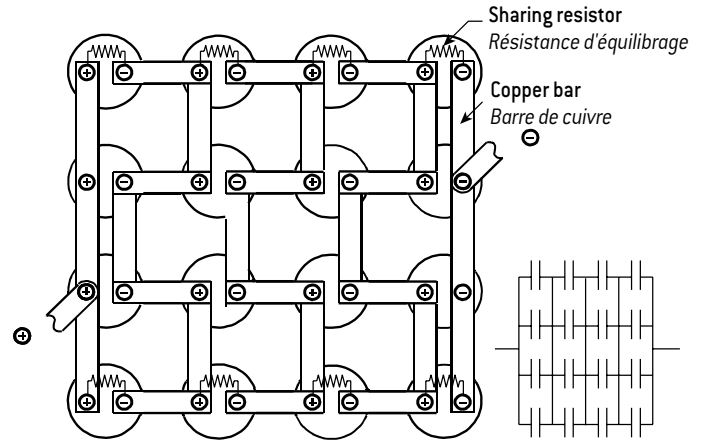


Fig. 2

Balanced connecting for each level of series capacitors
and two sharing resistors per level.
Example : 4 capacitors in series x 4 in parallel.

Montage avec équilibre par niveau de condensateurs en série
et deux résistances d'équilibrage par niveau.
Exemple : 4 condensateurs en série x 4 en parallèle.

ON REQUEST

USED CAPACITORS :

Screw terminals

FELSIC CAPAX
FELSIC 85
FELSIC 105
FELSIC HV
FELSIC 125 FRS

Size (0 x L) with stud fixing (BD)

73 x 104 - 73 x 144

77 x 104 - 77 x 144 - 77 x 220

90 x 144 - 90 x 200

MOUNTING

On self extinguish insulated plastic base plate with a thickness higher than capacitors studs length.

2 styles of electrical connecting with copper bars :

- single balanced connecting (Fig. 1)
- balanced connecting per level (Fig. 2)

Sharing resistor

10, 22, 33, 47 kΩ or lower values

Insulation

test voltage at 50 Hz 1 min. between terminals and mounting hardware :

- 6000 V (without nut cover) or
- 25 000 V (with nut cover)

Environment

in accordance with EN 50 125 and IEC 60 077 (ground mobile equipment)

Fire resistance :

self extinguish 15 s (IEC 60 695-2-2)

SUR DEMANDE

CONDENSATEURS UTILISÉS :

à bornes

FELSIC CAPAX
FELSIC 85
FELSIC 105
FELSIC HV
FELSIC 125 FRS

Dimensions (0 x L) avec vis fond d'étui (BD)

73 x 104 - 73 x 144

77 x 104 - 77 x 144 - 77 x 220

90 x 144 - 90 x 200

MONTAGE

Sur support plastique isolant et autoextinguible d'épaisseur supérieure à la longueur de la vis fond d'étui des condensateurs.

2 types de liaison électrique par barre de cuivre :

- montage à équilibrage simple (Fig. 1)
- montage à équilibrage par niveau (Fig. 2)

Résistance d'équilibrage :

10, 22, 33, 47 kΩ ou valeurs plus faibles

Isolement

tension de tenue à 50 Hz 1 min. entre bornes et fixation :

- 6000 V (sans cache écrou) ou
- 25000 V (avec cache écrou)

Environnement

selon norme EN 50 125 et CEI 60 077 (matériel roulant)

Résistance au feu :

autoextinguible 15 s (CEI 60 695-2-2)

FELSIC IN BANK

FELSIC EN BATTERIE

SERIES PARALLEL / SÉRIE PARALLÈLE

VOLTAGES OF THE BANK

Rated voltage U_R peak voltage U_p and surge voltage U_s of unit capacitor must be multiplied by factor X as a function of number of capacitors and sharing resistances (single balanced connecting)

Sharing resistance Résistance d'équilibrage Ω	Number of capacitors in series Nombre de condensateurs en série				
	2	3	4	5	n
4 700	1,9	2,85	3,8	3,8	$0,93 n + 0,07$
10 000	1,85	2,7	3,6	3,6	$0,87 n + 0,13$
22 000	1,8	2,5	3,2	3,2	$0,75 n + 0,25$
47 000	1,6	2,2	2,8	2,8	$0,60 n + 0,40$

In balanced connecting per level, X increases slightly as a function of number of capacitors in parallel.

Choice of sharing resistors

See previous table. Following formula can be also used :

$$R \leq \frac{n U_R - U_W}{I_f \max \left(\frac{U_W}{U_R} - \frac{n+9}{10} \right)}$$

- R Maximum sharing resistance advised
- n Number of capacitors in series ($n \geq 2$)
- UR Rated voltage (1 capacitor)
- UW Working voltage (n capacitors)

For example :

FELSIC CAPAX 450 V 4700 μ F $I_f \max = 8,7$ mA

3 capacitors in series

UW = 1100 V

$$R \leq \frac{3 \times 450 - 1100}{8,7 \times 10^{-3} \left(\frac{1100}{450} - \frac{12}{10} \right)}$$

$R \leq 23 \text{ k}\Omega$

We advised $R = 22 \text{ k}\Omega$

Resistor thermal dissipation (in Watts) must be higher than U_R^2 / R (U_R in Volts R in Ohms)

For previous example, we advise :

$P > (450)^2 / 22000 = 9,2 \text{ W}$ e.g. 13 W

Bank ripple current

r.m.s. currents of each unit capacitor must be multiplied by number of capacitors in parallel without reducing factor. With frequency, use the same multiplying factors, than unit capacitors.

Otherwise mounting :

For voltages lower than 2500 V, metallic mount or thermal radiator can be also used with FELSIC 85 LP and FELSIC 105 LP with their brackets ($\emptyset 90 \text{ L } 67 \text{ mm}$). It is possible to replace copper bars connections by very low inductance BUSBARS.

TENSIONS DE LA BATTERIE

Les tensions nominales U_n de pointe U_p et de pointe exceptionnelles U_s des condensateurs unitaires sont à multiplier par le facteur X en fonction du nombre de condensateurs en série et des valeurs de résistances d'équilibrage (montage à équilibrage simple)

En montage à équilibrage par niveau, X augmente légèrement en fonction du nombre de condensateurs en parallèle.

Choix des résistances d'équilibrage

Voir le tableau précédent. La formule suivante peut aussi être utilisée :

$$R \leq \frac{n U_n - U_T}{I_f \max \left(\frac{U_T}{U_n} - \frac{n+9}{10} \right)}$$

- R Résistance d'équilibrage maximum conseillée
- n Nombre de condensateurs en série ($n \geq 2$)
- Un Tension nominale (1 condensateur)
- UT Tension de travail (n condensateurs)

Par exemple :

FELSIC CAPAX 450 V 4700 μ F $I_f \max = 8,7$ mA

3 condensateurs en série.

UT = 1100 V

$$R \leq \frac{3 \times 450 - 1100}{8,7 \times 10^{-3} \left(\frac{1100}{450} - \frac{12}{10} \right)}$$

$R \leq 23 \text{ k}\Omega$

Nous recommandons $R = 22 \text{ k}\Omega$

La dissipation thermique (en Watts) d'une résistance doit être supérieure à U_n^2 / R (U_n en Volts R en Ohms)

Nous recommandons pour l'exemple précédent :

$P > (450)^2 / 22000 = 9,2 \text{ W}$ soit 13 W

Courant ondulé de la batterie

Les courants efficaces de chaque condensateur unitaire sont à multiplier par le nombre de condensateurs en parallèle sans facteur de réduction. Avec la fréquence utiliser les mêmes facteurs multiplicatifs que pour le condensateur unitaire.

Autres montages

Pour des tensions inférieures à 2500 V, un support métallique ou un radiateur thermique peut être utilisé avec des condensateurs FELSIC 85 LP et FELSIC 105 LP avec leurs étriers ($\emptyset 90 \text{ L } 67 \text{ mm}$). Il est possible de remplacer les connexions en barre de cuivre par des BUSBARS de très faible inductance.

