



**Three-phase capacitors**

**Racks**

**Electronic regulators for P.F.C.**

**Harmonic distortion meter**

**Reactors**

***Condensateurs triphasés***

***Platines modulaires***

***Régulateurs électroniques pour  
appareil de compensation***

***Protection pour***

***surintensité harmonique***

***Sels de bloc***



Single-phase AC capacitors for motor,  
lighting and power electronics

*Condensateurs monophasés pour moteur,  
éclairage et électronique de puissance*



Three-phase capacitors  
*Condensateurs triphasés*



Network analyser  
*Analisateur de réseau*



The COMAR factory, established in 1968, was built with the future in mind. By installing superior equipment the factory has remained technologically advanced even by to-day's standards. Originally, the production was based on a wide range of "oil-paper" capacitors.

The quality of the product was such that the COMAR brand was soon acknowledged both in Italy and world wide. A large investment in research and development during this early period made it possible to commence production of the innovative metalized polypropylene film capacitors.

The capacitors became part of the standard range in the 1972 and are still produced by all the main manufactures in the capacitors market. In the following years, the range was enlarged by addition of electrolytic capacitors and capacitors specifically for power electronics. Power factor correction equipment and power factor regulators were also developed in this period. Within recent years, because of the diffusion of static power converters, COMAR has examined and resolved the intricate problems of reactive compensation presented by harmonics. Their study of this subject has been so successful that COMAR is one of the leaders in this very demanding field. At present, due to the complete automation of all production lines and advanced test equipment it has been possible to increase production and improve the level of quality. This is COMAR.

*Fondée en 1969, la société COMAR a mis en œuvre dès sa création des technologies de pointe toujours valables de nos jours. La production a débutée avec une large gamme de condensateurs en papier imprégné avec de haute performance, ce qui a permis à la société COMAR de s'imposer d'emblé sur les marchés internationaux. Grâce à une intense activité de recherche et de développement, COMAR a été l'une des premières en 1972 à produire des condensateurs en film polypropylène métallisé.*

*Cette technique très utilisée de nos jours a permis la production en grande série de condensateurs performants convenant à des applications de plus en plus étendues. En plus des condensateurs au polypropylène métallisé, COMAR a développé une série de condensateurs électrolytiques complétant ainsi ses modèles pour l'électronique de puissance.*

*La société COMAR n'a pas limité ses ambitions à l'étude et la production de condensateurs de puissance, elle a mis au point une série d'appareils pour la maîtrise de la puissance réactive dans les installations électriques. Dès les années 1980, étaient insérées sur les lignes électriques des charges de plus en plus nombreuses génératrices d'harmoniques, COMAR a su résoudre le problème de la compensation en présence de ces harmoniques dès l'origine et possède encore de nos jours dans ce domaine particulièrement délicat, une avance enviable de "SAVOIR FAIRE". Toutes ces activités, depuis l'origine de la société, n'ont nullement altéré le souci de l'amélioration de la qualité qui reste un objectif permanent.*



UNI EN ISO 9001 relativa al sistema gestión de calidad



UNI EN ISO 14001 relativa al sistema gestión ambiental



OHSAS 18001 relativa al sistema gestión salud y seguridad



Products listed in the present catalogue are in conformity with: 73/23/EEC Low voltage Directive, 89/336 Electro-Magnetic Compatibility, 93/68 EEC Directive.

*Les produits présentés dans ce catalogue sont conformes aux directives suivantes: 73/23/CEE Directive Basse Tension, 89/336/CEE Compatibilité Electromagnétique et Directive 93/68/CEE.*

|                                                                                                                 |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| ▶ P.F.C. cylindric three-phase capacitors CTB type                                                              |         |
| <i>Condensateurs cylindriques triphasés pour compensation série CTB</i> .....                                   | page 2  |
| ▶ P.F.C. modular three-phase capacitors CTA - CTA/4 - CTE - CTH - CTH/5 type                                    |         |
| <i>Condensateurs modulaires triphasés pour compensation série CTA - CTA/4 - CTE - CTH - CTH/5</i> .....         | page 4  |
| ▶ Power units for fixed P.F. correction MCM and MCT type                                                        |         |
| <i>Modules de commande pour compensation fixe série MCM et MCT</i> .....                                        | page 6  |
| ▶ P.F.C. three-phase capacitors CTM type                                                                        |         |
| <i>Condensateurs triphasés pour compensation série CTM</i> .....                                                | page 8  |
| ▶ P.F.C. fix banks CS                                                                                           |         |
| <i>Batteries fixes de compensation série CS</i> .....                                                           | page 10 |
| ▶ P.F.C. fix compact banks CTF type                                                                             |         |
| <i>Batteries compactes pour compensation fixe série CTF</i> .....                                               | page 13 |
| ▶ Banks RC-19" type                                                                                             |         |
| <i>Platines série RC-19"</i> .....                                                                              | page 14 |
| ▶ Electrical network three-phase analysers FFT-01 UPM type                                                      |         |
| <i>Analyseurs de réseaux série FFT-01 UPM</i> .....                                                             | page 16 |
| ▶ Automatic reactive power microprocessed regulator - Panel mounting - BMR type                                 |         |
| <i>Régulateurs automatique de puissance réactive à microprocesseur - Montage sur panneau - Série BMR</i> .....  | page 19 |
| ▶ Automatic reactive power microprocessed regulators - Panel mounting - QSR type                                |         |
| <i>Régulateurs automatiques de puissance réactive à microprocesseur - Montage sur panneau - Série QSR</i> ..... | page 20 |
| ▶ Automatic touch screen regulators - Panel mounting - MMR type                                                 |         |
| <i>Régulateur automatique tactile - Installation sur panneau - Série MMR</i> .....                              | page 21 |
| ▶ Reactor for detuned capacitors banks                                                                          |         |
| <i>Self de blocage</i> .....                                                                                    | page 22 |



CTB Ø  
100-116-136 mm



CTB Ø 70 ÷ 85 mm

## MAIN FEATURES

**Dielectric:**  
metallized polypropylene (MKP)

**Execution:**  
Dry Type (P.C.B. free)

**Capacitance tolerance:**  
-5% / +10%

**Supply:**  
three-phase

**Rated frequency:**  
50Hz - 60Hz

**Max. allowable voltage:**  
1,1 Un (max 8h on 24h)

**Voltage rate of rise:**  
25 V /  $\mu$  sec

**Temperature class category:**  
-25 / C  
max. value of ambient temperature: +50°C  
average daily ambient temperature: +40°C  
average yearly ambient temperature: +30°C

**Degree of protection (CEI EN 60529):**  
Ø 70÷85 with cover IP 40  
Ø 100 - 116 - 136 IP 40

**Reference Standards capacitors:**  
CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810

**Test voltage between terminals:**  
2,15 Un/2sec

**Test voltage between terminals / case:**  
3000 Vac / 2sec

**Dielectric losses:**  
 $\leq 0,2$  W/kvar

**Total losses of the capacitors:**  
 $\leq 0,4$  W/kvar

**Discharge resistor:**  
75V residual within 3min - included

**Insertion resistors / chokes:**  
to be supplied by installer

**Unit mounting:**  
Vertical only

**Parallel connection links:**  
included (only with 85mm Ø capacitors)

**Type of service:**  
continuous - indoors

**Expected life:**  
60.000 hours

**Each capacitor is equipped with a pressure sensitive disconnect**  
Protective plastic cap manufactured from flame retardant material.

CTB capacitors represent the ideal solution to compensate for small loads. Assembled in banks, they can be used in automatic P.F.C. equipment. Assembled in cylindrical aluminum case, covered with a protective plastic cap made of flame retardant material, manufactured using self-healing metallized polypropylene film with low losses and P.C.B. free.

*Les condensateurs CTB représentent la solution idéale pour la compensation de petites charges. Assemblés en platines modulaires, ils peuvent être utilisés pour construire des armoires automatiques de compensation. Assemblés dans des boîtiers métalliques cylindriques, ils sont aussi équipés d'un capuchon plastique de protection en matière auto extinguable. Condensateurs en polypropylène métallisé autocicatrisant avec faibles pertes ne contenant pas de PCB.*

## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

**Diélectrique:**  
polypropylène métallisé (MKP)

**Réalisation:**  
sec (sans P.C.B.)

**Tolérance sur la capacité:**  
-5% / +10%

**Alimentation:**  
triphasee

**Fréquence nominale:**  
50Hz - 60Hz

**Max. valeur de tension:**  
1,1 Un (max 8 heures sur 24)

**Variation tension/temps:**  
25 V /  $\mu$  sec

**Classe de température:**  
-25 / C  
valeur max. de la température ambiante: +50°C  
moyenne journalière: +40°C  
moyenne annuelle: +30°C

**Degré de protection (CEI EN 60.529):**  
Ø 70÷85 avec IP 40 capot  
Ø 100 - 116 - 136 IP 40

**Normes des références:**  
CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810

**Tension d'essai entre les terminaux:**  
2,15 Un/2sec

**Tension d'essai entre terminaux et boîtiers:**  
3000 Vac / 2sec

**Pertes du diélectrique:**  
 $\leq 0,2$  W/kvar

**Pertes max. par dissipation:**  
 $\leq 0,4$  W/kvar

**Résistances de décharge:**  
75V en 3min - incluses

**Résistances/sels d'insertion:**  
non incluse

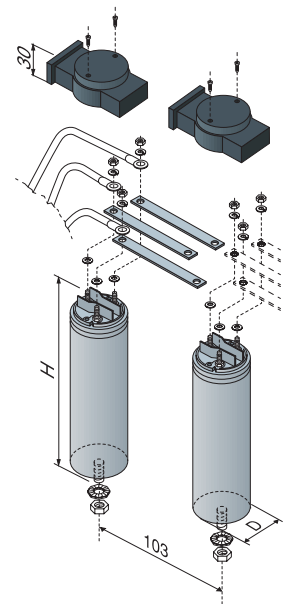
**Montage:**  
vertical

**Barres de connexion parallèle:**  
incluses (pour CTB 85mm Ø)

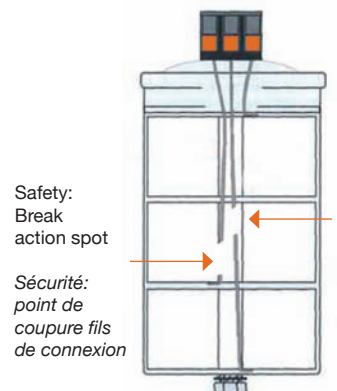
**Type de service:**  
continu pour intérieur

**Durée de vie prévue:**  
60.000 heures

**Chaque condensateur est équipé d'un système anti-éclatement**  
Capuchon plastique de protection en matière auto extinguable.



Modular assembling system  
for CTB Ø 85mm capacitors  
Système d'assemblage modulaire  
pour condensateurs CTB  
avec Ø 85mm



Safety:  
Break  
action spot

Sécurité:  
point de  
coupure fils  
de connexion

# P.F.C. cylindric three-phase capacitors

## Condensateurs cylindriques triphasés pour compensation



CTB capacitors comply with European Recommendations for low voltage concerning the minimum safety requirements 73/23 EEC (93/68 ECC).

Tous les condensateurs CTB sont conformes aux directives 73/23CEE (Directive Basse Tension) et 93/68CEE.

Max harmonics distortion allowed on the capacitors  
 $THDI_{max} = 10 \%$

Distorsion harmonique de courant max. sur les condensateurs  
 $THDI_{max} = 10 \%$

| Code<br>Code | 50 Hz              |                    |                    | 60 Hz              |                    |                    | Capacitance<br>Capacité | Dimensions<br>Dimensions |     | Connections<br>Branchement | Fixing<br>Fixation |
|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------|-----|----------------------------|--------------------|
|              | Power<br>Puissance | Voltage<br>Tension | Current<br>Courant | Power<br>Puissance | Voltage<br>Tension | Current<br>Courant |                         | D                        | H   |                            |                    |
|              | kvar               | Volt               | A                  | kvar               | Volt               | A                  | µF                      |                          |     |                            |                    |
| 8300475      | 1,5                | 230                | 3,8                | 1,6                | 220                | 4,3                | 3 x 30                  | 75                       | 175 | faston 6,3                 | M 12<br>Stud/Vis   |
| 8300675      | 2,5                | 230                | 6,3                | 2,7                | 220                | 7,0                | 3 x 50                  | 70                       | 200 | faston 6,3                 |                    |
| 8300680      | 5                  | 230                | 12,6               | 5,5                | 220                | 14,3               | 3 x 100                 | 85                       | 285 | M8                         |                    |
| 8305855      | 5                  | 400                | 7,2                | 5,4                | 380                | 8,2                | 3 x 33                  | 70                       | 200 | faston 6,3                 |                    |
| 8305975      | 10                 | 400                | 14,4               | 10,8               | 380                | 16,5               | 3 x 66,3                | 85                       | 200 | M8                         |                    |
| 8305980      | 12,5               | 400                | 18                 | 13,5               | 380                | 20,6               | 3 x 83,3                | 85                       | 300 | M8                         |                    |
| 8305985      | 15                 | 400                | 21,6               | 16,2               | 380                | 24,7               | 3 x 100                 | 85                       | 300 | M8                         |                    |
| 8301526      | 20                 | 400                | 28,8               | 21,7               | 380                | 32,9               | 3 x 133                 | 100                      | 285 | Plug/Borne                 |                    |
| 8301225      | 25                 | 400                | 36,1               | 27,1               | 380                | 41,2               | 3 x 165,8               | 100                      | 285 | Plug/Borne                 |                    |
| 8301533      | 30                 | 400                | 43,3               | 32,5               | 380                | 49,5               | 3 x 198,9               | 116                      | 240 | Plug/Borne                 |                    |
| 8301540      | 40                 | 400                | 57,6               | 43,4               | 380                | 65,8               | 3 x 265                 | 136                      | 305 | Plug/Borne                 |                    |
| 8301550      | 50                 | 400                | 72,2               | 54,2               | 380                | 82,4               | 3 x 331,6               | 136                      | 370 | Plug/Borne                 |                    |
| 8302075      | 1,5                | 415                | 2                  | 1,5                | 380                | 2,3                | 3 x 9,3                 | 70                       | 115 | faston 6,3                 |                    |
| 8302275      | 2,5                | 415                | 3,5                | 2,5                | 380                | 3,8                | 3 x 15,5                | 70                       | 175 | faston 6,3                 |                    |
| 8302475      | 5                  | 415                | 7,0                | 5                  | 380                | 7,6                | 3 x 31                  | 70                       | 200 | faston 6,3                 |                    |
| 8302481      | 7,5                | 415                | 10,4               | 7,5                | 380                | 11,5               | 3 x 46,6                | 70                       | 200 | faston 6,3                 |                    |
| 8302579      | 10                 | 415                | 14                 | 10                 | 380                | 15                 | 3 x 62                  | 85                       | 200 | M8                         |                    |
| 83002588     | 12,5               | 415                | 17,4               | 12,5               | 380                | 19                 | 3 x 77                  | 85                       | 200 | M8                         |                    |
| 8302599      | 15                 | 415                | 20,9               | 15                 | 380                | 23                 | 3 x 93                  | 85                       | 200 | M8                         |                    |
| 8302600      | 20                 | 415                | 27,8               | 20                 | 380                | 30,5               | 3 x 123                 | 85                       | 285 | Plug/Borne                 |                    |
| 8302622      | 25                 | 415                | 34,7               | 25                 | 380                | 38,2               | 3 x 154                 | 100                      | 285 | Plug                       |                    |
| 8304811      | 10                 | 440                | 13,1               | 10,7               | 415                | 14,9               | 3 x 54,8                | 85                       | 200 | M8                         |                    |
| 8304813      | 12,5               | 440                | 16,4               | 13,3               | 415                | 18,6               | 3 x 68,5                | 85                       | 200 | M8                         |                    |
| 8304805      | 20                 | 440                | 26,2               | 21,4               | 415                | 29,8               | 3 x 110                 | 100                      | 285 | Plug/Borne                 |                    |
| 8304810      | 25                 | 440                | 32,8               | 26,7               | 415                | 37,2               | 3 x 137                 | 100                      | 285 | Plug/Borne                 |                    |
| 8304835      | 30                 | 440                | 39,4               | 32                 | 415                | 44,6               | 3 x 164,4               | 116                      | 280 | Plug/Borne                 |                    |
| 8304851      | 40                 | 440                | 52,5               | 42,7               | 415                | 59,4               | 3 x 219                 | 136                      | 305 | Plug/Borne                 |                    |
| 8304855      | 50                 | 440                | 65,7               | 54                 | 415                | 75,2               | 3 x 277                 | 136                      | 305 | Plug/Borne                 |                    |
| 8306710      | 10                 | 460                | 12,5               | 11                 | 440                | 14,4               | 3 x 50                  | 75                       | 200 | M8                         |                    |
| 8306712      | 12,5               | 460                | 15,7               | 13,8               | 440                | 18,1               | 3 x 63                  | 85                       | 200 | M8                         |                    |
| 8306720      | 20                 | 460                | 25                 | 22                 | 440                | 28,8               | 3 x 100                 | 85                       | 200 | M8                         |                    |
| 8306726      | 25                 | 460                | 31,4               | 27,4               | 440                | 36                 | 3 x 125                 | 116                      | 240 | Plug/Borne                 |                    |
| 8306806      | 30                 | 460                | 37,7               | 32,8               | 440                | 43,1               | 3 x 150                 | 116                      | 240 | Plug/Borne                 |                    |
| 83068115     | 10                 | 525                | 11                 | 10                 | 480                | 12,1               | 3 x 38,5                | 85                       | 200 | M8                         |                    |
| 8307031      | 12,5               | 525                | 13,7               | 12,5               | 480                | 15,1               | 3 x 48                  | 85                       | 200 | M8                         |                    |
| 8307032      | 15                 | 525                | 16,5               | 15                 | 480                | 18,1               | 3 x 57,8                | 85                       | 285 | M8                         |                    |
| 8306822      | 20                 | 525                | 22                 | 20                 | 480                | 24,2               | 3 x 77                  | 116                      | 240 | Plug/Borne                 |                    |
| 8306823      | 25                 | 525                | 27,4               | 25                 | 480                | 30,2               | 3 x 96,3                | 116                      | 240 | Plug/Borne                 |                    |
| 8306830      | 30                 | 525                | 33                 | 30                 | 480                | 36,2               | 3 x 115,5               | 116                      | 240 | Plug/Borne                 |                    |
| 8306837      | 37,5               | 525                | 41,3               | 37,5               | 480                | 45,3               | 3 x 144,3               | 136                      | 370 | Plug/Borne                 |                    |
| 8306910      | 10                 | 690                | 8,3                | 7,6                | 550                | 8                  | 3 x 22                  | 100                      | 285 | Plug/Borne                 |                    |
| 8306900      | 12,5               | 690                | 10,5               | 9,5                | 550                | 10                 | 3 x 28                  | 100                      | 285 | Plug/Borne                 |                    |
| 8306920      | 20                 | 690                | 16,7               | 15                 | 550                | 16                 | 3 x 45                  | 100                      | 285 | Plug/Borne                 |                    |

**Warning:** to make automatic P.F.C. equipment, it must be foreseen the use of an adequate system to limit the switching inrush current (insertion resistors or insertion chokes).  
Do not assemble more than 50kvar 400Vac (max. current 72A).

**Attention:** quand on réalise des armoires automatiques de compensation, il faut utiliser un système pour limiter les sur courants d'insertion (résistances de pré-charge ou inductances de choc).  
Ne pas brancher plus de 50kvar 400Vac (courant max. 72A).



The modular three-phase capacitors are designed to compensate industrial networks in low voltage. Their installation and assembly is easy thanks to the modular design. Due to their construction within a burst proof sheet steel external case, this allows optimum heat dissipation. Inside there are three single-phase units, which are equipped with pressure sensitive disconnectors.

In addition to this construction, the self-extinguishing properties of the materials used for the insulators and the protective cap represent a good safety-device against possible bursting.

*Les condensateurs modulaires représentent la solution idéale pour la compensation de charges. Leur installation et assemblage sont très facile parce-que ils sont modulaires. Le boîtier extérieur est réalisé en tôle acier, afin de bénéficier d'une très bonne dissipation de la chaleur. À l'intérieur il y a trois unités monophasées, chacune équipée d'un système anti-éclatement. En ajoutant à cette construction des parties isolantes et un capot en matière auto-extinguible on garanti un bon dispositif de non propagation de la flamme.*

## MAIN FEATURES

**Dielectric:**  
metallized polypropylene (MKP)

**Execution:**  
oil (P.C.B. free) (CTE dry type)

**Capacitance tolerance:**  
-5% / +10%

**Rated frequency:**  
50Hz - 60Hz

**Supply:**  
three-phase + earth

**Max. allowable voltage:**  
1,1 Un (max 8h on 24h)

**Voltage rate of rise:**  
25 V /  $\mu$  sec

**Temperature class category:**  
-25 / C

max. value of ambient temperature: +50°C  
average daily ambient temperature: +40°C  
average yearly ambient temperature: +30°C

**Degree of protection (CEI EN 60529):**  
with cover IP 40

**Reference Standards capacitors:**  
CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2

**Test voltage between terminals:**  
2,15 Un/2 sec

**Test voltage between terminals / case:**  
3000 Vac / 2 sec

**Dielectric losses:**  
 $\leq 0,2$  W/kvar

**Total losses of the capacitors:**  
 $\leq 0,4$  W/kvar

**Discharge resistor:**  
75Vresidual within 3min - included

**Chokes coils which reduce the switch-on inrush current:**  
not. included

**Unit mounting:**  
vertical only

**Parallel connection links:**  
included

**Type of service:**  
continuous - indoors

## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

**Diélectrique:**  
polypropylène métallisé (MKP)

**Réalisation:**  
huile (sans PCB) (CTE sans huile)

**Tolérance sur la capacité:**  
-5% / +10%

**Fréquence nominale:**  
50Hz - 60Hz

**Alimentation:**  
triphasée + terre

**Max. valeur de tension:**  
1,1 Un (max 8 heures sur 24)

**Variation tension/temps:**  
25 V /  $\mu$  sec

**Classe de température:**  
-25 / C

valeur max. de la température ambiante: +50°C  
moyenne journalière: +40°C  
moyenne annuelle: +30°C

**Degré de protection (CEI EN 60.529):**  
avec capot IP 40

**Normes des références:**  
CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2

**Tension d'essai entre les bornes:**  
2,15 Un/2 sec

**Tension d'essai entre bornes et boîtiers:**  
3000 Vac / 2 sec

**Pertes du diélectrique:**  
 $\leq 0,2$  W/kvar

**Pertes max. par dissipation:**  
 $\leq 0,4$  W/kvar

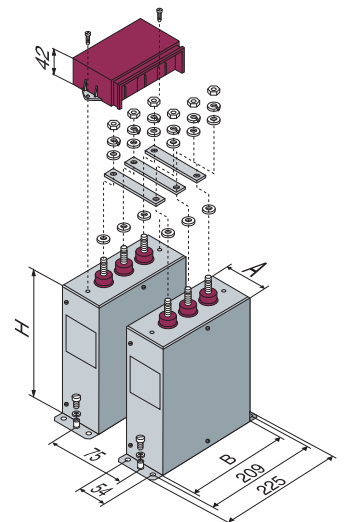
**Résistances de décharge:**  
75V en 3min - incluses

**Selfs de choc pour réduire les surintensités d'insertion:**  
non incluses

**Montage:**  
vertical

**Barres de connexion parallèle:**  
incluses

**Type de service:**  
continu pour intérieur



Modular assembling system  
with connection links  
Système de branchement modulaire  
avec barres de connexion

# P.F.C. cylindric three-phase capacitors

## Condensateurs cylindriques triphasés pour compensation



**Type CTE, CTA, CTH - CTH/5** Max harmonics distortion allowed on the capacitors  $THDI_{max}$   
**Série CTE, CTA, CTH - CTH/5** Distorsion harmonique de courant max sur les condensateurs  $THDI_{max}$

CTE = 10%; CTA = 15%  
 CTH = 35%; CTH/5 = 50%

| Type<br>Type | 50 Hz              |                    |                    | 60 Hz              |                    |                    | Capacitance<br>Capacité | Dimensions<br>Dimensions |     |     | Connections<br>Branchement | Weight<br>Poids |
|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------|-----|-----|----------------------------|-----------------|
|              | Power<br>Puissance | Voltage<br>Tension | Current<br>Courant | Power<br>Puissance | Voltage<br>Tension | Current<br>Courant |                         | A                        | B   | C   |                            |                 |
|              | kvar               | Volt               | A                  | kvar               | Volt               | A                  | µF                      |                          |     |     | Screw / Vis                | kg              |
| CTE          | 5                  | 440                | 6,5                | 5,5                | 415                | 7,6                | 3 x 28                  | 70                       | 190 | 190 | M8                         | 2,5             |
| CTE          | 10                 | 440                | 13                 | 11                 | 415                | 15,2               | 3 x 56                  | 70                       | 190 | 190 |                            | 3               |
| CTE          | 12,5               | 440                | 16,2               | 13,2               | 415                | 18,4               | 3 x 68                  | 70                       | 190 | 190 |                            | 3,3             |
| CTE          | 15                 | 440                | 19,5               | 16,4               | 415                | 22,8               | 3 x 84                  | 70                       | 190 | 190 |                            | 3,6             |
| CTA          | 5                  | 230                | 12,6               | 5,5                | 220                | 14,4               | 3 x 100                 | 70                       | 190 | 250 |                            | 3,5             |
| CTA          | 10                 | 415                | 14                 | 12                 | 415                | 16,7               | 3 x 62                  | 70                       | 190 | 250 |                            | 3               |
| CTA          | 12,5               | 415                | 17,4               | 15                 | 415                | 20,8               | 3 x 77                  | 70                       | 190 | 250 |                            | 3,3             |
| CTA          | 20                 | 415                | 28                 | 24                 | 415                | 33,3               | 3 x 124                 | 70                       | 190 | 250 |                            | 4,5             |
| CTA          | 10                 | 550                | 10,5               | 9                  | 480                | 10,8               | 3 x 35                  | 70                       | 190 | 250 |                            | 3,5             |
| CTA          | 12,5               | 550                | 13,1               | 11,5               | 480                | 13,8               | 3 x 44                  | 70                       | 190 | 250 |                            | 4               |
| CTH          | 10                 | 440                | 13,1               | 12                 | 440                | 15,7               | 3 x 55                  | 70                       | 190 | 250 |                            | 3,5             |
| CTH          | 12,5               | 440                | 16,3               | 15                 | 440                | 19,6               | 3 x 69                  | 70                       | 190 | 250 |                            | 3,8             |
| CTH/5        | 10                 | 440                | 13,1               | 12                 | 440                | 15,7               | 3 x 56                  | 70                       | 190 | 250 |                            | 4,5             |

Warning: to made automatic P.F.C. equipment, it must be foreseen the use of an adequate protection system to limit the switching inrush current (insertion resistors or insertion chocks).  
 Do not assemble more than 50kvar 400Vac (max. current 72A).

Attention: quand on réalise des armoires automatiques de compensation, il faut utiliser un système pour limiter les sur courants d'insertion (résistances de précharge ou inductances de choc).  
 Ne pas brancher plus de 50kvar 400Vac (courant max. 72A).

CTA - CTA/4 - CTE - CTH - CTH/5 capacitors comply with European Recommendations for low voltage concerning the minimum safety requirements 73/23 EEC (93/68 ECC).  
 The quality has been recognized by IMQ, which have allowed the use of the mark for the types that were tested.

Tous les condensateurs CTA - CTA/4 - CTE - CTH - CTH/5 sont conformes aux directives 73/23CEE (Directive Basse Tension) et 93/68CEE. La fiabilité de ces condensateurs a été reconnue par un organisme agréé (IMQ) qui a accordé l'utilisation du marquage IMQ pour tous les modèles testés.

For connections M8 maximum sideburns: 7Nm.

Pour Branchement M8 maximum verrouillage: 7Nm.

Note: for automatic PFC unit applications is obligatory to install special kit resistors, code 5155071.

Note: pour construire des appareils automatiques il fait installer des spéciales résistances de décharge, code 5155071.



In supply networks, it can be more convenient to install fixed capacitors locally in order to improve the P.F. of some loads such as transformers, asynchronous motors or new installations which the automatic P.F.C. equipment is no longer able to compensate adequately.

The Power unit is connected in the supply to the capacitors; it is able to isolate the capacitors and to provide protection for them.

*Intéressant pour installer des condensateurs fixes pour la compensation des transformateurs ou des moteurs asynchrones ou de toutes nouvelles charges qui ne peuvent pas être compensées par des systèmes automatiques.*

*Le module de commande est branché en série aux condensateurs, il peut être utilisé pour protéger et éventuellement déconnecter ceux-ci.*

## MECHANICAL CHARACTERIS

The Power unit is assembled in a modular case manufactured from sheet steel, suitable for assembly with COMAR modular P.F.C. capacitors CTA, CTA/4, CTH and CTH/5.

Inside the Power unit the incoming three-phase supply cables are connected to a circuit breaker.

An indicating lamp, connected downstream of the circuit breaker, signals operation of the unit.

The M8 screw terminals are fixed through the upper cap by insulators. The connection to P.F.C. capacitor units is made by means of connection links that are included.

## CARACTERISTIQUES GENERALES

*Le module de commande est réalisé en tôle d'acier et il peut être associé à des condensateurs modulaires CTA, CTA/4, CTH et CTH/5. À l'intérieur du module de commande se trouve un interrupteur automatique que l'installateur doit brancher aux réseaux électriques.*

*Sur le boîtier on trouve une lampe de signalisation (branchée après l'interrupteur) qui indique si le dispositif est sous tension. Les terminaux de connexions M8 sont fixés avec des isolateurs. Les barres de connexion pour raccorder les condensateurs sont incluses.*

## MAIN FEATURES

### Rated voltage:

415Vac

### Rated frequency:

50Hz / 60Hz

### Insulating voltage:

500Vac

### Rated maximum breaking capacity:

(according IEC947.2)

10kA - 400Vac MCM series

10kA - 415Vac

50kA - 400Vac MCT series

40kA - 415Vac

### Magnetic protection:

from 7 up to 10 times  $I_n$  (C curve)

Electrical life (A-C)

20.000 operating cycles

### Working temperature:

40°C

### Degree of protection (CEI EN 60529):

with cover IP40

### Parallel connection links:

included

### Type of service:

continuous - indoors

## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

### Tension nominale:

415Vac

### Fréquence nominale:

50Hz / 60Hz

### Tension d'isolement:

500Vac

### Pouvoir de coupure:

(suivant les Normes IEC947.2)

10kA - 400Vac série MCM

10kA - 415Vac

50kA - 400Vac série MCT

40kA - 415Vac

### Protection thermique:

de 7 à 10  $I_n$  (courbe C)

Durée de vie mécanique (A-C)

20.000 manœuvres

### Température de fonctionnement:

40°C

### Degré de protection (CEI EN 60.529):

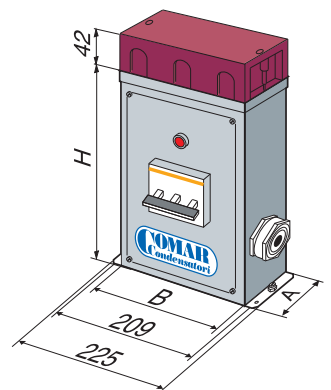
avec capot IP 40

### Barres de connexion parallèle:

incluses

### Type de service:

continu pour intérieur



## Power units for fixed P.F. correction Modules de commande pour compensation fixe



**Type MCM** for MOTOR - Breaking capacity 10kA - 415Vac according to IEC 947.2  
**Série MCM** pour MOTEURS - Pouvoir de coupure 10kA - 415Vac suivant IEC 947.2

| Type<br>Type | Thermal magnetic<br>circuit breaker<br>Interrupteur<br>magnétique thermique | Max. reactive<br>power at 415V 50Hz<br>Puissance réactive<br>max à 415V 50Hz | Supply cables c.s.a.<br>Section des câbles | Dimensions<br>Dimensions |     |     | Connections<br>Branchement | Weight<br>Poids |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|-----|-----|----------------------------|-----------------|
|              | In (A)                                                                      | kvar                                                                         | mm <sup>2</sup>                            | A                        | B   | H   |                            | Kg              |
| 40-415       | 40                                                                          | 20                                                                           | 25                                         | 85                       | 190 | 250 | M8                         | 2,5             |
| 63-415       | 63                                                                          | 35                                                                           | 25                                         | 85                       | 190 | 250 | M8                         | 2,5             |
| 100-415      | 100                                                                         | 50                                                                           | 35                                         | 85                       | 190 | 250 | M8                         | 2,5             |

**Type MCT** for TRANSFORMERS - Breaking capacity 40kA - 415Vac according to IEC 947.2  
**Série MCT** pour TRANSFORMATEURS - Pouvoir de coupure 40kA - 415Vac suivant IEC 947.2

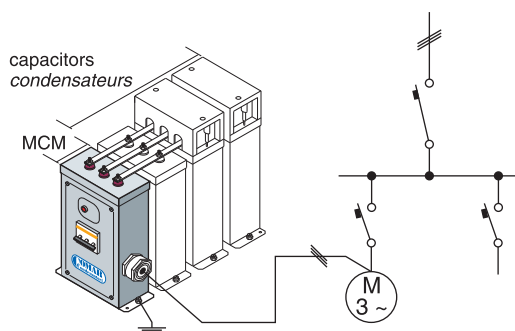
| Type<br>Type | Thermal magnetic<br>circuit breaker<br>Interrupteur<br>magnétique thermique | Max. reactive<br>power at 415V 50Hz<br>Puissance réactive<br>max à 415V 50Hz | Supply cables c.s.a.<br>Section des câbles | Dimensions<br>Dimensions |     |     | Connections<br>Branchement | Weight<br>Poids |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|-----|-----|----------------------------|-----------------|
|              | In (A)                                                                      | kvar                                                                         | mm <sup>2</sup>                            | A                        | B   | H   |                            | Kg              |
| 40-415       | 40                                                                          | 20                                                                           | 25                                         | 85                       | 190 | 250 | M8                         | 2,5             |
| 63-415       | 63                                                                          | 35                                                                           | 25                                         | 85                       | 190 | 250 | M8                         | 2,5             |
| 100-415      | 100                                                                         | 50                                                                           | 35                                         | 85                       | 190 | 250 | M8                         | 2,5             |

The MCM and MCT Power units can be connected by means of the included connection links with CTA, CTA/4, CTH and CTH/5 capacitors.

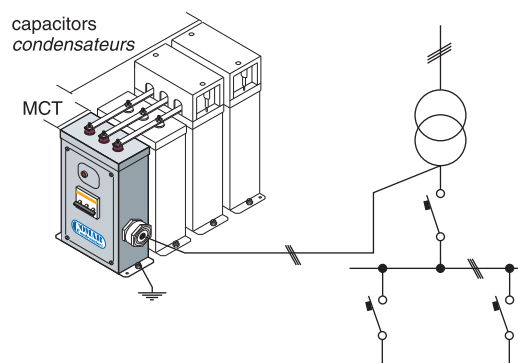
For CTE capacitors, the connection can be done only by means of flexible cables (not supplied by COMAR).

Le module de commande série MCM et MCT peut être branché avec les barres de connexion aux condensateurs série CTA, CTA/4, CTH et CTH/5.

Pour les condensateurs série CTE on doit utiliser des câbles flexibles (non fournis par COMAR).



Example of assembly between MCM and CTA, CTA/4, CTH & CTH/5 capacitors.



Exemple de branchement MCT et condensateurs CTA, CTA/4, CTH & CTH/5.



The CTM capacitors are designed to compensate industrial networks in low voltage. Their installation and assembly is easy. Due to their construction within a burst proof sheet steel external case, this allows optimum heat dissipation. Inside there are single-phase units.

In addition to this construction, the self-extinguishing properties of the materials used for the insulators and the protective cap represent a good safety-device against possible bursting and protected by internal fuses.

*Les condensateurs CTM représentent la solution idéale pour la compensation de charges. Leur installation et assemblage sont très facile.*

*La boîtier extérieur est réalisé en tôle acier, afin de bénéficier d'une très bonne dissipation de la chaleur.*

*Les unités monophasées, sont placées à l'intérieure et protégé par fusibles.*

## MOTOR COMPENSATION

### MAIN FEATURES

**Dielectric:**  
metallized polypropylene (MKP)

**Execution:**  
Dry type (P.C.B. free)

**Capacitance tolerance:**  
-5% / +10%

**Supply:**  
three-phase + earth

**Rated frequency:**  
50Hz - 60Hz

**Max. allowable voltage:**  
1,1 Un (max 8h on 24h)

**Voltage rate of rise:**  
25 V /  $\mu$  sec.

**Temperature class category:**  
-25 / C  
max. value of ambient temperature: +50°C  
average daily ambient temperature: +40°C  
average yearly ambient temperature: +30°C

**Degree of protection (CEI EN 60529):**  
with cover IP 40

**Reference Standards capacitors:**  
CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2

**Test voltage between terminals:**  
2,15 Un / 2 sec

**Test voltage between terminals / case:**  
3000 Vac / 2 sec

**Dielectric losses:**  
 $\leq 0,2$  W/kvar

**Total losses of the capacitors:**  
 $\leq 0,4$  W/kvar.

**Discharge resistor:**  
75Vresidual within 3min - included

**Chokes coils which reduce the switch-on inrush current:**  
To be supplied by installer

**Unit mounting:**  
Vertical only

**Type of service:**  
continuous - indoors

## COMPENSATION MOTEURS

### CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

**Diélectrique:**  
polypropylène métallisé (MKP)

**Réalisation:**  
A sec (sans PCB)

**Tolérance sur la capacité:**  
-5% / +10%

**Alimentation:**  
triphasé + terre

**Fréquence nominale:**  
50Hz - 60Hz

**Max. valeur de tension:**  
1,1 Un (max 8 heures sur 24)

**Variation tension/temps:**  
25 V /  $\mu$  sec.

**Classe de température:**  
-25 / C  
valeur max. de la température ambiante: +50°C  
moyenne journalière: +40°C  
moyenne annuelle: +30°C

**Degré de protection (CEI EN 60.529):**  
avec capot IP 40

**Normes des références:**  
CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2

**Tension d'essai entre les terminaux:**  
2,15 Un / 2 sec

**Tension d'essai entre terminaux et boîtiers:**  
3000 Vac / 2 sec

**Pertes du diélectrique:**  
 $\leq 0,2$  W/kvar

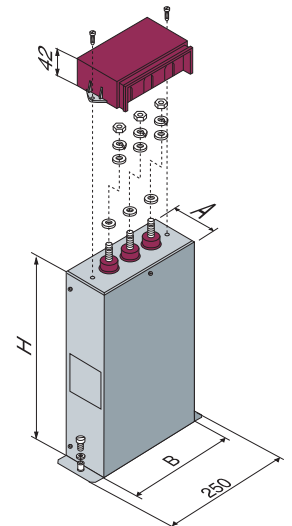
**Pertes max. par dissipation:**  
 $\leq 0,4$  W/kvar.

**Résistances de décharge:**  
75V en 3min - incluses

**Selfs de choc pour réduire les surintensités d'insertion:**  
non incluse

**Montage:**  
vertical

**Type de service:**  
continu pour intérieur



# P.F.C. three-phase capacitors for motor compensation

## Condensateur triphasé pour compensation moteurs



### Type CTM Série CTM

Max harmonics distortion allowed on the capacitors THDI<sub>max</sub> = 10 %

Distorsion harmonique de courant max sur les condensateurs THDI<sub>max</sub> = 10 %

| Type<br>Type | 50 Hz              |                    |                    | 60 Hz              |                    |                    | Capacitance<br>Capacité | Dimensions<br>Dimensions |     |     | Connections<br>Branchement | Weight<br>Poids |
|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------|-----|-----|----------------------------|-----------------|
|              | Power<br>Puissance | Voltage<br>Tension | Current<br>Courant | Power<br>Puissance | Voltage<br>Tension | Current<br>Courant |                         | A                        | B   | C   |                            |                 |
|              | kvar               | Volt               | A                  | kvar               | Volt               | A                  | µF                      |                          |     |     | Screw / Vis                | kg              |
| CTM          | 10                 | 230                | 25                 | 11                 | 220                | 29                 | 3 x 200                 | 65                       | 190 | 420 | M8                         | 7               |
| CTM          | 15                 | 230                | 38                 | 16,5               | 220                | 43                 | 3 x 400                 | 125                      | 190 | 420 |                            | 9               |
| CTM          | 20                 | 230                | 50                 | 22                 | 220                | 57                 | 3 x 500                 | 125                      | 190 | 420 |                            | 12              |
| CTM          | 30                 | 230                | 75                 | 33                 | 220                | 86                 | 3 x 600                 | 125                      | 190 | 420 |                            | 16              |
| CTM          | 20                 | 400                | 29                 | 21                 | 380                | 33                 | 3 x 133                 | 65                       | 190 | 420 |                            | 6               |
| CTM          | 25                 | 400                | 36                 | 27                 | 380                | 41                 | 3 x 165                 | 65                       | 190 | 420 |                            | 7,5             |
| CTM          | 30                 | 400                | 44                 | 32,5               | 380                | 50                 | 3 x 200                 | 65                       | 190 | 420 |                            | 8               |
| CTM          | 40                 | 400                | 58                 | 43,5               | 380                | 66                 | 3 x 266                 | 125                      | 190 | 420 |                            | 11              |
| CTM          | 50                 | 400                | 72                 | 54                 | 380                | 83                 | 3 x 333                 | 125                      | 190 | 420 |                            | 12              |
| CTM          | 60                 | 400                | 87                 | 65                 | 380                | 99                 | 3 x 400                 | 125                      | 90  | 420 |                            | 14              |
| CTM          | 20                 | 440                | 26                 | 21,5               | 415                | 29,8               | 3 x 110                 | 65                       | 190 | 420 |                            | 6               |
| CTM          | 25                 | 440                | 33                 | 27                 | 415                | 37,4               | 3 x 138                 | 65                       | 190 | 420 |                            | 7,5             |
| CTM          | 30                 | 440                | 40                 | 32                 | 415                | 44,8               | 3 x 165                 | 65                       | 190 | 420 |                            | 8               |
| CTM          | 40                 | 440                | 53                 | 43                 | 415                | 59,7               | 3 x 220                 | 125                      | 190 | 420 |                            | 11              |
| CTM          | 50                 | 440                | 66                 | 53,5               | 415                | 74,6               | 3 x 275                 | 125                      | 190 | 420 |                            | 12              |
| CTM          | 60                 | 440                | 79                 | 64,3               | 415                | 89,5               | 3 x 330                 | 125                      | 190 | 420 |                            | 14              |
| CTM          | 75                 | 440                | 98                 | 80                 | 415                | 111,5              | 3 x 411                 | 125                      | 190 | 420 |                            | 17              |
| CTM          | 20                 | 525                | 22                 | 20                 | 480                | 25                 | 3 x 78                  | 65                       | 190 | 420 |                            | 5               |
| CTM          | 25                 | 525                | 27                 | 25                 | 480                | 30                 | 3 x 96                  | 65                       | 90  | 420 |                            | 6,5             |
| CTM          | 30                 | 525                | 33                 | 30                 | 480                | 38                 | 3 x 117                 | 65                       | 190 | 420 |                            | 7               |
| CTM          | 40                 | 525                | 44                 | 40                 | 480                | 50                 | 3 x 156                 | 125                      | 190 | 420 |                            | 10              |
| CTM          | 50                 | 525                | 55                 | 50                 | 480                | 60                 | 3 x 192                 | 125                      | 190 | 420 |                            | 11              |
| CTM          | 60                 | 525                | 66                 | 60                 | 480                | 75                 | 3 x 234                 | 125                      | 190 | 420 |                            | 13              |

Warning: to made automatic P.F.C. equipment, it must be foreseen the use of an adequate protection system to limit the switching inrush current (insertion resistors or insertion chocks).

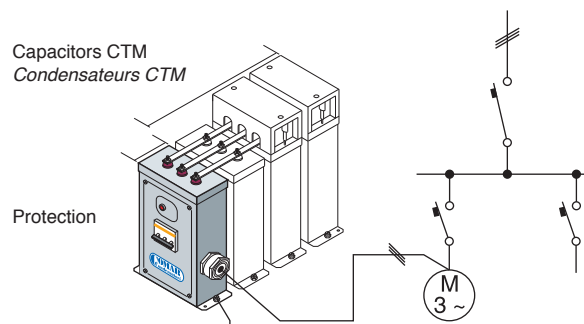
Attention: quand on réalise des armoires automatiques de compensation, il faut utiliser un système pour limiter les sur courants d'insertion (résistances de précharge ou inductances de choc).

CTM capacitors comply with European Recommendations for low voltage concerning the minimum safety requirements 73/23 EEC (93/68 ECC).

Tous les condensateurs CTM sont conformes aux directives 73/23CEE (Directive Basse Tension) et 93/68CEE.

For connections M8 maximum sideburns: 7Nm.

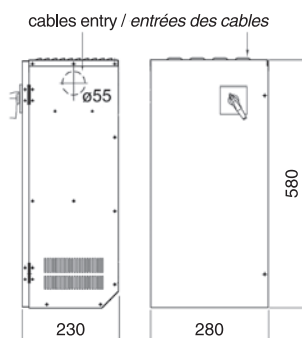
Pour Branchement M8 maximum verrouillage: 7 Nm.



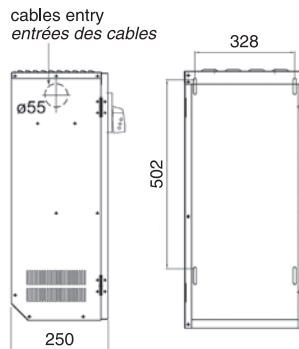


## Dimensions:

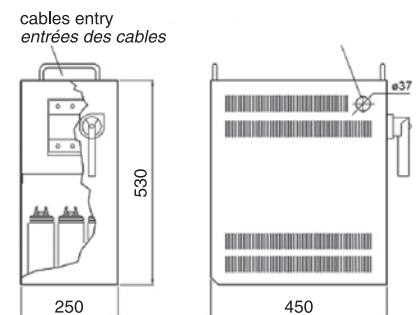
|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| <b>GSP:</b>       | 280 x 230 h.580mm |
| <b>GSG:</b>       | 365 x 250 h.630mm |
| <b>GS4:</b>       | 430 x 320 h.800mm |
| <b>CS-AAR100:</b> | 250 x 450 h.530mm |



serie GSP



serie GSG



serie CS-AAR

## GENERAL CHARACTERISTICS

The terminal blocks are insulated for direct connection.  
The cable entry may be from the top or from either side.

**TYPE GSP-GSG-GS4-CS/AAR:** Fixed bank only without any protection device

**TYPE GSPT-GSGT-GS4.T-CS/AAR.T:** Fixed bank only equipped with protection device (isolating switch + fuses). Specially designed for transformer loss compensation.

**TYPE GSPM-GSGM-CS.M:** Fixed bank equipped with protection device (insulating switch + fuses) + three-pole contactor with a control voltage of 220Vac (other voltage upon request) + lamp for indication supply on. Specially designed to build-up automatic banks to compensate for electrical motors.

GS, CS banks are purposely designed as fixed P.F.C. equipment, which represent the ideal solution to compensate for both constant loads and transformers. They can completely eliminate charges made by Electricity Authorities because of a low power factor. They can also considerably reduce the loading and thus the heating and voltage drop losses, this allows the best utilization of existing power lines. The CS-AAR model is manufactured in sheet steel and equipped with handles for easy handling and mounting. The capacitors used are self-healing metallized polypropylene and equipped with a pressure sensitive disconnecter. Their reliability is recognized by IMQ Standards (MK-AS type). For application in the presence of high harmonic distortion, banks equipped with de-tuning reactors are available (AAR/100 type). These reactors are manufactured using low loss magnetic cores with high linearity. The tuning frequency is 189 Hz.

*Les batteries fixes série GS - CS représentent la solution idéale pour la compensation fixe des moteurs, des transformateurs ou pour l'installation en armoires automatiques de compensation. Elles peuvent être installées pour éliminer complètement les pénalités dues à l'énergie réactive, pour réduire les pertes par effet Joule sur les conducteurs et pour améliorer le fonctionnement des machines électriques et décharger les lignes existantes. Le coffret est réalisé en tôle acier. Le model CS-AAR est muni de poignées afin de faciliter sa mise en place. Les condensateurs utilisés sont du type auto cicatrisant, réalisés en film de polypropylène métallisé, ils sont équipés d'un système anti-éclatement de surpression. Leur fiabilité a été reconnue par certificat IMQ (condensateurs type MK-AS). Les modèles avec self sont conçus pour l'utilisation en réseaux avec forte présence d'harmoniques. Les selfs sont bobinées sur des noyaux métalliques réalisés à l'aide de tôles à cristaux orientés ayant pour but de bloquer les harmoniques de courant. La fréquence de blocage pour la série est accordée à 189Hz.*

## CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

*Les bornes de puissance sont isolées pour le branchement en direct. L'entrée des câbles se fait par le haut ou par le côté.*

**Série GSP-GSG-GS4-CS/AAR:** Batterie sans système de protection.  
**Série GSPT-GSGT-GS4.T-CS/AAR.T:** Batterie équipée de système de protection (sectionneur + fusibles). Idéal pour la compensation fixe des transformateurs.

**Série GSPM-GSGM-CS.M:** Batterie équipée de système de protection (sectionneur + fusibles) + contacteur tripolaire avec tension des circuits auxiliaires 220Vac (autres sur demande) + lampe de signalisation pour présence tension. Idéal pour la compensation fixe des moteurs et la réalisation de batteries automatiques. Le contacteur nécessite une alimentation séparée qui doit être réalisé par l'installateur.

## MAIN FEATURES

**Dielectric:** metallized polypropylene (MKP)  
**Execution:** oil (P.C.B. free)  
**Capacitance tolerance:** -5% / +10%  
**Supply:** three-phase + earth  
**Rated frequency:** 50Hz - 60Hz  
**Max. allowable voltage:** 1,1 Un (max 8h on 24h)  
**Temperature class category:** -25 / C  
 max. value of ambient temperature: +50°C  
 average daily ambient temperature: +40°C  
 average yearly ambient temperature: +30°C  
**Degree of protection (CEI EN 60529):** IP 30  
**Frame:** in zinc plated steel  
**Reference Standards capacitors:**  
 CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2  
**Max. permitted operating voltage (without harmonic distortion):**  
 440Vac B15 - 500Vac B35 - 550Vac B50 - 550Vac AAR/100  
**Dielectric losses:** ≤ 0,2 W/kvar  
**Total losses of the capacitors:** ≤ 0,4 W/kvar  
**Max. dissipation losses on inductor AAR/100:**  
 180W for 25kvar banks - 265W for 50kvar banks  
**Max. harmonic distortion of voltage for AAR/100:**  
 THDV% = 3%  
**Discharge resistor:** 75Vresidual within 3min - included  
**Unit mounting CS-AAR/100:** vertical only - on the floor:  
 other models at partition wall  
**Ventilation:** natural  
**Supply entry:** from the top or either side  
**Type of service:** continuous - indoors

Note: to protect the banks, an isolation and protection device should be fitted in the supply line. The banks must be earthed.

## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

**Diélectrique:** polypropylène métallisé (MKP)  
**Réalisation:** huile (sans PCB)  
**Tolérance sur la capacité:** -5% / +10%  
**Alimentation:** triphasé + terre  
**Fréquence nominale:** 50Hz - 60Hz  
**Max. valeur de tension:** 1,1 Un (max 8 heures sur 24)  
**Classe de température:** -25 / C  
 max. valeur de la température ambiante: +50°C  
 moyenne de la journée: +40°C  
 moyenne de l'année: +30°C  
**Degré de protection (CEI EN 60.529):** IP 30  
**Châssis:** en tôle zinguée  
**Normes des références:**  
 CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2  
**Tension de service permanent (sans charges harmoniques):**  
 440Vac B15 - 500Vac B35 - 550Vac B50 - 550Vac AAR/100  
**Pertes du diélectrique:** ≤ 0,2 W/kvar  
**Pertes max. par dissipation:** ≤ 0,4 W/kvar  
**Max. pertes self de bloc AAR/100:**  
 180W pour batterie 25kvar - 265W pour batterie 50kvar  
**Max. distorsion harmonique de tension pour AAR/100:**  
 THDV% = 3%  
**Résistances de décharge:** 75V entre 3min - incluses  
**Montage CS-AAR/100:** vertical - au sol:  
 autre models au paroi  
**Ventilation:** naturelle  
**Entrée des câbles:** par le haut ou par le côté  
**Type de service:** continu pour intérieur

Note: pour la protection des appareils prévoir un dispositif de protection à installées sur l'alimentation. Il est conseillé de prévoir un dispositif de raccordement à la terre.

**Type GSP-GSG-GS4-CS** Fixed bank only without any protection device  
**Série GSP-GSG-GS4-CS** Batterie fixe sans système de protection

|              | 50 Hz              |                    |                    | 60 Hz              |                    |                    |                         |                                                                        |                                 |                                               |                                                  |                 |
|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------|
| Type<br>Type | Power<br>Puissance | Voltage<br>Tension | Current<br>Courant | Power<br>Puissance | Voltage<br>Tension | Current<br>Courant | Capacitance<br>Capacité | THDI% Allowed<br>harmonic distortion<br>ThDI% Distorsion<br>harmonique |                                 | Breaking<br>capacity<br>Pouvoir<br>de coupure | Protection<br>device<br>Système de<br>protection | Weight<br>Poids |
|              | kvar               | Volt               | A                  | kvar               | Volt               | A                  | µF                      | on network<br>sur reseau                                               | on capacitors<br>sur condensat. | kA                                            |                                                  | kg              |
| GSP-B15      | 12,5               | 415                | 17                 | 12,5               | 380                | 19                 | 3 x 77                  | 15                                                                     | 40                              | -                                             | -                                                | 13              |
| GSP-B15      | 25                 | 415                | 35                 | 25                 | 380                | 38                 | 3 x 154                 | 15                                                                     | 40                              | -                                             | -                                                | 16              |
| GSP-B15      | 37,5               | 415                | 52                 | 37,5               | 380                | 57                 | 3 x 231                 | 15                                                                     | 40                              | -                                             | -                                                | 19              |
| GSG-B15      | 50                 | 415                | 70                 | 50                 | 380                | 76                 | 3 x 308                 | 15                                                                     | 40                              | -                                             | -                                                | 21              |
| GSG-B15      | 62,5               | 415                | 87                 | 62,5               | 380                | 95                 | 3 x 385                 | 15                                                                     | 40                              | -                                             | -                                                | 26              |
| GS4-B15      | 75                 | 415                | 104                | 75                 | 380                | 114                | 3 x 462                 | 15                                                                     | 40                              | -                                             | -                                                | 38              |
| GS4-B15      | 100                | 415                | 139                | 100                | 380                | 152                | 3 x 616                 | 15                                                                     | 40                              | -                                             | -                                                | 43              |
| GSP-B15      | 12,5               | 415                | 17                 | 12,5               | 380                | 19                 | 3 x 77                  | 20                                                                     | 60                              | -                                             | -                                                | 14              |
| GSP-B35      | 25                 | 415                | 35                 | 25                 | 380                | 38                 | 3 x 154                 | 20                                                                     | 60                              | -                                             | -                                                | 17              |
| GSP-B35      | 37,5               | 415                | 52                 | 37,5               | 380                | 57                 | 3 x 231                 | 20                                                                     | 60                              | -                                             | -                                                | 20              |
| GSG-B35      | 50                 | 415                | 70                 | 50                 | 380                | 76                 | 3 x 308                 | 20                                                                     | 60                              | -                                             | -                                                | 22              |
| GSG-B35      | 62,5               | 415                | 87                 | 62,5               | 380                | 95                 | 3 x 385                 | 20                                                                     | 60                              | -                                             | -                                                | 27              |
| GS4-B35      | 75                 | 415                | 104                | 75                 | 380                | 114                | 3 x 462                 | 20                                                                     | 60                              | -                                             | -                                                | 39              |
| GS4-B35      | 100                | 415                | 139                | 100                | 380                | 152                | 3 x 616                 | 20                                                                     | 60                              | -                                             | -                                                | 40              |
| GSP-B50      | 12,5               | 415                | 17                 | 12,5               | 380                | 19                 | 3 x 77                  | 25                                                                     | 70                              | -                                             | -                                                | 15              |
| GSP-B50      | 25                 | 415                | 35                 | 25                 | 380                | 38                 | 3 x 154                 | 25                                                                     | 70                              | -                                             | -                                                | 18              |
| GSP-B50      | 37,5               | 415                | 52                 | 37,5               | 380                | 57                 | 3 x 231                 | 25                                                                     | 70                              | -                                             | -                                                | 21              |
| GSG-B50      | 50                 | 415                | 70                 | 50                 | 380                | 76                 | 3 x 308                 | 25                                                                     | 70                              | -                                             | -                                                | 23              |
| GSG-B50      | 62,5               | 415                | 87                 | 62,5               | 380                | 95                 | 3 x 385                 | 25                                                                     | 70                              | -                                             | -                                                | 28              |
| GS4-B50      | 75                 | 415                | 104                | 75                 | 380                | 114                | 3 x 462                 | 25                                                                     | 70                              | -                                             | -                                                | 40              |
| GS4-B50      | 100                | 415                | 139                | 100                | 380                | 152                | 3 x 616                 | 25                                                                     | 70                              | -                                             | -                                                | 41              |
| CS-AAR/100   | 25                 | 400                | 36                 | 25                 | 380                | 39                 | 3 x 154                 | 100                                                                    | -                               | -                                             | -                                                | 41              |
| CS-AAR/100   | 50                 | 400                | 72                 | 50                 | 380                | 78                 | 3 x 308                 | 100                                                                    | -                               | -                                             | -                                                | 59              |
| GS4-AAR/100  | 75                 | 400                | 108                | 81                 | 380                | 123                | 3 x 462                 | 100                                                                    | -                               | -                                             | -                                                | 90              |

**Type GSPT-GSGT-GS4T-CS.T** Fixed bank only equipped with protection device (isolating switch+fuses).  
Specially designed for transformer loss compensation.

**Série GSPT-GSGT-GS4T-CS.T** Batterie équipée de système de protection (sectionneur+fusibles).  
Idéal pour la compensation fixe des transformateurs.

| Type<br>Type  | 50 Hz              |                    |                    | 60 Hz              |                    |                    | Capacitance<br>Capacité | Allowed<br>harm. distortion<br>Distorsion harm. |    | Break. cap.<br>Pouvoir<br>de coupure | Prot. device<br>Système de<br>protection | Weight<br>Poids |
|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------------------------------|----|--------------------------------------|------------------------------------------|-----------------|
|               | Power<br>Puissance | Voltage<br>Tension | Current<br>Courant | Power<br>Puissance | Voltage<br>Tension | Current<br>Courant |                         |                                                 |    |                                      |                                          |                 |
|               | kvar               | Volt               | A                  | kvar               | Volt               | A                  | µF                      | THDI % (*)                                      |    | kA                                   |                                          | kg              |
| GSP-B15 T     | 12,5               | 415                | 17                 | 12,5               | 380                | 19                 | 3 x 77                  | 15                                              | 40 | 120                                  | 25A                                      | 16              |
| GSP-B15 T     | 25                 | 415                | 35                 | 25                 | 380                | 38                 | 3 x 154                 | 15                                              | 40 | 120                                  | 50A                                      | 19              |
| GSP-B15 T     | 37,5               | 415                | 52                 | 37,5               | 380                | 57                 | 3 x 231                 | 15                                              | 40 | 120                                  | 80A                                      | 22              |
| GSG-B15 T     | 50                 | 415                | 70                 | 50                 | 380                | 76                 | 3 x 308                 | 15                                              | 40 | 120                                  | 100A                                     | 24              |
| GSG-B15 T     | 62,5               | 415                | 87                 | 62,5               | 380                | 95                 | 3 x 385                 | 15                                              | 40 | 120                                  | 125A                                     | 29              |
| GS4-B15 T     | 75                 | 415                | 104                | 75                 | 380                | 114                | 3 x 462                 | 15                                              | 40 | 120                                  | 160A                                     | 41              |
| GS4-B15 T     | 100                | 415                | 139                | 100                | 380                | 152                | 3 x 616                 | 15                                              | 40 | 120                                  | 2x100A                                   | 42              |
| GSP-B35 T     | 12,5               | 415                | 17                 | 12,5               | 380                | 19                 | 3 x 77                  | 20                                              | 60 | 120                                  | 25A                                      | 17              |
| GSP-B35 T     | 25                 | 415                | 35                 | 25                 | 380                | 38                 | 3 x 154                 | 20                                              | 60 | 120                                  | 50A                                      | 20              |
| GSP-B35 T     | 37,5               | 415                | 52                 | 37,5               | 380                | 57                 | 3 x 231                 | 20                                              | 60 | 120                                  | 80A                                      | 22              |
| GSG-B35 T     | 50                 | 415                | 70                 | 50                 | 380                | 76                 | 3 x 308                 | 20                                              | 60 | 120                                  | 100A                                     | 25              |
| GSG-B35 T     | 62,5               | 415                | 87                 | 62,5               | 380                | 95                 | 3 x 385                 | 20                                              | 60 | 120                                  | 125A                                     | 32              |
| GS4-B35 T     | 75                 | 415                | 104                | 75                 | 380                | 114                | 3 x 462                 | 20                                              | 60 | 120                                  | 160A                                     | 44              |
| GS4-B35 T     | 100                | 415                | 139                | 100                | 380                | 152                | 3 x 616                 | 20                                              | 60 | 120                                  | 2x100A                                   | 45              |
| GSP-B50 T     | 12,5               | 415                | 17                 | 12,5               | 380                | 19                 | 3 x 77                  | 25                                              | 70 | 120                                  | 25A                                      | 18              |
| GSP-B50 T     | 25                 | 415                | 35                 | 25                 | 380                | 38                 | 3 x 154                 | 25                                              | 70 | 120                                  | 50A                                      | 23              |
| GSP-B50 T     | 37,5               | 415                | 52                 | 37,5               | 380                | 57                 | 3 x 231                 | 25                                              | 70 | 120                                  | 50A                                      | 25              |
| GSG-B50 T     | 50                 | 415                | 70                 | 50                 | 380                | 76                 | 3 x 308                 | 25                                              | 70 | 120                                  | 100A                                     | 28              |
| GSG-B50 T     | 62,5               | 415                | 87                 | 62,5               | 380                | 95                 | 3 x 385                 | 25                                              | 70 | 120                                  | 125A                                     | 35              |
| GS4-B50 T     | 75                 | 415                | 104                | 75                 | 380                | 114                | 3 x 462                 | 25                                              | 70 | 120                                  | 160A                                     | 47              |
| GS4-B50 T     | 100                | 415                | 139                | 100                | 380                | 152                | 3 x 616                 | 25                                              | 70 | 120                                  | 2x100A                                   | 48              |
| CS-AAR/100 T  | 25                 | 400                | 36                 | 25                 | 380                | 39                 | 3 x 154                 | 100                                             | -  | 120                                  | 50A                                      | 44              |
| CS-AAR/100 T  | 50                 | 400                | 72                 | 50                 | 380                | 78                 | 3 x 308                 | 100                                             | -  | 120                                  | 100A                                     | 62              |
| GS4-AAR/100 T | 75                 | 400                | 108                | 81                 | 380                | 123                | 3 x 462                 | 100                                             | -  | 160                                  | 160A                                     | 98              |

**Type GSPM-GSGM-CS.M** Fixed bank equipped with protection device (insulating switch + fuses), three-pole contactor with voltage of the auxiliary circuits 220Vac and lamp for indication supply on. Specially designed to build-up automatic banks to compensate for electrical motors.

**Série GSPM-GSGM-CS.M** Batterie équipée de système de protection (sectionneur + fusibles), contacteur tripolaire avec tension des circuits auxiliaires 220Vac et lampe pour signalisation de présence tension. Idéal pour la compensation fixe des moteurs et la réalisation de batteries automatiques.

| Type<br>Type | 50 Hz              |                    |                    | 60 Hz              |                    |                    | Capacitance<br>Capacité | Allowed<br>harm. distortion<br>Distorsion harm. |    | Break. cap.<br>Pouvoir<br>de coupure | Prot. device<br>Système de<br>protection | Weight<br>Poids |
|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------------------------------|----|--------------------------------------|------------------------------------------|-----------------|
|              | Power<br>Puissance | Voltage<br>Tension | Current<br>Courant | Power<br>Puissance | Voltage<br>Tension | Current<br>Courant |                         |                                                 |    |                                      |                                          |                 |
|              | kvar               | Volt               | A                  | kvar               | Volt               | A                  | µF                      | THDI % (*)                                      |    | kA                                   |                                          | kg              |
| GSP-B15 M    | 12,5               | 415                | 17                 | 12,5               | 380                | 19                 | 3 x 77                  | 15                                              | 40 | 120                                  | 25A                                      | 19              |
| GSP-B15 M    | 25                 | 415                | 35                 | 25                 | 380                | 38                 | 3 x 154                 | 15                                              | 40 | 120                                  | 50A                                      | 22              |
| GSP-B15 M    | 37,5               | 415                | 52                 | 37,5               | 380                | 57                 | 3 x 231                 | 15                                              | 40 | 120                                  | 80A                                      | 24              |
| GSG-B15 M    | 50                 | 415                | 70                 | 50                 | 380                | 76                 | 3 x 308                 | 15                                              | 40 | 120                                  | 100A                                     | 27              |
| GSG-B15 M    | 62,5               | 415                | 87                 | 62,5               | 380                | 87                 | 3 x 385                 | 15                                              | 40 | 120                                  | 125A                                     | 30              |
| GSG-B15 M    | 75                 | 415                | 104                | 75                 | 380                | 114                | 3 x 462                 | 15                                              | 40 | 120                                  | 160A                                     | 33              |
| GSP-B35 M    | 12,5               | 415                | 17                 | 12,5               | 380                | 19                 | 3 x 77                  | 20                                              | 60 | 120                                  | 25A                                      | 20              |
| GSP-B35 M    | 25                 | 415                | 35                 | 25                 | 380                | 38                 | 3 x 154                 | 20                                              | 60 | 120                                  | 50A                                      | 23              |
| GSP-B35 M    | 37,5               | 415                | 52                 | 37,5               | 380                | 57                 | 3 x 231                 | 20                                              | 60 | 120                                  | 80A                                      | 25              |
| GSG-B35 M    | 50                 | 415                | 70                 | 50                 | 380                | 76                 | 3 x 308                 | 20                                              | 60 | 120                                  | 100A                                     | 28              |
| GSG-B35 M    | 62,5               | 415                | 87                 | 62,5               | 380                | 87                 | 3 x 385                 | 20                                              | 60 | 120                                  | 125A                                     | 31              |
| GSG-B35 M    | 75                 | 415                | 104                | 75                 | 380                | 114                | 3 x 462                 | 20                                              | 60 | 120                                  | 160A                                     | 34              |
| GSP-B50 M    | 12,5               | 415                | 17                 | 12,5               | 380                | 19                 | 3 x 77                  | 25                                              | 70 | 120                                  | 25A                                      | 21              |
| GSP-B50 M    | 25                 | 415                | 35                 | 25                 | 380                | 38                 | 3 x 154                 | 25                                              | 70 | 120                                  | 50A                                      | 24              |
| GSP-B50 M    | 37,5               | 415                | 52                 | 37,5               | 380                | 57                 | 3 x 231                 | 25                                              | 70 | 120                                  | 80A                                      | 26              |
| GSG-B50 M    | 50                 | 415                | 70                 | 50                 | 380                | 76                 | 3 x 308                 | 25                                              | 70 | 120                                  | 100A                                     | 29              |
| GSG-B50 M    | 62,5               | 415                | 87                 | 62,5               | 380                | 87                 | 3 x 385                 | 25                                              | 70 | 120                                  | 125A                                     | 32              |
| GSG-B50 M    | 75                 | 415                | 104                | 75                 | 380                | 114                | 3 x 462                 | 25                                              | 70 | 120                                  | 160A                                     | 35              |
| CS-AAR/100M  | 25                 | 400                | 36                 | 25                 | 380                | 39                 | 3 x 154                 | 100                                             | -  | 120                                  | 50A                                      | 46              |
| CS-AAR/100M  | 50                 | 400                | 72                 | 50                 | 380                | 78                 | 3 x 308                 | 100                                             | -  | 120                                  | 100A                                     | 64              |
| CS-AAR/100 M | 75                 | 400                | 108                | 81                 | 380                | 123                | 3 x 462                 | 100                                             | -  | 160                                  | 160A                                     | 100             |

(\*) THDI Max = max harmonic distortion of current allowed on capacitors (B15, B35, B50 types) - max harmonic distortion of current allowed in network (AAR/100 type)  
distorsion harmonique de courant max sur les condensateurs (B15, B35, B50 séries) - distorsion harmonique totale max. de courant (AAR/100 série)



CTF-T is a three phase capacitor for fix compensation with internal fuses and isolator protection (on request contactor instead of isolator: CTF-M).

Compy with European Recommendations 73/23 EEC and 93/68 ECC.

Le condensateur triphasé CTF-T représente la solution idéale pour la compensation fixe protégée par fusibles et sectionneur (sur demande contacteur en lieu du sectionneur: type CTF-M). Conformes aux directives Européennes 73/23 CEE et 93/68 CEE.

### DATASHEET

**Dielectric of capacitors:** Metalized polypropylene (MKP)

**Execution:** Oil (P.C.B. free)

**Capacitance Tolerance:** - 5% / +10%

**Supply:** Three-phase+ ground

**Rated Frequency:** 50 Hz / 60 Hz:

**Max. allowable voltage:** 1,10 Un (max. 8h on 24h)

**Temperature class:** - 25 / C

**Max value of ambient temperature:** +50°C

**Average daily ambient temperature:** +40°C

**Average yearly temperature:** +30°C:

**Protection degree:** IP40 (CEI EN 60529)

**Endurance test:** 890 V / 10 sec

**Test voltage terminals-case:** 3000 Vac / 60 sec

**Losses:** ≤ 0,4 W / kvar

**Discharge resistors:** 50V / 30 secs.

**Electrical protection:** Internal fuses

**Case:** Stainless seal

**Unit mounting:** Whatever position

**Kind of service:** Continuous-indoor

**Max. Current rate of rise:** 25A/μF

**Reference standards:**

IEC 831-1 CEI EN 60831-1

IEC 831-2 - CEI EN 60831-2

**Skinned cables connection**

### CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

**Diélectrique des condensateurs:**

Polypropylène métallisé (MKP)

**Exécution:** huile biologique (NO PCB)

**Tolérance sur la capacité:** - 5% / +10%

**Alimentation:** Triphasée + terre

**Fréquence nominale:** 50 Hz / 60 Hz

**Max. valeur de tension:** 1,10 Un (max. 8h sur 24h)

**Classe de température:** - 25 / C

**Valeur Max.de la température ambiante:** +50°C

**Moyenne journalière:** +40°C

**Moyenne annuelle:** +30°C

**Degré de protection:** IP40 (CEI EN 60529)

**Tension d'isolation entre les bornes:** 890 V / 10 sec

**Tension d'isolation entre bornes et boîtier:**

3000 Vac / 60 sec

**Pertes max.par dissipation:** ≤ 0,4 W / kvar

**Résistances de décharge:** 50V / 30 secs.

**Protection électrique:** Fusibles à l'intérieur

**Boîtier:** Métallique en tôle d'acier

**Montage:** N'importe quelle position

**Type de service:** Continu pour intérieur

**Variation tension/temps max.:** 25A/μF

**Normes des références:**

IEC 831-1 CEI EN 60831-1

IEC 831-2 - CEI EN 60831-2

**Connexion avec bornes pour fils dénudés**

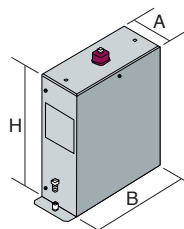
THDI<sub>max</sub> ≤ 15%

| Power<br>Puissance | Voltage<br>Tension | Nominal current<br>Courant nominal | Capacitance<br>Capacité | Dimensions |     |     | Weight<br>Poids |
|--------------------|--------------------|------------------------------------|-------------------------|------------|-----|-----|-----------------|
| kVAr               | V                  | A                                  | μF                      | A          | B   | H   | kg              |
| 5                  | 415                | 7                                  | 3 x 31                  | 80         | 210 | 350 | 5               |
| 10                 | 415                | 14                                 | 3 x 62                  | 80         | 210 | 350 | 7               |
| 12,5               | 415                | 17,4                               | 3 x 77                  | 80         | 210 | 350 | 8               |
| 16,5               | 415                | 22,9                               | 3 x 102                 | 80         | 210 | 350 | 9               |
| 20                 | 415                | 27,8                               | 3 x 123                 | 160        | 210 | 350 | 11              |
| 25                 | 415                | 34,7                               | 3 x 154                 | 160        | 210 | 350 | 12              |
| 33                 | 415                | 45,9                               | 3 x 204                 | 160        | 210 | 350 | 13              |

Sideburns for cables: 7 Nm

Verrouillage pour l'entrée câbles: 7 Nm

On request MCCB instead of isolator  
Sur demande Disjoncteur en lieu de sectionneur





## MANUFACTURING CHARACTERISTICS

Each unit, which can slide on bar guides, consist of:

**Frame:** manufactured from zinc plated steel, including bar guides.

**Ventilation:** natural. When designing P.F.C. equipment, always ensure adequate ventilation in order to operate at the lowest possible temperature.

**Cables:** internal connecting cables are fire-proof, N07VK CEI 20-22 II type.

**Three-pole contactors:** for high reliability each bank of capacitors is controlled by its own three-pole contactor, a control voltage of 240Vac 50HZ (other voltages on request). To limit the inrush current at switch on, each contactor is provided with insertion chokes or resistors.

**Fuses:** every rack is protected by a set of three HRC fuses (NH00 type - curve gG) with high breaking capacity (100kA).

**Capacitors:** self-healing polypropylene metallized single-phase (MKP), equipped with overpressure safety device and discharge resistor. All are compliant with IMQ standard and PCB free. Internal connection: delta.

Max harmonic distortion of voltage allowed for AAR/100 on network is THDV=5%.

**Voltage of the auxiliary circuits:** 230Vac (110Vac on request) by installer.

**Rack manufactured:** from 2 mm. zinc plated steel sheet

## MAIN FEATURES

**Dielectric:** metallized polypropylene (MKP)

**Execution:** oil (P.C.B. free)

**Capacitance tolerance:** -5% / +10%

**Supply:** three-phase + earth

**Rated frequency:** 50Hz - 60Hz

**Max. allowable voltage:** 1,1 Un (max 8h on 24h)

**Temperature class category:**

-25 / C

max. value of ambient temperature: +50°C

average daily ambient temperature: +40°C

average yearly ambient temperature: +30°C

**Degree of protection (CEI EN 60529):** IP 00

**Frame:** in zinc plated steel, including bar guides

**Reference Standards capacitors:** CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2

**Max. permitted operating voltage (without harmonic distortion):** 440Vac B15 - 500Vac B35 - 550Vac B/50 - 550Vac AAR/100

**Dielectric losses:**  $\leq 0,2$  W/kvar

**Total losses of the capacitors:**  $\leq 0,4$  W/kvar.

**Discharge resistor:** 75V residual within 3min - included

**Limiting the inrush current:** insertion resistor

**Capacitors unit mounting:** vertical only

**Ventilation:** natural

**Supply entry:** on the fuse holders

**Type of service:** continuous - indoors

RC rack modules represent the ideal solution for automatic P.F.C. equipment.

Their rack mounting construction allows them to be installed easily and safely into any existing or new cubicle

*Les platines RC 19" représente la solution idéale pour une installation en armoires automatiques de compensation.*

## CARACTERISTIQUES GENERALES

*Chaque tiroir est composé de:*

**Châssis:** en tôle zinguée glissant sur rails.

**Ventilation:** naturelle.

*Prévoir toujours une bonne ventilation des condensateurs avec la possibilité de les faire travailler à une température la plus basse possible.*

**Câbles:** type N07VK CEI 20-22 II

**Contacteurs tripolaires:** chaque batterie est commandée par son propre contacteur de taille appropriée.

*La limitation de sur courant d'insertion est obtenu par inductances de choc ou résistances de pré-charge.*

*Alimentation 240Vac 50Hz (autres tensions sur demande).*

**Fusibles:** chaque batterie est protégée par trois fusibles (NH00 série - courbe gG) avec haut pouvoir de coupure (100kA).

**Condensateurs:** monophasée de type autocalorisant, réalisés en film de polypropylène métallisé, ils sont équipés d'un système anti-éclatement de surpression et de résistance de décharge (approuvés IMQ). Ils ne contiennent pas de PCB.

*Connexion de condensateurs: triangle. Distorsion harmonique pour AAR/100 max. de tension sur le réseau THDV=5%.*

**Tension des circuits auxiliaires:** 230Vac (110Vac sur demande) par installateur.

**Tôle:** épaisseur 2 mm.

## DONNES TECHNIQUES

**Diélectrique:** polypropylène métallisé (MKP)

**Réalisation:** huile (sans PCB)

**Tolérance sur la capacité:** -5% / +10%

**Alimentation:** triphasé + terre

**Fréquence nominale:** 50Hz - 60Hz

**Max. valeur de tension:** 1,1 Un (max 8 heures sur 24)

**Classe de température:**

-25 / C

valeur max. de la température ambiante: +50°C

moyenne journalière: +40°C

moyenne annuelle: +30°C

**Degré de protection (CEI EN 60.529):** IP 00

**Châssis:** en tôle zinguée, inclus rails

**Normes des références:** CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2

**Tension de service permanent (sans charges harmonique):** 440Vac B15 - 500Vac B35 - 550Vac B/50 - 550Vac AAR/100

**Pertes du diélectrique:**  $\leq 0,2$  W/kvar

**Pertes max. par dissipation:**  $\leq 0,4$  W/kvar.

**Résistances de décharge:** 75V en 3min - incluses

**Limitation de courant d'insertion:** résistance de pré charge

**Montage de condensateurs:** vertical

**Ventilation:** naturelle

**Entrée des câbles:** sur la base des fusibles

**Type de service:** continu pour intérieur

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS

RC racks are available in three versions for applications with different level of harmonic distortion of current allowed on capacitors (THDI):

### Racks 19"

|                   |                                                       |
|-------------------|-------------------------------------------------------|
| Type RC - B15     | for max THDI=15% on network<br>THDI=40% on capacitors |
| Type RC - B35     | for max THDI=20% on network<br>THDI=60% on capacitors |
| Type RC - B50     | for max THDI=25% on network<br>THDI=70% on capacitors |
| Type RC - AAR/100 | for max THDI=100% on network                          |

**Racks for COMAR Cabinets, G6E and G8E models**  
**Type RCM - AAR/100 AAR/ 1 3 8 for max**  
**THDI=100% on network**

## CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

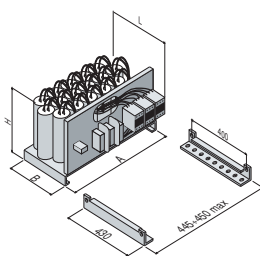
Les platines RC, sont disponibles en trois modèles pour des applications en réseaux avec différent % harmonique de courant sur les condensateurs (THDI):

### Racks 19"

|                   |                                                               |
|-------------------|---------------------------------------------------------------|
| Type RC - B15     | pour max THDI=15% sur réseau<br>THDI=40% sur les condensateur |
| Type RC - B35     | pour max THDI=20% sur réseau<br>THDI=60% sur les condensateur |
| Type RC - B50     | pour max THDI=25% sur réseau<br>THDI=70% sur les condensateur |
| Type RC - AAR/100 | pour max THDI=100% sur réseau                                 |

**Racks pour armoires type COMAR G6E et G8E**  
**Type RCM - AAR/100 AAR/138 pour max**  
**THDI=100% sur réseau**

| Code          | Model  | 50Hz<br>Qn | Vn  | Steps - kVAR<br>Gradins - kVAr |      |    | Combinations<br>Combinaissons | Dimensions      | On network<br>Sur réseau | On capacitors<br>Sur condensat. | Weight<br>Poids |     |     |    |
|---------------|--------|------------|-----|--------------------------------|------|----|-------------------------------|-----------------|--------------------------|---------------------------------|-----------------|-----|-----|----|
|               |        | kvar       | V   | 1                              | 2    | 3  |                               | AxBxLxH (mm)    | THD(I) max               | THD(I) max                      | kg              |     |     |    |
| 8701412250320 | RC-B15 | 25         | 415 | 12,5                           | 12,5 | -  | 2 x 12,5                      | 440x270x465x270 | 15%                      | 40%                             | 11              |     |     |    |
| 8701412375320 | RC-B15 | 37,5       | 415 | 12,5                           | 25   | -  | 3 x 12,5                      |                 |                          |                                 | 13              |     |     |    |
| 8701412500320 | RC-B15 | 50         | 415 | 12,5                           | 12,5 | 25 | 4 x 12,5                      |                 |                          |                                 | 17              |     |     |    |
| 8701412750320 | RC-B15 | 75         | 415 | 25                             | 25   | 25 | 3 x 25                        |                 |                          |                                 | 19              |     |     |    |
| 8701413100320 | RC-B15 | 100        | 415 | 25                             | 25   | 50 | 4 x 25                        |                 |                          |                                 | 23              |     |     |    |
| 8701414010320 | RC-B15 | 100        | 415 | 50                             | 50   | -  | 2 x 50                        | 440x340x490x270 |                          |                                 | 23              |     |     |    |
| 8791412250340 | RC-B35 | 25         | 415 | 12,5                           | 12,5 | -  | 2 x 12,5                      |                 |                          |                                 | 440x270x465x270 | 20% | 60% | 12 |
| 8791412375340 | RC-B35 | 37,5       | 415 | 12,5                           | 25   | -  | 3 x 12,5                      |                 |                          |                                 |                 |     |     | 14 |
| 8791412500340 | RC-B35 | 50         | 415 | 12,5                           | 12,5 | 25 | 4 x 12,5                      |                 |                          |                                 |                 |     |     | 18 |
| 8791412750340 | RC-B35 | 75         | 415 | 25                             | 25   | 25 | 3 x 25                        |                 |                          |                                 |                 |     |     | 20 |
| 8791413100340 | RC-B35 | 100        | 415 | 25                             | 25   | 50 | 4 x 25                        | 24              |                          |                                 |                 |     |     |    |
| 8791414010340 | RC-B35 | 100        | 415 | 50                             | 50   | -  | 2 x 50                        | 440x340x490x270 |                          |                                 | 24              |     |     |    |
| 8721412250350 | RC-B50 | 25         | 415 | 12,5                           | 12,5 | -  | 2 x 12,5                      |                 |                          |                                 | 440x270x465x270 | 25% | 70% | 13 |
| 8721412375350 | RC-B50 | 37,5       | 415 | 12,5                           | 25   | -  | 3 x 12,5                      |                 |                          |                                 |                 |     |     | 15 |
| 8721412500350 | RC-B50 | 50         | 415 | 12,5                           | 12,5 | 25 | 4 x 12,5                      |                 |                          |                                 |                 |     |     | 19 |
| 8721412750350 | RC-B50 | 75         | 415 | 25                             | 25   | 25 | 3 x 25                        |                 |                          |                                 |                 |     |     | 21 |
| 8721413100350 | RC-B50 | 100        | 415 | 25                             | 25   | 50 | 4 x 25                        | 25              |                          |                                 |                 |     |     |    |
| 8721414010350 | RC-B50 | 100        | 415 | 50                             | 50   | -  | 2 x 50                        | 440x340x490x270 |                          |                                 | 25              |     |     |    |



**Racks for COMAR Cabinets, G6E and G8E models**

**Racks pour armoires type COMAR G6E et G8E**

| Model<br>Type |              | Power<br>Puissance | Voltage<br>Tension | Current<br>Courant | Banks (kvar)<br>Batterie (kvar) | Steps<br>Gradins | Weight<br>Poids | Dimensions (mm)<br>Dimensions (mm) |
|---------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------------------|------------------|-----------------|------------------------------------|
|               |              | kvar               | Volt               | A                  | 1                               | (n. x kvar)      | kg              | A x B x H                          |
| RC-M-AAR/100  | RC-M-AAR/138 | 12,5               | 400                | 18                 | 12,5                            | 1 x 12,5         | 25              | 532 x 480 x 300                    |
| RC-M-AAR/100  | RC-M-AAR/138 | 25                 | 400                | 36                 | 25                              | 1 x 25           | 31              |                                    |
| RC-M-AAR/100  | RC-M-AAR/138 | 50                 | 400                | 72                 | 50                              | 1 x 50           | 49              |                                    |
| RC-M-AAR/100  | RC-M-AAR/138 | 75                 | 400                | 108                | 75                              | 1 x 75           | 67              |                                    |
| RC-M-AAR/100  | RC-M-AAR/138 | 75                 | 400                | 108                | 25+50                           | 25-50-75         | 70              |                                    |

**On request:** modular rack, with blocking reactors, with base dimensions A=706 x B=345mm (for cabinets 800x500 mm).

Note: to protect the banks, an isolation and protection device should be fitted in the supply line. The racks must be earthed.

**Sur demande:** platines modulaires, avec selfs de bloc, avec base A=706 x B=345mm (pour armoires 800x500mm).

Note: pour la protection des appareils prévoir un dispositif de protection à insérer sur l'alimentation. Il est conseillé de prévoir un dispositif de raccordement à la terre.



options  
code 7700079



FFT-01 is a portable three-phase analyzer and is capable to measure all the electrical network parameters. It is equipped with graphic display featuring an effective menu layout that makes easy performing measurements. It's also supplied with a built-in 40-column printer which provides an excellent autonomy for measuring values "on the field".

Moreover, all data can be stored on the internal RAM in order to transfer them to a Personal Computer through the included FFT-LINK software (WINDOWS environment). Data are available in compliance with all the major electronic spread-sheet formats (LOTUS 1-2-3, EXCEL, SYMPHONY etc.).

Detachable flash memory card 4Mbytes. FFT-01 is a totally configurable analyzer and is able to capture measurement on single-phase, two-phase or three-phase networks. The analyzer is provided in a ABS case (protection degree: IP65) where current clamps and other measuring accessories are located too.

It is equipped with an RS232 serial port for connection to Personal Computer to achieve numeric or graphic visualization of measured values instantaneously.

FFT-01 can perform FFT analysis of the network up to the 50th harmonic: it can be used to verify electrical energy quality periodically and to locate disturbance sources in a network

*Le FFT-01 est un analyseur d'énergie triphasé portable, capable de mesurer et de mémoriser toutes les valeurs relatives à réseau électrique. Il est doté d'un afficheur graphique qui associé à une efficace organisation du menu rend les mesures rapides et faciles et d'une imprimante alphanumérique et graphique de 40 colonnes qui lui confèrent une autonomie maximale pour les mesures dites "sur le terrain". En alternative il est possible de mémoriser les mesures dans la mémoire interne et de les transférer dans un ordinateur afin de les élaborer à l'aide du logiciel FFT-LINK (ambiance WINDOWS) fourni en dotation. Les valeurs seront disponibles sous un format compatible avec les tableurs les plus courants (LOTUS 1-2-3, EXCEL, SYMPHONY, etc...).*

*Il y a une carte mémoire externe exportable type flash carte avec capacité de 4Mbytes. Le FFT-01 est un instrument totalement configurable, il peut effectuer des mesures sur réseaux monophasés, biphasés et triphasés. Livré dans une mallette ABS (IP65) contenant les pinces ampéremétriques et les autres accessoires nécessaires aux mesures il est doté d'un port série RS232 pour le raccordement à un ordinateur afin de visualiser instantanément sous forme numérique ou graphique les valeurs mesurées. Le FFT-01 effectue une analyse du contenu harmonique du réseau avec méthode FFT, jusqu'au 50ème rang, il peut être utilisé avec succès pour vérifier périodiquement la qualité du réseau électrique et pour localiser les sources de perturbation sur le réseau.*

## OTHER FEATURES

Monitoring of phase rotation.

Monitoring of Fresnel diagram referred to phase-displacement between voltages and currents of network.

Calculation of reactive power necessary to improve the network average Cosfi up to the desired value.

Scores of active, inductive reactive, capacitance reactive and apparent energy (absorbed or generated), spit on the basis of time bands.

Act as a oscillograph about V1-N - V2-N - V3-N - I1 - I2 - I3 parameters.

## AUTRES CARACTERISTIQUES

*Visualisation du sens cyclique des phases.*

*Affichage du diagramme de Fresnel concernant le déphasage entre tension et courant du système.*

*Calcul de la puissance des condensateurs de compensation, nécessaires pour élever le cosfi mesuré jusqu'à la valeur que l'on veut obtenir.*

*Totalisateur d'énergie active, réactive, réactive capacitive et apparente (absorbée et restituée), pour chaque phase.*

*Fonction Oscilloscope montrant les formes d'ondes de courant et de tension V1-N - V2-N - V3-N - I1 - I2 - I3.*

| Code<br>Code | Model<br>Modele | Power supply auxiliary voltage<br>Tension d'alimentation auxiliaire | Dimensions (mm)<br>Dimensions (mm) |     |     | Version<br>Version |
|--------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----|-----|--------------------|
|              |                 | Volt                                                                | B                                  | H   | P   |                    |
| 7750535      | FFT-01 UPM      | 85 ÷ 265                                                            | 420                                | 190 | 330 | standard           |

## TECHNICAL SPECIFICATION

### Dimensions:

ABS carrying case 420x330x190mm

### Weight:

8 kg

### Voltage inputs:

750Vac L-L

### Current inputs:

1V f.s. - The inputs are not isolated

### Display:

graphic back-lit dot matrix LCD (128x128 pixel)

Data refreshment: 0,5 sec

Accuracy:  $\pm 2$  digit

### Power supply auxiliary voltage:

85-265Vca 50/60Hz

### Battery:

built-in NiMH - Operating autonomy: about 30 min. depending on the operating function and on the state of charge.

### Consumption:

40VA max. during printout

### Operating temperature:

-5°C/+55°C

### Relative humidity:

<75% not condensing at 30°C

### Storage temperature:

-15°C/+60°C

### Printer:

42 columns - Printout speed: 1 line/sec

Width of printout paper: 57mm

### Measurement accuracy:

voltage:  $\pm 0,2\%$  reading  $\pm 0,1$  full scale

current:  $\pm 0,2\%$  reading  $\pm 0,1$  full scale

power:  $\pm 1\%$  reading  $\pm 0,1$  full scale

power factor: 1% reading (0,5 IND-0,8 CAP)

harmonics: 0,5% (for THDI>3%) up to 25<sup>th</sup>

### Reference Standards:

IEC 348, IEC1010, VDE 01110, EN61020-1, EN50082-2, EN50081-2, 89/336/EEC, 93/68/EEC and next releases

### Accessories:

3 current clamps 1000A / 1V

set of measuring cables

detachable flash card 4Mbyte

built-in 42 column printer

FFT-LINK software

RS232 serial port max. 9600 baud

Serial cable with DB25/DB9 pole adapter

## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

### Dimensions:

Mallette en ABS 420x330x190mm

### Poids:

8 kg

### Entrées voltmetriques:

750Vac L-L

### Entrées ampère métriques:

1V f.e. non isolées

### Afficheur:

écran graphique retro-éclairé LCD (128x128 pixel)

Cadence de mesure: 0,5 sec

Précision =  $\pm 2$  chiffres

### Tension auxiliaire d'alimentation:

85÷265Vca 50/60Hz

### Batterie:

interne NiMH - Autonomie de fonctionnement: environ 30 min. selon le type de fonctionnement et l'état de la charge.

### Consommation:

40VA max. pendant l'impression

### Température de fonctionnement:

-5°C/+55°C

### Humidité:

< 75% sans condensation

### Température de stockage:

-15°C/+60°C

### Imprimante:

42 colonnes - vitesse: 1 lignes/sec.

matrice de point sur papier normal largeur: 57mm

### Précision:

tension:  $\pm 0,2\%$  lecture  $\pm 0,1$  fond d'échelle

courante:  $\pm 0,2\%$  lecture  $\pm 0,1$  fond d'échelle

puissance:  $\pm 1\%$  lecture  $\pm 0,1$  fond d'échelle

facteur de puissance: 1% lecture (0,5 IND ÷ 0,8 CAP)

harmoniques: 0,5% (pour THDA > 3%) jusqu'au 25<sup>ème</sup>

### Normes de références:

IEC 348, IEC 1010, VDE 0110, EN 61020-1, EN 50082-2, EN 50081-2, 89/336/EEC, 93/68/EEC et celles qui suivront.

### Accessoires:

n°3 pinces ampérométriques 1000A / 1V

jeux de câbles pour les mesures de tension

carte mémoire de 4Mbyte

imprimante interne 42 colonnes

logiciel FFT-LINK

port série RS232 max. 9600 bauds

câbles série avec adaptateur DB25/DB9

### MEASUREMENT PERFORMED - MESURES EFFECTUEES

|                                                                                                                              |                                                                               |                 |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Line voltage (rms)<br><i>Tension entre phase (valeur efficace)</i>                                                           | $V_{1-2}$                                                                     | $V_{2-3}$       | $V_{3-1}$       |
| Phase voltage (rms)<br><i>Tension phase-neutre (valeur efficace)</i>                                                         | $V_{1-N}$                                                                     | $V_{2-N}$       | $V_{3-N}$       |
| Three-phase system voltage (rms)<br><i>Tension de phase (valeur efficace)</i>                                                | $V$                                                                           |                 |                 |
| Line and neutral current (rms)<br><i>Courant de phase (valeur efficace)</i>                                                  | $I_1$                                                                         | $I_2$           | $I_3$           |
| Three-phase system current (rms)<br><i>Courant du système triphasé (valeur efficace)</i>                                     | $I$                                                                           |                 |                 |
| Power factor<br><i>Facteur de puissance par phase</i>                                                                        | $P_{F1}$                                                                      | $P_{F2}$        | $P_{F3}$        |
| Three-phase system power factor<br><i>Facteur de puissance du système triphasé</i>                                           | $PF$                                                                          |                 |                 |
| $\cos\varphi$<br><i><math>\cos\varphi</math> de phase</i>                                                                    | $\cos\varphi_1$                                                               | $\cos\varphi_2$ | $\cos\varphi_3$ |
| Three-phase system $\cos\varphi$<br><i><math>\cos\varphi</math> du système triphasé</i>                                      | $\cos\varphi$                                                                 |                 |                 |
| Active power<br><i>Puissance active de phase</i>                                                                             | $P_1$                                                                         | $P_2$           | $P_3$           |
| Three-phase system active power<br><i>Puissance active du système triphasé</i>                                               | $P$                                                                           |                 |                 |
| Apparent power<br><i>Puissance apparente par phase</i>                                                                       | $S_1$                                                                         | $S_2$           | $S_3$           |
| Three-phase system apparent power<br><i>Puissance apparente du système triphasé</i>                                          | $S$                                                                           |                 |                 |
| Reactive power<br><i>Puissance réactive de phase</i>                                                                         | $Q_1$                                                                         | $Q_2$           | $Q_3$           |
| Three-phase system reactive power<br><i>Puissance réactive du système triphasé</i>                                           | $Q$                                                                           |                 |                 |
| Frequency<br><i>Fréquence du réseau</i>                                                                                      | $F$                                                                           |                 |                 |
| Analysis FFT - harmonic distortion of voltage<br><i>Analyse FFT - distorsion harmoniques de tensions</i>                     | $V_{THD_1}$                                                                   | $V_{THD_2}$     | $V_{THD_3}$     |
| Analysis FFT - harmonic distortion of current<br><i>Analyse FFT - distorsion harmoniques de courant</i>                      | $I_{THD_1}$                                                                   | $I_{THD_2}$     | $I_{THD_3}$     |
| Minimum and maximum values with date and time indication<br><i>Valeurs minima et maxima avec indication de date et heure</i> | $V_{1-N} - V_{2-N} - V_{3-N} - V - I_1 - I_2 - I_3 - I - P - S - PF - P_{av}$ |                 |                 |



## MAIN FEATURES

**Supply voltage:** 380-415 Vac  $\pm 10\%$  (on request 220V)  
**Voltage range of measure:** 85 - 525 Vac  
**Rated frequency:** 50/60 Hz selecting  
**Rated consumption:** 5VA  
**Current signal:** 0,15  $\div$  5,5 A le from C.T. standard/5  
**Voltage signal:** -40% +15% of the supply voltage (Max 525V)  
**Controlled banks:** 4 - 6 - 8 - 12 (in function of the model)  
**Power factor setting:** 0,85 lag  $\div$  -0,95 lead  
**Measurements:** Voltage, Current,  $\cos\phi$ , THD% of network, temperature  
**Digital Display:** Alphanumeric 4 rows at 16 characters backlight  
**Led:** Exit state relays of banks, MAN/AUT; State of the network: Inductive or capacitive, fun  
**Relay contacts:** banks/alarms 8A 250V (AC1), max switching 440V  
**Clamp strip:** Standard detachable  
**Working temperature:** -20 °C  $\div$  +55°C  
**Protection degree:** IP41, with protection IP54  
**Main characteristics:** Case in ABS self-extinguish 144x144mm  
 Setting network current from 5 to 10.000 A  
 Measure of the true effective current/voltage value  
 Measure of THD% current up to the 32<sup>nd</sup> harmonic  
 Measure of  $\cos\phi$ , on the fundamental voltage and current  
 Setup of level of intervention ventilation (FAN)  
 Setup over temperature level  
 Setup of  $\cos\phi$ , from 0,85IND to 0,95 CAP  
 Setup power kvar for each bank (0,1-6000)  
 Setup of re-connection time (from 5 to 240s)  
 Setup nominal voltage of capacitors (from 80 to 650V)  
 Setup sensitivity of delayed intervention  
 Setup delayed intervention and instantaneous THD alarm  
 Setup of measure mode at **2 or 4 dials**  
 Setup power for each bank (1  $\div$  6000 kvar)  
 Views:  $\cos\phi$  between voltage and current on the fundamental, voltage supply, current supply, true RMS, fundamental current supply, harmonic current, working temperature, probe side, THD% in current, maximum values, active, reactive and apparent power. Reactive power in surplus or missing in comparison to the setup value. Number of insertions for each bank.  
**Option:** Serial port RS485 (0,4A), protocol MODBUS RTU, remote control, Software SWPFC for connection with PC (supplied on USB KEY), E-Modul, adapter ETHERNET to RS485  
**Reference standards:** CEE 73/23 and 93/68 (low-voltage); CEE 89/336 and 93/68 (EMC); EN 610000-6-1/-2/-3/-4; EN 60335-1

The BMR power factor correction regulator is designed with technology for the processing of the signals such to assure the careful control of all the electrical measures of the plant as: Voltage, current,  $\cos\phi$ , THD% in current, ambient temperature probe side, active, reactive, apparent power, maximum values measured and through a reliable algorithmic calculation, a proper use of the capacitors and contactors, considering the distortions of the industrial plants. By means of digital technology of signals filtering, the regulator is able to separate from the harmonic components the only fundamental sinusoidal components such as tension and current on which the phase shift is measured. The automatic insertion sequence of the capacitors batteries does not work in sequential way, but according to the plant need and to the power of each single battery.

*Le régulateur de la série BMR est conçu et réalisé avec une technologie d'élaboration des signaux permettant d'assurer un contrôle précis de toutes les valeurs électriques de l'installation: tension, courant,  $\cos\phi$ , THD% en courant, température d'environnement face fiche, puissance active, réactive, apparente, valeurs précises assurées par les mesures et au moyen d'un algorithme de calcul très fiable, permettant une utilisation optimale des condensateurs et des contacteurs et analysant les phénomènes de distorsion des installations industrielles. Grâce à l'utilisation des techniques digitales de filtrage des signaux, il est capable d'extraire, des autres composantes harmoniques, la courbe fondamentale de tension et de courant, sur laquelle le déphasage est mesuré. La logique d'insertion automatique des batteries de condensateurs ne se fait pas de manière séquentielle mais en fonction de la requête de l'installation et de la puissance de chaque batterie.*

## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

**Tension d'alimentation:** 380-415 Vac  $\pm 10\%$  (sur demande 220V)  
**Gamme de mesure en tension:** 85 - 525 Vac  
**Fréquence nominale:** 50/60 Hz sélectionnable  
**Puissance absorbée:** 5VA  
**Signal de courant:** 0,15  $\div$  5,5 A le de T.I. standard /5  
**Signal de tension:** -40% +15% de la tension d'aliment. (Max 525V)  
**Batteries asservies par le régulateur:** 4 - 6 - 8 - 12 (en fonction du model)  
**Réglage du degré de compensation:** 0,85 inductif  $\div$  -0,95 capacitif  
**Mesures:** Tension, courant,  $\cos\phi$ , THD% de réseau, températures  
**Afficheur digital:** Display LCD 4 lignes x 16 caractères  
**Led:** MAN/AUT réseau: Inductif o capacitif, batteries en service, ventilateur  
**Valeur du contact de sortie:** 8A 250V (AC1), tension max. 440V  
**Connexions:** Le bormer de raccordement situé à l'arrière  
**Température de fonctionnement:** -20 °C  $\div$  +55°C  
**Protection:** IP41, avec protection IP54  
**Caractéristiques principal:** Boîtier en ABS extinguable 144x144mm  
 Programmation courant primaire de 5A à 10.000A  
 Mesure du valeur efficace de courant et tension  
 Mesure de THD% en courant jusqu'au 32<sup>em</sup> rang harmonique  
 Mesure du  $\cos\phi$ , de la fondamentale en courant et tension  
 Programmation niveau d'intervention de la ventilation en température  
 Programmation alarme de la sur température  
 Programmation du  $\cos\phi$ , de 0,85IND à 0,95 CAP  
 Programmation du temps de ré-connexion des batteries (5  $\div$  240s)  
 Programmation tension nominal des condensateurs (de 80 à 650 V)  
 Programmation sensibilité d'intervention retardé en seconds  
 Programmation d'intervention retardé et instantané alarme THD en courant  
 Programmation du mode de mesure à **2 o 4 secteurs**  
 Programmation puissance en kvar pour chaque batterie (1  $\div$  6000 kvar)  
 Visualisation:  $\cos\phi$  entre tension et courant sur la fondamentale, Tension d'alimentation, Courant sur réseau, réel RMS, fondamentale courant de réseau, courant harmonique, température environnement face fiche, THD% en courant, valeurs maximums de puissance active, réactive, apparente en surplus et an défaut relativement au valeur d'initialisation, nombre d'insertion de chaque batterie.  
**Sur demande:** porte sériel RS485 (0,4A), protocol MODBUS RTU, télégestion Logiciel SWPFC pour ménager les donnés avec l'ordinateur (donné sur clé USB), E-Modul adapter entre ETHERNET et RS485  
**Normes de Référence:** CEE 73/23 et 93/68; CEE 89/336 et 93/68 (EMC); EN 610000-6-1/-2/-3/-4; EN 60335-1

| Type<br>Type | Supply voltage<br>Tension d'alimentation | Controlled banks<br>Batteries asservies | Dimensions (mm)<br>Dimensions (mm) |     |    | Version<br>Version |
|--------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|-----|----|--------------------|
|              | Volt                                     | (n°)                                    | B                                  | H   | P  |                    |
| BMR4         | 380 / 415                                | 4                                       | 96                                 | 96  | 65 | standard           |
| BMR6         | 380 / 415                                | 6                                       | 96                                 | 96  | 65 |                    |
| BMR8         | 380 / 415                                | 8                                       | 144                                | 144 | 75 |                    |
| BMR12        | 380 / 415                                | 12                                      | 144                                | 144 | 75 |                    |
| BMR6         | 230                                      | 6                                       | 96                                 | 96  | 65 |                    |



## MAIN FEATURES

**Supply voltage:** multivoltage 380÷415Vac ±10% (other on request), 400Vac - 10% / +5% continuous operation  
**Rated frequency:** 50 or 60Hz auto-set  
**Digital monitoring:**  
 QSR6: alphanumeric 2x16 characters LCD display;  
 QSR4: display 3 digits 7 segments  
**Indicated values:** Main, Ind, Cap, Steps, P.F., Alarms  
**Operating range:** power factor 0,20÷1,00 lag / lead  
**Accuracy:** on the P.F. regulation range ± 2% f.s. at +25°C and 2,5A, temperature accuracy ±10%  
**Service type:** Automatic / Manual  
**Power factor setting:** 0,90 lag ÷ 0,90 lead  
**C/K adjustment:** 1 ÷ 5  
**Rated consumption:** 3VA  
**Current circuit consumption:** 2VA  
**Current circuit:** 0,5 ÷ 5A (by means of C.T. class 1 - 5VA)  
**Max continuous current allowed:** 120% In  
**Controlled banks:** 6 (QSR6) - 4 (QSR4)  
**Relay contacts banks / alarm:** 5A - 250Vac (resistive load)  
**Switching step delay:** 25 seconds (other on request)  
**Working temperature:** 0°C to +50°C  
 Display LCD +5°C to +35°C  
**Storage temperature:** -20°C - +60°C  
**Relative humidity:** <90% at 20°C non condensing  
**Plastic case:** insulating, self-extinguishing material, V0 class  
**Protection degree:** IP54 front panel - IP20 terminal board  
**Dimensions:** 96x96x60 mm (hwxwd)  
**Cut-out dimensions:** 92x92 mm (tolerance -0/+1 mm)  
**Mechanical mounting:** through panel with clamps provided  
**Weight:** 0,5 kg  
**Connections:** with screw terminals, cable of 2,5mm<sup>2</sup> c.s.a.  
**Measurements:** Current phase L1 - Voltage phases L2 & L3  
**Reference standards:** IEC 1010 440V CATIII, CEI-EN 55022, CEI-EN 50082-1, CEI-EN 50082-2, CEI-EN 50011, CEI-EN 605.29, DIN43700  
**Alarms:** only the model QSR6 has a volt free NC contact in terminal blocks: no supply, low P.F. condition, over-voltage, over-current on C.T. circuit, over-temperature, auto-reset for main failure

## Automatic reactive power microprocessed regulators - Panel mounting

### Régulateurs automatiques de puissance réactive à microprocesseur - Montage sur panneau

The QSR regulators, are designed and manufactured to measure the reactive power on little/medium P.F. equipments, where smallness, performance, reliability and control of electrical network parameters with relative alarms, are important. They are based on a microprocessor based control circuit capable to ensure outstanding electrical performance and features. Using this regulators type, the polarity of the sensing C.T. is automatically adjusted.

Les régulateurs de la série QSR sont conçus et réalisés pour être installés sur des systèmes de compensation de taille petits et moyennes, ou sont importants la taille réduite, la prestation, la fiabilité, la visualisation et le contrôle des paramètres du réseaux avec des alarmes relatives. Ils sont basés sur un circuit de contrôle à microprocesseur qui sécurise d'une manière optimale le fonctionnement de l'ensemble. Avec les régulateurs de cette série il n'est plus nécessaire de contrôler le sens du courant du secondaire du T.I., le microprocesseur adaptera automatiquement le signal en cas de mauvais sens de celui ci.

## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

**Tension d'alimentation:** 380÷415Vac ±10% (autres sur demande)  
 400Vac - 10% / +5% en permanence  
**Fréquence nominale:** 50 / 60Hz à déterminer à la mise en fonction  
**Afficheur digital:** QSR6: display LCD 2x16 (2 lignes x 16 caractères);  
 QSR4: display 3 caractères 7 segments  
**Leds de signalisation:** Main, Ind, Cap, Steps, Facteur de puiss., Alarmes  
**Gamme de valeur:** facteur de puissance 0,20 ÷ 1,00 ind / cap  
**Précision:** domaine de régulation du cosφ ± 2% f.e. à +25°C et 2,5A  
 Précision température ± 10%  
**Fonctionnement:** AUTOMATIQUE ou MANUEL  
**Réglage du degré de compensation:** 0,90 inductif ÷ 0,90 capacitif  
**Valeur C/K:** 1 ÷ 5  
**Puissance absorbée:** 3 VA  
**Puissance circuit T.I.:** 2VA  
**Alimentation ampérométrique:** 0,5 ÷ 5A (avec T.I. classe 1 - 5VA)  
**Surcharge en courant admise:** en permanence 120% In  
**Batteries asservies par le régulateur:** 6 (QSR6) - 4 (QSR4)  
**Valeur du contact de sortie:** 5A 250Va.c. charge résistif  
**Temps de réponse:** 25" (autres sur demande)  
**Température de fonctionnement:** de 0°C jusqu'à + 50°C  
 Display LCD +5°C to +35°C  
**Température de stockage:** de -20°C jusqu'à + 60°C  
**Humidité relative:** max. 90% à 20°C sans condensation  
**Boîtier plastique:** en matière isolante auto extinguable, classe V0  
**Protection:** IP54 face avant - IP20 borner  
**Dimensions:** 96x96x60 mm. (bxhxp)  
**Dimensions découpe:** 91x91 mm. (tolérance -0mm./+ 1mm.)  
**Montage:** panneau avec accessoires inclus  
**Poids:** 0,5 Kg  
**Connexions:** le borner de raccordement situé à l'arrière, accepte des câble jusqu'à 2,5mm<sup>2</sup>  
**Branchement:** T.I. sur L1 - Tension d'alimentation L2 et L3  
**Normes de Référence:** IEC 1010 440V CATIII, CEI-EN 55022, CEIEN 50082-1, CEI-EN 50082-2, CEI-EN 50011, CEI-EN 605.29, DIN43700  
**Sortie alarme contact N.F.:** (seulement pour le model QSR6) manque d'alimentation, cosphi trop bas, surtension, surintensité sur le T.I., sur température, auto-reset par interruption d'alimentation

| Type<br>Type | Supply voltage<br>Tension d'alimentation | Controlled banks<br>Batteries asservies | Dimensions (mm)<br>Dimensions (mm) |    |    | Version<br>Version |
|--------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|----|----|--------------------|
|              | Volt                                     | (n°)                                    | B                                  | H  | P  |                    |
| QSR4         | 380/415                                  | 4                                       | 96                                 | 96 | 60 | standard           |
| QSR6         | 380/415                                  | 6                                       | 96                                 | 96 | 60 | standard           |



The MMR power factor correction touch screen regulator is designed with technology for the processing of the signals such to assure the careful control of all the electrical measures of the plant as: Voltage, current,  $\cos\varphi$ , THD% in current, ambient temperature probe side, active, reactive, apparent power and through a reliable algorithmic calculation, a proper use of the capacitors and contactors, considering the distortions of the industrial plants. By means of digital technology of signals filtering, the regulator is able to separate from the harmonic components the only fundamental sinusoidal components such as tension and current on which the phase shift is measured. The automatic insertion sequence of the capacitors batteries does not work in sequential way, but according to the plant need and to the power of each single battery.

Le régulateur de la série MMR Tactile est conçu et réalisé avec une technologie d'élaboration des signaux permettant d'assurer un contrôle précis de toutes les valeurs électriques de l'installation: tension, courant,  $\cos\varphi$ , THD% en courant, température d'environnement face fiche, puissance active, réactive, apparente, valeurs précises assurées par les mesures et au moyen d'un algorithme de calcul très fiable, permettant une utilisation optimale des condensateurs et des contacteurs et analysant les phénomènes de distorsion des installations industrielles. Grâce à l'utilisation des techniques digitales de filtrage des signaux, il est capable d'extraire, des autres composantes harmoniques, la courbe fondamentale de tension et de courant, sur laquelle le déphasage est mesuré. La logique d'insertion automatique des batteries de condensateurs ne se fait pas de manière séquentielle mais en fonction de la requête de l'installation et de la puissance de chaque batterie.

## MAIN FEATURES

**Supply voltage:** 380-415 Vac  $\pm 10\%$  (on request 85  $\div$  265 Vac)  
**Voltage range of measure:** 85 - 500 Vac  
**Rated frequency:** 50/60 Hz selecting  
**Rated consumption:** 5VA  
**Current signal:** 0,15  $\div$  5,5 A le from C.T. standard/5  
**Controlled banks:** 12  
**Power factor setting:** 0,80 lag  $\div$  -0,85 lead  
**Measurements:** Voltage, Current,  $\cos\varphi$ , THD% of network, temperature, reactive power  
**Digital Display:** graphic touch screen 128x64 pixels  
**Relay contacts:** banks/alarm 5A 250V (AC1), max switching 440V  
**Clamp strip:** standard detachable  
**Working temperature:** -20 °C  $\div$  +55°C  
**Protection degree:** IP41, with protection IP54  
**Main characteristics:** Case in ABS self-extinguish 144x144mm  
 Setting network current from 5 to 5.000 A  
 Measure of the true effective current/voltage value  
 Measure of THD% current up to the 32<sup>nd</sup> harmonic  
 Measure of  $\cos\varphi$ , on the fundamental voltage and current  
 Setup of level of intervention ventilation (FAN)  
 Setup over temperature level  
 Setup of  $\cos\varphi$ , from 0,80IND to 0,85 CAP  
 Setup power kvar for each bank (multiplies of 12,5 kvar)  
 Setup sensitivity of delayed intervention  
 Setup delayed intervention and instantaneous THD alarm  
**Views:**  $\cos\varphi$  between voltage and current on the fundamental, voltage supply, current supply, true RMS, fundamental current supply, working temperature, probe side, THD% in current, active, reactive and apparent power. Number of insertions for each bank.  
**Option:** Serial port RS485 (0,4A), protocol MODBUS RTU  
**Reference standards:** CEE 73/23 and 93/68 (low-voltage); CEE 89/336 and 93/68 (EMC); EN 610000-6-1/-2/-3/-4; EN 60335-1

## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

**Tension d'alimentation:** 380-415 Vac  $\pm 10\%$  (sur demande 85  $\div$  265 Vac)  
**Gamme de mesure en tension:** 85 - 500 Vac  
**Fréquence nominale:** 50/60 Hz sélectionnable  
**Puissance absorbée:** 5VA  
**Signal de courant:** 0,15  $\div$  5,5 A le de T.I. standard /5  
**Batteries asservies par le régulateur:** 12  
**Réglage du degré de compensation:** 0,80 inductif  $\div$  -0,85 capacitif  
**Mesures:** tension, courant,  $\cos\varphi$ , THD% de réseau, température, puissance réactive  
**Afficheur digital:** touche tactile graphique 128 x 64 pixel  
**Valeur du contact de sortie:** 5A 250V (AC1), tension max. 440V  
**Connexions:** le bornier de raccordement situé à l'arrière  
**Température de fonctionnement:** -20 °C  $\div$  55°C  
**Protection:** IP41, avec protection IP54  
**Caractéristiques principal:** Boîtier en ABS extinguable 144x144mm  
 Programmation courant primaire de 5A à 5.000A Mesure du valeur efficace de courant et tension  
 Mesure de THD% en courant jusqu'au 32<sup>em</sup> rang harmonique  
 Mesure du  $\cos\varphi$ , de la fondamentale en courant et tension  
 Programmation sole d'intervention THD% max  
 Programmation niveau d'intervention de la ventilation en température  
 Programmation alarme de la sur température  
 Programmation du  $\cos\varphi$ , de 0,80IND à 0,85 CAP  
 Programmation de la puissance en kvar pour chaque batterie (multiples de 12,5kvar)  
 Programmation sensibilité d'intervention retardée en seconds  
 Programmation d'intervention retardé et instantané alarme THD en courant  
**Visualisation:**  $\cos\varphi$  entre tension et courant sur la fondamentale, Tension d'alimentation, Courant sur réseau, réel RMS, fondamentale température environnement face fiche, THD% en courant, valeurs de puissance active, réactive, apparente en surplus et an défaut relativement au valeur d'initialisation, nombre d'insertion de chaque batterie, fréquence.  
**Sur demande:** porte sériel RS485 (0,4A), protocol MODBUS RTU,  
 Normes de Référence: CEE 73/23 et 93/68; CEE 89/336 et 93/68 (EMC); EN 610000-6-1/-2/-3/-4; EN 60335-1  
**Normes de Référence:** CEE 73/23 et 93/68; CEE 89/336 et 93/68 (EMC); EN 610000-6-1/-2/-3/-4; EN 60335-1

| Type<br>Type | Supply voltage<br>Tension d'alimentation | Controlled banks<br>Batteries asservies | Dimensions (mm)<br>Dimensions (mm) |     |    | Version<br>Version |
|--------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------|-----|----|--------------------|
|              | Volt                                     | (n°)                                    | B                                  | H   | P  |                    |
| MMR12        | 380/415                                  | 12                                      | 144                                | 144 | 75 | standard           |



## Reactor for detuned capacitors banks - Self de blocage

A consumer whose load includes a high proportion of variable speed motor driver and/or other harmonic generating loads may require a detuned capacitor system. This would perform the function of the power factor improvement whilst preventing any amplification of harmonic currents and voltage caused by resonance between capacitors and inductances in the mains. COMAR Condensatori S.p.A. offers three-phase filter reactors for this purpose. The low-loss reactors are manufactured in flat or round copper wire technology. They are dried and impregnated in a vacuum, which ensures they can withstand high voltages and maintain a long operating life.

*Une installation électrique équipée de charges non-linéaires sera perturbée par des harmoniques. Pour améliorer le facteur de puissance de cette installation une batterie de condensateurs avec self anti-harmoniques insérée en série avec les condensateurs est un choix obligatoire. On améliore de cette façon le facteur de puissance sans augmenter les harmoniques par la résonance entre les condensateurs et le réseau. COMAR Condensatori S.p.A. propose pour cela des selfs triphasés. Ces selfs de blocages sont réalisées en barres et câbles cuivre imprégnés et étuvés pour garantir une résistance élevée aux surtensions et une durée de vie prolongée.*

## ELECTRICAL STANDARD PARAMETERS

### Harmonic content continuous operation

(according to the new norms ENV 61000-2-2):

U5 = 6,0% UN (ED = 100%)

U7 = 5,0% UN (ED = 100%)

U11 = 3,5% UN (ED = 100%)

U13 = 3,0% UN (ED = 100%)

**Thermal current:**  $I_{th} = 1,05 I_{rms}$

**RMS current value:**  $I_{rms} = \sqrt{I_1^2 + I_3^2 + I_5^2 + I_7^2} \dots$

**Reactor linearity:**  $I_{pk} / I_{th}$

**Peak current:**  $I_{pk} = \sqrt{2} \cdot (I_1 + I_3 + I_5 + I_7 \dots)$

**Tolerance:**  $L_n = \pm 5\%$

**Max. harmonic distortion of voltage allowed on the networks:**

THDV = 5%

## CONSTRUCTIONAL PARAMETERS

**Execution:** three phase, iron cored and air gaps

**Protection grade:** IP00, indoor installation

**Insulating class:** T40/B

**Cooling:** natural air

**Reference standards:** VDE 0550/0532, IEC 76 and ENV 61000-2-2

**Reactor treatment:** complete vacuum impregnation in polyester resin class F

**Dielectric test:** winding - core 3.0kV

**Regulation:** 3%

**Terminals:** connecting terminals, lugs, copper or aluminum bars

**N.C. contact**

## PARAMETRES ELECTRIQUES

### Charge harmoniques en permanence

(normes de références ENV 61000-2-2):

U5 = 6,0% UN (ED = 100%)

U7 = 5,0% UN (ED = 100%)

U11 = 3,5% UN (ED = 100%)

U13 = 3,0% UN (ED = 100%)

**Courant thermique:**  $I_{th} = 1,05 I_{rms}$

**Valeur RMS de courant:**  $I_{rms} = \sqrt{I_1^2 + I_3^2 + I_5^2 + I_7^2} \dots$

**Linéarité du self:**  $I_{pk} / I_{th}$

**Pics de courant:**  $I_{pk} = \sqrt{2} \cdot (I_1 + I_3 + I_5 + I_7 \dots)$

**Tolérance:**  $L_n = \pm 5\%$

**Distorsion harmonique de tension max. sur les réseaux:**

THDV = 5%

## PARAMETRES DE CONSTRUCTION

**Exécution:** triphasée, tôle acier, cuivre

**Protection:** IP00, pour l'intérieur

**Isolément:** T40/B

**Ventilation:** naturelle

**Normes de référence:**

VDE 0550/0532, IEC 76 et ENV 61000-2-2

**Imprégnation:** résine polyester classe F

**Isolément:** 3.0kV

**Tolérance:** 3%

**Terminaux:** vis, cuivre ou barres d'aluminium

**Contact normalement fermé**

## Reactor 400Vac 50Hz - THDI max = 60% / Self 400Vac 50Hz - THDI max = 60%

| p   | Type<br>Type | L     | In  | Ptot | I <sub>pk</sub> /I <sub>th</sub> | Dimensions (mm)<br>Dimensions (mm) |     |     | Weight<br>Poids | C             | Q    |
|-----|--------------|-------|-----|------|----------------------------------|------------------------------------|-----|-----|-----------------|---------------|------|
|     |              | mH    | A   | W    | In                               | B                                  | H   | P   | kg              | uF            | kvar |
| 13% | 3PH-012-138  | 5,541 | 22  | 160  | 1,50                             | 300                                | 110 | 200 | 16              | 3x77 uF 500V  | 12,5 |
| 13% | 3PH-025-138  | 2,954 | 42  | 250  | 1,50                             | 300                                | 150 | 200 | 35              | 6x77 uF 500V  | 25   |
| 13% | 3PH-050-138  | 1,477 | 84  | 320  | 1,50                             | 300                                | 190 | 240 | 41              | 12x77 uF 500V | 50   |
| 7%  | 3PH-012-189  | 2,948 | 22  | 130  | 1,89                             | 235                                | 120 | 210 | 16              | 3x77 uF 500V  | 12,5 |
| 7%  | 3PH-025-189  | 1,533 | 42  | 180  | 1,89                             | 235                                | 150 | 210 | 19              | 6x77 uF 500V  | 25   |
| 7%  | 3PH-050-189  | 0,767 | 85  | 220  | 1,89                             | 240                                | 140 | 210 | 29              | 12x77 uF 500V | 50   |
| 7%  | 3PH-075-189  | 0,511 | 120 | 270  | 1,89                             | 300                                | 190 | 240 | 41              | 18x77 uF 500V | 75   |

Note: the manufacturer reserves the right to modify data and sizes without previous notice.

Note: toutes les caractéristiques et les dimensions sont données à titre indicatif et peuvent subir des modifications sans préavis.

# Capacitors sizing

## Choix des condensateurs de rephasage



The loads connected in a 3-phase system present an inductive characteristic which causes the absorption of active and reactive power. This reactive power is an undesired load for the supply line and it leads to higher expenses on the energy bill. Reactive power can be balanced by the presence of power factor correction capacitors.

Les charges triphasées présentent des caractéristiques inductives qui provoquent l'absorption des puissances actives et réactives. La partie de la puissance réactive représente une charge supplémentaire pour la ligne d'alimentation et provoque des coûts élevés au niveau de la facture électrique et des relevés d'énergie. Cette puissance réactive peut être compensée en installant des condensateurs de rephasage.

$$kvar_{Cap} = kW_{Load} \cdot (\tan\varphi_1 - \tan\varphi_2) = kW_{Load} \cdot M$$

where M is calculated as show in the following table

M est calculé suivant le tableau ci-dessous

**Table to determinate the M factor - Tableau pour la détermination du facteur M**

| Q= reactive power<br>énergie réactive<br>P= active power<br>énergie active |       | Multiply the coefficient of the table by the total power in kW to obtain the required reactive power in kvar<br>En multipliant le coefficient de la table par la puissance en kW on obtient la compensation nécessaire en kvar |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                                            |       | tanφ2                                                                                                                                                                                                                          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                                                            |       | 0,62                                                                                                                                                                                                                           | 0,48 | 0,46 | 0,43 | 0,40 | 0,36 | 0,33 | 0,29 | 0,25 | 0,20 | 0,14 | 0,00 |
| Required P.F value cosφ2 - Valeur de cosinus φ désiré cosφ2                |       |                                                                                                                                                                                                                                |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Q/P=tanφ1                                                                  | cosφ1 | 0,85                                                                                                                                                                                                                           | 0,90 | 0,91 | 0,92 | 0,93 | 0,94 | 0,95 | 0,96 | 0,97 | 0,98 | 0,99 | 1,00 |
| 4,90                                                                       | 0,20  | 4,28                                                                                                                                                                                                                           | 4,41 | 4,44 | 4,47 | 4,50 | 4,54 | 4,57 | 4,61 | 4,65 | 4,70 | 4,76 | 4,90 |
| 3,87                                                                       | 0,25  | 3,25                                                                                                                                                                                                                           | 3,39 | 3,42 | 3,45 | 3,48 | 3,51 | 3,54 | 3,58 | 3,62 | 3,67 | 3,73 | 3,87 |
| 3,18                                                                       | 0,30  | 2,56                                                                                                                                                                                                                           | 2,70 | 2,72 | 2,75 | 2,78 | 2,82 | 2,85 | 2,89 | 2,93 | 2,98 | 3,04 | 3,18 |
| 2,68                                                                       | 0,35  | 2,06                                                                                                                                                                                                                           | 2,19 | 2,22 | 2,25 | 2,28 | 2,31 | 2,35 | 2,38 | 2,43 | 2,47 | 2,53 | 2,68 |
| 2,29                                                                       | 0,40  | 1,67                                                                                                                                                                                                                           | 1,81 | 1,84 | 1,87 | 1,90 | 1,93 | 1,96 | 2,00 | 2,04 | 2,09 | 2,15 | 2,29 |
| 1,98                                                                       | 0,45  | 1,36                                                                                                                                                                                                                           | 1,50 | 1,53 | 1,56 | 1,59 | 1,62 | 1,66 | 1,69 | 1,73 | 1,78 | 1,84 | 1,98 |
| 1,73                                                                       | 0,50  | 1,11                                                                                                                                                                                                                           | 1,25 | 1,28 | 1,31 | 1,34 | 1,37 | 1,40 | 1,44 | 1,48 | 1,53 | 1,59 | 1,73 |
| 1,52                                                                       | 0,55  | 0,90                                                                                                                                                                                                                           | 1,03 | 1,06 | 1,09 | 1,12 | 1,16 | 1,19 | 1,23 | 1,27 | 1,32 | 1,38 | 1,52 |
| 1,33                                                                       | 0,60  | 0,71                                                                                                                                                                                                                           | 0,85 | 0,88 | 0,91 | 0,94 | 0,97 | 1,00 | 1,04 | 1,08 | 1,13 | 1,19 | 1,33 |
| 1,17                                                                       | 0,65  | 0,55                                                                                                                                                                                                                           | 0,68 | 0,71 | 0,74 | 0,77 | 0,81 | 0,84 | 0,88 | 0,92 | 0,97 | 1,03 | 1,17 |
| 1,02                                                                       | 0,70  | 0,40                                                                                                                                                                                                                           | 0,54 | 0,56 | 0,59 | 0,62 | 0,66 | 0,69 | 0,73 | 0,77 | 0,82 | 0,88 | 1,02 |
| 0,99                                                                       | 0,71  | 0,37                                                                                                                                                                                                                           | 0,51 | 0,54 | 0,57 | 0,60 | 0,63 | 0,66 | 0,70 | 0,74 | 0,79 | 0,85 | 0,99 |
| 0,96                                                                       | 0,72  | 0,34                                                                                                                                                                                                                           | 0,48 | 0,51 | 0,54 | 0,57 | 0,60 | 0,64 | 0,67 | 0,71 | 0,76 | 0,82 | 0,96 |
| 0,94                                                                       | 0,73  | 0,32                                                                                                                                                                                                                           | 0,45 | 0,48 | 0,51 | 0,54 | 0,57 | 0,61 | 0,64 | 0,69 | 0,73 | 0,79 | 0,94 |
| 0,91                                                                       | 0,74  | 0,29                                                                                                                                                                                                                           | 0,42 | 0,45 | 0,48 | 0,51 | 0,55 | 0,58 | 0,62 | 0,66 | 0,71 | 0,77 | 0,91 |
| 0,88                                                                       | 0,75  | 0,26                                                                                                                                                                                                                           | 0,40 | 0,43 | 0,46 | 0,49 | 0,52 | 0,55 | 0,59 | 0,63 | 0,68 | 0,74 | 0,88 |
| 0,86                                                                       | 0,76  | 0,24                                                                                                                                                                                                                           | 0,37 | 0,40 | 0,43 | 0,46 | 0,49 | 0,53 | 0,56 | 0,60 | 0,65 | 0,71 | 0,86 |
| 0,83                                                                       | 0,77  | 0,21                                                                                                                                                                                                                           | 0,34 | 0,37 | 0,40 | 0,43 | 0,47 | 0,50 | 0,54 | 0,58 | 0,63 | 0,69 | 0,83 |
| 0,80                                                                       | 0,78  | 0,18                                                                                                                                                                                                                           | 0,32 | 0,35 | 0,38 | 0,41 | 0,44 | 0,47 | 0,51 | 0,55 | 0,60 | 0,66 | 0,80 |
| 0,78                                                                       | 0,79  | 0,16                                                                                                                                                                                                                           | 0,29 | 0,32 | 0,35 | 0,38 | 0,41 | 0,45 | 0,48 | 0,53 | 0,57 | 0,63 | 0,78 |
| 0,75                                                                       | 0,80  | 0,13                                                                                                                                                                                                                           | 0,27 | 0,29 | 0,32 | 0,35 | 0,39 | 0,42 | 0,46 | 0,50 | 0,55 | 0,61 | 0,75 |
| 0,72                                                                       | 0,81  | 0,10                                                                                                                                                                                                                           | 0,24 | 0,27 | 0,30 | 0,33 | 0,36 | 0,40 | 0,43 | 0,47 | 0,52 | 0,58 | 0,72 |
| 0,70                                                                       | 0,82  | 0,08                                                                                                                                                                                                                           | 0,21 | 0,24 | 0,27 | 0,30 | 0,34 | 0,37 | 0,41 | 0,45 | 0,49 | 0,56 | 0,70 |
| 0,67                                                                       | 0,83  | 0,05                                                                                                                                                                                                                           | 0,19 | 0,22 | 0,25 | 0,28 | 0,31 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,47 | 0,53 | 0,67 |
| 0,65                                                                       | 0,84  | 0,03                                                                                                                                                                                                                           | 0,16 | 0,19 | 0,22 | 0,25 | 0,28 | 0,32 | 0,35 | 0,40 | 0,44 | 0,50 | 0,65 |
| 0,62                                                                       | 0,85  |                                                                                                                                                                                                                                | 0,14 | 0,16 | 0,19 | 0,22 | 0,26 | 0,29 | 0,33 | 0,37 | 0,42 | 0,48 | 0,62 |
| 0,59                                                                       | 0,86  |                                                                                                                                                                                                                                | 0,11 | 0,14 | 0,17 | 0,20 | 0,23 | 0,26 | 0,30 | 0,34 | 0,39 | 0,45 | 0,59 |
| 0,57                                                                       | 0,87  |                                                                                                                                                                                                                                | 0,08 | 0,11 | 0,14 | 0,17 | 0,20 | 0,24 | 0,28 | 0,32 | 0,36 | 0,42 | 0,57 |
| 0,54                                                                       | 0,88  |                                                                                                                                                                                                                                | 0,06 | 0,08 | 0,11 | 0,14 | 0,18 | 0,21 | 0,25 | 0,29 | 0,34 | 0,40 | 0,54 |
| 0,51                                                                       | 0,89  |                                                                                                                                                                                                                                | 0,03 | 0,06 | 0,09 | 0,12 | 0,15 | 0,18 | 0,22 | 0,26 | 0,31 | 0,37 | 0,51 |
| 0,48                                                                       | 0,90  |                                                                                                                                                                                                                                |      | 0,03 | 0,06 | 0,09 | 0,12 | 0,16 | 0,19 | 0,23 | 0,28 | 0,34 | 0,48 |
| 0,46                                                                       | 0,91  |                                                                                                                                                                                                                                |      |      | 0,03 | 0,06 | 0,09 | 0,13 | 0,16 | 0,20 | 0,25 | 0,31 | 0,46 |
| 0,43                                                                       | 0,92  |                                                                                                                                                                                                                                |      |      |      | 0,03 | 0,06 | 0,10 | 0,13 | 0,18 | 0,22 | 0,28 | 0,43 |
| 0,40                                                                       | 0,93  |                                                                                                                                                                                                                                |      |      |      |      | 0,03 | 0,07 | 0,10 | 0,14 | 0,19 | 0,25 | 0,40 |
| 0,36                                                                       | 0,94  |                                                                                                                                                                                                                                |      |      |      |      |      | 0,03 | 0,07 | 0,11 | 0,16 | 0,22 | 0,36 |

| Reactive power for P.F.<br>Correction without load of the MV/LV transformers<br>Puissance réactive nécessaire<br>pour compenser à vide les transformateurs MT/BT<br>(kvar) |                                     |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Power of the transform.<br>Puissance transform.                                                                                                                            | Resin transformer<br>Transform. sec | Oil transformer<br>Transform. huile |
| 100                                                                                                                                                                        | 5                                   | 2,5                                 |
| 160                                                                                                                                                                        | 7,5                                 | 4                                   |
| 200                                                                                                                                                                        | 7,5                                 | 5                                   |
| 250                                                                                                                                                                        | 7,5                                 | 5                                   |
| 315                                                                                                                                                                        | 10                                  | 7,5                                 |
| 400                                                                                                                                                                        | 10                                  | 7,5                                 |
| 500                                                                                                                                                                        | 12,5                                | 7,5                                 |
| 630                                                                                                                                                                        | 15                                  | 10                                  |
| 800                                                                                                                                                                        | 17,5                                | 10                                  |
| 1000                                                                                                                                                                       | 22,5                                | 12,5                                |
| 1250                                                                                                                                                                       | 25                                  | 15                                  |
| 1600                                                                                                                                                                       | 30                                  | 20                                  |
| 2000                                                                                                                                                                       | 35                                  | 22,5                                |
| 2500                                                                                                                                                                       | 45                                  | 30                                  |
| 3150                                                                                                                                                                       | 55                                  | 45                                  |

| Reactive power for P.F. Correction of the three-phase asynchronous motors - (kvar)<br>Puissance réactive nécessaire pour la compensation des moteurs asynchrones triphasés - (kvar) |      |                                    |                       |                                   |                       |                                   |                       |                                  |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| Rated power of the motor<br>Puissance nominale du moteur                                                                                                                            |      | Type of the motor - Type du moteur |                       |                                   |                       |                                   |                       |                                  |                       |
|                                                                                                                                                                                     |      | 2 poles - pôles<br>3000 rpm - g/m  |                       | 4 poles - pôles<br>1500 rpm - g/m |                       | 6 poles - pôles<br>1000 rpm - g/m |                       | 8 poles - pôles<br>750 rpm - g/m |                       |
|                                                                                                                                                                                     |      | without load<br>à vide             | with load<br>à charge | without load<br>à vide            | with load<br>à charge | without load<br>à vide            | with load<br>à charge | without load<br>à vide           | with load<br>à charge |
| HP                                                                                                                                                                                  | kW   |                                    |                       |                                   |                       |                                   |                       |                                  |                       |
| 1                                                                                                                                                                                   | 0,74 | 0,5                                | 0,6                   | 0,5                               | 0,7                   | 0,6                               | 0,8                   | 0,75                             | 1                     |
| 2                                                                                                                                                                                   | 1,50 | 0,8                                | 1,0                   | 1,0                               | 1,2                   | 1,1                               | 1,4                   | 1                                | 1,5                   |
| 3                                                                                                                                                                                   | 2,20 | 1,1                                | 1,4                   | 1,2                               | 1,5                   | 1,4                               | 1,8                   | 1,5                              | 2                     |
| 5,5                                                                                                                                                                                 | 4,10 | 1,7                                | 2,2                   | 1,9                               | 2,5                   | 2,1                               | 2,8                   | 2,5                              | 3,5                   |
| 7,5                                                                                                                                                                                 | 5,50 | 2,3                                | 3,0                   | 2,5                               | 3,4                   | 2,8                               | 3,7                   | 3                                | 4,5                   |
| 10                                                                                                                                                                                  | 7,40 | 3                                  | 4,4                   | 3,6                               | 4,8                   | 4,1                               | 5,4                   | 4,5                              | 6                     |
| 15                                                                                                                                                                                  | 11   | 4                                  | 6,5                   | 5,5                               | 7,2                   | 6                                 | 8                     | 7                                | 9                     |
| 30                                                                                                                                                                                  | 22   | 10                                 | 12,5                  | 11                                | 13,5                  | 12                                | 15                    | 12,5                             | 16                    |
| 50                                                                                                                                                                                  | 37   | 17,5                               | 24                    | 20                                | 27                    | 22                                | 30                    | 17,5                             | 27,5                  |
| 100                                                                                                                                                                                 | 74   | 28                                 | 45                    | 32                                | 49                    | 37                                | 54                    | 35                               | 55                    |
| 150                                                                                                                                                                                 | 110  | 40                                 | 64                    | 46                                | 70                    | 52                                | 76                    | 55                               | 80                    |
| 200                                                                                                                                                                                 | 150  | 50                                 | 81                    | 58                                | 89                    | 65                                | 95                    | 70                               | 105                   |
| 250                                                                                                                                                                                 | 180  | 60                                 | 98                    | 72                                | 105                   | 82                                | 115                   | 90                               | 130                   |
| 350                                                                                                                                                                                 | 257  | 70                                 | 113                   | 80                                | 130                   | 90                                | 146                   | 125                              | 185                   |

We suggest to verify the data brought in chart with those declared from the builder of the transformer or the motor to compensate.

Vérifier les données des table ci-dessus avec celles données par le constructeur du transformateur ou des moteurs à compenser.

The manufacturer reserves the right to modify data and sizes without previous notice.

Toutes les caractéristiques et les dimensions sont données à titre indicatif et peuvent subir des modifications sans préavis.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

[illegible]



## PRODUCT PROFILE

Lighting capacitors,  
Motor capacitors,  
Capacitors for power electronics,  
P.F. correction equipments,  
Harmonics reduction filters,  
Shunt active filters for active compensation of harmonic currents,  
Harmonics analyser devices,  
Ignitors for metal halide and sodium vapour lamps

## PRODUITS

*Condensateurs pour éclairage,  
Condensateurs pour moteur,  
Condensateurs pour l'électronique de puissance,  
Appareils de compensation automatiques B.T.,  
Filtres pour la réduction des harmoniques de courant,  
Filtres actifs pour la réduction des harmoniques de courant,  
Analyseurs de réseaux,  
Amorces pour iodures métalliques et vapeurs de sodium*



## COMAR CONDENSATORI S.p.A.

Via del Lavoro, 80 - 40056 Crespellano (Bologna) Italia  
Tel. +39 051 733383 - Fax +39 051 733620  
commerciale: [italy@comarcond.com](mailto:italy@comarcond.com)  
tecnico: [info@comarcond.com](mailto:info@comarcond.com)  
[www.comarcond.com](http://www.comarcond.com)



**P.F. Correction equipments  
Filters for harmonic reduction**

*Appareils de compensation  
Filtres pour harmoniques*





Three-phase capacitors  
*Condensateurs triphasés*



Network analyser  
*Analisateur de réseau*



P.F. Correction  
equipments and filters  
for harmonics reduction

*Appareils  
de compensation  
automatiques  
B.T. et filtres  
pour la réduction  
des harmoniques  
de courant*



The COMAR factory, established in 1968, was built with the future in mind. By installing superior equipment the factory has remained technologically advanced even by to-day's standards. Originally, the production was based on a wide range of "oil-paper" capacitors.

The quality of the product was such that the COMAR brand was soon acknowledged both in Italy and world wide. A large investment in research and development during this early period made it possible to commence production of the innovative metallized polypropylene film capacitors.

The capacitors became part of the standard range in the 1972 and are still produced by all the main manufactures in the capacitors market. In the following years, the range was enlarged by addition of electrolytic capacitors and capacitors specifically for power electronics. Power factor correction equipment and power factor regulators were also developed in this period. Within recent years, because of the diffusion of static power converters, COMAR has examined and resolved the intricate problems of reactive compensation presented by harmonics.

Their study of this subject has been so successful that COMAR is one of the leaders in this very demanding field. At present, due to the complete automation of all production lines and advanced test equipment it has been possible to increase production and improve the level of quality.

This is COMAR.

*Fondée en 1969, la société COMAR a mis en oeuvre dès sa création des technologies de pointe toujours valables de nos jours. La production a débutée avec une large gamme de condensateurs en papier imprégné avec de haute performance, ce qui a permis à la société COMAR de s'imposer d'emblée sur les marchés internationaux. Grâce à une intense activité de recherche et de développement, COMAR a été l'une des premières en 1972 à produire des condensateurs en film polypropylène métallisé.*

*Cette technique très utilisée de nos jours a permis la production en grande série de condensateurs performants convenant à des applications de plus en plus étendues. En plus des condensateurs au polypropylène métallisé, COMAR a développé une série de condensateurs électrolytiques complétant ainsi ses modèles pour l'électronique de puissance.*

*La société COMAR n'a pas limité ses ambitions à l'étude et la production de condensateurs de puissance, elle a mis au point une série d'appareils pour la maîtrise de la puissance réactive dans les installations électriques. Dès les années 1980, étaient insérées sur les lignes électriques des charges de plus en plus nombreuses génératrices d'harmoniques, COMAR a su résoudre le problème de la compensation en présence de ces harmoniques dès l'origine et possède encore de nos jours dans ce domaine particulièrement délicat, une avance enviable de "SAVOIR FAIRE". Toutes ces activités, depuis l'origine de la société, n'ont nullement altéré le souci de l'amélioration de la qualité qui reste un objectif permanent.*



UNI EN ISO 9001:2008  
Quality Management System



UNI EN ISO 14001:2004  
Environmental Management System



OHSAS 18001:2007  
Health and Security Management System



Products listed in the present catalogue are in conformity with: 73/23/EEC Low voltage Directive, 89/336 Electro-Magnetic Compatibility and 93/68/EEC Directive.

*Les produits présentés dans ce catalogue sont conformes aux directives suivantes: 73/23/CEE Directive Basse Tension, 89/336/CEE Compatibilité Electromagnétique et Directive 93/68/CEE.*



► General information

*Informations générales*..... page 4

► Choice of equipments

*Critère de choix des appareils*..... page 13

► Automatic P.F. Correction equipment 230V type

*Batteries automatiques de compensation série 230*..... page 14

► Automatic P.F. Correction equipment B15, B35 and B50 type

*Batteries automatiques de compensation séries B15, B35, B50*..... page 16

► Automatic P.F. Correction equipment DMP type

*Batteries automatiques de compensation série DMP* ..... page 20

► Automatic P.F. Correction equipment with blocking reactors AAR/100 and AAR/138 type

*Batteries automatiques de compensation avec selfs de bloc série AAR/100 et AAR/138*..... page 22

► Modular rack with blocking reactors RC-AAR/100 type

*Platines modulaires avec selfs de bloc série RC-AAR/100* ..... page 24

► Static automatic P.F. Correction equipment B35/ST - AAR/100/ST - DMP/ST 500V type

*Batteries automatiques de compensation statiques série B35/ST - AAR/100/ST - DMP/ST 500V*..... page 26

► Three-phase passive filters for harmonics generated by U.P.S. FA05 type

*Filtres triphasés pour la réduction des harmoniques générés par des onduleurs série FA05*..... page 28

► Three-phase modular filters for harmonics reduction FAM type

*Filtres triphasés modulaires pour la réduction des harmoniques série FAM*..... page 30

► Mechanical drawing

*Côtes et encombrements* ..... page 33

► Electrical connections cables to regulators and automatic equipments to C.T.

*Schéma électrique de connexion aux régulateurs et appareils de compenstion au T.C.* ..... page 37

## DEFINITION OF POWER FACTOR

Inductive electrical loads demand more power than they convert to useful energy. Induction motors, for example, convert at most 80-90% of the delivered power into useful work or electrical losses. The remaining power is used to establish an electromagnetic field in the motor. The field is alternately expanding and collapsing, thus the power drawn into the field in one instant is returned to the electric supply system in the next instant. The average power drawn by the field is zero.

The electrical current drawn by induction loads consists of two elements. The first of these is in-phase with the supply voltage. The second, and greater, element is out-of-phase with the supply voltage and lags the supply voltage by 90 electrically.

The lagging current is primarily consumed to by the field windings of an induction motor. The total current drawn by a induction load is the vectorial sum of the in and out-of-phase elements.

The out-of-phase current has the effect of increasing the current demand of a motor. This, in turn, increases heating in cables and transformers supplying the motor. The additional current also increases voltage drop across these components.

It is necessary to oversize transformers, cables and other elements in the supply circuit to such induction loads. Such oversizing results in an increase in the cost of the installation.

Demand power, calculated by multiplying the total (vectorially summed) current drawn by a induction load and the rms value of the supply voltage, is termed "apparent power". Apparent power is measured in kilo-volt amperes (kVA). The supply kVA is a measure of the capacity for which a system must be built.

Power consumed, calculated by multiplying the in-phase element of the current drawn by the rms value of the supply voltage, is termed "active power". Active power, is measured in kilowatts (kW). Power factor is the ratio of active power to apparent power:

$$\cos \varphi = \frac{\text{kW}}{\text{kVA}}$$

The highest possible power factor is 1.0, which means that 100% of the power delivered to the load is active power converted into useful energy.

Anything less than 1.0 indicates that the supply system must be built larger in order to serve the load.

Traditionally, concern for power factor has been almost exclusively linked with use of induction motors.

Now, facility engineers are also confronted with other non-linear loads.

Power electronic equipment, for example variable speed motor drives, uninterruptible power supplies, and induction furnaces, are the common types of non-linear loads. Arcing loads, for example arc-furnaces and arc-welders are also non linear.

Figure 1: Distorted current can be regarded as a sum of sinusoidal currents of various frequencies.

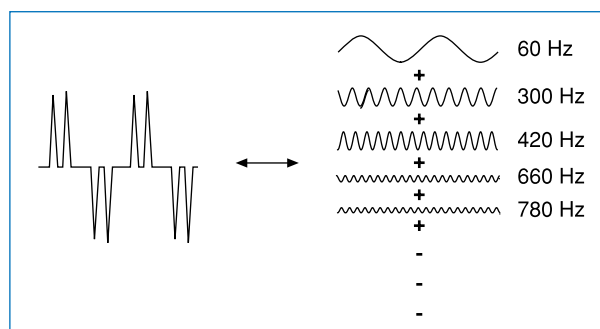


Figure 1: Les courants de distorsion peuvent être considérés comme la somme des courants sinusoïdaux de l'ensemble de fréquences.

## DÉFINITION DU FACTEUR DE PUISSANCE

*Les charges électriques demandent plus de puissance qu'elles n'en consomment. Les moteurs à inductions, par exemple, convertissent tout au plus 80-90 % de la puissance fournie en travail utile ou pertes électriques.*

*La puissance restante est utilisée comme moyen d'établir un champ électromagnétique dans le moteur.*

*Cependant l'action du champ magnétique augmente la demande de courant dans le moteur, qui augmente l'échauffement des câbles et des transformateurs alimentant le moteur.*

*Le courant supplémentaire augmente également la chute de tension à travers ces composants.*

*Les sections de câble et le transformateur doivent être surdimensionnés pour tenir l'échauffement et la chute de tension dans les limites permises, ayant pour résultat des surcoûts.*

*La puissance requise ou puissance apparente, est plus importante que la puissance réelle nécessaire pour alimenter la charge.*

*La puissance apparente se calcule en multipliant les valeurs efficaces de tensions par les courants, et se mesure en (kVA). La puissance consommée ou puissance active, est mesurée en (kW).*

*Le facteur de puissance est simplement le rapport de la puissance active et de la puissance apparente:*

*Le facteur de puissance le plus élevé est 1: cela signifie que 100 % de la puissance consommée est convertit en puissance utile. Une valeur inférieure à 1 indique que le système d'alimentation doit fournir une puissance (en kVA) supérieure à celle transformée pour le fonctionnement de la charge.*

*Traditionnellement, le facteur de puissance a toujours été associé aux moteurs à induction.*

*Maintenant, les ingénieurs sont également confrontés à ce problème avec des charges non linéaires.*

*Les dispositifs électroniques de puissance (commandes de moteurs variables, onduleurs, four à induction... etc.) sont des type commun des charges non linéaires. D'autres exemples également: les fours à arc et les machines à souder.*

Like inductive loads, non-linear loads degrade power factor by “borrowing” and returning power to the power supply system. The power system delivers current to a non linear load at the fundamental frequency (for example 50 Hz), and the load returns some of the current at higher, harmonic, frequencies (see figure 1). The current wave-form contains multiple frequencies and, therefore, is not sinusoidal.

Where harmonic distortion of the supply waveform is present it is important to note that the harmonic current elements will contribute to the power factor.

As such the traditional methods for analyzing power factor are not appropriate when dealing with non-linear loads.

The definition of power factor as the ratio of active power to apparent power, on the other hand, is always correct, providing that the harmonic contribution to kVA and kW is accounted for.

## THE POWER TRIANGLE

The power triangle is commonly used to describe power factor for motors and others linear loads.

Although it is not as applicable to non-linear loads such as adjustable-speed drives, it is still a useful concept to understand. The power triangle can be illustrated using the R-X branch as shown below. If the branch voltage is perfectly sinusoidal, the current must also be sinusoidal, and will lag the voltage by some angle,  $\phi$ , called the “displacement angle”, or the power factor angle.

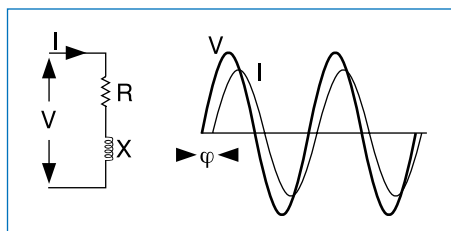


Figure 2: Displacement angle

The formulas for apparent power S, and active power P, yield the well known definition of power factor:

$$\begin{aligned} P &= R \cdot I^2 \\ S &= V \cdot I^2 \end{aligned} \Rightarrow \frac{P}{S} = \cos\phi = \text{DPF}$$

The term displacement power factor (DPF) is used to emphasize that the power factor has been calculated using the displacement angle, as opposed to true power factor (TPF), which is the ratio of P to S. This distinction is not normally made because when no harmonic sources are present DPF = TPF.

It is the DPF that most utilities currently measure, but there is a movement among some to measure TPF, which would include the effects of harmonic distortion. There are now electronic meters available which are capable of recording TPF accurately.

The formula  $P = S \cdot \cos\phi$  indicates that a right triangle relationship exists between the vectors for P and S as shown in Figure 3. The third side of the triangle, designated as Q, is called the “reactive power” and is measured in kVar (kilovolt amperes reactive).

*La distorsion en courant peut être considérée comme la somme des courants sinusoïdaux de l'ensemble des fréquences. Comme les charges inductives, les charges non linéaires dégradent le facteur de puissance et renvoient la puissance au le système d'alimentation. Les réseaux de distribution envoient un courant à la charge non linéaire avec une fréquence fondamentale (exemple 60 Hz) et la charge retourne une partie de ce courant à une fréquence supérieure (cf figure 1).*

*Etant donné que la forme d'onde contient des fréquences multiples, une distorsion apparaît lors de la visualisation à l'oscilloscope. Le plus important est de noter que les méthodes traditionnelles pour décrire le facteur de puissance, ne sont pas appropriées aux charges non linéaires. Par contre, la définition du facteur de puissance, rapport entre la puissance apparente et la puissance active, est toujours correcte.*

## TRIANGLE DES PUISSANCES

*Le triangle des puissances est généralement utilisé pour décrire le facteur de puissance pour des moteurs et charges non linéaires. Bien qu'il ne soit pas applicable aux commandes de moteurs variables, c'est toujours un concept utile à comprendre. Le triangle des puissances peut être illustré en utilisant le branchement R-X comme décrit ci-dessous. Si la tension est parfaitement sinusoïdale, le courant sera également sinusoïdal et déphasé d'un angle appelé “angle de charge” ou angle de phase.*

*La formule de puissance apparente (S) et la puissance active (P) comme la définition du facteur de puissance:*

*Ici, le facteur de puissance (DPF) est employé pour souligner que le facteur de puissance a été calculé en utilisant l'angle de phase, par opposition au vrai facteur de puissance (TPF) qui est le rapport de P et de S.*

*Dans ce cas précis, la distinction n'est pas faite parce qu'aucune distorsion harmonique n'est présente (DPF = TPF).*

*La formule  $P = S \cdot \cos\phi$  suggère une relation correcte entre P & S, comme défini sur la figure 3.*

*Le troisième côté du triangle, défini Q, est appelé puissance réactive et est mesuré en kvar (kilovoltampères réactif).*

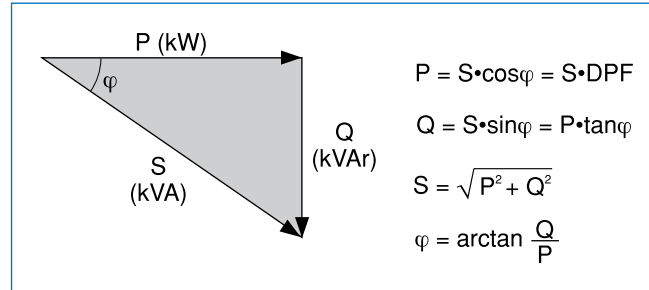


Figure 3: Power triangle

Figure 3: Triangle de puissance

Q is actually a convenient mathematical contrivance, but is very useful because, if there is no distortion, it is conserved, just as active power is conserved. That is, the reactive power (vars) appears to flow around the system just like the active power (watts). In this concept, motor absorb vars while capacitors produce vars.

*Q est réellement une adaptation mathématique, mais il est utilisé pour décrire les phénomènes électriques. La puissance réactive apparaît comme une puissance qui découle du système comme une puissance active. Dans ce concept, on doit se rappeler que les moteurs absorbent des voltampères réactifs alors que les convertisseurs produisent des voltampères réactifs.*

## WHY SHOULD POWER FACTOR BE IMPROVED?

Raising system power factor provides the following benefits:

- lower utility charges
- increased system capacity
- less voltage drop
- reduced losses

### Reduced Electric Utility Charges

Thermal capacity considerations, discussed below, force the electric utility to overbuild its distribution system in order to serve a facility with low power factor.

The utility may or may not charge the customer for the increased expense of larger system components. If it does, then adding capacitors is usually justifiable.

### Increasing System Capacity

The thermal capacity of generators, transformer, and cables limit the kVA that can be supplied from the system.

Reducing the net kvar demand from existing loads allows additional load to be added to the system.

### Improving Voltage

High load kvar demand increases the voltage drops across transformers, cables, and other system components, resulting in decreased equipment utilization voltage.

In a weak system, capacity can be limited by excessive voltage drop, rather than by component thermal ratings.

### Reducing Circuit Losses

Since circuit current is reduced in direct proportion to the increase in power factor, the  $I^2R$  loss, or resistive loss, in the circuit is inversely proportional to the square of the power factor.

By itself, loss reduction doesn't justify the cost of installing capacitors, but the added benefit can be substantial.

## POURQUOI LE FACTEUR DE PUISSANCE DEVRAIT-IL ÊTRE AMÉLIORÉ ?

Les avantages sont:

- moins de charges utiles
- augmentation de la puissance du système
- moins de chute de tensions
- réduction des pertes

### Réduction des charges électriques

*La considération sur la différence entre la puissance active et la puissance apparente force la compagnie d'électricité (EDF...) à surdimensionner les systèmes de distribution afin de fournir une puissance avec un cos phi bas. Des pénalités sont faites pour forcer le client à investir dans des condensateurs afin de supprimer cette énergie réactive.*

### Augmentation de la puissance du système

*La puissance thermique des générateurs, transformateurs et des câbles limitent les kVA qui peuvent être fournis par le système. En réduisant la demande en kvar du côté de la charge et en installant des condensateurs, cela permet de rajouter de la puissance sur le système.*

### Amélioration de la tension

*Une forte demande de puissance réactive, donc un cos phi très bas, détermine une augmentation de chute de tension sur le transformateur, sur les câbles et sur d'autres composants du système provoquant une réduction de la tension d'alimentation de la charge: la chute de tension peut être réduite en mode directement proportionnellement à l'augmentation du facteur de puissance.*

### Réduction des pertes

*Etant donné que le courant circulant se réduit proportionnellement à l'augmentation du facteur de puissance, les pertes résistives dans le circuit sont inversement proportionnelles au repasse du facteur de puissance. L'augmentation du facteur de puissance détermine une réduction des pertes qui pourtant ne justifie pas le coût pour l'installation de condensateurs mais les avantages peuvent être importants.*

## METHODS OF REACTIVE COMPENSATION

### Capacitors

By nature of its electrostatic field, the capacitor stores energy when ever the voltage applied across the capacitors is moving away from zero; it gives up energy after the voltage as crested. This sequence is opposite to that of the magnetic field, so the capacitor can be used to supply magnetizing current that would otherwise be drawn from the utility source.

Capacitors are generally the most economical source of reactive compensation. Other advantages include:

- low losses (less than 1/4 Watt / kvar)
- essentially no maintenance
- light, compact units which can be combined as needed, make capacitors relatively easy to install and modify as reactive compensation needs change.

### Static Var System

Loads such as arc furnaces and welders exhibit a rapidly changing current demand which may result in an unacceptable fluctuation of bus voltage, called flicker.

One way to eliminate the flicker problem is to use a controller that can match the load's instantaneous reactive current demand.

Only static var controllers employing semiconductor switches provide the speed required to accomplish this.

## COMPENSATION SYSTEM

### Individual correction

This type of compensation is reasonable for consumer are turned with high capacities, constant load and long operating times.

- The capacitor is installed close to the operating equipment. The lower current flows already in the line from the bus bar to the consumer.
- The capacitor and the consumer are turned on and off together; an additional switch is not required.

When selecting the type of capacitors note that in the case of induction motors, the reactive power supplied by the capacitor must not exceed approx. 90% of the motor reactive power in idle operation. Otherwise, disconnection might cause self-excitation by the resonance frequency, since the motor and the capacitor form a resonant circuit. This effect may lead to high over voltages at the terminals and affect the insulation of the operating equipment.

### Group Correction

A group of consumers, e.g. motors of fluorescent lamps, operated by one common switch, can be compensated with one single capacitor.

### Centralized Correction

The solution for correcting the power factor for a great number of small consumers with varying power consumption is a centralized compensation principle using switched capacitor modules and a controller. The low losses of the capacitors allows them to be integrated directly in the switchboards or distributors.

A programmable controller is used to monitor the power factor and to switch the capacitors according to the reactive-power flow.

## METHODES POUR LA COMPENSATION REACTIVE

### Condensateurs

*Par la nature du champ électrostatique, les condensateurs emmagasinent de l'énergie lorsque l'on applique sur eux une tension.*

*L'énergie est restituée quand la tension est à zéro.*

*Les condensateurs sont généralement le système le plus économique pour la compensation de la puissance réactive.*

*D'autres avantages important sont:*

- pertes basses (moins de 1/4 W par kvar)
- aucun entretien
- produits compact et léger qui facilite leur montage et leurs modifications suivant les exigences.

### Système Statique

*Les charges comme les fours à arc et les appareils à souder présentent des courants rapidement variables dans le temps. Cela peut avoir comme effet, une variation non acceptable de la tension, appelée aussi effet "flicker". La solution pour éliminer cet effet indésirable consiste à utiliser un système de contrôle capable du suivre instantanément la demande de puissance réactive. Seuls les systèmes qui utilisent des contacteurs à semi-conducteurs, nommés également "contacteurs statiques" ont des temps d'intervalle compatible pour palier au problème.*

## SYSTÈME DE REPHASAGE (compensation)

### Rephasage individuel

*Ces systèmes sont utilisés pour des charges de grosses puissances avec une absorption constante et un temps de fonctionnement très long.*

- Les condensateurs sont installés à proximité de la charge. La réduction du courant est visible en amont du raccordement ou sur la ligne d'alimentation générale.
- Quand on sélectionne le type de condensateurs, il faut se rappeler qu'avec des moteurs à induction, la puissance réactive fournie par les condensateurs ne doit pas excéder 90 % de la puissance réactive du moteur à vide, sinon un phénomène d'auto-excitation peut se produire (résonance entre moteurs et condensateurs).

### Rephasage par groupe de charge

*Si un groupe de charge constitue la part la plus importante de la puissance installée, il est possible d'effectuer une compensation avec un seul compensateur afin d'améliorer le cosφ directement sur l'alimentation générale du groupe de charge.*

### Rephasage centralisé

*Afin d'améliorer le facteur de puissance sur une installation avec beaucoup de petites charges et avec des variations importantes de puissance, nous conseillons d'installer une batterie de condensateurs automatique avec régulateur électronique. Ce dernier permettra d'activer et de désactiver les racks de condensateurs automatiquement selon les besoins réels sur l'installation.*

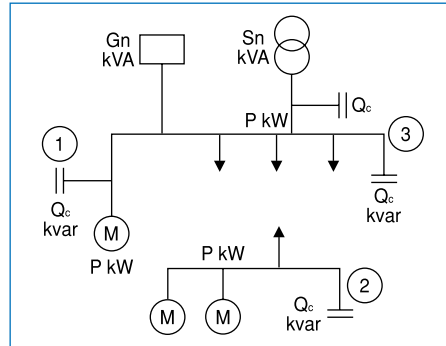


Figure 4: Installation examples

Figure 4: Exemples d'installations possibles

## CAPACITORS SIZING

The loads connected in a 3-phase system present an inductive characteristic which causes the absorption of active and reactive power. This reactive power is an undesired load for the supply line and it leads to higher expenses on the energy bill. Reactive power can be balanced by the presence of power factor correction capacitors.

The power triangle calculations of Figure 3 simplify to:

$$\text{kvar}_{\text{Cap}} = \text{kW}_{\text{Load}} \cdot (\tan\phi_1 - \tan\phi_2) = \text{kW}_{\text{Load}} \cdot M$$

where M is calculated as show in the following table

## CHOIX DES CONDENSATEURS DE REPHASAGE

Les charges triphasées présentent des caractéristiques inductives qui provoquent l'absorption des puissances actives et réactives. La partie de la puissance réactive représente une charge supplémentaire pour la ligne d'alimentation et provoque des coûts élevés au niveau de la facture électrique et des relevés d'énergie. Cette puissance réactive peut être compensée en installant des condensateurs de rephasage.

Du triangle des puissances (cf figure 3) on obtient :

(M est calculé suivant le tableau ci-dessous)

Table for the determinator of M factor - Tableau pour la détermination du facteur M

|              | $\tan\phi_2$ | 0,62  | 0,59  | 0,57  | 0,54  | 0,51  | 0,48  | 0,46  | 0,43  | 0,40  | 0,36  | 0,33  | 0,29  | 0,25  | 0,20  | 0,14  | 0,00  |
|--------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|              | $\cos\phi_2$ | 0,85  | 0,86  | 0,87  | 0,88  | 0,89  | 0,90  | 0,91  | 0,92  | 0,93  | 0,94  | 0,95  | 0,96  | 0,97  | 0,98  | 0,99  | 1,00  |
| $\tan\phi_1$ | $\cos\phi_1$ |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 4,90         | 0,20         | 4,28  | 4,31  | 4,33  | 4,36  | 4,39  | 4,41  | 4,44  | 4,47  | 4,50  | 4,54  | 4,57  | 4,61  | 4,65  | 4,70  | 4,76  | 4,90  |
| 3,87         | 0,25         | 3,25  | 3,28  | 3,31  | 3,33  | 3,36  | 3,39  | 3,42  | 3,45  | 3,48  | 3,51  | 3,54  | 3,58  | 3,62  | 3,67  | 3,73  | 3,87  |
| 3,18         | 0,30         | 2,56  | 2,59  | 2,61  | 2,64  | 2,67  | 2,70  | 2,72  | 2,75  | 2,78  | 2,82  | 2,85  | 2,89  | 2,93  | 2,98  | 3,04  | 3,18  |
| 2,68         | 0,35         | 2,06  | 2,08  | 2,11  | 2,14  | 2,16  | 2,19  | 2,22  | 2,25  | 2,28  | 2,31  | 2,35  | 2,38  | 2,43  | 2,47  | 2,53  | 2,68  |
| 2,29         | 0,40         | 1,67  | 1,70  | 1,72  | 1,75  | 1,78  | 1,81  | 1,84  | 1,87  | 1,90  | 1,93  | 1,96  | 2,00  | 2,04  | 2,09  | 2,15  | 2,29  |
| 1,98         | 0,45         | 1,36  | 1,39  | 1,42  | 1,44  | 1,47  | 1,50  | 1,53  | 1,56  | 1,59  | 1,62  | 1,66  | 1,69  | 1,73  | 1,78  | 1,84  | 1,98  |
| 1,73         | 0,50         | 1,11  | 1,14  | 1,17  | 1,19  | 1,22  | 1,25  | 1,28  | 1,31  | 1,34  | 1,37  | 1,40  | 1,44  | 1,48  | 1,53  | 1,59  | 1,73  |
| 1,52         | 0,55         | 0,90  | 0,93  | 0,95  | 0,98  | 1,01  | 1,03  | 1,06  | 1,09  | 1,12  | 1,16  | 1,19  | 1,23  | 1,27  | 1,32  | 1,38  | 1,52  |
| 1,33         | 0,60         | 0,71  | 0,74  | 0,77  | 0,79  | 0,82  | 0,85  | 0,88  | 0,91  | 0,94  | 0,97  | 1,00  | 1,04  | 1,08  | 1,13  | 1,19  | 1,33  |
| 1,23         | 0,63         | 0,613 | 0,639 | 0,666 | 0,693 | 0,720 | 0,748 | 0,777 | 0,807 | 0,837 | 0,870 | 0,904 | 0,941 | 0,982 | 1,030 | 1,090 | 1,233 |
| 1,17         | 0,65         | 0,55  | 0,58  | 0,60  | 0,63  | 0,66  | 0,68  | 0,71  | 0,74  | 0,77  | 0,81  | 0,84  | 0,88  | 0,92  | 0,97  | 1,03  | 1,17  |
| 0,14         | 0,66         | 0,519 | 0,545 | 0,572 | 0,599 | 0,626 | 0,654 | 0,683 | 0,712 | 0,743 | 0,775 | 0,810 | 0,847 | 0,888 | 0,935 | 0,996 | 1,138 |
| 1,11         | 0,67         | 0,488 | 0,515 | 0,541 | 0,568 | 0,596 | 0,624 | 0,652 | 0,682 | 0,713 | 0,745 | 0,779 | 0,816 | 0,857 | 0,905 | 0,966 | 1,108 |
| 1,08         | 0,68         | 0,459 | 0,485 | 0,512 | 0,539 | 0,566 | 0,594 | 0,623 | 0,652 | 0,683 | 0,715 | 0,750 | 0,787 | 0,828 | 0,875 | 0,936 | 1,078 |
| 1,05         | 0,69         | 0,429 | 0,456 | 0,482 | 0,509 | 0,537 | 0,565 | 0,593 | 0,623 | 0,654 | 0,686 | 0,720 | 0,757 | 0,798 | 0,846 | 0,907 | 1,049 |
| 1,02         | 0,70         | 0,40  | 0,43  | 0,45  | 0,48  | 0,51  | 0,54  | 0,56  | 0,59  | 0,62  | 0,66  | 0,69  | 0,73  | 0,77  | 0,82  | 0,88  | 1,02  |
| 0,99         | 0,71         | 0,37  | 0,40  | 0,43  | 0,45  | 0,48  | 0,51  | 0,54  | 0,57  | 0,60  | 0,63  | 0,66  | 0,70  | 0,74  | 0,79  | 0,85  | 0,99  |
| 0,96         | 0,72         | 0,34  | 0,37  | 0,40  | 0,42  | 0,45  | 0,48  | 0,51  | 0,54  | 0,57  | 0,60  | 0,64  | 0,67  | 0,71  | 0,76  | 0,82  | 0,96  |
| 0,94         | 0,73         | 0,32  | 0,34  | 0,37  | 0,40  | 0,42  | 0,45  | 0,48  | 0,51  | 0,54  | 0,57  | 0,61  | 0,64  | 0,69  | 0,73  | 0,79  | 0,94  |
| 0,91         | 0,74         | 0,29  | 0,32  | 0,34  | 0,37  | 0,40  | 0,42  | 0,45  | 0,48  | 0,51  | 0,55  | 0,58  | 0,62  | 0,66  | 0,71  | 0,77  | 0,91  |
| 0,88         | 0,75         | 0,26  | 0,29  | 0,32  | 0,34  | 0,37  | 0,40  | 0,43  | 0,46  | 0,49  | 0,52  | 0,55  | 0,59  | 0,63  | 0,68  | 0,74  | 0,88  |
| 0,86         | 0,76         | 0,24  | 0,26  | 0,29  | 0,32  | 0,34  | 0,37  | 0,40  | 0,43  | 0,46  | 0,49  | 0,53  | 0,56  | 0,60  | 0,65  | 0,71  | 0,86  |
| 0,83         | 0,77         | 0,21  | 0,24  | 0,26  | 0,29  | 0,32  | 0,34  | 0,37  | 0,40  | 0,43  | 0,47  | 0,50  | 0,54  | 0,58  | 0,63  | 0,69  | 0,83  |
| 0,80         | 0,78         | 0,18  | 0,21  | 0,24  | 0,26  | 0,29  | 0,32  | 0,35  | 0,38  | 0,41  | 0,44  | 0,47  | 0,51  | 0,55  | 0,60  | 0,66  | 0,80  |
| 0,78         | 0,79         | 0,16  | 0,18  | 0,21  | 0,24  | 0,26  | 0,29  | 0,32  | 0,35  | 0,38  | 0,41  | 0,45  | 0,48  | 0,53  | 0,57  | 0,63  | 0,78  |
| 0,75         | 0,80         | 0,13  | 0,16  | 0,18  | 0,21  | 0,24  | 0,27  | 0,29  | 0,32  | 0,35  | 0,39  | 0,42  | 0,46  | 0,50  | 0,55  | 0,61  | 0,75  |
| 0,72         | 0,81         | 0,10  | 0,13  | 0,16  | 0,18  | 0,21  | 0,24  | 0,27  | 0,30  | 0,33  | 0,36  | 0,40  | 0,43  | 0,47  | 0,52  | 0,58  | 0,72  |
| 0,70         | 0,82         | 0,08  | 0,10  | 0,13  | 0,16  | 0,19  | 0,21  | 0,24  | 0,27  | 0,30  | 0,34  | 0,37  | 0,41  | 0,45  | 0,49  | 0,56  | 0,70  |
| 0,67         | 0,83         | 0,05  | 0,08  | 0,11  | 0,13  | 0,16  | 0,19  | 0,22  | 0,25  | 0,28  | 0,31  | 0,34  | 0,38  | 0,42  | 0,47  | 0,53  | 0,67  |
| 0,65         | 0,84         | 0,03  | 0,05  | 0,08  | 0,11  | 0,13  | 0,16  | 0,19  | 0,22  | 0,25  | 0,28  | 0,32  | 0,35  | 0,40  | 0,44  | 0,50  | 0,65  |
| 0,62         | 0,85         |       | 0,03  | 0,05  | 0,08  | 0,11  | 0,14  | 0,16  | 0,19  | 0,22  | 0,26  | 0,29  | 0,33  | 0,37  | 0,42  | 0,48  | 0,62  |
| 0,59         | 0,86         |       |       | 0,03  | 0,05  | 0,08  | 0,11  | 0,14  | 0,17  | 0,20  | 0,23  | 0,26  | 0,30  | 0,34  | 0,39  | 0,45  | 0,59  |
| 0,57         | 0,87         |       |       |       | 0,03  | 0,05  | 0,08  | 0,11  | 0,14  | 0,17  | 0,20  | 0,24  | 0,28  | 0,32  | 0,36  | 0,42  | 0,57  |
| 0,54         | 0,88         |       |       |       |       | 0,03  | 0,06  | 0,08  | 0,11  | 0,14  | 0,18  | 0,21  | 0,25  | 0,29  | 0,34  | 0,40  | 0,54  |
| 0,51         | 0,89         |       |       |       |       |       | 0,03  | 0,06  | 0,09  | 0,12  | 0,15  | 0,18  | 0,22  | 0,26  | 0,31  | 0,37  | 0,51  |
| 0,48         | 0,90         |       |       |       |       |       |       | 0,03  | 0,06  | 0,09  | 0,12  | 0,16  | 0,19  | 0,23  | 0,28  | 0,34  | 0,48  |
| 0,46         | 0,91         |       |       |       |       |       |       |       | 0,03  | 0,06  | 0,09  | 0,13  | 0,16  | 0,20  | 0,25  | 0,31  | 0,46  |
| 0,43         | 0,92         |       |       |       |       |       |       |       |       | 0,03  | 0,06  | 0,10  | 0,13  | 0,18  | 0,22  | 0,28  | 0,43  |
| 0,40         | 0,93         |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0,03  | 0,07  | 0,10  | 0,14  | 0,19  | 0,25  | 0,40  |
| 0,36         | 0,94         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0,03  | 0,07  | 0,11  | 0,16  | 0,22  | 0,36  |

$\cos\phi_1$  = original power factor before correction -  $\cos\phi_2$  = new power factor

$\cos\phi_1$  = facteur de puissance avant compensation -  $\cos\phi_2$  = nouveau facteur de puissance

## HARMONICS CONSIDERATION

### What are harmonic?

Non-linear loads draw current which is distorted resulting in the presence of multiple frequencies.

A non-linear load can be visualized as a current source, drawing current from the system at the fundamental frequency, and injecting current back into the system at higher frequencies.

The current waveform, though distorted, is usually identical from one cycle to the next. This means that all frequencies in the waveform are harmonics (integer multiples) of the fundamental. For example, the harmonics contained in the waveform of Figure 1 are 1, 5, 7, 11, ... Why only these harmonics? The current waveforms with identically shaped positive and negative half cycles do not have any even harmonics (2, 4, ...).

Triplen harmonics (odd multiples of 3, 9, 15, ...) are usually negligible for the type of three-phase non-linear loads that we generally encounter for industrial power factor correction. However, they can be quite significant for single-phase loads. Figure 5 shows the reason why. If the harmonic sources in each phase are balanced, any third harmonic components in the phase current must be in phase.

Therefore, they add directly into the neutral, if it exists. Summing currents at the neutral node, N, shows that if the circuit has a neutral wire and is serving single-phase loads, the third harmonic in the neutral current is three times the third harmonic in the phase current.

On the other hand, if there is no neutral wire, as in the case for the larger 3-phase non linear loads industrial plants, there will generally be no third harmonic current in the phase wires because there is no place for it to flow.

Therefore, we commonly ignore these components for design of power factor capacitor installations unless we have special reasons to believe they exist.

The most common location for triplen harmonic problems in an industrial plant is on 120V / 208V circuits where it is not common to place capacitors for power factor correction.

They also appear commonly on utility 4-wire wye distribution feeders because there are several 3-phase loads.

## LES HARMONIQUES

### Que sont-elles?

Les charges non linéaires absorbent un courant avec distorsion à cause de la présence de composants à fréquence multiple de la fréquence fondamentale. Les charges non linéaires peuvent être comparées à une surintensité qui est prélevée du système à la fréquence fondamentale et réinjectée sur le réseau aux fréquences supérieures.

La forme d'onde de l'intensité, même avec distorsion, résulte également d'une période à l'autre. Cela signifie que toutes les fréquences de la forme d'onde sont des harmoniques de la fondamentale, et multiple de nombres entiers.

Par exemple, les harmoniques contenues dans la forme d'onde de la figure 1 sont : 1, 5, 7, 11, ... Pourquoi seulement ces harmoniques? L'onde de courant avec demi période positive identique à la demi période négative n'a pas d'harmonique paire (2, 4, 6, ...). Les harmoniques impaires multiples de 3 (3, 9, 15, ...) sont habituellement négligeables pour des charges triphasées non-linéaires rencontrées dans le domaine industriel. Elles peuvent être très significatives dans le cas de charge monophasée. La figure 5 montre les raisons de cet effet. Si les sources harmoniques dans chaque phase sont équilibrées, aucune composante 3 ne pourra être présente sur les conducteurs de phase. Par contre, ces composantes s'additionnent arithmétiquement dans le neutre (s'il existe). La somme des intensités dans le mode de neutre démontre que si le circuit a un conducteur de neutre et est alimenté par des charges monophasées, la composante d'harmonique 3 d'intensité sur le neutre est trois fois plus grande que la composante d'harmonique 3 sur les conducteurs de phase. D'autre part, s'il n'existe pas de conducteurs de neutre, comme dans le cas de charge non linéaire de type industriel, celles-ci ne produisent pas d'harmonique 3 sur les câbles puisque aucun support circulant n'existe. Dans ce cas nous ignorons cet effet lors du calcul des condensateurs de rephasage, alors que l'on peut croire que les harmoniques sont certainement présentes.

Le problème d'harmonique 3 se manifeste le plus souvent sur des réseaux 120V ou 208V où l'installation de condensateurs est peut utiliser. Ils apparaissent aussi dans les réseaux à quatre conducteurs où les charges triphasées peuvent être présentes.

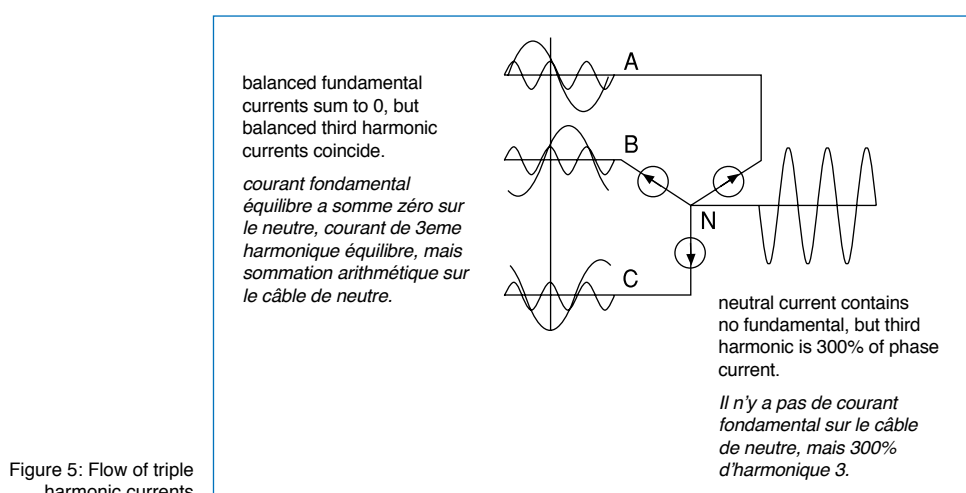


Figure 5: Flow of triple harmonic currents

Figure 5: Circulation de courant harmonique multiple de 3

## Why the concern for harmonics?

Distorted currents and the distorted voltages they create as they flow through system impedances, can reduce equipment operating reliability and service life. Potential problems include the following.

## Failure of power factor correction capacitors

The presence of power factor correction capacitors in the building greatly increases the potential for harmonic problems. A capacitor can cause the system to resonate near harmonic frequency, producing high voltage and/or current distortion that can destroy the capacitor or cause nuisance capacitor fuse/breaker operation.

## Equipment misoperation

Circuit breakers, adjustable speed drives (ASDs), programmable logic controllers, and other equipment employ control circuits that may not operate correctly in a distorted environment. Distortion of the equipment supply voltage may cause inaccurate measurement of control input signals. It can produce multiple zero crossing per cycle of the input signal waveform, causing crossing detector to malfunction. Typical problems include clocks running fast hunting and oscillation in motor speed control system, and circuit breaker failure to trip or nuisance trips. Voltage distortion can also reduce the ability of electronic equipment to withstand momentary voltage sags and interruptions.

## Overheating of transformer

Winding eddy current losses and other stray losses vary roughly with the square of the frequency of the load current. Therefore, harmonic load currents significantly increase transformer heating. This problem is most severe in drive-type transformers.

## Overloading of neutral conductor

In three-phase 4-wire circuits serving single-phase electronic power supply loads. As with transformers, harmonic current increase conductor heating. However, the neutral conductor is a special concern due to the phenomenon illustrated in Figure 5. Triplen harmonic currents from each phase add in the neutral. Though balancing loads among the phases will eliminate fundamental current in the neutral, this is not true for the triplen. Neutral current can be approximately 70% higher than phase conductor current for circuits serving balanced computer loads.

## Effet des harmoniques

*La présence d'intensité et de tension harmonique peuvent réduire l'efficacité de fonctionnement des équipements et engendrer les problèmes décrits ci-dessous.*

## Détérioration des condensateurs de repasage

*La présence de condensateurs de repasage sur un réseau électrique augmente potentiellement les problèmes provoqués par les harmoniques. Les condensateurs peuvent créer des phénomènes de résonance en correspondance avec une des fréquences des composantes harmoniques. Cela peut provoquer une distorsion de tension et/ou de courant qui peut détruire les condensateurs ou provoquer des disjonctions intempestives.*

## Dégâts sur les appareillages

*Les interrupteurs automatiques, variateurs de vitesse, contrôleurs logiques programmables, ainsi que tout autre appareillage électronique peuvent être perturbés sur un réseau avec présence d'harmoniques. Les problèmes les plus fréquents sont des oscillations dans les systèmes de contrôle des moteurs, anomalie ou dégâts sur les disjoncteurs. La distorsion harmonique en tension peut également provoquer des interruptions plus ou moins prolongées de la tension d'alimentation.*

## Echauffements des transformateurs

*Les pertes par courant de "FOUCAULT" dans les enroulements et les courants dispersés varient avec la fréquence d'intensité dans la charge. Donc l'intensité de charge avec présence d'harmonique augmente significativement l'échauffement des transformateurs.*

## Surcharge du conducteur de neutre

*On constate une surcharge du conducteur de neutre dans les systèmes triphasés à 4 conducteurs qui alimentent des charges de puissances monophasées avec des composants électroniques. Comme pour des transformateurs, les harmoniques de courant augmentent l'échauffement du conducteur (cf figure 5). Les courants d'harmoniques multiples de 3 sur chaque phase s'additionnent sur le neutre. Cependant l'équilibrage des charges élimine la composante de courant fondamentale mais pas pour l'harmonique 3. Le courant sur le neutre peut être dans certains cas supérieur à 70 % de l'intensité sur les conducteurs de phase dans des réseaux qui alimentent des ordinateurs.*

## MEASURE OF HARMONIC DISTORTION

There are several measures used for indicating the harmonic content of a waveform with a single number. One of the most common is Total Harmonic Distortion (THD), which can be calculated for voltage or current:

$$THD = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{\infty} (M_h)^2}}{M_1}$$

where  $M_h$  is the rms magnitude of harmonic component  $h$  and  $M_1$  is the magnitude of the fundamental value.

TDH is related to the rms, or root mean square, value of the waveform as follows:

$$rms = \sqrt{\sum_{h=2}^{\infty} (M_h)^2} = M_1 \cdot \sqrt{1 + THD^2}$$

## HARMONIC MITIGATION

### Capacitor sizing to control resonance

In many cases, harmonic problem can be eliminated by selecting capacitor size to avoid problem resonance.

For an automatically switched bank, step sizes must be selected to skip over resonance, and the controllers programmed accordingly.

Unfortunately, this technique will not always work.

First, the resonant peaks may be so high and broad that any capacitor size within the desired range of compensation is unacceptable.

Second, if capacitors are automatically controlled or switched with motors, high diversity in plant load may make it impossible to avoid all resonant configurations.

### Harmonic filters

The most common type of filter is the band pass ("notch") filter illustrated in Figure 6. The notch refers to the dip in the characteristic at the tuned frequency.

Notch filters provide reactive compensation like a capacitor bank, but the inductors introduce a series resonance which diverts harmonic current into the filter. Part (c) of the figure shown that the filter does not eliminate parallel resonance - it merely shifts the resonance to some frequency below the notch frequency. In order to prevent a second resonance problem, filters must be added starting with the lowest problem harmonic. For example, a fifth harmonic filter must be in service before a seventh harmonic filter can be energized.

Notch filters are generally tuned below the harmonic to be suppressed. Slightly detuning the filter in this way causes the impedance of the filter at the target harmonic to be not quite zero. This actually reduces capacitor and reactor current duty. The tuning is always below the target harmonic in order to insure that parallel resonance is well below harmonic. (Tolerance in the capacitor and reactor ratings may result in the notch and peak frequencies being higher than calculated.)

## MESURES DE DISTORSION HARMONIQUE

*Il existe plusieurs modes pour indiquer le contenu d'harmoniques d'une forme d'onde.*

*La plus utilisée est le taux de distorsion harmonique total (THD) qui peut être calculé par la façon suivante:*

*$M_h$  est l'amplitude de la composante harmonique d'ordre  $h$  et  $M_1$  est l'amplitude de la composante fondamentale.*

*Le THD ainsi que la vraie valeur efficace d'une forme d'onde sont liés par la relation suivante:*

## REDUCTION D'HARMONIQUE

### Choix des condensateurs et vérification du phénomène de résonance

*Dans beaucoup de cas, les phénomènes d'harmoniques peuvent être éliminés ou du moins évités en choisissant des condensateurs adaptés pour ne pas causer des problèmes de résonance.*

*Dans le cas d'une batterie automatique, la puissance de chaque gradin doit être sélectionnée pour éviter la résonance. Cette technique ne fonctionne pas dans tous les cas. Dans un premier temps, les pics de résonance peuvent être tellement élevés qu'aucun condensateur ne les supportent. D'autre part, si les condensateurs sont contrôlés automatiquement, la diversité des conditions de fonctionnement peuvent rendre impossible l'élimination du phénomène.*

### Filtres passifs

*La solution la plus utilisée pour la réduction d'harmonique est le filtre passif passe-bande (cf figure 6).*

*Le filtre fournit de la puissance réactive comme une batterie de condensateurs mais les réactances installées déterminent une résonance série qui détourne le courant harmonique dans le filtre. La partie (C) de la ligne montre que le filtre n'élimine pas la résonance parallèle mais la déplace à une fréquence inférieure à la fréquence d'accord.*

*Afin d'empêcher un dysfonctionnement, les filtres doivent s'enclencher en commençant par les harmoniques inférieurs. Les filtres passifs sont généralement étudiés en considérant une fréquence d'accord légèrement différente de l'harmonique à filtrer. Dans ce cas, l'impédance du filtre n'est pas égale à zéro, et il est réduit à l'intensité nominale des condensateurs et des inductances.*

*L'accord est normalement déplacé vers le bas afin de s'assurer que la résonance parallèle est bien au-dessous des harmoniques présentes (la tolérance sur les condensateurs et réactances peut avoir comme conséquence que la fréquence de la résonance parallèle soit supérieure à celle calculée.)*

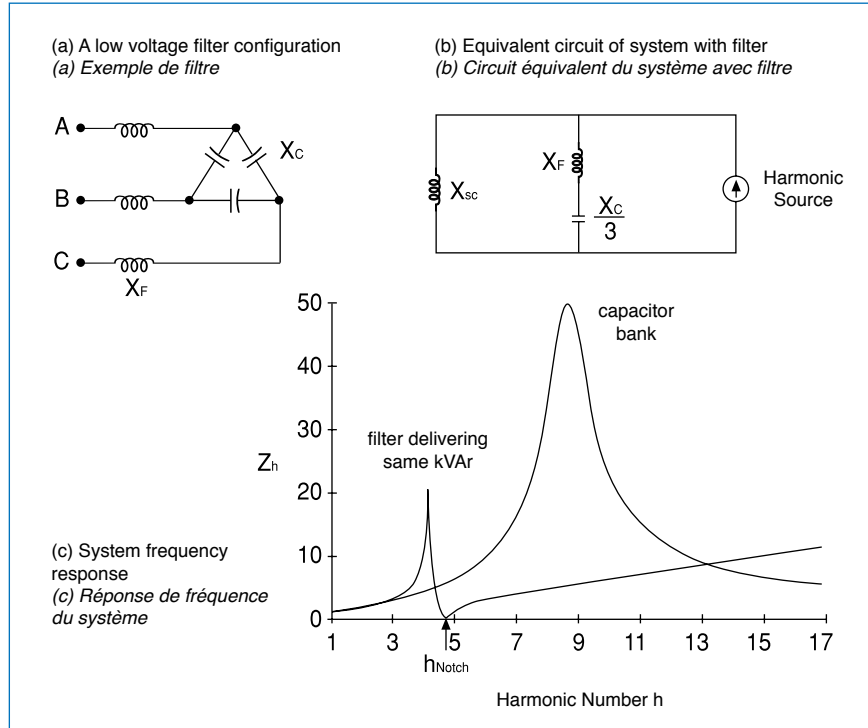


Figure 6:  
Effect of notch filter  
on system response

Figure 6: Effet de la  
fréquence d'accord  
sur la réaction du système

## Modular filter

Designing a filter for individual load, without regard for the system that is the applied on, is asking for trouble. Over load is the most common problem, since the filter will attract harmonic currents from all non-linear loads or the system. Using equipment with modular filters can create problems if capacitors are added to the system.

## Other forms of mitigation

**AC line chokes** are series reactors used to reduce the harmonic injection from some types of adjustable speed drives (ASD). They are placed in series with the ASD. They are most effective when the capacity of the ASD is small relative to the transformer supplying it. They are also effective in reducing nuisance tripping of ASDs due to capacitor switching transients.

**Active Filter** has been used in low power applications for some time. Units capable of delivering the high levels of harmonic compensation for industrial applications are becoming available.

## Filtres modulaires

Concevoir un filtre pour une charge simple sans considérer que cette charge est insérer dans un système avec présence d'autres charges non linéaires serait une erreur.

La surcharge est un problème souvent rencontré après l'installation d'un filtre. En effet, les filtres absorbent les courants harmoniques de toutes les charges non linéaires.

En utilisant des appareils comme des filtres modulaires, on peut être confrontés à des futurs problèmes d'amplitude des applications et des charges fonctionnant à un régime variable.

**Filtres actifs:** par contre, les filtres actifs, représentent une nouvelle typologie d'appareillage pour la réduction des harmoniques produites par des charges non linéaires.

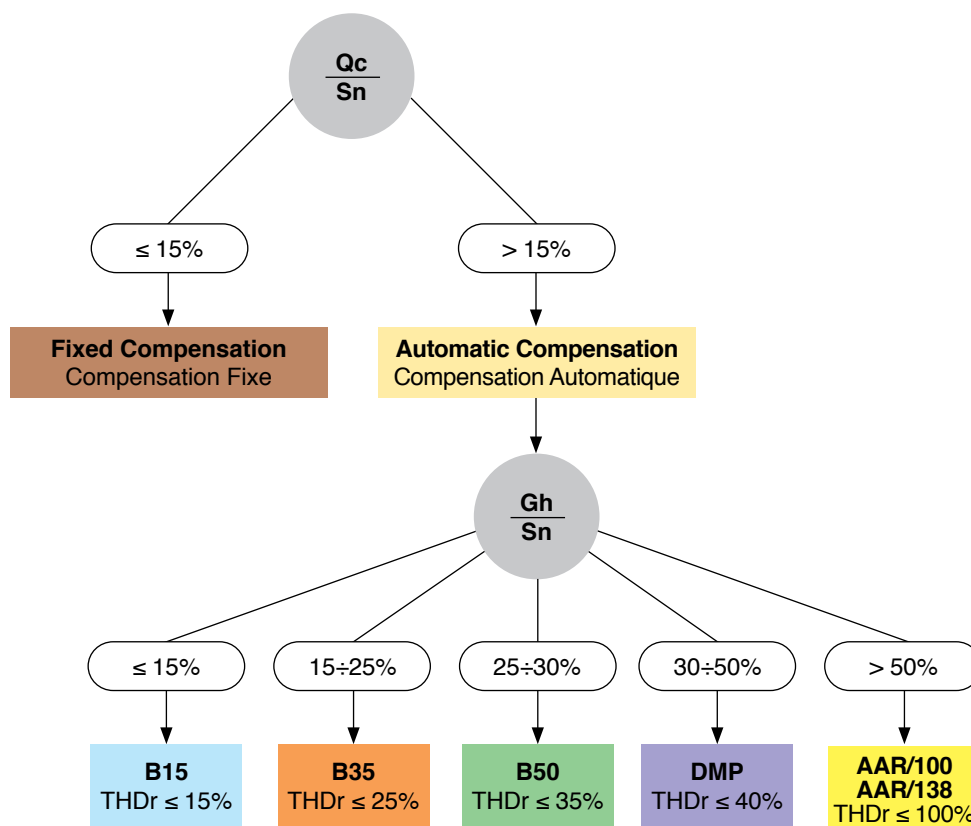
Ces produits réinjectent un courant correspondant à la composante harmonique totale, donc au sommet du point de connexion du filtre, le réseau est parcouru par un courant égal à la seule composante fondamentale.

## HOW TO SELECT P.F.C. EQUIPMENT COMAR ACCORDING TO ARMONIC DISTORTION ON THE NETWORK

Use the following chart to choose the right P.F.C. equipment.

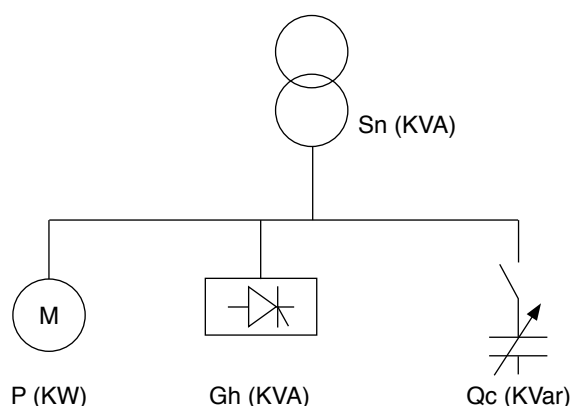
## COMMENT CHOISIR UNE BATTERIE de CONDEN. AUTO. COMAR en FONCTION des CHARGES POLLUANTES PRESENTES SUR LE RESEAU

Choisir la batterie automatique suivant les indications mentionnées dans la table ci-dessous.



THDr = Total Harmonic Distorsion current on network.

THDr = Distorsion harmonique Totale en courant sur réseau.



$S_n$  = Trasformer apparent power (kVA).  
 $Q_n$  = P.F.C. equipment power (kVar).  
 $G_h$  = Apparent power of harmonic-producing loads (no linear loads powers, like: variable speed drivers, static converters, power electronics) (kW).

$S_n$  = Puissance apparente du transformateur (kVA)  
 $Q_n$  = Puissance de la batterie condensateurs (kVar)  
 $G_h$  = Puissance des charges polluantes (comme variateurs de vitesse, convertisseurs, électronique de puissance, etc.) (kW).



### MAIN FEATURES

**Rated voltage:**

230Vac for 50Hz - 220Vac for 60Hz (other on request)

**Rated frequency:** 50/60Hz

**Insulation voltage:** 690V

**Rated power:** referred to rated frequency and voltage

**Voltage of auxiliary circuits:** 230Vac (110Vac on request)

**Max. temperature range:** ambient -25 / +40°C

**Cubicle:**

in robust sheet steel, RAL7032 painted (other on request)

**Protection degree:**

IP 31 (IP 40 and IP 54 on request), indoor IP 00 (IP 20 on request)

**Ventilation:**

natural for power < 75 kvar,

forced for power ≥ 75 kvar

**Supply:**

by means of isolating switch with door interlocking device.

Cable entry from the top for G3E - G4E - G5T from the side position

**Three-pole contactors:**

for high reliability each bank of capacitors is controlled by its own three-pole contactor. To limit the switching on inrush current each contactor is provided with chokes or resistors. Rated voltage of auxiliary circuits 240Vac 50Hz (other upon request)

**Fuses:**

every bank is protected by a set of three HRC fuses (NH00 type-curve gG) with high breaking capacity (100kA).

**Capacitors:**

self-healing polypropylene metallized single-phase (MKP), equipped with overpressure safety device and discharge resistor. All are compliant with IMQ standard and PCB free  
Internal connection: delta

Rated voltage: 250 Vac

Capacitance tolerance: -5% / +10%

Total losses of the capacitors: ≤ 0,4 W/kvar

Max harmonic distortion of current is THDI=10% Temperature category: -25 / D

**Regulator:**

Type of measurement: VARMETRIC

Amperometric signal: C.T...../5 Amps

Voltmetric signal: 230Vac from inside the cubicle Switching on / off times: 25"÷30" (7" on request)

**Reference Standards:**

Capacitors: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810

Equipment: CEI EN 60439-1, IEC 439-1

**Type of service:** continuous for indoor operation

Automatic P.F. equipments.

Complies with 73/23 CEE (93/68 CEE) standards.

*Batteries automatiques.*

*Normes de référence 73/23 CEE (Directive Basse Tension) et 93/68 CEE.*

### FICHE TECHNIQUES

**Tension nominale:**

230Vac pour 50Hz - 220Vac pour 60Hz (autres tensions sur demande)

**Fréquence nominale:** 50Hz / 60Hz

**Tension d'isolation:** 690V

**Puissance nominale:** en fonction de la fréquence et de la tension nominale

**Tension des circuits auxiliaires:**

230Vac (110Vac sur demande)

**Température de fonctionnement:** -25 / +40 °C

**Armoire:** en tôle d'acier, couleur RAL7032

**Degré de protection:**

IP31 (sur demande IP40 et IP54)

IP00 (sur demande IP20) degré de protection porte ouverte

**Ventilation:**

naturelle pour puissance < 75 kvar,

pour puissance ≥ 75 kvar

**Alimentation:**

au moyen d'un sectionneur général avec blocage de porte.

Par le haut pour G3E - G4E - G5T séries, par position lateral

**Contacteurs tripolaires:**

chaque batterie est commandée par son propre contacteur de taille appropriée. La limitation de sur-courant d'insertion est obtenue par inductances de choc ou résistances de precharge.

Alimentation 240Vac 50Hz (autres tensions sur demande)

**Fusibles:**

chaque batterie est protégée par trois fusibles (NH00 série - courbe gG) avec haut pouvoir de coupure (100kA)

**Condensateurs:**

monophasés de type autocicatrisant, réalisés en film de polypropylène métallisé, ils sont équipés d'un système anti-éclatement à surpression et de résistance de décharge (approuvés IMQ). Ils ne contiennent pas de PCB. Connexion de condensateurs: triangle.

Tension de service permanent: 250Vac Tolérance sur la capacité: -5% / +10% Pertes max. par dissipation: ≤ 0,4 W/kvar  
Max. distortion harmonique de courant THDI=10% Classe de température: -25 / D

**Régulateur:**

Type de mesure: varmétrique

Signal ampèremétrique: T.I...../ 5Amps

Signal voltmetric: 230Vac référence interne

Temps d'insertion / désinsertion: 25"÷30" (7" sur demande)

**Normes des références:**

Condensateurs: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810

Appareil: CEI EN 60439-1, IEC 439-1

**Type de service:** continu pour intérieur

# Automatic P.F. correction equipment 230 type

## Batteries automatiques de compensation série 230



**GE 230 Type - 230V - 50Hz**  
**GE 230 Série - 230V - 50Hz**

$THDI_{max}$  on the network = 15% (on the capacitors = 50%)  
 $THDI_{max}$  sur reseau = 15% (sur les condensateurs = 50%)

| Code          | Type | Qn     | Power of banks<br>Puissance des gradins | N. of steps<br>N. des gradins | Switch<br>Sectionneur | Controller<br>Régulateur | Dimensions<br>Dimensions | Weight<br>Poids |
|---------------|------|--------|-----------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
|               |      | (kvar) | (kvar)                                  | (n. x kvar)                   | (A)                   | (type)                   | b x p x h (mm)           | (kg)            |
| 8571232125108 | G3E  | 12,5   | 2,5 5 5                                 | 5 x 2,5                       | 80                    | BMR6                     | 280x230x580 (IK05)       | 16              |
| 8571232175100 | G3E  | 17,5   | 2,5 5 10                                | 7 x 2,5                       | 80                    | BMR6                     | 365x250x630 (IK05)       | 23              |
| 8571232250100 | G3E  | 25     | 5 10 10                                 | 5 x 5                         | 80                    | BMR6                     | 365x250x630 (IK05)       | 26              |
| 8571232375108 | G4E  | 37,5   | 2,5 5 10 20                             | 15 x 2,5                      | 125                   | BMR6                     | 430x230x800 (IK05)       | 46              |
| 8571232550200 | G4RM | 55     | 5 10 20 20                              | 11 x 5                        | 200                   | BMR6                     | 550x430x1210 (IK05)      | 89              |
| 8571232750208 | G4RM | 75     | 5 10 10 10 20 20                        | 15 x 5                        | 250                   | BMR6                     | 550x430x1210 (IK05)      | 95              |
| 8571232950208 | G4RM | 95     | 5 10 20 20 20 20                        | 19 x 5                        | 400                   | BMR6                     | 550x430x1210 (IK05)      | 102             |
| 8571233115208 | G5E  | 115    | 5 10 20 20 20 40                        | 23 x 5                        | 400                   | BMR6                     | 810x380x1520 (IK05)      | 175             |
| 8571233140208 | G5E  | 140    | 10 10 20 20 40 40                       | 14 x 10                       | 500                   | BMR6                     | 810x380x1520 (IK05)      | 192             |
| 8571233160208 | G5E  | 160    | 20 20 20 20 40 40                       | 8 x 20                        | 500                   | BMR6                     | 810x380x1520 (IK05)      | 207             |
| 8571233180208 | G5T  | 180    | 20 20 20 40 40 40                       | 10 x 20                       | 630                   | BMR6                     | 810x380x1790 (IK05)      | 240             |
| 8571233200208 | G5T  | 200    | 20 20 40 40 40 40                       | 10 x 20                       | 800                   | BMR6                     | 810x380x1790 (IK05)      | 255             |
| 8571233250208 | G8E  | 250    | 25 25 25 25 25 50 50                    | 10 x 20                       | 1000                  | BMR8                     | 600x600x2000 (IK08)      | 315             |



Automatic P.F. equipments.  
Complies with 73/23 CEE (93/68 CEE) standards.

Batteries automatiques.  
Normes de référence 73/23 CEE (Directive Basse Tension) et 93/68 CEE.

### CRITERIA FOR CHOOSING ACCORDING TO NETWORK CONDITIONS

### CHOIX DU TYPE ET DE L'ÉQUIPEMENT DE COMPENSATION PAR RAPPORT AUX CONDITIONS DU RÉSEAU

| B15                                                                                                                                       | B35                                                                                                                                              | B50                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Network with Very Low Harmonic Distortion of current<br><i>Réseau avec très basse distorsion harmonique en courant</i>                    | Network with Low Harmonic Distortion of current<br><i>Réseau avec basse distorsion harmonique en courant</i>                                     | Network with Medium Harmonic Distortion of current<br><i>Réseau avec moyenne distorsion harmonique en courant</i>                                |
| Total Current Harmonic Distortion on network<br><i>Distorsion harmonique en courant sur réseau</i><br><br>THD I ≤ 15%<br>Gh/Sn ≤ 15%      | Total Current Harmonic Distortion on network<br><i>Distorsion harmonique en courant sur réseau</i><br><br>15% < THD I ≤ 25%<br>15% < Gh/Sn ≤ 25% | Total Current Harmonic Distortion on network<br><i>Distorsion harmonique en courant sur réseau</i><br><br>25% < THD I ≤ 35%<br>25% < Gh/Sn ≤ 30% |
| Maximum Current Harmonic Distortion on capacitors<br><i>Maxime Distorsion harmonique en courant sur condensateurs</i><br><br>THD Ic ≤ 50% | Maximum Current Harmonic Distortion on capacitors<br><i>Maxime Distorsion harmonique en courant sur condensateurs</i><br><br>THD Ic ≤ 70%        | Maximum Current Harmonic Distortion on capacitors<br><i>Maxime Distorsion harmonique en courant sur condensateurs</i><br><br>THD Ic ≤ 80%        |
| Equipment at Capacitors Rated Voltage<br><i>Appareils avec tension de service des condensateurs</i><br><br>450Vac                         | Equipment at Capacitors Rated Voltage<br><i>Appareils avec tension de service des condensateurs</i><br><br>500Vac                                | Equipment at Capacitors Rated Voltage<br><i>Appareils avec tension de service des condensateurs</i><br><br>550Vac                                |

It must always be verified that there are no significant harmonics in proximity to the frequency of parallel resonance between the equivalent capacitance of the capacitors bank and equivalent inductance of the plant (usually estimated as the equivalent inductance of the transformer).  
In this case it's necessary call the COMAR Technical Service.

*Il faut toujours vérifier s'il y a des rangs des harmoniques à coté de la fréquence de résonance entre la batterie condensateurs et le transformateur.  
Dans ce cas il faut appeler le service technique COMAR.*

## **B15, B35, B50 Type**

### **MAIN FEATURES**

**Rated voltage:**

415Vac for 50Hz - 380Vac, 440Vac and 480Vac for 60Hz  
(outher on request up to 660Vac)

**Rated frequency:** 50/60Hz

**Insulation voltage:** 690V

**Rated power:** referred to rated frequency and voltage

**Power overload:** 1,43 Qn (Qn=Nominal Power)

**Voltage of auxiliary circuits:**

- 400Vac for G3E - G4E - G4RM (up to 225kVAr)

- 230Vac for type G4RM - G5E - G5T - G8E Auxiliary circuits  
are fed by a suitable transformer

**Max. temperature range:** ambient -25/ +40°C

**Cubicle:**

in robust sheet steel, RAL7032 painted (other on request)

**Protection degree:**

IP 31 (IP 40 and IP 54 on request),

indoor IP 00 (IP 20 on request)

**Ventilation:**

natural G3E - G4E - G4RM (150÷200kvar),

forced G4RM (225÷250kvar), G5E - G5T - G8E

**Supply:**

by means of isolating switch with door interlocking device.

Cable entry from the top for G3E - G4E - G4RM - G5E and

G5T types, from the bottom for G8E type

**Three-pole contactors:**

for high reliability each bank of capacitors is controlled by  
its own three-pole contactor. To limit the switching on inrush  
current each contactor is provided with chokes or resistors.

Rated voltage of auxiliary circuits 240Vac 50Hz (other upon  
request)

**Fuses:**

every bank is protected by a set of three HRC fuses (NH00  
type - curve gG) with high breaking capacity (100kA)

**Capacitors:**

self-healing polypropylene metallized single-phase (MKP),  
equipped with overpressure safety device and discharge  
resistor. All are compliant with IMQ standard and PCB free.

Internal connection: delta

Rated voltage: 450Vac B15 Type

500Vac B35 Type

550Vac B50 Type

Current overload: 1,3 x In

Overvoltage: 1,1 x Un (8h/24h)

Capacitance tolerance: -5% / +10%

Total losses of the capacitors: ≤ 0,4 W/kvar

Temperature category: -25 / D

**Discharge resistors:** less than 50V in 30 seconds

**Regulator:**

type of measurement: VARMETRIC Amperometric signal:

C.T...../5 Amps Voltmetric signal: from inside the cubicle

Switching on / off times: 25"÷30" (7" on request)

**Testing:**

the 100% of automatic equipments are subject to the following  
tests:

- Visual inspection
- Sideburns test of cables
- Insulation test, 3kV between phases and ground
- Electrical test of the power efficiency at 400V for each step

**Reference Standards:**

Capacitors: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810

Equipment: CEI EN 60439-1, IEC 439-1

**Type of service:** continuous for indoor operation

## **Série B15, B35, B50**

### **FICHE TECHNIQUES**

**Tension nominale:**

415Vac pour 50Hz - 380Vac, 440Vac et 480Vac pour 60Hz  
(Autres tensions sur demande jusqu'à 660Vac)

**Fréquence nominale:** 50Hz / 60Hz

**Tension d'isolation:** 690V

**Puissance nominale:**

en fonction de la fréquence et de la tension nominale

**Surcharge max en puissance:**

1,43 Qn (Qn=Puissance nominale)

**Tension des circuits auxiliaires:**

- 400Vac pour les G3E - G4E - G4RM (jusqu'à 225KVar)

- 230Vac pour les G4RM - G5E - G5T - G8E.

Les circuits auxiliaires sont alimentés par un transformateur  
monophasé

**Température de fonctionnement:** -25 / +40 °C

**Armoire:** en tôle d'acier, couleur RAL7032

**Degré de protection:**

IP31 (sur demande IP40 et IP54)

degré de protection porte ouverte IP00 (sur demande IP20)

**Ventilation:**

naturelle G3E - G4E, G4RM (150÷200kvar),

forcée G4RM (225÷250kvar), G5E - G5T - G8E

**Alimentation:**

au moyen d'un sectionneur général avec blocage de porte.

Par l' haut pour G3E - G4E - G4RM - G5E et G5T séries, par le  
bas pour G8E séries

**Contacteurs tripolaires:**

chaque batterie est commandée par son propre contacteur de  
taille appropriée. La limitation de sur-courant d'insertion est  
obtenue par selfs de choc ou résistances de precharge.

Alimentation 240Vac 50Hz (autres tensions sur demande)

**Fusibles:**

chaque batterie est protégée par trois fusibles (NH00 série -  
courbe gG) avec haut pouvoir de coupure (100kA)

**Condensateurs:**

monophasés de type autocicatrisant, réalisés en film de

polypropylène métallisé, ils sont équipés d'un système  
anti-éclatement à surpression et de résistance de décharge  
(approuvés IMQ). Ils ne contiennent pas de PCB.

Connexion de condensateurs: triangle.

Tension de service: 450Vac Type B15

500Vac Type B35

550Vac Type B50

Tolérance sur la capacité: -5% / +10% Pertes max. par  
dissipation: ≤ 0,4 W/kvar

Surintensité admissible: 1,3 x In

Surcharge admissible en tension: 1,1 x Un (8h/24h)

Classe de température: -25 / D

**Temps de décharge des condensateurs:**

moins de 50V en 30 seconds

**Régulateur:**

Type de mesure: varmétrique

Signal ampèremétrique: T.I...../ 5Amps

Signal voltmetrique: référence interne

Temps d'insertion / désinsertion: 25"÷30" (7" sur demande)

**Essais:**

Le 100% des appareils sont testés comme de suit :

- Inspection visuelle
- Bon serrage des câbles sur borniers
- Test d'isolation, 3KV entre phases et terre.
- Test en courant à 400V pour vérifier la puissance et le bon  
fonctionnement de chaque gradin.

**Normes des références:**

Condensateurs: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810

Appareil: CEI EN 60439-1, IEC 439-1

**Type de service:** continu pour intérieur

**B15, B35, B50 Type - Série B15, B35, B50**

**Powers and codes  
Puissances et codes**

| Nominal Power<br>Puissance<br>415V<br>(kvar) | Power<br>Puissance<br>440V<br>(kvar) | Cabinet Type<br>Type Armoire | B 15<br>Code  | Cabinet Type<br>Type Armoire | B 35<br>Code  | Cabinet Type<br>Type Armoire | B 50<br>Code  |
|----------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|---------------|------------------------------|---------------|------------------------------|---------------|
| 10                                           | 11,2                                 | G3E                          | 8631412100320 |                              |               |                              |               |
| 12,5                                         | 14                                   | G3E                          | 8631412125320 |                              |               |                              |               |
| 17,5                                         | 20                                   | G3E                          | 8631412175320 | G3E                          | 8671412175340 |                              |               |
| 25                                           | 28                                   | G3E                          | 8631412250320 | G3E                          | 8671412250340 | G3E                          | 8681412250350 |
| 31                                           | 35                                   | G3E                          | 8631412310320 | G3E                          | 8671412310340 | G3E                          | 8681412310350 |
| 43,5                                         | 49                                   | G3E                          | 8631412435320 | G3E                          | 8671412435340 | G3E                          | 8681412435350 |
| 50                                           | 56                                   | G3E                          | 8631412500320 | G3E                          | 8671412500340 | G3E                          | 8681412500350 |
| 62,5                                         | 70                                   | G3E                          | 8631412625320 | G3E                          | 8671412625340 | G3E                          | 8681412625350 |
| 75                                           | 84                                   | G4E                          | 8631412750320 | G4E                          | 8671412750340 | G4E                          | 8681412750350 |
| 100                                          | 112                                  | G4E                          | 8631413100400 | G4E                          | 8671413100340 | G4E                          | 8681413100350 |
| 125                                          | 140                                  | G4E                          | 8631413125320 | G4RM                         | 8671413125345 | G4RM                         | 8681413125355 |
| 150                                          | 168                                  | G4RM                         | 8661413150325 | G4RM                         | 8671413150345 | G4RM                         | 8681413150355 |
| 175                                          | 196                                  | G4RM                         | 8661413175325 | G4RM                         | 8671413175345 | G4RM                         | 8681413175355 |
| 200                                          | 225                                  | G4RM                         | 8661413200325 | G4RM                         | 8671413200345 | G4RM                         | 8681413200355 |
| 225                                          | 252                                  | G4RM                         | 8661413225325 | G4RM                         | 8671413225345 | G4RM                         | 8681413225355 |
| 250                                          | 280                                  | G4RM                         | 8661413250325 | G4RM                         | 8671413250345 | G4RM                         | 8681413250355 |
| 300                                          | 336                                  | G5E                          | 8661413300420 | G5E                          | 8671413300440 | G5E                          | 8681413300450 |
| 350                                          | 392                                  | G5E                          | 8661413350420 | G5E                          | 8671413350440 | G5E                          | 8681413350450 |
| 400                                          | 450                                  | G5E                          | 8661413400420 | G5E                          | 8671413400440 | G5E                          | 8681413400450 |
| 450                                          | 504                                  | G5T                          | 8661413450420 | G5T                          | 8671413450440 | G5T                          | 8681413450450 |
| 500                                          | 560                                  | G5T                          | 8661413500420 | G5T                          | 8671413500440 | G5T                          | 8681413500450 |
| 525                                          | 590                                  | G8E                          | 8631413525420 | G8E                          | 8671413525440 | G8E                          | 8681413525450 |
| 600                                          | 672                                  | G8E                          | 8631413600420 | G8E                          | 8671413600440 | G8E                          | 8681413600450 |
| 675                                          | 756                                  | G8E                          | 8631413675420 | G8E                          | 8671413675440 | G8E                          | 8681413675450 |
| 750                                          | 840                                  | G8E                          | 8631413750420 | G8E                          | 8671413750440 | G8E                          | 8681413750450 |
| 825                                          | 925                                  | G8E                          | 8631413825420 | G8E                          | 8671413825440 | G8E                          | 8681413825450 |
| 900                                          | 1010                                 | G8E                          | 8631413900420 | G8E                          | 8671413900440 | G8E                          | 8681413900450 |
| 975                                          | 1092                                 | G8E                          | 8631413975420 | G8E                          | 8671413975440 | G8E                          | 8681413975450 |
| 1050                                         | 1175                                 | G8E                          | 8631414105420 | G8E                          | 8671414105440 | G8E                          | 8681414105450 |
| 1200                                         | 1345                                 | G8E                          | 8631414120420 | G8E                          | 8671414120440 | G8E                          | 8681414120450 |
| 1350                                         | 1512                                 | G8E                          | 8631414135420 | G8E                          | 8671414135440 | G8E                          | 86814141450   |

**B15, B35, B50 Type - Série B15, B35, B50**

**Equipments Details**  
**Détails des Appareils**

| Nominal Power<br>Puissance<br>415V<br>(kvar) | Power<br>Puissance<br>440V<br>(kvar) | Power of banks<br>Puissance des gradins<br>(kvar) | Sections of cables<br>Sections<br>des câbles<br>(mm²) | N. of steps<br>N. gradins<br>(n. x kvar) | Switch<br>Sectionneur<br>(A) | Controller<br>Régulateur<br>(type) | Dimensions<br>Dimensions<br>b x p x h (mm) | Weight<br>Poids<br>(kg) |
|----------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|
| 10                                           | 11,2                                 | 2,5 2,5 5                                         | 6                                                     | 4 x 2,5                                  | 40                           | QSR4                               | 280x230x580<br>(IK05)                      | 14                      |
| 12,5                                         | 14                                   | 2,5 5 5                                           | 6                                                     | 5 x 2,5                                  | 40                           |                                    |                                            | 15                      |
| 17,5                                         | 20                                   | 2,5 5 10                                          | 10                                                    | 7 x 2,5                                  | 40                           |                                    |                                            | 16                      |
| 25                                           | 28                                   | 5 10 10                                           | 16                                                    | 5 x 5                                    | 80                           |                                    |                                            | 17                      |
| 31                                           | 35                                   | 6 12,5 12,5                                       | 16                                                    | 5 x 6,2                                  | 80                           |                                    |                                            | 18                      |
| 43,5                                         | 49                                   | 6 12,5 25                                         | 25                                                    | 7 x 6,2                                  | 80                           | QSR4                               | 365x250x630<br>(IK05)                      | 22                      |
| 50                                           | 56                                   | 12,5 12,5 25                                      | 35                                                    | 4 x 12,5                                 | 125                          |                                    |                                            | 23                      |
| 62,5                                         | 70                                   | 12,5 25 25                                        | 50                                                    | 5 x 12,5                                 | 125                          |                                    |                                            | 26                      |
| 75                                           | 84                                   | 12,5 12,5 25 25                                   | 70                                                    | 6 x 12,5                                 | 200                          | QSR4                               | 430x320x800                                | 38                      |
| 100                                          | 112                                  | 12,5 12,5 25 50                                   | 2 x 50                                                | 8 x 12,5                                 | 200                          |                                    |                                            | 43                      |
| 125 B15                                      | 140                                  | 16 16 32 64 Only Type B15                         | 120                                                   | 8 x 16                                   | 250                          | Type B15: 430x320x800              |                                            | 46                      |
| 125 B35 - B50                                | 140                                  | 25 50 50 Only Type B35 - B50                      | 120                                                   | 5 x 25                                   | 250                          | QSR4                               | 550x430x1210<br>(IK05)                     | 80                      |
| 150                                          | 168                                  | 25 25 50 50                                       | 150                                                   | 6 x 25                                   | 315                          |                                    |                                            | 85                      |
| 175                                          | 196                                  | 25 50 50 50                                       | 2 x 95                                                | 7 x 25                                   | 400                          |                                    |                                            | 87                      |
| 200                                          | 225                                  | 25 25 50 100                                      | 2 x 95                                                | 8 x 25                                   | 400                          |                                    |                                            | 89                      |
| 225                                          | 252                                  | 25 50 50 100                                      | 2 x 95                                                | 9 x 25                                   | 500                          |                                    |                                            | 95                      |
| 250                                          | 280                                  | 25 50 75 100                                      | 2 x 120                                               | 10 x 25                                  | 500                          |                                    |                                            | 102                     |
| 300                                          | 336                                  | 50 50 50 50 50 50                                 | 2 x 150                                               | 6 x 50                                   | 630                          | QSR6                               | 810x380x1520<br>(IK05)                     | 175                     |
| 350                                          | 392                                  | 50 50 50 50 50 100                                | 2 x 185                                               | 7 x 50                                   | 800                          |                                    |                                            | 192                     |
| 400                                          | 450                                  | 50 50 50 500 100 100                              | 2 x 240                                               | 8 x 50                                   | 800                          |                                    |                                            | 207                     |
| 450                                          | 504                                  | 50 50 50 100 100 100                              | 2 x 240                                               | 9 x 50                                   | 1000                         | QSR6                               | 810x380x1790                               | 240                     |
| 500                                          | 560                                  | 50 50 100 100 100 100                             | 2 x 240                                               | 10 x 50                                  | 1000                         |                                    |                                            | 255                     |
| 525                                          | 590                                  | 75 75 75 75 75 75 75                              | 3 x 185                                               | 7 x 75                                   | 1250                         | BMR8                               | 600x600x2000<br>(IK08)                     | 315                     |
| 600                                          | 672                                  | 75 75 75 75 75 75 75 75                           | 3 x 240                                               | 8 x 75                                   | 1250                         |                                    |                                            | 330                     |
| 675                                          | 756                                  | 75 75 75 75 75 75 75 150                          | 3 x 240                                               | 9 x 75                                   | 1250                         |                                    |                                            | 350                     |
| 750                                          | 840                                  | 75 75 75 75 75 75 150 150                         | 4 x 240                                               | 10 x 75                                  | 800 + 800                    | BMR8                               | 1200x600x2000<br>(IK08)                    | 490                     |
| 825                                          | 925                                  | 75 75 75 75 75 150 150 150                        | 4 x 240                                               | 11 x 75                                  | 800 + 1000                   |                                    |                                            | 510                     |
| 900                                          | 1010                                 | 75 75 75 75 150 150 150 150                       | 4 x 240                                               | 12 x 75                                  | 1000 + 1000                  |                                    |                                            | 530                     |
| 975                                          | 1092                                 | 75 75 75 150 150 150 150 150                      | 4 x 240                                               | 13 x 75                                  | 1000 + 1000                  |                                    |                                            | 550                     |
| 1050                                         | 1175                                 | 75 75 150 150 150 150 150 150                     | 4 x 240                                               | 14 x 75                                  | 1000 + 1000                  |                                    |                                            | 650                     |
| 1200                                         | 1345                                 | 75 75 150 150 150 150 150 300                     | 6 x 240                                               | 16 x 75                                  | 1250 + 1250                  |                                    |                                            | 690                     |
| 1350                                         | 1512                                 | 75 75 150 150 150 150 300 300                     | 6 x 240                                               | 18 x 75                                  | 1250 + 1250                  |                                    |                                            | 730                     |

**HARMONIC PROTECTION WITH BMR  
regulators (on request)**

The BMR regulators enables control of harmonic distortion that comes from network (in case of G4RM-G5E and G5T cabinets). The alarm activates when the capacitor limits are exceeded, then it determinates switching-off of capacitors' banks from the network.

**PROTECTION CONTRE LE SURINTENSITE  
HARMONIQUE avec régulateurs BMR (sur demande)**

Les régulateurs type BMR à microprocesseur MHD (armoire G4RM-G5E et G5T) mesurent et contrôlent à chaque instant la distorsion sur le réseau. Au dépassement du seuil de réglage un signal d'alarme est activé et la batterie est déconnectée du réseau.



## MAIN FEATURES

**Rated voltage:** 450Vac - 380Vac for 50Hz, 440Vac and 480Vac for 60Hz (other on request up to 660Vac)  
**Rated frequency:** 50Hz or 60Hz  
**Power overload:** 1,43 Qn (Qn=Nominal Power)  
**Insulation voltage:** 690V  
**Voltage of auxiliary circuits:** 400Vac up to 225KVA For bigger powers 230Vac (110Vac on request). Auxiliary circuits are fed by a suitable transformer  
**Max. temperature range:** ambient -25/ +40°C  
**Cubicle:** in robust sheet steel, RAL7032 painted (other on request)  
**Protection degree:** IP 31 (IP 40 and IP 54 on request); indoor IP00 (IP20 on request)  
**Ventilation:** natural up to 200 kvar; forced for more than 225 kvar  
**Supply:** by means of isolating switch with door interlocking device. Cable entry from the top for G4RM - G5E - G5T types, from the bottom for G8E type  
**Three-pole contactors:** for high reliability each bank of capacitors is controlled by its own three-pole contactor. To limit the switching on inrush current each contactor is provided with blocking reactors. Rated voltage of auxiliary circuits 240Vac 50Hz (other upon request).  
**Fuses:** every bank is protected by a set of three HRC fuses (NH00 type - curve gG) with high breaking capacity (100kA)  
**Capacitors:** DMP technology self-healing polypropylene metallized single-phase (MKP), equipped with overpressure safety device and discharge resistor All are PCB free. Internal connection: delta  
 Rated voltage: 600 Vac  
 Capacitance tolerance: -5% / +10%  
 Total losses of the capacitors:  $\leq 0,4 \text{ W/kvar}$   
 Over current:  $4 \times I_n$   
 Overvoltage:  $1,1 \times U_n$  (8h/24h)  
 Max. harmonic distortion of current allowed on the capacitors is THDI=90%  
 Temperature category: -25 / D  
**Discharge resistors:** less than 50V in 30 seconds  
**Regulator:** type of measurement: VARMETRIC Amperometric signal: C.T...../5 Amps Voltmetric signal: from inside the cubicle  
 Switching on / off times: 25"-30" (7" on request)  
**Testing:** the 100% of automatic equipments are subject to the following tests:  
 - Visual inspection  
 - Sideburns test of cables  
 - Insulation test, 3kV between phases and ground  
 - Electrical test of the power efficiency at 400V for each step  
**Reference Standards:**  
 Capacitors: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810  
 Equipment: CEI EN 60439-1, IEC 439-1  
**Type of service:** continuous for indoor operation

Automatic P.F. DMP type are used in power supply network with **HIGH HARMONIC DISTORTION** of current (THDI max 40%).  
 Complies with 73/23 CEE (93/68 CEE) standards.  
 Over current allowed on capacitors =  $4 I_n$  ( $5 I_n$  during transient)

*Batteries automatiques, pour réseaux **TRES POLLUEES** avec un maximum de distorsion harmonique de courant THDI = 40%.*  
*Normes de référence 73/23 CEE (Directive Basse Tension) et 93/68 CEE.*  
*Sur courant sur les condensateurs =  $4 I_n$  ( $5 I_n$  pendant les transitoire)*

## DONNES TECHNIQUES

**Tension nominale:** 450Vac pour 50Hz - 380Vac, 440Vac et 480Vac pour 60Hz (autres tens. sur demande jusqu'à 660Vac)  
**Fréquence nominale:** 50Hz ou 60Hz  
**Surcharge max en puissance:** 1,43 Qn (Qn=Puissance nomin.)  
**Tension d'isolation:** 690V  
**Tension des circuits auxiliaires:** 400Vac jusqu'à 225kVA. Pour puissances supérieures: 230Vac (110Vac sur demande). Les circuits auxiliaires sont alimentés par un transf. monophasé  
**Température de fonctionnement:** -25 / +40 °C  
**Armoire:** en tôle d'acier, couleur RAL7032 (autres sur demande)  
**Degré de protection:** IP31 (sur demande IP40 et IP54)  
**IP00** degré de protection porte ouverte (IP20 sur demande)  
**Ventilation:** naturelle jusqu'à 200 kvar; forcée de 225 kvar  
**Alimentation:** au moyen d'un sectionneur général avec blocage de porte. Par le haut pour les armoires G3E - G4E - G4RM - G5E - G5T, par le bas pour l'armoire G8E  
**Contacteurs tripolaires:** chaque batterie est commandée par son propre contacteur de taille appropriée. La limitation de sur-courant d'insertion est obtenue par résistances de precharge, selfs de choc. Alimentation 240Vac 50Hz (autres tens. sur demande).  
**Fusibles:** chaque batterie est protégée par trois fusibles (NH00 série - courbe gG) avec haut pouvoir de coupure (100kA)  
**Condensateurs:** monophasés en technologie DMP, de type autocicatrisant, réalisés en film de polypropylène métallisé, ils sont équipés d'un système anti-éclatement à surpression et de résistance de décharge. Ils ne contiennent pas de PCB.  
 Connexion de condensateurs: triangle  
 Tension de service: 600Vac  
 Tolérance sur la capacité: -5% / +10%  
 Pertes max. par dissipation:  $\leq 0,4 \text{ W/kvar}$   
 Surintensité admissible:  $4 \times I_n$   
 Surcharge admissible en tension :  $1,1 \times U_n$  (8h/24h)  
 Max. distorsion harmonique de courant sur les condensateurs THDI=90%  
 Classe de température: -25 / D  
**Temps de décharge des condensateurs:** moins de 50V en 30 seconds  
**Régulateur:** Type de mesure: varmétrique  
 Signal ampèremétrique: T.I...../ 5Amps  
 Signal voltétrique: référence interne  
 Temps d'insertion / désinsertion: 25"-30" (7" sur demande)  
**Essais:** Le 100% des appareils sont testés comme de suit :  
 - Inspection visuelle  
 - Bon serrage des câbles sur borniers  
 - Test d'isolation, 3KV entre phases et terre.  
 - Test en courant à 400V pour vérifier la puissance et le bon fonctionnement de chaque gradin.  
**Normes des références:**  
 Condensateurs: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810  
 Appareil: CEI EN 60439-1, IEC 439-1  
**Type de service:** continu pour intérieur

# Automatic P.F. correction equipment DMP type

## Batteries automatiques de compensation série DMP



**GE DMP Type - 450V - 50Hz**  
**GE DMP Série - 450V - 50Hz**

**THDI<sub>max</sub> on the network = 40%** (on the capacitors = 90%)  
**THDI<sub>max</sub> sur reseau = 40%** (sur les condensateurs = 90%)

| Code          | Type     | Qn     | Qn     | Power of banks        |      |     | N. of steps | Switch      | Controller | Dimensions             | Weight                 |                         |           |         |          |     |
|---------------|----------|--------|--------|-----------------------|------|-----|-------------|-------------|------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-----------|---------|----------|-----|
|               |          | 450V   | 415V   | Puissance des gradins |      |     | N. gradins  | Sectionneur | Régulateur | Dimensions             | Poids                  |                         |           |         |          |     |
|               |          | (kvar) | (kvar) | (kvar)                |      |     | (n. x kvar) | (A)         | (type)     | b x p x h (mm)         | (kg)                   |                         |           |         |          |     |
| 8881452435500 | G3E DMP  | 43,5   | 36,9   | 6,2                   | 12,5 | 25  | 7 x 6,2     | 80          | QSR4       | 365x250x630<br>(IK05)  | 22                     |                         |           |         |          |     |
| 8881452500500 | G3E DMP  | 50     | 42,5   | 12,5                  | 12,5 | 25  | 4 x 12,5    | 125         |            |                        | 23                     |                         |           |         |          |     |
| 8881452625501 | G3E DMP  | 62,5   | 53,1   | 12,5                  | 25   | 25  | 5 x 12,5    | 125         |            |                        | 26                     |                         |           |         |          |     |
| 8881452750501 | G4E DMP  | 75     | 63,7   | 12,5                  | 12,5 | 25  | 25          | 6 x 12,5    | QSR4       | 430x320x800<br>(IK05)  | 38                     |                         |           |         |          |     |
| 8881453100501 | G4E DMP  | 100    | 85     | 12,5                  | 12,5 | 25  | 50          | 8 x 12,5    |            |                        | 200                    | 46                      |           |         |          |     |
| 8881453150500 | G4RM DMP | 150    | 127,5  | 25                    | 25   | 50  | 50          | 6 x 25      |            |                        | 315                    | 84                      |           |         |          |     |
| 8881453175500 | G4RM DMP | 175    | 148,7  | 25                    | 50   | 50  | 50          | 7 x 25      | QSR4       | 550x430x1210<br>(IK05) | 87                     |                         |           |         |          |     |
| 8881453200500 | G4RM DMP | 200    | 170    | 25                    | 25   | 50  | 100         | 8 x 25      |            |                        | 400                    | 87                      |           |         |          |     |
| 8881453225500 | G4RM DMP | 225    | 191,2  | 25                    | 50   | 50  | 100         | 9 x 25      |            |                        | 500                    | 95                      |           |         |          |     |
| 8881453250501 | G4RM DMP | 250    | 212,5  | 25                    | 25   | 50  | 50          | 50          | 50         | QSR6                   | 150                    |                         |           |         |          |     |
| 8881453300500 | G5E DMP  | 300    | 255    | 50                    | 50   | 50  | 50          | 50          | 50         | QSR6                   | 810x380x1520<br>(IK05) | 165                     |           |         |          |     |
| 8881453350500 | G5E DMP  | 350    | 297,5  | 50                    | 50   | 50  | 50          | 50          | 100        |                        |                        | 7 x 50                  | 800       | 175     |          |     |
| 8881453400500 | G5E DMP  | 400    | 340    | 50                    | 50   | 50  | 50          | 100         | 100        |                        |                        | 8 x 50                  | 800       | 192     |          |     |
| 8881453450500 | G5T DMP  | 450    | 382,5  | 50                    | 50   | 50  | 100         | 100         | 100        | QSR6                   | 810x380x1790<br>(IK05) | 207                     |           |         |          |     |
| 8881453501500 | G5T DMP  | 500    | 425    | 50                    | 50   | 100 | 100         | 100         | 100        |                        |                        | 10 x 50                 | 1000      | 240     |          |     |
| 8881453525500 | G8E DMP  | 525    | 446,2  | 75                    | 75   | 75  | 75          | 75          | 75         |                        |                        | 7 x 75                  | 1000      | 315     |          |     |
| 8881453600500 | G8E DMP  | 600    | 510    | 75                    | 75   | 75  | 75          | 75          | 75         | 75                     | BMR8                   | 600x600x2000<br>(IK08)  | 330       |         |          |     |
| 8881453675500 | G8E DMP  | 675    | 573,7  | 75                    | 75   | 75  | 75          | 75          | 75         | 150                    |                        |                         | 9 x 75    | 1250    | 350      |     |
| 8881453750500 | G8E DMP  | 750    | 637,5  | 75                    | 75   | 75  | 75          | 75          | 150        | 150                    |                        |                         | 10 x 75   | 1250    | 380      |     |
| 8881453825500 | G8E DMP  | 825    | 701,2  | 75                    | 75   | 75  | 75          | 150         | 150        | 150                    | BMR8                   | 1200x600x2000<br>(IK08) | 510       |         |          |     |
| 8881453900500 | G8E DMP  | 900    | 765    | 75                    | 75   | 75  | 75          | 150         | 150        | 150                    |                        |                         | 150       | 12 x 75 | 800+800  | 530 |
| 8881453975500 | G8E DMP  | 975    | 828,7  | 75                    | 75   | 75  | 150         | 150         | 150        | 150                    |                        |                         | 150       | 13 x 75 | 800+1000 | 550 |
| 8881454105500 | G8E DMP  | 1050   | 892,5  | 75                    | 75   | 150 | 150         | 150         | 150        | 150                    | 150                    | 14 x 75                 | 1000+1000 | 650     |          |     |

### HARMONIC PROTECTION WITH BMR regulators (on request)

The BMR regulators enables control of harmonic distortion that comes from network (in case of G4RM-G5E and G5T cabinets). The alarm activates when the capacitor limits are exceeded, then it determinates switching-off of capacitors' banks from the network.

### PROTECTION CONTRE LE SURINTENSITE HARMONIQUE avec régulateurs BMR (sur demande)

Les régulateurs type BMR à microprocesseur MHD (armoire G4RM-G5E et G5T) mesurent et contrôlent à chaque instant la distorsion sur le réseau. Au dépassement du seuil de réglage un signal d'alarme est activé et la batterie est déconnectée du réseau.



## MAIN FEATURES

**Rated voltage:** 400Vac for 50Hz - 380Vac, 440Vac and 480Vac for 60Hz (other on request up to 660Vac)  
**Rated frequency:** 50Hz or 60Hz  
**Power overload:** 1,43 Qn (Qn=Nominal Power)  
**Insulation voltage:** 690V  
**Voltage of auxiliary circuits:** 230Vac (110Vac on request) Auxiliary circuits are fed by a suitable transformer  
**Max. temperature range:** ambient -25/ +40°C  
**Cubicle:** in robust sheet steel, RAL7032 painted (other on request)  
**Protection degree:** IP 31 (IP 40 and IP 54 on request); indoor IP00 (IP20 on request)  
**Ventilation:** forced  
**Supply:** by means of isolating switch with door interlocking device. Cable entry: from the top for G4E - G4RM and G6E types, from the bottom for G8E type  
**Three-pole contactors:** for high reliability each bank of capacitors is controlled by its own three-pole contactor. To limit the switching on inrush current each contactor is provided with pre-charge resistors. Rated voltage of auxiliary circuits 240Vac 50Hz (other upon request).  
**Fuses:** every bank is protected by a set of three HRC fuses (NH00 type- curve gG) with high breaking capacity (100kA)  
**Capacitors:** self-healing polypropylene metallized single-phase (MKP), equipped with overpressure safety device and discharge resistor All are compliant with IMQ standard and PCB free  
 Internal connection: delta  
 Rated voltage: 550Vac  
 Capacitance tolerance: -5% / +10%  
 Total losses of the capacitors:  $\leq 0,4 \text{ W/kvar}$   
 Current overload:  $1,3 \times I_n$   
 Overvoltage:  $1,1 \times U_n$  (8h/24h)  
 Temperature category: -25 / D  
**Discharge resistors:** less than 50V in 30 seconds  
**Blocking reactors:**  
 Tuning frequency: 189Hz (p=7%); 138Hz (p=14%)  
 Max dissip. losses: 180W for 25kvar banks; 265W for 50kvar banks; 270W for 75kvar banks  
 Linearity:  $1,5 I_n$   
 Max harm. distortion of voltage allowed on the networks is THDV=3%  
**Regulator:** Type of measurement: VARMETRIC Amper-metric signal: C.T...../5A  
 Voltmetric signal: from inside the cubicle  
 Switching on / off times: 25"-30" (7" on request)  
**Testing:** the 100% of automatic equipments are subject to the following tests:  
 - Visual inspection  
 - Sideburns test of cables  
 - Insulation test, 3kV between phases and ground  
 - Electrical test of the power efficiency at 400V for each step  
**Reference Standards:**  
 Capacitors: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810  
 Equipment: CEI EN 60439-1, IEC 439-1  
**Type of service:** continuous for indoor operation

Automatic P.F. equipments reactor-protected capacitors are used in power supply network with **HIGH HARMONIC DISTORTION** of current (THDI).

If the serie reactors are selected in such a way a minimum part of the harmonics is charging the resonance circuit: it is called a "detuned filter circuit".

Complies with 73/23 CEE (93/68 CEE) standards.

*Batteries automatiques avec selfs de bloc, pour réseaux avec une distorsion harmonique en courant (THDI) **TRES ELEVE.** Normes de référence 73/23 CEE (Directive Basse Tension) et 93/68 CEE.*

## FICHE TECHNIQUES

**Tension nominale:** 400Vac - 380Vac pour 50Hz, 440Vac et 480Vac pour 60Hz (autres tens. sur demande jusqu'à 660Vac)

**Fréquence nominale:** 50Hz ou 60Hz

**Tension d'isolation:** 690V

**Surcharge max en puissance:**  $1,43 Q_n$  ( $Q_n$ =Puissance nom.)

**Tension des circuits auxiliaires:** 230Vac (110Vac sur demande).

Les circuits auxiliaires sont alimentés par un transfor. monophasé

**Température de fonctionnement:** -25 / +40 °C

**Armoire:** en tôle d'acier, couleur RAL7032 (autres sur demande)

**Degré de protection:** IP31 (sur demande IP40 et IP54);

IP00 degré de protection porte ouverte (IP20 sur demande)

**Ventilation:** forcée

**Alimentation:** au moyen d'un sectionneur général avec blocage de porte. Par le haut pour les armoires G4E - G4RM et G6E, par le bas pour les armoires G8E

**Contacteurs tripolaires:** chaque batterie est commandée par son propre contacteur de taille appropriée. La limitation de sur-courant d'insertion est obtenue par des résistances, selfs de choc. Alimentation 240Vac 50Hz (autres tensions sur demande).

**Fusibles:** chaque batterie est protégée par trois fusibles (NH00 série - courbe gG) avec haut pouvoir de coupure (100kA)

**Condensateurs:** monophasés de type auto cicatrisant, réalisés en film de polypropylène métallisé, ils sont équipés d'un système anti-éclatement à surpression et de résistance de décharge (approuvés IMQ). Ils ne contiennent pas de PCB.

Connexion de condensateurs: triangle.

Tension de service: 550Vac

Tolérance sur la capacité: -5% / +10%

Pertes max. par dissipation:  $\leq 0,4 \text{ W/kvar}$

Surintensité admissible:  $1,3 \times I_n$

Surcharge admissible en tension :  $1,1 \times U_n$  (8h/24h)

Classe de température: -25 / D

**Temps de décharge des condensateurs:** moins de 50V en 30 sec.

**Selfs de blocage:**

Fréquence de résonance série: 189Hz (p=7%); 138Hz (p=14%)

Pertes max dissipat: 180W grad. de 25kvar; 265W grad. de 50kvar; 270W grad. de 75kvar

Linéarité:  $1,5 I_n$

Max. distorsion harmonique de tension sur le réseau THDV=3%

**Régulateur:** type de mesure: var métrique

Signal ampérométrique: T.C...../5Amps

Signal volumétrique: référence interne

Temps d'insertion / désinsertion: 25"-30" (7" sur demande)

**Essais:** le 100% des appareils sont testés comme de suit :

- Inspection visuelle
- Bon serrage des câbles sur borniers
- Test d'isolation, 3KV entre phases et terre.
- Test en courant à 400V pour vérifier la puissance et le bon fonctionnement de chaque gradin.

**Normes des références:**

Condensateurs: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810

Appareil: CEI EN 60439-1, IEC 439-1

**Type de service:** continu pour intérieur

# Automatic P.F. correction equipment with blocking reactors

## Batteries automatiques de compensation avec selfs de bloc



GE AAR/100 Type - 400V - 50Hz THDI<sub>max</sub> on the network ≤ 100%  
 GE AAR/100 Série - 400V - 50Hz THDI<sub>max</sub> sur reseau ≤ 100%

p = 7%

THDV<sub>max</sub> = 3%

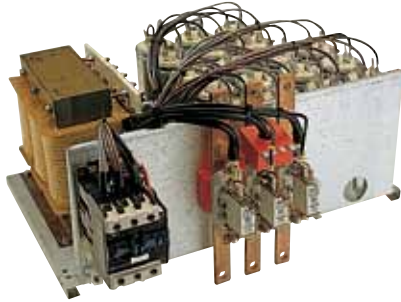
| Code          | Type         | Qn     | Power of banks<br>Puissance des gradins |      |      | N. of steps<br>N. gradins | Switch<br>Sectionneur | Controller<br>Régulateur | Dimensions<br>Dimensions | Weight<br>Poids |
|---------------|--------------|--------|-----------------------------------------|------|------|---------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
|               |              | (kvar) | (kvar)                                  |      |      | (n. x kvar)               | (A)                   | (type)                   | b x p x h (mm)           | (kg)            |
| 8561402250700 | G4E AAR/100  | 25     | 12,5                                    | 12,5 |      | 2 x 12,5                  | 160                   | QSR4                     | 430x320x800<br>(IK05)    | 88              |
| 8561402310700 | G4E AAR/100  | 31     | 6                                       | 12,5 | 12,5 | 5 x 6,2                   | 160                   |                          |                          | 90              |
| 8561402375700 | G4E AAR/100  | 37,5   | 12,5                                    | 12,5 | 12,5 | 3 x 12,5                  | 160                   |                          |                          | 95              |
| 8561402435700 | G4E AAR/100  | 43,5   | 6                                       | 12,5 | 25   | 7 x 6,2                   | 160                   |                          |                          | 100             |
| 8561402500700 | G4RM AAR/100 | 50     | 12,5                                    | 12,5 | 25   | 4 x 12,5                  | 160                   | QSR4                     | 550x430x1210<br>(IK05)   | 105             |
| 8561402625700 | G4RM AAR/100 | 62,5   | 12,5                                    | 25   | 25   | 5 x 12,5                  | 160                   |                          |                          | 115             |
| 8561402750700 | G4RM AAR/100 | 75     | 12,5                                    | 12,5 | 25   | 6 x 12,5                  | 160                   |                          |                          | 125             |
| 8561403100700 | G4RM AAR/100 | 100    | 25                                      | 25   | 25   | 4 x 25                    | 200                   |                          |                          | 145             |
| 8561403125700 | G6E AAR/100  | 125    | 25                                      | 50   | 50   | 5 x 25                    | 250                   | BMR8                     | 600x600x1600<br>(IK08)   | 200             |
| 8561403150700 | G6E AAR/100  | 150    | 25                                      | 50   | 75   | 6 x 25                    | 315                   |                          |                          | 220             |
| 8561403175700 | G6E AAR/100  | 175    | 25                                      | 50   | 50   | 7 x 25                    | 400                   |                          |                          | 250             |
| 8561403200700 | G6E AAR/100  | 200    | 25                                      | 50   | 50   | 8 x 25                    | 400                   |                          |                          | 270             |
| 8561403225700 | G6E AAR/100  | 225    | 25                                      | 50   | 75   | 9 x 25                    | 500                   |                          |                          | 300             |
| 8561403250700 | G6E AAR/100  | 250    | 25                                      | 25   | 50   | 10 x 25                   | 500                   |                          |                          | 320             |
| 8561403275700 | G6E AAR/100  | 275    | 25                                      | 50   | 50   | 11 x 25                   | 630                   |                          |                          | 340             |
| 8561403300700 | G6E AAR/100  | 300    | 25                                      | 50   | 75   | 12 x 25                   | 630                   |                          |                          | 360             |
| 8561403350700 | G8E AAR/100  | 350    | 50                                      | 75   | 75   | 7 x 50                    | 800                   | BMR8                     | 600x600x2000<br>(IK08)   | 390             |
| 8561403375700 | G8E AAR/100  | 375    | 25                                      | 50   | 75   | 15 x 25                   | 800                   |                          |                          | 410             |
| 8561403400700 | G8E AAR/100  | 400    | 50                                      | 50   | 75   | 8 x 50                    | 800                   | BMR8                     | 1200x600x2000<br>(IK08)  | 550             |
| 8561403450700 | G8E AAR/100  | 450    | 25                                      | 50   | 75   | 18 x 25                   | 1000                  |                          |                          | 600             |
| 8561403500700 | G8E AAR/100  | 500    | 50                                      | 75   | 75   | 10 x 50                   | 1000                  |                          |                          | 650             |
| 8561403550700 | G8E AAR/100  | 550    | 50                                      | 50   | 75   | 11 x 50                   | 1250                  |                          |                          | 700             |
| 8561403600700 | G8E AAR/100  | 600    | 75                                      | 75   | 75   | 8 x 75                    | 1250                  |                          |                          | 750             |
| 8561403650700 | G8E AAR/100  | 650    | 50                                      | 75   | 75   | 13 x 50                   | 800 + 630             |                          |                          | 800             |
| 8561403750700 | G8E AAR/100  | 750    | 75                                      | 75   | 75   | 10 x 75                   | 800 + 800             |                          |                          | 850             |
| 8561403825700 | G8E AAR/100  | 825    | 75                                      | 75   | 75   | 11 x 75                   | 630 + 1000            | BMR8                     | 1800x600x2000<br>(IK08)  | 1000            |
| 8561403900700 | G8E AAR/100  | 900    | 75                                      | 75   | 75   | 12 x 75                   | 630 + 1250            |                          |                          | 1050            |
| 8561403975700 | G8E AAR/100  | 975    | 75                                      | 75   | 75   | 13 x 75                   | 800 + 1250            |                          |                          | 1100            |
| 8561404105700 | G8E AAR/100  | 1050   | 75                                      | 75   | 75   | 14 x 75                   | 800 + 1600            |                          |                          | 1150            |

GE AAR/138 Type - 400V - 50Hz THDI<sub>max</sub> on the network ≤ 100%  
 GE AAR/138 Série - 400V - 50Hz THDI<sub>max</sub> sur reseau ≤ 100%

p = 14%

THDV<sub>max</sub> = 3%

| Code          | Type         | Qn     | Power of banks<br>Puissance des gradins |    |    | N. of steps<br>N. gradins | Switch<br>Sectionneur | Controller<br>Régulateur | Dimensions<br>Dimensions | Weight<br>Poids |
|---------------|--------------|--------|-----------------------------------------|----|----|---------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
|               |              | (kvar) | (kvar)                                  |    |    | (n. x kvar)               | (A)                   | (type)                   | b x p x h (mm)           | (kg)            |
| 8821403100700 | G4RM AAR/138 | 100    | 25                                      | 25 | 25 | 4 x 25                    | 200                   | QSR4                     | 550x430x1210             | 145             |
| 8821403125700 | G6E AAR/138  | 125    | 25                                      | 50 | 50 | 5 x 25                    | 250                   | BMR8                     | 600x600x1600<br>(IK08)   | 200             |
| 8821403150700 | G6E AAR/138  | 150    | 25                                      | 50 | 75 | 6 x 25                    | 315                   |                          |                          | 220             |
| 8821403175700 | G6E AAR/138  | 175    | 25                                      | 50 | 50 | 7 x 25                    | 400                   |                          |                          | 250             |
| 8821403200700 | G6E AAR/138  | 200    | 25                                      | 50 | 50 | 8 x 25                    | 400                   |                          |                          | 270             |
| 8821403225700 | G6E AAR/138  | 225    | 25                                      | 50 | 75 | 9 x 25                    | 500                   |                          |                          | 300             |
| 8821403250700 | G6E AAR/138  | 250    | 25                                      | 25 | 50 | 10 x 25                   | 500                   |                          |                          | 320             |
| 8821403275700 | G6E AAR/138  | 275    | 25                                      | 50 | 50 | 11 x 25                   | 630                   | BMR8                     | 600x600x2000<br>(IK08)   | 350             |
| 8821403300700 | G6E AAR/138  | 300    | 75                                      | 75 | 75 | 4 x 75                    | 630                   |                          |                          | 360             |
| 8821403350700 | G8E AAR/138  | 350    | 50                                      | 75 | 75 | 7 x 50                    | 800                   |                          |                          | 390             |
| 8821403375700 | G8E AAR/138  | 375    | 75                                      | 75 | 75 | 5 x 75                    | 800                   |                          |                          | 410             |
| 8821403400700 | G8E AAR/138  | 400    | 50                                      | 50 | 75 | 8 x 50                    | 800                   | BMR8                     | 1200x600x2000<br>(IK08)  | 550             |
| 8821403450700 | G8E AAR/138  | 450    | 25                                      | 50 | 75 | 18 x 25                   | 1000                  |                          |                          | 600             |
| 8821403500700 | G8E AAR/138  | 500    | 50                                      | 75 | 75 | 10 x 50                   | 1000                  |                          |                          | 650             |
| 8821403550700 | G8E AAR/138  | 550    | 50                                      | 50 | 75 | 11 x 50                   | 1250                  |                          |                          | 700             |
| 8821403600700 | G8E AAR/138  | 600    | 75                                      | 75 | 75 | 8 x 75                    | 1250                  |                          |                          | 750             |
| 8821403650700 | G8E AAR/138  | 650    | 50                                      | 75 | 75 | 13 x 50                   | 800 + 630             |                          |                          | 800             |
| 8821403750700 | G8E AAR/138  | 750    | 75                                      | 75 | 75 | 10 x 75                   | 800 + 800             |                          |                          | 850             |
| 8821403825700 | G8E AAR/138  | 825    | 75                                      | 75 | 75 | 11 x 75                   | 630 + 1000            | BMR8                     | 1800x600x2000<br>(IK08)  | 1000            |
| 8821403900700 | G8E AAR/138  | 900    | 75                                      | 75 | 75 | 12 x 75                   | 630 + 1250            |                          |                          | 1050            |
| 8821403975700 | G8E AAR/138  | 975    | 75                                      | 75 | 75 | 13 x 75                   | 800 + 1250            |                          |                          | 1100            |
| 8821404105700 | G8E AAR/138  | 1050   | 75                                      | 75 | 75 | 14 x 75                   | 800 + 1600            |                          |                          | 1150            |



These modular racks have conveniently designed for their installation inside boards and are equipped with bars for series connection. The bars are dimensioned for a maximum power of 250kvar 400vac 50Hz. The racks must be fitted on guides, which are spaced at 260mm. and are made of galvanized sheet- steel. They comprise the capacitors, the blocking reactor, the contactor, the fuses, and the terminal board for the connection of the auxiliary 230Vac circuits. Adequate ventilation should be provided.

Les platines modulaires sont étudiées pour l'installation à l'intérieur des armoires et sont équipées de barres pour leur raccordement en série. Les barres sont conçues pour le branchement d'une puissance max de 250kvar 400Vac 50Hz. Les platines doivent être positionnées sur des rails éloignés de 260mm. Chaque platine est réalisée en tôle zinguée, y sont logés les condensateurs, la self de bloc, le contacteur, les fusibles et les borniers pour la connexion des circuits auxiliaires 230Vac. Prévoir une ventilation appropriée.

### MAIN FEATURES

**Rated voltage:**  
400Vac (other on request up to 660Vac)  
**Rated frequency:** 50Hz  
**Max. allowable voltage:** 1,1 Un (max 8h on 24h)  
**Temperature class category:** -25 / D  
max. value of ambient temperature: +50°C average daily ambient temperature: +40°C average yearly ambient temperature: +30°C  
**Degree of protection** (CEI EN 60529): IP 00  
**Reference Standards capacitors:**  
CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2  
**Rated voltage:** 550Vac  
**Dielectric losses:**  $\leq 0,2$  W/kvar  
**Total losses of the capacitors:**  $\leq 0,4$  W/kvar  
**Max .dissipation losses on inductor:**  
180W for 25kvar banks -  
265W for 50kvar banks - 270W for 75kvar banks  
**Discharge resistor:** 50Vresidual within 20 seconds - included  
**Capacitors unit mounting:** vertical only  
**Ventilation:** natural  
**Supply entry:** from the top or either side  
**Type of service:** continuous - indoors

### MANUFACTURING CHARACTERISTICS

Each unit, which can slide on bar guides, consist of:  
**Frame:** manufactured from zinc-plated steel, including bar guides.  
**Ventilation:** natural. When designing P.F.C. equipment, always ensure an adequate ventilation in order to operate at the lowest possible temperature.  
**Cables:** internal con. cables are fire-proof, N07VK CEI 20-22 II type.  
**Three-pole contactors:** for high reliability each bank of capacitors is controlled by its own three-pole contactor, a control voltage of 240Vac 50HZ (other voltages on request). To limit the inrush current at switch on, each contactor is provided with the blocking reactor.  
**Fuses:** every rack is protected by a set of three HRC fuses (NH00 type - curve gG) with high breaking capacity (100kA).  
**Capacitors:** self-healing polypropylene metallized single-phase (MKP), equipped with overpressure safety device and discharge resistor. All are compliant with IMQ standard and PCB free. Internal connection: delta.  
**Blocking reactors:**  
Tuning frequency: 189Hz ( $p=7\%$ ), Linearity:  $1,9 \div 2$  In, Max. harmonic distortion of voltage allowed on the networks is THDV=3% (others on request)  
**Voltage of the auxiliary circuits:** 230Vac (110Vac on request) by installer.  
**Rack manufactured:** from 2mm. zinc plated steel sheet

### FICHE TECHNIQUES

**Tension nominale:** 400Vac  
(autres tensions sur demande jusqu'à 660Vac)  
**Fréquence nominale:** 50Hz  
**Max. valeur de tension:** 1,1 Un (max 8 heures sur 24)  
**Classe de température:** -25 / D  
valeur max. de la température ambiante: +50°C  
moyenne journalière: +40°C  
moyenne annuelle: +30°C  
**Degré de protection** (CEI EN 60.529): IP 00  
**Normes des références condensateurs:**  
CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2  
**Tension de service:** 550Vac  
**Pertes du diélectrique:**  $\leq 0,2$  W/kvar  
**Pertes max. par dissipation:**  $\leq 0,4$  W/kvar  
**Max. pertes self de bloc:** 180W pour batterie 25kvar  
265W pour batterie 50kvar - 270W pour batterie 75kvar  
**Résistances de décharge:** 50V en 3min - incluses  
**Montage de condensateurs:** vertical  
**Ventilation:** naturelle  
**Entrée des câbles:** par le haut ou par le côté  
**Type de service:** continu pour intérieur

### FICHE TECHNIQUES

Chaque tiroir est composé de:  
**Chassis:** en tôle zinguée glissant sur rails.  
**Ventilation:** naturelle. Prévoir toujours une bonne ventilation des condensateurs avec la possibilité de les faire travailler à une température la plus basse possible.  
**Câbles:** type N07VK CEI 20-22 II  
**Contacteurs tripolaires:** chaque batterie est commandée par son propre contacteur de taille appropriée. La limitation de surcourant d'insertion est obtenue par la selfs de bloc.  
Alimentation 240Vac 50Hz (autres tensions sur demande).  
**Fusibles:** chaque batterie est protégée par trois fusibles (NH00 série - courbe gG) avec haut pouvoir de coupure (100kA).  
**Condensateurs:** monophasés de type autotocicrisant, réalisés en film de polypropylène métallisé, ils sont équipés d'un système anti-éclatement de surpression et de résistance de décharge (approuvés IMQ). Ils ne contiennent pas de PCB.  
Connexion de condensateurs: triangle.  
**Selfs de bloc:** Fréquence de résonance série: 189Hz ( $p=7\%$ ), Linéarité:  $1,9 \div 2$  In, Max. distorsion harmonique de tension sur le réseau THDV = 3% (autres sur demande)  
**Tension des circuits auxiliaires:** 230Vac (110Vac sur dem.) par installateur  
**Tôle:** épaisseur 2mm.

# Modular rack with blocking reactors

## Platines modulaires avec selfs de bloc

**RC-M-AAR/100...SB Type - 400V - 50Hz**  
**RC-M-AAR/100...SB Type - 400V - 50Hz**

**THDI<sub>max</sub> on the network ≤ 100%**  
**THDI<sub>max</sub> sur reseau ≤ 100%**

**THDV<sub>max</sub> = 3%**

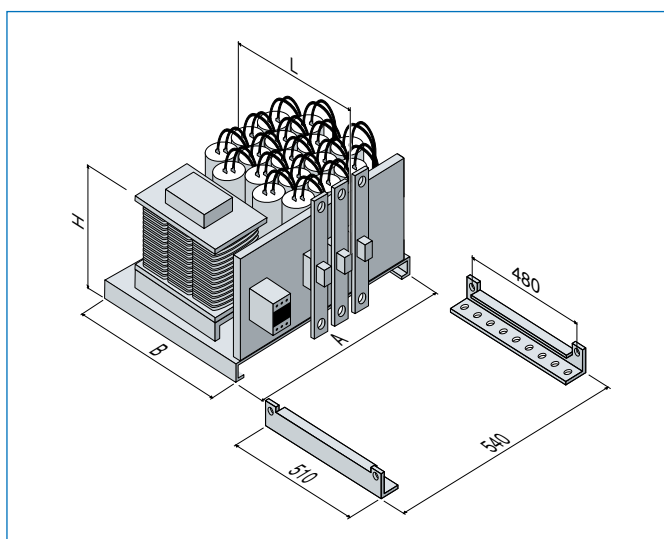
| Code          | Type                 | Qn     | Un  | In  | Power of banks<br>Puissance des gradins | N. of steps<br>N. gradins | Dimensions<br>Dimensions | Weight<br>Poids |
|---------------|----------------------|--------|-----|-----|-----------------------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------|
|               |                      | (kvar) | V   | A   | (kvar)                                  | (n. x kvar)               | b x p x h (mm)           | (kg)            |
| 8731402125700 | RC-M-AAR/100 (G6/8E) | 12,5   | 400 | 18  | 12,5                                    | 1 x 12,5                  | 532 x 480 x 300          | 25              |
| 8731402250700 | RC-M-AAR/100 (G6/8E) | 25     | 400 | 36  | 25                                      | 1 x 25                    |                          | 31              |
| 8731402500700 | RC-M-AAR/100 (G6/8E) | 50     | 400 | 72  | 50                                      | 1 x 50                    |                          | 49              |
| 8731402750700 | RC-M-AAR/100 (G6/8E) | 75     | 400 | 108 | 75                                      | 1 x 75                    |                          | 67              |
| 8731402750800 | RC-M-AAR/100 (G6/8E) | 75     | 400 | 108 | 25 + 50                                 | 25 -50 -75                |                          | 70              |

**On request:**  
**blocking reactors p=14% (tuning frequency 138 Hz).**

**Sur demande:**  
**selfs p=14% (fréquence d'accord 138 Hz).**

Warning: do not assemble more than 300kvar 400Vac 50Hz  
(max. current 430A).

Attention: ne pas brancher plus de 300kvar 400Vac 50Hz  
(courant max. 430A).



**On request:**  
**modular rack, with blocking reactors, with base dimensions**  
**A=706 x B=345mm (for cabinets 800x500 mm).**

**Sur demande:**  
**platines modulaires, avec selfs de bloc, avec base A=706 x**  
**B=345mm (pour armoire 800x500mm).**



### MAIN FEATURES

**Rated voltage:** 415Vac for B35 type  
400Vac for AAR/100 type (other on request up to 660Vac)  
**Rated frequency:** 50Hz  
**Insulation voltage:** 690V  
**Rated power:** referred to rated frequency and voltage  
**Voltage of auxiliary circuits:** 12 Vdc  
Auxiliary circuits are fed by a suitable transformer  
**Max. temperature range:** ambient -25/ +40°C  
**Cubicle:** in robust sheet steel, RAL7032 painted (other on request)  
**Protection degree:** IP 31 (IP 40 and IP 54 on request);  
indoor IP 00 (IP 20 on request)  
**Ventilation:** forced  
**Supply:** by means of isolating switch with door interlocking device. Cable entry from the bottom for G6E and G8E type  
**CAPACITORS SWITCHING: EACH BANK OF CAPACITORS IS CONTROLLED BY N°3 X OPTO ISOLATED ZERO POINT FIRING AND MICROPROCESSOR**  
**Max. insertion reaction time:** 200 ms  
**Fuses:** every bank is protected by a set of three HRC fuses (NH00 type - curve gG) with high breaking capacity (100kA)  
**Capacitors:** self-healing polypropylene metallized single-phase (MKP), equipped with overpressure safety device. Discharge resistors 200msecs. All are compliant with IMQ standard and PCB free  
Internal connection: delta  
Rated voltage: 500Vac B35 type - 550Vac AAR/100 type - 600Vac DMP type  
Capacitance tolerance: -5% / +10%  
Total losses of the capacitors:  $\leq 0,4$  W/kvar  
Temperature category: -25 / D  
**Blocking reactors (AAR/100 type):**  
Tuning frequency: 189Hz ( $p=7\%$ )  
Max. dissipation losses: 180W for 25kvar banks; 265W for 50kvar banks; 270W for 75kvar banks  
Linearity: 1,3 ln  
Max. harmonic distortion of voltage allowed on the networks is THDV=3%  
**Regulator:** Type of measurement: VARMETRIC Amperometric signal: C.T...../5 Amps  
Voltmetric signal: from inside the cubicle  
Switching on / off times: 0,5 sec.÷1sec  
**Reference Standards:** Capacitors: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810. Equipment: CEI EN 60439-1, IEC 439-1  
**Type of service:** continuous for indoor operation

Traditional automatic power factor correction equipment, where the banks of capacitors are controlled by contactors, has reduced functionality caused by the high in-rush over-currents:

- contactor deterioration
- further stress on the capacitors
- disturbance in the electrical networks

Besides, it has difficulties in responding to fast load variations.

Assoluto, COMAR Condensatori S.p.A. has designed, developed e manufactured AUTOMATIC STATIC P.F. EQUIPMENT where each bank of capacitors is activated by zero-crossing devices. This system is suitable if silent equipment is mandatory.

Une compensation automatique traditionnelle, avec des batteries de condensateurs commandées par des contacteurs, a quelques limites fonctionnelles dues aux courants élevés d'insertion qui engendre:

- usure des contacteurs
- échange des condensateurs
- perturbation dans le réseau électrique

En outre il y a l'impossibilité de suivre rapidement les variations de la charge. COMAR Condensatori S.p.A. a étudié, développé et réalisé une série d'appareils de compensation STATIQUES, où l'insertion de chaque batterie de condensateurs est obtenue au moyen des dispositifs à zéro-crossing. Ce système est également indiqué où le silence de fonctionnement est souhaitable.

### FICHE TECHNIQUES

**Tension nominale:** 415Vac pour série B35 - 400Vac pour série AAR/100 (autres tensions sur demande jusqu'à 660Vac)

**Fréquence nominale:** 50Hz

**Tension d'isolation:** 690V

**Puissance nominale:** en fonction de la fréquence et de la tension nominale

**Tension des circuits auxiliaires:** 12 Vdc - Les circuits auxiliaires sont alimentés par un transformateur monophasé

**Température de fonctionnement:** -25 / +40 °C

**Armoire:** en tôle d'acier, couleur RAL7032

**Degré de protection:** IP31 (sur demande IP40 et IP54)

IP00 (sur demande IP20) degré de protection porte ouverte

**Ventilation:** forcée

**Alimentation:** au moyen d'un sectionneur général avec blocage de porte: Par le bas pour G6E et G8E séries

**INSERTION CONDENSATEURS: CHAQUE BATTERIE EST COMMANDÉE PAR 3 DISPOSITIF OPTO-TRIAC ZÉRO-CROSSING ET CONTROLLE PAR MICROPROCESSEUR**

**Temps de commutation max.:** 200 ms

**Fusibles:** chaque batterie est protégée par trois fusibles (NH00 série - courbe gG) avec haut pouvoir de coupure (100kA)

**Condensateurs:** monophasés de type autocicatrisant, réalisés en film de polypropylène métallisé, ils sont équipés d'un système anti-éclatement à surpression (approuvés IMQ).

Resistances pour la décharge des condensateurs en 200msec. Ils ne contiennent pas de PCB.

Connexion de condensateurs: triangle

Tension service: 500Vac série B35 - 550Vac série AAR/100 - 600Vac série DMP

Tolérance sur la capacité: -5% / +10%

Pertes max. par dissipation:  $\leq 0,4$  W/kvar

Classe de température: -25 / D

**Selfs de bloc (série AAR/100):** Fréquence de résonance série:

189Hz ( $p=7\%$ ); Pertes max dissip.: 180W gradins de 25kvar,

265W gradins de 50kvar, 270W gradins de 70kvar

Linéarité: 1,3ln

Max. distorsion harmonique de tension sur le réseau

THDV = 3%

**Régulateur:** Type de mesure: varmétrique Signal

ampèremétrique: T.I...../5Amps

Signal voltmetric: référence interne

Temps d'insertion/désinsertion: 0,5 sec.÷1sec.

**Normes des références:** Condensateurs : CEI EN 60831-1/2,

IEC 831-1/2, UL810; Appareil : CEI EN 60439-1, IEC 439-1

**Type de service:** continu pour intérieur

# STATIC P.F. correction equipment

## Batteries automatiques de compensation STATIQUES



**GE B35 - ST Type - 415V - 50Hz**  
**GE B35 - ST Type - 415V - 50Hz**

$THDI_{max}$  on the network  $\leq 25\%$  (on the capacitors = 70%)  
 $THDI_{max}$  sur reseau  $\leq 25\%$  (sur les condensateurs = 70%)

| Code       | Qn<br>(kvar) | Power of banks<br>Puissance des gradins<br>(kvar) | N. of steps<br>N. gradins<br>(n. x kvar) | Switch<br>Sectionneur<br>(A) | Controller<br>Régulateur<br>(type) | Dimensions<br>Dimensions<br>b x p x h (mm) | Weight<br>Poids<br>(kg) |
|------------|--------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|
| G6E B35-ST | 175          | 25 50 50 50                                       | 7 x 25                                   | 315                          | BMR8-ST                            | 600x600x1600<br>(IK08)                     | 165                     |
| G6E B35-ST | 200          | 25 25 50 50 50                                    | 8 x 25                                   | 400                          |                                    |                                            | 180                     |
| G6E B35-ST | 225          | 25 50 50 50 50                                    | 9 x 25                                   | 400                          |                                    |                                            | 200                     |
| G6E B35-ST | 250          | 25 25 50 50 50 50                                 | 10 x 25                                  | 500                          |                                    |                                            | 220                     |
| G6E B35-ST | 275          | 25 50 50 50 50 50                                 | 11 x 25                                  | 500                          |                                    |                                            | 240                     |
| G6E B35-ST | 300          | 50 50 50 50 50 50                                 | 6 x 50                                   | 630                          |                                    |                                            | 270                     |
| G6E B35-ST | 350          | 50 50 50 50 50 50 50                              | 7 x 50                                   | 630                          |                                    |                                            | 280                     |
| G6E B35-ST | 400          | 50 50 50 50 50 50 50 50                           | 8 x 50                                   | 800                          |                                    |                                            | 290                     |
| G8E B35-ST | 450          | 50 50 50 50 50 50 50 100                          | 9 x 50                                   | 800                          | BMR8-ST                            | 600x600x2000<br>(IK08)                     | 300                     |
| G8E B35-ST | 500          | 50 50 50 50 50 50 100 100                         | 10 x 50                                  | 1000                         |                                    |                                            | 310                     |
| G8E B35-ST | 600          | 50 50 50 50 100 100 100 100                       | 22 x 50                                  | 1250                         | BMR8-ST                            | 1200x600x2000<br>(IK08)                    | 480                     |
| G8E B35-ST | 700          | 50 50 100 100 100 100 100 100                     | 14 x 50                                  | 1250                         |                                    |                                            | 510                     |
| G8E B35-ST | 800          | 50 50 100 100 100 100 100 200                     | 16 x 50                                  | 1600                         |                                    |                                            | 550                     |
| G8E B35-ST | 900          | 50 50 100 100 100 100 200 200                     | 18 x 50                                  | 1600                         |                                    |                                            | 580                     |
| G8E B35-ST | 1000         | 50 50 100 100 100 200 200 200                     | 20 x 50                                  | 1000 + 1000                  |                                    |                                            | 610                     |

**GE AAR/100 - ST Type - 400V - 50Hz**  $THDI_{max}$  on the network  $\leq 100\%$   
**GE AAR/100 - ST Type - 400V - 50Hz**  $THDI_{max}$  sur reseau  $\leq 100\%$

$THDV_{max} = 3\%$

| Code           | Qn<br>(kvar) | Power of banks<br>Puissance des gradins<br>(kvar) | N. of steps<br>N. gradins<br>(n. x kvar) | Switch<br>Sectionneur<br>(A) | Controller<br>Régulateur<br>(type) | Dimensions<br>Dimensions<br>b x p x h (mm) | Weight<br>Poids<br>(kg) |
|----------------|--------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|
| G6E AAR/100-ST | 75           | 25 25 25                                          | 3 x 25                                   | 160                          | BMR8-ST                            | 600x600x1600<br>(IK08)                     | 150                     |
| G6E AAR/100-ST | 100          | 25 25 50                                          | 4 x 25                                   | 200                          |                                    |                                            | 170                     |
| G6E AAR/100-ST | 125          | 25 50 50                                          | 5 x 25                                   | 250                          |                                    |                                            | 200                     |
| G6E AAR/100-ST | 150          | 25 50 75                                          | 6 x 25                                   | 315                          |                                    |                                            | 220                     |
| G6E AAR/100-ST | 175          | 25 50 50 50                                       | 7 x 25                                   | 400                          |                                    |                                            | 250                     |
| G6E AAR/100-ST | 200          | 25 50 50 75                                       | 8 x 25                                   | 400                          |                                    |                                            | 270                     |
| G6E AAR/100-ST | 225          | 25 50 75 75                                       | 9 x 25                                   | 500                          |                                    |                                            | 300                     |
| G6E AAR/100-ST | 250          | 25 25 50 75 75                                    | 10 x 25                                  | 500                          |                                    |                                            | 330                     |
| G6E AAR/100-ST | 300          | 25 50 75 75 75                                    | 12 x 25                                  | 630                          |                                    |                                            | 390                     |
| G8E AAR/100-ST | 350          | 50 75 75 75 75                                    | 7 x 50                                   | 800                          | BMR8-ST                            | 600x600x2000                               | 480                     |
| G8E AAR/100-ST | 400          | 50 50 75 75 75 75                                 | 8 x 50                                   | 800                          | BMR8-ST                            | 1200x600x2000<br>(IK08)                    | 570                     |
| G8E AAR/100-ST | 450          | 25 50 75 75 75 75 75                              | 18 x 25                                  | 1000                         |                                    |                                            | 620                     |
| G8E AAR/100-ST | 500          | 50 75 75 75 75 75 75                              | 10 x 50                                  | 1000                         |                                    |                                            | 670                     |
| G8E AAR/100-ST | 550          | 50 50 75 75 75 75 75 75                           | 11 x 50                                  | 1250                         |                                    |                                            | 720                     |
| G8E AAR/100-ST | 600          | 75 75 75 75 75 75 75 75                           | 8 x 75                                   | 1250                         |                                    |                                            | 770                     |
| G8E AAR/100-ST | 650          | 50 75 75 75 75 75 75 150                          | 13 x 50                                  | 800 + 630                    |                                    |                                            | 820                     |
| G8E AAR/100-ST | 750          | 75 75 75 75 75 75 150 150                         | 10 x 75                                  | 800 + 800                    |                                    |                                            | 870                     |
| G8E AAR/100-ST | 825          | 75 75 75 75 75 150 150 150                        | 11 x 75                                  | 630 + 1000                   | BMR8-ST                            | 1800x600x2000<br>(IK08)                    | 1060                    |
| G8E AAR/100-ST | 900          | 75 75 75 75 150 150 150 150                       | 12 x 75                                  | 630 + 1250                   |                                    |                                            | 1150                    |
| G8E AAR/100-ST | 975          | 75 75 75 150 150 150 150 150                      | 13 x 75                                  | 800 + 1250                   |                                    |                                            | 1240                    |
| G8E AAR/100-ST | 1050         | 75 75 150 150 150 150 150 150                     | 14 x 75                                  | 800 + 1600                   |                                    |                                            | 1330                    |

**On request DMP - ST - 500V for 500V networks and  $THDI_{max} = 40\%$**   
**Sur requête DMP - ST - 500V pour réseau à 500V et  $THDI_{max} = 40\%$**

| Code            | Qn<br>(kvar) | Power of banks<br>Puissance des gradins<br>(kvar) | N. of steps<br>N. gradins<br>(n. x kvar) | Switch<br>Sectionneur<br>(A) | Controller<br>Régulateur<br>(type) | Dimensions<br>Dimensions<br>b x p x h (mm) | Weight<br>Poids<br>(kg) |
|-----------------|--------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|
| G6E DMP-ST 500V | 144          | 48 48 48                                          | 3 x 48                                   | 250                          | BMR8-ST                            | 600x600x1600<br>(IK08)                     | 165                     |
| G6E DMP-ST 500V | 192          | 48 48 48 48                                       | 4 x 48                                   | 315                          |                                    |                                            | 190                     |
| G6E DMP-ST 500V | 240          | 48 48 48 48 48                                    | 5 x 48                                   | 400                          |                                    |                                            | 215                     |
| G6E DMP-ST 500V | 288          | 48 48 48 48 48 48                                 | 6 x 48                                   | 500                          |                                    |                                            | 240                     |
| G6E DMP-ST 500V | 336          | 48 48 48 48 48 48 48                              | 7 x 48                                   | 500                          |                                    |                                            | 265                     |
| G6E DMP-ST 500V | 384          | 48 48 48 48 48 48 48 48                           | 8 x 48                                   | 630                          |                                    |                                            | 290                     |
| G6E DMP-ST 500V | 480          | 48 48 48 48 48 48 96 96                           | 10 x 48                                  | 800                          | BMR8-ST                            | 600x600x2000                               | 335                     |
| G6E DMP-ST 500V | 576          | 48 48 48 48 96 96 96 96                           | 12 x 48                                  | 1000                         | BMR8-ST                            | 1200x600x2000<br>(IK08)                    | 500                     |
| G6E DMP-ST 500V | 672          | 48 48 96 96 96 96 96 96                           | 14 x 48                                  | 1000                         |                                    |                                            | 550                     |
| G6E DMP-ST 500V | 768          | 96 96 96 96 96 96 96 96                           | 8 x 96                                   | 1250                         |                                    |                                            | 600                     |
| G6E DMP-ST 500V | 864          | 96 96 96 96 96 96 96 192                          | 9 x 96                                   | 630+800                      |                                    |                                            | 660                     |
| G6E DMP-ST 500V | 960          | 96 96 96 96 96 96 192 192                         | 10 x 96                                  | 800+800                      |                                    |                                            | 710                     |
| G6E DMP-ST 500V | 1152         | 96 96 96 96 192 192 192 192                       | 12 x 96                                  | 630+630+630                  | BMR8-ST                            | 1800x600x2000<br>(IK08)                    | 900                     |
| G6E DMP-ST 500V | 1440         | 96 192 192 192 192 192 192 192                    | 15 x 96                                  | 800+800+800                  |                                    |                                            | 1060                    |



## MAIN FEATURES

**Rated voltage:** 400Vac (other on request)  
**Rated frequency:** 50Hz (60Hz on request)  
**Voltage of auxiliary circuits:** 230Vac (other on request);  
 Auxiliary circuits are fed by a suitable transformer  
**Max. temperature range:** ambient -25/ +40°C  
**Cubicle:** in robust sheet steel, RAL7032 painted (other on request)  
**Protection degree:** IP 31 (IP 40 and IP 54 on request);  
 indoor IP 20  
**Ventilation:** forced  
**Over temperature protection:** it is achieved by means of two temperature sensor. The first one has a lower activation threshold and controls the cooling fans located on the roof of the cabinet. The second probe disconnects the filters when the temperature exceeds the maximum limit allowed. Restart from zero is automatic as the temperature decreases.  
**Switching:** manual or remote  
**Supply:** to be made directly on line inductance or fuses supply. Three-phase + earth cable entry from the upper side for h.1060 cabinet; Three-phase + earth cable entry from the bottom for h.1600 and h.2000 cabinet. The termination of a NC contact of max 5Amps 250Vac for the remote indication of the running of the equipment are provided by means of a terminal board. If not used, the remote control will have to be short-circuited  
**Signals and controls:** a green indicator lamp for mains on, a white lamp for filter connection enabled/disabled, a yellow lamp for over-current protection with reset button, and a yellow indicator lamp for maximum temperature of the line inductance are all located on the front panel of each equipment  
**Three-pole contactors:** the filter is connected by means of a three-pole contactor which is in series with the inductance and the capacitors. Rated voltage of auxiliary circuits 240Vac 50Hz (other upon request)  
**Fuses:** they are properly sized with high breaking capacity (100kA) - HRC fuses (curve gG)  
**Capacitors:** self-healing polypropylene metallized single-phase (MKP), equipped with overpressure safety device and discharge resistor. All are compliant with IMQ standard and PCB free. Thanks to their structural characteristics, they are able to maintain constant capacitance values with extremely low losses, enabling a high stability of the tuning frequency required.  
 Internal connection: star  
 Max. permitted operating voltage (without harmonic distortion): 550Vac (952 Vac star connection)  
 Capacitance tolerance: -5% / +10%  
 Total losses of the capacitors:  $\leq 0,4$  W/kvar  
 Temperature category: -25 / D  
**Line reactor (option):** it is manufactured using magnetic low losses core plates.

The FA type filters, are designed to reduce the presence of non-sinusoidal currents, generated by U.P.S., in industrial networks. The TUNED FILTER type FA is a PASSIVE system, designed by correctly tuning the frequency of the bank of capacitors with a three-phase inductance. In this way, it generates a low impedance route, that is preferentially chosen by the tuned harmonic to be reduced.

*Les appareils de la série FA, sont conçus pour la réduction des harmoniques de courant générées par les onduleurs industriels. Le filtre FA est un dispositif passif réalisé en accordant en fréquence une batterie de condensateurs et une self triphasée. De cette manière est réalisée un circuit résonant en fonction de l'harmonique que l'on veut réduire.*

## FICHE TECHNIQUES

**Tension nominale:** 400Vac (autres tensions sur demande)  
**Fréquence nominale:** 50Hz (60Hz sur demande)  
**Tension des circuits auxiliaires:** 230Vac (autres sur demande). Les circuits auxiliaires sont alimentés par un transformateur monophasé  
**Température de fonctionnement:** -25 / +40 °C  
**Armoire:** en tôle d'acier, couleur RAL7032 (autres sur demande)  
**Degré de protection:** IP31 (sur demande IP40 et IP54);  
 IP20 degré de protec. porte ouverte  
**Ventilation:** forcée  
**Protection thermique:** assurée par deux thermostats; le premier avec un seuil d'intervention plus bas, commande de ventilateur d'extraction placé sur le dessus. Le second assure la coupure générale de l'armoire en cas de dépassement de la température admise. A la disparition du phénomène le système se remet en fonctionnement  
**Insertion:** manuelle ou bien à distance  
**Alimentation:** directe sur inductance de ligne ou sur le porte fusibles. Triphasée + terre, alimentation par la partie supérieure pour armoire h.1060. Triphasée + terre, alimentation par le bas pour armoire h.1600 et h.2000. La prédisposition pour la signalisation à distance par des contacts NC et NA de 5A 250Vac est faite sur borniers; la commande à distance devra être court circuitée dans le cas de non-utilisation (ex. groupe électrogène)  
**Signalisation et commandes:** sur la face avant de l'armoire sont placés un voyant vert de présence tension, un commutateur de mise en fonctionnement du filtre accompagné d'un voyant blanc, un voyant jaune signalant l'intervention de la protection ampéremétrique et un poussoir de "reset", un voyant jaune pour la température max. de l'inductance de ligne  
**Contacteurs tripolaires:** l'insertion du filtre est obtenue au moyen d'un contacteur placé en série avec l'inductance et les condensat. Aliment. 240Vac 50Hz (autres tensions sur demande)  
**Fusibles:** dûment calibrés et avec un haut pouvoir de coupure (100kA) - courbe caractéristique type gG  
**Condensateurs:** monophasés de type autocicatrisant, réalisés en film de polypropylène métallisé, ils sont équipés d'un système anti-éclatement à surpression et de résistance de décharge (approuvés IMQ). Ils ne contiennent pas de PCB. Leur capacité se maintient pratiquement constante dans le temps, assurant de cette façon la stabilité de la fréquence d'accord aux valeurs de base. Connexion de condensateurs: étoile  
**Tension de service permanent (sans charges harmoniques):** 550Vac (952Vac connexion étoile) Tolérance sur la capacité: -5% / +10% Pertes max. par dissipation:  $\leq 0,4$  W/kvar Classe de température: -25 / D  
**Inductance de ligne (optionnelle):** réalisée avec un noyau magnétique en tôle à cristaux orientés ayant des faibles pertes et munie d'un thermostat.

# Three-phase passive filters for harmonics currents reduction

## Filtres triphasés pour la réduction des harmoniques de courants



When used, it allows the decoupling of the load and the filter from the network for a correct current sharing between the network and the filter. It also ensures the correct operation of the filter in case of varying distortion in the network.

**Filtering reactor:** it is manufactured using magnetic low losses core plates and is tuned with the capacitors.

"H" class, linearity up to 2In and; max harmonic distortion of voltage allowed on the networks THDV=5% (other on request)

**Over-current protection PA6:** designed and manufactured by Comar Condensatori S.p.A. it protect the banks of capacitors disabling them in case of over-currents and by activating an alarm signal. The current signals are sent to the card by means of special CT's, on for each bank. The card is not sensitive to short duration transients. Normal working conditions are restored by manually pressing the reset button

### Reference Standards:

Capacitors: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810

Equipment: CEI EN 60439-1, IEC 439-1

Industrial network affected by harmonics: CEI EN 61642

**Type of service:** continuous for indoor operation

## THREE-PHASE FILTERS FOR HARMONICS

In order to ensure a correct operation of the filter, it's compulsory to collect all network conditions:

- Rated values and service type of the load to the filter
- Frequency and value of the harmonic value to be reduced
- Indication of the point where the filter has to be installed
- Presence and type of the power factor equipment in the network
- Rated values of other non-linear loads

Lorsqu'elle est utilisée elle permet la séparation de la charge et du filtre du réseau, en garantissant ainsi la répartition voulue des courants harmoniques entre réseau et filtre. Des plus elle garantit le fonctionnement du filtre dans le cas de variation de la distorsion du réseau.

**Inductance du filtre:** réalisée avec un noyau magnétique en tôle à cristaux orientés ayant des faibles pertes et accordée avec les condensateurs. Classe H, linéarité jusqu'à 2In, max. distorsion harmonique de tension sur le réseaux THDV=5% (autres s.d)

**Protection ampèremétrique PA6:** développée et produite par Comar Condensatori S.p.A., contrôle chacune des phases du filtre. Les signaux de courant sont transmis à la fiche par des T.I. spéciaux (un par phase). Elle intervient en débranchant la seule branche filtre et en activant un signal d'alarme. Elle n'est pas sensible aux transitoires de courte durée. Avec le poussoir de reset manuelle il est possible de rétablir les conditions normales d'opérations

**Normes des références:** Condensateurs: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810; Filtres: CEI EN 60439-1, IEC 439-1

Réseaux avec harmoniques: CEI EN 61642

**Type de service:** continu pour intérieur

## FILTRES TRIPH. POUR LA RÉDUCTION HARMONIQUES

Pour une bonne utilisation du filtre, il est indispensable de connaître les conditions du réseau:

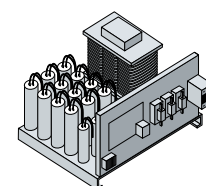
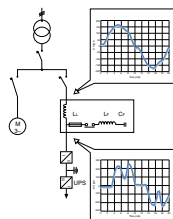
- Type et caractéristiques de fonctionnement des charges à filtrer
- Fréquence et valeur de courant harmonique à réduire
- Schéma électrique du réseau et emplacement d'insertion du filtre
- Présence et type d'appareil de compensation sur le réseau
- Caractéristique des autres charge non linéaires

### FA 05 Type - 400V - 50Hz (5<sup>th</sup> harmonic filters) - FA 05 Série - 400V - 50Hz (filtres pour 5<sup>ème</sup> rang harmonique)

| Type         | Load - Charge                                 |                        |                               | Filter data - Caractéristiques de filtre                                                     |                                   |                                   |                          |                 |
|--------------|-----------------------------------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------|
|              | Max power load U.P.S.<br>Puissance max charge | ( <sup>1</sup> )<br>Pn | Rated current<br>Courant nom. | 5 <sup>th</sup> harmon.<br>current to be filtered<br>Cour. d'harmon.<br>rang 5 à filtrer (A) | Reactive power<br>Puissance réac. | Reactive current<br>Courant réac. | Dimensions<br>Dimensions | Weight<br>Poids |
|              | (kVA)                                         | (kW)                   | (A)                           |                                                                                              | (kvar)                            | (A)                               | b x p x h (mm)           | (kg)            |
| FA05 15-400  | 15                                            | 12                     | 22                            | 8                                                                                            | 6                                 | 9                                 | 810x380x1000             | 60              |
| FA05 20-400  | 20                                            | 16                     | 30                            | 12                                                                                           | 7,5                               | 11                                |                          | 71              |
| FA05 30-400  | 30                                            | 24                     | 42                            | 16                                                                                           | 10                                | 14                                |                          | 79              |
| FA05 40-400  | 40                                            | 32                     | 60                            | 24                                                                                           | 13                                | 19                                |                          | 95              |
| FA05 55-400  | 55                                            | 44                     | 80                            | 32                                                                                           | 17,5                              | 25                                |                          | 105             |
| FA05 70-400  | 70                                            | 56                     | 100                           | 40                                                                                           | 22                                | 32                                | 600x600x1600             | 115             |
| FA05 90-400  | 90                                            | 72                     | 130                           | 52                                                                                           | 26                                | 38                                |                          | 240             |
| FA05 110-400 | 110                                           | 88                     | 160                           | 64                                                                                           | 32                                | 46                                |                          | 265             |
| FA05 140-400 | 140                                           | 112                    | 200                           | 80                                                                                           | 41                                | 59                                |                          | 280             |
| FA05 180-400 | 180                                           | 144                    | 260                           | 105                                                                                          | 52                                | 75                                | 600x600x2000             | 305             |
| FA05 230-400 | 230                                           | 184                    | 330                           | 132                                                                                          | 67                                | 97                                |                          | 340             |
| FA05 270-400 | 270                                           | 216                    | 390                           | 155                                                                                          | 79                                | 114                               |                          | 385             |
| FA05 320-400 | 320                                           | 256                    | 460                           | 185                                                                                          | 97                                | 140                               |                          | 415             |
| FA05 360-400 | 360                                           | 288                    | 520                           | 210                                                                                          | 110                               | 159                               |                          | 430             |
| FA05 410-400 | 410                                           | 328                    | 590                           | 236                                                                                          | 123                               | 178                               | 1200x600x2000            | 450             |
| FA05 450-400 | 450                                           | 360                    | 650                           | 260                                                                                          | 138                               | 199                               |                          | 475             |
| FA05 500-400 | 500                                           | 400                    | 720                           | 288                                                                                          | 152                               | 219                               |                          | 490             |
| FA05 550-400 | 550                                           | 440                    | 790                           | 310                                                                                          | 167                               | 241                               |                          | 530             |
| FA05 600-400 | 600                                           | 480                    | 865                           | 340                                                                                          | 182                               | 263                               |                          | 720             |

(<sup>1</sup>) The sizing is made taking into consideration a full-working load and P.F.=0,80 THDI % max allowed on the network: 46%. Harmonic spectrum of sizement: I3 = 2%, I5 = 40%, I7 = 20%, I11 = 10%, I13 = 5%, I17 = 5%

(<sup>1</sup>) Le dimensionnement est réalisé pour un fonctionnement à pleine charge à cosphi=0,80. Maximum de distorsion harmonique de courant sur le réseau: 46% Spectro harmonique: I3 = 2%, I5 = 40%, I7 = 20%, I11 = 10%, I13 = 5%, I17 = 5%

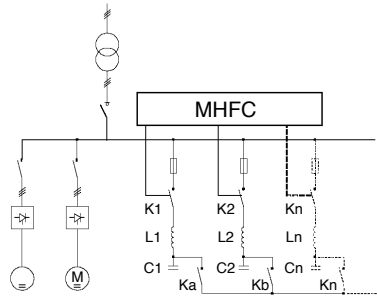


Note: on request, it's possible to supply tuned filters with different harmonic frequency (standard is 5<sup>th</sup>).

Note: on request, the filter group can be implemented on rack

Note: sur demande, le filtre peut être accordé avec d'autres rang (standard 5<sup>ème</sup>)

Note: sur demande les filtres peuvent être réalisés sur rack



## GENERAL FEATURES

The passive modular harmonic filter provides the following features:

- Built up from standard equal sized racks connected together such that each rack forms a part of the total system.
- Ensures that a leading power factor is avoided and therefore protects sensitive electronic equipment.
- Allows easy increase in filter size by simple addition of standard racks.

The control philosophy of the modular filter provides good overall harmonic reduction without overcompensation and is protected from overload conditions by a COMAR Condensatori S.p.A. designed protection device.

## MAIN FEATURES

**Rated voltage:** 400Vac (other on request)

**Rated frequency:** 50Hz (60Hz on request)

**Voltage of auxiliary circuits:**

230Vac (other on request).

Auxiliary circuits are fed by a suitable transformer.

**Max. temperature range:** ambient -25/ +40°C

**Cubicle:**

in robust sheet steel, RAL7032 painted (other on request)

**Protection degree:**

IP 31 (IP 40 and IP 54 on request); indoor IP 20

**Ventilation:** forced

**Over temperature protection:**

it is achieved by means of two-temperature sensor.

The first one has a lower activation threshold and controls the cooling fans located on the roof of the cabinet.

The second probe disconnects the filters when the temperature exceeds the maximum limit allowed.

Restart from zero is automatic as the temperature decreases.

**Switching:** manual or auto by regulator for steps

**Control system:** microprocessor regulator able to manage modules in function of harmonics currents generated by distorting loads.

**Supply:**

three-phase + earth. Power connection is bottom entry and made directly into the busbars.

The termination of a NC contact of max 5Amps 250Vac for the remote indication of the running of the equipment are provided by means of a terminal board.

The passive modular harmonic FAM type filters, are designed to reduce the presence of non-sinusoidal currents, generated by loads in industrial networks. The TUNED FILTER type FAM is a PASSIVE system, designed by correctly tuning the frequency of the bank of capacitors with a three-phase inductance.

In this way, it generates a low impedance route, that is preferentially chosen by the tuned harmonic to be reduced.

**Microprocessor control system for insertion of modules.**

*Les filtres triphasés modulaires de la série FA, sont conçus pour la réduction des harmoniques de courant générées par les charges.*

*Le filtre FAM est un dispositif passif réalise en accordant en fréquence une batterie de condensateurs et une self triphasée. De cette manière est réalisée un circuit résonant en fonction de l'harmonique que l'on veut réduire.*

**Système de contrôle à microprocesseur.**

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

*La conception de FILTRE MODULAIRE passif de type LC, est née, à la suite des exigences suivantes:*

- Standardisation de la production avec des éléments égaux, assemblables entre eux, sous forme de platines, chacune contenant une partie de la puissance totale installée.
- Eviter que l'insertion des groupes filtre LC, ayant une puissance réactive trop élevée, porte le facteur de puissance de la charge au-delà de la valeur 1, avec, pour conséquence, des possibles disfonctionnement des électroniques de commande.
- Permettre la possibilité de modification future aux exigences de l'installation à filtrer, sans, pour autant, devoir changer l'appareil, mais simplement en ajoutant des platines.

*La logique de contrôle du filtre modulaire, pour l'insertion de chaque platine, assure l'absorption du courant des gradins filtres, absorption qui ne devra pas excéder les valeurs de dimensionnement tolérées.*

## FICHE TECHNIQUES

**Tension nominale:** 400Vac (autres tensions sur demande)

**Fréquence nominale:** 50Hz (60Hz sur demande)

**Tension des circuits auxiliaires:**

230Vac (autres sur demande). Les circuits auxiliaires sont alimentés par un transformateur monophasé.

**Température de fonctionnement:** -25 / +40 °C

**Armoire:**

en tôle d'acier, couleur RAL7032 (autres sur demande).

**Degré de protection:**

IP31 (sur demande IP40 et IP54); IP20 degré de protection porte ouverte

**Ventilation:** forcée

**Protection thermique:**

*assurée par deux thermostats; le premier avec un seuil d'intervention plus bas, commande de ventilateur d'extraction placé sur le dessus. Le second assure la coupure générale de l'armoire en cas de dépassement de la température admise. A la disparition du phénomène le système se remet en fonctionnement*

**Insertion:** manuelle ou automatique avec régulateur pour chaque gradin

**Système de contrôle:** à microprocesseur capable de gérer les modules filtrent en fonction des courants harmoniques engendrés par la charge polluante.

**Alimentation:**

triphasée + terre, alimentation directe sur barres par le bas de l'armoire. La prédisposition pour la signalisation à distance par des contacts NC et NA max de 5A 250Vac est faite sur borniers

**Signals and controls:** a green indicator lamp for mains on, a white lamp for filter connection enabled/disabled, a yellow lamp for over-current protection with reset button, and a yellow indicator lamp for maximum temperature of the line inductance are all located on the front panel of each equipment.

**Three-pole contactors:** three-pole contactors for switching each rack and for making parallel connections between each filter group. Rated voltage of auxiliary circuits 240Vac 50Hz (other upon request).

**Fuses:** they are properly sized with high breaking capacity (100kA) - HRC fuses (NH00 type - curve gG).

**Capacitors:** self-healing polypropylene metallized single-phase (MKP), equipped with overpressure safety device and discharge resistor. All are compliant with IMQ standard and PCB free.

Thanks to their structural characteristics, they are able to maintain constant capacitance values with extremely low losses, enabling a high stability of the tuning frequency required.

Internal connection: star.

Max. permitted operating voltage (without harmonic distortion): 550Vac (952 Vac star connection).

Capacitance tolerance: -5% / +10%

Total losses of the capacitors:  $\leq 0,4$  W/kvar

Temperature category: -25 / D

**Filtering reactor:** it is manufactured using magnetic low losses core plates and is tuned with the capacitors. "H" class, linearity up to  $2I_n$  and; max harmonic distortion of voltage allowed on the networks THDV=5% (other on request).

Frequencies between 150 and 900 Hz are available, the most common being 250, 350 and 550Hz.

**Over-current protection PA6-R:** designed and manufactured by COMAR Condensatori S.p.A. it protect each rack disabling the filter in case of over-currents and by activating an alarm signal. The current signals are sent to the card by means of special CT's, one for each bank.

The card is not sensitive to short duration transients.

Normal working conditions are restored by manually pressing the reset button.

**Reference Standards:**

Capacitors: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810

Equipment: CEI EN 60439-1, IEC 439-1

Industrial network affected by harmonics: CEI EN 61642

**Type of service:** continuous for indoor operation

**Signalisation et commandes:** sur la face avant de chaque armoire on a placé une signalisation lumineuse pour la présence de tension, les interrupteurs manuel/automatique pour chaque gradin, une signalisation pour l'intervention de la protection ampèremétrique et un bouton poussoir de reset.

**Contacteurs tripolaires:** pour l'insertion de la branche du filtre au réseau et la connexion parallèle de différentes platines. Alimentation 240Vac 50Hz (autres tensions sur demande).

**Fusibles:** dûment calibrés et avec un haut pouvoir de coupure (100kA) - NH00 série - courbe caractéristique type gG

**Condensateurs:** monophasée de type autocalorisant, réalisés en film de polypropylène métallisé, ils sont équipés d'un système anti-éclatement à surpression et de résistance de décharge (approuvés IMQ). Ils ne contiennent pas de PCB. Leur capacité se maintient pratiquement constante dans le temps, en assurant de cette façon la stabilité de la fréquence d'accord aux valeurs prévues.

Connexion de condensateurs: étoile.

Tension de service permanent (sans charges harmoniques): 550Vac (952Vac connexion étoile).

Tolérance sur la capacité: -5% / +10%

Pertes max. par dissipation:  $\leq 0,4$  W/kvar

Classe de température: -25 / D

**Inductance du filtre:** réalisée avec un noyau magnétique en tôle à cristaux orientés ayant des faibles pertes et accordée avec les condensateurs. Classe H, linéarité jusqu'à  $2I_n$ , max. distorsion harmonique de tension sur le réseau THDV=5% (autres sur demande).

Le système d'accord du circuit LC peut être valable pour tout niveau de fréquence entre 150 et 900Hz (normalement les fréquences d'accord sont 250, 350 et 550Hz).

**Protection ampèremétrique PA6-R (Option):** développée et produite par COMAR Condensatori S.p.A., contrôle chacun des gradins du filtre. Les signaux de courant sont transmis à la fiche par des T.I. spéciaux. Elle intervient en débranchant le filtre et en activant un signal d'alarme.

Elle n'est pas sensible aux transitoires de courte durée.

Avec le poussoir de reset manuel il est possible de rétablir les conditions normales d'opérations.

**Normes des références:**

Condensateurs: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2, UL810;

Filtres: CEI EN 60439-1, IEC 439-1

Réseaux avec harmoniques: CEI EN 61642

**Type de service:** continu pour intérieur

## THREE-PHASE FILTERS FOR HARMONICS

In order to ensure a correct operation of the filter, it's compulsory to collect all network conditions:

- Rated values and service type of the load to the filter
- Frequency and value of the harmonic value to be reduced
- Indication of the point where the filter has to be installed
- Presence and type of the power factor equipment in the network
- Rated values of other non-linear loads

## FILTRES TRIPHASÉS POUR LA RÉDUCTION DES HARMONIQUES

Pour une bonne utilisation du filtre, il est indispensable de connaître les conditions du réseau:

- Type et caractéristiques de fonctionnement des charges à filtrer
- Fréquence et valeur de courant harmonique à réduire
- Schéma électrique du réseau et emplacement d'insertion du filtre
- Présence et type d'appareil de compensation sur le réseau
- Caractéristique des autres charge non linéaires

## FAM05 Type - 400V - 50Hz (5<sup>th</sup> harmonic modular filters)

### FAM05 Série - 400V - 50Hz (filtres modulaires pour 5<sup>ème</sup> rang harmonique)

| Type            | Load - Charge |                     |                                | Filter data - Caractéristiques de filtre |        |                   |                          |                 | Installation to be set by customer<br>Non incluse installation par le client |                                   |              |
|-----------------|---------------|---------------------|--------------------------------|------------------------------------------|--------|-------------------|--------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|                 | Pa            | ( <sup>2</sup> ) Pn | In max. load<br>In max. charge | In max. at<br>250 Hz                     | Qtot.  | Weight<br>Gradins | Dimensions<br>Dimensions | Weight<br>Poids | Isolat. switch<br>Sectionneur                                                | ( <sup>1</sup> ) Cables<br>Câbles | C.T.<br>T.I. |
|                 | (kVA)         | (kW)                | (A)                            | (A)                                      | (kvar) | (kvar)            | (mm)                     | (kg)            | (A)                                                                          | (mm <sup>2</sup> )                |              |
| FAM 05 120-400  | 120           | 96                  | 172                            | 70                                       | 32     | 16+16             | 600 x 550 x 1600         | 210             | 3x200                                                                        | 2x 50                             | 300/5        |
| FAM 05 180-400  | 180           | 144                 | 258                            | 105                                      | 38     | 22+16             |                          | 230             | 3x315                                                                        | 1x150                             | 400/5        |
| FAM 05 240-400  | 240           | 192                 | 344                            | 140                                      | 64     | 22+22+22          |                          | 250             | 3x315                                                                        | 1x185                             | 500/5        |
| FAM 05 320-400  | 320           | 256                 | 460                            | 200                                      | 88     | 44+44             | 600 x 600 x 2000         | 350             | 3x500                                                                        | 2x150                             | 700/5        |
| FAM 05 400-400  | 400           | 320                 | 570                            | 250                                      | 110    | 44+44+22          |                          | 390             | 3x630                                                                        | 2x185                             | 800/5        |
| FAM 05 480-400  | 480           | 384                 | 690                            | 300                                      | 132    | 44+44+44          |                          | 500             | 3x800                                                                        | 2x240                             | 1000/5       |
| FAM 05 560-400  | 560           | 448                 | 800                            | 350                                      | 154    | 66+44+44          | 1200 x 600 x 2000        | 560             | 3x1000                                                                       | 2x240                             | 1200/5       |
| FAM 05 640-400  | 640           | 512                 | 920                            | 400                                      | 176    | 66+66+44          |                          | 640             | 3x1000                                                                       | 3x185                             | 1500/5       |
| FAM 05 720-400  | 720           | 576                 | 1040                           | 450                                      | 198    | 66+66+66          |                          | 730             | 3x1250                                                                       | 4x150                             | 1500/5       |
| FAM 05 800-400  | 800           | 640                 | 1150                           | 500                                      | 220    | 88+66+66          | 1800 x 600 x 2000        | 810             | 3x1250                                                                       | 3x240                             | 2000/5       |
| FAM 05 880-400  | 880           | 704                 | 1270                           | 550                                      | 242    | 88+88+66          |                          | 920             | 3x1600                                                                       | 3x240                             | 2000/5       |
| FAM 05 960-400  | 960           | 768                 | 1386                           | 600                                      | 264    | 88+88+88          |                          | 1020            | 3x1600                                                                       | 4x240                             | 2000/5       |
| FAM 05 1040-400 | 1040          | 832                 | 1501                           | 650                                      | 286    | 110+88+88         |                          | 1100            | 3x1600                                                                       | 4x240                             | 2000/5       |
| FAM 05 1120-400 | 1120          | 896                 | 1617                           | 700                                      | 308    | 110+110+88        |                          | 1180            | 3x2000                                                                       | 4x240                             | 2500/5       |
| FAM 05 1200-400 | 1200          | 960                 | 1732                           | 750                                      | 330    | 110+110+110       |                          | 1260            | 3x2000                                                                       | 4x240                             | 2500/5       |
| FAM 05 1280-400 | 1280          | 1024                | 1848                           | 800                                      | 352    | 132+110+110       |                          | 1340            | 3x2000                                                                       | 4x240                             | 2500/5       |

THDI % max allowed on the network: 46%

Harmonic spectrum of sizement: I3 = 2%, I5 = 40%, I7 = 20%, I11 = 10%, I13 = 5%, I17 = 5%

(<sup>1</sup>) Reference Standards: IEC 60364-5

(<sup>2</sup>) The sizing in made taking into consideration a full-working load and P.F.=0,80

Maximum de distorsion harmonique de courant sur le réseau: 46%

Spectre harmonique: I3 = 2%, I5 = 40%, I7 = 20%, I11 = 10%, I13 = 5%, I17 = 5%

(<sup>1</sup>) Normes de référence: IEC 60364-5

(<sup>2</sup>) Le dimensionnement est réalisé pour un fonctionnement à pleine charge à cosphi=0,80

## FAM05/07 Type - 400V - 50Hz (5<sup>th</sup> and 7<sup>th</sup> harmonic modular filters)

### FAM05/07 Série - 400V - 50Hz (filtres modulaires pour 5<sup>ème</sup> et 7<sup>ème</sup> rang harmonique)

| Type              | Load - Charge |                     |                                | Filter data - Caractéristiques de filtre |        |                   |                          |                 | Installation to be set by customer<br>Non incluse installation par le client |                                   |              |
|-------------------|---------------|---------------------|--------------------------------|------------------------------------------|--------|-------------------|--------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|                   | Pa            | ( <sup>2</sup> ) Pn | In max. load<br>In max. charge | In max. at<br>250/350 Hz                 | Qtot.  | Weight<br>Gradins | Dimensions<br>Dimensions | Weight<br>Poids | Isolat. switch<br>Sectionneur                                                | ( <sup>1</sup> ) Cables<br>Câbles | C.T.<br>T.I. |
|                   | (kVA)         | (kW)                | (A)                            | (A)                                      | (kvar) | (kvar)            | (mm)                     | (kg)            | (A)                                                                          | (mm <sup>2</sup> )                |              |
| FAM 05/07 120-400 | 120           | 96                  | 172                            | 70+25                                    | 48     | 32+16             | 600 x 550 x 1600         | 230             | 3x315                                                                        | 1x150                             | 300/5        |
| FAM 05/07 180-400 | 180           | 144                 | 258                            | 105+50                                   | 80     | 32+32+16          |                          | 340             | 3x315                                                                        | 1x150                             | 400/5        |
| FAM 05/07 240-400 | 240           | 192                 | 344                            | 140+50                                   | 96     | 48+32+16          |                          | 360             | 3x500                                                                        | 2x150                             | 500/5        |
| FAM 05/07 320-400 | 320           | 256                 | 460                            | 200+100                                  | 132    | 88+44             | 1200 x 600 x 2000        | 430             | 3x800                                                                        | 2x240                             | 700/5        |
| FAM 05/07 400-400 | 400           | 320                 | 570                            | 250+150                                  | 176    | 88+66+22          |                          | 640             | 3x1000                                                                       | 3x185                             | 800/5        |
| FAM 05/07 480-400 | 480           | 384                 | 690                            | 300+200                                  | 220    | 88+88+44          |                          | 810             | 3x1250                                                                       | 3x240                             | 1000/5       |
| FAM 05/07 560-400 | 560           | 448                 | 800                            | 350+250                                  | 264    | 88+88+88          | 1800 x 600 x 2000        | 1020            | 3x1600                                                                       | 4x240                             | 1200/5       |
| FAM 05/07 640-400 | 640           | 512                 | 920                            | 400+300                                  | 308    | 110+110+88        |                          | 1180            | 3x2000                                                                       | 4x240                             | 1500/5       |
| FAM 05/07 720-400 | 720           | 576                 | 1040                           | 450+300                                  | 330    | 110+110+110       |                          | 1260            | 3x2000                                                                       | 4x240                             | 1500/5       |
| FAM 05/07 800-400 | 800           | 640                 | 1150                           | 500+300                                  | 352    | 132+110+110       |                          | 1340            | 3x2000                                                                       | 4x240                             | 2000/5       |

THDI % max allowed on the network: 46%

Harmonic spectrum of sizement: I3 = 2%, I5 = 40%, I7 = 20%, I11 = 10%, I13 = 5%, I17 = 5%

(<sup>1</sup>) Reference Standards: IEC 60364-5

(<sup>2</sup>) The sizing in made taking into consideration a full-working load and P.F.=0,80

Maximum de distorsion harmonique de courant sur le réseau: 46%

Spectre harmonique: I3 = 2%, I5 = 40%, I7 = 20%, I11 = 10%, I13 = 5%, I17 = 5%

(<sup>1</sup>) Normes de référence: IEC 60364-5

(<sup>2</sup>) Le dimensionnement est réalisé pour un fonctionnement à pleine charge à cosphi=0,80

Typical  
connection diagram

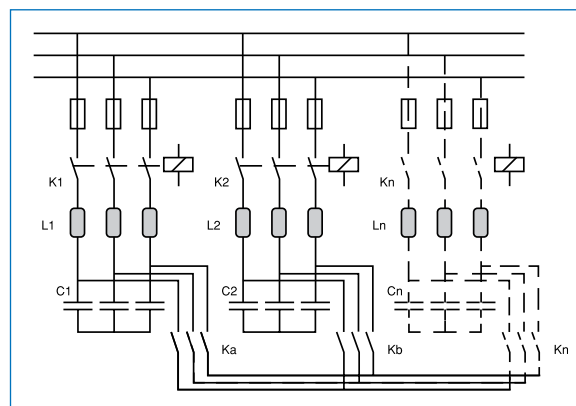
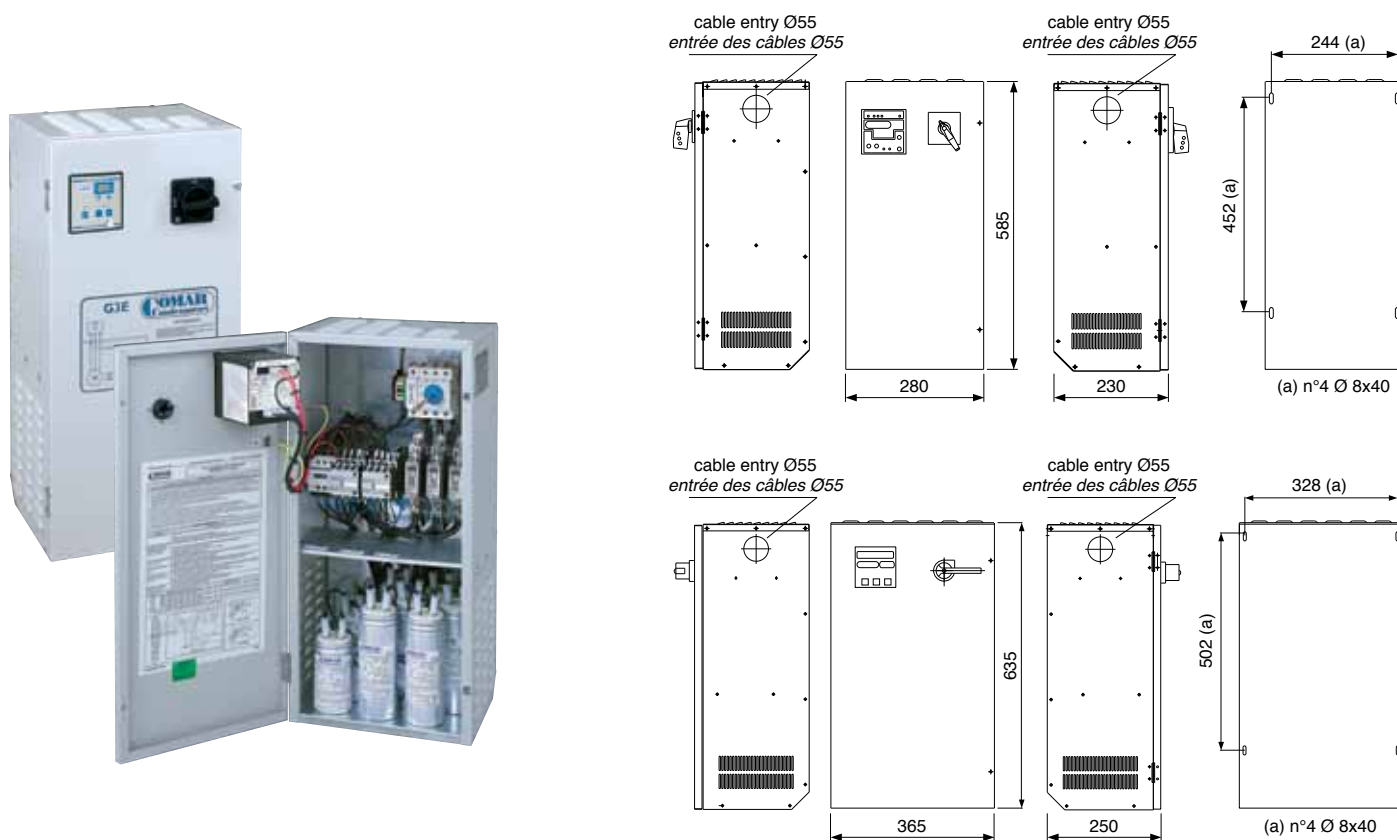
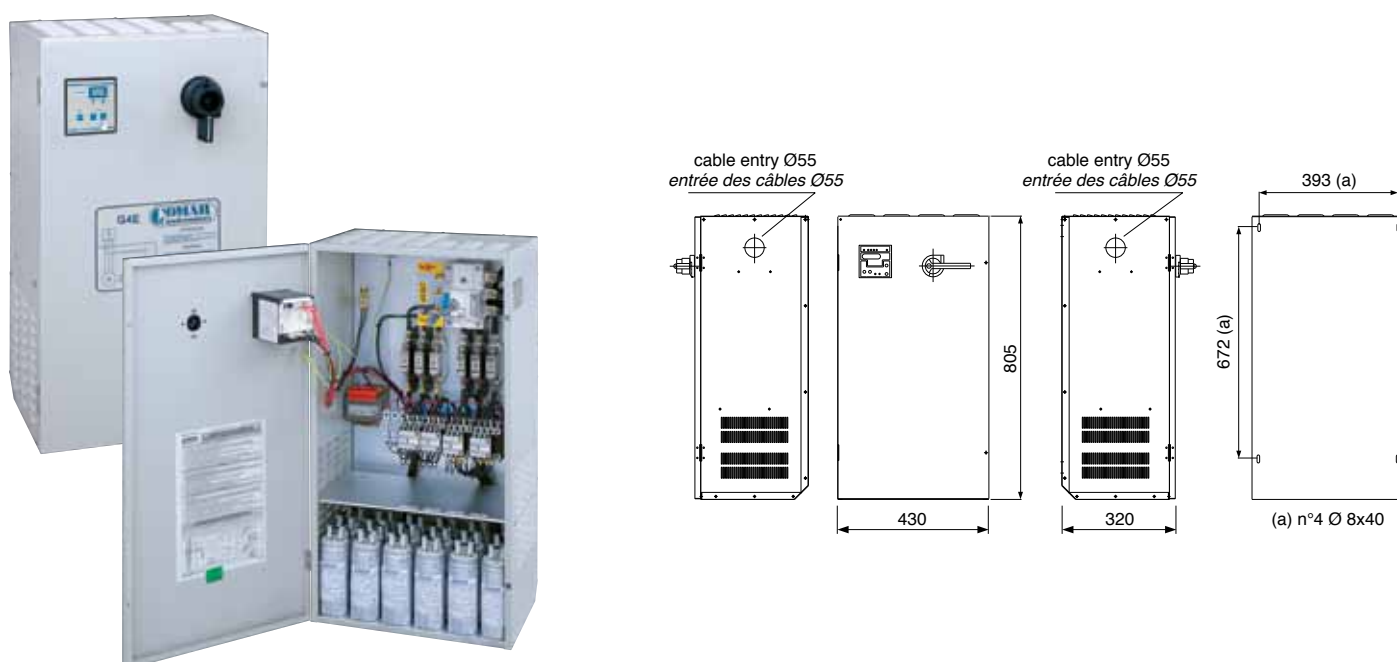


Schéma électrique de principe  
du filtre modulaire

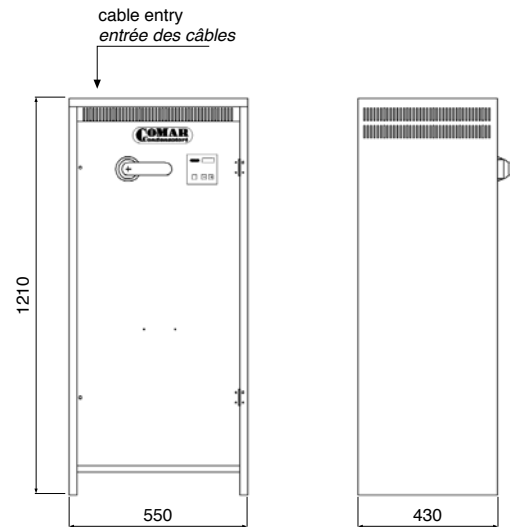
## G3E Type - *Série G3E*: Cabinet for wall mounting - *Armoires murales*



## G4E Type h800 mm - *Série G4E h800 mm*: Cabinet for wall mounting - *Armoires murales*

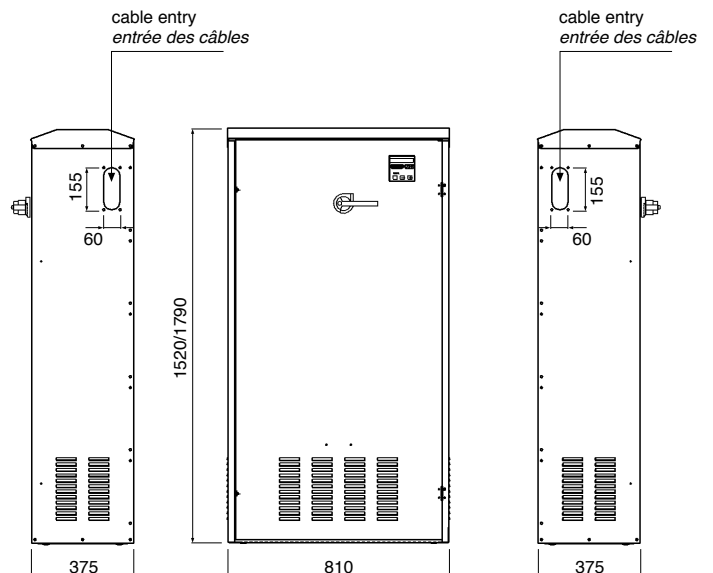


**G4RM Type h1210 mm - Série G4RM h1210 mm:** Cabinet for floor mounting - *Armoires à poser au sol*



**G5E Type h 1520 mm - Série G5E h 1520 mm:** Cabinet for floor mounting - *Armoires à poser au sol*

**G5T Type h 1790 mm - Série G5T h 1790 mm:** Cabinet for floor mounting - *Armoires à poser au sol*



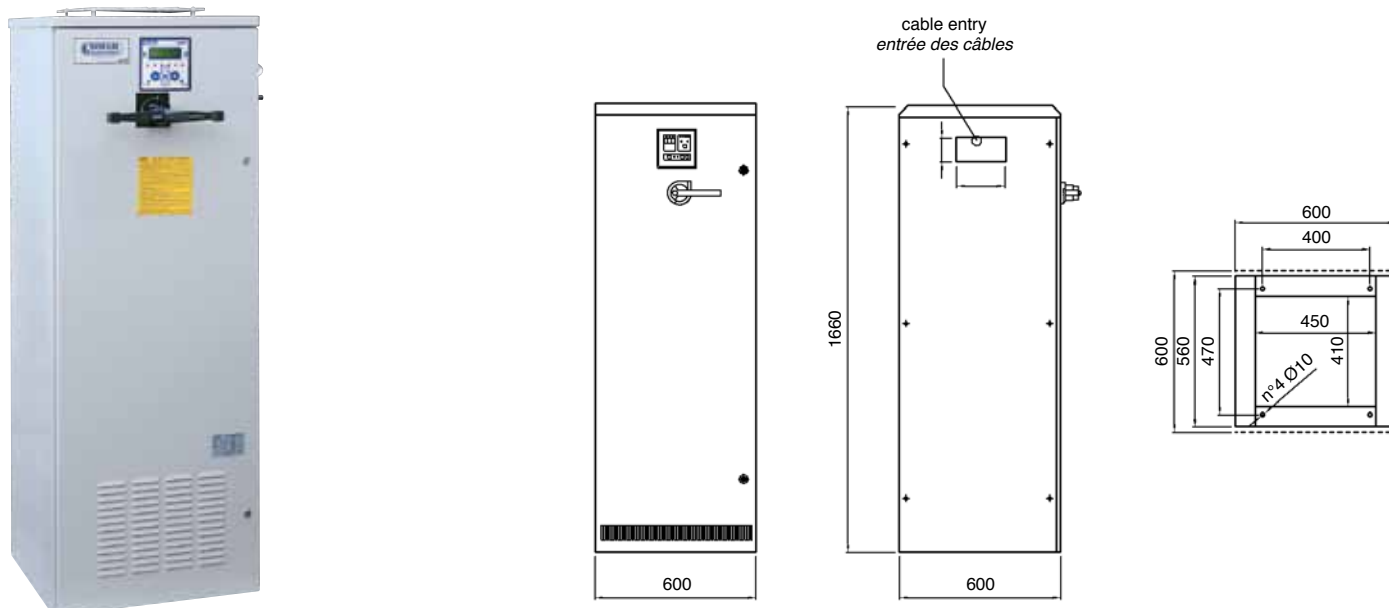
## MODULAR SYSTEM

For P.F.C. equipments in h.1210, 1520 and h.1790 mm. cabinets, the banks of capacitors are fitted on racks. If it is required, in the future, each cubicle can be up-rated to its maximum power by fitting additional racks.

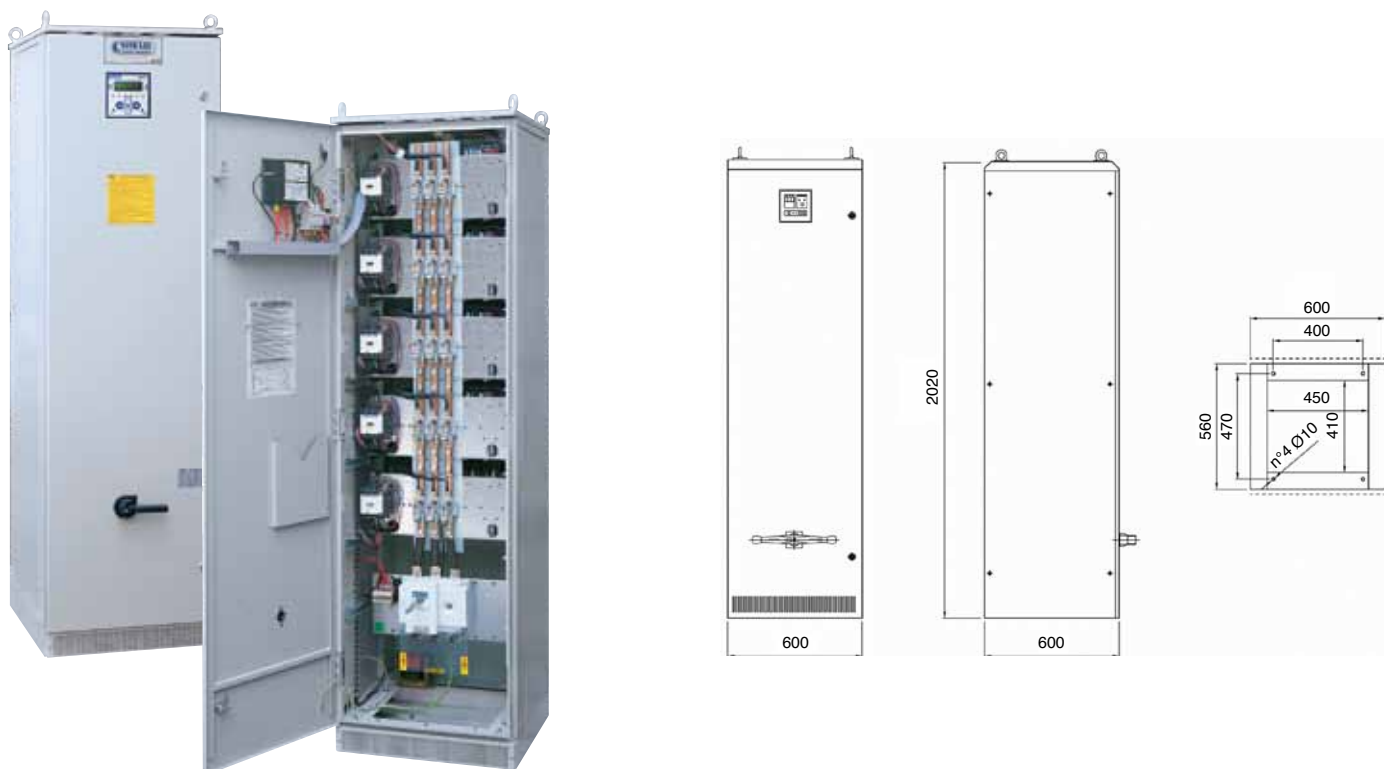
## SYSTÈME MODULAIRE

Dans les appareils, dont les armoires ont une hauteur de 1210, 1520 et 1790mm., on a monté les batteries sur des platines extractibles type rack. Quand cela est prévu, chaque appareil peut être agrandi jusqu'au maximum de sa puissance avec l'insertion de nouvelles platines.

### G6E Type h1600 mm - *Série G6E h1600 mm*: Cabinet for floor mounting - *Armoires à poser au sol*



### G8E Type h2000 mm - *Série G8E h2000 mm*: Cabinet for floor mounting - *Armoires à poser au sol*



#### MODULAR SYSTEM

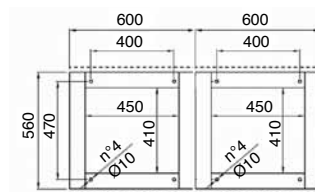
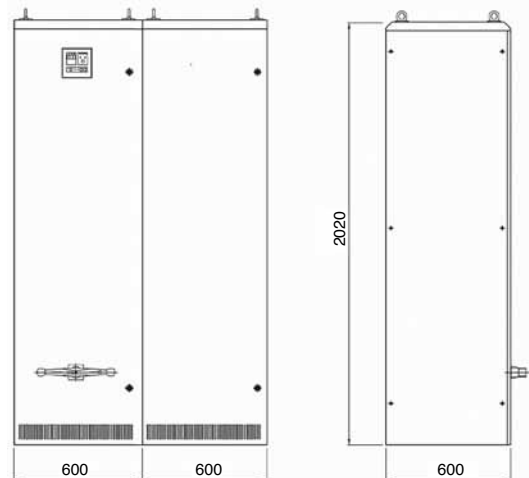
For P.F.C. equipments in h.1600 and h.2000 mm. cabinets, the banks of capacitors are fitted on racks which are connected together by copper bars. If it is required, in the future, each cubicle can be up-rated to its maximum power by fitting additional racks.

A further increase of the P.F. can be obtained with the addition of a master unit equipped with electronic regulator for the control of a future satellite unit with its own isolating switch.

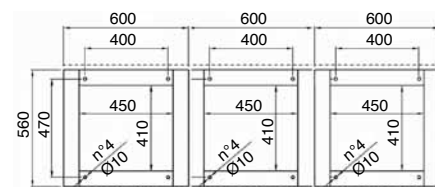
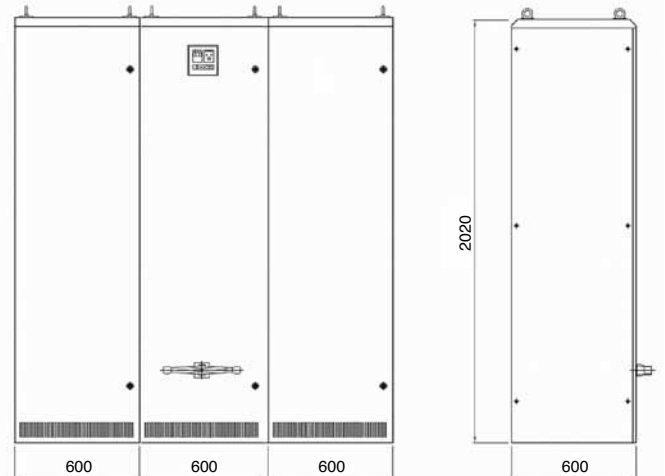
#### SYSTÈME MODULAIRE

Dans les appareils, dont les armoires ont une hauteur de 1600 et 2000mm., on a monté les batteries sur des platines extractibles type rack qui sont alimentées par des barres en cuivre pour le branchement en série. Quand cela est prévu, chaque appareil peut être agrandi jusqu'au maximum de sa puissance au fur et à mesure avec l'insertion de nouvelles platines. Une augmentation ultérieure de puissance de la compensation peut être obtenue en prévoyant une unité principale équipée de régulateur électronique pour la commande d'une future unité satellite avec son propre sectionneur.

## G8E Type h2000 mm - Série G8E h2000 mm: Cabinet for floor mounting - Armoires à poser au sol



## G8E Type h2000 mm - Série G8E h2000 mm: Cabinet for floor mounting - Armoires à poser au sol



### MODULAR SYSTEM

For P.F.C. equipments in h.2000 mm. cabinets, the banks of capacitors are fitted on racks which are connected together by copper bars.

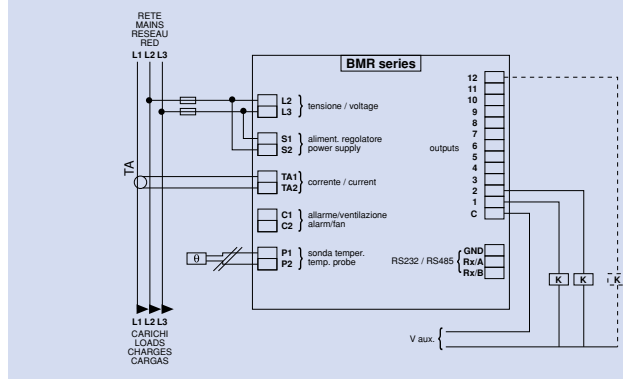
If it is required, in the future, each cubicle can be up-rated to its maximum power by fitting additional racks.

A further increase of the P.F. can be obtained with the addition of a master unit equipped with electronic regulator for the control of a future satellite unit with its own isolating switch.

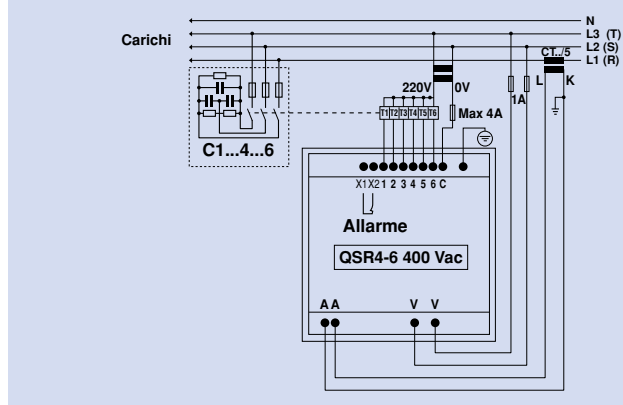
### SYSTÈME MODULAIRE

Dans les appareils, dont les armoires ont une hauteur de 2000mm., on a monté les batteries sur des platines extractibles type rack qui sont alimentées par des barres en cuivre pour le branchement en série. Quand cela est prévu, chaque appareil peut être agrandi jusqu'au maximum de sa puissance au fur et à mesure avec l'insertion de nouvelles platines. Une augmentation ultérieure de puissance de la compensation peut être obtenue en prévoyant une unité principale équipée de régulateur électronique pour la commande d'une future unité satellite avec son propre sectionneur.

Regulator BMR type

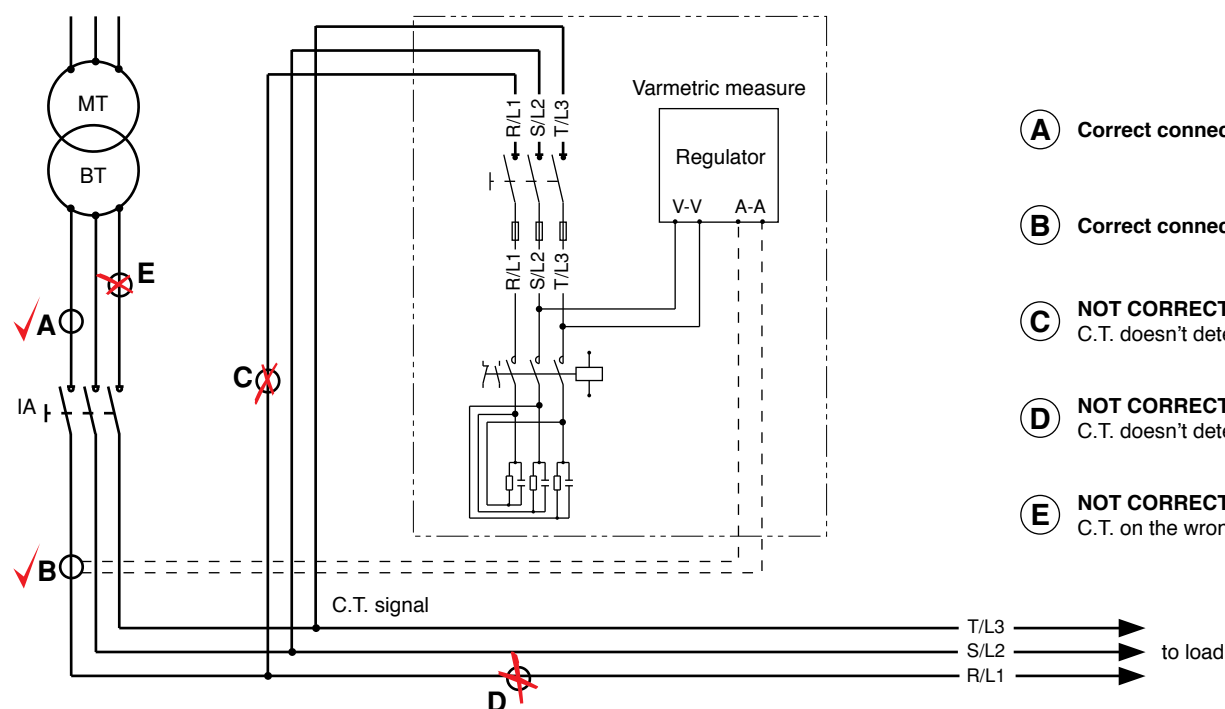


Regulator QSR type



**ELECTRICAL CONNECTION DRAWING OF C.T. - SCHÉMA ÉLECTRIQUE DE CONNEXION DU T.C.**

Automatic P.F.C. - Appareil de compensation automatique



- A** Correct connection of C.T.
- B** Correct connection of C.T.
- C** NOT CORRECT CONNECTION  
C.T. doesn't detect the load current
- D** NOT CORRECT CONNECTION  
C.T. doesn't detect the load current
- E** NOT CORRECT CONNECTION  
C.T. on the wrong phase



#### PRODUCT PROFILE

Lighting capacitors,  
Motor capacitors,  
Capacitors for power electronics,  
P.F. correction equipments,  
Harmonics reduction filters,  
Shunt active filters for active compensation of harmonic currents,  
Harmonics analyser devices,  
Ignitors for metal halide and sodium vapour lamps

#### PRODUITS

Condensateurs pour éclairage,  
Condensateurs pour moteur,  
Condensateurs pour l'électronique de puissance,  
Appareils de compensation automatiques B.T.,  
Filtres pour la réduction des harmoniques de courant,  
Filtres actifs pour la réduction des harmoniques de courant,  
Analyseurs de réseaux,  
Amorceurs pour iodures métalliques et vapeurs de sodium



#### COMAR CONDENSATORI S.p.A.

Via del Lavoro, 80 - 40056 Crespellano (Bologna) Italia  
Tel. +39 051 733383 - Fax +39 051 733620  
commerciale: [italy@comarcond.com](mailto:italy@comarcond.com)  
tecnico: [info@comarcond.com](mailto:info@comarcond.com)  
[www.comarcond.com](http://www.comarcond.com)



## Power Factor Correction Medium Voltage

*Compensation Industrielle  
Réseau Moyenne Tension*



Three-phase capacitors  
Condensateurs triphasés



Network analyser  
Analisateur de réseau



P.F. Correction equipments  
and filters for harmonics reduction

Appareils de compensation  
automatiques B.T. et filtres  
pour la réduction  
des harmoniques  
de courant



The COMAR factory, established in 1968, was built with the future in mind. By installing superior equipment the factory has remained technologically advanced even by to-day's standards. Originally, the production was based on a wide range of "oil-paper" capacitors.

The quality of the product was such that the COMAR brand was soon acknowledged both in Italy and world wide. A large investment in research and development during this early period made it possible to commence production of the innovative metallized polypropylene film capacitors.

The capacitors became part of the standard range in the 1972 and are still produced by all the main manufactures in the capacitors market. In the following years, the range was enlarged by addition of electrolytic capacitors and capacitors specifically for power electronics. Power factor correction equipment and power factor regulators were also developed in this period. Within recent years, because of the diffusion of static power converters, COMAR has examined and resolved the intricate problems of reactive compensation presented by harmonics.

Their study of this subject has been so successful that COMAR is one of the leaders in this very demanding field. At present, due to the complete automation of all production lines and advanced test equipment it has been possible to increase production and improve the level of quality.

This is COMAR.

*Fondée en 1969, la société COMAR a mis en oeuvre dès sa création des technologies de pointe toujours valables de nos jours. La production a débutée avec une large gamme de condensateurs en papier imprégné avec de haute performance, ce qui a permis à la société COMAR de s'imposer d'emblée sur les marchés internationaux. Grâce à une intense activité de recherche et de développement, COMAR a été l'une des premières en 1972 à produire des condensateurs en film polypropylène métallisé.*

*Cette technique très utilisée de nos jours a permis la production en grande série de condensateurs performants convenant à des applications de plus en plus étendues. En plus des condensateurs au polypropylène métallisé, COMAR a développé une série de condensateurs électrolytiques complétant ainsi ses modèles pour l'électronique de puissance.*

*La société COMAR n'a pas limité ses ambitions à l'étude et la production de condensateurs de puissance, elle a mis au point une série d'appareils pour la maîtrise de la puissance réactive dans les installations électriques. Dès les années 1980, étaient insérées sur les lignes électriques des charges de plus en plus nombreuses génératrices d'harmoniques, COMAR a su résoudre le problème de la compensation en présence de ces harmoniques dès l'origine et possède encore de nos jours dans ce domaine particulièrement délicat, une avance enviable de "SAVOIR FAIRE". Toutes ces activités, depuis l'origine de la société, n'ont nullement altéré le souci de l'amélioration de la qualité qui reste un objectif permanent.*



UNI EN ISO 9001:2008  
Quality Management System



UNI EN ISO 14001:2004  
Environmental Management System



OHSAS 18001:2007  
Health and Security Management System



Products listed in the present catalogue are in conformity with: 89/336 Electro-Magnetic Compatibility, 93/68EEC Directive and CEI EN 60871-1-4.

*Les produits présentés dans ce catalogue sont conformes aux directives suivantes: 89/336/CEE Compatibilité Electromagnétique, Directive 93/68/CEE et CEI EN 60871-4.*

|                                                             |         |
|-------------------------------------------------------------|---------|
| ▶ Single-phase capacitors (CMMT)                            |         |
| <i>Condensateurs monophasés</i> .....                       | page 2  |
| ▶ Three-phase capacitors (CTMT)                             |         |
| <i>Condensateurs triphasés</i> .....                        | page 4  |
| ▶ Internal fuses                                            |         |
| <i>Fusibles à l'intérieur</i> .....                         | page 6  |
| ▶ External fuses                                            |         |
| <i>Fusibles à l'extérieur</i> .....                         | page 7  |
| ▶ Unbalance protection                                      |         |
| <i>Protection pour phases non équilibrés</i> .....          | page 11 |
| ▶ Overcurrent protection                                    |         |
| <i>Protection de sur courant</i> .....                      | page 14 |
| ▶ Fast discharge device                                     |         |
| <i>Dispositif de décharge rapide</i> .....                  | page 14 |
| ▶ Inrush current limiting reactors (ILMT)                   |         |
| <i>Sels de choc contre les pics de courant (ILMT)</i> ..... | page 15 |
| ▶ Filter reactor                                            |         |
| <i>Self de bloc et de filtre</i> .....                      | page 16 |
| ▶ Capacitors banks (MVCB)                                   |         |
| <i>Batteries condensateurs (MVCB)</i> .....                 | page 17 |
| ▶ Medium voltage cells (MVCCells)                           |         |
| <i>Cellules moyenne tension (MVCCells)</i> .....            | page 20 |



CMMT single phase capacitors are the result of continual innovation and technological development of materials and production cycles, featuring extra low losses, high reliability and they are applicable to various needs.

They are chiefly used in making:

- three phase banks for power factor correction;
- filters for harmonics;
- protection against overvoltages;
- loss reduction.

The capacitors are made and tested in accordance with the international standards IEC 60871/1-4; they can be made with all the terminals insulated or with a terminal connected to the container.

The following tables show:

- the bushings used to make the capacitors in relation to the standardized insulation levels;
- the most commonly used capacitor plates in relation to the conditions of service and the standard electrical characteristics indicated in the above paragraphs.

Please note that, besides the capacitors indicated in the following tables, COMAR makes types with insulation levels, dimensions, bushings, rated frequency at 60 Hz and other characteristics when specifically requested by the customer.

*Les condensateurs monophasés modèle CNNT sont le fruit d'une innovation constante et d'un développement technologique continu des matériaux et des cycles de production; ils sont caractérisés par de très faibles pertes, une haute fiabilité et ils satisfont de multiples nécessités.*

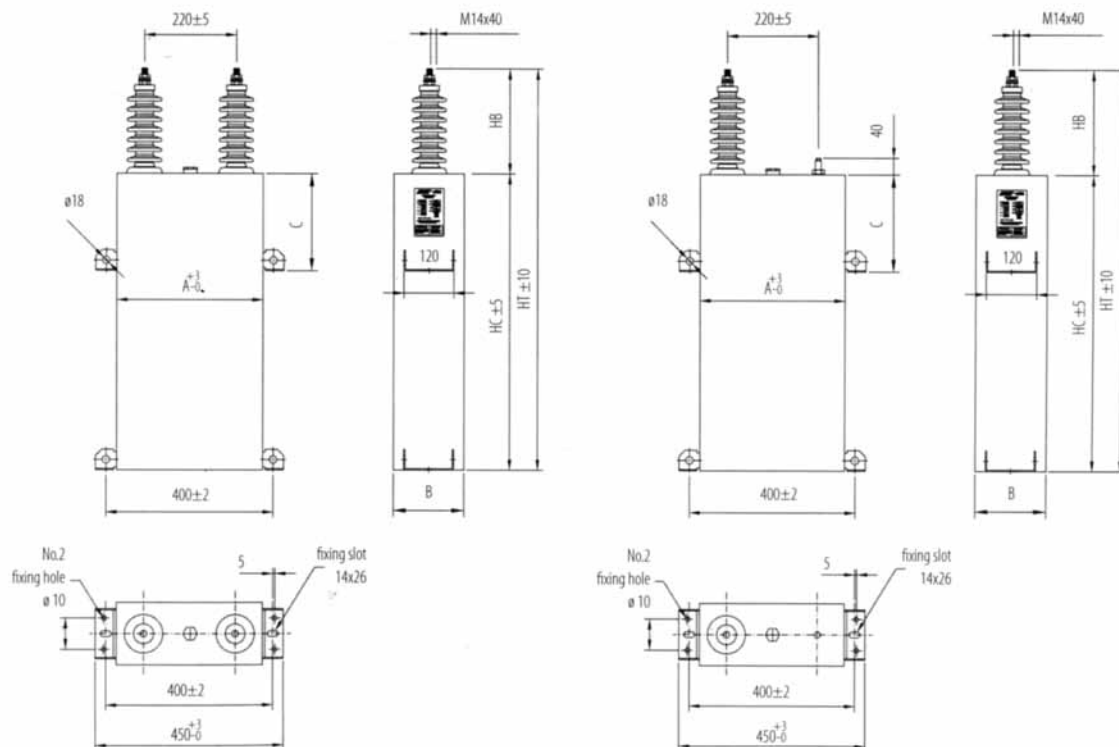
*Leur emploi concerne essentiellement la réalisation de:*

- batteries triphasées pour la compensation de phase;
- filtres pour harmoniques;
- protections contre les surtensions;
- réduction des pertes.

*Les condensateurs sont fabriqués et testés conformément normes internationales IEC 60871/1-4; ils peuvent être réalisés avec toutes les bornes isolées ou avec une borne reliée à la cuve. Les tableaux suivants indiquent:*

- les isolateurs utilisés pour la réalisation des condensateurs en référence aux valeurs de niveau d'isolement standardisées;
- les plaques des condensateurs les plus utilisés en référence aux conditions de service et aux caractéristiques électriques standards indiquées dans les paragraphes précédents.

*Nous précisons que COMAR réalise, en plus des condensateurs indiqués dans les tableaux ci dessous, des modèles avec des niveaux d'isolement, des dimensions, des isolateurs, une fréquence nominale à 60 Hz et d'autres caractéristiques sur demande spécifique du Client.*



Capacitor with insulated terminals.  
*Condensateur avec bornes isolées.*

Capacitor with terminal connected to the container.  
*Condensateur avec bornerealisée à la cuve.*

| Rated Output<br><i>Puissance Nominale</i> | Container Dimensions<br><i>Dimensions Cuve</i> |     |      | Capacitor Dimensions<br><i>Dimensions des Condensateurs</i> |                              |                         |                              |                        |                              |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------------|
|                                           |                                                |     |      | Ui = 12 kV (28/75 kV)                                       |                              | Ui = 17,5 kV (38/95 kV) |                              | Ui = 24 kV (50/125 kV) |                              |
| Kvar                                      | A                                              | B   | HC   | HT                                                          | Weight<br><i>Poids</i><br>kg | HT                      | Weight<br><i>Poids</i><br>kg | HT                     | Weight<br><i>Poids</i><br>kg |
|                                           | mm                                             | mm  | mm   | mm                                                          |                              | mm                      |                              | mm                     |                              |
| 25                                        | 350                                            | 140 | 150  | 330                                                         | 12                           | 400                     | 14                           | 450                    | 15                           |
| 50                                        | 350                                            | 140 | 175  | 355                                                         | 15                           | 425                     | 17                           | 475                    | 18                           |
| 75                                        | 350                                            | 150 | 190  | 370                                                         | 18                           | 440                     | 20                           | 490                    | 21                           |
| 100                                       | 350                                            | 150 | 230  | 410                                                         | 21                           | 480                     | 23                           | 530                    | 24                           |
| 150                                       | 350                                            | 150 | 310  | 490                                                         | 27                           | 560                     | 29                           | 610                    | 30                           |
| 200                                       | 350                                            | 150 | 390  | 570                                                         | 33                           | 640                     | 35                           | 690                    | 36                           |
| 250                                       | 350                                            | 150 | 470  | 650                                                         | 39                           | 720                     | 41                           | 770                    | 42                           |
| 300                                       | 350                                            | 150 | 540  | 720                                                         | 44                           | 790                     | 46                           | 840                    | 47                           |
| 350                                       | 350                                            | 175 | 530  | 710                                                         | 51                           | 780                     | 53                           | 830                    | 54                           |
| 400                                       | 350                                            | 175 | 590  | 770                                                         | 56                           | 840                     | 58                           | 890                    | 59                           |
| 450                                       | 350                                            | 175 | 660  | 840                                                         | 62                           | 910                     | 64                           | 960                    | 65                           |
| 500                                       | 350                                            | 175 | 720  | 900                                                         | 67                           | 970                     | 69                           | 1020                   | 70                           |
| 550                                       | 350                                            | 175 | 790  | 970                                                         | 72                           | 1040                    | 74                           | 1090                   | 75                           |
| 600                                       | 350                                            | 175 | 850  | 1030                                                        | 78                           | 1100                    | 80                           | 1150                   | 81                           |
| 650                                       | 350                                            | 175 | 910  | 1090                                                        | 83                           | 1160                    | 85                           | 1210                   | 86                           |
| 700                                       | 350                                            | 175 | 980  | 1160                                                        | 89                           | 1230                    | 91                           | 1280                   | 92                           |
| 750                                       | 350                                            | 190 | 1000 | 1180                                                        | 92                           | 1250                    | 94                           | 1300                   | 95                           |
| 800                                       | 350                                            | 190 | 1060 | 1240                                                        | 97                           | 1310                    | 99                           | 1360                   | 100                          |
| 850                                       | 350                                            | 190 | 1120 | 1300                                                        | 102                          | 1370                    | 104                          | 1420                   | 105                          |
| 900                                       | 350                                            | 190 | 1180 | 1360                                                        | 107                          | 1430                    | 109                          | 1480                   | 110                          |

Other characteristics and sizes on request. The above dimensions are not to be considered binding in relation to the continual development, product research and production of capacitors with or without internal fuses.

*Autres caractéristiques et autres tailles sur demande. Les dimensions ci-dessus ne sont pas contractuelles en raison du développement continu, de la recherche sur le produit et de la production de condensateurs avec ou sans fusibles internes.*



CTMT three-phase capacitors are the result of continual innovation and technological development of materials and production cycles; they feature extra low losses, high reliability and are applicable to various needs.

They are chiefly used in making:

- power factor correction of engines;
- transformer power factor correction;
- loss reduction.

The capacitors are made and tested in accordance with the national CEI and international IEC standards; they are made with all the terminals insulated and the star centre inaccessible. The max rated voltage is 12 kV; for higher voltages, single-phase capacitors with a star connection are used.

The following tables show:

- the bushings used to make the capacitors in relation to the standardized insulation levels;
- the most commonly used capacitor plates in relation to the conditions of service and the standard electrical characteristics indicated in the above paragraphs.

COMAR makes types with insulation levels, dimensions, bushings, rated frequency at 60 Hz and other characteristics when specifically requested by the customer.

*Les condensateurs triphasés modèle CTMT sont le fruit d'une innovation constante et d'un développement technologique continu des matériaux et des cycles de production; ils sont caractérisés par de très faibles pertes, une haute fiabilité et ils satisfont de multiples nécessités.*

*Leur emploi concerne essentiellement la réalisation de:*

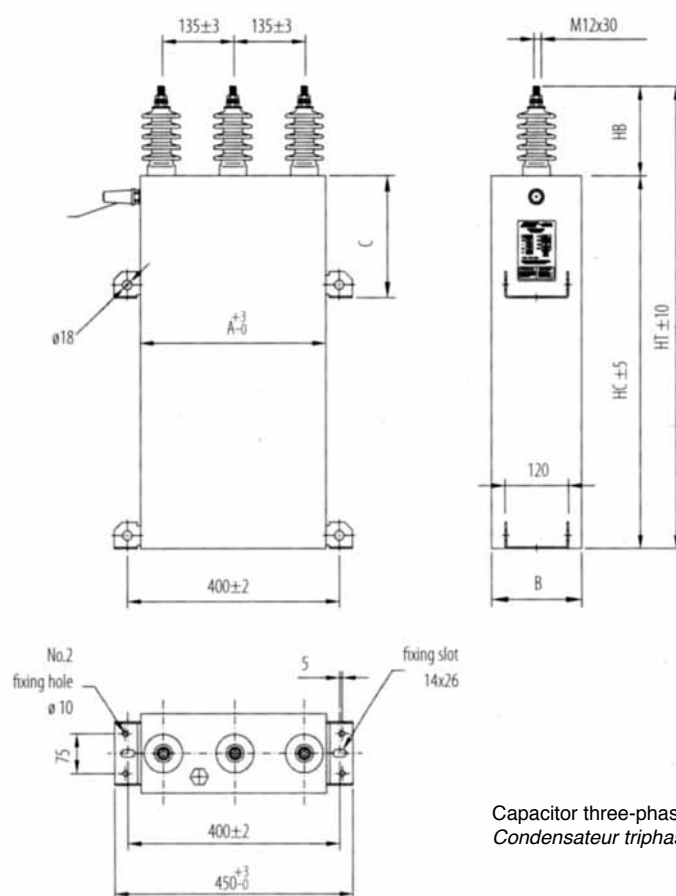
- compensation de phase de moteurs;
- compensation de phase de transformateurs;
- réduction des pertes.

*Les condensateurs sont fabriqués et testés conformément aux normes italiennes CEI et internationales IEC; ils sont réalisés avec toutes les bornes isolées et le centre de l'étoile inaccessible. La tension max. nominale est de 12 kV; pour les tensions supérieures, on utilise des condensateurs monophasés montés en étoile.*

*Les tableaux suivants indiquent:*

- les isolateurs utilisés pour la réalisation des condensateurs en référence aux valeurs de niveau d'isolement standardisées;
- les plaques des condensateurs les plus utilisés en référence aux conditions de service et aux caractéristiques électriques standards indiquées dans les paragraphes précédents.

*Nous précisons que COMAR réalise des modèles avec des niveaux d'isolement, des dimensions, des isolateurs, une fréquence nominale à 60 Hz et d'autres caractéristiques sur demande spécifique du Client.*



| Rated Output<br><i>Puissance Nominale</i> | Container Dimensions<br><i>Dimensions Cuve</i> |     |      | Capacitor Dimensions<br><i>Dimensions des Condensateurs</i> |                              |                        |                              |                       |                              |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------|-----|------|-------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------|
|                                           |                                                |     |      | Ui = 3,6 kV (10/40 kV)                                      |                              | Ui = 7,2 kV (20/60 kV) |                              | Ui = 12 kV (28/75 kV) |                              |
| Kvar                                      | A                                              | B   | HC   | HT                                                          | Weight<br><i>Poids</i><br>kg | HT                     | Weight<br><i>Poids</i><br>kg | HT                    | Weight<br><i>Poids</i><br>kg |
|                                           | mm                                             | mm  | mm   | mm                                                          |                              | mm                     |                              | mm                    |                              |
| 25                                        | 350                                            | 140 | 160  | 250                                                         | 11                           | 290                    | 12                           | 330                   | 13                           |
| 50                                        | 350                                            | 140 | 185  | 275                                                         | 14                           | 315                    | 15                           | 355                   | 16                           |
| 75                                        | 350                                            | 150 | 200  | 290                                                         | 17                           | 330                    | 18                           | 370                   | 19                           |
| 100                                       | 350                                            | 150 | 240  | 330                                                         | 20                           | 370                    | 21                           | 410                   | 22                           |
| 150                                       | 350                                            | 150 | 330  | 420                                                         | 26                           | 460                    | 27                           | 500                   | 28                           |
| 200                                       | 350                                            | 150 | 410  | 500                                                         | 32                           | 540                    | 33                           | 580                   | 34                           |
| 250                                       | 350                                            | 150 | 490  | 580                                                         | 38                           | 620                    | 39                           | 660                   | 40                           |
| 300                                       | 350                                            | 150 | 560  | 650                                                         | 43                           | 690                    | 44                           | 730                   | 45                           |
| 350                                       | 350                                            | 175 | 560  | 650                                                         | 50                           | 690                    | 51                           | 730                   | 52                           |
| 400                                       | 350                                            | 175 | 620  | 710                                                         | 55                           | 750                    | 56                           | 790                   | 57                           |
| 450                                       | 350                                            | 175 | 690  | 780                                                         | 61                           | 820                    | 62                           | 86                    | 63                           |
| 500                                       | 350                                            | 175 | 760  | 850                                                         | 66                           | 890                    | 67                           | 930                   | 68                           |
| 550                                       | 350                                            | 175 | 820  | 910                                                         | 71                           | 950                    | 72                           | 990                   | 73                           |
| 600                                       | 350                                            | 175 | 890  | 980                                                         | 77                           | 1020                   | 78                           | 1060                  | 79                           |
| 650                                       | 350                                            | 175 | 960  | 1050                                                        | 82                           | 1090                   | 83                           | 1130                  | 84                           |
| 700                                       | 350                                            | 175 | 1030 | 1120                                                        | 88                           | 1160                   | 89                           | 1200                  | 90                           |
| 750                                       | 350                                            | 190 | 1090 | 1180                                                        | 93                           | 1220                   | 90                           | 1260                  | 91                           |

Other characteristics and sizes on request. The above dimensions are not to be considered binding in relation to the continual development, product research and production of capacitors with or without internal fuses.

Autres caractéristiques et autres tailles sur demande. Les dimensions ci-dessus ne sont pas contractuelles en raison du développement continu, de la recherche sur le produit et de la production de condensateurs avec ou sans fusibles internes.

The capacitors can be provided with internal fuses, where each capacitive element is provided with a fuse set in series with the element (see figure A); if the capacitive element breaks the fuse trips; disconnecting the broken element from the unit that is not involved in the short circuit, thereby making it possible for the capacitor to work.

The fuse tripping then produces a reduction in capacitance; if a number of fuses trip, the variation must be such as to anyhow keep the resulting total capacitance within the limits of tolerance prescribed by the reference standards.

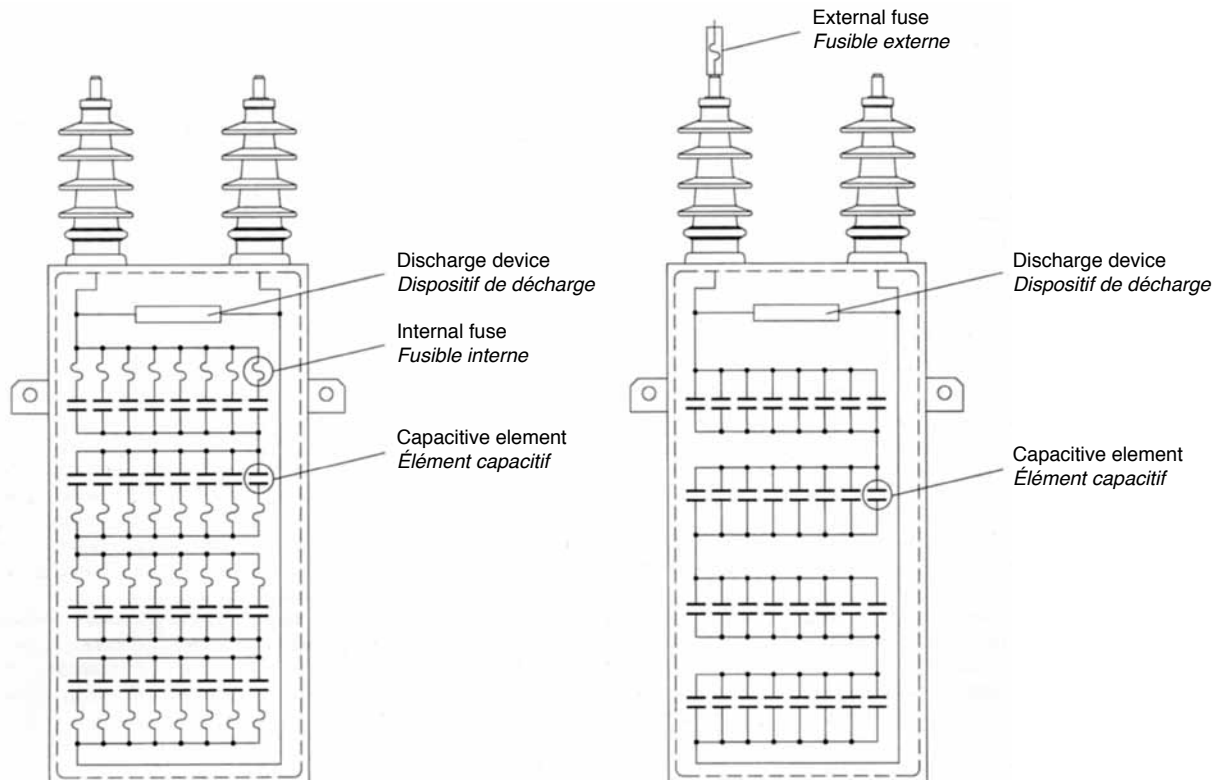
This system offers the obvious advantage of being able to operate also with units in which there are broken elements (respecting the above criteria); however there are construction limits due to the need to have a fair number of capacitive elements connected in parallel for each series branch, so that disconnecting the broken element has no effect on the remaining elements in terms of overvoltage and overcurrent. In general it is necessary for the rated voltage of the capacitor to be  $\leq 7200$  V and rated power  $\geq 300$  kvar.

Les condensateurs peuvent être dotés de fusibles internes, où chaque élément capacitif est muni d'un fusible placé en série à l'élément (voir figure A); en cas de panne de l'élément capacitif, le fusible intervient en déconnectant l'élément en panne de l'unité qui ainsi n'est pas concernée par le court-circuit, permettant le fonctionnement du condensateur.

L'intervention du fusible entraîne donc une réduction de la capacité; si plusieurs fusibles interviennent, la variation doit toutefois maintenir la capacité totale dans les limites de tolérance prescrites par les normes de référence.

Ce système offre l'avantage évident de pouvoir opérer aussi avec des unités contenant des éléments en panne (en respectant les critères susmentionnés); il y a toutefois des limites de construction dues à l'exigence d'avoir un assez grand nombre d'éléments capacitifs connectés en parallèle pour chaque groupe-série, de sorte que la déconnexion de l'élément en panne n'influe pas en termes de surtensions et de surintensités sur les éléments restants.

En général il est nécessaire que la tension nominale du condensateur soit  $\leq 7200$  V et la puissance nominale  $\geq 300$  kvar.



**fig. A**  
View of capacitors with internal fuses.  
Vue condensateur avec fusible internes.

**fig. B**  
View of capacitors with external fuses.  
Vue condensateur avec fusibles externes.

## External fuses - *Fusibles à l'extérieur*

The medium voltage capacitors and banks can be provided with external fuses (see figure B) to protect against faults caused by short-circuiting.

The main rules and parameters determining the choice and sizing of the fuse are the following:

- The rated voltage of the fuses must be equal to or greater than the phase voltage of the system.
- The choice must take account of the current transients and whether there are any inrush reactors.
- The fuse must be able to withstand all the inrush overcurrents due to the operations during the life of the capacitor. The peak value of the inrush current must not exceed 100 times the effective value of the rated current.
- The permanent current of the fuse must be equal to at least 2-3 times the rated current to consider all the possible overloads.
- The fuses must be designed to be able to withstand, permanently, a current of 1.3 In. As a result of the actual value of the capacitance that can at most be equal to 1.15 times the value corresponding to its rating, this current can have a maximum value of  $1.3 \times 1.15 = 1.5$  times the rated current for the single units and lower values for the banks. As an indication, the rated current of the fuse must be equal to 2 times the rated current of the unit.
- In a balanced three-phase system disconnecting a unit on a phase causes an increase in voltage on the bank of capacitors; in medium and high power banks where there is a real need that if one or more units breaks down the system will keep on working, this increase must be contained within 10%.
- The fuse or fuses connected to a good unit or to a number of good units must be able to withstand the discharge currents due to perforation of another unit or other units and the currents due to short-circuiting outside the unit or units, especially in medium and high power three-phase banks.
- When choosing fuses you need to try and minimize the likelihood of the container breaking if the unit breaks down.
- For medium and high power banks where unbalance protection is necessary, the choice of the rated current of the fuse must be coordinated with these systems.
- One or more fuses blowing causes a change of voltage distribution within the bank; the voltage at the terminals of the sound unit(s) must not exceed the values stated in the "CONDITIONS OF SERVICE", nor must it last longer than the corresponding duration.

The external fuses used by COMAR are divided into:

- "H.R.C. FUSES"
- "EXPULSION FUSES"

*Les condensateurs et les batteries de moyenne tension peuvent être munis de fusibles externes (voir figure B) pour la protection contre les pannes causées par un court-circuit.*

*Les principales règles et paramètres qui déterminent le choix et le dimensionnement du fusible sont les suivants:*

- *La tension nominale des fusibles doit être égale ou supérieure à la tension de phase du système.*
- *Le choix doit tenir compte des transitoires de courant et de la présence ou pas des réactances d'insertion.*
- *Le fusible doit être en mesure de supporter toutes les surintensités d'insertion dues aux manœuvres pendant la durée de vie du condensateur. La valeur de crête du courant d'insertion ne doit pas dépasser 100 fois la valeur efficace du courant nominal.*
- *Le courant permanent du fusible doit être égal à au moins 2-3 fois le courant nominal pour considérer toutes les surcharges possibles.*
- *Les fusibles doivent être conçus pour pouvoir supporter, de façon permanente, un courant de 1,3 In. En conséquence de la valeur effective de la capacité qui peut être au maximum égale à 1,15 fois la valeur correspondant à sa puissance nominale, ce courant peut avoir une valeur maximale de  $1,3 \times 1,15 = 1,5$  fois le courant nominal pour les unités individuelles et des valeurs inférieures pour les batteries. À titre indicatif le courant nominal du fusible doit être égal à 2 fois le courant nominal de l'unité.*
- *Dans un système triphasé équilibré, la désinsertion d'une unité sur une phase entraîne, une augmentation de tension sur la batterie de condensateurs; dans les batteries de moyenne et grande puissance, lorsqu'il est réellement nécessaire qu'en cas de panne d'une ou de plusieurs unités le système continue à fonctionner cette augmentation doit être limitée à 10%.*
- *Le fusible ou les fusibles, reliés à une unité saine ou à plusieurs unités saines doivent être en mesure de supporter les courants de décharge dus au claquage d'une autre unité ou d'autres unités et les courants dus aux courts-circuits externes à l'unité ou aux unités, en particulier dans les batteries triphasées de moyenne et grande puissance.*
- *Pour le choix des fusibles, chercher à minimiser la probabilité de rupture de la cuve en cas de panne d'une unité.*
- *Pour les batteries de moyenne et grande puissance, où une protection de déséquilibre est nécessaire, le choix du courant nominal du fusible doit être coordonné avec ses systèmes.*
- *L'intervention d'un ou de plusieurs fusibles entraîne une variation de la distribution de la tension à l'intérieur de la batterie; la tension aux bornes de l'unité saine ou des unités saines ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans les "CONDITIONS DE SERVICE", ni ne doit persister plus longtemps que la durée correspondante.*

*Les fusibles externes utilisés par COMAR se divisent en:*

- "FUSIBLES H.R.C."
- "FUSIBLES À EXPULSION"



View of capacitors with H.R.C. fuses.  
*Vue des condensateurs avec fusibles type H.R.C.*

H.R.C. fuses are normally used to protect small banks and/or three-phase capacitors, designed in accordance with DIN and IEC standards for protection against thermal and dynamic effects, caused by current exceeding the tolerated value in magnitude and duration.

The main characteristics of H.R.C. fuses are:

- low minimum trip current;
- low dissipated power;
- low voltage of the electric arc;
- high breaking capacity;
- high current limiting;
- easy maintenance;
- small dimensions.

H.R.C. fuses are the best solution in situations where using other protection systems would require an excessive cost compared to that of the whole system.

To obtain the maximum current limitation, and therefore the best protection, the rated current of the chosen fuse must be selected at the lowest possible level compared to the value of the current equal to about 2 times  $I_n$ .

The fuse cartridge striker, besides performing the function of signalling tripping, can be associated with the device for turning off the operating-disconnecting switch and/or with the external indicator device. Besides H.R.C. fuses, accessories can be supplied such as the specific fuse holder bases and the trip signalling devices. Table shows the plates of the H.R.C. fuses.

*Les fusibles type H.R.C. sont généralement utilisés pour la protection de petites batteries et/ou condensateurs triphasés, conçus conformément aux normes DIN et IEC pour la protection contre les effets thermiques et dynamiques, causés par un courant qui dépasse la valeur tolérée par grandeur et durée.*

*Les caractéristiques principales des fusibles H.R.C. sont:*

- *basse valeur du courant minimal d'intervention;*
- *basse puissance dissipée;*
- *basse tension de l'arc électrique;*
- *pouvoir élevé de coupure;*
- *haute limitation du courant;*
- *maintenance facile;*
- *petites dimensions.*

*Les fusibles H.R.C. sont la meilleure solution quand l'utilisation d'autres systèmes de protection entraînerait un coût excessif par rapport à celui de l'installation dans son ensemble. Pour obtenir la plus grande limitation du courant, et donc la meilleure protection, le courant indiqué sur la plaque du fusible choisi doit être sélectionné au niveau le plus bas possible par rapport à la valeur de courant égale à environ 2 fois  $I_n$ . Le percuteur de la cartouche du fusible non seulement sert à signaler l'intervention, mais il peut aussi être associé au dispositif pour l'ouverture de l'interrupteur de manœuvre-sectionneur et/ou au dispositif de signalisation visuelle externe d'intervention. Outre les fusibles H.R.C., sont également disponibles les accessoires comme les bases porte-fusibles et les dispositifs de signalisation d'intervention.*

*Le Tableau contient les données des plaques des fusibles H.R.C.*

| Rated Voltage - <i>Tension Nominale</i><br>kV |      |     | Rated Current - <i>Courant Nominal</i><br>A |     |     |
|-----------------------------------------------|------|-----|---------------------------------------------|-----|-----|
| 75                                            | 6,3  | 10  | 16                                          | 20  | 25  |
|                                               | 31,5 | 40  | 50                                          | 63  | 80  |
|                                               | 100  | 125 | 160                                         | 200 | 250 |
| 12                                            | 6,3  | 10  | 16                                          | 20  | 25  |
|                                               | 31,5 | 40  | 50                                          | 63  | 80  |
|                                               | 100  | 125 | 160                                         | 200 |     |
| 17,5                                          | 6,3  | 10  | 16                                          | 20  | 25  |
|                                               | 31,5 | 40  | 50                                          | 63  | 80  |
|                                               | 100  | 125 | 160                                         | 200 |     |
| 24                                            | 6,3  | 10  | 16                                          | 20  | 25  |
|                                               | 31,5 | 40  | 50                                          | 63  | 80  |
|                                               | 100  | 125 | 160                                         | 200 |     |
| 36                                            | 6,3  | 10  | 16                                          | 20  | 25  |
|                                               | 31,5 | 40  | 50                                          | 63  | 80  |
|                                               | 100  |     |                                             |     |     |

Plates of fuses for medium voltage type H.R.C. - *Plaques des fusibles pour moyenne tension type H.R.C.*



View of capacitors with expulsion fuses.  
*Vue des condensateur avec fusibles à expulsion.*

Expulsion fuses are normally used to protect banks with high powers usually installed outside, where there are many units in parallel.

Using expulsion fuses is a practical cost-effective and functional system since, in case of failure:

- only the unit involved is excluded, keeping the system in service, making it possible to schedule replacement;
- searching for the affected unit is easy and fast as it is easy to see thanks to the expulsion device, thereby making it possible to minimize the search time (see figure C);
- the fuse can be reused by changing only the internal cartridge element.

We should point out that system operation, in the event of failure and ensuing exclusion of one or more units, is only permissible if the increase in voltage on the remaining capacitors is less than 10% (minimum number of 10 units in parallel per phase). If use involves a smaller number of units in parallel, the bank of capacitors must be disconnected from the network to avoid damage to the other units that are still integral.

It is recommended to use expulsion fuses on banks with a max power of approximately 5 Mvar; this value is based on the need to prevent the current due to the discharge of the energy stored in the units connected in parallel with the defective unit causing the container to break.

For greater required powers it is however possible to use expulsion fuses, inserting more series groups on the same phase with an according increase in the overall power, but limiting the discharge energy in parallel compared to layouts with only parallel groups.

Protection by using expulsion fuses must anyhow always be associated with unbalance protection.

Figure C shows the vertical and horizontal installation layouts of the expulsion fuses and the relative clearances; table 1 show the plates of the expulsion fuses and of the associated cartridge elements.

*Les fusibles à expulsion sont généralement utilisés pour la protection de batteries avec de hautes puissances, situés d'ordinaire à l'extérieur, en présence de nombreuses unités en parallèle.*

*L'utilisation des fusibles à expulsion est un système pratique, économique et fonctionnel car en cas de panne:*

- *seule l'unité concernée est exclue, maintenant le système en service et permettant de programmer l'intervention de remplacement;*
- *la recherche de l'unité concernée est facile et rapide, car bien visible grâce au dispositif à expulsion, permettant donc de réduire au minimum les temps de recherche (voir Figure C);*
- *le fusible peut être réutilisé en changeant seulement l'élément à cartouche interne.*

*Nous précisons que le fonctionnement du système, en cas de panne et d'exclusion d'une ou de plusieurs unités, n'est possible que si l'augmentation de tension sur les condensateurs restants est inférieure à 10% (au minimum 10 unités en parallèle par phase). Si l'utilisation est effectuée avec moins d'unités en parallèle, la batterie de condensateurs doit être déconnectée du réseau, pour éviter des dommages aux autres unités encore intactes.*

*Il est recommandé d'utiliser des fusibles à expulsion sur les batteries ayant une puissance maxi d'environ 5 Mvar; cette valeur se base sur l'exigence d'éviter que le courant dû à la décharge de l'énergie emmagasinée dans les unités connectées en parallèle avec l'unité défectueuse, ne provoque la rupture de la cuve.*

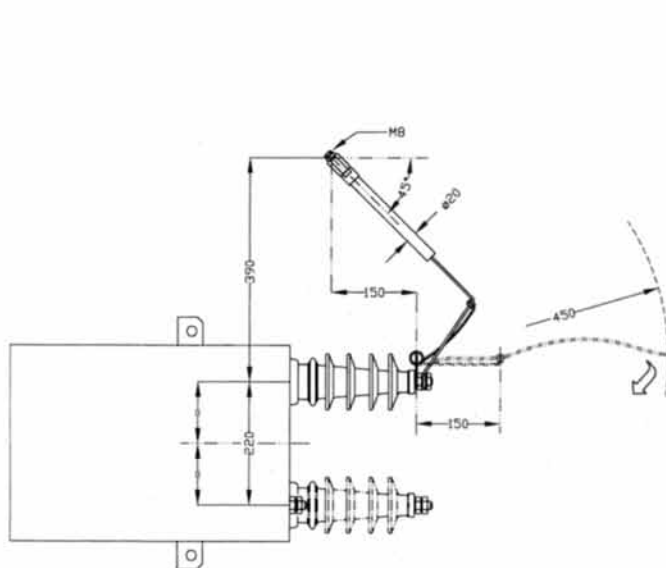
*Pour des puissances supérieures, il est possible d'utiliser des fusibles à expulsion, en insérant plusieurs groupes en série sur la même phase avec en conséquence une augmentation de la puissance totale, mais en limitant l'énergie de décharge en parallèle par rapport à des dispositions avec seulement des groupes en parallèle.*

*La protection au moyen de l'utilisation des fusibles à expulsion doit toujours être associée à la protection de déséquilibre.*

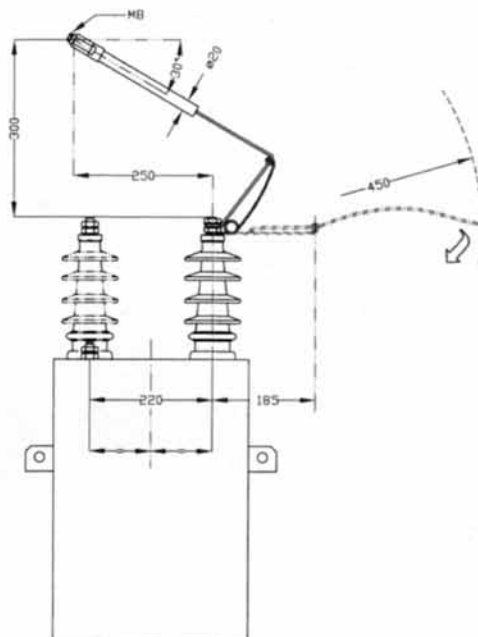
*La Figure C montre les dispositions d'installation verticale et horizontale des fusibles à expulsion et les distances correspondantes de recul; le tableau 1 contient les données des plaques des fusibles à expulsion et des éléments à cartouche correspondants.*

**fig. C**

View of expulsion fuses assembly  
*Vue montage fusibles à expulsion*



Fuse layout for installing the capacitor in a horizontal position.  
*Disposition du fusible pour l'installation du condensateur en position horizontale.*



Fuse layout for installing the capacitor in a vertical position.  
*Disposition du fusible pour l'installation du condensateur en position verticale.*

| Fuse amps<br><i>Ampère fusible</i> | Fuse code for vertical assembly<br><i>Code fusible pour montage vertical</i> | Fuse code for horizontal assembly<br><i>Code fusible pour montage horizontal</i> | Fuse element code<br><i>Code élément pour fusible</i> |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 10                                 | EFCV.10                                                                      | EFCO.10                                                                          | EEFC.10                                               |
| 16                                 | EFCV.16                                                                      | EFCO.16                                                                          | EEFC.16                                               |
| 20                                 | EFCV.20                                                                      | EFCO.20                                                                          | EEFC.20                                               |
| 25                                 | EFCV.25                                                                      | EFCO.25                                                                          | EEFC.25                                               |
| 30                                 | EFCV.30                                                                      | EFCO.30                                                                          | EEFC.30                                               |
| 40                                 | EFCV.40                                                                      | EFCO.40                                                                          | EEFC.40                                               |
| 50                                 | EFCV.50                                                                      | EFCO.50                                                                          | EEFC.50                                               |
| 55                                 | EFCV.55                                                                      | EFCO.55                                                                          | EEFC.55                                               |
| 60                                 | EFCV.60                                                                      | EFCO.60                                                                          | EEFC.60                                               |
| 63                                 | EFCV.63                                                                      | EFCO.63                                                                          | EEFC.63                                               |
| 65                                 | EFCV.65                                                                      | EFCO.65                                                                          | EEFC.65                                               |
| 80                                 | EFCV.80                                                                      | EFCO.80                                                                          | EEFC.80                                               |

**tab. 1**

Plates of fuses for medium voltage type expulsion.  
*Plaques des fusibles pour moyenne tension type à expulsion.*



View of current transformer between two star centres of a bank of capacitors.  
*Vue du transformateur de courant entre deux centres étoile d'une batterie de condensateurs.*

The only protection against overcurrents does not ensure sufficient protection against internal unit breakdown; additional protection is therefore necessary, especially when many units are involved.

The optimal and efficient solution to guarantee the effectiveness and correct monitoring of the banks of capacitors is unbalance protection.

There are several types of unbalance protection, the one most widely used involves measuring the current unbalance between the two star centres; the operation of this protection is based on checking the symmetry of the two star centres of the bank.

In a balanced three-phase system the current between the two star centres is practically zero, whereas if elements or units break down they shift with circulation of the residual current; by inserting a current transformer between two star centres (see figure W) it is possible to measure this residual current and, with a special relay it is possible to promptly perform operations such as releasing the main switch, opening circuits or signalling a problem without causing damage to the good units.

This very sensitive system is also able to detect failure of a single element and this prevents the remaining installed components from getting damaged; in addition, the protection and operating devices work on breaks in loads at nominal levels and not at short circuit levels.

Unbalance protection therefore comprises a current transformer and an omopolar residual current relay; the following points show you the main characteristics of these components.

*La seule protection contre les surintensités n'assure pas une protection suffisante contre les pannes internes de l'unité; une protection supplémentaire, surtout quand elle est composée de nombreuses unités, est donc nécessaire.*

*La solution optimale et efficace pour garantir le bon fonctionnement et le bon contrôle des batteries de condensateurs est la protection de déséquilibre. Il existe différents types de protections de déséquilibre, la plus utilisée est la détection du déséquilibre en courant entre les deux centres étoile; le fonctionnement de cette protection se base sur la vérification de la symétrie des deux centres étoile de la batterie.*

*Dans un système triphasé équilibré, le courant entre les deux centres étoile est pratiquement à zéro, tandis qu'en cas de panne d'éléments ou d'unités, on a un déplacement de ceux-ci avec une circulation de courant résiduel; en interposant un transformateur de courant entre les deux centres étoile (voir Figure W), il est possible de relever ce courant résiduel et, au moyen d'un relais approprié, d'effectuer rapidement les opérations comme le déclenchement de l'interrupteur général, l'ouverture des circuits ou la signalisation d'un problème sans provoquer de dommages aux unités saines.*

*En effet, ce système très sensible peut aussi relever la panne d'un seul élément, évitant ainsi que les autres éléments installés ne subissent de dommages; en outre, les dispositifs de protection et de manœuvre opèrent sur des interruptions de charges à des niveaux nominaux et non à des niveaux de court-circuit.*

*La protection de déséquilibre est donc constituée par un transformateur de courant et par un relais homopolaire de courant résiduel; nous vous illustrons dans les points suivants les principales caractéristiques de ces éléments.*

## Current transformer for unbalance protection

The function of the current transformer is to measure the currents deriving from the unbalance of the two stars of the bank of capacitors and to insulate neutral at the same level as the mains voltage.

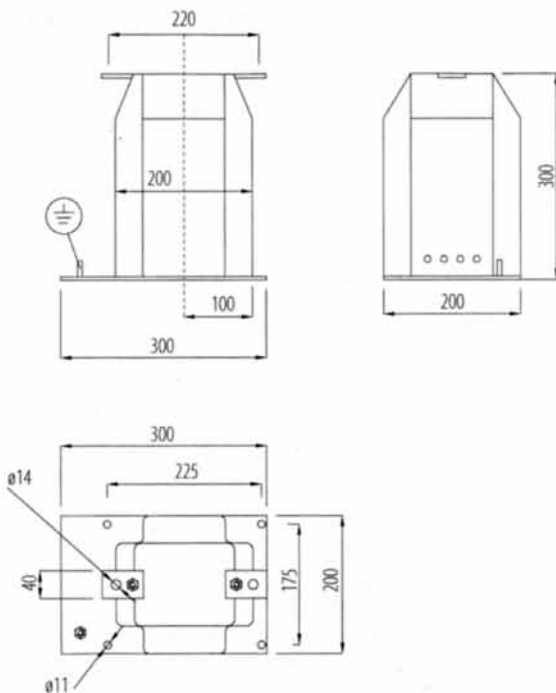
Figures D and E show the current transformers for inside and outside installation used by Comar in the standard versions; we should point out that on request other types of transformers can be installed with different ratios, insulating voltage, performance, etc...

The main data of the current transformer for inside installation are:

- Insulation level: 24 kV
- Transformation ratio: 100-50/5 A (double primary ratio)
- Power: 10 VA
- Class and safety factor: 5P10 (for measurement)  
- 10P10 (for protection)
- Thermal current ( $I_{th}$ ): 100 In
- Dynamic current:  $2.5 I_{th}$
- Frequency: 50-60 Hz
- Weight: 16kg

The main data of the current transformer for outside installation are:

- Insulation level: 24 kV
- Transformation ratio: 30/1 A
- Power: 15 VA
- Class and safety factor: 10P10
- Thermal current ( $I_{th}$ ): 100 In
- Dynamic current:  $2.5 I_{th}$
- Frequency: 50-60 Hz
- Weight: 60 kg



**fig. D**  
Current transformer for unbalance protection for indoor installations  
*Transformateur de courant pour protection de déséquilibre pour installations intérieures*

## Relais pour protection de déséquilibre

Le transformateur de courant a pour fonction de relever les courants dérivant du déséquilibre des deux étoiles de la batterie de condensateurs, et d'isoler le conducteur neutre au même niveau que la tension de réseau.

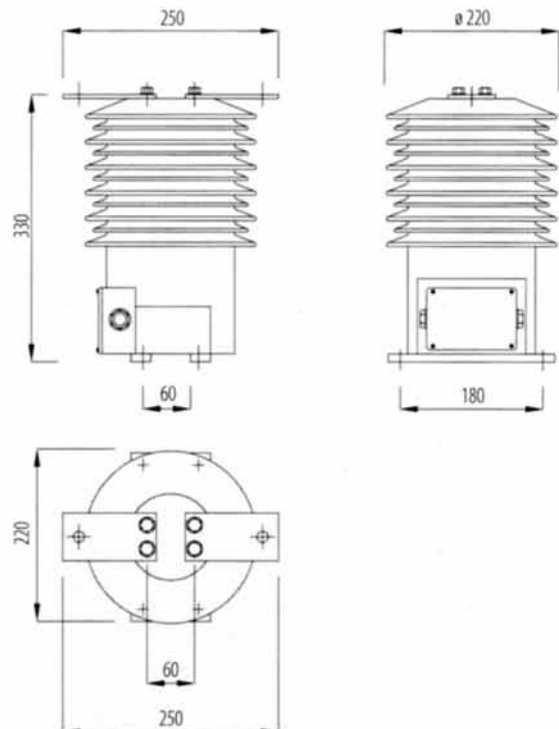
Les Figures D et E montrent les transformateurs de courant pour l'installation intérieure et extérieure, utilisés par Comar dans les versions standards; nous précisons que, sur demande, d'autres types de transformateurs avec différents rapports, tension d'isolement, performances, etc. peuvent être installés.

Les principales données du transformateur de courant pour l'installation intérieure sont:

- Niveau d'isolement: 24 kV
- Rapport de transformation: 100-50/5 A (double rap. primaire)
- Puissance: 10 VA
- Classe et facteur sécurité: 5P10 (pour mesure)  
- 10P10 (pour protection)
- Courant thermique ( $I_{th}$ ): 100 In
- Courant dynamique:  $2,5 I_{th}$
- Fréquence: 50-60 Hz
- Poids: 16 kg

Les principales données du transformateur de courant pour l'installation extérieure sont:

- Niveau d'isolement: 24 kV
- Rapport de transformation: 30/1 A
- Puissance: 15 VA
- Classe et facteur sécurité: 10P10
- Courant thermique ( $I_{th}$ ): 100 In
- Courant dynamique:  $2,5 I_{th}$
- Fréquence: 50-60 Hz
- Poids: 60 kg



**fig. E**  
Current transformer for unbalance protection for outdoor installations  
*Transformateur de courant pour protection de déséquilibre pour installations extérieures*

## Relay for unbalance protection

The unbalance protection relay is an omopolar residual current relay that is insensitive to harmonics with independent time. The types of relay used by COMAR are given here.

### Convention relay

This is a relay made with a conventional system that due to its characteristics of high reliability, easy settings and inexpensiveness is the one most widely used.

The relay is equipped with a trip threshold that is associated with a relay with double output contacts in the standard version; for the protection of banks with high powers or where required, it is recommended to use two relays to create two thresholds (alarm and trip).

The main data of this relay are:

- Auxiliary voltage:
  - 24 ÷ 125 V AC
  - 24 ÷ 220 V DC
  - 24 ÷ 230 V AC (via auxiliary transformer)
- Working frequency: 44 ÷ 66 Hz
- Amperometric signal from CT ( $I_{ON}$ ): 1 or 5 A
- Permanent overload:  $4 I_{ON}$
- Max current output contacts: 5 A
- Field of adjustment of current threshold:
  - 1 ÷ 10%  $I_{ON}$  (resolution 0.1%)
  - 5 ÷ 50%  $I_{ON}$  (resolution 0.5%)
- Field of adjustment of time threshold:
  - 0.04 ÷ 1 s (resolution 0.01 s)
  - 0.4 ÷ 10 s (resolution 0.1 s)
- Working ambient air temperature: -10 ÷ +55°C
- Max working ambient air temperature: -25 ÷ +70°C
- Working ambient humidity: 10 ÷ 95%
- Fitting: protruding or flush-mounted (see figure Y)
- Degree of protection: up to IP52 (for flush-mounting only)
- Weight: 1.6 kg

### Microprocessor digital relay

COMAR also has different types of relay for unbalance protection made with microprocessor technology; these are multifunction relays and they offer greater adjustment possibilities compared to conventional relays.

In addition, they have more trip and/or alarm thresholds.

Other functions can be incorporated such as:

- overload protection  $I>$ ,
- overcurrent protection  $I>>$ ,
- minimum and maximum voltage protection,
- possibility of communication via RS232/R5485 port.

We recommend you contact the COMAR engineering department that will be glad to advise you on the optimal type of relay for your needs and to provide you with the appropriate technical information.

## Relais pour protection de déséquilibre

*Le relais de protection de déséquilibre est un relais homopolaire de courant résiduel, insensible aux harmoniques à temps indépendant. Nous exposons ci-après les types de relais utilisés par COMAR.*

### Relais pour protection de déséquilibre

*Il s'agit d'un relais réalisé avec un système traditionnel qui, par ses caractéristiques de haute fiabilité, sa facilité de réglage et son coût avantageux est le plus utilisé et répandu.*

*Le relais est doté d'un seuil de déclenchement auquel est associé un relais avec doubles contacts en sortie dans la version standard; pour la protection de batteries ayant des puissances élevées ou si nécessaire, il est conseillé d'utiliser deux relais pour réaliser deux seuils (alarme et déclenchement).*

*Les principales données du relais en objet sont:*

- Tension auxiliaire:
  - 24 ÷ 125 V CA
  - 24 ÷ 220 V CC
  - 24 ÷ 230 V CA (par transformateur auxiliaire)
- Fréquence de fonctionnement: 44 ÷ 66Hz
- Signal ampèremétrique de T.C. ( $I_{ON}$ ): 1 ou 5 A
- Surcharge permanente:  $4 I_{ON}$
- Courant maxi contacts sortie: 5A
- Plage de réglage du seuil en courant:
  - 1 ÷ 10%  $I_{ON}$  (résolution 0,1%)
  - 5 ÷ 50%  $I_{ON}$  (résolution 0,5%)
- Plage de réglage du seuil en temps:
  - 0,04 ÷ 1 s (résolution 0,01 s)
  - 0,4 ÷ 10 s (résolution 0,1 s)
- Température air ambiant de fonctionnement: -10 ÷ +55°C
- Température maxi air ambiant de fonctionnement: -25 ÷ +70°C
- Humidité ambiante de fonctionnement: 10 ÷ 95%
- Montage: en saillie ou encastré (voir Figure Y)
- Degré de protection: jusqu'à IP52 (seulement pour montage encastré)
- Poids: 1,6 kg

### Relais numériques à microprocesseur

COMAR dispose aussi de plusieurs types de relais pour la protection de déséquilibre, réalisés avec une technologie à microprocesseur; ce sont des relais multifonctions et ils offrent de plus grandes possibilités de réglage par rapport au relais traditionnel.

*Ils disposent en outre de plusieurs seuils de déclenchement et/ou d'alarme. D'autres fonctions peuvent être incorporées comme:*

- protection contre surcharge  $I>$ ,
- protection contre surintensité  $I>>$ ,
- protection contre tension minimale et maximale,
- possibilité de communication par port RS232/R5485.

*Nous conseillons de contacter le service technique COMAR qui vous indiquera le type de relais optimal suivant vos exigences et vous fournira les informations techniques nécessaires à ce sujet.*

On banks with high powers it may be necessary to use protection against overcurrents; this protection can be made:

- with two line transformers and a toroidal transformer to measure the residual currents in case of ground faults;
- with three line transformers.

The relay setting normally has to be equal to about 1.5 times the rated current of the bank with a time of a few seconds (see the remarks under "OPERATING AND PROTECTION DEVICES" in the chapter "GUIDE TO OPERATION AND CHOOSING UNITS").

Specifically designed conventional relays or microprocessor digital relays can be supplied; normally, on digital relays the unbalance protection is integrated with other types of protection similar to the preceding paragraph.

*Dans les batteries avec des puissances élevées, il peut être nécessaire d'utiliser une protection contre les surintensités; cette protection est réalisable:*

- *avec deux transformateurs de ligne et un transformateur toroïdal pour la détection des courants résiduels en cas de panne vers la terre;*
- *avec trois transformateurs de ligne.*

*En général le réglage du relais doit être égal à environ 1,5 fois le courant nominal de la batterie avec un temps de quelques secondes (voir considérations indiquées au paragraphe "DISPOSITIFS DE MANŒUVRE ET DE PROTECTION" au chapitre "INTRODUCTION À L'UTILISATION ET CHOIX DES UNITES").*

*Nous pouvons fournir des relais traditionnels adaptés à cet objectif ou des relais numériques à microprocesseur; généralement la protection de déséquilibre et d'autres types de protection, d'une manière analogue à ce qui est exprimé au paragraphe précédent, sont intégrés aux relais numériques.*

### Fast discharge device

These are devices suited for fast discharge of the bank or batteries after disconnection from the network, reducing the residual voltage at the terminals of the bank extremely quickly (approximately 10 ÷ 15 seconds), unlike standard systems where the discharge time is of several minutes.

This solution offers the following advantages:

- cut down idle time before grounding the bank to perform operations such as maintenances, inspection, tests, etc...
- provide greater assurances of protection against direct contact due to incorrect operations;
- offer greater assurances of protection against overvoltages of the bank in cases where there is a fast reconnection to the network before the normal waiting times of some minutes for incorrect operations.

We should point out that the operation of the fast discharge device must anyhow contemplate the thermal effects of the discharge currents crossing it; it is therefore wise to wait at least 5 minutes after two fast discharges before reconnecting the bank to the network.

### *Dispositif de décharge rapide*

*Il s'agit de dispositifs adaptés à la décharge rapide des batteries de condensateurs après la désinsertion du réseau, réduisant la tension résiduelle aux bornes de la batterie dans des temps très réduits (près de 10 ÷ 15 secondes), à la différence des systèmes standards où le temps de décharge est de plusieurs minutes. Cette solution offre les avantages suivants:*

- *réduire les temps d'attente avant la mise à la terre de la batterie pour l'accomplissement d'opérations telles que maintenances, inspections, vérifications, etc.;*
- *offrir de plus grandes garanties de protection contre les contacts directs dérivant de fausses manœuvres;*
- *offrir de plus grandes garanties de protection contre les surtensions de la batterie en cas de reconnexion rapide au réseau avant les temps ordinaires d'attente de quelques minutes pour une fausse manœuvre.*

*Nous précisons que le fonctionnement du dispositif de décharge rapide doit dans tous les cas prévoir les effets thermiques des courants de décharge qui le traversent il convient donc d'attendre au moins 5 minutes après deux décharges rapides, avant de reconnecter la batterie au réseau.*

fig. F1

Reactor for indoor installation.  
*Self pour installation intérieure.*



fig. F2

Reactor for outdoor installation.  
*Self pour installation extérieure.*



ILMT reactors are used to limit the inrush peak current to less than 100 times the rated current of the bank of capacitors.

The inrush current peak is due to the transitory phenomena of high amplitude and high frequency that are generated when the bank of capacitors cuts in on the supply network; this peak is considerably accentuated when a bank of capacitors is inserted in parallel with other banks that are already energized. The reactors are single phase with an air core and copper winding.

They are set in series with the bank of capacitors. They can be made for either indoor installation (see figure F1) or outdoor installation (see figure F2). The reactors must be installed on stand-off insulators with an insulation class equal to or greater than that of the bank of capacitors.

The reactors must be chosen considering the following main factors:

- the sizing voltage must be equal to or greater than the network voltage;
- the sizing current must take account of the rated current of the bank and the current peaks;
- the reactor must be sized appropriately to withstand the dynamic and thermal stresses caused by the current peaks at the time of inrush;
- the influence of other banks of capacitors on the same network;
- the type of network in which to operate;
- the environmental conditions in which to operate.

*Les selfs modèle ILMT sont utilisées pour limiter la crête de courant d'insertion à une valeur inférieure à 100 fois le courant nominal de la batterie de condensateurs.*

*La crête de courant d'insertion est due aux phénomènes transitoires d'une amplitude élevée et à haute fréquence, qui se produisent lors de l'insertion de la batterie de condensateurs sur le réseau d'alimentation; cette pointe s'accroît considérablement si une batterie de condensateurs est insérée en parallèle par rapport à d'autres batteries déjà mises sous tension.*

*Les selfs sont monophasées avec un noyau à air et un bobinage en cuivre, elles sont montées en série par rapport à la batterie de condensateurs; elles peuvent être réalisées pour l'installation intérieure (voir fig. F1) ou pour l'installation extérieure (voir fig. F2).*

*Les selfs devront être installées sur des isolateurs supports avec une classe d'isolement égale ou supérieure à celle de la batterie de condensateurs.*

*Le choix des selfs devra s'effectuer en tenant compte des principaux facteurs suivants:*

- *la tension de dimensionnement devra être égale ou supérieure à la tension de réseau;*
- *le courant de dimensionnement devra tenir compte du courant nominal de la batterie et des crêtes de courant;*
- *la self devra être dimensionnée de manière à résister aux contraintes dynamiques et thermiques causées par les crêtes de courant lors de l'insertion;*
- *l'influence d'autres batteries de condensateurs situées sur le même réseau;*
- *le type de réseau dans lequel elle devra opérer;*
- *les conditions ambiantes dans lesquelles elle devra opérer.*

fig. F3

Reactor with iron core for indoor installation.  
Self à noyan en fer, pour installation intérieure.



FMT reactors are filters for harmonics, used to prevent resonances occurring, which are extremely dangerous situations for the electric system because of the ensuing overcurrents and overvoltages (see considerations under "HARMONICS" in the chapter "GUIDE TO OPERATIONS AND CHOOSING UNITS").

The "block" reactors are used with the sole purpose of correcting the power factor of the loads generating harmonics; the filter is therefore tuned only to a single frequency below the lowest one present.

The most commonly used tuning frequencies are:

- 210 Hz corresponding XL = 6% XC
- 190 Hz corresponding XL = 7% XC
- 133 Hz corresponding XL = 14% XC

Normally, reactors to block harmonics are single-phase with an air core, but three-phase reactors can be used with an iron core for limited powers (see figure F3); the main difference is that reactors with an air core do not saturate but they are bulky, while reactors with an iron core saturate but they are smaller.

In both cases the reactors are set in series with the bank of three-phase capacitors and types can be made for either indoor or outdoor installation.

The "filter" reactors are used with the aim of reducing the factor of distortion; the filter is therefore tuned to a frequency close to that of the harmonics present.

If there are several harmonics to filter; then different filters will need to be made associated with separate banks of capacitors.

The reactors are typically single-phase with an air core (see figure F4). The filter reactors are set in series with the bank of three-phase capacitors and can be made for either indoor or outdoor installation. When used for indoor installations, it is fundamental to verify whether the power dissipated by the reactors affects the temperature of the installation environment; in such cases it is necessary to use air exchangers and/or air conditioning systems.

If reactors with an air core are used, they can be arranged side by side in a line, triangle or overlapping (to reduce the overall dimensions), but in all cases the minimum distances between them must be respected, as towards metal bodies, magnetic bodies, current and/or voltage transformers and components made by winding closed coils.

fig. F4

Reactor with air core for outdoor installation.  
Self à noyan à air, pour installation extérieure.



Les selfs modèle FMT sont des filtres pour les harmoniques, utilisés pour éviter l'apparition de résonances, qui représentent des situations très dangereuses pour l'installation électrique à cause des surintensités et des surtensions qui s'ensuivent (voir considérations indiquées dans "HARMONICS" au chapitre "INTRODUCTION A L'UTILISATION ET CHOIX DES UNITÉS").

Les selfs de "blocage" sont utilisées dans le seul but de compenser la phase des charges générant des harmoniques; le filtre n'est donc accordé que sur une seule fréquence au-dessous de la fréquence la plus basse présente.

Les fréquences d'accord les plus utilisées sont:

- 210 Hz correspondant à XL = 6% XC
- 190 Hz correspondant à XL = 7% XC
- 133 Hz correspondant à XL = 14% XC

En général les selfs pour le blocage des harmoniques sont monophasées avec noyau à air, mais des selfs triphasées à noyau en fer peuvent être employées pour des puissances limitées (voir figure F3); les principales différences sont que les selfs à noyau à air ne saturent pas, mais présentent des dimensions encombrantes, alors que les selfs noyau en fer saturent mais présentent des dimensions plus réduites.

Dans les deux cas, les selfs sont montées en série par rapport à la batterie de condensateurs triphasés et il est possible de réaliser les typologies pour l'installation intérieure ou pour l'installation extérieure. Les selfs de "filtre" sont utilisées dans le but de réduire le facteur de distorsion; le filtre est donc accordé sur une fréquence proche de la fréquence des harmoniques présentes.

En présence de plusieurs harmoniques à filtrer, il faudra réaliser plusieurs filtres associés à des batteries de condensateurs distincts.

Généralement les selfs sont monophasées avec noyau à air (voir fig. F4). Les selfs de filtre sont montées en série par rapport à la batterie de condensateurs triphasés et elles peuvent être réalisées tant pour l'installation intérieure que pour l'installation extérieure.

En cas d'utilisation pour des installations intérieures, il est primordial de vérifier si la puissance dissipée par les selfs influence la température de l'ambiance d'installation; dans ce cas, il est nécessaire d'utiliser des échangeurs d'air et/ou des systèmes de conditionnement. Nous précisons que, en cas d'utilisation des selfs avec noyau à air, leur disposition pourra être juxtaposée linéairement, en triangle ou superposée (pour réduire les encombrements), mais dans tous les cas, il faudra respecter les distances minimales les unes des autres, ainsi que par rapport à des corps métalliques, des corps magnétiques, des transformateurs de courant et/ou de tension et des composants réalisés avec un bobinage à spires jointi yes.



Capacitor bank 22 kV-9.2 Mvar -  
50 Hz for outdoor installation.  
*Batterie de condensateurs  
22 kV-9,2 Mvar - 50 Hz pour  
installation extérieure.*

The range of BMT type capacitor banks offers various solutions for industrial power factor correction thanks to the many combinations that can be made:

- small and high powers;
- working voltages greater than 24 kV obtained with overlapping frame structures (see the following paragraphs);
- indoor and outdoor installations;
- constructions on fully open structures (IP rating 00) or in special boxes (for powers up to 14.4 Mvar-24 kV also with degree of protection IP 54);
- different levels of insulation;
- operation under harsh working and environmental conditions;
- making filters for harmonics;
- special user requirements.

In addition, the MVCB type capacitors banks offer several advantages:

- easy installation operations thanks to the complete line of accessories offered;
- optimization of the installation thanks to the systems fitted for connections to the various systems;
- simplification of the transport and handling operations thanks to the construction in compact and versatile structures;
- easy maintenance operations;
- different possibilities of making the frames, including hot galvanized steel or stainless steel frames (for especially corrosive environments).

The BMT banks are composed of a number of single-phase capacitors that are assembled and interconnected in order to obtain greater power the connection is normally delta with insulated neutral.

In addition to the capacitors and frame, the supply normally includes:

- post insulators (see following paragraph);
- connection bars;
- protection via transformer and unbalance relay;
- damping reactors.

It is moreover possible to install other accessories and components such as:

- fast discharge devices;
- harmonic block or filter reactors;
- earthing and/or line disconnecter switches;
- HRC fuses (for indoors) or expulsion fuses (for outdoors);
- current and voltage transformers and relays for protection against overloading, short-circuiting, etc..
- electromechanical interlock systems for correct bank operation
- systems protecting against contact for the working personnel;
- exchangers and ventilation systems (for banks in boxes);
- space heater elements (for banks in boxes);
- other accessories on request.

The following pages give an overview of the BMT capacitor banks in the most widely used standard versions; besides these, we make types of banks defined on specific Customer requirements.

La gamme des batteries de condensateurs modèle BMT offre de multiples solutions pour la compensation de phase industrielle grâce aux nombreuses combinaisons pouvant être réalisées:

- petites et grandes puissances;
- tensions de service supérieures à 24 kV obtenues grâce à des structures à châssis superposés (voir paragraphes ci-après);
- installations pour intérieur ou extérieur;
- constructions sur structures totalement ouvertes (degré IP 00) ou dans des armoires spéciales (pour des puissances allant jusqu'à 14,4 Mvar-24 kV également avec degré de protection IP 54);
- plusieurs niveaux d'isolement;
- fonctionnement dans des conditions ambiantes et de service difficiles;
- réalisation de filtres pour harmoniques;
- demandes particulières de l'utilisateur.

Par ailleurs, les batteries de condensateurs modèle BMT offrent de multiples avantages:

- facilité des opérations d'installation grâce à la ligne complète d'accessoires offerts;
- optimisation de l'installation grâce aux systèmes prévus pour les connexions aux différentes installations;
- simplification des opérations de transport et de déplacement grâce à la réalisation dans des structures compactes et polyvalentes;
- facilité des opérations de maintenance;
- plusieurs possibilités de réalisation des châssis, dont châssis en acier galvanisé à chaud ou en acier inox (pour ambiances particulièrement corrosives).

Les batteries BMT se composent de plusieurs condensateurs monophasés assemblés et interconnectés afin d'obtenir une plus grande puissance; la connexion est généralement en étoile avec conducteur neutre isolé.

En général la fourniture comprend, outre les condensateurs et le châssis:

- les isolateurs de support (voir paragraphe ci-après);
- les barres de connexion;
- la protection par transformateur et relais de déséquilibre;
- les selfs d'insertion.

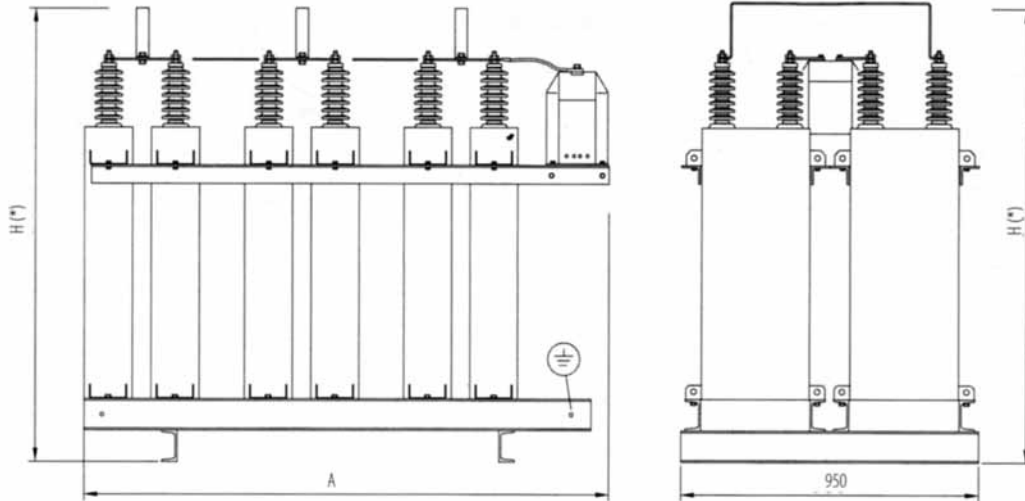
Il est en outre possible d'installer d'autres accessoires et composants comme:

- dispositifs de décharge rapide;
- selfs de filtre ou blocage des harmoniques,-
- sectionneurs de terre et/ou sectionneurs de ligne;
- fusibles HRC (pour intérieur) ou fusibles à expulsion (pour extérieur);
- transformateurs de courant et de tension, et relais pour protections contre surcharge, courts-circuits, etc.
- systèmes d'interverrouillage électromécanique pour le bon fonctionnement des batteries;
- systèmes de protection contre tout contact du personnel opérant;
- échangeurs et systèmes de ventilation (pour batteries en armoire);
- résistances anti-condensation (pour batteries en armoire);
- autres accessoires sur demande.

Les pages suivantes montrent une vue d'ensemble des batteries de condensateurs BMT dans les versions standards les plus utilisées; en plus de celles-ci, nous réalisons des typologies de batteries définies sur demandes spécifiques du Client.

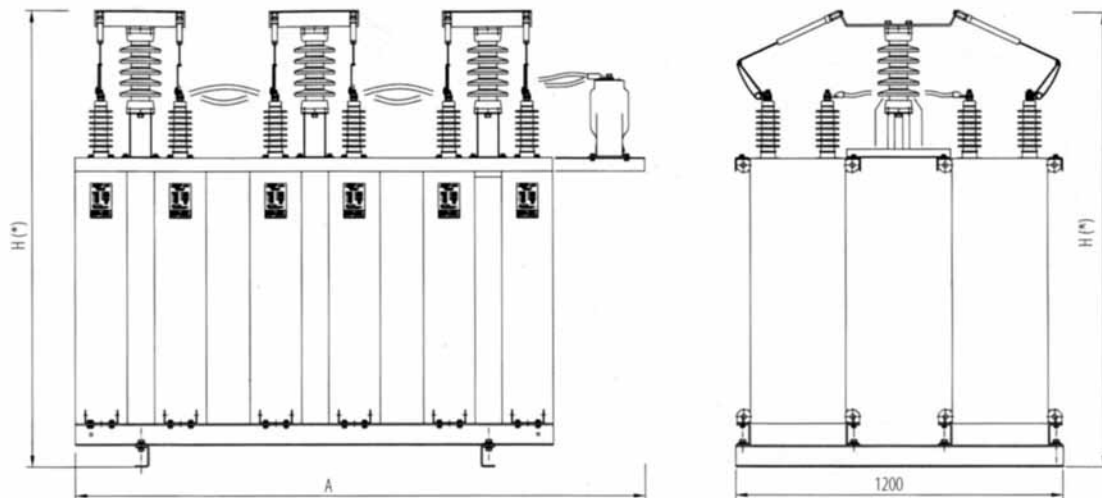
Standard Version IP00 with damping Reactors and C.T. for unbalance protection.

*Version Standard IP00 avec Selfs d'insertion et T.C. pour la protection de déséquilibre.*



Standard Version IP00 with expulsion fuses and C.T. for unbalance protection.

*Version Standard IP00 avec fusibles à expulsion et T.C. pour la protection de déséquilibre.*

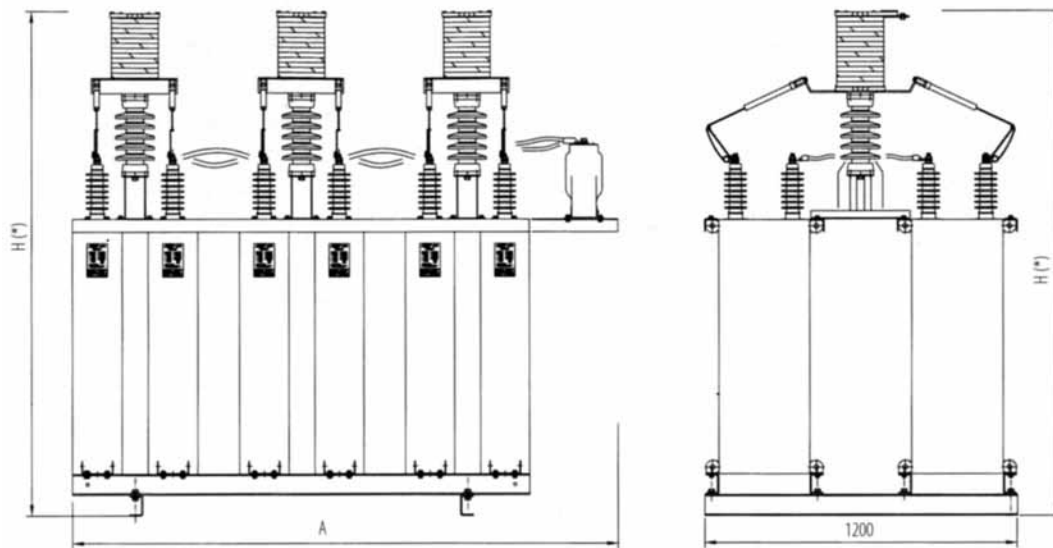


# Batteries de condensateurs de 3 à 24 kV et puissance max. de 14400 kVar



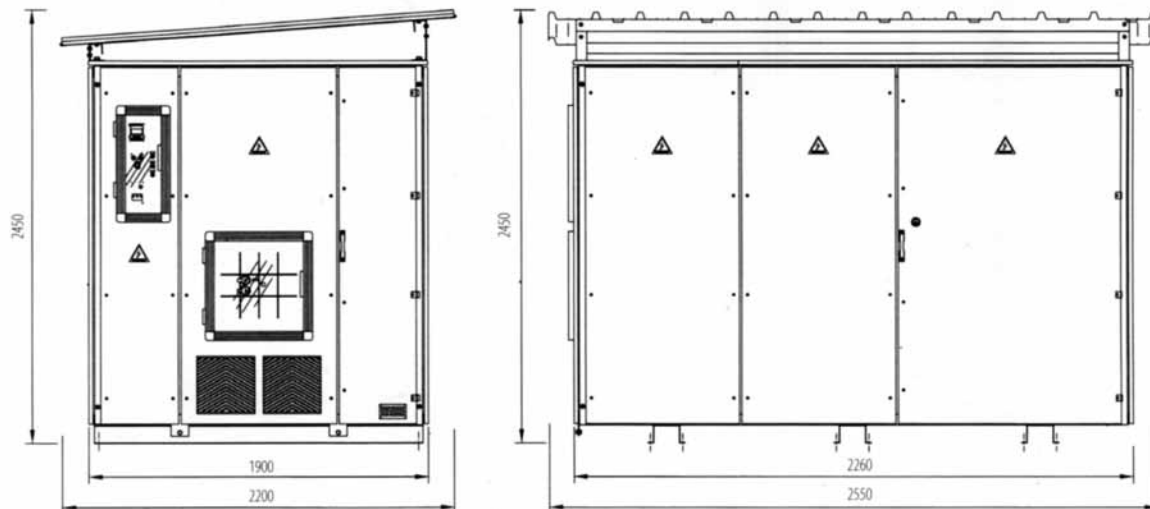
Standard Version IP00 with expulsion fuses, damping reactors and C.T. to unbalance protection.

Version Standard IP00 avec fusibles à expulsion, self d'insertion et T.C. pour la protection de déséquilibre.



Standard Version in Box with degree of protection up to IP54.

Version Standard en Armoire avec degré de protection jusqu'à IP54.



| Number of capacitors<br>Nombre de condensateurs | L max<br>mm | H max<br>mm                                     | P max<br>mm | Max power (kvar)<br>Puissance max (kvar) |
|-------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------|
| 6                                               | 2020        | 2100                                            | 1450        | 3600                                     |
| 12                                              | 2960        | (version without fuses - version sans fusibles) |             | 7200                                     |
| 18                                              | 3900        | 2350                                            |             | 10800                                    |
| 24                                              | 4840        | (version without fuses - version sans fusibles) |             | 14400                                    |

N.B. The outfit may comprise:

- Fuses
- Damping reactors
- Fast discharge devices
- C.T. for unbalance protection
- Line disconnector switch
- Earthing switch
- System with space heater element
- Voltage on/off indicator with kilovoltmeter, if applicable
- Electromechanical interlock with control panel
- Ventilation system

N.B. L'équipement peut prévoir:

- Fusibles
- Selfs d'insertion
- Dispositifs de décharge rapide
- T.C. pour la protection de déséquilibre
- Sectionneur de ligne
- Sectionneur de terre
- Système avec résistance anti-condensation
- Signalisation présence/absence tension avec éventuellement un kilovoltmètre
- Interverrouillage électromécanique avec tableau de contrôle
- Système de ventilation

Example of MVCells power factor correction cells at 12kV-200+400+400+600 kvar-50 Hz.

Exemple de réalisation de cellules de compensation MVCells à 12kv-200+400+400+600 kvar-50 Hz.



The range of MVCells medium voltage cells is designed for MV power factor correction applications composed of three-phase capacitors or capacitor banks for medium power factor correction of loads such as transformers, motors, etc...

They are particularly suited in cases where the user needs power factor correction that is easy to install and fast and practical to combine with existing boards, also thanks to their structural conformation being compact and complete boards.

The standard one is composed of a MV cell made with a board with an IP30 degree of protection (it is possible to make the metalwork with an IP54 degree of protection), which incorporates the safety fuses, inrush peak current limiting reactors, capacitors or battery, and the key interlock system. The power supply is normally through cables from the bottom of the cell, but it is also possible to make them on request.

*Les cellules MT modèle MVCells sont des cellules pour les applications de compensation de phase MT, composées de condensateurs triphasés ou de batteries de condensateurs appropriés à la compensation de phase de puissance moyenne de charges comme transformateurs, moteurs, etc.*

*Elles sont particulièrement indiquées si l'installation d'emploi nécessite une compensation de phase facile à installer et dont l'association aux tableaux existants est rapide et pratique, grâce aussi à la conformation de leur structure de tableau compact et complet.*

*La version standard se compose d'une cellule MT réalisée au moyen d'un tableau avec un degré de protection IP30 (il est possible de réaliser des enveloppes avec un degré de protection allant jusqu'à IP54), dans laquelle sont incorporés les fusibles de protection, les selfs de limitation de la crête de courant d'insertion et les condensateurs ou la batterie, le système d'interverrouillage à clé.*

## MVCells Type - Série MVCells

### Power factor correction cells - Cellules moyenne tension



MVCells cell 12 kV-900 kvar - 50 Hz  
Cellule MVCells 12 kV-900 kvar - 50 Hz



MVCells cells are made for a max operating voltage of 24 kV and a max power of approximately 3 Mvar (see overall dimensions below).

The main accessories available to complete the standard version are:

- CT to relieve unbalances;
- fast discharge devices;
- harmonic block reactors (in this case the ventilation unit is included too);
- device signalling fuses tripping;
- capacitive insulators and relative voltage on/off signalling;
- inspection window;
- space heater element with humidity gauge;
- inside light;
- other accessories on request.

Besides the standard versions, we also make cells defined on specifications and metalwork requested by the customer.

MVCells cell 12 kV-1800 kvar - 50 Hz.  
Cellule MVCells 12 kV-1800 kvar - 50 Hz.



*L'alimentation se fait généralement par câbles par le bas de la cellule, mais il est possible d'en réaliser aussi sur demande spécifique. Les cellules modèle MVCells sont réalisées pour une tension de service max. de 24 kV et une puissance max. d'environ 3 Mvar (voir dimensions d'encombrement ci-après).*

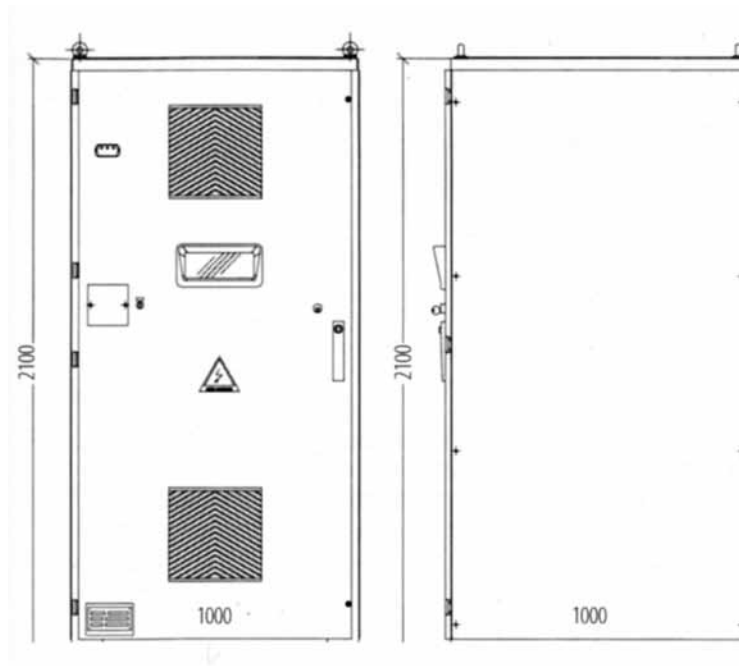
*Les principaux accessoires disponibles pour compléter la version standard sont:*

- TC pour la détection du déséquilibre;
- dispositifs de décharge rapide;
- selfs de blocage des harmoniques (dans ce cas, le groupe de ventilation est également inséré);
- dispositif de signalisation d'intervention des fusibles;
- isolateurs capacitifs et signalisation correspondante présence/absence tension;
- hublot d'inspection;
- résistance anti-condensation avec humidistat;
- éclairage interne;
- autres accessoires sur demande.

*Nous précisons que, en plus des versions standards, nous réalisons des typologies de cellules définies sur spécifications et des enveloppes sur demande du Client.*

MVCells cell in the standard IP30 version with fuses, damping reactor (power up to 1.5 Mvar).

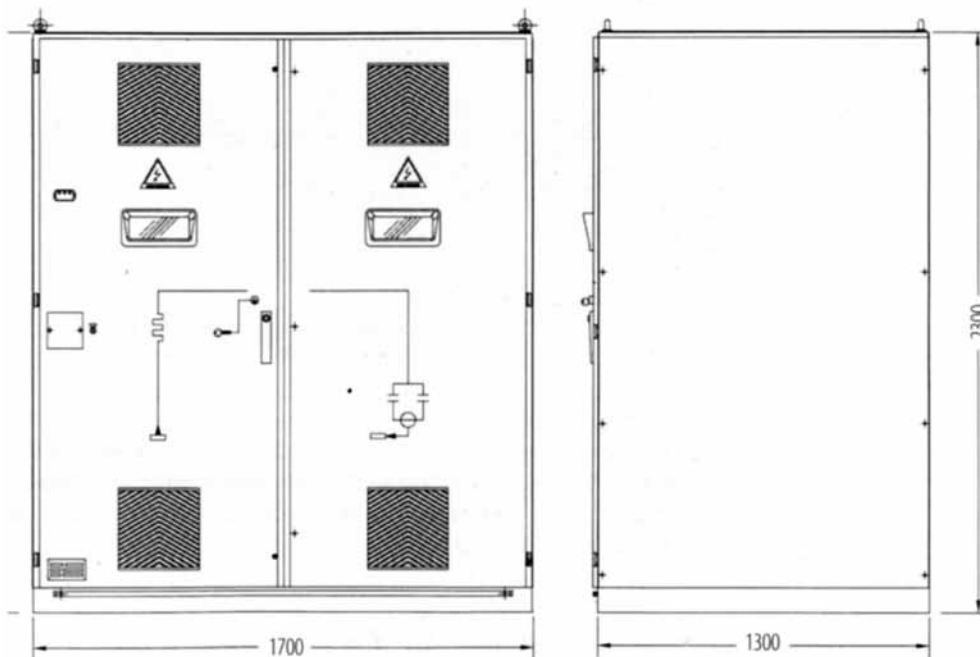
*Cellule modèle MVCells en version standard IP30 avec fusibles, self de limitation de courant d'insertion (puissance jusqu'à 1,5 Mvar).*



Other dimensions and/or characteristics on request.  
*Autres dimensions et/ou caractéristiques sur demande.*

MVCells cell in the standard IP30 version with fuses, damping reactor (power from 1.5 to 3 Mvar).

*Cellule modèle MVCells en version standard IP30 avec fusibles, self de limitation de courant d'insertion (puissance de 1,5 jusqu'à 3 Mvar).*



Other dimensions and/or characteristics on request.  
*Autres dimensions et/ou caractéristiques sur demande.*

[illegible]

[illegible]

[illegible]



#### PRODUCT PROFILE

Lighting capacitors,  
Motor capacitors,  
Capacitors for power electronics,  
P.F. correction equipments,  
Harmonics reduction filters,  
Shunt active filters for active compensation of harmonic currents,  
Harmonics analyser devices,  
MV capacitors

#### PRODUITS

Condensateurs pour éclairage,  
Condensateurs pour moteur,  
Condensateurs pour l'électronique de puissance,  
Appareils de compensation automatiques B.T.,  
Filtres pour la réduction des harmoniques de courant,  
Filtres actifs pour la réduction des harmoniques de courant,  
Analyseurs de réseaux,  
Condensateurs de moyenne tension



#### COMAR CONDENSATORI S.p.A.

Via del Lavoro, 80 - 40056 Crespellano (Bologna) Italia  
Tel. +39 051 733383 - Fax +39 051 733620  
commercial: [export@comarcond.com](mailto:export@comarcond.com)  
general: [info@comarcond.com](mailto:info@comarcond.com)  
[www.comarcond.com](http://www.comarcond.com)



**Condensatori per motori**  
**Motor capacitors**  
**Motorkondensatoren**  
**Condensateurs moteur**  
**Condensadores para motores**



Condensatori per illuminazione  
Lighting capacitors  
Kondensatoren zur Leuchten compensation  
Condensateurs pour éclairage  
Condensadores para iluminación

Condensatori per motori  
Motors capacitors  
Motorkondensatoren  
Condensateurs pour moteur  
Condensadores para motores

ED 00.10 MMM REV.0 - ED 03/05 - 38300100

Condensatori per elettronica di potenza  
Capacitors for power electronics  
Kondensatoren für die Leistungselektronik  
Condensateurs pour l'électronique de puissance  
Condensadores para electrónica de potencia

ED 00.07 ITA-ENG rev.0 - ED 07/02 - 3830007



Condensatori trifase e regolatori  
Three-phase capacitors and regulators  
3-Phasenkondensatoren und Blindleistungsregler  
Condensateurs triphasés et régulateurs  
Condensadores trifásicos y reguladores

ED 01.53 UK - FRA rev.1 - ED 05/04 - 38301530

ED 01.54 D - SPA rev.1 - ED 05/04 - 38301540

ED 02.15 ITA rev.5 - ED 01/04 - 38302154



Apparecchiature di rifasamento  
Power factor correction equipments  
Blindleistungskompensation  
Appareils de compensation automatique  
Equipos de compensación automáticas

ED 02.15 ITA rev.5 - ED 01/04 - 38302154

ED 02.59 UK - FRA rev.2 - ED 05/04 - 38302590

ED 02.01 UK - SPA rev.1 - ED 05/04 - 38302610



Filtri Attivi  
Shunt active filters  
Aktivfilter  
Filtre actifs  
Filtros activos

ED 02.21 ITA rev.1 - ED 04/04 - 383022101

ED 02.62 ING rev.2 - 383026202

ED 02.58 FRA rev.0 - ED 11/02 - 383025823



**COMAR Condensatori S.p.A** fon-

data nel 1968, da oltre 30 anni produce condensatori per il rifasamento industriale, per l'elettronica di potenza, per l'illuminazione e l'avviamento motori.

La produzione iniziata con la tecnologia a dielettrico in carta ed olio si è sviluppata nel tempo con le più moderne tecniche di costruzione raggiungendo le massime prestazioni con il dielettrico in polipropilene metallizzato autorigenerabile.

Nel 1996 l'azienda standardizza la gestione del prodotto, raggiungendo la certificazione del sistema qualità con l'approvazione rilasciata dal CSQ (IMQ) in accordo alle normative UNI EN ISO9001 2000.

Nel 2003 Comar S.p.A. ha ottenuto la certificazione per il sistema di gestione ambientale, in accordo alla normativa ISO 14001 e per il sistema di gestione della sicurezza, in accordo alla normativa OHSAS 18001.

Grazie al continuo miglioramento del processo produttivo ed agli investimenti sui macchinari, la qualità e l'affidabilità del prodotto hanno portato la COMAR ai vertici degli standard internazionali.

Tutti i prodotti costruiti da COMAR hanno il marchio  e rispondono agli standard imposti dalle normative di prodotto, come dimostrano le omologazioni quali:

#### COMAR CONDENSATORI S.p.A.

was established in 1968, for over 30 years it produces electrical capacitors.

The production began with the "oil-paper" dielectric capacitors and it went on with the current "metallized polypropylene" capacitors.

In 1996 the company achieved the Quality System certification - by CSQ (IMQ) - in accordance with the UNI EN ISO9001 standard.

In 2003 Comar S.p.A. obtained the certification of the environment management system according to the ISO 14001 regulations and of the safety management system according to the OHSAS 18001 regulations.

Thanks to the continual replacement and upgrading of production equipment, the quality and reliability levels are always improving and at the top of the international standard. All the products manufactured by COMAR have  marking, they are responding to the most important international standards and they have achieved homologations like:

#### COMAR CONDENSATORI S.p.A.

wurde im Jahre 1968 gegründet und produziert seit über 30 Jahren elektrische Kondensatoren.

Begonnen hatte die Produktion mit Kondensatoren, die auf der Basis von ölprägnierten Dielektrikum beruht.

Aufgrund von technischen Weiterentwicklungen wurde auf den Einsatz von metallisierter Polypropylenfolie umgestellt.

Im Jahr 1996 wurde die Firma COMAR CONDENSATORI S.p.A. gemäß UNI EN ISO9001 durch CSQ (IMQ) zertifiziert.

Im Jahr 2003 erlangte man die Zertifizierungen für das Umweltmanagement nach ISO 14001 und für die Sicherheit entsprechend der Norm OHSAS 18001.

Dank einer stetigen Verbesserung der Produktionsmethoden unter Anwendung des QM-System ist ein Niveau erreicht, daß den internationalen Standards entspricht. Alle von der Firma COMAR hergestellten Produkte tragen das  -Zeichen und sind von den wichtigsten internationalen Standards akzeptiert. Dieses wird durch die Prüfzeichen dokumentiert.

#### Fondée en 1968, la Société COMAR

CONDENSATORI S.p.A. produit depuis plus de 30 ans des condensateurs électriques.

La production démarre avec les condensateurs à diélectrique "papier - pyralène" pour continuer et enfin se spécialiser dans le domaine des condensateurs en "polypropylène métallisé".

En 1996 la Société a été certifiée ISO par le CSQ (IMQ) selon les normes UNI EN ISO9001. En 2003 la société a été certifiée selon les normes ISO 14001 du système de gestion mi lieu et OHSAS 18001 pour la sécurité.

Grâce aux renouvellements continuels des machines de lignes de production, le niveau de la qualité et de fiabilité des produits COMAR est en constante amélioration et il se situe aux sommets des standards internationaux.

Tous les produits COMAR ont la marquage  et répondent aux plus importantes normes internationales.

Ils ont été agréés par les plus grands organismes internationaux:

#### COMAR CONDENSATORI S.p.A.

fue fundada en el 1968 y desde hace 30 años fabrica condensadores eléctricos.

La producción se inició con la fabricación de condensadores con dieléctrico en "papel y aceite" para después continuar y especializarse en la fabricación de condensadores en "polipropileno metalizado".

En el año 1996 la empresa obtuvo de CSQ (IMQ) la certificación del propio Sistema de Calidad según las normas UNI EN ISO9001. En el año 2003 la fabrica ha conseguido la certificación del sistema del medio ambiente de acuerdo a las normas ISO 14001 y del sistema de seguridad de acuerdo a las normas OHSAS 18001.

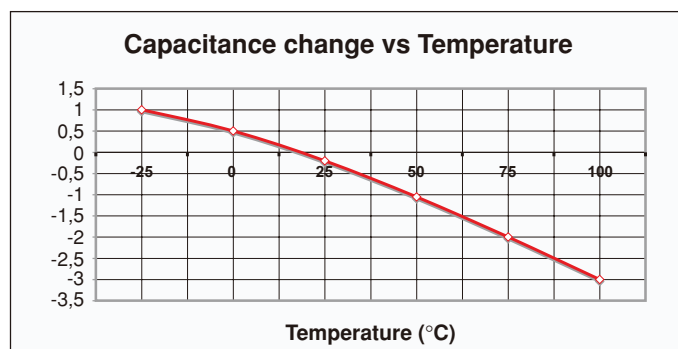
Gracias a la continua renovación de las maquinarias utilizadas en las líneas de producción, el nivel de la calidad y de la fiabilidad de los productos COMAR está en continuo mejoramiento y la sitúa en el vértice de los estándares internacionales. Todos los productos COMAR tienen el marcado  y responden a las más importantes normas internacionales y han obtenido las homologaciones:



## INFORMAZIONI GENERALI / GENERAL INFORMATION ALLGEMEINE INFORMATIONEN / INFORMATIONS GENERALES INFORMACIÓN GENERAL

I condensatori prodotti dalla COMAR CONDENSATORI S.p.A sono realizzati con dielettrico in film di polipropilene metallizzato autorigenerante. La costruzione di tali condensatori si realizza tramite l'utilizzazione di linee produttive tecnologicamente avanzate che ne garantiscono un alto livello di qualità.

The capacitors manufactured by COMAR CONDENSATORI S.p.A. are made with self-healing metallized polypropylene film dielectric. The construction of those capacitors is achieved thanks to the use of advanced machines which ensure high quality and high performance products.



I condensatori della linea "MOTORI" grazie ad una vasta gamma di modelli e di varianti costruttive offre la soluzione ideale per ogni tipo di applicazione con motori monofase o trifase alimentati in monofase.

Il motore elettrico monofase o trifase alimentato in monofase ha bisogno per partire, di un condensatore che generi un campo magnetico rotante. Il condensatore può essere anche utilizzato in funzione permanente, manterrà pertanto il campo magnetico e compenserà il motore.

Sono due i tipi di condensatori utilizzati per queste applicazioni:

- condensatori avviamento motore, generalmente si tratta di condensatori elettrolitici che hanno un'alta capacità (in μF), sono in grado di dare un elevato spunto al motore in fase di partenza per poi disconnettersi quando questo è in marcia per non sovraccaricare e danneggiare l'avvolgimento del motore.

- condensatori permanenti per motore, si utilizza per mantenere elevato il valore del  $\cos\phi$  e la condizione di carico nominale del motore, si mantiene inserito per tutta la durata del ciclo di lavoro del motore.

Nel caso che si utilizzi su un motore monofase il condensatore permanente assicura il mantenimento del campo magnetico rotativo.

Per un motore monofase a 230V 50 Hz il valore della capacità necessario per il condensatore permanente varia tra un 30 e un 50 μF per kW della potenza del motore.

Nel caso si utilizzi un motore trifase alimentato in monofase il condensatore permanente assicura la presenza della terza fase creando una tensione sfasata. Per un motore trifase alimentato in monofase a 230 V 50 Hz il valore di capacità necessario per il condensatore permanente è di approssimativamente 70 μF per kW della potenza del motore.

The capacitors for "MOTOR" applications, thanks to a very wide choice of models and construction options, offer the ideal solution for any type of application with single or three-phase motors supplied as single-phase. Single and three-phase electrical motors need, for their starting, a capacitor which generates a displaced current creating a rotating magnetic field.

The capacitor can be used also for permanent operation, it maintains the required magnetic field and it compensates the motor's inductive load.

There are two types of capacitors used for those applications:

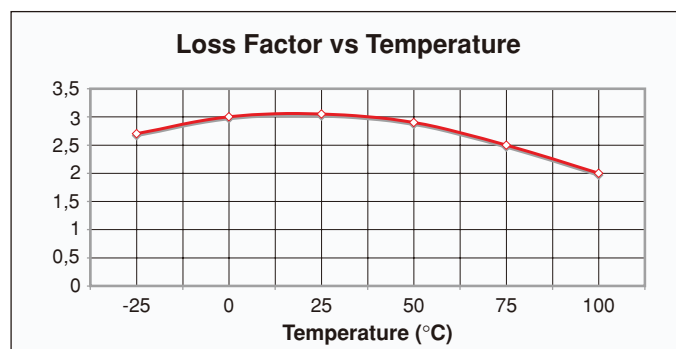
- motor starting capacitors, they are electrolytic capacitors with high capacitance value (in μF), able to provide a high starting torque to the motor. They are disconnected at the end of the starting in order to avoid overload to the motor winding.

Kondensatoren von COMAR CONDENSATORI S.p.A. werden aus metallisierter selbstheilender Polypropylenfolie hergestellt. Diese Produktionstechnik stellt, dank modernster Fertigungsmethoden, die höchste Qualität der Produkte sicher.

Les condensateurs produits par COMAR CONDENSATORI S.p.A. sont réalisés avec un diélectrique en film de polypropylène métallisé autocicatrisant.

La sélection des matières premières ainsi que l'utilisation de machines automatiques de conception très avancée assurent une grande fiabilité des produits COMAR.

Los condensadores producidos por COMAR CONDENSATORI S.p.A. están realizados con dieléctrico en film de polipropileno metalizado autoregenerante. La construcción de tal condensador se realiza gracias a la utilización de maquinaria tecnológicamente avanzada que asegura una gran calidad.



- motor running capacitors, they are used to improve the value of the  $\cos\phi$  when motor is working at rated load conditions, they are permanently connected to the motor.

When using single-phase motors, the motor running capacitor also maintains the rotating magnetic field. For single-phase motors supplied at 230Vac 50Hz, the value of required motor running capacitors is between 30 and 50 μF for kW of motor power. When using three-phase motors with single-phase supply, the motor running capacitor ensures the presence of the third phase. For three-phase motors with single-phase supply at 230Vac 50Hz, the value of required motor running capacitor is about 70 μF for kW of motor power.

Kondensatoren für die "MOTOR" Anwendung bieten, dank vielfältigster Ausführungen, ideale Lösungen für jeden Anwendungsfall.

Sie werden eingesetzt am Einphasenmotor und am Dreiphasenmotor der am Einphasennetz betrieben wird.

Ein- und Dreiphasenmotoren benötigen zum Anlauf einen Kondensator, der einen zur Grundschwingung versetzten Strom, also ein rotierendes Magnetfeld erzeugt. Kondensatoren können auch im Dauerbetrieb eingesetzt werden. Dadurch wird das Magnetfeld ständig aufrechterhalten und die induktive Ladung des Motors kompensiert.

Grundsätzlich gibt es zwei Arten von Kondensatoren für diese Anwendungen:

- Motoranlasskondensatoren, daß sind Elektrolytkondensatoren mit einem hohen Kapazitätswert (μF), die ein hohes Drehmoment beim Starten des Motors erzeugen.

Um eine Überlastung des Motors zu verhindern, muß des Anlasskondensator nach der Anlaufphase vom Motor getrennt werden.

- Motorbetriebskondensatoren werden eingesetzt um den Leistungsfaktor ( $\cos\phi$ ) des Motors zu verbessern, wenn die Nennleistung erreicht wird.

Diese Kondensatoren sind ständig mit der Wicklung des Motors verbunden. Bei Einphasenmotoren werden die Motorkondensatoren zur Erzeugung eines rotierenden Magnetfeldes benötigt.

Für Einphasenmotoren die an einem Netz mit 230Vac 50Hz betrieben werden, ist der Kapazitätswert 30 - 50 μF pro kW-Motorleistung notwendig. Bei dem Einsatz von Dreiphasenmotoren am Einphasennetz werden die Motorkondensatoren zum Erzeugen der dritten Phase benötigt, um den Betrieb des Motors sicherzustellen.

Für Dreiphasenmotoren am Einphasennetz bei 230Vac 50Hz, ist der Kapazitätswert des Motorbetriebskondensators von ca. 70 μF pro kW-Motorleistung nötig.

Les condensateurs de la ligne "MOTEUR", pour la grande choix de types et les nombreuses versions constructives, offrent la solution idéale pour n'importe quelle application avec moteurs monophasés ou moteurs triphasés alimentés en monophasé. Les moteurs électriques monophasés ou triphasés alimentés en monophasé ont besoin, pour démarrer, d'un condensateur qui produit un courant déphasé qui induit un champ magnétique rotatif. Le condensateur peut être utilisé aussi en fonctionnement permanent, dans ce cas le condensateur maintiendra le champ magnétique et produira un effet rephasant pour le moteur. Il y a deux types de condensateurs utilisés pour ces applications:

- condensateurs pour démarrage moteurs, généralement il s'agit de condensateurs électrolytiques ayant une capacité (en  $\mu F$ ) élevée, en mesure de fournir un grand couple pour le démarrage du moteur, ils sont déconnectés après le démarrage pour ne pas surcharger le bobinage du moteur.
- condensateurs permanents pour moteurs, ils sont utilisés pour maintenir élevée la valeur du cosinus  $\phi$  dans les conditions de charge nominale du moteur et ils restent en fonction pendant tout le cycle de travail du moteur.

Quand on utilise des moteurs monophasés, le condensateur permanent assure la maintenance du champ magnétique rotatif. Pour les moteurs monophasés alimentés en 230Vac 50Hz, la valeur de capacité nécessaire pour le condensateur permanent varie entre 30 et 50  $\mu F$  pour kW de la puissance du moteur.

Quand on utilise des moteurs triphasés alimentés en monophasé, le condensateur permanent assure la présence de la troisième phase. Pour les moteurs triphasés alimentés en monophasé en 230Vac 50Hz, la valeur de capacité nécessaire pour le condensateur permanent est d'environ 70  $\mu F$  pour kW de la puissance du moteur.

Los condensadores de la línea "MOTOR" gracias a una vasta selección de modelos y de variantes constructivas ofrece la solución ideal para cualquier tipo de aplicación con motor monofásico o trifásico alimentado monofásico. El motor eléctrico monofásico o trifásico alimentado monofásico necesita para el arranque, de un condensador que genere una corriente desfasada tal que induzca un campo magnético rotatorio.

El condensador puede ser también utilizado en funcionamiento permanente, el mantendrá el campo magnético y producirá también un efecto de compensación para el motor. Son dos los tipos de condensadores utilizados para estas aplicaciones:

- condensador para arranque del motor, generalmente se trata de condensadores electrolíticos que tienen capacidad (en  $\mu F$ ) elevada, en grado de suministrar un elevado par de arranque para la puesta en marcha del motor, se desconectan cuando el motor está en marcha para no sobrecargar el bobinado del mismo motor.
- condensador permanente para motor, se utiliza para mantener elevado el valor de  $\cos \phi$  en la condición de carga nominal del motor, se mantiene en funcionamiento durante todo el ciclo de trabajo del motor.

En el caso que se utilice motor monofásico, el condensador permanente asegura el mantenimiento del campo magnético rotativo.

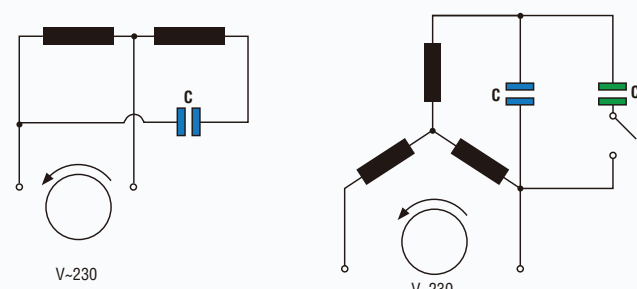
Para motor monofásico alimentado a 230Vac 50Hz el valor de capacidad necesario para el condensador permanente varía entre 30 y 50  $\mu F$  para kW de la potencia del motor.

En el caso que se utilice motor trifásico alimentado monofásico, el condensador permanente asegura la presencia de la tercera fase creando una tensión desfasada.

Para motor trifásico alimentado monofásico a 230Vac 50Hz el valor de capacidad necesario para el condensador permanente es de aprox. 70  $\mu F$  para kW de la potencia del motor.

## Applicazioni tipiche / Typical applications

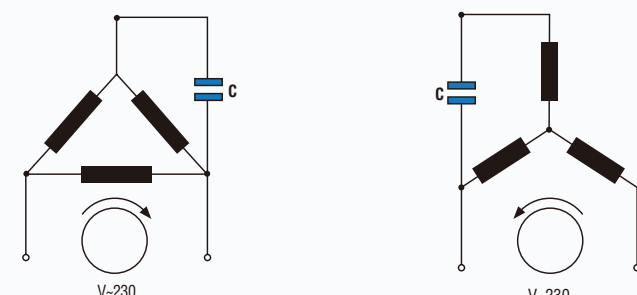
### Applicazioni Monofase Single-phase applications



### Valori tipici per motori monofase Typical value for single-phase motor

| Potenza del Motore<br>Motor Power | 0,075 Kw<br>0,1 CV | 0,18 Kw<br>0,25 CV | 0,37 Kw<br>0,5 CV | 0,55 Kw<br>0,75 CV | 0,75 Kw<br>1 CV | 0,92 Kw<br>1,25 CV | 1,1 Kw<br>1,5 CV | 1,5 Kw<br>2 CV |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-----------------|--------------------|------------------|----------------|
| 3000'/min 50 Hz - 2 poles         | 6,3                | 10                 | 16                | 20                 | 25              | 30                 | 32               | 40             |
| 1500'/min 50 Hz - 4 poles         | 6,3                | 12,5               | 16                | 20                 | 25              | 28                 | 32               | 40             |
| 1000'/min 50 Hz - 6 poles         | -                  | 10                 | 20                | 25                 | 25              | 30                 | 36               | 50             |

### Applicazioni Trifase con alimentazione Monofase Three-phase applications

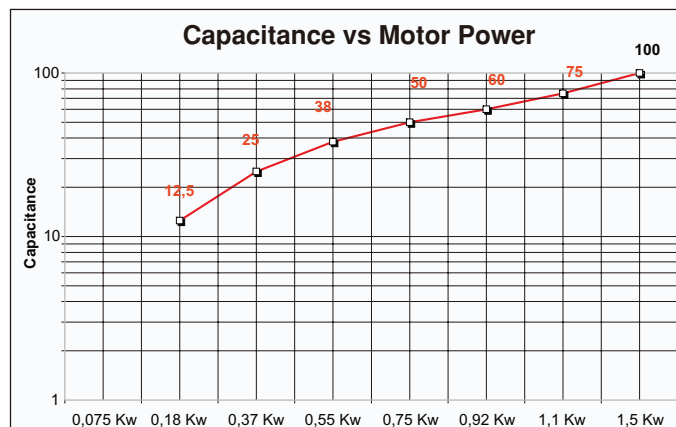


**NOTA:** con un appropriato switching è possibile utilizzare lo stesso condensatore per far funzionare il motore con senso rotatorio inverso.

**NOTE:** with the suitable switching it is possible to use the same capacitor to run the motor in a opposit rotary direction.

### Valori tipici per applicazioni trifase con alimentazione monofase Three-phase applications in single-phase

| Potenza del Motore<br>Motor Power | 0,18 Kw<br>0,25 CV | 0,37 Kw<br>0,5 CV | 0,55 Kw<br>0,75 CV | 0,75 Kw<br>1 CV | 0,92 Kw<br>1,25 CV | 1,1 Kw<br>1,5 CV | 1,5 Kw<br>2 CV |
|-----------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-----------------|--------------------|------------------|----------------|
| Full Load                         | 12,5               | 25                | 38                 | 50              | 60                 | 75               | 100            |





## Dati tecnici / Technical data / Technische daten Donnes techniques / Caracteristicas tecnicos

|                                                                                                                                  |                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Tensione Nominale / Rated Voltage / Nennspannung<br>Tension nominal / Tensión nominal                                            | 450Vac                                            |
| Frequenza di Rete / Rated Frequency / Nennfrequenz<br>Fréquence nominale / Frecuencia nominal                                    | 50 / 60 Hz                                        |
| Tolleranza Capacitiva / Capacitance Tolerance<br>Kapazitätstoleranz / Tolérance sur la capacité<br>Tolerancia sobre la capacidad | ±5%                                               |
| Classe di Funzionamento / Operating class<br>Anwendungs Klasse / Classe de Fonctionnement<br>Clase de Trabajo                    | 400V - B 10000h (HPFNT)<br>450V - C 3000h (HPFPV) |
| Categoria Climatica / Climatic category / Klimaklasse<br>Catégorie climatique / Categoría climática                              | 25 / 85 / 21<br>-25°C / +85°C                     |
| Grado di Protezione / Protection Degree / Schutzart<br>Degré de protection / Grado de protección                                 | IP00 (IP54 option)                                |
| Fattore di Dissipazione / Loss Factor / Verlustfaktor<br>Facteur de perte / Factor de pérdida                                    | ≤5 x 10 <sup>-4</sup> Typical Value               |

|                                                                                                                                                                                           |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Test di Tensione tra i terminali<br>Test Voltage between terminals<br>Prüfspannung Anschluss / Anschluss<br>Tension d'essai entre les terminaux<br>Tensión de prueba entre los terminales | 2Vn x 2 sec |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|

|                                                                                                                                                                                                                                      |             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Test di Tensione tra terminali e custodia<br>Test Voltage between terminals and case<br>Prüfspannung Anschluss / Gehäuse<br>Tension d'essai entre les terminaux et le boîtier<br>Tensión de prueba entre los terminales y la carcasa | 2kV x 2 sec |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|

|                                                                                                           |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Norme di riferimento / Reference Standard<br>Referenznormen / Normes de référence<br>Normas de referencia | EN60252-1 - VDE560-8 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|

## Omologazioni / Approvals / Prüfzeichen Homologation / Homologación

|  |                                          |
|--|------------------------------------------|
|  | EN60252-1 (1.5 + 45 µF)                  |
|  | EN60252-1 (1.5 + 45 µF)                  |
|  | EN60252-1 (1.5 + 45 µF)                  |
|  | File E214047<br>(a richiesta / optional) |

## Descrizione / Description

I condensatori della serie MKA sono indicati per le normali applicazioni per motore.

The MKA capacitors are suitable for the standard motor applications.

## Esecuzioni / Executions / Bauformen / Exécutions / Ejecuciones

|                                                                 |                                                   |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Custodia / Case / Gehäuse<br>Boîtier / Bote                     | Pla-PB<br>Pla-C8                                  |
| Terminazioni / Terminals / Anschlüsse<br>Terminaux / Terminales | CB250<br>CVF150<br>FD (Ø ≥ 30mm)<br>FS (Ø = 25mm) |

G: Cappellotto plastico di protezione  
Capacitors can be equipped with plastic protective cap (option)

RS: Resistenza di scarica  
Capacitors can be equipped with discharge resistor (option)

Case: **Pla-PB + Pla-C8**  
Terminals: **CB250**

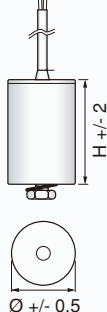


Fig.1

Case: **Pla-PB**  
Terminals: **CVF150**

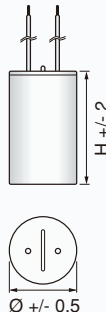


Fig.2

Case: **Pla-PB + Pla-C8**  
Terminals: **FD + FS**

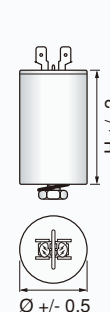


Fig.3

### Pla-PB

Custodia plastica autoestinguente (V2) con base piana  
Plane base self-extinguishing (V2) plastic case  
Selbstverlöschender Kunststoffbecher (V2) mit flachem Boden  
Boîtier plastique auto-extinguible (V2) sans fixation  
Bote de plástico autoextinguible (V2) sin fijación

### Pla-C8

Custodia plastica autoestinguente (V2) con codolo alluminio M8  
Bottom M8 metal stud self-extinguishing (V2) plastic case  
Selbstverlöschender Kunststoffbecher (V2) mit Bodenbolzen M8  
Boîtier plastique auto-extinguible (V2) avec vis métallique de M8  
Bote de plástico autoextinguible (V2) con tornillo metálico de M8

### FD

Faston doppio 6,3 x 0,8 mm  
Double tag 6.3mm x 0.8mm  
Doppelflachstecker 6.3mm x 0.8mm  
Cosse double 6.3mm x 0.8mm  
Faston doble 6.3mm x 0.8mm

### FS

Faston singolo 6,3 x 0,8 mm  
Single tag 6.3mm x 0.8mm  
Einzelflachstecker 6.3mm x 0.8mm  
Cosse simple 6.3mm x 0.8mm  
Faston simple 6.3mm x 0.8mm

### CVF150 (0,5mm ≤ 50µF) (0,8 mm > 50µF)

Cavetti flessibili di lunghezza 150mm (altre lunghezze a richiesta)  
Two flexible leads length 150mm (other length or request)  
Zwei flexible Litzen PVC isoliert 150mm (Verschiedene Kabellänge auf anfrage)  
Fils PVC souples longueur 150mm (autre longueur sur demande)  
Hilos PVC flexibles longitud 150mm (otra longitud bajo demanda)

### CB250 (0,5mm ≤ 50µF) (0,8 mm > 50µF)

Cavetti Bipolare di lunghezza 250mm (altre lunghezze a richiesta)  
Bipolar cable length 250mm (other length or request)  
Zweiadriges Kabel 250mm (Verschiedene Kabellänge auf anfrage)  
Câble bipolaire longueur 250mm (autre longueur sur demande)  
Cable manguera longitud 250mm (otra longitud bajo demanda)

| MODELLO<br>TYPE | Capacità<br>Capacitance | Custodia / Case: Pla-PB<br>Pla-C8 |     | N. pezzi per scatola<br>N. pcs. box |
|-----------------|-------------------------|-----------------------------------|-----|-------------------------------------|
|                 | μF                      | ø x H (mm)                        |     | pcs.                                |
| MKA 450-1       | 1                       | 25                                | 57  | 150                                 |
| MKA 450-1.25    | 1.25                    | 25                                | 57  | 150                                 |
| MKA 450-1.5     | 1.5                     | 25                                | 57  | 150                                 |
| MKA 450-2       | 2                       | 25                                | 57  | 150                                 |
| MKA 450-2.5     | 2.5                     | 25                                | 57  | 150                                 |
| MKA 450-3       | 3                       | 25                                | 57  | 150                                 |
| MKA 450-3.15    | 3.15                    | 25                                | 57  | 150                                 |
| MKA 450-3.5     | 3.5                     | 25                                | 57  | 150                                 |
| MKA 450-4       | 4                       | 25                                | 57  | 150                                 |
| MKA 450-4.5     | 4.5                     | 25                                | 57  | 150                                 |
| MKA 450-5       | 5                       | 30                                | 57  | 150                                 |
| MKA 450-5.5     | 5.5                     | 30                                | 57  | 150                                 |
| MKA 450-6       | 6                       | 30                                | 57  | 150                                 |
| MKA 450-6.3     | 6.3                     | 30                                | 57  | 150                                 |
| MKA 450-7       | 7                       | 30                                | 57  | 150                                 |
| MKA 450-8       | 8                       | 30                                | 70  | 150                                 |
| MKA 450-9       | 9                       | 30                                | 70  | 150                                 |
| MKA 450-10      | 10                      | 30                                | 70  | 150                                 |
| MKA 450-12      | 12                      | 35                                | 70  | 150                                 |
| MKA 450-12.5    | 12.5                    | 35                                | 70  | 150                                 |
| MKA 450-14      | 14                      | 35                                | 70  | 150                                 |
| MKA 450-15      | 15                      | 40                                | 70  | 100                                 |
| MKA 450-16      | 16                      | 40                                | 70  | 100                                 |
| MKA 450-18      | 18                      | 40                                | 70  | 100                                 |
| MKA 450-20      | 20                      | 40                                | 70  | 100                                 |
| MKA 450-25      | 25                      | 40                                | 94  | 50                                  |
| MKA 450-30      | 30                      | 40                                | 94  | 50                                  |
| MKA 450-31.5    | 31.5                    | 40                                | 94  | 50                                  |
| MKA 450-35      | 35                      | 45                                | 94  | 50                                  |
| MKA 450-40      | 40                      | 45                                | 94  | 50                                  |
| MKA 450-45      | 45                      | 50                                | 94  | 50                                  |
| MKA 450-50      | 50                      | 50                                | 94  | 50                                  |
| MKA 450-55      | 55                      | 50                                | 94  | 50                                  |
| MKA 450-60      | 60                      | 50                                | 120 | 35                                  |
| MKA 450-70      | 70                      | 50                                | 120 | 35                                  |
| MKA 450-75      | 75                      | 50                                | 120 | 35                                  |
| MKA 450-80      | 80                      | 50                                | 120 | 35                                  |
| MKA 450-90      | 90                      | 60                                | 120 | 20                                  |
| MKA 450-100     | 100                     | 60                                | 120 | 20                                  |



## Descrizione / Description

La serie MK è progettata per applicazioni motore dove è previsto un esercizio in condizioni gravose.

MK serie is developed to heavy duty conditions.

## Esecuzioni / Executions / Bauformen / Exécutions / Ejecuciones

|                                                                 |                                                   |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Custodia / Case / Gehäuse<br>Boîtier / Bote                     | Pla-PB<br>Pla-C8                                  |
| Terminazioni / Terminals / Anschlüsse<br>Terminaux / Terminales | CB250<br>CVF150<br>FD (Ø ≥ 30mm)<br>FS (Ø = 25mm) |

G: Cappellotto plastico di protezione  
Capacitors can be equipped with plastic protective cap (option)

RS: Resistenza di scarica  
Capacitors can be equipped with discharge resistor (option)

## Dati tecnici / Technical data / Technische daten Donnes techniques / Caracteristicas tecnicos

|                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Tensione Nominale / Rated Voltage / Nennspannung<br>Tension nominal / Tensión nominal                                                                                                                                                | 450Vac                              |
| Frequenza di Rete / Rated Frequency / Nennfrequenz<br>Fréquence nominale / Frecuencia nominal                                                                                                                                        | 50 / 60 Hz                          |
| Tolleranza Capacitativa / Capacitance Tolerance<br>Kapazitätstoleranz / Tolérance sur la capacité<br>Tolerancia sobre la capacidad                                                                                                   | ±5%                                 |
| Classe di Funzionamento / Operating class<br>Anwendungs Klasse / Classe de Fonctionnement<br>Clase de Trabajo                                                                                                                        | 450V - B 10000h (HPFNT)             |
| Categoria Climatica / Climatic category / Klimaklasse<br>Catégorie climatique / Categoría climática                                                                                                                                  | 25 / 85 / 21<br>-25°C / +85°C       |
| Grado di Protezione / Protection Degree / Schutzart<br>Degré de protection / Grado de protección                                                                                                                                     | IP00 (IP54 option)                  |
| Fattore di Dissipazione / Loss Factor / Verlustfaktor<br>Facteur de perte / Factor de pérdida                                                                                                                                        | ≤5 x 10 <sup>-4</sup> Typical Value |
| Test di Tensione tra i terminali<br>Test Voltage between terminals<br>Prüfspannung Anschluss / Anschluss<br>Tension d'essai entre les terminaux<br>Tensión de prueba entre los terminales                                            | 2Vn x 2 sec                         |
| Test di Tensione tra terminali e custodia<br>Test Voltage between terminals and case<br>Prüfspannung Anschluss / Gehäuse<br>Tension d'essai entre les terminaux et le boîtier<br>Tensión de prueba entre los terminales y la carcasa | 2kV x 2 sec                         |

|                                           |           |
|-------------------------------------------|-----------|
| Norme di riferimento / Reference Standard | EN60252-1 |
| Referenznormen / Normes de référence      | VDE560-8  |
| Normas de referencia                      |           |

|                                        |                                |
|----------------------------------------|--------------------------------|
| Omologazioni / Approvals / Prüfzeichen | VDE - EN60252-1 (1.5 + 45 µF)  |
| Homologation / Homologación            | IRAM - EN60252-1 (1.5 + 45 µF) |

Case: **Pla-PB + Pla-C8**  
Terminals: **CB250**

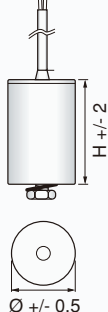


Fig.1

Case: **Pla-PB**  
Terminals: **CVF150**

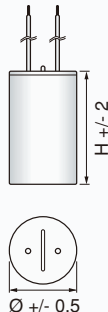


Fig.2

Case: **Pla-PB + Pla-C8**  
Terminals: **FD + FS**

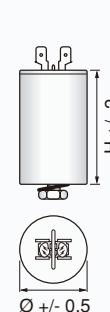


Fig.3

### Pla-PB

Custodia plastica autoestinguente (V2) con base piana  
Plane base self-extinguishing (V2) plastic case  
Selbstverlöschender Kunststoffbecher (V2) mit flachem Boden  
Boîtier plastique auto-extinguible (V2) sans fixation  
Bote de plástico autoextinguible (V2) sin fijación

### Pla-C8

Custodia plastica autoestinguente (V2) con codolo alluminio M8  
Bottom M8 metal stud self-extinguishing (V2) plastic case  
Selbstverlöschender Kunststoffbecher (V2) mit Bodenbolzen M8  
Boîtier plastique auto-extinguible (V2) avec vis métallique de M8  
Bote de plástico autoextinguible (V2) con tornillo metálico de M8

### FD

Faston doppio 6,3 x 0,8 mm  
Double tag 6.3mm x 0.8mm  
Doppelflachstecker 6.3mm x 0.8mm  
Cosse double 6.3mm x 0.8mm  
Faston doble 6.3mm x 0.8mm

### FS

Faston singolo 6,3 x 0,8 mm  
Single tag 6.3mm x 0.8mm  
Einzelflachstecker 6.3mm x 0.8mm  
Cosse simple 6.3mm x 0.8mm  
Faston simple 6.3mm x 0.8mm

### CVF150 (0,5mm ≤50µF) (0,8 mm > 50µF)

Cavetti flessibili di lunghezza 150mm (altre lunghezze a richiesta)  
Two flexible leads length 150mm (other length or request)  
Zwei flexible Litzen PVC isoliert 150mm (Verschiedene Kabellänge auf anfrage)  
Fils PVC souples longueur 150mm (autre longueur sur demande)  
Hilos PVC flexibles longitud 150mm (otra longitud bajo demanda)

### CB250 (0,5mm ≤50µF) (0,8 mm > 50µF)

Cavetti Bipolare di lunghezza 250mm (altre lunghezze a richiesta)  
Bipolar cable length 250mm (other length or request)  
Zweiadriges Kabel 250mm (Verschiedene Kabellänge auf anfrage)  
Câble bipolaire longueur 250mm (autre longueur sur demande)  
Cable manguera longitud 250mm (otra longitud bajo demanda)

| MODELLO<br>TYPE | Capacità<br>Capacitance | Custodia / Case: Pla-PB<br>Pla-C8 |     | N. pezzi per scatola<br>N. pcs. box |
|-----------------|-------------------------|-----------------------------------|-----|-------------------------------------|
|                 | μF                      | ø x H (mm)                        |     | pcs.                                |
| MK 450-1        | 1                       | 30                                | 57  | 120                                 |
| MK 450-1.25     | 1.25                    | 30                                | 57  | 120                                 |
| MK 450-1.5      | 1.5                     | 30                                | 57  | 120                                 |
| MK 450-2        | 2                       | 30                                | 57  | 120                                 |
| MK 450-2.5      | 2.5                     | 30                                | 57  | 120                                 |
| MK 450-3        | 3                       | 30                                | 57  | 120                                 |
| MK 450-3.15     | 3.15                    | 30                                | 57  | 120                                 |
| MK 450-3.5      | 3.5                     | 30                                | 57  | 120                                 |
| MK 450-4        | 4                       | 30                                | 57  | 120                                 |
| MK 450-4.5      | 4.5                     | 30                                | 57  | 120                                 |
| MK 450-5        | 5                       | 30                                | 57  | 120                                 |
| MK 450-5.5      | 5.5                     | 30                                | 70  | 100                                 |
| MK 450-6        | 6                       | 30                                | 70  | 100                                 |
| MK 450-6.3      | 6.3                     | 30                                | 70  | 100                                 |
| MK 450-7        | 7                       | 30                                | 70  | 100                                 |
| MK 450-8        | 8                       | 30                                | 70  | 100                                 |
| MK 450-9        | 9                       | 35                                | 70  | 70                                  |
| MK 450-10       | 10                      | 35                                | 70  | 70                                  |
| MK 450-12       | 12                      | 40                                | 70  | 50                                  |
| MK 450-12.5     | 12.5                    | 40                                | 70  | 50                                  |
| MK 450-14       | 14                      | 40                                | 70  | 50                                  |
| MK 450-15       | 15                      | 40                                | 70  | 50                                  |
| MK 450-16       | 16                      | 40                                | 70  | 50                                  |
| MK 450-18       | 18                      | 40                                | 94  | 50                                  |
| MK 450-20       | 20                      | 40                                | 94  | 50                                  |
| MK 450-25       | 25                      | 45                                | 94  | 50                                  |
| MK 450-30       | 30                      | 45                                | 94  | 50                                  |
| MK 450-31.5     | 31.5                    | 45                                | 94  | 50                                  |
| MK 450-35       | 35                      | 50                                | 94  | 50                                  |
| MK 450-40       | 40                      | 50                                | 94  | 50                                  |
| MK 450-45       | 45                      | 50                                | 120 | 35                                  |
| MK 450-50       | 50                      | 50                                | 120 | 35                                  |
| MK 450-55       | 55                      | 55                                | 120 | 20                                  |
| MK 450-60       | 60                      | 55                                | 120 | 20                                  |
| MK 450-70       | 70                      | 60                                | 120 | 20                                  |
| MK 450-75       | 75                      | 60                                | 120 | 20                                  |
| MK 450-80       | 80                      | 60                                | 120 | 20                                  |

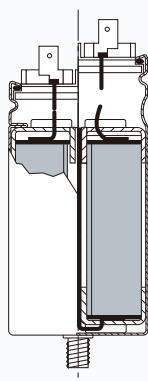


## Descrizione / Description

La serie MKM realizzata in custodia in alluminio con dispositivo antisceppio è particolarmente indicata per impieghi dove sono richieste caratteristiche di affidabilità e sicurezza.

The MKM in aluminium case with safety device is suitable for special application where it is requested a high level of reliability and security.

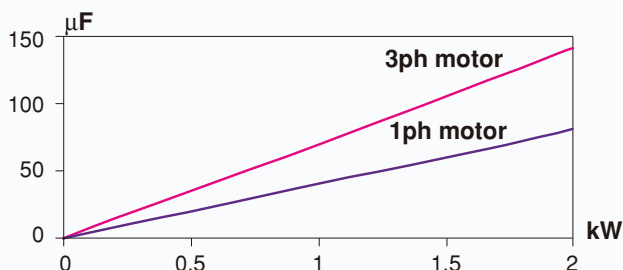
### Dispositivo di sicurezza a sovrappressione / Safety device Sicherheitseinrichtung / Dispositif anti-éclatement Sistema antiexplosivo



P2

μF / kW

Alimentazione Monofase 230Vac 50 Hz  
Single-phase supply 230Vac 50 Hz



## Dati tecnici / Technical data / Technische daten Donnes techniques / Caracteristicas tecnicos

Tensione Nominale / Rated Voltage / Nennspannung 250Vac  
Tension nominal / Tensión nominal

Frequenza di Rete / Rated Frequency / Nennfrequenz 50 / 60 Hz  
Fréquence nominale / Frecuencia nominal

Tolleranza Capacitativa / Capacitance Tolerance ±5%  
Kapazitätstoleranz / Tolérance sur la capacité  
Tolerancia sobre la capacidad

Classe di Funzionamento / Operating class 250V - B 10000 (HSFNT)  
Anwendungs Klasse / Classe de Fonctionnement  
Clase de Trabajo

Dispositivo di Sicurezza a sovrappressione / Safety device 10000 AFC  
Sicherheitseinrichtung / Dispositif anti-éclatement  
Sistema antiexplosivo

Categoria Climatica / Climatic category / Klimaklasse 25 / 85 / 21  
Catégorie climatique / Categoría climática -25°C / +85°C

Grado di Protezione / Protection Degree / Schutzart IP00  
Degré de protection / Grado de protección

Fattore di Dissipazione / Loss Factor / Verlustfaktor ≤5 x 10<sup>-4</sup> Typical Value  
Facteur de perte / Factor de pérdida

Test di Tensione tra i terminali 2Vn x 2 sec  
Test Voltage between terminals  
Prüfspannung Anschluss / Anschluss  
Tension d'essai entre les terminaux  
Tensión de prueba entre los terminales

Test di Tensione tra terminali e custodia 2kV x 2 sec  
Test Voltage between terminals and case  
Prüfspannung Anschluss / Gehäuse  
Tension d'essai entre les terminaux et le boîtier  
Tensión de prueba entre los terminales y la carcasa

Norme di riferimento / Reference Standard UL810  
Referenznormen / Normes de référence EN 60252-1  
Normas de referencia

Omologazioni / Approvals / Prüfzeichen File E106844 (6 + 100 μF)  
Homologation / Homologación

Classe di sicurezza / Safety Class P2

## Esecuzioni / Executions / Bauformen / Exécutions / Ejecuciones

Custodia / Case / Gehäuse Alu-PB  
Boîtier / Bote Alu-C8  
Terminazioni / Terminals / Anschlüsse F2.86  
Terminaux / Terminales FD  
FS

AS: Antiscoppio a sovrappressione  
All capacitors are equipped with safety device

G: Cappellotto plastico di protezione  
Capacitors can be equipped with plastic protective cap (option)

RS: Resistenza di scarica  
Capacitors can be equipped with discharge resistor (option)

| MODELLO<br>TYPE | Capacità<br>Capacitance | Custodia / Case: Alu-PB<br>Alu-C8 |     | N. pezzi per scatola<br>N. pcs. box |
|-----------------|-------------------------|-----------------------------------|-----|-------------------------------------|
|                 | μF                      | ø x H (mm)                        |     | pcs.                                |
| MKM 250-1       | 1                       | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 250-1.25    | 1.25                    | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 250-1.5     | 1.5                     | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 250-2       | 2                       | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 250-2.5     | 2.5                     | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 250-3       | 3                       | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 250-3.15    | 3.15                    | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 250-3.5     | 3.5                     | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 250-4       | 4                       | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 250-4.5     | 4.5                     | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 250-5       | 5                       | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 250-5.5     | 5.5                     | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 250-6       | 6                       | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 250-6.3     | 6.3                     | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 250-7       | 7                       | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 250-8       | 8                       | 30                                | 80  | 70                                  |
| MKM 250-9       | 9                       | 30                                | 80  | 70                                  |
| MKM 250-10      | 10                      | 35                                | 80  | 70                                  |
| MKM 250-12      | 12                      | 35                                | 80  | 70                                  |
| MKM 250-12.5    | 12.5                    | 35                                | 80  | 70                                  |
| MKM 250-14      | 14                      | 45                                | 80  | 70                                  |
| MKM 250-15      | 15                      | 45                                | 80  | 70                                  |
| MKM 250-16      | 16                      | 35                                | 103 | 60                                  |
| MKM 250-18      | 18                      | 35                                | 103 | 60                                  |
| MKM 250-20      | 20                      | 35                                | 103 | 60                                  |
| MKM 250-25      | 25                      | 40                                | 103 | 50                                  |
| MKM 250-30      | 30                      | 40                                | 103 | 50                                  |
| MKM 250-31.5    | 31.5                    | 45                                | 103 | 35                                  |
| MKM 250-35      | 35                      | 45                                | 103 | 35                                  |
| MKM 250-40      | 40                      | 45                                | 103 | 35                                  |
| MKM 250-45      | 45                      | 45                                | 103 | 35                                  |
| MKM 250-50      | 50                      | 50                                | 103 | 35                                  |
| MKM 250-55      | 55                      | 50                                | 103 | 35                                  |
| MKM 250-60      | 60                      | 50                                | 128 | 35                                  |
| MKM 250-70      | 70                      | 55                                | 128 | 20                                  |
| MKM 250-75      | 75                      | 55                                | 128 | 20                                  |
| MKM 250-80      | 80                      | 55                                | 128 | 20                                  |
| MKM 250-90      | 90                      | 55                                | 128 | 20                                  |
| MKM 250-100     | 100                     | 60                                | 128 | 20                                  |

Custodia: **Alu-PB**  
Terminali: **FD - FS**

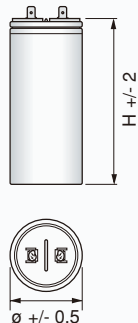


Fig.1

Custodia: **Alu-C8**  
Terminali: **FD + FS**

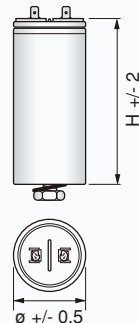


Fig.2

#### Alu-PB

Custodia alluminio con base piana  
Plane base self-extinguishing aluminium case  
Aluminiumbecher mit flachem Boden  
Boîtier aluminium auto-extinguible sans fixation  
Bote de aluminio autoextinguible sin fijación

#### Alu-C8

Custodia alluminio con codolo  
Bottom stud self-extinguishing aluminium case  
Aluminiumbecher mit Bodenbolzen  
Boîtier aluminium auto-extinguible avec vis métallique  
Bote de aluminio autoextinguible con tornillo metálico

#### F2.86

Faston singolo 2,86 x 0,8 mm  
Single tag 2.86mm x 0.8mm  
Einzelflachstecker 2.86mm x 0.8mm  
Cosse simple 2.86mm x 0.8mm  
Faston simple 2.86mm x 0.8mm

#### FD

Faston doppio 6,3 x 0,8 mm  
Double tag 6.3mm x 0.8mm  
Doppelflachstecker 6.3mm x 0.8mm  
Cosse double 6.3mm x 0.8mm  
Faston doble 6.3mm x 0.8mm

#### FS

Faston singolo 6,3 x 0,8 mm  
Single tag 6.3mm x 0.8mm  
Einzelflachstecker 6.3mm x 0.8mm  
Cosse simple 6.3mm x 0.8mm  
Faston simple 6.3mm x 0.8mm

#### RS -

(1M $\Omega$   $\leq$  20 $\mu F$ )  
Resistenza di scarica  
Discharge resistor  
Entladewiderstand  
Résistance de décharge  
Resistencia de descarga

#### AS

Dispositivo di sicurezza a sovrapressione  
Safety device  
Sicherheitseinrichtung  
Dispositif anti-éclatement  
Sistema antiexplosivo



## Descrizione / Description

La serie MKM realizzata in custodia in alluminio con dispositivo antiscoppio è particolarmente indicata per impieghi dove sono richieste caratteristiche di affidabilità e sicurezza.

The MKM in aluminium case with safety device is suitable for special application where it is requested a high level of reliability and security.

## Dati tecnici / Technical data / Technische daten Donnes techniques / Características tecnicas

Tensione Nominale / Rated Voltage / Nennspannung 450Vac  
Tension nominal / Tensión nominal

Frequenza di Rete / Rated Frequency / Nennfrequenz 50 / 60 Hz  
Fréquence nominale / Frecuencia nominal

Tolleranza Capacitativa / Capacitance Tolerance ±5%  
Kapazitätstoleranz / Tolérance sur la capacité  
Tolerancia sobre la capacidad

Classe di Funzionamento / Operating class 400V - B 10000h (HSFNT)  
Anwendungs Klasse / Classe de Fonctionnement 450V - D1000h (HSFQV)  
Clase de Trabajo

Categoria Climatica / Climatic category / Klimaklasse 25 / 85 / 21  
Catégorie climatique / Categoría climática -25°C / +85°C

Grado di Protezione / Protection Degree / Schutzart IP00  
Degré de protection / Grado de protección

Fattore di Dissipazione / Loss Factor / Verlustfaktor ≤5 x 10<sup>-4</sup> Typical Value  
Facteur de perte / Factor de pérdida

Test di Tensione tra i terminali 2Vn x 2 sec  
Test Voltage between terminals  
Prüfspannung Anschluss / Anschluss  
Tension d'essai entre les terminaux  
Tensión de prueba entre los terminales

Test di Tensione tra terminali e custodia 2kV x 2 sec  
Test Voltage between terminals and case  
Prüfspannung Anschluss / Gehäuse  
Tension d'essai entre les terminaux et le boîtier  
Tensión de prueba entre los terminales y la carcasa

Norme di riferimento / Reference Standard EN60252-1  
Referenznormen / Normes de référence VDE560-8  
Normas de referencia

Classe di sicurezza / Safety Class P2

## Esecuzioni / Executions / Bauformen / Exécutions / Ejecuciones

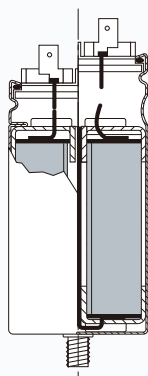
Custodia / Case / Gehäuse Alu-PB  
Boîtier / Bote Alu-C8 / Alu-C12  
Terminazioni / Terminals / Anschlüsse F2.86  
Terminaux / Terminales FD  
FS

AS: Antiscoppio a sovrappressione  
All capacitors are equipped with safety device

G: Cappellotto plastico di protezione  
Capacitors can be equipped with plastic protective cap (option)

RS: Resistenza di scarica  
Capacitors can be equipped with discharge resistor (option)

## Dispositivo di sicurezza a sovrappressione / Safety device Sicherheitseinrichtung / Dispositif anti-éclatement Sistema antiexplosivo



P2

| MODELLO<br>TYPE | Capacità<br>Capacitance | Custodia / Case: Alu-PB<br>Alu-C8 |     | N. pezzi per scatola<br>N. pcs. box |
|-----------------|-------------------------|-----------------------------------|-----|-------------------------------------|
|                 | µF                      | ø x H (mm)                        |     | pcs.                                |
| MKM 450-1       | 1                       | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 450-1.25    | 1.25                    | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 450-1.5     | 1.5                     | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 450-2       | 2                       | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 450-2.5     | 2.5                     | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 450-3       | 3                       | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 450-3.15    | 3.15                    | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 450-3.5     | 3.5                     | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 450-4       | 4                       | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 450-4.5     | 4.5                     | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 450-5       | 5                       | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 450-5.5     | 5.5                     | 30                                | 64  | 70                                  |
| MKM 450-6       | 6                       | 30                                | 80  | 70                                  |
| MKM 450-6.3     | 6.3                     | 30                                | 80  | 70                                  |
| MKM 450-7       | 7                       | 30                                | 80  | 70                                  |
| MKM 450-8       | 8                       | 35                                | 80  | 70                                  |
| MKM 450-9       | 9                       | 35                                | 80  | 70                                  |
| MKM 450-10      | 10                      | 35                                | 80  | 70                                  |
| MKM 450-12      | 12                      | 40                                | 80  | 50                                  |
| MKM 450-12.5    | 12.5                    | 40                                | 80  | 50                                  |
| MKM 450-14      | 14                      | 40                                | 80  | 50                                  |
| MKM 450-15      | 15                      | 40                                | 80  | 50                                  |
| MKM 450-16      | 16                      | 45                                | 80  | 35                                  |
| MKM 450-18      | 18                      | 45                                | 80  | 35                                  |
| MKM 450-20      | 20                      | 45                                | 80  | 35                                  |
| MKM 450-25      | 25                      | 45                                | 103 | 35                                  |
| MKM 450-30      | 30                      | 45                                | 103 | 35                                  |
| MKM 450-31.5    | 31.5                    | 45                                | 103 | 35                                  |
| MKM 450-35      | 35                      | 50                                | 103 | 35                                  |
| MKM 450-40      | 40                      | 50                                | 103 | 35                                  |
| MKM 450-45      | 45                      | 50                                | 128 | 35                                  |
| MKM 450-50      | 50                      | 50                                | 128 | 35                                  |
| MKM 450-55      | 55                      | 50                                | 128 | 35                                  |
| MKM 450-60      | 60                      | 55                                | 140 | 20                                  |
| MKM 450-70      | 70                      | 55                                | 140 | 20                                  |
| MKM 450-75      | 75                      | 55                                | 140 | 20                                  |
| MKM 450-80      | 80                      | 55                                | 140 | 20                                  |
| MKM 450-90      | 90                      | 55                                | 140 | 20                                  |
| MKM 450-100     | 100                     | 60                                | 128 | 20                                  |

Custodia: **Alu-PB**  
Terminali: **FD - FS**

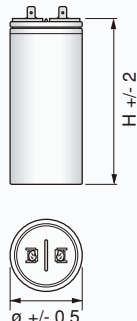


Fig.1

Custodia: **Alu-C8**  
Terminali: **FD + FS**

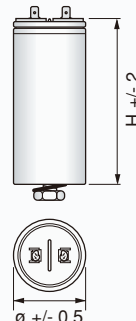


Fig.2

## Alu-PB

Custodia alluminio con base piana  
Plane base self-extinguishing aluminium case  
Aluminiumbecher mit flachem Boden  
Boîtier aluminium auto-extinguible sans fixation  
Bote de aluminio autoextinguible sin fijación

## Alu-C8

Custodia alluminio con codolo  
Bottom stud self-extinguishing aluminium case  
Aluminiumbecher mit Bodenbolzen  
Boîtier aluminium auto-extinguible avec vis métallique  
Bote de aluminio autoextinguible con tornillo metálico

## F2.86

Faston singolo 2,86 x 0,8 mm  
Single tag 2.86mm x 0.8mm  
Einzelflachstecker 2.86mm x 0.8mm  
Cosse simple 2.86mm x 0.8mm  
Faston simple 2.86mm x 0.8mm

## FD

Faston doppio 6,3 x 0,8 mm  
Double tag 6.3mm x 0.8mm  
Doppelflachstecker 6.3mm x 0.8mm  
Cosse double 6.3mm x 0.8mm  
Faston doble 6.3mm x 0.8mm

## FS

Faston singolo 6,3 x 0,8 mm  
Single tag 6.3mm x 0.8mm  
Einzelflachstecker 6.3mm x 0.8mm  
Cosse simple 6.3mm x 0.8mm  
Faston simple 6.3mm x 0.8mm

## RS -

(1M $\Omega$   $\leq$  20 $\mu F$ )  
Resistenza di scarica  
Discharge resistor  
Entladewiderstand  
Résistance de décharge  
Resistencia de descarga

## AS

Dispositivo di sicurezza a sovrapressione  
Safety device  
Sicherheitseinrichtung  
Dispositif anti-éclatement  
Sistema antiexplosivo



## Dati tecnici / Technical data / Technische daten Donnes techniques / Caracteristicas tecnicos

Tensione Nominale / Rated Voltage / Nennspannung EL 250V - 320Vac  
Tension nominal / Tensión nominal

Frequenza di Rete / Rated Frequency / Nennfrequenz 50 / 60 Hz  
Fréquence nominale / Frecuencia nominal

Temperatura di Lavoro / Working Temperature -25°C / +75°C  
Temperaturbereich / Température d'utilisation  
Temperatura de trabajo

Classe di Funzionamento / Operating class 1,67%  
Anwendungs Klasse / Classe de Fonctionnement  
Clase de Trabajo

Fattore di Dissipazione / Loss Factor / Verlustfaktor ≤0.10 Typical Value  
Facteur de perte / Factor de pérdida

Test di Tensione tra i terminali 1.4Vn x 1 sec  
Test Voltage between terminals  
Prüfspannung Anschluss / Anschluss  
Tension d'essai entre les terminaux  
Tensión de prueba entre los terminales

Test di Tensione tra terminali e custodia 1.5kV x 5 sec  
Test Voltage between terminals and case  
Prüfspannung Anschluss / Gehäuse  
Tension d'essai entre les terminaux et le boîtier  
Tensión de prueba entre los terminales y la carcasa

Test di Durata 500h  
Endurance Test  
Belastbarkeitstest  
Essai de durée  
Test de duración

Norme di riferimento / Reference Standard EN60252-2  
Referenznormen / Normes de référence  
Normas de referencia

## Esecuzioni / Executions / Bauformen / Exécutions / Ejecuciones

Custodia / Case / Gehäuse Pla-PB  
Boîtier / Bote  
Terminazioni / Terminals / Anschlüsse FD  
Terminaux / Terminales

No-C: I condensatori possono essere forniti anche senza tappo di protezione  
Capacitors can be provided without protective cap

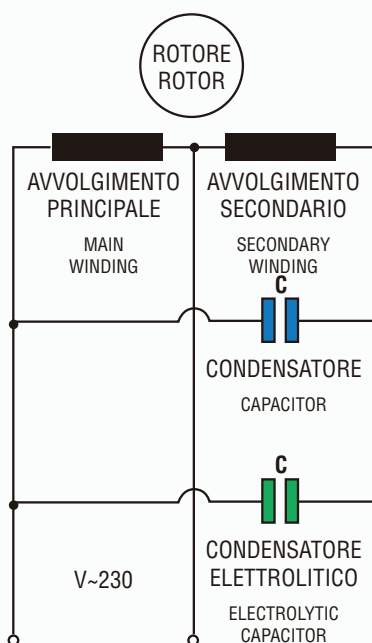
No-FB: I condensatori possono essere forniti anche senza staffa  
Capacitors can be provided without fixing bracket

## Descrizione / Description

Il condensatore elettrolitico ha un alto valore capacitivo (in  $\mu\text{F}$ ) capace di fornire un elevato spunto in fase di partenza del motore.

The electrolytic capacitor have high capacitance ( $\mu\text{F}$  value) able to provide an high starting torque to the motor.

## Applicazioni tipiche Typical application



| MODELLO<br>TYPE<br>125 V | MODELLO<br>TYPE<br>250 V | MODELLO<br>TYPE<br>320V | Custodia / Case: Pla-PB |    | N. pezzi per scatola<br>N. pcs. box<br>pcs. |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|----|---------------------------------------------|
|                          |                          |                         | ø x H (mm)              |    |                                             |
|                          | EL 250 - 25,5 ÷ 31,5     | EL 320 - 25,5 ÷ 31,5    | 46                      | 98 | 50                                          |
|                          | EL 250 - 31,5 ÷ 40       | EL 320 - 31,5 ÷ 40      | 46                      | 98 | 50                                          |
|                          | EL 250 - 40 ÷ 50         | EL 320 - 40 ÷ 50        | 46                      | 98 | 50                                          |
|                          | EL 250 - 50 ÷ 63         | EL 320 - 50 ÷ 63        | 46                      | 98 | 50                                          |
|                          | EL 250 - 63 ÷ 80         | EL 320 - 63 ÷ 80        | 46                      | 98 | 50                                          |
|                          | EL 250 - 80 ÷ 100        | EL 320 - 80 ÷ 100       | 46                      | 98 | 50                                          |
| EL 125 - 100 ÷ 125       | EL 250 - 100 ÷ 125       | EL 320 - 100 ÷ 125      | 46                      | 98 | 50                                          |
| EL 125 - 125 ÷ 160       | EL 250 - 125 ÷ 160       | EL 320 - 125 ÷ 160      | 46                      | 98 | 50                                          |
| EL 125 - 160 ÷ 200       | EL 250 - 160 ÷ 200       | EL 320 - 160 ÷ 200      | 46                      | 98 | 50                                          |
| EL 125 - 200 ÷ 250       | EL 250 - 200 ÷ 250       | EL 320 - 200 ÷ 250      | 46                      | 98 | 50                                          |
| EL 125 - 250 ÷ 315       | EL 250 - 250 ÷ 315       | EL 320 - 250 ÷ 315      | 46                      | 98 | 50                                          |
| EL 125 - 315 ÷ 400       | EL 250 - 315 ÷ 400       | EL 320 - —              | 46                      | 98 | 50                                          |

| POTENZA MOTORE<br>MOTOR POWER |       | μF<br>200% - 50Hz |       |
|-------------------------------|-------|-------------------|-------|
| HP                            | KW    | 220 V             | 280 V |
| 1/10                          | 0,074 | 20                | 10    |
| 1/4                           | 0,183 | 50                | 25    |
| 1/2                           | 0,368 | 100               | 50    |
| 3/4                           | 0,552 | 150               | 80    |
| 1                             | 0,736 | 200               | 100   |
| 1,5                           | 1,104 | 300               | 150   |
| 2                             | 1,472 | —                 | 200   |

**NOTA:** Le tensioni indicate sono quelle di lavoro del condensatore  
**NOTE:** The voltage are referred to the working voltage of the capacitor

**Pla-PB**  
Custodia plastica autoestinguente (V2) con base piana  
Plane base self-extinguishing (V2) plastic case  
Selbstverlöschender Kunststoffbecher (V2) mit flachem Boden  
Boîtier plastique auto-extinguibles (V2) sans fixation  
Bote de plástico autoextinguible (V2) sin fijación

**FD**  
Faston doppio 6,3 x 0,8 mm  
Double tag 6.3mm x 0.8mm  
Doppelflachstecker 6.3mm x 0.8mm  
Cosse double 6.3mm x 0.8mm  
Faston doble 6.3mm x 0.8mm

Per i modelli che non sono menzionati in questo catalogo, per cortesia contattare direttamente la COMAR  
For models not mentioned on this catalogue, please refer directly to COMAR  
Für Modelle, die nicht im Katalog aufgeführt sind, bitte direkt an COMAR wenden  
Pour modèles qui ne sont pas présents en ce catalogue, demander directement à COMAR  
Para modelos no incluido en este catálogo, pedir directamente a COMAR



Condensatori per illuminazione  
Lighting capacitors  
Lampenkondensatoren  
Condensateurs eclaireage  
Condensadores de alumbrado



Condensatori per illuminazione  
Lighting capacitors  
Kondensatoren zur Leuchten kompensation  
Condensateurs pour éclairage  
Condensadores para iluminación

Condensatori per motori  
Motors capacitors  
Motorkondensatoren  
Condensateurs pour moteur  
Condensadores para motores

ED 00.10 MMM REV.0 - ED 03/05 - 38300100

Condensatori per elettronica di potenza  
Capacitors for power electronics  
Kondensatoren für die Leistungselektronik  
Condensateurs pour l'électronique de puissance  
Condensadores para electrónica de potencia

ED 00.07 ITA-ENG rev.0 - ED 07/02 - 3830007



Condensatori trifase e regolatori  
Three-phase capacitors and regulators  
3-Phasen Kondensatoren und Blindleistungsregler  
Condensateurs triphasés et régulateurs  
Condensadores trifásicos y reguladores

ED 01.53 UK - FRA rev.1 - ED 05/04 - 38301530  
ED 01.54 D - SPA rev.1 - ED 05/04 - 38301540  
ED 02.15 ITA rev.5 - ED 01/04 - 38302154



Apparecchiature di rifasamento  
Power factor correction equipments  
Blindleistungskompensation  
Appareils de compensation automatique  
Equipos de compensación automáticas

ED 02.15 ITA rev.5 - ED 01/04 - 38302154  
ED 02.59 UK - FRA rev.2 - ED 05/04 - 38302590  
ED 02.01 UK - SPA rev.1 - ED 05/04 - 38302610



Filtri Attivi  
Shunt active filters  
Aktivfilter  
Filtre actifs  
Filtros activos

ED 02.21 ITA rev.1 - ED 04/04 - 383022101  
ED 02.62 ING rev.2 - 383026202  
ED 02.58 FRA rev.0 - ED 11/02 - 383025823



**COMAR Condensatori S.P.A** fondata nel 1968, da oltre 30 anni produce condensatori per il rifasamento industriale, per l'elettronica di potenza, per l'illuminazione e l'avviamento motori.

La produzione iniziata con la tecnologia a dielettrico in carta ed olio si è sviluppata nel tempo con le più moderne tecniche di costruzione raggiungendo le massime prestazioni con il dielettrico in polipropilene metallizzato autorigenerabile.

Nel 1996 l'azienda standardizza la gestione del prodotto, raggiungendo la certificazione del sistema qualità con l'approvazione rilasciata dal CSQ (IMQ) in accordo alle normative UNI EN ISO9001 2000.

Nel 2003 Comar S.p.A. ha ottenuto la certificazione per il sistema di gestione ambientale, in accordo alla normativa ISO 14001 e per il sistema di gestione della sicurezza, in accordo alla normativa OHSAS 18001. Grazie al continuo miglioramento del processo produttivo ed agli investimenti sui macchinari, la qualità e l'affidabilità del prodotto hanno portato la COMAR ai vertici degli standard internazionali.

Tutti i prodotti costruiti da COMAR hanno il marchio  e rispondono agli standard imposti dalle normative di prodotto, come dimostrano le omologazioni quali:

#### COMAR CONDENSATORI S.p.A.

was established in 1968, for over 30 years it produces electrical capacitors.

The production began with the "oil-paper" dielectric capacitors and it went on with the current "metallized polypropylene" capacitors.

In 1996 the company achieved the Quality System certification - by CSQ (IMQ) - in accordance with the UNI EN ISO9001 standard.

In 2003 Comar S.p.A. obtained the certification of the environment management system according to the ISO 14001 regulations and of the safety management system according to the OHSAS 18001 regulations.

Thanks to the continual replacement and upgrading of production equipment, the quality and reliability levels are always improving and at the top of the international standard.

All the products manufactured by COMAR have  marking, they are responding to the most important international standards and they have achieved homologations like:

#### COMAR CONDENSATORI S.p.A.

wurde im Jahre 1968 gegründet und produziert seit über 30 Jahren elektrische Kondensatoren.

Begonnen hatte die Produktion mit Kondensatoren, die auf der Basis von öl imprägnierten Dielektrikum beruht.

Aufgrund von technischen Weiterentwicklungen wurde auf den Einsatz von metallisierter Polypropylenfolie umgestellt.

Im Jahr 1996 wurde die Firma COMAR CONDENSATORI S.p.A. gemäß UNI EN ISO9001 durch CSQ (IMQ) zertifiziert.

Im Jahr 2003 erlangte man die Zertifizierungen für das Umweltmanagement nach ISO 14001 und für die Sicherheit entsprechend der Norm OHSAS 18001.

Dank einer stetigen Verbesserung der Produktionsmethoden unter Anwendung des QM-System ist ein Niveau erreicht, daß den internationalen Standards entspricht.

Alle von der Firma COMAR hergestellten Produkte tragen das  -Zeichen und sind von den wichtigsten internationalen Standards akzeptiert. Dieses wird durch die Prüfzeichen dokumentiert.

Fondée en 1968, la Société **COMAR CONDENSATORI S.p.A.** produit depuis plus de 30 ans des condensateurs électriques.

La production démarre avec les condensateurs à diélectrique "papier - pyralène" pour continuer et enfin se spécialiser dans le domaine des condensateurs en "polypropylène métallisé".

En 1996 la Société a été certifiée ISO par le CSQ (IMQ) selon les normes UNI EN ISO9001. En 2003 la société a été certifiée selon les normes ISO 14001 du système de gestion mi lieu et OHSAS 18001 pour la sécurité.

Grâce aux renouvellements continus des machines de lignes de production, le niveau de la qualité et de fiabilité des produits COMAR est en constante amélioration et il se situe aux sommets des standards internationaux.

Tous les produits COMAR ont la marquage  et répondent aux plus importantes normes internationales.

Ils ont été agréés par les plus grands organismes internationaux:

#### COMAR CONDENSATORI S.p.A.

fue fundada en el 1968 y desde hace 30 años fabrica condensadores eléctricos.

La producción se inició con la fabricación de condensadores con dieléctrico en "papel y aceite" para después continuar y especializarse en la fabricación de condensadores en "polipropileno metalizado".

En el año 1996 la empresa obtuvo de CSQ (IMQ) la certificación del propio Sistema de Calidad según las normas UNI EN ISO9001. En el año 2003 la fabrica ha conseguido la certificación del sistema del medio ambiente de acuerdo a las normas ISO 14001 y del sistema de seguridad de acuerdo a las normas OHSAS 18001.

Gracias a la continua renovación de las maquinarias utilizadas en las líneas de producción, el nivel de la calidad y de la fiabilidad de los productos COMAR está en continuo mejoramiento y la sitúa en el vértice de los estándares internacionales. Todos los productos COMAR tienen el marcado  y responden a las más importantes normas internacionales y han obtenido las homologaciones:



## INFORMAZIONI GENERALI

I condensatori prodotti da COMAR CONDENSATORI S.p.A. sono costruiti con dielettrico in film di polipropilene metallizzato autorigenerante. La costruzione di tali condensatori si realizza grazie all'utilizzazione di linee di produzione tecnologicamente avanzate che assicurano un'alta qualità.

I condensatori della divisione illuminazione, grazie ad una vasta gamma di modelli e di varianti costruttive, offre la soluzione ideale per il rifasamento di lampade fluorescenti e a scarica.

Tutte le lampade fluorescenti e a scarica necessitano di una reattanza per accendersi e per mantenere l'arco elettrico.

Questo tipo di carico risulta fortemente induttivo ( $\cos\varphi \leq 0.5$ ) e implica un valore di corrente assorbita molto elevato.

Per diminuire tale valore (ottimizzando la sezione del cavo di alimentazione) e per aumentare il valore del  $\cos\varphi$  è necessario aggiungere un condensatore.

La normalità in vigore in molte nazioni impone l'uso del condensatore nei circuiti di illuminazione.

Esistono due tipi di connessioni possibili:

- connessione in parallelo all'alimentazione (è la più utilizzata); con un condensatore si possono rifasare più lampade collegate in parallelo;
- connessione in serie all'alimentazione; raramente utilizzata.

COMAR consiglia di utilizzare la soluzione di connessione in parallelo.

## GENERAL INFORMATION

The capacitors manufactured by COMAR CONDENSATORI S.p.A. are made with self-healing metallized polypropylene film dielectric. The construction of those capacitors is achieved thanks to the use of advanced machines which ensure high quality performance products.

The capacitors for "LIGHTING" applications, thanks to a very wide choice of models and constructions options, offer the ideal solution to compensate fluorescent and discharge lamps.

All fluorescent and discharge lamps need a reactor to switch and keep on the electric arc.

This kind of load is very inductive ( $\cos\varphi \leq 0.5$  lag) and it generates very high value of absorbed current.

In order to decrease the absorbed current (optimizing the c.s.a. of the supply cables) and to improve the value of the  $\cos\varphi$ ; it is necessary to add a capacitor in the circuit.

The national regulation of many countries impose the use of the compensation capacitors in lighting installations.

There are two possible types of connection for the capacitor:

- connection in parallel to the supply: this kind of solution is widely used. One capacitor can compensate one or more lamps supplied in parallel;
- connection in series to the supply: this kind of solution is rarely used.

The capacitor is subjected to heavy duty working conditions.

COMAR advises to adopt the connection of the capacitor in "parallel" to the supply.

## ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Kondensatoren von COMAR CONDENSATORI S.p.A. werden aus metallisierter selbstheilender Polypropylenfolie hergestellt. Diese Produktionstechnik stellt, dank modernster Fertigungsmethoden, die höchste Qualität der Produkte sicher.

Kondensatoren für die "LEUCHTEN" Anwendung bieten, dank vielfältigster Ausführungen eine ideale Möglichkeit zur Kompensation von Leuchtstoff- und Entladungslampen.

Alle Leuchtstoff- und Entladungslampen benötigen eine Drosselspule um einen Lichtbogen zu erzeugen und diesen zu erhalten.

Diese Art von Ladung ist sehr induktiv ( $\cos\varphi \leq 0.5$ ) und erzeugt dadurch einen sehr hohen Anteil an Blindstrom.

Um diesen Blindstromanteil zu reduzieren (Verbesserung des Wirkstromanteils in den Anschlußkabeln) und den Leistungsfaktor ( $\cos\varphi$ ) zu erhöhen, ist es notwendig einen Kondensator in den Stromkreis einzufügen.

In vielen Ländern gibt es Regelungen, die eine Kompensation der Lampen vorschreibt.

Es gibt zwei Anschlußarten:

- Anschluß in Parallel. Diese Art der Kompensation ist weit verbreitet. Ein Kondensator kann eine oder mehrere Lampen kompensieren, die parallel verschaltet sind;
- Anschluß in Reihe. Diese Art der Kompensation ist nicht sehr verbreitet da Kondensatoren, die in dieser Weise angeschlossen werden, einer starken Belastung während des Betriebes unterliegen.

COMAR empfiehlt daher die Kondensator in "Parallelschaltung" anzuschließen.

## INFORMATIONS GENERALES

Les condensateurs produits par COMAR CONDENSATORI S.p.A. sont réalisés avec un diélectrique en film de polypropylène métallisé autocicatrisant. La sélection des matières premières ainsi que l'utilisation de machines automatiques de conception très avancée assurent une grande fiabilité des produits COMAR.

Les condensateurs de la ligne "ECLAIRAGE" pour le grand choix de types et les nombreuses versions constructives, offrent la solution idéale pour la compensation des lampes fluorescentes et à décharge.

Toutes les lampes fluorescentes et à décharge ont besoin d'un ballast pour l'amorçage et le maintien de l'arc électrique.

Cette charge est fortement inductive ( $\cos\varphi \leq 0.5$ ) et comporte des valeurs de courant absorbé assez élevées.

Pour réduire ces courants (en optimisant la section des câbles d'alimentation) et pour augmenter la valeur du cosinus  $\varphi$ , il faut ajouter un condensateur au circuit.

Les normes nationales de plusieurs Pays imposent l'utilisation des condensateurs de compensation dans les installations d'éclairage.

Il y a deux types de branchement possibles pour le condensateur:

- branchement en parallèle à l'alimentation: ce type de solution est le plus couramment utilisé. Avec un seul condensateur on peut compenser une ou plusieurs lampes alimentées en parallèle;
- branchement en série à l'alimentation: ce type de solution est plus rarement utilisé. Le condensateur est soumis à des cycles de travail très sévères.

COMAR vous conseille d'adopter le branchement avec le condensateur en "parallèle" à l'alimentation.

## INFORMACIÓN GENERAL

Los condensadores producidos por COMAR CONDENSATORI S.p.A. están realizados con diéctrico en film de polipropileno metalizado autoregenerante. La construcción de tal condensador se realiza gracias a la utilización de maquinaria tecnológicamente avanzada que asegura una gran calidad.

Los condensadores de la línea "ILUMINACION", gracias a una vasta selección de modelos y de variantes constructivas ofrece la solución ideal para la compensación de lámparas fluorescentes y de lámparas de descarga.

Todas las lámparas fluorescentes y las de descarga necesitan de una reactancia para el encendido y el mantenimiento del arco eléctrico.

Tal tipo de carga resulta fuertemente inductiva ( $\cos\varphi \leq 0.5$ ) y implica un valor de corriente absorbida sin duda elevada.

Para disminuir tal corriente (optimizando la sección del cable de alimentación) y para aumentar el valor de  $\cos\varphi$  es necesario añadir al circuito un condensador. La normativa nacional de muchos países impone la utilización del condensador de compensación en el circuito de iluminación.

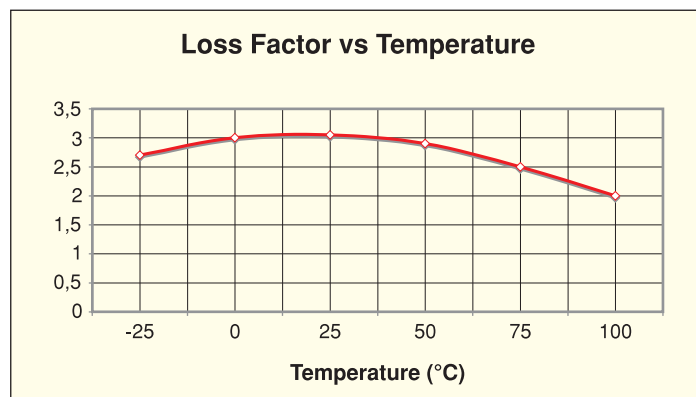
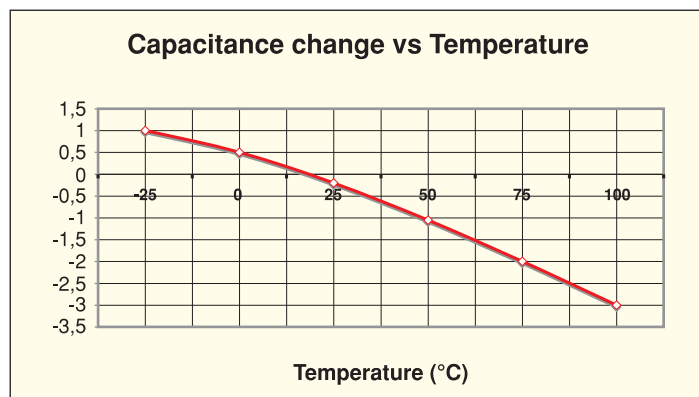
Existen dos tipos de conexionado posibles del condensador:

- conexionado en paralelo a la alimentación: tal tipo de solución resulta ser siempre mas utilizada. Con un condensador pueden ser compensadas una o mas lámparas alimentadas en paralelo.
- conexionado en serie a la alimentación tal tipo de solución es raramente utilizada. El condensador esta sometido a ciclo de trabajo muy gravoso..

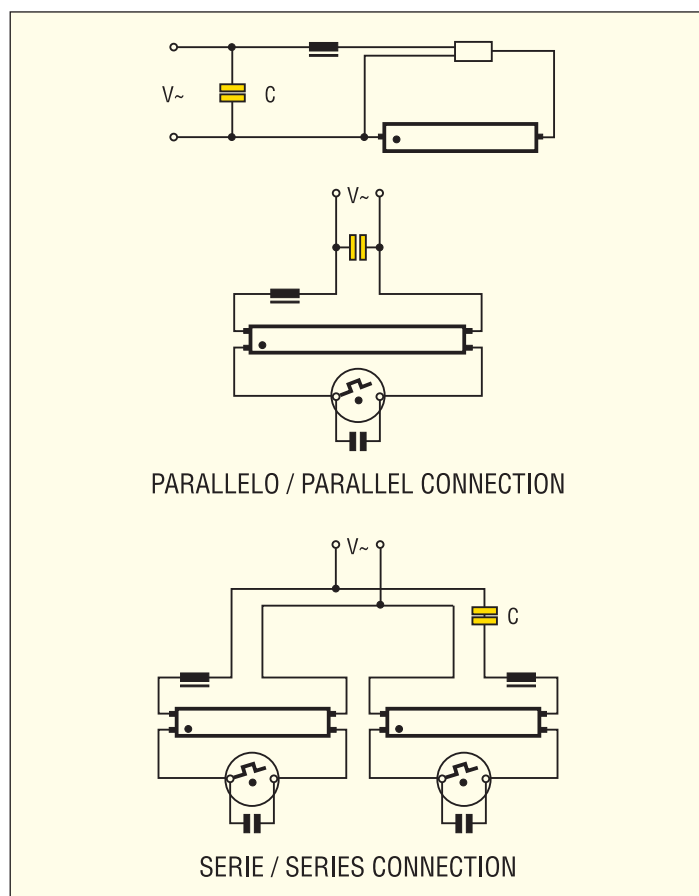
COMAR aconseja de adoptar el conexionado del condensador en "paralelo" a la alimentación.

## Dati tecnici / Technical Data

### Curve tipiche - Polypropylene Film - Typical diagrams



### Applicazioni tipiche / Typical applications



| LAMPADIE FLUORESCENTI / FLUORESCENT LAMP |     |                                      |     |     |     |                 |    |                            |    |                      |      |
|------------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----------------|----|----------------------------|----|----------------------|------|
| Elettroniche<br>Electronic               |     | a catodi preriscaldati<br>pre-heated |     |     |     | Rapido<br>Rapid |    | Rapid Start<br>Rapid Start |    | Slimline<br>Slimline |      |
| W                                        | μF  | W                                    | μF  | W   | μF  | W               | μF | W                          | μF | W                    | μF   |
| 5                                        | 2   | 4                                    | 2   | 30  | 4,5 | 14              | 4  | 20                         | 4  | 42" T6<br>25 W       | 5    |
| 7                                        | 2   | 6                                    | 2   | 32  | 4,5 | 16              | 4  | 22                         | 4  | 48" T12<br>25 W      | 12,5 |
| 9                                        | 2,5 | 8                                    | 2   | 40  | 4,5 | 20              | 4  | 32                         | 5  | 64" T6<br>38 W       | 8    |
| 10                                       | 2,5 | 10                                   | 2   | 65  | 7   | 22              | 4  | 40                         | 5  | 72" T8<br>37 W       | 8    |
| 11                                       | 2,5 | 14                                   | 4   | 85  | 8   | 25              | 4  | 65                         | 10 | 72" T12<br>57 W      | 16   |
| 13                                       | 3   | 16                                   | 4   | 115 | 16  | 30              | 5  | 115                        | 16 | 96" T8<br>50 W       | 10   |
| 18                                       | 3   | 20                                   | 4   | 140 | 18  | 32              | 5  | 140                        | 18 | 96" T12<br>75 W      | 16   |
| 24                                       | 4   | 22                                   | 4   | -   | -   | 40              | 5  | 215                        | 30 | -                    | -    |
| 26                                       | 4   | 25                                   | 4,5 | -   | -   |                 |    |                            |    |                      |      |
| 36                                       | 4,5 |                                      |     |     |     |                 |    |                            |    |                      |      |

| LAMPADIE A SCARICA / DISCHARGE LAMP                       |      |                                                           |    |                            |    |                                     |     |
|-----------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------|----|----------------------------|----|-------------------------------------|-----|
| Vapori sodio alta<br>pressione<br>High pressure<br>sodium |      | Vapori sodio bassa<br>pressione<br>Low pressure<br>sodium |    | Vapori mercurio<br>Mercury |    | Ioduri metallici<br>Metal<br>halide |     |
| W                                                         | μF   | W                                                         | μF | W                          | μF | W                                   | μF  |
| 50                                                        | 10   | 18                                                        | 5  | 50                         | 8  | 70                                  | 12  |
| 70                                                        | 12,5 | 35                                                        | 20 | 80                         | 9  | 150                                 | 20  |
| 100                                                       | 18,5 | 55                                                        | 20 | 125                        | 10 | 250                                 | 30  |
| 125                                                       | 20   | 90                                                        | 30 | 250                        | 20 | 400                                 | 35  |
| 150                                                       | 20   | 135                                                       | 35 | 400                        | 25 | 1000                                | 70  |
| 250                                                       | 30   | 180                                                       | 40 | 700                        | 40 | 2000                                | 125 |
| 400                                                       | 50   | -                                                         | -  | 1000                       | 60 | 2000/380                            | 60  |
| 1000                                                      | 100  | -                                                         | -  | -                          | -  | -                                   | -   |
| 2000                                                      | 125  | -                                                         | -  | -                          | -  | -                                   | -   |

I dati sono forniti da produttori di lampade ed hanno un valore esclusivamente indicativo.

The above datas are obtained from the catalogue of lamp manufactures, they have indicative value and they are not binding for COMAR CONDENSATORI S.p.A.

Die oben genannten Daten sind aus dem Katalog von Lampenherstellern entnommen und sind unverbindlich.

Les données ci-dessus proviennent de catalogues des fabricants de lampes - il sont de valeur indicative et ne sont pas établies par COMAR CONDENSATORI S.p.A.

Los valores obtenidos están basados en información facilitadas, por los fabricantes de reactancias y no tienen garantia por parte de COMAR CONDENSATORI S.p.A.



**Dati tecnici / Technical data / Technische daten**  
**Donnes techniques / Caracteristicas tecnicas**

|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Tensione Nominale / Rated Voltage / Nennspannung<br>Tension nominal / Tensión nominal                                                                                                                                                | 250Vac                                                |
| Frequenza di Rete / Rated Frequency / Nennfrequenz<br>Fréquence nominale / Frecuencia nominal                                                                                                                                        | 50 Hz<br>60 Hz (optional)                             |
| Tolleranza capacitativa / Capacitance Tolerance<br>Kapazitätstoleranz / Tolérance sur la capacité<br>Tolerancia sobre la capacidad                                                                                                   | ±10%<br>±5% (optional)                                |
| Temperatura di lavoro / Working Temperature<br>Temperaturbereich / Température d'utilisation<br>Temperatura de trabajo                                                                                                               | -25°C / +85°C<br>+100°C<br>(a richiesta/upon request) |
| Categoria Climatica / Climatic category / Klimaklasse<br>Catégorie climatique / Categoría climática                                                                                                                                  | 25 / 85 / 21                                          |
| Grado di protezione / Protection Degree / Schutzart<br>Degré de protection / Grado de protección                                                                                                                                     | IP00                                                  |
| Fattore di dissipazione / Loss Factor / Verlustfaktor<br>Facteur de perte / Factor de pérdida                                                                                                                                        | ≤5 x 10 <sup>-4</sup> Typical Value                   |
| Test di Tensione tra i terminali<br>Test Voltage between terminals<br>Prüfspannung Anschluss / Anschluss<br>Tension d'essai entre les terminaux<br>Tensión de prueba entre los terminales                                            | 2Vn x 10 sec                                          |
| Test di Tensione tra terminali e custodia<br>Test Voltage between terminals and case<br>Prüfspannung Anschluss / Gehäuse<br>Tension d'essai entre les terminaux et le boîtier<br>Tensión de prueba entre los terminales y la carcasa | 2kV x 10 sec                                          |

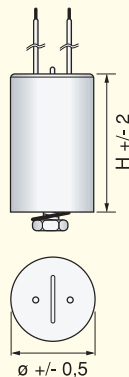
**Norme di riferimento / Reference Standard** EN61048 amd. 2 - EN61049  
**Referenznormen / Normes de référence**  
**Normas de referencia**

**Omologazioni / Approvals / Prüfzeichen** IMQ - EN61048 amd. 2 - EN61049  
**Homologation / Homologación** ENEC03  
C599325V

**Esecuzioni / Executions / Bauformen / Exécutions / Ejecuciones**

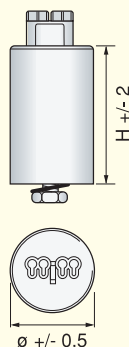
|                                                                 |                                      |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Custodia / Case / Gehäuse<br>Boîtier / Bote                     | Pla-PB<br>Pla-C8<br>Pla-PF<br>Pla-BA |
| Terminazioni / Terminals / Anschlüsse<br>Terminaux / Terminales | CVR200<br>IR<br>RS                   |

Case: **Pla-PB + Pla-C8**  
Terminals: **CVR200**



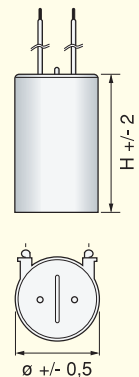
**Fig. 1**

Case: **Pla-PB + Pla-C8**  
Terminals: **IR**



**Fig. 2**

Case: **Pla-PF**  
Terminals: **CVR200**



**Fig. 3**

**Pla-PB**

Custodia plastica autoestinguente (V2) con base piana  
Plane base self-extinguishing (V2) plastic case  
Selbstverlöschender Kunststoffbecher (V2) mit flachem Boden  
Boîtier plastique auto-extinguible (V2) sans fixation  
Bote de plástico autoextinguible (V2) sin fijación

**Pla-C8**

Custodia plastica autoestinguente (V2) con codolo alluminio M8  
Bottom M8 metal stud self-extinguishing (V2) plastic case  
Selbstverlöschender Kunststoffbecher (V2) mit Bodenbolzen M8  
Boîtier plastique auto-extinguible (V2) avec vis métallique de M8  
Bote de plástico autoextinguible (V2) con tornillo metálico de M8

**Pla-PF**

Custodia plastica autoestinguente (V2) con piedini di fissaggio  
Fixing feet self-extinguishing (V2) plastic case  
Selbstverlöschender Kunststoffbecher (V2) mit Befestigungfüßen  
Boîtier plastique auto-extinguible (V2) avec pattes de fixation  
Bote de plástico autoextinguible (V2) con conector rapido

**Pla-BA**

Custodia plastica autoestinguente (V2) con adesivo per fissaggio a parete  
Adhesive wall self-extinguishing (V2) plastic case  
Selbstverlöschender Kunststoffbecher (V2) mit Klebefestigung  
Boîtier plastique auto-extinguible (V2) avec adhésif de fixation  
Bote de plástico autoextinguible (V2) con fijación adhesiva

| MODELLO<br>TYPE | Capacità<br>Capacitance | Custodia/Case:<br>Pla-PB<br>Pla-C8 |     | N. pz per scatola<br>N. pcs. box | Custodia/Case:<br>Pla-BA |    | N. pz per scatola<br>N. pcs. box | Custodia/Case:<br>Pla-PF |    | N. pz per scatola<br>N. pcs. box |
|-----------------|-------------------------|------------------------------------|-----|----------------------------------|--------------------------|----|----------------------------------|--------------------------|----|----------------------------------|
|                 | μF                      | ø x H (mm)                         |     |                                  | ø x H (mm)               |    |                                  | ø x H (mm)               |    |                                  |
| MFE 250-2       | 2                       | 25                                 | 57  | 150                              | 30                       | 68 | 100                              | 25                       | 55 | 150                              |
| MFE 250-2.5     | 2.5                     | 25                                 | 57  | 150                              | 30                       | 68 | 100                              | 25                       | 55 | 150                              |
| MFE 250-3       | 3                       | 25                                 | 57  | 150                              | 30                       | 68 | 100                              | 25                       | 55 | 150                              |
| MFE 250-3.15    | 3.15                    | 25                                 | 57  | 150                              | 30                       | 68 | 100                              | 25                       | 55 | 150                              |
| MFE 250-3.5     | 3.5                     | 25                                 | 57  | 150                              | 30                       | 68 | 100                              | 25                       | 55 | 150                              |
| MFE 250-4       | 4                       | 25                                 | 57  | 150                              | 30                       | 68 | 100                              | 25                       | 55 | 150                              |
| MFE 250-4.5     | 4.5                     | 25                                 | 57  | 150                              | 30                       | 68 | 100                              | 25                       | 55 | 150                              |
| MFE 250-5       | 5                       | 25                                 | 57  | 150                              | 30                       | 68 | 100                              | 25                       | 55 | 150                              |
| MFE 250-6       | 6                       | 25                                 | 70  | 150                              | 30                       | 68 | 100                              | 25                       | 68 | 150                              |
| MFE 250-6.3     | 6.3                     | 25                                 | 70  | 150                              | 30                       | 68 | 100                              | 25                       | 68 | 150                              |
| MFE 250-7       | 7                       | 30                                 | 70  | 100                              | 30                       | 68 | 100                              | 30                       | 68 | 100                              |
| MFE 250-8       | 8                       | 30                                 | 70  | 100                              | 30                       | 68 | 100                              | 30                       | 68 | 100                              |
| MFE 250-9       | 9                       | 30                                 | 70  | 100                              | 30                       | 68 | 100                              | 30                       | 68 | 100                              |
| MFE 250-10      | 10                      | 30                                 | 70  | 100                              | 30                       | 68 | 100                              | 30                       | 68 | 100                              |
| MFE 250-11      | 11                      | 30                                 | 70  | 100                              | 30                       | 68 | 100                              | 30                       | 68 | 100                              |
| MFE 250-12      | 12                      | 30                                 | 70  | 100                              | 30                       | 68 | 100                              | 30                       | 68 | 100                              |
| MFE 250-12.5    | 12.5                    | 30                                 | 70  | 100                              | 30                       | 68 | 100                              | 30                       | 68 | 100                              |
| MFE 250-14      | 14                      | 35                                 | 70  | 70                               |                          |    |                                  | 35                       | 68 | 100                              |
| MFE 250-15      | 15                      | 35                                 | 70  | 70                               |                          |    |                                  |                          |    |                                  |
| MFE 250-16      | 16                      | 35                                 | 70  | 70                               |                          |    |                                  |                          |    |                                  |
| MFE 250-18      | 18                      | 40                                 | 70  | 50                               |                          |    |                                  |                          |    |                                  |
| MFE 250-20      | 20                      | 40                                 | 70  | 50                               |                          |    |                                  |                          |    |                                  |
| MFE 250-25      | 25                      | 40                                 | 94  | 50                               |                          |    |                                  |                          |    |                                  |
| MFE 250-30      | 30                      | 40                                 | 94  | 50                               |                          |    |                                  |                          |    |                                  |
| MFE 250-31.5    | 31.5                    | 40                                 | 94  | 50                               |                          |    |                                  |                          |    |                                  |
| MFE 250-35      | 35                      | 45                                 | 94  | 50                               |                          |    |                                  |                          |    |                                  |
| MFE 250-40      | 40                      | 45                                 | 94  | 50                               |                          |    |                                  |                          |    |                                  |
| MFE 250-45      | 45                      | 45                                 | 94  | 50                               |                          |    |                                  |                          |    |                                  |
| MFE 250-50      | 50                      | 50                                 | 94  | 50                               |                          |    |                                  |                          |    |                                  |
| MFE 250-55      | 55                      | 50                                 | 120 | 35                               |                          |    |                                  |                          |    |                                  |

Case: **Pla-PF**  
Terminals: **IR**

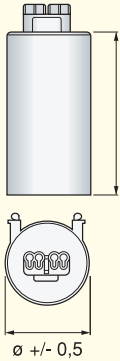


Fig. 4

Case: **Pla-BA**  
Terminals: **CVR200**

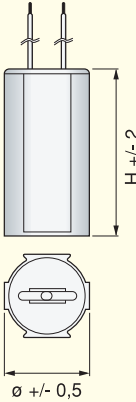


Fig. 5

Case: **Pla-BA**  
Terminals: **IR**

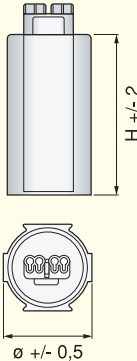


Fig. 6

**CVR200** - (0,5mm 50μF – 0,8 mm > 50μF)  
Cavetti rigidi di lunghezza 200 mm (altre lunghezze a richiesta)  
Two rigid leads lenght 200mm (other lenght on request)  
Zwei starre Drähte PVC isoliert, 200mm (Verschiedene Kabellängen auf Anfrage)  
Fils PVC rigides longueur 200mm (autre longueur sur demande)  
Hilos PVC rigidos longitud 200mm (otra longitud bajo demanda)

**IR**  
Connettore ad innesto rapido a 4 vie  
4-way quick connector  
Vierfach Schnellbefestigung  
Connecteur à branchement rapide  
Conector rápido

**RS** - (1M 20μF - 470M > 20μF)  
Resistenza di scarica  
Discharge resistor  
Entladewiderstand  
Résistance de décharge  
Resistencia de descarga



**Dati tecnici / Technical data / Technische daten  
Donnes techniques / Caracteristicas tecnicos**

|                                                                                                                                                                                                                                      |                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Tensione Nominale / Rated Voltage / Nennspannung<br>Tension nominal / Tensión nominal                                                                                                                                                | 440 Volt                              |
| Frequenza di Rete / Rated Frequency / Nennfrequenz<br>Fréquence nominale / Frecuencia nominal                                                                                                                                        | 50 Hz<br>60 Hz (optional)             |
| Tolleranza capacitativa / Capacitance Tolerance<br>Kapazitätstoleranz / Tolérance sur la capacité<br>Tolerancia sobre la capacidad                                                                                                   | 4%<br>3% (optional)                   |
| Temperatura di lavoro / Working Temperature<br>Temperaturbereich / Température d'utilisation<br>Temperatura de trabajo                                                                                                               | -25°C / +85°C                         |
| Categoria Climatica / Climatic category / Klimaklasse<br>Catégorie climatique / Categoría climática                                                                                                                                  | 25 / 85 / 21                          |
| Grado di protezione / Protection Degree / Schutzart<br>Degré de protection / Grado de protección                                                                                                                                     | IP00                                  |
| Fattore di dissipazione / Loss Factor / Verlustfaktor<br>Facteur de perte / Factor de pérdida                                                                                                                                        | $\leq 5 \times 10^{-4}$ Typical Value |
| Test di Tensione tra i terminali<br>Test Voltage between terminals<br>Prüfspannung Anschluss / Anschluss<br>Tension d'essai entre les terminaux<br>Tensión de prueba entre los terminales                                            | 2Vn x 10 sec                          |
| Test di Tensione tra terminali e custodia<br>Test Voltage between terminals and case<br>Prüfspannung Anschluss / Gehäuse<br>Tension d'essai entre les terminaux et le boîtier<br>Tensión de prueba entre los terminales y la carcasa | 3kV x 10 sec                          |

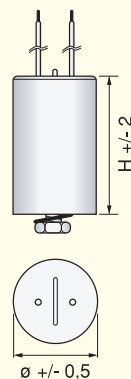
**Norme di riferimento / Reference Standard  
Referenznormen / Normes de référence  
Normas de referencia**

EN61048 amd. 2 - EN61049

**Esecuzioni / Executions / Bauformen / Exécutions / Ejecuciones**

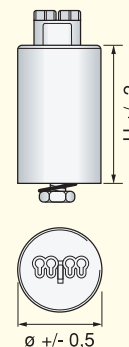
|                                             |                                      |
|---------------------------------------------|--------------------------------------|
| Custodia / Case / Gehäuse<br>Boîtier / Bote | Pla-PB<br>Pla-C8<br>Pla-PF<br>Pla-BA |
|---------------------------------------------|--------------------------------------|

Case: **Pla-PB + Pla-C8**  
Terminals: **CVR200**



**Fig. 1**

Case: **Pla-PB + Pla-C8**  
Terminals: **IR**



**Fig. 2**

**Pla-PB**

Custodia plastica autoestinguente (V2) con base piana  
Plane base self-extinguishing (V2) plastic case  
Selbstverlöschender Kunststoffbecher (V2) mit flachem Boden  
Boîtier plastique auto-extinguible (V2) sans fixation  
Bote de plástico autoextinguible (V2) sin fijación

**Pla-C8**

Custodia plastica autoestinguente (V2) con codolo alluminio  
Bottom M8 metal stud self-extinguishing (V2) plastic case  
Selbstverlöschender Kunststoffbecher (V2) mit Bodenbolzen M8  
Boîtier plastique auto-extinguible (V2) avec vis métallique de M8  
Bote de plástico autoextinguible (V2) con tornillo metálico de M8

| MODELLO<br>TYPE | Capacità<br>Capacitance | Tensione nominale<br>Rated Voltage | Custodia/Case:<br>Pla-PB<br>Pla-C8<br>Pla-PF |    | N. pz per scatola<br>N. pcs. box | Custodia/Case:<br>Pla-BA |    | N. pz per scatola<br>N. pcs. box |
|-----------------|-------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|----|----------------------------------|--------------------------|----|----------------------------------|
|                 | µF                      | V                                  | ø x H (mm)                                   |    | pcs.                             | ø x H (mm)               |    | pcs.                             |
| MFE 440 - 2.7   | 2.7                     | 440                                | 30                                           | 70 | 100                              | 30                       | 68 | 100                              |
| MFE 440 - 2.9   | 2.9                     | 440                                | 30                                           | 70 | 100                              | 30                       | 68 | 100                              |
| MFE 440 - 3.4   | 3.4                     | 440                                | 30                                           | 70 | 100                              | 30                       | 68 | 100                              |
| MFE 440 - 3.6   | 3.6                     | 440                                | 30                                           | 70 | 100                              | 30                       | 68 | 100                              |
| MFE 440 - 3.9   | 3.9                     | 440                                | 30                                           | 70 | 100                              | 30                       | 68 | 100                              |
| MFE 440 - 4     | 4                       | 440                                | 30                                           | 70 | 100                              | 30                       | 68 | 100                              |
| MFE 440 - 4.1   | 4.1                     | 440                                | 30                                           | 70 | 100                              | 30                       | 68 | 100                              |
| MFE 440 - 4.2   | 4.2                     | 440                                | 30                                           | 70 | 100                              | 30                       | 68 | 100                              |
| MFE 440 - 4.4   | 4.4                     | 440                                | 30                                           | 70 | 100                              | 30                       | 68 | 100                              |
| MFE 440 - 4.6   | 4.6                     | 440                                | 30                                           | 70 | 100                              | 30                       | 68 | 100                              |
| MFE 440 - 5     | 5                       | 440                                | 35                                           | 70 | 70                               |                          |    |                                  |
| MFE 440 - 5.1   | 5.1                     | 440                                | 35                                           | 70 | 70                               |                          |    |                                  |
| MFE 440 - 5.2   | 5.2                     | 440                                | 35                                           | 70 | 70                               |                          |    |                                  |
| MFE 440 - 5.3   | 5.3                     | 440                                | 35                                           | 70 | 70                               |                          |    |                                  |
| MFE 440 - 5.5   | 5.5                     | 440                                | 35                                           | 70 | 70                               |                          |    |                                  |
| MFE 440 - 5.6   | 5.6                     | 440                                | 35                                           | 70 | 70                               |                          |    |                                  |
| MFE 440 - 5.7   | 5.7                     | 440                                | 35                                           | 70 | 70                               |                          |    |                                  |
| MFE 440 - 5.9   | 5.9                     | 440                                | 35                                           | 70 | 70                               |                          |    |                                  |
| MFE 440 - 6.8   | 6.8                     | 440                                | 35                                           | 70 | 70                               |                          |    |                                  |
| MFE 440 - 7.2   | 7.2                     | 440                                | 35                                           | 70 | 70                               |                          |    |                                  |

Case: **Pla-PF**  
Terminals: **CVR200**

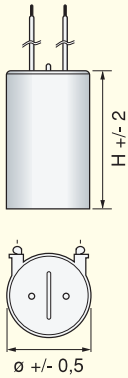


Fig. 3

Case: **Pla-PF**  
Terminals: **IR**

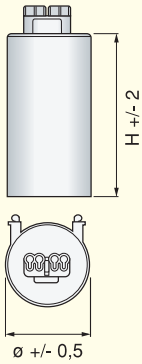


Fig. 4

**Pla-PF**

Custodia plastica autoestinguente (V2) con piedini di fissaggio  
Fixing feet self-extinguishing (V2) plastic case  
Selbstverlöschender Kunststoffbecher (V2) mit Befestigungsfüßen  
Boîtier plastique auto-extinguible (V2) avec pattes de fixation  
Bote de plástico autoextinguible (V2) con conector rapido

**CVR200** - (0,5mm 50µF – 0,8 mm > 50µF)  
Cavetti rigidi di lunghezza 200 mm (altre lunghezze a richiesta)  
Two rigid leads lenght 200mm (other lenght on request)  
Zwei starre Drähte PVC isoliert, 200mm (Verschiedene Kabellängen auf Anfrage)  
Fils PVC rigides longueur 200mm (autre longueur sur demande)  
Hilos PVC rigidos longitud 200mm (otra longitud bajo demanda)

**IR**

Connettore ad innesto rapido a 4 vie  
4-way quick connector  
Vierfach Schnellbefestigung  
Connecteur à brachement rapide  
Conector rápido

**RS** - (1M 20µF - 470M > 20µF)  
Resistenza di scarica  
Discharge resistor  
Entladewiderstand  
Résistance de décharge  
Resistencia de descarga



**Dati tecnici / Technical data / Technische daten  
Donnes techniques / Caracteristicas tecnicos**

|                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Tensione Nominale / Rated Voltage / Nennspannung<br>Tension nominal / Tensión nominal                                                                                                                                                | 250Vac                              |
| Frequenza di Rete / Rated Frequency / Nennfrequenz<br>Fréquence nominale / Frecuencia nominal                                                                                                                                        | 50 Hz<br>60 Hz (optional)           |
| Tolleranza capacitativa / Capacitance Tolerance<br>Kapazitätstoleranz / Tolérance sur la capacité<br>Tolerancia sobre la capacidad                                                                                                   | ±10%<br>±5% (optional)              |
| Temperatura di lavoro / Working Temperature<br>Temperaturbereich / Température d'utilisation<br>Temperatura de trabajo                                                                                                               | -25°C / +85°C                       |
| Categoria Climatica / Climatic category / Klimaklasse<br>Categorie climatique / Categoría climática                                                                                                                                  | 25 / 85 / 21                        |
| Grado di protezione / Protection Degree / Schutzart<br>Degré de protection / Grado de protección                                                                                                                                     | IP00                                |
| Fattore di dissipazione / Loss Factor / Verlustfaktor<br>Facteur de perte / Factor de pérdida                                                                                                                                        | ≤5 x 10 <sup>-4</sup> Typical Value |
| Test di Tensione tra i terminali<br>Test Voltage between terminals<br>Prüfspannung Anschluss / Anschluss<br>Tension d'essai entre les terminaux<br>Tensión de prueba entre los terminales                                            | 2Vn x 10 sec                        |
| Test di Tensione tra terminali e custodia<br>Test Voltage between terminals and case<br>Prüfspannung Anschluss / Gehäuse<br>Tension d'essai entre les terminaux et le boîtier<br>Tensión de prueba entre los terminales y la carcasa | 2kV x 10 sec                        |

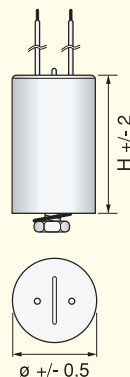
**Esecuzioni / Executions / Bauformen / Exécutions / Ejecuciones**

|                                                                 |                    |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------|
| Custodia / Case / Gehäuse<br>Boîtier / Bote                     | Alu-PB<br>Alu-C8   |
| Terminazioni / Terminals / Anschlüsse<br>Terminaux / Terminales | CVR200<br>IR<br>RS |

|                                                                                                                                |                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Norme di riferimento / Reference Standard</b><br><b>Referenznormen / Normes de référence</b><br><b>Normas de referencia</b> | EN61048 amd. 2 - EN61049 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|

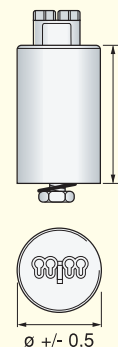
|                                                                                     |                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Omologazioni / Approvals / Prüfzeichen</b><br><b>Homologation / Homologación</b> | IMQ - EN61048 amd. 2 - EN61049<br>ENEC 03 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|

Case: **Alu-C8**  
Terminals: **CVR200**



**Fig. 1**

Case: **Alu-PB + Alu-C8**  
Terminals: **IR (14µF ÷ 55µF)**



**Fig. 2**

**Alu-PB**

Custodia alluminio con base piana  
Plane base self-extinguishing aluminium case  
Aluminiumbecher mit flachem Boden  
Boîtier aluminium auto-extinguible sans fixation  
Bote de aluminio autoextinguible sin fijación

**Alu-C8**

Custodia alluminio con codolo M8  
Bottom M8 stud self-extinguishing aluminium case  
Aluminiumbecher mit Bodenbolzen M8  
Boîtier aluminium auto-extinguible avec vis métallique de M8  
Bote de aluminio autoextinguible con tornillo metálico de M8

**CVR200 - (0,5 mm 50µF - 0,8 mm > 50µF)**

Cavetti rigidi 200 mm (altre lunghezze a richiesta)  
Two rigid leads lenght 200 mm (other lenght on request)  
Zwei starre Drähte PVC isoliert, 200 mm (Verschiedene Kabellängen auf Anfrage)  
Fils PVC rigides longueur 200 mm (autre longueur sur demande)  
Hilos PVC rigidos longitud 200 mm (otra longitud bajo demanda)

**IR**

Connettore ad innesto rapido a 4 vie  
4-way quick connector  
Vierfach Schnellbefestigung  
Connecteur à branchement rapide  
Conector rápido

| MODELLO<br>TYPE | Capacità<br>Capacitance<br>$\mu\text{F}$ | Custodia / Case: Alu-PB<br>Alu-C8 |     | N. pz per scatola<br>N. pcs. box |
|-----------------|------------------------------------------|-----------------------------------|-----|----------------------------------|
|                 |                                          | $\varnothing \times H$ (mm)       |     | pcs.                             |
| MFA 250-2       | 2                                        | 30                                | 57  | 70                               |
| MFA 250-2.5     | 2.5                                      | 30                                | 57  | 70                               |
| MFA 250-3       | 3                                        | 30                                | 57  | 70                               |
| MFA 250-3.15    | 3.15                                     | 30                                | 57  | 70                               |
| MFA 250-3.5     | 3.5                                      | 30                                | 57  | 70                               |
| MFA 250-4       | 4                                        | 30                                | 57  | 70                               |
| MFA 250-4.5     | 4.5                                      | 30                                | 57  | 70                               |
| MFA 250-5       | 5                                        | 30                                | 57  | 70                               |
| MFA 250-6       | 6                                        | 30                                | 57  | 70                               |
| MFA 250-6.3     | 6.3                                      | 30                                | 57  | 70                               |
| MFA 250-7       | 7                                        | 30                                | 57  | 70                               |
| MFA 250-8       | 8                                        | 30                                | 70  | 70                               |
| MFA 250-9       | 9                                        | 30                                | 70  | 70                               |
| MFA 250-10      | 10                                       | 30                                | 70  | 70                               |
| MFA 250-11      | 11                                       | 30                                | 70  | 70                               |
| MFA 250-12      | 12                                       | 30                                | 70  | 70                               |
| MFA 250-12.5    | 12.5                                     | 30                                | 70  | 70                               |
| MFA 250-14      | 14                                       | 35                                | 70  | 70                               |
| MFA 250-15      | 15                                       | 35                                | 70  | 70                               |
| MFA 250-16      | 16                                       | 40                                | 70  | 50                               |
| MFA 250-18      | 18                                       | 40                                | 70  | 50                               |
| MFA 250-20      | 20                                       | 40                                | 70  | 50                               |
| MFA 250-25      | 25                                       | 40                                | 94  | 50                               |
| MFA 250-30      | 30                                       | 40                                | 94  | 50                               |
| MFA 250-31.5    | 31.5                                     | 40                                | 94  | 50                               |
| MFA 250-35      | 35                                       | 45                                | 94  | 35                               |
| MFA 250-40      | 40                                       | 45                                | 94  | 35                               |
| MFA 250-45      | 45                                       | 45                                | 94  | 35                               |
| MFA 250-50      | 50                                       | 50                                | 94  | 35                               |
| MFA 250-55      | 55                                       | 50                                | 120 | 35                               |

Case: Alu-PB + Alu-C8  
Terminals: FD + FS

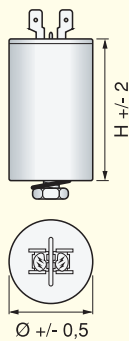


Fig. 3

Case: Alu-PB  
Terminals: CVR200

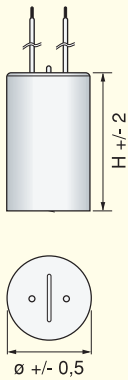


Fig. 4

**FD**

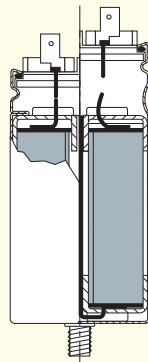
Faston doppio 6,3 x 0,8 mm  
Double tag 6.3mm x 0.8mm  
Doppelflachstecker 6.3mm x 0.8mm  
Cosse double 6.3mm x 0.8mm  
Faston doble 6.3mm x 0.8mm

**FS**

Faston singolo 6,3 x 0,8 mm  
Single tag 6.3mm x 0.8mm  
Einzelflachstecker 6.3mm x 0.8mm  
Cosse simple 6.3mm x 0.8mm  
Faston simple 6.3mm x 0.8mm



Sistema di sicurezza a sovrappressione  
Safety device / Sicherheitseinrichtung  
Dispositif anti-éclatement  
Sistema antiexplosivo



## Dati tecnici / Technical data / Technische daten Donnes techniques / Caracteristicas tecnicas

|                                                                                                                                                                                                                                      |                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Tensione Nominale / Rated Voltage / Nennspannung<br>Tension nominal / Tensión nominal                                                                                                                                                | 250Vac                                                |
| Frequenza di Rete / Rated Frequency / Nennfrequenz<br>Fréquence nominale / Frecuencia nominal                                                                                                                                        | 50 Hz<br>60 Hz (optional)                             |
| Tolleranza capacitativa / Capacitance Tolerance<br>Kapazitätstoleranz / Tolérance sur la capacité<br>Tolerancia sobre la capacidad                                                                                                   | ±10%<br>±5% (optional)                                |
| Temperatura di lavoro / Working Temperature<br>Temperaturbereich / Température d'utilisation<br>Temperatura de trabajo                                                                                                               | -25°C / +85°C<br>+100°C<br>(a richiesta/upon request) |
| Categoria Climatica / Climatic category / Klimaklasse<br>Catégorie climatique / Categoría climática                                                                                                                                  | 25 / 85 / 21                                          |
| Grado di protezione / Protection Degree / Schutzart<br>Degré de protection / Grado de protección                                                                                                                                     | IP00                                                  |
| Fattore di dissipazione / Loss Factor / Verlustfaktor<br>Facteur de perte / Factor de pérdida                                                                                                                                        | ≤5 x 10 <sup>-4</sup> Typical Value                   |
| Test di Tensione tra i terminali<br>Test Voltage between terminals<br>Prüfspannung Anschluss / Anschluss<br>Tension d'essai entre les terminaux<br>Tensión de prueba entre los terminales                                            | 2Vn x 2 sec                                           |
| Test di Tensione tra terminali e custodia<br>Test Voltage between terminals and case<br>Prüfspannung Anschluss / Gehäuse<br>Tension d'essai entre les terminaux et le boîtier<br>Tensión de prueba entre los terminales y la carcasa | 2kV x 2 sec                                           |
| Norme di riferimento / Reference Standard<br>Referenznormen / Normes de référence<br>Normas de referencia                                                                                                                            | EN61048 amd. 2 - EN 61049                             |

## Esecuzioni / Executions / Bauformen / Exécutions / Ejecuciones

|                                                                 |                               |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Custodia / Case / Gehäuse<br>Boîtier / Bote                     | Alu-PB<br>Alu-C8/Alu-C12      |
| Terminazioni / Terminals / Anschlüsse<br>Terminaux / Terminales | F2.86<br>FS<br>FD<br>RS<br>IR |

Case: **Alu-PB**  
Terminals: **FD - FS - F2.86**

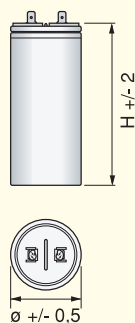


Fig.1

Case: **Alu-C8/Alu-C12**  
Terminals: **FD + FS + F2.86**

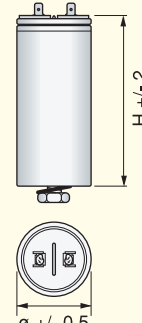


Fig.2

### Alu-PB

Custodia alluminio con base piana  
Plane base self-extinguishing aluminium case  
Aluminiumbecher mit flachem Boden  
Boîtier aluminium auto-extinguible sans fixation  
Bote de aluminio autoextinguible sin fijación

### Alu-C8 / Alu-C12

Custodia alluminio con codolo M8  
Bottom M8/M12 stud self-extinguishing aluminium case  
Aluminiumbecher mit Bodenbolzen M8/M12  
Boîtier aluminium auto-extinguible avec vis métallique de M8/M12  
Bote de aluminio autoextinguible con tornillo metálico de M8/M12

### FD

Faston doppio 6,3 x 0,8 mm  
Double tag 6.3mm x 0.8mm  
Doppelflachstecker 6.3mm x 0.8mm  
Cosse double 6.3mm x 0.8mm  
Faston doble 6.3mm x 0.8mm

### FS

Faston singolo 6,3 x 0,8 mm  
Single tag 6.3mm x 0.8mm  
Einzelflachstecker 6.3mm x 0.8mm  
Cosse simple 6.3mm x 0.8mm  
Faston simple 6.3mm x 0.8mm

### IR

Connettore rapido a 4 vie  
4-way quick connector  
Vierfach Schnellbefestigung  
Connecteur à branchement rapide  
Conector rápido

### AS

Dispositivo di sicurezza  
Safety device  
Sicherheitseinrichtung  
Dispositif anti-éclatement  
Sistema antiexplosivo

### RS - (1MΩ 20μF - 470MΩ > 20μF)

Resistenza di scarica  
Discharge resistor  
Entladewiderstand  
Résistance de décharge  
Resistencia de descarga

### F2.86

Faston singolo 2,86 x 0,8 mm  
Single tag 2.86mm x 0.5mm  
Einzelflachstecker 2.86mm x 0.5mm  
Cosse simple 2.86mm x 0.5mm  
Faston simple 2.86mm x 0.5mm

| MODELLO<br>TYPE | Capacità<br>Capacitance<br><br>μF | Custodia / Case: Alu-PB<br>Alu-C8/Alu-C12 |     | N. pz per scatola<br>N. pcs. box<br><br>pcs. |
|-----------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|-----|----------------------------------------------|
|                 |                                   | ø x H (mm)                                |     |                                              |
| MKM 250-1       | 1                                 | 30                                        | 64  | 70                                           |
| MKM 250-1.25    | 1.25                              | 30                                        | 64  | 70                                           |
| MKM 250-1.5     | 1.5                               | 30                                        | 64  | 70                                           |
| MKM 250-2       | 2                                 | 30                                        | 64  | 70                                           |
| MKM 250-2.5     | 2.5                               | 30                                        | 64  | 70                                           |
| MKM 250-3       | 3                                 | 30                                        | 64  | 70                                           |
| MKM 250-3.15    | 3.15                              | 30                                        | 64  | 70                                           |
| MKM 250-3.5     | 3.5                               | 30                                        | 64  | 70                                           |
| MKM 250-4       | 4                                 | 30                                        | 64  | 70                                           |
| MKM 250-4.5     | 4.5                               | 30                                        | 64  | 70                                           |
| MKM 250-5       | 5                                 | 30                                        | 64  | 70                                           |
| MKM 250-5.5     | 5.5                               | 30                                        | 64  | 70                                           |
| MKM 250-6       | 6                                 | 30                                        | 64  | 70                                           |
| MKM 250-6.3     | 6.3                               | 30                                        | 64  | 70                                           |
| MKM 250-7       | 7                                 | 30                                        | 64  | 70                                           |
| MKM 250-8       | 8                                 | 30                                        | 80  | 70                                           |
| MKM 250-9       | 9                                 | 30                                        | 80  | 70                                           |
| MKM 250-10      | 10                                | 35                                        | 80  | 70                                           |
| MKM 250-12      | 12                                | 35                                        | 80  | 70                                           |
| MKM 250-12.5    | 12.5                              | 35                                        | 80  | 70                                           |
| MKM 250-14      | 14                                | 45                                        | 80  | 70                                           |
| MKM 250-15      | 15                                | 45                                        | 80  | 70                                           |
| MKM 250-16      | 16                                | 35                                        | 103 | 60                                           |
| MKM 250-18      | 18                                | 35                                        | 103 | 60                                           |
| MKM 250-20      | 20                                | 35                                        | 103 | 60                                           |
| MKM 250-25      | 25                                | 40                                        | 103 | 50                                           |
| MKM 250-30      | 30                                | 40                                        | 103 | 50                                           |
| MKM 250-31.5    | 31.5                              | 45                                        | 103 | 35                                           |
| MKM 250-35      | 35                                | 45                                        | 103 | 35                                           |
| MKM 250-40      | 40                                | 45                                        | 103 | 35                                           |
| MKM 250-45      | 45                                | 45                                        | 103 | 35                                           |
| MKM 250-50      | 50                                | 50                                        | 103 | 35                                           |
| MKM 250-55      | 55                                | 50                                        | 103 | 35                                           |
| MKM 250-60      | 60                                | 50                                        | 128 | 35                                           |
| MKM 250-70      | 70                                | 55                                        | 128 | 20                                           |
| MKM 250-75      | 75                                | 55                                        | 128 | 20                                           |
| MKM 250-80      | 80                                | 55                                        | 128 | 20                                           |
| MKM 250-90      | 90                                | 55                                        | 128 | 20                                           |
| MKM 250-100     | 100                               | 60                                        | 128 | 20                                           |







#### PRODOTTI

Condensatori per lampade  
Soppressori per lampade  
Condensatori per motori  
Condensatori per elettronica di potenza  
Condensatori ed apparecchiature per il rifasamento  
Condensatori ed apparecchiature per filtri per armoniche

#### PRODUCT PROFILE

Lighting capacitors,  
Motor capacitors,  
Capacitors for power electronics,  
P.F. correction equipments,  
Harmonics reduction filters,  
Shunt active filters for active compensation of harmonic currents,  
Harmonics analyser devices

#### PRODUKTE

Kondensatoren zur Leuchtenkompensation  
Motorkondensatoren  
Kondensatoren für die Leistungselektronik  
Blindleistungskompensation  
Saugkreis-Filteranlagen  
Aktivfilter zur Kompensation von Netzrückwirkungen  
Netzanalysegeräte

#### PRODUITS

Condensateurs pour éclairage,  
Condensateurs pour moteur,  
Condensateurs pour l'électronique de puissance,  
Appareils de compensation automatiques B.T.,  
Filtres pour la réduction des harmoniques de courant,  
Filtres actifs pour la réduction des harmoniques de courant,  
Analyseurs de réseaux

#### PRODUCTOS

Condensadores para iluminación  
Condensadores para motores  
Condensadores para electrónica de potencia  
Equipos de compensación automáticas B.T.  
Filtros para la reducción de armónicos de corriente  
Filtros activos para la reducción de armónicos de corriente  
Analizadores de redes



#### COMAR CONDENSATORI S.p.A.

Via del Lavoro, 80 - Crespellano (Bologna) Italia  
Tel. +39 051 733383 - Fax +39 051 733620  
commerciale: [italy@comarcond.com](mailto:italy@comarcond.com) - tecnico: [info@comarcond.com](mailto:info@comarcond.com) - [www.comarcond.com](http://www.comarcond.com)