

Condensateurs triph



P.F. Correction equipments
Filters for harmonic reduction

Appareils de compensation
Filtres pour harmoniques

**Appareils AUTOMATIQUES de
compensation d'énergie réactive**

Filtres harmoniques

Analyseur de réseau



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



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.

▶	<i>Informations générales</i>	page 2
▶	<i>Critère de choix des appareils</i>	page 11
▶	<i>Batteries automatiques de compensation série 230</i>	page 12
▶	<i>Batteries automatiques de compensation séries B15, B35, B50</i>	page 14
▶	<i>Batteries automatiques de compensation série DMP</i>	page 18
▶	<i>Batteries automatiques de compensation avec selfs de bloc série AAR/100 et AAR/138</i>	page 20
▶	<i>Platines modulaires avec selfs de bloc série RC-AAR/100</i>	page 22
▶	<i>Batteries automatiques de compensation statiques série B35/ST - AAR/100/ST - DMP/ST 500V</i>	page 24
▶	<i>Filtres triphasés pour la réduction des harmoniques générés par des onduleurs série FA05</i>	page 26
▶	<i>Filtres triphasés modulaires pour la réduction des harmoniques série FAM</i>	page 28
▶	<i>Côtes et encombrements</i>	page 31
▶	<i>Schéma électrique de connexion aux régulateurs et appareils de compensation au T.C.</i>	page 3



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:

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

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 types communs des charges non linéaires. D'autres exemples également : les fours à arc et les machines à souder.

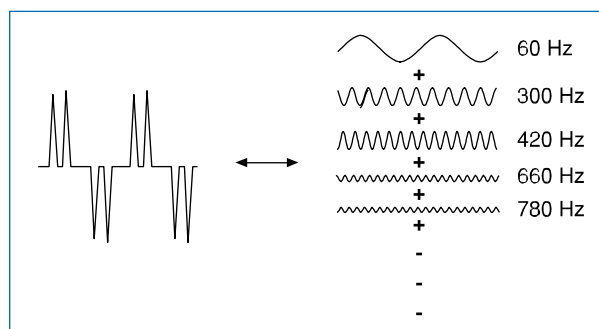


Figure 1: Les courants de distorsion peuvent être considérés comme la somme des courants sinusoïdaux de l'ensemble de fréquences.

• Les harmoniques



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.

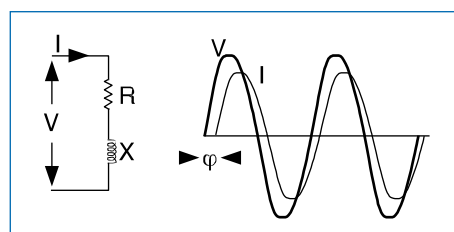


Figure 2: Déphasage d'angle

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

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

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 $P = S \cdot \cos\varphi$ 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).

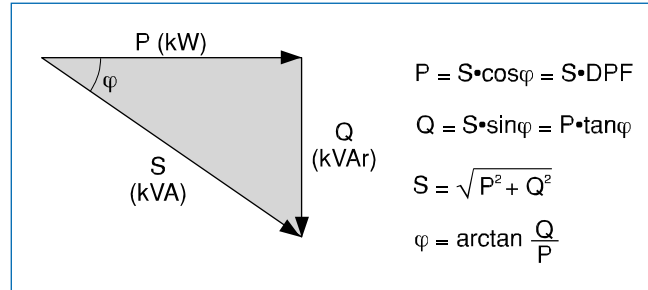


Figure 3: Triangle de puissance

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.

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 $\cos\varphi$ bas.

Des pénalités sont appliquées pour inciter 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 $\cos\varphi$ 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 et proportionnellement à l'augmentation du facteur de puissance.

Réduction des pertes

Étant 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 rephasage 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.



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

D'autres avantages importants sont:

- pertes basses (moins de 1/4 W par kvar)
- aucun entretien
- produits compacts et légers qui facilitent 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 de 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 compatibles 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.

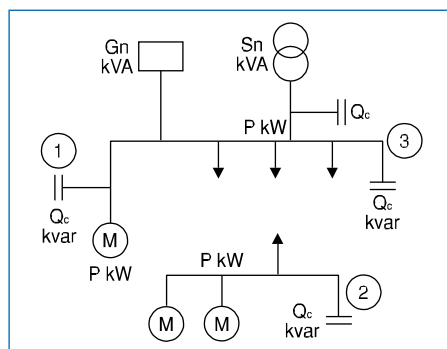


Figure 4: Exemples d'installations possibles

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 :

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

(M est calculé suivant le tableau ci-dessous)

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

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

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.



balanced fundamental currents sum to 0, but balanced third harmonic currents coincide.
courant fondamental équilibre a somme zéro sur le neutre, courant de 3eme harmonique équilibre, mais sommation arithmétique sur le câble de neutre.

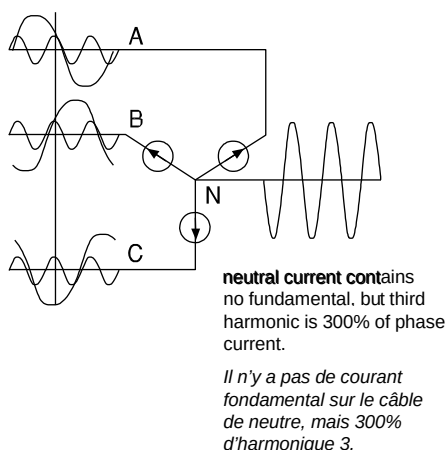


Figure 5: Circulation de courant harmonique multiple de 3

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 repasse

La présence de condensateurs de repasse 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.

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:

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

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:

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

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.)

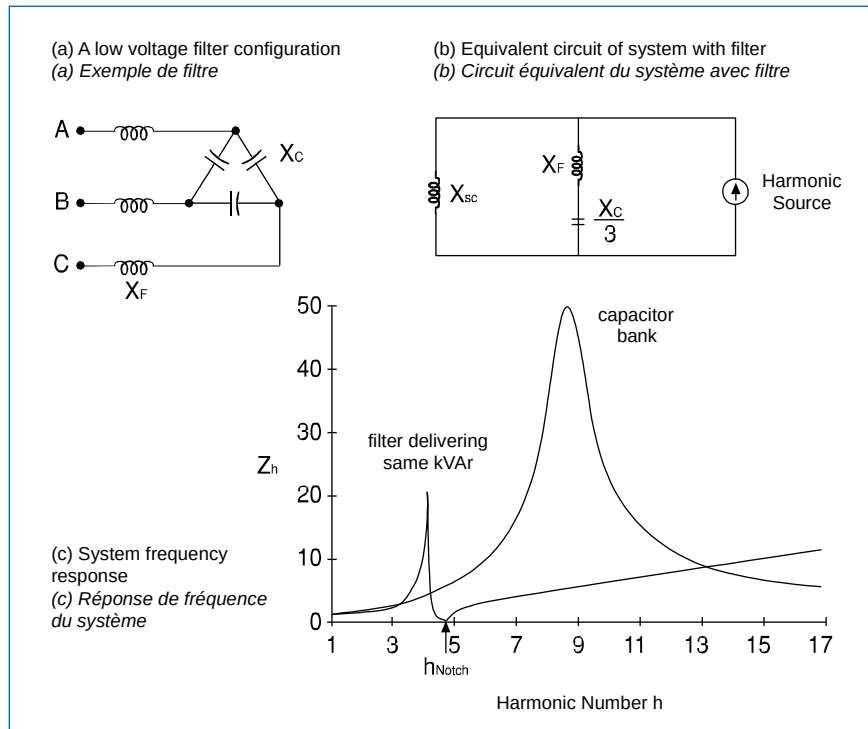


Figure 6: Effet de la fréquence d'accord sur la réaction du système

Filtres modulaires

Concevoir un filtre pour une charge simple sans considérer que cette charge est insérée 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.

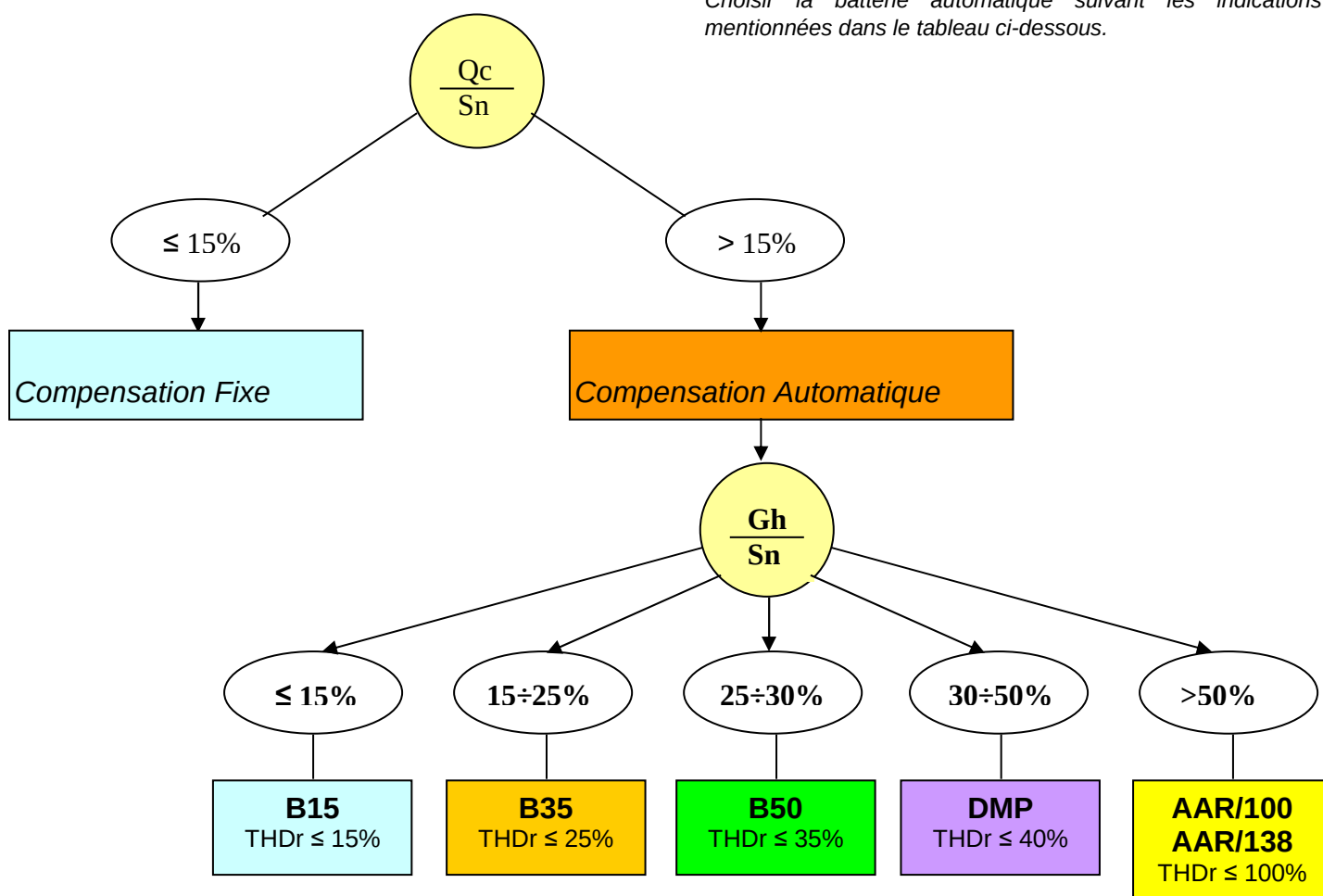
En utilisant des appareils comme des filtres modulaires, on peut être confrontés à des futurs problèmes d'amplitude des applications et des charges fonctionnant à un régime variable.

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

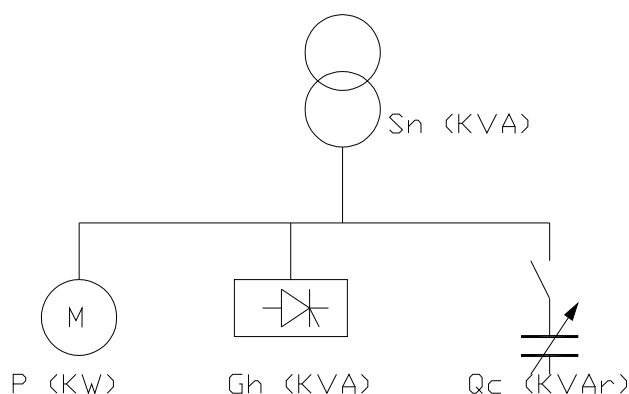
Ces produits réinjectent un courant correspondant à la composante harmonique totale, donc au sommet du point de connexion du filtre, le réseau est parcouru par un courant égal à la seule composante fondamentale.

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 le tableau ci-dessous.



THDr = Distorsion harmonique Totale en courant sur réseau.



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



Batteries automatiques.

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

DONNEES 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 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 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 voltétrique: 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



GE 230 Série - 230V - 50Hz

$THDI_{max}$ **sur reseau = 15%** (sur les condensateurs = 50%)

Code	Type	Qn (kvar)	Power of banks Puissance des gradins (kvar)	N. of steps N. des gradins (n. x kvar)	Switch Sectionneur (A)	Controller Régulateur (type)	Dimensions Dimensions b x p x h (mm)	Weight Poids (kg)
8571232125108	G3E	12,5	2,5 5 5	5 x 2,5	80	BMR6	280 x 230 x 580	16
8571232175100	G3E	17,5	2,5 5 10	7 x 2,5	80	BMR6	365 x 250 x 630	23
8571232250100	G3E	25	5 10 10	5 x 5	80			26
8571232375108	G4E	37,5	2,5 5 10 20	15 x 2,5	125	BMR6	430 x 230 x 800	46
8571232550208	G4RM	55	5 10 20 20	11 x 5	200	BMR6	550 x 430 x 1210	89
8571232750208	G4RM	75	5 10 10 10 20 20	15 x 5	250	BMR6		95
8571232950208	G4RM	95	5 10 20 20 20 20	19 x 5	400			102
8571233115208	G5E	115	5 10 20 20 20 40	23 x 5	400	BMR6	810 x 380 x 1520	175
8571233140208	G5E	140	10 10 20 20 40 40	14 x 10	500			192
8571233160208	G5E	160	20 20 20 20 40 40	8 x 20	500			207
8571233180208	G5T	180	20 20 20 40 40 40	10 x 20	630	BMR6	810 x 380 x 1790	240
8571233200208	G5T	200	20 20 40 40 40 40	10 x 20	800			255
8571233250208	G8E	250	25 25 25 25 25 50 50	10 x 25	1000	BMR8	600 x 600 x 2000	315



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

Choix des équipements de compensation par rapport aux conditions du réseau

B15, B35, B50

B15	B35	B50
Réseau avec très basse distorsion harmonique en courant	Réseau avec basse distorsion harmonique en courant	Réseau avec moyenne distorsion harmonique en courant
Total Distorsion harmonique en courant sur réseau THD I ≤ 15% Gh/Sn ≤ 15%	Total Distorsion harmonique en courant sur réseau 15% < THD I ≤ 25% 15% < Gh/Sn ≤ 25%	Total Distorsion harmonique en courant sur réseau 25% < THD I ≤ 35% 25% < Gh/Sn ≤ 30%
Maximum Distorsion harmonique en courant sur les condensateurs THD Ic ≤ 50%	Maximum Maximum Distorsion harmonique en courant sur les condensateurs THD Ic ≤ 70%	Maximum Maximum Distorsion harmonique en courant sur les condensateurs THD Ic ≤ 80%
Appareils avec tension de service des condensateurs 450Vac	Appareils avec tension de service des condensateurs 500Vac	Appareils avec tension de service des condensateurs 550Vac

It
.

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

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

Puissances et codes

Puissance 415V (kvar)	Puissance à 440V 440V (kvar)	Type Armoire	B15 Code	Type Armoire	B35 Code	Type Armoire	B50 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	8681414135450

Spécifications des appareils

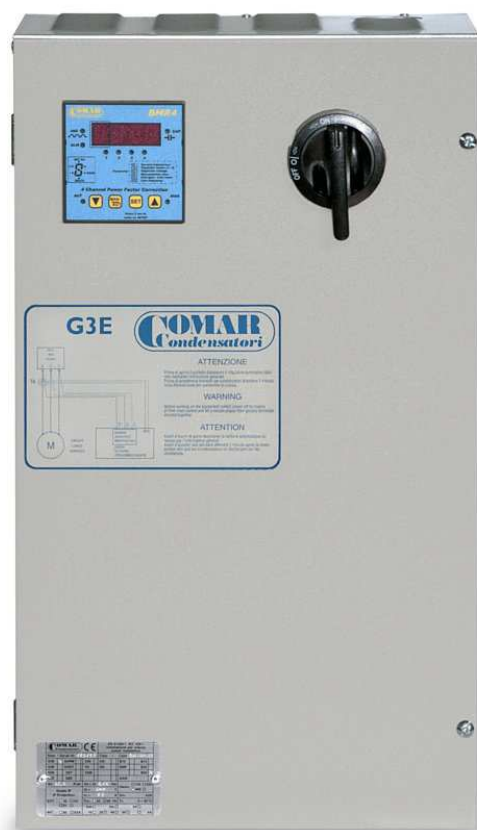


Puissance 415V	Puissance à 440V 440V	Puissance des gradins					Sections des câbles	N. gradins	Sectionneur	Régulateur	Dimensions	Poids
(kvar)	(kvar)	(kvar)					(mm ²)	(n. x kvar)	(A)	(type)	b x p x h (mm)	(kg)
10	11,2	2,5	2,5	5			6	4 X 2,5	40	QSR4	280x230x580	14 ggg
12,5	14	2,5	5	5			6	5 x 2,5	40			15
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	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 Types B35 – B50	120	5 x 25	250	QSR4	550x430x1210	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		2x120	10 x 25	500			102
300	336	50	50	50	50	50	2x150	6 x 50	630	QSR6	810x380x1520	175
350	392	50	50	50	50	50	2x185	7 x 50	800			192
400	450	50	50	50	50	100	2x240	8 x 50	800			207
450	504	50	50	50	100	100	2x240	9 x 50	1000	QSR6	810x380x1790	240
500	560	50	50	100	100	100	2x240	10 x 50	1000			255
525	590	75	75	75	75	75	3x185	7 x 75	1250	BMR8	600x600x2000	315
600	672	75	75	75	75	75	3x240	8 x 75	1250			330
675	756	75	75	75	75	75	3x240	9 x 75	1250			350
750	840	75	75	75	75	75	4x240	10 x 75	800 + 800	BMR8	1200x600x2000	490
825	925	75	75	75	75	75	4x240	11 x 75	800 + 1000			510
900	1010	75	75	75	75	75	4x240	12 x 75	1000 + 1000			530
975	1092	75	75	75	150	150	4x240	13 x 75	1000 + 1000			550
1050	1175	75	75	150	150	150	4x240	14 x 75	1000 + 1000			650
1200	1345	75	75	150	150	150	6x240	16 x 75	1250 + 1250			690
1350	1512	75	75	150	150	150	6x240	18 x 75	1250 + 1250			730

PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITES HARMONIQUES 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.

B15, B35, B50 Type



Série B15, B35, B50

FICHE TECHNIQUE

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 RAL 7032

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 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:

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: 450Vac Type B15
500Vac Type B35
550Vac Type B50

Tolérance sur la capacité: -5% / +10%

Pertes max. par dissipation: $\leq 0,4$ 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 seconds

Régulateur:

Type de mesure: varmétrique

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

Signal voltmetrique: référence interne

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

Essais:

100% des appareils sont testés individuellement comme 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



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

DONNES TECHNIQUES

Tension nominale:

450Vac pour 50Hz - 380Vac, 440Vac et 480Vac pour 60Hz
(autres tensions sur demande jusqu'à 660Vac)

Fréquence nominale: 50Hz ou 60Hz

Surcharge max en puissance: 1,43 Qn (Qn=Puissance nominale)

Tension d'isolation: 690V

Tension des circuits auxiliaires: 400Vac jusqu'à 225kVAr

Pour puissances supérieures: 230Vac (110Vac 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)

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 tensions 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 auto cicatrisant, 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: $\leq 0,4$ 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 voltmetrique: référence interne

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

Essais:

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

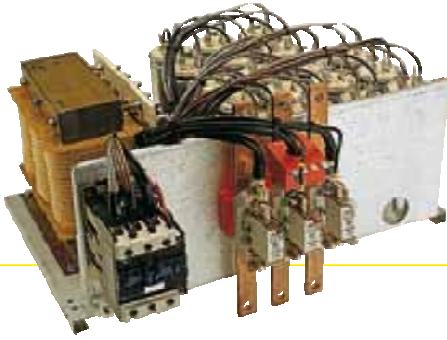
GE DMP Série - 450V - 50Hz

$THDI_{max}$ sur réseau = 40% (sur les condensateurs = 90%)

Code	Type	Qn 450V (kvar)	Qn 415V (kvar)	Puissance des gradins (kvar)				N. gradins (n. x kvar)	Sectionneur (A)	Régulateur (type)	Dimensions b x p x h (mm)	Poids (kg)
8881452435500	G3E DMP	43,5	36,9	6,2	12,5	25		7 x 6,2	80	QSR4	365x250x630	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	200	QSR4	430x320x800	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	QSR4	550x430x1210	84
8881453175500	G4RM DMP	175	148,7	25	50	50	50	7 x 25	400			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	10 x 25	500	QSR6		150
8881453300500	G5E DMP	300	255	50	50	50	50	6 x 50	630	QSR6	810x380x1520	165
8881453350500	G5E DMP	350	297,5	50	50	50	50	7 x 50	800			175
8881453400500	G5E DMP	400	340	50	50	50	50	8 x 50	800			192
8881453450500	G5T DMP	450	382,5	50	50	50	100	9 x 50	800	QSR6	810x380x1790	207
8881453501500	G5T DMP	500	425	50	50	100	100	10 x 50	1000			240
8881453525500	G8E DMP	525	446,2	75	75	75	75	7 x 75	1000	BMR8	600x600x2000	315
8881453600500	G8E DMP	600	510	75	75	75	75	8 x 75	1250			330
8881453675500	G8E DMP	675	573,7	75	75	75	75	9 x 75	1250			350
8881453750500	G8E DMP	750	637,5	75	75	75	75	10 x 75	1250			380
8881453825500	G8E DMP	825	701,2	75	75	75	75	11 x 75	1250	BMR8	1200x600x2000	510
8881453900500	G8E DMP	900	765	75	75	75	75	12 x 75	800+800			530
8881453975500	G8E DMP	975	828,7	75	75	75	75	13 x 75	800+1000			550
8881454105500	G8E DMP	1050	892,5	75	75	150	150	14 x 75	1000+1000			650

PROTECTION CONTRE LA 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.



Batteries automatiques avec selfs de bloc, pour réseaux avec une distorsion harmonique en courant (THDI) **TRES ELEVÉE**.

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



DONNES TECHNIQUES

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

Fréquence nominale: 50Hz ou 60Hz

Tension d'isolation: 690V

Surcharge max en puissance: 1,43 Qn (Qn=Puissance nominale)

Tension des circuits auxiliaires: 230Vac (110Vac 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);

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: $\leq 0,4$ 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

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 In

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:

100% des appareils sont testés comme 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

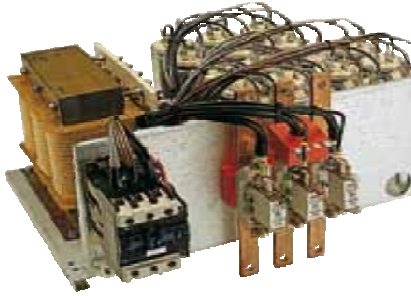
Type de service: continu pour intérieur

GE AAR/100 Série - 400V - 50Hz $THDI_{max}^{max}$ sur réseau $\leq 100\%$ **p = 7%****THDV_{max} = 3%**

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

GE AAR/138 Série - 400V - 50Hz $THDI_{max}^{max}$ sur reseau $\leq 100\%$ **p = 14%****THDV_{max} = 3%**

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



Série RC-AAR/138 (sur demande)

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.

DONNES 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 des condensateurs: vertical
Ventilation: naturelle
Entrée des câbles: par le haut ou par le côté
Type de service: continu pour intérieur

DONNES 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 sur-courant d'insertion est obtenue par les 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 autocicatrisant, 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.

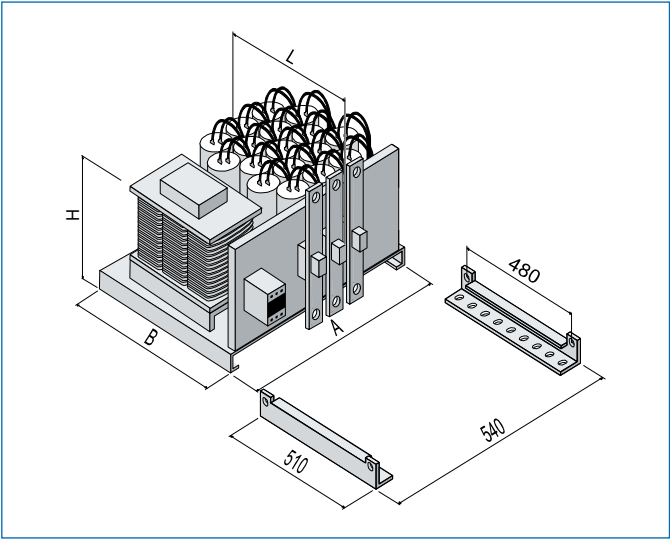
RC-AAR/100...SB Type - 400V - 50Hz

$THDI_{max}$ sur reseau $\leq 100\%$

$THDV_{max} = 3\%$

Code	Type	Qn	Un	In	Puissance des gradins		N. gradins	Dimensions	Poids
		(kvar)	V	A	(kvar)	(n. x 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

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



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



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

- 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.

Communication RS-485,
TC additionnel pour la mesure du courant
dans l'armoire et de la distorsion
harmonique.
Cette mesure permet d'avoir un contrôle plus
fin de la puissance réactive et d'activer une
alarme

DONNÉES 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 RAL 7032

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). Résistances 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: 1,3In

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

Régulateur: Type de mesure: varmétrique

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

Signal voltmétrique: référence interne

Temps d'insertion/désinsertion: 0,5 sec. $\pm$ 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

GE B35 - ST Type - 415V - 50Hz

$THDI_{max}^{max}$ sur réseau = 25% (sur les condensateurs = 70%)

Code	Qn (kvar)	Puissance des gradins (kvar)								N. gradins (n. x kvar)	Sectionneur (A)	Régulateur (type)	Dimensions bxpxh (mm)	Poids (kg)
		(kvar)	(kvar)	(kvar)	(kvar)	(kvar)	(kvar)	(kvar)	(kvar)					
G6E B35-ST	175	25	50	50	50					7 x 25	315	BMR8-ST	600 x 600 x 1600	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	600 x 600 x 2000	300
G8E B35-ST	500	50	50	50	50	50	50	50	100	10 x 50	1000			310
G8E B35-ST	600	50	50	50	50	100	100	100	100	22 x 50	1250	BMR8-ST	1200 x 600 x 2000	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

$THDI_{max}^{max}$ sur reseau ≤ 100%

$THDV_{max} = 3\%$

Code	Qn (kvar)	Power of banks Puissance des gradins (kvar)								N. of steps N. gradins (n. x kvar)	Switch Sectionneur (A)	Controller Régulateur (type)	Dimensions Dimensions bxpxh (mm)	Weight Poids (kg)
		(kvar)	(kvar)	(kvar)	(kvar)	(kvar)	(kvar)	(kvar)	(kvar)					
G6E AAR/100-ST	75	25	25	25						3 x 25	160	BMR8-ST	600 x 600 x 1600	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	BMR8-ST	600 x 600 x 2000	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			480
G8E AAR/100-ST	400	50	50	75	75	75	75			8 x 50	800	BMR8-ST	1200 x 600 x 2000	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	BMR8-ST	1800 x 600 x 2000	870
G8E AAR/100-ST	825	75	75	75	75	75	150	150	150	11 x 75	630 + 1000			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

Sur demande DMP - ST - 500V pour réseau à 500V et $THDI_{max}^{max} = 40\%$

Code	Qn (kvar)	Power of banks Puissance des gradins (kvar)								N. of steps N. gradins (n. x kvar)	Switch Sectionneur (A)	Controller Régulateur (type)	Dimensions Dimensions bxpxh (mm)	Weight Poids (kg)
		(kvar)	(kvar)	(kvar)	(kvar)	(kvar)	(kvar)	(kvar)	(kvar)					
G6E DMP-ST 500V	144	48	48	48						3 x 48	250	BMR8-ST	600x600x1600	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			500
G6E DMP-ST 500V	672	48	48	96	96	96	96	96	96	14 x 48	1000	BMR8-ST	1200x600x2000	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	900
G6E DMP-ST 500V	1440	96	192	192	192	192	192	192	192	15 x 96	800+800+800			1060



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.

DONNES 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.

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 $2I_n$, 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

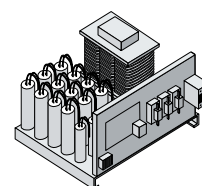
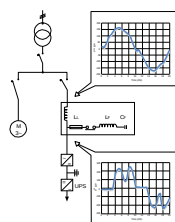
Pour une bonne utilisation du filtre, il est indispensable de connaître les conditions du réseau:

- 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

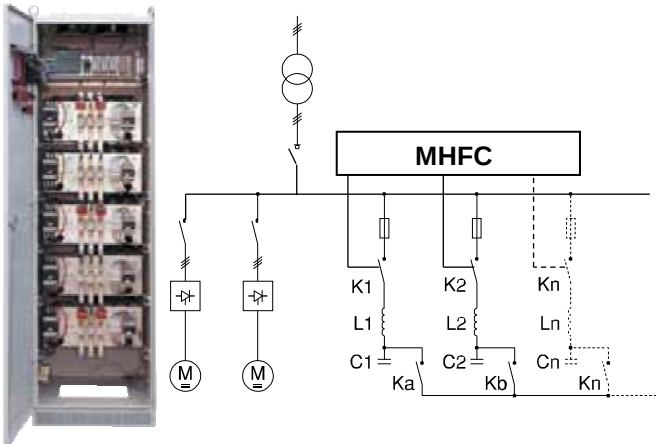
- FA 05 Série - 400V - 50Hz (filtres pour 5^{ème} rang harmonique)

Type	Load - Charge			Filter data - Caractéristiques de filtre				
	Max power load U.P.S. Puissance max charge	(⁽¹⁾) Pn	Rated current Courant nom.	5 th harmon. current to be filtered Cour. d'harmon. rang 5 à filtrer (A)	Reactive power Puissance réac.	Reactive current Courant réac.	Dimensions Dimensions	Weight Poids
	(kVA)	(kW)	(A)		(kvar)	(A)	b x p x h (mm)	(kg)
FA05 15-400	15	12	22	8	6	9	810 x 380 x 1000	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	600 x 600 x 1600	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		305
FA05 230-400	230	184	330	132	67	97	600 x 600 x 2000	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		450
FA05 450-400	450	360	650	260	138	199	1200 x 600 x 2000	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

(⁽¹⁾) Le dimensionnement est réalisé pour un fonctionnement à pleine charge à $\cos\phi=0,80$. 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: sur demande, le filtre peut être accordé avec d'autres rangs (standard 5^{ème})
Note: sur demande les filtres peuvent être réalisés sur rack



Les filtres triphasés modulaires de la série FA, sont conçus pour la réduction des harmoniques de courant générées par les charges sur le réseau en milieu industriel.

Le filtre FAM est un dispositif passif conçu pour accorder la fréquence d'une batterie de condensateurs et un self triphasé. Par cette méthode on détermine le protocole pour le choix des harmoniques à 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.
- Éviter 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 dysfonctionnement 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.

DONNÉES 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 filtres en fonction des courants harmoniques engendrés par la charge polluante.

Alimentation:

triphase + 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.

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 ampère métrique 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 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.

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 ampère métrique 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

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 charges non linéaires

FAM05 Type - 400V - 50Hz (5th harmonic modular filters)

FAM05 Série - 400V - 50Hz (filtres modulaires pour 5^{ème} rang harmonique)

Type	Charge			Caractéristiques de filtre					Non include installation par le client		
	Pa	(²) Pn	In max. load	In max. at	Qtot.	Weight	Dimensions	Weight	Isolat. switch	(¹) Cables	C.T.
	(kVA)	(kW)	In max. charge (A)	250 Hz (A)	(kvar)	Gradins (kvar)	Dimensions (mm)	Poids (kg)	Sectionneur (A)	Câbles (mm ²)	T.I.
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	48	32+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		290	3x500	2x150	700/5
FAM 05 400-400	400	320	570	250	110	44+44+22	600 x 600 x 2000	390	3x630	2x185	800/5
FAM 05 480-400	480	384	690	300	132	44+44+44		430	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		810	3x1250	3x240	2000/5
FAM 05 880-400	880	704	1270	550	242	88+88+66	1800 x 600 x 2000	890	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

Maximum de distorsion harmonique de courant sur le réseau: 46%

Spectre harmonique: I₃ = 2%, I₅ = 40%, I₇ = 20%, I₁₁ = 10%, I₁₃ = 5%, I₁₇ = 5%

(¹) Normes de référence: IEC 60364-5

(²) Le dimensionnement est réalisé pour un fonctionnement à pleine charge à cosphi=0,80

FAM05/07 Série - 400V - 50Hz (filtres modulaires pour 5^{ème} et 7^{ème} rang harmonique)

Type	Load - Charge			- Caractéristiques de filtre					Non include installation par le client		
	Pa	(²) Pn	In max. load	In max. at	Qtot.	Weight	Dimensions	Weight	Isolat. switch	(¹) Cables	C.T.
	(kVA)	(kW)	In max. charge (A)	250/350 Hz (A)	(kvar)	Gradins (kvar)	Dimensions (mm)	Poids (kg)	Sectionneur (A)	Câbles (mm ²)	T.I.
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	600 x 600 x 2000	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		430	3x800	2x240	700/5
FAM 05/07 400-400	400	320	570	250+150	176	88+66+22	1200 x 600 x 2000	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

Maximum de distorsion harmonique de courant sur le réseau: 46%

Spectre harmonique: I₃ = 2%, I₅ = 40%, I₇ = 20%, I₁₁ = 10%, I₁₃ = 5%, I₁₇ = 5%

(¹) Normes de référence: IEC 60364-5

(²) Le dimensionnement est réalisé pour un fonctionnement à pleine charge à cosphi=0,80

Typical connection diagram

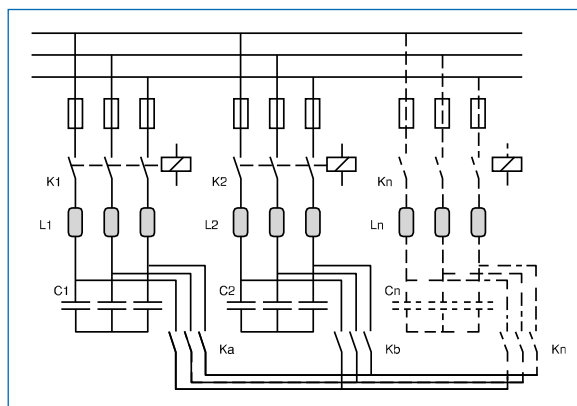
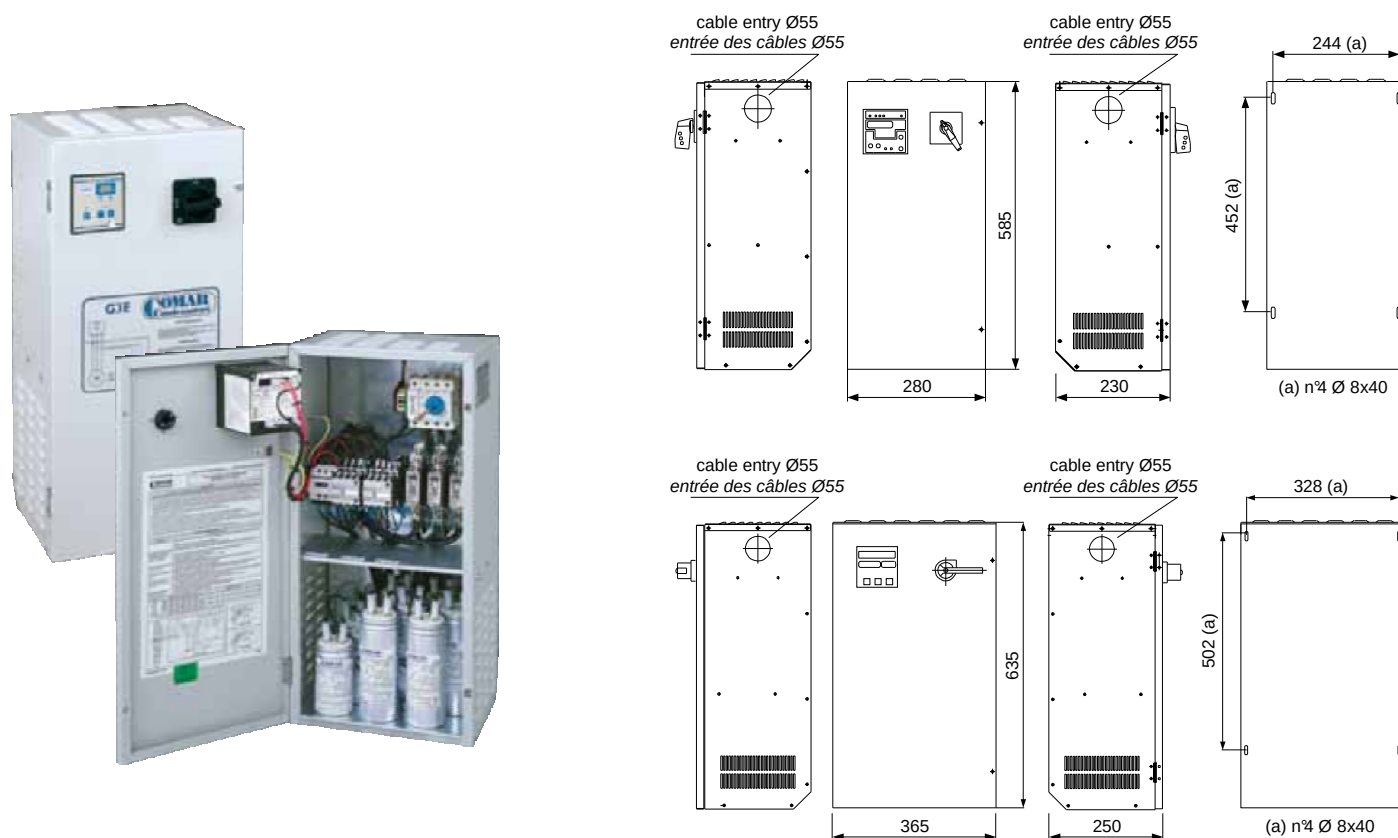
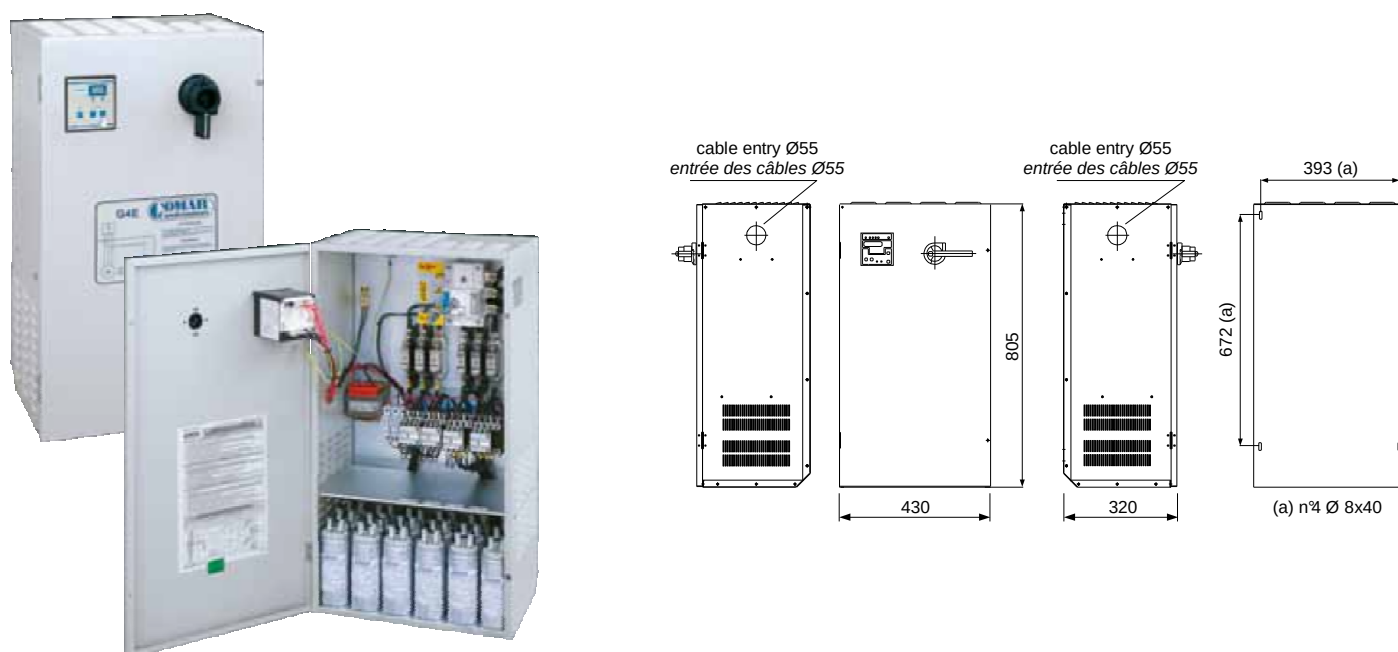


Schéma électrique de principe du filtre modulaire

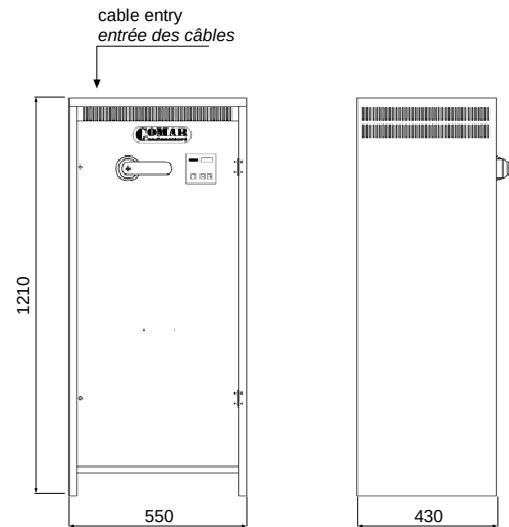
G3E Type - Série G3E: Cabinet for wall mounting - Armoires murales



G4E Type h800 mm - Série G4E h800 mm: Cabinet for wall mounting - Armoires murales

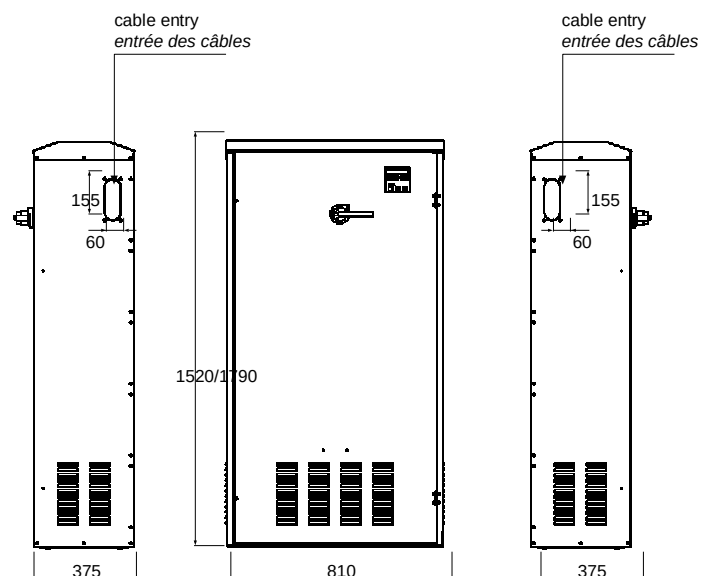


G4RM Type h1210 mm - Série G4RM h1210 mm: Cabinet for floor mounting - *Armoires à poser au sol*



G5E Type h 1520 mm - Série G5E h 1520 mm: Armoires à poser au sol

G5T Type h 1790 mm - Série G5T h 1790 mm: Cabinet for floor mounting - *Armoires à poser au sol*



SYSTÈME MODULAIRE

Dans les appareils, dont les armoires ont une hauteur de 1210, 1520 et 1790 mm. 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

Batteries de Condensateurs Automatiques pour applications PHOTOVOLTAÏQUE

Série DMP-FTV $V_n = 415V_{ac} 50Hz$

$THDI_{max}$ (max. distorsion harmonique en courant sur réseau) = 40%

$THDI_{c_{max}}$ (max. distorsion harmonique en courant sur condensateurs)
= 90%

Ventilation	Naturelle (jusqu'à 200kvar) Forcée (plus de 225kvar)
Condensateurs	(Type DMP) Tension de service permanente 600Vac
Régulateur	Type BMR6 (capable de travailler sur 4 secteurs)

Code	Type	Puis' Qn	Puis' gradins physiques	Gradins	Taille sectionneur	Régulateur	Dim L x Px H
		[kvar]	[kvar]	[n. x kvar]	[A]	Type	(mm.)
8881412310500	G3E DMP FTV-415	31	6,2-12,5-12,5	5x6,2	3x80	BMR6	280x230x580
8881412435500	G3E DMP FTV-415	43,5	6,2-12,5-25	7x6,2	3x125	BMR6	365x250x630
8881412500500	G3E DMP FTV-415	50	12,5-12,5-25	4x12,5	3x125		
8881412625500	G3E DMP FTV-415	62,5	12,5-25-25	5x12,5	3x125		
8881412750500	G4E DMP FTV-415	75	12,5-12,5-25-25	6x12,5	3x160	BMR6	430x320x800
8881413100500	G4E DMP FTV-415	100	12,5-12,5-25-50	8x12,5	3x200		
8881413125500	G4RM DMP FTV-415	125	25-50-50	5x25	3x250	BMR6	550x430x1210
8881413150500	G4RM DMP FTV-415	150	25-25-50-50	6x25	3x315		
8881413175500	G4RM DMP FTV-415	175	25-50-50-50	7x25	3x400		
8881413200500	G4RM DMP FTV-415	200	25-25-50-100	8x25	3x400		
8881413225500	G4RM DMP FTV-415	225	25-50-50-100	9x25	3x400		
8881413250500	G4RM DMP FTV-415	250	25-50-75-100	10x25	3x500		
8881413300500	G5E DMP FTV-415	300	50-50-50-50-50-50	6x50	3x630	BMR6	810x380x1520
8881413350500	G5E DMP FTV-415	350	50-50-50-50-50-100	7x50	3x800		
8881413400500	G5E DMP FTV-415	400	50-50-50-50-100-100	8x50	3x800		
8881413450500	G5T DMP FTV-415	450	50-50-50-100-100-100	9x50	3x1000	BMR6	810x380x1790
8881413500500	G5T DMP FTV-415	500	50-50-100-100-100-100	10x50	3x1000		

FICHE TECHNIQUE

Série	DMP-FTV « PHOTO-VOLTAIQUE »
Tension nominale Un	415V
Fréquence nominale	50 HZ
Pollution harmonique max. sur réseau THD I	40%
Classe d'isolement	690V Pouvoir de coupure 50Hz 1sec. : 10 kA
Surcharge max énergie réactive Q	1,43 Qn (Puissance nominale)
Câbles	N07V-K auto extinguisibles non propageant la flamme
Tension de circuits auxiliaires	400V 230V où il y a ventilation forcée, par un transformateur monophasé intérieur.
Température de fonctionnement	Maximum à l'intérieur de l'armoire 45 °C
Armoire	En tôle d'acier 20/10mm, protégée contre la corrosion par un traitement de phosphatation, vernies poudre époxy, couleur RAL 7032
Degrée de protection	IP31
Protection contre le choc mécanique	IK 05
Ventilation	Naturelle jusqu'à 200kVAR Forcée pour puissances supérieurs à 200KVAR
Alimentation	Au moyen d'un sectionneur (en option Disjoncteur de protection de tête), avec blocage de la porte
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 pré-charge, appelés aussi self de choc. Alimentation bobine 400Vac 50 Hz
Fusibles	Chaque batterie est protégée par trois fusibles (NH00 série-Coubre Gg) avec haut pouvoir de coupure (100kA)
Condensateurs	Monophasées surdimensionnés de type auto cicatrisant, réalisé en film de polypropylène métallisé, ils sont équipé d'un système anti-éclatement à suppression et de résistance de décharge (approuvé IMQ). Imprégnés par résine biodégradable et ne contenant pas de PCB. Couplage de condensateurs: triangle <u>Tension de service permanent 600 Vac</u> Tolérance sur capacité: -5%/+10% Perte max. par dissipation: 0,4W/Kvar Classe de température -25/D Résistances de décharge des condensateurs : moins de 50V en 30 secs. Surcharge admissible en courant I = 4 x In Surcharge admissible en tension U = 1,1 x Un (8h/24h)
Régulateur	Type de mesure var métrique – BMR type électronique pour piloter les gradins. Insensible au sens du raccordement du TI et insensible au sens de rotation des phases (<u>Mode de mesure 2 ou 4 secteurs</u> pour comprendre l'inversion du sens du courant). Voyant présence de tension Voyant d'enclenchement pour chaque batterie <u>Signal ampérométrique TI.../5Amp</u> Mesure du cosj, tension, courant et température. Mesure de THDI et mémorisation des valeurs maximum (du THDI max, tension max, courant max et température max). Equippé des alarmes: haut température, haut THDI I %manque de KVAR ,battement (régulation instable), cos anormal, surcompression, courant trop fort, tension faible ,tension élevée Dimension frontal : 96x96 mm

Pertes Joule Totales

~ 1,5 W/KVAr

Entrée Câbles

Par le haut

Installation

Pour armoires G3E et G4E: au sol ou mural
au sol

Pour armoire G4RM, G5E, G5T :

Type de service

Continue pour intérieur

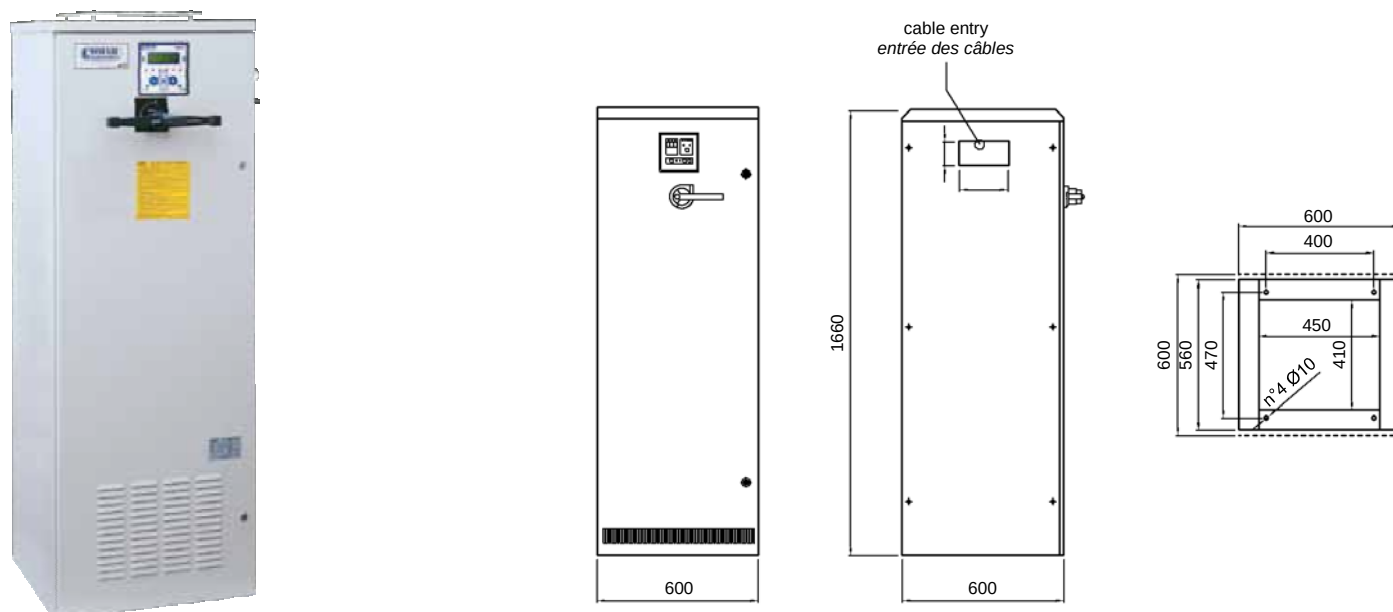
NORMES DE REFERENCE

Condensateurs CEI EN 60831-1/2, IEC831-1/2

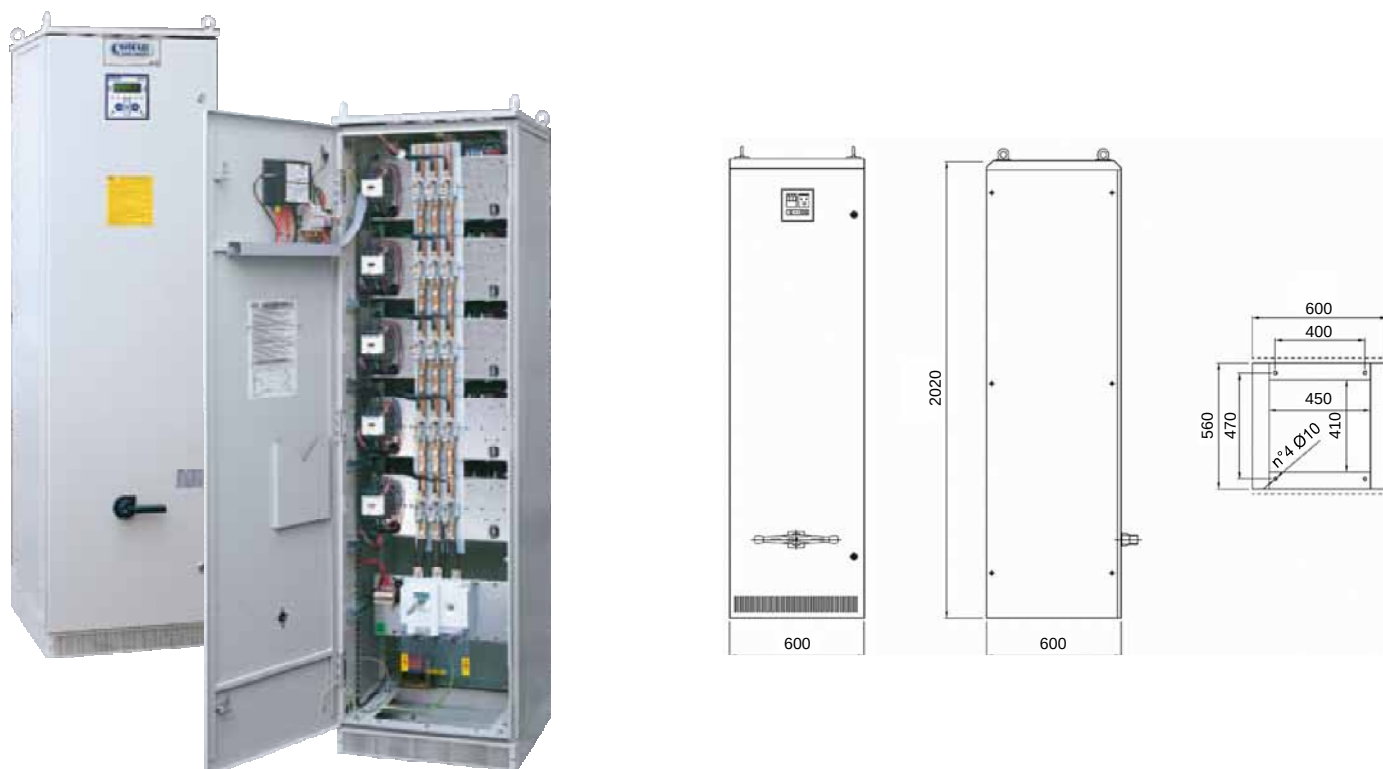
Appareil CEI EN 61439 –1; IEC 439-1; CEI EN 61921

CE

G6E Type h1600 mm - Série G6E h1600 mm: Cabinet for floor mounting - Armoires à poser au sol



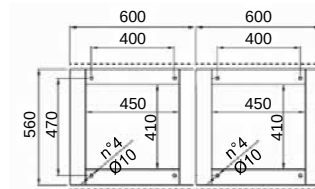
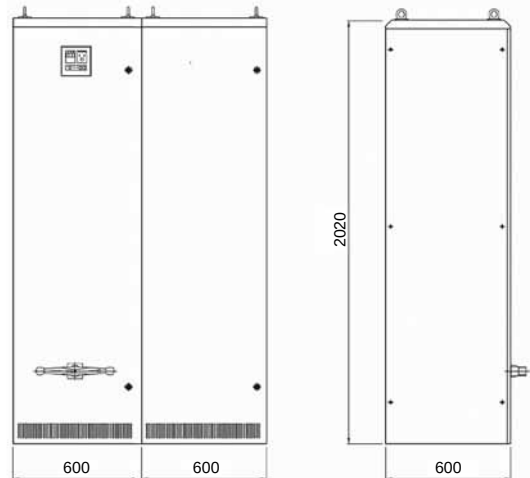
G8E Type h2000 mm - Série G8E h2000 mm: Cabinet for floor mounting - Armoires à poser au sol



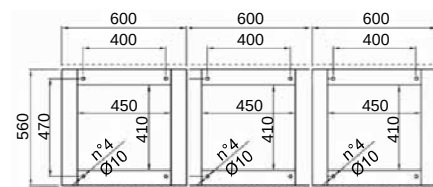
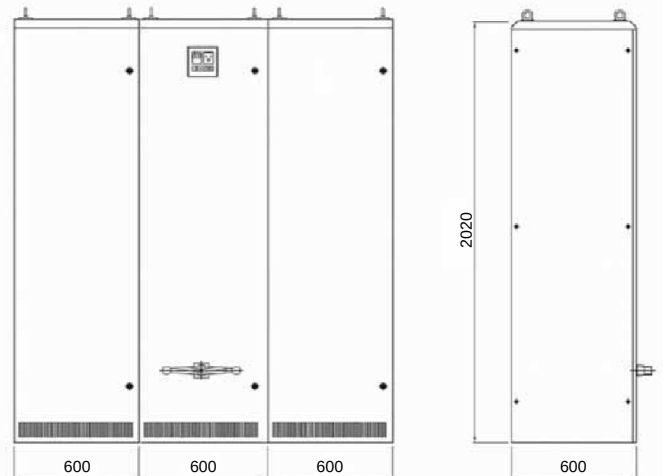
SYSTÈME MODULAIRE

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



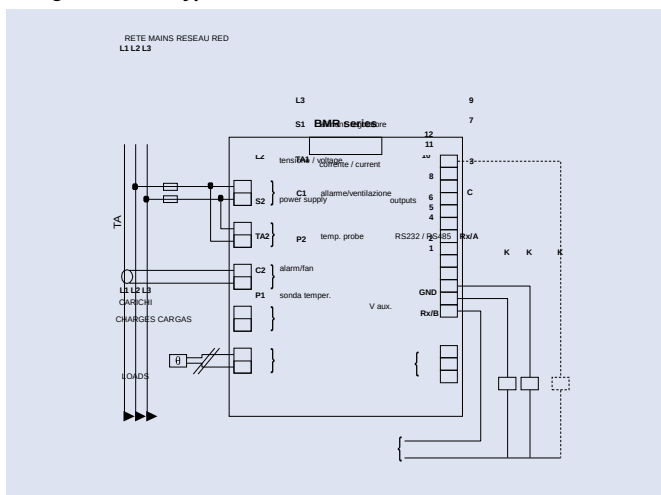
G8E Type h2000 mm - Série G8E h2000 mm: Cabinet for floor mounting - Armoires à poser au sol



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



Régulateur QSR type

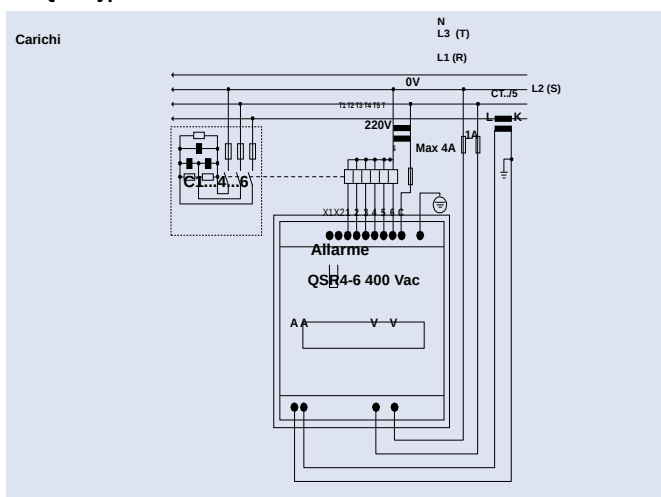
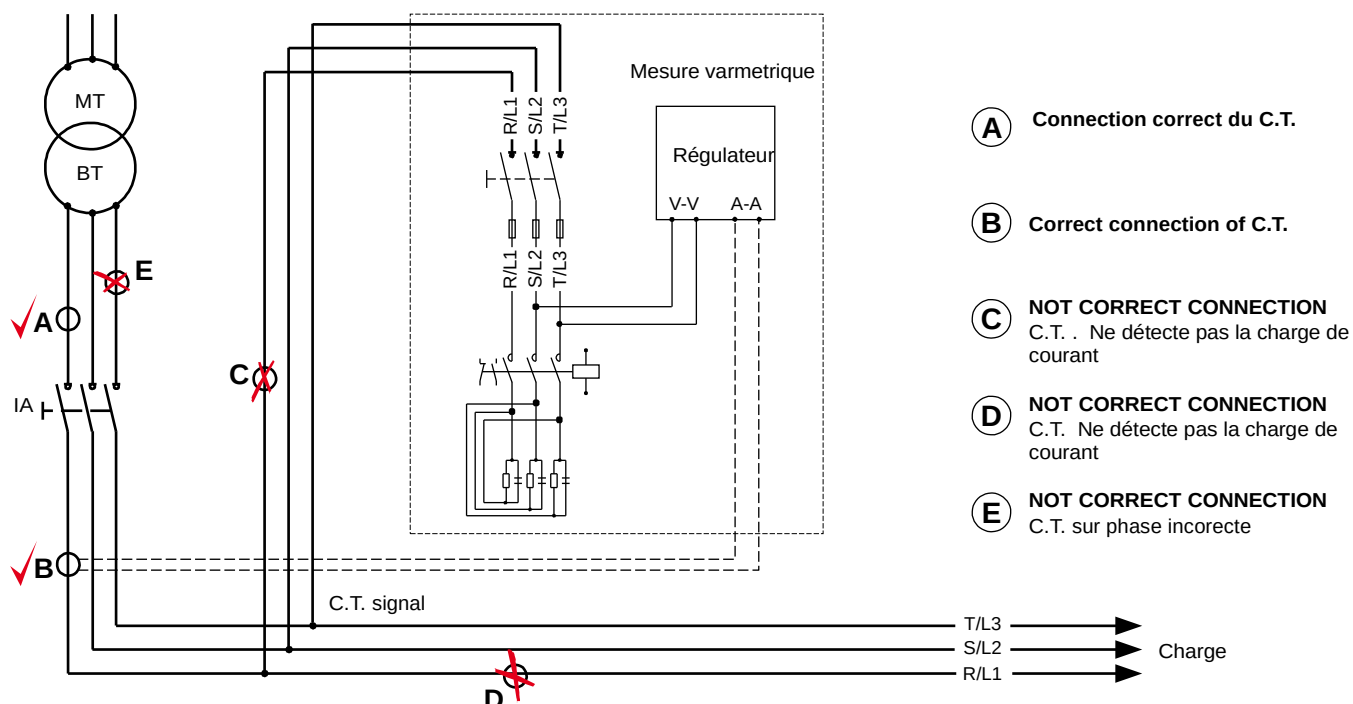


SCHÉMA ÉLECTRIQUE DE CONNEXION DU T.C. (Transformateur d'intensité)

. - Appareil de compensation automatique





AUTRES 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
tecnico: info@comarcond.com www.comarcond.com

Distribué par :



20 b Rue Louis Philippe 92200 Neuilly S/S – France
WWW.OREDIS.NET