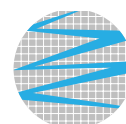


CATALOGUE



COMPENSATION D'ÉNERGIE RÉACTIVE ET MAÎTRISE
DE LA QUALITÉ DES INFRASTRUCTURES ÉLECTRIQUES

VERSION INTERNATIONALE



ALPES TECHNOLOGIES

Sommaire



+	2-5		
	Efficacité		
	énergétique		
		Performances optimales et efficacité énergétique	2-3
		L'audit Qualité de l'Énergie	4-5
			
+	6-15		
	Informations		
	générales		
		La compensation de l'énergie réactive	6-7
		Déterminer la solution de compensation de l'énergie réactive	8-11
		Aide au choix	12-13
		Des solutions pour toutes les applications	14-15
			
+	16-45		
	L'offre		
	basse tension		
		Sous-sommaire	16-17
		Condensateurs Alpivar ³ et Alpi bloc	18-19
		Batteries de condensateurs automatiques Alpimatic et Alpistatic	20-21
		Pages catalogue	22-45
			
+	42-60		
	L'offre		
	haute tension		
		Sous-sommaire	46-47
		Condensateurs haute tension	48-51
		Batteries de condensateurs haute tension	52-53
		Caractéristiques générales des composants H.T.	54
		Défauts et type de protections des condensateurs H.T.	55
		Protections externes associées aux condensateurs H.T.	56
		Composants et appareils de manœuvre et protection	57
		Exemples de réalisations	58-60
			
+	61-69		
	Annexes		

Performances optimales & efficacité énergétique



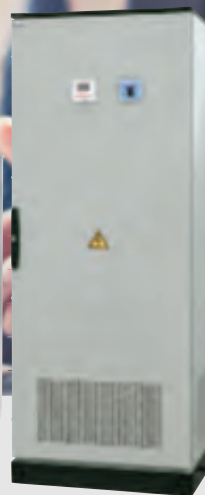
+ **Alpes Technologies** est une marque du groupe Legrand, spécialisée dans la compensation d'énergie réactive et la maîtrise de la qualité de l'énergie électrique avec une offre de produits et de services pour améliorer l'efficacité énergétique de votre installation.



+ **ECO TRANSFORMATEURS VERTS** (100 kVA – 3150 kVA)
Qualité et fiabilité garanties
réduction des consommations
d'énergie permettant des
économies conséquentes.



+ **BATTERIES DE CONDENSATEURS B.T. ET H.T.**
Fixes ou automatiques pour la compensation d'énergie réactive.
Différentes solutions en basse ou haute tension en fonction des
caractéristiques de votre installation.



+ **ALIMENTATIONS SANS INTERRUPTION (UPS)**
La conception innovante et la qualité
des composants utilisés permettent
à nos onduleurs d'obtenir des
rendements jusqu'à 96 % pour
réaliser une économie énergétique
significative.

+ Consulter le catalogue Legrand

+ Voir p. 22

+ Consulter le catalogue Legrand

**Basée autour de
la compensation
d'énergie réactive,
l'offre d'Alpes
Technologies
permet de :**

AUGMENTER LA DISPONIBILITÉ DE PUISSANCE

- Palier aux interruptions intempestives du réseau et compenser les creux de tension néfastes dans les milieux industriel et tertiaire.
- Optimiser le dimensionnement de votre installation.

RÉDUIRE LES COÛTS DE MAINTENANCE DE VOTRE INSTALLATION ÉLECTRIQUE

- Traiter les harmoniques pour éviter le vieillissement prématuré des équipements et la destruction des composants sensibles
- Réduire le bruit et l'échauffement du transformateur

AMÉLIORER LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DU BÂTIMENT

- Optimiser la consommation d'énergie, en réduisant les factures d'électricité, les pertes d'énergie et les émissions de CO₂.

Les solutions Alpes Technologies s'inscrivent naturellement dans la démarche globale d'efficacité énergétique du groupe Legrand qui vise à proposer toujours plus de solutions pour une meilleure gestion de l'énergie électrique, à réduire la consommation et à contribuer à fournir une énergie de qualité.

Compenser, améliorer, dépolluer, rééquilibrer...

Autant de solutions disponibles à travers les différentes marques du Groupe à mettre en œuvre pour garantir une qualité optimale de votre réseau électrique.



CENTRALES DE MESURE MULTIFONCTIONS EMDX³

Mesures de puissance active, réactive, du facteur de puissance et des niveaux d'harmoniques.

 Consulter le catalogue Legrand

ALPES TECHNOLOGIES : ENJEUX QUALITÉ ET ENVIRONNEMENTAUX

- Des investissements consacrés à la recherche et au développement : 8% du chiffre d'affaires annuel
- Des condensateurs basse tension avec une technologie brevetée :
 - L'enrobage sous vide des bobinages des condensateurs
 - Les surpresseurs (systèmes qui mettent ainsi hors circuit le bobinage défectueux)
 - Les fusibles internes
- Des certifications reconnues, délivrées par le Bureau Veritas : ISO 9001 et ISO 14001

La conception et la fabrication de nos condensateurs et armoires de compensation basse tension est faite dans nos usines en France.

L'audit Qualité de l'Énergie votre réseau électrique, votre atout de performance

**Vous souhaitez
avoir une analyse
de la qualité de
votre réseau pour
en améliorer la
performance
énergétique ?**

**Vous êtes confronté
à un problème
spécifique appelant
une réponse dédiée ?**

LE MANAGEMENT GAGNANT DE VOTRE RÉSEAU ÉLECTRIQUE

L'audit "Qualité de l'Énergie" permet de mettre en évidence les failles du réseau, de dimensionner la compensation d'énergie réactive et de vous guider dans le choix de solutions optimisées pour la fourniture d'énergie.

L'analyseur portatif Alptec2333b enregistre les phénomènes électriques importants de votre installation, sur le réseau secondaire du TGBT (de 230 à 700 V) ou via des transformateurs de mesure (pour les réseaux HT 6 kV, 20 kV, 63 kV).

Pour vous proposer les meilleures solutions d'optimisation, seront enregistrés de façon systématique :

- les tensions et les courants,
- les harmoniques de tension et courant les puissances apparente, active et réactive,
- les déphasages,
- les creux de tension et surtension ainsi que les formes d'ondes associées.

++++++
++++++
++++++
++++++
++++++



L'analyseur Alptec 2333b parfaitement adapté aux armoires existantes.



5 ÉTAPES CLÉS DE L'AUDIT QUALITÉ DE L'ÉNERGIE

1 • DEMANDE DE DEVIS

- par mail à l'adresse com@alpestechnologies.com
- via le formulaire "Demande de diagnostic" disponible en ligne sur notre site www.alpestechnologies.com

2 • DEVIS

Le devis vous sera envoyé afin que vous puissiez valider la solution proposée.

Confiez à Alpes
Technologies l'audit
de votre réseau :
solutions concrètes
garanties pour une
efficacité optimale !



3 • RÉCEPTION

Après votre validation du devis,
vous recevrez l'analyseur
Alptec 2333b (IP54, avec modem
GSM intégré).

4 • INSTALLATION

2 possibilités afin de garantir la
bonne installation de l'analyseur :
• Une assistance à distance grâce
à la visualisation des données
via GSM,
• L'intervention d'un technicien.

5 • RAPPORT

Remise d'un rapport : mesures
commentées et recommandations
après 1 semaine de mesures
minimum : monitoring en temps
réel et simultané de tous les
paramètres électriques.

LA COMPENSATION DE L'ÉNERGIE RÉACTIVE

Une installation électrique, en courant alternatif, comprenant des récepteurs tels que transformateurs, moteurs, ballastes de tubes fluorescents ou tout autres récepteurs dont l'intensité est déphasée par rapport à la tension, consomme de l'énergie réactive.

Cette énergie réactive (exprimée en kilovar heure – kVarh) est facturée au même titre que l'énergie active par les fournisseurs d'énergie. L'énergie réactive fait donc consommer plus de puissance et contribue ainsi à alourdir la facture d'électricité.

FACTEUR DE PUISSANCE

Par définition le facteur de puissance d'une installation électrique (FP) est égal au rapport de la puissance active P (kW) sur la puissance apparente S (kVA).

$$FP = P \text{ (kW)} / S \text{ (kVA)}$$

En général $FP \approx \cos \varphi$

un bon facteur de puissance c'est :
- $\cos \varphi$ élevé (proche de 1)
- ou $\tan \varphi$ faible (proche de 0)

Un facteur de puissance égal à 1 ne conduira à aucune consommation d'énergie réactive et inversement.

Les appareils de comptage d'énergie enregistrent les consommations d'énergie active et réactive. Les fournisseurs d'électricité utilisent généralement apparaître le terme $\tan \varphi$ au niveau de leur facture.

$\cos \varphi$ et $\tan \varphi$ sont liés par la relation suivante :

$$\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + (\tan \varphi)^2}}$$

.....
+ Détermination de la puissance des condensateurs en kVar voir p. 8
.....

AVANTAGES

En fournissant l'énergie réactive à la demande, les batteries de condensateurs Alpes Technologies permettent à l'abonné :

1. L'augmentation de la puissance disponible au niveau des transformateurs de distribution

EXEMPLE

Pour un transformateur de 1000 kVA avec $\cos \varphi = 0,75$ et une installation de 750 kW : en améliorant le $\cos \varphi$ à 0,96 on peut disposer de 210 kW supplémentaires (+28%).

Corrélation facteur de puissance / gain de puissance disponible

Niveau du facteur de puissance $\cos \varphi$	Puissance additionnelle disponible au niveau du transformateur
0,8	+7%
0,85	+13%
0,9	+20%
0,96	+28%
1	+33%

2. La limitation des pertes d'énergie dans les câbles par effet Joule (limitation des chutes de tensions) compte-tenu de la diminution de l'intensité véhiculée dans l'installation

EXEMPLE

Pour un transformateur de 1000 kVA avec $\cos \varphi = 0,75$ et une installation de 750 kW : en améliorant le $\cos \varphi$ à 0,96, on obtient une baisse de courant d'environ 22%

3. Des économies d'énergie quelques soit le type de contrat fournisseur d'électricité.

- L'installation d'une batterie de compensation permet :
 - de faire des économies d'énergie
 - d'éviter les pénalités appliquées par le fournisseur d'énergie électrique ou
 - d'optimiser le contrat d'électricité

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Les batteries de condensateurs permettent d'améliorer le facteur de puissance d'une installation électrique en la dotant d'une part d'énergie réactive qu'elle consomme.

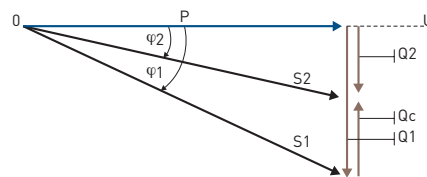
Le condensateur est un récepteur constitué de deux parties conductrices (électrodes) séparées par un isolant. Ce récepteur a la propriété lorsqu'il est soumis à une tension sinusoïdale de déphaser son intensité, donc sa puissance (réactive capacitive), de 90° en avant sur la tension.

À l'inverse, tous les autres récepteurs (moteur, transformateur...) déphasent leur composante réactive (intensité ou puissance réactive inductive) de 90° en arrière sur la tension.

La composition vectorielle des ces intensités ou puissances réactives (inductive et capacitive) conduit à une intensité ou puissance résultante réactive inférieure à celle existant avant l'installation de condensateurs.

Pour simplifier, on dit que les récepteurs inductifs (moteur, transformateur...) consomment de l'énergie réactive alors que, les condensateurs (récepteurs capacitifs), produisent de l'énergie réactive.

Diagramme des puissances



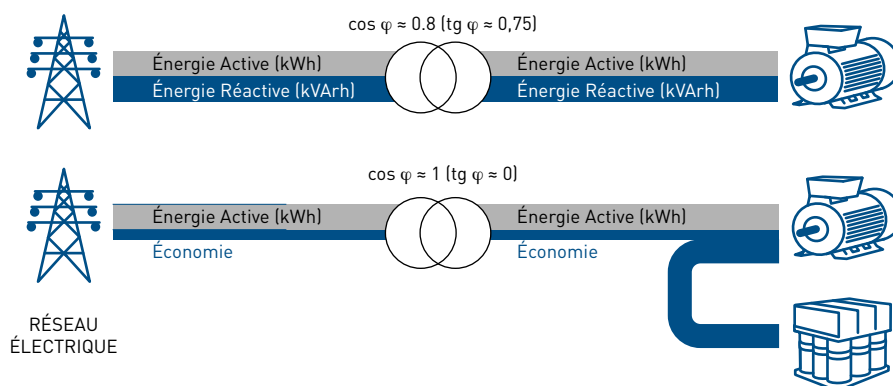
P : Puissance active
S1 et S2 : puissances apparentes (avant et après compensation)
Qc : puissance réactive du condensateur
Q1 : puissance réactive sans condensateur
Q2 : puissance réactive avec condensateur

Relations

$$\begin{aligned} Q2 &= Q1 - Qc \\ Qc &= Q1 - Q2 \\ Qc &= P \cdot \tan \varphi 1 - P \cdot \tan \varphi 2 \end{aligned}$$

$$Qc = P(\tan \varphi 1 - \tan \varphi 2)$$

φ 1 déphasage sans condensateur
φ 2 déphasage avec condensateur



DÉTERMINER LA SOLUTION DE COMPENSATION DE L'ÉNERGIE RÉACTIVE B.T.

Dans une installation électrique basse tension la détermination de la solution de compensation de l'énergie réactive nécessite plusieurs étapes comme suite :

ÉTAPE 1

Détermination de la puissance des condensateurs (kVar) pour compenser l'énergie réactive nécessaire à l'installation

voir p.8

ÉTAPE 2

Détermination de la zone d'implantation

voir p.10

- ▶ Compensation globale pour toute l'installation
- ▶ Compensation par secteur
- ▶ Compensation individuelle au niveau des charges à forte puissance

ÉTAPE 3

Détermination du mode de compensation

voir p.10

- ▶ Compensation Fixe pour charge stable
- ▶ Compensation Automatique pour charge variable ou instable
- ▶ Compensation Dynamique pour charge très instable

ÉTAPE 4

Détermination du type de batterie de condensateurs suivant le niveau d'harmoniques

voir p.11

- ▶ Identifier le niveau pollution harmonique par mesures de $Thdi - Thdu$ ou le cas échéant (ex : installation neuve) par estimation du pourcentage des charges "non linéaires" (Sh/St).

ÉTAPE 1

DÉTERMINATION DE LA PUISSANCE DES CONDENSATEURS EN KVAR

La détermination de la puissance des condensateurs (kVar) pour compenser l'énergie réactive nécessaire à l'installation se fait avec l'une des méthodes suivantes :

- Mesure de la puissance réactive et du $\cos \varphi$ avec des centrales de mesure (comme celles la gamme EMDX³ Legrand) ou avec des analyseurs de réseau pour un diagnostic complet des différents phénomènes (Audit "Qualité de l'Énergie" p. 4)
- Analyse des factures du fournisseur d'électricité suivant le type d'abonnement (puissance souscrite, l'énergie réactive facturées kVarh et tg φ). voir p. 63
- Dans le cadre d'installations futures, il est fréquent que la compensation soit souhaitée dès la mise en service. Dans ce cas, le calcul de la batterie par les moyens traditionnels (facture d'électricité) est impossible.

Pour ce type d'installation, il est conseillé d'installer une batterie de condensateur égale à environ **25% de la puissance nominale du transformateur HT/BT correspondant.**

EXEMPLE

Transformateur 1000 kVA Q condensateur = 250 kVar

Nota : ce type de ratio correspond aux conditions d'exploitation suivantes :

- Transformateur 1000 kVA
- Charge réelle du transformateur = 75%
- $\cos \varphi$ de la charge = 0,80 } $k = 0,421$
- $\cos \varphi$ à obtenir = 0,95 } (voir tableau page ci-contre)

$$Q_c = 1000 \times 75\% \times 0,80 \times 0,421 = 250 \text{ kVar}$$

- Estimation de quantité totale d'énergie réactive nécessaire à l'ensemble des récepteurs de l'installation en particulier aux moteurs et transformateurs suivant les données constructeur.

 AIDE AU CHOIX
P. 12-13

Facteur de puissance initial		Puissance du condensateur à installer, en kVAr par kW de charge pour relever le facteur de puissance à $\cos \varphi_2$:											
$\cos \varphi_1$	$\tan \varphi_1$	$\cos \varphi_2$:	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1
		$\tan \varphi_2$:	0,48	0,46	0,43	0,40	0,36	0,33	0,29	0,25	0,20	0,14	0,0
0,40	2,29		1,805	1,832	1,861	1,895	1,924	1,959	1,998	2,037	2,085	2,146	2,288
0,41	2,22		1,742	1,769	1,798	1,831	1,840	1,896	1,935	1,973	2,021	2,082	2,225
0,42	2,16		1,681	1,709	1,738	1,771	1,800	1,836	1,874	1,913	1,961	2,002	2,164
0,43	2,10		1,624	1,651	1,680	1,713	1,742	1,778	1,816	1,855	1,903	1,964	2,107
0,44	2,04		1,558	1,585	1,614	1,647	1,677	1,712	1,751	1,790	1,837	1,899	2,041
0,45	1,98		1,501	1,532	1,561	1,592	1,626	1,659	1,695	1,737	1,784	1,846	1,988
0,46	1,93		1,446	1,473	1,502	1,533	1,567	1,600	1,636	1,677	1,725	1,786	1,929
0,47	1,88		1,397	1,425	1,454	1,485	1,519	1,532	1,588	1,629	1,677	1,758	1,881
0,48	1,83		1,343	1,370	1,400	1,430	1,464	1,467	1,534	1,575	1,623	1,684	1,826
0,49	1,78		1,297	1,326	1,355	1,386	1,420	1,453	1,489	1,530	1,578	1,639	1,782
0,50	1,73		1,248	1,276	1,303	1,337	1,369	1,403	1,441	1,481	1,529	1,590	1,732
0,51	1,69		1,202	1,230	1,257	1,291	1,323	1,357	1,395	1,435	1,483	1,544	1,686
0,52	1,64		1,160	1,188	1,215	1,249	1,281	1,315	1,353	1,393	1,441	1,502	1,644
0,53	1,60		1,116	1,144	1,171	1,205	1,237	1,271	1,309	1,349	1,397	1,458	1,600
0,54	1,56		1,075	1,103	1,130	1,164	1,196	1,230	1,268	1,308	1,356	1,417	1,559
0,55	1,52		1,035	1,063	1,090	1,124	1,156	1,190	1,228	1,268	1,316	1,377	1,519
0,56	1,48		0,996	1,024	1,051	1,085	1,117	1,151	1,189	1,229	1,277	1,338	1,480
0,57	1,44		0,958	0,986	1,013	1,047	1,079	1,113	1,151	1,191	1,239	1,300	1,442
0,58	1,40		0,921	0,949	0,976	1,010	1,042	1,073	1,114	1,154	1,202	1,263	1,405
0,59	1,37		0,884	0,912	0,939	0,973	1,005	1,039	1,077	1,117	1,165	1,226	1,368
0,60	1,33		0,849	0,878	0,905	0,939	0,971	1,005	1,043	1,083	1,131	1,192	1,334
0,61	1,30		0,815	0,843	0,870	0,904	0,936	0,970	1,008	1,048	1,096	1,157	1,299
0,62	1,27		0,781	0,809	0,836	0,870	0,902	0,936	0,974	1,014	1,062	1,123	1,265
0,63	1,23		0,749	0,777	0,804	0,838	0,870	0,904	0,942	0,982	1,030	1,091	1,233
0,64	1,20		0,716	0,744	0,771	0,805	0,837	0,871	0,909	0,949	0,997	1,058	1,200
0,65	1,17		0,685	0,713	0,740	0,774	0,806	0,840	0,878	0,918	0,966	1,007	1,169
0,66	1,14		0,654	0,682	0,709	0,743	0,775	0,809	0,847	0,887	0,935	0,996	1,138
0,67	1,11		0,624	0,652	0,679	0,713	0,745	0,779	0,817	0,857	0,905	0,966	1,108
0,68	1,08		0,595	0,623	0,650	0,684	0,716	0,750	0,788	0,828	0,876	0,937	1,079
0,69	1,05		0,565	0,593	0,620	0,654	0,686	0,720	0,758	0,798	0,840	0,907	1,049
0,70	1,02		0,536	0,564	0,591	0,625	0,657	0,691	0,729	0,796	0,811	0,878	1,020
0,71	0,99		0,508	0,536	0,563	0,597	0,629	0,663	0,701	0,741	0,783	0,850	0,992
0,72	0,96		0,479	0,507	0,534	0,568	0,600	0,634	0,672	0,721	0,754	0,821	0,963
0,73	0,94		0,452	0,480	0,507	0,541	0,573	0,607	0,645	0,685	0,727	0,794	0,936
0,74	0,91		0,425	0,453	0,480	0,514	0,546	0,580	0,618	0,658	0,700	0,767	0,909
0,75	0,88		0,398	0,426	0,453	0,487	0,519	0,553	0,591	0,631	0,673	0,740	0,882
0,76	0,86		0,371	0,399	0,426	0,460	0,492	0,526	0,564	0,604	0,652	0,713	0,855
0,77	0,83		0,345	0,373	0,400	0,434	0,466	0,500	0,538	0,578	0,620	0,687	0,829
0,78	0,80		0,319	0,347	0,374	0,408	0,440	0,474	0,512	0,552	0,594	0,661	0,803
0,79	0,78		0,292	0,320	0,347	0,381	0,413	0,447	0,485	0,525	0,567	0,634	0,776
0,80	0,75		0,266	0,294	0,321	0,355	0,387	0,421	0,459	0,499	0,541	0,608	0,750
0,81	0,72		0,240	0,268	0,295	0,329	0,361	0,395	0,433	0,473	0,515	0,582	0,724
0,82	0,70		0,214	0,242	0,269	0,303	0,335	0,369	0,407	0,447	0,489	0,556	0,698
0,83	0,67		0,188	0,216	0,243	0,277	0,309	0,343	0,381	0,421	0,463	0,530	0,672
0,84	0,65		0,162	0,190	0,217	0,251	0,283	0,317	0,355	0,395	0,437	0,504	0,645
0,85	0,62		0,136	0,164	0,191	0,225	0,257	0,291	0,329	0,369	0,417	0,478	0,602
0,86	0,59		0,109	0,140	0,167	0,198	0,230	0,264	0,301	0,343	0,390	0,450	0,593
0,87	0,57		0,083	0,114	0,141	0,172	0,204	0,238	0,275	0,317	0,364	0,424	0,567
0,88	0,54		0,054	0,085	0,112	0,143	0,175	0,209	0,246	0,288	0,335	0,395	0,538
0,89	0,51		0,028	0,059	0,086	0,117	0,149	0,183	0,230	0,262	0,309	0,369	0,512
0,90	0,48			0,031	0,058	0,089	0,121	0,155	0,192	0,234	0,281	0,341	0,484

Exemple : moteur 200 kW - $\cos \varphi_1 = 0,75$ - $\cos \varphi_2$ désiré = 0,93 - $Q_c = 200 \times 0,487 = 98$ kVAr

Le tableau ci-contre permet de calculer la puissance des condensateurs pour passer d'un facteur de puissance initial à un facteur de puissance désiré à partir de la puissance d'un récepteur en kW. Il donne également la correspondance entre $\cos \varphi$ et $\tan \varphi$.

DÉTERMINER LA SOLUTION DE COMPENSATION DE L'ÉNERGIE RÉACTIVE (suite)

ÉTAPE 2

DÉTERMINATION DE LA ZONE D'IMPLANTATION

Suivant l'architecture de l'installation, la localisation et la puissance des récepteurs consommant du réactif on peut réaliser :

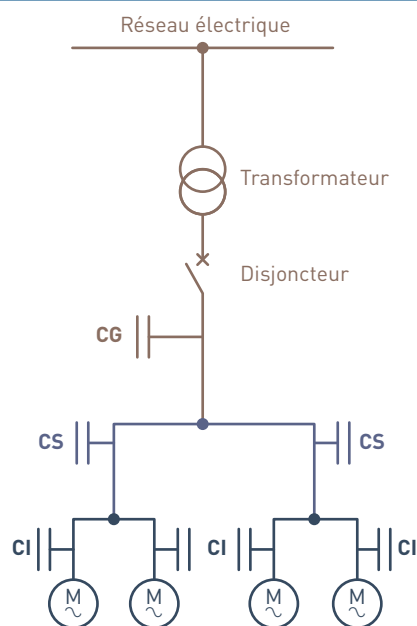
COMPENSATION GLOBALE au niveau du TGBT > privilégier une batterie automatique ou dynamique (Alpimatic ou Alpistatic)

COMPENSATION PAR SECTEUR au niveau des tableaux divisionnaires (TD) exemple : TD atelier > privilégier une batterie automatique ou dynamique (Alpimatic ou Alpistatic)

COMPENSATION INDIVIDUELLE au plus près de la charge consommatrice de l'énergie réactive (suivant la variation des charges une batterie fixe, Alpivar³ ou Alpbloc, peut être suffisante).

EXEMPLE

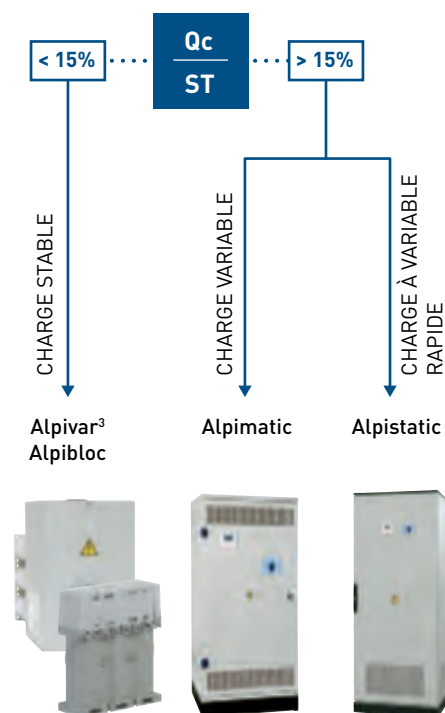
Compenser l'énergie réactive aux bornes d'un moteur par une batterie de condensateur fixe commandé en même temps que le moteur



CG = Compensation globale
CS = Compensation par secteur
CI = Compensation individuelle
M = Charge type moteur

ÉTAPE 3

DÉTERMINATION DU MODE DE COMPENSATION



QC = Puissance en kvar du système de compensation
ST = Puissance en kVA du transformateur HTA/BT (ou des transformateurs HTA/BT dans le cas de deux ou plusieurs transformateurs en parallèle)

AVANTAGES

COMPENSATION GLOBALE	COMPENSATION PAR SECTEUR	COMPENSATION INDIVIDUELLE
- Suppression de la facturation d'énergie réactive - Augmentation de la puissance disponible au secondaire du transformateur - Solution la plus économique	- Suppression de la facturation d'énergie réactive - Réduction des pertes en ligne entre le transformateur et les TD secteur - Solution économique	- Suppression de la facturation d'énergie réactive - Réduction des pertes sur toute la ligne entre le transformateur et la charge - Compensation d'énergie réactive au plus près des appareils consommant du réactif

REMARQUES

- Pas de réduction de pertes en ligne (chutes de tension pour les charges éloignées de la batterie de condensateurs) - Pas d'économies sur le dimensionnement des équipements électriques	Solution généralement utilisée pour réseau usine très étendu	Solution la plus onéreuse compte tenu de la multiplicité des installations
--	--	--

ÉTAPE 4

DÉTERMINATION DU TYPE DE BATTERIE EN FONCTION DU NIVEAU HARMONIQUES

Dans le cas d'un réseau fortement pollué en harmoniques, Alpes Technologies préconise des batteries de condensateurs avec self anti-harmoniques type SAH, SAH renforcé et SAH sur-renforcé

La self anti-harmoniques assure un triple rôle :



- Augmenter l'impédance du condensateur vis-à-vis des courants harmoniques,
- Déplacer la fréquence de résonnance parallèle (Fr.p) de la source et du condensateur au dessous

des principales fréquences des courants harmoniques perturbants.

Fréquence d'accord (Hz)	Facteur de blocage (P%)	Rang d'accord (n)
215	5,4	4,3
189	7	3,78
135	14	2,7

- Aider à la réduction du niveau des harmoniques dans le réseau.

Le tableau ci-contre permet le choix du type de batterie en fonction du degré de pollution en harmoniques par mesure du pourcentage de THDi et du THDu ou par estimation du pourcentage de la puissance totale des charges non linéaires SH/ST.

Mesures		Estimations	Type de condensateurs à utiliser	
THDU %	THDi %	SH/ST %		
≤ 3	≤ 10	≤ 15	Type S	
≤ 4	≤ 15	≤ 25	Type H	
≤ 6	≤ 30	≤ 35	Type SAH ⁽¹⁾⁽²⁾	Self accordée à 189 HZ Self accordée à 135 HZ si fort niveau d'harmonique de Rang 3
≤ 8	≤ 40	≤ 50	Type SAH-Renforcé ⁽¹⁾	Self accordée à 189 HZ
≤ 11	≤ 55	≤ 65	Type SAH-Sur renforcé ⁽¹⁾ OU Filtre actif	Audit de l'installation nécessaire, merci de nous consulter Audit Qualité de l'Énergie (p. 4) Self accordée à 215 HZ
> 11	> 55	> 65	Filtre actif	Audit de l'installation nécessaire, merci de nous consulter Audit Qualité de l'Énergie (p. 4)

ST : puissance en kVA du transformateur HTA/BT (ou des transformateurs HTA/BT dans le cas de deux ou plusieurs transformateurs en parallèle).

SH : puissance foisonnée en kVA des générateurs d'harmoniques présents au secondaire du ou des transformateurs HTA/BT à compenser.

THDi : pourcentage de pollution de courant harmonique totale

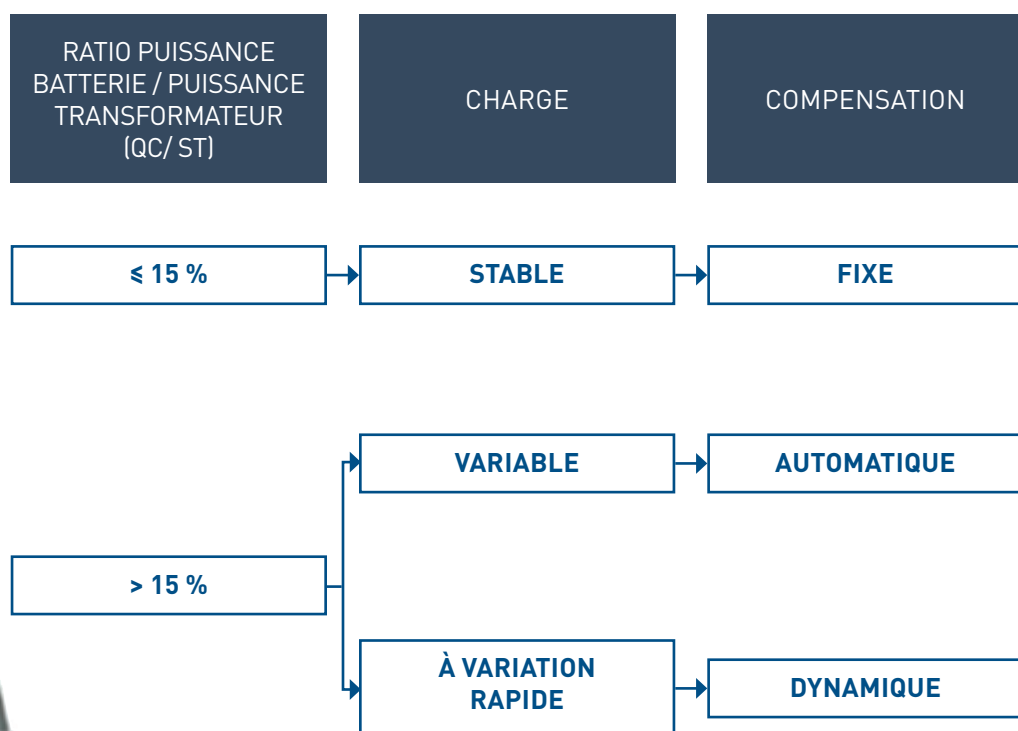
THDu : pourcentage de pollution de tension harmonique totale.

(1) Les batteries de condensateurs type SAH, type SAH renforcé et type SAH sur-renforcé sont des armoires avec self anti-harmoniques, vérifier la compatibilité avec la fréquence de télécommande centralisée de votre opérateur local, pour d'autres fréquences d'accord nous consulter.

(2) Les batteries de condensateurs type SAH avec self 135 Hz sont préconisées pour une installation avec fort niveau d'harmonique de Rang 3, à titre indicatif Si Ih3 > 0.2*Ih5.
Ih3 : le rang d'harmonique en courant 3
Ih5 : le rang d'harmonique en courant 5

Aide au choix

déterminer la solution de compensation de l'énergie réactive



ALPIVAR³ (p. 22)



ALPIBLOC (p. 23)

GAMMES ALPES TECHNOLOGIES	NIVEAU DE POLLUTION EN HARMONIQUE			
	MESURES		ESTIMATIONS	TYPE DE CONDENSATEURS À UTILISER
	THDU %	THDI %	SH/ST %	
SANS DISJONCTEUR ALPIVAR³ p. 22 AVEC DISJONCTEUR ALPIBLOC p. 24	≤ 3	≤ 10	≤ 15	Type S
	≤ 4	≤ 15	≤ 25	Type H
AVEC/SANS DISJONCTEUR ALPIMATIC p. 25-28	≤ 6	≤ 30	≤ 35	Type SAH ⁽²⁾ Self 189 HZ
				Self 135 HZ ⁽³⁾
	≤ 8	≤ 40	≤ 50	Type SAH Renforcé ⁽²⁾ Self 189 HZ
AVEC/SANS DISJONCTEUR ALPISTATIC⁽¹⁾ p. 32-33				Type SAH Sur-renforcé ⁽²⁾ Self 215 HZ
	≤ 11 ⁽⁴⁾	≤ 55 ⁽⁴⁾	≤ 65 ⁽⁴⁾	Filtre actif



ALPIMATIC (p. 25-28)



ALPISTATIC (p. 32-33)

(1) La gamme Alpistatic est disponible uniquement en version avec self anti-harmoniques

(2) Les batteries de condensateurs types SAH, SAH-renforcé et SAH sur-renforcé sont des armoires avec self anti-harmoniques. Vérifier la compatibilité avec la fréquence de télécommande centralisé de votre opérateur local, pour d'autres fréquences d'accord nous consulter.

(3) Les batteries de condensateurs type SAH avec self 135 Hz sont préconisées pour une installation avec for niveau d'harmoniques de Rang 3.

(4) À partir de ce niveau d'harmoniques, il est nécessaire de réaliser un audit de l'installation pour dimensionner la solution adaptée en compensation d'énergie réactive et/ou le traitement d'harmoniques avec filtre actif, veuillez nous consulter.

Des solutions pour toutes les applications

+ Alpes Technologies propose des solutions de compensation d'énergie réactive parfaitement adaptées aux différents types d'applications⁽¹⁾.



(1) Les correspondances sont données à titre indicatif. Les solutions de compensation d'énergie réactive doivent être choisies en fonction des caractéristiques réelles du site d'installation.

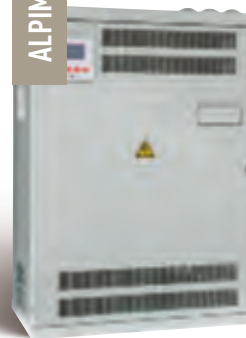


ALPIBLOC

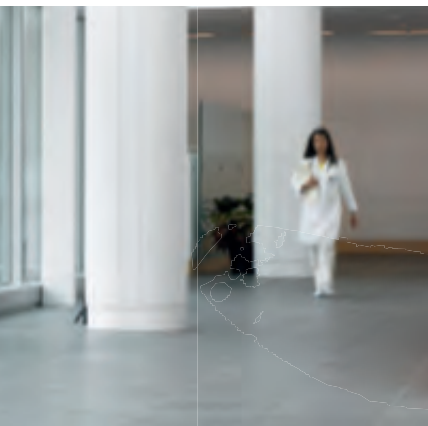


Types S et H

ALPIMATIC



Types S et H

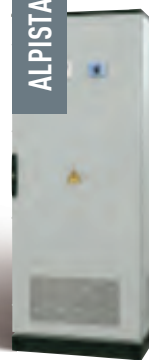


ALPIMATIC



Types H et SAH

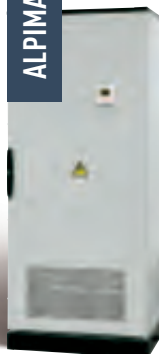
ALPISTATIC



Types H et SAH

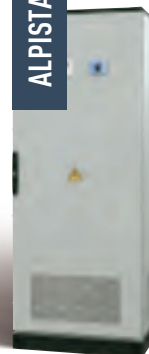


ALPIMATIC



Types SAH renforcé
et SAH sur-renforcé

ALPISTATIC



Types SAH, SAH renforcé
et SAH sur-renforcé

BATTERIES HT





OFFRE BASSE TENSION

Condensateurs & batteries de condensateurs fixes



P. 22
Condensateurs
Alpivar³

Batteries de condensateurs automatiques



P. 25
Alpimatic,
types S et H

Composants pour la compensation de l'énergie réactive basse tension



P. 35
Racks Alpimatic,
types S et H



P. 39
Accessoires pour
régulateurs
varmétriques
Alptec

DECOUVREZ LES PRODUITS



**Condensateurs
Alpivar³**
types S et H
de 2,5 à 125 kVAr
(p. 18 et 22)



**Batteries de
condensateurs
automatiques Alpimatic**
avec ou sans self
anti-harmoniques
(p. 20 et 25 à 31)



P. 23
Batteries de condensateurs fixes Alpibloc avec disjoncteur intégré



P. 23
Batteries de condensateurs fixes Alpibloc avec disjoncteur intégré et self anti-harmoniques



P. 27
Alpimatic avec self anti-harmoniques types SAH, SAH renforcé et SAH sur-renforcé



P. 32
Alpistatic avec self anti-harmoniques types SAH, SAH renforcé et SAH sur-renforcé



P. 36
Racks Alpimatic avec self anti-harmoniques types SAH, SAH renforcé et SAH sur-renforcé



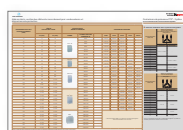
P. 37
Racks Alpistatic avec self anti-harmoniques types SAH, SAH renforcé et SAH sur-renforcé



P. 38
Régulateurs varmétriques Alptec



P. 39
Transformateurs de courant TI



P. 44
Section des câbles de raccordement pour condensateurs et disjoncteurs



P. 44
Contacteurs de puissance CTX³ pour la maintenance des racks Alpimatic



Batteries de condensateurs automatiques Alpistatic
avec self anti-harmoniques
(p. 21 et 32 à 34)

CONDENSATEURS

Alpivar³

Les condensateurs Alpivar³ à technologie sous vide, condensateurs brevetés, sont des appareils totalement secs sans aucun liquide d'imprégnation ou d'isolation.

LES AVANTAGES DE L'OFFRE

Les condensateurs Alpivar³ sont conçus par association de bobinages élémentaires monophasés, couplés en triangle permettant d'obtenir un appareil triphasé.

Ces bobinages sont réalisés à partir de deux films de polypropylène métallisés au zinc sur une face :

- La métallisation constituant l'électrode
- Le film de polypropylène constituant l'isolant.

Ils sont ensuite enrobés sous vide dans une résine polyuréthane thermodurcissable auto-extinguible formant l'enveloppe et assurant ainsi les protections mécaniques et électriques vis à vis de l'environnement.

Cette technique d'enrobage sous vide des bobinages, technique spécifique d'ALPES TECHNOLOGIES, assure aux condensateurs Alpivar³ une excellente tenue dans le temps et une longévité bien supérieure aux appareils traditionnels.

La fermeture sous vide implique que ni air, ni humidité ne subsistent à proximité des bobinages. Cette conception permet une très bonne tenue aux surtensions et aux décharges partielles. Cet appareil répond parfaitement aux obligations de préservation de l'environnement (appareil sans PCB).

PRÉSENTATION

Monobloc ou modulaire, le condensateur Alpivar³ satisfait toutes les exigences des utilisateurs.

En particulier la solution modulaire permet, par sa simplicité et sa rapidité d'assemblage, la réalisation d'appareils de différentes puissances, entraînant une réduction importante des coûts de stockage par les intégrateurs ou distributeurs locaux. Conforme à la norme IEC 60831-1 et 2

INSTALLATION

Sa forme compacte facilite son installation et diminue sensiblement les coûts des armoires ou châssis.

L'enveloppe résiste particulièrement à tous les solvants et aux agents atmosphériques (pluie, soleil, air salin...).

Le condensateur Alpivar³ est parfaitement adapté pour les installations :

- en atmosphère corrosive
- en type extérieur sur demande.

RACCORDEMENT

- La position des bornes à la partie supérieure de l'appareil et leur grande accessibilité, rendent le condensateur Alpivar³ très facile à raccorder.
- L'utilisation d'un système de bornes "à puits" permet le raccordement direct de l'appareil par câbles et cosses.
- Le condensateur Alpivar³ double isolement ou classe 2 ne nécessite pas de mise à la terre.

POSITION DE MONTAGE

- Montage vertical ou horizontal.



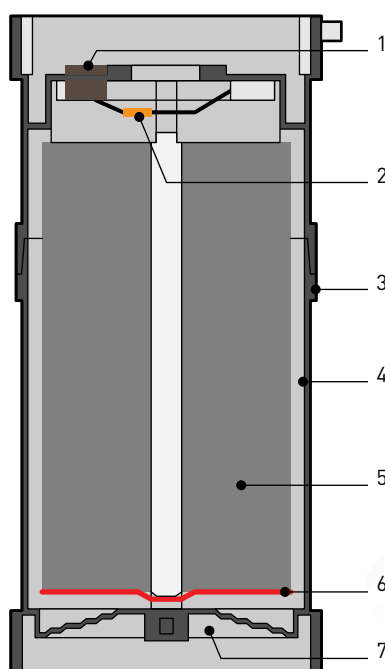
PROTECTIONS ÉLECTRIQUES

• **Diélectrique auto-cicatrisant** : cette propriété est liée aux caractéristiques du dépôt métallique constituant l'électrode et la nature du support isolant (film polypropylène). Cette technique particulière de fabrication, permet d'éviter le claquage du condensateur dû aux surtensions électriques. En effet, celles-ci perforent le diélectrique et provoquent des décharges qui vaporisent le métal au voisinage du court-circuit, rétablissant ainsi instantanément l'isolement électrique.

• **Fusibles internes** : un par bobinage.

• **Surpresseurs** : si un défaut électrique ne peut être affranchi par l'auto-cicatrisation du film ou par le fusible électrique, il y a émission de gaz qui provoque la déformation d'une membrane et met hors circuit le bobinage défectueux. Le déclenchement des surpresseurs est visible de l'extérieur du condensateur. Cette particularité permet aussi un contrôle rapide de l'état de l'appareil.

👍 Ces trois protections associées à l'enrobage sous vide des bobinages (technique brevetée par ALPES TECHNOLOGIES) permettent d'obtenir un appareil de très haute technicité.



- 1 – Bornes à puits pour raccordement direct par câbles ou cosses
- 2 – Résistance de décharge interne
- 3 – Enveloppe plastique auto-extinguible
- 4 – Bobine auto-cicatrisante
- 5 – Résine sous vide
- 6 – Fusible électrique
- 7 – Surpresseurs à déclenchement visible

Alpibloc

ALPIBLOC ET ALPIBLOC AVEC SELF ANTI-HARMONIQUES

Ensemble de compensation fixe avec disjoncteurs prêt à l'emploi

- Sans self type S et Type H de 10 à 175 kVAr, support de fixation murale en option
- Avec self anti-harmoniques tyup SAH, SAH renforcé et SAH sur-renforcé jusqu'à 300 kVAr

Conforme à la norme IEC 61921.



BATTERIES DE CONDENSATEURS AUTOMATIQUES

Alpimatic

Les batteries de condensateurs

Alpimatic sont des batteries automatiques à commutation par contacteurs électromécaniques.

COMPOSITION DES RACKS

- Types S et H pour la série M et MH
 - Types SAH, SAH renforcé et SAH sur-renforcé pour la série MS.
- L'ensemble est piloté par un régulateur varmétrique et intégré en armoire. Disponibles en 2 versions : avec ou sans disjoncteur

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

- Coffret ou armoire IP 30 - IK 10
- Norme : IEC 61921
- Classe de température :
 - fonctionnement -10/+45 °C (moyenne sur 24h : 40 °C),
 - stockage -30/+60 °C.
- Ventilation : naturelle ou forcée (pour les armoires avec self anty-harmoniques)
- Couleur : armoire grise RAL 7035

CARACTÉRISTIQUES PARTICULIÈRES

- Modularité totale facilitant les extensions et la maintenance
- Régulateur varmétrique à mise en service simplifiée
- Armoire extensible sur demande

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

- Alimentation des circuits auxiliaires intégrée
- Bornier de raccordement pour contact de délestage (groupe électrogène, E J P...) intégré
- Possibilité report à distance d'alarmes

OPTIONS

- Détection de fumée
- Climatisation
- IP 54
- Talon fixe
- Transformateur de courant type sommateur

RACCORDEMENT (à prévoir)

- Les câbles de puissance selon tableau p. 46
 - Un transformateur de courant à positionner sur phase L1 de l'installation en amont de tous les récepteurs et de la batterie.
- primaire : adapté à l'installation
 - secondaire : 5A
 - puissance : 10 VA (conseillée) - Classe 1

Sur demande, le transformateur de courant peut être fourni en matériel séparé.



Alpistatic

Les batteries de condensateurs

Alpistatic sont des batteries automatiques à commutation par contacteurs statiques à thyristors.
Elles permettent une compensation de l'énergie réactive dite "douce et rapide" adaptée aux récepteurs sensibles aux variations de tension (automates, informatique industrielle) ou à cycles ultra rapides (robots, soudeuses, variateurs de vitesse).



COMPOSITION

- La partie condensateurs subdivisée en plusieurs gradins selon la puissance du compensateur
- Un contacteur statique tripolaire par gradin (avec la coupure des trois phases)
- Le refroidissement de chaque contacteur statique par dissipateur moto-ventilé
- Types SAH, SAH renforcé et SAH sur-renforcé : 1 self anti-harmoniques triphasé assurant la protection du contacteur statique et la protection contre les harmoniques
- Un jeu de 3 fusibles HPC par gradin
- Un système de pilotage des contacteurs statiques incluant un calculateur d'énergie réactive pour la régulation automatique : avec fonctionnement "auto-manu",
 - affichage en face avant du nombre de gradins en service et du cos φ de l'installation,
 - affichage de plusieurs autres paramètres électriques (harmoniques...).
- Un système de pilotage des contacteurs statiques incluant une carte de pilotage et contrôle à microprocesseur, par contacteur statique, permettant :
 - d'assurer l'enclenchement et le déclenchement des contacteurs statiques en 40 millisecondes maxi,
 - d'éviter tout phénomène transitoire en tension et en courant lors de l'enclenchement et du déclenchement des gradins.
- Disponibles en 2 versions : avec ou sans disjoncteur

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

- Armoire IP 30 - IK 10
- Norme : IEC 61921
- Classe de température :
 - fonctionnement -10 / + 45°C (moyenne sur 24 h. : 40°C),
 - stockage - 30 / + 60 °C.
- Ventilation : forcée
- Entrée des câbles par le bas (ou par le haut sur demande)

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

- Alimentation des circuits auxiliaires intégrée
- Bornier de raccordement pour contact de délestage intégré

OPTIONS

- Détection de fumée
- Climatisation
- IP 54
- Talon fixe
- Transformateur de courant type sommateur

RACCORDEMENT (à prévoir)

- Les câbles de puissance selon tableau page 46
- Un transformateur de courant à positionner sur phase L3 de l'installation en amont de tous les récepteurs et de la batterie :
 - primaire : adapté à l'installation
 - secondaire : 5 A
 - puissance : 10 VA (conseillée) – Classe 1

DONNÉES SENSIBLES	ALPISTATIC	SYSTÈME TRADITIONNEL AVEC CONTACTEURS ÉLECTRO MÉCANIQUES
Présence de contacteurs électromécaniques	non	oui
Usure des pièces en mouvement	non	oui
Phénomène de rebond des contacts	non	possible
Fatigue des contacts	nulle	importante
Surintensités transitoires (déclenchement des gradins)	non	oui (peut dépasser 200 In)
Sous-tensions transitoires	nulles	oui (jusqu'à 100%)
Compatibilité (automates, matériels informatiques...)	excellente	moyenne
Compatibilité (soudeuses, groupes électrogènes...)	excellente	médiocre
Temps de réponse (enclenchement et déclenchement)	40 millisecondes maxi	30 secondes environ
Nombre de manœuvres	illimité	limité (contacteur électromécanique)
Niveau sonore en fonctionnement	nul	réduit (contacteur électromécanique)
Réduction du FLICKER	oui (cas de charges très inductives)	non
Création d'harmoniques	non	non



V7540CB

Caractéristiques techniques ci-contre

Réseau triphasé 400 V - 50 Hz
Condensateurs livrés avec cache-bornes
Double isolation ou classe II. Totalement sec
Boîtier avec résine polyuréthane auto-extinguible. Protection interne pour chaque bobinage à l'aide :
- d'un film polypropylène métallisé auto-cicatrisant
- d'un fusible électrique
- d'un dispositif de déconnexion en cas de surpression
Couleur : boîtier RAL 7032
capot RAL 7035
Conforme à la norme IEC 60831-1 et 2

Emb.	Réf.	Type S
		Niveau de pollution harmonique max. THDU ≤ 3 %, THDI ≤ 10 %
		Surtension maxi admissible 470 V Puissance nominale (kVAr)
1	V2.540CB	2,5
1	V540CB	5
1	V6.2540CB	6,25
1	V7.540CB	7,5
1	V1040CB	10
1	V12.540CB	12,5
1	V1540CB	15
1	V2040CB	20
1	V2540CB	25
1	V3040CB	30
1	V3540CB	35
1	V4040CB	40
1	V5040CB	50
1	V6040CB	60
1	V7540CB	75
1	V8040CB	80
1	V9040CB	90
1	V10040CB	100
1	V12540CB	125

		Type H
		Niveau de pollution harmonique max. THDU ≤ 4 %, THDI ≤ 15 %
		Surtension maxi admissible 520 V Puissance nominale (kVAr)
1	VH2.540CB	2,5
1	VH540CB	5
1	VH6.2540CB	6,25
1	VH7.540CB	7,5
1	VH1040CB	10
1	VH12.540CB	12,5
1	VH1540CB	15
1	VH2040CB	20
1	VH2540CB	25
1	VH3040CB	30
1	VH3540CB	35
1	VH4040CB	40
1	VH5040CB	50
1	VH6040CB	60
1	VH7540CB	75
1	VH8040CB	80
1	VH9040CB	90
1	VH10040CB	100
1	VH12540CB	125

Fiche technique

Résistances de décharge

Montées à l'intérieur (sauf demande spécifique), elles permettent la décharge de l'appareil conformément aux normes en vigueur (temps de décharge 3 minutes)

Facteur de perte

Les condensateurs Alpivar³ ont un facteur de perte inférieur à $0,1 \times 10^{-3}$
Cette valeur conduit à une consommation wattée totale inférieure à 0,3 W par kVAr, en incluant les résistances de décharge

Capacité

Tolérance sur la valeur de capacité : $\pm 5 \%$
Très bonne stabilité de la capacité pendant toute la durée de vie du condensateur Alpivar³

Surtension admissible :

1,18 x U_n, 12/24 h

Surintensité admissible :

- Type S : jusqu'à $1,5 \times I_n$
- Type H : jusqu'à $2 \times I_n$

Position de montage :

en intérieur vertical ou horizontal

Tenue au pic de courant :

- Type S : jusqu'à $250 \times I_n$
- Type H : jusqu'à $350 \times I_n$

Nombre de commutations maxi. par an :

- Type S : jusqu'à 30 000
- Type H : jusqu'à 65 000

Durée de vie moyenne :

- Type S : jusqu'à 130 000 h
- Type H : jusqu'à 170 000 h

Classe d'isolement

- tenue 50 Hz 1 min : 6 kV
- tenue à l'onde de choc de 1,2/50 μ s : 25 kV

Normes

Condensateurs conformes à la norme IEC 60831-1 et 2

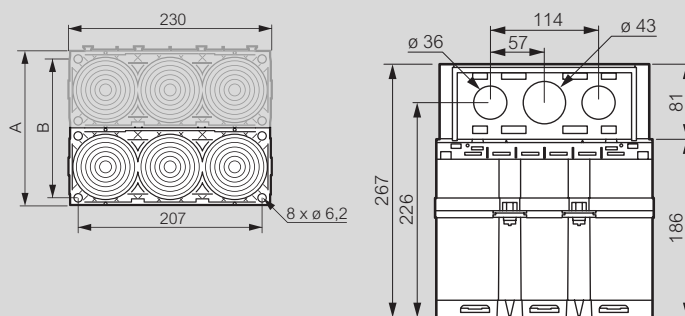
Classe de température

Classe de température standard -25/+55 °C

- température maximale : 55 °C
- moyenne sur 24 heures : 45 °C
- moyenne annuelle : 35 °C
- autres classes de température sur demande

Dimensions

Type S / Type H



Type S	Type H	Nb de modules	Dimensions (mm)		Poids (kg)
			A	B	
V2.540CB	VH2.540CB	1	93	70	3,5
V540CB	VH540CB	1	93	70	3,5
V6.2540CB	VH6.2540CB	1	93	70	3,5
V7.540CB	VH7.540CB	1	93	70	3,5
V1040CB	VH1040CB	1	93	70	3,5
V12.540CB	VH12.540CB	1	93	70	3,5
V1540CB	VH1540CB	1	93	70	3,5
V2040CB	VH2040CB	1	93	70	3,5
V2540CB	VH2540CB	1	93	70	3,5
V3040CB	VH3040CB	2	180	157	7
V3540CB	VH3540CB	2	180	157	7
V4040CB	VH4040CB	2	180	157	7
V5040CB	VH5040CB	2	180	157	7
V6040CB	VH6040CB	3	267	244	10,5
V7540CB	VH7540CB	3	267	244	10,5
V8040CB	VH8040CB	4	354	331	14
V9040CB	VH9040CB	4	354	331	14
V10040CB	VH10040CB	4	354	331	14
V12540CB	VH12540CB	5	441	418	17,5

Batteries de condensateurs fixes Alpbloc avec disjoncteur intégré



Caractéristiques techniques ci-contre

Réseau triphasé 400 V - 50 Hz
Alpbloc est un condensateur Alpivar³ avec disjoncteur intégré
Équipement livré prêt à raccorder destiné à la compensation en système fixe des appareils électriques de petite et moyenne puissance
Pour certaines applications (commande à distance...) le disjoncteur peut être remplacé par un contacteur associé à des fusibles HPC
Conforme à la norme IEC 61921

Emb.	Réf.	Type S		
		Niveau de pollution harmonique max.		
		THDU ≤ 3 %, THDI ≤ 10 %		
		Puissance nominale (kVAr)	Calibre disjoncteur	Pouvoir de coupure
1	B1040	10	20 A	50 kA
1	B1540	15	32 A	50 kA
1	B2040	20	40 A	50 kA
1	B2540	25	50 A	50 kA
1	B3040	30	63 A	50 kA
1	B4040	40	100 A	25 kA
1	B5040	50	100 A	25 kA
1	B6040	60	125 A	25 kA
1	B7540	75	160 A	25 kA
1	B9040	90	250 A	36 kA
1	B10040	100	250 A	36 kA
1	B12540	125	250 A	36 kA
1	B15040	150	400 A	36 kA
1	B17540	175	400 A	36 kA

Emb.	Réf.	Type H		
		Niveau de pollution harmonique max.		
		THDU ≤ 4 %, THDI ≤ 15 %		
		Puissance nominale (kVAr)	Calibre disjoncteur	Pouvoir de coupure
1	BH1040	10	20 A	50 kA
1	BH1540	15	32 A	50 kA
1	BH2040	20	40 A	50 kA
1	BH2540	25	50 A	50 kA
1	BH3040	30	63 A	50 kA
1	BH4040	40	100 A	25 kA
1	BH5040	50	100 A	25 kA
1	BH6040	60	125 A	25 kA
1	BH7540	75	160 A	25 kA
1	BH9040	90	250 A	36 kA
1	BH10040	100	250 A	36 kA
1	BH12540	125	250 A	36 kA
1	BH15040	150	400 A	36 kA
1	BH17540	175	400 A	36 kA

Emb.	Réf.	Accessoire de fixation
1	SUPP/ALPIBLOC	Support de fixation murale pour Alpbloc type S et H jusqu'à 60 kVAr

Batteries de condensateurs fixes Alpbloc avec disjoncteur intégré et self anti-harmoniques



BS.R12040.189

Caractéristiques techniques ci-contre

Réseau triphasé 400 V - 50 Hz
Condensateur Alpivar³ associé à une self anti-harmoniques et un disjoncteur
Ensemble monté et câblé en armoire
Armoire IP 30 - IK 10
Conforme à la norme IEC 61921

Emb.	Réf.	Type SAH		
		Niveau de pollution harmonique max.		
		THDU ≤ 6 %, THDI ≤ 30 %		
		189 Hz (p = 7 %)		
		Puissance nominale (kVAr)	Calibre disjoncteur	Pouvoir de coupure
1	BS5040.189	50	125 A	25 kA
1	BS7540.189	75	250 A	36 kA
1	BS10040.189	100	250 A	36 kA
1	BS15040.189	150	400 A	36 kA
1	BS20040.189	200	630 A	36 kA
1	BS25040.189	250	630 A	36 kA
1	BS30040.189	300	630 A	36 kA

Emb.	Réf.	Type SAH renforcé		
		Niveau de pollution harmonique max.		
		THDU ≤ 8 %, THDI ≤ 40 %		
		189 Hz (p = 7 %)		
		Puissance nominale (kVAr)	Calibre disjoncteur	Pouvoir de coupure
1	BS.R4040.189	40	125 A	25 kA
1	BS.R8040.189	80	250 A	36 kA
1	BS.R12040.189	120	400 A	36 kA
1	BS.R16040.189	160	400 A	36 kA
1	BS.R20040.189	200	630 A	36 kA
1	BS.R24040.189	250	630 A	36 kA
1	BS.R28040.189	280	630 A	36 kA

Emb.	Réf.	Type SAH sur-renforcé		
		Niveau de pollution harmonique max.		
		THDU ≤ 11 %, THDI ≤ 55 %		
		215 Hz (p = 5,4 %)		
		A ce niveau de pollution harmonique, il est fortement recommandé de nous contacter pour réaliser des mesures sur site		
		Puissance nominale (kVAr)	Calibre disjoncteur	Pouvoir de coupure
1	BS.RS7240.215	72	250 A	36 kA
1	BS.RS14440.215	144	400 A	36 kA
1	BS.RS21640.215	216	630 A	36 kA
1	BS.RS28840.215	288	1250 A	50 kA

Batteries de condensateurs fixes Alpi bloc avec disjoncteur intégré

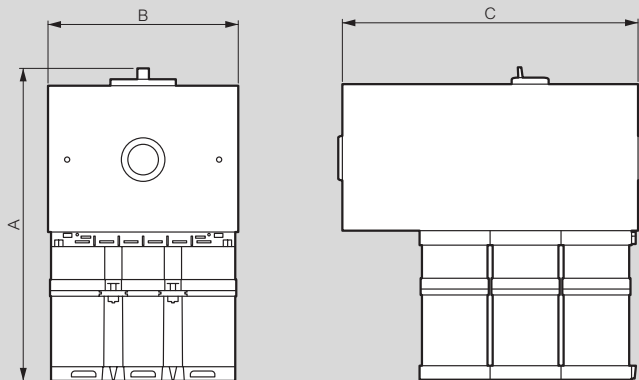
Batteries de condensateurs fixes Alpi bloc avec disjoncteur intégré et self anti-harmoniques

Dimensions

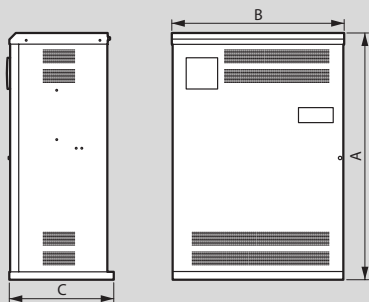
Type S et H

Réf.	Dimensions (mm)			Poids (kg)	Armoire
	A	B	C		
B1040 BH1040	380	190	230	8	Type BL
B1540 BH1540	380	190	230	8	Type BL
B2040 BH2040	380	190	230	8	Type BL
B2540 BH2540	380	190	230	8	Type BL
B3040 BH3040	380	190	230	12	Type BL
B4040 BH4040	380	365	230	20	Type BL
B5040 BH5040	380	365	230	20	Type BL
B6040 BH6040	380	365	230	24	Type BL
B7540 BH7540	380	365	230	24	Type BL
B9040 BH9040	380	540	230	37	Type BL
B10040 BH10040	380	540	230	37	Type BL
B12540 BH12540	380	540	230	40	Type BL
B15040 BH15040	770	520	320	53	Type PL-1F
B17540 BH17540	770	520	320	56	Type PL-1F

Dimensions Alpi bloc seul - type BL



Armoire type PL1-F (ventilation naturelle)



Dimensions

Type SAH avec disjoncteur 189 Hz (p = 7 %)

Réf.	Dimensions (mm)			Poids (kg)	Armoire
	A	B	C		
BS5040.189	1400	600	500	118	PL2-F
BS7540.189	1400	600	500	124	PL2-F
BS10040.189	1400	600	500	130	PL2-F
BS15040.189	2100	800	500	170	AL-F
BS20040.189	2100	800	500	266	AL-F
BS25040.189	2100	800	500	307	AL-F
BS30040.189	2100	800	500	325	AL-F

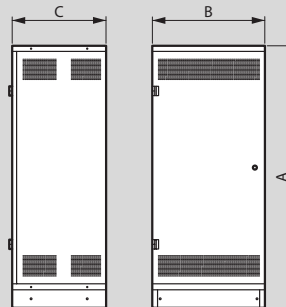
Type SAH renforcé avec disjoncteur 189 Hz (p = 7 %)

Réf.	Dimensions (mm)			Poids (kg)	Armoire
	A	B	C		
BS.R4040.189	1400	600	500	97	PL2-F
BS.R8040.189	1400	600	500	144	PL2-F
BS.R12040.189	1400	600	500	191	PL2-F
BS.R16040.189	2100	800	500	281	AL-F
BS.R20040.189	2100	800	500	329	AL-F
BS.R24040.189	2100	800	500	377	AL-F
BS.R28040.189	2100	800	500	407	AL-F

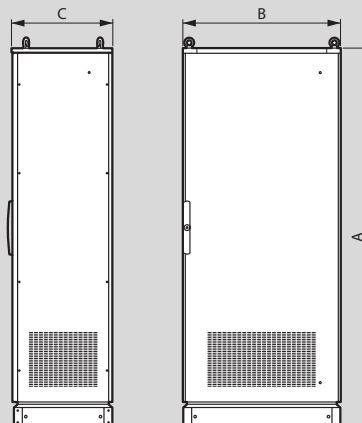
Type SAH sur-renforcé avec disjoncteur 215 Hz (p = 5,41 %)

Réf.	Dimensions (mm)			Poids (kg)	Armoire
	A	B	C		
BS.RS7240.215	2100	1000	600	240	AL-F
BS.RS14440.215	2100	1000	600	330	AL-F
BS.RS21640.215	2100	1000	600	420	AL-F
BS.RS28840.215	2100	1600	600	510	AL-F

Armoires type PL2-F (ventilation naturelle)



Armoires type AL-F (ventilation forcée)



Anneaux de levage en option

Batteries de condensateurs automatiques Alpimatic



Caractéristiques techniques p. 29-30

Réseau triphasé 400 V - 50 Hz

Armoire IP 30 - IK 10

Conception entièrement modulaire pour un entretien facilité

Alpimatic se compose de plusieurs armoires en fonction du modèle de batterie de condensateurs et du courant nominal

La commande des contacteurs est effectuée par le régulateur de puissance Alptec avec une procédure de mise en service simplifiée

Commande gradins par contacteurs électromécaniques CTX³ avec résistances d'amortissement adaptées aux courants capacitifs

Batteries sans disjoncteur : raccordement par le haut jusqu'à 125 kVAr et par le bas à partir de 150 kVAr (par le haut : sur demande)

Batteries avec disjoncteur : raccordement par le haut

Armoire RAL 7035 grise à socle noir

Conforme à la norme IEC 61921

Emb.	Réf.	Type S	
		Niveau de pollution harmonique max. THDU ≤ 3 %, THDI ≤ 10 %	
		Sans disjoncteur	
		Puissance nominale (kVAr)	Gradins (KVar)
1	M1040 ¹	10	(2,5+2,5)+5
1	M12.540 ¹	12,5	(2,5+5)+5
1	M1540 ¹	15	(2,5+5)+7,5
1	M2040 ¹	20	(2,5+5)+12,5
1	M2540 ¹	25	(5+10)+10
1	M3040 ¹	30	(5+10)+15
1	M3540 ¹	35	(5+10)+20
1	M4040 ¹	40	(5+10)+25
1	M47.540 ¹	47,5	(7,5+15)+25
1	M5040 ¹	50	(10+15)+25
1	M6040 ¹	60	(10+25)+25
1	M67.540	67,5	(7,5+15+22,5)+22,5
1	M7540-F ¹	75	(25+25)+25
1	M7540	75	(7,5+15+22,5)+30
1	M87.540-F	87,5	12,5+(25+50)
1	M87.540	87,5	(12,5+25+25)+25
1	M10040-F	100	25+(25+50)
1	M10040	100	(12,5+25+25)+37,5
1	M112.540	112,5	(12,5+25+25)+50
1	M12540	125	(25+50)+50
1	M15040	150	(25+50)+75
1	M17540	175	25+(25+50)+75
1	M20040	200	50+2x75
1	M22540	225	(25+50)+2x75
1	M25040	250	2x50+2x75
1	M27540	275	(25+50)+50+2x75
1	M30040	300	(25+50)+3x75
1	M35040	350	50+4x75
1	M40040	400	2x50+4x75
1	M45040	450	6x75
1	M50040	500	50+6x75
1	M55040	550	2x50+6x75
1	M60040	600	8x75
1	M67540	675	9x75
1	M75040	750	10x75
1	M82540	825	11x75
1	M90040	900	12x75

Emb.	Réf.	Type S (suite)			
		Avec disjoncteur			
		Puissance nominale (kVAr)	Gradins (kVAr)	Calibre disjoncteur (A)	Pouvoir de coupure (kA)
1	M1040/DISJ ¹	10	(2,5+2,5)+5	25	50
1	M12.540/DISJ ¹	12,5	(2,5+5)+5	25	50
1	M1540/DISJ ¹	15	(2,5+5)+7,5	40	50
1	M2040/DISJ ¹	20	(2,5+5)+12,5	40	50
1	M2540/DISJ ¹	25	(5+10)+10	63	50
1	M3040/DISJ ¹	30	(5+10)+15	63	50
1	M3540/DISJ ¹	35	(5+10)+20	100	25
1	M4040/DISJ ¹	40	(5+10)+25	100	25
1	M47.540/DISJ ¹	47,5	(7,5+15)+25	100	25
1	M5040/DISJ ¹	50	(10+15)+25	100	25
1	M6040/DISJ ¹	60	(10+25)+25	125	25
1	M67.540/DISJ	67,5	(7,5+15+22,5)+22,5	125	25
1	M7540-F/DISJ ¹	75	(25+25)+25	160	25
1	M7540/DISJ	75	(7,5+15+22,5)+30	160	25
1	M87.540-F/DISJ	87,5	12,5+(25+50)	160	25
1	M87.540/DISJ	87,5	(12,5+25+25)+25	160	25
1	M10040-F/DISJ	100	25+(25+50)	250	36
1	M10040/DISJ	100	(12,5+25+25)+37,5	250	36
1	M112.540/DISJ	112,5	(12,5+25+25)+50	250	36
1	M12540/DISJ	125	(25+50)+50	250	36
1	M15040/DISJ	150	(25+50)+75	400	36
1	M17540/DISJ	175	25+(25+50)+75	400	36
1	M20040/DISJ	200	50+2x75	400	36
1	M22540/DISJ	225	(25+50)+2x75	630	36
1	M25040/DISJ	250	2x50+2x75	630	36
1	M27540/DISJ	275	(25+50)+50+2x75	630	36
1	M30040/DISJ	300	(25+50)+3x75	630	36
1	M35040/DISJ	350	50+4x75	1250	50
1	M40040/DISJ	400	2x50+4x75	1250	50
1	M45040/DISJ	450	6x75	1250	50
1	M50040/DISJ	500	50+6x75	1250	50
1	M55040/DISJ	550	2x50+6x75	1250	70
1	M60040/DISJ	600	8x75	1250	70

1 : Fixation murale possible



Détecteur de fumée, autres puissances,
tensions, fréquences, climatisation, IP 54,
nous consulter

Batteries de condensateurs automatiques Alpimatic (suite)



MH35040/DISJ



Caractéristiques techniques p. 29-30

Réseau triphasé 400 V - 50 Hz. Armoire IP 30 - IK 10. Conception entièrement modulaire pour un entretien facilité
Alpimatic se compose de plusieurs armoires en fonction du modèle de batterie de condensateurs et du courant nominal
La commande des contacteurs est effectuée par le régulateur de puissance Alptec avec une procédure de mise en service simplifiée
Commande gradins par contacteurs électromécaniques CTX³ avec résistances d'amortissement adaptées aux courants capacitifs
Batteries sans disjoncteur : raccordement par le haut jusqu'à 125 kVAr et par le bas à partir de 150 kVAr (par le haut : sur demande)
Batteries avec disjoncteur : raccordement par le haut. Armoire RAL 7035. Conforme à la norme IEC 61921

Emb.	Réf.	Type H	Emb.	Réf.	Type H (suite)				
		Niveau de pollution harmonique max. THDU ≤ 4 %, THDI ≤ 15 %			Avec disjoncteur				
		Sans disjoncteur			Puissance nominale (kVAr)	Gradins (kVAr)	Calibre disjoncteur (A)	Pouvoir de coupure (kA)	
		Puissance nominale (kVAr)							
		Gradins (KVar)							
1	MH1040 ¹	10	(2,5+2,5)+5	1	MH1040/DISJ	10	(2,5+2,5)+5	25	50
1	MH12.540 ¹	12,5	(2,5+5)+5	1	MH12.540/DISJ	12,5	(2,5+5)+5	25	50
1	MH1540 ¹	15	(2,5+5)+7,5	1	MH1540/DISJ	15	(2,5+5)+7,5	40	50
1	MH2040 ¹	20	(2,5+5)+12,5	1	MH2040/DISJ	20	(2,5+5)+12,5	40	50
1	MH2540 ¹	25	(5+10)+10	1	MH2540/DISJ	25	(5+10)+10	63	50
1	MH3040 ¹	30	(5+10)+15	1	MH3040/DISJ	30	(5+10)+15	63	50
1	MH3540 ¹	35	(5+10)+20	1	MH3540/DISJ	35	(5+10)+20	100	25
1	MH4040 ¹	40	(5+10)+25	1	MH4040/DISJ	40	(5+10)+25	100	25
1	MH47.540 ¹	47,5	(7,5+15)+25	1	MH47.540/DISJ	47,5	(7,5+15)+25	100	25
1	MH5040 ¹	50	(10+15)+25	1	MH5040/DISJ	50	(10+15)+25	100	25
1	MH6040 ¹	60	(10+25+25)	1	MH6040/DISJ	60	(10+25+25)	125	25
1	MH67.540	67,5	(7,5+15+22,5)+22,5	1	MH67.540/DISJ	67,5	(7,5+15+22,5)+22,5	125	25
1	MH7540-F ¹	75	(25+25+25)	1	MH7540-F/DISJ	75	(25+25+25)	160	25
1	MH7540	75	(7,5+15+22,5)+30	1	MH7540/DISJ	75	(7,5+15+22,5)+30	160	25
1	MH87.540-F	87,5	12,5+(25+50)	1	MH87.540-F/DISJ	87,5	12,5+(25+50)	160	25
1	MH87.540	87,5	(12,5+25+25)+25	1	MH87.540/DISJ	87,5	(12,5+25+25)+25	160	25
1	MH10040-F	100	25+(25+50)	1	MH10040-F/DISJ	100	25+(25+50)	250	36
1	MH10040	100	(12,5+25+25)+37,5	1	MH10040/DISJ	100	(12,5+25+25)+37,5	250	36
1	MH112.540	112,5	(12,5+25+25)+50	1	MH112.540/DISJ	112,5	(12,5+25+25)+50	250	36
1	MH12540	125	(25+50)+50	1	MH12540/DISJ	125	(25+50)+50	250	36
1	MH15040	150	(25+50)+75	1	MH15040/DISJ	150	(25+50)+75	400	36
1	MH17540	175	25+(25+50)+75	1	MH17540/DISJ	175	25+(25+50)+75	400	36
1	MH20040	200	50+2x75	1	MH20040/DISJ	200	50+2x75	400	36
1	MH22540	225	(25+50)+2x75	1	MH22540/DISJ	225	(25+50)+2x75	630	36
1	MH25040	250	2x50+2x75	1	MH25040/DISJ	250	2x50+2x75	630	36
1	MH27540	275	(25+50)+50+2x75	1	MH27540/DISJ	275	(25+50)+50+2x75	630	36
1	MH30040	300	(25+50)+3x75	1	MH30040/DISJ	300	(25+50)+3x75	630	36
1	MH35040	350	50+4x75	1	MH35040/DISJ	350	50+4x75	1250	50
1	MH40040	400	2x50+4x75	1	MH40040/DISJ	400	2x50+4x75	1250	50
1	MH45040	450	6x75	1	MH45040/DISJ	450	6x75	1250	50
1	MH50040	500	50+6x75	1	MH50040/DISJ	500	50+6x75	1250	50
1	MH55040	550	2x50+6x75	1	MH55040/DISJ	550	2x50+6x75	1250	70
1	MH60040	600	8x75	1	MH60040/DISJ	600	8x75	1250	70
1	MH67540	675	9x75						
1	MH75040	750	10x75						
1	MH82540	825	11x75						
1	MH90040	900	12x75						

Détecteur de fumée, autres puissances, tensions, fréquences, climatisation, IP 54,

1 : Fixation murale possible

1 : Fixation murale possible



Détecteur de fumée, autres puissances, tensions, fréquences, climatisation, IP 54, nous consulter

Batteries de condensateurs automatiques Alpimatic avec self anti-harmoniques



MS15040.189



MS25040.189/DISJ



Caractéristiques techniques p. 29-31

Réseau triphasé 400 V - 50 Hz. Armoire IP 30 - IK 10

Conception entièrement modulaire pour un entretien facilité

Alpimatic avec self anti-harmoniques se compose de plusieurs armoires en fonction du modèle de batterie de condensateurs et du courant nominal

La commande des contacteurs est effectuée par le régulateur de puissance Alptec avec une procédure de mise en service simplifiée

Commande gradins par contacteurs électromécaniques CTX³

Batteries sans disjoncteur : raccordement par le bas (par le haut : sur demande)

Batteries avec disjoncteur : raccordement par le haut

Armoire RAL 7035 grise à socle noir. Conforme à la norme IEC 61921

Emb.	Réf.	Type SAH			
		Niveau de pollution harmonique max. THDU ≤ 6 %, THDI ≤ 30 %			
		Sans disjoncteur 189 Hz (p = 7 %)			
		Puissance nominale (kVAr)	Gradins (KVAr)		
1	MS7540.189	75	25+50		
1	MS10040.189	100	2x25+50		
1	MS12540.189	125	25+2x50		
1	MS15040.189	150	3x50		
1	MS20040.189	200	50+2x75		
1	MS22540.189	225	3x75		
1	MS25040.189	250	2x50+2x75		
1	MS27540.189	275	50+3x75		
1	MS30040.189	300	4x75		
1	MS35040.189	350	50+4x75		
1	MS37540.189	375	5x75		
1	MS45040.189	450	6x75		
1	MS52540.189	525	7x75		
1	MS60040.189	600	8x75		
1	MS67540.189	675	9x75		
1	MS75040.189	750	10x75		
		Avec disjoncteur 189 Hz (p = 7 %)			
		Puissance nominale (kVAr)	Gradins (kVAr)	Calibre disjoncteur (A)	Pouvoir de coupure (kA)
1	MS7540.189/DISJ	75	25+50	160	25
1	MS10040.189/DISJ	100	2x25+50	250	36
1	MS12540.189/DISJ	125	25+2x50	250	36
1	MS15040.189/DISJ	150	3x50	400	36
1	MS20040.189/DISJ	200	50+2x75	400	36
1	MS22540.189/DISJ	225	3x75	630	36
1	MS25040.189/DISJ	250	2x50+2x75	630	36
1	MS27540.189/DISJ	275	50+3x75	630	36
1	MS30040.189/DISJ	300	4x75	630	36
1	MS35040.189/DISJ	350	50+4x75	1250	50
1	MS37540.189/DISJ	375	5x75	1250	50
1	MS45040.189/DISJ	450	6x75	1250	50
1	MS52540.189/DISJ	525	7x75	1250	70
1	MS60040.189/DISJ	600	8x75	1250	70

Emb.	Réf.	Type SAH (suite)			
		Sans disjoncteur 135 Hz (p = 14 %)			
		Puissance nominale (kVAr)	Gradins (KVAr)		
1	MS5240.135	52,5	3x17,5		
1	MS7040.135	70	2x17,5+35		
1	MS8740.135	87,5	17,5+2x35		
1	MS10540.135	105	2x17,5+2x35		
1	MS14040.135	140	2x35+70		
1	MS17540.135	175	35+2x70		
1	MS21040.135	210	2x35+2x70		
1	MS24540.135	245	35+3x70		
1	MS28040.135	280	2x35+3x70		
1	MS31540.135	315	35+4x70		
1	MS38540.135	385	35+5x70		
1	MS42040.135	420	6x70		
1	MS45540.135	455	35+6x70		
1	MS49040.135	490	7x70		
1	MS52540.135	525	35+7x70		
1	MS56040.135	560	8x70		
1	MS63040.135	630	9x70		
		Avec disjoncteur 135 Hz (p = 14 %)			
		Puissance nominale (kVAr)	Gradins (kVAr)	Calibre disjoncteur (A)	Pouvoir de coupure (kA)
1	MS5240.135/DISJ	52,5	3x17,5	100	25
1	MS7040.135/DISJ	70	2x17,5+35	160	25
1	MS8740.135/DISJ	87,5	17,5+2x35	160	36
1	MS10540.135/DISJ	105	2x17,5+2x35	250	36
1	MS14040.135/DISJ	140	2x35+70	400	36
1	MS17540.135/DISJ	175	35+2x70	400	36
1	MS21040.135/DISJ	210	2x35+2x70	630	36
1	MS24540.135/DISJ	245	35+3x70	630	36
1	MS28040.135/DISJ	280	2x35+3x70	630	36
1	MS31540.135/DISJ	315	35+4x70	630	36
1	MS38540.135/DISJ	385	35+5x70	1250	50
1	MS42040.135/DISJ	420	6x70	1250	50
1	MS45540.135/DISJ	455	35+6x70	1250	50
1	MS49040.135/DISJ	490	7x70	1250	50
1	MS52540.135/DISJ	525	35+7x70	1250	70
1	MS56040.135/DISJ	560	8x70	1250	70

Batteries de condensateurs automatiques Alpimatic avec self anti-harmoniques (suite)



MS.R28040.189

Caractéristiques techniques p. 29-31

Réseau triphasé 400 V - 50 Hz

Armoire IP 30 - IK 10

Conception entièrement modulaire pour un entretien facilité

Alpimatic avec self anti-harmoniques se compose de plusieurs armoires en fonction du modèle de batterie de condensateurs et du courant nominal

La commande des contacteurs est effectuée par le régulateur de puissance Alptec avec une procédure de mise en service simplifiée

Commande gradins par contacteurs électromécaniques CTX³

Batteries sans disjoncteur : raccordement par le bas (par le haut : sur demande)

Batteries avec disjoncteur : raccordement par le haut

Armoire RAL 7035 grise à socle noir

Conforme à la norme IEC 61921

Emb.	Réf.	Type SAH renforcé			
		Niveau de pollution harmonique max. THDU ≤ 8 %, THDI ≤ 40 %			
		Sans disjoncteur 189 Hz (p =7 %)			
		Puissance nominale (kVAr)	Gradins (KVAr)		
1	MS.R12040.189	120	3x40		
1	MS.R16040.189	160	2x40+80		
1	MS.R20040.189	200	40+2x80		
1	MS.R24040.189	240	3x80		
1	MS.R28040.189	280	40+3x80		
1	MS.R32040.189	320	4x80		
1	MS.R36040.189	360	40+4x80		
1	MS.R40040.189	400	5x80		
1	MS.R44040.189	440	40+5x80		
1	MS.R48040.189	480	6x80		
1	MS.R52040.189	520	40+6x80		
1	MS.R56040.189	560	7x80		
1	MS.R60040.189	600	40+7x80		
1	MS.R64040.189	640	8x80		
1	MS.R72040.189	720	9x80		
1	MS.R80040.189	800	10x80		
		Avec disjoncteur 189 Hz (p = 7 %)			
		Puissance nominale (kVAr)	Gradins (kVAr)	Calibre disjoncteur (A)	Pouvoir de coupure (kA)
1	MS.R12040.189/DISJ	120	3x40	250	36
1	MS.R16040.189/DISJ	160	2x40+80	400	36
1	MS.R20040.189/DISJ	200	40+2x80	400	36
1	MS.R24040.189/DISJ	240	3x80	630	36
1	MS.R28040.189/DISJ	280	40+3x80	630	36
1	MS.R32040.189/DISJ	320	4x80	630	36
1	MS.R36040.189/DISJ	360	40+4x80	1250	50
1	MS.R40040.189/DISJ	400	5x80	1250	50
1	MS.R44040.189/DISJ	440	40+5x80	1250	50
1	MS.R48040.189/DISJ	480	6x80	1250	50
1	MS.R52040.189/DISJ	520	40+6x80	1250	70
1	MS.R56040.189/DISJ	560	7x80	1250	70
1	MS.R60040.189/DISJ	600	40+7x80	1250	70

Emb.	Réf.	Type SAH sur-renforcé			
		Niveau de pollution harmonique max. THDU ≤ 11 %, THDI ≤ 55 % A ce niveau de pollution harmonique, il est fortement recommandé de nous contacter pour réaliser des mesures sur site			
		Sans disjoncteur 215 Hz (p = 5,41 %)			
		Puissance nominale (kVAr)	Gradins (KVar)		
1	MS.RS14440.215	144	2x72		
1	MS.RS21640.215	216	3x72		
1	MS.RS28840.215	288	4x72		
1	MS.RS36040.215	360	5x72		
1	MS.RS43240.215	432	6x72		
1	MS.RS50440.215	504	7x72		
1	MS.RS57640.215	576	8x72		
1	MS.RS64840.215	648	9x72		
1	MS.RS72040.215	720	10x72		
1	MS.RS79240.215	792	11x72		
1	MS.RS86440.215	864	12x72		
		Avec disjoncteur 215 Hz (p = 5,41 %)			
		Puissance nominale (kVAr)	Gradins (kVAr)	Calibre disjoncteur (A)	Pouvoir de coupure (kA)
1	MS.RS14440.215/DISJ	144	2x72	400	36
1	MS.RS21640.215/DISJ	216	3x72	630	36
1	MS.RS28840.215/DISJ	288	4x72	1250	50
1	MS.RS36040.215/DISJ	360	5x72	1250	50
1	MS.RS43240.215/DISJ	432	6x72	1250	70
1	MS.RS50440.215/DISJ	504	7x72	1250	70
1	MS.RS57640.215/DISJ	576	8x72	1600	70

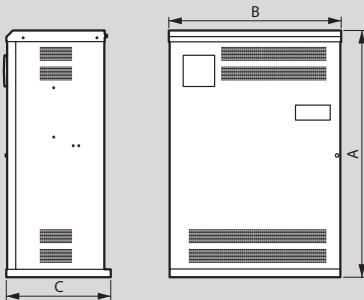
 Détecteur de fumée, autres puissances, tensions, fréquences, climatisation, IP 54, **nous consulter**

Batteries de condensateurs automatiques Alpimatic

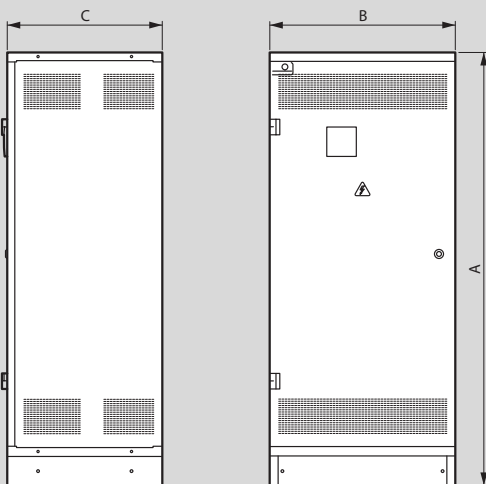
Batteries de condensateurs automatiques Alpimatic avec self anti-harmoniques

■ Dimensions

Armoire type PL1 (ventilation naturelle)

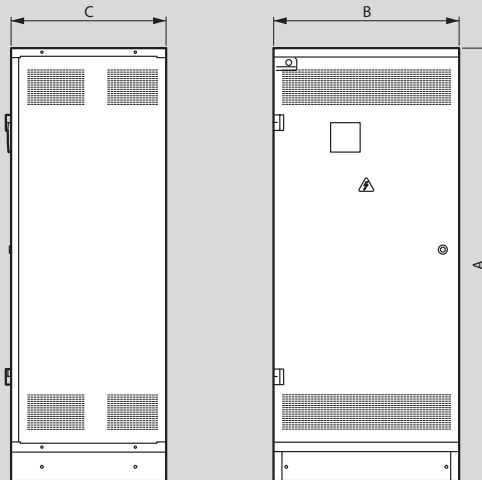


Armoire type PL2 (ventilation naturelle)

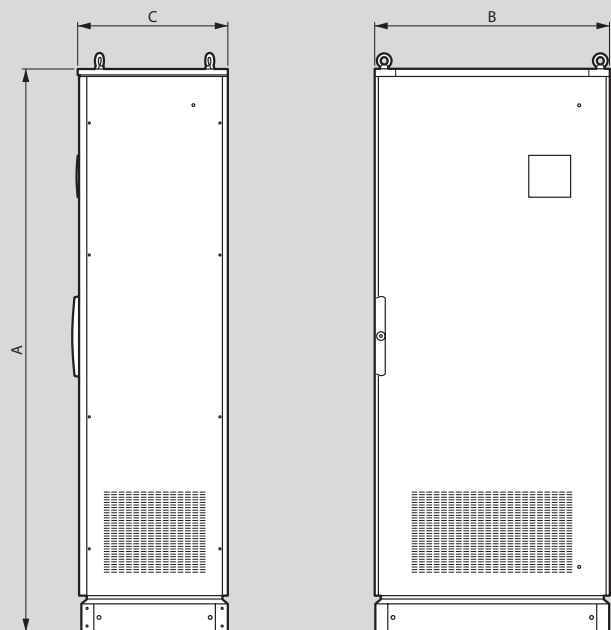


■ Dimensions

Armoire type PL2 (ventilation naturelle)



Armoire type AL (ventilation forcée)



Anneaux de levage en option

Batteries de condensateurs automatiques Alpimatic

■ Dimensions

Type S - sans disjoncteur

Réf.	Dimensions (mm)			Poids (kg)	Armoire
	A	B	C		
M1040	770	260	320	23	PL1
M12.540	770	260	320	24	PL1
M1540	770	260	320	25	PL1
M2040	770	260	320	25	PL1
M2540	770	260	320	25	PL1
M3040	770	260	320	28	PL1
M3540	770	260	320	28	PL1
M4040	770	260	320	29	PL1
M47.540	770	260	320	29	PL1
M5040	770	260	320	30	PL1
M6040	770	260	320	30	PL1
M67.540	770	520	320	40	PL1
M7540-F	770	260	320	32	PL1
M7540	770	520	320	42	PL1
M87.540-F	770	520	320	44	PL1
M87.540	770	520	320	44	PL1
M10040-F	770	520	320	44	PL1
M10040	770	520	320	45	PL1
M112.540	770	520	320	45	PL1
M12540	770	520	320	50	PL1
M15040	770	520	320	53	PL1
M17540	1400	600	500	110	PL2
M20040	1400	600	500	115	PL2
M22540	1400	600	500	120	PL2
M25040	1400	600	500	125	PL2
M27540	1400	600	500	130	PL2
M30040	1400	600	500	135	PL2
M35040	1900	600	500	165	PL2
M40040	1900	600	500	175	PL2
M45040	1900	600	500	185	PL2
M50040	1900	1200	500	230	PL2
M55040	1900	1200	500	240	PL2
M60040	1900	1200	500	250	PL2
M67540	1900	1200	500	325	PL2
M75040	1900	1200	500	340	PL2
M82540	1900	1200	500	355	PL2
M90040	1900	1200	500	370	PL2

Type S - avec disjoncteur

Réf.	Dimensions (mm)			Poids (kg)	Armoire
	A	B	C		
M1040/DISJ	770	260	320	23	PL1
M12.540/DISJ	770	260	320	24	PL1
M1540/DISJ	770	260	320	25	PL1
M2040/DISJ	770	260	320	25	PL1
M2540/DISJ	770	260	320	25	PL1
M3040/DISJ	770	260	320	28	PL1
M3540/DISJ	770	260	320	28	PL1
M4040/DISJ	770	260	320	29	PL1
M47.540/DISJ	770	260	320	29	PL1
M5040/DISJ	770	260	320	31	PL1
M6040/DISJ	770	260	320	31	PL1
M67.540/DISJ	770	520	320	41	PL1
M7540-F/DISJ	770	260	320	33	PL1
M7540/DISJ	770	520	320	43	PL1
M87.540-F/DISJ	770	520	320	45	PL1
M87.540/DISJ	770	520	320	45	PL1
M10040-F/DISJ	770	520	320	45	PL1
M10040/DISJ	770	520	320	46	PL1
M112.540/DISJ	770	520	320	46	PL1
M12540/DISJ	770	520	320	53	PL1
M15040/DISJ	1400	600	500	110	PL2
M17540/DISJ	1900	600	500	140	PL2
M20040/DISJ	1900	600	500	145	PL2
M22540/DISJ	1900	600	500	150	PL2
M25040/DISJ	1900	600	500	155	PL2
M27540/DISJ	1900	600	500	160	PL2
M30040/DISJ	1900	600	500	165	PL2
M35040/DISJ	1400	1200	500	250	PL2
M40040/DISJ	1900	1200	500	280	PL2
M45040/DISJ	1900	1200	500	290	PL2
M50040/DISJ	1900	1200	500	300	PL2
M55040/DISJ	1900	1200	500	310	PL2
M60040/DISJ	1900	1200	500	320	PL2

■ Dimensions (suite)

Type H - sans disjoncteur

Réf.	Dimensions (mm)			Poids (kg)	Armoire
	A	B	C		
MH1040	770	260	320	23	PL1
MH12.540	770	260	320	24	PL1
MH1540	770	260	320	25	PL1
MH2040	770	260	320	25	PL1
MH2540	770	260	320	25	PL1
MH3040	770	260	320	28	PL1
MH3540	770	260	320	28	PL1
MH4040	770	260	320	29	PL1
MH47.540	770	260	320	29	PL1
MH5040	770	260	320	30	PL1
MH6040	770	260	320	30	PL1
MH67.540	770	520	320	40	PL1
MH7540-F	770	260	320	32	PL1
MH7540	770	520	320	42	PL1
MH87.540-F	770	520	320	44	PL1
MH87.540	770	520	320	44	PL1
MH10040-F	770	520	320	44	PL1
MH10040	770	520	320	45	PL1
MH112.540	770	520	320	45	PL1
MH12540	770	520	320	50	PL1
MH15040	770	520	320	53	PL1
MH17540	1400	600	500	110	PL2
MH20040	1400	600	500	115	PL2
MH22540	1400	600	500	120	PL2
MH25040	1400	600	500	125	PL2
MH27540	1400	600	500	130	PL2
MH30040	1400	600	500	135	PL2
MH35040	1900	600	500	165	PL2
MH40040	1900	600	500	175	PL2
MH45040	1900	600	500	185	PL2
MH50040	1900	1200	500	230	PL2
MH55040	1900	1200	500	240	PL2
MH60040	1900	1200	500	250	PL2
MH67540	1900	1200	500	325	PL2
MH75040	1900	1200	500	340	PL2
MH82540	1900	1200	500	355	PL2
MH90040	1900	1200	500	370	PL2

Type H - avec disjoncteur

Réf.	Dimensions (mm)			Poids (kg)	Armoire
	A	B	C		
MH1040/DISJ	770	260	320	23	PL1
MH12.540/DISJ	770	260	320	24	PL1
MH1540/DISJ	770	260	320	25	PL1
MH2040/DISJ	770	260	320	25	PL1
MH2540/DISJ	770	260	320	25	PL1
MH3040/DISJ	770	260	320	28	PL1
MH3540/DISJ	770	260	320	28	PL1
MH4040/DISJ	770	260	320	29	PL1
MH47.540/DISJ	770	260	320	29	PL1
MH5040/DISJ	770	260	320	31	PL1
MH6040/DISJ	770	260	320	31	PL1
MH67.540/DISJ	770	520	320	41	PL1
MH7540-F/DISJ	770	260	320	33	PL1
MH7540/DISJ	770	520	320	43	PL1
MH87.540-F/DISJ	770	520	320	45	PL1
MH87.540/DISJ	770	520	320	45	PL1
MH10040-F/DISJ	770	520	320	45	PL1
MH10040/DISJ	770	520	320	46	PL1
MH112.540/DISJ	770	520	320	46	PL1
MH12540/DISJ	770	520	320	53	PL1
MH15040/DISJ	1400	600	500	110	PL2
MH17540/DISJ	1900	600	500	140	PL2
MH20040/DISJ	1900	600	500	145	PL2
MH22540/DISJ	1900	600	500	150	PL2
MH25040/DISJ	1900	600	500	155	PL2
MH27540/DISJ	1900	600	500	160	PL2
MH30040/DISJ	1900	600	500	165	PL2
MH35040/DISJ	1900	1200	500	250	PL2
MH40040/DISJ	1900	1200	500	280	PL2
MH45040/DISJ	1900	1200	500	290	PL2
MH50040/DISJ	1900	1200	500	300	PL2
MH55040/DISJ	1900	1200	500	310	PL2
MH60040/DISJ	1900	1200	500	320	PL2

Batteries de condensateurs automatiques Alpipmatic avec self anti-harmoniques

■ Dimensions (suite)

Type SAH - sans disjoncteur 189 Hz (p = 7 %)

Réf.	Dimensions (mm)			Poids (kg)	Armoire
	A	B	C		
MS7540.189	1400	600	500	124	PL2
MS10040.189	1400	600	500	158	PL2
MS12540.189	1400	600	500	164	PL2
MS15040.189	1400	600	500	170	PL2
MS20040.189	2100	800	500	266	AL
MS22540.189	2100	800	500	275	AL
MS25040.189	2100	800	500	307	AL
MS27540.189	2100	800	500	316	AL
MS30040.189	2100	800	500	325	AL
MS35040.189	2100	800	500	366	AL
MS37540.189	2100	800	500	375	AL
MS45040.189	2100	1600	500	525	AL
MS52540.189	2100	1600	500	575	AL
MS60040.189	2100	1600	500	625	AL
MS67540.189	2100	1600	500	627	AL
MS75040.189	2100	1600	500	725	AL

Type SAH - avec disjoncteur 189 Hz (p = 7 %)

Réf.	Dimensions (mm)			Poids (kg)	Armoire
	A	B	C		
MS7540.189/DISJ	1900	600	500	164	PL2
MS10040.189/DISJ	2100	800	500	226	AL
MS12540.189/DISJ	2100	800	500	236	AL
MS15040.189/DISJ	2100	800	500	245	AL
MS20040.189/DISJ	2100	800	500	286	AL
MS22540.189/DISJ	2100	800	500	295	AL
MS25040.189/DISJ	2100	800	500	327	AL
MS27540.189/DISJ	2100	800	500	336	AL
MS30040.189/DISJ	2100	800	500	345	AL
MS35040.189/DISJ	2100	1600	500	486	AL
MS37540.189/DISJ	2100	1600	500	495	AL
MS45040.189/DISJ	2100	1600	500	545	AL
MS52540.189/DISJ	2100	1600	500	595	AL
MS60040.189/DISJ	2100	1600	500	645	AL

Type SAH - sans disjoncteur 135 Hz (p = 14 %)

Réf.	Dimensions (mm)			Poids (kg)	Armoire
	A	B	C		
MS5240.135	1400	600	500	124	PL2
MS7040.135	1400	600	500	130	PL2
MS8740.135	1400	600	500	164	PL2
MS10540.135	2100	800	500	216	AL
MS14040.135	2100	800	500	225	AL
MS17540.135	2100	800	500	266	AL
MS21040.135	2100	800	500	275	AL
MS24540.135	2100	800	500	316	AL
MS28040.135	2100	800	500	325	AL
MS31540.135	2100	800	500	366	AL
MS38540.135	2100	1600	500	516	AL
MS42040.135	2100	1600	500	525	AL
MS45540.135	2100	1600	500	566	AL
MS49040.135	2100	1600	500	575	AL
MS52540.135	2100	1600	500	616	AL
MS56040.135	2100	1600	500	625	AL
MS63040.135	2100	1600	500	675	AL

Type SAH - avec disjoncteur 135 Hz (p = 14 %)

Réf.	Dimensions (mm)			Poids (kg)	Armoire
	A	B	C		
MS5240.135/DISJ	2100	800	500	221	AL
MS7040.135/DISJ	2100	800	500	227	AL
MS8740.135/DISJ	2100	800	500	250	AL
MS10540.135/DISJ	2100	800	500	236	AL
MS14040.135/DISJ	2100	800	500	245	AL
MS17540.135/DISJ	2100	800	500	286	AL
MS21040.135/DISJ	2100	800	500	295	AL
MS24540.135/DISJ	2100	800	500	336	AL
MS28040.135/DISJ	2100	1600	500	445	AL
MS31540.135/DISJ	2100	1600	500	486	AL
MS38540.135/DISJ	2100	1600	500	536	AL
MS42040.135/DISJ	2100	1600	500	545	AL
MS45540.135/DISJ	2100	1600	500	586	AL
MS49040.135/DISJ	2100	1600	500	595	AL
MS52540.135/DISJ	2100	1600	500	636	AL
MS56040.135/DISJ	2100	1600	500	645	AL

■ Dimensions (suite)

Type SAH renforcé - sans disjoncteur 189 Hz (p = 7 %)

Réf.	Dimensions (mm)			Poids (kg)	Armoire
	A	B	C		
MS.R12040.189	1400	600	500	191	PL2
MS.R16040.189	2100	800	500	299	AL
MS.R20040.189	2100	800	500	328	AL
MS.R24040.189	2100	800	500	359	AL
MS.R28040.189	2100	800	500	407	AL
MS.R32040.189	2100	800	500	437	AL
MS.R36040.189	2100	800	500	485	AL
MS.R40040.189	2100	800	500	515	AL
MS.R44040.189	2100	1600	500	663	AL
MS.R48040.189	2100	1600	500	693	AL
MS.R52040.189	2100	1600	500	741	AL
MS.R56040.189	2100	1600	500	771	AL
MS.R60040.189	2100	1600	500	811	AL
MS.R64040.189	2100	1600	500	849	AL
MS.R72040.189	2100	1600	500	927	AL
MS.R80040.189	2100	1600	500	1005	AL

Type SAH renforcé - avec disjoncteur 189 Hz (p = 7 %)

Réf.	Dimensions (mm)			Poids (kg)	Armoire
	A	B	C		
MS.R12040.189/DISJ	2100	800	500	289	AL
MS.R16040.189/DISJ	2100	800	500	319	AL
MS.R20040.189/DISJ	2100	800	500	348	AL
MS.R24040.189/DISJ	2100	800	500	379	AL
MS.R28040.189/DISJ	2100	800	500	427	AL
MS.R32040.189/DISJ	2100	800	500	457	AL
MS.R36040.189/DISJ	2100	1600	500	605	AL
MS.R40040.189/DISJ	2100	1600	500	635	AL
MS.R44040.189/DISJ	2100	1600	500	683	AL
MS.R48040.189/DISJ	2100	1600	500	713	AL
MS.R52040.189/DISJ	2100	1600	500	761	AL
MS.R56040.189/DISJ	2100	1600	500	791	AL
MS.R60040.189/DISJ	2100	1600	500	831	AL

Type SAH sur-renforcé - sans disjoncteur 215 Hz (p = 5.41 %)

Réf.	Dimensions (mm)			Poids (kg)	Armoire
	A	B	C		
MS.RS14440.215	2100	1000	600	330	AL
MS.RS21640.215	2100	1000	600	420	AL
MS.RS28840.215	2100	1000	600	510	AL
MS.RS36040.215	2100	2000	600	725	AL
MS.RS43240.215	2100	2000	600	815	AL
MS.RS50440.215	2100	2000	600	905	AL
MS.RS57640.215	2100	2000	600	995	AL
MS.RS64840.215	2100	3000	600	1210	AL
MS.RS72040.215	2100	3000	600	1300	AL
MS.RS79240.215	2100	3000	600	1390	AL
MS.RS86440.215	2100	3000	600	1480	AL

Type SAH sur-renforcé - avec disjoncteur 215 Hz (p = 5.41 %)

Réf.	Dimensions (mm)			Poids (kg)	Armoire
	A	B	C		
MS.RS14440.215/DISJ	2100	1000	600	350	AL
MS.RS21640.215/DISJ	2100	1000	600	440	AL
MS.RS28840.215/DISJ	2100	1400	600	610	AL
MS.RS36040.215/DISJ	2100	2000	600	745	AL
MS.RS43240.215/DISJ	2100	2000	600	915	AL
MS.RS50440.215/DISJ	2100	2400	600	1025	AL
MS.RS57640.215/DISJ	2100	2400	600	1115	AL

Batteries de condensateurs automatiques Alpistatic avec self anti-harmoniques



STS 25040.189/DISJ

Caractéristiques techniques p. 34

Réseau triphasé 400 V - 50 Hz

Armoire IP 30 - IK 10

Alpistatic avec self anti-harmoniques est un système de compensation en temps réel, avec un temps de réponse ≤ 40 ms

Commande gradins par contacteurs statiques à thyristors

Il est spécialement conçu pour les sites utilisant des charges à variation rapide, ou aux processus sensibles aux harmoniques et intensités transitoires

Tous les niveaux peuvent être connectés ou déconnectés en une seule fois, afin de correspondre exactement à votre demande d'énergie réactive.

Alpistatic avec self anti-harmoniques se compose de plusieurs armoires statiques en fonction du modèle de batterie de condensateurs et du courant nominal

Batteries sans disjoncteur : raccordement par le bas (par le haut : sur demande)

Batteries avec disjoncteur : raccordement par le haut

Armoire RAL 7035 grise à socle noir

Conforme à la norme IEC 61921

Emb.	Réf.	Type SAH	
		Niveau de pollution harmonique max. THDU ≤ 6 %, THDI ≤ 30 %	
		Sans disjoncteur 189 Hz (p = 7 %)	
		Puissance nominale (kVar)	Gradins (KVar)
1	STS10040.189	100	2x25+50
1	STS12540.189	125	25+2x50
1	STS15040.189	150	3x50
1	STS17540.189	175	2x50+75
1	STS20040.189	200	50+2x75
1	STS22540.189	225	25+50+2x75
1	STS25040.189	250	2x50+2x75
1	STS27540.189	275	50+3x75
1	STS30040.189	300	2x50+2x100
1	STS35040.189	350	50+3x100
1	STS40040.189	400	4x100
1	STS45040.189	450	75+3x125
1	STS50040.189	500	4x125
1	STS52540.189	525	2x75+3x125
1	STS57540.189	575	75+4x125
1	STS62540.189	625	5x125
1	STS70040.189	700	75+5x125
1	STS75040.189	750	6x125
1	STS82540.189	825	75+6x125
1	STS87540.189	875	7x125
1	STS95040.189	950	75+7x125
1	STS100040.189	1000	8x125
1	STS112540.189	1125	9x125
1	STS125040.189	1250	10x125
1	STS137540.189	1375	11x125
1	STS150040.189	1500	12x125

Emb.	Réf.	Type SAH (suite)			
		Avec disjoncteur 189 Hz (p = 7 %)			
		Puissance nominale (kVar)	Gradins (kVar)	Calibre disjoncteur (A)	Pouvoir de coupure (kA)
1	STS10040.189/DISJ	100	2x25+50	250	36
1	STS12540.189/DISJ	125	25+2x50	250	36
1	STS15040.189/DISJ	150	3x50	400	36
1	STS17540.189/DISJ	175	2x50+75	400	36
1	STS20040.189/DISJ	200	50+2x75	400	36
1	STS22540.189/DISJ	225	25+50+2x75	630	36
1	STS25040.189/DISJ	250	2x50+2x75	630	36
1	STS27540.189/DISJ	275	50+3x75	630	36
1	STS30040.189/DISJ	300	2x50+2x100	630	36
1	STS35040.189/DISJ	350	50+3x100	1250	50
1	STS40040.189/DISJ	400	4x100	1250	50
1	STS45040.189/DISJ	450	75+3x125	1250	50
1	STS50040.189/DISJ	500	4x125	1250	50
1	STS52540.189/DISJ	525	2x75+3x125	1250	70
1	STS57540.189/DISJ	575	75+4x125	1250	70
1	STS62540.189/DISJ	625	5x125	1250	70
1	STS70040.189/DISJ	700	75+5x125	1250	70

Batteries de condensateurs automatiques Alpistatic avec self anti-harmoniques (suite)



STS.R28040.189

Caractéristiques techniques p. 34

Réseau triphasé 400 V - 50 Hz. Armoire IP 30 - IK 10

Alpistatic avec self anti-harmoniques est un système de compensation en temps réel, avec un temps de réponse ≤ 40 ms

Commande gradins par contacteurs statiques à thyristors. Il est spécialement conçu pour les sites utilisant des charges à variation rapide, ou aux processus sensibles aux harmoniques et intensités transitoires

Tous les niveaux peuvent être connectés ou déconnectés en une seule fois, afin de correspondre exactement à votre demande d'énergie réactive.

Alpistatic avec self anti-harmoniques se compose de plusieurs armoires statiques en fonction du modèle de batterie de condensateurs et du courant nominal

Batteries sans disjoncteur : raccordement par le bas (par le haut : sur demande). Batteries avec disjoncteur : raccordement par le haut

Armoire RAL 7035 grise à socle noir. Conforme à la norme IEC 61921

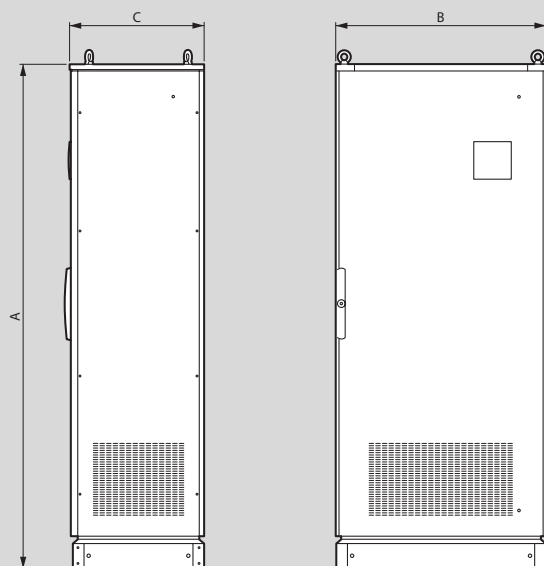
Emb.	Réf.	Type SAH renforcé			
		Niveau de pollution harmonique max. THDU ≤ 8 %, THDI ≤ 40 %			
		Sans disjoncteur 189 Hz (p = 7 %)			
		Puissance nominale (kVAr)	Gradins (KVar)		
1	STS.R12040.189	120	40+80		
1	STS.R16040.189	160	2x40+80		
1	STS.R20040.189	200	40+2x80		
1	STS.R24040.189	240	2x40+2x80		
1	STS.R28040.189	280	40+3x80		
1	STS.R32040.189	320	4x80		
1	STS.R36040.189	360	40+4x80		
1	STS.R40040.189	400	5x80		
1	STS.R44040.189	440	80+3x120		
1	STS.R48040.189	480	4x120		
1	STS.R52040.189	520	2x80+3x120		
1	STS.R56040.189	560	80+4x120		
1	STS.R60040.189	600	5x120		
1	STS.R68040.189	680	80+5x120		
1	STS.R72040.189	720	6x120		
1	STS.R80040.189	800	80+6x120		
1	STS.R84040.189	840	7x120		
1	STS.R92040.189	920	80+7x120		
1	STS.R96040.189	960	8x120		
1	STS.R108040.189	1080	9x120		
1	STS.R120040.189	1200	10x120		
1	STS.R132040.189	1320	11x120		
1	STS.R144040.189	1440	12x120		
		Avec disjoncteur 189 Hz (p = 7 %)			
		Puissance nominale (kVAr)	Gradins (kVAr)	Calibre disjoncteur (A)	Pouvoir de coupure (kA)
1	STS.R12040.189/DISJ	120	40+80	250	36
1	STS.R16040.189/DISJ	160	2x40+80	400	36
1	STS.R20040.189/DISJ	200	40+2x80	400	36
1	STS.R24040.189/DISJ	240	2x40+2x80	630	36
1	STS.R28040.189/DISJ	280	40+3x80	630	36
1	STS.R32040.189/DISJ	320	4x80	630	36
1	STS.R36040.189/DISJ	360	40+4x80	1250	50
1	STS.R40040.189/DISJ	400	5x80	1250	50
1	STS.R44040.189/DISJ	440	80+3x120	1250	50
1	STS.R48040.189/DISJ	480	4x120	1250	50
1	STS.R52040.189/DISJ	520	2x80+3x120	1250	70
1	STS.R56040.189/DISJ	560	80+4x120	1250	70
1	STS.R60040.189/DISJ	600	5x120	1250	70
1	STS.R68040.189/DISJ	680	80+5x120	1250	70

Emb.	Réf.	Type SAH sur-renforcé			
		Niveau de pollution harmonique max. THDU ≤ 11 %, THDI ≤ 55 % A ce niveau de pollution harmonique, il est fortement recommandé de nous contacter pour réaliser des mesures sur site			
		Sans disjoncteur 215 Hz (p = 5,41 %)			
		Puissance nominale (kVAr)	Gradins (KVAR)		
1	STS.RS14440.215	144	2x72		
1	STS.RS21640.215	216	3x72		
1	STS.RS28840.215	288	4x72		
1	STS.RS36040.215	360	5x72		
1	STS.RS43240.215	432	6x72		
1	STS.RS50440.215	504	7x72		
1	STS.RS57640.215	576	8x72		
1	STS.RS64840.215	648	9x72		
1	STS.RS72040.215	720	10x72		
1	STS.RS79240.215	792	11x72		
1	STS.RS86440.215	864	12x72		
		Avec disjoncteur 215 Hz (p = 5,41 %)			
		Puissance nominale (kVAr)	Gradins (kVAr)	Calibre disjoncteur (A)	Pouvoir de coupure (kA)
1	STS.RS14440.215/DISJ	144	2x72	400	36
1	STS.RS21640.215/DISJ	216	3x72	630	36
1	STS.RS28840.215/DISJ	288	4x72	1250	50
1	STS.RS36040.215/DISJ	360	5x72	1250	50
1	STS.RS43240.215/DISJ	432	6x72	1250	70
1	STS.RS50440.215/DISJ	504	7x72	1250	70
1	STS.RS57640.215/DISJ	576	8x72	1600	70

Batteries de condensateurs automatiques Alpistatic avec self anti-harmoniques

Dimensions

Armoires type AL (ventilation forcée)



Anneaux de levage en option

Type SAH - sans disjoncteur 189 Hz (p = 7 %)

Réf.	Dimensions (mm)			Poids (kg)	Armoire
	A	B	C		
STS10040.189	2100	800	500	195	AL
STS12540.189	2100	800	500	215	AL
STS15040.189	2100	800	500	235	AL
STS17540.189	2100	800	500	255	AL
STS20040.189	2100	800	500	275	AL
STS22540.189	2100	800	500	295	AL
STS25040.189	2100	800	500	315	AL
STS27540.189	2100	800	500	335	AL
STS30040.189	2100	1000	600	360	AL
STS35040.189	2100	1000	600	395	AL
STS40040.189	2100	1000	600	430	AL
STS45040.189	2100	1000	600	470	AL
STS50040.189	2100	1000	600	510	AL
STS52540.189	2100	2000	600	640	AL
STS57540.189	2100	2000	600	680	AL
STS62540.189	2100	2000	600	720	AL
STS70040.189	2100	2000	600	780	AL
STS75040.189	2100	2000	600	820	AL
STS82540.189	2100	2000	600	880	AL
STS87540.189	2100	2000	600	920	AL
STS95040.189	2100	2000	600	980	AL
STS100040.189	2100	2000	600	1020	AL
STS112540.189	2100	3000	600	1190	AL
STS125040.189	2100	3000	600	1360	AL
STS137540.189	2100	3000	600	1530	AL
STS150040.189	2100	3000	600	1700	AL

Type SAH - avec disjoncteur 189 Hz (p = 7 %)

Réf.	Dimensions (mm)			Poids (kg)	Armoire
	A	B	C		
STS10040.189/DISJ	2100	800	600	200	AL
STS12540.189/DISJ	2100	800	600	220	AL
STS15040.189/DISJ	2100	800	600	240	AL
STS17540.189/DISJ	2100	800	600	260	AL
STS20040.189/DISJ	2100	800	600	280	AL
STS22540.189/DISJ	2100	1600	600	385	AL
STS25040.189/DISJ	2100	1600	600	405	AL
STS27540.189/DISJ	2100	1600	600	430	AL
STS30040.189/DISJ	2100	2000	600	480	AL
STS35040.189/DISJ	2100	2000	600	515	AL
STS40040.189/DISJ	2100	2000	600	550	AL
STS45040.189/DISJ	2100	2000	600	590	AL
STS50040.189/DISJ	2100	2000	600	630	AL
STS52540.189/DISJ	2100	2000	600	650	AL
STS57540.189/DISJ	2100	2000	600	690	AL
STS62540.189/DISJ	2100	2000	600	730	AL
STS70040.189/DISJ	2100	2600	600	790	AL

Dimensions

Type SAH renforcé - sans disjoncteur 189 Hz (p = 7 %)

Réf.	Dimensions (mm)			Poids (kg)	Armoire
	A	B	C		
STS.R12040.189	2100	800	500	255	AL
STS.R16040.189	2100	800	500	295	AL
STS.R20040.189	2100	800	500	335	AL
STS.R24040.189	2100	800	500	375	AL
STS.R28040.189	2100	800	500	415	AL
STS.R32040.189	2100	800	500	455	AL
STS.R36040.189	2100	800	500	505	AL
STS.R40040.189	2100	800	500	545	AL
STS.R44040.189	2100	1000	600	600	AL
STS.R48040.189	2100	1000	600	640	AL
STS.R52040.189	2100	2000	600	805	AL
STS.R56040.189	2100	2000	600	845	AL
STS.R60040.189	2100	2000	600	885	AL
STS.R68040.189	2100	2000	600	965	AL
STS.R72040.189	2100	2000	600	1005	AL
STS.R80040.189	2100	2000	600	1085	AL
STS.R84040.189	2100	2000	600	1125	AL
STS.R92040.189	2100	2000	600	1245	AL
STS.R96040.189	2100	2000	600	1285	AL
STS.R108040.189	2100	3000	600	1475	AL
STS.R120040.189	2100	3000	600	1595	AL
STS.R132040.189	2100	3000	600	1715	AL
STS.R144040.189	2100	3000	600	1835	AL

Type SAH renforcé - avec disjoncteur 189 Hz (p = 7 %)

Réf.	Dimensions (mm)			Poids (kg)	Armoire
	A	B	C		
STS.R12040.189/DISJ	2100	800	500	260	AL
STS.R16040.189/DISJ	2100	800	500	300	AL
STS.R20040.189/DISJ	2100	800	500	340	AL
STS.R24040.189/DISJ	2100	1600	500	465	AL
STS.R28040.189/DISJ	2100	1600	500	505	AL
STS.R32040.189/DISJ	2100	1600	500	545	AL
STS.R36040.189/DISJ	2100	1600	500	585	AL
STS.R40040.189/DISJ	2100	1600	500	625	AL
STS.R44040.189/DISJ	2100	2000	600	730	AL
STS.R48040.189/DISJ	2100	2000	600	770	AL
STS.R52040.189/DISJ	2100	2000	600	810	AL
STS.R56040.189/DISJ	2100	2000	600	850	AL
STS.R60040.189/DISJ	2100	2000	600	890	AL
STS.R68040.189/DISJ	2100	2600	600	970	AL

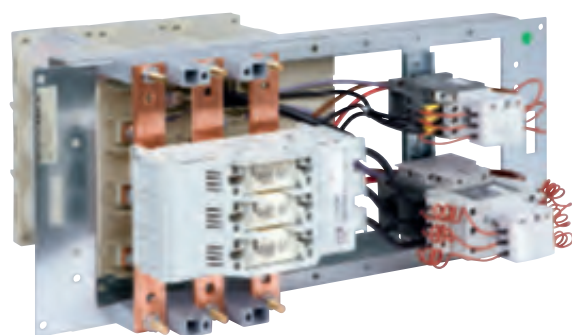
Type SAH sur-renforcé - sans disjoncteur 215 Hz (p = 5,41 %)

Réf.	Dimensions (mm)			Poids (kg)	Armoire
	A	B	C		
STS.RS14440.215	2100	1000	600	525	AL
STS.RS21640.215	2100	1000	600	610	AL
STS.RS28840.215	2100	1000	600	695	AL
STS.RS36040.215	2100	2000	600	890	AL
STS.RS43240.215	2100	2000	600	975	AL
STS.RS50440.215	2100	2000	600	1060	AL
STS.RS57640.215	2100	2000	600	1145	AL
STS.RS64840.215	2100	3000	600	1340	AL
STS.RS72040.215	2100	3000	600	1425	AL
STS.RS79240.215	2100	3000	600	1510	AL
STS.RS86440.215	2100	3000	600	1595	AL

Type SAH sur-renforcé - avec disjoncteur 215 Hz (p = 5,41 %)

Réf.	Dimensions (mm)			Poids (kg)	Armoire
	A	B	C		
STS.RS14440.215/DISJ	2100	1000	600	530	AL
STS.RS21640.215/DISJ	2100	1000	600	615	AL
STS.RS28840.215/DISJ	2100	1000	600	745	AL
STS.RS36040.215/DISJ	2100	2000	600	895	AL
STS.RS43240.215/DISJ	2100	2000	600	980	AL
STS.RS50440.215/DISJ	2100	2000	600	1120	AL
STS.RS57640.215/DISJ	2100	2000	600	1205	AL

Racks Alpimatic



P255040

Caractéristiques techniques **ci-contre**

Réseau triphasé 400 V - 50 Hz
Unités raccordées en usine destinées à être intégrées dans des armoires universelles ou de distribution pour des systèmes de compensation automatiques
Type S et H :
- 1 condensateur Alpivar³
- 1 ou 2 contacteurs CTX³ avec résistance d'amortissement adaptée aux courants capacitifs pour la commande des gradins
- 1 jeu de 3 fusibles HPC
- 1 ensemble de jeux de barres en cuivre modulaires avec barres de jonction pour la connexion de plusieurs racks
- 1 support acier sur lequel les composants sont assemblés et câblés

Emb.	Réf.	Type S	
		Niveau de pollution harmonique max. THDU ≤ 3 %, THDI ≤ 10 %	
		Puissance nominale (kVAr)	Pour armoires largeur (mm)
1	P12.540	12,5	600
1	P12.512.540	12,5+12,5	600
1	P2540	25	600
1	P252540	25+25	600
1	P5040	50	600
1	P255040	25+50	600
1	P7540	75	600

Emb.	Réf.	Type H	
		Niveau de pollution harmonique max. THDU ≤ 4 %, THDI ≤ 15 %	
		Puissance nominale (kVAr)	Pour armoires largeur (mm)
1	PH12.540	12,5	600
1	PH12.512.540	12,5+12,5	600
1	PH2540	25	600
1	PH252540	25+25	600
1	PH5040	50	600
1	PH255040	25+50	600
1	PH7540	75	600

Contacteurs CTX³ pour la maintenance
des racks Alpimatic **p. 45**



Racks Alpimatic

Fiche technique

Facteur de perte

Les racks Alpimatic de Type S et H ont un facteur de perte de 2 W/kVAr

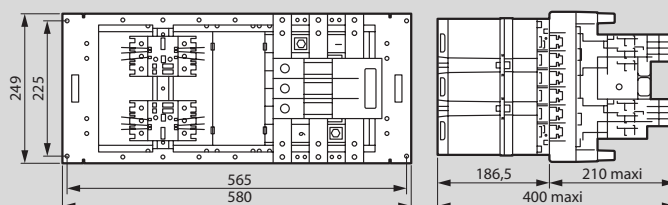
Normes

Racks destinés à être intégrés dans des systèmes de compensation automatiques répondant à la norme IEC 61921

Classe de température

- fonctionnement : de -10 à +45 °C (moyenne pendant 24h : 40 °C)
- stockage : de -30 à +60 °C

Dimensions



Type S

	Poids (kg)
P12.540	14
P12.512.540	17
P2540	14
P252540	17
P5040	17
P255040	20
P7540	20

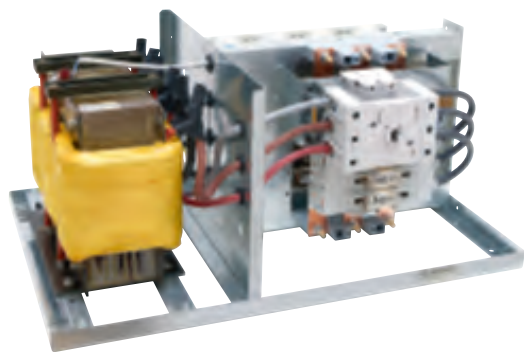
Type H

	Poids (kg)
PH12.540	14
PH12.512.540	17
PH2540	14
PH252540	17
PH5040	17
PH255040	20
PH7540	20

Tableau de choix condensateurs et contacteurs de maintenance pour racks Alpimatic

Racks Alpimatic Type S	Racks Alpimatic Type H	kVAr	Référence condensateur de maintenance	Référence contacteurs de maintenance
P12.540	PH12.540	12,5	VH12.540-3MONO	(4 161 19 + 4 168 74) x 1
P12.512.540	PH12.512.540	12,5 + 12,5	VH12.5+12.540-3MONO	(4 161 19 + 4 168 74) x 2
P2540	PH2540	25	VH2540-3MONO	(4 161 19 + 4 168 74) x 1
P252540	PH252540	25 + 25	VH25+2540-3MONO	(4 161 19 + 4 168 74) x 2
P5040	PH5040	50	VH5040-3MONO	(4 162 59 + 4 168 76) x 1
P255040	PH255040	25+50	VH25+5040-3MONO	(4 161 19 + 4 168 74) x 1 + (4 162 59 + 4 168 76) x 1
P7540	PH7540	75	VH7540-3MONO	(4 162 39 + 4 168 76) x 1

Racks Alpimatic avec self anti-harmoniques



R7.R8040.189

Caractéristiques techniques ci-contre

Réseau triphasé 400 V - 50 Hz

Unités raccordées en usine destinées à être intégrées dans des armoires universelles ou de distribution pour des systèmes de compensation automatiques

Versions SAH (Self Anti-Harmoniques) :

- 1 condensateur Alpivar³
- 1 contacteur électromécanique CTX³ pour la commande des gradins
- 1 self anti-harmoniques avec protection thermique
- 1 jeu de 3 fusibles HPC
- 1 ensemble de jeux de barres cuivre modulaires avec barres de jonction pour la connexion de plusieurs racks
- 1 support acier sur lequel les composants sont assemblés et câblés

Emb.	Réf.	Type SAH
		Niveau de pollution harmonique max. THDU ≤ 6 %, THDI ≤ 30 %
		189 Hz (p = 7 %)
		Puissance nominale (kVar) Pour armoires largeur (mm)
1	R5.12.540.189	12,5 600
1	R5.2540.189	25 600
1	R5.5040.189	50 600
1	R7.12.540.189	12,5 800
1	R7.2540.189	25 800
1	R7.5040.189	50 800
1	R7.7540.189	75 800

		Type SAH renforcé
		Niveau de pollution harmonique max. THDU ≤ 8 %, THDI ≤ 40 %
		189 Hz (p = 7 %)
		Puissance nominale (kVar) Pour armoires largeur (mm)
1	R5.R2040.189	20 600
1	R5.R4040.189	40 600
1	R7.R2040.189	20 800
1	R7.R4040.189	40 800
1	R7.R8040.189	80 800

		Type SAH sur-renforcé
		Niveau de pollution harmonique max. THDU ≤ 11 %, THDI ≤ 55 %
		215 Hz (p = 5,41 %)
		A ce niveau de pollution harmonique, il est fortement recommandé de nous contacter pour réaliser des mesures sur site
		Puissance nominale (kVar) Pour armoires largeur (mm)
1	R9.RS7240.215	72 1000

Racks Alpimatic avec self anti-harmoniques

Fiche technique

Facteur de perte

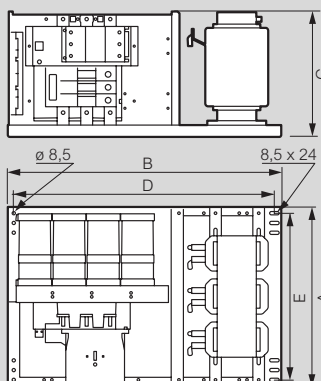
Les racks Alpimatic avec self anti-harmoniques ont un facteur de perte de 6W/kVar

Normes

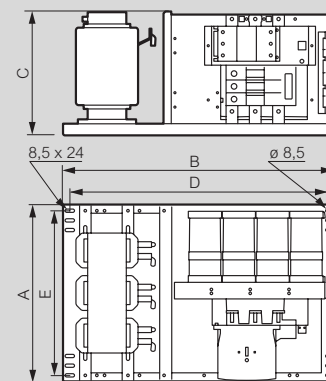
Racks destinés à être intégrés dans des systèmes de compensation automatiques répondant à la norme IEC 61921

Dimensions

Racks pour armoires largeur 600 mm



Racks pour armoires largeur 800 et 1000 mm



Type SAH	Dimensions (mm)					
	A	B	C	D	E	Poids (kg)
R5.12.540.189	458	500	325	468	425	34
R5.2540.189	458	500	325	468	425	34
R5.5040.189	458	500	325	468	425	40
R7.12.540.189	458	700	325	665	425	35
R7.2540.189	458	700	325	665	425	35
R7.5040.189	458	700	325	665	425	41
R7.7540.189	458	700	325	665	425	50

Type SAH renforcé	Dimensions (mm)					
	A	B	C	D	E	Poids (kg)
R5.R2040.189	458	500	325	468	425	45
R5.R4040.189	458	500	325	468	425	47
R7.R2040.189	458	700	325	665	425	46
R7.R4040.189	458	700	325	665	425	48
R7.R8040.189	458	700	325	665	425	78

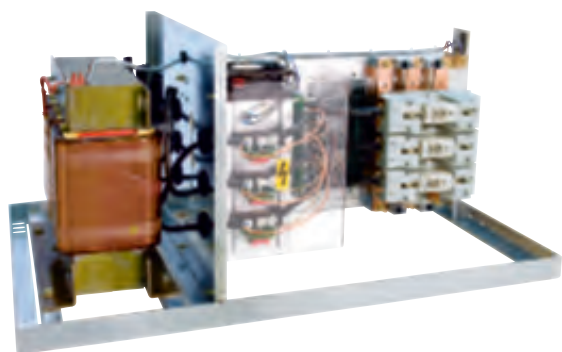
Type SAH sur-renforcé	Dimensions (mm)					
	A	B	C	D	E	Poids (kg)
R9.RS7240.215	558	900	400	865	425	90

Tableau de choix condensateurs et contacteurs de maintenance pour racks Alpimatic avec self anti-harmonique

Racks Alpimatic pour armoire largeur 600 mm	Racks Alpimatic pour armoire largeur 800 mm	kVar	Références condensateurs de maintenance	Références contacteurs de maintenance
Type SAH				
R5.12.540.189	R7.12.540.189	12,5	VH12.540-3MONO	4 161 19
R5.2540.189	R7.2540.189	25	VH2540-3MONO	4 161 19
R5.5040.189	R7.5040.189	50	VH5040-3MONO	4 161 39
*	R7.7540.189	75	VH7540-3MONO-1	4 161 79
Type SAH renforcé				
R5.R2040.189	R7.R2040.189	20	VH2040-3MONO	4 161 19
R5.R4040.189	R7.R4040.189	40	VH4040-3MONO	4 161 39
*	R7.R8040.189	80	VH8040-3MONO-1	4 162 59

Racks Alpimatic pour armoire largeur 1000 mm	kVar	Références condensateurs de maintenance	Références contacteurs de maintenance
Type SAH sur renforcé			
R9.RS7240.215	72	VRS7240-3MONO	4 162 59

Racks Alpistatic avec self anti-harmoniques



RST7.2540.189

Caractéristiques techniques **ci-contre**

Réseau triphasé 400 V - 50 Hz

Unités raccordées en usine destinées à être intégrées dans des armoires universelles ou de distribution pour des systèmes de compensation automatiques

Comprennent :

- 1 condensateur Alpivar³
- 1 contacteur statique à thyristors pour la commande des gradins
- 1 self anti-harmoniques
- 1 jeu de 3 fusibles HPC
- 1 ensemble de jeux de barres cuivre modulaires avec barres de jonction pour la connexion de plusieurs racks
- 1 support acier sur lequel les composants sont assemblés et câblés

Emb.	Réf.	Type SAH
		Niveau de pollution harmonique max. THDU ≤ 6 %, THDI ≤ 30 %
		189 Hz (p = 7 %)
		Puissance nominale (kVAr) Pour armoires largeur (mm)
1	RST7.2540.189	25 800
1	RST7.5040.189	50 800
1	RST7.7540.189	75 800
1	RST9.10040.189	100 1000
1	RST9.12540.189	125 1000

		Type SAH renforcé
		Niveau de pollution harmonique max. THDU ≤ 8 %, THDI ≤ 40 %
		189 Hz (p = 7 %)
		Puissance nominale (kVAr) Pour armoires largeur (mm)
1	RST7.R4040.189	40 800
1	RST7.R8040.189	80 800
1	RST9.R12040.189	120 1000

		Type SAH sur-renforcé
		Niveau de pollution harmonique max. THDU ≤ 11 %, THDI ≤ 55 %
		215 Hz (p = 5,41 %)
		A ce niveau de pollution harmonique, il est fortement recommandé de nous contacter pour réaliser des mesures sur site
		Puissance nominale (kVAr) Pour armoires largeur (mm)
1	RST9.RS7240.215	72 1000

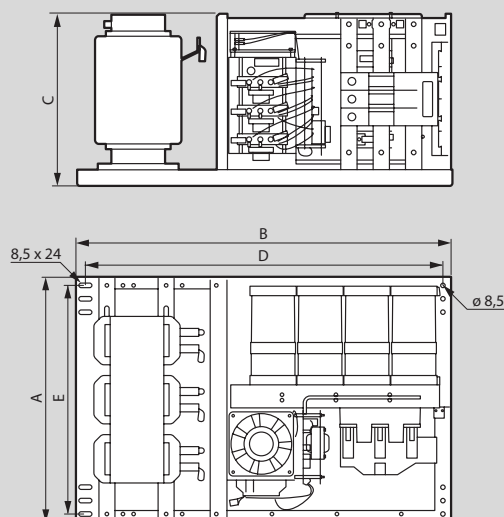
Racks Alpistatic avec self anti-harmoniques

Fiche technique

Normes

Racks destinés à être intégrés dans des systèmes de compensation dynamiques répondant à la norme IEC 61921

Dimensions



Type SAH	Dimensions (mm)					Poids (kg)
	A	B	C	D	E	
RST7.2540.189	458	700	325	665	425	49
RST7.5040.189	458	700	325	665	425	57
RST7.7540.189	458	700	325	665	425	62
RST9.10040.189	458	700	325	665	425	80
RST9.12540.189	458	700	325	665	425	90

Type SAH renforcé	Dimensions (mm)					Poids (kg)
	A	B	C	D	E	
RST7.R4040.189	458	700	325	665	425	62
RST7.R8040.189	458	700	325	665	425	82
RST9.R12040.189	458	700	325	665	425	90

Type SAH sur-renforcé	Dimensions (mm)					Poids (kg)
	A	B	C	D	E	
RST9.RS7240.215	558	900	400	865	425	95

Tableau de choix condensateurs de maintenance pour racks Alpistatic

RACK Alpistatic Type SAH	kVAr	Références condensateurs de maintenance
RST7.2540.189	25	VH2540-3MONO
RST7.5040.189	50	VH5040-3MONO
RST7.7540.189	75	VH7540-3MONO-1
RST9.10040.189	100	VH10040-3MONO
RST9.12540.189	125	VH12540-3MONO

RACK Alpistatic Type SAH Renforcé	kVAr	Références condensateurs de maintenance
RST7.R4040.189	40	VH4040-3MONO
RST7.R8040.189	80	VH8040-3MONO-1
RST9.R12040.189	120	VH12040-3MONO

RACK Alpistatic Type SAH sur renforcé	kVAr	Références condensateurs de maintenance
RST9.RS7240.215	72	VRS7240-3MONO

Régulateurs varmétriques automatiques Alptec 3.2 / 5.2 / 8.2 et Alptec 8



ALPTEC3.2



ALPTEC5.2



ALPTEC8

Caractéristiques techniques p. 40-43

Emb.	Réf.	Régulateurs varmétriques Alptec 3.2 / 5.2 / 8.2	Emb.	Réf.	Régulateur varmétrique Alptec 8
		Contrôlent la connexion et la déconnexion des gradins afin de maintenir le facteur de puissance cible. Détectent les conditions de fonctionnement critiques (également dans les systèmes avec forte présence d'harmoniques) et protègent le système de correction du facteur de puissance. Connexion sur lignes mono et triphasées, lignes triphasées avec contrôle du neutre et systèmes de cogénération avec fonctionnement à 4 quadrants. Utilisables pour les applications moyenne tension - Fonctions principales : - réglage de la régulation sur le facteur de puissance - identification automatique du sens du courant Ti - nombre réduit d'opérations de commutation - équilibrage des gradins avec une puissance nominale similaire - mesure de la puissance réactive pour chaque gradin installé - enregistrement du nombre de connexions par gradin - protection du condensateur contre les surintensités et surcharges - protection contre l'échauffement via le capteur interne - protection contre le manque de tension - analyse des harmoniques et protection suivant le niveau THDU THDI - fonction de programmation rapide du TC - Equipés de : - port USB optique frontal pour la programmation du régulateur, les diagnostics et le téléchargement de données - écran LCD rétroéclairé pour une lecture facile des données, y compris lorsque les conditions d'éclairage sont mauvaises (6 langues disponibles) - interface de communication USB et Wi-Fi pour la connexion avec un ordinateur, un smartphone ou une tablette Peuvent être équipés de modules d'extension spécifiques permettant d'étendre leurs fonctionnalités Conformes aux normes CEI 61010-1, CEI/EN 61000-6-2, CEI/EN 61000-6-3, UL508, CSA C22.2 n°14	1	ALPTEC8	8 gradins avec possibilité d'extension à 18 gradins maximum. Accepte jusqu'à 4 modules d'extension. Contrôle la connexion et la déconnexion des gradins afin de maintenir le facteur de puissance cible Détecte les conditions de fonctionnement critiques (également dans les systèmes avec forte présence d'harmoniques) et protège le système de correction du facteur de puissance Connexion sur lignes mono et triphasées, lignes triphasées avec contrôle du neutre et systèmes de cogénération avec fonctionnement à 4 quadrants. Utilisable pour les applications moyenne tension - Fonctions principales : - réglage de la régulation sur le facteur de puissance ou la tangente phi - identification automatique du sens du courant Ti - nombre réduit d'opérations de commutation - équilibrage des gradins avec une puissance nominale similaire - mesure de la puissance réactive pour chaque gradin installé - enregistrement du nombre de connexions par gradin - protection du condensateur contre les surintensités et surcharges sur les trois phases - protection contre l'échauffement via le capteur interne - protection contre le manque de tension - analyse des harmoniques de courant et de tension - analyse des formes d'ondes de courant et de tension enregistrées pour les événements de surcharge - fonction de programmation rapide du TC - Equipé de : - port USB optique frontal pour la programmation du régulateur, les diagnostics et le téléchargement de données - écran LCD rétroéclairé pour une lecture facile des données, y compris lorsque les conditions d'éclairage sont mauvaises (10 langues disponibles) - interface de communication USB et Wi-Fi pour la connexion avec un ordinateur, un smartphone ou une tablette Peut être équipé de modules d'extension spécifiques permettant d'étendre ses fonctionnalités Conforme aux normes CEI 61010-1, CEI/EN 61000-6-2, CEI/EN 61000-6-3, UL508, CSA C22.2 n°14
1	ALPTEC3.2	3 gradins avec possibilité d'extension à 6 gradins ; Accepte 1 module d'extension			
1	ALPTEC5.2	5 gradins avec possibilité d'extension à 8 gradins ; Accepte 1 module d'extension			
1	ALPTEC8.2	8 gradins avec possibilité d'extension à 14 gradins ; Accepte jusqu'à 2 modules d'extension			

Accessoires pour régulateurs varmétriques automatiques Alptec



EXT2GR



Caractéristiques techniques p. 40-43

Emb.	Réf.	Modules d'extension
		A monter à l'arrière du régulateur varmétrique
1	EXT2GR	Module d'extension de sortie pour Alptec 8 et Alptec 3.2 / 5.2 / 8.2 2 sorties relais Permet d'augmenter le nombre de gradins
1	EXT3GR	3 sorties relais Permet d'augmenter le nombre de gradins
1	EXT4GRS	Module d'extension de sortie pour Alptec 8 4 sorties statiques - isolation optique. Pour les applications utilisant des contacteurs statiques
1	EXTHARM	Protection contre les harmoniques
1	EXTRS485	Module de communication pour Alptec 8 et Alptec 3.2 / 5.2 / 8.2 Interface de communication RS 485 à isolation optique
1	EXTETH	Module de communication pour Alptec 8 Interface de communication Ethernet à isolation optique
1	EXTPROFI	Interface DP Profibus à isolation optique
		Accessoires de communication
		Ces dispositifs de communication permettent aux régulateurs varmétriques Alptec d'être reliés à un ordinateur, un smartphone ou une tablette
1	4 226 87 ¹	Dispositif de connexion USB Câble de connexion informatique avec connecteur USB Pour Alptec 8 et Alptec 3.2 / 5.2 / 8.2 Pour la programmation, le téléchargement de données, les diagnostics et la mise à niveau du logiciel interne L'ordinateur identifie la connexion comme une connexion USB standard. Il n'est pas nécessaire de couper l'alimentation du régulateur
1	4 226 88 ¹	Dispositif de connexion Wi-Fi Dispositif de connexion Wi-Fi compatible avec les ordinateurs, smartphones et tablettes Pour Alptec 8 et Alptec 3.2 / 5.2 / 8.2 Pour la programmation, le téléchargement de données, les diagnostics et la mise à niveau du logiciel interne

1: Logiciel de configuration disponible pour téléchargement sur le site alpestechnologies.fr

Transformateurs de courant (TI)



4 121 62



Caractéristiques techniques p. 43

Emb.	Réf.	Transformateurs de courant ouvrants	
		S'associent aux ampèremètres, aux compteurs d'énergie, aux centrales de mesure ou aux régulateurs varmétriques (pour le calcul du cosφ en plus de la référence tension) Courant au secondaire 5 A Se fixent sur barre Lors de l'utilisation avec les régulateurs varmétriques, les transformateurs de courant doivent être positionnés sur une phase différente de celle de la prise de tension (L1 en standard) et en amont de toutes les charges à compenser Raccordement secondaire par bornes, ou par cosse Classe de précision 0,5 %	
		Pour barre 50 x 80 mm	
		Rapport de transformation	Puissance (VA)
1	4 121 62	400/5	1,5
1	4 121 63	800/5	3
		Pour barre 80 x 120 mm	
1	4 121 64	1000/5	5
1	4 121 65	1500/5	8
		Pour barre 80 x 160 mm	
1	4 121 66	2000/5	15
1	4 121 67	2500/5	15
1	4 121 68	3000/5	20
1	4 121 69	4000/5	20

Régulateurs varmétriques automatiques Alptec : fonctionnalités

Caractéristiques techniques

	Alptec 3.2 / 5.2 / 8.2	Alptec 8
Nombre de gradins	Alptec 3.2 (jusqu'à 6 avec EXT2GR / EXT3GR) Alptec 5.2 (jusqu'à 8 avec EXT2GR / EXT3GR) Alptec 8.2 (jusqu'à 8 avec EXT2GR / EXT3GR)	Alptec 8 (8 à 18 avec EXT2GR / EXT3GR / EXT4GRS)
FACE AVANT / BOITIER		
Ecran	LCD rétroéclairé à icônes	LCD rétroéclairé graphique 128x80 pixels
Langues	6 codes alarmes (texte défilant) italien, anglais, espagnol, français, allemand, portugais	10 italien, anglais, espagnol, français, allemand, tchèque, polonais, russe, portugais et 1 personnalisable
Indice de protection IEC	IP54	IP54
Extensible avec modules EXT...	•	•
COMMANDE / FONCTIONS		
Identification automatique du sens du courant	•	•
Fonctionnement sur 4 quadrants	•	•
Architecture maître/esclave		•
Entrée séparée pour l'alimentation auxiliaire	•	•
Contrôle de tension triphasée		•
Entrées de courant	1 (par Ti, /5A ou /1A)	3 (par Ti, /5A ou /1A)
Utilisation de compensation dynamique (FAST)		• (avec EXT4GRS)
Utilisation en moyenne tension	•	•
Compensation séparée par phase		•
Connexion entre phase-neutre sur système triphasé	•	•
Interface de communication RS485 isolée	• (avec EXTRS485)	• (avec EXTRS485)
Interface de communication ETHERNET		• (avec EXTETH)
Port de communication optique USB à l'avant	• (avec 4 226 87)	• (avec 4 226 87)
Port de communication optique WI-FI à l'avant	• (avec 4 226 88)	• (avec 4 226 88)
Programmation rapide du transformateur de courant	•	•
Logiciel de configuration et test automatique du tableau	•	•
Logiciel de commande à distance	•	•
Heure et date (RTC) sur batterie pour un fonctionnement autonome		•
Journales des événements : alarmes, modification réglages, etc.		•
MESURE		
Tension assignée de mesure	600 VAC max	600 VAC max
Plage de mesure tension	50-720 VAC	50-720 VAC
Cos ϕ instantané (facteur de déphasage)	•	•
Facteur de puissance - instantané et moyen hebdomadaire	•	•
Tension et courant	•	•
Puissance réactive pour atteindre le point de consigne et total	•	•
Surcharge des condensateurs	•	•
Température du tableau de commande	•	•
Valeur maxi de tension et courant	•	•
Valeur maxi de surcharge des condensateurs	•	•
Valeur maxi de température du tableau	•	•
Puissance active et apparente		•
Analyse harmonique de courant et de tension	• jusqu'au rang 15°	• jusqu'au rang 31°
Valeur mesurée de chaque gradin, en VAR	•	•
Nombre de commutations par gradin	•	•
PROTECTIONS		
Tension trop élevée et trop faible	•	•
Courant trop élevé et trop faible	•	•
Surcompensation (tous les condensateurs débranchés et cos ϕ supérieur au point de consigne)	•	•
Sous compensation (tous les condensateurs branchés et cos ϕ inférieur au point de consigne)	•	•
Surcharge condensateurs	•	•
Surcharge condensateurs sur les 3 phases		•
Surchauffe	•	•
Micro-coupures du réseau	•	•
Défaillance d'une batterie de condensateurs	•	•
Dépassement niveau maxi distorsion harmonique de courant	•	•
Programmation propriété des alarmes (activation, retard déclenchement, excitation relais, etc.)		•

Régulateurs varmétriques automatiques Alptec : fonctionnalités (suite)

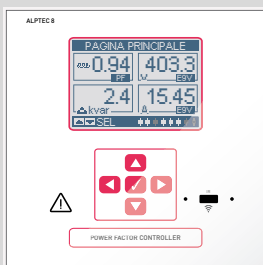
Les fonctionnalités de base du régulateur alptec 8 peuvent être facilement étendues :

- Sorties statiques à isolation optique pour la correction dynamique
- Interface Ethernet à isolation optique avec fonction de serveur Web
- Interface Profibus-DP à isolation optique

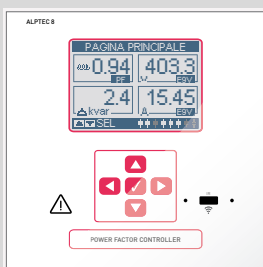


Fonction maître/esclave

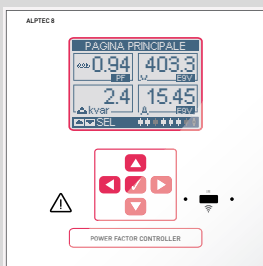
Le régulateur Alptec 8 permet de contrôler les sorties d'autres régulateurs analogiques en plus de ses propres gradins. Il offre ainsi une architecture maître/esclave. Jusqu'à 8 esclaves peuvent être pilotés, ce qui permet d'obtenir un système comptant au maximum 32 gradins.



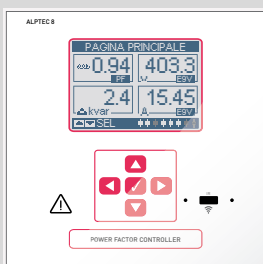
Maître



Esclave 1



Esclave 2



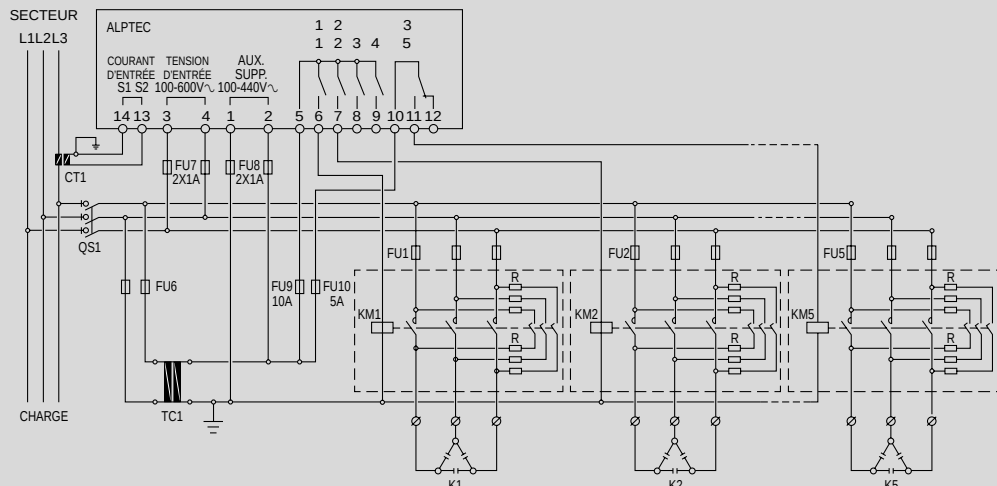
Esclave 8

Régulateurs varmétriques automatiques Alptec 3.2 / 5.2 / 8.2 et Alptec 8

Caractéristiques techniques

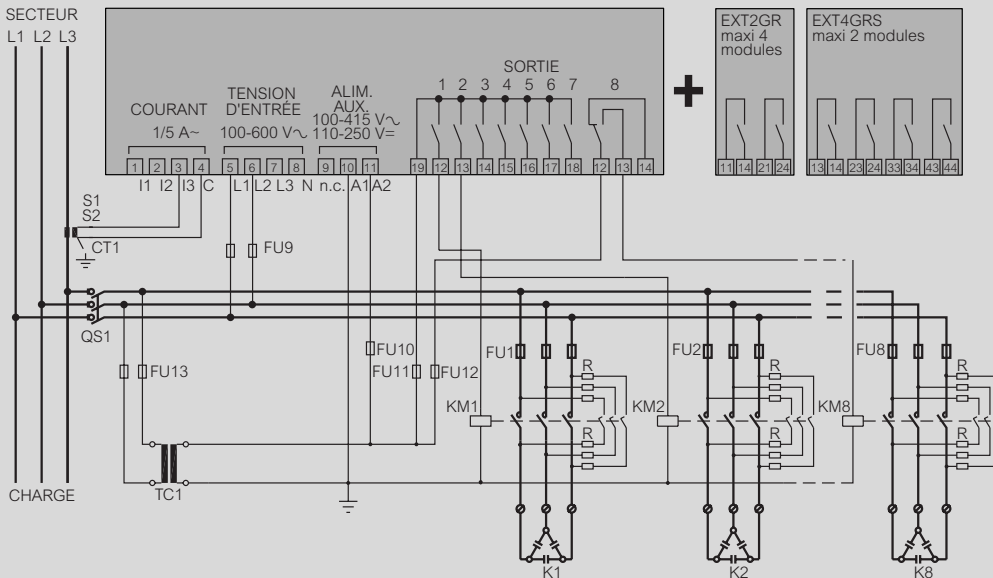
	ALPTEC 3.2 / 5.2 / 8.2	ALPTEC 8
CIRCUIT D'ALIMENTATION AUXILIAIRE		
Tension auxiliaire nominale Us	100-440 Vac	100-415 Vac
Plage de fonctionnement	- 10 à + 10 %	- 10 à + 10 %
Fréquence nominale	50 Hz ou 60 Hz ~ 10 %	50 Hz ou 60 Hz ~ 10 %
Consommation maximale	9,5 VA	27 VA
Dissipation maximale (contacts de sortie exclus)	3,5 W	4,5 W
CIRCUIT DE TENSION		
Tension de commande	100-600 Vac	100-600 Vac
Plage de fonctionnement	50-720 Vac	50-720 Vac
Fréquence nominale	50 ou 60 Hz ~ 10 %	50 ou 60 Hz ~ 10 %
Temps d'immunité aux microcoupures	35 ms (110 Vac) - 80 ms (220-415 Vac)	35 ms (110 Vac) - 80 ms (220-415 Vac)
CIRCUIT DE COURANT		
Courant nominal Ie	Programmable 5 A / 1 A	Programmable 5 A / 1 A
Plage de fonctionnement	0,025-6 A pour Ti 5 A / 0,025-1,2 A pour Ti 1 A	0,025-6 A pour Ti 5 A / 0,025-1,2 A pour Ti 1 A
Surcharge constante	1,2 Ie	1,2 Ie
Courant assigné de courte durée	50 Ie pendant 1 s	50 Ie pendant 1 s
Consommation de courant	0,6 VA	0,6 VA
DONNEES DE MESURE		
Type de mesure de tension/courant	TRMS	TRMS
Ajustement du facteur de puissance	0,5 inductif à 0,5 capacitif	0,5 inductif à 0,5 capacitif
SORTIES DE RELAIS		
Nombre de sorties	3, 5 ou 8 (extensible avec EXT2GR / EXT3GR)	8 (jusqu'à 18 avec EXT3GR / EXT4GRS)
Agencement des contacts	2/4 N.O. (SPST) + 1 basculement (SPDT)	7 N.O. (SPST) + 1 basculement (SPDT)
Capacité nominale CEI	5 A 250 V (AC1)	5 A 250 V (AC1)
Capacité maximale de la borne commune des contacts	10 A	10 A
Tension de commutation maximale	415 Vac	415 Vac
Désignation UL/CSA et CEI/EN 60947-5-1	B300	B300
Durée de vie électrique (à la charge nominale)	10 ⁶ cycles	10 ⁵ cycles
Durée de vie mécanique	30 x 10 ⁶ cycles	30 x 10 ⁶ cycles
SORTIES STATIQUES		
Nombre de sorties	-	4 ou 8 avec EXT4GRS
CONNEXIONS		
Type de borne	Amovible/extractible	Amovible/extractible
Section du conducteur (mini/maxi)	0,2-2,5 mm ² (24-12 AWG)	0,2-2,5 mm ² (24-12 AWG)
CONDITIONS AMBIANTES		
Température de fonctionnement	- 20... + 60 °C	- 20... + 70 °C
Température de stockage	- 30... + 80 °C	- 30... + 80 °C
BOÎTIER		
Degré de protection CEI	IP 54	IP 54

Schéma de câblage triphasé standard ALPTEC 3.2 / 5.2



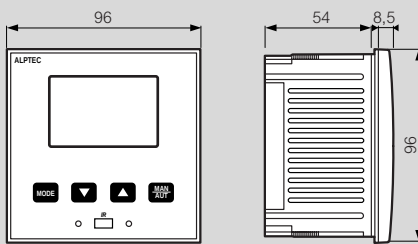
Régulateurs varmétriques automatiques Alptec 3.2 / 5.2 / 8.2 et Alptec 8 - Transformateurs de courant

■ Schéma de câblage triphasé standard ALPTEC 8

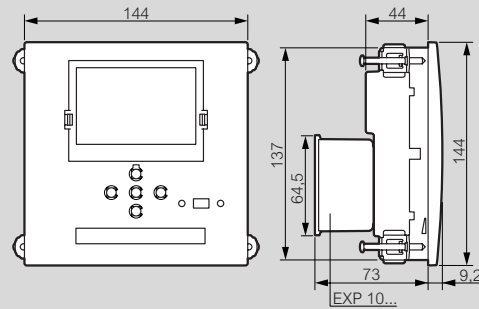


■ Dimensions Alptec

Alptec 3.2 / 5.2

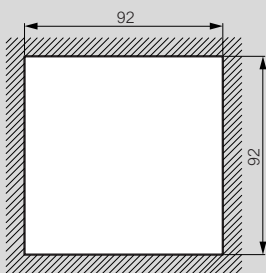


Alptec 8.2 et 8

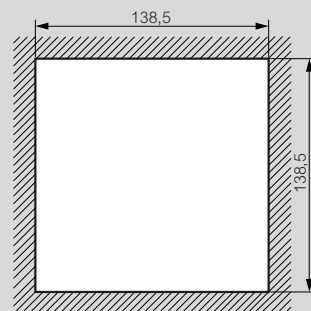


■ Découpe Alptec

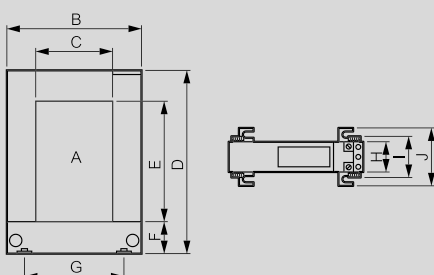
Alptec 3.2 / 5.2



Alptec 8.2 et 8



■ Dimensions transformateurs de courant



Réf.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
4 121 62/63	50 x 80	114	50	145	80	33	78	32	46	69
4 121 64/65	80 x 120	144	80	185	121	32	108	32	46	69
4 121 66/67/68/69	80 x 160	184	80	245	160	38	120	32	46	69



Aide au choix : section des câbles de raccordement pour condensateurs et disjoncteurs de protection

CONDENSATEUR TRI 400 V PUISSANCE NOMINALE (kVAr)	CÂBLES SECTION MINI / PHASE		DISJONCTEUR 3P MAGNÉTO-THERMIQUE		
	CU (mm ²)	AL (mm ²)	GAMME	CALIBRE / RÉGLAGE THERMIQUE (A)	
10	6	10	DPX ³ 160 	20/20	
20	10	16		40/40	
30	16	25		63/60	
40	25	35		80/80	
50	35	50		100/100	
60	35	50		125/125	
70	35	50		160/140	
80	50	70		160/160	
90	50	70	DPX ³ 250 	200/180	
100	70	95		200/200	
125	70	95		250/250	
150	95	120	DPX3 630 	400/300	
175	120	185		400/350	
200	150	240		400/400	
225	150	240		630/450	
250	185	2 x 120		630/500	
275	185	2 x 120		630/550	
300	2 x 95	2 x 150		630/600	
325	2 x 95	2 x 150		630/630	
350	2 x 120	2 x 185	DPX ³ 1600 	800/700	
375	2 x 120	2 x 185		800/750	
400	2 x 150	2 x 240		800/800	
450	2 x 150	2 x 240		1000/900	
500	2 x 185	4 x 150		1000/1000	
550	2 x 185	4 x 150		1250/1100	
600	4 x 120	4 x 185		1250/1200	
650	4 x 120	4 x 185		1250/1250	
700	4 x 150	4 x 240	DMX ³ 	1600/1400	
750	4 x 150	4 x 240		1600/1500	
800	4 x 150	4 x 240		1600/1600	
850	4 x 150	4 x 240		2000/1700	
900	4 x 150	4 x 240		2000/1800	
950	4 x 185	4 x 300		2000/1900	
1000	4 x 185	4 x 300		2000/2000	

Nota : la section des câbles indiquée dans ce tableau est la section mini préconisée. Elle ne tient pas compte des facteurs de correction complémentaires (mode de pose, température, longueur importante...). Les calculs ont été réalisés pour des câbles unipolaires posés à l'air ambiant de 30 °C

Contacteurs de puissance CTX³ - 3 pôles

pour la maintenance des racks et armoires Alpicmatic

POUVOIR DE COUPURE

	25 KA	36 KA	50 KA	70 KA	100 KA
	4 200 41	4 200 81	4 201 21	-	-
	4 200 42	4 200 82	4 201 22	-	-
	4 200 43	4 200 83	4 201 23	-	-
	4 200 44	4 200 84	4 201 24	-	-
	4 200 45	4 200 85	4 201 25	-	-
	4 200 46	4 200 86	4 201 26	-	-
	4 200 47	4 200 87	4 201 27	-	-
	4 200 47	4 200 87	4 201 27	-	-
	4 202 08	4 202 38	4 202 68	4 206 08	-
	4 202 08	4 202 38	4 202 68	4 206 08	-
	4 202 09	4 202 39	4 202 69	4 206 09	-
	-	4 220 01	-	4 220 29	4 220 43
	-	4 220 02	-	4 220 30	4 220 44
	-	4 220 02	-	4 220 30	4 220 44
	-	4 220 03	-	4 220 31	4 220 45
	-	4 220 03	-	4 220 31	4 220 45
	-	4 220 04	-	4 220 32	4 220 46
	-	4 220 04	-	4 220 32	4 220 46
	-	4 220 04	-	4 220 32	4 220 46
	-	-	4 222 64	4 222 76	-
	-	-	4 222 64	4 222 76	-
	-	-	4 222 64	4 222 76	-
	-	-	4 222 65	4 222 77	-
	-	-	4 222 65	4 222 77	-
	-	-	4 222 66	4 222 78	-
	-	-	4 222 66	4 222 78	-
	-	-	4 222 66	4 222 78	-
	L'offre disjoncteurs DMX ³ est disponible au catalogue Legrand Pour toute demande, nous consulter				

Choix des contacteurs selon la puissance des gradins

Puissance des gradins à 400 V (kvar)	Batteries de condensateurs sans self anti-harmoniques Avec condensateurs Alpivar ³ - 3 monophasés (câblage dans le Δ)	
	Bornes à vis	Bornes à cage
5	4 161 19 + 4 168 74	-
10		
12,5		
15		
20		
25	-	4 162 59 + 4 168 76
30		
35		
40		
45		
50	-	4 161 99 + 4 168 76
60		
70		
75	-	4 162 39 + 4 168 76
80		

Puissance des gradins à 400 V (kvar)	Batteries de condensateurs avec self anti-harmoniques Avec condensateurs Alpivar ³ - 3 monophasés (câblage dans le Δ)	
	Bornes à vis	Bornes à cage
5	4 161 19	4 161 59
10		
12,5		
15		
20		
25	4 161 39	4 161 59
30		
35		
40		
45		
50	-	4 161 79
60		
70		
75	-	4 162 59
80		

Pour la commande directe des condensateurs Alpivar³ triphasés ou d'autres puissances, veuillez nous consulter



OFFRE HAUTE TENSION

Condensateurs haute tension



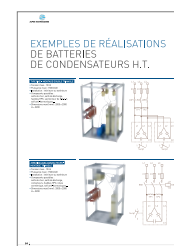
P. 48
Condensateurs
haute tension
« Tout Film »

Batteries de condensateurs haute tension



P. 52
Types de batteries
haute tension
et composition

Exemples de réalisations



P. 58
Exemples
de réalisation :
type fixe,
montage triangle

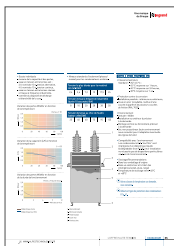
DECOUVREZ LES PRODUITS



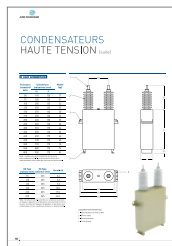
**Condensateurs
haute tension
« tout film »
(p. 48)**



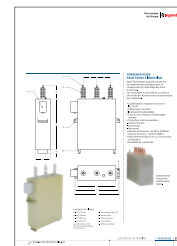
**Batteries de
condensateurs
haute tension
(p. 52)**



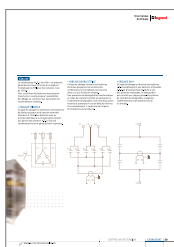
P. 49
Caractéristiques
électriques des
condensateurs
haute tension



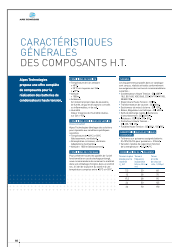
P. 50
Dimensions et masses
des condensateurs
haute tension
« Tout Film »



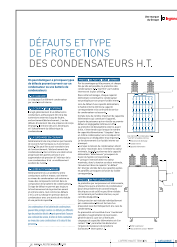
P. 51
Condensateurs pour
fours à induction



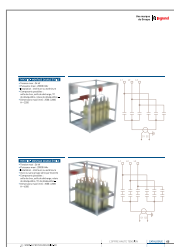
P. 53
Câblage des batteries
de condensateurs
haute tension



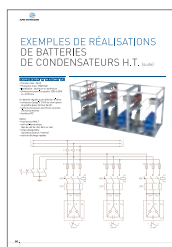
P. 54
Caractéristiques
générales des batteries
de condensateurs
haute tension



P. 55
Défauts et types
de protections des
condensateurs
haute tension



P. 59
Exemples de réalisation :
type fixe,
montage double
étoile



P. 60
Exemple de
réalisation
automatique

CONDENSATEURS HAUTE TENSION

"Tout film"

Les condensateurs haute tension type "tout film" sont constitués à partir de capacités élémentaires ou partielles, connectées généralement en plusieurs groupes série-parallèle, permettant d'obtenir les caractéristiques électriques souhaitées de l'appareil.

LES AVANTAGES DE L'OFFRE

- La tension nominale d'un condensateur dépend du nombre de groupes en série
- La puissance nominale d'un condensateur dépend du nombre de capacités partielles en parallèle par groupe

Chaque capacité élémentaire est fabriquée à partir de deux feuilles d'aluminium constituant les armatures, ou les électrodes et de film polypropylène spécifique de grande qualité, rugueux pour faciliter l'imprégnation, assurant une partie de l'isolant.

L'ensemble des capacités ainsi câblé, appelé "partie active" est positionné dans une cuve en acier inoxydable, équipée à la partie supérieure de bornes ou traversées isolées en porcelaine, permettant le raccordement de l'appareil.

Cette "partie active" après avoir été séchée, traitée, est imprégnée sous vide d'un diélectrique liquide de type :

- non chloré,
- non toxique,
- biodégradable.

Ce diélectrique liquide doté d'une remarquable stabilité chimique, d'un haut pouvoir d'absorption des gaz et d'extinction des décharges partielles, dont le point éclair se situe aux environs de 150 °C, assure avec le film polypropylène, l'isolement total entre électrodes. Cette technologie de condensateurs dits "tout film" présente les caractéristiques principales suivantes :

- Une très bonne tenue aux champs électriques importants
- Des pertes wattées très faibles, autorisant des économies non négligeables dans le cadre des batteries de condensateurs de forte puissance.

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Les condensateurs à diélectrique type "tout film" en matière synthétique présentent par rapport à l'ancienne génération des condensateurs à diélectrique de type "mixte" (papier + film) une durée de vie beaucoup plus importante compte tenu :

- De leur très bonne stabilité thermique liée à des pertes wattées très faibles dues à la suppression du papier
- D'une remarquable stabilité chimique du diélectrique liquide autorisant :
 - une forte capacité à l'absorption des décharges partielles,
 - une grande rigidité diélectrique aux surintensités et surtensions transitoires,
 - une très faible variation de la capacité en fonction de la température.

- Facteur de pertes moyen :
 - 0,15 W/kVAr à la mise sous tension,
 - 0,1 W/kVAr après 500 h de fonctionnement.

- Variation de la capacité en fonction de la température :
 - moyen : $2 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$.

- Dispositif de décharge interne :
 - résistances de décharge interne ramenant la tension résiduelle à 75 V en 10 minutes après déconnexion du réseau.

- Fréquence :
 - standard : 50 Hz (60 Hz sur demande).

- Normes de référence :
 - française : C 54 102,
 - internationales : IEC 60 871.1 et 2 (condensateurs réseaux) IEC 60 110 (condensateurs pour fours à induction refroidis à air ou à eau),
 - allemandes : VDE 0560/4, VDE 0560/9,
 - britannique : BS 1650,
 - autres normes sur demande.

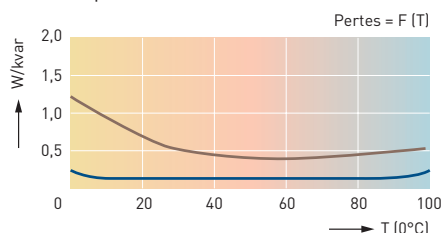
- Surcharges admissibles
 - en intensité : jusqu'à 1,3 In
 - en tension (entre bornes) :
 - 1,1 Un 12h/24h,
 - 1,15 Un 30 minutes/24h,
 - 1,2 Un 5 minutes/24h,
 - 1,3 Un 1 minute/24h.



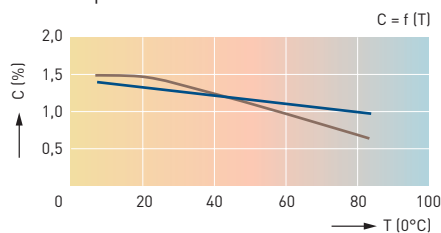
• Essais individuels

- mesure de la capacité et des pertes,
- essai en tension entre bornes soit :
2 U nominale 10 s. tension alternative,
4 U nominale 10 s. tension continue,
- essai en tension entre bornes réunies
et masse à fréquence industrielle,
- contrôle du dispositif de décharge
et étanchéité de la cuve.

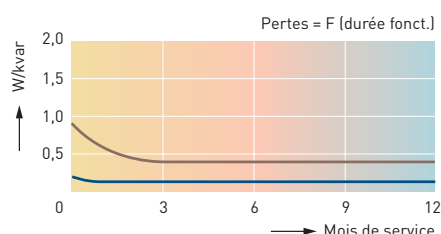
Variation des pertes W/kVar en fonction
de la température



Variation de la capacité C (µF) en fonction
de la température



Variation des pertes W/kVar en fonction
de la durée de fonctionnement



— Diélectrique mixte
— Diélectrique tout film

- Niveaux standards d'isolement (phases/
masse) pour les condensateurs unitaires.

Tension la plus élevée pour le matériel
Um (eff.) (kV)

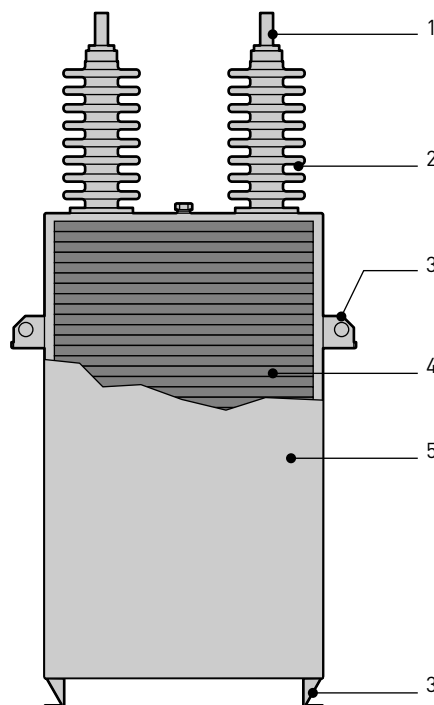
2,4	3,6	7,2	12	17,5	24
-----	-----	-----	----	------	----

Tension d'essai à fréquence industrielle
(durée 10 secondes) (kV)

8	10	20	28	38	50
---	----	----	----	----	----

Tension de tenue au choc de foudre
(valeur crête) (kV)

35	40	60	75	95	125
----	----	----	----	----	-----



- 1 - Raccordement
- 2 - Borne porcelaine
- 3 - Patte fixation
- 4 - Cuve inox
- 5 - Partie active

CONDITIONS D'INSTALLATION

• Classe température

Standard : - 25/+ 45 °C :

- 45 °C moyenne sur 1 heure,
- 40 °C moyenne sur 24 heures,
- 30°C moyenne sur 1 an.

• Protection contre la corrosion

- Installation possible : intérieure ou extérieure,
- Cuve en acier inoxydable, revêtue d'une
couche d'apprêt et de plusieurs couches
de finition (RAL 7033).

• Environnement

- Altitude <1000m
- Installation ou extérieur à préciser
à la demande
- Montage vertical ou horizontal à préciser
à la demande
- Sec non poussiéreux (autre environnement
nous consulter pour l'adaptation éventuelle
des lignes de fuite)

• Compatibilité avec l'environnement

- Les condensateurs H.T. "tout film" sont
imprégnés d'un diélectrique liquide
biodégradable (non P.C.B.), leur installation
ne nécessite pas de dispositions particulières
vis-à-vis de l'environnement.

• Stockage/Recommandations

- Dans leur emballage d'origine
- Dans un endroit sec et à l'abri des
intempéries (soleil, pluie, neige)
- Température de stockage entre -40°C
et +60°C

⊕ Autres classes de température sur demande,
nous consulter.

⊕ Défauts et types de protections des condensateurs
HT p. 55.

CONDENSATEURS HAUTE TENSION (suite)

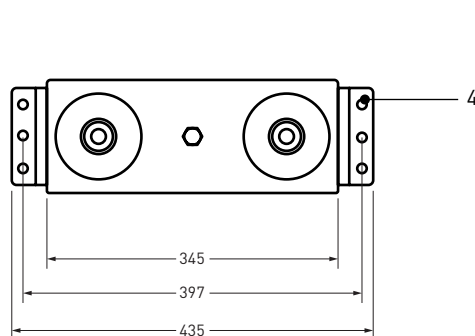
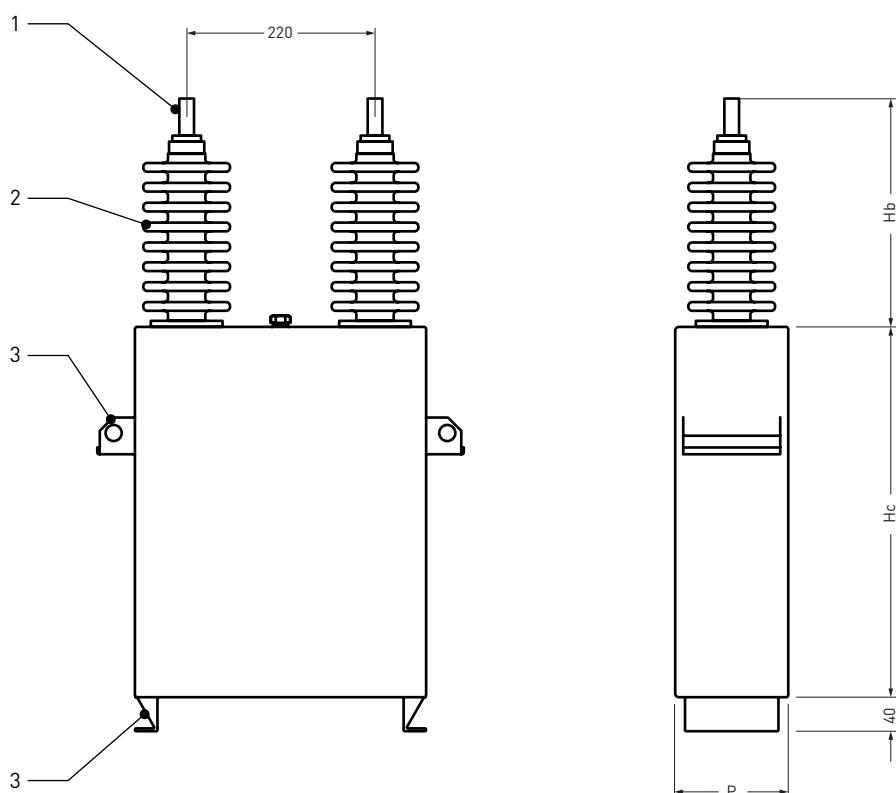
DIMENSIONS ET MASSES

Puissance (standard) kVAr	Dimensions indicatives (mm)		Masse (kg)
	Hc	P	
50	190	135	17
75	250	135	21
100	280	135	23
125	350	135	27
150	370	135	30
175	450	135	33
200	460	135	35
250	460	135	42
300	510	175	46
350	590	175	53
400	650	175	60
450	730	175	65
500	790	175	70
550	880	175	76
800	950	175	82

Nota : compte tenu de la multiplicité des tensions des condensateurs H.T., ces dimensions doivent être impérativement confirmées par nos services techniques.

Hb Type intérieur (mm)	Hb Type extérieur (mm)	Um eff. kV
75	235	2,4
160	235	3,6
160	235	7,2
160	235	12,0
235	235	17,5
265	265	24,0

Nota : la tension Um eff. à prendre en compte est la tension du réseau à laquelle le condensateur sera raccordé et non la tension nominale de l'appareil (s'applique en particulier aux condensateurs mono couplés en étoile ou en double étoile).



- CONDENSATEUR MONOPHASÉ
- 1 – Raccordement Ø = M12 ou M16
 - 2 – Bornes isolés
 - 3 – Pattes de fixation
 - 4 – Trous oblongs



CONDENSATEURS POUR FOURS À INDUCTION

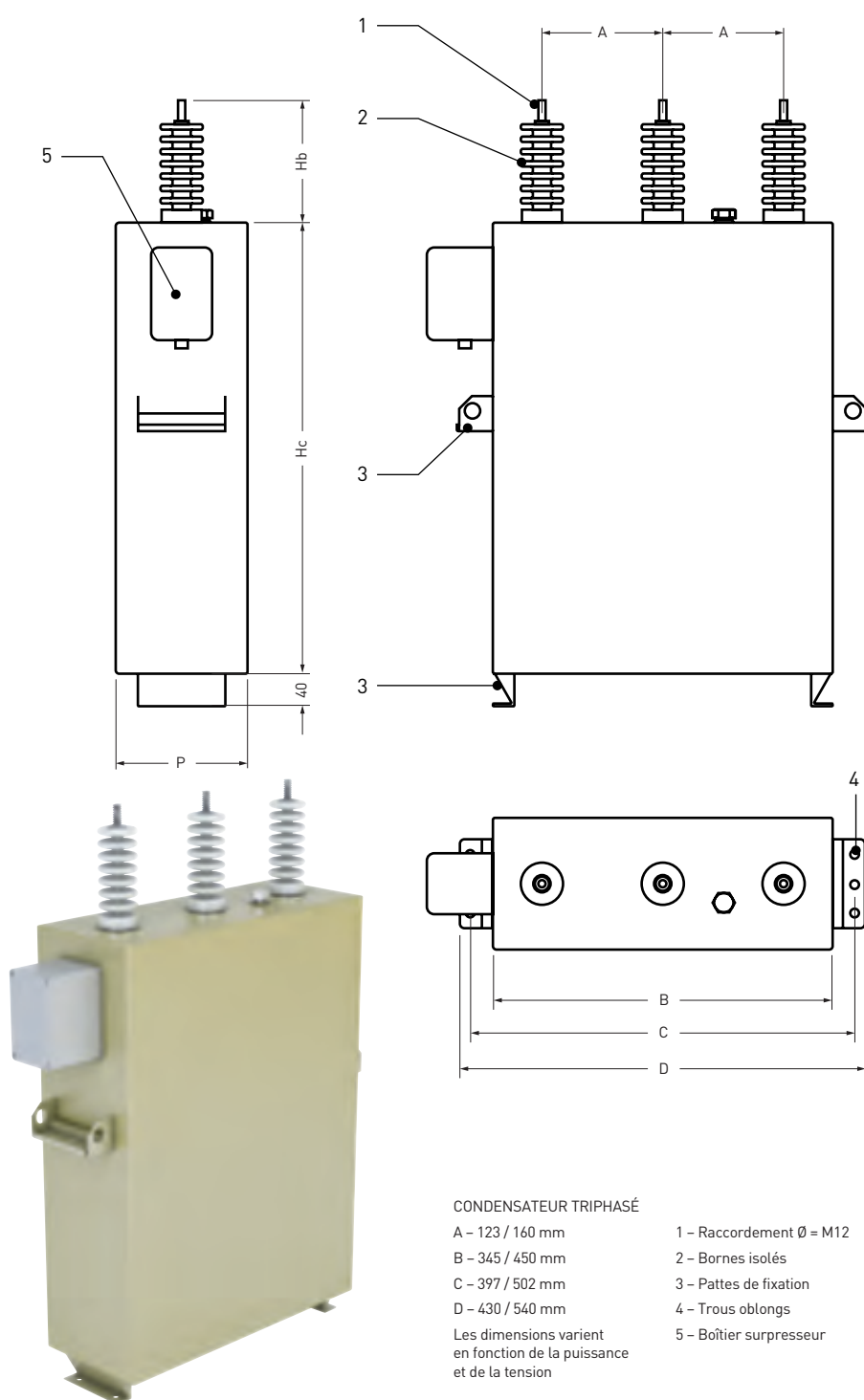
Alpes Technologies propose une gamme de condensateurs spécifiques pour la compensation et l'équilibrage des fours à induction.

Ces condensateurs sont définis sur mesure en fonction des besoins et des caractéristiques de l'installation.

- Condensateurs répondant à la norme IEC 60110
- Diélectrique "tout film"
- Imprégnant biodégradable
- Avec ou sans résistance de décharges internes
- Protections internes possibles:
 - fusibles internes
 - surpresseur
 - thermostat
- Gamme de fréquence : de 50 Hz à 200 kHz
- Gamme de tension : de 50 V à 3000 V
- Refroidissement dans l'air ou à l'eau suivant la fréquence
- Possibilité de multisorties



Condensateur refroidi à l'eau pour fours à induction moyenne fréquence.



CONDENSATEUR TRIPHASÉ

- | | |
|---|--------------------------|
| A - 123 / 160 mm | 1 - Raccordement Ø = M12 |
| B - 345 / 450 mm | 2 - Bornes isolés |
| C - 397 / 502 mm | 3 - Pattes de fixation |
| D - 430 / 540 mm | 4 - Trous oblongs |
| Les dimensions varient en fonction de la puissance et de la tension | 5 - Boîtier surpresseur |

BATTERIES DE CONDENSATEURS

Haute Tension

Alpes Technologies vous propose des solutions sur mesure afin de s'adapter à votre installation et vos besoins.

TYPE DE BATTERIES

Une batterie de condensateurs est constituée généralement de plusieurs condensateurs unitaires, monophasés ou triphasés, assemblés et interconnectés pour réaliser des ensembles de puissances importantes appelés "batteries de condensateurs".

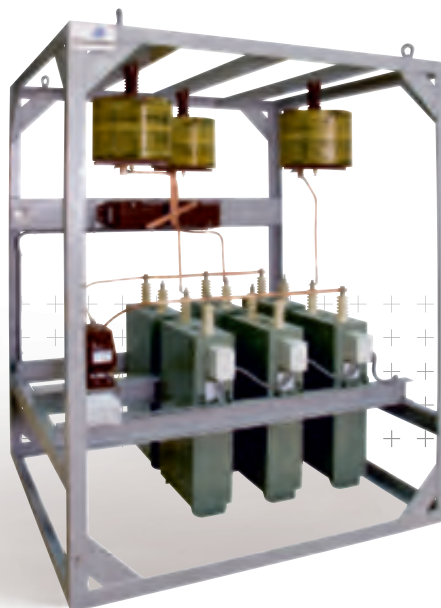
ALPES TECHNOLOGIES conçoit et fabrique différents types de batteries de condensateurs définis par :

- La puissance réactive totale à installer
- La tension nominale du réseau
- L'altitude et les températures ambiantes
- Les contraintes électriques :
 - présence d'harmoniques,
 - batteries automatiques avec régulateur varmétrique.
- L'installation
 - intérieure (dans un local électrique),
 - extérieure (dans un poste électrique).
 - ambiance poussiéreuse
- La sécurité des exploitants
 - châssis ouvert IP 00,
 - cellule IP 21 (installation intérieure),
 - cellule IP 23 (installation extérieure
 - double toit débordant),
 - cellule IP 54,
 - autres protections possibles sur demande

COMPOSITION

Une batterie de condensateurs peut-être constituée des composants suivant :

- Accessoires complémentaires (selfs de décharge, selfs de choc, et anti-harmoniques) voir p. 57
- Protections électriques intégrées (fusibles HPC, protections de déséquilibre...) voir p. 56
- Appareillages de manœuvre (sectionneur de mise à la terre, interrupteurs, contacteurs...)
- Régulateurs varmétrique dans le cas de batteries type automatique voir p. 38



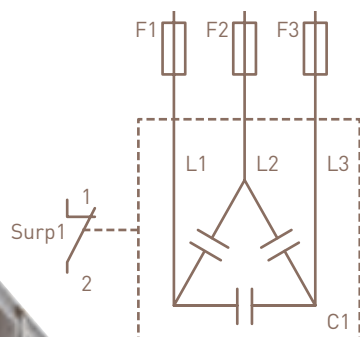
CÂBLAGE

Le condensateur H.T. « tout film » se présente généralement sous la forme d'un appareil monophasé (ou TRI pour des tensions maxi de 12 kV).

Pour constituer des batteries de puissance importante, il existe plusieurs possibilités de câblage ou connexion par association de condensateurs unitaires.

• CÂBLAGE TRIANGLE

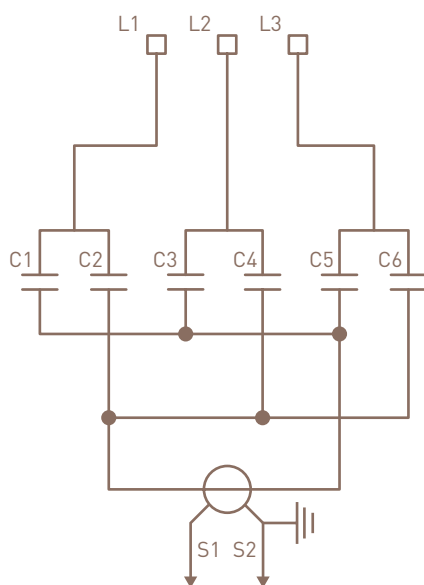
Ce type de câblage est utilisé pour des batteries de faible puissance et de tension nominale inférieure à 12 kV. Ces batteries sont en principe destinées à la compensation directe aux bornes des moteurs H.T. Le (ou les) condensateur(s) sont généralement triphasés.



• CÂBLAGE DOUBLE ÉTOILE

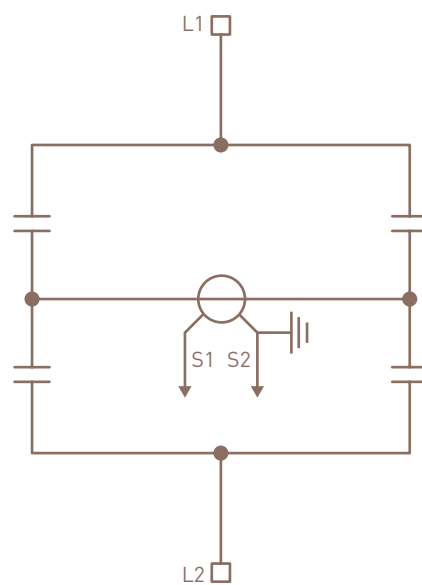
Ce type de câblage convient aux batteries de toutes puissances et tensions (les condensateurs monophasés sont soumis dans ce cas à la tension simple).

Une protection de déséquilibre (transformateur et relais de courant) contrôle en permanence l'intensité de déséquilibre, entre les deux points neutres et provoque en cas de défauts internes d'un condensateur, l'ouverture de l'organe de manœuvre de la batterie.



• CÂBLAGE EN H

Ce type de câblage est destiné aux batteries H.T. monophasées et aux batteries triphasées T.H.T. de grande puissance. Dans le cas des batteries triphasées, le déséquilibre est contrôlé sur chaque phase. Ce système de contrôle du déséquilibre s'applique indifféremment à des batteries étoile ou triangle.



CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES COMPOSANTS H.T.

Alpes Technologies
propose une offre complète
de composants pour la
réalisation des batteries de
condensateurs haute tension.

CONDITIONS DE SERVICE

- Température de l'air ambiant
≤ 40°C.
≤ 30 °C en moyenne sur 24h.
≥ -25°C.
- Altitude
≤ 1000m.
- Ambiance
Air industriel propre (pas de poussière,
de fumée, de gaz et de vapeurs corrosifs
ou inflammables, ni de sel).
- Humidité
Valeur moyenne de l'humidité relative,
sur 24h < 95%.

CONDITIONS SPÉCIFIQUES DE SERVICE (nous consulter)

Alpes Technologies développe des solutions
pour répondre aux conditions spécifiques
suivantes:

- Température de -40°C à +50°C
(déclassement, ventilation).
- Atmosphères corrosives, vibrations
(adaptations éventuelles).
- Altitude > 1000 m (déclassement).

CONDITIONS DE STOCKAGE

Pour préserver toutes les qualités de l'unité
fonctionnelle en cas de stockage prolongé,
nous recommandons de conserver le matériel
dans son emballage d'origine, dans un endroit
sec, à l'abri de la pluie et du soleil et à une
température comprise entre -25°C et +55°C.

NORMES

Les équipements proposés dans ce catalogue
sont conçus, réalisés et testés conformément
aux exigences des normes et recommandations
suivantes :

- Condensateurs Haute Tension : CEI 60871-
1&2, BS 1650, VDE 0560, C22-2 N°190-M1985,
NEMA CP1.
- Disjoncteurs Haute Tension : CEI 56.
- Transformateurs de courant : CEI 60044.
- Sectionneur de mise à la terre : CEI 129C.
- Relais, Régulateur varométrique : CEI 60010.
- Selfs de décharge rapide, Inductances
d'amortissement : CEI 60076-6.
- Isolateurs : CEI 168 - 273 - 815.
- Contacteurs Haute Tension :
CEI 420 / CEI 470.
- Fusibles Haute Tension : CEI 282.1 / CEI 787.

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES COMMUNES

- Tolérance sur puissance assignée batterie :
0/+10% (0/+5% pour puissance > 3 Mvar).
- Variation relative de capacité en fonction
de la température : -3,5.10-4/°C

COORDINATION DE L'ISOLEMENT

Tension la plus élevée pour le matériel U_m (kV)	Tenue à fréquence industrielle (kVrms, 50 Hz-1 mn)	Tenue à l'onde de choc (kV crête, 1,2/50µs)
7,2	20	60
12	28	75
17,5	38	95
24	50	125
36	70	170

DÉFAUTS ET TYPE DE PROTECTIONS DES CONDENSATEURS H.T.

On peut distinguer 4 principaux types de défauts pouvant survenir sur un condensateur ou une batterie de condensateurs

1. LE CLAQUAGE

Le claquage d'un élément condensateur par court-circuit interne

2. LE COURT-CIRCUIT EXTERNE

Il s'agit généralement d'un défaut entre conducteurs actifs pouvant être lié à des surtensions externes (coup de foudre, enclenchement/déclenchement...) ou des défauts d'isolement liés à la présence de corps étrangers. Il entraîne des arcs électriques et l'échauffement du diélectrique du condensateur.

3. LA SURCHARGE EN COURANT

Généralement liée à la présence permanente de courants harmoniques ou d'une tension élevée. Elle peut être aussi transitoire lors de l'enclenchement / déclenchement des condensateurs. Ceci entraîne une destruction progressive des parties actives et une augmentation de pression à l'intérieur de la cuve condensateur d'où un vieillissement accéléré de l'unité.

4. LE DÉFAUT PHASE-MASSÉ

Généralement lié à un problème entre conducteurs actifs et masse, soit interne au niveau du condensateur soit externe au niveau des composants rentrant dans la composition de la batterie de condensateurs. Ce type de défaut ne permet pas toujours le fonctionnement de la protection amont et entraîne alors, tout comme les défauts 2 et 3, une surcharge en pression dans le condensateur avec une durée de vie réduite et une perte de capacité.

Les condensateurs et les batteries de condensateurs peuvent être protégés contre ces défauts par différents type de protection décrits ci-après permettant d'assurer une continuité de service, d'éviter de fortes contraintes au niveau des cuves condensateurs et la sécurité des personnes.

PROTECTION PAR FUSIBLES INTERNES

Par les avantages qu'elle procure, et chaque fois qu'elle est possible, la protection des condensateurs H.T. "tout film" par fusibles internes est la plus utilisée.

Dans cette technologie, chaque capacité élémentaire constituant le condensateur est protégée par son propre fusible interne.

Lors du défaut d'une capacité élémentaire, le fusible interne élimine la capacité correspondante et la continuité de service du condensateur est assurée.

Compte tenu du nombre important de capacités élémentaires qui constituent l'appareil, la perte de puissance qui en résulte au premier défaut est négligeable (inférieure à 2%).

La protection de déséquilibre externe, quant à elle, n'interviendra que lorsque le nombre de capacités élémentaires "claquées" dans un même condensateur sera conséquent et provoquera un déséquilibre trop important. Le fonctionnement d'un fusible interne est provoqué :

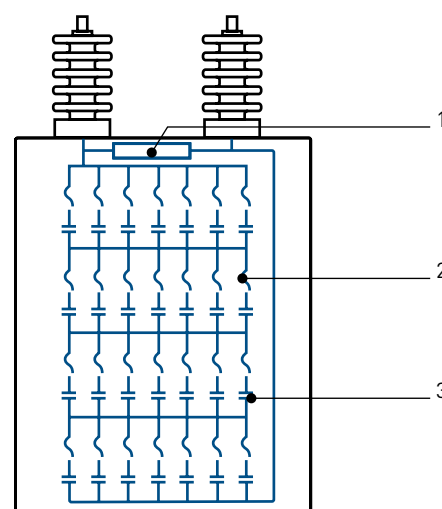
- Lorsque la tension du condensateur atteint sa valeur maximale, donc l'intensité sa valeur minimale, la d.d.P. aux bornes de la capacité élémentaire "défectueuse" provoquera la fusion du fusible correspondant.
- Lorsque l'intensité atteint sa valeur maximale, donc la tension sa valeur minimale, l'écoulement dans la capacité "en défaut" de l'énergie stockée dans les capacités saines en parallèle, provoquera la fusion du fusible correspondant.

PROTECTION PAR SURPRESSEUR

La protection par surpresseur est intéressante, chaque fois que la protection du condensateur (pour des problèmes de caractéristiques électriques ou de coût) ne peut être réalisée correctement par fusibles internes, ou par contrôle déséquilibre.

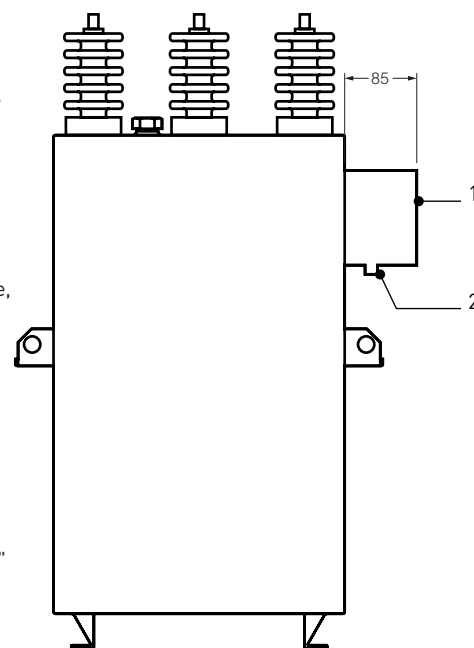
Cette protection est réalisée individuellement par condensateur. Elle est formée d'un pressostat vissé hermétiquement à la cuve du condensateur.

Ce pressostat est constitué d'une "membrane" sensible à l'augmentation de la pression, générée dans la cuve lors d'éventuels claquages de capacités élémentaires et d'un contact "O.F." permettant de déclencher l'organe de manœuvre de la batterie (contacteur - interrupteur...).



Vue interne d'un condensateur H.T. "tout film" à fusibles internes

- 1 - Résistance de décharge
- 2 - Fusible interne
- 3 - Capacité élémentaire



- 1 - Boîtier surpresseur
- 2 - Raccordement contact "NO/NF"

PROTECTIONS EXTERNES ASSOCIÉES AUX CONDENSATEURS H.T.

En complément aux protections propres à chaque condensateur (fusibles internes ou surpresseurs), il est nécessaire de compléter celles-ci et d'intégrer à la batterie une protection externe associée. Les protections externes les plus couramment utilisées sont : les fusibles HPC et la protection de déséquilibre.

Le choix entre ces différentes possibilités est fonction des critères suivants :

- Caractéristiques électriques du condensateur (puissance, tension, couplage)
- Souhaits du client au niveau de la sensibilité de la protection

Il existe quatre possibilités de protection des condensateurs H.T. "tout film" :

- Sans fusibles internes et protection externe par contrôle déséquilibre
- Avec fusibles internes et protection externe par contrôle déséquilibre
- Sans surpresseur et protection externe par fusibles HPC
- Avec surpresseur et protection externe par fusibles HPC

Le tableau ci-contre fixe en fonction des critères ci-dessus, le type de protection possible du condensateur et ses avantages.

LES FUSIBLES HPC

La protection par fusibles HPC intégrés à la batterie convient bien (techniquement et économiquement) aux batteries de condensateurs de :

- faible puissance (< 1200 kvar),
- équipées de condensateurs à couplage triphasé (voir câblage triangle p. 57),
- tension réseau inférieure à 12 kV.

Le calibre des fusibles H.P.C. sera choisi avec une valeur comprise entre 1,7 et 2,2 fois l'intensité nominale de la batterie.

La fusion des fusibles H.P.C. est généralement provoquée par un court-circuit franc à l'intérieur du condensateur. Le fonctionnement des fusibles va dépendre du nombre de groupe série endommagé à l'intérieur du condensateur.

.....
 Il est possible, en option, d'ajouter des contacts de fusion fusible pour rapporter à distance l'information ou déclencher un organe de manœuvre (disjoncteur, interrupteur, contacteur...).

LA PROTECTION DE DÉSÉQUILIBRE OU DIFFÉRENTIELLE

Cette protection s'applique généralement aux batteries de :

- Moyenne ou grande puissance (> 1000 kvar)
- Équipées de condensateurs à couplage monophasé - Tension réseau supérieure à 12 kV

La protection de déséquilibre ou différentielle est une protection sensible, capable de détecter et de réagir à un défaut partiel d'un condensateur.

Elle est constituée par un transformateur de courant connecté entre les 2 points neutres de la double étoile, associés à un relais d'intensité. Lors d'un défaut dans un condensateur, il s'ensuit un déséquilibre, donc un courant de circulation dans le transformateur de courant, qui provoquera par l'intermédiaire du relais, l'ouverture de l'organe de manœuvre de la batterie (disjoncteur, interrupteur, contacteur...).

.....
 Cette protection ne s'applique pas aux condensateurs triphasés.
.....

Puissance et tension du condensateur	Couplage du condensateur	Protection du condensateur	Protection externe associée	Avantages
Toutes puissances et toutes tensions	Mono	Sans fusible interne	Déséquilibre	
P ≥ 200 kvar et U ≤ 13 kV	Mono	Sans fusibles internes	Déséquilibre	• Pas de déclenchement au 1er défaut • Continuité service assurée
Toutes puissances et U ≤ 12 kV	Tri	Sans surpresseur	Fusibles H.P.C.	
Toutes puissances et U ≤ 12 kV	Tri	Avec surpresseur	Fusibles H.P.C.	• Pas de risque de rupture de cuve

COMPOSANTS ET APPAREILS DE MANŒUVRE ET PROTECTION

LES SELFS DE CHOC

Amortissement des courants d'enclenchement

L'installation de selfs de choc monophasés en série sur chaque phase de la batterie, permet la réduction des courants d'enclenchement, à des valeurs acceptables pour l'organe de manœuvre correspondant.

Celles-ci s'avèrent nécessaires dans le cas suivants :

- batteries à gradins,
- puissance de court-circuit du réseau très importante par rapport à la puissance de la batterie à connecter,
- manœuvres fréquentes de la batterie de condensateurs.

LES SELFS ANTI-HARMONIQUES

Protection des condensateurs vis-à-vis des harmoniques

Dans le cas d'un réseau fortement pollué par les harmoniques, l'installation d'une self anti-harmoniques, généralement triphasée accordée en série avec la batterie de condensateurs, s'avère la seule protection efficace. La self anti-harmoniques assure un double rôle :

- augmenter l'impédance du condensateur vis-à-vis des courants harmoniques,
- déplacer la fréquence de résonance parallèle de la source et du condensateur, au dessous des principales fréquences des courants harmoniques perturbants. Ceci pour éviter l'amplification des tensions harmoniques déjà présentes sur le réseau.

 La self anti-harmoniques assure également la fonction de self de choc.

Il existe 3 principaux types de self anti-harmoniques :

"imprégné résine"

- Installation à l'intérieur
- IP 00
- Tension maxi 24 kV
- Raccordement sur plaque cuivre
- Triphasé
- Galets de roulement en option pour faciliter la mise en place

"immergé huile"

- Installation intérieur ou extérieur
- IP 00 ou IP 55
- Tension maxi 36 kV
- Raccordement sur bornes porcelaines ou bornes embrochables
- Triphasé
- Protection par relais type DGPT2
- Galets de roulement pour faciliter la mise en place

"selfs à aire imprégné résine" (ce type est principalement dédié aux réseaux THT)

- Installation extérieur
- IP 00
- Tension maxi 170 kV
- Monophasé

LES SELFS DE DÉCHARGE RAPIDE

Protection des exploitants

L'installation de deux selfs ou T.P. de décharge rapide entre les phases de la batterie, permet de réduire le temps de décharge des condensateurs, de 10 minutes à 10 secondes environ.

Cette réduction du temps de décharge apporte :

- la sécurité pour le personnel lors d'une intervention éventuelle,
- la réduction du temps d'attente avant mise à la terre (fermeture sectionneur de MALT),
- la possibilité de réenclencher plus rapidement après coupure les batteries en gradins, bien qu'un temps mini de 15 minutes soit indispensable entre deux décharges, afin d'assurer le refroidissement correct des selfs.

AUTRES COMPOSANTS POSSIBLES

- Relais de déséquilibre – Protection des condensateurs câblés en double étoile
- Sectionneur de M.A.L.T (pour la mise à la terre)
- Interrupteur (motorisé ou non)
- Disjoncteur (motorisé ou non)
- Régulateur varométrique pour le pilotage des batteries automatiques

 Régulateurs varométriques ALPTEC – Pilotage des gradins de condensateurs p. 38

L'appareillage de manœuvre et protection (disjoncteur, fusible, interrupteur, contacteur) d'une batterie de condensateurs haute tension, doit tenir compte des trois contraintes suivantes :

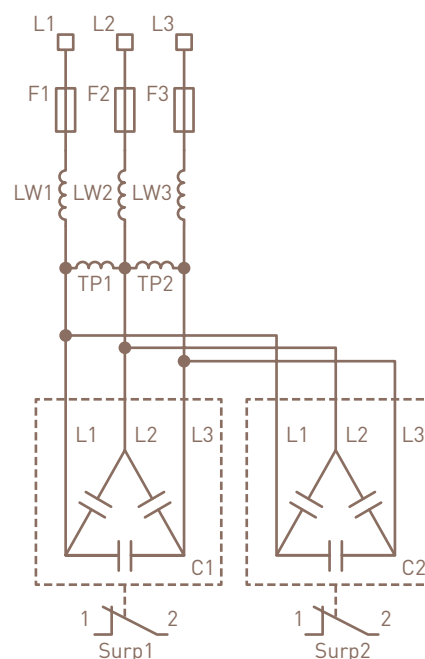
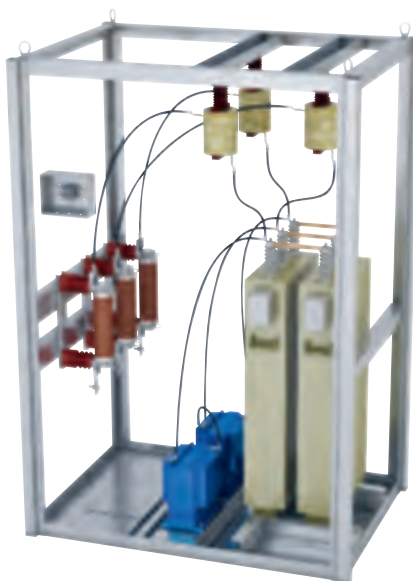
- La capacité à l'enclenchement, à supporter des courants transitoires importants,
- La capacité à l'ouverture, à assurer une coupure sans réamorçage (à l'instant de la coupure, la batterie peut être chargée à la pleine tension),
- La capacité à supporter en régime établi, un courant permanent efficace correspondant au minimum à 1,43 fois le courant nominal 50 Hz de la batterie. Les organes de manœuvre à coupure sous vide, ou dans le SF6, conviennent parfaitement à la manœuvre et protection des batteries de condensateurs.

Les Services Techniques d'ALPES TECHNOLOGIES vous conseillent dans le choix de l'appareil de manœuvre et protection adapté à votre batterie de condensateurs.

EXEMPLES DE RÉALISATIONS DE BATTERIES DE CONDENSATEURS H.T.

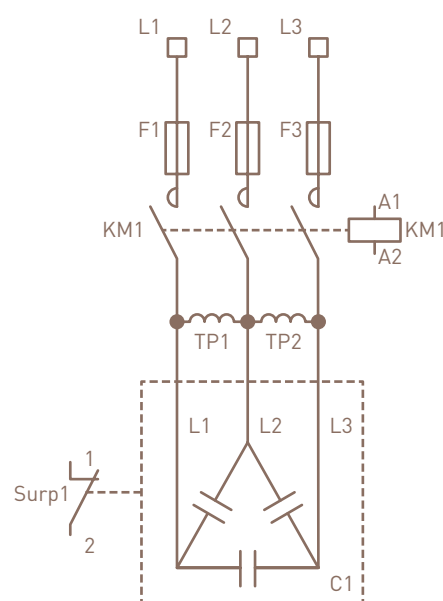
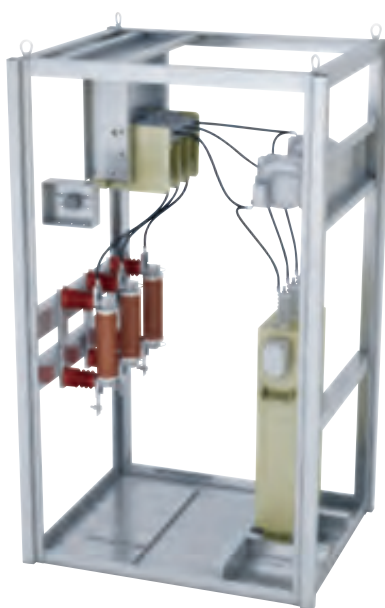
TYPE FIXE - MONTAGE DOUBLE TRIANGLE

- Tension maxi : 12 kV
- Puissance maxi : 1500 kVar
- Installation : intérieure ou extérieure
- Composants possibles :
selfs de choc, selfs de décharge,
fusibles HPC, sectionneur de M.A.L.T.,
self anti-harmoniques,...
- Dimensions maxi (mm) : 2000 x 2000
H = 2200



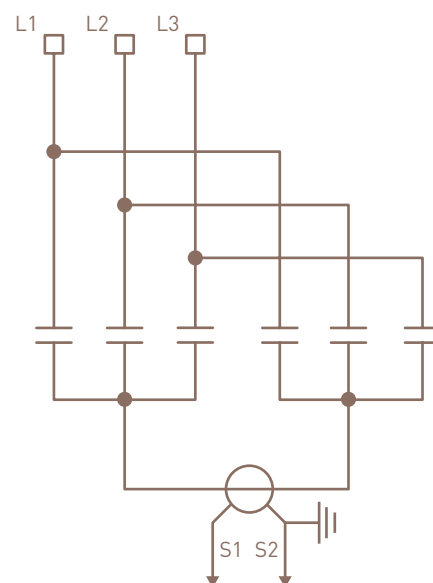
TYPE FIXE AVEC CONTACTEURS - MONTAGE TRIANGLE

- Tension maxi : 12 kV
- Puissance maxi : 1500 kVar
- Installation : intérieure ou extérieure
- Composants possibles :
selfs de choc, selfs de décharge,
contacteurs, fusibles HPC, relais
varmétrique, self anti-harmoniques,...
- Dimensions maxi (mm) : 2000 x 2000
H = 2200



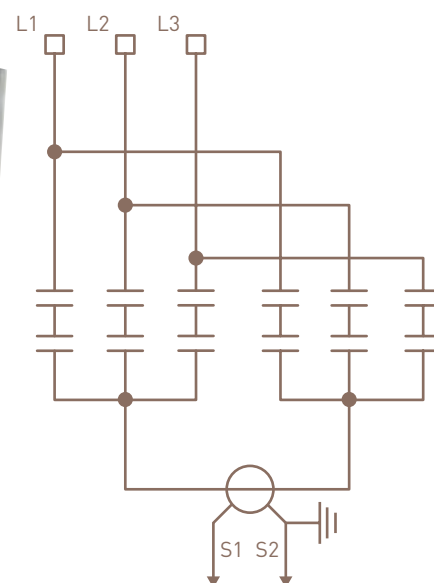
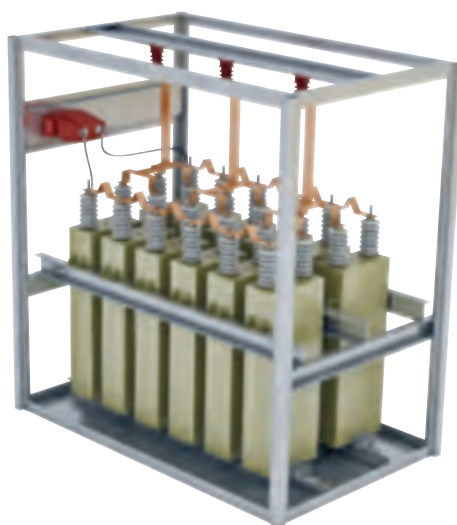
TYPE FIXE - MONTAGE DOUBLE ÉTOILE

- Tension maxi : 24 kV
- Puissance maxi : 20000 kVAr
- Installation : intérieure ou extérieure
- Composants possibles :
selfs de choc, selfs de décharge, TC de déséquilibre, relais de déséquilibre,...
- Dimensions maxi (mm) : 2500 x 2000
H = 2200



TYPE FIXE - MONTAGE DOUBLE ÉTOILE

- Tension maxi : 36 kV
- Puissance maxi : 20000 kVAr
- Installation : intérieure ou extérieure
- Avec ou sans groupe série par branche
- Composants possibles :
selfs de choc, selfs de décharge, relais de déséquilibre, TC de déséquilibre,...
- Dimensions maxi (mm) : 3500 x 2000
H = 4000



EXEMPLES DE RÉALISATIONS DE BATTERIES DE CONDENSATEURS H.T. (suite)

EXEMPLE DE RÉALISATION AUTOMATIQUE

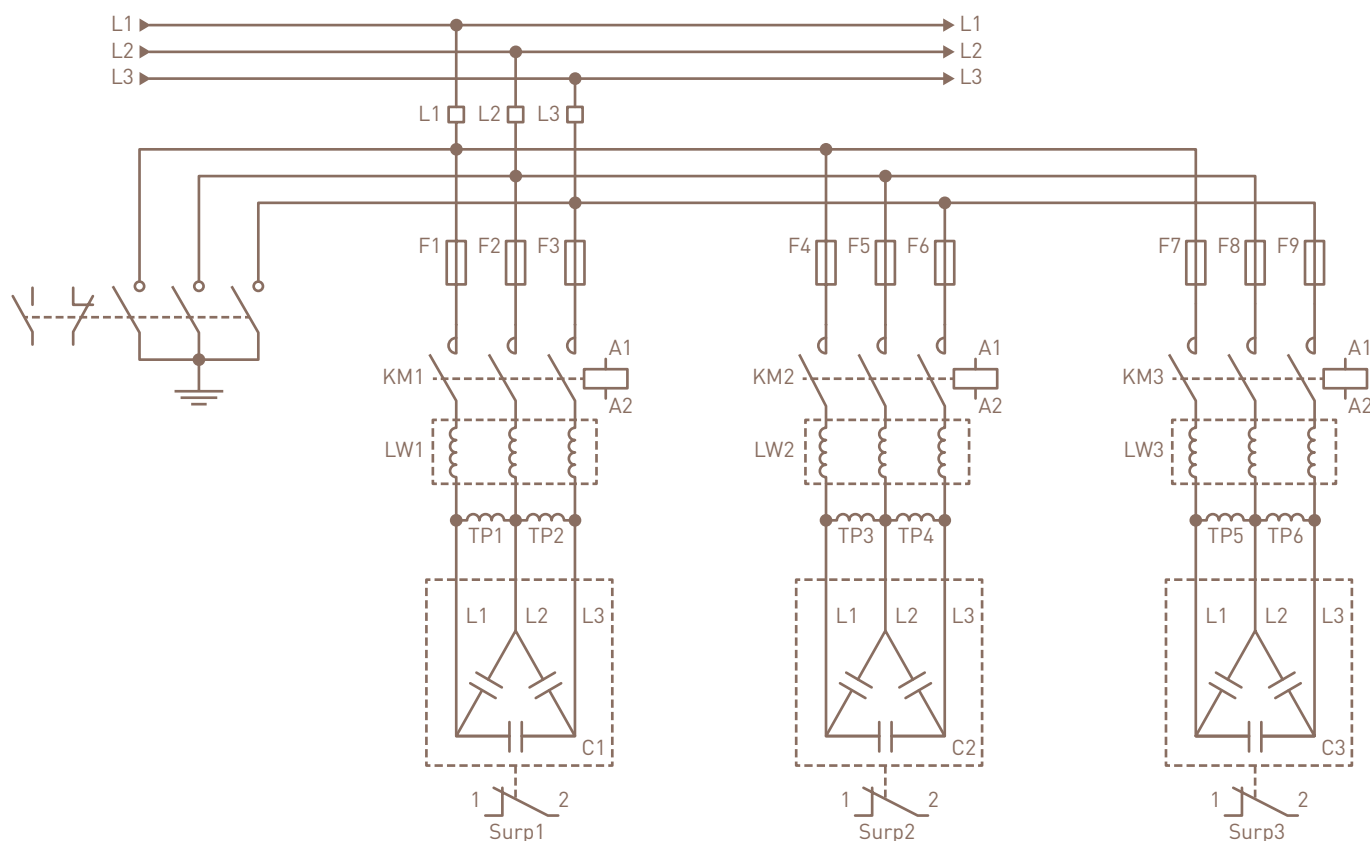
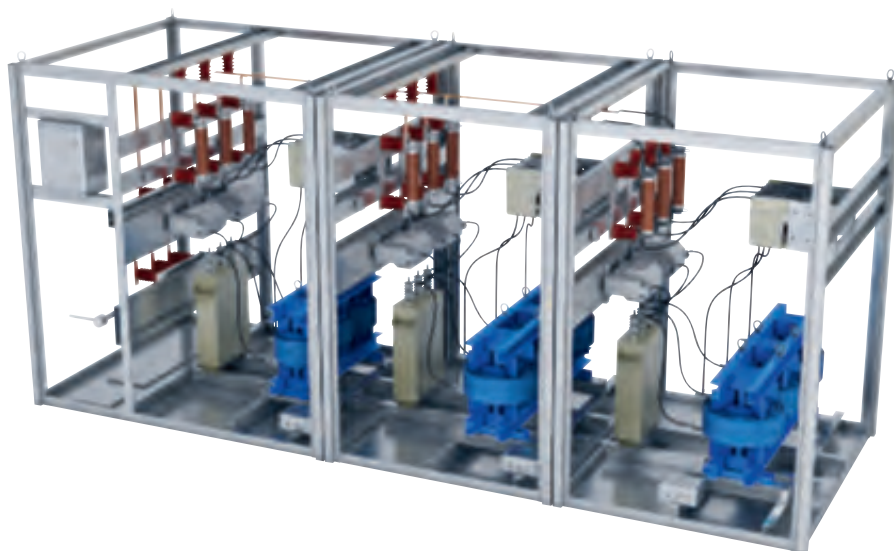
- Tension maxi : 36 kV
- Puissance maxi : 9000 kVar
- Installation : intérieure ou extérieure
- Dimensions maxi d'un gradin: 3200 x 2000
H = 2100 mm

Un batterie régulée a par définition d'office:

- contacteur (jusqu'à 12 kV) ou interrupteur de gradins (pour 24 kV et 36 kV)
- selfs de chocs pour amortir les courants d'enclenchements
- fusibles HPC

Option:

- sectionneur MALT
- self anti-harmonique (pas de self de choc dans ce cas)
- relais déséquilibre (suivant puissance / tension)
- selfs de décharge rapides

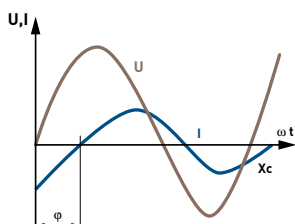


SE EX E N Z A

DÉPHASAGE - TYPES DE CHARGES

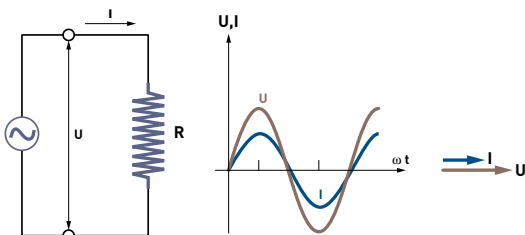
LE DÉPHASAGE

Dans une installation électrique, en courant alternatif, suivant le type de charges électriques (résistif, inductif, capacitif), il se produit un déphasage, plus ou moins important, entre le courant et la tension. Ce déphasage est noté " φ ".



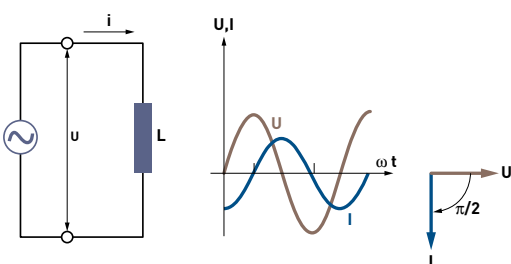
TYPES DE CHARGES

Les charges résistives sont constituées de résistances R pures. Pour ce type de charge, le courant engendré est toujours en phase avec la tension.



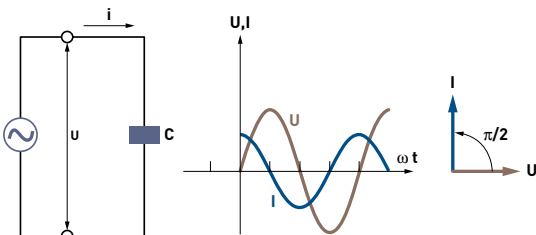
Les charges inductives sont constituées d'inductances, telles que les moteurs asynchrones et les ballastes de tubes fluorescents.

Si l'on considère une charge inductive pure L, le courant engendré est toujours déphasé de 90° en retard par rapport à la tension.



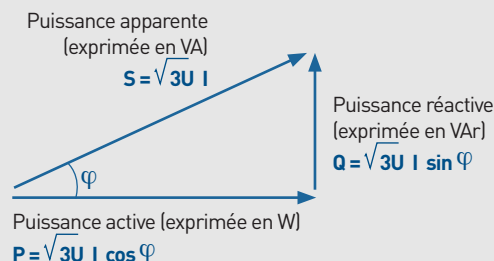
Les charges capacitatives sont constituées de condensateurs, principalement les batteries de condensateurs.

Si l'on considère une charge capacitive pure C, le courant engendré est toujours déphasé de 90° en avance par rapport à la tension.



LES PUISSANCES ACTIVE, RÉACTIVE ET APPARENTE

Les puissances électriques se composent comme suit :



φ : angle de déphasage tension / courant

FACTEUR DE PUISSANCE

Il correspond au rapport puissance active / puissance apparente, donc si l'on considère le courant et la tension parfaitement sinusoïdaux sans perturbations, il est égal à $FP = \cos(\varphi)$

PUISSANCE ACTIVE

C'est elle qui provoque, par exemple, un mouvement dans le cas d'un moteur, ou un dégagement de chaleur dans le cas d'une charge résistive, elle pourrait être qualifiée de puissance "utile". La propriété unique d'une puissance active est de faire un travail. Une charge absorbe une puissance active lorsque le courant est en phase avec le courant. La puissance active s'exprime en watt (W).

PUISSANCE RÉACTIVE

Elle n'est pas une puissance à proprement parler puisque l'on ne peut pas en tirer un travail comme la puissance active. La puissance réactive Q est définie en analogie à la puissance active P.

$$P = \sqrt{3} U I \cos \varphi$$

$$Q = \sqrt{3} U I \sin \varphi$$

En réseau monophasé, le $\sqrt{3}$ disparaît

Les appareils purement résistifs sont les seuls à ne pas consommer d'énergie réactive.

ÉNERGIE ACTIVE

Elle représente en physique la capacité d'un système à produire un travail, qui pourra entraîner un mouvement, une lumière, une chaleur ou même de l'électricité.

L'énergie s'exprime en joules (système international d'unité), mais souvent en kilowatts par heures (KWh).

L'énergie est donc la consommation d'un système produisant un travail pendant une heure.

Énergie active = E_a = consommation = puissance active x temps

LES PUISSANCES ACTIVE, RÉACTIVE ET APPARENTE (SUITE)

ÉNERGIE RÉACTIVE

Elle sert en particulier à créer dans les bobinages des moteurs, transformateurs, le champ magnétique sans lequel le fonctionnement serait impossible. Elle correspond à la puissance réactive Q (kVar).

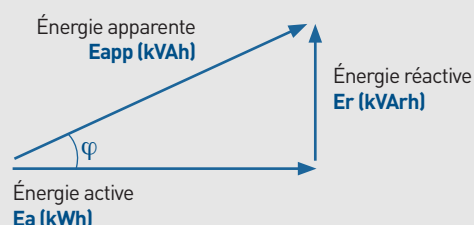
L'énergie s'exprime en en kilovar par heures (kVArh).

Contrairement à l'énergie active, l'énergie réactive est dite "improductive" pour l'utilisateur.

Énergie réactive = E_r = puissance réactive x temps

ÉNERGIE APPARENTE

Elle est la résultante vectorielle de l'énergie active et réactive.



FACTEUR DE PUISSANCE DES PRINCIPAUX RÉCEPTEURS

Les récepteurs consommant le plus d'énergie réactive sont :

- les moteurs à faible charge,
- les machines à souder,
- les fours à arc et induction,
- les redresseurs de puissance.

RÉCEPTEUR	COS φ	TG φ
Moteurs asynchrones ordinaires chargés à	0 %	5,80
	25 %	1,52
	50 %	0,94
	75 %	0,75
	100 %	0,62
Lampes à incandescence	env. 1	env. 0
Lampes fluorescentes	env. 0,5	env. 1,73
Lampes à décharge	0,4 à 0,6	env. 2,29 à 1,33
Fours à résistances	env. 1	env. 0
Fours à induction compensée	env. 0,85	env. 0,62
Fours à chauffage diélectrique	env. 0,85	env. 0,62
Machines à souder à résistance	0,8 à 0,9	0,75 à 0,48
Postes statiques monophasés de soudage à l'arc	env. 0,5	env. 1,73
Transformateurs-redresseurs de soudage à l'arc	0,7 à 0,9	1,02 à 0,48
	0,7 à 0,8	1,02 à 0,75
Fours à arc	0,8	0,75
Redresseurs de puissance à thyristors	0,4 à 0,8	2,25 à 0,75

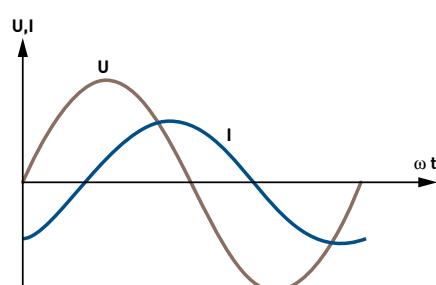
SE
LE
X
LE
N
N
A

LES HARMONIQUES

La modernisation des process industriels, la sophistication des machines et appareillages électriques ont entraîné, ces dernières années, un développement important de l'électronique de puissance. Ces systèmes représentent pour les réseaux électriques des charges dites "non linéaires".

LES CHARGES LINÉAIRES

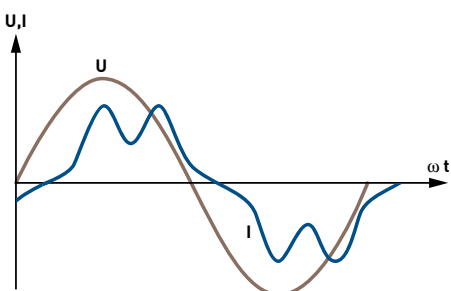
Une charge est dite "linéaire" si le courant qu'elle absorbe est sinusoïdal lorsqu'elle est alimentée par une tension sinusoïdale.



Ce type de récepteur ne génère pas d'harmoniques.

LES CHARGES NON LINÉAIRES

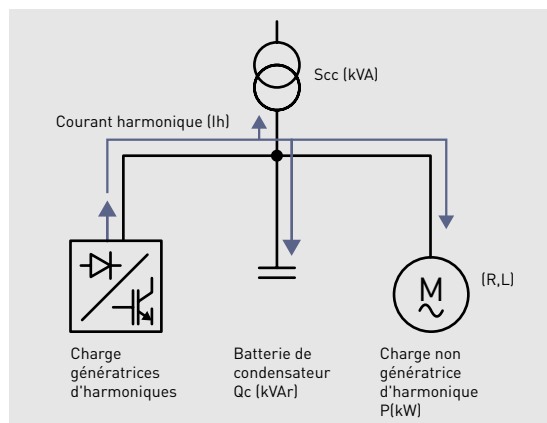
Une charge est dite "non linéaire" si le courant qu'elle absorbe n'est pas sinusoïdal lorsqu'elle est alimentée par une tension sinusoïdale. Les charges non linéaires déforment les signaux électriques du courant et de la tension. Ce type de récepteur génère des courants harmoniques.



Type de charges non linéaires :

- Exemples de charges monophasées :
Lampe basse tension dite à économie d'énergie, tube fluorescent, ballast électronique, équipements médicaux, téléviseurs, ordinateurs, imprimantes, photocopieurs, onduleurs ...
- Exemples de charges triphasées :
Variateurs de vitesse pour moteurs, redresseur (convertisseur alternatif - continu), soudeuse, four à arc utilisé dans la métallurgie, chargeur de batteries, PLC, UPS...

Ces charges non linéaires injectent sur le réseau des courants de forme non sinusoïdale. Ces courants sont formés par une composante fondamentale de fréquence du réseau, plus une série de courants superposés, de fréquences multiples de la fondamentale que l'on appelle harmoniques.



LES EFFETS DES HARMONIQUES

Les effets immédiats (pertes par effet Joule) :

- Dégradation du facteur de puissance.
- Réduction de la puissance des moteurs.
- Surcharges des câbles, transformateurs, moteurs.
- Augmentation du bruit dans les moteurs.
- Erreur d'enregistrement dans les compteurs.
- Surdimensionnement des câbles de la capacité du réseau.
- Mauvais fonctionnement des contacteurs.
- Perturbation des systèmes électroniques.
- ...

Les effets à moyen et long terme :

- Réduction de la durée de vie des moteurs, des transformateurs.
- Détérioration des batteries de condensateurs.
- Vieillesse accélérée des isolants et des diélectriques.
- Déclassement des transformateurs et des moteurs.
- ...

LES RANG HARMONIQUES

La décomposition en série de FOURIER du courant absorbé par un récepteur non linéaire, met en évidence :

- Un terme sinusoïdal à la fréquence 50 Hz du réseau, le fondamental
- Des termes sinusoïdaux dont les fréquences sont des multiples de la fréquence du fondamental, les harmoniques.

Selon la relation :

$$I_{rms} = \sqrt{I_1^2 + \sum_{h=2}^n I_h^2}$$

Σ : somme de toutes les intensités harmoniques du rang 2 (50 Hz x 2) au dernier rang n (50 Hz x n)

Ces courants harmoniques circulent dans la source, les impédances harmoniques de celle-ci donnent alors naissance à des tensions harmoniques, selon la relation :

$$U_h = Z_h \times I_h$$

Les intensités harmoniques induisent la plus grande part des tensions harmoniques à l'origine de la distorsion harmonique globale de la tension du réseau.

$$V_{rms} = \sqrt{U_1^2 + \sum_{h=2}^n U_h^2}$$

Nota = la distorsion harmonique de la tension générée par les imperfections de construction des bobinages des alternateurs et des transformateurs est généralement négligeable

Les fréquences des réseaux électriques est 50 Hz ou 60 Hz appelées la fréquence fondamentale (f1).

Exemple : en France f1 = 50 Hz.

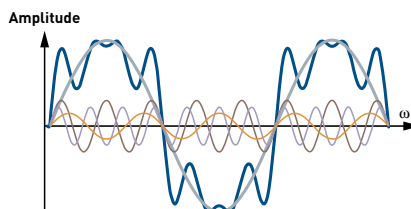
Les composantes harmoniques ont une fréquence (fn) multiple de la fréquence fondamentale (f1).

$$f_n = n \times f_1$$

avec n est le rang d'harmoniques

La décomposition en série de FOURIER du courant absorbé par un récepteur non linéaire, met en évidence :

- Un terme sinusoïdal à la fréquence 50 Hz du réseau, le fondamental
- Des termes sinusoïdaux dont les fréquences sont des multiples de la fréquence du fondamental, les harmoniques.



- Résultante.
- Fondamentale.
- Rang 3 : courant supplémentaire de 150 Hz (3 x 50 Hz).
- Rang 5 : courant supplémentaire de 250 Hz (5 x 50 Hz).
- Rang 7 : courant supplémentaire de 350 Hz (7 x 50 Hz).
- ...
- Rang n : courant supplémentaire de xxx Hz (n x 50 Hz).

CAS PARTICULIER DES HARMONIQUES DE RANG 3

Les principales charges génératrices d'harmoniques de rang 3 sont les redresseurs monophasés à diodes avec filtrage capacitif.

Les charges triphasées non linéaires, symétriques et équilibrées, sans raccordement au neutre ne génèrent pas d'harmoniques de rang 3, ni d'harmoniques de rangs multiples de 3.

Les charges triphasées non linéaires, symétriques et équilibrées, avec raccordement au neutre génèrent dans ce conducteur, des courants harmoniques de rang 3 et des courants harmoniques de rangs multiples de 3. Les charges monophasées de type éclairage de forte puissance (comme l'éclairage d'un stade, par exemple) génèrent également des harmoniques de rang 3.

IMPORTANT : La valeur efficace du courant de neutre peut être supérieure à celle du courant de phase, ce qui impose en moyenne de dimensionner la section de conducteur du neutre à 2 fois la section des conducteurs des phases.

- Grâce à leur conception, les transformateurs d'isolement Legrand à faible pertes permettent d'éviter les harmoniques de rang 3 (voir catalogue Legrand).
- Les batteries de condensateurs type SAH - 135HZ dimensionnées pour fonctionner dans un milieu à fort niveau d'harmonique de rang 3 (voir page 11).

SE
LE
X
LE
Z
Z
A

LE TAUX DE DISTORTION HARMONIQUE

Le taux de distorsion harmonique permet de quantifier le signal sinusoïdal globale déformé suivant les formules théoriques suivantes :

THD individuel

$$T_n (\%) = \frac{X_n}{X_1} \times 100$$

X_n = valeur efficace du fondamental (tensions ou courant)
 X_1 = valeur efficace du rang harmonique n (tensions ou courant)

THD global

$$THD-U(\%) = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^n U_n^2}}{U_1} \times 100$$

$$THD-I(\%) = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^n I_n^2}}{I_1} \times 100$$

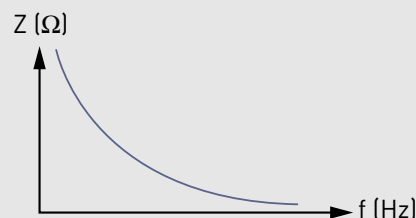
- Les centrales de mesures EMDX³ Legrand vous permettent une surveillance optimale de votre installation, voir catalogue Legrand.
- L'Audit "Qualité de l'Énergie" (voir page 4) associé à l'expertise d'Alpes Technologies dans le domaine des analyseurs de réseau vous permettront un diagnostic complet des différents phénomènes de votre installation.



L'IMPACT DES HARMONIQUES SUR LES CONDENSATEURS

La réactance du condensateur est inversement proportionnelle à la fréquence, sa faculté à se poser aux courants harmoniques diminue quand la fréquence augmente, ce qui entraîne une augmentation de l'intensité absorbée par les condensateurs et provoque leurs échauffements qui accélèrent le vieillissement des condensateurs ou leurs destruction dans les cas extrêmes.

$$Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{C 2\pi f}$$

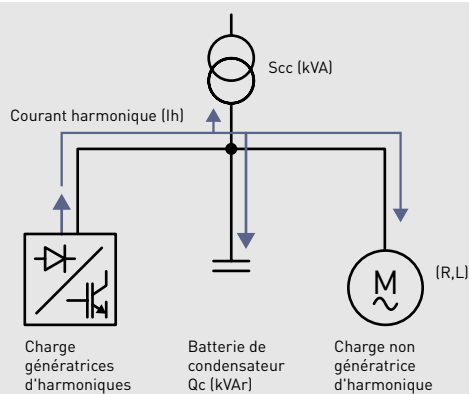


Les condensateurs Alpivar³ ont une capacité de résistance aux harmoniques au delà des exigences de des normes IEC 60831-1 & 2

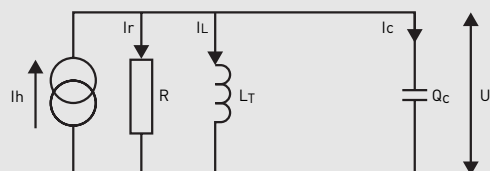
- une surtension admissible jusqu'à 1,18*Un
- une surintensité admissible jusqu'à 2*I_n

LE PHÉNOMÈNE DE RÉSONANCE

Le phénomène de résonance électrique entre les batteries de condensateurs et réseau électrique, correspond à l'amplification des harmoniques existantes en tension et en courant (augmentation des THDu % et THDi %) dues à une résonance électrique entre la capacité des batteries de condensateurs et les inductances du réseau amont.



Ce schéma de principe d'une installation électrique avec batterie de condensateur et charge génératrice d'harmoniques, peut être schématisé comme suite :

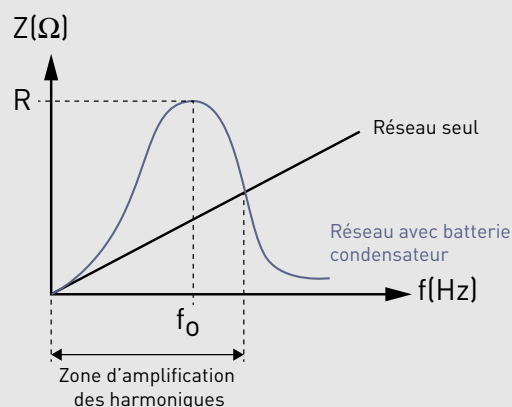


S_{cc} : puissance de court-circuit du transformateur
 L_T : inductance de court-circuit du transformateur, car l'influence des inductances des charges et de l'inductance du court-circuit du réseau de distribution vue des bornes amont du transformateur HTA/BT sont négligeables.

Ainsi l'impédance du réseau vu du TGBT

$$Z = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{R}\right)^2 + \left(\frac{1}{L_T \omega} - C\omega\right)^2}}$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{L_T C}}$$



À la fréquence f_0 des courants harmoniques correspondant sont générés. En circulant à travers les différentes impédances de l'installation génèrent une augmentation des tensions harmoniques et donc du niveau du THDu %

L'amplification s'observe au travers de la courbe représentative des impédances du système en fonction de la fréquence. On y voit la valeur amplifiée comparée à la valeur initiale du réseau sans condensateurs.

À la résonance f_0 toute l'intensité I_0 de rang n générée par le circuit perturbateur, passe dans la résistance R , signifiant ainsi que la quasi totalité de cette intensité est absorbée par les charges consommant de la puissance active.

La conséquence directe de cette résonance est l'augmentation des tensions harmoniques, donc du niveau THDi.

SE
LE
X
E
N
Z
A

ESTIMATION DE LA RÉSONANCE PARALLÈLE ENTRE LES CONDENSATEURS ET LA SOURCE

Pour connaître la fréquence d'harmonique (F_n) du rang n avec un risque de résonance du système le et le facteur d'amplification (F_a) des courants harmoniques dans les condensateurs et dans la source (transformateurs) utiliser la formule suivante utiliser les formules suivantes :

$$S_{CC} = \frac{S_T}{U_{CC}}$$

$$F_n = f_1 \times \sqrt{\frac{S_{CC}}{Q_c}} \quad F_a = \frac{\sqrt{S_{CC} \times Q_c}}{S}$$

S_{CC} : puissance de court-circuit du transformateur
 U_{CC} : tension de court-circuit de transformateur HTA/BT
 Q_c : puissance réactive de la batterie de condensateurs
 f_1 : fréquence fondamentale (50 Hz en France)
 S_T : puissance en kVA du transformateur HTA/BT (ou des transformateurs HTA/BT dans le cas de deux ou plusieurs transformateurs en parallèle)
 S : puissance active des charges non génératrices d'harmoniques (non polluantes)

Plus la puissance de court-circuit de la source (S_{CC}) est élevée, plus la fréquence de résonance s'éloigne des fréquences harmoniques dangereuses.
 Plus la puissance (P) des charges non polluantes est importante, plus le facteur d'amplification des courants harmoniques diminue.

EXEMPLE

Puissance du transformateur : $S_T = 1000$ kVA avec $U_{CC} = 6\%$
 Puissance de la charge : $S = 750$ kW
 Puissance de la batterie de condensateurs : $Q_c = 350$ kVar
 Ainsi :

Puissance du court-circuit du transformateur :

$$S_{CC} = \frac{1000}{6} \times 100 = 16\,666 \text{ kVA}$$

La fréquence de risque de résonance :

$$F_n = 50 \times \sqrt{\frac{16\,666}{350}} \text{ Hz} \approx 50 \times 6.90 \text{ Hz} \approx 354 \text{ Hz}$$

Le niveau d'amplification des harmoniques :

$$F_a = \frac{\sqrt{16\,666 \times 350}}{750} \approx 3,22$$

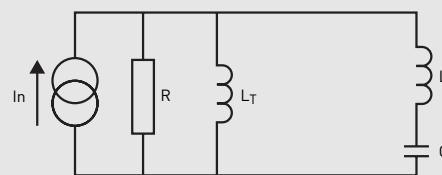
IMPORTANT : Dans cet exemple, l'installation présente un risque de résonance avec l'harmonique du rang 7, pour éviter ce risque prévoir une batterie de condensateurs avec self anti-harmoniques. Voir chapitre suivant.

PROTECTION DES CONDENSATEURS PAR SELF ANTI-HARMONIQUES

La self anti-harmoniques assure un double rôle :

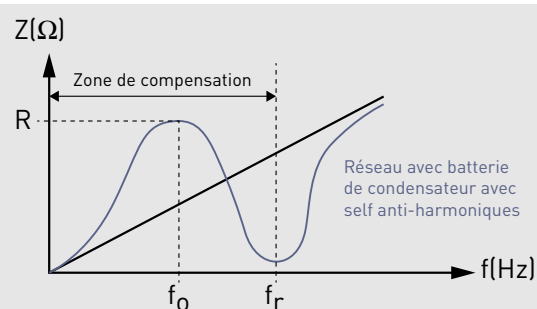
- Augmenter l'impédance du condensateur vis-à-vis des courants harmoniques,
- Déplacer la fréquence de résonance parallèle de la source et du condensateur au dessous des principales fréquences des courants harmoniques perturbants

En rajoutant l'impédance de la self



$$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{(L_T + L)C}} \quad f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

f_o : Fréquence résonance parallèle (anti-résonance)
 f_r : Fréquence résonance série pour la branche entre les condensateurs et la self anti-harmoniques



- L'ensemble self anti-harmonique et condensateurs est capacitif pour les fréquences inférieure à f_r permet la compensation d'énergie réactive.
- L'ensemble self anti-harmonique et condensateurs est inductif permet d'éviter l'amplification des harmoniques.

NOTE : Le choix de la fréquence série (f_r) doit être choisi en dessous du premier rang d'harmonique présent dans le circuit.

GRADINS PHYSIQUES ET GRADINS ÉLECTRIQUES

DÉFINITION

Gradins physiques équivalent aux puissances kVAr des différents condensateurs qui composent une batterie de condensateur automatique ou dynamiques (gamme Alpimatic/Alpistatic) et enclenché individuellement par les contacteurs.

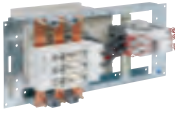
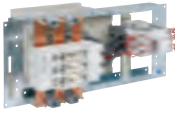
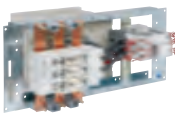
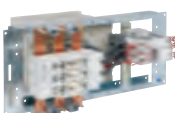
Gradins électriques = puissance totale/ plus petit gradin physique et représente la puissance kVAr vue par l'installation électrique.

La conception des racks Alpimatic et Alpistatic et des régulateurs varmétriques de dernière génération Alptec 3.2/5.2/8.2 et Alptec 8 avec une régulation sophistiquée permet une régulation optimale, fine et rapide avec le moins de condensateurs possible en alternant les gradins sollicités en fonction de la puissance réactive nécessaire.

Ce type de régulation :

- augmente la durée de vie de la batterie de condensateurs,
- assure un vieillissement uniforme de l'ensemble d'éléments qui composent les gradins des batteries de condensateurs (condensateurs, contacteurs, etc...) et
- permet une taille d'armoire plus petite et par conséquent des coûts d'armoire et de maintenances plus réduits.

EXEMPLE D'UNE BATTERIE ALPIMATIC 225 KVAR

Référence	Puissance batterie	Gradins physiques
M22540	225	(25+50)+2x75
 25 kVAr		
 50 kVAr		
 75 kVAr		
 75 kVAr		
Nombre de gradins électriques : $225/25 = 9$ gradins de 25kVAr		

CYCLE DE FONCTIONNEMENT

		4 GRADINS PHYSIQUES			
9 GRADINS ÉLECTRIQUES	Puissance kVAr	25	50	75	75
	25	1	0	0	0
	50	0	1	0	0
	75	0	0	1	0
	100	1	0	0	1
	125	0	1	1	0
	150	1	1	0	1
	175	1	0	1	1
	200	0	1	1	1
	225	1	1	1	1

0 = gradin déconnecté

1 = gradin enclenché

+ Régulateurs varmétriques ALPTEC –
Pilotage des gradins de condensateurs p. 40



SE
EX
E
N
N
A

Liste récapitulative des références

Réf.	Page	Emb.	Réf.	Page	Emb.	Réf.	Page	Emb.	Réf.	Page	Emb.
ALPES TECHNOLOGIES			M67.540/DISJ	25	1	MH87.540-F/DISJ	26	1	MS12540.189/DISJ	27	1
ALP			M87.540	-	1	MH112.540	-	1	MS14040.135	-	1
ALPISOFT	39	1	M87.540-F	-	1	MH112.540/DISJ	-	1	MS14040.135/DISJ	-	1
ALPTEC3.2	38	1	M87.540/DISJ	-	1	MH1040	-	1	MS15040.189	-	1
ALPTEC5.2	-	1	M87.540-F/DISJ	-	1	MH1040/DISJ	-	1	MS15040.189/DISJ	-	1
ALPTEC8	-	1	M112.540	-	1	MH1540	-	1	MS17540.135	-	1
ALPTEC8.2	-	1	M112.540/DISJ	-	1	MH1540/DISJ	-	1	MS17540.135/DISJ	-	1
B			M1040	-	1	MH2040	-	1	MS20040.189	-	1
B10040	23	1	M1040/DISJ	-	1	MH2040/DISJ	-	1	MS20040.189/DISJ	-	1
B1040	-	1	M1540	-	1	MH2540	-	1	MS21040.135	-	1
B12540	-	1	M1540/DISJ	-	1	MH2540/DISJ	-	1	MS21040.135/DISJ	-	1
B15040	-	1	M2040	-	1	MH3040	-	1	MS22540.189	-	1
B1540	-	1	M2040/DISJ	-	1	MH3040/DISJ	-	1	MS22540.189/DISJ	-	1
B17540	-	1	M2540	-	1	MH3540	-	1	MS24540.135	-	1
B2040	-	1	M2540/DISJ	-	1	MH3540/DISJ	-	1	MS24540.135/DISJ	-	1
B2540	-	1	M3040	-	1	MH4040	-	1	MS25040.189	-	1
B3040	-	1	M3040/DISJ	-	1	MH4040/DISJ	-	1	MS25040.189/DISJ	-	1
B4040	-	1	M3540	-	1	MH5040	-	1	MS27540.189	-	1
B5040	-	1	M3540/DISJ	-	1	MH5040/DISJ	-	1	MS27540.189/DISJ	-	1
B6040	-	1	M4040	-	1	MH6040	-	1	MS28040.135	-	1
B7540	-	1	M4040/DISJ	-	1	MH6040/DISJ	-	1	MS28040.135/DISJ	-	1
B9040	-	1	M5040	-	1	MH7540	-	1	MS30040.189	-	1
BH			M5040/DISJ	-	1	MH7540-F	-	1	MS30040.189/DISJ	-	1
BH1040	23	1	M6040	-	1	MH7540/DISJ	-	1	MS31540.135	-	1
BH1540	-	1	M6040/DISJ	-	1	MH7540-F/DISJ	-	1	MS31540.135/DISJ	-	1
BH2040	-	1	M7540	-	1	MH10040	-	1	MS35040.189	-	1
BH2540	-	1	M7540-F	-	1	MH10040-F	-	1	MS35040.189/DISJ	-	1
BH3040	-	1	M7540/DISJ	-	1	MH10040/DISJ	-	1	MS37540.189	-	1
BH4040	-	1	M7540-F/DISJ	-	1	MH10040-F/DISJ	-	1	MS37540.189/DISJ	-	1
BH5040	-	1	M10040	-	1	MH12540	-	1	MS38540.135	-	1
BH6040	-	1	M10040-F	-	1	MH12540/DISJ	-	1	MS38540.135/DISJ	-	1
BH7540	-	1	M10040/DISJ	-	1	MH15040	-	1	MS42040.135	-	1
BH9040	-	1	M10040-F/DISJ	-	1	MH15040/DISJ	-	1	MS42040.135/DISJ	-	1
BH10040	-	1	M12540	-	1	MH17540	-	1	MS45040.189	-	1
BH12540	-	1	M12540/DISJ	-	1	MH17540/DISJ	-	1	MS45040.189/DISJ	-	1
BH15040	-	1	M15040	-	1	MH20040	-	1	MS45540.135	-	1
BH17540	-	1	M15040/DISJ	-	1	MH20040/DISJ	-	1	MS45540.135/DISJ	-	1
BS			M17540	-	1	MH22540	-	1	MS49040.135	-	1
BS5040.189	23	1	M17540/DISJ	-	1	MH22540/DISJ	-	1	MS49040.135/DISJ	-	1
BS7540.189	-	1	M20040	-	1	MH25040	-	1	MS52540.135	-	1
BS10040.189	-	1	M20040/DISJ	-	1	MH25040/DISJ	-	1	MS52540.189	-	1
BS15040.189	-	1	M22540	-	1	MH27540	-	1	MS52540.135/DISJ	-	1
BS20040.189	-	1	M22540/DISJ	-	1	MH27540/DISJ	-	1	MS52540.189/DISJ	-	1
BS25040.189	-	1	M25040	-	1	MH30040	-	1	MS56040.135	-	1
BS30040.189	-	1	M25040/DISJ	-	1	MH30040/DISJ	-	1	MS56040.135/DISJ	-	1
BS.R			M27540	-	1	MH35040	-	1	MS60040.189	-	1
BS.R4040.189	23	1	M27540/DISJ	-	1	MH35040/DISJ	-	1	MS60040.189/DISJ	-	1
BS.R8040.189	-	1	M30040	-	1	MH40040	-	1	MS63040.135	-	1
BS.R12040.189	-	1	M30040/DISJ	-	1	MH40040/DISJ	-	1	MS67540.189	-	1
BS.R16040.189	-	1	M35040	-	1	MH45040	-	1	MS75040.189	-	1
BS.R20040.189	-	1	M35040/DISJ	-	1	MH45040/DISJ	-	1	MS.R		
BS.R24040.189	-	1	M40040	-	1	MH50040	-	1	MS.R12040.189	28	1
BS.R28040.189	-	1	M40040/DISJ	-	1	MH50040/DISJ	-	1	MS.R12040.189/DISJ	-	1
BS.R7240.189	-	1	M45040	-	1	MH55040	-	1	MS.R16040.189	-	1
BS.RS14440.189	-	1	M45040/DISJ	-	1	MH55040/DISJ	-	1	MS.R16040.189/DISJ	-	1
BS.RS21640.189	-	1	M50040	-	1	MH60040	-	1	MS.R20040.189	-	1
BS.RS28840.189	-	1	M50040/DISJ	-	1	MH60040/DISJ	-	1	MS.R20040.189/DISJ	-	1
CX			M55040	-	1	MH67540	-	1	MS.R24040.189	-	1
CX03V271	-	1	M55040/DISJ	-	1	MH75040	-	1	MS.R24040.189/DISJ	-	1
EXT			M60040	-	1	MH82540	-	1	MS.R28040.189	-	1
EXT2GR	39	1	M60040/DISJ	-	1	MH90040	-	1	MS.R28040.189/DISJ	-	1
EXT3GR	-	1	M67540	-	1	MS			MS.R32040.189	-	1
EXT4GRS	-	1	M75040	-	1	MS5240.135	27	1	MS.R32040.189/DISJ	-	1
EXTETH	-	1	M82540	-	1	MS7040.135	-	1	MS.R36040.189	-	1
EXTGSM	-	1	M90040	-	1	MS7040.135/DISJ	-	1	MS.R36040.189/DISJ	-	1
EXTHARM	-	1	MH			MS7540.189	-	1	MS.R40040.189	-	1
EXTPROFI	-	1	MH12.540	26	1	MS7540.189/DISJ	-	1	MS.R40040.189/DISJ	-	1
EXTRS485	-	1	MH47.540	-	1	MS8740.135	-	1	MS.R44040.189	-	1
M			MH47.540/DISJ	-	1	MS8740.135/DISJ	-	1	MS.R48040.189	-	1
M12.540	25	1	MH67.540	-	1	MS10040.189	-	1	MS.R48040.189/DISJ	-	1
M12.540/DISJ	-	1	MH67.540/DISJ	-	1	MS10040.189/DISJ	-	1	MS.R52040.189	-	1
M47.540	-	1	MH87.540	-	1	MS10540.135	-	1	MS.R52040.189/DISJ	-	1
M47.540/DISJ	-	1	MH87.540-F	-	1	MS10540.135/DISJ	-	1	MS.R56040.189	-	1
M67.540	-	1	MH87.540/DISJ	-	1	MS12540.189	-	1	MS.R56040.189/DISJ	-	1

Réf.	Page	Emb.	Réf.	Page	Emb.	Réf.	Page	Emb.	Réf.	Page	Emb.
MS.R60040.189	28	1	STS22540.189	32	1	STS.RS21640.215/DISJ	33	1	46	45	1
MS.R60040.189/DISJ	-	1	STS22540.189/DISJ	-	1	STS.RS28840.215	-	1	47	-	1
MS.R64040.189	-	1	STS25040.189	-	1	STS.RS28840.215/DISJ	-	1	47	-	1
MS.R72040.189	-	1	STS25040.189/DISJ	-	1	STS.RS36040.215	-	1	81	-	1
MS.R80040.189	-	1	STS27540.189	-	1	STS.RS36040.215/DISJ	-	1	82	-	1
MS.RS			STS27540.189/DISJ	-	1	STS.RS43240.215	-	1	83	-	1
MS.RS14440.215	28	1	STS30040.189	-	1	STS.RS43240.215/DISJ	-	1	84	-	1
MS.RS14440.215/DISJ	-	1	STS30040.189/DISJ	-	1	STS.RS50440.215	-	1	85	-	1
MS.RS21640.215	-	1	STS35040.189	-	1	STS.RS50440.215/DISJ	-	1	86	-	1
MS.RS21640.215/DISJ	-	1	STS35040.189/DISJ	-	1	STS.RS57640.215	-	1	87	-	1
MS.RS28840.215	-	1	STS40040.189	-	1	STS.RS57640.215/DISJ	-	1	4 201 00		
MS.RS28840.215/DISJ	-	1	STS40040.189/DISJ	-	1	STS.RS64840.215	-	1	4 201 21	45	1
MS.RS36040.215	-	1	STS45040.189	-	1	STS.RS72040.215	-	1	22	-	1
MS.RS36040.215/DISJ	-	1	STS45040.189/DISJ	-	1	STS.RS79240.215	-	1	23	-	1
MS.RS43240.215	-	1	STS50040.189	-	1	STS.RS86440.215	-	1	24	-	1
MS.RS43240.215/DISJ	-	1	STS50040.189/DISJ	-	1	SUPP			25	-	1
MS.RS50440.215	-	1	STS52540.189	-	1	SUPP/ALPIBLOC	23	1	26	-	1
MS.RS50440.215/DISJ	-	1	STS52540.189/DISJ	-	1	V			27	-	1
MS.RS57640.215	-	1	STS57540.189	-	1	V2.540CB	22	1	4 202 00		
MS.RS57640.215/DISJ	-	1	STS57540.189/DISJ	-	1	V6.2540CB	-	1	4 202 08	45	1
MS.RS64840.215	-	1	STS62540.189	-	1	V7.540CB	-	1	09	-	1
MS.RS72040.215	-	1	STS62540.189/DISJ	-	1	V12.540CB	-	1	38	-	1
MS.RS79240.215	-	1	STS70040.189	-	1	V540CB	-	1	39	-	1
MS.RS86440.215	-	1	STS70040.189/DISJ	-	1	V1040CB	-	1	68	-	1
P			STS75040.189	-	1	V1540CB	-	1	69	-	1
P12.540	35	1	STS82540.189	-	1	V2040CB	-	1	4 206 00		
P12.512.540	-	1	STS87540.189	-	1	V2540CB	-	1	4 206 08	45	1
P2540	-	1	STS95040.189	-	1	V3040CB	-	1	09	-	1
P5040	-	1	STS100040.189	-	1	V3540CB	-	1	4 220 00		
P7540	-	1	STS112540.189	-	1	V4040CB	-	1	4 220 01	45	1
P252540	-	1	STS125040.189	-	1	V5040CB	-	1	02	-	1
P255040	-	1	STS137540.189	-	1	V6040CB	-	1	03	-	1
PH			STS150040.189	-	1	V7540CB	-	1	04	-	1
PH12.512.540	35	1	STS.R			V8040CB	-	1	29	-	1
PH12.540	-	1	STS.R12040.189	33	1	V9040CB	-	1	30	-	1
PH2540	-	1	STS.R12040.189/DISJ	-	1	V10040CB	-	1	31	-	1
PH5040	-	1	STS.R16040.189	-	1	V12540CB	-	1	32	-	1
PH7540	-	1	STS.R16040.189/DISJ	-	1	VH			43	-	1
PH252540	-	1	STS.R20040.189	-	1	VH2.540CB	22	1	44	-	1
PH255040	-	1	STS.R20040.189/DISJ	-	1	VH6.2540CB	-	1	45	-	1
R			STS.R24040.189	-	1	VH7.540CB	-	1	46	-	1
R5.12.540.189	36	1	STS.R24040.189/DISJ	-	1	VH12.540CB	-	1	4 222 00		
R5.2540.189	-	1	STS.R28040.189	-	1	VH540CB	-	1	4 222 64	45	1
R5.5040.189	-	1	STS.R28040.189/DISJ	-	1	VH1040CB	-	1	65	-	1
R5.R2040.189	-	1	STS.R32040.189	-	1	VH1540CB	-	1	66	-	1
R5.R4040.189	-	1	STS.R32040.189/DISJ	-	1	VH2040CB	-	1	76	-	1
R7.12.540.189	-	1	STS.R36040.189	-	1	VH2540CB	-	1	77	-	1
R7.2540.189	-	1	STS.R36040.189/DISJ	-	1	VH3040CB	-	1	78	-	1
R7.5040.189	-	1	STS.R40040.189	-	1	VH3540CB	-	1	4 226 00		
R7.7540.189	-	1	STS.R40040.189/DISJ	-	1	VH4040CB	-	1	4 226 87	45	1
R7.R2040.189	-	1	STS.R44040.189	-	1	VH5040CB	-	1	88	-	1
R7.R4040.189	-	1	STS.R44040.189/DISJ	-	1	VH6040CB	-	1			
R7.R8040.189	-	1	STS.R48040.189	-	1	VH7540CB	-	1			
R9.RS7240.215	-	1	STS.R48040.189/DISJ	-	1	VH8040CB	-	1			
RST			STS.R52040.189	-	1	VH9040CB	-	1			
RST7.2540.189	37	1	STS.R52040.189/DISJ	-	1	VH10040CB	-	1			
RST7.5040.189	-	1	STS.R56040.189	-	1	VH12540CB	-	1			
RST7.7540.189	-	1	STS.R56040.189/DISJ	-	1						
RST7.R4040.189	-	1	STS.R60040.189	-	1	LEGRAND					
RST7.R8040.189	-	1	STS.R60040.189/DISJ	-	1	4 121 00					
RST9.10040.189	-	1	STS.R68040.189	-	1	4 121 62	39	1			
RST9.12540.189	-	1	STS.R68040.189/DISJ	-	1	63	-	1			
RST9.R12040.189	-	1	STS.R72040.189	-	1	64	-	1			
RST9.RS7240.215	-	1	STS.R80040.189	-	1	65	-	1			
STS			STS.R84040.189	-	1	66	-	1			
STS10040.189	32	1	STS.R92040.189	-	1	67	-	1			
STS10040.189/DISJ	-	1	STS.R96040.189	-	1	68	-	1			
STS12540.189	-	1	STS.R108040.189	-	1	69	-	1			
STS12540.189/DISJ	-	1	STS.R120040.189	-	1	4 200 00					
STS15040.189	-	1	STS.R132040.189	-	1	4 200 41	45	1			
STS15040.189/DISJ	-	1	STS.R144040.189	-	1	42	-	1			
STS17540.189	-	1	STS.RS14440.189	-	1	43	-	1			
STS17540.189/DISJ	-	1	STS.RS			44	-	1			
STS20040.189	-	1	STS.RS14440.215/DISJ	33	1	45	-	1			
STS20040.189/DISJ	-	1	STS.RS21640.215	-	1						

CONDITIONS DE VENTE

Se reporter à nos tarifs et barèmes de vente en vigueur

Toutes les indications mentionnées sur le présent catalogue (caractéristiques techniques, cotes, schémas, photos) sont susceptibles de modifications

Elles ne peuvent donc pas constituer un engagement de notre part



SECTION

Handwriting practice lines consisting of 20 horizontal dotted lines.

SECTION

Handwriting practice lines consisting of 25 horizontal dotted lines.



SUIVEZ-NOUS
AUSSI SUR

@ alpestechnologies.com



ALPES TECHNOLOGIES

P.A.E. Les Glaisins
7, rue des Bouvières - B.P. 332
74943 Annecy-Le-Vieux Cedex
Tél : 33 (0) 4 50 64 05 13
Fax : 33 (0) 4 50 64 04 37
E-mail : com@alpestechnologies.com