



COMPENSATION D'ÉNERGIE RÉACTIVE  
ET CONTRÔLE DE LA QUALITÉ  
DES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES

# CATALOGUE



**ALPES TECHNOLOGIES**

# Sommaire

## INFORMATIONS GÉNÉRALES

04

Des économies d'énergies durables .....	04
Déphasage - Énergies - Puissances .....	05
Le facteur de puissance .....	06
Tarifification EDF de l'énergie réactive .....	09
Calcul de la puissance des condensateurs .....	10
Compensation réactive des moteurs asynchrones .....	13
Compensation réactive des transformateurs .....	14
Implantation des batteries de condensateurs .....	15
Manœuvre protection et raccordement des condensateurs .....	16
Les harmoniques .....	17

## L'OFFRE BASSE TENSION

21

Systèmes de compensation .....	22
Insensibilisation des condensateurs aux harmoniques .....	23
Condensateurs ALPIVAR <sup>2</sup> .....	24
Batteries fixes ALPIBLOC .....	28
Batteries de condensateurs automatiques ALPIMATIC .....	30
Racks ALPIMATIC .....	31
Batteries de condensateurs automatiques ALPISTATIC .....	36
Racks ALPISTATIC .....	37
Régulateurs varométriques ALPTEC .....	42
Disjoncteurs de protection et câbles de raccordement .....	43
Installation des condensateurs en tarif Jaune .....	44
Produits spéciaux et services .....	46

## L'OFFRE HAUTE TENSION

48

Condensateurs haute tension .....	49
Caractéristiques électriques des condensateurs haute tension .....	50
Condensateurs pour fours à induction .....	52
Protections des condensateurs haute tension .....	53
Conditions d'installation des condensateurs haute tension .....	54
Dimensions et masses des condensateurs haute tension .....	55
Batteries de condensateurs haute tension.....	56
Appareillage de manœuvre et protection.....	59
Châssis et cellules pour batteries de condensateurs.....	60



Imprimé sur du papier recyclé, par un imprimeur certifié Imprim'vert.

# Les nouveautés en bref...



## FAITES UN DIAGNOSTIC DE VOTRE RÉSEAU ÉLECTRIQUE

Les réseaux électriques sont de plus en plus perturbés et provoquent des anomalies sur les matériels installés.

L'Alptec 2333 est l'un des premiers appareils sur le marché à analyser, caractériser et enregistrer en permanence l'ensemble des grandeurs électriques (puissances, tensions...) et des anomalies rencontrées (harmoniques, creux de tension, surtensions...). Ces enregistrements sont caractérisés suivant les normes en vigueur (EN 50160, CEI 61000-4-30...). Des analyses de longue durée (7 jours minimum) permettent de fournir une image réelle et significative de votre réseau électrique.



Analyseur de réseau Alptec 2333

### > Mesures sur site

Alpes technologies vous propose de prendre en charge la mesure de la qualité de votre énergie. L'appareil est installé par vos soins et nous nous chargeons de le télé-relever, de réaliser l'analyse et de vous remettre un rapport de mesures.



**Veillez nous consulter  
au 04 50 64 05 13**

## Alpistatic, la compensation de l'énergie réactive en temps réel

La sophistication des process industriels par l'arrivée massive de récepteurs :

- sensibles aux variations de tension (automates, informatique industrielle)
- à cycles ultra rapides (robots, soudeuses, variateurs de vitesse, ascenceurs)

implique une compensation de l'énergie réactive à la fois « douce » et très rapide afin de s'adapter à cette nouvelle génération de récepteurs.



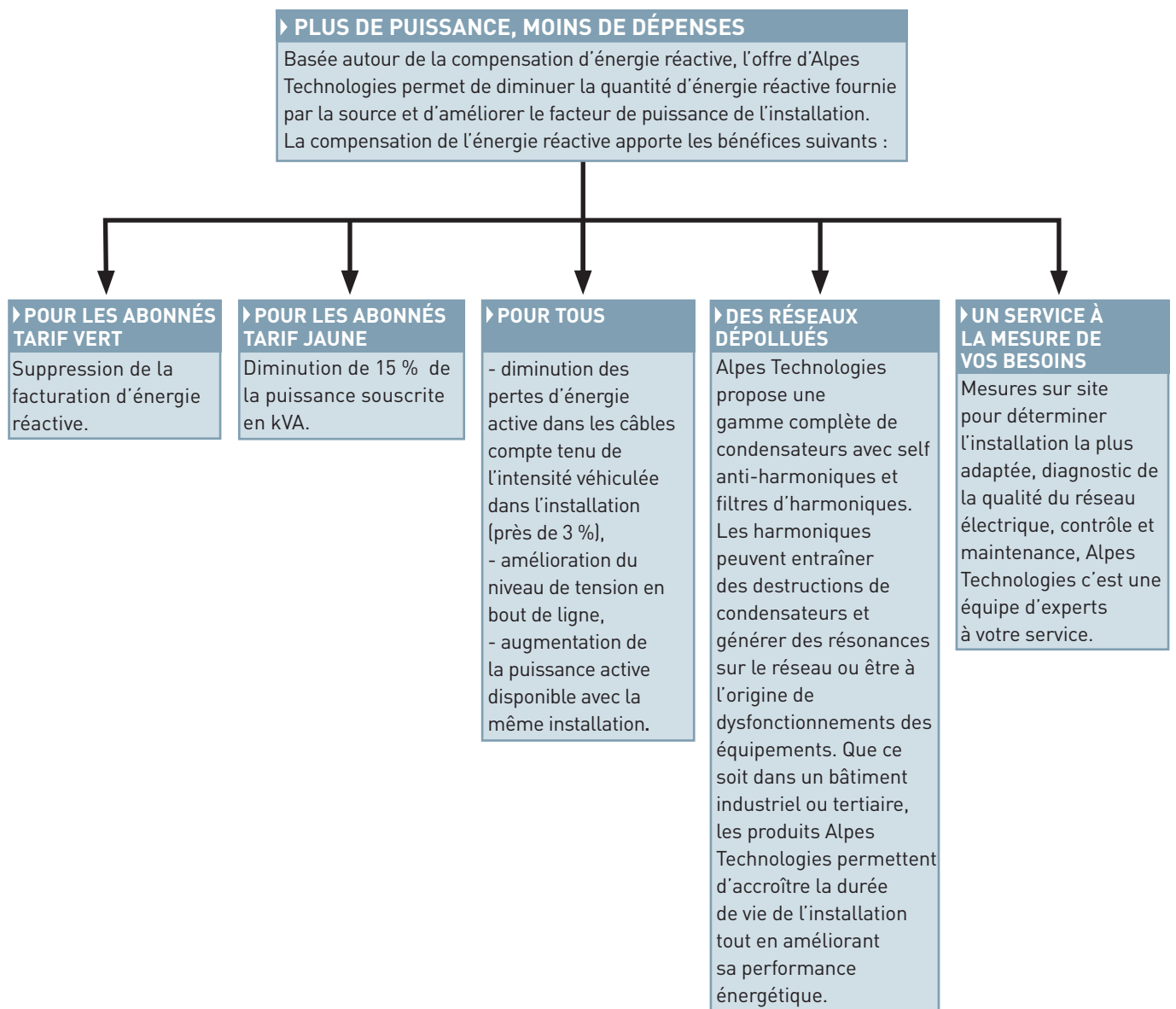
Alpistatic présente **3 avantages principaux** par rapport aux systèmes traditionnels :

- 1 / absence d'intensités transitoires** à l'enclenchement des condensateurs pouvant engendrer des creux de tension
- 2 / absence de surtensions transitoires** au déclenchement des condensateurs liés à l'extinction difficile de l'arc électrique lors de la coupure
- 3 / temps de réponse très court** de 40 millisecondes maxi

# Informations générales

## DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIES DURABLES

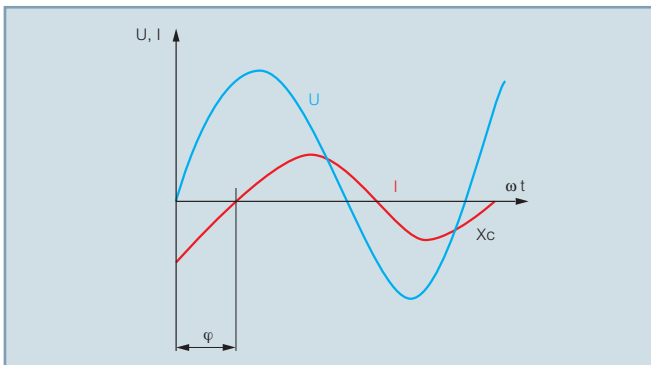
Alpes Technologies propose une offre complète de services et de produits contribuant à la qualité de l'énergie. En réduisant considérablement les consommations d'énergie, les solutions Alpes Technologies ont un impact environnemental positif et participent à l'efficacité énergétique.



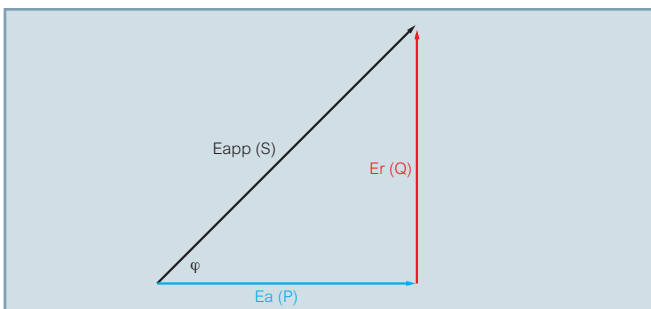
## DÉPHASAGE - ÉNERGIES - PUISSANCES

### > Définition

Une installation électrique, en courant alternatif, comprenant des récepteurs tels que transformateur, moteur, soudeuse, électronique de puissance..., et en particulier, tout récepteur dont l'intensité est déphasée par rapport à la tension, absorbe une énergie totale que l'on appelle énergie apparente (Eapp).



Cette énergie, qui s'exprime généralement en kilovoltampère-heure (kVAh), correspond à la puissance apparente S (kVA) et se répartit comme suit :



- Energie active (Ea) : exprimée en kilowatt heure (kWh). Elle est utilisable, après transformation par le récepteur, sous forme de travail ou de chaleur. À cette énergie correspond la puissance active P (kW).
- Energie réactive (Er) : exprimée en kilovar heure (kvarh). Elle sert en particulier à créer dans les bobinages des moteurs, transformateurs, le champ magnétique sans lequel le fonctionnement serait impossible. À cette énergie correspond la puissance réactive Q (kvar). Contrairement à la précédente, cette énergie est dite « improductive » pour l'utilisateur.

### Énergies

$$E_{app} = \vec{E}_a + \vec{E}_r$$

$$E_{app} = \sqrt{(E_a)^2 + (E_r)^2}$$

### Puissances

$$\vec{S} = \vec{P} + \vec{Q}$$

$$S = \sqrt{(P)^2 + (Q)^2}$$

- En réseau triphasé :

$$S = \sqrt{3} UI$$

$$P = \sqrt{3} UI \cos \varphi$$

$$Q = \sqrt{3} UI \sin \varphi$$

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

# Informations générales

## Le facteur de puissance

### FACTEUR DE PUISSANCE

Par définition le facteur de puissance -autrement dit le  $\cos \varphi$  d'un appareil électrique- est égal au rapport de la puissance active P (kW) sur la puissance apparente S (kVA) et peut varier de 0 à 1.

$$\cos \varphi = \frac{P \text{ (kW)}}{S \text{ (kVA)}}$$

Il permet ainsi d'identifier facilement les appareils plus ou moins consommateurs d'énergie réactive.

- Un facteur de puissance égal à 1 ne conduira à aucune consommation d'énergie réactive (résistance).
- Un facteur de puissance inférieur à 1 conduira à une consommation d'énergie réactive d'autant plus importante qu'il se rapproche de 0 (inductance).

Dans une installation électrique, le facteur de puissance pourra être différent d'un atelier à un autre selon les appareils installés et la manière dont ils sont utilisés (fonctionnement à vide, pleine charge...).

Les appareils de comptage d'énergie enregistrent les consommations d'énergie active et réactive. Les fournisseurs d'électricité font généralement apparaître le terme  $\text{tg } \varphi$  au niveau de leur facture.

### Calcul de la $\text{tg } \varphi$

$$\text{tg } \varphi = \frac{E_r \text{ (kvarh)}}{E_a \text{ (kWh)}}$$

La  $\text{tg } \varphi$  est le quotient entre l'énergie réactive  $E_r$  (kvarh) et l'énergie active  $E_a$  (kWh) consommées pendant la même période.

À l'inverse du  $\cos \varphi$ , on s'aperçoit facilement que la valeur de la  $\text{tg } \varphi$  doit être la plus petite possible afin d'avoir le minimum de consommation d'énergie réactive.

$\cos \varphi$  et  $\text{tg } \varphi$  sont liés par la relation suivante :

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

Mais il est plus simple de se reporter à un tableau de correspondance page 12.



## 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 $\varphi$	TG $\varphi$
Moteurs asynchrones ordinaires chargés à	0 %	0,17	5,80
	25 %	0,55	1,52
	50 %	0,73	0,94
	75 %	0,80	0,75
	100 %	0,85	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

## AVANTAGES D'UN BON FACTEUR DE PUISSANCE

Un bon facteur de puissance c'est :

- $\cos \varphi$  élevé (proche de 1) ,
- ou  $\text{tg } \varphi$  faible (proche de 0).

Un bon facteur de puissance permet d'optimiser une installation électrique et apporte les avantages suivants :

- La suppression de la facturation d'énergie réactive (abonnés EDF Tarif Vert)
- La diminution de la puissance souscrite en kVA (abonnés EDF Tarif Jaune)
- La limitation des pertes d'énergie active dans les câbles compte-tenu de la diminution de l'intensité véhiculée dans l'installation
- L'amélioration du niveau de tension en bout de ligne
- L'apport de puissance disponible supplémentaire au niveau des transformateurs de puissance si la compensation est effectuée au secondaire

# Informations générales

## Le facteur de puissance (suite)

### COMMENT AMÉLIORER LE FACTEUR DE PUISSANCE

Par l'installation de condensateurs ou batteries de condensateurs.

Améliorer le facteur de puissance d'une installation électrique, c'est la doter des moyens de « produire » elle-même une part plus ou moins importante de l'énergie réactive qu'elle consomme.

Il existe différents systèmes pour produire de l'énergie réactive en particulier les compensateurs asynchrones et les condensateurs shunt (ou série pour les grands réseaux de transport).

Le condensateur est le plus utilisé compte-tenu :

- de sa non-consommation en énergie active
- de son coût d'achat
- de sa facilité de mise en oeuvre
- de sa durée de vie (10 ans environ)
- de son faible entretien (appareil statique)

#### Relations

$$Q2 = Q1 - Qc$$

$$Qc = Q1 - Q2$$

$$Qc = P \cdot \tan \varphi 1 - P \cdot \tan \varphi 2$$

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

$\varphi 1$  déphasage sans condensateur

$\varphi 2$  déphasage avec condensateur

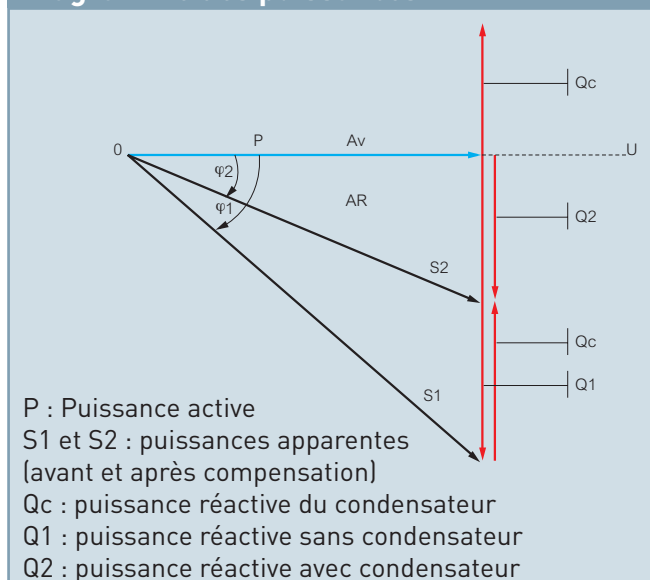
Le condensateur est un récepteur constitué de deux parties conductrices (électrodes) séparées par un isolant. Ce récepteur a la propriété lorsqu'il est soumis à une tension sinusoïdale de déphaser son intensité, donc sa puissance (réactive capacitive), de 90° en avant sur la tension.

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 de 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



# Tarification EDF de l'énergie réactive

## TARIFICATION EDF\* DE L'ÉNERGIE RÉACTIVE

### > Tarif jaune (de 36 à 250 kVA)

Pour ce tarif, la souscription de puissance s'effectue en puissance apparente, c'est-à-dire en kVA. Elle tient donc compte du facteur de puissance et, de ce fait, l'abonné n'a pas une facturation directe de l'énergie réactive.

En revanche, un mauvais facteur de puissance de l'installation conduira à majorer excessivement la souscription et il en résultera une augmentation importante de la prime fixe pouvant atteindre 40% voire 60%.

Par une mesure de facteur de puissance ( $\cos \varphi$ ), il est très facile de définir les besoins en compensation d'énergie réactive et de diminuer sensiblement la puissance souscrite en kVA.

### > Tarif vert (au delà de 250 kW)

En installant des condensateurs, vous pouvez produire vous-même l'énergie réactive dont vous avez besoin et réduire de façon importante le coût de votre facture d'énergie électrique.

Une batterie de condensateurs est un investissement amorti en quelques mois principalement :

- Par l'annulation des Kvarh facturés (abonnés tarif vert)
- Par la diminution de la puissance souscrite KVA (abonnés tarif jaune)

Pour ce tarif, EDF facture directement l'énergie réactive pour la période du 1<sup>er</sup> novembre au 31 mars inclus pendant les heures pleines et pointes.

Cette facturation s'applique à tous les abonnés dont la  $\tan \varphi$  au primaire est supérieure à 0,4 (ou  $\cos \varphi$  au primaire inférieur à 0,928) et elle s'effectue de la façon suivante :

- Soit  $E_a$  (kWh) l'énergie active consommée mensuellement pendant la période et les heures définies ci-dessus
- Soit  $E_r$  (kvarh) l'énergie réactive consommée mensuellement pendant la période et les heures définies ci-dessus.

La quantité d'énergie réactive facturée  $E_r \text{ fac}$  sera égale à :

$$E_r \text{ fac} = E_r - (0,4 \cdot E_a)$$

Le montant de la facture s'élèvera à :

$$E_r \text{ fac} \times a^*$$

\*a étant le coût de l'énergie réactive qui figure sur le barème en vigueur

(\* Électricité De France)

# Informations générales

## Calcul de la puissance des condensateurs

### À PARTIR DES FACTURES D'ÉLECTRICITÉ (ABONNÉS TARIF VERT EDF COMPTAGE BT OU MT)

ENERGIE RÉACTIVE P + HP	ÉNERGIE ACTIVE P + HP au niveau du comptage	TANGENTE phi		kvarh en franchise	kvarh en consommés	kvarh à ristourner	kvarh à facturer
		secondaire	primaire				
120.000	125.000		0,96		120.00		70.000

PUISSANCES SOUSCRITES					PUISSANCES RETENUES POUR CALCUL DE PRM					PR	PRM	Dépassement à facturer
P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5			
525	590	590	590	590						560	1	

Le seuil de facturation de l'énergie réactive est fixé à :

- Tg φ = 0,4 soit cos φ = 0,928 : au primaire
- Tg φ = 0,31 soit cos φ = 0,955 : au secondaire

### > Calcul

Pour le calcul des batteries de condensateurs à installer, procéder selon la méthode suivante :

- Analyser les 5 factures EDF de novembre à mars
- Retenir le mois où la facturation est la plus importante (kvarh à facturer)
- Évaluer le nombre d'heures mensuel de fonctionnement de l'installation en heures pleines et pointes (généralement 6 heures à 22 heures dimanche exclu)
- Calculer la puissance condensateur Qc à installer

$$Q_c = \frac{\text{kvarh à facturer (mensuel)}}{\text{Nbre d'heures fonctionnement (mensuel)}}$$

- En comptage BT, dans le calcul des kvarh à facturer, EDF introduit une consommation forfaitaire du transformateur en appliquant un coefficient de 0,09 sur la tg φ secondaire calculée pour obtenir la tg φ primaire.

### > Exemple

Pour l'abonné :

- Facturation énergie réactive la plus importante : mois de décembre
- Nombre de kvarh à facturer : 70 000
- Horaires de fonctionnement mensuel : heures pleines + pointes = 350 heures

$$Q_c (\text{batterie à installer}) = \frac{70\,000}{350} = 200 \text{ kvar}$$

## À PARTIR DES ÉLÉMENTS DE MESURE RELEVÉS AU SECONDAIRE DU TRANSFORMATEUR HT/BT : $P_{kw} - \cos \varphi$

### > Exemple

Un établissement alimenté à partir d'un poste d'abonné HT/BT de 800 KVA et désirant porter le facteur de puissance de son installation à :

- $\cos \varphi = 0,928$  ( $\text{tg } \varphi = 0,4$ ) au primaire
- Soit  $\cos \varphi = 0,955$  ( $\text{tg } \varphi = 0,31$ ) au secondaire avec les relevés suivants :
  - tension : 400 V TRI 50 HZ,
  - $P_{kw} = 475$ ,
  - $\cos$  (secondaire) = 0,75 (soit  $\text{tg } \varphi = 0,88$ ).

$$\begin{aligned} Q_c \text{ (batterie à installer)} &= \\ P_{kw} \times (\text{tg } \varphi \text{ mesurée} - \text{tg } \varphi \text{ à obtenir}) & \\ Q_c &= 475 \times (0,88 - 0,31) = 270 \text{ kvar} \end{aligned}$$

## CALCUL POUR LES INSTALLATIONS FUTURES

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 12)

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

# Informations générales

## Calcul de la puissance des condensateurs (suite)

### TABLEAU DE CALCUL DES PUISSANCES CONDENSATEURS

#### ➤ Tableau de conversion

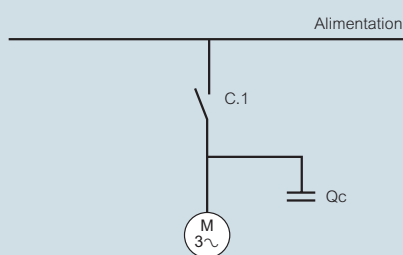
A partir de la puissance d'un récepteur en kW, ce tableau permet de calculer la puissance des condensateurs pour passer d'un facteur de puissance initial à un facteur de puissance désiré. Il donne également la correspondance entre  $\cos \varphi$  et  $\text{tg } \varphi$ .

Facteur de puissance finale		Puissance condensateur en kvar à installer par kW de charge pour relever le facteur de puissance à :										
cos φ	tg φ	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1
		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

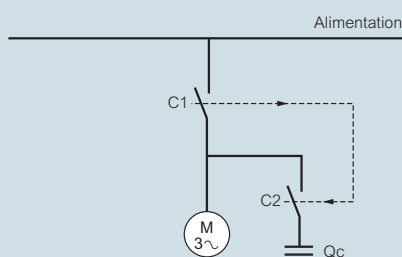
Exemple : moteur 200 kW -  $\cos \varphi = 0,75$  -  $\cos \varphi$  désiré = 0,93 -  $Q_c = 200 \times 0,487 = 98$  kvar

## COMPENSATION RÉACTIVE DES MOTEURS ASYNCHRONES (COMPENSATION AUX BORNES DU MOTEUR)

Si  $Q_c \leq 90\% I_0 \sqrt{3} U$



Si  $Q_c > 90\% I_0 \sqrt{3} U$



$I_0$  : intensité à vide du moteur  
 $U$  : tension réseau

Le tableau ci-dessous donne à titre indicatif la puissance maximale du condensateur pouvant être raccordé **directement aux bornes d'un moteur asynchrone sans risque d'auto-excitation**. Il sera de toutes façons, nécessaire de vérifier dans tous les cas, que l'intensité maximale du condensateur ne dépasse pas 90% du courant magnétisant (à vide) du moteur.

Puissance maximale du moteur		Vitesse maximale t/mm		
		3.000	1.500	1.000
ch	kW	Puissance en kvar maxi		
11	8	2	2	3
15	11	3	4	5
20	15	4	5	6
25	18	5	7	7,5
30	22	6	8	9
40	30	7,5	10	11
50	37	9	11	12,5
60	45	11	13	14
100	75	17	22	25
150	110	24	29	33
180	132	31	36	38
218	160	35	41	44
274	200	43	47	53
340	250	52	57	63
380	280	57	63	70
482	355	67	76	86

Si la puissance du condensateur nécessaire pour compenser le moteur est supérieure aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessus, ou si plus généralement :  $Q_c > 90\% I_0 \sqrt{3} U$ , la compensation aux bornes du moteur reste cependant possible en insérant en série avec le condensateur un contacteur (C.2) piloté par un contact auxiliaire du contacteur moteur (C.1).

# Informations générales

## Calcul de la puissance des condensateurs (suite)

### COMPENSATION RÉACTIVE DES TRANSFORMATEURS



Lors de la définition d'une installation de compensation d'énergie réactive, il est conseillé de prévoir un condensateur fixe correspondant à la consommation réactive interne du transformateur chargé à 75 %.

Un transformateur a besoin, pour assurer son fonctionnement, d'énergie réactive interne nécessaire à la magnétisation de ses enroulements. Le tableau ci-contre donne, à titre indicatif, la valeur de la batterie fixe à installer en fonction des puissances et charges du transformateur. Ces valeurs peuvent évoluer en fonction de la technologie de l'appareil. Chaque constructeur est à même de les communiquer avec précision.

Puissance nominale du transformateur kVA	Puissance Kvar à prévoir pour la consommation interne du transformateur		
	Fonctionnement		
	à vide	charge 75%	charge 100%
100	3	5	6
160	4	7,5	10
200	4	9	12
250	5	11	15
315	6	15	20
400	8	20	25
500	10	25	30
630	12	30	40
800	20	40	55
1000	25	50	70
1250	30	70	90
2000	50	100	150
2500	60	150	200
3150	90	200	250
4000	160	250	320
5000	200	300	425

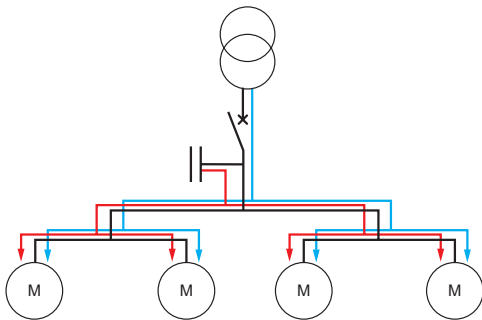


# Implantation des batteries de condensateurs

## POSSIBILITÉS D'IMPLANTATION

Dans une installation électrique B.T., les batteries de condensateurs peuvent être implantées à 3 niveaux différents :

### > Implantation globale



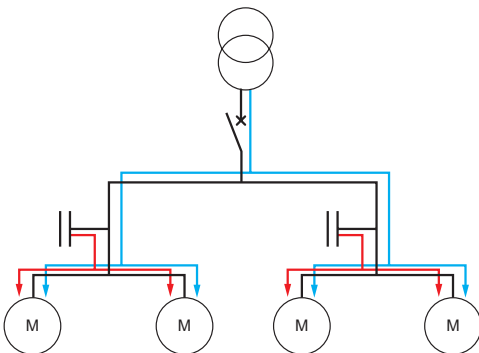
#### Avantages :

- Supprime la facturation d'énergie réactive.
- Représente la solution la plus économique car toute la puissance est concentrée en un point et le coefficient de foisonnement permet des batteries bien optimisées.
- Soulage le transformateur.

#### Remarque :

- Les pertes dans les câbles ( $RI^2$ ) ne sont pas diminuées.

### > Implantation par secteur



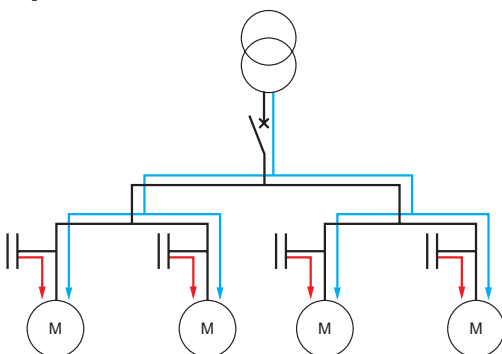
#### Avantages :

- Supprime la facturation d'énergie réactive.
- Soulage une grande partie des FEEDERS d'alimentation et diminue dans ces FEEDERS les pertes joules ( $RI^2$ ).
- Intègre le foisonnement de chaque secteur.
- Soulage le transformateur.
- Reste économique.

#### Remarque :

- Solution généralement utilisée pour un réseau usine très étendu.

### > Implantation individuelle



#### Avantages :

- Supprime la facturation d'énergie réactive.
- Constitue, sur le plan technique, la solution idéale puisque l'énergie réactive est produite à l'endroit où elle est consommée ; les pertes joules ( $RI^2$ ) sont donc diminuées dans toutes les lignes.
- Soulage le transformateur.

#### Remarque :

- Solution la plus coûteuse compte-tenu :
  - de la multiplicité des installations,
  - de la non intégration du coefficient de foisonnement.

# Informations générales

## Manœuvre, protection et raccordement des condensateurs

### PROTECTION ET RACCORDEMENT DES CONDENSATEURS

#### > Organe de manœuvre

Dans le cas de charges à cycles ultra rapides (soudeuses...), la manœuvre des condensateurs par système traditionnel (contacteurs électromécaniques) n'est plus adaptée. Des systèmes de compensations à commutation très rapide par contacteurs statiques sont nécessaires. ALPES TECHNOLOGIES dispose de tels équipements.

Le courant d'enclenchement d'un condensateur dépend :

- De la puissance du condensateur
- De la puissance du court-circuit du réseau sur lequel il est raccordé
- De la présence ou non de batteries de condensateurs déjà enclenchées

Compte-tenu de ces paramètres, il est indispensable d'utiliser des appareils de manœuvre (interrupteur, contacteur...) dits à ouverture et fermeture rapides. Lors du choix de l'appareillage il est nécessaire de sensibiliser l'utilisateur sur le choix du matériel (manœuvre de condensateurs).

Des contacteurs sont conçus spécialement par les constructeurs de contacteurs pour la manœuvre des condensateurs et en particulier pour la réalisation des batteries à régulation automatique. Ces contacteurs sont équipés de contacts auxiliaires.

Associés en série à des résistances de pré-charge permettant lors de l'enclenchement de limiter le courant d'appel.

#### > Protection

Outre les protections internes incorporées dans le condensateur :

- film métallisé auto-cicatrisant,
- fusibles internes,
- déconnecteurs à surpression ;

il est indispensable de prévoir une protection externe au condensateur.

Cette protection sera réalisée soit :

- Par un disjoncteur :
  - relais thermique, réglage entre 1,3 et 1,5 In,
  - relais magnétique réglage entre 5 et 10 In.
- Par fusibles HPC type GI calibre 1,4 à 2 In.

In = intensité nominale du condensateur,

$$I_n = Q_c / \sqrt{3}U$$

Exemple : 50 kvar - 400 V TRI

$$I_n = 50 / 1,732 \times 0,4 = 72 \text{ A}$$

#### > Raccordement (dimensionnement des câbles)

Les normes en vigueur des condensateurs sont établies pour que ceux-ci supportent une surcharge permanente de 30% en intensité.

Ces normes autorisent également une tolérance maximale de 10% sur la capacité nominale.

Les câbles devront donc être dimensionnés au minimum pour :

$$I_{\text{câble}} = 1,3 \times 1,1 (I_{\text{ nominale du condensateur}})$$

$$\text{Soit } I_{\text{câble}} = 1,43 I_{\text{ nominale}}$$

# Les harmoniques

## INTRODUCTION

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 à base de semi-conducteurs (transistors, thyristors...) destinés à réaliser :

- Des convertisseurs statiques de puissance : alternatif/ continu
- Des redresseurs
- Des onduleurs
- Des convertisseurs de fréquences
- Et bien d'autres dispositifs de commande par train d'ondes ou réglage de phase.

Ces systèmes représentent pour les réseaux électriques des charges dites « non linéaires ». Une charge « non linéaire » est une charge dont l'intensité absorbée n'est pas à l'image de la tension d'alimentation (bien que la tension de la source imposée à la charge soit sinusoïdale ; l'intensité absorbée est sinusoïdale).

D'autres charges « non linéaires » sont également présentes dans les installations électriques, en particulier :

- Charge à impédance variable, faisant appel à l'arc électrique : fours à arc, postes à souder, tubes fluorescents, lampes à décharge...
- Charges utilisant de forts courants magnétisants : transformateurs saturés, inducteurs...

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 :

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

$\Sigma$  : 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.

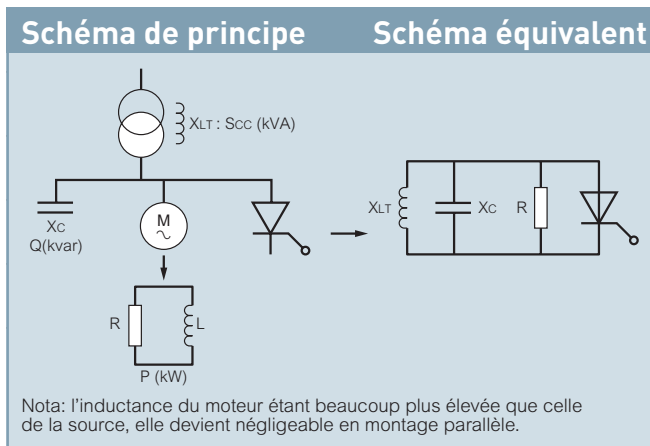
$$V_{rms} = \sqrt{U_1^2 + \sum_{h=2}^n U_h^2}$$

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

# Informations générales

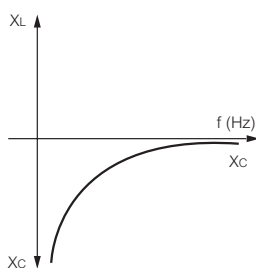
## Les harmoniques (suite)

### INFLUENCE DES HARMONIQUES SUR LES CONDENSATEURS



- Scc (kva) : Puissance court-circuit de la source
- Q (kvar) : Puissance batterie condensateur
- P (kW) : Puissance des charges non polluantes

#### > Diminution de la réactance des condensateurs



- La réactance du condensateur

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

est inversement proportionnelle à la fréquence, sa faculté à se poser aux courants harmoniques diminue, notablement, quand la fréquence augmente.



- Plus la puissance de court-circuit de la source (Scc) 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.

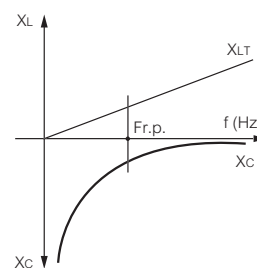
#### > Principaux courants harmoniques

Les principaux courants harmoniques présents dans les installations électriques proviennent des systèmes à base de semi-conducteurs dont les taux théoriques sont les suivants :

- harmonique 5 (250 Hz) - I5 - 20% I1\*
- harmonique 7 (350 Hz) - I7 - 14% I1\*
- harmonique 11 (550 Hz) - I11 - 9% I1\*
- harmonique 13 (650 Hz) - I13 - 8% I1\*

(\* I1 : Intensité à 50 Hz du système semi-conducteurs)

#### > Résonance parallèle ou anti-résonance entre les condensateurs et la source



- La réactance de la source  $X_{LT}$  est proportionnelle à la fréquence.
- La réactance des condensateurs  $X_C$  est inversement proportionnelle à la fréquence.

À la fréquence Fr.p., il y a résonance parallèle ou anti-résonance (car les deux réactances sont égales mais opposées), et amplification (F.A.)

des courants harmoniques dans les condensateurs et dans la source (transformateurs) avec :

$$Fr.p. = F \text{ réseau} \cdot \sqrt{\frac{S_{cc}}{Q}} \quad F.A. = \sqrt{\frac{S_{cc} \cdot Q}{P}}$$

## PROTECTION DES CONDENSATEURS PAR SELFS ANTI-HARMONIQUES

Dans le cas d'un réseau fortement pollué par les harmoniques, l'installation d'une self anti-harmoniques accordée en série avec le condensateur, 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 (Fr.p) de la source et du condensateur au dessous des principales fréquences des courants harmoniques perturbants.

• Fr.p. : fréquence résonance parallèle self anti-harmoniques / condensateur/transformateur MT/BT

• Fr.s. : fréquence résonance série self anti-harmoniques / condensateur

- Les valeurs Fr.s les plus couramment utilisées sont :

- fondamental 50 Hz : 215 Hz (n=4,3)  
190 Hz (n=3,8)  
135 Hz (n=2,7)

- fondamental 60 Hz : 258 Hz (n=4,3)  
228 Hz (n=3,8)  
162 Hz (n=2,7)

- Pour les fréquences inférieures à Fr.s., le système self/condensateur se comporte comme une capacité et compense l'énergie réactive.
- Pour les fréquences supérieures à Fr.s., le système self/condensateur se comporte comme une inductance qui, en parallèle avec l'inductance XLT, annule tout danger de résonance parallèle aux fréquences supérieures à Fr.s. et en particulier aux principales fréquences harmoniques.

## FILTRES HARMONIQUES

Dans le cas d'une installation très polluée par les harmoniques, l'utilisateur pourra être confronté à un double besoin :

- Compenser l'énergie réactive et protéger les condensateurs
- Réduire le taux de distorsion de la tension à des valeurs acceptables et compatibles avec le fonctionnement correct de la plupart des récepteurs sensibles (automates, informatique industrielle, condensateurs...)

Pour cette application, ALPES TECHNOLOGIES est en mesure de proposer des filtres harmoniques de « type passif ». Un filtre harmonique de « type passif » est une association série d'un condensateur et d'une inductance, dont chaque fréquence d'accord correspond à la fréquence d'une tension harmonique perturbatrice à éliminer.

Pour ce type d'installation, les prestations d'ALPES TECHNOLOGIES comprennent :

- L'analyse du réseau sur lequel l'équipement doit être installé avec mesures des intensités et tensions harmoniques,
- La simulation sur informatique de la comptabilité des impédances harmoniques du réseau et des différents filtres,
- Le calcul et la définition des différents composants du filtre,
- La fourniture des condensateurs, inductances...
- La mesure de l'efficacité du système après installation sur site.

# + de puissance - de dépenses

Avec les systèmes  
de mesure et  
de compensation  
de l'énergie réactive



Installation d'une batterie de condensateurs de 75 kvar dans un supermarché de 1000 m<sup>2</sup> qui souhaite réduire sa facture d'énergie

**ÉCONOMIE / AN**

**1128 €** | TARIF JAUNE

Amortissement en moins de 2 ans

**ÉCONOMIE / AN**  
**1,6 t. éq. CO<sub>2</sub>**

Equivalent CO<sub>2</sub> de tous les gaz générateurs de pollution (CO<sub>2</sub>, méthane, monoxyde de carbone, gaz fluorés...)

Calcul suivant logiciel EIME modèle Electricité de France

(1) Prix et données non contractuels



## Des solutions pour maîtriser la qualité de son énergie :

- Diminuer la quantité d'énergie réactive
- Améliorer le facteur de puissance de l'installation
- Réaliser des économies importantes
- Améliorer la performance énergétique du bâtiment



### EXEMPLE D'UN SUPERMARCHÉ DE 1000 m<sup>2</sup>

- Consommation initiale (Tj) 192 kVA (à 47 € le kVA)
- On installe une batterie Alpes Technologies de 75 kvar (compensation pour un cos  $\varphi = 1$ )
- la consommation est alors de 168 kVA soit -15% (ce qui entraîne un changement du forfait tarif jaune)
- **Une rentabilisation en moins de 2 ans**
- Gains économiques 192kVA - 168 kVA = 24 kVA
- Le gain de 24 kVA représente **Une économie de 1128 €/an**



INSTALLATION  
DES CONDENSATEURS  
EN TARIF JAUNE  
PAGES 44-45



# L'offre basse tension



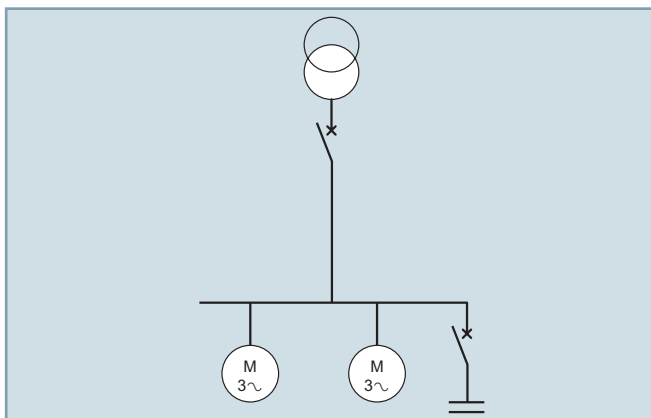
# L'offre basse tension

## Systèmes de compensation

### SYSTÈMES ET TYPES DE COMPENSATION

Pour le choix d'une batterie de condensateurs, il existe deux systèmes de compensation.

#### > Batteries de condensateurs de type fixe



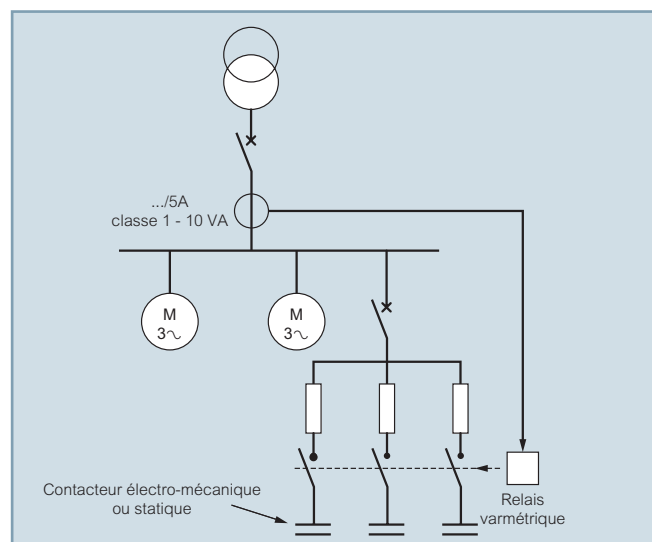
- La puissance réactive fournie par la batterie est constante quelles que soient les variations du facteur de puissance et de la charge des récepteurs, donc de la consommation d'énergie réactive de l'installation.

- La mise sous tension de ces batteries est :
  - soit manuelle par disjoncteur ou interrupteur,
  - soit semi-automatique par contacteur commandé à distance.

- Ce type de batteries est généralement utilisé dans les cas :
  - d'installation électrique à charge constante fonctionnant 24/24 h,
  - de compensation réactive des transformateurs,
  - de compensation individuelle de moteurs,
  - d'installation d'une batterie dont la puissance est inférieure ou égale à 15% de la puissance du transformateur.

$Q_c \text{ batterie} \leq 15\% P_{kVA} \text{ transformateur}$

#### > Batteries de condensateurs de type automatique



- La puissance réactive fournie par la batterie **est modulable** en fonction des variations du facteur de puissance et de la charge des récepteurs, donc de la consommation d'énergie réactive de l'installation.

- Ces batteries sont composées d'une association en parallèle de gradins condensateurs (gradin = condensateur + contacteur). La mise en ou hors service de tout ou partie de la batterie étant asservie à un régulateur varométrique intégré.

- Ces batteries sont également utilisées dans le cas :
  - d'installation électrique à charge variable,
  - de compensation de tableaux généraux (TGBT) ou gros départ,
  - d'installation d'une batterie dont la puissance est supérieure à 15% de la puissance du transformateur.

$Q_c \text{ batterie} > 15\% P_{kVA} \text{ transformateur}$



## INSENSIBILISATION DES CONDENSATEURS AUX HARMONIQUES

Par construction et conformément aux normes en vigueur, les condensateurs sont aptes à supporter en permanence un courant efficace égal à **1,3 fois le courant nominal** défini aux valeurs nominales de tension et de fréquence.




Ce coefficient de surintensité a été déterminé pour tenir compte des effets combinés de la présence d'harmoniques et de surtension (le paramètre de variation de capacité étant négligeable).

On constate qu'en fonction du degré de pollution harmoniques SH (puissance des générateurs harmoniques), ce coefficient s'avère généralement insuffisant et que d'autre part, le paramètre Scc (puissance du court circuit) lié directement à la puissance de la source ST, est prépondérant dans la valeur de la fréquence de résonance parallèle (Fr.p).

En associant ces deux paramètres SH et ST, on peut définir trois types de réseaux auxquels correspond un « type » de condensateurs à installer :

Type de réseau	Critère de pollution	Type de condensateur à utiliser
Peu pollué	$SH/ST \leq 15\%$	Type standard
Moyennement pollué	$15\% < SH/ST \leq 25\%$	Type H ou renforcé
Fortement pollué	$SH/ST > 25\%$	Type SAH (Selfs Anti-Harmoniques)

\* SH : puissance foisonnée en kVA des générateurs d'harmoniques présents au secondaire du ou des transformateurs MT/BT à compenser.  
 \* ST : puissance en kVA du transformateur MT/BT (ou des transformateurs MT/BT dans le cas de deux ou plusieurs transformateurs en parallèle).

Type	Symbole	Compensation réactif	Protection harmonique du condensateur	Dépollution du réseau
Standard		oui	oui → 15%	non
H		oui	oui → 25%	non
SAH		oui	oui → 100%	oui - partielle

# L'offre basse tension

## Condensateurs ALPIVAR<sup>2</sup>®

### ALPIVAR<sup>2</sup> : LE CONDENSATEUR À TECHNOLOGIE SOUS VIDE

#### > Les avantages de l'offre

Les condensateurs **Alpivar<sup>2</sup>**, condensateurs brevetés, sont des appareils totalement secs sans aucun liquide d'imprégnation ou d'isolation.

Ils 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 **Alpivar<sup>2</sup>** 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 **Alpivar<sup>2</sup>** 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.

#### > 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 **Alpivar<sup>2</sup>** est parfaitement adapté pour les installations :

- en atmosphère corrosive,
- en type extérieur sur demande.

## ALPVAR<sup>2</sup> : RACCORDEMENT ET PROTECTIONS

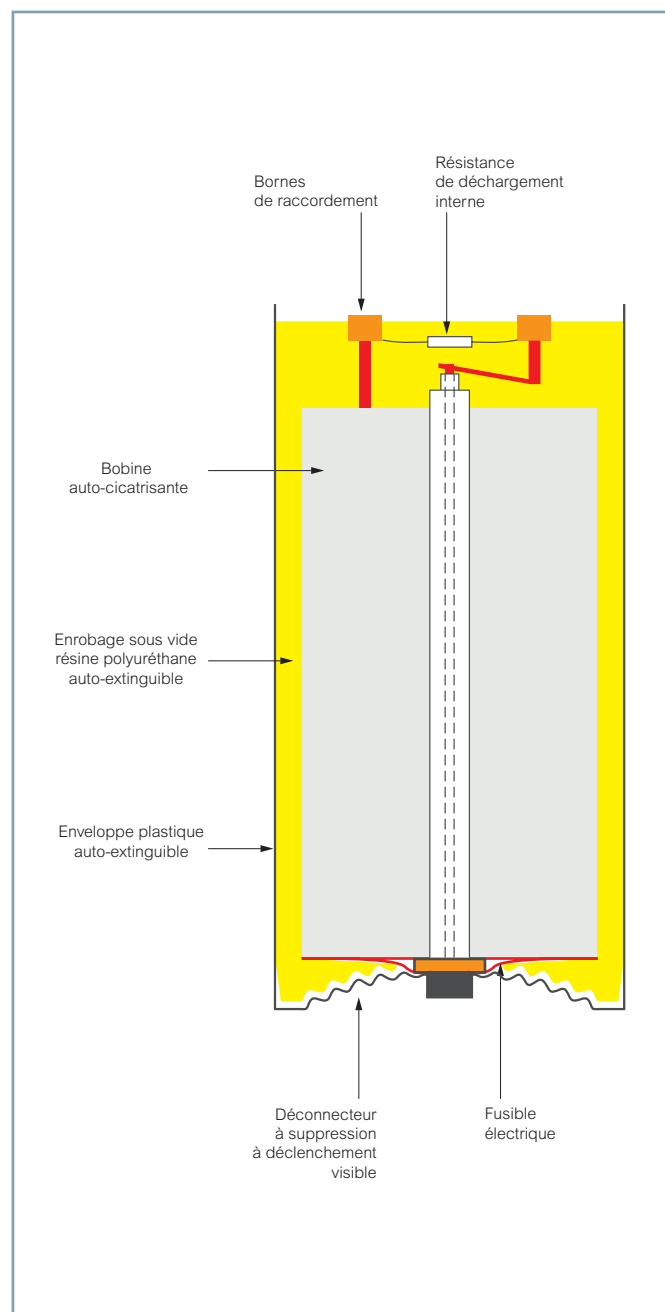
### > Raccordement

- La position des bornes à la partie supérieure de l'appareil et leur grande accessibilité, rendent le condensateur **Alpivar<sup>2</sup>** 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 **Alpivar<sup>2</sup>** double isolement ou classe 2 ne nécessite pas de mise à la terre.

### > 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.**





# condensateurs Alpivar<sup>2</sup>

réseau 400 V



V7540CB



Caractéristiques techniques (p. 27)

Double isolation ou classe II. Totalement sec

Boîtier en 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 7035

capot RAL 7001

Conforme aux normes EN et IEC 60831-1 et 2

Emb.	Réf.	Type standard triphasés 400 V - 50 Hz	Emb.	Réf.	Type SAH triphasés 400 V - 50 Hz
		<b>Max 470 V</b>			Condensateur associé à une self anti-harmoniques
		Pollution harmonique SH/ST $\leq 15\%$			Ensemble monté et câblé en armoire
		Puissance nominale (kvar)			IP 31 - IK 05
1	V2.540CB	2,5			Conforme aux normes EN et IEC 60831-1 et 2
1	V540CB	5			<b>Version classique - Max 470 V</b>
1	V7.540CB	7,5			Pollution harmonique $25\% < SH/ST \leq 35\%$
1	V1040CB	10			Puissance nominale (kvar)
1	V12.540CB	12,5	1	VS5040.215	50
1	V1540CB	15	1	VS7540.215	75
1	V2040CB	20	1	VS10040.215	100
1	V2540CB	25	1	VS15040.215	150
1	V3040CB	30	1	VS20040.215	200
1	V3540CB	35	1	VS25040.215	250
1	V4040CB	40	1	VS30040.215	300
1	V5040CB	50			<b>Version renforcée - Max 520 V</b>
1	V6040CB	60			Pollution harmonique $35\% < SH/ST \leq 50\%$
1	V7540CB	75			Puissance nominale (kvar)
1	V9040CB	90	1	VS.R4040.215	40
1	V10040CB	100	1	VS.R8040.215	80
1	V12540CB	125	1	VS.R12040.215	120
		<b>Type H triphasés 400 V - 50 Hz</b>	1	VS.R16040.215	160
		<b>Max 520 V</b>	1	VS.R20040.215	200
		Pollution harmonique $15\% < SH/ST \leq 25\%$	1	VS.R24040.215	240
		Puissance nominale (kvar)	1	VS.R28040.215	280
1	VH2.540CB	2,5			<b>Version sur-renforcée - Max 620 V</b>
1	VH540CB	5			Pollution harmonique SH/ST $> 50\%$
1	VH7.540CB	7,5			Puissance nominale (kvar)
1	VH1040CB	10	1	VS.RS7240.215	72
1	VH12.540CB	12,5	1	VS.RS14440.215	144
1	VH1540CB	15	1	VS.RS21640.215	216
1	VH2040CB	20	1	VS.RS28840.215	288
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			

## condensateurs **Alpivar<sup>2</sup>**

### ■ 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 Alpivar<sup>2</sup> 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 :  $\pm 5\%$   
Notre process de fabrication, pour éviter toute inclusion d'air dans les bobinages, assure une très bonne stabilité de la capacité pendant toute la durée de vie du condensateur Alpivar<sup>2</sup>

**Tension maxi admissible** : 1,18 Un assignée

#### Courant maxi admissible :

- modèle standard : 1,3 In
- modèle H renforcé : 1,5 In

#### Classe d'isolement

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

#### Normes

Les condensateurs Alpivar<sup>2</sup> sont conformes :  
 • norme française : NF C 54 108 et 109  
 • norme européenne : EN 60831-1 et 2  
 • norme internationale : CEI 60831-1 et 2  
 • norme canadienne : CSA 22-2 No. 190  
 • essais de comportement de fin de vie réalisés avec succès dans les laboratoires EDF et LCIE

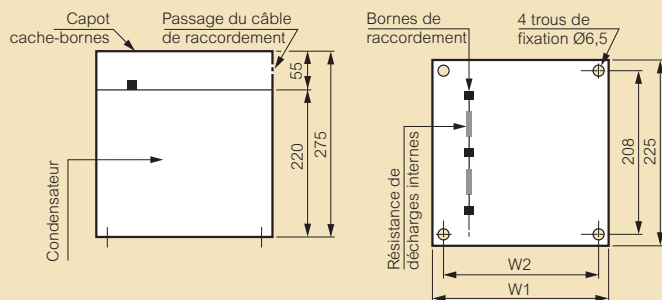
#### Classe de température

Les condensateurs Alpivar<sup>2</sup> sont prévus pour une 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

### ■ Cotes d'encombrement

#### Type standard - Triphasés / Type H - Triphasés



Type standard	Type H	Cotes d'encombrement (mm)			Poids (kg)
		W1	W2	H	
V2.540CB	VH2.540CB	90	70	275	3,5
V540CB	VH540CB	90	70	275	3,5
V7.540CB	VH7.540CB	90	70	275	3,5
V1040CB	VH1040CB	90	70	275	3,5
V12.540CB	VH12.540CB	90	70	275	3,5
V1540CB	VH1540CB	90	70	275	3,5
V2040CB	VH2040CB	90	70	275	3,5
V2540CB	VH2540CB	90	70	275	3,5
V3040CB	VH3040CB	180	156	275	7
V3540CB	VH3540CB	180	156	275	7
V4040CB	VH4040CB	180	156	275	7
V5040CB	VH5040CB	180	156	275	7
V6040CB	VH6040CB	270	244	275	10,5
V7540CB	VH7540CB	270	244	275	10,5
	VH8040CB	360	332	275	14
V9040CB	VH9040CB	360	332	275	14
V10040CB	VH10040CB	360	332	275	14
V12540CB	VH12540CB	450	419	275	17,5

### ■ Cotes d'encombrement (suite)

#### Type SAH version classique - Triphasés

Réf.	Cotes d'encombrement (mm)			Poids (kg)
	Hauteur	Largeur	Profondeur	
VS5040.215	1400	600	500	120
VS7540.215	1400	600	500	140
VS10040.215	1400	600	500	160
VS15040.215	1400	600	500	180
VS20040.215	1900	800	500	250
VS25040.215	1900	800	500	275
VS30040.215	1900	800	500	300

#### Type SAH version renforcée - Triphasés

Réf.	Cotes d'encombrement (mm)			Poids (kg)
	Hauteur	Largeur	Profondeur	
VS.R4040.215	1400	600	500	120
VS.R8040.215	1400	600	500	150
VS.R12040.215	1400	600	500	180
VS.R16040.215	1900	800	500	220
VS.R20040.215	1900	800	500	260
VS.R24040.215	1900	800	500	280
VS.R28040.215	1900	800	500	300

#### Type SAH version sur renforcée - Triphasés

Réf.	Cotes d'encombrement (mm)			Poids (kg)
	Hauteur	Largeur	Profondeur	
VS.RS7240.215	2100	1000	600	180
VS.RS14440.215	2100	1000	600	250
VS.RS21640.215	2100	1000	600	320
VS.RS28840.215	2100	1000	600	380



# batteries fixes Alpi bloc

## réseau 400 V



B6040

Cotes d'encombrement (p. 29)

Alpi bloc est un condensateur Alpivar<sup>2</sup> avec disjoncteur intégré  
Ensemble monté et câblé dans un coffret ou une armoire IP 31 - IK 05  
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 aux normes EN et IEC 60831-1 et 2

Emb.	Réf.	Type standard triphasées 400 V - 50 Hz		Emb.	Réf.	Type SAH triphasées 400 V - 50 Hz	
<b>Max 470 V</b>				Condensateur Alpivar <sup>2</sup> associé à une self anti-harmoniques et un disjoncteur Ensemble monté et câblé en armoire IP 31 - IK 05 Conforme aux normes EN et IEC 60831-1 et 2			
Pollution harmonique $15\% \leq SH/ST$				<b>Version classique - Max 470 V</b>			
Puisance nominale (kvar)   Icc du disjoncteur (kA)				Pollution harmonique $25\% < SH/ST \leq 35\%$			
1	B1040	10	10	1	BS5040.215	50	16
1	B1540	15	10	1	BS7540.215	75	25
1	B2040	20	10	1	BS10040.215	100	36
1	B2540	25	10	1	BS15040.215	150	36
1	B3040	30	10	1	BS20040.215	200	36
1	B4040	40	16	1	BS25040.215	250	36
1	B5040	50	16	1	BS30040.215	300	36
1	B6040	60	16	<b>Version renforcée - Max 520 V</b>			
1	B7540	75	25	Pollution harmonique $35\% < SH/ST \leq 50\%$			
1	B9040	90	36	Puisance nominale (kvar)   Icc du disjoncteur (kA)			
1	B10040	100	36	1	BS.R4040.215	40	16
1	B12540	125	36	1	BS.R8040.215	80	25
1	B15040	150	36	1	BS.R12040.215	120	36
1	B17540	175	36	1	BS.R16040.215	160	36
<b>Type H triphasées 400 V - 50 Hz</b>				1	BS.R20040.215	200	36
<b>Max 520 V</b>				1	BS.R24040.215	240	36
Pollution harmonique $15\% < SH/ST \leq 25\%$				1	BS.R28040.215	280	36
Puisance nominale (kvar)   Icc du disjoncteur (kA)				<b>Version sur renforcée - Max 620 V</b>			
1	BH1040	10	10	Pollution harmonique $SH/ST > 50\%$			
1	BH1540	15	10	Puisance nominale (kvar)   Icc du disjoncteur (kA)			
1	BH2040	20	10	1	BS.RS7240.215	72	25
1	BH2540	25	10	1	BS.RS14440.215	144	36
1	BH3040	30	10	1	BS.RS21640.215	216	36
1	BH4040	40	16	1	BS.RS28840.215	288	50
1	BH5040	50	16				
1	BH6040	60	16				
1	BH7540	75	25				
1	BH9040	90	36				
1	BH10040	100	36				
1	BH12540	125	36				
1	BH15040	150	36				
1	BH17540	175	36				

## batteries fixes **Alpibloc**

### ■ Cotes d'encombrement

#### Type standard - Triphasées

Réf.	Cotes d'encombrement (mm)			Poids (kg)
	Hauteur	Largeur	Profondeur	
B1040	380	190	230	5
B1540	380	190	230	5
B2040	380	190	230	5
B2540	380	190	230	7,5
B3040	380	365	230	10
B4040	380	365	230	10
B5040	380	365	230	12,5
B6040	380	365	230	15
B7540	380	365	230	15
B9040	380	550	230	75
B10040	380	550	230	75
B12540	380	550	230	85
B15040	1000	350	500	100
B17540	1000	350	500	125

#### Type H - Triphasées

Réf.	Cotes d'encombrement (mm)			Poids (kg)
	Hauteur	Largeur	Profondeur	
BH1040	380	190	230	5
BH1540	380	190	230	5
BH2040	380	190	230	5
BH2540	380	190	230	7,5
BH3040	380	365	230	10
BH4040	380	365	230	10
BH5040	380	365	230	12,5
BH6040	380	365	230	15
BH7540	380	365	230	15
BH9040	1000	350	500	75
BH10040	1000	350	500	75
BH12540	1000	350	500	85
BH15040	1000	350	500	100
BH17540	1000	350	500	125

### ■ Cotes d'encombrement (suite)

#### Type SAH version classique - Triphasées

Réf.	Cotes d'encombrement (mm)			Poids (kg)
	Hauteur	Largeur	Profondeur	
BS5040.215	1400	600	500	125
BS7540.215	1400	600	500	145
BS10040.215	1400	600	500	165
BS15040.215	1900	600	500	190
BS20040.215	1900	800	500	260
BS25040.215	1900	800	500	285
BS30040.215	1900	800	500	320

#### Type SAH version renforcée - Triphasées

Réf.	Cotes d'encombrement (mm)			Poids (kg)
	Hauteur	Largeur	Profondeur	
BS.R4040.215	1400	600	500	125
BS.R8040.215	1400	600	500	155
BS.R12040.215	1900	600	500	200
BS.R16040.215	1900	800	500	230
BS.R20040.215	1900	800	500	270
BS.R24040.215	1900	800	500	290
BS.R28040.215	2100	800	500	350

#### Type SAH version sur renforcée - Triphasées

Réf.	Cotes d'encombrement (mm)			Poids (kg)
	Hauteur	Largeur	Profondeur	
BS.RS7240.215	2100	1000	600	185
BS.RS14440.215	2100	1000	600	255
BS.RS21640.215	2100	1000	600	325
BS.RS28840.215	2100	1000	600	385

# Batteries de condensateurs automatiques Alpimatic

## BATTERIES ALPIMATIC

Les batteries de condensateurs ALPIMATIC sont des batteries automatiques à commutation par contacteurs électromécaniques.

Ces batteries sont composées de racks :

- types standard et H pour la série M,
- type SAH pour la série MS.

L'ensemble est piloté par un régulateur varométrique et intégré en armoire.

### > Caractéristiques générales

- Coffret ou armoire IP 31 - IK 05
- Protection des parties sous tension contre les contacts directs : IP 2X
- Classe de température :
  - fonctionnement -10/+45 °C (moyenne sur 24h . : 40 °C),
  - stockage -30/+60 °C.
- Ventilation : naturelle ou forcée (type SAH)
- Teinte : armoire grise (RAL 7035), socle noir
- Normes : EN 60439-1  
IEC 60439-1 et 2

### > Caractéristiques particulières

- Modularité totale facilitant les extensions et la maintenance
- Régulateur varométrique à mise en service simplifiée
- Armoire extensible sur demande
- Entrée des câbles par le bas ou par le haut (sur demande)

### > Caractéristiques électriques

- Classe isolement : 0,66 kV (essai 2,5 kV 50 Hz 1 minute)
- 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

- Disjoncteur de protection monté - câblé
- Talon fixe
- Transformateur de courant type sommateur

### > Raccordement

À prévoir :

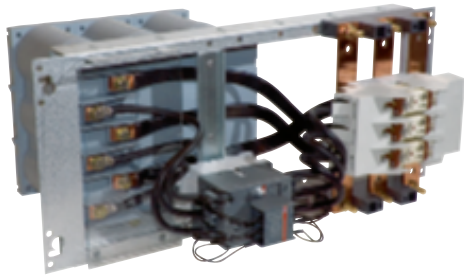
- Les câbles de puissance selon tableau page 43
- Un transformateur de courant à positionner sur phase L1 de l'installation en amont de tous les récepteurs et de la batterie.
  - primaire : adapté à l'installation
  - secondaire : 5A
  - puissance : 10 VA (conseillée) - Classe 1

Nota : sur demande, ce transformateur peut être fourni en matériel séparé.



## racks Alpimatic

réseau 400 V



P7540

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

Versions standard et H :

- 1 condensateur Alpivar<sup>2</sup>
- 1 contacteur adapté aux courants capacitifs
- 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 standard triphasés 400 V - 50 Hz
		<b>Max 470 V</b>
		Pollution harmonique SH/ST ≤ 15%
		Puissance nominale (kvar)
1	P12.540	12,5
1	P12.512.540	12,5+12,5
1	P2540	25
1	P252540	25+25
1	P255040	25+50
1	P5040	50
1	P7540	75

Emb.	Réf.	Type H triphasés 400 V - 50 Hz
		<b>Max 520 V</b>
		Pollution harmonique 15% < SH/ST ≤ 25%
		Puissance nominale (kvar)
1	PH12.540	12,5
1	PH12.512.540	12,5+12,5
1	PH2540	25
1	PH252540	25+25
1	PH255040	25+50
1	PH5040	50
1	PH7540	75

## racks Alpimatic

### ■ Fiche technique

#### Facteur de perte

Les racks Alpimatic de type standard et H ont un facteur de perte de 2 W/kvar, ceux de type SAH de 6 W/kvar

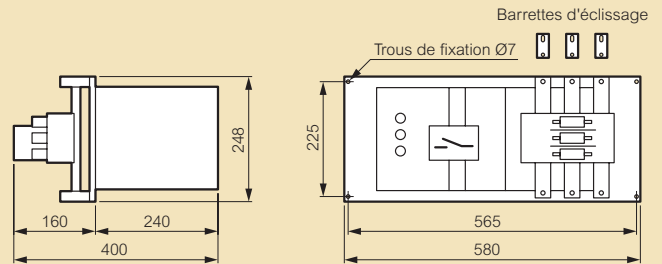
#### Normes

- norme internationale : CEI 60439-1
- norme européenne : EN 60439-2

#### Classe de température

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

### ■ Cotes d'encombrement



#### Type standard

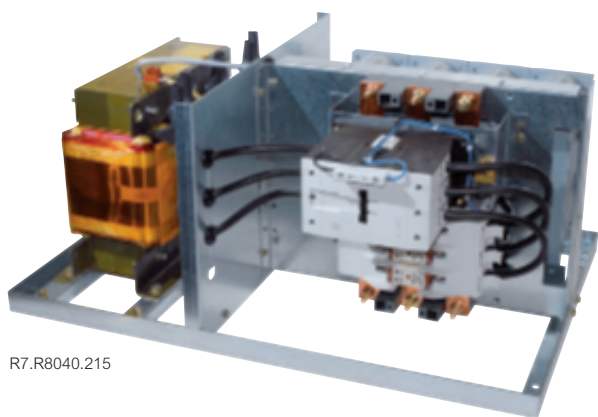
	Poids (kg)
P12.540	6
P12.512.540	11
P2540	9
P252540	16
P255040	22
P5040	16
P7540	22

#### Type H

	Poids (kg)
PH12.540	7
PH12.512.540	14
PH2540	10
PH252540	17
PH255040	23
PH5040	17
PH7540	23



# racks Alpmatic avec self anti-harmoniques réseau 400 V



R7.R8040.215

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

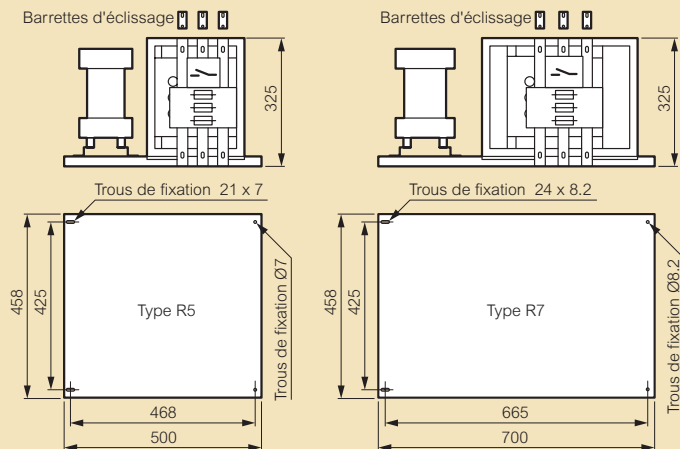
Versions SAH (Self Anti-Harmoniques) :

- 1 condensateur Alpivar<sup>2</sup>
- 1 contacteur adapté aux courants capacitifs
- 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 triphasés 400 V - 50 Hz
		<b>Version classique - Max 470 V</b>
		Pollution harmonique 25% < SH/ST ≤ 35%
		Puissance nominale (kvar)
1	R5.2540.215	25
1	R5.5040.215	50
1	R7.5040.215	50
1	R7.7540.215	75
		<b>Version renforcée - Max 520 V</b>
		Pollution harmonique 35% < SH/ST ≤ 50%
		Puissance nominale (kvar)
1	R5.R4040.215	40
1	R7.R4040.215	40
1	R7.R404040.215	40+40
1	R7.R8040.215	80
		<b>Version sur-renforcée - Max 620 V</b>
		Pollution harmonique SH/ST > 50%
		Puissance nominale (kvar)
1	R9.RS7240.215	72

# racks Alpmatic avec self anti-harmoniques

## ■ Cotes d'encombrement

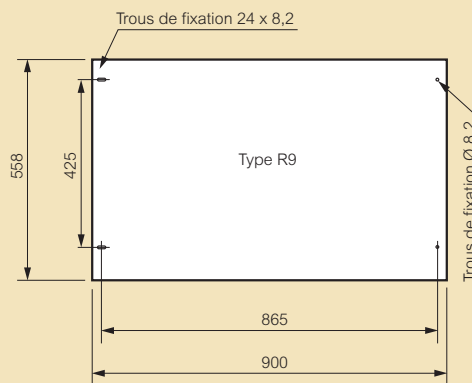
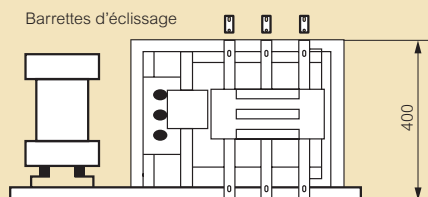


### Version classique

	Poids (kg)
R5.2540.215	45
R5.5040.215	50
R7.5040.215	55
R7.7540.215	60

### Version renforcée

	Poids (kg)
R5.R4040.215	50
R7.R4040.215	52
R7.R404040.215	65
R7.R8040.215	65



### Version sur-renforcée

	Poids (kg)
R9.RS7240.215	80

# batteries de condensateurs automatiques Alpimatic

réseau 400 V



M6040



M20040

 Cotes d'encombrement (p. 35)

Armoire IP 31 - IK 05

Conception entièrement modulaire pour une extension et un entretien facilités

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

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

Entrée de câbles en bas (en haut sur demande)

Protection des pièces électriques contre le contact direct : IP 2 X (porte ouverte)

Armoire RAL 7035 grise à socle noir. Conforme aux normes IEC 60439-1 et 2 et EN 60439-1

Type standard triphasées 400 V - 50 Hz				Type H triphasées 400 V - 50 Hz			
Emb.	Réf.	Max 470 V		Emb.	Réf.	Max 520 V	
		Pollution harmonique SH/ST ≤ 15%				Pollution harmonique 15% < SH/ST ≤ 25%	
		Puissance nominale (kvar)	Gradins (kvar)			Puissance nominale (kvar)	Gradins (kvar)
1	M1040	10	2x5	1	MH1040	10	2x5
1	M1540	15	5+10	1	MH1540	15	5+10
1	M2040	20	2x10	1	MH2040	20	2x10
1	M2540	25	10+15	1	MH2540	25	10+15
1	M3040	30	3x10	1	MH3040	30	3x10
1	M3540	35	5+10+20	1	MH3540	35	5+10+20
1	M4040	40	2x10+20	1	MH4040	40	2x10+20
1	M5040	50	10+15+25	1	MH5040	50	10+15+25
1	M6040	60	3x20	1	MH6040	60	3x20
1	M7540	75	3x25	1	MH7540	75	3x25
1	M87.540	87,5	12,5+25+50	1	MH87.540	87,5	12,5+25+50
1	M10040	100	2x25+50	1	MH10040	100	2x25+50
1	M12540	125	25+2x50	1	MH12540	125	25+2x50
1	M15040	150	25+50+75	1	MH15040	150	25+50+75
1	M17540	175	2x25+50+75	1	MH17540	175	2x25+50+75
1	M20040	200	50+2x75	1	MH20040	200	50+2x75
1	M22540	225	25+50+2x75	1	MH22540	225	25+50+2x75
1	M25040	250	2x50+2x75	1	MH25040	250	2x50+2x75
1	M27540	275	25+2x50+2x75	1	MH27540	275	25+2x50+2x75
1	M30040	300	25+50+3x75	1	MH30040	300	25+50+3x75
1	M35040	350	50+4x75	1	MH35040	350	50+4x75
1	M40040	400	2x50+4x75	1	MH40040	400	2x50+4x75
1	M45040	450	6x75	1	MH45040	450	6x75
1	M50040	500	50+6x75	1	MH50040	500	50+6x75
1	M55040	550	2x50+6x75	1	MH55040	550	2x50+6x75
1	M60040	600	8x75	1	MH60040	600	8x75
1	M67540	675	9x75	1	MH67540	675	9x75
1	M75040	750	10x75	1	MH75040	750	10x75
1	M82540	825	11x75	1	MH82540	825	11x75
1	M90040	900	12x75	1	MH90040	900	12x75



Autres puissances, tensions, fréquences sur demande, merci de nous consulter

**batteries de condensateurs automatiques Alpimatic (suite)**

réseau 400 V



MS30040.215



MS.R40040.215

Emb.	Réf.	<b>Type SAH triphasées 400 V - 50 Hz</b>	
		<b>Version classique - Max 470 V</b>	
		Pollution harmonique 25% < SH/ST ≤ 35%	
		Puissance nominale (kvar)	Gradins (kvar)
1	MS7540.215	75	25+50
1	MS10040.215	100	2x25+50
1	MS12540.215	125	25+2x50
1	MS15040.215	150	3x50
1	MS20040.215	200	50+2x75
1	MS22540.215	225	3x75
1	MS25040.215	250	2x50+2x75
1	MS27540.215	275	50+3x75
1	MS30040.215	300	4x75
1	MS35040.215	350	50+4x75
1	MS37540.215	375	5x75
1	MS45040.215	450	6x75
1	MS52540.215	525	7x75
1	MS60040.215	600	8x75
1	MS67540.215	675	9x75
1	MS75040.215	750	10x75
		<b>Version renforcée - Max 520 V</b>	
		Pollution harmonique 35% < SH/ST ≤ 50%	
		Puissance nominale (kvar)	Gradins (kvar)
1	MS.R12040.215	120	3x40
1	MS.R16040.215	160	2x40+80
1	MS.R20040.215	200	40+2x80
1	MS.R24040.215	240	2x40+2x80
1	MS.R28040.215	280	40+3x80
1	MS.R32040.215	320	4x80
1	MS.R36040.215	360	40+4x80
1	MS.R40040.215	400	5x80
1	MS.R44040.215	440	40+5x80
1	MS.R48040.215	480	6x80
1	MS.R52040.215	520	40+6x80
1	MS.R56040.215	560	7x80
1	MS.R60040.215	600	40+7x80
1	MS.R64040.215	640	8x80
1	MS.R72040.215	720	9x80
1	MS.R80040.215	800	10x80

Emb.	Réf.	<b>Type SAH triphasées 400 V - 50 Hz (suite)</b>	
		<b>Version sur-renforcée - Max 620 V</b>	
		Pollution harmonique SH/ST > 50%	
		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



Autres puissances, tensions, fréquences sur demande, merci de nous consulter

# batteries de condensateurs automatiques **Alpimatic**

réseau 400 V

## ■ Cotes d'encombrement

### Type standard - Triphasées

Réf.	Côtes d'encombrement (mm)			Poids (kg)
	Hauteur	Largeur	Profondeur	
M1040	650	260	320	40
M1540	650	260	320	40
M2040	650	260	320	40
M2540	650	260	320	40
M3040	650	260	320	45
M3540	650	260	320	45
M4040	650	260	320	45
M5040	650	260	320	45
M6040	770	260	320	50
M7540	770	260	320	75
M87_540	1000	350	500	80
M10040	1000	350	500	80
M12540	1000	350	500	90
M15040	1400	600	500	125
M17540	1400	600	500	140
M20040	1400	600	500	150
M22540	1400	600	500	160
M25040	1400	600	500	170
M27540	1400	600	500	190
M30040	1400	600	500	200
M35040	1900	600	500	260
M40040	1900	600	500	290
M45040	1900	600	500	300
M50040	1400	1200	500	370
M55040	1400	1200	500	400
M60040	1400	1200	500	430
M67540	1900	1200	500	490
M75040	1900	1200	500	500
M82540	1900	1200	500	540
M90040	1900	1200	500	560

### Type H - Triphasées

Réf.	Côtes d'encombrement (mm)			Poids (kg)
	Hauteur	Largeur	Profondeur	
MH1040	650	260	320	40
MH1540	650	260	320	40
MH2040	650	260	320	40
MH2540	650	260	320	40
MH3040	650	260	320	45
MH3540	650	260	320	45
MH4040	650	260	320	45
MH5040	650	260	320	45
MH6040	770	260	320	50
MH7540	770	260	320	75
MH87_540	1000	350	500	80
MH10040	1000	350	500	80
MH12540	1000	350	500	90
MH15040	1400	600	500	125
MH17540	1400	600	500	140
MH20040	1400	600	500	150
MH22540	1400	600	500	160
MH25040	1400	600	500	170
MH27540	1400	600	500	190
MH30040	1400	600	500	200
MH35040	1900	600	500	260
MH40040	1900	600	500	290
MH45040	1900	600	500	300
MH50040	1400	1200	500	310
MH55040	1400	1200	500	370
MH60040	1400	1200	500	420
MH67540	1900	1200	500	450
MH75040	1900	1200	500	500
MH82540	1900	1200	500	550
MH 90040	1900	1200	500	600

## ■ Cotes d'encombrement

### Type SAH version classique - Triphasées

Réf.	Côtes d'encombrement (mm)			Poids (kg)
	Hauteur	Largeur	Profondeur	
MS7540.215	1400	600	500	180
MS10040.215	1400	600	500	230
MS12540.215	1400	600	500	250
MS15040.215	1400	600	500	300
MS20040.215	1900	800	500	340
MS22540.215	1900	800	500	360
MS25040.215	1900	800	500	380
MS27540.215	1900	800	500	400
MS30040.215	1900	800	500	420
MS35040.215	2100	800	500	460
MS37540.215	2100	800	500	470
MS45040.215	1900	1600	500	600
MS52540.215	1900	1600	500	630
MS60040.215	1900	1600	500	730
MS67540.215	2100	1600	500	800
MS75040.215	2100	1600	500	860

### Type SAH version renforcée - Triphasées

Réf.	Côtes d'encombrement (mm)			Poids (kg)
	Hauteur	Largeur	Profondeur	
MS.R12040.215	1400	600	500	250
MS.R16040.215	1900	800	500	300
MS.R20040.215	1900	800	500	340
MS.R24040.215	1900	800	500	370
MS.R28040.215	1900	800	500	400
MS.R32040.215	1900	800	500	430
MS.R36040.215	2100	800	500	470
MS.R40040.215	2100	800	500	520
MS.R44040.215	1900	1600	500	600
MS.R48040.215	1900	1600	500	630
MS.R52040.215	1900	1600	500	670
MS.R56040.215	1900	1600	500	700
MS.R60040.215	1900	1600	500	750
MS.R64040.215	1900	1600	500	800
MS.R72040.215	2100	1600	500	860
MS.R80040.215	2100	1600	500	920

### Type SAH version sur-renforcée - Triphasées

Réf.	Côtes d'encombrement (mm)			Poids (kg)
	Hauteur	Largeur	Profondeur	
MS.RS14440.215	2100	1000	600	300
MS.RS21640.215	2100	1000	600	380
MS.RS28840.215	2100	1000	600	460
MS.RS36040.215	2100	2000	600	600
MS.RS43240.215	2100	2000	600	680
MS.RS50440.215	2100	2000	600	760
MS.RS57640.215	2100	2000	600	820
MS.RS64840.215	2100	3000	600	950
MS.RS72040.215	2100	3000	600	1130
MS.RS79240.215	2100	3000	600	1200
MS.RS86440.215	2100	3000	600	1260

# Batteries de condensateurs automatiques Alpistatic

Les batteries de condensateurs **Alpistatic** sont des batteries automatiques à commutation par contacteurs statiques. 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).

Ces batteries sont composées de :

- 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 standard et H : 3 selfs de choc monophasés assurant la protection du contacteur statique
- Type SAH : 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  $\cos \varphi$  de l'installation,
    - affichage de plusieurs autres paramètres électriques (harmoniques...).
  - 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.

- Classe de température :
  - fonctionnement  $-10 / + 45^{\circ}\text{C}$  (moyenne sur 24 h. :  $40^{\circ}\text{C}$ ),
  - stockage  $- 30 / + 60^{\circ}\text{C}$ .
- Ventilation : forcée
- Entrée des câbles par le bas (ou par le haut sur demande)

## > Caractéristiques électriques

- Classe isolement : 0,66 kV (essai 2,5 kV 50 Hz 1 minute)
- Alimentation des circuits auxiliaires intégrée
- Bornier de raccordement pour contact de délestage intégré

## > Options

- Disjoncteur de protection monté - câblé
- Talon fixe
- Transformateur de courant type sommateur

## > Raccordement

À prévoir :

- Les câbles de puissance selon tableau page 43
- 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

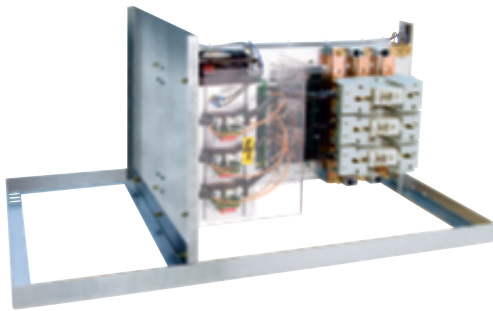
Nota : sur demande, ce transformateur peut être fourni en matériel séparé

## > Caractéristiques générales

- Armoire IP 31 - IK 05
- Protection des parties sous tension contre les contacts directs : IP 2X

Critères de comparaison	Batteries avec contacteurs électro-mécaniques	
	Alpistatic	Système traditionnel
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 à l'enclenchement et au 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 à l'enclenchement et au 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 (dans le cas de charges très inductives)	non
Création d'harmoniques	non	non

## racks Alpistatic réseau 400 V



RST7.5040

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

Comprennent :

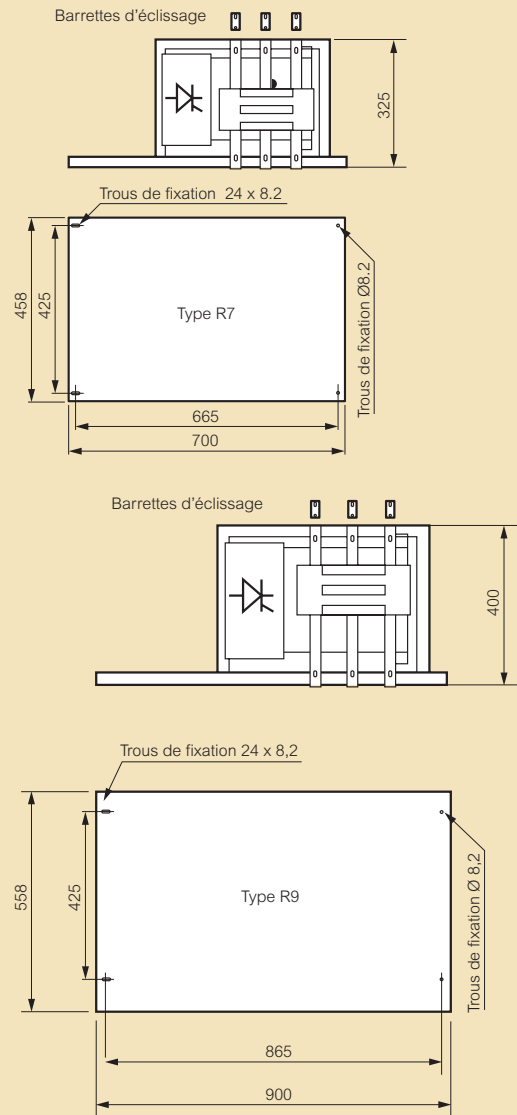
- 1 condensateur Alpivar<sup>2</sup>
- 1 contacteur statique
- 1 jeu de 3 fusibles HPC
- 1 ensemble de jeux de barres cuivre modulaires avec barres de jonction pour la connexion de plusieurs racks
- 1 support acier sur lequel les composants sont assemblés et câblés

Emb.	Réf.	Type standard triphasés 400 V - 50 Hz
		<b>Max 470 V</b>
		Pollution harmonique SH/ST ≤ 15%
		Puissance nominale (kvar)
1	RST7.2540	25
1	RST7.5040	50
1	RST7.7540	75
1	RST7.10040	100
1	RST9.12540	125

Emb.	Réf.	Type H triphasés 400 V - 50 Hz
		<b>Max 520 V</b>
		Pollution harmonique 15% < SH/ST ≤ 25%
		Puissance nominale (kvar)
1	RST7.H2540	25
1	RST7.H5040	50
1	RST7.H7540	75
1	RST7.H10040	100
1	RST9.H12540	125

## racks Alpistatic

### ■ Cotes d'encombrement



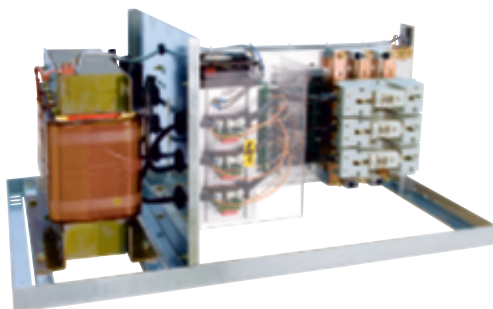
Type standard	Poids (kg)	Type H	Poids (kg)
RST7.2540	45	RST7.H2540	50
RST7.5040	50	RST7.H5040	55
RST7.7540	55	RST7.H7540	60
RST7.10040	60	RST7.H10040	65
RST9.12540	65	RST9.H12540	70





# racks Alpistatic (suite)

réseau 400 V



RST7.2540.215

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

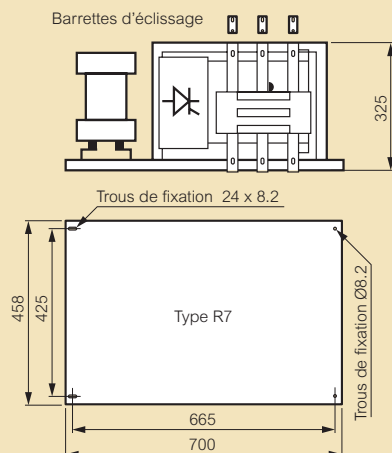
Comprennent :

- 1 condensateur Alpivar<sup>2</sup>
- 1 contacteur statique
- 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

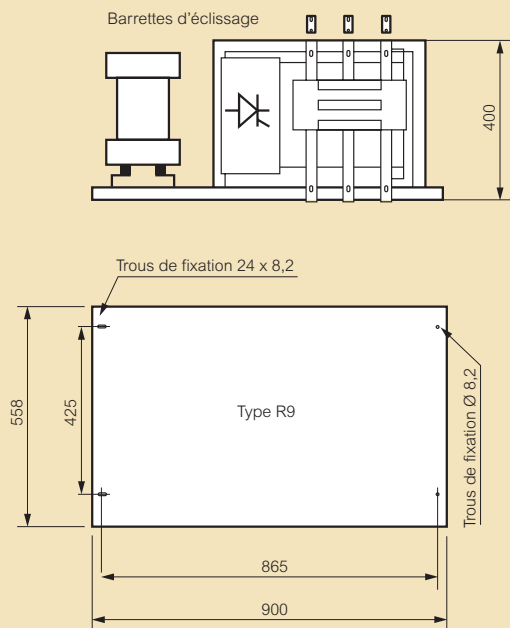
Emb.	Réf.	Type SAH triphasés 400 V - 50 Hz
		<b>Version classique - Max 470 V</b>
		Pollution harmonique 25% < SH/ST ≤ 35%
		Puissance nominale (kvar)
1	RST7.2540.215	25
1	RST7.5040.215	50
1	RST7.7540.215	75
1	RST7.10040.215	100
1	RST9.12540.215	125
		<b>Version renforcée - Max 520 V</b>
		Pollution harmonique 35% < SH/ST ≤ 50%
		Puissance nominale (kvar)
1	RST7.R4040.215	40
1	RST7.R8040.215	80
1	RST9.R12040.215	120
		<b>Version sur-renforcée - Max 620 V</b>
		Pollution harmonique SH/ST > 50%
		Puissance nominale (kvar)
1	RST9.RS7240.215	72

# racks Alpistatic

## ■ Cotes d'encombrement



Version classique	Poids (kg)	Version renforcée	Poids (kg)
RST7.2540.215	50	RST7.4040.215	60
RST7.5040.215	60	RST7.8040.215	80
RST7.7540.215	70	RST7.12040.215	90
RST7.10040.215	80		
RST9.12540.215	90		



Version sur-renforcée	Poids (kg)
R9.RS7240.215	100




# batteries de condensateurs automatiques Alpistatic

réseau 400 V



ST35040

 Cotes d'encombrement (p. 41)

Armoire IP 31 - IK 05

Alpistatic est un système de compensation en temps réel, avec un temps de réponse  $\leq 40$  ms

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 la demande d'énergie réactive

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

Entrée de câbles en bas (en haut sur demande)

Protection des pièces électriques contre le contact direct : IP 2 X (porte ouverte)

Armoire RAL 7035 grise à socle noir

Conforme aux normes IEC 60439-1 et 2 et EN 60439-1

Type standard triphasées 400 V - 50 Hz			Type H triphasées 400 V - 50 Hz		
Emb.	Réf.		Emb.	Réf.	
<b>Max 470 V</b>			<b>Max 520 V</b>		
Pollution harmonique SH/ST $\leq 15\%$			Pollution harmonique $15\% < SH/ST \leq 25\%$		
		Puissance nominale (kvar)			Puissance nominale (kvar)
		Gradins (kvar)			Gradins (kvar)
1	ST10040	100	1	STH10040	100
1	ST12540	125	1	STH12540	125
1	ST15040	150	1	STH15040	150
1	ST17540	175	1	STH17540	175
1	ST20040	200	1	STH20040	200
1	ST22540	225	1	STH22540	225
1	ST25040	250	1	STH25040	250
1	ST27540	275	1	STH27540	275
1	ST30040	300	1	STH30040	300
1	ST35040	350	1	STH35040	350
1	ST40040	400	1	STH40040	400
1	ST45040	450	1	STH45040	450
1	ST50040	500	1	STH50040	500
1	ST52540	525	1	STH52540	525
1	ST57540	575	1	STH57540	575
1	ST62540	625	1	STH62540	625
1	ST70040	700	1	STH70040	700
1	ST75040	750	1	STH75040	750
1	ST82540	825	1	STH82540	825
1	ST87540	875	1	STH87540	875
1	ST95040	950	1	STH95040	950
1	ST100040	1000	1	STH100040	1000
1	ST112540	1125	1	STH112540	1125
1	ST125040	1250	1	STH125040	1250
1	ST137540	1375	1	STH137540	1375
1	ST150040	1500	1	STH150040	1500



**Autres puissances, tensions, fréquences sur demande, merci de nous consulter**



# batteries de condensateurs automatiques Alpistatic (suite)

réseau 400 V



STS50040.215

Emb.	Réf.	Type SAH triphasées 400 V - 50 Hz	
<b>Version classique - Max 470 V</b>			
Pollution harmonique 25% < SH/ST ≤ 35%			
		Puissance nominale (kvar)	Gradins (kvar)
1	STS10040.215	100	2x25+50
1	STS12540.215	125	25+2x50
1	STS15040.215	150	50+100
1	STS17540.215	175	2x50+75
1	STS20040.215	200	50+2x75
1	STS22540.215	225	25+50+2x75
1	STS25040.215	250	50+2x100
1	STS27540.215	275	50+3x75
1	STS30040.215	300	2x50+2x100
1	STS35040.215	350	50+3x100
1	STS40040.215	400	4x100
1	STS45040.215	450	75+3x125
1	STS50040.215	500	4x125
1	STS52540.215	525	2x75+3x125
1	STS57540.215	575	75+4x125
1	STS62540.215	625	5x125
1	STS70040.215	700	75+5x125
1	STS75040.215	750	6x125
1	STS82540.215	825	75+6x125
1	STS87540.215	875	7x125
1	STS95040.215	950	75+7x125
1	STS100040.215	1000	8x125
1	STS112540.215	1125	9x125
1	STS125040.215	1250	10x125
1	STS137540.215	1375	11x125
1	STS150040.215	1500	12x125
<b>Version renforcée - Max 520 V</b>			
Pollution harmonique 35% < SH/ST ≤ 50%			
		Puissance nominale (kvar)	Gradins (kvar)
1	STS.R12040.215	120	40+80
1	STS.R16040.215	160	2x40+80
1	STS.R20040.215	200	40+2x80
1	STS.R24040.215	240	2x40+2x80
1	STS.R28040.215	280	40+3x80
1	STS.R32040.215	320	4x80
1	STS.R36040.215	360	40+4x80
1	STS.R40040.215	400	5x80

Emb.	Réf.	Type SAH triphasées 400 V - 50 Hz (suite)	
<b>Version renforcée - Max 520 V</b>			
Pollution harmonique 35% < SH/ST ≤ 50%			
		Puissance nominale (kvar)	Gradins (kvar)
1	STS.R44040.215	440	80+3x120
1	STS.R48040.215	480	4x120
1	STS.R52040.215	520	2x80+3x120
1	STS.R56040.215	560	80+4x120
1	STS.R60040.215	600	5x120
1	STS.R68040.215	680	80+5x120
1	STS.R72040.215	720	6x120
1	STS.R80040.215	800	80+6x120
1	STS.R84040.215	840	7x120
1	STS.R92040.215	920	80+7x120
1	STS.R96040.215	960	8x120
1	STS.R108040.215	1080	9x120
1	STS.R120040.215	1200	10x120
1	STS.R132040.215	1320	11x120
1	STS.R144040.215	1440	12x120
<b>Version sur-renforcée - Max 620 V</b>			
Pollution harmonique SH/ST > 50%			
		Puissance nominale (kvar)	Gradins (kvar)
1	STS.RS.14440.215	144	2x72
1	STS.RS.21640.215	216	3x72
1	STS.RS.28840.215	288	4x72
1	STS.RS.36040.215	360	5x72
1	STS.RS.43240.215	432	6x72
1	STS.RS.50440.215	504	7x72
1	STS.RS.57640.215	576	8x72
1	STS.RS.68440.215	648	9x72
1	STS.RS.72040.215	720	10x72
1	STS.RS.79240.215	792	11x72
1	STS.RS.86440.215	864	12x72



**Autres puissances, tensions, fréquences sur demande, merci de nous consulter**

## batteries de condensateurs automatiques **Alpistatic**

### ■ Cotes d'encombrement

#### Type standard - Triphasées

Réf.	Côtes d'encombrement (mm)			Poids (Kg)
	Hauteur	Largeur	Profondeur	
ST10040	1900	800	500	170
ST12540	1900	800	500	200
ST15040	1900	800	500	210
ST17540	1900	800	500	220
ST20040	1900	800	500	250
ST22540	1900	800	500	260
ST25040	1900	800	500	280
ST27540	1900	800	500	300
ST30040	1900	800	500	320
ST35040	1900	800	500	350
ST40040	1900	800	500	375
ST45040	2100	1000	600	400
ST50040	2100	1000	600	425
ST52540	2100	2000	600	475
ST57540	2100	2000	600	525
ST62540	2100	2000	600	550
ST70040	2100	2000	600	575
ST75040	2100	2000	600	600
ST82540	2100	2000	600	625
ST87540	2100	2000	600	650
ST95040	2100	2000	600	700
ST100040	2100	2000	600	750
ST112540	2100	3000	600	800
ST125040	2100	3000	600	850
ST137540	2100	3000	600	1000
ST150040	2100	3000	600	1200

#### Type H - Triphasées

Réf.	Côtes d'encombrement (mm)			Poids (Kg)
	Hauteur	Largeur	Profondeur	
STH10040	1900	800	500	170
STH12540	1900	800	500	200
STH15040	1900	800	500	210
STH17540	1900	800	500	220
STH20040	1900	800	500	250
STH22540	1900	800	500	260
STH25040	1900	800	500	280
STH27540	1900	800	500	300
STH30040	1900	800	500	320
STH35040	1900	800	500	350
STH40040	1900	800	500	375
STH45040	2100	1000	600	400
STH50040	2100	1000	600	425
STH52540	2100	2000	600	475
STH57540	2100	2000	600	525
STH62540	2100	2000	600	550
STH70040	2100	2000	600	575
STH75040	2100	2000	600	600
STH82540	2100	2000	600	625
STH87540	2100	2000	600	650
STH95040	2100	2000	600	700
STH100040	2100	2000	600	750
STH112540	2100	3000	600	800
STH125040	2100	3000	600	850
STH137540	2100	3000	600	1000
STH150040	2100	3000	600	1200

### ■ Cotes d'encombrement (suite)

#### Type SAH version classique - Triphasées

Réf.	Côtes d'encombrement (mm)			Poids (Kg)
	Hauteur	Largeur	Profondeur	
STS10040.215	1900	800	500	210
STS12540.215	1900	800	500	240
STS15040.215	1900	800	500	280
STS17540.215	1900	800	500	300
STS20040.215	1900	800	500	320
STS22540.215	1900	800	500	360
STS25040.215	1900	800	500	380
STS27540.215	1900	800	500	400
STS30040.215	1900	800	500	430
STS35040.215	1900	800	500	460
STS40040.215	1900	800	500	500
STS45040.215	2100	1000	600	530
STS50040.215	2100	1000	600	630
STS52540.215	2100	2000	600	660
STS57540.215	2100	2000	600	690
STS62540.215	2100	2000	600	720
STS70040.215	2100	2000	600	780
STS75040.215	2100	2000	600	810
STS82540.215	2100	2000	600	840
STS87540.215	2100	2000	600	870
STS95040.215	2100	2000	600	910
STS100040.215	2100	2000	600	930
STS112540.215	2100	3000	600	1000
STS125040.215	2100	3000	600	1100
STS137540.215	2100	3000	600	1200
STS150040.215	2100	3000	600	1300

#### Type SAH version renforcée - Triphasées

Réf.	Côtes d'encombrement (mm)			Poids (Kg)
	Hauteur	Largeur	Profondeur	
STS.R12040.215	1900	800	500	250
STS.R16040.215	1900	800	500	280
STS.R20040.215	1900	800	500	320
STS.R24040.215	1900	800	500	360
STS.R28040.215	1900	800	500	400
STS.R32040.215	1900	800	500	430
STS.R36040.215	2100	800	500	460
STS.R40040.215	2100	800	500	500
STS.R44040.215	2100	1000	600	530
STS.R48040.215	2100	1000	600	630
STS.R52040.215	2100	2000	600	660
STS.R56040.215	2100	2000	600	690
STS.R60040.215	2100	2000	600	720
STS.R68040.215	2100	2000	600	780
STS.R72040.215	2100	2000	600	810
STS.R80040.215	2100	2000	600	850
STS.R84040.215	2100	2000	600	900
STS.R92040.215	2100	2000	600	930
STS.R96040.215	2100	2000	600	950
STS.R108040.215	2100	3000	600	1000
STS.R120040.215	2100	3000	600	1100
STS.R132040.215	2100	3000	600	1200
STS.R144040.215	2100	3000	600	1300

#### Type SAH version sur-renforcée - Triphasées

Réf.	Côtes d'encombrement (mm)			Poids (Kg)
	Hauteur	Largeur	Profondeur	
STS.RS.14440.215	2100	1000	600	350
STS.RS.21640.215	2100	1000	600	430
STS.RS.28840.215	2100	1000	600	510
STS.RS.36040.215	2100	2000	600	650
STS.RS.43240.215	2100	2000	600	730
STS.RS.50440.215	2100	2000	600	810
STS.RS.57640.215	2100	2000	600	870
STS.RS.64840.215	2100	3000	600	1000
STS.RS.72040.215	2100	3000	600	1180
STS.RS.79240.215	2100	3000	600	1250
STS.RS.86440.215	2100	3000	600	1310



## régulateurs varmétriques Alptec



ALPTEC12.400



ALPTEC 12H

Le régulateur varmétrique Alptec contrôle la connexion et la déconnexion des gradins afin de conserver le facteur puissance cible. Son fonctionnement est numérique ce qui garantit la précision et la fiabilité des mesures et valeurs de lecture, même sur des réseaux fortement pollués. Conforme à la norme IEC/EN 61010-1

Emb.	Réf.	Régulateurs varmétriques
		<b>Alimentation électrique 400 V - 50 Hz</b>
		Nombre de gradins pilotés
1	ALPTEC3.400	3
1	ALPTEC5.400	5
1	ALPTEC7.400	7
1	ALPTEC12.400	12
		<b>Alimentation électrique 230 V - 50 Hz</b>
		Nombre de gradins pilotés
1	ALPTEC3.230	3
1	ALPTEC5.230	5
1	ALPTEC7.230	7
1	ALPTEC12.230	12
1	ALPTEC 12H	12
1	ALPTEC 11ST	11

## régulateurs varmétriques Alptec

## ■ Fiche technique

## Pour armoires Alpmatic et Alpstatic

- régulateur varmétrique digital
- écran à LED : 3 digits 7 segments
- clavier avec touches à membranes
- port série RS 232 pour paramétrage et test automatique via un ordinateur
- capteur de température interne
- fonction avancée pour la mesure des surtensions des condensateurs, moyenne sur la semaine
- 1 relais programmable pour une alarme et/ou le contrôle d'un ventilateur

## Versions

- 3, 5, 7 et 12 gradins pilotés

## Classe de température

- fonctionnement : de - 10 à + 60 °C
- stockage : de - 20 à + 80 °C

## Entrées de courant

- Courant d'emploi : 5 A (1 A sur demande)
- Limite de fonctionnement : de 0,125 A à 6 A
- Courant d'entrée : 0,65 W
- Insensible à la polarité CT
- Insensible à la polarité de rotation de phase

## Fréquence

50 Hz / 60 Hz

## Paramètres

- Facteur puissance : de 0,8 ind à 0,8 cap
- Temps de reconnexion du même niveau : 5 à 240 s
- Mode manuel et automatique
- Fonctionnement 4 quadrant (ALPTEC 12H) pour générateur
- Sonde de température interne
- Contact de potentiel libre pour alarme distante
- Affichage de l'alarme (surtension, en cours de compensation, surcharge...)
- Programme combinant tous les niveaux : 1.1.1 / 1.2.2.2 / 1.2.3.4...

## ■ Cotes d'encombrement

Réf.	Hauteur x Largeur x Profondeur (mm)	Poids (kg)
ALPTEC3.400 ALPTEC3.230	96 x 96 x 65	0,42
ALPTEC5.400 ALPTEC5.230	96 x 96 x 65	0,44
ALPTEC7.400 ALPTEC7.230	96 x 96 x 65	0,46
ALPTEC12.400 ALPTEC12.230	144 x 144 x 65	0,77
ALPTEC12H	144 x 144 x 65	0,98
ALPTEC11ST	144 x 144 x 65	0,98

## disjoncteurs de protection et câbles de raccordement pour condensateurs

tableau de choix des disjoncteurs

CONDENSATEUR TRI 400 V puissance nominale (kvar)	DISJONCTEUR 3P calibre / réglage thermique (A)	CÂBLES section mini / phase	
		Cu (mm <sup>2</sup> )	Al (mm <sup>2</sup> )
10	20/20	6	10
20	40/40	10	16
30	63/60	16	25
40	80/80	25	35
50	100/100	35	50
60	125/125	35	50
70	160/140	35	50
80	160/160	50	70
90	200/180	50	70
100	200/200	70	95
125	250/250	70	95
150	400/300	95	120
175	400/350	120	185
200	400/400	150	240
225	630/450	150	240
250	630/500	185	2 x 120
275	630/550	185	2 x 120
300	630/600	2 x 95	2 x 150
325	630/630	2 x 95	2 x 150
350	800/700	2 x 120	2 x 185
375	800/750	2 x 120	2 x 185
400	800/800	2 x 150	2 x 240
450	1000/900	2 x 150	2 x 240
500	1000/1000	2 x 185	4 x 150
550	1250/1100	2 x 185	4 x 150
600	1250/1200	4 x 120	4 x 185
650	1250/1250	4 x 120	4 x 185
700	1600/1400	4 x 150	4 x 240
750	1600/1500	4 x 150	4 x 240
800	1600/1600	4 x 150	4 x 240
850	2000/1700	4 x 150	4 x 240
900	2000/1800	4 x 150	4 x 240
950	2000/1900	4 x 185	4 x 300
1000	2000/2000	4 x 185	4 x 300

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

# L'offre basse tension

## Installation des condensateurs en tarif Jaune

### TARIFICATION DE PUISSANCE

En tarif jaune, l'énergie réactive n'est pas comptabilisée comme dans le système tarif vert par un compteur dédié de réactif, mais elle est prise en compte forfaitairement dans la puissance apparente (kVA) souscrite par l'abonné.

L'installation de condensateurs pour ce type de tarification permet à l'abonné :

- soit de diminuer sa puissance souscrite (kVA) et d'optimiser son contrat,
- soit de disposer d'une puissance active (kW) supplémentaire sans modifier son contrat.

Le tableau ci-dessous donne en fonction du  $\cos \varphi$  client estimé et de sa puissance souscrite (kVA) :

- La puissance des condensateurs à installer (kvar),
- Le gain en puissance souscrite (kVA),
- Le gain en puissance active disponible (kW).



cos $\varphi$ client estimé	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8
<b>Puissance condensateurs (kvar) en fonction de la puissance souscrite (kVA)</b>	70%	65%	60%	55%	50%	40%	35%
<b>Gain en puissance souscrite (kVA) en fonction de la puissance souscrite (kVA)</b>	47%	42%	36%	30%	25%	20%	15%
<b>Gain en puissance active disponible (kW) en fonction de la puissance souscrite (kVA)</b>	24%	23%	22%	19%	17%	15%	12%

Nota : ce tableau est défini pour un  $\cos \varphi$  de 0,95 après compensation

Exemple :  
Pour l'abonné  
 $\cos \varphi$  estimé = 0,6  
Puissance souscrite = 100 kVA

- Puissance condensateur à installer : 60 kvar
- Gain en puissance souscrite : 36 kVA
- Gain en puissance active disponible 22 kW

Puissance initiale souscrite (kVA)	Référence du produit adapté	Nouvelle puissance souscrite (kVA)
42	Alpibloc B1540	36
48	Alpibloc B2040	41
54	Alpibloc B2040	46
60	Alpibloc B2040	51
66	Alpibloc B2040	56
72	Alpibloc B2540	61
78	Alpibloc B3040	66
84	Alpibloc B3040	71
90	Alpibloc B3040	77
96	Alpibloc B3040	82
102	Alpibloc B4040	87
108	Alpibloc B4040	92
120	Alpibloc B4040	102
132	Alpibloc M5040	112
144	Alpibloc M5040	122
156	Alpimatic M6040	133
168	Alpimatic M6040	143
180	Alpimatic M6040	153
192	Alpimatic M7540	163
204	Alpimatic M7540	173
216	Alpimatic M87.540	184
228	Alpimatic M87.540	194
240	Alpimatic M87.540	204
252	Alpimatic M10040	214

Le produit adapté est défini avec un  $\cos \varphi$  client à 0,8 ( $\cos \varphi$  moyen habituel en tarif jaune) avec un  $\cos \varphi$  de 0,95 après compensation soit un gain de puissance souscrite de 15%.

# Produits spéciaux et services

## UNE OFFRE COMPLÈTE DE PRODUITS ET DE SERVICES

### > Produits spéciaux

Les gammes des produits ALPIVAR<sup>2</sup>, ALPIBLOC, ALPIMATIC et ALPISTATIC sont les gammes standard les plus utilisées.

Tous ces produits sont réalisables pour d'autres caractéristiques électriques (fréquences, tensions, puissances, couplages...) en particulier :

- Fréquence 60 Hz et autres fréquences pour applications diverses
- Tensions monophasées
- Bi-tension à puissance conservée
- Autres tensions standard : 240 - 415 - 480 - 500 - 530 - 550 - 600 - 690 - 800 V...
- Autres puissances sur demande (nous consulter)

### > Logiciel d'études

LOGIALPES logiciel d'études de batteries de condensateurs. Très convivial, il permet de définir en quelques clics la batterie adaptée à vos installations.

Vous pouvez le télécharger sur le site :

[www.alpestechnologies.com](http://www.alpestechnologies.com)



### > Audit réseaux

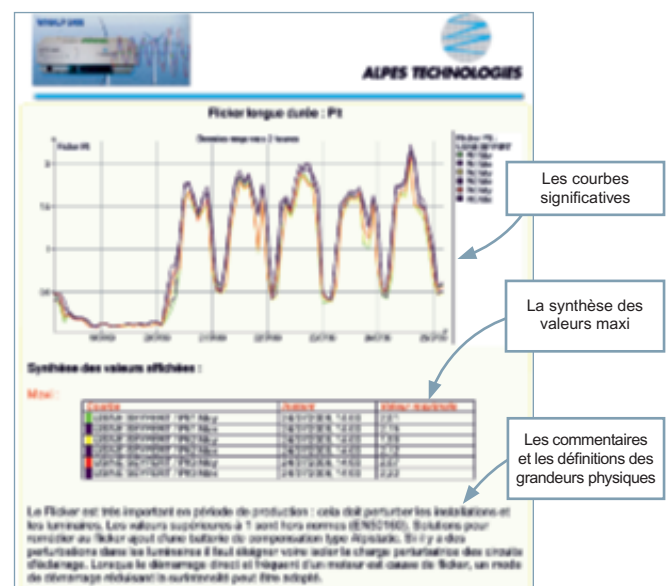
Vos réseaux sont perturbés par de nombreux aléas électriques. Pour avoir une image réelle de votre installation, une simple vérification ponctuelle ne suffit plus.

Avec son audit, Alpes Technologies vous fournit l'analyse du comportement de votre réseau sur une semaine. Nous relevons l'analyseur installé dans votre entreprise via modem GSM. Nos experts vous fournissent un rapport qui établit de façon claire les phénomènes essentiels de votre installation électrique.

L'audit réalisé :

- met en évidence les failles du réseau,
- permet de dimensionner la compensation d'énergie réactive,
- guide dans le choix de solutions pour la fourniture d'énergie (filtrage, dimensionnement du transformateur, batteries de condensateurs).

Exemple de page de rapport :





## analyseurs de réseaux Alptec 2444, Alptec 2333 sur sites industriels, énergies renouvelables, fournisseurs d'énergies



RBAA001.1



RBAD001.1



RDAB002

Les analyseurs de réseaux type Alptec 2444 et Alptec 2333 permettent un monitoring en temps réel et simultané de tous les paramètres électriques :

- creux, surtensions et interruptions
- flicker
- formes d'ondes (200 points par période) enregistrées sur événements
- puissances actives, réactives, apparentes
- facteurs de puissance, tangentes et facteurs crêtes
- mesures statiques rms
- 51 rangs harmoniques

Emb.	Réf.	Analyses de qualité Alptec 2444
1	RBAA001.1	<p><b>Alimentation :</b> 190-264 V<math>\sim</math> / 240-360 V<math>\sim</math> (48 V<math>\sim</math> et 127 V<math>\sim</math> alimentation disponible sur demande)</p> <p>Les valeurs suivantes sont mesurées et enregistrées sur une carte Compact flash :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- creux, surtensions et distorsions</li> <li>- rapports sur la qualité du courant</li> <li>- flicker (Pst, Plt selon l'IEC61000-4-7)</li> <li>- 51 harmoniques et inter-harmoniques (tension et courant),</li> <li>- déséquilibre</li> <li>- grandeurs conventionnelles (U, I, P, Q, S, D, PF, THD U et THD I)</li> </ul> <p>Modes de communication : USB, Ethernet et modem RTC (modem GSM et IP disponibles sur demande)</p> <p>Fourni avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- batterie de secours (autonomie : minimum 30 minutes)</li> <li>- Carte de mémoire flash de 512 Mo</li> <li>- Câble RS 232</li> <li>- Câble USB</li> </ul> <p><b>Alptec 2444d - Montage sur rail DIN</b> Pour une installation permanente Mesure : 4 tensions et 4 courants avec isolation galvanisée Entrée : borniers avec vis</p> <p><b>Alptec 2444i - portable</b> Pour une installation temporaire Appareil portable Mesure : 4 tensions et 4 courants Connecteurs rapides Fourni avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pinces de tension</li> <li>- pinces de courant (100 A / 1 Vrms)</li> <li>- valise de transport</li> </ul>

Emb.	Réf.	Analyses de qualité Alptec 2333 - IP 54
1	RDAB002	<p><b>Alimentation :</b> 215-600 V<math>\sim</math> en mode triphasé ou 125-325 V<math>\sim</math> en mode monophasé</p> <p>Appareil portable</p> <p>Les valeurs suivantes sont mesurées et enregistrées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- creux, surtensions et distorsions</li> <li>- rapport sur la qualité du courant</li> <li>- flicker (Pst, Plt selon l'IEC61000-4-7)</li> <li>- 51 harmoniques et inter-harmoniques (tension et courant),</li> <li>- valeurs symétriques, déséquilibre</li> <li>- magnitudes conventionnelles (U, I, P, Q, S, D, PF, THD U et THD I)</li> </ul> <p>Mode de communication : USB</p> <p>Mesure : 3 tensions et 3 courants</p> <p>Fourni avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- batterie de secours (autonomie minimum : 45 minutes)</li> <li>- Capacité mémoire 1 Gb</li> <li>- Câble USB</li> <li>- 3 pinces de tension</li> <li>- 3 pinces de courant (100 A / 1 Vrms)</li> <li>- valise de transport</li> </ul>
1	RBAT001	<p><b>Logiciel Winalp 2400</b></p> <p>Permet de télécharger, de stocker et de comparer des données en provenance d'une gamme complète d'analyseurs Alptec de qualité de courant, afin de les analyser ensuite et d'imprimer des rapports</p> <p>Compatible avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Win98</li> <li>- Win NT4,</li> <li>- Windows millennium,</li> <li>- Windows XP et</li> <li>- Windows Vista</li> </ul>

Emb.	Réf.	Accessoires
3	RBAE016	<p><b>Pinces</b> Micro-pinces 10 A Fournies avec un câble de 2 m</p>
3	RBAG007	<p>Pince ajustable : 10 A/100 A/1000 A Fournie avec un câble de 2 m</p>
3	RBAE017	<p><b>Pince flexible Alpflex</b> Pince flexible ajustable : 3 kA/1 kA/300 A Fourni avec un câble de 3 m</p>
3	RBAE006	<p><b>Modem Novafax 56000</b> Modem pour téléchargement des données à 56 kb/s</p>



**48 V $\sim$  et 127 V $\sim$  alimentation électrique,  
GSM et modem IP : nous consulter**

# L'offre haute tension



## CONDENSATEURS HAUTE TENSION « TOUT FILM »



Vue externe d'un condensateur H.T. « tout film »

1. raccordement
2. borne porcelaine
3. patte fixation
4. cuve inox
5. partie active

Les condensateurs haute tension 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.

- 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 :

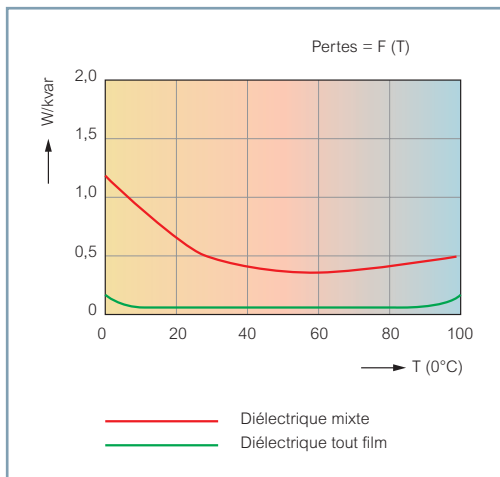
- une très bonne tenue aux champs électriques importants
- des pertes wattées très faibles, autorisant des économies non négligeables dans le cadre des batteries de condensateurs de forte puissance.

# L'offre haute tension

## Caractéristiques électriques des condensateurs haute tension

### CONDENSATEURS HAUTE TENSION « TOUT FILM » (SUITE)

#### Variation des pertes W/kvar en fonction de la température



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.

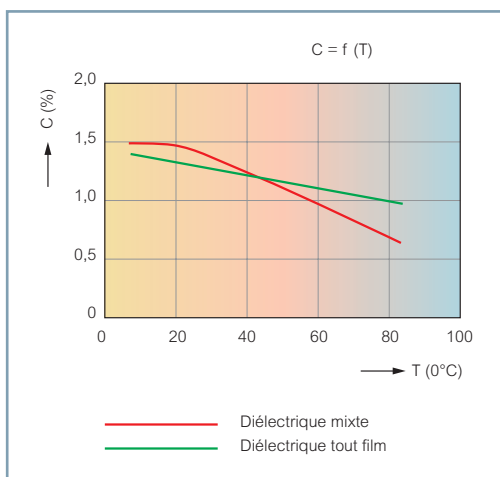
#### • Fréquence :

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

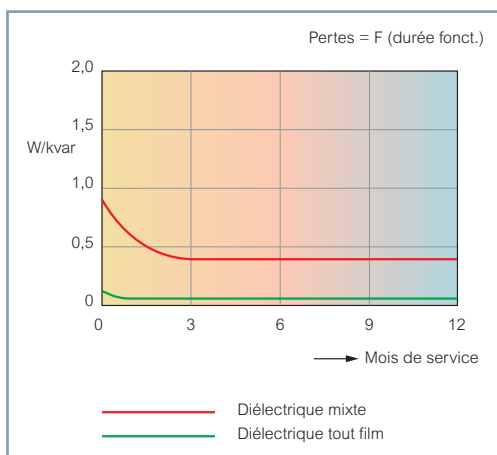
#### • Normes de référence :

- 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.

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



### Variation des pertes W/kvar en fonction de la durée de fonctionnement



#### • Surcharges admissibles

- en intensité : 1,3 I nominale en permanence,
- en tension (entre bornes) :
  - 1,1 U nominale 12h/24h,
  - 1,15 U nominale 30 minutes/24h,
  - 1,2 U nominale 5 minutes/24h,
  - 1,3 U nominale 1 minute/24h.

#### • Niveaux standards d'isolement (phases/masse) pour les condensateurs unitaires

- tension la plus élevée pour le matériel  $U_m$  (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
----	----	----	----	----	-----

#### • 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.

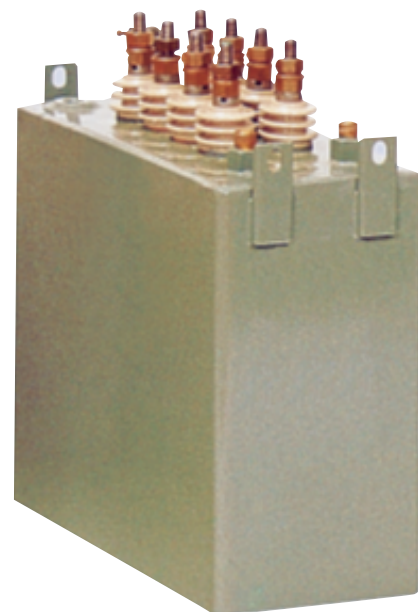
# L'offre haute tension

## Caractéristiques électriques des condensateurs haute tension (suite)

### 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 50Hz à 200kHz
- Gamme de tension : de 50V à 3000V
- Refroidissement dans l'air ou à l'eau suivant la fréquence
- Possibilité de multisorties



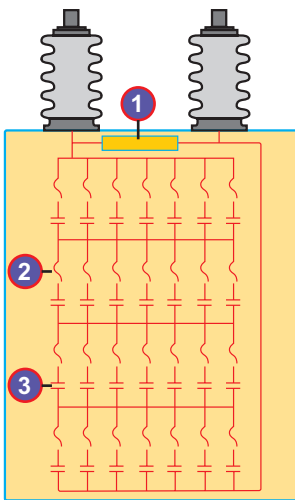
Condensateur refroidi à l'eau pour fours à induction moyenne fréquence



**Veillez nous consulter pour  
une étude chiffrée**



## PROTECTIONS DES CONDENSATEURS H.T. « TOUT FILM »



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

1. résistance de décharge
2. fusible interne
3. capacité élémentaire

### > 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 :

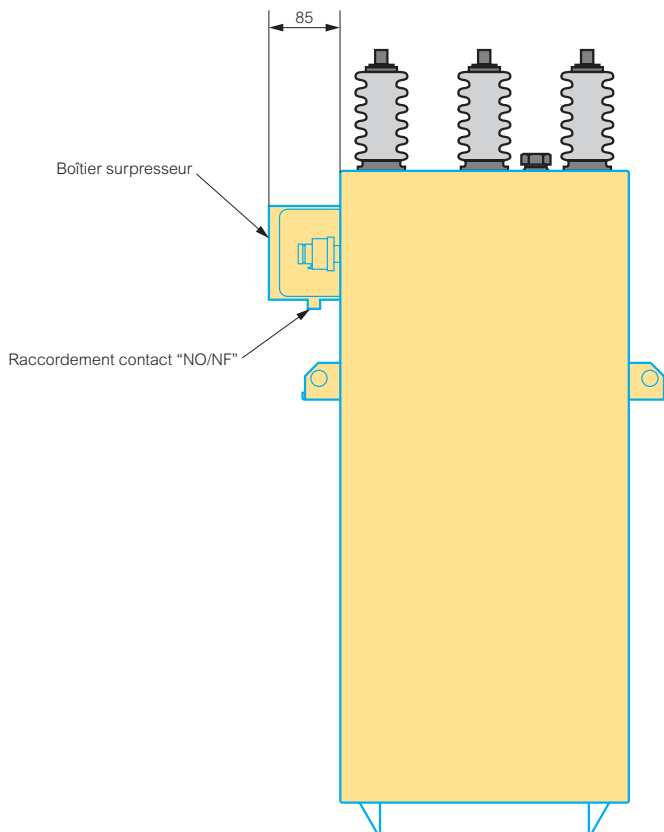
- Lorsque la tension du condensateur atteint sa valeur maximale, donc l'intensité sa valeur minimale, la d.d.P. aux bornes de la capacité élémentaire « défectueuse » provoquera la fusion du fusible correspondant.
- Lorsque l'intensité atteint sa valeur maximale, donc la tension sa valeur minimale, l'écoulement 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...)



# L'offre haute tension

## Caractéristiques électriques des condensateurs haute tension (suite)

### PROTECTIONS DES CONDENSATEURS H.T. « TOUT FILM »

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 choix entre ces quatre possibilités est fonction des critères suivants :

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

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

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	
$P \geq 200$ kvar et $U \leq 13$ kV	mono	avec fusibles internes	déséquilibre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pas de déclenchement au 1er défaut</li> <li>• continuité service assurée</li> </ul>
toutes puissances et $U \leq 12$ kV	Tri	sans surpresseur	fusibles H.PC.	
toutes puissances et $U \leq 12$ kV	Tri	avec surpresseur	fusibles H.PC.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pas de risque de rupture de cuve</li> </ul>

### CONDITIONS D'INSTALLATION DES CONDENSATEURS H.T. « TOUT FILM »

#### > 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).

#### > Compatibilité avec l'environnement

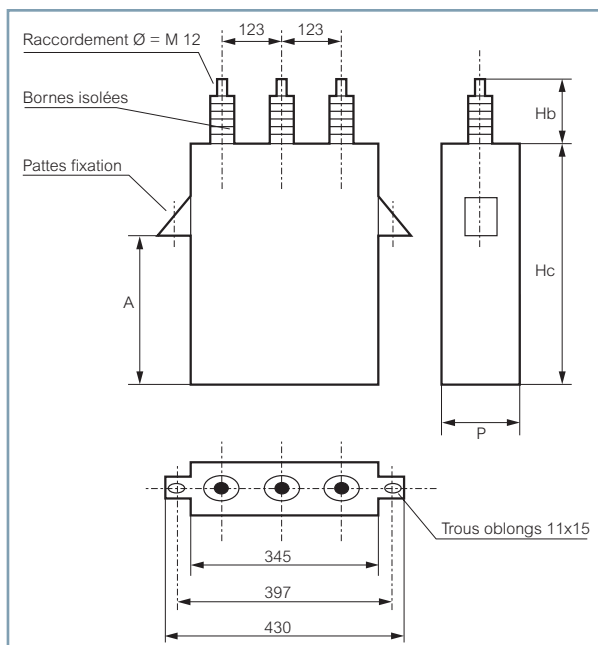
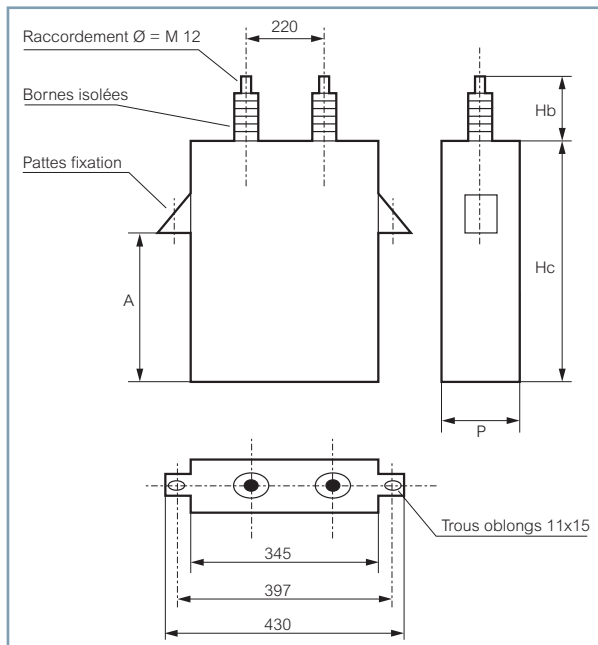
- Les condensateurs H.T. « tout film » sont imprégnés d'un diélectrique liquide biodégradable (non P.C.B.), leur installation ne nécessite pas de dispositions particulières vis-à-vis de l'environnement.



**Autres classes de température sur demande, nous consulter**



## DIMENSIONS ET MASSES DES CONDENSATEURS H.T. « TOUT FILM »



Puissance (standard) kvar	Dimensions indicatives (mm)			Masse (kg)
	Hc	A	P	
50	190	40	135	17
75	250	100	135	21
100	280	130	135	23
125	350	200	135	27
150	370	220	135	30
175	450	300	135	33
200	460	310	135	35
250	460	310	135	42
300	510	360	175	46
350	590	440	175	53
400	650	400	175	60
450	730	480	175	65
500	790	540	175	70
550	880	630	175	76
600	950	700	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
235	235	17,5
265	265	24

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).

# L'offre haute tension

## Batteries de condensateurs

### TYPES 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
- Les contraintes électriques :
  - présence d'harmoniques,
  - batteries automatiques avec régulateur varométrique.
- L'installation
  - intérieure (dans un local électrique),
  - extérieure (dans un poste électrique).
- La sécurité des exploitants
  - châssis ouvert IP 00,
  - cellule IP 21 - IK 05 (installation intérieure),
  - cellule IP 23 - IK 05 (installation extérieure).

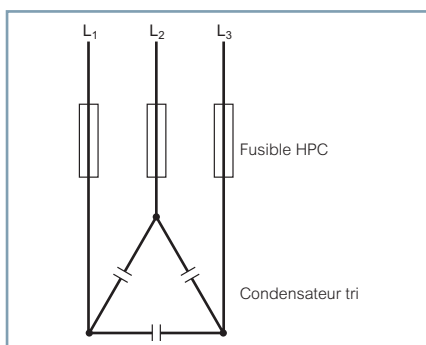


## CÂBLAGE DES BATTERIES

### Câblage des batteries de condensateurs H.T.

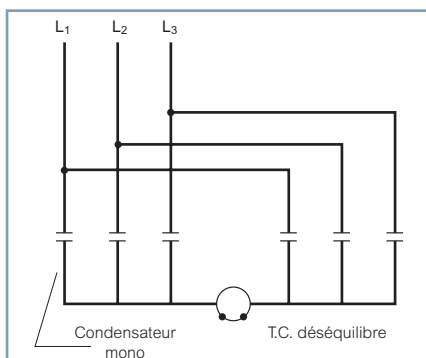
Le condensateur H.T. « tout film » se présente généralement sous la forme d'un appareil monophasé (ou TRI pour des tensions maxi de 12 kV).

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



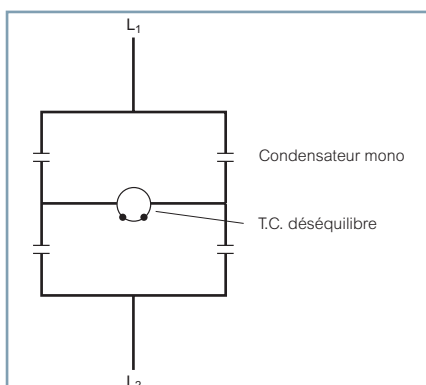
- Câblage triangle

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.

# L'offre haute tension

## Batteries de condensateurs (suite)

### PROTECTIONS ÉLECTRIQUES INTÉGRÉES

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 H.P.C.,
- la protection de déséquilibre ou différentielle.

#### > Les fusibles H.P.C.

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

- faible puissance (< 1000 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.

#### > 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 deux points électriquement équilibrés, 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...).

### ACCESSOIRES COMPLÉMENTAIRES

#### > Selfs de décharge rapide

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.

#### > Selfs de choc

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 de :

- 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.

#### > Selfs anti-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.

Nota : la self anti-harmoniques assure également la fonction de self de choc.

## ACCESSOIRES COMPLÉMENTAIRES (SUITE)

### > Contacteur

L'installation d'un contacteur en entrée de batterie, permet son asservissement à un automate ou à un système de régulation (régulateur varométrique par exemple). Ce contacteur est adapté à la coupure des courants capacitifs, il est généralement à coupure sous vide.

Un contacteur doit toujours être associé à trois selfs de choc, afin d'amortir les courants d'enclenchement.

### > Autres composants possibles :

- 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

## APPAREILLAGE DE MANŒUVRE ET PROTECTION

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

- Capacité à l'enclenchement, à supporter des courants transitoires importants,
- 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),

- 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.

# L'offre haute tension

## Châssis et cellules pour batteries de condensateurs

### COMPOSITION

Composants possibles des batteries de condensateurs haute tension :

- Condensateurs,
- Accessoires complémentaires (selfs de décharge, selfs de choc, et anti-harmoniques),
- Protections électriques intégrées (fusibles HPC, protections de déséquilibre...),
- Appareillages de manœuvre (disjoncteurs, interrupteurs, contacteurs...),
- Régulateurs varométriques dans le cas de batteries type automatique.

Ils peuvent être montés et câblés soit :

- sur châssis ou racks ouverts (IP 00),
- en cellule IP 21 ou IP 23 - IK 05 (autres degrés de protection sur demande).

Ces ensembles ainsi constitués seront prévus soit :

- pour installation de **type intérieur**,
- pour installation de **type extérieur**.

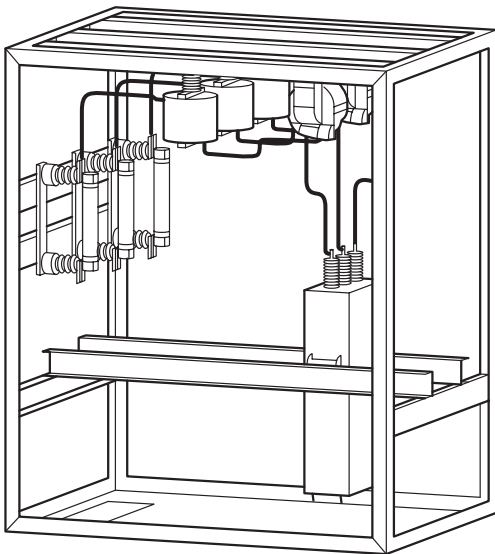
ALPES TECHNOLOGIES vous propose différents équipements standard ou spécifiques adaptés à vos besoins.



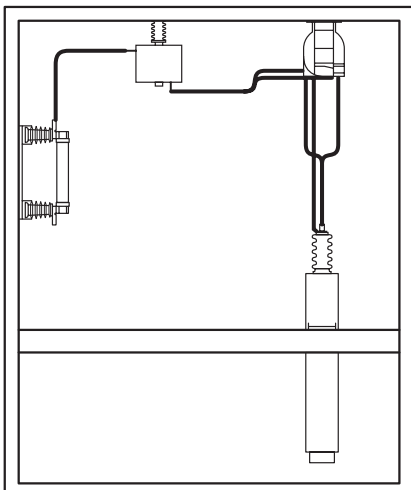
## EXEMPLES DE RÉALISATIONS

### > Type fixe - Montage triangle

- Tension maxi : 12 kV
- Puissance maxi : 2500 kvar
- Installation : intérieure ou extérieure

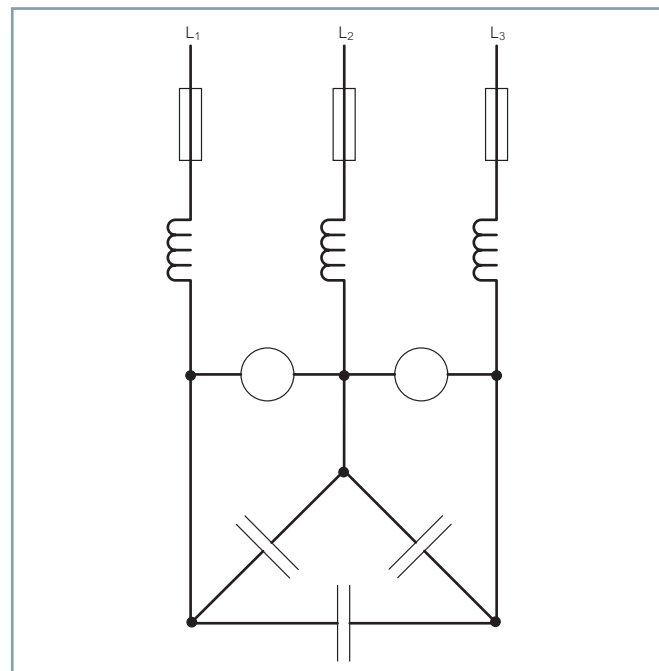


Exemple d'assemblage



- 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

Exemple de schéma électrique



# L'offre haute tension

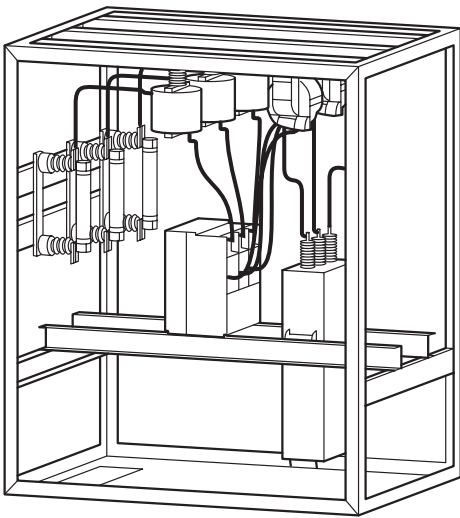
## Châssis et cellules pour batteries de condensateurs (suite)

### EXEMPLES DE RÉALISATIONS

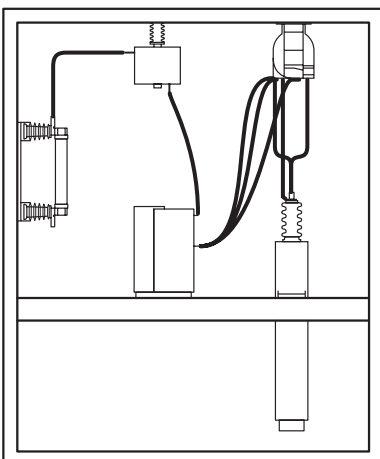
#### > Type fixe avec contacteurs - Montage triangle

- Tension maxi : 12 kV
- Puissance maxi : 2500 kvar
- Installation : intérieure ou extérieure

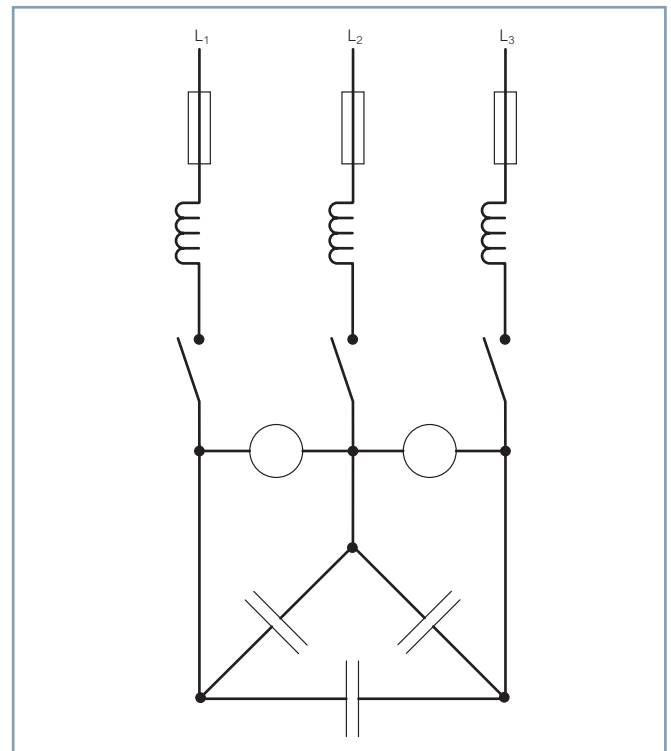
- Composants possibles : selfs de choc, selfs de décharge, contacteurs, fusibles HPC, relais varométrique, self anti-harmoniques,...
- Dimensions maxi (mm) : 2000 x 2000 H = 2200



Exemple d'assemblage



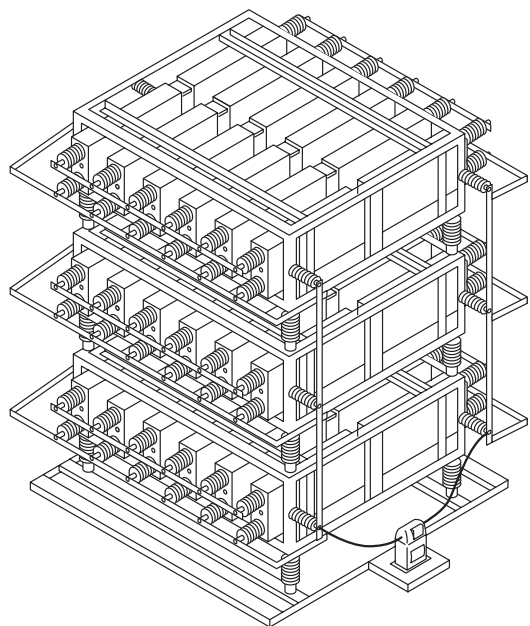
Exemple de schéma électrique





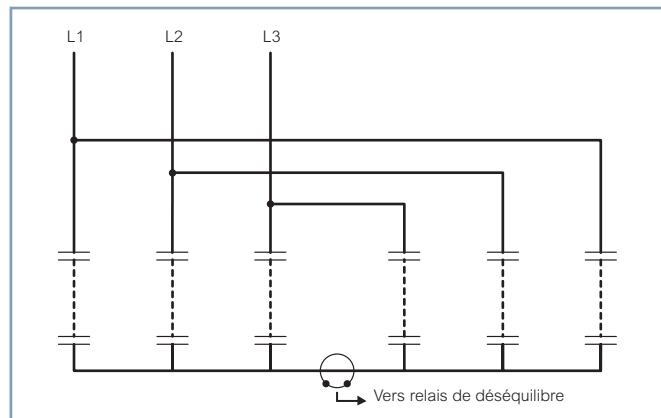
## ➤ Type fixe - Montage double étoile

- Tension maxi : 36 kV
- Puissance maxi : 20000 kvar
- Installation : intérieure ou extérieure
- Avec ou sans groupe série par branche

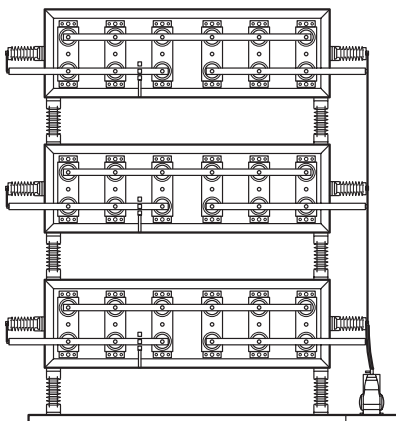


- Composants possibles : selfs de choc, selfs de décharge, relais de déséquilibre, TC de déséquilibre...
- Dimensions maxi (mm) : 3500 x 2000 H = 4000

### Exemple de schéma électrique



### Exemple d'assemblage



# L'offre haute tension

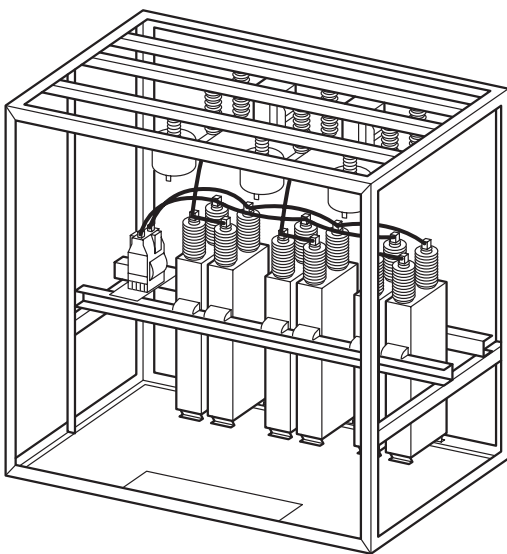
## Châssis et cellules pour batteries de condensateurs (suite)

### EXEMPLES DE RÉALISATIONS

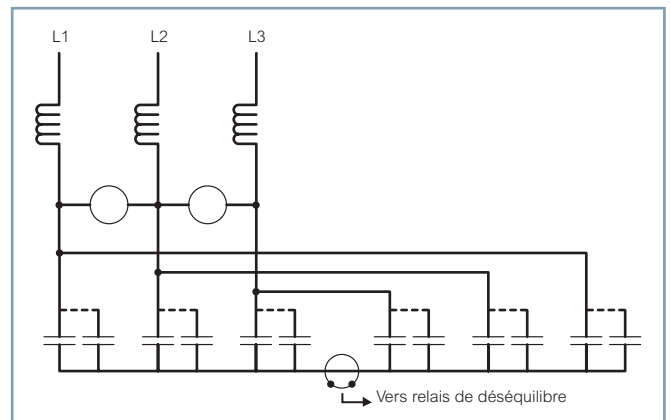
#### > Type fixe - Montage double étoile

- Tension maxi : 24 kV
- Puissance maxi : 5000 kvar
- Installation : intérieure ou extérieure

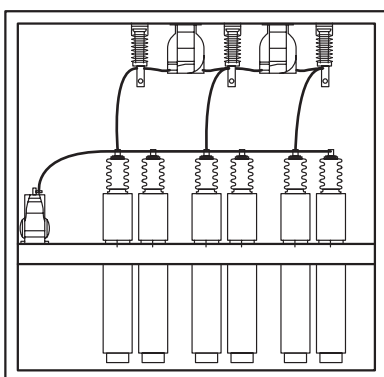
- Composants possibles : selfs de choc, selfs de décharge, TC de déséquilibre, relais de déséquilibre,...
- Dimensions maxi (mm) : 2500 x 2000 H = 2200



Exemple de schéma électrique



Exemple d'assemblage



# Notes

A series of horizontal dotted lines for writing notes.

# Contacts



## 1. Charentes - Aquitaine

Départements : 16 - 17 - 33 - 40 - 47 - 64 - 24  
RESO  
Sabri BERTUCAT, Cécile PICARD,  
Stéphane RIVES  
5, rue Edmond Rostand  
33185 LE HAILLAN  
Tél : 05 56 12 60 80  
Fax : 05 56 12 60 85  
E-mail : reso@reso-elec.com

## 2. Grand Ouest

Départements : 22 - 29 - 35 - 37 - 44 - 49 -  
53 - 56 - 72 - 79 - 85 - 86 - 50 - 14 - 61 - 27 -  
76 - 28 - 41 - 36 - 87  
Stéphan PLACIDE  
2, rue St Gildas  
56130 MARZAN  
Tél : 09 63 05 60 76  
Fax : 02 99 90 96 20  
Portable : 06 61 16 26 74  
E-mail : s.placide@alpestechnologies.com

## 3. Grand Est

Départements : 08 - 10 - 51 - 52 - 54 - 55 -  
57 - 88 - 25 - 67 - 68 - 70 - 90  
Fabrice CASTILLO  
7, rue de la gare  
57510 LOUPERHOUSE  
Portable : 06 81 72 49 67  
Fax : 09 59 94 75 25  
E-mail : f.castillo@alpestechnologies.com

## 4. Île de France - Sud Paris

Départements : 75 - 77 - 78 - 91 - 92 - 93 -  
94 - 95 - 45 - 89 - 18 - 58  
Martial GRAND  
7, rue des bouvières  
74943 ANNECY LE VIEUX  
Tél : 01 30 80 97 78  
Fax : 01 70 24 87 24  
Portable : 06 64 48 96 59  
E-mail : m-grand@neuf.fr

## 5. Midi Pyrénées

Départements : 09 - 11 - 12 - 31 - 32 - 46 -  
65 - 66 - 81 - 82  
SIDELEC  
Patrice MORELLO  
Portable : 06 20 64 72 07  
Alain LEFEBVRE  
Portable : 06 20 64 71 98  
54, rue Negreneys  
31200 TOULOUSE  
Tél : 05 61 13 16 16  
Fax : 05 61 13 09 01  
E-mail : contact@sideelec.com

## 6. Nord - Picardie

Départements : 02 - 59 - 60 - 62 - 80  
Agence VERMETTEN  
Patrick VERMETTEN  
75, rue Jean Jaurès  
59810 LESQUIN  
Tél : 03 20 86 23 85  
Fax : 03 20 87 56 39  
Portable : 06 80 12 95 42  
E-mail : agence.vermetten@wanadoo.fr

Dominique VERMETTEN  
246, rue Charles de Gaulle  
59139 WATTIGNIES  
Tél : 03 20 97 10 90  
Fax : 03 20 53 17 66  
Portable : 06 07 65 92 44  
E-mail : bernard.vermetten@wanadoo.fr

## 7. Sud Est (+ Corse)

01 - 03 - 04 - 05 - 06 - 07 - 13 - 15 - 19 - 21 -  
23 - 26 - 30 - 34 - 38 - 39 - 42 - 43 - 48 - 63 -  
69 - 71 - 73 - 74 - 83 - 84 - 2A - 2B  
Steven PANIS  
Tél : 09 63 21 43 69  
Fax : 04 78 05 13 54  
Portable : 06 70 46 63 31  
E-mail : steven.panis@wanadoo.fr

La performance énergétique des installations dans le tertiaire et l'industrie



**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  
Site : www.alpestechnologies.com