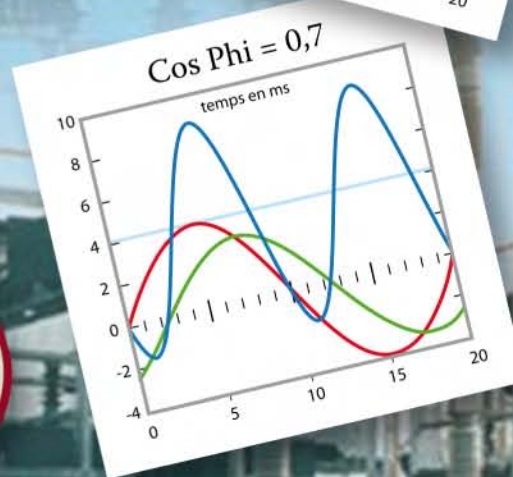
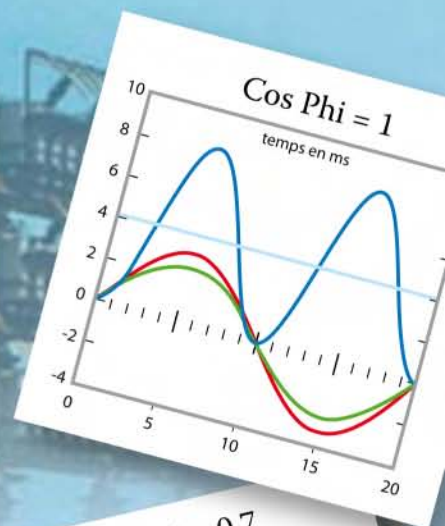
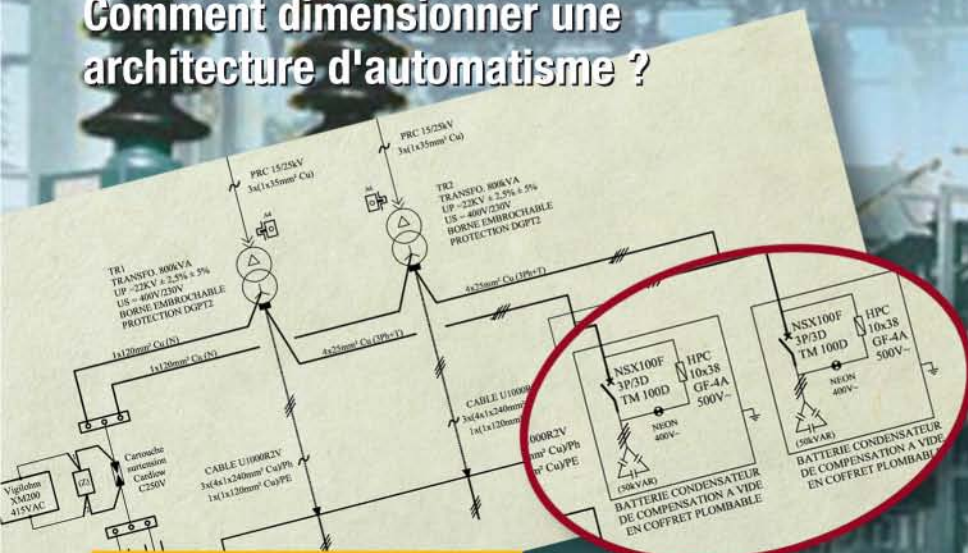


Dossier

Compensation de la puissance réactive

Dimensionner

Comment dimensionner une architecture d'automatisme ?



Nouveautés

- Le nouveau MicroLogix 1400 Série B améliore sa communication
- Les disjoncteurs de protection moteur 140M-C et 140M-D sont maintenant disponibles jusqu'à 32 A
- NEMO D4-Dc pour les réseaux à courant continu

Produits

- La gamme KAM de EAE
- La gamme F50 de DUCATI
- La nouvelle gamme de variateurs industriels PF753 - PF755
- La nouvelle version du MIDA'S

Solutions

MES : Pour optimiser votre outil de production et alimenter votre système d'informations

Publié par CENTRELEC

34, Bd Moulay Slimane
Casablanca 20 290
Tél.: 05 22 34 57 00
Fax : 05 22 24 40 41
centrelec@centrelec.ma

Rédigé par CENTRELEC

Wafaâ BELCAÏDA,
Mohamed KAMMAH,
Ilyass OUAZA.

Tirage

Maquette : Griffe & Stratégies
3000 exemplaires

**Prière de faire parvenir vos
commentaires par poste, fax, ou
Email à la Direction Marketing**

34, Bd Moulay Slimane
20290 Casablanca
Fax : +212 (0)5 22 24 40 41
centrelec@centrelec.ma



Walid Korrich
Resp. Achats et Logistique

La logistique à CENTRELEC : comment relever les défis de demain ?

Le plan stratégique national de la logistique, dévoilé le 20 avril 2010 suite à la signature d'un contrat programme entre l'état et le privé, décline la vision 2010-2030. Une vision avec des objectifs à réaliser, des moyens à mobiliser ainsi que des actions à entreprendre.

CENTRELEC étant une entreprise importatrice et exportatrice, sa logistique se doit d'être performante et optimisée dans le but d'assurer, in fine, une satisfaction client à sa juste valeur.

À cet effet, **trois axes importants** sont à signaler :

- La position géographique du Maroc est certes stratégique; encore faut-il s'assurer de développer les infrastructures nécessaires lui permettant de devenir un carrefour entre l'Europe et l'Afrique, sans oublier l'interconnexion avec les économies émergentes.
- La qualité et le coût du transport voient leur compétitivité s'améliorer. Cette amélioration dépendra étroitement du professionnalisme et du savoir-faire des prestataires mais aussi du cadre législatif devant exister pour réglementer la place.
- La sécurisation des marchandises aussi se doit d'être améliorée afin d'assurer une fluidité sûre ainsi qu'un traitement rapide et efficace des flux logistiques lors des entrées et sorties du territoire national.

Dans ce cadre, **CENTRELEC** a entamé un processus de catégorisation douanière, lui permettant d'accéder à ce type d'avantages ; une première étape pour relever les défis de demain.

W. Korrich

Nouveautés 4

- Le nouveau MicroLogix 1400 Série B améliore sa communication
- Les disjoncteurs de protection moteur 140M-C et 140M-D sont maintenant disponibles jusqu'à 32 A
- NEMO D4-Dc pour les réseaux à courant continu

Questions fréquentes 5

- Pourquoi des switchs administrables ?
- Qu'est ce qu'est la norme IEC61850 ?
- Est-il possible de Migrer du PLC-5 vers ControlLogix ?

Dossier 6

- Compensation de la puissance réactive

Produits 14

- La gamme KAM de EAE
- La gamme F50 de DUCATI
- Nouvelle gamme de variateurs industriels de 7,5 à 400 KW PF753 – PF755
- La nouvelle version du MIDA'S

Dimensionner 16

- Comment dimensionner une architecture d'automatisme ?

Solutions 18

- MES : Pour optimiser votre outil de production et alimenter votre système d'informations

La qualité, levier de croissance

Pour nombre d'entreprises, la démarche qualité s'est révélée une démarche incontournable et une marque de confiance.

Ainsi, les 23 et 24 Décembre se sont tenues les 3^{èmes} assises nationales de la qualité et de l'excellence organisées par l'Association de la qualité et du management (AQM) à Casablanca.

Lors de la conférence plénière des assises, les nombreux professionnels présents ont largement débattu des moteurs de croissance et de l'apport de la labellisation dans le processus qualité de l'entreprise. Ils sont venus du monde de la finance, de l'industrie, et aussi de la CGEM et d'autres associations professionnelles. Le moment fort de ce rendez-vous a été sans doute la remise du prix du qualicien 2010.

Les membres du jury se sont accordés à l'unanimité sur l'octroi de ce titre à **Mr Azelarab ELHARTI**, Directeur Général de CENTRELEC.



FELICITATIONS !

• Azelarab El Harti reçoit le prix du qualicien
 L'Association de la qualité et du management (AQM) vient de décerner jeudi 23 décembre le prix du qualicien à Azelarab El Harti, DG de Centrelec. La société est spécialisée dans la distribution des produits et solutions en automatisation industrielle, électrotechnique et électronique de puissance. Ce prix intervient dans le cadre des Assises nationales du management et de l'excellence organisées par l'AQM. L'association prévoit la mise en place d'un répertoire des entreprises nationales distinguées que ce soit par un label, une certification ou une reconnaissance pour mériter la confiance des investisseurs étrangers.

ECONOMIE

La qualité, toujours levier de croissance

• Elaboration d'un répertoire des entreprises distinguées
 • L'AQM célèbre son 10^{ème} anniversaire

Les membres du jury composé du comité directeur de l'AQM et des députés locaux, ont désigné à l'unanimité Azelarab El Harti, DG de Centrelec, comme qualicien 2010. Cette récompense est une reconnaissance de son engagement en matière de qualité et de performance industrielle.

Lors de la conférence plénière des assises, les nombreux professionnels présents ont largement débattu des moteurs de croissance et de l'apport de la labellisation dans le processus qualité de l'entreprise. Ils sont venus du monde de la finance, de l'industrie, et aussi de la CGEM et d'autres associations professionnelles.

Pour recevoir à ce jour, 31 entreprises ont été nommées dans le cadre de la 3^{ème} édition de la CGEM. Cette année-ci, c'est Azelarab El Harti, DG de Centrelec, qui a été élu qualicien 2010.

Le moment fort de ce rendez-vous a été sans doute la remise du prix du qualicien 2010.

Azelarab El Harti, DG de Centrelec - Ce prix est un engagement qui me pousse à être et développer ce que nous sommes et ce que nous voulons être.

Il est évident que l'octroi de ce titre à Mr Azelarab El Harti, DG de Centrelec, est une reconnaissance de son engagement en matière de qualité et de performance industrielle.

Il est évident que l'octroi de ce titre à Mr Azelarab El Harti, DG de Centrelec, est une reconnaissance de son engagement en matière de qualité et de performance industrielle.

Il est évident que l'octroi de ce titre à Mr Azelarab El Harti, DG de Centrelec, est une reconnaissance de son engagement en matière de qualité et de performance industrielle.

Nouveautés

Le nouveau MicroLogix 1400 Série B améliore sa communication



MicroLogix 1400 poursuit sa route vers le succès avec le lancement de sa Série B. **La Série B** renforce les possibilités de communication du MicroLogix 1400 en apportant la prise en charge en interne du DNP3 sur IP, de Modbus TCP/IP, ainsi que d'autres améliorations en rapport avec Ethernet.

Les disjoncteurs de protection moteur 140M-C et 140M-D sont maintenant disponibles jusqu'à 32 A



Ce complément de gamme étend les possibilités des disjoncteurs de protection moteur tailles 140M-C et 140M-D jusqu'à 32 A. Des plages d'intensité de 24 à 29 A et de 27 à 32 A leur ont été adjointes. Ces modèles incluent un protecteur de circuit moteur (32 A, magnétique seule-

ment) prenant en charge les démarreurs à 3 composants et les nouveaux accessoires, notamment des blocs d'alimentation et des barres collectrices avec protection renforcée pour les doigts. Des crosses verrouillables en option apportent la fonctionnalité de condamnation par cadenas.

NEMO D4-Dc pour les réseaux à courant continu

Le **NEMO D4-Dc** est le **nouveau compteur de IME** pour les réseaux courant continu. La tension d'entrée allant de 10 à 300Vdc permet de répondre à une grande partie des applications industrielles.

Le NEMO D4-Dc dispose d'un écran d'affichage pour l'essentiel des caractéristiques de la famille des NEMO à savoir les mesures de tension, courant, puissances, énergies positive et négative, consommation... avec des précisions de mesures de l'ordre de 0,5% et un rafraîchissement des données toutes les 1,2 s.

Les trois boutons en face avant permettent la programmation et le réglage de la :

- **Demande d'énergie** : Temps, période et reset.
- **Pulsation de sortie** : type d'énergie (Active ou réactive), fréquence des pulsations et durée de pulsation.

La communication RS485 avec isolation galvanique offre la possibilité de transfert de toutes les données avec le protocole : JBUS/MODBUS. Il est aussi possible de communiquer en liaison Ethernet via une interface de communication externe.



Questions fréquentes

Q1 Pourquoi des switchs administrables ?

Les switchs administrables permettent notamment de :

- ◆ **Gérer les communications** sur chaque port. Par exemple, ils peuvent interdire les communications entre un groupe de ports et un autre groupe. Ceci permet notamment d'interdire une partie des ports Ethernet (et donc des équipements) vers un port spécifique pour interdire l'accès à Internet en interdisant la communication vers le routeur ADSL.
- ◆ **Interdire les communications** entre certaines adresses IP.
- ◆ **Créer des groupes** d'utilisateurs via le protocole IGMP.
- ◆ **Gérer la qualité** du câblage réseau en affichant les statistiques de collisions sur chaque port.

Q2 Qu'est ce qu'est la norme IEC61850 ?

De nombreux protocoles de communication étant utilisés pour le contrôle des sous-stations, les convertisseurs de protocoles sont très répandus. Les fournisseurs d'équipements sont confrontés à des défis complexes dans le domaine des interfaces entre communications, qui entraînent à leur tour une hausse des coûts de développement pour les fournisseurs d'équipements et une augmentation des frais d'intégration et de maintenance pour les opérateurs de réseaux. Le standard IEC 61850 a été conçu pour optimiser la transmission de messages entre l'expéditeur et le destinataire en rendant les communications aussi directes que possible, afin d'éviter toute perte de performance et de fonctionnalité. La norme IEC 61850 offre un

standard cohérent permettant d'unifier les systèmes de contrôle de sous-stations et les équipements distribués de production d'énergie, en partant de l'équipement électrique de base jusqu'au système de contrôle et de surveillance.

Les secteurs de l'énergie et de l'eau exigent des protocoles et des applications de contrôle de plus en plus complexes, afin de satisfaire la demande grandissante d'information. Rockwell développe une gamme de composants pour ses clients qui facilite l'intégration des applications, des protocoles standards industriels et aussi qui simplifie le processus de configuration en fournissant au client final des outils graphiques intuitifs pour l'utilisateur.

Q3 Est-il possible de Migrer du PLC-5 vers ControlLogix ?

A mesure que les besoins évoluent et que la technologie s'améliore, la plate-forme ControlLogix a évolué pour étendre les capacités et les performances du système afin d'inclure la commande d'axe intégrée, de procédé, de traitement par lots, de sécurité et de variation de vitesse.

Bien que les systèmes basés sur une technologie antérieure, comme la gamme PLC5, constituent toujours un investissement raisonné, la pression exercée par la concurrence peut pousser certains clients à vouloir profiter des avantages de l'Architecture intégrée et donc à

migrer de la plate-forme PLC5 existante vers la plate-forme ControlLogix.

Afin de soutenir ses clients dans leurs efforts de migration, Rockwell propose un large choix d'outils. Le dernier de ces outils est le système de conversion du câblage pour E/S 1771-1756, qui fournit une méthode pour la connexion du câblage des E/S 1771 existant sur les nouveaux modules d'E/S 1756 sans toucher aux connexions du câblage du site. Ce système permet de réduire considérablement le temps de main-d'œuvre et limite le risque de temps d'arrêt pouvant résulter d'erreurs de câblage au cours du processus de migration.

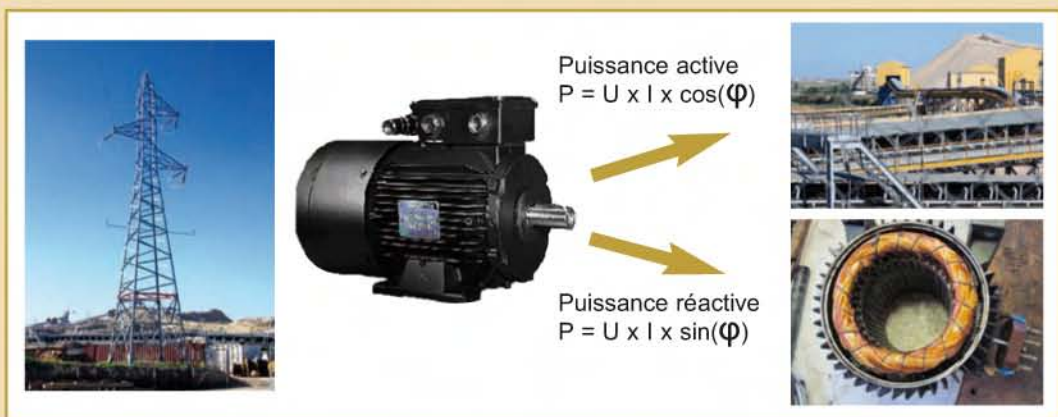


Compensation de la puissance réactive

En courant alternatif, la puissance utilisée ne se calcule pas par le produit « $U \times I$ » comme en continu, car les éléments ne sont pas que résistifs, mais également capacitifs (condensateur) ou principalement inductifs (bobine). Alors, une nouvelle grandeur que l'on appelle le facteur de puissance est introduite. La puissance électrique se décline alors en puissances actives et réactives. A quoi correspondent ces puissances ? Quels impacts ont-elles ? Quels sont les problèmes que leur déséquilibre peut engendrer ? Et quelles sont les solutions pour y remédier ? Et enfin, que propose le Maroc pour mettre en œuvre ce programme ?

Définition

Toute machine électrique (*moteur, transformateur...*) alimentée en courant alternatif met en jeu deux formes de puissance :



La **puissance réactive Q** qui peut être qualifiée de puissance fictive ou virtuelle, car elle ne produit aucun travail, mais le courant qu'elle consomme du réseau est bien réel ! Elle s'exprime en voltampère réactif (VAR). Ce courant sert uniquement à **magnétiser les bobinages** ou à **charger les capacités** qui se trouvent dans le circuit et qui, tous deux, emmagasinent une certaine énergie inexploitable.

Par exemple :

Si un courant de 10A est appelé sur le réseau alternatif, ça ne signifie pas qu'on utilisera réellement les 10A pour produire un travail utile, car ça ne reflète pas une consommation réelle d'énergie. C'est là qu'intervient la puissance apparente.

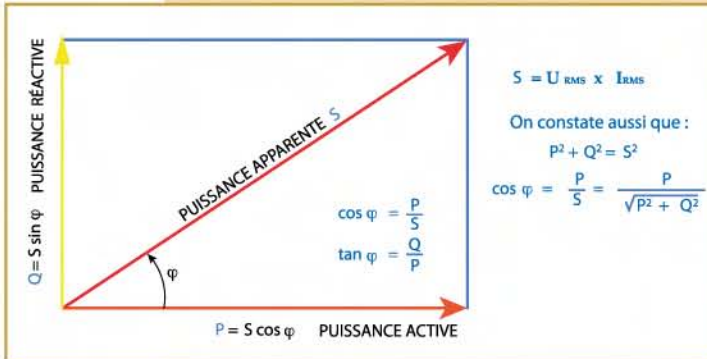
Comme son nom l'indique, cette **énergie apparente S** a peu de signification pour notre usage. Elle symbolise la puissance que semble consommer un appareil vu de l'extérieur. Elle s'exprime en voltampère (VA). Par exemple, un appareil qui absorbe une puissance apparente de 500 VA ne consommera pas 500W mais plutôt 250W si son facteur de puissance FP vaut 0.5.

La **puissance active P** est la puissance qui est effectivement utilisée pour produire un travail et de la **chaleur** et son unité est le watt (W).



Facteur de puissance

Le **facteur de puissance FP** de l'installation est le quotient de la puissance active P en kW consommée par l'installation sur la puissance apparente S en kVA fournie à l'installation.

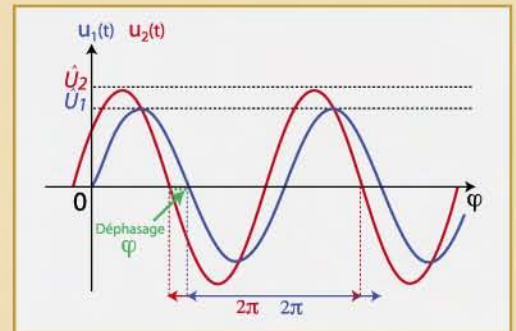


Nous parlons bien de facteur de puissance PF. A ce stade, il nous semble important de préciser qu'au niveau des alimentations et autres dispositifs de hachage du courant, le $\cos(\varphi)$ comme pour les machines tournantes n'est pas suffisant, car un $\cos(\varphi)$ représente simplement **un décalage temporel entre deux grandeurs sinusoïdales** (tension et courant). En plus de ce décalage, les alimentations entraînent des **distorsions de signaux**. Quand on parle donc de FP, on prend la globalité de ces phénomènes.



ATTENTION ne pas confondre **facteur de puissance et $\cos(\varphi)$**

Pour faciliter les calculs et par convention, nous considérons $PF = \cos(\varphi)$; Angle de déphasage entre la tension et le courant. Une fois les équations posées, il est plus facile de comprendre qu'un **facteur de puissance ou $\cos(\varphi)$ proche de 1** optimise le fonctionnement d'une installation car Q serait quasi nulle et donc $S = P$.



Avantages dus à l'amélioration du $\cos(\varphi)$

On peut dire que le FP reflète l'usage que l'on fait de la ligne électrique. Plus le FP sera faible, plus la courbe du courant présentera des décalages et des distorsions par rapport à la tension. Ces distorsions existent à cause du mode de fabrication du courant qui se fait par découpage à haute fréquence pour fournir un courant continu pulsé. Ce découpage assez brutal (interrupteur s'ouvrant et se fermant très vite) engendre l'apparition d'harmoniques (signaux de fréquence multiple du 50 Hz) qui vont polluer tout le réseau électrique et dégrader la qualité de l'énergie que l'on absorbe. A chaque pic de courant, il y aura une petite chute de tension qui se répercutera sur tout le réseau électrique et c'est donc à éviter !

Plus le facteur de puissance sera élevé, moins on fera transiter de courant dans les lignes (pas de pics), moins on aura de pertes Joule dans les câbles, moins le réseau subira de chutes de tensions et plus le fournisseur d'énergie sera satisfait, car son réseau ne véhiculera pas de courants inutiles. De plus, la présence d'harmoniques entraîne une augmentation des parasites radiofréquences et électromagnétiques qui peuvent perturber les appareils aux alentours (parasites sur une machine ou un écran de supervision). Ces parasites vont aussi se transmettre dans les lignes électriques et dégrader encore plus leurs qualités. Cela peut même aller jusqu'à une destruction de certains composants sur le réseau (phénomène de résonance électrique).

Optimisation des choix technico-économiques

1 • Augmentation de la puissance disponible

La puissance active disponible au secondaire d'un transformateur est d'autant plus grande que le facteur puissance de l'installation est élevé.

2 • Diminution de la section des câbles

La puissance active transportée par un câble diminue lorsque le facteur de puissance s'éloigne de 1. Pour une même puissance active à fournir la diminution du facteur de puissance impose le choix de câbles de plus grande section.

3 • Diminution des pertes en ligne

Un bon facteur de puissance permet une diminution des pertes en ligne à puissance active constante. Les pertes wattées (dues à la résistance des conducteurs) sont intégrées dans la consommation enregistrée par les compteurs d'énergie active (kWh) et sont proportionnelles au carré du courant transporté.

4 • Réduction de la chute de tension

L'amélioration du facteur de puissance diminue l'énergie réactive transportée et de ce fait diminue les chutes de tension en ligne.

Diminution de la facture d'électricité

Un excellent facteur de puissance ne changera rien sur la facture d'électricité d'un particulier, car ce dernier paie uniquement la puissance active réellement consommée.

Seuls les industries énergivores comme la pétrochimie, l'industrie du papier ou d'extraction sont facturés à la

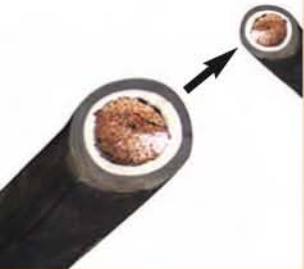
fois sur la puissance active et réactive. En effet, les machines de production sont généralement composées de moteurs avec des inductances élevées et d'un parc de machines diverses et variées qui entraînent l'apparition d'une énorme puissance réactive donc d'un appel de courant supplémentaire si aucune mesure de compensation n'est prise. C'est pourquoi on voit souvent d'énormes batteries de condensateurs montées en parallèle sur le réseau de l'entreprise pour améliorer le FP afin d'éviter les pénalités pour utilisation abusive de puissance réactive et pollution du réseau. Vu les énormes puissances en jeu, des mesures de compensation sont obligatoires sinon on comprend bien que le réseau électrique devienne perturbé.

Dans les deux tarifs, la diminution de la consommation d'énergie réactive, avec l'amélioration du facteur de puissance, est très sensible au niveau de la facturation : **l'ONE pénalisant** les abonnés pour un $\cos(\varphi) < 0,9$.

Mais pourquoi ces pénalités ?

Parce qu'un mauvais PF impose d'avoir une infrastructure de distribution plus imposante, car les courants qui transitent sont plus élevés et les pertes lors du transport aussi. Le transformateur qui fournit la puissance voit également sa capacité chuter, car il est défini pour donner une puissance apparente et non pas active. Si on lui demande trop de puissance réactive, on va diminuer sa capacité à donner de la puissance active et ça ne plaît pas au fournisseur d'électricité évidemment, car on diminue le rendement du réseau.

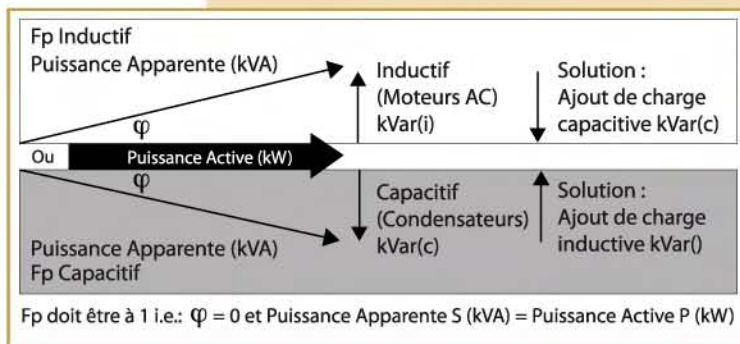
Mais désormais, les machines actuelles intègrent généralement des dispositifs de correction qui permettent de se passer des condensateurs. Moins de puissance inutile et moins de distorsions signifient moins de courant à produire et plus de qualité de réseau, donc une économie pour les deux parties.



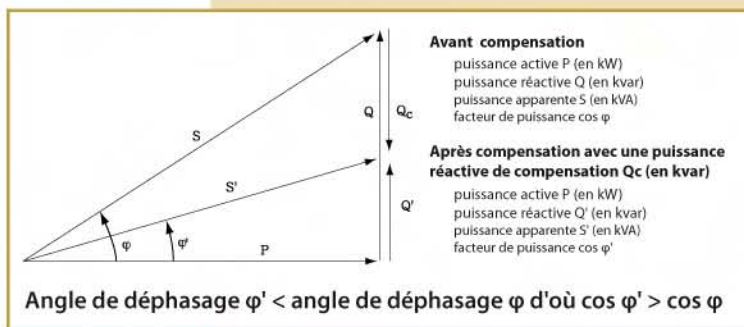
Principe de la compensation

Compenser une installation consiste à installer une source d'énergie réactive de compensation qui permet d'améliorer le facteur de puissance de l'installation. Si l'installation est capacitive, nous créons de l'énergie réactive inductive. Par contre, s'il s'agit de charge inductive et c'est le cas le plus fréquent en industrie (moteurs...), la compensation par condensateurs est la plus demandée.

La figure ci-dessous traduit la représentation vectorielle de la compensation dans les deux cas :



Donc en industrie, il est plus commun de voir la représentation suivante :



Moyens de compensation

En triphasé, l'amélioration du facteur de puissance s'effectue au moyen d'une batterie de condensateurs centralisée (batterie de compensation). La puissance réactive que doit fournir la batterie de compensation est calculée de la même façon qu'en monophasé. La batterie est composée de trois condensateurs fournissant chacun le tiers de la puissance réactive capacitive. L'amélioration du facteur de puissance tend idéalement à lui donner une valeur proche de 1. En pratique, on se contente d'une valeur proche de 0,9 (inductif).

La compensation peut se faire en basse tension ou en haute tension en utilisant des condensateurs. En basse tension la compensation est réalisée avec deux familles de produits :

- 1) Les condensateurs de valeurs fixes ou condensateurs fixes,
- 2) Les équipements à régulation automatique ou batteries automatiques qui permettent d'ajuster en permanence la compensation aux besoins de l'installation.

Lorsque La puissance à installer est supérieure à 800 kvar avec une charge stable et continue il peut être plus économique de choisir des batteries de condensation haute tension à installer sur le réseau.

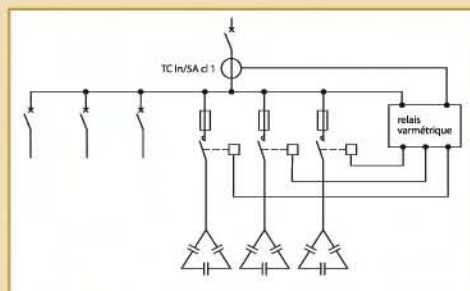
Rappel : $Q = U^2/C$ d'où pour une même valeur de Q réduction de la capacité et coût moins élevé du condensateur.

Compensation automatique

Installées en tête de l'ensemble de la distribution BT ou d'un secteur important, les batteries de condensateurs sont divisées en gradins. La valeur du $\cos(\varphi)$ est détectée par un relais varmétrique qui commande automatiquement l'enclenchement et le déclenchement des gradins en fonction de

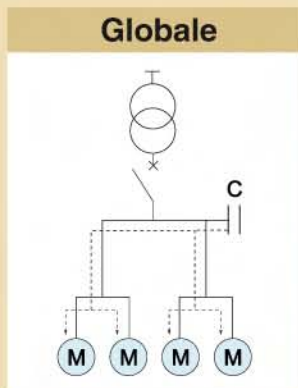


Relais varmétrique

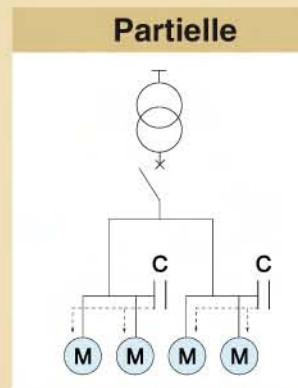


la charge et du $\cos(\Phi)$ désiré. Le transformateur de courant doit être placé en amont des récepteurs et des batteries de condensateurs. La compensation automatique permet l'adaptation immédiate de la compensation aux variations de la charge et évite, ainsi, le renvoi d'énergie réactive sur le réseau et les surtensions dangereuses pour les circuits d'éclairage lors des marches à faible charge de l'installation.

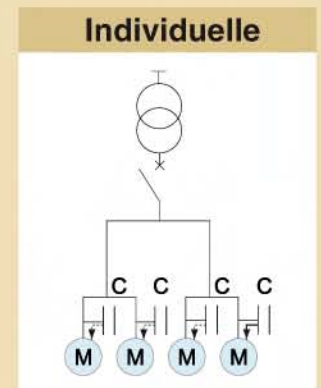
3 Modes de compensation



Globale : La batterie de condensateurs est raccordée en tête de l'installation et reste en service de façon permanente. Ce mode de compensation convient à **une charge stable et continue**.



Partielle : la batterie de condensateurs est raccordée au tableau de distribution et fournit l'énergie réactive par atelier ou par groupe de récepteur. Ce mode de compensation convient lorsque **l'installation est étendue et comporte des ateliers dont les régimes de charge sont différents**.



Individuelle : La batterie de condensateurs est raccordée directement aux bornes de chaque récepteur du type inductif, notamment les moteurs. Elle convient lorsque **la puissance de certains récepteurs est très importante par rapport à la puissance totale, elle offre le plus d'avantages**.

Si on souhaite faire des économies, il faut privilégier une installation au $\cos(\Phi)$ le plus élevé possible, car même si elle est un peu plus chère à l'achat, on récupère cet argent sur la diminution de votre consommation électrique au bout de quelques temps.

Pré-dimensionnement des condensateurs

Valeurs connues

(valeurs relevées sur le compteur pendant un temps "t" et divisées par "t", ou valeurs lues sur la facture mensuelle)

- la puissance active **P** en kW,
- la puissance réactive **Q** en kVAr,
- d'où, la valeur de $\tan\Phi$ de l'installation :
 Q / P , appelée $\tan\Phi 1$.

Puissance réactive nécessaire des condensateurs :

$$Q_c = P \times p \text{ où,}$$

$$p = \text{coefficient ci-près}$$

Pour les valeurs		Facteur «p» pour le calcul de la puissance des condensateurs															
tg Φ_1	cos Φ_2	cos															
		0,70	0,75	0,80	0,82	0,84	0,86	0,88	0,90	0,92	0,94	0,96	0,98	1,00			
4,90	0,20	3,88	4,02	4,15	4,20	4,26	4,31	4,36	4,42	4,48	4,54	4,61	4,70	4,90			
3,88	0,25	2,88	2,99	3,13	3,18	3,23	3,28	3,33	3,39	3,45	3,51	3,58	3,67	3,88			
3,18	0,30	2,16	2,30	2,42	2,48	2,53	2,59	2,65	2,70	2,76	2,82	2,89	2,98	3,18			
2,68	0,35	1,66	1,80	1,93	1,98	2,03	2,08	2,14	2,19	2,25	2,31	2,38	2,48	2,68			
2,29	0,40	1,27	1,41	1,54	1,60	1,65	1,70	1,76	1,81	1,87	1,93	2,00	2,09	2,29			
1,98	0,45	0,97	1,11	1,24	1,29	1,34	1,40	1,45	1,50	1,56	1,62	1,69	1,78	1,99			
1,73	0,50	0,71	0,85	0,98	1,04	1,09	1,14	1,20	1,25	1,31	1,37	1,44	1,53	1,73			
1,64	0,52	0,62	0,76	0,89	0,95	1,00	1,05	1,11	1,16	1,22	1,28	1,35	1,44	1,64			
1,56	0,54	0,54	0,68	0,81	0,86	0,92	0,97	1,02	1,08	1,14	1,20	1,27	1,36	1,56			
1,48	0,56	0,46	0,60	0,73	0,78	0,84	0,89	0,94	1,00	1,05	1,12	1,19	1,28	1,48			
1,41	0,58	0,39	0,52	0,66	0,71	0,76	0,81	0,87	0,92	0,98	1,04	1,11	1,20	1,41			
1,33	0,60	0,31	0,45	0,58	0,64	0,69	0,74	0,80	0,85	0,91	0,97	1,04	1,13	1,33			
1,27	0,62	0,25	0,39	0,52	0,57	0,62	0,67	0,73	0,78	0,84	0,90	0,97	1,06	1,27			
1,20	0,64	0,18	0,32	0,45	0,51	0,56	0,61	0,67	0,72	0,78	0,84	0,91	1,00	1,20			
1,14	0,66	0,12	0,26	0,39	0,45	0,49	0,55	0,60	0,66	0,71	0,78	0,85	0,94	1,14			
1,08	0,68	0,06	0,20	0,33	0,38	0,43	0,49	0,54	0,60	0,65	0,72	0,79	0,88	1,08			
1,02	0,70		0,14	0,27	0,33	0,38	0,43	0,49	0,54	0,60	0,66	0,73	0,82	1,02			
0,96	0,72		0,08	0,22	0,27	0,32	0,37	0,43	0,48	0,54	0,60	0,67	0,76	0,97			
0,91	0,74		0,03	0,16	0,21	0,26	0,32	0,37	0,43	0,48	0,55	0,62	0,71	0,91			
0,86	0,76			0,11	0,16	0,21	0,26	0,32	0,37	0,43	0,50	0,56	0,65	0,86			
0,80	0,78			0,05	0,10	0,16	0,21	0,27	0,32	0,38	0,44	0,51	0,60	0,80			
0,75	0,80				0,10	0,16	0,21	0,27	0,33	0,39	0,46	0,55	0,65	0,75			
0,70	0,82				0,05	0,10	0,16	0,22	0,27	0,33	0,40	0,49	0,70	0,70			
0,65	0,84					0,05	0,11	0,16	0,22	0,28	0,35	0,44	0,65	0,65			
0,59	0,86						0,06	0,11	0,17	0,23	0,30	0,39	0,59	0,59			
0,54	0,88							0,06	0,11	0,17	0,25	0,33	0,54	0,54			
0,48	0,90								0,06	0,12	0,19	0,28	0,48	0,48			
0,43	0,92									0,06	0,13	0,22	0,43	0,43			
0,36	0,94										0,07	0,16	0,36	0,36			

Remarque.

Le tableau fournit le coefficient p permettant de passer du cos Φ_1 initial au cos Φ_2 souhaité. Ce coefficient p est encore obtenu par : $p = \text{tg } \Phi_1 - \text{tg } \Phi_2$.

Exemple :

Relevé au compteur actif pendant 10h = 1 670 [kWh]

Relevé correspondant au compteur réactif pendant 10h = 2 000 [kVArh]

Puissance active P = 1 670 / 10 = 167 [kW]

Puissance réactive Q = 2 000 / 10 = 200 [kVAr]

Il en résulte : $\text{tg } \Phi_1 = 200 / 167 = 1,2$ d'où $\text{cos } \Phi_1 = 0,64$

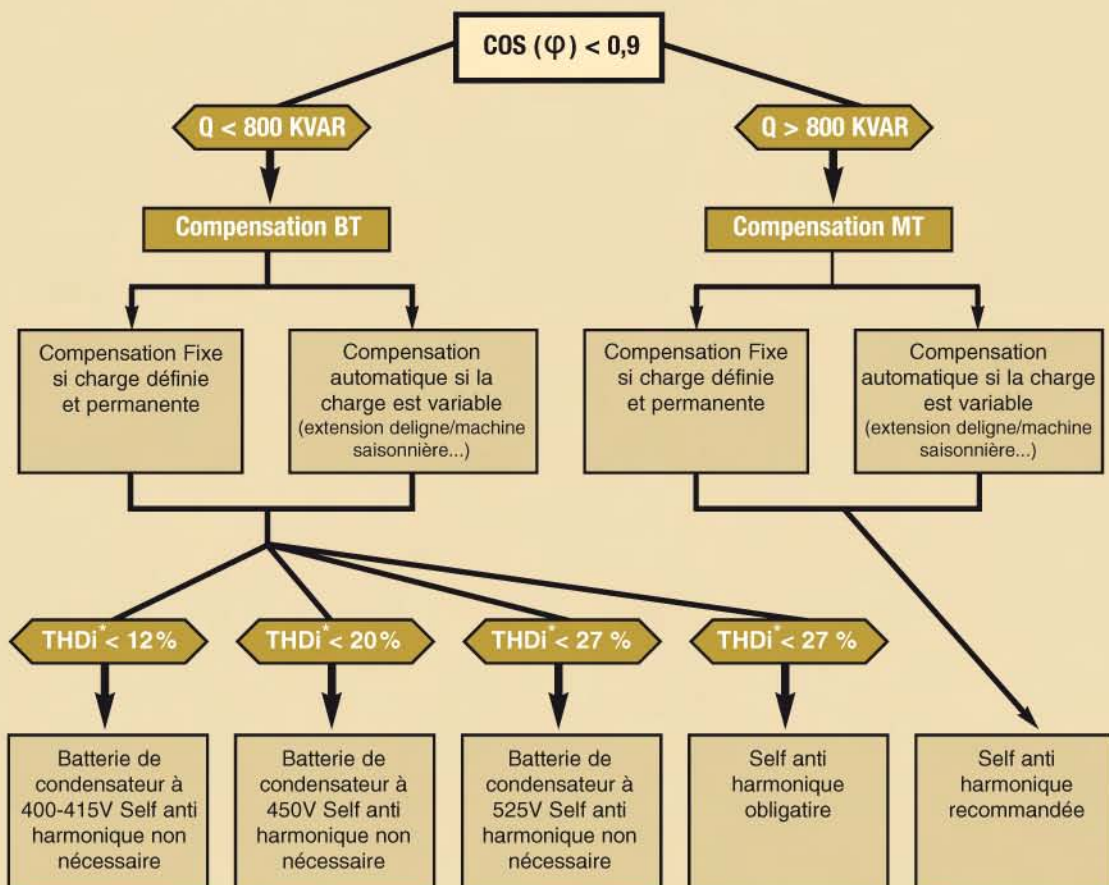
Le cos Φ_2 souhaité = 0,9 ($\text{tg } \Phi_2 = 0,48$)

Le facteur p correspondant est alors de 0,72 ($\text{tg } \Phi_1 - \text{tg } \Phi_2 = 1,2 - 0,48$).

Il en résulte la puissance des condensateurs à installer :

$Q_c = 167 \times 0,72 = 120$ [kVAr].

En Résumé



* Taux de distorsion d'harmoniques de courant

Et au Maroc

Afin de réduire sa dépendance aux énergies fossiles et ses émissions de CO₂, le Gouvernement marocain a adopté un plan d'investissement dans le cadre du Fonds pour les technologies propres (FTP) soutenu par la Banque internationale pour la reconstruction et le développement (BIRD), la Société financière internationale (SFI) et la Banque africaine de développement (BAD). Il ressort de ce plan les mesures suivantes :

Mesure	Intervention(s)	Impact
<i>Programme national des batteries de condensateurs</i>	<i>Installation de batteries de condensateurs dans tous les postes de distribution pour réduire les pertes dans les lignes</i>	<i>200 MW</i>

Extrait du FTP
Source : ministère de l'Énergie, des Mines, des l'Eau et de l'Environnement (mars 2009)



Dans son programme de maîtrise de la demande d'électricité, l'ONE a proposé une gamme de services OPTIMA permettant aux clients d'améliorer leurs procédés industriels. Cette offre opérationnelle depuis Janvier 2008 comprenait le service Optima Reac, pour la fourniture et l'installation des Batteries de Condensateurs, l'évaluation de l'impact sur la consommation, le pré financement de l'investissement initial et la garantie d'un facteur de puissance supérieur à 0,8. Aujourd'hui, c'est l'ADEREE (Agence de Développement des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique, ancien CDER) qui suit ce programme, les impacts attendus d'un tel service :

- Maîtrise de la consommation d'électricité
- Fonctionnement optimal des installations électriques
- Fiabilité maximale de la qualité d'alimentation électrique.

Liens intéressants :

<http://www.one.org.ma/>

<http://www.journaux.ma/maroc/actualite-marocaine/lone-lance-un-nouveau-produit-destine-aux-pme>

Calcul du temps de retour sur investissement

Il est alors possible de calculer le temps de retour de l'installation :
Prendre, parmi les factures d'électricité, celle où la facturation d'énergie réactive est la plus importante

Éléments à extraire de la facture :

1. Puissance de l'installation : $P = 1300\text{kW}$
2. Cos Φ (ou tg Φ) de l'installation : $\Phi = 45^\circ$

Éléments à extraire du tableau (calcul de puissance de la batterie) :

1. Déterminer le cos Φ que l'on souhaite obtenir. (en général, on choisit un cos $\Phi = 0,92$)
2. Coefficient : $p = 0,6$.

Puissance du condensateur

$$Q_c = P \times p = 1300 \times 0,6 = 780 \text{ kVAr}$$

Critères pour le choix du condensateur :

- Type : Automatique avec self anti harmonique
- Tension du réseau (220 ou 380 V) : 380V
- Puissance : 800 kVAr
- Place disponible pour la batterie de condensateurs 1600 x 1600 x 2000, arrivée des câbles par le haut
- Référence : 415.04.2080

Calcul du retour d'investissement du condensateur

1. Montant de la pénalité réactive : $Fr = 8000 \text{ dh}$ (voir facture)
2. Prix indicatif du condensateur : $Fc = 150000 \text{ dh}$
3. Période de retour d'investissement : $Fc / Fr = 18,75 \text{ mois}$



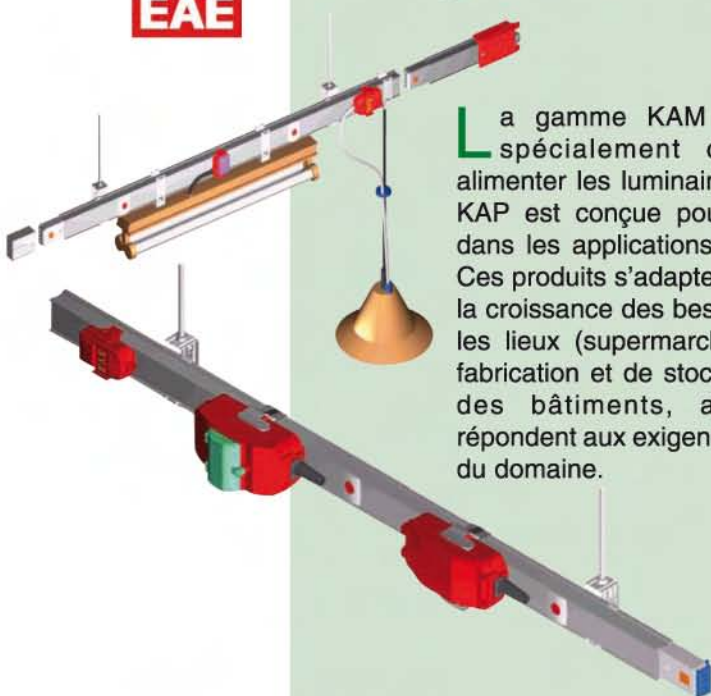
Pour conclure

Pour nous, un bon PF signifie juste un plus grand respect pour le réseau du fournisseur par une diminution de la pollution harmonique et du courant absorbé (à multiplier par le nombre de foyers). Il serait intéressant de voir quelle part représente la puissance réactive à l'échelle nationale sur les 27000 GWh annuels absorbés au Maroc...





La gamme KAM de EAE



La gamme KAM de EAE est spécialement conçue pour alimenter les luminaires. La gamme KAP est conçue pour être utilisée dans les applications de 40 à 63A. Ces produits s'adaptent facilement à la croissance des besoins dans tous les lieux (supermarchés, zones de fabrication et de stockage, parkings des bâtiments, ateliers...) et répondent aux exigences normatives du domaine.

Ces gammes sont caractérisées par :


- Des **contacts argentés** qui réduisent la résistance de contact
- Des **conducteurs en cuivre** électrolytique isolés et étamés sur toute la longueur
- Un **montage rapide**, facile et fiable
- Des **points de dérivation tous les 75 cm**
- Des **prises et des boîtes de dérivation** conçues pour **éviter la confusion** entre éléments de CEP.
- **Construction robuste et IP55**
- **5^{ème} conducteur en option** et prises avec **indication de phase**



La gamme F50 de DUCATI

La gamme F50 de DUCATI est spécialement conçue pour des systèmes fixes de correction de facteur de puissance localement pour des applications de transformateurs et moteurs. Cette gamme consiste en 3 condensateurs monophasés de la série Long Life montés en triangle. Le coffret est construit en matériau isolé de class V2 conformément à la classification d'inflammabilité du standard UL94.

La gamme F50 en 415V-450V-525V s'étend de 5 à 50 kVar présente les avantages suivants :

- 
- **Tolérance des condensateurs de -5 à +10%**
 - **Les pertes diélectriques < 0.2w/kVar**
 - **Fonctionnement continu et résistance de décharge interne**
 - **Tension testée entre bornes de 2,15Un pendant 2s**
 - **Tension testée entre les bornes et le coffret de 3kV pendant 10s**
 - **Bornes de raccordement de 3 x M8**
 - **Courant de surcharge maximal de 4xIn**
 - **Courant maximal de défaut < 200 In**
 - **Durée de vie > 130000 à 25°C**

Nouvelle gamme de variateurs industriels de 7,5 à 400 KW PF753 – PF755



La série des PowerFlex 750 d'Allen-Bradley® est le nouveau né dans la famille PowerFlex. Avec cette gamme, Rockwell Automation répond aux besoins de ses clients en intégrant une conception modulaire et plus intelligente qui permettra aux clients d'optimiser leurs investissements et d'améliorer leur productivité. Idéals pour les applications qui requièrent la sécurité, une performance élevée pour la commande de moteur et une souplesse d'utilisation, les PF 753 et 755 sont des solutions très fonctionnelles et économiques.

Modularité

- Jusqu'à 5 cartes E/S optionnelles
- Versions IP00-IP20-IP54-IP66

Haute Performance

- Pilotage moteur Asynchrone et Brushless
- Fonctions Arbre et Came électroniques et positionnement intégré

Intelligence

- Automate programmable intégré
- Mise en service simplifiée (Configuration interactive par jeux de questions).

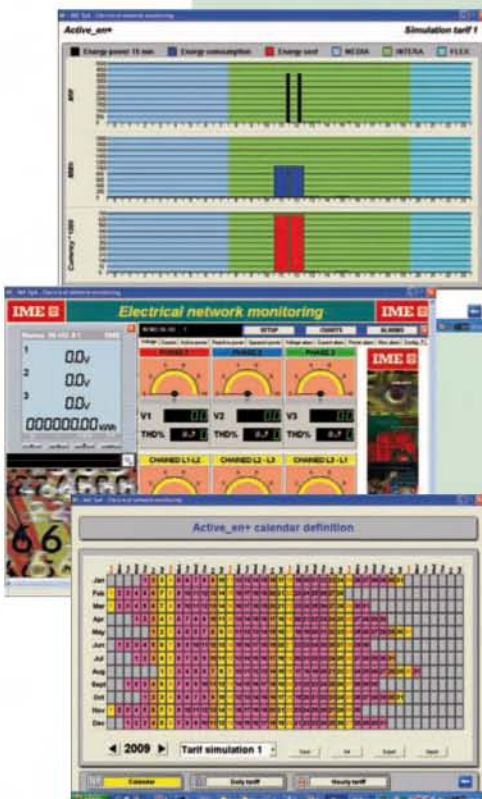
Sécurité (catégorie "3 et 4")

- Option "Arrêt Sécurisé".
- Option "gestion de vitesse de Sécurité".

Robustesse

- Tropicalisation en standard pour environnement agressif.

La nouvelle version du MIDA'S



IME, en tant que grand constructeur d'appareillages de mesures électriques offre la possibilité de bénéficier des fonctionnalités les plus recherchées de contrôle d'énergie et propose une nouvelle version du MIDA'S qui permet :

- La **supervision** de toute une installation, jusqu'à 1000 stations/départs
- La **visualisation** de toutes les grandeurs électriques : tension, courant, énergie active et réactive, THDI...
- La **manipulation à distance** de vos appareils de mesure par des simples clics
- La **mesure en temps réel** et l'**exportation** sous format EXCEL, des courbes ou même des animations
- La **programmation des alarmes** et leur envoi par mail ou SMS
- La **simulation** de votre facture énergétique journalière, mensuelle ou annuelle selon le TARIF programmé, et ceci pour l'énergie active, réactive ou même la consommation de gaz et d'eau.

Ce niveau de performance fait du MIDA'S de IME un véritable SCADA qui facilite la gestion et le contrôle de votre consommation énergétique et donc le maîtrise du coût de votre production.

Comment dimensionner une architecture d'automatisme ?

Les progrès des automatismes industriels ont permis aux industriels d'augmenter leur productivité et de réduire leurs coûts d'exploitation. La généralisation de l'électronique, de l'électronique de puissance et la souplesse des logiciels autorisent des conceptions modulaires, une meilleure exploitation, et offrent de nouveaux outils de maintenance.

Les exigences des clients ont considérablement évolué aussi, et cela impose aux constructeurs l'intégration de plus de souplesse pour distinguer leurs solutions par rapport aux solutions existantes. Nouvelles passerelles de communication, modules d'entrées/sorties intégrés, CPUs dotées de modules de communication intégrés, logiciels de supervision intuitifs et de programmation interactive sont autant d'arguments mis en avant par les constructeurs pour coller davantage aux besoins des clients.

Il est à noter que dans tous les cas, le client doit faire attention à des fondamentaux qui sont :

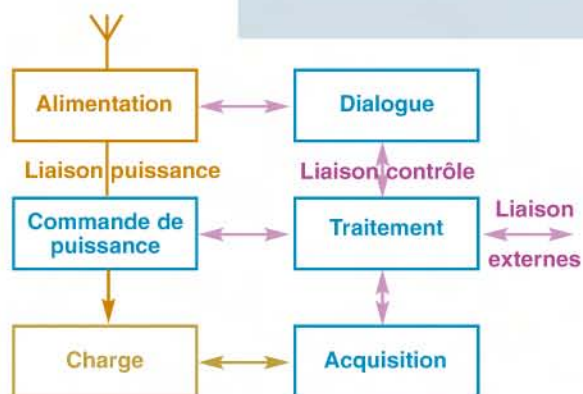
- L'extension et la non saturation en gestion E/S
- L'utilisation des standards de communication ouverts
- La capacité de s'intégrer à des architectures anciennes et celles ci constituent les meilleures garanties d'intégration à des gammes futures.

Quelles sont donc les bonnes questions que doit se poser un client pour optimiser sa solution ?

- Est-ce une architecture autonome ou intégrée à une autre solution ? Si oui est ce que cette solution est déjà implémentée ? et quelles sont les ressources partagées et les informations à échanger ?
- Quelle gamme d'automate (CompactLogix, Micro Logix, SLC, Control Logix) ?
- Quelles sont les caractéristiques des réseaux industriels afin de choisir le réseau de communication adéquat ?
- Quelles sont les extensions futures en E/S et en communication ?
- Quelles sont les exigences en terme de sécurité ?
- Quelles sont les caractéristiques techniques de l'installation ? Tension ; IP ; Vibrations et autres...
- Quels sont les logiciels nécessaires pour le développement, la configuration, le test, et l'exploitation ?

1 - Fonctions de base d'une architecture d'automatisme :

Un équipement d'automatisme est caractérisé par cinq fonctions de base associées et reliées par des liaisons de puissance et de contrôle :



- 1) **L'alimentation électrique** : elle assure la distribution de l'énergie électrique vers les organes de puissance et de contrôle
- 2) **La commande de puissance** : elle permet de commander les charges électriques (actionneurs) à partir des ordres émis par l'automatisme
- 3) **Le dialogue** : il est l'interface entre l'homme et la machine. Il permet de donner les ordres et de visualiser l'état du processus.
- 4) **Le traitement** : il s'agit de la partie logique de l'automatisme qui permet à partir des ordres émis par l'opérateur et des mesures de l'état du processus de commander les préactionneurs et de fournir les informations nécessaires.
- 5) **L'acquisition** : elle permet de détecter un seuil ou de mesurer la valeur d'une grandeur physique.

2 - Choix d'une architecture d'automatisme :

2-1• L'automate programmable industriel :

A considérer

- La Compétence et l'expérience de l'équipe des automaticiens en charge du développement du projet. Ce point n'est pas pour autant discriminatoire ; en effet le passage d'une gamme d'automate à une autre présente plus de facilité qu'il y a quelques années
- Les capacités de traitement du processeur (vitesse, mémoire, langages, capacité, données, opérations, temps réel...) : ce critère dépend essentiellement du type et de la taille de votre architecture.
- Le type des entrées/sorties nécessaire : analogique, Tout ou rien et classe
- Le type de tension convenable.
- Le nombre d'entrées/sorties nécessaire : en gardant un pourcentage (~ 20%) comme réserves
- Choix de l'alimentation : il dépend essentiellement de la capacité électrique de la sortie, c'est-à-dire la puissance nécessaire pour l'application.

2-2• Les réseaux de communication :

En parallèle les réseaux de communication sont de plus en plus acceptés. La convergence s'est faite autour de quelques standards qui couvrent 80% des applications. De nombreuses possibilités s'offrent aux concepteurs, mais la tendance est à la standardisation d'un réseau unique. En effet, il existe une multitude configuration

pour l'échange de l'information entre divers équipements, plates-formes et systèmes d'exploitation en respectant les modes de communication demandés : vitesse de transfert de données, application à temps critique, envoi régulier de données, envoi déterministe et répétitif de données, sécurité intrinsèque...

2-3• L'interface opérateur

Les interfaces opérateurs ou écrans industriels assurent la surveillance, la commande et l'affichage d'informations sous forme graphique, permettant aux opérateurs de connaître rapidement l'état de leur application en temps réel pour pouvoir décider. Il existe différents types d'écrans qui varient selon plusieurs critères :

- ◆ La taille de l'écran : 15", 17"...
- ◆ RAM : 256M, 512M...
- ◆ Ecran tactile ou avec clavier
- ◆ Ecran noir & blanc ou bien écran couleur
- ◆ Ports de communication intégrés
- ◆ ...etc

2-4• Partie logicielle :

Cette partie est une suite logique. Les processeurs, interfaces opérateurs et réseaux de communication **déterminent** les logiciels nécessaires pour la configuration et la programmation et l'exploitation du système. Nous distinguons ainsi :

- Logiciel de programmation : qui permet de développer des programmes d'application sous différents langages (Logique à relais, texte structuré, blocs fonctionnels et graphes de fonctionnement séquentiel...)
- Logiciel de configuration réseau : Utilitaire de configuration du réseau de commande, il permet de créer une représentation graphique de la configuration réseau et

configurer les paramètres de ce dernier.

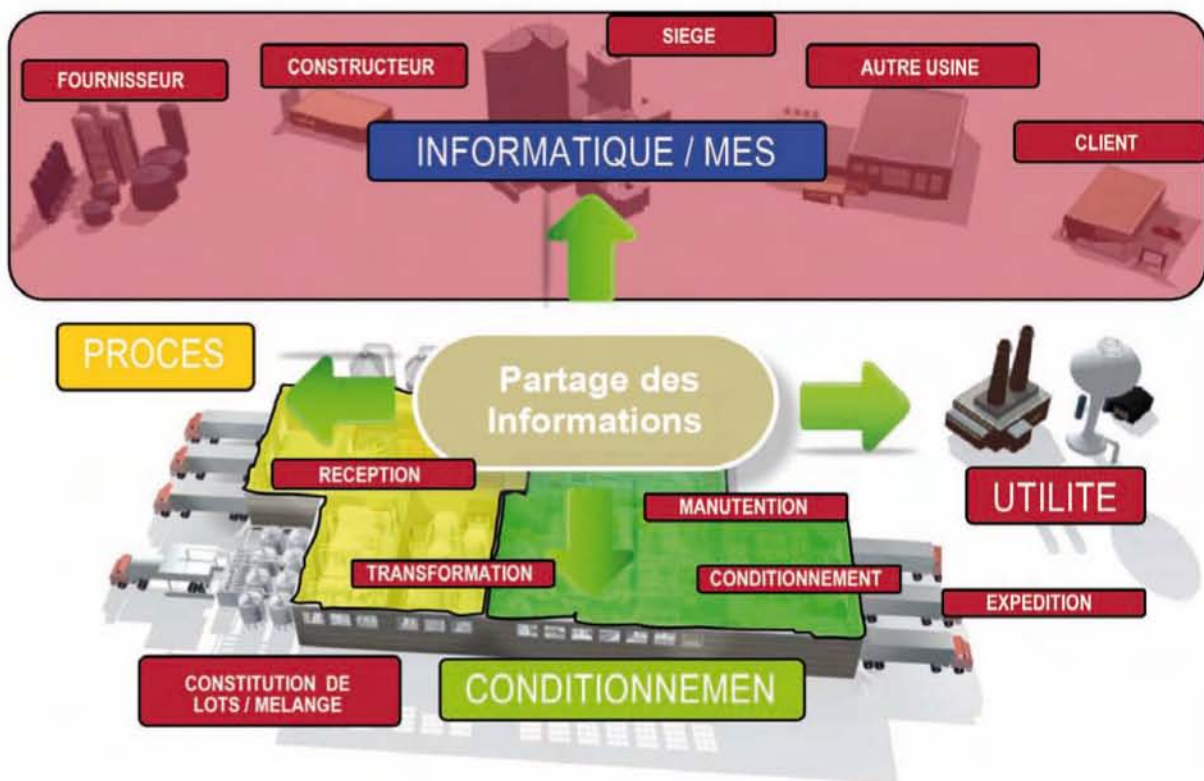
- Le serveur de communication qui permet de raccorder les équipements d'une usine pour un grand nombre d'applications et de communiquer simultanément avec un grand nombre d'équipements sur différents réseaux.
- Logiciel de supervision : Il s'agit une gamme de logiciels pour IHM conçue avec un aspect et un système de navigation courants pour accélérer les temps de développement des applications d'IHM et de formation.

MES : Pour optimiser votre outil de production et alimenter votre système d'informations

La maîtrise des processus est fondamentale pour les entreprises qui veulent améliorer leur compétitivité. Elles ont déjà fortement investi dans l'intégration de leur processus de gestion à travers la mise en place d'ERP (Enterprise Resource Planning), de GPAO (Gestion de la production assistée par ordinateur) et de logiciels de supervision et de pilotage en temps réel des moyens de production. Mais il leur reste souvent à adopter un système d'information pour l'optimiser.

**Rockwell
Automation**

Le Manufacturing Execution System (MES) joue ce rôle pour la plupart des processus industriels, qu'ils soient de type batch (pharmacie, agroalimentaire), continu (chimie) ou discontinu (automobile).



Les MES sont un secteur du marché des progiciels en pleine expansion depuis les années 1990. Ce secteur reste assez vaste et chaque secteur industriel le perçoit d'une manière qui lui est propre. Cependant une norme américaine et internationale a été mise en place afin de donner les lignes directrices. Il s'agit de la norme ANSI/ISA-95 constituée de 5 parties dont les deux premières parties ont été transposées en norme internationale sous les références :

IEC/ISO 62264-1: 2003 et IEC/ISO 62264-2 : 2004.

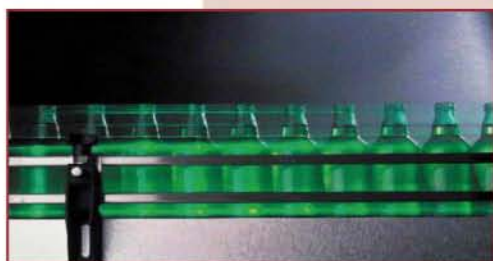
Cette norme définit entre autres les fonctionnalités que doit remplir un MES :

- 1 Acquisition des données
- 2 Ordonnancement
- 3 Gestion du personnel
- 4 Gestion des ressources
- 5 Cheminement des produits et des lots
- 6 Traçabilité produit et généalogie
- 7 Contrôle de la qualité
- 8 Gestion des procédés
- 9 Analyse des performances
- 10 Gestion des documents
- 11 Gestion de la maintenance.

Les onze fonctions informatiques ne sont pas forcément toutes nécessaires pour une usine ou pour un secteur industriel donné ; c'est pour cette raison que chaque fonction est souvent associée à un module logiciel qui peut ou non être installé.

Centrelec avec son partenaire Rockwell Automation, propose une solution adaptée aux contraintes des process et de gestion de lots de chaque industrie. Notre solution FactoryTalk répond à ces onze fonctions qui agissent directement sur les systèmes d'information et de production en permettant ainsi de:

- Réduire les matières premières, les Encours, les stocks
- Réduire les rebus, les réparations, les produits hors tolérance
- Contrôle du poids net. Gestion des données, historique de production et de la conformité
- Améliorer l'utilisation de la main d'œuvre et des équipements
- Améliorer les prévisions sur la production et les livraisons.
- Éliminer les goulets d'étranglements liés à l'information pour augmenter la production
- Intégrer les informations de production en temps réel vers les ERP
- Assurer la traçabilité, Généalogie et gestion des validations
- Gérer la qualité En-ligne et Hors-Ligne
- Produire de manière performante et intelligente avec des tableaux de bord orienté valeur.



Nous mettons à votre disposition des experts pour mieux comprendre votre besoin et vous accompagner pendant depuis la définition du besoin jusqu'au déploiement de la solution.

Mais pourquoi mesurer l'efficacité de ligne ?

1) Amélioration du rendement

- ◆ Augmentation de la quantité produite.
- ◆ Réduction des coûts de fonctionnement.
- ◆ Optimisation de l'amortissement.

2) Meilleure connaissance de l'outil de production :

- ◆ Connaissance de la valeur ajoutée et du coût du produit.
- ◆ Maîtrise des investissements (faut-il acheter de nouvelles machines ou l'outil de production existant suffit-il car non utilisé pleinement ?).
- ◆ Suivi de l'amélioration ou modification des équipements.

3) Amélioration de la qualité :

- ◆ Moins de rebus (car connaissance de la machine).
- ◆ Qualité (PPM/ 6 sigmas).

4) Amélioration de la réactivité :

- ◆ Suivi en temps réel et pro-activité accrue.
- ◆ Alimentation ERP avec de vraies données fiables.



Toute l'équipe de Centrelec
vous souhaite
une très bonne année 2011



34, Boulevard Moulay Slimane, Roches Noires, 20290 Casablanca
Tél.: +212 (0)5 22 34 57 00 (L.G) - Fax : +212 (0)5 22 24 40 41