



# Fischer Panda

## DC-AC / POWER - COURANT DU BORD



*Problématique générale  
avec un système assisté par batterie :*

- Les batteries sont chargées sur le quai par courant de quai 230 V
- Pas de production d'électricité lors de navigation à la voile
- Batteries = Energie limitée
- Gros consommateurs : Pilote automatique, réfrigérateur, guindeau électrique, dessal,
- Quand la batterie est épuisée, le diesel doit tourner sans grande charge, « Light Load problems »
- L'alternateur de ligne d'arbre freine environ 1 noeud de vitesse
- Panneaux solaires pas appropriés pour consommateurs puissants
- Éolienne, marche bruyante des pales du rotor
- Avec convertisseur 12 V – 230 V = Réserve de la batterie baisse rapidement

**Le groupe électrogène doit marcher en permanence tant que de la tension est consommée. Le groupe électrogène doit être alors suffisamment dimensionné pour pouvoir couvrir aussi les pointes qui se produisent (démarrage des moteurs inductifs comme le compresseur de la climatisation, compresseurs de plongée, dessalinateur, propulseur d'étrave etc.).**

Depuis peu de temps, on met aussi en œuvre des convertisseurs qui peuvent transformer le courant continu de la batterie en courant alternatif.

L'alimentation 230 V, ainsi obtenue, permet l'exploitation d'autres consommateurs, le cas échéant "gourmands en énergie".

Ce qui, d'une part, assure une meilleure utilisation de la capacité du groupe électrogène en service permanent peut, d'autre part, épuiser rapidement les réserves d'énergie des systèmes exclusivement assistés par batteries.

## **Avec le système d'énergie DC-AC Fischer Panda a créé une alternative**

### **Chargeur de batterie AGT**



#### **La solution intelligente**

Le groupe électrogène Panda AGT charge la batterie automatiquement. Le groupe électrogène ne marche qu'occasionnellement, en cas de faible consommation, et en permanence, en cas de pointes de charge. Le système d'énergie AC-DC fonctionne ainsi de manière optimale. Le chargement de la batterie s'effectue avec une efficacité que l'on n'aurait pas crue possible jusqu'à présent. Un régulateur de charge (ligne caractéristique de chargement I-U) assure le respect de la charge admissible. Le courant de charge de la batterie peut atteindre 60 % de la capacité sans que le courant relativement élevé n'influence négativement la longévité de la batterie. Bien au contraire: le fait que les batteries soient toujours chargées en temps utile prolonge considérablement leur vie utile. On évite une forte décharge et les cycles de charge basse.

#### **Les avantages**

- Alimentation en énergie comme à la maison
- Démarrage / arrêt automatique du groupe électrogène chargeur de batterie
- Le groupe électrogène ne doit pas marcher continuellement / Service intermittent
- Charge de la batterie jusqu'à **280 Ampère**
- Alimentation continue des consommateurs 230 V par l'intermédiaire d'un convertisseur

### Jusqu'à quel rendement, un système d'énergie DC-AC est-il intéressant?

Les avantages du système d'énergie DC-AC sont pleinement mis à profit quand le groupe électrogène est fréquemment mis en œuvre en service intermittent et ne fonctionne qu'occasionnellement en service permanent. Quand un groupe électrogène n'est normalement exploité qu'à moins de 50%, il est judicieux de prévoir un système DC-AC.

### Le système d'énergie DC-AC Panda fonctionne avec la batterie comme tampon.

Un convertisseur délivre en permanence du courant alternatif 230 V par l'intermédiaire de la batterie. Un système de 24 ou 48 V améliore considérablement le rendement du convertisseur. La batterie est contrôlée automatiquement et chargée en cas de besoin par le groupe électrogène AGT.

Le groupe électrogène AGT est un groupe électrogène à aimant permanent particulièrement performant qui génère la tension électrique à une fréquence d'environ 240 à 400 Hz. Cette tension est redressée et régulée conformément à la tension de chargement de la batterie.

Le groupe électrogène AGT a un rendement élevé (supérieur d'au moins 20 % à celui des génératrices AC classiques).

Il travaille comme un chargeur de batterie de grande qualité à commande automatique.

Le courant redressé est d'excellente qualité avec une ondulation résiduelle très faible. Avec un bon convertisseur, le système est pratiquement aussi efficace qu'un alternateur AC classique.

Quand le système est bien dimensionné, il suffit que le groupe électrogène marche environ 20 minutes, de 2 à 3 fois par jour pour assurer en permanence une alimentation en courant de bord AC.

Avec le groupe électrogène Panda AGT, une gestion d'énergie DC-AC, assurant une alimentation en courant flexible, intelligente et adaptée aux besoins, est possible. Le temps de marche du groupe électrogène est limité à un minimum par un contrôle automatique. L'économie d'heures de service est souvent située au-dessus de 70%. Rien qu'au niveau de la réduction du bruit, de l'économie d'énergie et de la protection de l'environnement, les arguments en faveur du système DC-AC sont convaincants.

### Depuis 1997, en service dans des conditions extrêmes dans le monde entier



Tous les 75 bateaux de sauvetage de la Royal National Lifeboat Institution « RNLI » équipés en 1997 avec des Panda AGT 4.000 / 24 V travaillent depuis 7 ans sans perturbations !!!

# Systeme d'energie DC-AC

## Jusqu'à 30% de réduction de l'encombrement

Le groupe électrogène AGT est considérablement plus petit qu'un groupe électrogène classique. De plus, sa puissance nominale peut être aussi sélectionnée plus petite ; le convertisseur peut délivrer, en charge de pointe, 2,5 fois sa puissance nominale, à partir de la batterie, à courte échéance.

## Jusqu'à 30% de réduction du poids

Le groupe électrogène AGT est également considérablement plus léger. Selon la classe de puissance, il peut être jusqu'à 30% plus léger qu'un groupe électrogène classique.

## Jusqu'à 90 % d'économie de carburant

Quand une énergie électrique d'environ 2 kWh doit être chargée dans une batterie de bord de 12 V, d'une capacité d'environ 600 Ah, ceci durerait au moins 3 heures et exigerait environ 7,5 l de carburant avec un alternateur classique de 80 A et un moteur diesel d'une puissance nominale d'environ 80 kW. **Avec le groupe électrogène AGT, ceci ne demande que 30 minutes et 0,6 l de carburant.**

## Temps de charge effectif très court

Une batterie à gélifiées/plomb d'une capacité de 360 Ah à 24 V, par exemple, chargée à environ 50%, peut, pendant environ 30 minutes, absorber un courant de charge d'environ 200 A (!!!) (50-60 % de la capacité). Lorsque la charge approche de la saturation (env. 90% de la capacité pour les batteries gélifiées/plomb), le courant de charge diminue. Ceci est régulé par le groupe électrogène AGT.

## Jusqu'à 80 % de réduction du temps de marche

Le groupe électrogène AGT ne marche que si la batterie peut effectivement absorber du courant de charge. Le groupe électrogène est ainsi toujours exploité de manière appropriée – pas de problèmes de « Light Load ». 2 x 20 minutes de marche par jour suffisent pour maintenir en continu une alimentation en courant AC pendant 24 heures. Avec le groupe électrogène AGT, le temps de marche peut être ainsi réduit jusqu'à 80% par rapport à un système classique.

## Avec le groupe électrogène AGT, une batterie de plus faible capacité suffit

Comme le groupe électrogène AGT peut charger la batterie très efficacement, en tout temps, indépendamment du réseau de quai, une capacité de 360 Ah à 24 V est suffisante pour tout système de classe moyenne.

## Rendement élevé

Un convertisseur moderne atteignant un rendement pouvant aller jusqu'à 94 %, le système DC-AC peut atteindre un rendement de plus de 80 %. Un groupe électrogène synchrone, classique, refroidi à l'eau, perd souvent jusqu'à 40%, à des températures élevées. Le rendement de l'AGT est situé aux environs de 90 % .

### Vitesse de rotation optimisée

Le groupe électrogène AGT fonctionne indépendamment de la fréquence et la vitesse de rotation peut donc être déterminée de manière optimale pour chaque moteur ou exploitation à bord. .

### Vitesse de rotation variable

Grâce à la régulation automatique de la tension, la vitesse de rotation est également modifiée. Sous charge élevée, le groupe électrogène fonctionne à une vitesse accélérée. Quand le courant diminue, la vitesse de rotation du groupe électrogène ralentit.

### Nuisances acoustiques insignifiantes

Le groupe électrogène ne marchant que pendant 20 minutes, deux fois par jour, les nuisances acoustiques sont pratiquement insignifiantes. Malgré cela, le groupe électrogène AGT est parfaitement insonorisé.

### Température de service optimale grâce à une charge appropriée

Les groupes électrogènes de bord classiques marchent souvent sous faible charge (problèmes Light Load). Il en résulte une température trop basse du moteur.

**Le moteur souffre aussi beaucoup de tourner à vide au ralenti. Certains fabricants déconseillent même fortement cette pratique.**

### **Le risque de glacement des cylindres est important !!!**

**A force de tourner à vide plusieurs heures par jour pour charger les batteries ( en mode transat, par exemple), le moteur voit les parois de ses cylindres devenir lisses comme un miroir : Il en résulte un défaut de segmentation, l'étanchéité cylindre-piston devient aléatoire, la consommation d'huile augmente, le moteur fume bleu, perd les compressions, donc de la puissance, et se détériore irrémédiablement.**

Ceci conduit à la formation d'eau de condensation dans l'huile à moteur et des combinaisons à teneur en acide dans les gaz d'échappement, ce qui représente un danger pour les tubes en acier spécial, alors menacés de corrosion perforante. En outre, de tels gaz d'échappement polluent fortement l'environnement

### Du courant alternatif comme à la maison

Grâce à la combinaison **groupe électrogène-batterie-convertisseur**, on peut utiliser la prise de courant AC comme on le ferait chez soi. Quand le capteur de la batterie détecte une consommation élevée, ou lorsque la tension de la batterie tombe au-dessous d'une valeur réglée, le groupe électrogène démarre pour charger ou assister la batterie.

### Prolongement de la vie utile des batteries

Les causes d'usure des batteries sont les suivantes :

- a) Forte décharge (au-dessous de 50 % de la capacité)
- b) Flux de courant trop élevé à une tension qui baisse
- c) Manque de charge de compensation en raison d'une tension de charge trop basse (charge incorrecte)

Quand on évite une forte décharge et n'exploite plus qu'1/3 de la capacité, la vie utile des batteries est considérablement plus longue dans le système DC/AC que lors de cycles de forte charge/décharge lors de charge occasionnelle.

### Le groupe électrogène AGT délivre « seulement » des charges intermédiaires

La batterie est chargée en peu de temps aussi intensivement que possible sans qu'elle soit mise à contribution plus qu'il ne lui convient. Quand le courant tombe au-dessous d'une valeur déterminée, le groupe électrogène s'arrête. Il n'est pas économique d'exploiter le groupe électrogène à faible courant, les derniers 10% de l'opération de charge exigeant un temps énormément plus long.

### Charges de compensation avec l'AGT

Pour assurer à la batterie une longévité optimale, une charge de compensation à faible courant de charge est indispensable à intervalles réguliers. Lorsque l'on ne dispose pas de courant de quai pendant un temps prolongé, on peut mettre le groupe électrogène AGT en oeuvre dans ce but.

### L'AGT alimente automatiquement la batterie également en cas d'absence

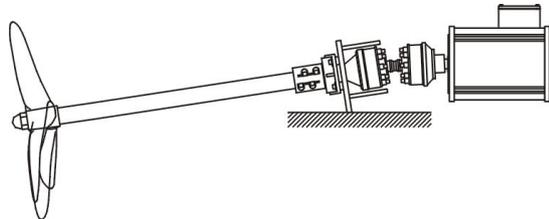
Quand le réseau de bord doit alimenter certains groupes également en cas d'absence, le groupe électrogène AGT offre toutes les possibilités désirées, la batterie étant chargée automatiquement en cas de besoins.

### L'AGT est activé automatiquement en cas de défaillance du réseau de quai

Quand un yacht est alimenté par le réseau de quai à un point de position, le groupe électrogène AGT démarre automatiquement en cas de défaillance du branchement au réseau de quai et maintient ainsi le système sous tension.

### Exploitation de moteurs triphasés 400 V avec le groupe électrogène AGT

Le groupe électrogène AGT peut être aussi livré dans une forme d'exécution qui, à côté de la tension de batterie, délivre, en supplément, du courant triphasé 400 V (à une fréquence d'environ 300 Hz). Tous les moteurs triphasés asynchrones ou moteurs asynchrones à aimant permanent peuvent être exploités par l'intermédiaire d'un convertisseur de fréquence (Icemaster offre des moteurs avec technologie à aimant permanent pour des propulsions de tous genres).



### Gamme de puissance

Jusqu'à 2 kW pour 12V DC et jusqu'à 4 kW pour 24 V DC.

Avec plusieurs convertisseurs parallèles, max. 8 kW avec limitation de courant à 280 A.

Tout ce qui est supérieur ne peut être réalisé qu'avec une installation de 48 V HD.

## **Système d'énergie DC-AC/HD avec groupe de batteries en 48 V**

Pour permettre d'obtenir des puissances en kW plus élevées, avec une limitation de courant de 280 A au maximum, un groupe d'accumulateurs d'une tension de 48 V est aménagé, avec lequel tous les accès pour une alimentation en courant de bord DC-AC extrêmement efficace, jusqu'à une puissance nominale de 15 kW, sont ouverts.

Outre le système DC-AC classique pour 12 et 24 V, il existe maintenant un système dit „HD“ (Heavy Duty), dans lequel la tension du groupe d'accumulateurs est de 48 V. Cette tension plus élevée ouvre de nouvelles perspectives.

Le groupe d'accumulateurs n'a rien à voir avec le réseau de bord proprement dit. Il s'agit là d'une tension « interne » que l'on pourrait aussi qualifier de « Black Box ». La tension de 12 ou 24 V DC est générée au moyen de convertisseurs DC-DC qui sont raccordés à l'accumulateur 48 V. Tous les dispositifs de charge, comme alternateur supplémentaire, groupe électrogène AGT, chargeur de courant de quai etc., sont exclusivement raccordés au groupe d'accumulateurs de 48 V. Côté alimentation, il n'existe plus que cette tension. Tout le reste est alimenté par l'intermédiaire de plusieurs convertisseurs DC-DC.

Tous les consommateurs profitent de la « tension du groupe d'accumulateurs » plus élevée, bien que cette nouvelle tension n'apparaisse pas dans le réseau de bord..

Pour les convertisseurs, la tension de 48 V DC est un véritable bienfait, tout va deux fois plus vite. Ceci est dû au fait que l'intensité du courant à 48 V, en comparaison avec 12 V, n'est que de 25 %.

Comme la tension DC de 48 V est déjà établie depuis longtemps dans le domaine du courant solaire, des convertisseurs DC-DC sont également à disposition en exécution professionnelle pour cette tension de service.

Quelques-uns de ces convertisseurs de 48 V peuvent même être connectés en parallèle et synchronisés. Jusqu'à 6 appareils de chacun 2,5 kW peuvent coopérer à une puissance de 15 kW. Du fait que les convertisseurs admettent brièvement (jusqu'à 60 secondes) le double du courant, un rendement de pointe de 24 kW (! ! !) est garanti.

En raison de la connexion en parallèle, le courant est réparti, côté batterie, de telle manière que, malgré la puissance de réseau AC élevée, chaque ligne d'alimentation n'est soumise qu'à 50 A max. à 48 V DC.

Grâce à ce concept, l'alimentation en courant de bord DC-AC prend une importance insoupçonnée jusqu'à présent.

## **Considérations relatives à la capacité du parc de batteries**

On suppose souvent qu'une batterie d'une capacité aussi grande que possible est souhaitable pour un système d'énergie DC-AC assisté par batterie. Ceci n'est cependant pas toujours judicieux. Une batterie de très grande capacité n'est nécessaire que si ladite batterie ne doit être chargée qu'occasionnellement, c.-à-d. lorsqu'elle doit permettre de surmonter de longues périodes de service. Un groupe électrogène AGT peut recharger la batterie à volonté, n'importe quel moment. On en vient donc à la conclusion que, dans un système avec un groupe d'accumulateurs DC-AC, la batterie n'a pas besoin d'avoir une capacité supérieure

aux besoins réels. Il n'est pas particulièrement judicieux d'emmener du courant « en réserve » si l'on tient compte du poids ! Le groupe électrogène AGT génère env. 3 kW de courant à partir d'un litre de diesel. Pour accumuler cette énergie dans des batteries à plomb, il faudrait prendre en compte 5 h de temps de charge et un poids de 120 kg environ.

Le groupe de batteries peut alimenter n'importe quel nombre de circuits de courant DC indépendamment les uns des autres, par l'intermédiaire des convertisseurs DC-DC.

L'exemple ci-dessous expose que trois circuits DC indépendants sont prévus. Un circuit de 12 V et un circuit de 24 V sont alimentés directement par le convertisseur DC/DC respectif et fonctionnent sans batterie. Ceci est approprié pour tous les consommateurs, comme prises de courant, appareils de navigation, éclairage etc. Il en résulte encore un avantage qui réside dans le fait que la tension DC du convertisseur est toujours de 13,5 V. Avec une batterie, la tension varie de 12,4 à 14,4 V- selon qu'elle est chargée ou non. De ce fait, il n'est pas possible, par exemple, de brancher directement des lampes à halogène, pour lesquelles une tension supérieure à 13,5 V représente un danger. Le deuxième circuit de courant DC 24 V est prévu pour l'alimentation du propulseur d'étrave et du guindeau. Les deux appareils sont considérablement plus performants et puissants avec une tension de 24 V DC. La batterie séparée peut être placée aussi près que possible des consommateurs. De cette manière, les longs câbles habituels peuvent être supprimés. Grâce à cette technique une tension de 24V est également réalisable là où l'on s'était contenté jusqu'alors de 12V.

Les groupes électrogènes AGT peuvent être livrés jusqu'à une puissance de 200 kVA et être conçus pour n'importe quelle tension jusqu'à un maximum de 1000 V. Il est également possible de soutirer simultanément différentes tensions (par ex. : 400 V courant triphasé et 12/24/48/96 V courant de charge de batterie).

Quand un groupe électrogène doit être utilisé pour l'entraînement de lourdes machines productrices à travail avec moteurs électriques (tout particulièrement avec des moteurs asynchrones), le groupe électrogène AGT peut être aussi aménagé de sorte qu'il soit possible de raccorder directement un convertisseur de fréquence approprié pour courant triphasé 400 ou également 600 V. Un groupe électrogène de cette conception peut être plus léger de plus de 30% qu'un groupe classique, et réaliser ainsi, dans le domaine mobile, d'énormes performances d'entraînement, ceci avec un poids le plus faible possible.

