

BALMAR
www.balmar.net



Manuel d'installation et d'utilisation Alternateur 12-Volt

Note importante : Cette notice est la traduction du manuel en Anglais. En cas de doute ou de contestation, le texte original en anglais reste le seul valable.

Introduction

Merci d'avoir opté pour un alternateur Balmar de grande puissance. Cet alternateur a été spécialement conçu et construit pour fournir à votre unité mobile les meilleures performances en matière d'alimentation électrique et de fiabilité. Contrairement à la plupart des alternateurs montés en standard sur la majorité des bateaux de plaisance et commercialisés à bas prix, nos alternateurs sont spécialement construits pour générer un maximum de courant sur des moteurs diesel marin tournant par définition à régime réduit. En conséquence, les cycles de charge sont plus courts et plus économiques, la durée de vie de votre batterie est prolongée, les nuisances sonores et fumées sont moins importantes.

Utilisé en combinaison avec des régulateurs Balmar Max Charge contrôlé par microprocesseur et ARS-4 à multiples étages, votre nouvel alternateur Balmar peut être encore plus performant lors du chargement de batteries à décharge profonde liquide, de batteries standards liquide, de batterie GEL, de batterie AGM, Optima ou autres. Préréglé pour votre type de batterie, ce régulateur intelligent guidera votre alternateur dans un programme de charge élaboré pour protéger au maximum votre batterie. De plus, les régulateurs Balmar à multiple étages permettent l'installation d'une sonde de température sur votre alternateur. En cas de surchauffe détectée par la sonde de température (MC-TS-A), le régulateur réduit la puissance de sortie jusqu'à 50 pour cent pour permettre à l'alternateur de refroidir à moindre charge. Le circuit de la lampe de tableau sur le régulateur sera activé pour alimenter une alarme sonore ou lumineuse permettant à l'utilisateur de réagir à la cause de la surchauffe. L'alternateur Balmar de grande puissance et le régulateur à multi-étages travaillent ensemble pour garantir la meilleure charge possible.

Table des matières

Introduction	1
Directives de sécurité	1
Installation de base	2
Montage de l'alternateur	2
Suppl. d'information	3
Dimensionnement des câbles de la batterie	3
Courroies d'entraînement de l'alternateur	4
Régulation tension	4
Rotation ventilateur	4
Mise à la terre	5
Poulies	5
Chaleur alternateur	5
Compteurs	5
Tachymètres	5
Fusibles	5
Ratios alternateur/batterie	5
Options de chargement multi-groupes	6
Commutateurs	7
Combineurs	7
Sectionneurs	7
Charge Digital Duo	7
Charge Digital Duo II	8
Points concernant le chargement de moteurs accouplés	9
Centerfielder	9
Analyse d'anomalies	10-11
Bornes alternateur	12
Garantie	12

Directives de sécurité

Avant d'installer et d'utiliser votre nouvel alternateur, lisez attentivement les directives de sécurité suivantes. Le non-respect de ces directives peut entraîner des blessures corporelles ou des dommages au système électrique de votre bateau.

1. Débranchez toujours votre batterie et mettez son commutateur en position OFF avant d'installer votre alternateur.
2. Ne portez aucun vêtement lâche ou bijou pouvant se coincer dans votre moteur ou une autre machine.
3. Portez des lunettes de protection homologuées ANSI.
4. Veillez à ce que le moteur ait suffisamment refroidi avant de commencer l'installation.
5. N'INSTALLEZ PAS votre alternateur de grande puissance sans avoir vérifié si le câblage du système est suffisamment dimensionné pour transférer les ampérages accrus.
6. Veillez à ce que la zone de travail soit suffisamment aérée et qu'aucun carburant ou solvant ne se trouve à proximité.
7. NE METTEZ PAS le système de chargement en marche s'il n'est pas pourvu des fusibles adéquates, sous peine de blessures corporelles graves et / ou d'endommagement ou perte de votre bateau. NE PRENEZ PAS DE RISQUES avec les fusibles.
8. NE TRAVAILLEZ PAS sur l'installation si vous avez consommé de l'alcool ou pris des médicaments pouvant nuire à votre capacité de jugement ou votre rapidité de réaction.
9. Utilisez les outils adéquats. L'utilisation d'outils inappropriés peut causer des dommages ou blessures.
10. Prenez le temps de lire le manuel. Une compréhension incomplète de l'installation et de l'utilisation correctes de l'alternateur peut se traduire par un endommagement de l'équipement, voire des blessures corporelles.

ATTENTION : Les instructions suivantes sont destinées aux installateurs électriciens expérimentés dans le domaine de la marine. Si vous ne disposez pas d'une expérience suffisante sur les systèmes électriques de la marine, nous vous recommandons de confier l'installation à un spécialiste.

Installation de base

Montage de l'alternateur

En raison des nombreuses configurations nationales et internationales existant sur le montage moteur/alternateur et d'autres facteurs tels que l'année et le site de construction du moteur et de son adaptation à la marine, Balmar ne peut pas garantir un échange standard dans chaque cas. Choisissez le modèle qui convient le mieux aux besoins de votre installation. Il se peut que votre installateur ait à adapter les supports de montage de base. Les moteurs de bateaux sont pour la plupart équipés de l'un des quatre modèles de support d'alternateur. Nous indiquons ci-dessous quel alternateur correspond à chaque modèle de support de montage :

1. 60 & 70-Series (Pied double largeur/3.15" entre jambes) : Petit boîtier. Remplace la plupart des modèles petits boîtiers au moyen d'un support modèle cavalier (par exemple Hitachi, Lucas, Mitsubishi).

2. 61 & 71-Series (Pied unique 1") : Petit boîtier. Remplace la plupart des modèles domestiques au moyen d'un pied de montage unique à un pouce (par exemple Motorola, Prestolite).

3. 612 & 712-Series (Pied unique 2") : Petit boîtier. Remplace la plupart des modèles domestiques au moyen d'un pied de montage unique à 2 pouces (par exemple Delco).

4. 622-Series (Socle 2") : Petit boîtier. Remplace les alternateurs coréens (type Mando) au moyen d'un pied de montage double à socle fixe 2 pouces. (se trouve sur de nombreux moteurs à gaz MerCruiser et Volvo Penta.)

5. 94-Series (Pied unique 2") : Grand boîtier. Voir les dimensions du boîtier sur notre site Internet www.balmar.net pour déterminer si votre moteur peut être équipé de l'alternateur grand boîtier.

6. 95-Series (Pied double largeur/4" entre jambes) : Grand boîtier. Voir les dimensions du boîtier sur notre site Internet www.balmar.net pour déterminer si votre moteur peut être équipé de l'alternateur grand boîtier.

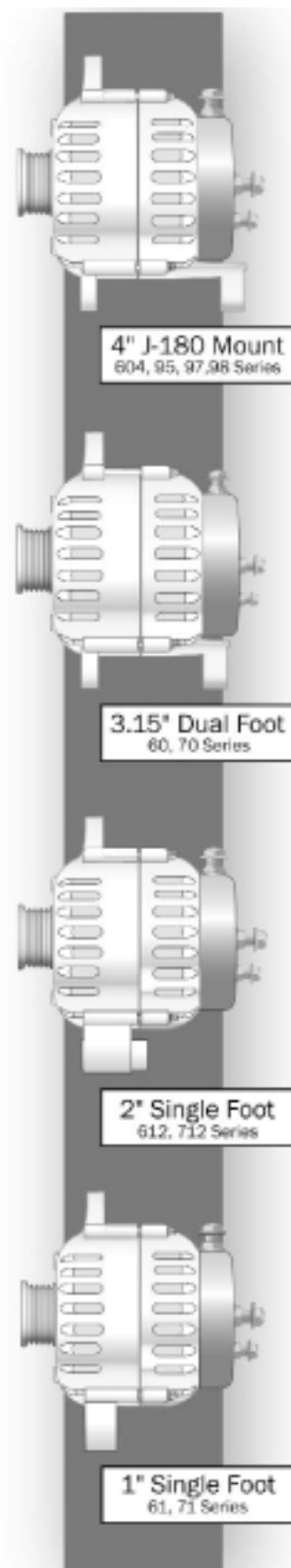
7. 86, 97 et 98-Series (Pied double largeur/4" entre jambes) : Extra grand boîtier. Voir les dimensions du boîtier sur notre site Internet www.balmar.net pour déterminer si votre moteur peut être équipé de l'alternateur extra grand boîtier.

Si l'alternateur de votre choix ne peut pas remplacer l'alternateur existant, vous pouvez parfaitement laisser ce dernier en place et acheter une poulie décentrée à deux rainures pour le devant du moteur (en plus de la poulie existante). Faites fabriquer un support spécial ou utilisez le support d'alternateur #-5276 de Balmar pour le montage d'un alternateur de plus grande taille.

Si le nouvel alternateur de votre choix peut remplacer le modèle existant :

1. Débranchez la batterie et / ou mettez le commutateur en position OFF. Débranchez les fils de l'alternateur existant.

2. Dévissez les boulons de montage et de tension et retirez l'alternateur existant.



3. Une fois l'alternateur retiré du moteur, comparez ses points de fixation à ceux du nouvel alternateur Balmar. Dans la plupart des cas, l'échange ne nécessitera aucune modification. Au besoin, un atelier de mécanique local peut fabriquer une patte de fixation. Balmar propose un bras de fixation universel pouvant remplacer le bras de tension existant si nécessaire. D'autres solutions peuvent être trouvées auprès de votre fournisseur local d'accessoires pour véhicules ou bateaux.

4. Fixez le pied de montage du nouvel alternateur à la patte correspondante du moteur. Un léger réglage peut être nécessaire pour sécuriser la fixation de l'alternateur sur le moteur. **Si votre alternateur est un modèle à double pied, veillez, en fixant l'alternateur à sa place, à ce que les deux pattes de montage ne soient pas écrasées.** La bague de derrière est conçue pour coulisser lors du serrage.

5. Une fois l'assemblage réalisé, vérifiez si la poulie de l'alternateur est correctement alignée sur celle du moteur. Si la configuration de votre courroie passe par la poulie de la pompe à eau, veillez à ce que les trois poulies soient parfaitement alignées. **Un léger réglage peut être nécessaire sur la patte de montage de l'alternateur pour un alignement correct des poulies.**

6. Connectez le câble de sortie (voir ci-dessus les recommandations relatives au choix du câble), la mise à la terre, le câblage annexe, le câble du tachymètre et autres si nécessaire. Connectez l'alternateur au faisceau de câbles du régulateur Balmar comme indiqué dans le schéma électrique à la page 12. Le fil positif et le fil de mise à la terre de l'alternateur doivent être calibrés conformément au tableau de la page 3.

7. Si vous installez un nouveau régulateur en même temps que l'alternateur, le câblage doit être réalisé en suivant les instructions fournies avec le régulateur.

Après l'installation de l'alternateur et le branchement des câbles, vérifiez la tension de la poulie. Lors du changement de poulies ou lorsque vous utilisez la poulie installée en usine, le boulon de la tige doit être serré avec un couple de serrage de 50-60 pieds-livres. La taille du boulon de la tige est de 15/16".

Installation de la courroie :

1. Dévissez les boulons du bras d'ajustement de la tension et du pivot de l'alternateur.

2. Installez une nouvelle courroie de bonne qualité sur les poulies appropriées.

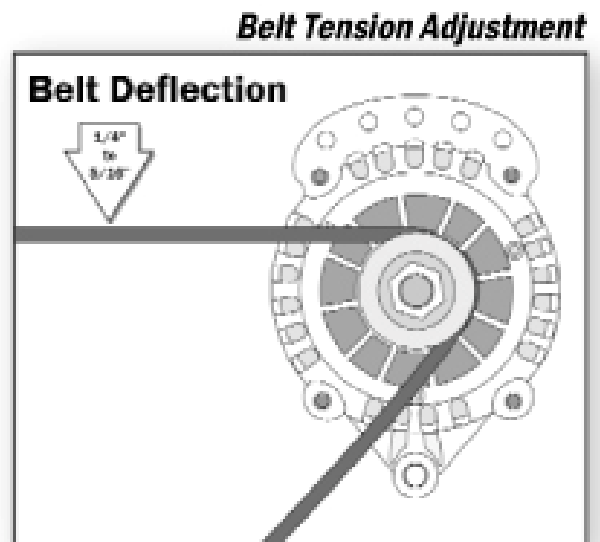
3. Tendez l'alternateur jusqu'à ce que la courroie soit bien en place et correctement tendue. Resserrez les boulons du pivot et du bras de tension. Pour tester la tension, placez une clé de 15/16" sur le boulon de la tige de l'alternateur et exercez une pression. Si la poulie tourne sans entraîner la courroie, desserrez de nouveau les boulons, retendez la courroie et resserrez les boulons. Répétez cette opération jusqu'à ce que la courroie soit correctement tendue.

4. Vérifiez la tension en poussant sur la surface extérieure de la courroie. La courroie doit s'enfoncer d'environ 1/4" à 5/16" sous l'effet d'une pression modérée.

Votre fournisseur local d'accessoires automobiles a peut-être un outil spécial destiné à mesurer la flexion des courroies.

5. Vérifier si les boulons de fixation du pivot de l'alternateur sont bien serrés.

Pour une installation facile, nous vous conseillons de vous procurer un outil de tension bon marché tel que celui vendu par J.C. Whitney (www.jcwhitney.com). Cet outil permet de maintenir l'alternateur lorsque vous augmentez la tension, ce qui vous permet de garder les deux mains libres pour ajuster la tension des courroies de montage et de tension.



Aux tous premiers démarrages de votre moteur, la courroie aura tendance à se relâcher. Lors de vos vérifications préalables à chaque départ, prenez l'habitude de vérifier la flexion de la courroie et au besoin d'ajuster sa tension. Si vous remarquez une accumulation de noir sur votre alternateur et autour du moteur, vérifiez la tension de la courroie. Si la courroie est tendue et si vous remarquez toujours la présence de poussière provenant de la courroie, réduisez la force imposée à la courroie en utilisant la fonction de gestion d'ampérage du régulateur (s'il en est équipé) ou recherchez une autre marque de courroie plus adaptée à votre système de chargement 7. Voir à la page 4 pour des informations supplémentaires.

Supplément d'information sur l'installation

Calibrage des câbles de la batterie

L'ajout d'un alternateur de grande puissance à votre système de chargement peut nécessiter des câbles de batterie de plus gros calibre pour augmenter la capacité de transfert électrique du système. Pour déterminer le calibre adéquat de câble, tenir compte À LA FOIS de la longueur du câble et de la capacité de l'alternateur. Vous devez également tenir compte dans votre calcul du trajet des fils négatif et positif. Autrement dit, le calibre des câbles dépend aussi de la distance aller et retour qu'ils parcourent. Le calibre des câbles peut être calculé à l'aide de la formule $CM = K \times I \times LE$ (où CM représente la surface spécifique du conducteur, K la résistance spécifique du cuivre, I le courant, L la longueur en pieds du trajet aller et retour du câble et E la chute de tension admissible en volts). Dans cette équation, une constante K de 10.75 indiquant la résistance spécifique du cuivre signifie que la chute de tension admissible doit être calculée à 3 % (norme pour les fonctions critiques affectant la sécurité des passagers sur les bateaux). La plupart du temps il sera plus simple de se baser sur le tableau suivant :

Length (feet)	5	10	15	20	25	30	40	50	75
Amps									
75	8	6	4	2	2	1	1/0	2/0	4/0
100	8	4	2	2	1	3/0	4/0		
125	6	4	2	1	1/0	3/0	4/0		
150	6	2	1	1/0	2/0	3/0	4/0		
175	6	2	1	1/0	2/0	3/0	4/0		
200	4	2	1/0	2/0	3/0	4/0			
225	4	1	1/0	2/0	3/0	4/0			
250	4	1	2/0	3/0	4/0				
275	4	1	2/0	3/0	4/0				
300	2	1/0	3/0	4/0					
350	2	1/0	3/0	4/0					

Courroies d'entraînement de l'alternateur

Votre nouvel alternateur de grande puissance Balmar augmentera la puissance en kW par rapport à celle fournie par l'alternateur standard du fabricant.

Cette puissance supplémentaire peut exiger le remplacement de la courroie d'entraînement standard par une plus robuste. Beaucoup de fabricants de courroies de rechange proposent des produits d'excellente qualité spécialement conçus pour les applications industrielles et marines, dont les courroies Green Stripe de Gates et Top Cog de Dayco. De plus, beaucoup de fournisseurs de pièces automobiles, par exemple que NAPA, livrent des courroies industrielles spécialement conçues pour supporter des charges très importantes.

Tout comme leur qualité, la dimension des courroies a un impact considérable sur les performances de l'alternateur. Nous recommandons généralement une courroie d'au moins 3/8" (mesuré sur le dos de la courroie) pour nos alternateurs 80-amp. La largeur minimale pour un alternateur de 100 à 110-amp est de 1/2". Tout alternateur supérieur à 110-amp exigera deux courroies pour des performances et une durée de vie optimales des courroies.

L'ajout d'une poulie d'alternateur plus large cause une usure plus rapide de la courroie car la surface de friction est augmentée, bien qu'une poulie de diamètre plus important permette une réduction du taux entre l'alternateur et la poulie du volant et de la sortie d'ampérage inférieur.

Si vous trouvez que votre courroie est trop petite pour votre alternateur, le mode Gestion d'ampérage, dont sont équipés les régulateurs à étages Max Charge MC-612 (12-volt) et MC-624 (24-volt), vous permet de limiter le potentiel du régulateur et la charge en kWatt de l'alternateur.

Ce dispositif, accessible par le mode de programmation avancée du Max Charge, peut être réglé en intervalles exacts de 2 % afin de pouvoir ajuster la sortie au système, en réduisant la perte de courant de charge au strict minimum. Pour plus d'informations, voir le manuel livré avec les régulateurs Max Charge MC-612 ou MC-624. Beaucoup de constructeurs de moteurs peuvent livrer des poulies de rechange permettant d'adapter votre système d'entraînement à une double courroie.

Régulation de la tension

À l'exception de nos alternateurs 6-Series, équipés d'un système de régulation interne breveté Smart Ready®, tous les alternateurs Balmar de grande puissance ont besoin d'un régulateur externe pour fonctionner. Nous recommandons nos régulateurs à étages ARS-4 et Max Charge pour un chargement optimal et équilibré de la plupart des batteries marines. Commandé avec le faisceau de câbles correspondant, le régulateur de tension peut être monté sur une barre ou une cloison jusqu'à quatre pieds de distance de l'alternateur. Une chaleur excessive ou une exposition à un liquide de refroidissement ou à l'eau salée peuvent endommager le régulateur. Il convient d'en tenir compte lors de la mise en place du régulateur. Le faisceau de câbles standard de Balmar mesure 54" et comporte des connecteurs circulaires à l'alternateur ou des fiches (comme ci-contre), en fonction de l'alternateur utilisé. La fiche plate portant la lettre A est utilisée sur nos alternateurs 95-Series et la fiche rectangulaire grise avec la lettre B sur nos modèles 6-Series et 9-Series. La fiche noire en forme de T portant la lettre C est utilisée sur nos alternateurs 94-Series. Tous les alternateurs 7-Series, 96-Series, 97-Series et 98-Series font usage de connecteurs circulaires.

Sites Internet des fabricants de courroies

Gates - www.gates.com

Dayco - www.dayco.com

Goodyear - www.goodyear.com

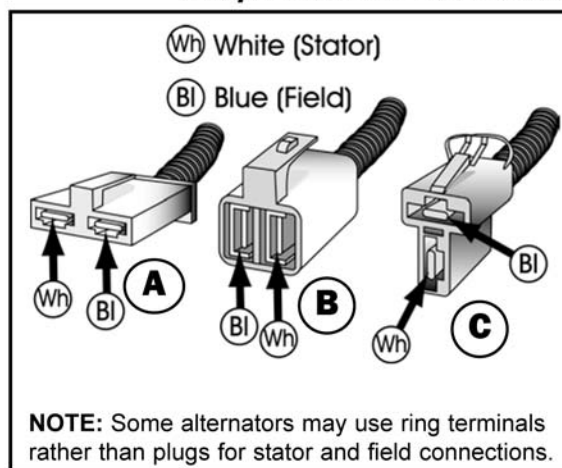
Fenner - www.fennerindustrial.com

Rotation du ventilateur

Les alternateurs Balmar sont conçus pour tourner dans le sens des aiguilles d'une montre. Mettez-vous face au moteur en rotation pour déterminer le sens dans lequel il tourne. Les ventilateurs internes modèles 6-Series et 7-Series peuvent sans problème tourner dans les deux sens. Les 95-Series, 96-Series, 97-Series et 98-Series sont équipés de ventilateurs bidirectionnels et leur sens de rotation peut être inversé. Sur les alternateurs 94-Series, il peut être nécessaire de remplacer le ventilateur standard par un ventilateur bidirectionnel pour assurer un bon refroidissement durant la charge. Les alternateurs plus anciens 90, 91 et 912-Series peuvent également nécessiter un dispositif d'inversion pour les applications tournant dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. N'oubliez pas que les alternateurs ayant des tiges sans clavette auront besoin d'être clavetés pour bien fonctionner. Un foret hélicoïdal long et une goupille cylindrique sont livrés avec le kit d'inversion de sens de rotation.

NOTA : il vaut mieux sur certains alternateurs utiliser des connecteurs circulaires plutôt que des fiches pour les connexions au stator et à l'inducteur.

Sample Terminal Connections



Mise à la terre

La plupart des alternateurs Balmar sont mis à la terre par le bâti, c'est-à-dire que l'alternateur est connecté à la masse par l'intermédiaire du bloc-moteur. Bien que la mise à la terre soit incorporée dans le moteur, nous recommandons de connecter un second câble de mise à la terre sur la borne destinée à cet effet (s'il y en a une) à l'arrière de l'alternateur. Le câble de mise à la terre doit avoir la même grosseur que le câble de sortie positive comme indiqué à la page 3.

Les modèles d'alternateurs portant la mention Isolated Ground (IG) sont équipés d'une borne de mise à la terre indépendante et isolée du boîtier de l'alternateur. Ces alternateurs IG sont utilisés dans les applications où le moteur ne doit pas faire partie du système de mise à la terre. Cela est souvent le cas dans les bateaux en acier ou en aluminium ou avec des moteurs dépendant d'un dispositif d'allumage électronique sophistiqué. Dans les alternateurs IG, le câble de mise à la terre doit être connecté à la borne de mise à la terre centrale.

Poulies

Les alternateurs à petit boîtier de 110 amp ou moins sont la plupart du temps livrés avec une poulie à rainure simple en V de 2.5" de profondeur. La poulie à rainure en V permet un transfert optimal de puissance avec des courroies de 3/8" (10 mm) à 1/2" (13 mm), mesuré au dos de la courroie. N'oubliez pas que les courroies de 3/8" et 7/16" peuvent être bien enfoncées dans la gorge de la poulie. Cela n'affectera pas les performances de la courroie. Les alternateurs plus puissants en petits, grands et extra grands boîtiers sont équipés en série de poulies à double rainure de 1/2". Certains modèles d'alternateurs, dont les 622-Series, peuvent être équipés de poulies de type serpentín à rainures multiples.

Si votre application exige une autre poulie que celle livrée en série, Balmar peut vous en livrer une plus adaptée à vos besoins.



Pour la liste des poulies optionnelles, voir le site <http://www.balmar.net/pulleymatrix.htm> ou appeler le service d'assistance à la clientèle de Balmar au 360-435-6100.

Alternateur et chaleur

En état de marche, votre alternateur chauffera en raison de friction et de génération de courant inductif. Dans certains cas, en particulier durant les périodes de chargement prolongées, la température du boîtier de l'alternateur peut dépasser 200 degrés (F). Si votre système est équipé d'un régulateur de tension ARS-4 ou Max Charge MC-612 avec thermosonde (MC-TS-A), ce régulateur réduira automatiquement le rendement de l'alternateur d'environ 50 pour cent dès que la température dépassera les limites de sécurité. Bien que constituant une protection extrêmement efficace pour l'alternateur, il ne faut pas considérer l'intervention de ce dispositif comme faisant partie du fonctionnement normal. Il est vivement conseillé de corriger les causes de toute surchauffe.

Soyez très prudent en manipulant l'alternateur ou autres composants du moteur durant ou après l'utilisation. Si l'alternateur a chauffé au point de dégager une odeur de brûlé ou s'il y a des signes de décoloration de la poulie ou de sa tige, éteignez immédiatement l'alternateur et (dès que son inspection peut avoir lieu en toute sécurité) vérifiez la tension de la courroie d'entraînement. Une tension excessive ou insuffisante de la courroie est la principale cause de surchauffe et d'endommagement de l'alternateur.

Voir les directives relatives à l'inspection de l'alternateur dans la section Recherches à la fin de ce manuel.

Compteurs

Le remplacement de votre alternateur d'origine par un alternateur Balmar de grande puissance peut exiger le remplacement de votre ampèremètre par un modèle de type shunt à grand ampérage. Nous vous recommandons vivement de remplacer votre ampèremètre par un système de surveillance de charge plus complet au niveau des fonctions, comme par exemple le BMV 501 de Victron Energy. Outre la mesure de la tension du système, ces appareils indiquent l'état de chargement de la batterie et le temps qu'il reste avant d'avoir à la recharger.

Tachymètres

Tous les alternateurs Balmar ont une source de tension AC non rectifiée provenant de la sortie du stator. Ce stator fournit l'impulsion requise pour le fonctionnement de la plupart des tachymètres électriques. Les alternateurs Balmar courants sont presque tous pourvus de sorties stator 12 pôles (12 impulsions de tension AC durant chaque révolution de l'alternateur). Les alternateurs 98-Series à boîtier extra grand et les 9-Series plus anciens sont pourvus de sorties stator 14 pôles. Beaucoup de tachymètres électriques standards et de rechange peuvent être dans une certaine mesure ajustés pour être calibrés en fonction de la configuration des pôles de votre alternateur et des poulies. Si votre tachymètre existant ne permet pas de tels ajustements, il peut être nécessaire de le remplacer par un tachymètre ajustable.

Sites Internet des fabricants de tachymètres
Teleflex - www.teleflexmarine.com
VDO - www.vdo.com
Stewart Warner - www.stewartwarner.com
ISSPRO - www.isspro.com

Fusibles

L'American Boat and Yacht Council (ABYC) recommande dans sa norme de sécurité marine de sécuriser les câbles de vos groupes de batterie par des fusibles afin de protéger le bateau et ses occupants contre tout dommage ou blessure. La protection de circuit décrite dans les normes de l'ABYC peut être réalisée par l'installation d'un disjoncteur réinitialisable ou de fusibles. Le choix des fusibles ou du disjoncteur dépendra à la fois du taux d'ampérage de l'alternateur et de la grosseur de câble utilisée.

Blue Sea Systems, fabricant respecté de fusibles et de disjoncteurs de grande qualité, fait les recommandations suivantes pour un calibrage adéquat de la protection de circuit de votre système. Les fusibles doivent être :

1. Le plus grand dispositif de protection de circuit disponible sous la capacité d'ampérage du câble à protéger.
2. Supérieurs au courant continu maximal qui passera dans le circuit.

Nous estimons qu'un appareil de protection de circuit calibré à environ 140 % de l'ampérage de votre alternateur convient en principe pour le circuit à protéger. Pour plus d'informations sur la protection des circuits, voir le site <http://www.blueseasystems.com/circuit.htm>.

Ratios alternateur/batterie

Pour un rendement optimal de votre système de chargement, il est impératif de déterminer la capacité qu'il est capable de supporter. En général, la puissance de l'alternateur doit refléter le taux de chargement accepté par la batterie lors de son chargement. Ce taux de chargement accepté variera en fonction de la technologie utilisée dans la batterie. Par exemple, une batterie liquide à décharge profonde sera capable d'accepter à tout moment quelque 25 % de sa capacité disponible. Dans ce cas, la puissance sortie de notre alternateur doit être égale au taux de chargement accepté de la batterie étant chargée lorsqu'elle atteint son taux de décharge maximal. Autrement dit, une batterie 400 amp/h de type liquide à décharge profonde ayant atteint son taux de déchargement maximal nécessitera un alternateur calibré à 25 % de 400 ampères, soit 100 ampères.

En termes plus simples, un groupe de batteries de type liquide à décharge profonde nécessitera une sortie d'alternateur de 25 ampères pour chaque 100 ampères/heure mentionnés dans ses spécifications. Certaines batteries de fabrication plus récente telles que les batteries AGMs et les batteries spiralées, peuvent accepter jusqu'à 40 % de leur capacité disponible ; il convient alors d'augmenter la puissance de l'alternateur pour obtenir le taux optimal entre alternateur et capacité de batterie.

Le non-respect des taux alternateur/batterie recommandés se traduira en général par des temps de charge plus longs, des alternateurs qui chaufferont et s'useront plus vite, écourtant ainsi leur durée de vie.

Options de chargement de plusieurs bancs de batterie

Pour charger une seule batterie de démarrage, l'alternateur peut être connecté à la batterie soit directement soit par un commutateur MARCHE/ARRÊT. Plus généralement, sur un bateau, l'alternateur servira à charger une batterie de démarrage plus petite et une batterie de servitude ou une batterie de démarrage avec plusieurs bancs de batteries de servitude, convertisseur, cabestan ou propulseur.

Plusieurs méthodes de commande sont possibles pour le chargement multi-bancs, allant des commutateurs manuels, le Cyrix de Victron Energy, aux produits de Balmar tels que le Digital Duo Charge (qui alimente automatiquement la batterie de démarrage dans la mesure où la batterie de servitude dispose de courant de charge.)

La section suivante présente les options les plus communément utilisées pour la gestion des batteries multi-bancs :

Commutateur

Livrable en deux types de base -- ON/OFF ou A/B/BOTH -- les commutateurs manuels offrent une méthode simple pour la gestion du chargement.

Parmi les possibilités d'installations : des câbles séparés vers chaque groupe de batteries avec des commutateurs ON/OFF en ligne pour chaque groupe ou un câble de sortie commun connecté au commutateur A/B/BOTH avec un câble de sortie pour chaque groupe de batteries. Les commutateurs de déconnexion de champ sont pourvus de bornes où la sortie de champ du régulateur à l'alternateur peut être interrompue lorsque le commutateur de la batterie est mis en position OFF. Ce dispositif veille à ce que la sortie de l'alternateur soit coupée dès que la batterie est déconnectée. Ne faites JAMAIS fonctionner l'alternateur lorsque les commutateurs sont en position OFF (cela pourrait endommager la diode de l'alternateur.)

Avantages : Prix réduit. Pas de chute de tension significative.

Inconvénients : Exige l'intervention de l'utilisateur et une grande connaissance du système. Peut être coupé accidentellement, ce qui risque d'endommager l'alternateur. Ne permet pas de mélanger divers types de batteries.

Détection de la tension : La charge de batterie mesurée doit toujours être celle de la batterie en cours de chargement. Mesurer la tension du côté commun du commutateur de la batterie ou au niveau de la sortie de l'alternateur.

Coupleur de batterie

Les coupleurs de batterie font appel à des solénoïdes de forte intensité pour charger plusieurs groupes de batteries, comme le Cyrix. Sous un niveau spécifique de tension réglé à l'avance, les solénoïdes du coupleur restent ouverts, isolant les groupes de batteries individuels. Une fois la tension de base atteinte, les solénoïdes s'ouvrent, combinant toutes les batteries en un seul grand groupe.

Avantages : Aucune intervention requise de l'utilisateur. Pas de chute de tension significative. Livrable en groupes de 2 ou 3.

Inconvénients : Relativement onéreux. Ne permet pas de mélanger divers types de batteries.

Détection de la tension : Mesurer la tension du côté commun du combineur ou au niveau de la sortie positive de l'alternateur.

Coupleur de batterie à diode

Diodes de séparation chargeant directement le groupe de batteries dont la demande est la plus importante. Convient parfaitement pour les groupes de batteries de tailles et de degré de déchargement comparables. Les coupleurs à diode ne sont pas nécessairement le meilleur choix pour charger des groupes de batteries de servitudes et de démarrage. Le régulateur ne peut mesurer qu'un seul groupe de batteries et les risques de surcharge ou de charge insuffisante sont importants si les batteries n'ont pas la même capacité ou le même taux de charge. Les diodes peuvent faire chuter la tension côté batterie du sectionneur de presque un volt, ce qui oblige l'alternateur à faire monter la tension beaucoup plus que ce qui est requis par les batteries.

Avantages : Aucune intervention requise de l'utilisateur. Prix raisonnable. Livrable en groupes de 2 ou 3.

Inconvénients : Chute de tension significative. Ne peut mesurer la tension que sur un seul groupe de batteries. Peut faire monter la tension du groupe de batteries jusqu'à des niveaux dangereux. Peut maintenir une tension élevée trop longtemps sur des groupes de plus petite taille. A tendance à trop (ou pas assez) charger les groupes de batteries secondaires (dont la tension n'est pas mesurée). Risques plus importants de dysfonctionnement précoce de la batterie.

Détection de la tension : La tension doit être mesurée sur le groupe de batteries le plus souvent utilisé (en général celui qui alimente les appareils domestiques). Connectez le fil de la sonde sur le côté batterie du sectionneur ou sur la borne positive de la batterie mesurée.

Digital Duo Charge

L'unité Digital Duo Charge de Balmar établit une connexion entre les batteries de base et les batteries secondaires, maintenant les deux groupes séparés jusqu'à ce qu'elle mesure 13 volts (26@24V) sur la batterie de base. Une fois cette tension atteinte, l'unité Duo Charge alimente le groupe de batteries secondaire jusqu'à 30A. La tension est réglée à la seconde batterie sur la base d'un programme pré-réglé choisi par l'utilisateur en fonction du type de la batterie secondaire. Les types admis sont les batteries de type liquide à décharge profonde, standard, à électrolyte gélifié et AGM. Une sonde thermique de batterie et un entraînement à solénoïde sont livrés en option avec l'unité. Réglage sur 12 ou 24 volt.

Avantages : Aucune intervention requise par l'utilisateur. Des programmes sélectables garantissent un contrôle correct de la tension, même avec des capacités variées de bancs de batteries et des constructions mixtes de batteries. Les limites d'ampérages exigent des fils de plus petit calibre. Fonctionne sur courant continu ou source d'alimentation à quai. Simplifie le contrôle du chargement pour les alternateurs et régulateurs.

Inconvénients : Une sortie maximale de 30 amp peut ne pas suffire pour des batteries secondaires plus importantes (propulseur d'étrave, cabestan, etc.) sans utiliser de commande solénoïde manuelle. (Voir Digital Duo Charge À LA Page 8 pour un ampérage supérieur).

Détection de la tension : L'alternateur et le régulateur n'alimentent que la batterie de base. Mesurer la tension au pôle positif de la batterie ou au niveau de la sortie positive de l'alternateur.

Digital Duo Charge II

Le tout dernier Digital Duo Charge II de Balmar établit une connexion entre les batteries de servitude et de démarrage (secondaires), maintenant les deux groupes séparés jusqu'à ce qu'il mesure la tension de charge (13V/26V) sur la batterie de servitude. Une fois cette tension atteinte, l'unité Duo Charge alimente le groupe de batteries secondaire jusqu'à 60A. La tension est réglée sur le groupe secondaire sur la base d'un programme préréglé choisi par l'utilisateur en fonction du type du groupe secondaire, de sorte que la batterie de servitude et la batterie secondaire reçoivent toutes les deux un courant de charge optimal. Les types de batterie admis sont les batteries liquide à décharge profonde, standard, à électrolyte gélifié, Optima et AGM. Une sonde de la température de batterie et un entraînement à solénoïde sont livrés en option avec l'unité.

Avantages: Aucune intervention requise de l'utilisateur. Des programmes sélectables garantissent un contrôle correct de la tension, même avec des capacités variées de groupes de batteries et des constructions mixtes de batteries. Garantit une charge optimale basée sur les besoins spécifiques de chaque groupe de batteries. Fonctionne sur courant continu ou source d'alimentation à quai. Simplifie le contrôle du chargement pour les alternateurs et régulateurs. L'écran numérique Digital (4 LED) affiche le détail des données opérationnelles.

Inconvénients: Pousse les utilisateurs à s'amuser et à se concentrer sur les joies de la navigation plutôt que de surveiller le système de chargement. Détection de la tension : L'alternateur et le régulateur n'alimentent que le groupe de servitude. Mesurer la tension au pôle positif de la batterie ou au niveau de la sortie positive de l'alternateur.

Deux alternateurs/moteur unique

Lorsque la capacité de chargement requise est supérieure à celle normalement fournie par l'alternateur du moteur primaire, beaucoup de personnes optent pour l'installation d'un second alternateur. Dans ces cas, les alternateurs peuvent être utilisés séparément en tant que sources de chargement spécifiques pour les divers groupes de batteries ou les sorties des deux alternateurs peuvent être combinées pour fournir une source unique de chargement. Cela exige que le câble d'un régulateur unique soit scindé en deux pour alimenter les deux alternateurs.

Ce système est couramment utilisé pour alimenter un grand groupe de servitude, une unité Duo Charge alimentant la batterie de démarrage. Le régulateur Max Charge est recommandé pour le fonctionnement avec deux alternateurs.

Avantages : Permet une augmentation substantielle de l'ampérage de chargement disponible. Redondance du système.

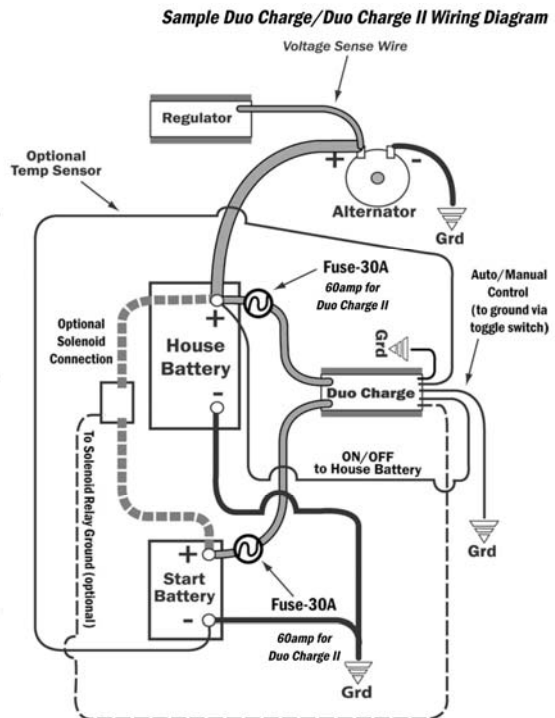
Inconvénients : Exige l'ajout de supports supplémentaires et de poulies de vilebrequin améliorées. Relativement onéreux.

Détection de la tension : Dépend des alternateurs : s'ils sont dédiés à des groupes spécifiques ou combinés pour un seul groupe. La tension doit être mesurée lorsque la ou les batteries sont en cours de chargement.

Exemple de schéma électrique pour unité Duo Charge/Duo Charge II

60 amp pour Duo Charge II

60 amp pour Duo Charge II



Questions de bimoteurs

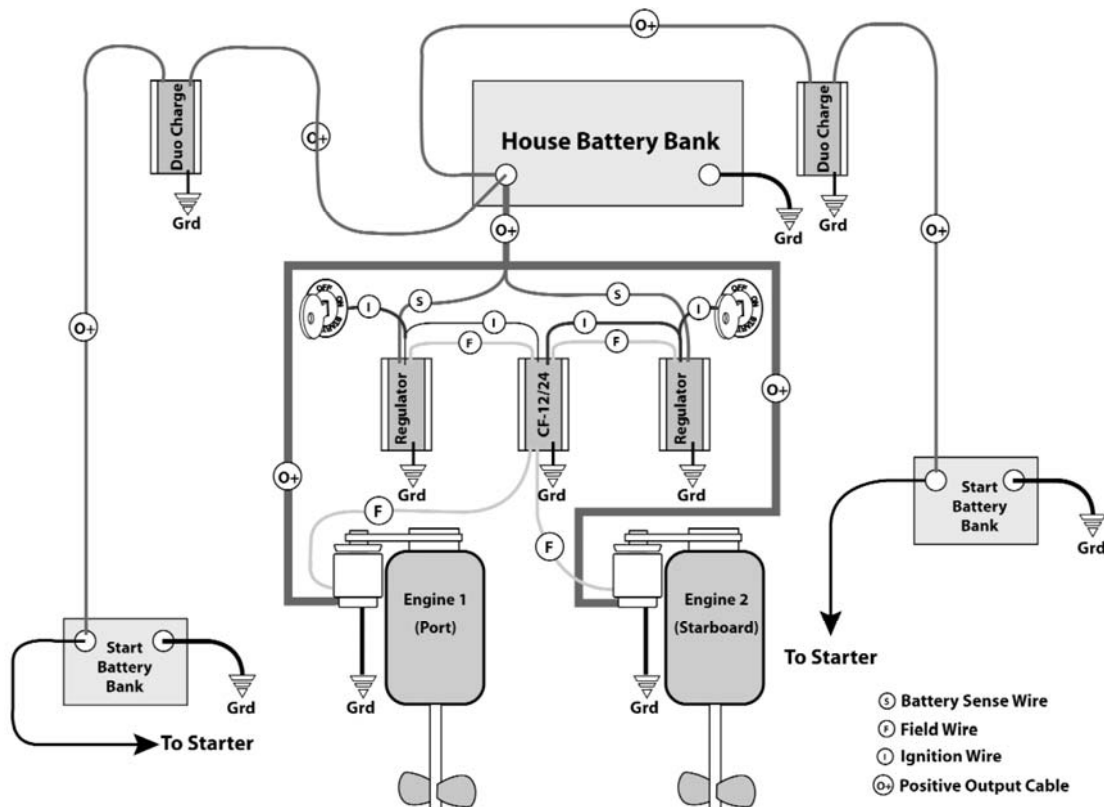
Les applications bimotrices lancent quelques défis uniques lorsqu'il s'agit de répondre aux besoins de la batterie. Certaines configurations de chargement primaire se présentent comme suit :

1. Alternateur #1 dédié au chargement de la batterie de démarrage du moteur. (possible avec un commutateur ou en connectant la sortie de l'alternateur sur une batterie de moteur et une unité Digital Duo Charge de la première à la deuxième batterie du moteur.) Alternateur #2 dédié au groupe de batteries de servitude.

2. Combiner les sorties des alternateurs #1 et #2 pour augmenter l'ampérage de chargement destiné au groupe principal de batteries (de servitudes) et alimenter les batteries de moteur (et batteries secondaires) par l'intermédiaire d'unités Digital Duo Charges ou combineurs. La combinaison des sorties de deux alternateurs sur deux moteurs exige l'utilisation d'un Centerfielder de Balmar (décrit ci-dessous). Cette configuration demande à ce que les deux alternateurs soient équipés de régulateurs Max Charge, conçus pour fournir une tension suffisante pour faire fonctionner deux alternateurs. Pour plus d'informations, télécharger le manuel d'instructions sur le site Internet de Balmar: www.balmar.net.

Centerfielder

Le Centerfielder de Balmar permet à des systèmes bimoteurs d'équilibrer la sortie de l'alternateur de sorte à ce que l'ampérage disponible des deux alternateurs puisse être combiné pour le chargement de deux groupes de batteries plus importants. Le Centerfielder surveille le câblage in situ et les fils d'allumage sur les régulateurs bâbord et tribord (des régulateurs Max Charge MC-612 ou MC-624 sont fortement recommandés en fonction de la tension du système). Lorsque les deux régulateurs fonctionnent, le Centerfielder identifie le régulateur dominant et scinde son champ pour alimenter les deux alternateurs avec la même tension d'excitation. Cela permet à l'utilisateur d'envoyer la sortie des deux alternateurs au même groupe de batteries. Dans les systèmes de batteries multi-groupes, la sortie peut être dirigée vers des groupes supplémentaires par l'unité Digital Duo Charge ou un autre appareil de commande décrit aux pages 8 et 9. Un schéma de câblage courant du système est reproduit ci-dessous :



Recherche d'anomalies

Déterminer les causes de panne dans un système électrique se fait étape par étape. Avant de commencer à chercher si la panne est attribuable à l'alternateur ou au régulateur de tension, nous vous conseillons d'inspecter et de nettoyer toutes les connexions du système électrique.

La plupart des problèmes de chargement seront résolus en suivant les étapes suivantes.

1. Retirez et nettoyez toutes les connexions du système de chargement électrique de l'alternateur, des batteries et des câbles (y compris côté mise à la terre). Vérifiez également la résistance du faisceau du régulateur de tension. Les fils et bornes peuvent se corroder et le feront ; il faudra alors les nettoyer ou les remplacer. Vérifiez tous les fusibles dans le faisceau du régulateur et les câbles de sortie de l'alternateur.
2. Chargez toutes les batteries jusqu'à leur maximum respectif et vérifiez si elles sont utilisables. Si vos batteries sont du type liquide, utilisez votre hydromètre pour vérifier leur état.
3. Vérifiez la tension de la courroie de l'alternateur et corrigez au besoin. Si la courroie présente des signes d'usure ou est endommagée, c'est le moment de la remplacer. Remplacez toujours les courroies existantes par la meilleure qualité de courroie disponible.

Après avoir déterminé le bon état des batteries et du câblage, effectuez les tests suivants pour déterminer si les problèmes de chargement sont dus à un défaut au niveau de l'alternateur ou du régulateur. Les tests suivants permettent d'isoler l'alternateur, le régulateur et le câblage pour détecter le composant source du dysfonctionnement. Pour effectuer ces tests, vous avez besoin d'une simple lampe de test (vendue dans la plupart des magasins de pièces automobiles ou marines. West Marine vend des testeurs de continuité Ancor très bon marché). Un multimètre numérique portable peut également aider à vérifier les chutes de tension et la résistance des fils et des bornes de connexion. Un ampèremètre courant continu de type serre-fils peut être utile pour diagnostiquer les problèmes d'ampérage. Un câble de 10' de longueur et de calibre 14 avec des pinces crocodiles isolées à chaque extrémité permet de mesurer avec la lampe test ou le multimètre avec un point central de mise à la terre.

Régulateur de tension Analyse

Si le régulateur de tension ne fournit plus de courant à l'alternateur, le système de chargement cessera de fonctionner. Pour commencer les tests du régulateur de tension, vérifiez si l'écran du régulateur est allumé lorsque le moteur tourne. Si cet écran ne s'allume pas lorsque le moteur démarre :

1. Connectez votre rallonge de mise à la terre (comme indiqué plus haut) à la deuxième borne de mise à la terre du régulateur. Connectez l'autre extrémité de la rallonge à la sonde de mise à la terre de la lampe test. Mettez le bouton de contact en position ON -- si le fil marron (allumage) du régulateur est connecté à un commutateur de pression d'huile, connectez un fil de déviation sur ce commutateur.
2. Appliquez la sonde positive de la lampe test sur le fil rouge (alimentation) dans la prise noire à 4 fils du régulateur. Si la lampe test ne s'allume pas, suivre le fil rouge jusqu'à sa source (batterie, sortie de l'alternateur ou côté commun du commutateur de la batterie) et testez la présence de courant à cet endroit.
3. Si le fil rouge (alimentation) est sous tension à cet endroit, remplacez le fusible 10 amp du fil rouge et recommencez le test à la prise de courant du régulateur. Si le test est négatif côté régulateur, vérifiez l'état du fil sur toute sa longueur et réparez-le ou remplacez-le si nécessaire.
4. Si le fil rouge allume la lampe test mais l'écran du régulateur reste éteint, appliquez la sonde positive du testeur sur le fil marron (allumage). Si la lampe test ne s'allume pas, suivez le fil marron jusqu'à sa source et testez de nouveau à cet endroit. Si la lampe test s'allume au niveau de la source, réparez ou remplacez tout fil ou connecteur pouvant être endommagé jusqu'à ce que la lampe test indique la présence de courant au bout du fil marron (allumage) côté régulateur.

5. Si le régulateur est un modèle Max Charge MC-612, suivez pour les tests les mêmes indications que pour le fil Positive Battery Sense. Réparez ou remplacez les fils, connecteurs ou fusibles si nécessaire.

Si l'écran du régulateur est allumé mais que le chargement n'a pas lieu (attendre plus de 45 secondes avant de faire des tests de lecture) :

1. Appliquez la sonde positive de la lampe test sur le fil bleu dans la prise noire à 4 fils du régulateur (avec la sonde négative connectée à la mise à la terre du régulateur) Si la lampe test ne s'allume pas, il se peut que le régulateur soit endommagé. Si le régulateur est toujours sous garantie (voir les infos sur la garantie à la page 12), appelez notre département Customer Service au 360-435-6100.

2. Si la lampe test est allumée, le régulateur fournit du courant et le problème de chargement se trouve probablement ailleurs dans le système.

3. Suivez le fil jusqu'à sa connexion à l'alternateur. Débranchez le fil de l'alternateur et appliquez-y la lampe test. Si la lampe test s'allume, le régulateur et le faisceau de fils sont probablement en bon état.

Analyse de l'Alternateur

Une fois le régulateur et le faisceau testés et s'ils sont en bon état, déconnectez la sonde négative de la lampe test de la prise de terre du régulateur et connectez-la à la borne de l'alternateur. Connectez la sonde positive au fil bleu sortant du régulateur.

1. Surveillez la lampe test. Si elle ne s'allume pas, il se peut que l'alternateur n'établisse pas la connexion avec la terre. Vérifiez les connexions de mise à la terre de l'alternateur. Si vous savez comment faire, vous pouvez utiliser votre multimètre pour vérifier la résistance entre l'alternateur et la terre.

2. Si l'instrument indique une résistance substantielle entre l'alternateur et la terre, un câblage ou une connexion à la borne sont indiqués. Vérifiez de nouveau le câblage et les fils de mise à la terre.

3. Si une erreur interne est indiquée à la suite du test, retirez l'alternateur et prenez contact avec le département Customer Service de Balmar ou votre distributeur local pour demander conseil.

4. Si la lampe test est allumée lorsque connectée en ligne entre le fil de champ du régulateur et la borne de champ de l'alternateur, placez un objet métallique (un tournevis ou une lame de couteau feront l'affaire) devant la tige de la poulie de l'alternateur ou le cache du coussinet arrière de l'alternateur. Si la lame subit une attraction magnétique vers l'alternateur, c'est que les composants internes de cet alternateur fonctionnent correctement.

5. Si la lampe test s'allume et si une force magnétique est détectée, vous pouvez retirer la lampe test, connecter de nouveau le fil bleu (champ) et faire démarrer le moteur. Une fois le moteur en marche et le délai de lancement du régulateur passé, la tension doit monter aux niveaux fixés sur le régulateur.

Analyse de l'Alternateur - Indépendant du régulateur

L'alternateur peut être testé indépendamment du régulateur et du faisceau de fils en connectant sa borne de champ directement à la tension de la batterie. Une fois branché sur la tension de la batterie, la tige de la poulie de l'alternateur et le cache du coussinet arrière doivent générer une attraction magnétique substantielle. Si ce n'est pas le cas, un fil interne ou un contact à balai négatif/positif peuvent en être la cause. Pour ne tester que l'alternateur :

1. Connectez un côté de la lampe test à une source de tension positive de la batterie. Connectez l'autre côté à la borne de champ de l'alternateur Si la lampe test s'allume et si l'alternateur indique un courant magnétique, faites démarrer le moteur. Cette opération s'appelle en anglais « full fielding » de l'alternateur.

2. Avec la lampe connectée et le moteur en marche, la tension à la borne de sortie positive de l'alternateur doit augmenter régulièrement. La lampe fera office de varistor en ligne et la montée de la tension sera modérément contrôlée. Une fois la tension de chargement indiquée (vérifiez la tension de sortie avec votre multimètre), le moteur peut être arrêté. Une augmentation régulière de la tension à la sortie de l'alternateur indique que cet alternateur fonctionne correctement.

Récapitulatif

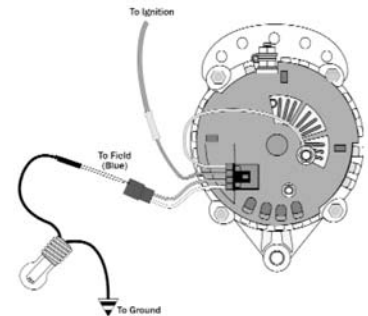
Si les tests de l'alternateur et du régulateur indiquent qu'ils fonctionnent correctement, il est conseillé de vérifier de façon plus approfondie si la batterie ou les fils ne sont pas endommagés. Si les performances du système de chargement continuent d'être mauvaises, nous vous conseillons vivement de faire appel à un technicien de marine agréé spécialisé dans les analyses. Pour une assistance ou des recommandations supplémentaires, prenez contact avec notre département Customer Service au 360-435-6100.

Tests des Alternateurs desing Smart Ready® à régulation interne

Les nouveaux alternateurs 6-Series exigent une analyse légèrement différente pour déterminer si le régulateur interne Smart Ready® fonctionne correctement. Pour tester le régulateur interne :

1. Déconnectez le faisceau de fils du régulateur externe en le retirant de la prise de l'alternateur contenant les fils du champ et du stator. Mettez le bouton de contact en position ON.
2. Mettez la sonde positive de la lampe test en contact avec la borne CHAMP de la prise. Connectez à la terre la sonde négative du testeur. Si le régulateur interne fonctionne correctement, la lampe test s'allumera.
3. Si vous testez le fonctionnement du régulateur interne avec un multimètre, ajustez l'instrument sur une lecture en courant continu 12V avant de placer la sonde sur la borne du champ et à la terre. Si le régulateur fonctionne correctement, l'instrument indiquera environ 3V DC.

© **Balmar 2004-05, Ballard Commercial Industries, Inc. Arlington, WA 98223 (mars 2004)**



GARANTIE LIMITÉE

BALMAR garantit à l'acheteur/client d'origine que le produit est exempt de tout vice de matériel ou de fabrication durant une période d'un an à compter de la date d'acquisition. Si un tel vice est constaté durant la période de garantie, BALMAR remplacera gratuitement le régulateur après avoir vérifié le vice ou dysfonctionnement à la livraison (expédiée à Balmar franco domicile). La garantie ne s'applique PAS aux vices ou dommages physiques causés par un abus, une négligence, un accident, une réparation incorrecte, une modification ou une utilisation inappropriée du produit ayant eu pour conséquence un claquage ou des fissures ou cassures des boîtiers ni aux pièces endommagées par le feu, l'eau, le gel, une collision, un vol, de la rouille ou corrosion ou endommagées durant leur transport à destination de Balmar pour réparations. BALMAR n'est pas responsable des dommages consécutifs, pertes ou frais occasionnés par le produit ni des frais de main-d'œuvre requis pour l'entretien ou la réparation.

BALMAR NE RÉPARERA PAS ni ne sera responsable de tout produit envoyé sans identification correcte et adresse de retour ou numéro RA clairement mentionné sur l'emballage. Pour que nous puissions être responsables des réparations ou remplacements, vous devez joindre un justificatif de la date et du lieu de l'acquisition (photocopie du bon d'achat). Afin de traiter les réclamations sous garantie plus rapidement, BALMAR vous demande, avant d'envoyer le produit défectueux à réparer, d'appeler notre département Customer Service pour obtenir un numéro d'autorisation de retour sous garantie. Si un service d'usine est requis, appelez notre département Customer Service du lundi au jeudi de 7h.30 à 17h.30, (PST)1-360 435-6100 extension 3. Le matériel requis pour la réparation ou le remplacement de la pièce ou du produit défectueux est gratuitement fourni sur remise du régulateur défectueux à BALMAR, 19009 61st Ave. NE, Arlington, WA 98223.

Le client est responsable de tous les frais de transport de retour et de tout frais de livraison par avion ou messagerie. BALMAR se réserve le droit de choisir entre la réparation ou le remplacement des composants défectueux.

LES RESTRICTIONS SUSMENTIONNÉES PEUVENT NE PAS ÊTRE APPLICABLES DANS VOTRE CAS. CERTAINS ÉTATS N'AUTORISENT PAS DE RESTRICTIONS SUR LA DURÉE D'UNE GARANTIE TACITE. AUCUNE PERSONNE, AUCUN AGENT NI AUCUN DISTRIBUTEUR N'EST AUTORISÉ À DÉLIVRER UNE QUELCONQUE GARANTIE.

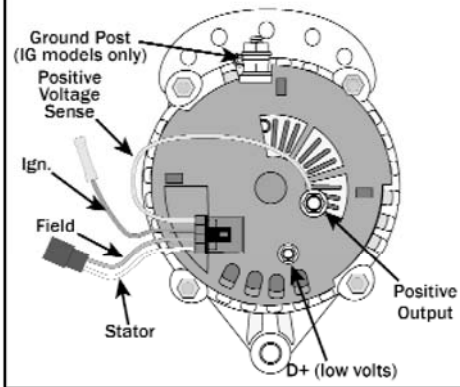
**BALMAR 19009 61st Ave. NE, Arlington, WA .
98223 Tél. : (360) 435-6100, Fax : (360) 435-3210
Courriel : balmar@balmar.net, Internet : www.balmar.net**

Veillez noter :

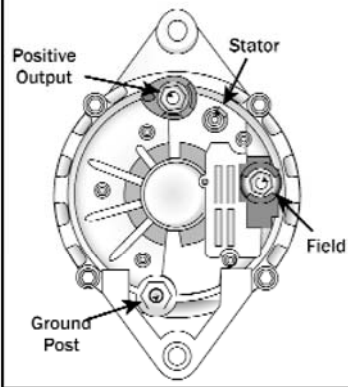
Les informations contenues dans ce document sont censées être correctes au moment de leur publication.

Des changements peuvent être apportés sans notification préalable au produit en ce qui concerne la conception ou la puissance. Si la localisation des broches ou dispositifs diffère par rapport à celle montrée dans ce document, prendre contact avec le service d'assistance technique de Balmar au 360-435-6100. Balmar n'est pas responsable des dommages ou blessures découlant d'une information contenue dans le présent document. Consulter notre site Internet www.balmar.net pour des informations sur les nouveaux produits et mises à jour.

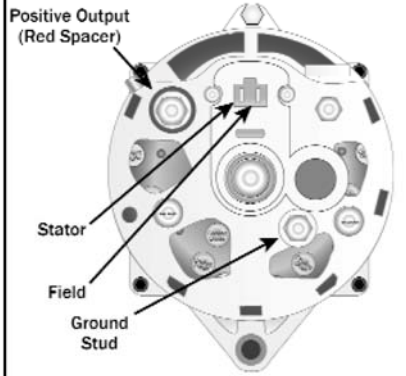
6-Series Alternators



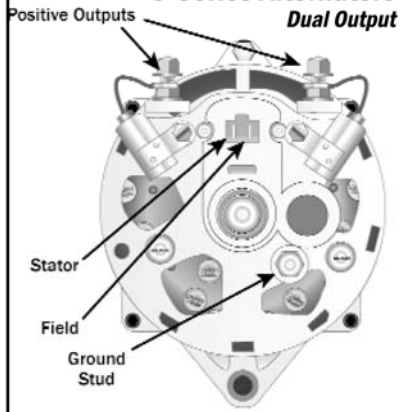
7-Series Alternators



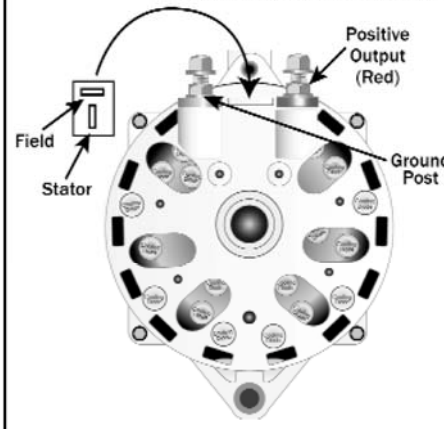
9-Series Alternators Single Output



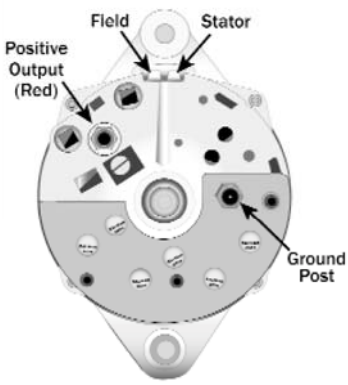
9-Series Alternators Dual Output



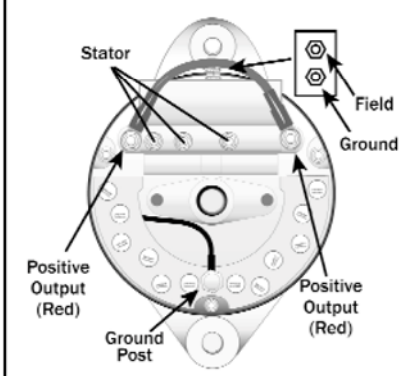
94-Series Alternators



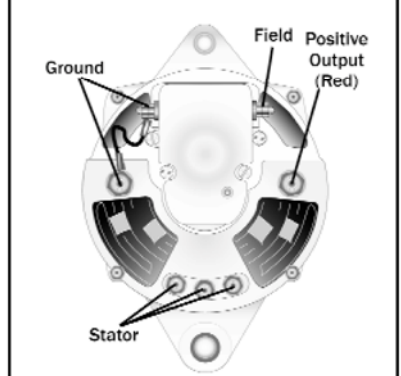
95-Series Alternators



96-Series Alternators



97-Series Alternators



98-Series Alternators

