

LE MOIS DERNIER, les différentes unités électriques situées entre la batterie et la barre bus ont été détaillées. Ce mois-ci, nous examinerons principalement les exigences de câblage et les protecteurs de circuit du système.

LA BARRE BUS

Il est peu pratique de connecter tous les fils de chacune des unités électriques directement à la batterie. Par conséquent, l'alimentation pour faire fonctionner la radio, les feux de navigation et les autres équipements électriques est obtenue à partir d'un point de prise central appelé barre bus. La barre bus reçoit son alimentation de la batterie lorsque l'interrupteur principal est fermé.

Étant donné que la barre bus doit être un excellent conducteur électrique, elle est faite d'un morceau de fil de cuivre de forte section ou, de préférence, d'une barre de cuivre de 1/8" d'environ 3/4" de large et d'environ 5" à 6" de long afin d'accueillir tous les protecteurs de circuit dont vous avez besoin.

Normalement, une borne de chaque protecteur de circuit (fusible ou disjoncteur) est fixée à la barre bus afin de simplifier le câblage. Si vous choisissez d'installer des fusibles, fixez-les en soudant une borne de chaque fusible directement à la barre bus en cuivre. Les disjoncteurs, en revanche, sont normalement fixés à la barre bus à l'aide de petites vis et d'écrous.

Une fois les protecteurs de circuit fixés à la barre bus, leurs bornes opposées peuvent ensuite être reliées individuellement aux différents interrupteurs et aux unités électriques à faire fonctionner.

DISJONCTEURS VS FUSIBLES

Les disjoncteurs ou les fusibles sont installés pour protéger les circuits individuels contre les surcharges électriques... quelle qu'en soit la cause.

Vous constaterez probablement que les fusibles sont plus légers et quelque peu plus économiques à l'achat que les disjoncteurs. Toutefois, en service ils peuvent être un peu inconfortables car ils doivent être remplacés lorsqu'ils sautent, tandis que les disjoncteurs peuvent souvent être réarmés en toute sécurité après avoir déclenché.

Techniquement, les fusibles et les disjoncteurs ne sont pas destinés à protéger l'équipement. Ils sont installés pour protéger les câbles et non les unités activées. En d'autres termes, lorsqu'un câble est associé à un disjoncteur ou à un fusible de capacité recommandée, ce dispositif de protection ouvrira le circuit avant que le câble ne devienne assez chaud pour commencer à fumer. La capacité de fusible de n'importe quel câble, logiquement, est le courant maximal du circuit qu'il peut transporter en toute sécurité.

En général, tous les circuits essentiels devraient avoir des dispositifs de protection séparés. Sinon, par exemple, un défaut dans le circuit du phare d'atterrissage pourrait entraîner la perte des feux de position si un dispositif de protection commun était partagé. Cela ne signifie toutefois pas qu'un seul dispositif de protection ne puisse pas être utilisé pour tous les feux de position... ni que vous ne puissiez pas utiliser un seul disjoncteur pour protéger quelques circuits non liés de moindre importance.

Placez vos disjoncteurs ou vos fusibles là où ils peuvent être accessibles en vol. Étiquetez, ou identifiez autrement la fonction (et le calibre, s'il n'est pas déjà embossé) de chaque dispositif de protection à proximité de son emplacement monté.

Prévoyez un endroit pour ranger des fusibles de rechange afin de pouvoir les remplacer facilement en vol. Au moins 1 fusible de rechange ou 50 % du nombre installé doit être prévu pour chaque calibre de fusible.

CONSIDÉRATIONS DE CÂBLAGE

Le seul outil spécial nécessaire pour le câblage de votre avion est une pince à sertir électrique pour fixer les cosses aux câbles. Vous aurez également besoin d'un assortiment de cosses isolées adaptées aux dimensions des câbles sélectionnés et de quelques petites vis mécaniques avec écrous pour réaliser les connexions aux interrupteurs, disjoncteurs et/ou fusibles. (Le terme aéronautique correct pour fil est câble, mais...)

Le câble électrique torsadé (et non le fil monobrin plein) est utilisé dans les avions parce qu'il résiste mieux à la rupture sous les contraintes de l'installation et aux vibrations prolongées en vol.

Par tous les moyens, utilisez un câble standard pour aéronef car il est généralement plus résistant à l'abrasion que le fil automobile et il ne supportera pas la combustion ni n'émettra de fumées toxiques. Avant d'envisager l'utilisation d'un câble non aéronautique, approchez-y une allumette pour voir comment il réagit à une flamme nue. Prenez aussi une bonne bouffée des fumées.

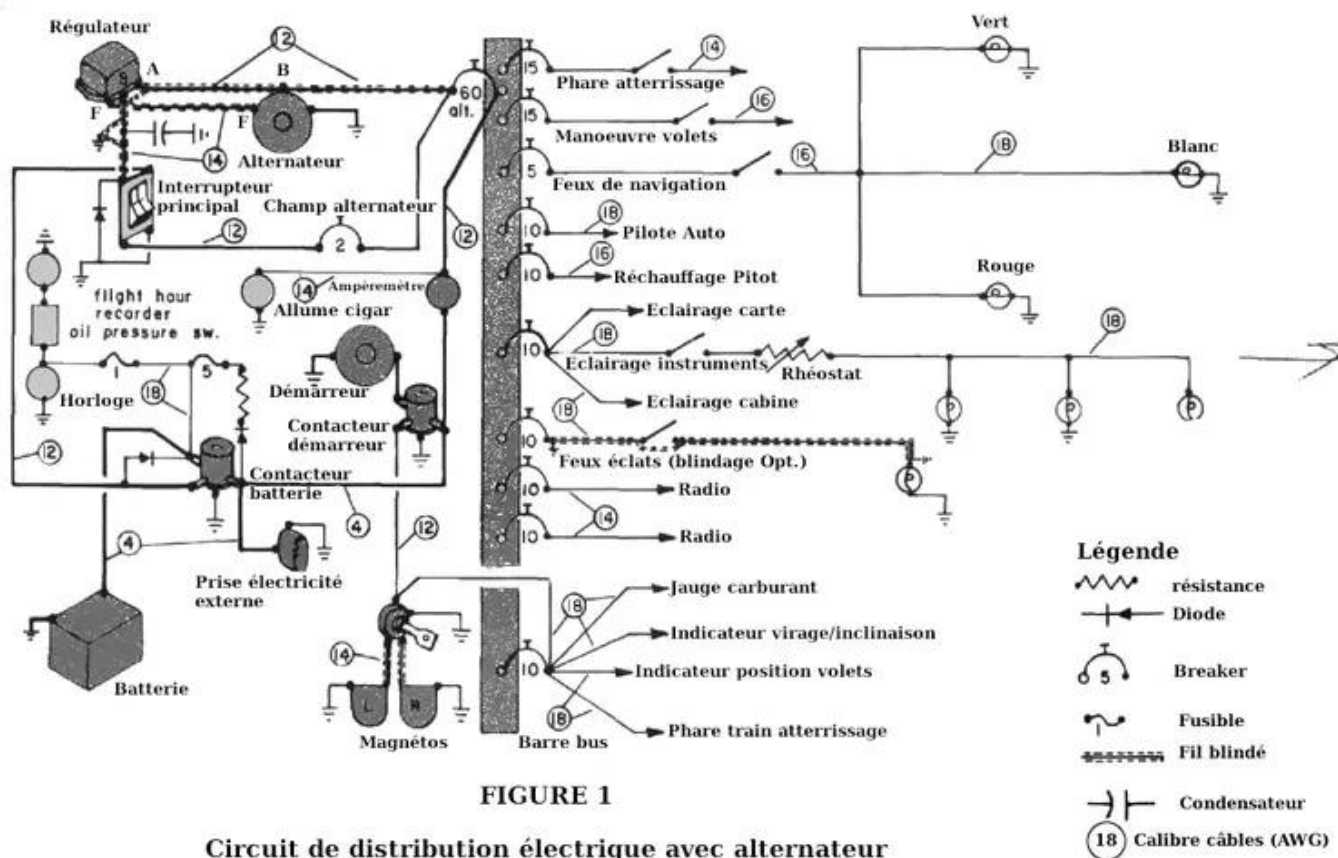


FIGURE 1

Circuit de distribution électrique avec alternateur

Si aucun schéma de câblage et aucune liste d'équipement n'ont été fournis avec vos plans, vous devriez dessiner votre propre disposition détaillée, car même après que votre avion aura été câblé, un tel schéma sera toujours utile. Conservez-le avec les dossiers de l'avion pour référence future. Il est surprenant de voir à quelle vitesse les détails de l'installation sont oubliés.

Vous pourriez trouver pratique d'adapter l'un des systèmes électriques présentés dans cette série d'articles. Éliminez simplement tout circuit d'équipement non nécessaire. La Figure 1 illustre un système d'alternateur typique. Bien qu'il puisse sembler complexe lorsqu'on le considère dans son ensemble, le suivi de chaque circuit, câble par câble, réduira cet enchevêtrement en segments opérationnels simples.

Imaginez mentalement, sur votre avion, l'emplacement de chacun des équipements à installer. Ce processus devrait vous fournir une estimation approximative de la quantité et du type de câble nécessaires.

Certaines unités électriques, le générateur, le démarreur et les feux de navigation, par exemple, ont des emplacements fixes et ne peuvent pas être déplacées. Néanmoins, faites preuve de retenue et réfléchissez soigneusement au cheminement de tous les câbles, car dans la plupart des avions complexes, il est très facile d'assembler un dédale de câblage rivalisant, en apparence, avec une usine de spaghetti bombardée.

Les calibres de câble indiqués dans les schémas des systèmes électriques illustrés le mois dernier et ce mois-ci sont suggérés seulement comme un compromis d'usage général. Certains constructeurs peuvent vouloir substituer d'autres dimensions à celles indiquées... non pour des raisons techniques mais parce qu'ils ont autre chose sous la main. Il n'y a vraiment pas de problème à substituer un câble plus gros. Aucun, sauf le poids supplémentaire. L'utilisation de calibres plus petits que ceux indiqués doit toutefois être abordée avec prudence. Rappelez-vous que le calibre de câble choisi doit être capable de transporter le courant exigé sans devenir si chaud (même pendant les journées étouffantes d'été) qu'il commence à fumer.

La détermination du câble est basée sur la consommation de courant de chaque unité particulière, en tenant compte de la chute de tension sur la longueur de câble nécessaire. Après le calcul de la chute de tension maximale, au courant nominal de l'équipement, la plus petite taille de câble répondant à cette exigence est sélectionnée. Cependant, il arrive parfois que, bien qu'une taille de câble soit adéquate du point de vue de l'effet de chauffage, un câble plus gros doive être utilisé parce que la chute de tension devient excessive en raison de sa longueur. Les longs câbles de batterie posent un problème à cet égard et plus ils sont longs, plus ils doivent être lourds. Pour les moteurs et autres applications d'équipements rotatifs, la taille du câble est choisie sur la base du courant normal de fonctionnement de l'équipement, plutôt que sur la charge de démarrage. Ordinairement, une charge de démarrage n'est appliquée que pendant un court moment et n'élèvera pas significativement la température du câble.

POURQUOI DES FILS BLINDÉS ?

Il est nécessaire d'utiliser un câble blindé pour certaines parties du système électrique afin d'empêcher le câble d'émettre du bruit de radiofréquence.

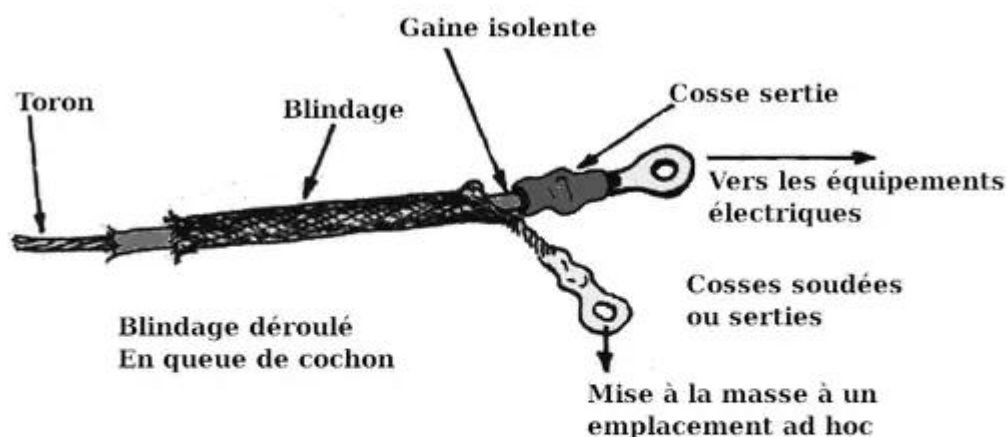


FIGURE2

Anatomie d'un câble blindé

D'après ce que je comprends, le blindage métallique du câble provoque l'induction de la tension haute fréquence ou des interférences dans la maille de blindage du fil plutôt que dans d'autres unités voisines. Par exemple, nous savons tous que deux types de faisceaux d'allumage (et de bougies) sont utilisés... blindés pour une utilisation avec radios, et non blindés lorsqu'aucune radio n'est installée. Beaucoup de constructeurs, cependant, peuvent ne pas savoir qu'il est tout aussi important d'utiliser un câble blindé pour des raisons similaires pour les circuits du générateur/alternateur. Voir Figure 1. On sait également moins souvent qu'il est nécessaire de mettre à la masse au moins une extrémité du blindage du câble. Une courte portion de la maille de blindage peut être déroulée (utilisez une aiguille ou un pic à glace à cet effet) et une cosse sertie (ou soudée) pour fournir un point de fixation à une connexion de masse proche. Voir Figure 2. Le fil blindé est facilement reconnaissable par la maille métallique entourant l'isolation. Cependant, le blindage est souvent recouvert d'un tissu, ce qui le rend difficile à identifier comme fil blindé jusqu'à ce que l'extrémité coupée du câble soit examinée.

LIAISON ÉLECTRIQUE ET RETOURS DE MASSE

La liaison est le processus consistant à connecter les différentes pièces métalliques de l'avion qui ne sont pas reliées entre elles afin de former un chemin de masse électrique continu et de faible résistance.

Les tresses de liaison utilisées dans les avions sont faites d'une tresse de cuivre étamé contenant 120 brins de fil de cuivre étamé No. 36. Une tresse plus grande capable de transporter 40 ampères est requise pour la liaison du bâti moteur. Deux tresses de liaison séparées sont recommandées pour cet usage.

Les cavaliers et tresses de liaison peuvent être utilisés comme source de mise à la masse pratique dans les

avons en bois. Le fil de masse d'une unité électrique est simplement connecté à la tresse de liaison partout où le besoin se présente. Sinon, un câble de masse séparé doit être installé en même temps que le câble d'alimentation pour compléter chaque circuit électrique. C'est une complication courante des avions en bois puisqu'il n'existe pas de masse commune naturelle comme dans un avion métallique.

Le fait de ne pas avoir de masse commune constitue un certain handicap pour le constructeur d'avion en bois parce que des équipements tels que les feux de navigation et les phares d'atterrissage ne possèdent pas de connecteur de borne négative intégré. Par conséquent, le constructeur doit souder le fil de masse au boîtier de l'unité.

On affirme fréquemment que la liaison électrique est importante pour minimiser le danger des décharges de foudre (qu'est-ce que vous faites là-dehors, par ce temps, mon ami ?) et pour empêcher l'accumulation de charges statiques entre les différentes parties de l'avion. Et que cela, à son tour, élimine un risque potentiel d'incendie.

La liaison permet également à la structure de servir de masse de contrepoids pour le circuit radio et réduit les interférences radio provenant des perturbations électriques... particulièrement important dans les structures en bois et en matériaux composites.

Les avions entièrement en bois et en matériaux composites nécessitent une connexion de masse pratique dans la zone de la cabine. Le panneau d'instruments, s'il est en aluminium, peut servir à cet effet. Une borne de masse efficace et pratique peut être réalisée comme suit. Percez un trou de 3/16" dans le panneau d'instruments dans une zone discrète pour l'installation d'un boulon AN 3 d'environ 1" de long. Coupez des filets supplémentaires sur le boulon et fixez-le au panneau avec un écrou autofreinant. La portion filetée supplémentaire du boulon dépassant derrière le panneau sert de point de fixation pratique pour les fils de masse se terminant dans la zone du cockpit.

Assurez-vous d'obtenir une bonne connexion électrique sur du métal nu. Il pourrait être utile d'installer deux de ces connecteurs de masse... un de chaque côté du panneau.

QUELQUES NOTES DIVERSES

Bien que nous soyons occasionnellement confrontés à une batterie déchargée, les moteurs de petits avions de sport sont si faciles à démarrer à la main que je vois peu d'intérêt à prévoir une prise d'alimentation externe... simplement encore plus de poids transporté pour rien.

Compte tenu de l'hiver rigoureux passé, cependant, certains de nos constructeurs-pilotes des régions glaciales pourraient ne pas être d'accord. Si l'on vole beaucoup par temps froid, bien sûr, une source d'alimentation externe pourrait être utilisée pour économiser l'usure de la batterie.

Identifiez et étiquetez chaque fil aux deux extrémités du circuit à l'aide d'une encre indélébile et d'une petite languette faite de ruban adhésif. Même une languette de ruban de masquage vaut mieux que rien. Ceci est particulièrement conseillé pour les avions en bois qui, par nécessité, utilisent un système à deux fils.

Lorsqu'une horloge électrique est installée, elle doit être câblée de manière à continuer de fonctionner après que toute l'alimentation a été coupée. Vous pouvez y parvenir en reliant le câble de la prise de l'horloge au côté batterie du solénoïde principal. Incluez un fusible de 1 ou 2 Amp dans le circuit.

Vous constaterez que la plupart des systèmes électriques comprennent un condensateur d'interférence radio à l'alternateur. Notez également quels fils sont blindés.

Dans certaines installations, une diode au silicium est utilisée pour protéger l'équipement radio à transistors. Lorsqu'elle est utilisée, la cathode ou la borne plus de la diode se connecte au côté borne batterie du connecteur de batterie. L'anode ou la borne négative de la diode se connecte à la même borne du contacteur que le fil de l'interrupteur principal. Cela place la diode directement à travers le solénoïde du contacteur de sorte que, comme le dirait un génie de la radio « les pointes inductives provenant de la bobine sont écrêtées lorsque l'interrupteur principal est ouvert »...

Les gens oublient parfois d'éteindre l'interrupteur principal après un vol. Lorsque cela arrive, la fois suivante qu'ils arrivent au hangar, ils trouvent la batterie déchargée. L'idée peut alors venir de combiner la fonction de l'interrupteur d'allumage avec celle de l'interrupteur principal dans une seule commande. Ce n'est pas une bonne idée car un défaut dans un système pourrait affecter l'autre.

Mon expérience personnelle me conduit à croire que le système électrique peut être l'une des installations les plus exemptes de problèmes dans un avion de construction amateur.

Installez un câblage de dimension appropriée, soutenez-le adéquatement pour empêcher les câbles de frotter, réalisez de bonnes connexions, et vous serez récompensé par un système fiable soumis seulement aux fragilités des moteurs achetés dans le commerce et des équipements similaires.