

LES SYSTÈMES ÉLECTRIQUES -1/2-

Quelle image vous vient à l'esprit lorsque quelqu'un vous dit qu'il a un système électrique complet dans son avion ? Avez-vous déjà vu un système électrique à moitié plein ? Et que dire du constructeur qui affirme qu'il possède un système électrique complet dans son appareil. Dites-moi donc, comment fonctionne un système incomplet ? C'est idiot, je sais, mais cela donne l'occasion de souligner que les systèmes électriques peuvent varier énormément en complexité, depuis le strict minimum jusqu'à ceux remplis de toutes sortes de lumières, avertisseurs sonores, interrupteurs et cadrans.

Que voulez-vous dans votre système électrique ? un bon système de base vous fournira une capacité de démarrage électrique, de l'énergie pour divers éclairages et pour une radio. Une telle installation peut être enrichie par l'ajout de toutes sortes d'autres fonctions selon la complexité de l'avion.

Les plans d'avions de construction amateur comprennent rarement un schéma général de câblage ou un tableau des fils et une liste d'équipements. La plupart des constructeurs, bien que familiers avec l'électricité de base et les circuits courants, se sentent donc naturellement un peu incertains à l'idée d'entreprendre eux-mêmes le câblage d'un avion. Dissipons cette incertitude.

Le circuit de la plupart des systèmes électriques est similaire... seuls les détails varient d'un avion à l'autre. En raison de cette uniformité, il est pratique de présenter un système électrique de base qui devrait convenir à la plupart des avions. Une étude de l'installation et des fonctions de chacun de ses composants suit.

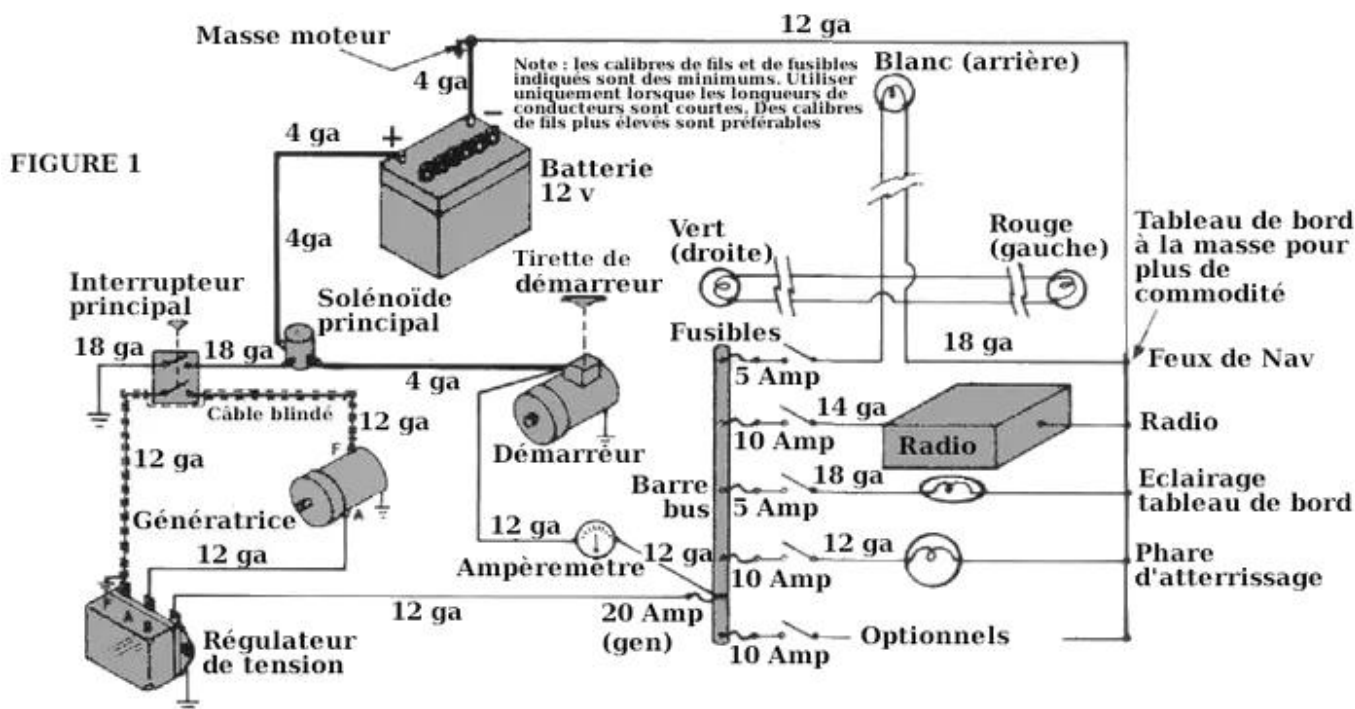
LA BATTERIE

Notez que la batterie est la source d'énergie de base du système électrique. bien qu'un générateur entraîné par le moteur (ou un alternateur) fournisse toute l'énergie électrique (autre que l'allumage) pendant le vol tout en maintenant la batterie chargée. Ne perdez pas de vue le fait que la batterie fournit l'énergie pour le démarrage initial et sert de source auxiliaire de courant toujours disponible au cas où le générateur tomberait en panne.

Votre batterie doit être placée aussi près que possible de ce gros consommateur de courant... le démarreur. Toutefois, cette exigence est contrariée par la nécessité de protéger la batterie contre les températures élevées lorsqu'elle est installée dans le compartiment moteur. Les éléments de batterie se détériorent lorsqu'ils sont soumis à des températures bien supérieures à 110°F.

Avec l'installation d'un régulateur de tension nouveau ou non éprouvé, il est tout à fait possible que la batterie subisse une surcharge excessive en vol. Si cela se produit, une condition dangereusement explosive peut se développer. par conséquent, installez toujours un tube de mise à l'air depuis l'orifice de ventilation du boîtier de batterie jusqu'à un point de pression négative à l'extérieur de l'avion. ne sous-estimez pas l'importance de cette disposition. soit dit en passant, une batterie installée dans un avion léger sans générateur (installations VW, par exemple) ne nécessite pas de système de ventilation ni de drainage parce qu'aucun dégagement de gaz ne se produira.

Fabriquez vos deux câbles de batterie de longueurs différentes afin d'éviter une inversion accidentelle des connexions aux bornes de la batterie. Fixez toujours la borne négative en dernier et retirez-la en premier afin d'éviter que des objets ne tombent en travers des bornes (le plus souvent des tournevis et des pinces). Et une remarque finale : souvenez-vous qu'une mauvaise accessibilité de la batterie entraîne un entretien et une inspection peu fréquents.



INTERRUPTEUR PRINCIPAL

Un interrupteur principal (master) est utilisé pour contrôler le fonctionnement du système batterie et générateur. En réalité, sa fonction est de déconnecter la batterie de tout l'équipement électrique. Comme vous le savez, le moteur continuera de fonctionner que l'interrupteur maître soit en position ON ou OFF.

l'interrupteur principal commande deux circuits ; il doit donc être un interrupteur BiPolaire UniDirectionnel (BPUD). Il peut être du type à bascule, à levier ou à tirette. Le type à bascule est aujourd'hui très populaire.

Un coup d'œil au schéma (figure 1) montre que la moitié de l'interrupteur principal complète le circuit batterie-démarrreur par l'intermédiaire d'un solénoïde de batterie. L'autre moitié de l'interrupteur principal complète le circuit entre la borne F (champ) du générateur et la borne F du régulateur de tension. Ne vous inquiétez pas, la borne de connexion sur le générateur et celle du régulateur de tension sont toutes deux marquées ou estampées de la lettre F pour identification. En réalité, lorsque l'interrupteur principal est fermé, vous activez le système d'alimentation de l'avion (batterie et générateur).

SOLÉNOÏDES, CONTACTEURS, RELAIS

Cessna les appelle des contacteurs (contacteur de batterie et contacteur de démarreur). D'autres les appellent solénoïdes (solénoïde de batterie et solénoïde de démarreur), tandis que d'autres encore parlent de relais (relais de batterie et relais de démarreur). Bien qu'il existe des différences techniques, ils veulent tous parler des mêmes dispositifs.

Les relais et les solénoïdes (ou contacteurs) sont des interrupteurs électromagnétiques qui peuvent être commandés à distance depuis le poste de pilotage pour activer des circuits à fort courant comme celui allant de la batterie au démarreur.

Ces composants doivent être placés directement entre la source d'énergie et l'équipement à commander afin de maintenir les câbles transportant le fort courant aussi courts que possible.

Comme les relais, solénoïdes ou contacteurs ne nécessitent qu'un petit fil et une faible intensité de courant pour être activés, ils éliminent la nécessité de faire passer le lourd câble batterie-démarrreur jusqu'à

l'interrupteur maître dans le poste de pilotage. Cela permet d'économiser du poids et supprime un risque potentiel d'incendie qui serait créé si un long câble d'alimentation de forte section devait être raccordé à l'interrupteur principal du poste de pilotage.

Ces interrupteurs électromagnétiques doivent être choisis en fonction de la fonction à accomplir. certains sont conçus pour un fonctionnement continu, d'autres non. le relais de démarreur (ou solénoïde de démarreur) est prévu pour un fonctionnement intermittent et surchaufferait s'il était utilisé en continu. le solénoïde de batterie (ou relais de batterie), en revanche, peut fonctionner en continu parce que sa bobine a une résistance élevée qui l'empêche de surchauffer.

Afin de garder les câbles courts, le contacteur de batterie (relais de batterie ou solénoïde de batterie également appelé solénoïde maître) est généralement boulonné directement au boîtier de la batterie ou sur le pare-feu à proximité. Près de l'une des bornes plus grosses du contacteur de batterie sera estampé le mot « BAT ». Cette borne doit être connectée au câble provenant de la borne positive de la batterie. L'autre borne du contacteur doit être connectée au câble allant au démarreur. la troisième borne, plus petite, est destinée au fil de l'interrupteur principal.

Si le moteur est un petit continental avec un dispositif de démarrage manuel à tirette, aucun solénoïde de démarreur n'est nécessaire. lorsque le démarreur est engagé manuellement, le circuit électrique est activé simultanément. FIGURE 1.

Avec un interrupteur de démarrage à clé ou un démarrage par bouton-poussoir, vous devrez également obtenir et installer un solénoïde de démarreur. Il peut être câblé dans le système comme indiqué à la figure 2.

GÉNÉRATEURS ET RÉGULATEURS DE TENSION

L'énergie nécessaire au fonctionnement en vol des équipements électriques de l'avion dépend de la puissance électrique fournie par le générateur. Ajouter le générateur au système électrique est simple. son boîtier assure automatiquement la masse de l'unité lors de son installation sur le moteur. Il ne vous reste qu'à connecter le régulateur de tension au générateur en utilisant les deux bornes prévues sur le générateur. Une borne est marquée d'une lettre « A » en relief et l'autre d'une lettre « F ». La borne A correspond à l'induit et la borne F correspond au champ du générateur. Le régulateur de tension possède également des bornes identifiées « A » et « F ». une troisième est marquée « B ».

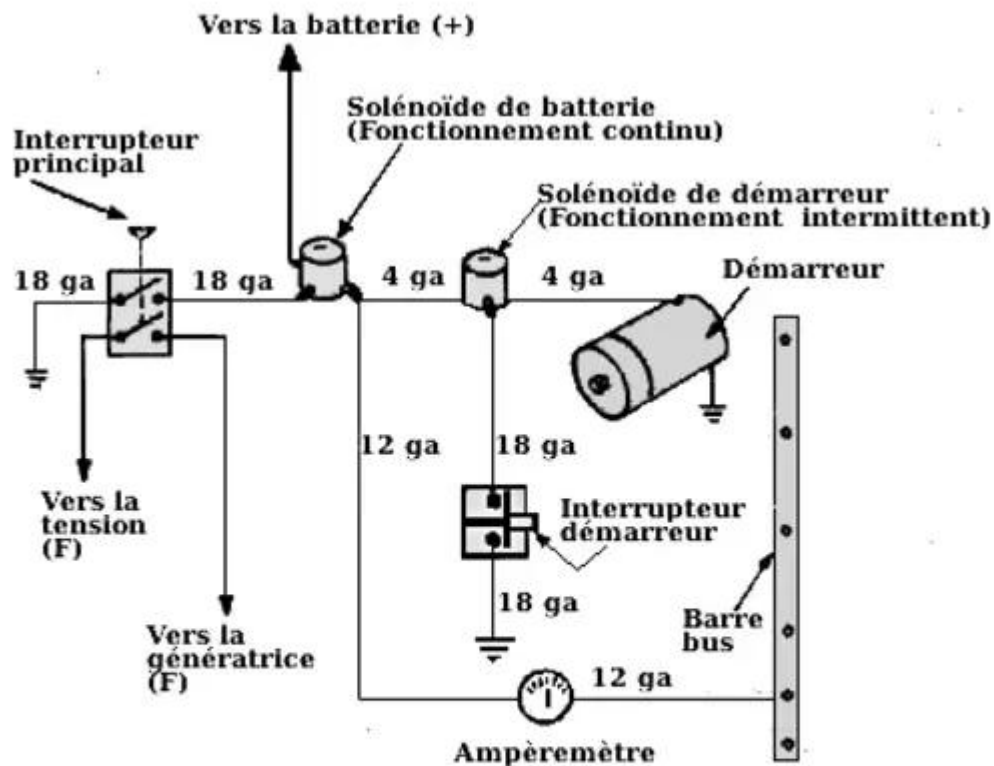


FIGURE 2
Interrupteur démarreur
Schéma de distribution de la puissance

Le régulateur de tension typique se compose de trois unités électriques montées sur une base commune et enfermées dans un seul boîtier. Cela explique les trois bornes. Un des éléments est le relais de courant inverse (coupe-circuit du générateur). Il ouvre et ferme magnétiquement le circuit entre la batterie et le générateur lorsque le moteur démarre ou s'arrête, empêchant une décharge inutile de la batterie à travers le générateur. Une autre unité est le régulateur de courant. Sa fonction est d'empêcher le générateur de dépasser sa puissance maximale nominale. La troisième est la partie régulateur de tension qui protège le circuit contre une tension élevée et empêche la surcharge de la batterie en réduisant progressivement la sortie du générateur à mesure que la batterie approche de son état de pleine charge.

Raccorder le régulateur de tension au générateur consiste simplement à faire correspondre les câbles des bornes du générateur avec les bornes correspondantes du régulateur de tension. Les bornes A sont reliées directement l'une à l'autre par câble. Le câble reliant les bornes F du régulateur de tension et du générateur passe par l'interrupteur principal.

La borne B du régulateur de tension relie un câble, à travers un fusible ou un disjoncteur (pour protéger le générateur), à la barre omnibus fournissant une source d'énergie pour tout l'équipement électrique. Ceci est représenté graphiquement dans le schéma (figure 1).

Choisissez votre régulateur de tension pour correspondre aux caractéristiques de sortie du générateur utilisé. Les régulateurs automobiles, s'ils sont utilisés, nécessiteront probablement un réglage dans la plupart des cas.

Comme les réglages initiaux du régulateur de tension sont souvent effectués moteur tournant au sol, un certain risque physique existe. Cela est particulièrement vrai si l'accès au régulateur de tension est difficile. Soyez donc prudent !

Comme le régulateur de tension est normalement fixé au pare-feu, il serait judicieux d'installer des écrous à sertir derrière le pare-feu pour sa fixation avant de faire quelque chose de stupide comme installer d'abord le réservoir de carburant et supprimer ainsi un accès facile aux écrous.

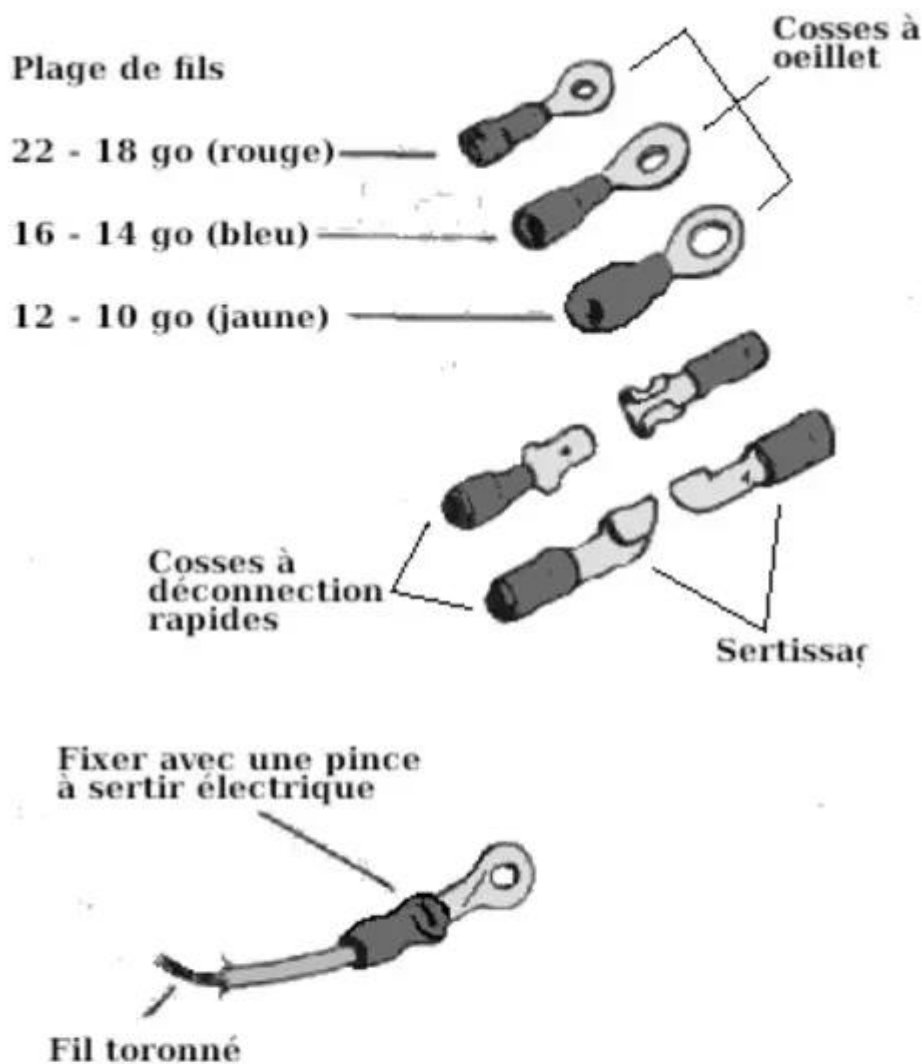


FIGURE 3

Cosses isolées sans soudure

En général, le régulateur de tension doit être aussi près que possible de la barre omnibus principale afin de fournir une tension uniforme pour toutes les conditions de charge et de maintenir les longueurs des câbles les plus gros aussi courtes que possible. Soit dit en passant, si elle n'est pas autrement mise à la masse, la base du régulateur de tension doit être reliée à la masse du moteur.

Certains restaurateurs d'avions anciens et classiques peuvent être confrontés à la perspective d'utiliser un générateur entraîné par le vent. La défaillance de l'hélice d'un générateur entraîné par le vent est connue pour provoquer de graves dommages structurels. Le plan du disque de l'hélice du générateur électrique ne doit pas couper le poste de pilotage dans l'avion, à moins qu'une protection ne soit prévue. Une barrière de protection en aluminium de .032" ou une pièce de contreplaqué de 1/4" peut être considérée comme fournissant une protection adéquate.

AMPÈREMÈTRE

Un ampèremètre est un instrument précieux pour un système électrique car il indique la quantité de courant circulant vers ou depuis la batterie. Une batterie faible, avec le moteur fonctionnant à la vitesse de croisière,

amènera l'ampèremètre à indiquer la pleine puissance du générateur/alternateur lorsque tout l'équipement électrique est coupé. Lorsque la batterie est complètement chargée, que le régime de croisière est maintenu et que tout l'équipement électrique est coupé, l'ampèremètre doit indiquer un taux de charge minimal.

Normalement, un générateur commence à charger entre 1000 et 1200 t/mn. Les alternateurs, cependant, produisent du courant de charge à des régimes beaucoup plus bas. Notez que l'ampèremètre est raccordé entre le câble d'alimentation du démarreur et la barre omnibus. (figure 1)

Le mois prochain, nous discuterons des considérations de câblage, de la barre omnibus, des fusibles et disjoncteurs et d'autres circuits électriques.

