

LE PLEIN ?

Installez votre système de jaugeage du carburant.

En mars 1992, un élève pilote est parti pour un vol de navigation en solo dans un Cessna 172. Il est arrivé comme prévu à sa première destination, a arrêté l'avion, mais n'a pas ravitaillé en carburant. Quelque temps après le départ pour le retour à la maison, il a mis la commande réservoir sur « les deux réservoirs ensemble ».



Les jauges montées à l'emplanture de l'aile sont commandées par un flotteur mécanique dans le réservoir.

Il était en vol depuis longtemps, et sa jauge de carburant gauche n'indiquait plus qu'un quart de réservoir. Sagement, il a choisi de se dérouter vers un aéroport voisin pour ravitailler en carburant. Sauf que, pendant sa descente, le moteur a perdu de la puissance, et le pilote a effectué un atterrissage sans moteur. Pendant la course à l'atterrissage, l'avion a déchiré une clôture.

L'enquête qui a suivi a indiqué que le système de carburant de l'avion était à sec des réservoirs jusqu'au décanteur. Les essais ont montré que les deux capteurs de carburant, gauche et droit, étaient inexacts.

En écrivant cela, je peux me souvenir de ma formation initiale, lorsque mon instructeur insistait sur le fait que je ne devais jamais faire confiance aux jauges de carburant de l'avion, et après avoir entendu des histoires comme celle-ci, il est difficile de ne pas être d'accord avec lui. Quoi qu'il en soit, une méthode d'indication de la quantité de carburant à bord est nécessaire, même pour un vol VFR et, toutes les réserves concernant le manque de fiabilité mises à part, c'est à vous de choisir comment vous allez faire cela. Mais cela signifie aussi que vous pouvez choisir une méthode plus sûre, plus précise, pour accomplir cette tâche.

Il existe plusieurs types différents de capteurs de carburant ainsi que de jauges de carburant. Ils vont du plus élémentaire bouchon de réservoir à flotteur en liège à lecture directe aux ordinateurs compliqués de débit de carburant intégrés à un système d'information moteur à affichage numérique. Et il y a beaucoup d'étapes intermédiaires.

CAPTEURS DE JAUGES DE CARBURANT

Il existe quatre types de capteurs installés dans les réservoirs de carburant des aéronefs :

- le tube de niveau,
- le type mécanique à lecture directe,
- le type électrique et
- le type électronique.



L'indicateur à tube de niveau est une conduite qui relie le haut au bas du réservoir de carburant et a une partie visible dans le poste de pilotage, comme pour la jauge d'emplature, qui est au niveau du réservoir de carburant.



Un indicateur à lecture directe a un bouchon de liège à une extrémité d'un fil qui monte et descend avec la quantité de fuel contenue dans le réservoir.



Les systèmes électroniques de jauge du carburant reçoivent souvent leurs données de quantité d'une sonde de capacité dans le réservoir.



La quantité peut être indiquée en numérique, en analogique et, souvent, les deux.

Le type à tube de niveau est simple, il relie une conduite de carburant du haut au bas du réservoir de carburant et la fait passer à travers le tableau de bord, ou une autre partie accessible de l'aéronef située au niveau du réservoir de carburant. Il fonctionne sur le principe des « vases communicants ». Le carburant dans le tube de niveau s'équilibre au même niveau que les réservoirs, vous montrant de façon assez précise la quantité de carburant qu'il vous reste, à condition que vous ayez marqué une échelle étalonnée sur le tube. Bien entendu, vous avez aussi un tube de verre rempli de carburant juste devant votre visage, ou caché derrière votre épaule. En d'autres termes, cela est quelque peu problématique s'il décide de fuir.

Le type mécanique à lecture directe est tout aussi simple à l'extrême. Repensez à ce J-3 Cub que vous avez peut-être admiré à un moment ou à un autre. Le bouchon du réservoir de carburant monté sur le nez comporte un trou, avec une tige de corde à piano de 1/8" de diamètre qui en dépasse. À l'autre extrémité, il y a un bouchon de liège. Le bouchon de liège flotte à la surface du carburant et fait monter et descendre la jauge de carburant à tige juste devant vous. Dans votre avion de loisir sans électricité, lent et volant bas, c'est aussi simple que possible.

C'est aussi précis, si vous prenez le temps de le régler et de le marquer correctement. Une version légèrement plus compliquée du capteur de carburant à lecture directe est la jauge qui est montée à l'intérieur du poste de pilotage à la racine de l'aile, comme sur un Cessna 120/140 et les Citabria.

le type électrique. Le cousin ayant fait des études universitaires du capteur de carburant mécanique utilise un principe similaire, mais avec des connexions électriques. C'est le capteur à flotteur qui est monté dans les réservoirs d'aile. Un flotteur est relié par un long bras à un transmetteur à résistance variable, comme un pendule. Lorsque le niveau de carburant baisse, le flotteur descend, augmentant la résistance dans le transmetteur, ce qui, à son tour, réduit le courant électrique envoyé à la jauge de carburant de votre tableau de bord.

Vous devrez ajuster et plier le bras du flotteur afin qu'il se déplace sur tout l'arc de la quantité de carburant utilisable, et vous devez l'étalonner avec votre jauge dans une assiette de vol en palier, ce qui signifie relever la queue de votre aéronef s'il s'agit d'un avion à train classique.

De plus, en raison du dièdre de l'aile, une certaine quantité de carburant est utilisée avant que le capteur à flotteur ne commence à descendre, parce que la surface du carburant est en réalité au-dessus de celui-ci (et plus vers l'extérieur de l'aile). Il est important de connaître le point auquel votre jauge de carburant commence à indiquer une baisse afin que vous puissiez noter les particularités de votre système.

le type électronique. Comme les capteurs à flotteur, les capteurs capacitifs sont de longues tiges qui

pénètrent dans le réservoir, mais dans ce cas, il n'y a pas de flotteur ridicule qui flotte à l'extrémité. En réalité, ceux-ci ont une tige à l'intérieur d'une autre, et lorsque le carburant pénètre entre les deux pièces métalliques, il signale une variation de capacité au transmetteur, qui convertit cette variation en tension. Cette tension est étalonnée sur la jauge de carburant à la fois au plein et au vide au moyen de vis de réglage sur la plaque de montage en plastique, de sorte qu'elle indique correctement dans le poste de pilotage. L'avantage est l'absence de pièces mobiles. Ce type devient de plus en plus courant parmi les constructeurs amateurs, en particulier pour l'installation dans les avions destinés aux vols de navigation. Le défi, cependant, est d'installer le capteur capacitif de manière à obtenir des indications précises.

C'est la raison pour laquelle ces capteurs existent en différentes longueurs, généralement par incréments de 1', les longueurs de 1' et 2' étant les plus courantes, et dans des matériaux pliables et non pliables. N'essayez pas de plier un modèle non pliable, sinon il indiquera de manière inexacte pour toujours.

En raison de la manière dont le capteur capacitif lit le niveau de carburant, il doit être installé soit verticalement, comme une jauge plongeante, soit en biais à travers le carburant. Pour accomplir cela, un capteur de carburant court et non pliable peut être monté sur le dessus ou sur le dessous du réservoir, utilisez davantage de produit d'étanchéité lorsque vous faites ce dernier. La longueur exacte est déterminée par la quantité de carburant que vous souhaitez laisser dans le réservoir lorsque la jauge indique « Vide », le point auquel aucun carburant ne touche le bas de la sonde. S'il y a 2", ou 2/3", cela convient parfaitement, à condition qu'aucun air ne soit autorisé à entrer dans les conduites de carburant partant du réservoir. Assurez-vous simplement de le savoir.

Incidemment, une sonde non pliable de 12" peut être raccourcie à 5", tandis qu'une sonde de 24" peut être raccourcie à 13". Utilisez un coupe-tube pour raccourcir le tube extérieur, et une pince coupante pour raccourcir la partie intérieure.

Une sonde pliable courte peut également être installée sur le côté intérieur du réservoir, inclinée vers le bas, comme le capteur à flotteur, elle n'indiquera pas avec précision avant que le niveau de carburant ne baisse suffisamment pour être détecté par elle. Pour des indications plus précises, vous pouvez installer plusieurs capteurs capacitifs de carburant dans chaque réservoir et utiliser un ordinateur pour additionner la quantité totale, ou vous pouvez installer une sonde pliable plus longue à l'extrémité intérieure ou extérieure du réservoir d'aile ou de la section d'aile-réservoir. Dans les deux cas, la sonde sera pliée deux fois, pour l'emplacement intérieur, elle sera d'abord pliée vers le bas d'environ 45 degrés sur un rayon de 1" (pour les sondes de 1/4"), puis vers le haut à travers le réservoir, un peu comme une coche. C'est exactement l'inverse, d'abord vers le haut puis vers le bas, pour l'emplacement extérieur. Souvenez-vous que la base d'une sonde pliable, c'est-à-dire la partie pliable, ne détectera pas les niveaux de liquide, vous devez donc plier la sonde afin qu'elle couvre toute la plage de mesure, et vous avez besoin que la partie de mesure reste deux fois plus longue que la partie pliable après l'avoir raccourcie. Avec une installation plus compliquée comme celle-ci, utilisez un cintre métallique pour mesurer et essayer votre capteur de carburant avant de raccourcir et de plier le véritable.

MESURE DE LA QUANTITÉ DE CARBURANT

Les capteurs de carburant installés, il est temps de les raccorder à quelque chose qui vous donne des informations utiles. La jauge à tube de niveau et les jauges à lecture directe sont assez simples, tandis que les capteurs à flotteur à résistance variable et les capteurs capacitifs possèdent des fils allant du transmetteur vers l'une des diverses options de jauges de carburant sur le tableau de bord.

Une jauge de carburant numérique ou analogique raccorde les deux fils de sortie et la masse provenant de la sonde de carburant et convertit cela en une indication. Les mauvaises connexions, soit dit en passant, apparaissent souvent sous la forme de quantités de carburant erratiques. Un totalisateur de carburant calcule la moyenne des indications provenant de l'ensemble de vos capteurs de carburant afin de fournir une quantité totale de carburant à bord. Cela est évidemment plus utile si vous disposez d'une position « Les deux réservoirs » sur votre sélecteur de réservoir.

Si vous avez un tableau de bord à EFIS dans votre aéronef, ou au moins si vous installez des instruments moteur électroniques, vous disposez de quelques autres options pour les informations sur la quantité de carburant, en particulier un contrôleur de débit de carburant (Débimètre). Ces dispositifs affichent le débit de carburant, le carburant consommé, le carburant restant et les heures restantes. Bien entendu, vous devrez installer un transducteur, ou capteur, ou machin de débit de carburant, quel que soit son nom, mais si vous faites cela, vous le saurez.

Une dernière option est un voyant d'alerte de faible quantité de carburant restant. Comme un capteur à flotteur

à résistance variable ou un capteur capacitif, il est monté dans le réservoir. Un mécanisme populaire est un capteur optique qui vous avertit d'une condition de faible quantité de carburant en renvoyant un faisceau lumineux vers un capteur monté suffisamment bas dans le réservoir pour représenter le besoin d'un avertissement. Si le faisceau est réfléchi en retour, il n'y a pas de carburant dans le réservoir, du moins pas à ce niveau. À certains égards, particulièrement si vous vous laissez suffisamment de temps pour trouver une escale de ravitaillement, cette solution peut être plus sûre que de s'en passer, parce qu'il s'agit d'une alerte active, et non de l'avertissement passif « veuillez me surveiller, sinon vous serez à court de carburant » offert par votre jauge de carburant.

Bien entendu, aucun article sur les capteurs de carburant n'est complet sans la promotion obligatoire de la jauge plongeante de quantité de carburant, le morceau de bois, de métal, de plastique, ou autre, marqué avec précision pour indiquer la quantité de carburant. C'est probablement la seule façon de vraiment savoir quelle quantité de carburant vous avez à bord, en particulier si vous avez des réservoirs de forme irrégulière qui ont tendance à fausser les capteurs de carburant.

Et cela ne serait pas complet non plus sans le respect qui convient pour le chronomètre. S'il est temps de changer de réservoir ou d'atterrir pour prendre du carburant, c'est la chose prudente à faire, indépendamment de ce que disent les jauges de carburant.

Et avant de rendre le capteur de carburant responsable de tout, rappelez-vous l'histoire d'un pilote de construction amateur qui, en vol, remarqua que les jauges de carburant indiquaient une quantité inhabituellement faible, une condition qu'il attribua à l'étalonnage de ses nouveaux capteurs de carburant avec son aéronef à train classique en position queue basse. Il poursuivit son vol, pour subir une panne moteur environ 10 minutes plus tard. L'aéronef bascula sur le nez dans un champ de foin couvert de neige. Lors de l'examen de l'avion, on découvrit que l'aéronef avait subi une panne sèche à la suite d'un siphonnage du carburant par un bouchon de réservoir mal serré.

Quels que soient les capteurs ou les jauges de carburant que vous utilisez, il est de votre responsabilité de vous assurer que le « ventilateur » à l'avant continue de tourner.