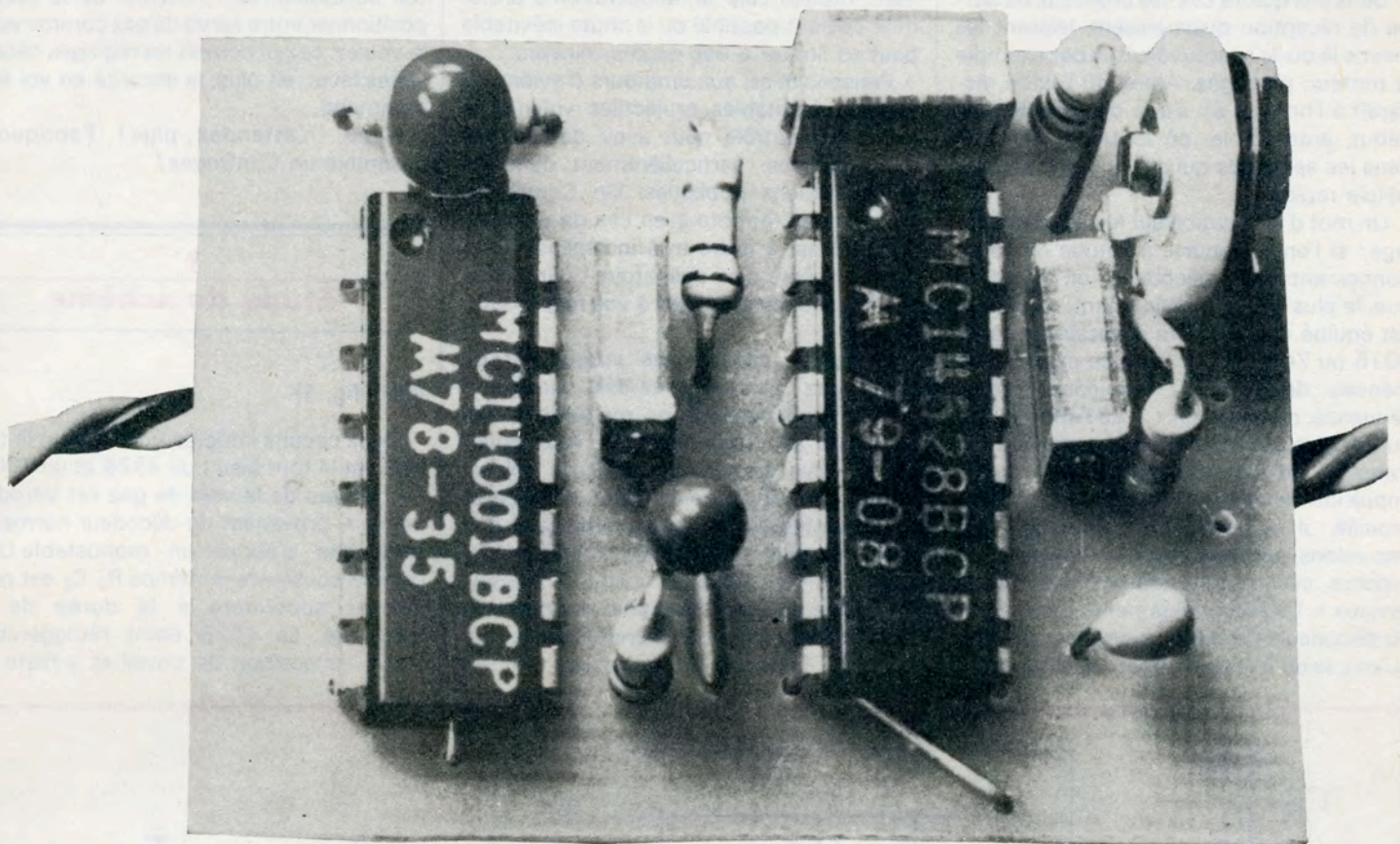


LE CONTROGAZ



SYSTEME DE SECURITE MOTEUR

La recherche de la sécurité doit être le souci essentiel du modéliste Avion et de celui qui pratique le bateau de vitesse. Sécurité tout d'abord pour le matériel, car il n'est jamais réjouissant de pulvériser ou de perdre une cellule et son coûteux équipement. Sécurité aussi et surtout pour les personnes, évidemment !

D'où ces recherches de systèmes rendant les radios imbrouillables. Personnellement, nous n'y croyons pas, du moins au niveau simple de nos équipements. En effet, tout ce que nous pouvons faire, ce sont des systèmes personnalisant le codage de notre transmission de manière que le décodeur accepte le signal s'il est correct et le refuse s'il n'a pas la petite « chose » qui fait la différence. Mais on oublie alors que 99 % des brouillages se font dans la partie HF du

récepteur : les deux émissions, la bonne et la mauvaise se mélangeant en une affreuse modulation indécodable.

Il ne faut donc pas trop se casser la tête sur ce problème insoluble ! Les seules choses possibles sont :

- Le choix d'un récepteur le plus sélectif possible, éliminant tout ce qui est proche de la fréquence de réglage à recevoir. Toutefois, si le brouillage se fait, à égalité de fréquences, alors c'est fichu ! Il n'y a rien à faire !

- Le choix d'une bande de fréquences suffisamment propre ! Haro sur le 27 MHz, infesté par la CB et ses parolotes. Le 72 MHz est encore valable, le 144 MHz à déconseiller formellement puisque c'est une bande des radio-amateurs, en même temps, le 436 MHz, beaucoup moins sûr que les

marchands veulent bien nous le faire croire !

- Une discipline exemplaire des utilisateurs RC sur les terrains. Un minimum d'information aussi. Car si les lecteurs de cette revue sont pour la plupart des réalisateurs de leur ensemble RC et savent donc très bien que leur émetteur a une Fréquence, il n'en est certainement pas de même pour les acheteurs de « Tout Fait » qui ne doivent pas faire beaucoup de différence entre un émetteur et un moulin à café, hormis l'usage qu'il est possible d'en faire.

Qu'est-il donc possible de faire pour augmenter un peu la sécurité ? Eh bien, modestement... monter un Controgaz !!

Il s'agit d'un petit système mettant le moteur à l'extrême ralenti, ou même le

stopnant en cas de perte de contrôle. Cette perte de contrôle pouvant avoir diverses causes :

- Panne de l'émetteur, ou ses accus à plat.
- Panne du récepteur
- Distance d'évolution trop grande
- Brouillage par un signal puissant sur la même fréquence ou une fréquence voisine

Dans ces quatre cas, les créneaux de sortie de réception disparaissent, laissant les servos là où ils se trouvaient et par exemple le moteur, plein gaz. Alors, où l'avion disparaît à l'horizon s'il s'agit d'un modèle de début, auto-stable, où le crash s'en suit dans les secondes qui suivent, si c'est une cellule rapide.

Un mot d'explication sur le cas du brouillage : si l'on se reporte à l'étude du fonctionnement d'un décodeur, on constate que, le plus souvent maintenant, ce dernier est équipé d'un registre à décalage, genre 4015 ou 74C164. Or dans ce cas, c'est le créneau de synchro, terminant chaque séquence, qui place un « 1 » à l'entrée Data du registre, ce « 1 » étant successivement transféré de sortie en sortie, par chaque impulsion de voie. Si le signal est fortement brouillé, il apparaît inévitablement des impulsions parasites pendant la durée de synchro, ce qui empêche la formation du fameux « 1 » initial. Plus rien ne sort alors du décodeur. Ce blocage ne peut survenir qu'en cas de forte perturbation, car si celle-

ci est légère, certaines seulement des impulsions de synchro seront « bouchées » et il y aura simplement des trous ou des coups dans la transmission.

Avec le Controgaz, dès que les signaux de sorties de voies disparaissent, l'avion ne risque plus de disparaître dans les nuages ou le multi de se pulvériser en survitesse, mais, moteur calé, la récupération à proximité devient possible ou la chute inévitable peut se limiter à des dégâts mineurs.

Pensons aussi aux amateurs d'avions de vitesse : Véritables projectiles volants, la perte de contrôle peut avoir de terribles conséquences, particulièrement dans les manifestations publiques. Un Controgaz, coupant net le moteur en cas de perte de contrôle est à notre avis indispensable et devrait même être obligatoire ! (Organisateurs de courses, pensez à vos responsabilités !!)

Un autre aspect très intéressant du Controgaz : Si vous avez déjà participé à une réunion publique de modélisme, soit concours soit manifestation, vous savez que la plus grande discipline de vol est imposée par les organisateurs. En particulier, tous les émetteurs sont bloqués à la régie de manière à éviter tout brouillage des avions en vol. Même notre cher F. Plessier, qui utilise pourtant une radio parfaitement imbrouillable, est particulièrement attentif à ce sujet lorsqu'il fait voler ses propres

avions. Dans ces conditions, si vous attendez votre tour de passage et désirez faire une ultime retouche aux réglages de votre moteur, vous ne le pouvez pas, ne disposant pas de votre boîte de commande.

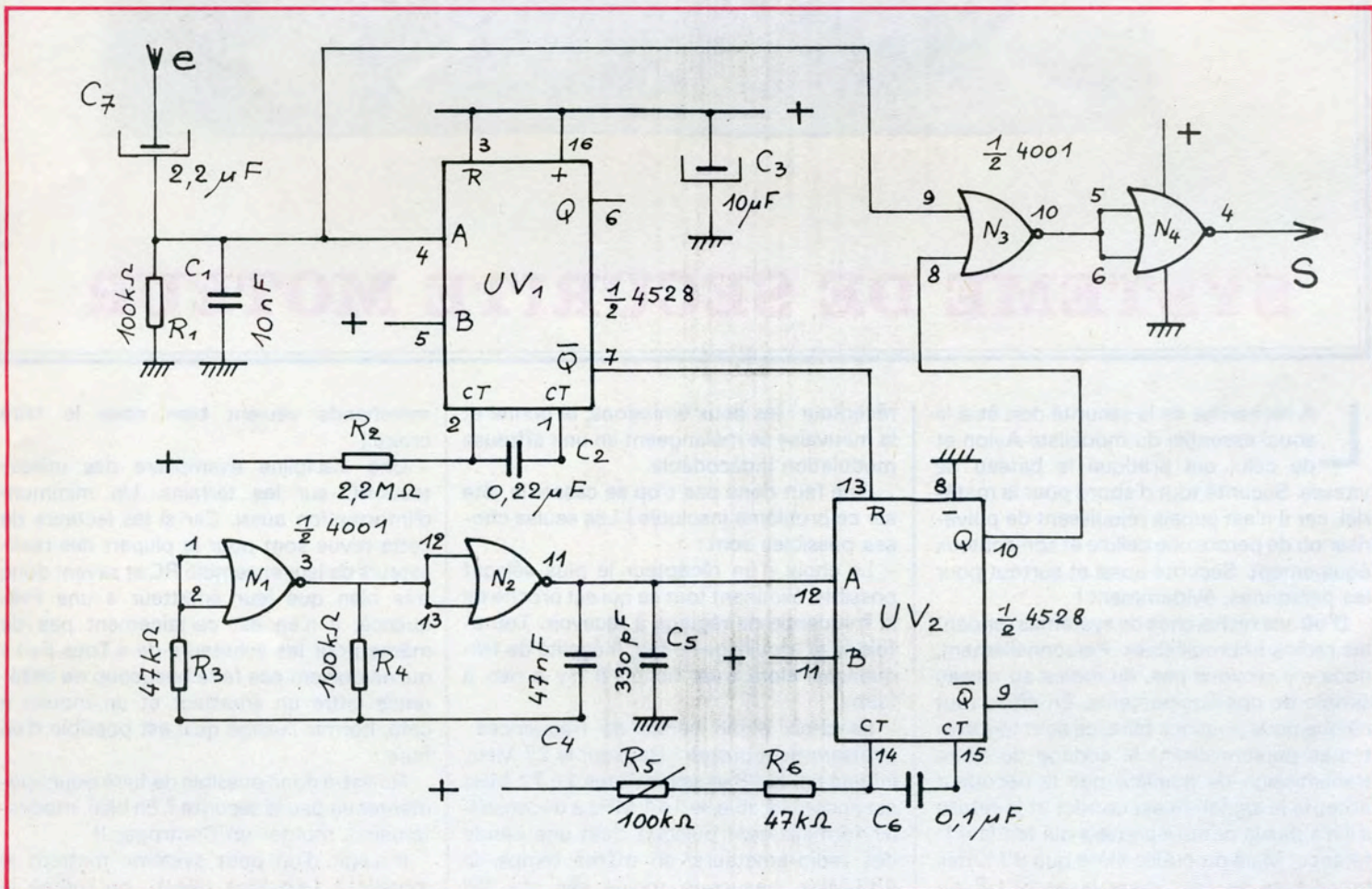
Avec le Controgaz, ce réglage devient facile, car sans émetteur, sans allumer votre récepteur, vous pourrez, à l'aide d'un bouton accessible de l'extérieur de la cellule positionner votre servo de gaz comme vous le voulez, ce qui permet les réglages nécessaires (avec en plus, la sécurité en vol évidemment).

Alors, n'attendez plus ! Fabriquons ensemble un Controgaz !

I Etude du schéma

(Voir fig. 1)

Deux circuits intégrés C.MOS font le travail... et le font bien ! un 4528 et un 4001. Le créneau de la voie de gaz est introduit en « e », provenant du décodeur normal. Il déclenche d'abord un monostable UV₁ dont la constante de temps R₂ C₂ est nettement supérieure à la durée de la séquence. Le 4528 étant rétriggerable, passe en position de travail et y reste en



permanence, tant que le créneau est normalement transmis. Donc, pour UV_1 :

- avec le signal normalement reçu : $Q = 1$ et $\bar{Q} = 0$

- sans signal, au contraire, $Q = 0$ et $\bar{Q} = 1$

La sortie \bar{Q} commande l'entrée « Reset » du second monostable. Avec le signal normal, UV_2 est bloqué ($R = 0$), sans signal, il est libéré ($R = 1$). Dans le premier cas, les sorties de UV_2 sont $Q = 0$ et $\bar{Q} = 1$. Alors N_3 qui reçoit déjà « e » sur sa première entrée est passante, donnant \bar{e} , en sortie 10 et à nouveau e en S. Dans le cas du signal normalement reçu, le Controgaz est donc « transparent » et le servo de gaz, branché en S reçoit le signal de la voie gaz, comme il a été transmis.

Lorsque le signal e disparaît, pour une raison quelconque, UV_1 revient au repos, après une fraction de seconde et il libère UV_2 . Or, ce dernier reçoit sur son entrée « A » le signal d'un oscillateur $N_1 N_2$, réglé sur 50 Hz. UV_2 fournit donc, à chaque front montant, une impulsion de durée déterminée par sa propre constante de temps, $R_6 C_6$. Cette durée étant réglable par R_5 , de 1 ms à 2 ms environ. L'impulsion ainsi engendrée et prélevée en Q, donc positive, traverse N_3 et N_4 et se retrouve en S, avec la même polarité. Notons que N_3 est passante car son entrée 9 est à 0, par la $100\text{ k}\Omega$. Pour éviter l'incident malheureux du décodeur qui s'arrête par malchance, avec la sortie de gaz au niveau 1 et y restant, un condensateur de liaison est intercalé et coupe la composante continue.

II La réalisation

1. Liste des composants

- 1 4528
- 1 4001
- 2 47 k Ω 5 %
- 2 100 k Ω 5 %
- 1 2,2 M Ω 5 %
- 1 VA05V, 100 k Ω ou 1 Pot \varnothing 16 mm, axe de 4 mm, même valeur. Linéaire.
- 1 330 pF, perle cér.
- 1 0,1 μ F MKH
- 1 47 nF MKH
- 1 0,22 μ F MKH
- 1 10 nF subm. RTC (C629)
- 1 2,2 μ F perle tantale 10 V
- 1 10 μ F perle tantale 10 V
- 1 circuit imprimé
- 2 connecteurs M et F, selon le standard du récepteur et des servos, fil souple pour les liaisons
- 1 tumbler inverseur subminiature (facultatif)

N.B. : Signalons que Sélectronique, Lille, fournit tous les composants de ce montage, y compris le CI percé et étamé.

2. Le circuit imprimé

Le dessin en est donné en figure 2. On le réalisera en époxy simple face de 15/10. Le dessin à la main est facile. Percer tous les trous à 8/10, sauf ceux de la VA 05, à

percer à 12/10. Ne pas négliger l'étamage pour lequel la solution la plus simple est l'emploi de la soudure ordinaire. Il suffit de très bien nettoyer la plaquette à l'éponge légèrement abrasive et de l'enduire d'une fine pellicule de pâte à souder. Après l'étamage, nettoyer énergiquement à l'acétone, puis au savon pour éliminer toute trace de pâte acide et conductrice.

3. Pose des composants (Voir fig. 3)

Pas de supports pour les circuits intégrés dans ce montage destiné aux avions et bateaux rapides. Il faut donc souder les C.MOS avec les précautions d'usage :

- Fer à souder à la terre ou
- Fer débranché pendant les soudures ou
- fer basse tension

Ne pas oublier les trois straps. Suivre la figure 3 pour la pose des autres composants. Il s'agit d'un travail très facile et même les acheteurs de « Tout fait » pourront ici, essayer de faire leurs premières armes d'électroniciens en herbe !

Préparer soigneusement les deux cordons de liaison. 5 à 6 cm suffisent. Souder d'abord les connecteurs. Protéger au thermo-rétractable. Torsader les fils et les souder aux points corrects sous le CI. Faire les soudures avec les fils à plat.

4. Essais

Bien vérifier le travail effectué. Revoir le brochage des connecteurs de liaison. Inter-

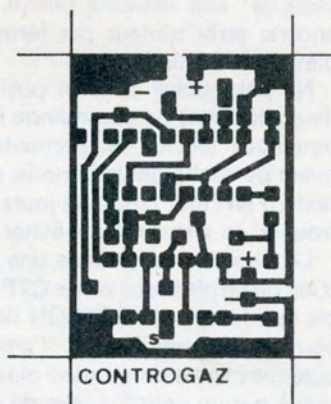


Fig. 2. - C.I. du « Controgaz ».

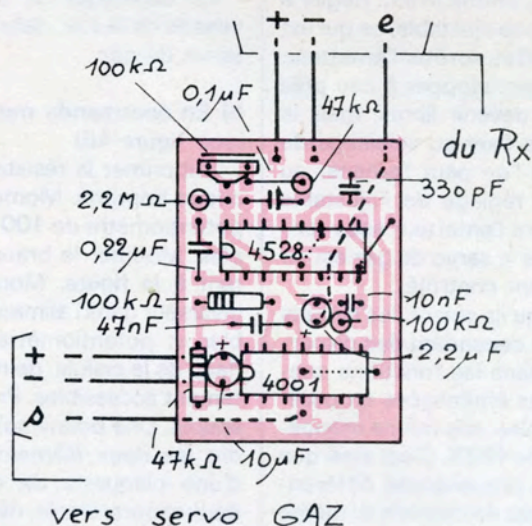


Fig. 3. - Composants du Controgaz.

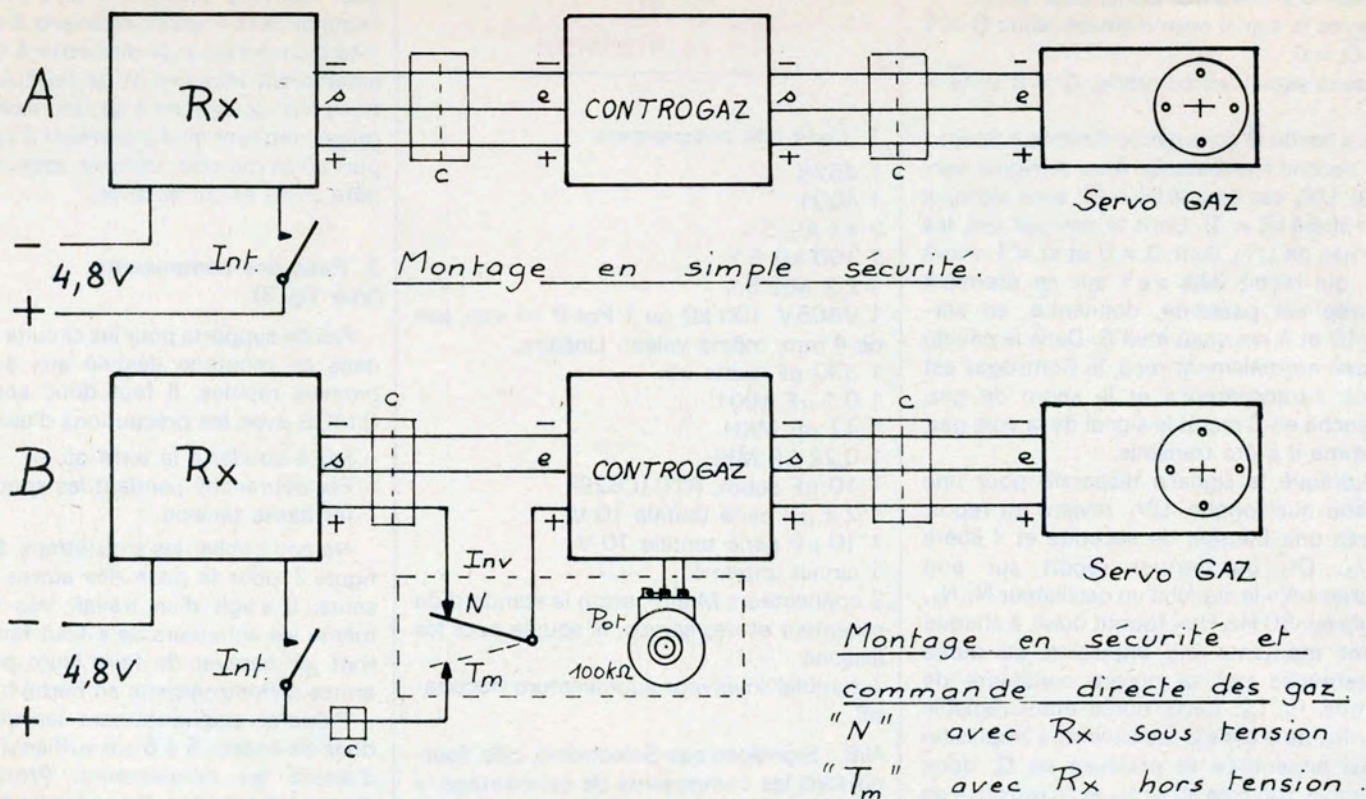


Fig. 4. - Branchements du Controgaz.

caler simplement le Controgaz dans la liaison de servo-gaz, comme le montre la figure 4A. Mettre sous tension et constater que, émetteur allumé, le servo de gaz répond exactement comme avant. Régler à mi-course la résistance ajustable, ce qui est à ce moment sans effet. Arrêter l'émetteur. Les autres servos vont stopper à peu près là où ils étaient et devenir libres, mais le servo de gaz doit se fixer au voisinage du neutre. Vérifier que l'on peut l'amener au plein ralenti par le réglage de l'ajustable précédente. Remettre l'émetteur sous tension et constater que le servo de gaz est de nouveau parfaitement contrôlé.

N.B. : Si excellents qu'ils soient, les circuits intégrés C.MOS ont cependant des dispersions importantes dans les fonctions analogiques : soit portes aménagées en oscillateurs ou monostables, soit même monostables intégrés, tels le 4528. C'est ainsi que différents 4528, de provenances différentes ne fournissent pas forcément le même temps si on les associe avec les mêmes composants externes. On pourra donc être amené dans certains cas extrêmes à revoir les valeurs des constantes de temps du montage et tout particulièrement $R_4 C_4$ qui détermine la fréquence de l'oscillateur $N_1 N_2$. De même $R_6 C_6$ qui détermine la durée de l'impulsion en association avec R_5 .

5. Utilisation

a) En sécurité simple

(voir la figure 4A)

Le Controgaz se monte comme nous venons de le voir, dans la liaison récepteur/servo de gaz.

b) En commande moteur + sécurité

(voir figure 4B)

Supprimer la résistance ajustable, sur le circuit imprimé. Monter à la place un petit potentiomètre de 100 kΩ relié par fils souples. Modifier le branchement en se référant à la figure. Monter le petit tumbler inverseur dans l'alimentation + 4,8 V. Tumbler et potentiomètre sont à fixer sur le flanc de la cellule, de manière à être parfaitement accessibles. Prévoir une installation souple. Une bonne solution consiste à rendre les deux éléments solidaires à l'aide d'une plaquette de circuit imprimé. Les deux canons filetés, débarrassés des écrous et rondelles, s'emmanchent alors, assez dur, dans deux passe-fils montés sur le flanc de la cellule.

- En position « N », le Controgaz et le servo de gaz ne fonctionnent que si le Rx est sous tension : c'est la sécurité simple.

- En position T_m « le Controgaz et son servo sont actionnés, récepteur hors ten-

sion pour essais et réglages moteur, à l'aide du petit potentiomètre. Le fil T_m doit être pris sur l'interrupteur général, avant coupure du + 4,8 V. Pour le vol, la position du tumbler est indifférente. On n'oubliera pas cependant de positionner, avant le décollage, le potentiomètre afin de faire jouer la sécurité : soit extrême ralenti, soit mieux encore, arrêt moteur par fermeture complète de l'admission.

Ne pas oublier que, en position T_m , les deux éléments de commande des gaz restent sous tension en permanence et risquent de décharger la batterie, si les choses restent en l'état plusieurs jours. Essayer de trouver un « truc » pour éviter cet oubli.

Le CI sera monté dans une petite boîte d'aluminium ou de plastique ou de CTP collé ! (Penser aux feuilles de STYRON de 1 mm). On peut aussi simplement l'emballer dans quelques tours de mousse plastique maintenue par un petit bracelet de caoutchouc.

En conclusion : le Controgaz nous semble un petit gadget fort utile, pour ne pas dire indispensable. Si l'on fait le rapport services rendus/prix de revient, le doute n'est pas permis, un seul instant.

Voler sans Controgaz est une erreur qui risque de vous rendre coupable !

F. THOBOIS