

# FADEC system - Autostart 06

# Manuel de l'utilisateur.



Parlament, 13. 08358, Arenys de Munt, Barcelona, Spain E-mail: <a href="mailto:info@xicoy.com">info@xicoy.com</a>. Fax: +34 933 969 743 web: www.xicoy.com

© Copyright 2007, Xicoy Electronica SL. All Rights Reserved
Manual contents & design: Gaspar Espiell

#### BIENVENUE.

félicitations pour l'achat de notre nouveau controleur FADEC 06. XICOY est dévoué pour la conception et la production de controleurs électroniques des plus hauts standards de qualité et fiabilité, donnant à vous utilisateurs la dernière génération dans la conception.

le fadec 06 est le résultat d'un intense effort de conception et de test

#### LISEZ S'IL VOUS PLAIT!

la responsabilité de xicoy elect.s.l. est limitée exclusivement à la réparation du fadec et de ses accessoires qui ont été définis dans les conditions de la garantie. avant utilisation du controleur, lisez s'il vous plait ce manuel et acceptez ces conditions. la satisfaction de l'utilisateur est importante pour nous. une assistance technique est disponible chez votre distributeur local et sur les forums d'utilisateurs www.xicoy.com/foros.

#### RESPONSABILITE LEGALE.

la conception fadec, firmware,pc soft et le contenu de ce manuel sont la propriété de XICOY ELECT SL BARCELONE... tous droits réservés.

ce manuel, les schémas et données sont propriété de xicoy et ne peuvent pas ètre utilisés ou reproduits en aucun cas sans l'autorisation écrite de xicoy.

# RESPONSABILITE.

les turbines à gaz sont des mécaniques sophistiquées. des précautions doivent ètre prises à tout moment lors de l'utilisation de ces moteurs. elles doivent ètre mises en oeuvre par ceux qui ont les appareils et les connaissances pour le faire, des opérations incorrectes et mauvais usage peuvent ètre la cause de mal physique et dégats matériels aux spectateurs et animaux. xicoy elect sl n'accepte aucune responsabilité pour aucun dommage pouvant en découler. XICOY elect sl n'accepte aucune resposabilité pour quelque erreurs qui serait contenue dans ce document et n'est pas responsable pour les dommages en résultant.

IL EST INTERDIT D'UTILISER CET EQUIPEMENT EN DEHORS DE LA RADIOCOMMANDE SPECIALEMENT DES VEHICULES TRANSPORTANT DES PERSONNES.

# GARANTIE.

la garantie du fadec 06 est de un an depuis la date d'achat. garantie valable pour l'acheteur et non transmissible à la revente.

la garantie inclue pièces et main d'oeuvre et est limitée uniquement aux matériaux de fabrication défectueuse.

les dommages et opérations défectueuses couvertes par la garantie seront réparés et testés sans frais pour l'aquéreur initial (sauf frais de port et embalage) les réparations non couvertes par la garantie peuvent ètre réalisées par xicoy elect sl ou leurs agents après accord de prix.

avant le retour d'un équipement pour réparation et service, svp contactez votre revendeur ou xicoy central office pour accord sur le prix.

svp vérifiez les limites de conditions de garantie à la fin de ce document pour les détails.

#### DESCRIPTION DU FADEC.

le fadec (full authority digital engine control) est un système complet pour le controle de fonctionnement d'une turbine à gaz de modèle réduit.

sa fonction principale est de réguler la pompe à carburant, procurant à la turbine la quantité nécessaire pour un fonctionnement sur et de faire fonctionner les mécanismes de démarrage. le fadec mesure la température de sortie, la position relative du manche des gaz et la vitesse du rotor.

il surveille tous les paramètres nécessaires au bon fonctionnement, garantissant que le moteur reste entre les paramètres définis par l'utilisateur, aussi produisant l'arrèt de sécurité quand il détecte une anomalie importante.

pour faire cette évaluation le fadec a un capteur RPM, un thermocouple (prise), une entrée de servos de régime (gaz), des connections pour la pompe à carburant, démarreur, glow-plug,électrovalves fuel et gaz et la batterie et une prise RS232 pour la programmation et la lecture des données en temps réel sur un PC.

# LES MESURES FAITES PAR LE FADEC SONT:

- \* température de sortie des gaz.
- \* voltage de la batterie.
- \* courant batterie (consommation).
- \* largeur des impulsions du manche des gaz de l'émetteur.
- \* vitesse de rotation de l'arbre rotor
- \* temps de fonctionnement.
- \* signal analogique extérieur (capteur de vitesse "badin").

# **CARACTERISTIQUES:**

- \* entrée RPM: capteur magnétique jusqu'à 250 000 RPM.
- \* échelle de température jusqu'à 1000°: par un thermocouple type K.
- \* controle linéaire d'impulsions de 8192 pour la pompe, glow-plug et démarreur.
- \* puissance du moteur de démarreur ajustable.
- \* frein incorporé du moteur de démarreur pour aider le désengagement de la cloche d'embrayage.
- \* détecteur de bougie défectueuse.
- \* puissance bougie ajustable.
- \* température bougie indépendante de la tension batterie.
- \* temps de fonctionnement écoulé du moteur.
- \* interface RS 232 (prise pour PC).
- \* fonction boite noire. enregistre les mesures moteur toutes les 0,5 secondes jusquà 52 minutes.
- \* compteur d'erreurs de liaison radio.
- \* compteur en m/Amp de courant utilisé.
- \* fonctions test pour tous les accessoires connectés.

#### CONNECTIONS:

le fadec a trois types de connections:



CONNECTIONS DE PUISSANCE: deux connecteurs de haute qualité MPX alimentent tout le courant de puissance.

chaque fil de puissance est repéré par l'étiquette sur le corps du fadec.



la prise MPX supérieure fournit la puissance à la bougie et au starter. utiliser du 0,5 mm. en cuivre (fil souple) si la longueur est inférieure à 0,5m. et du 1 mm. si plus long. les deux fils négatifs sont connectés à la mème place dans le fadec. ainsi il est possible d'utiliser seulement trois fils le moteur et la bougie en partagent leurs négatifs.

prenez soins de faire une installation correcte pour éliminer les courtcircuits particulièrement dans les connecteurs du starter. Il est très facile de faire toucher le fil rouge avec la masse du starter.



la prise MPX inférieure fournit la connection à la pompe et à la batterie.

utiliser du fil de 0,5mm. pour la pompe et du 1mm. pour la batterie.

tenir toutes les connections bien isolées entre elles, et assurez vous de ne pas faire d'inversion de polarité, le fadec serait immédiatement grillé.

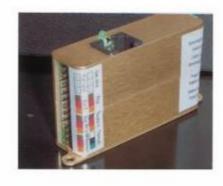
voltage batterie minimum 7,2v. et maximum 12v.

# CONNECTEURS DES DONNEES:

une prise RJ45, placée sur le dessus du fadec assure les connections du terminal ou d'un PC.

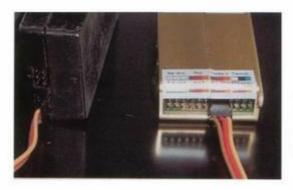
# CONNECTEURS DE SIGNAUX:

8 prises femelle JR assurent les connections des valves solénoides, récepteur et capteurs.



connectez le capteur RPM et thermocouple à leurs prises respectives, dans l'orientation qui est montrée sur l'étiquette colorée sur le fadec.

si nécessaire les deux cables peuvent ètre allongés par des bons cables rallonge de servos.





connectez le cable moteur (manche des gaz) du récepteur a sa place, à la position supérieure.

la prise inférieure est prète pour un 2ème servos signal mais non utilisé sur le firmware actuel.

le capteur de vitesse (pitot) si utilisé doit ètre connecté comme indiqué sur la photo en position supérieure.

SVP noter que dans l'ancienne version (NADES) l'étiquette n'est pas correcte.



les deux dernières prises sont utilisées pour la connection des électrovalves. la supérieure pour le gaz / kéroburner et la position inférieure pour celle du carburant.

au sujet des électrovalves, notez qu'elles doivent être du même voltage que la batterie et cosommer moins de 0,5A.



#### UTILISATION ET PROGRAMMATION DU FADEC:

toute la programmation et les mesures sont faites au travers du terminal, une fois le fadec programmé, il n'est pas nécessaire de l'utiliser et il n'est pas recommandé de le laisser à demeure dans l'avion pour minimiser le risque d'interférences.

le terminal a un écran de 16 caractères et 4 boutons. les deux premiers boutons a gauche permettent de se déplacer dans les menus. et les deux de droite de changer les données.

l'écran principal, comme indiqué sur la photo, indique à l'utilisateur les lectures principales depuis le moteur, ce sont les états du fadec.

la température (EGT) . RPM et puissance de la pompe.





dans le cas d'une erreur, cet écran change pour l'écran d'erreur chaque deux secondes.

en appuyant sur le 2ème bouton depuis la gauche (menu-up) le second écran d'information est affiché. à la première ligne vous avez la largeur d'impulsion reçue de l'émetteur et la position relative du manche des gaz. la seconde ligne affiche le voltage de la batterie et la version du software.

si le courant tiré de la batterie est supérieur a 0,5A, alors le fadec affiche le voltage et le courant batterie en ampères.





le prochain menu qui vous est permis de choisir dans quatre sous-menus est selélectionné en pressant le bouton sous chaque option.

START: (démarrage): sauter aux paramètres utilisés au démarrage.

INFO: informations et menus "test"

RADIO: ajuster les débattements de la radio.

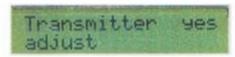
RUN: (fonctionnement moteur): fixer les paramètres utilisés pendant le fonctionnement du moteur.

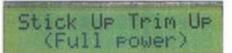
IL EST RECOMMANDE D'AJUSTER EN PREMIER LA RADIO.

#### ALIGNER L'EMETTEUR AVEC LE FADEC.

allumer l'émetteur et le récepteur, en utilisant les boutons "menu-up" et aller au "radio menu". le premier menu est celui là:

si vous ètes sur de vouloir modifier une valeur radio appuyer le bouton a droite (+) et l'écran devient celui là:





sur votre émetteur poussez le manche des gaz et le trim au maximum assurez vous que le manche est fermement contre la butée.

maintenant en tenant le manche bien à fond appuyez sur le bouton de droite (+) pour enregistrer (mémoriser) la valeur dans le fadec.

note importante: presser un autre bouton, la valeur ne sera pas enregistrée.







déplacez le trim (ou le switch "coupé moteur" sur "on" et appuyer à nouveau sur le bouton (+)

l'écran change maintenant à:





en laissant le manche des gaz au maximum, augmenter le trim gaz au maximum (ou le switch "moteur coupé" sur "off" et appuyez à nouveau sur le bouton (+).

le fadec mémorise la position actuelle au ralenti.

si vous avez fait toutes les étapes correctement la led verte située sur le corps du fadec doit s'allumer quand le manche et le trim sont au ralenti sur l'émetteur.

baisser le trim et la led verte doit s'éteindre, indiquant une lecture correcte du signal d'arrêt par le fadec. Rarement, quand on utilise un tx FUTABA... il se trouve que le manche des gaz doit ètre inversé (sens reverse) et répéter l'alignement avec l'émetteur.

la lecture du % manche des gaz par le fadec peut ètre vérifiée dans le second écran. le pourcentage indiqué est 0% à la position moteur coupé (trim et manche des gaz à stop) 100% avec le manche et trim plein gaz et entre 10% et 30% au ralenti.

ceci complète maintenant la mémorisation radio qui ne devra ètre refaite que si on change de radio.

# ECRAN D'INFO ET TEST:

ce sous-menus contient plusieurs écrans qui fournissent des informations utiles et des éléments pour avoir le maximum d'informations sur votre système et pour vous aider à corriger toutes malfonctions.

# TEMPS DE FONCTIONNEMENT:

cet écran contient un chrono qui indique: le temps total de fonctionnement du moteur en minutes (tot) le temps en secondes du dernier run (last) le nombre total de démarrages (cycles-cy).

Timer: Tot:0000m Last:002s Cy:000

utilisez cet écran pour tenir à jour vos démarrages et temps de fonctionnement

#### COMPTEUR DE COURANT BATTERIE UTILISE:

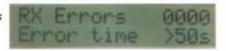
cet écran affiche en mAh le courant utilisé depuis la batterie. le compteur peut ètre remis a zéro en pressant le bouton (+) l'utilisation de cet écran permet de connaître la capacité de la batterie utilisée au cours d'un vol ou de plusieurs vols et de décider quand il est temps de recharger.



NOTE: la précision de ce compteur est de +/- 10%.

#### COMPTEUR D'ERREURS DE RECEPTIONS

le fadec détecte une erreur de signal reçu par le RX quand le signal est absent ou hors temps de l'intervalle (fenètre) programmé lors de l'installation (initialisation). le standard des systèmes R/C est que les



servos reçoivent 50 impulsions par seconde depuis le récepteur et chaque impulsion dure entre 1000 et 2000 millisecondes.

la première ligne affiche le nombre d'impulsions plus courtes que le signal standard ou plus large (longue) que le "pleine puissance" reçu par le fadec durant l'installation radio. la seconde ligne affiche la durée du signal solide et inclue le temps qu'aucune impulsion n'a été recue.

sur systèmes PCM. le signal issu du RX durant une rupture de réception dépend du réglage dans votre TX. si vous programmez votre fail-safe "PCM" en hold ou maintient d'une position ralenti dans une position valide pour le fadec (entre stop et plein gaz) le fadec ne détecte aucun problème radio, ainsi il ne comptabilisera aucune erreur.

nous recommandons de programmer le fail-safe de votre TX à une valeur de puissance inférieure au signal standard.

exemple: si le signal est 100%, programmez à 125%, cela assurera que le fadec reconnaitra une condition de fail-safe, enregistrera le temps et arrètera le moteur après deux secondes si la liaison radio n'est pas retablie.

cette dernière condition est obligatoire dans certains pays et est 100% recommandée.

NE JAMAIS FAIRE VOLER VOTRE AVION AVEC LE FAIL-SAFE SUR "HOLD".

# VITESSE:

si le capteur de vitesse est connecté au fadec, il détectera la puissance maximum et validera cet écran. sur la 1ère ligne il est possible de programmer la vitesse maxi



autorisée à l'avion entre 50 et 250 mph ou off (pas de limite). le fadec réduira automatiquement le régime gaz pour amener à la vitesse (ou inférieure) du maximum. notez que le fadec ne peut que réduire les gaz, jamais il ne peut les augmenter que ce que le pilote donne au manche des gaz.

le second écran montre le maximum de vitesse atteinte au dernier vol en mph et kmh. ce maximum sera remis a zéro au prochain démarrage.

programmer le manche gaz à plus de 50 % (avec moteur off) la seconde ligne va changer à "current airspeed" = (vitesse actuelle) pour vous permettre de tester l'efficacité du capteur de vitesse.

en plus de la vitesse maxi, le fadec enregistre la vitesse momentannée chaque 0,5 sec. pendant les 51 dernières minutes et les stocke dans sa mémoire interne en mème temps que le RPM, EGT, "TROTTLE position" et puissance pompe.

il est possible de charger ces mesures sur un PC et visualiser la vitesse de l'avion sur toute la phase de vol plus tard.

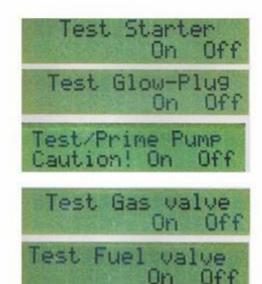
#### TEST MENUS:

le fadec procure plusieurs menus pour tester le démarreur, la glow, la pompe et les électrovalves.

ces écrans sont seulement disponibles quand le fadec est en position"trim bas" ce qui veut dire récemment alimenté et et recevant un signal stop du TX .

en appuyant sur le bouton (-) sous le "on" lu sur l'écran on enclanche l'élément sélectionné et en appuyant (+) on l'arrète.

une précaution particulière (spéciale) doit être prise lorsqu'on teste la pompe, car il est possible de pomper du fuel dans le moteur, le noyer et provoquer un démarrage chaud au prochain démarrage.



# MENUS DE FONCTIONNEMENT (RUN menus:)

dans ces sous-menus les paramètres utilisés pour le fonctionnement normal du moteur peuvent ètre modifiés. notez que certains de ces menus peuvent ne pas ètre disponibles dans votre unitée si votre fadec appartient à une



production dans laquelle le fabricant à installé ces valeurs à l'usine et restreint à l'utilisateur.

VITESSE PUISSANCE MAXI: sur cet écran vous pouvez programmer la vitesse a laquelle le moteur devra tourner à 100% des gaz. si le fabricant à programmé une limite supérieure,vous serez en mesure de réduire la vitesse maxi, mais pas d'aller au dela de cette limite.

Full Power Speed 124.000 Rpm

VITESSE RALENTI: ajuster le RPM auquel le moteur doit tourner lorsque le fadec reçoit la commande de ralenti, pendant que le moteur tourne le fadec ajuste la vitesse du rotor en fonction de la position du manche des gaz dans un système à boucle fermée.

Idle Speed 45.000 Rpm

STOP SPEED: programmer la vitesse mini à laquelle le moteur peut tourner. le fadec arrètera le moteur si la vitesse (tombe) descent en dessous de cette valeur.

START MINI TEMPERATURE: programmer la température minimale à laquelle le moteur peut tourner et en démarrage manuel,programmer la température à laquelle la pompe commence à fonctionner. Start/Min. Temp 0100°C

MAXIMUM TEMPERATURE: programmer la température maximum à laquelle le moteur peut tourner. le fadec réduira le taux d'accélération si l'EGT approche du maximum et réduira la puissance de la pompe pour mainteni

Max. Temperature 0800°C

maximum et réduira la puissance de la pompe pour maintenir la température maxi en dessous du maximum fixé, mais il ne coupera pas le moteur, si la température est trop haute, il tentera toujours de maintenir le moteur en marche.

DELAI D'ACCELERATION: programmer le temps d'accélération du moteur. valeur supérieure, temps plus long d'accélération. le temps réel d'accélération est calculé dans un algorithme complexe qui prend en compte cette valeur, la température,

Acceleration Delay 015

le RPM actuel, la commande de RPM et la tendance de l'EGT et du RPM.

DELAI DE DECELERATION: similaire au temps d'accélération mais utilisé pendant la baisse de régime, valeur plus élevée produit décélération plus lente. Deceleration Delay 015

DELAI DE STABILITE: lorsque le moteur est en fonctionnement à vitesse constante, le fadec ajuste continuellement la puissance de la pompe de façon que la vitesse du rotor soit en rapport avec le signal du manche des

Stability Delay 100

gaz exactement. la vitesse à laquelle le fadec ajuste la puissance de la pompe est déterminée par ce paramètre, une valeur de 100 est généralement la meilleure pour tous les moteurs.

une valeur trop faible peut causer une instabilité du RPM.

PUMP LIMIT: le fadec peut donner à la pompe le voltage total de la batterie, mais dans la majorité des cas le voltage nécessité par la pompe est seulement une fraction du voltage total de la batterie. en limitant la pompe on donne un controle plus progressif du moteur et évite que la pompe ne reçoive un voltage excessif dans le

cas d'un problème dans le circuit d'alimentation: un filtre bouché par exemple. cette puissance excessive peut causer une haute pression dans le circuit et causer fuites et éclattements des durites.

modifier ce paramètre est identique à réduire le voltage batterie, ainsi les temps d'accélération, de décélération doivent ètre modifiés. l'ajustement recommandé de ce paramètre est de 1020 (non limité). démarrer le moteur, vérifier et noter le PW de la pompe sur le 1er écran quand le moteur est à pleine puissance et utiliser cette valeur comme limite de la pompe, augmenter là de 10% à 20% pour donner une marge suffisante (un peu) pour le cas de batteries faibles et pompe usée.

une fois cette nouvelle valeur ajustée, ajuster accélération (décélération délai) pour une meilleure manipulation du moteur.

#### MENUS DE DEMARRAGE:

dans ces sous-menus vous trouverz les paramètres utilisés durant laphase de démarrage comme au "run menu" certains de ces paramètres peuvent ne pas ètre disponibles dans certaines séries de fadec.

il y a trois modes de démarrages disponibles.

MANUEL: quand l'utilisateur fait toute la séquence de démarrage, le fadec controle seulement la pompe et l'électrovalve de fuel.

Startur Parameters Start Mode Start Mode

AUTO.GAZ: le fadec fait toute la séquence automatiquement en controlant le starter, la glow, la pompe et les électrovalves en utilisant du butane/ propane pour l'allumage.

AUTO.KERO: le fadec fait toute la séquence automatiquement, controlant le starter l'allumeur kérosène, pompe et valves, utilisant le kérosène pour l'allumage. ce menus apparait seulement si "kérostart" est validé dans le fadec et que le software est 5,41 ou plus.

les paramètres disponibles sont uniquement relatés dans le mode sélectionné.

# DEMARRAGE MODE MANUEL:

pour démarrer le moteur en mode manuel, l'utilisateur doit en premier augmenter le trim moteur et laisser le manche gaz au millieu.

la led verte sur le fadec s'allume et l'écran indique "ready for start".

une fois dans cette position l'opérateur doit 1 faire tourner et accélérer l'arbre moteur avec le démarreur, souffleur etc... 2 ouvrir le butane/propane et l'allumer.

quand le fadec enregistre une EGT supérieure à celle programmée au start mini et le rotor tournant la pompe fuel ramp commence, la led cliquote et le système commence à pomper le fuel vers le moteur, augmentant le débit lentement jusqu'à atteindre la vitesse

de ralenti. cette codition finale est signalée par le système en éteignant la led et en indiquant

le mot "running" sur l'écran STATUS.

l'utilisateur a maintenant le controle de puissance avec le manche des gaz. en mettant le trim au minimum le moteur s'arrètera.

### PARAMETRES UTILISES EN MODE "MANUEL START":

#### POINT DE DEMARRAGE DE LA POMPE:

mettre la puissance de la pompe quand elle est démarrée au début de la rampe de fuel .

le fadec a la faculté d'ajuster la puissance automatiquement du



départ à la plus basse vitesse possible indépendamment du voltage batterie et de la rugosité de la pompe (rodage). ainsi l'utilisateur a la possibilité d'ajuster le minimum de puissance de la pompe manuellement.

AUTO MODE:(mode automatique) la valeur du "pump start point" de 0 à 8 est en auto mode. cela veut dire que le fadec ajustera lui mème la puissance de la pompe pour démarrer lentement. la valeur habituelle pour un moteur inconnu est AUTO+2. mais après le premier start vous pouvez augmenter ou diminuer le debit si nécessaire.

MODE MANUEL: depuis les valeurs de 9 à 255 la puissance appliquée à la pompe est fixé. il est recommandé de tester la pompe et la batterie à la valeur correcte pour avoir le démarrage à la vitesse désirée.

PUMP START RAMP: ce paramètre ajuste la vitesse d'augmentation du fuel pendant la phase "fuel ramp". valeur plus élevée provoque une augmentation plus rapide du débit de fuel.



augmenter cette valeur si le moteur est trop long pour arriver au ralenti et diminuer si le moteur démarre trop chaud.

#### **AUTO START MODE GAS:**

assurez vous que votre moteur fonctionne correctement avant de tenter le "tout automatique". vous pouvez faire fonctionner le moteur en utilisant le mode manuel du fadec, voir "manual start mode paragraphe" tenez le capteur magnétique du RPM éloigné des cablages tels que fils d'alimentation de la glow, pompe générant des champs magnétiques pouvant géner la lecture du RPM.

assurez vous que le starter fonctionne en douceur et sans coincer. vous devez ètre en mesure d'atteindre au moins 1/3 du RPM idle lorsque le moteur est froid et 2/3 du régime idle durant le démarrage moteur.

assurez vous que le filament de la bougie est bien "étiré en dehors" pour assurer un démarrage prompt.

un restricteur est quelquefois nécessaire pour controler le débit du gaz de démarrage, spécialement si du propane pur est utilisé.

n'utilisez que des durites et raccords pour l'essence, tous les types ne conviennent pas, le mélange butane/propane convient bien dans les climats tempérés.

prenez garde à ne pas trop utiliser de gaz en croyant "qu'il allumera mieux". régler la pression du gaz au maximum à 2 bars (25 psi) pour éviter d'endommager les électrovalves. les problèmes d'allumage du gaz proviennent la plupart du temps de l'exposition du filament de la bougie, assurez vous que le filament est bien "étiré" et que le gaz "trempe" bien. il doit briller jaune pour un bon allumage ainsi ajuster le "glow power" dans le menus principal comme recommandé.

si nécessaire, amorcer le circuit fuel en utilisant le "pump test fonction" sur le (menu INFO). arréter la pompe quand le fuel arrive au niveau du moteur (10 à 20 cm.) mais éviter de remplir le moteur de fuel. utiliser cette methode seulement pour remplir les tuyaux après mise en service, mais pas à chaque démarage.

TOUJOURS: installer et confirmer les opérations de votre autostart sur un banc d'essai avant toute installation dans votre modèle.

la version actuelle utilise un seul canal pour toutes les fonctions moteur. pour enclancher un cycle autostart, le procédé est le suivant:

\* l'utilisateur augmente le trim. "ready" apparait sur l'écran du HDT si le trim est sur position stop "trim low" doit être lu sur le HDT. si plus fort que ralenti, "stick low" doit être lu.

\* lorsque "ready" est affiché l'utilisateur doit cycler le manche à plein gaz et revenir au ralenti.

\* lorsque le manche est à nouveau au ralenti, la séquence de démarrage commence

\* la bougie est alimentée et vérifiée. une fois chaud, le starter est lancé à puissance réduite (démarrage doux) et la valve de gaz est alimentée. si le "glow test" fait faute, un message "glow bad" apparaît, et le starter s'arrète pour arriver a un RPM minimum en 2 secondes,un message "start bad" s'ensuit, et la fonction autostart s'arrète.

\* quand le rotor arrive à plus que la "vitesse max d'ignition" programmée (défaut 4000) le starter est disconnecté et le frein appliqué.

\* quand le RPM est plus bas que le "ignition mini rpm" paramétré (2000 par défaut) le starter est relancé à nouveau pour augmenter la vitesse vers "ignit max rpm" et le cycle est répété jusqu'à ce que le gaz s'allume ou le système s'arrète après 30 secondes.

\* lorsque le thermocouple enregistre une élévation de température de 50° signifiant que l'allumage s'est produit, le starter est immédiatement reconnecté à puissance réduite, en augmentant cette puissance en fonction de celle réelle du RPM rotor.

au mème moment la pompe est mise en marche à la valeur "pompe start" et l'électrovalve fuel est ouverte.

\* le moteur commence à accélérer dès que le fuel commence à bruler, et la puissance de la pompe augmente dans le temps de la "rampe d'accélération" une fois que le RPM arrive au "rpm programmé) à (rpm coupé gaz" (généralement 3/4) du "coupé RPM" le gaz est fermé, le starter est arrèté et le frein enclanché. le moteur continue d'accélérer seul jusqu'à ce que le régime de ralenti soit atteint

\* l'utilisateur peut stopper la séquence à tout moment, simplement en mettant le trim à "off" si le moteur est à (running", une séquence de refroidissement sera enclanchée, cyclant le starter jusqu'à ce que l'EGT soit inférieure à la température programmée mais la séquence de refroidissement peut être arrétée si le trim est augmenté à nouveau.

\* si le moteur est chaud (EGT supérieure au mini temp.) au moment que l'utilisateur lance un nouveau démarrage, alors le fadec commence un nouveau cycle de refroidissement jusqu'à ce que la température soit inférieure au "temp. mini programmé.

a ce moment il continue avec le cycle normal "autostart" si le trim est en position avancée.

# PARAMETRES UTILISES EN MODE "AUTOSTART GAS":

PUMP START POINT: démarrage de la pompe le mème qu'en démarrage manuel.

PUMP START RAMP: le mème qu'en manuel.

GLOW PLUG POWER: ajuster la brillance de la glow. elle doit ètre ajustée selon le type de bougie. les valeurs habituelles sont de 25 à 50.

Glow plu9 power 040

AJUSTEMENT DU DEBIT DE GAZ: le fadec peut pulser la valve gaz pour doser le flux. 100% signifie que la valve est ouverte constamment. 50% la moitié du temps ouverte/moitié fermée.

Start GAS adjust

LOW BATT VOLTS: (batterie faible): pendant la phase de démarrage le fadec vérifie le voltage de la batterie et arrète le start si le voltage baisse en dessous de ce paramétrage. toutefois si le moteur tourne, le fadec

Low Batt. Volts 6.00

ignore ce voltage et permet au moteur de fonctionner jusqu'à ce que la batterie soit déchargée complètement.

PUISSANCE STARTER A L'ALLUMAGE: régler la puissance appliquée au starter durant la période d'allumage. la puissance doit ètre suffisante pour Starter Power at ignition: 090

assurer un engagement correct du bendix mais pas exessif pour éviter de surcharger le starter et le fadec, et d'avoir une vitesse rotor trop rapide et d'éteindre le gaz.

la vitesse RPM à laquelle le stater doit être coupé pendant la phase d'allumage.

Ignition MAX RPM 95.000 Rpm

ignition Min RPM: régler le RPM auquel le stater doit ètre à nouveau reconnecté pendant la phase d'allumage. ne pas mettre moins de 2000 ni égal ou plus que "ignition max RPM". Ignition MIN RPM 02.000 Rpm

PREHEAT TIME: (temps de préchauffage) régler le temps que le fadec met (attend) après avoir détecté

Preheat 1 time:

l'allumage avant de commencer la rampe fuel pour laisser le temps à la chambre de combustion de monter en température et de démarrer la pompe.

PUISSANCE DU DEMARREUR LORS DU PRECHAUFFAGE: régler la puissance appliquée au starter pendant le préchauffage. la valeur habituelle

Starter Power at Preheat: 089

est la mème que "starter power at ignition". mais dans certains moteurs elle doit ètre augmentée.

RPM 100% STARTER: la puissance appliquée au starter pendant la phase d'accélération en concordance réelle du RPM est augmentée pour

RPM 100% starter power: 22.000 Rpm

donner un couple constant pendant toute la durée de variation du RPM. la puissance mini est réglée dans le "starter power at préhéat"et le maximum (plein voltage batterie au starter) est donnée quand le rotor arrive au RPM réglé à ce paramètre.

habituellement ces valeurs sont à 80% RPM"non" chargé à plein voltage batterie. cette caractéristique permet d'utiliser un faible voltage selon les moteurs de démarreur sans risquer de les griller par un excès de puissance dans les vitesses basses.

RPM OFF STARTER: vitesse du rotor quand le starter est coupé, généralement a 90% du RPM "non chargé" du moteur du démarreur au voltage total.

RPM OFF starter 30.000Rpm

RPM TO RECONNECT STARTER: si après l'arrèt du starter le RPM descend en dessous de ce paramètre, le starter est remis en marche (relancé) à nouveau. cette condition n'est pas normale, si cela arrive, alors le débit de la pompe doit ètre augmenté.

RPM to reconnect starter28.000Rpm

(augmenter le "pump start point" d'une unité).

mettre toujours cette valeur au moins 2000 RPM de moins que le "RPM off starter".

#### LISTE DES MESSAGES DE SITUATION DU FADEC:

voici une liste de messages possible affiché sur l'écran du terminal et leur signification.

TRIM-LOW: indique que le signal reçu de l'émetteur correspond au plus bas du trim, c'est à dire moteur coupé = (arrété).

READY: indique que le moteur est prèt à démarrer, et que le signal de l'émetteur correspond au ralenti (led verte allumée).

STICKLO!: cela indique que le manche des gaz est dans une position supérieure au ralenti: le moteur ne démarrera pas avec le manche dans cette position.

GLOW-TEST vérification de la bougie.

START-ON: test de l'allumeur.

IGNITION: phase d'allumage du gaz.

PREHEAT: phase de chauffage de la chambre après détection de l'allumage du gaz.

FUEL-RAMP: phase d'accélération jusqu'à la vitesse de ralenti.

RUNNING: le moteur fonctionne correctement, le pilote a le controle total de la puissance du moteur.

STOP: moteur arrété.

COOLING: démarreur en cours de cycle de refroidissement.

GLOW-BAD: bougie débranchée ou défectueuse.

START-BAD: démarreur défectueux, rampe insuffisante du RPM pendant le start.

LOW-RPM: vitesse moteur en dessous du minimum.

# LISTE DES MESSAGES D'AVERTISSEMENT DU FADEC:

RC SIGNAL LOST / INCORRECT: le signal reçu du récepteur est absent ou incorrect.

PUMP LIMIT REACHED: le fadec a augmenté la puissance de la pompe à la valeur programmée (indiquée) sur "pump limit", mais le moteur n'arrive pas à la pleine puissance. la cause peut être batterie à plat, restriction du fuel, ou toute autre raison qui peut provoquer une baisse du flux de carburant.

xxxx OVERLOAD: un débit excessif de carburant pour la sortie "précise" (spécifique) .

# DIAGNOSTICS:

pendant le fonctionnement du moteur, le fadec mesure et met en mémoire tous les paramètres enregistrés pendant les 51 dernières minutes de fonctionnement. ces mesures peuvent ètre examinées plus tard sur un PC. pour étudier le comportement du moteur en vol et diagnostiquer les problèmes possible.

aussi, après chaque cycle de fonctionnement le fadec emmagazine la dernière cause d'arrèt, et la valeur RPM, température, et puissance pompe au moment de l'arrèt. pour avoir accès à ces mesures, il est nécessaire de couper et de redémarrer le fadec mettre le trim en bas (trim-low) et appuyer sur le bouton gauche du terminal. le fadec indique la cause de l'arrèt et les valeurs mesurées à ce moment.elles sont les suivantes:

DIAGNOSIS MESSAGES: = diagnostic.

USER OFF: le moteur s'est arrété parce qu'il a reçu l'ordre depuis l'émetteur.

FAIL-SAFE: le moteur s'est arrété parce qu'il y a eu perte de signal de l'émetteur. ainsi l'écu détecte une perte ou un mauvais signal de plus de 0,5 seconde il met le moteur au ralenti et si après 1,5 secondes il ne reçoit pas un signal valide, le moteur est arrété.

LOW RPM: le moteur a été arrété parce que le RPM a baissé en dessous du minimum. causé par un manque de fuel. des bulles d'air, un problème de batterie, ou capteur RPM défectueux.

FAME OUT: le moteur a été arrété parce que la température est descendue en dessous du minimum (100°) (généralement une rupture du thermocouple).

RCPW FAIL: défaut d'alimentation du récepteur.