

Stratomaster

Module Attitude SP-7

Horizon, Bille, Indicateur de Virage



Manuel Installation & Utilisation

Distribué par

DELTA OMEGA sarl

645 Route du Belin

38410 St Martin d'Uriage

Tel: +33 4 76 59 78 10

Fax: +33 4 76 59 77 31

Courriel : info@delta-omega.com

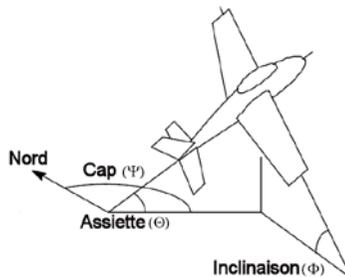
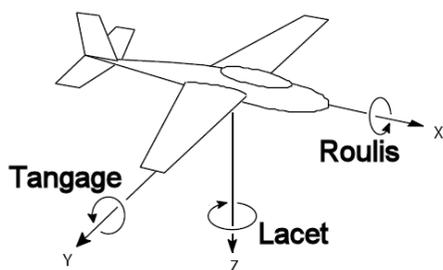


© Copyright

Cette documentation en Français est et reste la propriété intellectuelle de DELTA OMEGA. Sa reproduction et/ou sa diffusion sans autorisation écrite spécifique de la part de DELTA OMEGA sont formellement interdites.

Table des matières

© Copyright	1
Introduction	3
Connectivité et affichage	3
Module Capteurs SP-7	4
Le SP-7	5
Description	5
Principe de fonctionnement	5
Spécifications du SP-7	6
Format des données SP-7	7
Installation Physique	8
Dimensions et entraxes	8
Installation du SP-7	8
Position du SP-7	10
Fixation du SP-7	10
Installation Electrique	11
Brochage fiche DB9 femelle SP-7	11
Brochage adaptateur DB9 à RCA Femelle (option)	11
Fiche RCA	11
Interface CAN	12
Câblage SP-x avec un AV-2	13
Câblage SP-x avec un Xtreme EFIS (CAN)	14
Câblage SP-6 & SP-7 avec un Xtreme EFIS (CAN)	15
Câblage SP-x avec un Xtreme EFIS (AIRTALK)	16
Connexions	17
Utilisation de cordons RCA	18
Connexion SP-6 et SP-7 en parallèle	18
Options de fonctionnement du SP-7	19
Qu'est-ce qu'un filtre ?	19
Pourquoi changer un filtre ?	19
Le filtre « Bump »	19
Le filtre « Slew »	19
Utilisation du SP-7	20
Utilisation du SP-7 en vol	20
Interface Airtalk	22
Garantie	23
Notes	23
Index	24



Introduction

Ce document traite de l'installation et du fonctionnement des systèmes suivants :

- [SP-7](#) Module Attitude (Horizon de secours)

Connectivité et affichage

Ces modules sont conçus pour être connectés aux instruments MGL Avionics suivants :

- [AV-1 Smart Single](#)
- [AV-2 Maxi Single](#)
- [AV-1 Infinity](#)
- [AV-2 Velocity](#)
- [ULTRA H](#)
- [ULTRA HXL](#)
- [XTREME EFIS](#)
- [ENIGMA](#)
- [ODYSSEY](#)
- [VOYAGER](#)
- [iEFIS® EXPLORER](#)
- [iEFIS® CHALLENGER](#)



Ils peuvent aussi être utilisés dans les systèmes d'autres fabricants. Dans ce cas, consultez la documentation du fabricant.

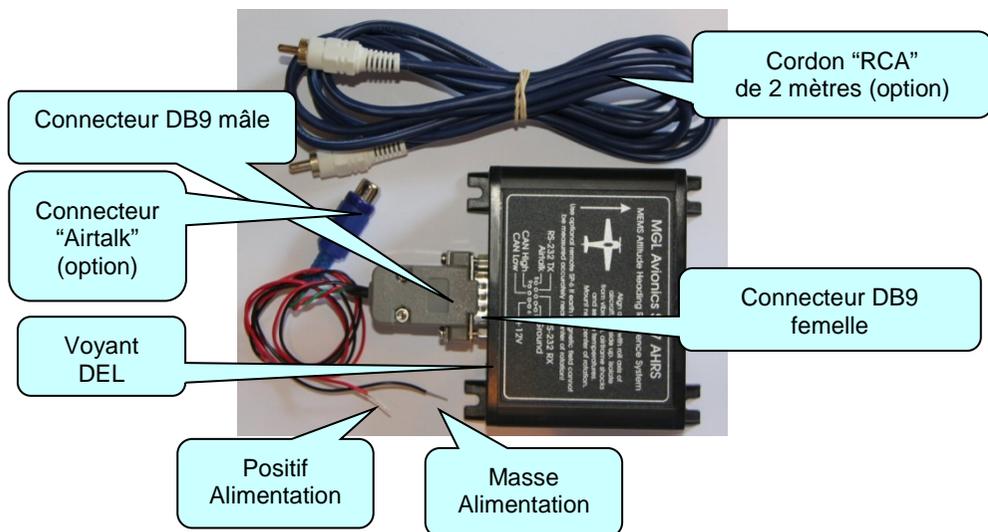
Module Capteurs SP-7

Le module capteurs SP-7 contient les gyros, accéléromètres ainsi qu'un microprocesseur. Ce module effectue toutes les mesures ainsi que le traitement des données de l'application. Les informations traitées sont transmises sur trois interfaces : AIRTALK, RS232, CAN. La connexion préférée est la connexion CAN.

Un connecteur DB-9 mâle est livré avec le module SP-x.

La connexion AIRTALK entre le module capteurs et les afficheurs peut se faire par des câbles RCA audio ou vidéo standard que vous pouvez trouver facilement dans le commerce. Le module capteur doit être relié à une alimentation continue. Le retour de masse peut se faire par le fil reliant le module à l'afficheur AV-x.

Une petite DEL rouge clignote quand le module est alimenté et transmet des informations.



Le SP-7

Description

Le SP-7 représente la cinquième génération de capteurs d'attitude de MGL Avionics. Il contient un système incroyable : 3 gyros MEMS (**Micro-Electro-Mechanical Systems**), trois accéléromètres MEMS, un système d'acquisition 16 bits et un processeur 32bits.

Principe de fonctionnement

Avant d'effectuer l'installation de votre SP-7, il est souhaitable d'étudier comment il fonctionne afin d'effectuer une installation la plus performante possible.

Le SP-7 est un système de référence d'attitude inertiel (ARS Attitude Reference Sensor) de type "strapdown" (attaché). Ce système est

fondamentalement différent des horizons artificiels électriques ou à vide classiques. Dans ce système, il n'y a pas de pièces mobiles, et les versions électroniques des gyroscopes se déplacent avec l'aéronef. Dans les anciens systèmes, les gyroscopes restent alignés avec la terre et l'aéronef tourne autour d'eux.

Les systèmes "Strapdown" AHRS sont très compliqués et requièrent une grande intégrité des capteurs, du matériel électronique performant et des processeurs rapides pour traiter les calculs mathématiques complexes nécessaires à la détermination de l'horizon.

Ces systèmes sont des "estimateurs" d'attitude. La combinaison des informations des gyroscopes intégrant les taux de virage (trois gyros disposés à angle droit l'un par rapport aux autres) est utilisée pour obtenir une attitude calculée. Ce type de système ne connaît pas l'attitude, mais seulement les variations d'attitude. Afin de fournir un affichage d'attitude utilisable, l'attitude est corrigée par un détecteur de « direction de gravité » sous la forme de deux accéléromètres à angle droit sur les axes X-Y.

En principe, l'attitude gyro calculée est "décalée" vers l'attitude calculée en fonction des accéléromètres. Cependant, cela est pondéré en évaluant la dynamique des capteurs gyro de taux de rotation pour s'assurer que les lectures des accéléromètres peuvent être considérées comme fiables. Par exemple, lors d'un virage à plat, les lectures des accéléromètres seront faussées. Les accéléromètres ne peuvent être pris en compte qu'en vol droit et de niveau.

Récemment encore, il n'existait pas de capteurs électroniques de prix abordable pour déterminer le taux de rotation autour d'un axe (il en faut trois pour un "AHRS" électronique). Ces systèmes étaient donc réservés au domaine militaire pouvant supporter le coût de gyroscope laser, pour des systèmes de navigation dans des avions et sous-marins.



Les capteurs résonnant à effet Coriolis sont apparus dans le début des années 90. Ils étaient utilisés dans les systèmes de stabilisation d'appareil photo puis dans les systèmes anti-dérapiage dans le marché automobile.

Ces premiers capteurs n'étaient pas assez performants pour un système d'horizon artificiel. Mais nous avons maintenant atteint un point où des capteurs plus sophistiqués sont disponibles. Bien que leur performance soit encore loin des capteurs laser, ils peuvent néanmoins être utilisés pour un horizon artificiel grâce à une bonne conception et en prêtant une attention particulière à leurs limitations et à la correction des erreurs.

La correction de l'horizon calculé est faite grâce à un accéléromètre deux axes. Il permet, quand les conditions suggèrent que les lectures d'accélération sont fiables, de corriger les erreurs pouvant s'accumuler pendant les manœuvres de l'avion.

Le système SP-7 est basé sur trois double gyros résonnants qui sont très résistants aux effets des forces d'accélération et aux vibrations, qui sont un problème important avec tous les autres types de capteur de force à effet Coriolis. Malgré cela, l'installation de tout système AHRS dans un avion doit être faite avec précaution afin de l'isoler des accélérations autres que celles de roulis, tangage et lacet. Se rappeler que toute vibration est une forme de mouvement pouvant être détectée par l'AHRS, provoquant ainsi de fausses mesures.

Il est très important en particulier d'isoler le SP-7 des vibrations moteur, car il réagira aux vibrations de fréquence proche de la fréquence de fonctionnement des gyros.

Cette fréquence est 14KHz dans le cas du SP-7. Bien que les moteurs tendent à produire des fréquences plus basses, des harmoniques peuvent exister à certaines vitesses de rotation. La section "Installation" donnera plus de détails sur ce point.

Spécifications du SP-7

Les spécifications publiées sont typiques. Des variations individuelles peuvent entraîner une amélioration ou une dégradation de ces spécifications.

Alimentation : +8 a +20V continu régulé de préférence. Tension de fonctionnement suggérée 12V continu. Protégé contre les inversions de polarité (100V).

L'alimentation doit être protégée des transitoires excédant 35V (qui peuvent être causées par solénoïdes, démarreurs et autres équipements électriques). Une tension supérieure à 35V en positif ou 100V en négatif détruira le SP-7.

Consommation : @13.4V : 50mA chauffage éteint, 120mA chauffage allumé.

Température interne : 35 degrés C.

Température : Gamme de température d'utilisation recommandée: 10-30 degrés C.

D'autres gammes de température sont utilisables si on laisse le boîtier capteur s'acclimater et s'ajuster après mise en route. Le boîtier peut aussi être calibré pour une autre gamme de température.

Dimensions : 88 x 70 x 32mm hors tout.

Poids : 140 grammes environ (+ câble connecteur standard 25g).

Technologie : Gyros et accéléromètres MEMS.

Type de gyroscope : Technologie MEMS, structure vibrante détectant les forces Coriolis.

Accéléromètre : Technologie MEMS

Spécifications Gyros :

Vitesse angulaire max sur n'importe quel axe : 250°/Seconde.

Non linéarité: 0.2% Pleine Echelle (best fit).

Spécification Accéléromètres :

Echelle : +/- 8G sur tous les axes.

Calculs d'attitude :

Système Quaternion, Point flottant simple IEEE, normalisé.

Aucune restriction d'angle sur aucun axe.

Taux de mise à jour Quaternion : 40/Seconde.

Taux d'extraction angle Euler : 10/Seconde.

Latence :

Message de sortie normal : 50 ms en moyenne.

Message de sortie brut : 12 ms en moyenne.

Interfaces : MGL Avionics « AIRTALK » (19200Bauds), RS-232 (+/-5V 57600Bauds), CAN (250KB/s)

Format des données SP-7

Consulter le [manuel OEM du SP-7](#) pour les formats de message et la sélection des types de message.

Données disponibles (selon le message choisi) :

- Horizon stabilisé en tant qu'angles d'Euler : Roulis, Tangage et Lacet.
- Taux de virage par rapport à l'horizon.
- Données Quaternion.
- Force G totale (Force G indépendante de la direction de la force)
- Température interne.
- Tension d'alimentation.
- Informations de mode et de fonctionnement.
- Données brutes des Gyros et Accéléromètres.
- Données de calibration (chaîne de données contenant diverses informations utilisées durant la calibration du SP-7 en usine).

Documentation en français

Les documentations en français téléchargeables sont maintenant incomplètes, mais leur table des matières permet d'avoir une idée du contenu de la documentation complète imprimée qui est livrée avec le matériel quand nous le fournissons.

Cette mesure est malheureusement devenue nécessaire du fait du piratage de nos traductions, qui représentent un travail conséquent et ont une valeur commerciale.

Nous avons donc décidé de ne plus mettre à disposition sur Internet les documentations en français complètes, mais elles sont disponibles sous certaines conditions et sur demande à

documentation@delta-omega.com

DELTA OMEGA sarl

645 Route du Belin
38410 St Martin d'Uriage
Tel : +33 4 76 59 78 10
Fax : +33 4 76 59 71 4F

www.delta-omega.com

www.stratmaster.eu



Garantie

MGL Avionics garantit ses produits pour une durée de un an à partir de la date d'achat. Depuis le 1/4/2010, DELTA OMEGA garantit à ses *clients* les produits MGL Avionics pour une durée de trois ans à partir de la date d'achat. La garantie se limite au remplacement des composants défectueux et comprend les frais de main d'œuvre. Les frais d'expédition sont à la charge du client.

Note concernant le fonctionnement avec des charges inductives: Toute installation d'instrumentation électronique sur des circuits d'alimentation sujets à des hautes tensions générées par des charges inductives (démarreur, solénoïde, relais) doit être protégée par des moyens adéquats.

Tous les « Smart Single » ou « Maxi Single » sont garantis contre des surtensions allant jusqu'à 40V sans protection supplémentaire. Nous recommandons de prendre les précautions nécessaires pour éviter des tensions transitoires au-delà de cette limite.

MGL Avionics recommande l'installation d'un fusible en ligne et d'un « TransZorb ® » de 33V pour protéger les instruments électroniques, radios et systèmes « intercom ». Un seul de ces circuits est nécessaire pour l'ensemble des instruments.

Veuillez noter que les dommages causés par une alimentation électrique incorrecte ou mal protégée sont exclus de la garantie.

Cet instrument n'est pas certifié. Son montage dans un aéronef certifié est soumis à des règles et conditions variant d'un pays à l'autre. Dans le doute, vérifiez avec les autorités aéronautiques locales. Cet instrument est conçu pour les appareils ultralégers et/ou expérimentaux. L'utilisation de cet instrument se fait sous la seule responsabilité du pilote de l'aéronef. Cette personne doit être entraînée et disposer des autorisations nécessaires. Cette personne doit être familière avec le fonctionnement de l'instrument et les conséquences d'un mauvais fonctionnement éventuel. Le fabricant n'autorise sous aucune circonstance l'utilisation de l'instrument dans les conditions IFR.

Notes

Index

- Accéléromètre, 7
Airtalk, 11, 12, 13, 18, 22
Attitude, 3, 5
Bille, 21
Calibration, 7
Cap, 20, 21
Capteur, 4, 6, 8, 18
Compas, 21
Configuration, 19
Consommation, 6
Dimensions, 8
Direction, 5, 7
Espace, 21
Fréquence, 6, 9
GPS, 19, 21
Horizon, 5, 6, 7, 8, 9, 19, 20, 21
Index, 23, 24
Installation, 1, 6, 8, 11
MEMS, 5, 6, 7
Niveau, 5, 20, 22
Pilote, 20, 21, 23
Poids, 6
Position, 10
Rotor, 19
Route, 6, 17, 20
Température, 6, 9, 20
Usine, 7
Vitesse, 7
Zone, 21

