



Appareil anti-collision Manuel d'utilisation et d'installation

Manuel d'utilisation Version 2.1.1 (30 sept 2005)
Hardware Version 2.00 (28 mars 2005)
Software Version 2.1.1 (30 sept 2005)

© 2003-2005 FLARM Technology
Sonneggstrasse 64, CH-8006 Zürich
www.flarm.com
info@flarm.com

1. Bienvenue aux utilisateurs FLARM

Un grand merci pour l'acquisition du FLARM, un appareil moderne et bon marché pour les alarmes anti-collision destiné à l'aviation légère. FLARM est conçu de manière à assister le pilote dans son observation de l'espace aérien. FLARM est simple d'utilisation afin de perturber au minimum le pilote dans ses tâches.

Voler est une activité comportant certains risques pour l'équipage, les passagers, les tiers et les objets. Pour une utilisation sûre du FLARM, il est obligatoire de connaître les risques, les conditions d'utilisation et les limitations de l'appareil. Dans cet objectif, il est également recommandé de consulter les directives d'installation.



L'appareil ne peut pas toujours prévenir de manière fiable. FLARM ne donne aucune proposition de trajectoire d'évitement. L'appareil ne donne des alarmes que par rapport à d'autres aéronefs qui sont équipés d'un FLARM ou d'un appareil compatible. Pour les obstacles (câbles, etc ...), il ne peut avertir que pour ceux qui sont définis dans la base de données chargée. L'utilisation du FLARM ne doit en aucune circonstance conduire à une technique de vol différente de la part du pilote. L'utilisation du FLARM ne se fait que sous la seule responsabilité du pilote concerné. FLARM Technology, ainsi que les développeurs, fournisseurs et producteurs ne portent aucune responsabilité quant à l'utilisation de l'appareil.

Nous recueillons volontiers les impressions, expériences, propositions d'amélioration et tout support multimédia montrant la mise en œuvre du FLARM. Ils nous permettront d'améliorer le système. Les diverses informations fournies doivent contenir la meilleure description possible des situations, des numéros de version (hardware et software) et si possible un enregistrement du vol au format IGC (intervalle entre FIX le plus petit possible).

La dernière version de ce manuel ainsi que divers autres documents peuvent être téléchargés depuis le site www.flarm.com.

Toute nouvelle version de software, ainsi que la description des nouvelles fonctionnalités, sont mises à disposition sur le site internet.

2. Fonctionnement

FLARM récupère les informations de position et de déplacement depuis un GPS 16 canaux intégré, l'antenne GPS est placée à l'extérieur de l'appareil (ne pas la placer sur le boîtier du flarm !). Un capteur de pression barométrique¹ améliore la mesure d'altitude et de position. La trajectoire de vol est prédite par calcul et émise par signal radio non directionnel, à faible puissance et faible portée, sous forme de trames digitales toutes les secondes. Simultanément, ces trames seront captées par d'autres FLARMS à portée et comparées à leur trajectoire de vol estimée. Dans le même cycle, la trajectoire prédite sera comparée aux divers obstacles fixes (câbles, antennes, téléphériques, ...) répertoriés dans la base de données. Dans le cas d'un rapprochement dangereux détecté, le FLARM prévient l'utilisateur, selon ses calculs, du danger le plus proche (temps avant impact). Les alarmes seront transmises à l'aide d'une alarme acoustique (buzzer) et également par plusieurs diodes lumineuses (LED) – dans les axes horizontaux et verticaux¹. L'intensité du danger sera signalée par le volume et la cadence de l'alarme sonore ainsi que par la cadence de clignotement des diodes lumineuses. De cette manière, l'utilisateur aura une indication de la provenance du danger le plus proche (dans le plan horizontal et vertical¹). Dans le cadre des spirales en thermique, l'algorithme de calcul est différent de celui utilisé pour les lignes droites.

Les données de trajectoire et GPS des aéronefs perçus sont transmises en sus au travers d'une sortie série pour utilisation par des appareils tiers (affichage déporté, synthétiseur de voix, PDA, etc. ...). Différents fabricants proposent déjà de tels appareils.

La portée radio dépend du montage de l'antenne radio. Elle atteint en général 1 à 3km, ce qui est suffisant pour un cycle d'identification de danger (alarme, reconnaissance visuelle, temps de réaction) lors du déplacement rapide d'un planeur. Les alarmes dépendent du temps avant impact projeté, et non pas de la distance séparant les aéronefs. Le premier niveau d'alarme survient lorsqu'un impact est prévu dans les prochaines 18 secondes. Le 2^{ème} niveau est atteint lorsque le temps avant impact passe sous la barre des 13 secondes, respectivement 8 secondes pour le 3^{ème} niveau. L'alarme subsiste tant qu'il y a lieu selon les calculs de l'appareil. Les alarmes sont très sélectives, comprenez par là qu'elles seront lancées uniquement si le calcul détecte un risque significatif de collision dans un futur proche.

¹ Depuis la version 2 du hardware

Le FLARM à partir de la version 2.1.0 enregistre les vols au format IGC. Cette fonctionnalité nécessite d'utiliser le programme Flarm tools pour délogger les vols.

Vous pouvez télécharger le programme Flarm tools sur le site flarm.com. Pour delogger vous devez utiliser un câble série type « volslogger » et disposer d'une alimentation 12v

3. Modes d'utilisation

L'appareil pourra être utilisé dans 2 modes distincts, nommément „Warning“ (alarme) et „Nearest“ (aéronef proche). Le changement entre les modes s'effectue en appuyant sur la touche de fonction pendant 1 à 3 secondes. **Les situations dangereuses seront indiquées de manière identique dans les 2 modes.**

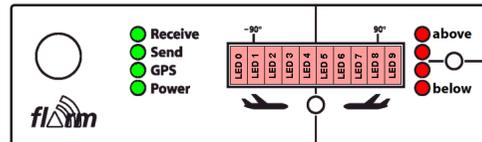
Dans le mode „Warning“, seuls les dangers détectés par calcul seront indiqués sur les LEDs rouges. Les alarmes seront toujours données par clignotement, l'intensité de la menace marquée par la largeur de trait (nombre de LEDs) et la fréquence de clignotement. Elles seront accompagnées d'une alarme acoustique. Le choix de ce mode, après pression sur le bouton de fonction, sera indiqué en utilisant les diodes lumineuses par un chenillard allant de l'extérieur vers l'intérieur - ➔➔.

Dans le mode „Nearest“, les autres aéronefs se trouvant à proximité seront également signalés même s'ils ne présentent aucune menace directe. Ces informations de trafic simple sont limitées à un rayon de 2km horizontal et à une séparation verticale de 500m. Le système ne peut cependant indiquer qu'un seul autre aéronef, c'est le plus proche qui sera pris en compte. La signalisation optique est statique (pas de clignotement), Tant que le Flarm reste dans ce mode, les trajectoires des planeurs ne sont pas considérées comme dangereuses. Aussitôt que le FLARM détectera un danger, il passera automatiquement en mode „Warning“. Dès que le danger sera éloigné, il repassera de lui-même en mode „Nearest“ si ce dernier était sélectionné avant l'alarme. Le choix de ce mode, après pression sur le bouton de fonction, sera indiqué en utilisant les diodes lumineuses par un chenillard allant de l'intérieur vers l'extérieur - <<<➔.

En sus des ces 2 modes, une **suppression de la signalisation optique et de l'alarme acoustique par l'utilisateur** est possible. Après un double-clic sur le bouton de fonction, la signalisation visuelle et acoustique (information de trafic, alarmes collision et obstacle) est suspendue pour une durée de 5 minutes. La suspension de la signalisation est quittancée par l'émission d'un signal sonore à intensité descendante. Un nouveau double-clic permet de rétablir la signalisation (avant l'écoulement des 5 minutes) et est quittancé par l'émission d'un signal sonore à intensité montante. L'émission radio de l'appareil (trajectoire projetée) n'est pas suspendue, elle continue afin de permettre aux autres de nous détecter.

4. Panneau frontal, utilisation

Le panneau frontal comprend une touche de fonction, 4 LEDs vertes de statuts, 10 LEDs rouges à forte intensité pour la représentation horizontale, et 4 LEDs rouges pour la représentation verticale¹.



Fonctions (par pression sur le bouton) :

Bouton de fonction 4 LEDs vertes (Statuts) 10 LEDs rouges (horizontal) 4 LEDs rouges (vertical¹)

- **Pression courte** (< 0.8s) : changement du volume de l'alarme acoustique (par niveau – fort, moyen, faible, silencieux). Une courte quittance acoustique, avec le volume correspondant, est donnée après chaque changement de volume.
- **Pression normale** (1 à 5s) : changement du mode de fonctionnement (*Warning*, *Nearest*). La quittance est donnée par signalisation optique (voir chapitre précédent).
- **Double-clic** : suppression, respectivement rétablissement de la signalisation optique et acoustique. La signalisation sera rétablie automatiquement après 5min lors de toute suppression. La suppression sera

¹ Depuis la version 2 du hardware

³ Sources des données : OFAC (Suisse, 01/2004), Austrocontrol (Autriche, 10/2003), Land Tirol (Tirol, 02/2005), Bundeswehr (Téléphériques, 01/2005), Données tiers (Alpes françaises, 02/2005). FLARM Technology ne peut en aucun cas être tenu responsable de l'inexactitude, ou de la non exhaustivité des données. Veuillez signaler les alarmes non justifiées (obstacles absents ou mal positionnés)

quittancée par un signal sonore à intensité descendante, et le rétablissement par un signal sonore à intensité montante. Lors du rétablissement automatique de la signalisation, l'appareil donnera également une quittance avec un signal sonore à intensité montante.

- **Pression longue** (> 8s) : Redémarrage du système, conseillé lors de tout comportement douteux de l'appareil. Aucune quittance n'est donnée.
- **Pression très longue** (> 20s) : reset l'appareil FLARM à sa configuration d'usine. Toute la configuration effectuée par l'utilisateur est perdue. Aucune quittance n'est donnée.
- **quadruple pression rapide** : active la mise à jour de l'écran déporté.

Indications des LEDs vertes (indications de statut) – l'état normal est marqué par un soulignement :

- **Receive**: est allumé de manière continue lors de la réception d'autres appareils, sinon elle reste éteinte. Si la signalisation des alarmes est suspendue, mais que d'autres aéronefs sont perçus, la LED clignote.
- **Send**: en fonctionnement normal, la LED s'allume en permanence. Pour émettre, il faut que la trajectoire puisse être prédite, et que la réception GPS soit bonne.
- **GPS**: la LED est allumée, brièvement éteinte une fois par seconde lorsque la position GPS est bonne. Lorsque la LED reste éteinte et s'allume brièvement une fois par seconde, cela signifie qu'il n'y a pas de réception GPS ou que l'appareil cherche sa position. A la mise sous tension, le calage GPS peut durer quelques minutes..
- **Power**: la LED est allumée en permanence. Lorsque la LED se met à clignoter, cela signifie que la tension d'alimentation est au-dessous des 8 VDC, l'appareil ne fonctionne plus correctement.

5. Mise sous tension

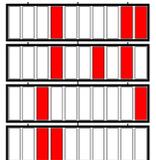
L'appareil FLARM se met toujours en marche lorsqu'une tension de service suffisante est appliquée. Après l'enclenchement, un signal sonore est émis pendant 1s, et ensuite l'autocontrôle du système démarre. Pendant toute sa durée, environ 10s, la version actuelle du matériel (hardware) est affichée à l'aide des LEDs (en binaire : LED9 = 1, LED8 = 2).

0x01 Version hardware 1
0x02 Version hardware 2



A la fin de l'autocontrôle, un nouveau signal sonore est émis d'une durée de 1s, à la suite de quoi, la version software actuelle est brièvement affichée. Les LEDs 0 à 3 affichent la version majeure du logiciel, les LEDs 4 à 9 la version mineure.

0x42 Version du logiciel 1.03 (fonctionne jusqu'en février 2005)
0x4A Version du logiciel 1.10 (fonctionne jusqu'en avril 2005)
0x81 Version du logiciel 2.01 (fonctionne jusqu'en février 2006)
0xC0 Version du logiciel 3.00 (disponible dès février 2006)



Ensuite, le FLARM passe en mode de fonctionnement normal et attend jusqu'à ce qu'un positionnement GPS suffisant soit disponible. Au démarrage, cet état peut durer quelques minutes.

⚠ Si lors du démarrage (autocontrôle), ou plus tard lors de l'utilisation, une erreur ou limitation de fonctionnement est constatée par le système, les 4 LEDs de statut clignotent simultanément pendant 30s. Pendant ce temps, les LEDs de position horizontale indiquent le code d'erreur (sous forme binaire). Lorsqu'une erreur est détectée, FLARM ne démarre pas pour des raisons évidentes de sécurité. L'appareil ne doit pas être utilisé lorsqu'une erreur est signalée. Lorsque l'indication d'erreur indique qu'il s'agit d'un problème avec la base de données d'obstacles ou d'un problème d'enregistrement du vol (fonction logger), l'appareil peut être utilisé de manière limitée.

0x11	Erreur : version logiciel obsolète (nécessite la réception GPS)	Non utilisable	
0x31	Erreur : communication GPS	Non utilisable	
0x41	Erreur : communication radio	Non utilisable	
0x51	Erreur : communication en général	Non utilisable	
0x61	Erreur : mémoire flash	Non utilisable	
0x71	Erreur : capteur de pression barométrique	Non utilisable	
0xF1	Erreur : autre problème	Non utilisable	
0x81	Avertissement : base de données des obstacles manquante	Utilisation limitée	
0x91	Avertissement: enregistrement de vol impossible	Utilisation limitée	

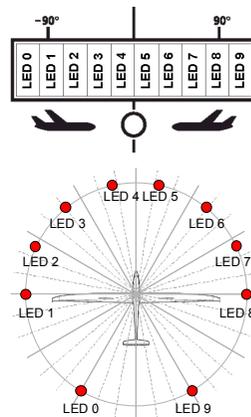


La version logicielle 2.x est valide jusqu'à fin février 2006. Une mise à jour avec les mêmes fonctionnalités sera mise à disposition gratuitement, elle pourra être installée dans l'appareil par les utilisateurs eux-mêmes. La validité temporelle du logiciel est nécessaire afin de s'assurer de la compatibilité entre les appareils. Lors de ces mises à jour obligatoires, la base de données des obstacles sera également mise à jour.

Important : A chaque nouveau démarrage le Flarm se met en mode nearest et le volume est réglé à la valeur maxi

6. Avertissement d'aéronefs

Les LEDs rouges couvrent chacune une partie de l'espace aérien autour du planeur. Pour une meilleure visualisation, une ligne blanche est ajoutée au milieu de l'écran (entre les LEDs 4 et 5). De même, une indication représentant les „90°“ est ajoutée au-dessus des LEDs 1 et 8.



- LED 0 ~210° quart arrière gauche
- LED 1 270° à 9h, travers gauche
- LED 2 296° à 10h
- LED 3 321° entre 10 et 11h
- LED 4 347° devant gauche, entre 11 et 12 h
- LED 5 13° devant droite, entre 12 et 1 h
- LED 6 39° entre 1 et 2 h
- LED 7 64° à 2 h
- LED 8 90° à 3 h, travers droite
- LED 9 ~150° quart arrière droit

La LED correspondant au mieux à la position relative par rapport à notre déplacement pour l'aéronef le plus dangereux est illuminée. L'indication est actualisée toutes les secondes.

La détection verticale relative à notre altitude est représentée par les 4 LEDs verticales. Les LEDs extérieures signalent un écartement vertical supérieur à 14°. La fréquence de clignotement est identique et synchrone avec les indications horizontales.



En même temps que les clignotements de la signalisation optique, une alarme sonore est émise. Le temps de préavis est faible (temps entre l'alarme et l'impact calculé), il n'est que de quelques secondes.

Danger à l'avant ou sur le côté

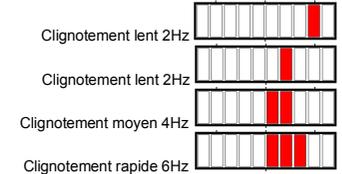
Lorsque la menace se trouve devant soi ou sur le côté, mais pas derrière, la représentation indique également l'intensité du danger. Lors d'une légère menace (moins de 18s avant un impact probable), une seule LED s'allume. Avec un danger moyen (moins de 13s avant impact probable), 2 LEDs sont allumées. Si le danger devient important (moins de 8s avant impact probable), l'affichage passe à 3 LEDs. La direction de la menace correspond au centre de la signalisation (lorsqu'il y a plusieurs LEDs allumées). La fréquence de clignotement varie en fonction de l'intensité de la menace.

Légère menace à 3h
(moins de 18s jusqu'à l'impact probable calculé)

Légère menace venant entre 1 et 2h
(moins de 18s jusqu'à l'impact probable calculé)

Menace moyenne à 1h
(moins de 13s jusqu'à l'impact probable calculé)

Menace importante venant entre 1 et 2h
(moins de 8s jusqu'à l'impact probable calculé)



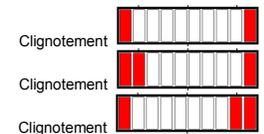
Danger depuis l'arrière

Lorsque la menace vient de l'arrière, le degré du danger n'est pas indiqué par le nombre de LEDs, mais uniquement par la vitesse de clignotement.

Menace venant de l'arrière entre 5 et 7h

Menace venant de l'arrière gauche, entre 7 et 8h

Menace venant de l'arrière droit, entre 4 et 5h



7. Avertissement d'obstacles

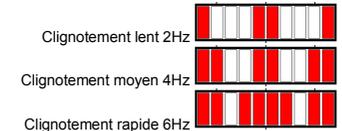
La base de données d'obstacles de février 2005 – pour autant qu'elle soit incluse - comprend 28'000 coordonnées pour 10'000 objets dans la région des Alpes³. La base est chargée en usine dans le FLARM, ensuite des mises à jour pourront être effectuées par l'utilisateur à l'aide d'une application (PC) – aucune modification ne pourra être apporté à la base par l'utilisateur.

Pour les obstacles fixes, les alarmes décrites seront données par clignotement comme décrit ci-dessous, pour autant que l'objet se trouve toujours sur la trajectoire de l'aéronef. L'intensité de la menace est évaluée en fonction du temps avant impact avec l'objet. Elle est représentée par le nombre de LEDs allumées (voir ci-dessous) ainsi que par la fréquence de clignotement. Pour les câbles et lignes électriques, le système donnera également une alarme si la trajectoire passe sous l'objet. Il n'y a aucune indication de direction, ni horizontale, ni verticale. L'alarme sonore sera donnée simultanément à l'alarme optique. Le temps de préavis est faible (temps entre l'alarme et l'impact calculé), il n'est que de quelques secondes.

Menace légère
(moins de 18s jusqu'à l'impact probable calculé)

Menace moyenne
(moins de 13s jusqu'à l'impact probable calculé)

Menace importante
(moins de 8s jusqu'à l'impact probable calculé)



8. Limites d'utilisation

Flarm ne peut indiquer les risques de collision qu'avec des aéronefs équipés eux-mêmes d'un Flarm ou d'un appareil compatible. FLARM ne communique pas avec des transpondeurs mode A/C/S et n'est donc pas intégré dans le concept ACAS / TCAS.

Les appareils compatibles doivent se trouver à l'intérieur du domaine de couverture radio. Cette distance est déterminée par le montage et la position de l'antenne, et peut être fortement influencée par la configuration de vol des 2 planeurs. Les antennes internes permettent une portée d'environ 1,6 Km dans des conditions optimales. Cette distance est suffisante dans la plupart des cas qui concernent l'aviation légère. Les annonces radio ne peuvent être reçues que lorsque la liaison théorique visuelle est possible. Il n'y aura donc pas de liaison pour 2 planeurs évoluant sur 2 versants d'une même montagne (pas de liaison visuelle théorique).

L'appareil FLARM doit connaître sa propre position actuelle, c'est pourquoi FLARM ne fonctionne qu'avec une bonne réception GPS permettant le positionnement en 3D. La réception GPS est influencée de manière significative par la position et le montage de l'antenne ainsi que par l'altitude de vol. La qualité du signal GPS peut être réduite, particulièrement en spirale, à proximité des pentes, de même qu'à des endroits de dérangements connus. Le calcul de l'altitude est particulièrement sensible – le système utilise principalement l'altitude GPS, la capsule barométrique est utilisée pour corriger l'altitude GPS. FLARM reprend un fonctionnement correct immédiatement après avoir retrouvé un signal GPS correct.

« Défaut » de visualisation dans le cas de vent fort (onde)

Les mouvements qui sont détectés par le GPS se rapportent à un système de coordonnées fixes au sol. Par fort vent, la direction de vol du planeur (heading) et la direction de déplacement (track) diffèrent, ce qui influence la représentation d'un danger concernant un intrus. Lorsque la vitesse du vent dépasse les 60% de la vitesse vraie (TAS), les calculs ainsi que la représentation du danger sont inutilisables directement. Dans ce cas il convient de décaler visuellement la direction du danger de l'angle de dérive dans la direction du vent. (cela revient à imaginer que le flarm se déplace sur la trajectoire du planeur et non dans l'axe du planeur)

 L'indication verticale du danger est peu précise et soumise à de rapides variations lorsque la distance entre les aéronefs est petite, la différence de hauteur faible ou la réception GPS mauvaise.

FLARM prédit mathématiquement sa propre trajectoire jusqu'à plus de 30 secondes. Ce pronostic se repose sur les données de position actuelle et passée, ainsi que sur un modèle de déplacement, lequel est optimisé pour chaque utilisateur respectif (genre d'aéronef). La valeur de ce pronostic est diminuée par des incertitudes qui augmentent avec la durée de la prévision. Il n'est pas garanti que les planeurs se déplacent effectivement selon la trajectoire pronostiquée. Pour cette raison, il est impossible de donner une alarme dans tous les cas et il peut également y avoir des alarmes fantômes. Une projection de trajectoire au-delà de 30 secondes est impossible dans le cadre de l'aviation légère, et tout particulièrement pour les véliplanes et les parapentistes. Dans ce cadre, la portée radio du système est largement suffisante.

Les alarmes sont données peu avant le rapprochement, elles se situent dans un domaine allant de quelques secondes à une demi minute avant le rapprochement maximal. L'intensité de l'alarme (augmentation de la fréquence du signal sonore, du clignotement des LEDs et de la largeur des traits lumineux – nombre de LEDs allumées) représente le temps avant impact et non pas la distance entre aéronefs. FLARM n'émet une alarme que lorsqu'un danger important est pronostiqué. C'est pourquoi, il est possible que malgré la réception d'un signal tiers, aucune alarme ne soit lancée.

Lorsque plusieurs objets en mouvement ou fixes sont dans la zone de couverture, le FLARM cible, d'après l'algorithme de calcul, l'objet le plus dangereux et avertit le pilote exclusivement à l'encontre de celui-ci. Le pilote ne peut pas confirmer cette alarme, il n'a pas non plus la possibilité de représenter d'autres objets. Il est possible que, malgré l'alarme donnée pour un objet, plusieurs objets représentent un grand danger en même temps, voire même qu'il y ait un danger réellement plus important que l'objet qui a déclenché l'alarme initiale. Lorsqu'un danger est constaté simultanément avec un intrus et un obstacle fixe, l'alarme concernera l'objet donnant un temps avant impact le plus court.

FLARM annonce la direction relative actuelle dans laquelle l'intrus le plus dangereux se trouve, pour les appareils depuis la version matérielle 2, il indique également la direction dans le plan vertical. Pour les obstacles, il n'est pas donné de direction spécifique. FLARM n'indique ni la direction du rapprochement le

plus dangereux, ni comment procéder pour l'évitement. Le pilote est seul responsable de la manœuvre d'évitement qu'il devra conduire en respectant les règles d'observation de l'espace aérien. Il devra respecter les règles d'évitement, et s'assurer qu'avec sa manœuvre, il n'engendre pas un autre danger. Avant de conduire une manœuvre d'évitement, il est impératif d'établir un contact visuel avec le danger signalé (attention à ne pas se focaliser sur lui uniquement). FLARM utilise, en relation avec la phase de vol actuelle, différents procédés de pronostic, modèles de mouvement, et calculs d'alarme pour soutenir du mieux possible le pilote, et ceci dans l'objectif de le perturber le moins possible dans ses tâches. Par exemple, la sensibilité, lors de spirales en planeur, est diminuée de façon significative. Ces modèles et procédures ont été optimisés, mais représentent toujours un compromis. De l'avis du pilote, ces modèles de calcul vont générer des alarmes inutiles, c'est-à-dire que l'appareil alarmera pour une situation qui n'a pas été subjectivement perçue comme dangereuse, ou qu'il ne préviendra pas pour la menace perçue comme la plus dangereuse.

 **L'alarme pour les obstacles fixes (câbles, antennes, téléphériques, Catex, lignes électriques) implique que ceux-ci soient présents dans la base de données chargée dans le FLARM avec les bonnes coordonnées. Il ne peut pas y avoir d'alarme correcte pour des objets qui ont été incorrectement ou pas définis. Il n'existe aucune base de données parfaitement correcte, à jour et exhaustive. Les obstacles saisis ont été entrés de manière simplifiée, par exemple, le FLARM part du principe que les lignes électriques ne sont pas franchissables (passage en dessous). De la même manière, pour les câbles de téléphériques, les pylônes intermédiaires ne sont pas représentés. La topographie n'est pas intégrée dans le FLARM. Les alarmes découlant d'un rapprochement avec le terrain ne peuvent donc en aucun cas être émises.**

Le protocole radio utilisé (durée d'émission < 1% du temps) assure qu'un nombre important d'appareils peuvent être en même temps dans une même zone de couverture. Cette configuration entraîne simplement le risque qu'une trame unique ne soit pas perçue correctement. La vraisemblance que des annonces consécutives d'un même appareil ne soient pas reçues n'est pas significative. L'appareil est conçu de manière à supporter, en réception et en calcul, plus de 50 autres appareils à portée. Un nombre élevé d'appareils ne réduit en aucun cas la portée d'émission/réception.

L'émetteur n'a aucun contrôle sur l'utilisation que fait le récepteur avec les données émises. Il est tout à fait possible que ces données soient captées et enregistrées. Ainsi une multitude de possibilités sont offertes, tant dans l'intérêt du pilote (tenue de la liste de départ automatique, enregistrement du vol, retour à la dernière position), tant il est possible que cela se retourne contre lui (vol en poursuite, pénétration illicite des espaces aériens, dépassement d'altitudes, comportement lors de collisions). FLARM envoie une identification avec chaque trame de position. Le pilote peut - même si cela n'est pas recommandé - configurer l'appareil de manière à ce que l'ID soit déterminé au hasard et modifié toutes les minutes, de façon à ce qu'une poursuite durable soit rendue plus difficile.

L'utilisation du FLARM se fait sous la propre responsabilité de l'utilisateur – commandant de bord, et ne peut être entreprise qu'après une étude approfondie des instructions contenues dans ce manuel. FLARM Technology ne prend aucune responsabilité pour tout dommage ou recours en justice.

L'emploi du FLARM est limité aux vols non commerciaux selon les règles VMC (Visual Flight Conditions). FLARM ne doit pas être utilisé comme source pour la navigation. L'appareil ne doit pas être utilisé lors de vol d'acrobatie.

L'emploi des bandes radio hors concession ou sans licence dans les airs est subordonné à des limitations, qui diffèrent suivant les pays. Le pilote ou l'utilisateur du FLARM est seul responsable de l'utilisation de l'appareil en accord avec les prescriptions locales en vigueur.

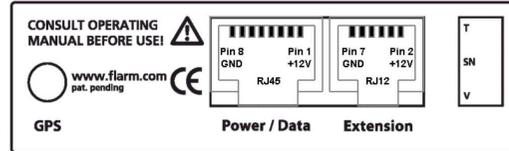
L'appareil FLARM ne doit pas être utilisé aux USA ou au Canada, respectivement par des pilotes ou des aéronefs immatriculés/assurés dans ces pays. L'utilisation de FLARM est également interdite par toute personne ayant citoyenneté ou domicile aux USA ou au Canada. De plus, l'utilisation en est interdite lorsque le vol touche d'une quelconque manière (départ, arrivée, survol, ...) un des ces deux pays.

9 Installation

9.1 Panneau dorsal et raccordements

Le panneau dorsal comprend une prise MCX pour l'antenne GPS, une prise RJ-45 pour l'alimentation électrique et le transfert de données ainsi qu'une prise d'extension RJ12.

Le numéro de série de l'appareil y est également gravé



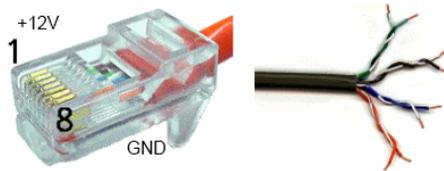
9.2 Câblage

Flarm est toujours sous tension, il n'y a pas d'interrupteur !

Flarm est protégé contre les inversions de polarité et comporte une protection auto-réarmante interne contre les surintensités.

Le câblage reprend dans une large mesure les spécifications IGC GNSS de sorte que l'utilisation des câbles de logger est possible.

1. + 8 à + 26 VDC (recommandé 12 VDC), brancher au pin 2 du côté appareil
2. + 8 à + 26 VDC (recommandé 12 VDC), brancher au pin 1 du côté appareil
3. Flarm fourni du 3 volt pour les dispositifs auxiliaires
4. GND, branché avec les pin 7 et 8 du côté appareil
5. TX = FLARM envoie des données. (du côté PC, à relier au pin 2 SUB-D9)
6. RX = FLARM reçoit des données. (du côté PC, à relier au pin 3 SUB-D9)
7. GND, brancher avec le pin 8 du côté appareil (du côté PC, à relier au pin 5 SUB-D9)
8. GND, brancher avec le pin 7 du côté appareil



Pour l'utilisation normale dans le planeur il suffit d'alimenter les pins 2 et 7

Pour le raccordement à un ordinateur, utiliser la prise RJ45 avec les branchements indiqués

9.2 Extension

La prise RJ12 « extension » est prévue pour les utilisations annexes (PDA...) avec un débit de 4800 Baud. Elle ne doit pas servir à alimenter le Flarm

9.3 Antenne GPS

L'antenne doit être placée de sorte qu'elle est une vue dégagée vers le ciel. De manière idéale, on placera l'antenne sur le pod du tableau de bord. L'antenne elle-même est magnétique et peut entraver le fonctionnement du compas. Lorsque plusieurs antennes GPS sont présentes, il importe de les espacer d'au moins 25 cm. Si l'aimant présent sous l'antenne perturbe d'autres instruments, il peut être retiré. Toutefois il conviendra de remettre l'étiquette métallique après avoir retiré l'aimant ; Si elle est absente l'antenne peut ne pas fonctionner correctement.



Ne pas disposer l'antenne GPS sur le boîtier du flarm. (Risque de perte d'efficacité de l'antenne radio !)

9.4 Antenne Radio

C'est une antenne « quart d'onde » de 86 mm. Elle doit être vissée sur le dessus du boîtier. Pour le meilleur rendement de l'émission, il faut éviter la proximité de masse métalliques ou conductrices près de l'antenne.

Comme pour l'antenne GPS le positionnement idéal est sur le pod du tableau de bord

9.5 Buzzer

Un trou a été prévu dans le boîtier afin d'améliorer l'écoute, veuillez ne pas le boucher !

9.6 Boîtier et fixation

Le boîtier sera placé idéalement sur le pod du tableau de bord de manière à ce que le bouton de fonction soit parfaitement accessible et que l'affichage soit dans l'axe de vision

Le boîtier est de couleur noire de manière à ne pas créer de reflet.

Pour éviter un échauffement excessif, veuillez à ne pas le laisser au soleil !

Le boîtier peut être fixé par 2 vis M5 ou par des « dual-lock » fournis avec le Flarm



Dans le cas où le boîtier est déporté (utilisation d'un display) veuillez à ce que l'antenne GPS et l'antenne radio soit parfaitement dégagées et sans masse métallique ou conductrice à proximité !

10 Spécifications techniques

Die folgenden Daten sind ohne Gewähr und können jederzeit geändert werden:

Hohe:	25 mm Gehäuse (ohne Funk-Antenne) 98 mm Gesamthöhe (mit interner Funk-Antenne)
Breite:	75 mm
Länge:	110 mm Gehäuse (ohne Kabelanschlüsse) 118 mm Gesamtlänge (inkl. Taster, ohne Kabelanschlüsse)
Gewicht:	125 g (mit Funk-Antenne, ohne Kabel, ohne GPS-Antenne)
Stromversorgung:	externe Spannungsquelle mit 9.0 bis 26.0 VDC über RJ45, empfohlener Wert 12 VDC, direkte galvanische Verbindung zu Bordakku und Absicherung mit 500 mA zwingend
Stromaufnahme:	typisch ca. 52 mA bei 12 VDC, ca. 35 mA bei 24 VDC (Normalbetrieb ohne Warnung) bei Kollisionswarnungen können sich diese Werte verdoppeln.
Serielle Daten:	bidirektional RS232, kompatibel zu NMEA-0183 Version 2.0, Standardmeldungen GPRMC, GPGGA, Datenrate 4.8 bis 57.6 kBaud, Zusätzliche NMEA-konforme proprietäre Meldungen PFLA (Beschreibung in separatem Dokument)
GPS:	16-Kanal WAAS/EGNOS-kompatible GPS-Engine, externe Aktiv-Antenne, MCX-Anschluss, 3.3V
Funk:	SRD-F-Band 868.0 bis 868.6 MHz (Europa), andere Frequenzen gemäss Konfiguration weniger als 1% Duty Cycle, Pulsspitzenleistung 10 mW (ERP), interne 1/4 Antenne (geschraubt auf normalen SMA-Stecker), Reichweite ca. 1 bis 3 km, abhängig von Antenne und Einbau
Temperatur:	-20 bis +60 °C
Intercom:	nicht vorhanden
Vibrationen:	Verwendung in stark vibrierender Umgebung muss im Einzelfall abgeklärt werden
Herstellungsländ:	Schweiz



DECLARATION OF CONFORMITY

FLARM Technology, Sonneggstrasse 64, 8006 Zürich, Schweiz erklärt, dass das Produkt „FLARM Kollisionswarngerät“ in der Hardware Version 1.0 und 2.0 und der typischen Konfiguration die Anforderungen zur Kennzeichnung mit dem CE-Zeichen erfüllt.

Die Funk-Konformität entspricht EN 300 220-3: 2000 (Class 3 SRD-Device), die EMC-Konformität EN 301 489-3:2002-08. Die entsprechenden Nachweise wurden durch Ascom System AG, Hombrechtikon, Schweiz erbracht.

Die Nachweise können bei FLARM Technology eingesehen werden, man kontaktiere dazu info@flarm.com

Zürich, März 2005