



## **ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΣΤΗΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑ**

**ΠΑΛΑΝΤΖΑΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝΑΣ**

**28/2/2015**

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.

# ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΟΥ

**ΣΠΥΡΙΔΩΝΑ ΠΑΛΑΝΤΖΑ**

**Επιβλέπων :** ΤΣΑΡΟΥΧΑΣ ΑΝΔΡΕΑΣ

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την

(Υπογραφή)

.....

(Υπογραφή)

.....

(Υπογραφή)

.....

(Υπογραφή)

.....

**ΣΠΥΡΙΔΩΝΑΣ ΠΑΛΑΝΤΖΑΣ**

## Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία ασχολείται με τις δορυφορικές επικοινωνίες και, πιο συγκεκριμένα, με τις δορυφορικές επικοινωνίες και την χρήση τους στην ναυτιλία .Στόχος της είναι η μελέτη και η ανάλυση όλων των λειτουργιών της δορυφορικής διανομής σήματος ,αλλά και η χρήση τους στην σημερινή παγκόσμια ναυτιλία. Στην παγκόσμια ναυτιλία συμπεριλαμβάνονται οι εμπορικοί στόλοι κάθε είδους των χωρών αλλά και οι πολεμικοί στόλοι τους .

## ΣΕΛΙΔΑ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

### ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

- 1.1 Εισαγωγή
- 1.2 Ιστορική αναδρομή
- 1.3 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα δορυφορικών συστημάτων
- 1.4 Δορυφορικά πρότυπα και οργανισμοί

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- 2.1 Εισαγωγή
- 2.2 Είδη δορυφόρων
- 2.3 Ανατομία δορυφόρου και κεραίας .
  - 2.3.1 Ανάλυση δορυφόρου
  - 2.3.2 Υποσύστημα δορυφόρου
  - 2.3.3 Δορυφορικός αναμεταδότης.
- 2.4 Παραμετροποίηση δορυφορικού σταθμού.
- 2.5 Δορυφορικές ζεύξεις.
- 2.6 Μεθοδοι πρόσβασης στο δορυφόρο.
  - 2.6.1 Επιμερισμός συχνότητας.
  - 2.6.2 Επιμερισμός χρόνου .
  - 2.6.3 Επιμερισμός κώδικα .
- 2.7 V-sat δορυφορικά συστήματα στην ναυτιλία .

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ

### 3.1 Εισαγωγή

### 3.2 Inmarsat C

#### 3.2.1 Τι είναι Inmarsat C

#### 3.2.2 Πως λειτουργεί και τι προσφέρει (τεχνικές προδιαγραφές )

3.3 Άλλα δορυφορικά συστήματα προσδιορισμού θέσεως πλοηγήσεως και χρόνου.

### 3.4 DSAS MK2 (Ship Security Alert System)

#### 3.4.1 Τι είναι ακριβώς ένα Mk2

#### 3.4.2 Πώς λειτουργεί .

#### 3.4.3 Πώς εγκαθιστάται.

#### 3.4.4 Ανατομία.

#### 3.4.5 Τοποθέτηση(πλοίο) - καλωδίωση.

#### 3.4.6 Συντήρηση

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 .ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ(GMDSS)- ΣΥΣΤΗΜΑ AIS-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΝ ΠΛΩ .

### 4.1 Εισαγωγή

4.2 GMDSS- Τι είναι και ποια η σημαντικότητα του στην σύγχρονη ναυτιλία.

4.3 Συνοπτική περιγραφή συστήματος AIS.

4.4 Τα εκπεμπόμενα σήματα AIS.

4.5 Συμπεράσματα.

## 5 -ΠΗΓΕΣ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.





## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εργασία αυτή αποτελεί μια ολοκληρωμένη αναφορά στις δορυφορικές επικοινωνίες και στο πως αυτές χρησιμοποιούνται στα πλαίσια της ναυτιλίας στην χώρα μας αλλά και στις περισσότερες χώρες του κόσμου που ένα μεγάλο μέρος των οικονομιών τους στηρίζεται στον τομέα της ναυτιλίας . Στην αρχή γίνεται μια σύντομη αναφορά στις δορυφορικές επικοινωνίες γενικότερα, στην ιστορία τους και στην εξέλιξή τους στο πέρασμα των χρόνων.

Οι δορυφορικές επικοινωνίες έχουν ,εδώ και χρόνια ,εμφανιστεί στο προσκήνιο μαζί βέβαια με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που συνεπάγονται . Στηριζόμενοι στις δορυφορικές επικοινωνίες, δεν είναι λίγοι οι οργανισμοί που επένδυσαν σε αυτές και στην έρευνά τους. Ανάμεσα στους οργανισμούς αυτούς και μεγάλα ονόματα, όπως οι : **Intelsat, Inmarsat και Eutelsat** . Από τι ,μέρη όμως αποτελείται ένα ολοκληρωμένο (επίγειο) δορυφορικό σύστημα ;Και ποια είναι αυτά τα υποσυστήματα που λειτουργούν όλα συντονισμένα για την επίτευξη της επικοινωνίας πλοίων ,εταιρειών ,εργαζομένων; Ένα δορυφόρος κινείται γύρω από τη γη σε καθορισμένες τροχιές, ανάλογα με το είδος του και το είδος των υπηρεσιών που δημιουργήθηκε για να προσφέρει. Οι υπηρεσίες αυτές περιλαμβάνουν υπηρεσίες τηλεόρασης, Internet, ραδιοφώνου, τηλεφωνίας, GPS, και άλλες.

Οι δορυφορικές επικοινωνίες είναι ένα από τα σύγχρονα και επίκαιρα πεδία μελέτης και έρευνας στην εποχή μας. Άλλωστε, δεν πρέπει να ξεχνάει κανείς τη μεγάλη συμβολή τους στις παγκόσμιες επικοινωνίες. Από τη στιγμή που έκαναν την εμφάνισή τους, άρχισαν να δημιουργούνται και τα ανάλογα δίκτυα που θα τα εξυπηρετούσαν, όπως για παράδειγμα τα δίκτυα Iridium, Globalstar και Thuraya.

Στην συνέχεια θα παρουσιαστεί η σύγχρονη εφαρμογή των δορυφορικών επικοινωνιών όχι μόνο στο σταθερό έδαφος αλλά και στο πως έχουν εγκατασταθεί πάνω σε σκάφη πάντως είδους σε όλο το υδάτινο μέρος της γης ,και πως μπορούν να καλύψουν όλες τις ανάγκες που μπορεί να έχει ένα πλοίο με επιβάτες και

εργαζόμενους από πλευράς επικοινωνίας με άλλα πλοία ,όπως και με σταθμούς της στεριάς .

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΔΟΥΡΥΦΟΡΙΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει μια μικρή ιστορική αναδρομή των επικοινωνιών ,ενός τομέα τόσο σημαντικού για το ανθρώπινο είδος και την εξέλιξη του που παρουσιάζει με τον καλύτερο τρόπο το μέγεθος και τις δυνατότητες του ανθρώπινου νου .Στην συνέχεια στο ίδιο κεφάλαιο θα παρουσιαστούν διάφορα δορυφορικά πρότυπα και οι πιο βασικοί δορυφορικοί οργανισμοί που έχουν αφήσει ιστορία στον συγκεκριμένο τομέα. Απαραίτητη για την κατανόηση της συγκεκριμένης εργασίας είναι και η περιγραφή ενός δορυφορικού συστήματος και του τρόπου λειτουργίας του καθώς επίσης και μια σύντομη αναφορά στις διάφορες τροχιές που υπάρχουν και στον τρόπο επιλογής τους. Κλείνοντας θα αναφερθούν οι υπηρεσίες που εξυπηρετούνται από τα δορυφορικά συστήματα ,εκ των οποίων αυτές που αφορούν τον ναυτιλιακό τομέα και θέμα αυτής της εργασίας θα αναλυθούν εκτενέστερα σε επόμενα κεφάλαια.

### 1.2 Ιστορική αναδρομή

Σε όλες τις εποχές και περισσότερο σήμερα με τη μεγάλη εξέλιξη της τεχνολογίας ,που φυσικά είναι στην υπηρεσία του ανθρώπου ,οι επικοινωνίες είναι η βάση της εξέλιξης και της προόδου .Ας παρατηρήσουμε την εξέλιξη των επικοινωνιών : από την προϊστορική εποχή όταν ο κύριος τρόπος επικοινωνίας ήταν οι κραυγές ,η υποτυπώδης ομιλία ,αργότερα τα οπτικά σήματα με φωτιά τα οποία ξεκίνησαν από τους αρχαίους Έλληνες και τους αρχαίους Φοίνικες(περίπου 1195-1184 π.Χ.), συνεχίζουμε με τα οπτικά σήματα (έγχρωμες σημαίες ),τα ταχυδρομικά περιστέρια (5ο π.Χ), τον ακουστικό τηλέγραφο και καταλήγουμε με τους αγγελιαφόρους, πεζούς ή έφιππους, σύστημα το οποίο διατήρησαν και το ανέπτυξαν ο Μ. Αλέξανδρος, οι Ρωμαίοι και οι Βυζαντινοί. Έτσι η ανάγκη επικοινωνίας σε κοντινές ή μακρινές αποστάσεις δημιούργησε τα ταχυδρομεία .Από τις παραπάνω μεθόδους μπορεί κανείς να καταλάβει πόσο σημαντική ήταν η ανάγκη επικοινωνίας των ανθρώπων, από την αρχαία ακόμα εποχή. Το μέσο το οποίο έφερε την επανάσταση είναι ο πρώτος

τηλέγραφος. Τρεις παράγοντες συντέλεσαν στην ανάπτυξή του: Η ανακάλυψη των ιδιοτήτων του ηλεκτρισμού, η τεχνολογική δυνατότητα παραγωγής χάλκινων αγωγών μεγάλου μήκους και οι ανάγκες των σιδηροδρόμων που διέθεταν οικονομική δυνατότητα να χρηματοδοτήσουν εφευρέτες. Έπειτα από αυτόν ακολούθησαν διάφορα άλλα επιτεύγματα όπως ο τηλέγραφος Morse τον οποίο επινόησε ο Samuel Morse (1791-1872) και, αργότερα, εφηύρε τον ομώνυμο κώδικα. Η δεύτερη μεγάλη επανάσταση ήρθε το 1876 από τον Αμερικανό Γκράχαμ Μπελ (1847-1922): το τηλέφωνο, μια από τις σημαντικότερες εφευρέσεις στην ιστορία της ανθρωπότητας. Εκμηδένισε τις αποστάσεις και επέδρασε στην οικονομική και κοινωνική ζωή των ανθρώπων. Ο Μπελ κατάφερε να μεταδώσει την ομιλία χάρη σε ηλεκτρικά σήματα. Από το 1877 ήδη το τηλέφωνο τελειοποιήθηκε χάρη στον Αμερικανό Τόμας Έντισον (1847-1931). Στη συνέχεια αναπτύχθηκαν και τα τηλεπικοινωνιακά κέντρα τα οποία για πολλά χρόνια λειτουργούσαν χειροκίνητα μέχρι το 1931 που έγιναν αυτόματα. Το 1894 ο Μαρκόνι άρχισε να πειραματίζεται με τον ηλεκτρομαγνητισμό και ήταν αυτός που πέτυχε την πρώτη μετάδοση μηνύματος χωρίς την χρήση συρμάτων. Παράλληλα, πρωτοπόροι ακόμα εκείνη την εποχή υπήρξαν ο Ν. Tesla ο οποίος κατασκεύασε το πρώτο ασύρματο σύστημα επικοινωνίας το 1893, ο Alexander Popov ο οποίος κατασκεύασε δέκτη Η/Μ κυμάτων το 1894 και πέτυχε μετάδοση ραδιοκυμάτων μεταξύ δύο σημείων και τέλος ο Reginald Fessenden ο οποίος πέτυχε αμφίδρομη υπερατλαντική ασύρματη επικοινωνία το 1906. Είχε αρχίσει να μπαίνει σοβαρά στη ζωή των ανθρώπων η ασύρματη μετάδοση. Το 1947 γεννιέται η ιδέα του κινητού τηλεφώνου, όταν οι επιστήμονες της AT&T (American Telephone & Telegraph) συνειδητοποιούν ότι ένας πομπός μικρής εμβέλειας μπορεί να μεταμορφωθεί σε πομπό μεγάλης εμβέλειας συνδέοντας πολλές "κυψέλες" ενός τοπικού δικτύου. Το 1967 το κινητό τηλέφωνο ήταν διαθέσιμο στην αγορά. Από την εποχή αυτή και έπειτα ακολούθησε η ραγδαία ανάπτυξη της κινητής τηλεφωνίας η οποία θα αναλυθεί σε επόμενο κεφάλαιο. Σειρά στην περιέργεια του ανθρώπου είχε το διάστημα και το πώς αυτό μπορεί να αξιοποιηθεί για την διευκόλυνση της επικοινωνίας. Οι σύγχρονες δορυφορικές

επικοινωνίες έχουν την αφετηρία τους στην ιδέα του Βρετανού A.J.Clarke, ο οποίος το φθινόπωρο του 1945 δημοσίευσε ένα μικρό άρθρο με τον τίτλο *Wireless World*, στο οποίο πρότεινε την εγκατάσταση γεωστατικών δορυφόρων γύρω από τη Γη. Οι δορυφόροι αυτοί θα είχαν τη δυνατότητα να μεταδίδουν μικροκομματικά σήματα σε μεγάλες αποστάσεις επιτυγχάνοντας τηλεπικοινωνιακή σύνδεση μεταξύ απομακρυσμένων σημείων.

Το 1962 γίνεται η αποστολή του πρώτου ενεργού δορυφόρου αναμετάδοσης **TELSTAR 1** της AT&T (δορυφόρος σε τροχιά μέσου ύψους 7.200Km). Λάμβανε στα 6GHz, μετέτρεπε σε χαμηλότερη συχνότητα, ενίσχυε, μετέτρεπε σε συχνότητα 4GHz και εξέπεμπε. Ο δορυφόρος αυτός επιτρέπει στα αμερικανικά και στα ευρωπαϊκά δίκτυα τηλεόρασης να ανταλλάσσουν τα προγράμματά τους. Το έτος 1967 εκτοξεύεται ο πρώτος γεωστατικός μετεωρολογικός δορυφόρος, ο ATS 3. Είναι ο πρώτος δορυφόρος που στέλνει έγχρωμες φωτογραφίες της γης από το διάστημα.

Το 1977 ιδρύεται ο EUTELSAT και το 1983 γίνεται η εκτόξευση του πρώτου Ευρωπαϊκού Δορυφόρου ECS (EUTELSAT 1).

Το 2001 η Ελλάδα γίνεται μέλος της ESA, το 2002 μισθώνει τον πρώτο της δορυφόρο (Korernikous), ενώ ο πρώτος Ελληνικός

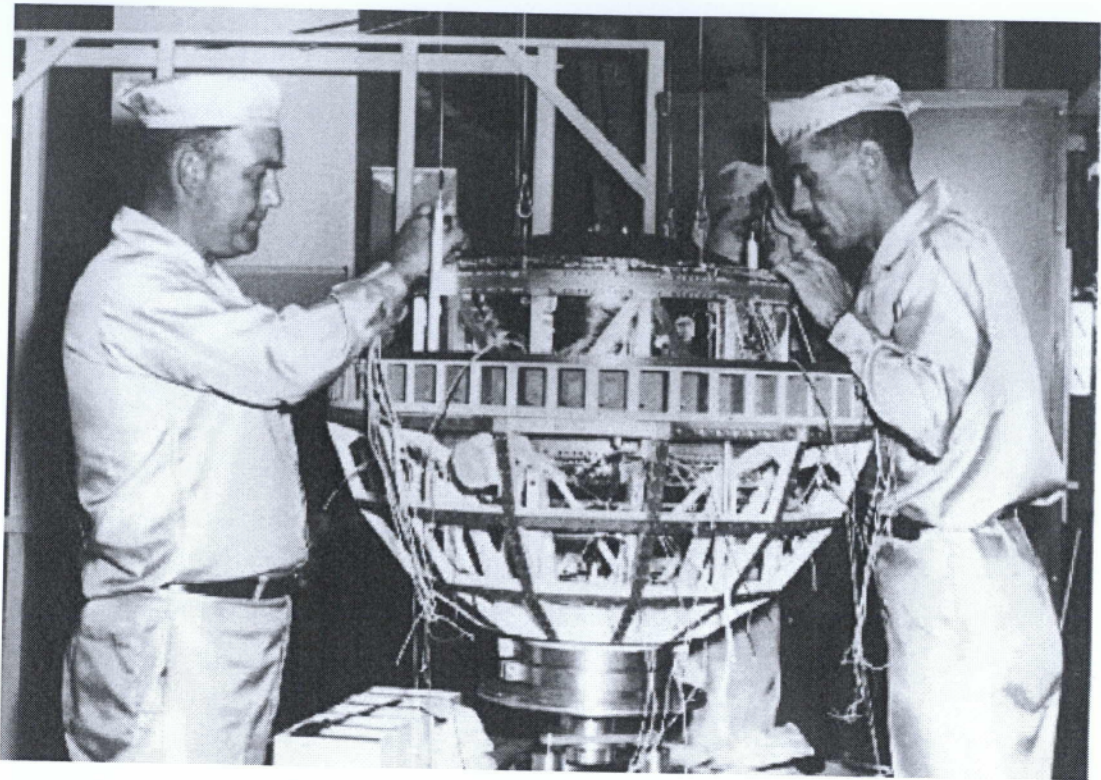
Δορυφόρος (HELLAS-SAT) τίθεται σε τροχιά το 2003.



(sputnik)



(Eutelsat w5)



(tellstar)



### **1.3 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα δορυφορικών συστημάτων- δορυφορικών επικοινωνιών.**

Κάνοντας μια σύγκριση με άλλα μέσα τα δορυφορικά συστήματα έχουν τα εξής πλεονεκτήματα –μειονεκτήματα .

#### **Πλεονεκτήματα**

- 1.Ως αναφορά το κόστος τους πρέπει να αναφερθεί ότι είναι ανεξάρτητο από την απόσταση των επικοινωνούντων σταθμών .
- 2.Αποτελούν την μοναδική τηλεπικοινωνιακή κάλυψη δύσβατων περιοχών όπου η χρήση ενσύρματων δικτύων είναι εξαιρετικά υψηλή σε κόστος ,ενώ παράλληλα στα σημεία όπου τα επίγεια μέσα αδυνατούν να προσφέρουν σημεία όπως πλοία και αεροπλάνα .
3. Μπορούν να εγκατασταθούν γρήγορα και η αναδιάρθρωση του ή η ανανέωση τους είναι εξίσου λειτουργική .εδώ πρέπει να σημειωθεί πως η εκτόξευση ενός δορυφόρου στο διάστημα είναι πολύ ευκολότερη και κυρίως γρηγορότερη από την εγκατάσταση καλωδιώσεων ,ζεύξεων ,σταθμών ,κεραιών σε τέτοιου είδους περιπτώσεις .
4. Οι δορυφόροι καλύπτουν εύκολα απαιτήσεις εκπομπής σημάτων ευρείας ζώνης συχνότητων.
5. Παρέχουν υπηρεσίες σε περιπτώσεις αδυναμίας λειτουργίας των επίγειων δικτύων (πόλεμοι, καταστροφές).

#### **Μειονεκτήματα**

- 1.Η μετάδοση με καθυστέρηση. Σε ένα γεωστατικό δορυφόρο για την κατακόρυφη μετάδοση ενός σήματος απαιτούνται 240 ms, πράγμα που δυσκολεύει την επικοινωνία τερματικών.
- 2.Η έλλειψη ασφάλειας στις δορυφορικές επικοινωνίες. Για το λόγο αυτό τα δορυφορικά συστήματα χρησιμοποιούν εξειδικευμένες τεχνικές κρυπτογράφησης.

3.Κοστος τοποθέτησης των δορυφόρων σε τροχιά .Το κόστος είναι πολύ υψηλό σε σύγκριση με τον μικρό σχετικά χρόνο ζωής του δορυφόρου (7-10 χρόνια).

4.Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται σημαντική συμφόρηση στη γεωστατική τροχιά και στις χρησιμοποιούμενες συχνότητες.

ΠΑΝΤΩΣ τα μειονεκτήματα των δορυφορικών επικοινωνιών ναυτιλίας που παρουσιάζονται αναλογικά με το χώρο και τον χρόνο που εκτελούνται οι επικοινωνίες αυτές ,είναι βέβαιο και αποδεδειγμένο , ότι ξεπερνιούνται με την εξέλιξη της τεχνολογίας και με σχετικά χαμηλό κόστος πράγμα που ενδιαφέρει παρά πολύ τις ναυτιλιακές εταιρείες και τις κρατικές αρχές παγκοσμίως .

## 1.4 Δορυφορικά πρότυπα και οργανισμοί

### ***Broadcasting satellite service (BSS)***

RR37: Μια υπηρεσία ραδιοεπικοινωνιών στην οποία τα σήματα που εκπέμπονται από ένα δορυφορικό σταθμό προορίζονται για την απευθείας λήψη από το κοινό. Είναι είτε ανεξάρτητης ή ατομικής Λήψης (π.χ. NOVA) είτε κοινής ή ομαδικής Λήψης (π.χ. EPT) με σκοπό τη διανομή στο κοινό.

### ***Mobile satellite service (MBS)***

Υπηρεσία που υποστηρίζει την κινητικότητα των χρηστών. Αφορά την επικοινωνία κινητών σταθμών είτε με επίγειους σταθερούς, είτε με άλλους κινητούς σταθμούς. Ανάλογα με την τοποθεσία των κινητών σταθμών (ξηρά, αέρας, θάλασσα), χωρίζεται σε υποκατηγορίες. Η συγκεκριμένη υπηρεσία αποτελεί το μέλλον των δορυφορικών προσωπικών επικοινωνιών.

### ***Amateur satellite service (AmSS)***

RR53: Μια υπηρεσία ραδιοεπικοινωνιών που χρησιμοποιεί δορυφορικούς σταθμούς σε δορυφόρους της γης, με σκοπό την αυτο-εκπαίδευση, την ενδοεπικοινωνία και τις τεχνικές έρευνες ραδιοερασιτεχνών, δηλαδή δεόντως εξουσιοδοτημένων ατόμων που ενδιαφέρονται για ραδιοτεχνικές, για προσωπικούς και όχι για χρηματικούς λόγους.

### ***Radio determination service (RDSS)***

RR10: Ο καθορισμός της θέσης, της ταχύτητας ή/και άλλων χαρακτηριστικών ενός αντικειμένου ή ο τρόπος απόκτησης της πληροφορίας σχετικά με αυτές τις παραμέτρους ,μέσω των ιδιοτήτων διάδοσης των ραδιοκυμάτων. Εμπεριέχει τις Radio Navigation Satellite Services (RNSS), είτε σε θάλασσα (MRNSS) είτε σε αέρα (AeRNSS).

### ***Standard frequency & time signal satellite service (SFSS)***

RR51: Υπηρεσία με την οποία παρέχονται οι τρόποι για την παραγωγή και μετάδοση ακριβούς χρονισμού και συχνοτήτων. Διευκολύνεται έτσι η ακριβής σύγκριση των εθνικών προτύπων για τις πηγές χρόνου και συχνοτήτων, και η αναμετάδοση ακριβέστατων υπολογισμών του χρόνου.

### ***Fixed satellite service (FSS)***

RR22: Μια υπηρεσία ραδιοεπικοινωνιών μεταξύ επίγειων σταθμών σε συγκεκριμένες θέσεις, όταν χρησιμοποιείται ένας ή περισσότεροι δορυφόροι. Οι συγκεκριμένες θέσεις μπορεί να είναι είτε καθορισμένα σταθερά σημεία, είτε οποιαδήποτε σταθερά σημεία μέσα σε προκαθορισμένη περιοχή. Άρα περιλαμβάνονται μεταφερόμενοι σταθμοί οι οποίοι όμως λειτουργούν σε σταθερά σημεία.

### ***Earth exploration satellite service (EESS)***

RR48: Μια υπηρεσία ραδιοεπικοινωνιών μεταξύ επίγειων σταθμών και ενός ή περισσότερων δορυφορικών σταθμών, περιλαμβανομένων και των διαδορυφορικών ζεύξεων, με την οποία η πληροφορία η σχετική με τα χαρακτηριστικά της γης και τα φυσικά της φαινόμενα, συλλέγεται από ενεργούς ή παθητικούς αισθητήρες πάνω σε δορυφόρους, στη συνέχεια διανέμεται σε επίγειους σταθμούς και περιλαμβάνει τις ερωτήσεις στις διάφορες πλατφόρμες.

### ***Space research service (SRS)***

Η SRS αφορά επικοινωνία και έλεγχο επανδρωμένων διαστημοπλοίων και διαπλανητικών οχημάτων.

### ***Inter satellite service (ISS)***

RR21: Υπηρεσία που καλύπτει την απευθείας επικοινωνία μεταξύ δορυφορικών σταθμών, δηλαδή τις διαδορυφορικές ζεύξεις (Inter Satellite Links).

### ***Space operation service (SpO)***

RR25: Αφορά τις υπηρεσίες που παρέχονται κατά τη διάρκεια της τοποθέτησης του δορυφόρου στη σωστή θέση και στις περιπτώσεις επαναφοράς του σε σταθερή κατάσταση, όταν αυτή δεν υφίσταται. Συνήθως αποδίδονται άλλες συχνότητες για τον έλεγχο κατά τη φάση της εκτόξευσης, οι οποίες αφορούν στο σταθμό ελέγχου.

## Ζώνες Συχνοτήτων

### Συχνότητες

L-band	1GHz-2GHz
S-band	2GHz-4GHz
C-band	4GHz-8GHz
X-band	8GHz-12GHz
Ku-band	12GHz-18GHz
Ka-band	20GHz-30GHz

Οι παραπάνω ζώνες συχνοτήτων χρησιμοποιούνται στους εξής σκοπούς:

### Επικοινωνία με Κινητούς Σταθμούς

2.6/2.5GHz (S-band)

1.6/1.4 GHz (L-band)

## Παγκόσμιοι δορυφορικοί οργανισμοί

### *Intelsat*



Η Intelsat είναι η μεγαλύτερη εμπορική εταιρεία που παρέχει τηλεπικοινωνίες μέσω δορυφόρων. Σε καθημερινή βάση η Intelsat παρέχει υπηρεσίες βίντεο, δεδομένων και φωνής σε περίπου 200 χώρες και περιοχές για περίπου 1800 πελάτες, πολλοί από τους οποίους μετράνε πάνω από 30 χρόνια επαγγελματικής σχέσης μαζί της. Στο πελατολόγιο της Intelsat ανήκουν μερικές από τις πιο φημισμένες, παγκοσμίως, εταιρείες επικοινωνιών και οργανισμοί. Σήμερα η εταιρεία διαθέτει πάνω από 54 τηλεπικοινωνιακούς δορυφόρους. Το 2007 διέθετε 51 δορυφόρους. Από το 1964 αποτελούσε έναν διεθνή οργανισμό. Το 2001 έγινε ιδιωτική εταιρεία. Από τις σημαντικότερες στιγμές της επιχείρησης είναι η μετάδοση, το 1969, της προσσελήνωσης, που ήταν η πρώτη ζωντανή παγκόσμια τηλεοπτική μετάδοση, η υλοποίηση, το 1974, της πρώτης διεθνούς ψηφιακής τηλεφωνικής υπηρεσίας, η μεγαλύτερη τηλεδιάσκεψη, το 1987, (50.000 άνθρωποι από 79 πόλεις) και το 1993 η παροχή Internet υπηρεσιών. Η γενιά δορυφόρων που χρησιμοποιεί η Intelsat είναι η Intelsat X (2003) και, πιο συγκεκριμένα, οι Intelsat 10-01 και 10-02.

Επικοινωνία με Σταθερούς Επίγειους Σταθμούς

6/4 GHz (C-band)

8/7 GHz (X-band, στρατιωτική χρήση)

14/12 GHz (Ku-band)

30/20 GHz (Ka-band)

**Inmarsat**



Διεθνής οργανισμός που παρέχει παγκόσμιες κινητές δορυφορικές επικοινωνίες και ιδρύθηκε το 1979. Διαθέτει ένα στόλο 11 τηλεπικοινωνιακών GEO δορυφόρων και από το 2005 είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο της Μεγάλης Βρετανίας. Από το 1999 είναι ιδιωτική εταιρεία. Οι υπηρεσίες που προσφέρει αφορούν σε ξηρά, θάλασσα, και αέρα. Εξυπηρετεί περισσότερα από 240.000 πλοία, αεροπλάνα, οχήματα και κινητά τερματικά με υπηρεσίες φωνής, fax, δεδομένων ως 64Kbps. Ένα τερματικό της Inmarsat επικοινωνεί με το δορυφόρο και στη συνέχεια στέλνει σήματα σε ένα επίγειο σταθμό μέσω του δορυφόρου. Παρέχει αξιόπιστες λύσεις επικοινωνίας σε περιοχές στις οποίες 15 δεν υπάρχουν καλά οργανωμένα δίκτυα τηλεπικοινωνιών. Σημαντικό είναι να σημειωθεί ότι παρέχονται και υπηρεσίες ασφαλείας σε πλοία και αεροπλάνα χωρίς κάποιο κόστος αλλά σαν δημόσια υπηρεσία. Οι ακριβές τηλεφωνικές κλήσεις που παρείχε στο παρελθόν η εταιρεία έχουν πλέον πέσει σε λογικά πλαίσια και οι χρεώσεις είναι ίδιες για οποιαδήποτε σημείο γίνονται οι κλήσεις. Το 2005 η εταιρεία εκτόξευσε τους νέους της δορυφόρους οι οποίοι αποτελούν τους μεγαλύτερους τηλεπικοινωνιακούς δορυφόρους στο κόσμο. Εύλογα λοιπόν θεωρείται πρωτοπόρος στις κινητές δορυφορικές επικοινωνίες. Σήμερα βρίσκεται στην πρώτη θέση στις 3G ασύρματες επικοινωνίες, παρέχοντας αξιόπιστες

broadband υπηρεσίες στο επιχειρηματικό, στο ναυτιλιακό και στο αεροναυπηγικό κοινό της.

**Eutelsat**



**eutelsat**  
COMMUNICATIONS

Η Eutelsat είναι μία Γαλλική πάροχος δορυφορικών υπηρεσιών με έδρα το Παρίσι. Παρέχει κάλυψη όλης της Ευρωπαϊκής ηπείρου, της Μέσης Ανατολής, της Κεντρικής Ασίας και της Αμερικής. Είναι η τρίτη μεγαλύτερη εταιρεία στο χώρο των δορυφορικών τηλεπικοινωνιών. Οι δορυφόροι της εταιρείας κάνουν αναμετάδοση περισσότερων από 2500 τηλεοπτικών και 1000 ραδιοφωνικών σταθμών σε 165 εκατομμύρια νοικοκυριά. Τα βασικά δίκτυα της εταιρείας είναι τα εξής: 1. EUTELSAT 2 (η πιο παλιά γενιά δορυφόρων για video και τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες)

2. HOT BIRDTM (Ευρεία Εκπομπή Τηλεοπτικών και Ραδιοφωνικών Προγραμμάτων στην Ευρώπη)

3. W Series (Τηλεφωνία, Internet, Τηλεοπτικά και Ραδιοφωνικά Προγράμματα, Δίκτυα Επιχειρήσεων)

4. EUROBIRDTM (Παρόμοιες υπηρεσίες με τους W)

5. SESAT (Τηλεφωνία και Δίκτυα Επιχειρήσεων)

6. Atlantic Gate (Video, IP, data, συνδέοντας Ευρώπη και Αμερική)



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

### 2.1 Εισαγωγή κεφαλαίου

Ένας **δορυφόρος** είναι οποιαδήποτε κατασκευή, που δημιουργήθηκε από τον άνθρωπο, τοποθετείται σε τροχιά γύρω από ένα ουράνιο σώμα, ενώ ειδικότερα, **τεχνητός δορυφόρος της Γης** λέγεται κάθε αντικείμενο που τοποθετείται από τον άνθρωπο σε τροχιά γύρω από αυτήν.

Η εκτόξευση και η τοποθέτηση σε κατάλληλη τροχιά γίνεται με πυραύλους, οι οποίοι συνήθως αποτελούνται από πολλά μέρη (όροφους). Κάθε όροφος είναι ένας ξεχωριστός πύραυλος, ο οποίος αρχίζει να λειτουργεί όταν εξαντληθούν τα καύσιμα του προηγούμενου ορόφου, ο οποίος αποσπάται και απορρίπτεται. Με τον τρόπο αυτόν το μέρος που απομένει έχει μικρότερο βάρος και συνεχίζει το ταξίδι του με ολοένα μεγαλύτερη ταχύτητα, μέχρις ότου φτάσει στο προβλεπόμενο ύψος και με την απαραίτητη ταχύτητα.

### 2.2 Είδη δορυφόρων

Οι δορυφόροι χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες όσον αφορά την τροχιά τους γύρω από τη γη. Τους GEO (geostationary earthorbit), τους LEO (low earth orbit) τους MEO (medium earth orbit) και τους HEO (HighlyElliptical Orbits).

**Δορυφόροι LEO.**

Ένας τυπικός LEO δορυφόρος μπορεί να πραγματοποιήσει δύο ειδών τροχιές, είτε κυκλικές είτε πολικές.

Κυκλική/ελαφρώς ελλειπτική τροχιά κάτω από 2000 km. Η περίοδος τροχιάς κυμαίνεται στις 1,5 με 2 ώρες .

Διάμετρος κάλυψης περίπου 8000 km.

Καθυστέρηση διάδοσης αμφίδρομης επικοινωνίας <20 ms

Υπάρχουν δυο τύποι LEO δορυφόρων :

Μικροί LEO δορυφόροι:

Συχνότητες κάτω από 1 GHz, εύρος συχνοτήτων 5MHz. Ρυθμοί δεδομένων μέχρι 10 kbps. Χρήση σε ανίχνευση (tracking), ειδοποίηση (paging) και μηνύματα χαμηλού ρυθμού.

#### Μεγάλοι LEO δορυφόροι :

Συχνότητες πάνω από 1 GHz. Υποστηρίζουν ρυθμούς δεδομένων μέχρι μερικά Mbps. Προσφέρουν τις ίδιες υπηρεσίες με τα μικρά LEOs και επιπλέον υπηρεσίες τηλεφωνίας και ανίχνευσης θέσης .

#### Δορυφόροι **MEO**.

Ένας MEO δορυφόρος έχει περίοδο περιστροφής μερικές ώρες και ύψος μεταξύ 5000 και 12000 km. Ονομάζονται και ICO (Intermediate Circular Orbits). Με 2 τροχιακά επίπεδα και 6 δορυφόρους ανά επίπεδο επιτυγχάνεται παγκόσμια κάλυψη.

Τα πλεονεκτήματα αυτού του είδους τροχιάς είναι τα εξής :

- Ένας αριθμός από τέτοιου είδους δορυφόρους, σωστά ρυθμισμένους, μπορεί να επιτύχει παγκόσμια τηλεπικοινωνιακή κάλυψη.
- Λόγω της κοντινής τους απόστασης από τη Γή οι MEO δορυφόροι απαιτούν λίγη ενέργεια για την λειτουργία τους και περιέχουν μικρότερες κεραιές από τους GEO δορυφόρους.
- Το συνολικό εμβαδόν στην επιφάνεια της Γής που καλύπτει ένας τέτοιος δορυφόρος είναι αρκετά μεγαλύτερο από το αντίστοιχο που καλύπτει ένας LEO. Γι' αυτό και για την παγκόσμια κάλυψη απαιτούνται λιγότεροι δορυφόροι με τεχνολογία MEO σε σχέση με τους LEO.

## 2.3 Ανατομία δορυφόρου και κεραίας(satellite-antenna anatomy)

### **Περιγραφή δορυφόρου .**

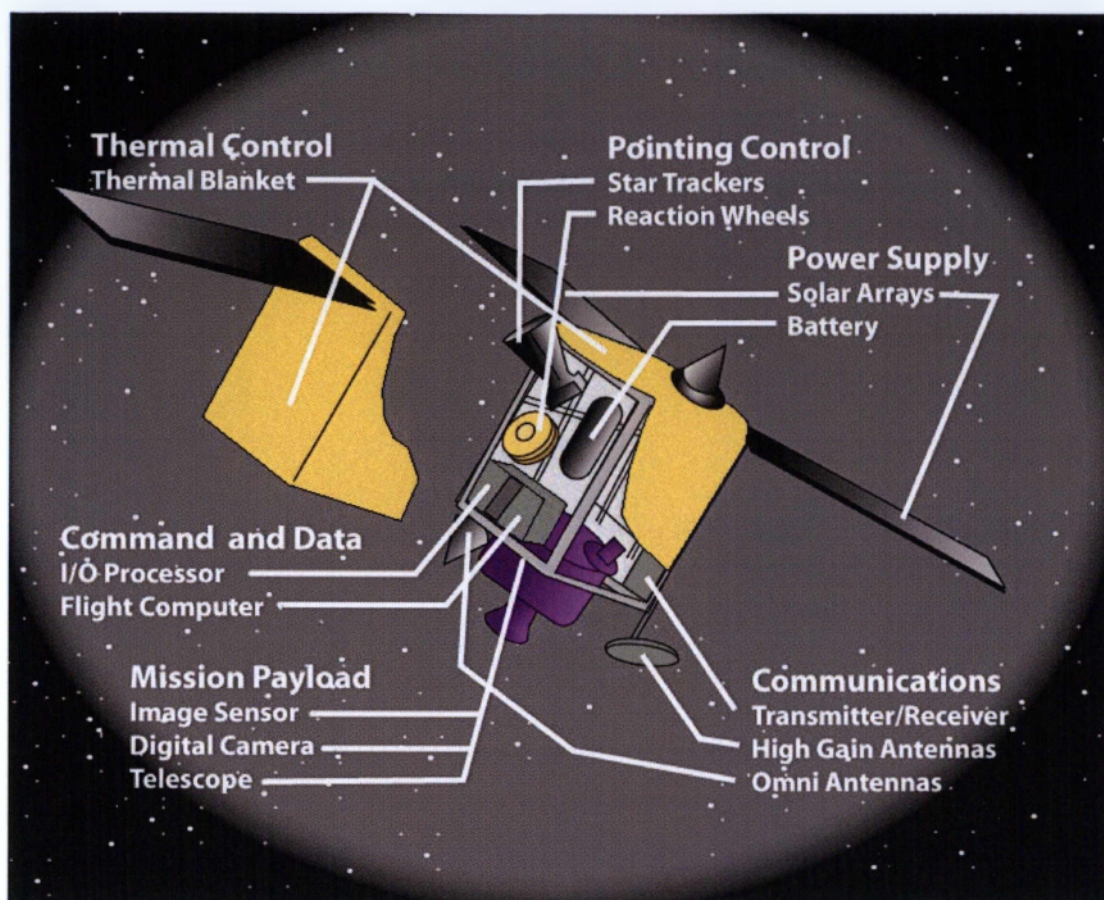
Οι δορυφόροι είναι σχεδιασμένοι και προσαρμοσμένοι έτσι να καλύπτουν πολλών ειδών αποστολές .Αυτός είναι και ο κύριος λόγος που καθένας είναι διαφορετικός .Παρολαυτά όπως οποιοδήποτε μηχανοκίνητο όχημα έχει αριθμό κυκλοφορίας ,μηχανή ,ντεπόζιτο καυσίμων, και σύστημα πλοήγησης .

Όλοι σχεδόν οι δορυφόροι χρησιμοποιούν την ίδια βασική δομή και οργάνωση στο εσωτερικό τους .

Η σχεδίαση και λειτουργία ενός δορυφορικού τηλεπικοινωνιακού συστήματος είναι μιαπολύπλοκη διαδικασία και, όπως είναι φυσικό, όχι απαλλαγμένη από προβλήματα. Ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα είναι ο ίδιος ο δορυφόρος, ο οποίος πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο μικρός και ελαφρύς και να έχει μικρή κατανάλωση ισχύος. Επίσης, θα πρέπει να έχει μεγάλη χωρητικότητα ζεύξης για να μπορεί να εξυπηρετείται ταυτόχρονα μεγάλος αριθμός χρηστών. Μια άλλη σημαντική παράμετρος που χαρακτηρίζει αυτού του είδους τις επικοινωνίες είναι η μεγάλη απόσταση μεταξύ σταθμού βάσης και δορυφόρου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μεγάλη εξασθένιση του σήματος τόσο λόγω της απόστασης, όσο και των διαφόρων καιρικών συνθηκών που επικρατούν από τόπο σε τόπο. Η εξασθένιση αυτή προκαλεί μείωση του λόγου σήματος προς θόρυβο, άρα και μείωση της ποιότητας μετάδοσης.

### Βασικά μέρη ενός δορυφόρου .

Ένας δορυφόρος αποτελείται από δύο κύρια μέρη ,το ωφέλιμο φορτίο και την πλατφόρμα. Στο ωφέλιμο φορτίο ανήκουν οι κεραίες και όλος ο τηλεπικοινωνιακός εξοπλισμός και αντίστοιχα στην πλατφόρμα ανήκουν η μηχανική κατασκευή του δορυφόρου ,η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας ,οι έλεγχοι θερμοκρασίας τροχιάς και τέλος οι εξοπλισμοί πρόωσης και αντίστοιχα τηλεμετρίας-έλεγχου.



Οι δορυφόροι συνδυάζουν πολλά διαφορετικά υλικά για να αποτελέσουν τα όλα συστατικά μέρη τους. Δεδομένου ότι οι δορυφόροι είναι ουσιαστικά κομμάτια του επιστημονικού ή εξοπλισμού επικοινωνιών που πρέπει να πάει στο διάστημα, οι μηχανικοί πρέπει να σχεδιάσουν ένα λεωφορείο που θα πάρει τον εξοπλισμό ακίνδυνα στο διάστημα. Υπάρχουν διάφοροι στόχοι που οι μηχανικοί πρέπει να ολοκληρώσουν κατά την επιλογή των υλικών για το λεωφορείο του δορυφόρου. Μεταξύ αυτών είναι:

Το Εξωτερικό στρώμα, που προστατεύει το δορυφόρο από τις συγκρούσεις με τα micrometeorites, ή άλλα μόρια που επιπλέουν στο διάστημα. Η αντιραδιενεργός, που προστατεύει το δορυφόρο από την ακτινοβολία του ήλιου θερμική κάλυψη, που χρησιμοποιείται για να κρατήσει το δορυφόρο σε μια άνετη θερμοκρασία έτσι ώστε να λειτουργήσουν τα όργανα. Η διεξαγωγή, που διευθύνει τη θερμότητα μακριά από τα ζωτικής σημασίας

όργανα του δορυφόρου και η δομική υποστήριξη στην οποία συνδέονται κατάλληλα τα υλικά.

Γενικά, όσο μικρότερος είναι ο δορυφόρος τόσο καλύτερος θεωρείται. Κατά την επιλογή των υλικών επίσης, λαμβάνονται υπόψην κόστος, το βάρος, η μακροζωία (πόσο καιρό θα διαρκέσει το υλικό), και εάν το υλικό έχει αποδειχθεί λειτουργικό σε άλλους δορυφόρους πριν.

### **Περιγραφή κεραίας.**

Οι κεραίες που χρησιμοποιούνται στην ναυτιλία πρέπει να πληρούν αυστηρά κριτήρια προκειμένου να εγκατασταθούν επάνω σε ένα πλοίο και θα πρέπει να είναι δοκιμασμένες σε όλες τις καιρικές συνθήκες καθώς με την οποιαδήποτε βλάβη ή φθορά της κεραίας διακυβεύονται ζωές ανθρώπων (πληρώματος, επιβατών).

Οι τυπικές κεραίες σήμερα συνοδεύονται από ένα τερματικό και από μια εξίσου μικρή σχετικά κεραία τα οποία λόγω του μικρού τους όγκου μπορούν εύκολα να μεταφερθούν και να εγκατασταθούν σε ένα σκάφος. Μπορούν ακόμα και κατευθυντικές κεραίες να τοποθετηθούν αν υπάρχει περίπτωση semi-fixed συστημάτων.

Η κεντρική μονάδα είναι εύχρηστη λόγω του μικρού της μεγέθους ζυγίζοντας περίπου 3- 4 κιλά. Σε μικρά σκάφη αλιείας και αναψυχής ακόμα και στρατιωτικά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ακόμα και briefcase terminals (τερματικά βαλίτσας) όπου όλη η υπολογιστική ισχύς, η κεραία, και ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός συμπίεζονται μέσα σε μια απλή βαλίτσα. Όμως όπως σε όλα σχεδόν τα ηλεκτρονικά συστήματα όσο πιο συμπυκνωμένη υπολογιστική ισχύ έχουμε σε όσο το δυνατόν πιο μικρό χώρο, το κόστος είναι αρκετά υψηλό και πολλές φορές οι δυνατότητες πιο περιορισμένες.

Τεχνικά χαρακτηριστικά σημερινής τυπικής κεραίας :

SAILOR® 500 FleetBroadband

- Ταυτόχρονη μετάδοση φωνής και δεδομένων

- Σύνδεση IP για ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και πρόσβαση Internet / Intranet, συμπεριλαμβανομένης ασφαλούς VPN σύνδεσης έως 432 kbps
- Streaming IP έως 256kbps
- ISDN έως 64kbps
- Group 3 fax και Group 4 fax
- Οικονομικός και εύκολος στην εγκατάσταση τερματικό εξοπλισμός

Διαστάσεις:

- Above Deck Unit SAILOR 500: 605 x Ø630 mm
- Below Deck Unit 42.5 mm/264.5 mm/273 mm



(κεραία furuno τεχνολογίας 2010 –τερματικό και κεντρική μονάδα )

### **2.3.1 Ανάλυση δορυφόρου**

Ένας δορυφόρος είναι εξοπλισμένος με:

- συσκευές που παρέχουν δυνατότητες επικοινωνίας με τη Γη (κεραία εντολών ,κεραία επικοινωνιών , κάμερα , ράδιο δέκτες και πομποί)
- μια πηγή ενέργειας( ηλιακές κυψέλες , μπαταρίες )
- ένα σύστημα ελέγχου για την εκπλήρωση της αποστολής του ( καύσιμα προωθητή ,κεντρικός κινητήρας , προωθητήρες )

Ως αναφορά τη σχεδίαση ενός δορυφόρου πρέπει να τονίσουμε ότι αποτελείται από αρκετά υποσυστήματα .

Χρησιμοποιούνται κυρίως κράματα αλουμινίου αλλά και ειδικές μέθοδοι αεροδιαστημικής αρχιτεκτονικής .Πλαίσια δαπέδου , τοιχώματα ,ηλιακοί συλλέκτες κατασκευασμένα είτε από ίνες γυαλιού είτε από κράμα αλουμινίου και αυτό γιατί ο όλος εξοπλισμός του δορυφόρου είναι αρκετά ευαίσθητος και οι θερμοκρασίες του περιβάλλοντος του θα πρέπει να διατηρούνται χαμηλές .

#### **Εσωτερικό τερματικό**

Στο εσωτερικό του δορυφόρου υπάρχει πάντα ένα η δυο τερματικά συστήματα ,τα οποία επεξεργάζονται τις πληροφορίες που συλλέγονται από τον δορυφόρο ,αλλά είναι και υπεύθυνα για να ελέγχουν όλα του τα υποσυστήματα.

#### **(TT&C) TELEMETRY, TRACKING AND COMMAND**

Δηλαδή ο εγκέφαλος του δορυφόρου που είναι υπεύθυνος για το hardware αλλά και το software του δορυφορικού συστήματος ,καταγράφει κάθε δραστηριότητα του δορυφόρου λαμβάνει τις πληροφορίες από επίγειο ή εν πλω σταθμό και φροντίζει για οποιαδήποτε γενική συντήρηση που πρέπει να γίνει .

### **2.3.2 Υποσύστημα δορυφόρου**

Ένας τηλεπικοινωνιακός δορυφόρος εκτός από τον βασικό τηλεπικοινωνιακό εξοπλισμό (κεραίες ,αναμεταδότες-Payload)

αποτελείται από τα ακόλουθα υποσυστημάτων οποιών οι λειτουργίες είναι κατά κανόνα διαφορετικές

- Υποσύστημα Τηλεμετρίας και Εντολών (Telemetry and Command Subsystem)
- Ενεργειακό υποσύστημα(Electrical power subsystem)
- Θερμικό υποσύστημα(thermal subsystem)
- Υποσύστημα προώθησης(combined propulsion subsystem)

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημανθούν τρία βασικά κοινά χαρακτηριστικά υποσυστημάτων δορυφόρου.

- Μικρότερη μάζα
- Ελάχιστη κατανάλωση
- Υψηλή αξιοπιστία

Για την επιτυχή έκβαση ενός προγράμματος για την κατασκευή ενός τηλεπικοινωνιακού δορυφόρου ,κάθε υποσύστημα ορίζεται και σχεδιάζεται έτσι ώστε να πληρούνται τα τρία παραπάνω κριτήρια .Η λειτουργία και οι προδιαγραφές ενός συγκεκριμένου υποσυστήματος εξαρτώνται από την αλληλεπίδραση τους με τα άλλα υποσυστήματα. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στα προβλήματα ηλεκτομαγνητικής συμβατότητας (EMC).

#### **2.4 τεχνική παραμετροποίηση δορυφορικού σταθμού**

Τα δύο τμήματα του δορυφορικού συστήματος είναι το επίγειο και το διαστημικό . Κάθε ένα από αυτά έχει αναπτυχθεί ανάλογα με το είδος των υπηρεσιών που καλούνται να παράσχουν .Η συνολική διαδρομή την οποία πρέπει να διανύσουν τα ραδιοκύματα από την πηγή μέχρι τον προορισμό μπορεί να χωριστεί σε δυο επιμέρους ζεύξεις : στη ζεύξη επίγειου σταθμού - δορυφόρου (ή προς τα άνω ζεύξη, uplink) και στη ζεύξη δορυφόρου - επίγειου σταθμού (ή προς τα κάτω ζεύξη, downlink ) , όπως φαίνεται και στο Σχήμα. Η ποιότητα της ραδιοζεύξης καθορίζεται κυρίως από τον Λόγο Φέροντος προς Θόρυβο (Carrier to Noise Ratio, CNR). Η επίδοση



της συνολικής ζεύξης ,δηλαδή από σταθμό σε σταθμό, αποτελεί πολύ σημαντικό παράγοντα για τη σχεδίαση του συστήματος και καθορίζεται από την ποιότητα των δυο επιμέρους ζεύξεων. Στην είσοδο του πομπού του επίγειου σταθμού εισέρχονται τα σήματα πληροφορίας από διάφορους χρήστες σήματα τηλεφωνίας , τηλεοπτικά σήματα , δεδομένα κτλ. είτε σε αναλογική είτε σε ψηφιακή μορφή , μέσω συμβατικών ζεύξεων ασυρμάτων ή ενσύρματων . Τα σήματα πληροφορίας πολυπλέκονται στην ενδιάμεση συχνότητα του συστήματος. Το προς μετάδοση σήμα αλλάζει συχνότητα (ραδιοσυχνότητα) Ενισχύεται από τον ενισχυτή ισχύος της τελικής βαθμίδας και εκπέμπεται προς το δορυφόρο από την κεραία του επίγειου σταθμού.

Στο δορυφόρο φθάνει το σήμα της άνω ζεύξης εφόσον υποστεί διάφορες αλλοιώσεις λόγω της διάδοσης του μέσω της ατμόσφαιρας .Ο δορυφορικός αναμεταδότης για να αποφεύγονται οι οποιεσδήποτε παρεμβολές μετατρέπει το σήμα του προ τα άνω σήματος στο προς τα κάτω σε χαμηλότερης συχνότητας σήμα ,συνήθως μικρότερη βάση της αρχής κατανάλωσης ελαχίστης δυνατής ενεργείας από το δορυφόρο .

Στη συνέχεια το σήμα που επανεκπέμπεται από τον αναμεταδότη φθάνει στον επίγειο δέκτη και οδηγείται στην RF ενίσχυσης χαμηλού θορύβου όπου και η συχνότητα του ραδιοκύματα μετατρέπεται σε ενδιάμεση συχνότητα με αποπολυπλεξη καθοδηγώντας την πληροφορία πλήρως ασφαλή και τροποποιημένη στον χρήστη .

Θα πρέπει εδώ να αναφερθεί ότι οι όλοι οι σταθμοί που απευθύνονται σε δορυφόρους μπορούν να έχουν διαφορές μορφές :

- Σταθερό δίκτυο
- Επίγειος σταθμός
- Θαλάσσιος κινητός σταθμός(πλοία)
- Αεροπλάνο.





## **2.4 V-sat δορυφορικά συστήματα στην ναυτιλία .**

Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας, οι επίγειες κεραίες και το μέγεθος του υπόλοιπου εξοπλισμού έχουν μειωθεί σε τέτοιο βαθμό, ώστε τα επίγεια τερματικά να μπορούν να αντιστοιχούν σε μεμονωμένους χρήστες. Αυτά ονομάζονται Τερματικά Πολύ Μικρής Επιφανείας (Very Small Aperture Terminals, VSAT) και συνήθως έχουν διάμετρο μικρότερη από 2m. Οι μικροί αυτοί σταθμοί έχουν δυνατότητες υποστήριξης μεταφοράς δεδομένων και φωνής. Όταν δηλαδή αυτοί βρίσκονται πάνω σε πλοία καθιστούν την επικοινωνία με τους σταθμούς της στεριάς πολύ εύκολη και άμεση. Τα δίκτυα VSAT παρέχουν αποδοτική επικοινωνία σημείου προς πολλαπλά σημεία, είναι απλά στην εγκατάστασή τους και μπορούν να επεκταθούν με πολύ χαμηλό πρόσθετο κόστος.

Ορισμένες από τις υπηρεσίες που υποστηρίζει ένα δίκτυο VSAT είναι:

Υπηρεσίες Φωνής: τηλεφωνία / τηλεδιάσκεψη, video-τηλεφωνία, εποπτεία χώρων, τηλεμετρία, τηλεργασία κτλ.

Υπηρεσίες Μηνυμάτων: μηνύματα φωνής, mail, μεταφορά αρχείων, teletext, κτλ

Υπηρεσίες Ανάκτησης δεδομένων: Ψηφιακές βιβλιοθήκες.

Οι υπηρεσίες που παρέχουν τα VSATs είναι είτε αμφίδρομες είτε μονόδρομες με κριτήριο αν υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ του χρήστη και του δικτύου. Στην πρώτη περίπτωση το τερματικό του χρήστη είναι ένας προσωπικός υπολογιστής (pc).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### 3.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο δεδομένου του ότι έχουμε προαναφερθεί σε δορυφορικά συστήματα άλλα και στους οργανισμούς οι οποίοι τα παρέχουν και τα συντηρούν ,θα αναφερθούμε σε έναν από τους μεγαλύτερους οργανισμούς δορυφορικών επικοινωνιών τον INMARSAT C ο οποίος θεωρείται από τους πιο αξιόπιστους οργανισμούς .

### 3.2 Inmarsat C

#### 3.2.1 Τι είναι το Inmarsat

Το σύστημα Inmarsat-C είναι ένα ψηφιακό σύστημα ανταλλαγής μηνυμάτων κειμένου το οποίο είναι παγκόσμια αναγνωρισμένο από την International Maritime Organization (IMO) ως σύστημα ασφάλειας της ζωής και της περιουσίας στη θάλασσα, καλύπτοντας τις απαιτήσεις του Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS) μέσω του οποίου έχουν καθοριστεί οι διαδικασίες ,ο εξοπλισμός και τα πρωτόκολλα επικοινωνίας ώστε να ώστε να αυξηθεί η ασφάλεια και να διευκολυνθεί η διάσωση για πλοία, σκάφη και αεροπλάνα.

Αποτελεί το καλύτερο ψηφιακό σύστημα αποθήκευσης-και-προώθησης μηνυμάτων (store-and-forward messaging), καθώς επίσης και εφαρμογών τηλεμετρίας και ανίχνευσης (tracking) με εξαιρετικά χαμηλό κόστος. Το σύστημα Inmarsat-C δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για επικοινωνία φωνής.

#### 3.2.2 Πως λειτουργεί και τι προσφέρει.

Όταν ο χρήστης ενός τερματικού Inmarsat-C αποστέλλει ένα μήνυμα προς την ξηρά, το μήνυμα καταρχήν προετοιμάζεται τοπικά και κατόπιν αποστέλλεται μία ακολουθία πακέτων δεδομένων μέσω του δορυφόρου στον επίγειο δορυφορικό σταθμό Inmarsat-C. Ο επίγειος δορυφορικός σταθμός αποθηκεύει προσωρινά το μήνυμα πριν από την προώθησή του στα επίγεια

τηλεπικοινωνιακά δίκτυα για την παράδοση στον επιθυμητό αποδέκτη και γι' αυτό τον λόγο χρησιμοποιείται ο όρος αποθήκευση-και-προώθηση. Αντίστοιχη διαδικασία πραγματοποιείται όταν ένα μήνυμα αποστέλλεται από την ξηρά προς το τερματικό Inmarsat-C.

Μέσω του συστήματος Inmarsat-C είναι διαθέσιμες οι εξής υπηρεσίες:

- Ανταλλαγή μηνυμάτων και δεδομένων.
  - Το σύστημα Inmarsat-C μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αποστολή διαφόρων ειδών μηνυμάτων και συγκεκριμένα:
    - ❖ Μηνύματα Telex. Ο χρήστης μπορεί να στείλει και να λάβει μηνύματα προς και από τερματικές συσκευές telex που είναι συνδεδεμένες σε ένα εθνικό ή διεθνές δίκτυο telex.
    - ❖ Μηνύματα Fax. Με την λειτουργία αυτή είναι δυνατή η αποστολή μηνυμάτων κειμένου σε μία συσκευή fax στην ξηρά. Παρά ταύτα δεν είναι δυνατή η αποστολή ενός μηνύματος από μία συσκευή fax απευθείας σε ένα τερματικό Inmarsat-C.
    - ❖ Μηνύματα Data. Ένα τερματικό Inmarsat-C μπορεί να στείλει και να λάβει μηνύματα προς και από έναν υπολογιστή ο οποίος είναι συνδεδεμένος στο Δημόσιο Τηλεφωνικό Δίκτυο (PSTN) ή στο Δημόσιο Δίκτυο Μεταγωγής Δεδομένων (PSDN). Για την αποστολή μηνυμάτων από την ξηρά προς ένα τερματικό Inmarsat-C απαιτείται από ο χρήστης ξηράς να είναι εγγεγραμμένος ώστε να έχει πρόσβαση στην συγκεκριμένη υπηρεσία.
    - ❖ Μηνύματα Ηλεκτρονικού Ταχυδρομείου. Τα μηνύματα μπορούν να αποσταλούν είτε μέσω Internet είτε μέσω εξειδικευμένων τηλεπικοινωνιακών εφαρμογών.
    - ❖ Προώθηση μηνυμάτων σε Ιδιωτικά Συστήματα Επεξεργασίας Δεδομένων τα οποία είναι συνδεδεμένα σε ένα ιδιωτικό δίκτυο (όπως για παράδειγμα μία μισθωμένη γραμμή).

❖ Ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ δύο τερματικών  
Inmarsat-C

- Μηνύματα Προειδοποίησης Κινδύνου

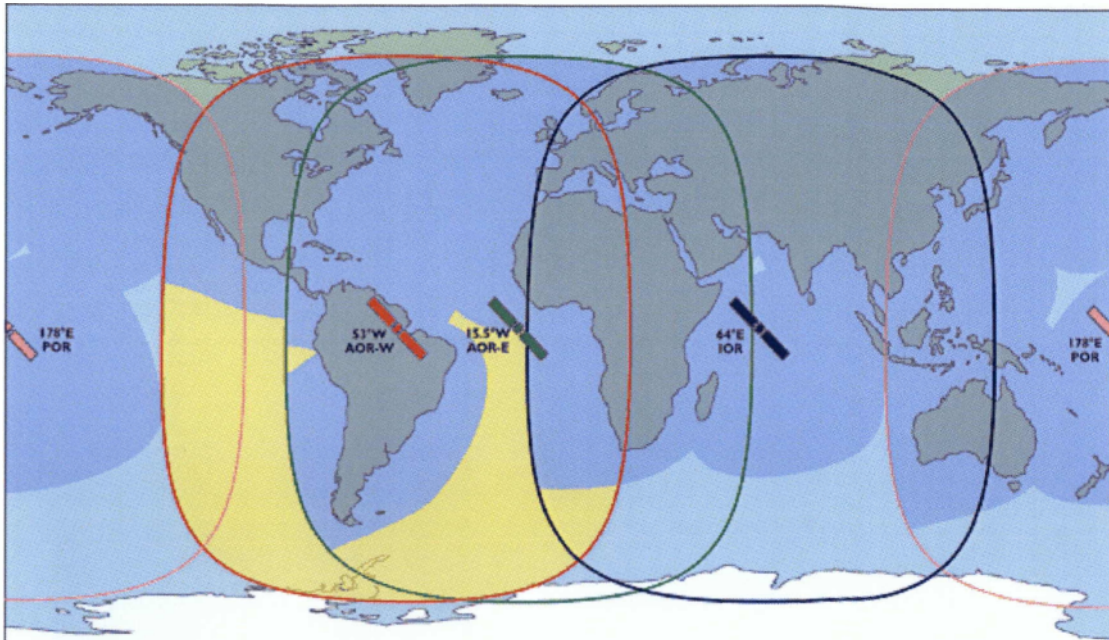
Κάθε Επίγειος Δορυφορικός Σταθμός Inmarsat-C είναι άμεσα συνδεδεμένος, μέσω αξιόπιστης τηλεπικοινωνιακής σύνδεσης, με ένα Συντονιστικό Κέντρο Διάσωσης (Rescue Coordination Centre - RCC). Τα Συντονιστικά Κέντρα Διάσωσης είναι εξοπλισμένα με τις κατάλληλες υποδομές ώστε να οργανώνουν τις απαιτούμενες ενέργειες έρευνας και διάσωσης ως απόκριση στην λήψη ενός μηνύματος προειδοποίησης κινδύνου. Επίσης κάθε Συντονιστικό Κέντρο Διάσωσης συνδέεται μέσω των διεθνών τηλεπικοινωνιακών δικτύων με τα υπόλοιπα ανά τον κόσμο συντονιστικά κέντρα, προκειμένου να εξασφαλιστεί η άμεση παροχή βοήθειας σε περιπτώσεις κινδύνου.

- Υπηρεσίες Enhanced Group Call (EGC).

Η υπηρεσία SafetyNET™ επιτρέπει σε παρόχους πληροφοριών (π.χ. μετεωρολογικά ή υδρογραφικά γραφεία) να εκπέμπουν Πληροφορίες Ασφαλούς Ναυσιπλοΐας σε όλα τα πλοία τα οποία βρίσκονται σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές, όπως οι ορισμένες από τον IMO περιοχές NAVAREAs ή METAREAs. ή σε προκαθορισμένες περιοχές. Επίσης η υπηρεσία FleetNET™ επιτρέπει σε παρόχους πληροφοριών (π.χ. ναυτιλιακές εταιρείες ή κυβερνητικούς οργανισμούς) να εκπέμπουν πληροφορίες εμπορικού ενδιαφέροντος σε επιλεγμένα τερματικών τα οποία ανήκουν σε μία 'κλειστή ομάδα χρηστών'.



Ο Inmarsat-c παρέχει δορυφορικές τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες Inmarsat με παγκόσμια κάλυψη στα συστήματα Inmarsat B, C, mini-C, M, mini-M, GAN (M4), Fleet 77, 55, 33 μέσω των επίγειων σταθμών «ΘΕΡΜΟΠΥΛΑΙ» και συνεργατών καθώς και υπηρεσίες BGAN. Επίσης η εταιρεία παρέχει FleetBroadband υπηρεσίες ως Distributor Partner του Inmarsat.



**Key**

**Global Beam Coverage**

- Pacific Ocean Region
- Atlantic Ocean Region-West
- Atlantic Ocean Region-East
- Indian Ocean Region

**Global Beam Services**

- Fleet 77 voice, fax, MPDS, 64kt ISDN
- Fleet 55, 33, voice
- IsatM2M
- Inmarsat B (all services)
- Inmarsat M (all services)
- Inmarsat C (all services)
- Inmarsat D+ (all services)



- Spot Beam Services**  
 Fleet 77 128kbps ISDN  
 Fleet 55 fax, ISDN, MPDS, 3.1Khz audio  
 Fleet 33 fax, 9.6kbps data, MPDS  
 Mini M (all services)



- Inmarsat-4  
 Enhanced Maritime  
 Coverage Area**  
 All spot beam services

### 3.3 Άλλα δορυφορικά συστήματα προσδιορισμού θέσεως πλοηγείσεως και χρόνου .

Εκτός από τα βασικά δορυφορικά συστήματα ναυσιπλοΐας δεύτερης γενιάς τα οποία έχουν σχεδιαστεί για παγκόσμια κάλυψη (GPS και GLONASS), έχουν δημιουργηθεί ή βρίσκονται στο στάδιο της υλοποίησης και διάφορα άλλα συμπληρωματικά ,ή αυτόνομα δορυφορικά συστήματα προσδιορισμού θέσεως με παγκόσμια ή περιφερειακή (τοπική) γεωγραφική κάλυψη . Τα συμπληρωματικά δορυφορικά συστήματα προσδιορισμού θέσεως χρησιμοποιούν τα εκπεμπόμενα από τους δορυφόρους των αυτόνομων δορυφορικών συστημάτων(GPS, GLONASS) σήματα που εκπέμπονται από άλλους δορυφόρους και επίγειους σταθμούς.

Τα κυριότερα από τα συμπληρωματικά και αυτόνομα δορυφορικά συστήματα αναφέρονται παρακάτω:

- EGNOS(European Geostationary Navigation Overlay Service)

Σύστημα της ευρωπαϊκής ένωσης το οποίο χρησιμοποιεί την υφιστάμενη υποδομή των δορυφόρων των συστημάτων GPS και GLONASS καθώς και ένα δίκτυο επίγειων σταθμών και ορισμένους γεωστατικούς δορυφόρους .

- WAAAS(Wide Area Augmentation System ) στην περιοχή των ΗΠΑ .Το σύστημα WAAAS όπως και το σύστημα EGNOS συμπληρώνει το σύστημα GPS με ένα δίκτυο επίγειων σταθμών και τρεις γεωστατικούς δορυφόρους επάνω από την περιοχή ΗΠΑ-Καναδά.
- Το σύστημα QZSS της Ιαπωνίας είναι ένα υπό ανάπτυξη δορυφορικό σύστημα για την περιοχή της Ιαπωνίας , το οποίο έχει σχεδιαστεί να λειτουργεί με τρεις δορυφόρους σε πολικές τροχιές (Quashi Zenith Satellite )

Αυτόνομα δορυφορικά συστήματα προσδιορισμού θέσεως

Το σύστημα Galileo είναι το αναπτυσσόμενο από την Ευρωπαϊκή Ένωση και την Ευρωπαϊκή Διαστημική Υπηρεσία ESA (European Space Agency) νέο παγκόσμιο δορυφορικό σύστημα ναυσιπλοΐας. Το σύστημα Galileo, όταν ολοκληρωθεί (το έτος 2013), θα αντικαταστήσει το σύστημα EGNOS. Το σύστημα Galileo έχει σχεδιασθεί ως ένα πολιτικό αυτόνομο παγκόσμιο δορυφορικό σύστημα ναυσιπλοΐας, το οποίο θα παρέχει υπηρεσίες προσδιορισμού θέσεως υψηλής ακρίβειας της τάξεως του ενός μέτρου σε όλους τους πολιτικούς χρήστες χωρίς περιορισμούς. Επιπλέον το σύστημα θα παρέχει και άλλες υπηρεσίες, όπως υποστήριξη επιχειρήσεων έρευνας και διάσωσης.

Το σύστημα COMPASS, ή BEIDOU είναι το αναπτυσσόμενο από την Κίνα, αυτόνομο δορυφορικό σύστημα προσδιορισμού θέσεως πλοηγείσεως και χρόνου. Το σύστημα έχει σχεδιαστεί να λειτουργεί αρχικά με 5 γεωστατικούς δορυφόρους για επίτευξη αυτόνομης κάλυψης στην περιοχή της Κίνας με λιγότερους δορυφόρους από τα συστήματα GPS και GLONASS. Το σύστημα αυτό έχει ήδη τεθεί σε λειτουργία και είναι γνωστό με το όνομα BEIDOU-1. Η επόμενη φάση του προγράμματος προβλέπει την επέκταση του συστήματος με 30 επιπλέον δορυφόρους για την δημιουργία ενός συστήματος παγκόσμιας κάλυψης ανάλογης των συστημάτων GPS και GLONASS. Το νέο αυτό σύστημα είναι γνωστό με το όνομα BEIDOU-1, ή COMPASS.

#### Εκσυγχρονισμός των συστημάτων GPS και GLONASS.

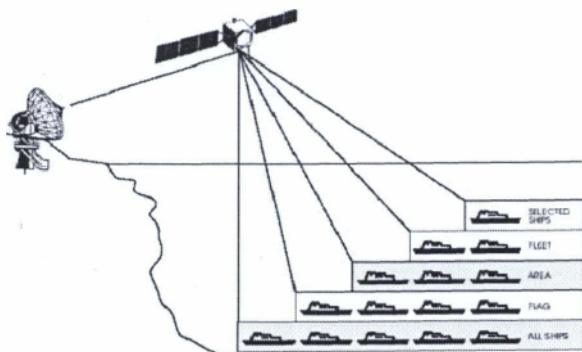
Οι ΗΠΑ έχουν ανακοινώσει πρόγραμμα εκσυγχρονισμού του συστήματος GPS, προκειμένου να του προσδώσουν δυνατότητες ανάλογες με τις δυνατότητες του νέου ευρωπαϊκού συστήματος Galileo. Το νέο σύστημα GPS θα αποτελείται από δορυφόρους νεότερης τεχνολογίας (GPS-III), προκειμένου να αναβαθμισθούν οι παρεχόμενες για πολιτικές και στρατιωτικές χρήσεις υπηρεσίες. Ανάλογο πρόγραμμα εκσυγχρονισμού έχει ανακοινωθεί από τη Ρωσική ομοσπονδία για το σύστημα GLONASS. Το νέο σύστημα GLONASS θα αποτελείται από δορυφόρους νεότερης τεχνολογίας (GLONASS-M και

GLONASS-K), προκειμένου να παρέχει αναβαθμισμένες υπηρεσίες για πολιτικές και στρατιωτικές χρήσεις ανάλογες των συστημάτων Galileo και GPS-III.

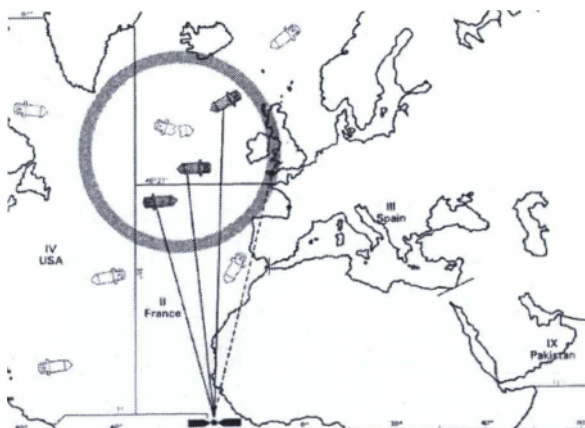
### **Το παγκόσμιο δορυφορικό σύστημα ναυσιπλοΐας GNSS**

(Global Navigational Satellite System)

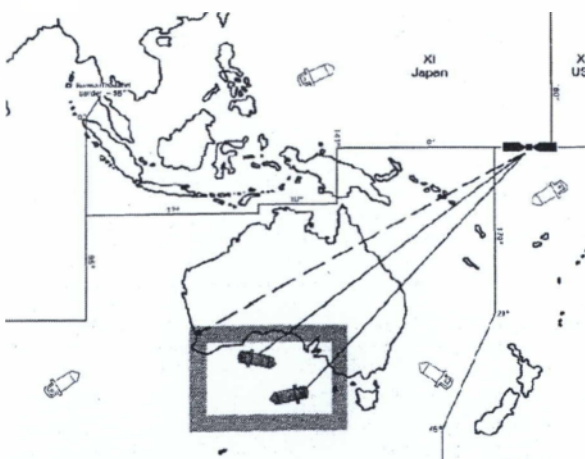
Τα δορυφορικά συστήματα GLONASS-M, Galileo, GPS-III καθώς και το υπό ανάπτυξη σύστημα COMPASS της Κίνας, έχουν σχεδιασθεί ως αυτόνομα συστήματα, κάθε ένα από τα οποία διαθέτει το δικό του ανεξάρτητο δορυφορικό σχηματισμό και το δικό του σύστημα επίγειων σταθμών. Εν τούτοις παράλληλα με την αυτονομία τους τα συστήματα αυτά προβλέπεται να έχουν διαλειτουργικές δυνατότητες (τουλάχιστον τα τρία πρώτα), οι οποίες επιτρέπουν στους χρήστες, εφόσον διαθέτουν τους κατάλληλους δέκτες να λαμβάνουν και να επεξεργάζονται δορυφορικά σήματα από οποιοδήποτε συνδυασμό δορυφόρων (Galileo, GPS, GLONASS). Με τον τρόπο αυτό οι χρήστες θα έχουν στην διάθεσή τους αντί των τριών ανεξάρτητων συστημάτων, ένα εικονικό ενιαίο παγκόσμιο δορυφορικό σύστημα ναυσιπλοΐας, το οποίο θα χρησιμοποιεί 80 περίπου δορυφόρους, έναντι των 24-30 δορυφόρων που θα διαθέτει κάθε ένα από τα τρία αυτόνομα συστήματα (Galileo, GPS-III, GLONASS-M). Το εικονικό αυτό παγκόσμιο δορυφορικό σύστημα ναυσιπλοΐας, αναφέρεται στη σχετική βιβλιογραφία με το όνομα GNSS (Global Navigational Satellite System).



*Ομαδική κλήση πλοίων που ανήκουν σε συγκεκριμένη σημαία, ανεξάρτητα από την περιοχή που βρίσκονται.*



*Ομαδική κλήση πλοίων σε κυκλική γεωγραφική περιοχή.*



*Ομαδική κλήση πλοίων σε γεωγραφική περιοχή που οριοθετείτε από μεταξύ συγκεκριμένων μεσημβρινών και παραλλήλων.*

### **3.4 DSAS MK2 (Ship Security Alert System)**

\*Τι είναι ακριβώς ένα Mk2(security alert system);

Το Mk2 είναι ένα πλήρως συμβατό, προϊόν σχεδιασμένο για το χρήστη που απαιτεί μια συνολική λύση για την αποτελεσματική διαχείριση των συμβάντων ασφαλείας. Η μονάδα είναι αυτόνομη και αποτελείται από ένα συμπαγές, ενσωματωμένο πομποδέκτη Inmarsat / GPS, μονάδα διαχείρισης ισχύος, εφεδρικές μπαταρίες και δύο σημεία ενεργοποίησης του συναγερμού.

Είναι κατασκευασμένο χρησιμοποιώντας ένα σκληρό περίβλημα πολυανθρακικό το οποίο , με τη σειρά του, προστατεύεται από ένα περίβλημα από ανοξείδωτο χάλυβα. Η εγκατάσταση είναι απλή και, με το POLE STAR του Συστήματος MK2 η διαχείριση προειδοποίησης ασφάλειας γίνεται εύκολη.

Χωρίς εξωτερική κεραία, η μονάδα δεν μοιάζει με τυπικό εξοπλισμό Satcom και είναι επομένως πιθανό να ξεφύγουν από την προσοχή πειρατών/τρομοκρατών . Σε περίπτωση που το καλώδιο τροφοδοσίας KAA Mk2 κόβεται ή η κύρια τροφοδοσία του πλοίου κοπεί, η μονάδα θα παραμένει λειτουργική για αρκετές ημέρες λόγω εφεδρικών μπαταριών που βρίσκονται εντός της συσκευής και πάντα λειτουργικές και προστατευμένες από τις καιρικές συνθήκες .



**alert system(pole star) DSAS.**

\*Πως λειτουργεί;

Το σύστημα προειδοποίησης ασφάλειας πλοίου MK2 είναι αυτοτελές απαιτώντας μόνο την τοποθέτηση, σύνδεση με τροφοδοσία, και την καλωδίωση του συναγερμού με δύο σημεία ενεργοποίησης. Η μονάδα αποτελείται από ένα δορυφορικό πομπόδεκτη, 18Ah VRSLA πακέτο τροφοδοσίας, και πολυσταδιακά φορτιστή. Η μονάδα χρειάζεται μια εξωτερική τροφοδοσία DC για να διατηρήσει τον πομπό φορτισμένο. Στην περίπτωση αποσύνδεσης της εξωτερικής τροφοδοσίας, η μονάδα θα λειτουργεί για περίπου 5-7 ημέρες. Η λειτουργία της μονάδας είναι εντελώς αυτόματη, και ο μόνη παρέμβαση χρήστη που θα πρέπει να απαιτείται μετά την εγκατάσταση είναι να αποκατασταθεί η εξωτερική παροχή ηλεκτρικού ρεύματος στη περίπτωση αποσύνδεσης.

Σημείωση: η μονάδα ΔΕΝ πρέπει να είναι βαμμένη, καθώς αυτό μπορεί να αναστείλει τη μετάδοση / λήψη των δορυφορικών σημάτων.

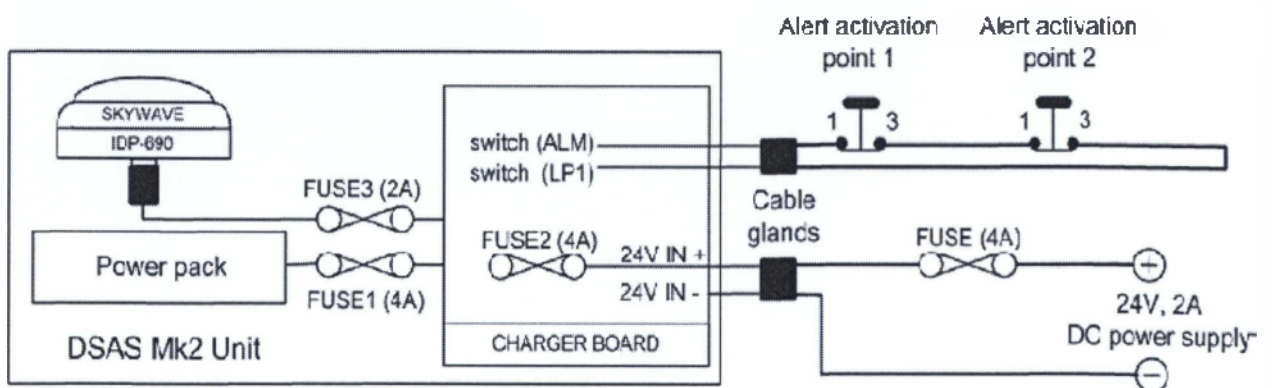


Figure 1 - DSAS Mk2 schematic

\*Πώς εγκαθίσταται;

Η μονάδα MK2 παραλαμβάνεται αφόρτιστη και μη συναρμολογημένη ως προς την καλωδίωση. Για την προετοιμασία της λειτουργίας της μονάδας, ο υπεύθυνος μηχανικός αναλαμβάνει τα ακόλουθα (αυτό μπορεί να γίνει κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης, εάν απαιτείται):

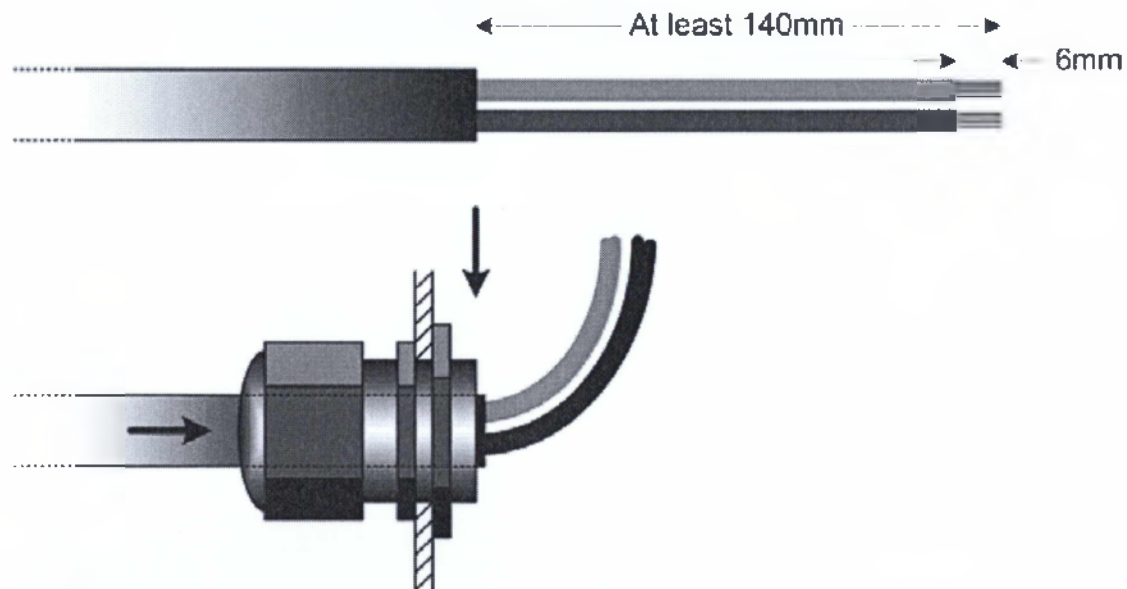
1. Αφαιρείται το μεταλλικό περίβλημα και πλαστικό καπάκι της μονάδας MK2.
2. Εντοπισμός της εσωτερικής εισόδου 4<sup>A</sup> όπως επίσης ασφάλειες FUSE1 και FUSE2 (δίπλα στο τροφοδοτικό), και βεβαιωθείτε ότι οι θήκες ασφαλειών είναι άδειες.
3. Αντικαθιστάται το πλαστικό καπάκι και την μεταλλική πλάκα που βρίσκεται από πάνω, εξασφαλίζοντας την περικοπή-α στη μεταλλική κορυφή-πλάκα που βρίσκεται πάνω από το δορυφορικό πομποδέκτη (ο πομποδέκτης εγκατεστημένος σε αντίθετα άκρα σε εξωτερικό βύσμα τροφοδοσίας εισόδου).
4. Η συσκευή πρέπει να συνδέεται σε παροχή ρεύματος 24V DC (στην ιδανική περίπτωση αυτή θα πρέπει να είναι μια πηγή τροφοδοσίας σε σημείο απόκρυψης , όπως η πηγή ενέργειας του GMDSS) και απαιτεί ένα καλώδιο βρόχο για τα σημεία ενεργοποίησης του συναγερμού. Τόσο η εξωτερική τροφοδοσία DC όσο και η καλωδίωση συναγερμού απαιτούν core cables με κυκλική διατομή μεταξύ 8 και 11,9 εξωτερικής διάμετρο (OD) Ένα κατάλληλο καλώδιο θα είναι ένα μαλακό καλώδιο κασίτερου ανώπτηση χαλκού (ASTM B-33) ευέλικτο λανθάνον καλώδιο ,σε ένα βαρέως τύπου πυρίμαχο νεοπρένιο. Αν μια 24V DC δεν είναι εύκολα διαθέσιμη τότε μια ρυθμιζόμενη εξόδου DC Power Supply, 24V σε 2 Amps απαιτείται.
5. Πριν την τροφοδοσία της τροφοδοσίας και τα καλώδια συναγερμού, είναι απαραίτητο να προετοιμαστεί το καλώδιο από την απογύμνωση τουλάχιστον 140 χιλιοστά του εξωτερικού περιβλήματος , όπως φαίνεται παρακάτω. Αυτό θα καταστήσει ευκολότερο να



Τροποποιηθεί το καλώδιο μέσα στο κουτί. Καθώς το εξωτερικό περίβλημα πρέπει να έχει τέλεια εφαρμογή στον αδένα καλωδίων, προκειμένου να εξασφαλιστεί μια αδιάβροχη στεγανοποίηση.

KAA Mk2 προετοιμασία εξωτερικό καλώδιο

PS-TN-KAA-MK2-SIG\_V1.0 1.0 3



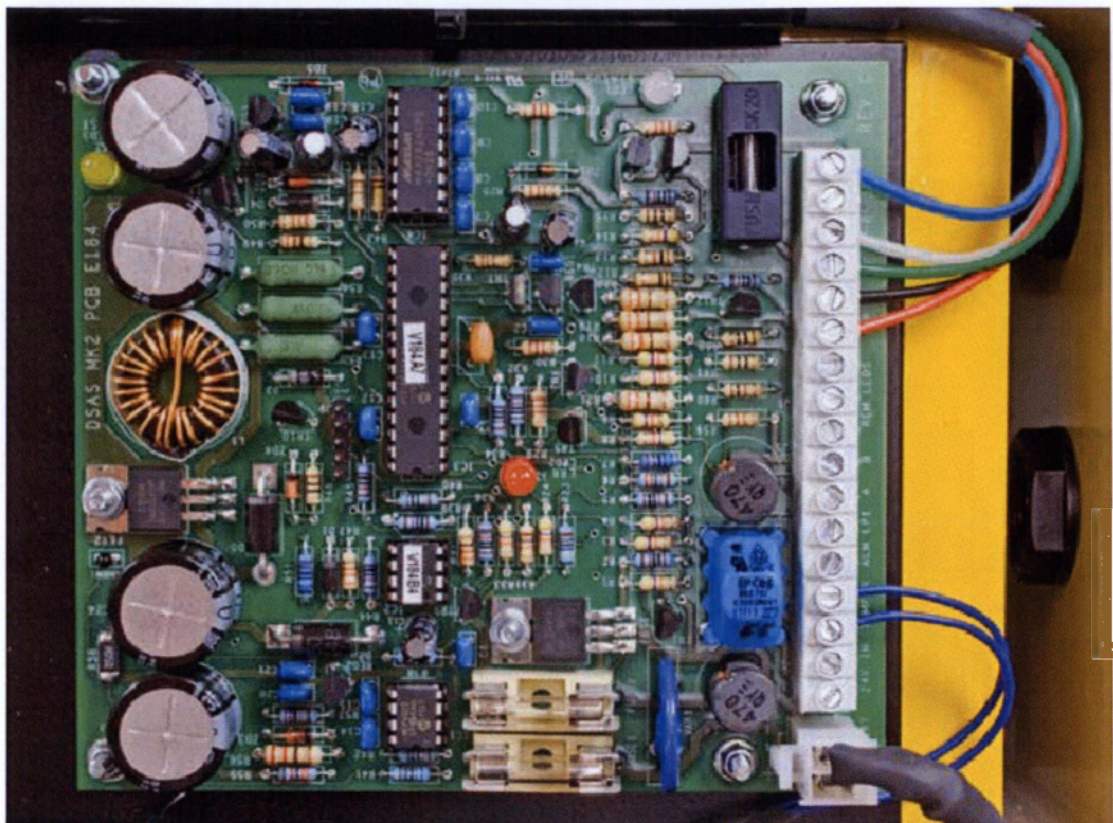
Το περίβλημα είναι σχεδιασμένο να βιδώνει κάτω στη βάση με τις βίδες M8).

\*Πώς εγκαθιστάται ;

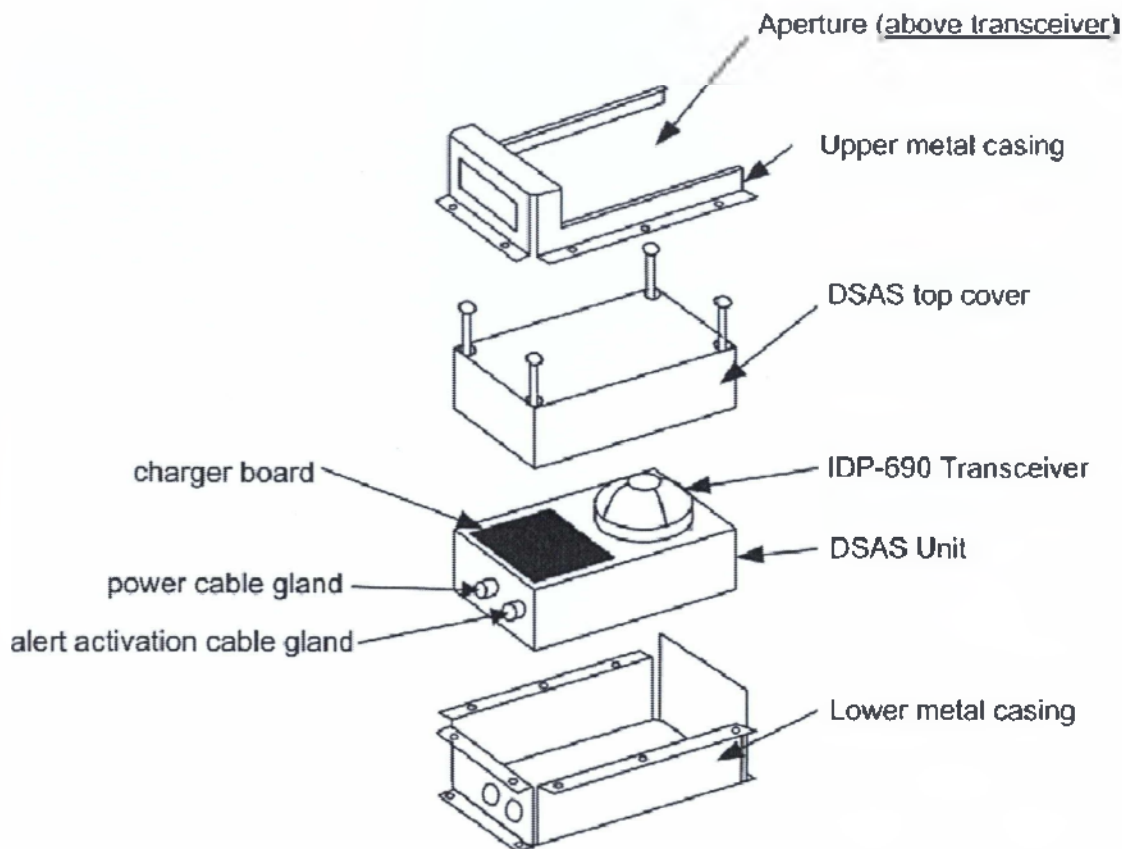
Συνδέστε τη συσκευή στην παροχή ρεύματος σκάφους σύμφωνα με την .Οι εσωτερικές συνδέσεις με η μονάδα δίδονται στο σχήμα 5.

Σημείωση: η μονάδα πρέπει να τροφοδοτείται από ένα σταθερό τροφοδοτικό DC - η τάση εισόδου για την μονάδα είναι 24V DC.

Το καλώδιο τροφοδοσίας πρέπει να τροφοδοτείται μέσω του πρώτου καλωδίου αδένα και συνδέεται με το ενσωματωμένο φορτιστή σύμφωνα με το σχήμα.



**Εσωτερική πλακέτα mk2**



## Επίπεδα mk2

### \* Εγκατάσταση

Η μονάδα τροφοδοτείται με μια λίστα ελέγχου της εγκατάστασης, που θα πρέπει να ακολουθείται κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης. Για να ξεκινήσει η επίσημη εγγύηση, κάθε βήμα της εγκατάστασης θα πρέπει να ελέγχεται από τον κατάλογο ελέγχου. Πρέπει να αλλάξει. Το αποτύπωμα καθορισμού όμως παραμένει η ίδια.

Για να εγκατασταθεί η μονάδα:

1. Επιλέξτε την κατάλληλη τοποθεσία εγκατάστασης της μονάδας, λαμβάνοντας υπόψη τα εξής:

α. Ο πομποδέκτης απαιτεί σαφή και ανεμπόδιση θέα του ουρανού, προκειμένου να επικοινωνούν με τις δορυφορικές Inmarsat και GPS.

β. Εμπόδια εντός της περιοχής γωνίας εμφάνισης είναι αναπόφευκτες στις περισσότερες θαλάσσιες εγκαταστάσεις, αλλά το σημαντικό πράγμα είναι να ελαχιστοποιηθούν. Είναι χρήσιμο να εφαρμοστεί ο κανόνας: Ασφαλής απόσταση = 29 x διάμετρο της απόφραξης.

π.χ. για έναν πόλο διαμέτρου 0,1 μέτρων, η ασφαλής απόσταση είναι  $29 \times 0,1 = 2,9$  μέτρα.

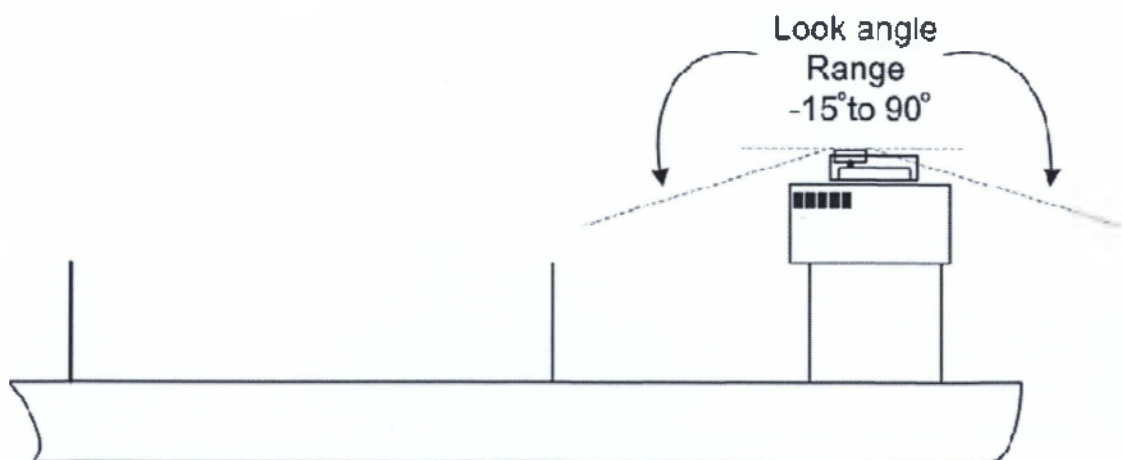
Ο κανόνας αυτός εξασφαλίζει ότι η παρεμπόδιση καλύπτει όχι μεγαλύτερη από 2 μοίρες τόξου.

γ. Η μονάδα πρέπει να είναι τουλάχιστον 2 μέτρα από οποιοδήποτε άλλο σύστημα επικοινωνίας και περαιτέρω, αν είναι δυνατόν.

δ. Η μονάδα δεν πρέπει να είναι στη γραμμή της όρασης οποιασδήποτε μεγάλης ισχύος εξοπλισμού μετάδοσης, όπως ραντάρ.

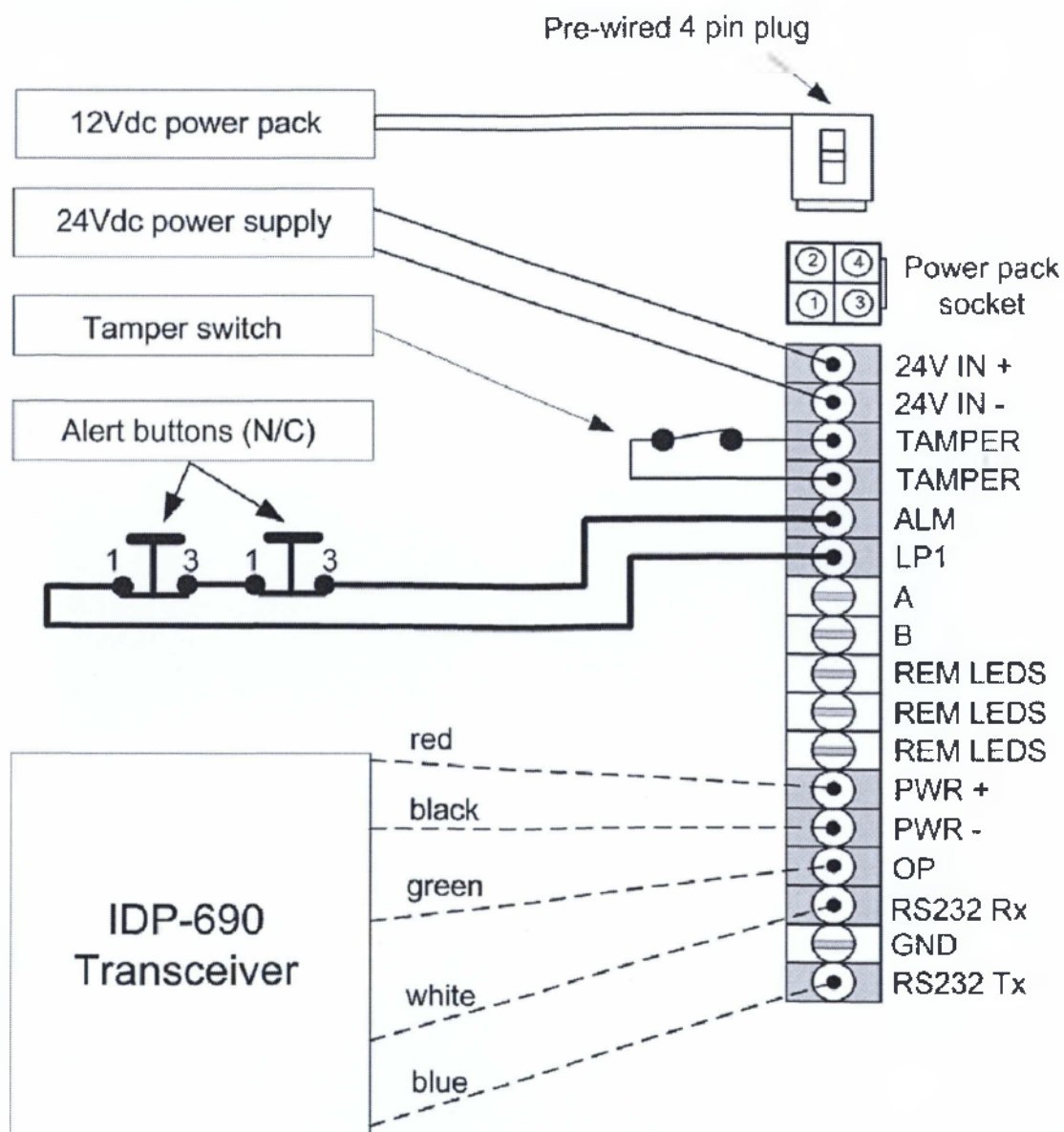
ε. Το σύστημα δεν θα πρέπει να εγκατασταθεί σε οποιαδήποτε από τις περιοχές που χαρακτηρίζονται ως

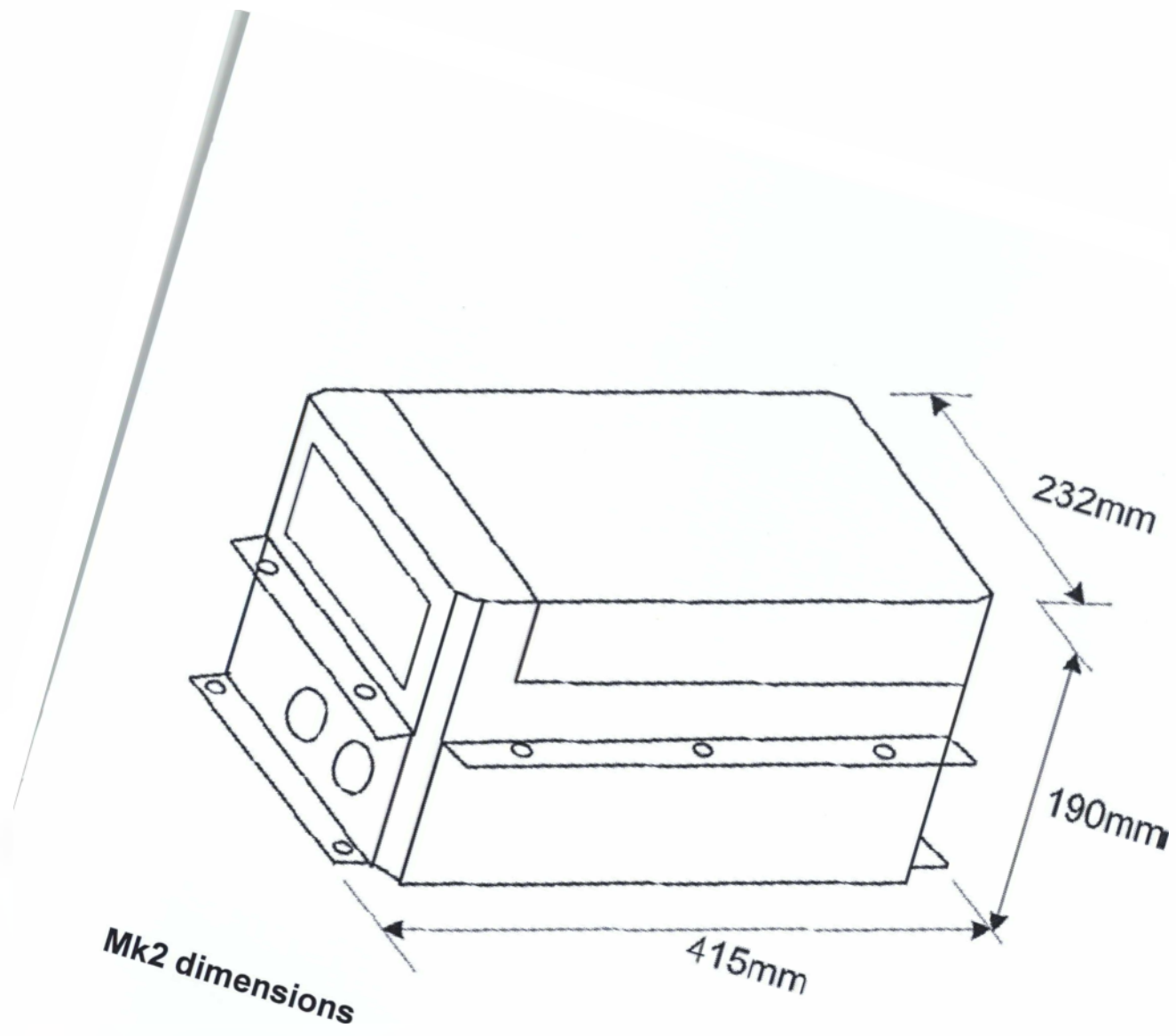
«Επικίνδυνες ζώνες».



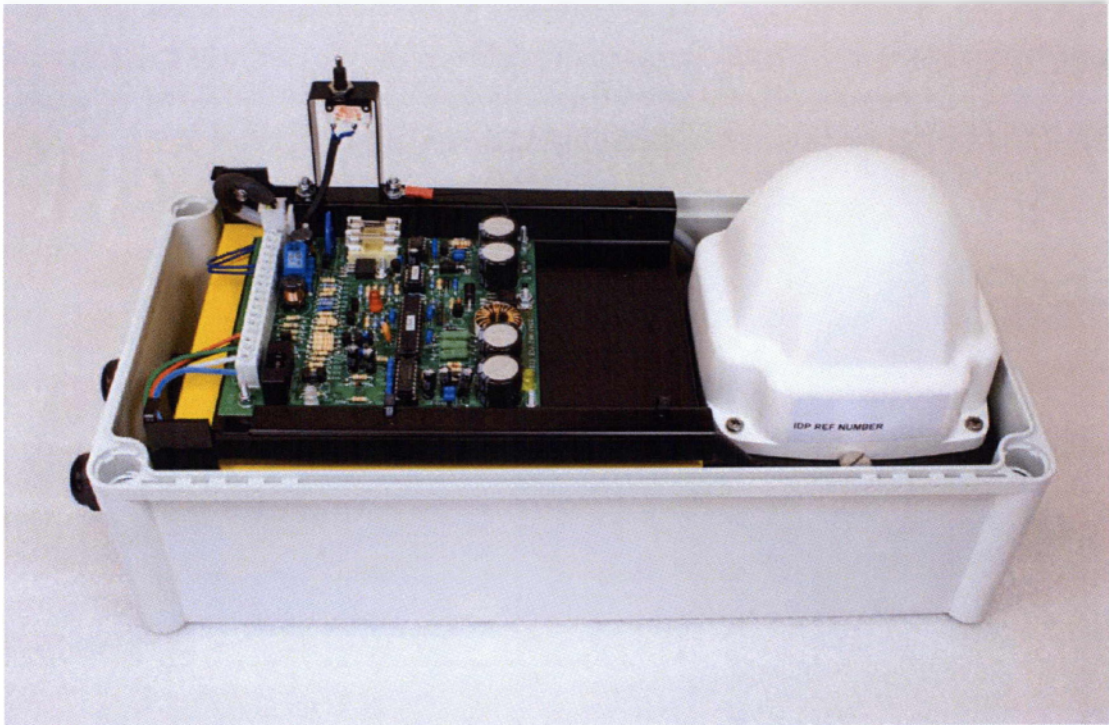
## \*Συντήρηση

Η εσωτερική τροφοδοτικό έχει αναμενόμενη διάρκεια ζωής 2 ετών, αλλά αυτό μπορεί να ποικίλλει σημαντικά ανάλογα από τις συνθήκες λειτουργίας. Είναι δοκιμασμένο αυτόματα κάθε 30 ημέρες τα αποτελέσματα να αποστέλλονται στην POLESTAR , από την ίδια την μονάδα.

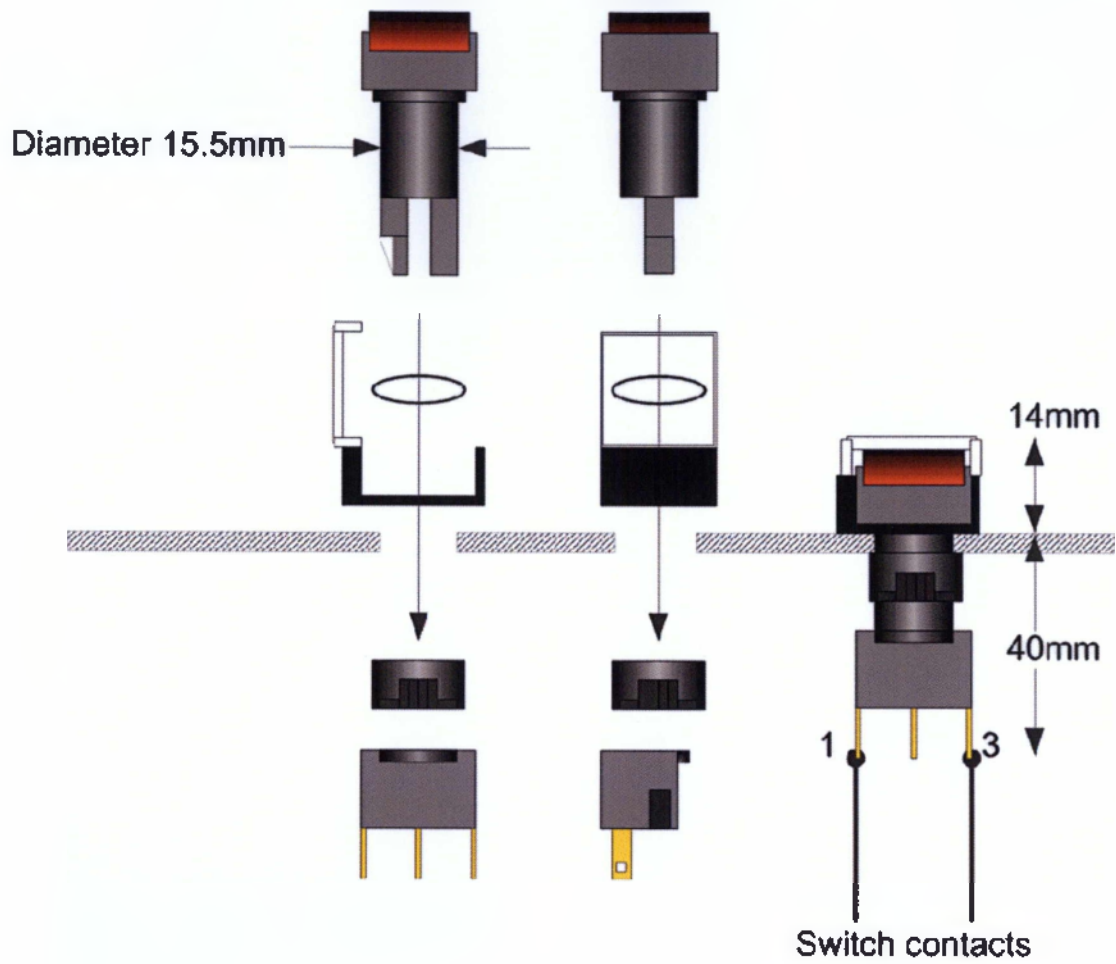




## Satellite Transceiver LED Diagnostics



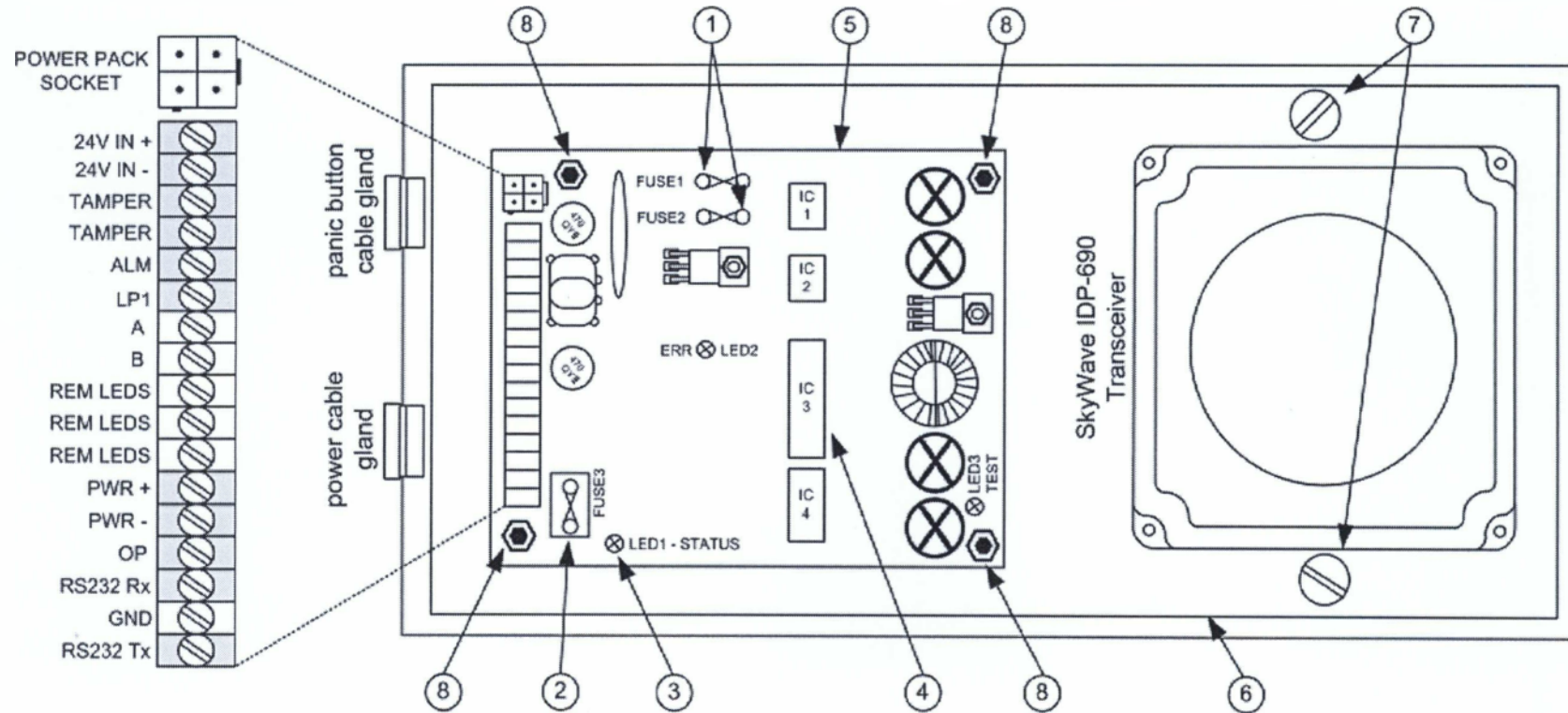
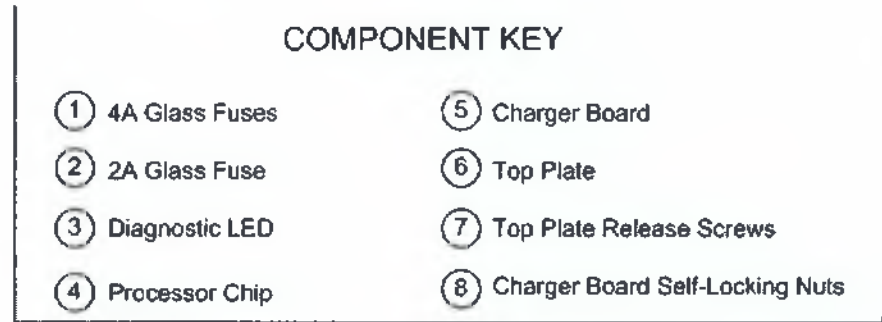
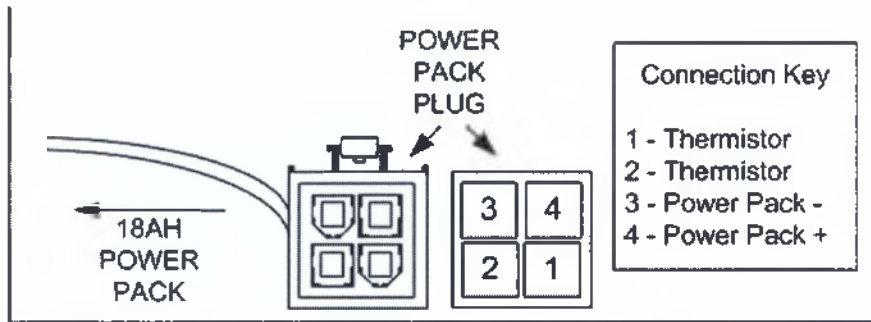
**DSAS Mk2 IDP690 diagnostic LED and mobile ID**



**DSAS Mk2 alert activation points assembly**



## ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ-ΣΧΗΜΑ



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 .ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ(GMDSS)- ΣΥΣΤΗΜΑ AIS-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .**

### **4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Το GMDSS (Παγκόσμιο ναυτιλιακό σύστημα κινδύνου και ασφάλειας) σημαίνει συναγερμό όταν προκύπτει κάτι επείγον στη θάλασσα. Μια επιχείρηση έρευνας και διάσωσης περιλαμβάνει κέντρα στη στεριά και σκάφη στην κοντινή σας περιοχή κι έτσι χρειάζεται βοήθεια. Χρησιμοποιούνται πολλά εργαλεία για επικοινωνιακούς σκοπούς και αυτά θα αναφερθούν στο πρόγραμμα.

Ο εξοπλισμός, οι προδιαγραφές μεταφοράς του και η χρήση του είναι βασικά στοιχεία του GMDSS, που από μόνο του αποτελεί σημαντικό κομμάτι της σύμβασης SOLAS (ασφάλεια της ανθρώπινης ζωής στη θάλασσα) του IMO (Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός). Η σύμβαση SOLAS είναι βασικό στοιχείο των θαλάσσιων επικοινωνιών. Ο βασικός σκοπός του GMDSS είναι να μεγιστοποιηθεί η ασφάλεια στη θάλασσα με αποτέλεσμα τη μείωση των απωλειών ανθρώπινων ζωών και των υλικών ζημιών.

Οι κανονισμοί για τις ναυτικές επικοινωνίες θεμελιώθηκαν μετά την περίφημη τραγωδία του Τιτανικού. Ο Τιτανικός βυθίστηκε κατά το παρθενικό του ταξίδι μετά από σύγκρουση με παγόβουνο. Επέζησαν περίπου 700 άτομα κυρίως χάρει στις προσπάθειες των δύο ασυρματιστών του που κατάφεραν να ζητήσουν βοήθεια από δύο κοντινά σκάφη. Πέθαναν όμως περίπου 1.500 άτομα γιατί δε μπορούσε να κληθεί το κοντινότερο σκάφος (το Λείλαντ), γιατί είχε τελειώσει η βάρδια του ασυρματιστή του μετά από 12 ώρες.

## 4.2 GMDSS- Τι είναι και ποια η σημαντικότητα του στην σύγχρονη ναυτιλία.

### Το παγκόσμιο ναυτιλιακό σύστημα κινδύνου και ασφάλειας GMDSS

Το σύστημα GMDSS (Global Maritime Distress And Safety System) συνίσταται στη διασύνδεση διαφόρων συστημάτων (όπως τα συστήματα μετάδοσης πληροφοριών ασφάλειας ναυσιπλοΐας NAVTEX και Safety-NET και τα δορυφορικά συστήματα INMARSAT, COSPAS-SARSAT, Galileo κ.α.), με τον συνδυασμό των οποίων επιτυγχάνεται:

Άμεση ενεργοποίηση των υπηρεσιών έρευνας και διάσωσης με πραγματοποίηση μιας κλήσεως κινδύνου μόνο με το πάτημα ενός κουμπιού και μετάδοσή της με όλα τα διατιθέμενα στην περιοχή επίγεια και δορυφορικά συστήματα επικοινωνιών, ώστε να ληφθεί άμεσα, τόσο στο πλησιέστερο παράκτιο κέντρο συντονισμού επιχειρήσεων έρευνας και διάσωσης, όσο και στα παραπλέοντα πλοία.

Παροχή στα πλοία υψηλών δυνατοτήτων επικοινωνιών, χωρίς την απαίτηση εκτέλεσης ιδιαίτερης φυλακής επικοινωνιών (κατάργηση της ειδικότητας του ραδιοτηλεγραφήτη).

Οι σημαντικότερες από τις νέες δυνατότητες επικοινωνιών του συστήματος GMDSS, είναι:

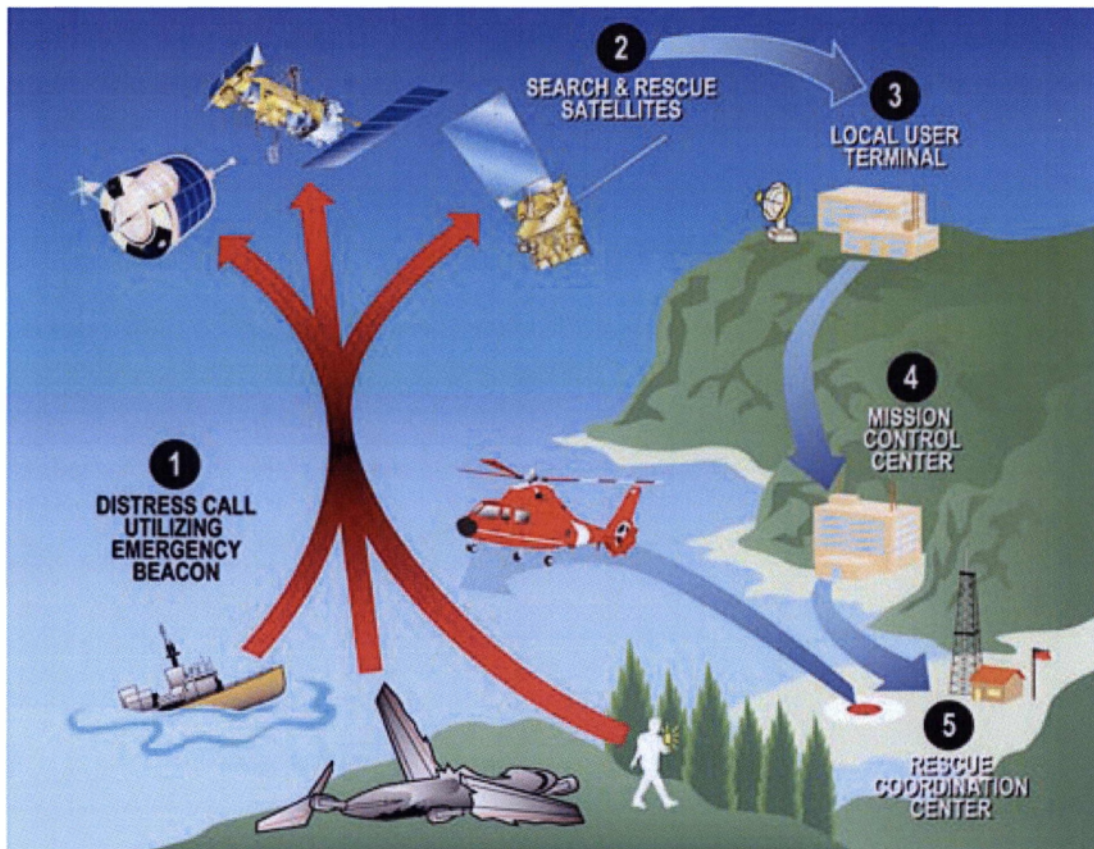
- Αυτόματη και άμεση λήψη πληροφοριών Ασφάλειας Ναυσιπλοΐας
- Ραδιοτηλεφωνία με δυνατότητα άμεσης αμφίδρομης φωνητικής επικοινωνίας πλοίου-σταθμού ξηράς» «πλοίου-πλοίου» και «πλοίου-αεροσκάφους»
- Τηλεγραφία Στενής Ζώνης Άμεσης Εκτύπωσης NBDB “Narrow Band Direct Printing Telegraphy (Ραδιοτηλετυπία)
- Ψηφιακή Επιλογική Κλήση DSC (Digital Selective Calling).

Ομαδική κλήση EGC (Enhanced Group Calling).

Η τεχνική της ψηφιακής επιλεκτικής κλήσης DSC (Digital Selective Calling) χρησιμοποιείται αποκλειστικά και μόνο για κλήση. Με

χρήση ψηφιακών κωδικών, παρέχει τη δυνατότητα σε ένα σταθμό να αποκαταστήσει επαφή και να μεταφέρει πληροφορίες σε άλλο σταθμό ή σε ομάδα σταθμών. Χρησιμοποιείται για συναγερμούς κινδύνου στις συμβατικές επικοινωνίες.

- Με την τεχνική της ομαδικής κλήσης EGC (Enhanced Group Calling), οι πληροφορίες μεταδίδονται από την ξηρά προς τα πλοία, με:
- Επιλογή πλοίων που ανήκουν σε συγκεκριμένη σημαία, ανεξάρτητα από την περιοχή που βρίσκονται (υπηρεσία Fleet-Net)
- Επιλογή πλοίων που βρίσκονται σε συγκεκριμένη γεωγραφική .



Η ενεργοποίηση των διαδικασιών έρευνας και διάσωσης του συστήματος GMDSS περιλαμβάνει την αυτόματη ενημέρωση παραπλεόντων πλοίων, παράκτιων σταθμών και κέντρων συντονισμού έρευνας και διάσωσης (Rescue Coordinating Centers RCC) [σχήμα 13]. Η ενεργοποίηση των υπηρεσιών έρευνας και διάσωσης πραγματοποιείται με αρκετά επίγεια και δορυφορικά

μέσα, όπως: Εκπομπή σήματος κινδύνου από τους ειδικούς πομποδέκτες GMDSS.

- Ενεργοποίηση των δορυφορικών φορητών Ραδιοσημαντήρων Θέσεως Κινδύνου (Emergency Position Radar Beacon-EPIRB). Οι ραδιοσημαντήρες EPIRB τοποθετούνται σε σωσίβιες λέμβους με δυνατότητα ελεύθερης πλεύσης -αυτόματης ενεργοποίησης για την εκπομπή συναγερμού κινδύνου. Όταν ενεργοποιηθούν , παρέχουν πληροφορίες ταυτότητας κινδυνεύοντος, πλοίου,στίγματος, φύσης κινδύνου και ώρας ενεργοποίησής του. Μπορούν επίσης να ενεργοποιηθούν με το χέρι.
- Ενεργοποίηση των Αναμεταδοτών Ραντάρ Έρευνας και Διάσωσης (Search and Rescue Radar Transponder-SART). Είναι συσκευή που λειτουργεί στη ζώνη των 9 GHZ (XBAND) και χρησιμοποιείται από ναυαγούς που βρίσκονται σε σωσίβιες λέμβους και σχεδίες για τον εντοπισμό τους από τα σκάφη διάσωσης.



- Ραδιοσημαντήρες Θέσεως Κινδύνου (Emergency Position Radar Beacon-EPIRB)

### 4.3 Συνοπτική περιγραφή συστήματος AIS

Το σύστημα AIS είναι ένα αμφίδρομο σύστημα αυτόματης ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ πλοίων και παράκτιων σταθμών για την υποστήριξη της ασφάλειας της ναυσιπλοΐας, της ανθρώπινης ζωής στη θάλασσα και της προστασίας του θαλασσιού περιβάλλοντος. Σύμφωνα με τις σχετικές αποφάσεις του IMO [13], το σύστημα AIS πρέπει να:

– αποστέλλει αυτόματα πληροφορίες, οι οποίες θα περιέχουν τα εξής στοιχεία:

«ταυτότητα πλοίου», «θέση», πορεία», «ταχύτητα», καθώς και άλλες πληροφορίες σχετικά με το δρομολόγιο και την ασφάλεια προς άλλα παραπλέοντα πλοία, παράκτιους σταθμούς και αεροσκάφη.

– λαμβάνει αυτόματα τις ανωτέρω πληροφορίες, οι οποίες εκπέμπονται από άλλα πλοία.

– παρακολουθεί και υποτυπώνει πλοία.

– ανταλλάσει δεδομένα με παράκτιους σταθμούς.

Σύμφωνα με τις σχετικές αποφάσεις του IMO, οι πληροφορίες του AIS απεικονίζονται τόσο στη μονάδα ενδείκτη και ελέγχου του συστήματος AIS του πλοίου, όσο και στην οθόνη του ECDIS με πινακοποιημένο κείμενο αλφαριθμητικών χαρακτήρων και/ή με ειδικά τυποποιημένα γραφικά σύμβολα. Η απόσταση κάλυψης του συστήματος AIS, είναι ίδια με τις άλλες εφαρμογές VHF και εξαρτάται από το ύψος της κεραίας. Μια αναμενόμενη τυπική εμβέλεια στη θάλασσα φτάνει τα 20-25 μ. Ο πομποδέκτης του AIS λειτουργεί αυτόνομα και συνεχώς, ανεξάρτητα από το αν ο πλοιος διεξάγεται σε ανοικτή θάλασσα ή σε εσωτερικά ύδατα.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι επικοινωνίες VHF είναι για μικρές αποστάσεις, απαιτείται μια σημαντική ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων και δεν πρέπει να υπάρχουν παρεμβολές. Για το λόγο αυτό έχουν δεσμευτεί 2 συχνότητες VHF (161.975 MHz και 162.025 MHz).

#### 4.4 Τα εκπεμπόμενα σήματα AIS

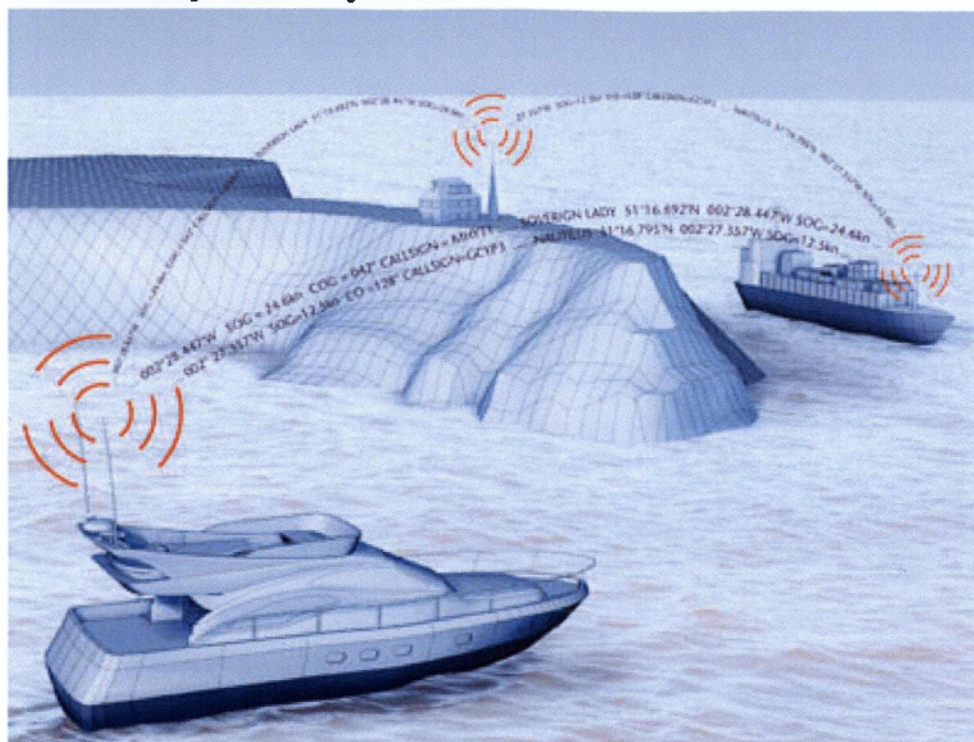
Το AIS χρησιμοποιεί ειδική μέθοδο διαχείρισης του τεράστιου όγκου των πληροφοριών STDMA (Self- Organizing Time Division Multiple Access) [14], η οποία ονομάζεται «αυτό- διαχειριζόμενη πολλαπλή πρόσβαση δια καταμερισμού του χρόνου (Self Organized Time Division Multiple Access: SOTDMA)». Το σύστημα δεν αρθρώνεται γύρω από κεντρικό σταθμό διαχείρισης –εγκέφαλο που κατανέμει τις δυνατότητές του στους χρήστες. Όλοι οι χρήστες μαζί συγκροτούν ένα δικτυακό πλέγμα ισοδύναμων κόμβων. Η επικοινωνία μεταξύ των κόμβων με βάση ένα προκαθορισμένο πρωτόκολλο, εξασφαλίζει τη δυναμική κατανομή των δυνατοτήτων του συστήματος ανά πλοίο – κόμβο. Πριν δηλαδή την εκπομπή των πληροφοριών AIS, τα πλοία ανταλλάσσουν τυποποιημένα σήματα ελέγχου, μέσω των οποίων προσδιορίζονται όλες οι παράμετροι της συμμετοχής του κάθε πλοίου στο δίκτυο. Με τη μέθοδο SOTDMA γίνεται εφικτή η διαφοροποίηση των χρονικών παραθύρων που εκπέμπονται ανά πλοίο, ανάλογα με τις τρέχουσες ανάγκες του. Η αυτοδιαχείριση του δικτύου επεκτείνεται στην αποδοτική διεύθυνση θεμάτων όπως η είσοδος στο σύστημα νέων χρηστών, η απαλοιφή παλαιών και η προτεραιότητα στην απεικόνιση των πλέον επικίνδυνων πλοίων και μόνο αν το σύστημα κορεσθεί. Με τη μέθοδο αυτή το AIS έχει τη δυνατότητα να διεκπεραιώνει 4500 αναφορές το λεπτό και να τις ενημερώνει κάθε 2 λεπτά, όταν χρησιμοποιεί και τις δύο συχνότητες, ή 2250 όταν χρησιμοποιεί μόνο τη μία.

Οι εκπεμπόμενες από τα πλοία μιας θαλάσσιας περιοχής πληροφορίες AIS λαμβάνονται και αξιοποιούνται, όχι μόνο από τα παραπλέοντα πλοία, αλλά και από τους παράκτιους σταθμούς των συστημάτων ελέγχου θαλάσσιας κυκλοφορίας (vessel traffic systems (VTS) για την δημιουργία πληρέστερης εικόνας της ναυτιλιακής κατάστασης σε πραγματικό χρόνο. Το σύστημα AIS είναι δυνατόν να εγκατασταθεί και σε πλωτά βοηθήματα ναυσιπλοΐας (π.χ. σημαντήρες, η άλλες τεχνητές κατασκευές στη θάλασσα), ώστε τα παραπλέοντα πλοία να τα εντοπίζουν σε πολύ μεγαλύτερες αποστάσεις σε σχέση με τις αποστάσεις εντοπισμού με ραντάρ (Σχήμα 18). Σε παράκτιες περιοχές, στις οποίες



Λειτουργεί σύστημα ελέγχου θαλάσσιας κυκλοφορίας (VTS), είναι δυνατόν να συγκεντρώνονται όλες οι πληροφορίες για τα μη εξοπλισμένα με σύστημα AIS πλοία και να διαβιβάζονται σε μορφή μηνυμάτων AIS προς όλα τα παραπλέοντα πλοία. Η τεχνολογία του AIS βασίζεται στα υπάρχοντα επικοινωνιακά συστήματα, δορυφορικά και επίγεια, σε ναυτιλιακούς αισθητήρες (GPS, γυροπυξίδα, δρομόμετρο) και σε ψηφιακό εξοπλισμό επικοινωνιών. Για το λόγο αυτό παρά τις προαναφερθείσες δυνατότητες, το σύστημα AIS είναι απολύτως εξαρτημένο από το σύστημα GPS. Η δέσμευση αυτή δείχνει την ανάγκη ενεργητικού εντοπισμού που παρέχει το σύστημα RADAR/ARPA. Το τελευταίο δεν δεσμεύεται από τη διαθεσιμότητα του συστήματος GPS. Επιπλέον, η ενεργητική μέθοδος εντοπισμού δεν μπορεί σε καμία περίπτωση να παραγκωνισθεί, με δεδομένο άλλωστε ότι το σύστημα AIS απαιτεί τη συμφωνία των παραπλεόντων πλοίων να συμμετέχουν στο κοινό δίκτυο.

Αν ένα πλοίο είτε δεν διαθέτει σύστημα AIS (π.χ. ένα μικρό αλιευτικό σκάφος ή σκάφος αναψυχής) είτε δε συμμετέχει στο σύστημα, εκούσια ή ακούσια, τότε θα πρέπει να εντοπιστεί μέσω του συστήματος RADAR/ARPA. Το ίδιο και οποιοσδήποτε άλλος ναυτιλιακός κίνδυνος



ένα επιπλέον αντικείμενο.



σχεδιάγραμμα που απεικονίζει την σημαντικότητα του συστηματος AIS .

#### 4.5 Συμπεράσματα.

Όσον αφορά τις προκλήσεις που θα κληθούμε να αντιμετωπίσουμε μελλοντικά, φαίνεται βέβαιο, είναι ότι η τεχνολογική επανάσταση πρόκειται να συνεχισθεί με αμείωτο ρυθμό. Η εξέλιξη των συστημάτων πληροφορικής και επικοινωνιών στην ναυτιλία, θα βελτιώσουν τόσο τις συνθήκες εργασίας στο πλοίο όσο την ασφαλή ναυσιπλοΐα του και την δυνατότητα άμεσης παροχής συνδρομής σε περίπτωση ατυχήματος.

Έτσι λοιπόν ο I.M.O (International Maritime Organization) και άλλοι διεθνείς οργανισμοί , παρακολουθούν στενά τις τεχνολογικές

εξελίξεις και όποτε κριθεί αναγκαίο υιοθετούν τις βελτιώσεις ,ακόμα και τις νέες ανακαλύψεις ,φροντίζοντας για την συνεχή εκπαίδευση και επιμόρφωση των στελεχών της ναυτιλίας .

ΠΗΓΕΣ /ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

**-INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION /IMO Resolution Msc 232.**

**-www.jotron.com**

**-FURUNO MARINE ELECTRONICS.**

**-Α.ΠΑΛΛΗΚΑΡΗΣ ,ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΝΑΥΤΙΚΩΝ - ΔΟΚΙΜΩΝ.**

**-ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΙΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ (ΘΕΜΑΤΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ).**

**-ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΑΙΓΑΙΟΥ.**

**-ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ.**

**-UNION COMMERCIAL INC.**

**-MEADWAY SHIPPING AND TRADING INC.**

**-Α.PALANTZAS/CREW MANAGER ON MEADWAY SHIPPING AND TRADING INC.**

**-INTERNATIONAL MARITIME SATELLITE ORGANIZATION.**

**-ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ**

**(Συστήματα, τεχνικές και τεχνολογία ) G.Maral –M.Bousquet.**

**-ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ**

**(Νασσιόπουλος Αθανάσιος).**

**-ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ**

**(Παναγιώτης Κωττής-Χρήστος Καψάλης).**

**-ΑΣΥΡΜΑΤΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΑ (William Stallings).**