

ΚΕΡΑΙΕΣ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ



ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΜΙΑΚΑΛΗΣ ΣΤΑΥΡΟΣ

Α.Γ.Μ: 4156

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ
Α.Ε.Ν. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Παπαχρήστου Βελισσάριος

ΚΕΡΑΙΕΣ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

**ΤΟΥ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ: Μπακάλη Σταύρου
Α.Γ.Μ: 4156**

**Ημερομηνία ανάληψης της εργασίας:
Ημερομηνία παράδοσης της εργασίας:**

<i>Α/Α</i>	<i>Όνοματεπώνυμο</i>	<i>Ειδικότης</i>	<i>Αξιολόγηση</i>	<i>Υπογραφή</i>
1	ΠΑΠΑΧΡΗΣΤΟΥ ΒΕΛΙΣΣΑΡΙΟΣ	ΦΥΣΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ		
2	ΤΣΟΥΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΠΟΥΔΩΝ		
3				
ΤΕΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ				

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΠΟΥΔΩΝ: ΤΣΟΥΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΣΕΛΙΔΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΠΕΡΙΛΗΨΗ..... 4

ΠΡΟΛΟΓΟΣ..... 5

ΕΚΠΟΜΠΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ..... 6

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΚΕΡΑΙΕΣ

- ΚΕΡΑΙΑ 3G/4G LTE υψηλής απολαβής..... 7
- ΚΕΡΑΙΑ RADAR..... 8-11
- ΚΕΡΑΙΑ GPS (Global Positioning System)..... 12-13
- ΚΕΡΑΙΑ INMARSAT..... 14-16
- ΚΕΡΑΙΑ VHF... 17-19
- ΚΕΡΑΙΑ MF/HF... 20-22
- ΚΕΡΑΙΑ AIS (Automatic Identification System). 23-26
- ΚΕΡΑΙΑ NAVTEX (Navigational Telex)..... 27-30
- EPIRB..... 31
- SART..... 32

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΠΗΓΕΣ..... 33

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία η οποία εκπονήθηκε δια την Ακαδημία Εμπορικού Ναυτικού Μακεδονίας (ΑΕΝ) αναφέρει για τις κεραιές οι οποίες χρησιμοποιούνται για τις ναυτικές εφαρμογές στην ναυτιλία και κυρίως στα πλοία. Θα ασχοληθούμε με την εκπομπή ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων και με την λειτουργία και τη χρήση των κεραιών που χρησιμοποιούνται σε ένα πλοίο, όπως οι κεραιές του RADAR(κεραία S και X BAND) , MF/HF, VHF, NAVTEX (Navigational Telex), GPS, AIS (Automatic Identification System), INMARSAT (International Maritime Satellite Organization), EPIRB, SART.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η κεραία είναι ένα στοιχείο ικανό να εκπέμψει και να λάβει ραδιοκύματα. Η εκπομπή και λήψη ραδιοκυμάτων είναι πιο αποτελεσματική όταν η κεραία είναι συντονισμένη. Μπορούν να επιτευχθούν πολλοί τρόποι συντονισμού με κεραίες διαστάσεων ενός ή περισσότερων μηκών κύματος. Είναι σημαντικότερο να είναι συντονισμένη μια κεραία εκπομπής απ' ό, τι μια κεραία λήψης γιατί οι επιδόσεις του πομπού μπορεί να υποβιβαστούν από μια μη συντονισμένη κεραία. Οι παλιότεροι τύποι πομπών μπορεί να καταστρέφονταν αν συνδέονταν με κεραία κακής ποιότητας, αλλά τα σύγχρονα σχέδια συνήθως διαθέτουν ενώ κύκλωμα προστασίας που κλείνει τον πομπό ή μειώνει το ρεύμα σε ασφαλές επίπεδο, αν χρειαστεί. Γενικά, η κεραία αποτελεί μία μεταλλική κατασκευή η λειτουργία της οποίας εστιάζεται στη μετατροπή των υψίσυχνων ρευμάτων σε ηλεκτρομαγνητικά κύματα και αντίστροφα. Ανεξαρτήτως των διαφορετικών λειτουργιών τους, οι κεραίες λήψης και εκπομπής εμφανίζουν παρόμοια χαρακτηριστικά γεγονός που συνεπάγεται την ομοιότητα της συμπεριφορά τους . Οι διαστάσεις, το μέγεθος και το σχήμα των κεραιών σχετίζεται άμεσα και εξαρτώνται από το μήκος κύματος του εκπεμπόμενου σήματος πχ το μηχανικό μήκος (mechanical length) μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα της συχνότητας του κύματος αφού ως γνωστόν ισχύει η σχέση: $T=1/f$ (9-1) όπου T: ο χρόνος f: η συχνότητα Συνεπώς, στην περίπτωση της κεραίας η οποία λειτουργεί στα 50MHz το μήκος της θα πρέπει να είναι 6m.

Εκπομπή ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων

Οποτεδήποτε RF ενέργεια διοχετεύεται σε μη προσαρμοσμένη γραμμή μεταφοράς (mismatched transmission line), δημιουργούνται στάσιμα κύματα, (standing waves) αποτέλεσμα των οποίων είναι η απώλεια ενέργειας ή η εκπομπή της στον περιβάλλοντα χώρο της γραμμής μεταφοράς. Καθίσταται λοιπόν σαφές ότι η εν λόγω διαδικασία αποτελεί ανεπιθύμητο φαινόμενο κατά τη μετάδοση της ενέργειας. Μελετώντας λεπτομερέστερα την παραπάνω διαδικασία και εστιάζοντας στη γραμμή μεταφοράς αγνοώντας τις διατάξεις που την πλαισιώνουν, παρατηρούμε ότι όσο μεγαλύτερη η ελεύθερη επιφάνειά της στο χώρο τόσο περισσότερο διευκολύνεται η διαδικασία ακτινοβολίας της ενέργειας οπότε και μεγαλύτερη ενέργεια εκπέμπεται στον περιβάλλοντα χώρο. Έχει αποδειχθεί ότι η απόδοση ακτινοβολίας (radiation efficiency) της προαναφερθείσας διάταξης μεγιστοποιείται στην περίπτωση που τα άκρα της έχουν καμφθεί σε τέτοιο βαθμό ώστε να εμφανίζονται κάθετα στη γραμμή μεταφοράς. Κατ' αυτό τον τρόπο το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο είναι πλήρως συζευγμένα (fully coupled) κατά τη διάδοσή τους στον περιβάλλοντα χώρο, οπότε και επιτυγχάνεται η μέγιστη ακτινοβολούμενη ενέργεια. Η εν λόγω διάταξη καλείται δίπολο. Στην περίπτωση δε, που το συνολικό μήκος των δύο καλωδίων είναι ίσο με το μισό του μήκους κύματος του εκπεμπόμενου κύματος, η κεραία καλείται δίπολο μισού κύματος (half-wave dipole). Η προαναφερθείσα διάταξη-διαμόρφωση εμφανίζει παρόμοια χαρακτηριστικά με την ισοδύναμη γραμμή μεταφοράς μήκους ίσου με $1/4\lambda$. Η τιμή της σύνθετης αντίστασης είναι μεγάλη στα άκρα της διάταξης, ενώ αντιθέτως η σύνθετη αντίσταση λαμβάνει μικρή τιμή στο κέντρό της στο σημείο όπου πραγματοποιείται η σύνδεσή της με την γραμμή μεταφοράς. Ως εκ τούτου η ένταση του ρεύματος είναι μεγάλη (large current nodes) στο κέντρο της διάταξης και αντιθέτως μικρή στα άκρα της κεραίας, γεγονός που οδηγεί στη μέγιστη ακτινοβολούμενη ενέργεια. Στην χρονική στιγμή $t=0$ η παρεχόμενη τάση είναι μηδέν και η κεραία δεν παρουσιάζει φορτία. Καθώς ο χρόνος περνάει η τάση γίνεται θετική με τιμή που συνεχώς αυξάνει και την χρονική στιγμή $t=T/4$ η τάση γίνεται μέγιστη. Ταυτόχρονα με την αύξηση της τάσεις το ένα άκρο (η μία ράβδος) της κεραίας φορτίζεται θετικά ενώ το άλλο άκρο της κεραίας αρνητικά. Εμφανίζεται έτσι ηλεκτρικό πεδίο το οποίο αυξάνεται μέχρι την στιγμή $t=T/4$.

Ναυτική κεραία 3G/4G LTE υψηλής απολαβής [SeaCell™ SC-14]

Η SeaCell™ SC-14 είναι η ιδανική 4G/3G κεραία για εγκατάσταση σε σκάφη που χρησιμοποιούν 3G/4G routers. Είναι μια παν-κατευθυντική (Omnidirectional) κεραία (360°) που συγκεντρώνει τα σήματα υψηλών συχνοτήτων από όλες τις πλευρές και δεν χρειάζεται να στοχεύει προς τον πυλώνα του Παρόχου Κινητής Τηλεφωνίας. Με απολαβή (gain) έως 14dBi, ενισχύει τα πλέον ασθενικά σήματα, με αποτέλεσμα να έχουμε μια διαρκή και άριστη κάλυψη στα δίκτυα 4G σε αποστάσεις ως και 20-25 ναυτικά μίλια από τον τελευταίο πυλώνα Κινητής Τηλεφωνίας.

Καλύπτει το φάσμα από 1800MHz ~ 2600MHz και υποστηρίζει όλα τα καθιερωμένα πρότυπα όπως το 3G και 4G LTE.

Για την μέγιστη απόδοσή της πρέπει να τοποθετείται σε όρθια θέση.

ΚΕΡΑΙΑ RADAR

Η κεραία του RADAR είναι υπεύθυνη για την εστίαση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων που καταφθάνουν μέσω του κυματοδηγού σε δέσμη και στη συνέχεια για την ακτινοβολία τους προς συγκεκριμένη κατεύθυνση στο χώρο. Η ταχύτητα περιστροφής της κεραίας είναι 15-35 rpm και έτσι καλύπτει περιμετρικά όλο το χώρο από την ελάχιστη απόσταση εμφάνισης έως τον ορίζοντα RADAR. Η κεραία είναι επίσης υπεύθυνη και για την συλλογή της ηχούς, της ανάκλασης δηλαδή των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων πάνω σε κάποιο στόχο, την οποία στη συνέχεια προωθεί μέσω του κυματοδηγού προς τα κυκλώματα λήψης.

Οι κεραίες που χρησιμοποιούν οι συσκευές RADAR ναυσιπλοΐας για να εκπέμψουν υπό μορφή δέσμης και στη συνέχεια να λάβουν τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα, χαρακτηρίζονται ως κατευθυνόμενης εκπομπής και λήψης.

Η εκπεμπόμενη δέσμη έχει ελλειψοειδή διατομή με το μικρό άξονα της έλλειψης να ορίζει το **οριζόντιο εύρος (horizontal beamwidth)**, ενώ ο μεγάλος άξονας ορίζει το **κατακόρυφο (vertical beamwidth)**.

Το οριζόντιο εύρος θέλουμε να διατηρείται σε όσο το δυνατόν μικρότερες τιμές, γιατί μόνο έτσι μπορούμε να έχουμε ακρίβεια στις διοπτύσεις των στόχων και καλύτερη διάκριση κατά διόπτευση (bearing discrimination). Ταυτόχρονα έχουμε και μικρότερη παραμόρφωση κατά διόπτευση (bearing distortion). Παίρνει τιμές μεταξύ 0,5° και 2,0°

Το κατακόρυφο εύρος αντίθετα πρέπει να είναι αρκετό ώστε να εξασφαλίζει τη δυνατότητα εμφάνισης όλων των στόχων που μπορεί να υπάρχουν σε μια δεδομένη κατεύθυνση απ' την ελάχιστη απόσταση εμφάνισης έως τη μέγιστη. Παίρνει τιμές μεταξύ 15° και 35°.

Η ταχύτητα περιστροφής της κεραίας ναυτικού τύπου είναι μεταξύ 15 και 30 στροφών ανά λεπτό.

Επειδή, όπως είπαμε προηγουμένως η ισχύς εκπομπής είναι πολύ μεγάλη, παρατηρούμε ότι σχηματίζεται ένας **λοβός ακτινοβολίας** που κατευθύνεται προς την κατεύθυνση που κοιτάζει η κεραία και ονομάζεται **κύριος**, ενώ σχηματίζονται και μικρότεροι, που ονομάζονται **δευτερεύοντες**, πολύ ασθενέστεροι που κατευθύνονται προς όλες τις άλλες κατευθύνσεις, λόγω του ότι τεχνικά είναι πολύ δύσκολο να εκπέμψουμε παλμό τέτοιας ισχύος κατευθύνοντας όλη την ενέργεια προς μια

κατεύθυνση. Συνολικά το ποσοστό της απώλειας στους δευτερεύοντες λοβούς κατά την εκπομπή δεν πρέπει να ξεπερνά το 0,25 της ακτινοβολούμενης.

Το συγκρότημα της κεραίας αποτελείται από:

Τον περιστροφικό σύνδεσμο

Το κιβώτιο μειωτήρων τροχών

Τη συγχρογεννήτρια

Τον κινητήρα περιστροφής της κεραίας

Το μικροδιακόπτη γραμμής πλώρης.

Παρότι σκοπός της κεραίας είναι η εκπομπή των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων περιμετρικά της κεραίας, αρκετές φορές αυτό δεν επιτυγχάνεται λόγω της ύπαρξης εμποδίων στο δρόμο που διέρχονται τα κύματα. Τέτοια εμπόδια μπορεί να δημιουργήσουν διάφορα τμήματα των υπερκατασκευών του πλοίου, η τσιμινιέρα, ή τα κολωνάκια των μπιγών, τα κρένια κτλ.

Όπως γνωρίζουμε τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα διαδίδονται ευθύγραμμα που σημαίνει ότι οι εφαιπόμενες ακτίνες από την κεραία προς τα όρια του εμποδίου ορίζουν μια περιοχή την οποία δεν μπορούν να καλύψουν τα κύματα. Αυτή η περιοχή λέγεται **τομέας σκιάς (shadow sector)**. Ορισμένα από τα τμήματα του τομέα αυτού καλύπτονται από την περίθλαση πολύ μικρών ποσών εκπεμπόμενης ενέργειας, κάτι που δίνει μερικές πιθανότητες επιστροφής ηχούς από μεγάλους στόχους, αλλά σχεδόν ελάχιστες από μικρούς και αδύναμους στόχους.

Οι άξονες εκατέρωθεν των οποίων αναπτύσσονται οι τομείς σκιάς ορίζουν και τους **τυφλούς ή σκοτεινούς τομείς (blind sectors)**, οι οποίοι είναι μικρότεροι και εντός τους ουδέποτε φτάνει κάποιο ποσοστό εκπεμπόμενης ενέργειας.

ΚΕΡΑΙΕΣ X ΚΑΙ S BAND

Με βάση τη συχνότητα έχουμε δυο κατηγορίες. Αυτές που λειτουργούν μεταξύ 9300 και 9500MHz και αυτές που χρησιμοποιούν την περιοχή των 3000MHz. Οι πρώτες χαρακτηρίζονται και ως **X band**, ενώ οι δεύτερες ως **S band**. Υπάρχει επίσης και μια τρίτη κατηγορία που χρησιμοποιεί τα 37,5GHz, η **Q band**, με πολύ μικρό μήκος κύματος, (8 cm), όμως αυτή δεν χρησιμοποιείται για ανάγκες ναυσιπλοΐας σήμερα.

Στην πράξη αναγνωρίζουμε τον τύπο της συσκευής τόσο από το μέγεθος της κεραίας της, όσο και από τις διαστάσεις του κυματοδηγού, εφόσον γνωρίζουμε ότι το μέγεθος των ανωτέρω είναι ανάλογο του μήκους κύματος.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ – ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Υπάρχουν αρκετές διαφορές ανάμεσα στους δυο βασικούς τύπους RADAR, δηλ. του X και S band. Ανάλογα με τις επικρατούσες κάθε φορά συνθήκες προτιμάται η χρήση είτε του ενός είτε του άλλου. Κάθε πλοίο που έχει περισσότερα του ενός RADAR έχει σίγουρα και S και X band συσκευή.

Σε περίπτωση **έντονης βροχόπτωσης** ή αμμοθύελλας η συσκευή των 3 cm θα μας δώσει πολύ περισσότερες επιστροφές, επειδή οι διαστάσεις των σταγονιδίων της βροχής είναι πιο άμεσα συγκρίσιμες με το 1/4 του μήκους κύματος από ότι συμβαίνει στη συσκευή των 10 cm. Ως γνωστό αυτή είναι η ιδανικότερη συνθήκη για μια έντονη ανάκλαση του ηλεκτρομαγνητικού κύματος και επιστροφή της ηχούς.

Ομοίως και σε περίπτωση **έντονης θαλασσοταραχής** το RADAR των 3 cm θα έχει περισσότερες επιστροφές για τους ίδιους λόγους.

Όσον αφορά την **εμβέλεια** αυτή είναι μεγαλύτερη στη συσκευή των 10 cm καθώς αυτό το μήκος κύματος διαθλάται σε μεγαλύτερες αποστάσεις στην τροπόσφαιρα διευρύνοντας έτσι τον ορίζοντα του RADAR.

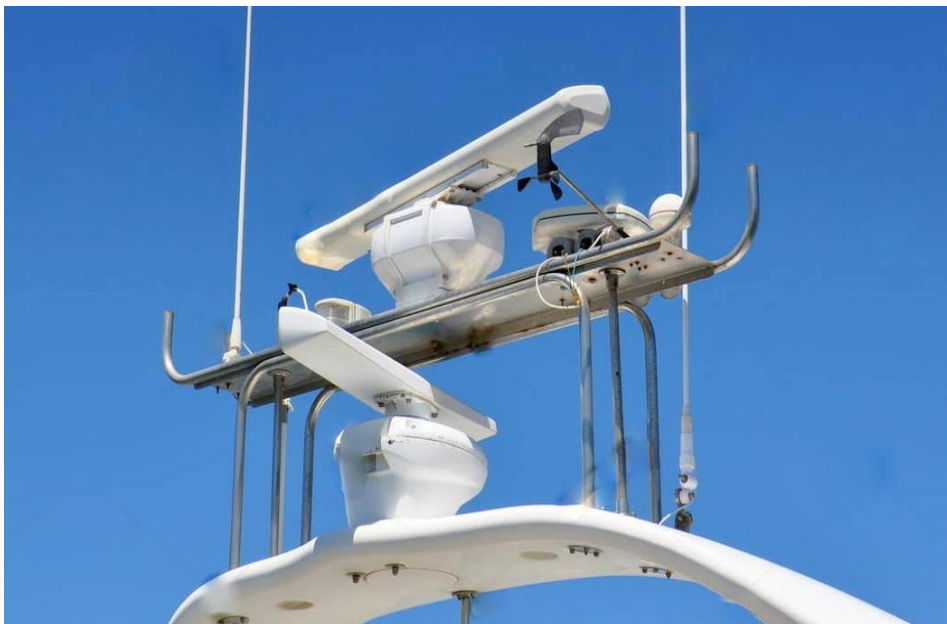
Οι **απώλειες ισχύος εντός του κυματοδηγού** έχουν άμεση σχέση με τη συχνότητα εκπομπής – λήψης. Πιο συγκεκριμένα όσο αυξάνεται η συχνότητα αυξάνονται και οι απώλειες. Έτσι μια συσκευή 3 cm έχει πολύ μεγαλύτερες απώλειες από μια 10cm. Εξυπακούεται ότι αναφερόμαστε σε δυο συσκευές με το ίδιο μήκος κυματοδηγού, της ίδιας ισχύος και ρυθμισμένα στο ίδιο επίπεδο gain.

Και οι **παρεμβολές** από άλλες συσκευές, ιδιαίτερα σε περιοχές με έντονη κίνηση είναι περισσότερες στα RADAR των 3 cm.

Το **οριζόντιο εύρος δέσμης** είναι μεγαλύτερο στις συσκευές των 10 cm, καθώς αυξάνει όσο αυξάνει το μήκος κύματος. Όσο όμως μεγαλώνει το οριζόντιο εύρος τόσο μειώνεται η ακρίβεια των διοπτύσεων, η διάκριση των στόχων κατά διόπτυση γίνεται χειρότερη και η παραμόρφωσή τους μεγαλύτερη.

Τα περισσότερα από τα **ραδιοβοηθήματα** όπως τα racons ή τα remarks λειτουργούν στην περιοχή συχνοτήτων του RADAR των 3 cm.

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι οι συσκευές των 3 cm προσφέρουν περισσότερα κατά την ακτοπλοΐα όταν χρειάζεται μεγαλύτερη ακρίβεια στη λήψη στιγμάτων και μικρότερες παραμορφώσεις, καθώς επίσης και καλύτερη διάκριση κατά διόπτευση. Αντιθέτως για το κομμάτι της ωκεανοπλοΐας όπου χρειαζόμαστε μεγαλύτερη εμβέλεια και λιγότερα παράσιτα σε περιπτώσεις βροχής ιδανικότερο είναι το RADAR των 10 cm.



ΚΕΡΑΙΑ GPS

Οι δέκτες GPS που κυκλοφορούν στην αγορά, ανάλογα με την προοριζόμενη χρήση τους (ναυτιλιακοί, γεωδαιτικοί), έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά και δυνατότητες. Εν τούτοις, παρά τις διαφορές αυτές, η γενική δομή ενός δέκτη GPS, ανεξάρτητα από την κατηγορία του, μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι περίπου η ίδια. Σύμφωνα με την γενική αυτή δομή ένας τυπικός δέκτης GPS αποτελείται από τις εξής βασικές μονάδες:

1. Κεραία
2. Προενισχυτής
3. Μονάδα επεξεργασίας δορυφορικών σημάτων
4. Μικροεπεξεργαστής
5. Μονάδα αποθηκείσεως
6. Μονάδα ελέγχου

Εμείς θα μιλήσουμε για την κεραία .

Τα δορυφορικά σήματα που λαμβάνονται από την κεραία του δέκτη λόγω των μεγάλων αποστάσεων που διανύουν είναι αρκετά εξασθενημένα και για το λόγο αυτό πριν από οποιαδήποτε επεξεργασία ενισχύονται στην μονάδα του προενισχυτή.

Οι δορυφόροι εκπέμπουν προς τους δέκτες πληροφορίες σε δύο συχνότητες.

Την κύρια $L1 = 1575,42\text{KHz}$ και την δευτερεύουσα $L2 = 1227,6\text{Mhz}$. Εκτός από αυτές τις δυο συχνότητες ο δορυφόρος χρησιμοποιεί και μία τρίτη στα $1783,84\text{Mhz}$ για να επικοινωνήσει με τους επίγειους σταθμούς ελέγχου. Όλες αυτές οι συχνότητες είναι πολλαπλάσια της βασικής $f_0 = 10,23\text{Mhz}$ στην οποία λειτουργούν τα ατομικά χρονόμετρα των δορυφόρων.

ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΕΡΑΙΩΝ GPS

Για την λήψη των δορυφορικών σημάτων η κεραία των δεκτών GPS είναι πάντοτε πολυκατευθυντήρια, ώστε η λήψη να μην περιορίζεται σε μια μόνο διεύθυνση, αλλά να καλύπτει όλα τα σημεία του ορίζοντα. Ανάλογα με τις εφαρμογές, για τις οποίες προορίζεται ο δέκτης GPS η χρησιμοποιούμενη κεραία έχει τη δυνατότητα να

λαμβάνει δορυφορικά σήματα μόνο στη βασική συχνότητα L1 ή και στις δύο συχνότητες L1 και L2.

Οι κεραίες που χρησιμοποιούνται στους δέκτες GPS κατατάσσονται στις επόμενες κατηγορίες:

α) Μονοπολική (monopole): Οι κεραίες της κατηγορίας αυτής έχουν δυνατότητα λήψεως μόνο της συχνότητας L1, είναι μικρές και απλές στην κατασκευή αλλά, απαιτούν επίπεδη βάση για περιορισμό των πολυκλαδικών παρεμβολών.

β) Τετράφυλλη (quadrifilar): Οι κεραίες της κατηγορίας αυτής έχουν δυνατότητα λήψεως μόνο της συχνότητας L1 αποτελούνται από μια πολυπλοκότερη από τις μονοπολικές κεραίες κατασκευή, αλλά έχουν πολύ καλή λήψη.

γ) Επίπεδη (microstrip): Οι κεραίες της κατηγορίας αυτής έχουν δυνατότητα λήψεως και των δύο συχνοτήτων (L1,L2), και χρησιμοποιούνται στους δέκτες αεροσκαφών.

δ) Σπειροειδής (spiral): Οι κεραίες της κατηγορίας αυτής έχουν δυνατότητα λήψεως και των δύο συχνοτήτων (L1,L2), παρέχουν πολύ καλή λήψη και χρησιμοποιούνται σε πολλές κατηγορίες δεκτών.

Συνήθως οι κεραίες που χρησιμοποιούνται στα εμπορικά πλοία αλλά και στους σταθμούς στην ακτή, έχουν 4 ακτίνες όπως θα δείτε παρακάτω στην φωτογραφία, οι οποίες επιτρέπουν την επικοινωνία ακόμη και στις πιο δύσκολες καιρικές συνθήκες της θάλασσας.



ΚΕΡΑΙΕΣ INMARSAT

Οι κεραίες του INMARSAT ανήκει στην κατηγορία των δορυφορικών κεραίων.

Οι δορυφορικές κεραίες δεν είναι όλες ίδιες. Το είδος της κεραίας που θα χρησιμοποιηθεί εξαρτάται από το είδος του INMARSAT που θα συνδεθεί στην κεραία.

Τα Inmarsat B, M και Fleet χρησιμοποιούν κεραίες παραβολικών δίσκων. Αυτά τα συστήματα χρειάζονται μεγάλη ισχύ σήματος που μπορεί να επιτευχθεί όταν το πιάτο της κεραίας είναι στραμμένος προς την κατεύθυνση του δορυφόρου.



Κεραίες για Inmarsat Fleet

Οι κεραίες που χρησιμοποιούνται συνήθως στα πλοία είναι το INMARSAT C. Το INMARSAT C χρησιμοποιεί μια καθολική κεραία. Αυτή λαμβάνει και εκπέμπει προς όλες τις κατευθύνσεις και δε χρειάζεται να είναι στραμμένη προς την κατεύθυνση του δορυφόρου. Γι' αυτό οι κεραίες του Inmarsat C είναι φθηνότερες και ευκολότερες στην τοποθέτηση, γιατί δε χρειάζεται ένα πολύπλοκο σύστημα ελέγχου και περιστροφής. Η ισχύς σήματος αυτού το σήματος θα είναι πολύ πιο ασθενής σε σχέση με το σήμα των παραβολικών κεραίων. Αυτός είναι ο λόγος των περιορισμένων δυνατοτήτων του συστήματος INMARSAT C.



Καθολική κεραία για Inmarsat C

Οι συνδέσεις των καλωδίων μεταξύ του τερματικού και της κεραίας γίνονται με ομοαξονικό καλώδιο. Αυτό πρέπει να είναι υψηλής ποιότητας σε σχέση με τα καλώδια που χρησιμοποιούνται συνήθως στους ασυρμάτους VHF ή σε άλλες συσκευές. Γιατί στις συχνότητες SHF που δουλεύει το Inmarsat θα υπάρχει μεγάλη απώλεια σήματος αν χρησιμοποιηθεί απλό ομοαξονικό καλώδιο.

Οι υπηρεσίες που προσφέρει είναι παγκόσμιες και αφορούν πρωτίστως τον τομέα της ναυτιλίας. Εξυπηρετεί περισσότερα από 240.000 πλοία, αεροπλάνα, οχήματα και κινητά τερματικά με υπηρεσίες φωνής, fax, δεδομένων ως 64kbps. Η σειρά γεωστατικών δορυφόρων INMARSAT C χρησιμοποιείται σήμερα, με τέσσερις δορυφόρους να καλύπτουν τους τέσσερις μεγάλους ωκεανούς:

- Atlantic Ocean Region West (AOR-W), στις 54ο δυτικά
- Atlantic Ocean Region East (AOR-E), στις 15,5ο δυτικά
- Indian Ocean Region (IOR), στις 64ο ανατολικά
- Pacific Ocean Region (POR), στις 178ο ανατολικά.



Επόμενος στόχος ήταν η ανάπτυξη του INMARSAT I-4, συστήματος που από το 2005 υποστηρίζει το INMARSAT Broadband Global Area Network (B-GAN), το οποίο είναι ένα σύστημα για κινητές επικοινωνίες δεδομένων ως 432kbps για Internet, mobile multimedia, και άλλες προηγμένες υπηρεσίες πολυμέσων. Η πλήρης ανάπτυξη των δορυφόρων της σειράς INMARSAT -4 (I-4) το 2009 πρόσθεσε τρεις ακόμα δορυφορικές περιοχές, κυρίως στην ξηρά.

- I-4 Americas, στις 98ο δυτικά
- I-4 EMEA (Europe, Middle East and Africa), στις 25ο ανατολικά\
- -4 Asia-Pacific, στις 143,5ο ανατολικά



ΚΕΡΑΙΕΣ VHF

Η κεραία είναι ένα στοιχείο ικανό να εκπέμπει και να λάβει ραδιοκύματα. Η εκπομπή και λήψη ραδιοκυμάτων είναι πιο αποτελεσματική όταν η κεραία είναι συντονισμένη. Μπορούν να επιτευχθούν πολλοί τρόποι συντονισμού με κεραίες διαστάσεων ενός ή περισσότερων μηκών κύματος. Είναι σημαντικότερο να είναι συντονισμένη μια κεραία εκπομπής απ' ό, τι μια κεραία λήψης γιατί οι επιδόσεις του πομπού μπορεί να υποβιβαστούν από μια μη συντονισμένη κεραία. Οι παλιότεροι τύποι πομπών μπορεί να καταστρέφονταν αν συνδέονταν με κεραία κακής ποιότητας, αλλά τα σύγχρονα σχέδια συνήθως διαθέτουν ενώ κύκλωμα προστασίας που κλείνει τον πομπό ή μειώνει το ρεύμα σε ασφαλές επίπεδο, αν χρειαστεί.

Επειδή το μήκος κύματος στη ναυτική ζώνη VHF (154-162 MHz) είναι σχεδόν 2 μέτρα μπορούν να χρησιμοποιηθούν κεραίες ενός μήκους κύματος. Το πιο απλό σχέδιο είναι το δίπολο που αποτελείται από ένα χωρισμένο στοιχείο ενός μήκους κύματος που συνδέεται στο κέντρο με ένα ισορροπημένο καλώδιο τροφοδοσίας. Η σύνδεση ανάμεσα στον ασύρματο VHF και στην κεραία VHF γίνεται με ομοαξονικό καλώδιο. Αυτό το ομοαξονικό καλώδιο έχει αντίσταση (αντίσταση εναλλασσόμενου ρεύματος AC) 50Ω ($\Omega\mu$). Αυτή η αντίσταση θα είναι ίδια και στο καλώδιο της κεραίας VHF καθώς και στο καλώδιο που συνδέει την κεραία. Όταν αυτή η σύνδεση δεν είναι 50Ω στο καλώδιο δε θα υπάρχει απλά ακτινοβολούμενη ισχύς αλλά και αντανάκλαστική ισχύς. Όταν το επίπεδο της αντανάκλαστικής ισχύος είναι πολύ μεγάλο αυτό μειώνει την εκπομπή του ραδιοσήματος και οδηγεί σε μικρότερη εμβέλεια του σήματος. Είναι επίσης πιθανό να καταστραφεί ο ασύρματος όταν η αντανάκλαση είναι πολύ υψηλή για μεγαλύτερη περίοδο μετάδοσης. Το παραπάνω πρόβλημα θα προκαλέσει επίσης απώλεια δύναμης λήψης σημάτων (στο καλώδιο της κεραίας). Η αλλαγή της αντίστασης του καλωδίου της κεραίας μπορεί να προκληθεί από νερό στο καλώδιο της κεραίας. Όταν το καλώδιο καταστραφεί εξωτερικά (εξωτερική πλαστική θήκη) το νερό μπορεί να περάσει μέσα στο καλώδιο (στη χάλκινη σήτα). Αυτό το νερό θα αλλάξει την αντίσταση του καλωδίου και θα οδηγήσει σε αντανάκλαστική ισχύ. Το ίδιο πρόβλημα μπορεί να προκαλέσει επίσης η σύνδεση στο καλώδιο της κεραίας (να μπει νερό στο καλώδιο της κεραίας). Αυτή η σύνδεση πρέπει να είναι αδιάβροχη.

Επιλογές κεραίας για VHF

Κέρδος:(Gain) Όσο πιο υψηλό είναι το «κέρδος» ή τα ντεσιμπέλ της κεραίας που διαλέγουμε τόσο καλύτερη είναι η εμβέλεια της. Οι κοινές κεραίες έχουν 3,6,9 και 10 dB.

Πρέπει να διαλέξουμε την κεραία με την μεγαλύτερη εμβέλεια (gain) που μπορεί να τοποθετηθεί στο σκάφος μας.

Ύψος: Όσο πιο ψηλά τοποθετημένη είναι η κεραία τόσο καλύτερο είναι το σήμα. Το πλάι του flybridge ή η κορυφή μιας αψίδας ή το T-top του σκάφους είναι πολύ καλή τοποθεσία για την κεραία. (Υπάρχουν επεκτάσεις πόλων για την κεραία).

Μήκος: Όσο μεγαλύτερη είναι η κεραία τόσο καλύτερο σήμα στέλνει. Μία 7 μέτρων κεραία είναι ασφαλώς πολύ ισχυρότερη από μία κεραία 3 μέτρων που είναι αναρτημένη στο ίδιο ύψος.

Χρήσιμο είναι να ξέρουμε ότι όταν ένα VHF χαλάει, το πρώτο που θα πρέπει να κοιτάξουμε είναι η κεραία και το καλώδιο. Τα καλώδια, πολλές φορές οξειδώνονται και αυτό προκαλεί μεγάλη άνοδο στα στάσιμα, με αποτέλεσμα να καίγεται η έξοδος του VHF. Καλό λοιπόν είναι, αν παρουσιαστεί βλάβη, να μετρήσουμε την κεραία και να βεβαιωθούμε ότι τα

στάσιμα είναι στα σωστά επίπεδα, πριν προβούμε σε όποια επισκευή ή αντικατάσταση. Κατά την τοποθέτηση, καλό είναι να επιλεγεί κάποιος επαγγελματίας εγκαταστάτης και να φροντίσουμε οι επαφές να μονωθούν καλά.

Όταν το καλώδιο της κεραίας είναι μεγαλύτερο από 5 μέτρα, καλό είναι να χρησιμοποιηθεί καλύτερης ποιότητας καλώδιο (RG213 και όχι RG58).

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΕΡΑΙΑΣ

Όλες οι κεραίες πρέπει να διατηρούνται καθαρές, να απομακρύνεται το αλάτι και να ελέγχονται τακτικά οι τροφοδότες και οι κονσόλες.

Τα διάφορα μονωτικά υλικά πρέπει επίσης να ελέγχονται τακτικά για ρωγμές και πρέπει να καθαρίζονται τακτικά. Η κουπαστή μιας συρμάτινης κεραίας την εμποδίζει να πέσει αν τοποθετηθεί πάνω της υπερβολικό βάρος (π.χ. υψηλοί άνεμοι ή πάγος). Είναι προτιμότερο να σπάσει ένας αδύναμος κρίκος παρά η κεραία.

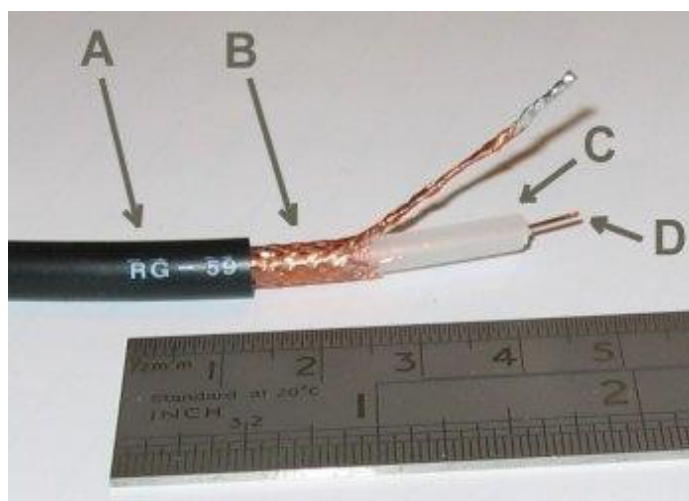
Πρέπει να υπάρχει πάντα μια εφεδρική συρμάτινη κεραία και να αποθηκεύεται σε ένα σημείο με εύκολη πρόσβαση ώστε να μπορεί να τοποθετηθεί εύκολα σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

Πρέπει να θυμάστε ότι κοντά στην κύρια κεραία υπάρχει επικίνδυνα υψηλή τάση και ρεύμα. Ιδανικά η ATU και ο σύνδεσμος με την κύρια κεραία πρέπει να προστατεύονται

για να μην αγγίξει κανείς τον τροφοδότη. Πριν ξεκινήσετε εργασίες συντήρησης σε οποιαδήποτε κεραία βεβαιωθείτε ότι η συσκευή δεν έχει ρεύμα και ότι η κύριες ασφάλειες έχουν αφαιρεθεί και φυλαχθεί σε ασφαλές μέρος (μια τσέπη συνήθως είναι το απλούστερο και ασφαλέστερο μέρος).

Σαν επιπλέον προφύλαξη η κεραία θα πρέπει επίσης να γειώνεται γιατί η ηλεκτρική ενέργεια να φτάνει στην κεραία από άλλες κεραίες του πλοίου ή άλλων πλοίων. Αν και το σοκ από μεταφερόμενη ενέργεια μπορεί απλά να σας τρομάξει αντί να σας τραυματίσει, μπορεί να προκληθεί ατύχημα, για παράδειγμα να πέσετε από τη σκάλα ή να ρίξετε εργαλεία από ψηλά.

Θα πρέπει να υπάρχει ένα σχέδιο τοποθέτησης της κεραίας που να δείχνει τις θέσεις των διάφορων κεραιών.



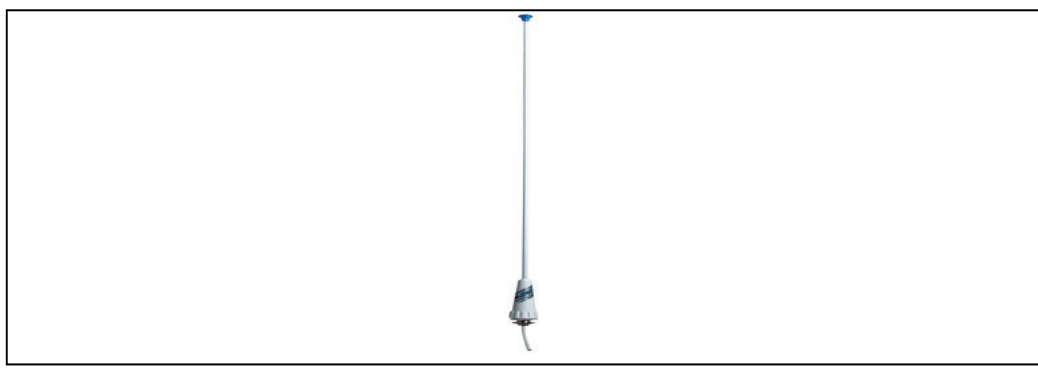
Ομοαξονικό καλώδιο

A: εξωτερική πλαστική θήκη

B: χάλκινη σήτα

C: εξωτερική διηλεκτρική μόνωση

D: χάλκινος πυρήνας



ΚΕΡΑΙΕΣ MF/HF

Οι κεραίες υψηλής συχνότητας (High Frequency/ HF) είναι πιθανό να διαφέρουν από τις κεραίες χαμηλής συχνότητας για δύο λόγους. Ο πρώτος είναι οι απαιτήσεις μετάδοσης/ λήψης στις υψηλές συχνότητες και ο δεύτερος η δυνατότητα επίτευξής τους. Δεδομένου ότι ένα μεγάλο μέρος της επικοινωνίας HF είναι πιθανό να είναι από σημείο σε σημείο, απαιτούνται αρκετά συγκεντρωμένες δέσμες ακτινοβολίας αντί της μη κατευθυντικής μετάδοσης. Τέτοιας μορφής διαγράμματα ακτινοβολίας είναι εφικτά στις υψηλές συχνότητες, λόγω των μικρότερων μηκών κύματος. Οι κεραίες μπορούν να κατασκευαστούν σε διαστάσεις αρκετών μηκών κύματος, διατηρώντας παράλληλα ένα εύρηστο μέγεθος.

Στις ζώνες MF/HF ωστόσο τα μήκη κύματος κυμαίνονται από 180 μέτρα (1650 kHz) έως περίπου τα 12 μέτρα (25 MHz). Έτσι δεν είναι δυνατό να καλύψουν όλη αυτή την έκταση κεραίες ενός μήκους κύματος. Το πρόβλημα μπορεί να λυθεί με μια σειρά ξεχωριστών κεραιών που καθεμιά θα καλύπτει μία ζώνη ή αρκετές αρμονικά συσχετισμένες ζώνες. Συνήθως χρησιμοποιείται μια μονάδα συντονισμού κεραίας (ATU) για να "συνδέσει" την έξοδο του πομπού με την κεραία σε ένα μεγάλο εύρος συχνοτήτων/ Μάλιστα η ATU χρησιμοποιεί ηλεκτρικά εξαρτήματα , δηλαδή πηνία και πυκνωτές για να πετύχει ένα συντονισμένο ηλεκτρικό κύμα σε συνδυασμό με το φυσικό μήκος της κεραίας. Ωστόσο πρέπει να σημειωθεί ότι η αποτελεσματικότητα θα ποικίλει στο εύρος συχνοτήτων γιατί η αποτελεσματικότητα εκπομπής προσδιορίζεται από το φυσικό μήκος της κεραίας.

Ακόμη κι αν η ATU μπορέσει να συνδέσει μια πολύκοντη κεραία με τον πομπό η συνολική αποτελεσματικότητα δε θα είναι καλή. Οι συνδέσεις μεταξύ του πομποδέκτη, της ATU και της κύριας κεραίας πρέπει να είναι όσο το δυνατό μικρότερες για να διασφαλιστεί η επαρκής μεταφορά ενέργειας στην κεραία. Αν υπάρχει πολύς χώρος ανάμεσα στα κατάρτια ή για να ανεγερθεί ειδικό κατάρτι για την κεραία, τότε η κύρια ή η κεραία έκτακτης ανάγκης μπορεί να είναι συρμάτινη. Η συρμάτινη κεραία μπορεί να επεκταθεί μεταξύ των καταρτιών ή ανάμεσα σε ένα κατάρτι και σε ένα άλλο υπερυψωμένο σημείο της υπερδομής του πλοίου. Ωστόσο

λόγω της έλλειψης χώρου στο στα σύγχρονα πλοία οι περισσότερες συσκευές του GMDSS χρησιμοποιούν κατακόρυφες μαστιγοειδείς κεραίες για εκπομπές MF/HF. Για παράδειγμα ο κύριος πομποδέκτης HF μπορεί να χρησιμοποιήσει μια κεραία 8-12 μέτρων , ο δέκτης παρακολούθησης MF/HF DSC μία 3-6 μέτρων και ο δέκτης NAVTEX μπορεί να χρησιμοποιήσει μαστιγοειδή ενός μέτρου. Η κεραία των MF/HF δε χρειάζεται να βρίσκεται στο υψηλότερο δυνατό σημείο για να έχει τη μέγιστη εμβέλεια ασυρμάτου, γιατί ο βασικός παράγοντας που επηρεάζει την εμβέλεια είναι η μέρα. Τη νύχτα χρησιμοποιούνται οι ζώνες επικοινωνίας των 4 & 6 MHz. Το πρωί των 12 & 16 MHz.

Οι Μεσαίες Συχνότητες (MF) που έχουν οριστεί για τη ναυτική επικοινωνία κυμαίνονται από τα 1605 kHz έως τα 3800 kHz και λέγονται ζώνη "t".

ZΩNH	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ <u>DSC</u>	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ <u>RT</u>
<u>MF</u> 2 MHz	2187,5 kHz	2182,0 kHz

Οι Μεσαίες Συχνότητες που χρησιμοποιούνται για σήματα κινδύνου και ασφαλείας

Οι Υψηλές Συχνότητες (HF) που έχουν οριστεί για τη ναυτική επικοινωνία κυμαίνονται από τα 4000 kHz έως 27500 kHz και λέγονται ζώνη "u". Χωρίστηκε στις παρακάτω υποζώνες: των 4, 6, 8, 12, 16, 18/19, 22, 25/26 MHz. Μόνο οι πρώτες πέντε χρησιμοποιούνται για την αποστολή σημάτων κινδύνου και ασφάλειας.

ZΩNH	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ <u>DSC</u>	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ <u>RT</u>
<u>HF</u> 4 MHz	4207,5 kHz	4125,0 kHz
<u>HF</u> 6 MHz	6312,0 kHz	6215,0 kHz
<u>HF</u> 8 MHz	8414,5 kHz	8291,0 kHz
<u>HF</u> 12 MHz	12577,0 kHz	12290,0 kHz
<u>HF</u> 16 MHz	16804,5 kHz	16420,0 kHz

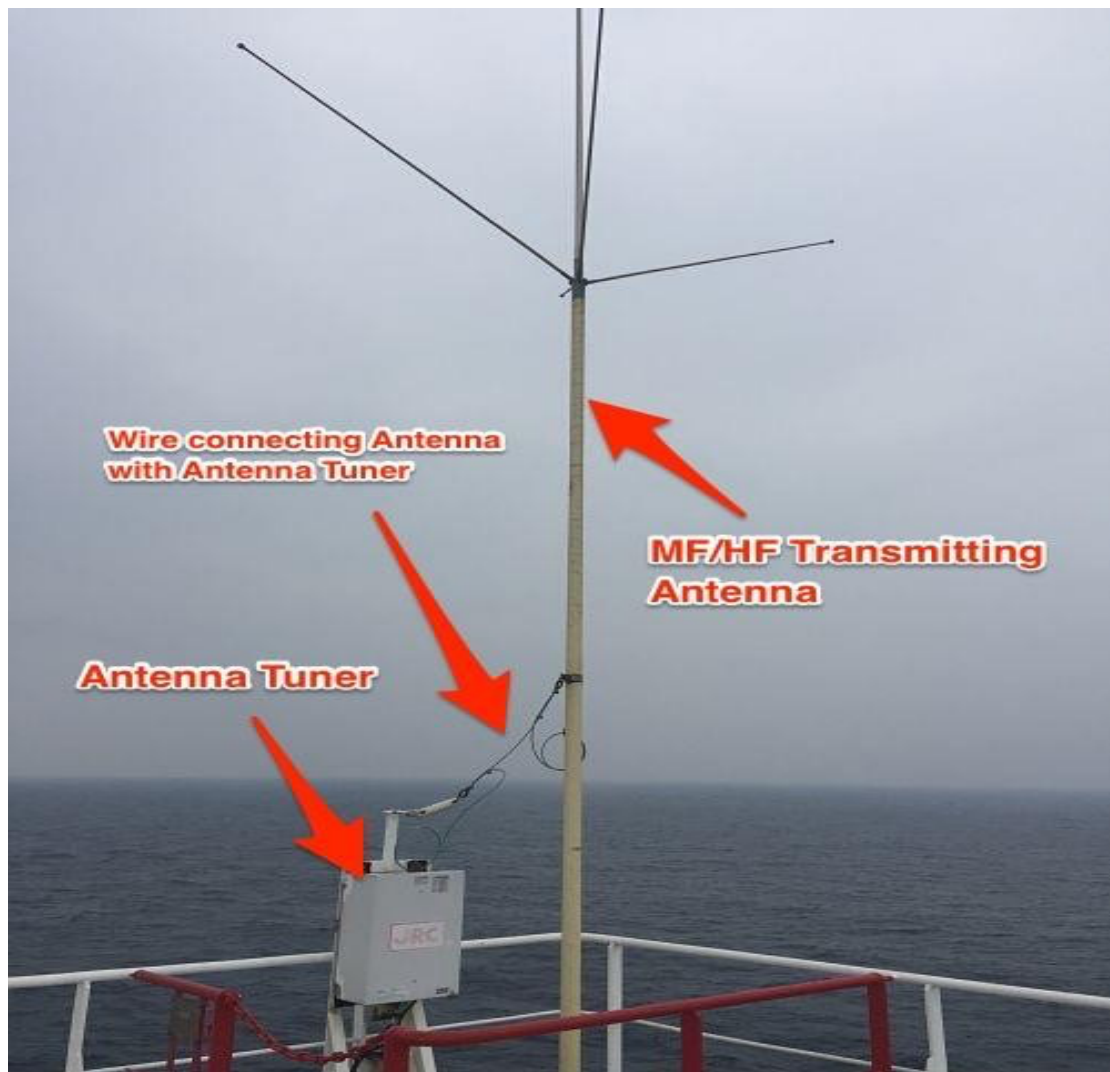
Οι Υψηλές Συχνότητες που χρησιμοποιούνται για σήματα κινδύνου και ασφαλείας

Τοποθέτηση του ασυρμάτου MF/HF

Ο ασύρματος MF/HF πρέπει να τοποθετείται:

- μακριά από τη βροχή και το άμεσο ηλιακό φως,
- έτσι ώστε ο ήχος και η δόνηση της μηχανής ή άλλοι ήχοι να μη δυσκολεύουν το χειριστή να ακούσει,
- σε μια άνετη θέση που να επιτρέπει την εύκολη χρήση και ανάγνωση των ενδείξεών του,
- τουλάχιστον 1 μέτρο μακριά από την πυξίδα, μαγνητική ή ηλεκτρονική.

Συνήθως τοποθετείται στην καμπίνα των μικρών σκαφών ή στη γέφυρα των μεγαλύτερων.



ΚΕΡΑΙΑ AIS

Το σύστημα AIS σχεδιάστηκε αρχικά για να βοηθήσει την αποφυγή συγκρούσεων πλοίων, καθώς και να υποστηρίξει τις λιμενικές αρχές στην επίτευξη του καλύτερου ελέγχου της θαλάσσιας κυκλοφορίας. Οι πομποί AIS που είναι εγκατεστημένοι στα πλοία περιλαμβάνουν έναν δέκτη εντοπισμού θέσης GPS (Global Positioning System) που υπολογίζει τις συντεταγμένες της θέσης του πλοίου, την ταχύτητά του και την πορεία του. Περιλαμβάνει επίσης έναν πομπό VHF, ο οποίος μεταδίδει περιοδικά τις πληροφορίες αυτές σε δυο κανάλια VHF (συχνότητες 161,975 MHz και 162,025 MHz - παλιά VHF κανάλια 87 & 88). Άλλα πλοία και σταθμοί βάσης μπορούν να λάβουν τις πληροφορίες αυτές χρησιμοποιώντας έναν δέκτη AIS. Στη συνέχεια, με χρήση ειδικού λογισμικού που επεξεργάζεται τα δεδομένα, τα πλοία εμφανίζονται στις οθόνες συστημάτων πλοήγησης ή σε υπολογιστή.

Κάθε πομποδέκτης AIS επικοινωνεί χρησιμοποιώντας ταυτόχρονα δύο συχνότητες υπερβραχέων κυμάτων (161,975 MHz και 162,025 MHz). Η δεύτερη συχνότητα έχει υιοθετηθεί για την αποφυγή προβλημάτων παρεμβολών, καθώς και για λόγους που εξυπηρετούν την απρόσκοπτη συμμετοχή του μέγιστου δυνατού αριθμού πλοίων στο δίκτυο. Η εμβέλεια του συστήματος είναι ίδια με εκείνη των υπερβραχέων σημάτων, η οποία συνήθως υπερβαίνει την αντίστοιχη του ραντάρ. Πρακτικά ανέρχεται στα 40 ναυτικά μίλια για μεγάλα πλοία (μεγάλο ύψος κεραίας) και στα 20 ναυτικά μίλια για μικρά πλοία (μικρό ύψος κεραίας). Η εμβέλεια αυτή αυξάνεται κατακόρυφα, κατά την παράκτια ναυσιπλοΐα, όταν το παράκτιο κράτος διαθέτει σύστημα αναμεταδοτών ξηράς του συστήματος AIS.^{[2][5][4]}

Το εκπεμπόμενο σήμα χρησιμοποιεί την τεχνολογία των ψηφιακών τηλεπικοινωνιακών σημάτων. Το σήμα, δηλαδή, υποδιαιρείται σε στοιχειώδεις κυματομορφές, οι οποίες μεταφράζονται σε δυαδικά σύμβολα (0 ή 1). Το σύστημα AIS χρησιμοποιεί την μέθοδο **Αυτοδιαχειριζόμενη Πολλαπλή Πρόσβαση διά Καταμερισμού του Χρόνου** (Self-Organized Time Division Multiple Access - SOTDMA) μέσω της οποίας τα πλοία, πριν την εκπομπή των πληροφοριών του AIS, ανταλλάσσουν τυποποιημένα σήματα ελέγχου, οδηγώντας έτσι σε αποδοτική διευθέτηση θεμάτων, όπως η είσοδος στο σύστημα νέων χρηστών, η απαλοιφή παλαιών και η προτεραιότητα στην απεικόνιση των πλέον επικίνδυνων στόχων.

Το τηλεπικοινωνιακό πρωτόκολλο του AIS είναι ενδεικτικό της δυναμικής των σύγχρονων ασυρμάτων τηλεπικοινωνιακών δικτύων, που χρησιμοποιούν τεχνικές δικτυοκεντρικής οργάνωσης. Αυτό το πρωτόκολλο υποδιαιρείται σε τέσσερις φάσεις:¹

1. Φάση έναρξης
2. Φάση ένταξης στο δίκτυο
3. Φάση της πρώτης περιόδου λειτουργίας
4. Φάση της συνεχούς λειτουργίας

Τυπικά, τα σκάφη με δέκτη AIS με μια εξωτερική κεραία που τοποθετείται 15 μέτρα πάνω από το επίπεδο της θάλασσας, θα λάβουν τις πληροφορίες AIS, εντός μιας ακτίνας 15-20 ναυτικών μιλίων. Οι σταθμοί βάσης που εγκαθίστανται σε μεγαλύτερο υψόμετρο, μπορούν να επεκτείνουν την εμβέλεια μέχρι 40-60 ν.μ., ακόμη και πίσω από απομακρυσμένα βουνά. Η εμβέλεια εξαρτάται από το ύψος της κεραίας, τα εμπόδια γύρω από την κεραία και τις καιρικές συνθήκες. Ο σημαντικότερος παράγοντας είναι βέβαια το υψόμετρο. Έχουμε δει πλοία έως 150 ν.μ. μακριά με μια μικρή φορητή κεραία τοποθετημένη σε βουνό νησιού με υψόμετρο 700 μέτρα! Οι σταθμοί βάσης μας καλύπτουν πλήρως μια ακτίνα 40 μιλίων και παροδικά λαμβάνουν πληροφορίες από πλοία που βρίσκονται μέχρι και 100 μίλια μακριά.

Κάθε σταθμός βάσης είναι εξοπλισμένος με έναν δέκτη AIS, έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή και μια σύνδεση στο Internet. Ο δέκτης AIS λαμβάνει δεδομένα, τα οποία υποβάλλονται σε επεξεργασία από ένα απλό λογισμικό στον υπολογιστή και στη συνέχεια αποστέλλονται σε μια κεντρική βάση δεδομένων μέσω ενός "web service".

Ένας σταθμός πλοίου AIS τάξης A εκπέμπει και λαμβάνει τις παρακάτω πληροφορίες:

- 1. ΜΟΝΙΜΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ (Static data)**
- 2. ΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ (Dynamic data)**
- 3. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΟ ΤΑΞΙΔΙ (Voyage-related data)**
- 4. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ (Short safety-related data)**

1. MONΙΜΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ (Static data)

Οι πληροφορίες αυτής της κατηγορίας προγραμματίζονται κατά τη δοκιμή αποδοχής (commissioning) μέσω ηλεκτρολογίου ή μέσω ειδικών συσκευών, εκπέμπονται δε κάθε 6 λεπτά ή όταν το πλοίο "ρωτηθεί" και είναι οι παρακάτω:

MMSI / Διεθνές Διακριτικό Σήμα / Όνομα πλοίου

Είδος πλοίου: WIG (Υδροπτερυγο), Passenger (Επιβατηγό), Tanker (Δεξαμενόπλοιο), Bulk carrier (Φορτηγό χύδην φορτίου), κλπ

Αριθμός IMO Από το 1996 (Δ.Σ. SOLAS, Κεφ. XI) η ταυτότητα IMO είναι υποχρεωτική (mandatory) για όλα τα πλοία. Ο αριθμός IMO αποτελείται από τα γράμματα IMO και τον αριθμό Lloyd (7ψήφιος) που δίνεται στο πλοίο κατά την ναυπήγησή του.

Μήκος – πλάτος: Οι διαστάσεις του πλοίου

Θέση κεραίας GPS: Απολύτως απαραίτητη η ακριβής θέση της κεραίας GPS (στην πλώρη ή στην πρύμνη, δεξιά ή αριστερά).

2. ΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ (Dynamic data)

Εξαρτώνται από την κατάσταση του πλοίου (at anchor, high speed, changing course) και εκπέμπονται ανά 2 έως και 180 δευτερόλεπτα.

Προέρχονται από τις περιφερειακές συσκευές του AIS και είναι οι παρακάτω:

- UTC - Θέση
- Πορεία (COG) - Ταχύτητα (SOG)
- Ένδειξη πυξίδας
- Ροπή στρέψης (Rate of Turn)

Το πλοίο παρέχει πληροφορία RoT για να προειδοποιήσει εγκαίρως τα παραπλέοντα πλοία για τις κινήσεις που κάνει.

Κατάσταση πλοίου: (πχ αγκυροβόλιο, σε κίνηση, ακυβέρνητο, αλιεία, περιορισμένες δυνατότητες, σε προβλήτα κλπ)

3. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΟ ΤΑΞΙΔΙ (Voyage-related data)

Εισάγονται χειροκίνητα και εκπέμπονται

- κάθε 6 λεπτά ή
- αν διορθωθεί η πληροφορία ή
- αν το πλοίο "ρωτηθεί" και είναι οι παρακάτω:
 1. Το βύθισμα του πλοίου
 2. Επικίνδυνο φορτίο

ETA / Προορισμός

Σχεδιασμός ταξιδιού (Route Plan): Τα waypoints που θα ακολουθήσει το πλοίο (προαιρετικά).

4. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ (Short safety-related data)

Εκπέμπονται ανά 2 έως και 180 δευτερόλεπτα, οι δε πληροφορίες εισάγονται χειροκίνητα εφ' όσον απαιτούνται. Πρόκειται για μικρά μηνύματα (SMS) για αναγγελία γεγονότων που έχουν σχέση με την ασφάλεια του πλοίου και της περιοχής (πχ missing buoy, drifting obstacle κλπ). Τα μηνύματα αυτής της κατηγορίας προβλέπονται μόνο για συσκευές AIS Class A ενώ για συσκευές Class B είναι “optional”.

Στην παρακάτω εικόνα θα δείτε την συσκευή AIS η οποία βρίσκεται μέσα στην γέφυρα και ρυθμίζουμε την κατάσταση του πλοίου και συγκεκριμένα τις κατάλληλες πληροφορίες.



Στην παρακάτω εικόνα θα δείτε την κεραία του AIS όπου βρίσκεται στο υψηλότερο κατάστρωμα του πλοίου το οποίο βρίσκεται πάνω από την γέφυρα.



ΚΕΡΑΙΑ NAVTEX

Γενικές πληροφορίες για το navtex

Ένας επαγγελματικός δέκτης ασφαλείας και καιρού στη θάλασσα που έχει σχεδιαστεί για χρήση σε πλοία υποχρεωτικής εφαρμογής του IMO. Παρέχει έως και τις ελάχιστες πληροφορίες ασφαλείας σε μια ευανάγνωστη έγχρωμη οθόνη 6 "που είναι ορατή ακόμα και σε έντονο ηλιακό φως. Εξοπλισμένο με δέκτη τριών καναλιών, το SMARTFIND GMDSS NAVTEX παρακολουθεί ταυτόχρονα την αγγλική γλώσσα, την εθνική γλώσσα και τις υπηρεσίες NAVTEX μεγάλης εμβέλειας.

Το NAVTEX - συντομογραφία Navigational Telex - είναι ένα αυτοματοποιημένο σύστημα που χρησιμοποιείται για τη μετάδοση ειδοποιήσεων πλοήγησης, προειδοποιήσεων για τον καιρό και επείγουσες πληροφορίες ασφάλειας και διάσωσης. Ο παραδοσιακός εξοπλισμός NAVTEX κατέγραψε μεταδόσεις ως έντυπο χαρτί, αλλά οι σύγχρονοι δέκτες NAVTEX χρησιμοποιούν οθόνη LCD και προσφέρουν επίσης ενοποίηση με χαρτογράφο και συστήματα ECDIS.

Εμβέλεια που εκπέμπει

Οι εκπομπές NAVTEX πραγματοποιούνται κυρίως σε μεσαίες συχνότητες 518 kHz (διεθνής υπηρεσία αγγλικής γλώσσας) και 490 kHz(υπηρεσία τοπικής γλώσσας).. Η διεθνής συχνότητα NAVTEX είναι 518 kHz, και αυτές οι εκπομπές πρέπει πάντα να είναι στα Αγγλικά. Υπάρχει επίσης μια εκπομπή υπηρεσίας μεγάλης εμβέλειας για την Ασφάλεια στη Θάλασσα (MSI) στα HF 4209.5kHz. Οι μεταδόσεις πραγματοποιούνται συνήθως από την εθνική ακτοφυλακή ή / και τις καιρικές αρχές και είναι μια υπηρεσία χωρίς συνδρομή που παρέχεται δωρεάν. Η εθνική μετάδοση του NAVTEX, όπου υποστηρίζεται, χρησιμοποιεί 490 kHz ειδικά για εκπομπές σε τοπικές γλώσσες.

Οι εθνικές μεταδόσεις NAVTEX Marine Safety Information (MSI) πραγματοποιούνται επίσης σε HF στα 4209,5 kHz χρησιμοποιώντας τη λειτουργία FEC.

Ένας δέκτης NAVTEX αποτελεί μέρος του πακέτου εξοπλισμού GMDSS που απαιτείται από το νόμο για όλα τα εμπορικά σκάφη άνω των 300 τόνων. Ωστόσο, λόγω των ζωτικών πληροφοριών πλοήγησης, ασφάλειας και καιρού που μεταδίδονται μέσω του NAVTEX, πολλά σκάφη που δεν έχουν εντολή και σκάφη αναφυχής επιλέγουν να μεταφέρουν έναν δέκτη NAVTEX επί του σκάφους.

Το NAVTEX στη ναυτιλία

Το SMARTFIND GMDSS NAVTEX έχει σχεδιαστεί για τοποθέτηση σε πλοία υποχρεωτικής εφαρμογής IMO και εμφανίζει αυτόματες ενημερώσεις για πληροφορίες καιρού, προειδοποιήσεις πλοήγησης και άλλες σημαντικές πληροφορίες ασφάλειας στη φωτεινή οθόνη 6 ιντσών που εμφανίζει έγχρωμα κωδικοποιημένα μηνύματα ανάλογα με τον τύπο μηνύματος NAVTEX - Μετεωρολογικές προβλέψεις, Προειδοποιήσεις πλοήγησης ή ειδοποιήσεις αναζήτησης και διάσωσης. Το επίπεδο οπίσθιου φωτισμού και τα μεγέθη κειμένου προσαρμόζονται από τον χρήστη για να ταιριάζουν στις ανάγκες σας και τα μηνύματα μπορούν να ταξινομηθούν ανά κανάλι, αναγνωριστικό σταθμού, τύπο κατηγορίας ή πιο πρόσφατο.

Το SMARTFIND GMDSS NAVTEX διαθέτει έναν ισχυρό δέκτη τριών καναλιών, ο οποίος επιτρέπει στη μονάδα να παρακολουθεί ταυτόχρονα την αγγλική γλώσσα 518KHz, την εθνική γλώσσα 490KHz και τις υπηρεσίες NAVTEX μεγάλης εμβέλειας 4209,5KHz. Μπορεί επίσης να διασυνδεθεί με τον εξοπλισμό ECDIS (Ηλεκτρονική απεικόνιση χάρτη και σύστημα πληροφοριών) και INS (Ολοκληρωμένο σύστημα πλοήγησης) καθώς και με έναν εξωτερικό εκτυπωτή. Διατίθεται μια σειρά επιλογών κεραίας, συμπεριλαμβανομένης μιας επαγγελματικής βαρέως τύπου βαρέως τύπου ενεργή κεραία για υψηλής ποιότητας λήψη όλων των επίσημων υπηρεσιών NAVTEX.

ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ NAVTEX

- Έγχρωμη οθόνη 6 ιντσών με δυνατότητα προβολής ημέρας
- Εύκολο στη χρήση
- Ταυτόχρονη λήψη τριών καναλιών
- Η βελτιωμένη παρακολούθηση σημάτων βελτιώνει την ανάκτηση μηνυμάτων και μειώνει τα σφάλματα κειμένου
- Γρήγορη λίστα μηνυμάτων ευρετηρίου για κάθε κανάλι
- Ταξινόμηση μηνυμάτων ανά κανάλι, αναγνωριστικό σταθμού, τύπο μηνύματος ή ηλικία
- Κλειδώστε μεμονωμένα μηνύματα για να αποτρέψετε τη διαγραφή
- Ενσωμάτωση ECDIS και INS
- Έξοδος εκτυπωτή
- Είσοδος GPS

Στην παρακάτω εικόνα είναι η συσκευή navtex η οποία βρίσκεται μέσα στην γέφυρα του πλοίου και εμείς παίρνουμε τις πληροφορίες. Υπάρχουν συσκευές navtex στις οποίες ο εκτυπωτής δεν είναι ενσωματωμένος με την συσκευή.



Στην παρακάτω εικόνα βλέπετε την κεραία η οποία βρίσκεται στο ψηλότερο κατάστρωμα του πλοίου, όπου είναι πάνω από την γέφυρα. Επίσης, άμα είναι διαφορετική εταιρία υπάρχει πιθανότητα οι κεραίες να διαφέρουν.



EPIRB

Το EPIRB είναι ένας Ραδιοφάρος Έκτακτης Ανάγκης που χρησιμοποιείται σαν σύστημα κινδύνου και ενημερώνει τις υπηρεσίες διάσωσης για την ταυτότητα και τη θέση ενός ατόμου ή σκάφους που βρίσκεται σε κίνδυνο και απαιτεί άμεση βοήθεια. Μετάδοση ενός κωδικοποιημένο μηνύματος στη συχνότητα 406 MHz μέσω δορυφόρου.

Μερικά EPIRBs επίσης έχουν ενσωματωμένο GPS, το οποίο επιτρέπει στις υπηρεσίες διάσωσης να μπορούν να σας εντοπίσουν με ακρίβεια +/- 50 μέτρα.



SART

Ο SART (Αναμεταδότης [Ραντάρ] Έρευνας και Διάσωσης) είναι μια φορητή συσκευή που χρησιμοποιείται σαν συμπληρωματικό σύστημα κινδύνου. Το SART βοηθά κάθε πλοίο, αεροπλάνο και ελικόπτερο της περιοχής να εντοπίζει εύκολα τους επιζώντες με τη χρήση του συστήματος ραντάρ τους. Ο SART μεταφέρεται στη σωσίβια λέμβο όταν εγκαταλείπετε το πλοίο σε κατάσταση κινδύνου. Πρέπει να τοποθετηθεί σε ύψος τουλάχιστον ενός μέτρου πάνω από το επίπεδο της θάλασσας και να ενεργοποιηθεί στη λειτουργία Αναμονής (Standby). Έτσι ο SART θα μπορέσει να απαντήσει σε εκπομπές πλοίων, ελικοπτέρων και αεροπλάνων που συμμετέχουν στην επιχείρηση SAR.

Ο SART θα δώσει μια φωτεινή ένδειξη (εξαρτάται από το μοντέλο SART) στους επιζώντες της λέμβου. Όταν το ραντάρ ραδιοσυχνότητας X (9.2 - 9.5 GHz) των πλοίων, ελικοπτέρων, αεροπλάνων πλέει ή πετάει εντός της ζώνης κινδύνου ή στην οποία εκτελείται επιχείρηση SAR και εντοπιστεί από τον SART εισέρχεται σε λειτουργία Αναμετάδοσης. Ο SART θα δώσει ακουστική και ορατή προειδοποίηση στους επιζώντες της σωσίβιας λέμβου. Η ανταπόκριση του SART λαμβάνεται από το ραντάρ ραδιοσυχνότητας X των πλοίων, ελικοπτέρων και αεροπλάνων και μοιάζει με μια γραμμή 12 τελείων, τόξων ή κύκλων με ίση απόσταση μεταξύ τους (χαρακτηριστικό μοτίβο "κινδύνου") σε μια γραμμή από τη θέση του πλοίου, του ελικοπτέρου, του αεροπλάνου με την κοντινότερη γραμμή να υποδεικνύει τη θέση του SART.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΠΗΓΕΣ

ΒΙΒΛΙΟ ΡΑΝΤΑΡ : ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΤΕΝΙΔΟΥ

ΒΙΒΛΙΟ ΝΗΟ : ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΤΕΝΙΔΟΥ

ΦΥΣΙΚΗ ΙΙ : ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΜΗΜΑ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΑΤΕΙ ΣΕΡΡΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Η/Υ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΑΣ : <https://www.ceid.upatras.gr/webpages/faculty/alexiou/ahts/>

<https://www.egmdss.com/gmdss-courses/mod/resource/view.php?id=3030>

<https://www.egmdss.com/gmdss-courses/mod/resource/view.php?id=3029>

<https://www.egmdss.com/gmdss-courses/mod/resource/view.php?id=2942>

<https://web.archive.org/web/20191007140653/http://www.aganet.gr/ais/what-is-ais.html>

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%85%CF%84%CF%8C%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%BF%CE%A3%CF%8D%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BC%CE%B1%CE%91%CE%BD%CE%B1%CE%B3%CE%BD%CF%8E%CF%81%CE%B9%CF%83%CE%B7%CF%82>

<https://www.oriolamaritime.com/products/mcmurdo-gmdss-navtex-receiver/>

<https://www.parissinos.gr/el/30-epirb>