

Informacione tehnologije u pomorstvu

VII dio

DR UGLJEŠA UROŠEVIĆ

ugljesa@ucg.ac.me

Elektrotehnički fakultet



*The Global Maritime Distress and Safety
System (GMDSS)*

GMDSS Console Systems

Console for A1, A2 , and A3 sea areas



Console Includes:

MF/HF radiotelephone

FS-1570 (150 w) or

FS-2570 (250 w)

If higher power model is required,

FS-5000 (400 W) is available.

MF/HF DSC/Watch Receiver

DSC-60

NBDP telex terminal

DP-6

Inmarsat-C Maritime MES

FELCOM 15

The 1974 SOLAS as amended by 1988 GMDSS conference requires the VHF radio installation to be fitted at the conning position in the navigation bridge.



VHF Radiotelephone with built-in DSC

FM-8500 (simplex)

FM-8700 (full-duplex)

FUNKCIONALNE KARAKTERISTIKE **GMDSS** UREĐAJA

Radio-uređaji (*radio equipments*)

DSC opcija (VHF, MF/HF)

R/T opcija (VHF, MF/HF)

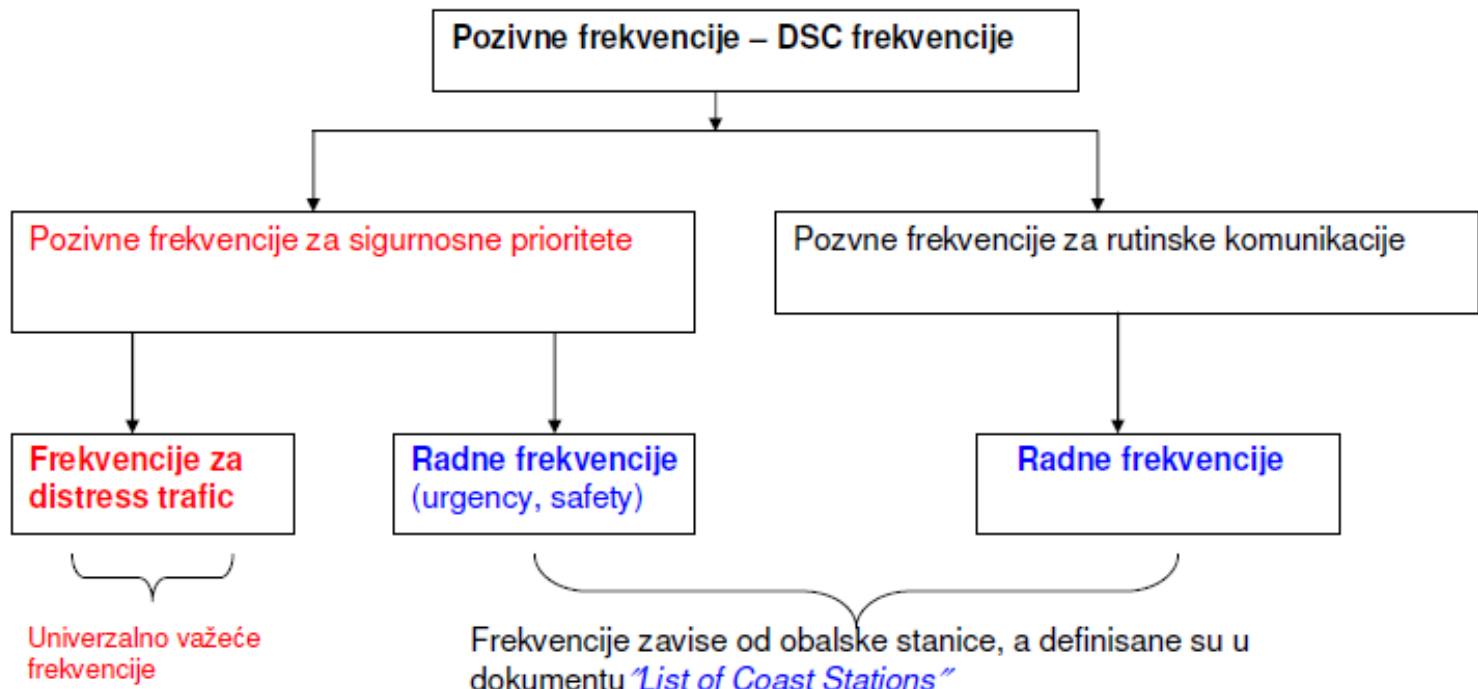
NBDP opcija (MF/HF)

DSC (*Digital Selective Calling*)

- Prije uvođenja DSC procedure, pozivanje određenog broda je podrazumijevalo korišćenje pozivnih kanala.
 - Brodovi su morali imati stalnu službu dežurstva na frekvencijama za opasnost i pozivnim frekvencijama (**2182kHz, 500kHz i 16-ti VHF kanal**)
- **Motiv za uvođenje DSC-a**
 - automatsko slanje alarma
 - automatska identifikacija pošiljaoca poruke
 - automatizovano dežurstvo za prijem alarma
- **Osnovna namjena**
 - **Transmit and receive distress alerts**
 - Transmit and receive distress alert acknowledgments
 - Relay distress alerts
 - Announce urgency and safety calls
 - Initiate routine priority calls and set up working channels for subsequent general communications on R/T or telex (NBDP)

Redosled korišćenja radio-frekvencija

- Po pravilu, putem **RADIJA** može se započeti komunikacija (**najava, poziv**) isključivo pomoću **DSC** na odgovarajućem DSC kanalu/frekvenciji.
- DSC ne zamjenjuje postojeće radio-uređaje na brodu, već ih samo dopunjuje.
- Preko DSC-a se ne vrši komunikacija – on služi samo za lakše i preciznije pozivanje, a dalja komunikacije ide klasičnim putem, kao i ranije.



DSC

Frekvencije (**distress**)

MF: **2187.5kHz**

HF: **4207.5 kHz**
6312 kHz
8414.5 kHz
12577 kHz
16804.5 kHz

VHF: **CH70**

Every ship at sea shall maintain a continuous DSC watch as appropriate to the sea area in which the ship is sailing. The DSC watch keeping frequencies are:

(a) **channel 70**

(b) **2187.5 kHz**

(c) **8414.5 kHz** and one other HF frequency, selected according to the time of day, the season of the year and the distance from appropriate coast stations.

Those coast stations maintaining a continuous watch on the DSC distress and safety frequencies are listed in the **GMDSS Master Plan, and ITU List of Coast Stations**

CH 70 may also be used for **general calling**, whereas the **other DSC distress and safety frequencies** may only be used for **DSC distress calls** and for **announcing DSC urgency and safety messages**.

DSC

- DSC poruka započinje nizom “tačaka” kojima se prijemnici, koji skeniraju na više frekvencija, zaustavljaju na onoj frekvenciji na kojoj je započeto emitovanje DSC.
- Nakon toga, **DSC poziv sadrži:**
 - **MMSI** (*Maritime Mobile Service Identity*) predajne stanice (automatski uključen)
 - MMSI prijemne stanice (selektivni ili grupni)
 - **Kategorija poziva** (DISTRESS; URGENCY; SAFETY; ROUTINE; SHIP BUSINESS CALL)
 - Tip dalje komunikacije (npr. USB telephony, NBDP)
 - Frekvencija na kojoj se nastavlja dalja komunikacija
 - Frekvencija na kojoj DSC šalje poziv (samo na MF/HF opsegu)

MMSI i MID

- Svakom brodu i obalnoj stanici opremljenoj DSC uređajem se dodjeljuje **jedinstveni 9-cifarski identifikacioni broj** poznat kao **MMSI** (*Maritime Mobile Service Identity*)
 - MMSI se trajno upisuje u DSC uređaj, i šalje se automatski pri svakoj emisiji
- **MID** (*Maritime Identification Digit*) je trocifreni broj i odnosi se na nacionalnu administraciju odgovornu za brod (zastavu). Pojedine države imaju dva ili više MID-ova.
- **Struktura MMSI:**
 - za pojedinačni **mali brod** (300 - 500 GRT) je:
MID XXX XX0 (primjer u CG: 279000570)
 - za pojedinačni **veliki brod** (> 500 GRT) je:
MID XXX 000
 - za grupu brodova je (može se programirati po potrebi):
0X MID X XXX
 - za **obalnu radio stanicu** je:
00 MID X XXX (primjer: Bar 002790001)

Tipovi DSC poziva

DSC sistem omogućuje sledeće tipove poziva:

- **Distress alert** – ovi pozivi se uvijek adresiraju prema **SVIM** stanicama (ALL stations)
- **Distress alert relay** – uobičajeno ih šalje samo obalna stanica, a mogu biti adresirani na sve stanice (ALL stations), ili prema brodovima u određenoj geografskoj oblasti.
- **All ships/All stations** – ovakve difuzne poruke se šalju kao poruke kategorije prioriteta HITNOSTI (URGENT) ili BEZBIJEDNOSTI (SAFETY)
 - DSC kontroler (uređaj) će prikazati korisniku da izabere odgovarajući prioritet i frekvenciju ili kanal za nastavak komunikacije.
- **Single ship (or station)** – ovi pozivi mogu takođe imati prioritet HITNOSTI ili BEZBIJEDNOSTI. Adresiraju se prema tačno određenom brodu ili stanici. Moraju se unijeti MMSI broda ili stanice, kao i frekvencija za dalju govornu ili NBDP komunikaciju.

Tipovi DSC poziva (nastavak)

DSC sistem omogućuje sledeće tipove poziva:

- **MF/HF test** – pošto je **zabranjeno obavljanje rutinskih poziva na MF/HF DSC distress frekvencijama**, razvijen je poseban TEST protokol za verifikaciju ispravnosti sistema. Ovakvi pozivi se upućuju pojedinačnoj obalnoj stanici, i potvrđuju se povratnom DSC porukom. Obično se nakon toga ne nastavlja R/T ili NBDP komunikacija.
- **VHF test** – noviji VHF DSC radio uređaji uključuju i mogućnost slanja TEST poziva prema drugim VHF DSC radio uređajima na brodu, prema drugim plovilima i odgovarajuće opremljenim VHF obalnim stanicama, koji mogu odgovoriti potvrdom (TEST acknowledgement).
- **Routine or Commercial** – ovi pozivi se mogu poslati jedino na MF/HF frekvencijama posebno određenim za komercijalne svrhe, jer je zabranjeno koristiti MF/HF DSC distress i safety frekvencije.
 - **Rutinski prioritetni pozivi su dozvoljeni na VHF distress i safety kanalu.**

Primjer DSC Urgency poziva (VHF opseg)



Format specifier	Category	Self-identifier	Frequency or channel	Subsequent communications
ALL SHIPS	URGENCY	235028894	Channel 16	radio-telephony

Nakon slanja DSC poziva na **CH70**, uređaj se automatski prebacuje na **CH16**

```
Rx      25W    06:15 UTC
All ships      Type
Urgency call
      16
Send
```

Primjer DSC Routine poziva (HF opseg)

- Na predajnoj strani DSC poziv izgleda ovako:

TX-CALL	SELECTIVE	TO: 238073000
CATEGORY	ROUTINE	USB TELEPHONY
WORK. FREQ.	Tx: 4065.0	Rx: 4357.0
SENT ON 4219.5		

DSC Distress Alert

The DSC Distress Alert

The DSC distress alert contains the following information:

- **Format Specifier** - **DISTRESS** (automatically included)
- **Self Identification** 9-digit MMSI (automatically included)
- **Nature of Distress** UNDESIGNATED DISTRESS is sent by default unless a choice is selected manually from a list of nine specific dangers, i.e., **fire/explosion, flooding, collision, grounding, listing and in danger of capsizing, sinking, disabled and adrift, abandoning ship, MOB (man overboard)**.
- **Position** LAT/LONG, automatically included if equipment is interfaced with, for example, GPS. The position can be entered manually at time of incident. Otherwise default information, no position information, is sent or the last entered position (this should be updated manually at the beginning of each watch period).
- **Time** the position was valid. Automatic or manual entry, otherwise default information is transmitted.
- **Subsequent Communications R/T or NBDP**, indicates whether radiotelephony or narrow-band direct printing will be used for the subsequent distress communications. The default information is radiotelephony.

DSC Distress Alert

- The red ***DISTRESS*** button makes it possible to transmit a distress alert automatically with the MSI number of the vessel, the position and UTC time at this position, and possibly the nature of the distress

Steps for sending DSC Distress Alert Call

- Lift the cover on the ***DISTRESS*** button and press the button briefly. The Distress alert menu will appear on the DSC screen.
 - Another option is to choose DSC call – Emergency - Distress call from MENU.
- If you press and *hold down* the ***DISTRESS*** button for 5 seconds, a Distress alert will be sent immediately with the default option for the nature of distress as **Undesignated**
 - Check the GPS position. If no valid position is indicated, the **latitude and longitude** values **flash** and the **Posn** function appears, allowing manually position updating.



DSC Distress Alert

Steps for sending DSC Distress Alert Call (continued)

- If you have sufficient time, select the appropriate nature of the distress, presented as a number of options
 - Scroll through via the **Sel** soft key – eg. **Fire; Explosion; Flooding, Collision;** etc.
 - Then press **Ent** to confirm
- Lift the cover on the ***DISTRESS*** button, press and hold down for 5 seconds using the DSC countdown to zero.
 - If the ***DISTRESS*** button is released before five seconds are up, the radio will return to normal operation and no distress alert will be sent.
- <http://www.voxmarisvhf.com.ar/en/dscallexample>



DSC Distress Alert

- Distress alert se automatski ponavlja **svakih 3,5 do 4,5 minuta**, sve dok se ne primi DSC potvrda (**DSC acknowledgement**), ili dok se DSC funkcija ručno ne isključi.
- **Nakon prijema DSC potvrde (DSC acknowledgement)**, brod koje je poslao DSC alert će **nastaviti distress komunikaciju na odgovarajućem R/T kanalu ili NBDP frekvenciji**.

DSC Distress Alert

- **DSC Distress Alerting**
- On DSC, **two types of distress alert call** attempts exist:
 - A **single-frequency call** attempt; where the alert is sent on one frequency or channel (**MF: 2187.5kHz; VHF: CH70**)
 - A **multi-frequency call** attempt; should always include **at least the MF and HF 8MHz DSC distress and safety frequencies**. Up to six consecutive alert calls can be sent, once on each of the six DSC frequencies on (**MF and HF: 4, 6, 8, 12 and 16 MHz subbands**)

Poništenje slučajnog DSC poziva

- Stanica koja je slučajno emitovala DSC treba da poništi taj poziv.
- Ako DSC oprema to omogućava treba pokrenuti “*self-cancellation*” proceduru u skladu sa preporukom ITU-R M.493.
 - Najprije treba prekinuti sa emitovanjem DSC alert-a isključivanjem i ponovnim uključivanjem DSC uređaja.
- Poništenje DSC alert-a se mora obaviti i preko telefonskih distress kanala, koji su inače bili predviđeni za nastavak komunikacije nakon slanja DSC alert-a.
- **Procedura:**
 - **Tri puta** se ponavlja “**ALL STATIONS**”
 - Zatim “**THIS IS**”
 - **Naziv plovila** se ponavlja **tri puta**
 - *Callsign* ili drugi identifikator
 - **MMSI**
 - Zatim se se izgovara “**PLEASE CANCEL MY DISTRESS ALERT OF**” nakon čega slijedi vrijeme u **UTC**.
- Nadgleda se opseg na kome se obavilo poništenje distress alert-a, i odgovara na eventualnu komunikaciju vezanu za slučajni distress.

DSC

- Digitalne tehnike koje se primjenjuju u DSC sistemima obezbjeđuju veću otpornost na interferencije i feding u odnosu na radio-telefonski prenos na istoj frekvenciji.
 - Iz tog razloga DSC obično omogućava ostvarivanje većeg dometa nego u slučaju prenosa govornog signala.
 - Brzina prenosa DSC poziva je 100 bauda (b/s) na MF i HF opsezima, a na VHF opsegu 1200 bauda.
 - **Korekcija greške funkcioniše tako da se svaki znak prenosi dva puta zajedno sa kontrolom greške za cijelu poruku.**

DSC

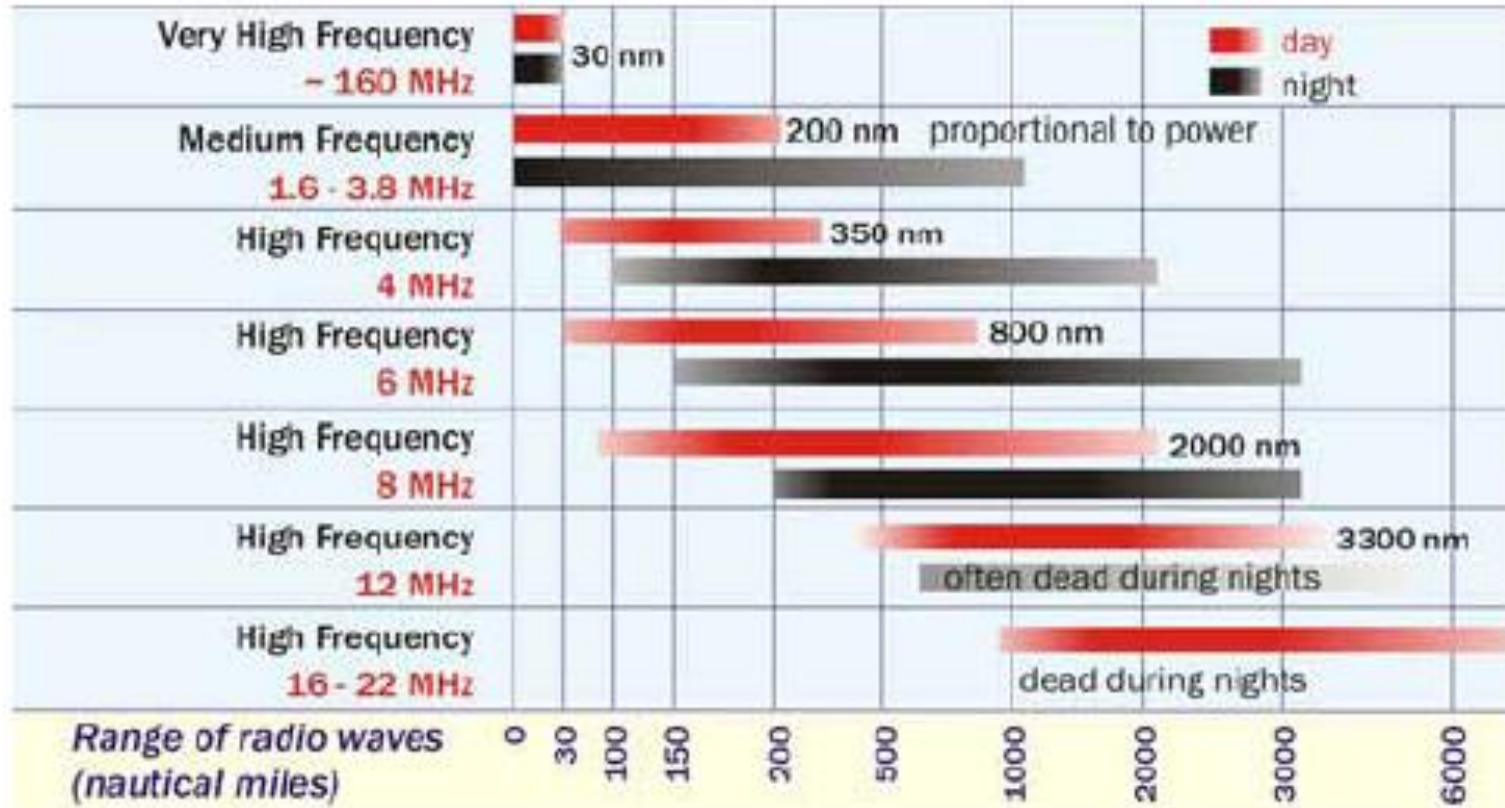
- DSC memoriše najmanje **poslednjih 20 poruka**.
- Postoji posebna i vidno uočljiva komanda za aktiviranje *Distress alert-a*.
- **Postoje više klasa DSC-a: klasa A, B, D, E, F, G.**
 - Za fiksno instaliranje u okviru GMDSS-a **na velikim brodovima** od interesa su **DSC klase A i B**.
 - Ostale klase su sa redukovanim mogućnostima i namijenjene su malim brodovima (rekreacionim i ribarskim). Npr., **klasa F je portabl VHF DSC**. DSC klase F omogućava samo predaju distress *alert-a*, a ne može da primi DSC poziv.

Napomena: Dalja evolucija VHF DSC ide u smjeru **AIS** (*Automatic Identification System*) omogućava identifikaciju i praćenje broda u priobalnoj zoni.

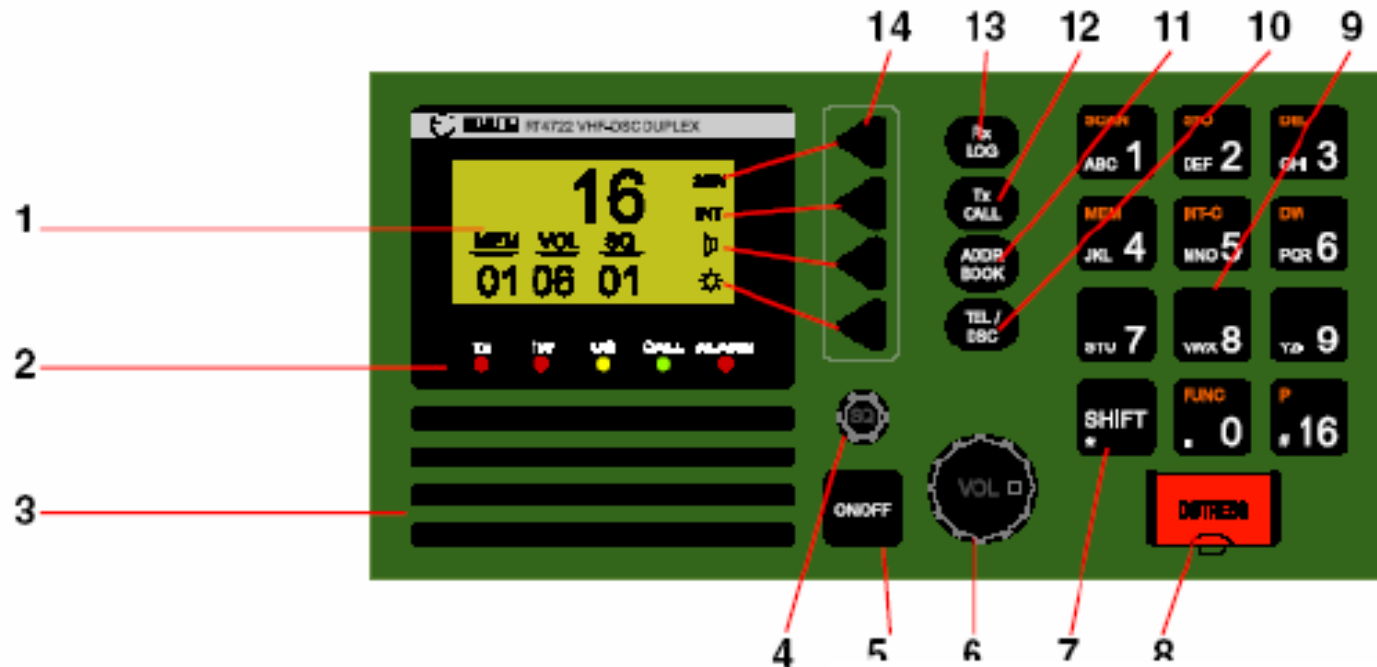
AIS (*Automatic Identification System*)

- AIS je uključen u SOLAS konvenciju, i veliki brodovi su počeli da ugrađuju AIS sistem od jula 2002. godine.
- **AIS VHF sistem automatski emituje**
 - Dinamičke informacije vezane za **kurs broda i brzinu**
 - Statičke informacije: **naziv broda, dužina, širina**, kao i detalje same plovidbe kao npr. **informacije o tovaru i navigacioni status**.
- **I obalne VHF stanice emituju AIS informacije**
- Sve stanice i brodovi opremljeni AIS sistemom na taj način mogu automatski primiti identifikacione informacije stanica i brodova u blizini (prikazuju se na kompjuteru ili na štampaču).
- Vrijeme i pozicija se dobijaju od GNSS (*Global Navigation Satellite System*) prijemnika.
- Na brodovima postoji AIS Class A (obavezna prema IMO preporuci za plovila preko 300 tona bruto) i AIS Class B sa ograničenim funkcijama za plovila koja ne moraju biti u skladu sa SOLAS konvencijom.

Domet radio talasa u GMDSS-u



VHF radio equipment



1. Display.

2. Indicator lamps. Condition when lit:

Tx: Transmitting.

1W: 1 watt transmission mode.

US: US channel system activated.

CALL: DSC (see button 10) call for you received.

ALARM: Alarm call received.

3. Loudspeaker.

4. Squelch control. Adjust to silent when no station is received.

5. ON/OFF push button.

6. Volume control.

7. Shift key. Press and hold for yellow functions.

8. DISTRESS button, protected by shield. To use, lift the shield and press for 3 seconds, guided by the text displayed.

9. Keyboard.

10. TEL/DSC function switch.

In TEL mode radiotelephone parameters are shown and selected. In DSC mode DSC parameters are shown and selected.

11. Open the ADDR BOOK in DSC mode.

12. Tx CALL: Press to start creating a DSC call.

13. Open the Rx log of received calls in DSC mode.

14. Display keys. The function of each key is described in its respective line on the right side of the display.

VHF *radio equipment*

- Aktuelni VHF prijemnici omogućavaju automatsko dežurstvo na:
 - CH 70 (DSC)
 - na dva (*dual watch*) ili više (*multiple watch*) R/T kanala
 - CH16
 - CH13
 - CH working channel

VHF komunikacije

- VHF opsegu za GMDSS pripadaju frekvencije od **156MHz do 174MHz**
- Ovaj opseg je podijeljen u VHF pomorske komunikacione kanale i to od **01 do 28** kanala i **od 60 do 88** kanala.
 - Frekvencijski razmak između susjednih kanala je **25kHz**
- Nedostatak VHF telefonije je relativno mali domet (do 30nm)
- Prednosti VHF telefonije su:
 - Velika pouzdanost komunikacije, zbog zanemarljivog uticaja smetnji na kvalitet signala
 - Mala potrošnja energije, što omogućava korišćenje uređaja malih gabarita (prenosivi uređaji)

VHF portable *radio*



2.5 watts RF output

Selectable dual/tree
watch function

Priority channel

All channel
memory scan

**8 hour battery life
at -20 °C**

MF/HF radio equipment




MF/HF *radio equipment*

DSC Standby Mode

WATCH KEEPING DISTRESS		AUTO ACK
2187.5	4207.5	6312.0
16804.5	12577.0	8414.5
ROUTINE		
2177.0	4219.5	6331.0
16903.0	12657.0	8436.5

35°00.000N 135°00.000E 23:59 M

VOLUME  32

DSC distress frequency currently being scanned is highlighted.

DSC routine frequency currently being scanned is highlighted.

Komunikacioni prioriteti u radiotelefoniji

- SOLAS konvencija propisuje posebne postupke kada se brod nađe u nevolji i za slučaj korišćenja R/T
- Upotrebom adekvatnih kratica brod stiče pravo prioriteta u radio saobraćaju na frekvencijama za opasnost.
- **Redosled prvenstva u R/T komunikacijama je:**
 - **Opasnost (MAYDAY)**
 - **Hitnost (PAN-PAN)**
 - **Sigurnost (SECURITE)**

Alarmni signal za radiotelefoniju

- Alarmni signal u R/T je dvotonski sinusoidalni audio signal.
- Jedan ton je frekvencije **2200Hz**, a drugi **1300Hz**.
 - Ovi se tonovi naizmjenično mijenjaju **svakih 250ms**, a ukupno trajanje emitovanja je između **30s i 60s**.
- Svrha ovog signala je da automatski pobudi radio-prijemnike na brodovima u blizini, a koji su u situaciji da pruže pomoć.
- Automatski pobuđeni radio-prijemnik će privući pažnju oficira u službi i tako će započeti operacija traganja i spasavanja.
- **Na VHF CH16 ne postoji dvotonski alarmni signal.**

Distress poziv u R/T

- Distress poziv počinje sa tri riječi **MAYDAY**
- Sve stanice koje čuju ovaj poziv dužne su da do kraja poslušaju poruku kojoj prethodi poziv MAYDAY
 - Ako je u mogućnosti da pomogne, stanica koja čuje ovaj poziv je dužna da uključi u akciju pružanja pomoći u skladu sa odgovarajućim konvencijama.
- Ako stanica (mobilna ili obalna) sazna da je brod u opasnosti i da ne može da emituje poruku o opasnosti (distress alert), sama će to uraditi u sledećim slučajevima:
 - Kada stanica u opasnosti nije u mogućnostida sama emituje poruku o opasnosti
 - Kada zapovjednik ili osoba odgovorna za brod ili obalnu radio-stanicu ocijeni da je dalja pomoć neophodna
 - Ako se čuje nepotvrđena poruka o opasnosti i niko nije u poziciji da pruži pomoć

Distress poziv u R/T - primjer

- **MAYDAY, MAYDAY, MAYDAY,**
- THIS IS
- Ime stanice ili pozivni znak izgovoren tri (3) puta
- MMSI (if the initial alert has been sent by DSC)
- Distress poruka (MAYDAY, ime stanice ili pozivni znak, MMSI, pozicija, tip distress situacije, ostale informacije od značaja)
- OVER

Prosleđivanje distress poziva u R/T - primjer

- Emitovanje poruke o opasnosti od strane stanice koja sama nije u opasnosti
- **MAYDAY RELAY, MAYDAY RELAY, MAYDAY RELAY,**
- THIS IS
- Ime stanice ili pozivni znak izgovoren tri (3) puta
- FOLLOWING RECEIVED FROM M/V ... “Callsign XXXX, Frequency kHz, Time ZZZZ UTC” nakon čega se doslovno ponavlja primljena poruka o opasnosti.

Urgency poziv u R/T

- Signal hitnosti se sastoji od **3 riječi PAN-PAN**
 - I signal hitnosti se može poslati samo uz saglasnot zapovjednika ili osobe odgovorne za brod, avion ili drugo pokretno sredstvo koje nosi radio-stanicu.
- Signal hitnosti i poruka koja mu slijedi moraju biti emitovani na jednoj ili više međunarodnih frekvencija za opasnost.
 - U slučaju da je sadržaj poruke veoma dug, ili da se radi o medicinskom pozivu, ili da je brod u zoni velikog saobraćaja, slanje poruke se ne mora obaviti na radnom kanalu.
- Sve stanice koje čuju znak hitnosti nastojat će da svojim radom ne ometaju poruku hitnosti.
- Mobilna stanica koja čuje znak hitnosti nastaviće da sluša **još najmanje 3 minuta**.
 - Ako nakon tog vremena ne čuje poruku hitnosti, obavijestit će obalnu stanicu, ako je to moguće, o prijemu signala hitnosti.

Urgency poziv u R/T - primjer

- **PAN-PAN, PAN-PAN, PAN-PAN,**
- ALL STATIONS, ALL STATIONS, ALL STATIONS,
- THIS IS
- Ime stanice ili pozivni znak izgovoren tri (3) puta
- MAN OVER BOARD IN POSITION 55 DEGREES 10 MINUTES NORTH, 22 DEGREES 10 MINUTES EAST, AT TIME 1015 UTC, SHIPS IN VICINITY ARE ASKED TO KEEP SHARP LOOKOUT AND REPORT TO.

Urgency poziv u R/T - primjer

- Ako je čovjek nađen, poruka hitnosti se mora poništiti i to na sledeći način:
- ALL SHIPS, ALL SHIPS, ALL SHIPS,
- THIS IS
- Ime stanice ili pozivni znak izgovoren tri (3) puta
- PLEASE CANCEL MY PAN MESSAGE. THE PERSON HAS BEEN FOUND AND IS IN GOOD SHAPE. THAK YOU. OVER AND OUT.

Safety poziv u R/T

- U R/T znak za sigurnost se sastoji od **3 riječi SECURITE**.
- Signal (znak) sigurnosti prethodi poruci koja se odnosi na važna navigaciona ili meteorološka upozorenja.
- Signal sigurnosti i poziv koji mu slijedi se emituju na jednoj od međunarodnih frekvencija za opasnost.
- Poruke koje se odnose na sigurnost adresiraju se svim stanicama, mada u nekim situacijama mogu biti adresirane na određenu stanicu.

Safety poziv u R/T - primjer

- SECURITY, SECURITY, SECURITY,
- ALL SHIPS, ALL SHIPS, ALL SHIPS,
- THIS IS
- Ime stanice ili pozivni znak izgovoren tri (3) puta
- GALE WARNING
- LISTEN TO MY WORKING FREQUENCIES.

Periodi tišine (Silence periods)

- Radi povećanja sigurnosti života na moru veoma je važno da svi brodovi ispravno obavljaju službu slušanja na frekvencijama za opasnost.
- Zato su uvedeni periodi tišine (**Silence periods**) kada su svi brodovi obavezni prestati sa radom na frekvencijama opasnosti.
- U radio-telefoniji taj period iznosi dva puta po tri minuta u toku svakog sata.
- Period tišine su prvih tri minuta u svakih pola sata (npr. od 10:00h do 10:03h i od 10:30h do 10:33h)



Zelenom bojom su ucrtani periodi tišine na opsegu od **2182kHz**, a crvenom bojom na opsegu od **500kHz**