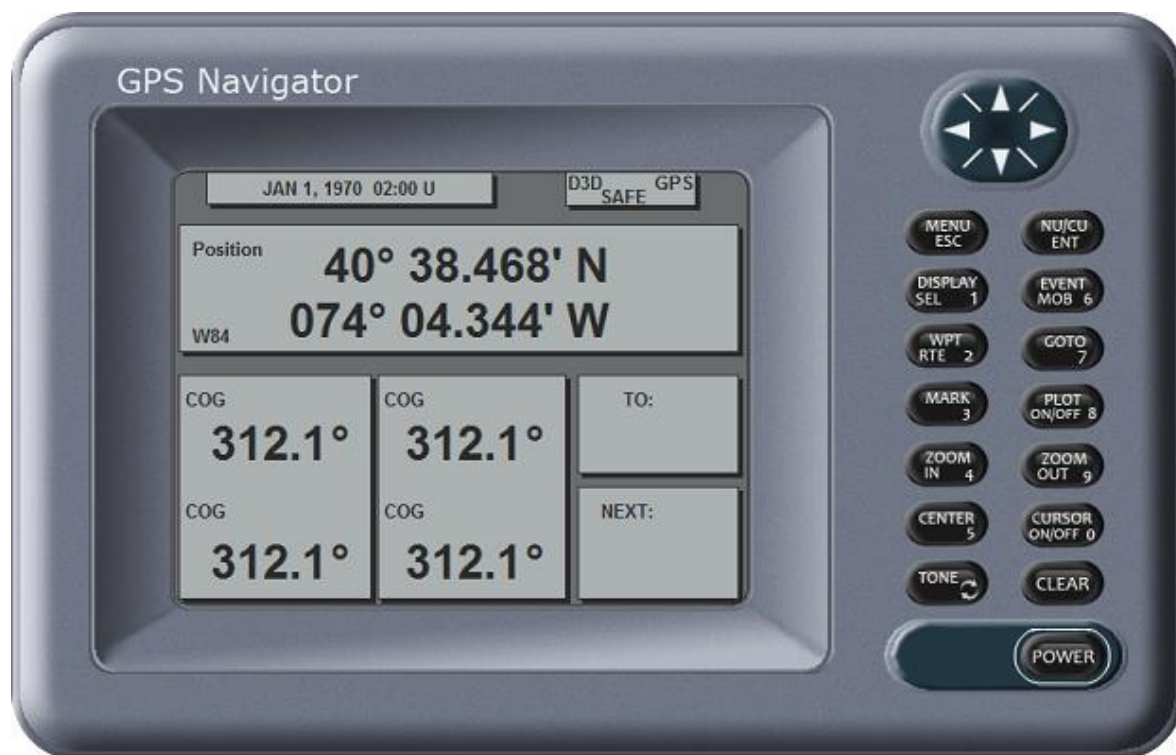


РЪКОВОДСТВО ЗА РАБОТА С КОРАБЕН GPS ПРИЕМНИК "GPS NAVIGATOR"



Мирослав Йорданов Цветков

Висше военноморско училище „Никола Й. Вапцаров“

Варна, 2017

ISBN: 978-619-7428-14-8

РЪКОВОДСТВО ЗА РАБОТА С КОРАБЕН GPS ПРИЕМНИК "GPS NAVIGATOR"

Мирослав Йорданов Цветков

Висше военноморско училище „Никола Й. Вапцаров“

Варна, 2017

Рецензент: доц. д-р инж. Анчо Герасимов Драганов

ISBN: 978-619-7428-14-8

GPS приемникът "GPS NAVIGATOR" е напълно функционална софтуерна реплика на реален корабен диференциален GPS приемник, разработена от Холандската фирма VSTEP.

"GPS NAVIGATOR" се интегрира в симулаторите на корабни мостици произвеждани от компанията, което от своя страна означава, че е преминал през процедура на одит и сертификация от международно-признатата сертифицираща организация DNV GL.

"GPS NAVIGATOR" може да работи и като самостоятелно софтуерно приложение, което го превръща в предпочитана учебно-материална база за подготовка на морски специалисти в процеса на изучаването и разбирането на принципа на работа на глобалните спътникови радионавигационни системи, а също така и по време на практическите занятия за оперативно използване на корабни GPS приемници.

Ръководството за работа с корабен GPS приемник "GPS NAVIGATOR" ще послужи на всички читатели, ангажирани професионално или желаещи да обогатят своите познания, свързани с приложението на съвременните радионавигационни системи в корабоплаването.

Авторът ще приеме с благодарност и всички мнения и забележки по съдържанието и оформянето на ръководството.

Съдържание

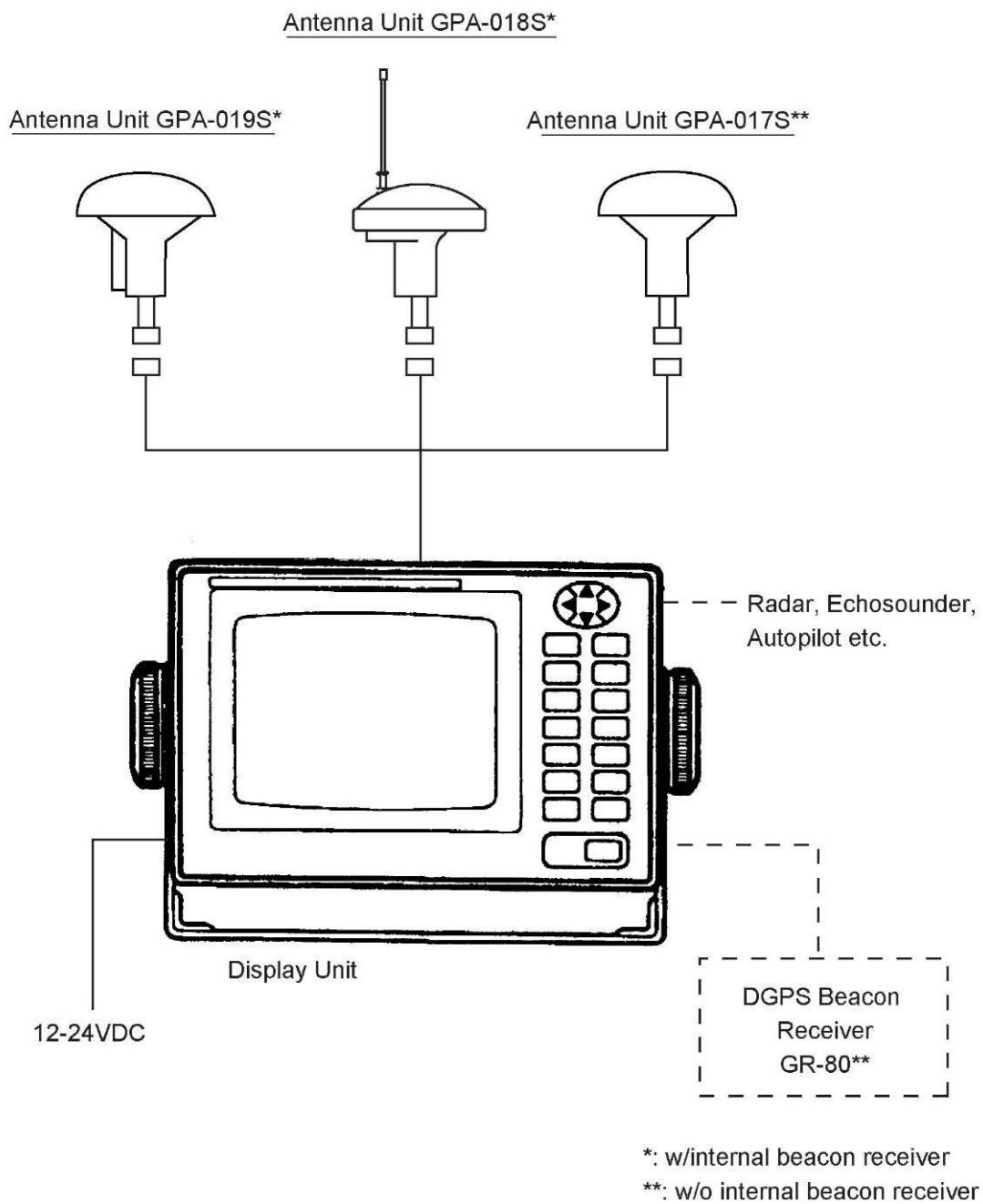
Съдържание	4
Бележки	5
1. Общи сведения.....	6
1.1. Конфигурация на системата.....	6
1.2. Описание на приборите за оперативен контрол	7
1.3. Включване и изключване на приемника	8
1.4. Настройка на контраст и осветеност на дисплея.	10
1.5. Избор на режим на визуализация	11
1.6. Икони	15
2. Пътева следа (Track).....	15
2.1. Увеличаване / свиване на дисплея.....	15
2.2. Избиране на ориентация на дисплея	15
2.3. Движение на курсора	16
2.4. Движение на дисплея	18
2.5. Центриране на позицията на курсора	18
2.6. Центриране на позицията на „собствения кораб“	18
2.7. Спиране/стартиране на изчертаване и запис на пътеви следи.....	18
2.8. Изтриване на пътева следа (трасе).....	20
2.9. Избор на интервал за изчертаване на пътевата следа	21
2.10. Разпределяне на паметта	22
3. Дърво на основното меню	24
4. Карта на часовите пояси	27
5. Описание на поддържаните NMEA-0183 съобщения	28
6. Използвани символи и техните значения	41
Използвана литература	44

Бележки

ISBN 978-619-7428-14-8

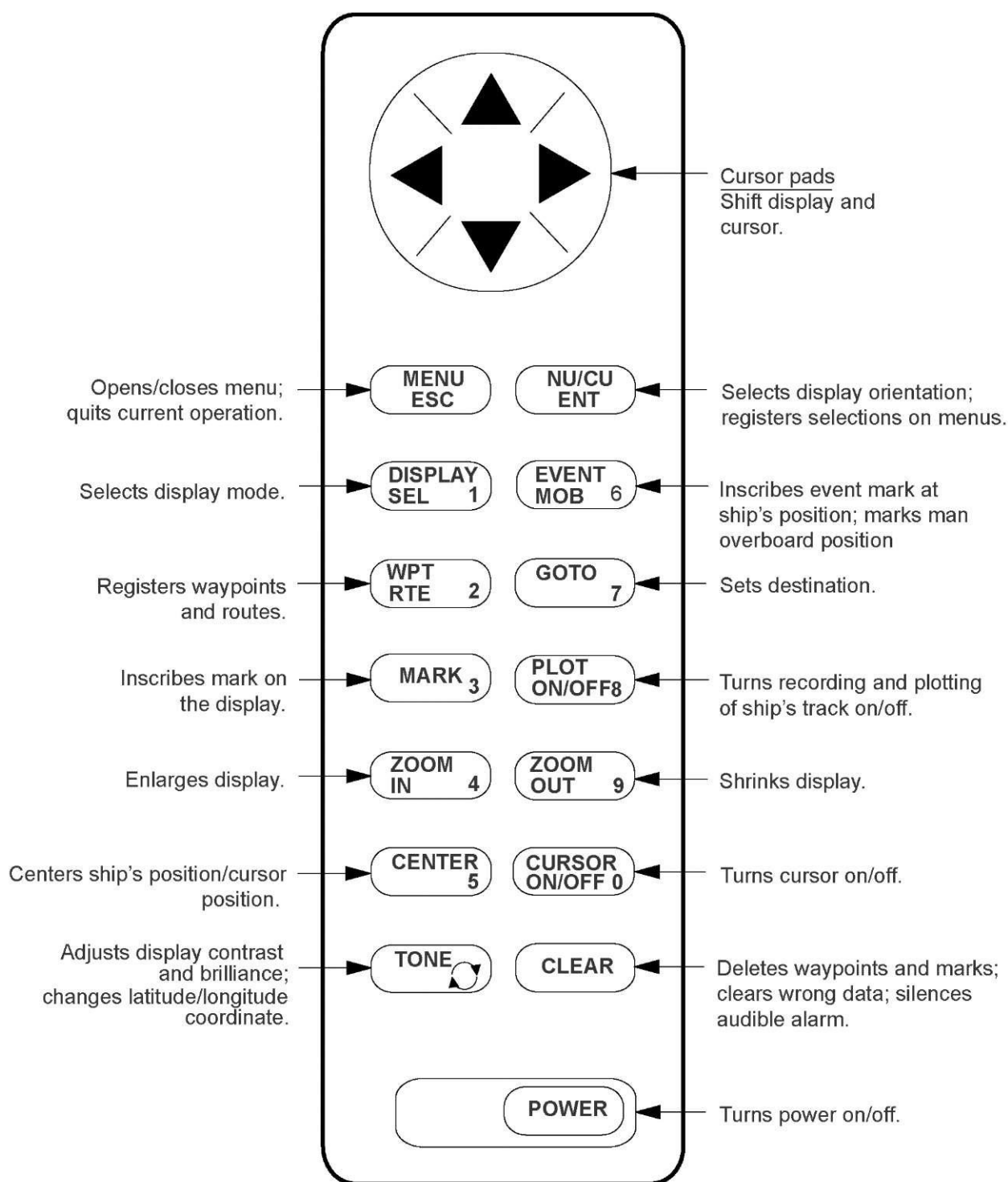
1. Общи сведения

1.1. Конфигурация на системата.



Фиг. 1

1.2. Описание на приборите за оперативен контрол



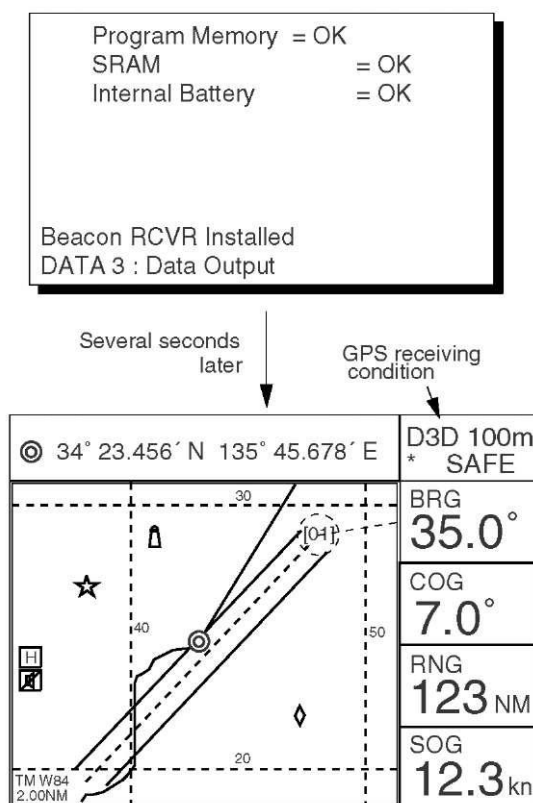
Фиг. 2 Панел с прибори за оперативно управление

1.3. Включване и изключване на приемника

Когато се включена за първи път, обикновено на приемника му отнема около 90 секунди, за да определи местоположението си. След това, необходимото време за определяне местоположението е от порядъка на 12 секунди.

За да се включи приемникът се натиска бутон **POWER**.

Устройството тества програмната памет, SRAM и батерията за правилна работа и показва резултатите на дисплея. Ако е приемникът има вграден диференциален приемник, в долната част на дисплея се показва "Beacon RCVR Installed". Устройството се стартира в последния използван режим на изобразяване.



Фиг. 3 Изглед на дисплея при включване на захранването

При включване на захранването се случва следното:

- 12 секунди след включване на захранването на дисплея се появява информация за местоположението (в географска ширина и географска дължина).
- Ако местоположението не може да бъде определено, на екрана на приемника премигва индикацията "NO FIX". Когато стойността PDOP (Position Dilution Of Precision) надвишава 6 в 3D режим или стойността HDOP (Horizontal Dilution Of Precision) надвишава 4 в 2D режим, премигва индикацията "DOP", за да покаже определяне на местоположението с неприемлива навигационна точност. Информацията за местоположението не се актуализира!
- Когато сателитните сигнали от навигационните спътници се приемат нормално и в зависимост от настройките на оборудването и състоянието на GPS приемника, на индикатора се появява едно от показанията от Таблица 1.

Таблица 1

Indication	Meaning
2D	2D
3D	3D
D2D	Differential 2D
D3D	Differential 3D
W2D	WAAS 2D
W3D	WAAS 3D

Забележка 1: Когато PDOP стойността надвиши 6 в режим 3D, режимът за определяне на позицията автоматично се променя на 2D.

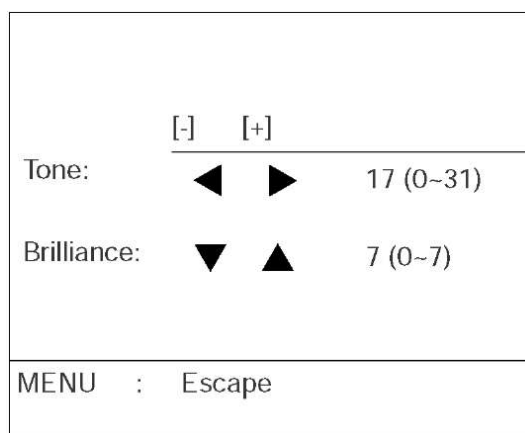
Забележка 2: Иконата „S“ се появява, когато дисплеят е в демонстрационен режим. За да се върнете в нормален режим, се изключва захранването и се включва отново, бутонът NU/CU ENT се задържа натиснат.

За да се изключи приемникът се натиска бутон **POWER**.

Следващият път, когато се включи захранването, приемникът ще се стартира в последния използван режим на изобразяване.

1.4. Настройка на контраст и осветеност на дисплея.

Натиска се бутон **TONE**. На дисплея се изобразява показаното на фиг. 4.



Фиг. 4 Екран за настройка на контраста и осветеността на дисплея

За да се регулира контраста, се натиска ◀ или ▶. Текущата настройка и обхватът на настройките (0-31) са показани отдясно на "▶".

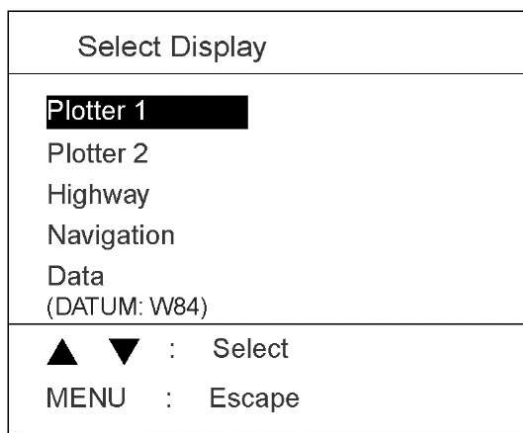
За да се регулира осветеността, натиска ▲ или ▼. Текущата настройка и обхватът на настройките (0-7) са показани отдясно на "▲".

Забележка 1: Използвайте бутоните на курсора до 10 секунди след натискане на бутона **TONE**. В противен случай екранът за настройка на контраста и осветеността ще бъде изчистен.

Забележка 2: Ако дисплеят е изключен с минимален контраст, дисплеят ще бъде тъмен при следващото включване. Когато това се случи, натиснете бутона **TONE** продължително, за да регулирате тона.

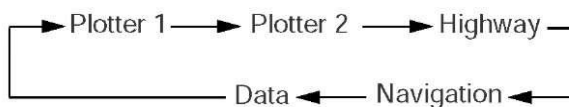
1.5. Избор на режим на визуализация

Натиска се бутона **DISPLAY SEL**. Дисплеят се променя, както е показано на фигура 5.



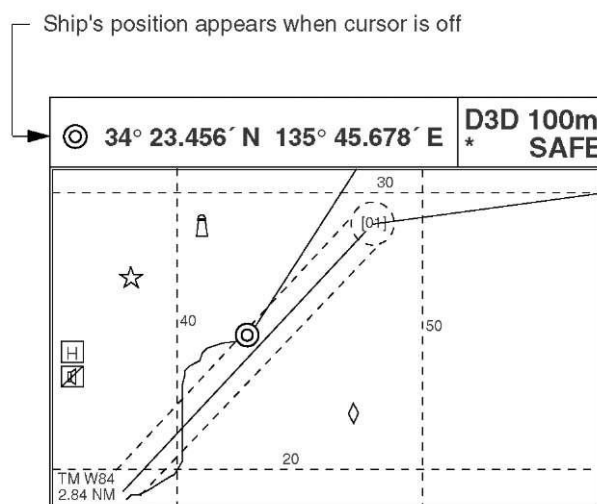
Фиг. 5 Екран за избор на режим на показване

Натиснете бутона **DISPLAY SEL**, ▲ или ▼, за да изберете режим на показване. При натискане на бутона **DISPLAY SEL**, режимът на показване се променя по следната последователност. Извежда се избраният режим на показване.



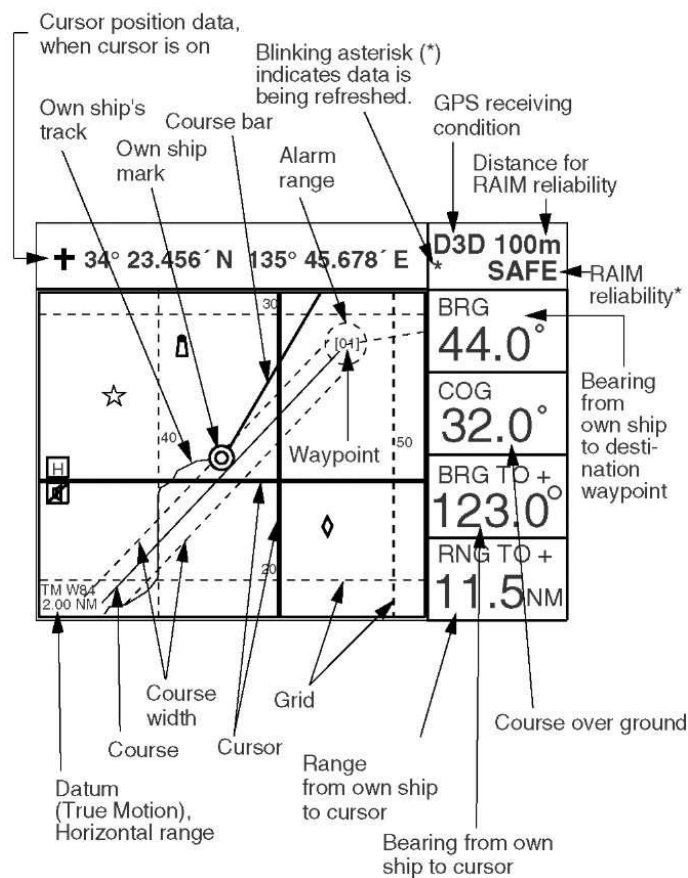
На следващите фигури са показани примери.

Plotter 2 display



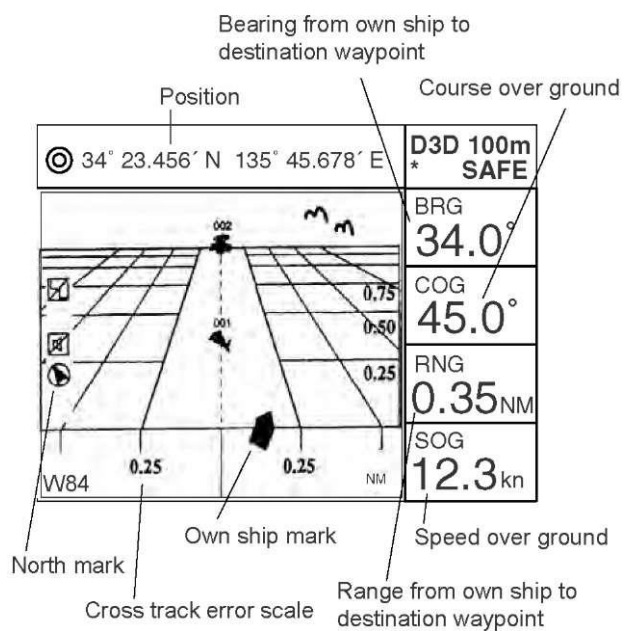
Фиг. 6 Plotter 2 display

Plotter 1 display

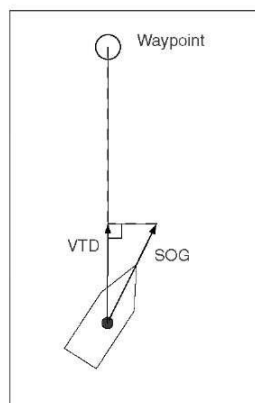
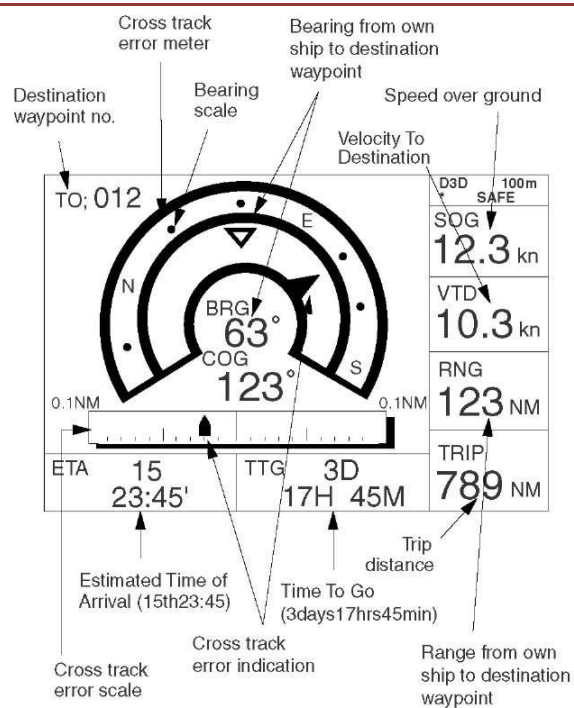


Фиг. 7 Plotter 1 display

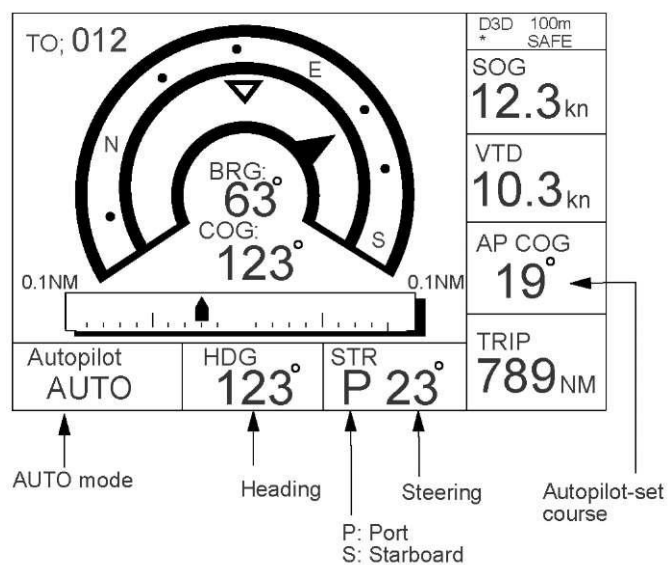
Highway display



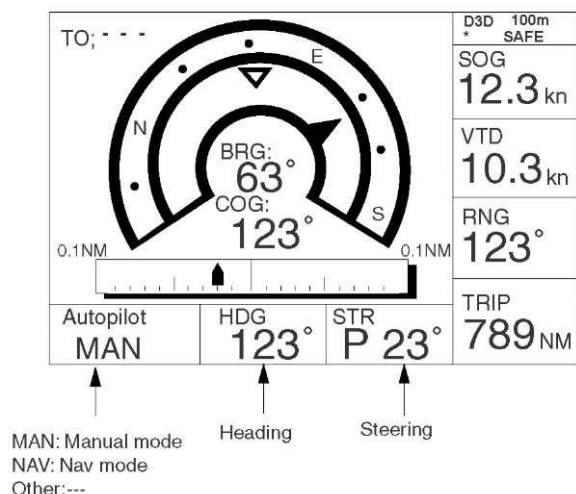
Фиг. 8 Highway display



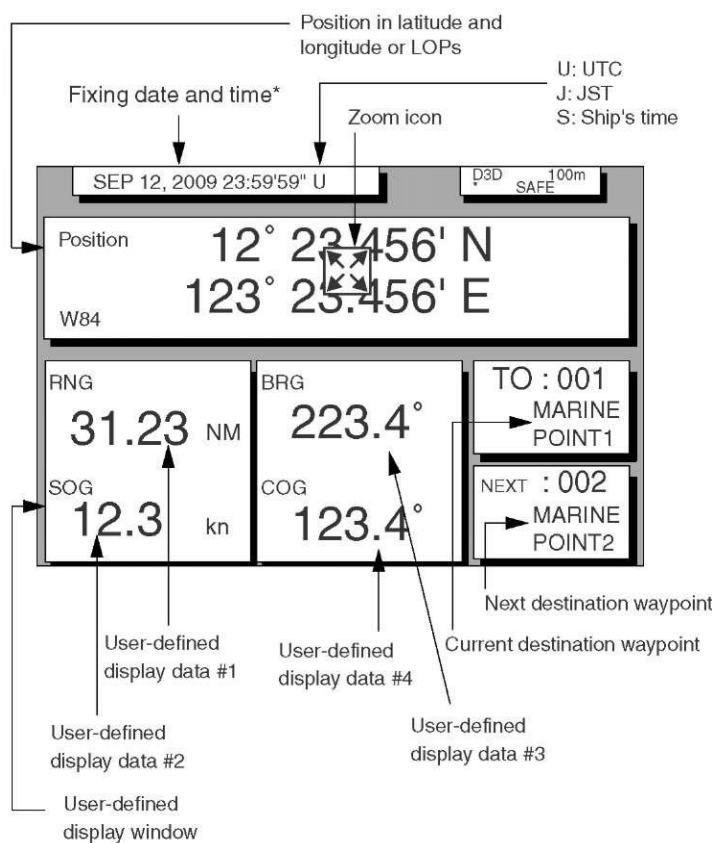
Фиг. 9 Navigation display, no autopilot connection



Фиг. 10 Navigation display, with autopilot connection, automatic mode



Фиг. 11 Navigation display, with autopilot connection, modes other than the automatic mode



Фиг. 12 Data display mode

1.6. Икони

На лявата страна на дисплея се появяват различни икони, които ви информират за състоянието на оборудването.

-  : L/L position offset applied.
-  : Track recording is suspended.
-  : Alarm is violated.
-  : North mark.
-  : Demonstration display.

2. Пътева следа (Track)

2.1. Увеличаване / свиване на дисплея

Можете да увеличите и свиете визуализацията на Ploter 1, Ploter 2 и Highway режими на изобразяване с бутоните **ZOOM IN** и **ZOOM OUT**. Хоризонталният диапазон е в рамките на 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 и 192 морски мили за Ploter 1 и Highway и 0.36, 0.71, 1.42, 2.84, 5.69, 11.38, 22.76, 45.51, 91.02, 182.04, 273.07 морски мили за Ploter 2.

Бутон **ZOOM IN** увеличава изображението, а бутон **ZOOM OUT** го свива. Всеки път, когато натиснете бутон за увеличение, диапазонът за увеличаване/свиване се показва в центъра на дисплея за около една секунда.

2.2. Избиране на ориентация на дисплея

Ориентацията на дисплея може да бъде избрана в режим на Plotter 1 и Plotter 2 с бутон **NU/CU ENT**. Предлагат се две възможности за ориентация на дисплея: **по север** и **по курс**.

Ориентация на изображението по Север (North-up display)

При тази ориентация посоката към истинският Север (0°) съвпада със средата на горната част на дисплея. Собственият кораб се движи в съответствие с истинското си движение (true motion). В режим на Plotter 1 и Plotter 2 символите "TM" се показват в долната част на дисплея.

При ориентация на изображението по Курс (Course-up display)

При режим зададена дестинацията

При тази ориентация зададената дестинация съвпада със средата на горната част на дисплея. Маркерът за Север (▲) се появява в лявата страна на дисплея.

При режим незададена дестинация

При тази ориентация Курсът на кораба съвпада със средата на горната част на дисплея. Северният знак се появява в лявата страна на дисплея.

2.3. Движение на курсора

Курсорът се управлява с бутоните-стрелки от панела за управление на курсора.

- 1) Натиснете бутона **CURSOR ON / OFF**, за да се включите курсора.
- 2) Натиснете бутоните за управление на курсора.

Курсорът се придвижва по посока на натиснатият бутон-стрелка. Когато курсорът достигне до ръба на дисплея, дисплея се премества в обратна посока.

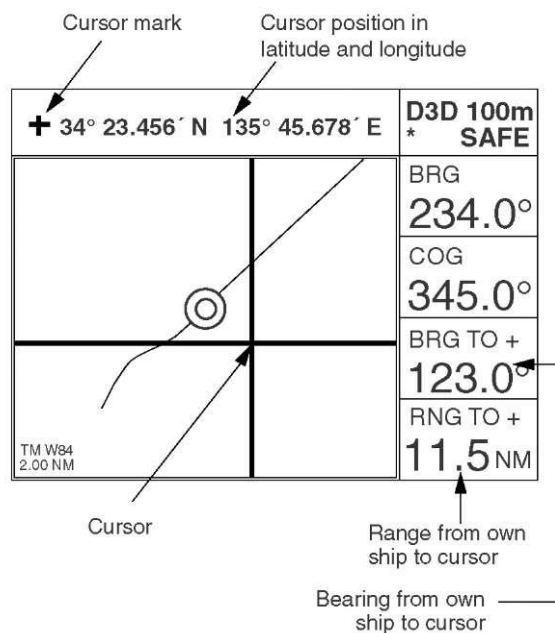
Данни и състоянието на курсора

Състоянието на курсора определя кои данни да се показват на дисплея.

Курсорът е включен, данни за курсора (cursor is turned on)

Позицията на курсора се показва в географска ширина и географска дължина или LOP (в зависимост от предварителните настройки в менюто) в горната част на дисплея. Разстоянието и посоката

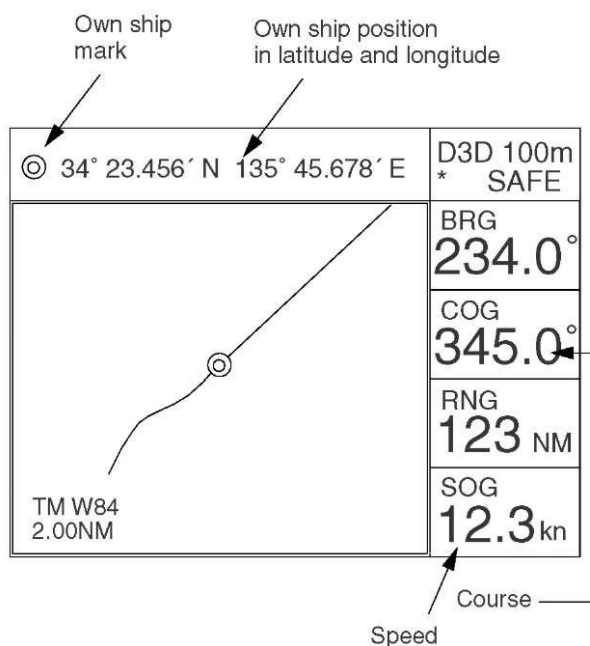
от собствения кораб до курсора се появяват в дясната страна на дисплея, когато сте в режим на изобразяване Plotter 1.



Фиг. 13 Data displayed when the cursor is turned on

Курсорът е изключен (cursor is turned off)

Координатите на кораба (в географска ширина и дължина или LOPs), скоростта и курсът се появяват на дисплея.



Фиг. 14 Data display when the cursor is turned off

2.4. Движение на дисплея

Дисплеят може да се измества в режим Plotter 1 и Plotter 2, с бутон **CURSOR ON/OFF**. Когато пътевата следа на „собствения кораб“ стане прекалено голяма, изображението автоматично се връща към екранния център.

1) Натиснете бутона **CURSOR ON / OFF**, за да изключите курсора.

2) Натиснете бутоните-стрелки за управление на курсора.

Дисплеят се измества в посока на натиснатият бутон-стрелка за управление на курсора.

2.5. Центриране на позицията на курсора

1) Натиснете бутона **CURSOR ON / OFF**, за да включите курсора.

2) Натиснете панела за управление на курсора, за да позиционирате курсора.

3) Натиснете бутона **CENTER**

2.6. Центриране на позицията на „собствения кораб“

1) Натиснете бутона **CURSOR ON/OFF**, за да се изключите курсора.

2) Натиснете бутона **CENTER**.

Забележка: Когато позицията на „собствения кораб“ достигне край на екрана, дисплеят започва да се придвижва за се наблюдава собствения кораб.

2.7. Спиране/стартиране на изчертаване и запис на пътеви следи

В паметта на приемника могат да се съхраняват до 2000 точки от пътевите следи и маркерни точки. Когато паметта се запълни, най-старият запис се изтрива, за да се направи място за най-новите.

Процедура

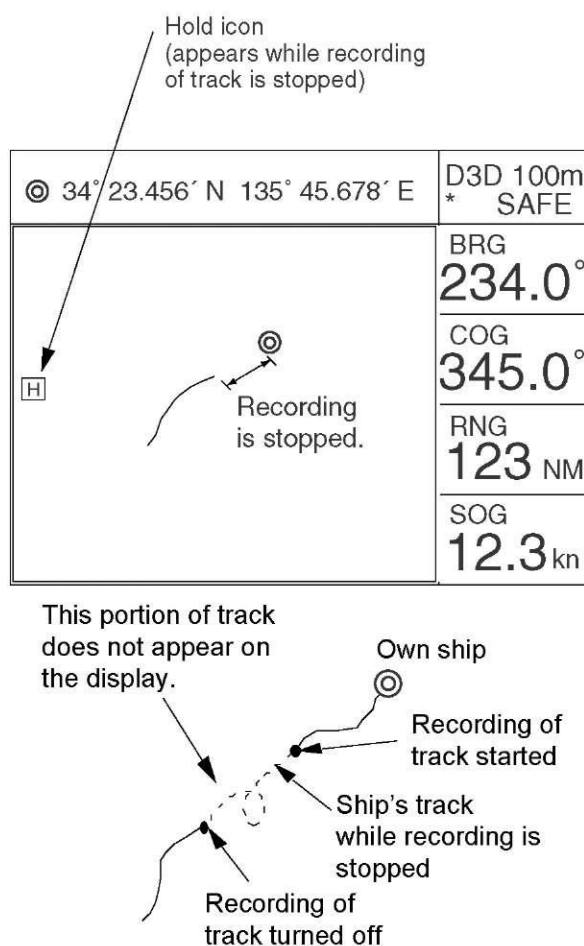
Натиснете бутона **PLOT ON/OFF**, за да стартирате/спрете записването и изчертаването на пътевата следа.

Когато изчертаването се възобновява

"Resuming track plot" се появява в центъра на екрана на дисплея за около три секунди.

Когато изчертаването е спряно

"Stopping track plot" се появява на дисплея за около три секунди и в лявата част на дисплея се появява "H" ("H" не се показва на дисплеите за навигация и данни).



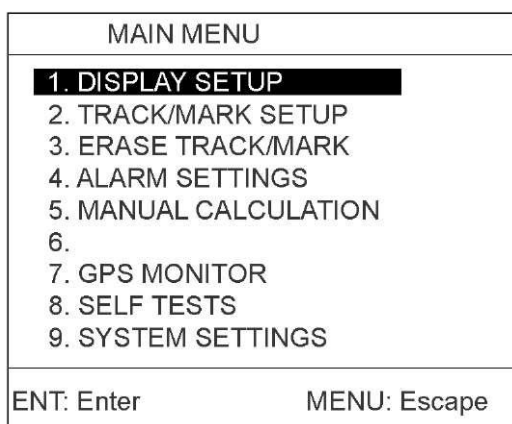
Фиг. 15 Track not plotted or recorded when plotting is stopped

2.8. Изтриване на пътева следа (trase)

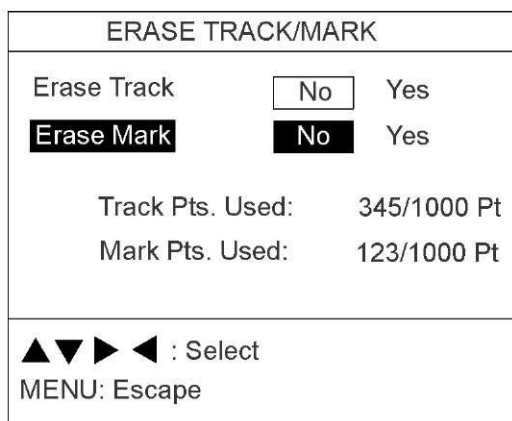
Пътева следа съхранена в паметта и изобразена на екрана може да бъде изтрита.



1) Натиснете бутон **MENU ESC**. Поавява се прозорец с главното меню (**MAIN MENU**).



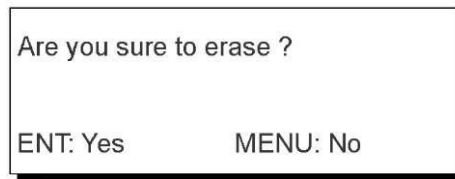
2) Натиснете **3** за да изберете изтриване на пътева следа/маркер (**ERASE TRACK/MARK**)



3) Натиснете **▲** или **▼** за да изберете изтриване на пътевата следа (**Erase Track**).

4) Натиснете ► за да изберете **Yes**.

Появява се следното съобщение



5) Натиснете бутона **NU/CU ENT**.

2.9. Избор на интервал за изчертаване на пътевата следа

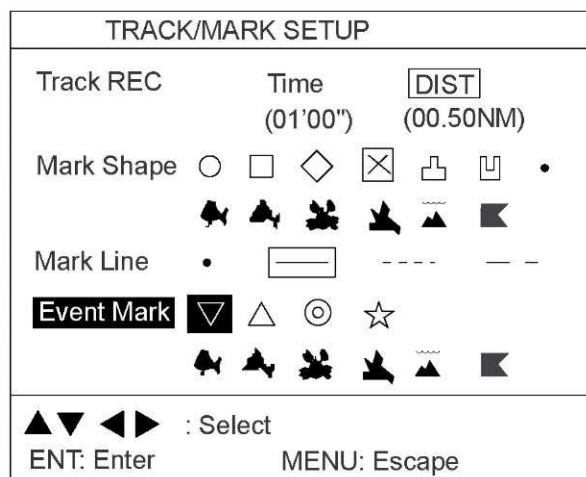
Интервалът за изчертаване определя както начина на визуализация на пътевата следа на екрана, така и времето за съхранението и. По-кратък интервал осигурява по-точна визуализация на пътевата следа, но общото време за съхранение се намалява. Интервалът за изчертаване може да бъде избран по време или по разстояние. Изчертаването по разстояние предлага предимството, че пътевата следа не се съхранява, когато корабът е закотвен.

Интервал на изчертаване чрез задаване на време

Настройката за графичното изчертаване по време е от 00 до 60 минути.

1) Натиснете бутон **MENU ESC**

2) Натиснете бутон **2** за да изберете меню **TRACK/MARK SETUP**



3) Натиснете ▲ или ▼ за да изберете **Track REC**

4) Натиснете ◀ за да изберете **Time**.

5) Въведете интервал за изчертаване с четири цифри. За да въведете например интервал за изчертаване от 30 секунди, натиснете 0,0,3,0

6) Натиснете бутон **NU/CU ENT**

7) Натиснете бутон **MENU ESC**

Интервал на изчертаване на пътевата следа чрез задаване на разстояние

Настройката за графичното изчертаване по разстояние е от 0.00 до 99.99 морски мили. За да се изчертават всички пътеви следи въведете 00.00

1) Натиснете бутон **MENU ESC**

2) Натиснете бутон **2** за да изберете меню **TRACK/MARK SETUP**

3) Натиснете бутон ▲ или ▼ за да изберете **Track REC**

4) Натиснете бутон ▶ за да изберете **Distance**

5) Въведете интервал за изчертаване. За да въведете например интервал от 0.1 морска миля, натиснете 0, 0, 0,1

6) Натиснете бутон **NU/CU ENT**

7) Натиснете бутон **MENU ESC**

2.10. Разпределяне на паметта

Паметта съдържа 2 000 точки за пътеви следи и маркери и може да бъде разпределена по Ваше желание.

Настройката на паметта по подразбиране е за съхраняване по 1000 точки от всяка категория: пътеви следи и маркери.

CAUTION

All data are erased whenever the memory apportion setting is changed, even when the previous value is re-entered.

За да съхраните например 1500 точки от пътеви следи и 500 точки-маркери, направете следното:

- 1) Натиснете бутон **MENU ESC**
- 2) Натиснете бутон **9** за да изберете меню **SYSTEM SETTINGS**

SYSTEM SETTINGS	
1. PLOTTER SETUP	
2. UNIT SETUP	
3. DATA 1, 3 OUTPUT SETUP	
4. DATA 2 OUTPUT SETUP	
5. DATA 4 I/O SETUP	
6. GPS SETUP	
7. WAAS/DGPS SETUP	
8. LOP SETUP	
9. CLEAR MEMORY	
ENT: Enter MENU: Escape	

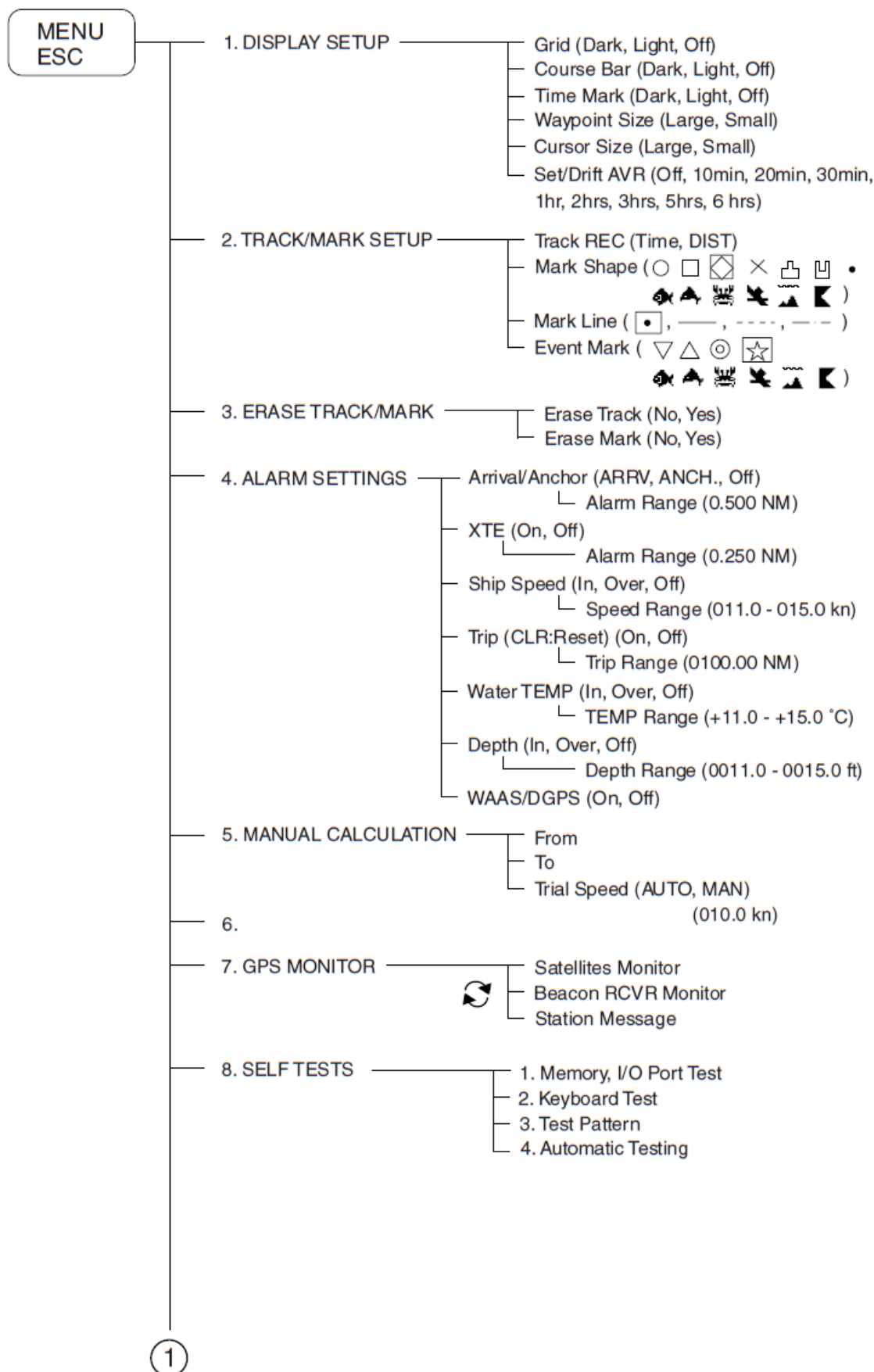
- 3) Натиснете бутон **1** за да изберете меню **PLOTTER SETUP**
- 4) Натиснете **▲** или **▼** за да изберете **Memory Apportion**
- 5) Въведете с четири цифри количеството точки за пътеви следи, които желаете да съхранявате. За да съхраните например 1500 точки за пътеви следи, натиснете 1, 5, 0, 0
- 6) Натиснете бутон **NU/CU ENT**, **▲** или **▼**. Получавате запитване дали желаете да изтриете всички данни.

Setting erases all data!	
Are you sure to change ?	
ENT: Yes	MENU: No

- 7) Натиснете бутон **NU/CU ENT**
- 8) Натиснете бутон **MENU ESC**

3. Дърво на основното меню

Main menu



1

9. SYSTEM SETTINGS

1. PLOTTER SETUP

- Memory Apportion (TRK: 1000/2000 Pt)
- Bearing REF (True, MAG)
- MAG Variation (AUTO, MAN)
(07°W) (00°E)
- Calculation (RL, GC)
- User defined
 - #1 ◀RNG▶
 - #2 ◀SOG▶
 - #3 ◀BRG▶
 - #4 ◀COG▶

SOG, COG, RNG, BRG,
WAT TEMP, WAT DPTH, XTE,
dCOG, AVR SOG, AVR COG, TTG,
ETA, TRIP, TRIP TIME, ROUTE
DIST, ROUTE TTG, ROUTE. ETA,
ALT, VTD, DRIFT, SET, STW, HDG

2. UNIT SETUP

- Unit of Distance (NM, km, sm)
- Unit of Depth (m, ft, fm)
- Unit of TEMP (°C, °F)
- Unit of Altitude (m, ft)

3. DATA1, 3 OUTPUT SETUP

- Data FMT (V1.5, V2.0, IEC)
- Talker ID (GP, LC, DE)
- Output Data

AAM: 00, APA: 00, APB: 04, BOD: 00,
BWR: 00, BWW: 00, GGA: 00, GLL: 01,
RMB: 01, RMC: 00, VTG: 01, WCV: 00,
VDR: 00, WPL: 00, XTE: 00, ZDA: 01,
GNS: 00, GBS: 01, Rnn: 00, RTE: 00

4. DATA2 OUTPUT SETUP

- Data FMT (V1.5, V2.0, IEC)
- Talker ID (GP, LC, DE)
- Output Data

AAM: 00, APA: 00, APB: 04, BOD: 00,
BWR: 00, BWW: 00, GGA: 00, GLL: 01,
RMB: 01, RMC: 00, VTG: 01, WCV: 00,
VDR: 00, WPL: 00, XTE: 00, ZDA: 01,
GNS: 00, GBS: 01, Rnn: 00, RTE: 00

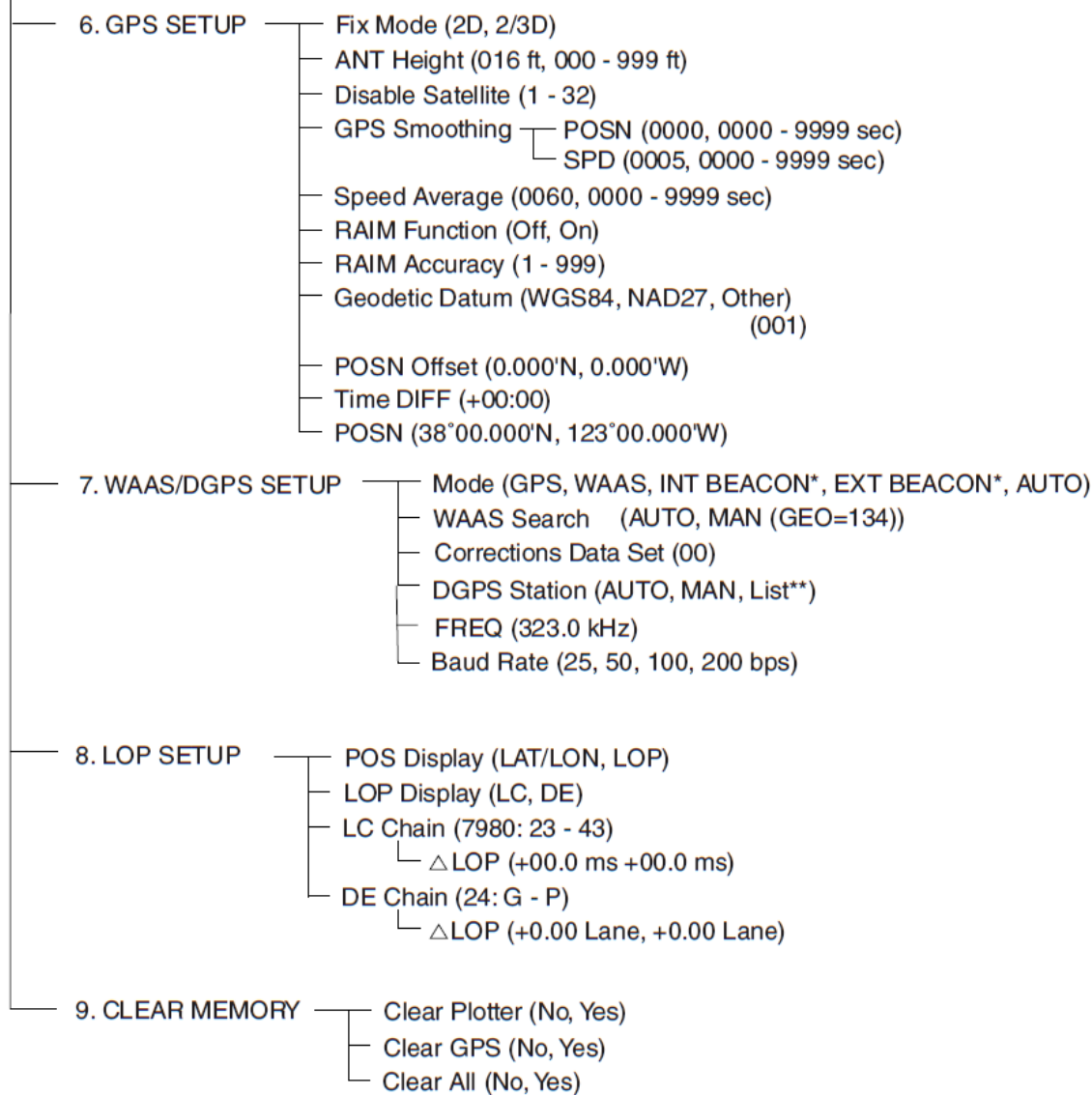
5. DATA4 I/O SETUP

- Data4. Level (RS232C, RS422)
- Data (Out, COM, DGPS)
- Data FMT (V1.5, V2.0, IEC)
- Talker ID (GP, LC, DE)
- Output Data

AAM: 00, APA: 00, APB: 04, BOD: 00,
BWR: 00, BWW: 00, GGA: 00, GLL: 01,
RMB: 01, RMC: 00, VTG: 01, WCV: 00,
VDR: 00, WPL: 00, XTE: 00, ZDA: 01,
GNS: 00, GBS: 01, Rnn: 00, RTE: 00

2

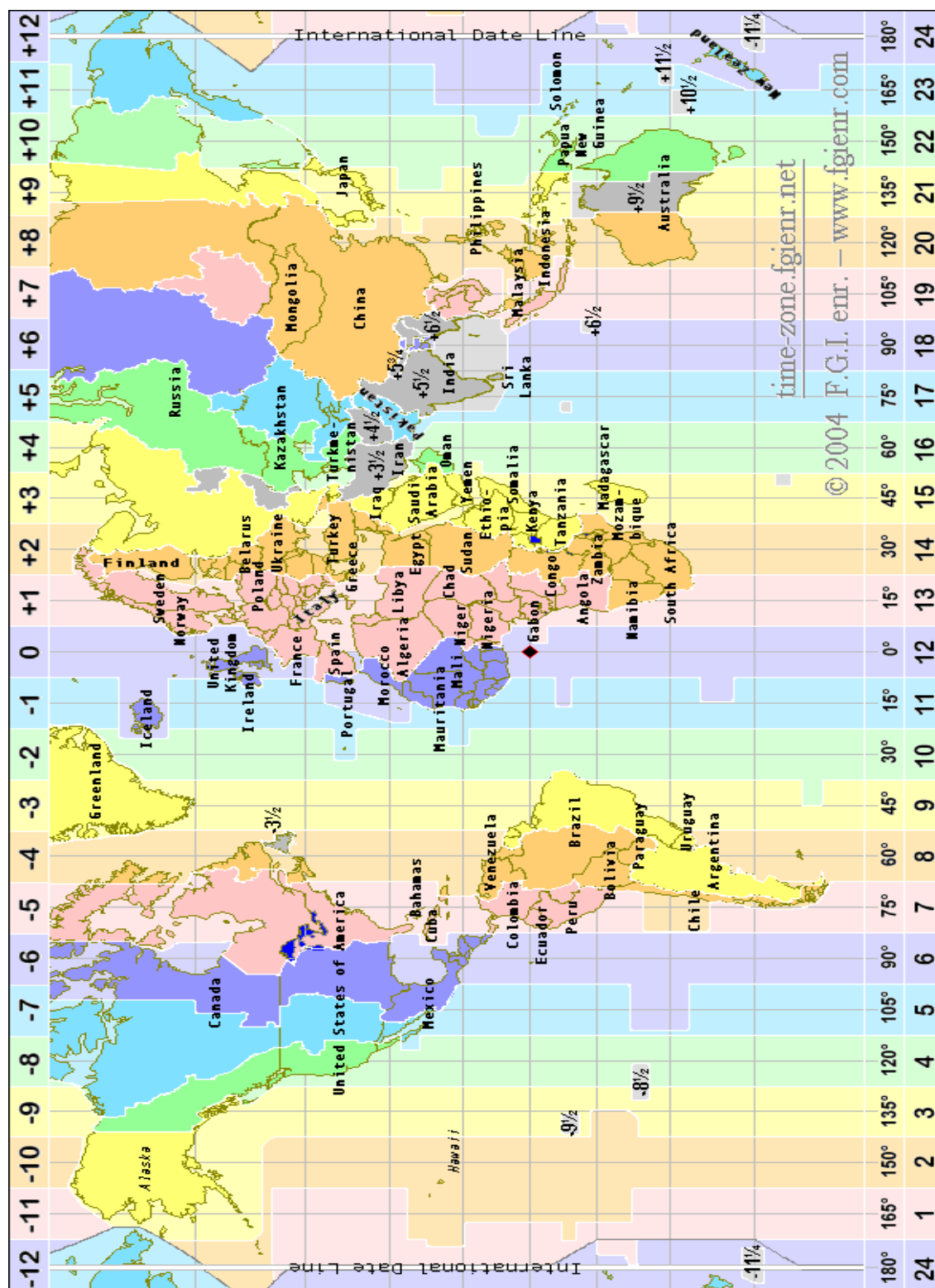
2



*: One is displayed according to kind of beacon receiver used.

**: Only when the internal beacon receiver is equipped.

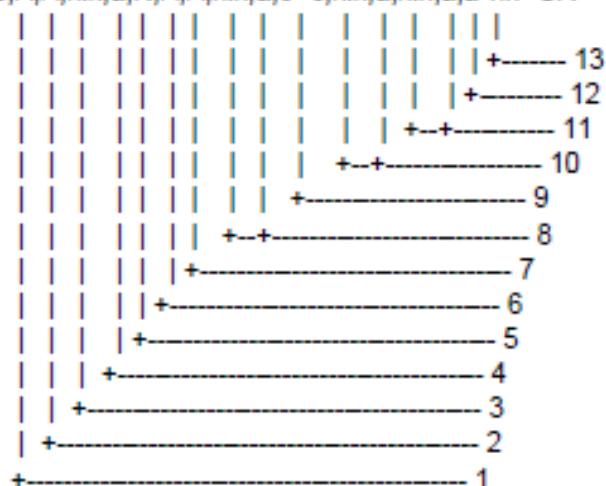
4. Карта на часовите пояси



5. Описание на поддържаните NMEA-0183 съобщения

APB - Autopilot sentence data

\$-APB,A,A,x,x,a,N,A,A,x,x,a,c-c,x,x,a,x,x,a,a*hh<CR><LF>



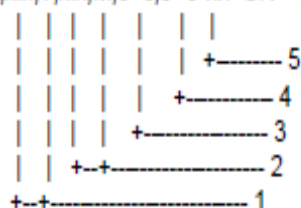
1. Status: A=Data valid V=LORAN-C blink or SNR warning
V=general warning flag for other navigation systems when a reliable fix is not available
2. Status: A=OK or not used
V=LORAN-C cycle lock warning flag
3. Magnitude of XTE(cross-track-error)
4. Direction to steer,L/R
5. XTE units, nautical miles
6. Status: A=arrival circle entered
V=arrival circle not passed
7. Status: A=perpendicular passed at waypoint
V=perpendicular not entered
8. Bearing origin to destination, M/T
9. Destination waypoint ID
10. Bearing, present position to destination, magnetic or true
11. Heading to steer to destination waypoint, magnetic or true
12. Mode indicator(see Note)
13. Checksum

NOTE Positioning system Mode indicator:

- A = Autonomous mode
- D = differential mode
- S = Simulator mode
- N = Data not valid

BOD - Bearing, origin to destination

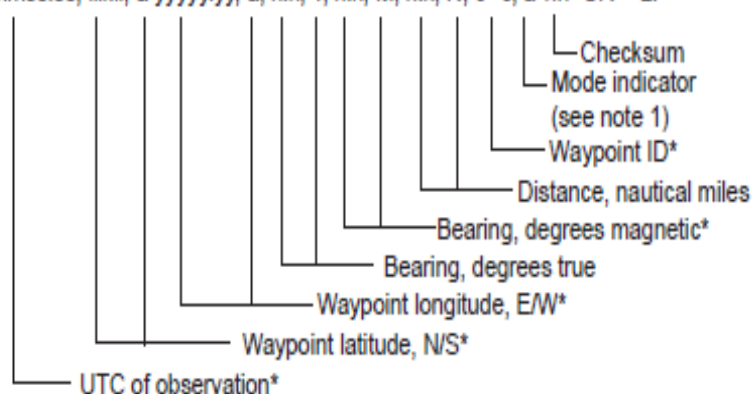
\$-BOD,x.x,T,x.x,M,c-c,c-c*hh<CR><LF>



1. Bearing, degrees true
2. Bearing, degrees magnetic
3. Destination waypoint ID
4. Origin waypoint ID
5. Checksum

BWC - Bearing and distance to waypoint

\$-BWC,hhmmss.ss,lll.ll,a,yyyy.yy,a,x.x,T,x.x,M,x.x,N,c-c,a*hh<CR><LF>



*: Not used

NOTE 1: Positioning system Mode indicator:

A= Autonomous mode

D= Differential mode

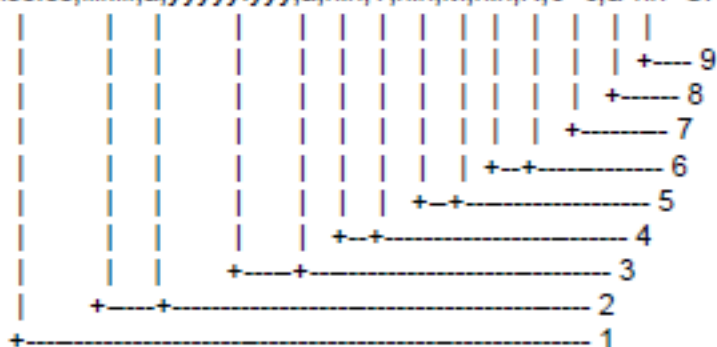
S= Simulator mode

N= Data not valid

The Mode indicator field shall not be a null field.

BWR - Bearing, waypoint to range

\$-BWR,hhmmss.ss,III.III,a,yyyyy.yyy,a,x.x,T,x.x,M,x.x,N,c-c,a*hh<CR><LF>



1. UTC of observation
2. Waypoint latitude, N/S
3. Waypoint longitude, E/W
4. Bearing, degrees true
5. Bearing, degrees magnetic
6. Distance, nautical miles
7. Waypoint ID
8. Mode indicator(see note)
9. Checksum

NOTE Positioning system Mode indicator:

A = Autonomous mode

D = differential mode

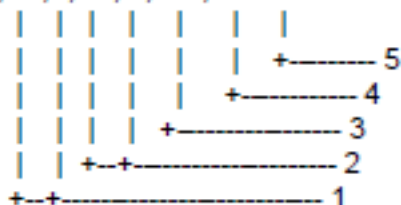
S = Simulator mode

N = Data not valid

The Mode indicator field shall not be a null field.

BWW - Bearing, waypoint to waypoint

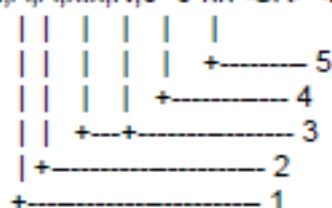
\$-BWW,x.x,T,x.x,M,c-c,c-c*hh<CR><LF>



1. Bearing, degrees true
2. Bearing, degrees magnetic
3. TO waypoint ID
4. FROM waypoint ID
5. Checksum

AAM-Waypoint arrival alarm

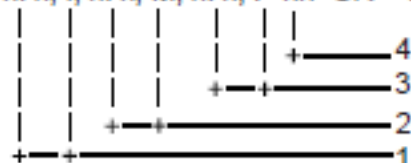
\$-AAM,A,A,x.x,N,c-c*hh<CR><LF>



1. Status: A=arrival circle entered
2. Status: A=perpendicular passed at waypoint
3. Arrival circle radius, nautical miles
4. Waypoint ID
5. Checksum

DBT - Depth below transducer

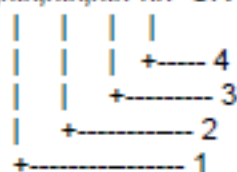
\$-DBT,x.x,f,x.x,M,x.x,F*hh<CR><LF>



1. Water depth, feet
2. Water depth, m
3. Water depth, fathoms
4. Checksum

DPT - Depth

\$-DPT,x.x,x.x,x.x*hh<CR><LF>



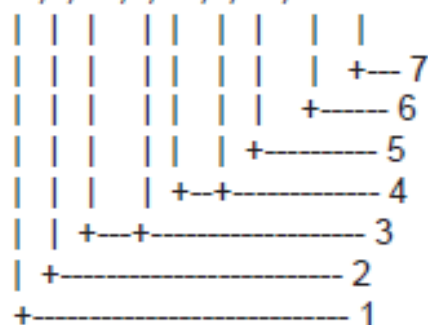
1. Water depth relative to transducer, in meters
2. Offset from transducer, in meters(see notes 1 and 2)
3. Maximum range scale in use
4. Checksum

NOTE1 "positive"=distance from transducer to water-line.
"- "=distance from transducer to keel.

NOTE2 For IEC applications the offset should always be applied so as to provide depth relative to the keel.

DTM - Datum reference

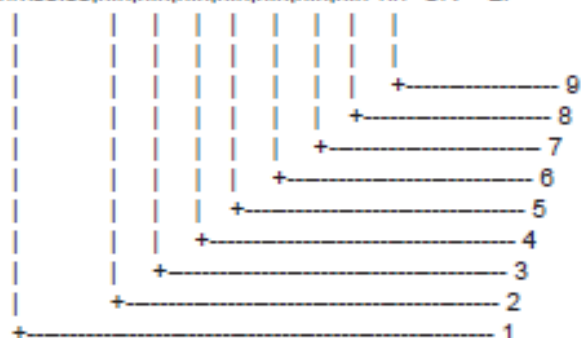
\$-DTM,ccc,a,x.x,a,x.x,a,x.x,ccc*hh<CR><LF>



1. Local datum W84 - WGS84
W72 - WGS72
S85 - SGS85
P90 - PE90
999 - User defined
IHO datum code
2. Local datum subdivision code
3. Lat offset, min, N/S
4. Lon offset, min, E/W
5. Altitude offset, m
6. Reference datum W84 - WGS84
W72 - WGS72
S85 - SGS85
P90 - PE90
7. Checksum

GBS -GPS satellite fault detection

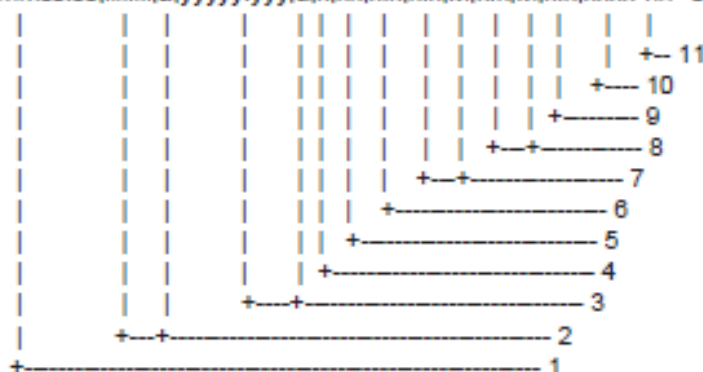
\$-GBS,hhmmss.ss,x.x,x.x,x.x,x.x,x.x,x.x,x.x*hh<CR><LF>



1. UTC time of the GGA fix associated with this sentence
2. Expected error in latitude
3. Expected error in longitude
4. Expected error in altitude
5. Most likely failed satellite
6. Probability of missed detection for most likely failed satellite
7. Estimate of bias on most likely failed satellite
8. Standard deviation on bias estimate
9. Checksum

GGA -Global positioning system fix data

\$--GGA,hhmmss.ss,lll.ddd,a,yyyyy.yyy,a,x,xx,x,x,x,M,x,x,M,x,x,xxxx*hh<CR><LF>



1. UTC of position
2. Latitude, N/S
3. Longitude, E/W
4. GPS quality indicator (0: No fix, 1: GPS, 2: Differential, 8: Demo mode)
5. Number of satellite in use, 00-12, may be different from the number in view
6. Horizontal dilution of precision
7. Antenna altitude above/below mean sealevel, m
8. Geoidal separation, m
9. Age of differential GPS data
10. Differential reference station ID, 0000-1023
11. Checksum

GLL - Geographic position, latitude and longitude

\$--GLL,lll.ddd,a,yyyyy.yyy,a,hhmmss.ss,A,a*hh<CR><LF>



1. Latitude, N/S
2. Longitude, E/W
3. UTC of position
4. Status: A=data valid, V=data invalid
5. Mode indicator(see note)
6. Checksum

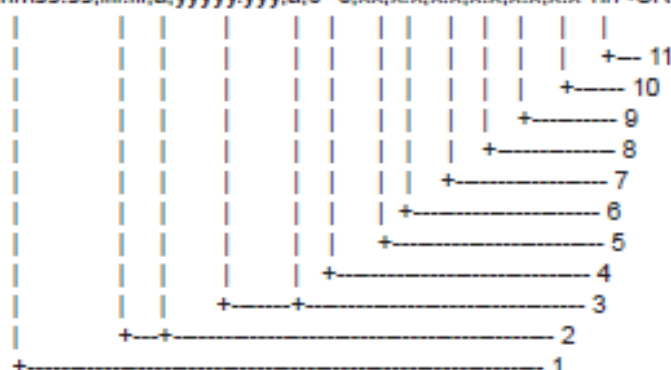
NOTE Positioning system Mode indicator:

A = Autonomous
D = Differential
S = Simulator
N = Data not valid

The Mode indicator field supplements the Status field. The Status field shall be set to V=invalid for all values of Operating Mode except for A=Autonomous and D=Differential. The positioning system Mode indicator and Status field shall not be null fields.

GNS - GNSS fixed data

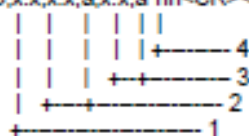
\$-GNS,hhmmss.ss,lll.lll,a,yyyyy.yyy,a,c-xx,x,x,x,x,x,x,x,x*hh<CR><LF>



1. UTC of position
2. Latitude, N/S
3. Longitude, E/W
4. Mode indicator
5. Total number of satellite in use, 00-99
6. HDOP
7. Antenna altitude, metres, re: mean-sea-level (geoid)
8. Geoidal separation
9. Age of differential data
10. Differential reference station ID
11. Checksum

HDG - Heading, deviation and variation

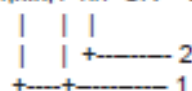
\$-HDG,x,x,x,x,a,x,x,a*hh<CR><LF>



1. Magnetic sensor heading, degrees
2. Magnetic deviation, degrees E/W
3. Magnetic variation, degrees E/W
4. Checksum

HDT - Heading, true

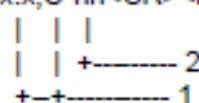
\$-HDT,x,x,T*hh<CR><LF>



1. Heading, degrees true
2. Checksum

MTW- Water temperature

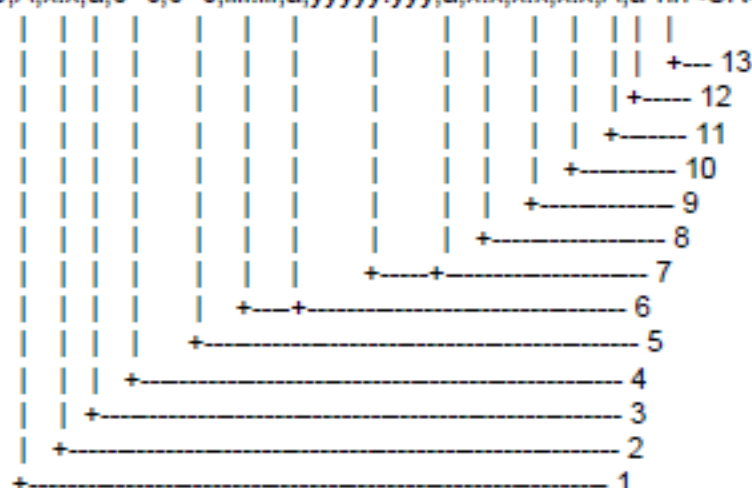
\$-MTW,x,x,C*hh<CR><LF>



1. Temperature, degrees C
2. Checksum

RMB - Recommended minimum navigation information

\$-RMB,A,x,x,a,c-c,c-lll,III,a,yyyyy.yyy,a,x,x,x,x,x,A,a*hh<CR><LF>



1. Data status: A=data valid, V=navigation receiver warning
2. Cross track error(see note 2) n.miles
3. Direction to steer L/R
4. Origin waypoint ID
5. Destination waypoint ID
6. Destination waypoint latitude,N/S
7. Destination waypoint longitude,E/W
8. Range to destination, n.miles(see note 1)
9. Bearing to destination, degrees true
10. Destination closing velocity, knots
11. Arrival status: A=arrival circle entered or perpendicular passed
12. Mode indicator(see note 3)
13. Checksum

NOTES

- 1 If range to destination exceeds 999.9 nautical miles, display 999.9.
- 2 If cross track error exceeds 9.99 nautical miles, display 9.99.

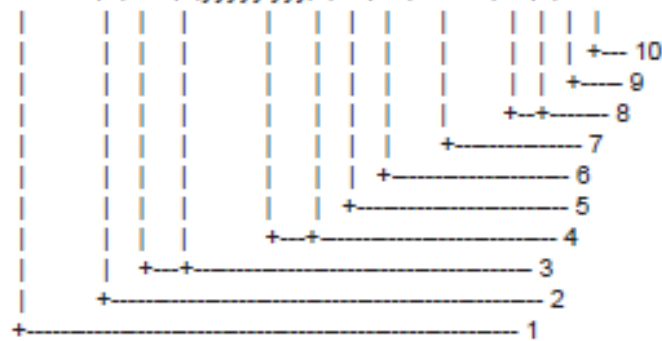
3 Positioning system Mode indicator:

- A = Autonomous
- D = Differential
- S = Simulator
- N = Data not valid

The Mode indicator field supplements the Status field. The Status field shall be set to V=invalid for all values of Operating Mode except for A=Autonomous and D=Differential. The positioning system Mode indicator and Status field shall not be null fields.

RMC- Recommended minimum specific GPS/TRANSIT data

\$-RMC,hhmmss.ss,A,lll.lll,a,yyyyy.yyy,a,x.x,x.x,xxxxxx,x.x,a*hh<CR><LF>



1. UTC of position fix
2. Status: A=data valid, V=navigation receiver warning
3. Latitude, N/S
4. Longitude, E/W
5. Speed over ground, knots
6. Course over ground, degrees true
7. Date: dd/mm/yy
8. magnetic variation, degrees E/W
9. Mode indicator(see note)
10. Checksum

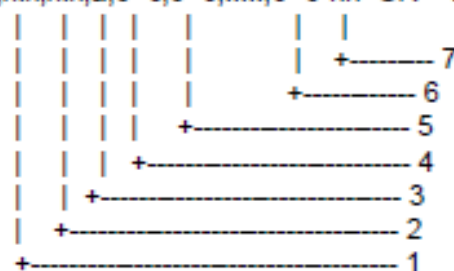
NOTE Positioning system Mode indicator:

- A = Autonomous
- D = Differential
- S = Simulator
- N = Data not valid

The Mode indicator field supplements the Status field. The Status field shall be set to V=invalid for all values of Operating Mode except for A=Autonomous and D=Differential. The positioning system Mode indicator and Status field shall not be null fields.

RTE - Routes

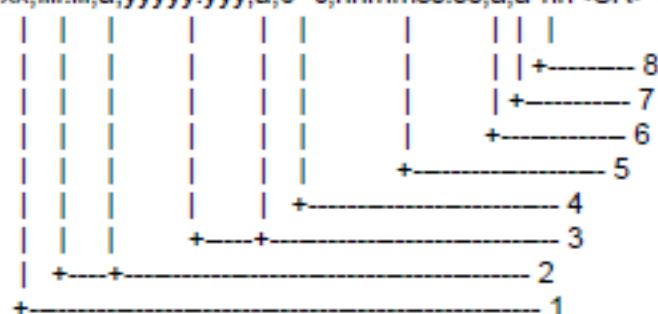
\$-RTE,x.x,x.x,a,c-c,c-c,.....,c-c*hh<CR><LF>



1. Total number of messages being transmitted
2. Message number
3. Message mode:
 - c=complete route, all waypoints
 - w=working route, first listed waypoint is "FROM", second is "TO" and remaining reset of route
4. Route identifier
5. Waypoint identifier
6. Waypoint "n" identifier
7. Checksum

TLL - Target latitude and longitude

\$--TLL,xx,III.III,a,yyyyy.yyy,a,c--c,hmmss.ss,a,a*hh<CR><LF>



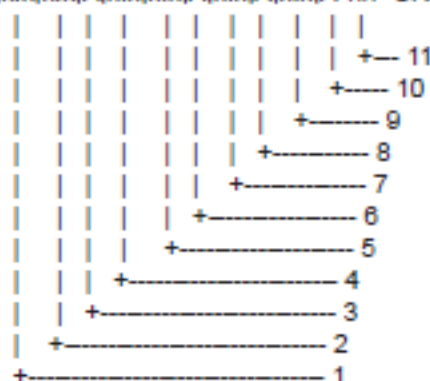
1. Target number 00 - 99
2. Latitude, N/S
3. Longitude, E/W
4. Target name
5. UTC of data
6. Target status(see note)
7. Reference target=R,null otherwise
8. Checksum

NOTE - Target status

L = lost,tracked target has beenlost
Q = query,target in the process of acquisition
T = tracking

VBW – Dual ground/water speed

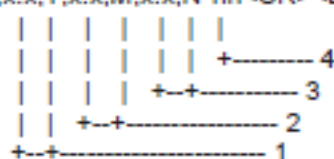
\$--VBW,x,x,x,x,A,x,x,x,x,A,x,x,A,x,x,A*hh<CR><LF>



1. Longitudinal water speed, knots
2. Transverse water speed, knots
3. Status: water speed, A=data valid V=data invalid
4. Longitudinal ground speed, knots
5. Transverse ground speed, knots
6. Status: ground speed, A=data valid V=data invalid
7. Stern transverse water speed, knots
8. Status: stern water speed, A=data valid V=data invalid
9. Stern transverse ground speed, knots
10. Status: stern ground speed, A=data valid V=data invalid
11. Checksum

VDR – Set and drift

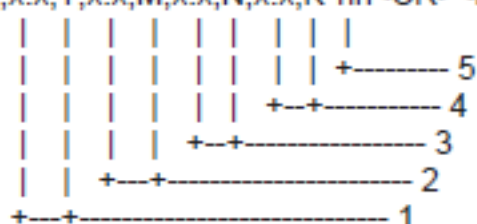
\$-VDR,x.x,T,x.x,M,x.x,N*hh<CR><LF>



1. Direction, degrees true
2. Direction, degrees magnetic
3. Current speed, knots
4. Checksum

VHW – Water speed and heading

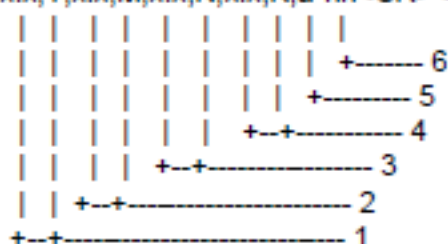
\$-VHW,x.x,T,x.x,M,x.x,N,x.x,K*hh<CR><LF>



1. Heading, degrees true
2. Heading, degrees magnetic
3. Speed, knots
4. Speed, km/h
5. Checksum

VTG - Course over ground and ground speed

\$-VTG,x.x,T,x.x,M,x.x,N,x.x,K,a*hh<CR><LF>



1. Course over ground, degrees true
2. Course over ground, degrees magnetic
3. Speed over ground, knots
4. Speed over ground, km/h
5. Mode indicator(see note)
6. Checksum

NOTE Positioning system Mode indicator:

A = Autonomous

D = Differential

S = Simulator

N = Data not valid

The positioning system Mode indicator field shall not be a null field.

WCV - Waypoint closure velocity

\$-WCV,x.x,N,c--c,a*hh<CR><LF>

					+----- 4
					+----- 3
		+--+	-----		2
+--+	-----				1

1. Velocity component, knots
2. Waypoint identifier
3. Mode indicator(see note)
4. Checksum

NOTE Positioning system Mode indicator:

A = Autonomous

D = Differential

S = Simulator

N = Data not valid

The positioning system Mode indicator field shall not be a null field.

WPL - Waypoint location

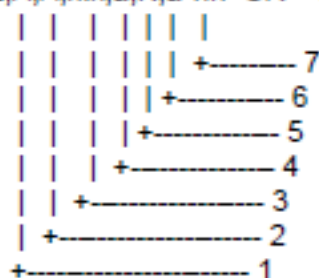
\$-WPL,lll.l,a,yyyyy.yyy,a,c--c*hh<CR><LF>

						+----- 4
						+----- 3
		+--+	-----			2
+--+	-----					1

1. Waypoint latitude, N/S
2. Waypoint longitude, E/W
3. Waypoint identifier
4. Checksum

XTE - Cross-track error, measured

\$-XTE,A,A,x.x,a,N,a*hh<CR><LF>



NOTE Positioning system Mode indicator:

A = Autonomous mode

D = differential mode

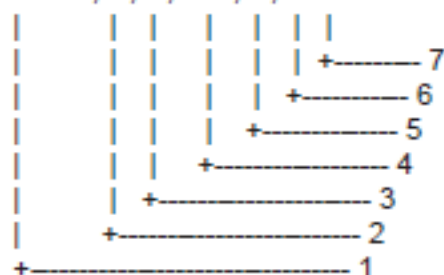
S = Simulator mode

N = Data not valid

1. Status: A=data valid
V=LORAN-C blink or SNR warning
V=general warning flag or other navigation systems
when a reliable fix is not available
2. Status: A=data valid
V=LORAN-C cycle lock warning flag
3. Magnitude of cross-track error
4. Direction to steer, L/R
5. Units, nautical miles
6. Mode indicator(see note)
7. Checksum

ZDA - Time and date

\$-ZDA,hhmmss.ss,xx,xx,xxxx,xx,xx*hh<CR><LF>



1. UTC
2. Day, 01 to 31(UTC)
3. Month, 01 to 12(UTC)
4. Year(UTC)
5. Local zone hours, 00h to +-13h
6. Local zone minutes, 00 to +59
as local hours
7. Checksum

6. Използвани символи и техните значения

Term/Symbol	Meaning
	Own Ship
	Marks/Lines
	Event Marks
	Waypoints
	Routes
	Man Overboard
	Cursor
ENT	Enter
%	Percentage
2D, 3D	Dimensions
ALARM	Alarm
ALT	Altitude
ANCH	Anchor Watch
ANT	Antenna
AP	Autopilot
APR	April
ARRV	Arrival
AUG	August
AUTO	Automatic
AVG	Average
BRG	Bearing
°C	Degree(s) Celsius
CLR	Clear
CMNT	Comment
COG	Course Over the Ground
COM	Communication
CURS	Cursor
DE	Decca
deg, °	degree(s)
DFT	Drift
DGPS	Differential GPS
DISP	Display
DIST	Distance
DPTH	Depth
DRIFT	Drift
E/W	East/West
ENT	Enter
ERR	Error
ETA	Estimated Time of Arrival

Term/Symbol	Meaning
EXT	External
F	Degree(s) Fahrenheit
FEB	February
FIX	Fix
fm	Fathom
FMT	Format
FREQ	Frequency
ft	Feet
FWD	Forward
GPS	Global Positioning System
GC	Great Circle
EVENT	Event
HDG	Heading
hr(s)	hours
IN	In
I/O	Input/Output
ID	Identification
JAN	January
JUL	July
JUN	January
kHz	kilo Hertz
km	kilo metre
kn	knot
LAT	Latitude
LC	Loran-C
LON	Longitude
LOP	Line Of Position
LOG	Log
LORAN	Loran
m	metre(s)
m/s	Meter/second
MAG	Magnetic
MAN	Manual
MAR	March
MAY	May
MENU	Menu
min, '	minute(s)
N/S	North/South
NAV	Navigation
NG	No Good
NM	Nautical Mile
No.	Number
NOV	November
OCT	October
OFF	Off
OFFSET	Offset
ON	On
PORT	Port/Portside
POSN	Position

Term/Symbol	Meaning
RAIM	Receiver Autonomous Integrity Monitoring
RAM	Random Access Memory
RCVR	Receiver
REC	Record
REF	Reference
RL	Rhumb Line
RNG	Range
ROUTE	Route
s, "	second(s)
SEP	September
SET	Set
sm	Statute Mile
SNR	Signal to Noise Ratio
SOG	Speed Over the Ground
SPD	Speed
STBD	Starboard/Starboard Side
STN	Station
STR	Steer
STW	Speed Through the Water
T	True
TEMP	Temperature
TEST	Test
TIME	Time
TRIAL	Trial
TRK	Track
Pt, Pts.	Point(s)
TTG	Time To Go
UTC	Universal Time, Coordinated
VAR	Variation
WAT	Water
WPT	Waypoint
XTE	Cross Track Error

Исползвана литература

1. Furuno, Operators manual, GPS Navigator, Furuno Electric Co. Ltd.
2. www.dnvgl.com
3. www.furuno.co.jp
4. www.vstepsimulation.com