

Radiolocation 6

Radars' installations on ships, health and safety rules, radar documentation, diagnostics, cooperating devices



IMO requirements concerning radar equipment

Resolution MSC.192(79)

(adopted on 6 December 2004)

„Adoption of the revised performance standards
For radar equipment”



Properties of radar displays depending on the size and type of ships

Size of ship/craft	<500 gt	500 gt to <10,000 gt oraz HSC<10,000 gt	All ships/craft ≥10,000 gt
Minimum operational display area diameter	180 mm	250 mm	320 mm
Minimum display area	195 x 195 mm	270 x 270 mm	340 x 340 mm
Auto acquisition of targets	-	-	Yes
Minimum acquired radar target capacity	20	30	40
Minimum activated AIS target capacity	20	30	40
Minimum sleeping AIS target capacity	100	150	200
Trial Manoeuvre	-	-	Yes

Application of these standards - definitions

Acquisition of a radar target

Process of acquiring a target and initiating its tracking

Acquisition/activation zone

A zone set up by the operator in which the system should automatically acquire radar targets and activate reported AIS targets when entering the zone

CPA/TCPA

Closest Point of Approach / Time to the Closest Point of Approach: Distance to the closest point of approach (CPA) and time to the closest point of approach (TCPA). Limits are set by the operator related to own ship

Zastosowanie standardów - definicje

Akwizycja obiektu

Proces pozyskiwania celu oraz inicjowanie jego śledzenia

Akwizycja / strefa aktywowania

Strefa utworzona przez użytkownika, w której system powinien automatycznie wprowadzić obiekt do akwizycji oraz aktywować uśpione obiekty AIS wchodzące w tą strefę

CPA/TCPA

Najbliższy punkt zblizenia / Czas do punktu zblizenia
Limity ustalane są przez operatora uwzględniając parametry statku własnego

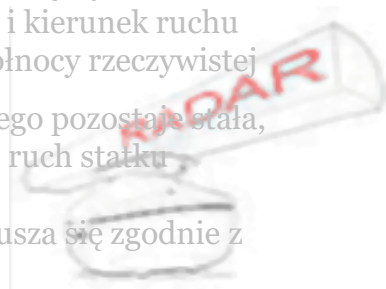


Application of these standards - definitions

Course Over Ground (COG)	Direction of the ship's movement relative to the earth, measured on board the ship, expressed in angular units from true north
Course Through Water (CTW)	Direction of the ship's movement through the water, defined by the angle between the meridian through its position and the direction of the ship's movement through the water, expressed in angular units from true north
Display modes	Relative motion: means a display on which the position of own ship remains fixed, and all targets move relative to own ship. True motion: a display across which own ship moves with its own true motion.

Zastosowanie standardów - definicje

Kąt drogi nad dnem (KDd)	Kierunek ruchu statku względem dna, mierzony na pokładzie statku, wyrażony w jednostkach kątowych od północy rzeczywistej
Kąt drogi po wodzie (KDw)	Kierunek ruchu statku względem wody, określony jako kąt między południkiem przechodzącym przez punkt położenia statku i kierunek ruchu statku po wodzie, wyrażony w jednostkach kątowych od północy rzeczywistej
Tryby wyświetlania	Względne zobrazowanie ruchu: pozycja statku własnego pozostaje stała, a pozostałe obiekty poruszają się po ekranie uwzględniając ruch statku własnego Rzeczywiste zobrazowanie ruchu: statek własny porusza się zgodnie z rzeczywistymi parametrami ruchu



Application of these standards - definitions

Display orientation

North up display: an azimuth stabilized presentation which uses the gyro input (or equivalent) and north is uppermost on the presentation.

Course up display: an azimuth stabilized presentation which uses the gyro input or equivalent and the ship's course is uppermost on the presentation at the time of selection.

Head up display: an unstabilized presentation in which own ship's heading is uppermost on the presentation.

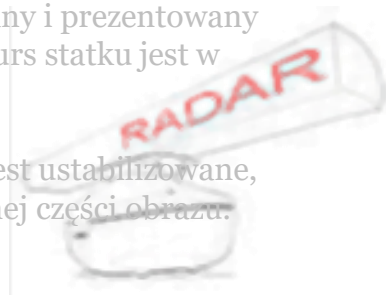
Zastosowanie standardów - definicje

Zorientowanie obrazu

Zorientowanie względem północy: azymut ustabilizowany i prezentowany przy pomocy żyrokompasu lub równoważnego przyrządu. Północ jest na górze obrazu.

Zorientowanie względem kursu: azymut ustabilizowany i prezentowany przy użyciu żyrokompasu lub równoważnego przyrządu. Kurs statku jest w górnej części obrazu.

Zorientowanie względem dziobu: zobrazowanie nie jest ustabilizowane, prezentacja odbywa się względem dziobu, będącego w górnej części obrazu.



Application of these standards - definitions

EPFS

Electronic Position Fixing System

ERBL

Electronic bearing line carrying a marker, which is combined with the range marker, used to measure range and bearing from own ship or between two objects

Evaporation duct

A low lying duct (a change in air density) that traps the radar energy so that it propagates close to the sea surface. Ducting may enhance or reduce radar target detection ranges.

Zastosowanie standardów - definicje

EPFS

Elektroniczny system ustalania pozycji

ERBL

Elektroniczna linia namiarowa ze znacznikiem do pomiaru odległości. Znacznik używany do pomiaru odległości oraz określenia namiaru ze statku własnego lub pomiędzy dwoma obiektami.

Kanał parowania

Nisko leżący dukt (zmiana w gęstości powietrza), który wychwytuje energię impulsu radarowego tak, że rozchodzi się ona blisko powierzchni morza. „Falowody powietrzne” mogą zwiększać lub zmniejszać zasięgi wykrywania radarów.



Application of these standards - definitions

Latency	The delay between actual and presented data
Lost tracked target	Target information is no longer available due to poor, lost or obscured signals. The target is displayed by a „lost tracked radar target” symbol
Maps/Nav lines	Operator defined or created lines to indicate channels, Traffic Separation Schemes or borders of any area important for navigation
Radar	(R adio d irection a nd r anging). A radio system that allows the determination of distance and direction of reflecting objects and of transmitting devices

Zastosowanie standardów - definicje

Latencja / zwłoka	Opóźnienie między danymi aktualnymi i prezentowanymi
Zgubienie śledzonego obiektu	Informacja o obiekcie przestaje być dostępna ze względu na zgubienie echa, słaby sygnał lub zakłócenia. Obiekt będzie wyświetlany za pomocą odpowiedniego symbolu „zgubionego echa”.
Mapy / Linie nawigacyjne	Operator może definiować i tworzyć linie wskazujące kanały, strefy separacyjne, granice obszarów istotnych dla nawigacji.
Radar	System oparty na fali radiowej, który pozwala na określenie odległości i kierunku zarówno obiektów odbijających impuls jak i urządzeń transmitujących.



Application of these standards - definitions

Radar beacon

A navigation aid which responds to the radar transmission by generating a radar signal to identify its position and identity.

Radar detection false alarm

The probability of a radar false alarm represents the probability that noise will cross the detection threshold and be called a target when only noise is present

Radar target

Any object fixed or moving whose position and motion is determined by successive radar measurements of range and bearing

Zastosowanie standardów - definicje

Pława radarowa

Oznakowanie nawigacyjne, pława, która odpowiada na transmisję radarową poprzez wygenerowanie sygnału identyfikującego ją i jej pozycję

Fałszywy alarm

Prawdopodobieństwo fałszywego alarmu oznacza prawdopodobieństwo, że zakłócenia przekroczą próg wykrywania i zostanie wyświetlony obiekt, podczas gdy obecne są tylko szumy

Echo radarowe

Każdy obiekt stały lub ruchomy którego pozycja i ruch są określone przez każdy kolejny pomiar odległości i namiaru



Application of these standards - definitions

Radar target enhancer

An electronic radar reflector, the output of which is an amplified version of the received radar pulse without any form of processing except limiting

Reference target

Symbol indicating that the associated tracked stationary target (e.g. a navigational mark) is used as a speed reference for the ground stabilization

Relative bearing

Direction of a target's position from own ship's reference location expressed as an angular displacement from own ship's heading

Relative course

Direction of motion of a target relative to own ship's direction. (Bearing).

Zastosowanie standardów - definicje

Wzmacniacz echa radarowego

Elektroniczny reflektor radarowy, na którego wyjściu otrzymujemy jest wzmocnioną wersję odebranego impulsu radarowego bez jakiegokolwiek obróbki z wyjątkiem jego granic.

Punkt odniesienia

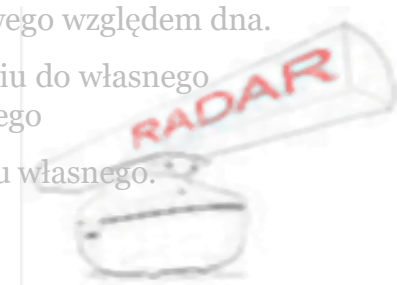
Symbol wskazujący, że śledzony obiekt stacjonarny jest wykorzystywany jako odniesienie do prędkości przy stabilizacji obrazu radarowego względem dna.

Kąt kursowy

Kierunek położenia obiektu jest pokazywane w odniesieniu do własnego statku; wyrażony jako kąt względem dziobu statku własnego

Kurs względny

Kierunek ruchu celu odniesiony do kierunku ruchu statku własnego.



Application of these standards - definitions

Relative motion	Combination of relative course and relative speed
Relative speed	Speed of a target relative to own ship.s speed data
Rate of turn	Change of heading per time unit
SART	Search And Rescue Transponder
SDME	Speed and Distance Measuring Equipment

Zastosowanie standardów - definicje

Ruch względny	Połączenie kursu i prędkości względnej
Prędkość względna	Prędkość obiektu w odniesieniu do prędkości własnej statku
Prędkość obrotowa	Zmiana położenia dziobu w czasie
SART	Transponder radarowy w celu poszukiwania i ratowania
SDME	Przyrząd do pomiaru prędkości i odległości



Application of these standards - definitions

Selected target

A manually selected target for the display of detailed alphanumeric information in a separate data display area. The target is displayed by a „selected target” symbol.

Stabilization modes

Ground stabilization: Display mode in which speed and course information are referred to the ground, using ground track input data, or EPFS as reference.

Sea stabilization: Display mode in which speed and course information are referred to the sea, using gyro or equivalent and water speed log input as reference

Zastosowanie standardów - definicje

Obiekt wybrany

Ręcznie wybrany cel do wyświetlania szczegółowej informacji alfanumerycznej w oddzielnym obszarze wyświetlania danych. Cel jest wyświetlany za pomocą symbolu „obiekt wybrany”.

Rodzaje stabilizacji

Względem dna: tryb wyświetlania, w którym prędkość i informacje o kursie są podawane względem dna, przy użyciu danych wejściowych względem dna lub EPFS.

Względem wody: tryb wyświetlania, w którym prędkość i informacje o kursie są podawane względem wody, za pomocą żyroskopu lub równoważnego przyrządu i prędkości po wodzie z logu jako odniesienia.

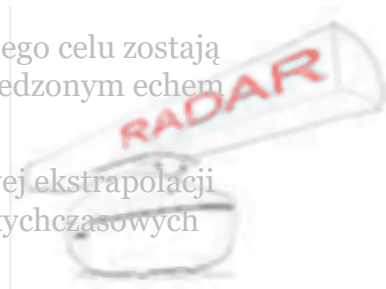


Application of these standards - definitions

Speed Over Ground (SOG)	Speed of the ship relative to the earth, measured on board of the ship.
Speed Through Water	Speed of the ship relative to the water surface
Suppressed area	An area set up by the operator within which targets are not acquired.
Target swap	Situation in which the incoming radar data for a tracked target becomes incorrectly associated with another tracked target or a non-tracked radar echo.
Target's predicted motion	Prediction of a target's future course and speed based on linear extrapolation from its present motion as determined by past measurements of its range and bearing on the radar.

Zastosowanie standardów - definicje

Prędkość nad dnem (SOG)	Prędkość statku odniesiona do dna
Prędkość po wodzie	Prędkość statku mierzona względem powierzchni wody
Obszar tłumienia	Obszar ustanowiony przez operatora, w którym echa nie będą wchodziły do akwizycji
Zamiana ech	Sytuacja, w której nadchodzące dane radarowe dla śledzonego celu zostają błędnie skojarzone z innym śledzonym obiektem lub nie śledzonym echem radarowym.
Przybliżenie ruchu obiektu	Przewidywanie kursu i prędkości echa na podstawie liniowej ekstrapolacji jego obecnej trajektorii ruchu, określanej na podstawie dotychczasowych pomiarów radarowych odległości i namiarów.



Application of these standards - definitions

Target Tracking (TT)

Computer process of observing the sequential changes in the position of a radar target in order to establish its motion. Such a target is a Tracked Target.

Trails

Tracks displayed by the radar echoes of targets in the form of an afterglow. Trails may be true or relative

True bearing

Direction of a target from own ship's reference location or from another target's position expressed as an angular displacement from true north

True course

Direction of motion relative to ground or to sea, of a target expressed as an angular displacement from north.

Zastosowanie standardów - definicje

Śledzenie obiektu

Proces komputerowy polegający na obserwowaniu kolejnych zmian położenia obiektu śledzonego przez radar w celu ustalenia jego parametrów ruchu. Takie echo nazywamy obiektem śledzonym.

Poświata

Ślad ruchu tworzony przez echa radarowe prezentowany w postaci poświaty. Poświaty mogą być rzeczywiste lub względne.

Namiar rzeczywisty

Namiar na obiekt ze statku własnego lub z innego obranego punktu, określany jako kąt między obranym kierunkiem a północą rzeczywistą

„Kurs rzeczywisty”

Kierunek przemieszczania się względem dna lub względem wody określony względem północy rzeczywistej.



Application of these standards - definitions

True motion

Combination of true course and true speed

True speed

Speed of a target relative to ground, or to sea

Vector modes

True vector: Vector representing the predicted true motion of a target, showing course and speed with reference to the ground.

Relative vector: Predicted movement of a target relative to own ship's motion.

Zastosowanie standardów - definicje

Ruch rzeczywisty

Kombinacja kursu rzeczywistego i prędkości rzeczywistej

Prędkość rzeczywista

Prędkość rzeczywista obiektu po wodzie lub względem dna

Rodzaje wektorów

Wektor rzeczywisty: wektor reprezentujący przewidywany rzeczywisty ruch obiektu, pokazujący kurs i prędkość względem dna.

Wektor względny: Prognozowany ruch obiektu w odniesieniu do ruchu statku własnego.



Operational requirements for the radar system

Radar Sensor Requirements

- Radar systems of both X and S-Bands are covered in these performance standards:
 - X-Band (9.2-9.5 GHz) for high discrimination, good sensitivity and tracking performance; and
 - S-Band (2.9-3.1 GHz) to ensure that target detection and tracking capabilities are maintained in varying and adverse conditions of fog, rain and sea clutter.

Wymagania operacyjne dla systemów radarowych

Wymagania dla anten radarowych

Systemy radarowe pracujące w pasmach X oraz S zostały opisane w tych normach efektywności:

X-Band (9.2-9.5 GHz) z powodu bardzo dobrej rozróżnialności, dobrej czułości i efektywnego śledzenia;

S-Band (2,9-3,1 GHz), w celu zapewnienia, że wykrywanie obiektów i możliwości ich śledzenia są utrzymane w różnych i trudnych warunkach mgły, deszczu i stanu morza.



Operational requirements for the radar system

Radar Range and Bearing Accuracy

The radar system range and bearing accuracy requirements should be:

- **Range** - within 30 m or 1% of the range scale in use, whichever is greater;
- **Bearing** - within 1°.

Wymagania operacyjne dla systemów radarowych

Dokładność pomiarów radarowych odległości i namiaru

Dokładności odległości i namiarów powinny spełniać następujące kryteria:

- **Odległość** – do 30 m lub 1% używanego zakresu, którakolwiek z wartości jest większa;
- **Namiar** – do 1°.



Operational requirements for the radar system

Detection in Clear Conditions

In the absence of clutter, for long range target and shoreline detection, the requirement for the radar system is based on normal propagation conditions, in the absence of sea clutter, precipitation and evaporation duct, with an antenna height of 15 m above sea level.

Based on:

- an indication of the target in at least 8 out of 10 scans or equivalent; and
- a probability of a radar detection false alarm of 10^{-4} ,

the requirement contained in following table should be met as specified for X-Band and S-Band equipment.

The detection performance should be achieved using the smallest antenna that is supplied with the radar system.

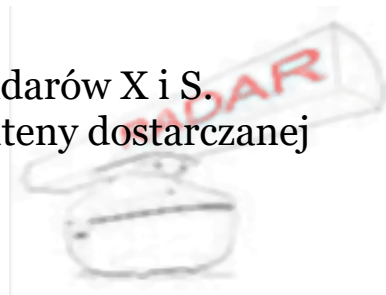
Wykrywanie w dobrych warunkach pogodowych

Przy braku zakłóceń wywołanych opadami oraz falami morskimi, w normalnych warunkach propagacji, oraz z antena umieszczona na wysokości 15 m powyżej poziomu morza.

Biorąc pod uwagę:

- wskazywanie echa w co najmniej 8 na 10 sondowań
- prawdopodobieństwie fałszywego wykrycia równe 10^{-4}

Wymagania zawarte w poniższej tabeli powinny być spełnione jak wskazano dla radarów X i S. Sprawność wykrywania powinna być osiągnięta z wykorzystaniem najmniejszej anteny dostarczonej z systemem radarowym.



Minimum detection ranges in clutter-free conditions

<i>Target Description</i>	<i>Target Feature</i>	<i>Detection</i>	<i>Range in NM(6)</i>
Target description(5)	Height above sea level in metres	X-Band NM	S-Band NM
Shorelines	Rising to 60	20	20
Shorelines	Rising to 6	8	8
Shorelines	Rising to 3	6	6
SOLAS ships (>5,000 gross tonnage)	10	11	11
SOLAS ships (>500 gross tonnage)	5.0	8	8
Small vessel with radar reflector meeting IMO Performance Standards (1)	4.0	5.0	3.7
Navigation buoy with corner reflector(2)	3.5	4.9	3.6
Typical Navigation buoy (3)	3.5	4.6	3.0
Small vessel of length 10 m with no radar reflector(4)	2.0	3.4	3.0

Detection in Clutter Conditions

- Performance limitations caused by typical precipitation and sea clutter conditions will result in a reduction of target detection capabilities relative to those defined in above table.
- Degradation of detection performance under the following conditions, should be clearly stated in the user manual:
 - light rain (4 mm / hour) and heavy rain (16 mm / hour)
 - sea state 2 and sea state 5; and
 - a combination of these



Discrimination

- Range and bearing discrimination should be measured in calm conditions, on a range scale of 1.5 NM or less and at between 50% and 100% of the range scale selected:
 - Range - the radar system should be capable of displaying two point targets on the same bearing, separated by 40 m in range, as two distinct objects
 - Bearing – The radar system should be capable of displaying two point targets at the same range, separated by 2.5° in bearing, as two distinct objects.



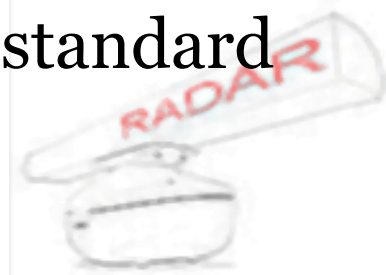
Roll and pitch

- The target detection performance of the equipment should not be substantially impaired when own ship is rolling or pitching up to $\pm 10^\circ$



Radar Performance

- Means should be available to ensure that the radar system is operating at the best performance. An indication should be provided, in the absence of targets, to ensure that the system is operating at the optimum performance.
- Means should be available (automatically or by manual operation) and while the equipment is operational, to determine a significant drop in system performance relative to a calibrated standard established at the time of installation.



Heading line (HL)

- Electronic means should be provided to align the heading line to within 0.1° .
- If there is more than one radar antenna the heading skew (bearing offset) should be retained and automatically applied when each radar antenna is selected
- Provision should be made to temporarily suppress the heading line (this function may be combined with the suppression of other graphics)



Off-centering

- Manual off-centering should be provided to locate the selected antenna position at any point within at least 50% of the radius from the centre of the operational display area.



SN.1 / Circ. 243/Rev.1 of 2014-05-23



Guidelines for the Presentation of Navigation-related Symbols, terms and abbreviations

Wytyczne do prezentacji symboli (...) związanych z nawigacją

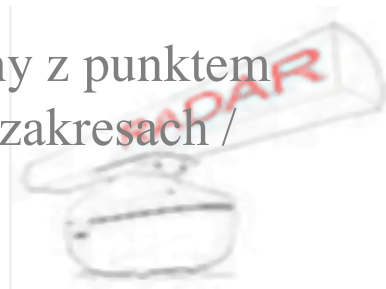
- These guidelines apply to all shipborne navigational systems and equipment. The symbols listed in the appendix should be used for the display of navigation-related information to promote consistency in the symbol presentation on navigational equipment.
- The symbols listed in the Appendix should replace symbols which are currently contained in existing performance standards. Where a standard symbol is not available, another symbol may be used, but this symbol should not conflict with the symbols listed in the appendix.
- Wytyczne te mają zastosowanie do wszystkich statkowych systemów i urządzeń nawigacyjnych. Symbole wymienione w załączniku powinny być używane do wyświetlania informacji nawigacyjnych, w celu ujednolicenia ich prezentacji w wyposażeniu nawigacyjnym.
- Symbole wymienione w załączniku powinny zastąpić symbole, które są stosowane w oparciu o obecne istniejące standardy. Jeżeli standardowy symbol nie jest dostępny, może być używany inny, ale nie powinien kolidować z symbolami wymienionymi w załączniku.





Own ship symbols

Topic	Symbol	Description
Own ship		Double circle, located at own ship's reference position. Use of this symbol is optional, if own ship position is shown by the combination of Heading Line and Beam Line.
Own Ship True scale outline		True scale outline located relative to own ship's reference position, oriented along own ship's heading. Used on small ranges/large scales.

1. Statek własny- podwójny okrąg zlokalizowany w punkcie odniesienia. Używanie tego symbolu nie jest obowiązkowe, jeżeli pozycja statku jest określana przez kreskę kursową i linię trawersową
2. Odwzorowanie zarysu- Zarys statku w prawdziwej skali, zgodny z punktem odniesienia, zorientowany względem kursu. Używany na małych zakresach / przy dużej skali.




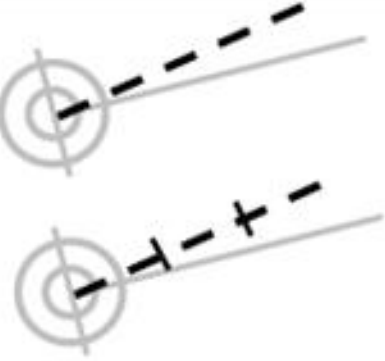
Own ship symbols

Own Ship Radar Antenna Position		Cross, located on a true scale outline of the ship at the physical location of the radar antenna that is the current source of displayed radar video.
Own Ship Heading line		Solid line thinner than the speed vector line style, drawn to the bearing ring or of fixed length, if the bearing ring is not displayed. Origin is at own ship's reference point.

1. Umieszczenie anteny statku- krzyż zlokalizowany w miejscu anteny statku, która jest źródłem obrazu radarowego
2. Kreska kursowa - cieńsza linia niż wektor prędkości, rysowana do skali namiarowej lub o stałej długości, jeżeli skala namiarowa nie jest wyświetlana. Początek w punkcie odniesienia statku (CCRP)

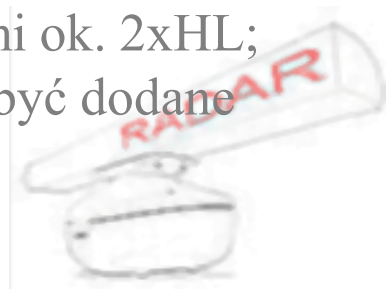


Own ship symbols


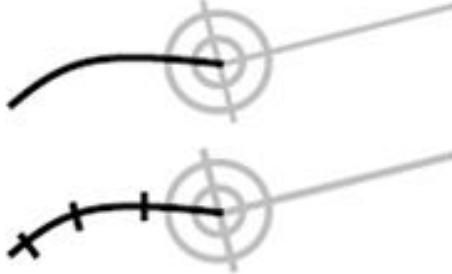
<p>Own Ship Beam line</p>		<p>Solid line of fixed length; optionally length variable by operator. Midpoint at own ship's reference point.</p>
<p>Own Ship Speed vector</p>		<p>Dashed line – short dashes with spaces approximately twice the line width of heading line.</p> <p>Time increments between the origin and endpoint may optionally be marked along the vector using short intersecting lines.</p> <p>To indicate Water/Ground stabilization optionally one arrowhead for water stabilization and two arrowheads for ground stabilization may be added.</p>

1. Linia trawersu - linia ciągła o stałej długości, lub opcjonalnie zmieniana przez operatora. Środek w CCRP

2. Wektor prędkości - Linia kreskowana, krótkie kreski z przerwami ok. 2xHL; przyrost czasu; oznaczenie stabilizacji względem dna/wody mogą być dodane strzałki: jedna / dla wody, dwie dla stabilizacji względem dna



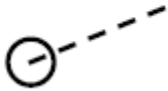

Own ship symbols

Own Ship Path prediction		A curved vector may be provided as a path predictor.
Own Ship Past Track		Thick line for primary source. Thin line for secondary source. Optional time marks are allowed.

- Przewidywana ścieżka ruchu – zakrzywiona linia wektora wskazuje przewidywany ruch statku
- Przebyta droga - można na nich włączyć znaczniki czasu




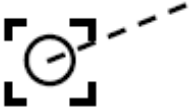
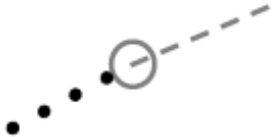

Tracked radar target symbols

Topic	Symbol	Description
Tracked Target including Dangerous Target		<p>Solid filled or unfilled circle located at target position.</p> <p>The course and speed vector should be displayed as dashed line, with short dashes with spaces approximately twice the line width.</p> <p>Optionally, time increments, may be marked along the vector.</p> <p>For a "Dangerous Target", bold, red (on colour display) solid circle with course and speed vector, flashing until acknowledged.</p>
Target in Acquisition State		<p>Circle segments in the acquired target state.</p> <p>For automatic acquisition, bold circle segments, flashing and red (on colour display) until acknowledged.</p>

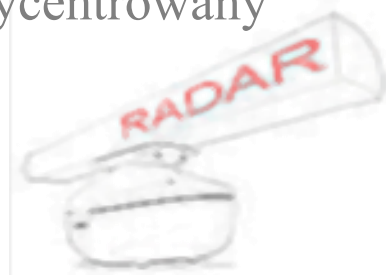
1. Obiekt śledzony (również obiekt niebezpieczny) – okrąg (linia ciągła) zlokalizowany na pozycji celu. Kurs i szybkość jest wyświetlany jako linia przerywana. Opcjonalnie przyrost czasu może być zaznaczony wzdłuż wektora. Obiekt niebezpieczny – pogrubiony, czerwony okrąg z wektorem prędkości i kursu, migający do chwili potwierdzenia.
2. Cel w stanie akwizycji - przerywany okrąg. Dla automatycznej akwizycji pogrubiony okrąg migający i czerwony do potwierdzenia




Tracked radar target symbols

Lost Target		Bold lines across the circle, flashing until acknowledged.
Selected Target		A square indicated by its corners centred around the target symbol.
Target Past Positions		Dots, equally spaced by time.
Tracked Reference Target		Large R adjacent to designated tracked target. Multiple reference targets should be marked as R1, R2, R3, etc.

1. Zgubiony obiekt- linie ciągłe skrzyżowane na okręgu, migający do potwierdzenia
2. Wybrany obiekt- kwadrat wskazujący tylko z narożnikami wycentrowany wokół symbolu celu
3. przeszłe pozycje obiekt - kropki rozłożone w czasie
4. Śledzony obiekt odniesienia



AIS target symbols

Topic	Symbol	Description
AIS Target (sleeping)		An isosceles, acute-angled triangle should be used. The triangle should be oriented by heading, or COG if heading missing. The reported position should be located at centre and half the height of the triangle. The symbol of the sleeping target should be smaller than that of the activated target.

1. Obiekt AIS (uśpiony)- Trójkąt zorientowany wierzchołkiem zgodnie z kursem obiektu, lub COG jeżeli brakuje kursu. Pozycja podana powinna być zlokalizowana w środku i w połowie wysokości trójkąta. Uśpiony obiekt powinien być mniejszy niż aktywny obiekt.



AIS target symbols

Activated AIS
Target
Including
Dangerous Target



An isosceles, acute-angled triangle should be used. The triangle should be oriented by heading, or COG if heading missing. The reported position should be located at centre and half the height of the triangle.

The COG/SOG vector should be displayed as a dashed line with short dashes with spaces approximately twice the line width. Optionally, time increments may be marked along the vector.

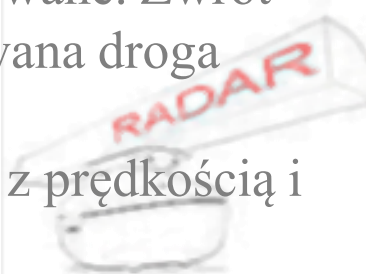
The heading should be displayed as a solid line thinner than speed vector line style, length twice of the length of the triangle symbol. Origin of the heading line is the apex of the triangle.

The turn should be indicated by a flag of fixed length added to the heading line.



A path predictor may be provided as curved vector.

For a “Dangerous AIS Target”, bold, red (on colour display) solid triangle with course and speed vector, flashing until acknowledged.

1. Aktywny obiekt AIS (również obiekt niebezpieczny)- Trójkąt zorientowany wierzchołkiem zgodnie z kursem obiektu, lub COG jeżeli brakuje kursu. Pozycja podana powinna być zlokalizowana w środku i w połowie wysokości trójkąta. Wektory COG/SOG powinny być wyświetlane jako linie przerywane. Zwrot powinien być zaznaczony linią prostopadłą do kursu. Przewidywana droga obiektu zaznaczona jest zakrzywionym wektorem. Dla niebezpiecznego obiektu pogrubiony, czerwony kolor kręgu z prędkością i kursem migający, aż do chwili potwierdzenia.



AIS target symbols



<p>AIS Target – True Scale Outline</p>		<p>A true scale outline may be added to the triangle symbol. It should be: Located relative to reported position and according to reported position offsets, beam and length. Oriented along target's heading. Used on low ranges/large scales.</p>
<p>Selected target</p>		<p>A square indicated by its corners should be drawn around the activated target symbol.</p>

1. Obiekt AIS z rzeczywistą obwiednią. Zarys statku w prawdziwej skali może być dodany do trójkąta, zgodnie z punktem odniesienia, zorientowany względem kursu. Używany na dużych skalach.

2. Wybrany obiekt- kwadrat tylko z wierzchołkami powinien być wycentrowany wokół aktywowanego symbolu obiektu



AIS target symbols

Lost target		<p>Triangle with bold solid cross. The triangle should be oriented per last known value. The cross should have a fixed orientation. The symbol should flash until acknowledged.</p> <p>The target should be displayed without vector, heading and rate of turn indication.</p>
Target Past Positions		<p>Dots, equally spaced by time.</p>

1. Zgubiony obiekt- trójkąt przekreślony liniami ciągłymi. Powinien być zorientowany zgodnie z ostatnimi znanymi parametrami. Znak miga, aż zostanie potwierdzony. Obiekt powinien być wyświetlany bez wektorów.

2. Ostatnie pozycje celu- Kropki w odległościach czasowych





AIS target symbols

<p>AIS Search and Rescue Transmitter (AIS-SART)</p>		<p>A circle containing a cross drawn with solid lines.</p>
---	---	--

AIS SART



Other symbols

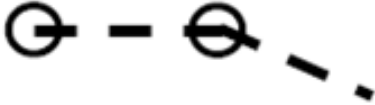

Topic	Symbol	Description
AIS Based AtoN Real Position of Charted Object		Diamond with crosshair centred at reported position. (Shown with chart symbol. Chart symbol not required for radar.)
AIS Based AtoN Virtual position		Diamond with crosshair centred at reported position.

1. Pozycja oznakowania nawigacyjnego na podstawie depeszy AIS: romb z krzyżem w środku. (Widoczna z symbolem z mapy, symbol nie jest wymagany dla radaru)

2. Pozycja wirtualnego oznakowania nawigacyjnego - romb z krzyżem w środku, wyśrodkowana w podanej pozycji.



Other symbols

Monitored Route		Dashed bold line, waypoints (WPT) as circles.
Planned or Alternate Route		Dotted line, WPT as circles.

1. Monitorowana trasa- linia przerywana, punkty drogi są okręgami
2. Planowana trasa- linia kropkowana WP są okręgami



Other symbols

Trial Manoeuvre	T	Large T on screen.
Simulation Mode	S	Large S on screen.
Cursor	+ +	Crosshair (two alternatives, one with open centre).

1. Planowanie manewru- duże T na ekranie
2. Tryb symulacji- duże S na ekranie
3. Kursor- krzyż (dwie alternatywy zamknięty i z otwartym środkiem)




Other symbols

Range Rings		Solid circles.
Variable Range Markers (VRM)		Circle. Additional VRM should be distinguishable from the primary VRM.
Electronic Bearing Lines (EBL)		Dashed line. Additional EBL should be distinguishable from the primary EBL.

1. Kręgi odległości- stałe okręgi
2. Ruchomy krąg odległości
3. Elektroniczna linia namiarowa- linia przerywana



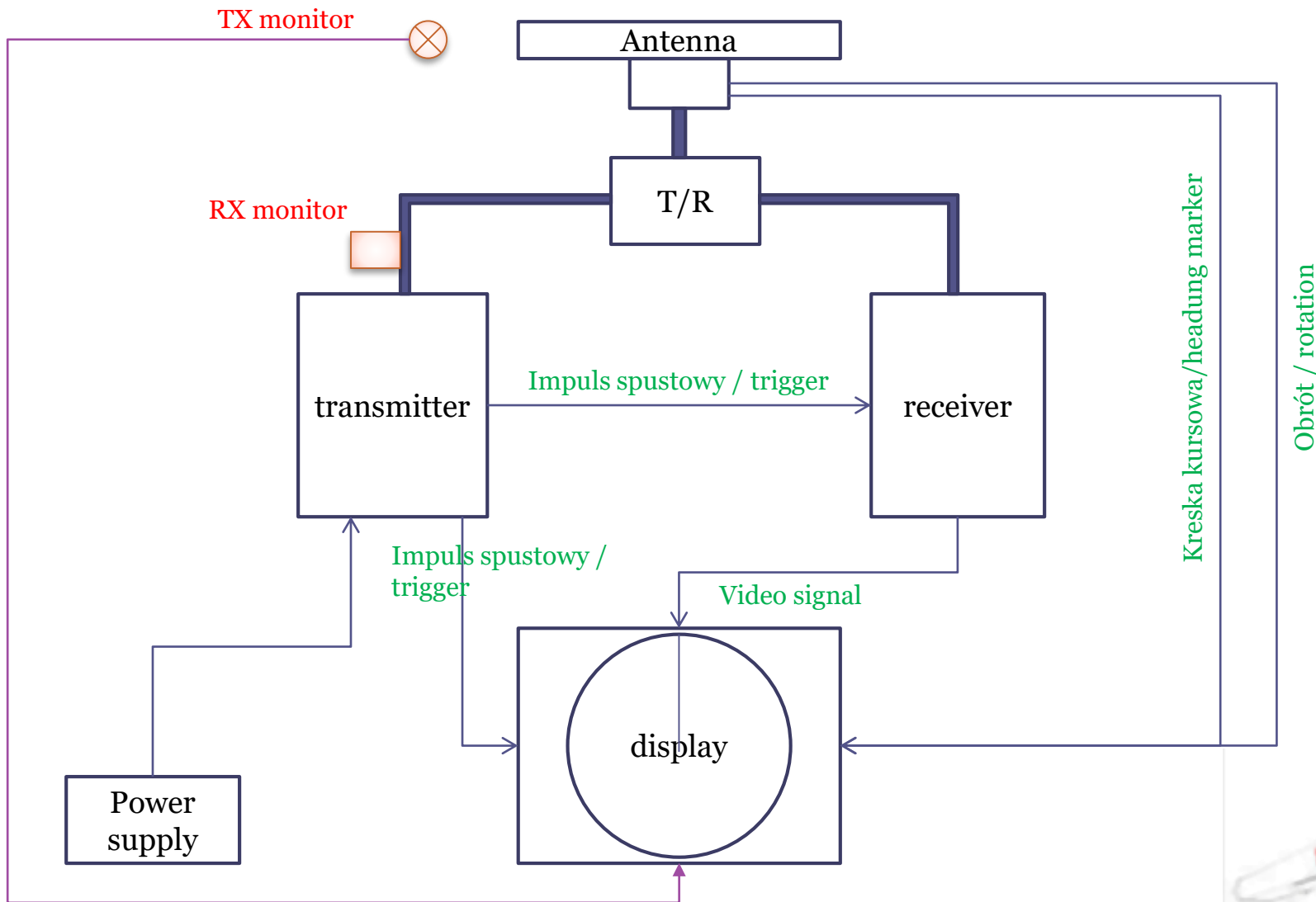
Other symbols

Topic	Symbol	Description
Acquisition/ Activation Area		Solid line boundary for an area.
Event Mark		Rectangle with diagonal line, clarified by added text (e.g. "MOB" for man overboard cases).

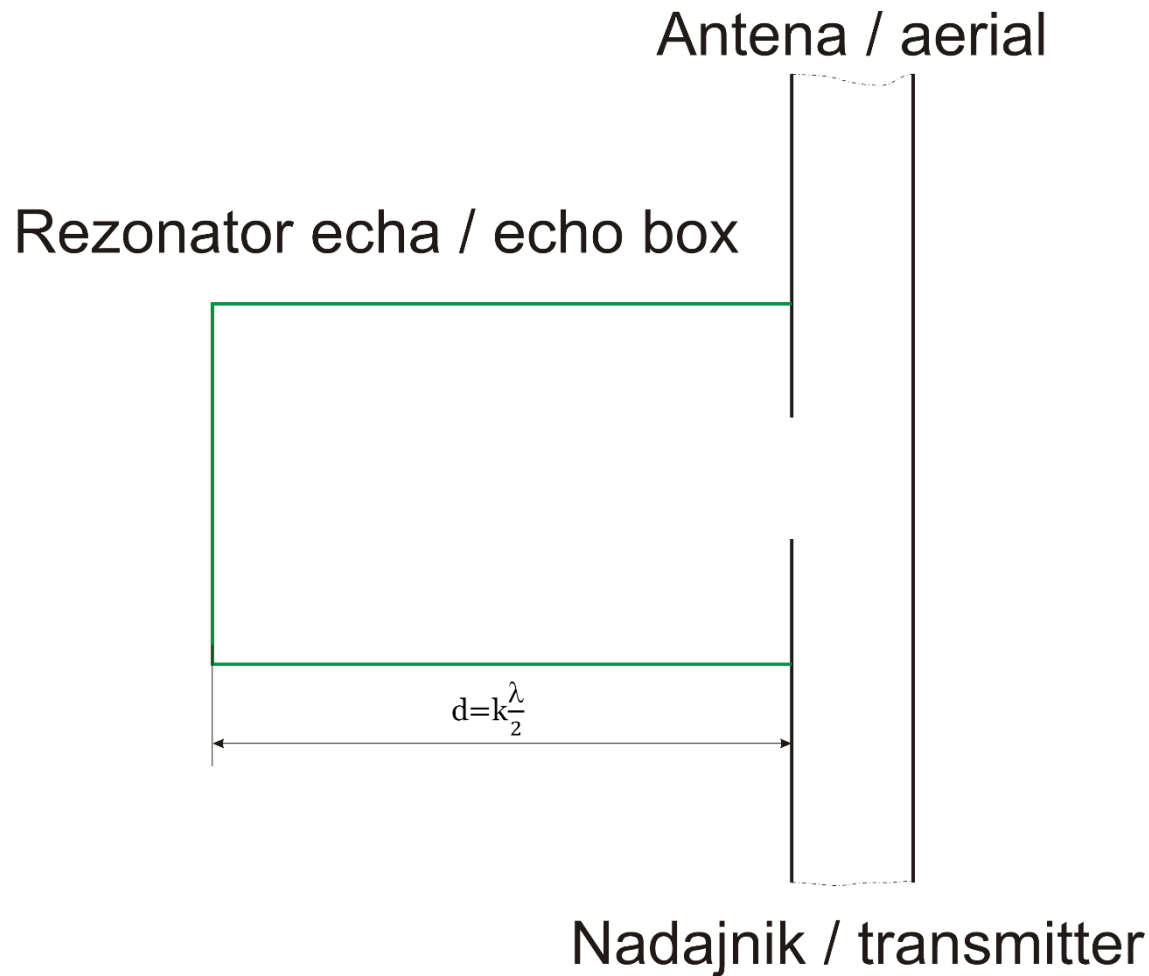
1. Obszar akwizycji- stała linia wokół wybranego obszaru
2. Znak zdarzenia- Prostokąt z przekątną i dodanym tekstem np. człowiek za burtą



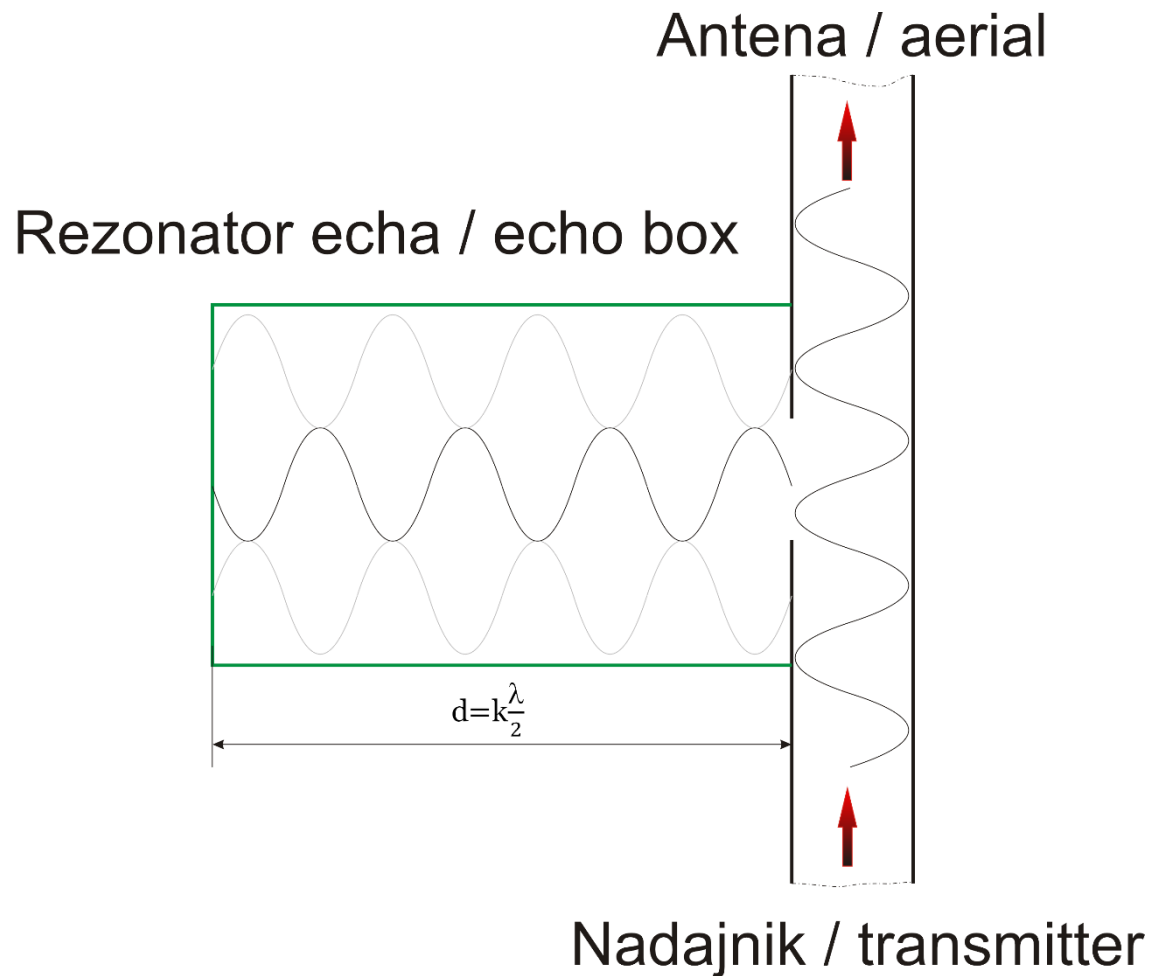
Radar diagnostics



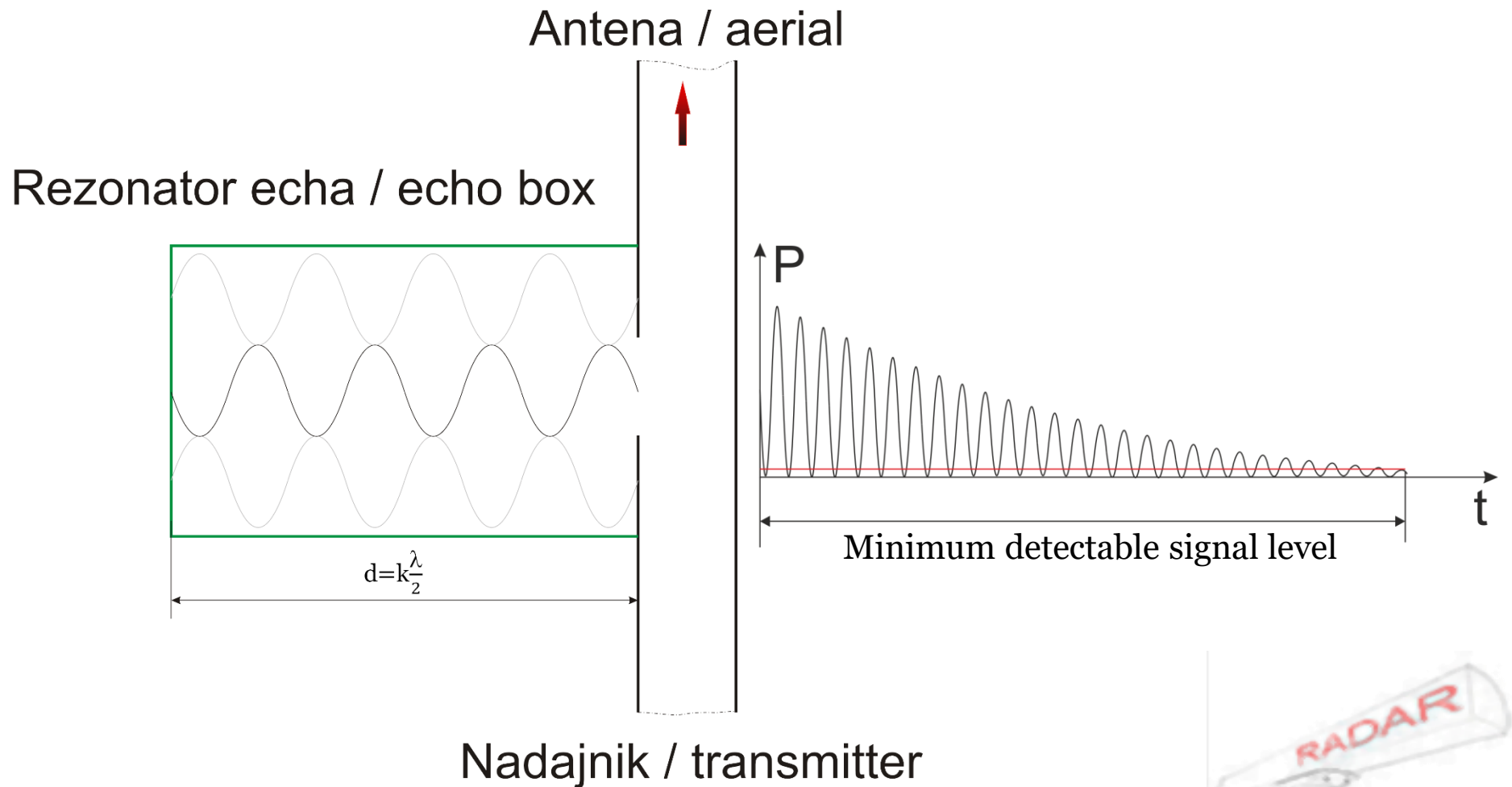
Rezonator echa / RX monitor



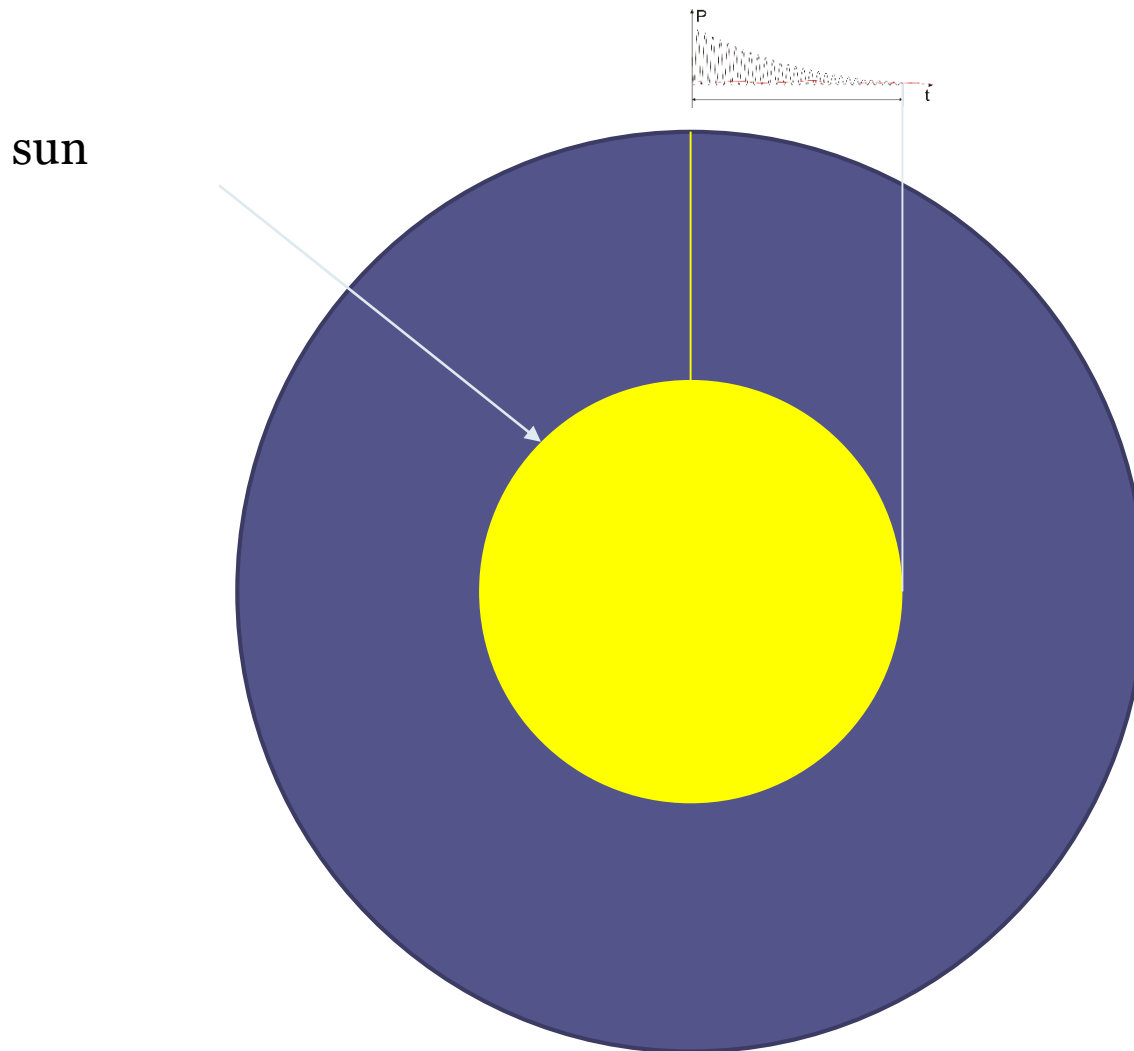
Rezonator echa / RX monitor



Rezonator echa / RX monitor



Rezonator echa / RX monitor

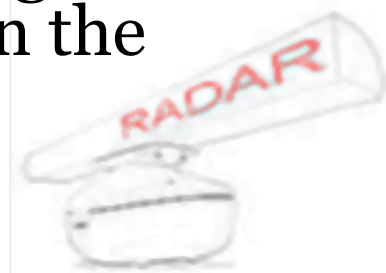


It checks both the transmitter and the receiver



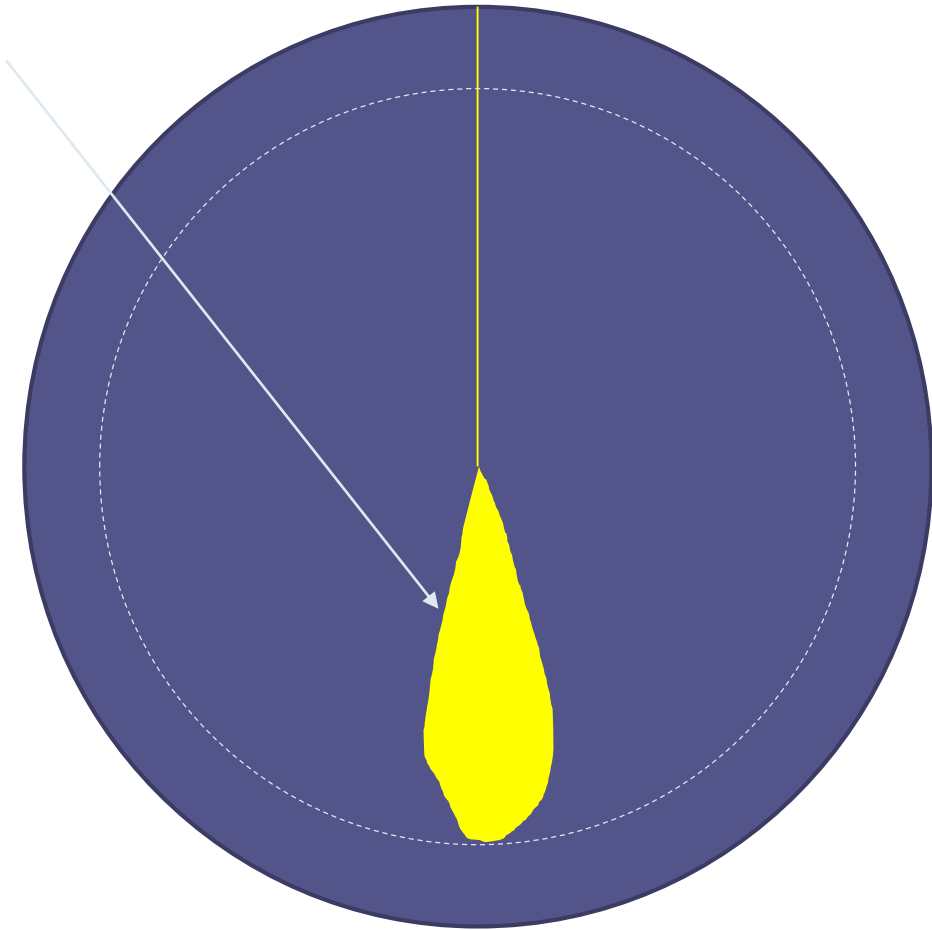
Monitor mocy/ TX monitor

- Most often it is a glass tube filled with an inert gas - a neon - containing two separate metal electrodes,
- Neon behaves like an insulator, but when it is exposed to radiation from a radio wave with adequate power, it becomes ionized and becomes a guide,
- This tube is mounted near the radar antenna in the direction of the stern so that it can be exposed for radiation, during the every rotation of the antenna,
- At the moment of switching on the power monitor, the appropriate voltage is given to the electrodes and at the moment of current flow a video signal is transmitted to the indicator and displayed in the form of a characteristic echo: the "plum".



Monitor mocy/ TX monitor

plum



It tests the transmitter

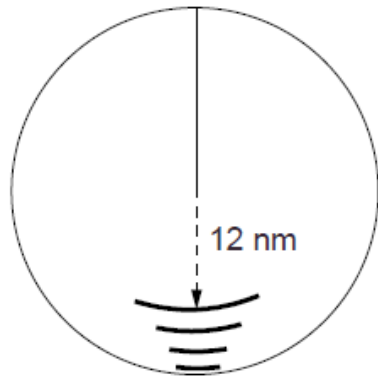


Performance monitor

- the combination of results obtained by the rx monitor and a tx monitor.
- It is not always shown as the echo of the sun echo and the plum echo.

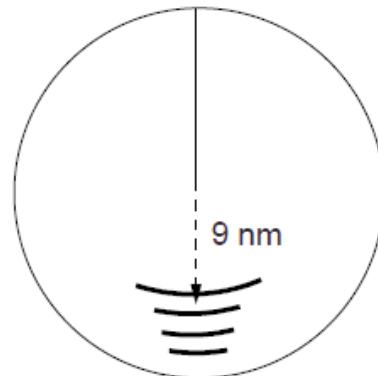


Performance monitor



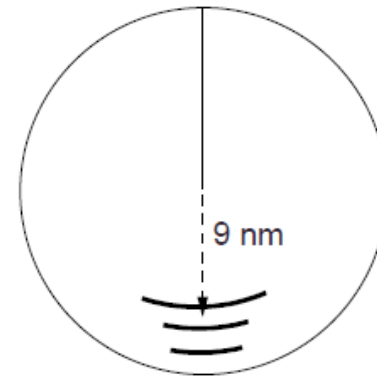
Transmitter: normal

Receiver: normal



Transmitter: 3 dB loss
(Transmitter system has lost a half of initial power. Suspect magnetron and feeder system.)

Receiver: normal

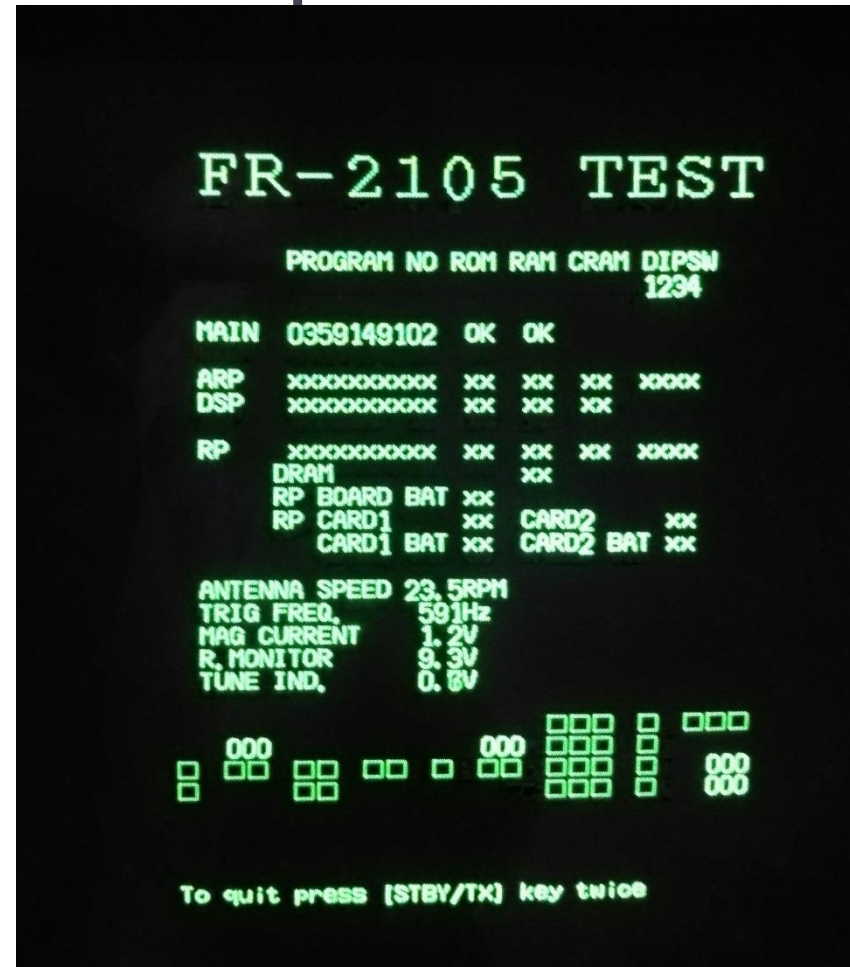
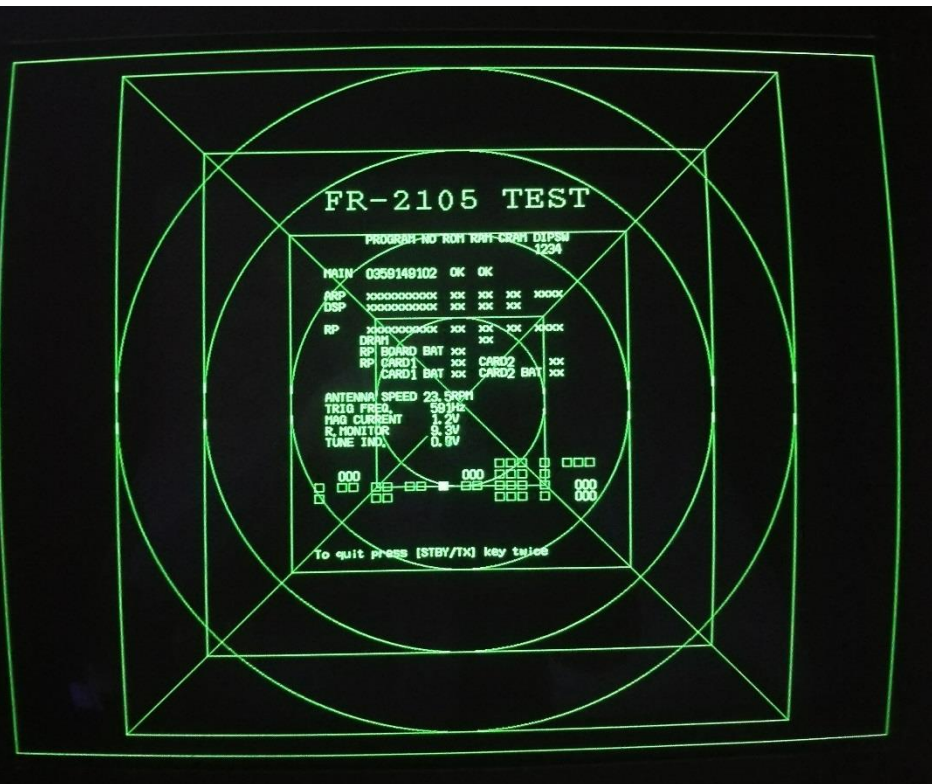


Transmitter: 3 dB loss
(Transmitter system has lost a half of initial power. Suspect magnetron and feeder system.)

Receiver: 3 dB loss (Receiver has lost a half of initial sensitivity. Suspect receiver front end, water ingress in feeder system, etc.)



Test of particular radar components



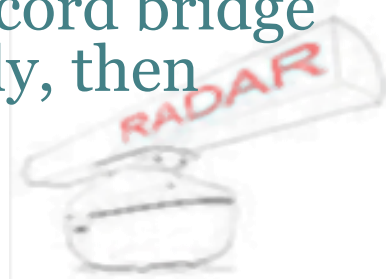
Devices cooperating with the marine navigational radar

- ECDIS (out)
 - Radar image
 - Tracked targets



Devices cooperating with the marine navigational radar

- VDR (out)
 - [...]radar data: radar images with selected measuring markers, used symbols, electronic charts etc.[...]
 - The time for which all stored data items are retained should be at least 30 days/720 hours on the **long-term recording medium** and at least 48 hours on the **fixed and float-free recording media**.
 - Data items which are older than this may be overwritten with new data.
 - Recording should be continuous. If ship's electrical power supply fails, VDR should continue to record bridge audio by 2 hours, using dedicated power supply, then cease recording automatically.



Devices cooperating with the marine navigational radar

- AIS (in)
 - AIS targets data



Devices cooperating with the marine navigational radar

- Other navigation devices(in)
 - position,
 - depth,
 - course,
 - etc.



Devices cooperating with the marine navigational radar

Chapter 9 Digital interface (IEC 61162-1 Edition 1 and Edition 2)

1. I/O Sentences of Channel 1

Input

BWC, BWR, DBT, DPT, GGA, GLL, MWV, RMA, RMB, RMC, RTE, VDR, WPL, ZDA, VTG (R-only)

Output

OSD (every 3 s), RSD (3 s)

2. I/O Sentences of Channel 2

Input

VBW, VHW, HDT

NOTE

Channel 2 serial port may be connected with a multiplexer interface box IF-2300 to feed Own Ship speed, and Heading data.

3. I/O Sentence of Channel 3

Output

TTM (every 10 s when acquiring 10 targets)

4. Serial Signal I/O Circuit

See succeeding page.

NOTE: VDR is connected to the radar display unit via an optional integral interface board.

5. Sentence Description

See page 9-3 and after.



Sentence without checksum will not be accepted as a proper data.

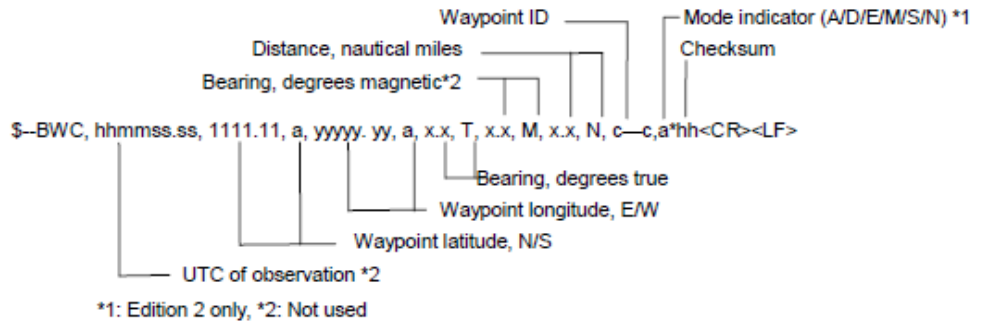


Devices cooperating with the marine navigational radar

Description of Sentence

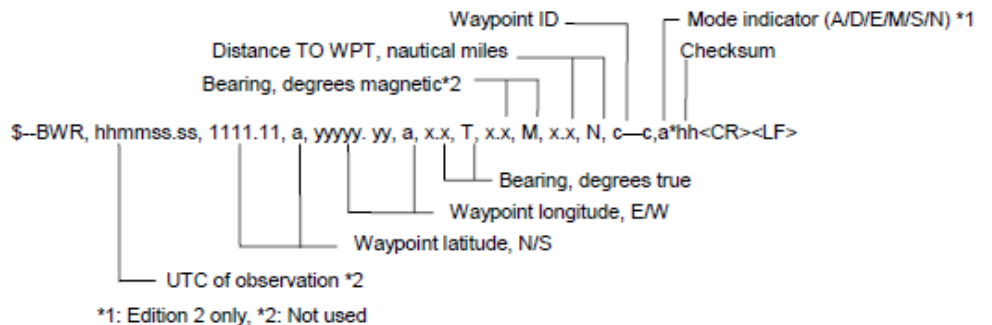
Channel 1 Input

BWC - Bearing and distance to waypoint - great circle



BWR - Bearing and distance to waypoint - rhumb line

Time (UTC) and distance and bearing to, location of, a specified waypoint from present position. \$-BWR data is calculated along the rhumb line from present position rather than along the great circle path.



Note: The mode indicator character "a" has been defined as follows.

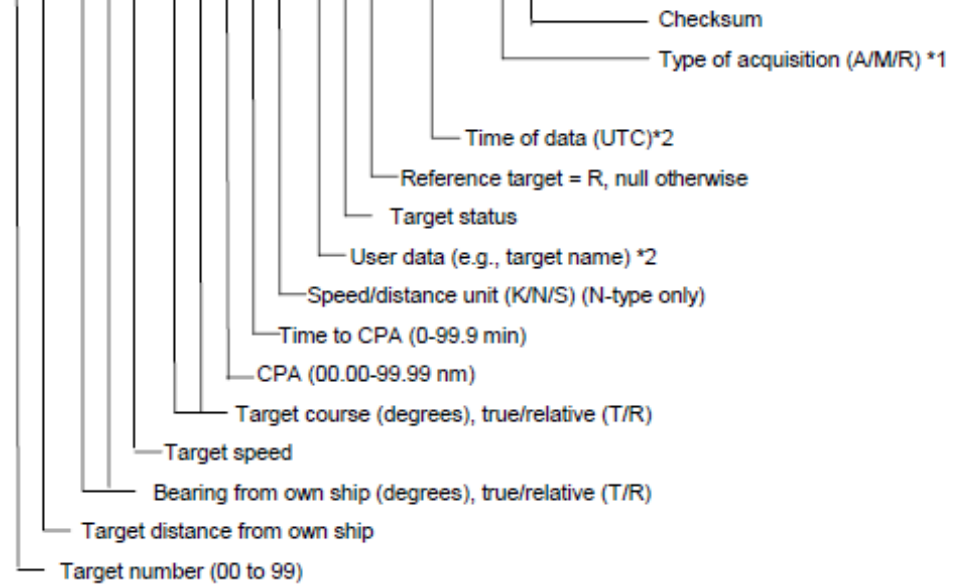
- A= Autonomous mode
- D= Differential mode
- E= Estimated (dead reckoning) mode
- M= Manual input mode
- S= Simulator mode
- N= Data not valid

Devices cooperating with the marine navigational radar

Channel 3 output

RATTM - Tracked target message

```
$RATTM,xx,x.x,x.x,a,x,x,x,x,x,a,x,x,x,x,a,c---c,a,a,hmmss.ss,a*hh<CR><LF>
```



*1: Edition 2 only, *2: Not used



The end

