

TCN 68 - 205: 2001

**THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI HỆ THỐNG THÔNG TIN AN TOÀN
VÀ CỨU NẠN HÀNG HẢI TOÀN CẦU - GMDSS**

**GLOBAL MARITIME DISTRESS AND SAFETY SYSTEM (GMDSS)
TERMINAL EQUIPMENT**

**BỘ PHÁT ĐÁP RA ĐA TÌM KIẾM VÀ CỨU NẠN
YÊU CẦU KỸ THUẬT**

**SEARCH AND RESCUE RADAR TRANSPONDER
TECHNICAL REQUIREMENTS**

MỤC LỤC

* LỜI NÓI ĐẦU.....	4
1. Phạm vi	5
2. Chữ viết tắt	5
3. Đặc tính kỹ thuật của bộ phát đáp ra đa tìm kiếm và cứu nạn	5
Phụ lục A (Tham khảo) - Cự ly phát hiện xa nhất của SART.....	7
Phụ lục B (Tham khảo) - Ảnh hưởng của độ cao anten và	9
các vật chắn trên tàu với cự ly phát hiện của SART	
* TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	14

CONTENTS

* FOREWORD..... 15

1. Scope..... 16

2. Abbreviations 16

3. Technical characteristics of search and rescue radar transponders 16
(SART)

Annex A (Informative) - The maximum detection range of SART 18

Annex B (Informative) - Effects of antenna height and obstruction 20
of the signal path by a survival craft and its occupants
on the detection range of SARTS

* REFERENCES 21

LỜI NÓI ĐẦU

Tiêu chuẩn TCN 68 - 205: 2001 **“Bộ phát đáp ra đa tìm kiếm và cứu nạn - Yêu cầu kỹ thuật”** được xây dựng trên cơ sở chấp thuận áp dụng các yêu cầu kỹ thuật của khuyến nghị ITU-R M.828 của Liên minh Viễn thông quốc tế (ITU).

Tiêu chuẩn TCN 68 - 205: 2001 do Viện Khoa học kỹ thuật Bưu điện biên soạn. Nhóm biên soạn do Kỹ sư Nguyễn Minh Thoan chủ trì với sự tham gia tích cực của các kỹ sư Dương Quang Thạch, Phan Ngọc Quang, Nguyễn Anh Tuấn, Nguyễn Ngọc Tiến, Nguyễn Xuân Tru, Vũ Hoàng Hiếu, Phạm Bảo Sơn, các cán bộ nghiên cứu của Phòng nghiên cứu kỹ thuật vô tuyến, Viện Khoa học kỹ thuật Bưu điện và một số cán bộ kỹ thuật khác trong Ngành.

Tiêu chuẩn TCN 68 - 205: 2001 do Vụ Khoa học Công nghệ và Hợp tác Quốc tế đề nghị và được Tổng cục Bưu điện ban hành kèm theo Quyết định số 1059/2001/QĐ-TCBD ngày 21 tháng 12 năm 2001.

Tiêu chuẩn TCN 68-205: 2001 được ban hành kèm theo bản dịch tiếng Anh tương đương không chính thức. Trong trường hợp có tranh chấp về cách hiểu do biên dịch, bản tiếng Việt được áp dụng.

VỤ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ VÀ HỢP TÁC QUỐC TẾ

BỘ PHÁT ĐÁP RA ĐA TÌM KIẾM VÀ CỨU NẠN
YÊU CẦU KỸ THUẬT

(Ban hành theo Quyết định số 1059/2001/QĐ-TCBĐ ngày 21 tháng 12 năm 2001 của Tổng cục trưởng Tổng cục Bưu điện)

1. Phạm vi

Tiêu chuẩn này quy định các chỉ tiêu kỹ thuật thiết yếu của bộ phát đáp ra đa tìm kiếm và cứu nạn hoạt động trong băng tần 9200 - 9500 MHz.

Tiêu chuẩn này làm cơ sở cho việc chứng nhận hợp chuẩn Bộ phát đáp ra đa tìm kiếm và cứu nạn thuộc hệ thống thông tin an toàn và cứu nạn hàng hải toàn cầu (GMDSS).

2. Chữ viết tắt

SART: Bộ phát đáp ra đa tìm kiếm và cứu nạn
nm: Hải lý

3. Đặc tính kỹ thuật của bộ phát đáp ra đa tìm kiếm và cứu nạn

3.1 Tần số: 9200 - 9500 MHz.

3.2 Phân cực: ngang.

3.3 Tốc độ quét: 200 MHz trong 5 μ s, danh định.

3.4 Tín hiệu trả lời gồm 12 chu kỳ quét.

3.5 Dạng quét: răng cưa, thời gian quét thuận: 7,5 μ s \pm 1 μ s.

thời gian quét ngược: 0,4 μ s \pm 0,1 μ s.

tín hiệu trả lời bắt đầu ở thời gian quét ngược.

3.6 Xung phát xạ: 100 μ s danh định.

3.7 e.i.r.p: không thấp hơn 400 mW (tương đương +26 dBm).

3.8 Độ nhạy hiệu dụng của máy thu: nhỏ hơn -50 dBm (tương đương 0,1 mW/m²)
(xem ghi chú 1).

3.9 Thời gian hoạt động: 96 giờ trong trạng thái chờ, sau đó bộ phát đáp phát trong 8 giờ khi liên tục nhận được xung thăm dò với tần số xung lặp lại là 1 kHz.

3.10 Khoảng nhiệt độ: môi trường : -20⁰ C đến +55⁰ C,

TCN 68 - 205: 2001

lưu kho : -30⁰ C đến +65⁰ C.

3.11 Thời gian hồi phục sau khi kích hoạt: 10 μ s hoặc thấp hơn.

3.12 Độ cao hiệu dụng của anten: ≥ 1 m (xem ghi chú 2).

3.13 Trễ giữa thời điểm thu tín hiệu ra đa và thời điểm bắt đầu phát: 0,5 μ s hoặc thấp hơn.

3.14 Độ rộng búp sóng đứng của anten: ít nhất là $\pm 12,5^0$ so với mặt phẳng nằm ngang của bộ phát đáp ra đa.

3.15 Độ rộng búp sóng ngang của anten: đẳng hướng trong khoảng ± 2 dB.

Ghi chú 1:

- Độ nhạy hiệu dụng của máy thu tính cả tăng ích của anten.
- Độ nhạy hiệu dụng của máy thu thấp hơn -50 dBm đối với các xung thăm dò của ra đa (xung trung bình và dài) > 400 ns.
- Độ nhạy hiệu dụng của máy thu thấp hơn -37 dBm đối với các xung thăm dò của ra đa (xung ngắn) ≤ 100 ns.
- Máy thu có khả năng hoạt động tốt trong trường bức xạ 28 dB(W/m²) từ ra đa theo nghị quyết A.477 (XII) của IMO ở bất kỳ khoảng cách > 20 m.

Ghi chú 2:

- Độ cao hiệu dụng của anten áp dụng cho các thiết bị yêu cầu bởi các khuyến nghị II/6.2.2 và IV/7.1.3 trong các điểm sửa đổi năm 1988 của công ước SOLAS 1974.

PHỤ LỤC A

(Tham khảo)

CỰ LY PHÁT HIỆN XA NHẤT CỦA SART

Cự ly phát hiện xa nhất của SART với e.i.r.p đã cho hoặc được đo và với độ nhạy hiệu dụng khi được lắp đặt với ra đa theo nghị quyết A.477 (XII) của IMO có thể được xác định theo hình A.1.

Các tham số của ra đa:

- Công suất phát: 25 kW,
- Tăng ích anten: 30 dBi,
- Độ cao anten: 15 m,
- Độ nhạy máy thu: -94 dBm.

Hình A.1 là các đường truyền sóng của các SART có độ cao 0,5 m; 1 m và 1,5 m khi biển lặng (độ cao sóng 0,3 m). Khi biển động, hệ số phản xạ giảm và các đường truyền sóng di chuyển về phía đường không gian tự do tùy theo sự khúc xạ của khí quyển. Với SART có độ cao 1 m, cự ly phát hiện xa nhất: ≥ 5 nm.

Phương pháp sử dụng hình A.1 như sau:

- Tính công suất của tín hiệu thu được tại ra đa P_r ở khoảng cách 1 nm sử dụng công thức sau:

$$P_r = \text{SART e.i.r.p.} \times \text{Tăng ích anten ra đa} \times (\lambda/4\pi R)^2$$

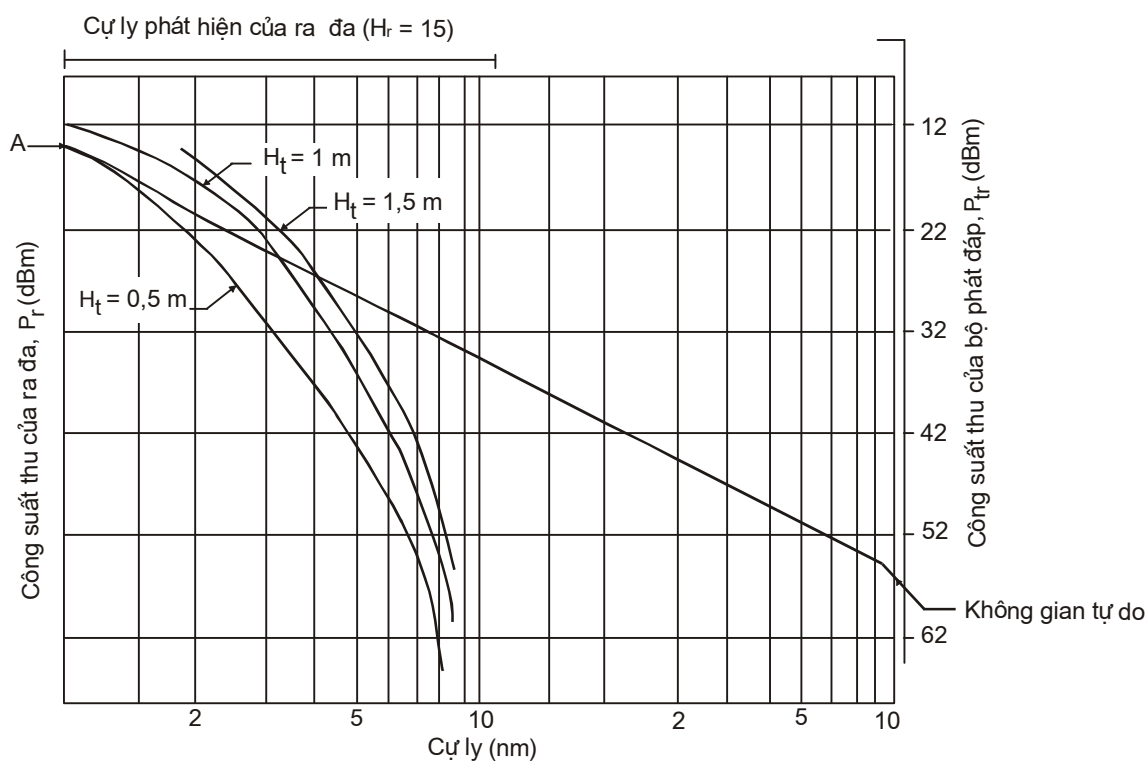
$$\text{do đó } P_r(\text{dBm}) = \text{SART e.i.r.p. (dBm)} - 87 \text{ dB};$$

- Từ đó xác định được điểm A trên thang đo công suất thu của ra đa và lập thang đo (10 dB trên một thang đo);

- Từ độ nhạy hiệu dụng của máy thu SART trên thang đo công suất thu của bộ phát đáp xác định được cự ly phát hiện xa nhất từ ra đa tới SART;

- Từ mức -94 dBm trên thang đo công suất tín hiệu thu được của ra đa xác định được cự ly phát hiện xa nhất từ SART tới ra đa;

Cự ly phát hiện xa nhất nhỏ hơn là cự ly phát hiện xa nhất của SART. Theo nghị quyết A.697 của IMO, cự ly phát hiện xa nhất của SART ≥ 5 nm.



Hình A.1: Xác định cự ly phát hiện xa nhất của SART

PHỤ LỤC B

(Tham khảo)

ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ CAO ANTEN VÀ CÁC VẬT CHẮN TRÊN TÀU TỐI CỰ LY PHÁT HIỆN CỦA SART

B.1 Ảnh hưởng của độ cao anten SART đối với cự ly phát hiện

Độ cao khi lắp đặt anten thấp nhất là 1 m so với mặt biển để có cự ly phát hiện 5 hải lý theo nghị quyết A.697 của IMO. Các phép đo thực tế phải xác nhận chỉ tiêu này.

B.1.1 Thực hiện các phép đo với các vị trí của SART với các chỉ tiêu như sau:

- SART nằm trên sàn tàu: cự ly phát hiện 1,8 nm,
- SART đứng trên sàn tàu: cự ly phát hiện 2,5 nm,
- SART nổi trên mặt nước: cự ly phát hiện 2,0 nm.

B.2 Ảnh hưởng của các vật chắn đối với tín hiệu SART

Các phép đo được thực hiện với SART được lắp trên tàu với độ cao anten 1 m để xác định ảnh hưởng của các vật chắn trên tàu đối với tín hiệu SART.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Recommendation ITU-R M.628-1: “Technical characteristics for Search and Rescue Radar Transponders”.
- [2] Recommendation ITU-R M.628-3: “Technical characteristics for Search and Rescue Radar Transponders”.

FOREWORD

The technical standard TCN 68 - 205: 2001 "**Search and rescue radar transponder - Technical requirements**" is based on the Recommendation ITU-R M.628 of the International Telecommunication Union.

The technical standard TCN 68 - 205: 2001 is drafted by Research Institute of Posts and Telecommunications (RIPT).

The technical standard TCN 68 - 205: 2001 is issued following the Decision No 1059/2001/QĐ-TCBD of the Secretary General of the Department General of Posts and Telecommunications dated 21 December 2001.

An unofficial translation of the technical standard TCN 68 - 205: 2001 into English is edited. In cases of interpretation disputes, Vietnamese version is applied.

**SCIENCE-TECHNOLOGY
& INTERNATIONAL COOPERATION DEPARTMENT**

**SEARCH AND RESCUE RADAR TRANSPONDER
TECHNICAL REQUIREMENTS**

*(Issued together with the Decision No 1059/2001/QĐ-TCBD
of the Secretary General of DGPT of December 21, 2001)*

1. Scope

This Standard specifies the minimum requirements for Search And Rescue Radar Transponder.

This technical standard is used as the basic for type approval of Search And Rescue Radar Transponder operating in the Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS).

2. Abbreviations

- SART: Search And Rescue Radar Transponder
- nm: nautical mile

3. Technical characteristics of search and rescue radar transponders (SART)

3.1 Frequency: 9,200 - 9,500 MHz.

3.2 Polarization: horizontal.

3.3 Sweep rate: 5 μ s per 200 MHz, nominal.

3.4 The response signal should consist of 12 sweeps.

3.5 Form of sweep: sawtooth, forward sweep time: 7.5 μ s \pm 1 μ s,

return sweep time: 0.4 μ s \pm 0.1 μ s.

the response should commence with a return sweep time.

3.6 Pulse emission: 100 μ s nominal.

3.7 e.i.r.p.: not less than 400 mW (equivalent to +26 dBm).

3.8 Effective receiver sensitivity: better than -50 dBm (equivalent to 0.1 mW/m²) (see note 1).

3.9 Duration of operation: 96 h in stand-by condition followed by 8 h of transponder transmissions while being continuously interrogated with a pulse repetition frequency of 1 kHz.

3.10 Temperature range: ambient: -20° C to +55° C,
stowage: -30° C to +65° C.

3.11 Recovery time following excitation: 10 μ s or less.

3.12 Effective antenna height: ≥ 1 m (see note 2).

3.13 Delay between receipt of radar signal and start of transmission: 0.5 μ s or less.

3.14 Antenna vertical beamwidth: at least $\pm 12.5^\circ$ relative to the radar transponders' horizontal plane.

3.15 Antenna azimuthal beamwidth: omnidirectional within ± 2 dB.

Note 1:

- *Effective receiver sensitivity includes antenna gain.*
- *Effective receiver sensitivity of better than -50 dBm applies to interrogating radar pulses (medium and long) of > 400 ns.*
- *Effective receiver sensitivity of better than -37 dBm applies to interrogating radar pulses (short) of ≤ 100 ns.*
- *The receiver should be capable of correct operation when subjected to the radiated field (28 dB (W/m²)) emitted from a shipborne radar complying with IMO Resolution A.477(XII) at any distance > 20 m.*

Note 2

- *This effective antenna height is applicable for equipment required by Regulations III/6.2.2 and IV/7.1.3 of the 1988 Amendments to the 1974 SOLAS Convention.*

ANNEX A
(Informative)

THE MAXIMUM DETECTION RANGE OF A SART

The maximum detection range of a SART of given or measured e.i.r.p. and effective receiver sensitivity when deployed with a radar conforming with IMO Resolution A.477(XII) may be assessed using Fig A.1.

The essential parameters of the radar are:

- Transmitter power: 25 kW,
- Antenna gain: 30 dBi,
- Antenna height: 15 m,
- Receiver sensitivity: -94 dBm.

Figure A.1 shows the propagation curves for SARTs of height 0.5 m, 1 m and 1.5 m in a fairly calm sea (wave height 0.3 m). For rougher seas, the sea reflection coefficient is reduced and the propagation curves move back towards the free space line depending on atmospheric refraction. For an SART of 1 m height, the maximum detection range is at least 5 nm.

The method of using Fig A.1 is as follows:

- Calculate the radar received power P_r at range 1 nm using the formula:

$$P_r = \text{SART e.i.r.p.} \times \text{radar antenna gain} \times (\lambda / 4 \pi R)^2$$

$$\text{that is } P_r (\text{dBm}) = \text{SART e.i.r.p. (dBm)} - 87 \text{ dB};$$

- Set the calculated P_r against point A on the radar received power scale and complete the scale (10 dB per division);

- Set the SART effective receiver sensitivity (ERS) on the transponder received power scale and read the intercept with the appropriate propagation curve at that level to obtain the radar to SART maximum detection range;

- Take the -94 dBm level on the radar received power scale and read the intercept with the appropriate propagation curve at that level to obtain the SART to radar maximum detection range.

The smaller of the two maximum detection ranges so obtained is the required assessment of SART maximum detection range, which should be at least 5 nm.

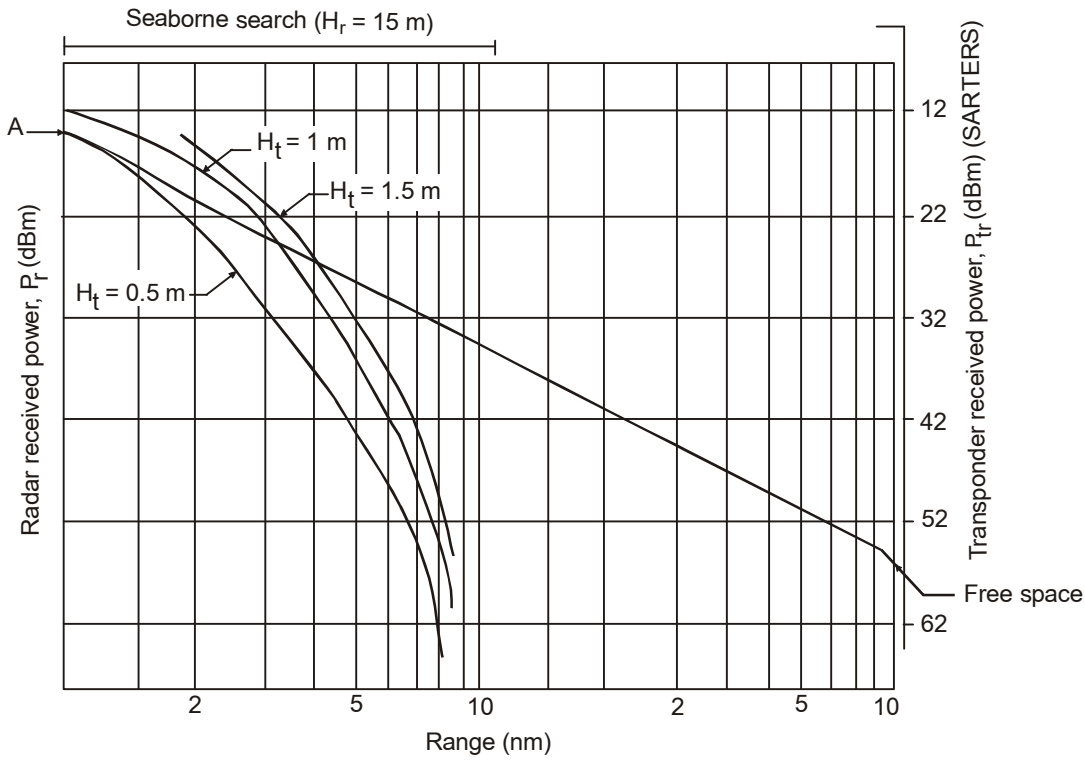


Fig A.1 Assessment of SART maximum detection range

ANNEX B

(Informative)

**EFFECTS OF ANTENNA HEIGHT AND OBSTRUCTION OF THE
SIGNAL PATH BY A SURVIVAL CRAFT AND ITS OCCUPANTS ON
THE DETECTION RANGE OF SARTS**

B.1. Effects of SART antenna height on detection range

This Recommendation requires that the height of the installed SART antenna should be at least 1 m above the sea surface in order to obtain the five nautical miles detection range required by IMO Resolution A.697(17). Practical tests have confirmed this performance.

B.1.1. The following results were obtained with a SART in a survival craft.

- SART lying flat on the floor: range 1.8 nm;
- SART standing upright on the floor: range 2.5 nm;
- SART floating in the water: range 2.0 nm.

B.2. Effects of survival craft on SART signal

Tests have been made with a SART mounted on a survival craft to give a 1 m antenna height, in order to determine whether the body of the survival craft and its occupants may cause an obstruction.

REFERENCES

- [1] Recommendation ITU-R M.628-1: “Technical characteristics for Search and Rescue Radar Transponders”.
- [2] Recommendation ITU-R M.628-3: “Technical characteristics for Search and Rescue Radar Transponders”.