

TECHNICAL CODE

DIGITAL TERRESTRIAL TELEVISION (DTT) - ACTIVE INDOOR ANTENNA (FIRST REVISION)

Developed by



Registered by



Registered date: 5 July 2022

© Copyright 2022

DIGITAL TERRESTRIAL TELEVISION (DTT)

ACTIVE INDOOR ANTENNA

Scope

This Technical Code specifies the minimum requirements for Digital Terrestrial Television (DTT) active indoor antennas for the reception of DTT broadcast services in the Ultra High Frequency (UHF) range of 470 MHz - 694 MHz.

Terms and definitions

For the purposes of this Technical Code, the following terms and definitions are applied..

Active indoor antenna

An antenna that contains active electronic components such as transistors, as opposed to most antennas which only consist of passive components such as metal rods, capacitors and inductors. Active antenna designs allow antenna of limited size to have a wider frequency range (bandwidth) than passive antenna, and are primarily used in situations where a larger passive antenna is either impractical (inside a portable radio) or impossible (suburban residential area that disallows use of large outdoor low frequency antenna).

Requirements

General requirements

DTT active indoor antenna shall be designed not to cause interference with other authorised radiocommunication services, and be able to tolerate any interference caused by other radiocommunication services, electrical or electronic equipment.

Power supply

The equipment may be Alternating Current (AC) or Direct Current (DC) powered. For AC powered equipment, the operating voltage shall be 240 V +5 %, -10 % and frequency 50 Hz $\pm$ 1 % as according to MS 406 or 230 V $\pm$ 10 % and frequency 50 Hz $\pm$ 1 % as according to MS IEC 60038 whichever is current.

Where external power supply is used, e.g. AC adaptor, it shall not affect the capability of the equipment to meet this specification. Adaptor must be pre-approved by the relevant regulatory body before it can be used with the equipment. Adapter shall be subjected to test under tropical condition as specified in the related standard.

Typically, an active indoor antenna requires voltage and current of 5 V/50 mA (maximum). Alternatively, the power supply may be integrated in the Set Top Box (STB) or Integrated Digital Television (IDTV) with Universal Serial Bus (USB) power.

Power supply cord and mains plug

If the equipment is fitted with power supply cord and mains plug, the power supply cord and mains plug shall be pre-approved by the relevant regulatory body with the following requirements before being used with the equipment:

The power supply cord shall be certified according to:

MS 2112-5 or BS EN 50525-2-11 or IEC 60227-5 (for Polyvinyl Chloride (PVC) insulated – flexible cables or cords); or

MS 2127-4 or IEC 60245-1 (for rubber insulated - flexible cables or cords).

The mains plug shall be certified according to:

MS 589-1 or BS 1363 (for 13 A, fused plug); or

MS 1577 (for 15 A, fused plugs); or

MS 1578 or BS EN 50075 (for 2.5 A, 250 V, flat non-rewireable two-pole plugs with cord for the connection of class II equipment).

Radio Frequency (RF) input connector

The Radio Frequency (RF) input connector shall be complied to IEC 61169-2.

Marking

The antenna shall be marked with the following information: supplier or manufacturer's name or identification mark; supplier or manufacturer's model or type reference; and other markings as required by the relevant standards.

The markings shall be legible, indelible and readily visible. All information on the marking shall be either in Bahasa Melayu or English Language.

Technical requirements

The antenna shall comply with the technical requirements as summarised in Table 1

Table 1. Summary of technical requirements for indoor DTT antenna

No.	Parameter	Limit
1.	Operating frequency range	470 MHz – 694 MHz (UHF)
2.	Antenna gain	6 dBi – 20 dBi
3.	Noise Figure (NF)	≤ 1.5 dB
4.	Output 3 rd order intercept point (OIP3)	≥ 30 dBm
5.	Return loss	≤ -10 dB
6.	Antenna pattern directivity	The indoor antenna should have a near to omni- directivity pattern as shown in Figure 4.
7.	Temperature range	15 °C to 35 °C

8.	Electrostatic Discharge (ESD)	The ESD of indoor antenna shall withstand contact discharges of 2 kV and 4 kV and air discharges of 2 kV, 4 kV and 8 kV with both polarities plus (+) and minus (-).

Operating frequency range

The active indoor antenna for DTT broadcast service receivers shall operate in the frequency range of 470 MHz - 694 MHz (UHF).

Antenna gain

The active antenna gain is defined as the sum of the passive antenna gain and the amplifier gain. The amplifier in an active antenna is primarily designed to overcome the coaxial loss by cable and should provide a sufficient gain margin of the total system gain. Deploying an active antenna allows placing an antenna remotely (with relatively long cable) as the antenna is powered conveniently over the same cable.

The total antenna gain shall be 6 dBi to 20 dBi antenna gain over the complete frequency band (470 MHz – 694 MHz) as stipulated in ETSI EN 303 354.

Noise Figure (NF)

The low NF is an important performance characteristic of the antenna amplifier which in general, it is better than the front end of the STB to ensure the ability to receive weak stations is greatly improved.

NF is a measure of degradation of the Signal-To-Noise (S/N) caused by noise contributed by components in the RF signal chain. Less noise contribution will produce a better S/N ratio at the output of RF signal chain.

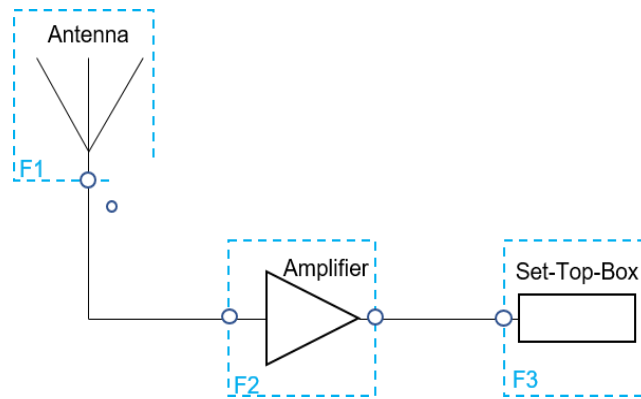


Figure 1. System setup of the installation diagram

The indoor antenna shall have a typical noise figure of ≤ 1.5 dB.

Output 3rd order Intercept Point (OIP3)

OIP3 specifications provide a useful figure for determining the degree of linearity exhibited by RF electronic devices or systems. The linearity of the system will be getting better when the OIP3 produce higher value, thus the RF domain will have better performance in regarding of spectral purity.

Return loss

Antenna impedance and the quality of the impedance match are most commonly characterised as return loss. These impedance parameters are to measure value of the RF power supplied to the STB receiver reflects back to the antenna terminals.

For efficient transfer of DTT RF signals between an antenna and STB receiver the return loss should be ≤ -10 dB for $75\ \Omega$ system impedance.

The indoor antenna shall have a return loss of ≤ -10 dB.

Antenna pattern directivity

An antenna is a physical device that radiates or receives energy, almost always with some directional dependence. Theoretically, for efficient transfer of energy between 2 antennas, their respective radiation patterns shall be optimised in the correct direction and the antenna shall be polarised with the same orientation. However, where Line of Sight (LOS) between 2 antennas rarely exist, and at frequencies above about 500 MHz, objects in the path between the antennas (walls, structures, people, terrain, etc.) may substantially alter both the effective radiation patterns and the polarisation.

Even if a device is located in a fixed position, polarisation will typically change with time due to movement of nearby objects. As a result, while some general attention shall be paid to radiation pattern shape and antenna polarisation, these parameters can be optimised for a particular situation in only a general way. Since indoor reception is commonly multipath reception (Rayleigh), an omni-directional or slight directivity is recommended. As for information, the DTT transmitter antenna in Malaysia is using horizontal mode.

The antenna directivity shall be measured as a minimum at the lowest, middle and highest frequency of the declared frequency band(s).

The indoor antenna should have a near to omni-directivity pattern as shown in Figure 4.

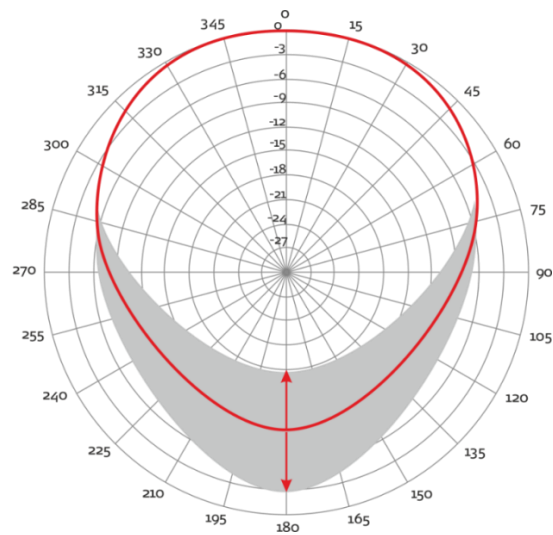


Figure 4. Directivity antenna patter

Temperature range

Operating temperature range for the antenna shall be within 15 °C to 35 °C as stipulated ETSI EN 303 354.

An operating temperature is the temperature at which an electrical or mechanical device operates. The device will operate effectively within a specified temperature range which varies based on the device function and application context, and ranges from the minimum to the maximum operating temperature.

Electrostatic Discharge (ESD)

The discharge of ESD can affect the correct functioning of equipment. The charge is created by the friction of two materials, one of which is non-conductive. ESD interference derives its strength from the very short rise time (up to less than 1 ns), and the short duration (typically less than 100 ns) of a pulse in combination with a large current or voltage.

The device shall be protected with special components which leads the charge to ground to avoid component damaged by ESD. Mostly the components are assembled to the input and output of the device.

The device shall withstand contact discharges of 2 kV and 4 kV and air discharges of 2 kV, 4 kV and 8 kV with both polarities plus (+) and minus (-).

The ESD of the antenna shall withstand contact discharges of 2 kV and 4 kV and air discharges of 2 kV, 4 kV and 8 kV with both polarities plus (+) and minus (-) as stipulated in IEC 61000-4-2.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT

TRUYỀN HÌNH KỸ THUẬT SỐ MẶT ĐẤT (DTT) – ĂNG TEN HOẠT ĐỘNG
TRONG NHÀ

(PHIÊN BẢN SỬA ĐỔI ĐẦU TIÊN)

TRUYỀN HÌNH KỸ THUẬT SỐ MẶT ĐẤT (DTT)

ĂNG TEN HOẠT ĐỘNG TRONG NHÀ

1. Phạm vi

Quy chuẩn kỹ thuật này quy định các yêu cầu tối thiểu đối với ăng-ten hoạt động trong nhà của Truyền hình kỹ thuật số mặt đất (DTT) để thu các dịch vụ phát sóng DTT ở dải tần siêu cao (UHF) 470 MHz - 694 MHz.

2. Thuật ngữ và định nghĩa

Vì mục đích của Quy chuẩn kỹ thuật này, các thuật ngữ và định nghĩa sau đây được áp dụng.

2.1 Ăng ten hoạt động trong nhà

Ăng-ten chứa các thành phần điện tử hoạt động như bóng bán dẫn, trái ngược với hầu hết các ăng-ten chỉ bao gồm các thành phần thụ động như thanh kim loại, tụ điện và cuộn cảm. Thiết kế ăng-ten chủ động cho phép ăng-ten có kích thước hạn chế có dải tần rộng hơn ăng-ten thụ động và chủ yếu được sử dụng trong các trường hợp ăng-ten thụ động lớn hơn không khả thi (bên trong radio di động) hoặc không thể sử dụng (khu dân cư ngoại ô không cho phép sử dụng của ăng-ten tần số thấp ngoài trời lớn).

3. Yêu cầu

3.1 Yêu cầu chung

Ăng-ten hoạt động trong nhà DTT phải được thiết kế để không gây nhiễu cho các dịch vụ thông tin vô tuyến được cấp phép khác và có thể chịu được bất kỳ hiện tượng nhiễu nào do các dịch vụ thông tin vô tuyến, thiết bị điện hoặc điện tử khác gây ra

3.1.1 Nguồn cung cấp

Thiết bị có thể được cấp nguồn bằng dòng điện xoay chiều (AC) hoặc dòng điện một chiều (DC). Đối với thiết bị dùng nguồn điện xoay chiều, điện áp hoạt động

phải là 240 V +5 %, -10 % và tần số 50 Hz $\pm$ 1 % theo MS 406 hoặc 230 V $\pm$ 10 % và tần số 50 Hz $\pm$ 1 % theo MS IEC 60038 với bất cứ loại dòng.

Trường hợp sử dụng nguồn cung cấp bên ngoài, ví dụ: Bộ chuyển đổi AC, nó sẽ không ảnh hưởng đến khả năng đáp ứng thông số kỹ thuật này của thiết bị. Bộ chuyển đổi phải được cơ quan quản lý có liên quan phê duyệt trước trước khi có thể sử dụng với thiết bị. Bộ chuyển đổi phải được thử nghiệm trong điều kiện như quy định trong tiêu chuẩn liên quan.

Thông thường, một ăng-ten hoạt động trong nhà yêu cầu điện áp và dòng điện 5 V/50 mA (tối đa). Ngoài ra, nguồn điện có thể được tích hợp trong Set Top Box (STB) hoặc TV tích hợp sẵn đầu thu truyền số (IDTV) với nguồn chuẩn Universal Serial Bus (USB).

3.1.2 Dây nguồn và phích cắm

Nếu thiết bị được trang bị dây nguồn và phích cắm nguồn thì dây nguồn và phích cắm nguồn phải được cơ quan quản lý liên quan phê duyệt trước khi sử dụng cùng với thiết bị, cụ thể với các yêu cầu sau:

Dây nguồn phải được chứng nhận theo:

MS 2112-5 hoặc BS EN 50525-2-11 hoặc IEC 60227-5 (đối với cáp hoặc dây mềm cách điện bằng Polyvinyl Clorua (PVC)); hoặc

MS 2127-4 hoặc IEC 60245-1 (đối với cáp hoặc dây mềm cách điện bằng cao su).

Phích cắm điện lưới phải được chứng nhận theo:

MS 589-1 hoặc BS 1363 (đối với 13 A, phích cắm có cầu chì); hoặc

MS 1577 (đối với phích cắm có cầu chì 15 A); hoặc

MS 1578 hoặc BS EN 50075 (dành cho loại 2.5A, 250 V - phích cắm 2 cực loại chân dẹt nối với dây nguồn của thiết bị cấp II).

3.1.3 Đầu nối tín hiệu vô tuyến

Đầu nối RF phải tuân theo IEC 61169-2.

3.1.4 Ghi nhãn

Ăng-ten phải được ghi nhãn với các thông tin sau:

tên hoặc nhãn hiệu nhận dạng của nhà cung cấp hoặc nhà sản xuất;

Model hoặc loại hình tham chiếu của nhà cung cấp hoặc nhà sản xuất; Và

các dấu hiệu khác theo yêu cầu của các tiêu chuẩn liên quan.

Nhãn phải dễ đọc, không thể xóa và dễ nhìn thấy. Tất cả thông tin trên nhãn phải bằng tiếng Bahasa Melayu hoặc tiếng Anh.

3.2 Yêu cầu kỹ thuật

Ăng ten phải tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật như được tóm tắt trong Bảng 1.

Bảng 1. Tóm tắt yêu cầu kỹ thuật đối với ăng ten DTT trong nhà

No.	Tham số	Giới hạn
1.	Dải tần hoạt động	470 MHz – 694 MHz (UHF)
2.	Độ lợi của Ăng ten	6 dBi – 20 dBi
3.	Hệ số nhiễu	≤ 1.5 dB
4.	Điểm chặn bậc 3	≥ 30 dBm
5.	Suy hao phản xạ	≤ -10 dB
6.	Hướng tính của Ăng ten	Ăng-ten trong nhà phải có dạng gần như đa hướng như trong Hình 4.
7.	Phạm vi nhiệt độ	15 °C to 35 °C

8.	Phóng tĩnh điện (ESD)	ESD của ăng ten trong nhà phải chịu được phóng tĩnh điện tiếp điểm 2 kV và 4 kV và phóng tĩnh điện qua không khí 2 kV, 4 kV và 8 kV với cả hai cực (+) và trừ (-).
----	-----------------------	--

3.2.1 Dải tần hoạt động

Ăng ten hoạt động trong nhà của máy thu phát sóng DTT phải hoạt động ở dải tần 470 MHz - 694 MHz (UHF).

3.2.2 Độ lợi của Ăng ten

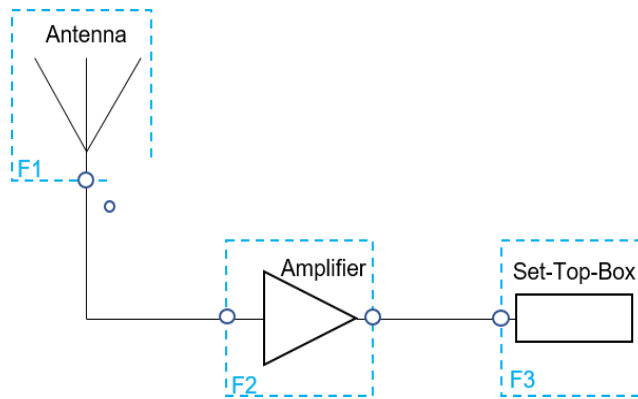
Độ lợi anten tích cực được định nghĩa là tổng của độ lợi anten thụ động và độ lợi bộ khuếch đại. Bộ khuếch đại trong ăng-ten hoạt động được thiết kế chủ yếu để khắc phục suy hao đồng trục do cáp và phải cung cấp đủ mức tăng cho tổng mức tăng của hệ thống. Việc triển khai ăng-ten hoạt động cho phép đặt ăng-ten từ xa (với cáp tương đối dài) vì ăng-ten được cấp nguồn thuận tiện qua cùng một cáp.

Tổng mức tăng ăng-ten phải từ 6 dBi đến 20 dBi trên toàn dải tần (470 MHz – 694 MHz) như quy định trong ETSI EN 303 354.

3.2.3 Hệ số nhiễu

NF thấp là một đặc tính hiệu suất quan trọng của bộ khuếch đại ăng-ten, nhìn chung nó tốt hơn mặt trước của STB để đảm bảo khả năng thu các trạm yếu được cải thiện đáng kể.

NF là thước đo mức độ suy giảm Tín hiệu trên tạp âm (S/N) do nhiễu từ các thành phần trong hệ số nhiễu RF gây ra. Ít tiếng ồn hơn sẽ tạo ra tỷ lệ S/N tốt hơn ở đầu ra của chuỗi tín hiệu RF.



Hình 1. Sơ đồ thiết lập hệ thống

Ăng ten trong nhà phải có hệ số nhiễu điện hình $\leq 1,5$ dB.

3.2.4 Điểm chặn bậc 3

Thông số kỹ thuật OIP3 cung cấp một con số hữu ích để xác định mức độ tuyến tính được thể hiện bởi các thiết bị hoặc hệ thống điện tử RF. Tính tuyến tính của hệ thống sẽ ngày càng tốt hơn khi OIP3 tạo ra giá trị cao hơn, do đó miền RF sẽ có hiệu suất tốt hơn về độ tinh khiết quang phổ

3.2.5 Suy hao phản xạ

Trở kháng ăng ten và chất lượng của trở kháng phù hợp là đặc trưng phổ biến nhất của suy hao phản xạ. Các thông số trở kháng này dùng để đo giá trị công suất RF cung cấp cho máy thu STB phản xạ trở lại các đầu cuối ăng ten.

Để truyền tín hiệu RF DTT hiệu quả giữa ăng-ten và máy thu STB, suy hao phản xạ phải là ≤ -10 dB đối với trở kháng hệ thống 75Ω .

Ăng ten trong nhà phải có suy hao phản hồi ≤ -10 dB

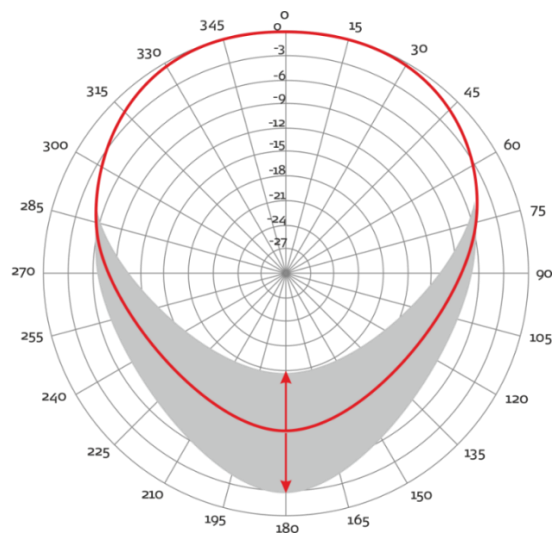
3.2.6 Hướng tính của Ăng ten

Ăng-ten là một thiết bị vật lý phát ra hoặc nhận năng lượng, hầu như luôn phụ thuộc vào hướng. Về mặt lý thuyết, để truyền năng lượng hiệu quả giữa 2 ăng-ten, dạng bức xạ tương ứng của chúng phải được tối ưu hóa theo đúng hướng và ăng-ten phải được phân cực theo cùng một hướng. Tuy nhiên, khi tầm nhìn thẳng (LOS) giữa 2 ăng-ten hiếm khi tồn tại và ở tần số trên khoảng 500 MHz, các vật thể trên đường đi giữa ăng-ten (tường, công trình, con người, địa hình, v.v.) có thể làm thay đổi đáng kể đối với cả bức xạ hiệu quả và sự phân cực.

Ngay cả khi một thiết bị được đặt ở một vị trí cố định, độ phân cực thường sẽ thay đổi theo thời gian do chuyển động của các vật thể ở gần. Kết quả là, trong khi cần chú ý chung đến hình dạng bức xạ và phân cực ăng-ten, các thông số này có thể được tối ưu hóa cho một tình huống cụ thể chỉ theo cách tổng quát nhất định. Vì việc thu sóng trong nhà thường là thu sóng đa đường (Rayleigh), nên nên sử dụng tính năng thu sóng theo mọi hướng hoặc có tính định hướng nhẹ. Về thông tin, ăng ten phát DTT ở Malaysia đang sử dụng chế độ nằm ngang.

Độ định hướng của ăng-ten phải được đo ở mức tối thiểu ở tần số thấp nhất, trung bình và cao nhất của (các) băng tần được công bố.

Ăng-ten trong nhà phải có dạng gần như đa hướng như trong Hình 4.



Hình 4: Hướng tính của Ăng ten

3.2.7 Phạm vi nhiệt độ

Phạm vi nhiệt độ hoạt động của ăng-ten phải nằm trong khoảng 15 °C đến 35 °C theo quy định ETSI EN 303 354.

Nhiệt độ hoạt động là nhiệt độ mà thiết bị điện hoặc thiết bị cơ khí hoạt động. Thiết bị sẽ hoạt động hiệu quả trong phạm vi nhiệt độ được chỉ định, thay đổi tùy theo chức năng của thiết bị và bối cảnh ứng dụng, đồng thời nằm trong phạm vi từ nhiệt độ hoạt động tối thiểu đến tối đa.

3.2.8 Phóng tĩnh điện (ESD)

Việc phóng tĩnh điện ESD có thể ảnh hưởng đến hoạt động bình thường của thiết bị. Điện tích được tạo ra do ma sát giữa hai vật liệu, một trong số đó không dẫn điện. Nhiễu ESD bắt nguồn từ cường độ từ sự gia tăng thời gian rất ngắn (lên đến dưới 1 ns) và khoảng thời gian ngắn (thường dưới 100 ns) của xung kết hợp với dòng điện hoặc điện áp lớn.

Thiết bị phải được bảo vệ bằng các bộ phận đặc biệt dẫn điện xuống mặt đất để tránh các bộ phận bị hư hỏng do ESD. Hầu hết các linh kiện đều được lắp ráp thành đầu vào và đầu ra của thiết bị.

Thiết bị phải chịu được sự phóng điện tiếp điểm 2 kV và 4 kV và phóng điện qua không khí 2 kV, 4 kV và 8 kV với cả hai cực (+) và trừ (-).

ESD của ăng ten phải chịu được sự phóng điện tiếp điểm 2 kV và 4 kV và phóng điện qua không khí 2 kV, 4 kV và 8 kV với cả hai cực (+) và trừ (-) như quy định trong IEC 61000-4-2.

