

# 解析美国 EMC 法规 FCC PART15

## FCC 概述

**FCC**: 美国联邦通讯委员会，主要是对于进入美国市场的电子产品，其工作频率在 9KHz 以上的 ITE 资讯产品、科学和医疗设备、家电产品及通讯产品等电磁干扰 (EMI) 的要求。

FCC PART15 规定了所有射频设备的要求，该技术法规是射频设备进入美国的必须条件。包括技术范围，行政要求以及将设备投放市场应该遵循的其他条件。

FCC (Federal Communications Commission, 美国联邦通信委员会) 于 1934 年由 COMMUNICATIONACT 建立是美国政府的一个独立机构，直接对国会负责。FCC 通过控制无线电广播、电视、电信、卫星和电缆来协调国内和国际的通信。涉及美国 50 多个州、哥伦比亚以及美国所属地区，为确保与生命财产有关的无线电和电线通信产品的安全性，FCC 的工程技术部 (Office of Engineering and Technology) 负责委员会的技术支持，同时负责设备认可方面的事务。许多无线电应用产品、通讯产品和数字产品要进入美国市场，都要 FCC 的认可。FCC 委员会调查和研究产品安全性的各个阶段以找出解决问题的最好方法，同时 FCC 也包括无线电装置、航空器的检测等等。

## FCC 认证种类

根据美国联邦通讯法规相关部分 (CFR 47 部分) 中规定，凡进入美国的电子类产品都需要进行电磁兼容认证 (一些有关条款特别规定的产品除外)，其中比较常见的认证方式有三种: Certification、DoC、Verification。这三种产品的认证方式和程序有较大的差异，不同的产品可选择的认证方式在 FCC 中有相关的规定。其认证的严格程度递减。针对这三种认证，FCC 委员会对各试验室也有相关的要求

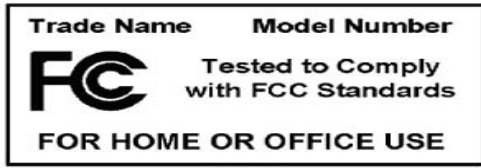
1. 自我验证: (VOC) 制造商或进口商确保其产品进行了必要的检测，以确认产品符合相关的技术标准并保留检测报告，FCC 有权要求制造商提交设备样品或产品的检测数据。适用于自我验证的设备包括商用计算机、TV 和 FM 的接收器及 FCC Rule Part 18 的非大众消费者使用的工业、科研和医疗设备。做 Verification 的产品不能申请 ID
2. 符合性声明: (DOC) 设备负责方 (一般为制造商或进口商) 在 FCC 指定的合格检测机构对产品进行测试，以确保设备符合相关的技术标准并保留检测报告，FCC 有权要求负责方提交设备的样品或产品的检测数据。适用于符合性声明的设备包括家用电脑及外设、民用广播接收器、超再生接收器、FCC Rule Part 15 的其它接收器、电视机接口设备、电缆系统终端设备和 Part 18 的大众消费者使用的工业、科研和医疗设备。FCC 的 DOC 报告证书需由认定实验室才可出具，否则报告视为无效。

**认定实验室是指，实验室必须通过 NVLAP 或 A2LA 的 ISO17025 标准体系认可，同时还要取得 FCC 的登录认可。如果实验室在美国之外，实验室所在的国家必须和美国有多边互认协议。**

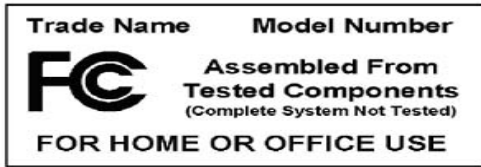
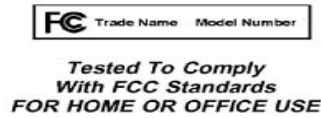
NVLAP 国家实验室自愿认可计划 (美国)

A2LA 美国实验室认可协会

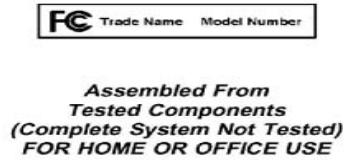
做 DOC 的产品也可以申请 ID。负责方应使设备上有如下标记:



LABEL A



LABEL B



3. ID 认证: FCC 对申请者提交的样品 (或照片) 及检测数据进行审核, 如果符合 FCC 规则的要求则给设备授权一个 FCC ID 号码。适用于认证的设备包括低电发射器如无绳电话、自动门的遥控器、无线电遥控玩具和安全警报系统, Part 15 的故意性发射无线电频率能量的设备, Part 18 的大众消费者使用的工业、科研和医疗设备, 自动变频接收器和超再生接收器, 电视接口设备, 以及家用电脑及其外设。负责方应使设备上有 FCC ID 的标记:



注: 如果某设备适用于两种认可种类, 则由负责方选择。

FCC 测试方法:

ANSI C63.4-2003  
(Revision of ANSI C63.4-2001)

# C63.4

**American National Standard for  
Methods of Measurement of Radio-  
Noise Emissions from Low-Voltage  
Electrical and Electronic Equipment  
in the Range of 9 kHz to 40 GHz**

低压电子电器设备在 9KHZ-40GHZ 无线电噪声发射测量方法。与 CISPR 的测量方法基本相同。

Subpart A – General (一般要求)

Subpart B – Unintentional Radiators (无意辐射体)

Subpart C – Intentional Radiators (有意辐射体)

辐射分有意辐射与无意辐射。我们做的最多最常见的产品就属于无意辐射。无线产品属于典型的有意辐射。

有意辐射体和无意辐射体的定义

Intentional radiator (有意辐射体) – 定义. A device that intentionally generates and emits radio frequency energy by radiation or induction. 通过辐射或感应的方式有意产生和发射 RF (射频) 能量的装置。

注: 红外线设备 (比如: 红外线遥控器) 因为红外线不属于 RF (射频), 所以它不属于有意辐射体。另外, 如果红外线设备的 clock frequency (时钟频率) 小于 9KHz, 那么它也不需要 FCC Doc 测试; 如果 clock frequency (时钟频率) 大于 9KHz, 那么它需要 FCC 测试, 必须符合 FCC Part 15.209 (Radiated emission limits. – 辐射测试)

Unintentional radiator (无意辐射体) – 定义. A device that intentionally generates radio frequency energy for use within the device, or that sends radio frequency signals by conduction to associated equipment via connecting wiring, but which is not intended to emit RF energy by radiation or induction. 有意产生射频能量供给装置内部使用或通过连线将射频信号传送给有关设备使用, 但不是有意辐射或感应的方式来发射射频能量的任一装置

# Subpart B – Unintentional Radiators (无意辐射)

## 1. Equipment authorization required (设备授权要求)

Section 15.101 Equipment authorization of unintentional radiators.

(a) Except as otherwise exempted in §§ 15.23, 15.103, and 15.113, unintentional radiators shall be authorized prior to the initiation of marketing, as follows:

Type of device	Equipment authorization required
TV broadcast receiver.....	Verification
FM broadcast receiver.....	Verification
CB receiver.....	Declaration of Conformity or Certification
Superregenerative receiver.....	Declaration of Conformity or Certification
Scanning receiver.....	Certification
Radar detector.....	Certification
All other receivers subject to Part 15.....	Declaration of Conformity or Certification
TV interface device.....	Declaration of Conformity or Certification
Cable system terminal device.....	Declaration of Conformity
Stand-alone cable input selector switch.....	Verification
Class B personal computers and peripherals.....	Declaration of Conformity or Certification**
CPU boards and internal power supplies used with Class B personal computers.....	Declaration of Conformity or Certification**
Class B personal computers assembled using authorized CPU boards or power supplies.....	Declaration of Conformity
Class B external switching power supplies.....	Verification
Other Class B digital devices & peripherals.....	Verification
Class A digital devices, peripherals & external switching power supplies.....	Verification
Access Broadband over Power Line (Access BPL)	Certification
All other devices.....	Verification

Note: Where the above table indicates more than one category of authorization for a device, the party responsible for compliance has the option to select the type of authorization.

\*\* Applications for this equipment will no longer be accepted by the Commission once domestic Telecommunication Certification Bodies are available to certify the equipment. See § 2.960.

装置类型	所需的设备认证
电视广播接收机	查证
FM广播接收机	查证
CB接收机	合格声明或确认
超再生接收机	合格声明或确认
扫描接收机	确认
雷达探测器	确认
符合第15部分的其它接收机	合格声明或确认
电视接口装置	合格声明或确认
电缆系统终端装置	合格声明
分立的电缆输入选择开关	查证
B级个人计算机和外设	合格声明或确认*
用于B级个人计算机的CPU板和内部电源	合格声明或确认*
使用经过认可的CPU板或内部电源组装的B级个人计算机	合格声明
B级外接开关电源	查证
其它B级数字设备和外设	查证
A级数字设备、外设和外接开关电源	查证
电力线宽带接入(Access BPL)	确认
所有其它的装置	查证

## 2. 传导限值

### Section 15.107 Conducted limits.

(a) Except for Class A digital devices, for equipment that is designed to be connected to the public utility (AC) power line, the radio frequency voltage that is conducted back onto the AC power line on any frequency or frequencies within the band 150 kHz to 30 MHz shall not exceed the limits in the following table, as measured using a 50  $\mu$ H/50 ohms line impedance stabilization network (LISN). Compliance with the provisions of this paragraph shall be based on the measurement of the radio frequency voltage between each power line and ground at the power terminal. The lower limit applies at the band edges.

Frequency of Emission (MHz)	Conducted Limit (dBuV)	
	Quasi-peak	Average
0.15-0.5	66 to 56 *	56 to 46 *
0.5-5	56	46
5-30	60	50

\* Decreases with the logarithm of the frequency.

(1) 除去A级数字装置,对于要与公共电网相连的设备,在150 kHz~30 MHz频段内,由该设备传导回公共电网的射频电压应不超过表5所规定的限值要求。测量应采用50  $\mu$ H/50  $\Omega$ 的LISN,并测量电源端每根电源线

表5 非A级装置的电源线传导骚扰限值

频率范围(MHz)	限值dB $\mu$ V	
	平均值	准峰值
0.15~0.5	56~46	66~56
0.5~5	46	56
5~30	50	60

注:(1)在过渡频率处(0.50 MHz和5 MHz)应采用较低的限值。  
(2)在0.15~0.50 MHz频率范围内,限值随频率的对数呈线性减小。



(b) For a Class A digital device that is designed to be connected to the public utility (AC) power line, the radio frequency voltage that is conducted back onto the AC power line on any frequency or frequencies within the band 150 kHz to 30 MHz shall not exceed the limits in the following table, as measured using a 50  $\mu$ H/50 ohms LISN. Compliance with the provisions of this paragraph shall be based on the measurement of the radio frequency voltage between each power line and ground at the power terminal. The lower limit applies at the boundary between the frequency ranges.

Frequency of Emission (MHz)	Conducted Limit (dBuV)	
	Quasi-peak	Average
0.15-0.5	79	66
0.5-30	73	60

(2) 对于要与公共电网相连的A级数字装置,在150 kHz~30 MHz频段内由该设备传导回公共电网的射频电压应不超过表6所规定的限值要求。测量应采用50  $\mu$ H/50  $\Omega$ 的LISN,并测量电源端每根电源线对地的射频电压。

表6 A级数字装置的电源线传导骚扰限值

频率范围(MHz)	限值dB $\mu$ V	
	准峰值	平均值
0.15~0.50	79	66
0.50~30	73	60

注:在过渡频率处(0.50 MHz)应采用较低的限值。

Class A 和 Class B 的定义:

Class A digital device - A级数字装置.

. 投放市场供在商业、工业或商务环境中使用的数字装置,但不包括投放市场供一般公众或家庭使用的装置。

Class B digital device - B级数字装置.

. 投放市场不仅供在商业、工业或商务环境中使用而且要在居住环境中使用的数字装置。这类装置的例子包括(但不限于):个人计算机、计算器以及其它投放市场供一般公众使用的类似电子装置。注:职责部门也可以把投放市场以供商业、工业或商务环境中使用的装置定义为B级装置。

(d) Measurements to demonstrate compliance with the conducted limits are not required for devices which only employ battery power for operation and which do not operate from the AC power lines or contain provisions for operation while connected to the AC power lines. Devices that include, or make provision for, the use of battery chargers which permit operating while charging, AC adaptors or battery eliminators or that connect to the AC power lines indirectly, obtaining their power through another device which is connected to the AC power lines, shall be tested to demonstrate compliance with the conducted limits.

**(3) 当仅仅使用电池供电,不会连接AC电源线工作或在连接AC电源线时禁止设备运行,此时不需要进行传导骚扰测量。如果在使用电池充电器充电时允许设备运行,AC适配器或电池电量消除器,以及不与AC电源线直接相连,而是通过与其它连接到AC电源线的设备而获取能量的设备,都应当进行传导骚扰测量。**

### 3. 辐射限值

Section 15.109 Radiated emission limits.

(a) Except for Class A digital devices, the field strength of radiated emissions from unintentional radiators at a distance of 3 meters shall not exceed the following values:

Frequency of Emission (MHz)	Field Strength (microvolts/meter)
30 - 88	100
88 - 216	150
216 - 960	200
Above 960	500

(1) 除去A级数字装置,来自无意辐射体的辐射发射场强在3 m测量距离处应不超过表7规定的限值。

表7 无意辐射装置的辐射限值

发射的频率(MHz)	场强(dB $\mu$ V/m)
30~88	40
88~216	43.5
216~960	46
960以上	54

注:在过渡频率处应采用较低的限值。



(b) The field strength of radiated emissions from a Class A digital device, as determined at a distance of 10 meters, shall not exceed the following:

Frequency of Emission (MHz)	Field Strength (microvolts/meter)
30 - 88	90
88 - 216	150
216 - 960	210
Above 960	300

(2) 来自A级数字装置的辐射发射场强在10 m测量距离处应不超过表8规定的限值。

表8 A级数字装置的辐射限值

发射的频率(MHz)	场强(dB $\mu$ V/m)
30~88	39
88~216	43.5
216~960	46.5
960以上	49.5

注：在过渡频率处应采用较低的限值。

$$\text{Limit 3m(dbuV)} = \text{Limit 10m(dbuV)} + 20 \log(10\text{m}/3\text{m})$$