

IEC 推荐 公告315-1(1970)

各种发射类别的无线电接收机的测量方法

第1部分：几种接收机的一般测量条件和测量方法

目 录

前言

0

1. 范围

第2节 测量的一般说明..... 7

3. 引言 7

4. 测量条件的说明 8

5. 测量仪器的精度 8

6. 结果的表达 8

7. 偏离 8

第3节 环境条件..... 8

8. 引言 8

9. 标准参考条件 8

10. 标准裁决条件..... 8

11. 标准测试条件..... 9

24. 接收机的功率和电流消耗	11
第6节 对加在天线输入电路中的有限能量冲击放电的承受能力	12
25. 引言	12
26. 测试方法	13

第二章：音频信号

第7节 音频信号的一般说明	14
27. 引言	14
28. 音调控制的调整	14
29. 选择性控制的调整	14
第8节 推荐用于测量的音频频率	14
30. 引言	14
31. 优选频率总表	14
32. 标准参考频率	15
第9节 音频输出功率	16
33. 引言	16
34. 音频代用负载	16
35. 输出功率的测量方法	16
36. 标准输出功率	16

第三章：射频信号

第10节 射频输入信号的一般说明	17
37. 引言	17
38. 调制度的推荐值	17
39. 预加重	17
第11节 推荐用于测量的射频频率	17
40. 优选频率总表	17
41. 有限的测试频率要求	17
42. 点频率接收机	18
第12节 射频输入配置	19
43. 引言	19
44. 频率范围 100kHz~30MHz 通常连接于单极天线的 具有非平衡输入端的接收机的假天线	19
45. 提供接收机需要的特定的源阻抗的模拟网络	20
46. 磁性天线输入配置	21
47. 组合网络	21

48. 平衡射频输入电路	22
49. 不平衡比的测量方法	22
50. 特殊应用的射频输入端的负载网络	22
第13节 射频输入信号电平的推荐值	23
51. 引言	23
52. 输入信号电平, 用视在信号源电压表示	24
53. 输入信号电平, 用有用功率表示	25
54. 输入信号电平, 用等效自由空间电场强度表示	25

第四章: 调谐方法和射频稳定性

第14节 调谐	25
55. 一般调谐方法	25
56. 调谐范围的频率极限	26
第15节 自动频率控制特性	26
57. 引言	26
58. 测量方法	26
59. 结果的表达	27
第16节 工作频率及其稳定性	27
60. 引言	27
61. 工作频率	27
62. 测量方法	27
63. 工作频率随时间的变化	27
64. 测量方法	27
65. 工作频率初始变化的时间	28
66. 测量方法	28
67. 结果的表达	28
68. 工作频率随电源电压的变化	28
69. 结果的表达	28
70. 工作频率随输入信号电平的变化	28
71. 结果的表达	29

第五章: 调谐系统的性能

第17节 调谐系统的一般机械性能	29
72. 引言	29
73. 缓调度	30
74. 度盘展扩度	30

75. 刻度误差·····	30
76. 调谐机构的回差·····	30
第18节 按钮调谐系统的性能 ·····	30
77. 引言·····	30
78. 测量方法·····	31
79. 结果的表达·····	32
第19节 自动搜调系统的特性 ·····	32
80. 引言·····	32
81. 测量方法·····	32
82. 结果的表达·····	33

1104115

IEC 推荐 公告315-1(1970)

各种发射类别的无线电接收机的测量方法

第1部分：几种接收机的一般测量条件和测量方法

目 录

前言

0

1. 范围

2. 规范性引用文件

0.1 范围

0.2 规范性引用文件

第2节 测量的一般说明

7

3. 引言

7

4. 测量条件的说明

8

5. 测量仪器的精度

8

6. 结果的表达

8

7. 偏离

8

第3节 环境条件

8

8. 引言

8

9. 标准参考条件

8

10. 标准裁决条件

8

11. 标准测试条件

9

24. 接收机的功率和电流消耗.....	11
第6节 对加在天线输入电路中的有限能量冲击放电的承受能力.....	12
25. 引言.....	12
26. 测试方法.....	13

第二章：音频信号

第7节 音频信号的一般说明.....	14
27. 引言.....	14
28. 音调控制的调整.....	14
29. 选择性控制的调整.....	14
第8节 推荐用于测量的音频频率.....	14
30. 引言.....	14
31. 优选频率总表.....	14
32. 标准参考频率.....	15
第9节 音频输出功率.....	16
33. 引言.....	16
34. 音频代用负载.....	16
35. 输出功率的测量方法.....	16
36. 标准输出功率.....	16

第三章：射频信号

第10节 射频输入信号的一般说明.....	17
37. 引言.....	17
38. 调制度的推荐值.....	17
39. 预加重.....	17
第11节 推荐用于测量的射频频率.....	17
40. 优选频率总表.....	17
41. 有限的测试频率要求.....	17
42. 点频率接收机.....	18
第12节 射频输入配置.....	19
43. 引言.....	19
44. 频率范围 100kHz~30MHz 通常连接于单极天线的 具有非平衡输入端的接收机的假天线.....	19
45. 提供接收机需要的特定的源阻抗的模拟网络.....	20
46. 磁性天线输入配置.....	21
47. 组合网络.....	21

48. 平衡射频输入电路	22
49. 不平衡比的测量方法	22
50. 特殊应用的射频输入端的负载网络	22
第13节 射频输入信号电平的推荐值	23
51. 引言	23
52. 输入信号电平, 用视在信号源电压表示	24
53. 输入信号电平, 用有用功率表示	25
54. 输入信号电平, 用等效自由空间电场强度表示	25

第四章: 调谐方法和射频稳定性

第14节 调谐	25
55. 一般调谐方法	25
56. 调谐范围的频率极限	26
第15节 自动频率控制特性	26
57. 引言	26
58. 测量方法	26
59. 结果的表达	27
第16节 工作频率及其稳定性	27
60. 引言	27
61. 工作频率	27
62. 测量方法	27
63. 工作频率随时间的变化	27
64. 测量方法	27
65. 工作频率初始变化的时间	28
66. 测量方法	28
67. 结果的表达	28
68. 工作频率随电源电压的变化	28
69. 结果的表达	28
70. 工作频率随输入信号电平的变化	28
71. 结果的表达	29

第五章: 调谐系统的性能

第17节 调谐系统的一般机械性能	29
72. 引言	29
73. 缓调度	30
74. 度盘展扩度	30

75. 刻度误差·····	30
76. 调谐机构的回差·····	30
第18节 按钮调谐系统的性能 ·····	30
77. 引言·····	30
78. 测量方法·····	31
79. 结果的表达·····	32
第19节 自动搜调系统的特性 ·····	32
80. 引言·····	32
81. 测量方法·····	32
82. 结果的表达·····	33

1104115

各种发射类别的无线电接收机的测量方法

第一部分：几种接收机的一般测量条件和测量方法

前 言

1) 国际电工委员会对于技术问题的正式决定或协议，尽可能地表达了所讨论的问题在国际上的一致意见，这些正式的决定或协议是由技术委员会准备的。该技术委员会代表关心这些技术问题的所有国家委员会。

2) 它们采取推荐的方式在国际上使用，在这个意义上为国家委员会所接受。

3) 为了增进国际统一，国际电工委员会，希望所有尚未制定国家标准的国家委员会，当准备制定这些标准时，只要国家条件允许应采用国际电工委员会推荐作为这些标准的基础。

4) 只要国家条件允许，通过努力使国家标准化规定与这些推荐相协调，从而扩大有关这些问题的国际协议，这种愿望得到了承认。国家委员会应为此目标而努力。

序

本推荐书是由 IEC 第 12 技术委员会无线电通信的 12 A 分会无线电接收设备准备的。

有关此公告的工作是作为 1959 年乌耳姆会议的结束而着手进行的。那时决定修改 IEC 公告 69，以新的形式编辑，其中包括几个部分，每一部分论及到接收机测量的单独方面，最后形成各种类型接收机测量的一系列公告。

第 1 部分论及测量的一般条件，此部分代替公告 69 的相应条款，该公告的其它条款修订之后，刊登在其后的各部分中。鉴于第 1 部分内容的基本特点，就测量的一般条件而论，某些条款与未来的 IEC 公告 91 和 107 修订版同样适用。

1960 年在新德里举行会议讨论了第 1 个草案。1961 年在巴黎，1963 年在海牙，1965 年在东京召开会议讨论修改草案。作为后一个会议的结果，新的草案于 1967 年 3 月，根据六个月规则提交国家委员会批准。

下列国家明确地投票赞成公告第 1 部分：

澳大利亚、芬兰、比利时、法国、加拿大、伊朗、捷克斯洛伐克、以色列、丹麦、意大利、日本、瑞士、荷兰、土耳其、挪威、苏联、瑞典、联合王国。

各种发射类别的无线电接收机的测量方法

第1部分：几种接收机的一般测量条件和测量方法

第一章 综 述

第1节 引 言

1. 目的

本推荐性文件的目的是对用于无线电接收机特性的测量方法和条件进行标准化，以便于不同的观测者对测量结果可以进行比较。但对于满足性能要求的各种参数的极限值不作规定。

它包括了为评价无线电接收机基本特性经过挑选而推荐的测量方法的总目录。它既不是命令，也不是限制，而是在每一特定情况下都可以对测量方法进行选择。如果必要而合适的话，还可按照 IEC 技术委员会或分会或其它国际团体推荐的规定进行其他测量。

测量方法一般用来分析接收机总的特性，将接收机作为一个四端网络（两口）来考虑，而不去详细地分别研究它的元件。

然而，根据测量的性能和接收机的类型，为了简化实验或其它原因，可以在它的电路中适当的位置加入或取出信号来完成接收机某些部分的测量。

2. 范围

如果适用的话，可把这一部分与此公告的其它部分结合起来使用，叙述了几类无线电接收机特别是接收机测量的一般条件。

这部分还叙述了被认为是适用于几类无线电接收机的一些测量方法，因此在其它部分不再赘述。

第2节 测量的一般说明

3. 引言

由于此公告其它部分叙述的各种测量的结果可能受这部分所述的性能的影响，故建议首先进行这部分所包括的适当的有关测量项目。

除非另有规定，否则所有测量必须在这部分有关条款规定的条件下完成，而且必须考虑到下面各点。

4. 测量条件的说明

如果适用的话,进行测量的条件,测量设备的装置其中包括外电路元件,所加的信号电平,适用的环境条件,以及测量类型的编号,都应在结果中加以说明。

5. 测量仪器的精度

如果已知所使用的测量仪器的精度,那么既可用百分数来说明,也可用有关公告中规定的精度等级来说明(在考虑中)。

6. 结果的表达

如果测量结果用图表示,应将实验得到的点连同其它特定的测量要求的数据在图上标出来。若进行连续记录,则应加以说明。

7. 偏离

如果采用的方法同推荐的方法有偏离,则应在结果中清楚地说明。

第3节 环境条件

8. 引言

除非另有规定,否则下列标准大气条件适用于第9,10,11条提到的目的。(根据 IEC 公告 68-1,基本环境测量步骤,第1部分:概要(第3版))。

其它环境条件见第12条。

9. 标准参考条件

如果被测的量取决于温度与(或)空气压力,而且已知其依从的规律,则应在第11条规定的条件下进行数据的测量,如有必要,可以通过计算校准到下列参考数值。

温度: $+20^{\circ}\text{C}$
空气压力: 1013mbar

注:这里对相对湿度的要求不作规定,因为通常用计算进行校准是不可能的。

10. 标准裁决条件

如果被测的量取决于温度、湿度和空气压力,而且依从规律是未知的,那应经磋商同意,可取下列条件之一进行测量:

温 度	相 对 湿 度	空 气 压 力
$+20\pm 1^{\circ}\text{C}$	63%—67%	860mbar—1060mbar
$+23\pm 1^{\circ}\text{C}$	48%—52%	860mbar—1060mbar
$+25\pm 1^{\circ}\text{C}$	48%—52%	860mbar—1060mbar
$+27\pm 1^{\circ}\text{C}$	63%—67%	860mbar—1060mbar

当测量的温度不是 20°C 或是在有关说明中预先规定的其它温度,那么在买主与厂家之间对特性值的适当极限应取得一致意见。

测试报告应给出测量过程中温度、相对湿度及空气压力的实际值。

对于大的设备或测试间,其温度、相对湿度及空气压力很难保持在上述的极限内,经互相协商将允许有更大的偏离。实际值应在测试报告中给出。

11. 标准测试条件

电气测量和机械试验通常在下列极限范围内的温度、湿度及空气压力的任何实际存在的组合情况下进行。

温度: $+15^{\circ}\text{C} \sim +35^{\circ}\text{C}$

相对湿度: $45\% \sim 75\%$

空气压力: $860\text{mbar} \sim 1060\text{mbar}$

此外, 对于晶体管接收机, 例如便携式和汽车接收机某些测量 (例如灵敏度和输出功率) 也应在 5°C 和 45°C 进行, 后一种情况是为了检查热稳定性。

在作为某一设备的一次试验的一部分而进行的一连串测量过程中, 温度和相对湿度基本上应是恒定的。

如果不可能在这些标准环境测试条件下实现测量, 那么对于实际情况的说明及影响的注释应补充到测试报告中去。

12. 其它环境条件

如果经双方同意要在第 10, 11 条的规定以外的环境条件下, 评价接收机的基本特性, 则应在下列条件或经过下列条件之后进行测量, 即: 服从于 IEC 公告 68-2 规定的条件 (基本环境测试步骤, 第二部分: 测试) 和有关规范手册中要求的条件。

第4节 测量中的注意事项

13. 设备的损坏

当测量接收机时, 应避免损坏接收机及 (或) 其管子 (真空管或半导体器件) 的一切条件或操作。这种要求特别适用于集成电路和类似的结构。

14. 安全配置

如果拿掉保护罩, 与干线供电线直接连接的部分 (例如机座) 容易被触及, 为了保证测量人员的安全, 建议通过安全变压器将设备连接到交流干线电源上, 变压器次级线圈根据双重绝缘的原理绝缘。

应当保证使安全变压器的使用不影响被测接收机的性能。如果不采用安全变压器, 那末必须采取其它措施来解决安全问题。 (当涉及到电子设备和采用类似技术的设备时, 也可参见 IEC 公告 284, 关于可能的危险情形的规定 (第一版)。)

第5节 电 源

15. 电源类型及有关的测量条件

关于电源供电的方式定义如下:

干线: 来自任何集中的电力源其标称供电电压在 24V 以上的交流或直流供电。

电池: 蓄电池, 干电池或任何类似能源, 例如太阳能电池, 热偶电池等的供电。

必须采用其型式、电压和电阻适合于接收机规定的蓄电池、干电池或其它类似的能源; 也可采用切实模拟那些规定特性的其它能源, 并在结果中说明其代换配置。

予定采用多种类型电源的接收机，应将接收机依次连接到每种类型的电源进行测试。

注：在这方面，交流干线和直流干线被看成是不同类型的电源。

应按第 16，18，20 条规定的正常测量条件进行所有的测量，视何者适用而定。

为了测定电源电压变化对于无线电接收机各种性能的影响，除非另有说明，都要在偏离所选标称值的过压和欠压(视何者适用)情况下进行补充测量，见 17，19，21 和 22 条的规定。

注明所选的条件，参见 11 页表 1。

16. 干线供电接收机——正常条件

额定频率的额定电压应加到干线端子上。

若接收机使用一个以上的额定工作电压或频率，则将规定的具有额定频率的额定电压加到干线端子上。

17. 干线供电接收机——过压和欠压

在额定频率情况下，额定电压 $+10\%$ 和额定电压 -10% ，应加到干线端子上。

对于使用一个以上额定工作电压或频率的接收机：在最低额定频率时的最高额定电压 $+10\%$ ，和在最高额定频率时最低额定电压 -10% 加到干线端子上；如果提供了电压范围的抽头，则应选择适当范围进行测量。

18. 蓄电池供电接收机——正常条件

在蓄电池端子上测得的正常工作电压，对于不在进行充电的铅蓄电池每节固定为 2.0 V，对于在充电的铅蓄电池每节为 2.2 V，汽车电池每节为 2.4 V。如果采用的是铅蓄电池以外的其它蓄电池，那么应相应地选定每节的电压并在结果中注明（见表 1）。

19. 蓄电池供电接收机——过压和欠压

铅蓄电池欠压每节固定为 1.8 V，汽车铅电池过压每节固定为 2.6 V，如果采用除了铅蓄电池外的其它电池，则每节欠压和过压应作相应的选择，并在结果中注明（见表 1）。

注：车辆用的电池，会出现很短时间的开关峰值，而且几乎双倍于正常工作电压，而在较低工作温度时，由于电池的内阻较高可能出现更高的电压。

20. 干电池供电接收机——正常条件

干电池正常工作电压一般在有关的 IEC 公告 86（原电池和电池组）中可以查到。勒克朗谢干电池正常工作电压每节固定为 1.5 V；如果采用其它电压，应在结果中加以说明。

21. 干电池供电电子管或真空管接收机——欠压

勒克朗谢型干电池供给灯丝电压在负载上的欠压每节为 1.10 V，供给阳极电压的电池在负载上的欠压每节为 1.00 V。

正常情况下，欠压可以通过与新电池相串联的可调电阻或用其它具有可忽略内阻的额定电压源得到。在特定测试条件下，串联电阻只按接收机满负载时得到规定的欠压，一次调整好就不再调节，例如在欠压情况下给出最高有用输出功率，见 IEC 公告 315-2，第 32 条（在准备中）。

另外，在特定情况下，也可采用类似的方法获得欠压，即适当减小串联电阻值以采用比额定电压值低某一规定百分比（例如 20%）的初始电压源。这种与正常步骤的差别，

应在结果中详细注明。

22. 干电池供电晶体管接收机——欠压

勒克朗谢型干电池在负载情况下的欠压每节通常为 0.90 V，在欠压情况下，接收机输出最高有用输出功率（见 IEC 公告 315-2 第 32 条）。如有需要，也可在 0.75 V 欠压进行附加测试。

欠压的获得见第 21 条。

23. 补充数据

表 1 概括了各种工作类型的不同的过压和欠压。

如果在这节规定的极限电压情况下工作时，接收机不稳定，或本机振荡器停振，那么测量应在次于极限电压情况下进行。这些条件应在结果中清楚地说明。

如果用一个电阻与可调恒定电压源相串联来获得欠压，如 21，22 条所述，那末方便的是，首先将串联电阻调到零，直接加上相应的欠电压，并调整接收机所要求的各种参数。然后不改变这些参数，加上正常工作电压，可调电阻先调到最大电阻值，此后电阻逐渐减小直到达到同一个选定的欠压。除非接收机是不稳定的，否则它的性能应与前面的一致。用这同一设备作进一步测试时，串联电阻应保持不变。

表 I 各种类型电源电压的一览表

1 接收机的电源类型	2 额定电压 (V)	3 工 作 电 压		
		正常电压 (V)	最大 值 (V)	最 小 值 (V)
干线	U	U	$U + 10\%$	$U - 10\%$
干电池*	1.5	1.5		
电子管或真空管接收机，满载：				
一灯丝电源			1.5	1.10
一阳极电源			1.5	1.00
晶体管接收机（在所加电压产生最大有用输出功率）			1.5	0.90 0.75**
蓄电池*				
铅蓄电池	2.0	2.0		1.8
一充电		2.2		
一汽车接收机		2.4	2.6	
充气的镍镉蓄电池	1.2	1.2		1.1
一充电		1.4		
一汽车接收机			1.6	
密封式镍镉蓄电池	1.2	1.2		1.1
一充电		1.35		
一汽车接收机			1.4	

* 表示每节的电压。 ** 表示如有需要。

24. 接收机的功率和电流消耗

接收机的功率和电流消耗是在正常测量条件下（见 16，18，及/或 20 条），根据下列每一条件进行测试，c) 项除外，这一项只用在用 B 类放大器作为音频输出级的接收机中，例如：

- a) 无射频输入信号 (如果接收机具有噪声抑制电路应使之处于工作状态)。
 - b) 有射频输入信号, 在标准参考频率上调制度 30%, 接收机产生参考输出功率 (见 IEC 公告 315-2 的 31 条)。
 - c) 有射频输入信号, 在标准参考频率上调制度 30%, 接收机产生 40% 的参考输出功率 (这个经验值被看作相当于在正常广播条件下使用的功率或电流消耗)。
 - d) 有射频输入信号, 接收机产生最大有用输出功率; 如有必要, 可增加调制度直到 100%。
 - e) 如果适用, 用音频输入信号, 使接收机产生最大有用输出功率。
- 为了避免过载, 既不得超过最大允许音频输入电平 (见 IEC 公告 315-2 第 11 节), 也不能超过最大允许射频输入信号 (见有关被测试接收机的射频特性的部分)。
- 可在过压和欠压情况下重复测量 (见 17, 19, 21 和 22 条)。
- 应说明在测量过程中电源的类型和工作条件。

第6节 对加在天线输入电路的有限能量 冲击放电的承受能力

25. 引言

某些接收机 (例如输入级用半导体器件的接收机), 当连接到室外天线时, 很容易受天线上的有限能量冲击放电的损害。这种冲击放电主要发生在使用户外天线的情况, 可能是在雷雨期间, 也可能是在汽车天线由于车身放电, 当天线以任何方式偶然接地时。本节不讨论直接的雷击放电。

接收机输入电路承受冲击放电的能力用冲击电压 kV 来度量, 或者用冲击能量微焦耳 (微瓦秒) 来度量; 在这种情况下, 接收机的任何半导体器件或其它元件仍不被击穿。

如果接收机中具有保护装置, 它们的特性可能影响输入电路的性能, 结果电路能够承受的能量取决于所加的电压。因此, 选择一个固定的电容器 (1500 pF) 作为施加冲击的方法。为了避免任何可能违背 13 条, 故最大允许冲击能量值与所加电压应由制造厂家说明。

按照下列公式, 所加的电压和冲击能量有固定的相互关系:

$$E = \frac{1}{2} CU^2$$

式中:

E = 冲击能量, 焦耳 (瓦特-秒)

C = 电容, 法拉

U = 所加的电压, 伏特

在同一公式也适用于将 E 、 C 和 U 分别用微焦耳、微微法和千伏表示。当 $C = 1500 \text{ pF}$, 则适用下列关系式

$$E_{(1500 \text{ pF})} = 750 U^2 (\text{千伏}) \text{ 微焦耳, 或 } U_{(1500 \text{ pF})} = \sqrt{\frac{E (\mu J)}{750}} \text{ kV}$$