



中华人民共和国国家标准

GB/T 17884—1999
eqv IEC 61037:1990

费率和负荷控制用 电子式纹波控制接收机

Electronic ripple control receiver for tariff and load control

1999-10-10 发布

2000-03-01 实施

国家质量技术监督局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
费 率 和 负 荷 控 制 用
电 子 式 纹 波 控 制 接 收 机

GB/T 17884—1999

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 2 字数 52 千字
2000年6月第一版 2000年6月第一次印刷
印数 1—800

*

书号: 155066·1-16620 定价 15.00 元

*

标 目 410—22

前 言

本标准等效采用国际电工委员会标准 IEC 61037:1990《费率和负荷控制用电子式纹波控制接收机》及第一次修订案 Amend. 1:1996 和第二次修订案 Amend. 2:1998。

电力负荷控制系统主要用于电能管理,管理电网负荷,提高负荷率,系统包括中央控制机、本地控制机、音频发射机、注入设备、音频接收机。本标准仅是规定了电子式纹波控制接收机的一般功能。

本标准的名称遵照 IEC 的原意将“ripple”译为“纹波”,将标准中“audio”译为“音频”。

本标准结合我国实际情况,对额定电源电压、额定切断电压等的 IEC 给出值做了相应调整,如:120 V 改为 100 V,230 V 改为 220 V,400 V 改为 380 V 等。

本标准引用标准中尽可能给出了对应的等同或等效采用国际标准的国家标准或行业标准,对尚未被采用为我国标准的国际标准,在增设的附录 L 中也列出了相应的可参考的国家标准、行业标准或其译文刊出的文集名称。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F 是标准的附录。

本标准的附录 G、附录 H、附录 J、附录 K 和附录 L 是提示的附录。

本标准由国家机械工业局提出。

本标准由全国电工仪器仪表标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:哈尔滨电工仪表研究所。

本标准起草人:韩松林、徐人恒。

IEC 前言

1) IEC 关于技术问题的正式决议或协议,是由对该问题特别关心的国家委员会代表参加的技术委员会制定的。因而,它们尽可能地表达了国际上对该问题的一致意见。

2) 这些决议或协议文件以推荐的形式供国际上使用并在这种意义上为各国家委员会所接受。

3) 为了促进国际上的统一,IEC 国家委员会都保证在本国家和本地区标准中尽最大可能采用 IEC 国际标准。IEC 标准与相应的国家或地区标准之间的任何分歧应在国家或地区标准中明确指出。

本国际标准是由 IEC 第 13(电能测量和负荷控制设备)技术委员会制定的。

IEC 60687 第二版取消并代替了 1980 年的第一版。

本标准文本基于下列文件:

六月法	表决报告
13(CO)1007	13(CO)1010

有关本标准投票的全部资料可查阅上表中的表决报告。

附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E 和附录 F 是标准的附录。

附录 G、附录 H、附录 J 和附录 K 是提示的附录。

IEC 引言

纹波控制接收机是远控系统中的一个单元,该系统可使大量的接收机由中心点控制而同步运行。其控制信号通常是叠加在工频电网上的音频电压,并作为脉冲予以编码,包含有诸多控制功能。还可采用其他形式的控制信号,如:调频信号、工频失真信号等。这些信号通过供电网从注入点传送至接收机。

本标准中对该系统中的某些参数,如:频率值或编码方式没有给予标准化。

为了便于对本标准的使用,应遵循下述原则:

1) 本标准中的各项要求是非限制性的。如果确有必要,用户可以在其他技术条件中附加技术要求。

技术要求和试验都是针对接收机一般功能制定的。没有规定功能元件的工作方式,有关这些方面的要求和试验,可以作为附加技术协议中的主要内容。

2) 纹波控制系统是电网运行中的辅助设备。它们的设计是由电网特性参数和其他因素决定的。目前,电力电子设备的迅速发展导致供电电压中谐波畸变程度的同时增加。本标准中指出的谐波幅值考虑了这一方面的发展,它们没有被作为电网中的允许值,而是作为设计和测试接收机时的推荐值来考虑的,这些推荐值能够适合于正在发展中的电网的特殊性能。

为与原有的发射机配合使用以及用于控制频率等于或很接近谐波频率的情况,接收机的设计不必遵守本标准的所有要求。

目 次

前言	I
IEC 前言	II
IEC 引言	III
1 范围	1
2 引用标准	1
3 定义	2
4 技术要求	5
5 试验和试验条件	11
附录 A(标准的附录) 环境温度和相对湿度的关系	19
附录 B(标准的附录) 影响量的参比值和极限值	19
附录 C(标准的附录) 外磁场影响试验电磁铁	20
附录 D(标准的附录) 谐波幅值	21
附录 E(标准的附录) 谐波试验的频率选择	21
附录 F(标准的附录) 工作和非工作试验的参数组合	22
附录 G(提示的附录) 验收试验	22
附录 H(提示的附录) 代码术语	23
附录 J(提示的附录) 试验方框图举例	25
附录 K(提示的附录) 各试验影响量的值	25
附录 L(提示的附录) 引用的国际标准译文索引	27

中华人民共和国国家标准

费 率 和 负 荷 控 制 用 电 子 式 纹 波 控 制 接 收 机

GB/T 17884—1999
eqv IEC 61037:1990

Electronic ripple control receiver for tariff and load control

1 范围

本标准对室内用电子纹波控制接收机的型式试验规定了要求,其接收机是用于接收和翻译叠加在电网电压上的某一音频脉冲信号并执行相应的开关操作。在本系统中,通常用电网频率(工频)使发射机和接收机同步工作。本标准中,对控制频率和编码方式没有给予标准化。

本标准没有给出接收机内部具体结构的要求。

本标准没有包括验收试验和一致性试验(但在附录 G 中给出了一个可作为验收试验的例子)。

本标准中没包括可靠性方面的要求,因为尚没有可纳入型式试验文件的加速试验方法来检验本项要求。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有版本都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 2423.1—1989 电工电子产品基本环境实验规程 实验 A:低温试验方法
(eqv IEC 60068-2-1:1974)

GB/T 2423.2—1989 电工电子产品基本环境实验规程 实验 B:高温试验方法
(eqv IEC 60068-2-2:1974)

GB/T 2423.4—1989 电工电子产品基本环境实验规程 实验 Db:交变湿热试验方法
(eqv IEC 60068-2-30:1974)

GB/T 2423.5—1995 电工电子产品环境试验 第二部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击
(idt IEC 60068-2-27:1987)

GB/T 2423.10—1995 电工电子产品环境试验 第二部分:试验方法 试验 Fc 和导则:振动(正弦)(idt IEC 60068-2-6:1982)

GB 4208—1993 外壳防护等级(IP 代码)(eqv IEC 60529:1989)

GB/T 5169.10—1997 电工电子产品着火危险试验 试验方法 灼热丝试验方法 总则
(idt IEC 60695-2-1/1:1994)

GB/T 5465.2—1996 电气设备用图形符号(idt IEC 60417:1994)

GB 9254—1998 信息处理设备的无线电干扰特性极限值和测量方法(idt CISPR 22:1993)

GB/T 11021—1989 电气绝缘的耐热性评定和分级(eqv IEC 60085:1984)

GB/T 16927.1—1997 高压实验技术 第一部分:一般实验要求(eqv IEC 60060-1:1989)

GB/T 16927.1—1997 高压实验技术 第二部分:测量系统(eqv IEC 60060-2:1994)

GB/T 17626.2—1998 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验(idt 61000-4-2:1995)

- GB/T 17626.3—1998 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
(idt 61000-4-3:1995)
- GB/T 17626.4—1998 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
(idt 61000-4-4:1995)
- IEC 60050-301:1983 国际电工词汇(IEV) 301章:电测量一般术语 302章:电测量仪表 303章:电子测量仪表
- IEC 60060 高压试验技术
- IEC 60068-2-1:1990 环境试验 第2部分:试验 试验A:低温
- IEC 60068-2-2:1974 环境试验 第2部分:试验 试验B:干热
- IEC 60068-2-30:1980 环境试验 第2部分:试验 试验Db和导则:湿热循环(12+12小时循环)
- IEC 60085:1984 电气绝缘的热评定和分类
- IEC 60269-3:1987 低压熔断器 第3部分:非熟练人员使用的熔断器(主要为家用和类似用途的熔断器)的补充要求
- IEC 60410:1973 特性检验中抽样方案和程序
- IEC 60721-3-3:1994 环境条件分类:第3部分:环境参数组及其严酷程度的分类 第3单元:固定使用在有防护的场所
- IEC 60817:1984 弹簧锤打击试验仪器和校验

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 一般定义

3.1.1 静止式纹波控制接收机 static ripple control receiver

由固态元件组成输入和译码电路的仪器,接收和翻译叠加在电网电压上的单一音频脉冲并执行相应的开关操作。

3.1.2 标准接收机 standard receiver

安装在设备板、表板或仪器轨道上(或是仪表的一部分)的接收机。

3.1.3 专用接收机 special receiver

特殊用途的接收机。例如:街道照明用接收机。

3.1.4 额定供电电压(U_n) rated supply voltage(U_n)

接收机设计时所依据的供电电压值。

3.1.5 额定供电频率(f_n) rated supply frequency(f_n)

接收机设计时所依据的供电频率值。

3.2 功能单元术语

3.2.1 输入单元 input element

将控制信号从供电电压中分离出来并传送到译码单元的功能单元。

3.2.1.1 额定控制电压(U_s) rated control voltage(U_s)

叠加在供电系统电压上的音频电压,本标准中统一采用均方根值,并以接收机的额定电源电压 U_n 的百分数表示。

3.2.1.2 工作电压(U_i) operate voltage(U_i)

在规定条件下,能保证接收机正确工作的控制电压最小值,其消息按系统的要求编码。

3.2.1.3 非工作电压(U_{ni}) non-operate voltage(U_{ni})

在规定条件下,接收机不工作的控制电压最大值,其消息按系统的要求编码。

3.2.1.4 最大控制电压($U_{\max}$) maximum control voltage($U_{\max}$)

在规定条件下,保证接收机正确接收系统所要求的消息代码的控制电压最大值。

3.2.1.5 额定控制频率(f_s) rated control frequency(f_s)

接收机设计时所依据的控制电压频率。

3.2.2 代码和译码单元

3.2.2.1 代码 code

给定具有规定周期的脉冲位置数的序列。

注

1 在附录 H 中给出了纹波控制代码时序的举例。

2 每一个脉冲位置由一个数字标记。

3.2.2.2 译码单元 decoding element

该单元从输入单元收到的信号中识别出对应的被定义的指令,并以相应的信息送至输出单元。

为此,译码单元首先应检查定义的位置上是否有信息脉冲出现。

3.2.2.3 脉冲位置 pulse position

纹波控制代码的位置,此处信息脉冲可能出现或不出现。

3.2.2.4 起始脉冲 starting pulse

代码的第一个脉冲,用以起动接收机的译码操作。

注:一般用数字“0”标记。

3.2.2.5 信息脉冲 information pulse

在起始脉冲之后出现在代码位置上的脉冲,由其位置数表示。

3.2.2.6 脉冲间隔 pulse interval

在纹波控制代码中起始脉冲开始或一个信息脉冲的开始与下一个信息脉冲开始之间的时间间隔。

注:脉冲间隔包括一个由码制决定的脉冲宽度,即由脉冲和可能跟随的脉冲间歇组成。

3.2.2.7 消息 message

起始脉冲和一定数量的代表一个或多个指令的信息脉冲组成。

3.2.2.8 指令 command

为一组命令,是可由接收机翻译成由其输出单元执行一定操作的命令。

注:通常由一个或多个信息脉冲的出现或不出现来表征。

3.2.2.9 循环周期 cycle duration

起始脉冲的开始与接收机恢复到静止状态之间的时间间隔。

3.2.3 输出单元 output element

由受译码单元提供的信息控制的一个或多个开关组成的单元。

3.2.3.1 额定切断电压(U_c) rated breaking voltage(U_c)

设计开关时所依据的电压值。

3.2.3.2 额定切断电流(I_c) rated breaking current(I_c)

设计开关时所依据的电流值,即在规定条件下可使开关闭合、连续工作以及断开的电流值。

3.2.3.3 最大总电流 (I_{tot}) maximum total current(I_{tot})

在规定的条件下,接收机所有输出开关能同时连续工作的电流总和。

3.2.3.4 操作 operation

输出单元状态的一对变化,由断开状态变为接通,或反之。

3.3 机械单元定义

3.3.1 底座 base

接收机底板,通常用它固定和装配电路板、输出单元、端钮或端钮盒和表盖。

3.3.2 盖 cover

由透明的或不透明的材料制成的接收机前面的外罩。

3.3.3 壳 case

由底座和盖组成。

3.3.4 可触及的导电部件 accessible conductive part

接收机组装完可供使用时,由标准试指可触及到的导电部件。

3.3.5 保护接地端 protective earth terminal

为了安全的目的而与接收机可触及导电部件相连的端子。

3.3.6 端钮盒 terminal block

由绝缘材料制成的支座,供组装接收机的全部或部分端钮。

3.3.7 端钮盖 terminal cover

覆盖接收机接线端子和接于这些端子的外部导线或电缆末端的盖。

3.3.8 间隙 clearance

两导电部件间的最短距离。

3.3.9 爬电距离 creepage distance

两导电部件间沿绝缘体表面测得的最短距离。

3.4 绝缘定义

3.4.1 基本绝缘 basic insulation

带电部件上对防触电起基本保护作用的绝缘。

注:基本绝缘不一定包括仅用于功能目的的绝缘。

3.4.2 附加绝缘 supplementary insulation

除基本绝缘外所附加的一种独立的绝缘,以便在基本绝缘失效时仍能防止触电。

3.4.3 双重绝缘 double insulation

由基本绝缘和附加绝缘二者组成的绝缘。

3.4.4 加强绝缘 reinforced insulation

应用于带电部件的单一绝缘系统,具有与双重绝缘同等程度的防触电能力。

注:“绝缘系统”一词不可理解为是一个单一体,其可由多层构成,每一层不能按附加绝缘或基本绝缘单独测试。

3.4.5 绝缘封装式Ⅱ类防护接收机 insulation encased receiver of protective class II

外壳是绝缘材料的接收机,不仅依靠基本绝缘防止触电,而且还具备附加防护措施。如双重绝缘或加强绝缘,但对保护接地或依赖的安装条件未作规定。

3.5 影响量定义

3.5.1 影响量 influence quantity

影响接收机工作性能的(通常是指接收机外部的)任何量。

3.5.2 参比条件 reference conditions

一组带有参比值及其允差以及参比范围的影响量和性能特性,按此条件规定工作性能。

3.5.3 电磁骚扰 electromagnetic disturbances

能从功能上影响接收机工作性能的传导或辐射的电磁干扰。

3.5.4 参比温度 reference temperature

规定作为参比条件的环境温度。

3.5.5 额定工作条件 rated operating conditions

性能特性为一组规定的测量范围,影响量为一组规定的工作范围,在此范围内规定和测定接收机的改变量或工作性能。

3.5.6 规定的工作范围 specified operating range

单一影响量值的范围,此范围形成额定工作条件的一部分。

3.5.7 工作的极限范围 limit range of operation

处在工作状态的接收机所能承受的最恶劣条件,在此条件下不损坏和降低性能,当恢复至额定工作条件后,接收机可继续工作。

3.5.8 储存和运输条件 storage and transport conditions

非工作状态下接收机无损坏和降低性能所能承受的最恶劣条件,当恢复至额定工作条件,接收机可继续工作。

3.5.9 正常工作位置 normal working position

为能正常工作,制造厂所规定的接收机的工作位置。

3.6 试验定义

3.6.1 型式试验 type test

为检验接收机的型式是否符合本标准中相应准确度等级的全部要求,而对制造厂选出的同一型式的并有相同特性的一只或数只接收机进行的一系列试验的过程。

4 技术要求

4.1 标准电量值

4.1.1 额定电源电压(U_n)

U_n 标准值为:100 V 和 220 V。

4.1.2 额定电源频率(f_n)

f_n 标准值为:50 Hz。

4.2 机械要求

4.2.1 一般机械要求

接收机的结构设计应能保证在正常使用中和在正常条件下避免引起任何危险,尤其应保证:

- a) 防止电击的人身安全;
- b) 防止过高温度的人身安全;
- c) 防止火焰蔓延;
- d) 防止异物、灰尘和水的进入。

在正常工作条件下,应该有效地保护所有易受腐蚀的零件。在正常工作条件下,任何保护层不应由于正确操作而引起损坏,也不因暴露在空气中而发生损坏。

接收机应有足够的机械强度并能承受在正常工作条件下可能产生的温升。

元件应可靠地加以固定以防松动。

接收机的结构应设计成尽量减少由于导线、螺钉等的偶然松动而引起的带电部件与可触及导电部件之间绝缘短路的危险。

4.2.2 外壳

接收机外壳是可铅封的,仅在拆开铅封后才能触及接收机的内部部件。

机壳应按照 I、II 防护等级来设计。

没有辅助工具,机壳应不能打开。

外壳的结构和安装应保证任何非永久性变形都不妨碍接收机的正常工作。

除另有规定外,在参比条件下,当接收机的电源电压对地大于 250 V 时,其外壳全部或部分为金属件时应设有保护接地端。

4.2.3 端钮、端钮盒、保护接地端

端钮可以组装在一个有足够绝缘强度和机械强度的端钮盒中。为满足此要求,当选择绝缘材料作为端钮盒时,应该考虑进行相应的材料试验。

端钮盒的构造应保证纹波控制接收机在额定工作条件下引起的任何形变符合本标准的绝缘要求及间隙和爬电距离的要求。

形成接线端孔扩展部分的绝缘材料上的孔,应有足够的尺寸,以容纳导体的绝缘。

导体固定到端钮上的方式应保证充分持久的接触,使其不产生松动或过热的危险。应该把承受接触力的连接螺钉和在接收机寿命期内需要多次松开和拧紧的螺钉拧入金属螺套中。

对额定切断电流高达 25 A 的接收机,使用的螺钉型端子应满足在每个端钮上连接不小于 1.5 mm^2 的一根导线或 1.5 mm^2 的两根导线。

如果不使用螺钉式端钮而使用一个装置作为联接导体,则该装置在连接和断开 20 次后仍应保持原效能。

应该使每一端钮的所有部分与其他金属部件相接触而产生腐蚀的可能性最小。

所设计的电气接触面不应通过绝缘材料传送接触力。

组合在一起的不同电位的端钮,应通过绝缘层加以保护,防止偶然的短路。一个输出电路的端钮可认为是同电位的。

端钮,导体固定螺钉或内外部导体不应与金属端钮盖形成接触。

若有保护接地端,则:

- a) 应与可触及金属部件电气连接;
- b) 若可能的话,应是接收机底座的一部分;
- c) 最好位于靠近端钮盒处;
- d) 应能容纳一根其截面至少等效于最大容量输出线路导线的导体;
- e) 应能通过接地符号明显地予以识别(参见 GB/T 5465.2—1996 No. 5019)。

安装后,不使用工具不能够松动保护接地端。

4.2.4 端钮盖

若接收机端钮组装在一个端钮盒内,并且没有采取任何保护措施,则应有一个与接收机盖分开的独自封印的端钮盖,端钮盖应盖住所有端钮。除另有规定外,端钮盖还应盖住导体的固定螺钉和外部导体的一定长度及它们的绝缘。

如接收机是板面安装式,则不拆开端钮盖的封印就不可能触及到端钮。

4.2.5 间隙和爬电距离

端钮盒的间隙和爬电距离,以及接线端与其周围金属部件之间的间隙和爬电距离都不应小于表 1 中的规定值。

端子盖(如果是金属的)与螺钉(在固定最大导体时)的顶面之间的间隙不应小于表 1 中规定值。

表 1 端钮盒的间隙和爬电距离

最大电压(相对地) V	最小间隙 mm	最小爬电距离 mm
50	0.8	1.2
100	0.8	1.4
150	1.5	1.6
300	3.0	3.2
600	5.5	6.3

还应满足冲击电压试验的要求。

4.2.6 耐热和阻燃

端钮盒、端钮盖和接收机外壳应确保防止火焰蔓延。这些部件不应由于与过热的带电部件接触而点燃。

4.2.7 防尘和防水

接收机应符合 GB 4208 中规定的 IP 51 防护等级,但在接收机内不允许装入吸潮物质。
试验见 5.2.5。

4.2.8 接收机的标志

4.2.8.1 铭牌

接收机应标有如下信息:

- a) “纹波控制接收机”名称;
- b) 制造厂名或商标,若需要,还应有制造厂地址;
- c) 型号名称;
- d) 系列编号和制造年份;
- e) 额定电源电压: U_n ;
- f) 额定电源频率: f_n ;
- g) 工作电压(U_n 的百分数): U_{eff} ;
- h) 额定控制频率: f_c ;
- i) 额定切断电压: U_c ;
- j) 额定切断电流: I_c ;
- k) 所有输出单元的总电流: I_{tot} (若该值低于接收机所有输出开关额定切断电流的总和);
- l) II 类防护绝缘包封的仪表,加双方框 $\square$ 符号。

接收机在无外壳时,至少可通过它的系列号加以识别。

4.2.8.2 接线图和端钮标志

每个接收机应标志有不易涂改的接线图。可按照符合国家标准的识别图来标识接线图。

若接收机端钮有标志,则该标志也应标在图中。

4.2.9 工作状态指示器

接收机应具有一个工作状态指示器,应能通过指示器的闪烁方式区分出接收机是否在接收信息。

4.3 气候条件

4.3.1 温度范围

接收机的温度范围如表 2 所示,表中值引自 IEC 60721-3-3 中表 1,其中 m) 冷凝和 p) 结冰情况例外。试验见 5.3。

表 2 温度范围

规定的工作范围	$-20^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$
贮存和运输极限范围	$-25^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$
注	
1 对特殊用途,可在订货合同中规定其他温度值。	
2 接收机在贮存和运输的温度范围极值上最长时间为 6 h。	

4.3.2 相对湿度

接收机应满足表 3 的相对湿度要求。温度和湿度组合的试验见 5.3.3。

表 3 相对湿度

年 平 均	$<75\%$
30 天,一年中这些天是以自然方式分布的	95%
在其余时间有时达到	85%

作为环境温度函数的相对湿度的极限见附录 A。

4.4 电气要求

4.4.1 功率消耗

在参比条件(见附录 B)下,接收机所消耗的有功或视在功率应小于或等于下面的值:

2W、5VA(感性)或 12VA(容性)

在开关状态改变期间可以瞬间大于以上这些值。

4.4.2 电源电压范围(见表 4)

表 4 电压范围

规定工作条件	$0.9 U_n \sim 1.1 U_n$
极限工作范围	$0.0 U_n \sim 1.15 U_n$

4.4.2.1 电源频率范围

接收机的额定电源频率为 50 Hz。接收机在 0.98 和 1.02 倍额定电源频率间的所有值下应能正常工作。

4.4.3 电源电压长期中断影响

开关或开关组在电源电压中断时不应改变位置,或在电压恢复后应返回到原始位置。其中断时间由用户和供应者商定。

用户和供应者也可以商定在电源电压长期中断后,触点应处于一个预先确定的位置(其试验见 5.4.4)。

4.4.4 额定切断电压(U_c)

开关或开关组应按表 5 中所示的额定切断电压设计,并且在这些额定电压的 1.15 倍上能正确工作。

表 5 额定切断电压

额 定 切 断 电 压			
30V d.c.	100 V	220 V	380 V

表中 30Vd.c.(额定值)仅适用于控制低功率电路的开关组,此类开关的工作范围是从直流 12 V~34.5 V,这些开关是机电式或固态的,且仅适用于直流。

4.4.5 额定切断电流(I_c)

从表 6 中选择的额定电流的开关或开关组,在 1.15 U_c 电压下应能开、连续地接通和切断下表所示电流。

表 6 额定切断电流

应用于	低功率控制电路开关	负载控制开关						
额定切断电流 I_c (A)	0.03	2	10	16	25	31.5	40	80
纯阻性负载 $\cos\varphi=1$: 电流(A)	—	2	10	16	25	31.5	40	80
感性负载 $\cos\varphi=0.4$: 电流(A)	—	1	5	8	10	10	10	10
直流电流(A)	0.03	—	—	—	—	—	—	—

表 6 中 30 mA d.c.(额定值)仅适用于控制低功率电路的开关组,它们能用于最大额定切断电压 30 V 的负载,这些开关是机电式或固态的,且仅适用于直流。

低额定值开关组的“开”状态,承受 30 mA d.c. 电流时引起的电压降不大于 1 V。

低额定值固态开关组的“关”状态的特性是在承受 34.5 V(1.15 U_c)时最大直流漏电流不应大于 0.2 mA。

4.4.6 输出单元的操作次数

在 4.4.5 给定下,每个输出单元在纯电阻负载条件下或感性负载条件下应能进行 30 000 次正确操作,在无负载条件能进行 75 000 次正确操作。应检查每一个条件下的试验(见 5.4.3)。

4.4.7 输出单元的短路性能

短路性能取决于电源熔断丝的特性,以便:

a) 在预定短路电流为 7 kA(方均根值), $\cos\varphi=0.5$ 时确保接收机周围无危险,且保证在任何情况下防止间接接触;

b) 在短路电流为 3 kA(方均根值), $\cos\varphi=0.8$ 时输出单元仍能在规定的条件下工作。

接收机的电源熔断丝特性由供用双方商定。

在短路预定电流为 7 kA(方均根值)电流流经额定切断电流的电源熔断丝的作用后,必须保证能防止间接接触。

注

1 输出单元的额定切断电流通常大于电源熔断丝(由短路特性所给出的)的额定电流。用户可用下述两种不同方法之一选用开关触点:

——可按(较高)额定切断电流,此种情况下,可能会因短路使触点损坏,尽管实际上这种损坏的可能性很小;

——或按上述规定的短路性能。

2 短路试验不适用于低额定值的直流开关(30 V, 30 mA)。

4.4.8 温升

在正常使用条件下,电气线路和绝缘材料的温升不应达到对接收机的工作有不利影响的温度值。接收机表面温升在环境温度为 40℃ 时,应不超过 25 K。

绝缘材料应符合 GB/T 11021 中有关的要求。

4.4.9 绝缘

考虑到可能遇到的大气条件和电路正常情况下的不同电压,接收机在正常使用下,应保持足够的介质质量。

接收机应能承受 5.4.6 中规定的冲击电压试验和交流电压试验。

4.5 控制电压要求

4.5.1 工作电压

考虑到纹波控制系统特性、供电网路特点、接收机制造允差以及下述影响量的改变,工作电压应由供用双方商定。

a) 供电电压;

b) 供电频率;

c) 温度;

d) 谐波/干扰谐波;

e) 控制频率。

4.5.2 非工作电压

考虑到纹波控制系统特性、供电网路特点、接收机制造允差以及下述影响量的改变,非工作电压应由供用双方商定。

a) 供电电压;

b) 供电频率;

c) 温度;

d) 谐波/干扰谐波;

e) 控制频率。

4.5.3 最大控制电压

若控制频率在 250 Hz 以下,则控制电压最大电压值至少是工作电压的 8 倍;若频率在 750 Hz 以上,则最大控制电压至少是工作电压的 15 倍,对中间频率的最大控制电压值按下式计算:

$$U_{\max} = U_i \times \left[8 + \frac{(f_s - 250) \times 7}{500} \right]$$

f_s 以 Hz 表示。

4.5.4 消息的允许偏差

接收机在代码的特定计时允许偏差极限上应能正确工作,其允许偏差应由供用双方商定。

4.6 电磁兼容性(EMC)

4.6.1 电磁骚扰的抗扰性

接收机在电磁干扰的传导或辐射下以及静电放电的干扰下,既不损坏又不受实质的影响。

注:应考虑干扰因素是:

- 谐波;
- 干扰谐波;
- 干扰脉冲;
- 电压降落和短时中断;
- 瞬间导通;
- 直流和交流磁场;
- 电磁场;
- 静电放电。

4.6.2 谐波

接收机的工作不应受电网上谐波电压的干扰。在附录 D 中给出了不应影响接收机功能的谐波幅度值。

若接收机用在控制频率很接近谐波频率的纹波控制设备上时,则谐波及其幅度的要求应由供用双方商定。

在 4.3.1 中规定的温度范围内,4.4.2 中规定的电源电压范围内以及在遭受下述谐波时,施加一个工作控制电压的正确编码时,不应干扰接收机的工作状况;施加一个非工作控制电压的正确编码时,不应干扰接收机的非工作状态。

- a) 单一量,低于控制频率但很接近控制频率的网络电压的谐波 H_a ,其幅值在附录 F 中给出(或商定);
- b) 单一量,高于控制频率但很接近控制频率的网络电压的谐波 H_b ,其幅值在附录 F 中给出(或商定);
- c) 单一量,很接近但低于控制频率的谐波 H_a 或接近但高于控制频率的谐波 H_b 的网络电压的谐波 H_c ,其幅值在附录 D 中给出。谐波及其幅值的选择应按供用双方商定(见附录 E 中图 E1);
- d) H_a 、 H_b 、 H_c 的组合。它们的幅值(从附录 F 中选择或由供用双方商定的)都应乘以系数 $k=0.6$ 。

4.6.3 干扰谐波(非谐波频率的准态电压)

这些电压是由大功率工业设备(例如回旋变换器或感应电炉)或由邻近的发射机产生的。

接收机抑制这些电压的能力可通过“干扰极限曲线”来表示。它表示了在 4.6.2d) 中所规定的相邻谐波组合的情况下,接收机所能承受的干扰谐波幅值与其频率的函数关系。并且保证:

- a) 在代码控制电压等于 αU_i (系数 $\alpha > 1$) 下,有正确功能(对应于工作干扰极限曲线)。
- b) 在代码控制电压等于 βU_{nf} (系数 $\beta < 1$) 下,一定不工作(对应非工作干扰极限曲线)。

这里的 U_i 和 U_{nf} 是用于对接收机功能预置的指令消息来编码的。在频率 $f = f_s \pm n f_n$ ($n=1$ 和 2) 时,应检查接收机的工作状况。

干扰电压极限曲线的极限值应由供用双方商定。

4.6.4 干扰脉冲

在该脉冲存在的条件下,接收机的工作由两条“灵敏度曲线”来表示。一条表示接收机的起动情况,另一条表示接收机起动后工作状态。这两条曲线表示了额定控制频率上干扰脉冲的最大幅值(以其宽度为函数),正常起始脉冲或控制脉冲使用相同的额定控制频率。

注:这两条曲线是由输入单元和译码单元的特性来决定。在考虑接收机对干扰脉冲的总灵敏度时,应该注意到代码的特殊性能可能含有附加保护功能。另外,还应注意到,一条命令没被执行比产生误操作要好。

4.6.5 电压降落和短时中断

当接收机处于静止状态时,小于 500 ms 的电压降落或短时中断不应对接收机有影响,也不应触发接收机起动。当短时中断时间大于 500 ms 时,允许接收机及其内部计时器停止工作和重新启动。

当接收机正在接收脉冲信号时,电压降落或短时中断时间小于 500 ms 时,则不应妨碍接收机的操作性能。若中断时间大于 500 ms,则允许接收机及其计时器停止工作和重新启动。

4.7 无线电干扰的抑制

接收机不应产生影响其他设备的传导或辐射噪声。

试验见 5.7。

5 试验和试验条件

5.1 一般试验程序

5.1.1 试验条件

所有的试验都应在附录 B 中规定的参比条件下进行,在有关条款中另有规定除外。

5.1.2 型式试验

为了确定接收机的具体特性和检验它与本标准中要求的一致性,应在制造厂选出的一个或多个样品上按 3.6.1 中确定的型式试验进行。

型式试验以后,若对接收机又进行了调整,并且这种调整仅影响了接收机中的某一部分特性,则只需对因调整所影响的特性进行局部试验。

5.2 机械要求试验

5.2.1 弹簧锤试验

接收机外壳的机械强度应使用弹簧锤测试(IEC 60817)。

使接收机处于正常工作位置,弹簧锤以 $0.22 \text{ Nm} \pm 0.05 \text{ Nm}$ 的动能作用在接收机盖和端钮盖上的外表面。

如果接收机外壳和端钮盖所受到的影响没有损坏接收机的功能,并且不可能触及到带电部件,则试验结果是合格的。轻微的损伤,即没有削弱对间接接触或异物、灰尘和水进入的防护性能,则这种损伤是允许的。

5.2.2 冲击试验

该试验应按照 GB/T 2423.5 在下述条件下进行:

- a) 接收机处于非工作状态,无包装;
- b) 半正弦脉冲波;
- c) 峰值加速度: $294 \text{ m/s}^2 (30 \text{ g})$;
- d) 脉冲周期: 18 ms。

试验之后,接收机不应出现损坏且应正确工作。

5.2.3 振动试验

该试验应按照 GB/T 2423.10 在下述条件下进行:

- a) 接收机处于非工作状态,无包装;
- b) 试验程序 A;
- c) 频率范围: 10 Hz~150 Hz;

- d) 交越频率:60 Hz;
- e) $f < 60$ Hz, 恒定振幅: ± 0.075 mm;
- f) $f > 60$ Hz, 恒定加速度: $9.8 \text{ m/s}^2 (1g)$;
- g) 单点控制;
- h) 每个轴向扫描循环次数:10。

注:10次扫描循环时间=75 min。

试验之后,接收机不应出现损坏且应正确工作。

5.2.4 耐热和阻燃试验

该试验应按照 GB/T 5169.10 在下述温度下进行:

- a) 端钮盒: $960^\circ\text{C} \pm 15^\circ\text{C}$;
- b) 端钮盖和接收机外壳: $650^\circ\text{C} \pm 10^\circ\text{C}$;
- c) 持续时间: $30 \text{ s} \pm 1 \text{ s}$ 。

与灼热丝的接触可以在任意随机位置。若端钮座与接收机底座是一个整体,则试验仅在端钮盒上进行。

5.2.5 防尘和防水试验

该试验应按照 GB 4208 在下述条件下进行:

- a) 对灰尘进入的防护
 - 1) 接收机处于非工作状态,并安装在一个模拟墙上;
 - 2) 连接一定长度(裸露端封闭)的模拟电缆,其型号由制造厂指定;
 - 3) 保持接收机内、外大气压相等(即不欠压也不过压);
 - 4) 第一个特征数:5(IP5X)。

进入灰尘的量不应影响接收机的正确工作,也不应削弱介电质量(绝缘强度)。

- b) 对水渗入的防护

- 1) 接收机处于非工作状态;
- 2) 第二特征数:1(IPX1)。

渗入的水量不应影响接收机的正确工作,也不应削弱介电质量(绝缘强度)。

5.3 气候影响试验

在每一项气候影响试验后,接收机应无损坏,并能正确工作。

5.3.1 高温试验

试验应按照 GB/T 2423.2 在下述条件下进行:

- a) 接收机处于非工作状态;
- b) 温度: $+70^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$;
- c) 持续时间:72 h。

5.3.2 低温试验

试验应按照 GB/T 2423.1 在下述条件下进行:

- a) 接收机处于非工作状态;
- b) 温度: $-25^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$;
- c) 持续时间:72 h。

5.3.3 交变湿热试验

试验应按照 GB/T 2423.4 在下述条件下进行:

- a) 电压线路和辅助线路加额定电压 U_n ;
- b) 输出单元无电流;
- c) 变化型式 1;