
全面了解红外遥控

作者：San Bergmans

PS：本文由百度网友 xuexi51 翻译，本人整理，仅供参考

IR(红外)遥控原理

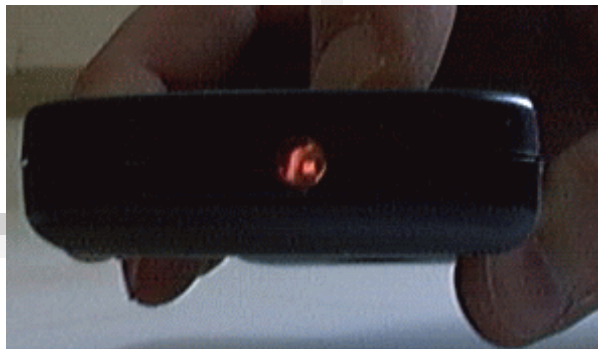
在可视范围内遥控设备最廉价的方式是通过红外线。目前几乎所有的视频和音频设备都可以通过这种方式遥控。由于该技术应用广泛，相应的应用器件都十分廉价，因此红外遥控是我们日常设备控制的理想方式。

这部分的知识将解释红外遥控的原理，以及一些我们日常使用到的消费类电器红外控制协议。

红外光

红外光实际上就是一种特殊颜色的普通光。我们不能看到这种特殊的颜色是因为它的波长大于950nm，位于可见光谱之下。这就是我们使用红外光遥控的目的地之一：我们要利用它，但我们不希望能看到它。另一个原因就红外LED（发光二极管）十分容易制作，制作成本很低。

尽管我们看不到从遥控器上发射出来的红外光，但并不意味着我们不能使它可见。如图，通过摄影机和数码照相机，我们都能“看到”红外光。

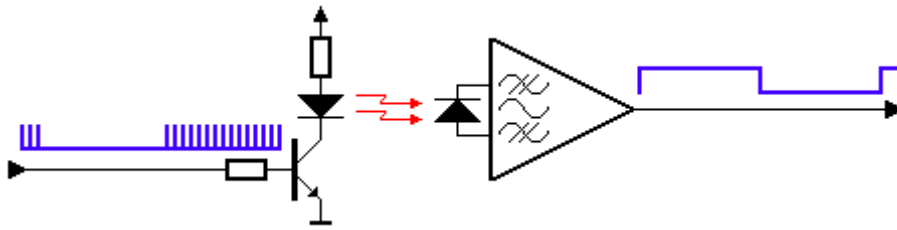


对我们不利的是，红外光的发光源实在是太多了。太阳光是其中最强的一个光源，其它的有诸如：白炽灯、蜡烛、热系统中心（如散热器件），甚至我们的身体。实际上，只要有发热的物体，都会发出红外光。因此，我们需要注意保证我们的红外遥控传送的信息准确无误的发射到接收器上。

调制

调制是我们使需要的信号区别于噪音方法。通过调制我们可以使红外光以特定的频率闪烁。红外接收器会适配这个频率，其它的噪音信号都将被忽略。

你可以认为这种闪烁是引起接收器“注意”方法，正如我们人类特别容易被黄色的灯光引起注意一样，甚至在白天。



上图左边，调制信号通过驱动放大由红外 LED 发射；上图右边，信号通过接收器检测输出。

在串行通讯里，我们经常谈及 ‘marks’ 和 ‘spaces’ 标记。‘spaces’ 是个默认信号，是指发射管关闭状态，在 ‘spaces’ 期间，红外光不被发射。反之在 ‘marks’ 状态期间，红外光以特定的频率脉冲形式发射。在消费类电子产品里，脉冲频率普遍采用 30KHz 到 60KHz 这个频段。

在接收端，一个 ‘space’ 信号以高电平的重现方式输出。反之一个 ‘mark’ 信号便是以低电平方式重现。

请注意，这里的 ‘marks’ 和 ‘spaces’ 不是我们需要发送的状态 1 和 0。‘marks’ 和 ‘spaces’ 以及 1 和 0 之间的真正关系取决于被应用的协议。更多关于协议的信息，下面的协议部分将继续介绍。

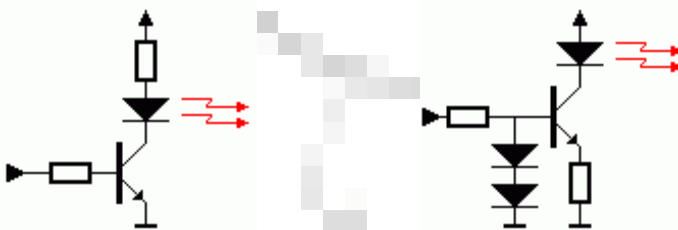
发射机

发射机通常是一个带电池的手持装置。它设计成尽可能减少功耗，以及发射的信号尽可能强以致发射的距离更远。更甚之是，它可以经受震动。

已经有很多现成的红外发射芯片，较老版本的芯片仅支持单一的协议。现在很多低功耗芯片用于红外发射的一个根本原因是它们可以更灵活的运用在这方面。当没有遥控按钮按下时，它们处于几乎不消耗电能的低功耗待机模式，而当按钮按下时，它们会马上唤醒发射相应红外命令。

石英晶振很少使用在这些手持发射装置。它们极度脆弱以致在发射装置掉在地上时损坏。而陶瓷晶振更适合在这些设备上使用，因为它们可以承受很大机械震动，而它们较低的精确性应用在这里并不重要。

通过红外 LED 的电流范围在 100mA 到达 1A！为了使遥控的距离更远，通过红外 LED 的电流尽可能高。而实际设计时应结合 LED 的参数、电池寿命和遥控距离适中选取。通过红外 LED 的电流可以达到这么高时因为驱动 LED 的脉冲时间很短。红外 LED 的平均功耗不应该超过最大值。你也需要注意红外 LED 的峰值电流不能超标。所有这些参数都可以参阅 LED 的数据表。



一个简单晶体三极管放大电路

就可以用来驱动红外 LED。选择三极管时应该考虑的是合适的 HFE 和频率响应参数。

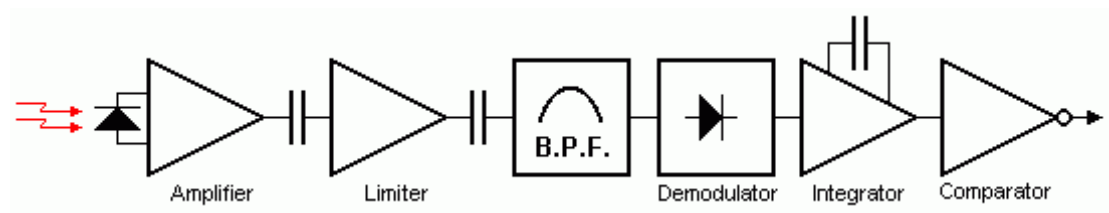
图中的限流电阻可以简单地通过欧姆定律计算 ($U=IR$)。而在红外 LED 的压降低至 1.1V。

如上说提及的驱动电路，有个缺点：当电池电压下降时，通过 LED 的电流也跟着下降，最终导致遥控的距离更短。

而一个射极跟随器可以解决这个问题。两个二极管串联和三极管的基极并联可以三极管的基极电压箝位在 1.2V 左右，因而三极管基极到射极的电压箝位在 0.6V 左右，使得发射极电压始终保持在 0.6V 左右。所以恒定的放大倍数通过恒定的限流电阻最终仍得到一个较为恒定的大射极电流。仍然可以通过欧姆定律计算通过红外 LED 的电流。

接收器

市场上有很多现成的接收器。最重要的选择条件便是调制频率和你所在区域的可行性。



上图为一个典型的红外接收器模块图。当你对此图表模块的描述不了解时，请不要慌张，因为如此复杂的电路已经集成到一个简单的器件中。

红外信号由接收器的检波二极管接收，信号通过放大和限幅 2 个环节处理。限幅模块如同一个 AGC（自动增益控制电路），使信号有稳定的脉冲电平，因而可以忽略由于遥控距离不同接收信号强弱引起的问题。

图中，很好理解只有 AC（交流）信号可以通过带通滤波器。带通滤波器用于调谐发射极调制发射频率。在一般的消费类电子产品中，这个频率的范围为 30KHz 到 60KHz。

接下来的模块是检波，积分和比较。这三个模块用于检出调整频率：若有调制频率信号，则比较器输出低电平。

如作者之前所说，所有这些功能模块都集成到单一的电子器件（红外接收头）。市场上有很多生产商的现成的产品，大多数的产品都针对特定的频率有多种型号。

请注意，接收头的增益都设置到很大，因而接收系统很容易振荡。一个大于 22uF 电容接到接收头的电源端有着有效地退偶作用。很多数据表建议串联一个 330 欧姆再接退偶电容的 RC 滤波方法。

欧洲较著名的接收头生产商家有：西门子，Vishay（威世），Telefunken。西门子 SFH508-XX 系列，调制频率为 30，33，36，38，40 和 56KHz。

在亚洲，夏普、厦门华联及日本电子是最主要的三个生产商。

结束了？

没有！现在才刚刚开始。以上介绍了用于消费电子作准备的红外遥控系统操作原理。作者已知悉另外使用红外遥控的可行方式，但因为其中一点是机密，所以在上述中没有提及。如果你想简单地控制一个收音机或者电视机，那就没有什么机密可言。但当谈及到防盗门或汽车防盗方面，真是一个敏感的问题。可能作者会谈到这些问题，但不是现在。

上面生产商名单没有全部列出，要全部罗列出来不太可能~

以上仅是简单描述了基础的红外遥控原理，没有谈到发射和接收之间的通讯协议。各个生产商都设计了各自的通讯协议。

ITT Protocol

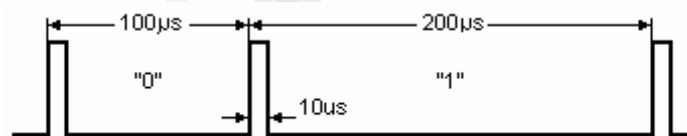
ITT 红外协议是很早出现的协议，它不使用调制信号直接发送是区别于其他协议的重要特点。每个信号都是由 14 个 10us 时间间隔的脉冲信号组成来发送，解码则是根据脉冲的间隔进行。

这个协议非常实用，并耗能很低，大大提高了电池寿命。

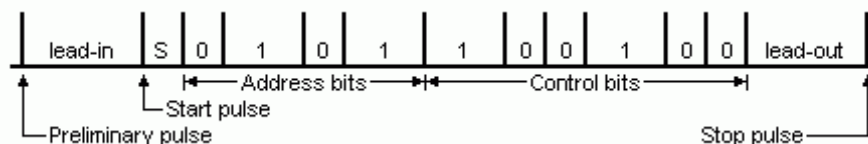
在欧洲，很多消费电子品牌都使用这个协议。例如：ITT, Greatz, Schaub-Lorenz, Finlux, luxor, salora, Oceanic 以及后来的 Nokia 等。

特征

- 每个信号仅有 14 个很短的脉冲
- 脉冲间隔解码技术
- 长电池寿命
- 4 位地址码，6 位命令码
- 定时自校正，发射容许简单的 RC 振荡器
- 通讯快速，一个信号发送仅使用 1.7ms 到 2.7ms 的时间



一个红外信号通过 14 个脉冲发送，每个脉冲都是 10us 长。通常使用三个不同的时间间隔去区分一个信号：100us 表示逻辑 0；200us 表示逻辑 1；300us 则表示起始条件脉冲（lead-in）和结束条件脉冲（lead-out）（请参阅下图）。



Preliminary（我们记作预备脉冲）脉冲信号被接收头用作设置内部放大器的增益参数。当开始脉冲（Start）发送后，紧接着的 300us 时长的起始条件脉冲（lead-in），被发送的第一位总是 100us 时长的逻辑 0，而开始位（Start）可以用于校正接收头的的时间参数。开始位发送完毕便是信号的高 4 位有效地址位（Adress bits），接着是高 6 位有效位的命令位和结尾位（Control bits）。最后发送的是另一个 300us 时长用作结束条件的脉冲（lead-out）。

解码软件简单，很容易就能从接受的信号里检测出有效的信息。结束条件脉冲（lead-out）的时间间隔应该大于开始位（Start）间隔（100us）的 3 倍。每位脉冲时间不能超出逻辑 0 时间的 20%，或者是逻辑 1 的 40%。

接收部分在接收最后的脉冲信号 360us 后，应软件设置不再等待信号（即进入待机状态）。正如发送被中断或者没有信号发送时，就不需要继续等待了。

预备脉冲信号仅用于 AGC 目的，一些接收解码软件可能忽略这些脉冲信号，这时解码需要从开始脉冲（Start）算起。

地址和命令

一个控制信息被分为两组，4 位地址位和 6 位命令位，地址范围从 1 到 16 (2^4)，而命令范围为 1 到 64 (2^6)。地址位和命令位发送时，习惯上是从 0 的下标开始 (0 到 15 和 0 到 63)。

地址总是成双数使用，如数值从 1 到 8 (实际上时 0 到 7)。

较低地址值在第一次按键时发送。直到按键松开，后续信号的地址值都是开始地址值的反相值。这样接收部分便会合理地处理重复的地址码。当一直按下按键时，信号将每 130ms 重复发送一次。

发射

Intermetall 公司已经开发了一些专门用于手持发射器的 IC，之后这些微控制器都用于电视机，收放机和 SAT 遥控发射器上。

SAA1250 是首个发布的红外控制器 IC，它可设置产生 3 组不同的地址。16 地址中 1/4 的都没有发送，这些部分很少使用，因为掉电之后需要重新人工设置参数。

第二代发布的红外控制 IC 是 ITR1250 和 IRT1260。这两个芯片功能相同，区别于工作电压大小。ITR1250 设计工作电压是 9V，而 IRT1260 则是 3V，两个芯片的印制图纸尺寸一样。两芯片在寻址能力和驱动电流能力上也有区别。

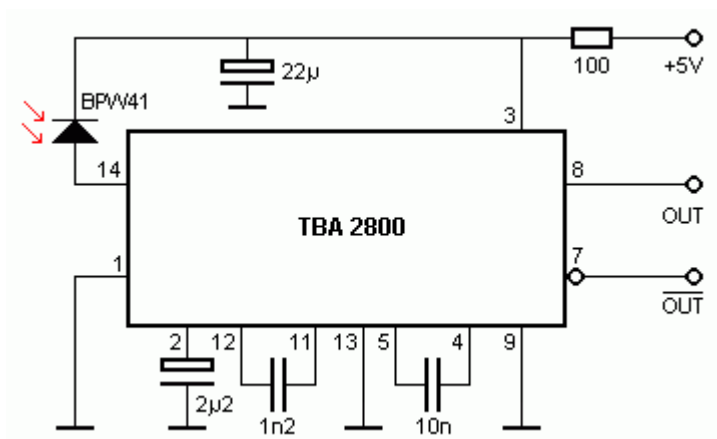
芯片有两个地址选择引脚用于设置地址组。

A1	A2	Addresses
H	H	1&16
L	H	3&14
H	L	4&10
L	L	4&13

地址组 1 和 16 总是用于电视机，其他的地址组则没有指定用于哪些特殊的家庭电器。

接收

ITT 协议使调制载波毫无用武之地，因而前面讲述的红外接收头不能用在这里。所以 Intermetall 公司专为这个协议设计了 TBA2800 接收芯片。这个接收系统有着很高灵敏度的红外接收电路，所以整个接收系统电路除了红外接收二极管外，都需要屏蔽在一个金属盒子里，并接地。



对于这个 IC，没有什么可谈的，按照上面得原理图接线，便可以工作了。你可以根据你的设计思路设置高电平输出或是低电平输出。

为防止接收能力过于灵敏，可以在 IC 的 6 脚处加一个 10K 的电阻到地。

预设命令

64 个命令中的大部分都预设了对应的功能，但所预设命令的功能并不清楚。下表中可以找到大部分的用于电视机的预设命令。电视机用 1 和 16 的地址组。

Command	Function	Command	Function
1		33	
2	Standby	34	
3	TV	35	-/--
4	Ideal	36	Audio
5	Up	37	Video
6	Down	38	Clock
7	Mute	39	
8	P+	40	
9	P-	41	
10	Left / Bilingual	42	
11	Right	43	Brightness +
12		44	Brightness -
13		45	Saturation +
14	Last	46	Saturation -
15		47	Volume +
16		48	Volume -
17	1	49	
18	2	50	S
19	3	51	Red / Memory
20	4	52	Green
21	5	53	Contrast
22	6	54	Blue / Brightness
23	7	55	Yellow / Saturation
24	8	56	
25	9	57	
26	0	58	
27		59	Menu
28	Zoom	60	Auto
29		61	Text
30	X	62	OK / Prog
31		63	
32	Info	64	C

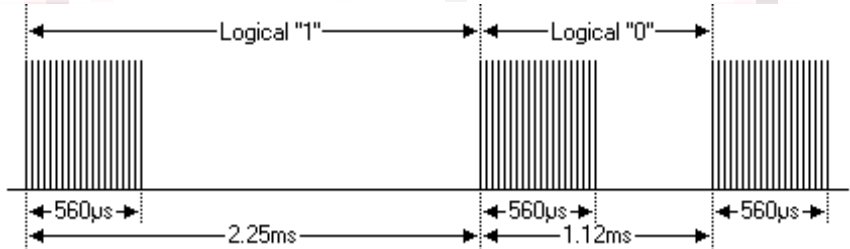
NEC 协议

以下要介绍的是由 NEC 开发的 NEC 红外协议。这与在网上流行一种名为日本格式的协议非常相近，其实就是这个协议。

特征

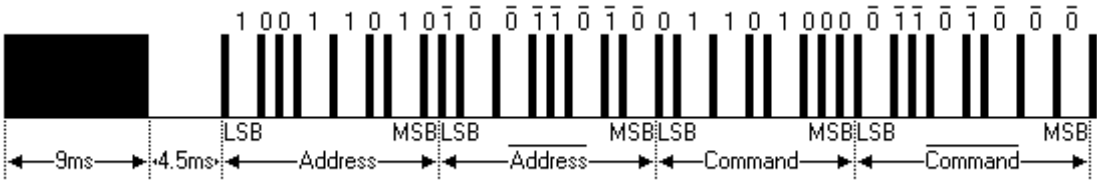
- | 8 位地址码，8 位命令码
- | 完整发射两次地址码和命令码，以提高可靠性
- | 脉冲时间长短调制方式
- | 38KHz 载波频率
- | 位时间 1.12ms 或 2.25ms

调制



NEC 协议根据脉冲时间长短解码。每个脉冲为 560us 长的 38KHz 载波(约 21 个载波周期)。逻辑"1"脉冲时间为 2.25ms，逻辑"0"脉冲时间为 1.12ms。推荐的载波周期为 1/4 或者 1/3。

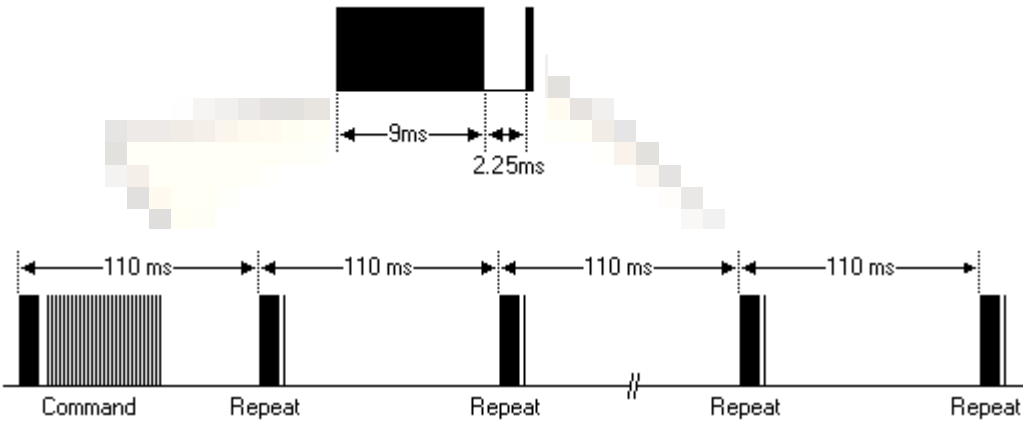
协议



上图所示为 NEC 协议的典型脉冲链。协议规定低位首先发送，如上图所示的情况，发送的地

址码为”59”，命令码为”16”。每次发送的信息首先是用于调整红外接收器增益的 9ms AGC(自动增益控制)高电平脉冲，接着是 4.5ms 的低电平，接下来便是地址码和命令码。地址码和命令码发送两次，第二次发送的是反码 (如：1111 0000 的反码为 0000 1111)，用于验证接收的信息的准确性。因为每位都发送一次它的反码，所以总体的发送时间是恒定的(即每次发送时，无论是 1 或 0，发送的时间都是它及它反码发送时间总和)。这种以发送反码验证可靠性的手段，如果你不在意，则你可以忽略它，或者是扩展你的地址码和命令码为 16 位，这样就可以扩展整个系统的命令容量。

尽管你一直按住那个按键，一串信息只能发送一次。如果一直按着按键，发送的则是以 110ms 为周期的重复码，重复码是由 9ms 的 AGC 高电平和 4.5ms 的低电平及一个 560us 的高电平组成。



命令码例子

下面表格所列的是一个 FISHER 530 VCR 遥控器发送的信息。

NEC Message	Key Function
\$68-\$00	Play
\$68-\$01	Rec
\$68-\$02	Audio Dub
\$68-\$03	Frame Adv
\$68-\$04	Slow
\$68-\$05	Quick
\$68-\$06	Cue
\$68-\$07	Review
\$68-\$08	FF
\$68-\$09	Rew
\$68-\$0A	Stop
\$68-\$0B	Pause/Still
\$68-\$0C	Up key
\$68-\$1E	Down key

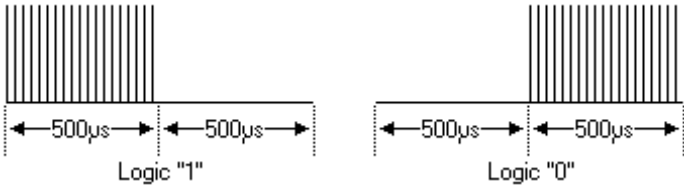
Nokia NRC17 协议

顾名思义，Nokia 协议使用 17 位比特发送红外指令。这个协议设计用于 Nokia 消费电子产品，它用于 Nokia 近年生产的电视机和录像机。另外一些衍生姐妹品牌如 Finlux 和 Salora 的产品也使用这个协议。现在，这个协议主要用在 Nokia 卫星接收机上。

特征

- | 8 位命令码，4 位地址码 4 子码
- | 双向解码
- | 38K 载波
- | 位传送时间 1ms
- | 电池低压提示
- | Nokia CE 制造商

调制

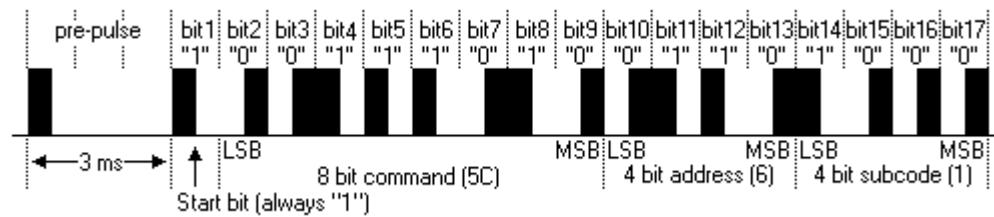


该协议采用所谓的不归零法解调 38K 载波，所有位的时间都相等且都为 1ms，每位都有一半的时间 (500us)都是 38K 载波，剩下一半时间时空闲的低电平。逻辑 1 位表示为前面的一半时间为 38K 的载波，后面一半时间为低电平，反之逻辑 0 位刚好相反。

为降低功耗，38K 载波信号的占空比为 1/4，即 38K 载波信号的周期里，只有 1/4 是高电平。

协议

下图是一个典型的 NRC17 协议信息的脉冲链，这个例子通过指令\$5C 发送子码\$1 到序号为\$6 的地址上。

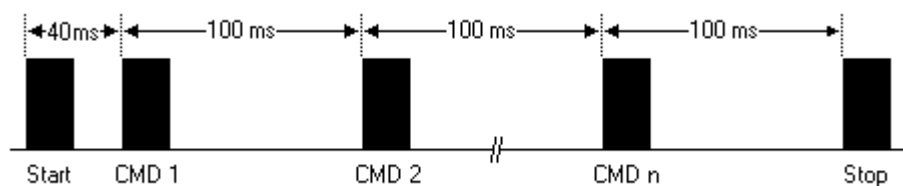


第一个脉冲叫做预脉冲，它由 500us 的 38K 载波紧跟 2.5ms 的低电平的 3 个位时间组成。

接着发送的位值总为 1 的起始位，因为位的载波时间总是占位时间的 1/2，这个位总用于接收端校正位时间。

起始位后接着发送的是以低位首先发送的命令码，紧接是 4 位组成的器件地址码。最后发送的是可被看作地址扩展码的 4 位子码。

一串信息由 3ms 预脉冲和每位 1ms 的 17 位值组成。总和时间为 20ms。



每次按下遥控按键，一串包含 \$FE 命令码和数值组合为 \$FF 的地址码/子码都会首先发送。实际的信息会在稍后的 40ms 里发送。只要按键一直处于按下状态，则这个信息都会以 100ms 间隔重复发送。最后也是以包含 \$FE 命令码和数值组合为 \$FF 的地址码/子码的信息作为结束。

由于起始信息和结束信息的原因，在接收端，每次按下按键发送的所有信息串都被当作一次单独的信息串。所以偶然无效的按键弹起会被这个过程有效地消除。

接收端可选择地是否处理这个重复的信息，例如，一直按下键盘时，光标一直在移动，但是数字则最好不要自动的重复输出。

电压不足

NRC17 协议提供了一种方式通知接收端遥控器处于低电压状态，接收端可以显示这个信息在电视屏幕上通知用户需要更换电池。

正常状态下，预脉冲时间 3ms，但当电池电压低时，则时间 4ms。实际上多 1ms 的预脉冲时间只发生在起始信息和结束信息上。

预设命令

下面列举一些预设命令。

NRC17 Command	CTV Address: \$A Subcode: \$4	SAT Address: \$C Subcode: \$0
\$00	0 / Extern	0 / Extern
\$01	1	1
\$02	2	2
\$03	3	3
\$04	4	4
\$05	5	5
\$06	6	6
\$07	7	7
\$08	8	8
\$09	9	9
\$0C	Standby	Standby
\$0E	Up key	Up key
\$0F	Down key	Down key
\$28	Mute	Mute
\$29	Ideal	Reveal
\$2A	Alternate	Alternate
\$2D	Index	Index
\$2E	Right key	Right key
\$2F	Left key	Left key
\$33	Text	Text
\$35	Stop	Stop
\$38	Size	Size
\$3C	Red (OK)	Red
\$3D	Green (Sound)	Green
\$3E	Yellow (Picture)	Yellow
\$3F	Blue (Extra)	1
\$70	TV	TV/SAT

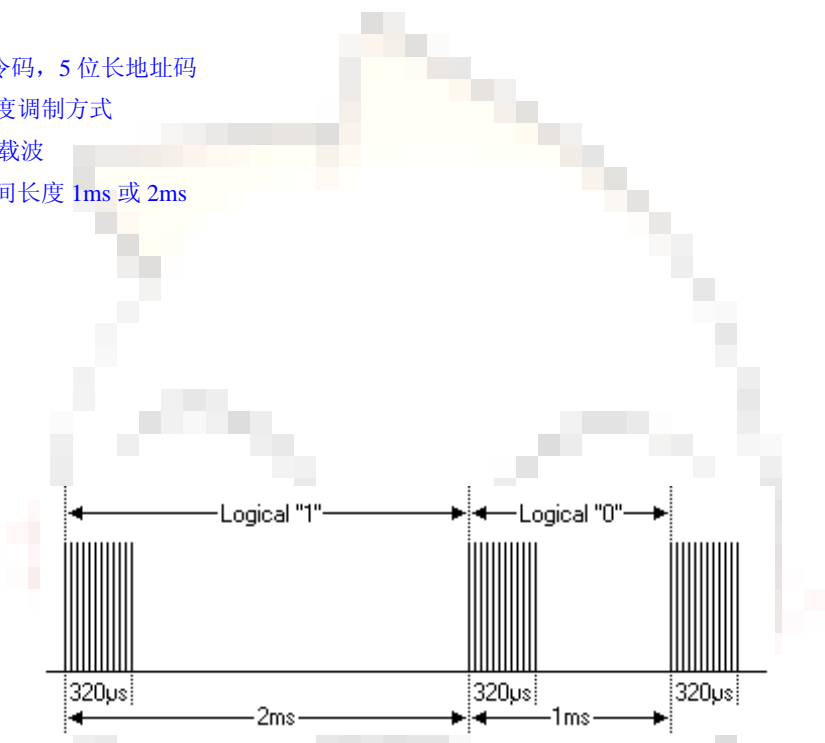
夏普协议

作者：作者对这个协议了解甚少，它用在夏普生产的VCRs-（盒式磁带录像机），这是作者将它称为夏普协议的原因。

特征

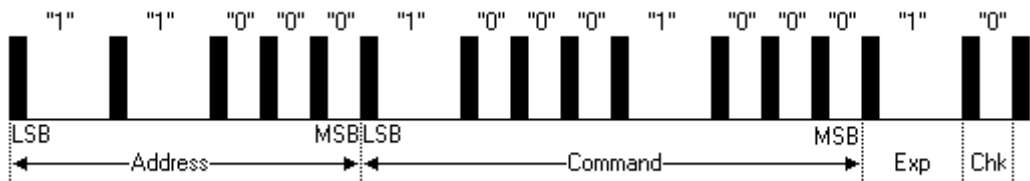
- | 8 位命令码，5 位长地址码
- | 脉冲长度调制方式
- | 38KHz 载波
- | 每位时间长度 1ms 或 2ms

调制



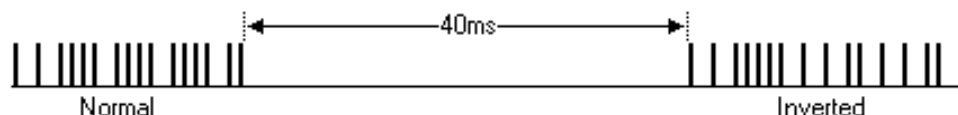
夏普协议依据位时间长度进行解码。每个脉冲都是 320us 时间长的 38K 载波(大约 12 个周期)。逻辑“1”使用 2ms 时间发送，逻辑“0”则是 1ms。推荐的载波占空比位 1/4 或 1/3。

协议



通过上图，你看到的是一个典型的脉冲链发送命令码\$11 和地址码\$3。5 位地址码首先发送，接着是 8 位命令码。这两次发送都是最低有效位首先发送。

作者不知道紧接着命令码之后的扩展位和检验位的目的。目前在作者已有例子里，这两位都是固定的。



一个完整的命令队列包含 2 个信息。首先发送的是如上面的确切所述。接下来发送的延时 40ms，基本上包含的都是一样的信息。除了地址位域，不同的是所有这个位都反相了。

这种方法可以使接收器校验出信息是否可靠。

索尼 SIRC 协议

作者通过英特网已经收集和整理了一些索尼 SIRC 协议的相关信息。作者不得不承认从来没有接触过这个特殊的索尼协议，所以作者不能验证所有这些信息都符合所有提及的状态。

这个协议共有 3 个版本：12 位(本页所叙述的)，15 位和 20 位等 3 个版本。作者认为 15 位和 20 位的版本不同之处在于发送的命令码队列里位的个数不一样。

请注意，网络上有很多使人混搅的关于 SIRC 协议的一些文档。一开始，作者也由于这些早期发现的文档而产生误解，直到有使用过该协议的某人告知作者。作者猜疑这个人的说法并通过通用遥控器和数字示波器进行验证，最终发现文档描述的位和字的次序的确是错的。

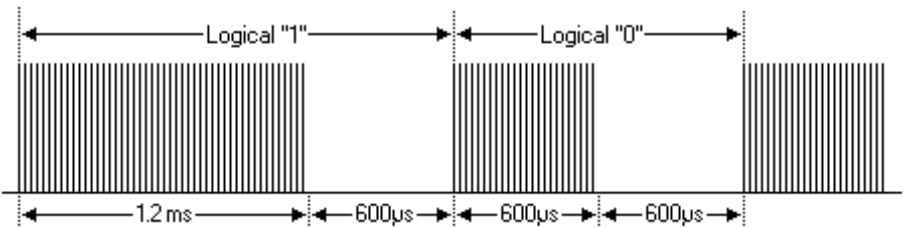
本文档关于该协议的描述都是通过作者的测试，均应该正确的。

特征

- | 12 位，15 位和 20 位三个版本(本文仅描述 12 位)
- | 5 位地址码和 7 位命令码
- | 脉冲宽度调制
- | 40KHz 载波

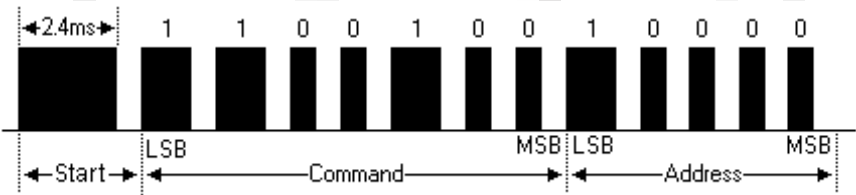
| 位时间长度 1.2ms 或 0.6ms

调制



SIRC 协议使用脉冲宽度调制。以 1.2ms 的 40K 载波脉冲重现逻辑“1”，0.6ms 重现逻辑“0”。脉冲间隔均位 0.6ms。推荐的载波占空比是 1/4 或 1/3。

协议



上图展示的是典型的 SIRC 协议脉冲链。该协议定义最低有效位首先发送。启动脉冲载波总是 2.4ms，接着是标准的 0.6ms 低电平。与需要传送的信息相比，这个启动脉冲常用于接收端对接收信号的自动增益控制。紧接着发送的是 7 位命令码和 5 位器件地址码，上图发送的是命令码 19 和地址码 1。

若遥控器按键一直按下，命令码会每 45ms 重复发送一次。

命令码例子

下面表格列举的是 12 位索尼协议的一些信息。列表并没有齐全，因为对应的功能设置都是动态的。

Address	Device
1	TV
2	VCR 1
3	VCR 2
6	Laser Disc Unit
12	Surround Sound
16	Cassette deck / Tuner
17	CD Player
18	Equaliser

Command	Command
0	Digit key 1
1	Digit key 2
2	Digit key 3
3	Digit key 4
4	Digit key 5
5	Digit key 6
6	Digit key 7
7	Digit key 8
8	Digit key 9
9	Digit key 0
16	Channel +
17	Channel -
18	Volume +
19	Volume -
20	Mute
21	Power
22	Reset
23	Audio Mode
24	Contrast +
25	Contrast -
26	Colour +
27	Colour -
30	Brightness +
31	Brightness -
38	Balance Left
39	Balance Right
47	Standby



飞利浦 RC-5 协议

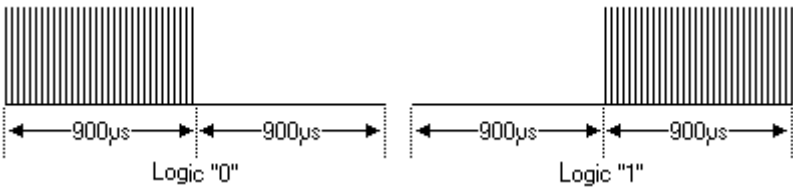
RC-5 协议是飞利浦最常用的协议，很可能是因为这个广泛应用的遥控控制器。

为确保整个娱乐系统的兼容性，这个协议已作好针对各种器件的定义。最近，飞利浦将使用功能更强大的 RC6 协议。

特征

- | 5 位地址码和 6 位命令码
- | 双相编码（亦称曼切斯特编码）
- | 36KHz 载波信号
- | 位时间长度 1.5ms
- | 飞利浦制造商

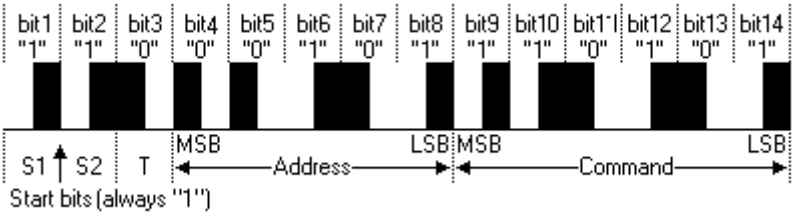
调制



该协议使用 36KHz 载波双相调制方式（所谓的曼切斯特编码），所有的位时间长度都是 1.8ms，每位的一半时间是 36KHz 的载波，另一半时间是低电平。首先 0.9ms 时间为 36KHz 载波，接着 0.9ms 低电平组成的位表示逻辑“0”；反之表示逻辑“1”。为减少功耗，脉冲占空比推荐为 1/3 或则 1/4。

协议

下图展示的是典型的 RC5 协议的脉冲信息链。这里发送的是\$35 命令码和\$05 地址码。



首先发送的两个脉冲是启动脉冲，都是逻辑“1”。请注意，位的前面一半时间消逝后，接收器才检测到发送信息的真正起始脉冲。

扩展的 RC5 仅使用 1 位起始位，发送第 6 位（下标 0） S2 以组成 7 个完整的命令位。

第 3 位是拓扑位，当遥控器按键松开到再次按下时，这位会反转（0→1, 1→0），通过这种方式，接收器可以辨别按键是否一直按下或者是重复按键。

接下来是 5 位器件地址码，最高有效位首先发送。跟着是 6 位命令码，依然是最高有效位首先发送。

一串信息由 14 位组成，总发送时间为 25.2ms。有时总发送时间会短一些，因为第一位起始位 S1 依然空闲，或者是最后一位信息是逻辑 0。

只要遥控器按键一直按下，相同的信息会以 114ms 周期时间重复发送。在此期间，拓扑位会一直保持相同的逻辑电平。这使得接收器软件能自动识别这个信息（重复的信息）。

PS: 作者曾在本协议里犯了一个错误持续了相当长的时间。原因是地址码和命令码的最高和最低有效位是反相的。在作者更正这个错误之后，但一些老版本的错误描述的再次出现在网络上。

预设命令

飞利浦公司创建了一张完美的标准化命令表单，这使得相同牌子的设备可以完全兼容。

飞利浦命令的一个完美特征，其他牌子协议通常没有考虑到，就是使用你的遥控器遥控叠在一起的两个视频录像机时，不会发生地址码寻址问题。

就作者所知，下面仅仅有限地列举了一些标准的命令码。

RC5 Address	Device	RC5 Command	TV Command	VCR Command
\$00 - 0	TV1	\$00 - 0	1	1
\$01 - 1	TV2	\$01 - 1	2	2
\$02 - 2	Teletext	\$02 - 2	2	2
\$03 - 3	Video	\$03 - 3	3	3
\$04 - 4	LV1	\$04 - 4	4	4
\$05 - 5	VCR1	\$05 - 5	5	5
\$06 - 6	VCR2	\$06 - 6	6	6
\$07 - 7	Experimental	\$07 - 7	7	7
\$08 - 8	Sat1	\$08 - 8	8	8
\$09 - 9	Camera	\$09 - 9	9	9
\$0A - 10	Sat2	\$0C - 12	Standby	Standby
\$0B - 11		\$10 - 16	Volume +	
\$0C - 12	CDV	\$11 - 17	Volume -	
\$0D - 13	Camcorder	\$12 - 18	Brightness +	
\$0E - 14		\$13 - 19	Brightness -	
\$0F - 15		\$32 - 50		Fast Rewind
\$10 - 16	Pre-amp	\$34 - 52		Fast Forward
\$11 - 17	Tuner	\$35 - 53		Play
\$12 - 18	Recorder1	\$36 - 54		Stop
\$13 - 19	Pre-amp	\$37 - 55		Recording
\$14 - 20	CD Player			
\$15 - 21	Phono			
\$16 - 22	SatA			
\$17 - 23	Recorder2			
\$18 - 24				
\$19 - 25				
\$1A - 26	CDR			
\$1B - 27				
\$1C - 28				
\$1D - 29	Lighting			
\$1E - 30	Lighting			
\$1F - 31	Phone			

其他协议

市场上也存在其他的协议，通常不太可能知道是谁发明了这些协议。如果作者有幸再了解得知的其中一种协议，作者会尽其努力试着破解它并写在这篇稿子上。

作者知道仍有一些大品牌的协议没有描述到，如飞利浦 RC6,RCMM 和 B&O 等，缺乏材料和时间是作者没有将这些协议添加到这里的最主要原因。（完，thks）

