

Télécommande InfraRouge

Codage RC-5

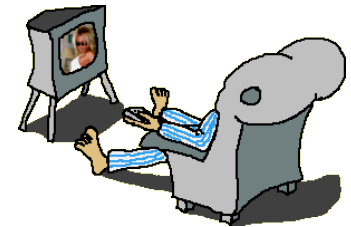
- <http://en.wikipedia.org/wiki/RC-5>
- <http://www.positron-libre.com/electronique/protocole/code-rc5/code-rc5.php>
- <http://www.oumnad.123.fr/Telecommande-IR/RC5.htm>
- <http://scan78.free.fr/Elektor/Elektor%202001%20FR/f013024.PDF>
- http://www.pcbheaven.com/userpages/The_Philips_RC5_Protocol/
- http://www.sonelec-musique.com/electronique_realisations_alim_led.html

Histoire

C'est en 1956 qu'apparaît la première télécommande à ultrason pour une télévision de Zenith Electronics.

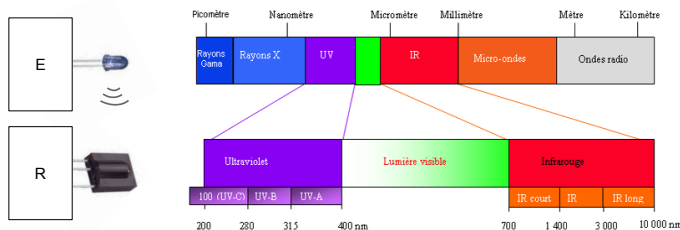
La télécommande à infrarouge apparaît dans les années 1980

Philips développe le protocole RC-5 à la fin des années 1980 pour la commande des appareils électroniques grand public avec le souhait d'une interopérabilité entre les télécommandes et les appareils.



Principe

Une diode infrarouge produit une lumière de longueur d'onde de 700 à 950nm.
Un récepteur capte la lumière.



L'information est codée dans une séquence d'allumage et d'extinction (ON-OFF) de la diode infrarouge.

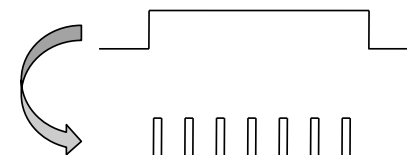
Modulation de l'infrarouge

La chaleur produit aussi un rayonnement infrarouge, il faut :

⇒ que le récepteur ne voit que le rayonnement de la diode,

⇒ "allumer la diode" signifie effectuer une séquence de ON-OFF à une fréquence de l'ordre de 38kHz, on parle de modulation

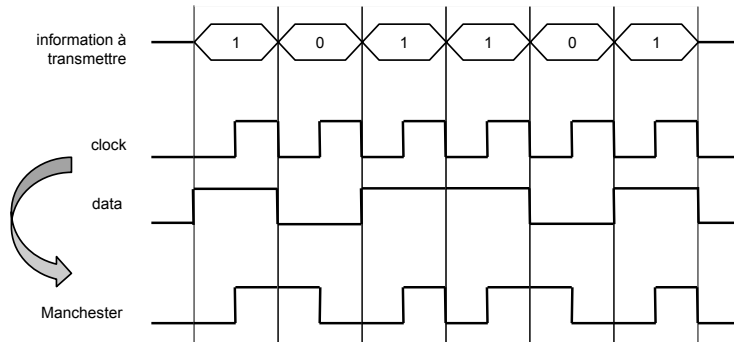
Le récepteur est muni d'un filtre qui ne voit que l'IR modulé à 38kHz.



La fréquence de modulation varie selon les protocoles pour RC-5 c'est 36kHz

Codage Manchester

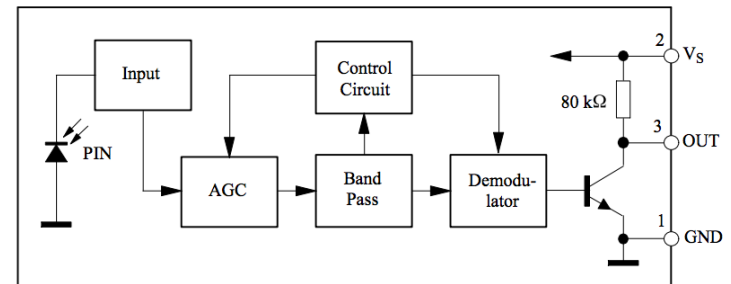
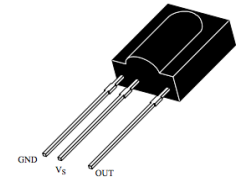
Le signal émit doit contenir la donnée ET l'horloge,
 ⇒ c'est-à-dire le moyen de distinguer les début et fin de bit



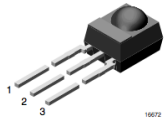
Block Diagram du récepteur TSOP1736

TSOP1736

- La porteuse à 36kHz est filtrée
- La sortie du signal est inversé
- vs entre 4.5V et 5.5V



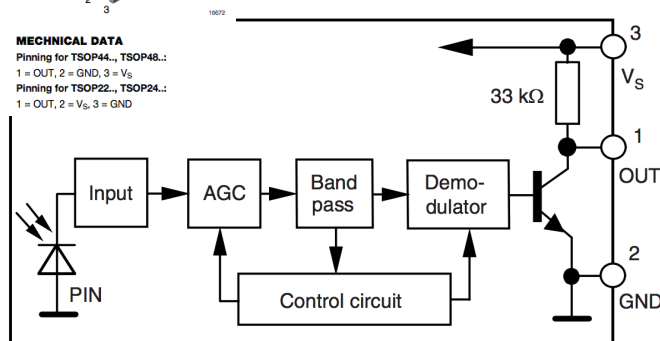
Block Diagram du récepteur TSOP4838



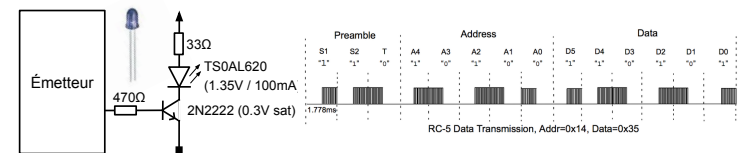
TSOP4838

- Comportement identique au TSOP1736
- VS de 2.5V à 5.5V

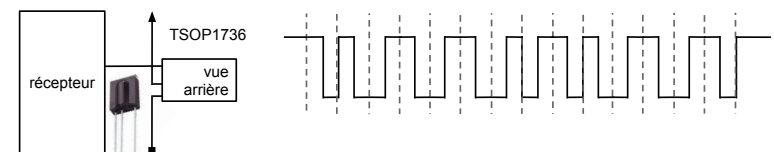
MECHANICAL DATA
 Pinning for TSOP44., TSOP48.:
 1 = OUT, 2 = GND, 3 = V_S
 Pinning for TSOP22., TSOP24.:
 1 = OUT, 2 = V_S , 3 = GND



Emetteur - Récepteur RC-5



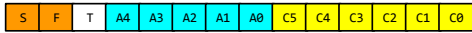
Le Pic reçoit le signal inversé



Codage RC-5

Une trame RC-5 est une suite de 14 bits

- 2 bits de départ Start(1)+Field(1|0)
- 1 bit de basculement
- 5 bits d'adressage
- 6 bits de commandes



Les 2 bits de départ servent à calibrer le gain du circuit intégré de réception.

Le bit de basculement indique une nouvelle transmission de données.

⇒ Sa valeur change à chaque nouvel appui d'une touche pour distinguer une nouvelle pression d'une pression continue sur la même touche.

Les 5 bits suivants déterminent l'adresse du dispositif commandé.

⇒ $2^5 = 32$ groupes d'adressage.

La commande destinée à l'appareil est codée dans les 6 derniers bits.

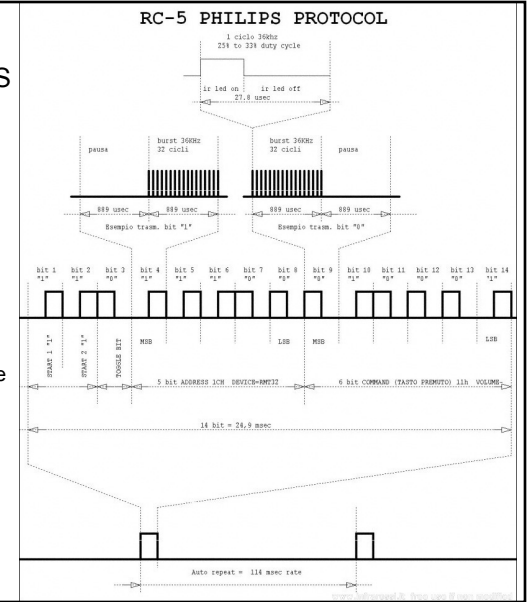
⇒ $2^6 = 64$ commandes.

⇒ Version étendue le bit F (Field) code le bit n°6 de la commande $2^{1+6} = 128$

Le document PHILIPS officiel de décembre 1992

qui résume :

- la modulation de l'IR
- le codage Manchester
- la trame RC-5
- la répétition automatique



Codes RC-5

Les codes sont standards afin de permettre l'interopérabilité.

Ce n'est toutefois pas toujours respecté.

RC-5 Address	Device
\$00 - 0	TV1
\$01 - 1	TV2
\$02 - 2	Teletext
\$03 - 3	Video
\$04 - 4	LV1
\$05 - 5	VCR1
\$06 - 6	VCR2
\$07 - 7	Experimental
\$08 - 8	Sat1
\$09 - 9	Camera
\$0A - 10	Sat2
\$0B - 11	Standby
\$0C - 12	CDV
\$0D - 13	Camcorder
\$0E - 14	
\$0F - 15	
\$10 - 16	Pre-amp
\$11 - 17	Tuner
\$12 - 18	Recorder1
\$13 - 19	Pre-amp
\$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

RC-5 Command	TV Command	VCR Command
\$00 - 0	0	0
\$01 - 1	1	1
\$02 - 2	2	2
\$03 - 3	3	3
\$04 - 4	4	4
\$05 - 5	5	5
\$06 - 6	6	6
\$07 - 7	7	7
\$08 - 8	8	8
\$09 - 9	9	9
\$0A - 10	-/-	-/-
\$0B - 11	Standby	Standby
\$0C - 12	Mute	
\$10 - 16	Volume +	
\$11 - 17	Volume -	
\$12 - 18	Brightness +	
\$13 - 19	Brightness -	
\$20 - 32	Program +	Program +
\$21 - 33	Program -	Program -
\$32 - 50		Fast Rewind
\$34 - 52		Fast Forward
\$35 - 53		Play
\$36 - 54		Stop
\$37 - 55		Recording

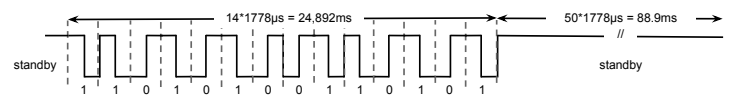
Exemple

Emission

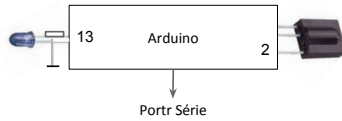
adresse = 0x35, code = 0x34



Réception



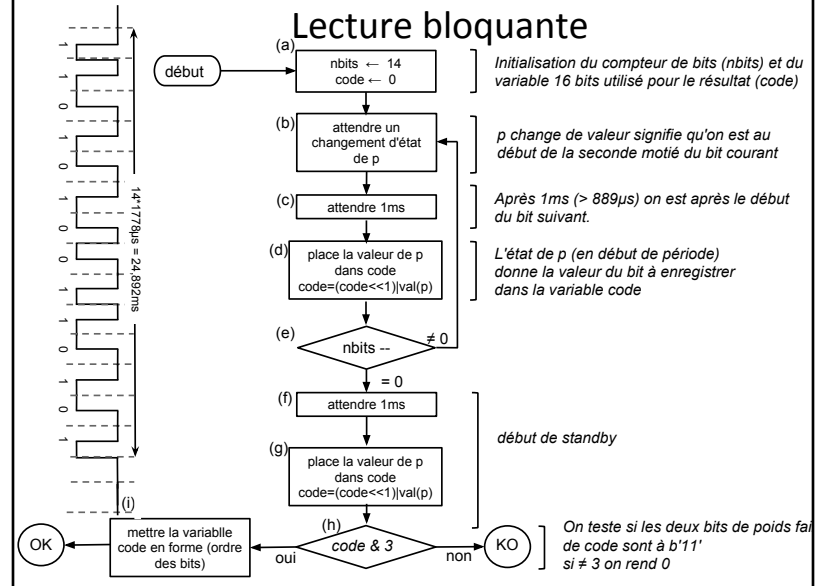
Lecture bloquante



```
int readRC5(byte p)
```

```
MSB : 1 1 T A4 A3 A2 A1 A0
LSB : 1 F C5 C4 C3 C2 C1 C0
```

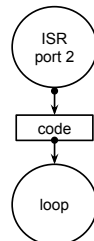
Lecture bloquante



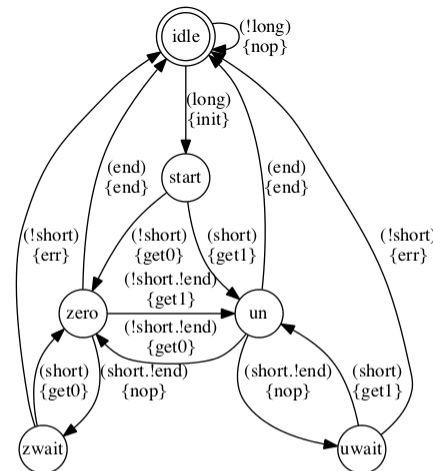
Lecture non bloquante

Le but est de pas bloquer l'exécution de loop pendant la lecture du capteur

- Le capteur IR est connecté sur une entrée d'interruption
- L'ISR associée va être déclenchée à chaque changement d'état
- et décoder la trame pour l'écrire dans **code**



Automate de lecture



INPUTS
long : ((time-begin) > 10ms)
short : ((time-begin) < 1ms)
end : (nbit==14)

ACTIONS
init : {begin=time; nbit=0; val=0;}
get0 : {begin=time; nbit++; val = val<<1;}
get1 : {begin=time; nbit++; val = val<<1;}
nop : {begin=time;}
end : {res=val; flagres=1;}