برمجة المتحكمات المصغرة

التجارب العملية

الجلسة الرابعة

Programming

Embedded Systems Microcontroller

You Can Practice Microcontroller Programming Easily Now!

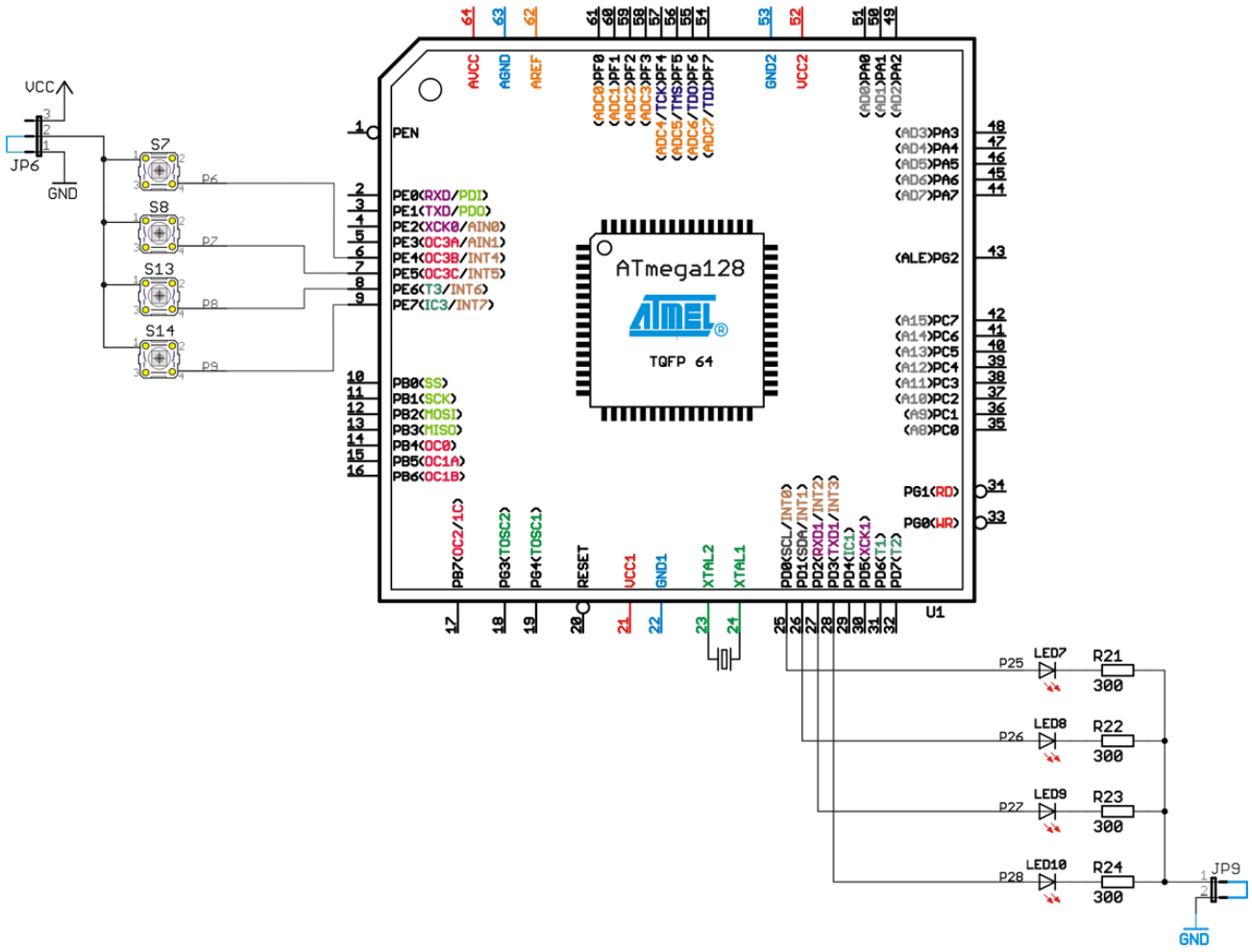
WALID BALID, Tuesday, December 15, 2009

التجربة العاشرة: تعليمات الإزاحة والدوران
Exp.10: Shift & Rotate Instructions

الغاية من التجربة:

التعرف على تعليمات الإزاحة (Shift) والدوران (Rotate).

مخطط التوصيل:



شرح عمل الدارة:

سوف نقوم بكتابة برنامج بحيث يقوم المفتاح S6 بالإزاحة للأمام (Shift Right)، (إزاحة بت يظهر على الثنائيات الضوئية) والمفتاح S7 بالإزاحة للخلف (Shift Left).

كذلك المفتاح S13 يقوم بعملية دوران نحو اليمين (Rotate Right) والمفتاح S14 يقوم بعملية دوران نحو اليسار (Rotate Right).

متطلبات التوصيل:

يجب إغلاق نقطة الوصل JP6 و JP9 باستخدام Jumper.

التعليمات الجديدة:

التعليمة البرمجية	شرح التعليمة
Shift var , **Right/Left** [, shift]	إزاحة بت من متحول إلى اليمين أو اليسار وعدد خانات الإزاحة محددة بـ [, shift]
Rotate var , **Right/Left** [, rotate]	تدوير بت من متحول إلى اليمين أو اليسار وعدد خانات الدوران محددة بـ [, shift]

برنامج تشغيل الدارة:

التوجيهات.

```
$regfile = "m128def.dat"
$crystal = 8000000
'---------------------
```

تعريف البوابات الموصلة معها المفاتيح والثنائيات الضوئية.

```
Config Pine.4 = Input
Config Pine.5 = Input
Config Pine.6 = Input
Config Pine.7 = Input

Pine.4 = 1 : Pine.5 = 1
Pine.6 = 1 : Pine.7 = 1

Shift_r Alias Pine.4
Shift_l Alias Pine.5
Rotat_r Alias Pine.6
Rotat_l Alias Pine.7

Config Portd = Output
Leds Alias Portd
Portd = &B00000001
'---------------------
```

حلقة البرنامج الرئيسي يتم فيها فحص حالة المفاتيح.

```
Do
   Debounce Shift_r , 0 , Sr , Sub
   Debounce Shift_l , 0 , Sl , Sub
   Debounce Rotat_r , 0 , Rr , Sub
   Debounce Rotat_l , 0 , Rl , Sub
Loop
End
'---------------------
```

البرامج الفرعية.

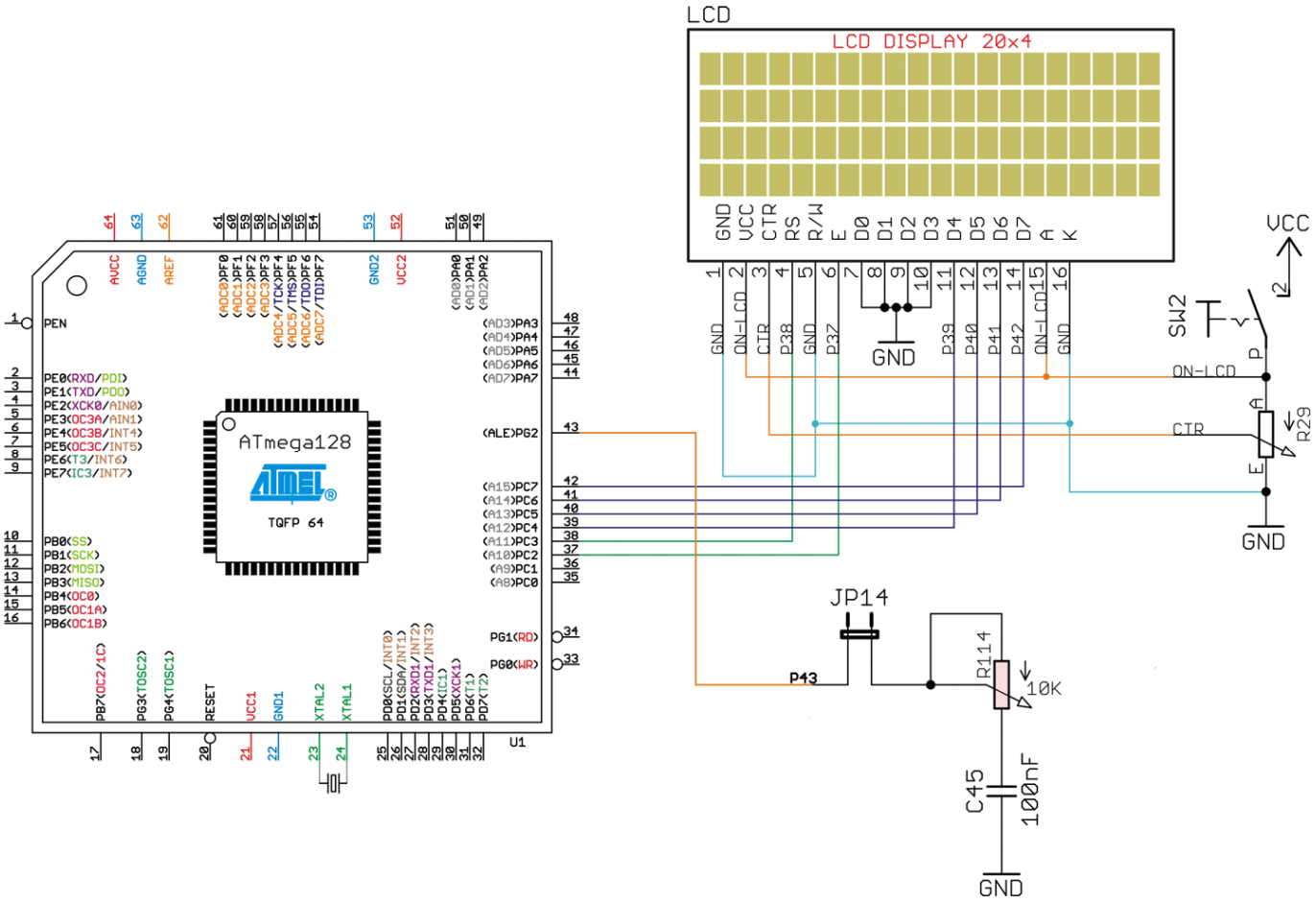
```
Sr:
   If Leds > 1 Then Shift Leds , Right , 1
Return
'---------------------
Sl:
   If Leds < 128 Then Shift Leds , Left , 1
Return
'---------------------
Rr:
   Rotate Leds , Right , 1
Return
'---------------------
Rl:
   Rotate Leds , Left , 1
Return
'---------------------
```

التجربة الحادية عشرة: قراءة قيمة مقاومة أو مكثف
Exp.11: Get RC Value

الغاية من التجربة:

قراءة قيمة تغير الثابت الزمني لشحن المقاومة والمكثف معاً.

مخطط التوصيل:



شرح عمل الدارة:

سوف نقوم بتوصيل مقاومة متغيرة ومكثف متغير مع أحد أقطاب المتحكم المصغر وقراءة قيمة تغير الثابت الزمني لشحن المقاومة والمكثف معاً باستخدام التعليمة **Getrc**.

متطلبات التوصيل:

يجب إغلاق نقطة الوصل JP14 باستخدام Jumper. وكذلك إغلاق المفتاح SW2 لتشغيل شاشة الإظهار.

التعليمات الجديدة:

شرح التعليمة	التعليمة البرمجية
تقوم هذه التعليمة بشحن مكثف موصول على القطب **y** من البوابة **pinx** ثم تقوم بتشغيل مؤقت زمني وقياس زمن تفريغ المكثف والناتج هو ثابت زمني تتعلق قيمته بقيمة المقاومة والمكثف معاً!	`var = Getrc(pinx , y)`

برنامج تشغيل الدارة:

```
$regfile = "m128def.dat"                                    ' التوجيهات.
$crystal = 8000000
'-----------------------
Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portc.4 ,                       ' تعريف البوابة الموصلة معها شاشة الإظهار
Db5 = Portc.5 , Db6 = Portc.6 , Db7 =                       ' الكريستالية.
Portc.7 , E = Portc.2 , Rs = Portc.3
Config Lcd = 20 * 4
'-----------------------
Dim Rc_var As Word                                          ' تعريف المتحولات
'-----------------------
Cls : Cursor Off
Lcd "RC Val= "
Do                                                          ' حلقة البرنامج الرئيسي.
   Rc_var = Getrc(ping , 2)
   Locate 1 , 9
   Lcd Rc_var
   Waitms 1000
   Locate 1 , 8 : Lcd Spc(7)
Loop

End
```

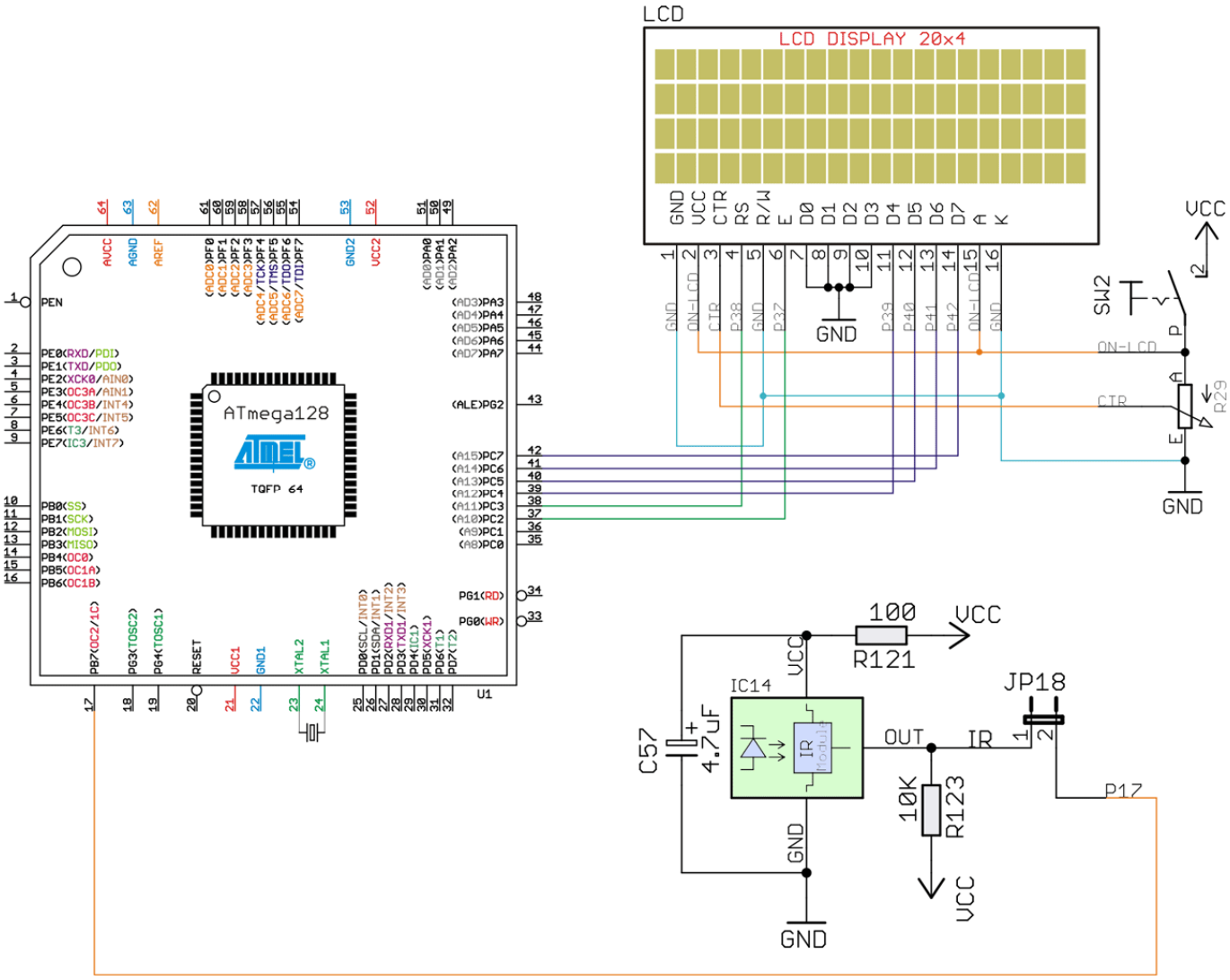
التجربة الثانية عشرة: دارة استقبال IR وفق المعيار RC5

Exp.12: IR receiver, RC5-code

الغاية من التجربة:

توصيل و برمجة مستقبل أشعة تحت الحمراء (CLRM-2038S) وفق البروتوكولات RC5, RC5-Extended.

مخطط التوصيل:



شرح عمل الدارة:

سوف نقوم بكتابة برنامج لدارة استقبال أوامر مرسلة من أجهزة التحكم بالأشعة تحت الحمراء التي تعمل وفقت البروتوكول RC5.

متطلبات التوصيل:

يجب إغلاق نقطة الوصل JP18 باستخدام Jumper. وكذلك إغلاق المفتاح SW2 لتشغيل شاشة الإظهار.

التعليمات الجديدة:

التعليمة البرمجية	شرح التعليمة
`Config Rc5 = Pinb.7`	تعريف القطب الموصول مع خرج مستقبل IR
`Getrc5(address , Command)`	فحص العنوان والأمر من الجهاز المرسل

برنامج تشغيل الدارة:

```
$regfile = "m128def.dat"
$crystal = 8000000
'---------------------
Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portc.4 ,
Db5 = Portc.5 , Db6 = Portc.6 , Db7 =
Portc.7 , E = Portc.2 , Rs = Portc.3
Config Lcd = 20 * 4
'---------------------
Config Rc5 = Pinb.7
'---------------------

Dim Address As Byte , Command As Byte
Enable Interrupts
'---------------------
Cls
Do
   Gosub Remote_control
Loop
'---------------------

Remote_control:
Getrc5(address , Command)
   If Address = 0 Then
      Command = Command And &B01111111
      Cls
      Lcd "Command is: " ; Command
      Waitms 50
   End If
Return
'---------------------
```

التوجيهات.

تعريف البوابة الموصل معها شاشة الإظهار الكريستالية.

تعريف القطب الموصل معه خرج المستقبل

تعريف المتحولات

تفعيل علم المقاطعة العامة

حلقة البرنامج الرئيسي يتم فيها استدعاء البرنامج الفرعي لقراءة حالة المفتاح المضغوط في جهاز التحكم

البرنامج لفرعي:

فحص العنوان إذا ما كان هو عنوان جهاز TV

فحص وطباعة تعريف بالمفتاح المضغوط في جهاز التحكم ثم العودة إلى البرنامج الرئيسي.

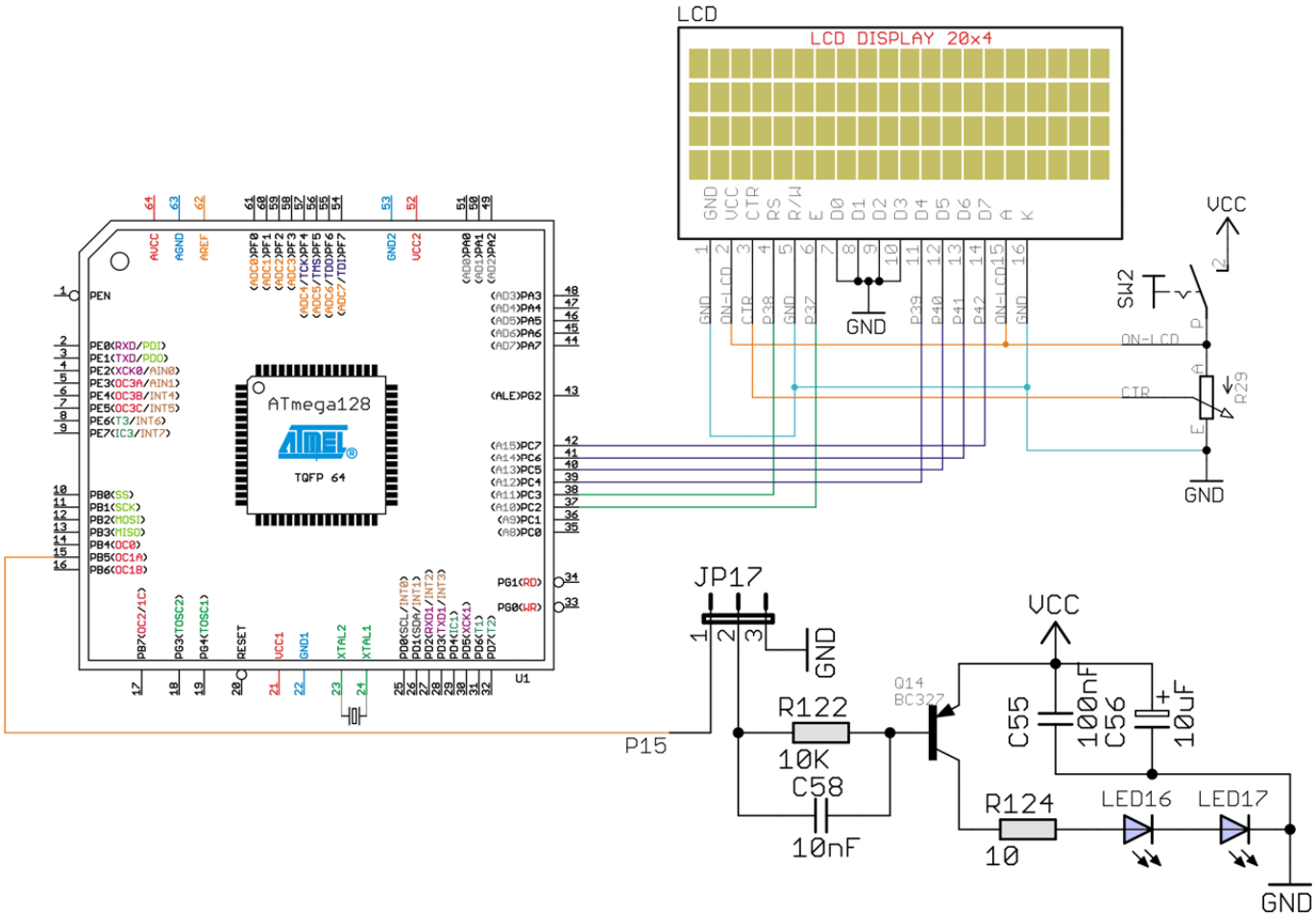
التجربة الثالثة عشر: دارة إرسال IR وفق المعيار RC5

Exp.13: IR transmitter, RC5-code

الغاية من التجربة:

توصيل وبناء دارة إرسال أشعة تحت الحمراء وفق المعيار RC5.

مخطط التوصيل:



شرح عمل الدارة:

سوف نقوم بتوصيل وبرمجة مرسل أشعة تحت الحمراء لأغراض التحكم عن بعد وفق البروتوكولات RC5, RC5-Extended. أي أننا في النهاية يمكن أن نصمم جهاز تحكم خاص.

متطلبات التوصيل:

يجب إغلاق نقطة الوصل JP17 باستخدام Jumper. وكذلك إغلاق المفتاح SW2 لتشغيل شاشة الإظهار.

التعليمات الجديدة:

من أجل قراءة لوحة مفاتيح ست عشرية فإننا نحتاج إلى تعليميتين أساسيتين:

شرح التعليمة	التعليمة البرمجية
تعليمة إرسال بت الحالة والعنوان والأمر على القطب OC1A وفق البروتوكول RC5	`Rc5send Togbit , Address , Command`

برنامج تشغيل الدارة:

`$regfile = "m128def.dat"` `$crystal = 8000000`	التوجيهات.

`'----------------------`
`Config Debounce = 200`
 	
`Config Pine.4 = Input`
`Porte.4 = 1`
	تعريف القطب الموصل مع مفتاح الإرسال.

`'----------------------`
`Dim Togbit As Byte , Command As Byte , Address As Byte`
 	
`Command = 12`
`Togbit = 0`
`Address = 0`
	تعريف المتحولات
	إسناد القيم للمتحولات

`'----------------------`
`Do`
`  Debounce Pine.4 , 0 , Pwr_cmd , Sub`
`Loop`
 	
`End`
	حلقة البرنامج الرئيسي يتم فيها إرسال الأمر على القطب `OC1A pin` كلما تم ضغط المفتاح.

`'----------------------`
 	
`Pwr_cmd:`
`  Rc5send Togbit , Address , Command`
`  Waitms 200`
`Return`
`'\-------------\`
	البرنامج لفرعي يتم فيه إرسال الأمر والعنوان ثم العودة إلى البرنامج الرئيسي.

ملحق للتجربة الثانية والثالثة عشرة: Appendix: Exp.12 and Exp.13

شرح مفصل عن جهاز التحكم بالأشعة تحت الحمراء والمعيار RC5-code

Detailed Article about Remote Control and IR Module

ما هي الأشعة تحت الحمراء؟ What is infrared?

هي عبارة عن طاقة إشعاع ضوئي غير مرئي يقع تحت حزمة الترددات المرئية لأعيينا. في الحقيقة إن الأشعة تحت الحمراء هي ضوء طبيعي يبلغ طول الموجه لهذه الأشعة 950nm وهي موجة قصيرة جداً لهذا لا يمكن للعين أن ترى الضوء المنبعث من مرسل الأشعة تحت الحمراء.

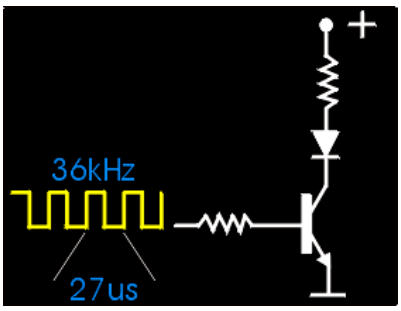
تعتبر الأشعة تحت الحمراء من أرخص الطرق وأسهلها للتحكم عن بعد بالأجهزة وذلك ضمن مجال مرئي، وتستخدم بكثرة في الأجهزة الكهربائية المنزلية وأجهزة التسجيل الرقمي والعرض المرئي. بالإضافة إلى سهولة توليدها، كما أنها لا تعاني من التدخل الكهرومغناطيسي، ولكنها في نفس الوقت يمكن أن تتصادم مع إشعاعات تحت حمراء أخرى كأشعة الشمس مثلاً تحوي على مجال طيف عريض من الإشعاعات التي منها الأشعة تحت الحمراء، وهذا سيؤثر بدوره على فعالية الإرسال.

إن كثير من الأشياء يمكن أن تولد الأشعة تحت الحمراء، وخوصاً الأجسام التي تصدر حرارة كأجسادنا مثلاً: المصابيح، الأفران، الماء الحار، لذلك يجب استخدام مفتاح أو عنوان للجهاز المرسل لتفادي الأشعة المزيفة الصادرة عن الأجسام التي لها إصدار حراري وليخبر المستقبل عن البيانات الحقيقية التي يجب أن يستجيب لها نظام التحكم، وهذا ما سوف نوضحه لاحقاً ويعبر عنه بـ العنوان (Address).

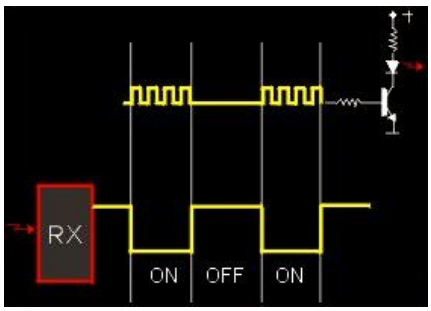
إن حزمة ترددات الأشعة تحت الحمراء تتراوح بين 30KHZ – 60KHZ ومجال الأشعة الأفضل هو ضمن 36KHZ والحزم التي حوله (38KHZ). لذلك تستخدم أجهزة التحكم بالأشعة تحت الحمراء الحزمتين 36KHZ, 38KHZ لإرسال المعلومات وهذا يعني أن الثنائي المرسل للأشعة تحت الحمراء سوف يتذبذب 36~38 ألف مرة خلال دور قدره واحد ثانية من أجل القيمة واحد منطقي، وسيكون ساكن من أجل قيمة صفر منطقي.

إن مسألة إرسال تردد 36KHZ, 38KHZ هي مسألة سهلة، لكن الصعوبة تكمن في استقبال هذه الترددات وخصوصاً أن هذه الترددات انتقلت عبر الهواء وتراكبت معها ترددات الضجيج المحيط، لهذا السبب تقوم بعض الشركات بإنتاج مستقبلات الأشعة تحت الحمراء التي تحوي في بنيتها على مرشحات الحزمة ودارات فك

التشفير ودارات القص للحزم الغير مرغوبة، وهذا بدوره يساعد على استخلاص الإشارة الحقيقية. الشكل التالي يبين دارة إرسال بسيطة من أجل إرسال تردد 36KHZ، وذلك بتطبيق إشارة مربعة 27uS على قاعدة الترانزستور الشكل 1. إن المستقبل سيقوم باستلام الإشارة المرسلة وتعديلها كما في الشكل 2.



الشكل 1



الشكل 2

نلاحظ أن دارة التعديل الموجودة داخل المستقبل قد عكست المستوى المنطقي للإشارة.

ماهي معايير الإرسال باستخدام الأشعة تحت الحمراء؟ What is IR Transmiting protocols?

هناك الكثير من معايير الإرسال (بروتوكولات) التي تعمل عليها المستقبلات، منها: NEC، SIRCS، RC5، JAPAN، SAMSUNG، Sony. وتختلف هذه البروتوكولات عن بعضها في شكل موجة الإرسال وبنيتها (Waveforms).

معيار الإرسال RC5 RC5 Transmitting protocols?

إن اهتمامنا ينصب بشكل كلي على معيار RC5 الذي طورته شركة فيلبس ويتلخص بإرسال قطار من 14 نبضة في كل مرة يتم فيها الضغط على أحد أزرار جهاز التحكم وبزمن 1.728mS لكل نبضة، وهذا القطار من النبضات يتكرر كل 130mS إذا أبقيت المفتاح مضغوطاً.

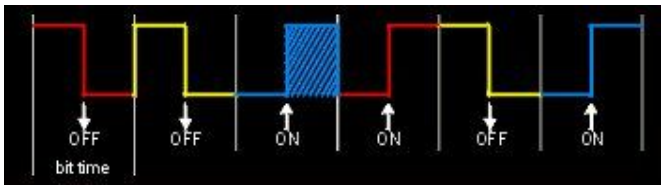
ولفهم مبدأ عمل هذا البروتوكول يجب التعرف إلى البارامترات التالية:

- طول العنوان (Address Length).
- طول أمر التحكم (Command Length).
- تردد الناقل (Carrier Frequency).
- زمن نبضة بداية الإرسال (Start Bit).
- زمن نبضة الإرسال للمستوى المنطقي "1" (High-Bit-Time).
- زمن نبضة الإرسال للمستوى المنطقي "0" (Low-Bit-Time).

إن هذه البارامترات تختلف حسب نوع المستقبل.

إن كل نبضة من قطار النبضات هي بت واحد منقسم إلى قسمين: له نصف يميني ونصف يساري، ولكل منهما مستوى منطقي معاكس للآخر دائماً. فإذا كان البت المرسل من طرف الإرسال هو واحد منطقي، فإن القسم

اليميني من البت سيكون واحد منطقي، بينما القسم اليساري سيكون صفر منطقي، وإذا كان البت المرسل هو صفر منطقي، فستكون عكس الحالة السابقة تماماً.

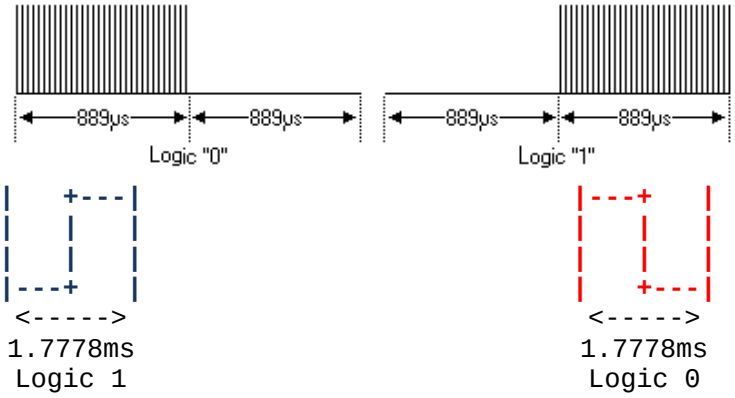


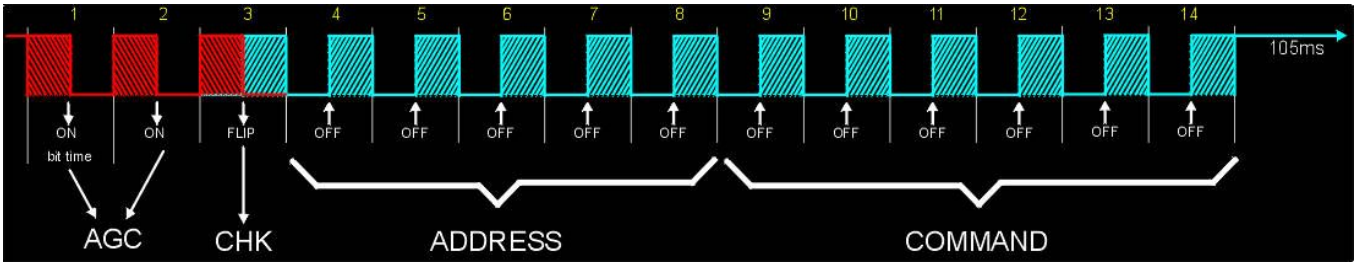
الشكل يبين المنطق الحقيقي الذي سوف تستقبله

بمعنى آخر، يمكنك أن تستنتج أن القسم اليميني من البت المستقبل، سيكون له نفس المستوى المنطقي للبت المرسل، من الشكل السابق تجد النبضة الزرقاء لها مستوى واحد منطقي، وهذا يعني أن البت المرسل هو واحد منطقي أيضا، ولكن القسم اليساري سيكون عكسه.

في هذا البروتوكول هناك عدد محدد من النبضات التي دور كل منها 27µs يجب أن تصل إلى دارة فاك التشفير الموجودة داخل المستقبل (demodulator) ليفهم أن التردد المستقبل هو التردد الصحيح ومن ثم نقله إلى الخرج، هذا العدد من النبضات لمستقبلات شركة فيلبس هو 32 نبضة لكل قسم من كل بت من بتات الإرسال، وبالتالي 64 نبضة لكل بت. وعليه فإنه من أجل إرسال "0" فإنه سيكون لدينا في طرف المستقبل في مرحلة فك التعديل 32 نبضة مربعة دور كل منها 27µs ثم يليها 32 x 27µs of silence.

بينما من أجل إرسال "1" سيكون لدينا الحالة المعاكسة تماماً، 32 x 27µs of silence ثم يليها 32 نبضة مربعة دور كل منها 27µs.





الشكل يبين بروتوكول الإرسال لـ RC5

يتكون بروتوكول RC5 من 14Bits ثنائي على الشكل التالي:

Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8	Bit9	Bit10	Bit11	Bit12	Bit13	Bit14
start bits		control	Address					Command					

- Bits1-2: هي بتات بداية الإرسال (Start Bits or AGC "Automatic Gain Control") وهي دائماً تملك القيمة "1". وهي تساعد في معايرة التحكم الآلي بربح مستقبل الأشعة.
- Bit3: هو بت التحكم CHECK bit (Control Bit or Toggle Bit)، هذا البت تتغير قيمته بين الصفر والواحد منطقي في كل مرة يتم فيها ضغط أحد أزرار التحكم. هذا يفيد جهاز التحكم ليفهم إذا مازلت تضغط على أحد الأزرار ويتكرر الأمر – تصور انك تضغط الرقم واحد وتستمر بالضغط، فلولا هذا البت فإن الجهاز سيفهم انك تريد اختيار القناة 11 بدلاً من القناة واحد لأنه سيرسل قطارين من النبضات لهما القيمة نفسها.
- Bits4-8: هي بتات العنوان، هذه البتات الخمسة تسمح لي باختيار نوع الجهاز الذي يجب أن يستجيب للأوامر، وهي تحقق لي عنونة لـ 32 جهاز (2^5=32) وهي على الشكل التالي:

SYSTEM ADDRESS	EQUIPMENT
0	TV SET 1
1	TV SET 2
2	VIDEOTEXT
3	EXPANSION FOR TV 1 AND 2
4	LASER VIDEO PLAYER
5	VIDEO RECORDER 1 (VCR 1)
6	VIDEO RECORDER 2 (VCR 2)
7	RESERVED
8	SAT 1
9	EXPANSION FOR VCR 1 OR 2
10	SAT 2
11	RESERVED
12	CD VIDEO
13	RESERVED
14	CD PHOTO
15	RESERVED
16	AUDIO PREAMPLIFIER 1
17	RECEIVER / TUNER
18	TAPE / CASSETE RECORDER
19	AUDIO PREAMPLIFIER 2
20	CD
21	AUDIO RACK
22	AUDIO SAT RECEIVER
23	DCC RECORDER
24	RESERVED
25	RESERVED
26	WRITABLE CD
26-31	RESERVED

- Bits9-14: هي بتات الأوامر الوظيفية، هذه البتات الستة تحتوي عن عنوان الأمر المرسل تبعاً للزر الموجود على جهاز التحكم، وهي تحقق لي استخدام 64 مفتاح وظيفي (2^6=64) وهي بالنسبة للأجهزة القياسية على الشكل التالي:

COMMAND (in decimal)	DESCRIPTION of FUNCTION
0-9	NUMERIC KEYS 0 - 9
12	STANDBY
13	MUTE
14	PRESETS
16	VOLUME UP
17	VOLUME DOWN
18	BRIGHTNESS +
19	BRIGHTNESS -
20	COLOR SATURATION +
21	COLOR SATURATION -
22	BASS UP
23	BASS DOWN
24	TREBLE +
25	TREBLE -
26	BALANCE RIGHT
27	BALANCE LEFT
48	PAUSE
50	FAST REVERSE
52	FAST FORWARD-
53	PLAY
54	STOP
55	RECORD
63	SYSTEM SELECT
71	DIM LOCAL DISPLAY
77	LINEAR FUNCTION (+)
78	LINEAR FUNCTION (-)
80	STEP UP
81	STEP DOWN
82	MENU ON
83	MENU OFF
84	DISPLAY A/V SYS STATUS
85	STEP LEFT
86	STEP RIGHT
87	ACKNOWLEDGE
88	PIP ON/OFF
89	PIP SHIFT
90	PIP MAIN SWAP
91	STROBE ON/OFF
92	MULTI STROBE
93	MAIN FROZEN
94	3/9 MULTI SCAN
95	PIP SELECT
96	MOSAIC MULTI PIP
97	PICTURE DNR
98	MAIN STORED
99	PIP STROBE
100	RECALL MAIN PICTURE
101	PIP FREEZE
102	PIP STEP UP
103	PIP STEP DOWN
118	SUB MODE
119	OPTIONS BUS MODE
123	CONNECT
124	DISCONNECT

Interfacing IR Receiver to uC. ربط مستقبل IR إلى معالج مصغر

توضح هذه الفقرة بعض الأمور التي يجب مراعاتها عند وصل مستقبل أشعت تحت الحمراء مع uC أو uP.

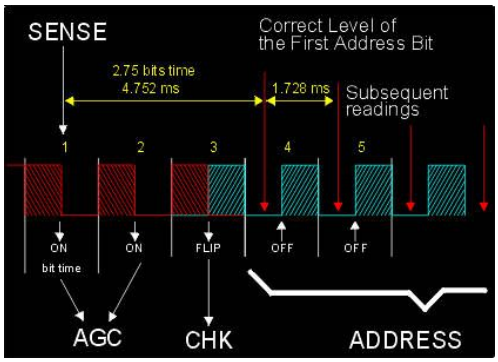
1- انتبه أن مستقبل الأشعة تحت الحمراء سوف يعكس المستوى المنطقي للنبضات — "1" = off | "0"=On.

2- في حال عدم الإرسال (inactivity) فإن خرج المستقبل سيكون على المستوى "1".

3- يمكن ربط خرج المستقبل إلى أي قطب من أقطاب المايكرو أو إلى قطب مقاطعة خارجية ومراقبة حالة القطب حتى تتغير حالته إلى المستوى المنخفض دلالةً على وجود حالة إرسال، حينها تبدأ باستقبال الشيفرة المؤلفة من 14 بت.

4- إن البتات الثلاثة الأولى مهمة فقط لإعلامك ببدء عملية الإرسال، ولكنها غير مهمة بعد ذلك لذلك لا تستقبلها وتقوم بفكها وتحليلها، فقط استقبل البتات الأحد عشر التالية التي تحوي على عنوان الجهاز والأمر المطلوب تبعاً للزر المضغوط على الجهاز، ويكون ذلك بانتظار زمن قدره 4.752mS بعدها يمكنك أن تبدأ عملية القراءة للبتات الأحد عشر مع مراعاة أن الفواصل الزمنية بين كل بت وآخر هي 1.728mS.

الشكل التالي يوضح هذا البند.



CLRM-2038S IR Module مستقبل الأشعة تحت الحمراء CLRM-2038S

إن مستقبل الأشعة المستخدم في مشروعنا هو من النموذج CLRM-2038S وله المواصفات الأساسية التالية:

1- مستقبل أشعة تحت الحمراء ومضخم إشارة في نفس الوقت.

2- مرشح تمرير داخل غلاف المستقبل من أجل ترددات PCM.

3- مناعة عالية ضد التأثر بالأضواء المحيطة.

4- درع مطور للمناعة ضد اضطرابات الحقل الكهربائي.

5- استهلاك طاقة منخفض ضمن مجال العمل 2.7V~5.5V.

6- متوافق مع متطلبات المستوى المنطقي TTL, CMOS.

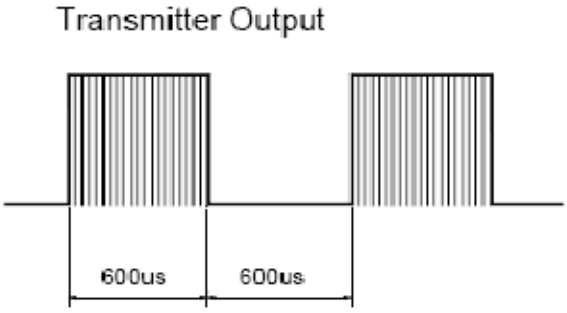
7- متوافق مع معايير NEC code,RC5 code.

8- تردد الحامل 38KHZ.

9- مسافة الاستقبال حتى 12m.

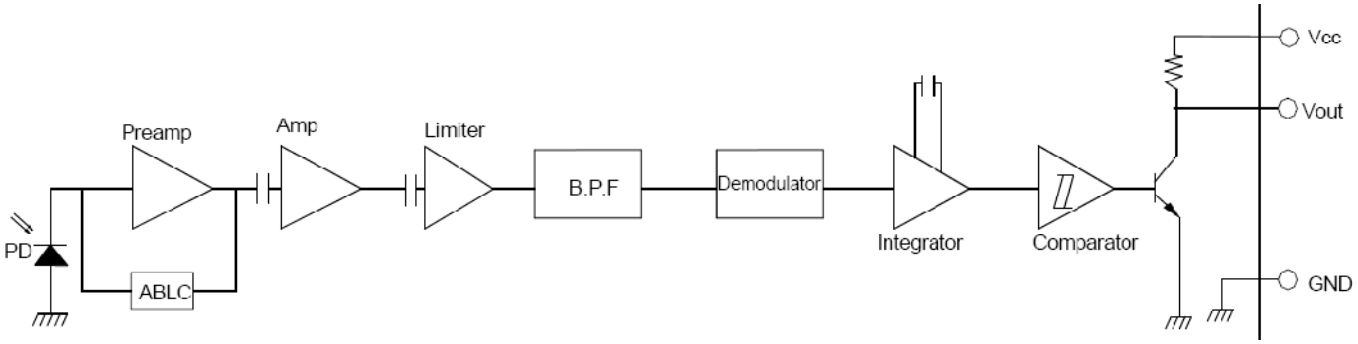
10- يمكن استخدامه من أجل التطبيقات التالية:

- مفتاح ضوئي (Optical switch).
- تطبيقات التحكم بالأجهزة مثل: Audio, TV, VCR, CD, MD, DVD, etc.
- التحكم بالأجهزة المنزلية مثل: Air-conditioner, Fan, CATV, etc

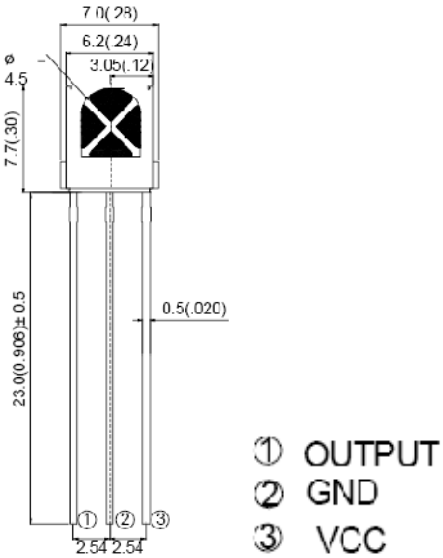


توزع الأقطاب والبنية الداخلية لـ CLRM-2038S Pins Confg & Internal Diagram

الشكل التالي يوضح البنية الداخلية للمستقبل CLRM-2038S.

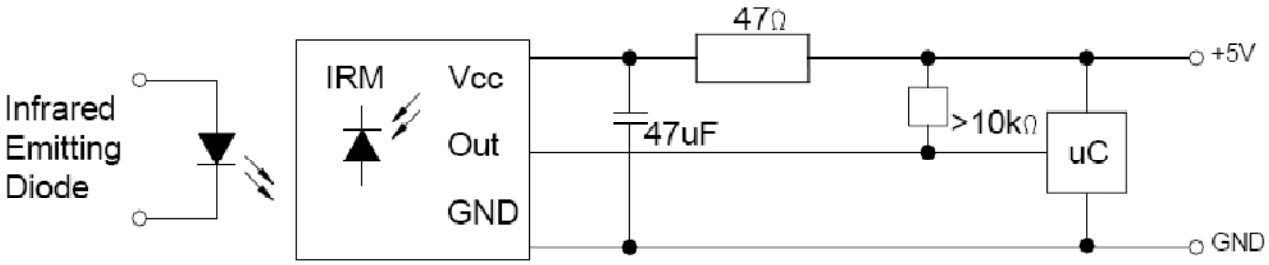


الأشكال التالية توضح الشكل الحقيقي وتوزع الأقطاب للمستقبل CLRM-2038S.



دارة الملائمة لمستقبل الأشعة تحت الحمراء Rc5 receiver interface

عند ربط مستقبل أشعة تحت الحمراء مع معالج، فإنه يجب وضع مكثف 4.7uF على التوازي مع أقطاب التغذية للمستقبل وأقرب ما يمكن إلى تلك الأقطاب، وإلا لن يعمل في الغالب. الشكل التالي يوضح دارة الملائمة لهذا المستقبل.



جهاز التحكم IRSAT IRSAT Remote Control

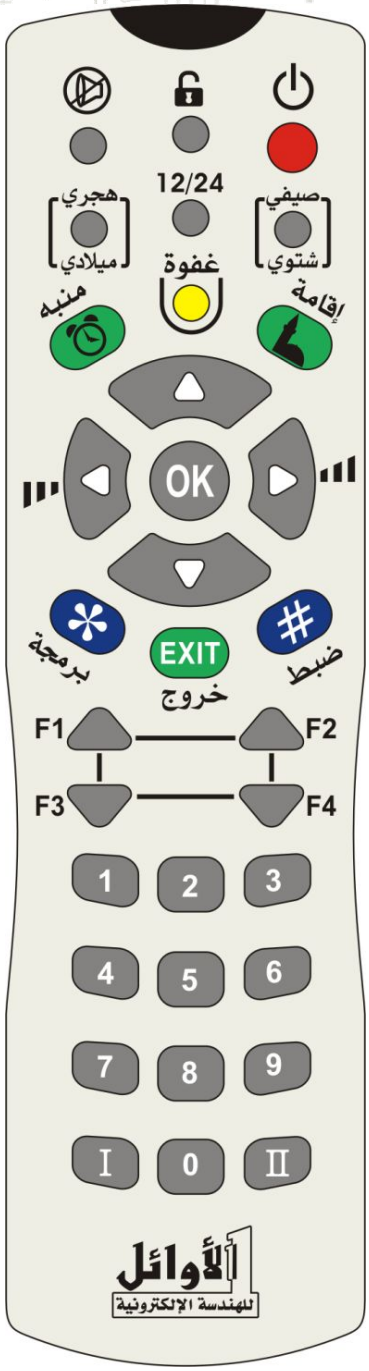
مواصفات الجهاز:

- النموذج: IRSAT RC5 TV Remote Control with 33 Keys
- بلد المنشأ: China (mainland)
- نوع البطاريات: AA x 2
- مجال الإرسال: 10 meters
- Standby current: 3μA.
- الأبعاد: 17x4.7x2.5cm

عناوين المفاتيح لجهاز التحكم IRSAT IRSAT Remote Control Key Commands

بالنسبة لجهاز التحكم الموضح على الشكل أدناه فإنه مصنع خصيصاً لشركة الأوائل للهندسة الإلكترونية وفق دلائل وظيفية خاصة وموضحة في الجدول المدرج فيما يلي:

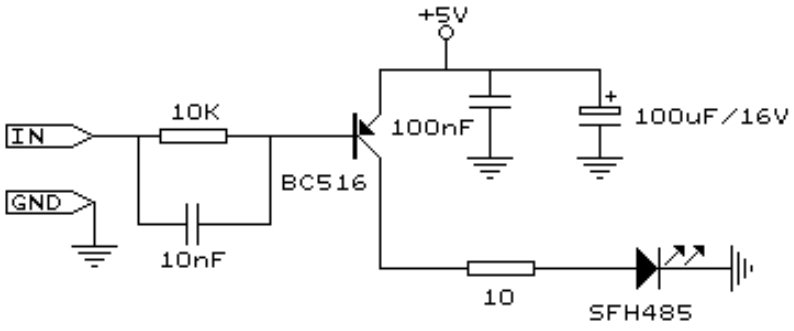
COMMAND (in Hex)	DESCRIPTION of FUNCTION
0-9	NUMERIC KEYS 0 - 9
12	
13	
14	
16	VOLUME UP
17	VOLUME DOWN
18	
19	
20	12/24
21	
22	BASS UP
23	BASS DOWN
24	
25	
26	
27	
48	
50	
52	F1
53	F2
54	F3
55	F4
63	
71	



دارة إرسال بروتوكول RC5

RC5 Sender

المخطط النظري للدارة: قم بتوصيل مرسل أشعة تحت الحمراء إلى القطب OC1(A) مع مراعاة الشكل التالي:



البرنامج باستخدام بيئة Bascom-AVR :

سوف يقوم البرنامج التالي باستدعاء مكتبة RC5 الموجودة في البيئة البرمجية والتي تحوي على بروتوكول الإرسال.

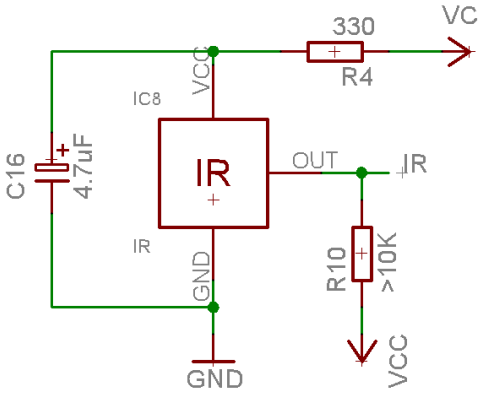
يتم إرسال البروتوكول باستخدام التعليمة RC5SEND والتي تقوم بتشغيل المؤقت Timer1 لحساب زمن النبضات بشكل آلي.

```
$regfile = "m8def.dat"                          ' specify the used micro
$crystal = 4000000                              ' used crystal frequency

Dim Togbit As Byte , Command As Byte , Address As Byte

Command = 12                                    ' power on off
Togbit = 0                                      ' make it 0 or 32 to set the toggle bit
Address = 0

Do
   Waitms 200
   Rc5send Togbit , Address , Command
Loop

End
```

دارة استقبال بروتوكول RC5 RC5 Receiver

المخطط النظري للدارة:

قم بتوصيل خرج مستقبل الأشعة تحت الحمراء إلى أحد أقطاب المايكرو مع مراعاة الشكل التالي:

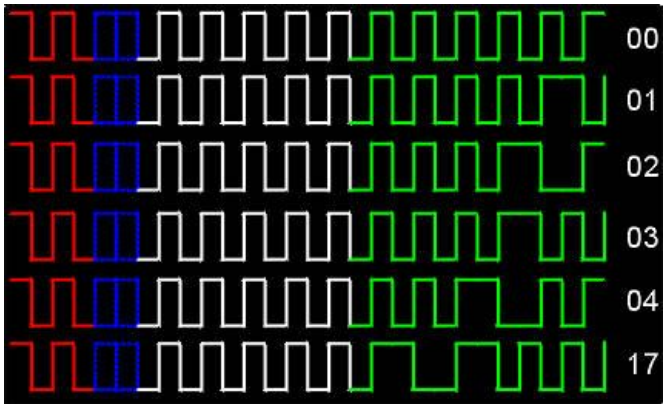


البرنامج باستخدام بيئة Bascom-AVR.

سوف يقوم البرنامج التالي باستدعاء مكتبة RC5 الموجودة في البيئة البرمجية والتي تحوي على بروتوكول الاستقبال.

يتم فحص حالة المستقبل باستخدام التعليمة getrc5 والتي تقوم بتشغيل المؤقت Timer0 لعد النبضات بشكل آلي.

```
$regfile = "m8def.dat"                                    ' specify the used micro
$crystal = 4000000                                        ' used crystal frequency
$baud = 19200                                             ' use baud rate
$lib "mcsbyte.lbx"

Config Rc5 = Pind.2                          ' pin we want to use for the receiver input

Enable Interrupts                             ' enable the interrupts
Dim Address As Byte , Command As Byte        'reserve space for variables

Print "Waiting for RC5..."

Do
  Getrc5(address , Command)                  ' check if a key on the remote is pressed

  If Address = 0 Then                        'we check for the TV address and that is
     Command = Command And &B01111111        'clear the toggle bit (bit7)
     Print Address ; "  " ; Command
  End If
Loop
End
```



Red: AGC pulses (ON)
Blue: Check bit (flipping)
White: Address (00)
Green: Command