

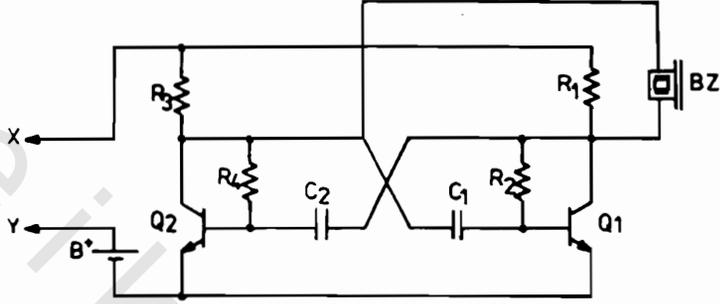
الكتاب السابع
تطبيقات على المذبذبات الالامستقرة

obeikandi.com

تطبيقات على المذبذبات اللامستقرة

الدائرة رقم (٤٣)

الشكل (٧ - ١) يعرض دائرة جهاز اختبار الاتصال .



شكل (٧ - ١)

عناصر الدائرة :

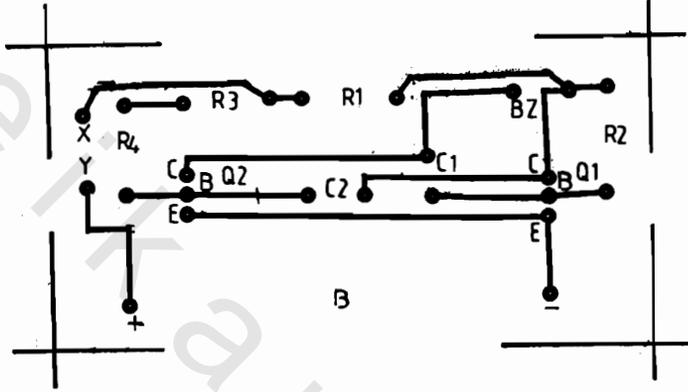
R1, R3	مقاومة كربونية 2.2kΩ /0.5W
R2, R4	مقاومة كربونية 470kΩ /0.5W
C1, C2	مكثف سيراميكي سعته 470 PF
Q1, Q2	ترانزستور NPN طراز BC 547 B
BZ	رنان طراز PB - 2720
B	بطارية جافة 1.5 V

نظرية عمل الدائرة :

يستخدم الجهاز في اكتشاف دوائر القصر في الدوائر المطبوعة حيث يصدر صوت من رنان الجهاز عند ذلك . وتعتمد الدائرة في عملها على المذبذب اللامستقر (Astable) والمكون من الترانزستورين Q1 , Q2 والعناصر الملحقة بهما .

ولاكتشاف دائرة القصر بين نقطتين يتم ملامستهما بواسطة طرفي الجهاز Y و X. فإذا كان هناك دائرة قصر بين النقطتين فسوف تكتمل دائرة المذبذب اللامستقر ويبدأ في التذبذب مولداً موجة مربعة ترددها يصل إلى عدد قليل من KHZ فينطلق صوت من الرنان دالاً على ذلك.

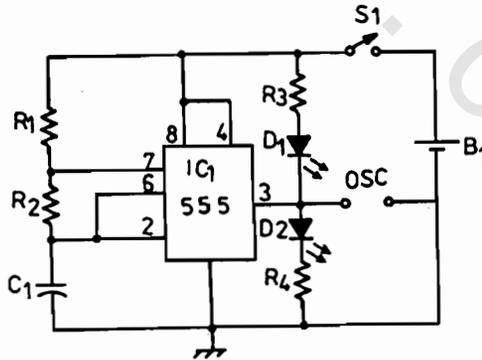
والشكل (٧ - ٢) يعرض مخطط التوصيلات الخلفية على لوح نحاسي وجه واحد.



شكل (٧ - ٢)

الدائرة رقم (٤٤)

الشكل (٧ - ٣) يعرض دائرة جهاز اختبار المؤقت الزمني 555.



شكل (٧ - ٣)

عناصر الدائرة:

R1	مقاومة كربونية 1k Ω /0.33W
R2	مقاومة كربونية 150k Ω /0.33W
R3, R4	مقاومة كربونية 390 Ω /0.33W
C1	مكثف كيميائي سعته 10 μ F - 15 V
D1 , D2	موحد باعث للضوء 10 mA
IC1	مؤقت زمني (المراد اختباره) طراز 555
B1	بطارية 9V
S1	مفتاح قطب واحد سكة واحدة
OSC	جهاز راسم ذبذبات

نظرية عمل الدائرة:

يوصل المؤقت الزمني المراد اختباره في الدائرة على شكل مذبذب عديم الاستقرار.

ويغلق المفتاح S1 يشحن المكثف C1 عن طريق R1, R2 حيث يكون الجهد عند الطرف (7) للمؤقت في المستوى المنخفض (L). وبتمام شحن المكثف C1 يفرغ شحنته فيرتفع جهد الطرف (7) للمؤقت حيث تبدأ دورة شحن المكثف مرة أخرى.

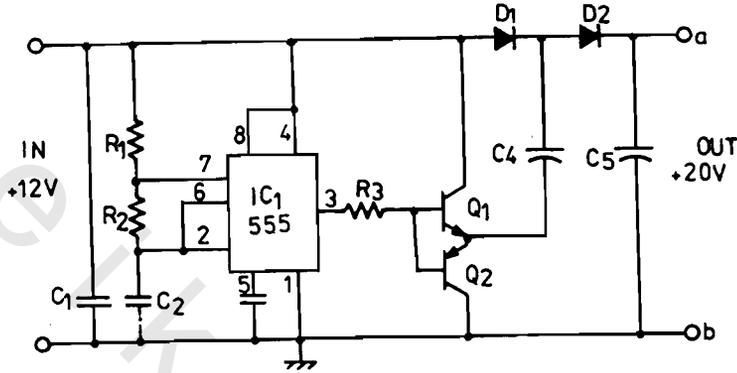
باستمرار شحن وتفريغ المكثف C1 يؤدي إلى تغيير خرج المؤقت عند الطرف (3) من L إلى H وهكذا. عندما يكون خرج المؤقت في المستوى (L) يضيء الموحد D1 وعندما يكون الخرج في المستوى H يضيء D2 أي أن إضاءة كل من D1 و D2 تكون بالتبادل في حالة جودة (صلاحية) المؤقت 555 تحت الاختبار حيث إن خرج المؤقت يكون على شكل موجة مربعة ترددها F يحسب من العلاقة:

$$F = 0.72 / R2 C1 \quad \text{HZ}$$

وبتوصيل جهاز راسم الذبذبات كما بالدائرة (OSC) يمكن التأكد من شكل موجة الخرج وذلك للتأكد من صلاحية المؤقت تحت الاختبار.

الدائرة رقم (٤٥)

الشكل (٧ - ٤) يعرض دائرة مضاعف جهد باستخدام مذبذب عديم الاستقرار.



شكل (٧ - ٤)

عناصر الدائرة:

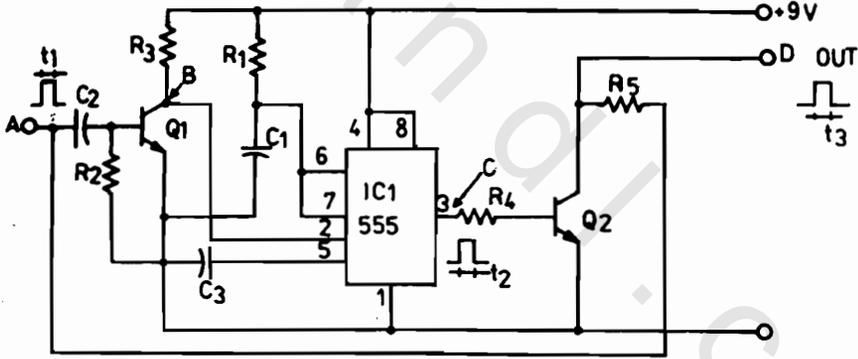
R1, R3	مقاومة كربونية 100 Ω / 0.5W
R2	مقاومة كربونية 10 K Ω / 0.5W
C1	مكثف كيميائي سعته 100 μF - 16 V
C2	مكثف سيراميكي سعته 8.2 nF
C3	مكثف سيراميكي سعته 10 nF
C4, C5	مكثف كيميائي سعته 10 μF - 40 V
D1, D2	موحد سليكوني طراز 1 N 4001
Q1	ترانزستور NPN طراز BC 639
Q2	ترانزستور PNP طراز BC 640
IC1	مؤقت زمني طراز NE 555

نظرية عمل الدائرة:

المؤقت الزمني 555 موصل في الدائرة على شكل مذبذب عديم الاستقرار تردده حوالي 8.5KHZ. وخرج المذبذب يتحكم في الترانزستورين Q1 و Q2 فعندما يكون خرج المذبذب في المستوى المنخفض (L) يكون Q1 في حالة OFF أما Q2 فيكون في حالة ON مما يؤدي إلى توصيل الطرف السالب للمكثف C4 بأرض الدائرة فيشحن C4 عن طريق D1. وعندما يكون خرج المذبذب في المستوى العالى (H) تتغير حالتا الترانزستورين فيصبح Q2 في حالة OFF بينما يتحول Q1 إلى ON فلا يستطيع المكثف C4 من تفريغ شحنته وذلك لوجود D1 وفي نفس الوضع يشحن C5 إلى ما يقرب من قيمة جهد التغذية (+ 12V) مضاف إليه فرق الجهد الواقع على C4 و D1 ليصل جهد C5 إلى ما يقرب من (+ 20V) بين الطرفين a و b.

الدائرة رقم (٤٦)

الشكل (٥ - ٧) يعرض دائرة جهاز كشف عرض النبضات باستخدام المؤقت 555.



شكل (٥ - ٧)

عناصر الدائرة:

R1	مقاومة كربونية 100 K Ω / 0.5W
R2, R5	مقاومة كربونية 10 K Ω / 0.5W

R3	مقاومة كربونية 47 K Ω /0.5W
R4	مقاومة كربونية 2.2 K Ω /0.5W
C1	مكثف كيميائي سعته 10 μ F - 25 V
C2	مكثف كيميائي سعته 0.001 μ F - 16 V
C3	مكثف كيميائي سعته 0.01 μ F - 16 V
Q1,Q2	ترانزستور NPN طراز 2N 2219
IC1	مؤقت زمني طراز 555

نظرية عمل الدائرة:

الدائرة تعطى خرجاً فقط عندما يكون عرض نبضة القدح (t_1) أكبر من الثابت الزمني لعنصرى التوقيت C1 و R1 الموصلين مع المؤقت الزمني 555 والموصل في الدائرة على شكل مذذب أحادي الاستقرار حيث إن ($t_2 = 1.1R_1 C_1 \text{ Sec}$).

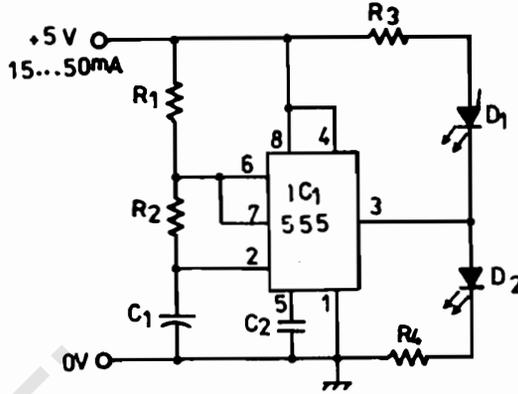
الترانزستور Q1 يكون في الوضع OFF وعليه يكون جهد الطرف (2) للمذبذب في المستوى (H) وعند بداية نبضة القدح يكون خرج المذبذب (3) في المستوى (L). الجهد الموجب لنبضة القدح يحول Q1 إلى ON خلال زمن يساوى R2 C2 فيغذى طرف القدح (2) نبضة سالبة وبالتالي يتحول الترانزستور Q2 إلى ON نتيجة خرج المذبذب خلال الفترة الزمنية t_2 .

إذا استمرت نبضة القدح في المستوى العالى (H) بعد انتهاء الفترة الزمنية t_2 يتحول Q2 إلى OFF وبالتالي يكون عرض نبضة الخرج في هذه الحالة أقل من عرض نبضة القدح بما يساوى t_2 وعليه يكون t_3 يساوى

$$t_3 = t_1 - 1.1 R_1 C_1$$

الدائرة رقم (٤٧)

الشكل (٧ - ٦) يعرض دائرة وميض متبادل باستخدام موحدين باعثن للضوء .



شكل (٧ - ٦)

عناصر الدائرة:

R1, R3, R4	مقاومة كربونية 1 K Ω / 0.5W
R2	مقاومة كربونية 220 k Ω / 0.5W
C1	مكثف كيميائي سعته 4.7 μ F - 6 V
C2	مكثف سيراميكى سعته 10 nF
D1, D2	موحد باعث للضوء 10 mA
IC1	مؤقت زمنى طراز 555

نظرية عمل الدائرة:

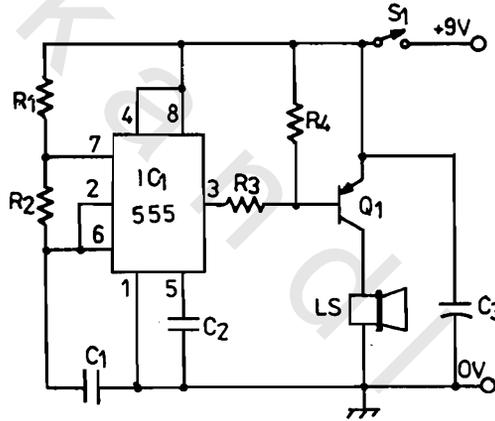
يتم توصيل المؤقت الزمنى 555 فى الدائرة كمذبذب عديم الاستقرار متعدد الاهتزازات حيث يعطى خرجاً عبارة عن موجة مربعة ترددها يتوقف على كل من العناصر C1 و R2 و R1. ويكون عرض نبضة الخرج فى المستوى العالى مساوياً لعرض نبضة الخرج فى المستوى المنخفض .

وبمرور خرج المؤقت من الطرف (3) إلى نقطة اتصال كل من $D1, D2$ نلاحظ أن الموحد $D1$ يصبح في الانحياز الأمامي خلال نبضة خرج المذبذب ذات المستوى المنخفض (L) بينما يصبح $D2$ في الانحياز الأمامي خلال نبضة الخرج ذات المستوى العالى (H).

وعلى ذلك نلاحظ تبادل ومض كل من $D1, D2$ خلال خرج المؤقت الزمني وتستخدم المقاومتان $R3, R4$ لتحديد التيار المار في كل من $D1, D2$ على الترتيب لحمايتهما من ارتفاع تيار المصدر.

الدائرة رقم (٤٨)

الشكل (٧ - ٧) يعرض دائرة إنذار يستخدم فيها مذبذب لامستقر مرتكزاً على المؤقت 555.



شكل (٧ - ٧)

عناصر الدائرة:

$R1$	مقاومة كربونية $100\text{ K } \Omega / 0.5\text{W}$
$R2$	مقاومة كربونية $4.7\text{ k } \Omega / 0.5\text{W}$
$R3$	مقاومة كربونية $100\text{ } \Omega / 0.5\text{W}$
$R4$	مقاومة كربونية $33\text{ } \Omega / 0.5\text{W}$

C1	مكثف سيراميكى سعته 10 nF
C2	مكثف سيراميكى سعته 100 nF
C3	مكثف كيميائى سعته 10 V - 100 μ F
Q1	ترانزستور PNP طراز BD 136
IC1	مؤقت زمنى طراز 555
S1	مفتاح قطب واحد سكة واحدة
L.S	سماعة 8 Ω - 250 m W

نظرية عمل الدائرة:

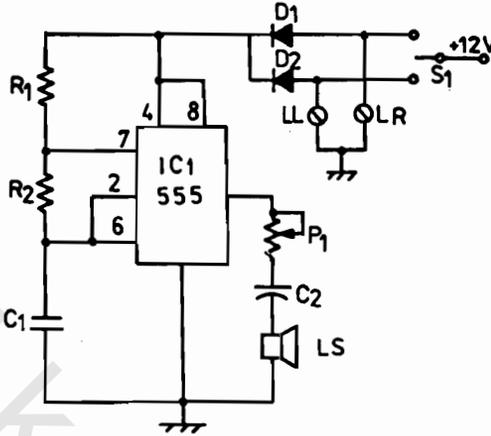
المؤقت الزمنى 555 موصل بالدائرة على شكل مذذب لامستقر له دورة خدمة 5% حيث يستخدم خرج المذبذب لتشغيل السماعة L.S وذلك عن طريق Q1.

فعندما يغلق المفتاح S1 ويبدأ المذبذب فى العمل فإن إشارة الخرج تحول الترانزستور Q1 إلى حالة التوصيل ON عن طريق تجهيز جهد الانحياز لقاعدته بمساعدة R3, R4 ليمر تيار متقطع إلى السماعة فيصدر منها صوت الإنذار. المكثف C3 يساعد على استقرار عمل الدائرة ولحماية الترانزستور من عكس أقطاب التغذية.

يمكن استخدام الدائرة كدائرة إنذار ضد فتح الأبواب والنوافذ حيث يكون S1 مركب على الباب أو النافذة المراد حمايتها ويتحول إلى الغلق عند فتح الباب أو النافذة - ويلاحظ أن الصوت يستمر صدوره من الدائرة إلى أن يتم فصل مصدر التغذية.

الدائرة رقم (٤٩)

الشكل (٧ - ٨) يعرض دائرة إنذار لسائق السيارة عند إعتام مصابيح الومض .



شكل (٧ - ٨)

عناصر الدائرة :

R1	مقاومة كربونية 4.7 k Ω /0.5W
R2	مقاومة كربونية 10 k Ω /0.5W
P1	مقاومة متغيرة 1 K Ω /1W
C1	مكثف سيراميكي سعته 100 nF
C2	مكثف كيميائي سعته 10 μ F - 16 V
D1,D2	موحد سليكونى طراز 1 N 4001
IC1	مؤقت زمنى طراز 555
LR , LL	لمبات وميض السيارة (يمين ويسار)
S1	مفتاح تشغيل لمبات الوميض فى السيارة
L.S	سماعة قدرتها 1W ومقاومتها 8 Ω

نظرية عمل الدائرة :

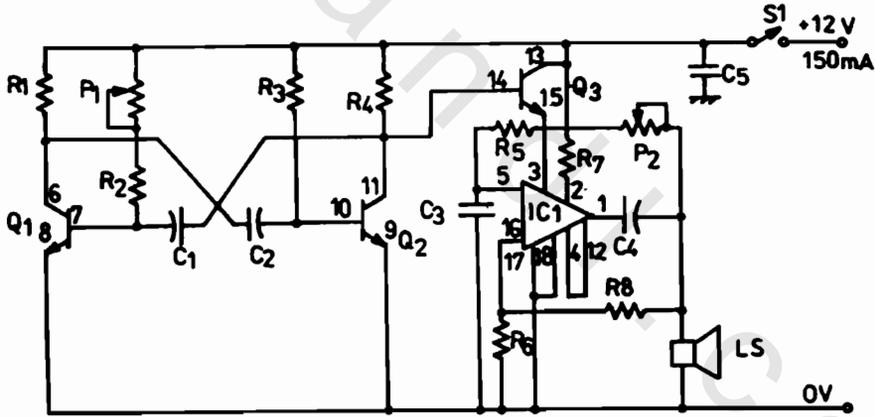
الدائرة مفيدة فى حالة إعتام لمبات الوميض للسيارة أثناء انحراف السيارة يمينا أو يساراً حيث تصدر صوتاً لتنبيه السائق لذلك حتى لا تحدث أى خطورة أثناء حركة السيارة .

وتعتمد الدائرة فى عملها على المؤقت الزمنى IC₁ والموصل فى الدائرة على شكل مذئذب عديم الاستقرار . فإذا وضع مفتاح تشغيل لمبات وميض السيارة على أى من الاتجاهين (يمين أو يسار) فسيحصل المذبذب عديم الاستقرار على التغذية اللازمة للتشغيل عن طريق أى من D₂ أو D₁ مما يؤدى إلى توليد موجة مربعة ترددها حوالى 1KHZ . حيث يصدر صوت من السماعة .

ويمكن التحكم فى شدة الصوت الصادر بواسطة المقاومة المتغيرة P₁ .

الدائرة رقم (٥٠)

الشكل (٧ - ٩) يعرض دائرة سارينة إنذار يستخدم فيها مذئذب عديم الاستقرار .



شكل (٧ - ٩)

عناصر الدائرة :

R₁, R₄, R₈

مقاومة كربونية 10 K Ω /0.5W

R₂

مقاومة كربونية 220 k Ω /0.5W

R₃

مقاومة كربونية 560 K Ω /0.5W

R5	مقاومة كربونية 22 K Ω /0.5W
R6	مقاومة كربونية 1 K Ω /0.5W
R7	مقاومة كربونية 15 K Ω /0.5W
P1	مقاومة متغيرة 1 M Ω /1W
P2	مقاومة متغيرة 100 K Ω /1W
C1, C2	مكثف كيميائي سعته 1 μ F - 16 V
C3, C5	مكثف سيراميكي سعته 100 nF
C4	مكثف كيميائي سعته 47 μ F - 16 V
IC1	دائرة متكاملة طراز LM 389
L.S	سماعة 8 Ω - 1W
S1	مفتاح قطب واحد سكة واحدة

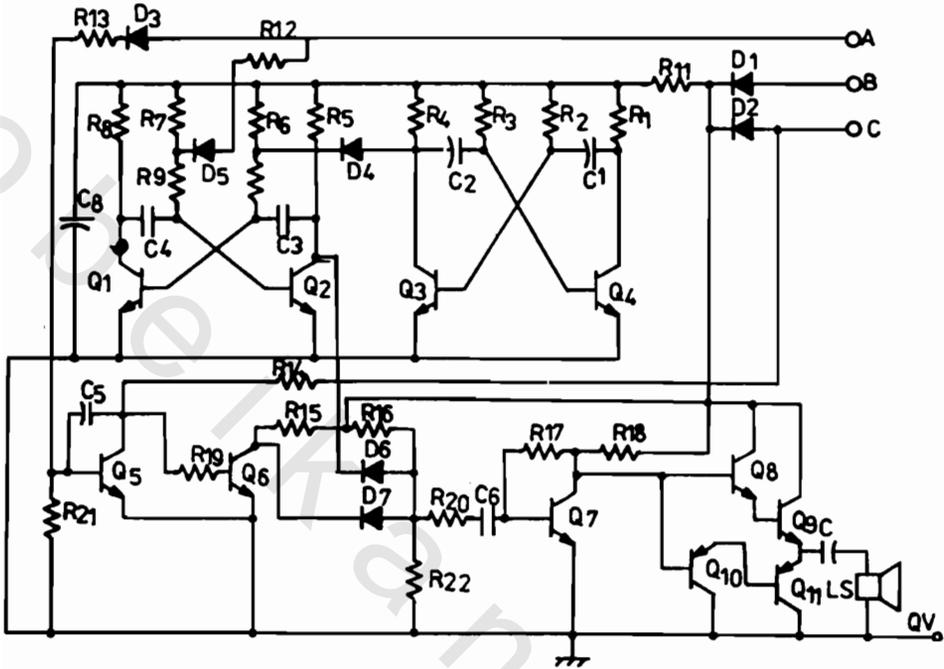
نظرية عمل الدائرة:

الدائرة المتكاملة التي تستخدم في هذا الجهاز (IC1) تحتوى على عدد ثلاثة ترانزستورات NPN (Q1: Q3) ومكبر عمليات OP - AmP يعمل كمكبر قدرة صوتى .

يتم توصيل الترانزستورين Q1, Q2 على شكل مذذب عديم الاستقرار تردده ما بين 1HZ إلى حوالى 7HZ حيث يمكن ضبط تردد المذذب بواسطة P1 . أما مكبر القدرة الصوتى فيوصل على شكل مذذب موجة مربعة تردده يتراوح ما بين (250:1500) HZ . ويتم التحكم فى عمل المكبر بواسطة خرج المذذب عديم الاستقرار عن طريق Q3 . ويصدر صوت من السماعة L.S مناظر لخرج المكبر يتم التحكم فى شدته بواسطة P2 .

الدائرة رقم (٥١)

الشكل (٧ - ١٠) يعرض دائرة إنذار متعدد الأغراض للسيارة.



شكل (٧ - ١٠)

عناصر الدائرة:

R1, R4, R12, R14, R16, R22	مقاومة كربونية 1K Ω
R2, R3, R7	مقاومة كربونية 22K Ω
R5, R8	مقاومة كربونية 3.3K Ω
R6	مقاومة كربونية 27K Ω
R9	مقاومة كربونية 39K Ω
R10	مقاومة كربونية 33K Ω
R11	مقاومة كربونية 470 Ω

R19, R13	مقاومة كربونية $2.2K \Omega$
R17	مقاومة كربونية $2.2M \Omega$
R18	مقاومة كربونية $10K \Omega$
R20	مقاومة كربونية $68K \Omega$
R21	مقاومة كربونية $150K \Omega$
* جميع المقاومات المستخدمة قدرتها $0.5W$	
C1, C2, C7	مكثف كيميائي سعته $47 \mu F - 16V$
C3, C4	مكثف سيراميكى سعته $30 nF$
C5, C8	مكثف كيميائي سعته $100 \mu F - 16 V$
C6	مكثف سيراميكى سعته $100 nF$
D1, D2	موحد سليكونى طراز BY 127
D3 : D7	موحد سليكونى طراز 1N 4148
Q1 : Q9	ترانزستور NPN طراز BC 238
Q10, Q11	ترانزستور PNP طراز BC 558
L.S	سماعة 8Ω

نظرية عمل الدائرة :

الدائرة تتكون من ثلاث مراحل رئيسية وهى :

١ - عدد اثنين مذبذب لا مستقر Astable تتكون من الترانزستورات (Q1 : Q4) .

٢ - مرحلة تاخير زمنى وتتكون من الترانزستورين Q5, Q6 .

٣ - مرحلة تكبير وتتكون من الترانزستورات Q7 : Q11 .

يتم تغذية الدائرة عن طريق النقاط C و B و A حيث توصل A على دائرة الإضاءة المتقطعة (إضاءة الإنذار) للسيارة Flashing Circuit وتوصل النقطة B بمفتاح الإضاءة الأمامية للسيارة أما C فيتم توصيلها بمفتاح تشغيل السيارة Ignition Key .

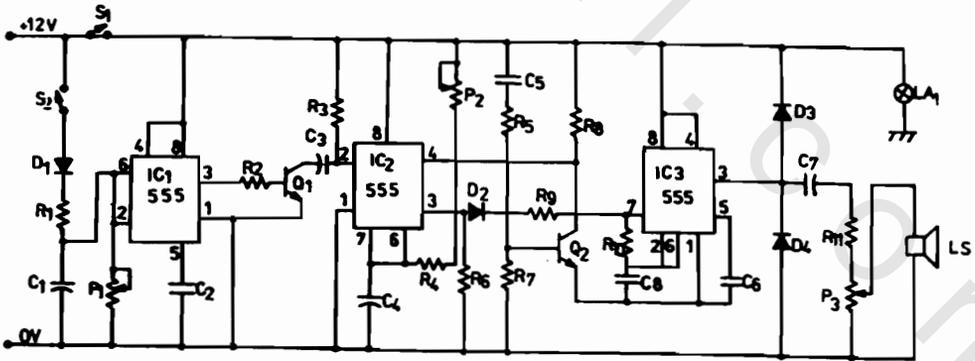
يولد كل من المذبذبين إشارات يعتمد ترددها على كل من R, C المقترنة بكل منهما المذبذب الاول (Q3, Q4) يقوم بتوليد إشارات ذات تردد منخفض نسبياً. أما المذبذب الآخر (Q1, Q2) فإنه يولد إشارات ذات ترددات مختلفة تتوقف على الجهد الواقع على كل من D4, D5.

فعندما تعتم لمبات الومض المتقطع للسيارة Flashing Light فإن Q5, Q6 يقومان بإحداث التأخير الزمني اللازم لدائرة الإضاءة المتقطعة ليصدر صوت متقطع مناظر من السماعه بعد تكبير الإشارة الواصلة إليها بواسطة Q7: Q11.

أما إذا تم إطفاء محرك السيارة فإنه يتم قطع الجهد الواصل إلى النقطة C بينما إذا تركت أضواء السيارة مضاءة فإن النقطة B تغذى مباشرة من البطارية عن طريق مفتاح الإضاءة الأمامية مما يؤدي إلى استمرار عمل المذبذب وكذلك دائرة التكبير ولا يعمل الترانزستور Q5 مما يؤدي إلى توقف إشارة التحكم الصادرة من Q6 ليرتفع جهد مجعته إلى حوالي 12 V الأمر الذي يؤدي إلى عمل البوابة AND (D6, D7) ليمر من خلالها الإشارة إلى مرحلة التكبير ومنها إلى السماعه ليصدر صوت التحذير.

الدائرة رقم (٥٢)

الشكل (٧ - ١١) يعرض دائرة إنذار من ترك أضواء السيارة الأمامية مضاءة بعد توقف المحرك. يستخدم فيها مذبذب أحادي الاستقرار وآخر غير مستقر.



شكل (٧-١١)

عناصر الدائرة:

R1, R8	مقاومة كربونية 10K Ω
R2, R5, R6	مقاومة كربونية 4.7K Ω
R3	مقاومة كربونية 22K Ω
R4, R7	مقاومة كربونية 100K Ω
R9	مقاومة كربونية 1K Ω
R10	مقاومة كربونية 47K Ω
R11	مقاومة كربونية 47 Ω
* جميع المقاومات السابقة قدرتها 0.5W	
P1	مقاومة متغيرة 470K Ω / 1W
P2	مقاومة متغيرة 1M Ω / 1W
P3	مقاومة متغيرة 100 Ω / 1W
C1, C4, C7	مكثف كيميائي سعته 10 μ F - 16V
C2, C6, C8	مكثف سيراميكي سعته 10nF
C3	مكثف كيميائي سعته 1 μ F - 16V
C5	مكثف سيراميكي سعته 22 μ F - 16V
D1 : D4	موحد سيليكوني طراز 1N 4148
Q1	ترانزستور NPN طراز 2N 1613
Q2	ترانزستور NPN طراز BC 548
IC1 : IC3	مؤقت زمني طراز 555
L.S	سماعة 8 Ω
LA1	الأضواء الأمامية للسيارة

S1

مفتاح الأضواء الأمامية للسيارة

S2

مفتاح تشغيل السيارة

نظرية عمل الدائرة :

تغذى الدائرة بجهد بطارية السيارة 12 V + عن طريق مفتاح الأضواء الأمامية للسيارة S1. فإذا تم إطفاء أضواء السيارة (S1 OFF) يعنى هذا عدم تغذية دائرة الإنذار وبالتالي لا يصدر صوت من السماعة L.S.

المفتاح S2 يمثل مفتاح تشغيل السيارة Ignition Switch فعندما يكون فى وضع ON فإن الطرفين 6, 2 للمؤقت الزمنى IC1 يكونا فى المستوى العالى (H) عن طريق الجهد الواصل إليهما من D1, R1. وعند إطفاء محرك السيارة (S2 OFF) يفرغ المكثف C1 شحنته التى اكتسبها أثناء عمل المحرك عن طريق P1. وحيث إنه عن طريق P1 يمكن ضبط الزمن المتاح ما بين إطفاء محرك السيارة وانطلاق صوت الإنذار إذا ما تركت أضواء السيارة مضاءة فإنه يتضح أن IC1 تعمل كمؤقت زمنى ذى زمن تأخير متحكم فيه بواسطة P1.

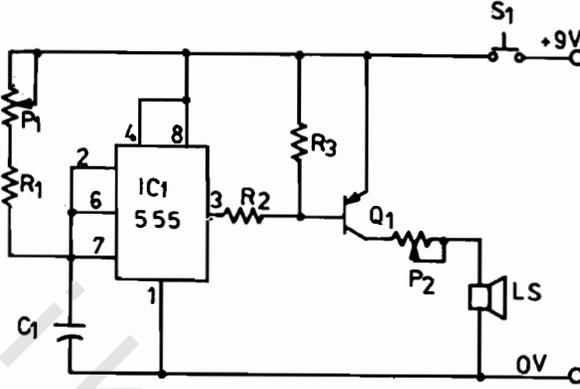
باستمرار تفرغ المكثف وانخفاض الجهد على الطرفين 6, 2 للمؤقت الزمنى IC1 عن جهد قرح الوقت وباستمرار إضاءة أضواء السيارة (S2 ON) يرتفع جهد الخرج على الطرف (3) الأمر الذى يؤدي إلى تحويل الترانزستور Q1 إلى حالة التوصيل ON.

خرج الترانزستور Q1 يؤدي إلى قرح المذبذب أحادى الاستقرار IC2 فيصبح خرج المذبذب فى المستوى العالى (H) على الطرف (3) هذا الخرج يؤدي إلى قرح المذبذب اللامستقر IC3 فيبدأ فى التذبذب، حيث يولد إشارة الإنذار التى تمر عن طريق C7 إلى السماعة S - L ليصدر صوت الإنذار.

الفترة الزمنية التى يستمر خلالها الصوت الصادر من السماعة تتوقف على الزمن الدورى لخرج المذبذب IC2، حيث يمكن ضبط تلك الفترة بواسطة المقاومة المتغيرة P2، أما شدة صوت الإنذار فيمكن التحكم فيها بواسطة المقاومة المتغيرة P3.

الدائرة رقم (٥٣)

الشكل (٧ - ١٢) يعرض دائرة جرس بنغمة واحدة قابلة للتغيير يستخدم فيها المؤقت الزمني كمذبذب عديم الاستقرار.



شكل (٧ - ١٢)

عناصر الدائرة:

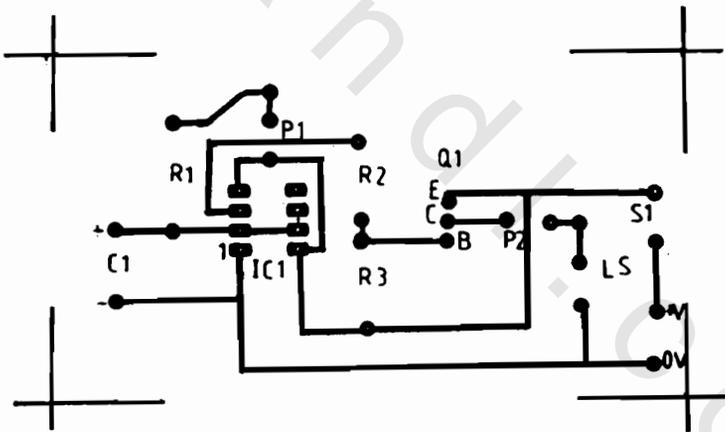
R1	مقاومة كربونية 22K Ω / 0.5W
R2	مقاومة كربونية 100 Ω / 0.5W
R3	مقاومة كربونية 33 Ω / 0.5W
P1	مقاومة متغيرة 25K Ω / 1W
P2	مقاومة متغيرة 1K Ω / 1W
C1	مكثف كيميائي سعته 10V - 10 μ F
Q1	ترانزستور PNP طراز BD 136
IC1	مؤقت زمني طراز 555
L - S	سماعة مقاومتها 8 Ω : 5
S1	مفتاح قطب واحد سكة واحدة

نظرية عمل الدائرة:

المؤقت الزمني IC1 (555) موصل في الدائرة على شكل مذبذب عديم الاستقرار، حيث يتم ترجمة خرج المذبذب إلى صوت متناسق عن طريق Q1 والسماعة S. L، كما أنه يمكن التحكم في تردد المذبذب عن طريق المقاومة المتغيرة P1، ويمكن التحكم في شدة الصوت الصادر من السماعة بواسطة P2.

الصوت الصادر من الدائرة يناظر الصوت الصادر من بندول الساعة مع الأخذ في الاعتبار أن تكون البطارية المستخدمة في تغذية الدائرة في حالة جيدة.

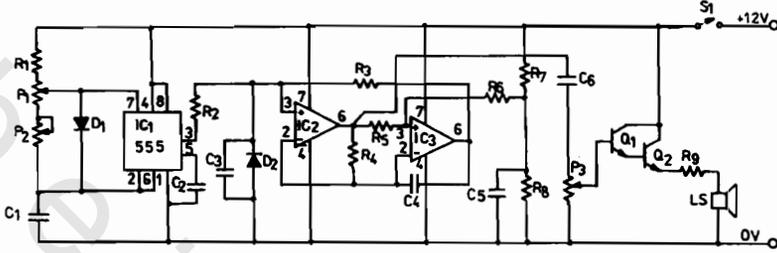
والشكل (٧ - ١٣) يعرض مخطط التوصيلات الخلفية على لوح نحاسي.



شكل (٧ - ١٣)

الدائرة رقم (٥٤)

الشكل (٧ - ١٤) يعرض دائرة جرس إلكتروني يمكن استخدامه في أغراض مختلفة .



شكل (٧-١٤)

عناصر الدائرة :

R1, R3, R4	مقاومة كربونية 1K Ω / 0.5W
R2	مقاومة كربونية 180K Ω / 0.5W
R5, R6	مقاومة كربونية 15K Ω / 0.5W
R7, R8	مقاومة كربونية 10K Ω / 0.5W
R9	مقاومة كربونية 33 Ω / 0.5W
P1, P3	مقاومة متغيرة 100K Ω / 1W
P2	مقاومة متغيرة 1M Ω / 1W
C1	مكثف سيراميكي سعته 1 μ F
C2	مكثف سيراميكي سعته 10 nF
C3, C4	مكثف سيراميكي سعته 220 nF

C5	مكثف كيميائي سعته 10 μ F - 25V
C6	مكثف كيميائي سعته 2.2 μ F - 25V
D1, D2	موحد سليكوني طراز 1N4148
Q1	ترانزستور NPN طراز BC 238
Q2	ترانزستور NPN طراز BC 140
IC1	مؤقت زمني طراز 555
IC2, IC3	مكبر عمليات Op - AmP طراز 741
S1	مفتاح قطب واحد سكة واحدة
L.S	سماعة 8 Ω

نظرية عمل الدائرة :

بغلق المفتاح S1 يمر تيار المنبع إلى الدائرة ليبدأ المؤقت الزمني IC1 والموصل في الدائرة على شكل مذبذب عديم الاستقرار فيولد نبضة القدح اللازمة لعمل دائرة المرشح المنغم (resonant filter)، والمكونة من مكبرى العمليات IC2، IC3 والعناصر الملحقة بهما، حيث يصدر منها نغمة عندما تصل إلى تردد الرنين الخاص بها.

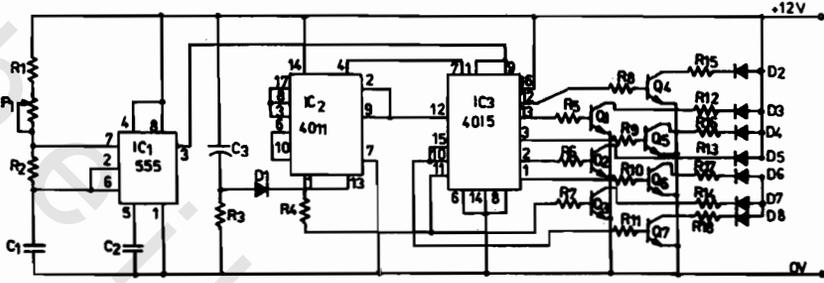
وتعتمد خواص الصوت الصادر من الدائرة على كل من المعامل Q للمرشح والذي يمكن التحكم في قيمته بواسطة المقاومة R2، وكذلك على الزمن الدوري لنبضة القدح (خرج المؤقت الزمني 555)، حيث يمكن التحكم فيه بواسطة P1.

يمر خرج المرشح المنغم إلى دائرة المكبر الصوتي والمكون من الترانزستورين Q1 و Q2، حيث تكبير إشارة الخرج ليصدر صوت من السماعة LS مناظر لهذا الخرج.

ويمكن التحكم في شدة هذا الصوت بواسطة P3، حيث تتغير شدة الصوت خلال مدى يتراوح ما بين V(5 : 0).

الدائرة رقم (٥٥)

الشكل (٧ - ١٥) يعرض دائرة إضاءة متحركة يتوقف عملها على المذبذب عديم الاستقرار المرتكز على المؤقت الزمني (555).



شكل (٧-١٥)

عناصر الدائرة:

R1, R3, R4	مقاومة كربونية 10KΩ / 0.5W
R2	مقاومة كربونية 82KΩ / 0.5W
R5 : R11	مقاومة كربونية 33KΩ / 0.5W
R12 : R18	مقاومة كربونية 1KΩ / 0.5W
P1	مقاومة متغيرة 1MΩ / 1W
C1	مكثف سيراميكي سعته 1μF
C2	مكثف سيراميكي سعته 10nF
C3	مكثف كيميائي سعته 10μF - 16V

D1	موحد سليكونى طراز 1N4148
D2 : D8	موحد باعث للضوء 10mA
Q1 : Q7	ترانزستور NPN طراز BC 584
IC1	مؤقت زمنى طراز 555
IC2	دائرة متكاملة CMOS طراز 4011
IC3	دائرة متكاملة CMOS طراز 4015

نظرية عمل الدائرة:

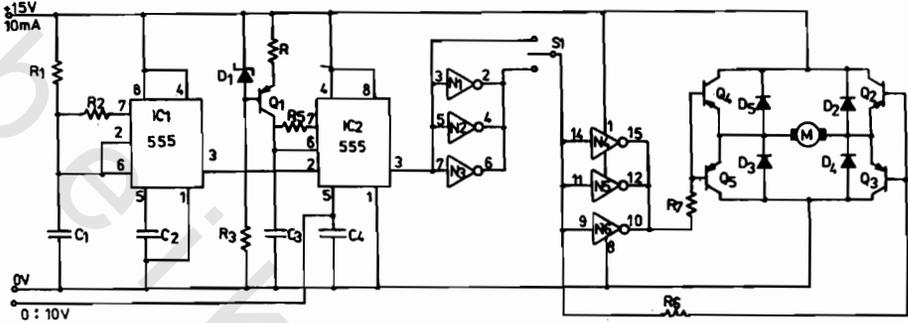
المؤقت الزمنى 555 موصل فى الدائرة على شكل مذبذب عديم الاستقرار، حيث إنه يعتبر مولد نبضات الساعة اللازمة لتشغيل مسجل الإزاحة المتمثل بالدائرة المتكاملة IC3، فنلاحظ توصل خرج IC1 (3) إلى دخل IC3 على الطرفين (9, 1).

وعلى ذلك فبالتحكم فى تردد نبضات الساعة بواسطة المقاومة المتغيرة P1، يمكن التحكم فى سرعة جريان الإضاءة على D2 : D7.

الدائرة المتكاملة IC2 والتى تحتوى على أربعة بوابات NAND موصلة على شكل البوابة XOR، حيث تقوم بعمل تغذية خلفية لمسجل الإزاحة IC3، وذلك بأخذ جزء من خرج IC3 وتوصيله مرة أخرى إلى دخل البيانات لمسجل الإزاحة على الطرف 7، وذلك لضمان دوران مخارج مسجل الإزاحة لجريان الإضاءة على الموحدات الباعثة للضوء D2 : D7، والمقاومات R12 : R18 مقاومات حماية للموحدات الباعثة للضوء، أما مجموعة المقاومات R5 : R11 والترانزستورات Q1 : Q7 فإنها تعمل معاً على تشغيل الموحدات الباعثة للضوء بصورة سليمة تحت تأثير مخارج مسجل الإزاحة IC3.

الدائرة رقم (٥٦)

الشكل (٧ - ١٦) دائرة تحكم بسيطة في محرك تيار مستمر بواسطة مبدأ التحكم في عرض الموجة (PMW).



شكل (٧-١٦)

عناصر الدائرة:

R1	مقاومة كربونية 180 K Ω /0.5W
R2	مقاومة كربونية 100 Ω / 0.5W
R3	مقاومة كربونية 470 Ω / 0.5W
R4	مقاومة كربونية 2.2 k Ω / 0.5W
R5	مقاومة كربونية 100 Ω 0.5W
R6, R7	مقاومة كربونية 1K Ω / 0.5W
C1	مكثف سيراميكي سعته 100nF
C2, C4	مكثف سيراميكي سعته 10 nF
C3	مكثف سيراميكي سعته 1 μ F

D1	موحد زينر جهده 2.7V
D2 : D5	موحد سليكونى طراز 1N 4001
Q1	ترانزستور PNP طراز BC 547
Q2, Q4	ترانزستور (دار لنجتون) طراز BD 679
Q3, Q5	ترانزستور (دار لنجتون) طراز BD 680
IC1, IC2	مؤقت زمنى طراز 555
IC3 (N1 : N6)	دائرة متكاملة CMOS طراز 4049
M	محرك تيار مستمر المراد التحكم فيه
S1	مفتاح قطب واحد سكتين

نظرية عمل الدائرة :

المؤقت الزمنى IC1 (555) موصل فى الدائرة على شكل مذبذب عديم الاستقرار تردده 80HZ وخرجه عبارة عن موجة مربعة .

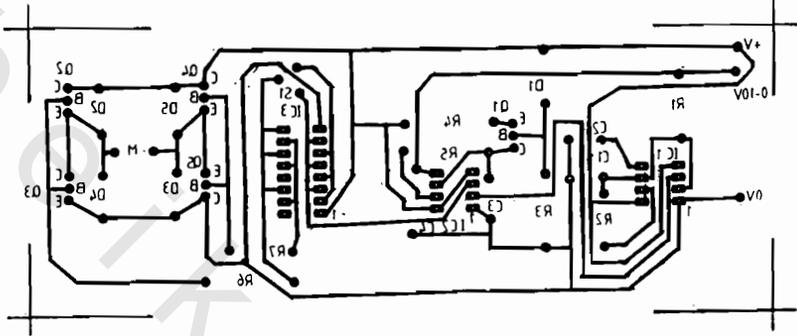
يقوم الترانزستور Q1 والذى يعمل كمصدر للتيار بشحن المكثف C3 فتتولد موجة سن المنشار نتيجة شحن وتفريغ C3 حيث يتم مقارنة هذا الجهد مع جهد التحكم (0:10V) والموصل على طرف التحكم 5 عن طريق المؤقت الزمنى IC2 ويكون خرج IC2 نبضات بها معامل الخدمة يعتمد على قيمة الجهد على المدخل 5 للدائرة المتكاملة IC1 علماً بأن تردد الموجة الخارجة من IC2 يحدد من تردد النبضات الخارجة من IC1 .

وباستخدام مجموعتى العواكس N1 : N3 ، N4 : N6 وبمساعدة المفتاح S1 يمكن التحكم فى اتجاه دوران المحرك .

أما مجموعة الترانزستورات Q2 : Q5 (عائلة دار لنجتون) والموصلة على شكل قنطرة على طرفى المحرك توفر تياراً عالياً يصل إلى حوالى 4A لإمكان إدارة المحرك .

وبواسطة قنطرة التوحيد D2 : D5 نحصل على الجهد المستمر اللازم لتشغيل المحرك .

والشكل (٧ - ١٧) يعرض مخطط التوصيلات الخلفية للدائرة التي نحن بصدد ها على لوح نحاسى وجه واحد .



شكل (٧ - ١٧)