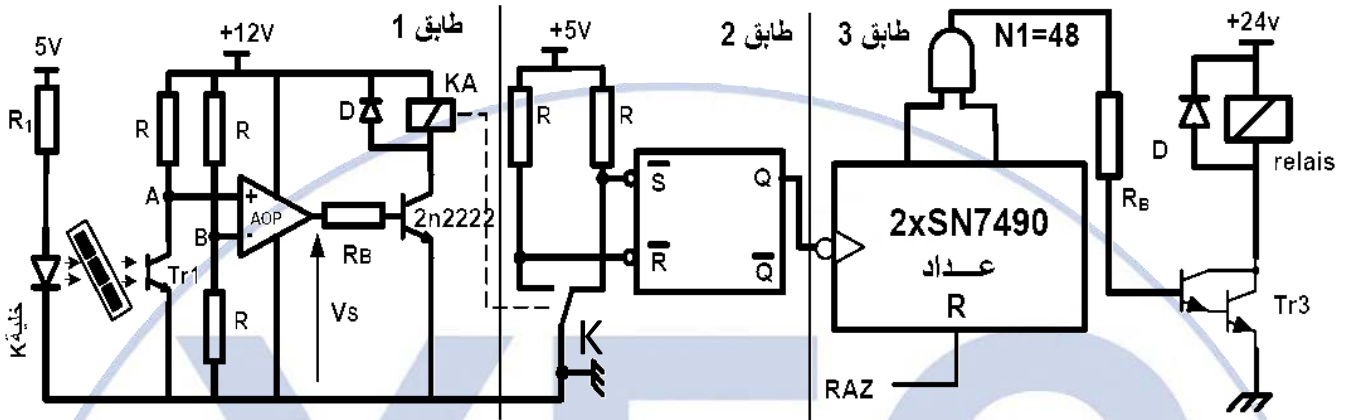


ملخص للهندسة الكهربائية (دور وأسماء الطوابق والعناصر)



الفرع: هندسة كهربائية
ملاحظة: الملخص غير مرتب

الشعبة: تقني رياضي
إعداد الطالب يونس قصاب

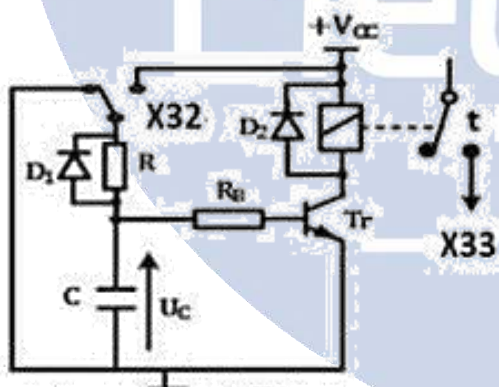


دور الطوابق:

- **الطابق 1:** دارة كشف (عند وجود ثنائي ضوئي مقفل ضوئي مقابله يسمى هذا الطابق بطابق الكشف او دارة كشف (قطع، قارورات، اغطية، ...))
- **الطابق 2:** دارة ضد الارتداد.
- **الطابق 3:** دارة العد.

دور العناصر واسماءها:

- R1** اسمها مقاومة ودورها حماية الثنائي LED او حماية الخلية الباعثة للضوء.
- AOP** اسمه مضخم عملي يعمل كمقارن، دوره المقارنة بين توتر المرجعي B والتوتر المحصل عليه A
- المقاومة RB** تسمى بمقاومة استقطاب وتحديد تيار التشبع I_B .
- الثنائي D** المربوط دائما بين طرفي وشيعة مرحل يسمى بثنائي عجلة حرة ودوره حماية المقفل T او الموسفت T من الطاقة المسترجعة نتيجة وشيعة المرحل.
- دور القلاب SR او \overline{SR}** هو دارة ضد الارتداد اذا وجد الملمس K ذو 3 اقطاب بهذا الشكل سواء في الأعلى مع Vcc او الأسفل (كما في المثال) مع الأرضي (او الكتلة) GND.



الدارة في الشكل المقابل عبارة عن **مؤجلة بالخلية RC (التركيب بمقفل)**

كما تسمى أيضا بمؤجلة تماثلية

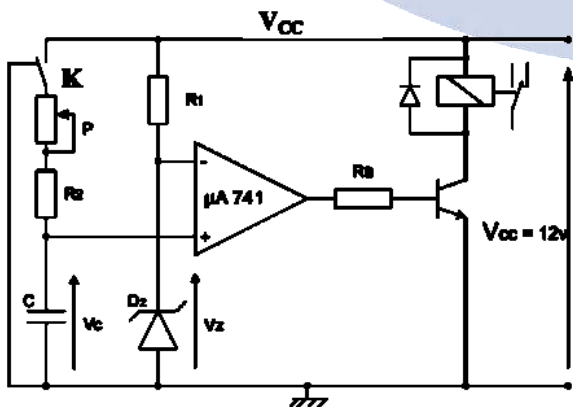
ملاحظة: اسم عمل الدارة يذكر في الموضوع (دارة تأجيل، دارة عد، ...)

في حالة اذا طرح سؤال عن اسم هذا الطابق فهو طابق التأجيل.

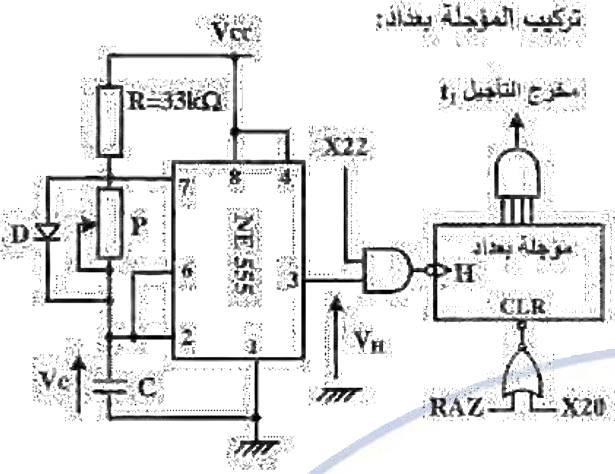
- دور الملمس **X32** هو الإذن بالتأجيل.
- دور **D1** هو تسريع عملية تفريغ المكثفة C
- دور **D2** حماية Tr من الطاقة المسترجعة ويسمى بثنائي العجلة الحرة.

مؤجلة بالخلية RC (التركيب بمقارن)

- $\mu A741$** مضخم عملي يعمل كمقارن
- Dz** يسمى بثنائي زينر ودوره إعطاء توتر عتبة Vz
- الملمس K** الاذن بالتأجيل
- المقاومة المتغيرة P** تعديل زمن التأجيل
- R1** حماية ثنائي زينر

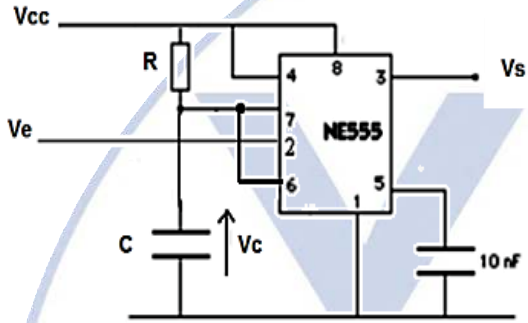


المؤجلة بعداد (في وجود قلابات JK او D)



- تسمى أيضا بمؤجلة رقمية.
 - دور **NE555** توليد النبضات
 - دور **المقاومة المتغيرة P** هو تعديل زمن تفريغ المكثفة وبالتالي تعديل زمن التأجيل.
 - الدور **D** دوره في هذه الحالة تسريع عملية شحن C عند قلب الثنائي D يصبح دوره تسريع عملية تفريغ C
 - دور **المرحلة X22** هو الاذن بالتأجيل.
 - دور **RAZ و X20** دورهما تهيئة او تصفير العداد.
- ملاحظة:** يمكن تسمية RAZ ب Init ولها نفس الدور

مؤجلة بالخلية RC (التركيب بمؤقتة NE555)



نقول عن المؤقت 555 انه يعمل كمؤجلة عند توصيل القطب 6 مع 7 وعند إخراج القطب 2 خارج الدارة والذي يصبح كمدخل امر التأجيل.

اشرح باختصار التشغيل:

- الحالة 1:** $V_S=0$ المكثفة مقصورة ، ويبقى التركيب في هذه الحالة في غياب تحكم على المدخل إذن الحالة 1 هي حالة مستقرة.
- الحالة 2:**

نبضة على المدخل كافية لجعل توتر المدخل 2 ينزل تحت $V_{CC}/3$ يصبح $V_S=V_{CC}$ وتبدأ المكثفة في الشحن إلى غاية $2/3 V_{CC}$ فيحدث تبديل ونعود إلى الحالة 1. والحالة 2 هي حالة لا مستقرة.

المتامن GRAFCET

- GS** متمن الأمن
- GCI** متمن القيادة والتهيئة
- GPN** متمن الإنتاج العادي
- GCT** متمن تنسيق الاشغولات

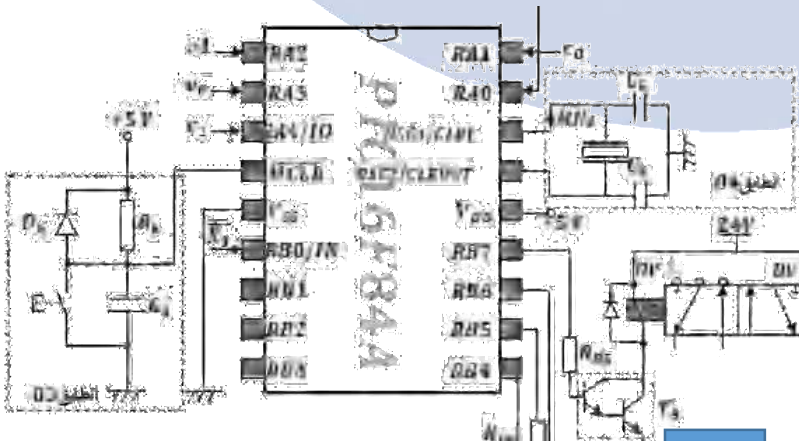
- دور المتمن GS (متمن الامن)** وظيفته التدخل عند حدوث طارئ أي يعمل على توقيف النظام عند حدوث خلل على مستوى المحركات مثلا، او عند التوقف الاستعجالي
- دور المتمن GCI (متمن القيادة والتهيئة)** يعمل على تهيئة النظام والإذن بالتشغيل العادي.

ملاحظة: متمن الإنتاج العادي **GPN** يتكون من متمن تنسيق الاشغولات **GCT** والمراحل لكل اشغولة.

تفسير الأوامر:

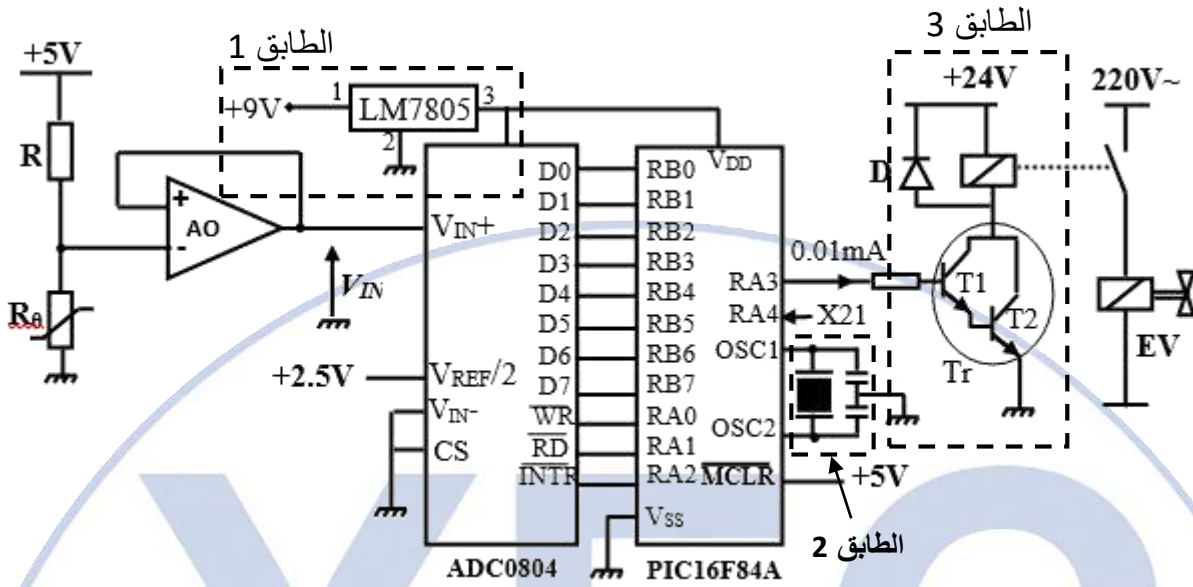
- F/GPN(10,20,...,XX):** امر ارغام (F) صادر من متمن الامن GS الى GPN بتنشيط رؤوس المتامن 10،20،... وتحميل باقي المراحل ويبقى ساري المفعول حتى زوال الخلل.
- F/GCI(100):** امر ارغام (F) صادر من متمن الامن GS الى GCI بتنشيط المرحلة 100 وتحميل بقية المراحل ويبقى ساري المفعول حتى زوال الخلل.
- I/GPN(1,2,...X):** امر تهيئة (I) صادر من متمن GCI الى GPN بتنشيط الاشغولات 1 و 2 وتحميل البقية ويزول الامر بمجرد تنفيذه.

دارة الميكرو مراقب:



- الطابق 3:** دارة تهيئة. تربط دائما مع \overline{MCLR} .
- الطابق 4:** ساعة بالكريستالة او الكوارتز.
- C5، C6:** تحسين استقرار نبضات الساعة.
- T5:** مقحل دارلنطون.

لتكن دائرة التحكم في الكهروصمام EV بواسطة الميكرو مراقب

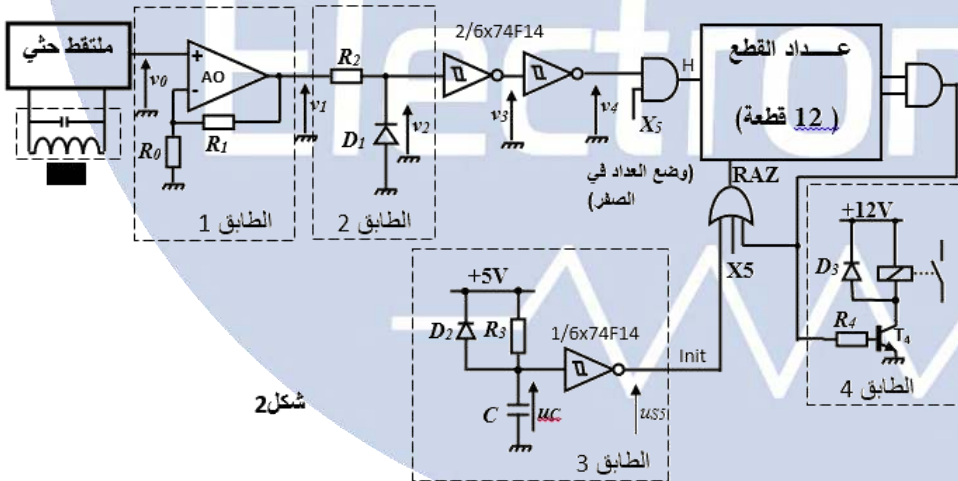


تسمية الطوابق:

- الطابق 1: منظم توتر
- الطابق 2: ساعة خارجية للميكرو مراقب بالكريستالة
- الطابق 3: منفذ متصدر

دور واسماء العناصر:

- R_0 : ملتقط حراري
- AO مضخم عملي يعمل كتابع.
- Tr مقحل دارلنطون يعمل في التبدل
- المكثفتين في الطابق 2 يعملان على تحسين استقرار نبضات الساعة.
- D ثنائي عجلة حرة لحماية المقحل من الطاقة المسترجعة



شكل 2

لتكن دائرة عد القطع التالية:

- الطابق 1: مضخم غير عاكس
- الطابق 2: مرشح
- الطابق 3: دائرة تهيئة (Init).
- الطابق 4: منفذ متصدر

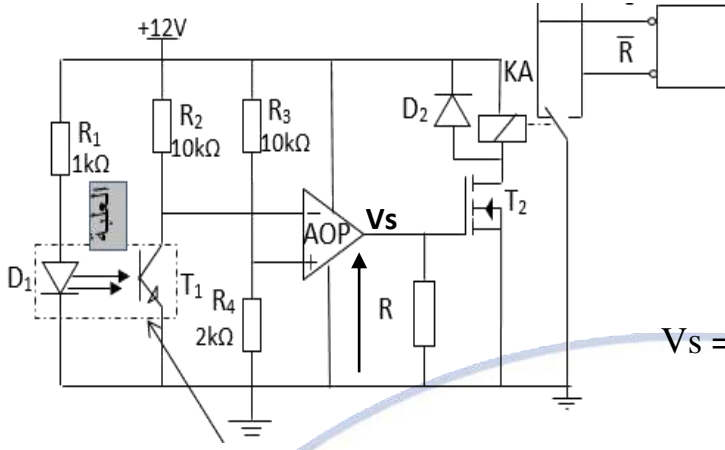
دور العناصر:

- D2 تسريع عملية تفريغ C
- D3 ثنائي عجلة حرة (الحماية من الطاقة المسترجعة).

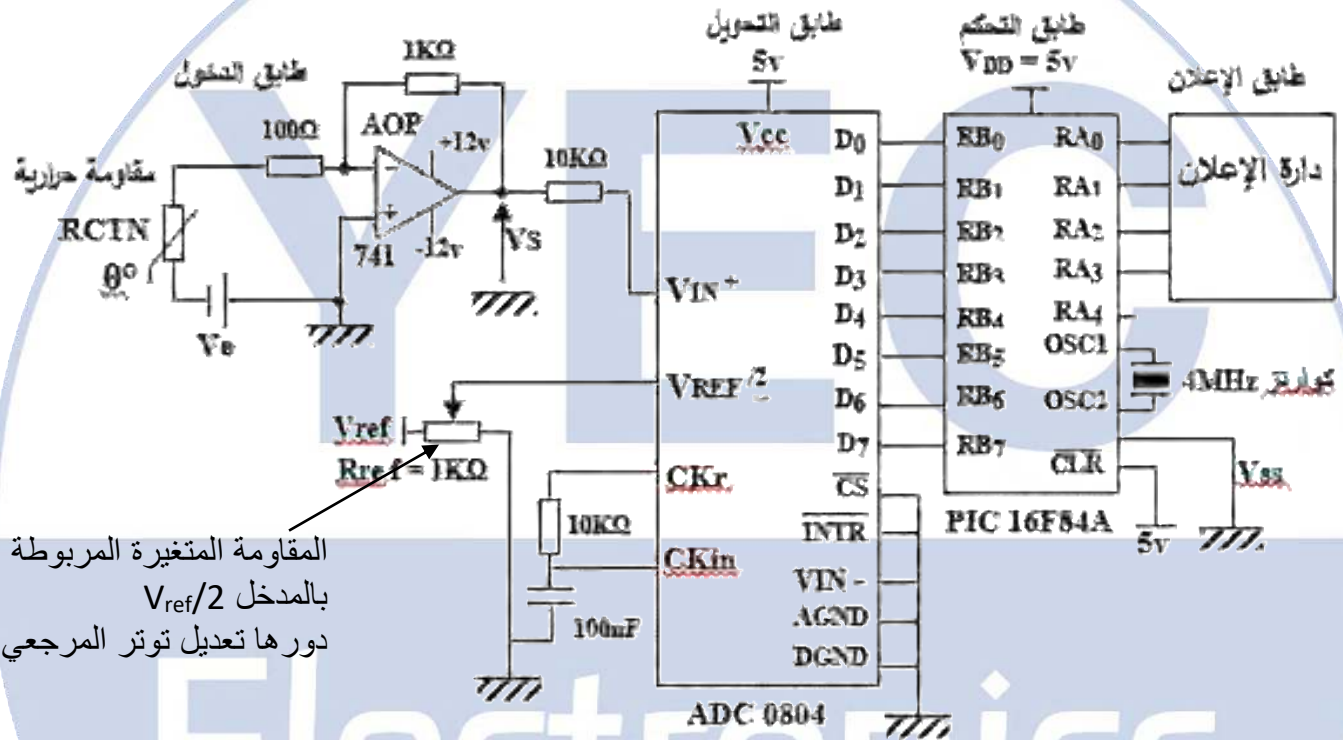
أشهر التركيبات للمضخم العملي AO

تابع	مضخم غير عاكس	مضخم عاكس	مقارن

دارة ملتقط ضوئي:



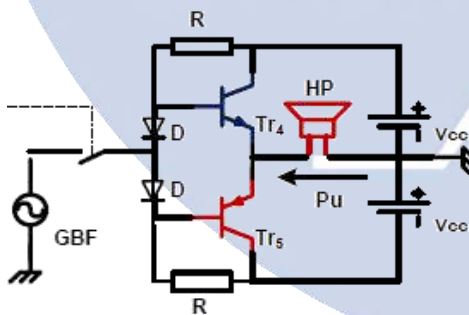
- R1** حماية الثنائي D1
- R2** حماية T1 في حالة اذا اصبح مشبع لتجنب الدارة القصيرة
- R3 و R4** إعطاء توتر مرجعي
- AOP** مضخم عملي يعمل كمقارن
- T3** مقحل احادي الوصلة (موسفت)
- R** مقاومة تفرغ الشحنة من بوابة G لـ T2 في حالة $V_s = 0v$
- D2** حماية الموسفت من الطاقة المسترجعة



المقاومة المتغيرة المربوطة بالمدخل $V_{ref}/2$ دورها تعديل توتر المرجعي

ملاحظة:

- المستبدل DAC دوره تحويل إشارة رقمية الى إشارة تماثلية.
- المستبدل ADC دوره تحويل الإشارة التماثلية الى إشارة رقمية.



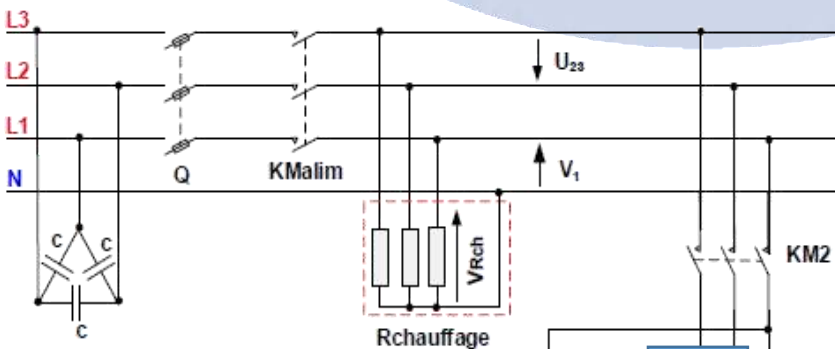
بالنسبة للتضخيم:

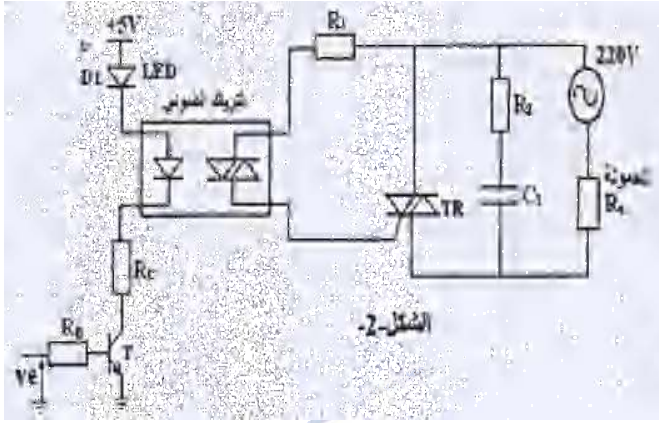
هذا الطابق مضخم دفع-جذب Push-Pull

- دور الثنائيات D إزالة تشوهات الإشارة.
- المقاومتين R دورها استقطاب قاعدة المقهلين.

الشبكة ثلاثية الطور:

- دور الملامس KM2 التحكم في فتح وغلق الدارة
- دور المكثفات C تحسين معامل الاستطاعة
- دور الفاصل الحامل للمنصهرات Q حماية الدارة وقطع التغذية في حالة دارة قصيرة او تقطع طور من الاطوار.





الترياك الضوئي: دوره عزل دائرة التحكم عن دائرة الاستطاعة

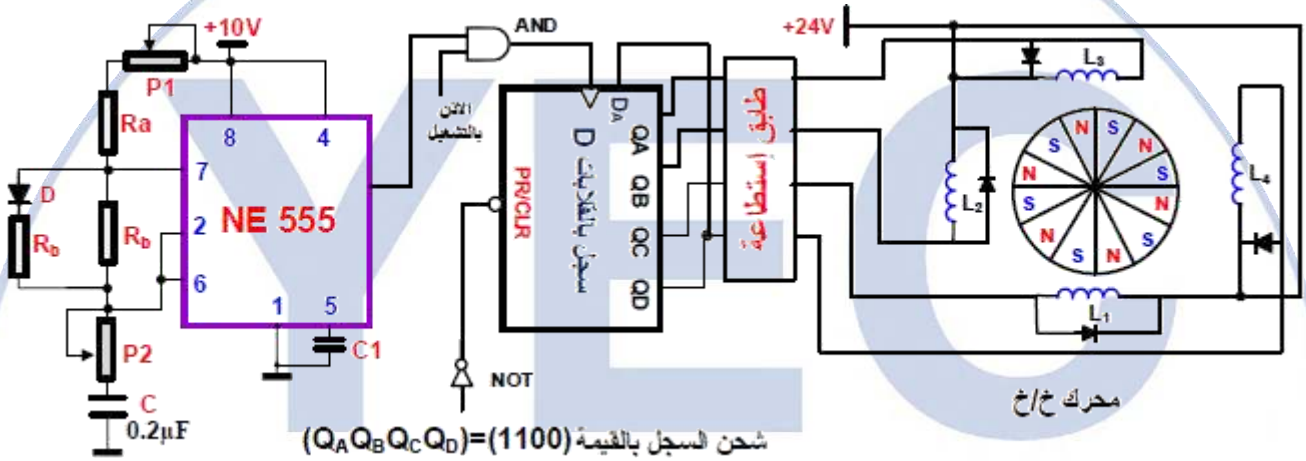
دور **Rc** حماية الـ LED وأيضا حماية وتحديد التيار المار في الثنائي الموجود داخل الترياك

C1 و R2 دورهما حماية TR من قيم التوترات اللحظية الناتجة عن استعمال احمال حثية مثل المحركات

R1 تحديد التيار المناسب I_G لبوابة الـ TR

Rb مقاومة استقطاب لتحديد تيار التشبع الاعظمي I_{Bsat}

لتكن الدارة الموضحة في الشكل التالي:



ملاحظة: طابق الاستطاعة دائما يكون عبارة عن مقايل عادية T او مقايل موسفت او مقايل دارلنطون

الدارة **NE555** تشتغل كعداد

P1 تعديل زمن الشحن

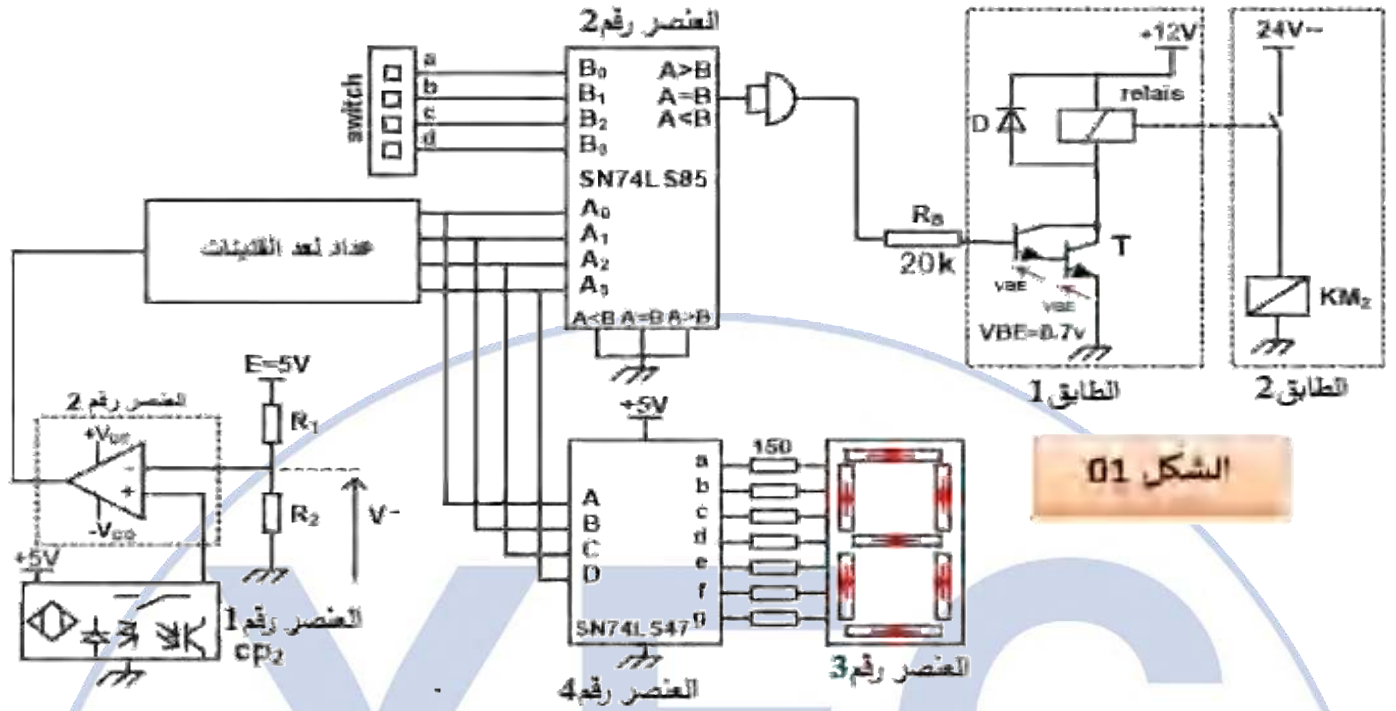
P2 تعديل زمن التفريغ

ملاحظات مهمة:

<p>مقلل ضوئي (الفوتوكبلر او الاباتوكبلر). (عبارة عن دائرة مندمجة)</p>	<p>اما في هذا الشكل ويوضع جسم يقطع الضوء (علبة مثلا) تسمى خلية كشف</p>	<p>ترياك ضوئي مهمته عزل دائرة التحكم عن دائرة الاستطاعة</p>

لاحظ الجدول التالي:

الطابق 4	الطابق 3	الطابق 2	الطابق 1
محول احادي الطور خافض للتوتر	دائرة التحكم في المحرك خطوة-خطوة بالدائرة SAA1027	مقوم ثنائي النوبة بجسر غريثس مختلط	مقوم ثنائي النوبة بجسر غريثس بأربع مقادير

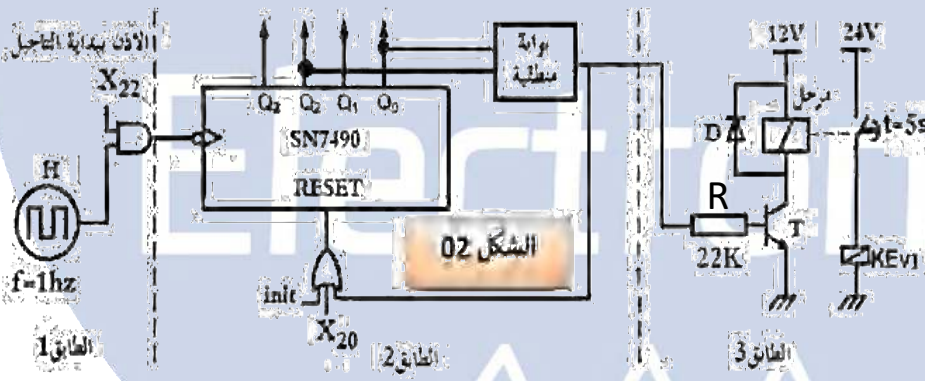


الشكل 01

تسمية ودور العناصر:

- العنصر رقم 1: خلية كهروضوئية
- العنصر رقم 2: مضخم عمل
- العنصر رقم 3: الدارة المدمجة SN74LS85
- العنصر رقم 4: الدارة المدمجة SN74LS47
- العنصر رقم 5: مرقن 7 قطع
- الدور: الكشف عن مرور القنينات
- الدور: يعمل كمقارن تماثلي
- الدور: يعمل كمقارن منطقي 4bit
- الدور: مفك ترميز BCD الي 7 قطع
- الدور: إظهار عدد القنينات

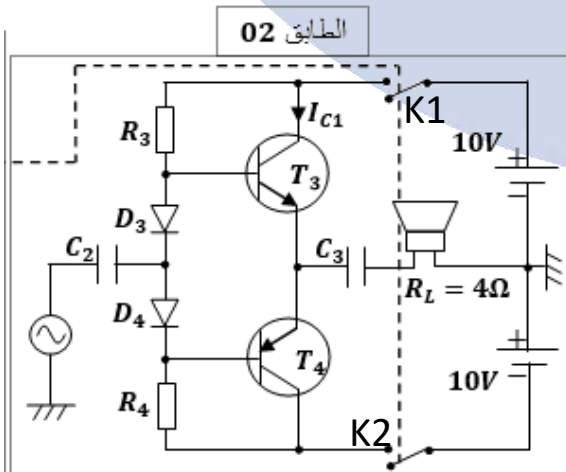
لتكن دائرة الموجلة بعدد عشري التالية:



الشكل 02

- الطابق 1: توليد اشارة الساعة
- الطابق 2: موجلة بعدد عشري
- الطابق 3: مضخم استطاعة
- دور الصمام D ثنائي عجلة حرة
- لحماية المقحل T من الطاقة المسترجعة.
- Init تهيئة العداد و المقاومة R
- اسمها مقاومة استقطاب وتحديد تيار القاعدة I_B

الطابق 2: مضخم استطاعة صنف B نوع Push-Pull



T3 مقحل ثنائي الوصلة NPN دوره تضخيم النصف الموجب للإشارة

T4 مقحل ثنائي الوصلة PNP دوره تضخيم النصف السالب للإشارة

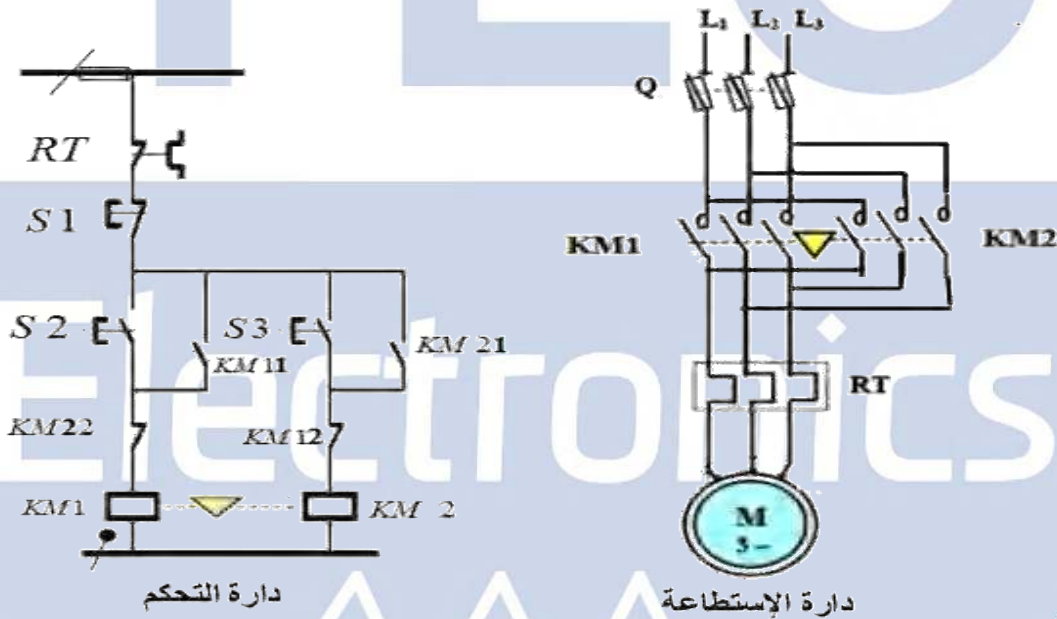
C2 و C3 مكثفات دورهما حجب التيار المستمر وتمرير التيار المتناوب الملمسين K1 و K2 الاذن بالتضخيم

ساعة بالبوابات المنطقية	ساعة بقلاب شميت Schmitt	ساعة بالدارة المدمجة NE555
<p>يمكن تمثيل هذه الساعة بـ بوابتين NOT (كما في المثال) او بوابتين NAND او بوابتين NOR</p>	<p>لما تجد قلاب شميت ومقاومة مربوطة مع مدخله ومخرجه ومكثفة بين مدخله والارضي (الكتلة) مباشرة يسمى ساعة بقلاب شميت.</p>	<p>لما يذكر اسم الطابق الجواب هو: ساعة بالـ NE555 نقول عنه انه عداد اذا كان القطب 6 مدمج مع القطب 2</p>

ملاحظة: في NE555 دور المكثفة C المربوطة بين القطب 5 والارضي: تحسين شكل إشارة الساعة على المخرج.

لتكن دارة التحكم والاستطاعة اقلاع مباشر اتجاهين للدوران للمحرك اللا تزامني ثلاثي الطور

أسماء الأجهزة المستعملة ودورها:



الرمز	الاسم	الدور
Q	قاطع عازل حامل للمنصهرات	عزل الدارة والحماية ضد الدارات القصيرة
KM1	ملاص كهرومغناطيسي	تحقيق دوران المحرك في الاتجاه المباشر
KM2	ملاص كهرومغناطيسي	تحقيق دوران المحرك في الاتجاه الغير المباشر
RT	مرحل حراري	حماية المحرك من فرط الحمولة
M	محرك لا تزامني 3ph	تحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة ميكانيكية
S1	زر ضاغط	توقيف المحرك
S2	زر ضاغط	الامر بتشغيل المحرك في الاتجاه المباشر
S3	زر ضاغط	الامر بتشغيل المحرك في الاتجاه الغير مباشر
KM11; KM21	ملمس ذاكرة	الاحتفاظ بتشغيل المحرك عند إزالة التأثير عن S2 او S3
-----▽-----	مشبك ميكانيكي	دوره الاتصال الميكانيكي بين الملاص KM1 و KM2

بعض الأسئلة الواردة في الامتحانات:

1. لماذا يتم تصنيع نواة المحول على شكل شرائح وليس قطعة حديد واحدة؟
2. ماذا يحدث لو تقطع طور من الأطوار في المحرك اللا تزامني؟
3. في التضخيم صنف Push-pull لدينا مشكلة سخونة المقطلين. اقترح حل لتخفيف الحرارة؟
4. ما فائدة الملامس؟
5. اذكر الفرق بين المقطل ثنائي القطبية (NPN , PNP) ومقطل احادي القطبية (MOSFET)؟
6. اذكر المقدار المميز في مقطل الدارلنطون؟

الحل:

1. يتم تصنيع نواة المحول على شكل شرائح للتقليل من تيارات فوكو (التقليل من الضياعات في الحديد)
2. احتراق المحرك (في حالة عدم وجود حماية)، اما في الحماية يتدخل المرحل الحراري او الفاصل الحامل للمنصهرات.
3. نضيف مشتت حرارة، ويمكن إضافة مروحة مع المشتت إذا لزم الامر.
4. تحقيق سرعة الغلق والفتح وتجنب ظهور القوس الكهربائي بين التماسات.
5. الفرق هو في طريقة التشغيل: المقطل العادي (NPN,PNP) حتى يعمل يحتاج الى تيار I_B على القاعدة B اما الـ Mosfet يحتاج الى توتر V_{GS} على البوابة G ليشتغل (ملاحظة: التيار I_G دائما معدوم).
6. المقدار المميز هو hFE او β معامل التضخيم كبير جدا.

Electronics

بالتوفيق لطلبة البكالوريا