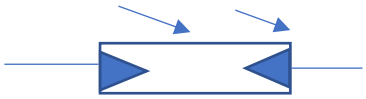
## الفصل الأول

1-1 تعريف المقاومة التي تعتمد على الضوء او LDR :- هي احدى عناصر الدائرة الالكترونية التي تعتمد مقاومتها على شدة الضوء الساقط عليها ويمكن عدها من الخلايا الضوئية وهذا يعني انها يمكن استخدامها كمتحسس للضوء .

2-1

س1/ اشرح مستعينا بالرسم المقاومة التي تعتمد على الضوء LDR ؟

ج/ أعلاه 1-1



3-1 عرف الثنائي الضوئي : هواحد أنواع الكواشف الضوئية له القابلية على التحسس بالضوء وتحويله الى تيار او فولتية بحسب نوع العمل في الدوائر الالكترونية او أي وسيلة لتحويل الضوء الى كهرباء وهومن ثنائيات اشباه الموصلة ويشبه الثنائي الاعتيادي عدا وجود فتحة صغيرة للسماح للضوء للوصول الى الجزء المتحسس للثنائي .

س2/ وضح كيف يتم فحص المقاومة الضوئية ؟ او LDR؟

س / وزاري / كيف يتم فحص العناصر الضوئية ؟

ج / يمكن فحصها باستخدام جهاز الملي ميتر ذي المقاومة العالية وبتسليط الضوء عليها نلاحظ تغير قيمة المقاومة .

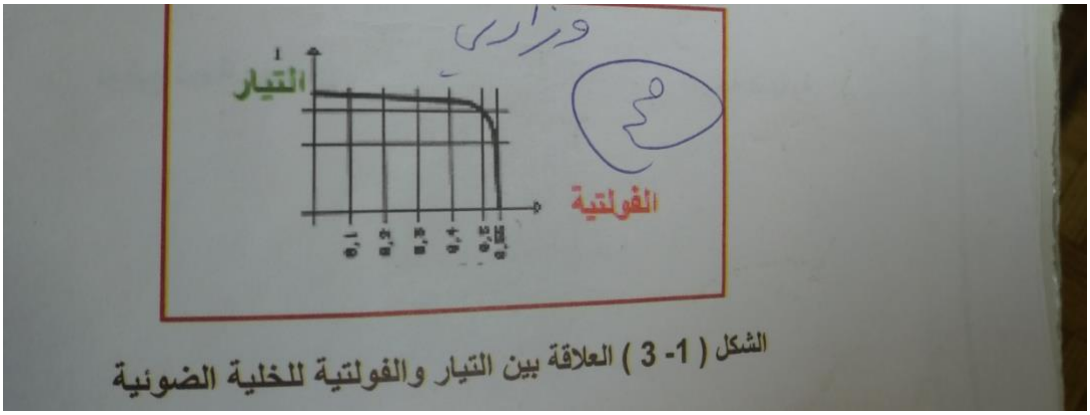
س3 / عدد اهم العناصر الضوئية الالكترونية المستخدمة في دوائر التحكم الصناعية ؟

ج/ 1- الثنائي الضوئي 2- المقاومة الضوئية 3- الترنزستور الضوئي 4- الثايرستور الضوئي 5- ترانزستور الازدواج الضوئي

عرف الخلية الضوئية احدى عناصر الدائرة التي تحول الضوء الساقط عليها الى طاقة كهربائية وتصنع من مواد شبة موصلة مثل الجرمانيوم السكون السلينيوم ويكون السطح المواجه للضوء من النوع السالب N والسطح الاخر من النوع الموجب P

س/ وزاري ماهي الخلية الضوئية ؟ وماهي المواد التي تصنع منها ؟ وكيف تعمل ؟ارسم العلاقة بين التيار والفولتية للخلية الضوئية –رسم العلاقة ص12 الشكل 1-3

العمل / عند دمج النوع ( P) والنوع ( N) تتحرك الالكترونات الى النوع (P) وتتحرك الفجوات باتجاه (N) فيحدث مجال كهربائي في نقطة الاتصال وبسقوط اشعة الشمس على نقطة الاتصال فأن الكترونات الفوتونات لا يمكنها المرور من خلال المجال الكهربائي وبتوصيل الموصل بين النوع Nو النوع P فأن الالكترونات تتحرك باتجاه النوع P .



الشكل ( 1- 3 ) العلاقة بين التيار والفولتية للخلية الضوئية

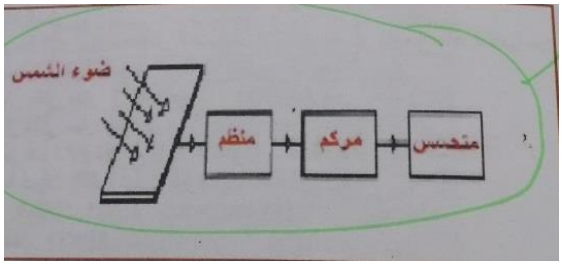
س/ ماهو الفرق بين او قارن بين الخلية الضوئية والثنائي الضوئي؟

ج/ الثنائي الضوئي 1- تستعمل كمتحسس للضوء 2- له أوضاع تشغيلية 3- يحتاج الى فولتية لكي يعمل

الخلية الشمسية (او الضوئية ) 1- تستعمل لتوليد التيار حسب سقوط الضوء عليها

2- ليس لها أوضاع تشغيلية 3- تعمل عند تسليط الضوء عليها

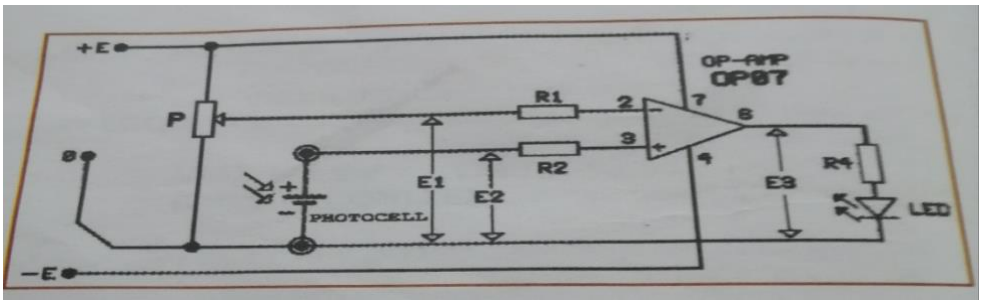
س4 / اشرح مستعينا بالمخطط الكتلوي نظام الخلايا الشمسية ؟



ج/ يوضح المخطط الكتلوي للخلية الضوئية وكيفية الحصول على الطاقة الكهربائية حيث يعمل المنظم على تنظيم خرج الخلية الضوئية كي يبقى ثابتا اما المركم يخزن الطاقة الكهربائية والاستفادة من هذه الطاقة في عمل المستلم مثل المحركات واجهزة التكيف واعظم كفاءة يمكن الحصول عليها من الخلية الضوئية عندما يكون ضوء الشمس عموديا على الخلية لهذا السبب يجب تنظيم زاوية السقوط الضوء على الخلية وعندما تكون الخلية مكونة من أربعة خلايا وفولتية الخلية الواحدة 0.55 V فالفولتية الكلية تكون 2.2 V وتصنع الخلية الضوئية عادة من ست من هذه الوحدات فتكون الفولتية الكلية 13.2 V .

س5 / كيف يعمل مكبر العمليات كمقارن ؟ اشرح مع الرسم ؟

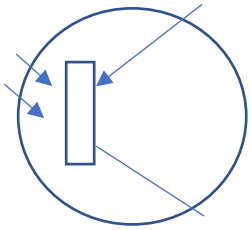
س و.ز / كيف يستخدم المقارن في تنظيم زاوية الخلية الضوئية مع رسم الدائرة الكترونية ؟

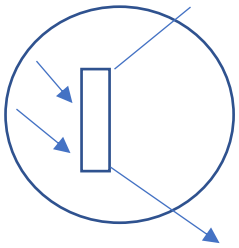



ج/ يستخدم المقارن في تنظيم زاوية الخلية الضوئية فتوصل الخلية الضوئية الى الطرف غير العاكس لمكبر العمليات وتوضع فولتية على الطرف العاكس لمكبر العمليات 2.1V وتنظيم الزاوية للخلية الضوئية بتدويرها باتجاه الشمس ويتوهج ثنائي الانبعاث الضوئي LED عندما تكون على طرفي الخلية الضوئية 2.2V وفي هذه الحالة تجد الخلية الضوئية في حالة مستقرة ، وفي التجربة سنستخدم ضوء الغرفة وفولتية الطرف العاكس لمكبر العمليات 2V .

س6 / اشرح مع الرسم مكونات الترانزستور الضوئي ؟

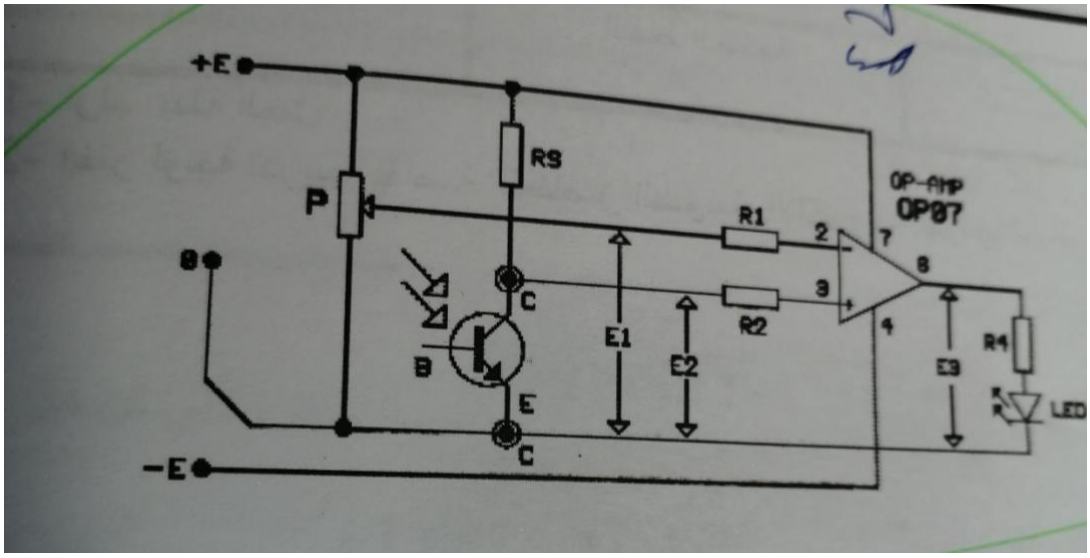
ج / الترانزستور يصنع من مواد شبه موصلة حيث يزداد فيه تيار (القاعدة )بسقوط الضوء عليها ويمكن ان تكون من النوع NPN او PNP ولا يستخدم طرف القاعدة ويوصل الانحياز بين الجامع والباعث ، ويكون الثنائي بين الجامع والقاعدة ثنائيا ضوئيا للترانزستور الضوئي وتجمع العدسة للترانزستور الضوئي كمية الضوء الساقط على سطح منطقة الاتصال PN للثنائي بين القاعدة والجامع . يمر تيار الجامع في الدائرة بسقوط الضوء وبعدم وجود ضوء ساقط على الثنائي بين الجامع والقاعدة يصبح تيار القاعدة قليل جدا ويصبح الترنزستور في حالة عزل





س7 / اشرح مع الرسم استخدام الترانزستور الضوئي مع مكبر العمليات للسيطرة على عمل الثنائي LED

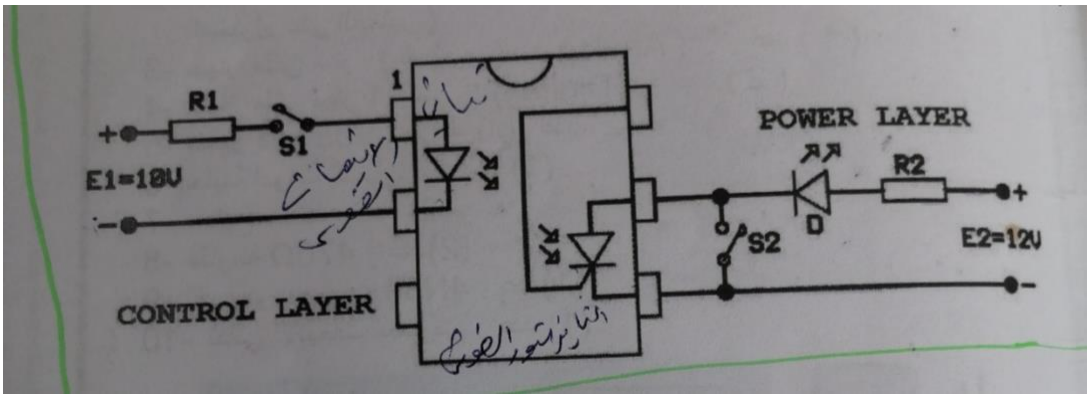
ج/ - هذه الدائرة عبارة عن مقارن باستخدام مكبر العمليات تسمح بتوهج ثنائي الانبعاث عندما تقل شدة الضوء الساقط على الترانزستور الضوئي المقاومة المربوطة على التوالي مع الترانزستور الضوئي هي مجزئ جهد و بتغير المقاومة P المتغيرة نستطيع جعل الفولتية على الطرف العاكس اكبر من الفولتية على الطرف الغير عاكس E2،E1 عندما تقل شدة الضوء الساقط على الترانزستور تزداد مقاومته ويزداد فرق الجهد بين طرفيه وفي هذه الحالة تصبح فولتية الطرف الغير عاكس اكبر من فولتية الطرف العاكس فيصبح خرج مكبر العمليات موجب ويتوهج ثنائي الانبعاث الضوئي وعند إعادة تشغيل الضوء الى الحالة الأولى ينطفئ ثنائي الانبعاث الضوئي ويمكن تنظيم حساسية الدائرة لاي شدة ضوئية بتغير قيمة المقاومة




عرف ثايرستور لازدواج الضوئي : وهو عنصر الكتروني مصنوع من مادة شبة موصلة يتكون من اربع بلورات هي (b,n,b,n) يعمل عمل مفتاح

س8 / اشرح مع الرسم مكونات الثايرستور الضوئي

ج/




ج/ تصنع الثيارستورات الضوئية باستخدام ثنائيات الانبعاث الضوئي بالأشعة تحت الحمراء IR LED ويتحكم الضوء بالثايرستور بنفس الغطاء وفي دوائر الإلكترونيك الصناعي تحتوي طبقات السيطرة على فولتيات وتيارات واطئة بينما طبقات القدرة تكون اكبر لهذا السبب فان خطوط السيطرة وخطوط القدرة يجب عزل بعضها عن البعض وتستخدم لهذه العملية العوازل الضوئية وفيها تنتقل الإشارة من

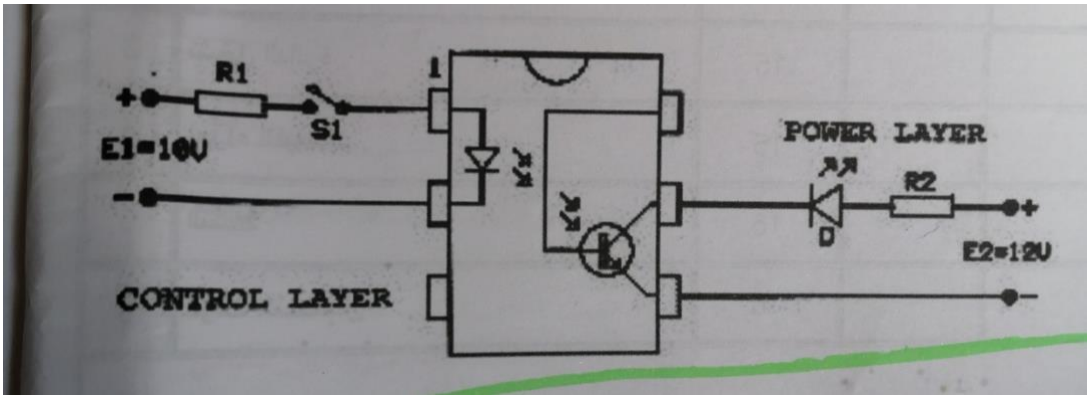
المرسل الى المستلم بواسطة الضوء فقط والسيطرة على الثايرستور الضوئي بواسطة الضوء هي العملية نفسها في الترانزستور الضوئي ويتم قدح بواسطة ضوء الأشعة تحت الحمراء بتسليط الانحياز الامامي

بين الكاثود والانود والبوابة في حالة فتح . ونلاحظ طرف بوابة الثايرستور الضوئي يجب توصيله الى الكاثود من خلال المقاومة

س9/ اشرح مع الرسم استخدام الثايرستور مع مكبر العمليات للسيطرة على عمل الثنائي LED

ج/ نفس جواب السؤال السابع .

س10/ اشرح مستعينا بالرسم ترانزستور الازدواج الضوئي




ج/ يصنع ترنزستور الازدواج الضوئي من ترنزستور ضوئي وثنائي الانبعاث الضوئي بالأشعة تحت الحمراء IR LED وتوضع في غلاف واحد حيث ان E1-E2 هي مصادر الدائرة و بغلق المفتاح S1 تسلط الفولتية E1 على طرفي الثنائي IR LED من خلال المقاومة R1 ويبدأ الثنائي بانبعاث الضوء بالأشعة تحت الحمراء يصبح الترانزستور الضوئي بأطرافه 4-5-6 بالانحياز الامامي بواسطة المصدر E2 مع وضع طرف القاعدة بحالة فتح ويعد الثنائي D والمقاومة R2 حملا على جامع الترانزستور وبسبب ضوء الثنائي يمر تيار الجامع في الترانزستور ويناسب طرديا مع ضوء الثنائي IR LED المنبعث فيتحكم بتيار الجامع عندما تقل فولتية E1 يقل الضوء المنبعث من الثنائي IR LED والساقط على الترانزستور فتقل موصلية الترانزستور في هذه اللحظة فيقل انبعاث الضوء من الثنائي D .

س/ وزاري / احسب عمليا قيمة المقاومة الموضوعة مع الثنائي ( IRLED) عندما تكون فولتية التجهيز (10V) وتيار الثنائي ( 20 MA) ثم بين لماذا توضع هذه المقاومة ؟

ج /

$$E = E_{Rs+} \quad E_{IRl}$$

$$E_{Rs=} E - E_{IRl}$$

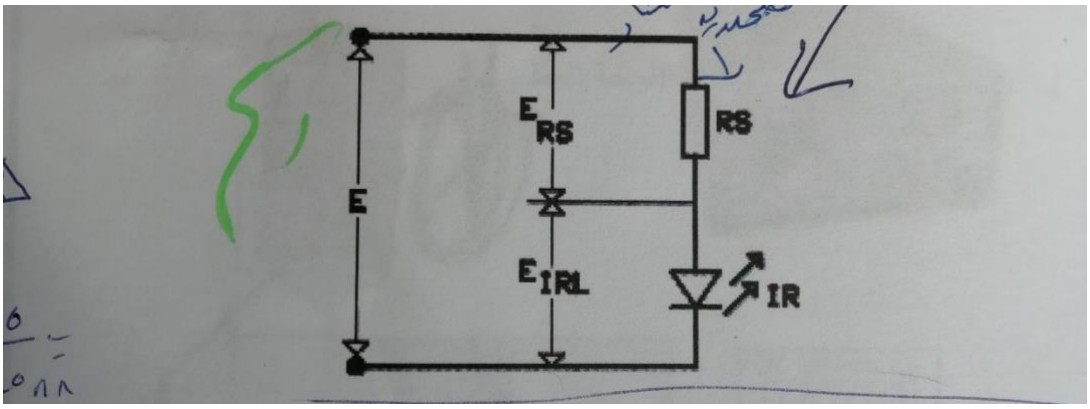
10 -1.25= 8.75 v

RS =ERS/I

RS= 8.75/20 * $10^{-3}$ =437.5 OHM

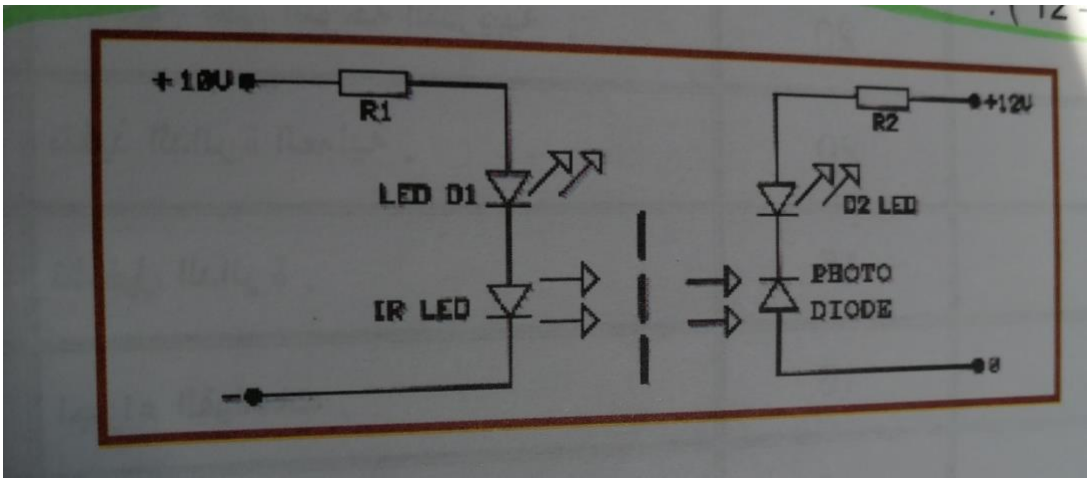
س11/كيف يعمل ثنائي الانبعاث الضوئي بالأشعة تحت الحمراء ؟ وضح اجابتك بالرسم ؟

ج/




ج / يعمل الثنائي بالانحياز العكسي لانبعاث ضوء الاشعة تحت الحمراء والتي لا يمكن لعين الانسان ان تراها ويتراوح الطول الموجي لها بين( 820 – 1000 NM ) ويصنع من زرنيخ الكاليوم حيث يعمل الثنائي عادة بالفولتية 1.25 V وتكون قيمة التيار 20 mA اذا كانت فولتية التجهيز اكثر من 1.25 V توضع المقاومة RS لتحديد قيمة التيار .

س 12/ اشرح مع الرسم الارسال و الاستلام بالأشعة تحت الحمراء ؟




ج/ ان لكل من دائرة الارسال و الاستلام مصدر للفولتية خاص به ولا يوجد اتصال بينهما وضع D1,D2 من نوع ثنائي الانبعاث الضوئي للتأكيد من مرور التيار في دائرة الارسال و دائرة الاستلام وضعت المقاومات R1 R2 لتحديد التيار في كل من دائرتي الارسال و الاستلام و بتسليط الفولتية على الدائرة يبعث الثنائي IR LED ضوء الاشعة تحت الحمراء في جانب المرسل و بسقوط الاشعة تحت الحمراء على الثنائي الضوئي Photo Diode في جانب المستلم يزداد الانحياز العكسي للثنائي الضوئي و يبدأ التيار بالتدفق في دائرة المستلم فيتوهج ثنائي الانبعاث الضوئي D2 وعند قطع القدرة عن دائرة الارسال يتوقف انبعاث ضوء الاشعة تحت الحمراء فيقل تيار الانحياز العكسي للثنائي فيتوقف ثنائي الانبعاث الضوئي D2 عن العمل .