التجربة رقم (١) experiment No.(1)

اسم التجربة:- [اللاقط Contactor]

الغرض من التجربة : Aim of experiment

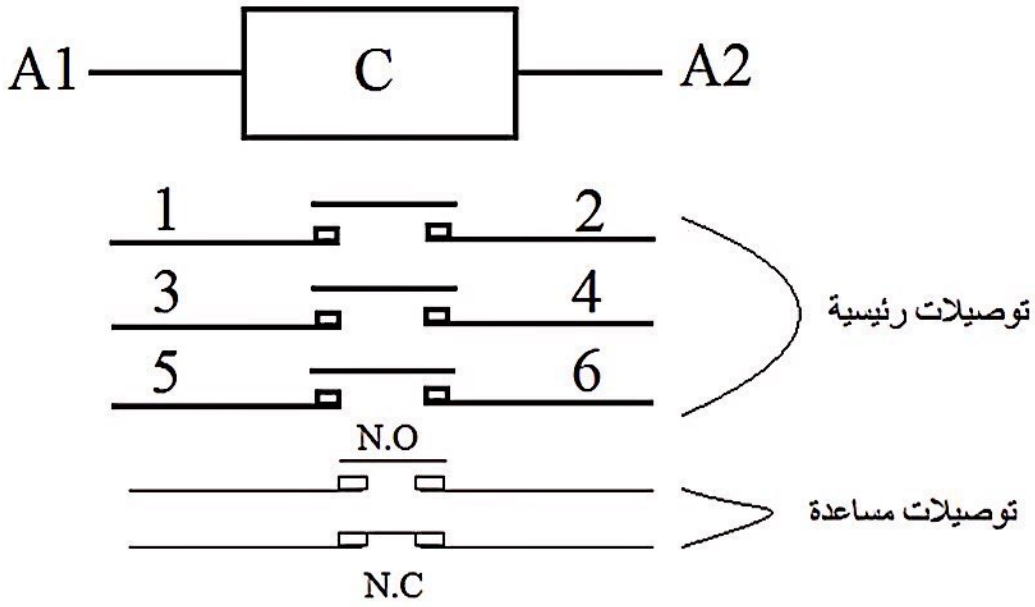
تشغيل دائرة سيطرة بواسطة لاقط .

الأجهزة والأدوات المستخدمة Instruments&Devices:-

١- لاقط Contactor 220 v ,AC
٢- مفاتيح تشغيل واطفاء Push Bottom switches
٣- أسلاك توصيل wires
٤- مصابيح اشارة Indicator lamps
٥- حمل مناسب Load
٦- قاطع دورة Circuit breaker 2A

النظرية :-

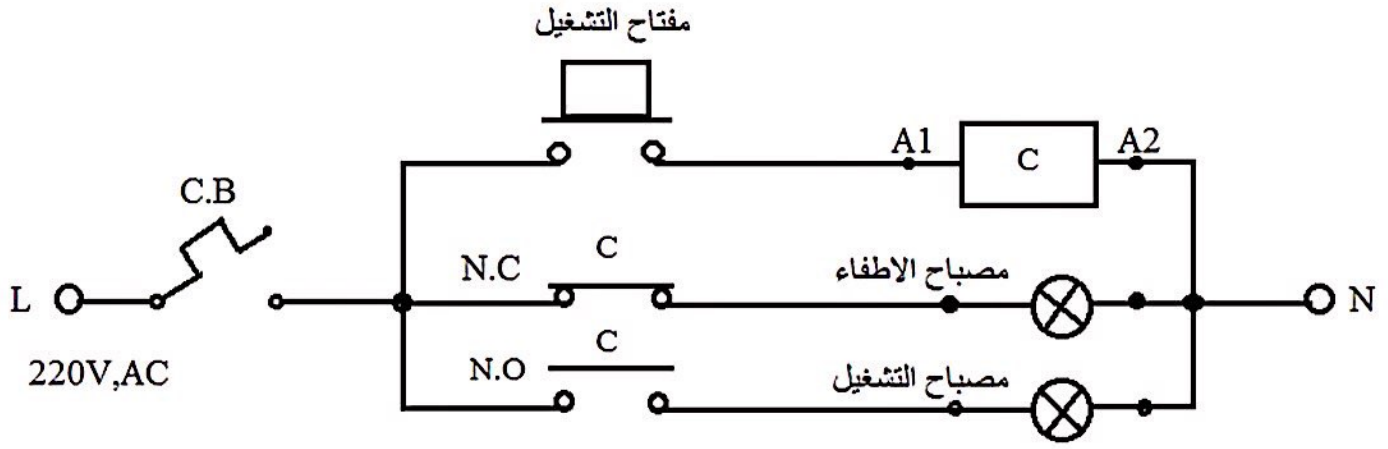
يتكون اللاقط من ملف له طرفان (A1,A2) يعمل على فولتية ٢٢٠ فولت وله توصيلات رئيسية لربط الحمل وتكون دائما مفتوحة كذلك له توصيلات مساعدة منها مفتوحة ومنها مغلقة تستخدم لتوصيلات دائرة السيطرة بشكل عام.



AYAD.FUAD

خطوات العمل Procedures:-

A- الربط المباشر : قم بتوصيل الدائرة كما في الشكل[1-1] .

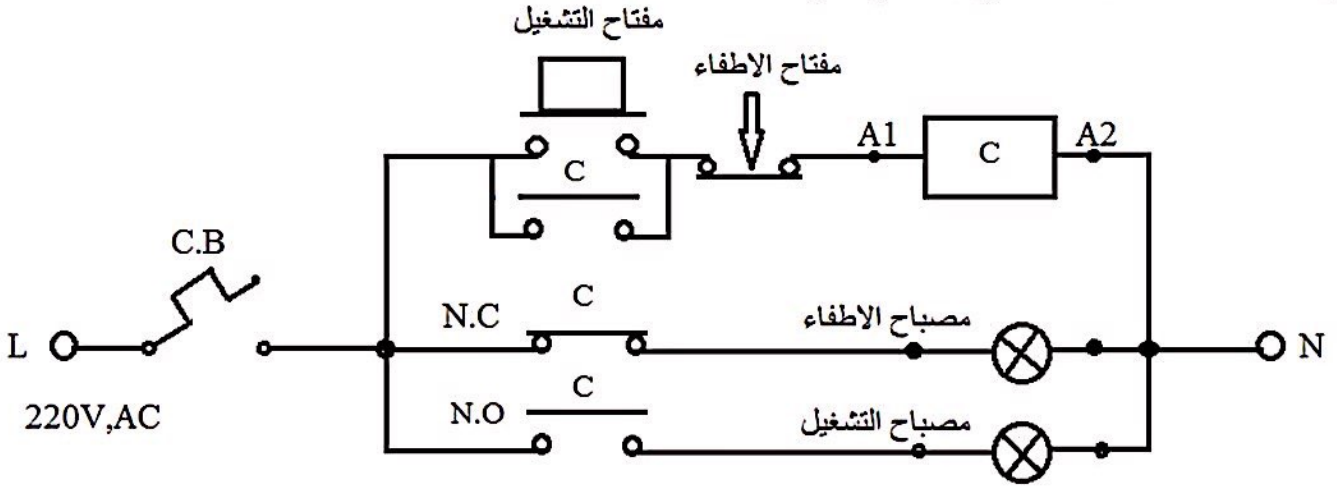


شكل (١-١)

اضغط على مفتاح التشغيل ولاحظ المصابيح المربوطة وحالة اشتغالها.

B- الربط بادامة :-

هنا يجب رفع اليد عن مفتاح التشغيل ويبقى الحمل يعمل . وبذلك سوف تحتاج الى مفتاح اطفاء واستخدام احد توصيلات اللاقط المساعدة لادامتة كما في الشكل (١-٢).



شكل (١-٢)

اضغط على مفتاح التشغيل ولاحظ عند رفع اليد هل يبقى المرحل مشتغلا .

المناقشة:-

١- ارسم دائرة القدرة لدائرة السيطرة في الشكل (١-٢) لمحرك حثي احادي الطور .

٢- اعد الرسم في الفقرة (١) لمحرك ثلاثي الطور .

٣- في حالة عدم وجود توصيلات مساعدة ماذا يكون البديل.

التجربة رقم (٢) experiment No.(2)

اسم التجربة:- التشغيل المتعاكس[

الغرض من التجربة : Aim of experiment

التعرف على دائرة السيطرة لعكس اتجاه دوران محرك ثلاثي الطور واحادي الطور.

الأجهزة والأدوات المستخدمة Instruments&Devices:-

١- لاقط ٢٢٠فولت Contactor 220v .
٢- مفتاح ضاغط ON
٣- مفتاح ضاغط OFF
٤- أسلاك توصيل wires
٥- مصابيح اشارة Indicator lamps
٦- قاطع دورة Circuit breaker 2A

النظرية :-

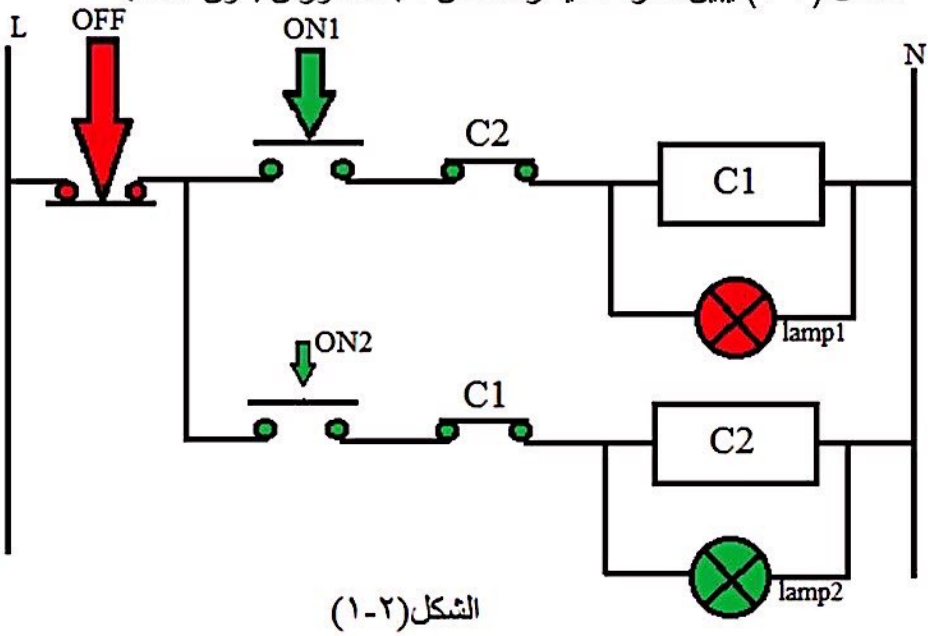
في المحركات الاحادية الطور لايمكن عكس اتجاه دوران المحرك الا بتغير اتجاه التيار المار بملف البدء وبذلك يمكن تغير ربط هذا الملف من خلال استخدام لاقطين وبذلك سوف ينعكس اتجاه الدوران .

اما في حالة المحرك ثلاثي الطور فان قلب طورين احداهما مكان الاخر سوف يعكس اتجاه الدوران وبذلك يمكن استخدام لاقطين لاتمام هذه المهمة.

ان دائرة السيطرة لعكس اتجاه دوران المحرك احادي الطور وثلاثي الطور هي نفسها متشابه في كلا المحركين .

اما دائرة القدرة فتختلف من احادي الطور عن دائرة القدرة للمحرك ثلاثي الطور .

الشكل (٢-١) يبين دائرة السيطرة لعكس اتجاه الدوران بدون ادامة.

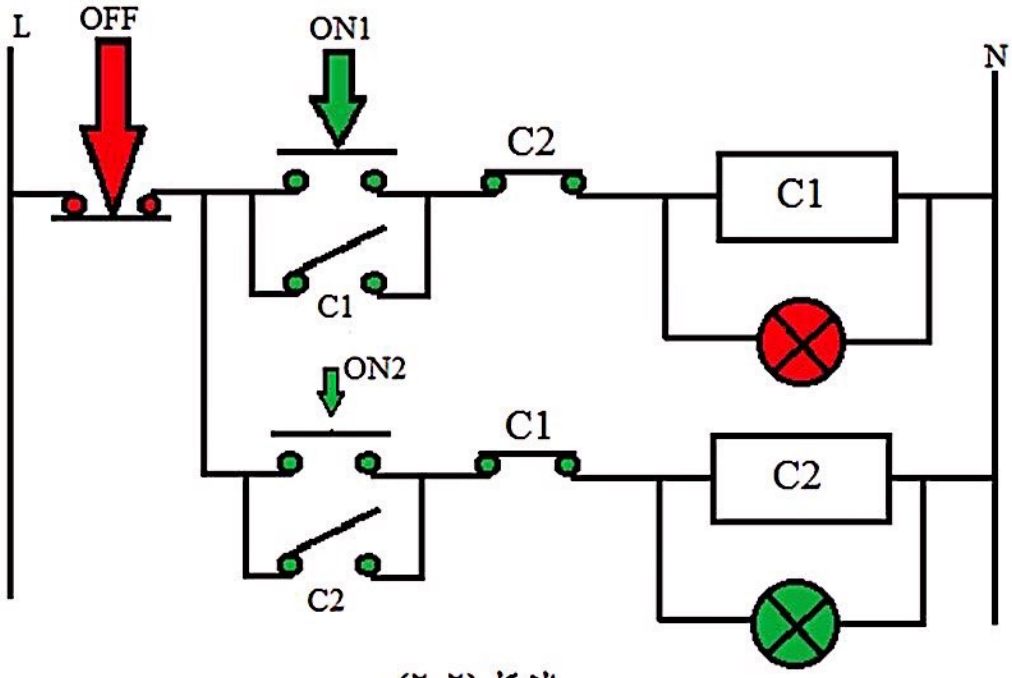


الشكل(٢-١)

اما دائرة السيطرة لعكس اتجاه الدوران بوجود ادامة فهي في الشكل (٢-٢).

خط خطوات العمل Procedures:-

١- اربط الدائرة كما في الشكل (٢-١) .
٢- اضغط على مفتاح التشغيل (ON1) ثم لاحظ مالذي يحدث.
٣- اضغط على مفتاح الاطفاء (Off) ثم لاحظ مالذي يحدث.
٤- اضغط على مفتاح التشغيل (ON2) ثم لاحظ مالذي يحدث.
٥- اعد الضغط على مفتاح التشغيل (ON1) ثم لاحظ مالذي يحدث.
٦- اربط الشكل (٢-٢) واعد الخطوات من (٢الى ٥) وسجل ملاحظاتك عن التجربة.



الشكل(٢-٢)

المناقشة:-

١- ارسم دائرة القدرة لمحرك ثلاثي الطور للشكل (٢-٢) .

٢-. ارسم دائرة القدرة لمحرك احادي الطور للشكل (٢-٢) .

التجربة رقم (٣) experiment No.(3)

اسم التجربة:- [الموقت الزمني الكهربائي Electrical timer relay]

الغرض من التجربة : Aim of experiment

تشغيل دائرة سيطرة تحتوي على موقت كهربائي يمكن إعادة ضبط توقيته حسب الطلب .

الأجهزة والأدوات المستخدمة Instruments&Devices:-

١- لاقط ٢٢٠فولت ٥٠هرتز Contactor.
٢- مرحل Relay 220 v ,AC
٣- مفاتيح تشغيل واطفاء Push Bottom switches
٤- أسلاك توصيل wires
٥- مصابيح اشارة Indicator lamps
٦- حمل مناسب Load
٧- قاطع دورة Circuit breaker 2A
٨- موقت كهربائي Timer.

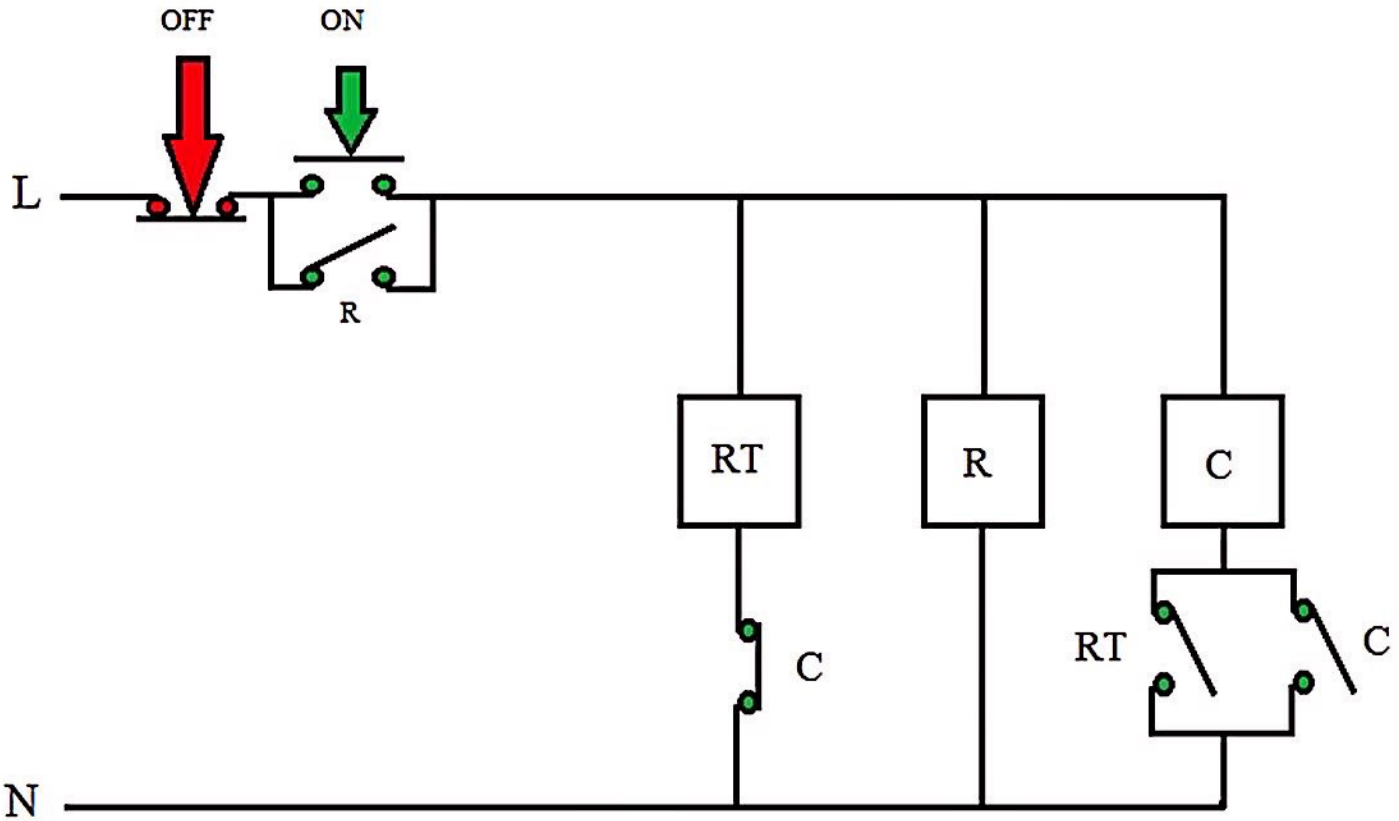
النظرية :-

يعمل الموقت الكهربائي بواسطة نابض دائري يمكن ادامته بواسطة تحريكه من خلال المسافة التي يمكن اختيارها. وهذه المسافة عادة تكون دائرية الشكل .وكل حركة دائرية أي الإزاحة الدائرية تمثل زمن معين لهذا الموقت وهناك فتحة ولوحة بالوقت تستخدم لتغير الوقت المطلوب الكلي لهذا الموقت .فمثلا مكتوب ٣٠ ثانية أو ٣ ساعات وهكذا من خلال التغير بهذه اللوحة سيكون الموقت يحمل اقصى وقت له هو المكتوب على هذه اللوحة . أما عند اختيار الإزاحة المناسبة فأنها ستكون ضمن ذلك الوقت .

يحتوي الموقت في اغلب الأحيان على توصيلات مغلقة طبيعيا (NC) وتوصيلات مفتوحة طبيعيا (NO) ويمكن استخدامها للاستفادة منها حسب الدائرة وحسب الطلب .

خط خطوات العمل Procedures:-

١- اربط الدائرة كما في الشكل (٣-١) .
٢- اضغط على مفتاح التشغيل (ON) .
٣- احسب الوقت الذي يعمل به المرحل C بعد تشغيل (ON) .
٤- غير بزمن الموقت من خلال القرص الموجود أعلاه .
٥- قس الزمن الجديد من خلال الساعة .



الشكل (٣-١)

المناقشة:-

١- ما فائدة المرحل في الشكل (٣-١) .

٢- ما فائدة المفتاح OFF في الدائرة وهل يمكن الاستغناء عنه.

٣- ما فائدة الملامس (C) المربوط بالتوالي مع المرحل (RT) بالشكل (٣-١).

التجربة رقم (٤) experiment No.(4)

اسم التجربة:- [التحويل بين مصدرين باستخدام مرحلين change over switch by using two relays or contactors]

الغرض من التجربة : Aim of experiment

عند توفر اكثر من مصدرللكهرباء يمكن التحويل بينهما .

الأجهزة والأدوات المستخدمة Instruments&Devices:-

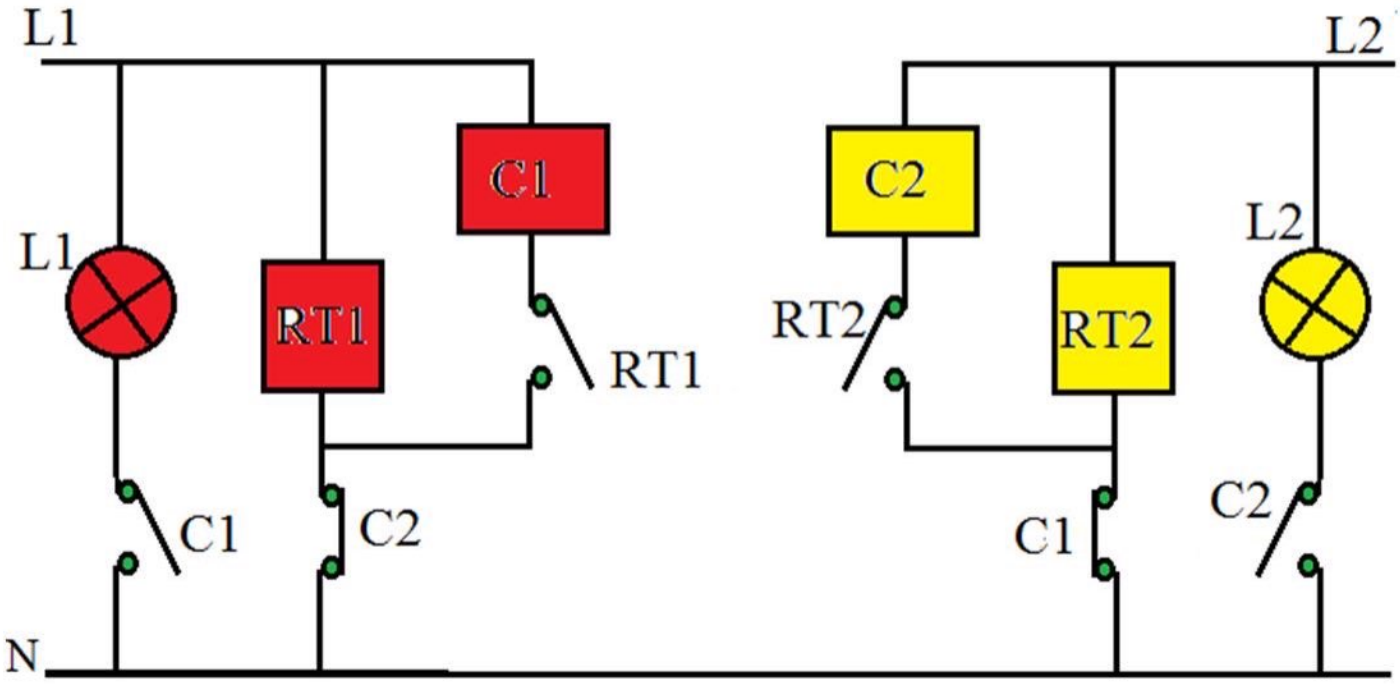
١- لاقط ٢٢٠فولت ٥٠هرتز Contactor.
٢- موقت كهربائي Timer.
٣- أسلاك توصيل wires
٤- مصابيح اشارة Indicator lamps
٥- قاطع دورة Circuit breaker 2A

النظرية :-

في حالة تغير المصادر فان التردد لكليهما سوف يكون المشكلة الاساسية في التوصيل بينهما ومن ثم قيمة الفولتية فيما بين المصدرين . وهناك عملية تسمى التزامن لربط بين مصدرين او اكثر بدون انقطاع وذلك بالتغير باحد المصدرين لجعله مقارب بالتردد للمصدر الاخر ومن ثم عند نقطة معينة تسمى نقطة الاطفاء يمكن دمج المصدرين معا.
وهنا ليس لدينا السيطرة على تردد احدهما او التحكم بفولتية احدهما مما يجعلنا نطفيء واحد لكي نحول على الاخر وهذه يمكن التحكم بها عن طريق موقت زمني في كل حالة تحويل واذا لم يستخدم هذا الموقت فبالامكان الربط مباشرة وتؤدي الغرض المطلوب.

خط خطوات العمل Procedures:- (الجزء الاول).

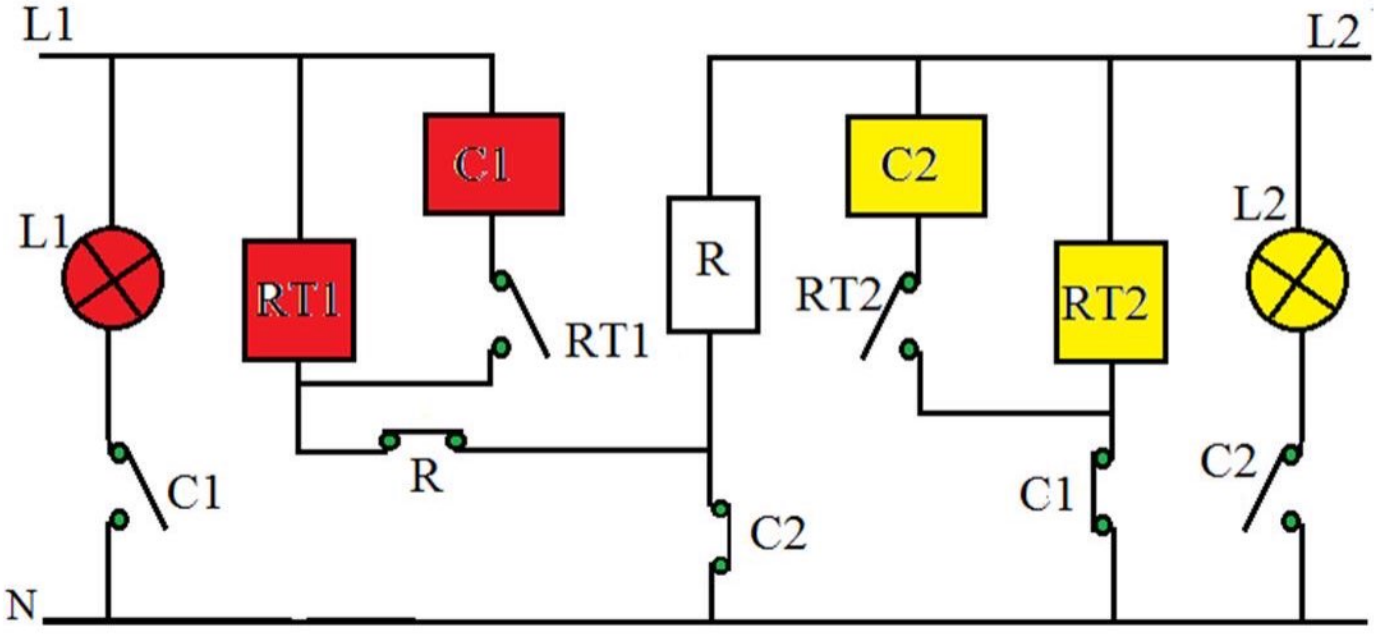
١- اربط الدائرة كما في الشكل (٤-١) .
٢- غذي الدائرة بمصدرين.
٣-اقطع احدعما ولاحظ النتائج .
٤- اقطع الاخر بعد توصيل الاول .
٥- غير باحد او كلا الموقتين لضبطهما على الوقت المناسب لاي حالة .



الشكل (٤-١)

خط خطوات العمل (الجزء الثاني).(2) Procedures Part :-

١- اربط الدائرة كما في الشكل (٤-٢) .
٢- غذي الدائرة بمصدرين.
٣- اقطع احدهما ولاحظ النتائج .
٤- اقطع الاخر بعد توصيل الاول .
٥- استخدم احد ملامسات المرحل c1 واربطه بدلا عن الملامس c2 المربوط بالتوالي مع ملف الرلي R واعد الخطوات السابقة .



الشكل (٤-٢)

المناقشة:-

١- ما فائدة الملامسات (C1,C2) المربوطة بالتوالي مع المرحل (RT1,RT2) بالشكل (٤-١).

٢- ما عمل كلا من RT1,RT2 في الشكل (٤-١) .

٣- ما فائدة المرحل (R) ولماذا ربط ملامسة مع دائرة المصدر الاول في الشكل (٤-٢) .

٤- لماذا ربط الملامس C2 بالتوالى مع المرحل R ، وهل يمكن ان نربط بدله احد ملامسات C1 في الشكل (٤-٢).

التجربة رقم (٥) experiment No.(5)

اسم التجربة: Name of Experiment :- (تطبيقات عملية لقياس درجة الحرارة)

الغرض من التجربة :- تحديد درجات حرارة مختلفة وتشغيل أحمال تبعا لها .

الأجهزة المستخدمة :Instruments & Devices

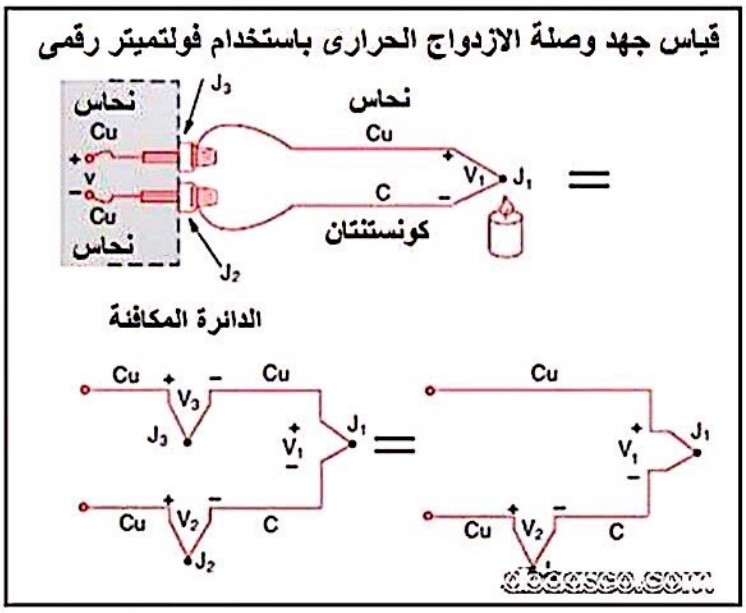
- بورد سيطرة Control Lab. Kit CLK
- جهاز قياس درجة الحرارة رقمي
- متحسس حراري Thermocouple Sensor
- لاقط Contactor 220v
- مفاتيح تشغيل وإطفاء ON,OFF Switches
- مصابيح دلالة Indicator Lamps
- أسلاك توصيل Wires
- حمل مناسب Load
- قاطع دورة Circuit Breaker (C.B)

النظرية Theory:-

لقياس درجات الحرارة هناك أنواع مختلفة من المتحسسات الحرارية وكل متحسس له مواصفات معينة لها علاقة بنوعية وتصنيع المتحسس وبالتالي يستفاد منها في تطبيقات مختلفة . اشهرها المتحسسات المزدوج الحراري thermocouple sensors وكاشف الحرارة المقاومي Resistance Temperature Detector (RTD)

المزدوج الحراري (Thermocouple sensor)

هوجهاز(متحسس) يستخدم على نطاق واسع لقياس الحرارة ويتألف على الأقل من معدنين مربوطين معا ليكون نقطتين ربط . الأولى تربط إلى الجسم المراد قياس درجة حرارة وهذه تسمى الوصلة الحارة (Hot junction) أو وصلة القياس



أما الوصلة الثانية فتربط إلى جسم معروف درجة الحرارة وتسمى هذه الوصلة بالوصلة الباردة (cold junction) أو الوصلة المرجعية (reference junction) وبذلك فان المزدوج الحراري يقيس درجة حرارة الجسم غير المعروف حرارته بالنسبة إلى مرجعية درجة حرارة جسم اخر معروف الحرارة.

المقاومة الكاشفة للحرارة ({RTD} Resistance Temperature Detector)

هي متحسس حراري يعمل على مبدأ القياس ذلك ان مقاومة المعادن الكهربائية تتغير مع تغير الحرارة .

وهناك أنواع من المواد المصنع منها RTD مثل البلاتينيوم،النحاس ،النيكل .

مثال:- Platinum 3850ppm/k

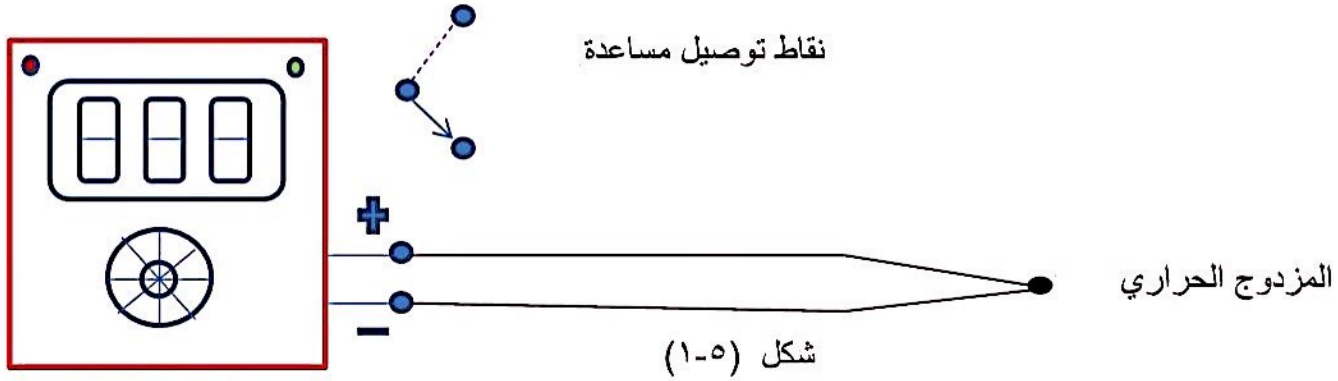
معناها ستزداد المقاومة [Ω]385. 0 لكل زيادة درجة حرارة مئوية [1C^o].

المقاومة الاسمية للمتحسس (Nominal Resistance):- هي تلك المقاومة المقاسة عند الصفر المئوي (سيليزي)

مثال :- PT 100 ---0 C^o=100 [Ω]

خطوات العمل :-

١ - اربط الدائرة رقم (٥-١) .
٢ - اضبط جهاز قياس الحرارة حسب الجدول (٥-١)A .وارفع الحرارة تدريجيا. لاحظ متى يكون مصباح دلالة جهاز قياس الحرارة (ON).
٣- اربط الشكل (٥-٢) .
٤- اضبط درجة الحرارة على 50 C^o ثم غير في درجة حرارة المزدوج الحراري (المتحسس) من مصدر حراري خارجي .
٥- متى يتوهج المصباح أو (الحمل) ؟
٦- غير في ضبط درجة حرارة مقياس الحرارة إلى 100 C^o واعد الخطوة ٣.ماذا تستنتج من ذلك؟

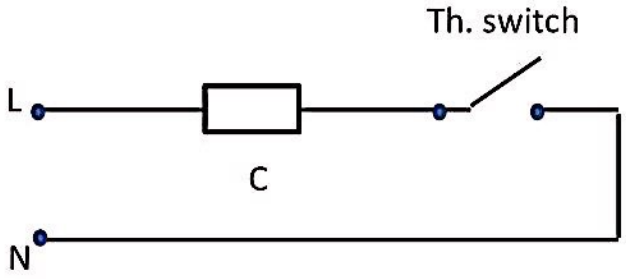


شكل (٥-١)

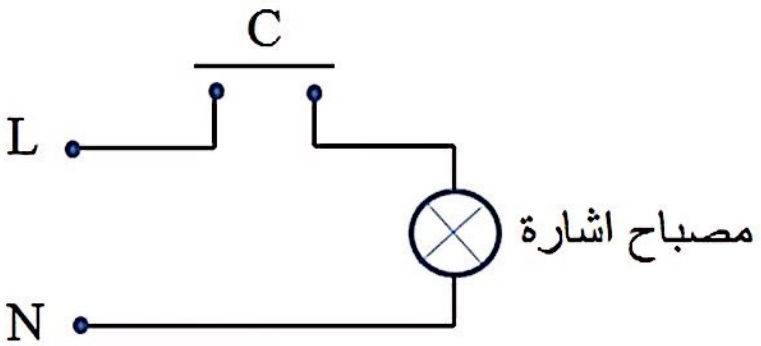
ارفع درجة الحرارة تدريجيا ولاحظ جدول (٥-١)A ،ماذا تستنتج من ذلك؟

No.	درجة الحرارة Temp.degree	مصباح الدلالة ON/OFF
1	30 C°	
2	60 C°	
3	90 C°	
4	120 C°	
5	150 C°	

جدول (٥-١)A



الشكل (٥-١) دائرة السيطرة



شكل رقم (٥-٢) دائرة القدرة

المناقشة :-

١ - ماذا يستفاد من هذه الدائرة ؟

٢ - ماهو نوع السيطرة المستخدم في التجربة ؟

٣- ماهي العوامل المؤثرة على دقة التجربة ؟

التجربة رقم (٦) experiment No.(6)

اسم التجربة: Name of Experiment :-

(السيطرة على شدة اضاءة مصباح بواسطة الثايرستور او الترياك) Dimmer light Control

الغرض من التجربة :- التعرف على بعض تطبيقات الثايرستور والترياك (السيطرة على الانارة باستخدام الترياك والدياك والذي يعتبرمن المكونات المهمة في السيطرة الالكترونية) .

الأجهزة المستخدمة :Instruments & Devices

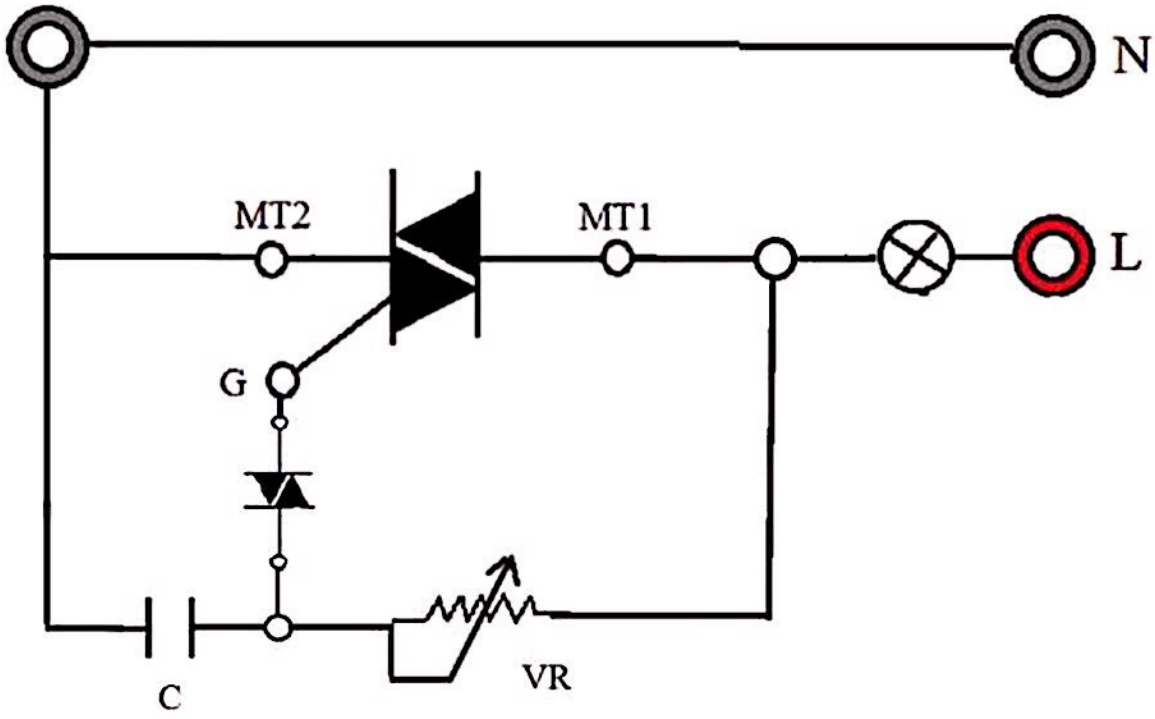
- بورد سيطرة Control Lab. Kit CLK 002-003
- مفتاح تشغيل وإطفاء ON,OFF Switches
- أسلاك توصيل Wires
- قاطع دورة Circuit Breaker (C.B)
- مصباح لملاحظة التغيرعلى شدة أضاءته .

النظرية Theory:-

لاتخلو الاسواق او المنازل من معتمات الضوء التي تعتمد في بنيتها على عائلة الثايرستور والتي تسيطر على الانارة يوضح الشكل (١-٦) نموذجا لدائرة السيطرة على الانارة (معتم الضوء) تستخدم الدياك والترياك .

خطوات العمل :-

١ – اربط الدائرة الموضحة في الشكل (١-٦) تاكد من ان مفتاح التغذية SW 5 مطفأ.
٢- وصل المفتاح وغير زاوية قدح الترياك وسجل ملاحظاتك على التجربة ،ماهو التاثير الظاهر على المصباح .
٣- اكتب النتائج بين فولتية القدح وفولتية الحمل .



شكل رقم(١-٦)

المناقشة :-

١ – اذكر التطبيقات التي يستفاد منها لهذه الدائرة .

٢- ناقش النتائج وسجل ملاحظاتك على التجربة .

٣- مافائدة الداياك المستخدم في الدائرة.

٤- ارسم العلاقة بين فولتية القدح وفولتية الحمل التي حصلت عليها .

التجربة رقم (٧) experiment No.(7)

اسم التجربة: Name of Experiment :-

(التحويل من الربط Y الى Δ) Star to delta starter

الغرض من التجربة :-

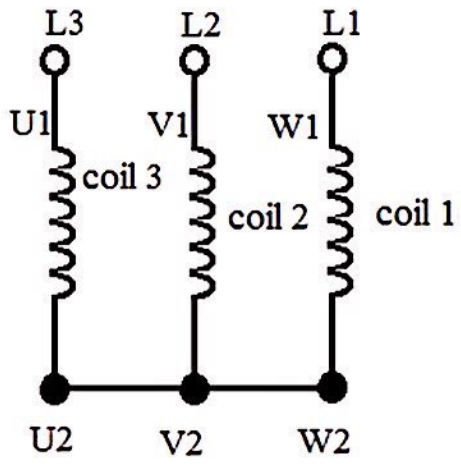
الاستفادة من تخفيض تيار البدء بهذه الطريقة في حالة استخدام التحويل من Y الى Δ .

الأجهزة المستخدمة :Instruments & Devices

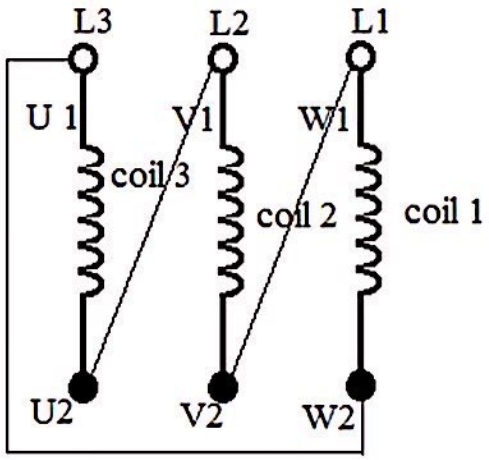
- لاقط عدد ٣ contactor / 220 v
- مفتاح تشغيل وإطفاء ON,OFF Switches
- أسلاك توصيل Wires
- قاطع دورة Circuit Breaker (C.B)
- موقت زمني Timer .

النظرية Theory:-

في المحركات الكبيرة التي تكون قدرتها اكبر من 3KW يكون تيار البدء كبير وبذلك يؤثر على الشبكة عندما يسحب تيار عالي .وباستخدام التحويل من Y الى Δ ينخفض التيار بمقدار الثلث كما في المعادلات التالية.



الربط النجمي Y



الربط المثلثي △

AYAD.FUAD

في الربط النجمي Y يكون تيار الطور يساوي تيار الخط $I_P = I_L$

$$VL = \sqrt{3}VP$$

بينما في الربط المثلثي Δ (دلتا) يكون $IL = \sqrt{3}\ IP$

$$\mathrm{VL} = \mathrm{V}P$$

في حالة الربط المثلثي Δ $VL = VP = IP \times Z = IL \times Z/\sqrt{3}$

$$IL\Delta = \sqrt{3}\, VL/Z \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

في حالة الربط النجمي Y $VP = IP \times Z$

$$VL = \sqrt{3}VP = \sqrt{3}IP \times Z = \sqrt{3}IL \times Z$$

$$IL = VL/\sqrt{3}Z \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

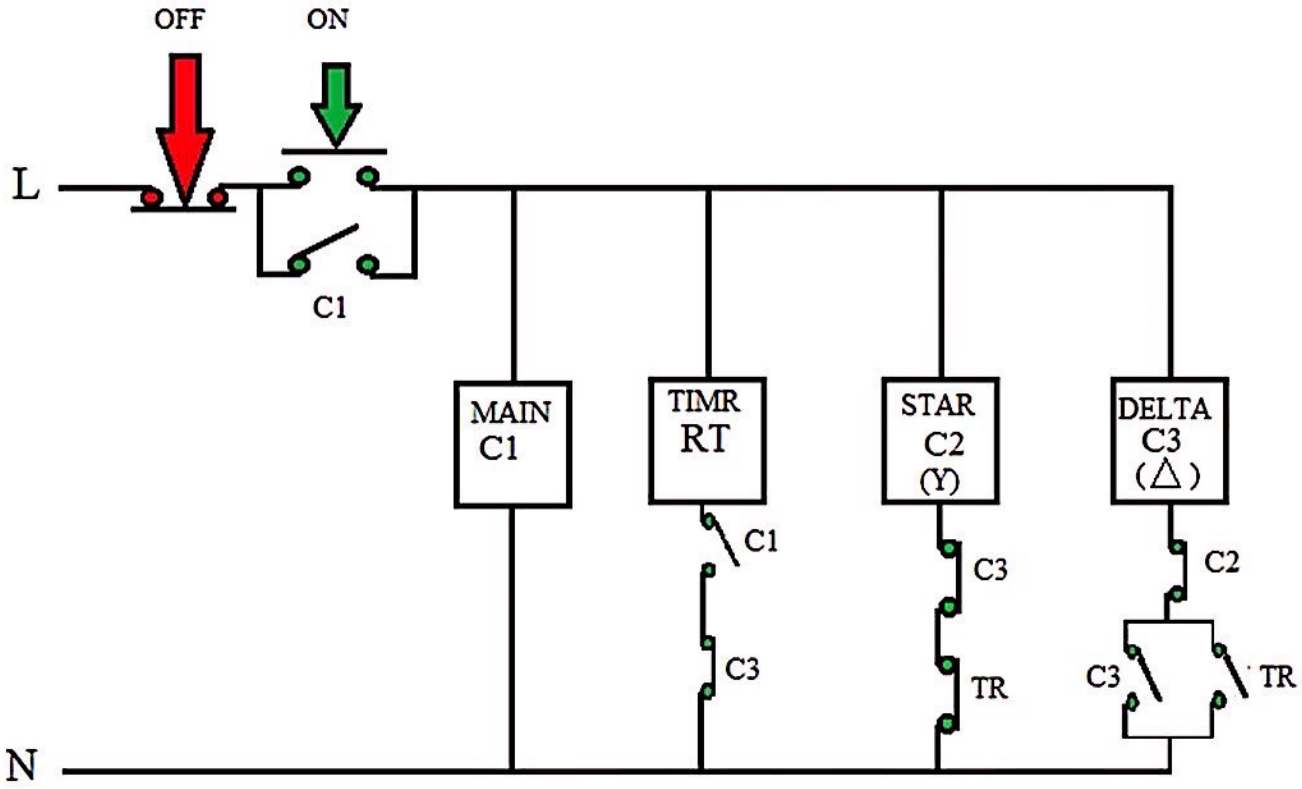
وبقسمة المعادلة (١) على المعادلة (٢) ينتج :-

$$\frac{IL\Delta}{ILY} = 3$$

$$IL\Delta = 3ILY$$

<u>خطوات العمل :-</u>

١ – اربط الدائرة الموضحة في الشكل (١-٧).
٢- اضغط على المفتاح (ON) ولاحظ النتائج.
٣- اضغط على المفتاح (OFF) لاطفاء الدائرة .
٤- غير الوقت الخاص بالموقت الزمني .
٥- اعد الخطوات من ٢الى ٣.



الشكل (١-٧)

المناقشة :-

١ – كيف تحول هذه الدائرة الى دائرة سيطرة على رافعة جسرية .

٢- اذا كان المحرك قدرته اقل من 3KW كيف يكون رسم دائرة السيطرة ؟

٣- لاي زمن يمكن تنظيم الموقت الزمني اشرح ذلك ؟

٤- اثبت ان تيار البدء للربط Y اقل بثلاث مرات من تيار البدء للربط Δ رياضيا ؟