

تعلم كيف تقرأ

# دوائر التحكم الآلي

اعداد

فني كهرباء

عقيل محمد

بسم الله الرحمن الرحيم

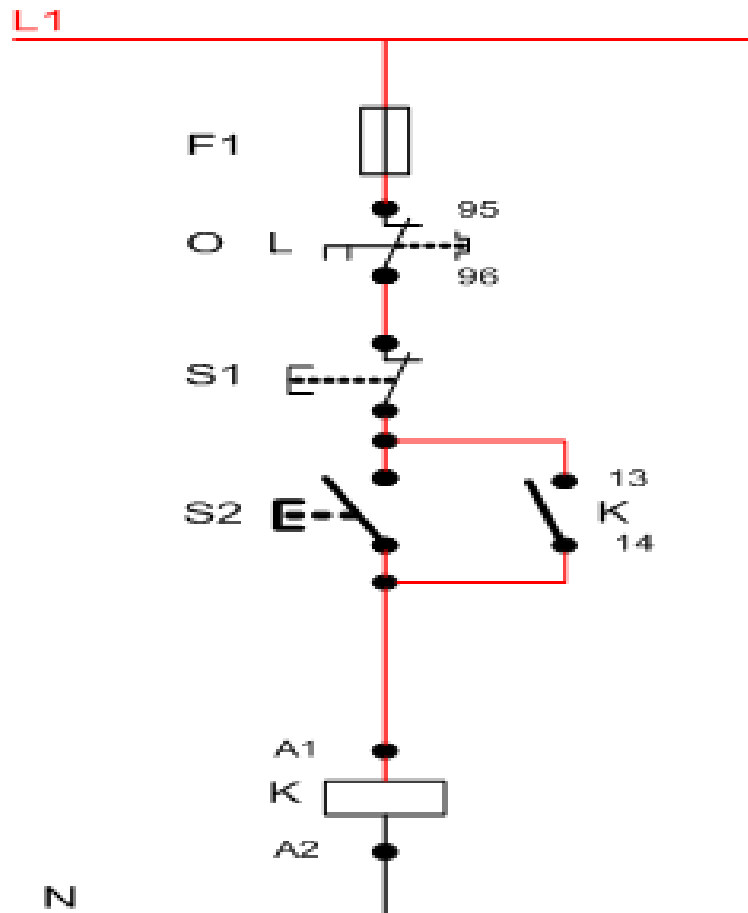
تنقسم دائرة التحكم الالي الى قسمين

1-دائرة التحكم control circuit

2- دائرة القوى circuit power

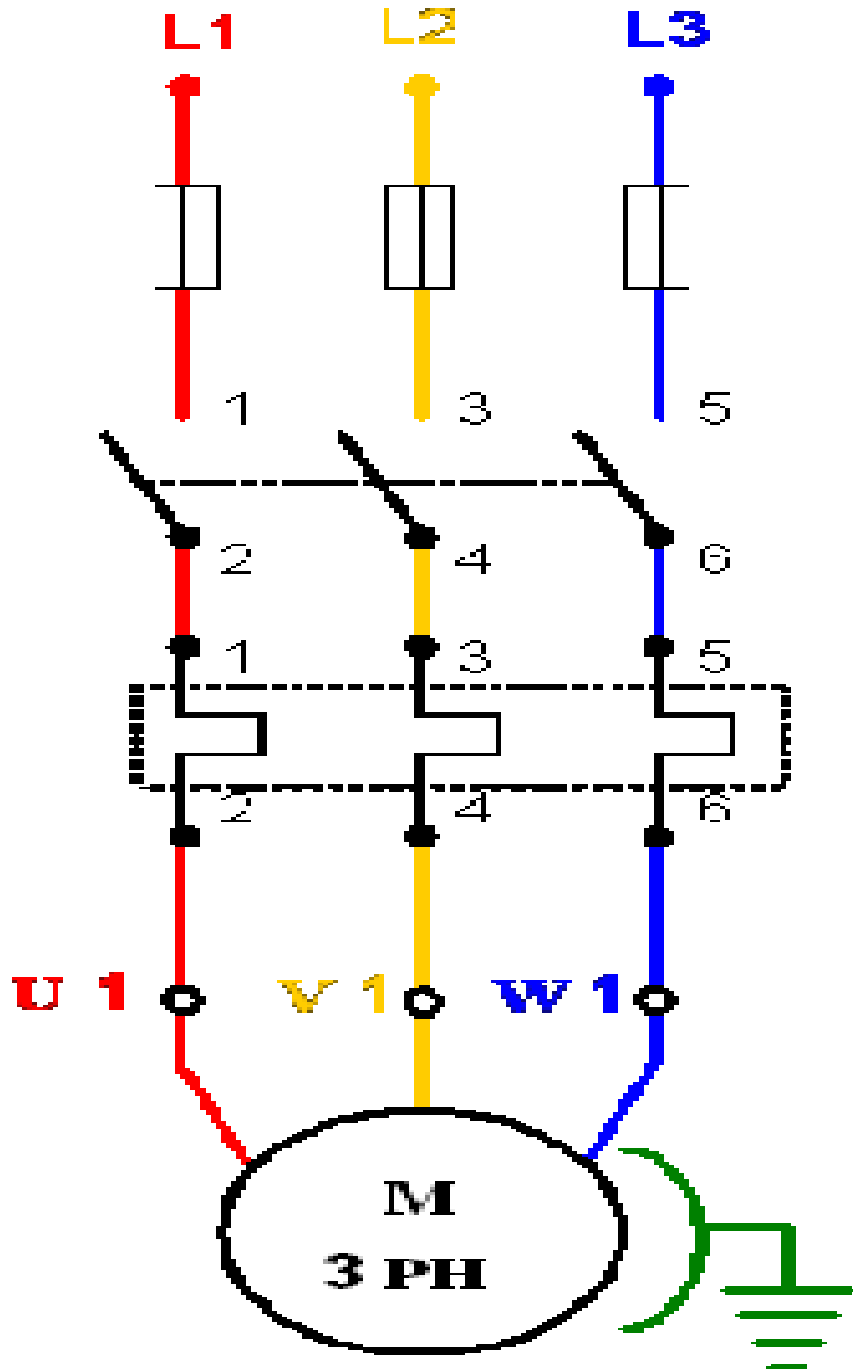
دائرة التحكم

هي الدائرة التي تقوم بتوصيل التيار الكهربى الى ملفات الكونتاكتورات والريليات والتايمرات التي تحتويها الدائرة لاداء مهمة التحكم



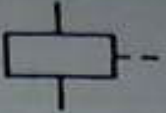
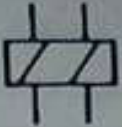



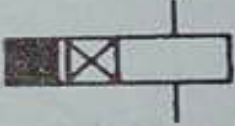
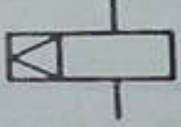

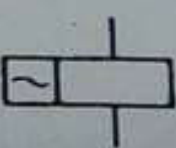
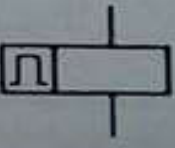
## دائرة القوى



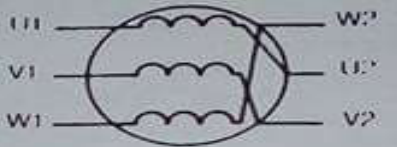
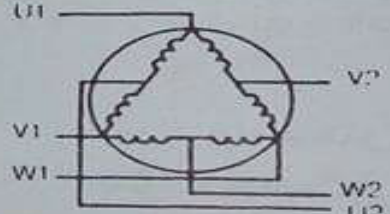
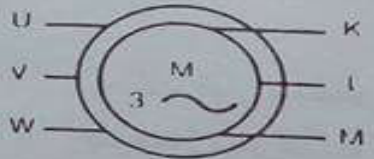
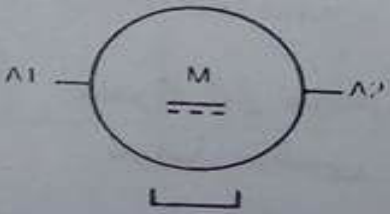
هي المسؤولة عن توصيل التيار من المصدر الى الحمل.



## التعرف على بعض رموز دوائر التحكم:

|  |                              |  |
|--|------------------------------|--|
| Normally open contact (N/O)<br>(general symbol)<br>1: main<br>2: auxiliary   | نقطة مفتوحة<br>رئيسية مساعدة |  |
| Normally closed contact (N/C)<br>(general symbol)<br>1: main<br>2: auxiliary | نقطة مغلقة<br>رئيسية مساعدة  |  |
| Switch<br>(general symbol)   | مفتاح<br>رمز عام             |  |
| Isolator   | عازل                         |  |
| Contactor (N/O pole)   | قطب مفتوح بالكونتاكور        |  |
| Contactor (N/C pole)   | قطب مغلق بالكونتاكور         |  |
| Circuit breaker  | قاطع حماية للدائرة           |  |
| Disconnect switch  | مفتاح فصل عازل               |  |
| Auto opening disconnect switch   | مفتاح فصل أتوماتيك           |  |
| Fused isolator   | عازل بفيوز                   |  |

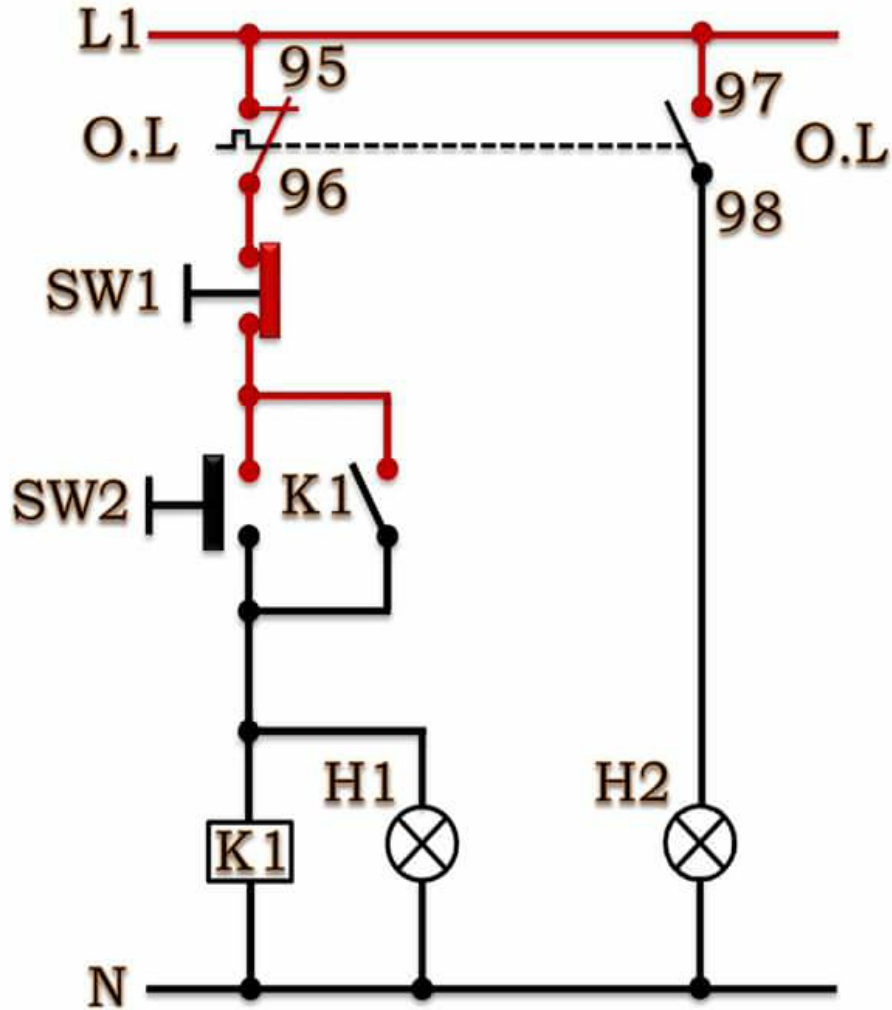
|   |   |
|---|---|
| <p>Electromagnetic control<br/>(general symbol)</p> <p>تحكم كهريائي مغناطيسي</p>  |     |
| <p>— with 2 windings</p> <p>بملفين</p>  |    |
| <p>— with 2 windings<br/>(separated representation)</p> <p>بملفين منفصلين</p>     |    |
| <p>— delayed on energisation</p> <p>تيمر ON delay</p>                             |    |
| <p>— delayed on de-energisation</p> <p>تيمر OFF delay</p>                         |    |
| <p>— delayed on energisation<br/>and de-energisation</p> <p>تيمر ON-OFF delay</p> |  |
| <p>— with mechanical locking</p> <p>غلق ميكانيكي</p>                              |  |
| <p>— of a polarized relay</p> <p>ريلى مستقطب</p>                                  |  |
| <p>— alternating current operation</p> <p>عملية بتيار متردد</p>                   |  |
| <p>— of a flasher relay</p> <p>تحكم منقطع</p>                                     |  |

|   |  |
|---|--|
| <p>Three phase induction motor<br/>         - rotor shorted<br/>         محرك ٣ فاز<br/>         بروتور قفص سنجاب</p> |    |
| <p>- two separate stator windings<br/>         محرك سرعتين<br/>         ملفات منفصلة لكل سرعة</p>                     |    |
| <p>- six output terminals (star-delta connection)<br/>         ٦ أطراف حرة<br/>         لتوصيل ستار - دلتا</p>        |   |
| <p>- pole change (two speed motor)<br/>         محرك سرعتين دلاندر</p>  |  |
| <p>Three phase slip ring induction motor<br/>         محرك ٣ فاز<br/>         بحلقات أنزلاق</p>                       |  |
| <p>Permanent magnet motor<br/>         محرك تيار مستمر<br/>         بمغناطيس طبيعي</p>                                |  |

دائرة ستار ستوب :Star Stop

1-دائرة التحكم Control Circuit

## دائرة التحكم التقليدية لتشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه (بدء وإيقاف)



موجه كهرباء عملي

تصميم واعداد: ياسر يحيى عوض

## التعرف على رموز الدائرة:

الرمز (L1) خط التغذية الفاز Phase

الرمز (N) خط التغذية النوترال Neutral

الرمز (O.L) أوفر لود حراري Over load

النقطة (95 96) نقطة مغلقة NC من الأوفر لود

النقطة (97 98) نقطة مفتوحة NO من الأوفر لود

الرمز (SW1) مفتاح بوش بوتن للإيقاف

الرمز (SW2) مفتاح بوش بوتن للتشغيل

الرمز (K1) ملف الكونتكتور Coil

النقطة (K1) نقطة مفتوحة NO من الكونتكتور

الرمز (H1) لمبة بيان تشغيل Run

الرمز (H2) لمبة بيان اوفر لود Over load



## نظرية عمل الدائرة:

عند تغذية الدائرة بالتيار الكهربائي 220v

يصل خط التغذية النوترال N الى طرف ملف الكونتاكتور والى طرف لمبة التشغيل H1 والى طرف لمبة الاوفر لود H2

ويصل خط التغذية الفاز L1 الى نقطة الاوفر لود المغلقة 95 96 ويمر منها لانها مغلقة NC ويصل مفتاح الإيقاف SW1 ويمر منه لانه نقطة مغلقة NC ويصل الى مفتاح التشغيل SW2 والى طرف النقطة المفتوحة K1

ايضا يصل الفاز الى طرف نقطة الاوفر لود المفتوحة NO

وعند الضغط على مفتاح التشغيل SW2 يصل الفاز الى ملف الكونتاكتور K1 فيغلق الكونتاكتور نقطته المساعدة المفتوحة K1 ويمر الفاز منها الى ملف الكونتاكتور

فيبقى شغال معتمدا على نقطته المساعدة حتى ولو

تم ترك الضغط على مفتاح التشغيل SW2  
وتسمى هذه النقطة (نقطة تعويضية) اي تعوض  
تشغيل الكونتاكتور عن مفتاح التشغيل  
ايضا يصل الفاز الى لمبة البيان H1 فتضيء وتدل  
على ان الدائرة تعمل

لايقاف الدائرة يتم الضغط على مفتاح الإيقاف SW1  
فينقطع الفاز عن النقطة التعويضية K1 فتتوقف  
الدائرة

في حال حدوث اوفر لود (حمل زائد) في الدائرة  
يفتح الأوفر لود نقطته المغلقة 95 96 فينقطع  
الفاز وتتوقف الدائرة

ويغلق نقطته المفتوحة 97 98 فيصل الفاز الى  
لمبة البيان H2 فتضيء وتدل على ان الدائرة فيها  
اوفر لود

## ملاحظة:

هذه الدائرة اساسية يمكن اضافة اليها بعض الإ  
ضافات مثل:

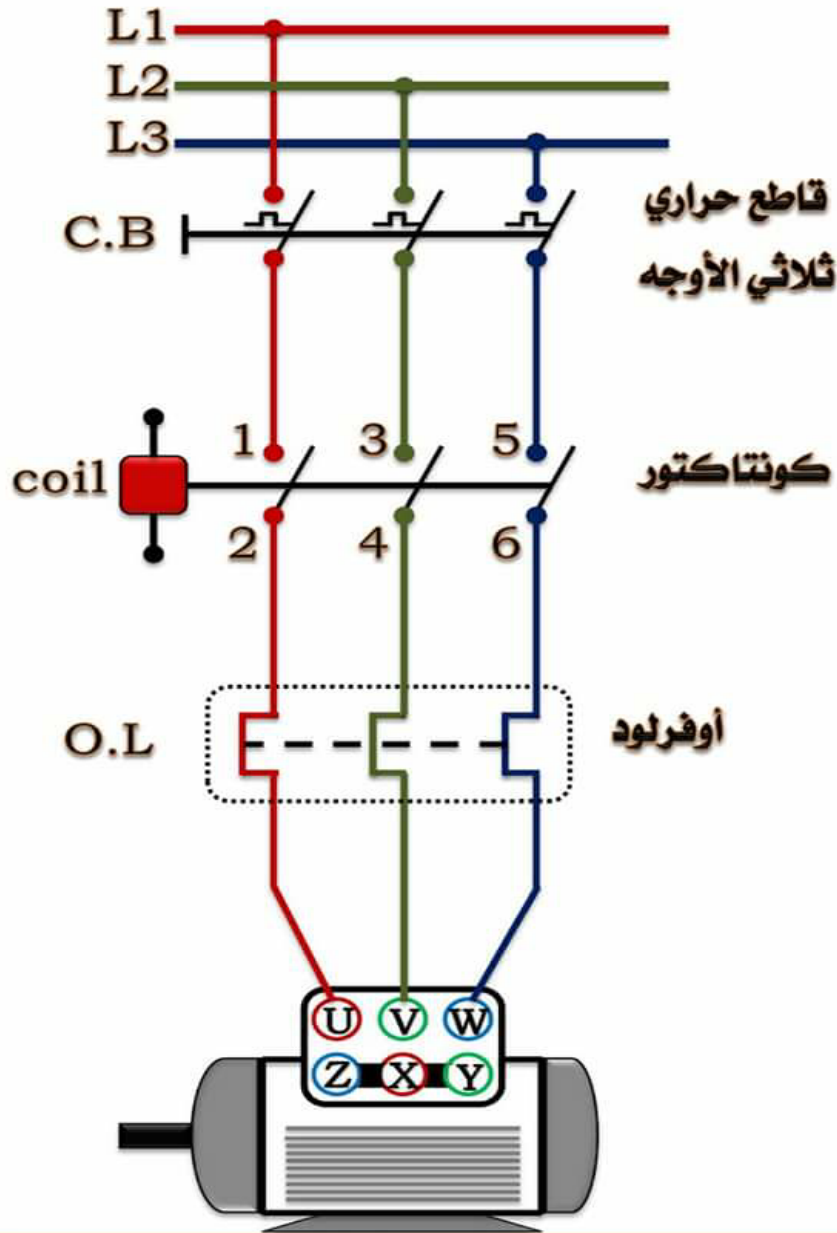
قاطع دائرة او فيوز حماية للدائرة من الشورت  
سيركت

فاز سكونس للحماية من ارتفاع او انخفاض الفولت

عوامة او مفتاح بريشر سويتش للعمل اتوماتيكيا .

## 2- دائرة القوى Power Circuit

### دائرة القوى لتشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه (بدء وإيقاف)



تصميم واعداد: ياسر يحيى عوض      موجه كهرباء عملي

## التعرف على رموز الدائرة:

الرموز (L1 L2 L3) مصدر تغذية ثلاثي الأوجه 380v

الرمز (CB) قاطع ثلاثي

الرمز (K1) كونتاكتور

الرمز (Coil) ملف الكونتاكتور

الرمز (O.L) اوفر لود حراري

الرموز (U V W) اطراف ملفات المحرك المفتوحة

الرموز (X Y Z) اطراف ملفات المحرك المغلقة ستار

## نظرية عمل الدائرة:

عمل هذه الدائرة مرتبط بعمل دائرة التحكم

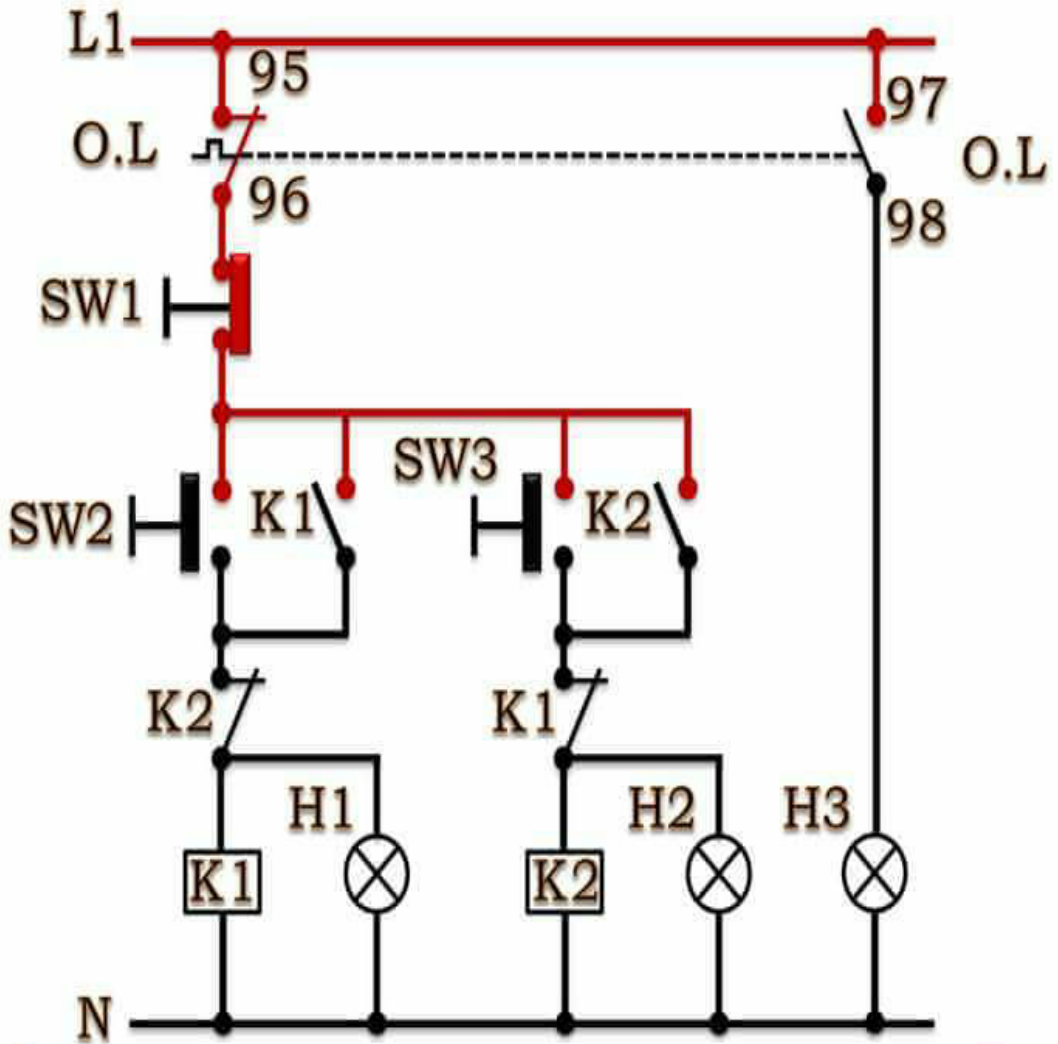
فاذا تم تشغيل دائرة التحكم واغلق الكونتاكتور تلامساته الرئيسية

تمر الثلاث فازات L1 L2 L3 من القاطع  
الرئيسي ومنه الى نقاط الكونتاكتور الرئيسية  
ومنه الى نقاط الاوفر لود الرئيسية  
ومنه الى اطراف المحرك U V W  
فيشتغل المحرك.

## دائرة عكس اتجاه الدوران

### 1-دائرة التحكم Control Circuit

## دائرة التحكم التقليدية لعكس حركة محرك حتي ثلاثي الأوجه



موجه كهرباء عملي

تصميم واعداد: ياسر يحيى عوض

## التعرف على رموز الدائرة:

الرمز (L1) خط التغذية الفاز Phase

الرمز (N) خط التغذية النوترال Neutral

الرمز (O.L) أوفر لود حراري Over load

النقطة (95 96) نقطة مغلقة NC من الأوفر لود

النقطة (97 98) نقطة مفتوحة NO من الأوفر لود

الرمز (SW1) مفتاح بوش بوتن للإيقاف

الرمز (SW2) مفتاح بوش بوتن لتشغيل اتجاه

اليمين

الرمز (SW3) مفتاح بوش بوتن لتشغيل اتجاه

الشمال

الرمز (K1) ملف الكونتاكطور الأول لتشغيل اتجاه

اليمين

النقطة (K1) نقطة مساعدة مفتوحة NO من

الكونتاكتور الاول K1



النقطة (K1) نقطة مساعدة مغلقة NC من  
الكونتاكطور الأول K1

الرمز (K2) ملف الكونتاكطور الثاني لتشغيل اتجاه  
الشمال

النقطة (K2) نقطة مساعدة مفتوحة NO من  
الكونتاكطور الثاني K2

النقطة (K2) نقطة مساعدة مغلقة NC من  
الكونتاكطور الثاني K2

الرمز (H1) لمبة بيان تشغيل Run لاتجاه اليمين

الرمز (H2) لمبة بيان تشغيل Run لاتجاه الشمال

الرمز (H3) لمبة بيان او فرلود Over load

## نظرية عمل الدائرة:

عند تغذية الدائرة بالتيار الكهربائي 220v  
يصل خط التغذية النوترال N الى طرف ملف  
الكونتاكطور الأول K1 و الى طرف ملف  
الكونتاكطور الثاني K2 و الى طرف لمبة التشغيل  
H1 و الى طرف لمبة التشغيل H2 و الى طرف  
لمبة الاوفر لود H3

ويصل خط التغذية الفاز L الى نقطة الاوفر لود  
المغلقة 95 96 ويمر منها لانها مغلقة NC ويصل  
مفتاح الإيقاف SW1 ويمر منه لانه نقطة مغلقة  
NC ويصل الى مفتاح التشغيل SW2 و الى  
طرف النقطة المفتوحة K1

ويصل ايضا الى مفتاح التشغيل SW3 و الى طرف  
النقطة المفتوحة K2

ايضا يصل الفاز الى طرف نقطة الاوفر لود  
المفتوحة NO

و عند الضغط على مفتاح التشغيل SW2 يصل الفاز الى النقطة المغلقة K2 فيمر منها لانها مغلقة وتسمى هذه النقطة (انترلوك كهربى) وهى لضمان عدم تشغيل الكونتاكتورين معا

ثم يصل الفاز الى ملف الكونتاكتور K1 فيغلق الكونتاكتور نقطته المفتوحة K1 ويمر الفاز منها الى ملف الكونتاكتور K1

فيشتغل باتجاه اليمين معتمدا على نقطته المساعدة  
K1

ايضا يصل الفاز الى لمبة البيان H1 فتضيء وتدل على ان الدائرة تعمل باتجاه اليمين

لتشغيل الدائرة باتجاه الشمال فلا بد اولا من ايقاف الدائرة

ولايقاف الدائرة يتم الضغط على مفتاح الإيقاف  
SW1 فينقطع الفاز عن النقطة التعويضية K1  
فتتوقف الدائرة

ثم يتم الضغط على مفتاح التشغيل SW3 فيصل  
الفاز الى النقطة المغلقة K1 فيمر منها لانها مغلقة و  
التي تسمى ( انترلوك كهربى )

ثم يصل الفاز الى ملف الكونتاكتور K2 فيغلق  
الكونتاكتور نقطته المفتوحة K2 ويمر الفاز منها الى  
ملف الكونتاكتور K2

فيشتغل باتجاه الشمال معتمدا على نقطته المساعدة  
K2

ايضا يصل الفاز الى لمبة البيان H2 فتضيء وتدل  
على ان الدائرة تعمل باتجاه الشمال

لتشغيل الدائرة بالاتجاه الاول

لابد من ايقاف الدائرة اولا وبعد التأكد من توقف  
المحرك تماما يتم الضغط على مفتاح التشغيل SW2  
فيشتغل المحرك باتجاه اليمين

في حال حدوث اوفر لود (حمل زائد) في الدائرة  
يفتح الأوفر لود نقطته المغلقة 95 96 فينقطع  
الفاز وتتوقف الدائرة

ويغلق نقطته المفتوحة 97 98 فيصل الفاز الى  
لمبة البيان H3 فتضيء وتدل على ان الدائرة فيها  
اوفر لود

### ملاحظات مهمة:

ممكن اضافات حمايات للدائرة مثل قاطع حماية  
وريليه فاز سكونس

لايمكن تشغيل الاتجاه الآخر الا بعد ايقاف الدائرة  
فلو تم الضغط على مفتاح التشغيل SW3 والمحرك

يعمل باتجاه اليمين لن يمر الفاز الى ملف  
الكونتكتور K2 بسبب نقطة الانترلوك الكهربائي

K1

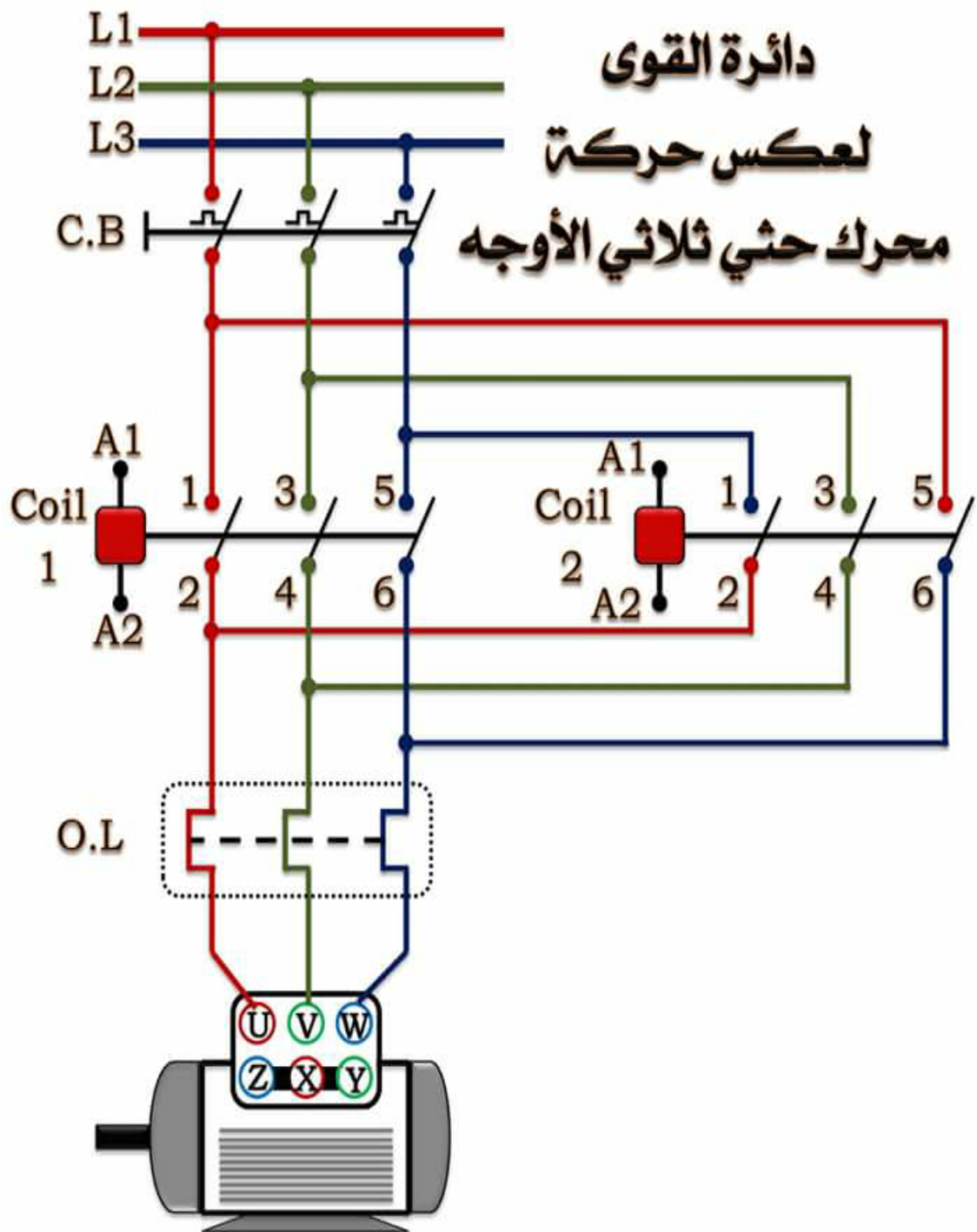
والعكس صحيح

يفضل تركيب انترلوك ميكانيكي للأمان أكثر  
و لضمان عدم تشغيل الاتجاهين معا

إذا كان المحرك ذو قدرة عالية فلا بد من تركيب  
تايمرين اون ديلي on delay او اوف ديلي off  
delay

لضمان عدم تشغيل الاتجاه الآخر الا بعد توقف الا  
تجاه الأول

## 2- دائرة القوى Power Circuit



## التعرف على رموز الدائرة:

الرموز (L1 L2 L3) مصدر تغذية ثلاثي الأوجه 380v

الرمز (CB) قاطع ثلاثي

الرمز (Coil 1) كونتاكتور اتجاه اليمين

الرمز (Coil 2) كونتاكتور اتجاه الشمال

الرموز (A1 A2) اطراف ملف الكونتاكتور  
(الكويل)

الرمز (O.L) اوفر لود حراري

الرموز (U V W) اطراف ملفات المحرك  
المفتوحة

الرموز (X Y Z) اطراف ملفات المحرك المغلقة

## نظرية عمل الدائرة:

للحصول على اتجاهين حركة من المحرك الثلاثي ا لأوجه لابد من توصيل اتجاه بالترتيب العادي



للفازات وتوصيل الاتجاه الآخر مع تبديل الدخول  
بين فازتين

فيكون التوصيل على الشكل التالي

يتم توصيل الكونتاكتور K1 بالثلاث فازات

بالترتيب L1 L2 L3

ويتم توصيل الكونتاكتور K2 بالثلاثة فازات مع

تبديل بين فازين فيصبح ترتيبها L3 L2 L3

لكي يدور المحرك بالاتجاه الآخر عند تشغيل

الكونتاكتور K2

عمل هذه الدائرة مرتبط بعمل دائرة التحكم

فاذا تم تشغيل دائرة التحكم باتجاه اليمين واغلق

الكونتاكتور K1 تلامساته الرئيسية

تمر الثلاث فازات L1 L2 L3 من القاطع

الرئيسي ومنه الى نقاط الكونتاكتور K1 الرئيسية

ومنه الى نقاط الاوفر لود الرئيسية

ومنه الى اطراف المحرك U V W

فيشتغل المحرك باتجاه اليمين

واذا تم تشغيل دائرة التحكم باتجاه الشمال واغلق

الكونتكتور K2 تلامساته الرئيسية

تمر الثلاث فازات L1 L2 L3 من القاطع

الرئيسي ومنه الى نقاط الكونتكتور K2 الرئيسية

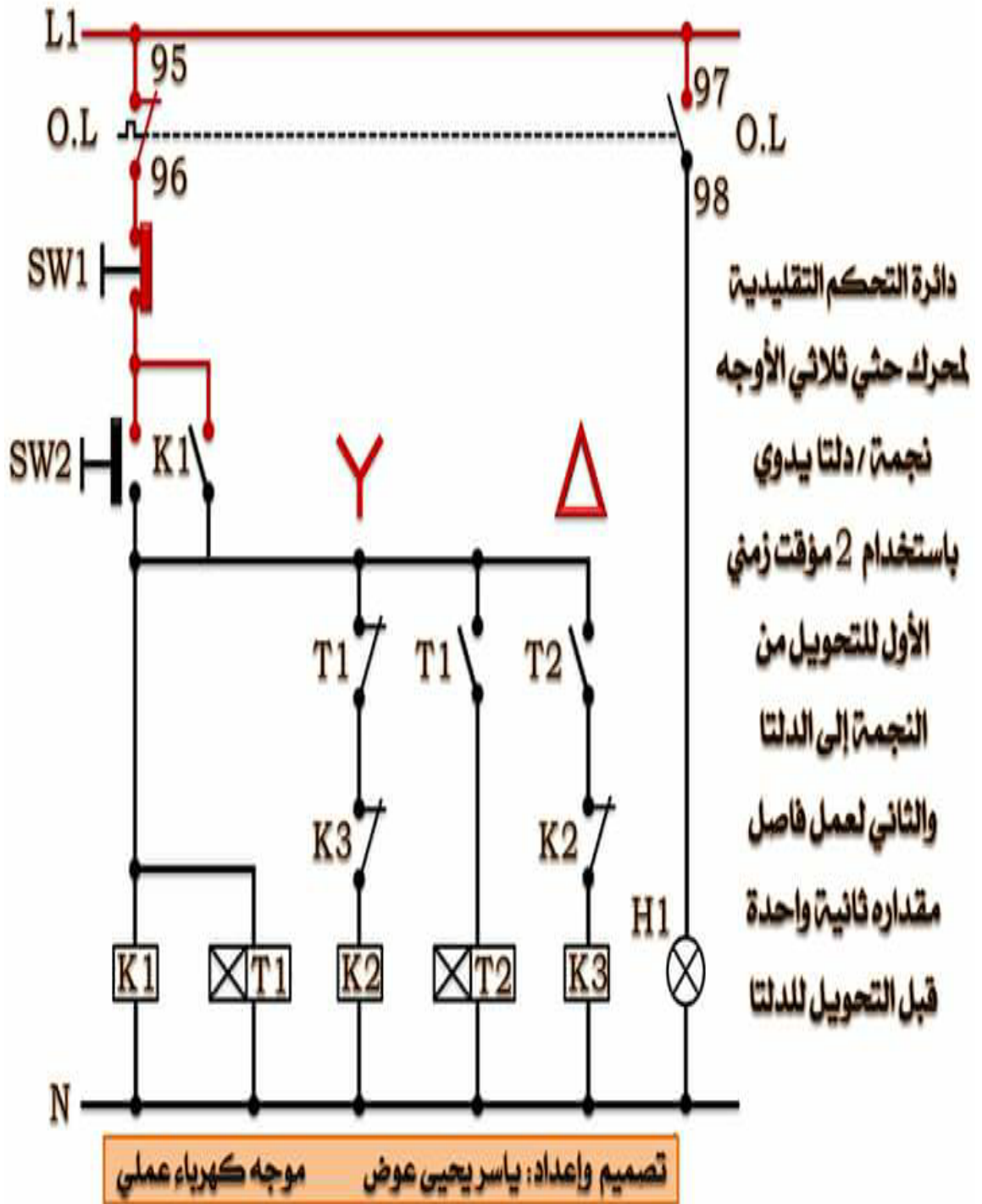
ومنه الى نقاط الاوفر لود الرئيسية

ومنه الى اطراف المحرك U V W

فيشتغل المحرك باتجاه الشمال

# دائرة ستار دلتا Star Delta

## 1-دائرة التحكم Control Circuit:



## التعرف على رموز الدائرة:

الرمز (L1) خط التغذية الفاز Phase

الرمز (N) خط التغذية النوترال Nuetral

الرمز (O.L) أوفر لود حراري Over load

النقطة (95 96) نقطة مغلقة NC من الأوفر لود

النقطة (97 98) نقطة مفتوحة NO من الاوفرلود

الرمز (SW1) مفتاح بوش بوتن لإيقاف الدائرة

الرمز (SW2) مفتاح بوش بوتن لتشغيل الدائرة

الرمز (K1) ملف الكونتاكطور الرئيسي

النقطة (K1) نقطة مساعدة مفتوحة NO من

الكونتاكتور الرئيسي K1

الرمز (K2) ملف كونتاكتور الستار

النقطة (K2) نقطة مساعدة مغلقة NC من

كونتاكتور الستار K2

الرمز (K3) ملف كونتاكتور الدلتا

النقطة (K3) نقطة مساعدة مغلقة من كونتاكتور  
الدلتا

الرمز (T1) ملف التايمر الاول

النقطة (T1) نقطة مفتوحة NO من التايمر T1

النقطة (T1) نقطة مغلقة NC من التايمر T1

الرمز (T2) ملف التايمر الثاني

النقطة (T2) نقطة مفتوحة NO من التايمر T2

الرمز (H1) لمبة بيان او فرلود Over load

## نظرية عمل الدائرة:

عند تغذية الدائرة بالتيار الكهربائي 220v

يصل خط التغذية النوترال N الى طرف ملف الكونتاكتور الرئيسي K1

و الى طرف ملف التايمر T1

والى طرف ملف كونتاكتور الستار K2

والى طرف ملف التايمر T2

والى طرف ملف كونتاكتور الدلتا K3

والى طرف لمبة الاوفر لود H1

ويصل خط التغذية الفاز L الى نقطة الاوفر لود

المغلقة 95 96 ويمر منها لانها مغلقة NC ويصل

مفتاح الإيقاف SW1 ويمر منه لانه نقطة مغلقة

NC ويصل الى مفتاح التشغيل SW2 والى

طرف النقطة المفتوحة K1

ايضا يصل الفاز الى طرف نقطة الاوفر لود

المفتوحة NO

و عند الضغط على مفتاح التشغيل SW2 يصل الفاز

الى ملف الكونتاكتور الرئيسي K1 فيغلق  
الكونتاكتور نقطته المفتوحة K1 ويمر الفاز منها الى  
ملف الكونتاكتور K1

فيشتغل الكونتاكتور الرئيسي K1 معتمدا على  
نقطته المساعدة K1 والتي تسمى (نقطة تعويضية)

ايضا يصل الفاز الى ملف التايمر T1 فيبدأ بعد  
الزمن المضبوط عليه ومقداره من 5 الى 10 ثواني

ايضا يصل الفاز الى نقاط التايمر T1 المفتوحة و  
المغلقة فيمر من النقطة المغلقة لانها مغلقة NC  
ويصل الى النقطة K3 والتي تسمى (انترلوك  
كهربى) فيمر منها لانها مغلقة NC ويصل الى ملف  
كونتاكتور الستار K2 فيشتغل

وهنا يعمل المحرك على توصيلة الستار

فإذا انتهى زمن التايمر T1 يبدل تلامساته  
فيفتح نقطته المغلقة T1 فينقطع الفاز عن  
كونتاكتور الستار K2 فينطفأ  
ويغلق نقطته المفتوحة T1 فيمر منها الفاز

يصل الفاز الى ملف التايمر T2 فيبدا بعد الزمن  
المضبوط عليه ومقداره 1 ثانية

وعند انتهاء الزمن يبدل التايمر T2 تلامساته  
فيغلق نقطته المفتوحة T2 فيمر منها الفاز

يصل الفاز الى النقطة المغلقة K2 والتي تسمى  
(انترلوك كهربى) فيمر منها لأنها مغلقة NC  
ويصل الى ملف كونتاكتور الدلتا K3 فيشتغل

وهنا يعمل المحرك على توصيلة الدلتا



في حال حدوث اوفر لود (حمل زائد) في الدائرة  
يفتح الأوفر لود نقطته المغلقة 95 96 فينقطع  
الفاز وتتوقف الدائرة

ويغلق نقطته المفتوحة 97 98 فيصل الفاز الى  
لمبة البيان H1 فتضيء وتدل على ان الدائرة فيها  
اوفر لود

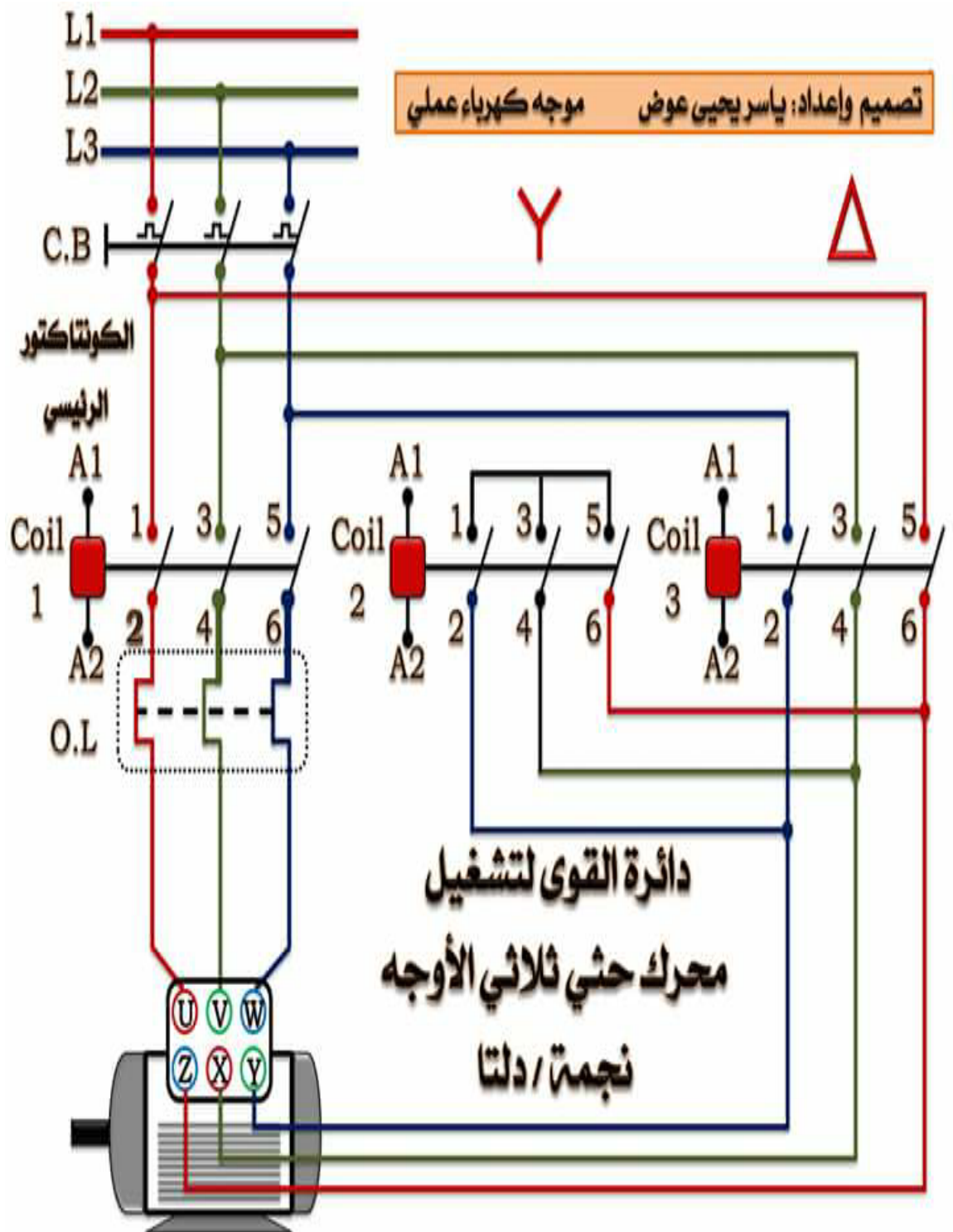
### ملاحظات هامة :

يمكن اضافة قاطع حماية للدائرة  
ويمكن اضافة ريليه فاز سكونس للحماية من ارتفاع  
او انخفاض الفولت

هذه الدائرة هي احدى دوائر ستار دلتا وهناك عدة  
طرق والاختلاف بينها بسيط

يفضل تركيب انترلوك ميكانيكي مع الانترلوك  
الكهربي بين كونتاكتور الستار وكونتاكتور الدلتا  
لزيادة الامان اكثر ولضمان عدم تشغيل الاثنين معا

## 2- دائرة القوى Power Circuit



## التعرف على رموز الدائرة:

الرموز (L1 L2 L3) مصدر تغذية ثلاثي

الأوجه جهد 380v

الرمز (CB) قاطع ثلاثي

الرمز (Coil 1) الكونتكتور الرئيسي

الرمز (Coil 2) كونتكتور الستار

الرمز (Coil3) كونتكتور الدلتا

الرموز (A1 A2) اطراف ملف الكونتكتور  
(الكويل)

الرمز (O.L) اوفر لود

الرموز (U V W) اطراف ملفات المحرك  
المفتوحة

الرموز (X Y Z) اطراف ملفات المحرك  
المغلقة ستار او مفتوحة دلتا

## طريقة توصيل الدائرة:

يتم توصيل الكونتاكتور الرئيسي K1 وكونتاكتور الدلتا بالثلاثة فاز من جهة الدخول

ويتم توصيل الكونتاكتور الرئيسي K1 من جهة الخروج الى اطراف الأوفر لود من جهة الدخول  
ويتم توصيل الأوفر لود من جهة الخروج الى اطراف المحرك U V W

يتم عمل جامبر (كوبري) على كونتاكتور الستار من جهة الدخول

ويتم توصيل كونتاكتور الدلتا وكونتاكتور الستار من جهة الخروج الى اطراف المحرك Z X Y

## نظرية عمل الدائرة

عمل هذه الدائرة مرتبط بعمل دائرة التحكم  
فاذا تم تشغيل دائرة التحكم بالضغط على مفتاح  
التشغيل SW2 يغلق الكونتاكتور الرئيسي K1 تلامساته الرئيسية

ويغلق كونتاكتور الستار K2 تلامساته الرئيسية  
فيقصر اطراف المحرك Y X Z على بعضها

تمر الثلاث فازات L1 L2 L3 من القاطع  
الرئيسي ومنه الى نقاط الكونتاكتور K1 الرئيسية  
ومنه الى نقاط الاوفر لود الرئيسية  
ومنه الى اطراف المحرك U V W

فيشتغل المحرك بتوصيلة ستار

ويبدأ التايمر T1 بعد الزمن المضبوط عليه  
وعند انتهاء الزمن يبدل تلامساته  
فينطفئ كوناكتور الستار K2

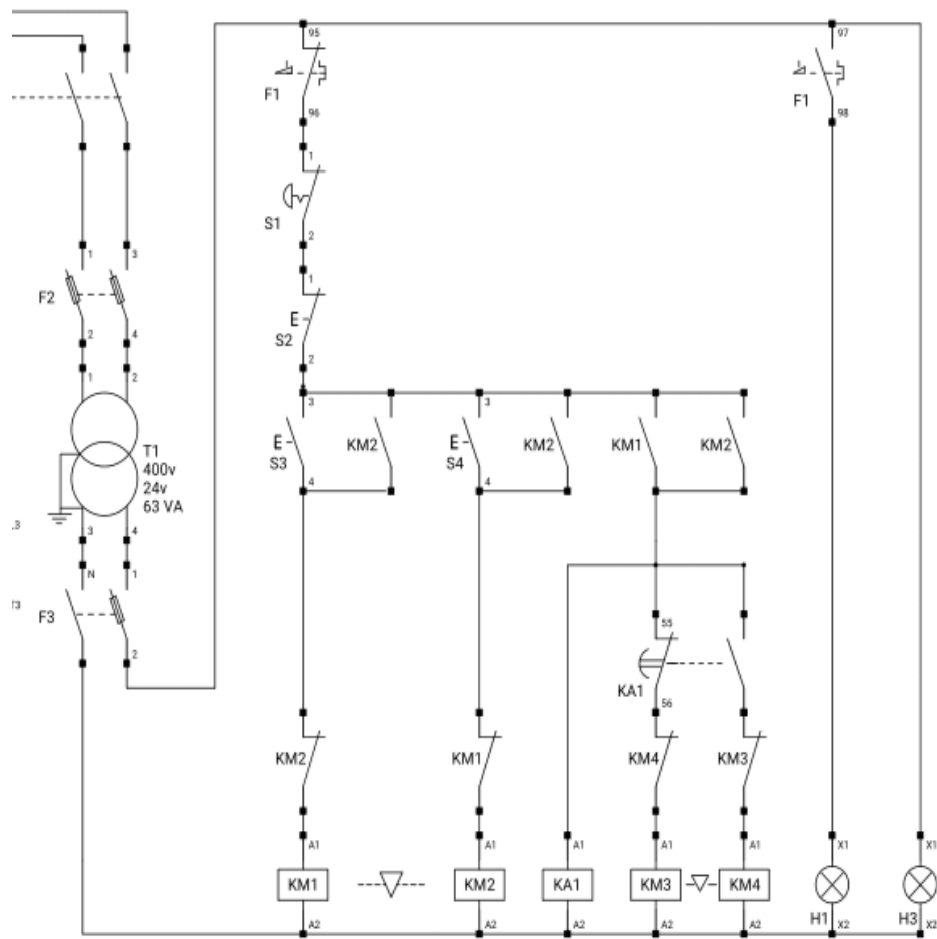
ويشتغل كوناكتور الدلتا K3 ويغلق تلامساته  
الرئيسية

وتمر الثلاث فازات منها وتصل الى اطراف  
المحرك Z X Y

فيشتغل المحرك على توصيلة الدلتا

# دائرة ستار دلتا اتجاهين

## دائرة التحكم Control Circuit



## التعرف رموز الدائرة:

الرمز (Q2) قاطع مزدوج

الرمز (T1) محول خفض 400v/24v

الرمز (Q3) قاطع مزدوج

النقطة (F1 95 96) نقطة مغلقة NC من

الاولفرلود

النقطة (F1 97 98) نقطة مفتوحة NO من

الاولفرلود

الرمز (S1) مفتاح طوارئ

الرمز (S2) مفتاح بوش بوش ايقاف

الرمز (S3) مفتاح بوش بوش تشغيل جهة اليمين

الرمز (S4) مفتاح بوش بوش تشغيل جهة الشمال

الرمز (KM1) ملف كونتاكتور الرئيسي اتجاه

اليمين



النقطة (KM1) نقطة مفتوحة NO نقطة تعويضية

النقطة (KM1) نقطة مغلقة NC نقطة انترلوك

كهربى

الرمز (KM2) ملف كونتاكتور الرئيسى اتجاه

الشمال

النقطة (KM2) نقطة مفتوحة NO نقطة تعويضية

النقطة (KM2) نقطة مغلقة NC نقطة انترلوك

كهربى

الرمز (KA1) ملف تايمر اون ديلي

النقطة (KA1) نقطة مغلقة NC من التايمر

النقطة (KA1) نقطة مفتوحة NO من التايمر

الرمز (KM3) ملف كونتاكتور الستار

النقطة (KM3) نقطة مغلقة NC انترلوك كهربى

الرمز (KM4) ملف كونتاكتور الدلتا  
النقطة (KM4) نقطة مغلقة NC انترلوك كهربى

الرمز (H1) لمبة بيان او فرلود  
الرمز (H3) لمبة بيان على وجود التيار

نظرية عمل الدائرة:

عند تغذية الدائرة بالتيار الكهربائى 380v  
يصل التيار الى محول الخفض فيدخل 380v  
ويخرج 24v

يصل خط التغذية النوترال N الى طرف ملف  
الكونتاكتور الرئيسى KM1 وطرف ملف  
الكونتاكتور KM2

و الى طرف ملف التايمر KA1  
والى طرف ملف كونتاكتور الستار KM3  
والى طرف ملف كونتاكتور الدلتا KM4  
والى طرف لمبة الاوفر لود H1

ويصل خط التغذية الفاز L الى نقطة الاوفر لود  
المغلقة 95 96 F1 ويمر منها لانها مغلقة NC

ومنها الى مفتاح الطوارئ فيمر منه لانه نقطة  
مغلقة NC

ويصل مفتاح الإيقاف S2 ويمر منه لانه نقطة  
مغلقة NC

ويصل الى مفتاح التشغيل S3 والى طرف النقطة  
المفتوحة KM1

ويصل الى مفتاح التشغيل S4 والى طرف النقطة  
المفتوحة KM2

ايضا يصل الفاز الى طرف نقطة الاوفر لود  
المفتوحة NO

وعند الضغط على مفتاح التشغيل S3 يصل الفاز  
الى ملف الكونتاكتر الرئيسي KM1 فيغلق  
الكونتاكتور نقطته المفتوحة KM1 ويمر الفاز منها  
الى ملف الكونتاكتر KM1  
فيشتغل الكونتاكتر الرئيسي KM1 معتمدا على  
نقطته المساعدة KM1 والتي تسمى (نقطة  
تعويضية)

ايضا يصل الفاز الى ملف التايمر KA1 فيبدأ بعد

الزمن المضبوط عليه ومقداره من 5 الى 10 ثواني

ايضا يصل الفاز الى نقاط التايمر KA1 المفتوحة و  
المغلقة فيمر من النقطة المغلقة لانها مغلقة NC  
ويصل الى النقطة KM4 والتي تسمى (انترلوك  
كهربى) فيمر منها لانها مغلقة NC ويصل الى ملف  
كونتاكتور الستار KM3 فيشتغل

وهنا يعمل المحرك على توصيلة الستار باتجاه  
اليمين

فاذا انتهى زمن التايمر KA1 يبدل تلامساته  
فيفتح نقطته المغلقة KA1 فينقطع الفاز عن  
كونتاكتور الستار KM3 فينطفأ  
ويغلق نقطته المفتوحة KA1 فيمر منها الفاز

يصل الفاز الى النقطة المغلقة KM3 والتي تسمى  
(انترلوك كهربى) فيمر منها لأنها مغلقة NC

ويصل الى ملف كونتاكتور الدلتا KM4 فيشتغل

وهنا يعمل المحرك على توصيلة الدلتا باتجاه  
اليمين

ولتشغيل المحرك باتجاه الشمال لابد اولا من ايقاف  
المحرك بالضغط على مفتاح S2 وعند توقف  
المحرك تماما

يتم الضغط على مفتاح التشغيل S4 يصل الفاز  
الى ملف الكونتاكتور الرئيسى KM2 فيغلق  
الكونتاكتور نقطته المفتوحة KM2 ويمر الفاز منها  
الى ملف الكونتاكتور KM2

فيشتغل الكونتاكتور الرئيسي KM2 معتمدا على  
نقطته المساعدة KM1 والتي تسمى (نقطة  
تعويضية)

ايضا يصل الفاز الى ملف التايمر KA1 فيبدأ بعد  
الزمن المضبوط عليه ومقداره من 5 الى 10 ثواني

ايضا يصل الفاز الى نقاط التايمر KA1 المفتوحة و  
المغلقة فيمر من النقطة المغلقة لانها مغلقة NC  
ويصل الى النقطة KM4 والتي تسمى (انترلوك  
كهربى) فيمر منها لانها مغلقة NC ويصل الى ملف  
كونتاكتور الستار KM3 فيشتغل

وهنا يعمل المحرك على توصيلة الستار باتجاه  
الشمال

فاذا انتهى زمن التايمر KA1 يبدل تلامساته

يفتح نقطته المغلقة KA1 فينقطع الفاز عن  
كونتاكتور الستار KM3 فينطفأ

ويغلق نقطته المفتوحة KA1 فيمر منها الفاز

يصل الفاز الى النقطة المغلقة KM3 والتي تسمى  
(انترلوك كهربى) فيمر منها لأنها مغلقة NC

ويصل الى ملف كونتاكتور الدلتا KM4 فيشتغل

وهنا يعمل المحرك على توصيلة الدلتا باتجاه  
الشمال

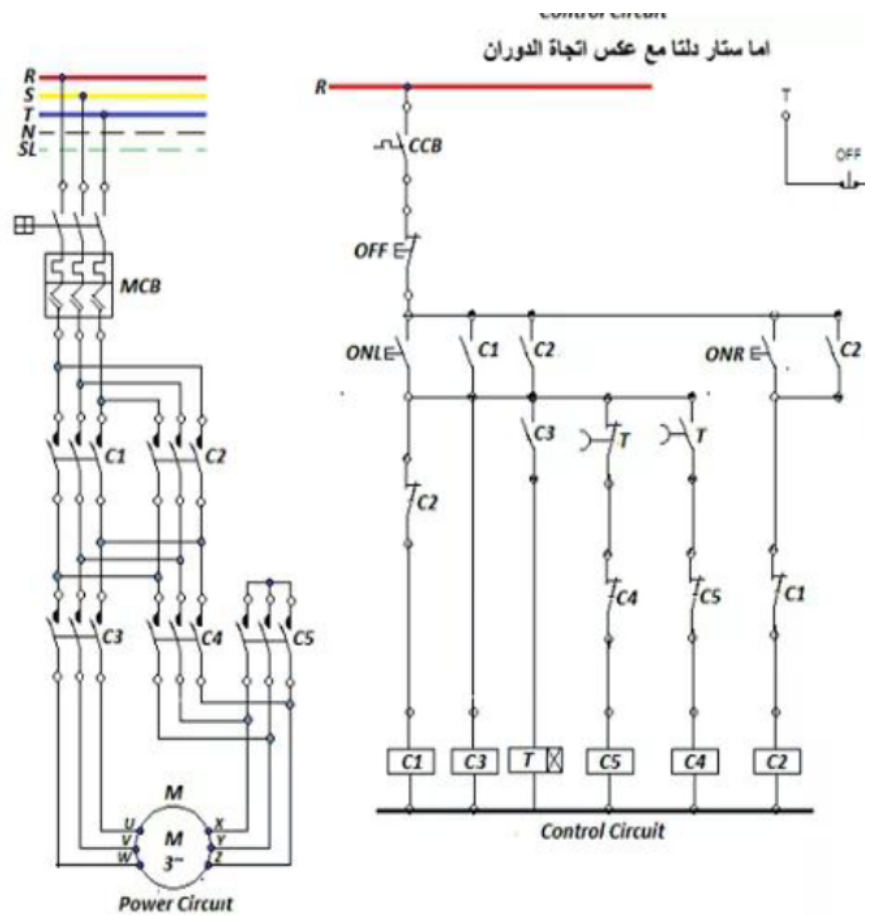
في حال حدوث اوفر لود (حمل زائد) في الدائرة  
يفتح الأوفر لود F1 نقطته المغلقة 95 96  
فينقطع الفاز وتتوقف الدائرة

ويغلق نقطته المفتوحة 97 98 فيصل الفاز الى  
لمبة البيان H1 فتضيء وتدل على ان الدائرة فيها  
اوفر لود

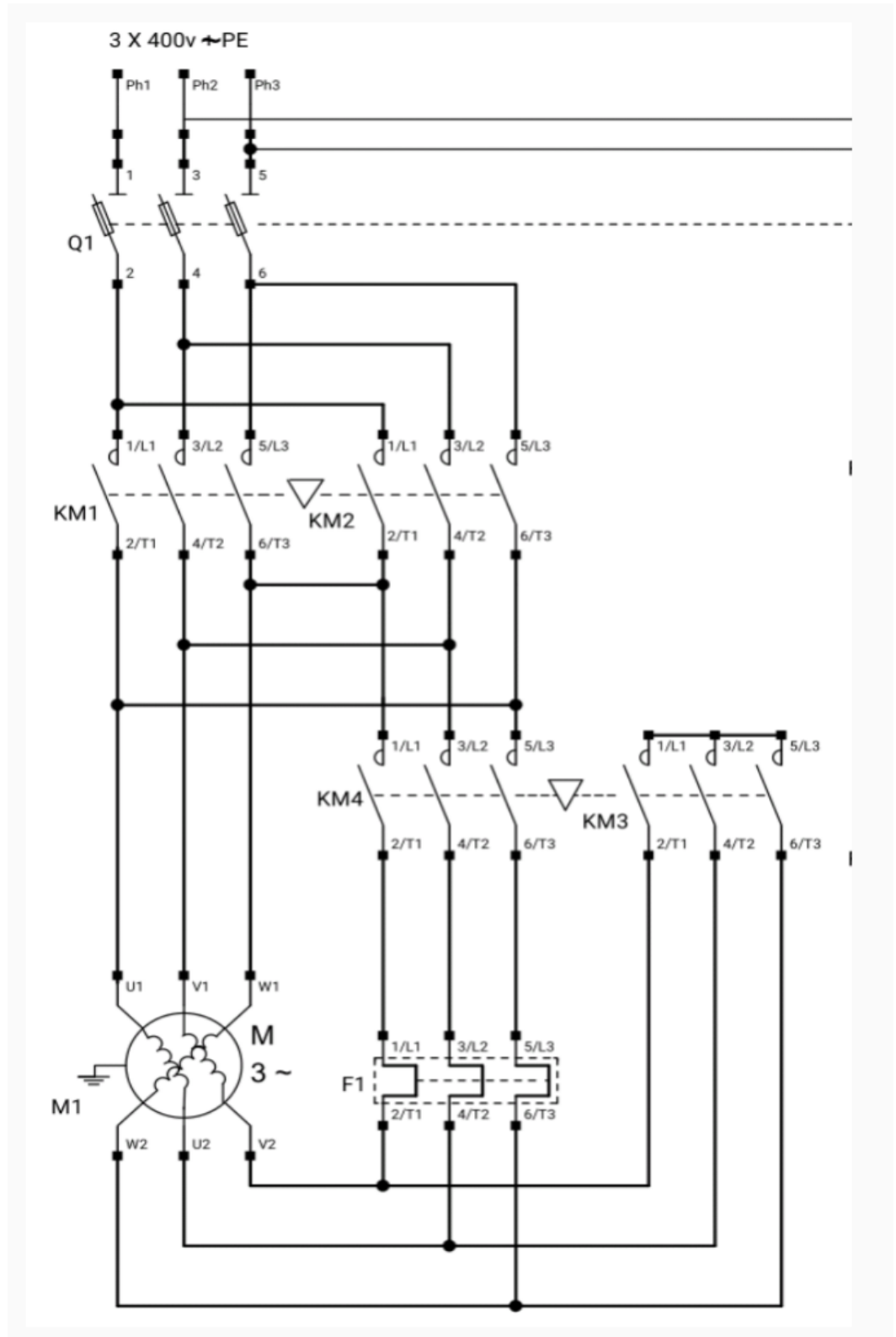


## ملاحظات هامة :

هناك طريقة أخرى لهذه الدائرة يستعمل فيها 5 كونتاكتورات اثنين للاتجاه يمين او شمال وثلاثة لدائرة ستار دلتا التقليدية



# دائرة القوى : Power Circuit



## التعرف على رموز الدائرة:

الرموز (ph1 ph2 ph3) مصدر تغذية ثلاثي ا  
لأوجه 380v

الرمز (Q1) قاطع ثلاثي بفيوزات

الرمز (KM1) الكونتاكطور الرئيسي اتجاه اليمين

الرمز (KM2) الكونتاكطور الرئيسي اتجاه اليمين

الرمز (KM3) كونتاكتور الستار

الرمز (KM4) كونتاكتور الدلتا

الرمز ( F1 ) اوفر لود حراري

الرموز ( U1 V1 W1 ) اطراف ملفات المحرك  
المفتوحة

الرموز ( U2 V2 W2 ) اطراف ملفات المحرك  
المغلقة ستار او مفتوحة دلتا

## طريقة توصيل الدائرة:

يتم توصيل الكونتاكتور الرئيسي KM1 بالثلاثة فاز من جهة الدخول بالترتيب ph1 ph2 ph3

ويتم توصيل الكونتاكتور الرئيسي KM2 بالثلاثة فاز من جهة الدخول بالترتيب ph1 ph2 ph3

يتم عمل جامبر (كوبري) بين مخرجي الكونتاكتورين KM1 و KM2 مع تبديل بين فازتين

فيوصل الفاز ph1 الى الفاز ph3

ويوصل الفاز ph2 الى الفاز ph2

ويوصل الفاز ph3 الى الفاز ph1

ويتم توصيل الكونتاكتورين الرئيسيين KM1 و

KM2 من جهة الخروج الى اطراف كونتاكتور

الدلتا KM4 من جهة الدخول والى اطراف

المحرك U1 V1 W1

ويتم توصيل اطراف كونتاكتور الدلتا KM4 من

جهة الخروج الى اطراف الاوفرلود الرئيسية

ويتم توصيل الأوفرلود من جهة الخروج الى

اطراف كونتاكتور الستار KM3 من جهة الخروج

و الى اطراف المحرك U2 W2 V2

يتم عمل جامبر (كوبري) على كونتاكتور الستار من

جهة الدخول

## نظرية عمل الدائرة:

عمل هذه الدائرة مرتبط بعمل دائرة التحكم  
فاذا تم تشغيل دائرة التحكم بالضغط على مفتاح  
التشغيل S3 يغلق الكونتاكتور الرئيسي KM1 تلامساته الرئيسية

ويغلق كونتاكتور الستار KM3 تلامساته الرئيسية  
فيقصر اطراف المحرك U2 V2 W2 على بعضها

تمر الثلاثة فازات ph1 ph2 ph3 من القاطع  
الرئيسي Q1 ومنه الى نقاط الكونتاكتور KM1  
الرئيسية

ومنه الى اطراف المحرك U1 V1 W1

فيشتغل المحرك بتوصيلة ستار جهة اليمين

ويبدأ التايمر KA1 بعد الزمن المضبوط عليه

وعند انتهاء الزمن يبدل تلامساته

فينطفئ كوناكتور الستار KM3

ويشتغل كوناكتور الدلتا KM4 ويغلق تلامساته  
الرئيسية

وتمر الثلاث فازات منها وتصل الى اطراف الا  
وفرلود ومنه الى اطراف المحرك U2 V2 W2

فيشتغل المحرك على توصيلة الدلتا جهة الشمال

ولتشغيل المحرك جهة الشمال فلا بد اولا من ايقاف  
الدائرة بواسطة مفتاح S2 والتأكد من توقف  
المحرك تماما

يتم تشغيل دائرة التحكم بالضغط على مفتاح التشغيل  
S4 يغلق الكونتاكتور الرئيسي KM2 تلامساته  
الرئيسية

ويغلق كونتاكتور الستار KM3 تلامساته الرئيسية  
فيقصر اطراف المحرك U2 V2 W2 على  
بعضها

تمر الثلاث فازات ph1 ph2 ph3 من القاطع  
الرئيسي Q1 ومنه الى نقاط الكونتاكتور KM2  
الرئيسية

ومنه الى اطراف المحرك U1 V1 W1

فيشتغل المحرك بتوصيلة ستار جهة اليمين



ويبدأ التايمر KA1 بعد الزمن المظبوط عليه  
وعند انتهاء الزمن يبدل تلامساته  
فينطفئ كوناكتور الستار KM3

ويشتغل كوناكتور الدلتا KM4 ويغلق تلامساته  
الرئيسية

وتمر الثلاث فازات منها وتصل الى اطراف الا  
وفرلود ومنه الى اطراف المحرك U2 V2 W2

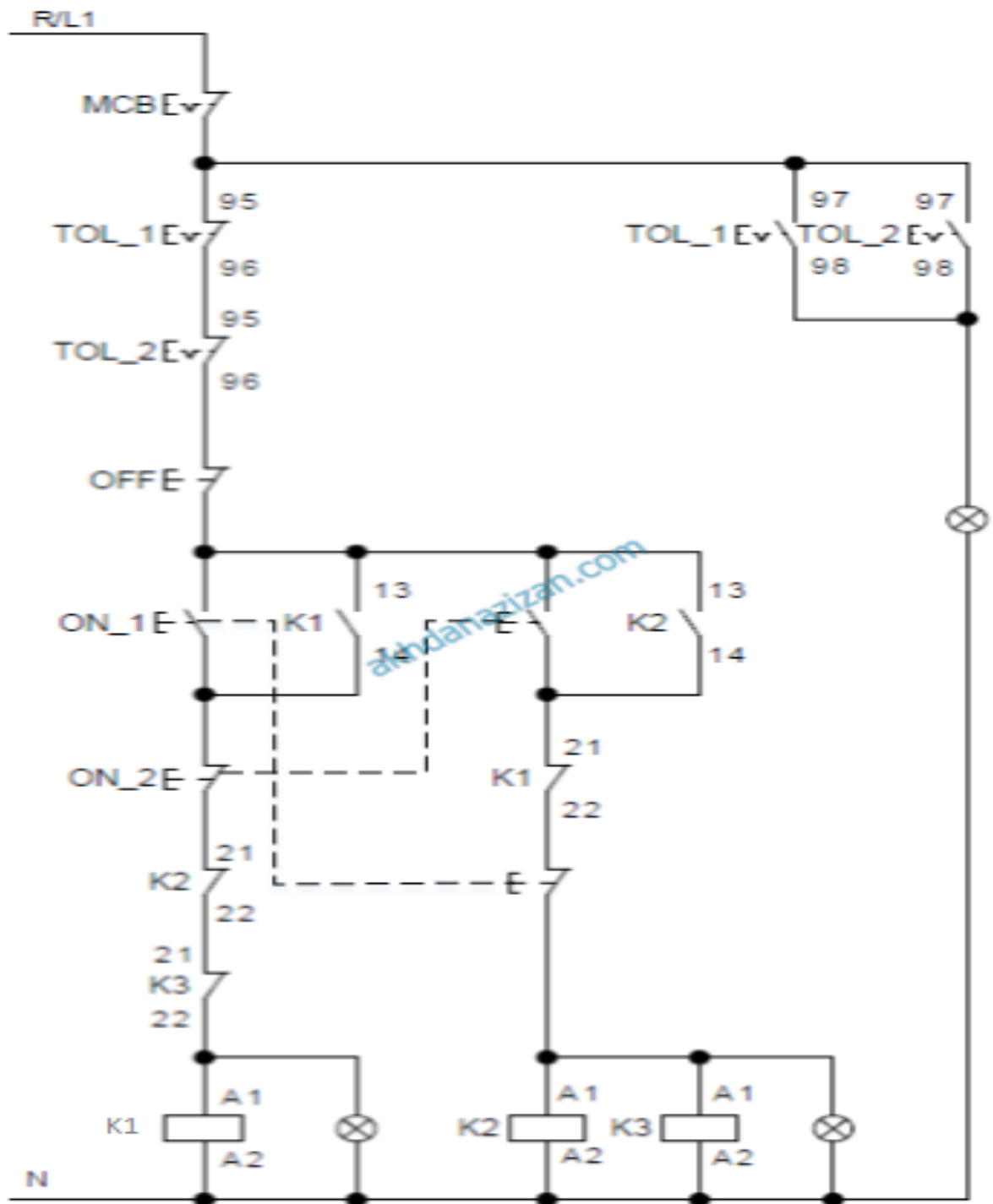
فيشتغل المحرك على توصيلة الدلتا جهة الشمال

**ملاحظات هامة:**

يمكن تركيب الاوفر بعد الكوناكتورات الرئيسية  
وظبطه على الحمل الكامل للمحرك

# دائرة داهلندر Dahlander

## 1-دائرة التحكم Control Circuit:



## التعرف على رموز الدائرة:

الرمز (R/L1) خط التغذية الفاز

الرمز (N) خط النوترال

الرمز (MCB) قاطع مفرد

الرمز (TOL-1) اوفر لود حراري لتوصيلة الدلتا

النقطة (95 96) نقطة مغلقة NC من الا

وفرلود TOL-1

النقطة (97 98) نقطة مفتوحة NO من الاوفرلود

TOL-1

الرمز (TOL-2) اوفر لود حراري لتوصيلة الستار

ستار

النقطة (95 96) نقطة مغلقة NC من الا

وفرلود TOL-2

النقطة (97 98) نقطة مفتوحة NO من الاوفرلود

TOL-2

الرمز (OFF) مفتاح ايقاف للدائرة

الرمز (ON-1) مفتاح مزدوج تشغيل توصيلة الدلتا  
وايقاف لتشغيل توصيلة الستار ستار

الرمز (ON-2) مفتاح مزدوج تشغيل توصيلة الستار  
ستار وايقاف توصيلة الدلتا

الرمز (K1 A1 A2) ملف كونتاكتور الدلتا

النقطة (K1 13 14) نقطة مفتوحة

مساعدة NO من كونتاكتور الدلتا K1

النقطة (K1 21 22) نقطة مغلقة NC مساعدة من  
كونتاكتور الدلتا

الرمز (K2 A1 A2) ملف كونتاكتور الستار K2

النقطة (K2 13 14) نقطة مفتوحة

مساعدة NO من كونتاكتور الستار K2

النقطة (K2 21 22) نقطة مغلقة NC مساعدة من  
كونتاكتور الستار K2

الرمز (K2 A1 A2) ملف كونتاكتور الستار K2

النقطة (K2 13 14) نقطة مفتوحة

مساعدة NO من كونتاكتور الستار K2

النقطة (K2 21 22) نقطة مغلقة NC مساعدة من

كونتاكتور الستار K2

الرمز (K3 A1 A2) ملف كونتاكتور الستار K3

النقطة (K3 21 22) نقطة مغلقة NC مساعدة من

كونتاكتور الستار K3

الرمز (H1) لمبة بيان تشغيل الدلتا

الرمز (H2) لمبة بيان تشغيل الستار ستار

الرمز (H3) لمبة بيان حدوث اوفرلود

## نظرية عمل الدائرة:

عند تغذية الدائرة بالتيار الكهربائي 220v

يصل خط التغذية النوترال N الى طرف ملف  
كونتاكتور الدلتا K1

والى طرف ملف كونتاكتور الستار K2

والى طرف ملف كونتاكتور الستار K3

والى اطراف لمبات البيان H1 H2 H3

ويصل خط التغذية الفاز L الى قاطع الحماية ومنه

الى نقطة الاوفر لود المفتوحة 1-TOL ونقطة الا

وفر لود المفتوحة 2-TOL

ويصل الفاز ايضا الى نقطة الاوفر لود المغلقة 95

96 1-TOL فيمر منها لانها مغلقة NC

ويصل الى نقطة الاوفر لود المغلقة 95 96

TOL-2 فيمر منها لانها مغلقة NC

ويصل الى مفتاح الإيقاف OFF ويمر منه لانه

نقطة مغلقة NC

ويصل الى مفتاح التشغيل ON-1 والى طرف

النقطة المفتوحة 13 K1 14

ايضا يصل الفاز الى طرف نقطة الاوفر لود

المفتوحة NO

ويصل الى مفتاح التشغيل ON-2 والى طرف

النقطة المفتوحة 13 K2 14

لتشغيل المحرك على السرعة البطيئة

يتم الضغط على مفتاح التشغيل ON-1 يصل الفاز

الى نقطة المفتاح ON-2 المغلقة فيمر منها ويصل

الى النقطة 22 21 K3 المغلقة فيمر منها

ويصل الى ملف كونتاكتور الدلتا K1 فيغلق  
الكونتاكتور نقطته المفتوحة K1 ويمر الفاز منها الى  
ملف الكونتاكتور K1

فيشتغل كونتاكتور الدلتا K1 معتمدا على نقطته  
المساعدة K1 والتي تسمى (نقطة تعويضية)

فيشتغل المحرك على توصيلة الدلتا السرعة البطيئة

ايضا يصل الفاز الى طرف لمبة البيان H1 فتضيء

ولتشغيل المحرك على السرعة العالية

يتم الضغط على مفتاح التشغيل ON-2 فينقطع الفاز  
عن توصيلة الدلتا



ويصل الفاز الى نقطة المفتاح ON-1 المغلقة فيمر  
منها ويصل الى النقطة 22 21 K1 المغلقة فيمر  
منها

ويصل الى ملف كونتاكتور الستار K2 فيغلق  
الكونتاكتور نقطته المفتوحة K2 ويمر الفاز منها الى  
ملف الكونتاكتور K2

فيشتغل كونتاكتور الستار K2 معتمدا على نقطته  
المساعدة K2 والتي تسمى (نقطة تعويضية)

ايضا يصل الفاز الى ملف كونتاكتور الستار K3

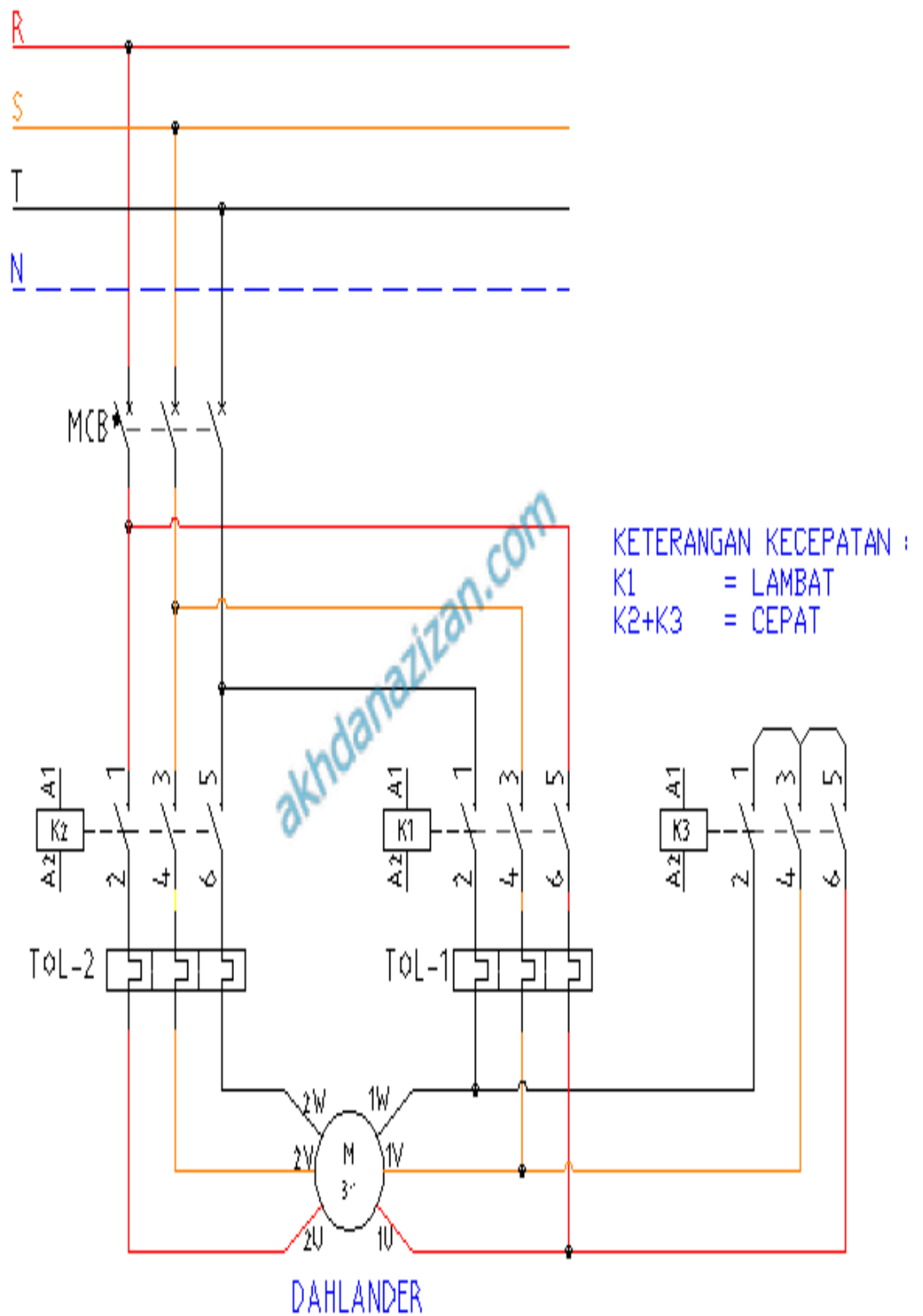
فيشتغل المحرك على توصيلة الستار ستار السرعة  
العالية

ايضا يصل الفاز الى طرف لمبة البيان H2 فتضيء

في حال حدوث اوفر لود (حمل زائد) في احدى  
السرعتين يفتح الأوفر لود TOL نقطته المغلقة  
95 96 فينقطع الفاز وتتوقف الدائرة

ويغلق نقطته المفتوحة 97 98 فيصل الفاز الى  
لمبة البيان H3 فتضيء وتدل على ان الدائرة فيها  
اوفر لود

## Power Circuit 2- دائرة القوى



## التعرف على رموز الدائرة:

الرموز ( R S T ) مصدر تغذية ثلاثي الأوجه  
380v

الرمز (MCB) قاطع ثلاثي

الرمز (K1) كونتاكتور الدلتا

الرمز (K2) كونتاكتور الستار ستار

الرمز (K3) كونتاكتور الستار ستار

الرموز ( A1 A2 ) اطراف ملف الكونتاكتور  
(الكويل)

الرمز ( TOL-1 ) اوفر لود توصيلة الدلتا

الرمز (TOL-2) اوفر لود توصيلة الستار ستار

الرموز ( U1 V1 W1 ) اطراف بدايات ملفات  
المحرك

الرموز ( U2 V2 W2 ) اطراف نهايات ملفات  
المحرك

## طريقة توصيل الدائرة:

يتم توصيل كونتاكتور الدلتا K1 وكونتاكتور الستار K2 بالثلاثة فاز من جهة الدخول

ويتم توصيل كونتاكتور الدلتا K1 من جهة الخروج الى اطراف الأوفر لود TOL-1 من جهة الدخول ويتم توصيل الأوفر لود TOL-1 من جهة الخروج الى اطراف المحرك U1 W1 V1 والى اطراف كونتاكتور الستار K3 من جهة الخروج

يتم عمل جامبر (كوبري) على كونتاكتور الستار K3 من جهة الدخول

ويتم توصيل كونتاكتور الستار K2 من جهة الخروج الى أطراف الأوفر لود TOL-2 من جهة الدخول ويتم توصيل الأوفر لود TOL-2 من جهة الخروج الى اطراف المحرك U2 W2 V2

## نظرية عمل الدائرة

عمل هذه الدائرة مرتبط بعمل دائرة التحكم  
فاذا تم تشغيل دائرة التحكم بالضغط على مفتاح  
التشغيل ON-1 يغلق كونتاكتور الدلتا K1 تلامساته  
الرئيسية

تمر الثلاث فازات R S T من القاطع الرئيسي  
ومنه الى نقاط كونتاكتور الدلتا K1 الرئيسية  
ومنه الى نقاط الاوفر لود TOL-1 الرئيسية  
ومنه الى اطراف المحرك U1 V1 W1  
فيشتغل المحرك بتوصيلة الدلتا السرعة البطيئة

واذا تم تشغيل دائرة التحكم بالضغط على مفتاح  
التشغيل ON-2 يغلق كونتاكتور الستار K2 تلامساته  
الرئيسية وايضا يغلق كونتاكتور الستار K3 تلامساته  
الرئيسية فيقصر اطراف المحرك U1  
V1 W1 مع بعضها

تمر الثلاث فازات R S T من القاطع الرئيسي  
ومنه الى نقاط كونتاكتور الستار K2 الرئيسية  
ومنه الى نقاط الاوفر لود TOL-2 الرئيسية  
ومنه الى اطراف المحرك U2 V2 W2

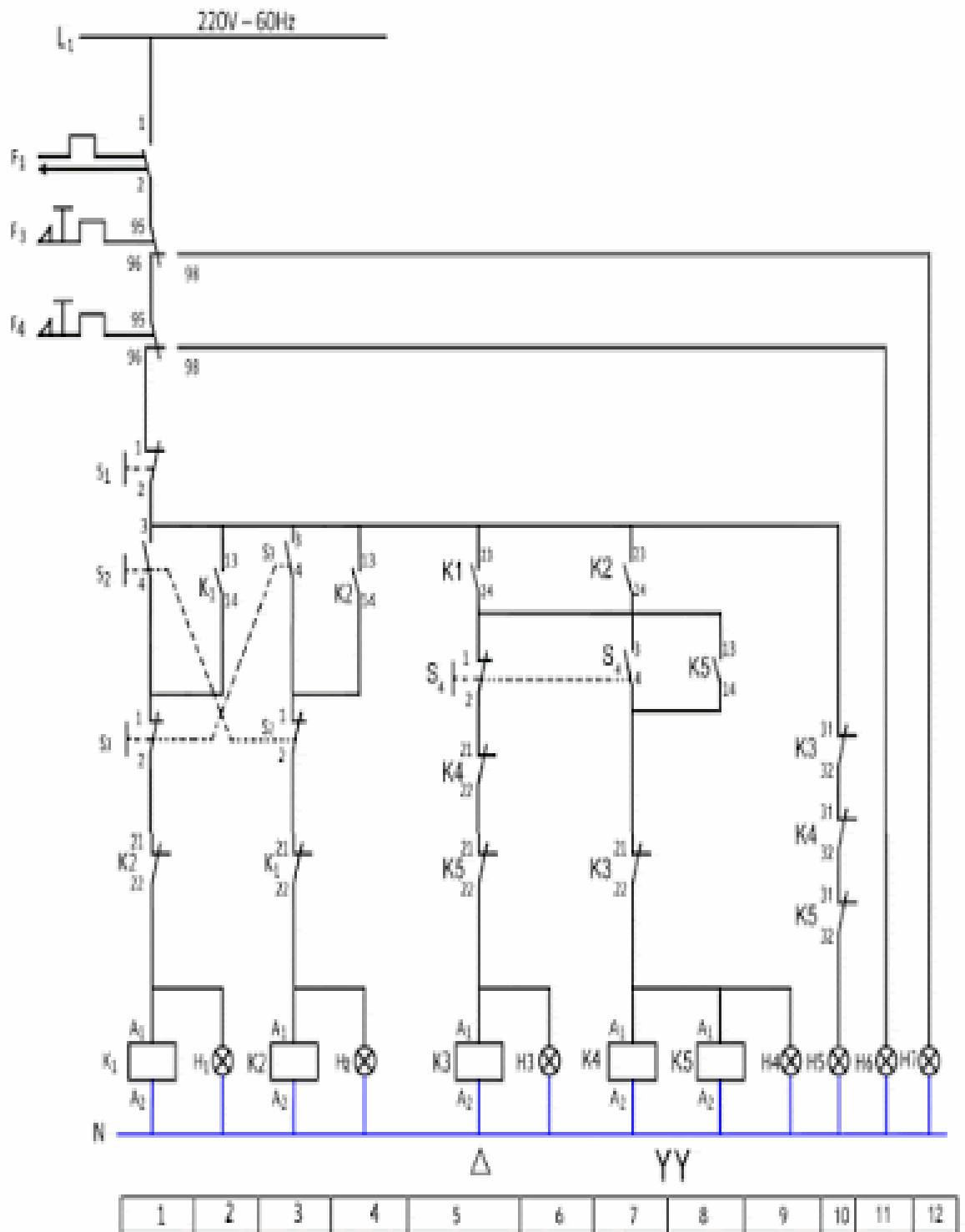
فيشتغل المحرك بتوصيلة الستار ستار السرعة  
العالية

### ملاحظة هامة:

يمكن تشغيل محرك داهلندر مباشرة على السرعة  
العالية ولا يشترط تشغيل السرعة البطيئة اولا

# دائرة دالندر اتجاهين

## دائرة التحكم Control Circuit:





## التعرف على رموز الدائرة:

|   |       |   |    |
|---|-------|---|----|
| مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل<br>المحرك $\Delta$ | K3    | قاطع حراري مغناطيسي                     | F1 |
| مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل<br>المحرك YY       | K4    | قاطع حراري مغناطيسي                     | F2 |
| مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل<br>المحرك YY       | K5    | قاطع حراري لوقاية المحرك                | F3 |
| لمبة بيان لتشغيل المحرك يمين                | H1    | قاطع حراري لوقاية المحرك                | F4 |
| لمبة بيان لتشغيل المحرك يسار                | H2    | ضاغط فاصل                               | S1 |
| لمبة بيان تشغيل المحرك $\Delta$             | H3    | ضاغط تشغيل المحرك يمين                  | S2 |
| لمبة بيان تشغيل المحرك YY                   | H4    | ضاغط تشغيل المحرك يسار                  | S3 |
| لمبة بيان إيقاف المحرك                      | H5    | ضاغط تشغيل المحرك YY                    | S4 |
| لمبة بيان خلل أو عطل المحرك                 | H6,H7 | مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل<br>المحرك يمين | K1 |
|   |       | مفتاح كهرومغناطيسي تشغيل<br>المحرك يسار | K2 |

## نظرية عمل الدائرة:

عند تغذية الدائرة بالتيار الكهربائي 220v

يصل خط التغذية النوترال N الى طرف ملف

كونتاكتور K1 جهة اليمين والى طرف ملف

كونتاكتور K2 جهة الشمال والى طرف ملف

كونتاكتور الدلتا K3

والى طرف ملف كونتاكتور الستار K4

والى طرف ملف كونتاكتور الستار K5

والى اطراف لمبات البيان H1 H2 H3 H4

H5 H6 H7

ويصل خط التغذية الفاز L الى قاطع الحماية F1

ومنه الى نقطة الاوفر لود المغلقة 95 96

F3 فيمر منها لانها مغلقة NC

ويصل الى نقطة الاوفر لود المغلقة 95 96

F4 فيمر منها لانها مغلقة NC

ويصل الى مفتاح الإيقاف S1 ويمر منه لانه نقطة  
مغلقة NC

ويصل الى مفتاح التشغيل S2 والى طرف النقطة  
المفتوحة K1 14 13

ويصل الفاز ايضا الى مفتاح التشغيل S3 والى  
طرف النقطة المفتوحة K2 14 13

لتشغيل المحرك على السرعة البطيئة جهة اليمين  
يتم الضغط على مفتاح التشغيل S2 يصل الفاز  
الى نقطة المفتاح S3 المغلقة فيمر منها ويصل الى  
النقطة K2 21 22 المغلقة فيمر منها

ويصل الى ملف كونتاكتور K1 فيغلق الكونتاكتور  
نقطته المفتوحة K1 ويمر الفاز منها الى ملف  
الكونتاكتور K1

فيشتغل كونتاكتور K1 معتمدا على نقطته  
المساعدة K1 والتي تسمى (نقطة تعويضية)

يمر الفاز من النقطة المفتوحة K1 ويصل الفاز  
الى نقطة المفتاح S4 المغلقة فيمر منها ويصل الى  
النقطة 22 21 K4 المغلقة فيمر منها ثم يصل  
الى النقطة 22 21 K5 المغلقة فيمر منها  
ويصل الى ملف كونتاكتور الدلتا K3 فيغلق  
الكونتاكتور نقطته المفتوحة K3 ويمر الفاز منها الى  
ملف الكونتاكتور K3

فيشتغل كونتاكتور الدلتا K3 معتمدا على نقطته  
المساعدة K3 والتي تسمى (نقطة تعويضية)

فيشتغل المحرك على توصيلة الدلتا السرعة البطيئة  
جهة اليمين

ايضا يصل الفاز الى طرف لمبة البيان H1 فتضيء  
لتدل ان المحرك يعمل جهة اليمين

ويصل ايضا الى طرف لمبة البيان H3 لتدل ان  
المحرك يعمل على توصيلة الدلتا

ولتشغيل المحرك على السرعة العالية جهة اليمين

يتم الضغط على مفتاح التشغيل S4 فينقطع الفاز  
عن توصيلة الدلتا

ويصل الفاز الى النقطة 22 21 K3 المغلقة فيمر  
منها

ويصل الى ملف كونتاكتور الستار K4 والى ملف  
كونتاكتور الستار K5 فيغلق الكونتاكتور K5 نقطته  
المفتوحة K5

فيشتغل كونتاكتوري الستار K4 K5 معتمدين على  
النقطة المساعدة K5 والتي تسمى (نقطة تعويضية)

فيشتغل المحرك على توصيلة الستار ستار السرعة  
العالية جهة اليمين

ايضا يصل الفاز الى طرف لمبة البيان H4 فتضيء  
وتدل ان المحرك يعمل على توصيلة الستار ستار

لتشغيل المحرك على السرعة البطيئة جهة الشمال  
لا بد اولاً من ايقاف المحرك بواسطة مفتاح الا  
يقاف S1 والتأكد من وقوف المحرك تماماً

ثم يتم الضغط على مفتاح التشغيل S3 يصل الفاز  
الى نقطة المفتاح S2 المغلقة فيمر منها ويصل الى  
النقطة 22 21 K1 المغلقة فيمر منها

ويصل الى ملف كونتاكتور K2 فيغلق الكونتاكتور  
نقطته المفتوحة K2 ويمر الفاز منها الى ملف  
الكونتاكتور K2

فيشتغل كونتاكتور K2 معتمدا على نقطته  
المساعدة K2 والتي تسمى (نقطة تعويضية)

يمر الفاز من النقطة المفتوحة K2 ويصل الفاز

الى نقطة المفتاح S4 المغلقة فيمر منها ويصل الى  
النقطة 22 21 K4 المغلقة فيمر منها ثم يصل

الى النقطة 22 21 K5 المغلقة فيمر منها

ويصل الى ملف كونتاكتور الدلتا K3 فيغلق  
الكونتاكتور نقطته المفتوحة K3 ويمر الفاز منها الى  
ملف الكونتاكتور K3

فيشتغل كونتاكتور الدلتا K3 معتمدا على نقطته  
المساعدة K3 والتي تسمى (نقطة تعويضية)

فيشتغل المحرك على توصيلة الدلتا السرعة البطيئة  
جهة الشمال

ايضا يصل الفاز الى طرف لمبة البيان H2 فتضيء  
وتدل ان المحرك يعمل جهة الشمال

ايضا يصل الفاز الى لمبة البيان H3 فتضيء وتدل  
ان المحرك يعمل على توصيلة الدلتا

ولتشغيل المحرك على السرعة العالية جهة الشمال  
يتم الضغط على مفتاح التشغيل S4 فينقطع الفاز  
عن توصيلة الدلتا

ويصل الفاز الى النقطة 22 21 K3 المغلقة فيمر  
منها

ويصل الى ملف كونتاكتور الستار K4 والى ملف  
كونتاكتور الستار K5 فيغلق الكونتاكتور K5 نقطته  
المفتوحة K5

فيشتغل كونتاكتوري الستار K5 K4 معتمدين على  
النقطة المساعدة K5 والتي تسمى (نقطة تعويضية)  
فيشتغل المحرك على توصيلة الستار ستار السرعة



العالية جهة الشمال

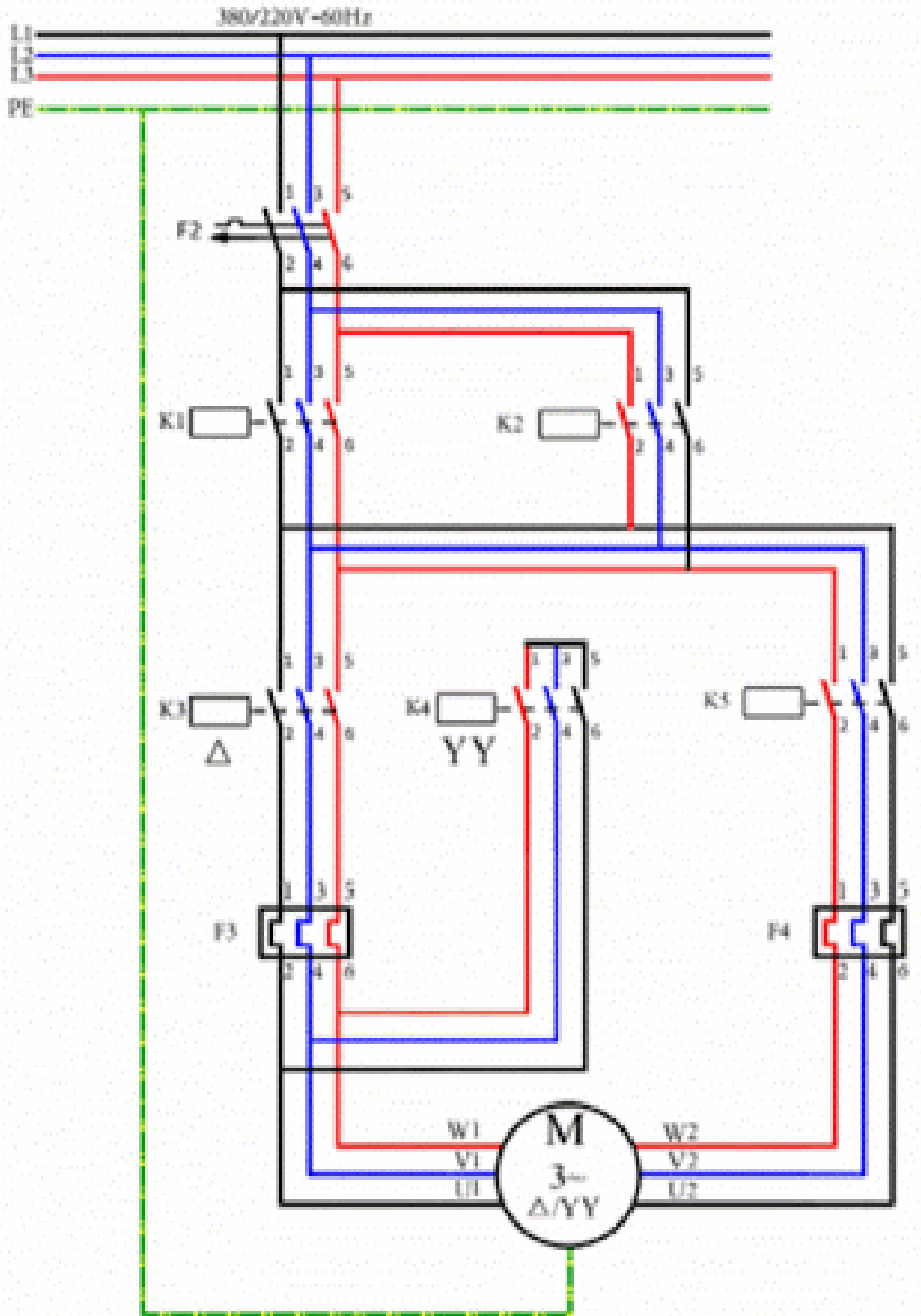
ايضا يصل الفاز الى طرف لمبة البيان H4 فتضيء  
وتدل ان المحرك يعمل على توصيلة الستار ستار

في حال تم ايقاف المحرك يمر الفاز من النقاط  
المغلقة K3 K4 K5 ويصل الى لمبة البيان H5  
فتضيء وتدل على ان المحرك بحالة ايقاف

في حال حدوث اوفر لود (حمل زائد) في احدى  
السرعتين يفتح الأوفر لود F3 او الاوفر لود F4  
نقطته المغلقة 95 96 فينقطع الفاز وتتوقف  
الدائرة

ويغلق نقطته المفتوحة 97 98 فيصل الفاز الى  
لمبة البيان H6 او H7 فتضيء وتدل على ان  
الدائرة فيها اوفر لود

## 2- دائرة القوى Power Circuit



## التعرف على رموز الدائرة:

الرموز (L1 L2 L3) مصدر تغذية ثلاثي الطور  
380v

الرمز (F2) قاطع ثلاثي

الرمز (K1) كونتاكتور جهة اليمين

الرمز (K2) كونتاكتور جهة الشمال

الرمز (K3) كونتاكتور توصيلة الدلتا

الرمز (K4) كونتاكتور توصيلة الستار ستار

الرمز (K5) كونتاكتور توصيلة الستار ستار

الرمز (F3) اوفرلود توصيلة الدلتا

الرمز (F4) اوفرلود توصيلة الستار ستار

الرموز (U1 V1 W1) اطراف بدايات ملفات  
المحرك

الرموز (U2 V2 W2) اطراف نهايات ملفات  
المحرك

## طريقة توصيل الدائرة:

يتم توصيل الثلاث فازات الى قاطع الحماية الثلاثي  
ومنه الى اطراف الكونتاكتور K1 والكونتاكتور  
K2 بالترتيب L3 L2 L1 من جهة الدخول

يتم عمل جامبر (كوبري) بين مخرجي  
الكونتاكتورين K1 و K2 مع تبديل بين فازتين

فيوصل الفاز L1 الى الفاز L3

ويوصل الفاز L2 الى الفاز 2

ويوصل الفاز L3 الى الفاز L

ويتم توصيل الكونتاكتورين الرئيسيين K1 و K2 من  
جهة الخروج الى اطراف كونتاكتور الدلتا K3  
وكونتاكتور الستار ستار K5 بالثلاثة فاز من جهة  
الدخول

ويتم توصيل كونتاكتور الدلتا K3 من جهة الخروج  
الى اطراف الأوفر لود F1 من جهة الدخول

ويتم توصيل الأوفر لود F1 من جهة الخروج الى  
اطراف المحرك V1 U1 W1 والى اطراف  
كونتاكتور الستار ستار K4 من جهة الخروج

يتم عمل جامبر (كوبري) على كونتاكتور الستار  
ستار K4 من جهة الدخول

ويتم توصيل كونتاكتور الستار ستار K5 من جهة  
الخروج الى أطراف الأوفر لود F2 من جهة الدخول

ويتم توصيل الأوفر لود F2 من جهة الخروج الى  
اطراف المحرك V2 U2 W2

## نظرية عمل الدائرة

عمل هذه الدائرة مرتبط بعمل دائرة التحكم  
فاذا تم تشغيل دائرة التحكم بالضغط على مفتاح  
التشغيل S1 يغلق كونتاكتور جهة اليمين K1 تلامساته الرئيسية  
ايضا يغلق كونتاكتور الدلتا K3 تلامساته الرئيسية

فتمر الثلاث فازات L1 L2 L3 من القاطع  
الرئيسي

ومنه الى نقاط الكونتاكتور K1 الرئيسية

ومنه الى نقاط كونتاكتور الدلتا K3 الرئيسية

ومنه الى نقاط الاوفر لود F1 الرئيسية

ومنه الى اطراف المحرك U1 V1 W1

فيشتغل المحرك بتوصيلة الدلتا السرعة البطيئة  
جهة اليمين

وإذا تم تشغيل دائرة التحكم بالضغط على مفتاح التشغيل S4 يغلق كونتاكتور الستار ستار K5 تلا مساته الرئيسية وايضا يغلق كونتاكتور الستار ستار K4 تلامساته الرئيسية فيقصر اطراف المحرك U1 V1 W1 مع بعضها

تمر الثلاث فازات L1 L2 L3 من القاطع الرئيسي ومنه الى نقاط كونتاكتور الستار K5 الرئيسية

ومنه الى نقاط الاوفر لود F2 الرئيسية

ومنه الى اطراف المحرك U2 V2 W2

فيشتغل المحرك بتوصيلة الستار ستار السرعة العالية جهة اليمين

ولتشغيل المحرك جهة الشمال لابد اولاً من ايقاف المحرك والتأكد من توقف المحرك تماماً

فاذا تم تشغيل دائرة التحكم بالضغط على مفتاح التشغيل S2 يغلق كونتاكتور جهة الشمال K2 تلامساته الرئيسية

ايضا يغلق كونتاكتور الدلتا K3 تلامساته الرئيسية فتمر الثلاث فازات L1 L2 L3 من القاطع الرئيسي

ومنه الى نقاط الكونتاكتور K2 الرئيسية

ومنه الى نقاط كونتاكتور الدلتا K3 الرئيسية

ومنه الى نقاط الاوفر لود F1 الرئيسية

ومنه الى اطراف المحرك U1 V1 W1

فيشتغل المحرك بتوصيلة الدلتا السرعة البطيئة جهة الشمال

واذا تم تشغيل دائرة التحكم بالضغط على مفتاح التشغيل S4 يغلق كونتاكتور الستارستار K5 تلامساته الرئيسية وايضا يغلق كونتاكتور الستارستار K4 تلامساته الرئيسية فيقصر اطراف المحرك U1 V1 W1 مع بعضها



تمر الثلاث فازات L1 L2 L3 من القاطع  
الرئيسي ومنه الى نقاط كونتاكتور الستار K5  
الرئيسية

ومنه الى نقاط الاوفر لود F2 الرئيسية

ومنه الى اطراف المحرك U2 V2 W2

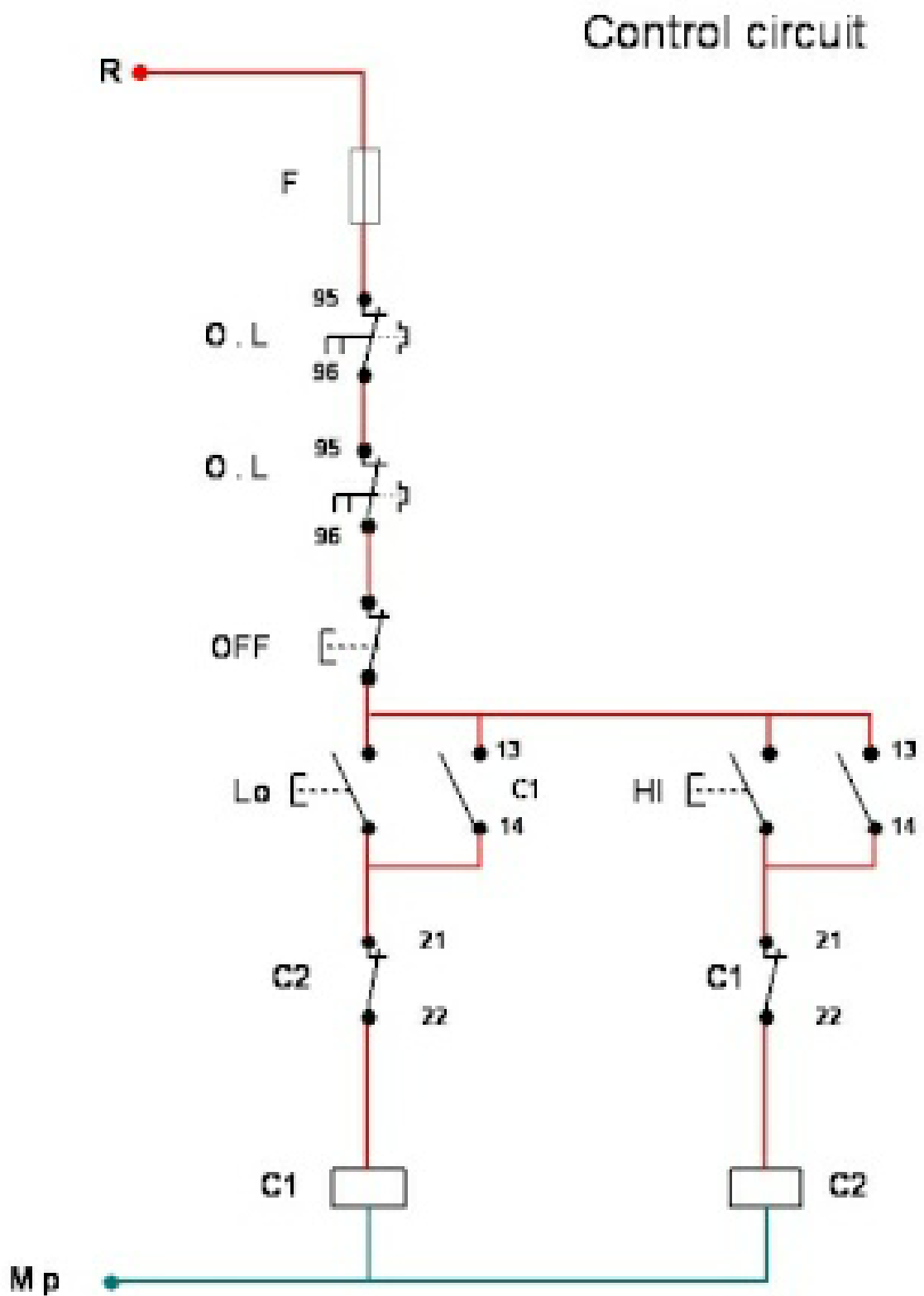
فيشتغل المحرك بتوصيلة الستار ستار السرعة  
العالية جهة الشمال

**ملاحظة هامة:**

يمكن تشغيل محرك داهلندر مباشرة على السرعة  
العالية ولا يشترط تشغيل السرعة البطيئة اولا

# دائرة محرك سرعتين:

## 1-دائرة التحكم Control Circuit



## التعرف على رموز الدائرة:

الرمز (R) مصدر تغذية الفاز

الرمز (Mp) مصدر تغذية النوترال

الرمز (F) فيوز حماية للدائرة

النقطة (O.L1 95 96) نقطة مغلقة مساعدة

NC من الاوفر لود الاول

النقطة (O.L2 95 96) نقطة مغلقة مساعدة

NC من الاوفر لود الثاني

الرمز (OFF) مفتاح ايقاف الدائرة

الرمز (LO) مفتاح تشغيل السرعة البطيئة

الرمز (HI) مفتاح تشغيل السرعة العالية

الرمز (C1) ملف الكونتاكتور الاول

النقطة (C1 13 14) نقطة مفتوحة NO

(نقطة تعويضية) من الكونتاكتور الاول

النقطة (C1 21 22) نقطة مغلقة NC

(نقطة انترلوك كهربى) من الكونتاكتور الاول

الرمز (C2) ملف الكونتاكتور الثانى

النقطة (C2 13 14) نقطة مفتوحة NO

(نقطة تعويضية) من الكونتاكتور الثانى

النقطة (C2 21 22) نقطة مغلقة NC

(نقطة انترلوك كهربى) من الكونتاكتور الثانى

نظرية عمل الدائرة:

عند تغذية الدائرة بتيار 220v

يصل خط التغذية النوترال الى ملف الكونتاكتور

C1 وملف الكونتاكتور C2

ويصل خط التغذية الفاز الى الفيوز ومنه الى نقطة ا

لاوفر لود O.L1 المغلقة فيمر منها ثم الى نقطة الا

وفر لود O.L2 المغلقة ويمر منها

ويصل الى مفتاح التشغيل LO والى طرف النقطة

المفتوحة C1 والى مفتاح التشغيل HI والى طرف

النقطة المفتوحة C2

وعند الضغط على مفتاح التشغيل LO يصل الفاز الى النقطة المغلقة C2 ومنها الى ملف الكونتاكتور C1

فيشتغل ويغلق نقطته المساعدة المفتوحة C1 فيمر الفاز منها الى ملف الكونتاكتور C1 ويبقى شغال معتمدا على نقطته التعويضية

ويعمل المحرك على السرعة البطيئة

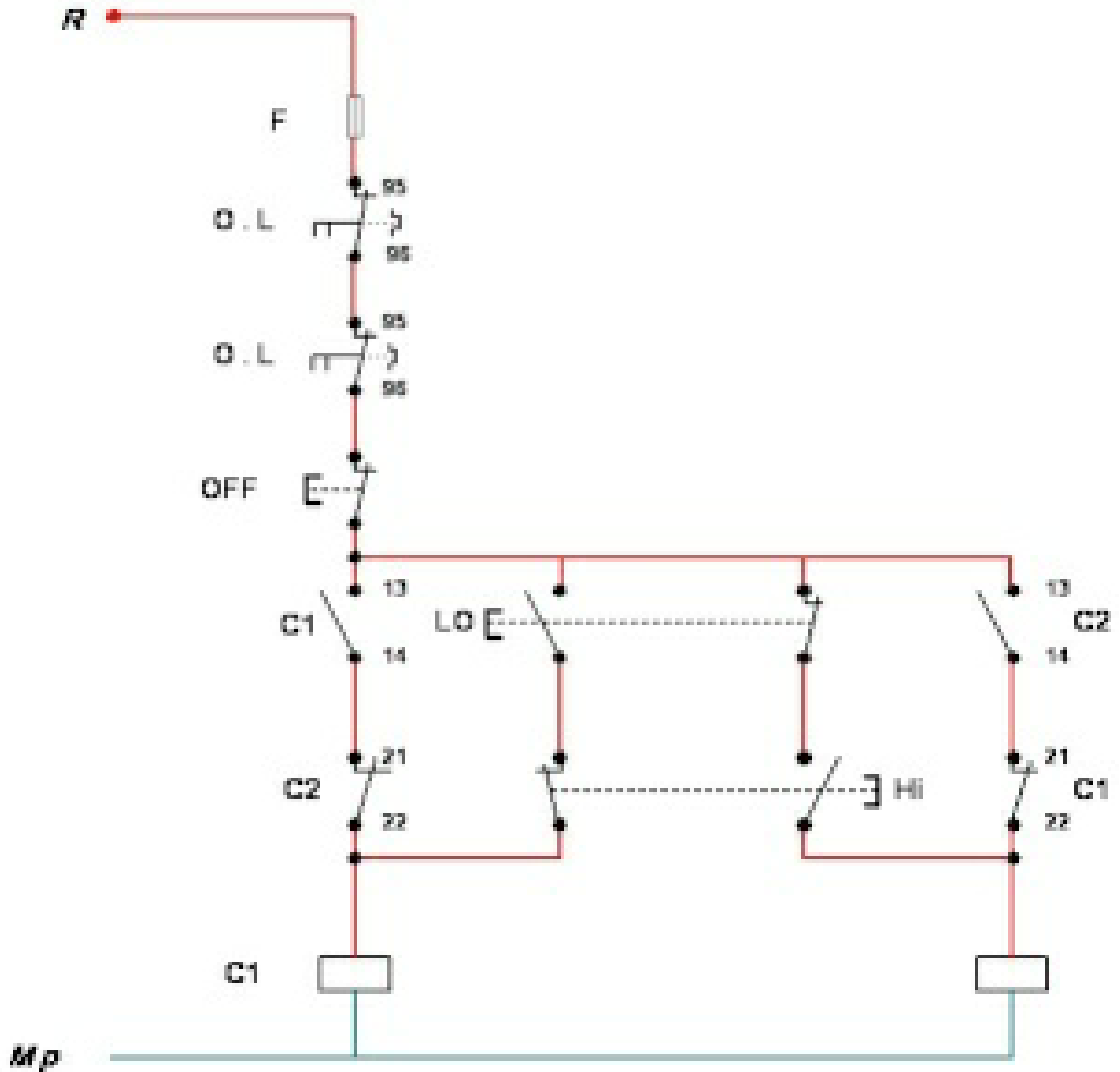
ولتشغيل المحرك على السرعة العالية يتم اولا الضغط ايقاف الدائرة بالضغط على مفتاح الايقاف OFF

ثم الضغط على مفتاح التشغيل HI يصل الفاز الى النقطة المغلقة C1 ومنها الى ملف الكونتاكتور C2 فيشتغل ويغلق نقطته المساعدة المفتوحة C2 فيمر الفاز منها الى ملف الكونتاكتور C2 ويبقى شغال معتمدا على نقطته التعويضية ويعمل المحرك على السرعة العالية

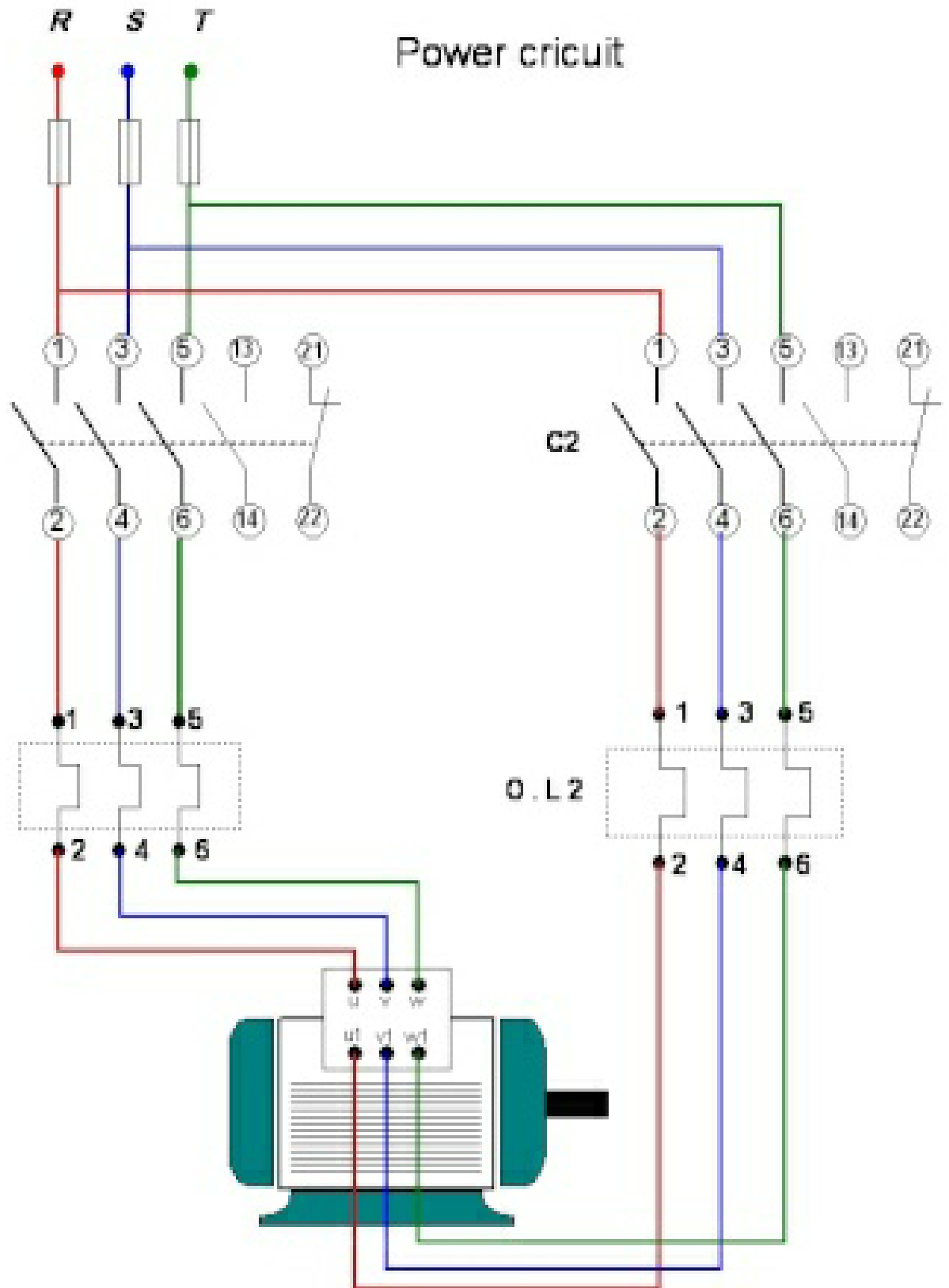
## ملاحظة:

يمكن تركيب مفاتيح تشغيل مزدوجة بالضغط عليها يتحول المحرك مباشرة من السرعة التي هو عليها الى السرعة الثانية

Control circuit



## 2- دائرة القوى Power circuit



## التعرف على رموز الدائرة:

الرموز (R S T) مصدر تغذية ثلاثي الطور جهد  
380v

الرمز (F) فيوزات ثلاثية لحماية الدائرة

الرمز (C1) كونتاكتور السرعة البطيئة

الرمز (C2) كونتاكتور السرعة العالية

الرمز (O.L1) اوفرلود السرعة البطيئة

الرمز (O.L2) اوفر لود السرعة العالية

الرموز (U1 V1 W1) اطراف المحرك للسرعة  
البطيئة

الرموز (U2 V2 W2) اطراف المحرك للسرعة  
العالية

## نظرية عمل الدائرة:

عمل هذه الدائرة مرتبط بعمل دائرة التحكم

فاذا تم تشغيل السرعة البطيئة بالضغط على مفتاح

التشغيل LO يغلق الكونتاكتور C1 تلامساته



الرئيسية

وتمر الثلاث فازات R S T من مصدر التغذية  
الى الفيوزات ومنها الى اطراف الكونتاكتور  
الرئيسية C1 ومنها الى اطراف الاوفرلود O.L1  
الرئيسية

ومنها الى اطراف المحرك U1 V1 W1

فيعمل المحرك بالسرعة البطيئة

ولتشغيل المحرك بالسرعة العالية يتم ايقاف الدائرة  
بالضغط على المفتاح OFF

ثم الضغط على مفتاح التشغيل HI يغلق الكونتاكتور  
C2 تلامساته الرئيسية

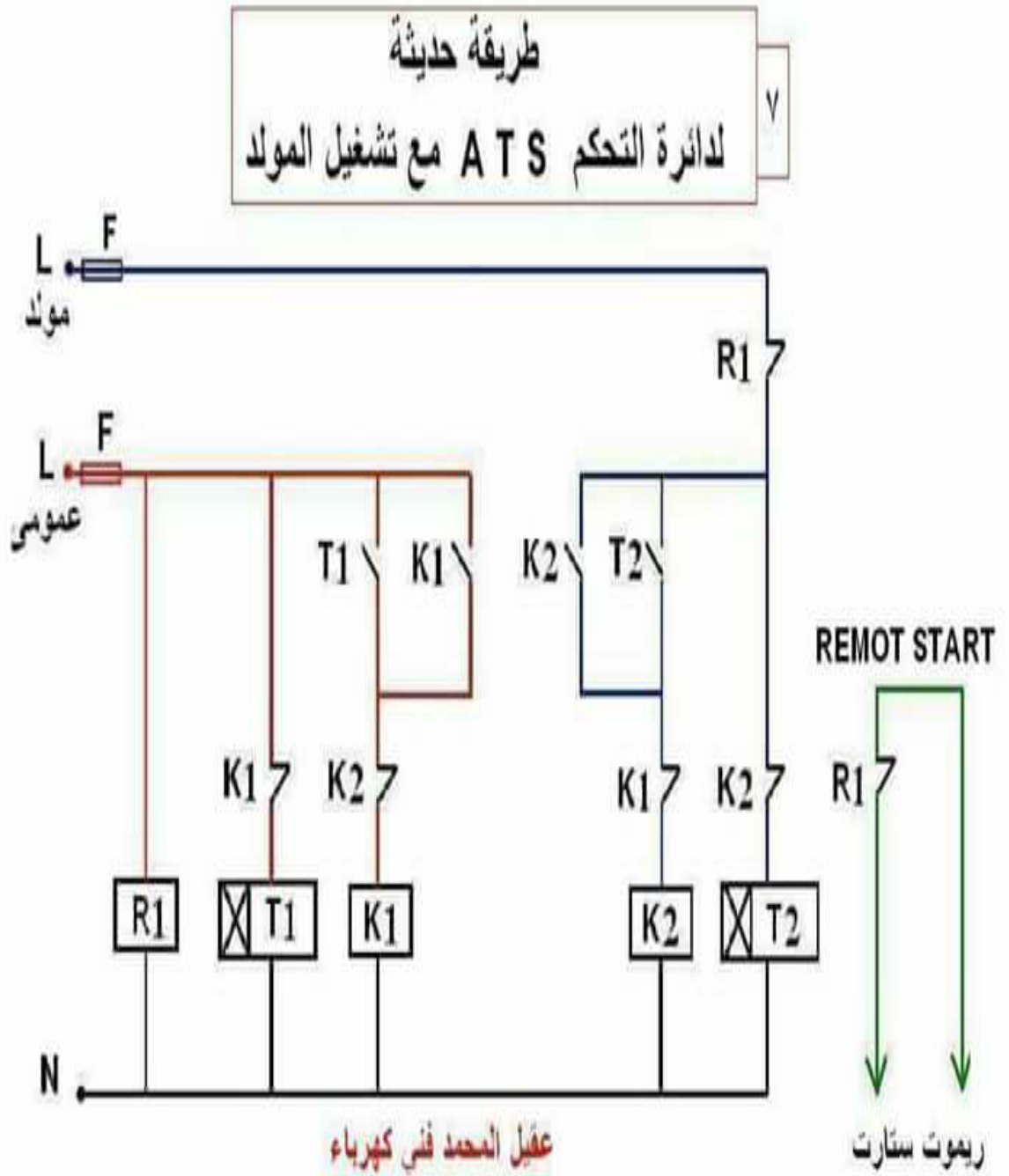
وتمر الثلاث فازات R S T من مصدر التغذية  
الى الفيوزات ومنها الى اطراف الكونتاكتور  
الرئيسية C2 ومنها الى اطراف الاوفرلود O.L2  
الرئيسية

ومنها الى اطراف المحرك U2 V2 W2

فيعمل المحرك بالسرعة العالية

# دائرة ATS

## 1- دائرة التحكم :Control Circuit



## التعرف على رموز الدائرة:

الرمز (عمومي L) خط تغذية فاز من كهرباء العمومي

الرمز (مولد L) خط تغذية فاز من كهرباء المولد

الرمز (N) خط تغذية نوترال مشترك من كهرباء العمومي وكهرباء المولد

الرمز (F) فيوز حماية للدائرة

الرمز (R1) ملف ريليه

النقطة (R1) نقطة مغلقة NC من الريليه R1

الرمز (T1) ملف تايمر اون ديلي لتشغيل كونتاكتور العمومي

النقطة (T1) نقطة مفتوحة NO من التايمر T1

الرمز (T2) ملف تايمر اون ديلي لتشغيل كونتاكتور المولد

النقطة (T2) نقطة مفتوحة NO من التايمر T2

الرمز (K1) ملف كونتاكتور كهرباء العمومي

النقطة (K1 13 14) نقطة مفتوحة مساعدة NO

من كونتاكتور العمومي K1 (نقطة تعويضية)

النقطة (K1 21 22) نقطة مغلقة مساعدة NC من

كونتاكتور العمومي K1 (نقطة انترلوك كهربى)

الرمز (K2) ملف كونتاكتور كهرباء المولد

النقطة (K2 13 14) نقطة مفتوحة مساعدة NO

من كونتاكتور المولد K2 (نقطة تعويضية)

النقطة (K2 21 22) نقطة مغلقة مساعدة NC من

كونتاكتور المولد K2 (نقطة انترلوك كهربى)

النقطة (REMOT STAR) نقطة تشغيل المولد

اتوماتيك

## نظرية عمل الدائرة:

عند تغذية الدائرة بتيار كهربائي 220v من كهرباء العمومي

يصل خط النوترال الى ملف الريليه R1 والى ملف التايمر T1 والى ملف الكونتاكتور K1

ويصل خط الفاز الى الفيوز F ومنه الى نقطة التايمر T1 المفتوحة NO ونقطة الكونتاكتور K1 المفتوحة NO

ايضا يصل الفاز الى ملف الريليه R1 فيشتغل ويبدل تلامساته

فيقطع مسار تغذية دائرة كونتاكتور المولد K2 ومسار نقطة ريموت ستار الخاصة بتشغيل المولد اتوماتيكيا

ايضا يصل فاز العمومي الى ملف التايمر T1 فيشتغل ويبدأ بعد الزمن المضبوط عليه وهو من 5 الى 10 ثواني فاذا انتهى الزمن يبدل التايمر T1 تلامساته

فيغلق نقطته المفتوحة T1 فيمر منها الفاز

يصل الفاز الى ملف كونتاكتور العمومي K1  
فيشتغل ويغلق نقطته المفتوحة K1 فيمر منها الفاز  
الى ملف الكونتاكتور K1 وتصبح هي المسؤولة  
عن تشغيل الكونتاكتور K1

ايضا يفتح الكونتاكتور K1 نقطته المغلقة في مسار  
التايمر T1 فينقطع الفاز عن ملف التايمر T1  
فينطفأ ويخرج عن الدائرة بعد اداء مهمته  
وهنا تعمل الأحمال على كهرباء العمومي

فاذا انقطعت كهرباء العمومي ترجع نقاط الريليه  
R1 المغلقة NC الى وضعها الطبيعي

فتغلق نقطة تشغيل المولد ريموت ستار ويشتغل  
المولد

وعند تغذية الدائرة بتيار كهربائي 220v من

كهرباء المولد

يصل خط النوترال الى ملف التايمر T2 والى ملف  
الكونتاكتور K2

ويصل خط الفاز الى الفيوز F ومنه الى نقطة  
الريليه R1 المغلقة NC فيمر منها ويصل الى نقطة  
التايمر T2 المفتوحة NO ونقطة الكونتاكتور K2  
المفتوحة NO

ايضا يصل فاز المولد الى ملف التايمر T2 فيشتغل  
ويبدأ بعد الزمن المضبوط عليه وهو من 5 الى 10  
ثواني فاذا انتهى الزمن يبدل التايمر T2 تلامساته  
فيغلق نقطته المفتوحة T2 فيمر منها الفاز

يصل الفاز الى ملف كونتاكتور المولد K2 فيشتغل  
ويغلق نقطته المفتوحة K2 فيمر منها الفاز الى ملف  
الكونتاكتور K2 وتصبح هي المسؤولة عن تشغيل

## الكونتاكتور K2

ايضا يفتح الكونتاكتور K2 نقطته المغلقة في مسار التايمر T2 فينقطع الفاز عن ملف التايمر T2 فينطفأ ويخرج عن الدائرة بعد اداء مهمته وهنا تعمل الأحمال على كهرباء المولد

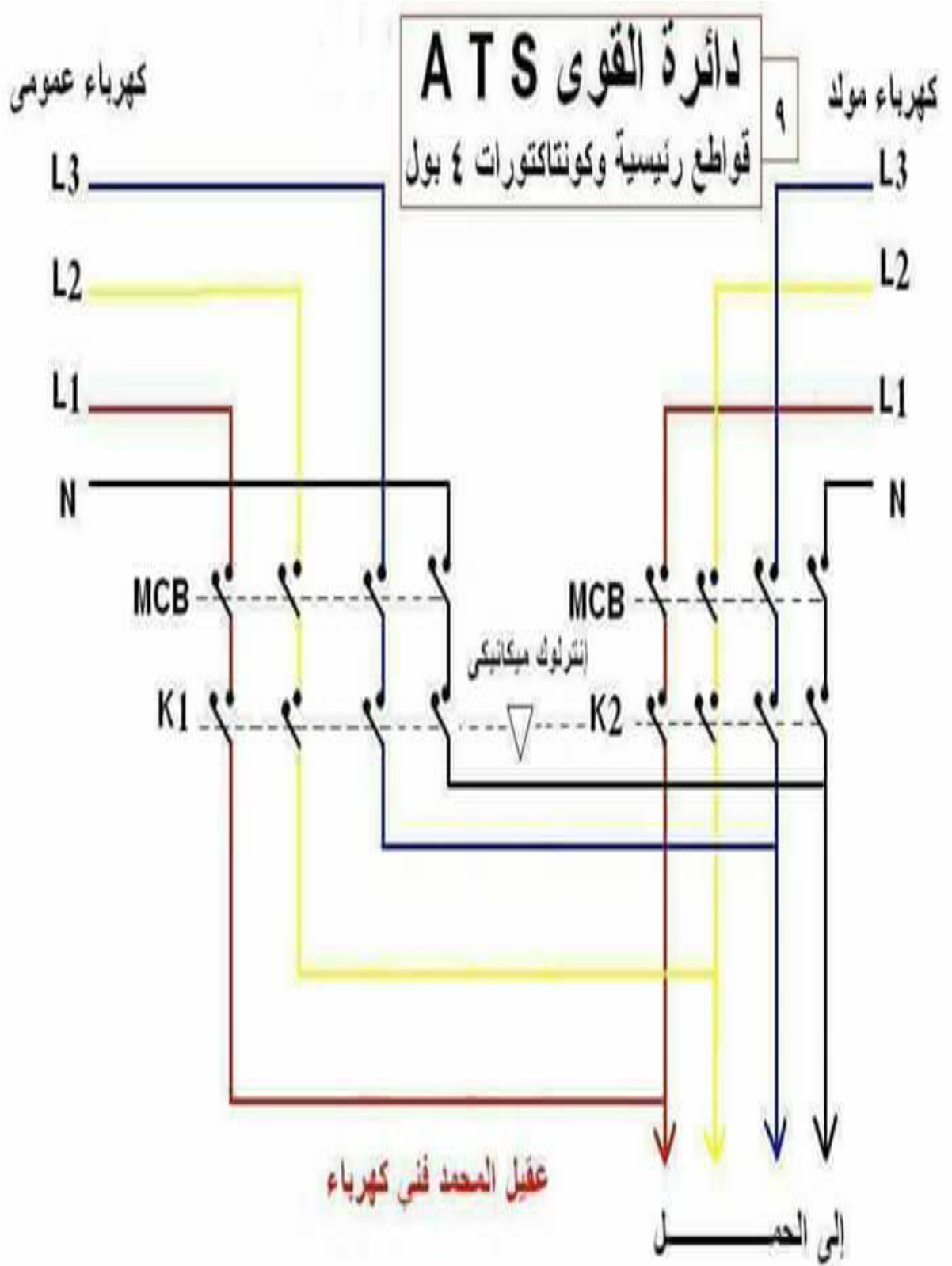
فاذا جاءت كهرباء العمومي يصل الفاز الى ملف الريليه R1 فيشتغل ويفتح نقطته المغلقة NC في مسار دائرة كونتاكتور المولد K2 فينطفأ

ايضا يفتح الريليه R1 نقطته المغلقة NC في مسار نقطة ريموت ستار الخاصة بتشغيل المولد اتوماتيكيا فتقطع وبعد انتهاء وقت التايمر الموجود بلوحة تشغيل المولد وهو تقريبا دقيقة ونصف ينطفأ المولد

وتشتغل الأحمال على كهرباء العمومي



## 2- دائرة القوى Power Circuit:



## التعرف على رموز الدائرة:

الرموز (L1 L2 L3 N) مصدر تغذية ثلاثي  
الطور جهد 380v من كهرباء العمومي

الرموز (L1 L2 L3 N) مصدر تغذية ثلاثي  
الطور جهد 380v من كهرباء المولد

الرمز (MCB) قاطع رباعي لحماية الدائرة

الرمز (K1) كونتاكتور كهرباء العمومي

الرمز (K2) كونتاكتور كهرباء المولد

## طريقة توصيل الدائرة:

يتم توصيل مصدر التغذية L1 L2 L3 N من  
كهرباء العمومي الى قاطع الحماية MCB ومنه  
الى اطراف الكونتاكتور K1 من جهة الدخول

ويتم توصيل مصدر التغذية L1 L2 L3 N من  
كهرباء المولد الى قاطع الحماية MCB ومنه الى  
اطراف الكونتاكتور K2 من جهة الدخول

يتم توصيل جامبر ( كوبري) بين اطراف الكونتاكتور K1 والكونتاكتور K2 من جهة الخروج كل فاز من كهرباء العمومي مع الفاز الذي يقابله من كهرباء المولد

يتم توصيل اطراف الكونتاكتورين من جهة الخروج الى اطراف الحمل

### نظرية عمل الدائرة:

عمل هذه الدائرة مرتبط بعمل دائرة التحكم فاذا تم تغذية دائرة التحكم من كهرباء العمومي يغلق الكونتاكتور K1 تلامساته الرئيسية المفتوحة NO

فيمر مصدر التغذية الثلاثي الطور من كهرباء العمومي الى قاطع الحماية MCB ومن الى الكونتاكتور K1 ومنه الى الحمل

فاذا انقطعت كهرباء العمومي تتوقف دائرة التحكم  
بكهرباء العمومي وتعود تلامسات الكونتاكتور K1  
الى وضعها الطبيعي مفتوحة NO

فاذا تم تغذية دائرة التحكم من كهرباء المولد  
يغلق الكونتاكتور K2 تلامساته الرئيسية  
المفتوحة NO

فيمر مصدر التغذية الثلاثي الطور من كهرباء  
المولد الى قاطع الحماية MCB ومن الى  
الكونتاكتور K2 ومنه الى الحمل

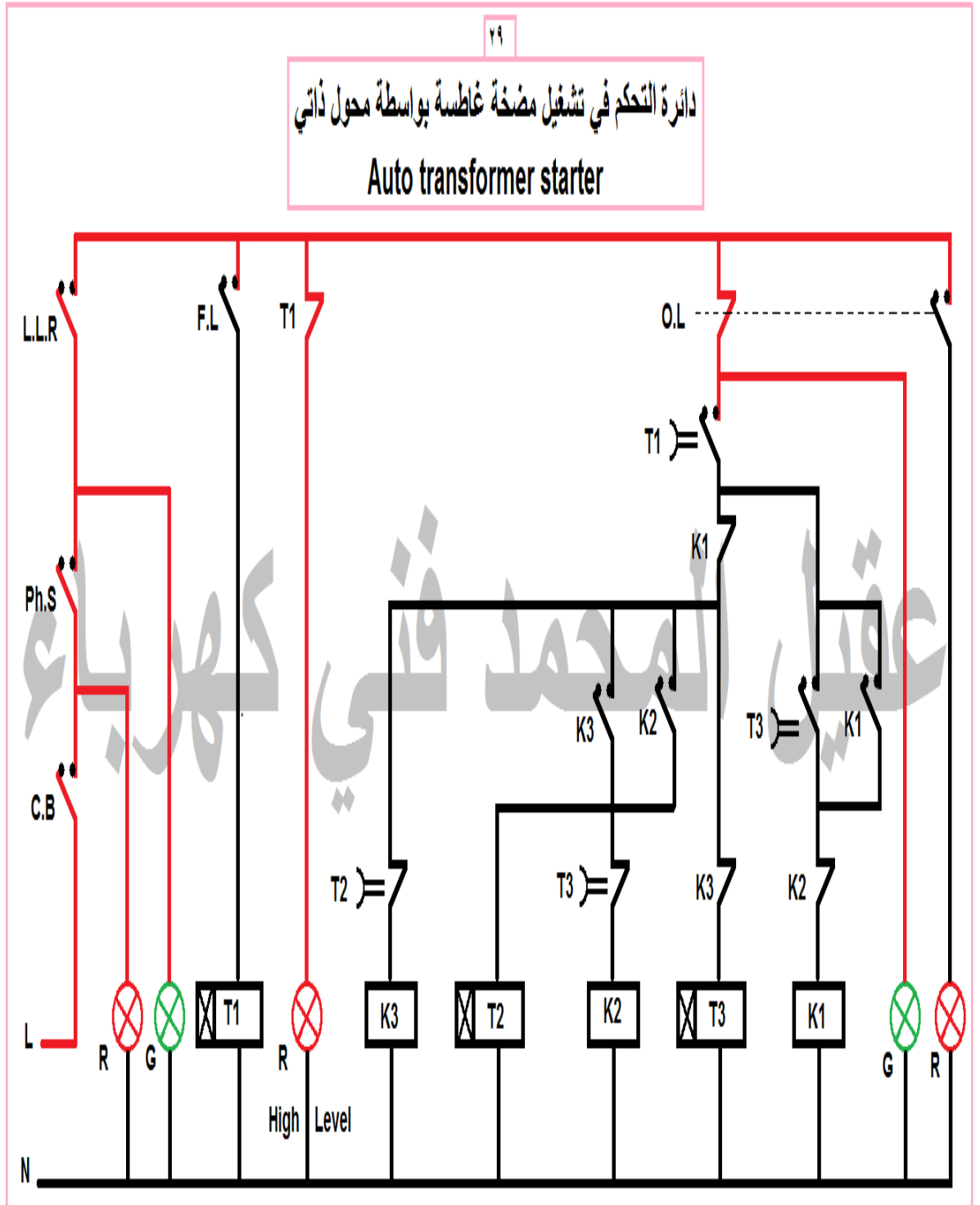
فاذا جاءت كهرباء العمومي تتوقف دائرة التحكم  
بكهرباء المولد وتعود تلامسات الكونتاكتور K2 الى  
وضعها الطبيعي مفتوحة NO

ثم يشتغل الكونتاكتور K1 ويتم تغذية الحمل من  
كهرباء العمومي  
ويطفىء المولد اتوماتيكيا

# دائرة تشغيل مضخة غاطسة

بواسطة محول ذاتي

## 1-دائرة التحكم Control Circuit



## نظرية عمل الدائرة:

عند تغذية الدائرة بمصدر كهربائي يصل النوترال N الى ملفات التايمرات و الكونتاكاتورات و اطراف لمبات البيان و يصل الفاز L الى قاطع حماية دائرة التحكم ومنه الى النقطة المفتوحة NO في الفاز سكونز Ph.S فاذا كان الجهد منتظما يغلق نقطته ويمر الفاز منها و يصل الى لمبة بيان انتظام الجهد فتضيء و تطفيء لمبة بيان خلل في الجهد

و يصل الفاز ايضا الى نقطة الريليه L.L.R المفتوحة فاذا كانت المياه تغمر الالكتروودات يغلق نقطته ويمر منها الفاز و يصل الى نقطة التايمر T1 المغلقة NC ومنها الى لمبة بيان المستوى العالي

High Level

فتضيء

و يصل الفاز ايضا الى نقاط الاوفرلود المفتوحة NO والمغلقة NC

فيمر من النقطة المغلقة ويصل الى لمبة بيان  
المضخة تعمل فتضيء ويصل ايضا الى نقطة  
التايمر T1 المفتوحة NO

ايضا يصل الفاز الى نقطة العوامة المفتوحة فاذا  
كان الخزان فارغا تغلق نقطتها ويمر الفاز منها  
ويصل الى ملف التايمر T1 فيشتغل ويبدأ بعد  
الزمن المضبوط عليه وهو زمن بسيط مثلا  
10 ثواني والفائدة منه تأكيد ثبات تبدل تلامسات  
العوامة

فاذا انتهى الزمن يبدل التايمر تلامساته فيفتح نقطته  
المغلقة وتطفئ لمبة بيان المستوى العالي

ويغلق نقطته المفتوحة فيمر الفاز ويصل الى نقطة  
التايمر T3 المفتوحة NO والى النقاط المساعدة في  
كونتاكتور التشغيل K1 المفتوحة NO والمغلقة NC

فيمر من النقطة المغلقة ويصل الى النقاط المساعدة  
في كونتاكتور ستار K3 المفتوحة NO و  
المغلقة NC والى النقطة المساعدة في كونتاكتور  
الستارت K2 المفتوحة NO والى النقطة

المغلقة NC في التايمر T2 فيمر منها ويصل الى ملف كونتاكتور الستار K3 فيشتغل ويغلق نقاطه الرئيسية فيقصر نهايات المحول مع بعضها ايضا يغلق كونتاكتور الستار K3 نقطته المساعدة فيمر الفاز ويصل الى ملف التايمر T2 فيشتغل ويبدأ بعد الزمن المضبوط عليه وهو من 5 الى 10 ثواني ايضا يصل الفاز الى نقطة التايمر T3 المغلقة ومنها الى ملف كونتاكتور الستارت K2 فيشتغل ويغلق نقطته المساعدة المفتوحة NO فيصل الفاز الى ملفه ويعوض تشغيله عن نقطة K3 ايضا يغلق كونتاكتور الستارت K2 نقاطه الرئيسية فتصل الثلاثة فاز الى المحول الذاتي وتخرج منه بجهد 247V تقريبا فتعمل المضخة بسرعة بطيئة فاذا انتهى وقت التايمر T2 يبدل نقاطه ويفتح النقطة المغلقة NC في مسار كونتاكتور الستار K3 فيخرجه عن الدائرة

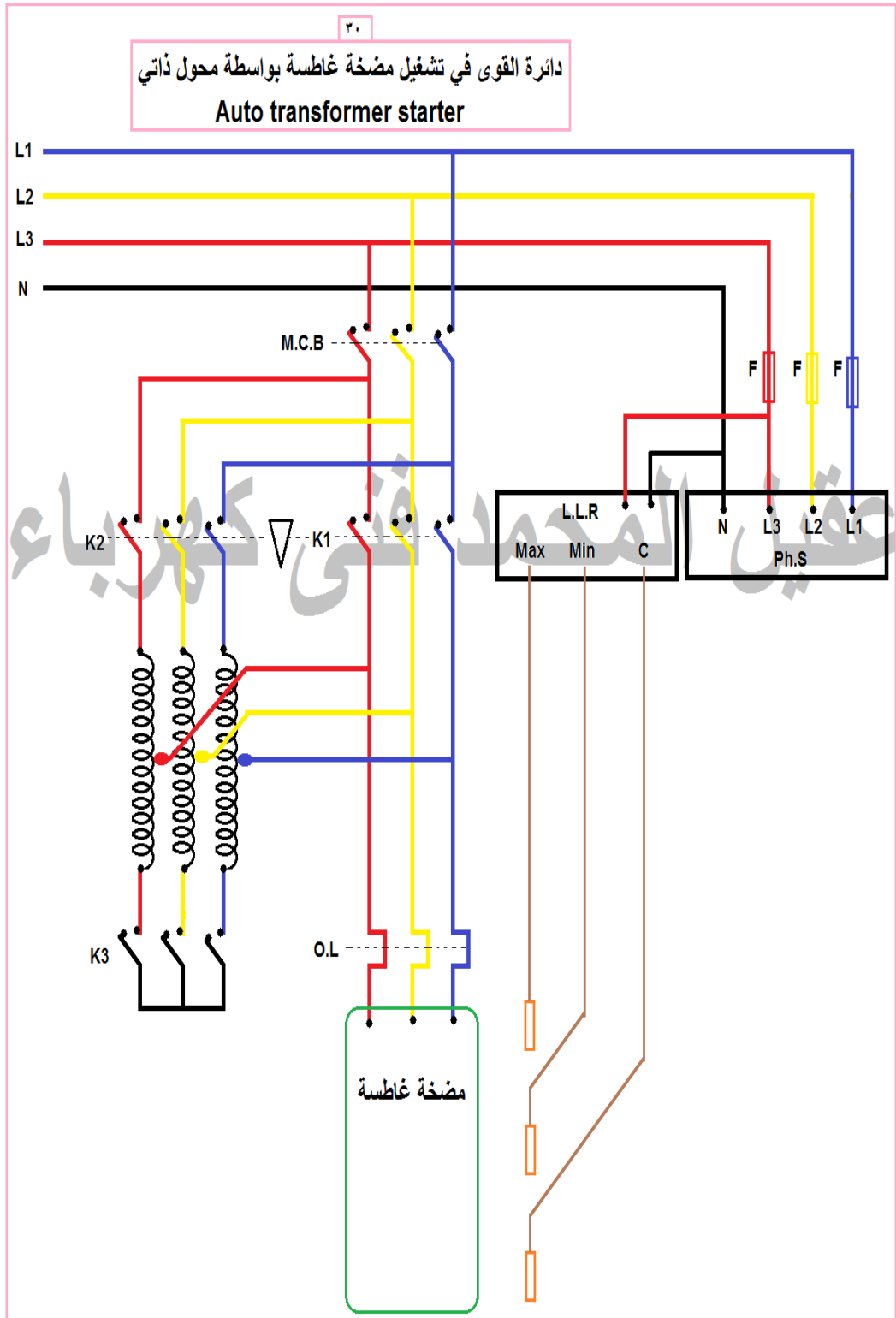


يمر الفاز من النقطة المساعدة المغلقة NC في كونتاكتور الستار K3 ويصل الى ملف التايمر T3 فيشتغل فيبدأ بعد الزمن المضبوط عليه وهو ثانية او ثانيتين فاذا انتهى الزمن يبدل تلامساته فيفتح النقطة المغلقة NC في مسار كونتاكتور الستار K2 فيخرجه عن الدائرة

ويغلق نقطته المفتوحة NO فيمر الفاز ويصل الى النقطة المساعدة المغلقة في كونتاكتور الستار فيمر منها ويصل الى ملف كونتاكتور التشغيل K1 فيشتغل ويغلق نقطته المساعدة المفتوحة NO فيمر الفاز ويصل الى ملفه فيعوض تشغيله عن نقطة التايمر T3 ايضا يفتح نقطته المساعدة المغلقة NC في مسار كونتاكتورات المحول فيخرجها عن الدائرة

ايضا يغلق كونتاكتور التشغيل K1 نقاطه الرئيسية فتمر الثلاثة فاز وتصل الى اطراف المضخة فتعمل المضخة مباشرة على الخط

## 2- دائرة القوى Auto transformer starter



## طريقة توصيل الدائرة:

توصل الثلاثة فاز L1.L2.L3 الى فيوزات حماية  
الفاز سكونز ومنها الى المكان المخصص لها في  
الفاز سكونز ويوصل فاز الى ملف الريليه L.L.R  
يوصل النوترال N الى المكان المخصص له في  
الفاز سكونز والى ملف الريليه L.L.R

توصل الثلاثة فاز الى قاطع حماية المضخة ومنه  
الى كونتاكتور التشغيل K1 وكونتاكتور الستارت K2

توصل الثلاثة فاز من كونتاكتور التشغيل K1 الى الا  
وفرلود والى اطراف المحول جهة الخروج

توصل الثلاثة فاز من الاوفرلود الى اطراف  
المضخة

توصل الثلاثة فاز من كونتاكتور الستارت K2 الى  
اطراف البدايات في المحول

توصل اطراف النهايات في المحول الى كونتاكتور  
الستار K3

يوصل جامبر (كوبري) بين اطراف الكونتاكتور  
الستار K3 من جهة الخروج

### طريقة عمل الدائرة:

عند تغذية الدائرة بمصدر كهرباء جهد 380V

تعمل الدائرة حسب ظروف دائرة التحكم التي سبق  
شرحها في الدرس السابق

فاذا كانت دائرة التحكم في حالة تشغيل

تعمل الدائرة اولا بواسطة المحول الذاتي

تصل الثلاثة فاز الى كونتاكتور التشغيل

## K1 وكونتاكتور الستارت K2

يعمل كونتاكتور الستار فيقصر نهايات المحول مع بعضها

ثم يعمل كونتاكتور الستارت K2

فتمر الثلاثة فاز من كونتاكتور الستارت K2 وتصل الى المحول الذاتي وتخرج منه بجهد اقل 65 % اي مايعادل 247V تقريبا

تصل الثلاثة فاز الى الاوفر لود ومنه الى اطراف المضخة فتشتغل بسرعة بطيئة

فاذا وصلت المضخة الى 80% من سرعتها

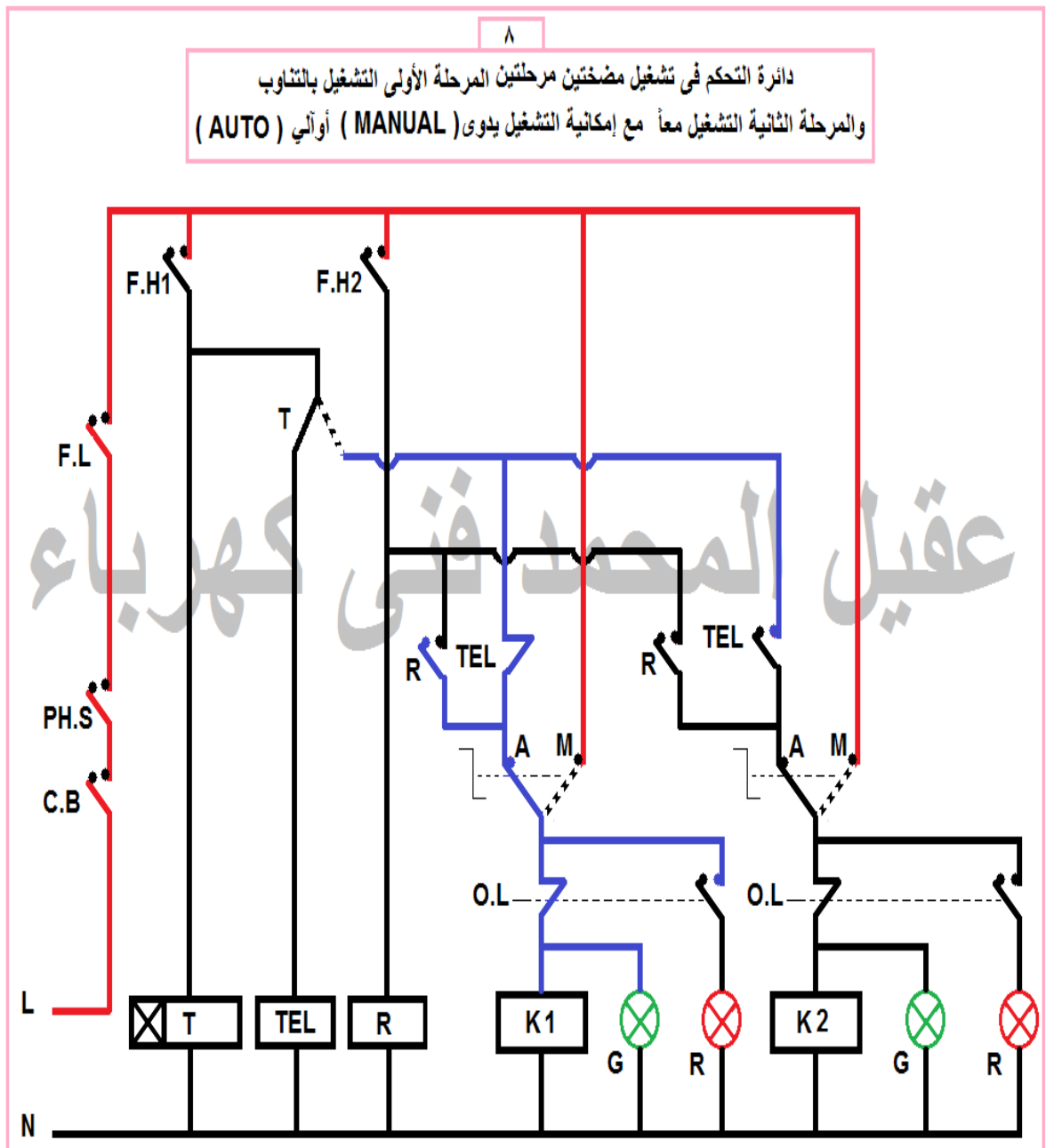
وانتهى وقت التايمرات يخرج المحول الذاتي من الدائرة ويعمل كونتاكتور التشغيل K1

وتمر الثلاثة فاز من كونتاكتور التشغيل الى الاوفر لود ومنه الى اطراف المضخة فتشتغل مباشر على الخط بالسرعة القصوى

# دائرة تشغيل مضختين بالتناوب

التحكم بواسطة ثلاث عوامات

## 1-دائرة التحكم Control Circuit



## التعرف على رموز الدائرة:

الرمز (L) مصدر تغذية الفاز

الرمز (N) مصدر تغذية النوترال

الرمز (CB) قاطع لحماية الدائرة

الرمز (PH.S) نقطة مفتوحة NO من ريليه فاز  
سكونس

الرمز (F.L) نقطة عوامة في الخزان السفلي

الرمز (F.L1) نقطة عوامة في الخزان العلوي  
المستوى الاول

الرمز (F.L2) نقطة عوامة في الخزان العلوي  
المستوى الثاني

الرمز (T) ملف تايمر اون ديلى

النقطة (T) نقطة تلامس قلاب NO COM  
NC من التايمر

الرمز (TEL) ملف ريليه امبالس (تليبتير)

النقطة (TEL) نقطة مغلقة NC من التليبتير

النقطة (TEL) نقطة مفتوحة NO من التليبتير

الرمز (R) ملف ريليه

النقطة (R) نقطة مفتوحة NO من الريليه

الرمز (A M) مفتاح سلكتور A للتشغيل الآلي و M

للتشغيل اليدوي

الرمز (K1) ملف الكونتكتور الاول لتشغيل المضخة

الاولى

الرمز (K2) ملف الكونتكتور الثاني لتشغيل

المضخة الثانية

الرمز (G) لمبة بيان للدلالة على عمل المضخة

الرمز (R) لمبة بيان للدلالة على عطل المضخة



## نظرية عمل الدائرة:

عند تغذية الدائرة بمصدر كهربائي 220v يصل مصدر التغذية النوترال N الى اطراف التايمر والريليه امبالس و الريليه والى اطراف ملفي الكونتاكاتورات والى اطراف لمبات البيان الخضراء والحمراء

ويصل مصدر التغذية الفاز L الى قاطع الحماية C.B ومنه الى الفاز سكونز Ph.S الطرف المشترك com فاذا كان الجهد منتظما يبدل الفاز سكونز نقاطه فيغلق النقطة المفتوحة ويفتح النقطة المغلقة فيمر الفاز ويصل الى العوامة السفلية F.L الطرف المشترك فاذا كان الخزان السفلي ممتلىء يكون وضع العوامة الى اعلى فيمر الفاز الى العوامة العلوية (F.H1) الطرف المشترك فاذا كان مستوى الماء فوق الوسط في الخزان العلوي يكون وضع العوامة الى اسفل فيمر منها الفاز ويصل الى ملف التايمر T فيشتغل فيبدا بعد الزمن

المضبوط عليه وهو ثانية او ثانيتين  
ويصل الفاز الى الطرف المشترك في نقاط التايمر  
فيمر من النقطة المغلقة NC ويصل الى ملف  
الريليه امبالس TEL فيشتغل ويبدل تلامساته فيفتح  
النقطة المغلقة ويغلق النقطة المفتوحة فاذا انتهى  
وقت التايمر يبدل تلامساته فيفتح النقطة المغلقة في  
مسار ملف الريليه امبالس فيخرجه عن الدائرة

ويغلق النقطة المفتوحة فيصل الفاز الى اطراف  
نقاط الريليه امبالس فيمر من النقطة المغلقة حديثا و  
التي كانت مفتوحة قبل تشغيل الريليه امبالس ويمر  
من مفتاح السلكتور في حال كان على وضعية  
التشغيل الآلي A ويصل الى نقطة الاوفر لود  
المغلقة NC ومنها الى ملف الكونتاكتور K2 فيشتغل  
فيغلق نقاطه الرئيسية ويمرر مصدر التغذية الى  
المضخة فتشتغل

ايضا يصل الفاز الى لمبة البيان الخضراء  
G فتشتغل وتدل ان المضخة في حالة عمل

وهكذا تشتغل المضخات بالتبادل في كل مرة تشغيل  
اذا كان مستوى الماء فوق الوسط في الخزان العلوي

وفي حال وصل مستوى الماء في الخزان العلوي  
الى ما دون الوسط تغلق العوامة F.H2 نقطتها فيمر  
الغاز ويصل الى اطراف النقط المفتوحة NO في  
الريليه R ايضا يصل الغاز الى ملف الريليه R  
فيشتغل ويبدل تلامساته ويغلق نقاطه المفتوحة  
فيصل الغاز الى اطراف مفاتيح السلكتور التشغيل ا  
لآلي ومن مفاتيح السلكتور الى نقط الاوفرلود  
المغلقة الى ملفي الكونتاكتورات K1 وK2 فتشتغل  
المضختين معا

فاذا ارتفع او انخفض الجهد او حصل خلل في تتابع  
الغازات او سقط احد الغازات يبدل الغاز سكونز تلا  
مساته ويفصل الدائرة

واذا فرغ الخزان السفلي تبدل العوامة السفلية تلا  
مساتها وتفصل الدائرة

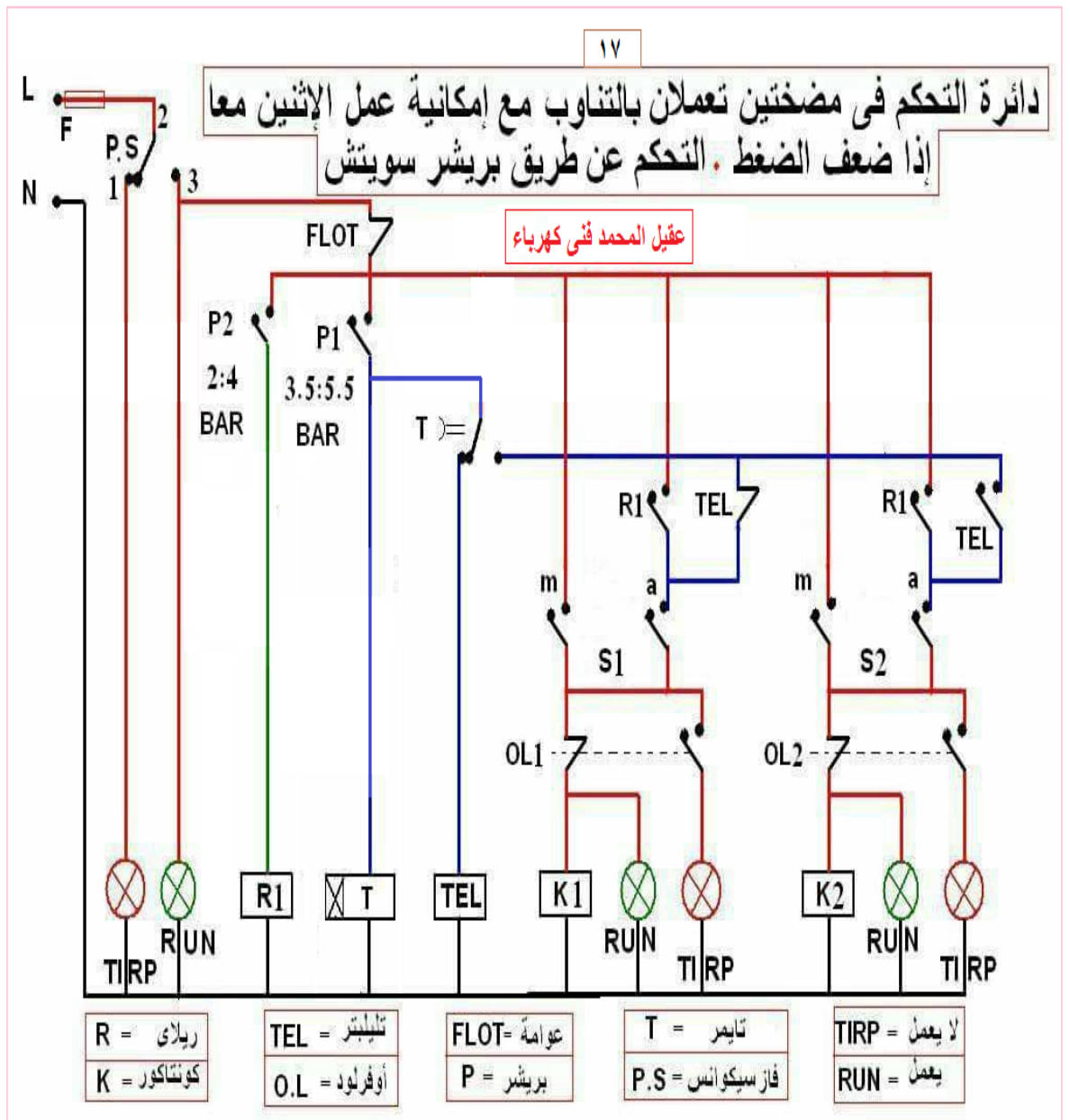
واذا امتلىء الخزان العلوي تبدل العوامة العلوية تلا  
مساتها وتفصل الدائرة

وإذا حدث عطل في إحدى المضخات وسحبت تياراً  
أعلى من تيارها المقنن يبذل الأوفر لود تلامساته  
ويفتح النقطة المغلقة فيفصل الكونتاكتور  
ويغلق النقطة المفتوحة فتضيء اللمبة الحمراء R  
وتدل أن المضخة لا تعمل  
في حال حدث عطل في التايمر أو الريليه أمبالس  
يمكن تشغيل المضخات يدوياً

## دائرة تشغيل مضختين بالتناوب

التحكم بواسطة مفاتيح بريشر سويتش

## دائرة التحكم Control Circuit



## التعرف على رموز الدائرة:

الرمز (L) مصدر تغذية الفاز

الرمز (N) مصدر تغذية النوترال

الرمز (F) فيوز لحماية الدائرة

النقطة (P.S) نقطة تلامس قلاب مفتوحة NO

مشترك COM مغلقة NC ريليه فاز سكونس

الرمز (RUN) لمبة بيان للدلالة على انتظام الجهد

الرمز (TRIP) لمبة للدلالة على عدم انتظام الجهد

الرمز (FLOT) عوامة في خزان المياه

الرمز (P1) مفتاح ضغط من 3.5 لغاية 5.5 بار

الرمز (P2) مفتاح ضغط من 2 لغاية 4 بار

الرمز (R) ملف ريليه لتشغيل المضختين معا

النقطة (R) نقطة مفتوحة NO من الريليه

الرمز (T) ملف تايمر اون ديلي

النقطة (T) نقطة تلامس قلاب NO COM NC من

## التايمر

الرمز (TEL) ملف ريليه امبالس (تليبتير)

النقطة (TEL) نقطة مغلقة NC من التليبتير

النقطة (TEL) نقطة مفتوحة NO من التليبتير

الرمز (A M) مفتاح سلكتور A للتشغيل الآلي و M

للتشغيل اليدوي

الرمز (K1) ملف الكونتاكتور الاول لتشغيل المضخة

الاولى

الرمز (K2) ملف الكونتاكتور الثاني لتشغيل

المضخة الثانية

الرمز (RUN) لمبة بيان للدلالة على عمل المضخة

الرمز (TRIP) لمبة بيان للدلالة على عطل

المضخة

## نظرية عمل الدائرة:

عند تغذية الدائرة بمصدر كهربائي

يصل مصدر التغذية النوترال N الى اطراف التايمر  
والريليه والريليه امبالس والى اطراف ملفي  
الكونتاكاتورات والى اطراف لمبات البيان

ويصل مصدر التغذية الفاز L الى فيوز الحماية F  
ومنه الى الفاز سكونز P.S النقطة المشتركة com

فاذا كان الجهد منتظما يبدل الفاز سكونز نقاطه  
فيغلق النقطة المفتوحة ويفتح النقطة المغلقة فيمر  
الفاز ويصل الى لمبة انتظام الجهد Run فتضيء  
وتطفئ لمبة Trip

ايضا يصل الفاز الى العوامة FLOT فاذا كان  
الخران ممتلئاً بالماء يكون وضع العوامة الى اعلى  
وتكون نقطتها مغلقة فيمر الفاز منها ويصل الى الى  
مفاتيح الضغط P1 و P2 والى النقاط المفتوحة  
NO في الريليه والى مفاتيح السلكتور التشغيل  
اليدوي M



فاذا كان الضغط في المواسير ناقصا عن 5.5 بار  
تكون نقطة مفتاح الضغط P1 مغلقة فيمر الفاز  
ويصل الى ملف التايمر T فيشتغل ويبدأ بعد الزمن  
المضبوط عليه وهو ثانية او ثانيتين

ايضا يصل الفاز الى الطرف المشترك في نقاط  
التايمر فيمر من النقطة المغلقة NC ويصل الى  
ملف الريليه امبالس TEL فيشتغل ويبدل تلامساته  
فيفتح النقطة المغلقة NC ويغلق النقطة المفتوحة  
NO فاذا انتهى وقت التايمر يبدل تلامساته فيفتح  
النقطة المغلقة في مسار ملف الريليه امبالس  
فيخرجه عن الدائرة

ويغلق النقطة المفتوحة فيصل الفاز الى اطراف  
نقاط الريليه امبالس المفتوحة والمغلقة فيمر من  
النقطة المغلقة حديثا والتي كانت مفتوحة قبل تشغيل  
الريليه امبالس ويصل الى مفتاح السلكتور التشغيل  
الآلي A يمر الفاز ويصل الى نقطة الاوفر لود  
المغلقة O.L 2 ومنها الى ملف الكونتاكتور K2

فيشتغل فيغلق نقاطه الرئيسية ويمرر مصدر التغذية  
الى المضخة فتشتغل

ايضا يصل الفاز الى لمبة البيان الخضراء  
Gفتشتغل وتدل على ان المضخة في حالة عمل

وهكذا تشتغل المضخات بالتبادل في كل مرة تشغيل  
طالما الضغط كان بين 3.5 الى 5.5 بار

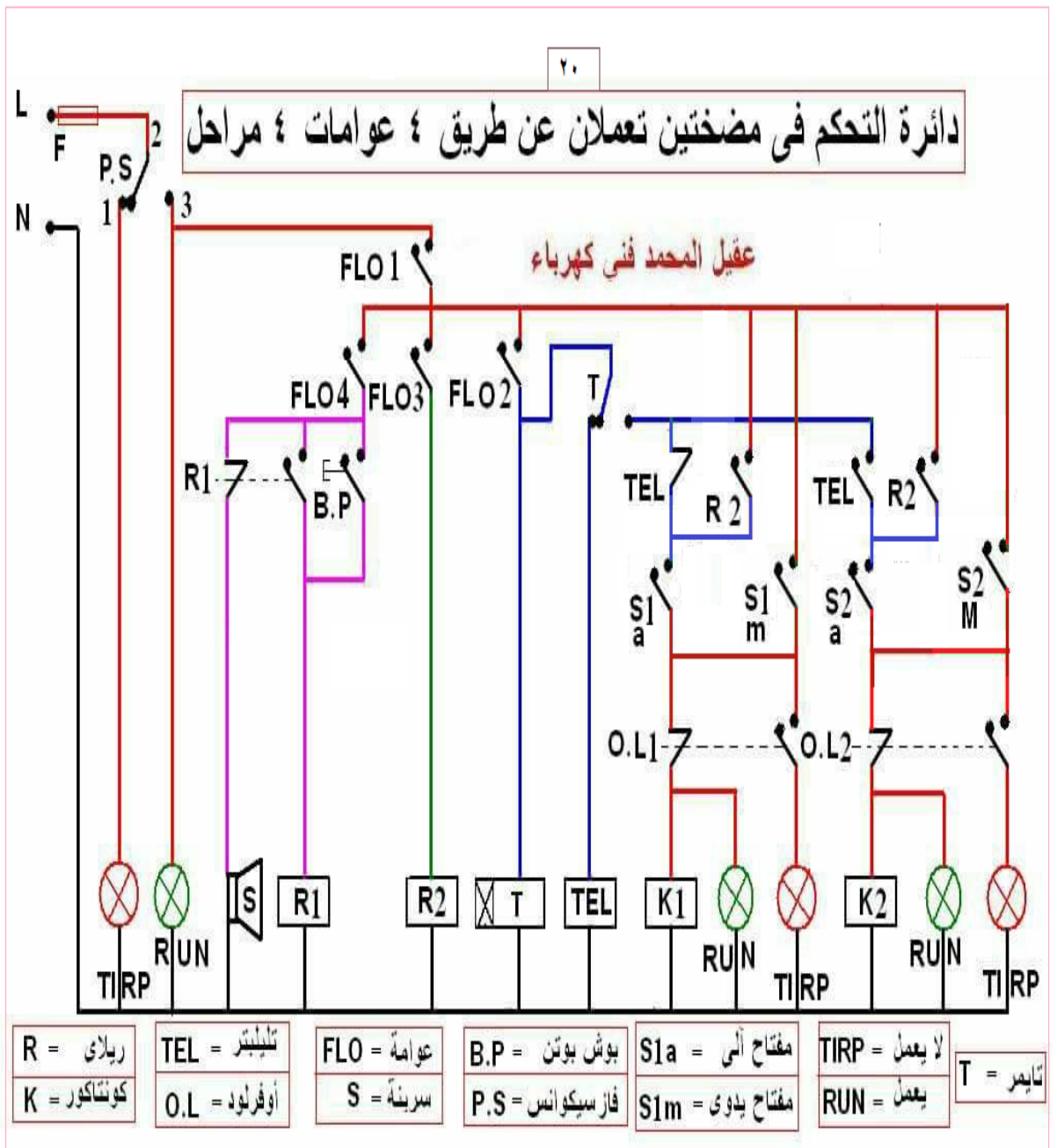
فاذا نزل الضغط الى 2 بار يغلق مفتاح الضغط P2  
نقطته المفتوحة فيمر الفاز منها ويصل الى ملف  
الريليه R1 فيشتغل ويغلق نقاطه المفتوحة فيصل  
الفاز الى ملفي الكونتاكتورات فيشتغلان ويشغلا  
المضختين معا

فاذا ارتفع الضغط لغاية 4 بار تتوقف مضخة وتبقى  
الأخرى تعمل حتى يصل الضغط لغاية 5.5 بار  
فتفصل

# دائرة تشغيل مضختين غاطستين بالتناوب

التحكم بواسطة اربع عوامات

## دائرة التحكم Control Circuit



## التعرف على رموز الدائرة:

الرمز (L) مصدر تغذية الفاز

الرمز (N) مصدر تغذية النوترال

الرمز (F) فيوز لحماية الدائرة

النقطة (P.S) نقطة تلامس قلاب مفتوحة NO

مشترك COM مغلقة NC ريليه فاز سكونس

الرمز (RUN) لمبة بيان للدلالة على انتظام الجهد

الرمز (TRIP) لمبة للدلالة على عدم انتظام الجهد

الرمز (FLOT1) نقطة عوامة في المستوى الاسفل

الرمز (FLOT2) نقطة عوامة المستوى الاول

الرمز (FLOT3) نقطة عوامة المستوى الثاني

الرمز (FLOT4) نقطة عوامة المستوى الأعلى

الرمز (S) جرس انذار

الرمز (R1) ملف ريليه لتشغيل جرس الانذار

الرمز (P.B) مفتاح بوش بوتن لاييقاف جرس الانذار

الرمز (R2) ملف ريليه لتشغيل المضختين معا

النقطة (R2) نقطة مفتوحة NO من الريليه

الرمز (T) ملف تايمر اون ديلى

النقطة (T) نقطة تلامس قلاب NO COM

NC من التايمر

الرمز (TEL) ملف ريليه امبالس (تليبتير)

النقطة (TEL) نقطة مغلقة NC من التليبتير

النقطة (TEL) نقطة مفتوحة NO من التليبتير

الرمز (A M) مفتاح سلكتور A للتشغيل الآلي و M  
للتشغيل اليدوي

الرمز (K1) ملف الكونتاكتور الاول لتشغيل المضخة  
الاولى

الرمز (K2) ملف الكونتاكتور الثاني لتشغيل  
المضخة الثانية

الرمز (RUN) لمبة بيان للدلالة على عمل المضخة

الرمز (TRIP) لمبة بيان للدلالة على عطل  
المضخة

## نظرية عمل الدائرة:

عند تغذية الدائرة بمصدر كهربائي

يصل مصدر التغذية النوترال N الى اطراف التايمر  
والريليه امبالس والى اطراف ملفي الريليات والى  
اطراف ملفي الكونتاكاتورات والى اطراف لمبات  
البيان الخضراء والحمراء والى طرف جرس الإ  
نذار

ويصل مصدر التغذية الفاز L الى فيوز الحماية F  
ومنه الى الفاز سكونز Ph.S فاذا كان الجهد  
منتظما يبدل الفاز سكونز نقاطه فيغلق النقطة  
المفتوحة NO ويفتح النقطة المغلقة NC فيمر الفاز  
ويصل الى لمبة بيان انتظام الجهد Run فتضيء  
وتطفئ لمبة الخلل بالجهد Trip

ايضا يصل الفاز الى العوامة السفلية FLO1 فاذا  
كان مستوى الماء في الجورة اعلى من المضخات

يكون وضع العوامة الى اعلى فيمر الفاز ويصل الى  
العوامة (FLO2) والى العوامة (FLO3) والى  
العوامة (FLO4) والى اطراف مفاتيح السلكتور  
الوضع اليدوي

فاذا وصل مستوى الماء دون الوسط يكون وضع  
العوامة (FLO2) الى اعلى فيمر منها الفاز  
ويصل الى ملف التايمر فيشتغل ويبدأ بعد الزمن  
المضبوط عليه وهو ثانية او ثانيتين

ويصل الفاز الى نقطة التايمر المغلقة فيمر منها

ويصل الى ملف الريليه امبالس فيشتغل ويبدل تلا  
مساته فيفتح النقطة المغلقة NC ويغلق النقطة  
المفتوحة NO فاذا انتهى وقت التايمر يبدل تلا  
مساته فيفتح النقطة المغلقة في مسار ملف الريليه  
امبالس فيخرجه عن الدائرة



ويغلق النقطة المفتوحة فيمر منها الفاز الى نقاط  
الريليه امبالس

يصل الفاز الى اطراف نقاط الريليه امبالس فيمر  
من النقطة المغلقة حديثا والتي كانت مفتوحة قبل  
تشغيل الريليه امبالس ويصل الى مفتاح السلكتور  
التشغيل الآلي فيمر منه الفاز ويصل الى الاوفر لود  
O.L2 النقطة المغلقة NC ومنها الى ملف  
الكونتكتور K2 فيشتغل فيغلق نقاطه الرئيسية  
المفتوحة ويمرر مصدر التغذية الى المضخة  
فتشتغل

ايضا يصل الفاز الى لمبة البيان الخضراء G  
فتشتغل وتدل على ان المضخة في حالة عمل

وهكذا تشتغل المضخات بالتبادل في كل مرة تشغيل  
اذا كان مستوى الماء دون الوسط في الجورة الفنية  
فاذا وصل مستوى الماء فوق الوسط تغلق العوامة

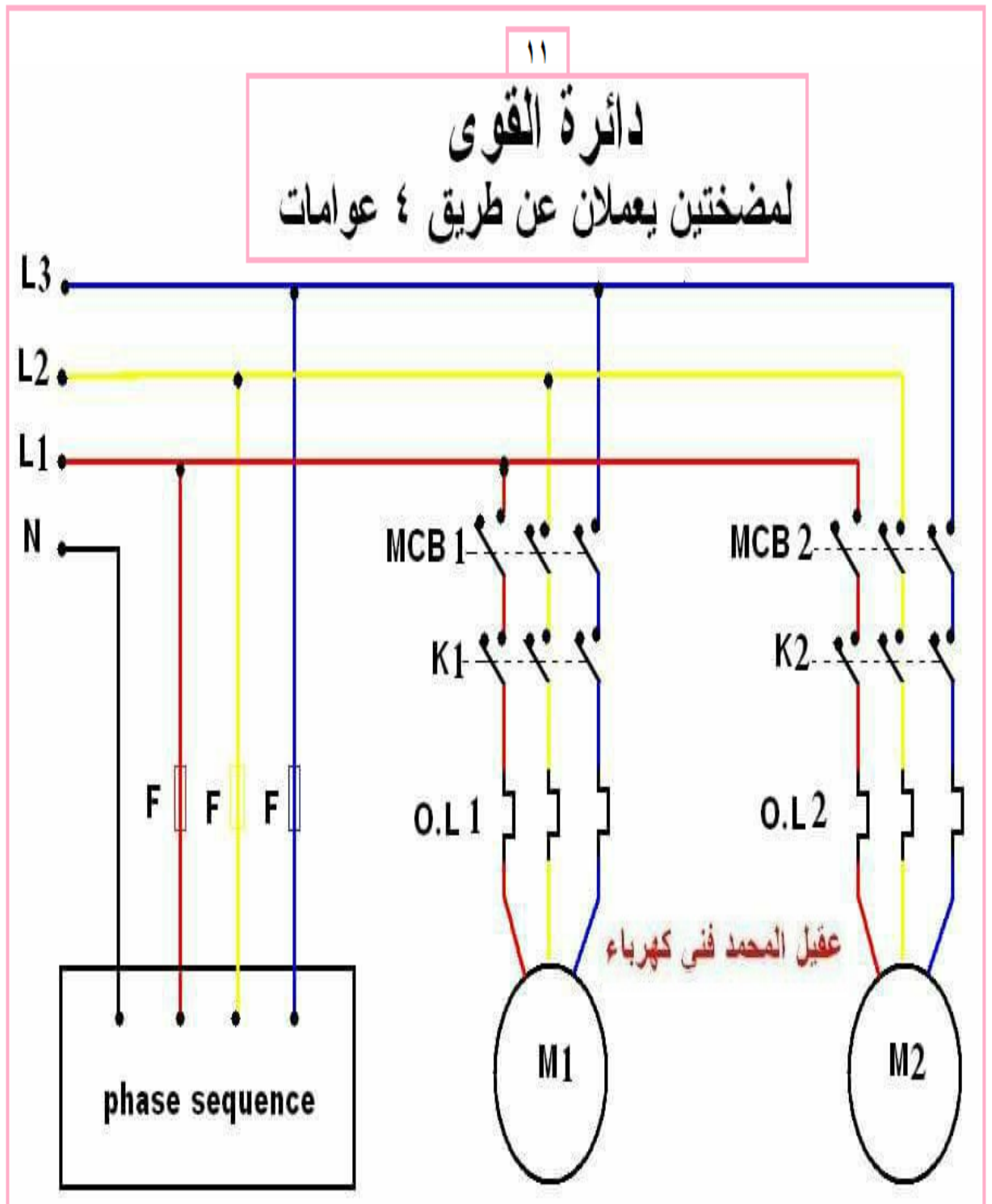
FL03 نقطتها فيمر الفاز منها الى ملف الريليه 2  
فيشتغل ويغلق تلامساته المفتوحة فيمر الفاز من  
نقاط الريليه 2 ويصل الى مفاتيح السلكتور الوضع ا  
لآلي ومنهما الى نقاط الاوفرلود ومنها الى ملفي  
الكونتاكتورات فيشتغلان ويشغلا المضختين معا

فاذا وصل مستوى الماء الى اعلى مستوى في  
الجورة تغلق العوامة FL04 نقطتها فيمر الفاز  
ويصل الى النقطة المغلقة في الريليه R1 ومنها الى  
جرس الإنذار فيشتغل فاذا اردنا ان نوقف الجرس  
نضغط مفتاح البوش بوتن فيصل الفاز الى ملف  
الريليه R1 فيشتغل ويبدل تلامساته فيغلق النقطة  
المفتوحة التعويضية ويفتح النقطة المغلقة في مسار  
الجرس فيتوقف الجرس

فاذا نزل مستوى الماء الى مستوى العوامة السفلية  
FL01 تعود الدائرة وتتهياً من جديد للتشغيل  
المتناوب بين المضخات

# دائرة تشغيل مضختين بالتناوب

## Power Circuit 2- دائرة القوى



## التعرف على رموز الدائرة:

الرموز (L1 L2 L3 N) مصدر تغذية ثلاثي  
الطور جهد 380v

الرموز (F) فيوزات لحماية الفاز سكونس ريليه

الرمز (P.S) فاز سكونس ريليه

الرمز (MCB1) قاطع حماية ثلاثي للمضخة الأولى

الرمز (MCB2) قاطع حماية ثلاثي للمضخة الثانية

الرمز (K1) ملف كونتاكتور المضخة الأولى

الرمز (K2) ملف كونتاكتور المضخة الثانية

الرمز (O.L1) اوفرلود حراري للمضخة الأولى

الرمز (O.L2) اوفرلود حراري للمضخة الثانية

الرمز (M1) المضخة الأولى

الرمز (M2) المضخة الثانية

## طريقة توصيل الدائرة:

-يوصل مصدر التغذية الثلاثة فاز (L1.L2.L3) الى الثلاث فيوزات ومنها الى المكان المخصص لها في الفاز سكونز والى دخول قواطع الحماية

-يوصل مصدر التغذية النوترال (N) الى المكان المخصص له في الفاز سكونز

-يوصل الثلاثة فاز من الخروج في القواطع الى الدخول في الكونتاكتورات

-يوصل الثلاثة فاز من الخروج من الكونتاكتورات الى الدخول في الاوفر لود

-يوصل الثلاثة فاز من الخروج من الاوفر لود الى اطراف المضخات

## نظرية عمل الدائرة:

هذه الدائرة تصلح ان تكون مع الثلاث دوائر السابق شرحها

وظروف تشغيلها حسب ظروف تشغيل دائرة التحكم ولكن عموما

عند تغذية الدائرة بمصدر كهربائي جهد  $380V$

يصل الثلاثة فاز الى الفاز سكونز ويصل ايضا الى القواطع الرئيسية ومنها الى الكونتاكتورات

يقوم الفاز سكونز بتفحص الجهد فان كان منتظما يبدل نقاطه ويسمح بمرور الفاز الى دائرة التحكم

تعمل دائرة التحكم حسب مستوى الماء في الخزانات وحسب وضعية العوامات

او حسب وضع مفاتيح التشغيل بريشر سويتش

فان اكتملت دائرة التحكم تغلق الكونتاكتورات احدها او كلاهما تلامساتها الرئيسية ويمر الجهد الكهربائي ويصل الى المضخات فتشتغل

تمت بحمد الله

كتبه

فني كهرباء

عقيل محمد