

# تعلم بالصور كيف تتفد لوحات التحكم الآلي من الألف الى الياء



إعداد

عقيل محمد فني كهرباء

بسم الله الرحمن الرحمن

نذكر لكم كيفية تنفيذ لوحات التحكم الآلي عموما

نبدأ بإذن الله

تمهيد

طرق التحكم بالمعدات

تنقسم طرق التحكم بالمعدات الى قسمين:

تحكم يدوي manual control

او تحكم الي Automatic control

التحكم اليدوي manual

هو تشغيل الالة او المعدة بفعل عامل او شخص

يقوم بالتشغيل يدويا

## التحكم الالي automatic

وهو نظام الي يعمل اليا بعد ضبط العوامل المساعدة على التشغيل

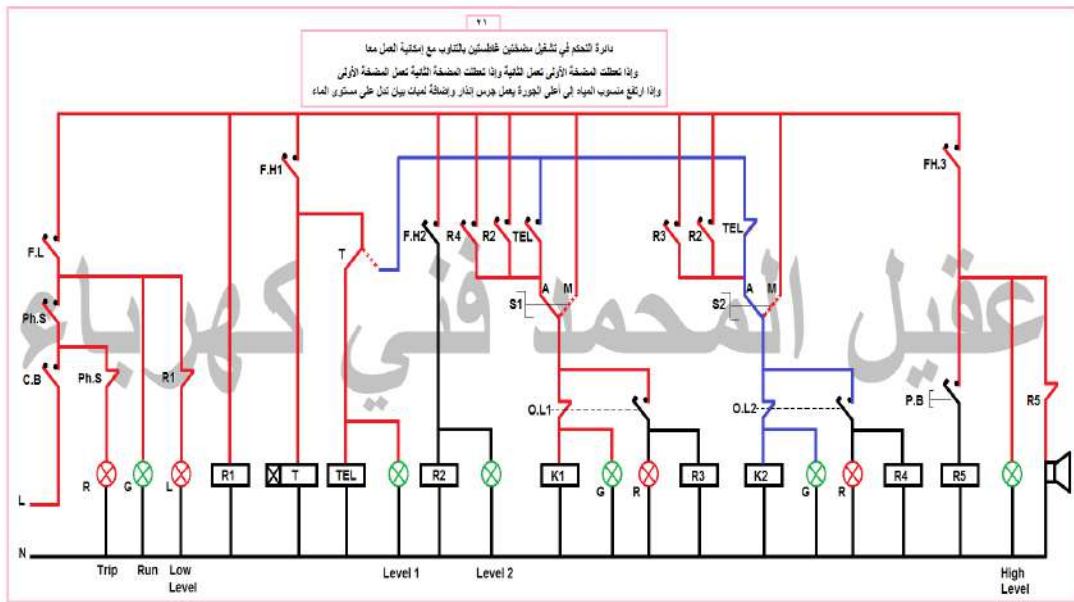
كل لوحة تحكم تجهز على ان يكون فيها تحكم يدوي وتحكم الي يستعمل التحكم اليدوي في حال توقف التحكم الالي لسبب ما ريثما يتم معالجة المشكلة



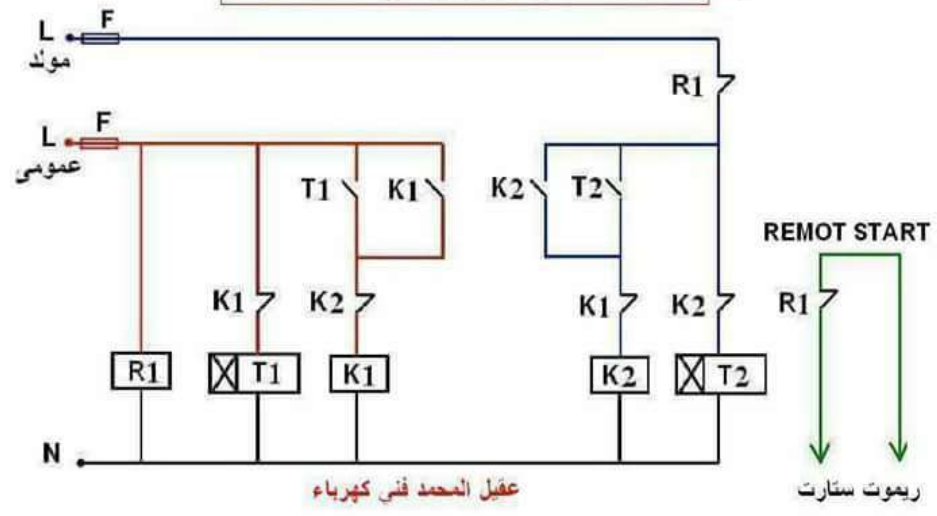
# أقسام وائر التحكم

تنقسم دائرة التحكم الالي الى قسمين

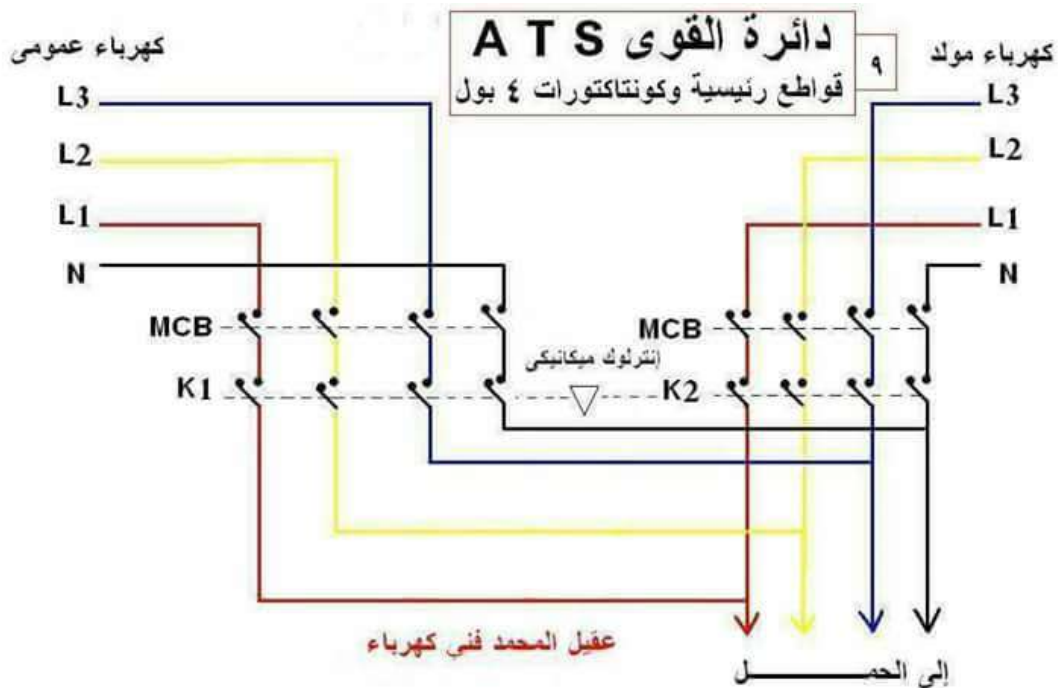
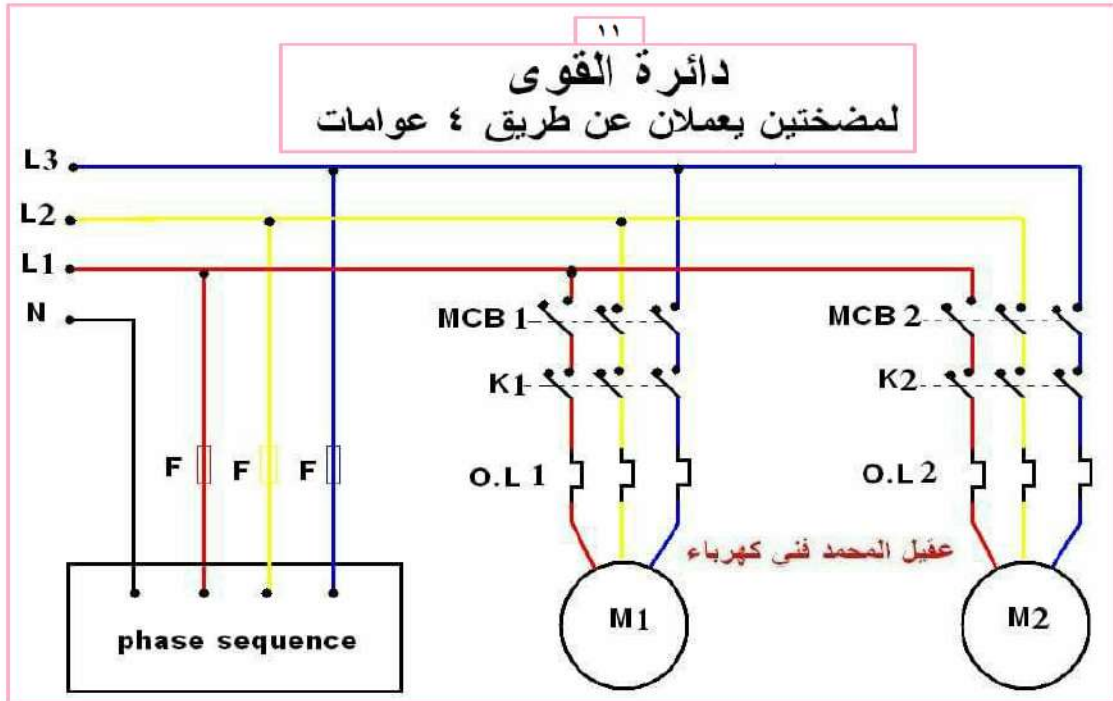
## 1- دائرة القوى power circuit



### طريقة حديثة لدائرة التحكم مع تشغيل المولد



## 2- دائرة التحكم control circuit



# الأدوات المستخدمة في التحكم الآلي

## 1- أدوات التحكم الداخلية

### مفاتيح التشغيل



مفتاح التشغيل

مفتاح الإيقاف

مفتاح التبديل (سلكتور)

مفتاح الطوارئ





لمبات البيان

لمبة التشغيل

لمبة الايقاف

لمبة العطل ( تريب )



## أجهزة القياس

فولت ميتر

امميتر

وات ميتر

مالتى ميتر ( متعدد )





## قواطع حماية

قواطع حماية دائرة القوى

قواطع حماية دائرة التحكم

فيوزات حماية دائرة التحكم



## ريليهاث الحماية

ريليها متابع الأطوار ( فاز سكونس )

ريليها الحماية من سقوط فاز ( فاز فيلر )

ريليها الحماية من ارتفاع او انخفاض التيار



## كونتاكتورات

كونتاكتور 4 أقطاب

كونتاكتور 3 أقطاب

كونتاكتور انفرسال

كونتاكتور مساعد

كونتاكتور صامت



## حماية حرارية ( أوفرلود )

أوفرلود حراري

أوفرلود الكتروني

أوفر لود بمحول تيار

أوفر لود احادي

قاطع حراري (GV2)







## ريليهاٲ

ريليٲ كهروميكانيكلي

ريليٲ الكٲروني

ريليٲ نبضي

ريليٲ طواري

ريليٲ مانع الدوران على

الجاف



## تايمرات

تايمر اون ديلى

تايمر اووف ديلى

تايمر فلاشر

تايمر نبضى

تايمر هوئى

تايمر 24 ساعة





## المتحكمات الحرارية

المتحكم الحراري ( ترموستات )

المتحكم الحراري ( تمبريشر )

متحكم السخان

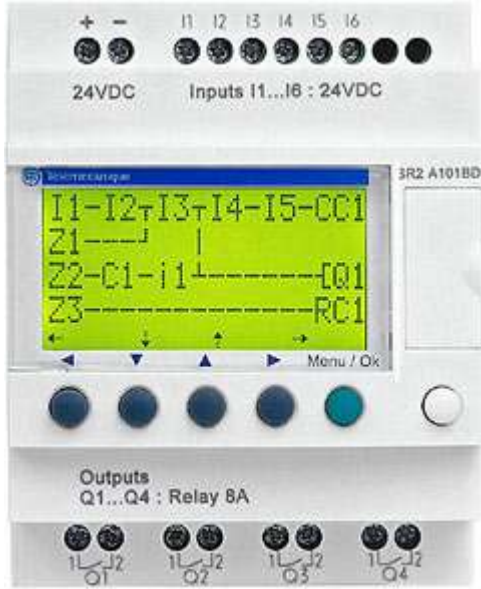


## محولات

محول خافض جهد  
محول متعدد المخارج



اجهزة التحكم المنطقي ( plc )  
اجهزة البدء الناعم ( سوفت ستار )  
أجهزة التحكم بالسرعة ( انفيرتر )





## 2 - أدوات التحكم الخارجية

### المفاتيح

المفتاح الحراري (ترمستات)

مفتاح الضغط (بريشر سويتش)

مفتاح التدفق (فلو سويتش)

مفتاح تحديد المستوى (عوامة)

مفتاح نهاية المشوار (ليمت سويتش)

مفتاح سكر (صالونايذ)



القوية الالكترونية







## الحساسات

الحساس التقاربي

الحساس الضوئي

الخلية الضوئية

حساس الحركة



## أنواع لوحات التحكم الآلي

يوجد لوحات كثيرة جدا نذكر منها:

لوحات التوزيع الرئيسي MDB

لوحات التبديل الآلي ATS

لوحات المصاعد





## لوحات التحكم بالإضاءة

تشغيل اضاءة منازل

تشغيل اضاءة صالات ومولات

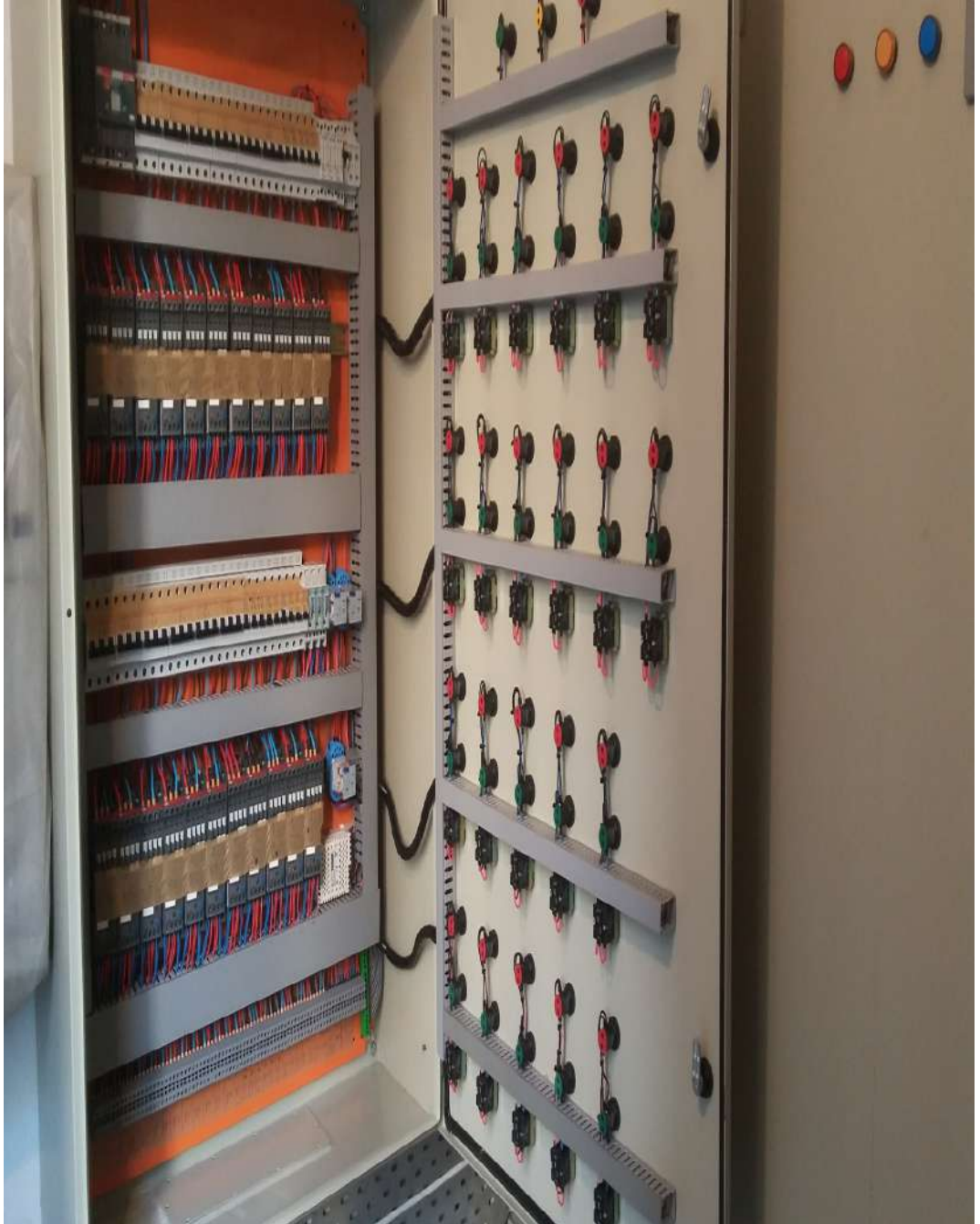
تشغيل اضاءة شوارع



لوحات تبديل الهواء

تشغيل مراوح سحب

تشغيل مراوح شفط



## لوحات رفع المياه

تشغيل مضخات آبار

تشغيل مضخات رفع مياه الصرف الصحي

تشغيل مضخات رفع مياه الخدمة ومياه الشرب

تشغيل مضخات ضغط المياه في المواسير

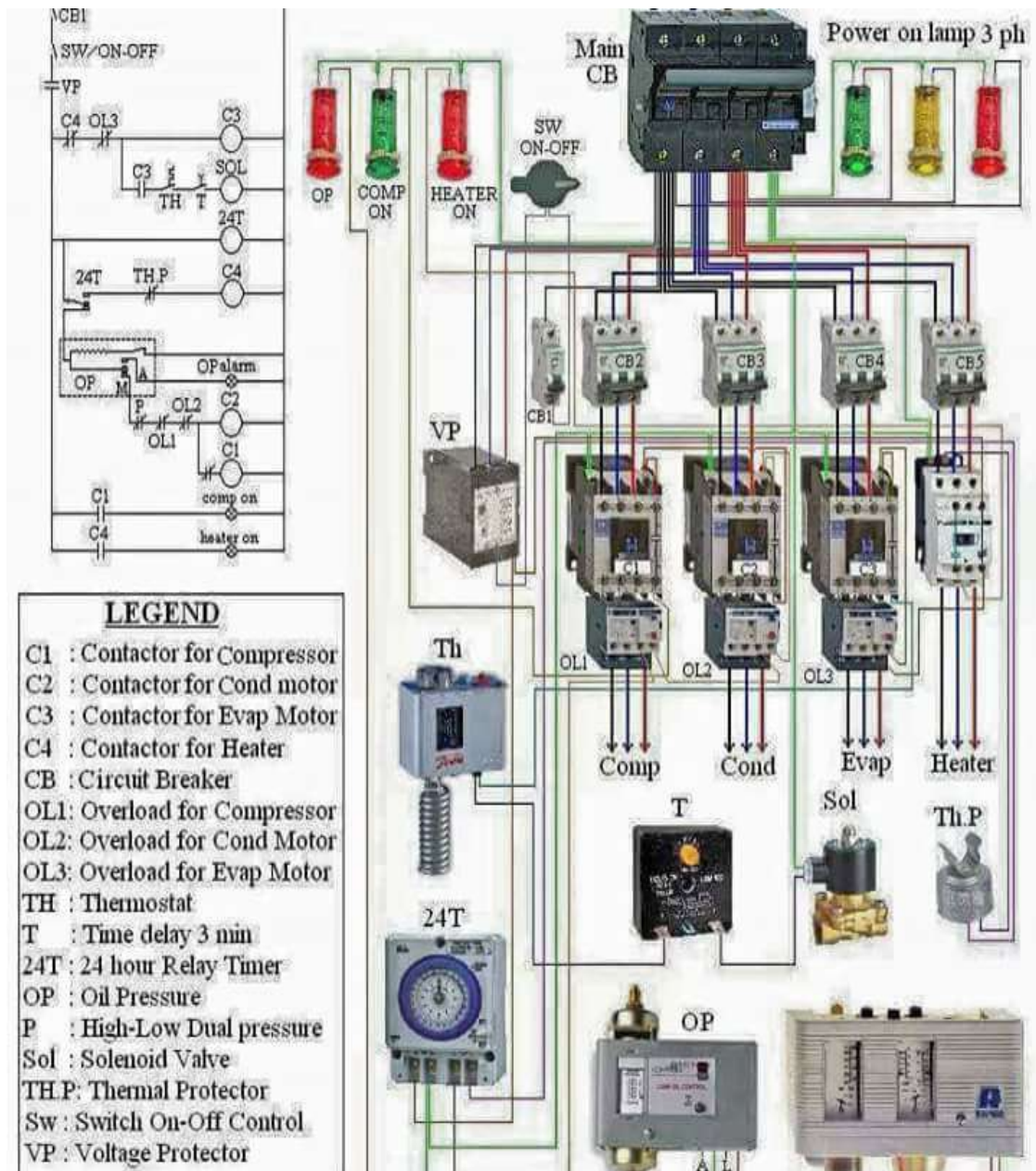
تشغيل مضخات اطفاء الحريق



# لوحات التبريد

## غرف التبريد

### نظام التبريد المركزي (تشيلر)





لوحات التدفئة وتسخين المياه

لوحات تشغيل المعدات والمكنات

تشغيل مكنة قص الحجر

تشغيل مكنة ثني الحديد

تشغيل مكنات الطورنو



## لوحات التحكم في تشغيل محركات ذات قدرة كبيرة

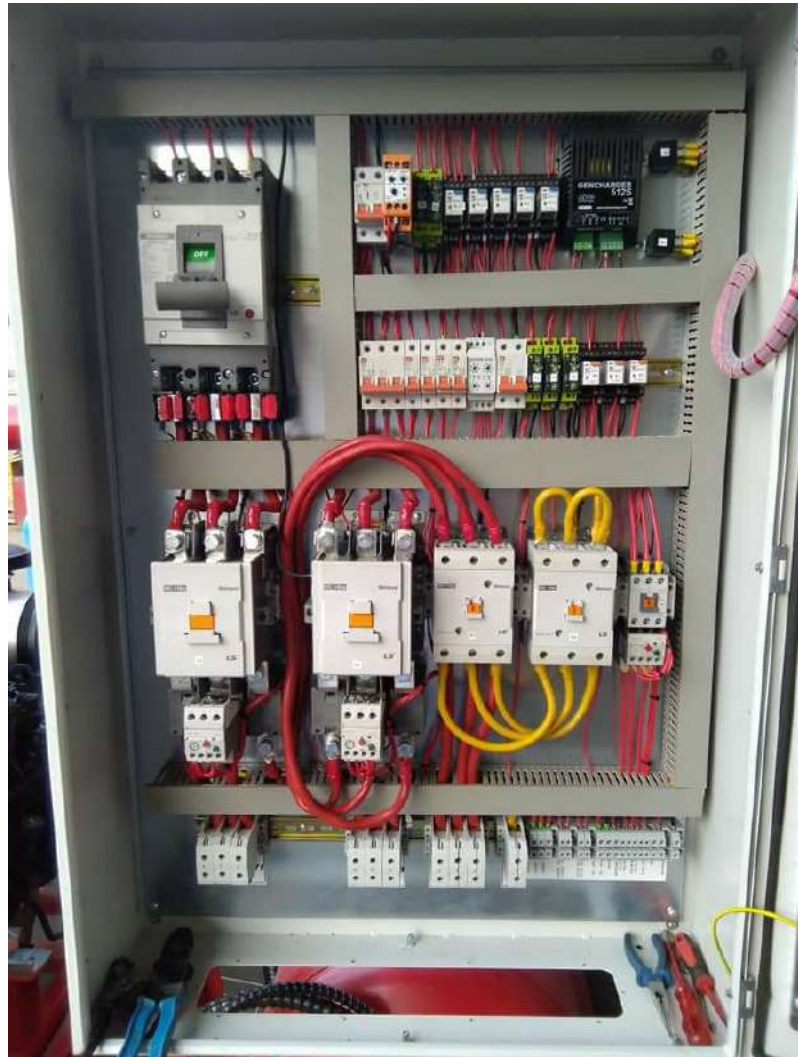
تشغيل محرك بطريقة ستار دلتا

تشغيل محرك بواسطة اوتو ترانس

تشغيل محرك بواسطة سوفت ستار

تشغيل محرك بواسطة انفيرتر

تشغيل محرك بواسطة PLC

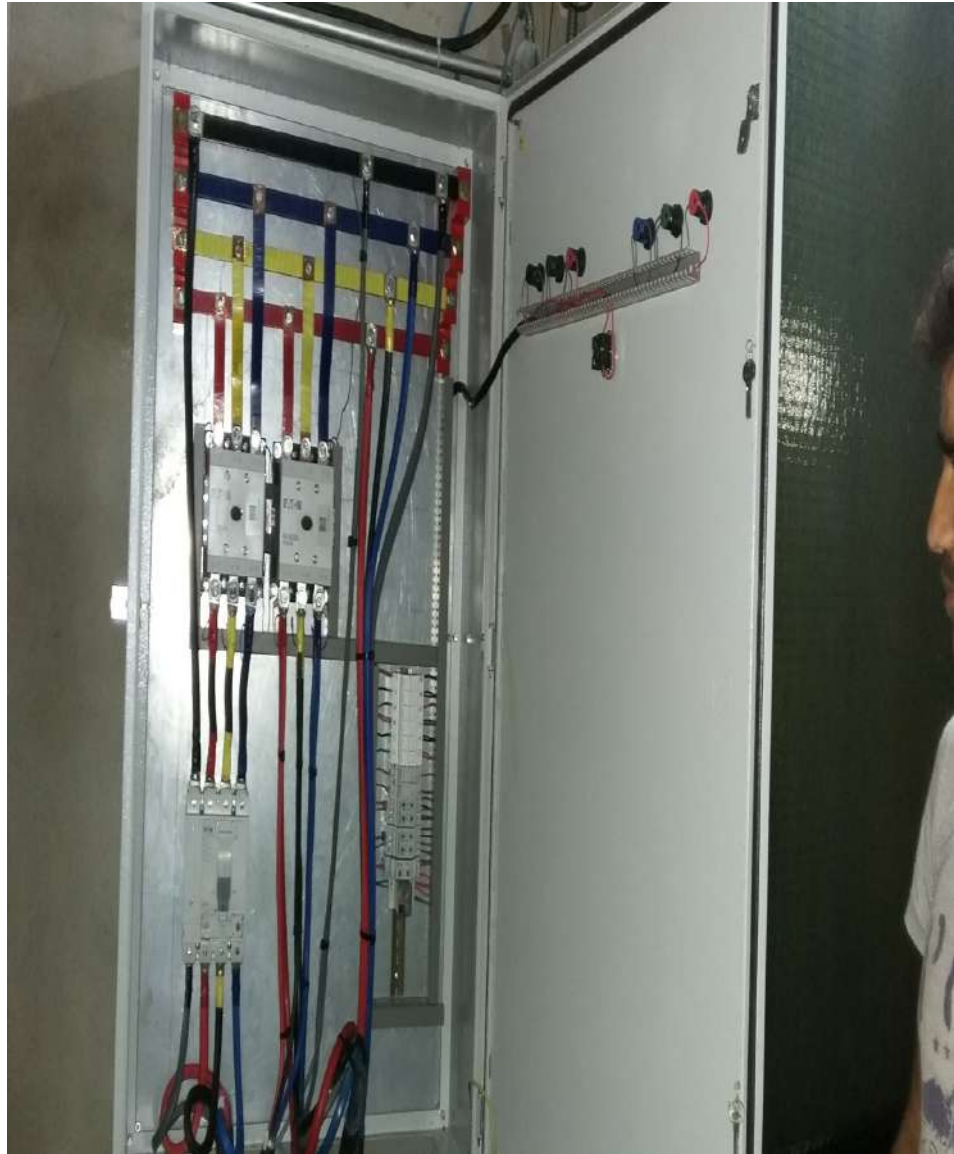




## مراحل تنفيذ لوحات التحكم

### 1- تحديد نوع اللوحة وظروف تشغيلها

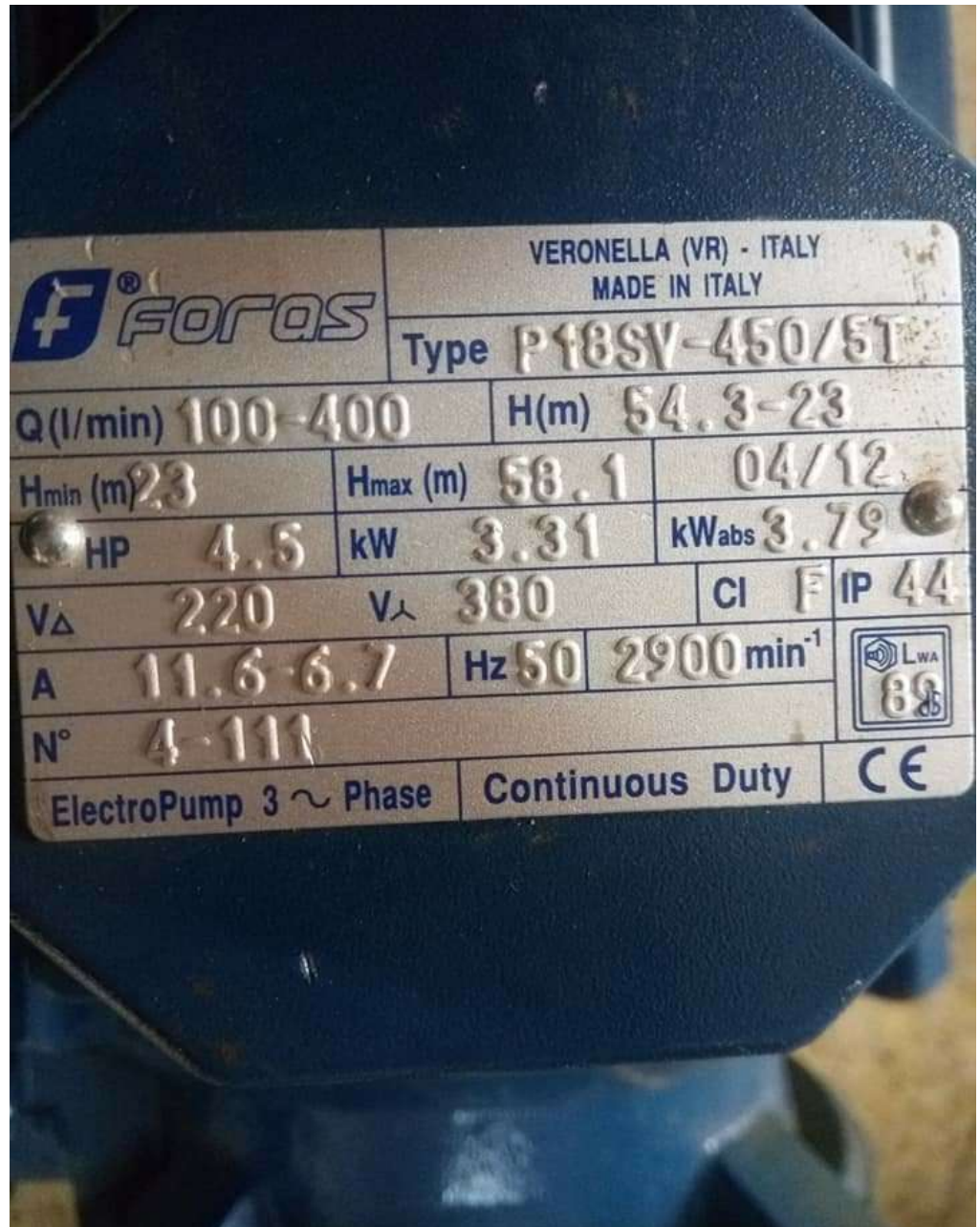
قبل اي شيء في عمل لوحات التحكم يجب علينا ان نحدد نوع لوحة التشغيل وفهم ظروف تشغيلها حرفيا



## 2- معرفة قدرة المحركات او المعدات

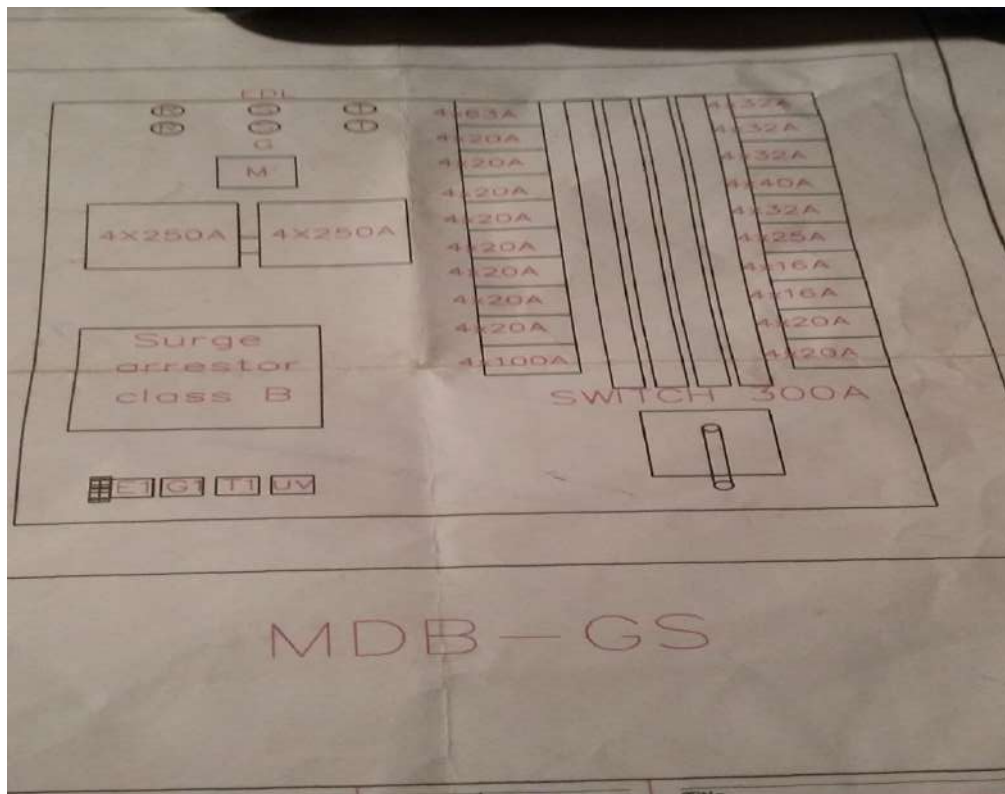
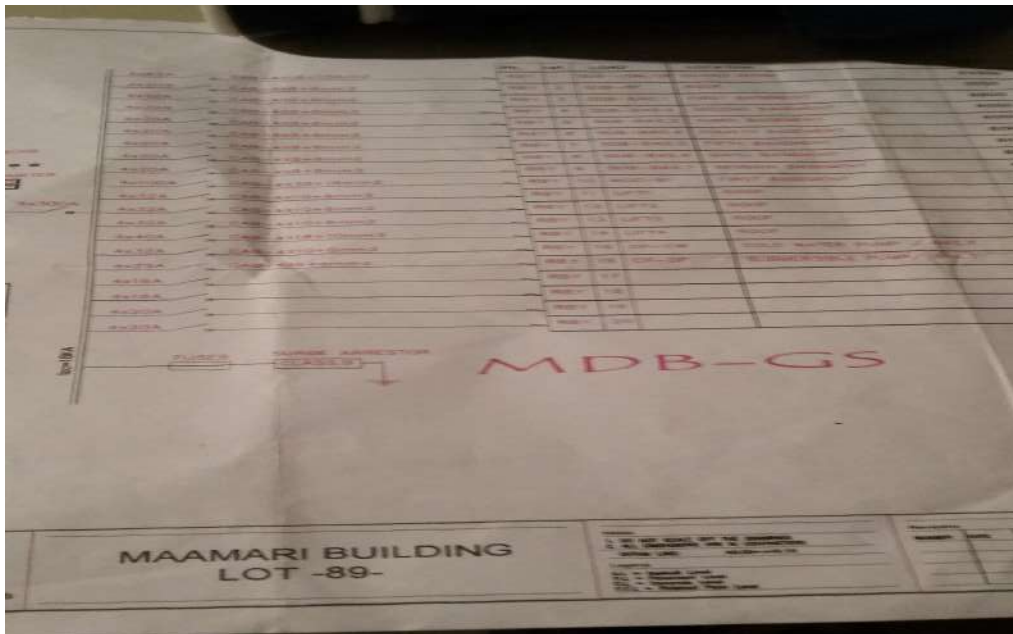
يتم قراءة قدرة المحركات والمعدات التي يتم تنفيذ لوحة تحكم من أجلها

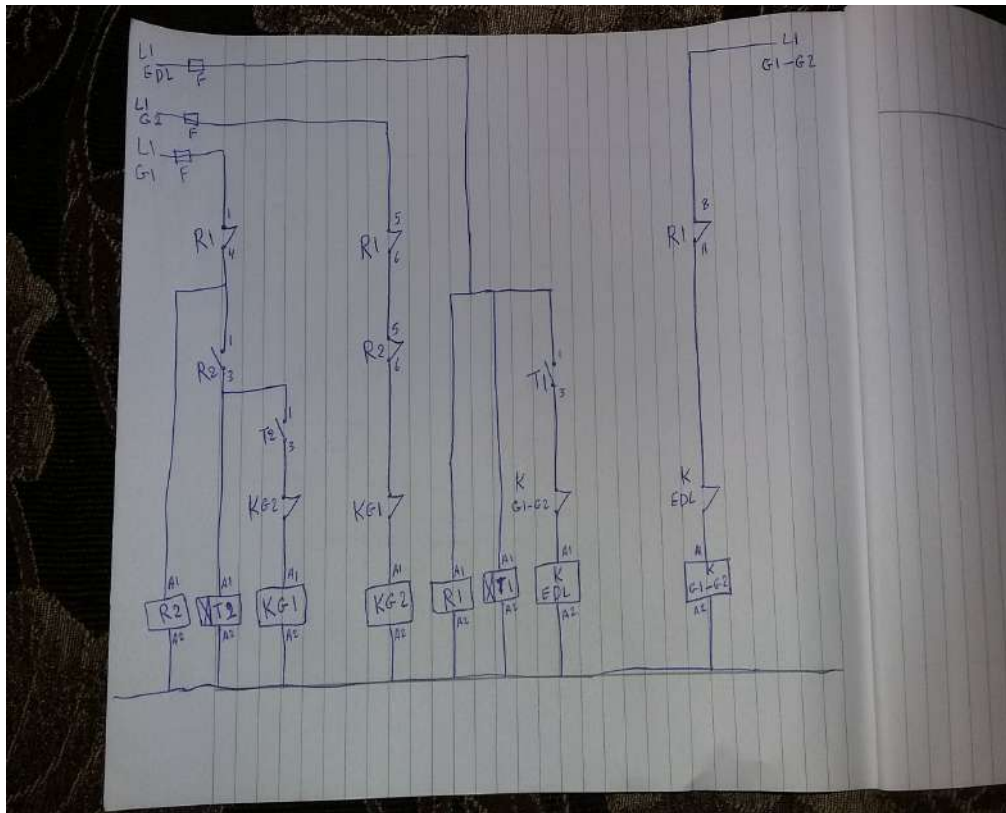
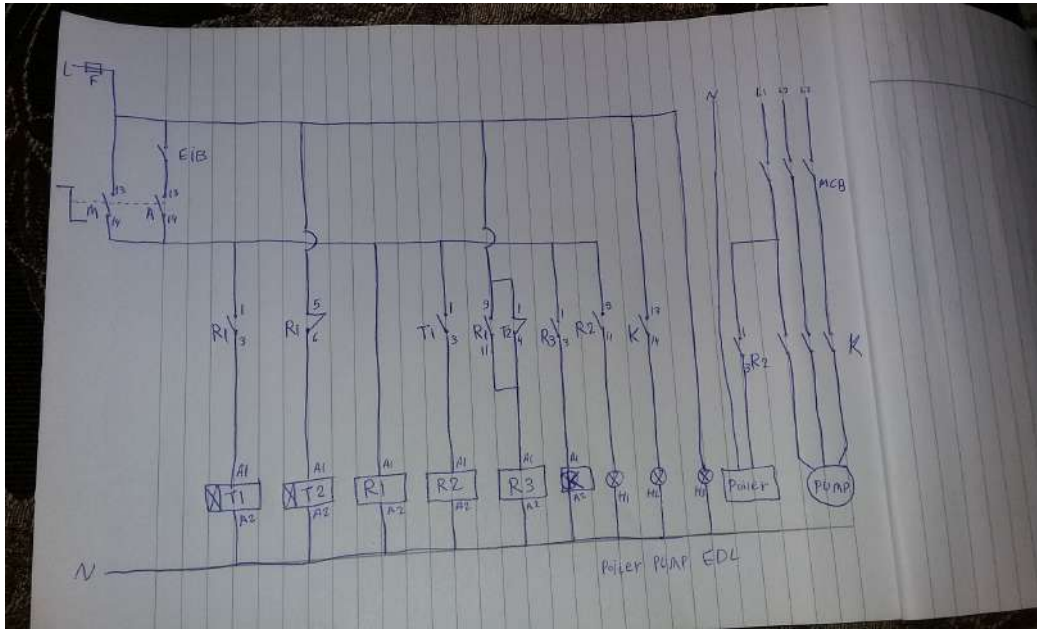
يتم جمع القدرات الموجودة واطراف قدرة احتياطية الى الحمل



### 3- رسم مخطط التنفيذ

يتم رسم مخطط التشغيل دائرة التحكم ودائرة القوى  
عن طريق حاسوب و عمل محاكاة لها  
او رسم باليد ان لم يتوفر حاسوب







## 4- اختيار قطع التحكم الداخلية

بعد معرفة قدرة المحركات او المعدات التي يتم عمل لوحة تحكم لها يتم اختيار قطع التحكم الداخلية باللوحة كما يلي:

القواطع الرئيسية : القدرة  $1.5 \times$

الكونتاكاتورات : القدرة  $2 \times$

الأوفرلود : القدرة  $1.1 \times$



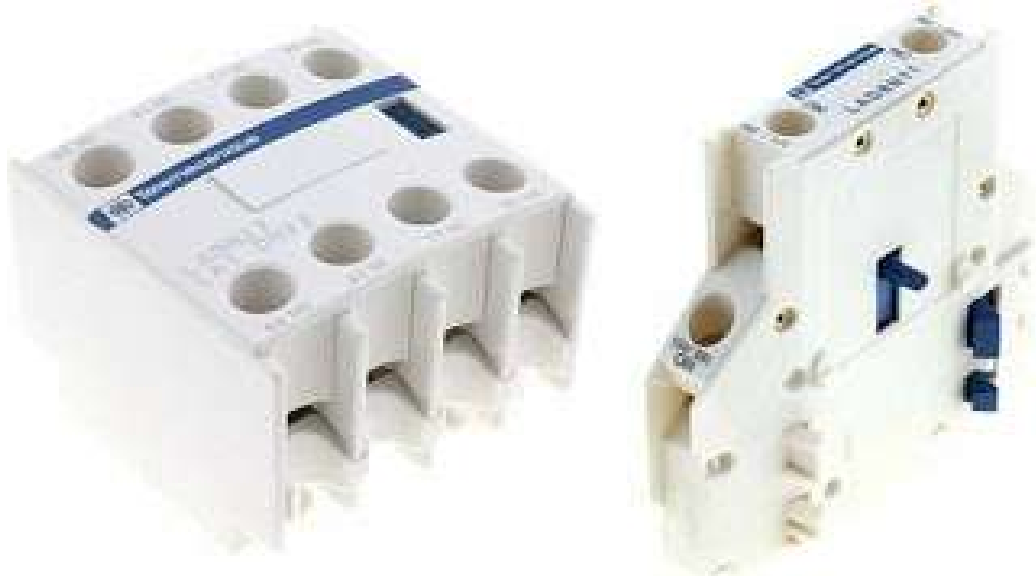
فيوزات او قواطع حماية دائرة

ريليهات حماية فاز سكونس

ريليهات تايمرات

نقاط مساعدة ( اوكسليير )

حماية ميكانيكية ( انترولوك )





مفاتيح التشغيل ( ايقاف تشغيل تبديل طوارئ )

لمبات البيان

عداد قراءة البيانات (فولت امبير وات )

محول تيار

عداد قراءة الحرارة

محول خافض جهد



## 5- اختيار الأسلاك وبارات النحاس

يتم اختيار سلك شعري لدائرة التحكم

وهو غالبا ( 1 1.5 ) ملم

يتم اختيار سلك شعري لدائرة القوى حسب قدرة

الحمل المطلوب التحكم به وهي غالبا

(2.5 4 6 10 16) ملم



يتم اختيار بارات نحاس لدائرة القوى حسب قدرة  
الحمل المطلوب التحكم به

وهي غالبا ( 2×10 ) ( 5× 20 )  
( 5 × 25 ) ( 10×40 ) ( 10×50 ) ملم



6- يتم اختيار لوحة (خزانة) مناسبة لتركيب القطع  
داخلها

وقياسات الخزن

غالبا ( 20×40×60 ) (25×60×80)

(30×80×100) (40×100×180)

(40×120×200) سم







## 7- اختيار ادوات التثبيت

يتم اختيار الادوات التي تساعد على تثبيت وترتيب اللوحات وهي :

مجاري الأسلاك (قنوات او كاش كابل )

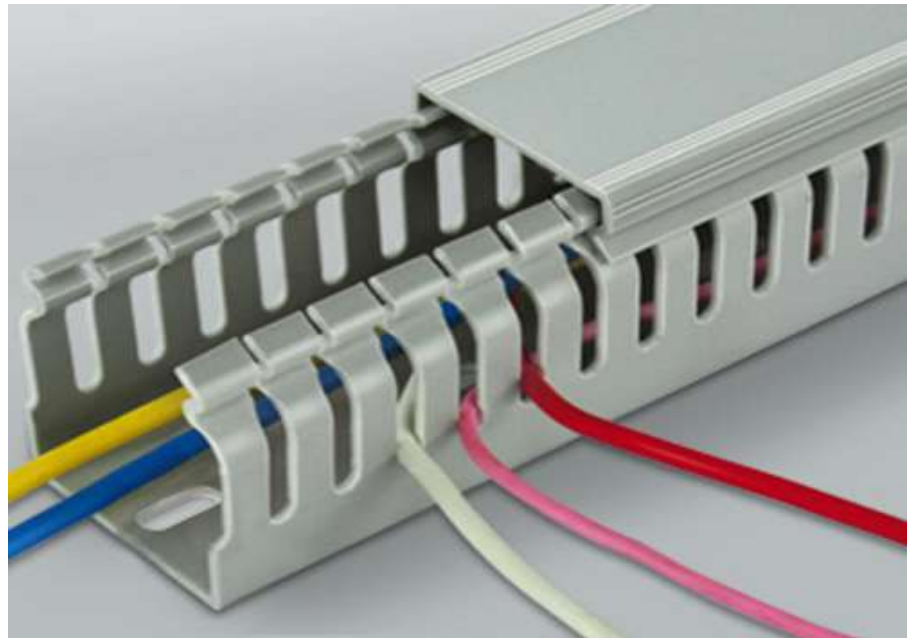


سكك او ميغا

براغي ( مسامير )

لاصق

رباط



اطراف الاسلاك ( انبول كوسات ترامل )

عزل حراري ( ريقم )

بلكسي

شريط حلزوني  
( معكرونة )

أرقام



佐佑众工®  
ZUO YOU ZHONG GONG







# لیبل بورنیه (جنکسیون) غلاندات





## 8- اختيار قطع التحكم

الخارجية

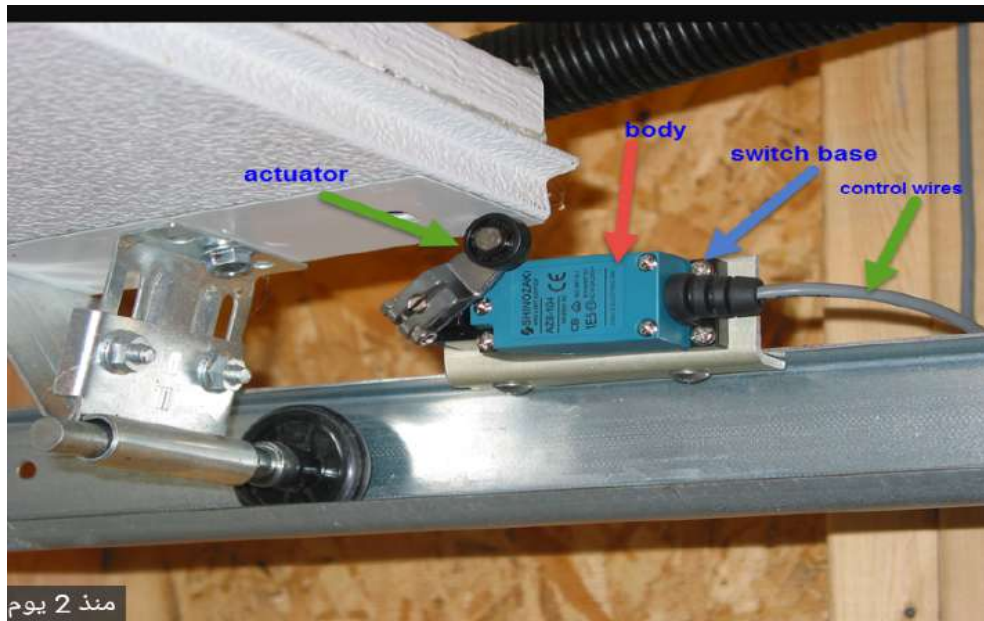
مفاتيح ضغط

عوامات

حساسات

ليمت سويتش

وغيره حسب الحاجة

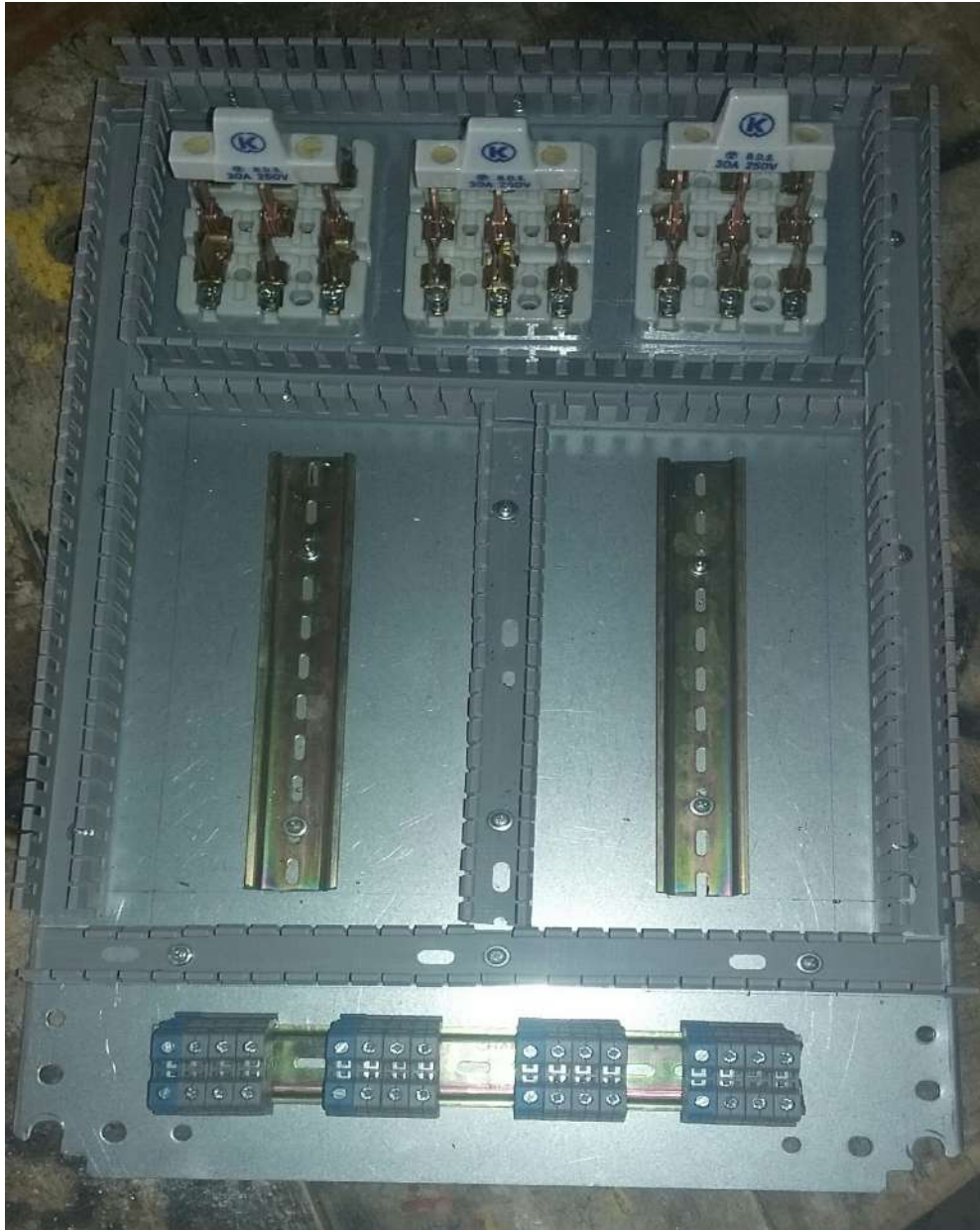


## 9- مرحلة التأسيس

يتم توزيع القواطع والكونتاكورات على الصاج الداخلي للوحة بشكل مناسب بحيث يمكن توصيلها بسهولة وصيانتها او تبديلها في المستقبل بسهولة



يتم تقطيع اللوحة بالمجاري وتثبيتها بالبراغي ذات رأس الريشة قياس 1 سم





يتم تركيب سكك الاوميغا وتركيب القواطع و  
الكونتاكتورات وادوات التحكم الألي عليها

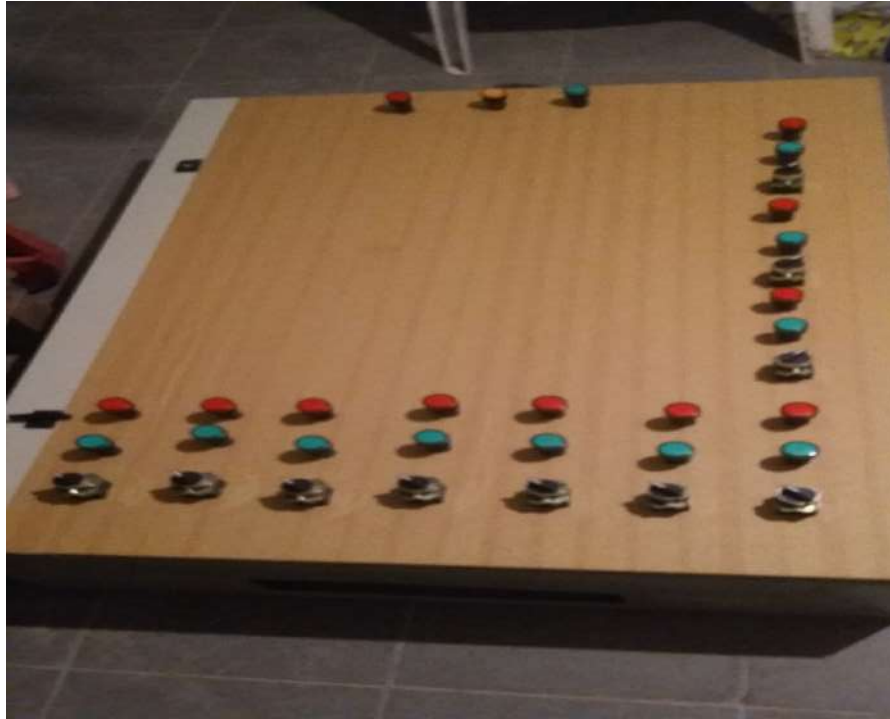




يتم تثبيت القواطع او الكونتاكتورات ذات الحجم  
الكبير مباشرة على الصاج وتثبيتها ببراعي وعزق  
6 او 8 ملم



يتم تركيب مفاتيح التشغيل ولمبات البيان وعدادات  
القراءة على باب اللوحة





يتم لصق مجاري على الباب من الداخل لترتيب  
اسلاك المفاتيح ولمبات البيان



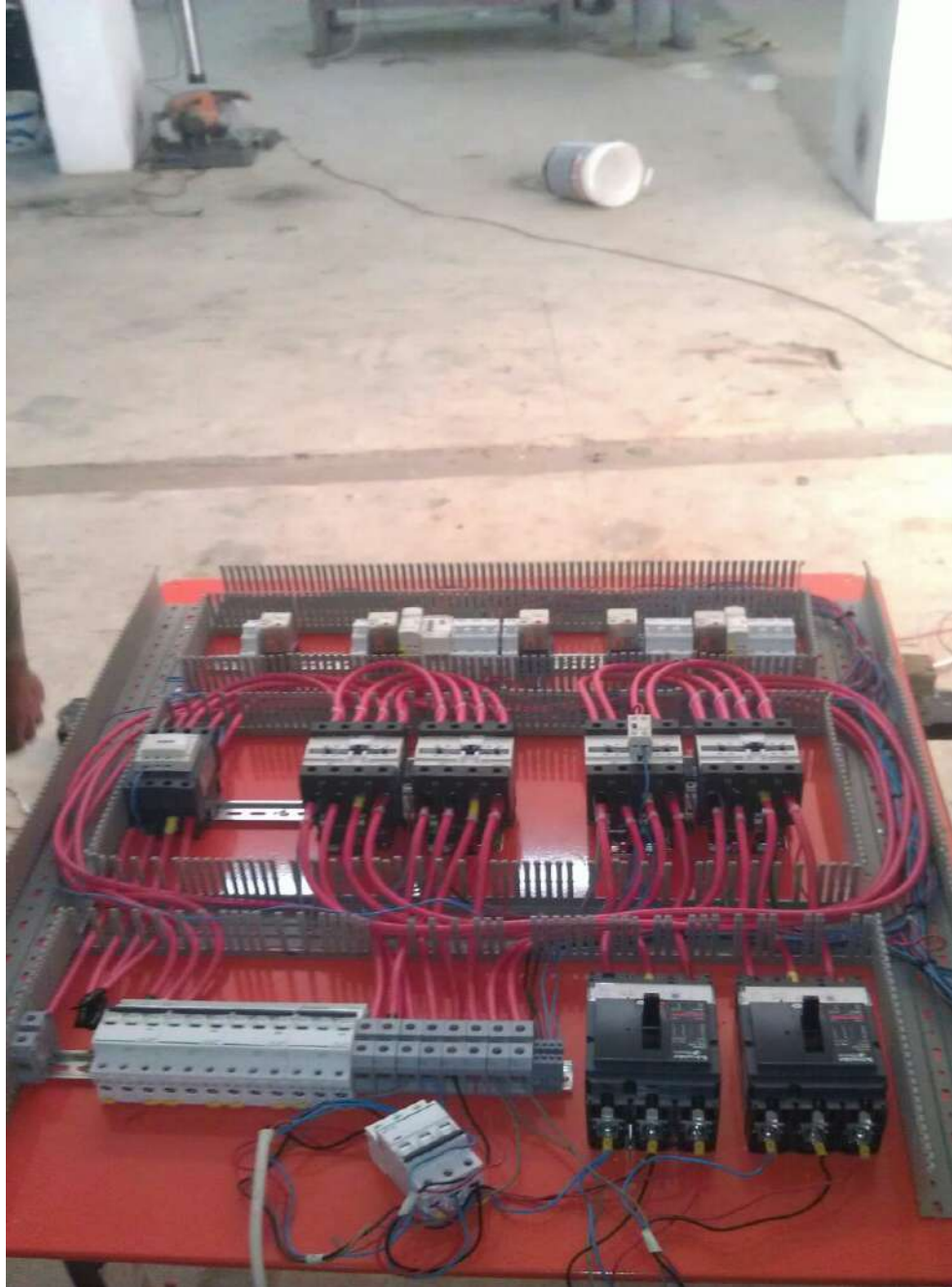
يتم فتح فتحات الغلاندات حسب احجام الكابلات  
المستخدمة



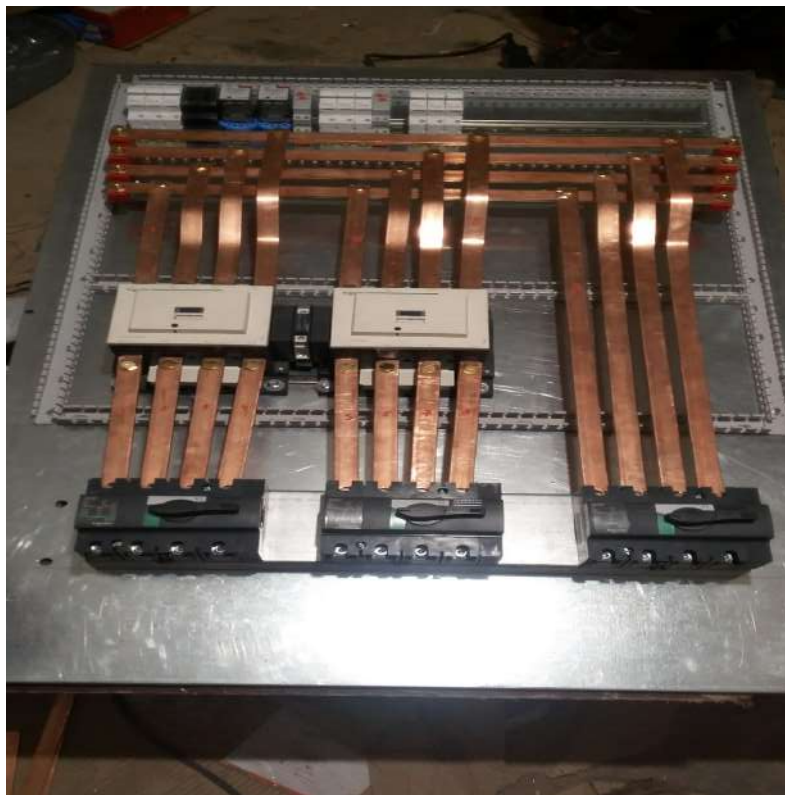


## 10- مرحلة التوصيل

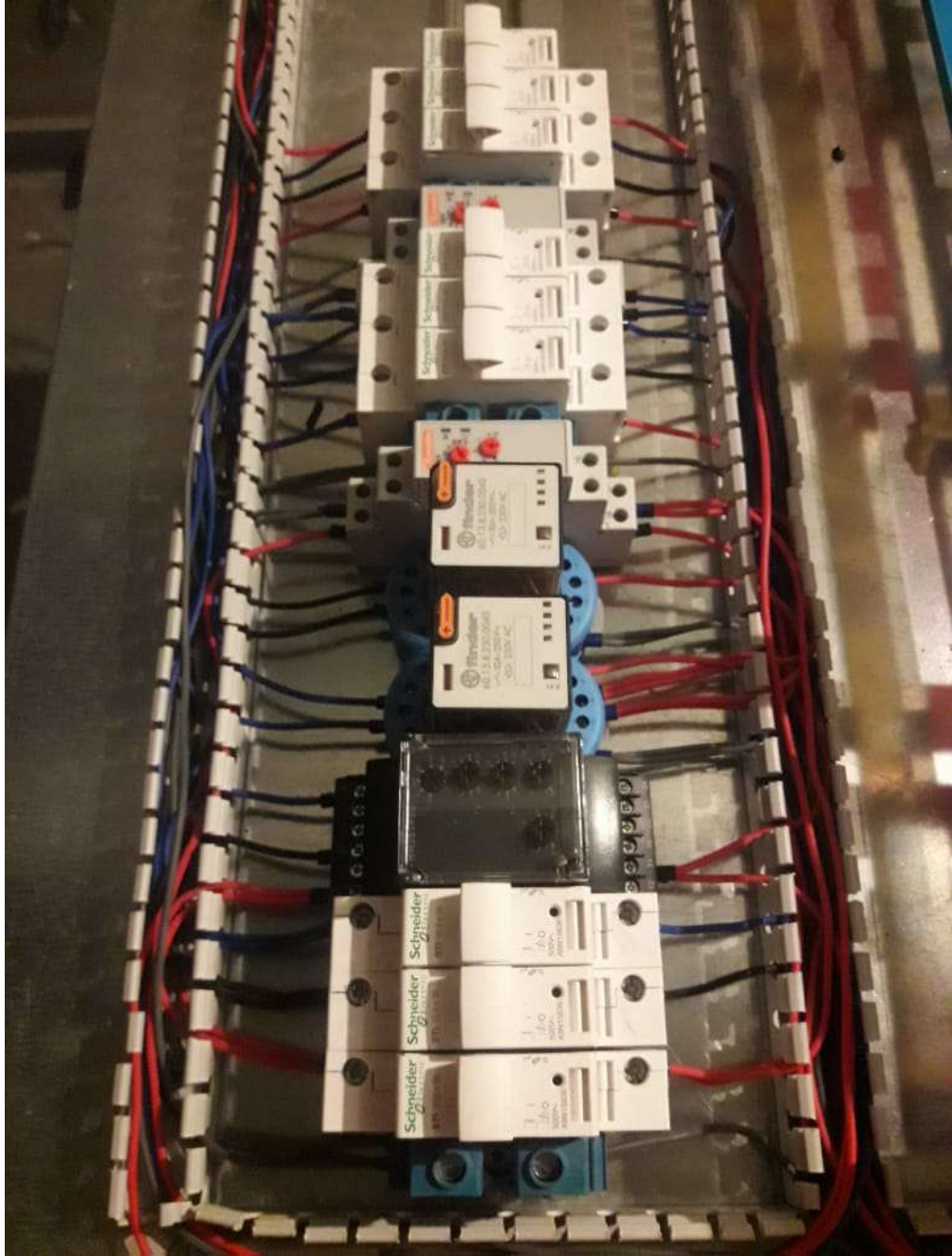
اولا يتم توصيل دائرة القوى حسب المخطط الذي تم وضعه من قبل



وإذا كانت بارات نحاس يتم تفصيلها وتجهيزها  
للتركيب



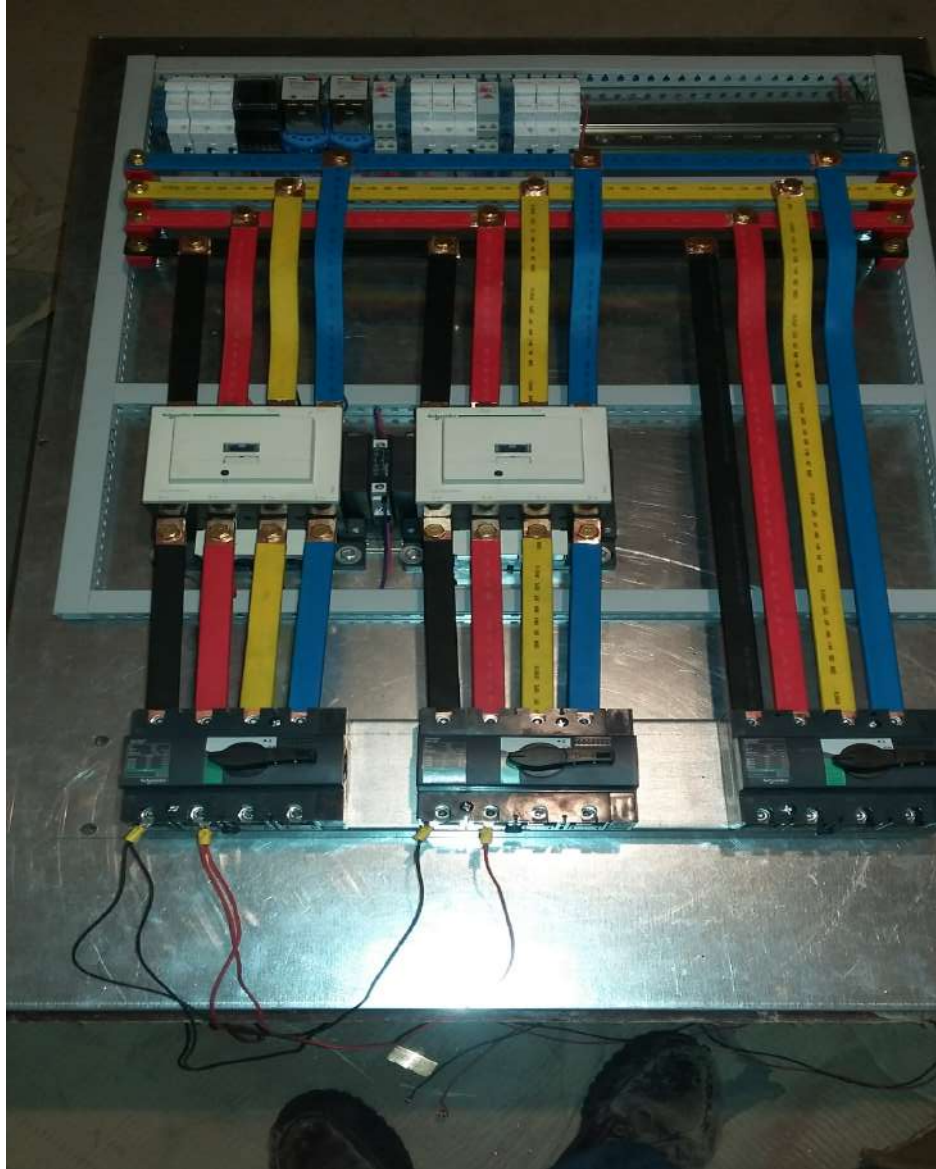
ثانياً يتم توصيل دائرة التحكم حسب المخطط الذي تم وضعه من قبل





## 11- مرحلة الاختبار

بعد انتهاء عملية التوصيل يتم اختبار تشغيل اللوحة  
يتم عمل جامبر (كوبري) مكان دخول الادوات  
المساعدة الخارجية مثل العوامة او بريشر وغيره  
في حال تم الاختبار بجهد 220 فولت يتم قصر  
نقاط الريليه فاز سكونس ليمر التيار منه

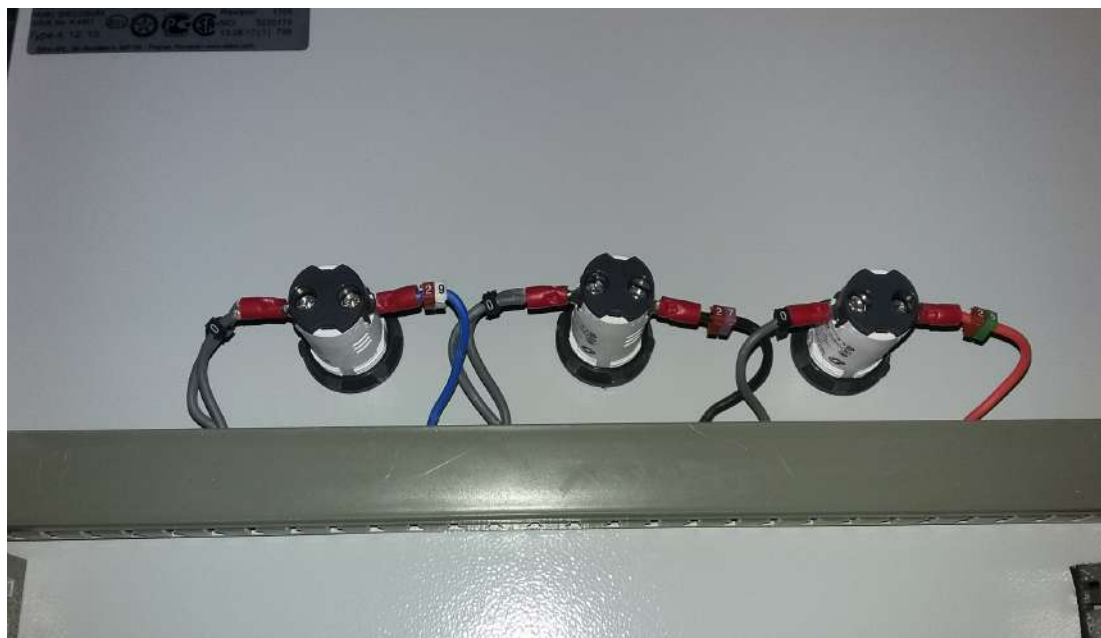




## 12- مرحلة التشطيب

يتم ترقيم اسلاك دائرة الكونترول لسهولة الصيانة

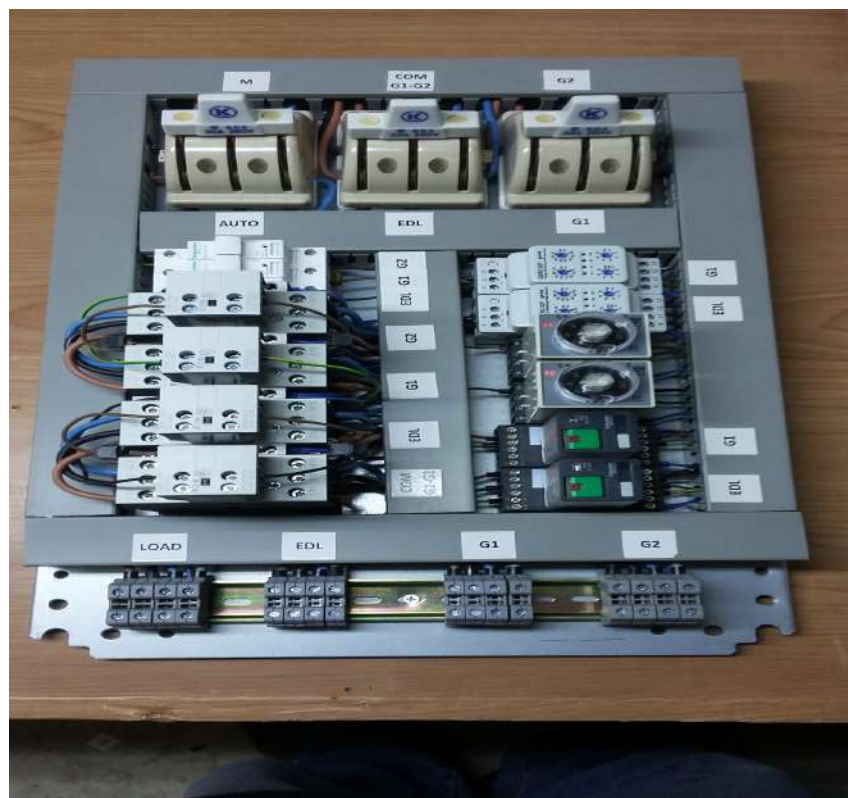
لاحقا



يتم عزل بارات النحاس بالعزل الحراري ( ريقم )  
او تركيب بلكسي فوق البارات

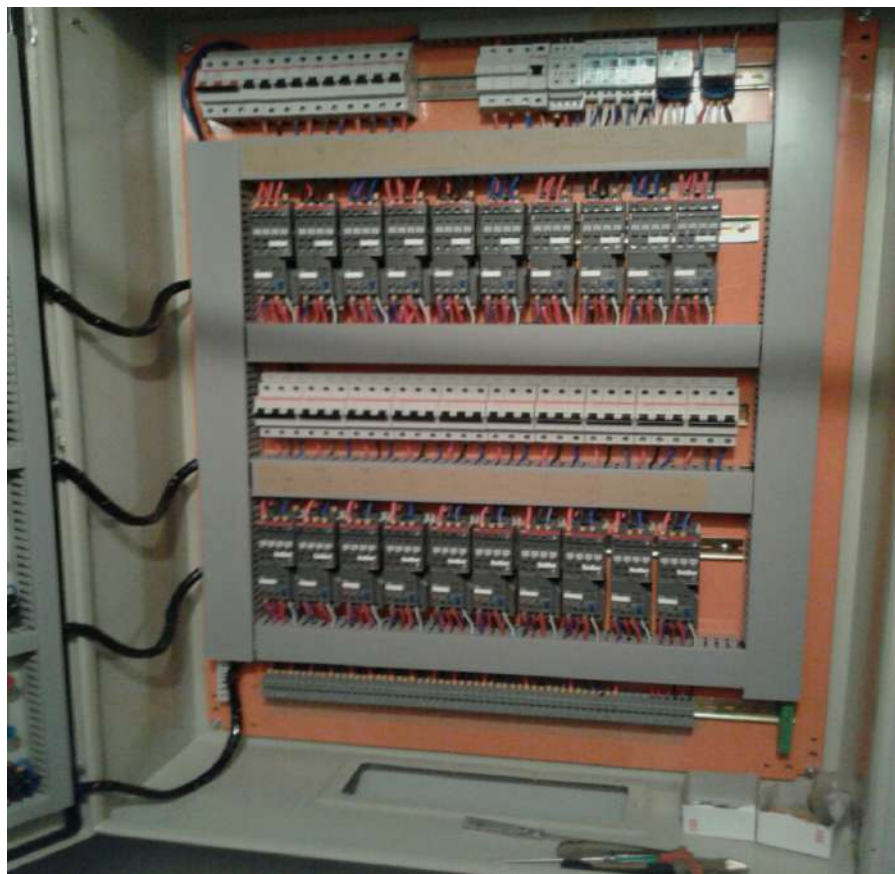
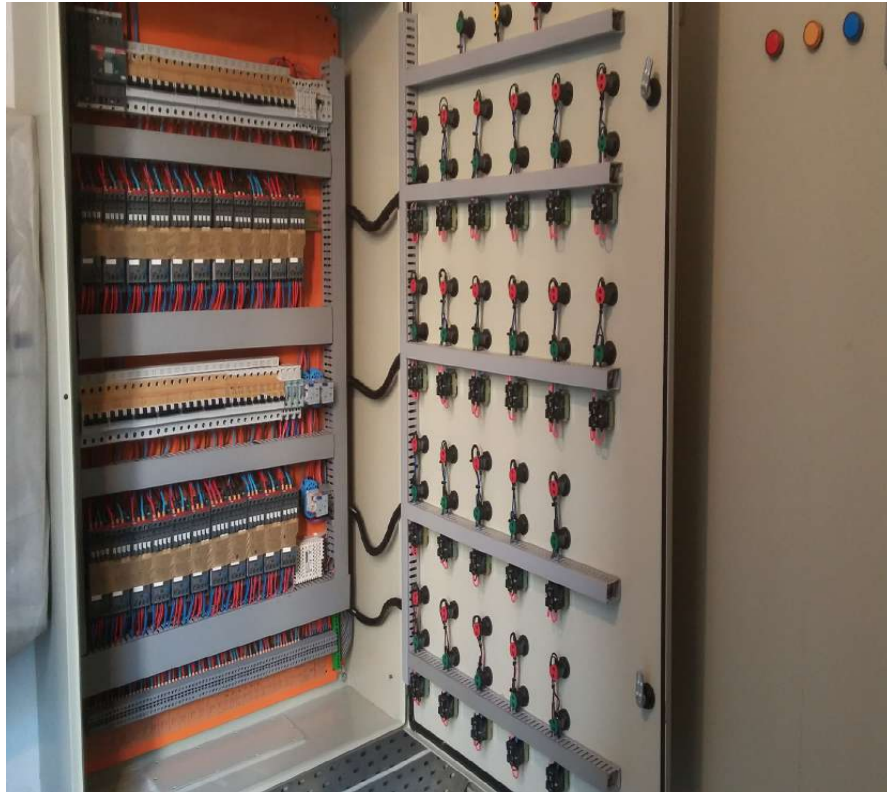


يتم تعليم (ليبيل) مفاتيح التشغيل ولمبات البيان من الخارج وتعليم القواطع و الكونتاكتورات والريليهات من الداخل





يتم تلبيس الاسلاك بين الصاج الداخلي للوحة والباب  
بالشريط الحلزوني ( المعكرونة )

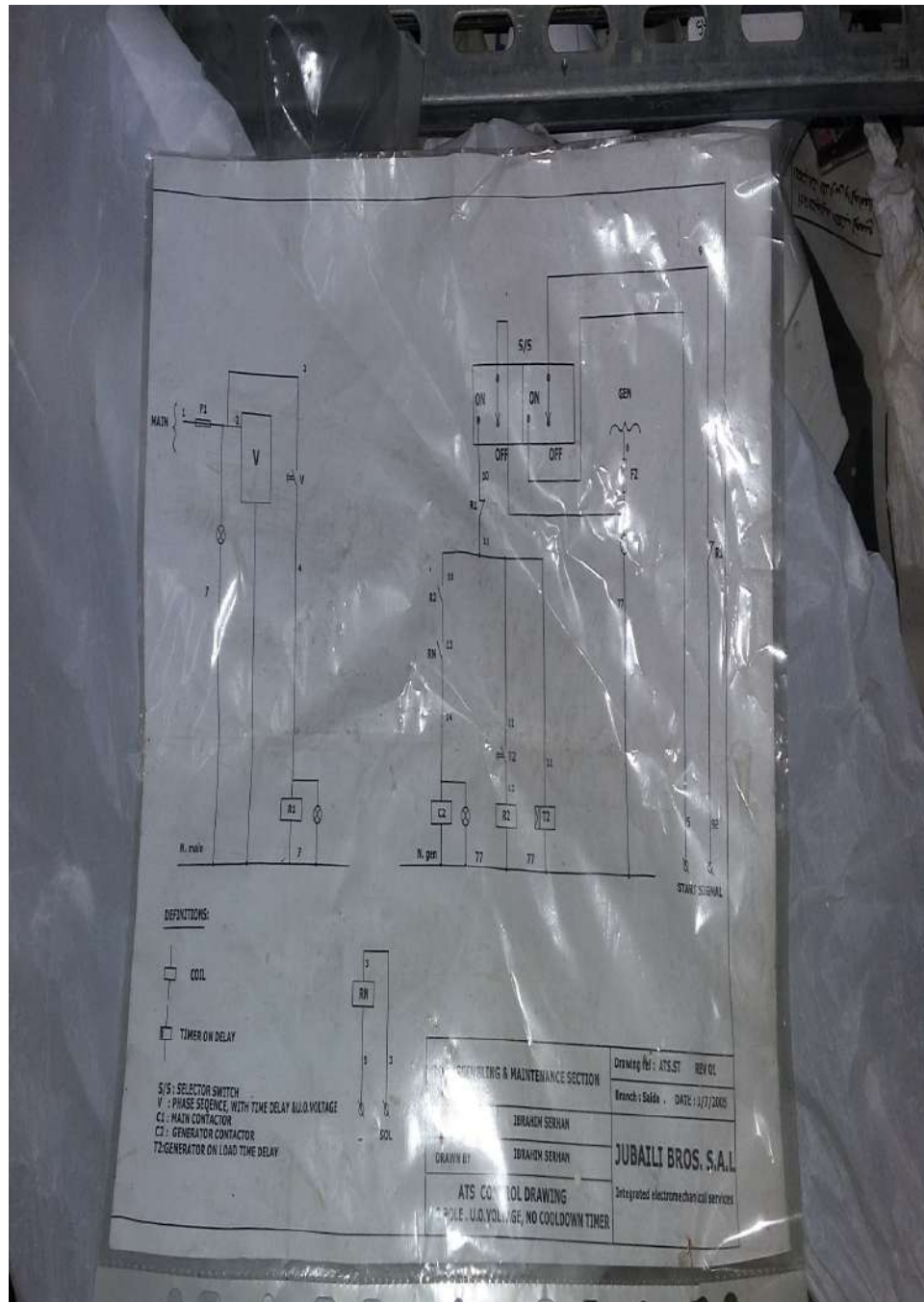




يتم تسكير المجاري (كاش كابل) بعد انتهاء عملية  
التوصيل والاختبار



يتم طبع دائرتي التحكم والقوى ووضعها داخل اللوحة لسهولة الصيانة لاحقا



## 13- مرحلة النقل

يتم اغلاق اللوحة جيدا وتغليفها ووضع مادة عازلة  
(فوم) على المفاتيح ولمبات البيان



## 14- مرحلة التركيب والتوصيل

يتم اختيار مكان مناسب لتركيب اللوحة بعيد عن المياه او الرطوبة او الغبار





يتم تركيب اللوحة على ارتفاع مناسب بحيث  
يستطيع كل الناس التحكم بالمفاتيح وقراءة البيانات  
بسهولة ومعدل ارتفاع اللوحات هو 180 سم سقف  
اللوحة



يتم ادخال كابلات التغذية وكابلات التوزيع من  
الفتحات المخصصة (الغلاندات)

ولا يستحب ادخال الكابلات من الفتحات بدون  
غلاندات



يتم توصيل الكابلات بشكل مرتب واستخدام الترامل وربطها جيدا ويتم تمديد الكابلات بمجاري خاصة (كابل تري) او مواسير PVC او EMT



يتم تشغيل التيار الكهربائي و ضبط التايمرات  
وظروف التشغيل ومراقبة عمل اللوحة والحمل  
والكشف على اتجاه دوران المحركات بالشكل  
المطلوب





يتم اغلاق اللوحة جيدا لعدم دخول قوارض او  
حشرات اليها

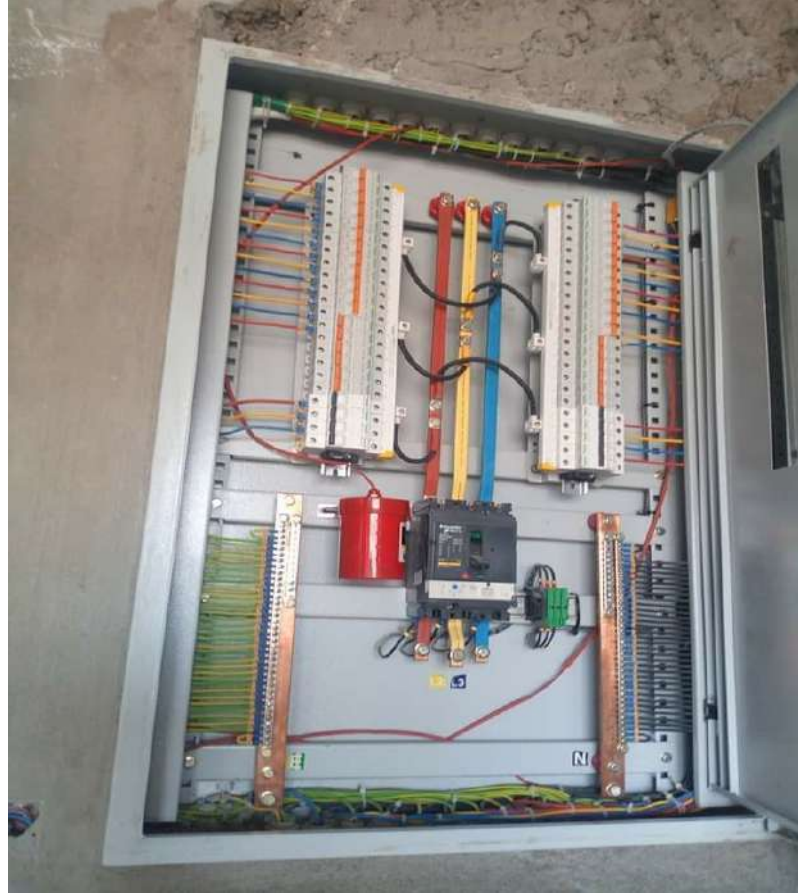


يتم تركيب مروحة شفط الهواء مع ترمستات داخل اللوحة واذا احتاج الامر يركب تكييف في مكان تواجد اللوحة

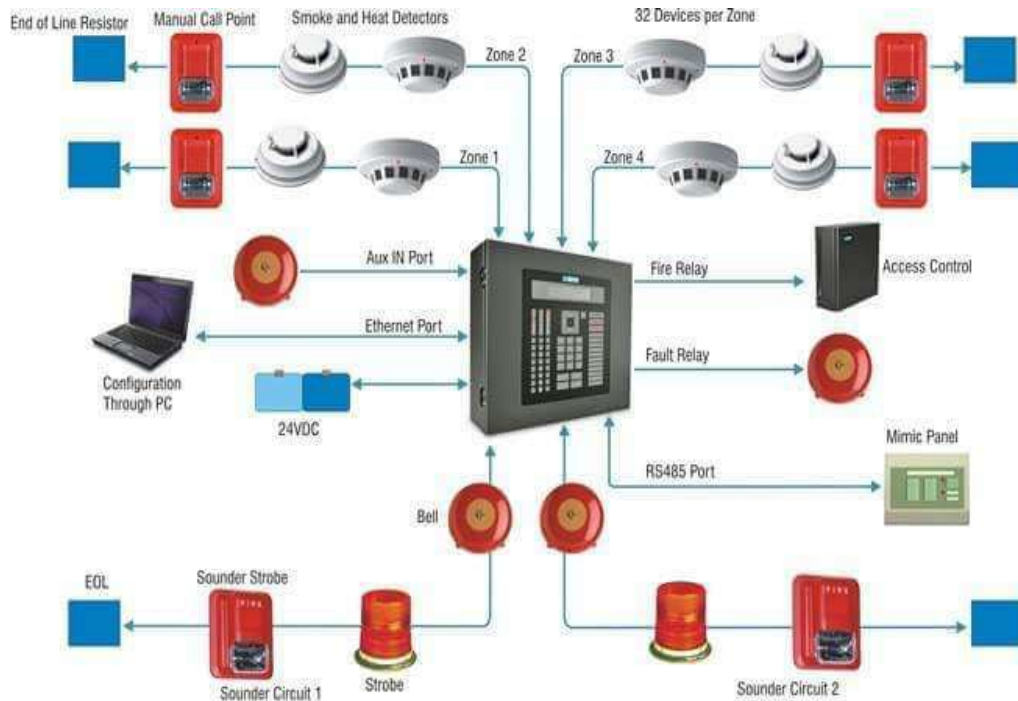
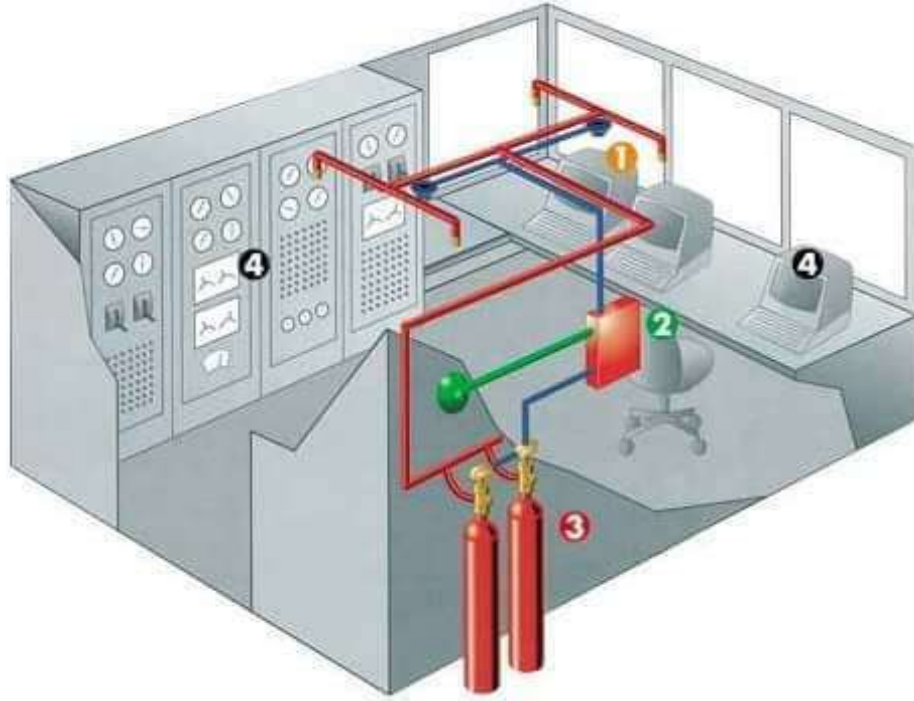
64



يتم تركيب نظام اطفاء داخل اللوحة او توزيع  
طفايات حريق بجانب اللوحة للاستخدام الطارئ



# او تركيب نظام اطفاء الحريق داخل المكان او تركيب نظام انذار حريق تابع للمبنى





15 - يتم الكشف على اللوحة بشكل دوري كل شهر

مثلا

يتم فصل اللوحة عن التيار الكهربائي والتأكد من  
الوصلات والبراغي واعادة شدتها



## نصائح مهمة في تحديد أعطال لوحات التحكم

1- التوكل على الله والثقة بالنفس وعدم الغرور  
والتعالي على مشغل المكنة او المحرك

2- فهم آلية تشغيل اللوحة وأسباب حدوث العطل  
وهذا يساعد بشكل اساسي في تحديد العطل

3- التأكد من سلامة مصدر التغذية  
والتأكد من وجود ثلاثة فاز ونيوترال

4- التأكد من سلامة القاطع الرئيسي والقواطع  
الفرعية وفيوزات حماية دائرة التحكم

5- التأكد من لمبات البيان

وتحديد نوع العطل من خلال اللمبات المضاءة  
او فرلود او تريب وغيره

6-التأكد من سلامة الريليه فاز سكونس

والتأكد من اغلاق نقطته المفتوحة و عدم انقلاب  
الفاظات

7- التأكد من سلامة الأوفر لود

والتأكد من توصيل نقطته المغلقة

8- التأكد من نوع التشغيل الي او يدوي

والتأكد ان اللوحة تعمل يدويا ولا تعمل آليا

9- التأكد من سلامة الادوات المساعدة في التحكم  
مثل بريشر سويتش او عوامة او ليبت سويتش او  
حساس تقاربي وغيره  
وذلك بفصله وتركيب جامبر (كوبري) مكانه

10- التأكد من الادوات الأساسية المشغلة للوحة  
كونتاكطور او ريليه او تايمر او محول

11- التأكد من سلامة أنظمة التشغيل  
انفيرتر او سوفت ستار او plc وقراءة نوع العطل  
على شاشته

12- التأكد من سلامة لوحة التحكم  
وذلك بفصل المكنة أو المحرك مع الكابلات عن  
لوحة التحكم  
وتشغيلها بدون الأحمال وفحص أطراف المخارج



13- التأكد من سلامة الكابلات

وذلك بفصل المكنة بدون الكابلات وتشغيل لوحة التحكم وفحص أطراف الكابلات

14- التأكد من سلامة المكنة أو المحرك

وذلك بفصل المكنة او المحرك وتوصيله مباشرة الى مصدر الكهرباء من بعد قاطع حماية فقط

15- التأكد من نوع العطل كهربى او ميكانيكى

وذلك بفصل الحمل الميكانيكى عن المحرك

16- التأكد من سلامة ملفات المحرك

وذلك بفحص ملفات المحرك بالافو ميتر

اهم الأسباب التي قد تؤدي الى حدوث حرائق في  
اللوحات او في الأسلاك الكهربائية:

1-عدم اختيار البضاعة الجيدة واستخدام بضاعة  
نوعية رديئة

2-عدم اختيار نوعية سلك جيد واستخدام سلك  
نوعية رديئة

3-عدم تركيب القاطع المناسب للحمل المناسب  
وتركيب قاطع اكبر من الحمل بكثير او اصغر من  
الحمل بكثير

4-عدم اختيار السلك المناسب للحمل واختيار سلك  
اقل من الحمل

5-التحميل الزائد على الاسلاك التي تم اختيارها  
لتناسب حمل معين

6-عدم مراعاة تمديد الاسلاك بطرق وقواعد محددة  
للسلامة وتمديدها بأشكال عشوائية

7-عدم ربط الأسلاك جيدا في القواطع او عدم  
استعمال الوصلات المناسبة للقواطع

8-عدم اختيار مكان مناسب للوحات الكهربائية او  
علب التوصيل واختيارها في اماكن حارة جدا او  
رطبة جدا او معرضة للمياه والغبار

9-عدم تهوية لوحات الكهرباء او غرف الكهرباء  
وذلك بتركيب مراوح شفط و مراوح سحب لتبديل  
الهواء داخل اللوحة

او تركيب تكييف اذا كانت الغرفة محصورة ولا ينفذ  
اليها الهواء الطبيعي

10-عدم تركيب شبكة ارض لتفريغ الشحنات  
المتسربة الى الارض

11-عدم تركيب نظام مانعة صواعق لحرف تيار  
الصاعقة العالي الى الارض

12-عدم تركيب الحميات اللازمة مثل الحماية من  
اندفاع التيار والحماية من ارتفاع او انخفاض التيار  
والحماية من سقوط النوترال والحماية من التسريب  
الأرضي

13-عدم الكشف الدوري على اللوحات الكهربائية  
بين فترة واخرى واستعمال الاجهزة الخاصة  
لاكتشاف الحرارة في الأسلاك والقواطع



14- عدم تركيب اجهزة انذار في حال حدوث حريق  
بسيط او تركيب طفايات حريق او نظام اطفاء  
حريق

15- استعمال لوحات خشبية في تجميع قطع التحكم  
مم يساعد في الاشتعال اسرع

أنتهى