١٢

بسم الله الرحمن الرحيم

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

الرسم الصناعي

عائلة الكهرباء

المسار المهني - الفرع الصناعي

رزمة تعليمية - غزة

فريق التأليف:

م. هيثم القاضي
م. يوسف عامر
م. رائف الرجبي
م. شادي زيدان
م. ميمون المحتسب
م. مجدي البري
م. رامي أبو شخيدم

م. ماهر يعقوب (منسقاً)

قررت وزارة التربية والتعليم في دولة فلسطين

تدريس هذا الكتاب في مدارسها بدءاً من العام الدراسي ٢٠١٩/ ٢٠٢٠ م

الإشراف العام

رئيس لجنة المناهج	**أ. د. مروان عورتاني**
نائب رئيس لجنة المناهج	**د. بصري صالح**
رئيس مركز المناهج	**أ. ثروت زيد**

الدائرة الفنية

إشراف فني	كمال فحماوي
تصميم فني	عبد اللّه شلبي
تحرير لغوي	أ. أحمد الخطيب

متابعة المحافظات الجنوبية — د. سمية النخّالة

الطبعة التجريبية

٢٠٢٠ م/ ١٤٤١ هـ

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولة فلسطين

وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج

حي المصيون، شارع المعاهد

ص. ب 719 – رام الله – فلسطين

pcdc.mohe@gmail.com | pcdc.edu.ps

+970-2-2983280 هاتف | +970-2-2983250 فاكس

moehe.gov.ps | mohe.pna.ps | mohe.ps

.com/MinistryOfEducationWzartAltrbytWaltlym

تقديم

يتصف الإصلاح التربوي بأنه المدخل العقلاني العلمي النابع من ضرورات الحالة، المستند إلى واقعية النشأة، الأمر الذي انعكس على الرؤية الوطنية المطورة للنظام التعليمي الفلسطيني في محاكاة الخصوصية الفلسطينية والاحتياجات الاجتماعية، والعمل على إرساء قيم تعزز مفهوم المواطنة والمشاركة في بناء دولة القانون، من خلال عقد اجتماعي قائم على الحقوق والواجبات، يتفاعل المواطن معها، ويعي تراكيبها وأدواتها، ويسهم في صياغة برنامج إصلاح يحقق الآمال، ويلامس الأماني، ويرنو لتحقيق الغايات والأهداف.

ولما كانت المناهج أداة التربية في تطوير المشهد التربوي، بوصفها علماً له قواعده ومفاهيمه، فقد جاءت ضمن خطة متكاملة عالجت أركان العملية التعليمية التعلمية بجميع جوانبها، بما يسهم في تجاوز تحديات النوعية بكل اقتدار، والإعداد لجيل قادر على مواجهة متطلبات عصر المعرفة، دون التورط بإشكالية التشتت بين العولمة والبحث عن الأصالة والانتماء، والانتقال إلى المشاركة الفاعلة في عالم يكون العيش فيه أكثر إنسانية وعدالة، وينعم بالرفاهية في وطن نحمله ونعظمه.

ومن منطلق الحرص على تجاوز نمطية تلقّي المعرفة، وصولاً لما يجب أن يكون من إنتاجها، وباستحضار واعٍ لعديد المنطلقات التي تحكم رؤيتنا للطالب الذي نريد، وللبنية المعرفية والفكريّة المتوخّاة، جاء تطوير المناهج الفلسطينية وفق رؤية محكومة بإطار قوامه الوصول إلى مجتمع فلسطيني ممتلك للقيم، والعلم، والثقافة، والتكنولوجيا، وتلبية المتطلبات الكفيلة بجعل تحقيق هذه الرؤية حقيقة واقعة، وهو ما كان له ليكون لولا التناغم بين الأهداف والغايات والمنطلقات والمرجعيات، فقد تآلفت وتكاملت؛ ليكون النتاج تعبيراً عن توليفة تحقق المطلوب معرفياً وتربوياً وفكرياً.

ثمّة مرجعيات تؤطّر لهذا التطوير، بما يعزّز أخذ جزئية الكتب المقررّة من المنهاج دورها المأمول في التأسيس؛ لتوازن إبداعي خلّاق بين المطلوب معرفياً، وفكرياً، ووطنياً، وفي هذا الإطار جاءت المرجعيات التي تم الاستناد إليها، وفي طليعتها وثيقة الاستقلال والقانون الأساسي الفلسطيني، بالإضافة إلى وثيقة المنهاج الوطني الأول؛ لتوجّه الجهد، وتعكس ذاتها على مجمل المخرجات.

ومع إنجاز هذه المرحلة من الجهد، يغدو إزجاء الشكر للطواقم العاملة جميعها؛ من فرق التأليف والمراجعة، والتدقيق، والإشراف، والتصميم، وللجنة العليا أقل ما يمكن تقديمه، فقد تجاوزنا مرحلة الحديث عن التطوير، ونحن واثقون من تواصل هذه الحالة من العمل.

وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج الفلسطينية

آب / ٢٠١٨

مقدمة:

والله ولي التوفيق

فريق التّأليف

المحتويات

كتاب الرسم الصناعي عائلة الكهرباء وتضم التخصصات التالية:

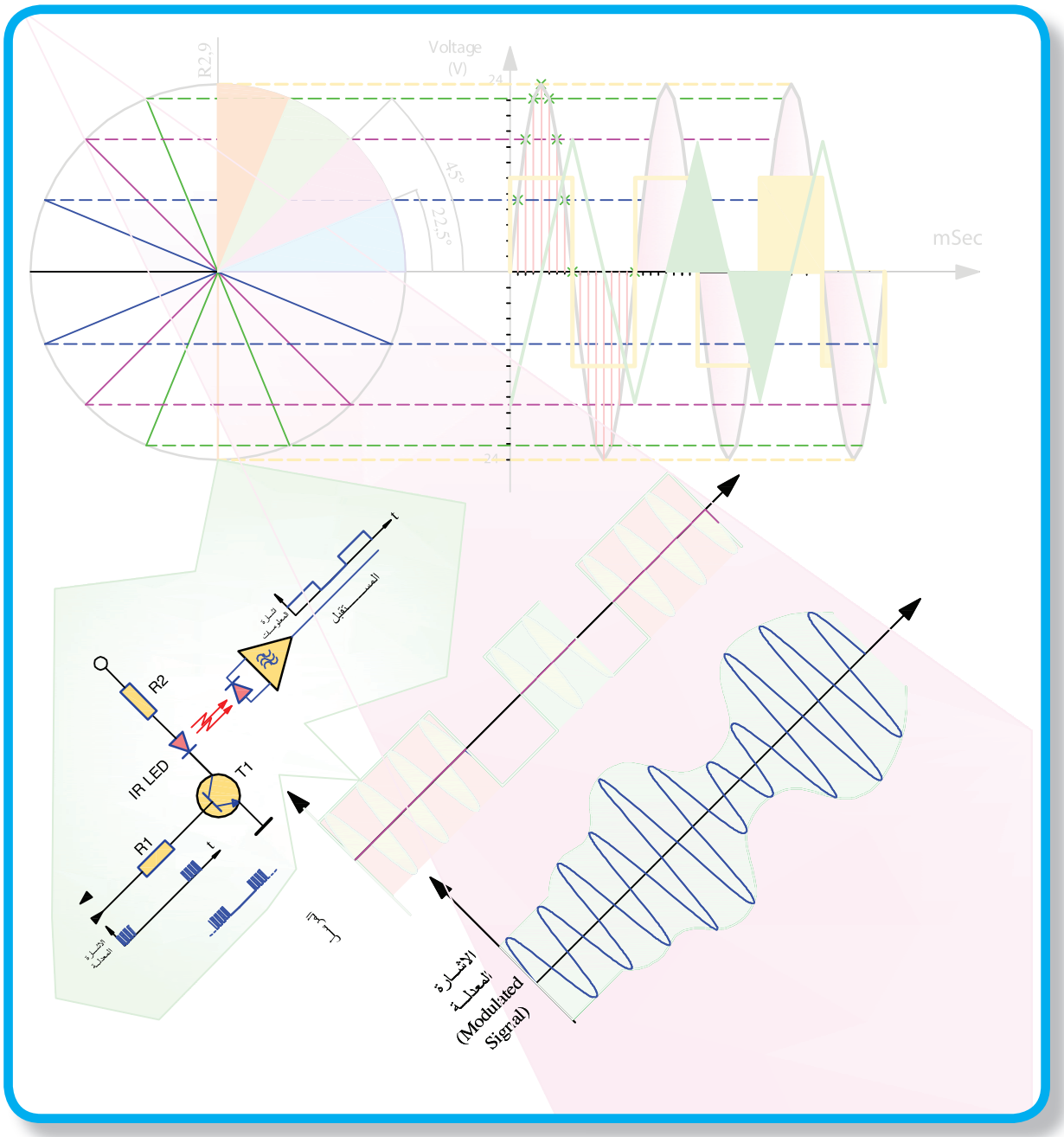
رقم الوحده	اسم الوحدة	المشغل	الصفحة
الوحدة الأولى	كهرباء عام	عام لجميع التخصصات	2
الوحدة الثانية	تكنولوجيا المصاعد	تكنولوجيا المصاعد	29
الوحدة الثالثة	كهرباء استعمال	كهرباء استعمال	61
الوحدة الرابعة	صيانة الآت مكتبية	صيانة الآت مكتبية	126
الوحدة الخامسة	الطاقة المتجددة	الطاقة المتجددة	142
الوحدة السادسة	تكنولوجيا المباني الذكية	تكنولوجيا المباني الذكية	176
الوحدة السابعة	صيانة الآت صناعية	صيانة الآت صناعية	212
الوحدة الثامنة	أوتوميكاترونكس السيارات	أوتوميكاترونكس السيارات	263
الوحدة التاسعة	كهرباء السيارات	كهرباء السيارات	296

الوحدة

١

كهرباء عام

عام لجميع التخصصات



1 الموجات الكهربائية

تمثل الموجات الكهربائية عادة إما كعلاقة رياضية أو باستخدام الرسم حيث يتم تحديد المحاور للعلاقة الرياضية التي يتم التعبير عنها باستخدام الرسم البياني. تعتمد عملية الرسم للمنحنيات والعلاقات الرياضية ومدى دقتها في التعبير عن الاقتران الرياضي الذي يعبر عن الإشارة على عدة عوامل أهمها:

- مقياس الرسم.
- دقة الرسم وتعتمد على عدد النقاط التي يتم اخذ العينات عندها.
- التدريج المناسب للمحاور.
- تسمية المحاور واختيار الوحدات المناسبة.
- دقة الأدوات المستخدمة في الرسم.
- العامل الإنساني.

وسنستعرض طرق رسم أهم الموجات التي يتم التعامل معها مثل:

- إشارة التيار المستمر.
- الموجة الجيبية.
- الإشارة المربعة.

رسم اشارة التيار المستمر:

عند رسم اقتران خطي لمقدار ثابت (جهد التيار المستمر DC)، فإن ذلك يتطلب:

- **تسمية المحاور:** (الجهد لمحور الصادات Y) و(الزمن لمحور السينات X)
- **تحديد الوحدات:** الفولت (V) أو الملي فولت (mV) أو الكيلو فولت (KV) مثلاً لمحور الجهد، والثانية (sec) أو الملي ثانية (msec) أو المايكرو ثانية (μsec) للزمن ... الخ.
- اختيار تدريج المحاور ومقياس الرسم المناسبين.

مثال 1- 1

أرسم شكل إشارة التيار المستمر DC مع الزمن لبطارية (9V) لمدة (12msec) بمقياس رسم (1.5V/cm) و (1msec/cm).

نقوم بتطبيق ما ورد:

قيمة الجهد = مقدار ثابت = (9V)

أي أن شكل إشارة الجهد المتوقعة ستكون قيمة ثابتة مع محور الزمن.

تدريج المحاور يتم حسب مقياس الرسم المحدد: هو (1.5V/cm), (1msec/cm):

كل (1msec) تمثل على محور الزمن الأفقي بـ (1cm).

أي (12msec) تمثل على محور الزمن بـ (T):

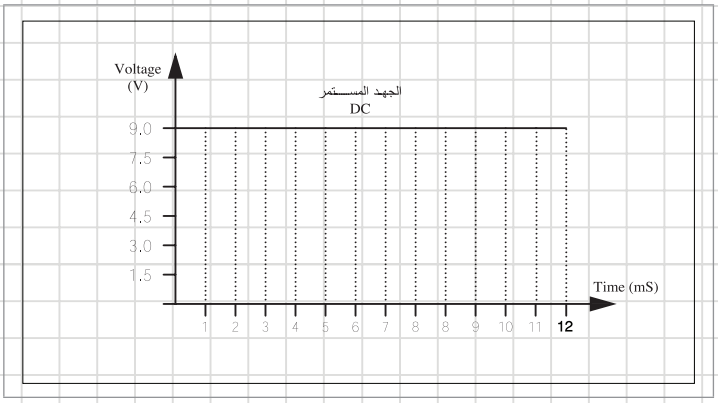
$$T = \frac{12}{1} \times 1 = (12cm)$$

كل (1.5V) تمثل على محور الصادات (الجهد) بـ (1cm)

(9V) تمثل على محور الجهد بـ ؟ V

$$V = \frac{9}{1.5} \times 1 = (6cm)$$

وباتباع خطوات الرسم المذكورة يكون شكل الإشارة كما في شكل (1):



شكل (1)

إشارة جهد مستمر	اسم الطالب	المدرسة	رقم اللوحة 1-1
	اسم المدرس	التاريخ	مقياس الرسم 1-10

الموجة المربعة:

تعرف الموجة المربعة بأنها تلك الموجة المتغيرة (Alternating Wave) غير الجيبية التي تتغير بين مستويين ثابتين بشكل دوري ولحظي بحيث يمكن أن تحتوي ضمنها مستوى الصفر أو تكون فوق مستوى الصفر أو تحته كما في اللوحة (4-1):

- الإشارة تتغير بين القيمتين V1 والصفر.
- تتغير الإشارة بين القيمتين V1 و V2.
- تتغير الإشارة بين القيمتين V1- و V2-.
- تتغير الإشارة بين القيمتين V1- و الصفر.

كما في اللوحة (4-1)

أما الزمن الدوري للإشارة فيحسب كما في الموجة الجيبية من العلاقة:

$$T\{Sec\} = \frac{1}{f\{Hz\}}$$

والزمن الدوري عبارة عن مجموع فترتين زمنيتين:

$$T = t1 + t2$$

فعند تساوي هاتين الفترتين الزمنيتين تكون الموجة مربعة.

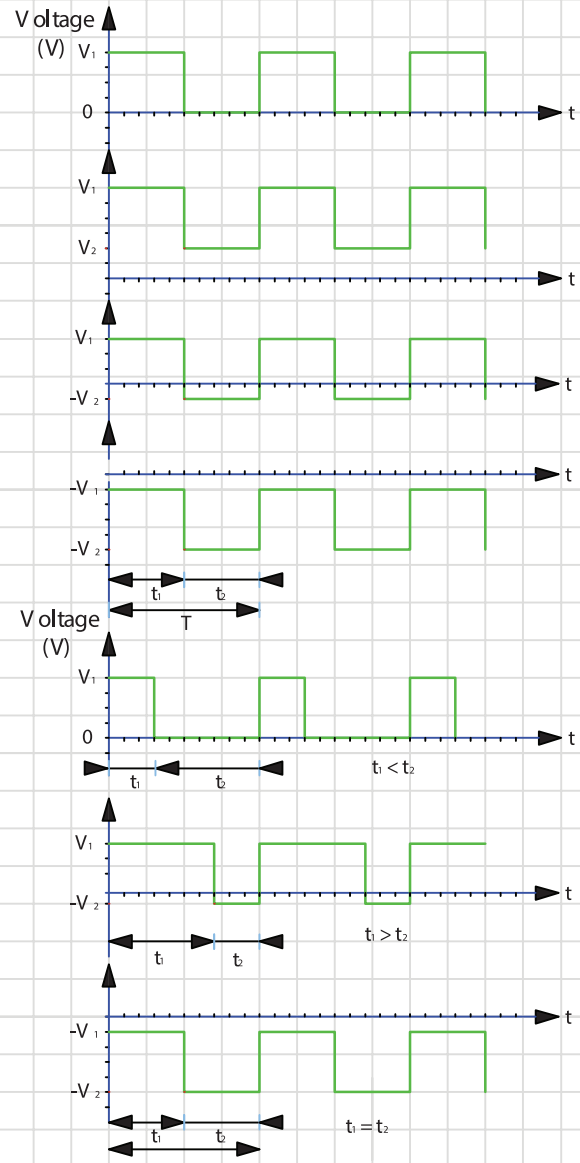
في الموجة المربعة: $t2 = t1 = \frac{T}{2}$

اما إذا كانت ($t2 \neq t1$) فإن الموجة تصبح (مستطيلة أو على شكل قطار من النبضات).

مثال

1 - 4

رسـم الموجـة المربعـــة



رسـم الموجـة المربعـــة Square Wave	اسـم الطالـب	المدرسـة	رقم اللوحـة 1- 4
	اسـم المـدرس	التـــاريخ	مقيـاس الرسـم 1-10

خطوات رسم الموجة المربعة:

مثال:

أرسم دورين لموجة مربعة منتظمة تتغير بين القيمتين (5V- و 10V) وترددها (1KHz) بمقياس رسم (2V/cm) لمحور الجهد و(0.1mSec/cm) كما في اللوحة (5-1).

خطوات الرسم:

- رسم المحاور حسب مقياس الرسم المحدد.
- كتابة وحدات القياس على المحاور.
- حساب الزمن الدوري:

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{1KHz} = \frac{1}{1000} = 0.001sec = 1msec$$

$$t1 = t2 = \frac{1}{2} \times T = 0.5msec$$

باعتبار أن كل (0.1msec) يقابل(1cm)

فإن الزمن الدوري (1msec) يقابل :

$$1cm \times \frac{1msec}{0.1msec} = 10cm$$

- وزمن الدورين الكاملين يقابل (20cm)

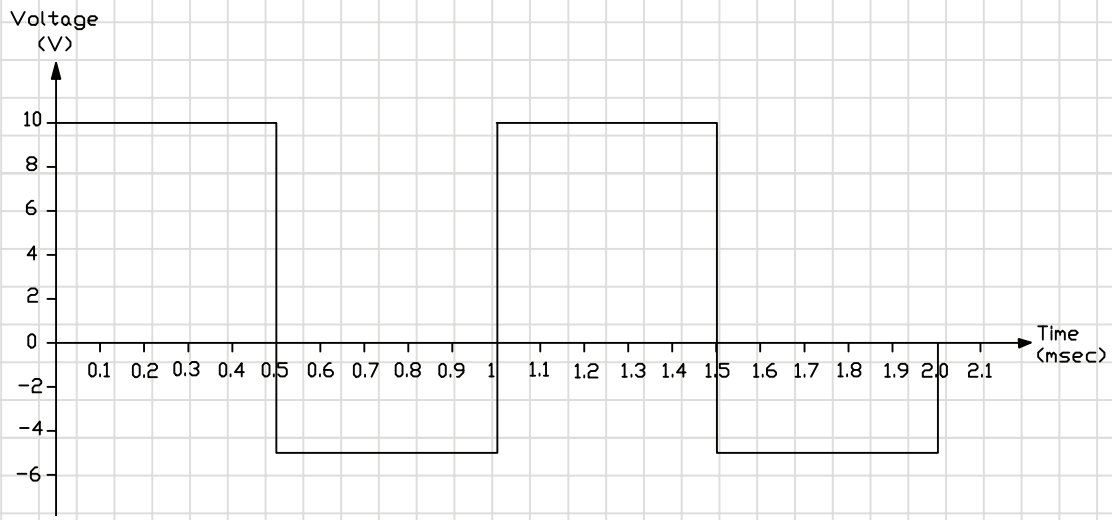
وبالتالي يمثل كل من(t1) و (t2) ب (5cm).

وبالتالي يحدد على محور الزمن كل من (t1) و (t2) و (T)كما في اللوحة (5-1).

مثال

1- 5

رسم الموجة المربعة



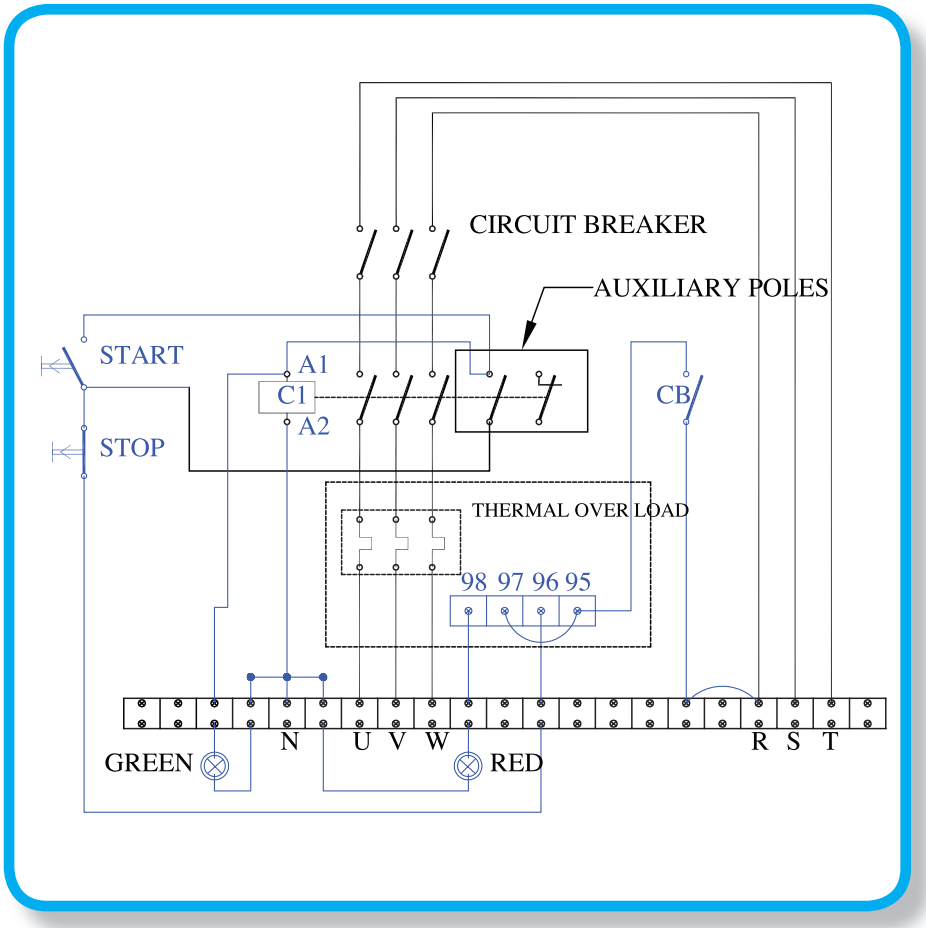
رقم اللوحة	المدرسة	اسم الطالب	رسم الموجة المربعة
1- 5	مقياس الرسم 1-10	التاريخ	اسم المدرس .....

تمرين 1- 1	أرسم شكل إشارة التيار المستمر DC مع الزمن لبطارية (12V) لمدة (6msec) بمقياس رسم (3V/cm) و (1msec/cm).
تمرين 1- 2	ارسم موجة جيبية زمنها الدوري يساوي (60msec) واتساعها من القمة إلى القمة (24V) بمقياس رسم (3V/cm) و (5msec/cm). وذلك حسب الزوايا °45، °90، (....)
تمرين 1- 3	ارسم موجة مربعة منتظمة تتغير بين القيمتين (3V) و (15V) بزمن دوري (120msec) بمقياس رسم لمحور الجهد (3V/cm) و (10msec/cm) لمحور الزمن.
تمرين 1- 4	ارسم موجة مربعة ترددها (100Hz) واتساعها من القمة إلى القمة (24V) مع العلم أن القيمة الدنيا السالبة للاشارة تساوي (8V-) وذلك بمقياس رسم (4V/cm)، و (1msec/cm).

الوحدة

٣

كهرباء استعمال



2 مخططات التمديدات الكهربائية

تتولى الجهات الهندسية المختصة التصميم والاشراف على تنفيذ المخططات الكهربائية التي توضح للمقاول طريقة التنفيذ , كما انها توضح للمقاول انشاء الوحدات الكهربائية وذلك لتسهيل عمليات الصيانة فيما بعد . بالاضافة الى هذه المخططات هناك مخططات اخرى تساعد في عملية التنفيذ ومنها :-

١- المخطط الرمزي (Single-Diagram)

ويعرف هذا النظام بنظام الخط الواحد ويوضح طريقة ربط الوحدات الكهربائية مع بعضها البعض وعدد الاسلاك في كل دائرة وعلاقتها بالمصدر كما في الشكل (١-٦)

الشكل (١-٦)

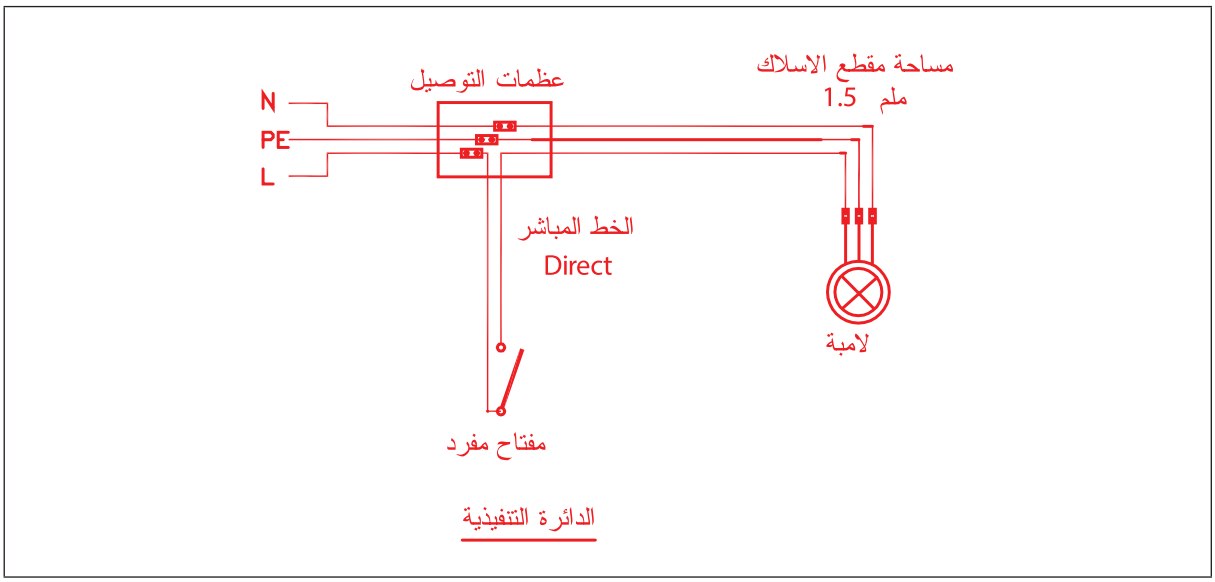
٢- مخطط مسار التيار (Current Flow Diagram)

يرسم هذا المخطط بخطوط مستقيمة غير متقاطعة ويهدف الى توضيح مسار التيار في الدارات الكهربائية بطريقة بسيطة وواضحة كما في الشكل (٢-٦)

الشكل (٢-٦)

٣- المخطط التفصيلي او الدائرة التنفيذية (Assembled-Diagram)

يرسم هذا المخطط بخطوط متعددة , ويبين الدارات الكهربائية بجميع تفاصيلها وطريقة التوصيل بين عناصرها كما في الشكل (٣-٦)



الشكل (٣-٦)

مثال 1

جدول الرموز

يتم استخدام جدول الرموز لرسم المخططات الرمزية ولتسهيل قراءة المخططات الكهربائية

On/Off One Way Switch	مفتاح مفرد	
Two Circuit Switch	مفتاح مزدوج	
Two Way Switch	مفتاح درج	
Cross Switch	مفتاح صليب	
Double Pole Switch With Indicator Lamp	مفتاح قطع ثنائي القطبية مع لمبة اشارة	
Push Button	ضاغط	
Cieling Lighting Point	نقطة انارة سقفية	
Cieling Lighting Point Water proof	نقطة انارة سقفية ضد الماء	
Side Lamp	نقطة انارة جانبية	
Pendant Lighting Point	نقطة انارة سقفية-ثريا	
Power socket- single phase	مخرج كهرباء 16 امبير	
Power Socket-Water Proof	مخرج كهرباء 16 امبير ضد الماء	
Telephone Outlet	مخرج تلفون	
Television Outlet	مخرج تلفزيون	
Satelite Outlet	مخرج ستلايت	
Intercom Outlet	مخرج انتركم	
Main Distribution Board + L.V.	لوحة كهرباء رئيسية مع جهد منخفض	
Sub Distribution Board	لوحة كهرباء فرعية	
Low Voltage Box	علبة الجهد المنخفض	
Earth Leakage C.B.	قاطع تسريب ارضي	
C.B 10,16,20,25A	مفتاح نصف اتوماتيك	
1x36 watt Flourecent	لامبة فلورسنت1*36واط	
2x36 watt Flourecent	لامبة فلورسنت2*36واط	
2x36 watt with Reflector	لامبة فلورسنت2*36واط مع عاكس	
2x36 watt Flourecent (w.p.)	لامبة فلورسنت2*36واط ضد الماء	

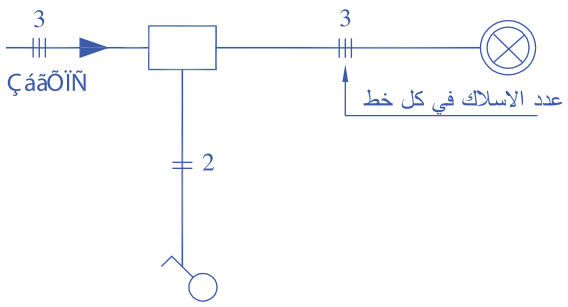
رقم اللوحة	المدرسة	اسم الطالب	جدول الرموز
E1			LEGEND
مقياس الرسم	التاريخ	اسم المدرس	

مثال 2

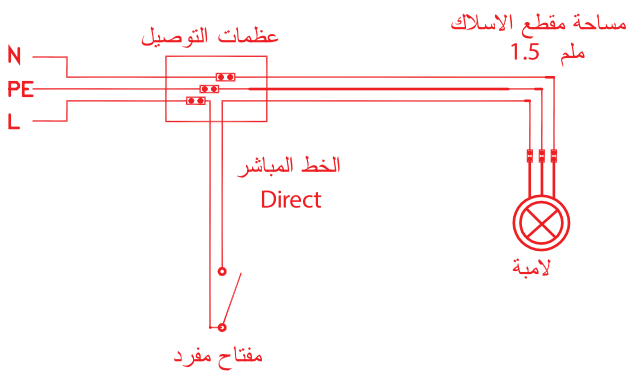
توصيل مصباح مع مفتاح مفرد

يتم التحكم في انارة مصباح كهربائي باستخدام مفتاح مفرد يضيء المصباح عند اغلاق المفتاح

دائرة مسار التيار



الدائرة الرمزية



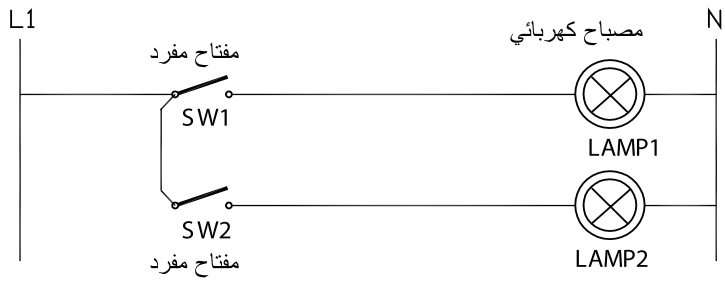
الدائرة التنفيذية

توصيل مصباح مع مفتاح مفرد	اسم الطالب	المدرسة	رقم اللوحة E3
	اسم المدرس	التاريخ	مقياس الرسم

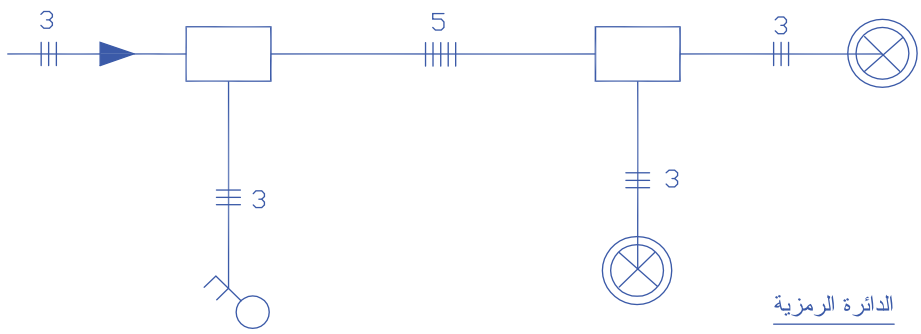
مثال 3

يتم التحكم بانارة عدد من المصابيح بواسطة مفتاح مفرد او عدة مفاتيح مفردة

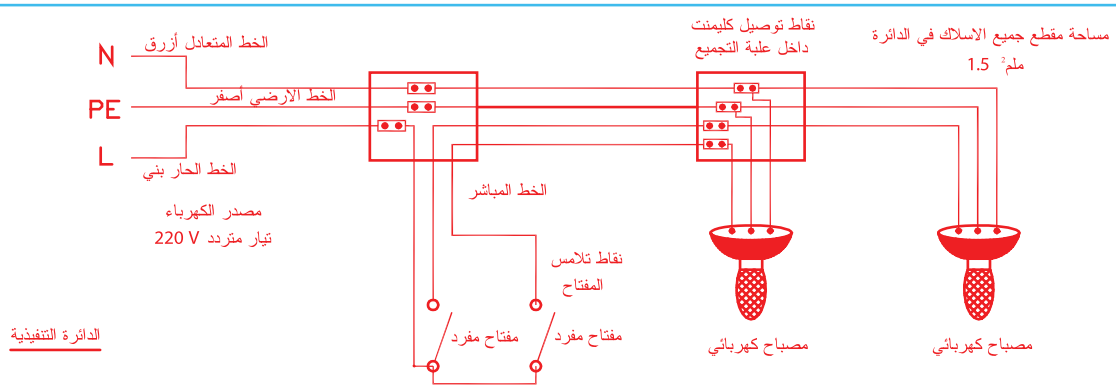
ويتم استخدام علب تتسع لثلاثة،اربعة او ستة مفاتيح



دائرة مسار التيار



الدائرة الرمزية

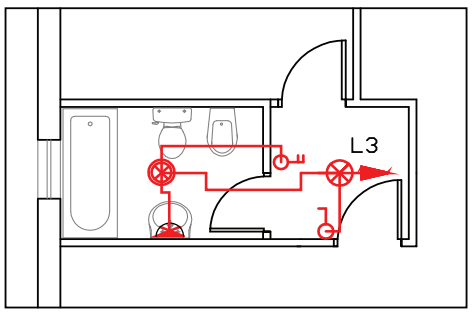


الدائرة التنفيذية

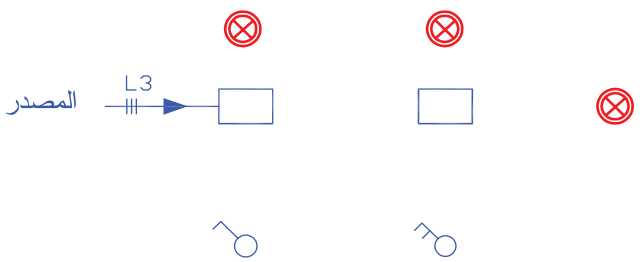
رقم اللوحة	المدرسة	اسم الطالب	مفتاح مزدوج
E4			
	مقياس الرسم / التاريخ	اسم المدرس	

مثال 4

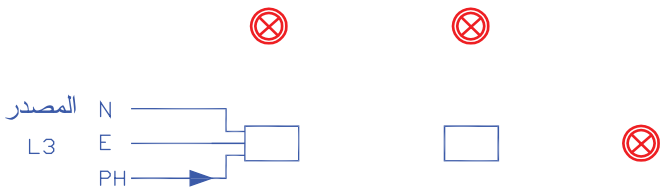
اكمل رسم المخطط الرمزي والتفصيلي لمخطط الانارة المرفق؟



المخطط يبين دارة انارة لموزع وحمام ويظهر فيه انواع مختلفة من وحدات الانارة بالرجوع الى الجدول حاول تصنيف وحدات الانارة واي منها مقاوم للماء والبخار؟ كذلك حدد ارتفاع المفاتيح؟



الدائرة الرمزية

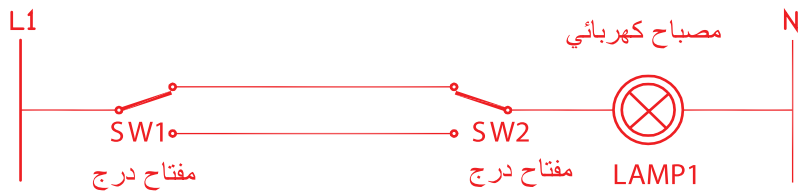


الدائرة التنفيذية

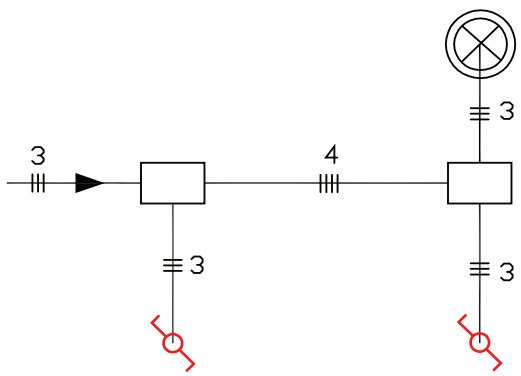
قراءة المخططات	اسم الطالب	المدرسة	رقم اللوحة
	اسم المدرس	التاريخ	مقياس الرسم
			E5

مثال 6

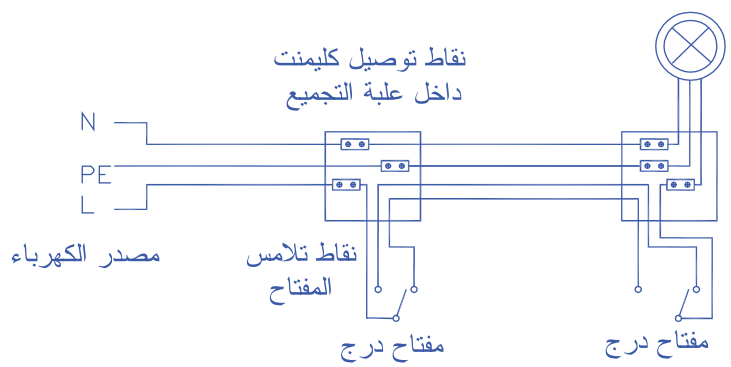
يتم التحكم بانارة مصباح من مكانين وذلك باستخدام مفتاحي درج



دائرة مسار التيار



الدائرة الرمزية

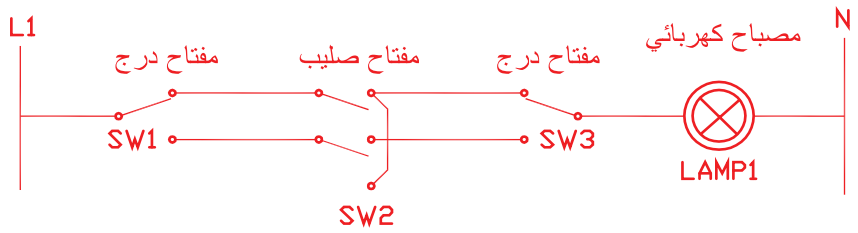


الدائرة التنفيذية

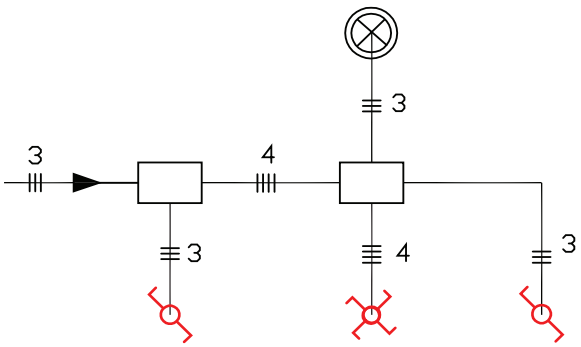
رقم اللوحة	المدرسة	اسم الطالب	مفتاح درج
E8			
	مقياس الرسم / التاريخ	اسم المدرس	

مثال 7

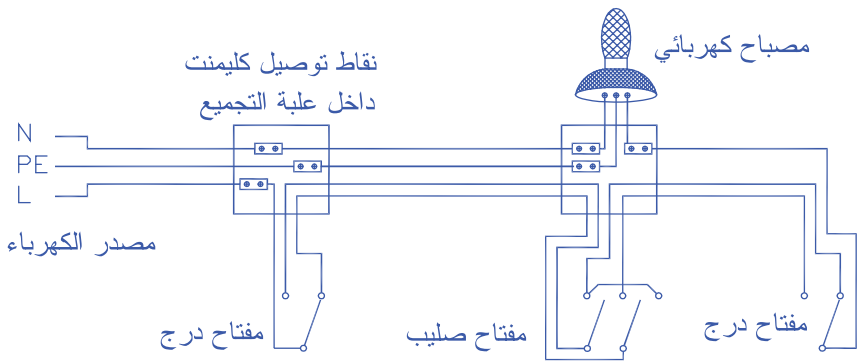
يتم التحكم بانارة مصباح من ثلاثة اماكن او اكثر باضافة مفاتيح صليب بعدد الاماكن المراد التحكم منها على ان يكون المفتاح الاول والاخير مفاتيح درج.



دائرة مسار التيار



الدائرة الرمزية

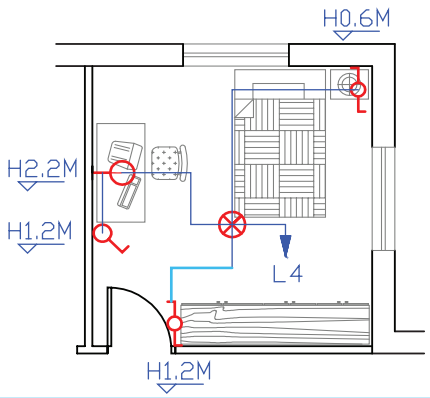


الدائرة التنفيذية

رقم اللوحة	المدرسة	اسم الطالب	
E9			مفتاح الصليب
	مقياس الرسم / التاريخ	اسم المدرس	

تمرين 2

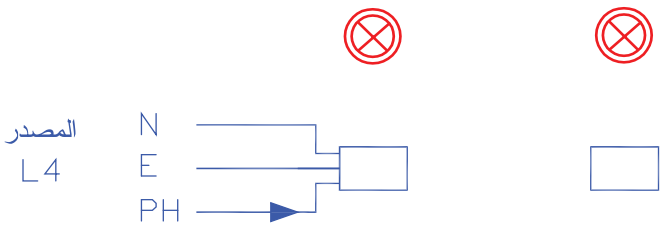
اكمل رسم المخطط الرمزي والتفصيلي لمخطط الانارة المرفق؟



المخطط يبين دارة انارة غرفة نوم . يتم التحكم بالمصباح من مكانين وذلك باستخدام مفتاحي درج كذلك تم اضافة وحدة انرة جانبية فوق المكتب على نفس المصدر

لاحظ ارتفاع المفاتيح

دائرة مسار التيار

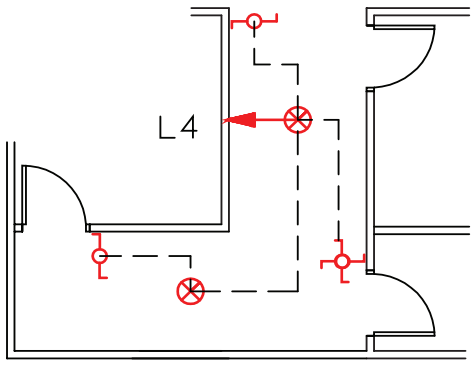


الدائرة التنفيذية

رقم اللوحة E10	المدرسة	اسم الطالب	انارة غرف النوم
مقياس الرسم	التاريخ	اسم المدرس	

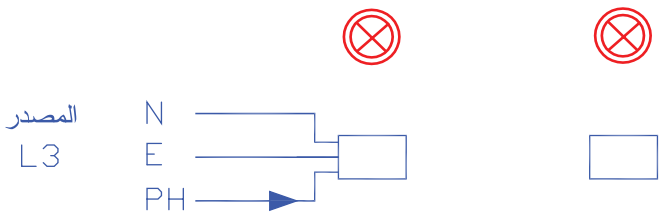
تمرين 3

اكمل رسم المخطط الرمزي والتفصيلي لمخطط الانارة المرفق؟



المخطط يبين دارة انارة موزع . يتم التحكم بالمصباح من ثلاثة اماكن وذلك باستخدام مفتاحي درج ومفتاح صليب ويتم استخدام هذه الطريقة كثيرا داخل البيوت

دائرة مسار التيار

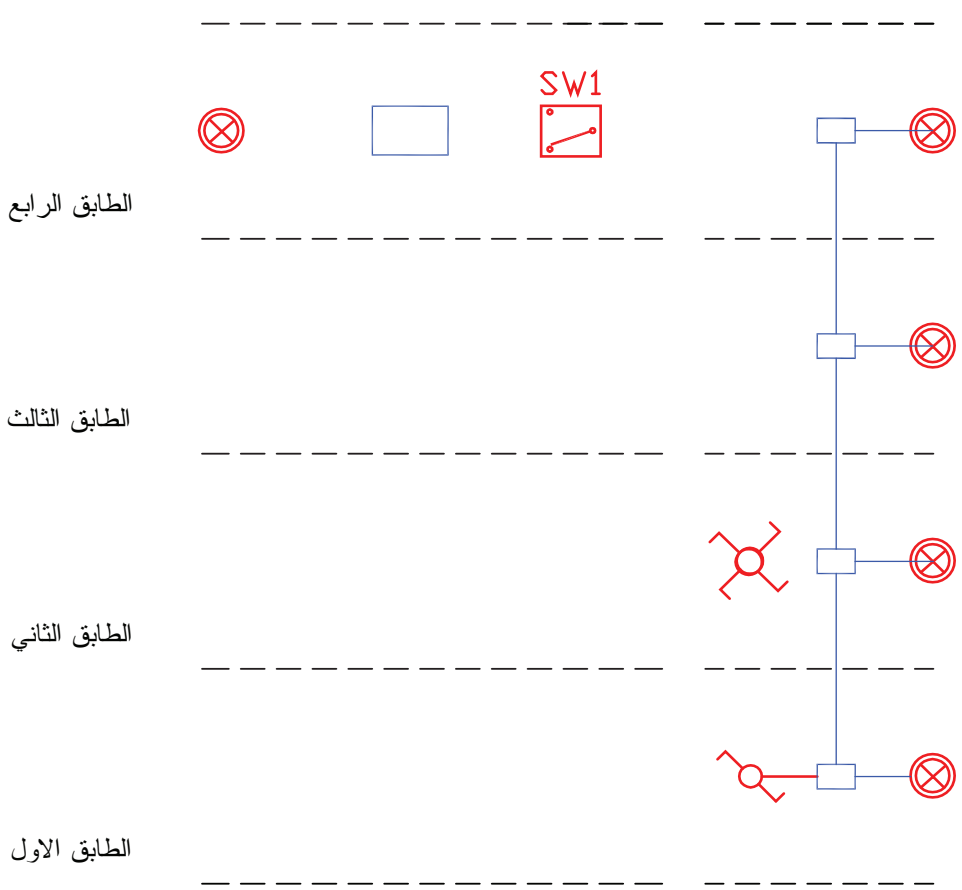


الدائرة التنفيذية

رقم اللوحة E11	المدرسة	اسم الطالب	انارة الممرات
	مقياس الرسم / التاريخ	اسم المدرس	

تمرين 4

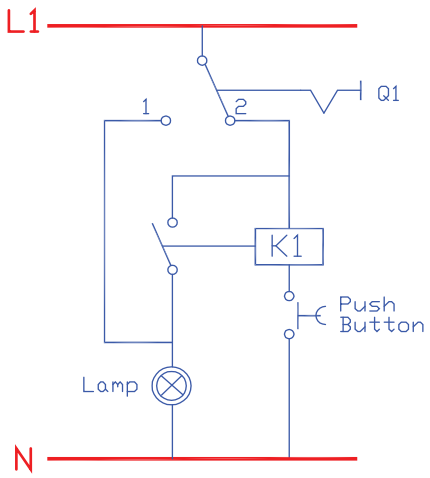
اكمل رسم المخطط الرمزي والتفصيلي لانارة بيت درج بواسطة مفاتيح درج ومفاتيح صليب؟



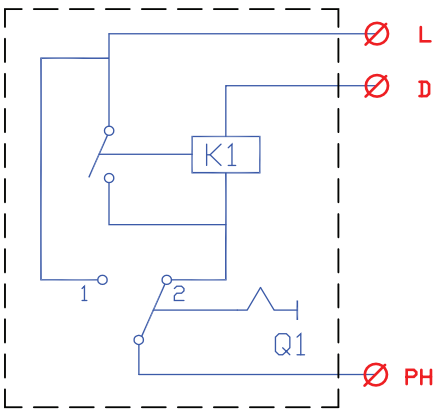
رقم اللوحة E12	المدرسة	اسم الطالب	انارة الادراج
مقياس الرسم	التاريخ	اسم المدرس	

مثال 8

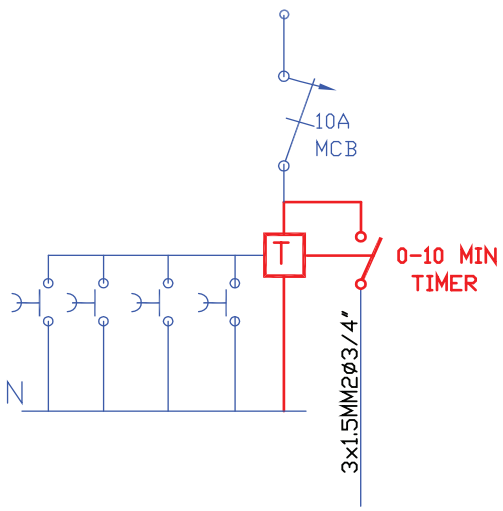
يتم التحكم بانارة بيت درج باستخدام مؤقت زمني (دقائق) بحيث يفصل اليا
ويتم استخدام الضواغط لتشغيله ويفصل اليا بعد مرور الوقت المحدد



المخطط التفصيلي للمؤقت



نقاط توصيل المؤقت



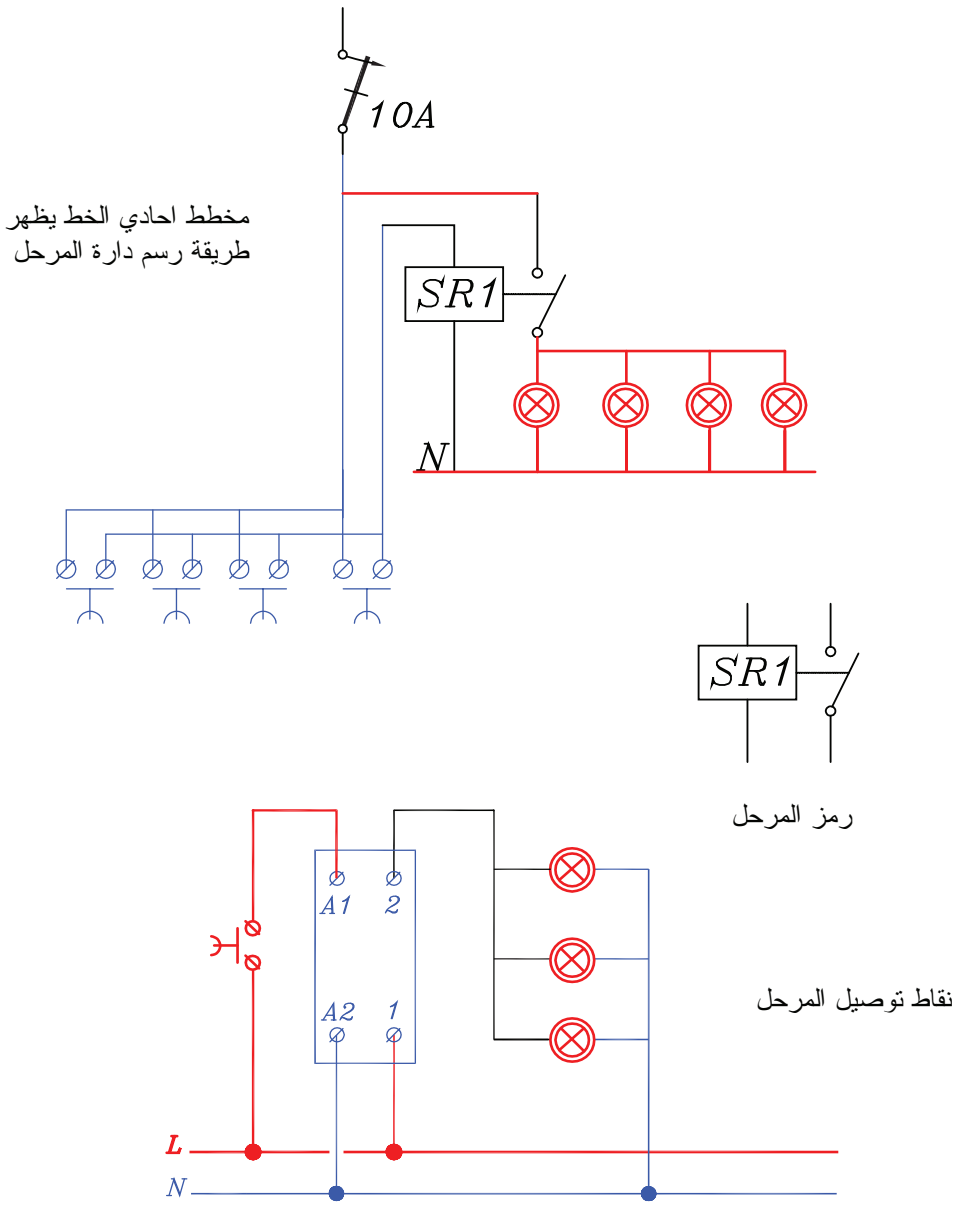
مخطط احادي الخط يظهر
طريقة رسم دارة المؤقت

STAIRCASE
LAMPS

رقم اللوحة E13	المدرسة	اسم الطالب	مؤقت زمني دقائق
	مقياس الرسم / التاريخ	اسم المدرس	

مثال 9

يتم التحكم بانارة بيت درج او مجموعة مصابيح باستخدام مرحل خطوة *Step Relay*
ويتم استخدام الضواغط لتشغيله ويفصل التيار عند الضغط على الضاغط مرة ثانية



مخطط احادي الخط يظهر
طريقة رسم دارة المرحل

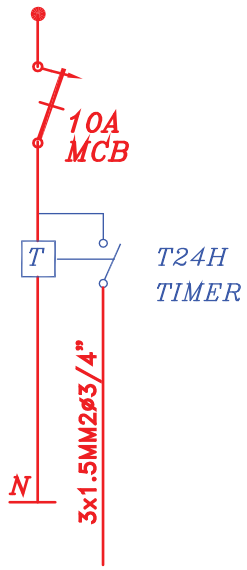
رمز المرحل

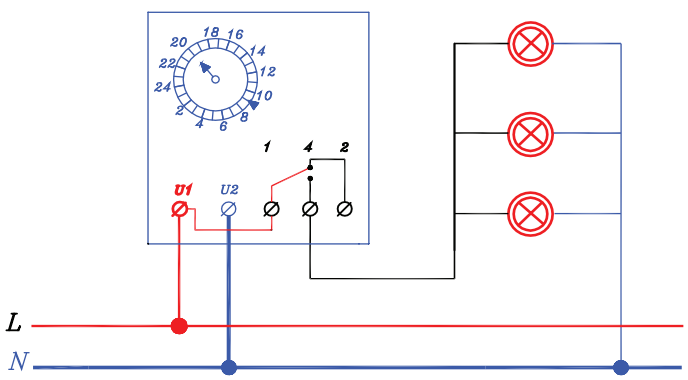
نقاط توصيل المرحل

رقم اللوحة	المدرسة	اسم الطالب	مرحل خطوة
E15			*Step Relay*
	مقياس الرسم / التاريخ	اسم المدرس	

مثال 10	يتم التحكم بتشغيل الاحمال الكهربائية اليا باستخدام مؤقت زمني (24ساعة) بحيث يفصل اليا عند الوقت المحدد ويعمل اليا عند الوقت المحدد

مخطط احادي الخط يظهر
طريقة رسم دارة المؤقت





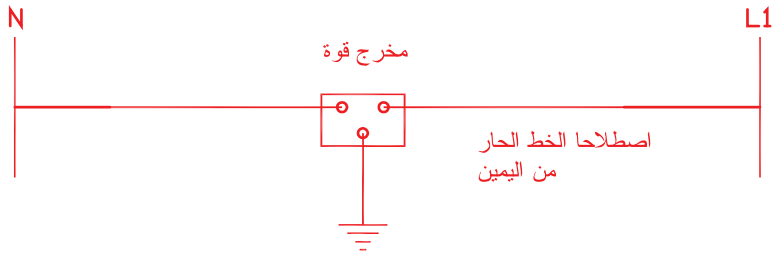
نقاط توصيل المؤقت

رقم اللوحة	المدرسة	اسم الطالب	مؤقت زمني 24ساعة
E17	مقياس الرسم / التاريخ	اسم المدرس	

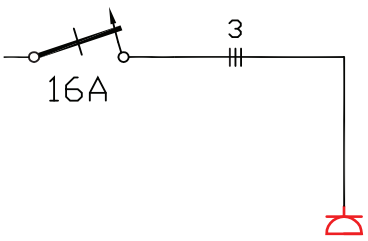
مثال 11

يتم توصيل المخارج الكهربائية مع المصدر مباشرة بواسطة اسلاك 2.5*3 ملم2

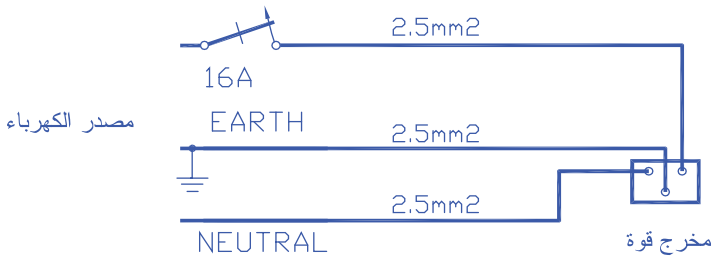
دون وجود علب توصيل



دائرة مسار التيار



الدائرة الرمزية



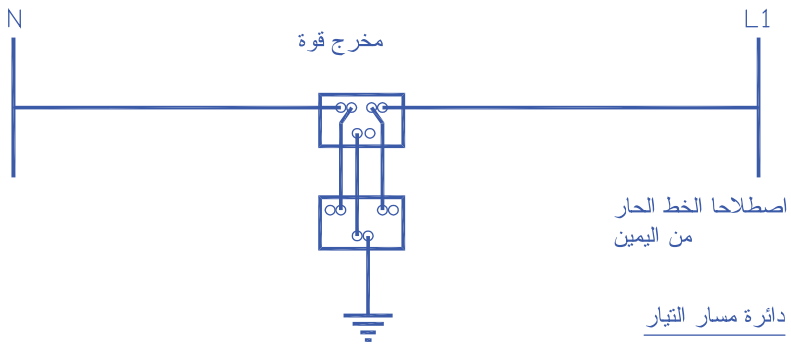
الدائرة التنفيذية

رقم اللوحة	المدرسة	اسم الطالب	مخرج قوة - ابريز
E21	مقياس الرسم / التاريخ	اسم المدرس	

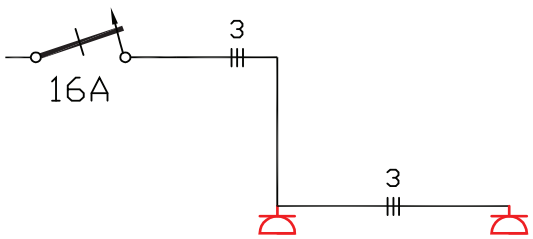
مثال 12

يتم توصيل مجموعة مخارج على نفس الدائرة الكهربائية بواسطة اسلاك 2.5*3 ملم2

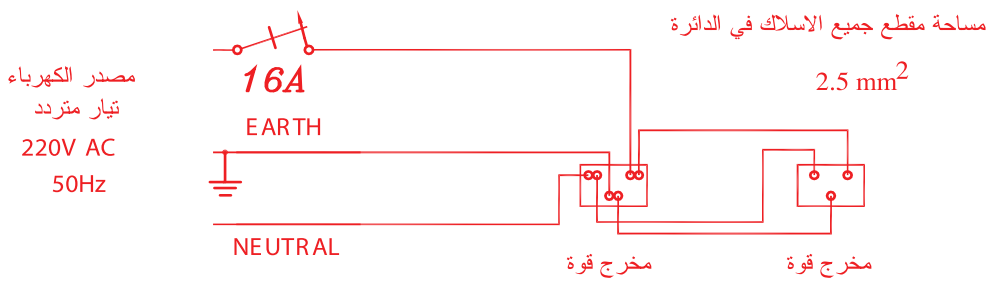
دون وجود علب توصيل



دائرة مسار التيار



الدائرة الرمزية



الدائرة التنفيذية

رقم اللوحة	المدرسة	اسم الطالب	مخرج قوة - ابريز
E22			
	مقياس الرسم / التاريخ	اسم المدرس	

3 المخططات الكهربائية

اولا - الرسم والاخراج

١ - يجب ان تكون المخططات الكهربائية واضحة وعلى لوحات منفصلة مع مراعات تمييز الخطوط والرموز الكهربائية المستخدمة عن اي رموز او خطوط معمارية ويجب ان تكون المخططات بنفس الابعاد حيث تكون مقاساتها متمشية مع النظام المتبع في اعداد المخططات.

٢ - يجب ان يتضمن المخطط جدولا بالرموز والمصطلحات الكهربائية المستخدمة ويجب ان تكون هذه الرموز والمصطلحات مع تلك المعتمدة في نقابة المهندسين، كما في الشكل (٤-٦).

مفتاح مفرد	
مفتاح مزدوج	
مفتاح درج	
مفتاح صليب	
مفتاح قطع ثنائي القطبية مع لمبة اشارة	
ضاغط	
نقطة انارة سقفية	

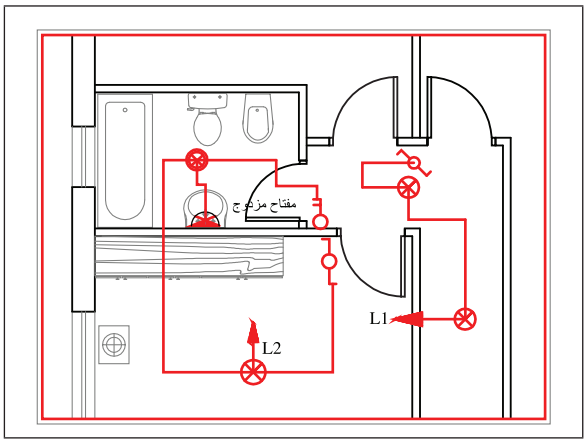
الشكل (٤-٦)

ثانيا – مخططات الانارة

يجب اعداد مخططات الانارة لكل طابق على لوحات منفصلة وبمقياس رسم لا يقل عن ١٠٠\١ بحيث يبين عليها ما يلي :-

١ - مواقع وترتيب وحدات الانارة المختلفة مع مراعات اختيار النوعيات المقاومة للماء اذا لزم الامر.

٢ - مواقع المفاتيح وطريقة تحكمها بوحدات الانارة وارتفاعاتها عن مستوى سطح البلاط، كما في الشكل (٥-٦).



الشكل (٥-٦)

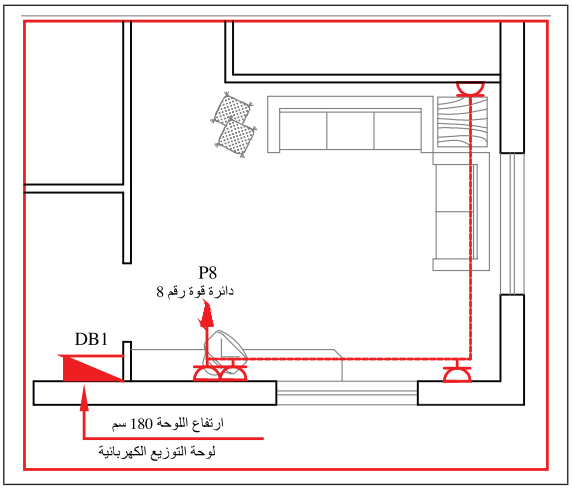
ثالثا – مخططات القوى

يجب اعداد مخططات القوى لكل طابق على لوحات منفصلة وبمقياس رسم لا يقل عن 1\100 بحيث يبين عليها ما يلي :-

1 - مواقع مأخذ القوى (الاباريز)وطريقة ربطها مع بعضها مع تبيان نوعها ان كانت عادية او عازلة للماء مع توضيح ارتفاعاتها عن مستوى سطح البلاط.

2 - مواقع نقاط القوى مثل مراوح الشفط, سخانات الماء,..... الخ.

3 - مواقع اللوحات الفرعية والرئيسية وارقامها (او تسمياتها)وارتفاعها عن مستوى سطح البلاط وارقام واحجام الدوائر الفرعية الخاصة بالقوى, كما في الشكل (6-6).



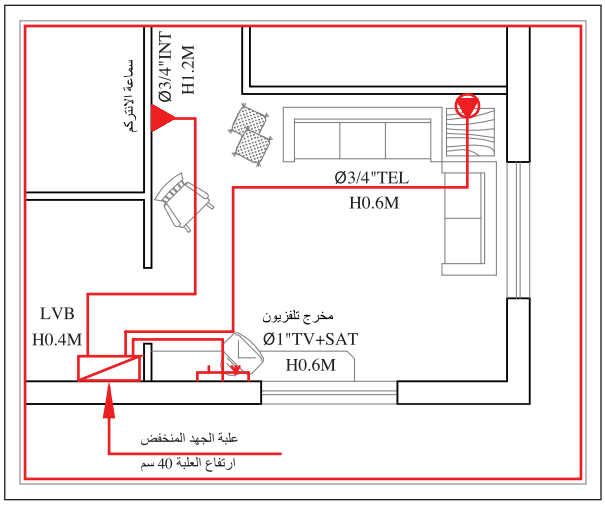
الشكل (٦-٦)

رابعا – مخططات الجهد المنخفض

يجب اعداد مخططات الجهد المنخفض (تلفون, تلفزيون, انتركم, كمبيوتر وغيرها من الانظمة) لكل طابق على لوحات منفصلة وبمقياس رسم لا يقل عن 1\100 بحيث يبين عليها ما يلي :-

1 - مواقع مأخذ الجهد المنخفض وطريقة ربطها ومقاسات الكوابل والمواسير الخاصة بها وارتفاعاتها عن مستوى سطح البلاط.

2 - مواقع لوحات الجهد المنخفض وارتفاعاتها عن مستوى سطح البلاط، كما في الشكل (7-6).



الشكل (٦-٧)

خامسا – مخطط وضعية المبنى(Site Plan)

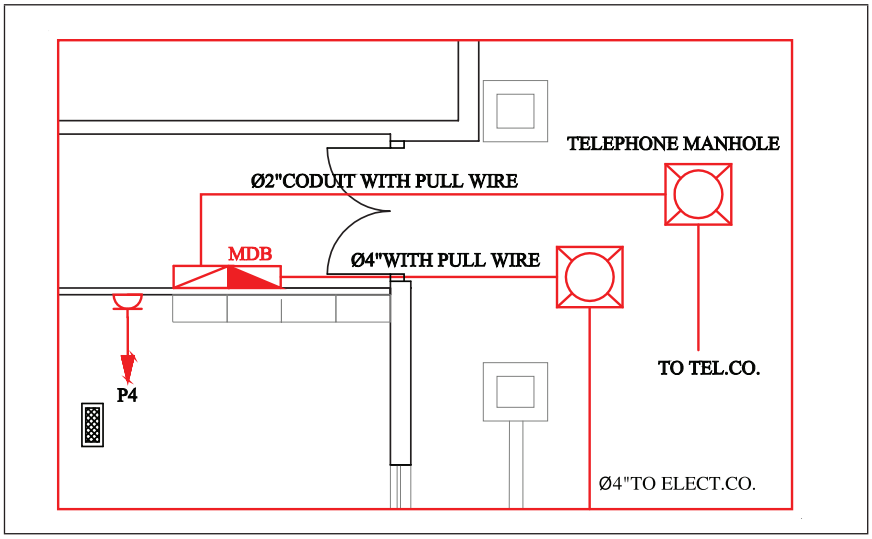
ويظهر فيه ما يلي:

1 - مسار خط التغذية الرئيسي حتى موقع اللوحة الرئيسية مع حجم المواسير المستعملة كهرباء وتلفون.

2 - توزيع وحدات الانارة الخارجية مع دوائرها كاملة وربطها مع اللوحات الكهربائية.

3 - موقع علبة الانتركم الخارجية للمبنى .

4 - اية دوائر اخرى ان وجدت مثل بئر ماء او اباريز خارجية.



الشكل (٦-٨)

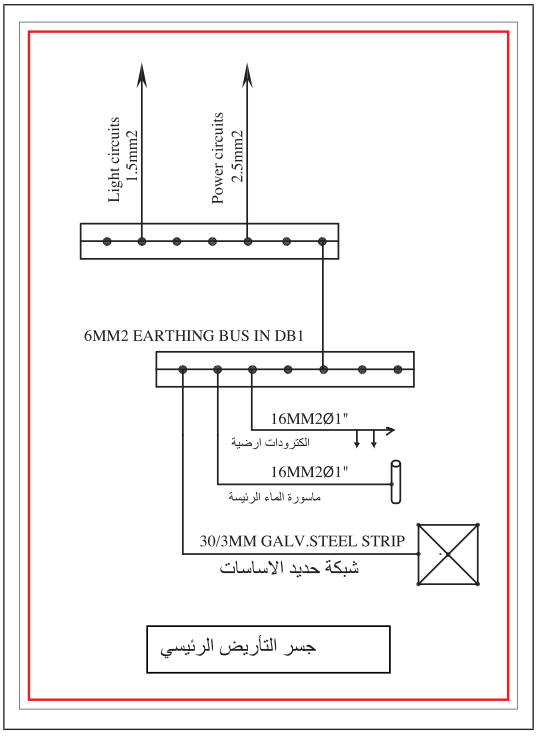
سادسا – مخطط التأريض للمبنى

1 - توضيح طريقة لحام حديد الجسور الارضية وحديد القواعد.

2 - توضيح مسار ومقاس حديد التأريض وربطه مع جسر التأريض الرئيسي.

3 - مواقع المكاهر الارضية ومقاساتها وطريقة ربطها مع جسر التأريض الرئيسي .

4 - مخطط هيكلي احادي الخط لجسر التأريض الرئيسي موضحا عليه كافة النواقل المرتبطة فيه .



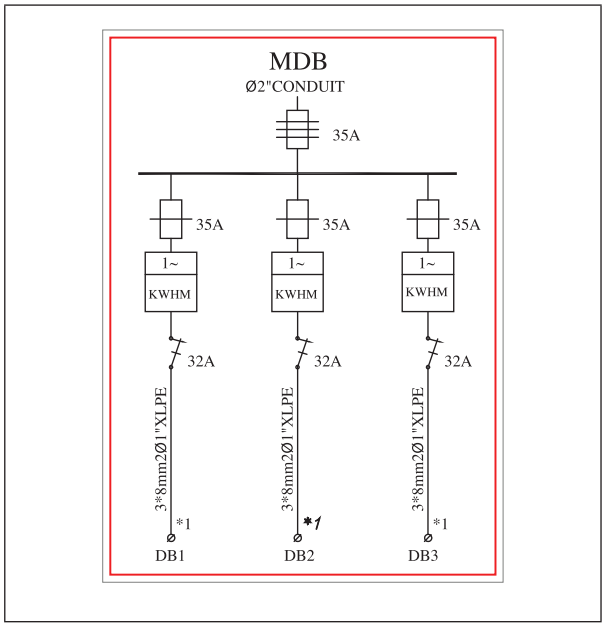
الشكل (٦-٩)

سابعا – مخطط تفصيل اللوحات الرئيسية والفرعية

1 - القواطع والفيوزات المستخدمة مواصفاتها وانواعها.

2 - الكوابل، الاسلاك والمواسير المستخدمة مقاساتها واتجاه سيرها للدوائر الفرعية والرئيسية .

3 - العدادات الكهربائية .



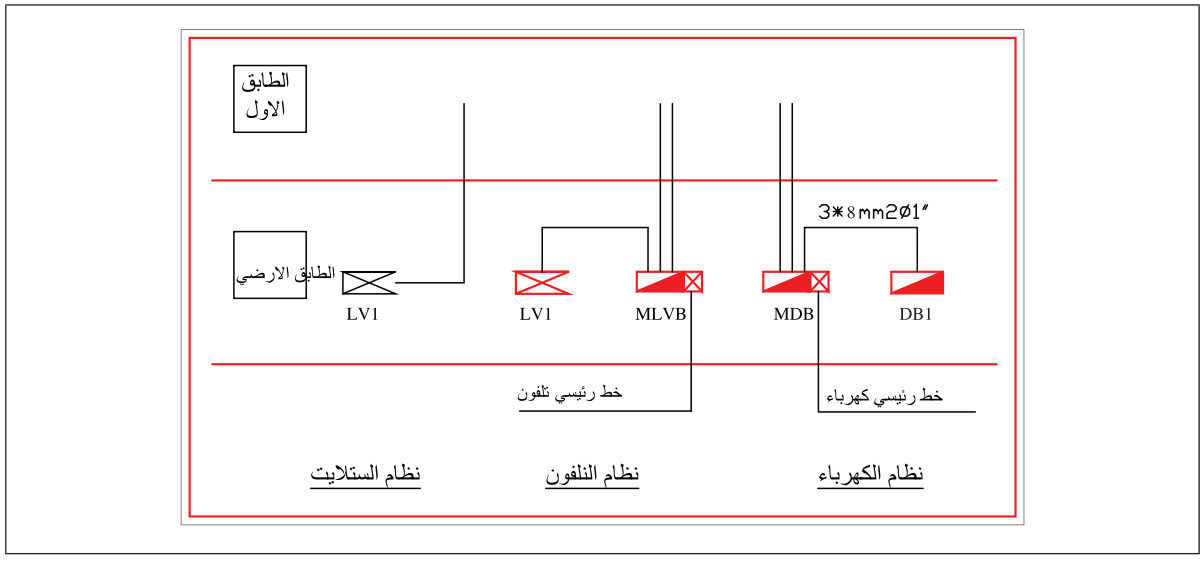
الشكل (٦-١٠)

ثامنا – مخطط تصاعدي للانظمة الكهربائية

1 - الطوابق والمواقع المختلفة في المبنى بشكل تمثيلي تصاعدي.

2 - مواقع اللوحات الكهربائية والجهد المنخفض الرئيسية والفرعية.

3 - المواسير والكوابل التي تربط جميع انواع التمديدات مع بعضها مبينا عليها عددها وقياساتها.

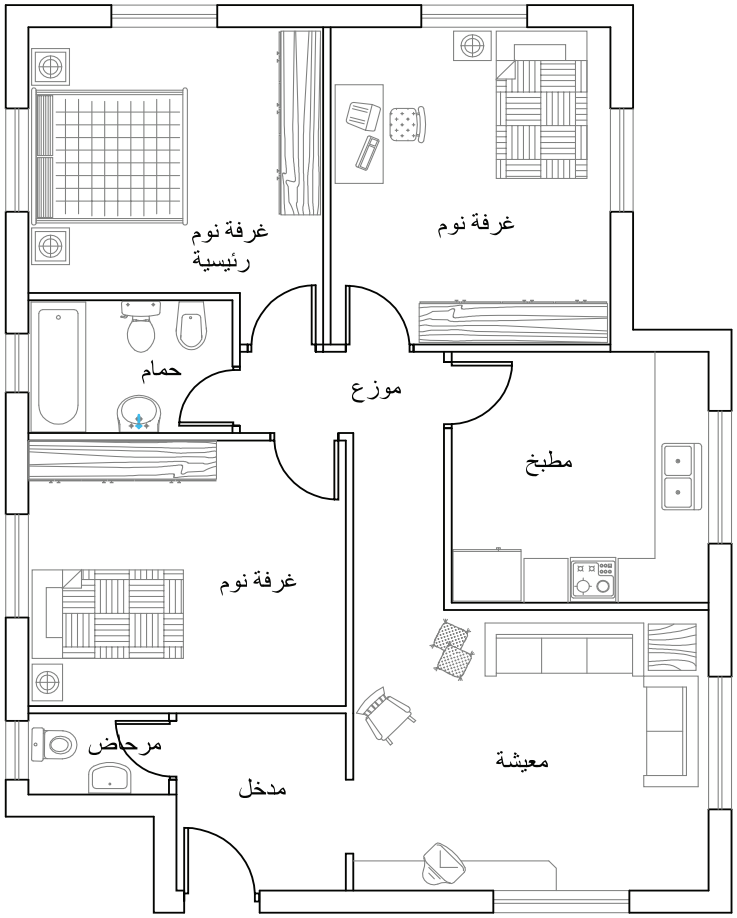


الشكل (٦-١١)

مثال 1

المخطط يمثل شقة في بناية سكنية مكونة من ثلاثة طوابق متماثلة،ارسم مخططات كهربائية كاملة لهذه الشقة؟

للاطلاع فقط



رقم اللوحة E24	المدرسة	اسم الطالب	مخطط العفش للطابق الأرضي Furniture Plan
	مقياس الرسم / التاريخ	اسم المدرس	

مثال
2

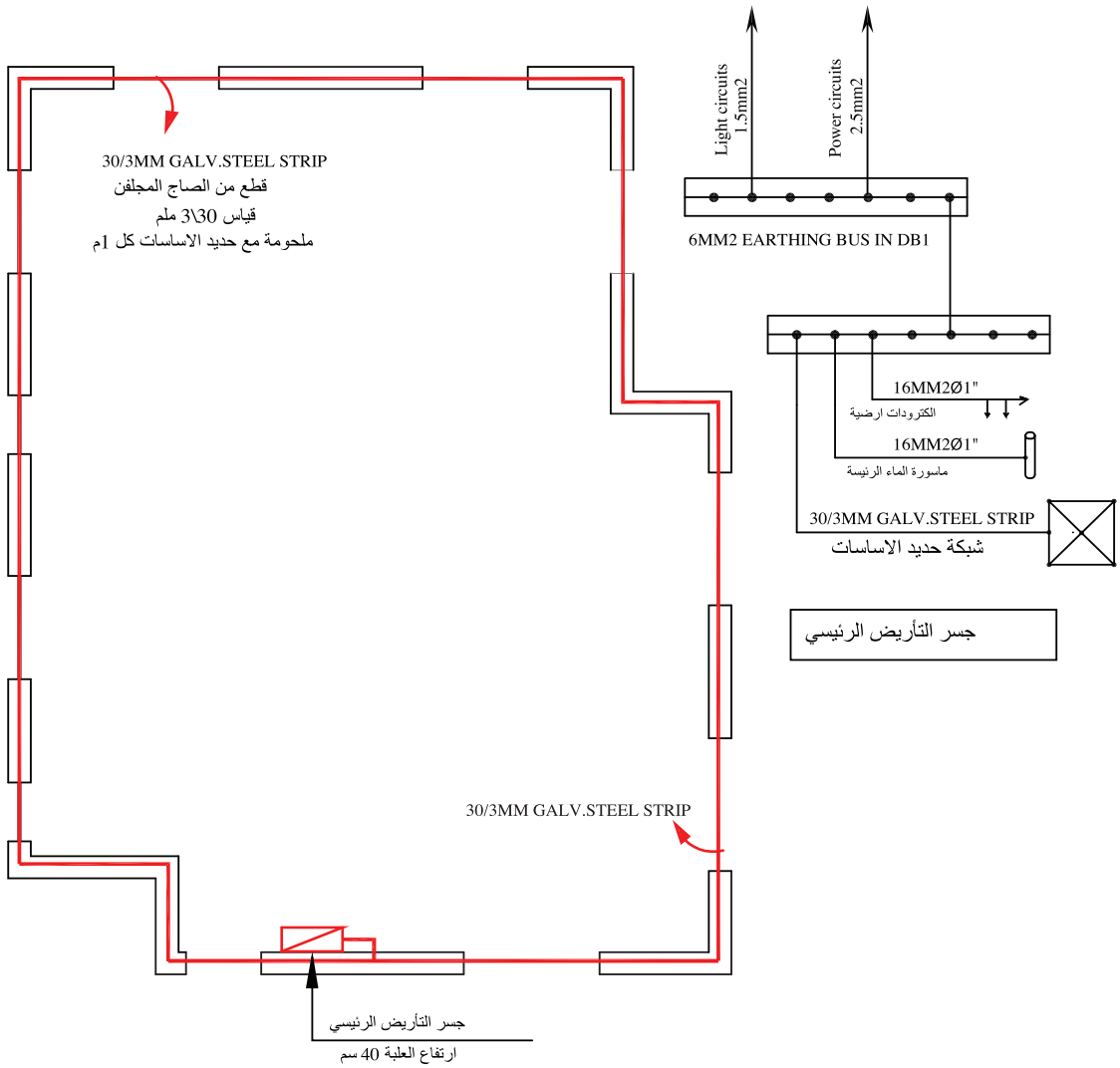
أولاً: ارفاق جدول الرموز المستخدم لرسم مخطط التمديدات الكهربائية

On/Off One Way Switch	مفتاح مفرد	
Two Circuit Switch	مفتاح مزدوج	
Two Way Switch	مفتاح درج	
Cross Switch	مفتاح صليب	
Double Pole Switch With Indicator Lamp	مفتاح قطع ثنائي القطبية مع لمبة اشارة	
Push Button	ضاغط	
Cieling Lighting Point	نقطة انارة سقفية	
Cieling Lighting Point Water proof	نقطة انارة سقفية ضد الماء	
Side Lamp	نقطة انارة جانبية	
Pendant Lighting Point	نقطة انارة سقفية-ثريا	
Power socket- single phase	مخرج كهرباء 16 امبير	
Power Socket- Water Proof	مخرج كهرباء 16 امبير ضد الماء	
Telephone Outlet	مخرج تلفون	
Television Outlet	مخرج تلفزيون	
Satelite Outlet	مخرج ستلايت	
Intercom Outlet	مخرج انتركم	
Main Distribution Board + L.V.	لوحة كهرباء رئيسية مع جهد منخفض	
Sub Distribution Board	لوحة كهرباء فرعية	
Low Voltage Box	علبة الجهد المنخفض	
Earth Leakage C.B.	قاطع تسريب ارضي	
C.B 10,16,20,25A	مفتاح نصف اتوماتيك	
1x36 watt Flourecent	لامبة فلورسنت1*36واط	
2x36 watt Flourecent	لامبة فلورسنت2*36واط	
2x36 watt with Reflector	لامبة فلورسنت2*36واط مع عاكس	
2x36 watt Flourecent (w.p.)	لامبة فلورسنت2*36واط ضد الماء	

رقم اللوحة	المدرسة	اسم الطالب	جدول الرموز
E25			LEGEND
مقياس الرسم	التاريخ	اسم المدرس	

مثال 3

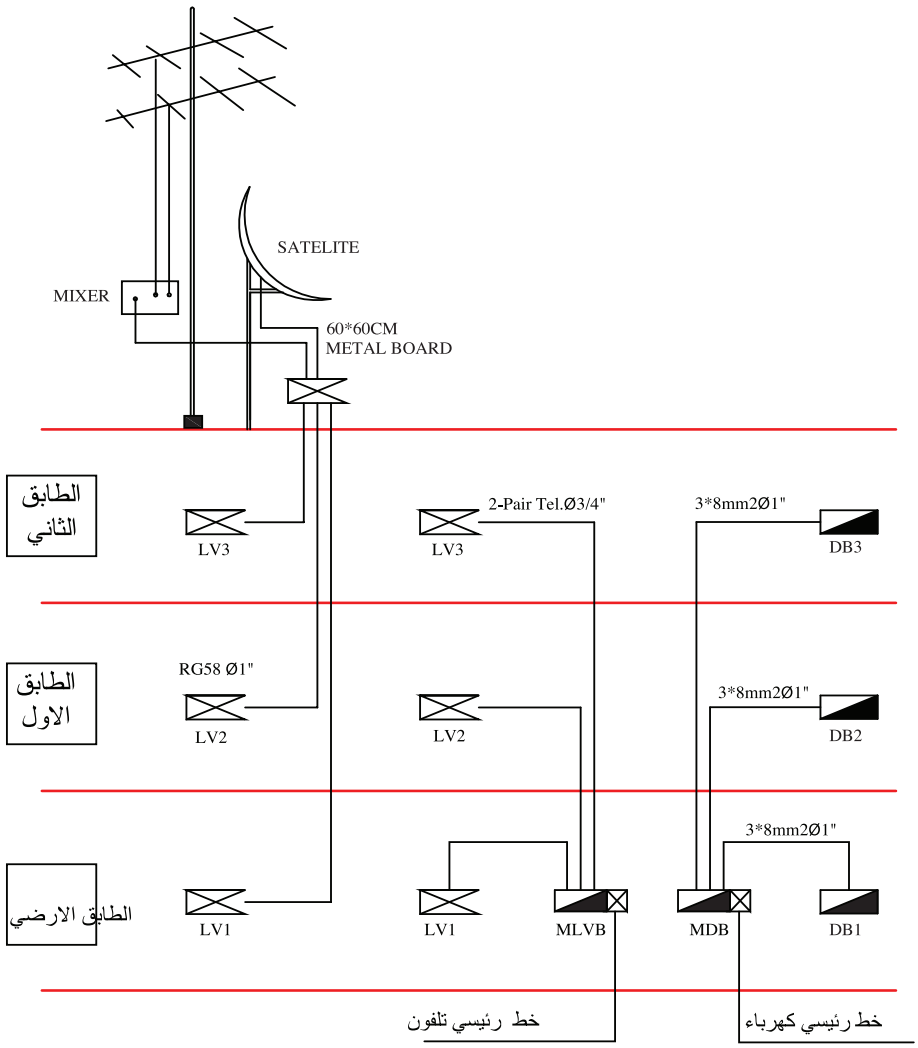
ثانيا : رسم خطط تأريض الاساسات ويظهر فيه نقطة التوصيل مع جسر التأريض الرئيسي
كذلك رسم جسر التأريض الرئيسي موضحا عليه كافة موصلات التأريض



رقم اللوحة	المدرسة	اسم الطالب	مخطط تأريض الاساسات
E26	مقياس الرسم / التاريخ	اسم المدرس	FOUNDATION EARTHING

مثال 4

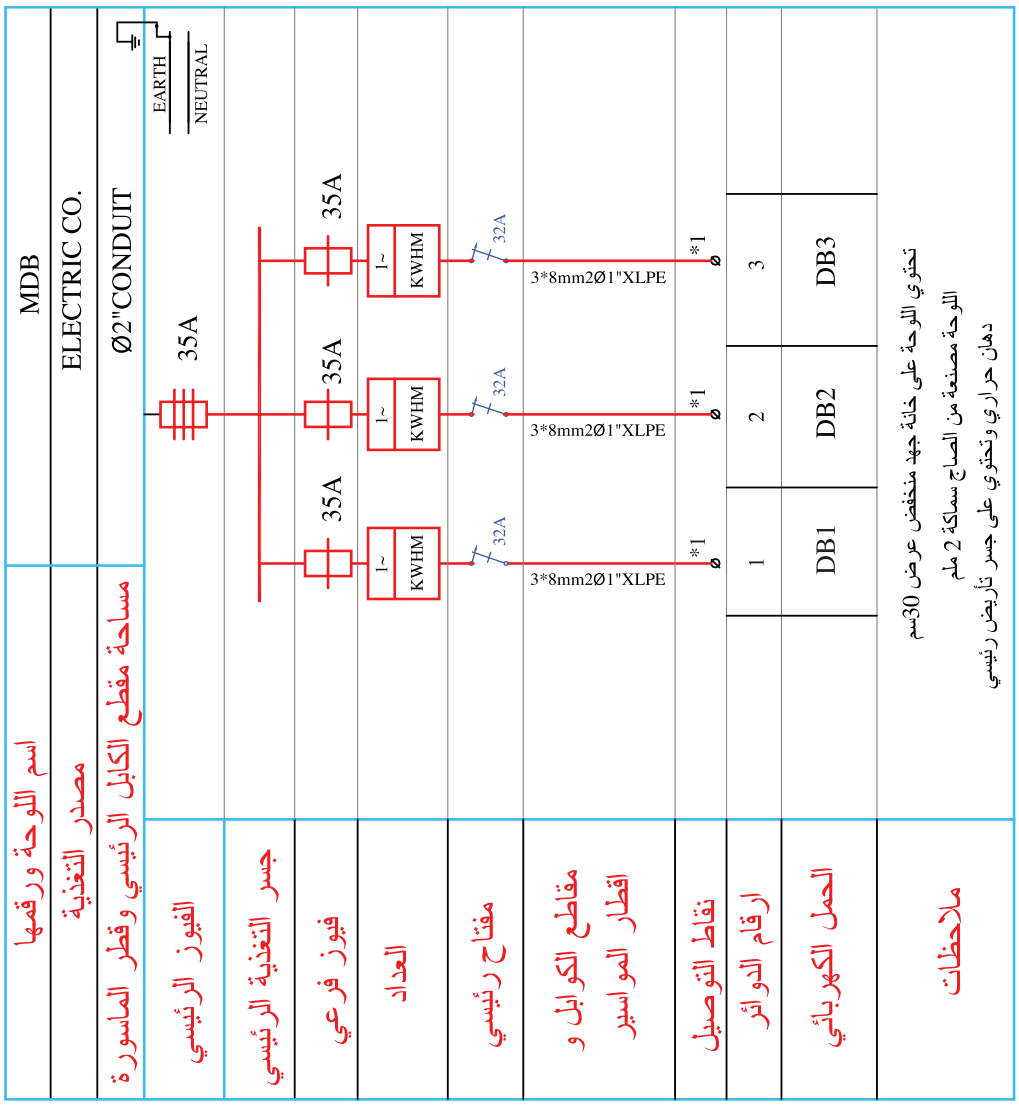
ثالثا : رسم المخطط التصاعدي لكافة الانظمة الكهربائية المستخدمة في البناية ويظهر فيه لوحات التوزيع بالنسبة للطوابق الموجودة فيها



رقم اللوحة	المدرسة	اسم الطالب	المخطط التصاعدي
E27			ELECTRIC & LOW VOLTAGE RISERS
	مقياس الرسم / التاريخ	اسم المدرس	

مثال 5

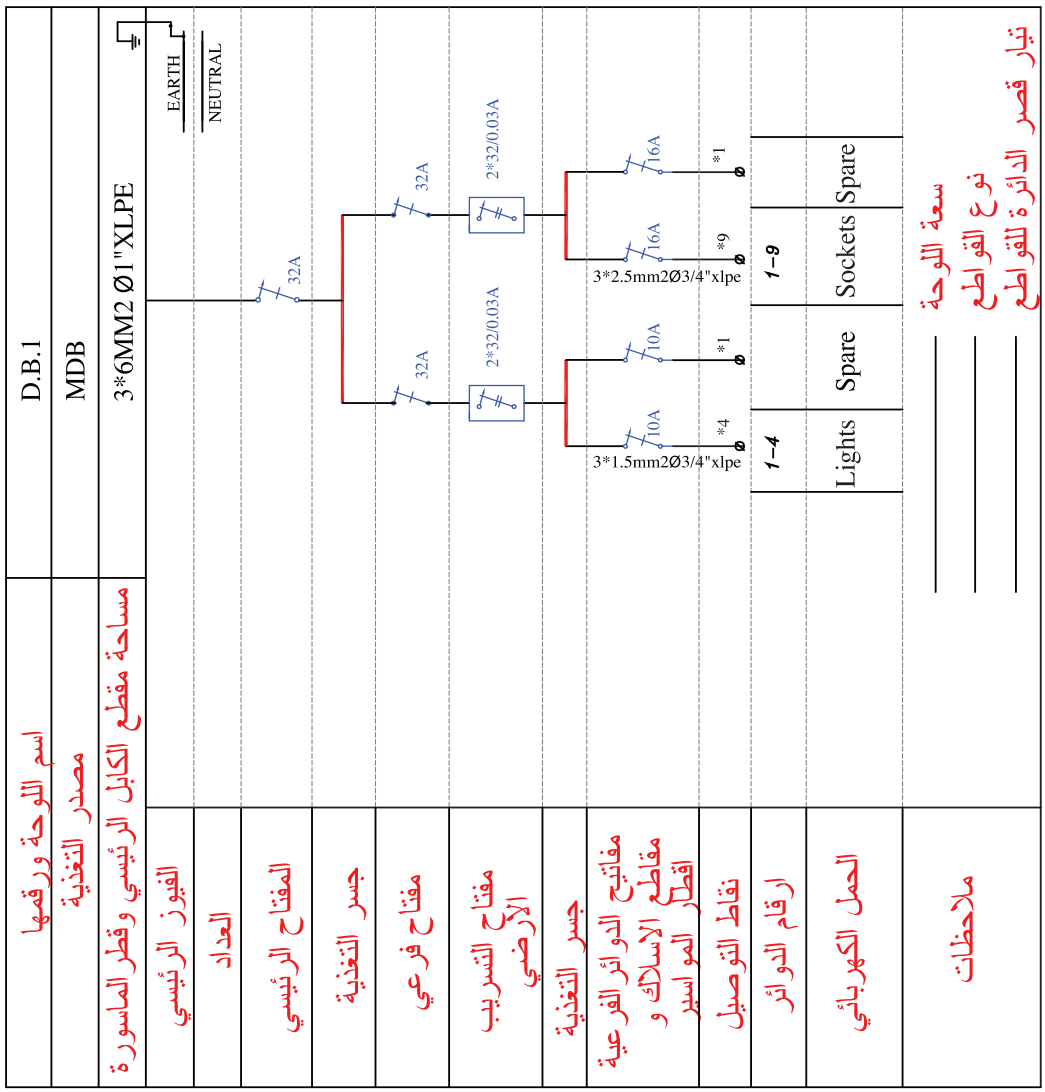
رابعا : رسم مخطط احادي الخط للوحات الكهربائية الرئيسية
مخطط لوحة العدادات ويجب ان تكون مطابقة للمواصفات الكهربائية وسلطة الكهرباء المحلية



اللوحات الكهربائية ELECTRIC BOARDS	اسم الطالب	المدرسة	رقم اللوحة E28
	اسم المدرس	التاريخ	مقياس الرسم

مثال 6

خامسا : رسم مخطط احادي الخط للوحات الكهربائية الفرعية
مخطط لوحة الكهرباء الفرعية الموجودة داخل الشقة

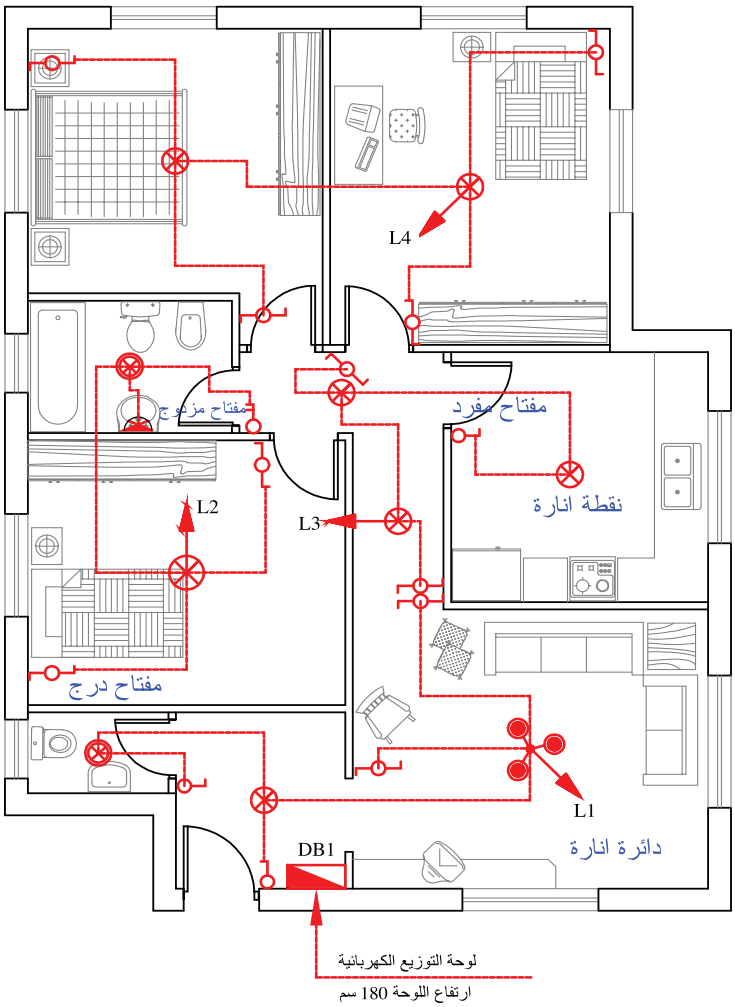


اللوحات الكهربائية ELECTRIC BOARDS	اسم الطالب	المدرسة	رقم اللوحة E29
	اسم المدرس	التاريخ	مقياس الرسم

مثال 7

سادسا : مخطط الانارة ويظهر مواقع وحدات الانارة ،المفاتيح ،وارقام الدوائر

للاطلاع فقط

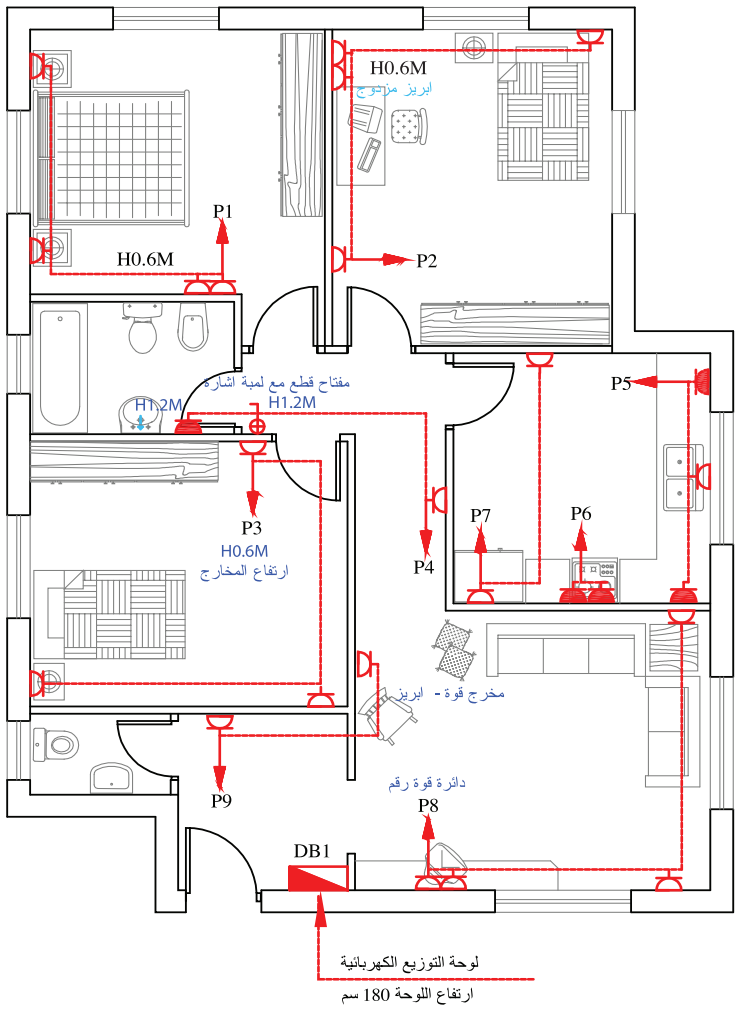


رقم اللوحة	المدرسة	اسم الطالب	مخطط الانارة
E30			LIGHTING PLAN
	مقياس الرسم / التاريخ	اسم المدرس	

مثال 8

سابعا : مخطط القوى ويظهر مواقع المخارج الكهربائية بكافة انوعها وارتفاعها عن مستوى سطح البلاط وكذلك موقع اللوحات الكهربائية

للاطلاع فقط

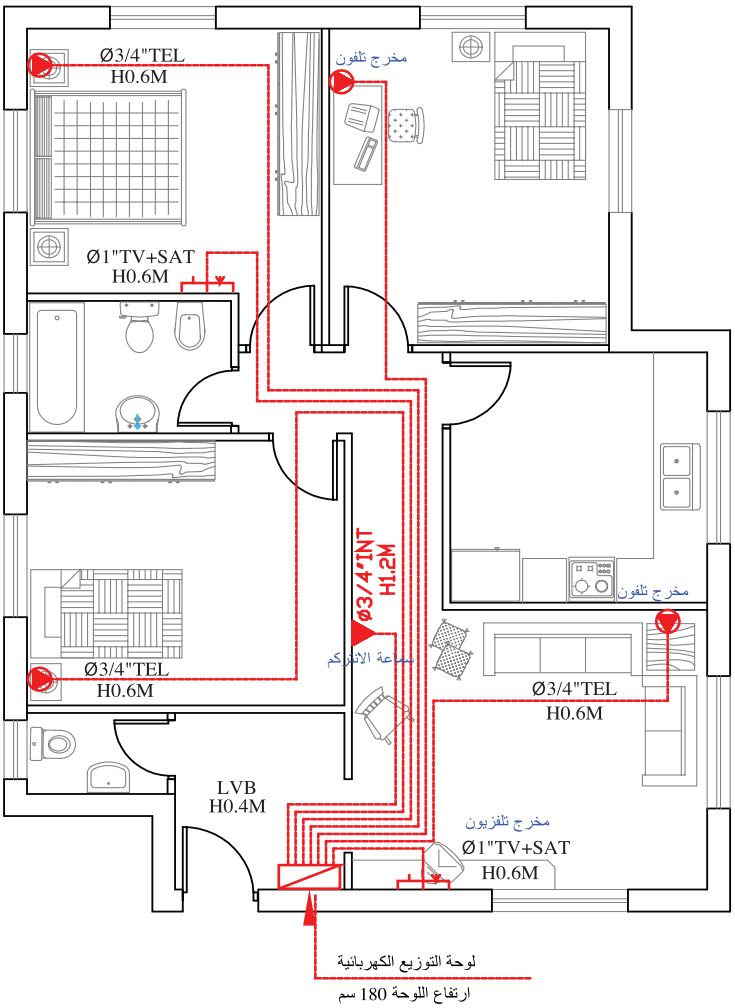


رقم اللوحة	المدرسة	اسم الطالب	مخطط القوة
E31			POWER PLAN
	مقياس الرسم / التاريخ	اسم المدرس	

مثال
9

ثامنا : مخطط الجهد المنخفض ويظهر انظمة التلفون ، الانتركم، والستلايت كذلك يجب رسم بقية الانظمة ان وجدت

للاطلاع فقط

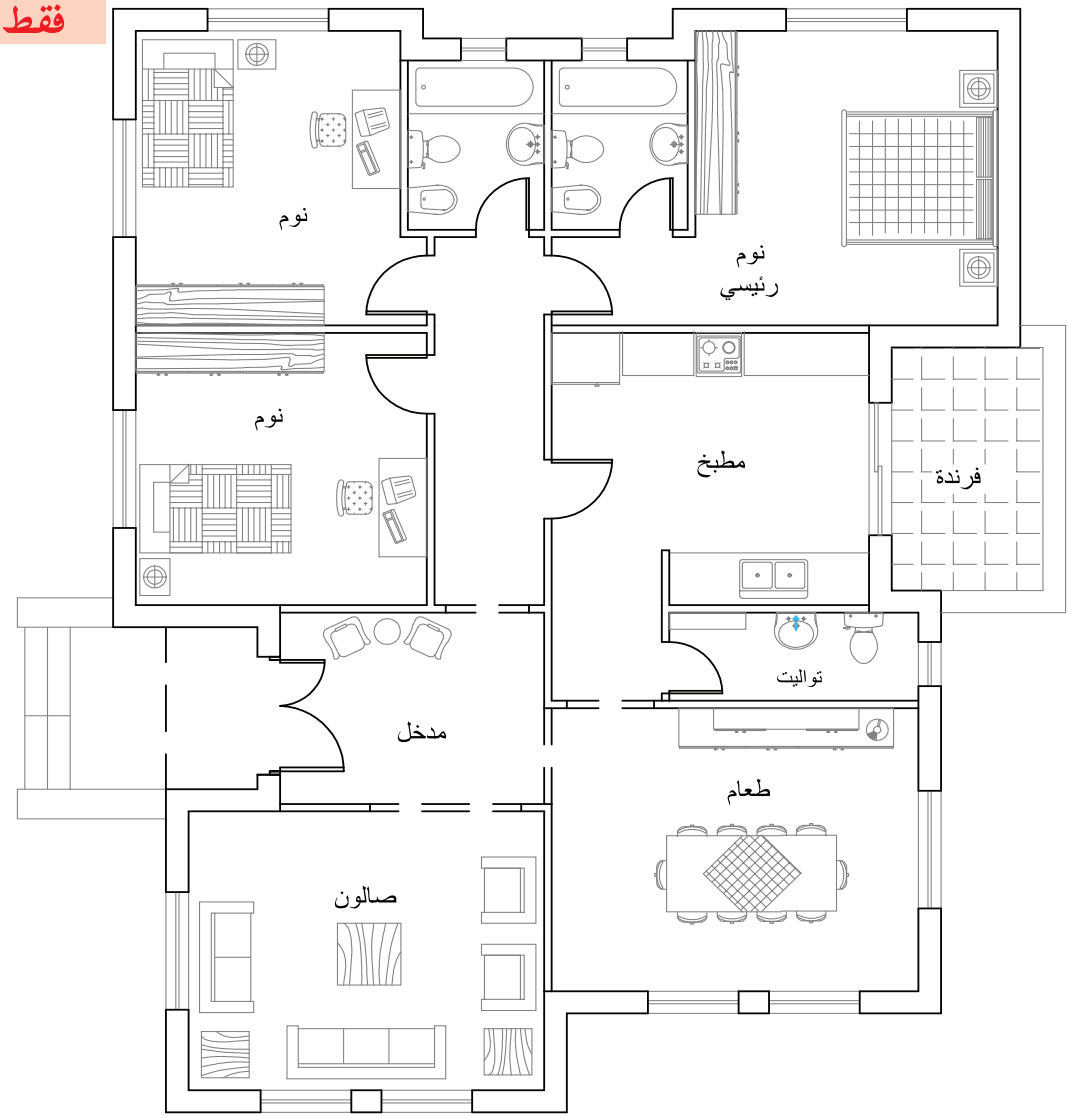


رقم اللوحة E32	المدرسة	اسم الطالب	مخطط الجهد المنخفض LOW VOLTAGE PLAN
	مقياس الرسم / التاريخ	اسم المدرس	

تمرين 1

ارسم مخططا كهربائيا كاملا للمخطط المرفق متبعا كافة خطوات المثال 6-13

للاطلاع فقط

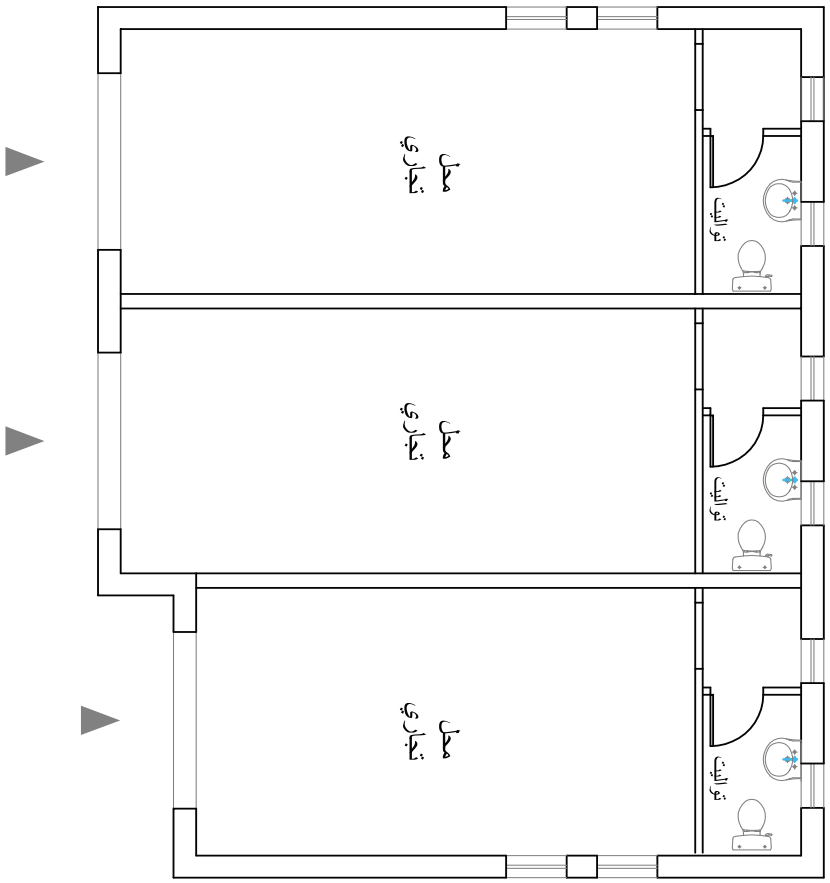


رقم اللوحة	المدرسة	اسم الطالب	مخطط منزل
E33			Furniture Plan
	مقياس الرسم / التاريخ	اسم المدرس	

تمرين 2

ارسم مخططا كهربائيا كاملا للمخطط المرفق متبعا كافة خطوات المثال 6 -13

للاطلاع فقط



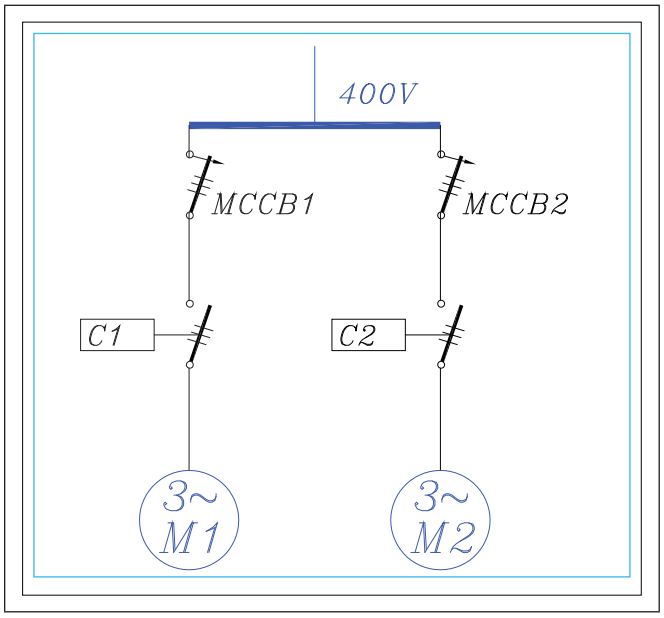
مخطط محلات تجارية Furniture Plan	اسم الطالب	المدرسة	رقم اللوحة E34
	اسم المدرس	التاريخ	مقياس الرسم

4 دوائر التحكم

يتم التعبير عن دوائر التحكم بالرسم الذي يصف طريقة ربط جميع الاجهزة الكهربائية (Wiring), طريقة التشغيل (Operation) وكذلك طبيعة عمل كل جهاز داخل الدائرة.

١ - رسم احادي الخط : Single-Line Diagram

لفهم الدائرة بطريقة سريعة وسهلة يرسم خط واحد يعبر عن ثلاثة خطوط ويتم اعطاء رمز لكل ماكنة او جهاز ويتم استخدام هذا الرسم للدوائر الرئيسية. كما في الشكل (١٧-٦).



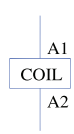
الشكل (١٧-٦)

٢ - رسم ثلاثي الخط: Three-Line Diagram

طريقة الرسم هذه تظهر الثلاثة خطوط دون اختصار وذلك لاظهار كافة تفاصيل توصيل الاجهزة .
كما في الشكل (١٨-٦).

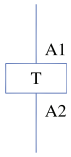
مثال
1

هنالك العديد من الرموز الكهربائية المستخدمة في رسم دوائر التحكم نذكر اهمها في هذا الرسم

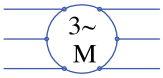


COIL
ملف

NC PB (STOP)
كباس إيقاف



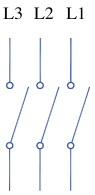
TIMMER
مؤقت



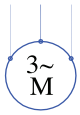
THREE PHASE MOTOR
محرك ثلاثة أوجة

CONTACT
التلامس

NO PB (START)
كباس تشغيل

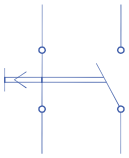


CIRCUIT BREAKER
مفتاح نصف اتوماتيك

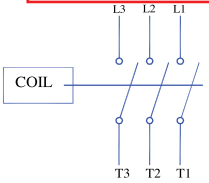


THREE PHASE MOTOR
محرك ثلاثة أوجة

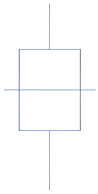
NO CONTACT
تلامس مفتوح



NO&NC PB
كباس تشغيل وايقاف

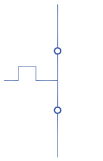


THREE POLE CONTACTOR
قاطع مغناطيسي

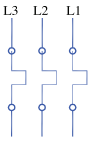


FUSE SINGLE PHASE
فيوز وجه واحد

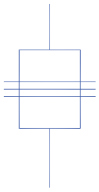
NC CONTACT
NC = NORMALLY CLOSE
تلامس مغلق



NC THERMAL CONTACT
تلامس واقي حمل



THERMAL OVERLOAD
واقي حمل

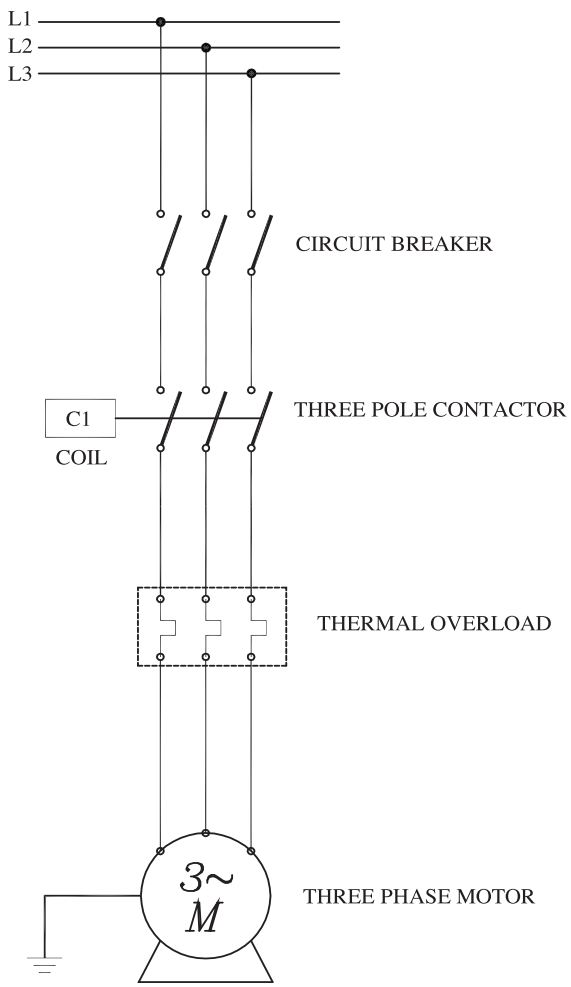


FUSE THREE PHASE
فيوز ثلاثة أوجه

رقم اللوحة	المدرسة	اسم الطالب	
E51			جدول الرموز
	مقياس الرسم	التاريخ	اسم المدرس

مثال
2

رسم ثلاثي الخط لتشغيل محرك ثلاثي الاوجه

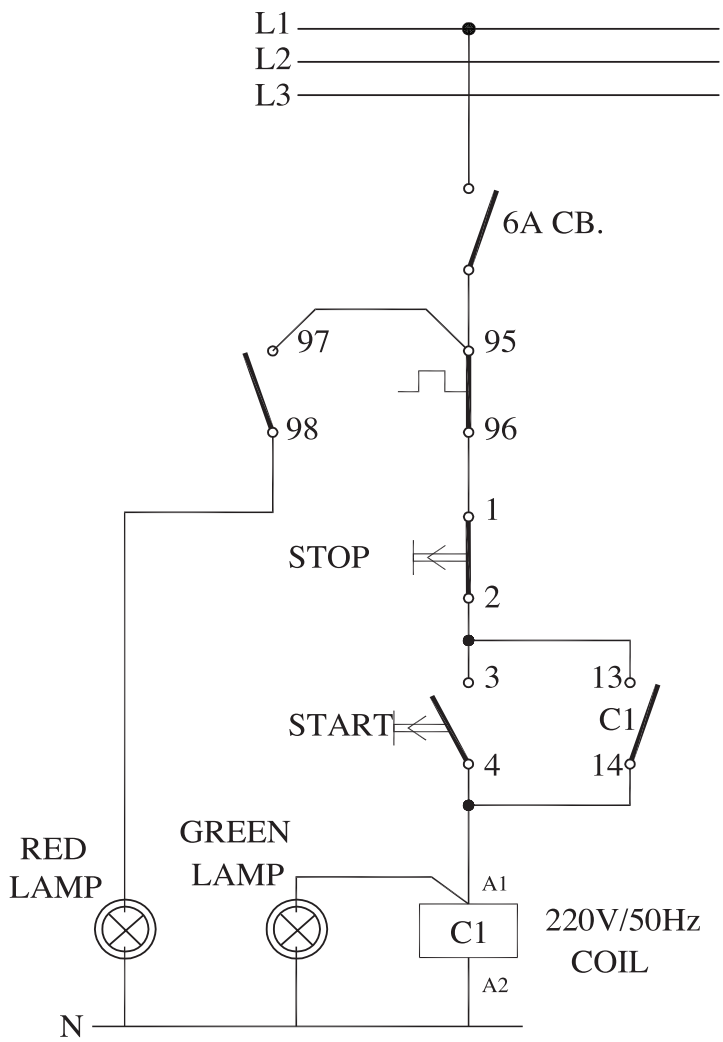


THREE WIRE DIAGRAM

رقم اللوحة E53	المدرسة	اسم الطالب	رسم ثلاثي الخط
مقياس الرسم	التاريخ	اسم المدرس	

مثال
3

دائرة التحكم الموسعة لتشغيل محرك ثلاثي الاوجه بواسطة كباس
تشغيل وكباس ايقاف مع واقي حمل حراري لحماية المحرك
ويلاحظ اضافة لمبات اشارة لتدل على حالة المحرك

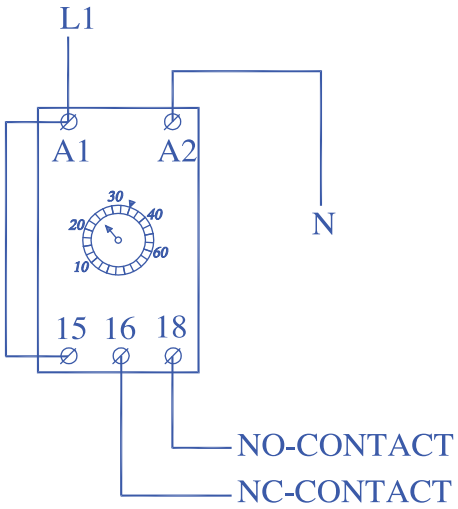


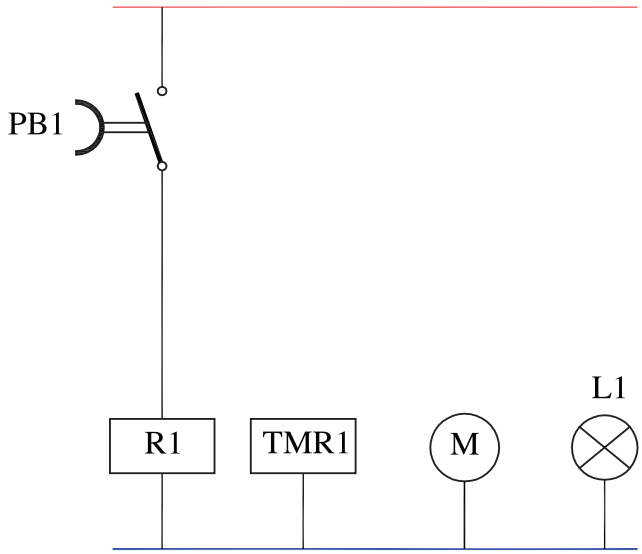
SINGLE WIRE DIAGRAM

رقم اللوحة	المدرسة	اسم الطالب	دائرة التحكم الموسعة
E54	مقياس الرسم / التاريخ	اسم المدرس	

تمرين
2

اكمل دائرة التحكم لتشغيل المحرك مع تأخير زمني؟





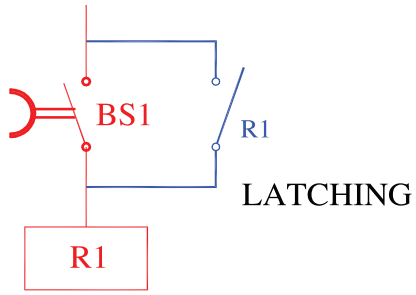
رقم اللوحة	المدرسة	اسم الطالب	رسم دوائر التحكم
E57	مقياس الرسم / التاريخ	الجدول	

تمرين 3

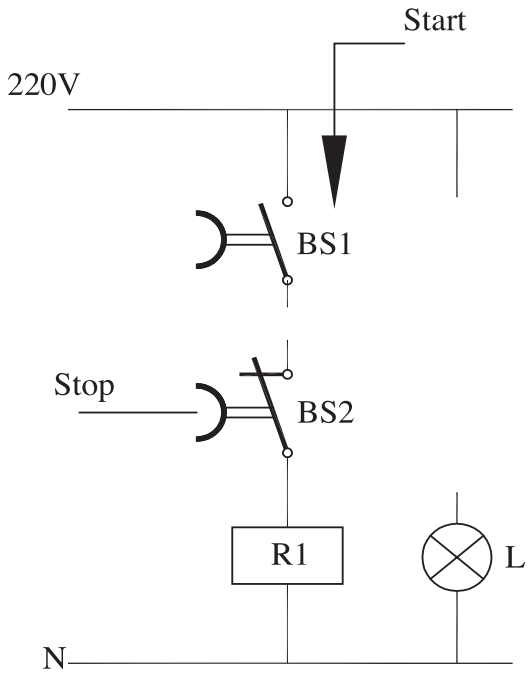
من القواعد الاساسية لبناء دوائر التحكم دائرة

LATCHING, KEEP , HOLD,OR MEMORY CIRCUIT

اكمل رسم الدائرة بالاعتماد على هذه القاعدة لتشغيل المرحل؟



من اكثر المفاتيح الكهربائية
استخداما في تشغيل دوائر
التحكم الضواغط الكهربائية
وعليه يتم استخدام هذه القاعدة
في الحفاظ على استمرارية التشغيل



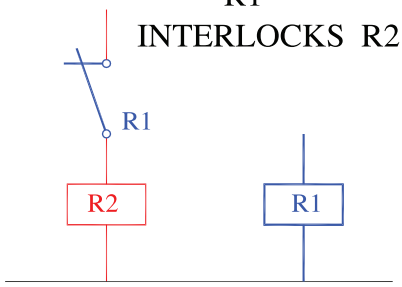
رقم اللوحة	المدرسة	اسم الطالب	رسم دوائر التحكم
E58			
	مقياس الرسم / التاريخ	الجدول	

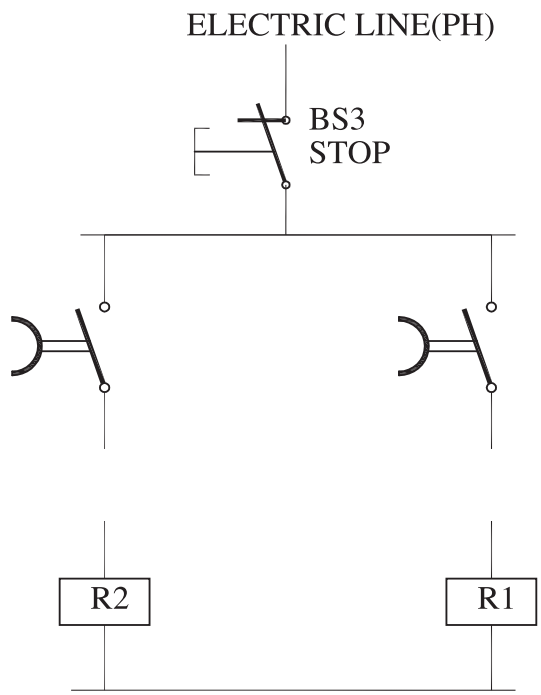
تمرين 4

من القواعد الاساسية لبناء دوائر التحكم دائرة هي دائرة اعطاء الاولوية

NEW PREFERENCE INPUT OR INTERLOCKING

اكمل رسم الدائرة بالاعتماد على هذه القاعدة لتشغيل المرحل؟

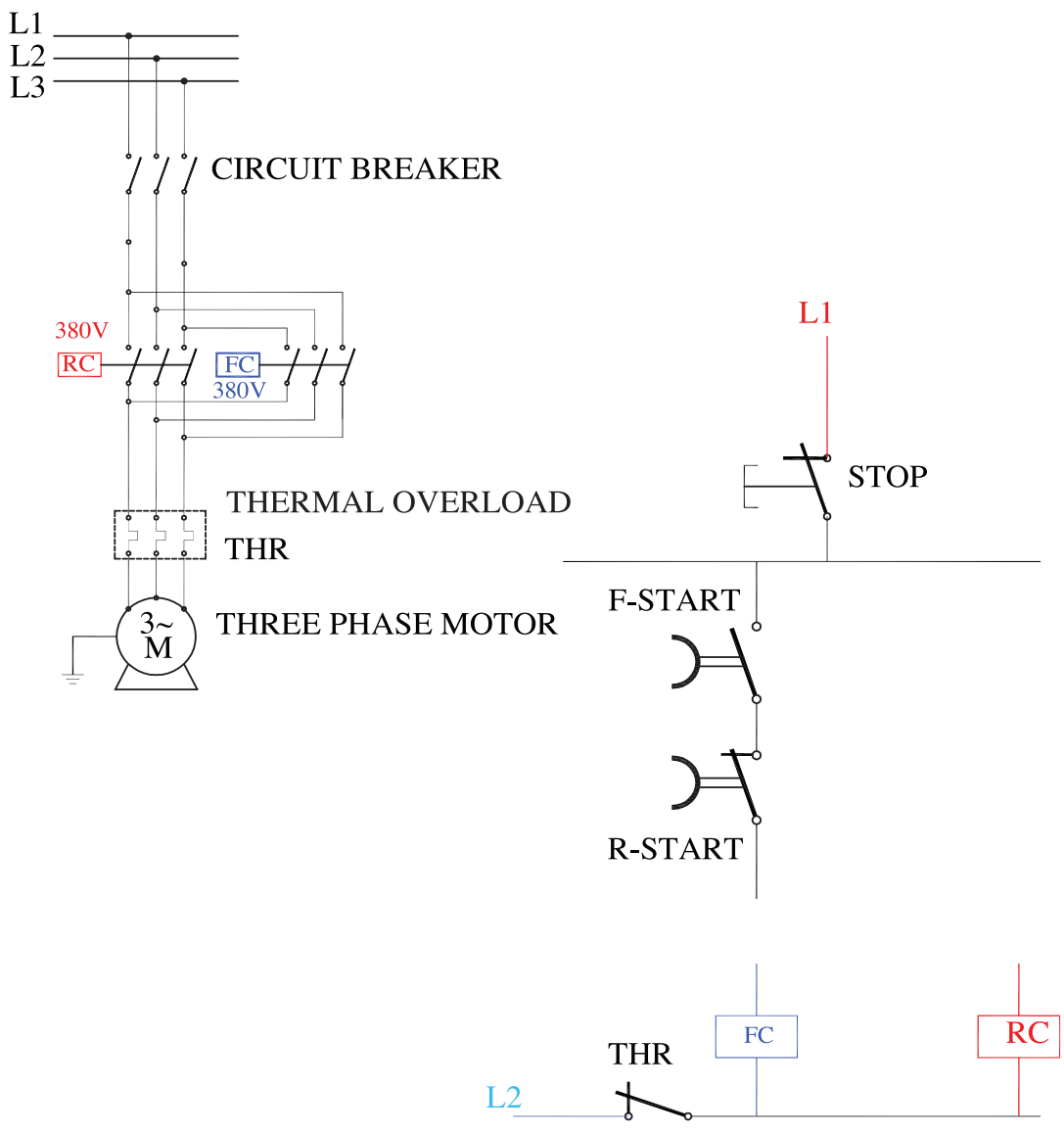
R1 INTERLOCKS R2  	لا يمكن تشغيل المرحل R2 في حالة عمل المرحل R1 يعمل المرحل R2 في حالة واحدة فقط اذا كان المرحل R1 في حالة ايقاف



رقم اللوحة E59	المدرسة	اسم الطالب	رسم دوائر التحكم
مقياس الرسم	التاريخ	الجدول	

تمرين 5

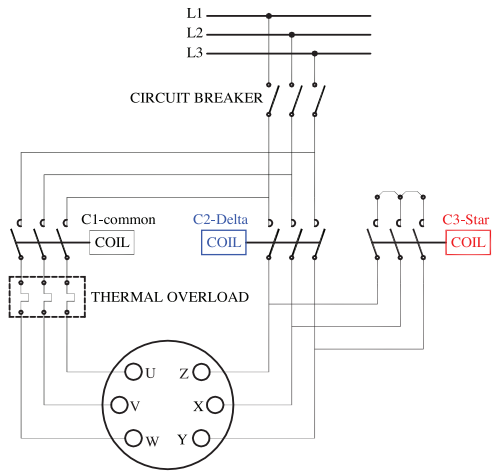
بالاعتماد على القاعدة في تمرين 6 -26 اكمل الرسم لعكس اتجاه محرك ثلاثي الاوجه؟
ملاحظة القواطع المغناطيسية تعمل على جهد 380 فولت

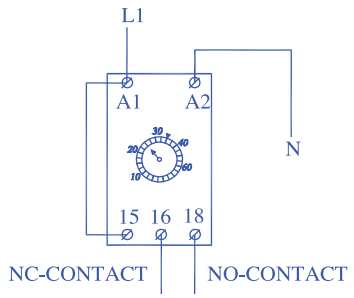


رقم اللوحة	المدرسة	اسم الطالب	رسم دوائر التحكم
E60			
	مقياس الرسم / التاريخ	الجدول	

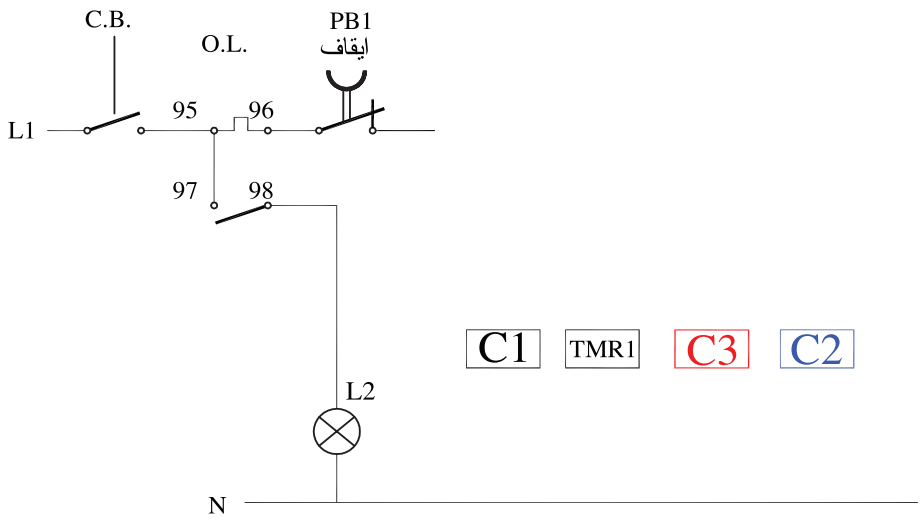
تمرين 7

يتم تشغيل محرك ثلاثة اوجه بطريقة ستار -دلتا وذلك لمعالجة مشكلة تيار البدء العالي للمحركات الكبيرة اكمل رسم دائرة التحكم لتشغيل المحرك بواسطة هذه الطريقة؟





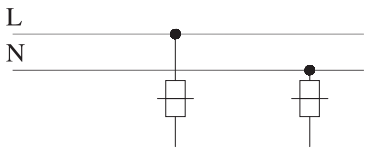
بالاعتماد على هذا النوع من المؤقتات اكمل الدائرة بحيث يكون التحويل من ستار الى دلتا اليا مع بقاء المؤقت متصلا بعد التحويل

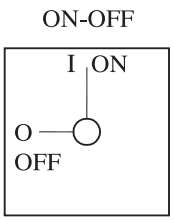


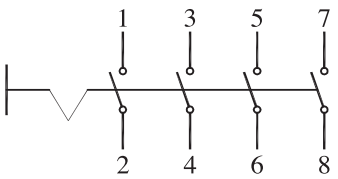
رقم اللوحة	المدرسة	اسم الطالب	رسم دوائر التحكم
E62			
	مقياس الرسم / التاريخ	الجدول	

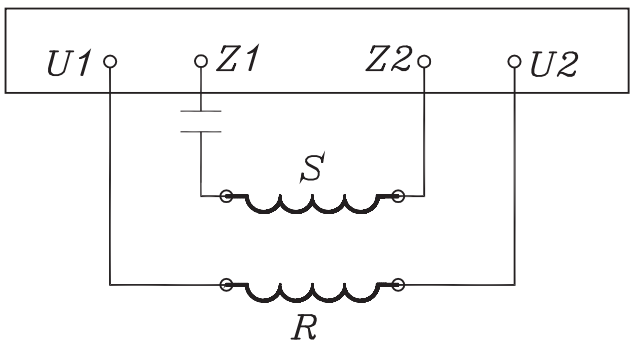
تمرين
9

اكمل الدائرة لتشغيل محرك حثي مع مكثف بدء بواسطة مفتاح اسطواني؟





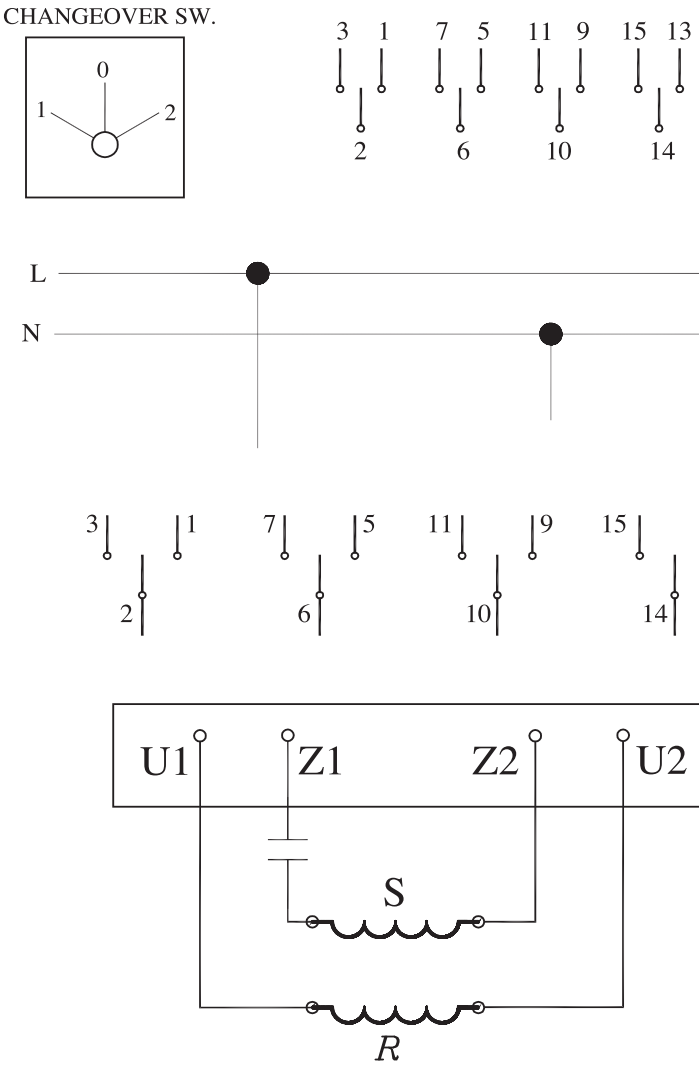




رقم اللوحة	المدرسة	اسم الطالب	المفاتيح الاسطوانية
E64	مقياس الرسم / التاريخ	اسم المدرس	

تمرين 11

اكمل الدائرة لعكس اتجاه دوران محرك حثي مع مكثف بدء بواسطة مفتاح اسطواني؟



رقم اللوحة	المدرسة	اسم الطالب	المفاتيح الاسطوانية
E66			
	مقياس الرسم / التاريخ	اسم المدرس	