



جمهورية العراق

وزارة التربية

المديرية العامة للتعليم المهني

الرسم الصناعي

الصناعي / صيانة المصاعد الكهربائية

الثالث

تأليف

ضياء عبد الرزاق غفوري خضير عباس محمد كريم خضير علي

رعد مهدي فرحان رياض كاظم محسن ثائر مزهر غانم وليد خليل خلف

1447 هـ – 2025 م

الطبعة السابعة

المقدمة

بتكليف من المديرية العامة للتعليم المهني تم تأليف هذا الكتاب (الرسم الصناعي)، بطريقة منسجمة مع الأهداف والمفردات الموضوعية لاختصاص (صيانة المصاعد الكهربائية)، لسد متطلبات سوق العمل وإعداد كوادر فنية ذات مؤهلات مهارية ومعرفية تواكب التطور العلمي والتكنولوجي. حيث يعد الرسم الصناعي لغة عالمية للتخاطب والإتصال بين المهندسين والفنيين للتعبير عن الأفكار والمعلومات في شتى المجالات التكنولوجية، وليتمكن أي شخص من فهم وتنفيذ التطبيق الهندسي المرسوم في لوحة الرسم في مجال تخصصه، لأن الرسم الصناعي يعتمد خطوط هندسية ورموز وأشكال معتمدة عالمياً.

يحتوي هذا الكتاب على أربعة فصول، يشتمل الفصل الأول على الرسم الصناعي للأجزاء الميكانيكية في المصاعد الكهربائية، كما تناول الفصل الثاني الرسم الصناعي لدوائر السيطرة الكهربائية الخاصة بالمصعد الكهربائي باستعمال الموصلات الهوائية، أما الفصل الثالث فإنه يعرض الرسم الصناعي للدوائر الإلكترونية المستعملة في السيطرة على سرعة محركات التيار المتناوب والمستمر، في حين قدم الفصل الرابع والأخير الرسم الصناعي لوحدة التحكم المنطقي المبرمج (PLC) المستعملة في السيطرة على المصعد الكهربائي.

نشكر مؤلفي مراجع هذا الكتاب التي تم اعتمادها كي يكون الكتاب بين أيدي زملائنا المدرسين وأبناءنا الطلبة. وكلنا أمل أن نكون قد وفقنا في عملنا هذا لما فيه دعم للنهضة الصناعية في بلدنا الحبيب آمين من السادة مدرسي المادة تزويدنا بملاحظاتهم ومقترحاتهم للإفادة منها في الطبعة اللاحقة ، والله ولي التوفيق.

المؤلفون

نشكر مؤلفي مراجع هذا الكتاب التي تم اعتمادها
كي يكون الكتاب بين أيدي زملائنا المدرسين
وطلبتنا الأعزاء، وكلنا أمل أن نكون قد وفقنا في
عملنا هذا لما فيه دعم للنهضة الصناعية في بلدنا
الحبيب، كما ونشكر السادة الخبراء لجهودهم
القيمة في تقييم الكتاب، ونشكر السادة المشرفين
العلمي والفني.

المحتويات

3	المقدمة
6-5	المحتويات
40-7	الفصل الأول/ الرسم الصناعي للأجزاء الميكانيكية في المصاعد الكهربائية
8	لوحة رقم (1) الرسم الصناعي للنابض (Spring) في المصاعد الكهربائية
14	لوحة رقم (2) الرسم الصناعي لكرسي التحميل (Bearing) في المصاعد الكهربائية
23	لوحة رقم (3) الرسم الصناعي لسكة التوجيه (Guide rail) في المصاعد الكهربائية
26	لوحة رقم (4) الرسم الصناعي للبكرة (Pulley) في المصاعد الكهربائية
31	لوحة رقم (5) الرسم الصناعي للترس الحلزوني (Worm gear) في المصاعد الكهربائية
37	لوحة رقم (6) رسم مخطط مصعد كهربائي
87- 41	الفصل الثاني/ دوائر السيطرة الكهربائية الخاصة بالمصعد الكهربائي باستعمال الموصلات الهوائية
42	لوحة رقم (1) توصيل محرك ثلاثي الأطوار يعمل باتجاهين
45	لوحة رقم (2) تشغيل محرك ثلاثي الأطوار يعمل باتجاهين وبسرعتين
50	لوحة رقم (3) توصيلة مصعد بطابقين ذي طلب داخلي وخارجي مع دائرة الفرملة
55	لوحة رقم (4) دائرة اشتغال مصعد بطابقين مع الطلبات الداخلية والخارجية مع مؤقت زمني
59	لوحة رقم (5) دائرة اشتغال مصعد بطابقين مع الطلبات الداخلية والخارجية مع مؤقت زمن عدد (2)
63	لوحة رقم (6) دائرة اشتغال مرحلي الاتجاه لمصعد بطابقين
67	لوحة رقم (7) دائرة السيطرة لتشغيل مصعد طابقين مع أقفال الأبواب
71	لوحة رقم (8) دائرة اشتغال مصعد بثلاث طوابق وبسرعة واحدة
75	لوحة رقم (9) دائرة اشتغال مصعد ثلاث طوابق مع صندوق الصيانة ومصابيح العربة وجرس الطوارئ
79	لوحة رقم (10) دائرة اشتغال مصعد ثلاث طوابق بسرعتين
84	لوحة رقم (11) توصيلة مجهز القدرة الاضطراري

104-88	الفصل الثالث/ الدوائر الإلكترونية في السيطرة على سرعة محركات التيار المتناوب والمستمر
89	لوحة رقم (1) استعمال الداياك والتراياك في دوائر السيطرة
93	لوحة رقم (2) دائرة القدرة للتحكم بسرعة محرك تيار متناوب باستعمال الثنائي والتايرستور
97	لوحة رقم (3) استعمال التايرستور في دوائر التيار المتناوب للتحكم بسرعة محرك تيار مستمر
104	لوحة رقم (4) السيطرة على سرعة محركات التيار المتناوب باستعمال العاكس (Inverter)
116-105	الفصل الرابع/ وحدات التحكم المنطقي المبرمج (PLC) المستعملة في السيطرة على المصدر الكهربائي
106	لوحة رقم (1) دائرة تشغيل محرك مصعد باستعمال وحدات التحكم المنطقي المبرمج (PLC).
109	لوحة رقم (2) دائرة السيطرة لتشغيل محرك مصعد، باتجاهين مع الحماية الحرارية ومصابيح الدلالة باستعمال وحدات التحكم المنطقي المبرمج (PLC).
111	لوحة رقم (3) دائرة السيطرة لتشغيل محرك مصعد باتجاهين مع دائرة الفرملة باستعمال وحدات التحكم المنطقي المبرمج (PLC).
113	لوحة رقم (4) دائرة السيطرة لتشغيل محرك مصعد باتجاهين وبسرعتين مع دائرة الفرملة باستعمال وحدات التحكم المنطقي المبرمج (PLC)
115	لوحة رقم (5) دائرة السيطرة لتشغيل محرك مصعد باتجاهين وبسرعتين مع دائرة الفرملة ومصابيح الدلالة باستعمال وحدات التحكم المنطقي المبرمج (PLC)



الأجزاء الميكانيكية في المصاعد الكهربائية

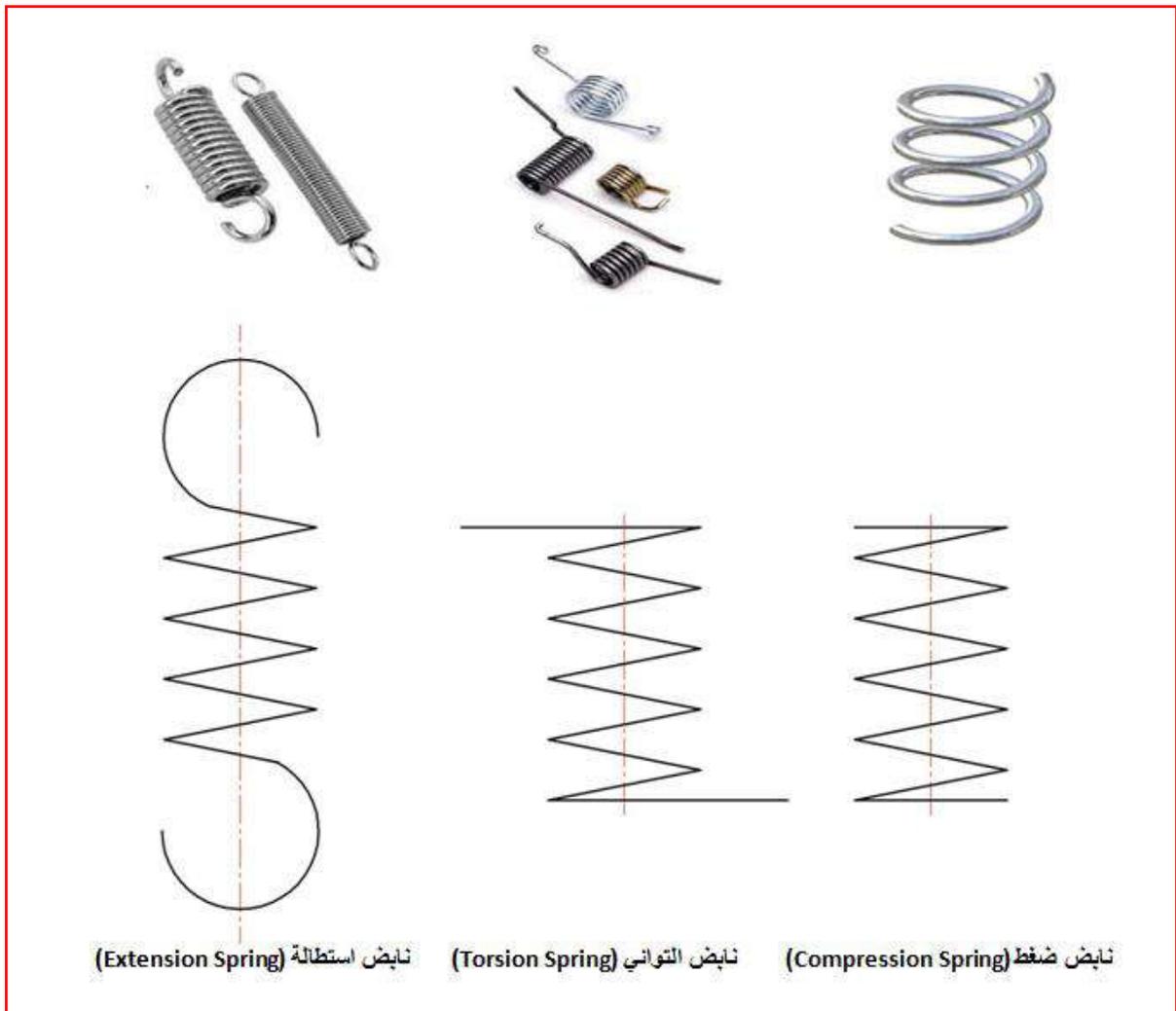
المحتويات:

- 1- لوحة رقم (1): النابض (Spring) في المصاعد الكهربائية.
- 2- لوحة رقم (2): كرسي التحميل (Bearing) في المصاعد الكهربائية.
- 3- لوحة رقم (3): سكة التوجيه (Guide Rail) في المصاعد الكهربائية.
- 4- لوحة رقم (4): البكرة (Pulley) في المصاعد الكهربائية.
- 5- لوحة رقم (5): الترس الدودي (worm gear) في المصاعد الكهربائية.
- 6- لوحة رقم (6): رسم مخطط للمصعد الكهربائي.



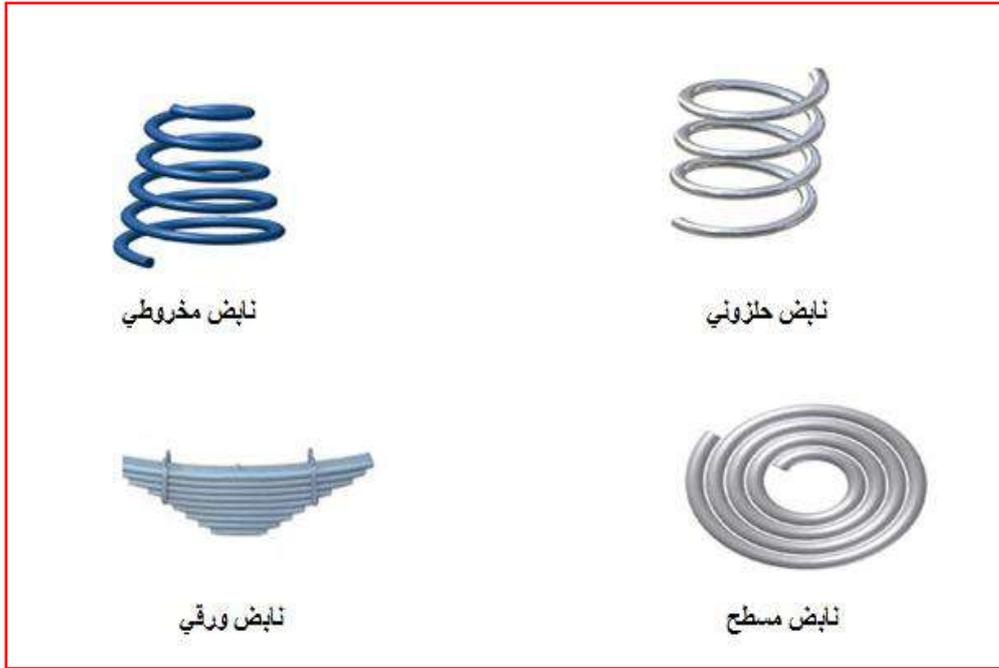
لوحة رقم (1) النابض (Spring) في المصاعد الكهربائية

النابض عبارة عن وسيلة مرنة ل تخزين الطاقة عند تغيير شكله أو ابعاده (انحرافه) ثم اطلاق الطاقة عند العودة الى شكله الأصلي بعد إزالة المؤثر، لذلك تستعمل النوابض في معظم أجزاء المصاعد الكهربائية مثل كاتم الصدمات ومحكم السرعة والكابح، والشكل (1-1)، يوضح أنواع النوابض الرئيسية وتمثيلها الرمزي.



شكل 1-1 انواع النوابض الرئيسية وتمثيلها الرمزي

كما وتصنف النوابض أيضاً من حيث تصميمها كما موضح في الشكل (2-1).

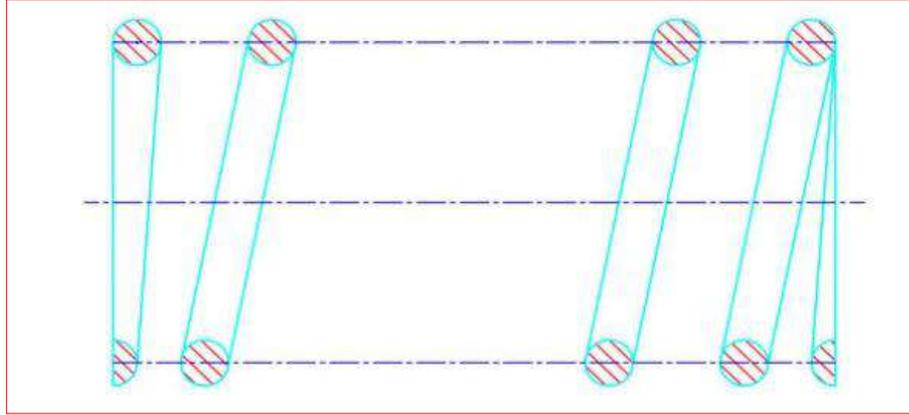


شكل 2-1 أنواع النوابض من حيث تصميمها

ويعد نابض الضغط الأكثر استعمالاً في المصاعد الكهربائية. وتصنف نوابض الضغط حسب تصميم نهاية النابض:-

- مفتوحة أو مغلقة (Open or Closed).
- حرة أو مثبتة (Plan or Ground).
- يمين أو يسار (Right or Left hand).

ويمكن جعل نهاية النابض بصورة مستوية لتساعد على استقراره على القاعدة حيث إذا تركت نهايتي نابض الضغط مفتوحة بشكلها اللولبي فإن ذلك يعرقل استقراره على السطح المستوي ويمكن اختصار النوابض التي تحتوي على عدد كبير من اللفات برسم بضع لفات من كل طرف، وكما موضح في الشكل (3-1) الذي يوضح اختصار رسم نابض ذي نهاية مغلقة ومثبتة.

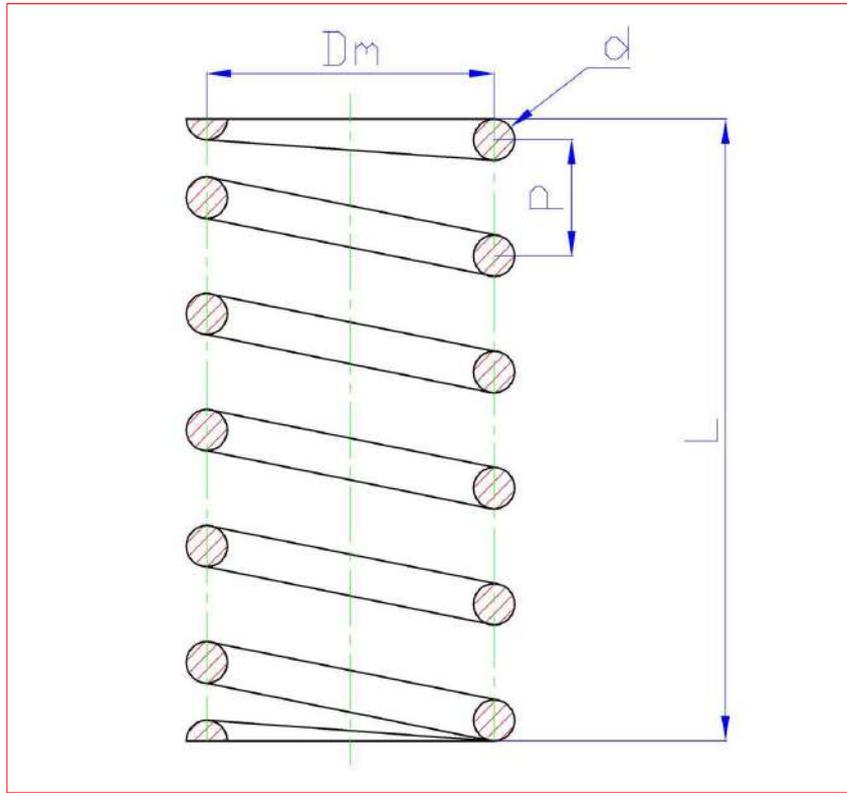


شكل 3-1 اختصار رسم نابض ذي نهاية مغلقة ومثبتة

❖ رسم النابض يتطلب البيانات المبينة في الجدول (1-1) والمثبتة على الشكل (4-1).

جدول (1-1) البيانات المطلوبة لرسم النابض

الرمز	المصطلح		ت
L	Length Free	الطول الحر	1
N	Number Coils	عدد اللفات (الدورات)	2
d	Wire Diameter	قطر السلك	3
Dm	Mean Diameter	متوسط القطر	4
p	Pitch	الخطوة	5



شكل 1-4 البيانات المطلوبة لرسم النابض

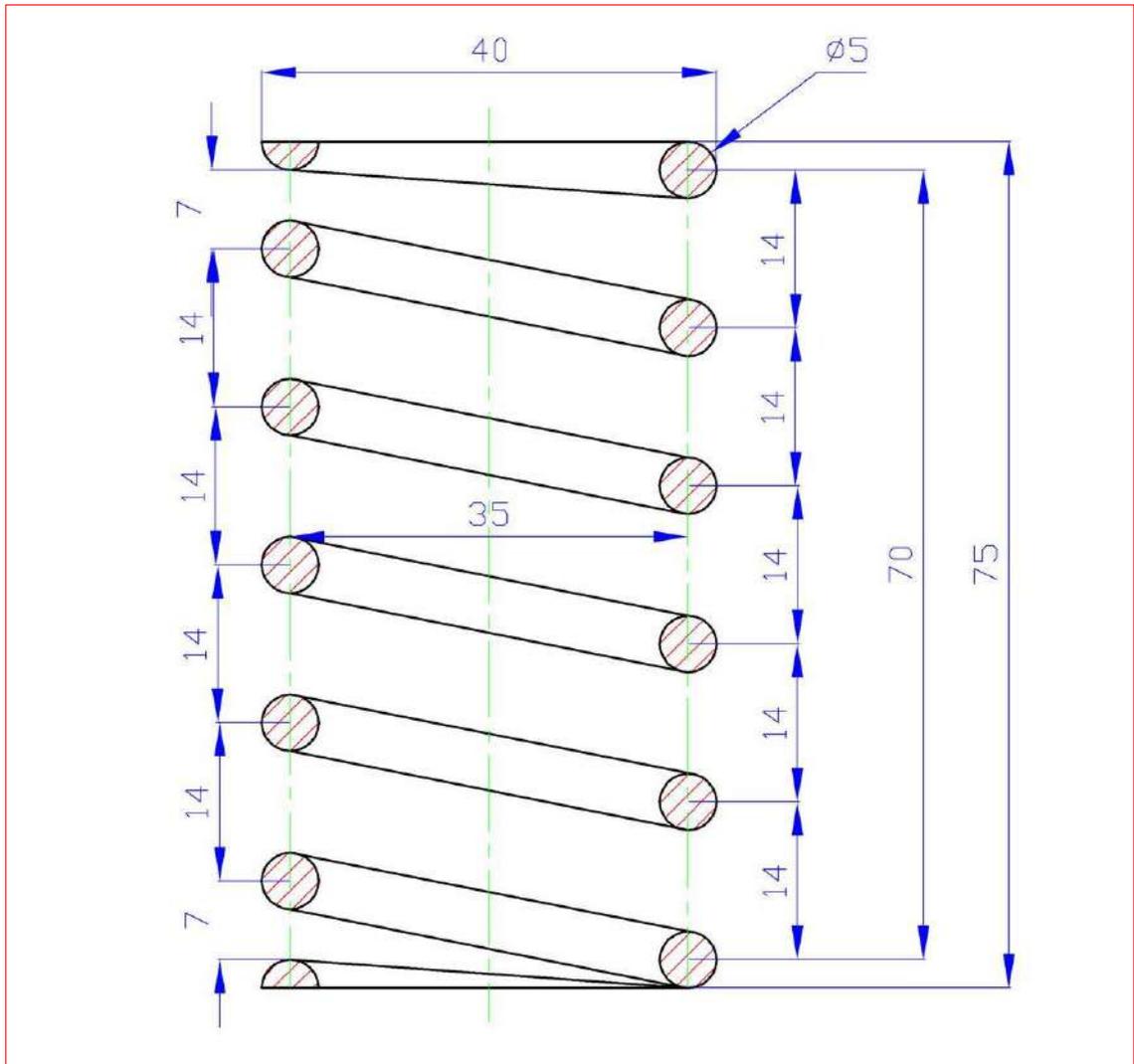
مثال (1): رسم مقطع كامل لنابض ذي نهاية مغلقة ومثبتة بموجب البيانات الآتية مع وضع الأبعاد.

ت	المصطلح	الرمز	المقدار mm
1	الطول الحر	L	75
2	عدد اللفات (الدورات)	N	6
3	قطر السلك	d	5
4	متوسط القطر	D_m	35
5	الخطوة	p	14

خطوات الحل:-

الشكل (5-1) يبين خطوات رسم النابض حسب البيانات الواردة في المثال.

- 1- ارسم خطاً محورياً عمودياً في منتصف ورقة الرسم، يمثل خط المحور للنابض.
- 2- ارسم خطاً محورياً عمودياً، يمثل طول النابض الحر، على يمين خط محور النابض، ويبعد عنه مسافة (17.5mm) وتمثل هذه المسافة نصف متوسط قطر النابض، ثم ارسم دائرتين عند طرفي الخط (الدائرة تمثل مقطع السلك الخاص بالنابض)، قطر كل منهما يكافئ قطر سلك النابض، بحيث يكون مركز كل دائرة يبعد بمقدار نصف قطرها عن نهاية الخط.
- 3- ارسم خطاً محورياً آخر على يسار خط محور النابض، ويبعد عنه مسافة (17.5 mm) وتمثل هذه المسافة نصف متوسط قطر النابض، ثم ارسم نصفي دائرة عند طرفيه وتقعان ضمن طول النابض بقطر يكافئ قطر سلك النابض ومركزاهما طرفي الخط.
- 4- قسم المسافة بين مركزي الدائرتين على اليمين الى خمسة أقسام متساوية بعدد لفات النابض الفعلية ناقصاً واحداً، أي أن طول كل قسم يساوي الخطوة (70/5=14mm).
- 5- قسم المسافة بين نقطتي تقاطع نصفي الدائرتين مع خط المحور بجهة اليسار، أي المسافة (70 mm) الى المسافات: 7، 14، 14، 14، 14، ثم 7.
- 6- ارسم دوائر قطرها (5 mm) تمثل قطر سلك النابض على الخطين المركزيين والعموديين وعند خطوط التقسيم، ثم ارسم المماسات للدوائر المرسومة.
- 7- قم بتهشير الدوائر التي تمثل مقطع السلك.
- 8- ضع الأبعاد الرئيسية متجنباً التكرار لتحصل على الشكل النهائي.



شكل 1-5 خطوات رسم النابض

تمرين (1): ارسم بمقياس رسم (1:2) مقطع كامل لنابض ذي نهاية مغلقة ومثبتة بموجب البيانات الآتية مع وضع الأبعاد.

المقدار mm	الرمز	المصطلح		ت
96	L	Length Free	الطول الحر	1
6	N	Number Coils	عدد اللفات (الدورات)	2
6	d	Wire Diameter	قطر السلك	3
44	Dm	Mean Diameter	متوسط القطر	4
18	p	Pitch	الخطوة	5

لوحة رقم (2) كراسي التحميل (Bearing) في المصاعد الكهربائية

وتسمى أيضاً الكراسي المتدحرجة، وتعد من مكونات بعض أجزاء المصاعد الكهربائية حيث تستعمل في محاور المصعد وتقوم بالتغلب على القوى الأفقية والعمودية المسلطة على المحاور نتيجة الأجزاء المثبتة عليها كالتروس والبكرات.

توجد عدة أنواع من كراسي التحميل، وكما موضح في الشكل (6-1):-

- 1- كراسي تحميل كروي قطري (Radial ball bearing). ويستعمل للتغلب على القوى العمودية.
- 2- كراسي تحميل اسطواني قطري (Radial roll bearing). ويستعمل للتغلب على القوى العمودية.
- 3- كراسي تحميل كروي للدفع المحوري (Axial thrust ball bearing). ويستعمل للتغلب على القوى الأفقية.
- 4- كراسي تحميل ذي اسطوانة مخروطية (Taper roll bearing). ويستعمل للتغلب على القوى الأفقية والعمودية معاً.

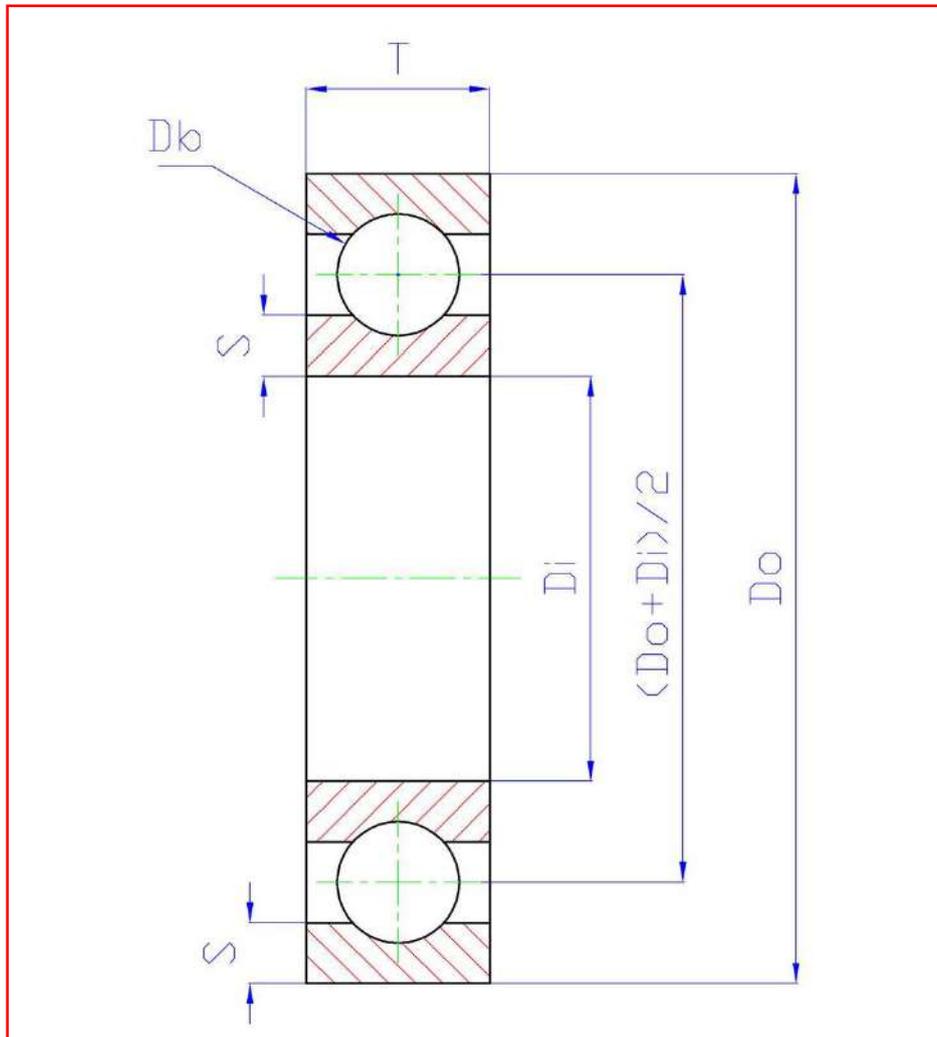


شكل 6-1 أنواع كراسي التحميل

- ❖ رسم كرسى التحميل الكروي القطري يتطلب البيانات المبينة فى الجدول (1)-
 (2) والمثبتة على الشكل (1-7).

جدول (1-2) البيانات المطلوبة لرسم كرسى تحميل كروي قطري

الرمز	المصطلح	ت
Do	Outer Diameter	1
Di	Inner Diameter	2
T	Thickness Bearing	3
Db	Ball Diameter	4
S	Ring Thickness	5

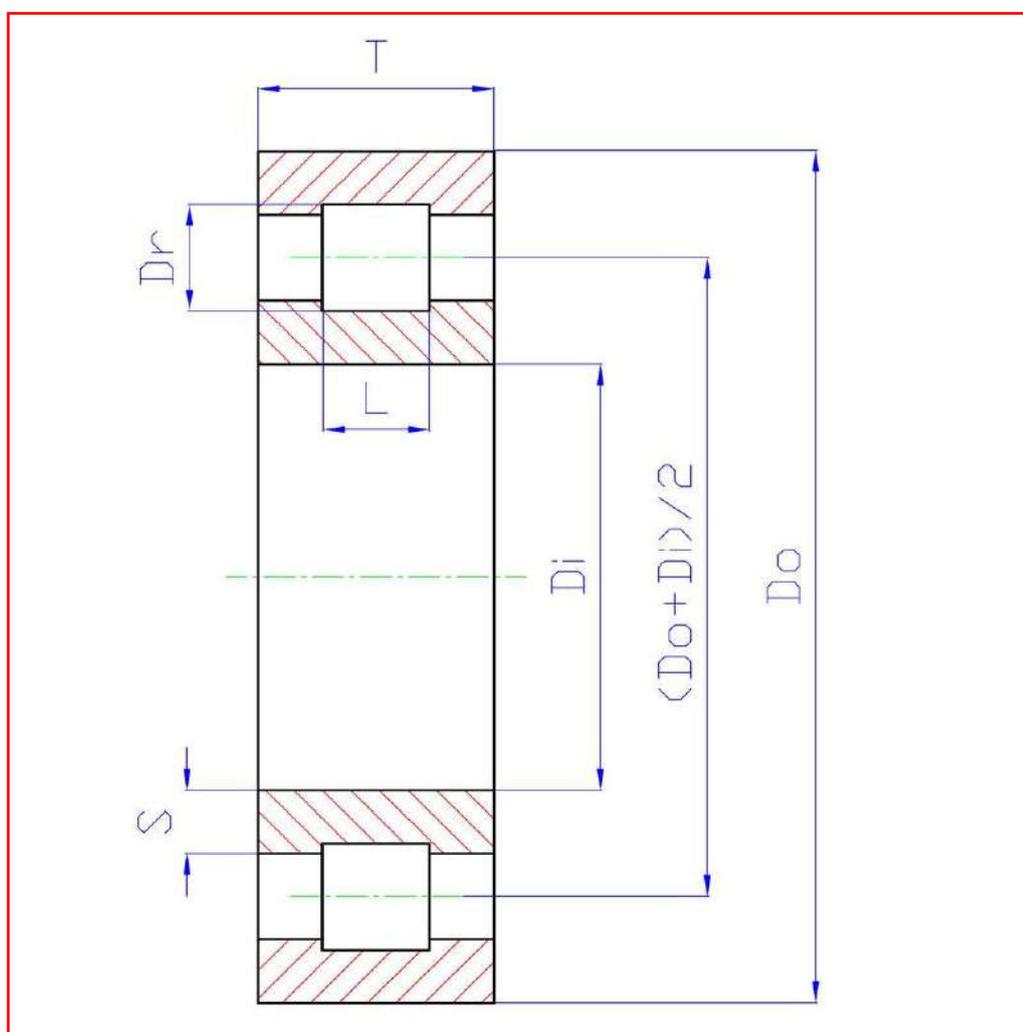


شكل 1-7 البيانات المطلوبة لرسم كرسى تحميل كروي قطري

❖ رسم الكرسى تحميل اسطوانى قطرى يتطلب البيانات المبينة فى الجدول (3-1) والمثبتة على الشكل (8-1).

جدول (3-1) البيانات المطلوبة لرسم كرسى تحميل اسطوانى قطرى

الرمز	المصطلح		ت
Do	Outer Diameter	القطر الخارجى	1
Di	Inner Diameter	القطر الداخلى	2
T	Thickness Bearing	سمك كرسى التحميل	3
Dr	Roll Diameter	قطر الاسطوانة	4
S	Ring Thickness	سمك الحلقة	5
L	Roll Length	طول الاسطوانة	6

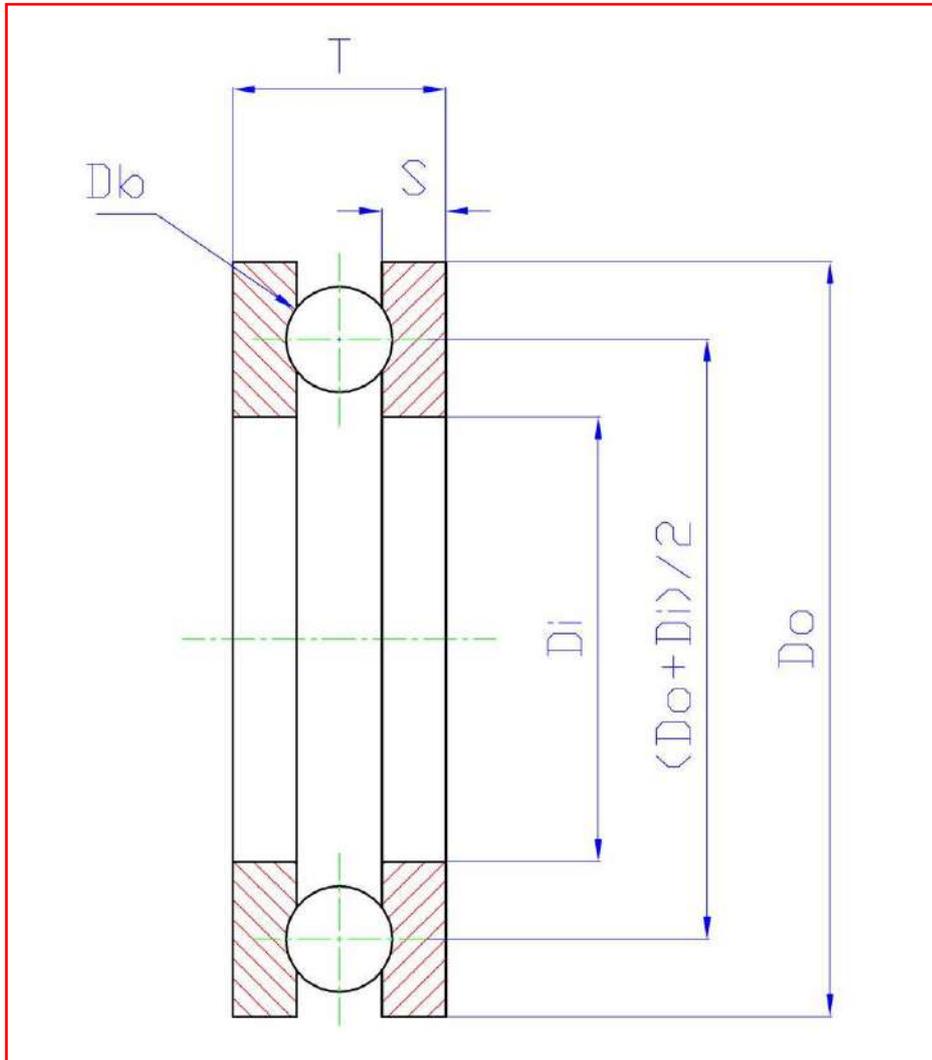


شكل 8-1 البيانات المطلوبة لرسم كرسى تحميل اسطوانى قطرى

❖ رسم كرسى التحميل الكروي للدفع المحورى يتطلب البيانات المبينة فى الجدول (4-1) والمثبتة على الشكل (9-1).

جدول (4-1) البيانات المطلوبة لرسم كرسى التحميل الكروي للدفع المحورى

الرمز	المصطلح		ت
Do	Outer Diameter	القطر الخارجى	1
Di	Inner Diameter	القطر الداخلى	2
T	Thickness Bearing	سمك كرسى التحميل	3
Db	Ball Diameter	قطر الكرة	4
S	Ring Thickness	سمك الحلقة	5

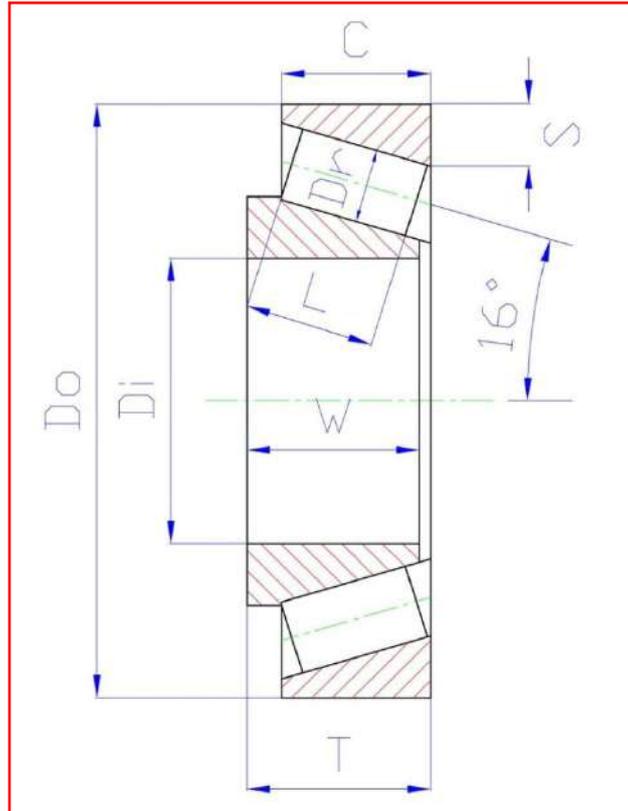


شكل 9-1 البيانات المطلوبة لرسم كرسى التحميل الكروي للدفع المحورى

❖ رسم كرسى تحميل ذي أسطوانة مخروطية يتطلب البيانات المبينة فى الجدول (5-1) والمثبتة على الشكل (10-1).

جدول (5-1) البيانات المطلوبة لرسم كرسى تحميل ذي اسطوانة مخروطية

الرمز	المصطلح		ت
Do	Outer Diameter	القطر الخارجى	1
Di	Inner Diameter	القطر الداخلى	2
T	Thickness Bearing	سمك كرسى التحميل	3
Dr	Roll Diameter	قطر الاسطوانة	4
S	Ring Thickness	سمك الحلقة	5
L	Roll Length	طول الاسطوانة	6
ومقدارها 16°	Slop Angle	زاوية ميل الاسطوانة	7
W	عرض الحلقة الداخلية		8
C	عرض الحلقة الخارجية		9



شكل 10-1 البيانات المطلوبة لرسم كرسى تحميل ذي اسطوانة مخروطية

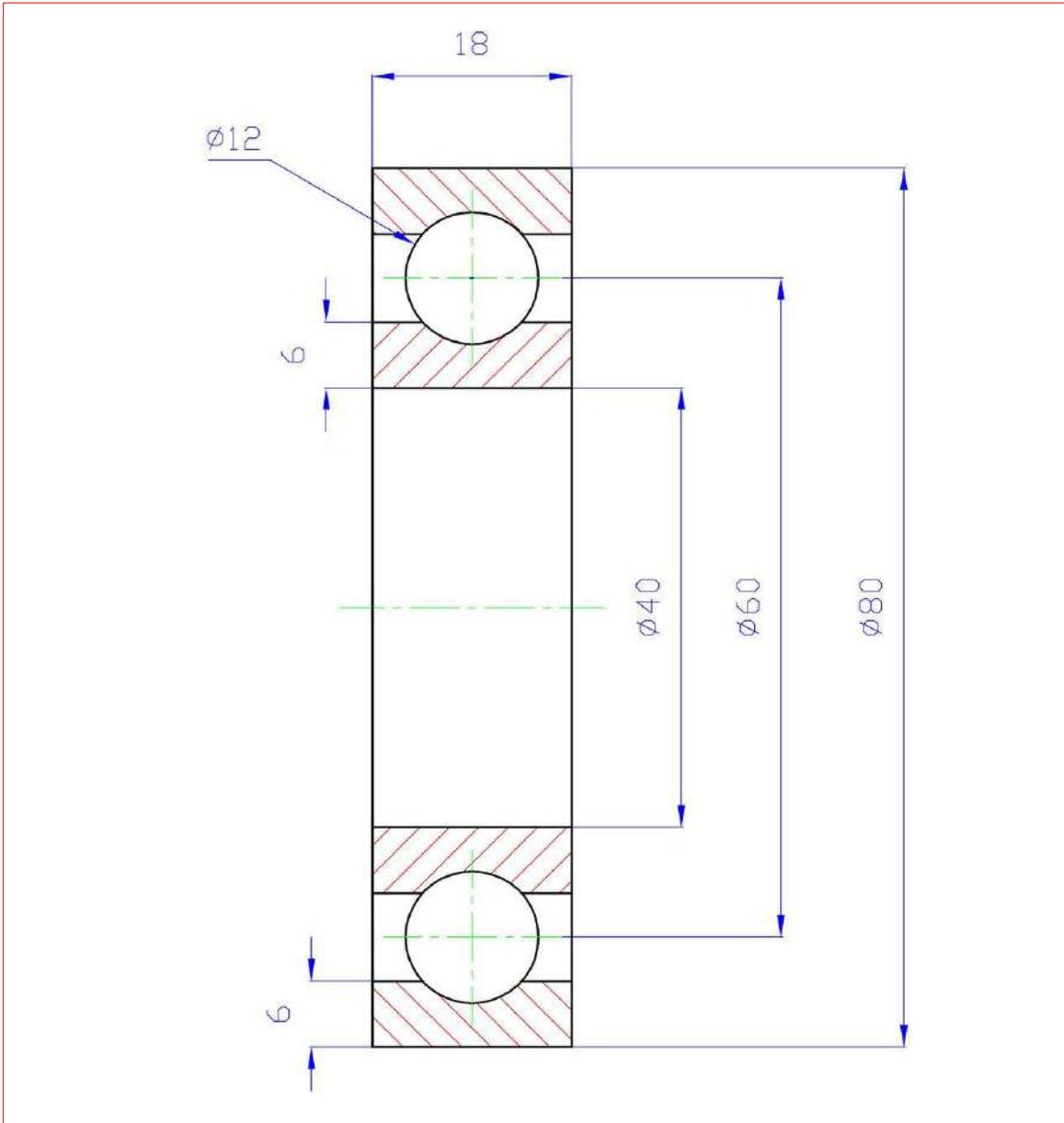
مثال (2): رسم مقطوعاً رأسياً كاملاً لكرسي تحميل كروي قطري بموجب البيانات الآتية مع وضع الأبعاد.

ت	المصطلح	الرمز	المقدار (mm)
1	القطر الخارجي	Do	80
2	القطر الداخلي	Di	40
3	سمك كرسي التحميل	T	18
4	قطر الكرة	Db	12
5	سمك الحلقة	S	6

خطوات الحل:-

الشكل (1-11) يبين تنفيذ خطوات رسم كرسي تحميل كروي قطري حسب البيانات الواردة:-

- 1- ارسم خطاً محورياً أفقياً في منتصف ورقة الرسم، يمثل خط المحور لكرسي التحميل.
- 2- ارسم خطاً موازياً لخط المحور والى الأعلى، ويبعد عنه بمسافة (20 mm) تمثل نصف القطر الداخلي، وبطول (18 mm) يمثل سمك كرسي التحميل.
- 3- ارسم خطاً موازياً لخط المحور والى الأعلى، ويبعد عنه بمسافة (40 mm) تمثل نصف القطر الخارجي لكرسي تحميل، وبطول (18 mm) يمثل سمك الكرة.
- 4- ارسم خطاً موازياً لخط نصف القطر الداخلي والى الأعلى، ويبعد عنه بمسافة (6 mm) تمثل سمك الطبقة الداخلية.
- 5- ارسم خطاً موازياً لخط نصف القطر الخارجي والى الأسفل، ويبعد عنه بمسافة (6 mm) تمثل سمك الطبقة الخارجية.
- 6- ارسم دائره بقطر (12 mm)، مركزها في منتصف المسافة بين خطوط الحلقات.
- 7- كرر الخطوات (2، 3، 4، 5، 6) للجهة السفلى من خط المحور لكرسي التحميل.
- 8- إمسح الخطوط الزائدة، وقم بتهديشير الحلقات فقط.
- 9- ضع الأبعاد الرئيسية متجنباً التكرار لتحصل على الشكل النهائي.



شكل 11-1 خطوات رسم كرسي تحميل كروي قطري

تمرين (2 أ): ارسم بمقياس رسم (1-2) مقطعاً رأسياً كاملاً لكرسي تحميل اسطواني قطري بموجب البيانات الآتية مع وضع الأبعاد.

ت	المصطلح	الرمز	المقدار mm
1	القطر الخارجي	Do	80
2	القطر الداخلي	Di	40
3	سمك كرسي التحميل	T	22
4	قطر الاسطوانة	Dr	10
5	سمك الحلقة	S	6
6	طول الاسطوانة	L	10

تمرين (2 ب): ارسم بمقياس رسم (1:2) مقطعاً رأسياً كاملاً لكرسي تحميل كروي للدفع المحوري بموجب البيانات الآتية مع وضع الأبعاد.

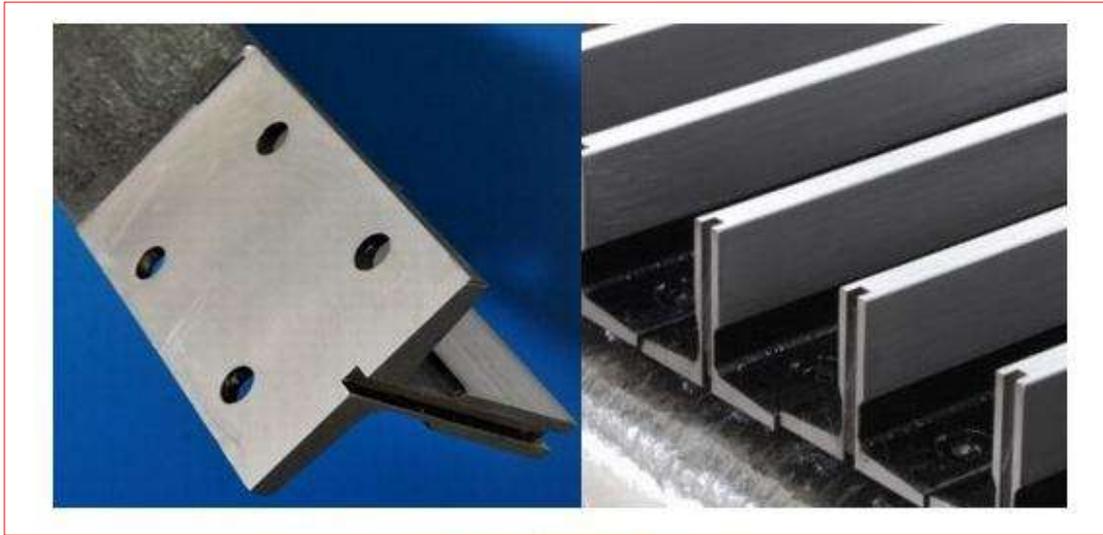
ت	المصطلح	الرمز	المقدار mm
1	القطر الخارجي	Do	68
2	القطر الداخلي	Di	40
3	سمك كرسي التحميل	T	20
4	قطر الكرة	Db	10
5	سمك الحلقة	S	6

تمرين (2ج): ارسم بمقياس رسم (1:2) مقطعاً رأسياً كاملاً لكرسي تحميل ذي اسطوانة مخروطية بموجب البيانات الآتية مع وضع الأبعاد.

ت	المصطلح	الرمز	المقدار mm
1	القطر الخارجي	Do	52
2	القطر الداخلي	Di	25
3	سمك كرسي التحميل	T	16
4	قطر الاسطوانة	Dr	6
5	سمك الحلقة	S	5
6	طول الاسطوانة	L	11
7	زاوية ميل الاسطوانة	Slop Angle	16°
8	عرض الحلقة الداخلية	W	15
9	عرض الحلقة الخارجية	C	13

لوحة رقم (3) سكة التوجيه (Guide rail) في المصاعد الكهربائية

ان سكة التوجيه لها دور كبير في عملية تشغيل وسلامة المصعد الكهربائي حيث تثبت عليها العربة والثقل المعادل، وتحدد مسارهما كما ان سكة التوجيه تحدد أيضاً مواضع جميع المفاتيح التي تسيطر على عملية الحركة والوقوف والسلامة، ويكون مقطع سكة التوجيه على شكل حرف (T)، وكما موضح في الشكل (12-1).

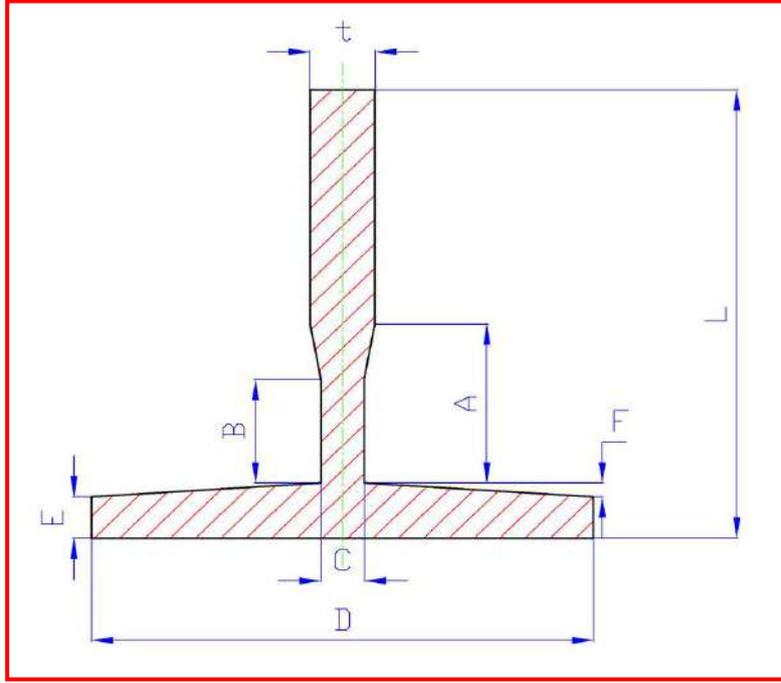


شكل 12-1 سكة توجيه

❖ رسم سكة التوجيه يتطلب البيانات المبينة في الجدول (6-1) والمثبتة على الشكل (13-1).

جدول (6-1) البيانات المطلوبة لرسم سكة التوجيه

الرمز	المصطلح		ت
L	Length	الطول	1
t	Thickness	السمك	2
A × B × C	Grove Dimensions	أبعاد الاخدود	3
D × E × F	Base Dimensions	أبعاد القاعدة	4



شكل 13-1 البيانات المطلوبة لرسم سكة التوجيه

مثال (3): أرسم مقطوعاً كاملاً لسكة توجيه بموجب البيانات الآتية مع وضع الأبعاد.

ت	المصطلح	الرمز	المقدار mm
1	الطول	Length	L
2	السمك	Thickness	t
3	أبعاد الأخدود	Grove Dimensions	A × B × C
4	أبعاد القاعدة	Base Dimensions	D × E × F

خطوات الحل:-

الشكل (14-1) يبين خطوات رسم سكة التوجيه حسب البيانات الواردة في المثال

1- ارسم خطاً أفقياً في الجزء الأسفل من ورقة الرسم طوله (D=70 mm)، يمثل طول القاعدة، ثم ارسم خطين عموديين على طرفي الخط الأفقي والى الأعلى وبطول (E=6 mm)، يمثلان سمك القاعدة.

2- ارسم خطاً أفقياً طوله (t=9 mm)، يمثل السمك ويبعد عن خط طول القاعدة بمسافة تعادل طول مقطع سكة التوجيه (L=65 mm)، ومركزه (منتصفه) يتطابق مع مركز (منتصف) خط طول القاعدة. ثم ارسم خطين شاقوليين على طرفي خط عرض سكة التوجيه والى الأسفل منه وبطول (L-A-F-E=34 mm).

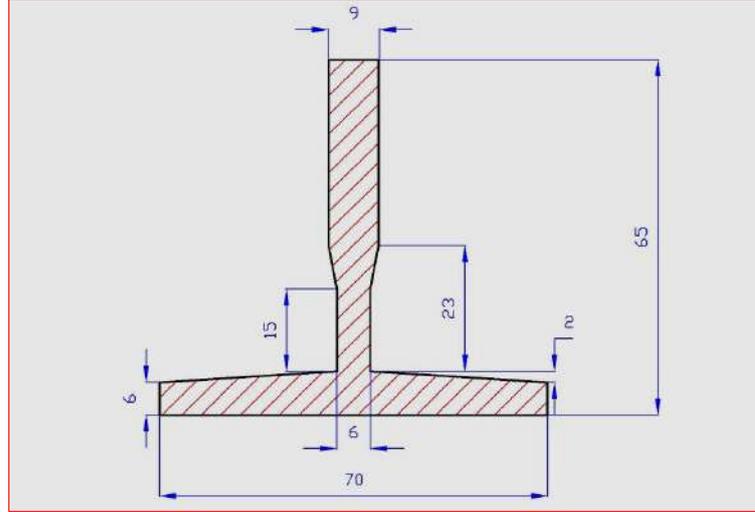
3- ارسم الخطوط التي تمثل أبعاد الأخدود (A=23 mm)، (B=15 mm)، (C=6 mm). وكما يأتي:-

أ. حدد نقطتين على جانبي الخط المحوري يبعدان عن القاعدة بارتفاع مقداره (E+F=8 mm)، وتفصل بينهما مسافة أفقية مقدارها (C=6 mm).

ب. وصل النقطتين المشار إليها في الفقرة (أ-4) بنهاية الخطوط الشاقولية التي تمثل (E=6 mm)، والتي تم رسمها سابقاً في الخطوة (1). ثم ارسم خطين شاقوليين موازيين المحور الشاقولي وبطول (B=15 mm) من النقطتين التي تم تحديدها في الخطوة (أ-4) ونحو الأعلى. ثم وصل نهاية الخطين الشاقوليين بالنهاية السفلى للخطين الشاقوليين والتي تم رسمها في الخطوة (3).

4- هشر جميع الشكل لأنه يمر بالكامل بمستوى القطع.

5- ضع الأبعاد الرئيسية متجنباً التكرار لتحصل على الشكل النهائي.



شكل 1-14 خطوات رسم سكة التوجيه.

تمرين (3): ارسم بمقياس رسم (1:2) مقطوعاً كاملاً لسكة توجيه مصعد كهربائي بموجب البيانات الآتية، مع وضع الأبعاد.

ت	المصطلح	الرمز	المقدار mm
1	الطول	L	70
2	السمك	t	10
3	أبعاد الاخدود	A × B × C	25 × 17 × 6
4	أبعاد القاعدة	D × E × F	75 × 7 × 3

لوحة رقم (4) البكرة (Pulley) في المصاعد الكهربائية

تعد البكرات واحدة من أبسط الطرائق المستعملة في نقل الحركة بين أعمدة بينها مسافات كبيرة نسبياً، وتتميز هذه الطريقة بانخفاض صوتها في أثناء الحركة، وتتميز البكرات بسهولة تصنيعها وإستبدالها.

تصنف البكرات حسب تصميمها أو حسب نوع السير (Belt)، والحبل (Rope) المستعملة فيها والموضحة في الشكل (15-1)، والشكل (16-1) يوضح البكرات المستعملة في المصاعد الكهربائية.

وتوجد عدة أنواع من البكرات كما موضح في الشكل (17-1):-

1- بكرة سطحها ذو أخاديد بشكل حرف V (V- pulley).

2- بكرة سطحها مسطح (Flat pulley).

3- بكرة سطحها محزز أو ذات حبال (Ropes pulley). وهذا النوع هو المستعمل في معظم أجزاء

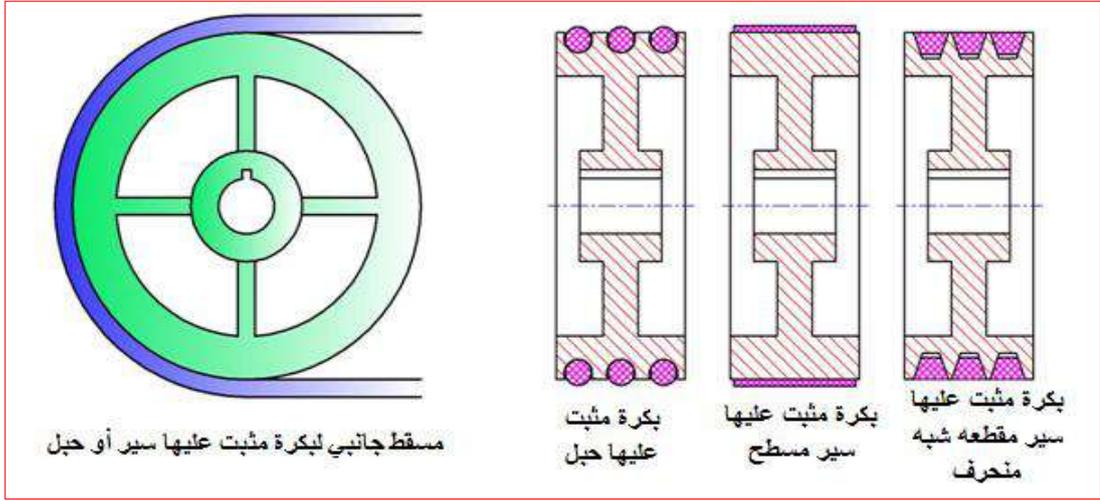
المصاعد الكهربائية كماكنة السحب ومحكم السرعة وبكرة الشد وبكرات التوجيه.



شكل 15-1 أنواع الحبال والسيور



الشكل 16-1 البكرات المستعملة في المصاعد الكهربائية

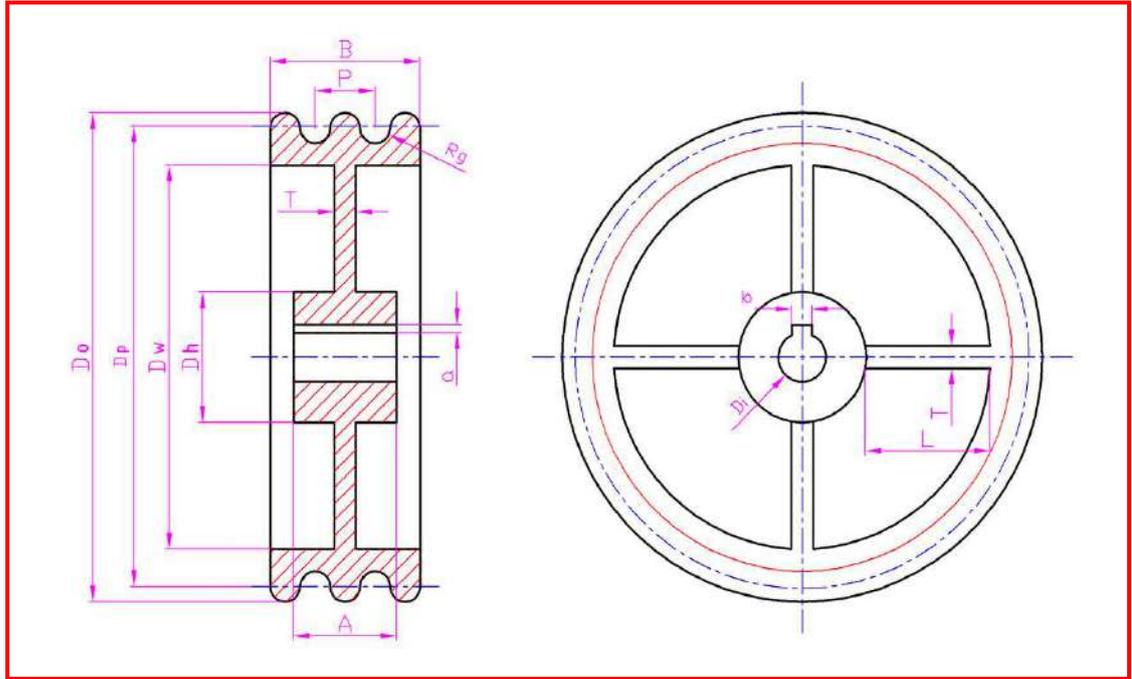


الشكل 17-1 أنواع البكرات ومثبت عليها الحبل أو السير

رسم البكرة ذات الحبال يتطلب البيانات المبينة في الجدول (7-1) والمثبتة على الشكل (18-1).

جدول (7-1) البيانات المطلوبة لرسم بكرة ذات حبال

الرمز	المصطلح		ت
Do	Outer Diameter	القطر الخارجي	1
Di	Inner Diameter	القطر الداخلي	2
Dp	Pitch Diameter	قطر الخطوة	3
Dw	Wall Diameter	قطر الجدار	4
Dh	Hub Diameter	قطر القَبِّ (الصرة)	5
A	Hub Width	عرض القَبِّ (الصرة)	6
B	Pulley Thickness	سمك البكرة	7
Rg	Groove Radius	نصف قطر الأخدود	8
P	المسافة بين مراكز الأحاديث		9
L	Arm Length	طول الذراع	10
T	Arm Thickness	سمك الذراع	11
a×b	Keyway	الخابور	12



شكل 1-18 البيانات المطلوبة لرسم بكرة ذات حبال

مثال (4): أرسم مقطعاً رأسياً كاملاً لبكرة ذات حبال وأذرع بموجب البيانات الآتية مع وضع الأبعاد.

ت	المصطلح	الرمز	المقدار mm
1	القطر الخارجي	Do	240
2	القطر الداخلي	Di	24
3	قطر الخطوة	Dp	226
4	قطر الجدار	Dw	188
5	قطر القَبِّ (الصرة)	Dh	64
6	عرض القَبِّ (الصرة)	A	52
7	سمك البكرة	B	75
8	نصف قطر الأخدود	Rg	15 (عددها اثنان)
9	المسافة بين مراكز الأخاديد	P	30
10	طول الذراع	L	62 (عددها أربعة)
11	سمك الذراع	T	11
12	الخابور	a×b	4×10

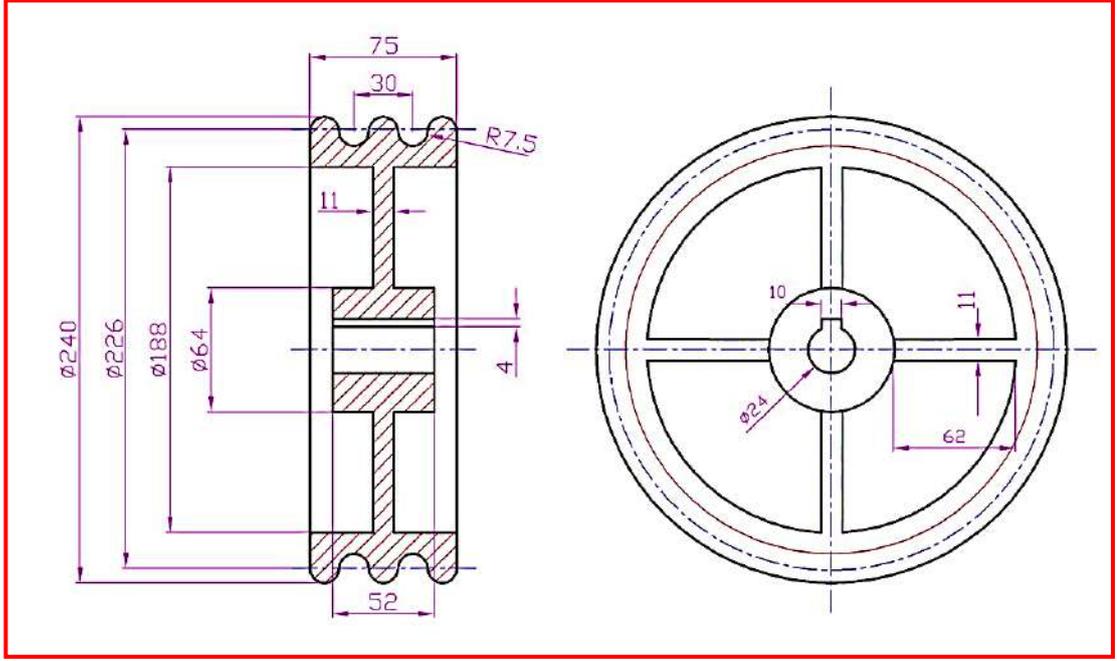
خطوات الحل:

الشكل (19-1) يبين خطوات رسم البكرة حسب البيانات الواردة في المثال.

1. ارسم خطاً محورياً أفقياً في منتصف ورقة الرسم يمثل خط المحور للبكرة.
2. ارسم خطاً يوازي خط محور البكرة والى الأعلى، ويبعد عنه بمسافة (12 mm) تمثل نصف القطر الداخلي للبكرة وبطول (52 mm) يمثل عرض القَبُّ (الصرة). وارسم خطاً أفقياً آخر يوازي خط المحور للبكرة والى الأعلى، ويبعد عنه بمسافة (32 mm) تمثل نصف قطر القَبُّ (الصرة) وبطول (52 mm) يمثل عرض القَبُّ (الصرة).
3. ارسم خطاً يوازي خط القطر الداخلي للبكرة والى الأعلى، ويبعد عنه بمسافة (4 mm) تمثل سمك مجرى الخابور.
4. ارسم خطين عموديين من طرفي خط محور البكرة، والى الأعلى، وبطول (113 mm) يمثل نصف قطر دائرة الخطوة. والمسافة بينهما (75 mm) تمثل سمك البكرة.
5. ارسم خطاً عمودياً والى الأعلى من نقطة تبعد عن منتصف خط عرض القَبُّ (الصرة) بمسافة (5.5 mm) تمثل نصف سمك ذراع البكرة، وبطول (62 mm) يمثل طول ذراع البكرة. ثم ارسم خطاً آخر موازياً له وبالطول نفسه ويبعد عنه بمسافة (11 mm) يمثل سمك ذراع البكرة.
6. ارسم الأخاديد بموجب البيانات الواردة في المثال.
7. كرر الخطوات أعلاه (2، 4، 5، 6) للجهة السفلى من خط المحور للبكرة، وإمسح الخطوط الزائدة وهش المساحات التي تمر بمحور القطع.
8. ضع الأبعاد الرئيسية متجنباً التكرار لتحصل على الشكل النهائي.

ملاحظة:- للحصول على المسقط الجانبي للبكرة سقط حافات الأجزاء، فيظهر المسقط الجانبي للبكرة، كما في الشكل (19-1)، مع مراعاة أنه ليس من الضروري بيان الشكل الحقيقي لأخاديد البكرة، حيث أن رسمها يتطلب وقتاً وجهداً كبيرين، وبدلاً من ذلك فأنها تمثل بصورة رمزية بموجب المواصفة الدولية كما يأتي:-

- أ- ترسم الدائرة الخارجية (دائرة طرف الأخدود) بخط سميك مستمر.
- ب- ترسم دائرة الخطوة بخط رفيع متسلسل (نوع خط المحور نفسه)، وهي الدائرة المرسومة باللون الأزرق وترسم دائرة الجذر بخط رفيع مستمر، وهي الدائرة المرسومة باللون الأحمر.



شكل 1-19 خطوات رسم بكرة ذات حبال

تمرين (4): ارسم بمقياس رسم (1:1) مقطعاً رأسياً كاملاً لبكرة ذات حبال بموجب البيانات الآتية مع وضع الأبعاد.

ت	المصطلح	الرمز	المقدار mm
1	القطر الخارجي	Do	201
2	القطر الداخلي	Di	20
3	قطر الخطوة	Dp	185
4	قطر الجدار	Dw	157
5	قطر القَبِّ (الصرة)	Dh	40
6	عرض القَبِّ (الصرة)	A	56
7	سمك البكرة	B	80
8	نصف قطر الأخدود	Rg	16 (عددها اثنان)
9	المسافة بين مراكز الأضاد	P	32
10	طول الذراع	L	59 (عددها أربعة)
11	سمك الذراع	T	10
12	الخابور	a×b	3×8

لوحة رقم (5)

الترس الدودي (Worm gear) في المصاعد الكهربائية

يحتوي الترس على أسنان على سطحه الملامس لضمان نقل الحركة، ويستعمل الترس في نقل الحركة والقدرة مع التحكم في سرعة الحركة واتجاهها بين أعمدة الإدارة سواء كانت هذه الأعمدة متوازية أو متعامدة أو مائلة.

الشكل (20-1) يبين بعض أنواع التروس وهي:-

1. الترس الاسطواني (Spur Gear):

يستعمل في الأعمدة المتوازية.

2. الترس المخروطي (Bevel Gear):

يستعمل في الأعمدة المتعامدة المتقاطعة.

3. الترس الدودي والدودة (Worm & Worm Gear):

وتستعمل في الأعمدة المتعامدة وغير المتقاطعة، كما هو الحال في المصاعد الكهربائية.



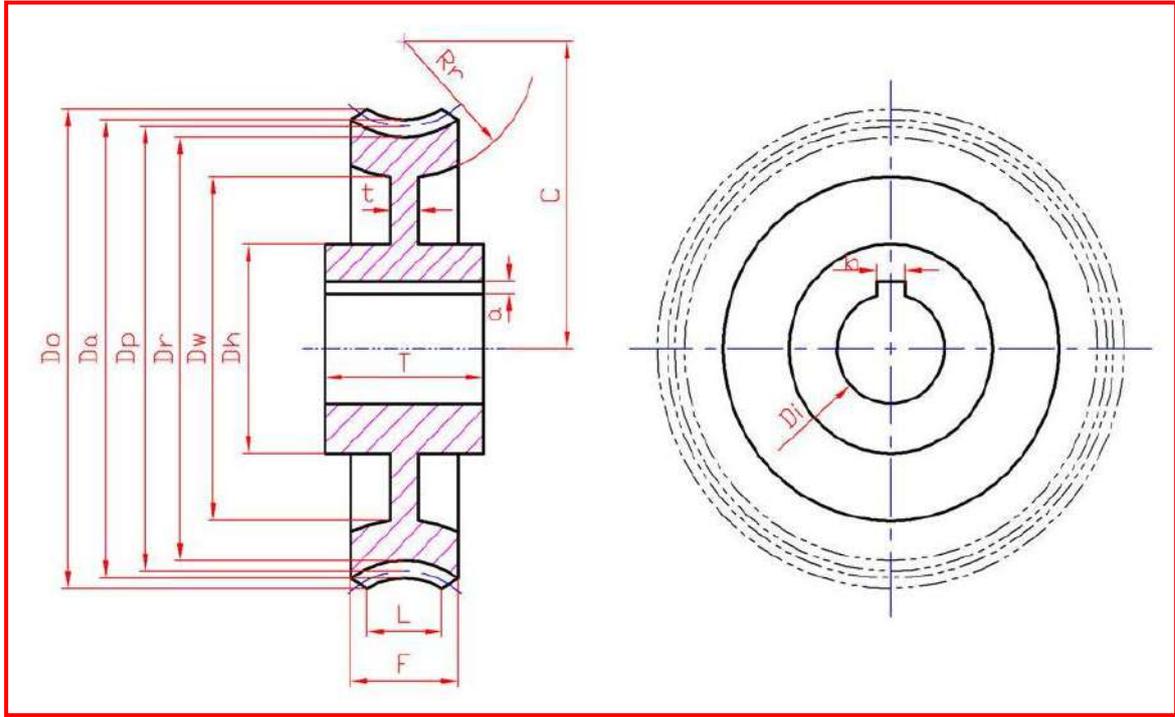
شكل 20-1 بعض أنواع التروس

الترس الدودي عبارة عن ترس اسطواني له أسنان حلزونية. ويستعمل الترس الدودي والدودة في المصاعد الكهربائية لنقل الحركة بين الأعمدة المتعامدة مع تخفيض كبير في سرعة الدوران العالية دون صوت مرتفع، ويتم نقل الحركة في الترس الدودي باتجاه واحد فقط من عمود الدودة الى عمود الترس الدودي.

❖ رسم الترس الدودي يتطلب البيانات المبينة في الجدول (8-1) والمثبتة على الشكل (21-1).

جدول (8-1) البيانات المطلوبة لرسم الترس الدودي

الرمز	المصطلح		ت
Do	Outer Diameter	القطر الخارجي	1
Di	Inner Diameter	القطر الداخلي	2
Dr	Root Diameter	قطر الجذر	3
Da	Addendum Diameter	قطر قمة السن	4
Dp	Pitch Diameter	قطر الخطوة	5
F×L	Face Width	عرض الوجه	6
Dh	Hub Diameter	قطر القَبِّ (الصرة)	7
W	Hub Width	عرض القَبِّ (الصرة)	8
Rr	Rim Radius	نصف قطر الحافة	9
T	Wall Thickness	سمك الجدار	10
Dw	Wall Diameter	قطر الجدار	11
C	Center Distance	البعد المركزي	12
a×b	Keyway	الخابور	13



شكل 1-21 البيانات المطلوبة لرسم الترس الدودي

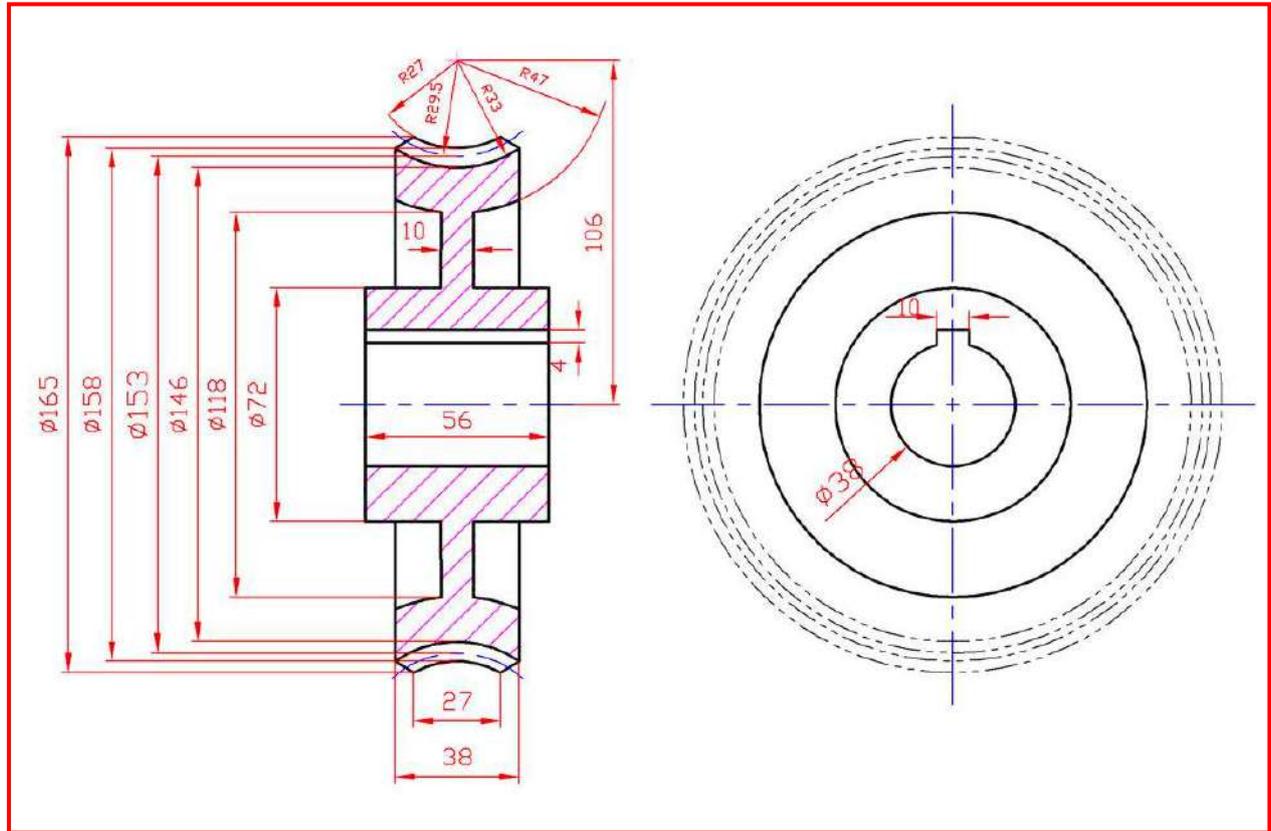
مثال (5): أرسـم مقطـعاً رأسياً كاملاً لترس دودي بموجب البيانات الآتية مع وضع الأبعاد.

المقدار mm	الرمز	المصطلح		ت
165	Do	Outer Diameter	القطر الخارجي	1
38	Di	Inner Diameter	القطر الداخلي	2
146	Dr	Root Diameter	قطر الجذر	3
158	Da	Addendum Diameter	قطر قمة السن	4
153	Dp	Pitch Diameter	قطر الخطوة	5
38×27	F×L	Face Width	عرض الوجه	6
72	Dh	Hub Diameter	قطر القَبِّ (الصرة)	7
56	W	Hub Width	عرض القَبِّ (الصرة)	8
47	Rr	Rim Radius	نصف قطر الحافة	9
10	T	Wall Thickness	سمك الجدار	10
118	Dw	Wall Diameter	قطر الجدار	11
106	C	Center Distance	البعد المركزي	12
4×10	a×b	Keyway	الخابور	13

خطوات الحل:-

الشكل (1-22) يبين تنفيذ خطوات رسم ترس دودي حسب البيانات الواردة:-

1. ارسم خطاً محورياً أفقياً في منتصف ورقة الرسم يمثل خط المحور للترس.
2. ارسم خطاً موازياً لخط محور الترس والى الأعلى، ويبعد عنه بمسافة (19 mm) تمثل نصف القطر الداخلي للترس، وبطول (56 mm) يمثل عرض القَب (الصرّة). وارسم خطاً أفقياً آخر، وبنفس الطول، وموازي لخط المحور للترس، والى الأعلى، ويبعد عنه بمسافة (36 mm) تمثل نصف قطر القَب (الصرّة).
3. ارسم خطاً يوازي خط القطر الداخلي للترس والى الأعلى، ويبعد عنه بمسافة (4 mm) تمثل ارتفاع مجرى الخابور.
4. ارسم خطاً عمودياً يبعد عن منتصف خط عرض القَب (الصرّة) نحو اليمين بمسافة (5 mm) تمثل نصف سمك الجدار وبطول (23 mm) يمثل نصف قطر الجدار مطروح منه نصف قطر القَب (الصرّة). وارسم خطاً عمودياً آخر موازياً له وبنفس الطول ويبعد عنه نحو اليسار بمسافة (10 mm) تمثل سمك الجدار.
5. ارسم خطاً عمودياً يبعد عن منتصف خط عرض القَب (الصرّة) نحو اليمين بمسافة (19 mm) تمثل نصف عرض الوجه وبطول (43 mm) يمثل نصف قطر رأس السن مطروحاً منه نصف قطر القَب (الصرّة). وارسم خطاً عمودياً آخر موازياً له وبنفس الطول ويبعد عنه نحو اليسار بمسافة (38 mm) تمثل عرض الوجه.
6. ارسم أربعة دوائر مركزها يبعد عن أعلى منتصف خط المحور للترس بمسافة (106 mm) تمثل البعد المركزي وكما مبين أدناه:-
 - أ- الدائرة الأولى نصف قطرها (27 mm) يمثل البعد المركزي مطروحاً منه نصف قطر رأس السن.
 - ب- الدائرة الثانية نصف قطرها (29.5 mm) يمثل البعد المركزي مطروحاً منه نصف قطر الخطوة، وترسم بخط محور.
 - ت- الدائرة الثالثة نصف قطرها (33 mm) يمثل البعد المركزي مطروحاً منه نصف قطر جذر السن.
 - ث- الدائرة الرابعة نصف قطرها (47 mm) يمثل نصف قطر الحافة.
7. كرر الخطوات أعلاه (2، 4، 5، 6) للجهة السفلى من خط المحور للترس.
8. إمسح الخطوط الزائدة وهش المساحات التي تمر بمستوى القطع.
9. ضع الأبعاد الرئيسية متجنباً التكرار لتحصل على الشكل النهائي.



شكل 1-22 خطوات رسم ترس دودي

ملاحظة:-

للحصول على المسقط الجانبي للترس الدودي سقط حافات الأجزاء، فيظهر المسقط الجانبي للترس، كما في الشكل (1-22)، مع مراعاة أنه ليس من الضروري بيان الشكل الحقيقي لأسنان الترس، حيث أن رسمها يتطلب وقتاً وجهداً كبيرين، وبدلاً من ذلك فأنها تمثل بصورة رمزية بموجب المواصفة الدولية.

تمرين (5): ارسم بمقياس رسم (1:1) مقطعاً رأسياً كاملاً لترس دودي بموجب البيانات الآتية مع وضع الأبعاد.

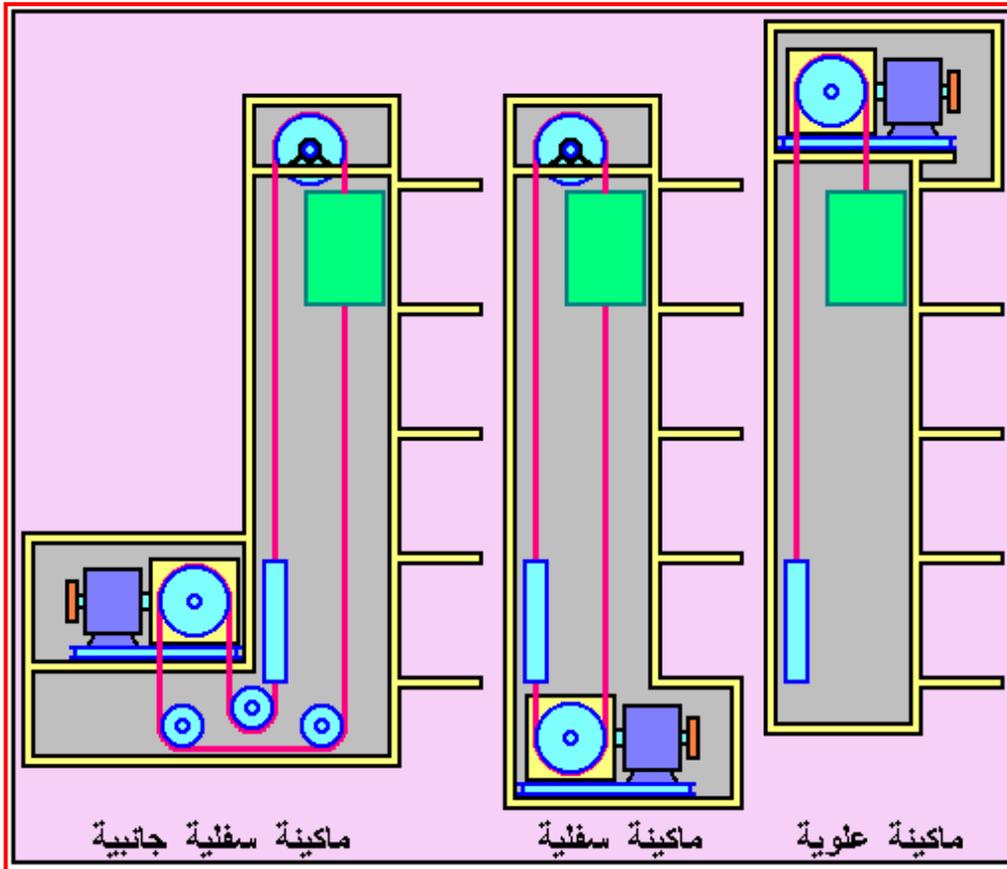
ت	المصطلح	الرمز	المقدار mm
1	القطر الخارجي	Do	208
2	القطر الداخلي	Di	48
3	قطر الجذر	Dr	183
4	قطر قمة السن	Da	198
5	قطر الخطوة	Dp	191
6	عرض الوجه	F×L	48×34
7	قطر القَبِّ (الصرة)	Dh	90
8	عرض القَبِّ (الصرة)	W	70
9	نصف قطر الحافة	Rr	59
10	سمك الجدار	T	13
11	قطر الجدار	Dw	148
12	البعد المركزي	C	133
13	الخابور	a×b	4×10

لوحة رقم (6) رسم مخطط مصعد كهربائي

يتطلب رسم مخطط مصعد كهربائي مع الاجزاء الرئيسية معرفة البيانات الآتية:

1. غرفة الماكينة.

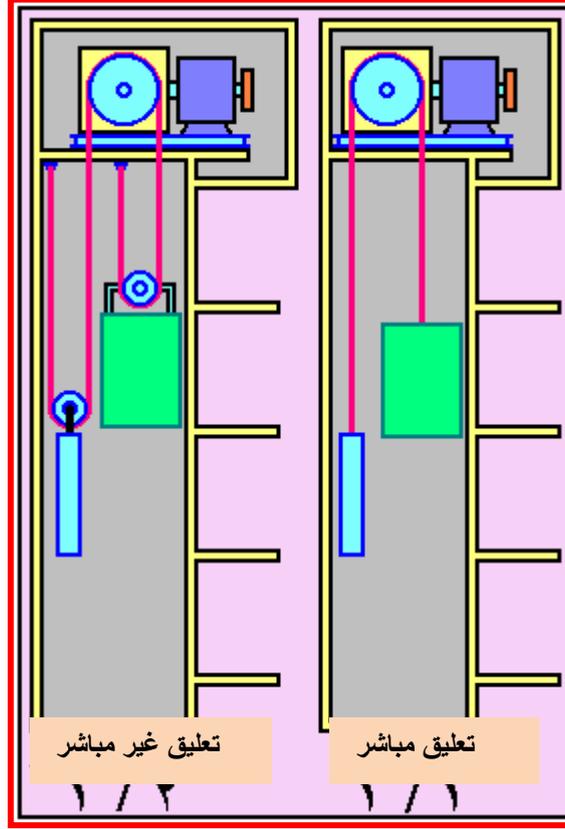
تحتوي غرفة الماكينة على ماكينة المصعد وأجهزة التحكم التابعة له، ويحدد موقع هذه الغرفة بالنسبة لبئر المصعد بثلاث طرق كما في الشكل (1-23).



شكل 1-23 موقع غرفة ماكينة المصعد بالنسبة للبئر

- أسفل البئر: يستخدم هذا التصميم عند توفر شروط الأمان من حيث كون جدران البئر ذات متانة عالية ومساحة كبيرة تكفي لوضع الماكينة ولوحة التشغيل.
- بجانب أسفل البئر: يستخدم هذا التصميم عندما يكون البئر ذو مساحة صغيرة وجدرانه قليلة المتانة.

ت. أعلى البئر: ويتطلب هذا التصميم ان تكون جدران الغرفة ذات متانة عالية لتتحمل اوزان الماكنة والعربة والثقل المعادل. وهذه الطريقة هي الاكثر شيوعاً بعد استخدام الجدران الخرسانية. ويتم في هذا التصميم تعليق العربة والثقل المعادل بأحدى طريقتين كما موضح في الشكل (24-1).



شكل 24-1 طرق تعليق العربة والثقل المعادل

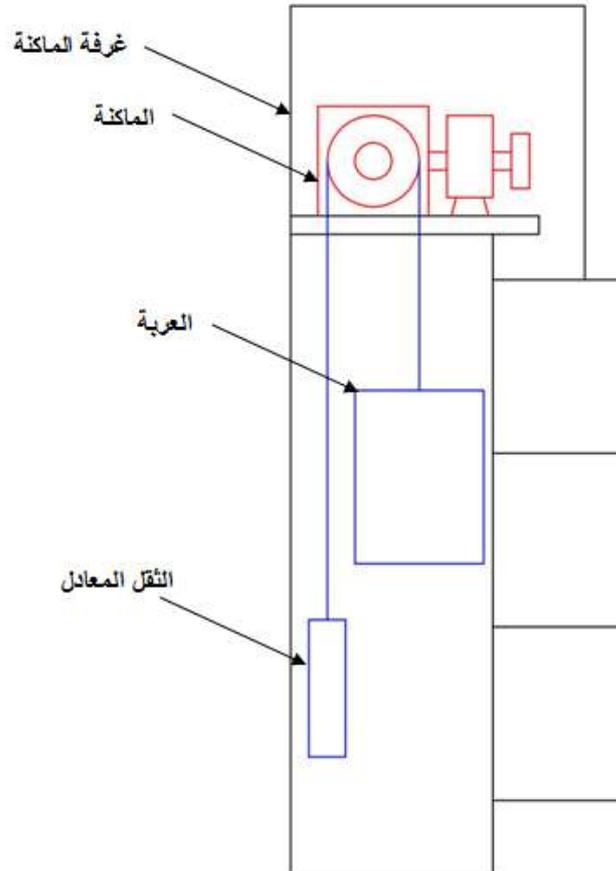
أ- طريقة التعليق المباشر بنسبة (1/1): يتم في هذه الطريقة تثبيت أحد طرفي حبل بكرة السحب بالعربة، والطرف الثاني يثبت بالثقل المعادل. وتكون سرعة العربة مساوية لسرعة حبل بكرة السحب التي يديرها المحرك الكهربائي وهذا ما يعني بنسبة السرعة (1/1).

ب- طريقة التعليق غير المباشر بنسبة (1/2): يتم في هذه الطريقة تثبيت أحد طرفي بكرة السحب بأسفل ارضية غرفة الماكنة بعد مروره ببكرة مثبتة اعلى العربة. اما الطرف الثاني من حبل بكرة السحب فيثبت ايضا باسفل ارضية غرفة الماكنة ولكن بعد مروره ببكرة مثبتة اعلى الثقل المعادل. وتكون سرعة العربة نصف سرعة حبل بكرة السحب وهذا ما يعني بنسبة السرعة (1/2).

2. البئر.

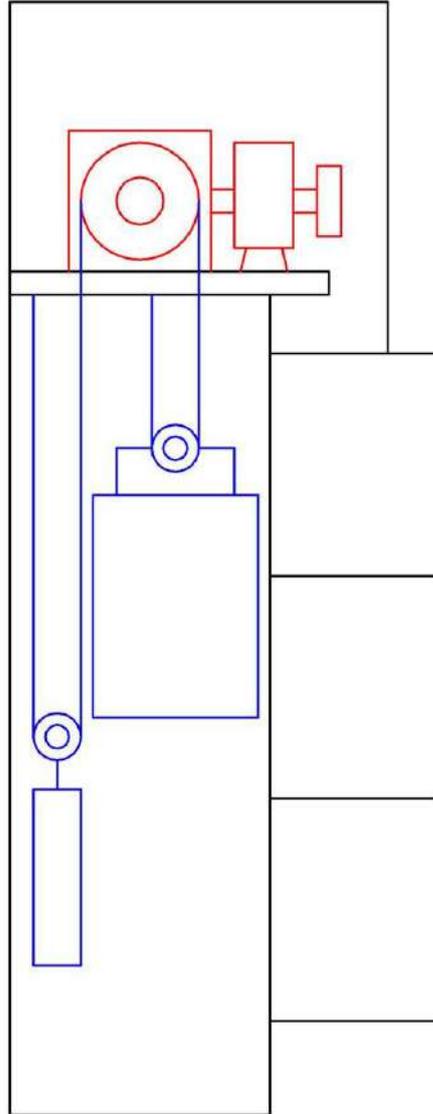
هو ممر شاقولي في المبنى يتحرك ضمنه كل من العربة والثقل المعادل، وللبيئر باب معدني في كل طابق. يحتوي البئر على السكك الحديدية التي تنزلق عليها العربة كما يحتوي على بعض الأجهزة المساعدة التي تتحكم بسير العربة، وفي قعر البئر توجد كواتم الصدمات. يتكون البئر من الفراغ الكامل المقابل لجميع طوابق البناية بالإضافة الى حفرة البئر التي تكون أسفل البئر بكامل مساحتها والتي تنخفض عن مستوى ارضية الطابق الارضي بعمق يكفي لوضع كواتم الصدمات. ويشتمل البئر ايضاً على فراغ يقابل اعلى سقف العربة عندما تكون موجودة في اعلى طابق.

مثال (6): الشكل (1-25) يمثل مخطط لمصعد كهربائي ذو تعليق مباشر، غرفة الماكينة أعلى البئر، لبناية مكونة من ثلاثة طوابق، مثبت عليها لاجزاء الرئيسة للمصعد الكهربائي.



شكل 1-25 مخطط مصعد كهربائي ذو تعليق مباشر

تمرين (6): ارسم بمقياس مناسب الشكل (26-1) الذي يمثل مخطط لمصعد كهربائي ذو تعليق غير مباشر، غرفة الماكينة أعلى البئر، لبناية مكونة من ثلاثة طوابق، مثبت عليه الاجزاء الرئيسة للمصعد الكهربائي. ثم نظم جدول باسماء الاجزاء الرئيسة للمصعد الكهربائي.



شكل 26-1 مخطط مصعد كهربائي ذو تعليق غير مباشر



محتويات

الفصل الثاني

دوائر السيطرة

الدوائر الكهربائية الخاصة بالمصعد الكهربائي باستعمال الموصلات الهوائية

المحتويات:

- لوحة رقم (1): توصيل محرك ثلاثي الأطوار يعمل باتجاهين.
- لوحة رقم (2): تشغيل محرك ثلاثي الأطوار يدور باتجاهين وبسرعتين.
- لوحة رقم (3): توصيلة مصعد بطابقين ذي طلب داخلي وخارجي مع دائرة الفرملة.
- لوحة رقم (4): توصيلة مصعد بطابقين مع الطلبات الداخلية والخارجية مع مؤقت زمني.
- لوحة رقم (5): توصيلة مصعد بطابقين مع الطلبات الداخلية والخارجية مع مؤقت زمني عدد 2.
- لوحة رقم (6): توصيلة مرحلي الاتجاه لمصعد بطابقين.
- لوحة رقم (7): دائرة السيطرة لتشغيل مصعد طابقين مع أقفال الأبواب.
- لوحة رقم (8): توصيلة مصعد بثلاث طوابق وبسرعة واحدة.
- لوحة رقم (9): توصيلة مصعد ثلاثة طوابق مع صندوق الصيانة ومصابيح العربة وجرس الطوارئ.
- لوحة رقم (10): توصيلة مصعد ثلاثة طوابق بسرعتين.
- لوحة رقم (11): توصيلة مجهز القدرة الاضطراري.

لوحة رقم (1) توصيل محرك ثلاثي الأطوار يعمل باتجاهين

ان الدائرة الرئيسية لتشغيل محرك ثلاثي الأطوار يدور باتجاهين تقسم الى دائرتين هما :-

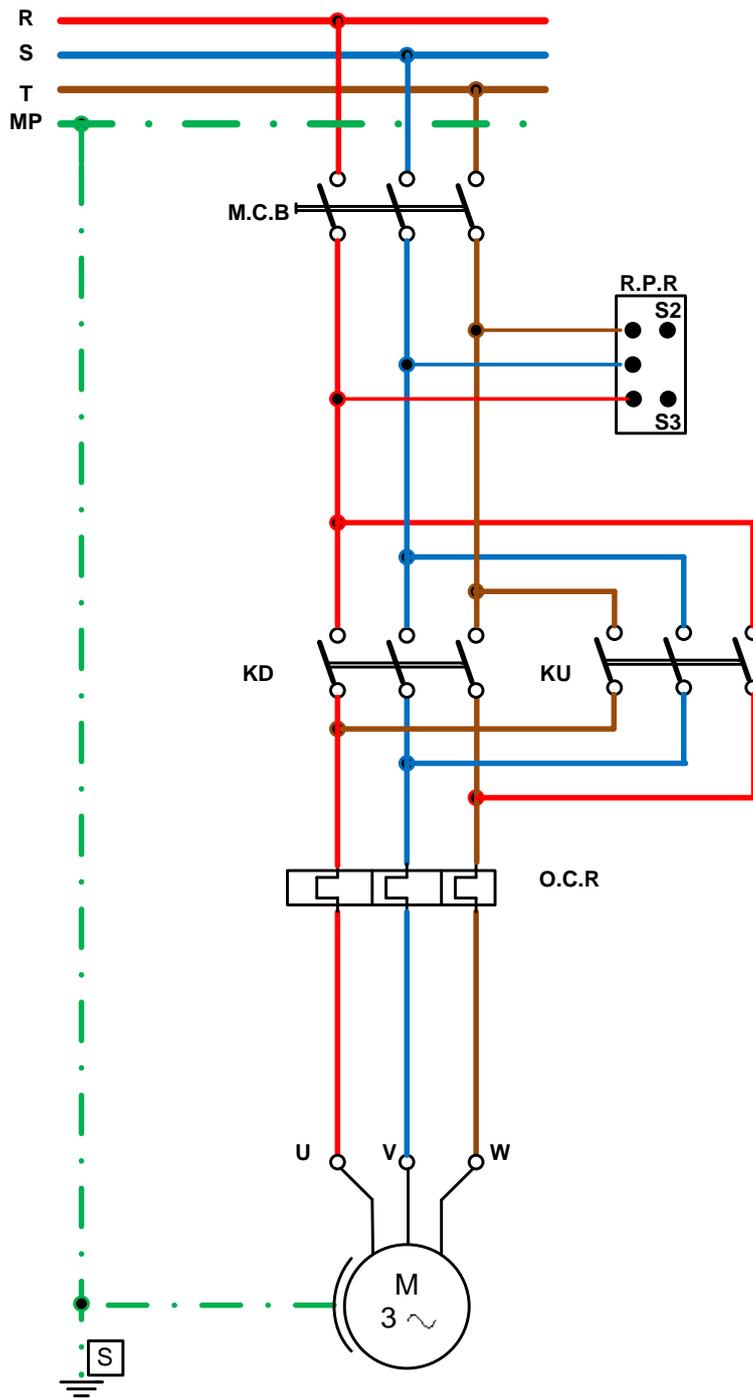
1- دائرة القدرة: وهي دائرة توصيل الطاقة الكهربائية من المصدر (R,S,T) الى محرك ثلاثي الأطوار (M)، عن طريق قاطع الدورة (M.C.B) والموصلين الهوائيين (KD) و(KU) ومرحل الحماية لزيادة الحمل (O.C.R) ومرحل انعكاس الأطوار (R.P.R) وان جسم المحرك موصل الى الأرضي.

يستعمل المحرك الحثي الثلاثي الأطوار لغرض تحقيق حالي حركة الدوران باتجاه الصعود أو باتجاه النزول، وان الفكرة الرئيسية لعكس اتجاه دوران المحرك الثلاثي الأطوار هي بعكس طورين من الأطوار الثلاث، وان الطريقة المستعملة لعكس الطورين تتم من خلال ربط المصدر الرئيس الثلاثي الأطوار بموصلين هوائيين (KU،KD)، ويشترط لعكس اتجاه دوران المحرك المرور بمرحلة ان تكون السرعة صفراً (وقوف المحرك) قبل الانتقال الى الاتجاه الآخر، لذلك تربط دائرة المصدر بالموصلات الهوائية (KU،KD) بطريقة يقطع فيها تيار المصدر عن المحرك قبل الانتقال الى الدوران بالاتجاه الآخر، يربط ملفي الموصلين الهوائيين (KU،KD) بدائرة السيطرة لضمان عدم اشتغالهما معاً والذي يسبب حالة القصر (Short) بين الأطوار، من خلال ربط موصل مغلق اعتيادياً (NC) لأحد الموصلين الهوائيين بالتوالي مع ملف الموصل الهوائي الآخر .

2- دائرة السيطرة: وهي دائرة تشغيل ملف الموصل الهوائي (KD) أو ملف الموصل الهوائي (KU) اللذان يعملان على ضغط (48 V DC) وتشغيل المحرك باتجاهين.

مثال/

الشكل (1-2) يبين دائرة القدرة لمحرك ثلاثة أطوار يعمل باتجاهين، وتحتوي الدائرة على نوعين من الحماية هما الحماية الحرارية ضد زيادة الحمل ومرحل انعكاس الأطوار.



شكل (1-2)

KD موصل هوائي باتجاه النزول
 KU موصل هوائي باتجاه الصعود
 O.C.R مرحل التيار العالي الحراري
 R.P.R مرحل انعكاس الاطوار

ST مفتاح الوقوف

PB1 كبسة النزول

PB2 كبسة الصعود

الطالب	الصف	اسم التمرين	دائرة القدرة لمحرك ثلاثة اطوار يعمل باتجاهين	
المدرس	القسم	اعدادية	رقم اللوحة	أ 1

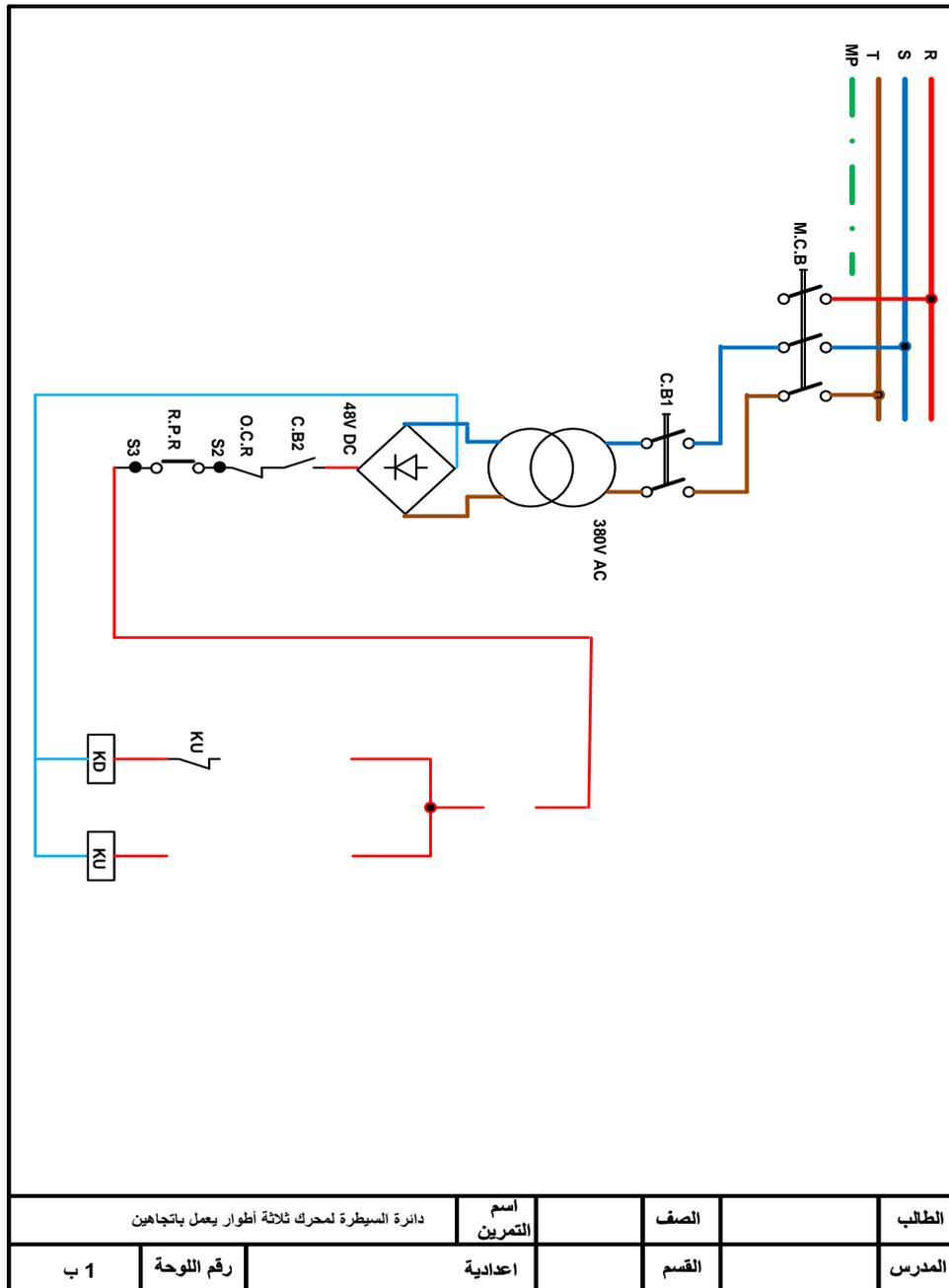
تمرين: (1) / ارسم دائرة السيطرة لمحرك ثلاثة أطوار يعمل باتجاهين.

تحتوي الدائرة على قاطع دورة فرعي (CB_1)، موصلين هوائيين يعملان على ضغط (48 V DC)، قاطع دورة ثانوي (CB_2) للسيطرة على التيار المستمر، حماية حرارية (O.C.R) لحماية المحرك من زيادة الحمل، مرحل انعكاس الأطوار (R.P.R)، مفتاح التوقف (ST) ومفتاحين لتشغيل المحرك بالاتجاهين

(مفتاح الصعود والنزول في المصعد) وهما (PB_1, PB_2).

ملاحظة:-

الموصلات الهوائية تعمل فقط عند الضغط على مفتاح الصعود أو النزول وينقطع التيار الكهربائي عنها عند تحرير المفتاح (رفع الضغط عنها).



لوحة رقم (2) تشغيل محرك ثلاثي الأطوار يدور باتجاهين وبسرعتين

توضح هذه الدائرة كيفية اشتغال المحرك الحثي الثلاثي الأطوار باتجاهين وبسرعتين وهذا ما يستعمل في مجال المصاعد الكهربائية:

1- دائرة القدرة: هي دائرة توصيل تيار المصدر (R,S,T) الى المحرك الحثي الثلاثي الأطوار عن طريق الموصلات الهوائية الأربعة.

أ. موصلين هوائيين يحددان اتجاه دوران المحرك احدهما للنزول (KD) والآخر للصعود (KU).

ب. موصلين هوائيين يحددان سرعة دوران المحرك احدهما للسرعة العالية (KH) والآخر للسرعة الواطئة (KL).

2- دائرة السيطرة: هي دائرة تشغيل الموصلات الهوائية الأربعة:

أ. دائرة تشغيل الموصلات الهوائية للنزول والصعود (KU,KD).

ب. دائرة تشغيل الموصلات الهوائية للسرعة العالية وللسرعة الواطئة (KL,KH).

اتجاه النزول:

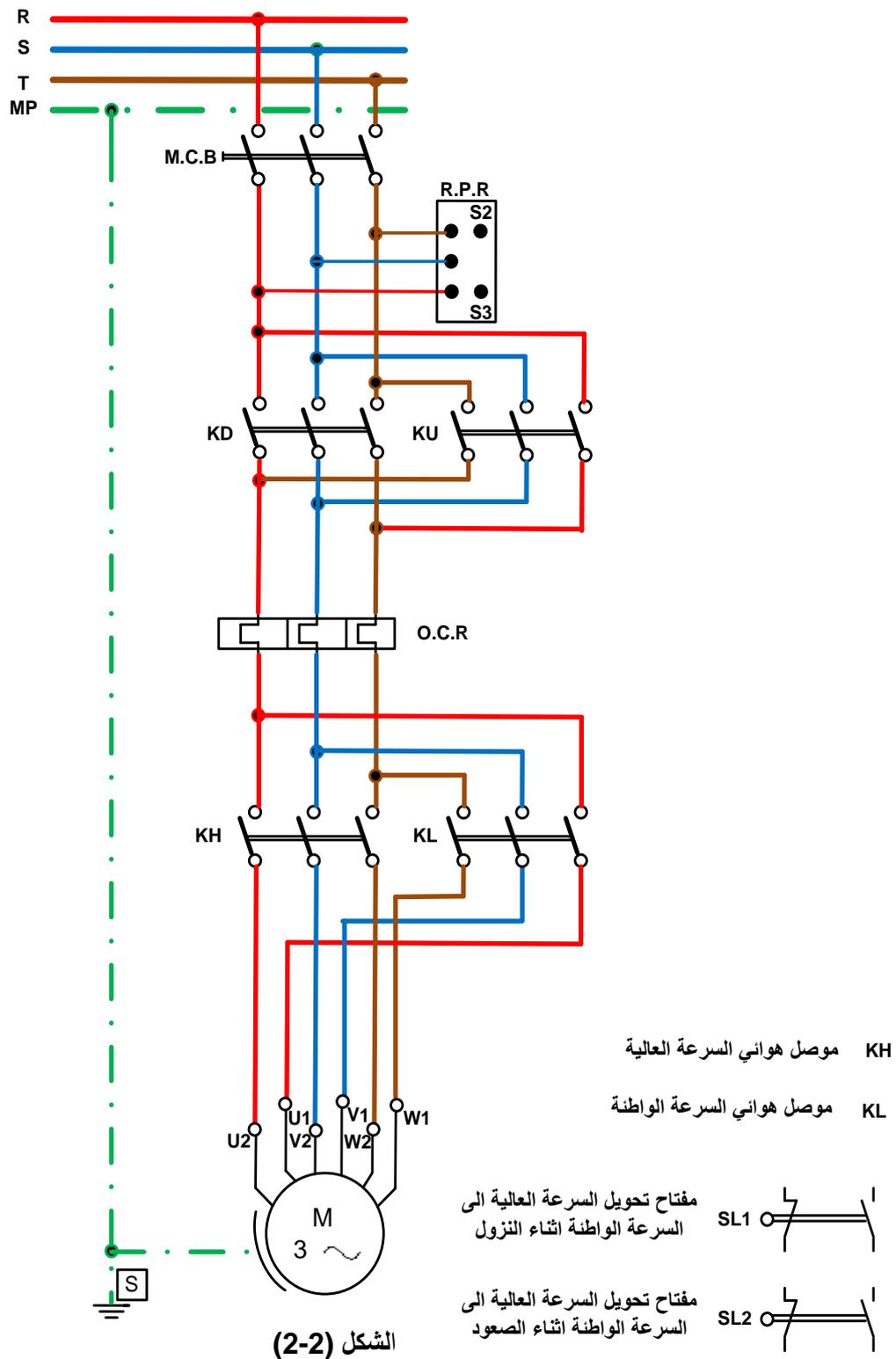
عندما يتم الضغط على مفتاح النزول (PB1) فان الموصل الهوائي (KD) سيعمل وبالوقت نفسه سيؤدي الى اشتغال الموصل الهوائي (KH) وبذلك فان تيار المصدر الرئيس (R.S.T) سيصل الى ملفات السرعة العالية للمحرك الكهربائي (U2.V2.W2) بالتتابع ويبدأ المحرك بالدوران باتجاه النزول وبسرعة عالية وعند تحويل مفتاح السرعة (SL1) سوف يسقط الموصل الهوائي (KH) وبالوقت نفسه سيعمل الموصل الهوائي (KL) وبذلك فان تيار المصدر الرئيس (R.S.T) سيصل الى ملفات السرعة الواطئة للمحرك الكهربائي (U1.V1.W1) بالتتابع ويستمر المحرك بالدوران باتجاه النزول وبسرعة واطئة. وعند رفع الضغط عن المفتاح (PB1) فان الموصل الهوائي (KD) سوف يسقط مما يؤدي الى سقوط الموصل الهوائي (KL) فينقطع تيار المصدر عن المحرك فيتوقف المحرك عن الدوران.

اتجاه الصعود:

عندما يتم الضغط على مفتاح الصعود (PB2) فان الموصل الهوائي (KU) سيعمل وبالوقت نفسه سيؤدي الى اشتغال الموصل الهوائي (KH) وبذلك فان تيار المصدر الرئيس (T,S,R) سيصل الى ملفات السرعة العالية للمحرك الكهربائي (W2.V2.U2) بالتتابع ويبدأ المحرك بالدوران باتجاه الصعود وبسرعة عالية وعند تحويل مفتاح السرعة (SL2) سوف يسقط الموصل الهوائي (KH) وبالوقت نفسه سيعمل الموصل الهوائي (KL) وبذلك فان تيار المصدر الرئيس (T,S,R) سيصل الى ملفات السرعة الواطئة للمحرك الكهربائي (W1.V1.U1) بالتتابع ويستمر المحرك بالدوران باتجاه الصعود وبسرعة واطئة. وعند رفع الضغط عن المفتاح (PB2) فان الموصل الهوائي (KU) سوف يسقط مما يؤدي الى سقوط الموصل الهوائي (KL) فينقطع تيار المصدر عن المحرك فيتوقف المحرك عن الدوران.

مثال/

الشكل (2-2) يبين دائرة القدرة لمحرك ثلاثة أطوار يعمل باتجاهين وبسرعتين، تحتوي الدائرة على الحماية الحرارية ومرحل انعكاس الأطوار.



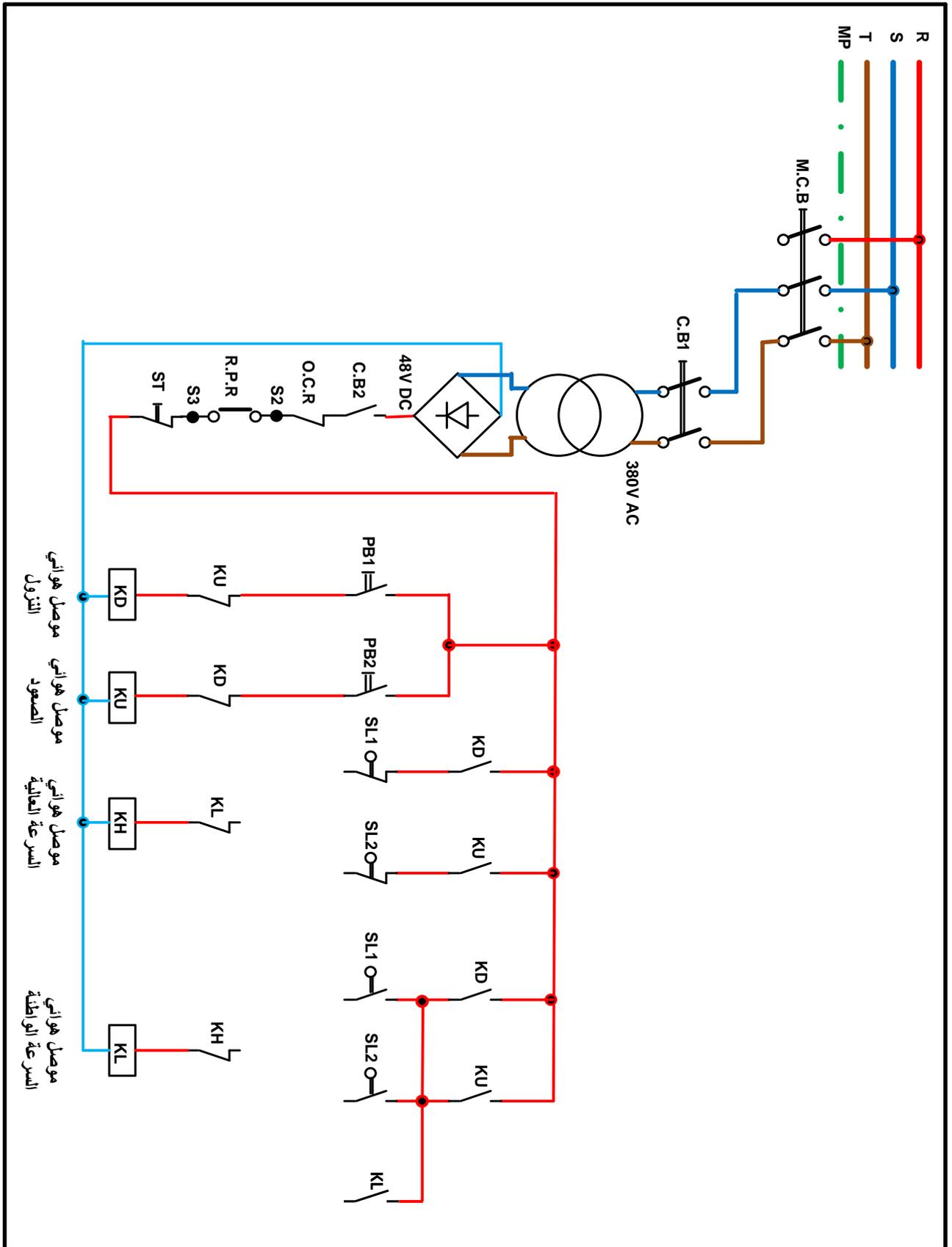
الشكل (2-2)

الطالب	الصف	اسم التمرين	دائرة القدرة لمحرك ثلاثة أطوار يعمل باتجاهين وبسرعتين
المدرس	القسم	اعدادية	رقم اللوحة 2 أ

تمرين:

ارسم دائرة السيطرة لمحرك ثلاثة أطوار يعمل باتجاهين وبسرعتين.

تحتوي الدائرة على قاطع دورة رئيسي، قاطع دورة فرعي، أربعة موصلات هوائية اثنتان منها تستخدم للصعود والنزول في المصعد الكهربائي (KU،KD) والأثنان الآخران للسرعة العالية والواطئة (KH،KL) الموصلات تعمل على ضغط (48 V DC)، قاطع دورة ثانوي، حماية حرارية ومرحل انعكاس الأطوار، مفتاح التوقف، مفتاحين أحدهما للنزول والآخر للصعود (PB1،PB2) والمفتاحين (SL1،SL2) للتحويل من السرعة العالية الى السرعة الواطئة وهما موجودين على سكة العربة.



الطالب	الصف	اسم التمرين	دائرة السيطرة لمحرك ثلاثة اطوار يعمل باتجاهين وبسرعتين
المدرس	القسم	اعدادية	رقم اللوحة
			2 ب.

لوحة رقم (3) توصيلة مصعد بطابقين ذي طلب داخلي وخارجي مع دائرة الفرملة

توضح هذه الدائرة كيفية عمل المحرك الحثي الثلاثي الأطوار باتجاهيين وبسرعتين في مصعد بطابقين ذي طلب خارجي وداخلي للصعود والنزول مع دائرة الفرملة:

1- دائرة القدرة: هي دائرة توصيل تيار المصدر (R,S,T) الى المحرك الحثي الثلاثي الأطوار عن طريق الموصلات الهوائية الأربعة والتي تم تناولها في اللوحة السابقة.

2- دائرة الفرملة (دائرة الكابح المغناطيسي) Magnetic Brake: هي دائرة توصيل تيار المصدر الكهربائي (220 V) من المبدل الى ملف الفرملة فيتمغنط ملف الفرملة ويعمل على دفع عتلات الفرملة عن قارئة المحرك فيصبح المحرك حر الحركة. وعند قطع التيار عن ملف الفرملة فان ذراعه يمسك بقارئة المحرك ويعمل على ايقاف المحرك عن الاستمرار بالدوران .

3- دائرة السيطرة:

أ - دائرة الطلبات الداخلية والخارجية : وهي التي تشمل (PBH2,PBC2,PBH1,PBC1)، حيث يربط مفتاح الطلب الداخلي للطابق الأول (PBC1) على التوازي مع مفتاح الطلب الخارجي للطابق الأول (PBH1) وكذلك تربط مفتاح الطلب الداخلي للطابق الثاني (PBC2) بالتوازي مع مفتاح الطلب الخارجي للطابق الثاني (PBH2) .

ب- دائرة تشغيل الموصلات الهوائية للنزول والصعود (KU، KD): يربط ملف موصل النزول (KD) الى طلبات الطابق الأول (PBH1,PBC1) ويربط ملف موصل الصعود (KU) الى طلبات الطابق الثاني (PBH2,PBC2) .

حالة النزول:

عندما يتم الضغط على مفتاح طلب الطابق الأول (PB1) سيؤدي الى اشتغال الموصل الهوائي (KD) وبالوقت نفسه سيؤدي الى اشتغال الموصل الهوائي (KH) وبذلك فان تيار المصدر الرئيس (R,S,T) سيصل الى ملفات السرعة العالية للمحرك الكهربائي (U2.V2.W2) بالتتابع ويبدأ المحرك بالدوران باتجاه النزول وبسرعة عالية وقبل وصول عربة المصعد الطابق الأول فان مفتاح تحويل

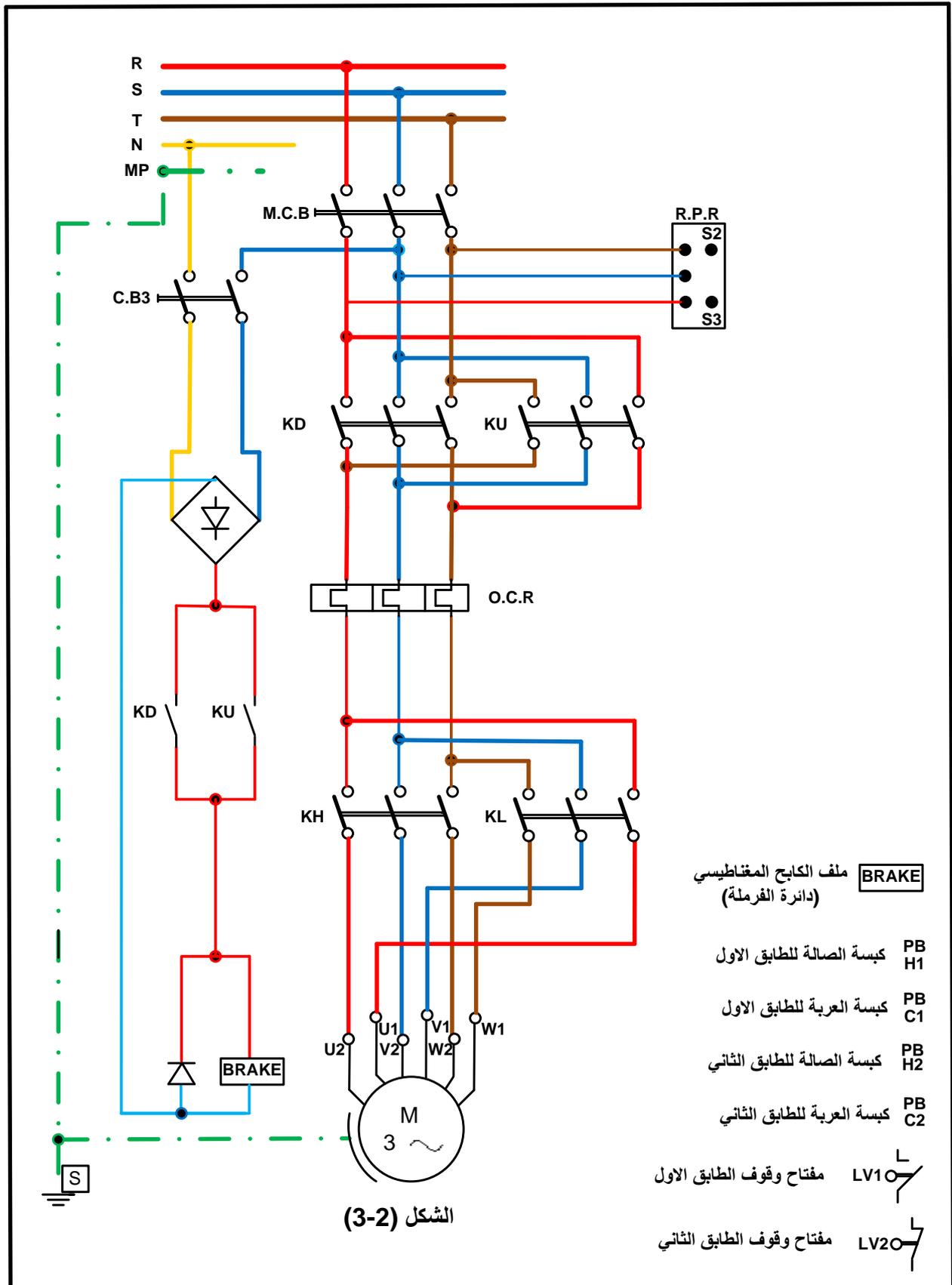
السرعة (SL1) سوف يسقط الموصل الهوائي (KH) وبالوقت نفسه سيعمل الموصل الهوائي (KL) وبذلك فان تيار المصدر الرئيس (R.S.T) سيصل الى ملفات السرعة الواطئة للمحرك الكهربائي (U1.V1.W1) بالتتابع ويستمر المحرك بالدوران باتجاه النزول وبسرعة واطئة. وعند وصول عربة المصعد مستوى الطابق الأول ودفع عتلة مفتاح الوقوف (KL1) فان الموصل الهوائي (KD) سوف يسقط مما يؤدي الى سقوط الموصل الهوائي (KL) فينقطع تيار المصدر عن المحرك فيتوقف المحرك عن الدوران وتتوقف عربة المصعد.

حالة الصعود:

عندما يتم الضغط على مفتاح طلب الطابق الثاني (PB2) سيؤدي الى اشتغال الموصل الهوائي (KU) وبالوقت نفسه سيؤدي الى اشتغال الموصل الهوائي (KH) وبذلك فان تيار المصدر الرئيس (T,S,R) سيصل الى ملفات السرعة العالية للمحرك الكهربائي (W2.V2.U2) بالتتابع ويبدأ المحرك بالدوران باتجاه الصعود وبسرعة عالية وقبل وصول عربة المصعد الطابق الثاني فان مفتاح تحويل السرعة (SL2) سوف يسقط الموصل الهوائي (KH) وبالوقت نفسه سيعمل الموصل الهوائي (KL) وبذلك فان تيار المصدر الرئيس (R.S.T) سيصل الى ملفات السرعة الواطئة للمحرك الكهربائي (W1.V1.U1) بالتتابع ويستمر المحرك بالدوران باتجاه الصعود وبسرعة واطئة. وعند وصول عربة المصعد مستوى الطابق الثاني ودفع عتلة مفتاح الوقوف (KL2) فان الموصل الهوائي (KU) سوف يسقط مما يؤدي الى سقوط الموصل الهوائي (KL) فينقطع تيار المصدر عن المحرك فيتوقف المحرك عن الدوران وتتوقف عربة المصعد.

مثال/

الشكل (2-3) يبين دائرة القدرة لمصعد ذي طابقين، تحتوي الدائرة على الحماية الحرارية ومرحل انعكاس الأطوار مع دائرة الفرملة.



- BRAKE** ملف الكابح المغناطيسي (دائرة الفرملة)
- PB H1 كبسة الصالة للطابق الاول
- PB C1 كبسة العربية للطابق الاول
- PB H2 كبسة الصالة للطابق الثاني
- PB C2 كبسة العربية للطابق الثاني
- LV1 مفتاح وقوف الطابق الاول
- LV2 مفتاح وقوف الطابق الثاني

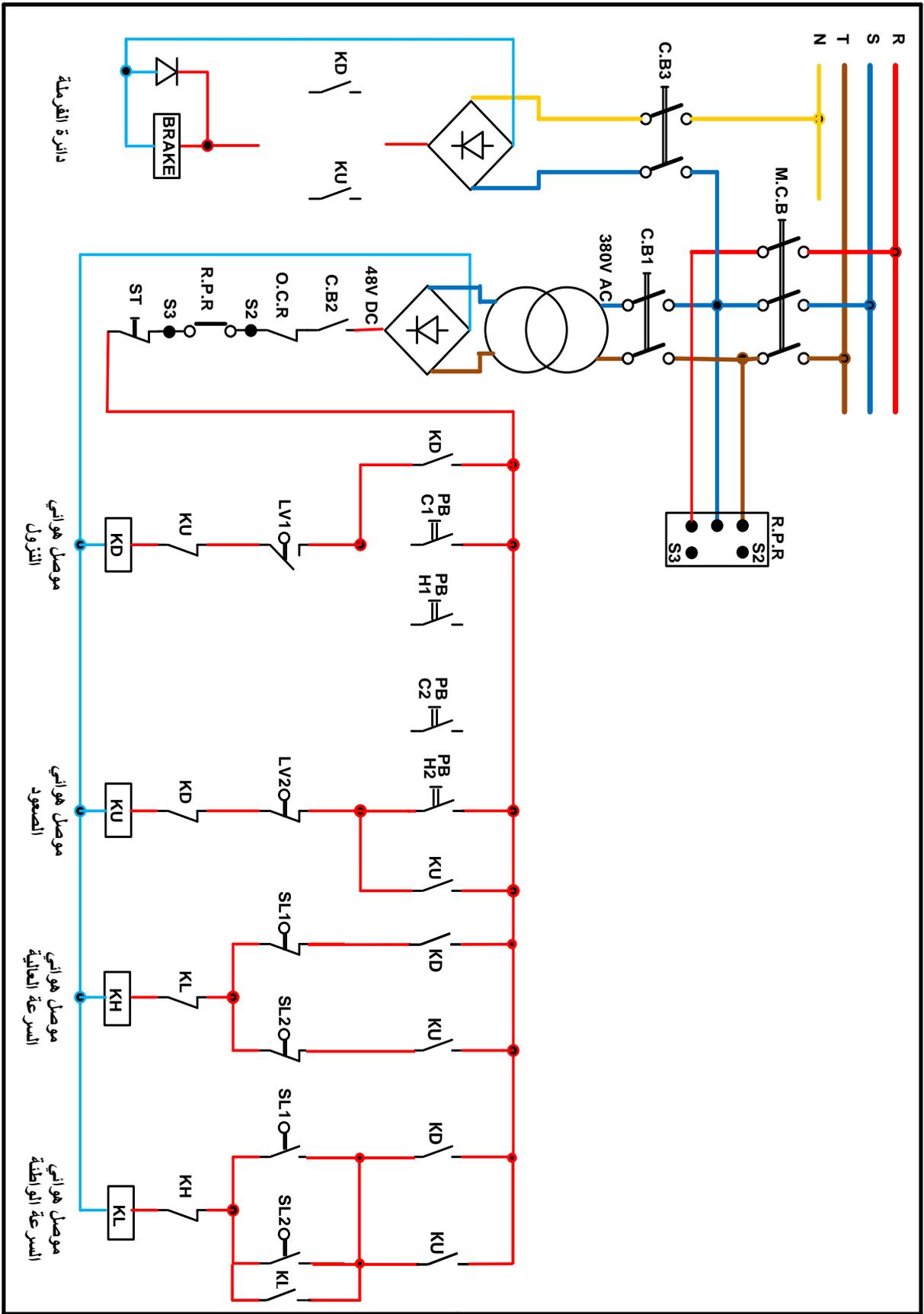
الطالب	الصف	اسم التمرين	دائرة القدرة لمصعد ذي طابقين مع الحماية ودائرة الفرملة
المدرس	القسم	اعدادية	رقم اللوحة
			أ 3

تمرين:

ارسم دائرة السيطرة لمصعد ذي طابقين مع الطلبات الداخلية والخارجية ودائرة الفرملة.

تحتوي الدائرة على:-

- 1- قاطع دورة رئيس، قاطع دورة فرعي، قاطع دورة ثانوي، قاطع دورة لدائرة الفرملة.
- 2- حماية حرارية ومرحل انعكاس الأطوار.
- 3- دائرة الفرملة تعمل على (220 V DC).
- 4- الموصلات الهوائية الأربعة تعمل على (48 V DC)
- 5- مفتاح توقف.
- 6- اربعة مفاتيح (كبسات)، اثنان منها داخل العربة للطابق الأول والثاني والأخران خارج العربة لصالة الطابق الأول والثاني.
- 7- مفتاحان يحددان مستوى توقف العربة في الطابق الأول والثاني يثبتان على سكة العربة.
- 8- مفتاحان ذو اربعة نقاط لتحديد عمل المحرك بالسرعة العالية والواطئة يثبتان على سكة العربة.



دائرة الفرملة

موصل هوائي التزول

موصل هوائي الصعود

موصل هوائي السرعة العالية

موصل هوائي السرعة الواطئة

الطالب	الصف	اسم التمرين	دائرة السيطرة لمصعد ذي طابقين مع الطلبات الداخلية والخارجية ودائرة الفرملة.
المدرس	القسم	اعدادية	رقم اللوحة
			3-ب

لوحة رقم (4) توصيلة مصعد بطابقين مع الطلبات الداخلية والخارجية مع مؤقت زمني

تبين هذه الدائرة كيفية عمل مصعد بطابقين باتجاهيين وبسرعة واحدة أو بسرعتين مع مؤقت زمني:

1- المؤقت الزمني التأخيري (المرحل الزمني التأخيري): (Off Delay - Time Relay): عندما يغذى ملف المرحل الزمني التأخيري بالتيار يشغل كالمرحل الاعتيادي أي تغلق النقاط المفتوحة اعتيادياً وتفتح النقاط المغلقة اعتيادياً (NO-NC). وفي اللحظة التي يقطع التيار عن ملفه يبقى المرحل مشغلاً ويبدأ بحساب الزمن المحدد له الى أن ينتهي عندها تعود النقاط المغلقة والمفتوحة الى وضعها الطبيعي.

2- دائرة السيطرة:

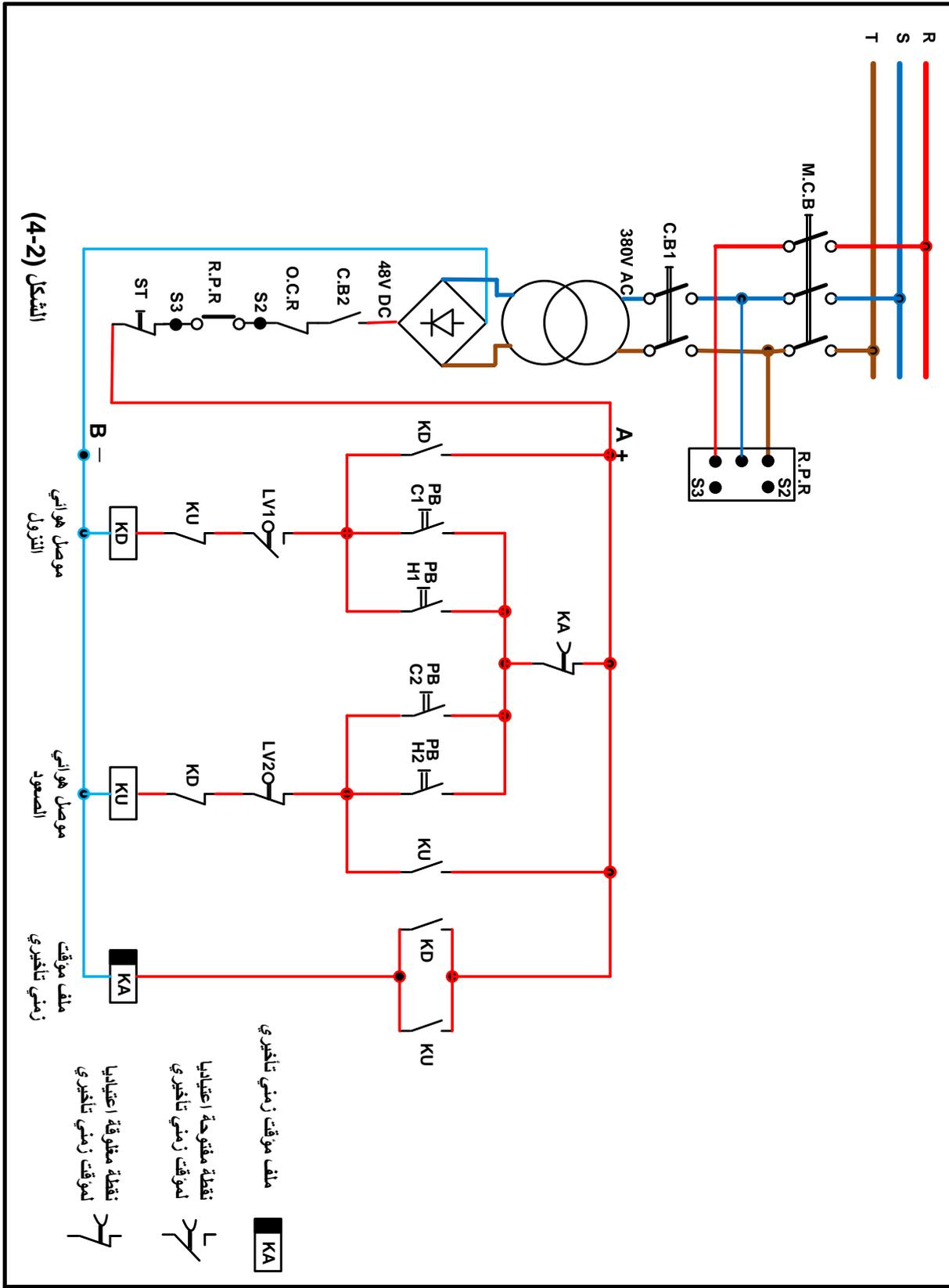
أ- تربط النقطة المغلقة اعتيادياً للمرحل الزمني (KA) بين مصدر التغذية والطلبات الداخلية والخارجية (PBH2،PBC2،PBH1،PBC1).

ب- دائرة تشغيل الموصلات الهوائية للنزول والصعود (KD)، (KU): يربط ملف موصل النزول (KD) الى طلبات الطابق الأول (PBC1)، (PBH1) ويربط ملف موصل الصعود (KU) الى طلبات الطابق الثاني (PBC2)، (PBH2).

ج- دائرة تشغيل الموصلات الهوائية للسرعة العالية وللسرعة الواطئة (KH)، (KL) في حالة المحرك ذي السرعتين يشغل الموصل الهوائي (KH) عند اشتغال الموصل الهوائي (KD) وعندما يكون المفتاح (SL1) مغلقاً اعتيادياً (موصلاً) أو اشتغال الموصل الهوائي (KU) وعندما يكون المفتاح (SL2) مغلقاً اعتيادياً (موصلاً).

مثال/

الشكل (4-2) دائرة السيطرة لمصعد كهربائي ذي طابقين ومحرك ثلاثي الأطوار سرعة واحدة مع مؤقت زمني لتأخير الطلبات الداخلية والخارجية.



الطالب	الصف	اسم التمرين	دائرة السيطرة لمصعد كهربائي ذي طابقين ومحرك ثلاثي الأطوار سرعة واحدة مع مؤقت زمني لتأخير الطلبات الداخلية والخارجية
المدرس	القسم	اعدادية	رقم اللوحة 4 أ

تمرين:

ارسم دائرة السيطرة لمصعد كهربائي ذي طابقين يحتوي على محرك كهربائي ثلاثي الأطوار سرعتين مع دائرة الفرملة ومؤقت زمني لتأخير الطلبات الخارجية والطلبات الداخلية.

تحتوي الدائرة على:

- 1- قاطع دورة رئيس، قاطع دورة فرعي، قاطع دورة ثانوي، قاطع دورة لدائرة الفرملة.
- 2- حماية حرارية ومرحل انعكاس الأطوار.
- 3- دائرة الفرملة تعمل على (220 V DC).
- 4- الموصلات الهوائية الأربعة تعمل على (48 V DC)
- 5- مفتاح توقف.
- 6- أربعة مفاتيح (كبسات)، اثنان منها داخل العربة للطابق الأول والثاني والأخران خارج العربة لصالة الطابق الأول والثاني.
- 7- مؤقت زمني لتأخير الطلبات الداخلية والطلبات الخارجية يحتوي على مفتاحين أحدهما غالق والأخر فاتح.
- 8- مفتاحان لتحديد عمل المحرك بالسرعتين العالية والواطئة يثبتان على سكة العربة.

**لوحة رقم (5) دائرة اشتغال مصعد بطابقين مع
الطلبات الداخلية والخارجية مع مؤقت زمني عدد 2**

في هذه اللوحة يتم استعمال مؤقت زمني عدد 2، أحدهما لتأخير الطلبات بشكل عام بحيث يسمح باعطاء الوقت اللازم للركاب بالصعود أو النزول من العربة والآخر يعمل على تأخير الطلبات الخارجية عن الطلبات الداخلية.

في حالة المصعد ذي الطابقين الذي يحتوي على محرك ثلاثي الأطوار ذي سرعتين نلاحظ أن المرحلات الزمنية تعمل بالشكل الآتي:-

1- دائرة اشتغال المرحل الزمني التأخيري (KA) Off Delay Time Relay Circuit:

عندما يشتغل الموصل الهوائي (KH) فان نقطته المفتوحة اعتيادياً سوف تغلق وتوصل التيار الى ملف المرحل الزمني (KA) فيشتغل. وعندما يسقط الموصل الهوائي (KH) فان نقطته المفتوحة اعتيادياً سوف تقطع التيار عن ملف المرحل الزمني (KA) لكن المرحل الزمني (KA) يبقى مشغولاً فترة زمنية قدرها (3 sec) وبعدها يسقط المرحل الزمني (KA) فتغلق النقطة المغلقة اعتيادياً والتي تغذي مفاتيح الطلبات الداخلية.

2 - دائرة اشتغال المرحل الزمني التأخيري (KB) Off Delay Time Relay Circuit:

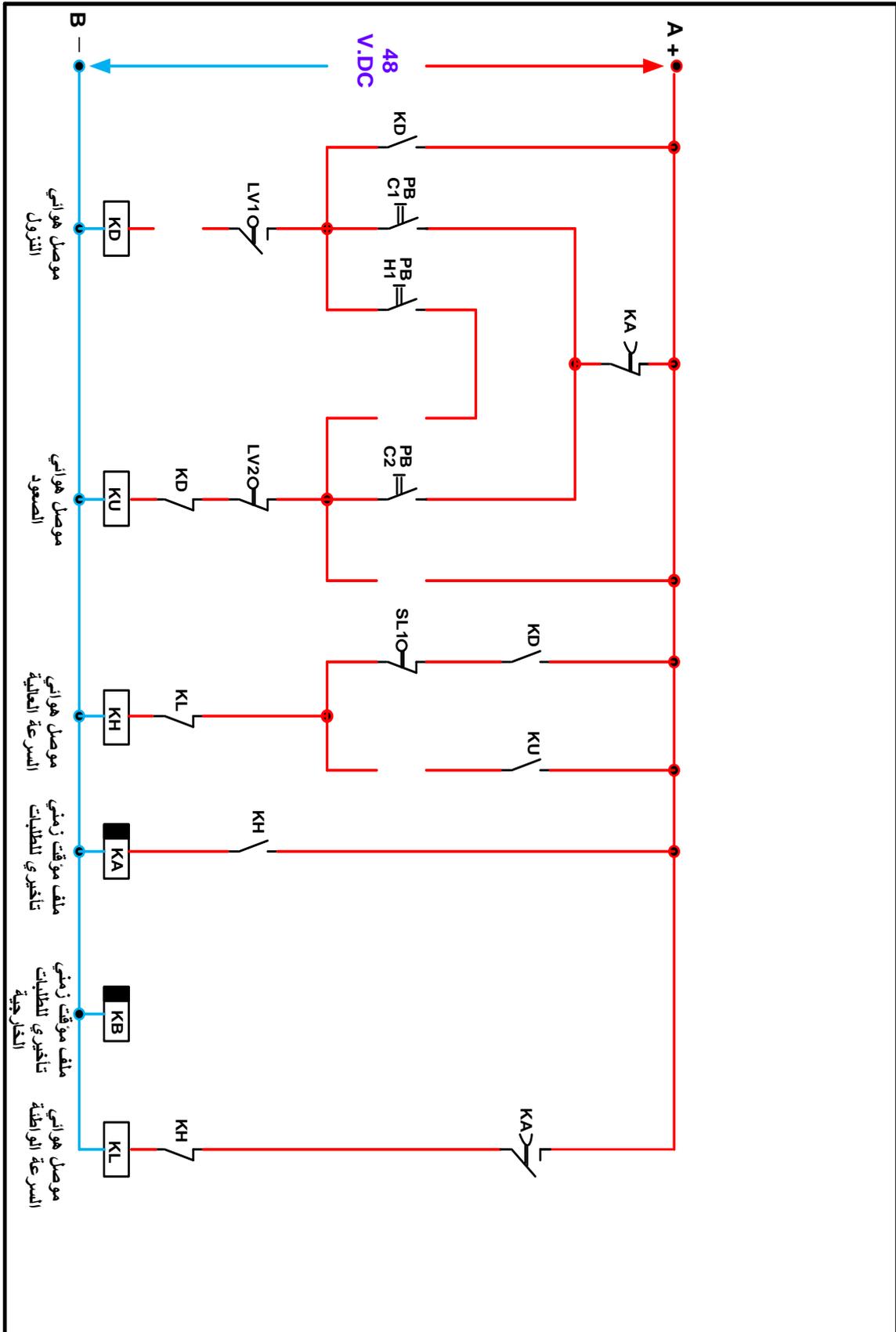
عندما يشتغل المرحل الزمني (KA) فإن نقطته المفتوحة اعتيادياً سوف تغلق وتوصل التيار الى ملف المرحل الزمني (KB) فيشتغل وعندما يسقط المرحل الزمني (KA) فإن نقطته المفتوحة اعتيادياً سوف تقطع التيار عن ملف المرحل الزمني (KB) لكن المرحل الزمني (KB) يبقى مشغولاً فترة زمنية قدرها (2 sec) وبعدها يسقط المرحل الزمني (KB) فتغلق نقطته المغلقة اعتيادياً والتي تغذي كبسات الطلبات الخارجية.

تمرين:

ارسم دائرة السيطرة لمصعد كهربائي ذي طابقين يحتوي على محرك كهربائي ثلاثي الأطوار
سرعتين مع الطلبات الداخلية والخارجية مع مؤقت زمني عدد 2.

تحتوي الدائرة على:

- 1- شبكة تيار مستمر (48 V DC)
- 2- الموصلات الهوائية الأربعة
- 3- اربعة مفاتيح (كبسات)، اثنان منها داخل العربة للطابقين الأول والثاني والأخران خارج العربة
لصالة الطابقين الأول والثاني.
- 4- مؤقت زمني عدد 2 أحدهما لتأخير الطلبات والآخر لتأخير الطلبات الخارجية عن الداخلية.
- 5- مفتحان لتحديد عمل المحرك بالسرعتين العالية والواطنة يثبتان على سكة العربة.



الطالب	الصف	اسم التمرين	دائرة السيطرة لمصعد كهربائي ذي طابقين يحتوي على محرك كهربائي ثلاثي الأطوار سرعتين مع الطلبات الداخلية والخارجية مع مؤقت زمني عدد ٢
المدرس	القسم	اعدادية	رقم اللوحة
			5 ب.

لوحة رقم (6) دائرة اشتغال مرحلي الاتجاه لمصعد بطابقين

في هذه اللوحة يتم استعمال مرحلين اضافيين للتمرين السابق أحدهما يسيطر على الموصل الهوائي الخاص بالصعود والآخر يسيطر على الموصل الهوائي الخاص بالنزول.

في المصعد الكهربائي ذي الطابقين الذي يحتوي على محرك كهربائي ثلاثي الأطوار ذي سرعتين نلاحظ عمل المرحلين بالشكل الآتي:

1 - اتجاه النزول :

عندما يتم الضغط على مفتاح طلب الطابق الأول (PBC1) أو (PBH1) فان تيار المصدر سيمر من النقطة (A+) خلال النقطة المغلقة اعتيادياً للمرحل الزمني (KA) ثم خلال مفتاح طلب الطابق الأول (PBC1) أو (PBH1) ثم خلال مفتاح وقوف الطابق الأول (LV1) ثم خلال النقطة المغلقة اعتيادياً لمرحل اتجاه الصعود (RU) حتى يصل التيار الى ملف مرحل النزول (RD) ثم الى النقطة (B-) فيشتغل مرحل النزول (RD) وعند رفع الضغط عن المفتاح سيستمر المرحل مشتغلاً عن طريق نقطته المفتوحة اعتيادياً (RD) والتي بدورها توصل التيار الى ملف الموصل الهوائي للنزول (KD) والذي بدوره يشغل المصعد باتجاه النزول.

2 - اتجاه الصعود:

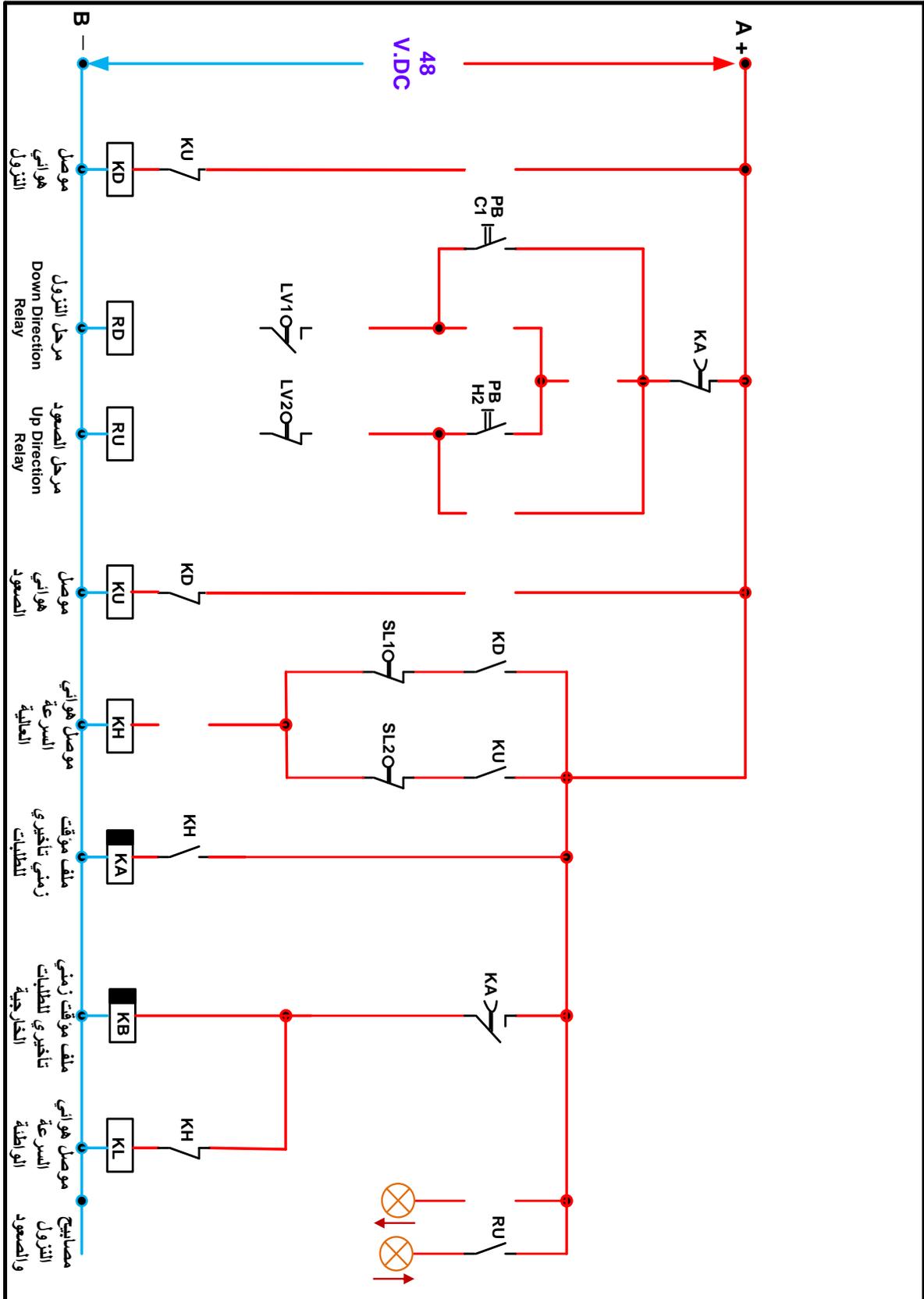
عندما يتم الضغط على مفتاح طلب الطابق الثاني (PBC2) أو (PBH2) فان تيار المصدر سيمر من النقطة (A+) خلال النقطة المغلقة اعتيادياً للمرحل الزمني (KA) ثم خلال مفتاح طلب الطابق الثاني (PBC2) أو (PBH2) ثم خلال مفتاح وقوف الطابق الثاني (LV2) ثم خلال النقطة المغلقة اعتيادياً لمرحل اتجاه النزول (RD) حتى يصل التيار الى ملف مرحل الصعود (RU) ثم الى النقطة (B-) فيشتغل مرحل الصعود (RU) وعند رفع الضغط عن المفتاح سيستمر المرحل مشتغلاً عن طريق نقطته المفتوحة اعتيادياً (RU) والتي بدورها توصل التيار الى ملف الموصل الهوائي للصعود (KU) والذي بدوره يشغل المصعد باتجاه الصعود.

تمرين:

ارسم دائرة السيطرة لمصعد كهربائي ذي طابقين يحتوي على محرك كهربائي ثلاثي الأطوار سرعتين مع الطلبات الداخلية والخارجية، مؤقت زمني عدد 2، مصابيح الدلالة ومرحلي الاتجاه.

تحتوي الدائرة على:

- 1- شبكة تيار مستمر (48 V DC)
- 2- مؤقت زمني عدد 2 أحدهما لتأخير الطلبات والآخر لتأخير الطلبات الخارجية عن الداخلية.
- 3- أربعة مفاتيح (كبسات)، اثنان منها داخل العربة للطابقين الأول والثاني والأخران خارج العربة لصالة الطابقين الأول والثاني.
- 4- مرحلي الاتجاه.
- 5- الموصلات الهوائية الأربعة
- 6- مفاتحان لتحديد عمل المحرك بالسرعة العالية والواطئة يثبتان على سكة العربة.
- 7- مفاتحان لوقوف المصعد عند مستوى الطابق الأول والثاني
- 8- مصابيح الدلالة.



الطالب	الصف	اسم التمرين	دائرة السيطرة لمصعد ذي طابقين يحتوي على محرك سرعتين مع مصابيح التزول ومرحلي الاتجاه.
المدرس	القسم	اعدادية	رقم اللوحة 6-ب

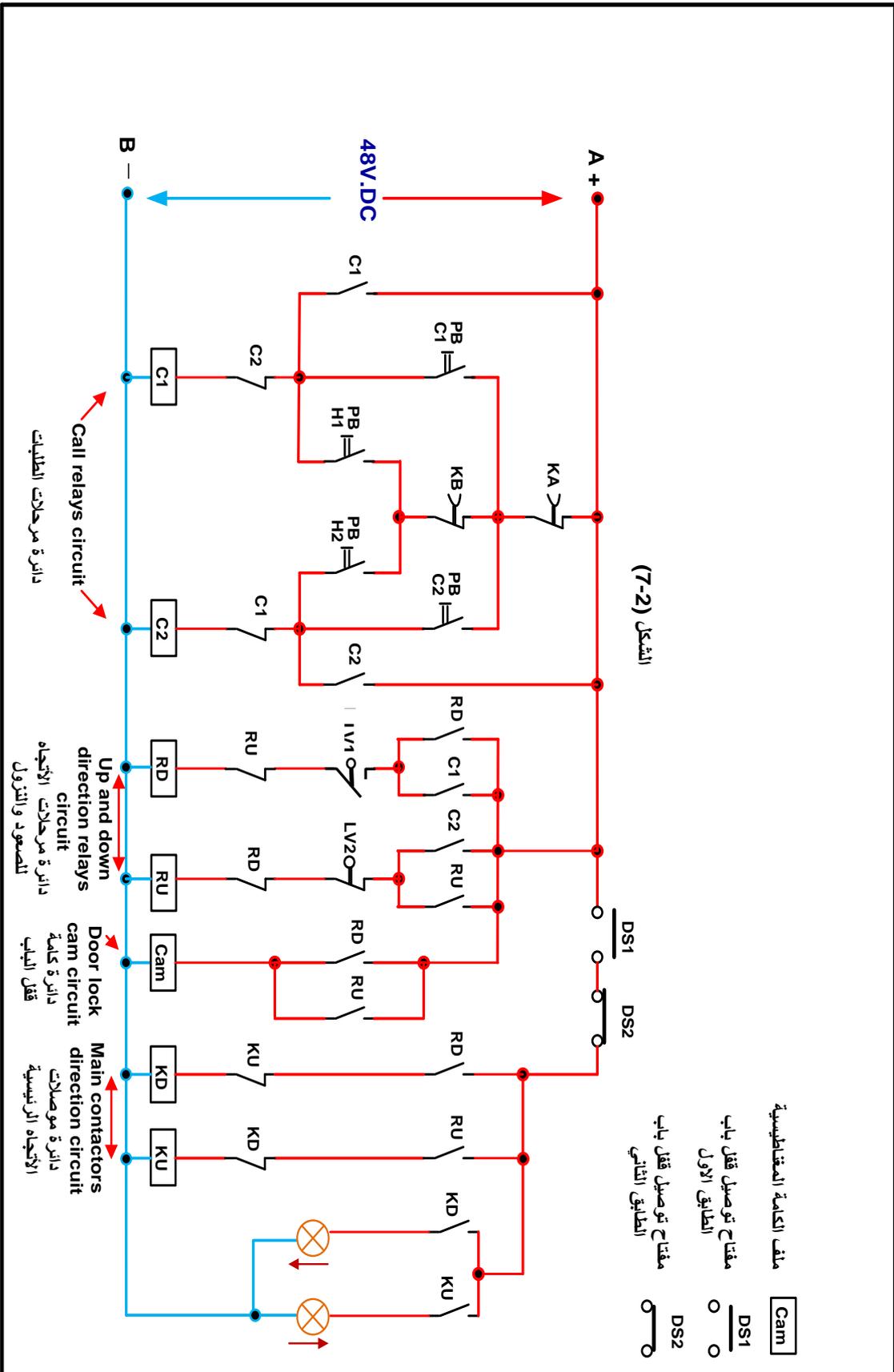
لوحة رقم (7) دائرة السيطرة لتشغيل مصعد طابقين مع أقفال الأبواب

تعد حذبة الباب ومفتاحي باب الطابق الأول والثاني من الدوائر المهمة في دوائر السيطرة من ناحية السلامة والأمان في المصعد الكهربائي، لذا تربط حذبة الباب و مفاتيح أبواب الطوابق الخاصة بالمصعد بطريقة تمنع حركة عربة المصعد في حالة فتح أي باب من أبواب الطوابق الخاص بالمصعد وكذلك تمنع فتح باب العربة اثناء حركتها.

في التمرين السابق تم اعتماد المرحلين (RU،RD) في السيطرة على الموصلات الهوائية الخاصة بالصعود والنزول فضلاً عن قيامها بدور مرحلات الطلبات وفي هذه اللوحة سيتم اعتماد مرحلين اضافيين كمرحلات للطلبات (C2،C1) بدلاً من (RU،RD) فضلاً عن كيفية ربط حذبة الباب ومفاتيح أبواب الطوابق الخاص بالمصعد. في حالة المصعد بطابقين وبسرعتين تربط حذبة الباب ومفتاح باب الطابق الأول والثاني وبالطريقة نفسها أعلاه مع اضافة مرحلين آخرين للسيطرة على السرعة البطيئة وليس كما جاء في التمارين السابقة.

مثال/

الشكل (7-2) دائرة السيطرة لمصعد كهربائي طابقين وبسرعة واحدة، تحتوي الدائرة على مرحلي الطلبات الخارجية والداخلية، مرحلي الاتجاه، حذبة باب العربة وأبواب الطوابق ومصابيح الدلالة.



الطالب	الصف	اسم التمرين	دائرة السيطرة لمصعد طابقين وبسرعة واحدة، تحتوي الدائرة على مرحلي الطليات، مرحلي الاتجاه، كامه باب العربة وابواب الطوابق ومصاييح الدلالة.
المدرس	القسم	اعدادية	رقم اللوحة
			١7

تمرين:

ارسم دائرة السيطرة لمصعد كهربائي طابقيين يحتوي على محرك كهربائي ثلاثي الأطوار سرعتين تحتوي الدائرة على مرحلي الطلبات الخارجية والداخلية، مرحلي الاتجاه، حذبة باب العربة ومفاتيح أبواب الطوابق ومرحلي اختيار الطوابق.

تحتوي الدائرة على:

- 1- شبكة تيار مستمر (48 V DC).
- 2- مؤقت زمني عدد 2 أحدهما لتأخير الطلبات والآخر لتأخير الطلبات الخارجية عن الداخلية.
- 3- أربعة مفاتيح (كبسات)، اثنان منها داخل العربة للطابقين الأول والثاني والآخران خارج العربة لصالة الطابقين الأول والثاني.
- 4- مرحلي الاتجاه.
- 5- الموصلات الهوائية الأربعة.
- 6- مفتحان لتحديد عمل المحرك بالسرعة العالية والواطئة يثبتان على سكة العربة.
- 7- مرحلا اختيار الطوابق.
- 8- مفتحان للوقوف.

لوحة رقم (8) دائرة اشتغال مصعد بثلاث طوابق وبسرعة واحدة

ان دائرة اشتغال مصعد ثلاثة طوابق هي نفس دائرة اشتغال مصعد بطابقين وبأضافة طابق وسطي (ثاني) بين الطابق الأول والطابق الثالث.

1 - ربط مفاتيح اقفال الأبواب الخارجية الثلاث (DS1)، (DS2)، (DS3) المربوطة بالتوالي مع مفاتيح دائرة الامان والتي تغذي الموصلات الهوائية الرئيسية للنزول (KD) والصعود (KU).

2 - دائرة مرحلات الطلبات الداخلية والخارجية: هناك نوعين من ربط مرحلات الطلبات

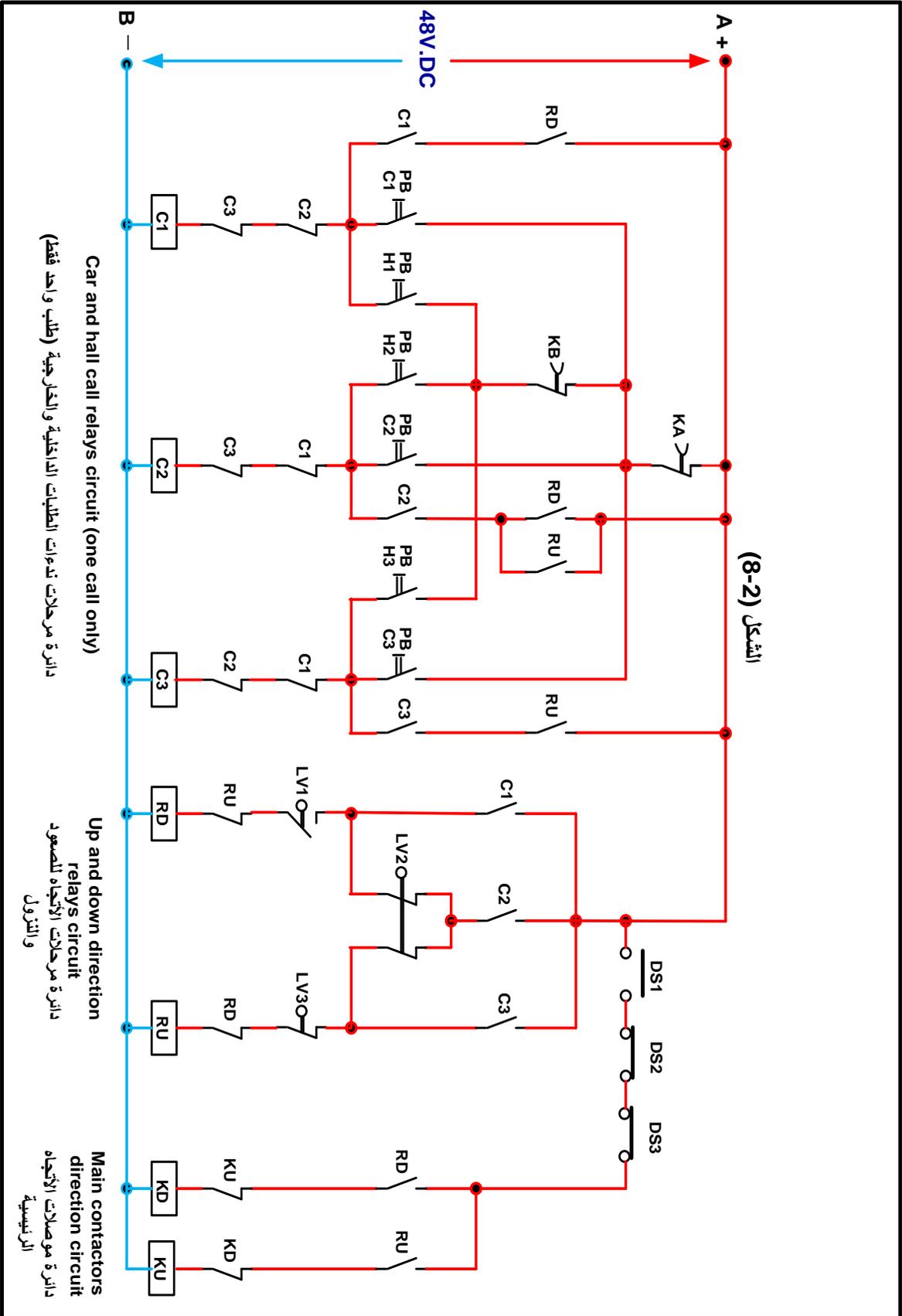
أ- دائرة مرحلات الطلبات الداخلية والخارجية لأكثر من طلب واحد، حيث يربط ملف مرحل طلب الطابق الأول (C1) الى مفتاح طلب الطابق الأول (PBC1) و (PBH1) ويربط ملف مرحل طلب الطابق الثاني (C2) الى مفتاح طلب الطابق الثاني (PBC2) و (PBH2) ويربط ملف مرحل طلب الطابق الثالث (C3) الى مفتاح طلب الطابق الثالث (PBC3) و (PBH3).

ب- دائرة مرحلات الطلبات الداخلية والخارجية لطلب واحد فقط :

حيث يربط ملف مرحل طلب الطابق الأول (C1) بالتوالي مع النقطة المغلقة لمرحل طلب الطابق الثاني (C2) والنقطة المغلقة لمرحل طلب الطابق الثالث (C3) ثم الى مفتاح طلب الطابق الأول (PBC1) و (PBH1) وكذلك يربط ملف مرحل طلب الطابق الثاني (C2) بالتوالي مع النقطة المغلقة لمرحل طلب الطابق الأول (C1) والنقطة المغلقة لمرحل طلب الطابق الثالث (C3) ثم الى مفتاح طلب الطابق الثاني (PBC2) و (PBH2) وكذلك يربط ملف مرحل طلب الطابق الثالث (C3) بالتوالي مع النقطة المغلقة لمرحل طلب الطابق الأول (C1) والنقطة المغلقة لمرحل طلب الطابق الثاني (C2) ثم الى مفتاح طلب الطابق الثالث (PBC3) و (PBH3)، فعندما يعمل أحد مرحلات الطلبات الثلاث فان نقاطه المغلقة اعتيادياً سوف تفتح وتقطع مرور التيار الى ملفي المرحلين الآخرين ويستعمل هذا النوع من المصاعد الكهربائية في نقل المواد المخزنية ونقل الطعام الى الطوابق وصلات العمليات في المستشفيات.

مثال/

الشكل (2-8) دائرة السيطرة لمصعد ثلاثة طوابق يحتوي على محرك سرعة واحدة ودائرة الطلبات الخارجية والداخلية لطلب واحد فقط مع اقفال أبواب الطوابق.



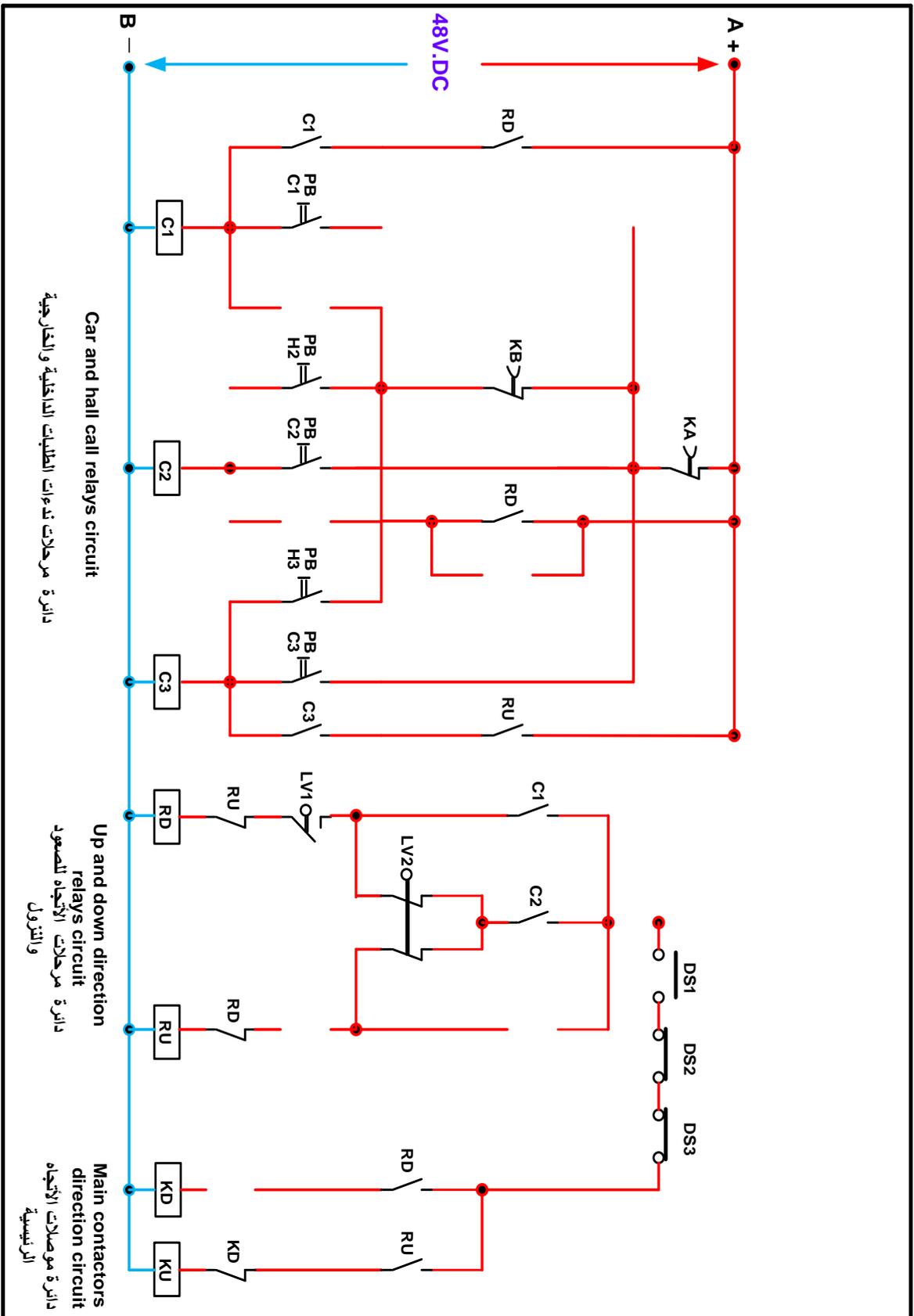
الطالب	الصف	اسم التمرين	دائرة السيطرة لمصعد ثلاث طوابق سرعة واحدة، يحتوي على دائرة الطلبيات الخارجية والداخلية لطلب واحد فقط مع أقفال ابواب الطوابق.
المدرس	القسم	اعدادية	رقم اللوحة 8 أ

تمرين:

ارسم دائرة السيطرة لمصعد كهربائي ذي ثلاثة طوابق يحتوي على محرك كهربائي ثلاثي الأطوار سرعة واحدة مع الطلبات الداخلية والخارجية لأكثر من طلب مع اقفال الأبواب للطوابق.

تحتوي الدائرة على:

- 1- مصدر تيار مستمر (48 V DC)
- 2- مراحل الطلبات الخارجية والداخلية.
- 3- مفاتيح (كبسات) الطلبات الخارجية والداخلية.
- 4- مفاتيح المؤقتات الزمنية.
- 5- مراحل الاتجاه.
- 6- الموصلات الهوائية للصعود والنزول



الطالب	الصف	اسم التمرين	دائرة السيطرة لمصعد كهربائي ذي ثلاثة طوابق سرعة واحدة مع الطيبات الداخلية والخارجية لاكثر من طلب مع اقفال الابواب للطوابق.
المدرس	القسم	اعدادية	رقم اللوحة 8-1

**لوحة رقم (9) دائرة اشتغال مصعد ثلاثة طوابق مع صندوق الصيانة
ومصابيح العرببة وجرس الطوارئ**

1- دائرة انارة العرببة: يتم تشغيل الانارة داخل عرببة المصعد من خلال مفتاح موجود في لوحة التشغيل داخل العرببة ويرمز له (Light sw).

2- دائرة جرس الطوارئ: هناك مفتاح (Alarm) لجرس الطوارئ موجودة في لوحة التشغيل داخل العرببة يضغظ عليها من لدن الراكب في حالة حدوث عطل في المصعد.

3- دائرة اشتغال المصعد يدوياً (صيانة): تركيب فوق عرببة المصعد لوحة تشغيل المصعد يدوياً أثناء عملية صيانة المصعد وتحتوي هذه اللوحة على:

أ. مفتاح الاشتغال (SW-AUTO- HAND): حيث يتم تحويل المفتاح من الآلي (AUTO) الى اليدوي (HAND) وبذلك سيوصل تيار المصدر الى مفتاحي الصعود والنزول ويقطع مرور تيار المصدر الى دائرة الطلبات الداخلية والخارجية .

ب. مفتاح الصعود (UP): والتي تربط الى ملف مرحل اتجاه الصعود.

ج. مفتاح النزول (DOWN): والتي تربط الى ملف مرحل اتجاه النزول

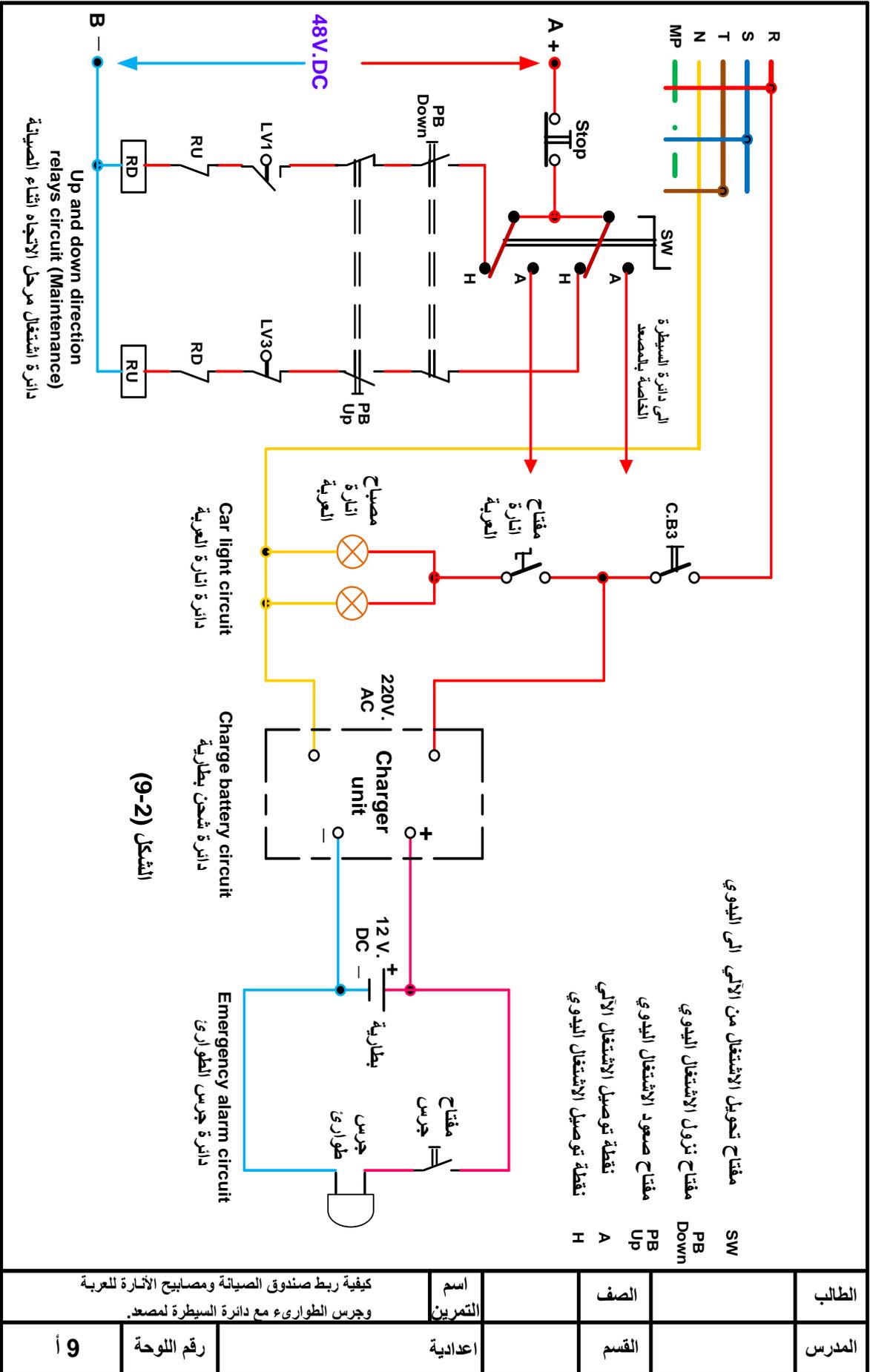
د. مفتاح الوقوف (STOP)

هـ. مفتاح الانارة فوق العرببة (Light)

4- دائرة الاشتغال الآلي: حيث يتم تحويل مفتاح الاشتغال من اليدوي (HAND) الى الآلي (AUTO) وبذلك سيصل تيار المصدر الى دائرة الطلبات الداخلية والخارجية ويقطع مرور التيار الى مفتاحي الصعود والنزول اثناء الصيانة.

مثال/

الشكل (9-2) ربط صندوق الصيانة ومصابيح الانارة للعرببة وجرس الطوارئ مع دائرة السيطرة لمصعد.



تمرين:

ارسم دائرة السيطرة لمرحلات الطلبات الخارجية والداخلية لأكثر من طلب لمصعد ثلاثة طوابق مع صندوق الصيانة ومصباح انارة العرببة وجرس الطوارىء.

تحتوي الدائرة على:

1- مصدر تيار مستمر (48 V DC)

2- مفتاح تحويل بين صندوق الصيانة ودائرة السيطرة الرئيسية للمصعد.

3- صندوق الصيانة.

4- مرحلات الطلبات الخارجية والداخلية.

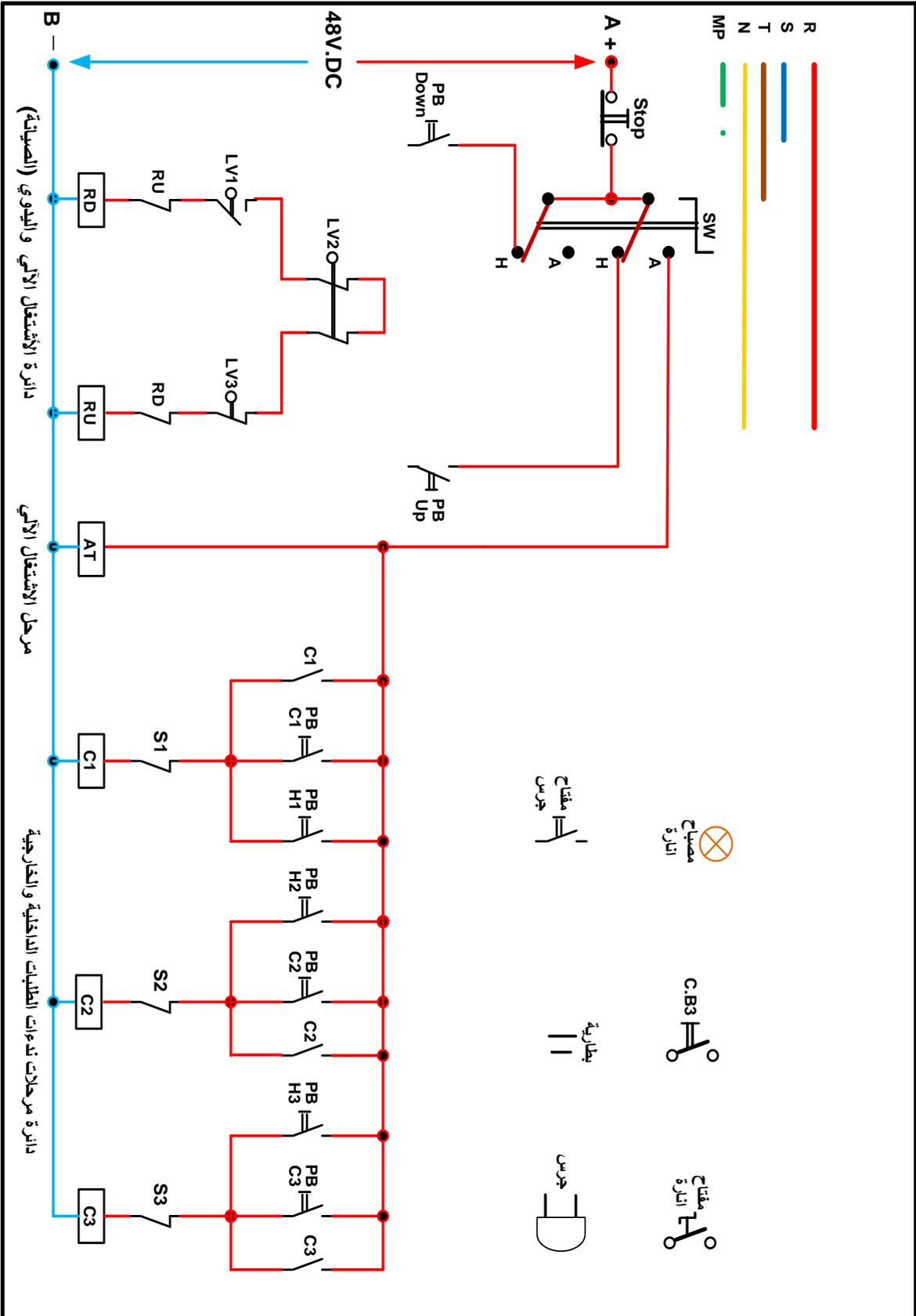
5- مفاتيح (كبسات) الطلبات الخارجية والداخلية.

6- مفاتيح مرحلات اختيار الطوابق.

7- مرحل الاشتغال الألي.

8- انارة العرببة.

9- جرس الطوارىء.



الطالب	الصف	اسم التمرين	دائرة السيطرة لمرحلات الطلبات الخارجية والداخلية لأكثر من طلب لمصدر ثلاث طوابق مع صندوق الصيانة ومصباح أنارة العربة وجرس الطوارئ.
المدرس	القسم	اعدادية	رقم اللوحة
			9 ب

لوحة رقم (10) دائرة اشتغال مصعد ثلاثة طوابق بسرعتين

تختلف هذه الدائرة عن دائرة مصعد الثلاثة طوابق السابق حيث يكون مفتاح الوقوف بمستوى الطابق فوق عربة المصعد ويمكن استعمال هذه الدائرة لمصعد لأكثر من ثلاثة طوابق.

1 - دائرة مرحلات الاتجاه :

- نفرض عربة المصعد متوقفة في الطابق الأول وهناك طلب خارجي من الطابق الثالث :

ان الضغط على مفتاح الطلب الخارجي للطابق الثالث (PBH3) سيؤدي الى اشتغال مرحل (C3) وعند رفع الضغط عن المفتاح يبقى المرحل (C3) مشتغلاً، ان اشتغال مرحل طلب الطابق الثالث (C3) سيؤدي الى اشتغال مرحل اتجاه الصعود (RU) ، ان اشتغال مرحل (RU) سيوصل التيار الى ملف الحدة فتعمل الحدة ويغلق قفل باب الطابق الأول (DS1).

2 - دائرة كونتكرات الاتجاه الرئيسية:

أن اشتغال مرحل اتجاه الصعود (RU) سيؤدي الى مرور التيار الكهربائي من نقطة المصدر الموجبة (A+) خلال مفاتيح اقفال أبواب الطوابق (DS1)،(DS2)،(DS3) ثم خلال النقطة المغلقة اعتيادياً لمرحل السرعة الواطئة (KL) ثم خلال النقطة المفتوحة اعتيادياً للمرحل (RU) ثم خلال النقطة المغلقة اعتيادياً للموصل الهوائي للصعود الرئيسي (KU) حتى يصل التيار الى نقطة المصدر السالبة (B-) فيشتغل الموصل الهوائي للصعود الرئيسي (KU).

3 - دائرة كونتكرات السرعة:

أ- كونتكرت السرعة العالية :

أن اشتغال الموصل الهوائي للصعود الرئيسي (KU) سيؤدي الى مرور التيار الكهربائي من نقطة المصدر الموجبة (A+) خلال مفاتيح اقفال أبواب الطوابق (DS1)،(DS2)،(DS3) ثم خلال النقطة المفتوحة اعتيادياً للموصل الهوائي للصعود الرئيسي (KU) ثم خلال النقطة المغلقة اعتيادياً للموصل الهوائي للسرعة الواطئة (KL) ثم الى ملف الموصل الهوائي السرعة العالية (KH) حتى يصل التيار

الى نقطة المصدر السالبة (B-) فيشتغل الموصل الهوائي للسرعة العالية (KH) فيعمل محرك المصعد باتجاه الصعود وبسرعة عالية .

ب- مرحل اختيار الطابق (تحويل السرعة) :

قبل وصول عربة المصعد الطابق الثالث فان مفتاح اختيار الطابق الثالث (SL3) سيغلق وسيؤدي الى اشتغال مرحل اختيار الطابق الثالث (S3).

ج- الموصل الهوائي للسرعة الواطئة :

ان اشتغال مرحل اختيار الطابق (S3) سيؤدي الى اشتغال الموصل الهوائي للسرعة الواطئة (KL). حيث يمر التيار الكهربائي من نقطة المصدر الموجبة (A+) خلال مفاتيح اقفال أبواب الطوابق (DS1)،(DS2)،(DS3) ثم خلال النقطة المفتوحة اعتيادياً للموصل الهوائي للصعود الرئيس (KU) ثم خلال النقطة المفتوحة اعتيادياً للمرحل (C3) ثم خلال النقطة المفتوحة اعتيادياً للمرحل (S3) ثم الى ملف الموصل الهوائي للسرعة الواطئة (KL) حتى يصل التيار الى نقطة المصدر السالبة (B-) فيشتغل الموصل الهوائي للسرعة الواطئة (KL)، وان اشتغال الموصل الهوائي للسرعة الواطئة (KL) سيؤدي الى سقوط الموصل الهوائي للسرعة العالية (KH) فيستمر محرك المصعد بالحركة باتجاه الصعود وبسرعة واطئة.

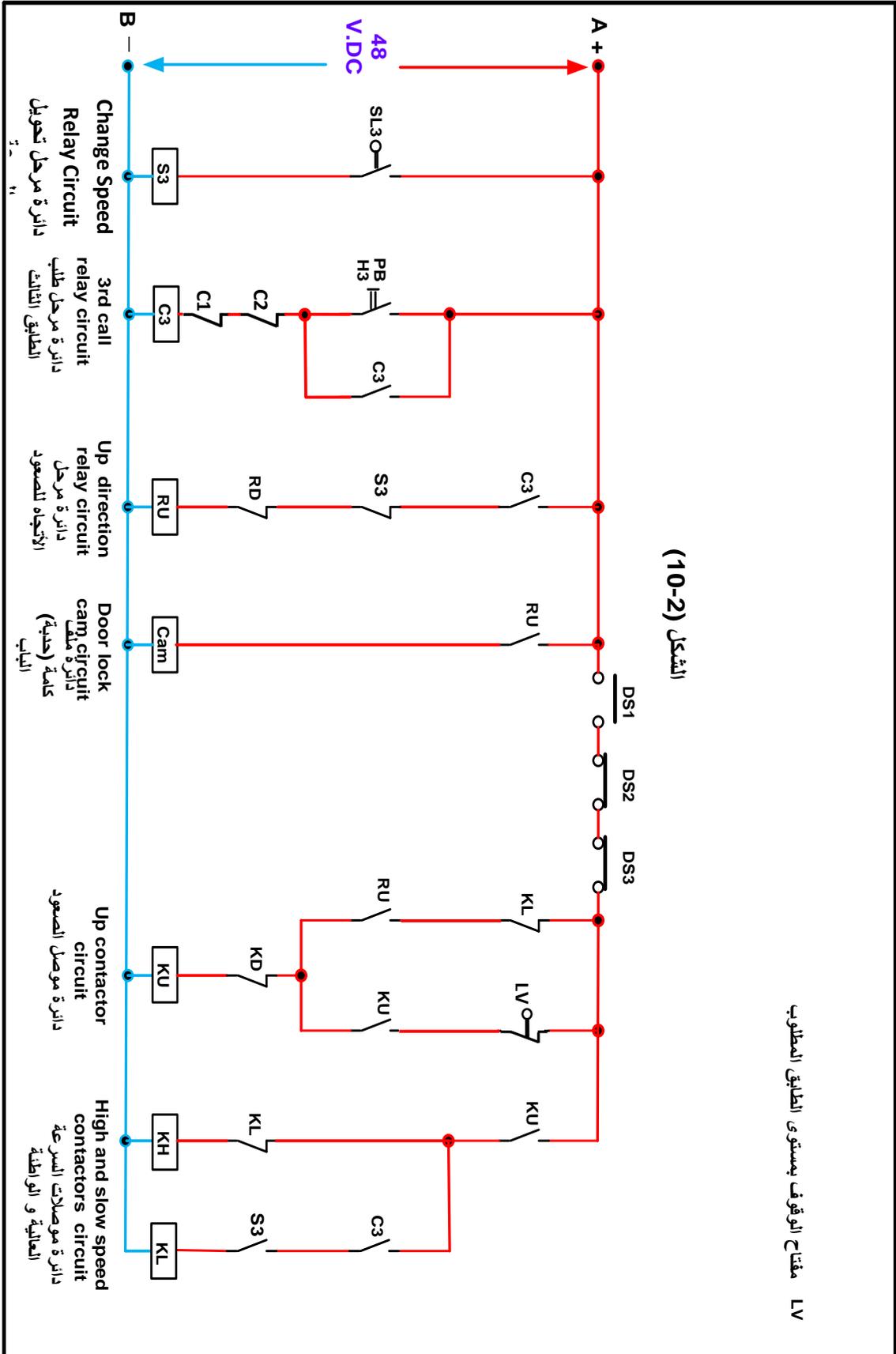
4 - دائرة الوقوف :

عند وصول عربة المصعد مستوى الطابق الثالث فان مفتاح وقوف الطابق (LV) سيفتح وسيؤدي الى قطع تيار المصدر عن ملف الموصل الهوائي للصعود الرئيس (KU) فيسقط الموصل الهوائي (KU) والذي بدوره سيؤدي الى سقوط الموصل الهوائي للسرعة الواطئة (KL) وقطع تيار المصدر الرئيس عن محرك المصعد ووقوف عربة المصعد بمستوى الطابق الثالث.

مثال/

الشكل (2-10) دائرة السيطرة لمصعد ثلاثة طوابق وبسرعتين، عندما تقف العربة في الطابق الأول وهناك طلب خارجي من الطابق الثالث.

الشكل (10-2)



الطالب	الصف	اسم التمرين	دائرة السيطرة لمصعد ثلاث طوابق وبسرعتين، عندما تقف العرببة في الطابق الأول وهناك طلب خارجي من الطابق الثالث.
المدرس	القسم	اعدادية	
	رقم اللوحة	10 أ	

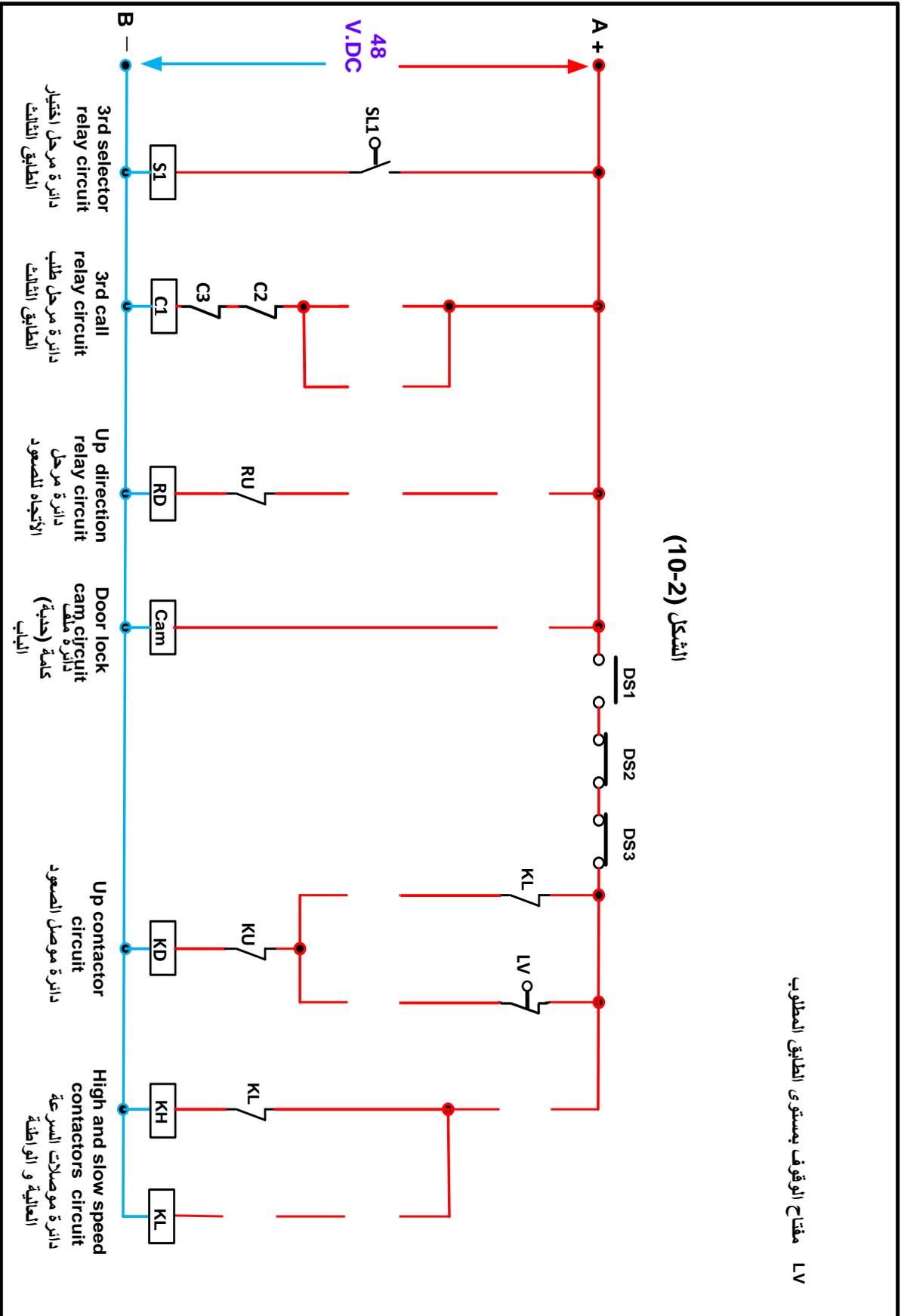
تمرين:

ارسم دائرة السيطرة لمصعد ثلاثة طوابق وبسرتين عندما تقف العرببة في الطابق الثالث وهناك طلب داخلي من الطابق الأول.

تحتوي الدائرة على:

- 1- مصدر تيار مستمر (48 V DC).
- 2- مرحل اختيار الطابق الأول.
- 3- مرحل طلب الطابق الأول.
- 4- مرحل اتجاه النزول.
- 5- ملف حذبة الباب.
- 6- الموصل الهوائي للنزول.
- 7- الموصلات الهوائية للسرعة العالية والواطئة.

الشكل (10-2)



الطالب	الصف	اسم التمرين	دائرة السيطرة لمصعد ثلاث طوابق وبسرعتين، عندما تقف العرببة في الطابق الأول وهناك طلب خارجي من الطابق الثالث.
المدرس	القسم	اعدادية	دائرة موصلات السرعة العالية و الواطئة
		رقم اللوحة	10 أ

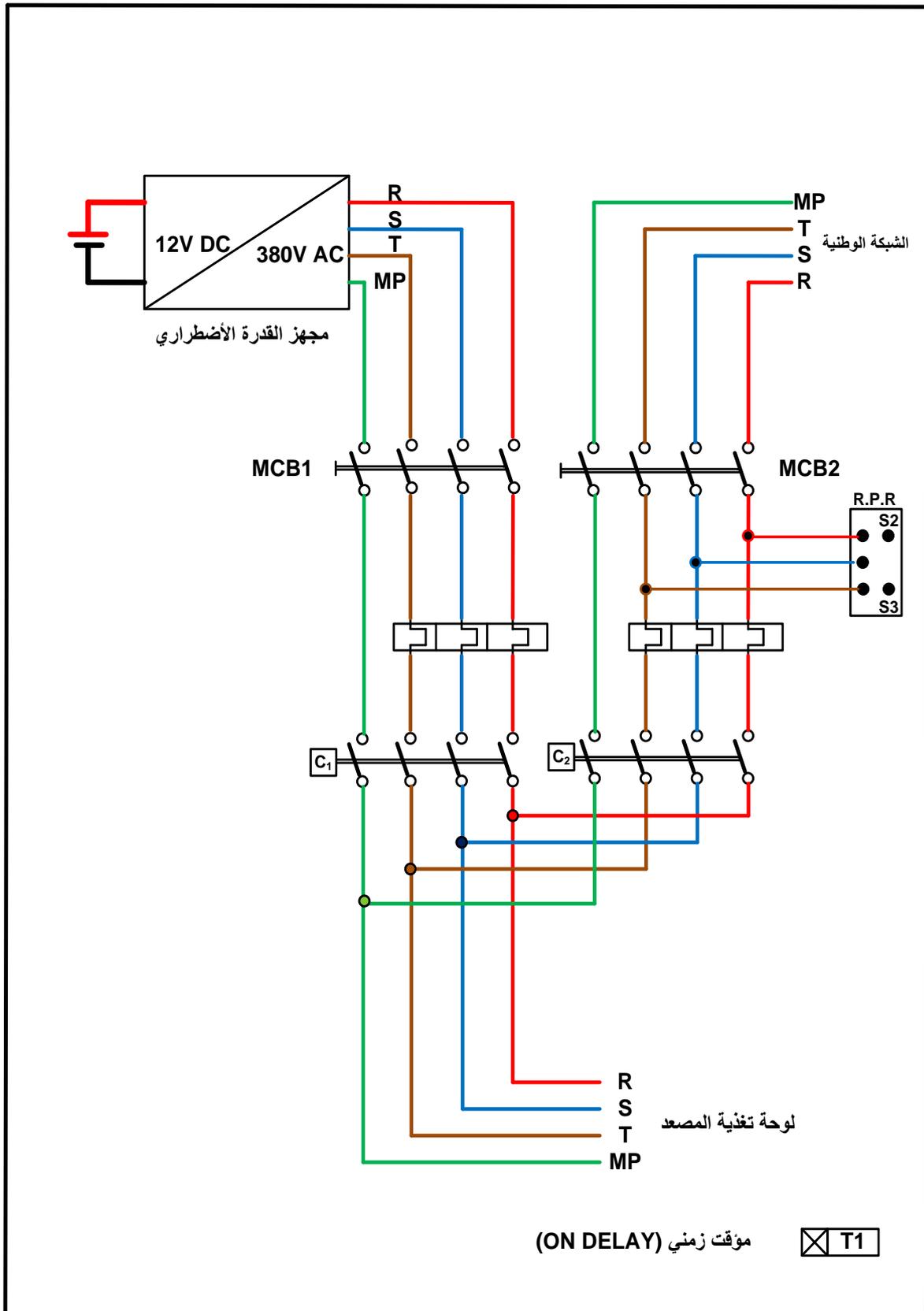
لوحة رقم (11) توصيلة مجهز القدرة الاضطراري

غالباً ما تجهز مصاعد الخدمة المستعملة في البنايات والدوائر الحكومية والمستشفيات في لوحة تغذية (مجهز قدرة اضطراري) يعمل في حالة قطع التيار الكهربائي عن المصعد فضلاً عن وجود المولدة الخاصة بالبناية.

وحدة التغذية عبارة عن مجموعة من البطاريات ومبدل التيار المستمر (عاكس) والذي يقوم بتحويل التيار المستمر الى تيار متناوب ثلاثي الأطوار (380 V AC) وبقدرة محدودة، حيث تعمل وحدة التغذية بتجهيز المصعد بالطاقة الكهربائية في حالة انقطاع الشبكة الوطنية عنه، وتقوم هذه الوحدة بتحريك عربة المصعد الى أقرب طابق في حالة الصعود أو النزول وفتح باب المصعد لخروج الركاب ثم تقوم بقطع التيار الكهربائي عن المصعد.

مثال/

الشكل (11-2) دائرة القدرة التي تربط بين مجهز القدرة الاضطراري والشبكة الوطنية لتغذية مصعد كهربائي مع مرحل انعكاس الأطوار.



الطالب	الصف	اسم التمرين	دائرة القدرة التي تربط بين مجهز القدرة الأضطراري والشبكة الوطنية لتغذية مصعد كهربائي	
المدرس	القسم	اعدادية	رقم اللوحة	11 أ

تمرين:

ارسم دائرة السيطرة التي تربط بين مجهر القدرة الاضطراري والشبكة الوطنية لتغذية مصعد كهربائي.

تحتوي الدائرة على:

1- قاطع دورة رئيس (MCB1، MCB2).

2- موصل هوائي (C1، C2).

3- مرحل (R1).

4- مؤقت زمني (T1، T2).

5- مرحل انعكاس الأطوار.

ملاحظة:

1- يعمل المؤقت الزمني T2 على اوصول الطاقة الكهربائية الى المرحل (R1) والموصل

الهوائي (C2).

2- يعمل المؤقت الزمني T1 على اوصول الطاقة الكهربائية الى الموصل الهوائي (C1)

وبعد فترة زمنية يتم تحديدها يقطع التيار الكهربائي عن المصعد.



الالكترونيات القدرة

المحتويات:

- لوحة رقم (1): استعمال الداياك والتراياك (Diac & Triac) في دوائر السيطرة.
- لوحة رقم (2): دائرة القدرة للتحكم بسرعة محرك تيار متناوب باستعمال الثنائي والتايرستور.
- لوحة رقم (3): استعمال التايرستور في دوائر التيار المتناوب للتحكم بسرعة محرك تيار مستمر.
- لوحة رقم (4): السيطرة على سرعة محركات التيار المتناوب باستعمال العاكس (INVERTER).

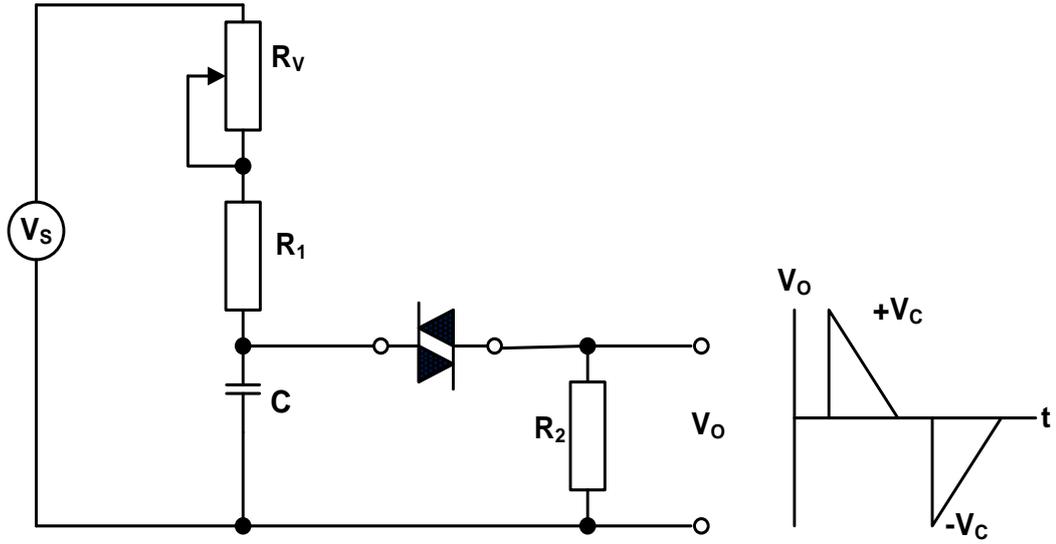
لوحة رقم (1) استعمال الداياك والترايك في دوائر السيطرة

يعد الداياك (Diac) أحد عناصر اشباه موصلات القدرة وله طرفان متماثلان هما المصعد الأول (A1) والمصعد الثاني (A2)، وهو عبارة عن مفتاح ثنائي الاتجاه يسمح بمرور التيار في الاتجاهين، يوصل الداياك في الاتجاهين عندما تصل قيمة الجهد الموجب أو السالب الى جهد التوصيل الأمامي، يعمل الداياك على جهد منخفض في حدود (50 V)، يستعمل الداياك لتوليد نبضات موجبة وسالبة لقدح الترياك كما في الشكل (1-3 أ) فضلاً عن استعماله في دوائر الحماية.

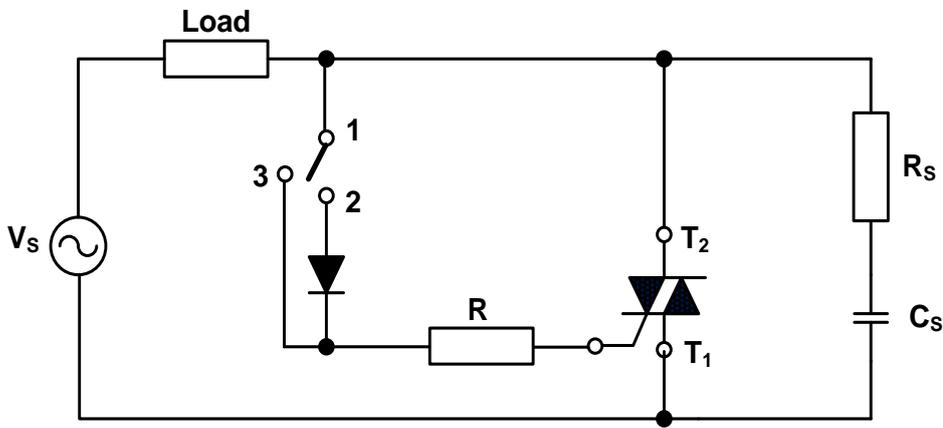
أما الترياك (Triac) فهو احد عناصر اشباه موصلات القدرة وله ثلاثة أطراف، المصعد الأول (T1) والمصعد الثاني (T2) والبوابة (G)، عندما يكون جهد المصعد الثاني (T2) موجب نسبة الى جهد المصعد الأول (T1) وتكون اشارة البوابة موجبة يتحول الترياك من حالة الفصل الى حالة التوصيل، عندما يكون جهد المصعد الثاني (T2) سالب نسبة الى جهد المصعد الأول (T1) وتكون اشارة البوابة سالبة يتحول الترياك من حالة الفصل الى حالة التوصيل، يعد الترياك مناسباً للتطبيقات التي تستعمل التيار المتناوب لأنه يمرر التيار في الاتجاهين، والدائرة المبينة في الشكل (1-3 ب) تعمل بقدرة (100%) و(50%) متزامنة مع تحويل المفتاح من نقطة التوصيل (3) الى نقطة التوصيل (2)

مثال/

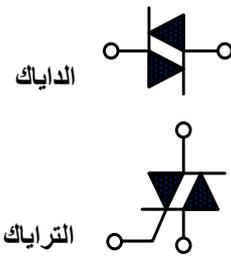
الشكل (1-3 أ) استعمال الداياك في توليد نبضات موجبة وسالبة لقدح الترياك، وفي الشكل (1-3 ب) استعمال الترياك في تغذية حمل بنسبة (100%) أو (50%) من القدرة الأسمية للحمل.



الشكل (1-3 أ)



الشكل (1-3 ب)



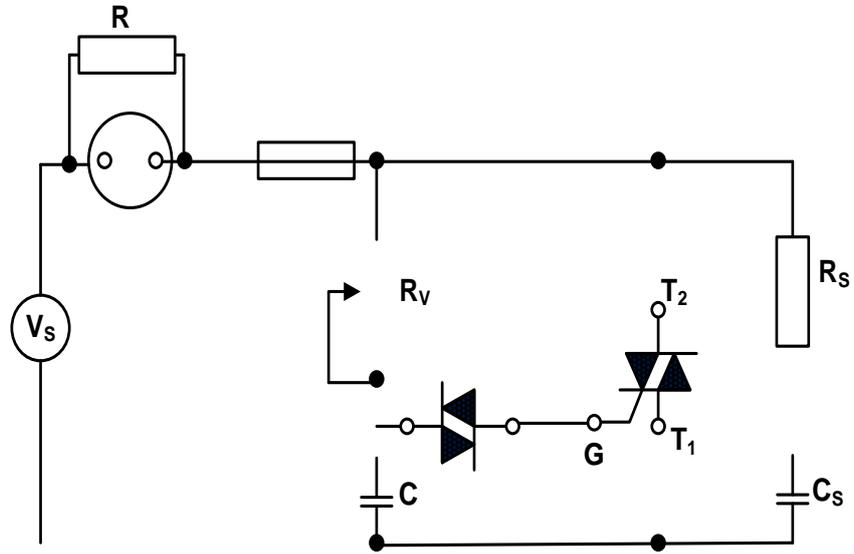
الطالب	الصف	اسم التمرين	(1-3 أ) والذي يبين استعمال الداياك في توليد نبضات لقدح التراياك،
المدرس	القسم	اعدادية	(1-3 ب) الذي يبين استعمال التراياك في تغذية حمل بنسب معينة
		رقم اللوحة	أ 1

تمرين:

ارسم دائرة محول الكتروني تتغذى بالتيار المتناوب لتشغيل أجهزة كهربائية بجهود قليلة باستعمال الدايك والترايك.

تحتوي الدائرة على:

- 1- الدايك.
- 2- الترياك.
- 3- مقاومة متغيرة (R_V).
- 4- متسعة (C).
- 5- نقطة مأخذ، مصهر.
- 6- دائرة توالي تتكون من متسعة ومقاومة (C_S, R_S) تستعمل لحماية الترياك في حالة الأحمال الحثية.



دائرة محول الكتروني تتغذى بالتيار المتناوب لتشغيل أجهزة كهربائية بجهود قليلة باستعمال الداياك والتراياك.	اسم التمرين		الصف		الطالب
1 ب	رقم اللوحة	اعدادية	القسم		المدرس

لوحة رقم (2) دائرة القدرة للتحكم بسرعة محرك تيار متناوب باستعمال الثنائي والتايرستور

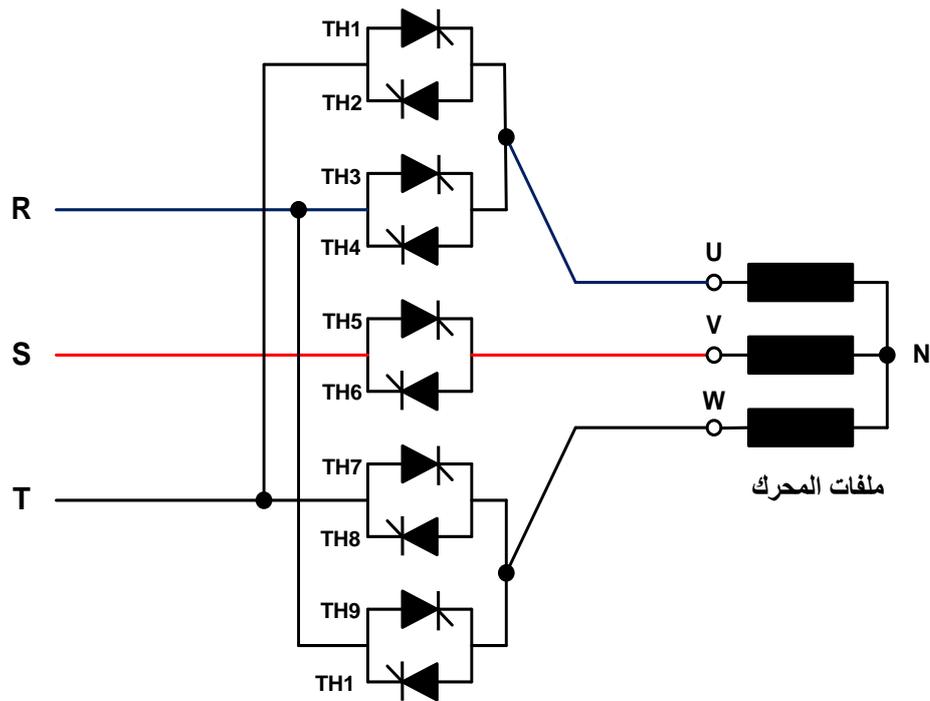
ان احدى طرائق التحكم بسرعة المحركات الحثية الثلاثية الأطوار هي تغير الجهد الواصل الى ملفات المحرك الثلاث، يستعمل التايرستور للتحكم بالجهد من خلال زاوية قدح البوابة (Gate) حيث نحصل على قيم متعددة للجهد (القيمة الوسطية) عند تغير زاوية القدح. من المعلوم أن موجة التيار المتناوب تتكون من نصفين احدهما موجب والآخر سالب وهذا يعني انه عندما تتناقص الفولتية (الجهد) يتحول التايرستور من حالة التوصيل الى حالة الفصل في النصف السالب، لذلك يتطلب إضافة تايرستور ثاني على التوازي وبعكس الاتجاه الأول حيث يعمل في النصف السالب للموجة.

أن محركات السحب في المصاعد الكهربائية تعمل باتجاهين، ولعكس اتجاه دوران المحرك يتطلب عكس طورين من الأطوار الثلاثة، ان كل طور يحتوي على تايرستر عدد (2) موصلين على التوازي ومتعاكسين في الاتجاه كما مبين في الشكل (2-3) وتستعمل دائرة منطقية أو معالج دقيق في تكوين نبضات تشغيل البوابة لكل تايرستور.

لغرض إيقاف عربة المصعد في الطابق المحدد تم خلق نوع من الفرملة الكهربائية وذلك بتوصيل تيار مستمر الى ملفات المحرك وهذا يتم من خلال محول خافض ذي نقطة وسطية وثنائي عدد (2) للحصول على موحد موجة كاملة.

مثال/

الشكل (2-3) دائرة للسيطرة على سرعة محرك حثي ثلاثي الأطوار وعكس اتجاه دورانه باستعمال التايرستور.



ثايرستور

محولة خافضة

ثنائي

الشكل (2-3)

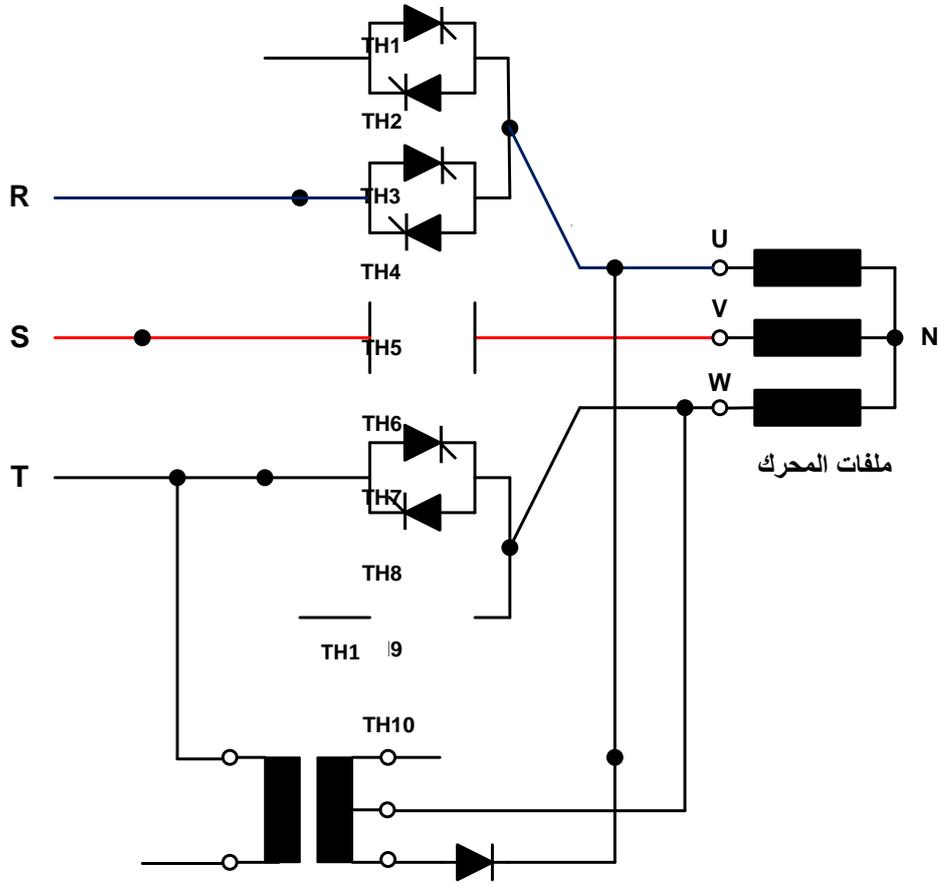
الطالب	الصف	اسم التمرين	دائرة للسيطرة على سرعة محرك حثي وعكس اتجاه دورانه بأستعمال الثايرستور.
المدرس	القسم	اعدادية	رقم اللوحة 2 أ

تمرين:

ارسم دائرة للسيطرة على سرعة محرك حثي ثلاثي الأطوار، عكس اتجاه دورانه ودائرة الفرملة لاييقاف المحرك عند قطع التيار الكهربائي عنه، باستعمال الثايرستور والثنائي.

تحتوي الدائرة على:

- 1- مصدر ثلاثي الأطوار.
- 2- محرك ثلاثي الأطوار مربوط على شكل نجمة (Star).
- 3- ثايرستور عدد (10).
- 4- محول خفض ذي نقطة وسطية.



D

اسم التمرين	دائرة للسيطرة على سرعة محرك حثي، عكس اتجاه دورانه ودائرة الفرملة لاييقاف المحرك، بأستعمال الثايرستور والثنائي.	الطالب		الصف	
اعدادية	رقم اللوحة	2 ب	المدرس	القسم	

لوحة رقم (3) استعمال الثايرستور في دوائر التيار المتناوب للتحكم بسرعة محرك تيار مستمر

قسم محركات التيار المستمر الى ثلاثة أنواع نسبة لربط ملفات الأقطاب المغناطيسية مع الجزء الدوار

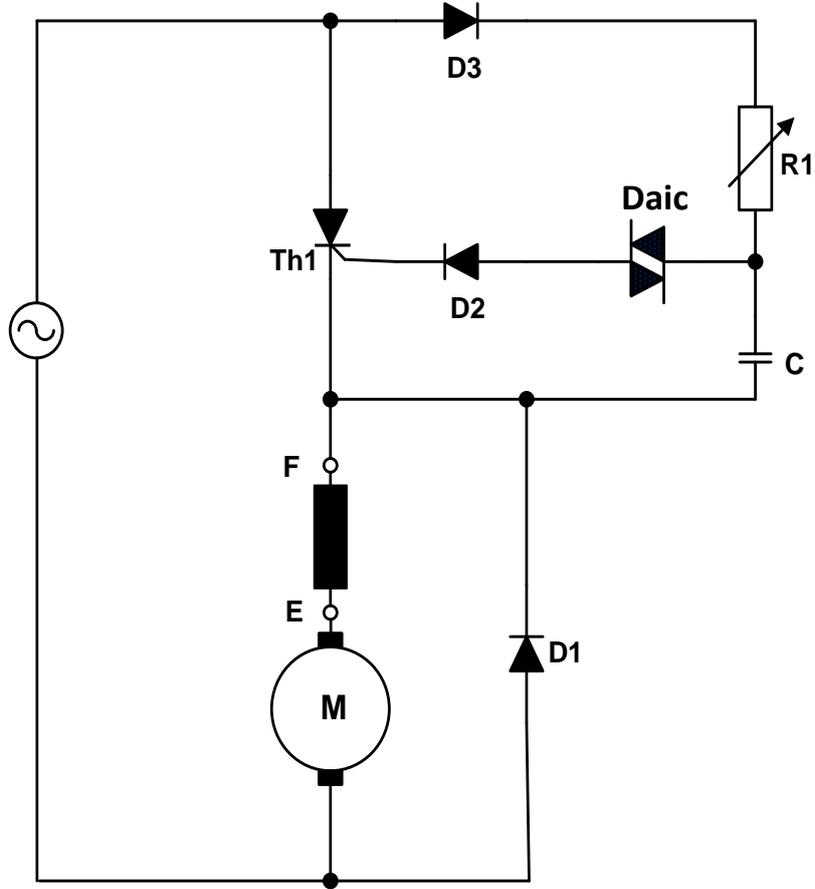
1- محرك التوالي 2- محرك التوازي 3- المحرك المركب

وغالبا ما تتم السيطرة على سرعة هذه المحركات بالتحكم بالضغط المسلط على ملفات الأقطاب المغناطيسية أو بالضغط المسلط على ملفات الجزء الدوار (المنتج)، وقد تم اعتماد الطرائق الحديثة في السيطرة على سرعة هذه المحركات باستعمال الدايك والترايك.

الشكل (3-3) يبين محرك توالي للتيار المستمر يتغذى من مصدر تيار متناوب أحادي الطور، تتكون الدائرة من ثايرستور ودايك وثنائي عدد (3)، عندما يكون الثنائي (D3) منحازاً أمامياً في النصف الموجب لموجة التيار المتناوب يسمح بمرور التيار الى المتسعة (C) خلال المقاومة (R1) وعندما تصل فولتية الشحن الى فولتية التوصيل للدايك يبدأ بالتوصيل الى بوابة الثايرستور (G) ويتحول من الفصل الى التوصيل وبذلك يتغذى المحرك بوساطة الثايرستور والذي يقوم بتمرير جزء من النصف الموجب ويتوقف الثايرستور عن التوصيل خلال النصف السالب للموجة، يتم التحكم بالفولتية الواصلة الى المحرك من خلال الثايرستور والمقاومة المتغيرة والمتسعة التي تعمل على توصيل الثايرستور الذي يحدد الفترة الزمنية للنصف الموجب.

مثال/

الشكل (3-3) دائرة السيطرة على سرعة محرك تيار مستمر باستعمال الثايرستور في دوائر التيار المتناوب أحادية الطور.



الشكل (3-3)

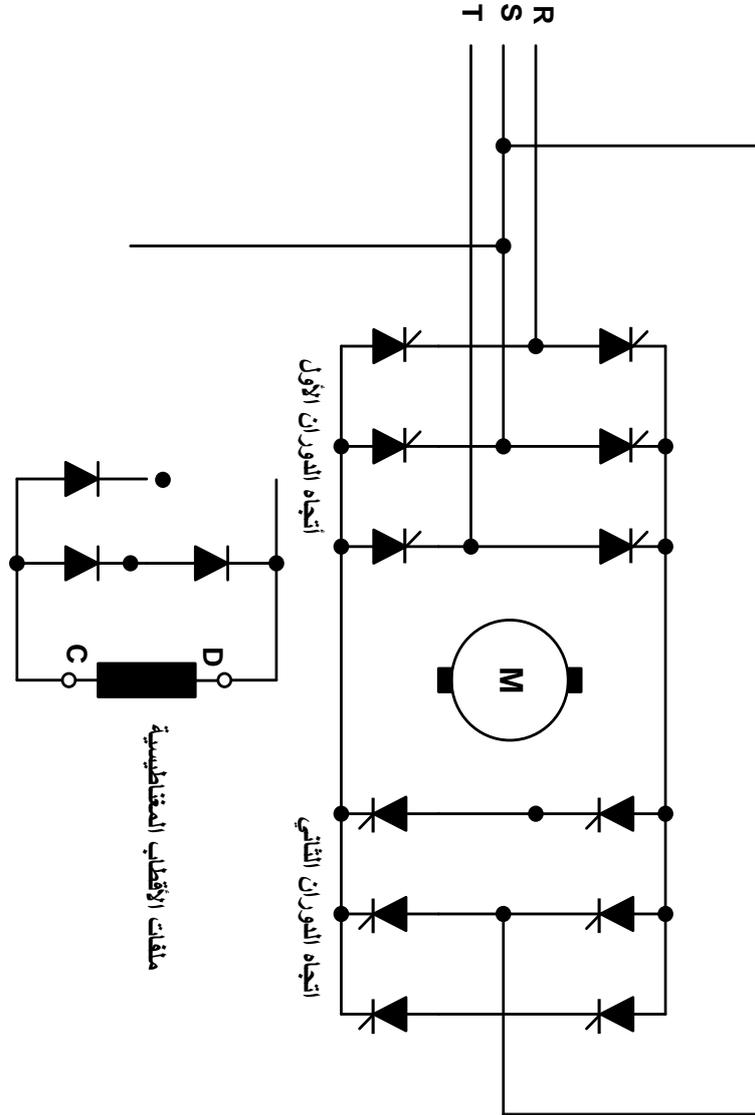
أ 3		رقم اللوحة	اسم التمرين	الصف	الطالب
3 أ		رقم اللوحة	اعدادية	القسم	المدرس

تمرين:

ارسم دائرة القدرة لمحرك تيار مستمر توازي يتغذى من مصدر للتيار المتناوب ثلاثي الأطوار، تتم السيطرة على سرعة المحرك وعكس اتجاه دورانه باستعمال الثايرستور.

تحتوي الدائرة على:

1. مصدر تيار متناوب ثلاثي الأطوار.
2. (12) ثايرستور للتحكم بالسرعة وعكس اتجاه الدوران.
3. موحد موجة كاملة غير محكوم لتغذية ملفات الأقطاب المغناطيسية.



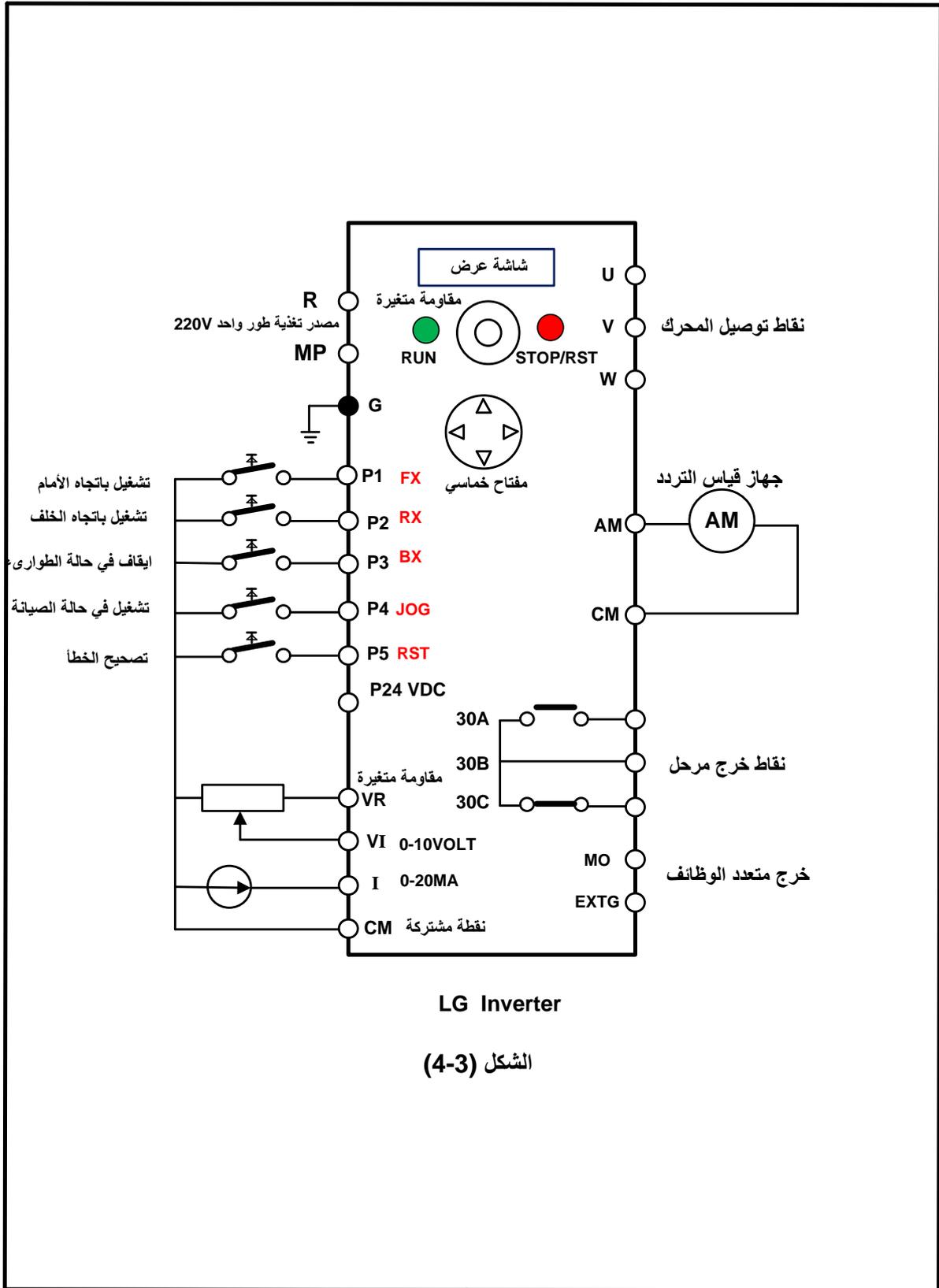
الطالب	الصف	اسم التمرين	محرك تيار مستمر توازي يتغذى من مصدر للتيار المتناوب ثلاثي الأطوار، تتم السيطرة على سرعة المحرك وعكس اتجاه دورانه بأستعمال الثايرستور.
المدرس	القسم	اعدادية	3 ب
			رقم اللوحة

لوحة رقم (4) السيطرة على سرعة محركات التيار المتناوب باستعمال العاكس (INVERTER)

- يعد العاكس من الأجهزة الالكترونية الحديثة في السيطرة على سرعة محركات التيار المتناوب فضلاً عن قيامه ببعض الأعمال الإضافية الأخرى مثل عكس اتجاه الدوران والفرملة الكهربائية وغيرها.
- يغذى العاكس بالتيار المستمر أو التيار المتناوب الطور الواحد أو الثلاثة أطوار حسب نوعية العاكس.
- يعد العاكس (INVERTER) من دوائر القدرة بينما يعد جهاز التحكم المنطقي المبرمج (PLC) والذي سيتم تناوله في اللوحات اللاحقة من دوائر السيطرة.
- يقوم العاكس بالسيطرة على الضغط والتردد المسلط على المحرك لتغيير سرعته لذلك يسمى في بعض الأحيان بـ (مغير الضغط، مغير التردد) (VVVF) Variable Voltage Variable Frequency.

مثال/

الشكل (3-4) والذي يبين الأجزاء الرئيسية لعاكس يعمل على ضغط متردد (220 V) طور واحد.



LG Inverter

الشكل (4-3)

الطالب	الصف	اسم التمرين	الأجزاء الرئيسية لعاكس يعمل على ضغط متردد (220V) طور واحد.
المدرس	القسم	اعدادية	رقم اللوحة
			4 أ

تمرين:

ارسم الدائرة الكهربائية الكاملة لتشغيل محرك ثلاثي الأطوار عن طريق عاكس طور واحد يعمل على ضغط مقداره (220 V) ويربط مع الجهاز العاكس جهاز قياس التردد.

تحتوي الدائرة على:

1- جهاز عاكس نوع (LG).

2- محرك ثلاثي الأطوار.

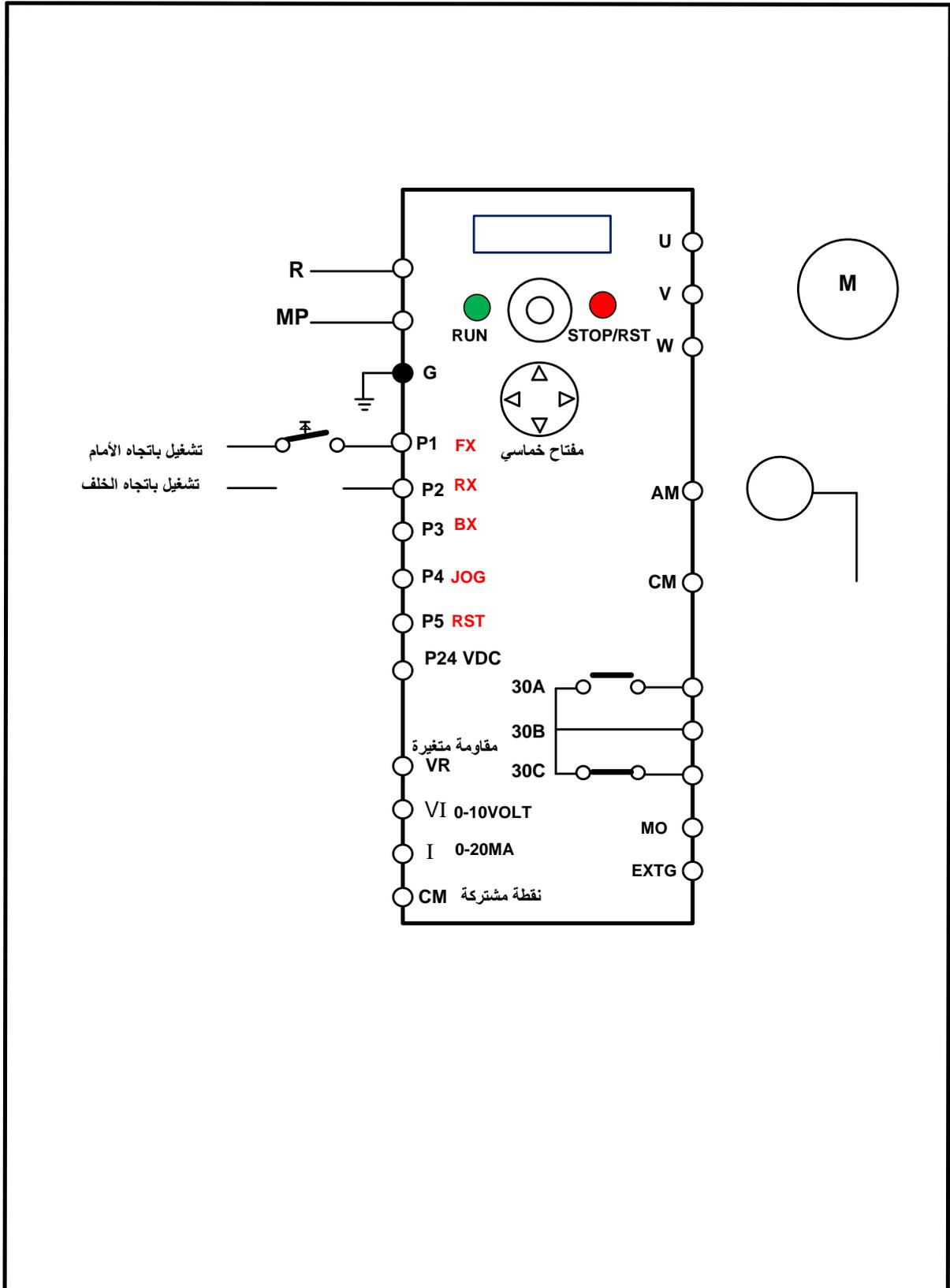
3- جهاز قياس التردد.

4- مفاتيحان يربطان على نقاط الدخول للعاكس لعكس اتجاه الدوران.

5- مصدر تغذية طور واحد (220 V).

ملاحظة: عند تغيير اتجاه الدوران من الاتجاه الأول الى الاتجاه الثاني يتم اطفاء المحرك من نقطة

(Stop/ RST).



الطالب	الصف	اسم التمرين	الدائرة الكهربائية لتشغيل محرك ثلاثة أطوار عن طريق عاكس طور واحد يعمل على ضغط مقداره (220) فولت، يربط مع العاكس جهاز قياس التردد
المدرس	القسم	اعدادية	رقم اللوحة
			4 ب



محتويات

الفصل الرابع

وحدات التحكم المنطقي المبرمج (PLC)

المحتويات:

- لوحة رقم (1):** دائرة تشغيل محرك مصعد باستعمال وحدات التحكم المنطقي المبرمج (PLC).
- تمرين رقم (2):** دائرة السيطرة لتشغيل محرك مصعد، باتجاهين مع الحماية الحرارية ومصابيح الدلالة باستعمال وحدات التحكم المنطقي المبرمج (PLC).
- تمرين رقم (3):** دائرة السيطرة لتشغيل محرك مصعد باتجاهين مع دائرة الفرملة باستعمال وحدات التحكم المنطقي المبرمج (PLC).
- تمرين رقم (4):** دائرة السيطرة لتشغيل محرك مصعد باتجاهين وبسرعتين مع دائرة الفرملة باستعمال وحدات التحكم المنطقي المبرمج (PLC).
- تمرين رقم (5):** دائرة السيطرة لتشغيل محرك مصعد باتجاهين وبسرعتين مع دائرة الفرملة ومصابيح الدلالة باستعمال وحدات التحكم المنطقي المبرمج (PLC).

لوحة رقم (1) دائرة تشغيل محرك مصعد باستعمال وحدات التحكم المنطقي المبرمج (PLC)

هناك عدة طرائق أو لغات تستعمل لبناء برنامج السيطرة الخاص بوحدات التحكم المنطقي القابلة للبرمجة وهي:

1- المخطط السلمي (Ladder Diagram) واختصارها (LAD).

2- مخطط البوابات المنطقية (Function Block Diagram) واختصارها (FBD).

3- قائمة الاجراءات (Statement List) (STL).

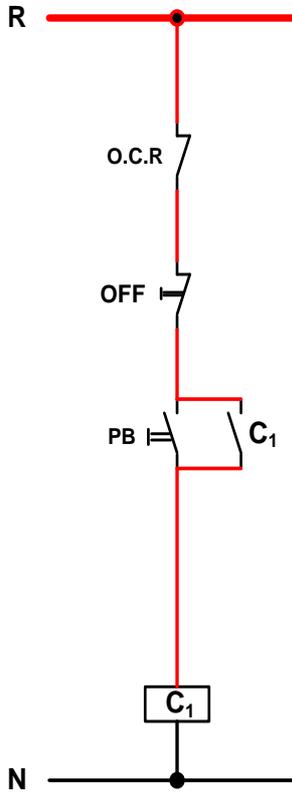
سنتناول في تماريننا لغة المخطط السلمي (Ladder Diagram) وذلك لكونها من أكثر اللغات استعمالاً لقربتها من مخطط مسار التيار المستعمل في الدوائر الكهربائية ودوائر التحكم ولتشابه الرموز المستعملة فيها مع رموز التحكم في دوائر السيطرة مما سهل استعمالها من قبل الفنيين، ويفضل قبل البدء برسم أي دائرة من دوائر التحكم المنطقي المبرمج ان ترسم دائرة السيطرة الاعتيادية ومنها يمكن استنتاج دائرة التحكم المنطقي.

تمرين: (أ1)/

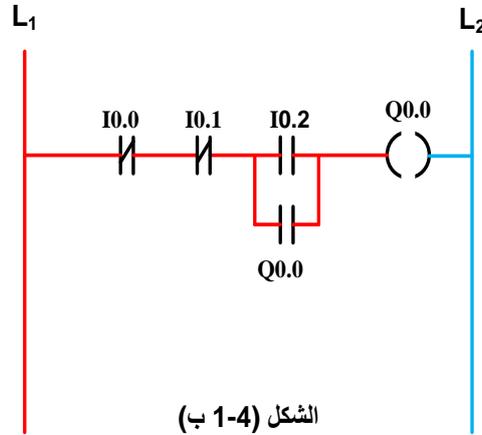
ارسم الشكل (4-1أ) والذي يمثل دائرة السيطرة الاعتيادية لتشغيل محرك مصعد، والشكل (4-1ب) والذي يمثل دائرة السيطرة لتشغيل محرك مصعد باستعمال وحدات التحكم المنطقي المبرمج (PLC).

تمرين: (ب1)/

ارسم دائرة السيطرة لتشغيل محرك مصعد كهربائي مع الحماية الحرارية والمبيونات باستعمال وحدات التحكم المنطقي المبرمج (PLC).



الشكل (1-4) أ



الشكل (1-4) ب

I دخل الـ (PLC)

Q خرج الـ (PLC)

$I_{X.Y}$

X رقم الوحدة في الـ (PLC)

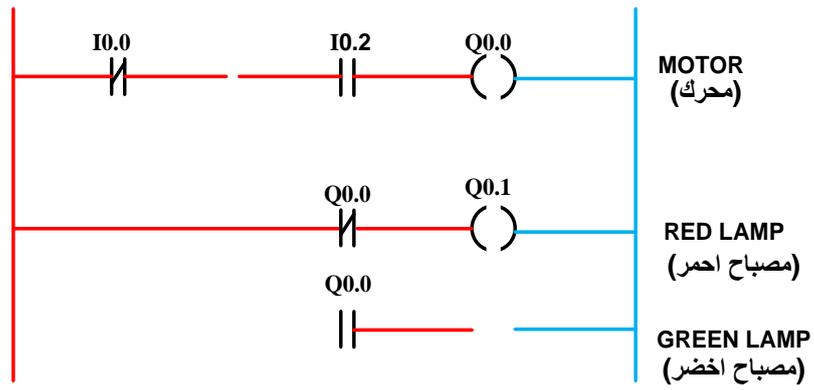
Y رقم المفتاح داخل الوحدة

NC مفتاح غالق

NO مفتاح فاتح

() ملف مرحل (مشغل)

اسم التمرين	الصف	المدرس
اسم التمرين (1-4 أ) دائرة السيطرة الاعتادية لتشغيل محرك مصعد (1-4 ب) دائرة السيطرة لتشغيل محرك مصعد باستعمال (PLC)	الصف	المدرس
رقم اللوحة 1 أ	القسم	اعدادية 1

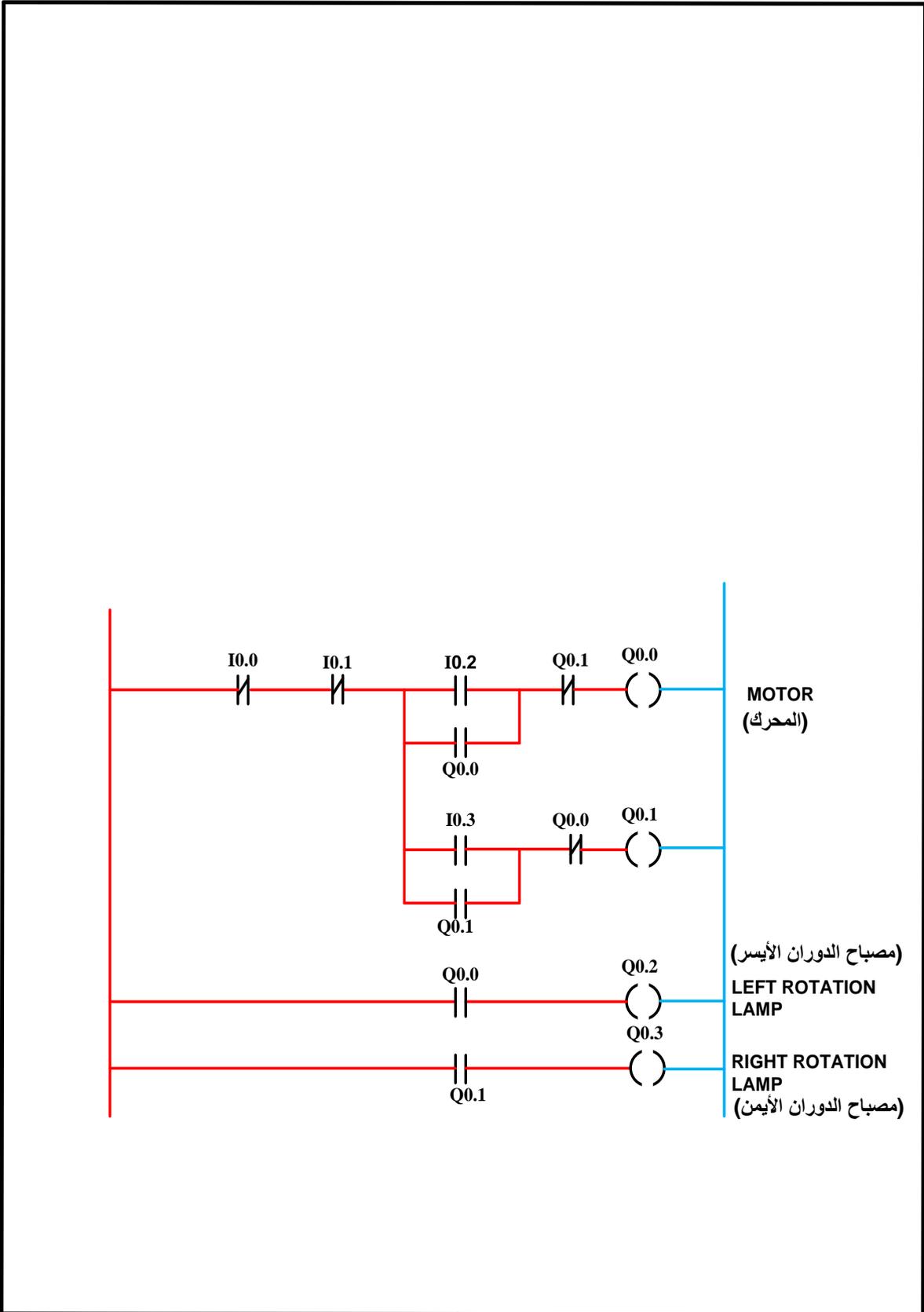


طالب	الصف	اسم التمرين	دائرة السيطرة لتشغيل محرك مصعد كهربائي مع الحماية الحرارية والمبيّنات باستعمال وحدات التحكم المنطقي المبرمج (PLC)
المدرس	القسم	اعدادية	رقم اللوحة
			1 ب

لوحة رقم (2) دائرة السيطرة لتشغيل محرك مصعد، باتجاهين مع الحماية الحرارية ومصابيح الدلالة باستعمال وحدات التحكم المنطقي المبرمج (PLC)

تمرين: (2)/

ارسم دائرة السيطرة لتشغيل محرك مصعد، باتجاهين مع الحماية الحرارية ومصابيح الدلالة باستعمال وحدات التحكم المنطقي المبرمج (PLC).

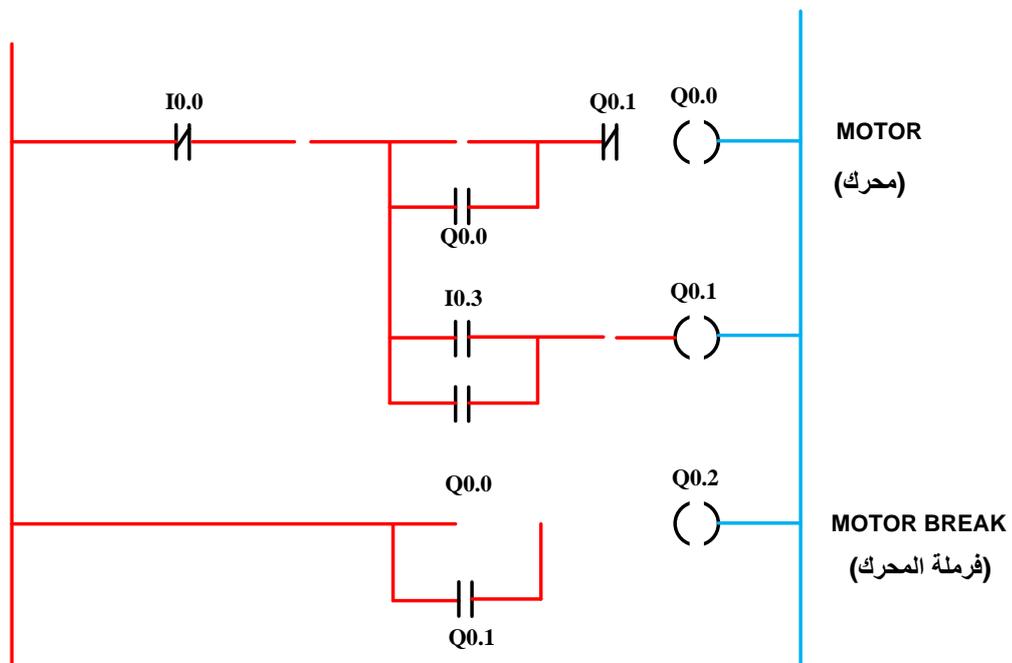


الطالب	الصف	اسم التمرين	دائرة السيطرة لتشغيل محرك مصعد باتجاهين مع الحماية الحرارية ومصابيح الدلالة بأستعمال وحدات التحكم المنطقي المبرمج (PLC)
المدرس	القسم	اعدادية	رقم اللوحة 2

لوحة رقم (3) دائرة السيطرة لتشغيل محرك مصعد
باتجاهين مع دائرة الفرملة باستعمال وحدات التحكم
المنطقي المبرمج (PLC)

تمرين: (3) /

ارسم دائرة السيطرة لتشغيل محرك مصعد
باتجاهين مع دائرة الفرملة باستعمال وحدات التحكم
المنطقي المبرمج (PLC).

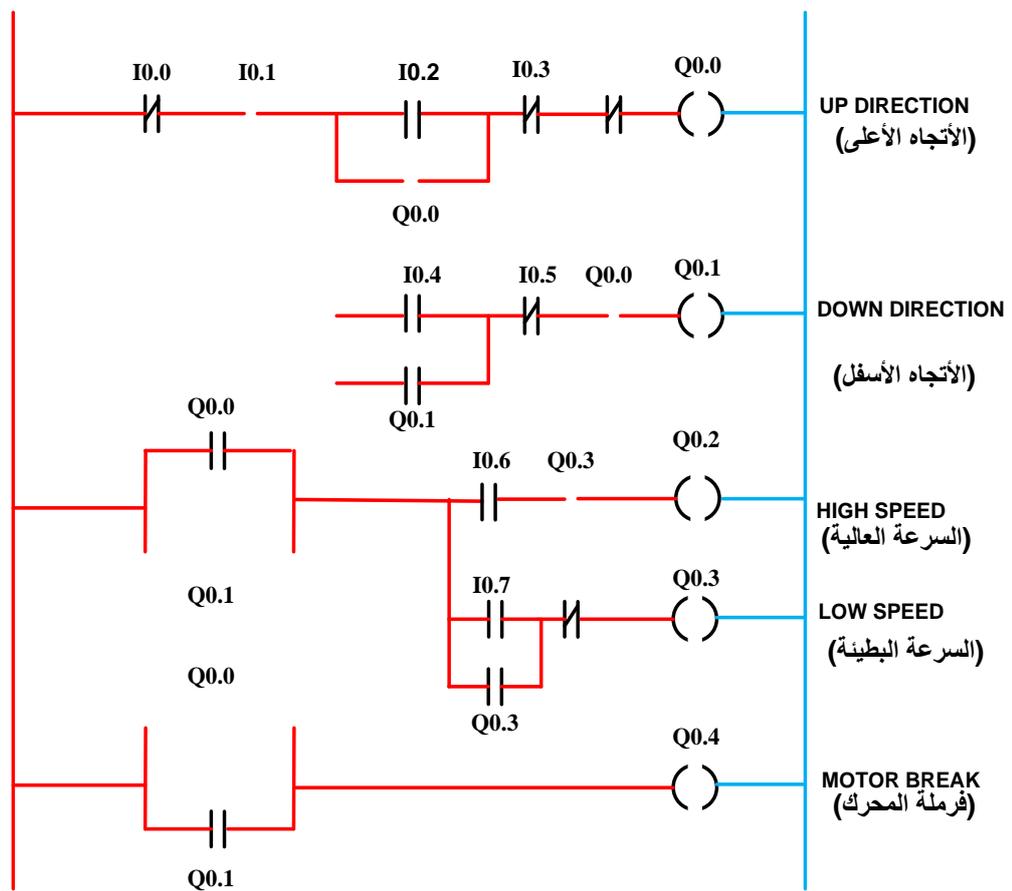


الطالب	الصف	اسم التمرين	ارسم دائرة السيطرة لتشغيل محرك مصعد باتجاهين مع دائرة الفرملة بأستعمال وحدات التحكم المنطقى المبرمج (PLC)
المدرس	القسم	اعدادية 112	رقم اللوحة 3

لوحة رقم (4) دائرة السيطرة لتشغيل محرك مصعد
باتجاهين وبسرعتين مع دائرة الفرملة باستعمال وحدات
التحكم المنطقي المبرمج (PLC)

تمرين: (4)

ارسم دائرة السيطرة لتشغيل محرك مصعد
باتجاهين وبسرعتين مع دائرة الفرملة باستعمال
وحدات التحكم المنطقي المبرمج (PLC).



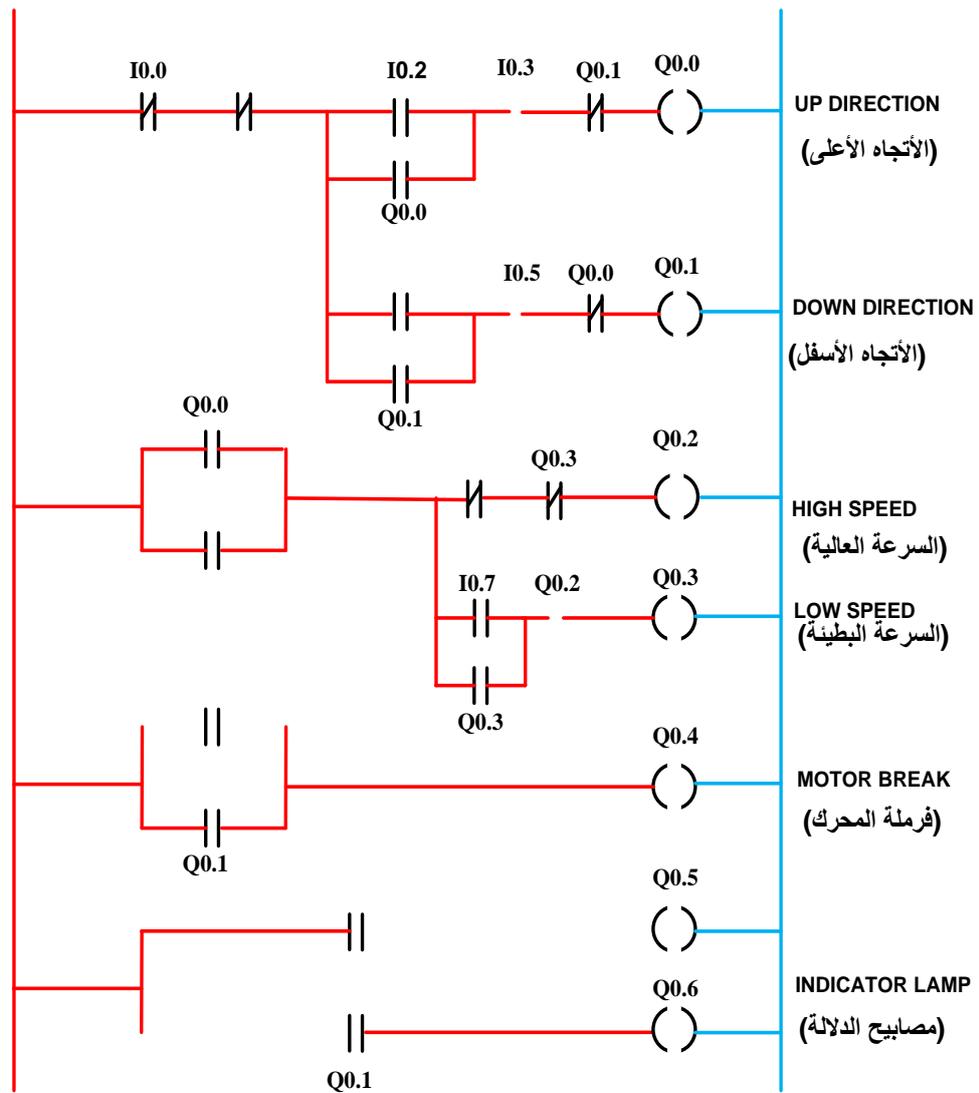
(Limit Switch) مفاتيح محددة I0.5
I0.7
I0.3

الطالب	الصف	اسم التمرين	ارسم دائرة السيطرة لتشغيل محرك مصعد باتجاهين وبسرعتين مع دائرة الفرملة باستخدام وحدات التحكم المنطقي المبرمج (PLC)
المدرس	القسم	اعدادية 114	رقم اللوحة 4

لوحة رقم (5) دائرة السيطرة لتشغيل محرك مصعد باتجاهين وبسرعتين مع دائرة الفرملة ومصابيح الدلالة باستعمال وحدات التحكم المنطقي المبرمج (PLC)

تمرين: (5) /

أرسم دائرة السيطرة لتشغيل محرك مصعد باتجاهين وبسرعتين مع دائرة الفرملة ومصابيح الدلالة باستعمال وحدات التحكم المنطقي المبرمج (PLC).



الطالب	الصف	اسم التمرين	دائرة السيطرة لتشغيل محرك مصعد باتجاهين وبسرعتين مع دائرة الفرملة ومصابيح الدلالة بأستعمال وحدات التحكم المنطقي المبرمج (PLC)	
المدرس	القسم	اعدادية	رقم اللوحة	5