



تجارب الجزء العملي

الجلسة السادسة

تجارب التحكم التقليدي

مقرر أتمتة صناعية

د. نسمت أبو طبق

جامعة المنارة

مقدمة:

في هذه الجلسة سيتعلم المدربون توصيل وتشغيل تجارب عن أتمتة عمل الآلات باستخدام عناصر الأتمتة التقليدية.

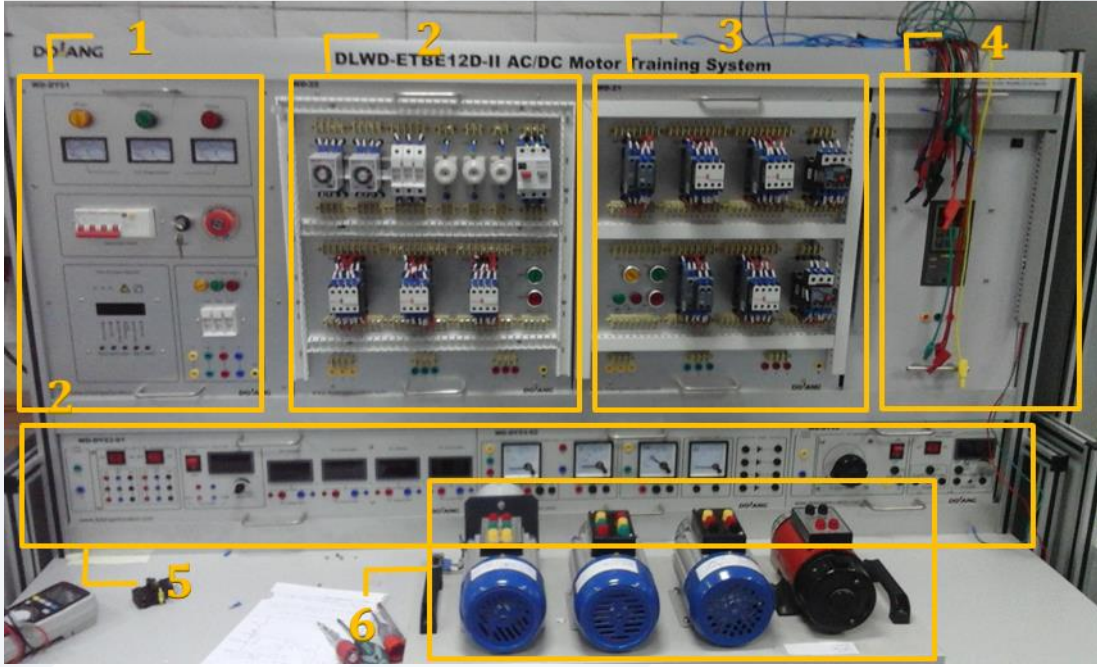
محتويات الفصل:

- التجربة (1-6)- تشغيل إطفاء محرك تحريضي أحادي الطور.
- التجربة (2-6)- تبديل السرعة للمحرك ذو سرعتين.
- التجربة (3-6)- الإقلاع نجعي مثلي للمحرك التحريضي ثلاثي الطور.
- التجربة (4-6)- تبديل اتجاه حركة لمحرك التيار المستمر.

التعرف على مكونات المنصة التجريبية

مقدمة: سنتعرف فيما يلي على مكونات المنصة التجريبية ومبدأ عمل كل منها وطريقة توصيلها،
المنصة:

يبين الشكل (1) صورة المنصة التجريبية للتحكم التقليدي



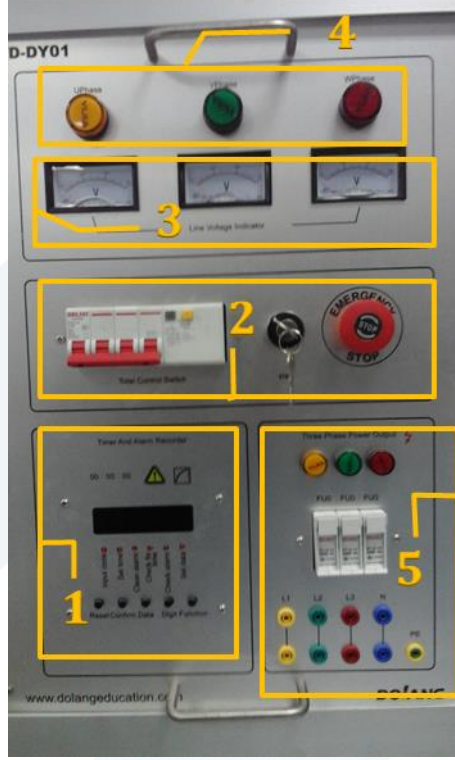
الشكل (1) صورة المنصة التجريبية

مكونات المنصة:

1. وحدة التغذية بتيار متناوب ثلاثي الطور مع حيادي.
2. وحدة القواطع الآلية والفيوزات والتايمر.
3. وحدة قواطع آلية ثانية مع ريلميات حرارية للحماية من التيار الزائد.
4. وحدة الأنفرتر (قالبية تيار متناوب ثلاثية الطور للتحكم بالتردد والجهد).
5. وحدة مقاييس لقياس التيار والجهد وعامل الاستطاعة ووحدة تغذية بالتيار المستمر.
6. محركات متنوعة مستمر ومتناوب أحادي وثلاثي الطور.

وحدة التغذية بتيار متناوب ثلاثي الطور مع حيادي.

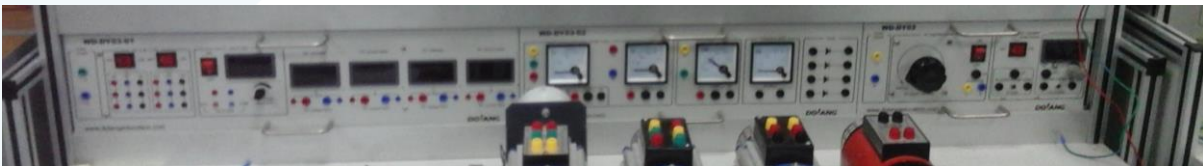
يبين الشكل (2) وحدة التغذية بتيار متناوب ثلاثي الطور مع حيادي وهي تتألف من المكونات التالية:



الشكل (2) وحدة التغذية بتيار متناوب ثلاثي الطور مع حيادي

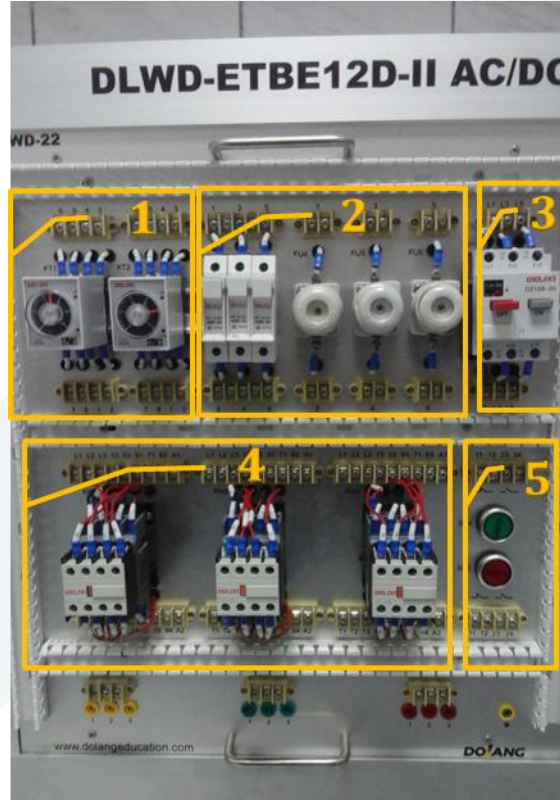
1. مقياس جهد رقمي مه مصابيح دلالة لجهد الدخل المتناوب ثلاثي الطور
2. القاطع الرئيسي ثلاثي الطور وحيادي مع ضاغط طوارئ (الأحمر) ومفتاح تشغيل الوحدة.
3. مقاييس جهد ثلاثي الطور.
4. مصابيح دلالة وصول الجهد للدخل.
5. فيوزات ومصابيح دلالة لخرج الفيوزات وأربعة مخارج لتغذية المنصة والأحمال ثلاثة أطوار مع حيادي ووصلة أرضي.

وحدة مقاييس لقياس التيار والجهد وعامل الاستطاعة ووحدة تغذية بالتيار المستمر.



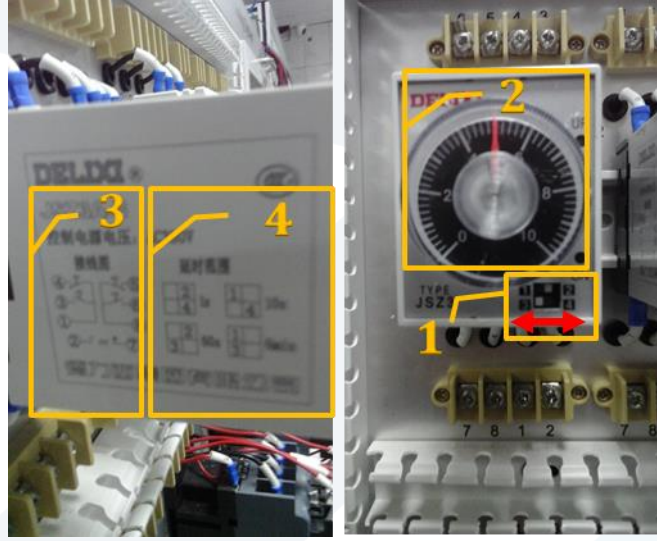
الشكل (3) وحدة المقاييس والتغذية بالتيار المستمر

وحدة القواطع الآلية والفيوزات والتايمر.



الشكل (4) وحدة القواطع الآلية والفيوزات والتايمر

1. تايمر (مؤقت زمني) عدد 2
2. فيوزات حماية بنوعين عدد 6
3. قاطع مع حماية حرارية قابل لمعايرة تيار القطع.
4. ثلاثية كونتاكتورات مع توسعة للتلامسات المساعدة.
5. ضاغط تشغيل وضاغط إيقاف.

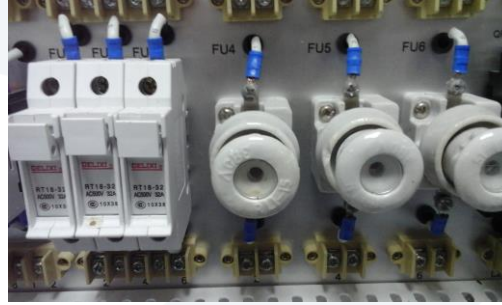


الشكل (5) التايمر وطريقة معايرته

1. مفتاحين بوضعين بالمنارة بينهما نحدد زمن تأخير التوصيل حسب القاعدة المحدد في 4.
 2. مقبض برام لتحديد زمن التأخير عندما يكون أجزاء من زمن التأخير الكلي (عشرة أجزاء) حسب المؤشر الأحمر.
 3. طريقة توصيل التلامسات المفتوحة والمغلقة وطريقة توصيل ملف التايمر حسب أرقام المخارج والمداخل.
 4. طريقة معايرة الزمن الكلي للتأخير عن طريق المفتاحين في 1.
- يعمل التايمر فقط عند تغذية ملفه بجهد 380V (مدون على الوجه الجانبي) ويتوقف عند عدم التغذية. أي أنه بحاجة تغذية مستمرة حتى يعمل.
- وظيفة التايمر إحداث تأخير زمني بتشغيل الدارة المرتبطة مع تلامساتها بزمن معير مسبقاً.

فيوزات حماية:

لدينا ستة فيوزات حماية وهي أسلاك ناعمة ضمن مادة سيراميكية توضع على التسلسل مع الدارة المحمية ويمر بها تيار الحمل أو تيار التحكم. ينصهر سلك الفيوز عند تيار معين يعتبر زائداً بالنسبة للدارة (أسلاك أو حمل) بالتالي يفصل التغذية في حالة التيار الزائد. يكون سبب التيار الزائد حملاً زائداً أو قصر في الدارة الكهربائية.

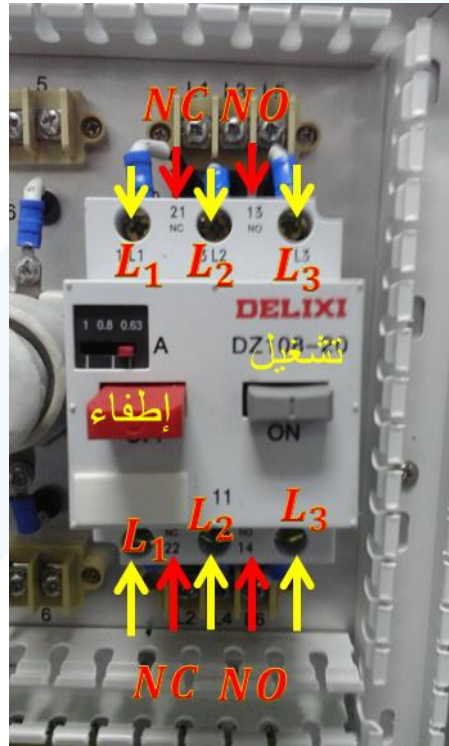


الشكل (6) فيوزات الحماية

يوضع لكل طور فيوز حماية ولدارة التحكم أيضاً فيوز حماية

قاطع ثلاثي الطور مع حماية فصل تيار زائد:

يوضح الشكل (7) قاطع حماية من تيار زائد قابل لمعايرة قيمة التيار المسموح مروره دون أن يفصل القاطع بواسطة مفتاح مخصص لذلك. وهو مزود بتلامسين مساعدين أحدهما مغلق طبيعي NC والآخر مفتوح طبيعي NO عند الراحة (حالة فصل OFF). عن التوصيل ON تتبدل وضعية التلامسات.



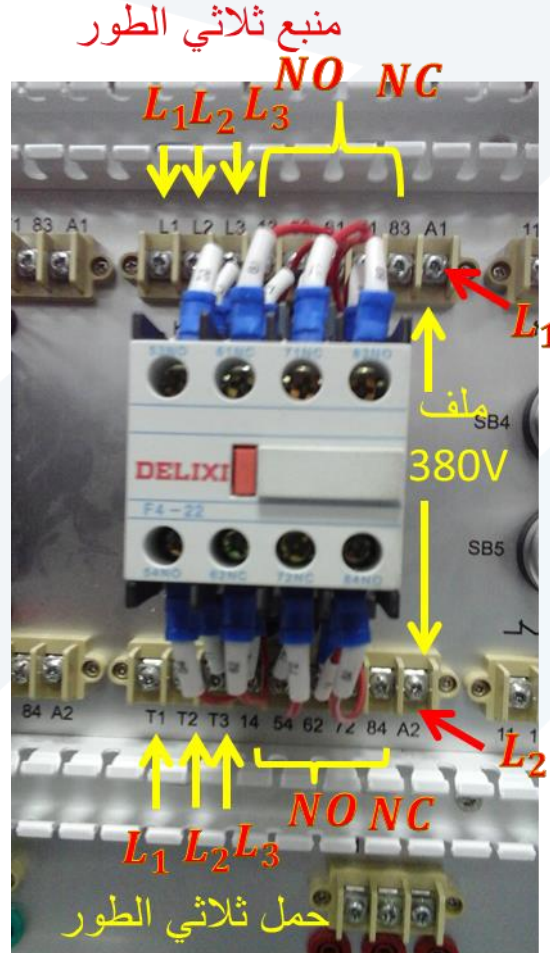
الشكل (7) قاطع ثلاثي الطور مع حماية فصل تيار زائد

ريليه حرارية للحماية من التيار الزائد:

يبين الشكل (8) الريليه الحرارية للحماية من التيار الزائد مزودة بتلامسات رئيسية للأطوار الثلاثة وتلامسين مساعدتين: مغلق طبيعي ومفتوح طبيعي. وهي في المبدأ مزودة بمزدوجات حرارية واحدة لكل طور تتمدد بالحرارة لتفتح التلامسات الرئيسية (الأطوار الثلاثة) وتلامس مغلق طبيعي NC وتغلق تلامس مفتوح طبيعي NO . مصدر الحرارة التي تفعل المزدوجة الحرارية هو التيار المار عبر التلامسات الرئيسية حيث عند زيادة التيار عن القيمة المعاييرة تفصل الحماية الحرارية بتأثير ارتفاع الحرارة للمزدوجة الحرارية.



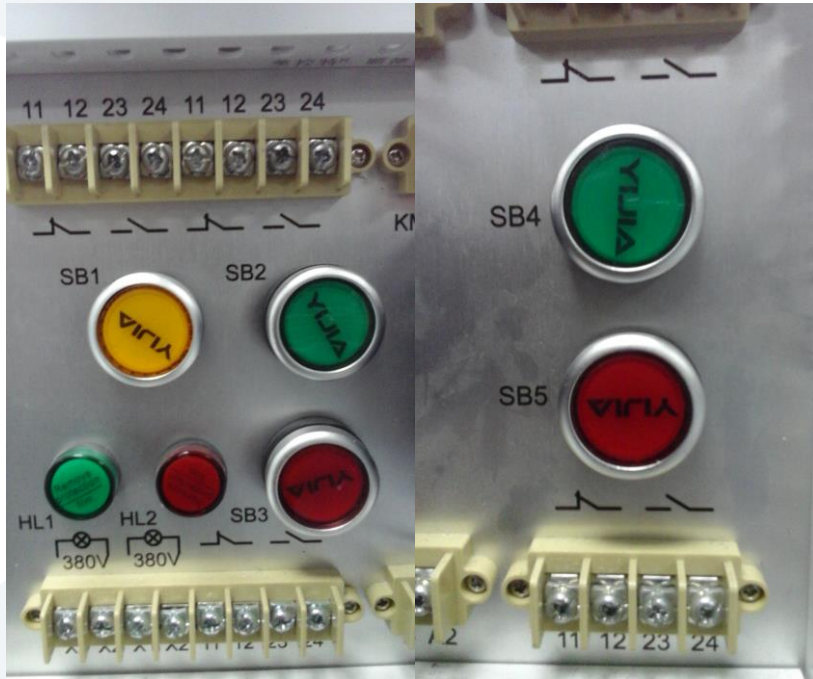
الشكل (8) الريليه الحرارية لفصل التيار الزائد



الشكل (9) مصور الكونتاكطور ثلاثي الطور

مفاتيح تشغيل وإطفاء:

يبين الشكل (10) مفاتيح تشغيل وإطفاء حمراء (للإطفاء) وخضراء (تشغيل) تملك تلامسين أحدهما مغلق طبيعي والآخر مفتوح طبيعي بالتالي يمكن الاستفادة منه في الحالتين كمفتاح تشغيل وكمفتاح إطفاء. وهو مفتاح ممكن استخدامه في تجربة عكس سرعة سريع حيث يملك تلامسين مترابطين مغلق طبيعي ومفتوح طبيعي. أي أنه يفصل دائرة ويوصل أخرى بنفس الوقت.



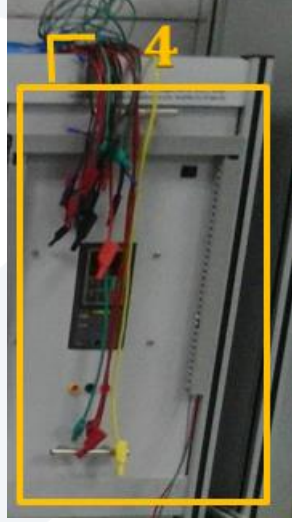
الشكل (10) مفاتيح تشغيل وإطفاء وملبات دلالة 380V

وحدة قواطع آلية ثانية مع ريلميات حرارية للحماية من التيار الزائد.



الشكل (11) وحدة كونتاكتورات ومفاتيح وريلميات حرارية

وحدة الأنفرتر (قالبية تيار متناوب ثلاثية الطور للتحكم بالتردد والجهد).



الشكل (12) وحدة قالبية التيار المتناوب

محركات متنوعة مستمر ومتناوب أحادي وثلاثي الطور.

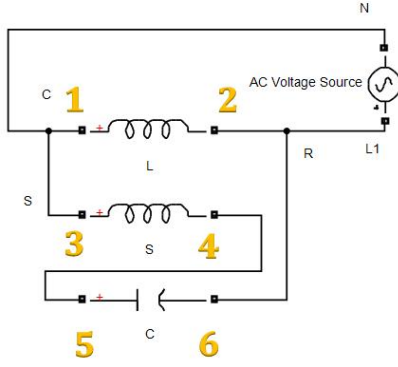
يبين الشكل (13) المحركات المستخدمة في المنصة.



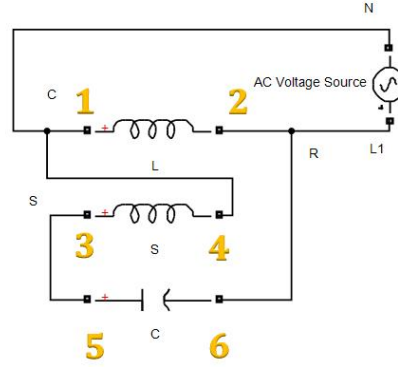
الشكل (13) أنواع المحركات المتوفرة بالمنصة

1. محرك تحريضي ثلاثي الطور ذو سرعتين دهلندر.
2. محرك تحريضي ثلاثي الطور عادي.
3. محرك تحريضي أحادي الطور.
4. محرك تيار مستمر.

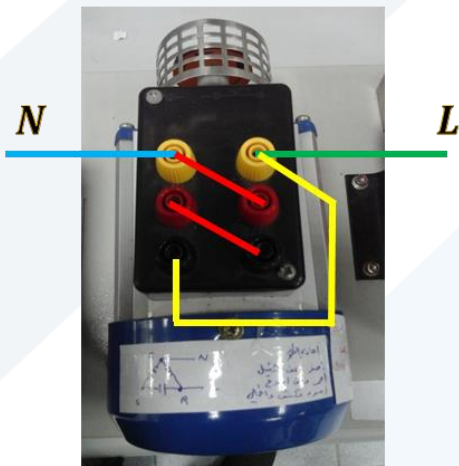
التجربة (1-6)- تشغيل وإطفاء محرك تحريضي أحادي الطور.



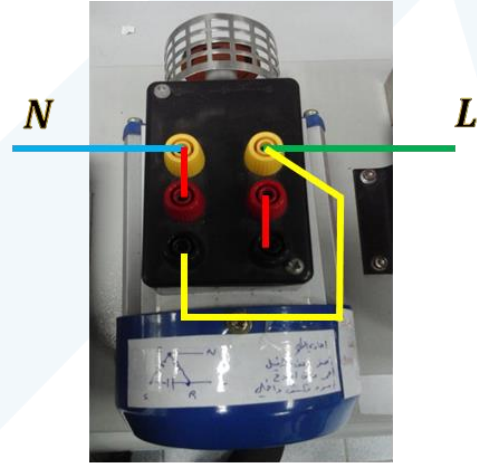
دوران باتجاه 2



دوران باتجاه 1

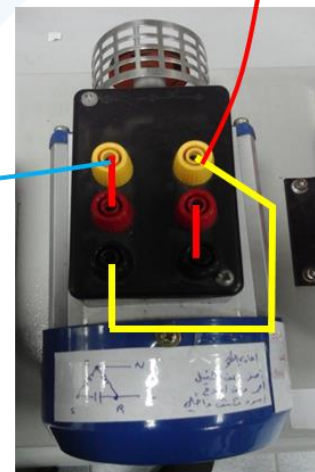
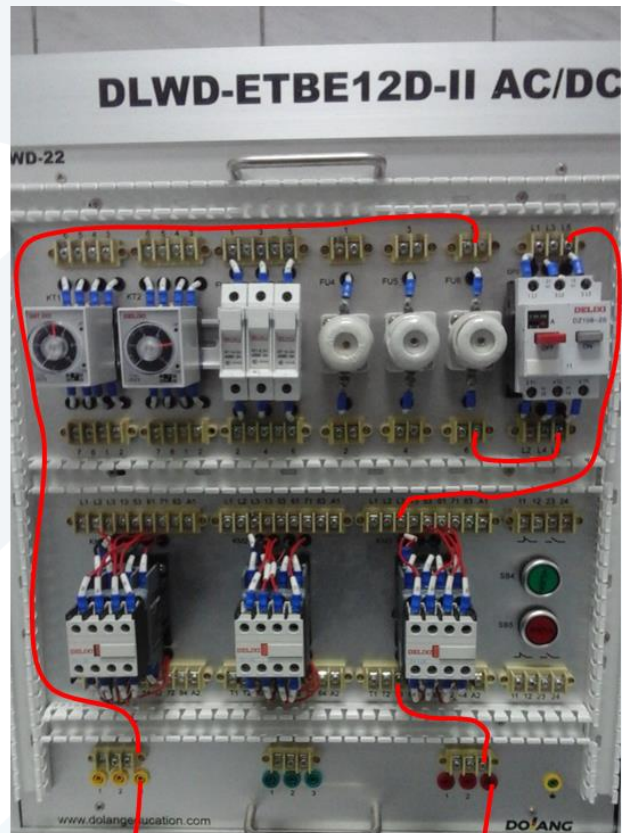


دوران جهة 1

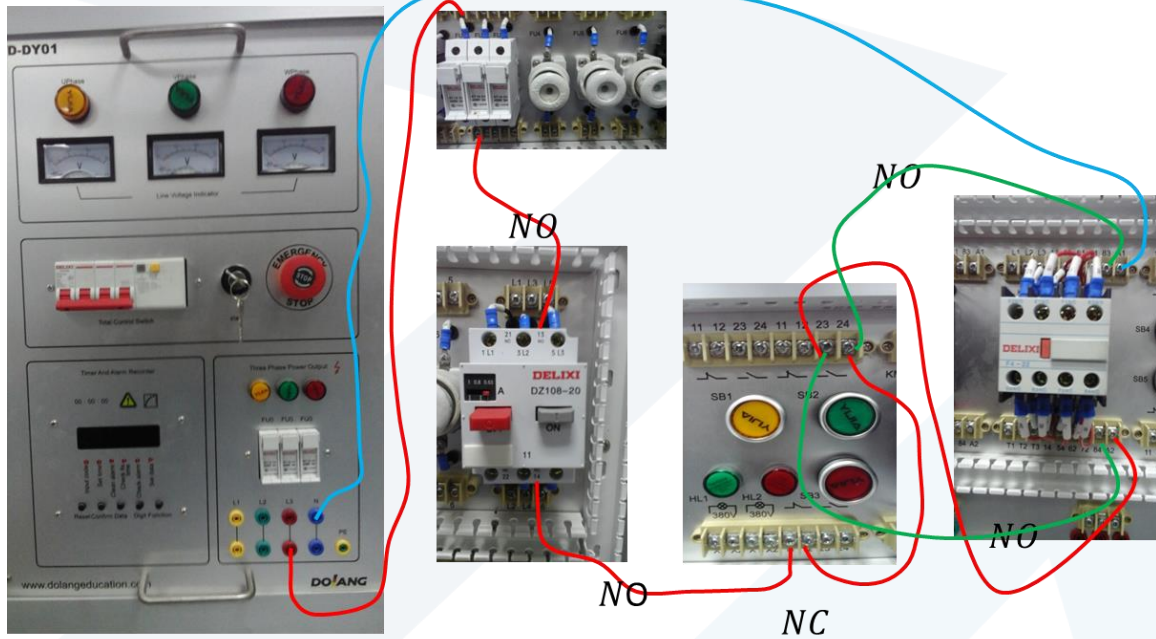


دوران جهة 2

الشكل (14) المحرك التحريضي أحادي الطور وطريقة توصيله



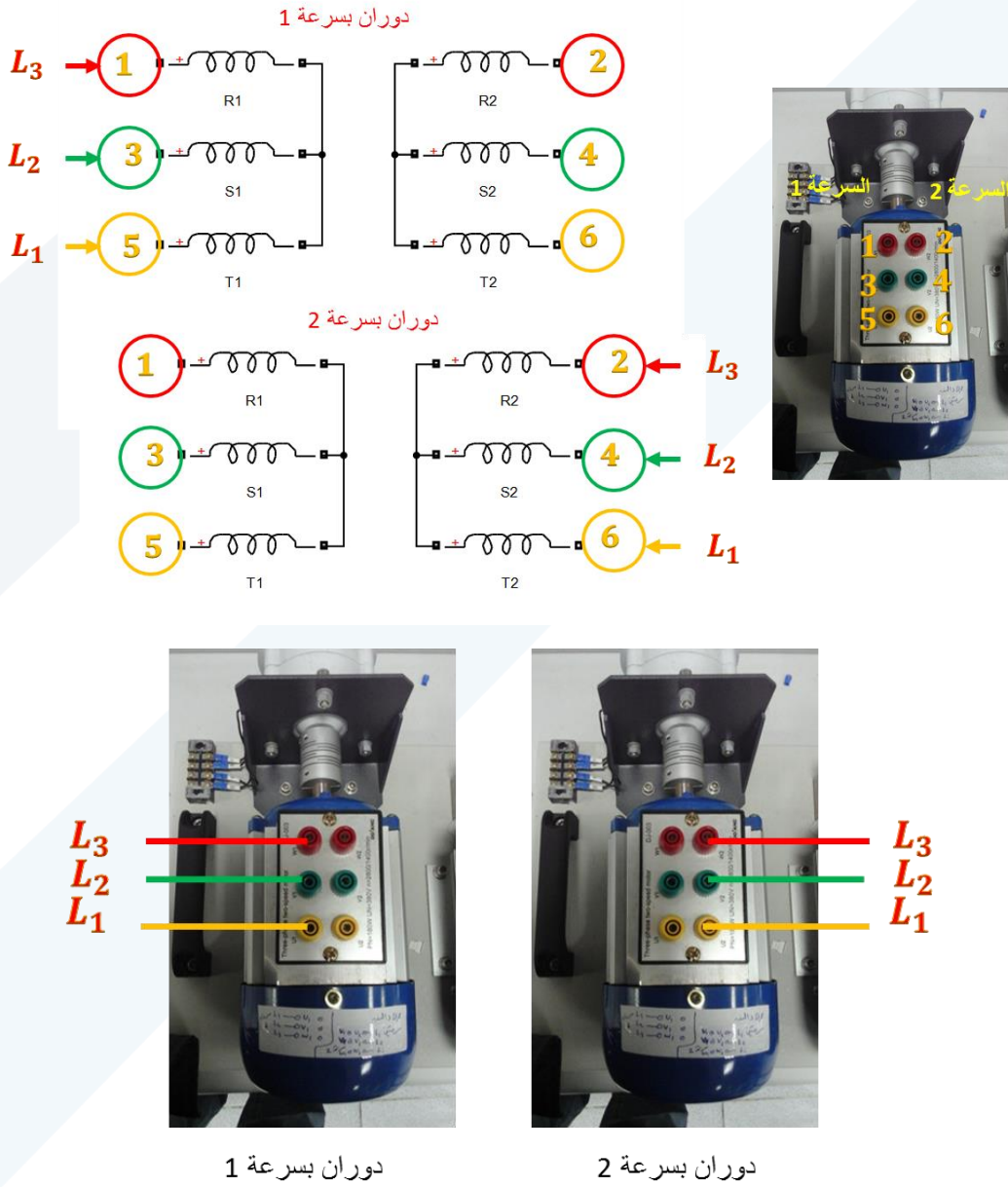
الشكل (15) دائرة الاستطاعة لتشغيل إطفاء محرك أحادي الطور



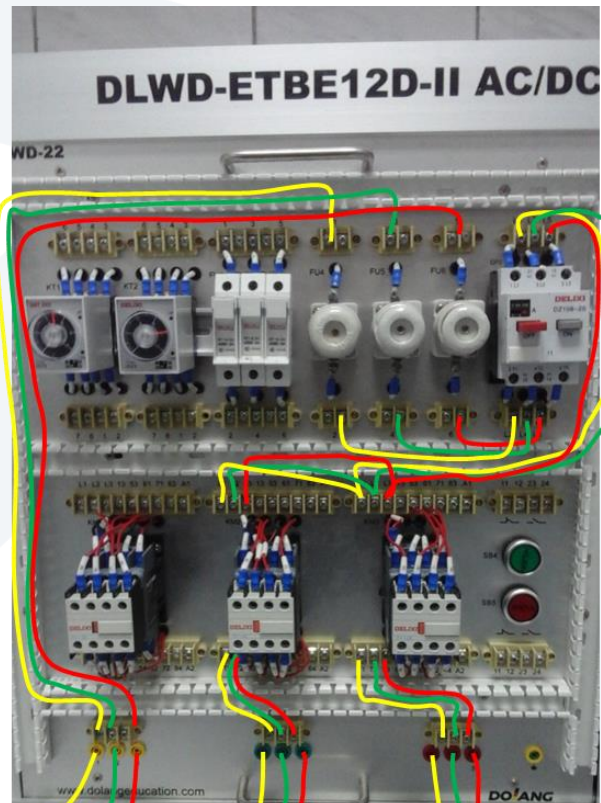
الشكل (16) دائرة القيادة لتشغيل إطفاء محرك أحادي الطور

التجربة (2-6)- تبديل السرعة للمحرك ذو سرعتين

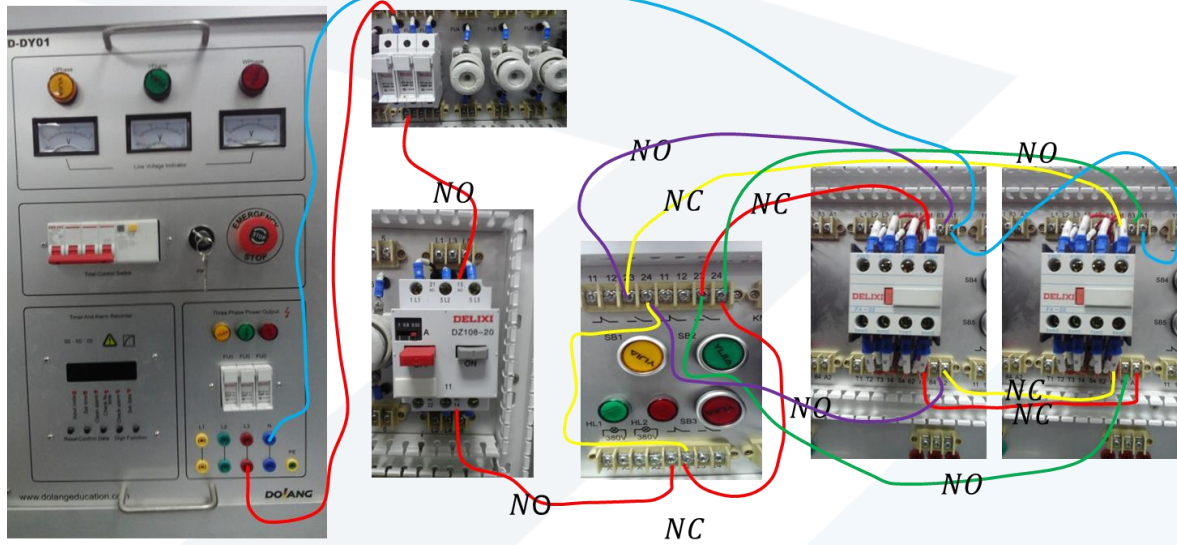
يبين الشكل (17) محرك الدهلندر ذو السرعتين وطريقة توصيل أطرافه. في الدارة الداخلية ملفين منفصلين ثلاثياً الطور موصلان نجمياً كل ملف ثلاثي الطور يؤمن سرعة معينة ويختلف الملفان بعدد الأقطاب للتمكن من تغيير السرعة فإذا كان عدد أزواج أقطاب الملف الأول ضعف عدد أقطاب الملف الثاني تهبط السرعة في حالة الملف الثاني للنصف وبالعكس. أي تناسب عكسي بين عدد الأقطاب والسرعة $n = \frac{60f}{p}$.



الشكل (17) محرك الدهلندر للدوران بسرعتين مختلفتين

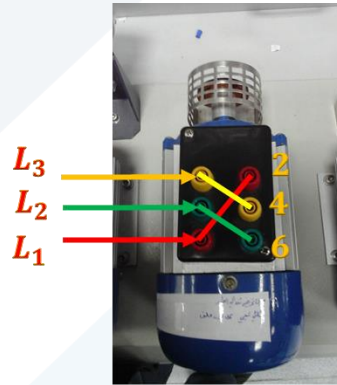
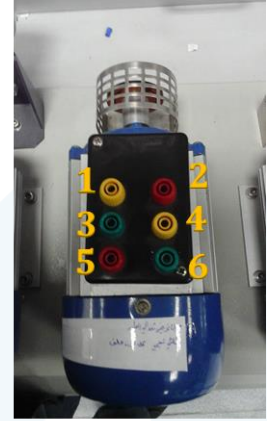
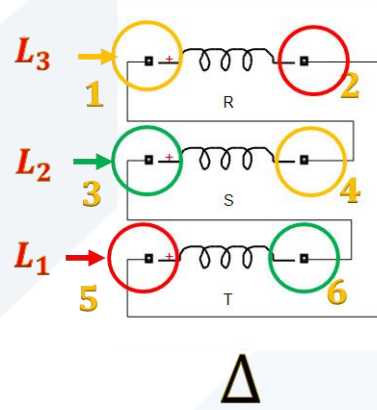
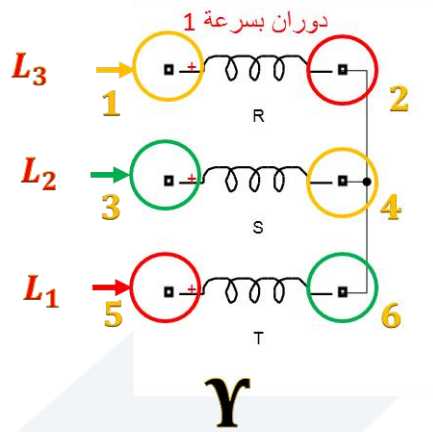


الشكل (18) دائرة الاستطاعة

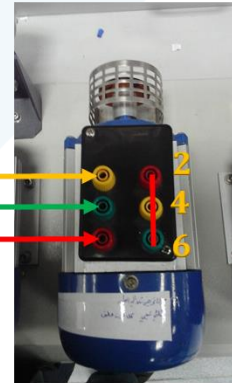


الشكل (19) دائرة القيادة لتبديل سرعة المحرك ذو سرعتين

التجربة (6-3) - الإقلاع نجمي مثلثي للمحرك التحريضي ثلاثي الطور



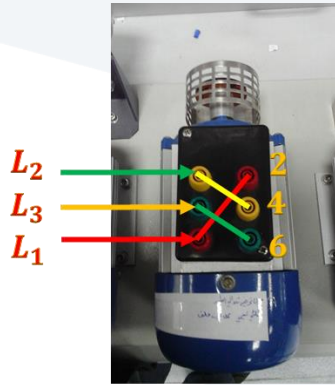
Δ



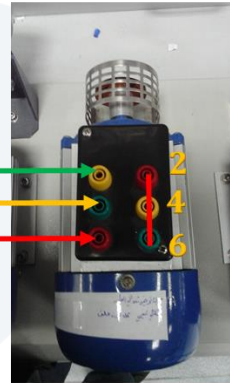
Υ

الشكل (20) الربط نجمي ومثلثي

تبديل اتجاه الحركة عن طريق تبديل موقعي طورين كما في الشكل (21).

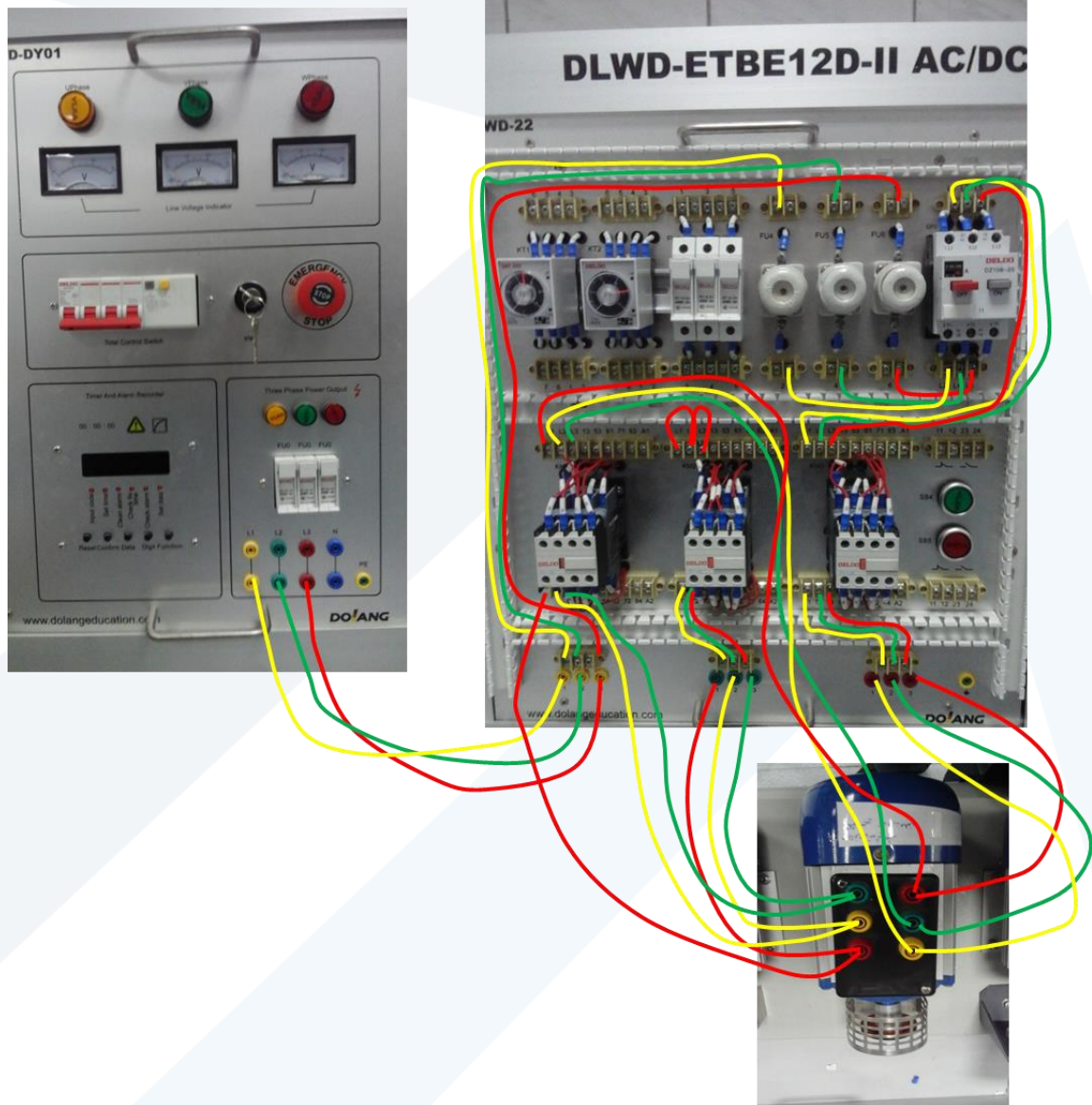


Δ

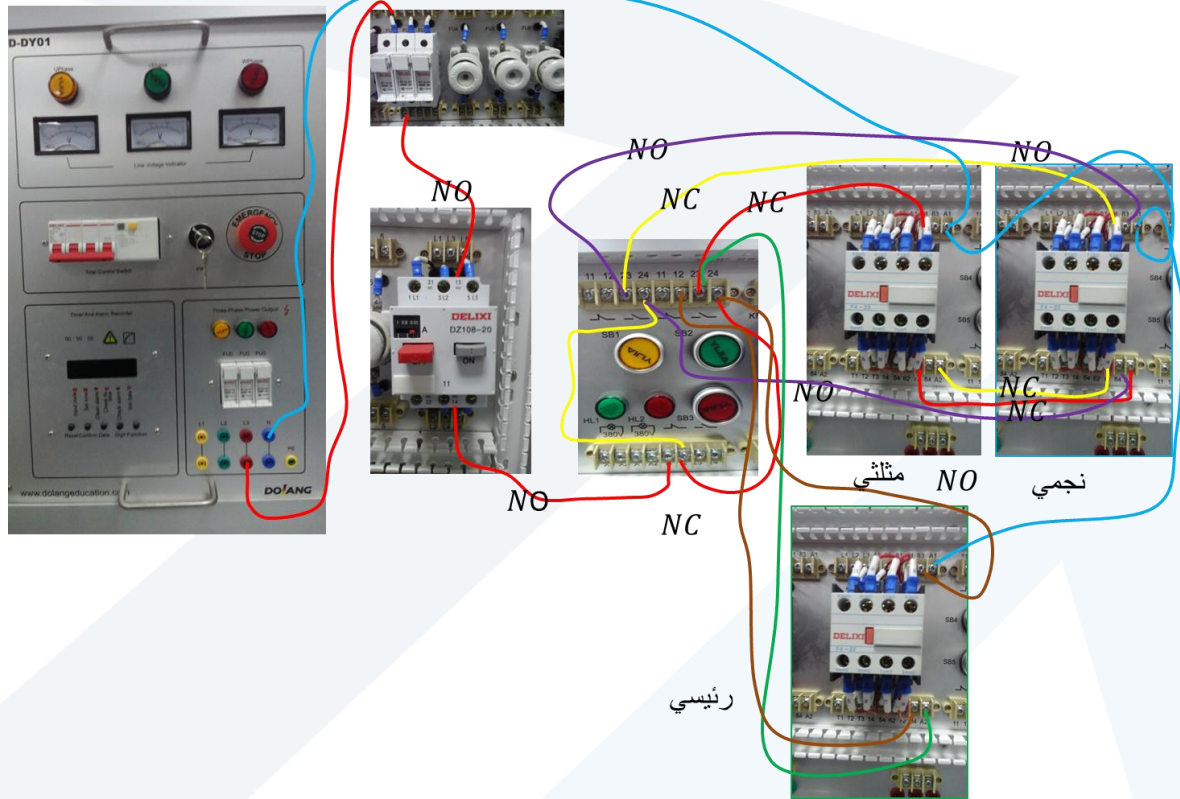


γ

الشكل (21) تبديل اتجاه دوران المحرك التحريضي ثلاثي الطور



الشكل (22) دائرة الاستطاعة

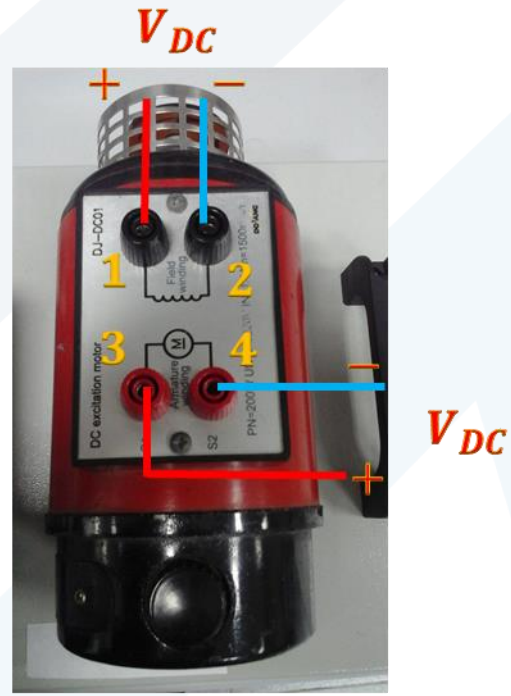


الشكل (23) دائرة القيادة

التجربة (4-6)- تبديل اتجاه حركة محرك التيار المستمر.



دوران جهة 1



دوران جهة 2

الشكل (24) توصيل محرك التيار المستمر تهيج مستقل وعكس جهة الدوران

ملاحظات المتدربين: يدون المتدرب ملاحظاته على الأشكال السابقة ويشرح مبدأ العمل باختصار ووضوح.

المطلوب في نهاية الجلسة:

اكتساب المعرفة والقدرة على تصميم دارات الأتمتة.

اكتساب المعرفة والقدرة على تصميم دائرة الاستطاعة.

كتابة تقرير بـ Word يشرح فيه الطالب التجارب المنفذة بأسلوبه من ناحية التكوين ومبدأ العمل و كل ذلك مع إضافة الأشكال والنتائج والتعليق.

مع تحيات مدرس المقرر

الدكتور نسمة أبو طبق