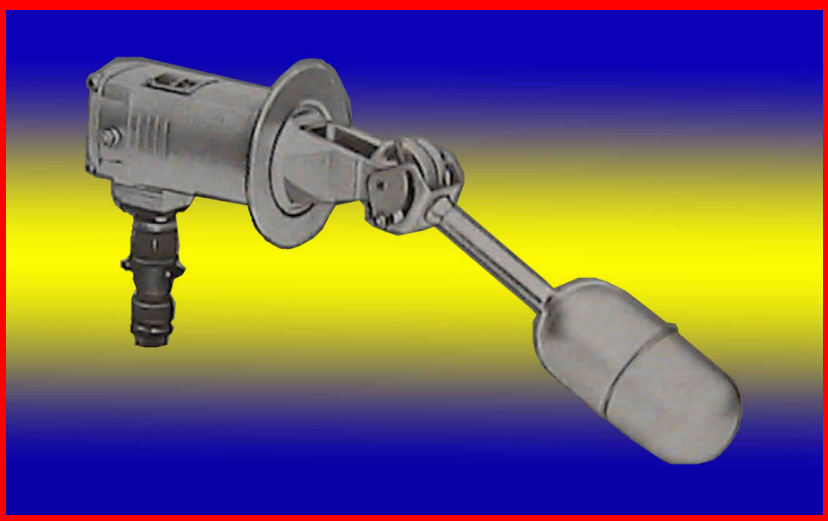
الجمهورية اليمنية
وزارة التعليم الفني والتدريب المهني
قطاع المناهج والتعليم المستمر
الإدارة العامة للمناهج والوسائل التعليمية

سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة

لمجموعة مهن كهرباء الاستعمال

اسم الوحدة: **تركيب المنظمات للمحركات والأحمال الكهربائية وتشغيلها**



الرقم الرمزي: 3123 ـ 821

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التعليم الفني والتدريب المهني
الطبعة الأولى: 1427 هـ - 2006 م

الجمهورية اليمنية
وزارة التعليم الفني والتدريب المهني
قطاع المناهج والتعليم المستمر
الإدارة العامة للمناهج والوسائل التعليمية

سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة

لمجموعة مهن كهرباء الاستعمال

اسم الوحدة: **تركيب المنظمات للمحركات والأحمال الكهربائية وتشغيلها**

إعداد:

م/ هـويدا أحـمد حسـين العيـدروس

مراجعة:

م/ توفيق صالح العزاني منهجيـاً
م/ خالد محمد بير جمال فنيـــاً
أ / سهـام إسماعيـــل لغـويـاً

الرقم الرمزي: 3123 ـ 821

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التعليم الفني والتدريب المهني
الطبعة الأولى: 1427 هـ - 2006 م

المحتويات

الموضـــوع	رقم الصفحة
مقدمة:-	4
أهداف الوحدة التدريبية:-	5
الجزء الأول - المعلومات الفنية النظرية:-	6
1- منظمات الأحمال والمحركات الكهربائية	7
1-1 الأنواع	7
1-2 الوظائف	7
1-3 منظم ضغط السوائل والغازات	7
1-4 منظم تدفق السوائل	9
1-5 المنظم الحراري	10
2- قواعد الأمن والسلامة المهنية	12
الجزء الثاني - تمارين التدريب العملي:-	13
1- تشغيل محرك ثلاثي باستخدام منظم الضغط	14
2- تشغيل مضخة مياه باستخدام منظم التدفق	15
3- تشغيل حمل كهربائي بالمنظم الحراري	16
الجزء الثالث - تمارين الممارسة العملية:-	17
1- تشغيل محرك ثلاثي باستخدام منظم الضغط	18
2- تشغيل مضخة مياه باستخدام منظم التدفق	19
3- تشغيل حمل كهربائي بالمنظم الحراري	20
الجزء الرابع - تقويم الوحدة التدريبية:-	21
- الاختبار النظري	22
- الاختبار العملي	24
- مسرد المصطلحات الفنية	25
- قائمة المراجع والمصادر	26

بسم الله الرحمن الرحيم

مُقدّمة:

إن الربط بين التعليم والعمل والتربية والحياة غدا نهجاً واضحاً تتبعه وتعمل على تحقيقه وزارة التعليم الفني والتدريب المهني في تحديث مناهج وبرامج التعليم والتدريب وتطويرها بهدف الاستثمار الأمثل للعنصر البشري وذلك من خلال إعداده وتأهيله علميا ومهنيا وفق نمط الوحدات التدريبية المتكاملة الذي تتظافر فيه وتتكامل كافة الأبعاد النظرية والأدائية والاتجاهية في التعليم والتدريب، لما يتميز به هذا النمط من المرونة والتكامل في مكوناته وقدرته على استيعاب ما يستجد مستقبلاً من مفاهيم وتقنيات بصورة تُمكّن المتدرب من السيطرة على هذه المفاهيم والتقنيات والتحكم فيها والاستخدام الأمثل لتطبيقاتها وتمثل اتجاهاتها الإيجابية.

لذلك كله قام قطاع المناهج والتعليم المستمر بوزارة التعليم الفني والتدريب المهني بإعداد وإنتاج وحدات تدريبية متكاملة لكافة التخصصات المهنية في مختلف المجالات.

وقد أعدت هذه الوحدة ضمن سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة لمجموعة مهن كهرباء الاستعمال حسب المعايير المنهجية والعلمية والشروط الفنية المتبعة في إعداد كافة مكونات الوحدة التدريبية (الأهداف – المادة التعليمية – فعاليات التدريب – التقويم) بصورة تيسر للمتدرب الاستيعاب الأمثل لمحتوياتها النظرية وتنفيذ مهاراتها الأدائية وتمثل اتجاهاتها الإيجابية.

نأمل من أبنائنا المتدربين أن يستفيدوا الاستفادة القصوى علمياً ومهنياً من هذه الوحدة في دراستهم وفي حياتهم العملية.

والله الموفق،،،

أهـــــداف الـوحـدة التـدريـبيـة:-

بعد ممارسة أنشطة وفعاليات هذه الوحدة يتوقع من المتـدرب أن يكون قــادراً علـــى أن:-

الخـاصـــــة (هـدف لكـل واجب)	السلـوكيـــة (هـدف لكـل مهـارة)
1- يـشغل مـنظم ضـغط السوائل والغازات.	1-1 يتعرف أنواع المنظمات للمحركات والأحمال الكهربائية.
	1-2 يتعرف وظائف المنظمات للمحركات والأحمال الكهربائية.
	1-3 يتعرف أجزاء منظم ضغط السوائل والغازات.
	1-4 يتعرف مبدأ عمل منظم ضغط السوائل والغازات.
	1-5 يقرأ المخططات الكهربائية لتوصيل منظم ضغط السوائل والغازات.
	1-6 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية.
	1-7 يوصـل مـنظم ضـغط الـسوائل والغـازات بمحـرك ثلاثـي الطـور حسب المخطط.
	1-8 يـشغل مـنظم ضـغط الـسوائل والغـازات بمحـرك ثلاثـي الطـور حسب المخطط.
2- يـشغل مـنظم تدفـق السوائل.	2-1 يتعرف أجزاء منظم تدفق السوائل.
	2-2 يتعرف مبدأ عمل تدفق الوسائل.
	2-3 يقرأ المخططات الكهربائية لتوصيل منظم تدفق السوائل الكهربائية أحادي الطور.
	2-4 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية.
	2-5 يوصـل مـنظم تدفـق الـسوائل بمـضخة مـياه أحـادي الطـور حسب المخطط التنفيذي
	2-6 يـشغل مـنظم تدفـق الـسوائل بمـضخة مـياه أحـادي الطـور حـسب المخطط التنفيذي.
3- يـــشغل المـــنظم الحراري.	3-1 يتعرف أجزاء المنظم الحراري.
	3-2 يتعرف مبدأ عمل المنظم الحراري.
	3-3 يقرأ المخططات الكهربائية لتوصيل منظم الحرارة.
	3-4 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية.
	3-5 يوصل منظم الحرارة.
	3-6 يشغل منظم الحرارة.

الجزء الأول

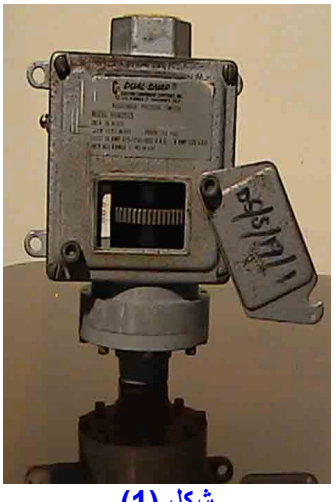
المعلومات الفنية النظرية

1- مـــــــــــنظمات الأحمـــــــــــال والمحـــــــــــركات الكهـــــــــــربائية
-:(Electrical loads of motors)

1-1 الأنواع (Types) :-
توجد المنظمات بأنواع مختلفة وتصنف أنواعها حسب استعمالاتها، ومنها ما يلي:-
- ضغط السوائل والغازات .
- تدفق السوائل (العوامة).
- الحراري (ترموستات).

2-1 الوظائف (Functions) :-
برغم اختلاف المنظمات من حيث التركيب، ومبدأ العمل أو الغرض الأساسي فهي تشترك جميعها في وظيفة واحدة وهي التحكم الذاتي بتشغيل واتفاق الدارات الكهربائية المختلفة.

3-1 منظم ضغط السوائل والغازات:-
شكل (1) يبين أحد أهم أنواع منظمات ضغط السوائل والغازات.



شكل (1)
منظم الضغط والسوائل

1-3-1 الأجـزاء (Parts) :-

منظم الضغط يتركب من الأجزاء كما في شكل (2).

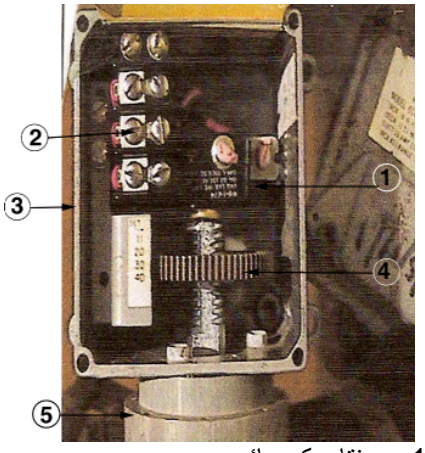
2-3-1 مبدأ العمـل :-

يعتمد عمل هذا المنظم على تأثير ضغط السائل أو الغاز على زنبرك يعمل بدورة على وصل أو فصل نقاط توصيل.

يركب المنظم على سطح الخزان السائل أو الغاز حيث يشد عليه بواسطة صامولة ينفذ منها أنبوبة صغيرة تدخل إلى الخزان.

3-3-1 التوصيل الكهربائي :-

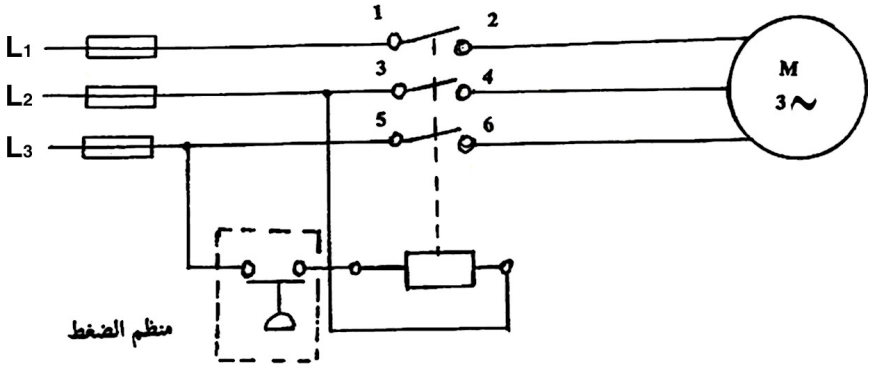
- يحتوي منظم الضغط الميكانيكي على نقطتي توصيل.
- يوصل أحد أطراف المنظم مع المصدر، والطرف الأخر مع أحد أطراف ملف القاطع.



1- مفتاح كهربائي .
2- نقاط توصيل .
3- هيكل معدني.
4- تدريج القياس .
5- حامل مسند حلزوني أسطواني .

شكل (2)
أجزاء منظم الضغط

وعندما يزيد الضغط في خزان السائل عن الحد المقرر يقوم الزنبرك بفصل نقاط التوصيل الموجودة في المنظم، فتقطع التغذية عن الملف القاطع وتفصل النقاط الرئيسية للقاطع فيتوقف المحرك وعندما يقل الضغط في الخزان يعمل الزنبرك على توصيل نقاط التوصيل في المنظم وبذلك تعود التغذية إلى ملف القاطع وعندها يجذب القلب نقاط التوصيل الرئيسية وتتصل النقاط (1 ، 2) ، (3 ، 4) ، (5 ، 6) وبذلك يصل التيار المحرك ويعود إلى العمل، شكل (3).

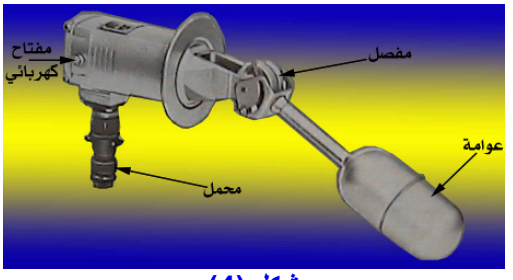


شكل (3)
الدارة الكهربائية لمنظم ضغط السوائل مع محرك ثلاثي الطور

4-1 منظم تدفق السوائل:-

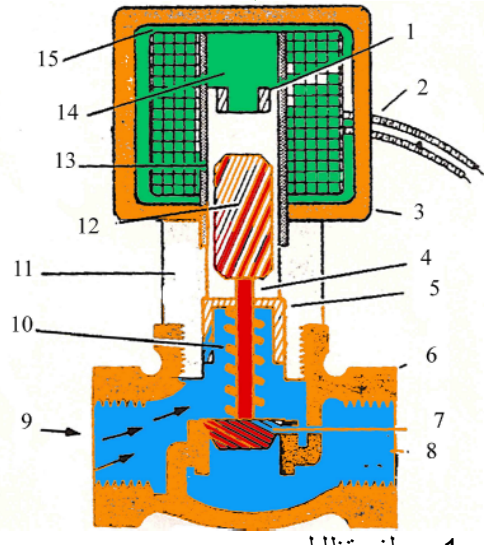
1-4-1 الأجزاء:-

يتركب المنظم من كرة بلاستيكية مفرغة (عوامة) مرتبطة بمفاصل بواسطة ضاغط، فعندما يرتفع مستوى السائل في الخزان ترتفع الكرة ويرتخي الخيط مما يؤدي إلى فصل المنبع الكهربائي عن محرك المضخة وبذلك يؤدي إلى توقفه، شكل (4) يوضح ذلك.



شكل (4)
تركيب منظم تدفق السوائل

ويوجد نوع أخر من منظمات تدفق السوائل يسمى الصمامات اللولبية(solenoid valves) ويتركب الصمام اللولبي من الأجزاء المبينة، شكل (5).



1- ملف تظليل .
2- طرفي توصيل الملف .
3- هيكل خارجي .
4- ساق الصمام (valve stem).
5- نابض إرجاع .
6- هيكل
7- قرص.
8- مخرج .
9- مدخل .
10- زنبرك .
11- طفوه .
12- صمام غاطس (قلب متحرك)
13- أنبوب القلب .
14- قلب ثابت .
15- ملف لولبي .

شكل (5)
أجزاء الصمام اللولبي

2-4-1 مبدأ العمل :-

يفتح الصمام ويغلق بواسطة حركة القلب المتحرك حيث يسمح الصمام بسريان السائل عندما يسري التيار الكهربائي في الملف ويعود الصمام إلى حالة الإغلاق ويوقف سريان السائل ويحدث ذلك كله عند انقطاع التيار الكهربائي عن الملف ويركب الصمام مباشرة على الخط مع الأنبوب الناقل للسائل.

3-4-1 التوصيل الكهربائي :-

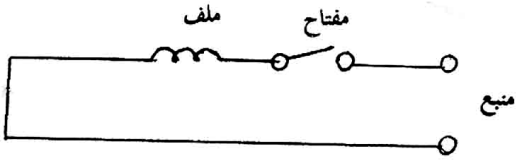
- منظم التحكم بالمنسوب:-

يوصل مع المضخة عن طريق مفتاح مغناطيسي.

- الصمام اللولبي:-

- عند تشغيل المفتاح يسري التيار الكهربائي في ملف الصمام فيتمغنط القلب ويجذب القلب المتحرك إلى الأعلى محركاً معه القرص فيفتح الصمام ويتدفق السائل.

- عند فصل المفتاح يقطع التيار الكهربائي عن الملف ويفقد نتيجة لذلك القلب مغناطيسيته وبذلك يسقط القلب المتحرك ويعود القرص إلى وضعه الأصلي ويمنع تدفق السائل، شكل (6).



شكل (6)
الدارة الكهربائية لمنظم تدفق السائل

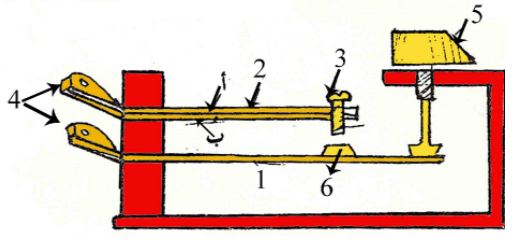
5-1 المنظم الحراري:-

1-5-1 الأجزاء :-

يتركب المنظم الحراري من الأجزاء المبينة، شكل (7).

2-5-1 مبدأ العمل :-

- يعتمد مبدأ العمل على تمدد الازدواج الحراري (2) حيث تتقلص الصفيحة (ب) عند انخفاض درجة الحرارة أكثر من الصفيحة (أ) فينحني الازدواج بكاملة ناحية (ب) فتتصل نقاط التوصيل (3 ، 6) أما عند ارتفاع درجة الحرارة إلى القيمة بواسطة برغي المعايرة فتتمدد الصفيحة (ب) أكثر من الصفيحة (أ) فيستقيم الازدواج أو ينحني ناحية (أ) مما يؤدي إلى فصل نقاط التوصيل.



1- صفيحة زنبركية.
2- ازدواج حراري.
3- تلامس متحرك.
4- مرابط توصيل.
6- برغي معايرة.
7- تلامس ثابت

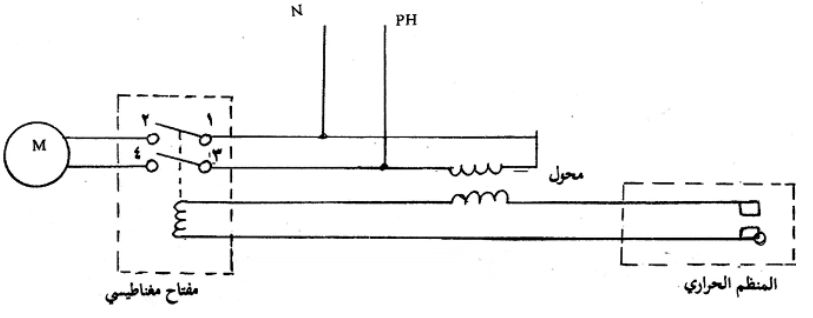
شكل (7)
أجزاء المنظم الحراري

- يركب المنظم الحراري حسب مكان استعماله، فإذا كان الهدف هو التحكم في درجة حرارة حيز معين مثل الثلاجة فإنه يثبت على جدار الثلاجة من الداخل حيث يتم التحكم بواسطته بتشغيل وإيقاف ضاغط الثلاجة (المحرك) من خلال درجة حرارة معينة كمقياس دفع حدي لوسيط التبريد داخل الأنابيب، شكل (8).

شكل (8)
منظم حراري لثلاجة

3-5-1 التوصيل الكهربائي :-

- يوصل المنظم الحراري مع المحرك عن طريق محول خفض ومفتاح مغناطيسي، شكل (9).
- توصل نقاط التلامس الموجودة في المنظم على التوالي مع ملف المفتاح المغناطيسي والملف الثانوي للمحول.
- توصل نقاط المفتاح المغناطيسي (1 ،3) مع المصدر .
- توصل نقاط المفتاح المغناطيسي (2 ، 4) مع المحرك .
- عندما ترتفع درجة الحرارة وتصل إلى الحد المعين تفصل نقاط التلامس في منظم الحرارة وبذلك تقطع التغذية عن ملف المفتاح المغناطيسي فيفقد القلب مغناطيسيته وتفصل نقاط التلامس الرئيسية في المفتاح وتوقف المحرك .
- عندما تنخفض درجة الحرارة تعود نقاط التلامس في المنظم الحراري إلى التوصيل وبذلك تصل التغذية إلى المفتاح المغناطيسي فيتمغطس القلب وتتصل نقاط التلامس الرئيسية، وبذلك يصل التيار إلى المحرك فيعمل.



شكل (9)
التوصيل الكهربائي للمنظم الحراري

2- قواعد الأمن والسلامة المهنية:-

عند قيامك بأعمال التركيب والفك للمنظمات اتبع التعليمات التالية:-

أ- كن يقضاً دائماً.

ب- فكر قبل البدء بالعمل.

ج- لا تتسرع في اتخاذ القرار.

د- لا تلمس الأجزاء المكهربة.

هـ- افصل مصدر تغذية الجهاز قبل الإجراء.

و- استخدم العدد والأجهزة الخاصة بحسب المهام المحددة.

ز- ارتد ملابس العمل المناسبة.

ح- لا تعمل بيدين مبللتين بالماء.

ط- رتب مكان العمل بعد الانتهاء مباشرة.

ي- أعد العدد والأدوات إلى أماكنها المخصصة.

الجزء الثاني

تمارين التدريب العملي

اسم التمرين: تشغيل محرك ثلاثي باستخدام منظم الضغط **رقم التمرين: (1)**

الأهداف التدريبية ـ يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:-

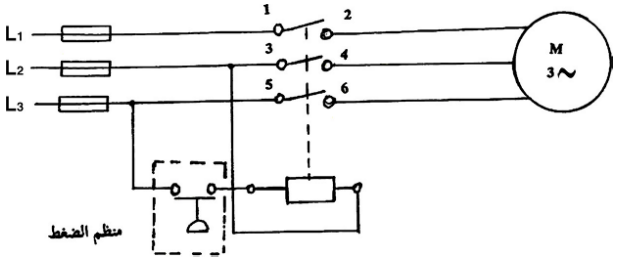
1- يركب أجزاء وعناصر الدارة حسب المخطط التنفيذي.
2- يشغل الدارة باستخدام منظم ضغط السوائل.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:-

1- مصدر جهد متردد ثلاثي الطور 380V ,50HZ .
2- أسلاك توصيل $2.5mm^2$.
3- منظم ضغط السوائل والغازات .
4- ملف قاطع ثلاثي الطور.

خطوات تنفيذ التمرين:-

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
1- أقرأ المخطط للدارة.	
2- ركب عناصر وأجزاء الدارة حسب المخطط التنفيذي، شكل (10).	
3- شغل الدارة باستخدام منظم ضغط السوائل.	



شكل (10)

اسم التمرين: تشغيل مضخة مياه باستخدام منظم التدفق **رقم التمرين: (2)**

الأهداف التدريبية ـ يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:-

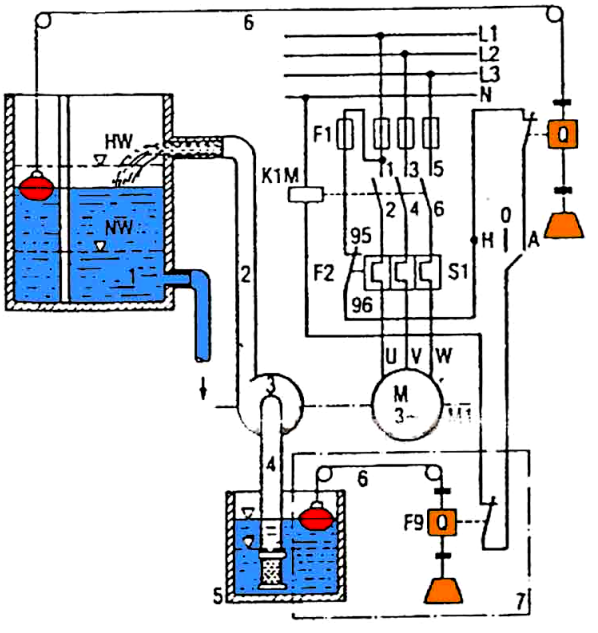
1- يركب أجزاء الدارة حسب المخطط التنفيذي.
2- يوصل منظم تدفق السوائل مع مضخة مياه ثلاثية الطور .
3- يشغل الدارة.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:-

1- مصدر جهد متردد ثلاثي الطور 380V , 50HZ .
2- أسلاك توصيل.
3- منظم تدفق (عوامة).
4- مضخة مياه أحادية الطور .

خطوات تنفيذ التمرين:-

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
1- ركب أجزاء الدارة حسب المخطط التنفيذي، شكل (11).	
2- صل منظم تدفق السوائل مع مضخة ثلاثية الطور.	
3- شغل منظم تدفق السوائل .	



شكل (11)

اسم التمرين: تشغيل حمل كهربائي بالمنظم الحراري **رقم التمرين: (3)**

الأهداف التدريبية ـ يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:-

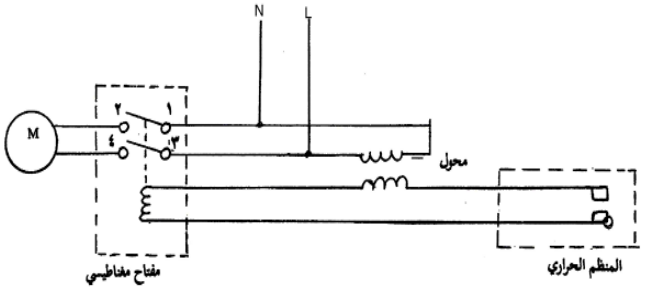
1- يركب أجزاء الدارة حسب المخطط التنفيذي.
2- يشغل الحمل الكهربائي مع المنظم.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:-

1- مصدر متردد ثلاثي الطور 220V, 50HZ .
2- أسلاك توصيل .
3- منظم حراري .
4- محول.
5- مفتاح مغناطيسي.

خطوات تنفيذ التمرين:-

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
1- اقرأ مخطط الدارة.	
2- ركب أجزاء الدارة حسب المخطط التنفيذي، شكل (12).	
3- شغل المنظم الحراري مع الحمل.	



شكل (12)

الجزء الثالث

تمارين الممارسة العملية

اسم التمرين: تشغيل محرك ثلاثي باستخدام منظم الضغط **رقم التمرين: (1)**

الأهداف التدريبية ـ يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:-

1- يركب أجزاء وعناصر الدارة حسب المخطط التنفيذي.
2- يشغل الدارة باستخدام منظم ضغط السوائل.

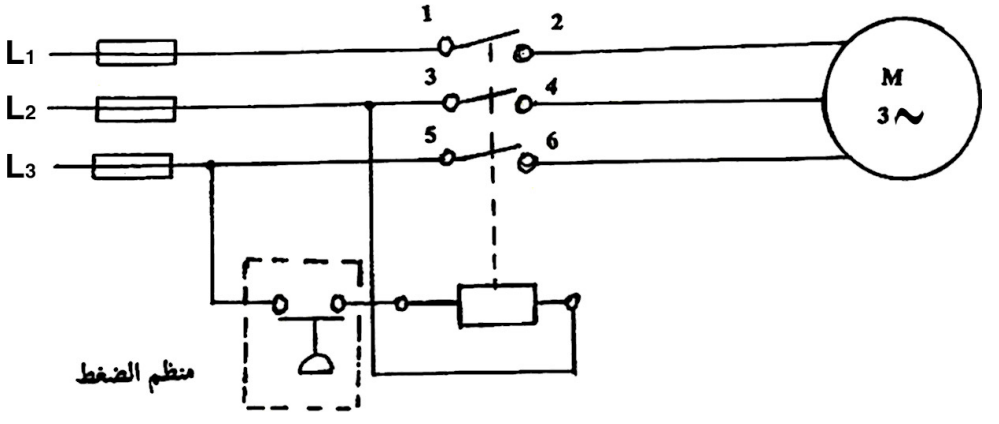
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:-

1- مصدر جهد متردد ثلاثي الطور 380V ,50HZ .
2- أسلاك توصيل .
3- منظم ضغط السوائل والغازات .
4- ملف قاطع ثلاثي الطور.

الإجراء المطلوب من المتدرب:-

1- تركيب أجزاء وعناصر الدارة حسب المخطط التنفيذي.
2- تشغيل الدارة باستخدام منظم ضغط السوائل.

الرسم التنفيذي للتمرين:-



شكل (13)

اسم التمرين: تشغيل مضخة مياه باستخدام منظم التدفق **رقم التمرين: (2)**

الأهداف التدريبية ـ يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:-

1- يركب أجزاء الدارة حسب المخطط التنفيذي.
2- يوصل منظم تدفق السوائل مع مضخة مياه ثلاثية الطور .
3- يشغل الدارة.

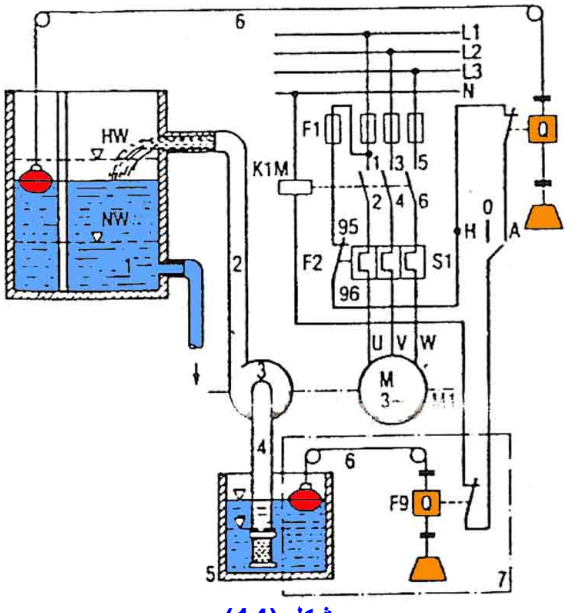
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:-

1- مصدر جهد متردد أحادي الطور 380V , 50HZ .
2- أسلاك توصيل.
3- منظم تدفق (عوامة)
4- مضخة مياه أحادية الطور .

الإجراء المطلوب من المتدرب:-

1- تركيب أجزاء الدارة حسب المخطط التنفيذي.
2- توصيل منظم تدفق السوائل مع مضخة مياه ثلاثية الطور .
3- تشغيل الدارة.

الرسم التنفيذي للتمرين:-



شكل (14)

اسم التمرين: تشغيل حمل كهربائي بالمنظم الحراري **رقم التمرين: (3)**

الأهداف التدريبية ـ يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:-

1- يركب أجزاء الدارة حسب المخطط التنفيذي.
2- يشغل الحمل الكهربائي مع المنظم.

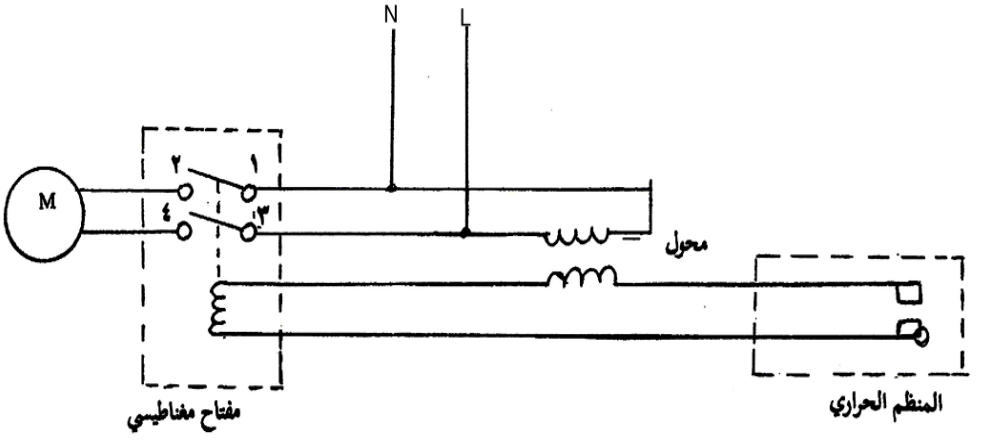
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:-

1- مصدر متردد ثلاثي الطور 220V , 50HZ .
2- أسلاك توصيل .
3- منظم حراري .
4- محول.
5- مفتاح مغناطيسي.

الإجراء المطلوب من المتدرب:-

1- تركيب أجزاء الدارة حسب المخطط التنفيذي.
2- تشغيل الحمل الكهربائي مع المنظم.

الرسم التنفيذي للتمرين:-



شكل (15)

الجزء الرابع

تقويم الوحدة التدريبية

الاختبار النظري

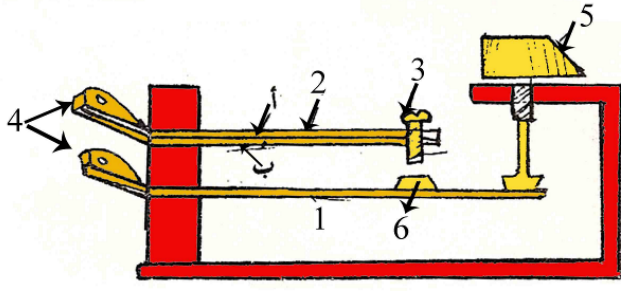
س1- ضع علامة صح (✓) أمام العبارات الصحيحة وعلامة خطأ (×) أمام العبارات الخاطئة فيما يأتي:-

1- منظم ضغط الوسائل يستخدم للتحكم في درجة حرارة المكان. ( )
2- تستخدم العوامة كمنظم لتدفق السوائل. ( )
3- يستخدم منظم السوائل للتحكم في مستوى السائل في الخزان. ( )

س2- ضع رقم العبارة الصحيحة من عبارات المجموعة (ب) أمام ما يناسبها من عبارات المجموعة (أ) :-

عمود (أ)		عمود (ب)
1- المنظم الحراري	( )	1- يستخدم للتحكم في ضغط الغاز أو السائل حيث يعمل عندما يصل مستوى الضغط إلى حد معين .
2- منظم تدفق السوائل .	( )	2- يستخدم للتحكم في درجة حرارة المكان الذي يركب فيه.
3- منظم ضغط السوائل والغاز.	( )	3- يستخدم للتحكم في مستوى السائل في الخزان .

س3- تعرف على الأجزاء المبينة الشكل (16) ثم اكتب الاسم الصحيح لكل جزء أمام رقمه المناسب:-



شكل (16)

1- .....
2- .....
3- .....
4- .....
5- .....
6- .....

س4- ضع دائرة حول الحرف الدال على الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يأتي:-

1- المنظم الحراري يستخدم للتحكم في:-

أ- ضغط السوائل .

ب- تدفق الوسائل .

ج- ضغط الغازات .

د- حرارة المكان الذي يركب فيه.

2- الازدواج المعدني يتكون من معدنين:-

أ- متساويين.

ب- متجانسين.

ج- مختلفين.

د- متماثلين.

الاختبــار العمـلي

اسم الاختبار: تشغيل محرك ثلاثي باستخدام منظم الضغط

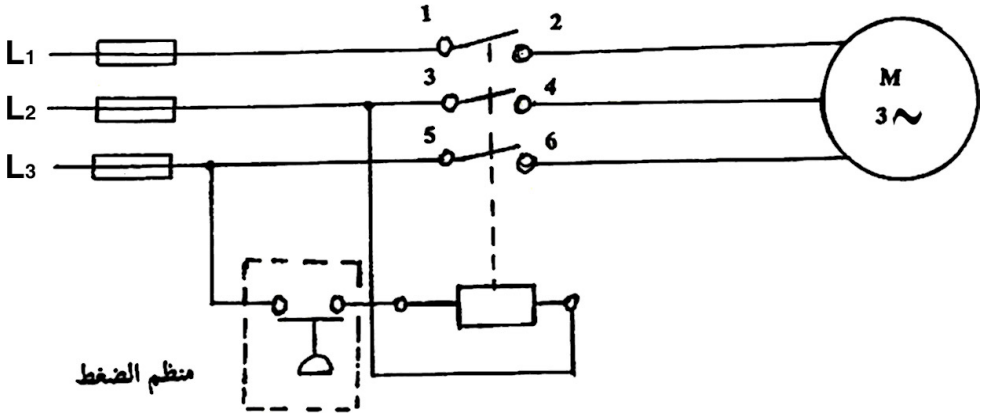
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:-

1- مصدر جهد متردد ثلاثي الطور 380V ,50HZ .
2- أسلاك توصيل .
3- منظم ضغط السوائل والغازات .
4- ملف قاطع ثلاثي الطور.

الإجراء المطلوب من المتدرب:-

1- تركيب أجزاء وعناصر الدارة حسب المخطط التنفيذي.
2- تشغيل الدارة باستخدام منظم ضغط السوائل.

الرسم التنفيذي للاختبار:-



شكل (17)

مسرد المصطلحات الفنـــية

المصطلحات باللغة العربية	المصطلحات باللغة الإنجليزية
تحكم	Control
تدفق	Flow
جزء	Part
حمل	Load
سائل	Hydraulic
ساق الصمام	Valve Stem
صمامات لولبية	Solenoid Valves
ضغط	Pressure
عنصر	Element
عوامة	Float
غاز	Pneumatic
كهربائي	Electrical
محرك	Motor
نوع	Type
وظيفة	Function

قائمــة المراجــع والمصـادر

أولاً ـ المراجع العربية:-

1- م/ محمد إبـراهيم العناني/ سلسلة الوحدات التدريبية الصناعية المتكاملة الرقم الرمزي 7/3/311 ، العائلة المهنية (الكهرباء / قوى).

2- وزارة التربية والتعليم- الأردن- كتاب الرسم الكهربائي للسنة الثانية.

ثانياً ـ المراجع الأجنبية:-

- Catalogue Sealey Power Products U.K 2001.