



جمهورية مصر العربية
وزارة التجارة و الصناعة
مصلحة الكفاية الإنتاجية والتدريب المهني
الإدارة العامة للبرامج والمواصفات



الرسم الفني لدوائر التبريد وتكييف الهواء

الصف الثاني

إعداد

الأستاذ / علام حمدي عبد الرحيم
مدرس مواد فنية
بمركز معادن فكتوريا
منطقة شرق الإسكندرية

الأستاذ / السيد علي محمد العوضى
رئيس الدراسة النظرية
بمجمع مراكز كفر الزيات
منطقة وجة بحرى

مراجعة

الأستاذ علاء عبد العزيز الوكيل
رئيس قسم التبريد والتكييف
مركز الزقازيق

فهرس الكتاب

م	الباب	من	إلى
١	الباب الأول الرموز والمصطلحات الفنية الكهربائية المستخدمة في دوائر التبريد والتكييف	٤	٢٠
٢	الباب الثاني الثلاجات المنزلية	٢١	٣٢
٣	الباب الثالث المجمدات	٣٣	٤٢
٤	الباب الرابع مبردات المياه	٤٣	٤٧
٥	الباب الخامس ثلاجة العرض	٤٨	٥٣
٦	الباب السادس أجهزة تكييف هواء الغرف (شباك)	٥٤	٦٣
٧	الباب السابع أجهزة تكييف هواء الغرف (أسبليت)	٦٤	٧٣
٨	الباب الثامن رسم متقدم لمنظومات التبريد والتكييف	٧٤	١٠٤

مقدمة

يعتبر الرسم الهندسي لغة الاتصال بين الفنيين والمهندسين في جميع التخصصات الهندسية , حيث إنه اللغة التي نستطيع أن نتعرف من خلالها علي قراءة الرسومات الهندسية والتنفيذية لأجزاء الماكينات المستخدمة في الصناعة. فكلما اجتهدت وأتقنت مهارات الرسم الفني زاد ذلك من تنمية قدراتك وتحقيق أهدافك المهنية في مجال التخصص .

وقد حرص المؤلفان علي تقديم هذا الكتاب في صورة كاملة وقد اعتمدنا في بناء وكتابة هذا المقرر على البساطة في اللغة والشرح الوافي ليتمكن الطالب من اكتساب المهارات والمعارف الخاصة بالرسم كما تم تزويد الكتاب بمجموعة من الأمثلة حتى يتمكن الطالب من الاستعانة بها في حل التمرينات .
ونتقدم بخالص الشكر إلى كل من ساهم في إخراج هذا الكتاب بصورته الحالية ونسال الله أن يحقق الهدف الذي أعد من أجله .

الباب الأول

مقدمة

- الرموز والمصطلحات الفنية الكهربائية المستخدمة في دوائر التبريد وتكييف الهواء .
- أساسيات الرسم الفني لدوائر التبريد الكهربائية (التخطيطية والتنفيذية) .
- أمثلة وتطبيقات على استخدام الرموز .

(١ - ١) - الرموز والمصطلحات الفنية الكهربائية المستخدمة في دوائر التبريد وتكييف الهواء .

مقدمة :-

أن دوائر التبريد والتكييف لا تقتصر على العناصر الميكانيكية ولكن تحتاج أيضا على العديد من العناصر الكهربائية الهامة والتي بدونها لا يمكن لنا تشغيل هذه الدوائر أو التحكم فيها فبالإضافة إلى الدوائر الميكانيكية هناك دائرة أخرى موازية تسمى الدائرة الكهربائية وهي التي ستمد محرك الضاغط بالطاقة وتنظم عمل بعض العناصر مثل الصمامات والمراوح الخ

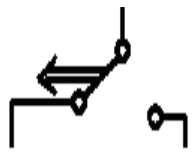

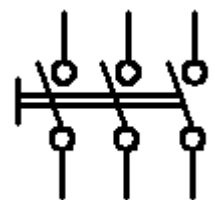
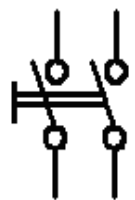
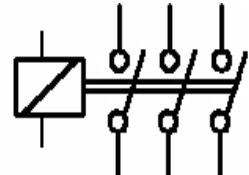
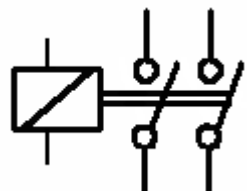
هذه الدوائر تتألف من عدة عناصر مثل : الموصلات , المحركات الكهربائية , المفاتيح , المكثفات , المقاومات , القواطع , الأجهزة الكهرومغناطيسية الخ .

وفيما يلي رموز العناصر المستخدمة في دوائر التبريد وتكييف الهواء

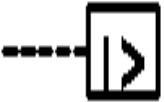



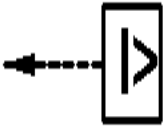
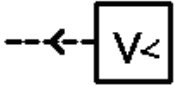
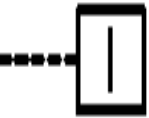
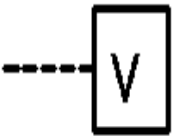
الرموز والمصطلحات الفنية الكهربائية المستخدمة في دوائر التبريد وتكييف الهواء :-

الرمز التنفيذي	الإسم	الرمز التنفيذي	الإسم
N 	موصل حياد		موصل تيار مفرد
	ربط موصل مع موصل آخر		رمز كابل ثنائي ذو موصلين
E 	وصلة أرضي		رمز كابل ثلاثي ذو ثلاثة موصلات
	مصدر للتيار ثلاثي الأوجه		مصدر للتيار أحادي الوجه

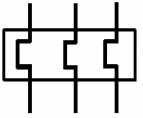
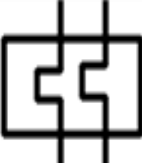

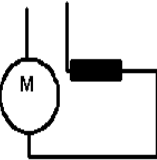
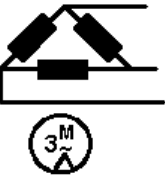
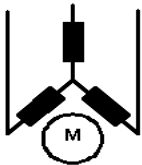
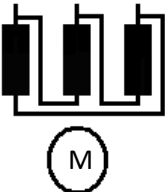
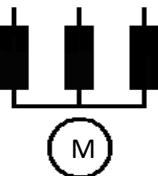
تابع الرموز والمصطلحات الفنية الكهربائية المستخدمة في دوائر التبريد وتكييف الهواء :-

الرمز التنفيذي	الإسم	الرمز التنفيذي	الإسم
	مفتاح ذو وضعين يدوي		مصهر (عدد الخطوط المائلة يرمز إلى عدد المصهرات في الدائرة)
	مفتاح تشغيل يدوي ثلاثي الأوجه		مفتاح تشغيل يدوي أحادي الوجه
	مفتاح تشغيل أوتوماتيكي ثلاثي الأوجه		مفتاح تشغيل أوتوماتيكي أحادي الوجه

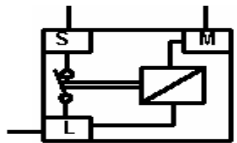
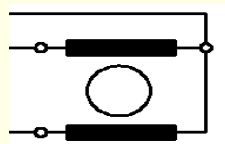

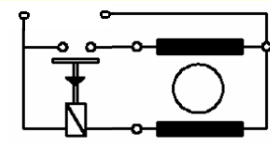

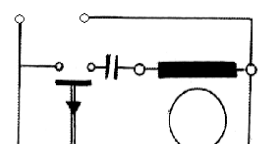
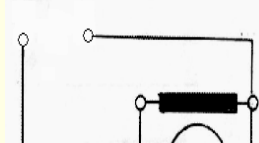
تابع الرموز والمصطلحات الفنية الكهربائية المستخدمة في دوائر التبريد وتكييف الهواء :-

الرمز التنفيذي	الإسم	الرمز التنفيذي	الإسم
	حماية مغناطيسية ضد زيادة التيار		حماية مغناطيسية ضد زيادة الفولت
	حماية مغناطيسية ضد نقص التيار		حماية مغناطيسية ضد نقص الفولت
	حماية مغناطيسية ضد زيادة التيار ذو تأخير زمني		حماية مغناطيسية ضد نقص الفولت ذو تأخير زمني
	حماية مغناطيسية ضد عكس التيار		حماية مغناطيسية ضد الجهد الخطأ

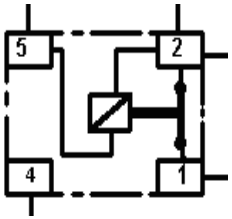
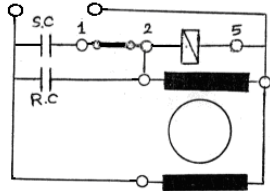
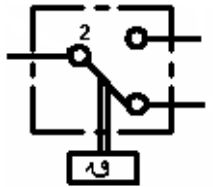
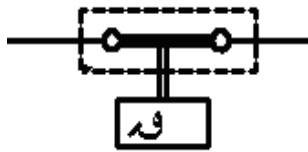
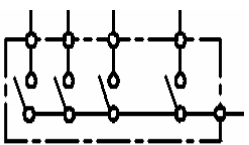
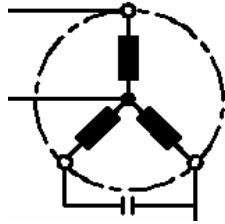


تابع الرموز والمصطلحات الفنية الكهربائية المستخدمة في دوائر التبريد وتكييف الهواء :-

الرمز التنفيذي	الإسم	الرمز التنفيذي	الإسم
	حماية حرارية ضد زيادة التيار ثلاثي الأوجه		حماية حرارية ضد زيادة التيار وجه واحد
	ملف كونداكتور		المحرك العام توالي
	محرك استنتاجي ثلاثي الأوجه دلتا		محرك استنتاجي ثلاثي الأوجه نجمه
	محرك استنتاجي ثلاثي الأوجه دلتا		محرك استنتاجي ثلاثي الأوجه نجمه

تابع الرموز والمصطلحات الفنية الكهربائية المستخدمة في دوائر التبريد وتكييف الهواء :-

الرمز التنفيذي	الإسم	الرمز التنفيذي	الإسم
	متمم بدء حركة يعمل بتأثير التيار نوع آخر		محرك استنتاجي أحادي الوجه ذو الوجه المشطور
	مكثف كهربى (بدء)		محرك استنتاجي أحادي الوجه ذو الوجه المشطور يعمل بمتعم بدء حركة
	مكثف كهربى (تشغيل)		محرك استنتاجي أحادي الوجه ذو الوجه المشطور يعمل بمتعم بدء حركة ذو مكثف بدء
			محرك استنتاجي أحادي الوجه ذو مكثف تشغيل

تابع الرموز والمصطلحات الفنية الكهربائية المستخدمة في دوائر التبريد وتكييف الهواء :-

الرمز التنفيذي	الإسم	الرمز التنفيذي	الإسم
	متمم بدء حركة (يعمل بتأثير فرق الجهد)		محرك استنتاجي أحادي الوجه ذو مكثفي بدء و تشغيل
	منظم درجة حرارة (٣ طرف) ثرموستات		منظم درجة حرارة (٢ طرف) ثرموستات
	مفتاح تحكم تشغيل جهاز تكييف الهواء		محرك كهربى استنتاجى أحادى الوجه سرعتين مزود بمكثف تشغيل (مراوح التكييف)
	سخان كهربى		مصباح كهربى

تابع الرموز والمصطلحات الفنية الكهربائية المستخدمة في دوائر التبريد وتكييف الهواء :-

الرمز التنفيذي	الإسم	الرمز التنفيذي	الإسم
	زر توصيل ON		منظم درجة حرارة (ثرموستات)
	زر فصل OFF		قاطع وقاية من زيادة الضغط
	زر ضاغط يفصل عند الضغط عليه (يوصل مع لمبة الثلجة)		قاطع وقاية من انخفاض الضغط

(١ - ٢) - أساسيات الرسم الفني لدوائر التبريد الكهربائية (التخطيطية والتنفيذية) .

الغرض من الرمز الكهربى :-

هو تبسيط الدلالة على المعدات الكهربائية مثل المفاتيح والخطوط والمقابس وغيرها .

أنواع الدوائر الكهربائية :-

١ - الدائرة الخطية :-

هى أبسط أنواع رسومات التوصيلات وهى ترسم عادة أحادية القطب حيث أنها توضح مكونات الدائرة بحيث يمكن تتبع مسار التيار الكهربى بسهولة كما أنها توضع عليها مواصفات الدائرة من أعداد الأسلاك ومساحة مقطعها ونوع الحماية والقواطع وكذلك نوع الأحمال الكهربائية .
ويجب على الفنيين فى صناعة الكهرباء معرفة وقراءة الرسومات وأن يكون لديهم القدرة على إجراء الرسومات التخطيطية وتعديلها أو عمل رسومات ملحقة .

٢ - الدوائر الخاصة بسير التيار الكهربى :-

تبين سير التيار الكهربى بالدائرة حيث توضح المعدات والأجهزة الكهربائية بين قطبى الكهرباء L, N وتوصل بخطوط مستقيمة بدون تقاطعات حيث لاينظر بعين الاعتبار إلى الوضع الفراغى و العلاقة الميكانيكية للأجزاء .

٣ - الدائرة التنفيذية (خطة التوصيل الفعلية) :-

تبين وضع التوصيلية بجميع أجزائها حيث تبين عادة عدد الخطوط والتوصيلات الإنشائية وكيفية اتصال الأسلاك بالمعدات والأجهزة الكهربائيه وشبكات الخطوط وهكذا , أى أنها تفصيل للدائرة الخطية .

٤ - خطة التركيبات الإنشائية (التحديدات) :-

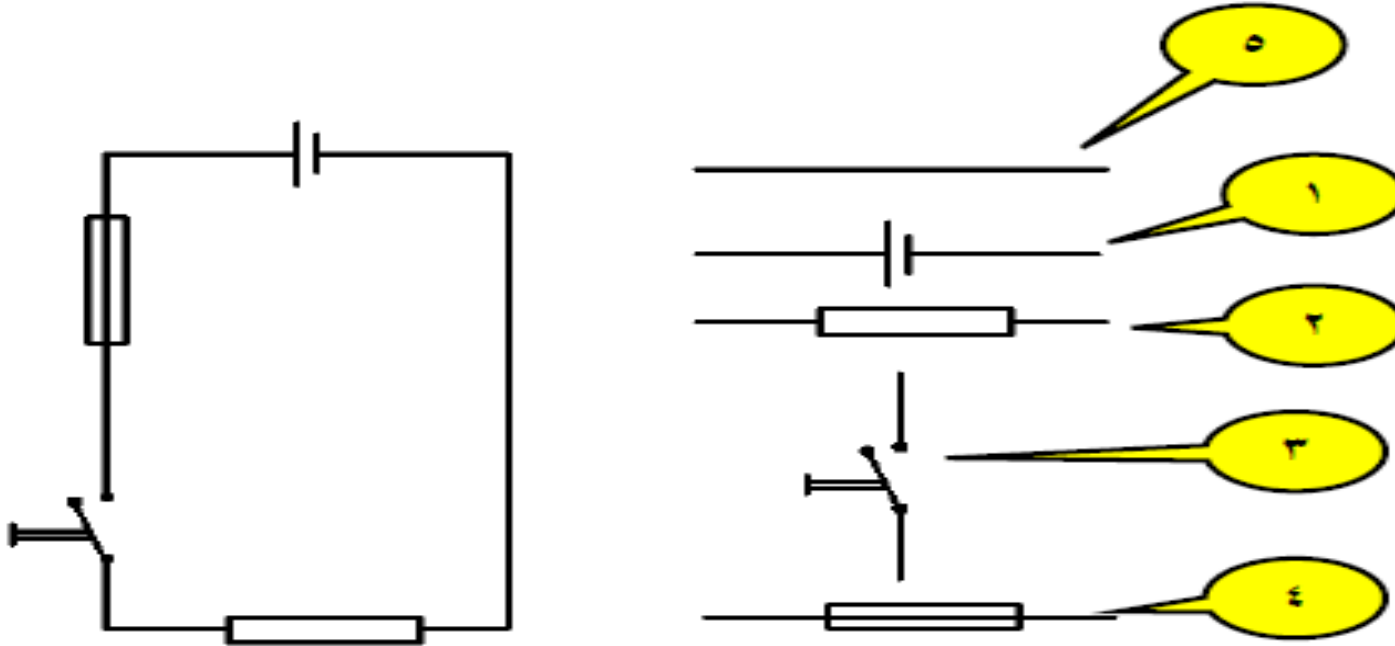
حيث تبين وضع الأجهزة والخطوط لوحدة صناعية للإضاءة أوى القوى أو الهاتف حيث يرسم المسقط الأفقى ويوقع عليه الدائرة الخطية حيث يبين سير التركيبات الكهربائية ومواقع الأجهزة الكهربائية .
هذا وعلوة على الرسم الرمزى فقد تميز هذه الأجهزة والمعدات بحروف معينة تعرف هذه الأجهزة ويوضع خلف الحرف رقم يمثل عدد الوحدات من هذا الطراز أو هذا الرمز .
وقد يستخدم للتفرقة بين أجهزة النوع الواحد .

أمثلة وتطبيقات على استخدام الرموز

الشكل (١ - ١) يوضح الدائرة الكهربائية والتي تتكون من :-

- ١ - بطارية .
- ٢ - المقاومة المادية .
- ٣ - مفتاح كهربى ذو القطب الواحد يعمل يدويا .
- ٤ - مصهر .
- ٥ - سلك .

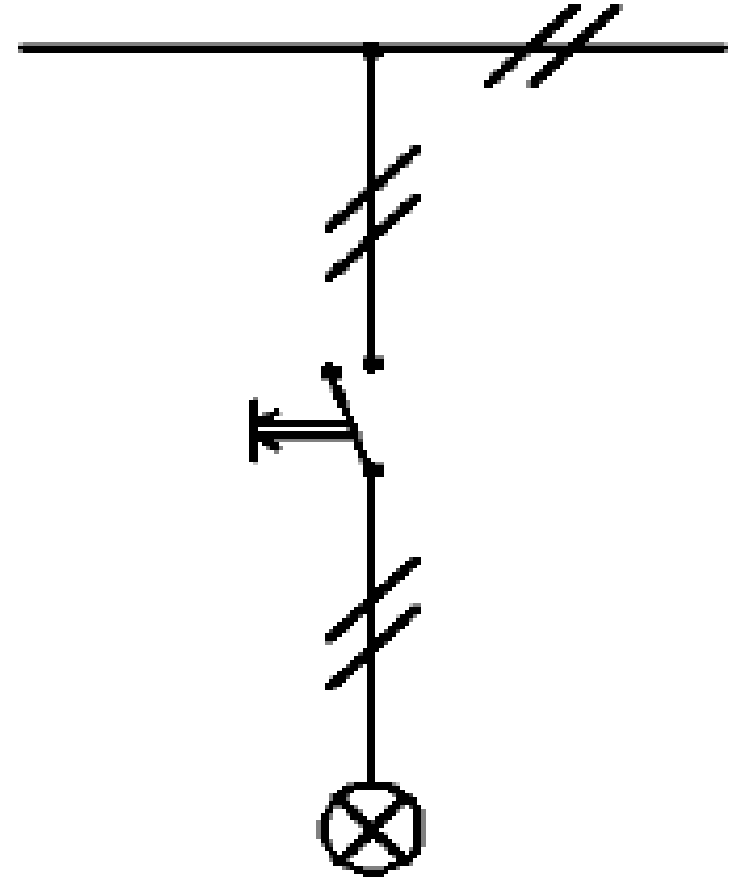
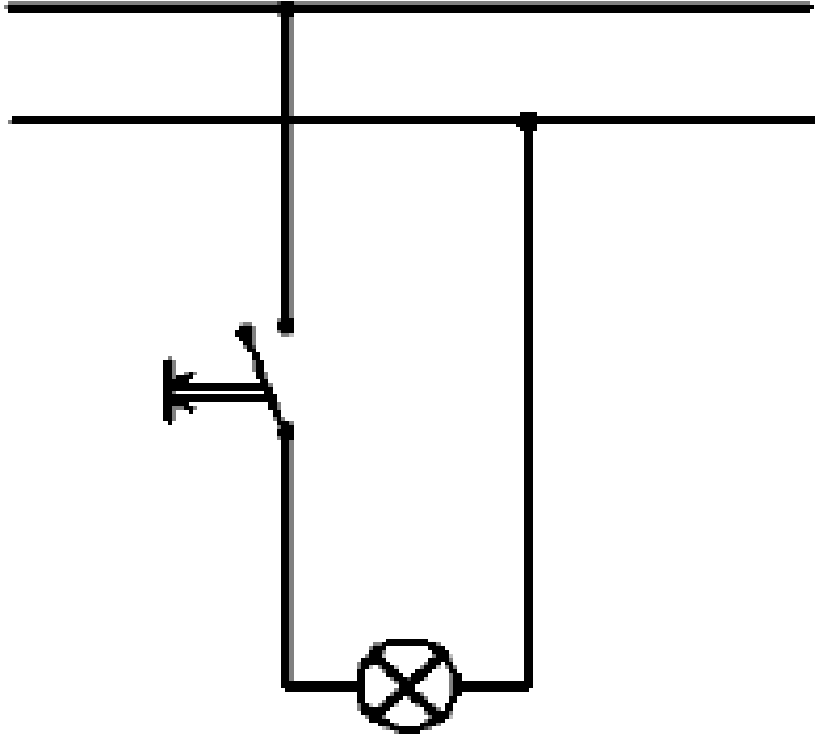
والمطلوب رسم الدائرة الكهربائية التنفيذية .



شكل (١ - ١) ويوضح الدائرة الكهربائية التنفيذية البسيطة

شكل (١ - ٢) ويوضح الدائرة الخطية لمصباح ذو زر ضاغط .

و شكل (١ - ٣) يوضح الدائرة التنفيذية .

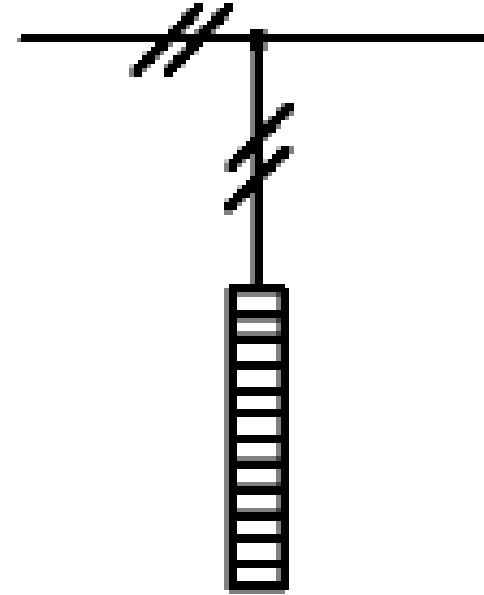
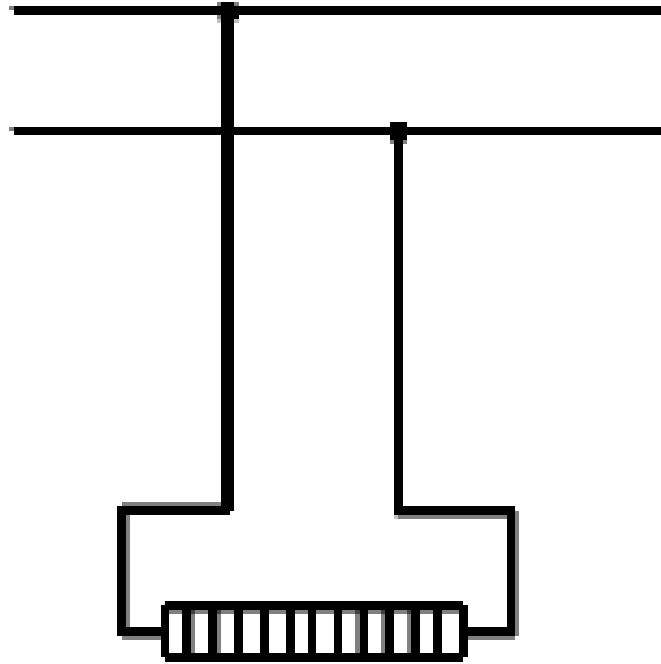


شكل (١ - ٣) يوضح الدائرة التنفيذية لمصباح ذو زر ضاغط

شكل (١ - ٢) ويوضح الدائرة الخطية لمصباح ذو زر ضاغط

شكل (١ - ٤) يوضح الدائرة الخطية لسخان إذابة الثلج بدون مفتاح يدوى .

شكل (١ - ٥) يوضح الدائرة التنفيذية .



شكل (١ - ٥) يوضح الدائرة التنفيذية

لسخان إذابة الثلج بدون مفتاح يدوى

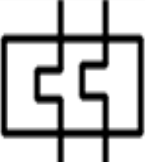
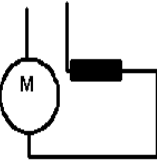
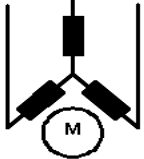
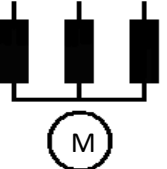
شكل (١ - ٤) يوضح الدائرة الخطية

لسخان إذابة الثلج بدون مفتاح يدوى

تمارين على الباب الأول

أكمل الجدول التالي بالرموز والمصطلحات :-

الرمز التنفيذي	الإسم	الرمز التنفيذي	الإسم
	مفتاح ذو وضعين يدوي		مصهر (عدد الخطوط المائلة يرمز إلى عدد المصهرات في الدائرة)
	مفتاح تشغيل يدوي ثلاثي الأوجه		مفتاح تشغيل يدوي أحادي الوجه
	مفتاح تشغيل أوتوماتيكي ثلاثي الأوجه		مفتاح تشغيل أوتوماتيكي أحادي الوجه

الرمز التنفيذي	الإسم	الرمز التنفيذي	الإسم
	حماية حرارية ضد زيادة التيار ثلاثي الأوجه		
	ملف كونتاكتور		
	محرك استتاجي ثلاثي الأوجه دلتا		
	محرك استتاجي ثلاثي الأوجه دلتا		

الرمز التنفيذي	الإسم	الرمز التنفيذي	الإسم
	متمم بدء حركة (يعمل بتأثير فرق الجهد)		
	منظم درجة حرارة (٣ طرف) ثرموستات		
	مفتاح تحكم تشغيل جهاز تكييف الهواء		
	سخان كهربى		

الباب الثاني

الثلاجات المنزلية

- الدائرة الكهربائية لثلاجة عادية باب واحد .
- الدائرة الكهربائية لثلاجة بابين ذات مبخر حمل طبيعي .
- الثلاجة الكهربائية للثلاجة بابين يتم أذابة الصقيع بها أوتوماتيكيا .
- مراجعة

(٢ - ١) الدائرة الكهربائية لثلاجة عادية باب واحد .

الهدف من دراسة الدائرة :-

- ١ - معرفة الرموز المستخدمه فى توصيل دائره الكهربيه كيفية التوصيل لكل محتويات الدائره .
- ٢- توصيل الريلاي الي ملفات التقويم .
- ٣- توصيل اللمبة والمفتاح علي التوازي مع الضاغط .

المطلوب :-

أرسم الدائرة الكهربائية لثلاجة عادية باب واحد ؟

مكونات الدائرة :-

- ١ - مصدر للتيار أحادى الوجة (L - N) .
- ٢ - منظم درجة الحرارة (ثرموستات ٢ طرف) .
- ٣ - حماية حرارية ضد زيادة الحمل (أوفرلود) .
- ٤ - محرك أستنتاجى أحادى الوجة ذو الوجة المشطور (يعمل بمتتم بدء الحركة) .
- ٥ - متتم بدء الحركة (يعمل بتأثير التيار)
- ٦- مصباح كهربى .
- ٧ - زر ضاغط يفصل عند الضغط عليه .
- ٨ - موصل تيار مفرد (أسلاك توصيل كهرباء) .

نظريه العمل :-

١- عندما ترتفع درجة الحرارة بالثلاجة :-

يغلق الثرموستات ليمر تيار التقويم العالي (٥-٦ أضعاف تيار التشغيل) خلال ملف ريلاي التيار فينتج عنه مجال مغناطيسي قوي يعمل على جذب قلب الريلاي لأعلي فيغلق مفتاح الريلاي نقطتي تلامسه فتوصل ملفات التقويم على التوازي مع ملفات التشغيل ليبدأ المحرك فى الدوران وبعد أن يأخذ المحرك سرعته المقررة يقل التيار المسحوب ليصل إلى تيار التشغيل فيقل المجال المغناطيسي ويهبط قلب الريلاي لأسفل ليفتح مفتاح الريلاي نقطتي تلامسه ليتم فصل ملفات التقويم ومكثف التقويم إن وجد .

٢- وعندما تنخفض درجة الحرارة بالثلاجة :-

يفتح الثرموستات فينقطع التيار عن محرك الضاغط ليتوقف الضاغط عن الدوران وهكذا.....

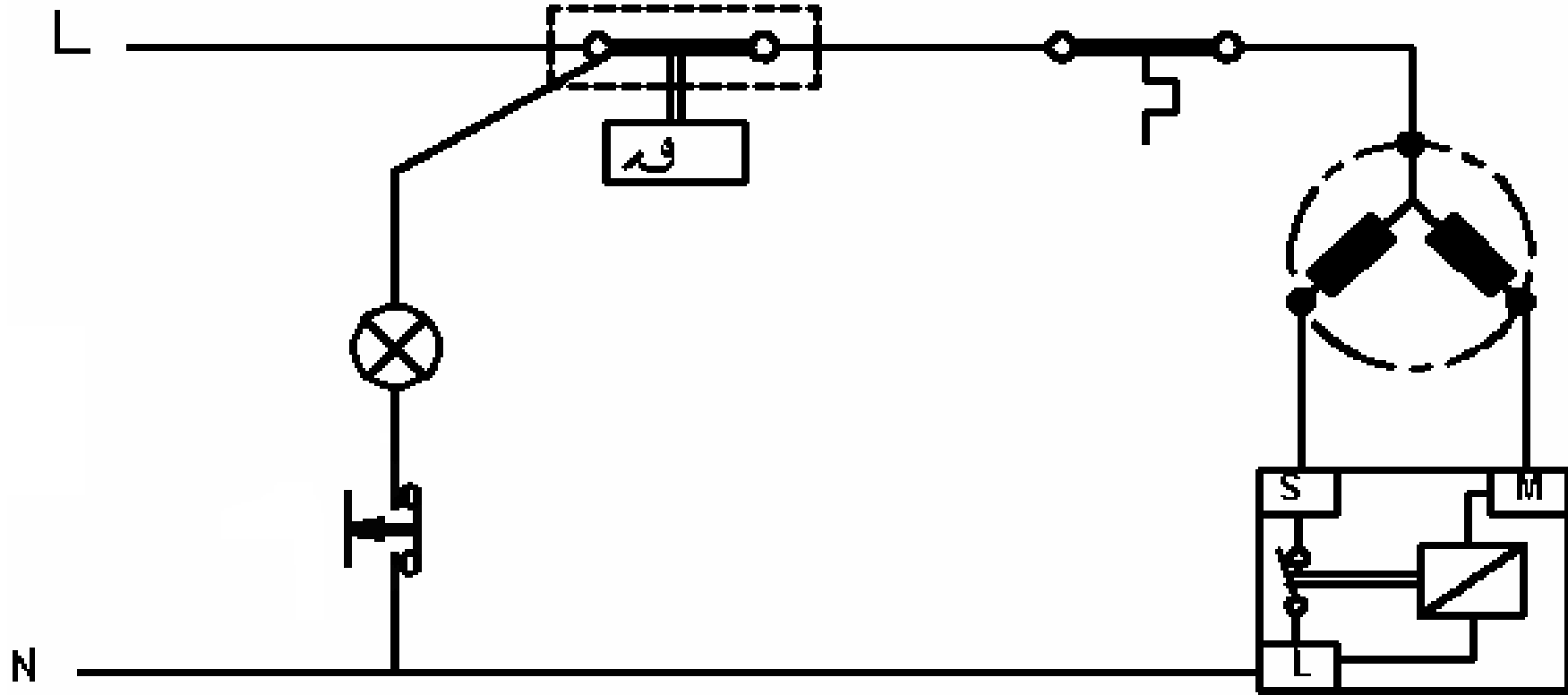
٣- عند فتح باب الثلاجة (أثناء تشغيل أو إيقاف محرك الضاغط) :-

يغلق مفتاح الباب نقطتي تلامسه لتضى لمبة كابينة الثلاجة والعكس عند غلق باب الثلاجة يفتح مفتاح الباب نقطتي تلامسه لتتطفئ لمبة كابينة الثلاجة.

٤- عند تجاوز تيار محرك الضاغط التيار المقتن له :-

يقوم الاوفرلود بفصل التيار عن محرك الضاغط لحماية ملفاته من الاحتراق نتيجة زيادة الحمل لأحد الأسباب كانخفاض الجهد أو زيادته كذلك عند إيقاف الضاغط ثم إعادة تشغيله قبل أن يحدث اتزان الضغوط بدائرة التبريد كذلك لسخونة الضاغط لسوء التهوية أو تسرب شحنه مركب التبريد من الدائرة .

(٢ - ١) الدائرة الكهربائية لثلاجة عادية باب واحد .



شكل (٢ - ١) يوضح الدائرة الكهربائية لثلاجة عادية باب واحد

٢ - ٢) الدائرة الكهربائية لثلاجة بابين ذات مبخر حمل طبيعي .

الهدف من الدائرة :-

١ - معرفة الرموز المستخدمة في الدائرة الكهربائية

٢ - كيفية توصيل سخانات الكهرباء .

المطلوب :-

أرسم الدائرة الكهربائية لثلاجة بابين في حالة وجود سخانات ؟

مكونات الدائرة :-

١ - محرك الضاغط :- وهو من النوع الإستنتاجي ذو الوجه المشطور

٢ - ريلاي بدء الحركة (التقويم) :- وهو من النوع الذى يعمل بتأثير التيار

٣ - الأفرلود (قاطع الوقاية من زيادة الحمل) :- وهو من النوع ذو الأزواج المعدنى

٤ - الثرموستات :- وهو من النوع العادى ذو الأنتفاخ الحساس

٥ - سخان مبخر الكابينة (المرايا) :- وهو عبارة عن سلك رفيع معزول كهربيا وموضوع داخل أنبوبة من الألمونيوم ويعمل عند فصل الثرموستات (أثناء توقف الضاغط) لإذابة الصقيع المتكون على سطح مبخر الكابينة (المرايا)

٦ - سخان الجدار الفاصل :- وهو عبارة عن سلك رفيع معزول كهربيا ومثبت على ورقة من الألمونيوم ويعمل بصفة مستمرة لمنع تكاثف الرطوبة على الجدار الاصل بين حيز التجميد (الفريزر) وحيز التبريد (الكابينة)

٧ - مجموعة الإضاءة بالكابينة:- (دويل + لمبة + مفتاح)

نظرية عمل الدائرة :-

١ - عندما ترتفع درجة الحرارة بالثلاجة :-

يغلق الثرموستات فيعمل قصر (كوبرى) على طرفى سخان المرايا - فلا يعمل السخان - ليمر تيار التقويم العالى (٥ - ٦ أضعاف تيار التشغيل) خلال ملف ريلاى التيار فينتج عنة مجال مغناطيسى قوى يعمل على جذب قلب الريلاى لأعلى فيغلق مفتاح الريلاى نقطتى تلامسة فتوصل ملفات التقويم على التوازي مع ملفات التشغيل ليبدأ المحرك فى الدوران

٢ - وعندما تنخفض درجة الحرارة بالثلاجة :-

يفتح الثرموستات فينقطع التيار عن محرك الضاغط ليتوقف الضاغط عن الدوران ويصبح سخان المرايا متصل على التوالى مع ملفات محرك الضاغط - فيقوم السخان باذابة الصقيع المتكون على سطح مبخر الكابينة (المرايا)

٣ - عند فصل الثرموستات يدويا :-

يتم فصل التيار عن الثلاجة كليا .

٤ - عند تجاوز تيار محرك الضاغط التيار المقنن له :-

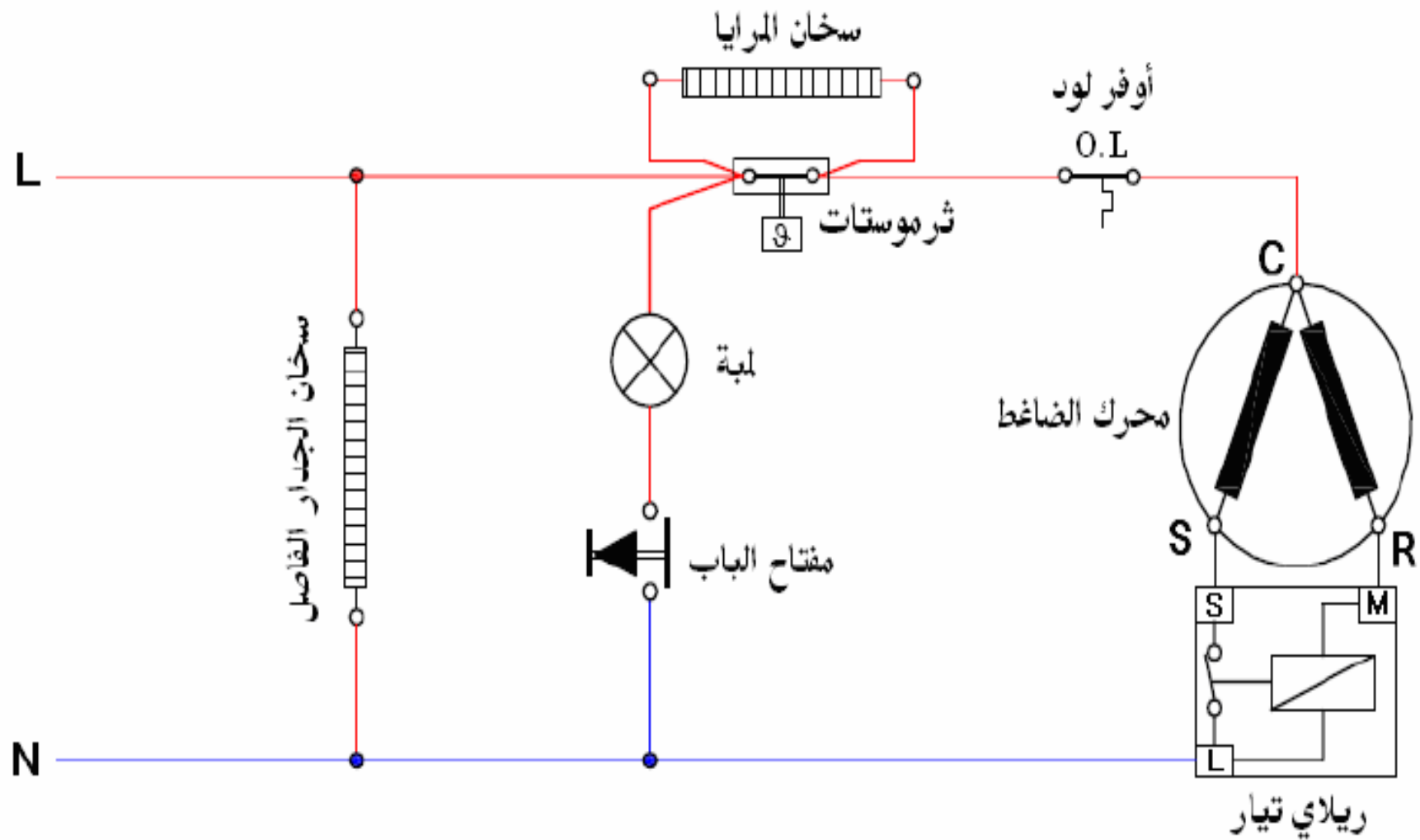
يقوم الأوفرلود بفصل التيار عن محرك الضاغط لحماية ملفاتة من الأحتراق نتيجة زيادة الحمل

٥ - أثناء (تشغيل / فصل) الثلاجة أتوماتيكيا بواسطة الثرموستات :-

يعمل سخان الجدار الفاصل بصفة مستمرة لمنع تكاثف الرطوبة على الجدار الفاصل بين حيز التجميد (الفريزر) وحيز التبريد (الكابينة)

٦ - عندما يكون باب الثلاجة مغلق :-

يفتح مفتاح الباب تلامسة فتتطفئ لمبة الكابينة وعند فتح باب الثلاجة يغلق مفتاح الباب تلامسة فتضى لمبة الثلاجة .



شكل (٢ - ٢) يوضح الدائرة الكهربائية لتلاجة بايين ذات مبخر حمل طبيعي

(٢ - ٣) الثلاجة الكهربائية للثلاجة بإبين يتم إذابة الصقيع بها أوتوماتيكيا .

الهدف من دراسة الدائرة :-

١ - معرفة الرموز الجديدة المستخدمة في الدائرة الكهربائية المركبة

٢ - كيفية توصيل التايمر (ساعة التوقيت)

المطلوب :-

أرسم الدائرة الكهربائية للثلاجة البابين التي يتم إذابة الصقيع بها أوتوماتيكيا ؟

مكونات الدائرة :-

- ١ - محرك الضاغط :- وهو من النوع الأستنتاجى ذو الوجة المشطور .
- ٢ - ريلاي بدء الحركة (التقويم) :- وهو من النوع الذى يعمل بتأثير التيار .
- ٣ - الأوفرلود (قاطع الوقاية من زيادة الحمل) :- وهو من النوع ذو الأندواج المعدنى .
- ٤ - الثرموستات :- وهو مفتاح من النوع العادى ذو أنتفاخ حساس .
- ٥ - محرك مروحة المبخر :- وهو من النوع الأستنتاجى ذو القطب المظلل .
- ٦ - محرك مروحة المكثف :- وهو من النوع الأستنتاجى ذو كباستور تشغيل يعمل بصفة دائمة .
- ٧ - المؤقت الزمنى لإذابة الصقيع :- وهو مفتاح من النوع القلاب يغير وضعة من التبريد الى إذابة الصقيع .
- ٨ - سخان إذابة الصقيع :- وهو عبارة عن سلك رفيع معزول كهربيا وموضوع داخل أنبوبة من الألمونيوم ويتم تثبيتة أسفل المبخر .

٩ - ثرموستات إذابة الصقيع :- وهو من النوع ذو الأندواج المعدنى يفصل سخان إذابة الصقيع عندما ترتفع درجة حرارة مواسير ملفات المبخر

١٠ - مفتاح باب حيز التجميد لمروحة المبخر :- وهو يعمل على إيقاف مروحة المبخر عند فتح باب حيز التجميد .

١١ - مجموعة الإضاءة بالكابينة :- (دويل + لمبة + مفتاح)

نظرية عمل الدائرة :-

أولا المؤقت الزمنى فى وضع التبريد :-

١ - عندما ترتفع درجة الحرارة بالثلاجة :-

يغلق الثرموستات ليمر تيار التقويم العالى (٥ - ٦ أضعاف تيار التشغيل) خلال ملف ريلاي التيار فينتج عنه مجال مغناطيسى قوى يعمل على جذب قلب الريلاى لأعلى فيغلق مفتاح الريلاى نقطى تلامسة فتوصل ملفات التقويم على التوازي مع ملفات التشغيل ليبدء المحرك فى الدوران .

٢ - وعندما تنخفض درجة الحرارة بالثلاجة :-

يفتح الثرموستات فينقطع التيار عن محرك الضاغط ليتوقف الضاغط عن الدوران .

٣ - عند تجاوز تيار محرك الضاغط التيار المقرر (المقتن) :-

يقوم الأوفرلود بفصل التيار عن محرك الضاغط لحماية ملفات من الأحتراق نتيجة زيادة الحمل .

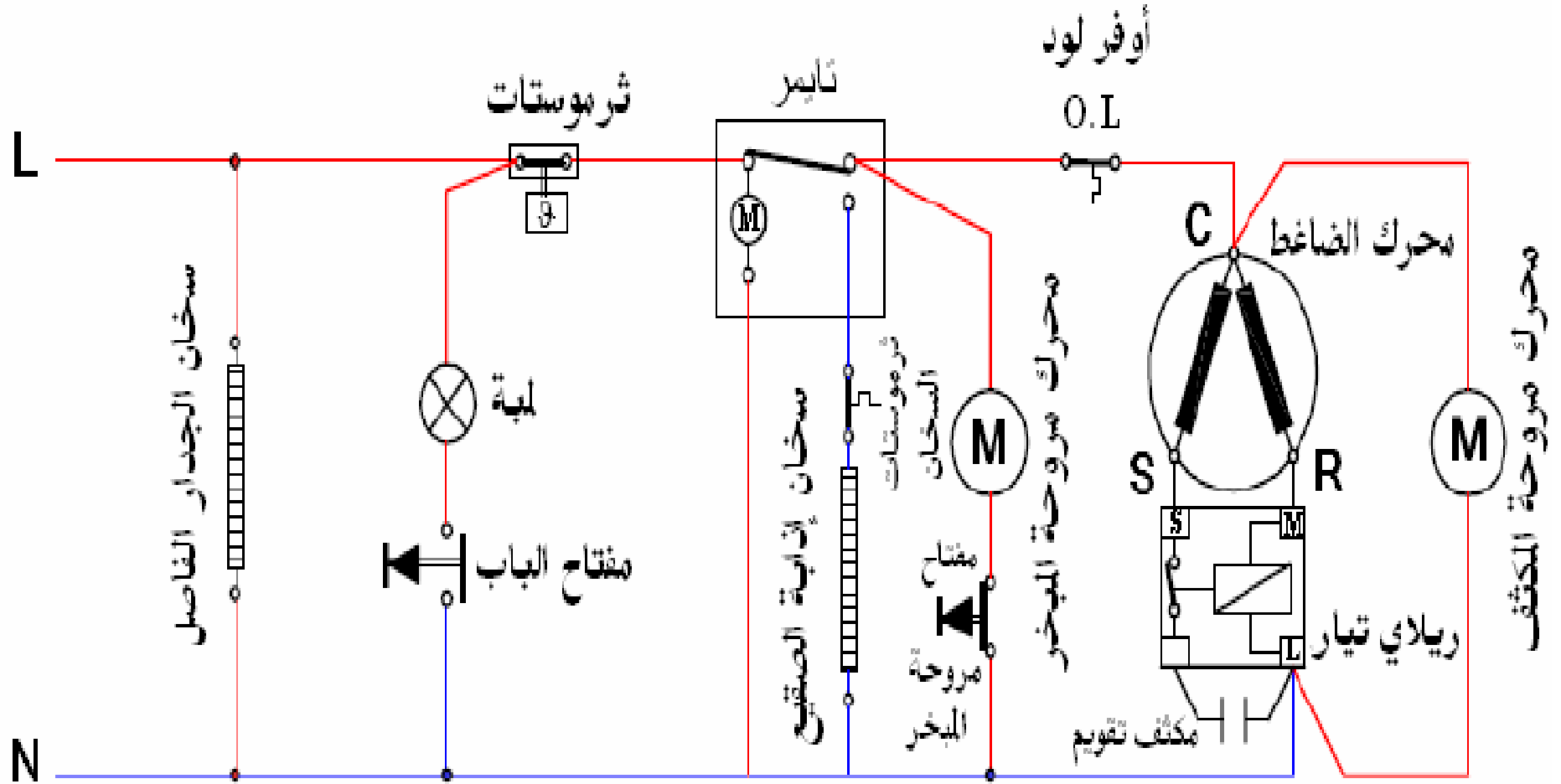
ثانيا المؤقت الزمنى فى وضع إذابة الصقيع :-

١ - يعمل السخان على إذابة الصقيع المتكون على زعانف ومواسير ملفات المبخر وتستمر إذابة الصقيع لمدة (٢٠ دقيقة) .

٢ - أثناء دورة إذابة الصقيع عندما ترتفع درجة حرارة مواسير ملفات المبخر الى ١٠ درجات مئوية يقوم ثرموستات إذابة الصقيع بفصل السخان .

ثالثا أثناء (تشغيل / فصل) الثلاجة أوماتيكيا بواسطة الثرموستات :-

- ١ - يعمل سخان الجدار الفاصل بصفة مستمرة لمنع تكاثف الرطوبة على الجدار الفاصل بين حيز التجميد (الفريزر) وحيز التبريد (الكابينة) .
- ٢ - عندما يكون باب الثلاجة مغلق يفتح مفتاح الباب تلامسة فتتطفئ لمبة الثلاجة وعند فتح باب الثلاجة يغلق مفتاح الباب تلامسة فتضيئ لمبة الثلاجة .



شكل (٢ - ٣) يوضح الثلجة الكهربائية للثلجة بابين يتم إذابة الصقيع بها أوتوماتيكيا

تمارين على الباب الثانى

- ١ - أرسم الدائرة الكهربائية لثلاجة عادية باب واحد ؟
- ٢ - أرسم الدائرة الكهربائية لثلاجة بابين فى حالة وجود سخانات ؟
- ٣ - أرسم الدائرة الكهربائية للثلاجة البابين التى يتم أذابة الصقيع بها أوتوماتيكيا ؟

الباب الثالث

المجمدات

- الدائرة الكهربائية لمجمد صندوقي يتم أذابة الصقيع يدويا .
- الدائرة الكهربائية لمجمد رأسى no frost .
- تمارين .

(٣ - ١) الدائرة الكهربائية لمجمد صندوقى يتم إذابة الصقيع يدويا .

الهدف من دراسة الدائرة :-

- ١ - معرفة الرموز الجديدة المستخدمة في الدائرة الكهربائية للمجمد الصندوقى .
- ٢ - كيفية توصيل مفتاح التجميد السريع .

المطلوب :-

أرسم الدائرة الكهربائية لمجمد صندوقى يتم إذابة الصقيع به يدويا ؟

وتتكون الدائرة من :-

- ١ - محرك الضاغط :- وهو من النوع الأستنتاجى ذو الوجة المشطور RSIR .
- ٢ - ريلاي بدء الحركة (التقويم) :- وهو من النوع الذى يعمل بتأثير التيار .
- ٣ - الأوفرلود (قاطع الوقاية من زيادة الحمل) :- وهو من النوع ذو الأندواج المعدنى .
- ٤ - الثرموستات :- وهو مفتاح من النوع (المزدوج - DPDT) ذو أنتفاخ حساس .
- ٥ - مفتاح عمومى :- وهو من النوع (العادى - SPST) .
- ٦ - مفتاح التجميد السريع (سوبر) :- وهو من النوع (المزدوج - DPDT) .
- ٧ - مجموعة الإضاءة بغطاء المجمد :- (دويل + لمبة + مفتاح) .
- ٨ - لمبات البيان :- لمبة خضراء لمصدر التيار - لمبة حمراء للثرموستات - لمبة بيان التجميد السريع (السوبر) .

لمبة خضراء	تضئ عند غلق المفتاح العمومي (لبيان وجود مصدر التيار)
لمبة حمراء	تضئ عند غلق الثرموستات (درجة الحرارة أعلى من المقرر بالفريزر)
لمبة صفراء	تضئ عند غلق مفتاح السوبر (الضاغط يعمل بصفة مستمرة)

نظرية العمل :-

١ - عند غلق المفتاح العمومي يتم تغذية المبرد (الفريزر) بالجهد (220 V) :-

فتضئ اللبة الخضراء .

٢ - عندما ترتفع درجة الحرارة بالمبرد :-

تضئ اللبة الخضراء ثم يغلق الثرموستات ليمر تيار التقويم العالى (٥ - ٦ أضعاف تيار التشغيل) خلال ملف ريلاي التيار فينتج عنه مجال مغناطيسى قوى يعمل على جذب قلب الريلاى لأعلى فيغلق مفتاح الريلاى نقطتى تلامسة فتوصل ملفات التقويم على التوازي مع ملفات التشغيل ليبدء المحرك فى الدوران .

٣ - وعندما تنخفض درجة الحرارة بالمبرد :-

يفتح الثرموستات فينقطع التيار عن محرك الضاغط ليتوقف الضاغط عن الدوران .

٤ - عند غلق مفتاح التجميد السريع (السوبر) :-

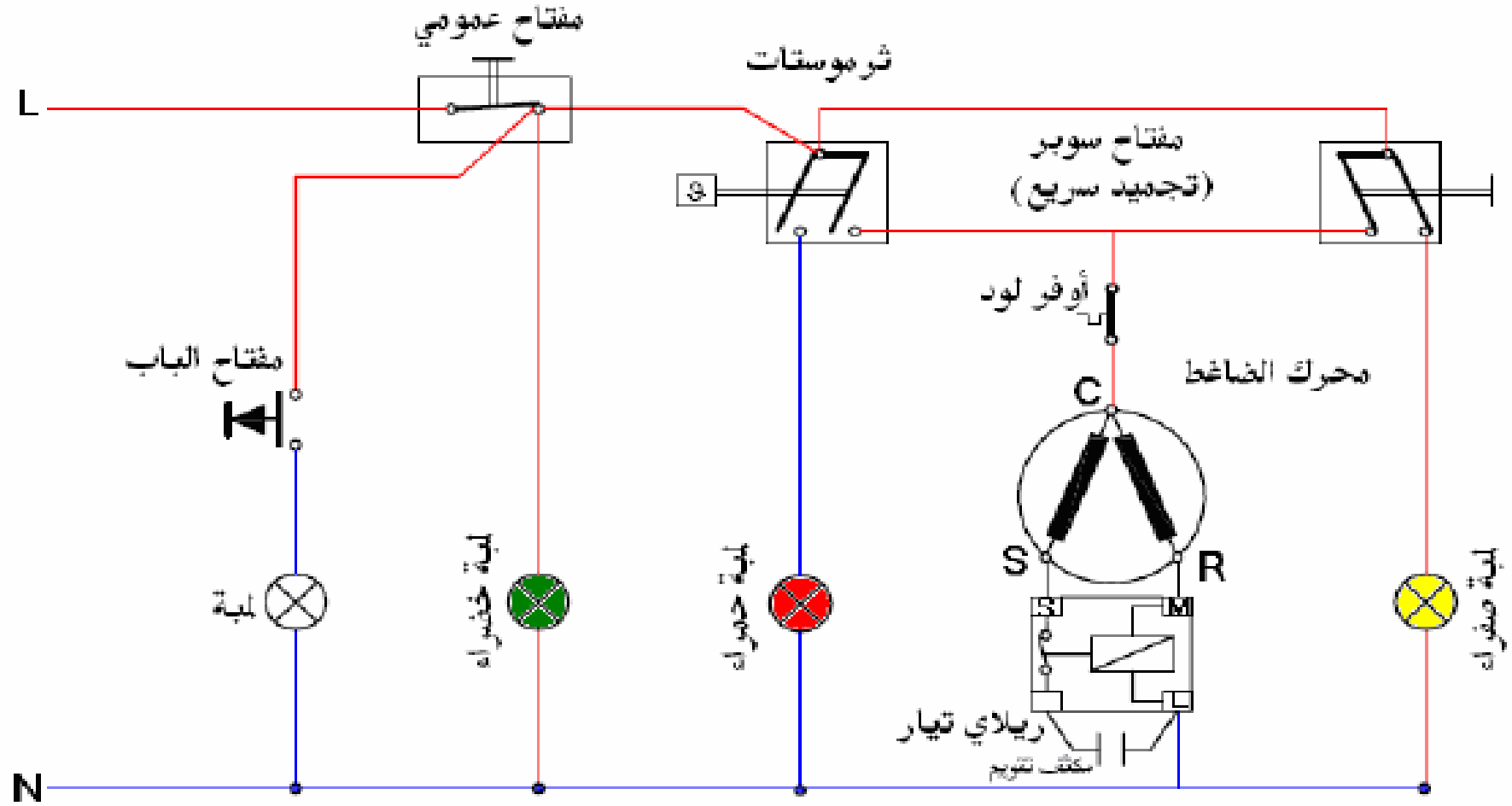
تضيئ اللمبة الصفراء ويحدث قصر (كوبرى) بين طرفى الثرموستات فيستمر محرك الضاغط يعمل بصفة دائمة فإذا فصل الثرموستات عندئذ تنطفئ اللمبة الحمراء ولا يتوقف محرك الضاغط عن الدوران .

٥ - عند تجاوز تيار محرك الضاغط التيار المقرر (المقنن) له :-

يقوم الأوفرلود بفصل التيار عن محرك الضاغط لحماية ملفاتة من الأحتراق نتيجة زيادة الحمل .

٦ - أثناء (تشغيل / فصل) المجمد أتوماتيكيا بواسطة الثرموستات :-

عندما يكون باب المجمد مغلق يفتح مفتاح الباب تلامسة فتتطفئ لمبة المجمد وعند فتح باب المجمد يغلق مفتاح الباب تلامسة فتضيئ لمبة المجمد .



شكل (٣ - ١) يوضح الدائرة الكهربائية لمجمد صندوقي يتم أذابة الصقيع يدويا

(٣ - ٢) الدائرة الكهربائية لمجمد رأسى no frost .

الهدف من دراسة الدائرة :-

- ١ - معرفة الرموز الجديدة المستخدمة في الدائرة الكهربائية للمجمد الراسى no frost .
- ٢ - كيفية توصيل كلا من السخانات والتايمر .

المطلوب :-

أرسم الدائرة الكهربائية لمجمد رأسى no frost ؟

الدائرة تتكون من :-

- ١ - محرك الضاغط :- وهو من النوع الأستنتاجى ذو الوجة المشطور RSIR .
- ٢ - ريلاي بدء الحركة (التقويم) :- وهو من النوع الذى يعمل بتأثير التيار .
- ٣ - الأوفرلود (قاطع الوقاية من زيادة الحمل) :- وهو من النوع ذو الأذدواج المعدنى .
- ٤ - الثرموستات :- وهو مفتاح من النوع (العادى - SPST) ذو أنتفاخ حساس .
- ٥ - محرك مروحة المبخر :- وهو من النوع الأستنتاجى ذو القطب المظلل (SHP) .
- ٦ - محرك مروحة المكثف :- وهو من النوع الأستنتاجى ذو كباستور تشغيل يعمل بصفة دائمة (PSC) .

- ٧ - المؤقت الزمني لإذابة الصقيع :- وهو مفتاح من النوع (القلاب - SPDT) يغير وضعة من التبريد الى إذابة الصقيع .
- ٨ - سخان إذابة الصقيع :- وهو عبارة عن سلك رفيع معزول كهربيا وموضوع داخل أنبوبة من الألمونيوم ويتم تثبيتة أسفل المبخر .
- ٩ - ثرموستات إذابة الصقيع :- وهو من النوع ذو الأندواج المعدنى يفصل سخان إذابة الصقيع عندما ترتفع درجة حرارة مواسير ملفات المبخر .
- ١٠ - مجموعة الإضاءة بالمجمد :- (دويل + لمبة + مفتاح) .

نظرية عمل الدائرة :-

أولا المؤقت الزمني فى وضع التبريد :-

١ - عندما ترتفع درجة الحرارة بالمجمد :-

يغلق الثرموستات ليمر تيار التقويم العالى (٥ - ٦ أضعاف تيار التشغيل) خلال ملف ريلاي التيار فينتج عنة مجال مغناطيسى قوى يعمل على جذب قلب الريلاى لأعلى فيغلق مفتاح الريلاى نقطتى تلامسة فتوصل ملفات التقويم على التوازي مع ملفات التشغيل ليبدء المحرك فى الدوران .

٢ - وعندما تنخفض درجة الحرارة بالمجمد :-

يفتح الثرموستات فينقطع التيار عن محرك الضاغط ليتوقف الضاغط عن الدوران .

٣ - عند تجاوز تيار محرك الضاغط التيار المقرر (المقتن) :-

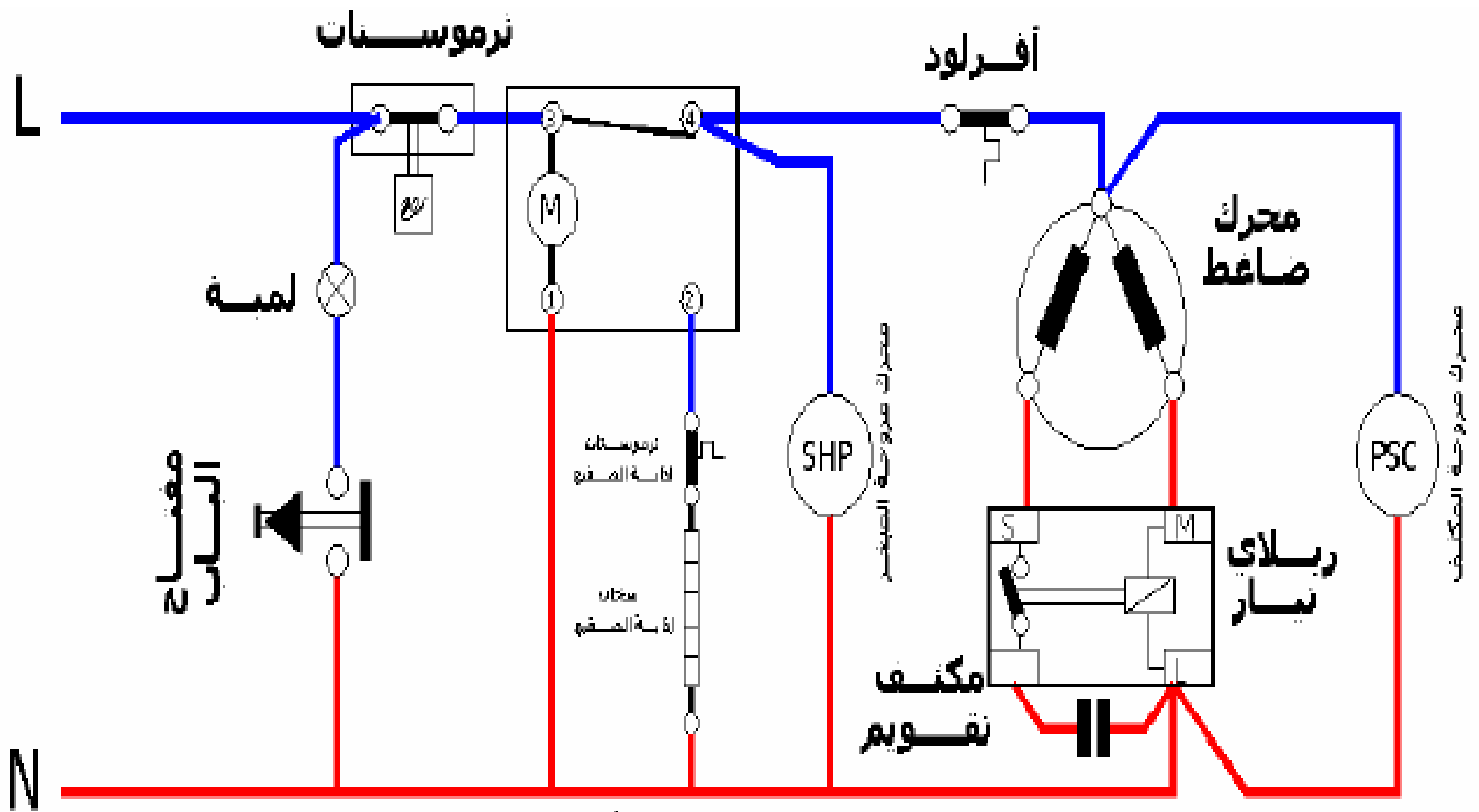
يقوم الأوفرلود بفصل التيار عن محرك الضاغط لحماية ملفاتة من الأحتراق نتيجة زيادة الحمل .

ثانيا الموقت الزمني في وضع إذابة الصقيع :-

- ١ - يعمل سخان على إذابة الصقيع المتكون على زعانف ومواسير ملفات المبخر وتستمر إذابة الصقيع لمدة (٢٠ دقيقة) .
- ٢ - أثناء دورة إذابة الصقيع عندما ترتفع درجة حرارة مواسير ملفات المبخر الى ١٠ درجات مئوية يقوم ثرموستات إذابة الصقيع بفصل سخان .

ثالثا أثناء (تشغيل / فصل) الثلاجة أتوماتيكيا بواسطة الثرموستات :-

- ١ - يعمل سخان الجدار الفاصل بصفة مستمرة لمنع تكاثف الرطوبة على الجدار الفاصل بين حيز التجميد (الفريزر) وحيز التبريد (الكابينة) .
- ٢ - عندما يكون باب المجمد مغلق يفتح مفتاح الباب تلامسة فتتطفئ لمبة المجمد وعند فتح باب المجمد يغلق مفتاح الباب تلامسة فتضيئ لمبة المجمد .



شكل (٣ - ٢) يوضح الدائرة الكهربائية لمجمد رأسى no frost

تمارين على الباب الثالث

١ - أرسم الدائرة الكهربائية لمجمد صندوقي يتم إذابة الصقيع به يدويا ؟

٢ - أرسم الدائرة الكهربائية لمجمد رأسى no frost ؟

الباب الرابع

مبردات المياه

- الدائرة الكهربائية لمبرد المياه .
- تمارين .

٤ - ١) الدائرة الكهربائية لمبرد المياه .

الهدف من دراسة الدائرة :-

- ١ - معرفة الرموز الجديدة المستخدمة في الدائرة الكهربائية .
- ٢ - كيفية توصيل الأجزاء الكهربائية .
- ٣ - التعرف علي أهمية لمبات البيان وكيفية توصيلها .

المطلوب :-

أرسم الدائرة الكهربائية لمبرد المياه ؟

الدائرة تتكون من :-

- ١ - محرك الضاغط :- وهو من النوع الأستنتاجي ذو الوجة المشطور RSIR .
 - ٢ - ريلاي بدء الحركة (التقويم) :- وهو من النوع الذى يعمل بتأثير التيار .
 - ٣ - الأوفرلود (قاطع الوقاية من زيادة الحمل) :- وهو من النوع ذو الأندواج المعدنى .
 - ٤ - الثرموستات :- وهو مفتاح من النوع (العادى - SPST) ذو أنتفاخ حساس .
 - ٥ - محرك مروحة المكثف :- وهو من النوع الأستنتاجي ذو القلب المظلل .
 - ٦ - لمبات البيان :- لمبة بيان مصدر التيار - لمبة بيان الثرموستات .
- ملاحظة :- لمبة بيان مصدر التيار غالبا تكون باللون الأخضر , لمبة بيان الثرموستات غالبا تكون باللون الأحمر .

نظرية عمل الدائرة :-

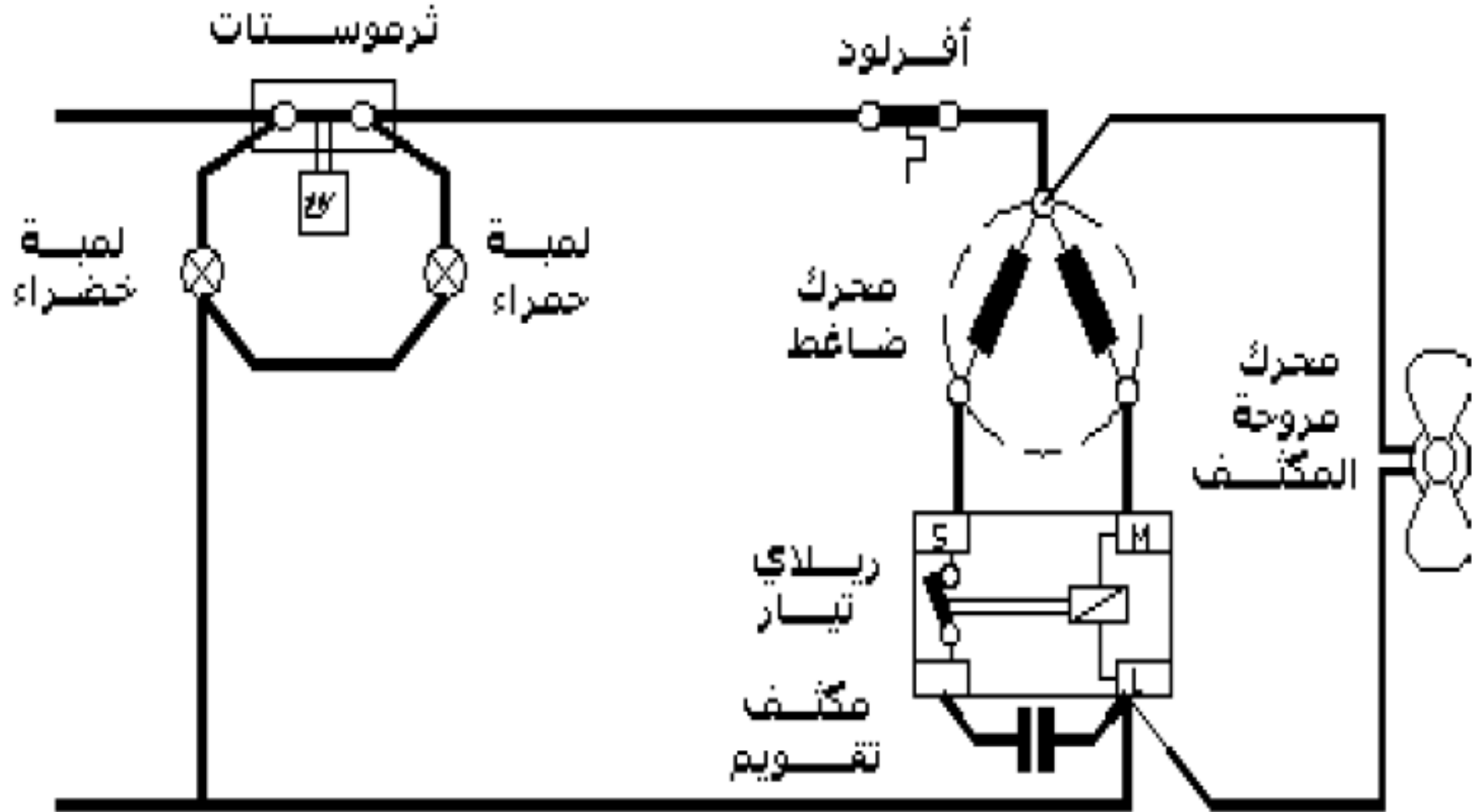
١ - الماء القادم للمبرد من مصدر عمومي تكون درجة حرارته العالية تجعل الثرموستات يغلق فيمر تيار إلى محرك مروحة المكثف ليعمل في نفس الوقت يمر تيار التقويم العالي (٥-٦ أضعاف تيار التشغيل) خلال ملف ريلاي التيار فينتج عنه مجال مغناطيس قوي يعمل على جذب قلب الريلاي لأعلي فيغلق مفتاح الريلاي نقطتي تلامسه فتوصل ملفات التقويم على التوازي مع ملفات التشغيل ليبدأ المحرك في الدوران .

* ويلاحظ إضاءة اللمبة الخضراء والحمراء

٢ - وعندما تنخفض درجة حرارة الماء يفتح الثرموستات فينقطع التيار عن كلاً من محرك مروحة المكثف ومحرك الضاغط فيتوقفان وهكذا.

* ويلاحظ إضاءة اللمبة الخضراء بينما اللمبة الحمراء تنطفئ

٣ - عند تجاوز تيار محرك الضاغط التيار المقتن له يقوم الاوفرلود بفصل التيار عن محرك الضاغط ليتم حماية ملفاته من الاحتراق نتيجة زيادة الحمل .



شكل (٤ - ١) يوضح الدائرة الكهربائية لمبرد المياه

تمارين على الباب الرابع

١ - أرسم الدائرة الكهربائية لمبرد المياه؟

الباب الخامس

ثلاجة العرض

- الدائرة الكهربائية لتشغيل ثلاجات عرض متنوعة .
- تمارين .

(٥ - ١) الدائرة الكهربائية لثلاجة العرض .

الهدف من دراسة الدائرة :-

- ١ - معرفة الرموز الجديدة المستخدمة في الدائرة الكهربائية .
- ٢ - كيفية توصيل الاجزاء الكهربائية .
- ٣ - بيان استخدام سخان اذابة الصقيع والثرموستات.

المطلوب :-

أرسم الدائرة الكهربائية لثلاجة عرض ؟

مكونات الدائرة :-

- ١ - محرك الضاغط :- وهو من النوع الأستنتاجى ذو مكثف التقويم والتشغيل CSR .
- ٢ - ريلاي بدء الحركة (التقويم) :- وهو من النوع الإلكتروني (PTC) .
- ٣ - الأوفرلود (قاطع الوقاية من زيادة الحمل) :- وهو من النوع ذو الأزدواج المعدنى .
- ٤ - الثرموستات :- وهو مفتاح من النوع (العادى - SPST) ذو أنتفاخ حساس .
- ٥ - محرك مروحة المبخر :- وهو من النوع الأستنتاجى ذو القطب المظلل (SHP) .
- ٦ - محرك مروحة المكثف :- وهو من النوع الأستنتاجى ذو كباستور تشغيل يعمل بصفة دائمة (PSC) .
- ٧ - المؤقت الزمنى لإذابة الصقيع :- وهو مفتاح من النوع (القلاب - SPDT) يغير وضعة من التبريد الى إذابة الصقيع .
- ٨ - سخان إذابة الصقيع :- وهو عبارة عن سلك رفيع معزول كهربيا وموضوع داخل أنبوية من الألمونيوم ويتم تثبيتة أسفل المبخر .

٩ - ثرموستات إذابة الصقيع :- وهو من النوع ذو الأندواج المعدنى يفصل سخان إذابة الصقيع عندما ترتفع درجة حرارة مواسير ملفات المبخر الى أزيد من ١٠ درجات مئوية .

١٠ - مجموعة الإضاءة بثلاجة العرض :- (مجموعة اللمبة + مفتاح)

حيث تتكون مجموعة اللمبة من (لمبة فلوروسنت + ملف خنق + بادئ حركة (S)) .

نظرية عمل الدائرة :-

أولا المؤقت الزمنى فى وضع التبريد :-

١ - عندما ترتفع درجة الحرارة بثلاجة العرض :-

يغلق الثرموستات ليمر تيار التقويم العالى (٥ - ٦ أضعاف تيار التشغيل) خلال ملف ريلاي التيار فينتج عنه مجال مغناطيسى قوى يعمل على جذب قلب الريلاى لأعلى فيغلق مفتاح الريلاى نقطى تلامسة فتوصل ملفات التقويم على التوازي مع ملفات التشغيل ليبدء المحرك فى الدوران .

٢ - وعندما تنخفض درجة الحرارة بثلاجة العرض :-

يفتح الثرموستات فينقطع التيار عن محرك الضاغط ليتوقف الضاغط عن الدوران .

٣ - عند تجاوز تيار محرك الضاغط التيار المقرر (المقتن) :-

يقوم الأوفرلود بفصل التيار عن محرك الضاغط لحماية ملفاتة من الأحتراق نتيجة زيادة الحمل .

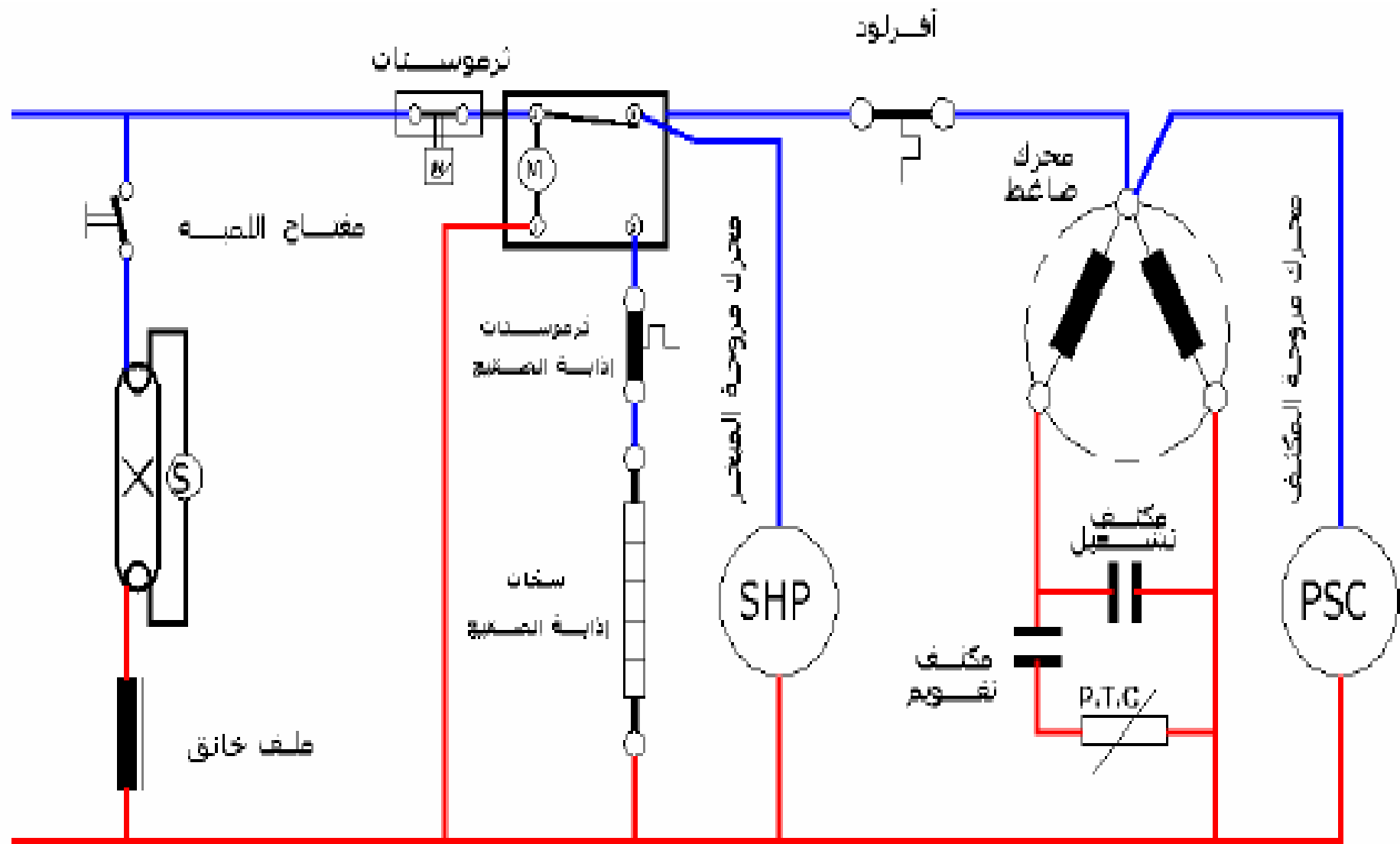
ثانيا المؤقت الزمنى فى وضع إذابة الصقيع :-

١ - يعمل السخان على إذابة الصقيع المتكون على زعانف ومواسير ملفات المبخر وتستمر إذابة الصقيع لمدة (٢٠ دقيقة) .

٢ - أثناء دورة إذابة الصقيع عندما ترتفع درجة حرارة مواسير ملفات المبخر الى + ١٠ درجات مئوية يقوم ثرموستات إذابة الصقيع بفصل السخان

ثالثا أثناء (تشغيل / فصل) ثلاجة العرض أوماتيكيًا بواسطة الثرموستات :-

- ١ - يتم التحكم فى أضائة اللمبة الفلوروسنت داخل ثلاجة العرض بواسطة المفتاح اليدوى الخاص باللمبة .
- ٢ - يتم فتح وغلق باب الثلاجة (جرار غالبا) لتناول المنتجات المعروضة دون أن يكون هناك أدنى تأثير للباب على عملية الإضاءة داخل الثلاجة .



شكل (٥ - ١) يوضح الدائرة الكهربائية لثلاجة العرض

تمارين على الباب الخامس

١ - أرسم الدائرة الكهربية لثلاجة عرض ؟

الباب السادس

أجهزة تكييف هواء الغرف (شباك)

- الدائرة الكهربائية لجهاز تكييف طراز شباك ذو الدورة المعكوسة .
- الدائرة الكهربائية لجهاز تكييف طراز شباك للتبريد فقط والتدفئة بسخان كهربى بلوحة إلكترونية .
- تمارين .

(٦ - ١) الدائرة الكهربائية لجهاز تكييف طراز شباك ذو الدورة المعكوسة .

الهدف من دراسة الدائرة :-

- ١ - معرفة الرموز الجديدة المستخدمة في الدائرة الكهربائية .
- ٢ - كيفية توصيل الاجزاء الكهربائية لجهاز التكييف طراز شباك ذو دوره معكوسه .
- ٣ - بيان استخدام البلف العاكس .

المطلوب :-

أرسم الدائرة الكهربائية لجهاز تكييف طراز شباك ذو الدورة المعكوسة ؟

مكونات الدائرة :-

- ١- محرك الضاغط :- وهو من النوع الأستنتاجي ذو مكثف البدء (التقويم) ومكثف التشغيل CSR .
- ٢- ريلاي بدء الحركة (التقويم) :- وهو من النوع الذى يعمل بتأثير الجهد (ريلاي فولت) .
- ٣- مكثف التشغيل (الدوران) :- وهو من النوع الذى يعمل بصفة دائمة .
- ٤- مكثف التقويم (بدء الحركة) :- وهو من النوع الذى يعمل لاحظيا عند بدء التقويم .
- ٥- الاوفرلود (قاطع الوقاية من زيادة الحمل) :- وهو من النوع ذو الازدواج المعدني .
- ٦ - مفتاح تشغيل الجهاز :- (تبريد - تدفئة - سرعة عالية - سرعة منخفضة) .
- ٧- الثرموستات :- وهو مفتاح من النوع (القلاب - SPDT) ذو انتفاخ حساس (تبريد/ تدفئة)
- ٨- محرك المراوح :- وهو من النوع ذو عمود إدارة مزدوج ذو سرعتين (عادية / عالية).

٩ - ملف البلف العاكس :- وهو يقوم بتوجيه مركب التبريد بالدائرة ليعمل الملف الخارجى كمبخر والداخلى كمكثف للتدفئة أثناء الشتاء والعكس أثناء التبريد صيفا .

نظرية العمل :-

أولا : عند ضبط الجهاز على وضع التبريد العالى	
مفتاح التشغيل	يغلق المفتاحان A , B
الثرموستات	يغلق المفتاح (2 - 3)

١ - يمر التيار من الخط (L) خلال المفتاح (A) لمفتاح التشغيل ومنه إلى المفتاح (2 - 3) للثرموستات ثم إلى الاوفرلود إلى محرك الضاغط وهو من النوع CRS إلى الخط (N) ليبدأ المحرك فى الدوران وعندما يأخذ المحرك ٧٥ % من سرعته المقررة يقوم ريلاي الجهد بفصل مكثف التقويم من الدائرة (وتبقى ملفات التقويم بالدائرة بفعل وجود مكثف التشغيل الذى يعمل بصفة دائمة ليعمل الضاغط للتبريد) .

٢ - وفى نفس اللحظة يمر تيار من الخط (L) خلال المفتاح (D) لمفتاح التشغيل إلى محرك المراوح إلى الخط (N) ليعمل محرك المراوح عند السرعة العالية .

ثانيا : عند ضبط الجهاز على وضع التبريد المنخفض (العادي)	
مفتاح التشغيل	يغلق المفتاحان A , C
الثرموستات	يغلق المفتاح (2 - 3)

١ - يمر التيار من الخط (L) خلال المفتاح (A) لمفتاح التشغيل ومنه إلى المفتاح (3 - 2) للثرموستات ثم إلى الاوفرلود إلى محرك الضاغط وهو من النوع CRS إلى الخط (N) ليبدأ المحرك في الدوران وعندما يأخذ المحرك ٧٥ % من سرعته المقررة يقوم ريلاي الجهد بفصل مكثف التقويم من الدائرة (وتبقي ملفات التقويم بالدائرة بفعل وجود مكثف التشغيل الذي يعمل بصفة دائمة ليعمل الضاغط للتبريد) .

٢ - وفي نفس اللحظة يمر تيار من الخط (L) خلال المفتاح (D) لمفتاح التشغيل إلى محرك المراوح إلى الخط (N) ليعمل محرك المراوح عند السرعة المنخفضة .

ثالثا : عند ضبط الجهاز على وضع التدفئة العالية

مفتاح التشغيل	يغلق المفتاحان B , D
الثرموستات	يغلق المفتاح (2 - 1)

١ - يمر التيار من الخط (L) خلال المفتاح (B) لمفتاح التشغيل ومنه إلى المفتاح (2 - 1) للثرموستات ثم إلى الاوفرلود إلى محرك الضاغط وهو من النوع CRS إلى الخط (N) ليبدأ المحرك في الدوران وعندما يأخذ المحرك ٧٥ % من سرعته المقررة يقوم ريلاي الجهد بفصل مكثف التقويم من الدائرة (وتبقي ملفات التقويم بالدائرة بفعل وجود مكثف التشغيل الذي يعمل بصفة دائمة ليعمل الضاغط) , وفي نفس الوقت يمر التيار خلال المفتاح (B) إلى ملف البلف العاكس إلى الخط (N) ليعمل البلف العاكس على عكس دورة التبريد ليعمل الملف الخارجى كمبخر والملف الداخلى كمكثف للتدفئة .

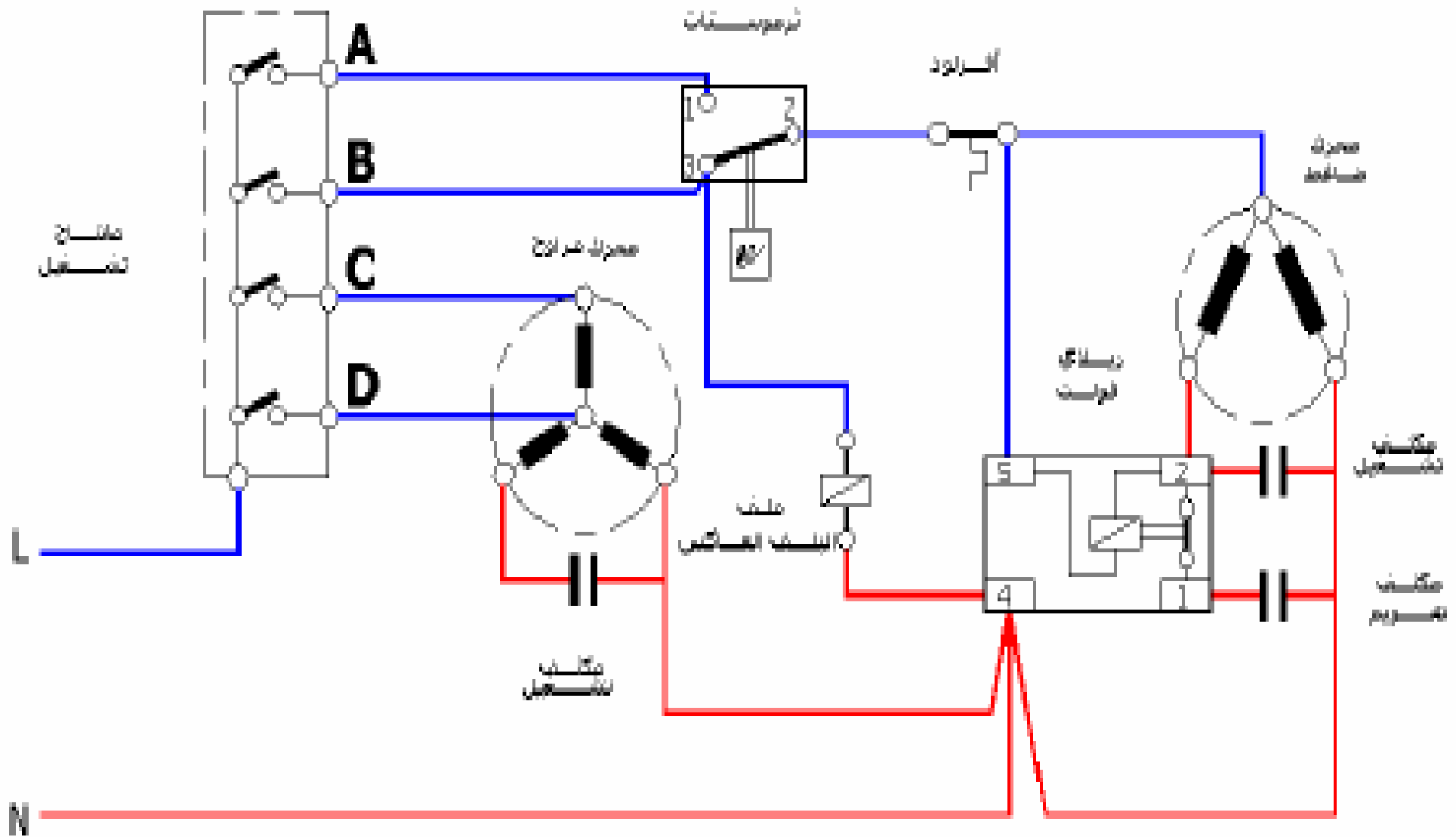
٢ - وفي نفس اللحظة يمر تيار من الخط (L) خلال المفتاح (D) لمفتاح التشغيل إلى محرك المراوح إلى الخط (N) ليعمل محرك المراوح عند السرعة المنخفضة .

رابعاً : عند ضبط الجهاز على وضع التدفئة المنخفضة (العادية)

يفتح المفاتيح B , C	مفتاح التشغيل
يفتح المفاتيح (1 - 2)	الثرموستات

١ - يمر التيار من الخط (L) خلال المفاتيح (B) لمفتاح التشغيل ومنه إلى المفاتيح (1 - 2) للثرموستات ثم إلى الاوفرلود إلى محرك الضاغط وهو من النوع CRS إلى الخط (N) ليبدأ المحرك في الدوران وعندما يأخذ المحرك ٧٥ % من سرعته المقررة يقوم ريلاي الجهد بفصل مكثف التقويم من الدائرة (وتبقى ملفات التقويم بالدائرة بفعل وجود مكثف التشغيل الذي يعمل بصفة دائمة ليعمل الضاغط) , وفي نفس الوقت يمر التيار خلال المفاتيح (B) إلى ملف البلف العاكس إلى الخط (N) ليعمل البلف العاكس على عكس دورة التبريد ليعمل الملف الخارجى كمبخر والملف الداخلى كمكثف للتدفئة .

٢ - وفي نفس اللحظة يمر تيار من الخط (L) خلال المفاتيح (D) لمفتاح التشغيل إلى محرك المراوح إلى الخط (N) ليعمل محرك المراوح عند السرعة المنخفضة .



شكل (٦ - ١) يوضح الدائرة الكهربائية لجهاز تكيف طراز شبك ذو الدورة المعكوسة

(٦ - ٢) الدائرة الكهربائية لجهاز تكييف طراز شبك للتبريد فقط والتدفئة بسخان كهربى بلوحة إلكترونية .

الهدف من دراسة الدائرة :-

- ١ - معرفة الرموز الجديدة المستخدمة في الدائرة الكهربائية .
- ٢ - كيفية توصيل الاجزاء الكهربائية لجهاز التكييف طراز شبك بسخان كهربى بلوحة الكترونية .

المطلوب :-

أرسم الدائرة الكهربائية لجهاز تكييف طراز شبك للتبريد فقط والتدفئة بسخان كهربى بلوحة الكترونية ؟

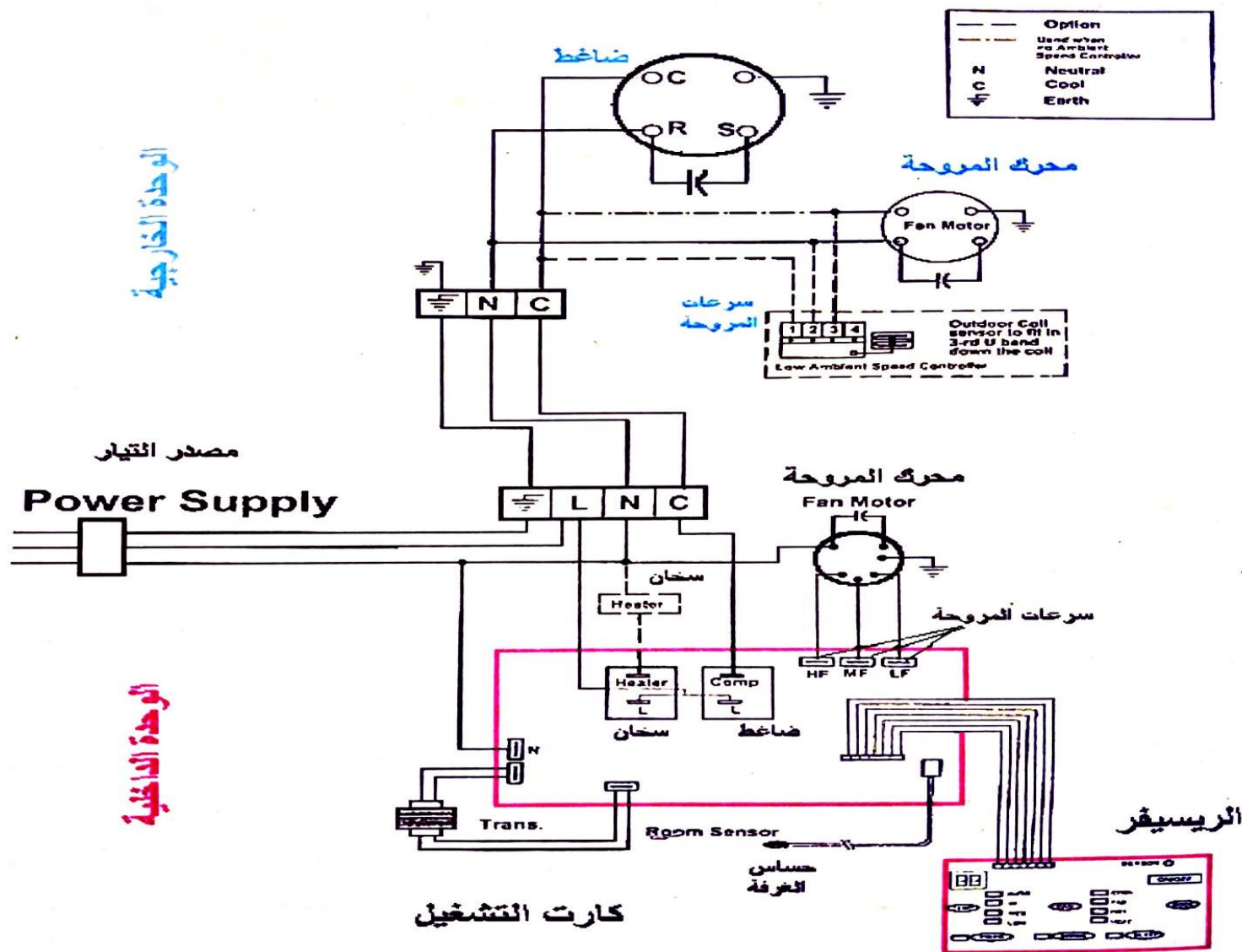
مكونات الدائرة :-

- ١ - محرك الضاغط وهو من النوع الإستنتاجى ويتكون من :- (ملف التقويم , ملف تشغيل) .
- ٢ - محرك المراوح Fan Motor .
- ٣ - كباستور التشغيل (الدوران) :- وهو من النوع الذى يعمل بصفة دائمة .
- ٤ - كباستور التقويم (البدء) :- وهو من النوع الذى يعمل على بدء التقويم .
- ٥ - مفتاح تشغيل سرعات المروحة .
- ٦ - محرك المراوح Fan Motor .
- ٧ - الكارطة الإلكترونية ويوجد بها أطراف السخان والضاغط وحساس الغرفة .
- ٨ - روزتة التجميع بين الوحدتين C , N , L وأرضى .

نظرية العمل :-

- يتم تشغيل جهاز التكييف عن طريق التحكم بالوحة الألكترونية .
- تتكون وحدة التحكم عن بعد من كارت التشغيل والمستقبل والحساسات والريموت .
- وتعمل نقط اتصال الحساس على الإحساس بدرجة الحرارة داخل وخارج المكان .
- وتعمل نقط الإتصال للتحكم في سرعة المراوح وموجهات الهواء .
- ويوجد بها نقط إتصال المستقبل لإستقبال الإشارة من الريموت .

(٦ - ٢) الدائرة الكهربائية لجهاز تكييف طراز شباك للتبريد فقط والتدفئة بسخان كهربى بلوحة إلكترونية .



شكل (٦ - ٢) يوضح الدائرة الكهربائية لجهاز تكييف طراز شباك للتبريد فقط والتدفئة بسخان كهربى بلوحة إلكترونية

تمارين على الباب السادس

- ١ - أرسم الدائرة الكهربائية لجهاز تكييف طراز شباك ذو الدورة المعكوسة ؟
- ٢ - أرسم الدائرة الكهربائية لجهاز تكييف طراز شباك للتبريد فقط والتدفئة بسخان كهربى بلوحة الكترونية ؟

الباب السابع

أجهزة تكييف هواء الغرف (أسبليت)

- الدائرة الكهربائية لجهاز تكييف هواء طراز أسبليت ذو الدورة المعكوسة .
- الدائرة الكهربائية لجهاز تكييف هواء أسبليت بارد ساخن مزوده بلوحة إلكترونية .
- الدائرة الكهربائية لجهاز تكييف هواء أسبليت ذو دورة معكوسة مزوده بلوحة إلكترونية .
- تمارين .

(٧ - ١) الدائرة الكهربائية لجهاز تكييف هواء أسبليت ذو الدورة المعكوسة .

الهدف من دراسة الدائرة :-

- ١ - معرفة الرموز الجديدة المستخدمة في الدائرة الكهربائية .
- ٢ - كيفية توصيل الاجزاء الكهربائية لجهاز التكييف اسلبت ذو الدوره المعكوسة .

المطلوب :-

أرسم الدائرة الكهربائية لجهاز تكييف أسبليت ذو الدورة المعكوسة ؟

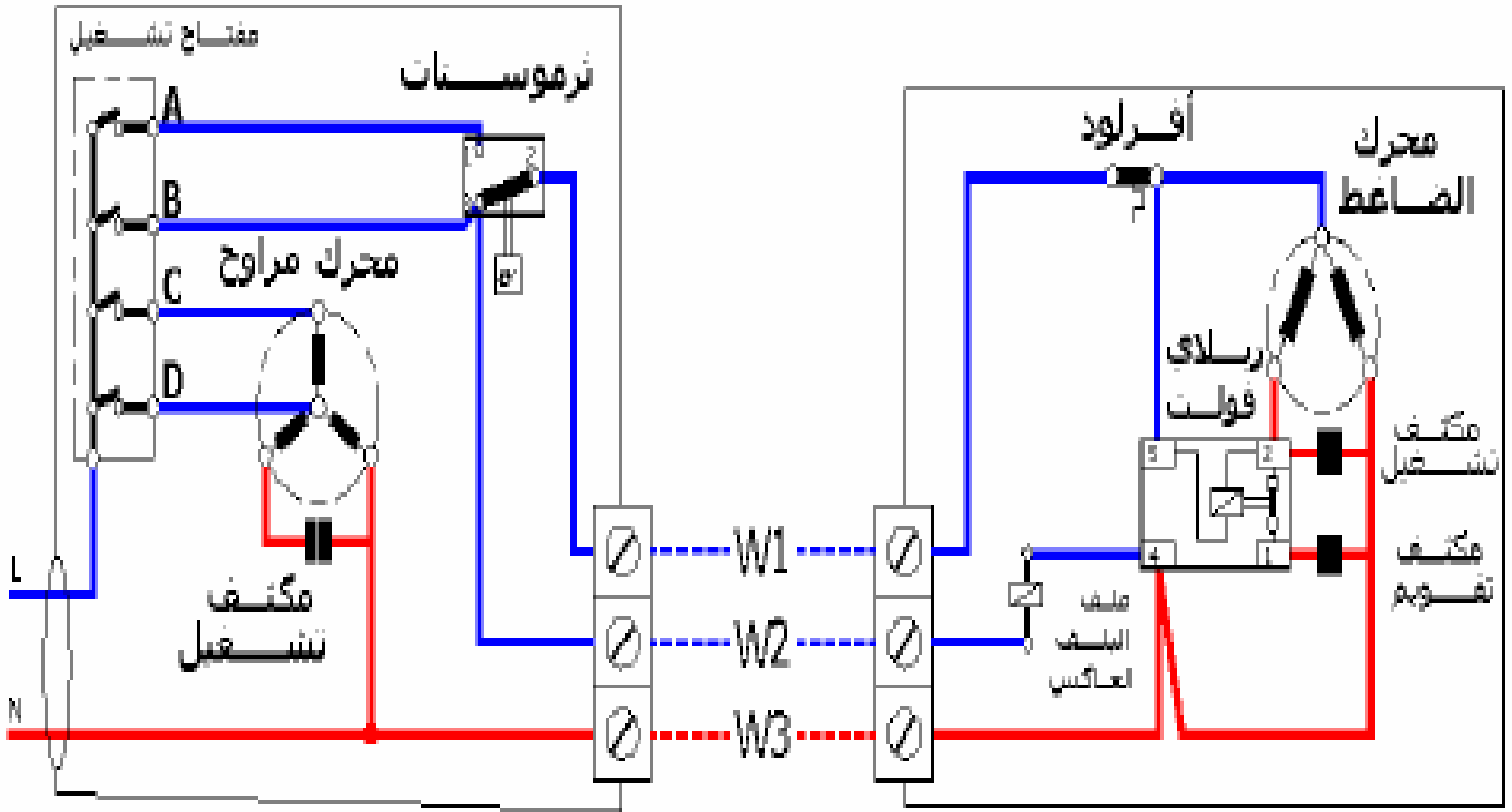
الدائرة تتكون من :-

أولاً :- الوحدة الداخلية .

- ١ - مفتاح تشغيل الجهاز :- (تبريد , تدفئة , سرعة عالية , سرعة منخفضة) .
- ٢ - الثرموستات :- وهو مفتاح من النوع ذو أنتفاخ حساس له وضعان (تبريد , تدفئة) .
- ٣ - محرك مراوح المبرخ :- وهو من النوع الإستنتاجى ذو عمود أدارة مزدوج وله سرعتان (منخفضة - عالية) .

ثانياً :- الوحدة الخارجية .

- ١ - محرك الضاغط :- وهو من النوع الإستنتاجى ذو مكثف تقويم ومكثف تشغيل CSR .
- ٢ - ريلاي بدء الحركة (التقويم) :- وهو من النوع الذى يعمل بتأثير الجهد (ريلاي الجهد) .
- ٣ - مكثف التشغيل (الدوران) :- وهو من النوع الذى يعمل بصفة دائمة .
- ٤ - مكثف بدء الحركة (التقويم) :- وهو من النوع الذى يعمل لحظيا عند بدء التقويم .
- ٥ - الأوفرلود (قاطع الوقاية من زيادة الحمل) :- وهو من النوع ذو الأزواج المعدنى .
- ٦ - محرك مروحة المكثف :- وهو من النوع ذو مكثف يعمل بصفة دائمة PSC .
- ٧ - ملف البلف العاكس :- وهو يقوم بتوجيه مركب التبريد بالدائرة ليعمل الملف الخارجى كمبخر والداخلى كمكثف للتدفئة شتاء والعكس أثناء التبريد صيفا .



شكل (٧ - ١) يوضح الدائرة الكهربائية لجهاز تكييف هواء أسبليت ذو الدورة المعكوسة

(٧ - ٢) الدائرة الكهربائية لجهاز تكييف هواء أسبليت بارد ساخن مزوده بلوحة إلكترونية .

الهدف من دراسة الدائرة :-

- ١ - معرفة الرموز الجديدة المستخدمة في الدائرة الكهربائية .
 - ٢ - كيفية توصيل الاجزاء الكهربائية لجهاز التكييف اسلبت بارد ساخن مزود باللوحة الكترونية .
 - ٣ - كيفية توصيل الوحدة الخارجية بالوحدة الداخلية عن طريق الروتة .
 - ٤ - كيفية توصيل الكارثة ومستقبل الأشارات .
- المطلوب :- أرسم الدائرة الكهربائية لجهاز تكييف هواء أسبليت بارد ساخن مزوده بلوحة إلكترونية ؟

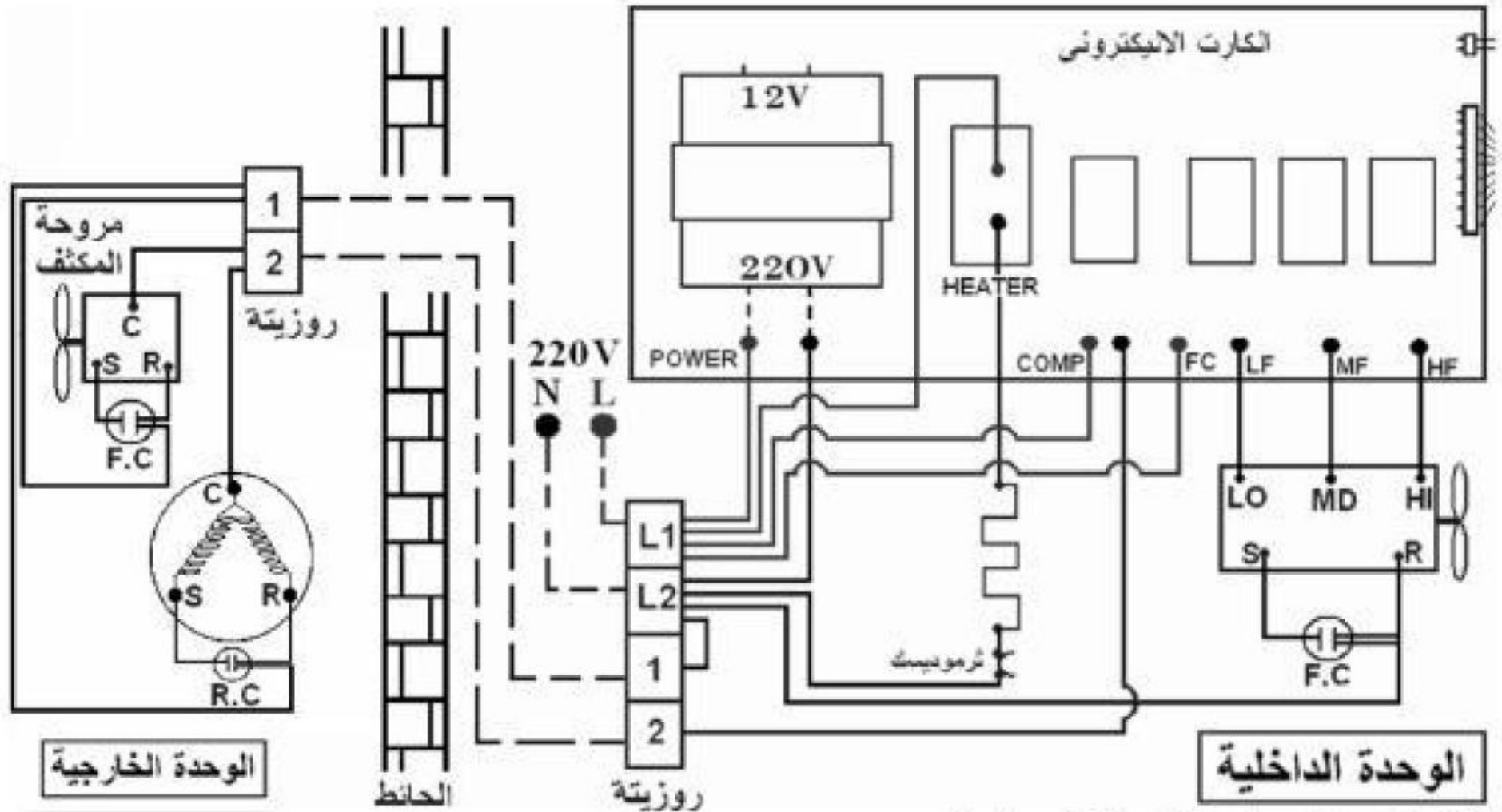
الدائرة تتكون من :-

أولا الوحدة الخارجية وتحتوى على :-

- ١ - محرك الضاغط وهو من النوع الإستنتاجى ويتكون من :- (ملف التقويم , ملف تشغيل) .
- ٢ - محرك مروحة المكثف بسرعة واحدة (عالية) ويوصل مع كباستور الخاص بها على التوازي .
- ٣ - روتة تكون موجود عليها طرفان 1,2 .

ثانيا الوحدة الداخلية وتتكون من :-

- ١ - محرك المراوح Fan Motor , كباستور المراوح .
- ٢ - الكارثة الإلكترونية ويوجد بها أطراف السخان وحساس الغرفة .
- ٣ - روتة التجميع بين الوجدتين L1 , L2 .



شكل (٧ - ٢) يوضح الدائرة الكهربائية لجهاز تكييف هواء أسبليت بارد ساخن مزوده بلوحة إلكترونية

(٧ - ٣) الدائرة الكهربائية لجهاز تكييف هواء أسبليت ذو دورة معكوسة مزودة بلوحة إلكترونية .

الهدف من دراسة الدائرة :-

- ١ - معرفة الرموز الجديدة المستخدمة في الدائرة الكهربائية .
- ٢ - كيفية توصيل الاجزاء الكهربائية لجهاز التكييف اسلبت ذو دورة معكوسة مزودة باللوحه الكترونية .
- ٣ - كيفية توصيل الوحدة الخارجية بالوحده الداخليه عن طريق الروزته .
- ٤ - كيفية توصيل الكارته ومستقبل الاشارات .

المطلوب :-

أرسم الدائرة الكهربائية لجهاز تكييف هواء أسبليت ذو دورة معكوسة مزودة بلوحة إلكترونية ؟

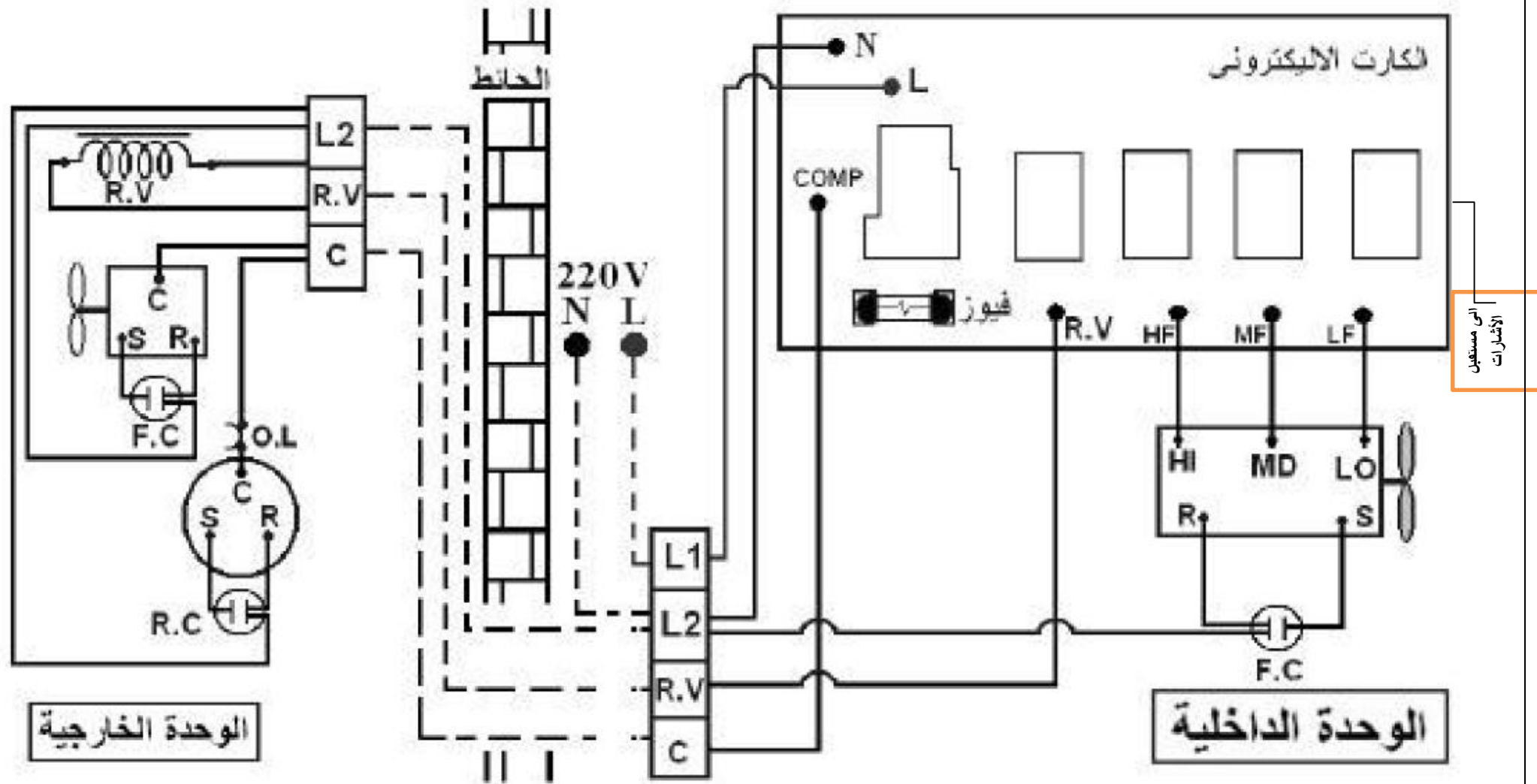
الدائرة تتكون من :-

أولا الوحدة الخارجية وتحتوى على :-

- ١ - محرك الضاغط وهو من النوع الإستنتاجى ويتكون من :- (ملف التقويم , ملف تشغيل) .
- ٢ - محرك مروحة المكثف بسرعة واحدة (عالية) ويوصل مع كباستور الخاص بها على التوازي .
- ٣ - بلف عاكس .
- ٤ - روزته تتكون من $L2$, RV , C .

ثانيا الوحدة الداخلية وتتكون من :-

- ١ - محرك المراوح Fan Motor , كباستور المراوح .
- ٢- الكارطة الإلكترونية ويوجد بها أطراف سخان وحساس الغرفة .
- ٣ - روزتة التجميع تتكون من أربع نقاط وهم L1 , L2 , RV ,C .



شكل (٧ - ٣) يوضح الدائرة الكهربائية لجهاز تكييف هواء أسبليت ذو دورة معكوسة مزوده بلوحة إلكترونية

تمارين على الباب السابع

- ١ - أرسم الدائرة الكهربائية لجهاز تكييف أسبليت ذو الدورة المعكوسة ؟
- ٢ - أرسم الدائرة الكهربائية لجهاز تكييف هواء أسبليت بارد ساخن مزوده بلوحة إلكترونية ؟
- ٣ - أرسم الدائرة الكهربائية لجهاز تكييف هواء أسبليت ذو دورة معكوسة مزوده بلوحة إلكترونية ؟

الباب الثامن

رسم متقدم لمنظومات التبريد والتكييف

- الرموز الفنية لمكونات الدوائر الميكانيكية لمنظومات التبريد والتكييف .
(المكثفات وأبراج التبريد – المبخرات – الصمامات – الضواغط - المبيينات – المنظمات – أجهزة القياس) .
- أمثلة على كيفية استخدام الرموز والمصطلحات الفنية في رسم دوائر التبريد .
- دائرة التبريد لثلاجة منزلية بسيطة .
- رسم دوائر التبريد لثلاجات العرض باستخدام المصطلحات الفنية
(ثلاجة عرض ذات مبخر واحد , ثلاجة عرض ذات مبخرين) .
- دائرة التبريد لمبرد المياه .
- تمارين .

(٨ - ١) الرموز الفنية لمكونات الدوائر الميكانيكية لمنظومات التبريد والتكييف .


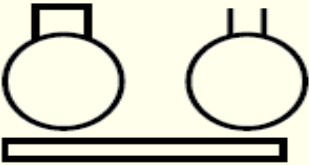
مقدمة :-

تتكون شبكات التبريد والتكييف من العديد من العناصر الأساسية مثل (الضواغط , المكثفات , الصمامات , المرشح , الخ وعادة ماتكون هذه العناصر في مستويات مختلفة حيث يصعب رسمها أو التعبير عنها بالمساقط لأنها ستكون عديدة ومعقدة هذا علاوة على أن أشكالها تختلف من منتج الى اخر . لذلك فقد تم اعتماد طريقة الموز لرسم هذه الشبكات حتى يتسنى لنا دراستها وفهم طرق تشغيلها في مدة زمنية قصيرة وفيما يلي رموز العناصر المستخدمة في التبريد والتكييف .

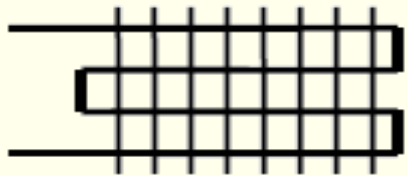
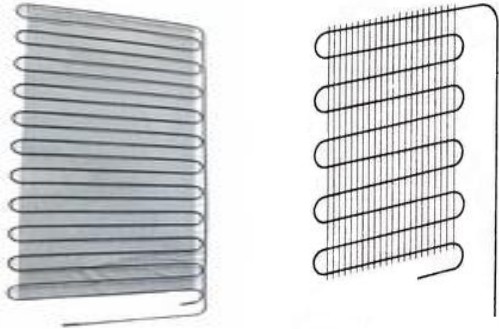

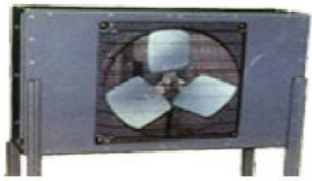
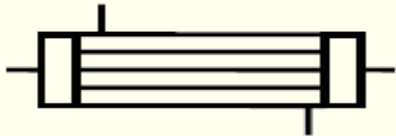

أولا :- رموز الضواغط .

الرمز	الشكل التمثيلي	المسمي
		<p>الضاغط بصفة عامة</p> <p>Compressor, regular</p>
		<p>محرك مع ضاغط دوراني</p> <p>علبة المرافق محكمة الغلق</p> <p>إدارة مباشرة</p>

تابع رموز الضواغط :-

الرمز	الشكل التمثيلي	المسمي
		<p>موتور - ضاغط ،علبة المرافق محكمة الغلق ، ترددي -إدارة مباشرة</p> <p>Motor Compressor, sealed crankcase, reciprocating , direct connection</p>
		<p>ضاغط ترددي علبة المرافق مغلقة إدارة مباشرة</p> <p>Motor Compressor, enclosed crankcase reciprocating , direct connection</p>
		<p>ضاغط ترددي علبة المرافق مغلقة إدارة بيسير</p> <p>Motor Compressor, open crankcase, reciprocating , belted</p>


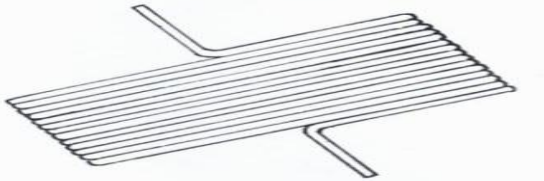
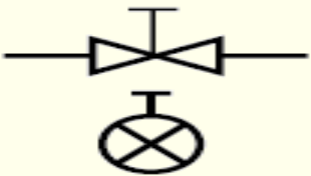



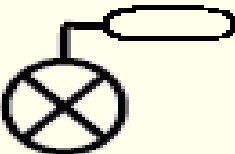

ثانياً :- رموز المكثفات .

الرمز	الشكل التمثيلي	المسمي
		<p>مكثف مبرد بالهواء مز عنف إستاتي</p> <p>Finned air cooled condenser, static</p>
		<p>مكثف مبرد بالهواء مز عنف هواء جبيري</p> <p>Finned air cooled condenser, forced air</p>
		<p>مكثف مبرد بالماء ذو غلاف وأنابيب</p> <p>Water cooled condenser, Shell and tube</p>

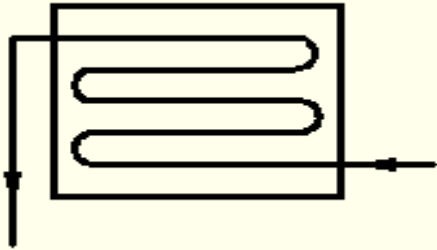
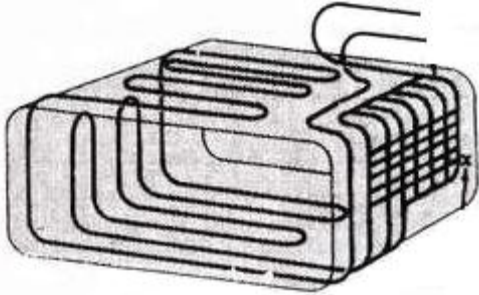
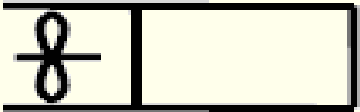

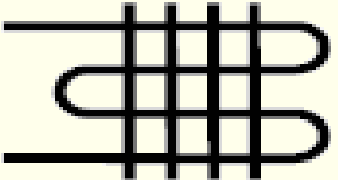

تابع رموز المكثفات :-

الرمز	الشكل التمثيلي	المسمي
		<p>مكثف تبخيري Evaporative Condenser</p>
		<p>وحدة تكثيف مبردة بالهواء Air cooled condensing unit</p>
		<p>وحدة تكثيف مبردة بالماء Water cooled condensing unit</p>

ثالثا :- رموز وسائل التمدد .

الرمز	الشكل التمثيلي	المسمي
		<p>أنبوب شعري Capillary tube</p>
		<p>صمام تمدد يدوي Hand expansion valve</p>
		<p>صمام تمدد أوتوماتيكي Automatic, Expansion Valve</p>
		<p>صمام تمدد ثرموستاتي Thermostatic expansion valve</p>

رابعاً :- رموز المبخرات .

الرمز	الشكل التمثيلي	المسمي
		<p>مبخر ملف لوحى Evaporator, Plate Coil</p>
		<p>مبخر حمل جبري Forced convection Evaporator</p>
		<p>مبخر مبرد بالهواء مزعنف حمل طبيعى Natural convection, Finned type Evaporator</p>

تابع رموز المبخرات :-

الرمز	الشكل التمثيلي	المسمي
		<p>مبخر ملفات لوحية متشعب</p> <p>Plate coil Evaporator</p>
	<p>Evaporator Manifolder Finned Forced Convection</p>	<p>مبخر متشعب مزعنف حمل جبيري</p>
	<p>Evaporator Manifolder Finned</p>	<p>مبخر متشعب مزعنف</p>
		<p>ملف أنبوبي</p> <p>Coil</p>

خامسا :- رموز بعض العناصر المكلمة لدوائر التبريد الميكانيكية .

الرمز	الشكل التمثيلي	المسمى
		فاصل للزيت Oil separator
		مستقبلة أفقية Horizontal receiver
		مستقبلة رأسية Vertical receiver
		ماص للاهتزازات Vibration Absorber

تابع رموز بعض العناصر المكملة لدوائر التبريد الميكانيكية :-

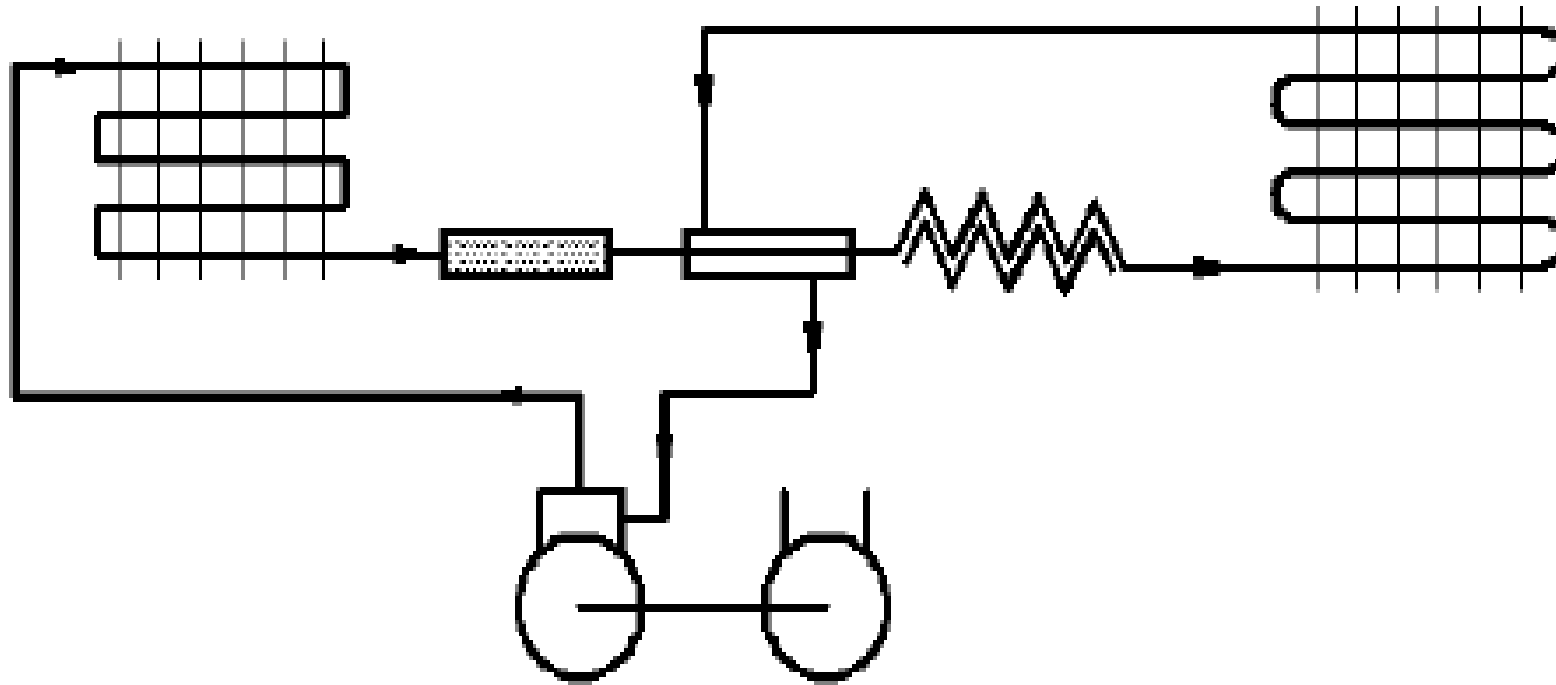
الرمز	الشكل التمثيلي	المسمى
		برج تبريد Cooling tower
		مفتاح ضغط Pressure switch

٨ - ٢) أمثلة على كيفية استخدام الرموز والمصطلحات الفنية في رسم دوائر التبريد .

مثال (١) :-

إرسم دائرة تبريد تحتوي على ؟

- ١ - موتور - ضاغط , علبة المرفق محكمة الغلق ترددي .
- ٢ - مكثف , مبرد بالهواء , مزعنف , أستاتي .
- ٣ - مجفف .
- ٤ - أنبوبة شعيرية .
- ٥ - مبخر مزعنف حمل طبيعي .



شكل (٨ - ١) مثال على كيفية استخدام الرموز والمصطلحات الفنية في رسم دوائر التبريد

مثال (٢) :-

إرسم دائرة تبريد تحتوى على ؟

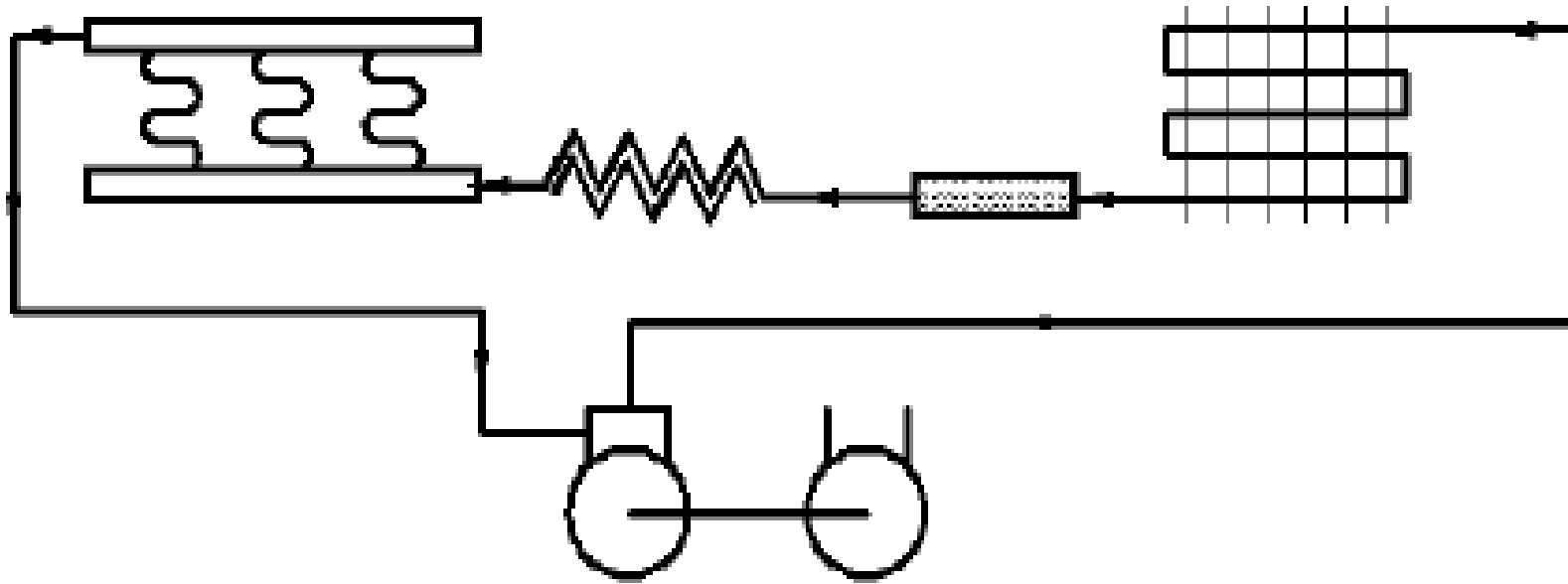
١ - موتور - ضاغط , علبة المرفق محمّة الغلق ترددى .

٢ - مكثف , مبرد بالهواء , مزعنف , أستاتى .

٣ - مجفف .

٤ - أنبوب شعرى .

٥ - مبخر ملفات لوحية متشعب .

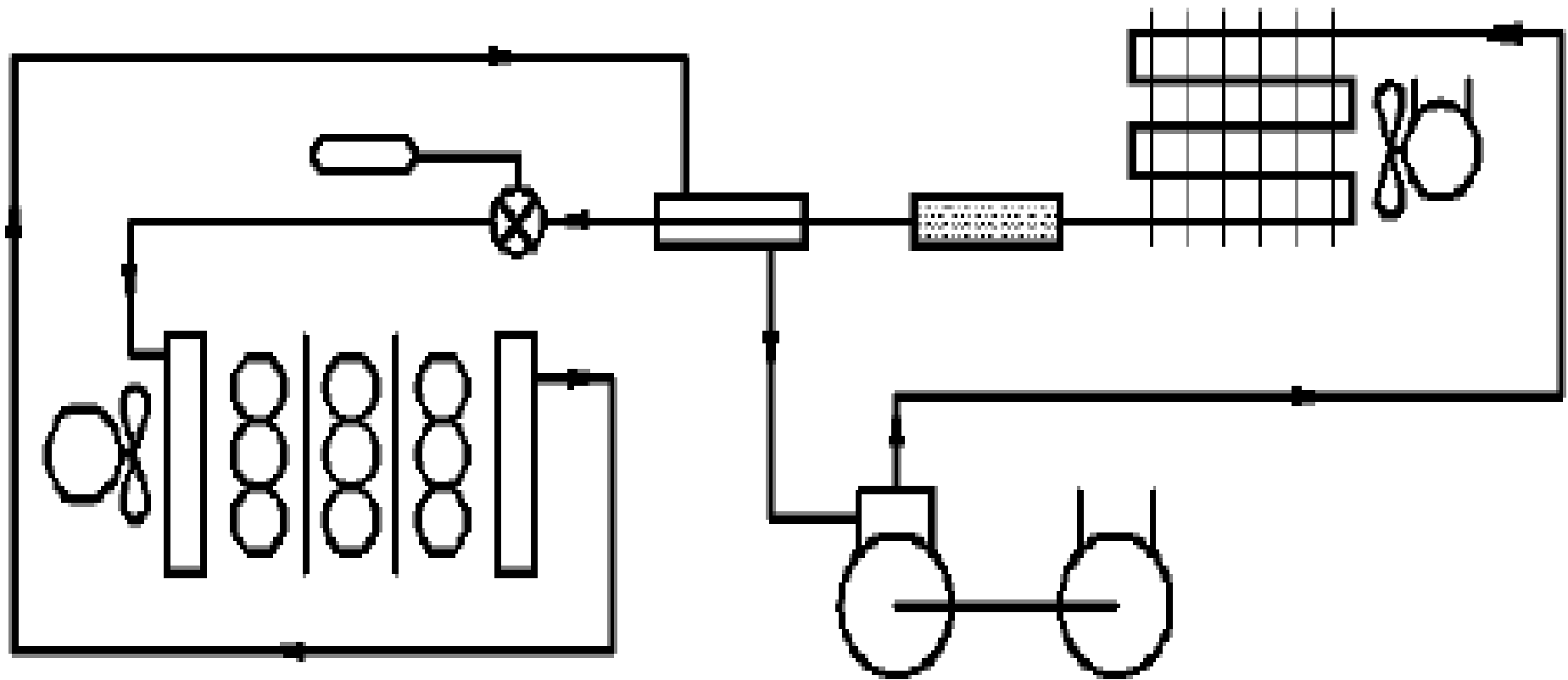


شكل (٨ - ٢) مثال على كيفية استخدام الرموز والمصطلحات الفنية في رسم دوائر التبريد

مثال (٣) :-

إرسم دائرة تبريد تحتوى على ؟

- ١ - موتور - ضاغط , علبة المرفق محممة الغلق ترددى .
- ٢ - مكثف , مبرد بالهواء , مزعنف هواء جبرى .
- ٣ - مجفف .
- ٤ - مبادل حرارى .
- ٥ - صمام تمدد ثرموستاتى .
- ٦ - مبخر متشعب مزعنف حمل جبرى .



شكل (٨ - ٣) مثال على كيفية استخدام الرموز والمصطلحات الفنية في رسم دوائر التبريد

مثال (٤) :-

إرسم دائرة تبريد تحتوى على ؟

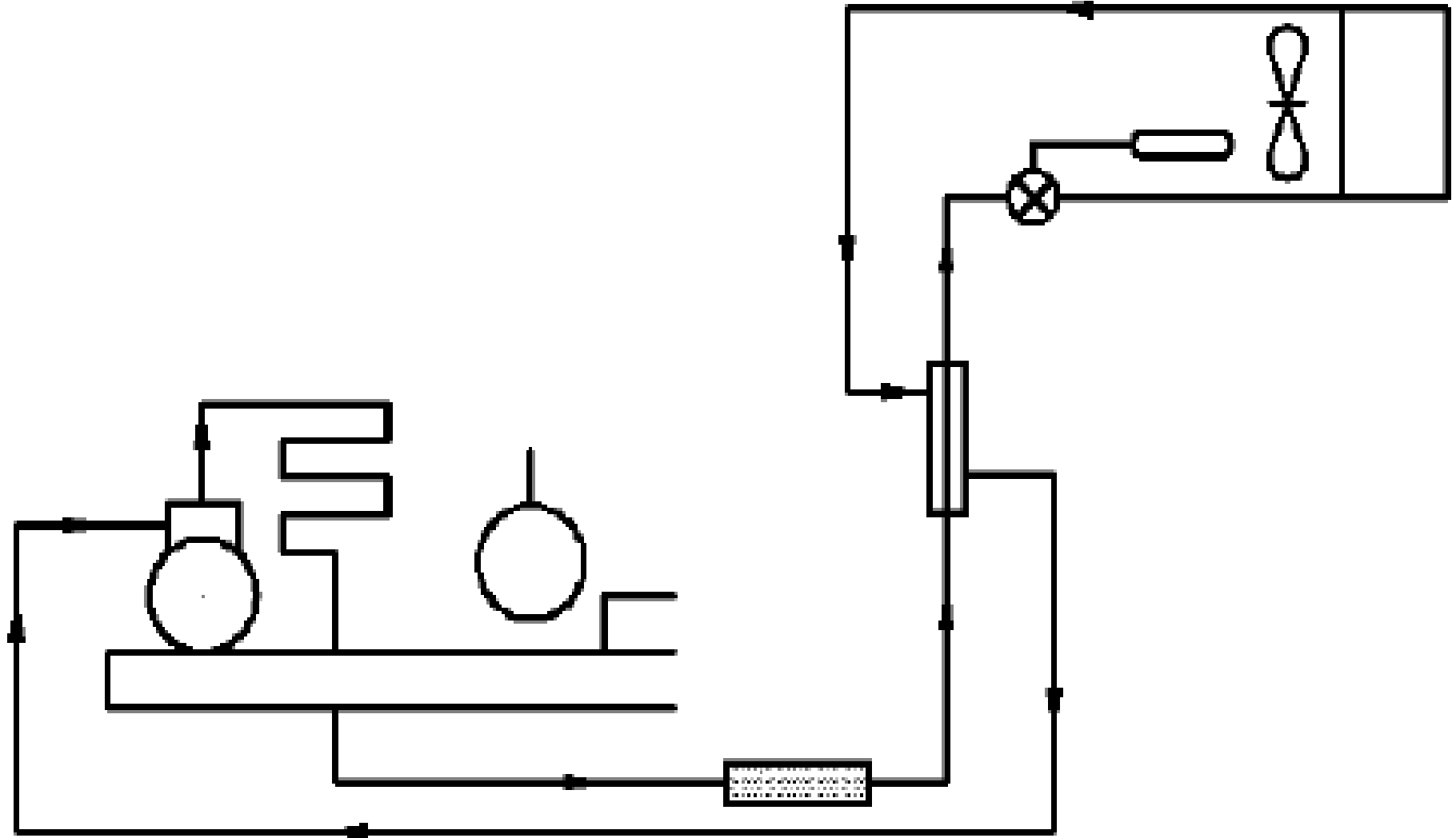
١ - وحدة تكثيف مبردة بالهواء .

٢ - مجفف .

٣ - مبادل حرارى .

٤ - صمام تمدد ثرموستاتى .

٥ - مبخر حمل جبرى .



شكل (٨ - ٤) مثال على كيفية استخدام الرموز والمصطلحات الفنية في رسم دوائر التبريد

(٨ - ٣) دائرة التبريد لثلاجة منزلية بسيطة .

مثال ١ :-

الشكل يوضح دائرة التبريد للثلاجة المنزلية البسيطة والتي تحتوى على :-

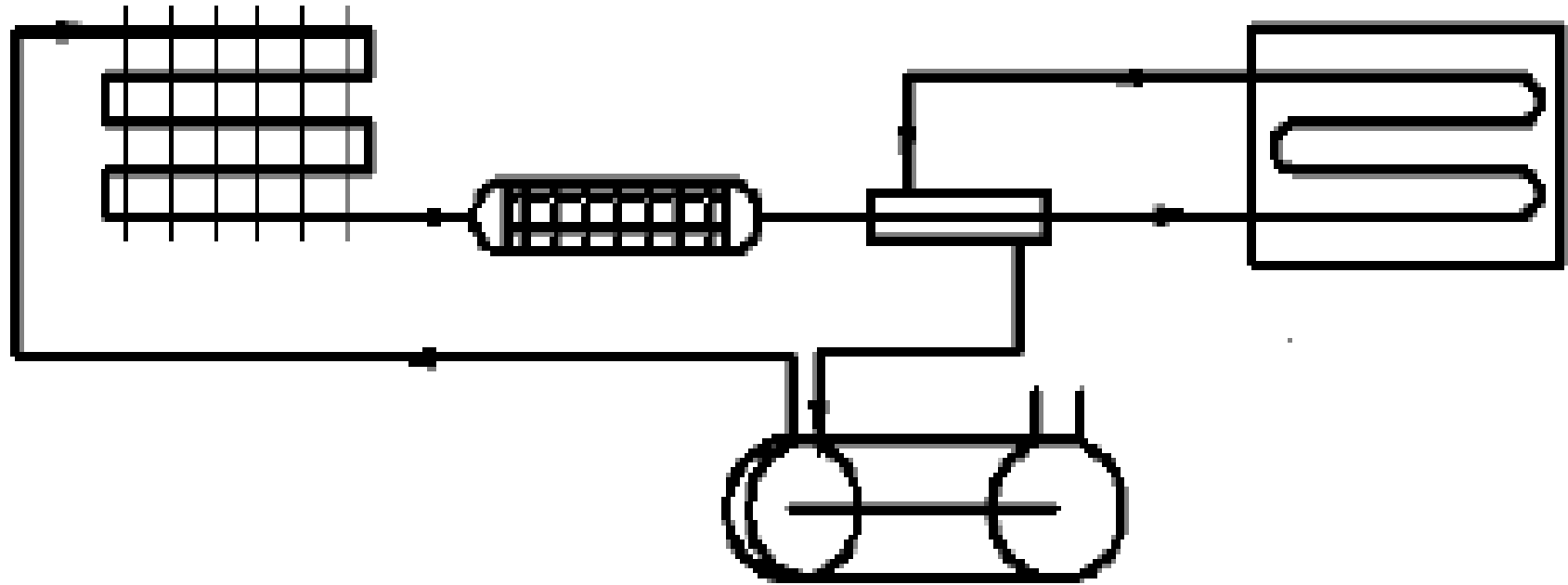
١ - موتور - ضاغط , علبة المرفق محممة الغلق دورانى .

٢ - مكثف , مبرد بالهواء , مزعنف أستاتى .

٣ - مرشح ومصفاة .

٤ - مبادل حرارى .

٥ - مبخر ملف لوى .

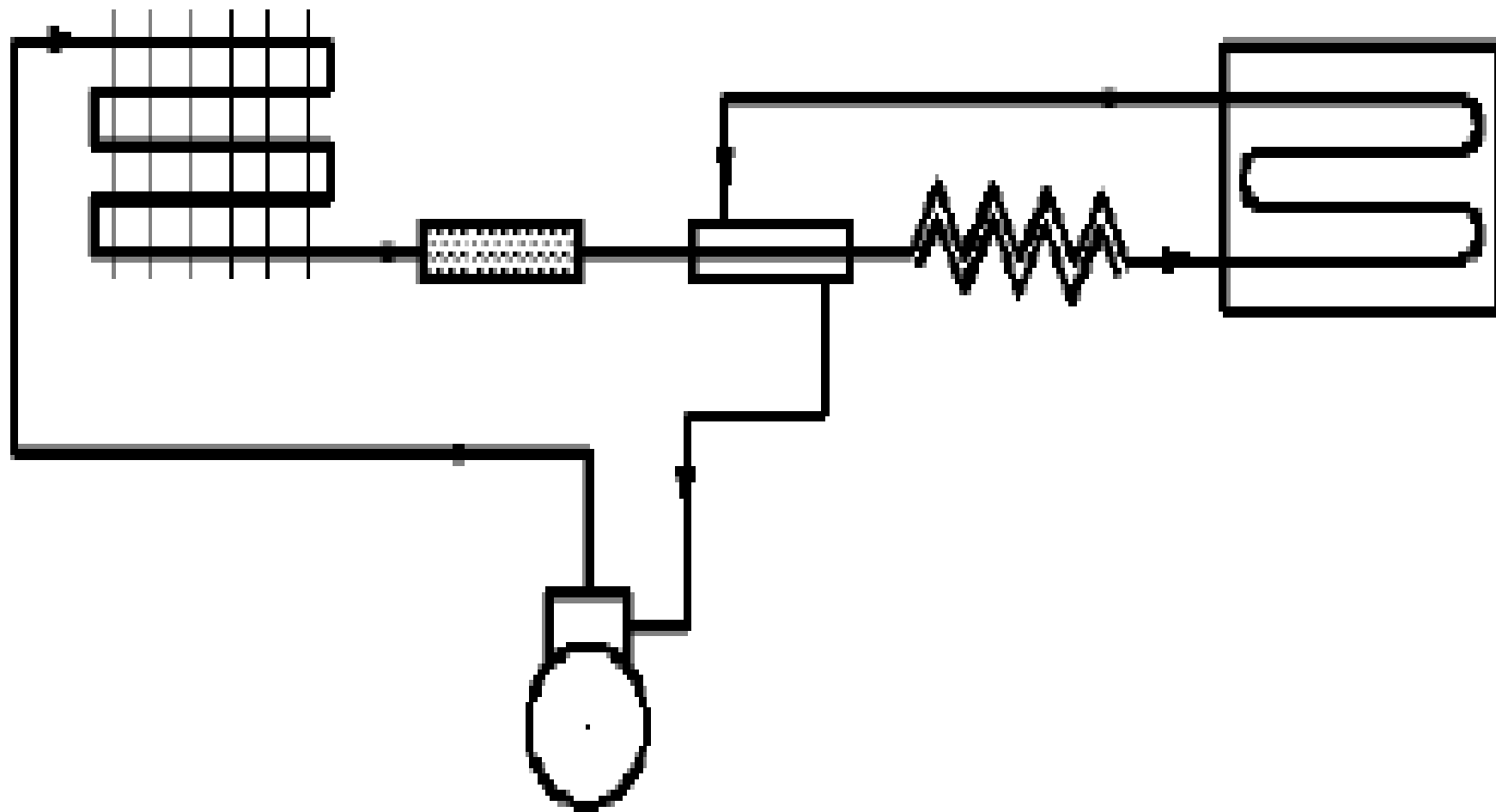


شكل (٨ - ٥) عبارة عن دائرة التبريد لثلاجة منزلية بسيطة

مثال ٢ :-

الشكل يوضح دائرة التبريد للثلاجة المنزلية البسيطة والتي تحتوى على :-

- ١ - ضاغط ترددى .
- ٢ - مكثف , مبرد بالهواء , مزعنف أستاتى .
- ٣ - مجفف .
- ٤ - مبادل حرارى .
- ٥ - أنبوب شعرى .
- ٦ - مبخر ملف لوحى .



شكل (٨ - ٦) عبارة عن دائرة التبريد لثلاجة منزلية بسيطة

(٨ - ٤) رسم دوائر التبريد لثلاجات العرض بأستخدام المصطلحات الفنية .

١ - ثلاجة عرض ذات مبخر واحد .

الشكل يوضح ثلاجة عرض ذات مبخر واحد حمل جبرى وتشتمل على المكونات الآتية :-

١ - وحدة تكثيف تبريد هواء جبرى .

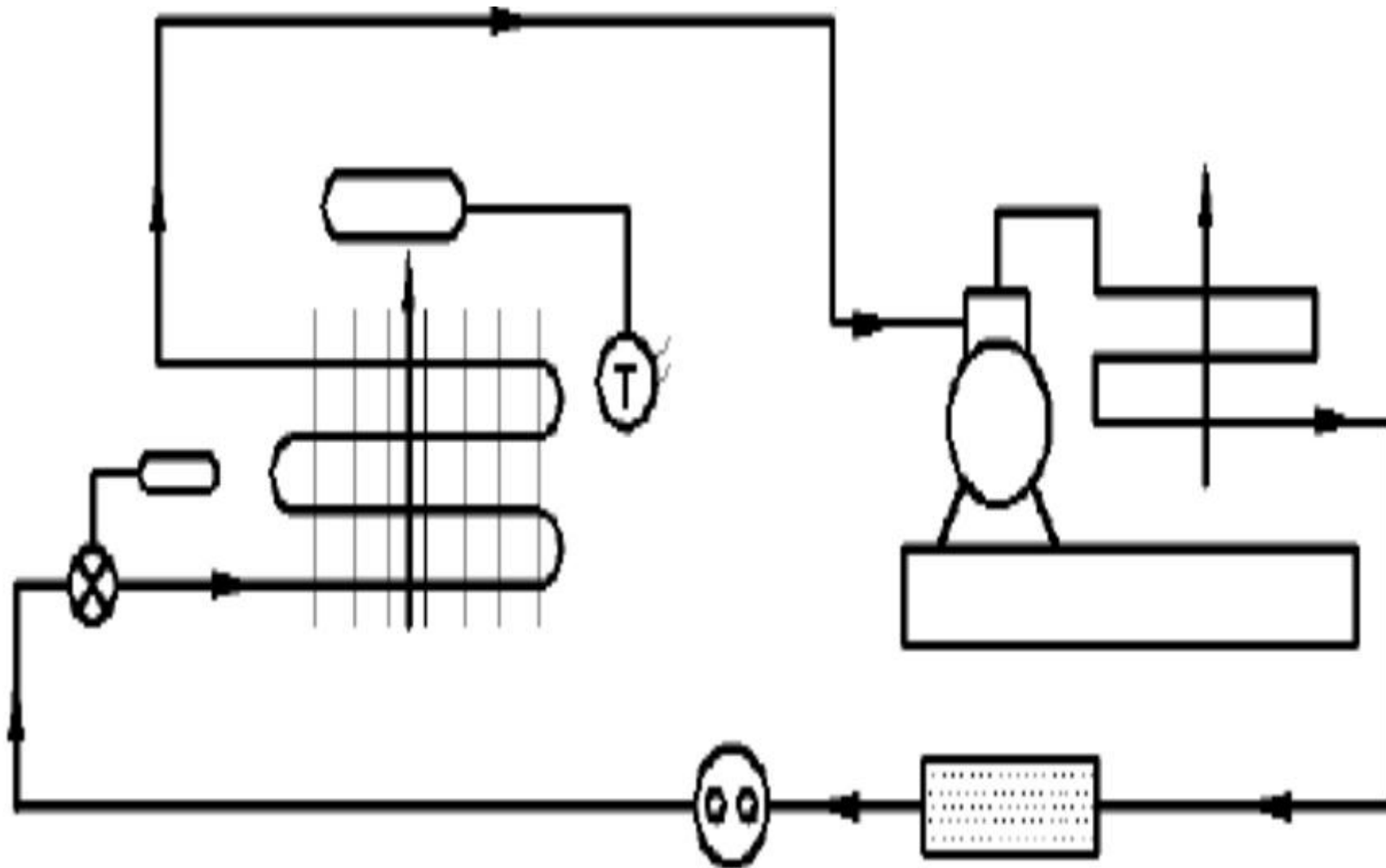
٢ - مجفف .

٣ - زجاجة بيان .

٤ - صمام تمدد ثرموستاتى .

٥ - مبخر حمل جبرى .

٦ - ثرموستات أنتفاخ بعيد .

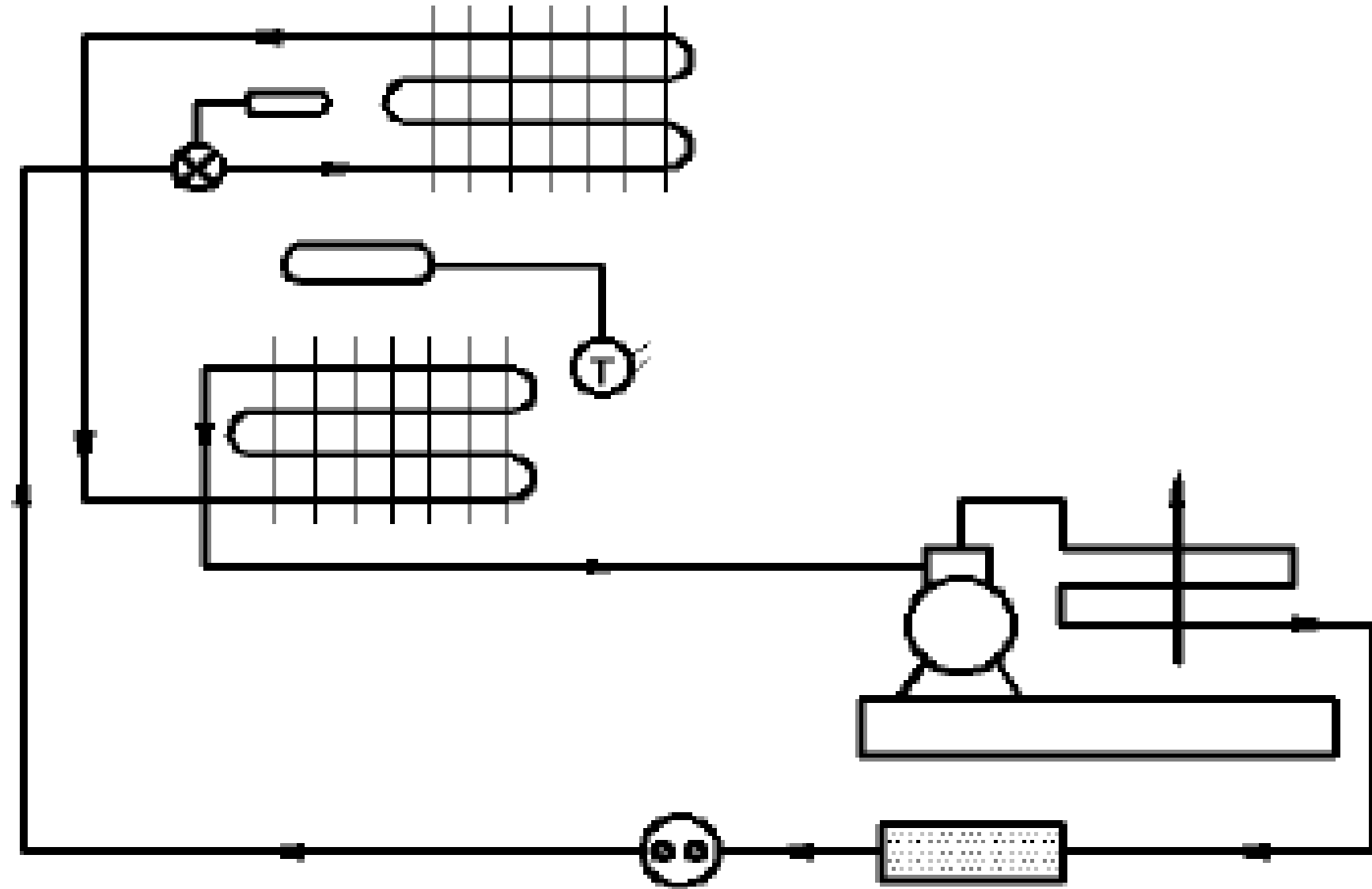


شكل (٨ - ٧) الشكل يوضح ثلاجة عرض ذات مبخر واحد حمل جبرى

٢ - ثلاجة عرض ذات مبخرين .

الشكل يوضح ثلاجة عرض ذات مبخرين وتشتمل على المكونات الآتية :-

- ١ - وحدة تكثيف تبريد هواء جبرى .
- ٢ - مجفف .
- ٣ - زجاجة بيان .
- ٤ - صمام تمدد ثرموستاتى .
- ٥ - مبخرين ملق مزعنف أحدهما للحيز العلوى والآخر للتخزين السفلى .
- ٦ - ثرموستات أنتفاخ بعيد .

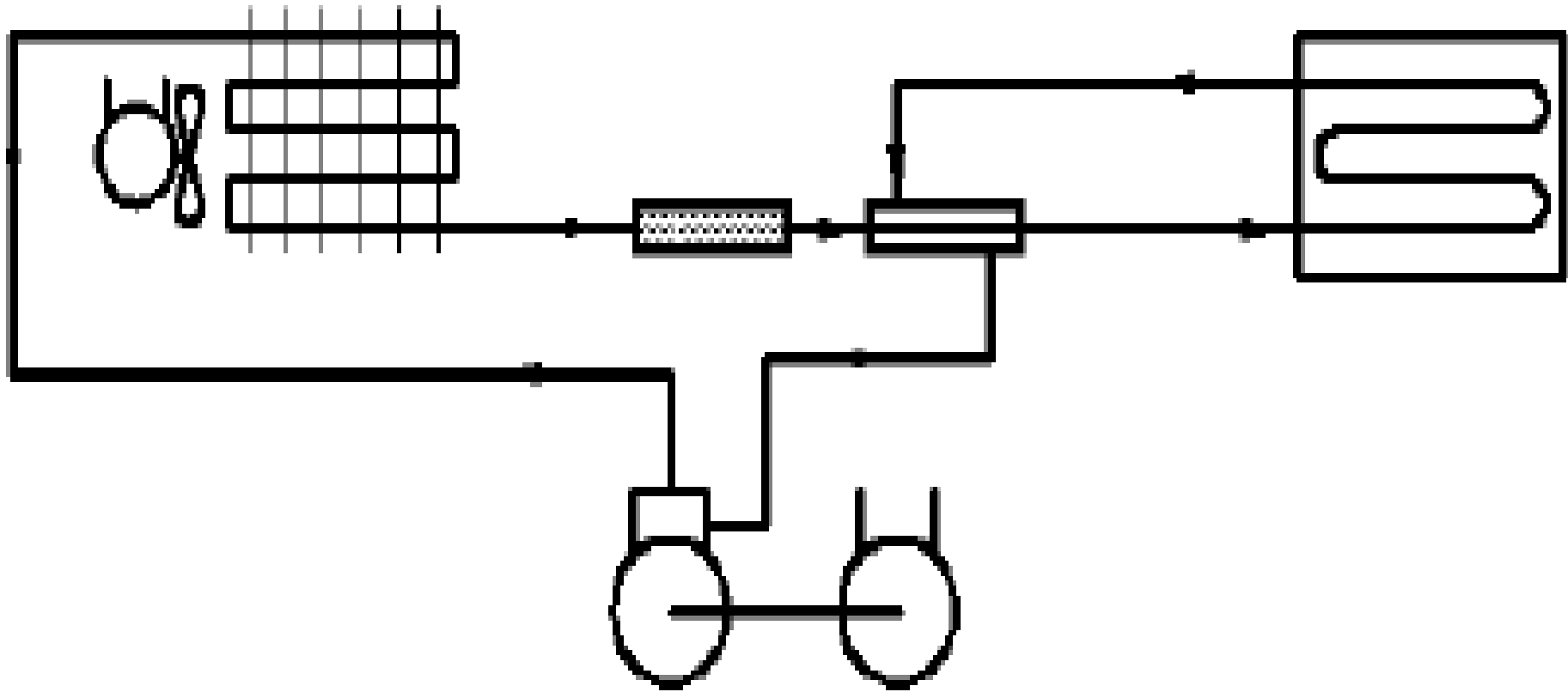


شكل (٨ - ٨) الشكل يوضح ثلاجة عرض ذات مبخرين

(٨ - ٥) دائرة التبريد لمبرد المياه .

الشكل يوضح دائرة التبريد لمبرد مياه والتي تشتمل على :-

- ١ - موتور - ضاغط علبة المرفق محكمة الغلق ترددي .
- ٢ - مكثف , مبرد بالهواء , مزعنف هواء مدفوع .
- ٣ - مجفف .
- ٤ - مبادل حراري .
- ٥ - ملف تبريد .



شكل (٨ - ٩) يوضح دائرة التبريد لمبرد مياه

تمارين على الباب الثامن

١ - إرسم دائرة تبريد تحتوى على .

موتور - ضاغط , علبة المرفق محكمة الغلق ترددي - مكثف , مبرد بالهواء , مزعنف أستاتي - مجفف - مبادل حراري - أنبوب شعري - مبخر مزعنف حمل طبيعي .

٢ - إرسم دائرة تبريد تحتوى على .

موتور - ضاغط , علبة المرافق محكمة الغلق ترددي - مكثف , مبرد بالهواء , مزعنف إستاتي - مجفف - أنبوب شعري - مبخر ملفات لوحية متشعب .

٣ - إرسم دائرة تبريد تحتوى على .

موتور - ضاغط , علبة المرافق محكمة الغلق ترددي - مكثف , مبرد بالهواء , مزعنف هواء جبري - مجفف - مبادل حراري - صمام تمدد ثرموستاتي - مبخر متشعب مزعنف .

- ٤ - إرسم دائرة تبريد تحتوى على .
وحدة تكثيف مبردة بالهواء - مجفف - مبادل حرارى - صمام تمدد ثرموستاتى - مبخر حمل جبرى .
- ٥ - إرسم دائرة التبريد للثلاجة المنزلية البسيطة .
- ٦ - إرسم دائرة التبريد لثلاجة عرض ذات مبخر واحد .
- ٧ - إرسم دائرة التبريد لثلاجة عرض ذات مبخرين .
- ٨ - إرسم دائرة التبريد لمبرد مياة .