

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

جمهورية السودان

وزارة التعليم العالى والبحث العلمى

هيئة التعليم التكنى

كلية الشيخ عبد الله البدرى التكنية

قسم الهندسة الكهربائية

بحث تكميلي مقدم لنيل درجة الدبلوم التكنى

بعنوان:

التحكم فى ماكينة إزالة الشحوم فى المعادن

إعداد الطلاب :

العطاييس العطا

الياس أحمد عبد الرحمن

متولى كمال

إشراف :

مهندس /

صديق عبد الرحمن إبراهيم

فبراير 2009م

الآية

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قال تعالى: ﴿قُلْ أَعْمَلُوا فِيسِرَى اللَّهِ عَمَلَكُمْ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنُونَ﴾ .

بِسْمِ اللَّهِ
الرَّحْمَنِ
الرَّحِيمِ

الإهداء

بعد الحمد والشكر لله لى توفيقه لنا لى هذا الإنجاز نهديه إلى الوالد والوالدة وكل الأهل والأصدقاء وإلى كل من قدم لنا يد العون والمساعدة وإلى الأستاذ / م:صديق عبد الرحمن إبراهيم .

الباحثون

الشكر والعرفان

الشكر والحمد أولاً لله على توفيقه لنا وتسهيله ثم الشكر إلى الاستاذ/ صديق عبد الرحمن ابراهيم الذى قدم لنا يد العون وكل التوجيهات المساعدة والشكر إلى ورشة

الشبكات وبالتحديد استاذ/ الفاضل والشكر موصول أيضاً إلى الاستاذ/ ابراهيم
الريشابي رئيس قسم الهندسة الكهربائية وإلى كل من قدم لنا بيد العون .

فهرس المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع	الرقم
i	الاية	1
ii	الإهداء	2
iii	الشكر والتقدير	3

iv	الفهرس	4
الفصل الاول		
2-1	مقدمة	1-1
4-3	مواصفات النموذج المقترح للغسالة	1-3
5	الهدف من المشروع	1-4
الفصل الثانى		
12-6	المكونات الاساسية لدائرة التحكم – مقدمة	2-1
14-13	طريقة عكس الحركة فى المحرك	2-9
15	مواصفات المحرك المستخدمة	2-10
الفصل الثالث		
20-16	التصميم – نظرية تشغيل دوائر القوى	3-1
23-21	نظرية تشغيل دائرة التحكم	2-1
الفصل الرابع		
24	الخلاصة	4-1
24	التوصيات	4-2
25	المصادر والمراجع	

الفصل الأول

1-1 مقدمة:

إن التطور المتوقع فى مجال الصناعة يؤكد على أن إنتاج الأقل تكلفة سوف تكون أحد المتطلبات الأساسية لعملية الإنتاج وهذا سوف يزداد التقدم فى مجال أنظمة

التحكم التي تصمم وتنفذ مع الاخذ بعين الاعتبار لحلول تخضع لاجهادات تقنية أو اقتصادية .

وتعتبر الشحوم أحد الأشكال الشائعة للتلوث بسطح المعادن والأسطح المعدنية لذا يجب إزالة الشحوم قبل الدهان واستعمال الشحوم ويتم غسل الأسطح المعدنية بمذيبات عضوية ووجود بقايا تشحيم . ووجود بقايا تشحيم فى مياه الصرف الصحي تؤثر على فعالية ترسيب المعادن لذلك من الافضل معالجة احواض ازالة الشحوم على حد معزول عن باقي المياه .

2-1 وحدات التحكم :-

إن وحدات التحكم هي مجموعة الآليات التي تسمح للآلات بالعمل بشكل آلي .

1-2-1 خصائص وحدة التحكم :-

- تؤمن وحدة التحكم ما يلي :
- تبسيط عمل إنسان بشكل ملحوظ
- إلغاء الاعمال المعقدة والخطرة غير المرغوب فيها من قبل الإنسان وجعلها سهلة التنفيذ بواسطة الآلة .

- تسهيل إجراء التغييرات التي يمكن ان تطرأ على عملية التصنيع .

- زيادة الإنتاج

تستخدم دوائر التحكم فى أى آلة للتحكم فى تشغيل محرك أو اكثر أى نوع من الاحمال فى الاتجاه أو الوقت أو المسافة المحددة وبالحميات الكافية .
والغرض من المشروع التحكم فى ماكينة غسل الشحوم للمعادن آلياً عن طريق التحكم فى محرك الماكينة الذى يعمل فى اتجاه عقارب الساعة لفترة زمنية محددة ثم يتوقف لفترة محددة وبعد ذلك يبدأ فى الدوران عكس اتجاه عقارب الساعة لفترة زمنية محددة ثم يتوقف المحرك عن الحركة .

ويتم التحكم فى عمل المحرك بمجموعة من معدات التحكم الاساسية (مؤقتات - Timers - ريليهات Relays - كونتاكرات Contactors وأجهزة حماية Over Load) .

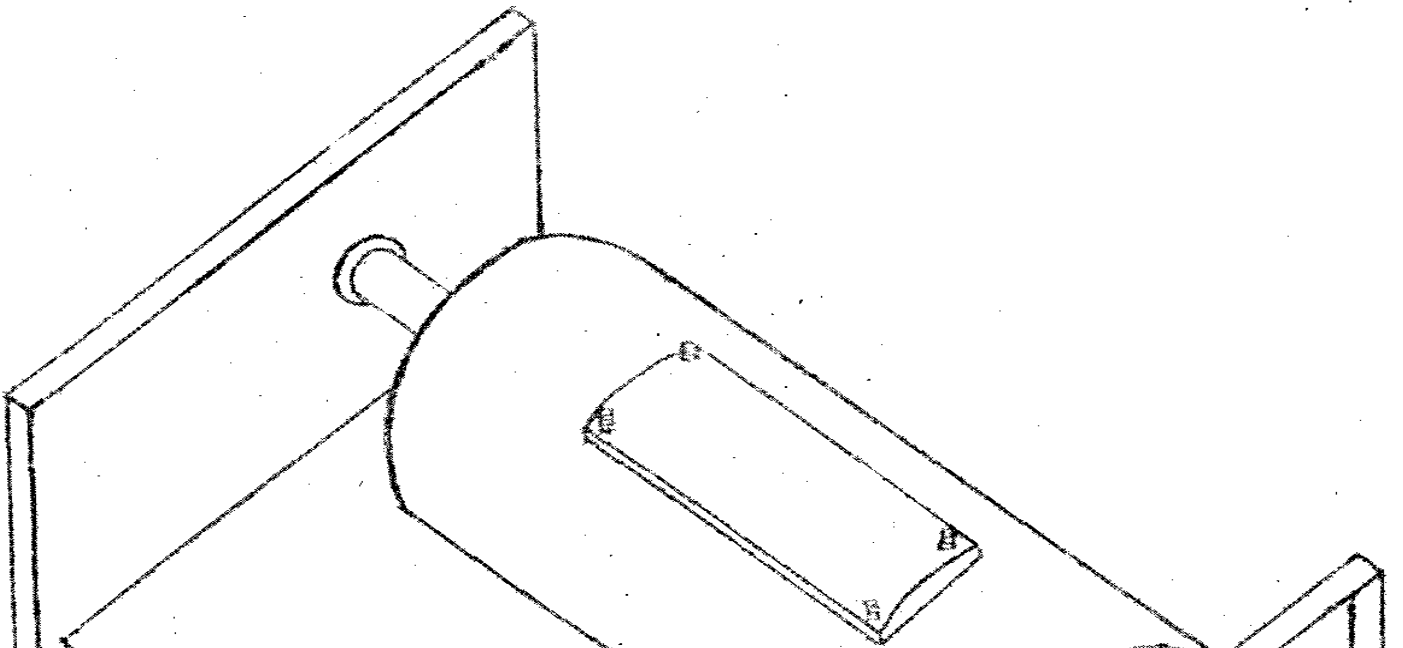
3-1 مواصفات النموذج المقترح للغسالة :-

هى عبارة عن انبوب اسطوانى الشكل من الحديد الصلب مرتكز على هيكل من الحديد بطريقة افقية بواسطة محامل (بلى) على الجانبين . وبها بكرة متصلة مع المحور وموصلة مع بكرة المحرك المثبت فى اسفل الهيكل بواسطة سير . والشكل الاسطوانى يساعد فى المحافظة عليها وتقليل الضجيج وتجنبيها صدمات .

كما يوجد بها باب محكم بطول الاسطوانة فهو يساعد على وضع المعدن المراد غسله داخل الاسطوانة وصب سائل الغسيل ، كما يوجد بها صمام بالجهة المقابلة للباب يمكن بواسطته تفريغ السائل بعد إنتهاء عملية الغسيل .

وايضاً توجد بها فرش حديدية مثبتة بالسطح الداخلى بطول الاسطوانة اموزعة بطريقة تجعل المعدن المراد غسله يتحرك داخل الاسطوانة لكي نضمن غسله ونظافته بطريقة جيدة .

والشكل أدناه يوضح الغسالة



4-1 الهدف من المشروع :-

- تسهيل عملية إزالة الشحوم من المعادن .
- راحة العامل وتقليل الزمن الذى يستغرقه فى عملية الغسيل يدوياً

الفصل الثانى

المكونات الاساسية لدوائر التحكم

2-1 مقدمة:

مكونات دوائر التحكم كثيرة سنقوم بشرح اشهرها واكثرها استخداماً ومن اهم المكونات الاساسية فى تركيب ابسط الدوائر .

2-2 الفواصم: FUSES :-

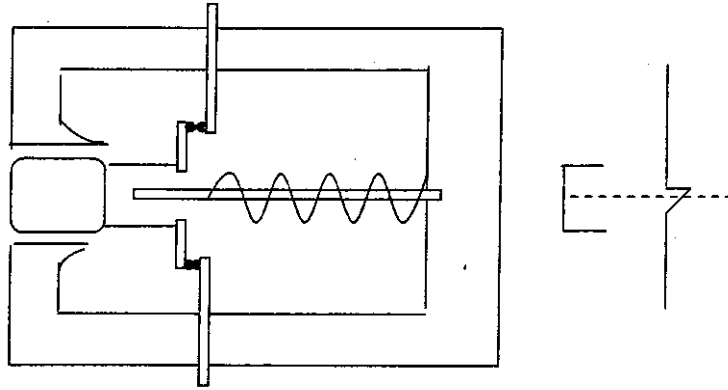
الفاصمة من أدوات الحماية والدوائر الكهربائية ضد اعطال القصر وزيادة الحمولة إذ توجد بين طرفيها وصلة سلكية تنصهر بارتفاع درجة الحرارة الناتجة عن ارتفاع قيمة التيار عن الحد المسموح به والمصممة من اجله .

والفواصم ذات مواصفات واشكال وقياسات مختلفة تتناسب مع نوع الحمل المراد حمايته وتمتاز بكونها بسيطة ورخيصة السعر وذات حجم صغير وتتحمل استطاعة قصر عالية .

2-3 مفاتيح الايقاف والتشغيل Push Button :

2-3-1 مفاتيح الايقاف (OFF) :

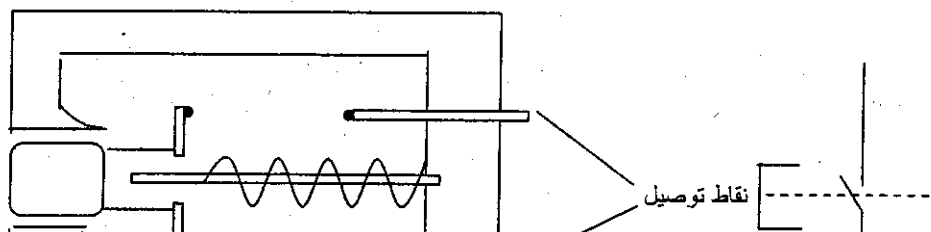
وظيفته فصل التيار عن الدائرة وتكون تلامساته فى الوضع الطبيعى فى وضعية وصل ولحظة الضغط عليه تفصل كما فى الشكل ادناه



الشكل يوضح التركيب الداخلى لمفتاح الايقاف

2-3-2 مفاتيح التشغيل (ON) :

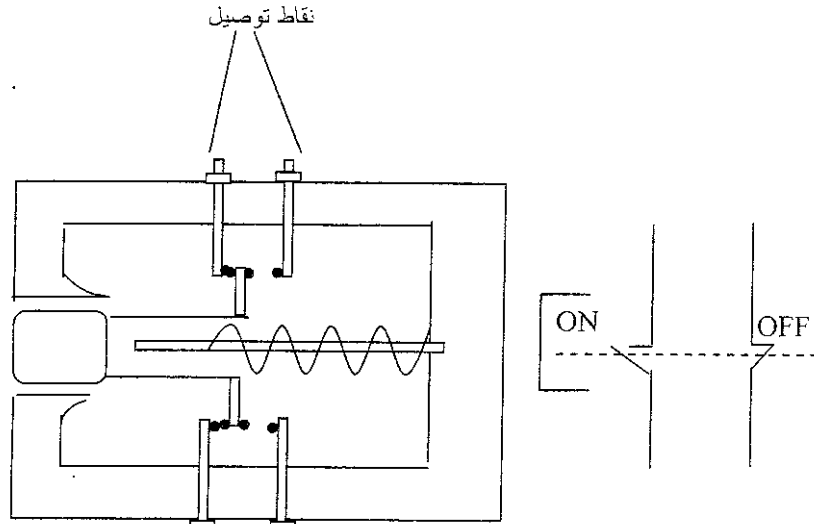
وظيفته توصيل التيار إلى الدائرة الكهربائية وتكون تلامساته فى وضعية فصل فى الوضع الطبيعى (Normal Open) ولحظة الضغط عليه يوصل كما بالشكل



شكل يوضح التركيب الداخلى لمفتاح التشغيل

مفتاح مزدوج (OFF-ON) :

يحتوى على نقطتى تلامس واحدة فى وضع فصل والاخرى فى وضع توصيل لحظة الضغط عليه يفصل التيار ويوصله إلى دائرة أخرى كما بالشكل أدناه



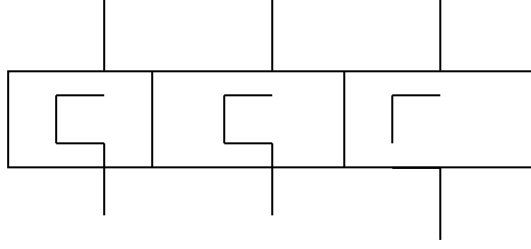
شكل يوضح التركيب الداخلى للمفتاح المزدوج

ملحوظة :

جميع هذه المفاتيح تعود نقاط تلامسها إلى وضع الطبيعى بعد رفع اليد عنها .

2-4 القاطع الحرارى (حاکمة زيادة الحمولة) Over Load :

جهاز لحماية الدارات الكهربائية للاجهزة الكهربائية من اى ارتفاع فى شدة التيار . يتكون من ثلاث ملفات حرارية تتصل بالتوالى مع المحرك له تدرج شدة التيار يضبط التدرج على التيار المار بهذه الدائرة الكهربائية .



1-4-2 اجزاء الحاكمة :-

1- المغناطيس الكهربائي (بوبين)

2- التماسات

مبدأ عمل الحاكمة :

عندما يزداد تيار الحمل على القيمة المضبوط عليها تيار القاطع لاي سبب زيادة حمولة أو بسبب سقوط احد الاطوار .


تؤدي هذه الزيادة إلى ارتفاع حرارة الملفات الحرارية وتمدد لتحرك قطعة لتفصل نقطة مغلقة داخل الحاكمة هذه النقطة تتصل بالتوالي مع بوبينة الكونتاكتر الذي يعمل على هذا المحرك فيفصل نقاط تلامسه الرئيسية وينقطع التيار عن المحرك كما يغلق تماس لمبه الاشارة وتضى دلالة على أن الفصل بسبب ارتفاع قيمة التيار المار .

5-2مفتاح الطوارئ :

هو عبارة عن مفتاح تحكم ويستخدم مفتاح تحكم رئيسي للدائرة الكهربائية أى إمكانية تشغيل وإغلاق الدائرة من خلاله يدوياً فى الحالات الطبيعية .

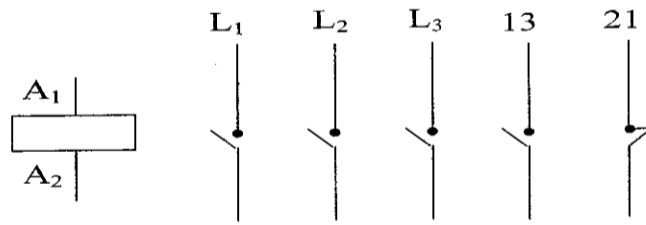
وفى نفس الوقت يستخدم فى حماية الدائرة الكهربائية فى الحالات الطارئة (حمولة زائدة – قصر بين ملفين أو خطين أو خط ملف والجسم الخارجى) وهو مزود بلمبة بيان ويعطى العطل على شكل إشارة ضوئية .

6-2 الكونتاكتور Contactor :-

مكون من جزئين الجزء السفلى به قلب حديد ثابت على الشكل  ويوجد حول الضلع الاوسط ملف سك معزول (بوينه Coil) وحول الضلعين الاخرين حلقة واحدة مغلقة من النحاس أو الألمونيوم لتقوية المجال المغنطيسى على الجانبين أى تعمل على توزيع الفيض المغنطيسى على الجانبين أى تعمل على توزيع الفيض المغنطيسى الرئيسى .

ومن ناحية ميكانيكية فى دوائر الـ (AC) على إنهاء الاهتزاز المزعج بسبب تغيير التيار بالنسبة للزمن .

أما الجزء العلوى فيحتوى على قلب حديد متحرك له نفس الشكل ومركب عليه نقاط تلامس (Contacts) وغالباً تكون مكونة من ثلاثة نقاط رئيسية (تستخدم لدائرة القدرة) فى وضع فصل وعدد غير محدد من النقاط المساعدة منها المفتوح (No) ومنها المغلق (Nc) فإذا وصل التيار فى البوينة يحدث مجال مغناطيسى يجذب القلب العلوى إلى اسفل تجاه القلب الثابت فيتغير وضع جميع نقاط التلامس فتصبح النقطة المغلقة مفتوحة والمفتوحة مغلقة وتظل هكذا حتى ينفصل التيار عن البوينة فيعود القلب المتحرك إلى وضعه الطبيعى إلى أعلى بقوة ياي موجود بين القلبين كما بالشكل



بعض الكونتاكتورات تحمل عدداً من النقاط المساعدة ولا يمكن إضافة نقاط أخرى ولكن هنالك أنواع يمكن أن تركيب عليها قطعة تحمل عدداً من النقاط المساعدة

الإضافية وتصبح جزءاً من الكونتاكتور وتتحرك بقوى المجال المغناطيسي بنفس البوبينة .

عادة يكون للبوبينة طرفان يرمز لهما بالرمز (A_1, A_2) كل ماكانت البوبينة تعمل على قيم فولت أعلى كلما زادت قيمة مقاومتها حيث أنها تلف بقطر سلك أرفع وعدد لفات أكثر ومن الممكن ان تغير البوبينة على حدة ويترك الكونتاكتور كما هو ولذلك دائماً قيمة الفولت الذى تعمل عليه البوبينة ويكتب على البوبينة نفسها أو بجوار أطرافها (A_1, A_2) وليس على جسم الكونتاكتور .

عند شراء أو تغيير كونتاكتور هنالك اشياء يجب معرفتها :

- شدة تيار أو قدرة الحمل الذى يستعمل بها الكونتاكتور .

- فرق الجهد الذى تعمل به دائرة التحكم .

- عدد النقاط المساعدة والمفتوحة .

7-2 الريلى المساعد :-

هو كونتاكتور صغير يحتوى على مجموعة من النقاط المساعدة نقاط مفتوحة طبيعياً ونقاط مغلقة طبيعياً ولا يحتوى على نقاط رئيسية وله بوبينة تعمل على قيم فولت مختلفة $(Ac Dc)$.

وعندما تستدعى الحاجة إلى زيادة فى قدرة الفصل والوصل نستخدم الريلى فى دوائر التحكم بفصل وتوصيل التيار إلى بوبينات أخرى ويستخدم لتوصيل التيار للاحمال بقدرات صغيرة لا تتعدى $(9A)$.

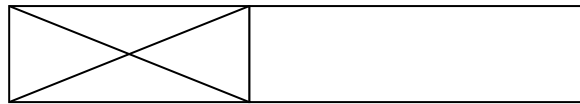
وتوجد عدة أنواع من الريليات ولكن النوع الشائع منها هو الذى يتم تثبيته على قاعدة خاصة به وتوصل اسلاك بمسامير هذه القاعدة تبعاً للأرقام والرموز الموجودة عليها وبذلك يمكن خلع الريلى من قاعدته وتركيب آخر من نفس النوع دون الحاجة إلى خلع الاسلاك مما يسهل من عمليات الصيانة .

8-2 مفتاح التوقيت الزمنى Timer :-

تستخدم فى تنظيم وتحديد زمن عمل أجهزة الحماية ومن انواعها الشائعة الاستعمال هو النوع الكهرومغناطيسى وذو ميكانيكية عمل دقيقة فعند وجود قوة الشد الناتجة من المجال المغناطيسى يقوم محرك صغير بإدارة مجموعة من التروس ترس رئيسى له جزء بارز يتغير وضعه بتغيير تدرج البكرة المسؤلة عن ضبط التوقيت فيبدأ بتقريب هذا الجزء البارز من نقطة التماس الثابتة ، وبسبب استخدام اجهزة الكبح يكتسب الجزء البارز حركة ثابتة لا يعتمد فيها على قوة الشد .

هنالك العديد من الموقنات حيث تختلف عن بعضها من حيث مبدأ التشغيل فمنها الإلكترونى والهوائى والزئبقى ولكنها تؤدى نفس الغرض وتنقسم إلى نوعين رئيسيين من حيث العمل .

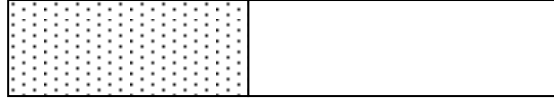
2-8-1 تايمر ON Delay :



الشكل يوضح تايمر ON Delay

لحظة تغذيته بالتيار يبدأ العد التنازلى للتوقيت المضبوط عليه وعند نهاية التوقيت تتغير وضعية نقاط التلامس ويظل على هذا الوضع الجديد إلا أن تنقطع عنه التغذية فتعود نقاط تلامسه إلى وضعها الطبيعى .

2-8-2 تايمر OFF Delay :

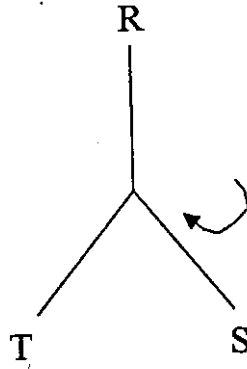


الشكل يوضح تايمر OFF Delay

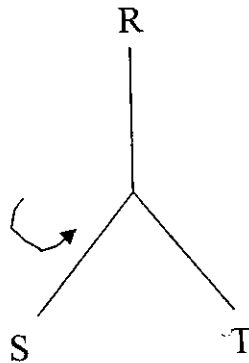
لحظة تغذيته بالتيار تتغير على الفور وضعية نقاط تلامسه ويظل على هذا الوضع الجديد حتى تنقطع عنه التغذية ، وفي هذه اللحظة يبدأ العد التنازلي للتوقيت المضبوط وبعد نهاية التوقيت تعود نقاط تلامسه إلى وضعها الطبيعي .

إذا اردنا تغيير اتجاه دوران المحرك ثلاثى الطور (3-Phase) نستبدل أى طورين من الثلاثة اطوار المتصلة بالمحرك طور مكان آخر .

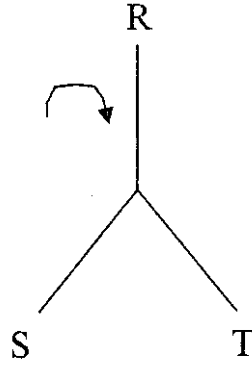
ولتوضيح كيف يتم ذلك يجب العلم بأن خروج التيار من المولد أو المحول :
تكون الثلاثة اطوار فى حالة دوران دائماً بينهما زاوية ثابتة مقدارها 120° بالترتيب
والشكل يوضح ذلك $T \longleftarrow S \longleftarrow R$



فاذا تم تبديل الطور (S) مكان الطور (T) على سبيل المثال سيكون ترتيب الاطوار
 $T \longleftarrow S \longleftarrow R$ من جهة اليسار وبالتالي سيدور المحرك بجهة اليسار
كما فى الشكل أدناه



وهكذا اذا كان ترتيب الاطوار على الوضع السابق وتم تبديل الطور (R) مكان الطور (S) مثلاً فسيكون ترتيب الاطوار $R \leftarrow S \leftarrow T$ من جهة اليمين مرة أخرى كما موضح فى الشكل ادناه



ملحوظة :

- اذا تم تبديل الثلاثة أطوار فسيدير المحرك فى نفس الاتجاه .
- من الممكن تبديل الطورين من الاسلاك المتصلة بالمحرك مباشرة أو من أى مفتاح أو كونتاكتور يتحكم فى هذا المحرك فقط .

10-2 مواصفات المحرك المستخدم :

مستخدم محرك ثلاثى الطور (3-Phase) له المواصفات التالية :

380v A.c 2.5A 50Hz 2830r/min 1.1 Kw

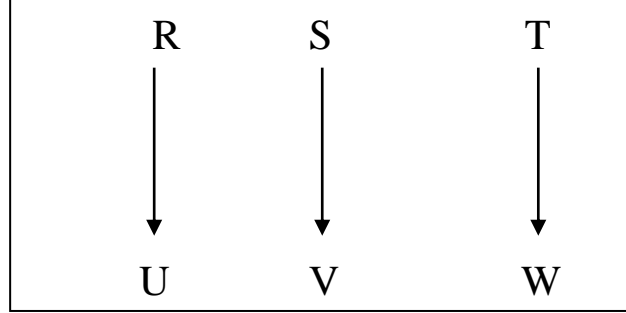
وايضاً تحتوى دائرة القدرة على 2 كونتاكتور مغناطيسى ثلاثى الطور (3-Phase) .

الفصل الثالث

التصميم

3-1 نظرية تشغيل دوائر القوى :

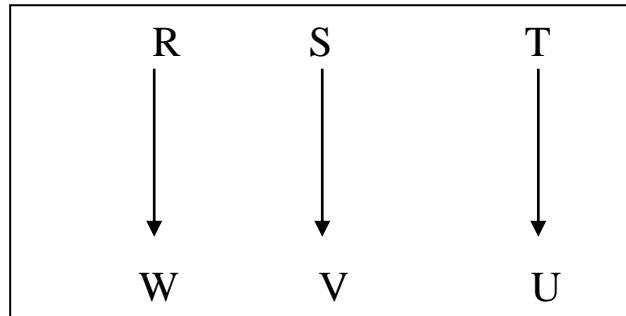
نلاحظ في الشكل ادناه إنه استخدم كونتاكتورين لتشغيل المحرك ، الكونتاتور (K_A) يوصل التيار إلى اطراف المحرك بالترتيب



شكل (3-1)

الشكل (3-1) يوضح طريقة توصيل التيار إلى أطراف المحرك فيدور المحرك في اتجاه معين .

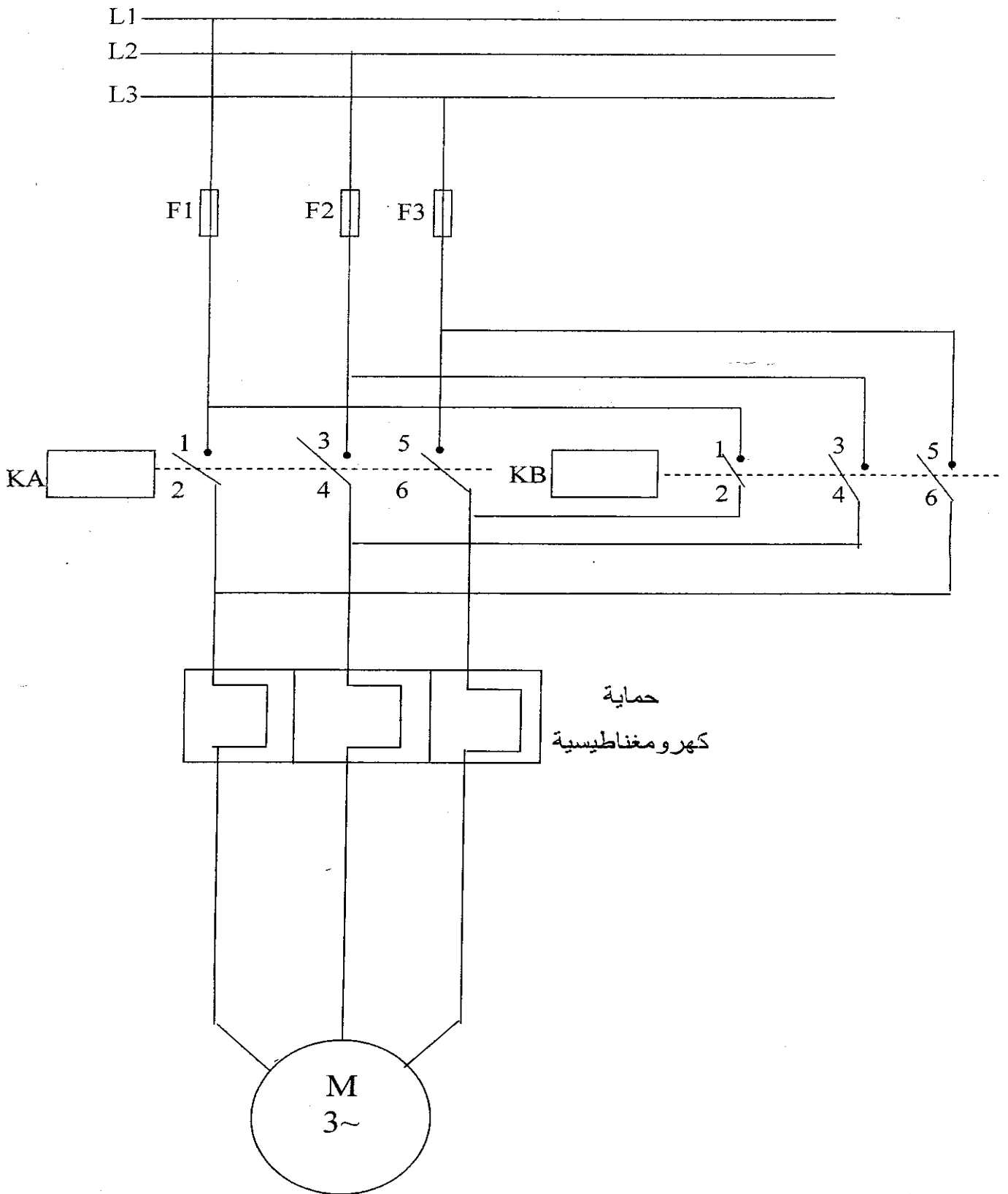
أما عند اغلاق الكونتاكتور (K_B) يصل التيار إلى نفس اطراف المحرك ولكن بالترتيب كما بالشكل ادناه



شكل (3-2)

الشكل (3-2) يوضح طريقة توصيل التيار إلى اطراف المحرك وبالتالي سيدور المحرك في الاتجاه المعاكس حيث انه يكون قد تم تبديل الطور (R) بدلاً من ان يتصل الطرف (U) اتصل بالطرف (W) .

والطور (T) بدلاً من ان يصل إلى الطرف (W) قد اتصل بالطرف (U) اما الطرف (S) فهو ثابت يصل إلى الطرف (V) فى حالة غلق أى من الكونتاكتورين .



الشكل 3-3 يمثل دائرة القوى

ملحوظة :

عند تشغيل المحرك فى اتجاه أو الاتجاه المعاكس تكون قيمة شدة تياره ثابتة فى الاتجاهين (إلا اذا تغيرت قيمة الحمل فى اتجاه عن الاتجاه الآخر) وبالتالى يضع أوفرلود بحيث انه عند غلق أى كونتاكتور من الكونتاكتورين يمر تيار المحرك بر الملفات الحرارية لأوفرلود (O.L) فيكون حماية للمحرك اثناء شغيله يميناً أو يساراً. فى حالة دوائر تغيير الاتجاه تأكد تماماً من عدم تشغيل الكونتاكتورين معاً بأى حال من الاحوال فإذا حدث واغلق الكونتاكتورين معاً ستحدث دائرة قصر (Short Circuit) حيث سيتصل الطورين اللذين تم تبديلهما معاً ، مما يؤدي إلى إتلاف النقاط الرئيسية للكونتاكتورين .

2-3 مكونات دائرة التحكم :-

عموماً تتكون دائرة التحكم من عناصر متعددة كما ذكرنا .

وتتكون دائرتنا هنا من :

1- 2 مفتاح (زر) (Push Button) احدهما لبدء التشغيل (Start) والآخر للإيقاف (Stop) .

2- ثلاثة كونتاكتورات (Contactors) الأول كونتاكتور رئيسى (Main Contactor) ، والثانى لتشغيل المحرك (Motor) فى اتجاه عقارب الساعة (Clock Wise) ، والثالث لتشغيل المحرك فى عكس اتجاه عقارب الساعة (Anti Clock Wise) .

3- ثلاثة موقتات (Timers) نوع تأخير الوصلة (ON Delay Time) كل مؤقت له مهمة محددة ، الاول لحساب زمن تشغيل المحرك فى اتجاه عقارب الساعة ، والثانى لحساب زمن الايقاف بين التشغيل فى الاتجاه الاول وعكس الحركة ، االث لحساب زمن التشغيل فى عكس اتجاه عقارب الساعة ولايقاف الدائرة عن العمل .

4- مفتاح طوارئ (Emergency Stop) لان الدوائر الكهربائية لا تخلو من الخطر
ففى حالة حدوث خطر ما فإن هذا المفتاح يضرب باليد ليفصل الكهرباء عن الدائرة ،
ويوضع هذا المفتاح فى المصانع بالقرب من الماكينات .

5- ثلاثة لمبات بيان (Indicator Lamps) الأولى تضىء فى حالة دوران المحرك
فى اتجاه عقارب الساعة ولونها اخضر ، الثانية تضىء فى حالة دوران المحرك
عكس اتجاه عقارب الساعة ولونها اخضر ، الثالثة ذات اللون الاحمر تضىء فى حالة
عدم دوران المحرك .

6- بالإضافة إلى مفتاح قدرة للطلون (Power Switch) ووظيفته فصل الكهرباء
عن الطبلون يدوياً فى حالة وجود الطبلون فى منطقة بعيدة عن مفتاح التأمين .
مبدأ عمل دائرة التحكم :

تقوم هذه الدائرة بتشغيل المحرك الذى يقوم بدوره بإدارة ماكينة الغسيل فى اتجاه
عقارب الساعة خلال فترة زمنية محددة يحسبها المؤقت الزمنى لأول عند بدء
التشغيل وسوف يتوقف بعد إنتهاء الزمن المحدد له .

وايضاً هنالك مؤقت زمنى ثانى يقوم بالعد منذ بدء التشغيل لفترة زمنية محددة إلا ان
يصل المحرك مرحلة السكون التام (وفترة السكون هذه التى يحسبها المؤقت الزمنى
الثانى حتى لا يحدث عطل فى ماكينة الغسيل أو دائرة التحكم أو أجزائها عند
الاقلاع المفاجئ للموتور فى حالة عدم إكمال دورته مع عقارب الساعة).

بعدها يبدأ المحرك بالدوران عكس اتجاه عقارب الساعة خلال فترة زمنية محددة
بواسطة مؤقت زمنى ثالث مسؤل عن فترة التشغيل عكس اتجاه عقارب الساعة
وايقاف الدائرة عن العمل ، فإذا أردنا إعادة هذه العملية (الدورة) نقوم بالضغط على
مفتاح بدء التشغيل (Start) .

فالأجزاء الرئيسية هنا تقوم بالتحكم فى تشغيل المحرك منذ بدء التشغيل (ON)
أوتوماتيكياً مع عكس عقارب الساعة لحظة الإيقاف (OFF) .

1-2-3 نظرية تشغيل دائرة التحكم :

عند الضغط على مفتاح بدء التشغيل (Start) فإنه يقفل الدائرة الكهربائية ، فيسرى تيار إلى الكونتاكتور الرئيسي (K_1 (Main Contactor) فيتولد مجال مغناطيسي في الملف الحافظ لهذا الكونتاكتور فيقوم بجذب التلامسات الرئيسية والمساعدة (أى أنه يقوم بتغيير وضعية النقاط) ومن ضمن هذه النقاط نأخذ نقطة فاتحة طبيعياً (Normal Open) ، تعمل كنقطة تعويضية للكونتاكتور K_1 وتوصل على التوازي مع المفتاح (Start) وتظل فى هذا الوضع إلى ان يتم فصل التيار عن الكونتاكتور .
وتتمثل مهمة الكونتاكتور فى تغذية باقي أجزاء الدائرة (دائرة التحكم Control Circuit) بالقدرة الكهربائية .

فعند الضغط على مفتاح (Start) يسرى التيار إلى ثلاثة مؤقتات زمنية من نوع تأخير التوصيل (ON Delay Time) .

1/المؤقت الأول K_{T1} :

يحسب زمن تشغيل المحرك فى الاتجاه الأول حيث توجد لديه نقطة مغلقة طبيعياً (Normal Close) موصلة على التوالى مع كونتاكتور تشغيل المحرك فى عكس اتجاه عقارب الساعة K_3 وهذا من باب الحماية فقط ، فعند انتهاء الزمن المحدد لهذا المؤقت تتغير وضعية هذه النقطة .

2/المؤقت الثانى K_{T2} :

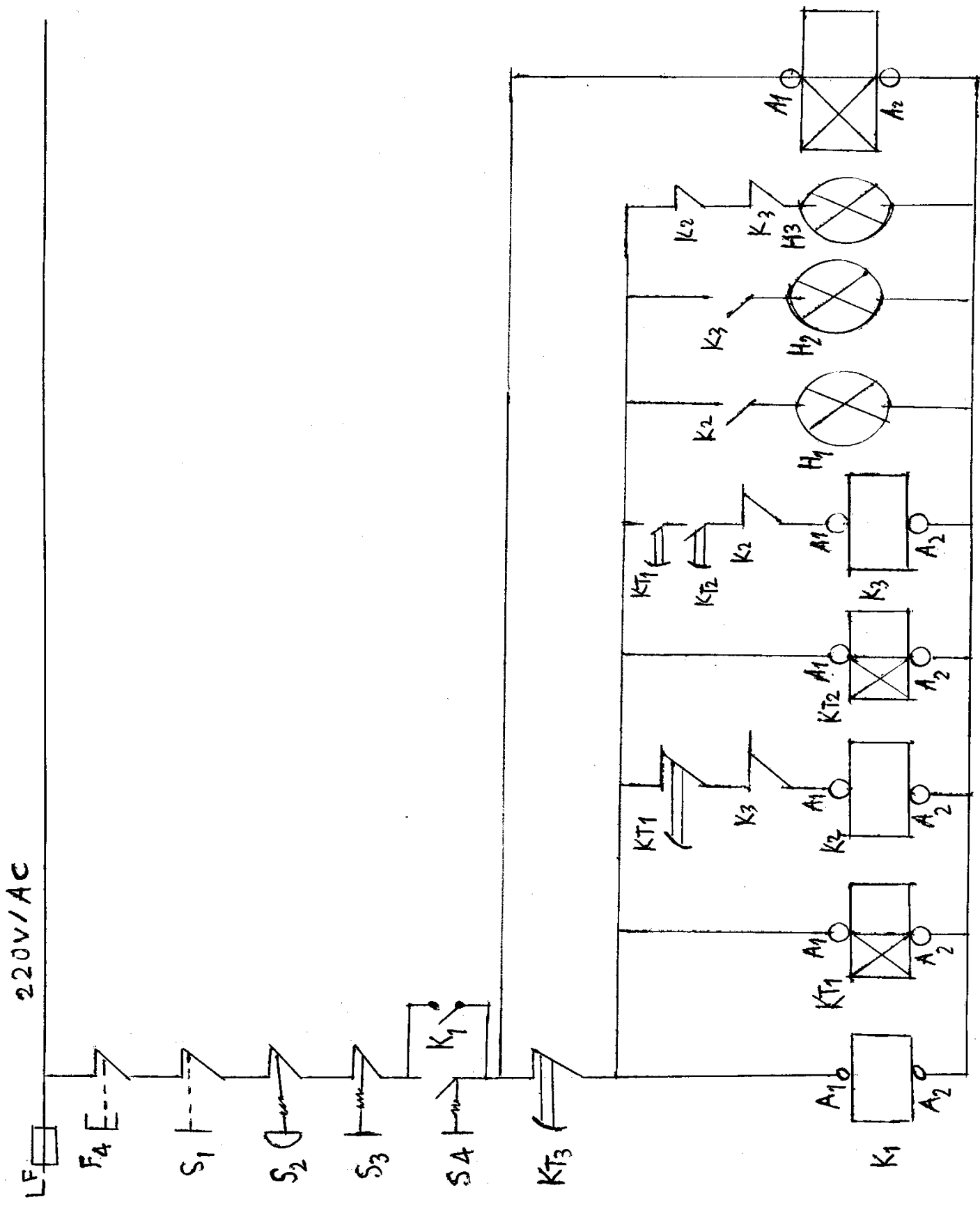
يحسب زمن الإيقاف (Stop) بين تشغيل المحرك فى اتجاه عقارب الساعة (Clock wise) فزمن الإيقاف هذا ضرورى فى دوائر عكس الحركة فهو يؤمن حماية للمحرك ويحافظ على ملفاته من الحرق والتلف فنجد أن لهذا المؤقت نقطة فاتحة طبيعياً (Normal Open) موصلة على التوالى مع كونتاكتور تشغيل المحرك فى عكس اتجاه عقارب الساعة K_3 حيث تقوم هذه النقطة بتوصيل التيار الكهربائى إلى كونتاكتور تشغيل المحرك عكس اتجاه عقارب الساعة بعد إنتهاء الزمن المحدد لهذا المؤقت .

3/المؤقت الثالث K_{T3} :

هذا المؤقت مسئول عن فصل التغذية عن الدائرة كلياً بعد إكمال دورتها (تشغيل المحرك فى اتجاه عقارب الساعة ثم فترة الإيقاف وتشغيل المحرك فى عكس اتجاه عقارب الساعة) حيث توجد منه نقطة مغلقة طبيعياً (Normal Clos) بين مفتاح بدء التشغيل (Start) والكونتاكتور الرئيسى فبعد إنتهاء الزمن المحدد له يقوم بفتح الدائرة ، وبذلك ينهار المجال المغنطيسي المكون حول الملف الحافظ للكونتاكتور الرئيسى فترجع نقاطه إلى الوضع الطبيعي بما فيها النقطة التعويضية التى تعمل كمسار للتيار ، وبذلك يتم فصل بقية أجزاء الدائرة عن التغذية ، وتتوقف عن العمل. وأيضاً هنالك نقاط تعويضية مغلقة طبيعياً (Normal Clos) تعمل كحمايات بالنسبة للمحرك (Inter Lock) فنجد أن هنالك نقطة مغلقة طبيعياً من كونتاكتور التشغيل فى اتجاه عقارب الساعة فعندما يصل التيار إلى الملف الحافظ لهذا الكونتاكتور تفتح هذه النقطة وبذلك نضمن عدم وصول التيار إلى كونتاكتور التشغيل فى عكس عقارب الساعة ولن يدور المحرك فى هذا الاتجاه .

وايضاً هنالك نقطة مغلقة طبيعياً من كونتاكتور التشغيل فى عكس اتجاه عقارب الساعة موصولة على التوالى مع كونتاكتور التشغيل فى اتجاه عقارب الساعة ، وهى ايضاً تؤدى نفس الغرض من النقطة الأولى ، وبذلك نضمن عدم تشغيل المحرك فى الاتجاهين معاً .

الشكل (3-4) يوضح دائرة التحكم



الشكل (3-4) يوضح دائرة التحكم

الفصل الرابع الخلاصة والتوصيات

4-1 الخلاصة

يناقش هذه البحث التحكم فى ماكينة إزالة الشحوم لنصنع صابون ومكونات دائرة التحكم وكيفية أداء عملها متمثلة فى :

- مقدمة عامة عن دوائر التحكم وما تقدمه من أهمية ويحتوى البحث على الآتى :

- كوناكتورات وطريقة عملها .

- تايمرات ومعرفة أنواعها

- مفاتيح وتصنيفها .

- لمبات بيان ومعرفة ألوانها

- طريقة عمل هذه الدائرة

4-2 التوصيات :-

يمكن تطوير هذه الدائرة وإجراء بعض الإضافات لتؤدى المهمة بصورة أدق وأسرع.

ويمكن تطوير الدائرة باستخدام الحاكم المنطقي المبرمج PLC

المصادر والمراجع :

يناير 2000

دوائر التحكم الآلى

وجيه جرجس

2003

معدات القطع والوصل والحماية

وحيد مصطفى