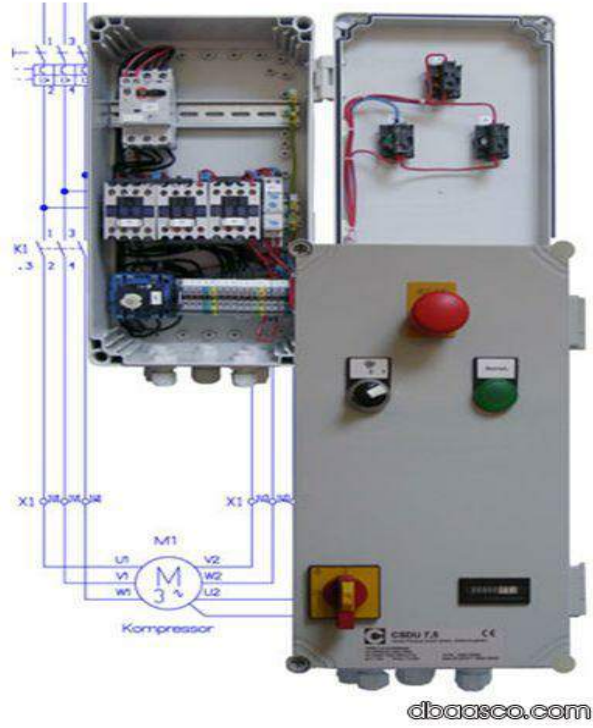


كتاب  
التحكم الآلي  
Automatic Control



إعداد

عقيل محمد فني كهرباء

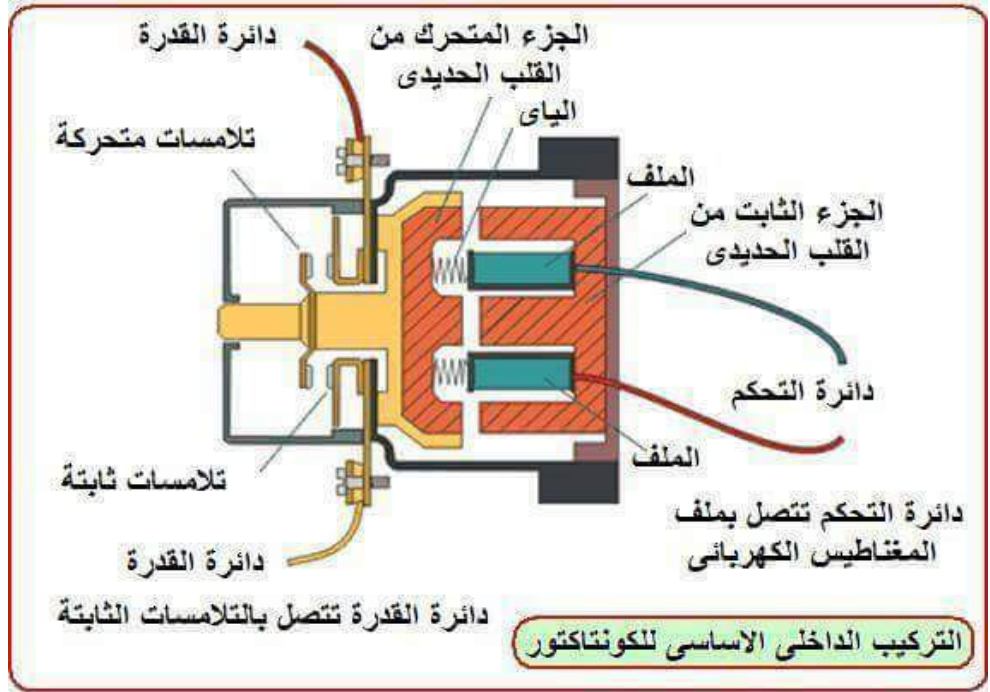
الجزء الثاني

## الكونتاكتور Cotactor:

هو عبارة عن مفتاح اتوماتيكي له عدة نقاط منها رئيسية لدائرة القوى ومنها نقاط مساعدة لدائرة التحكم



هو مكون اساسي في دوائر التحكم يعتمد في التحكم على مجال مغناطيسي يحرك نقاط الاتصال لعمل التوصيل وبالتالي يمكن باستخدام قدرة بسيطة جدا على الملفات لغلق نقاط التوصيل



الأجزاء الداخلية للكونتاكتور وبيان طريقة عمله

### مبدأ عمل الكونتاكتور:

يتكون الكونتاكتور من قطعتين حديديتين احدهما ثابتة والآخرى متحركة ويتم لف كويل حول القطعة الثابتة

فاذا تم توصيل كهرباء لهذا الكويل (البوبينة) الذي طرفاه A1 A2

فانه سوف يحول قطعة الحديد الثابتة الى مغناطيس يجذب القطعة

المتحركة اليه فيتم الاتصال بين القطعتين اي يتم غلق نقاط

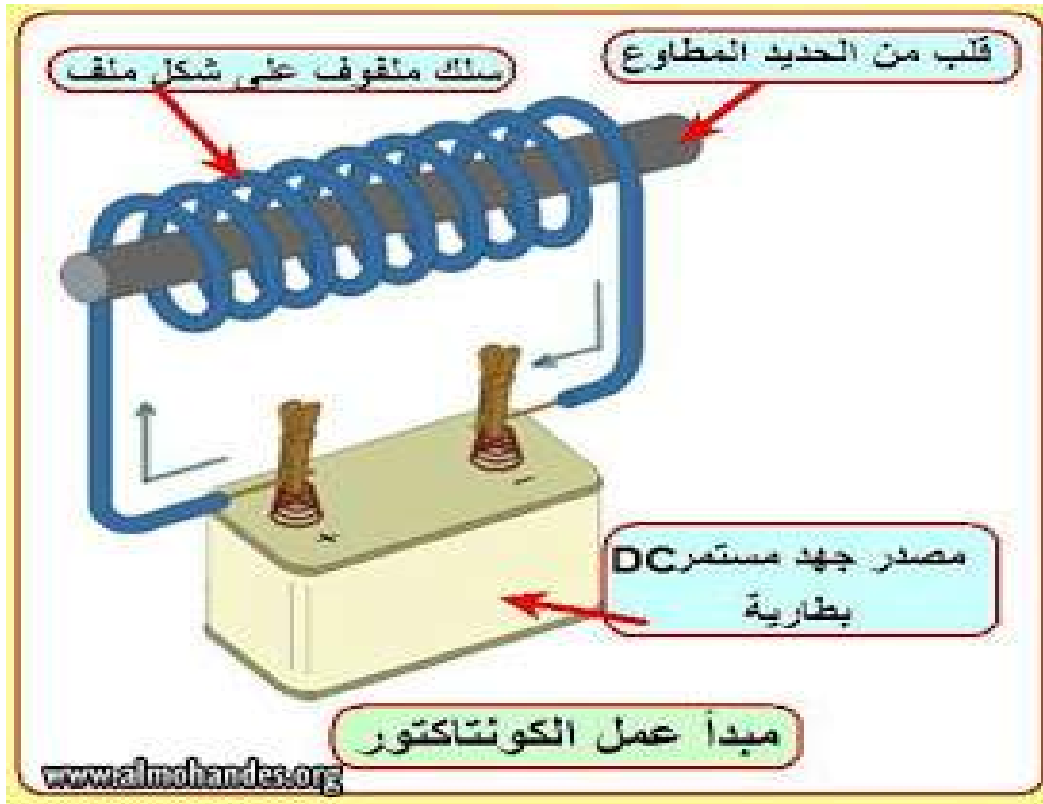
الكونتاكتور اي يغير وضع جميع النقاط الرئيسية والمساعدة فتصبح

النقاط المفتوحة مغلقة والنقاط المغلقة مفتوحة ويظل على هذا

الوضع الى ان يتم فصل التيار عن الكويل فيعود الكونتاكتور الى

وضعه الاصلي عن طريق زنبرك (سوسته) تدفع القطعة المتحركة

اعلى مرة اخرى



يحتوي الكونتاكتور على نوعين من نقاط التلامس:

### 1-النقاط الرئيسية (main contacts)

وهي على الاغلب ثلاث نقاط او اربع نقاط في وضع مفتوح (normally open) اي (NO)

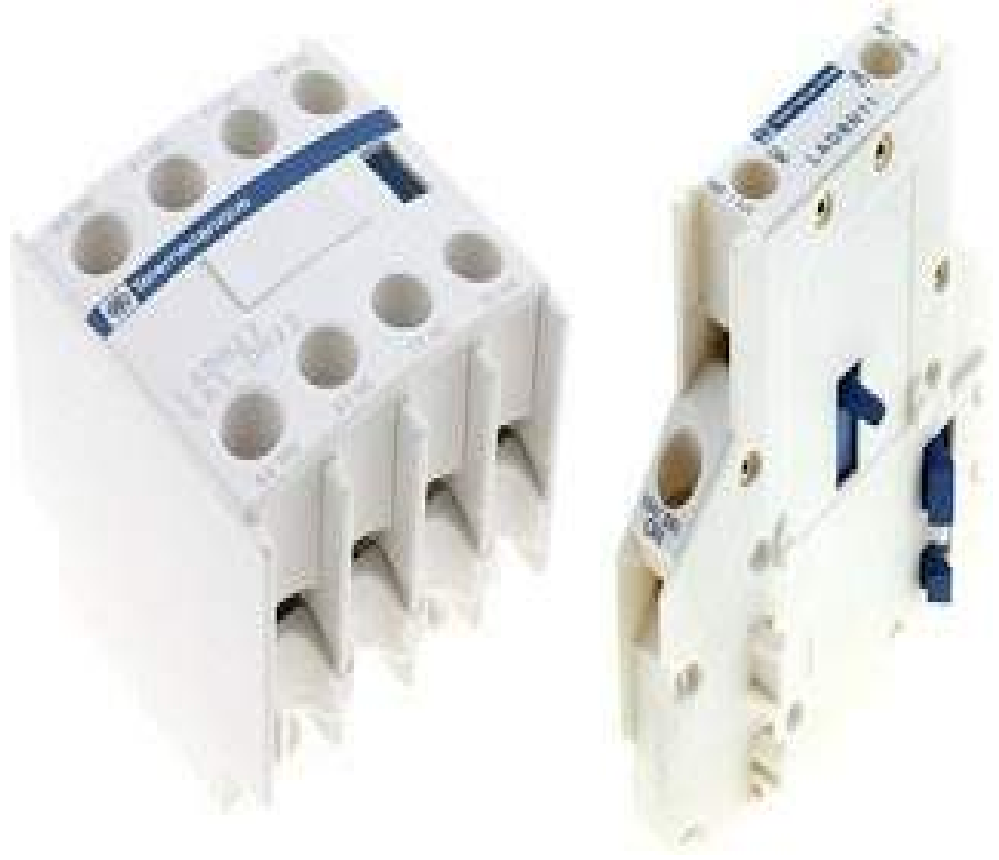
وهذه النقاط تستخدم في دائرة القوى لتوصيل اطراف التغذية مع اطراف الحمل

### 2-النقاط المساعدة (auxiliary contacts)

يوجد منها في وضع طبيعي مفتوح ويختصر بالرمز (NO)

ومنها في وضع طبيعي مغلق (normally close) ويرمز لها بـ الرمز (NC)

المقصود بالوضع الطبيعي اي قبل توصيل الكونتاكتور او قبل ان يصل فولت الى البوبينة (الكويل)



وهذه النقاط اما ان تكون داخلية من ضمن الكونتاكتور  
او خارجية تركيب على الكونتاكتور او بجانبه  
ويجب ان تكون من نفس نوع الكونتاكتور  
وهذه النقاط مخصصة للاتصال بدائرة التحكم التي يمر بها تيار  
خفيف

يقسم الكونتاكتور من حيث نوعية نقاط التلامس واحتمالها لشدة التيار الى نوعين:

### 1-نوع (AC1)

ويستخدم في فصل وتشغيل دوائر الإنارة . وفي هذه الحالة يجب ألا تقل سعة التصنيع للمفتاح عن 1.25 من قيمة التيار المغذي لمجموعة اللمبات .

### 2-نوع (AC3)

ويستخدم هذا النوع لأداء عدد من المهمات مثل تشغيل وفصل المحركات الحثية ثلاثية الأوجه . وفي هذه الحالة يجب أن يكون سعة التصنيع للمفتاح المستخدم تساوي على الأقل ضعف تيار المحرك المقنن .

توجد انواع كونتاكتورات مصنعة خصيصا من اجل تطبيقات معينة مثل المستخدمة في دوائر تحسين معامل القدرة



او المصنعة ليركب معها انترلوك ميكانيكي مثل دوائر ستار دلتا  
وعكس الاتجاه والats وغيرها

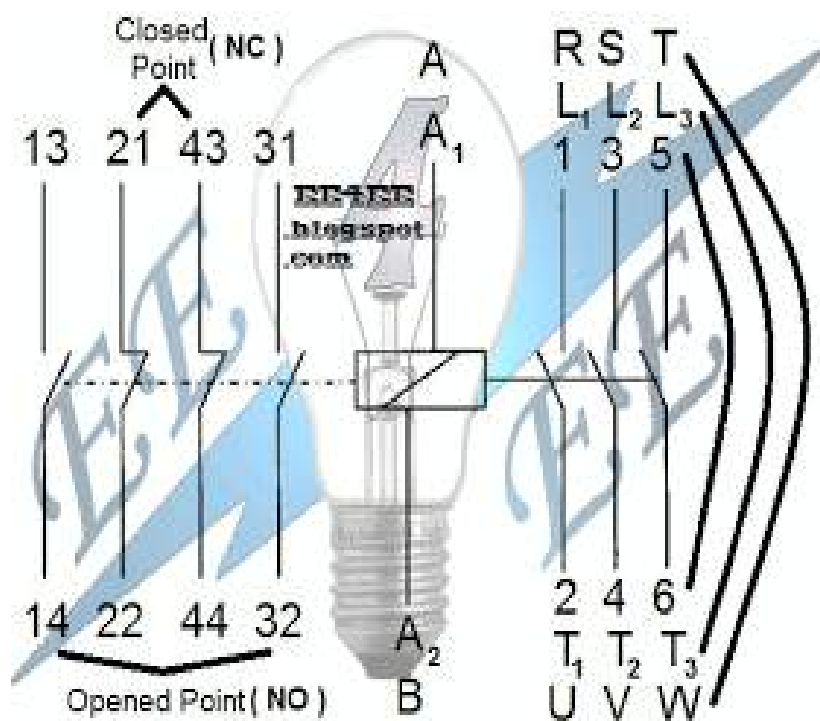


ايضا يوجد كونتاكتورات تسمى صامطة تستخدم في دوائر الانارة  
في اللوحات الكهربائية داخل المنزل او في الفنادق





## تسمية اطراف الكونتاكتور





النقطتان A1 A2 هما اطراف الكويل الذي بواسطته يتم تشغيل الكونتكتور من خلال توصيله بجهد كهربى وممكن يكون ذلك الجهد ac ,dc 12v او ac,dc24v او 110v او 220v او 380v

اما الاطراف L1,L2,L3 او R,S,T او 1,3,5 فهي اطراف التغذية الكهربائية للكونتاكتور

و الاطراف T1,T2,T3 او U,V,W او 2,4,6 فهي الاطراف التي يتم وصلها بالحمل عبر الاوفر لود

وهذه الاطراف سواء بالدخول او الخروج هي النقاط الرئيسية للكونتاكتور

اما النقاط 13 14 , 23 24 , 33 34 , 43 44 , 53 54 , 63 64 فهي نقاط مساعدة مفتوحة طبيعيا ويرمز لها NO اختصار Normally Open بحيث يتغير وضعها عندما يصل الكويل جهد كهربى من مفتوحة الى مغلقة ثم تعود الى طبيعتها اذا انقطت التغذية عن الكويل

ويلاحظ ان النقاط المفتوحة طبيعيا تبدأ ارقامها في خانة الاحاد ب الرقم 3

اما النقاط 11 12 , 21 22 , 31 32 , 41 42 , 51 52 , 61 62 فهي نقاط مساعدة مغلقة طبيعيا ويرمز لها NC اختصار Normally Close بحيث يتغير وضعها عندما يصل الكويل جهد كهربى من مغلقة طبيعيا الى مفتوحة ثم تعود الى طبيعتها اذا انقطع الجهد الكهربى عن الكويل ويلاحظ ان النقاط

المغلقة طبيعيا تبدأ ارقامها في خانة الاحاد بالرقم 1  
كلا من النقاط المساعدة المفتوحة والمغلقة يتم توصيلها في دائرة  
التحكم

النقاط الرئيسية للكونتاكتور تحتل جهد عالي ولذلك تكون  
مخصصة لدائرة القوى

اما النقاط المساعدة فهي تعمل

بالجهود الصغيرة وتكون مخصصة لدائرة التحكم

عند شراء او تغيير كونتاكتور

يجب مراعاة عوامل هامة لاختيار الكونتاكتور المناسب ومن هذه  
العوامل:

1-شدة تيار الحمل او قدرته بالكيلو وات وهنا يجب مراعاة ان  
تتحمل نقاط التوصيل الرئيسية بالكونتاكتور شدة تيار الحمل كاملا  
وعادة ما يكون هذا الحمل محرك ثلاثي الاوجه  
يجب ملاحظة انه لنفس قدرة المحرك كلما كان الجهد الذي يعمل به  
المحرك عالي فان شدة التيار تنخفض والعكس فان الجهود الصغيرة  
التي تعمل بها نفس المحركات تكون تياراتها المسحوبة من المنبع  
الكهربي عالية

2-فرق الجهد الذي تعمل به دائرة التحكم ولا يشترط ان تعمل بنفس  
جهد المصدر المتاح لدائرة القدرة بل انه يفضل ان تعمل على جهد

اقل جهد دائرة التحكم هو الذي سوف يصل الى بوابينات الكونتاكتورات لذلك يجب ان يكونا متساويين بغض النظر عن قيمة الجهد التي سيعمل بها المحرك

3- عدد نقاط التلامس المساعدة المطلوبة المفتوحة والمغلقة ويكون عددها حسب التطبيق الذي تصمم به دائرة التحكم من اجله

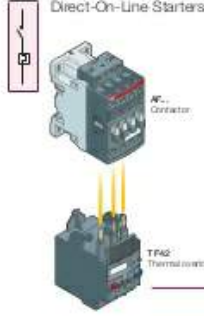
ومن الممكن تركيب قطعة تسمى اوكسليير بها عدد من النقاط المساعدة المفتوحة والمغلقة تركيب على الكونتاكتور عند الاحتياج لاكثر من نقطة مساعدة مفتوحة او مغلقة ويتم شراؤها من نفس ماركة الكونتاكتور ومن الممكن ايضا تركيب ريليه يوصل توازي مع ملف الكونتاكتور واستخدام نقاطه المفتوحة والمغلقة

جداول مهمة لمعرفة قيمة  
الكونتاكتور و الاوفرلود و الكابل  
المناسبين للمحرك الكهربائي

[www.electrobahim.com](http://www.electrobahim.com)

Star-Delta starting of squirrel cage motors Artan Est. for Industrial Electrical Supplies Tel 4751410 Fax 4756605 Amman - Jordan				Telemecanique range			
				3-pole Contactor	3-pole differential Thermal overload relay	3 Fuse Type zM	
380/400 V				Reference	Reference	S. Range	Rating
KW	HP	In/A	A0.58 In			A0.58 In	A
7.5	10	15.5	9	LC3D09	LRD14	7...10	20
9	13.5	18.5	10.7	LC3D12	LRD16	9...13	20
11	15	22	12.8	LC3D18	LRD16	9...13	25
15	20	30	17.4	LC3D18	LRD21	12...18	32
18.5	25	37	21.5	LC3D25	LRD22	16...24	40
22	30	44	25.5	LC3D32	LRD32	23...32	50
25	35	52	30.2	LC3D32	LRD35	30...38	63
30	40	60	34.8	LC3D40	LRD3365	30...40	63
37	50	72	41.8	LC3D50	LRD3357	37...50	80
45	60	90	50.2	LC3D65	LRD3367	37...50	100

جدول اختيار الكونتاكتور المناسب حسب قوة المحرك



## كونتاكتورات AF الجديدة جدول مكونات باديء الحركة التشغيل المباشر على الحمل (DOL) باستخدام الأوفرلود

الأوفرلود الإلكتروني	الأوفرلود الحراري	الكونتاكتور	تيار الموتور (أمبير)	قدرة الموتور كيلو وات / حصان
EF19-0.32 (0.10 ... 0.32)	TF42-0.17 (0.13 ... 0.17)	AF09-30-10-13	0.15	0.04 / 0.03
EF19-0.32 (0.10 ... 0.32)	TF42-0.23 (0.17 ... 0.23)	AF09-30-10-13	0.2	0.08 / 0.06
EF19-0.32 (0.10 ... 0.32)	TF42-0.31 (0.23 ... 0.31)	AF09-30-10-13	0.3	0.12 / 0.09
EF19-1.0 (0.30 ... 1.00)	TF42-0.55 (0.41 ... 0.55)	AF09-30-10-13	0.44	0.16 / 0.12
EF19-1.0 (0.30 ... 1.00)	TF42-0.74 (0.55 ... 0.74)	AF09-30-10-13	0.6	0.24 / 0.18
EF19-1.0 (0.30 ... 1.00)	TF42-1.0 (0.74 ... 1.00)	AF09-30-10-13	0.85	0.34 / 0.25
EF19-2.7 (0.80 ... 2.70)	TF42-1.3 (1.00 ... 1.30)	AF09-30-10-13	1.1	0.05 / 0.37
EF19-2.7 (0.80 ... 2.70)	TF42-1.7 (1.30 ... 1.70)	AF09-30-10-13	1.5	0.74 / 0.55
EF19-2.7 (0.80 ... 2.70)	TF42-2.3 (1.70 ... 2.30)	AF09-30-10-13	1.9	1 / 0.75
EF19-6.3 (1.90 ... 6.30)	TF42-3.1 (2.30 ... 3.10)	AF09-30-10-13	2.7	1.5 / 1.1
EF19-6.3 (1.90 ... 6.30)	TF42-4.2 (3.10 ... 4.20)	AF09-30-10-13	3.6	2 / 1.5
EF19-6.3 (1.90 ... 6.30)	TF42-5.7 (4.20 ... 5.70)	AF09-30-10-13	4.9	3 / 2.2
EF19-18.9 (5.70 ... 18.9)	TF42-7.6 (5.70 ... 7.60)	AF09-30-10-13	6.5	4 / 3
EF19-18.9 (5.70 ... 18.9)	TF42-10 (7.60 ... 10.0)	AF09-30-10-13	8.5	5 / 4
EF19-18.9 (5.70 ... 18.9)	TF42-13 (10.0 ... 13.0)	AF12-30-10-13	11.5	7.5 / 5.5
EF19-18.9 (5.70 ... 18.9)	TF42-16 (13.0 ... 16.0)	AF16-30-10-13	15.5	10 / 7.5
EF19-18.9 (5.70 ... 18.9)	TF42-20 (16.0 ... 20.0)	AF26-30-00-13	18.6	12 / 9
EF45-30 (9.00 ... 30.0)	TF42-24 (20.0 ... 24.0)	AF26-30-00-13	22	15 / 11
EF45-30 (9.00 ... 30.0)	TF42-29 (24.0 ... 29.0)	AF30-30-00-13	29	20 / 15
EF45-45 (15.0 ... 45.0)	TF42-35 (29.0 ... 35.0)	AF38-30-00-13	35	30 / 18.5
EF65-70 (25.0 ... 70.0)	TF65-47 (36.0 ... 47.0)	AF52-30-00-13	41	40 / 22
EF65-70 (25.0 ... 70.0)	TF65-60 (50.0 ... 60.0)	AF65-30-00-13	55	50 / 30
EF96-100 (36.0 ... 100.0)	TF96-68 (57.0 ... 68.0)	AF80-30-00-13	66	60 / 37
EF96-100 (36.0 ... 100.0)	TF96-87 (75.0 ... 87.0)	AF96-30-00-13	80	75 / 45
EF146-150 (54.0 ... 150.0)	TF140DU-110 (80.0 ... 110.0)	AF116-30-00-13	97	100 / 55
EF146-150 (54.0 ... 150.0)	TF140DU-135 (100.0 ... 135.0)	AF140-30-00-13	132	100 / 75
EF205-210 (63.0 ... 210.0)	TA200DU-175 (130.0 ... 175.0)	AF190-30-00-13	160	125 / 90
EF205-210 (63.0 ... 210.0)	TA200DU-200 (150.0 ... 200.0)	AF205-30-00-13	195	150 / 110
EF370-380 (115.0 ... 380.0)	-	AF265-30-00-13	230	200 / 132
EF370-380 (115.0 ... 380.0)	-	AF305-30-00-13	280	250 / 160
EF370-380 (115.0 ... 380.0)	-	AF370-30-00-13	350	300 / 200
E500DU-500 (150.0 ... 500.0)	-	AF460-30-00-13	430	400 / 250
E800DU-800 (250.0 ... 800.0)	-	AF580-30-00-13	540	500 / 315

4 | كونتاكتورات AF الجديدة

جدول اختيار الكونتاكتور حسب قوة المحرك  
للتشغيل المباشر

## الحماية الحرارية (Over load)

هي عبارة عن اداة تستخدم لحماية الموتور من ارتفاع شدة التيار الكهربى عن التيار المقنن له

حيث يحتوي على ثلاث ملفات حرارية توصل بالتوالي مع المحرك ويوجد به تدريج يتم ضبطه على تيار الحمل الكامل للموتور

يُضبط على تيار الحمل الكامل حتى اذا حدث خلل بالمنظومة سواء زاد الحمل عن المقنن له او سقوط فاز يبدأ عمله ويحمي الموتور من هذا التيار الذي يسبب في اتلافه اذا مر به لمدة زمنية



يوجد منه انواع :

1-نوع يركب مباشر مع الكونتاكتور من اسفل وهو الأشهر في الأستعمال ويتكون من:

■ اسلاك ثابتة توصل الى نقاط الكونتاكتور الرئيسية من اسفل

■ نقاط رئيسية يوصل اليها اطراف الحمل

■ نقطة مغلقة طبيعيا NC ارقامها 95 96 توصل توالي مع بوبين الكونتاكتور تفتح في حال الحمل الزائد

■ نقطة مفتوحة NO ارقامها 97 98 تغلق في حال الحمل الزائد ويمكن استخدام هذه النقطة لإضاءة لمبة (Trep)

■ رز لون ازرق (Reset) لاعادة التشغيل في حالة فصل من الحمل الزائد والأفضل عدم تشغيله الا بعد التأكد لماذا فصل وازالة السبب

■ رز احمر (Stop) لاييقاف الدائرة لحظي واختبارها اذا كانت تعمل

■ تدريج يتم من خلاله ضبط قيمة الأمبير المناسب للحمل وعادة يكون اربع او خمس قيم مثلا

(2.5-3-3.5-4) امبير

■ مفتاح لاختيار اعادة التشغيل بعد الفصل من الحمل الزائد اما يدوي او آلي



والأفضل اختيار دائما تشغيل يدوي ليتم معالجة سبب الفصل قبل  
اعادة التشغيل



## 2- نوع يركب منفصل عن الكونتاكتور

ويتم توصيله بالكونتاكتور من اسفل بأسلاك ويتم توصيل اطراف الموتور به وهو نفس مواصفات السابق



## 3- نوع الكتروني يركب مباشرة اسفل الكونتاكتور

ويتكون من:

■ اسلاك ثابتة للتوصيل مع النقط الرئيسية للكونتاكتور

■ نقط رئيسية لتوصيل اطراف الحمل

نقطة تلامس قلاب وارقامها 95 96 نقطة مغلقة 98 95 NC  
نقطة مفتوحة

■ ملف تشغيل يتغذى بجهد كهربى غالبا يكون 220V ونقاطه (A1)  
(A2)

- تدريج لضبط قيمة الامبير المناسب للحمل
- تدريج لضبط وقت الفصل بعد حدوث الحمل الزائد
- تدريج لضبط وقت الوصل بعد زوال الحمل الزائد

■ زر اعادة التشغيل (Reset)

■ زر ايقاف لحظي (Test)

■ لمبة بيان في حال العمل الطبيعي

■ لمبة بيان في حال الحمل الزائد (Trip)



#### 4-نوع الالكتروني بدون اسلاك

ونقاط توصيل رئيسية يركب منفصل عن الكونتاكور ويتكون من:

■ ثلاث حلقات مفتوحة داخله يمرر من خلالها اطراف الحمل

نقطة مغلقة NC وارقامها 95 96

■ نقطة مفتوحة NO وارقامها 97 98

■ باقي المواصفات تم شرحها في النوع السابق



## 5-نوع الالكتروني يركب منفصل عن الكونتاكتور

ويتكون من :

■ حلقتي مفتوحتين جانبيه يمرر فيها طرفين من اطراف الحمل

■ باقي المواصفات تم شرحها سابقا



## 6-نوع الكتروني

ويتكون:

■ شاشة عرض الحالة

■ باقي المواصفات تم شرحها سابقا



## 7-نوع الكتروني رقمي (Degetal)

ويتكون من:

■ ثلاث حلقات مفتوحة جانبية يمرر من خلالها اطراف الحمل الثلاثة

■ شاشة عرض الحالة

■ ازرار ظبط تعمل من خلال الضغط عليها

■ نقطة تلامس مفتوح NO اضافية

■ باقي المواصفات تم شرحها سابقا

■ جهد التغذية 24VDC



## 8-نوع رقمي ديجتال :

فيه مميزات كثيرة منها

■ الحماية من ارتفاع او انخفاض الامبير

■ الحماية من ارتفاع او انخفاض الفولت

■ الحماية من سقوط او انقلاب الفاز



## 8- نوع يتم توصيله بالكونتكتور من اعلى

ويتم توصيل اطراف التغذية اليه من اعلى ويقوم بمقام القاطع الرئيسي ويتكون من:

■نقط رئيسية من اعلى يوصل اليها اطراف التغذية الرئيسية

■نقط رئيسية من اسفل يوصل اليها اطراف الحمل

■زر اسود للتشغيل الدائم وهو يثبت على وضعه الجديد

زر احمر للايقاف الدائم وهو يثبت على وضعه الجديد وهو يعمل قلاب مع زر التشغيل فاذا تم ضغط الزر الاحمر في حال تشغيل الزر الاسود يفصل الزر الاسود ويثبت الزر الاحمر والعكس صحيح

■تدرج يتم من خلاله ضبط قيمة

الامبير المناسب للحمل

■لا يوجد به نقاط مساعدة ويمكن تركيب نقط مساعدة خارجية (Auxiliary) تتركب عليه من جانبه وتعمل معه





ويوجد نوع اخر بدل الزرين الاسود والاحمر مفتاح قلاب  
Celector



## 9-نوع بمحولات تيار ويركب منفصل عن الكونتاكطور

وهو خاص للجهود الكبيرة ويتكون من:

■ بارات نحاس من اعلى توصل باسلاك او ببارات نحاس الى الكونتاكطور من اسفل

■ بارات نحاس من اسفل يوصل اليها اطراف الحمل

■ نقاط توصيل يوصل اليها اطراف محولات التيار

■ نقطة مغلقة NC وارقامها 95 96

■ نقطة مفتوحة NO وارقامها 97 98

■ زر ازرق لاعادة التشغيل (Reset)

■ زر احمر للايقاف اللحظي (Stop)



## 10-نوع احادي

يستخدم في حماية بعض الادوات المنزلية والمضخات الصغيرة  
يوصل توالي مع مصدر التغذية



11-نوع أحادي يستخدم في الثلجات اي يوصل توالي مع دائرة

تحكم

الثلجة



## فكرة عمل الحماية الحرارية (الاور لود):

عند دوران الموتور فان عزم الدوران يتناسب مع الحمل وكذلك يتناسب طرديا مع مربع التيار

فلو زاد الحمل على الموتور نتيجة حدوث مشكلة في المصنع او النظام فان العزم يزيد وبالتالي يسحب الموتور تيارا اكبر من المصدر وهذا التيار الزيادة قد يقوم بحرق الموتور

هنا ياتي دور الاور لود وهو نوع من انواع المفاتيح يفصل تلقائيا اذا زادت قيمة التيار المار فيه عن حد معين

عند ارتفاع شدة تيار المحرك لاي سبب ترتفع درجة حرارة الملفات الحرارية المتصلة بالتوالي مع ملفات الموتور مما يؤدي الى تمدها ويؤدي هذا التمدد الى تحريك جزء من الفيبر داخله

تحريك هذا الجزء يؤدي الى فصل نقطة التلامس المغلقة داخله وارقامها 95 96 الموصولة توالي مع بوبينة الكونتاكتور في الدائرة فيفصل الكونتاكتور

وفي نفس الوقت يؤدي التحريك الى غلق نقطة التلامس المفتوحة داخله مما يؤدي الى تشغيل لمبة البيان Trip الموصلة اليها

يتم تحديد مواصفات الحماية الحرارية بنفس مواصفات الكونتاكتور من ناحية الفولت والامبير

معظم الانواع قابلة لضبط الامبير من خلال سلكتور

مثلا من 9 امبير الى 13 امبير

كل محرك يكتب على لوحة بياناته قيمة الحمل الكامل  
هذه القيمة تعني اقصى قيمة شدة تيار (امبير) يستطيع الموتور  
تحملها

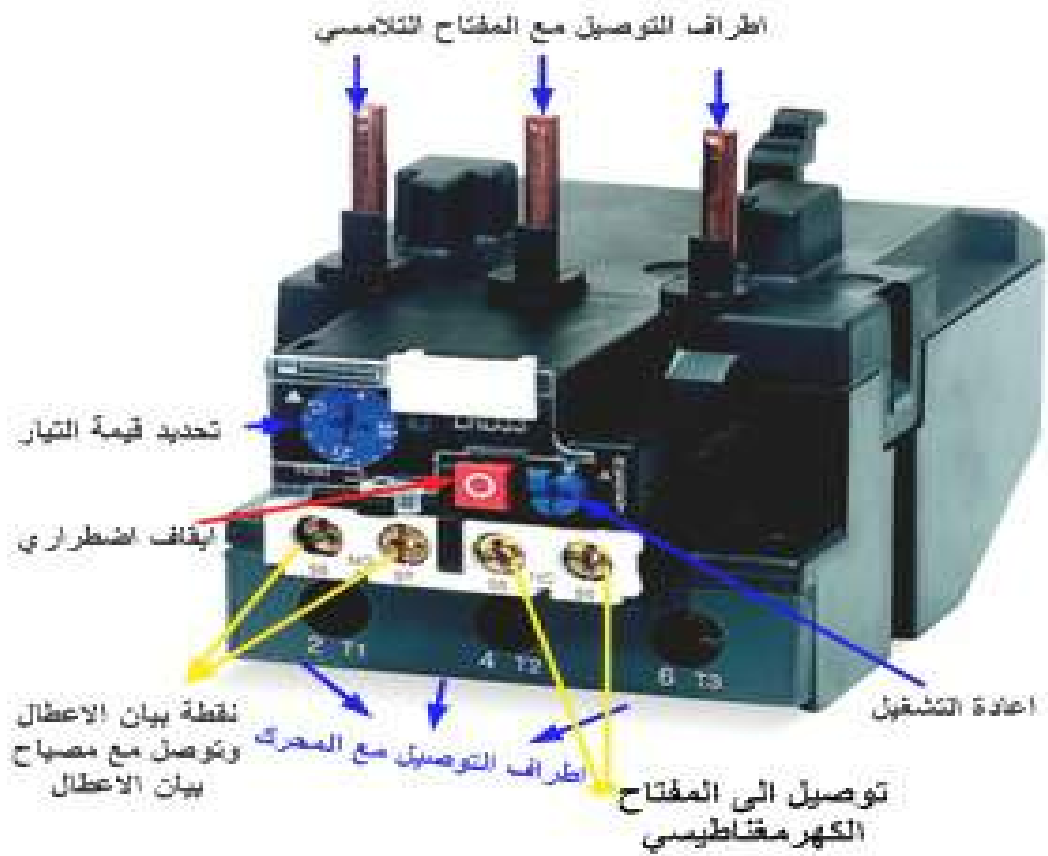
فعند توصيل اوفر لود مع الموتور يتم ضبطه على قيمة تيار الحمل  
الكامل للموتور ويتم توصيل نقطته المغلقة 95 96 بالتوالي مع  
ملف الكونتاكتور

تتصل الملفات الحرارية بالتوالي مع الموتور وفي حالة زيادة التيار  
المسحوب تصبح النقطة المغلقة طبيعيا 95 96 مفتوحة وبذلك  
تفصل التيار عن ملف الكونتاكتور فيفصل المحرك وعند اصلاح  
العطل يتم الضغط على مفتاح الازرق (Reset) لتعود النقط الى  
طبيعتها ويمكن تشغيل المحرك

كما ويمكن اجراء عملية اختبار (Test) على الحماية الحرارية  
في حالة تشغيله بالضغط على الزر الاحمر يفصل تشغيل  
الكونتاكتور

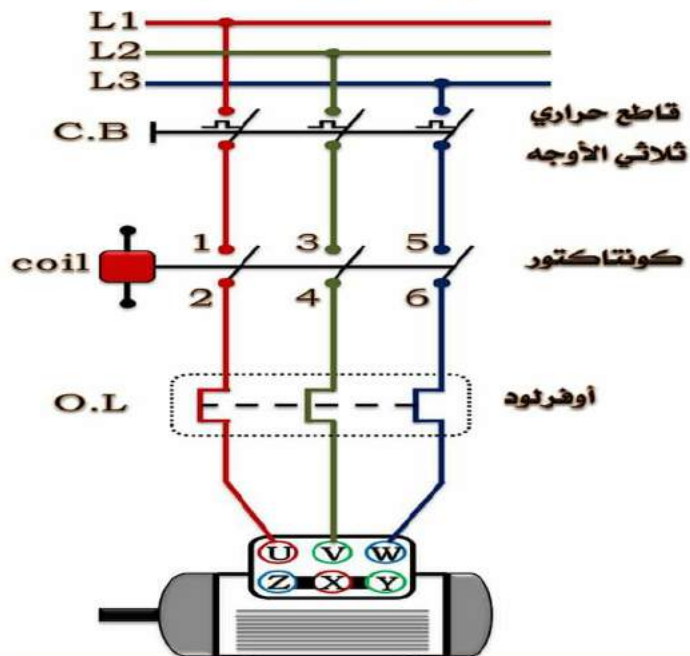
كما يمكن استخدام النقطة المفتوحة 97 98 للتوصيل مع لمبة بيان  
تضيء عند حدوث حمل زائد

توجد بعض الانواع تحتوي على سلكتور اضافي يمكنك من اختيار  
عودة نقط التلامس اذا كنت تريدها ان تعود اتوماتيكيا او يدويا بعد  
انخفاض درجة حرارة ملفاته



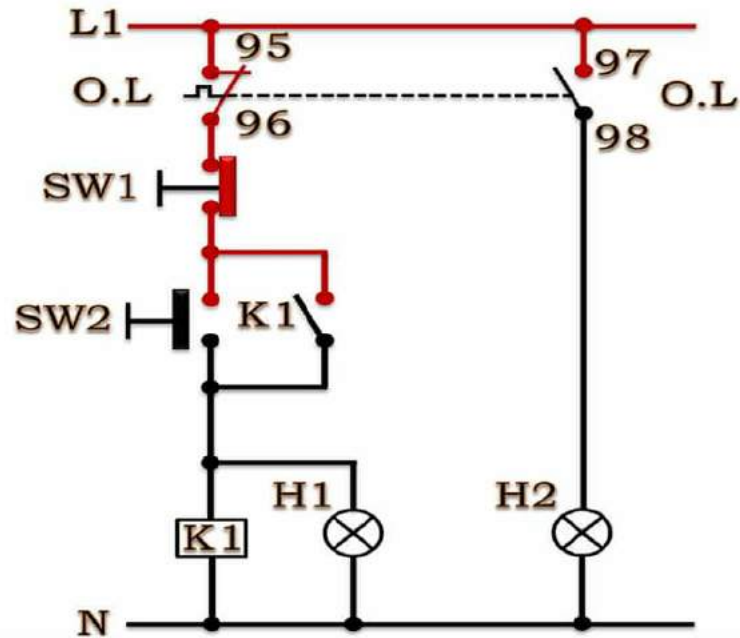
## رمز الحماية الحرارية في دائرة القوى

### دائرة القوى لتشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه (بدء واييقاف)



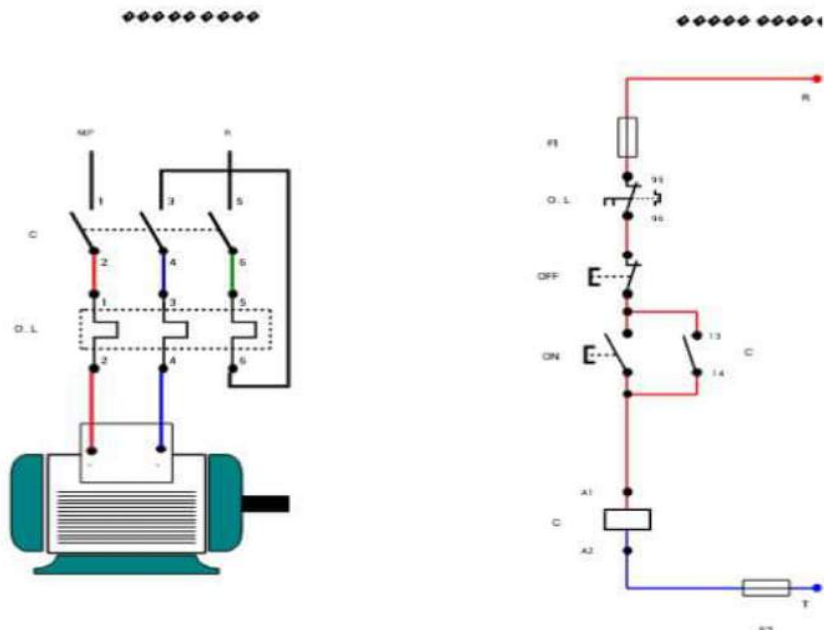
رمز الحماية الحرارية في دائرة التحكم

## دائرة التحكم التقليدية لتشغيل محرك حثي ثلاثي الأوجه (بدء وإيقاف)



تصميم وإعداد: ياسر يحيى عوض      موجه كهرباء عملي

طريقة توصيل الحماية الحرارية مع محرك احادي الطور



## طريقة ثانية لتوصيل الحماية الحرارية مع محرك احادي الطور



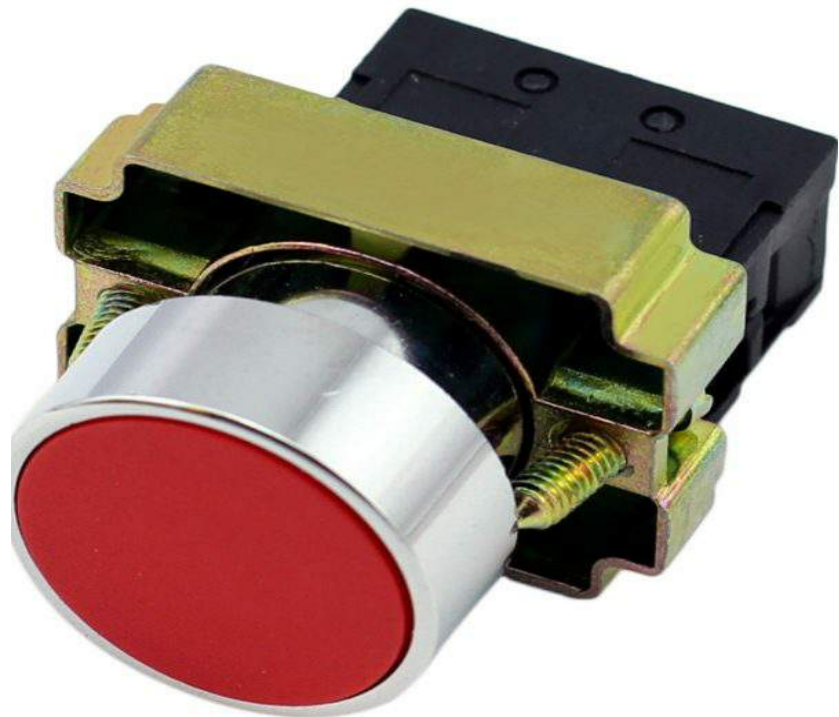


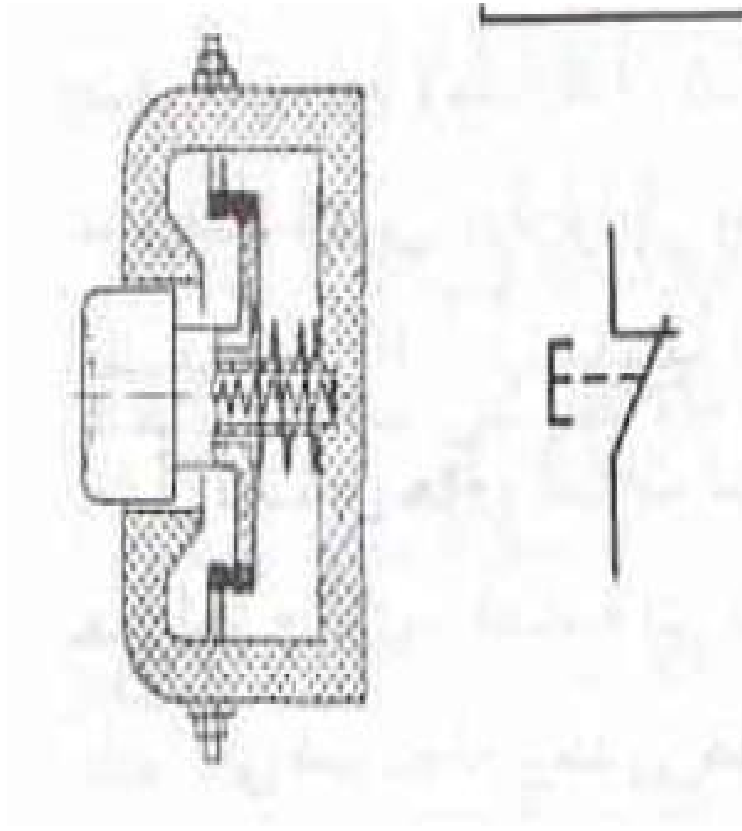
## مفاتيح التحكم Control Switchs

هي مفاتيح تصل نقطتين عند الضغط عليها تقوم بالتوصيل او الفصل و عند رفع الضغط من فوقها ترتد مرة اخرى بفعل سوسته داخلية ويتم تعريفها حسب حالة نقطتها الطبيعية حيث تكون مغلقة طبيعيا NC او تكون نقطتها مفتوحة طبيعيا NO

### 1-مفتاح الايقاف Stop Switch او Off Switch:

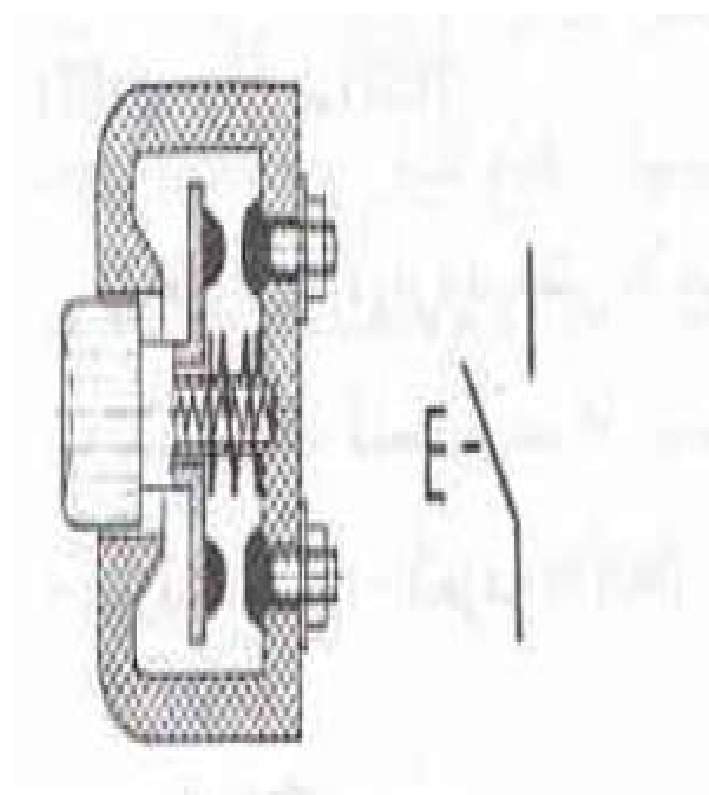
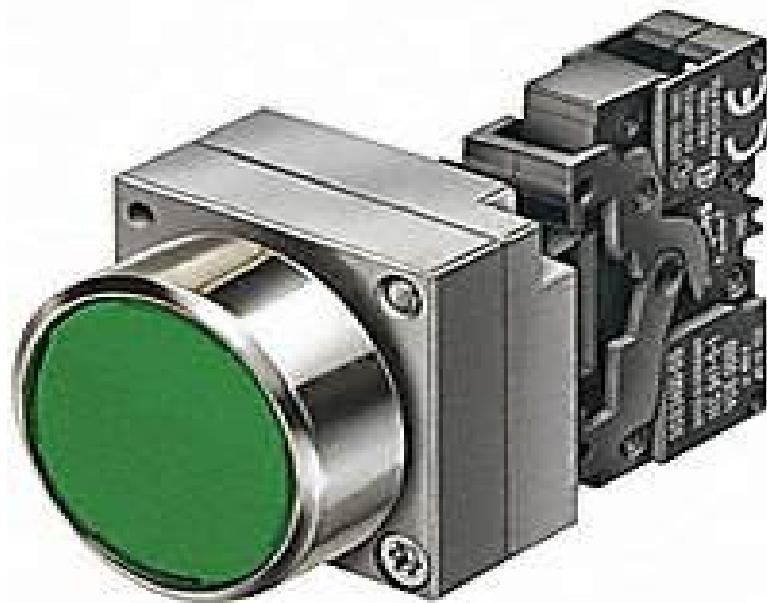
من اسمه تعرف وظيفته وهي فصل التيار الكهربى عن الدائرة ونستنتج من ذلك ان نقطة تلامسه مغلقة طبيعيا (NC) وعندما نريد فصل الدائرة نضغط عليه فتفصل نقطة التلامس عن بعضها وتصبح مفتوحة لحظي ودوره ابطال نقطة التعويض NO من الكونتاكتور الموصلة توازي مع مفتاح التشغيل ولذا فانه يستخدم كمفتاح ايقاف في دوائر التحكم



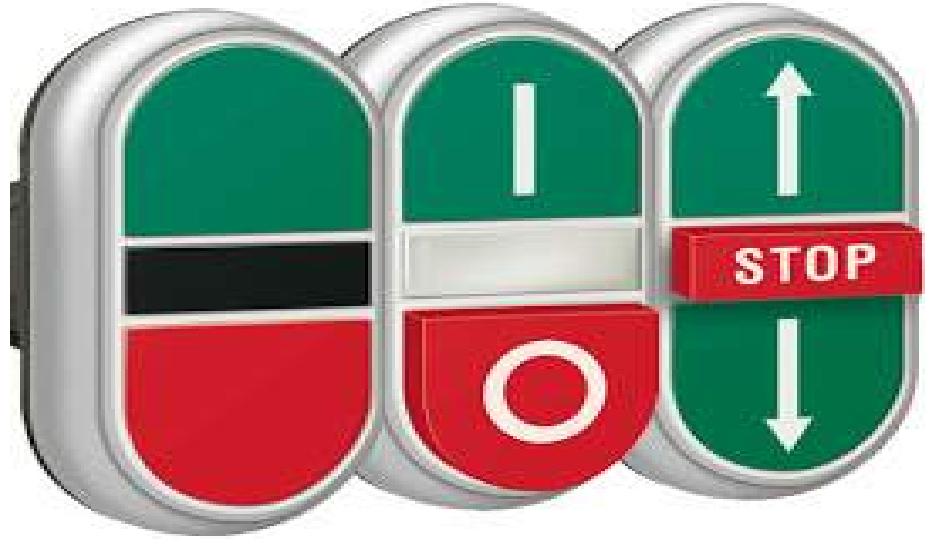


## 2-مفتاح التشغيل او البدء Start Switch او ON Switch:

وظيفته توصيل التيار الكهربائي ونستنتج من ذلك ان نقطة تلامسه مفتوحة طبيعيا NO وعندما نريد ان نشغل الدائرة نضغط عليه فتوصل نقطة التلامس مع بعضها وتصبح مغلقة لحظي ويلزم استخدام نقطة تعويض من الكونتاكتور NO للتوصيل بالتوازي مع المفتاح لانه يعود لوضعه الطبيعي بمجرد رفع اليد عنه وهو يستخدم كمفتاح تشغيل في دوائر التحكم



ويمكن ان يكون المفتاحين في مفتاح واحد مزدوج



### 3-مفتاح قلاب Selector Switch

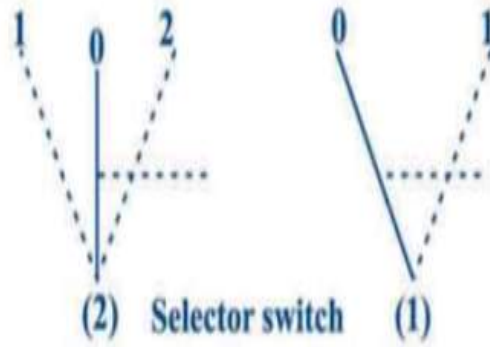
وهو مفتاح يثبت على وضع بالتحريك ويعود بالتحريك مرة اخرى ومنه وضعان او ثلاثة او اربعة او اكثر وعادة ما تكون نقاط تلامسه مفتوحة طبيعيا NO وممكن تكون نقاطه واحدة مفتوحة NO وواحدة مغلقة NC او تكون نقاطه مغلقة NC

وغالبا يستعمل للتحويل بين التشغيل اليدوي والتشغيل الالى



يكون من مجموعة من نقاط التلامس عند تحريك وضعيه الذراع تتغير وضعيه نقاط التلامس  
ويوجد منه أكثر من نوع :

- 1- نوع يكون وضعين ( 2 noitisop )
- 2- نوع يكون ثلاث أوضاع ( 3 noitisop )



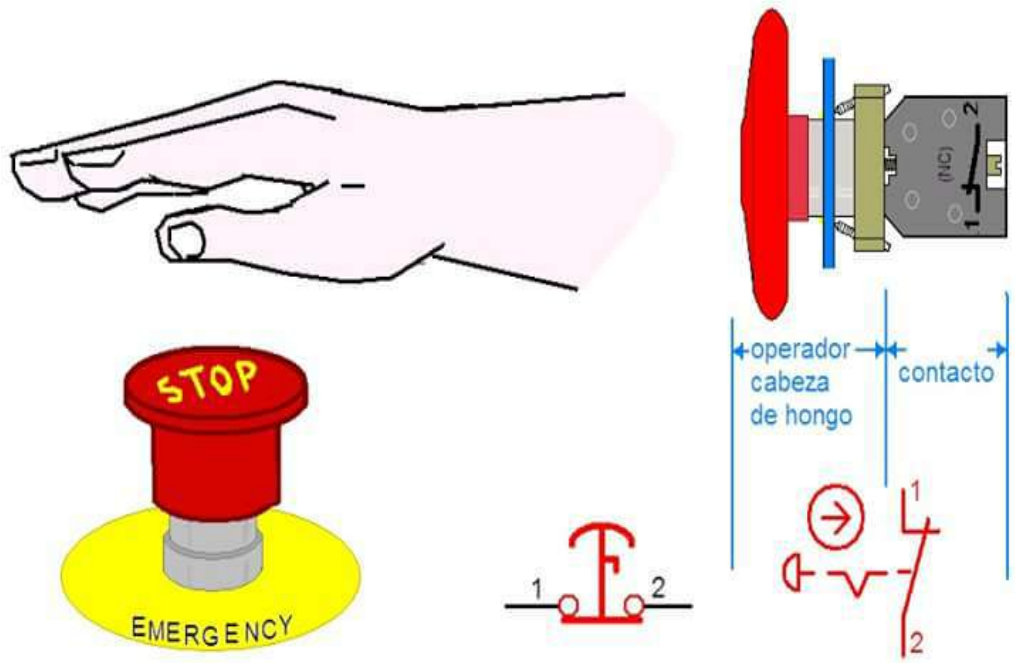
#### 4-مفتاح الطوارئ (Emergency Switch):

وهو مثل مفتاح الايقاف لكنه مزود بحافظ للحالة بمعنى انك اذا  
ضغطت عليه فلا يرتد وانما يحافظ على حالته ويفصل الدائرة و اذا  
ضغطت عليه مرة اخرى يرتد ويوصل الدائرة وتكون نقطة تلامسه  
مغلقة طبيعيا NC



وممكن ان تكون نقطة تلامسه مفتوحة طبيعيا NO و عندئذ عندما تظغط عليه يوصل الدائرة و عندما تظغط عليه مرة اخرى يفصل الدائرة

وممكن ان يكون له نقطتان واحدة مفتوحة NO والاخرى مغلقة NC



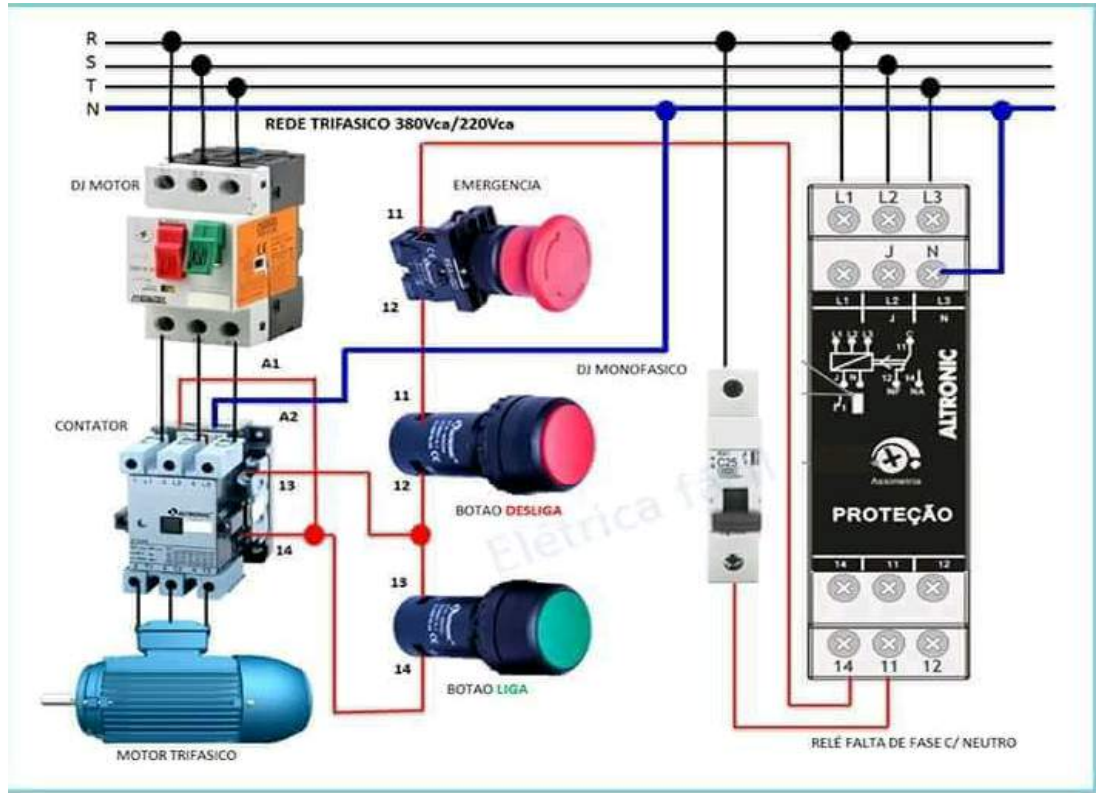
وهناك بعض المفاتيح مزودة بمفتاح قفل بحيث انك لا تستطيع تشغيل الدائرة بدون المفتاح على مبدأ تشغيل السيارة



وايضا يوجد مفاتيح تشغيل مزودة بمكان لوضع قفل عليها تستخدم  
غالبا لاعمال الصيانة



## مخطط يوضح طريقة استخدام مفاتيح التشغيل



لوحة تحكم ويظهر فيها مفاتيح التشغيل حيث تتركب على الدرفة (الضلفة)





## لمبات البيان او الإشارة Light Signal:

هي وسيلة للإشارة الى حالة معينة مثل الايقاف او التشغيل او وجود حمل زائد (اوفر لود) او وجود الفاز

حيث تكون اللمبات الخضراء دالة على حالة التشغيل وتكون اللمبات الحمراء دالة على حالة الايقاف وتكون اللمبات الصفراء دالة على

حالة الحمل الزائد



ويمكن ايضا استعمال اللمبات للدلالة على وجود التيار من مصدر التغذية وايضا استعمالها للدلالة على خروج التيار الى الحمل ويركب لكل فاز لمبة بلونه L1 لمبة حمراء L2 المبة صفراء L3 المبة زرقاء



*Led Indicator Wiring Diagram for 3 Phase 4 Wire System*

*Design By Sikandar Haidar  
From ElectricalOnline4u.com*

## ●-كيفية ربط لمبات البيان

### 1-لمبات التشغيل :

وتكون خضراء تضيء عندما يشتغل المحرك يتم توصيلها على التوازي مع ملف الكونتاكتور ولا بد ان يكون الجهد الذي تعمل عليه مساويا لجهد ملف الكونتاكتور واذا تعذر توصل الى نقطة مساعدة مفتوحة طبيعيا NO تؤخذ من الكونتاكتور



## 2-لمبات الايقاف :

وتكون حمراء تضيء عندما يكون المحرك او الحمل في حالة ايقاف ويتم توصيلها الى نقطة مغلقة طبيعيا NC من الكونتاكتور



## 3-لمبات الحمل الزائد (الافرلود):

وتكون صفراء او برتقالي تضيء عندما يبذل القاطع الحراري (الافرلود) تلامساته للدالة على حدوث حمل زائد نتيجة خلل في اداء المحرك او سقوط فاز او خلافه

يتم توصيلها الى النقطة المفتوحة طبيعيا NO من الافرلود الى



#### 4-لمبات الدلالة على وجود الفاز :

الوانها على الوان الفازات احمر اصفر ازرق تضيء في حال وجود الفاز توصل مباشرة على مصدر التغذية قبل القاطع الرئيسي للوحة ويتم تركيب فيوزات ذات قيمة بسيطة لحمايتها



## 5-لمبات الدلالة على خروج التيار

الى الحمل :تضيء عندما يخرج التيار من اللوحة الى الحمل توصل  
توازي مع اطراف الحمل



6-لمبة بيان مع جرس انذار :تستعمل لانذار بتشغيل مكنة او قرب  
دخول مصدر كهرباء وخروج مصدر



●-انواع لمبات البيان:

انواع يركب على باب لوحة الكهرباء

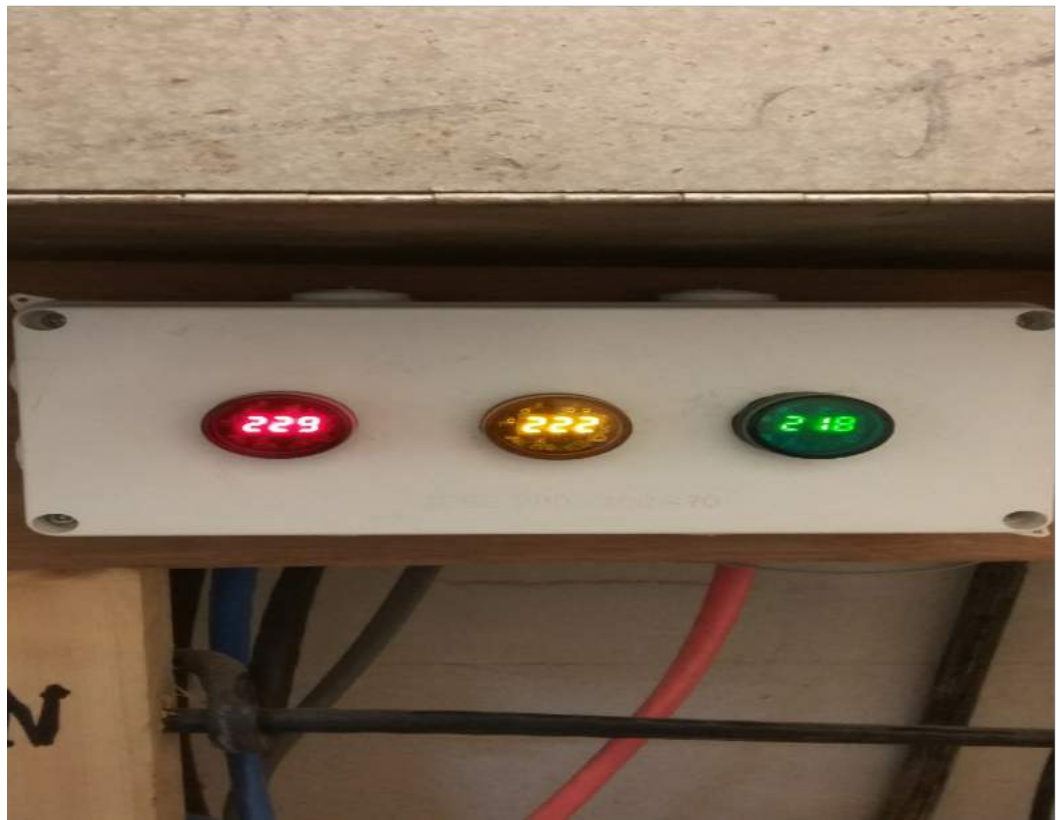


ب-نوع يركب على السكة

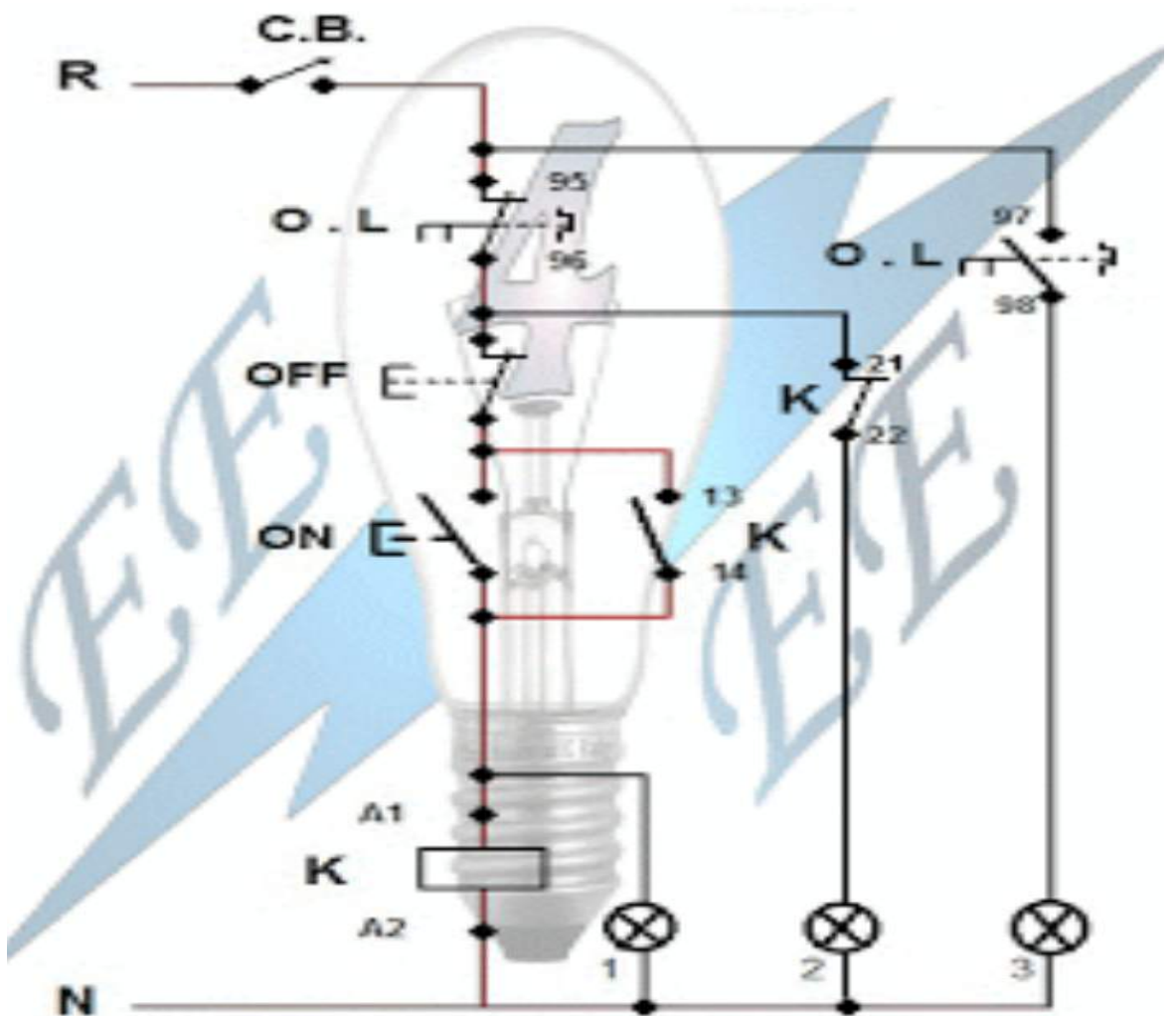


يوجد لمبات بيان مع قراءة

الفولت او الهرتز



دائرة تحكم ويظهر فيها استعمال لمبات البيان





## المؤقتات الزمنية Timers:

هي عبارة عن اداة يتم بواسطتها التحكم في ازمنة التشغيل والفصل للمحركات الكهربائية او السخانات او اي نوع من الاحمال التي يتم التحكم في اوقات تشغيلها وفصلها

المؤقت الزمني (التايمر) بشكل بسيط هو مثل الكونتاكتور له ملف تشغيل (coil) عندما يزود بالتيار الكهربى يبذل تلامساته بعد انقضاء الزمن المظبوط عليه

يعمل بعدة جهود عديدة جهد مستمر (24DC-12)

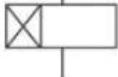

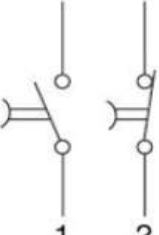
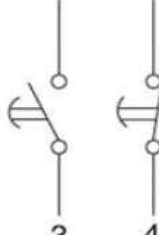

او جهد متردد (AC 220 -110 -24- 12)

بعض المؤقتات لها ملفين بجهدين مختلفين فمثلا

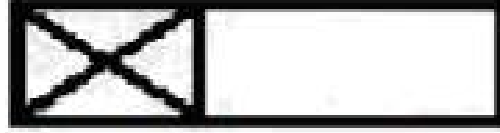
النقط A1 A2 ملف جهد متردد 220V

النقط A2 A3 ملف جهد متردد 24V

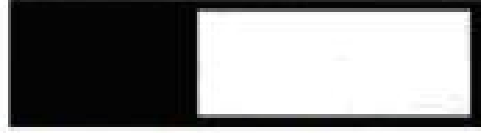
له نقطة تلامس مفتوحة طبيعيا NO واخرى مغلقة طبيعيا NC

Timer Symbol	Delayed Contacts		Instantaneous Contacts
ON Delay  or OFF Delay 	ON Delay Timer 	OFF Delay Timer 	

Symbols for a timer and its contacts



**ON Delay Timer**



**OFF Delay Timer**

له انواع عديدة من حيث التركيب ومن حيث الوظيفة

اولا: من حيث التركيب:

### 1-المؤقت ذو المحرك Motor Timer:

حيث يتكون في تركيبه الداخلي من محرك يدير مجموعة من التروس هذه التروس تتكون من تروس فرعية وتروس رئيسي الترس الرئيسي به جزء بارز يقوم بتغيير تدرج البكرة المسؤولة عن ضبط الوقت وبالتالي فان هذا الجزء البارز يكون بعيد او قريب عن نقطة التلامس حسب الضبط

يعيب هذا النوع انه لا بد من اخراجه من الدائرة بعد انتهاء عمله حتى لا يحدث تلف لمفاته بمرور الوقت



## 2-مؤقت الكتروني Electronic Timer:

هذا النوع يتكون من مقاومة متغيرة مع ريليه صغير بالاضافة الى مكونات الكترونية اخرى

هذه المقاومة يتم بواسطتها ضبط الوقت المطلوب

في هذا النوع تم تفادي مشكلة اخراجه من الدائرة حيث انه لا يتلف مع مرور الوقت اذا ظل بالدائرة مع انتهاء عمله الا انه قد يزيد قليلا في السخونة نتيجة مرور التيار في المقاومة

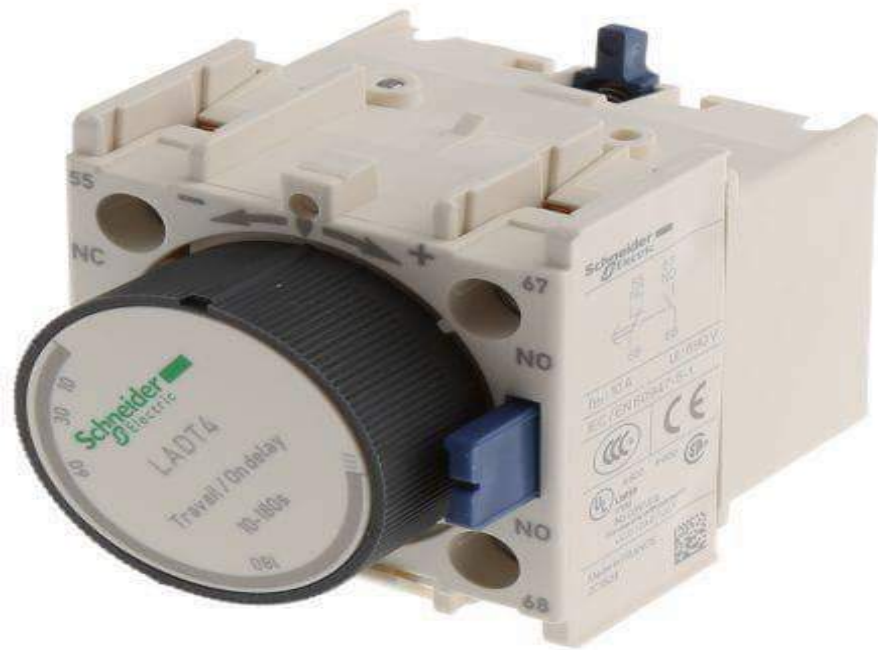


### 3-المؤقت الهوائي Antenna Timer:

هذا النوع يمتاز بانه لا يحتوي بداخله على محرك او بوبينة او اي مكونات الكترونية مما يميزه انه لا يحتاج الى مصدر للتغذية الكهربائية حتى يبدأ عمله حيث يتكون من انتفاخ حلزوني من الكاوتشوك به فتحة تسمى بلف تتغير قيمة فتحته بواسطة بكرة التدريج التي يضبط بها التوقيت المطلوب .

وبدلا من تغذيته بالتيار يركب فوق الكونتاكتور وعند تشغيل الكونتاكتور يجذب الانتفاخ الحلزوني وحتى يعود الى وضعه الطبيعي يظل يمتلىء بالهواء من خلال فتحة البلف تبعا لقيمة هذه الفتحة يمتلىء الانتفاخ بسرعة إذا كانت فتحة البلف كبيرة والعكس . وعندما يمتلىء بالهواء يرتفع إلى أعلى ليغير وضع نقاط التلامس .

عادة يكون اقصى وقت له 30 ثانية

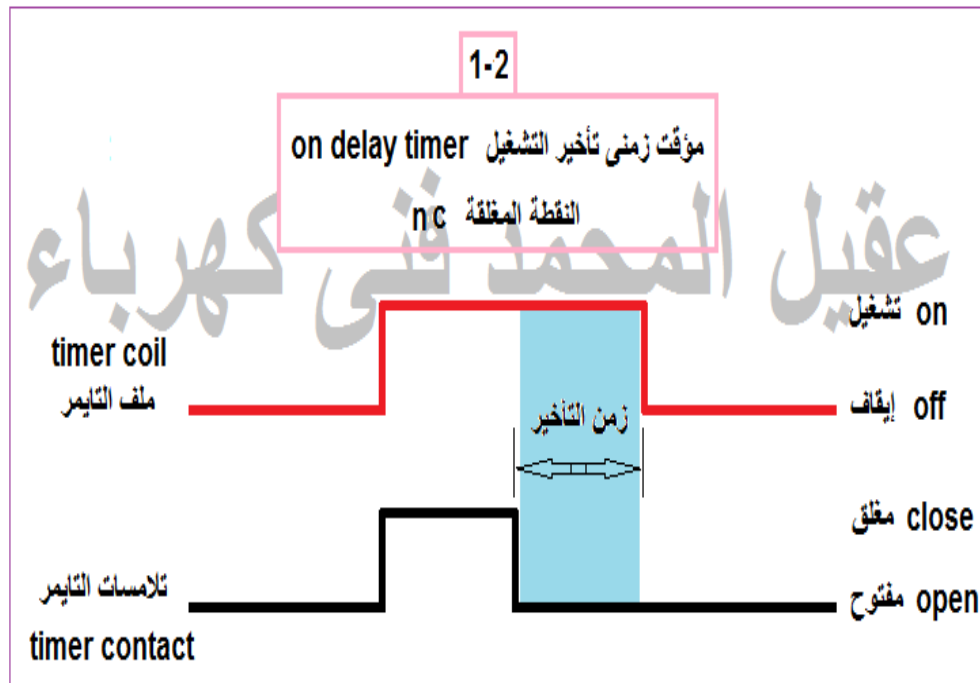
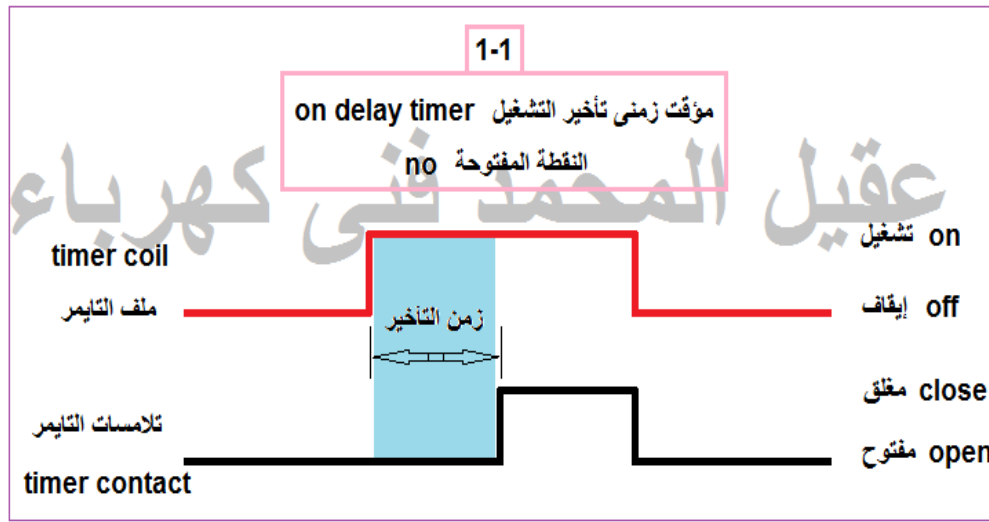


ثانياً: تصنيف التايمر من حيث الوظيفة

## 1- مؤقت تأخير التشغيل ON Delay Timer:

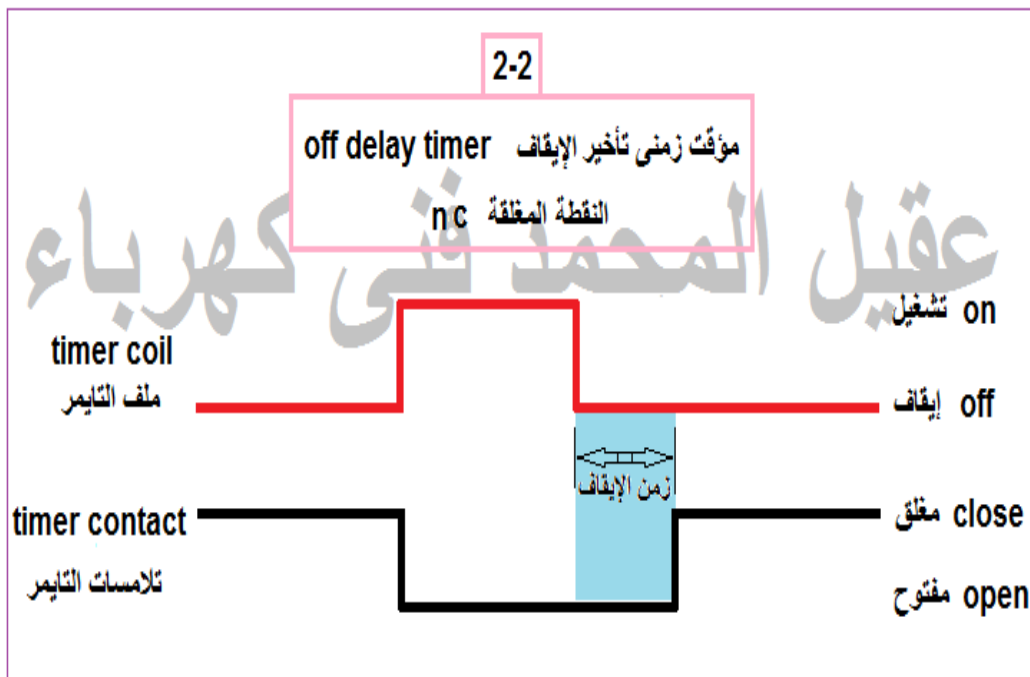
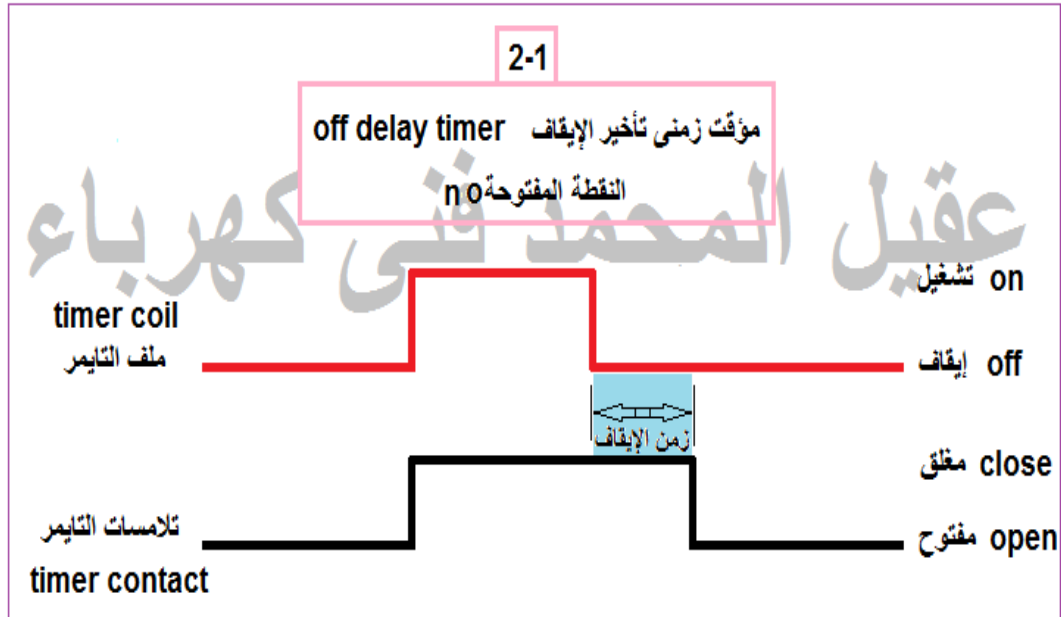
هذا النوع نظرية عمله عند مرور تيار كهربى بملفه فانه يعد الوقت المظبوط عليه و عند انتهاء

الوقت يعمل فيغير اوضاع نقاط تلامسه ويبقى على وضعه الجديد حتى انقطاع التيار الكهربى عنه ثم يعود الى وضعه الطبيعى



## 2- مؤقت تأخير الإيقاف OFF Delay Timer :

لحظة تغذية ملفه بالتيار يغير على الفور وضع نقاط تلامسه ويظل على هذا الوضع الجديد حتى تنقطع عنه التغذية الكهربائية وفي هذه اللحظة يبدأ العد التنازلي للتوقيت المضبوط عليه وبعد انتهاء التوقيت تعود نقاط تلامسه الى وضعها الطبيعي

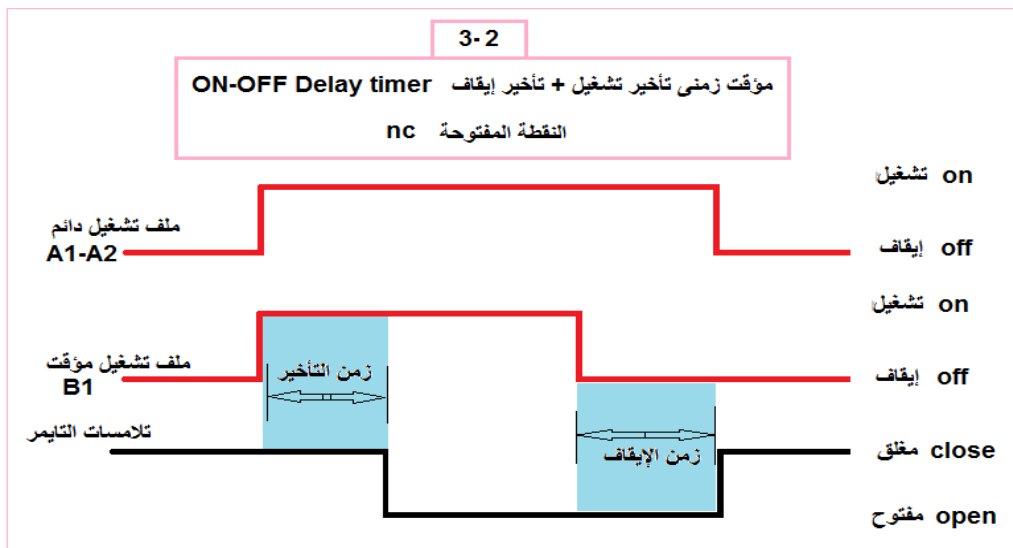
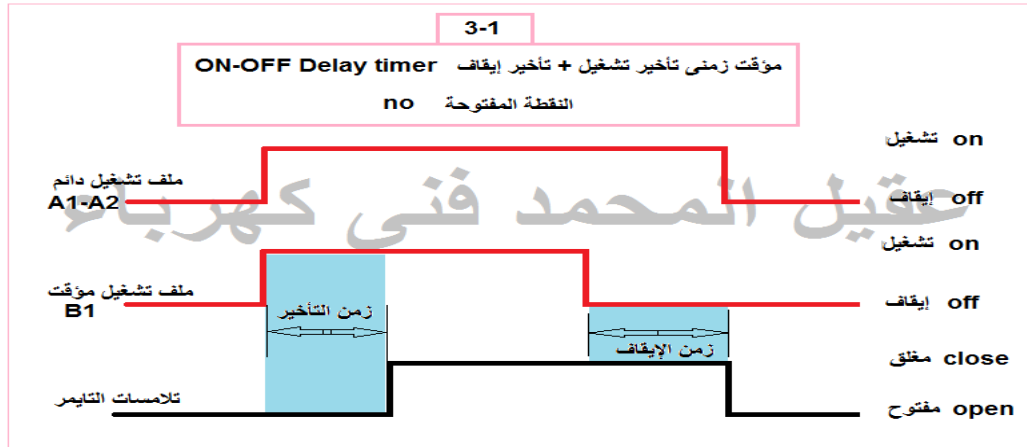


### 3- مؤقت تأخير التشغيل وتأخير الإيقاف ON-OFF Delay:

وهذا النوع يجمع بين خاصية التايمرين معا

يوصل جهد كهربى دائم الى ملف التايمر A1 A2

وعندما يوصل الطرف B1 بجهد كهربى بواسطة مفتاح يعمل بخاصية تايمر اون ديلاي اي يبدأ بعد الزمن المضبوط عليه وعند انتهاء الزمن يبدل تلامساته ويبقى على وضعه الجديد وعند انقطاع التغذية عن ملفه يعمل بخاصية اوف ديلاي اي يبدأ بعد الزمن بعد انقطاع التغذية عن الملف وعند انتهاء الزمن المضبوط عليه يبدل تلامساته وتعود الى وضعها الطبيعي



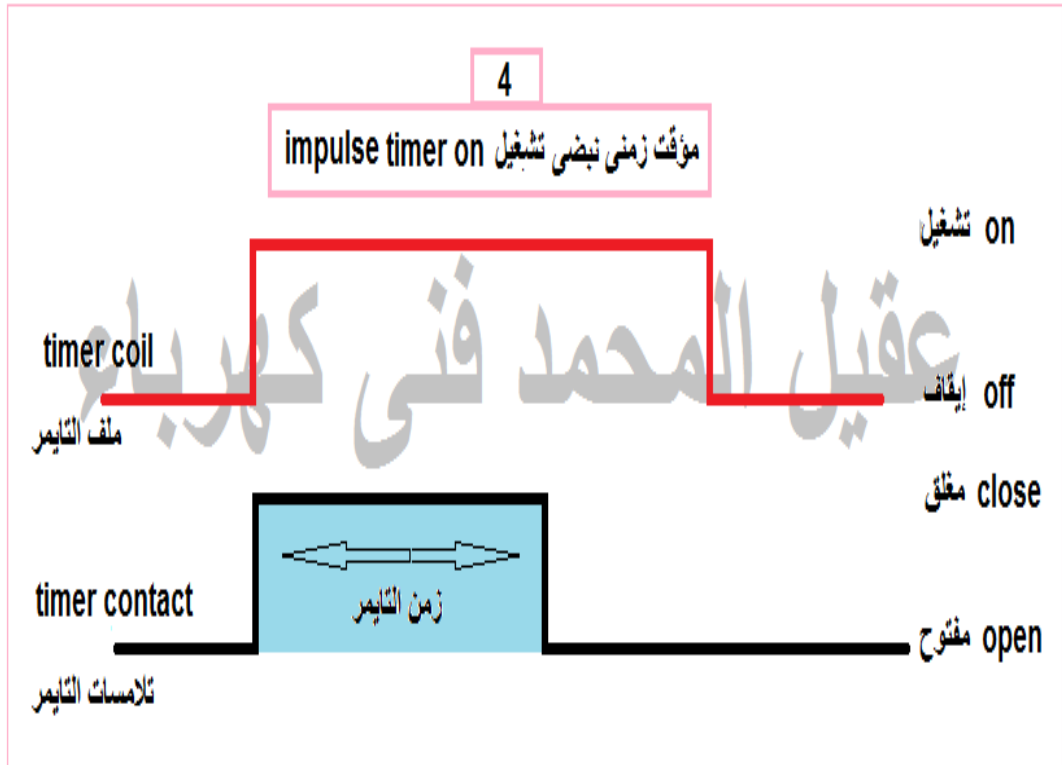


#### 4- مؤقت زمني نبضي تشغيل impulse Timer ON :

ويسمى أيضا

ويسمى أيضا Interval ON

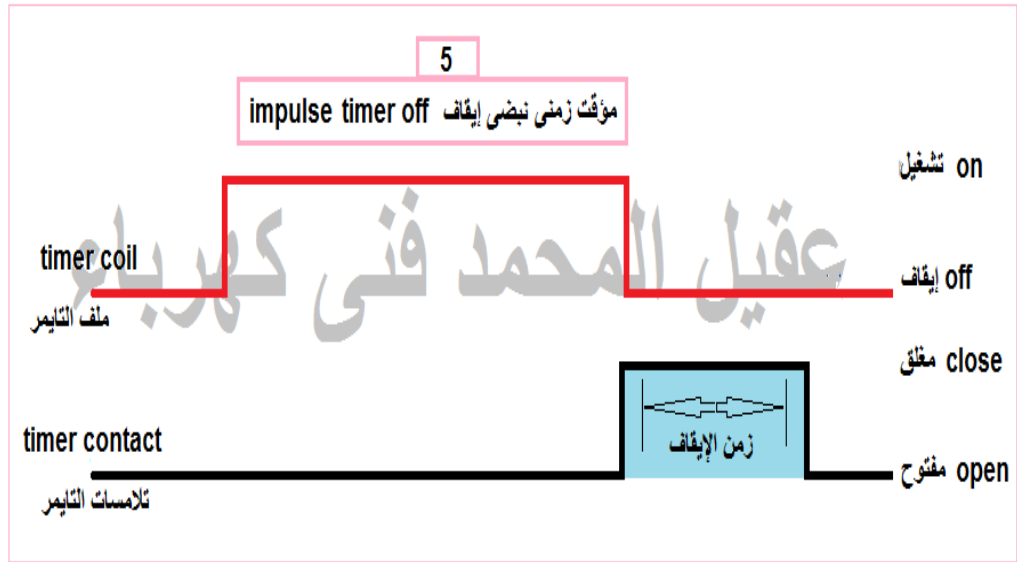
هذا النوع لحظة تغذية ملفه بجهد كهربى يغير وضع تلامساته ويعد الزمن المضبوط عليه وبعد انتهاء الزمن يبدل تلامساته ولو بقي التيار الكهربى موصول بالملف



## 5- مؤقت زمني نبضي ايقاف impulse Timer OFF

ويسمى ايضا Interval OFF:

هذا النوع عند توصيل ملفه بجهد كهربى و ثم ايقافه يبدل تلامساته ويبدأ بعد الزمن المظبوط عليه فاذا انتهى الزمن يعود الى وضعه الطبيعي



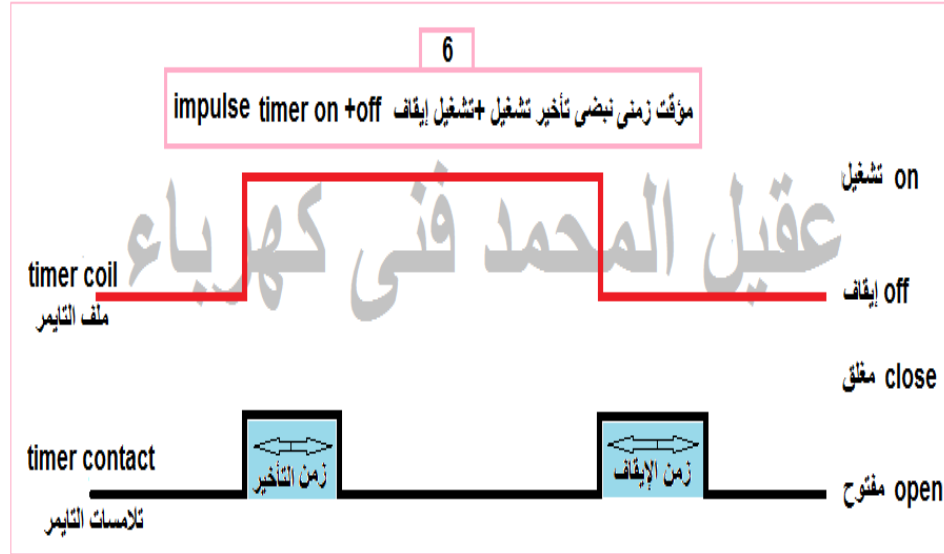
## 6- مؤقت زمني نبضي تشغيل و تأخير ايقاف impulse Timer ON-OFF

وهذا النوع يجمع بين خاصية مؤقت

بالص تشغيل و مؤقت بالص ايقاف

فعندما يوصل جهد كهربى الى ملفه يعمل بخاصية مؤقت بالص تشغيل فيبدل تلامساته ويبدأ بعد الزمن المظبوط عليه فاذا انتهى الزمن بدل تلامساته ويبقى على هذا الوضع الجديد حتى انقطاع الجهد عن ملفه و عندها يعمل بخاصية مؤقت بالص ايقاف فيبدل تلا

مساته ويبدأ بعد الزمن المظبوط عليه فاذا انتهى الزمن يبدل تلا مساته ويعود الى وضعه الطبيعي

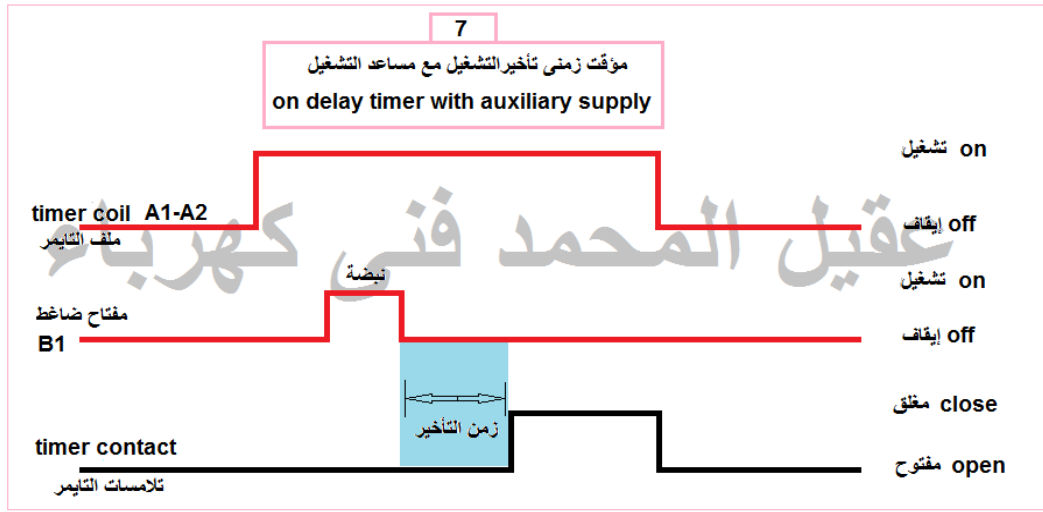


## 7-مؤقت زمني تأخير التشغيل مع مساعد تشغيل ON Delay :With Auxiliry Supply

ويسمى تأخير التشغيل مع ادخال الكونترول ON Delay With :Control input

وهذا النوع يوصل جهد كهربى دائم لملفه A1 A2 ويوصل جهد كهربى نبضة من خلال مفتاح ظاغط Push Button على الطرف B1 فيبدا بعد الزمن المظبوط عليه فاذا انتهى الزمن يبدل تلامساته ويبقى على الوضع الجديد حتى انقطاع الجهد الكهربى عن ملفه و عندها يبدل

تلامساته

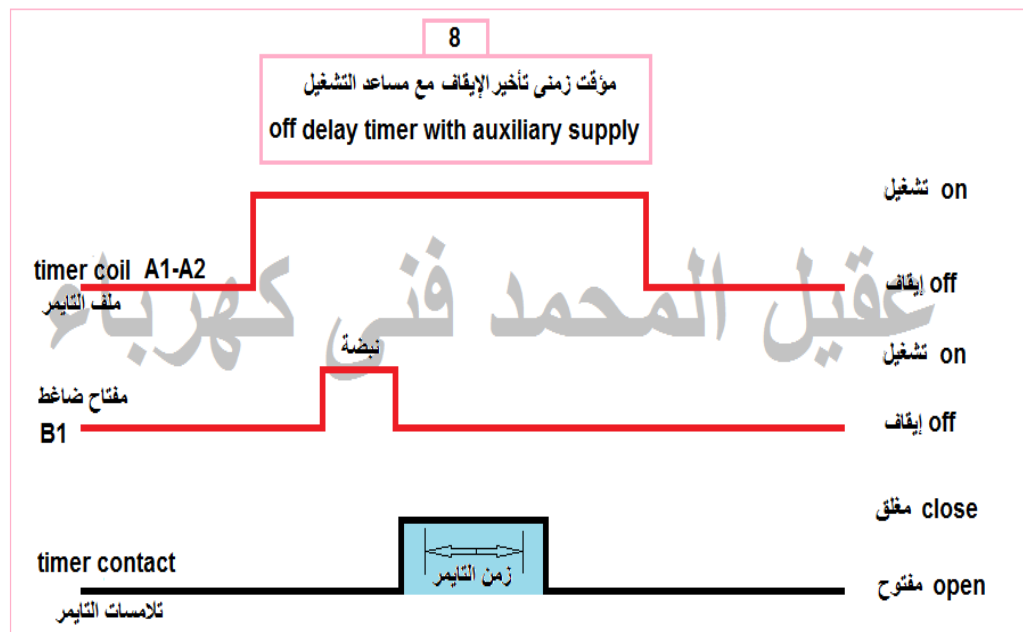


## 8-مؤقت زمني تأخير ايقاف مع مساعد تشغيل OFFDelay :With Auxiliry Supply

وهذا النوع يوصل جهد كهربى دائم الى ملفه A1 A2 ويوصل جهد كهربى نبضة من خلال مفتاح ضاغط Push Button على الطرف B1

فيبدل تلامساته ويبدأ بعد الزمن المضبوط عليه فاذا انتهى الزمن بدل تلامساته

وهذا النوع مشهور في مكثات السلم



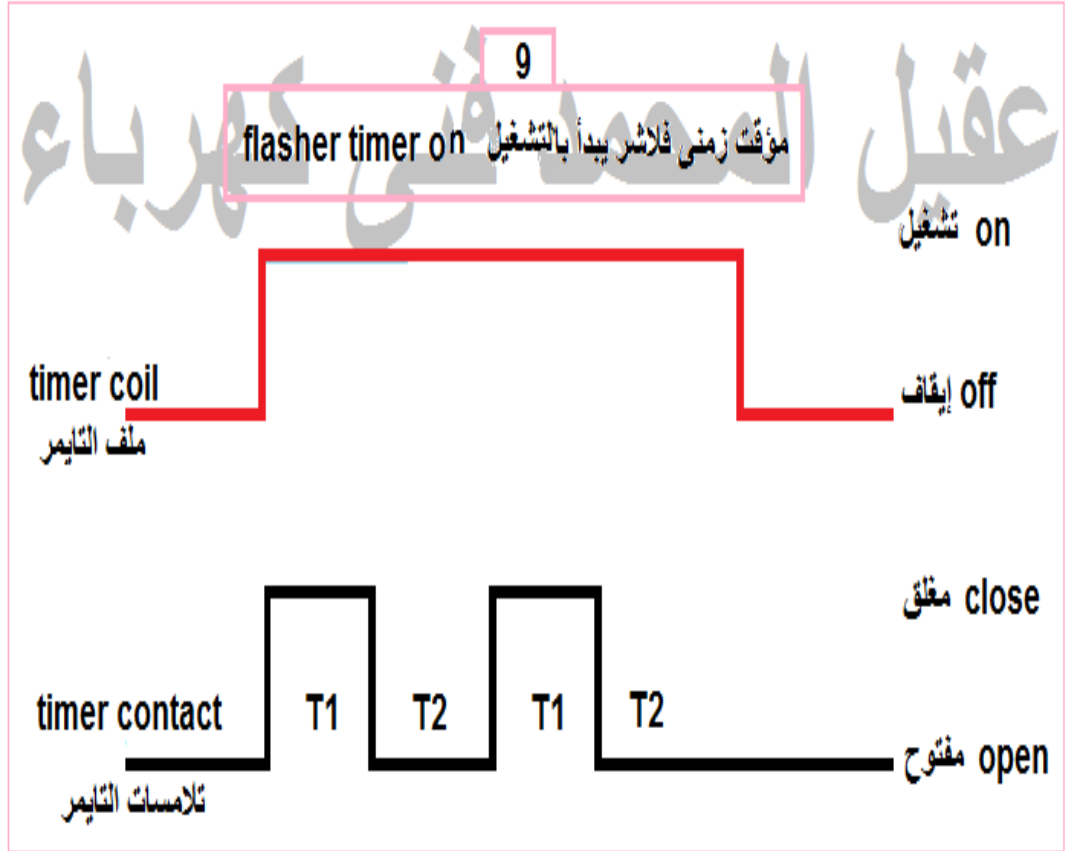
## 9- مؤقت زمني فلاشر يبدأ بالتشغيل Flsher Timer ON:

وهو عبارة عن تايمرين بداخله T1-T2

لكل مؤقت تدريج لضبط وقت عمله

عند وصول جهد كهربى لملف المؤقت يبدأ المؤقت T1 بعد الزمن المظبوط عليه فاذا انتهى الزمن بدل التلامسات لمدة T2 ثم تعود لوضعها الطبيعى لمدة T1 ,

ويكرر ذلك طوال فترة وصول التيار لملف المؤقت , و بمجرد انقطاع الجهد الكهربى تعود تلامسات المؤقت لوضعها الطبيعى





## 10-مؤقت زمني فلاشر يبدأ

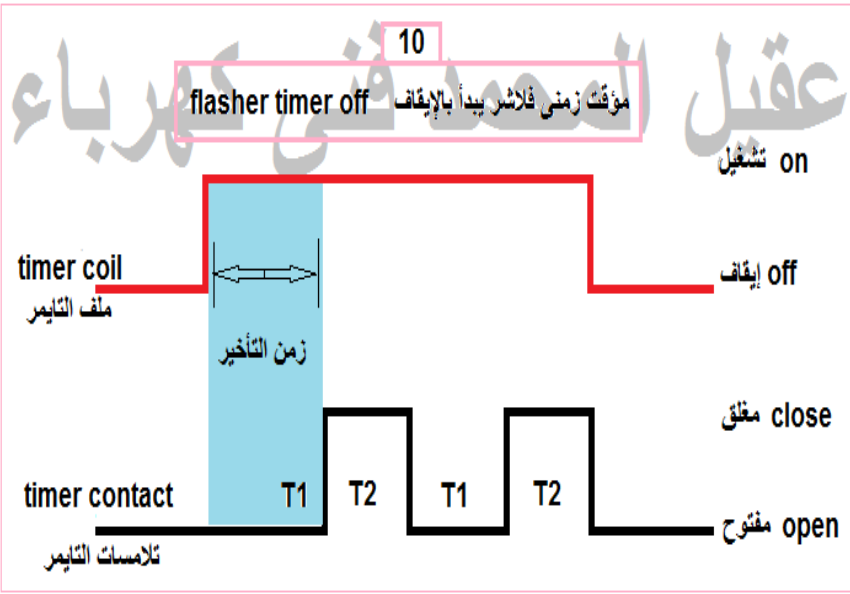
بالإيقاف Flsher Timer OFF:

وهو عبارة عن تايمرين بداخله T1-T2

لكل مؤقت تدريج لضبط وقت عمله

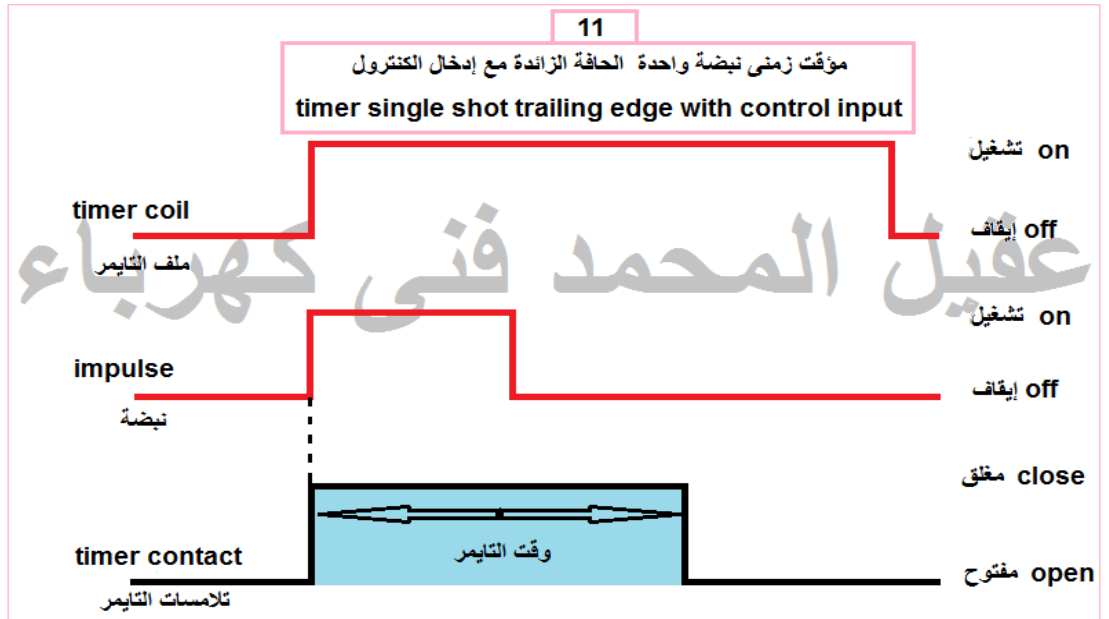
عند وصول جهد كهربى لملف المؤقت يبدل التلامسات لمدة T1  
و بعد انتهاء الزمن المضبوط عليه تعود التلامسات لوضعها  
الطبيعى لمدة T2 ,

ويتكرر ذلك طوال فترة وصول التيار لملف المؤقت , و بمجرد  
انقطاع الجهد الكهربى تعود تلامسات المؤقت لوضعها الطبيعى



# 11- مؤقت زمني نبضة واحدة الحافة الزائدة مع ادخال الكونترول Timer Singel Shot trailing Edge With Control :input

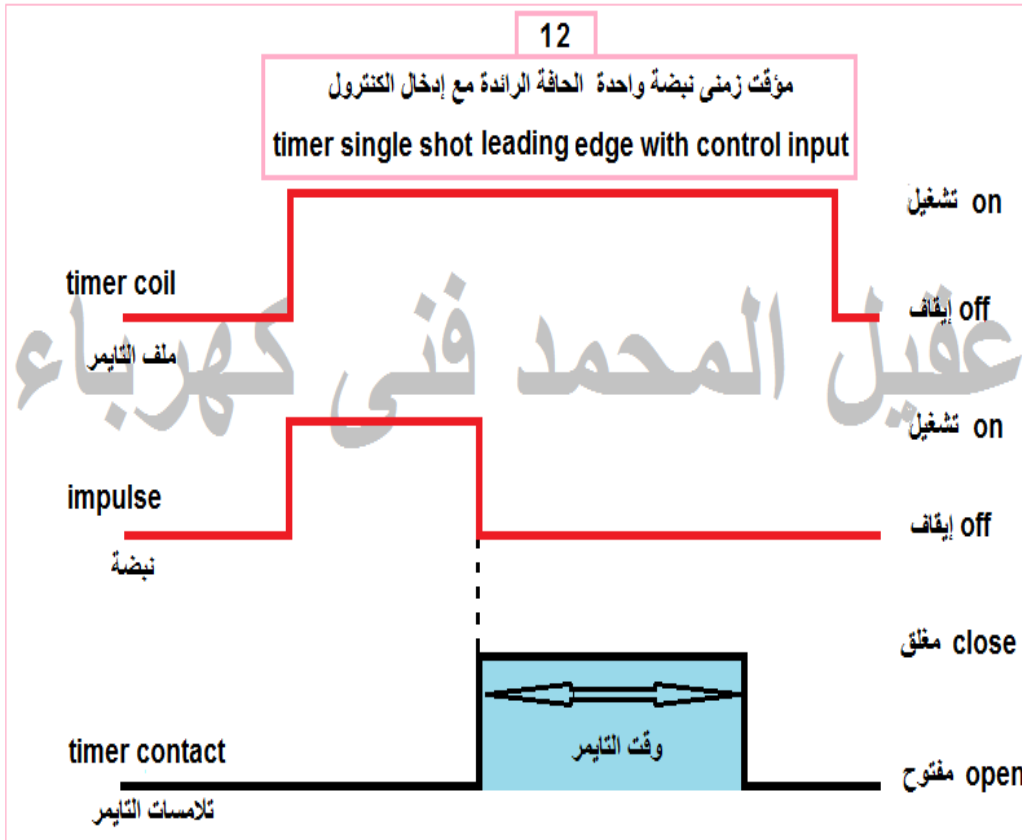
وهذا النوع يوصل جهد كهربى دائم الى ملفه ويعمل عن طريقة نبضة كهربية بواسطة ظاغط push putton وطريقة عمله يبدل تلامساته فوراً مع وصول النبضة ويبدأ بعد الزمن المضبوط عليه وبعد انتهاء الزمن يرجع الى وضعه الاول





## 12-تايمر نبضة واحدة الحافة الراجعة مع ادخال الكونترول Timer Singel Shot Leading Edge With control :input

وهذا النوع يوصل جهد كهربى دائم الى ملفه ويعمل عن طريق نبضة كهربية بواسطة ظاغط Push Putton وطريقة عمله يبدل تلامساته بعد انتهاء النبضة ويبدأ بعد الزمن وبعد انتهاء الزمن يعود الى وضعه الطبيعي



وهذه الانواع ممكن ان توجد في تايمر واحد او يوجد اغلبها



تايمر الكتروني يحتوي على 4 انواع:

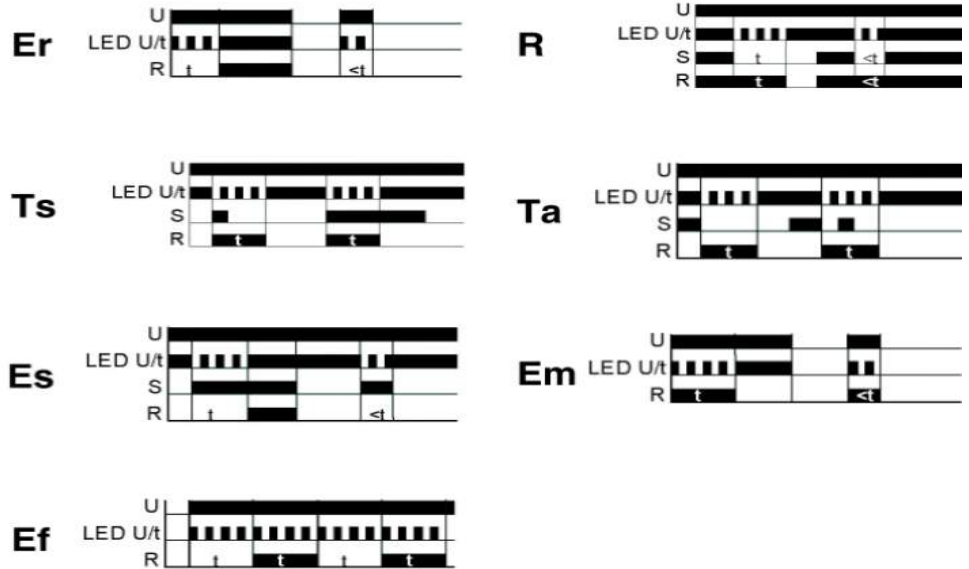
■ تاخير التشغيل ON Delay

■ تاخير الايقاف OFF Delay

■ فلاشر يبدأ بالتشغيل Flasher ON

■ فلاشر يبدأ بالايقاف Flasher OFF

تايمر يحتوي على 7 انواع:



M1183 KTL / Rev.2

■ نوع (Er) تاخير التشغيل ON Delay

■ نوع (R) تاخير ايقاف مع ادخال كونترول OFF Delay With

## Control Input

- نوع (Ts) نبضة واحدة الحافة الرائدة مع ادخال الكونترول  
Singel Shot Leading Edge With Control input
- نوع (Ta) نبضة واحدة الحافة الزائدة مع ادخال الكونترول  
Singel Shot Trailing Edge With Control input
- نوع (Es) تاخير التشغيل مع ادخال التحكم  
ON Delay With Control input
- نوع (Em) نبضة واحدة الحافة الرائدة تشغيل  
Singel Shot Leading Edge Voltage Controlled

يوجد انواع اخرى للتايمرات نذكر منها:

●-تايمر مكنة السلم وهو انواع :

ا-الزئبقي Mercury:

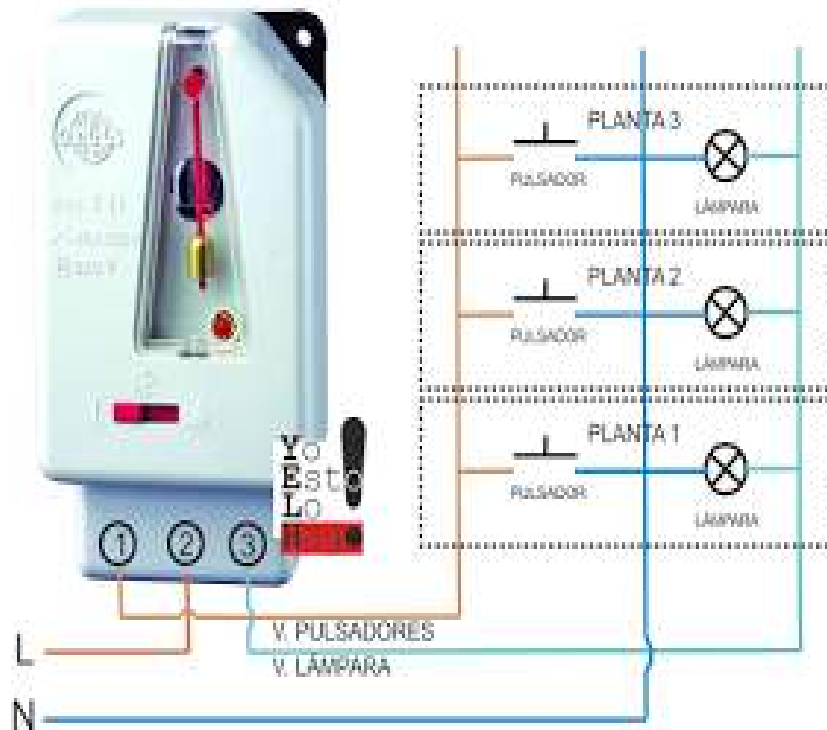
فكرته انه به انبوبة زجاجية على كلا جانبيها اطراف التلامس وبها كمية من الزئبق وهذه الانبوبة مثبتة مع القلب المتحرك للبوبينة فعند توصيلها بالتيار تجذب القلب الى اعلى فتصبح الانبوبة التي بها الزئبق في وضع مستقيم فيصل الزئبق بين طرفي التلامس وفي نفس الوقت يمتلىء الخزان بالهواء عن طريق بلف يدخل الهواء ولا يخرجها فاذا اردنا عودة القلب الى اسفل مرة اخرى فلا بد للهواء من منفذ اخر وهذا المنفذ عبارة عن بلف اخر نتحكم نحن في فتحته وبالتالي نتحكم بالوقت



## ب-الهزاز :Vibration

يحتوي بداخله على ملف بداخله قلب حديدي متحرك مرتبط بتروس وقضيب هزاز مركب بشكل عامودي  
هذا القضيب فيه ثقال بسيط يأمن له التوازن يشبه في شكله نوع من انواع الساعات التي تعمل بالاهتزاز المتوازن  
وفكرة عمل هذا التايمر هي نفس فكرة عمل الكونتاكتور  
عندما يصل جهد كهربى الى الملف فانه ينشئ حقل مغناطيسي لحظي يجذب العضو المتحرك اليه ويبدل نقط التلامس  
ويختل توازن القضيب الهزاز فيبدأ بالاهتزاز محركا معه التروس حتى يعيد العضو المتحرك الى مكانه الطبيعي  
فاذا وصل العضو المتحرك مكانه الطبيعي يبدل نقط التلامس ويتوازن القضيب الهزاز ويتوقف



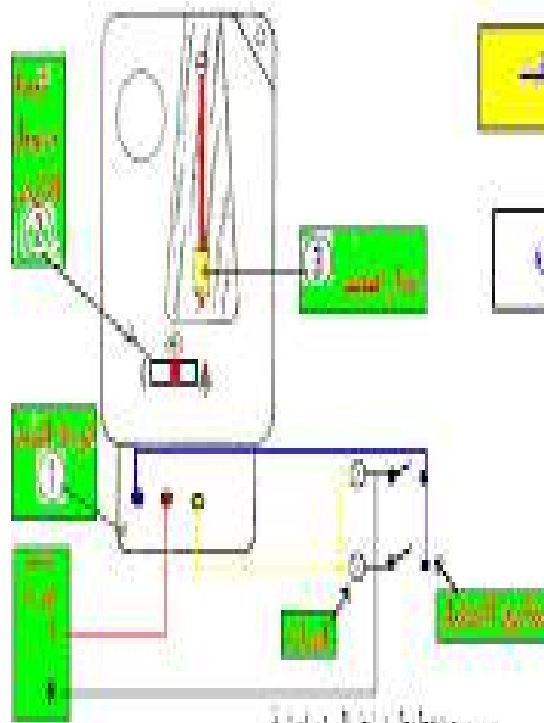


تأجير المرحب (المعلم)

LUZ AL (تأجير المرحب)

LUZ POR (وضع التوقف)

APAGADA total (إلغاء التوقف)



طريقة التوصيل  
 السلك الأزرق يمر الضوئيات  
 السلك الأحمر يمر القبيبات  
 السلك الأحمر نقابة من الغاز  
 السلك الأسود خط التمر

رسم وتخطيط اتصال كهربائية

## ب-الالكتروني Electronic

وفكرة عمله انه يعمل عن طريق نبضة كهربية فيعمل ويغلق نقطة تعويضية على ملفه ليستمر في العمل ويبدأ بعد الوقت المظبوط عليه فاذا انتهى الوقت يفصل النقطة التعويضية فيفصل التايمر





## cablage les différents types minuterie

**Schneider**



**legrand**



**hager**



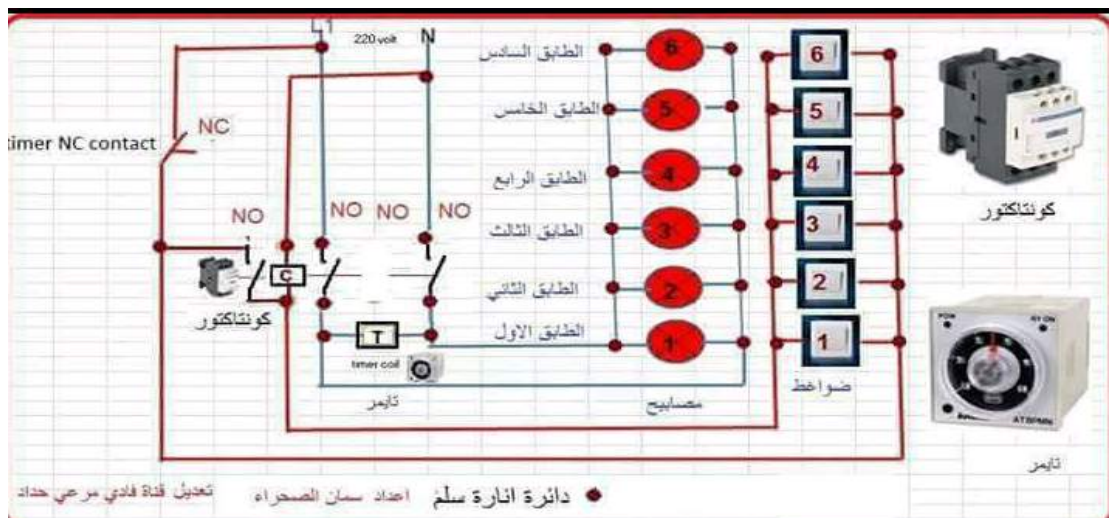
**theben**



- phase
- neutre
- retour lampe
- retour BP

[www.schemaelectrique.net](http://www.schemaelectrique.net)

وهذا النوع اقصى ضبط وقت له 10 دقائق فاذا اردنا ضبط وقت تشغيل اكثر يمكن الاستعاضة عنه بدائرة تحكم تحتوي على تايمر اون ديلي وكونتاكتور



## ●-تايمر الكتروني Electronic

هذا النوع بداخله مقاومة متغيرة تتغير بمرور جهد كهربى فيها وهو للجهود البسيطة

له تدريج يظبط قيمة وقت التايمر

يعمل على جهود مختلفة (24- 110- 220)

يوصل توالي مع الحمل يستعمل غالبا في دوائر التكييف

يتوفر من جميع انواع التايمر الالكتروني



## ● تايمر خاص بتشغيل دائرة ستار دلتا Star Delta Timer

هذا النوع له ملفين تشغيل A1 A2 جهد 220V

الملف الثاني A3 A2 جهد 24V

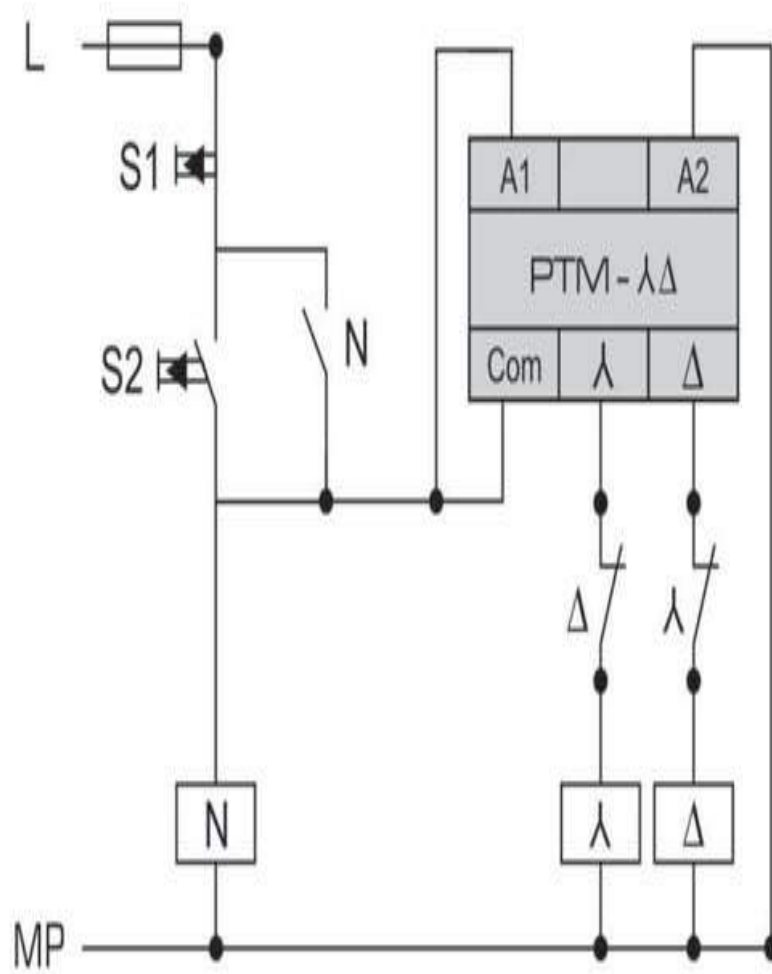
له نقطتين تلامس مفتوحتين NO طرف مشترك وطرف يوصل الى  
ملف كونتاكتور الستار Start

وطرف يوصل الى ملف كونتاكتور الدلتا Delta

له تدريج لضبط قيمة وقت نقطة الستار

وتدريج لضبط قيمة وقت نقطة الدلتا





## ●-تايمر خاص بتشغيل دائرة عكس حركة المحرك Reverse Motion Timer

وهو عبارة عن تايمرين في داخله من نوع ON Delay او OFF Delay

له ملف تشغيل وله نقطة مشتركة توصل الى الفاز

ونقطة للاتجاه اليمين ونقطة للاتجاه الشمال

له ثلاث تدريجات للظبط الوقت

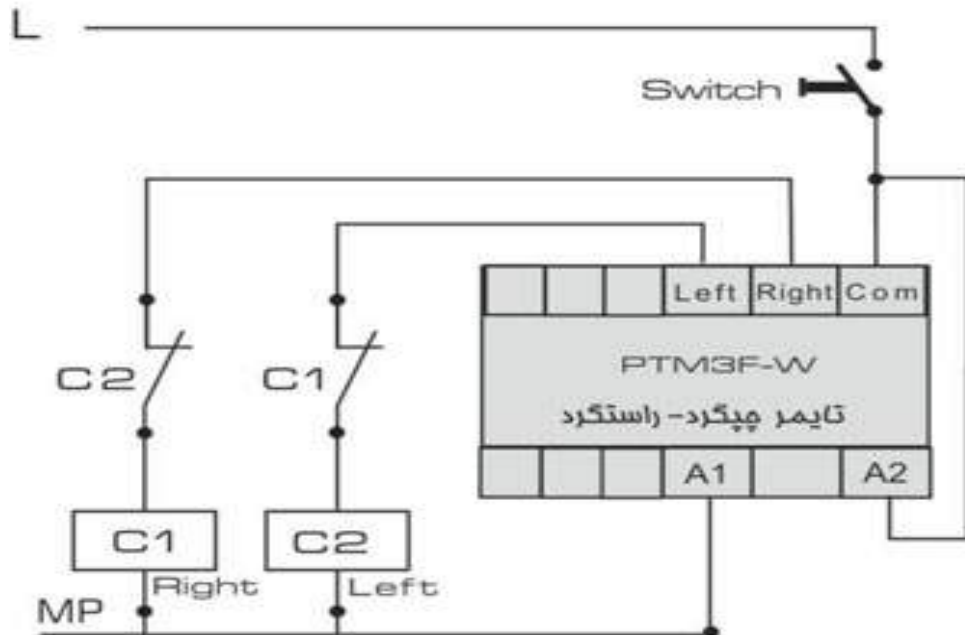
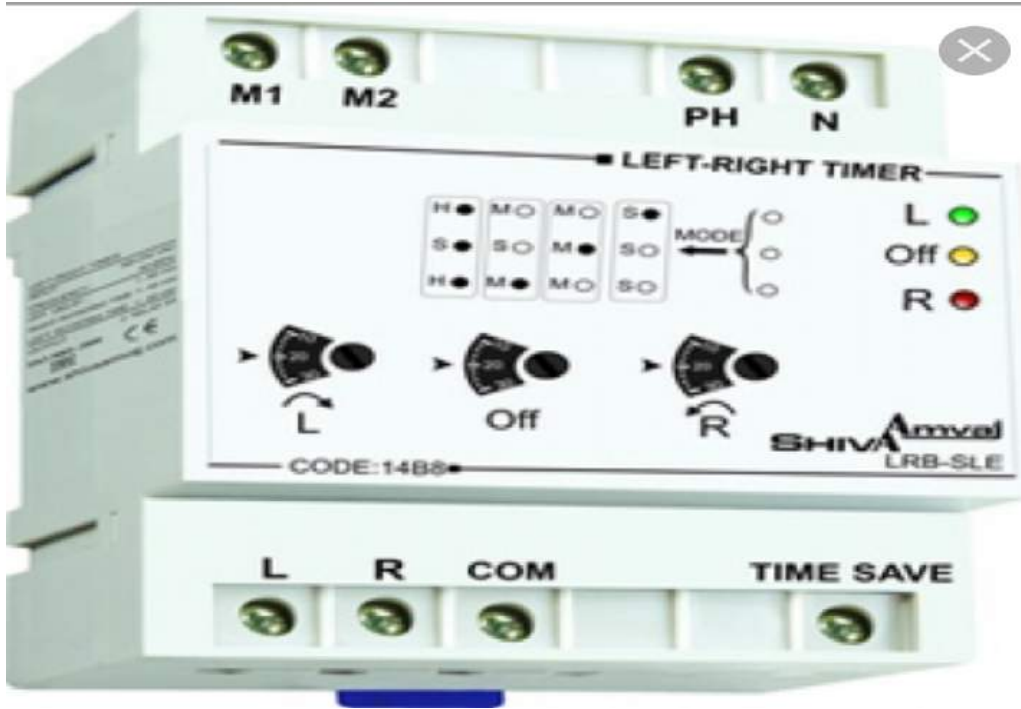
■لظبط اقلع اتجاه اليمين

■لظبط اقلع اتجاه الشمال

■ لضبط الوقت الفاصل بين اقلاع الاتجاهين

طريقة عمله:

وهي اذا كان المحرك يعمل باتجاه اليمين مثلا وارادنا ان يعمل باتجاه الشمال نضغط على مفتاح الايقاف ثم نضغط على مفتاح اتجاه الشمال فلا يعمل الا بعد انتهاء وقت التايمر اتجاه الشمال وبهذا الوقت يكون قد اخذ المحرك فرصة من الوقت للتوقف عن اتجاه اليمين ثم الانطلاق الى جهة الشمال



## ●-تايمر 24 ساعة 24Hours Timer :

هذا النوع من التايمرات عبارة عن ساعة مقسم محيطها الخارجي على 24 ساعة وكل ساعة مقسمة الى 4 (ريش) او تدريجات اي كل تدريج يساوي 15 دقيقة يتم سحبها الى الخارج للاطفاء او ادخالها الى الداخل للتشغيل

■ له ملف تشغيل نقاطه A2 A1 يوصل اليه التيار الكهربائي وبداخله بطارية ممكن يعمل لغاية 7 ايام بدون كهرباء وذلك بعد تشغيله على الكهرباء اولا

■ له نقطة تلامس قلاب

1 2 نقطة مفتوحة NO

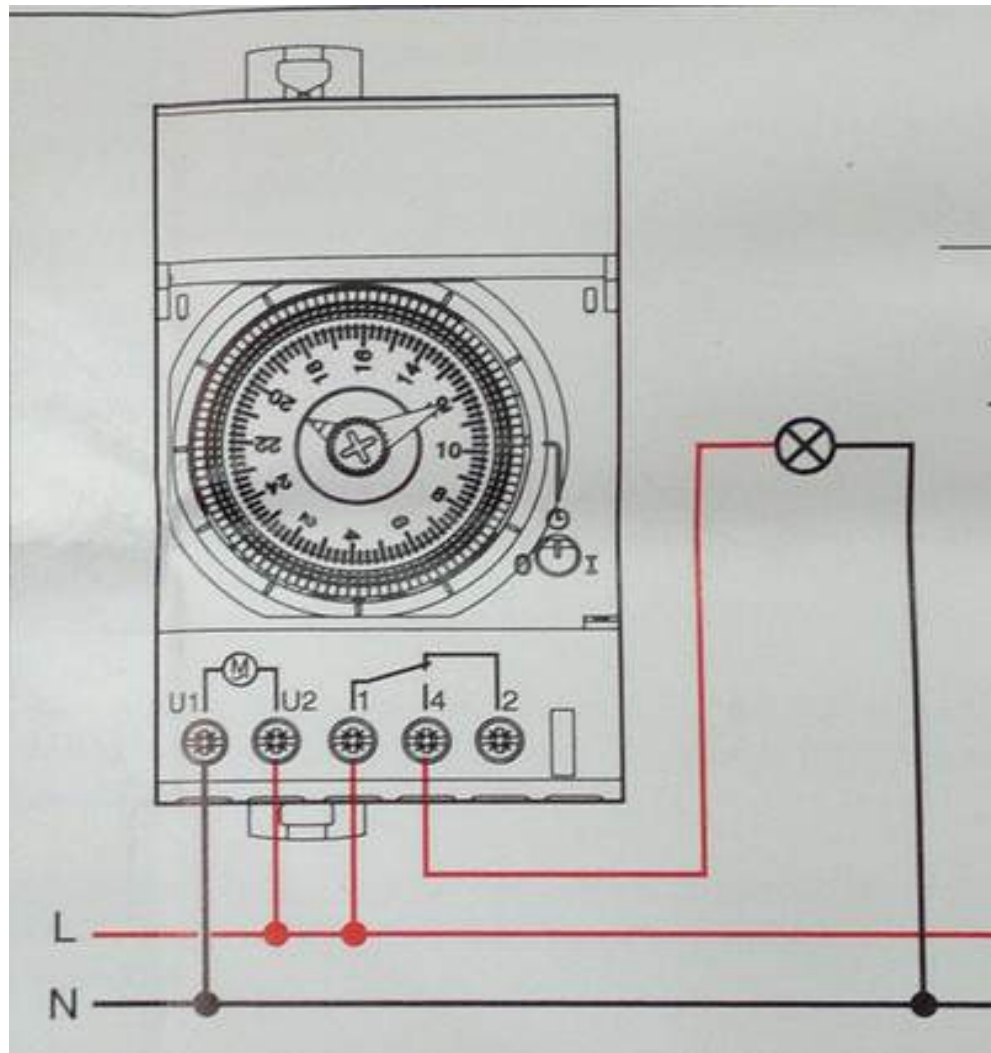
2 3 نقطة مغلقة NC

تتبدل اوضاعها في حال وصل التدريج الى الوقت المظبوط عليه للتشغيل وترجع الى وضعها الطبيعي في حال وصل التدريج الى الوقت المظبوط عليه للاطفاء

يجب ضبط وقت الساعة بعد الفراغ من ضبط اوقات التشغيل والا طفاء

يوجد منه انواع واشكال مختلفة:







## ●-تايمر اسبوعي 7Days Timer

وهذا النوع ديجتال Digital يمكننا من خلاله ضبط حمل معين لغاية 7 ايام كما يمكننا ان نضبط في اليوم الواحد اكثر من مرة تشغيل واطفاء

ايضا له ملف تشغيل وله نقطة تلامس قلاب

التعرف على ازرار الضبط

■الزر ( )

يستعمل لضبط توقيت التايمر

■الزر ( )

يستعمل لاختيار التشغيل يدوي Manual او الي Auto

■الزر (P)

يستعمل لاختيار اوضاع التشغيل

■الزر (D+)

يستعمل لضبط اليوم

■الزر (H+)

يستعمل لضبط الساعة

■الزر (M+)

يستعمل لضبط الدقائق

الزر (Reset)

يستعمل لإلغاء الضبط

كيفية ضبطه:

■ لضبط الوقت :

نضغط على زر المرسوم عليه شكل الساعة باستمرار ونضغط على زر (D+) لضبط اليوم ونضغط على زر (H+) لضبط الساعة ونضغط على زر (M+) لضبط الدقائق

■ لضبط توقيت التشغيل والايقاف:

نضغط على زر (P) يظهر على الشاشة اختيار NO 1

نقوم بضبط اليوم والوقت المراد التشغيل عنده

ثم نضغط على زر (P) مرة ثانية يظهر على الشاشة اختيار OFF1

نقوم بضبط اليوم والوقت المراد الايقاف عنده

وبهذا يكون قد تم ضبط تشغيل وايقاف حالة واحدة

إذا اردنا ان نضبط حالة ثانية نضغط على زر (P) يظهر على

الشاشة اختيار NO2 نضبط وقت التشغيل الثاني نضغط مرة اخرى

على زر (P) يظهر على الشاشة اختيار NC2 نضبط وقت الايقاف

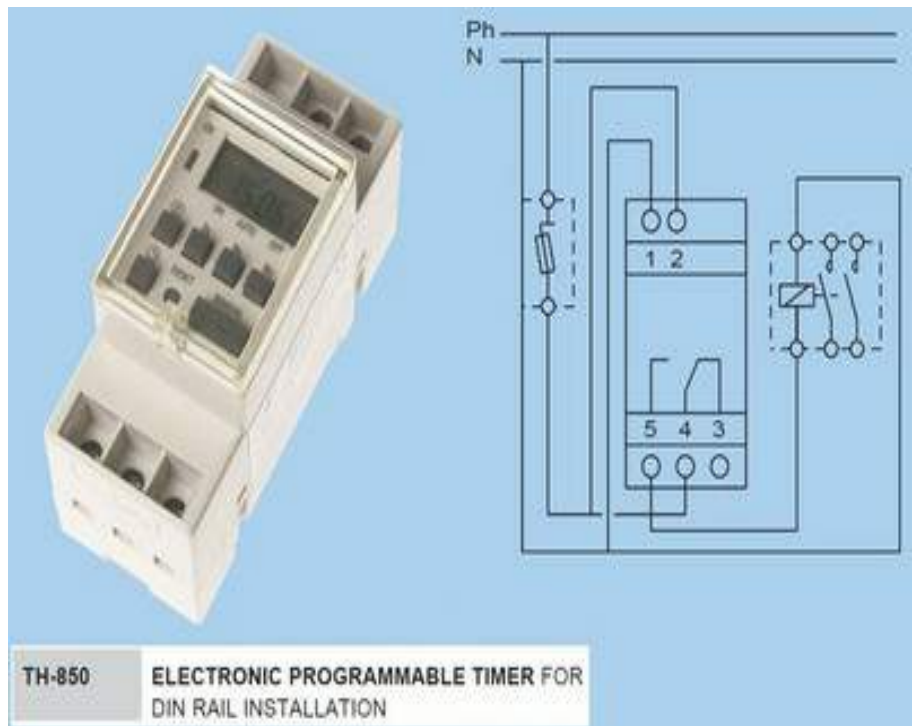
الثاني

وهكذا

يمكن ان نظبط 20 حالة تشغيل و ايقاف

لانهاء عملية الضبط نضغط على زر المرسوم عليه شكل الساعة





## تايمر الثلاجات

ونذكر منها:

### ●-تايمر الثلاجة الديروست Refrigerator Defrost Timer

يستخدم في الثلاجات الديروست

لسبب واحد وهو تحديد فتره معينه للتبريد وفتره اخرى لتذويب الثلج الذي يتراكم

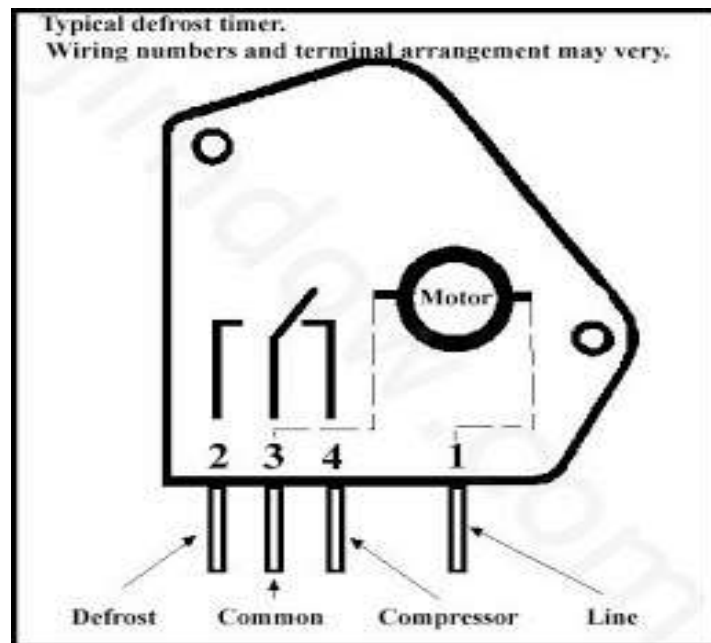
يوجد اشكال كثيره من هذا التايمر لكن الاختلاف يكون في الشكل و الفتره الزمنيه ليس اكثر





## طريقة توصيله:

- رقم 1 يتم توصيله بالفاز الرئيسي ويعطي الماتور  
 رقم 2 يتم توصيله بطرف الضاغط الثاني  
 رقم 3 يتم توصيله بالنيوترال مباشر فقط  
 رقم 4 يتم توصيله بالسخان (الهيتز)

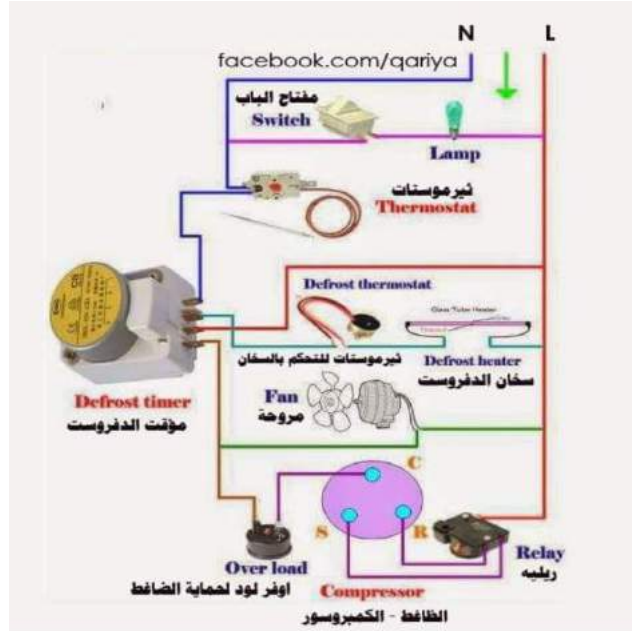


ملاحظه هامه في بعض التايمرات يكون رقم 2 ورقم 4 مقلوبين  
يمكن

مراجعه هذا على وضع التايمر على فتره الهيتر الفتره الزمنيه الاقل  
ووصل الاسلاك لو اشتغل الماتور قم بعكس السلكين فقط  
اعطاله:

تسبب تراكم الثلج بشكل كبير و تكون الثلجه دائمة التشغيل لا  
تفصل

المدة الزمنيه العالميه لهذه الانواع من التايمرات 6 ساعات تبريد و  
40 دقيقه هيتر طبعاً تختلف الفتره مع اختلاف الموديل لكن هذا  
الرقم العالمي



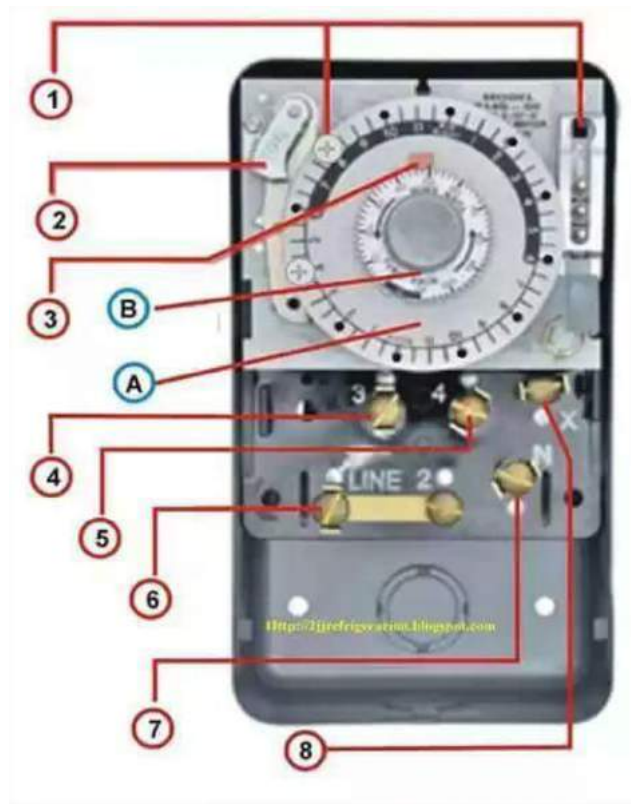
مخطط يبين طريقة توصيل تايمر ثلاجة الديروست

## ●-تايمر ثلاجة ديروست ماركة باراجون Paragon

هو تايمر 24 ساعة خاص لثلاجة الديروست ومن مميزاته: القدرة على التحكم في زمن التبريد وزمن التسخين



التعرف على اجزائه:





- 1-براعي لتحديد وقت التشغيل ووقت الايقاف
- 2-عتله متحركة لتحريك نقط التلامس في حال اصطدم بها برغي  
تحديد الوقت
- 3-مؤقت دقائق الدير وست
- 4-طرف تلامس يوصل اليه طرف السلوناييد او طرف السخان  
للدير وست
- 5-طرف تلامس يوصل الى المروحة
- 6-دخول مصدر التغذية الفاز
- 7-دخول مصدر التغذية النيوترال
- 8-الحرف (A) قرص دوار لضبط الساعات
- 9- الحرف (B) قرص دوار لضبط الدقائق

### ●-تايمر الغسالة العادية

وهو انواع نذكر منها:

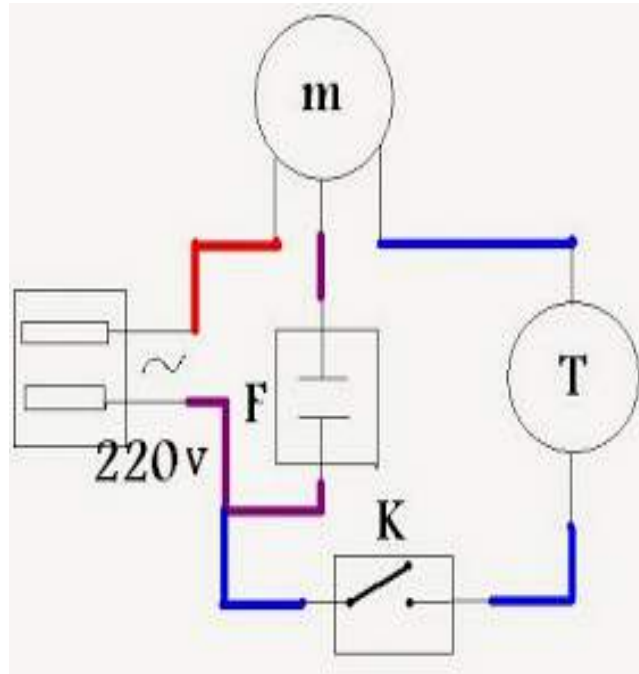
#### 1-تايمر النشافة Dryer Timer

وهو نوع ميكانيكي واهم اجزائه:

■زنبرك (ياي) مركب عليه بكرة ضبط الوقت يتم حقنه على الوقت  
المطلوب

■تروس بلاستيكية يقوم بتحريكها الزنبرك عندما يحقن

■ نقطة تلامس مفتوحة NO تقوم التروس باغلاقها بواسطة قامة  
عندما يحقن الزنبرك وفتحها عندما ينتهي زمن الحقن  
يوصل اليها طرف التغذية الفاز ويوصل اليها طرف المحرك



مخطط توصيل تايمر النشافة

## 2-تايمر الغسالة العادية Washing Machine Timer:

وهو نوع ميكانيكي ومن اهم اجزائه:

■ زنبرك (ياي) مركب عليه بكرة اختيار الوقت يتم حقنه على الوقت المطلوب

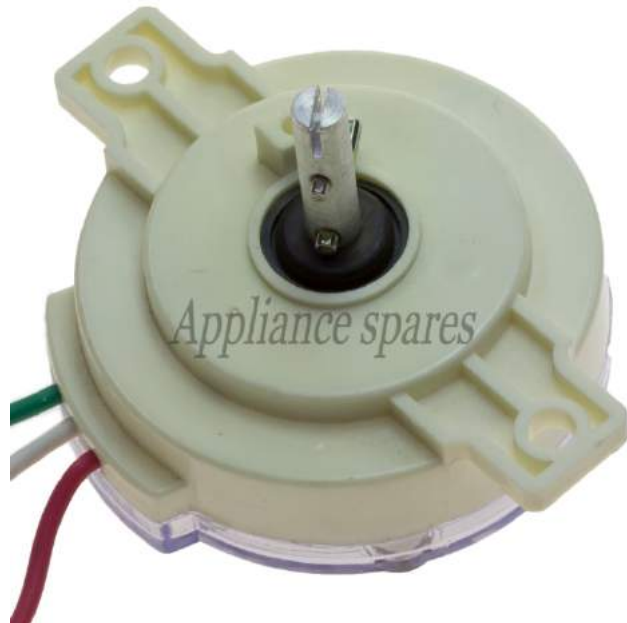
■ تروس بلاستيكية يحركها الزنبرك عندما يحقن

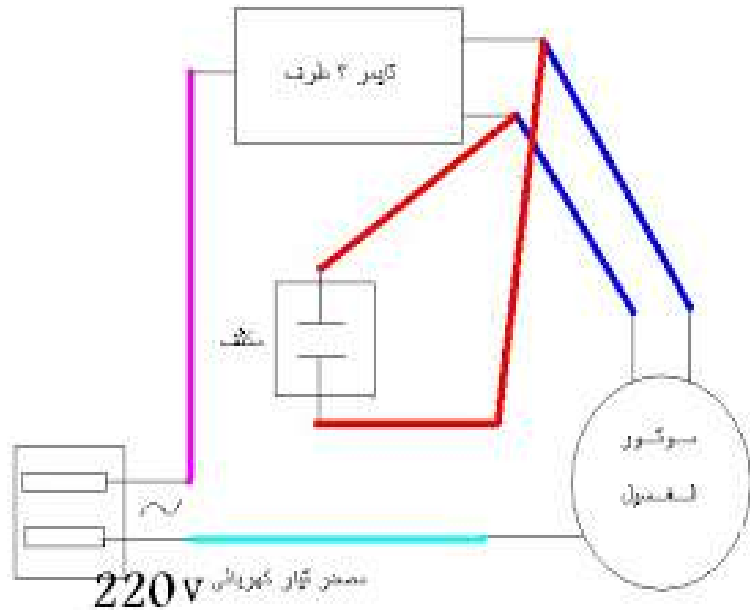
■ نقطة تلامس قلاب طرف مشترك COM يوصل اليه مصدر التغذية الفاز

و طرف نقطة مفتوحة NO يوصل اليه طرف المحرك اتجاه يمين

و طرف نقطة مغلقة NC يوصل اليه طرف المحرك اتجاه شمال

تحركها التروس بواسطة قامة فعندما يتم حقن الزنبرك تغلق النقطة وتقوم التروس بتحريكها وجعلها تغير نقاطها كل فترة من الزمن حتى ينتهي زمن الحقن





مخطط توصيل تايمر غسالة عادية

### 3-تايمر الغسالة الاتوماتيك Washing Machine : Automatic Timer

وهذا النوع ايضا ميكانيكي ليس به ملف تشغيل وهو مرتبط بمفتاح تشغيل قلاب يتم من خلاله اختيار مدة الغسيل والصرف ومن اهم اجزائه:

■ زنبرك مرتبط ببكرة ضبط وقت التشغيل

■ تروس بلاستيكية يحركها الزنبرك

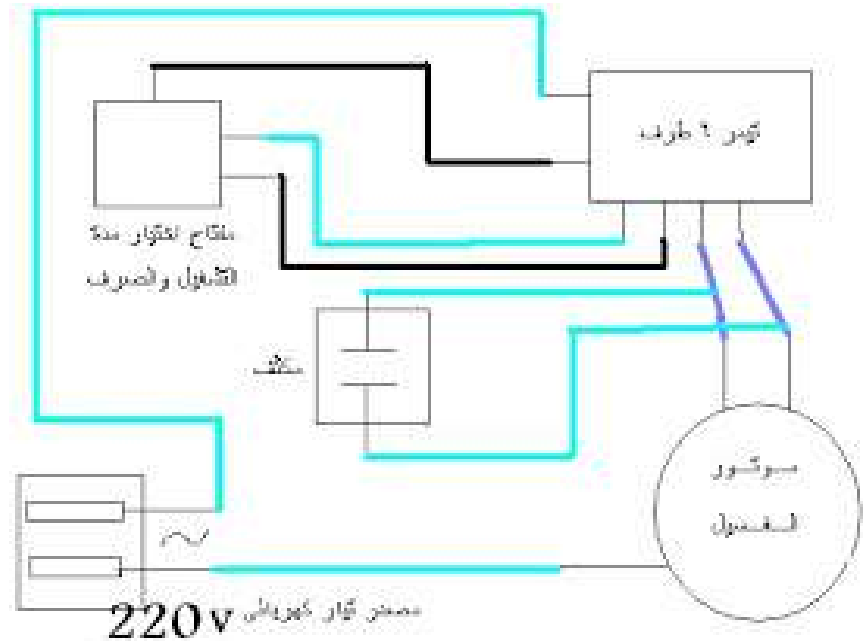
■ نقاط تلامس تحركها التروس وهذه النقاط هي:

ا-نقطة تلامس مفتوحة NO يوصل اليها طرف التغذية الفاز وطرف المشترك في مفتاح التشغيل

ب-نقطة تلامس قلاب يوصل الى الطرف المشترك COM احد اطراف مفتاح التشغيل ويوصل الى النقطتين المفتوحة NO و

## المغلقة NC اطراف المحرك

ج-نقطة تلامس قلاب ثانية يوصل الى الطرف المشترك COM  
الطرف الاخر لمفتاح التشغيل ويوصل الى النقطتين المفتوحة NO و  
المغلقة NC اطراف المحرك



## 4-تايمر الغسالة الفول اتوماتيك Washing Machine :Automatic Timer

وهو نوع ميكانيكي يحتوي على تروس ونقاط تلامس اكثر ولفهم طريقة عمل التايمر نذكر برنامج الغسيل :

بعد وضع الغسيل داخل حلة الغسالة المتحركة , وغلق باب الغسالة جيداً, توضع كمية المسحوق المناسبة داخل درج توزيع المسحوق ثم يضبط بكرة التايمر لأختيار البرنامج المناسب. ويتم الضغط على مفتاح تشغيل/ إيقاف لبدأ عملية الغسيل.

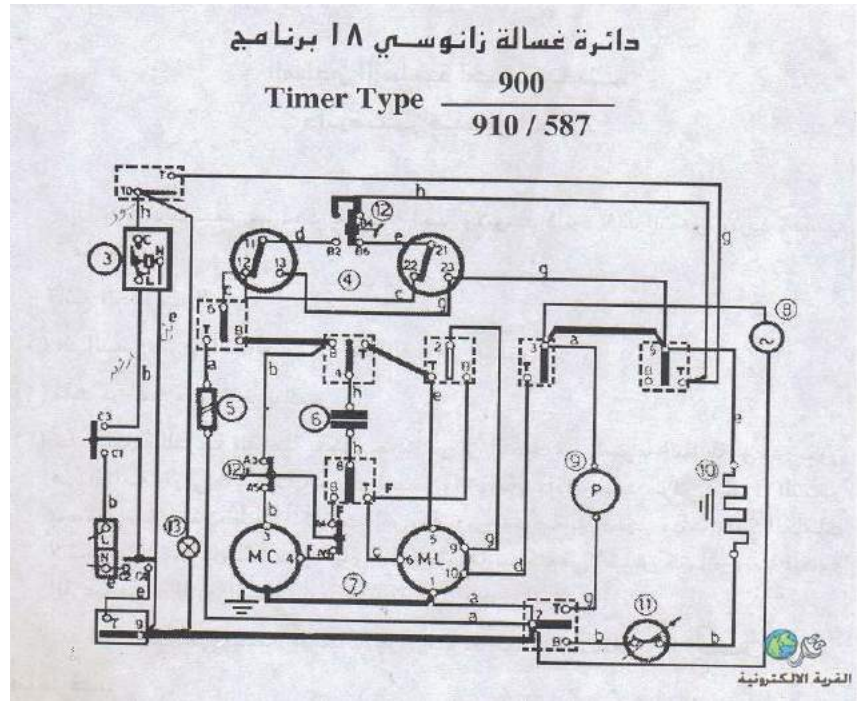
1- يصل التيار الكهربى إلى طرفى صمام دخول المياه T5 فيسمح بمرور المياه داخل الغسالة (لمدة 3 دقائق) مارا بدرج توزيع المسحوق فينزل الماء ممتزجا بالصابون داخل الغسالة حتى يصل إلى منسوب مياه مناسب داخلها ويحدد هذا المنسوب مفتاح مستو بالمياه 11- 12 الذى يقوم بفصل التيار الكهربى عن صمام دخول المياه.

2- يقوم التايمر بتوصيل التيار الكهربى إلى المحرك الرئيسى T2 - B2 فيدور المحرك بسرعة بطيئة فى اتجاه معين لمدة حوالى 30 ثانية, ويفصل التايمر عنه التيار الكهربى فيقف زمن بسيط ( 5 ثوانى), ثم يعاود التايمر توصيل التيار الكهربى ولكن بالطريقة العكسية لمفات المحرك وعلى نفس السرعة فيدور المحرك فى الأتجاه المعاكس ( وتستمر هذه العملية لمدة 40 دقيقة الى 60 دقيقة حسب نوع ودرجة اتسلخ الملابس .

3- يقوم التايمر بتوصيل التيار الكهربى إلى السخان T5 أثناء مدة التقليب فيعمل السخان على رفع درجة حرارة المياه تبعاً للدرجة

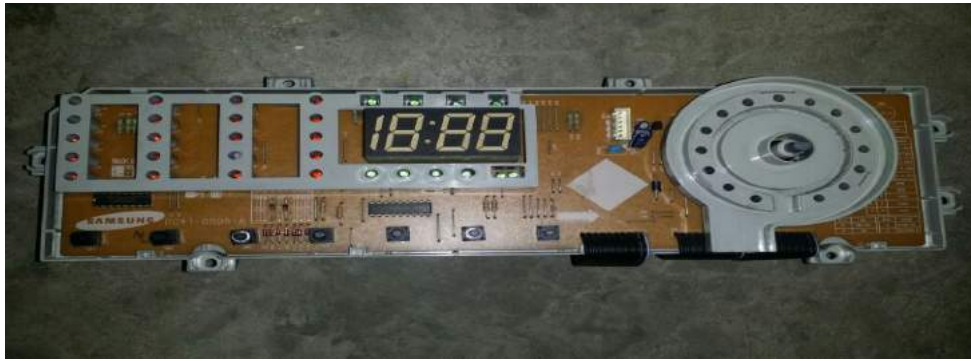
- المطلوبة ولمدة حسب درجة حرارة الماء.
- 4- وبعد ذلك وبواسطة التايمر أيضاً يصل التيار الكهربى إلى محرك ظلمبة الطرد T3 فتطرد الماء خلال 20 ثانية .
  - 5- دخول ماء شطف 1 ولمدة 3 دقائق
  - 6- يدور المحرك بسرعة بطيئة يسار 30 ثانية وتوقف 5 ثوانى ويمين 30 ثانية لمدة 3 دقائق.
  - 7- صرف ماء تدور الظلمبة لمدة 15 ثانية .
  - 8- تكرر خطوات الشطف 5 و6 و7 لمدة 4 او 5 مرات .
  - 9- يدور المحرك بسرعة عالية لمدة 5 دقائق .
  - 10- تكرر الخطوات 5 و6 و7 .
  - 11- يدور المحرك بسرعة عالية للعصر النهائى لمدة 10 دقائق ..
- ثم يتوقف البرنامج .....





## 5-تايمر الغسالة الديجتال Digital Timer

وهو نوع حديث الكتروني يتحكم بتشغيل واطفاء الغسالة من خلال مفاتيح لمس (Touch) او ضغط (Push Button) يتم من خلالها اختيار نوع الغسيل ووقت التشغيل والاطفاء





## ●-تايمر الفرن الكهربائي Oven Electric Timer

وهو عدة انواع نذكر منها:

### 1-تايمر الفرن الميكانيكي:

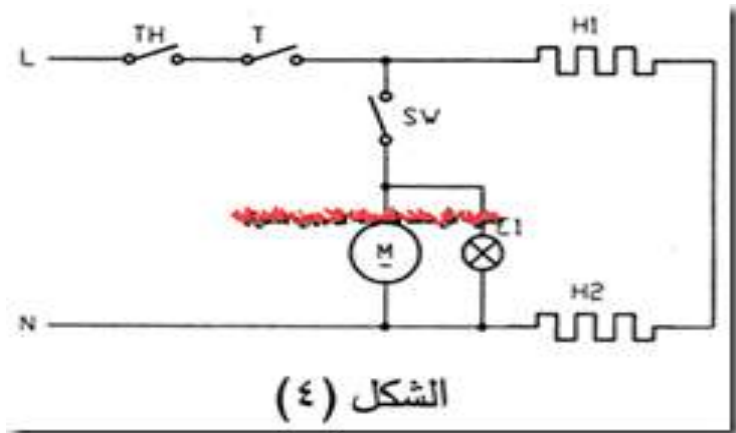
وهذا النوع ميكانيكي من اهم اجزائه

■ زنبرك (ياي) يتم حقنه بواسطة بكرة مركبة عليه

■ تروس يحركها الزنبرك

■ قامة يحركها التروس

■ نقطة تلامس مفتوحة NO يتم توصيل طرف التغذية الفاز اليها ويوصل الى الطرف الاخر طرف الفرن



مخطط توصيل التايمر في الفرن الكهربائي

## 2-تايمر الفرن الديجتال Oven Digital Timer

هذا النوع الالكتروني له ملف تشغيل وله نقطة تلامس قلاب طرف مشترك COM يوصل اليها طرف التغذية الفاز ونقطة مفتوحة NO يوصل اليها طرف الفرن

له زرین ( ) لظبط وقت التشغيل والايقاف

ورز (RUN) للبدء بالتشغيل

ورز (STOP) لايقاف التشغيل قبل انتهاء زمن التايمر



## 3-تايمر فرن الغاز الديجتال gas Oven Digital Tamer

وهذا النوع الالكتروني يتكون من:

■ ملف تشغيل

■ نقطة تلامس مفتوحة NO يوصل اليها طرف التغذية الفاز وطرفي  
السخانات العلوي والسفلي

■ نقطة تلامس مفتوحة NO اضافية توصل توالي على طرف  
السخان السفلي

نقطة دخول يوصل اليها اطراف حساس الحرارة

التعرف على ازار الضبط:

■ الزرين ( ) لضبط وقت التشغيل والايقاف

■ الزر ( ) لاختيار وضع التشغيل الي (Auto) او  
يدوي (Manul)

■ الزر (Stop) لايقاف السخان السفلي وابقاء السخان العلوي يعمل

■ الزر (Run) لضبط بدء التشغيل

■ الزر (Timer) لضبط تشغيل جرس انذار انتهاء وقت التايمر



## ●-تايمر الميكروايف Microwave Timer

وهو نوعين :

■نوع ميكانيكي Mechanical

وهو مشابه لتايمر الفرن الميكانيكي

■نوع الكتروني ديجتال Digital Electronic

■الزر ( EASY COOK ) تسخين أو طبخ خفيف

■الزر (TIMER) مؤقت للمدة الذي ترغب فيها

■الزر (PROGRAM) برمجة لإدخال عدد الدقائق اللازمة للتسخين أو للإذابة

■الزر (STOP CLEAR) إلغاء التسخين عندما تشعر بأن المدة كافية ولا داعي للمزيد

■الزر (TIME DEFROST) لإذابة الثلج بالتوقيت

■الزر (AUTO DEFROST) لإذابة الثلج أوتوماتيكياً ..



## ●-تايمر الري Irrigation Timer

هو تايمر يستخدم في الحدائق للري

يتحكم في أكثر من قفل كهربائي Salonaid

يوجد منه انواع مختلفة وكلها تؤدي نفس الخدمة



طريقة ضبط تايمر الري:

قبل البدء علينا التاكيد على الملاحظة الهامة التالية :

في كل عملية او اعداد للبرنامج يجب حفظ العملية قبل الانتقال الى الخطوة التالية وذلك بتحريك المؤشر على كلمة (AUTO) وهكذا يكون قد تم حفظ العملية او البرمجة السابقة ومن ثم الانتقال الى البرنامج الآخر وكذلك عند وضع المؤشر على كلمة AUTO يبدأ الجهاز في العمل حسب البرامج التي تم ضبطها في السابق.

ولضبط اعدادات جهاز الري نقوم بما يلي :

## 1- ضبط التاريخ :

وضع المؤشر CURRENT DATE وتعديل ON او OFF ثم  
تنقل المؤشر الى CURRENT START والخيار AUTO

## 2- ضبط الوقت :

وضع المؤشر CURRENT TIME وتعديل ON او OFF ثم  
تنقل المؤشر الى CURRENT START والخيار AUTO

## 3- ضبط وقت تشغيل الجهاز لغرض السقاية:

WATERING START TIME ثم تعديل في ضبط الوقت إما  
في الصباح او في المساء ON او OFF.

ثم تنقل بين الفترات وهي أربع فترات MAUAL START ثم  
AUTO

ملاحظة : يجب أن تكون أوقات التشغيل لكل فترة مختلفة عن الآ  
خرى.

## 4- ضبط تشغيل الجهاز حسب الأيام :

CUSTOM CYCLE ثم البدء من يوم الجمعة الى يوم السبت ثم  
للتشغيل ON و للايقاف OFF ثم AUTO.

## 5- ضبط وقت تشغيل المحابس الكهربائية :

لكل محبس وقت مستقل لفترة التشغيل ولضبط الوقت SET  
VALVE RUN TIME

البدء من المحبس رقم (1) الى (12) او حسب المتوفر. وضع المؤشر على رقم المحبس ثم تعديل في مدة التشغيل ثم لتشغيل ON وللايقاف OFF ثم AUTO

6- الدورة المتقدمة للبرنامج :

ADVANCED CYCLE حسب الجدول التالي:

EVEN	ODD	CYCLIC	CUSTOM
يعمل البرنامج فقط في الأيام الزوجية	يعمل البرنامج فقط في الأيام الفردية	العمل بشكل دوري	تشغيل البرنامج حسب الإعدادات التي تم إعدادها في الخطوة رقم 4

اختيار ثم تعديل ON او OFF ثم MANUAL START ثم AUTO .

7- فحص الصمامات (المحابس)

TEST ALL VALVES ثم تعديل ON او OFF ثم تنتقل MAUAL START ثم OFF للتوقف.

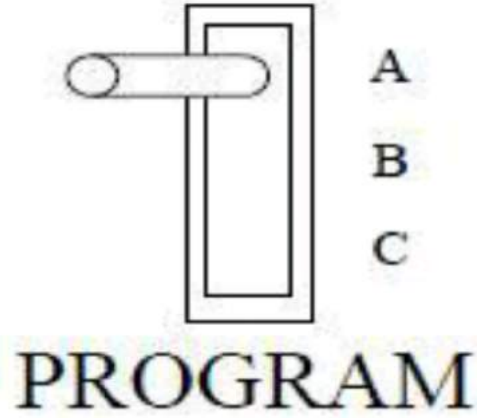
8- تحديد نسبة استهلاك الماء حسب فصول السنة:

SEASONAL ADJUST % ثم التعديل في النسبة ON أو OFF ثم AUTO.

ملاحظة : يجب التعديل في النسبة حسب فصول السنة يدوي..

9- إعدادات البرمجة : A-B-C :

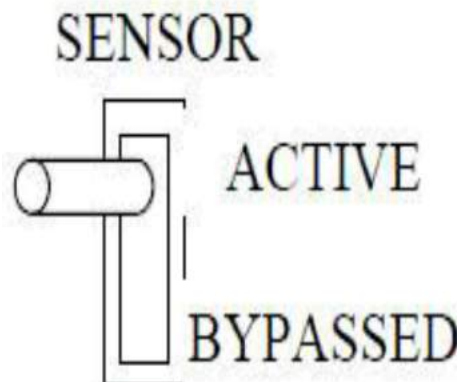
هو إعداد لكل برنامج في الأحرف A-B-C كما في الخطوات السابقة من الرقم 3 الى الرقم 9.



ملاحظة : يجب ان تكون فترات تشغيل الجهاز وهو الخطوة رقم 3 لكل برنامج مختلفة عن البرنامج الآخر.

10- اعدادات زر (BYPASED , ACTIVE)

وهو خاص لجهاز الحساس لشدة الحرارة وعند هطول الأمطار على المنطقة ويكون عند وجود هذا الجهاز على الوضع ACTIVE أي التشغيل وعند عدم وجود الجهاز يوضع على BYPASED .





## 11- ضبط نسبة التعديل الموسمية :

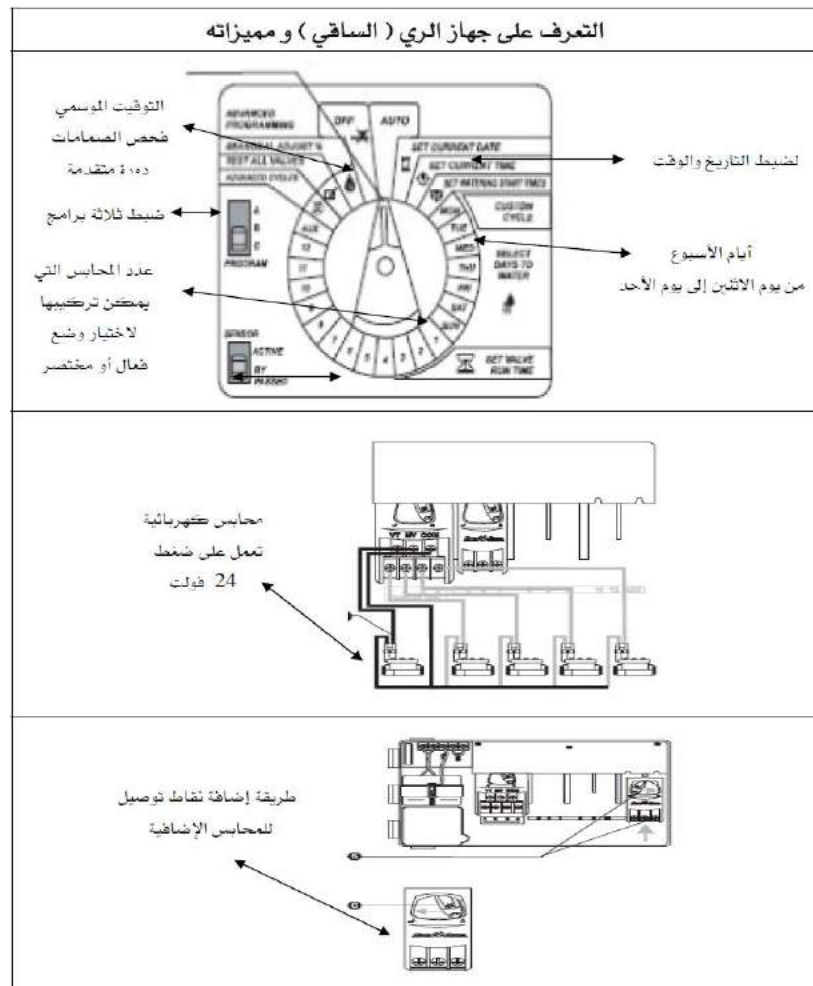
SEASONAL ثم الضغط على ON و OFF معاً حتى تظهر كلمة  
CLEARED على الشاشة ثم AUTO.

12- وظيفة الزر RESET الذي خلف لوحة البرمجة مسح جميع  
البرامج يدوياً:

الضغط على الزر لمدة 10 ثواني فقط سوف تلغي جميع البرامج  
التي تم حفظها في السابق.

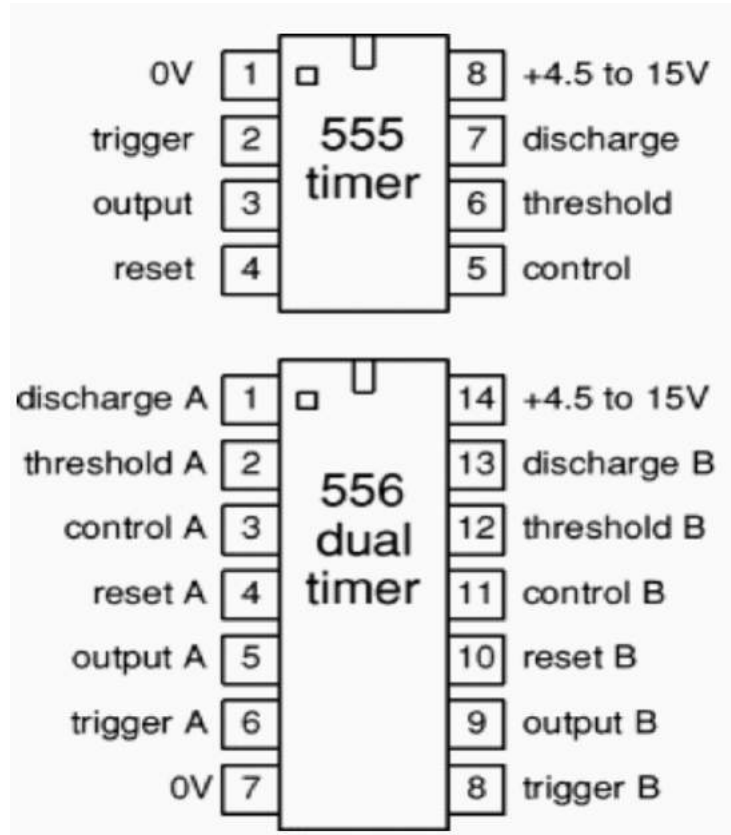
كما في الخطوة رقم 11 والزر RESET هو الخطوة الأفضل لمسح  
جميع البرامج واعادة ضبط المصنع.

والاشكال التالية توضح كيفية برمجة لوحة التحكم بجهاز الري



## ●-تايمر 555 (Ic 555 timer):

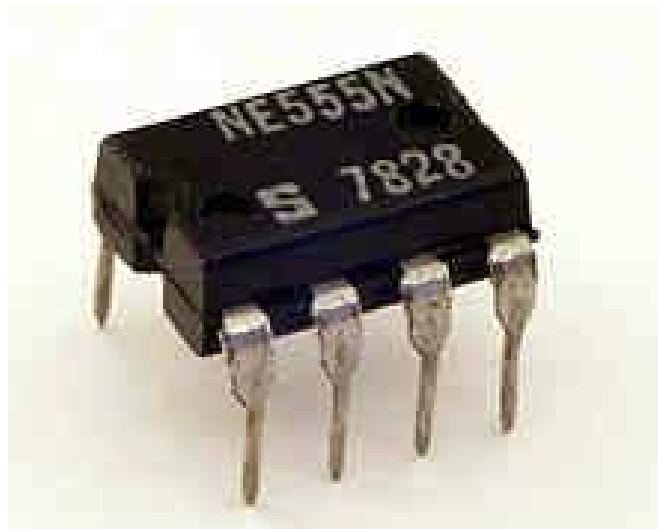
هو رقاقة الكترونية تستخدم في دوائر المؤقتات، فهي تعمل على توليد النبضات وتستخدم في دوائر المذبذبات، وتم استخدامها سنة 1971م بواسطة شركة signetics، ويتم استخدامه في الكثير من المشاريع الالكترونية لإهميته وايضاً سعره رخيص، يوجد ايضاً النوع 556؛ وهو عبارة عن اثنين من تايمر 555 في دائرة متكاملة واحدة.



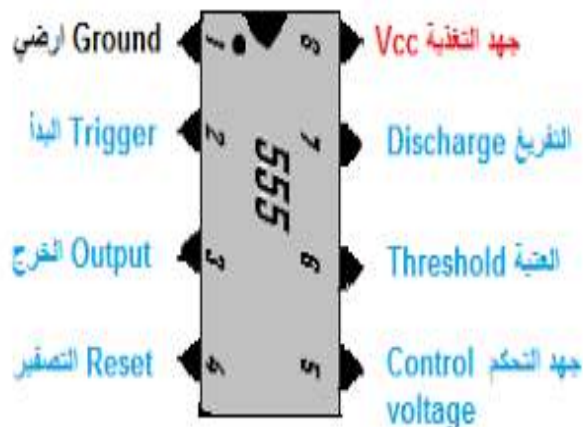
وفي عمله يعتمد على كلاً من التقنية التناظرية والتقنية الرقمية على حدّ سواء، وبالنسبة لجهد التغذية الخاص به يبدأ من 4.5 فولت حتى 18 فولت كحد أقصى وان تجاوز هذا الحد قد يتلف منك. المؤقت 555 سهل الإستخدام ( يحتاج إلى قليل من المكونات و

الحسابات ) ورخيص ويمكن إستخدامه فى الكثير من التطبيقات المذهلة . على سبيل المثال : توليد نبضات الساعة الرقمية digital clock و دوائر الفلاشر flasher ودوائر السراين sirens ( الا نذار) ودوائر التوقيت one-shot timer ودوائر تشغيل المفاتيح الخالية من الارتدادات (القفزات) bounce-free وتوليد الاشكال الموجية المختلفة مثل الشكل الموجى المثلث triangular وفى مقسمات التردد

أخذ المؤقت 555 هذا الاسم بسبب وجود 3 مقاومات قيمة كل منها k-5



التعرف على اطراف التايمر 555



## 1-طرف الأرضي ground

2 -طرف البدء (القدح - الإشعال) trigger: الدخلى إلى المقارن  
2 والذي يستخدم فى عمل set للفلوب عندما يعبر جهد  
الطرف 2: من أكبر من إلى إقل من  $1/3V_{CC}$  عندئذ يتحول خرج  
المقارن إلى مرتفع ويقوم بعمل set للفلوب .

3 -طرف الخرج : output خرج المؤقت 555 عبارة عن  
مرحلة مكبر عاكس قادر على العمل كمصب (سحب) أو كمصدر  
(إعطاء) حوالي 200 mA .

مستوى جهد الخرج يعتمد على تيار الخرج ولكنه تقريبا

4 -طرف التصفير : reset : يقوم بعمل rest أى يكون فعال  
عندما يكون منخفض Active -Low

والذى يجبر الخرج (معكوس Q) أن يكون مرتفعا وبالتالي يكون  
الطرف 3 (الخرج) منخفضا .

5 -طرف جهد التحكم : control : يستخدم فى تخطي المستوى  
 $2/3V_{CC}$  عند الحاجة ولكنه غالبا ما يتم توصيله بالأرضى خلال  
مكثف إمرار  $0.01\mu F$  ( للتخلص من التداخلات الناتجة عن  
مصدر التغذية VCC .

توصيل جهد خارجي إلى هذا الطرف يعطى تحكماً بوضع مستوى آخر للبدء.

6- طرف العتبة أو الحد threshold : وهو الدخول إلى المقارن العلوي والذي يستخدم في تحرير reset الفليب فلوب .

عندما يعبر جهد الطرف 6 من أقل من ألى اكبر من  $2/3V_{CC}$  يتحول خرج المقارن العلوي إلى الحالة المرتفعة ويقوم بعمل reset للفليب فلوب .

7- طرف التفريغ discharge: متصل بالمجمع المفتوح للترانزستور NPN والذي يستخدم في عمل دائرة قصر لتوصيل الطرف 7 بالأرضى عندما يكون معكوس Q مرتفع (والطرف 3 منخفض) ويؤدى ذلك إلى تفريغ المكثف .

8- طرف جهد التغذية الموجب VCC : يكون بين 4.5 و 16 V للمؤقت 555 المكون من دوائر TTL وقد يصل إلى أقل من 1 V في النوع CMOS .

التايمر 555 له حالتين تشغيل:

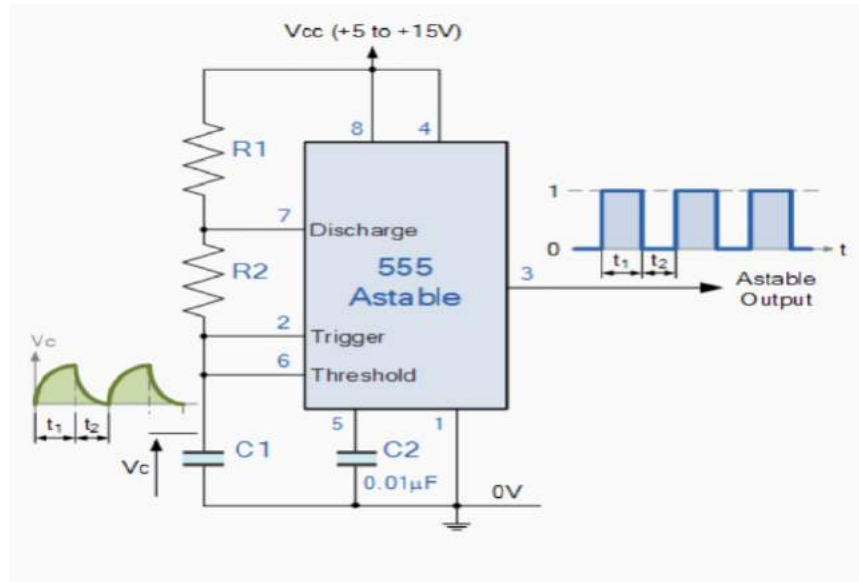
## 1-عديم الاستقرار Astable:

في حالة استخدام التايمر كـ Astable, تحتاج الى توفير قيم كل من  $R1, R2, C$  وذلك بناء على الخرج الذي تحتاجه من نبضات التايمر, لذا حاسبة التايمر في حالة astable سوف تساعدك على توفير القيم وتقوم بحسابها لك, وطبقاً للمعادلة:

$$T_{high} = 0.693 ( R1 + R2 ) * C$$

$$T_{low} = 0.693 * R2 * C$$

يعمل المؤقت 555 كمولد نبضات مستطيلة حيث يمكن التحكم في الشكل الموجي الناتج ( فترة زمنية منخفضة أو فترة زمنية مرتفعة أو التردد ..) عن طريق دوائر شحن وتفريغ RC خارجية .



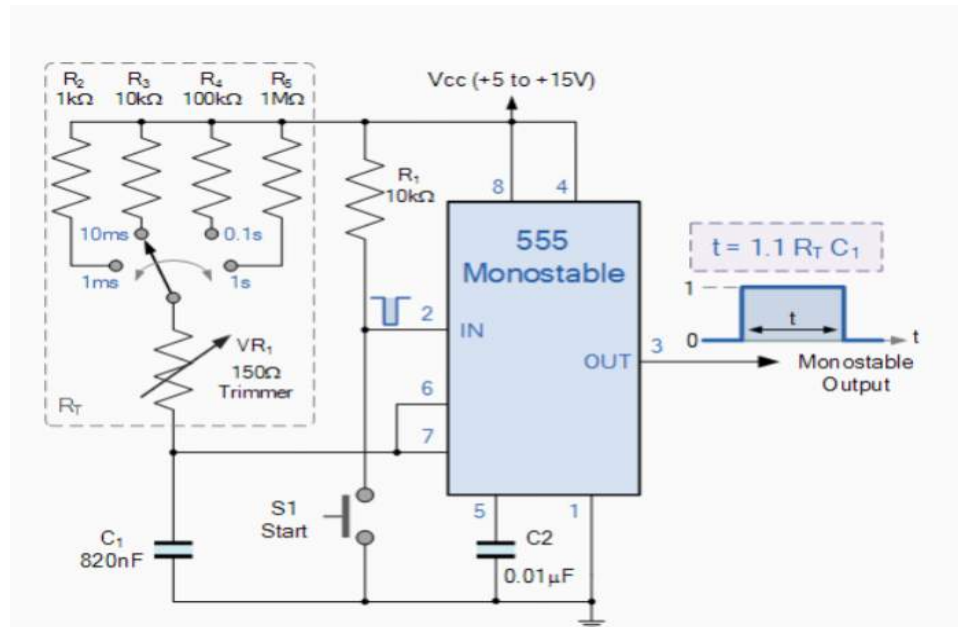
طريقة توصيل تايمر 555 عديم الاستقرار Astable

## 2-وحيد الاستقرار Monostable

في حالة استخدام التايمر ك- Monostable , تحتاج الى توفير ايضاً قيم كل من R1, C وكذلك بناءً على الخرج الذي تحتاجه , لذا حاسبة التايمر في حالة Monostable سوف تساعدك على توفير القيم وتقوم بحسابها لك, بناءً على المعادلة:

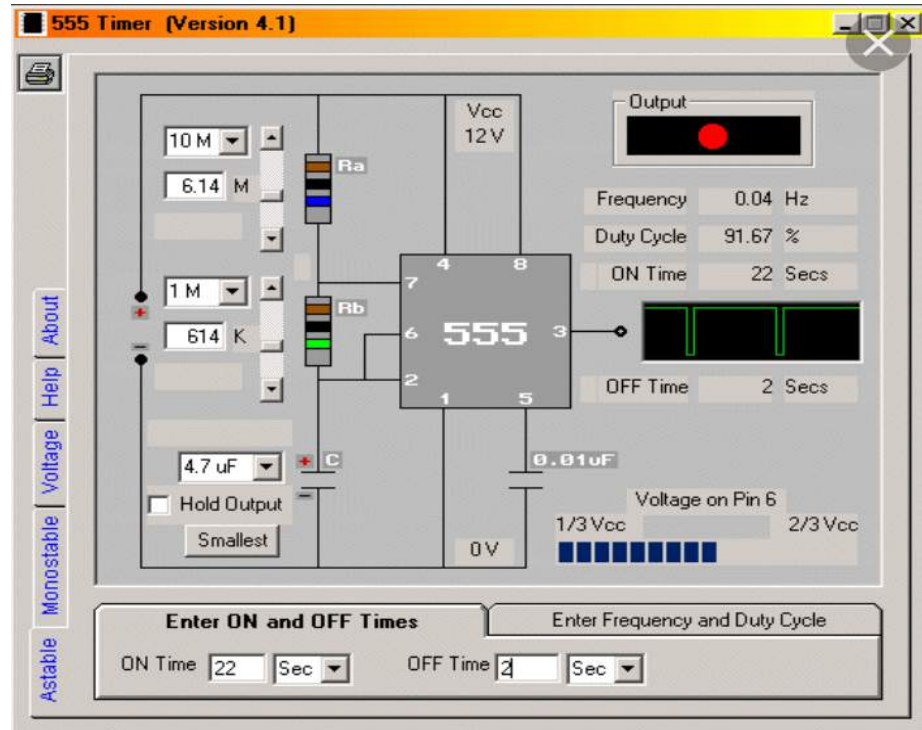
$$T_{high} = 1.1 * R1 * C$$

يعمل المؤقت 555 ببساطة كمؤقت يقوم بتوليد نبضة أو ما يعرف بإسم " طلقة واحدة ". one-shot. عند توصيل نبضة بدء (قدح - إشعال) trigger إلى طرف البدء فإن خرج المؤقت يتحول من مستوى الجهد المنخفض إلى مستوى الجهد المرتفع ولفترة زمنية يتم تحديدها بدائرة RC خارجية .



طريقة توصيل تايمر 555 وحيد الاستقرار Monostable

يوجد برنامج يساعد في تطبيقات التايمر 555 ممكن يتنزل من  
جوجل بلاي





## المرحل (الريليه) Relay :

يرتبط اسم الريليه مع اغلب قطع الكونترول مثل (ريليه تايمر وريليه فاز سكونس وغيره) وهو قطعة مستقلة بحد ذاته

يسمى ب(المرحل) اي اتمام العمل على مراحل والمرحل هو مفتاح كهربائي يفتح ويغلق دائرة تسمى دائرة القدرة تحت تحكم دائرة أخرى تسمى دائرة التحكم

### ●-اقسام الريليه:

ينقسم الريليه الى ثلاث انواع:

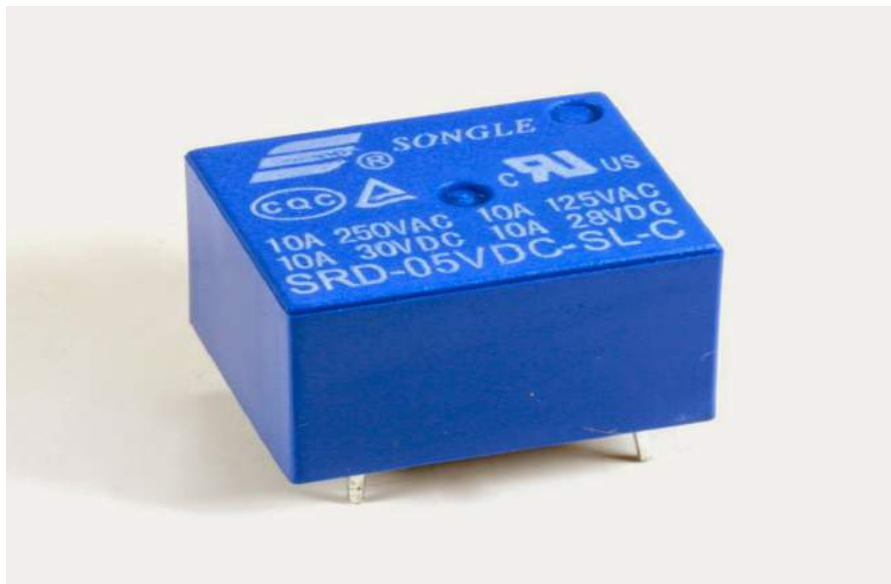
■ ريليه ميكانيكي Mechanic Relay

■ ريليه كهروميكانيكي Electromechanical Relay

■ ريليه الكتروني Electronic Relay

### ●الريليه الميكانيكي Mechanic Relay :

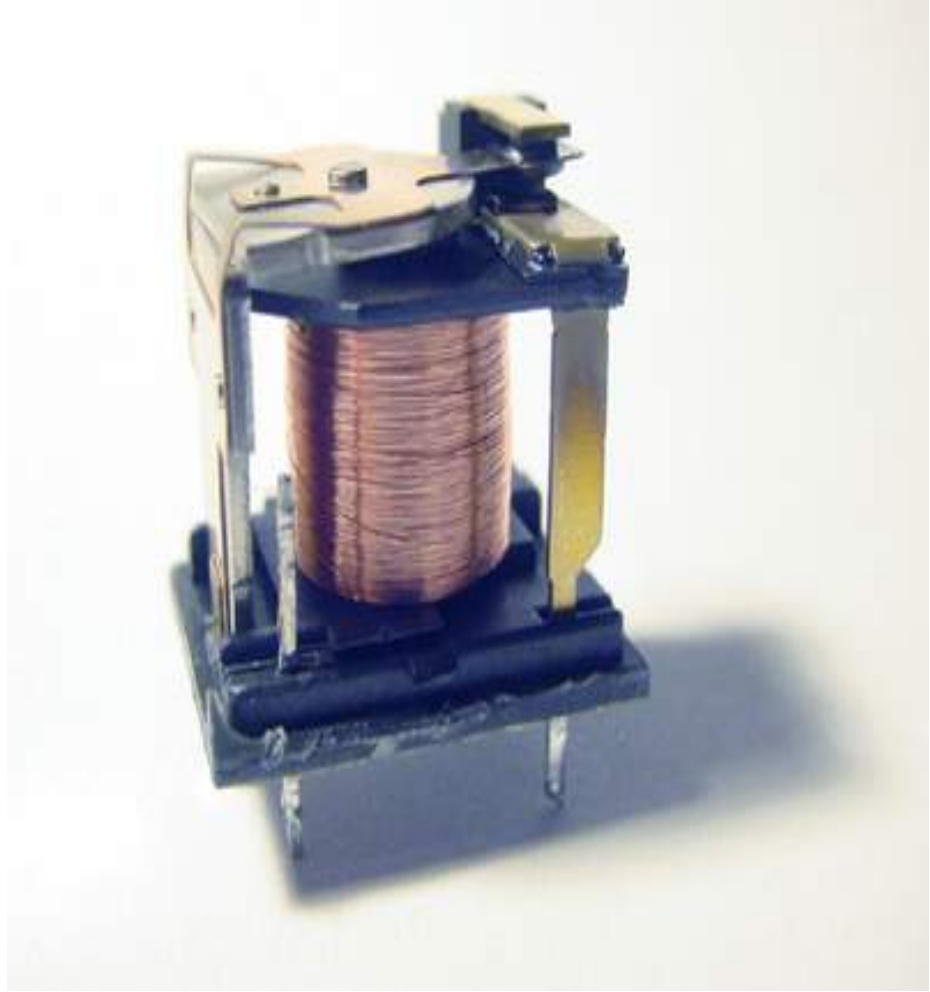
يعمل بعوامل طبيعية مثل الحرارة المرتفعة او الحرارة المنخفضة او ضغط الهواء او ضغط الزيوت او ضغط الماء او سريان الماء وكل هذه الانواع سيتم شرحها لاحقا ان شاء الله



● الريليه الكهروميكانيكي Electromechanical:

ويسمى ايضا: ريليه كهرومغناطيسي Electromagnetic:

هو أحد أهم العناصر الكهربيه فى الدوائر الكهربيه و الإلكترونيه  
وهو عباره عن مفتاح ميكانيكي يتم التحكم فيه كهربيا عن طريق  
جهد يُطبق على الملف الموجود بداخله



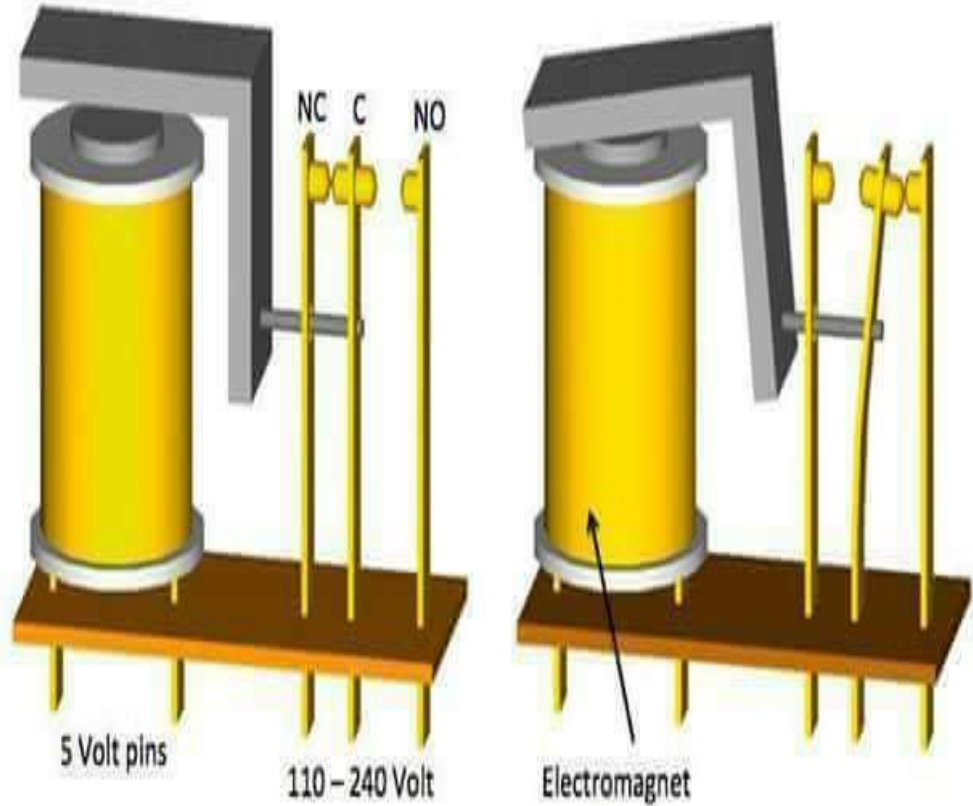
## ● أجزاء الريليه :

يتكون الريليه من جزئين رئيسيين وهما:

1- الملف المغناطيسي : وهو عبارة عن قطعة حديدية ملفوف حولها سلك.

فعندما نمرر تياراً كهربائياً في السلك يتكون مجال مغناطيسي وتتحول القطعة الحديدية إلى مغناطيس.

2- المفتاح الميكانيكي (اطراف التلامس) وهو عبارة عن ذراع في وضعيه الطبيعي: غير ملامس،  
والآخر ملامس



يعمل الريليه بجهود مختلفة إما بتوتر جد منخفض ( 24v, 48v,  
6v, 12v ) مستمر أو متردد يستخدم في الدارات الألكترونية



أو بتوتر منخفض (110v, 230v, 400v) يستخدم في الدارات  
الكهربية

يمكن أن يحتوي الريليه على مفتاح واحد أو عدة مفاتيح تكون  
إما مغلقة طبيعياً NC أو مفتوحة طبيعياً NO

يُعتبر الريليه من عنصر تحملى اكثر منه الكترونيا يتوفر بقدرات  
تحمل مختلفه تبدأ من 1 امبير حتى 60 امبير واشهرها 10 امبير .



وتصمم هذه القاطعات أخذا بعين الإعتبار قيمة التيار القصوى المطلوب وكذلك فرق الجهد القصوي الذي يجب أن تتحمله.

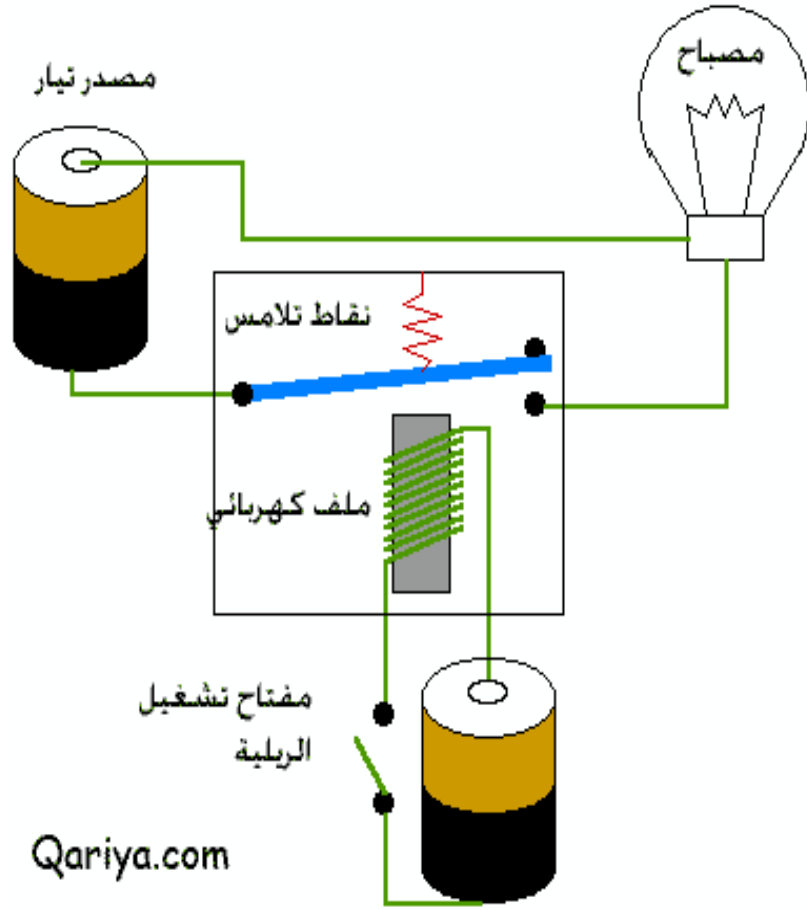
ولأنه يحتوي أجزاء حركية، يأخذ المرحل مدة زمنية لفتح وغلق القاطع.

### ● فكرة عمل الريليه:

فكرة عمله نفس فكرة عمل الكونتاكتور الا ان تلامسات الريليه مخصصة فقط للاستعمال بدائرة التحكم

مثله مثل الكونتاكتور اذا تم توصيل جهد كهربى الى ملفه

فانه ينتج حقلًا مغناطيسيا يجذب ذراع تحرك التلامسات فيغلق النقط المفتوحة طبيعيا NO ويفتح النقط المغلقة طبيعيا NC ويبقى على وضعه الجديد طالما الجهد الكهربى موصل الى ملفه فاذا انقطع الجهد الكهربى عن ملفه يبدل تلامساته ويعود الى وضعه الطبيعى



## ● انواع الريلية:

يتوفر الريلية بأحجام مختلفة وجهود مختلفة وتلامسات مختلفة  
تكلّمنا عن الأحجام والجهود وقوة تحمل التلامسات  
ونذكر انواع الريليات من حيث عدد التلامسات وانواعها:

تقسم التلامسات حسب :

عدد الاقطاب poles :

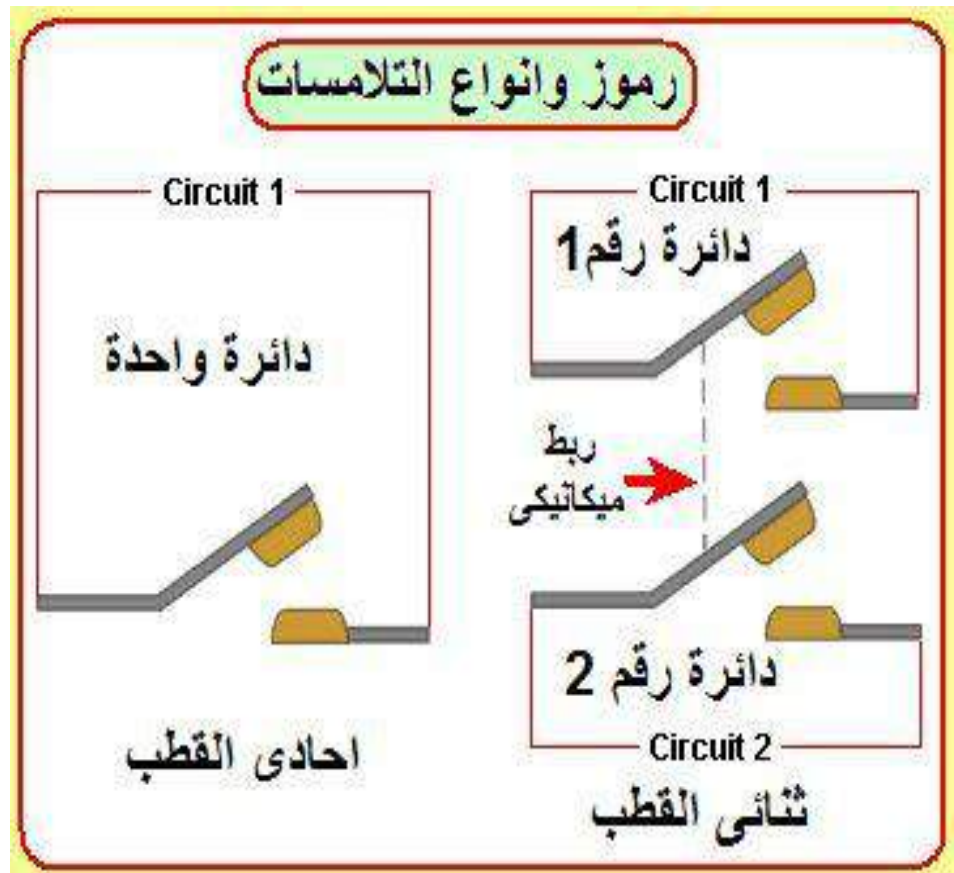
يقصد بالقطب : عدد الدوائر المعزولة التي يمكن للريلية ان  
يتحكم فيها .

• التلامسات احادية القطب يعنى وجود دائرة واحدة للتحكم .

- التلامسات ثنائية القطب تعنى وجود دائرتان معزولتان او منفصلتان عن بعضهما يمكن التحكم فيهما .

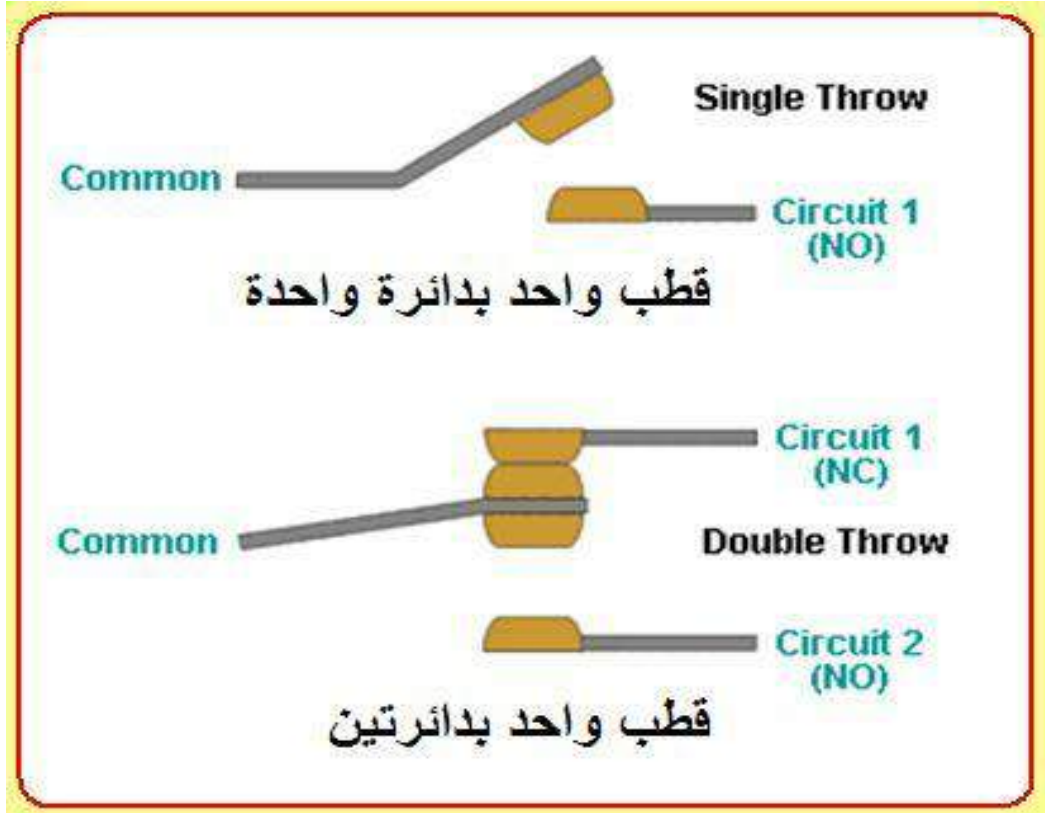
التقسيم بالنسبة لعدد الدوائر لكل قطب وتسمى **Throw**:

- تلامسات قطب واحد بدائرة واحدة واختصارها فى الدوائر يكون SPST .
- تلامسات قطب واحد بدائرتين واختصارها فى الدوائر يكون SPDT .
- تلامسات قطبان بدائرة واحدة واختصارها فى الدوائر يكون DPST .
- تلامسات قطبان بدائرتان واختصارها فى الدوائر يكون DPDT .



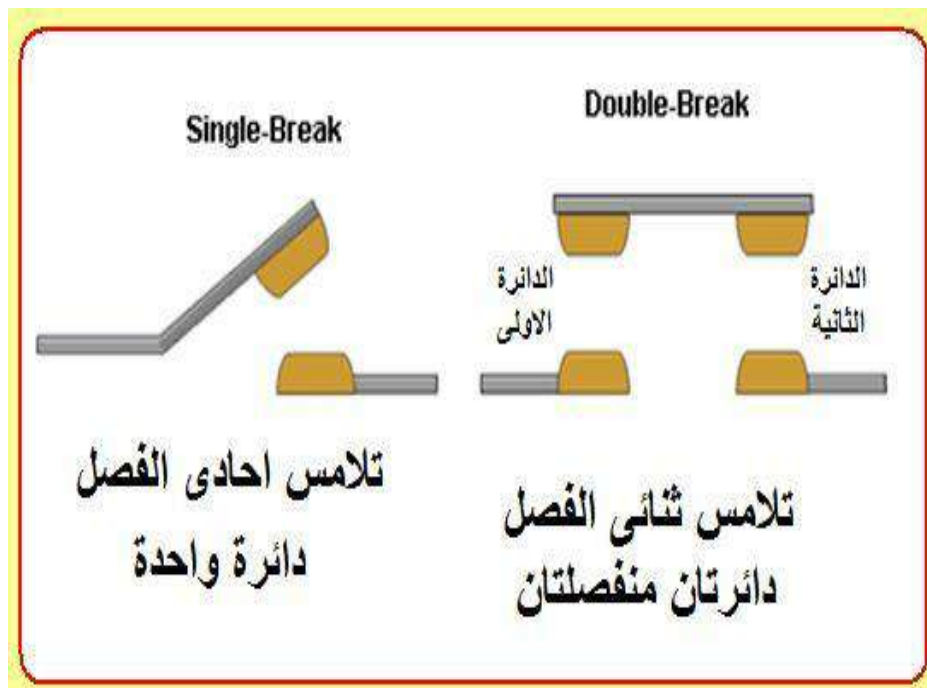
التقسيم حسب عدد الدوائر التي يمكن فصلها او توصيلها في نفس الوقت وتسمى الفصل BREAK:

- تلامسات احادية الفصل لانها توصل وتفصل دائرة واحدة في نفس الوقت .

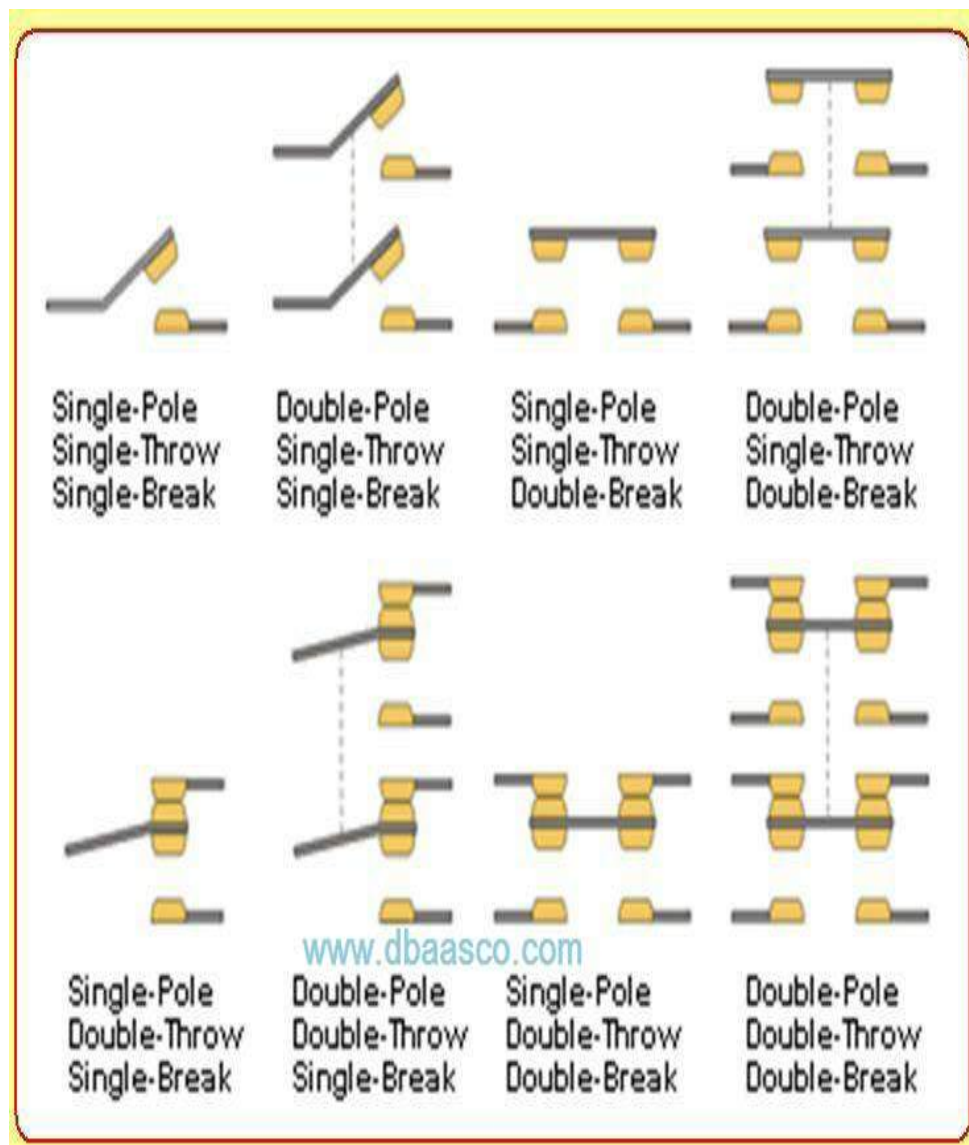


- تلامسات ثنائية الفصل لانها توصل وتفصل دائرتين منفصلتين في نفس الوقت.





ملخص لجميع الانواع



شرح الريليه ذو الاحدى عشرة رجل لانه اشهرها والاكثر

استعمالا

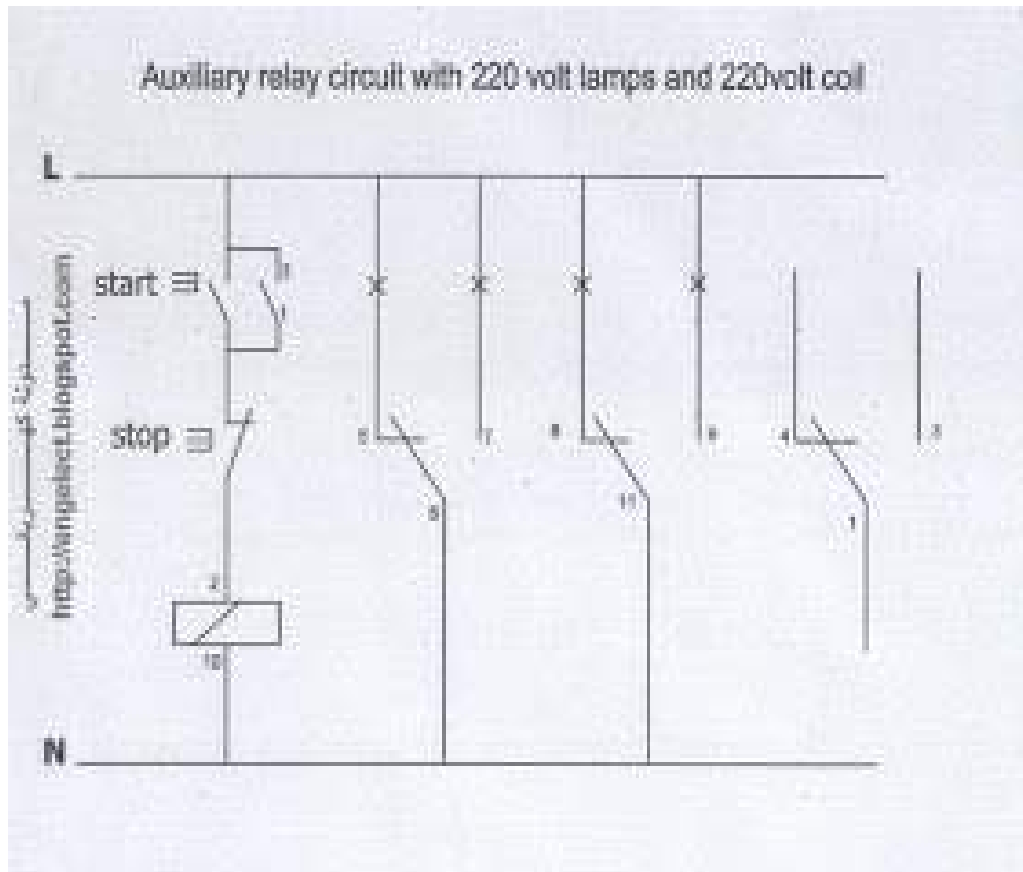


الارقام (2، 10) طرفي ملف التشغيل (Coil)

الرقم (1) طرف مشترك (Com) مع الرقم (3) نقطة مفتوحة NO  
ومع الرقم (4) نقطة مغلقة NC

الرقم (6) طرف مشترك (Com) مع الرقم (7) نقطة مفتوحة NO  
ومع الرقم (5) نقطة مغلقة NC

الرقم (11) طرف مشترك Com مع الرقم (9) نقطة مفتوحة NO  
ومع الرقم (8) نقطة مغلقة NC



## ● مميزات الريليه :

- قدرة التلامسات على التحويل لكل من اشارات التيار المستمر والتيار المتردد (على مدى واسع من الترددات) .
- يعمل الملف بإشارة تحكم صغيرة .
- لا يضيف أى شوشرة (تداخلات - ضجيج) او تشويهاً .
- مقاومة التلامس المغلق صغيرة جداً .
- مقاومة التلامس المفتوح كبير جداً .
- عزل تام بين دائرة التحكم (الملف) ودائرة التحويل (التلامسات) .
- القدرة على حل مشاكل التحكم عن بعد وقد تكون أحياناً أسهل من الحلول الالكترونية .

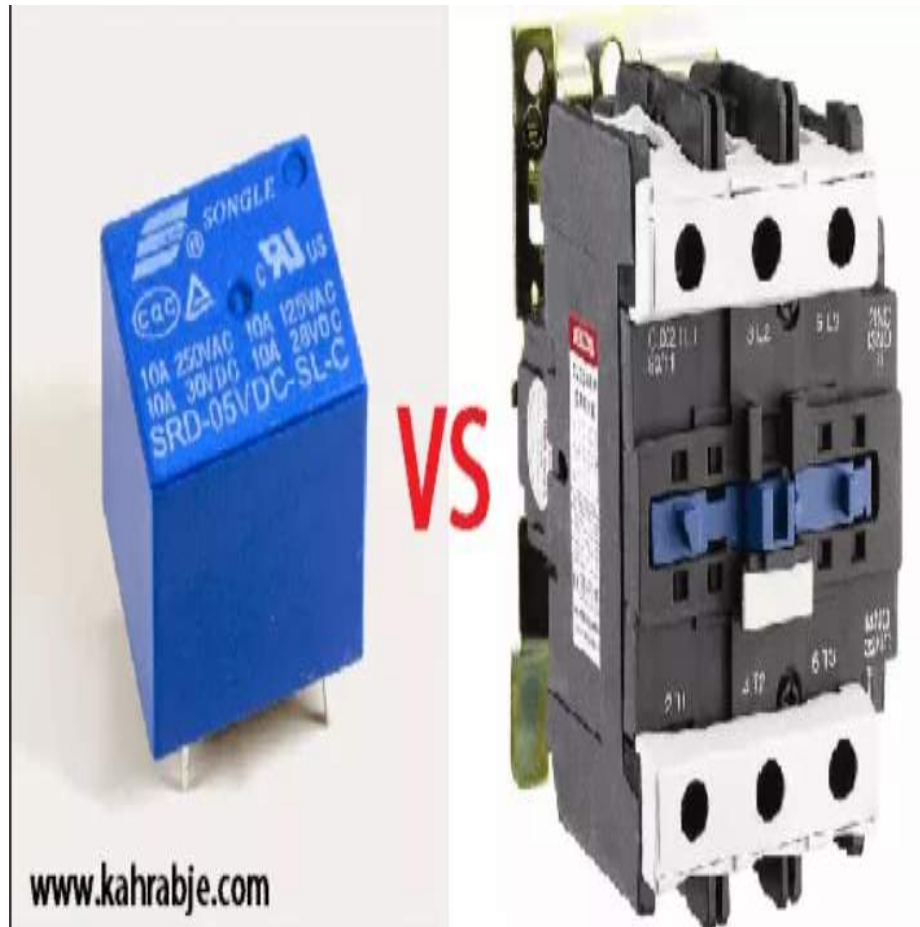
## ● عيوب الريليه :

- عنصر التحكم هو الملف وهو حتى فتتولد فيه قوة دافعة كهربائية عكسية بالتأثير عند مرور تيار به (تعرف بقاعدة لنز) عند التوصيل وعند الفصل .
- يلزم لذلك إضافة على الأقل عنصر حماية (كالدايود) .
- حدوث صدى او ارتدادات عند كل تحويل من وضع الفصل الى وضع التوصيل او العكس .
- يحتاج الى دائرة موائمة لكي يعمل جيداً مع الانظمة

## الالكترونية .

- يوجد ربط سعوى بين التلامسات .
- يقل العزل بين التلامسات المفتوحة نتيجة الربط السعوى .
- العمر الافتراضى صغير خصوصا فى الدوائر التى تتطلب عدد كبير من مرات الوصل والفصل .

## ●-الفرق بين الريليه والكونتاكتور:



كلاهما يمثل مفاتيح اوتوماتيك يتشابهان في خصائص ويختلفان عن بعضهما في خصائص اخرى وهي كالآتي:

■ كلاهما يحتوي على ملف (Coil) يجب تغذيته بالجهد المحدد له لكي يعمل

■ كلاهما بعد عمله تتبدل كل نقاطه المفتوحة NO الى مغلقة NC و العكس وهي تمثل مفاتيح

اما اوجه الاختلاف بينهما:

■ الكونتاكتور يحتوي على نقاط اساسية (Main) تتحمل تيارات عالية تستخدم في دائرة القوى ونقاط مساعدة (Auxiliary) تستخدم في دائرة التحكم اما الريليه فيحتوي على نقاط ذات قدرات ضعيفة تستخدم في دائرة التحكم فقط

■ يستخدم الكونتاكتور في تطبيقات 3 فاز اما الريليه فلا يفضل ذلك بالرغم من وجود ريليات فيها 3 تلامسات مفتوحة NO وذلك لان الكونتاكتور به خاصية اطفاء الشرارة (ARC) بعكس الريليه

■ الريليه يحتاج الى قاعدة يركب عليها بعدد الارجل الخاصة به اما الكونتاكتور فليس له ارجل ولا يحتاج الى قواعد يركب عليها

■ الكونتاكتور يقبل زيادة نقاط مساعدة اضافية اليه اما الريليه فلا يمكن اضافة نقط مساعدة اليه

## الريليه الالكتروني Electronic Relay

او ما يسمى مرهل الحالة الصلبة (Solid State Relay) ويسمى اختصارا (SSR)

هو نوع من أنواع المرهل الذي لا يحتوي على جزء ميكانيكي متحرك على عكس المرهل الاعتيادي (الكهروميكانيكي) فبالتالي لا يولد صوت أثناء عمل فتح وإغلاق الدائرة،

من اهم ميزات الريليه الحالة الصلبة ان المدخل معزول عن المخرج فهو يشبه Optoisolater حيث يمكن ان يصل العزل الى عدة كيلو فولتات بين المدخل والمخرج

وهو مرهل ثابت إلكتروني و الذي يقوم بالمهام نفسها للمرحلات الكهروميكانيكية و لكن لا تحتوي على أي قطع متحركة ,مما يزيد في فترة عمر المرهل .

المرحلات الثابتة تستخدم المقداح,الترياك,أو أي قطعة الكترونية تستخدم لهذا الغرض,يتم تفعيله عن طريق إشارة تحكم,للتحكم بالأحمال.

يستخدم العازل الضوئي بدل الملف اللولبي لعزل دائرة التحكم عن الدائرة المتحكم بها .



يحتوي ريليه الحالة الصلبة (SSR) على مدخل input ومخرج output يتم توصيل مخارجه مع الحمل اما المدخل فيتصل مع المعالج والذي يقوم بتوصيل او قطع التيار الكهربائي عن الحمل .





## •-انواع الريليه الحالة الصلبة :

ينقسم من حيث المدخل والمخرج الى اربع انواع:



■ نوع (DD) مدخل تيار مستمر ومخرج تيار مستمر ( DC to DC )

يعمل بجهد المدخل (3-32VDC) و جهد المخرج (5-220VDC) وبقيم تحمل مفاوته تصل لغاية 50 امبير

ويتوفر بنوعين من حيث التركيب:

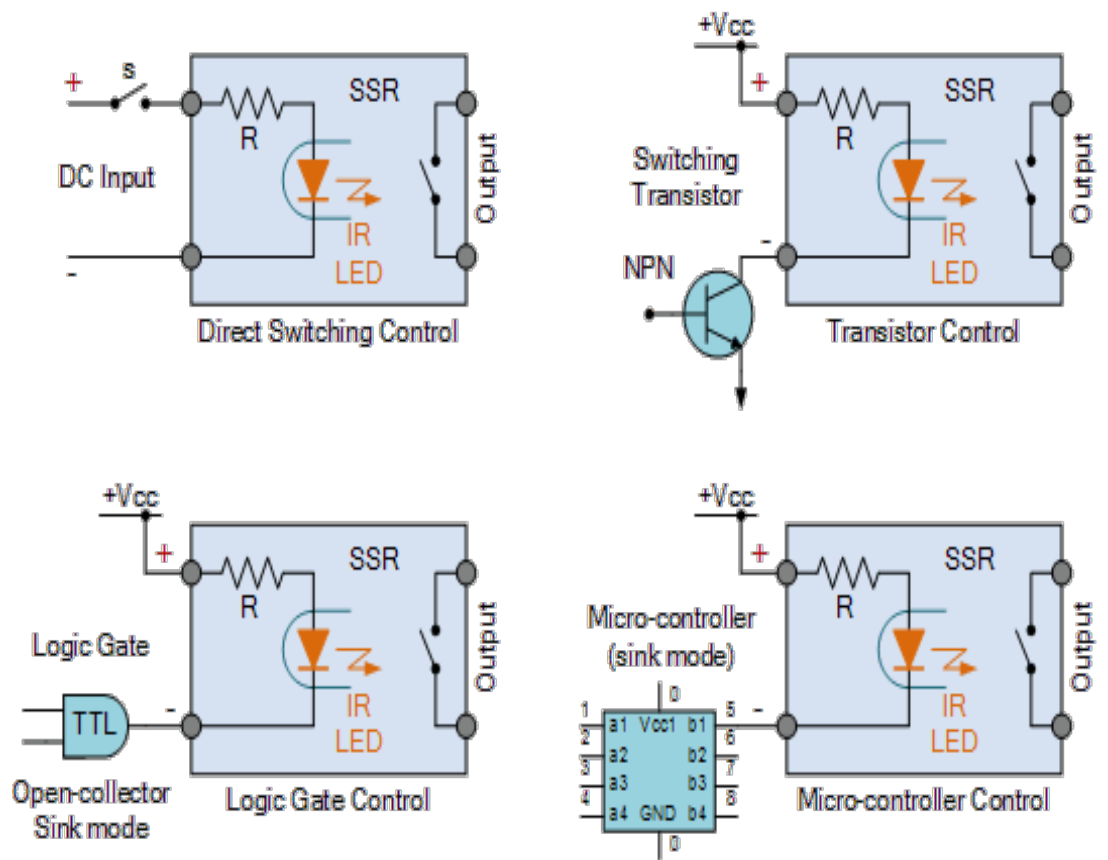
•نوع يركب ظاهر

## ومع مبرد المنيوم

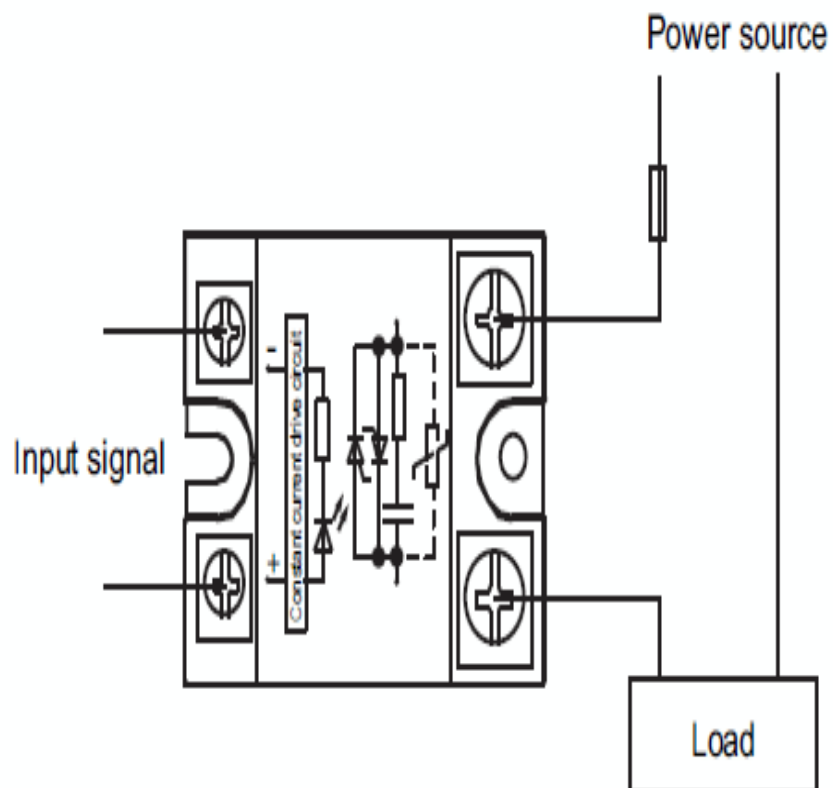


## •نوع يركب بقاعدة





طريقة توصيله:

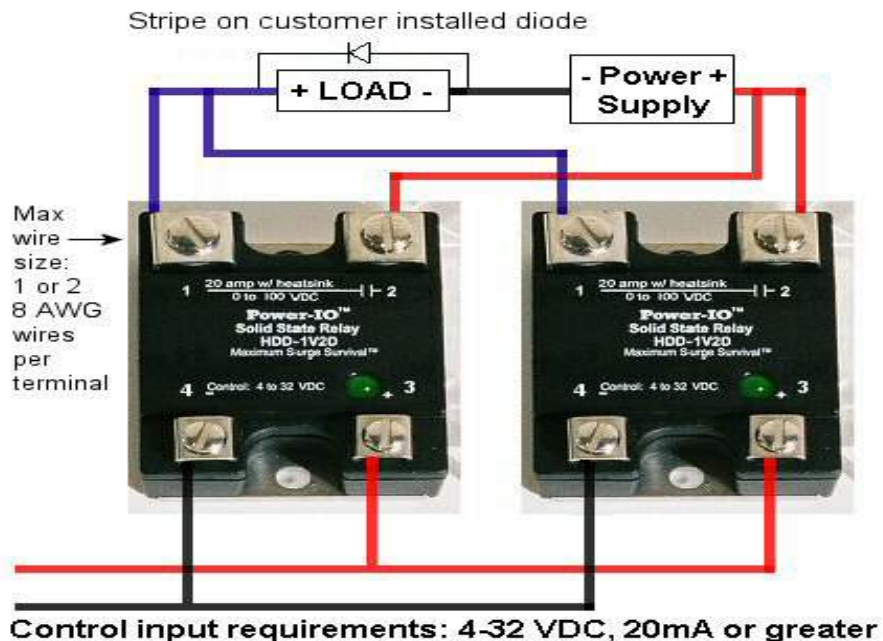


ومن الممكن ان يوصل اثنين معا توالي لرفع قيمة جهد المدخل الى  
-6

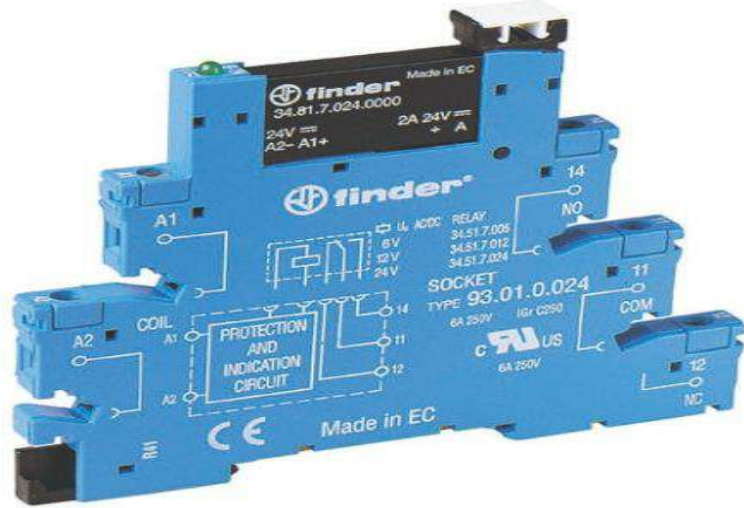


64VDC 10A

او توصيلهما توازي وذلك لرفع قيمة تحمل شدة التيار في المدخل  
لتصبح 32VDC 20A-4



■ نوع (DA) مدخل تيار مستمر ومخرج تيار  
متناوب (DC to AC)



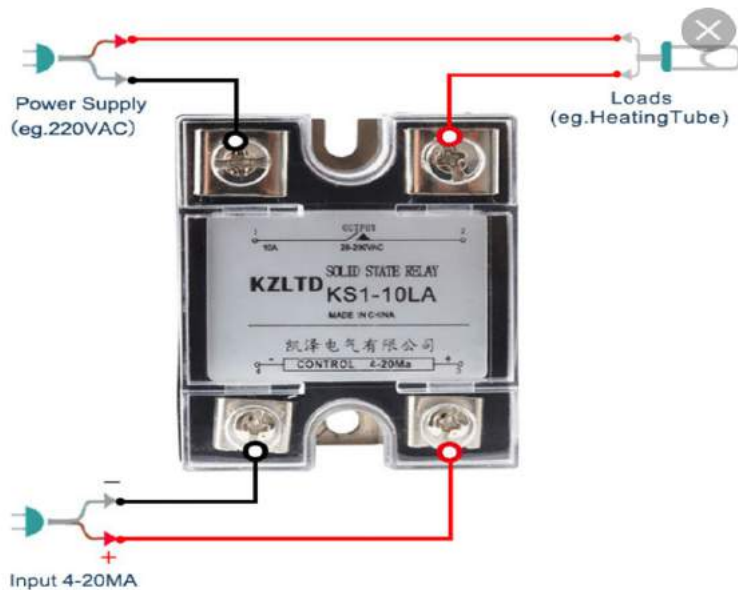
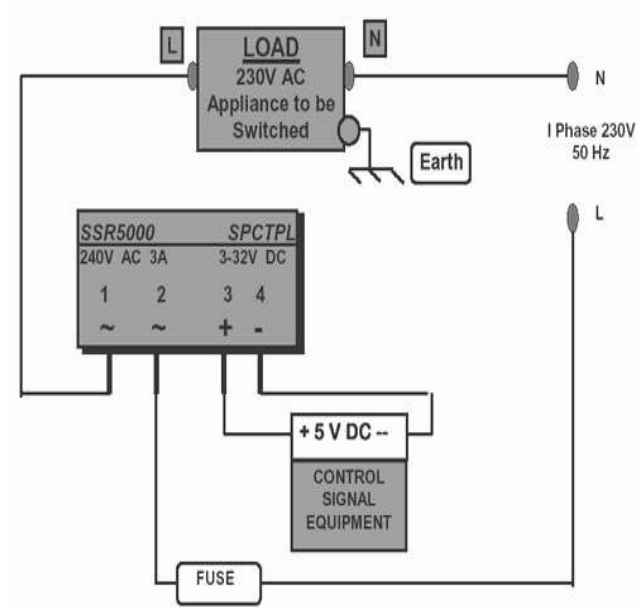
يعمل بجهد مدخل (3-32VDC) ومخرج (240VAC) وبقيم  
تحمل متفاوتة ايضا وهو ثلاث انواع من حيث التركيب  
يحتاج الى مبرد حرارة وهو عبارة عن قطعة من الألمنيوم  
مصنوعة خصيصا له

KZLTD®

200A  
DC-AC



طريقة توصيله:

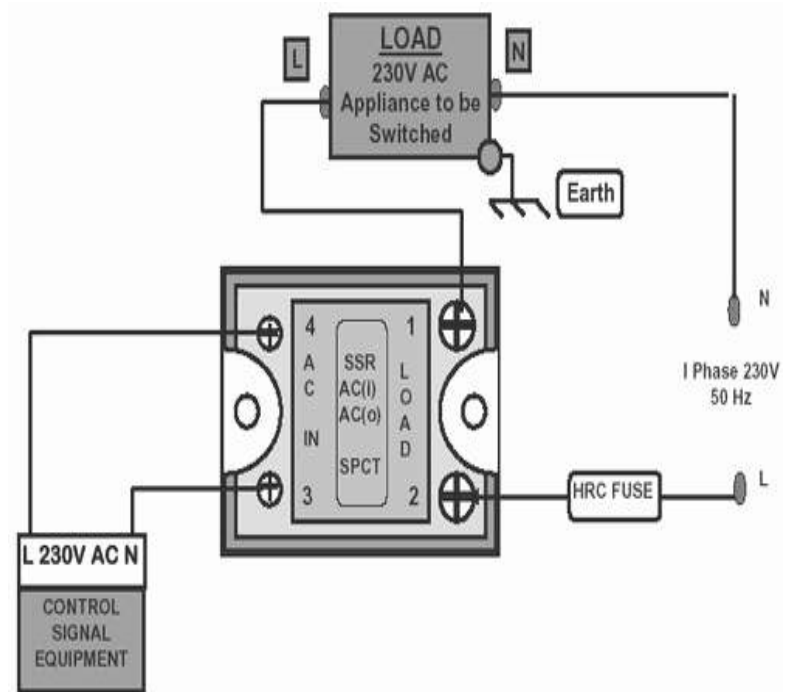


■ نوع (AA) مدخل تيار متردد ومخرج تيار  
متردد (AC to AV)

يعمل بجهد المدخل (280VAC-90) وجهد المخرج (24-240VAC)  
(280VAC) ايضا يتوفر منه اشكال عديدة من حيث التركيب



طريقة توصيله:



■ نوع (VA) منظم جهد (OHM to AC)

يعمل بقيم مقاومة مختلفة

مدخل (250- 1M OHM 500K OHM ) ومخرج (24-380VAC)  
(380VAC)



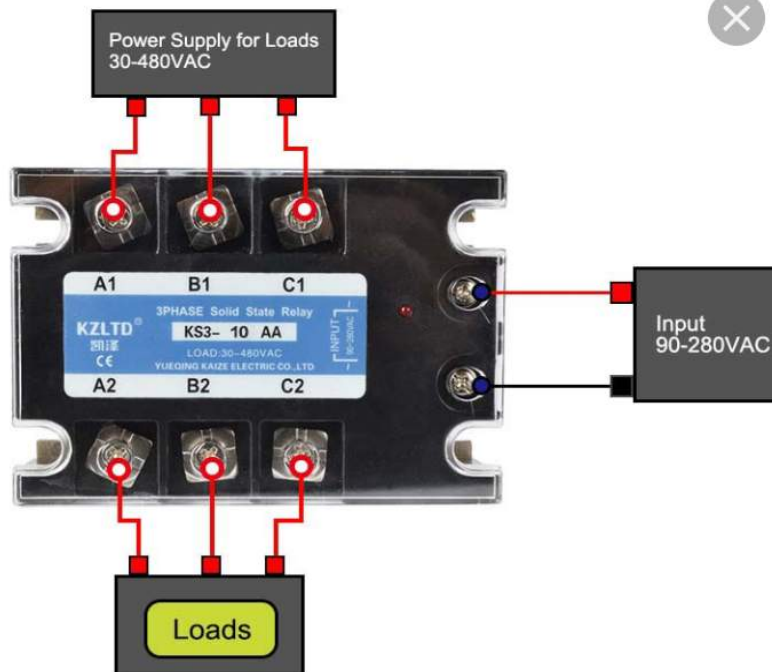


● ريليه الحالة الصلبة (SSR) ذو تتابع الحالات

KZLTD® 凯泽



وهذا النوع هو اقرب الى التايمر الالكتروني  
يعمل بجهد المدخل (32VDC-3) او (280VAC-90)  
وجهد المخرج (480VAC-30) ثلاث مراحل  
طريقة التوصيل:



## الريد ريليه Reed Relay:

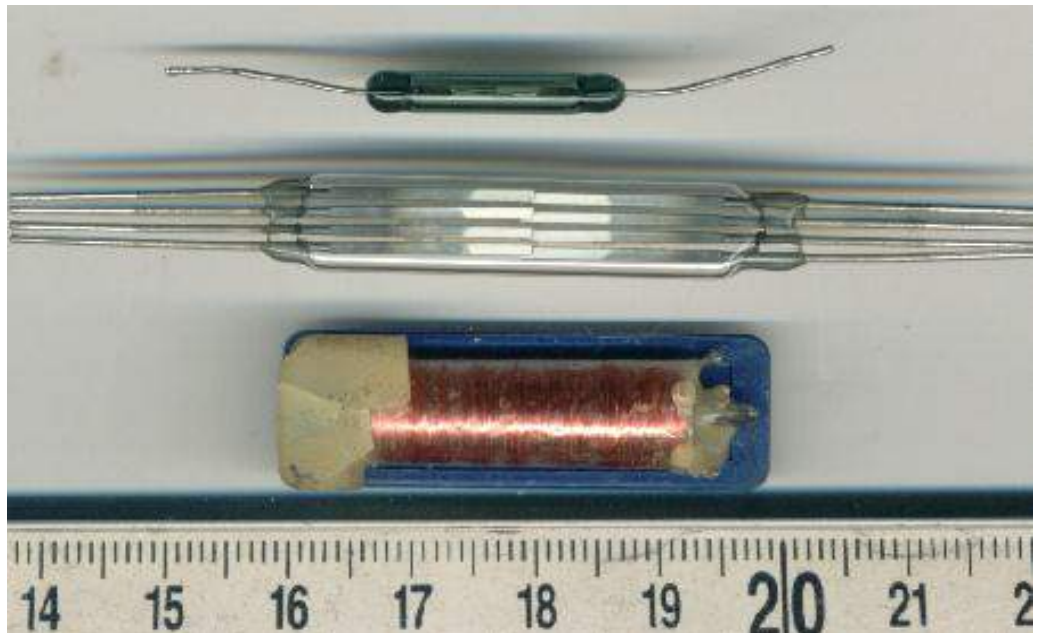
او المرحل القصبي

هو مفتاح قصبي داخل ملف لولبي.

المفتاح يحتوي على مجموعة من الملامسات داخل أنبوبة زجاجية مفرغة أو مملوءة بالغاز الخامل مما يحمي الملامسات من التآكل الجوي، الملامسات مصنوعة من مادة مغناطيسية تجعلها تتحرك تحت تأثير المجال الناتج من الملف اللولبي أو مغناطيس خارجي. المرحل القصبي يمكن أن يغير حالته أسرع من باقي المرحلات و يحتاج طاقة قليلة من دائرة التحكم.

لذلك يحتاجون إلى تيار قليل أو جهد قليل فقط. وإن كانت نادرة، يمكن أن يصبح المرحل القصبي ممغنط مع مرور الوقت، مما يجعلها في حالة اتصال دائمة حتى عند عدم توافر تيار.

على كل حال، تغير توجه المفتاح بالنسبة لاتجاه المجال الناتج عن الملف اللولبي ممكن أن يحل المشكلة. الملامس المختوم أو المغلق و المبلل بالزئبق تتميز بأنها تدوم أكثر و تعطي اهتزاز اقل عند تغير حالة المفتاح.



في الأعلى و المنتصف:مفتاح قسبي,في الأسفل :مرحل قسبي



### المرحلات المبلة بالزئبق

هو نوع من المرحلات القصبية التي يكون فيها الملامس مبلى ب الزئبق. وتستخدم هذه المرحلات للإشارات ذات الجهد المنخفض عند واحد فولت أو اقل حيث الزئبق يقلل من مقاومة الاتصال وبالتالي انخفاض هبوط الجهد,يستخدم للتيارات المنخفضة عندما يكون سطح الملامس متسخ مما يؤدي إلى اتصال ضعيف ,أو عند التطبيقات عالية السرعة لان الزئبق يلغي تأثير الاهتزازات الناتجة عن تغير حالة المفتاح.

المرحلات المبولة بالزئبق حساسة للوضعية التي يجب أن توضع بها,حيث يجب أن توضع بشكل عامودي لكي تعمل بشكل جيد,بسبب السمية للزئبق وارتفاع سعره فان هذا النوع حاليا غير مستخدم بشكل شائع.

هذا النوع يملك ميزة ,أن سرعة إغلاق المفتاح تبدو لحظية ,حيث أن كريات الزئبق على كل جهة من الملامس تلتحم .

أن وقت انتشار التيار في الملامس يكون في البيكوثانية, على كل حال في الدوائر العملية فان هذا الوقت يحدد بمحاثة الأسلاك و الملامس.

قبل تقليل استخدام الزئبق فان المرحلات المبللة بالزئبق كانت تستخدم في المختبرات لتوليد نبضات ذات وقت ارتفاع عالي, على الرغم من ان وقت ارتفاع النبضة يمكن أن يكون في البيكوثانية, إلا أن الوقت الفعلي, ككل المرحلات يتعرض لتوتر الإرسال, مما يؤدي إلى أن يكون الوقت في الميللي ثانية, بسبب عدم كمال النظام ميكانيكيا.

عملية الالتحام نفسها تسبب تأثير آخر, وهو مصدر إزعاج في بعض التطبيقات. المقاومة للمرحل ليست مستقرة على الفور بعد إغلاق الملامس, والانحرافات, ومعظمهم إلى الأسفل, لعدة ثوان بعد

الإغلاق, الانجراف ممكن أن يكون تقريبا 0.5 اوم.



مرحل مبلل بالزئبق يملك الخصائص الآتية للتيارات المستمرة و المترددة, 100 واط, 500 فولت, 2 أمبير كحد أقصى

## الفرق بين الريليه الكهروميكانيكية والريليه الحالة الصلبة:



- من اهم ميزات الريليه الحالة الصلبة ان المدخل معزول عن المخرج حيث يمكن ان يصل العزل الى عدة كيلو فولتات بين المدخل والمخرج
- على خلاف الريليه الكهرومغناطيسي لا يوجد به اجزاء متحركة وغالبا ما يستخدم العوازل الضوئية .
- فبدلا من الملف يستخدم مصدر ضوئي (دايود مشع ) وبدلا من التلامسات يستخدم ترياك ضوئي او ترانزستور ضوئي .
- وهذا النوع من الريليه غالبا ما يكون مانع للمياه والذي لا يتحقق في الريليه الكهروميكانيكي حيث يتأثر الاخير بالاتربة و الرطوبة ويتعرض للتآكل مع الزمن .

## • مميزات ريليه الحالة الصلبة :

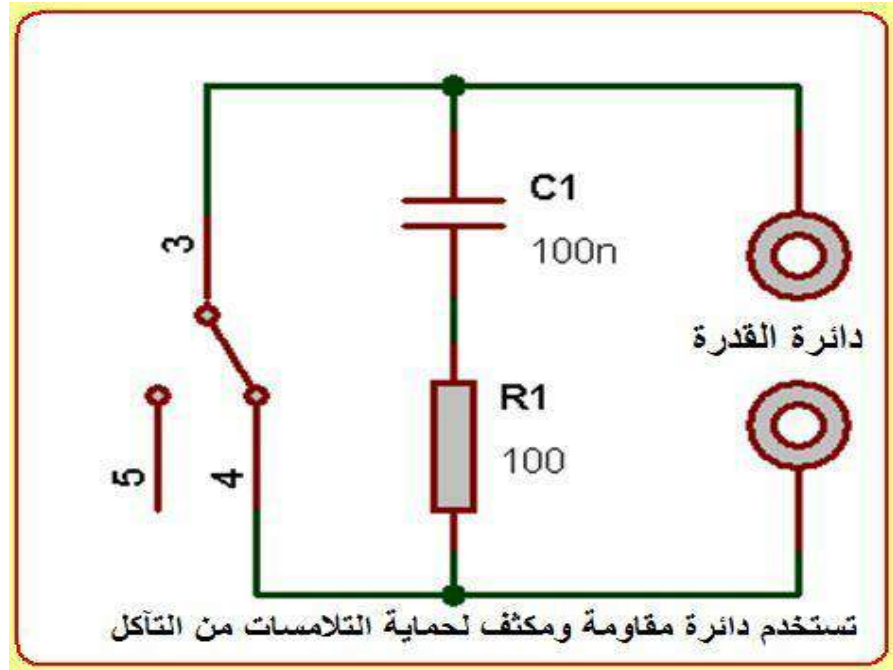
- متوافق مع الدوائر الرقمية .
- تيار التحكم صغير جدا .
- لا توجد اجزاء متحركة وبالتالي فان العمر الافتراضى اكبر .
- مناسب للاستخدام فى الاماكن القابلة للانفجار لعدم وجود شرارة كهربية اثناء العمل .
- العزل بين دائرة التحكم ودائرة التحويل (القدرة) اكبر .
- فى بعض الاحيان يكون ارحص واصغر لنفس القدرة .
- زمن التحويل اقل .

## عيوبه:

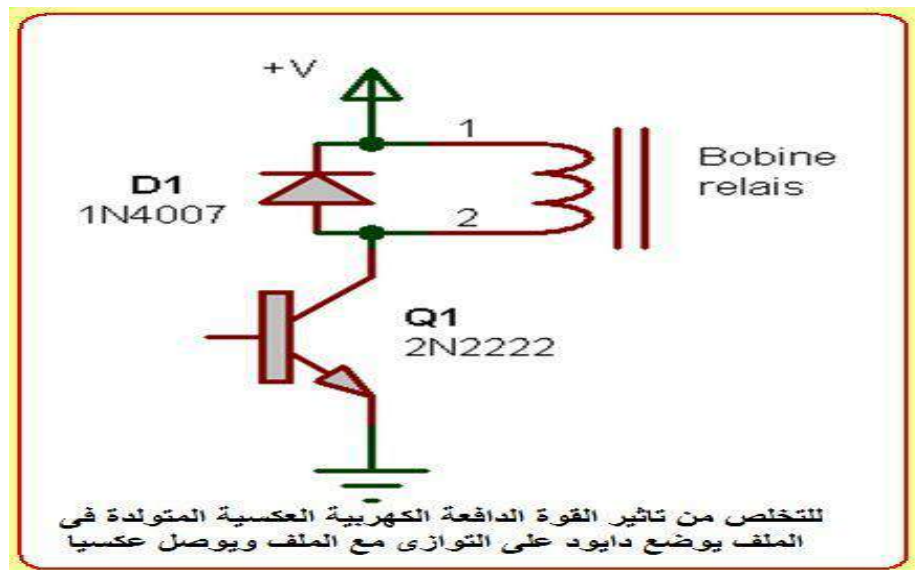
- له معاوقة سعوية فى الخرج تحد من استخدامه فى الترددات العالية .
- مقاومة توصيله اكبر ( 10 اوم )
- ينتج عن تشغيله حرارة وقد يحتاج الى هواء للتبريد .
- من الصعب وضع عدة تلامسات فى ريلاي واحد .
- فى بعض حالات الاستخدام يتطلب خلع الريلاى من الدائرة بغرض الامان وهو لا يتحقق مع هذا النوع .
- لهذه الاسباب فان الريليه الكهروميكانيكى مازال له اولوية ويفضل فى كثير من الحالات .

## ملاحظات هامة :

- لتقليل تآكل التلامسات الناتج عن الشرارة المتولدة اثناء التوصيل والفصل يستخدم دائرة RC توصل كما فى الشكل .



للتخلص من تاثير القوة الدافعة الكهربائية العكسية المتولدة فى الملف يوضع دايود على التوازي مع الملف ويوصل عكسيا ( الكاثود بـ الطرف الموجب لمصدر التغذية) كما فى الشكل

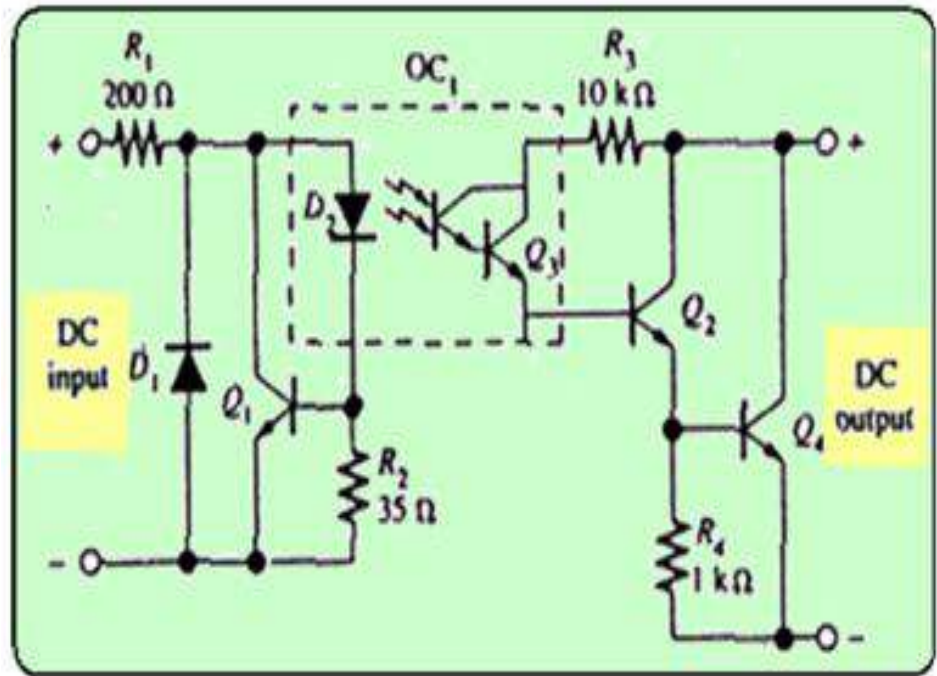


## ● شرح الدائرة الالكترونية لريليه الحالة الصلبة SSR مع المفاتيح الالكترونية

■ دائرة الكترونية باستخدام مفاتيح الكترونية تيار مستمر DC

تعمل مفاتيح التيار المستمر الالكترونية " DC Solid state Relay " على وصل وفصل الجهود المستمرة , ويتم التحكم فيها بإشارة جهد مستمر صغيرة (جهد المرجع) .

الشكل التالي يبين إحدى الدوائر الالكترونية لمفاتيح القدرة الالكترونية DC .

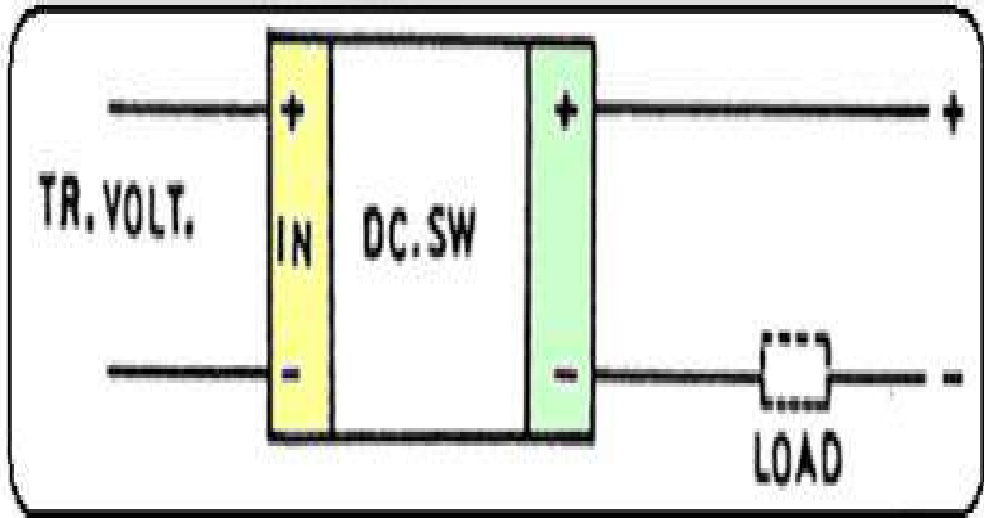


عند وصول إشارة دخل  $5V+$  ينبعث شعاع ضوئي من D2 فيتحوّل لترانزستور Q3 لحالة الوصل فينتقل جهد مجمع Q3 لقاعدة الترانزستور Q2 ويتحوّل Q2 لحالة التشبع , وتباعاً يتحوّل Q4



لحالة التشبع وبالتالي يمر التيار الكهربائي في الترانزستور Q4 وصولاً للحمل ومن ثم يصبح كمفتاح مغلق , ويعمل الثنائي D1 على حماية الدخل من انعكاس القطبية , أما الترانزستور Q1 فيحمي دائرة الدخل من زيادة جهد الدخل عن الحدود المسموح بها , حيث يتحول لحالة الوصل عند زيادة التيار المار في D2 نتيجة لزيادة جهد الدخل والذي يؤدي لزيادة فرق الجهد على أطراف المقاومة R2 والتي تمثل فرق الجهد بين قاعدة وباعث الترانزستور Q1 وتقوم المقاومة R1 في هذه الحالة بتحديد التيار المار في دائرة الدخل .

الشكل التالي يبين رمز موديل DC المتوفر في الأسواق .



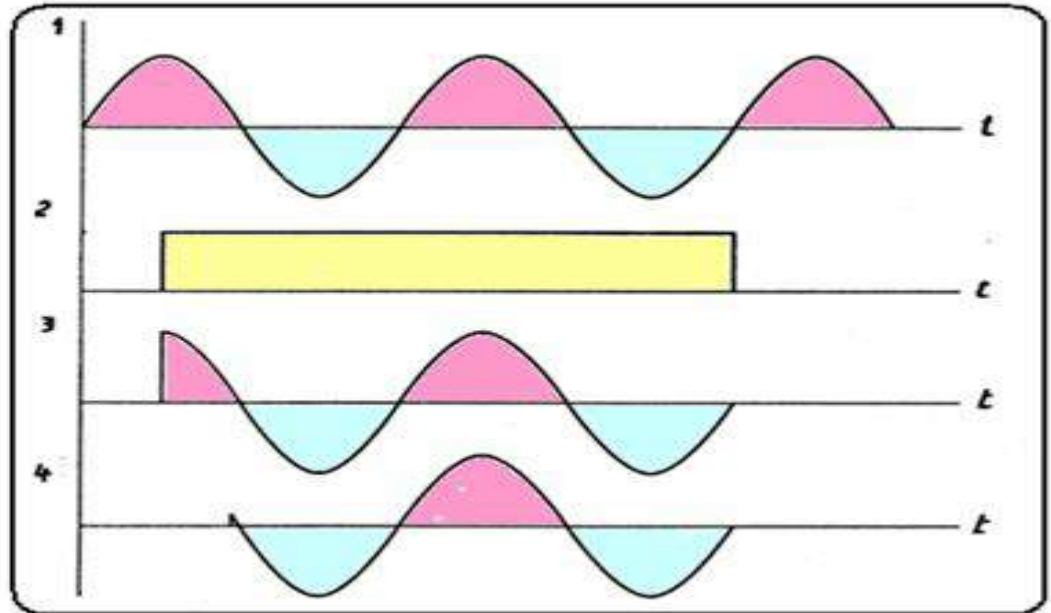
تعمل مفاتيح التيار المتردد الالكترونية على وصل وفصل الجهود المترددة , ويتم التحكم فيها بإشارة جهد مستمر صغيرة (جهد المرجع) .

تنقسم مفاتيح القدرة الالكترونية AC إلى :

مفاتيح تيار متردد الكترونية يتم إشعالها عشوائيا Random  
trigger Switch . مفاتيح تيار متردد الكترونية يتم إشعالها لحظة  
العبور بالصفر

. Zero voltage trigger

الفرق بين هذين النوعين يتضح من الشكل التالي



فالموجة 1 : لجهد المصدر الكهربي المتردد .

والموجة 2 : لجهد الإشعال (إشارة الدخل) .

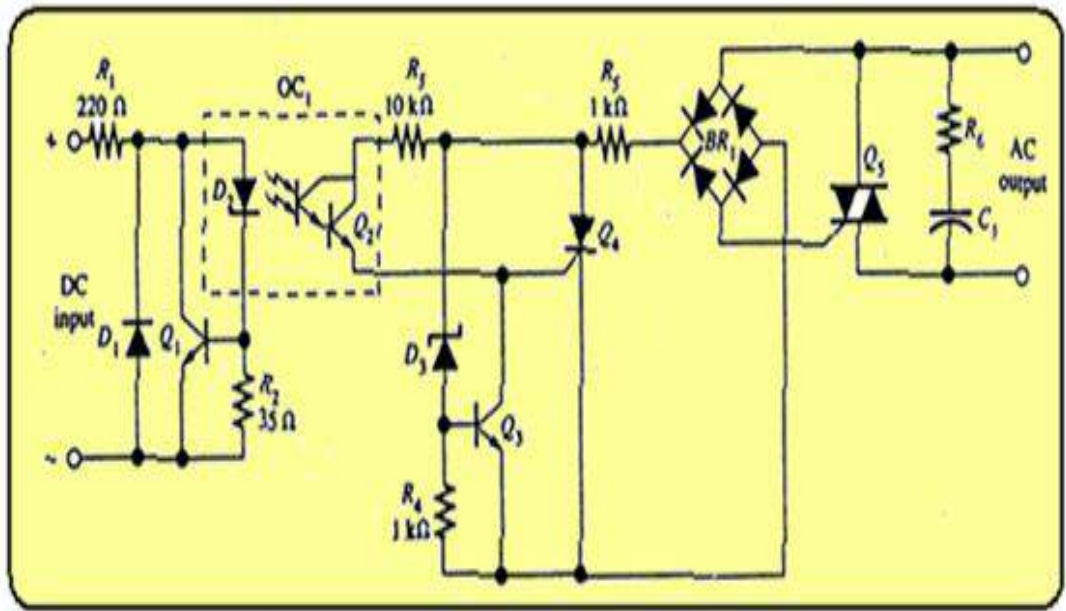
والموجة 3 : لجهد الخرج عند الإشعال العشوائي .

والموجة 4 : لجهد الخرج عند الإشعال لحظة العبور بالصفر .

فالإشعال العشوائي يتم في اللحظة التي تصل فيها إشارة التحكم  
بغض النظر عن زاوية الإشعال مما يسبب إمرار تيارات عالية

وكذلك تولد موجات راديو RFI تحدث تداخل مع الأجهزة الا  
 لكترونية القريبة , في حين أن الإشعال لحظة العبور بالصفر خال  
 من هذه السلبيات.

الشكل التالي يبين الدائرة الالكترونية لمفتاح تيار متردد AC  
 الكتروني يشتعل لحظة العبور بالصفر .



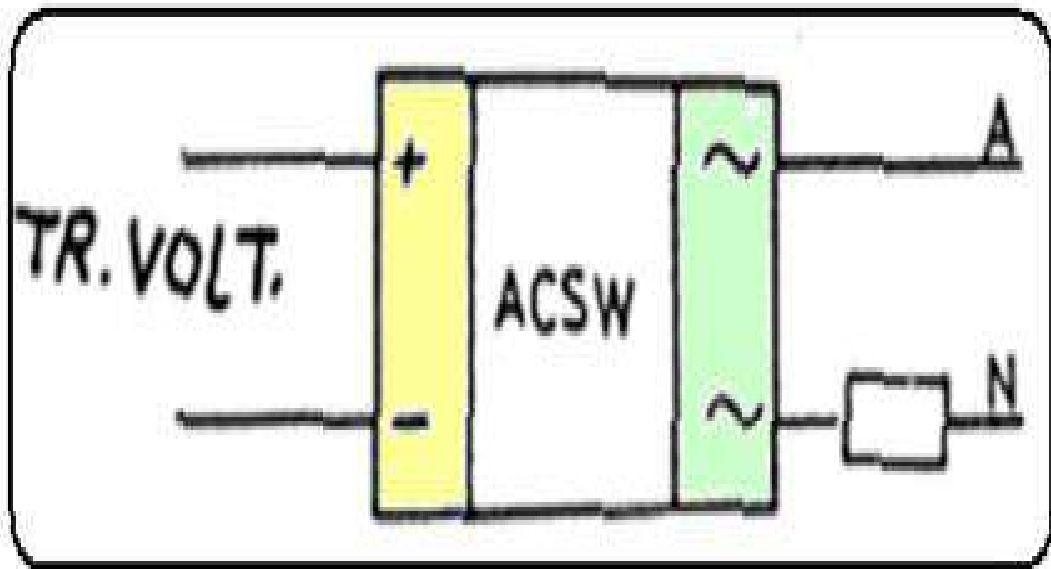
فعند وصول إشارة جهد مستمرة لأطراف الدخل يتشبع Q2 فيشتعل  
 الثيرستور Q4 عند جهد قريب من الصفر , وتصبح R5 و Q4  
 بمثابة حمل للقنطرة BR1 , وتباعا يمر تيار الإشعال فى بوابة  
 الترياك Q5 , ويتحول الترياك لحالة الوصل .

والجدير بالذكر أنه عندما يكون الجهد اللحظي لمصدر التيار  
 المتردد أكبر من 20V ينهار ثنائي الزنر D3 وبالتالي يتحول  
 الترانزستور Q3 لحالة الوصل ويحدث قصر بين بوابة ومهبط  
 الثيرستور Q4 فيمنع هذا الثيرستور من التحول لحالة الوصل  
 وبذلك نضمن أن الإشعال يتم عند زوايا قريبة جدا من الصفر فقط .

ويعمل الثنائي D1 على حماية دائرة الدخل من انعكاس القطبية ,  
ويعمل Q1 على حماية دائرة الدخل من زيادة الجهد عن الحدود  
المسموح بها , وتعمل الدائرة المؤلفة من C1 و R6 كدائرة مصيدة  
Snubber لمنع إشعال الترياك نتيجة للتغير السريع في جهد  
المصدر المتردد .

وبمجرد تحول الترياك Q5 لحالة الوصل يصل التيار الكهربائي  
للحمل .

الشكل التالي يبين رمز مفتاح التيار المتردد AC الالكتروني.



## الريليه النبضي impulse Relae:

ويسمى ايضا: ريليه لانتش Latching Relay

ويسمى ايضا: مرحل الخطوة Step Relay

ويسمى ايضا: ريليه تشغيل -ايقاف Start -Stop Relay

ويسمى ايضا: تليبتور وهو عبارة عن ريليه يعمل بواسطة النبضة الكهربائية



## ● اجزاء الريليه النبضي:

■ ملف تشغيل (Coil) يعمل بجهود مختلفة DC و AC

■ مفاتيح التلامس (Contacts) مفتوحة طبيعيا NO او مغلقة طبيعيا NC بقدرة تحمل 16 امبير

■ مفتاح تشغيل (Selector) يتم من خلاله اختيار وضع التشغيل يدوي (Manual) او آلي (Auto)

## ● فكرة عمل الريليه النبضي:

عند ورود نبضة كهربية الى ملف التشغيل بواسطة مفتاح ظاغط (Push button) يبذل تلامساته فيفتح النقط المغلقة NC ويغلق النقط المفتوحة NO ويحافظ على وضعه الجديد فاذا وردت نبضة جديدة الى ملفه يبذل تلامساته وتعود النقط الى وضعها الاول

## ● خصائص الريليه النبضي:

يجمع الريليه النبضي بين خصائص الريليه العادية وبين خصائص التايمر

فهو يعمل مثل الريليه العادية في تبديل التلامسات ولكنه يحافظ على وضعه الجديد ولا يعود الى وضعه الاساسي اذا انقطع الجهد

الكهربي عن ملفه كما الحال في الريليه العادية  
ويعمل مثل التايمر وخاصة تايمر مكنة السلم فهو يبذل تلامساته في  
حال ورود نبضة الى ملفه لكنه يحافظ على وضعه الجديد ولا يبدا  
بعد اي زمن كما الحال في تايمر مكنة السلم

-انواع الريليه النبضي:

يقسم الريليه النبضي من حيث نوع نقاط  
التلامس:

■ ريليه نبضي قطب واحد (نقطة مفتوحة NO)



■ ريليه نبضي قطب واحد قلاب (نقطة مفتوحة NO و نقطة  
مغلقة NC)

تعملان بالتناوب





■ نوع ريليه نبضي قطبين (نقطتين مفتوحتين NO)

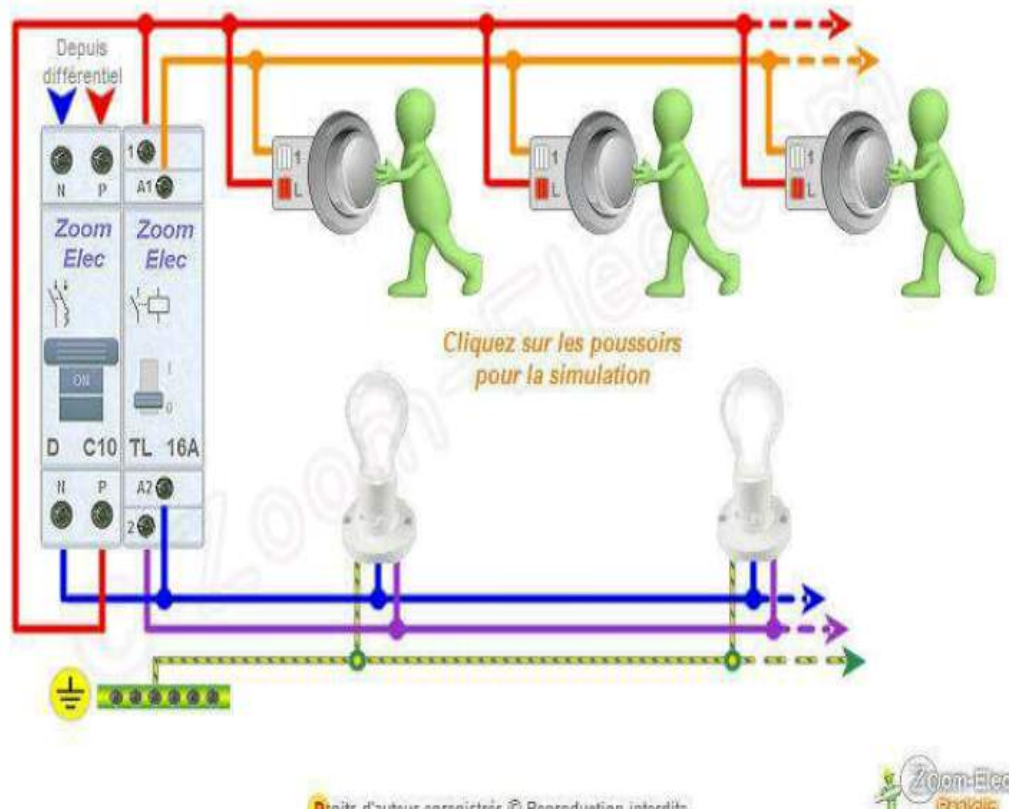


■ نوع ريليه نبضي قطبين قلاب (نقطتين قلاب كل نقطة تحتوي على نقطة مفتوحة NO ونقطة مغلقة NC



استخدامات الريليه النبضي:

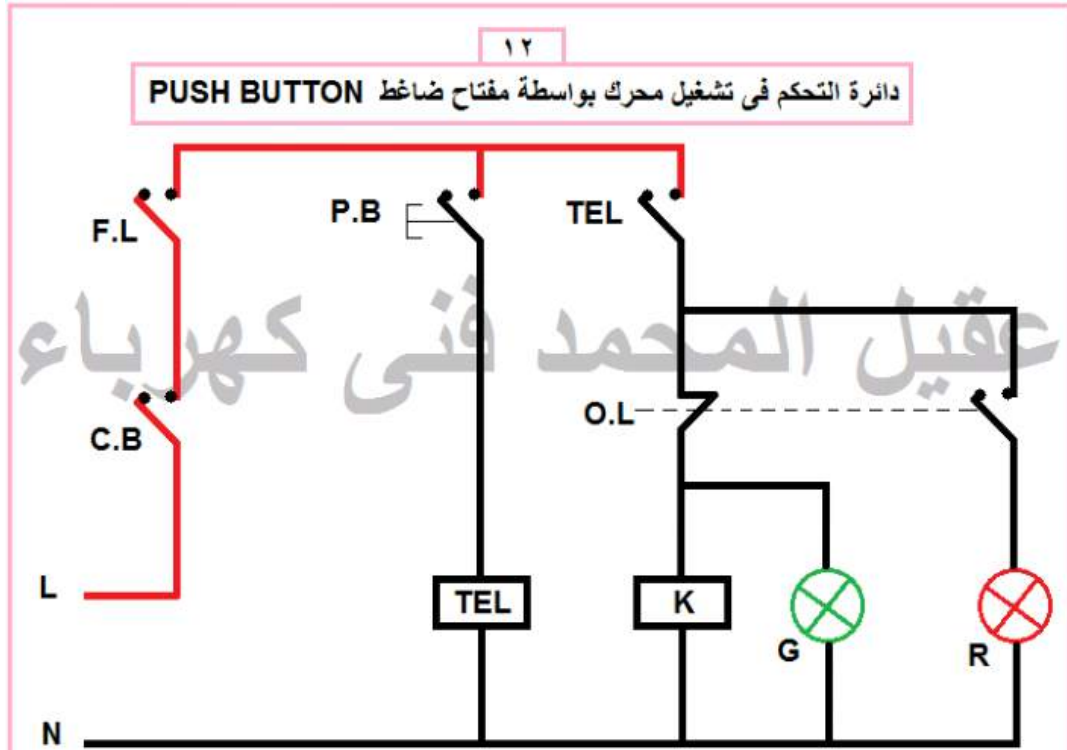
■ يستخدم الريليه النبضي في اناة الدرج (السلم) بدل مكنة السلم اذا اردنا ان يبقى النور شغال بعد الضغط على احد مفاتيح الدرج(السلم)



■ يستخدم في اناة الممرات في الابنية الكبيرة مثل المشافي وغيرها التي تحتاج الى اكثر من مفتاح تشغيل بدل مفاتيح الديركسيون(الديفاتيري)

■ يستخدم في تشغيل واطفاء منزل او معمل بواسطة مفتاح ضاغط Push button ولا بد من استخدام كونتاكتور معه

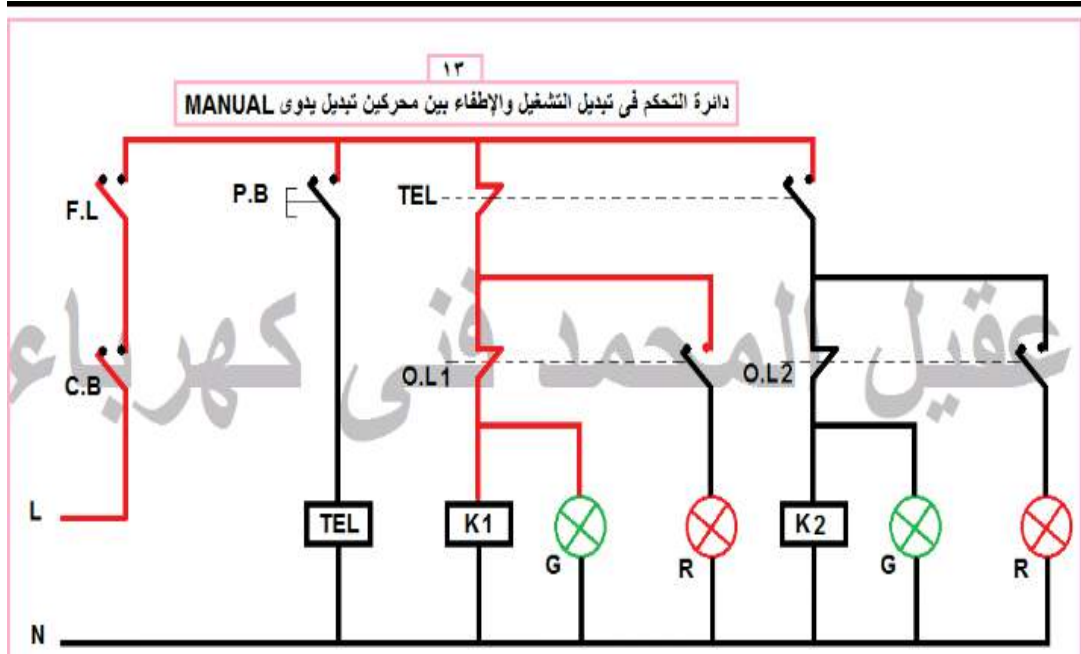
■ يستخدم لتشغيل واطفاء محرك صغير جهد 220V بواسطة مفتاح  
ظاغط واحد (Push Button) فاذا كان المحرك كبير  
جهد 220V او محرك جهد ثلاث فاز فلا بد من استخدام كونتاكتور  
معه



■ يستخدم في تبديل التشغيل والاطفاء بين محركين وذلك من خلال  
طريقتين :

•يدوية (Manual) باستخدام ضاغط واحد كل لحظة يشتغل  
محرك 1 ويطفىء محرك 2

ثم لحظة ثانية يشتغل محرك 2 ويطفىء محرك 1

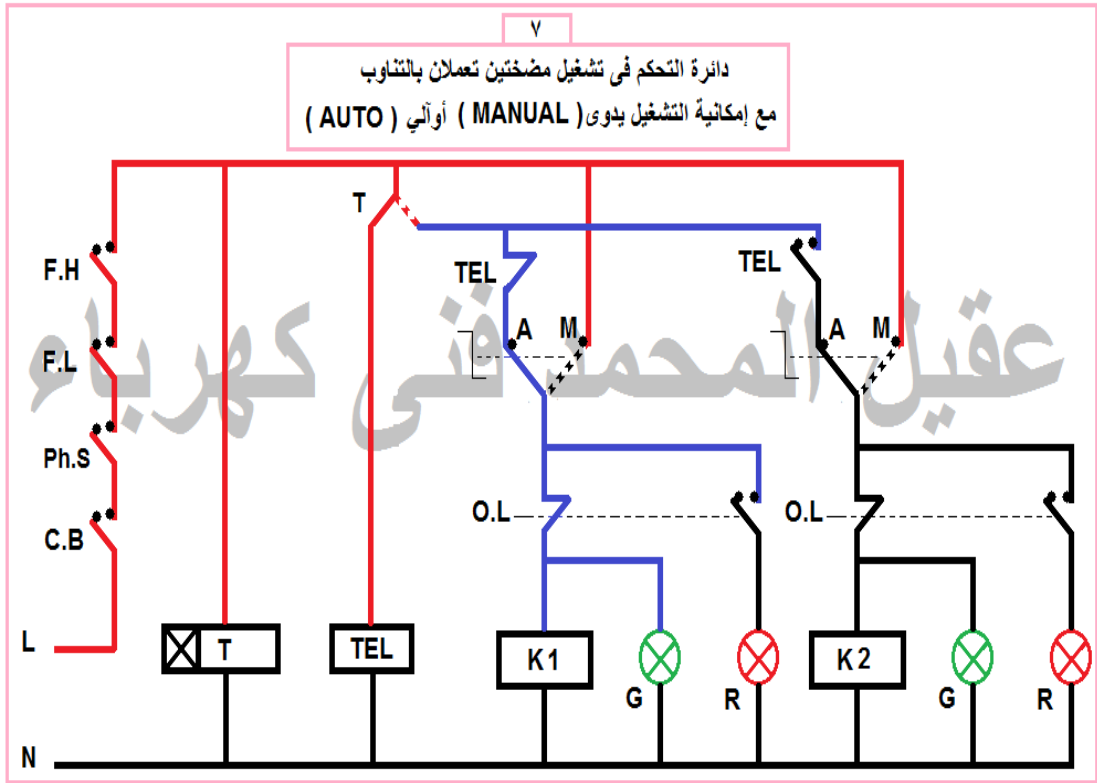


•آلية (Auto) بواسطة مفتاح عوامة (Float Switch) او مفتاح  
بريشر (Presser Switch)

ولابد من استخدام تايمر اون ديلي (ON Delay) معه و 2  
كونتاكتور

عندما يغلق التلامس مفتاح العوامة او مفتاح البريشر يعمل محرك  
1 و عندما يفتح التلامس يطفىء المحرك 1

و عندما يغلق التلامس مفتاح العوامة او مفتاح البريشر مرة ثانية  
يشتغل محرك 2 و عندما يفتح التلامس يطفىء المحرك 2 وهكذا

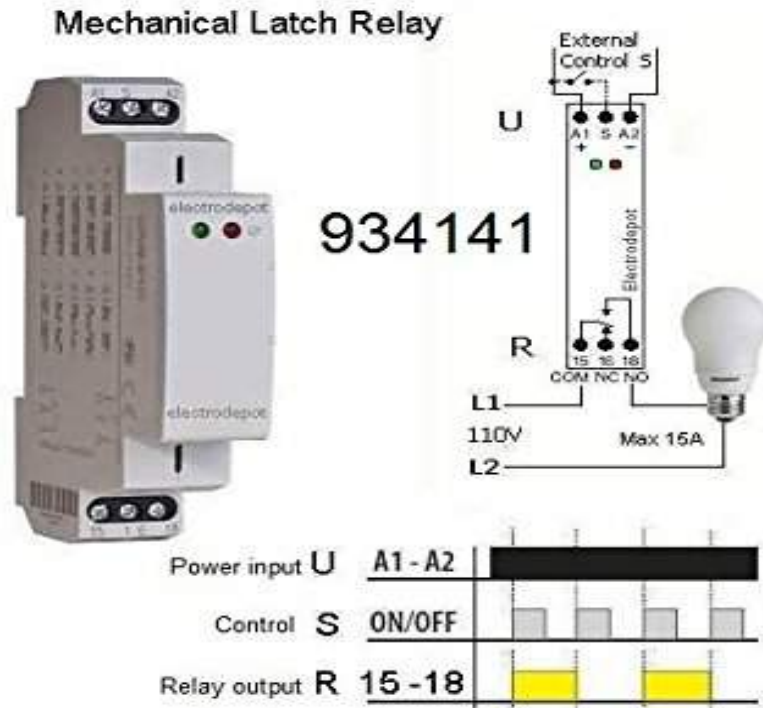


يعملان بالتناوب اتوماتيكيا

يوجد نوع من الريليه النبضية له ملفان :

ملف تشغيل دائم التغذية

وملف تشغيل لحظي وهو المسؤول عن تبديل التلامسات



## ريليه الطوارئ : Emergency Relay

ويسمى ايضا : ريليه السلامة Relay Safety

ويسمى ايضا : Dold Relay

هو ريليه يستخدم في الحماية في حالة حدوث مشكلة في الماكينة او النظام و لا يخلو منه اي لوحة ماكينة تعمل بنظام اوتوماتيك كونترول automatic control خصوصا المتصلة ب PLC و شاشات HMI

وهو عبارة عن اثنين او ثلاثة ريليات مدمجة في قطعة واحدة يرمز لها (K1-K2-K3) كل واحد من هذه الريليات يعمل من خلال مفتاح طوارئ خارجي ممكن ان تشغيل (Start) او ايقاف (Stop) او توصل الى خرج كونترول او plc او حساس حرارة ptc ويرتبط مع كل ريليه نقاط تلامس مفتوحة ومغلقة تكون توالي مع نقط الريليه الآخر

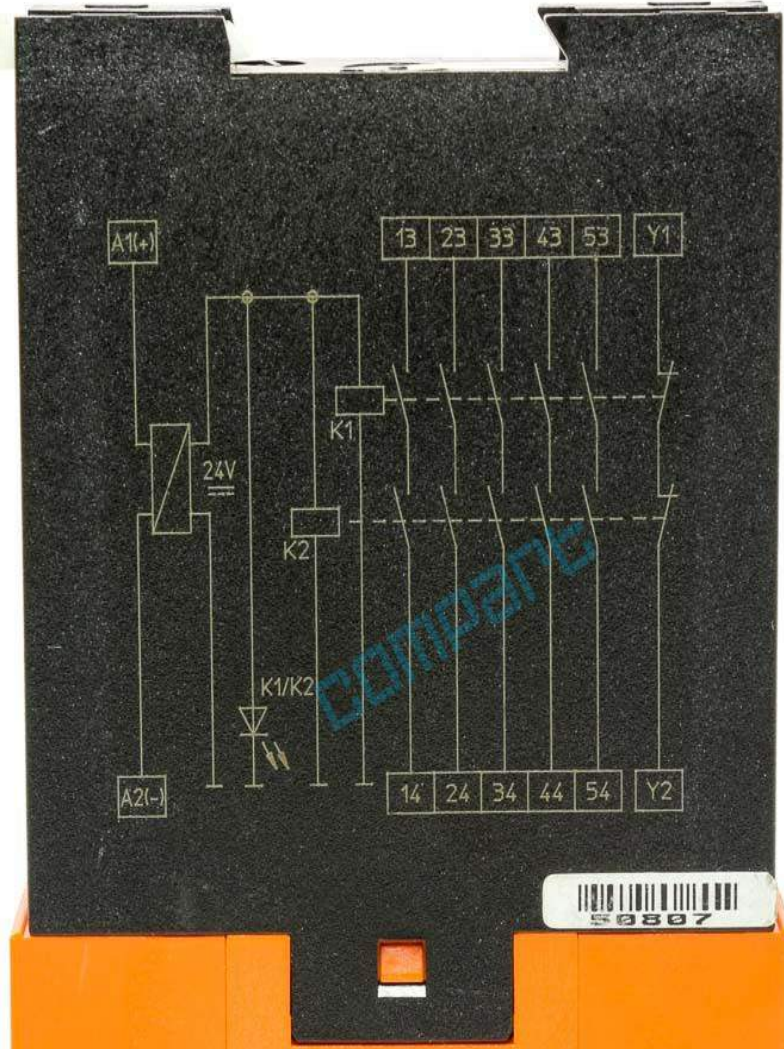
فلو اشتغل اي واحد من الريليات تتوقف المكنة عن العمل







● اجزاء ريليه الطوارئ:



1-مدخل تغذية يعمل بجهد ( 24VDC ) او (24VAC)

2-مدخل مفتاح طوارئ ايقاف Emergency Stop Switch

3-مدخل مفتاح طوارئ تشغيل Emergency Start Switch

ويمكن ان تكون مداخل المفاتيح اكثر من ذلك حسب نوع الريليه  
4-نقاط تلامس مفتوحة NO ومغلقة NC وتكون هذه النقاط توالي  
بحسب الريليات الموجودة داخله

5-نقط تلامس مساعدة Auxiliary وهي على نوعين :

ا-مفتوحة NO وتكون مرتبطة مع احد الريليات وتفصل معه فقط

ب-مغلقة بشكل دائري وتكون مرتبطة مع الريليين معا تفصل اذا  
فصل الاثنين معا ولا تفصل اذا فصل احدهما

6-مفتاح قلاب Selector لاختيار تشغيل يدوي Manual او  
تشغيل آلي Auto

7-لمبات بيان:

اللمبة الاولى : بيان ان الريليه واصل عليه كهرباء input  
power on

اللمبة الثانية: بيان ان الريليه الاول K1 energized

شغال وان مفتاحه مغلق

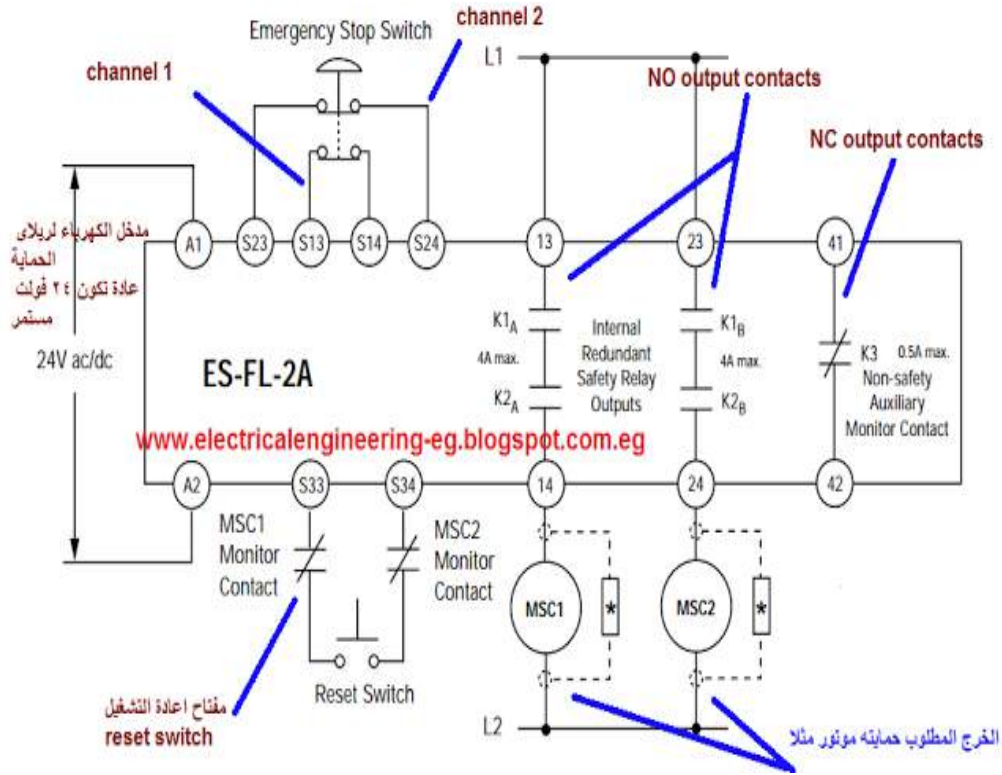
اللمبة الثالثة:بيان ان الريليه الثاني K2 energized

شغال وان مفتاحه مغلق

وممكن يكون في لمبة رابعة اذا كان الريليه في ثلاث ريليات

8-مدخل مفتاح اعادة التشغيل Reset وهو مفتاح ظاغط Push

## button لإعادة التشغيل بعد معالجة سبب توقف الريليه



### ● أنواع ريليه الطوارئ :

يوجد انواع كثيرة من حيث الماركات وانواع كثيرة من حيث التطبيقات والاضافات عما ذكرنا وسوف نذكر منها:

#### 1- ريليه طوارئ + تايمر تاخير التشغيل



2-ريليه طوارئ + ريليه حماية من ارتفاع وانخفاض الفولت



### 3-ريليه طوارئ بشاشة رقمية Digital



### 4-ريليه طوارئ يعمل بجهاز التحكم عن بعد Remot Control



المُرَجِّل المساعد : Auxiliary Relay

او الكونتاكتور الصغير : Mini Contactor



يمثل العمود الفقري لمعظم دوائر التحكم الآلي ، حيث يعتبر الريليه المساعد كونتاكتور صغير به مجموعة من النقاط المساعدة المغلقة (normally closed) و المفتوحة (normally open) ولا يحتوي على نقاط رئيسية ، ويستخدم الريليه المساعد في دوائر التحكم الآلي لفصل وتوصيل التيار عن ملفات (coils) كونتاكتورات أخرى ، أو لتشغيل وفصل لمبات البيان



## ● انواعه:

له ثلاث انواع من حيث الشكل



نوع عادي له براغي توصيل

نوع يوصل بترامل مبسطة

نوع يوصل بترامل مدورة





الريليه المساعد او الكونتاكتور الصغير هو عبارة عن تلامسات مساعدة تساعد في التحكم وان لم تكن كافية فبالامكان اضافة تلامسات خارجية مساعدة تركيب عليه من اعلى وتعمل مع عمله

×



## ريليه موتور الضاغط (الكباس) Compressor Motor :Relay

هو ريليه يقوم بفصل ملفات التقويم ومكثف التقويم في الكباسات الصغيرة احادية الوجه او مكثف التقويم في الكباسات الكبيرة احادية الوجه بعد ان يقوم الموتور وتبلغ سرعته 75% من السرعة القصوى وهو يشبه في عمله مفتاح الطرد المركزي في المحركات



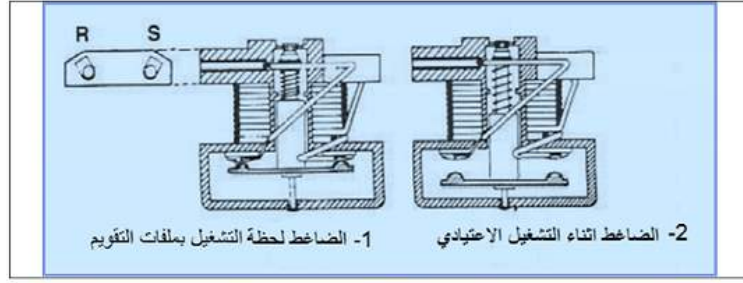
### ●-انواع ريليه موتور الضاغط:

يقسم ريليه موتور الضاغط الى ثلاثة انواع:

1-ريليه التيار Current Reay

2-ريليه الكتروني Electronic Relay

3-ريليه الفولت Voltage Relay



شكل (3- 4) نقاط توصيل الملفات في الريليه عند بداية تقويم المحرك وعند التشغيل الاعتيادي للضاغط



شكل (3- 5) أنواع مختلفة من الريليه

## ●-ريليه التيار Current Relay

ويسمى ايضا: ريليه بوبين:

وهو عبارة عن ريليه يعمل عند نسبة تيار معينة

يستخدم ريليه التيار كإحدى الوسائل المستخدمة في تقويم محركات الضواغط الصغيرة احادية الوجه

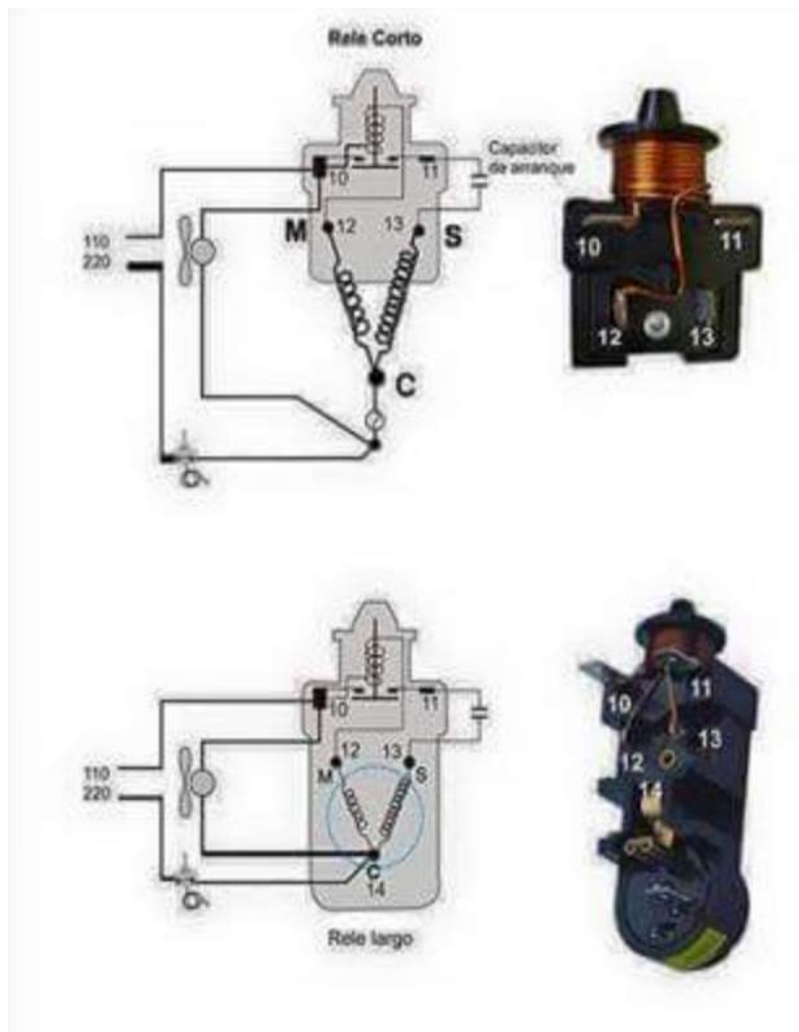
●-تكوينه:

ريليه التيار هو عبارة عن ملف من النحاس الاحمر السميك المعزول بالورنيش يوصل توالي بين مصدر التغذية و ملفات التشغيل لموتور الضاغط

عند توصيل التيار الكهربى له يقوم بتوليد مجال مغناطيسي يعمل على تحريك قلب حديدي موجود بداخله

وهذا القلب على شكل حرف (T) مثبت عليه نقطتي تلامس متحركتان أمام نقطتي تلامس مثبتتين في جسم الريليه

توصل نقطتي التلامس توالي بين مصدر التغذية وملفات التقويم



### ●-نظرية عمله:

عندما يوصل الجهد الكهربى الى موتور الضاغط فانه يعمل بداية على ملفات التشغيل فقط وبذلك يسحب المتور تيار يعادل سبعة اضعاف تياره المقنن فيتولد في ملف ريليه التيار تيارا عاليا ويشكل حقل مغناطيسي يجذب نقطة التلامس فيغلقها وبذلك توصل ملفات التقويم فيدور الموتور وعندما تصل سرعة الموتور الى 75% من سرعته القصوى يخف سحبه للتيار مما يخفف التيار في ملف الريليه فيتوقف عن العمل ويفتح نقطته مما يؤدي الى فصل ملفات التقويم عن الدائرة ويبقى الموتور شغال ولا يستغرق كل ما ذكر سوى لحظة بسيطة

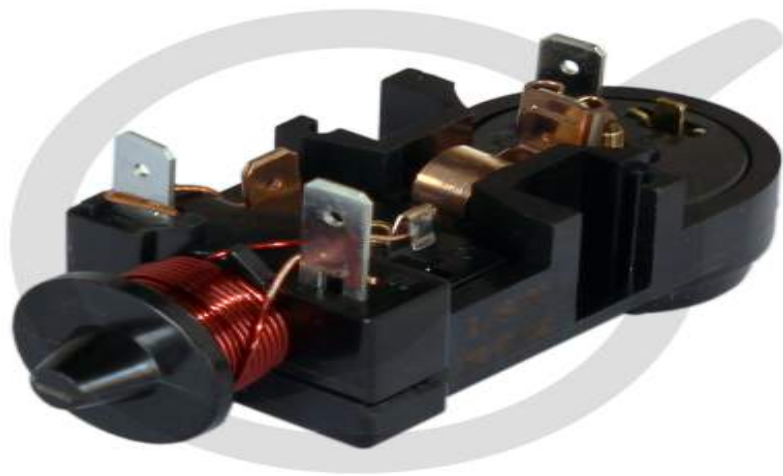
●-انواعه:

يوجد نوعين اساسيين لهذا الريليه:

ا-نوع بوبين مفرد ويوجد منه عدة اشكال وكلها تقوم بنفس الدور



ب-نوع مدمج بوبين مع او فرلود



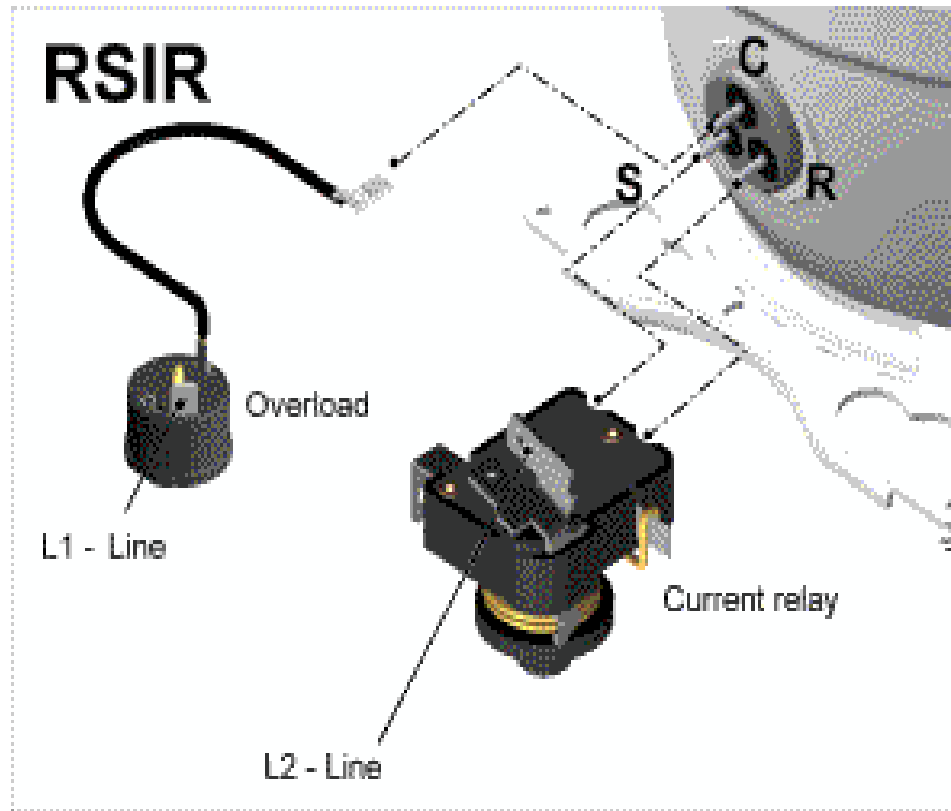
●-طريقة توصيله:

يوصل طرف مصدر التغذية النوترال (N) الى طرف الترموستات ويوصل طرف الترموستات الاخر الى الطرف المشترك بين ملف التقويم وملف التشغيل في موتور الكباس ويرمز له (C)

يوصل طرف التغذية الفاز (L) الى النقطة المشتركة بين الملف ونقطة التلامس في الريليه

يوصل الطرف الاخر لملف الريليه الى طرف ملفات التشغيل في موتور الكباس ويرمز (R)

يوصل الطرف الآخر لنقطة التلامس الى طرف ملفات التقويم ويرمز له (S)



وفي حال تم اضافة مكثف تقويم فانه يوصل توالي بين نقطة التلا مس في الريليه وطرف ملفات التقويم

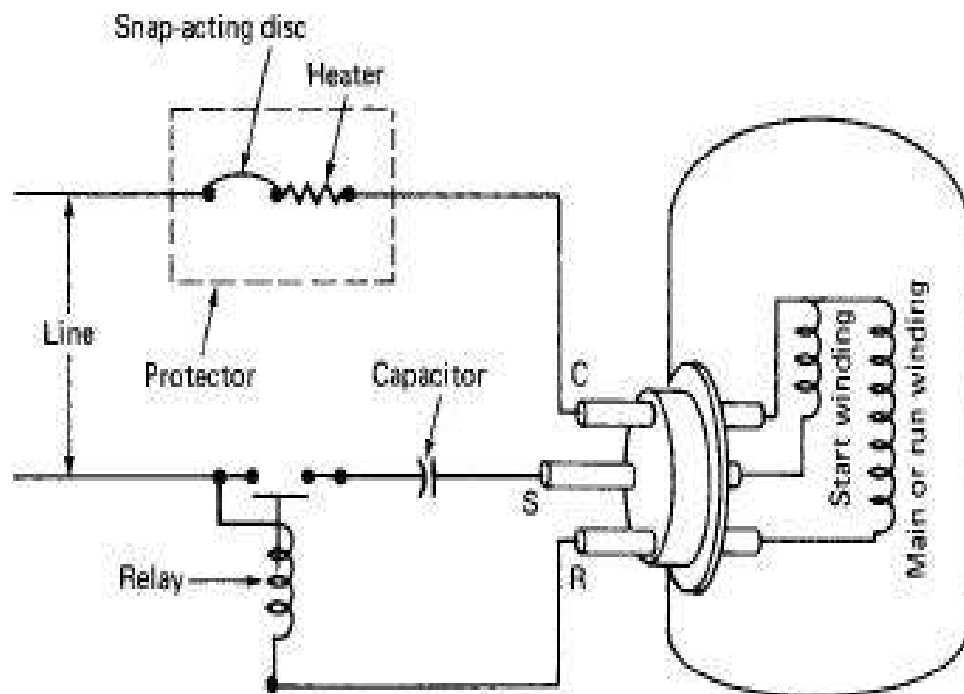
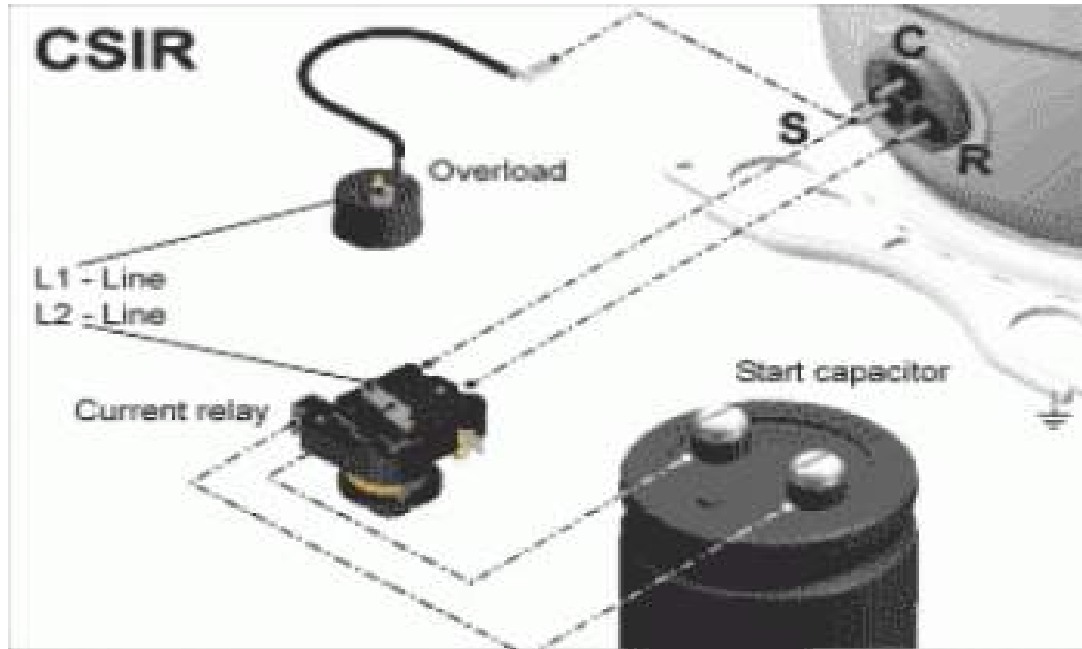


Figure 14-2 Capacitor-start, induction-run motor for a compressor with the potential relay used to take out the start winding once the motor comes up to speed.

وهناك طريقة ثانية للتوصيل :

وفي هذا النوع له اربعة اطراف طرفين للملف وطرفين لنقطة التلامس اي (لا يوجد نقطة مشتركة بين ملف الريليه ونقطة التلامس)

يوصل طرف التغذية الفاز (L) الى طرف الترموستات و يوصل الطرف الآخر للترموستات الى طرف ملف الريليه ويوصل الطرف الآخر للريليه الى الطرف المشترك (C) بين ملفات التشغيل وملفات التقويم في موتور الكباس

يوصل طرف التغذية النونترال (N) الى طرف نقطة التلامس في الريليه ويوصل ايضا الى طرف ملفات التشغيل (R) في موتور الكباس

يوصل طرف نقطة التلامس الآخر الى طرف ملفات التقويم (S) في موتور الكباس

وفي حال اردنا ان نضيف مكثف تقويم فانه يوصل توالي بين نقطة التلامس وطرف ملف التقويم (S)

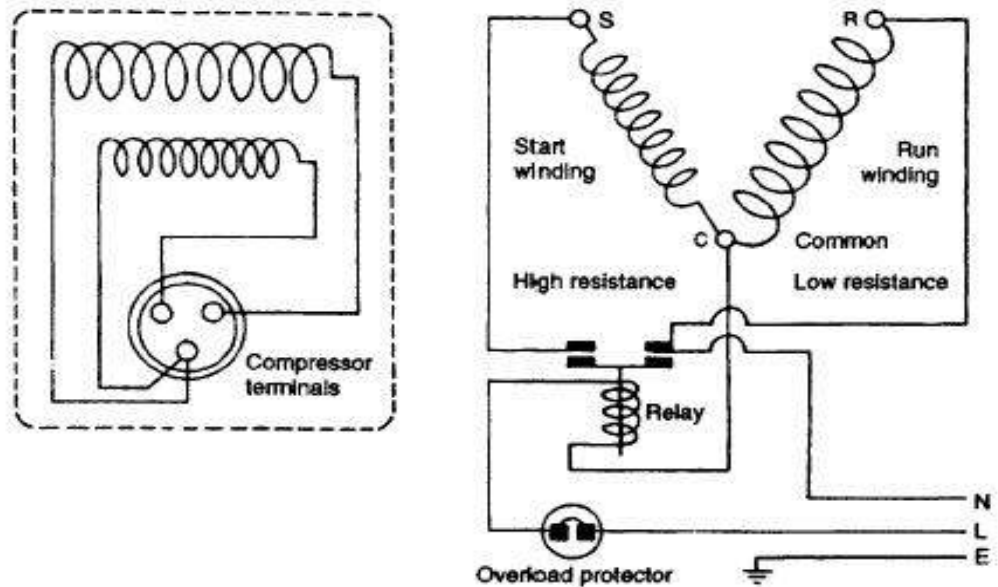


Figure 34 Current relay arrangement



## 2-ريليه الكتروني Electronic Relay

ويسمى ايضا: PTC Relay

يصنف هذا الريليه بانه ريليه تيار ايضا وهو عبارة عن نقطتي تلا مس يوجد بينهما مقاومة متغيرة وهي عبارة عن قرص مصنوع من اشباه الموصلات (مادة موصلة للكهرباء في حالتها الطبيعية وعند تعرضها للحرارة تفقد خاصية التوصيل الكهربائي وتتحول الى مادة عازلة) ومن امثلتها (السيليكون والجرمانيوم)



وهذه المقاومة لها قيم مختلفة تستعمل حسب قوة الموتور



●-انواعه:

يوجد منه اربع انواع من حيث التوصيل:

ا-نوع ذو الدبوس الواحد 1pin



1PIN

ب-نوع ذو الدوبسين 2pin



2PIN

ج-نوع ذو الثلاث دبابيس 3pin

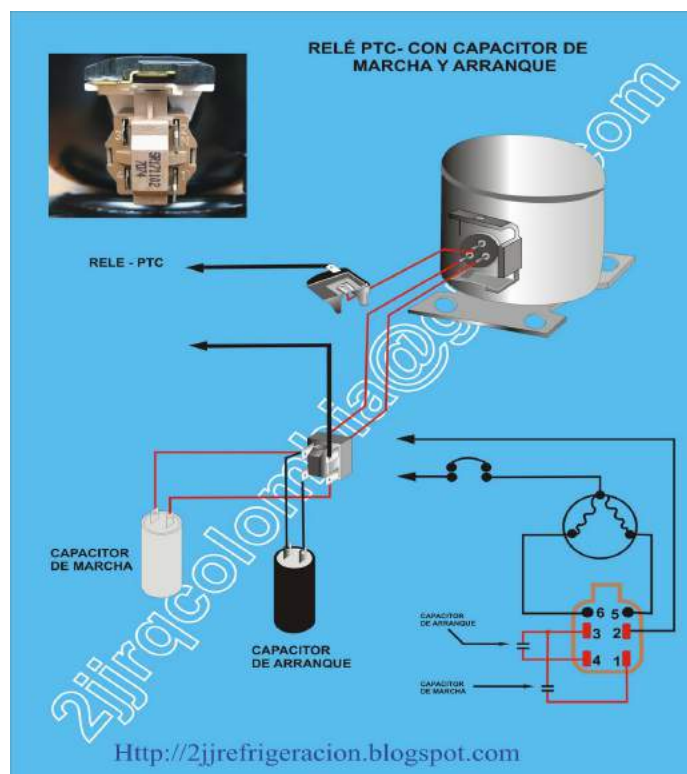
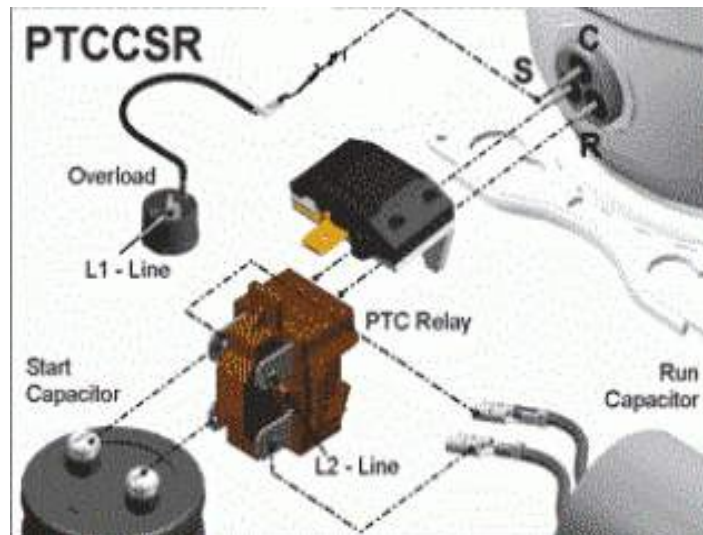
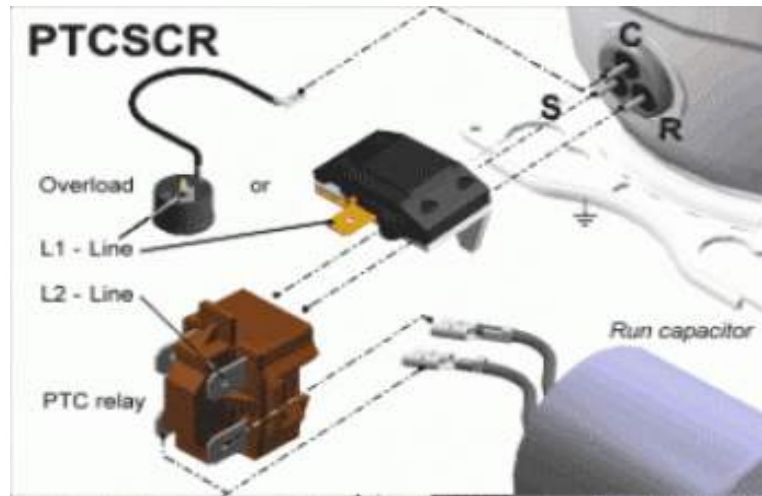


3PIN

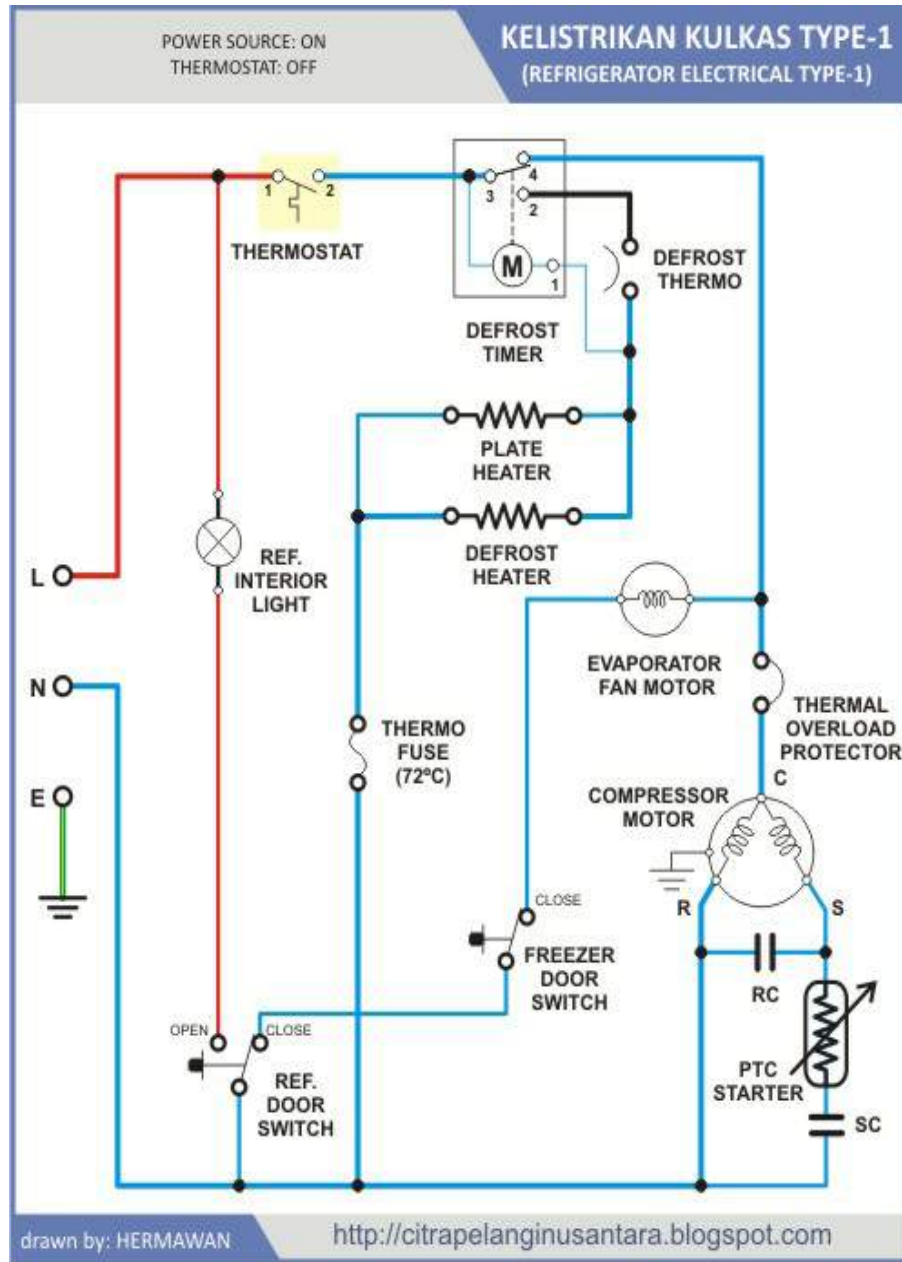
د-نوع ذو الاربع دبابيس 4pin





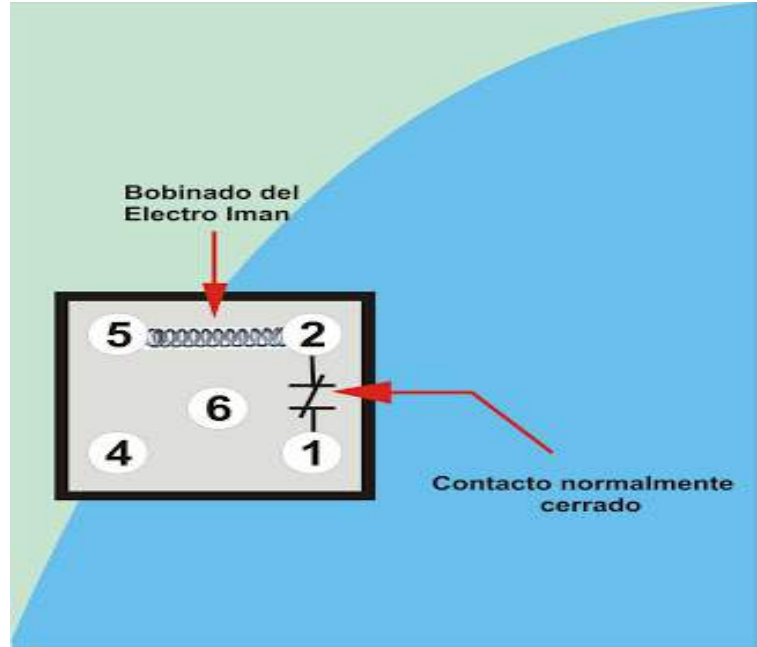


# دائرة ثلاجة ديفروست ويظهر فيها الريليه الالكتروني PTC



### 3-ريليه الفولت Voltage Relay

وهو عبارة عن ريليه يعمل عند نسبة فولت معينة وهو ريليه كهروميكانيكي لكنه لا يعمل الا على جهد 220V فلو كان الجهد منخفضا لا يعمل ولذلك سمي ريليه فولت



#### ●-اجزائه:

ملف التشغيل واطرافه رقم (2 5)

نقطة تلامس مغلقة NC واطرافها (2 1)

نقطة تجميع النوترال N ورقمها (4)

#### ●-طريقة توصيله :

يوصل طرف مصدر التغذية الفاز (L) الى الرقم (5) ومنه الى طرف الترموستات ومن طرف الترموستات الآخر الى الطرف المشترك (C) في موتور الكباس

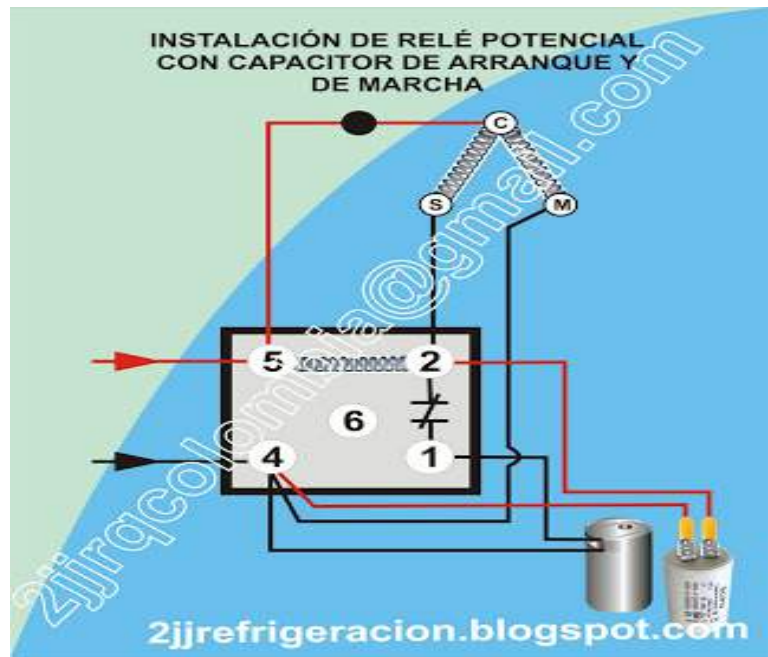
يوصل طرف مصدر التغذية النوترال (N) الى الرقم (4) ومنه الى طرف ملف التشغيل (R) في موتور الكباس

ايضا يوصل من الرقم (4) الى طرف مكثف التقويم ويوصل طرف مكثف التقويم الآخر الى طرف نقطة التلامس الرقم (1)

يوصل الطرف المشترك بين الملف ونقطة التلامس في الريليه رقم (2) الى طرف ملف التقويم (S) في موتور الكباس

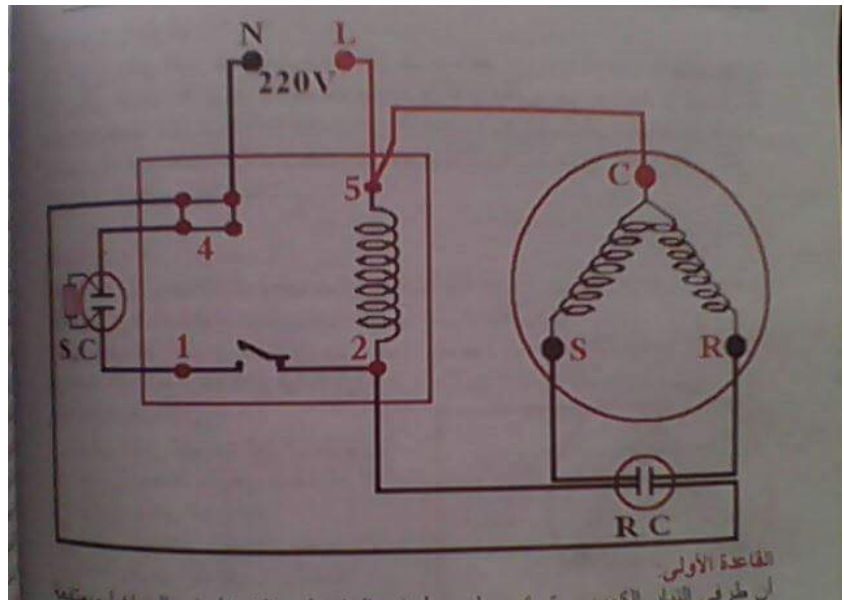


وفي حال اضيف مكثف تشغيل دائم يوصل طرف الى الرقم (4) و الطرف الآخر الى الرقم (2)

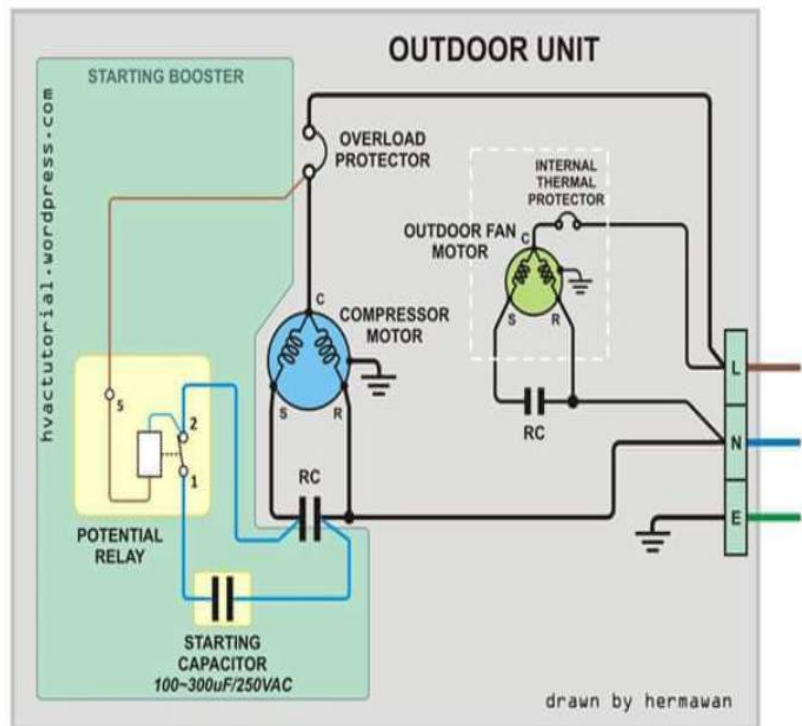




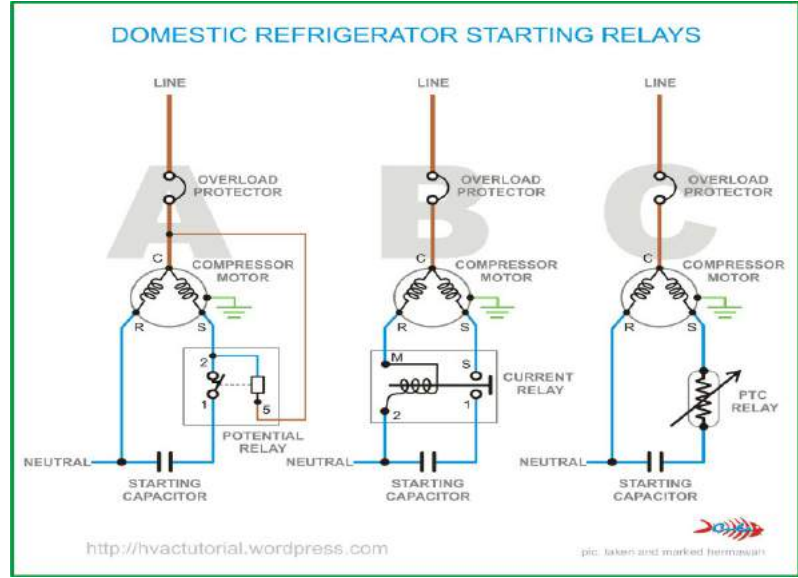
●-طريقة ثانية للتوصيل:



●-طريقة ثالثة للتوصيل:



## صورة تجمع توصيل الثلاثة انواع ريليات الثلاجة



### ●-نظرية عمله:

عند وصول التيار الكهربائي الى موتور الكباس فانه سوف يعمل بشكل طبيعي بسبب وصول الفاز (L) الى الطرف المشترك بين ملف التشغيل وملف التقويم (C)

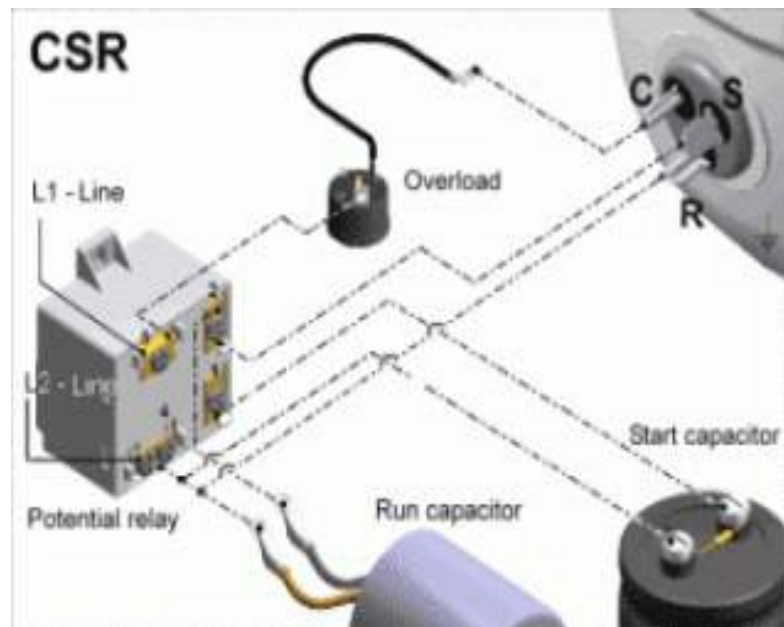
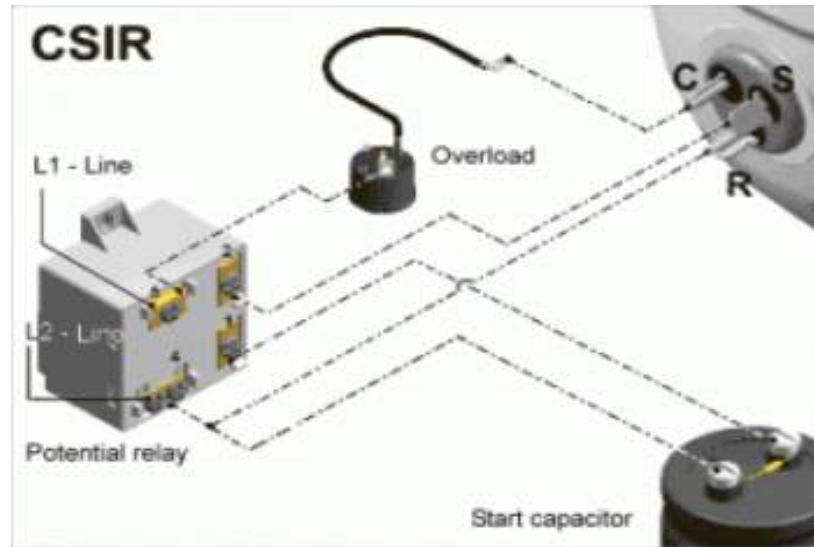
ووصول النوترال (N) الى طرف ملف التشغيل

وايضا وصوله الى طرف ملف التقويم مرورا بنقطة التلامس في الريليه لانها مغلقة لان الريليه لم يعمل بعد

عند اقلاع الموتور يكون الفولت المرتد من ملفات التقويم الى ملف الريليه ضعيف بسبب اقلاع الموتور لانه يسحب تيار عالي يقابله فولت ضعيف

فاذا اقلع الموتور يستقر سحبه للتيار ويقوى الفولت المرتد من ملفات التقويم فيعمل الريليه ويفتح نقطته فيخرج ملفات التقويم من

الدائرة في كان موتور الكباس صغيرا  
او يخرج فقط مكثف التقويم في حال كان موتور الكباس كبيرا



## ريليه السيارة Cat Out:

ويسمى: (الكتاوت)

وهو عبارة عن ريليه كهروميكانيكي يستخدم بكثرة في السيارات  
وسبب استخدامه انه يتحمل تيار عالي لا تتحملها المفاتيح



●-اجزائه:

ا-ملف تشغيل يعمل غالبا بجهد (12VDC) واحيانا بجهد (24VDC) وارقامه (86 85)

ب- نقطة تلامس مفتوحة تتحمل تيار عالي وارقامها (87 30)

ج-احيانا تكون نقطة التلامس قلاب وارقامها (87a 30) نقطة مغلقة و(87 30) نقطة مفتوحة



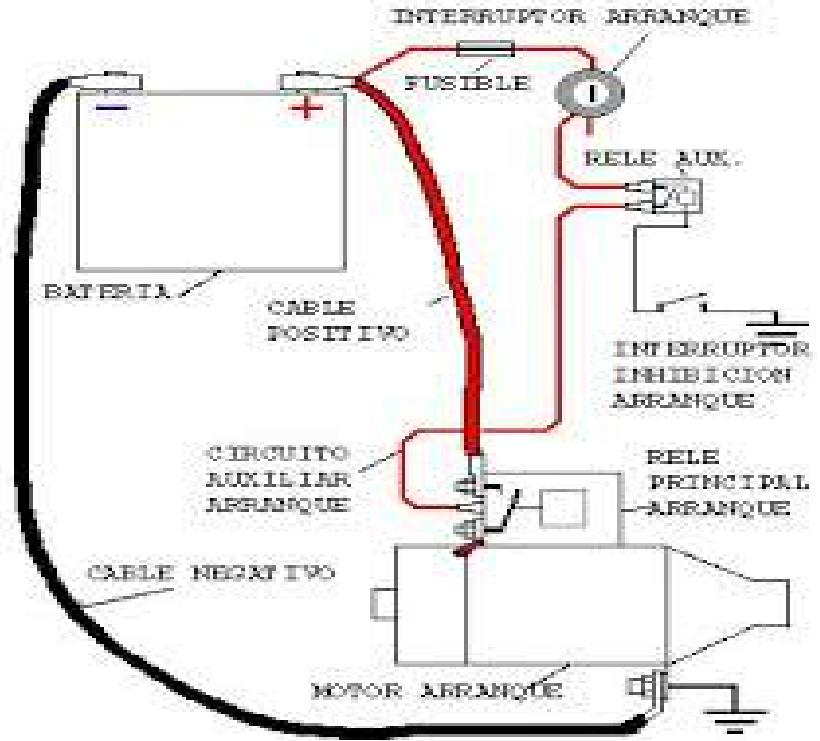
### ●-طريقة توصيله:

يوصل الطرف السالب (-) من البطارية او من جسم السيارة(الشاسيه) الى طرف الملف (85) في الريليه  
ويوصل طرف الموجب (+) من البطارية الى طرف نقطة التلامس (30) في الريليه  
ويضا يوصل الطرف الموجب (+) الى طرف مفتاح التشغيل  
يوصل الطرف الآخر في مفتاح التشغيل الى طرف الملف (86) في الريليه  
يوصل طرف نقطة التلامس (87) الى طرف الحمل المراد تشغيله والتحكم به  
يضاف فيوز صغير في مسار مفتاح التشغيل لحماية الريليه  
ويضاف فيوز كبير مناسب للحمل في مسار نقطة التلامس لحماية الحمل

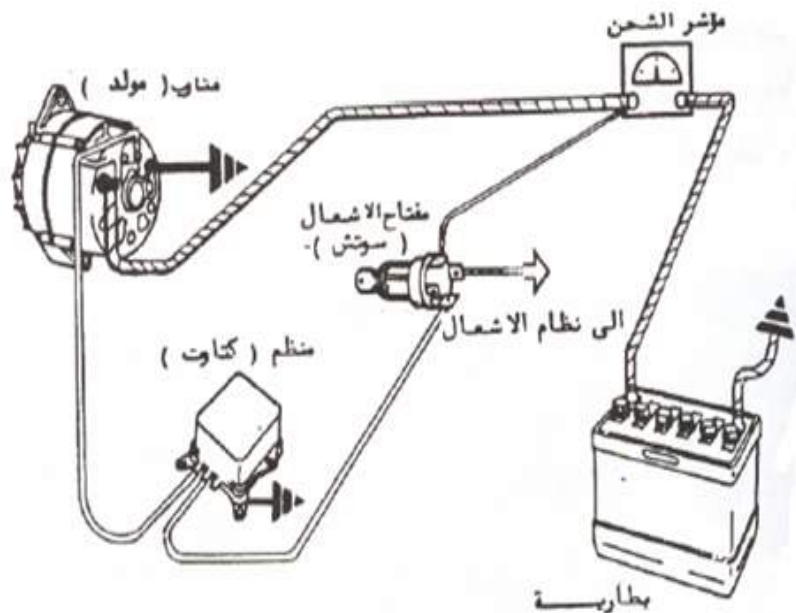
●-استخداماته:

يستخدم الكتاوت في السيارة بكثرة ومنها :

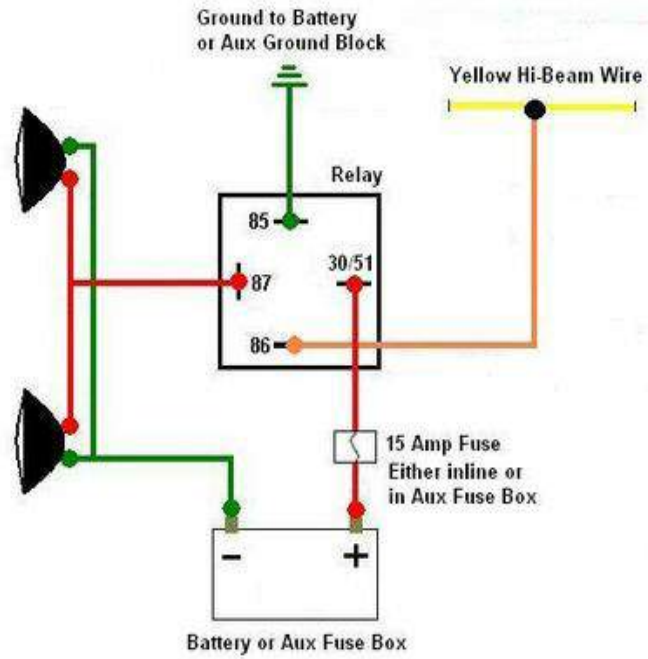
1-تشغيل بادئ الاشتعال (المارش او السلف)



2-تشغيل شاحن البطارية من الدينامو

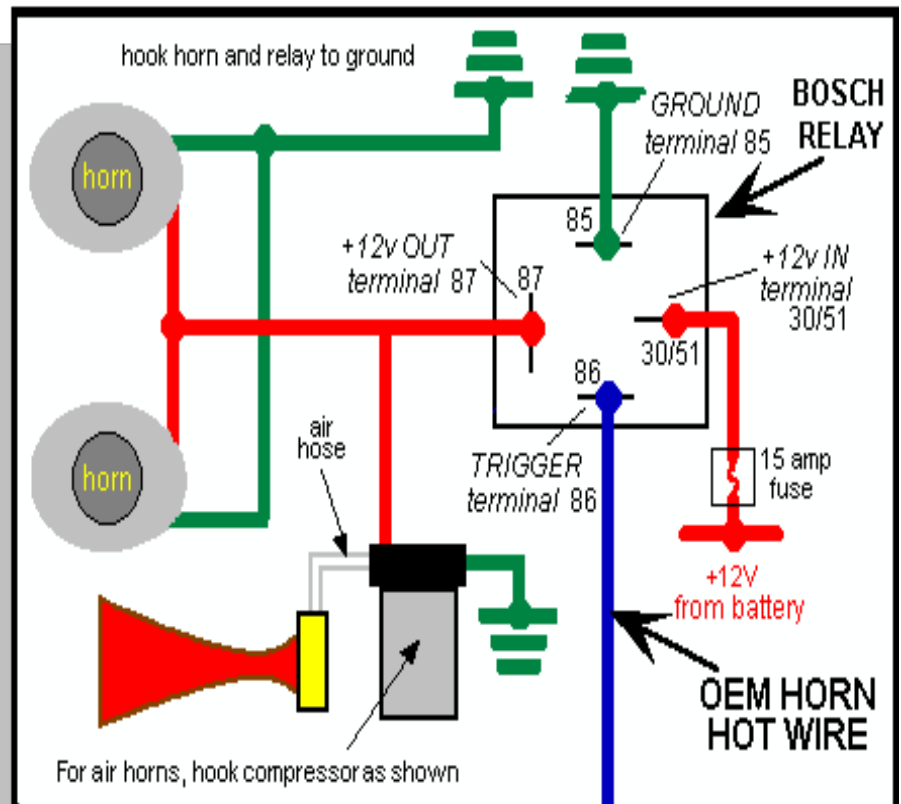


### 3-تشغيل الانوار العالية

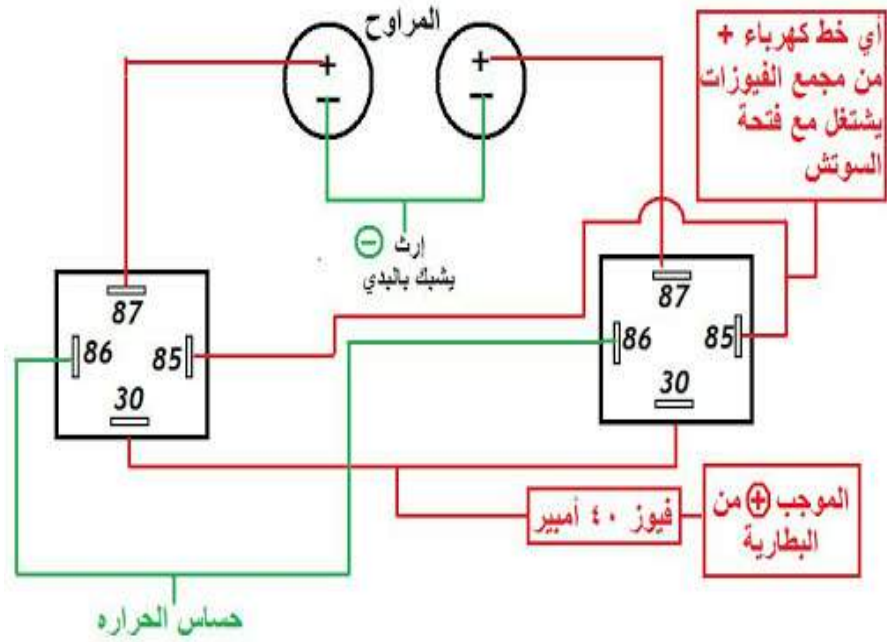


Driving Light Wiring Diagram - Switched on with High Beam Only

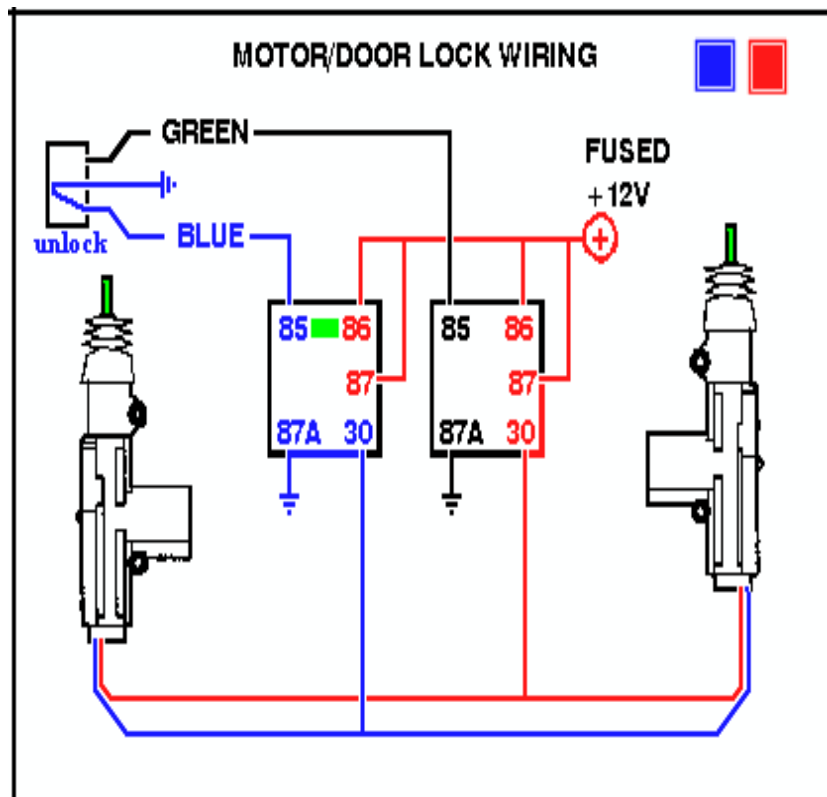
### 4-تشغيل الزمور



## 5-تشغيل المراوح

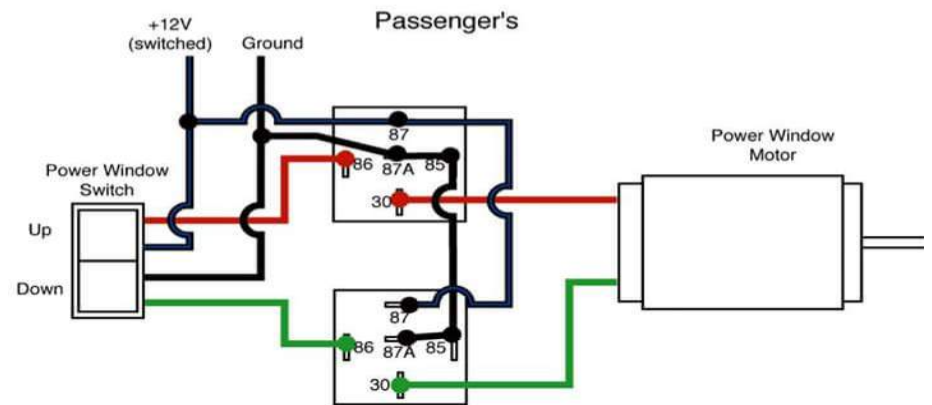
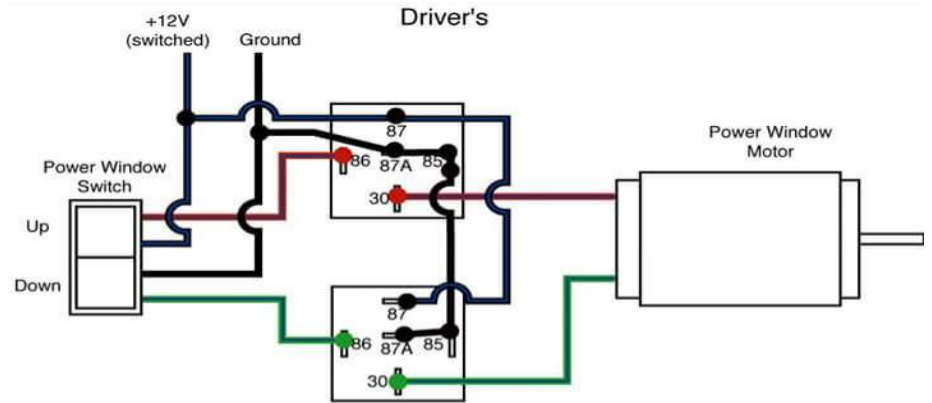


## 6-فتح و غلق الابواب اتوماتيكيا





## 7- رفع وتنزيل الزجاج



وغيرها كثير

## اجهزة القياس الكهربائية: Electric Measuring devices

اجهزة القياس الكهربائية مهمة في متابعة عمل اللوحات الكهربائية حيث انها تساعد على معرفة اوضاع وظروف التشغيل



### ●-أهم اجهزة القياس الكهربائية:

#### 1-جهاز قياس فرق الجهد الفولت ميتر (voltmeter)

يستخدم هذا الجهاز لقياس فرق الجهد المطبق بين طرفين حمل كهربائي ما أو لقياس جهد المصدر، يوصل هذا الجهاز على التوازي مع المصدر أو الحمل الكهربائي مع شرط سريان التيار الكهربائي أي يجب أن تكون الدارة الكهربائية المراد قياس فولتيتها مغلقة،

جهاز قياس التيار

(الاميتر)(ammeter)

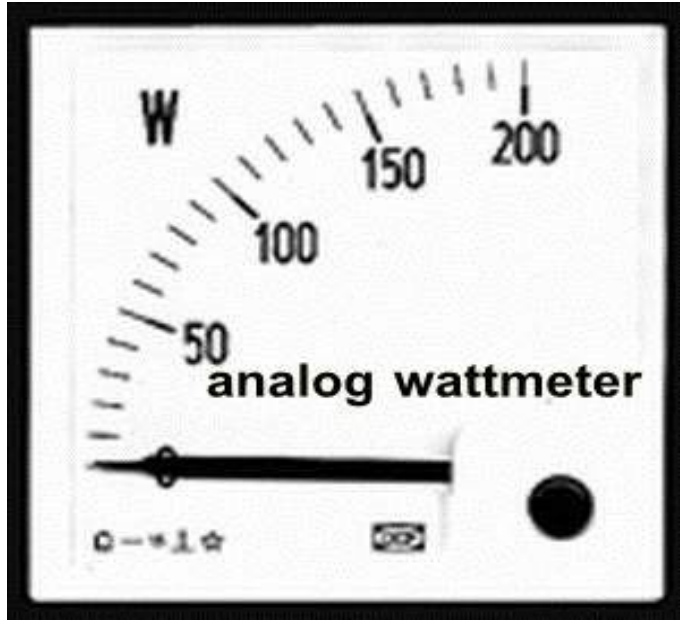
يستخدم هذا الجهاز لقياس التيار الكهربائي المار في حمل كهربائي ما، يوصل هذا الجهاز مع الحمل المراد قياس تياره على التوالي مع مراعاة ان تكون الدارة الكهربائية مغلقة،

جهاز قياس المقاومة الاوم ميتر (ohmmeter)

يستخدم هذا الجهاز لقياس مقاومة الاحمال الكهربائية وللتأكد من صلاحية هذه الاحمال، يوصل هذا الجهاز مع الاحمال المراد قياس مقاومتها على التوازي مع مراعاة عدم وجود سريان للتيار الكهربائي أي ان تكون الدارة مفتوحة

جهاز قياس القدرة الواتميتر (watmeter)

يستخدم هذا الجهاز لقياس قدرة الاحمال الكهربائية ويحتوي من الداخل على ملفين أحدهما يسمى بملف التيار ويوصل مع الحمل على التوالي والآخر يسمى ملف الجهد ويوصل مع الحمل على التوازي, يوصل هذا الجهاز مع الحمل مع مراعاة سريان التيار في الدارة أي ان الدارة مغلقة



## ●-انواع اجهزة القياس:

وهذه الاجهزة تكون على نوعين:

- 1-نوع للقراءة والتحكم في الدائرة حيث يتم ضبطها مسبقا ومن امثلة ذلك ريليه تتابع الاطوار والافرلود الالكتروني والترموستات الالكتروني والمتحكم الحراري وغيره





2- نوع للقراءة فقط مثل اجهزة قراءة الحرارة والجهد والامبير و  
الوات



وتنقسم اجهزة القياس الكهربائية من حيث إظهار القراءة الى نوعين:

### 1- أجهزة القياس التناظرية (Anlog):

حيث انها تصمم بمؤشر يتحرك على تدريج يبين القيمة أو القراءة المقاسة



2- اجهزة القياس الرقمية (Digital): وهي اجهزة دقيقة جداً تظهر الكمية أو القيمة المقاسة على شاشة اليكترونية (LCD) في صورة ارقام .



وتنقسم اجهزة قراءة القياسات الكهربائية من حيث التركيب الى نوعين:

1-نوع ثابت يركب داخل اللوحات الكهربائية او على ابوابها ويقوم بقراءة بيانات اللوحة حسب وظيفته



2- نوع متحرك يستعمله المهندس او الفني المشرف على عمل  
وصيانة اللوحة الكهربائية وعادة يكون  
جهاز قياس شامل لكل من الجهد والتيار والمقاومة (AC\_DC)  
ويسمى الافوميتر (AVO) وهي اختصار للحرف الأول من  
الخواص التي يقيسها وهي التيار Ampere و الفولت Voltage  
و الأوم Ohm  
وهي ايضا نوعين:  
تناظري Anlog:





ورقمي Digetal:

وهي ايضا نوعين:

نوع مع مشبك



ونوع بدون مشبك:



يوجد ايضا اجهزة قياس متحركة مثل:

جهاز فحص مقاومة العزل (الميجر) Megger



جهاز فحص مقاومة الارث:

وهو نوعين:

تناظري



وديجتال



جهاز تتابع الاطوار



جهاز قياس الحرارة



## جهاز قياس شدة الضوء



## جهاز قياس اشارة القمر الصناعي



جهاز فحص كابلات النت



جهاز فحص الدارة الكهربائية



وغيرها كثير

عناصر الحماية في دوائر التحكم

ريليه الحماية من انخفاض او ارتفاع الجهد

: Under and Over Voltage Protective Relay

ويسمى ايضا:

Voltage Monitoring Device جهاز مراقبة الجهد



تستخدم مرحلات الحماية من انخفاض وارتفاع الجهد بشكل واسع في التمديدات الكهربائية الصناعية ، حيث تستخدم غالباً في الشبكات التي تغذي المحركات الكهربائية.

إن من المعروف أن زيادة الجهد الكهربائي تمثل



خطورة فرما يتجاوز الجهد الكهربى جهد الانهيار لعزل بعض العناصر وربما يتسبب في رفع درجة حرارة الاجزاء وبالتالي يسبب اجهادا حراريا قد يسبب التلف ايضا

كذلك فانخفاض الجهد يؤدي الى مشاكل كثيرة اخرى مثل عدم فاعلية القدرة لمناسبة الحمل وربما يؤدي ذلك ايضا الى تلف الاجزاء

وبالتالى فان ريليه الحماية من انخفاض وارتفاع الجهد يؤمن لنا هذه الحماية

## ●-أجزاء الريليه:



1- مكان توصيل الفازات الثلاثة L1 L2 L3 و توصيل النوترال  
N

2- مكان توصيل نقطة التلامس وهي غالبا تكون نقطة تلامس قلاب  
2 طرف مشترك , 1 طرف نقطة مفتوحة (3 NO) طرف نقطة  
مغلقة (NC)

3- لمبة بيان تدل على انتظام قيمة الجهد و عمل الدائرة بشكل  
طبيعي

4 - لمبة بيان تضيء عند حدوث انخفاض في الجهد UV حسب  
القيمة المظبوط عليها

5 - لمبة بيان تضيء عند حدوث زيادة في الجهد OV حسب القيمة  
المظبوط عليها

6 - رينج يتم من خلاله تحديد اقصى نسبة نقصان في الجهد و التي  
عندها يبذل الريليه نقاطه و تكون المعاييرة اما بقيمة الفولت مثلا  
260V او كنسبة مئوية من الجهد المقنن مثلا 5% حسب الماركة

والمقصود هنا اقل قيمة للفولتية يعمل عندها المحرك بصورة  
طبيعية بدون اي ضرر في ملفات المحرك، و غالبا ما تكون النسبة  
المسموح بها هي 5% فنضرب اقل قيمة للفولتية بنسبة 5% اي  
380 ضرب 0.05 و عندها يكون الناتج 19 فولت، و عليه يكون  
الجهد المقبول هو 380 - 19، اي 361 ، ولايجاد النسبة لضبط  
المؤشر نقوم بقسمة 380 على 361 والنسبة الناتجة هي 0.95،  
فنقوم بوضع المؤشر عليها.

7- رينج لتحديد نسبة الزيادة في الجهد و التي يبذل الريليه نقاطه عندها و ايضا تكون نسبة المعاييرة على قيمة الفولت مثلا 420V او نسبة مئوية من الجهد المقنن مثلا 5% حسب الماركة

والمقصود هنا اعلى قيمة فولتية يمكن ان يعمل عليها المحرك بدون ان يحدث به اي ضرر على ملفات المحرك، حيث غالبا ما تكون القيمة المسموح بها لارتفاع الفولتية هي بنسبة 5% من قيمة فولتية المحرك الكلية فمثلا من لوحة احد المحركات وجدنا ان المحرك يمكنه العمل بصورة طبيعية ضمن النطاق 420/380 فولت حيث نقوم بقسمة اعلى قيمة فولتية على اقل قيمة فولتية وهي 420 تقسيم 380 والنتاج هنا هو 1.105 وبالتالي نقوم بضبط المؤشر على هذا الرقم .

8 - رينج يستخدم في تحديد زمن التأخير و الذي اذا استمر هبوط او زيادة الجهد خلاله سوف يقوم الريليه بتبديل نقاطه

و هذه الخاصية هامة جدا حيث لا يجب ان يعمل الريليه عند اي تغير لحظي عابر للجهد

9-يوجد في بعض انواع الريليات رينج رابع وهو لضبط وقت وصل الدائرة بعد انتظام الجهد

ايضا هذه الخاصية مهمة جدا حيث انه لا يجب ان يعمل عند انتظام جهد لحظي

### ● طريقة عمله:

في حال وجود التيار يقوم الريليه بتحسس الجهد فان كان ضمن الحد المضبوط عليه يغلق نقطته المفتوحة طبيعيا NO ويمرر دائرة

التحكم الى مابعده من ملفات تحكم وفي حال ارتفع الجهد او انخفض وتعدى ذلك الأرتفاع او الانخفاض وقت الفصل المظبوط عليه يفتح نقطته ويوقف دائرة التحكم الى حين انتظام الجهد

وان كان الجهد خارج نطاق الحد المظبوط عليه يتوقف ويبقى نقطته المغلقة طبيعيا NC على وضعها وتنير لمبة تريب ويعرف ان الجهد فيه خلل

فان انتظم الجهد يبدأ بعد بعد زمن الوصل فان انتهى الوقت والجهد لازال منتظما يغلق نقطته المفتوحة ويشغل دائرة التحكم من جديد

#### ● انواعه:

يتوفر منه ريليه يعمل على جهد 380V ثلاثة فاز بدون او مع نوترال



## وريليه يعمل على جهد 220V



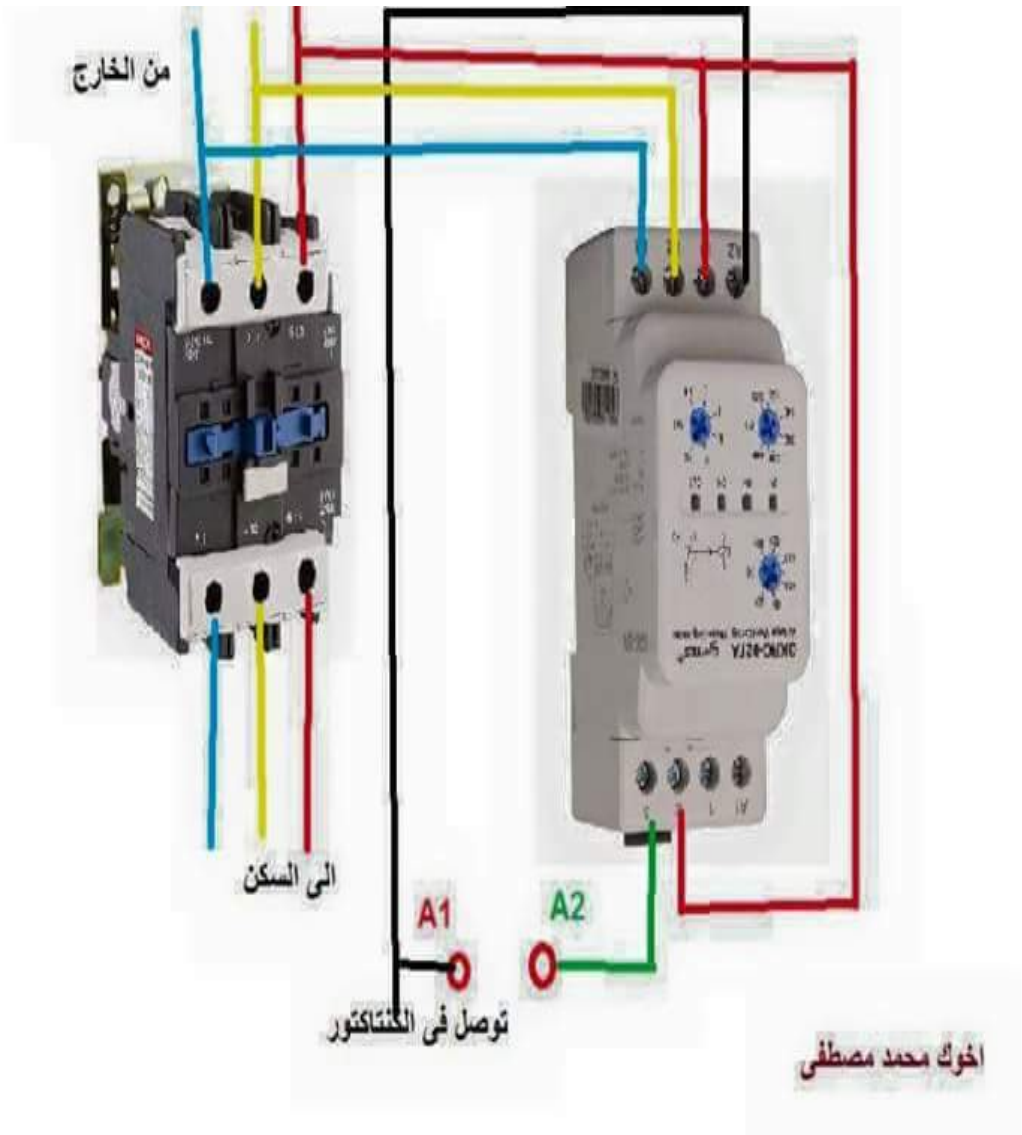
ويوجد منه ريليه مع كونتاكتور يعمل بجهد 220



ويوجد منه ريليه مع كونتاكتور بشاشة رقمية Digital



● طريقة توصيله مع الكونتاكتور





## جهاز الحماية من انقطاع (سقوط)

فاز

### phase failure protective device

تأثير سقوط احد الفازات على المحرك

اذا حدث سقوط في اي فاز من الثلاث فازات

-اذا كان المحرك يعمل :

سيستمر في الدوران و لكن سيسخن ( لان العزم المتولد قل لذلك  
يتم سحب امبير اعلى لتعويض العزم المطلوب ) لذلك يمكن ان  
يحترق المحرك اذا لم يكن عليه حماية او فرلود مناسبة

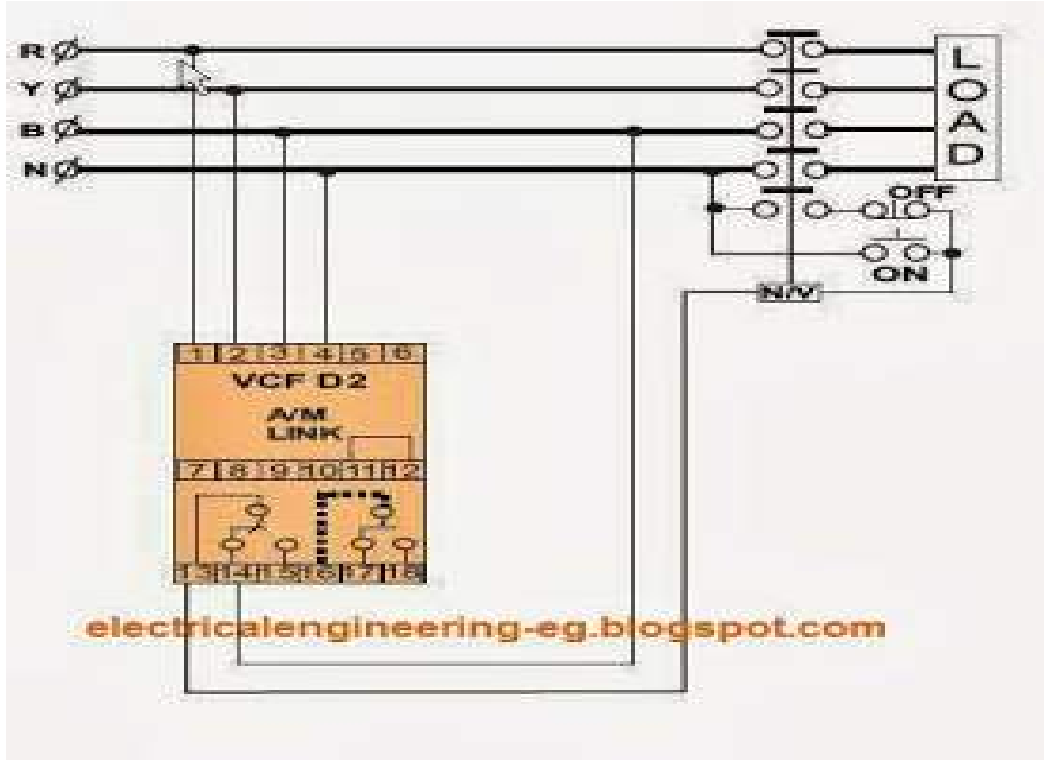
اذا لم يكن يعمل المحرك:

نجد عند تشغيله حدوث صوت زنه و عدم التمكن من الدوران و  
ايضا احتمال احتراقه

لذلك في معظم دوائر التحكم الالي. يجب استعمال جهاز حماية ضد  
سقوط فاز



## ● طريقة توصيله:



- يتم توصيل الثلاث فازات L1 L2 L3 في المكان المخصص لها في الريليه ( على التوازي مع كونتاكور الموتور او بشكل عام على التوازي مع الحمل ) و احيانا يتم توصيل النيوترال يحتوي الريليه على نقطة تلامس

قلاب طرف مشترك COM و طرف نقطة مفتوحة NO و طرف

## نقطة مغلقة NC

يوجد انواع تحتوي على نقطتي

تلامس قلاب

توصل النقطة المفتوحة NOتوالي مع دائرة التحكم

وتوصل النقطة المغلقة الى لمبة بيان تضيء في حال توقف الجهاز  
عن العمل

### ●- نظرية عمله:

في الوضع الطبيعي و عند انتظام الفازات الثلاثة و تواجدها يبدل  
الجهاز نقاط تلامسه اي يغلق النقطة المفتوحة المتصله بدائرة  
التحكم و يمكن تشغيل المحرك بأمان

و عند سقوط فازه .. ترجع النقطة المتصلة مع دائرة التحكم الى  
وضعها الطبيعي ( اي مفتوحة ) لذلك يفصل الكونتاكتور في الحال  
و يقف المحرك لحمايته و حماية الحمل الميكانيكي المتصل به

ملحوظة : توجد بعض الاجهزة التى تجمع فى عملها بين ريليه فاز  
فيلر وريليه او فر اند اندر فولتاج



## ريليه متابعة الأطوار : Phase Sequence Relay

ويسمى أيضا :

جهاز مراقبة تتابع الأطوار : Phase Sequence  
Monitoring Device



يعتبر هذا الريليه من الاجهزة المهمة جدا في التطبيقات الصناعية المختلفة، ويستخدم بشكل أساسي لمراقبة توتر التغذية (فرق الجهد) وتعاقب الأطوار للتجهيزات التي تعمل على ثلاثة اطوار مثل الروافع والمضخات والمحركات والالات الزراعية وغرف التبريد

الثابتة والمتنقلة وتجهيزات المعارض ... ولها اثر كبير في حماية العاملين والتجهيزات المختلفة من اخطار الدوران العكسي مثل الروافع والسلالم الكهربائية والمصاعد والخلاطات وغيرها.

غالبا يشتمل هذا الجهاز بالإضافة الى وظيفته وهي مراقبة تتابع الاطوار على وظيفة جهاز الحماية من سقوط فاز Phase Failure ووظيفة جهاز الحماية من انخفاض وارتفاع الجهد Under and Over Voltage

يعني يتوفر في هذا الجهاز اربع حمايات:

1-الحماية من عدم تتابع الاطوار

2-الحماية من سقوط احد الأطوار

3-الحماية من انخفاض الجهد

4-الحماية من ارتفاع الجهد



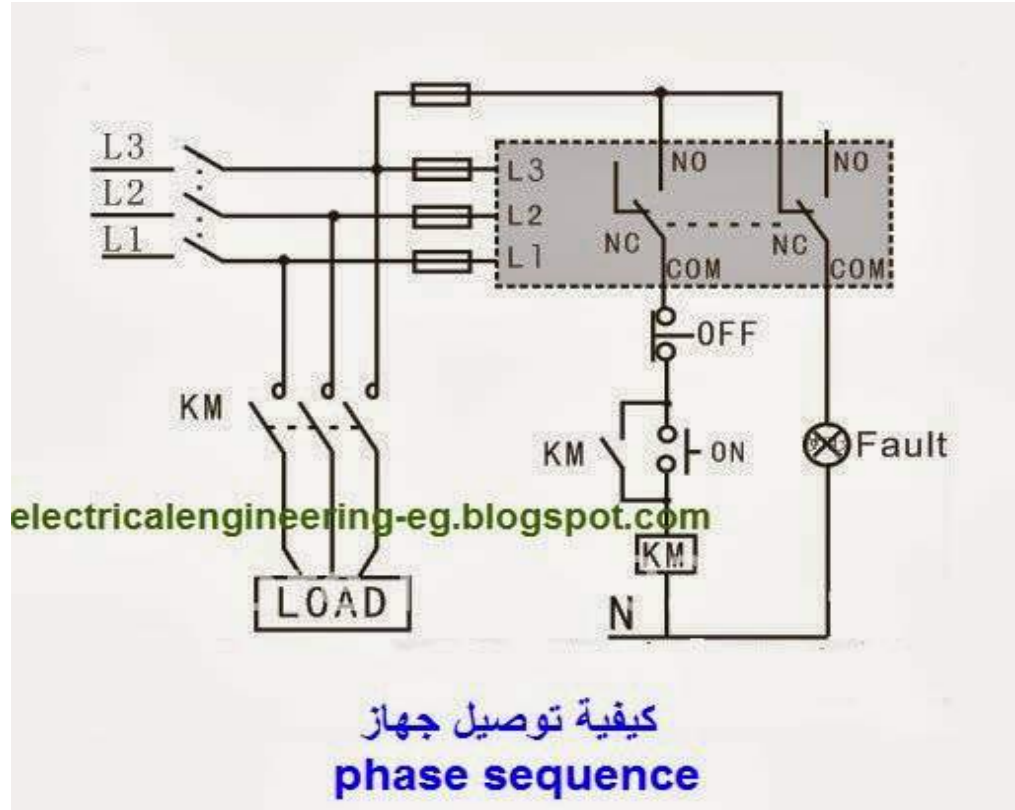
## ● وظيفة الريليه :

حيث تعمل على فصل أو عدم وصل التغذية عند حدوث أحد الأعطال التالية:

- 1- خطأ تعاقب الأطوار: عندما يكون تعاقب الأطوار غير صحيح. اي تبديل اي طور مكان اخر الامر الذي يؤدي لعكس دوران الالة وبالتالي حدوث مخاطر كبيرة.
- 2- زيادة جهد التغذية بمقدار معين .
- 3- انخفاض جهد التغذية بمقدار معين.
- 4- انقطاع أحد الأطوار أو عدم ثبوت الجهد بنسبة اكبر من 20% .  
يمثل عدم ثبوت الجهد الزيادة أو النقصان في توتر أحد الأطوار مقارنة مع القيمة الاسمية للطورين الاخرين.



## ● طريقة توصيل الريليه:



يتم توصيل الثلاث فازات L1 L2 L3 في المكان المخصص لها في الجهاز و احيانا يتم توصيل النيوترال اذا كان الجهاز يحتوي على نقطة دخول النيوترال

-عادة يحتوى جهاز phase sequence على نقطة تلامس قلا ب طرف مشترك COM وطرف نقطة مفتوحة NO وطرف نقطة مغلقة NC

توصل النقطة المفتوحة توالي مع دائرة التحكم

وتوصل النقطة المغلقة الى لمبة بيان للدلالة على عدم العمل او توصل الى دائرة تحكم بديلة



## ●-نظرية عمل جهاز phase sequence:

فى الوضع الطبيعي و عند انتظام الفازات الثلاثة و تواجدها ب  
الترتيب .. يبدل جهاز phase sequence نقاطه اى تغلق  
النقطة المفتوحة المتصله بدائرة التحكم و يمكن تشغيل دائرة التحكم  
للمحرك بأمان

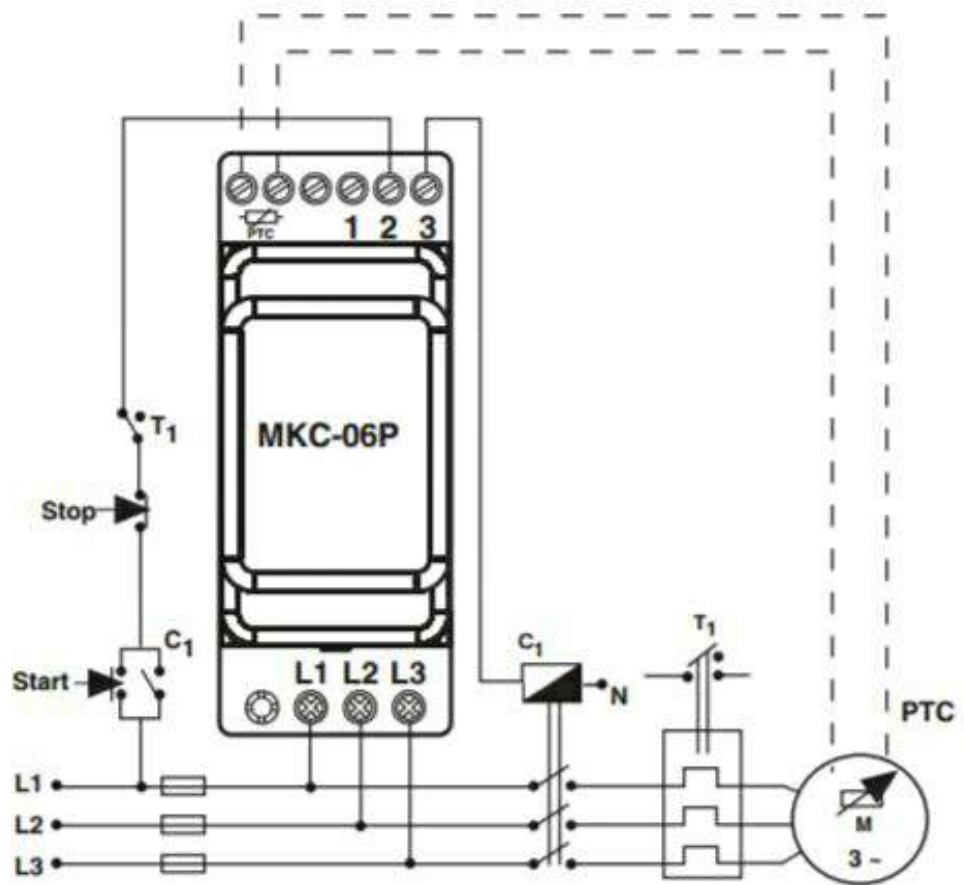
عند حدوث انعكاس او تبديل في

الفيزات او عند سقوط فاز ترجع النقطة المتصلة مع دائرة التحكم  
الى وضعها الطبيعي ( اى مفتوحة ) لذلك تفصل دائرة التحكم فى  
الحال و يقف الموتور لحمايته و حماية الحمل الميكانيكي المتصل به

## ●-كيف يتم شراء الجهاز:

- حسب جهد المحرك او الحمل المراد حمايته
- يجب ايضا الانتباه الى قيمه IP Code للجهاز و التى تدل على  
درجة الحماية من دخول المياه او الاتربة الى الجهاز
- يجب معرفة امبير دائرة التحكم المراد حمايتها .. حيث هناك حد ل  
لامبير الذي تتحمله نقاط الجهاز
- اذا كان تيار دائرة التحكم كبير و لا يتحملها الجهاز .. فيتم توصيل  
نقطة الجهاز المفتوحة NO مع ملف ريليه و توصيل نقطة مفتوحة  
من الريليه توالي مع الكونتاكتور لحمايته و بذلك تم حل مشكلة الا  
مبير العالي

يوجد نوع يحتوي على مدخل حساس حرارة PTC  
في حال ارتفعت حرارة المحرك يفصل الدائرة





ريليه الحماية من انخفاض التيار

:Under Carrent Relay

و يسمى: اندر لود Under load



كما تستخدم الحماية الحرارية Over load للحماية من الزيادة في تيار الحمل

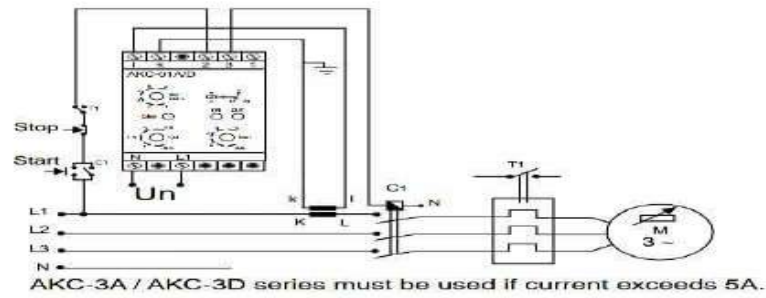
ايضا يستخدم ريليه اندر كرنت للحماية من النقص في تيار الحمل وذلك في الاحمال التي تتطلب الحماية في حالة نقص تيار الحمل فمثلا قدرة تسخين محددة تكون ثابتة الحمل ولو انخفض تيار الحمل فهذا يعني تلف جزئي لبعض السخانات وربما يمثل الامر خطورة في حالة عدم عمل السخانات بكل طاقتها وهناك ايضا الطلمبات التي تعتمد في تبريدها على السوائل التي تضخها

فلو نقص السائل بداخلها فسوف يقل تيار الحمل ويمكن يؤدي الى تلف وسائل منع التسريب او ربما يؤدي الى تلف كلي للطلبة

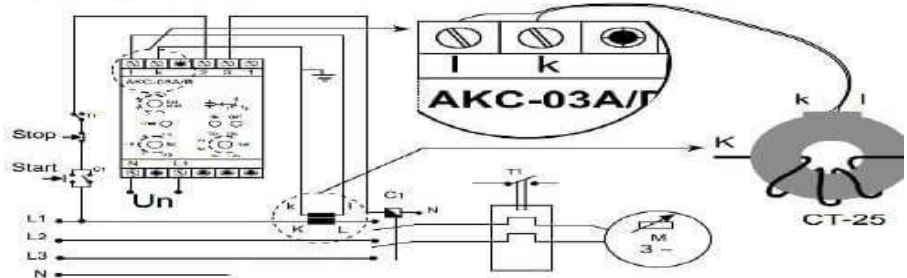
## ● طريقة توصيله

### AKC SERIES

#### Connection Diagram AKC-01A/AKC-01D



#### AKC-03A/AKC-03D



1- له ملف تشغيل جهد 220V دخول فاز الى 1 L ودخول نوترال الى N

2- يركب معه محول شدة تيار Current Transformer ويرمز له اختصار CT ويتم اختياره بحسب شدة تيار المحرك المراد حمايته وتوصل اطراف المحول الى I k او يكون محول التيار داخله

يمرر احد اطراف المحرك من خلال المحول CT

3- له نقطة مغلقة NC وارقامها 1 2 توصل توالي في دائرة التحكم

ونقطة مفتوحة NO وارقامها 2 3 ممكن نستخدمها لاضاءة لمبة بيان في حال فصل الريليه دائرة التحكم

#### ● طريقة ضبطه:

يحتوي الجهاز على ثلاث رينجات

الاول يتم ضبطه على قيمة الامبير التي يراد له ان لا يتجاوزها نزو لا

الثاني يتم ضبطه على قيمة الوقت الذي يراد له ان يفصل عنده الريليه

الثالث وقت سماح بينما يقلع المحرك ويستوي تياره على التيار المقنن له

●-انواعه:

يوجد منه عدة انواع و اشكال نذكر منها:

نوع رقمي Digital



## نوع يحتوي على اوفر لود واندر لود





نوع يحتوي على اوفر لود واندر لود رقمي Digital

