

كتاب
التحكم الآلي
Automatic Control



إعداد
عقيل محمد فني كهرباء
الجزء الثالث

الوسائل الخارجية المساعدة في دائرة التحكم ومنها:

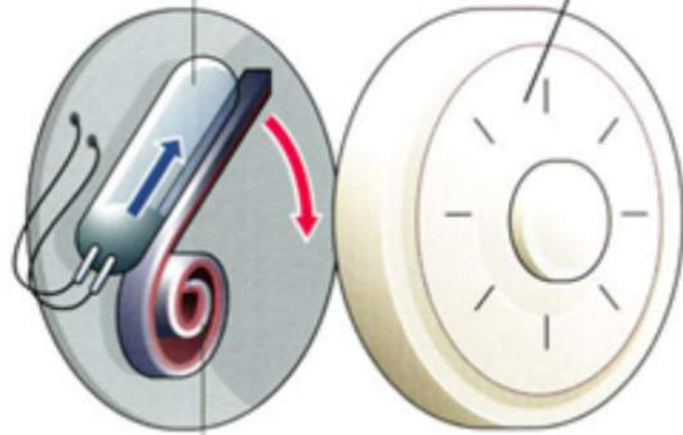
المفتاح الحراري Thermostat Switch:

هو جهاز يستخدم للمحافظة على درجة حرارة الاجسام او السوائل او الحيز المراد التحكم في درجة حرارته اليا وهو نوعين: ميكانيكي والكتروني

●-الترموستات الميكانيكي:

يستخدم الترموستات الميكانيكي الوسائل المادية لقياس درجة حرارة الهواء وهناك العديد من انظمة الاستشعارات التي يمكن استخدامها فيه مثل شرائح معدنية مختلفة مثل النحاس والحديد مثبتة فوق بعضها من خلال بكرات عازلة او كريات شمع او مصابيح مليئة بـ الغاز او انابيب مليئة بالهواء او انبوبة مليئة بالزئبق وهذا تم منع استخدامه لما يشكل خطورة على الانسان

عند ارتفاع درجة الحرارة يميل الشريط المؤلف من معدنين نحو الاسفل. قرص تدريجات المنظم.



عندما تزداد درجة الحرارة يميل القاطع الزئبقي نحو الأسفل، مغلقاً الدارة.

●-النظام الاكثر استخداما :

هو نظام الشرائح المعدنية المختلفة حيث يتم استخدام اثنين من الشرائح المعدنية من نوع النحاس و الحديد او غيره تربط فوق بعضها بواسطة بكرات عازلة وله نقاط مغلقة NC او مفتوحة NO ويتم ضبط الحرارة المطلوب التوقف عندها من خلال بكرة مثبتة فوق الشرائح بواسطة اليد

وكلما تغيرت درجات الحرارة تغيرت خاصية الشرائح بأن تنقلص او تتمدد مما يسبب في انحناء الشرائح

فعندما تنحني الشريحة بشكل كافي فانها تلامس الشريحة التي تقابلها وبذلك تغلق النقطة وتكتمل الدارة الكهربائية او تكون موصلة للدارة الكهربائية وعند التقلص او التمدد تفصل الدارة الكهربائية وهكذا تعمل حسب الحرارة المحيطة بها

وهو مشابه جدا في طريقة عمله لطريقة عمل الاوفر لود الحراري كما مر معنا في الدروس السابقة

●-انواعه:

يستعمل الترموستات الحراري الميكانيكي في كثير من التطبيقات
نذكر منها:

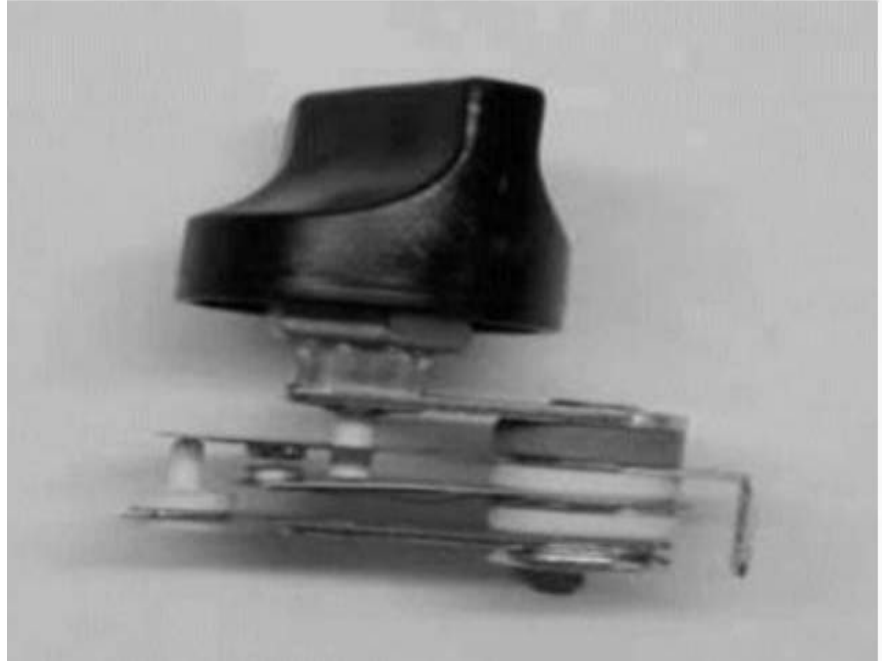
ترموستات التكييف



ترموستات التلاجات



ترموستات الأفران



ترموستات المكاوي



ترموستات السخانات



ترموستات التدفئة المركزية



وهناك نوع من الترموستات الميكانيكي يستخدم في حماية المحركات بحيث يربط على جسم المحرك وتوصل نقاطه الى دائرة التحكم لكن هذا النوع قل استعماله واستبدل بالمقاومة الحرارية المتغيرة PTC



يستخدم الترموستات الميكانيكي في السيارات ايضا



النوع الثاني من الترموستات الحراري :

●-الترموستات الألكتروني :

غالبا يستخدم في نظام التدفئة والتبريد بحيث يحافظ على درجة حرارة معينة في المنزل على سبيل المثال يمكن لهذا الجهاز ان يشغل تلقائيا جهاز التدفئة عندما تنخفض درجة الحرارة في المنزل او تشغيل مكيفات الهواء عندما ترتفع درجة الحرارة في المنزل حتى يملأ الهواء الحار او البارد الغرفة

وهو ايضا نوعين:

1-ترموستات الكتروني يضبط من

خلال بكرة وازرار



وهذا النوع يستخدم بالاضافة الى التحكم في التدفئة والتبريد
يستخدم ايضا في اللوحات الكهربائية
فيقوم بتشغيل مروحة تبريد في حال ارتفعت الحرارة داخل اللوحة



2- ترموستات رقمي يتم ضبطه من
خلال الازار والمفاتيح التي تسمح للمستخدم بالتحكم بالاعدادات
وتظهر شاشة رقمية بالاعدادات ودرجة حرارة الجو



العديد من الترموستات الرقمية قابلة للبرمجة بحيث تسمح للمستخدم ان يضبط الحرارة التي يريدھا بأي وقت من النهار او ايام الاسبوع

الوسائل الخارجية المساعدة في دائرة التحكم

المتحكم الحراري تمبرتشر كونترولر Temperature Cotroller

هو جهاز يستخدم في قراءة الحرارة والتحكم فيها

يعتمد المتحكم الحراري في عمله على الاحساس بالحرارة من خلال حساسات حرارة ثرمو كابل Thermo Cable ويقوم بعمل مقارنة بين الحرارة الفعلية والحرارة المطلوبة وعندما تكون الحرارة الفعلية اقل من المطلوبة يقوم بتشغيل جهاز التدفئة من خلال نقطة ريليه مفتوحة NO

وعندما تكون الحرارة الفعلية اعلى من الحرارة المطلوبة يقوم بتشغيل جهاز التكييف من خلال نقطة ريليه مفتوحة NO



يوجد انواع من حساسات الحرارة ثرمو كابل وكل نوع له خصائصه من حيث درجة الحرارة التي يتحملها ونوعها ومدى درجة الحرارة (J,K,S,R,PT100,E,T,N,W)

حيث تعتمد على مقاومة المادة المصنوع منها الحساس والتي عند تعرضها لدرجة حرارة تتغير مقاومتها وبالتالي يتغير مللي فولت او مللي امبير الواصل الى العداد وبالتالي يحس بالحرارة



وايضا يوجد انواع من المتحكم الحراري تمبرتشر
منها ما هو يقبل نوع واحد من حساس الحرارة
ومننا ما يقبل جميع انواع الحساسات وهو يكون قابل للبرمجة بحيث
يتم اختيار نوع الحساس الذي سوف يتم استخدامه
ومننا ما له مدخل حساس حرارة واحد ومنها ما له 2 مدخل حساس
ومننا ما له خرج ريليه واحد ومنها ما له خرج 2 ريليه



يستخدم المتحكم الحراري للتحكم في التكييف و غرف التبريد وفي
القفاسات و الافران والسخانات وغيره
يوجد ترموستات الكتروني يستخدم في غرف التبريد



واخر يستخدم في السخانات



يشابهان كثيرا المتحكم الحراري من حيث الوظيفة
وايضا يوجد ترمو ميتر الكتروني مشابه للمتحكم الحراري يستخدم
فقط لقراءة الحرارة يستخدم في قراءة حرارة السخانات



الوسائل الخارجية المساعدة في دائرة التحكم

مفتاح الضغط Pressure Switch

مفاتيح الضغط هي أدوات مصممة لاستشعار اي تغير في ضغط
ضخ مواد معينة والاستجابة لهذا التغير بشكل معين

مفاتيح الضغط انواع منها ما يعمل بضغط الماء ومنها ما يعمل
بضغط الهواء ومنها ما يعمل بضغط الغاز ومنها ما يعمل بضغط
الزيت

● مفتاح ضغط يعمل بضغط الماء:

وهذا النوع يستخدم في التحكم في تشغيل و ايقاف مضخة المياه
عند نقصان الضغط يقوم بتشغيل المضخة وعند زيادة الضغط يقوم
بفصل المضخة وذلك عن طريق تلامسات مغلقة NC

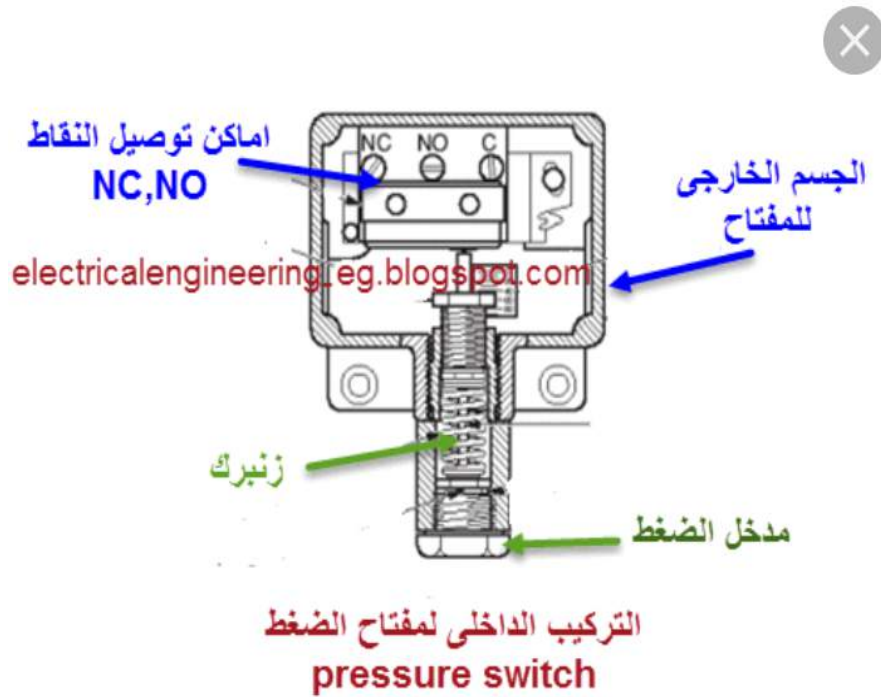


إذا كانت المضخة سينجل فاز وصغيرة ممكن يوصل الفاز مباشر
الى نقطة مفتاح الضغط ومنها الى المضخة
اما اذا كانت المضخة ثري فاز توصل نقاطه توالي مع دائرة التحكم

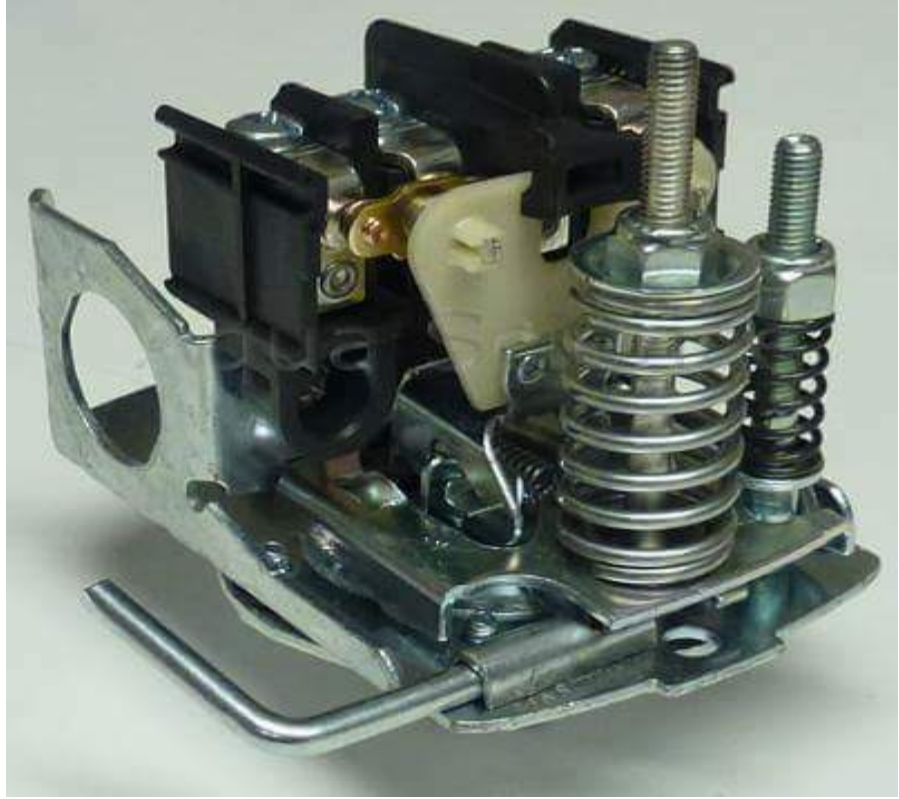
يوجد منه انواع من حيث نقط

التلامس فممه نقطتين قلاب اي مشتركة COM مفتوحة NO مغلقة
NC

ومنه نقطتين مغلقتين NC



● طريقة ضبطه:



له مسماران واحد طويل والاخر قصير
المسمار الطويل: يستخدم في تحديد اقل ضغط والذي عنده يحول
مفتاح الضغط نقاطه الى مغلقة فتعمل المضخة
ولزيادة هذا الضغط نلف صامولة هذا المسمار مع عقارب الساعة
ولتقليل الضغط نلف الصامولة عكس عقارب الساعة
المسمار القصير: يستخدم في تحديد اقصى ضغط والذي عنده
يحول مفتاح الضغط نقاطه الى مفتوحة فتفصل المضخة
وايضا لزيادة هذا الضغط نلف صامولته في اتجاه عقارب الساعة

ولتقليل الضغط نلف الصامولة عكس عقارب الساعة

عادة يضبط مفتاح الضغط على 2 الى 4 بار

يجب التأكد من سلامة جميع الحنفيات لان اذا حدث تسريب في احد الحنفيات ستظل المضخة تعمل باستمرار

يفضل وضع عوامة تفصل دائرة التحكم في حال فراغ الخزان الذي يغذي المضخة لكي لا تشتغل المضخة على الناشف

● مفتاح ضغط يعمل بضغط الهواء:



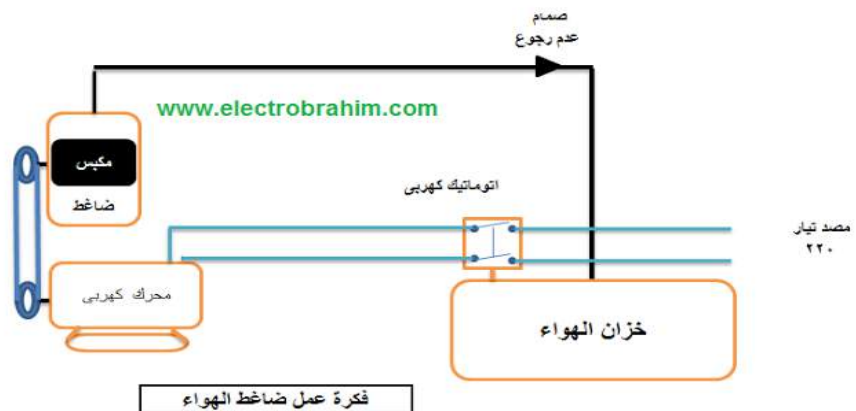
يستخدم مفتاح الضغط الذي يعمل بضغط الهواء في كمبرسورات ضغط الهواء

ضاغط الهواء (الكمبرسور) هو جهاز يُستخدم لتحويل الطاقة الميكانيكية (الممتصة من محرك كهربائي أو محرك ديزل أو محرك بنزين،... إلخ) إلى طاقة وضع يكتسبها الهواء فينضغط.

يقوم ضاغط الهواء بدفع كمية محددة من الهواء بشكل مستمر داخل خزان ضغط، وبالتالي يزداد ضغط الهواء داخل الخزان، ويستمر الضاغط بالعمل حتى يصل الضغط داخل الخزان إلى القيمة القصوى

المضبوط عليها مفتاح الضغط فيبدل المفتاح تلامساته ويفصل الدائرة

يظل الهواء المضغوط بداخل الخزان إلى أن يحين استخدامه.
يُمكن استخدام الطاقة المخزنة في الهواء المضغوط في العديد من ا
لاستخدامات، فعند خروج الهواء المضغوط من الخزان
ينخفض الضغط تدريجياً، ويُصاحب ذلك ارتفاع في طاقة
الحركة للهواء (تحول طاقة الوضع المخزنة إلى طاقة حركة)، و
التي يُمكن الاستفادة منها في العديد من التطبيقات.
فاذا وصل انخفاض ضغط الهواء الى القيمة المضبوط عليها مفتاح
الضغط يبدل المفتاح تلامساته
ويبدأ ضاغط الهواء بالعمل مرة أخرى



مفتاح ضغط يعمل بضغط الغاز:

ويسمى: قاطع الوقاية

وهو مفتاح ضغط يستعمل في دوائر التبريد

وهو نوعان:

● قاطع الوقاية من الضغط المنخفض (Low Pressure) :

يوصل قاطع الضغط المنخفض LP في خط السحب للضاغط .
ووظيفته فصل الضاغط عند انخفاض الضغط حتى لا يتلف
الضاغط .

ويوجد منه نوعان :

1- مدرج يدوي وأتوماتك.

2- مقفل يدوي وأتوماتك.

النوع المدرج وهو نوعان: يدوي وأتوماتيك



1- النوع المدرج اليدوي :

ويوجد به تدريج ومسماري ركلاش يضبط من خلالهما المدى الذي يفصل عنده القاطع (Cut Out) والمدى الذي يوصل عنده القاطع (Cut In) وعند فصله لا يعاد تشغيله إلا بعمل RESET من زر إعادة التشغيل .

هذا القاطع مميز جداً حيث يمكن استخدامه ليعمل على ضغوط تشغيل وفصل مختلفة حسب الجهاز المركب به بمعنى يمكن ضبط فصله عند 30PSI وتشغيله عند 60PSI ليتناسب مع أجهزة التكيف . ويمكن ضبط فصله عند 5PSI وتشغيله عند 20PSI ليتناسب مع ثلاجات العرض ... وهكذا .

2- النوع المدرج الأوتوماتك :

هذا النوع به تدريج يمكن ضبطه على الضغوط التي تناسب ضغوط جهازك . ولكن ليس به زر إعادة تشغيل ويفصل عند انخفاض الضغط المضبوط عليه ويوصل أوتوماتيكياً عند ارتفاع الضغط المضبوط عليه .

النوع المقفل SOLED :



وهو نوعان أيضاً يدوي وأتوماتك وهو ليس به تدرج بل مضبوط على ضغط فصل وتشغيل معين

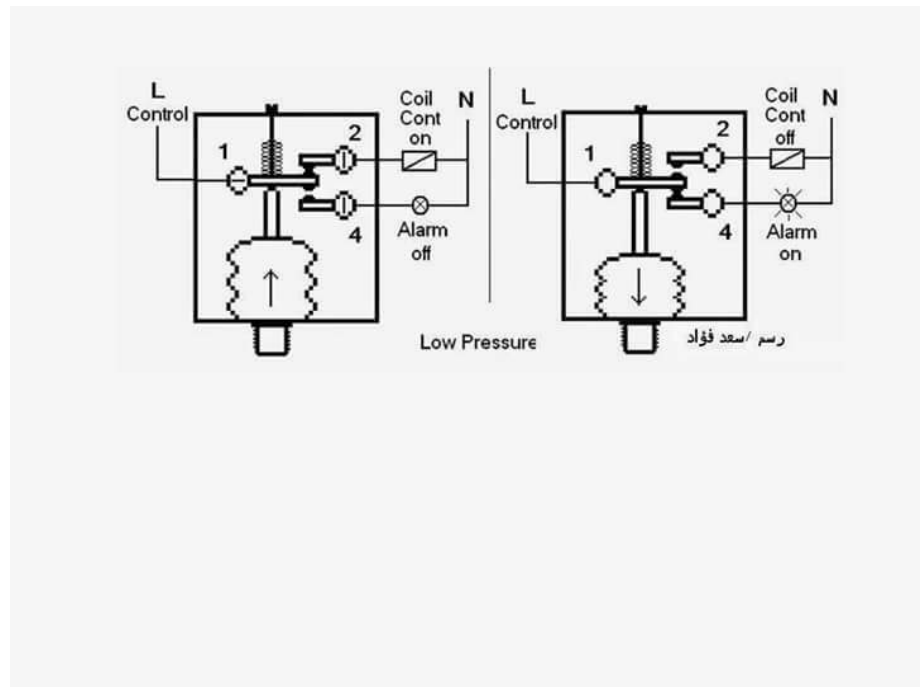
1- النوع المقفل اليدوي :

حيث يوجد به زر إعادة تشغيل ومسجل عليه ضغط التشغيل و الفصل وعند فصله لا يوصل إلا بعمل RESET .

2- النوع المقفل الأتوماتيكي :-

حيث لا يوجد به زر إعادة تشغيل ومسجل عليه ضغط التشغيل و الفصل ويفصل عند انخفاض الضغط ويوصل أتوماتيكيا عند ارتفاع الضغط المضبوط عليه.

طريق توصيله بدائرة التحكم:



يوصل LP بالتوالي مع كويل الكونتاكتور الخاص بتشغيل الضاغط.

● قاطع الوقاية من الضغط العالي (High Pressure) :

يوصل قاطع الضغط العالي HP بالقرب من خط الطرد للضاغط .

وظيفته فصل الضاغط عند ارتفاع الضغط العالي أكثر من الضغط المسموح به.

ارتفاع الضغط يؤدي إلى وجود حمل عالي جداً على بلف الطرد للضاغط مما يعرضه للتلف ارتفاع الضغط يؤدي إلى ارتفاع الأمبير وارتفاع درجة حرارة الضاغط مما يعرضه للخطر يوجد منه أنواع متعددة كما في قاطع LP (مدرج ومقفل) يدوي وأوتوماتك .

النوع المدرج اليدوي والألكتروني:



1- النوع المدرج اليدوي :-

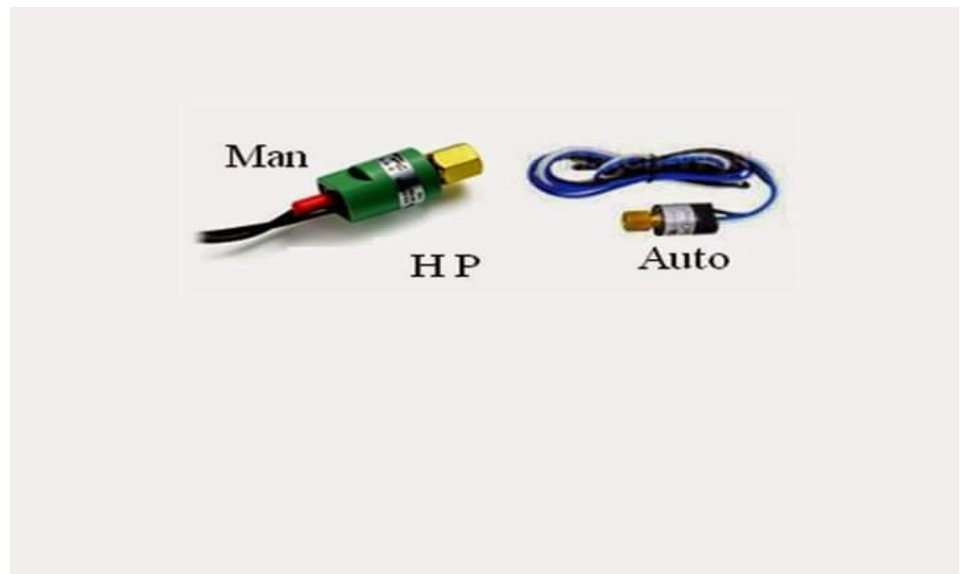
ويوجد به تدريج ومسمار رجلاش يضبط من خلاله المدى الذي يفصل عنده القاطع (Cut Out) وعند فصله لا يعاد تشغيله إلا بعمل RESET من زر إعادة التشغيل .

هذا القاطع أيضاً مميز جداً حيث يمكن استخدامه ليعمل على ضغوط فصل مختلفة حسب الجهاز المركب به بمعنى يمكن ضبط فصله عند PSI 350 ليتناسب مع أجهزة التكييف ذات المكثفات الهوائية. ويمكن ضبط فصله عند 280 PSI ليتناسب مع ضغوط المكثفات المائية... الخ .

2- النوع المدرج الأوتوماتك :

هذا النوع أيضاً به تدريج يمكن ضبطه على الضغوط التي تناسب ضغوط جهازك . ولكن ليس به زر إعادة تشغيل ويفصل عند ارتفاع الضغط المضبوط عليه ويوصل أوتوماتيكياً عند انخفاض الضغط المضبوط عليه .

النوع المقفل وهو أيضاً نوعان:



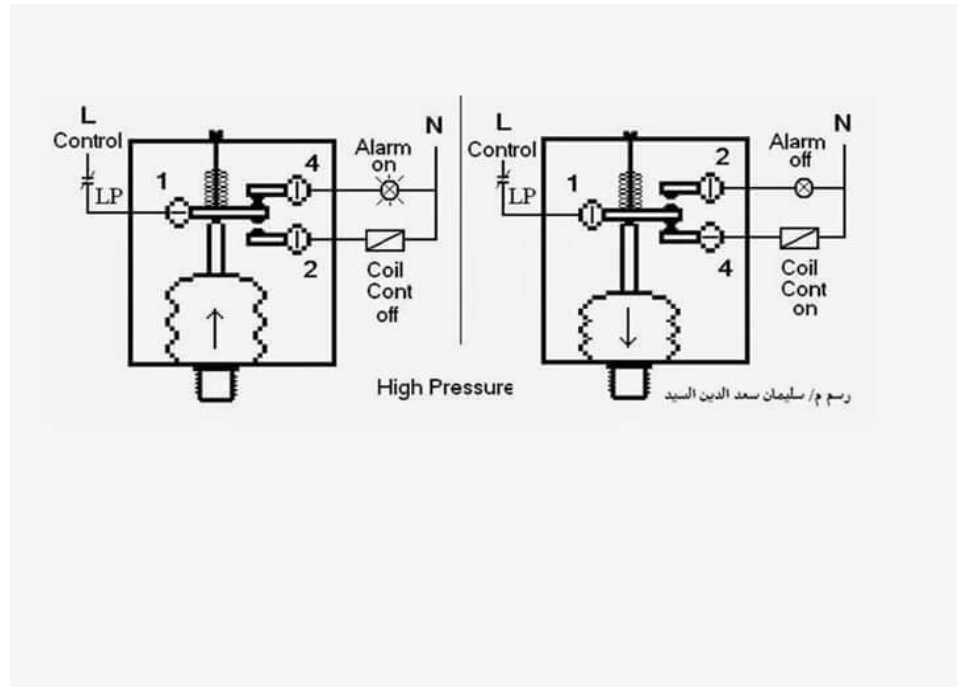
1- النوع المقفل اليدوي :

حيث يوجد به زر إعادة تشغيل ومسجل عليه ضغط الفصل وعند فصله لا يوصل إلا بعمل RESET

2- النوع المقفل الأوتوماتيكي :

حيث لا يوجد به زر إعادة تشغيل ومسجل عليه ضغط الفصل و التشغيل ويفصل عند ارتفاع الضغط ويوصل أوتوماتيكيا عند انخفاض الضغط المضبوط عليه.

طريقة توصيله:



يوصل توالي مع ملف الكونتاكتور

** يوجد قاطع للضغط العالي والمنخفض فى جسم

واحد



قاطع ضغط الزيت (Oil Pressure Safety Control) .

النصف مفتوح (Semi Sealed Compressor) والمجهزة بطلمبة زيت .

يركب قاطع ضغط الزيت بدوائر التحكم لأجهزة التكيف التي تستخدم ضواغط ترددية من النوع عوظيفته :-

قطع دائرة تحكم تشغيل الضاغط عند وجود مشكلة بتزيت الأجزاء الميكانيكية للضاغط مثل :

1- نقص كمية الزيت بالضاغط ويظهر بزجاجة بيان مستوى الزيت (Sight glass) والمستوى الطبيعي أعلى منتصف زجاجة البيان .

2- سد مسفاه (فلتر) الزيت (Strainer) حيث يوجد مسفاه أسفل قاع الضاغط

(كارتير) يمر الزيت خلاله لطلمبة الزيت التي تدفعه عبر ثقب بمركز عامود الكرنك ويخرج الزيت عبر ثقب بجسم عامود الكرنك لتزيت البيلات (أذرع التوصيل) وكذلك جلبة النص ويتم تزيت البنز المحرك لذراع التوصيل والبستم عبر التزيت بالطرطشة .

3- تلف طلمبة الزيت نفسها .

4- تلف قاطع الزيت نفسه .



ملاحظة:-

ظلمبة ضغط الزيت توجد بمؤخرة الضاغط وتستمد حركتها من
عامود الكرنك

ضغط سحب ظلمبة الزيت مساو لضغط سحب مركب التبريد

ضغط طرد ظلمبة الزيت = ضغط السحب + 40
PSI (تقريبية)

مثال ضغط السحب 70PSI فكم يكون ضغط طرد ظلمبة الزيت ؟

ضغط طرد ظلمبة الزيت = 40 + 70 = Psi 110

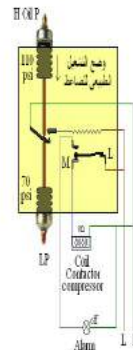
قاطع ضغط الزيت به زر إعادة تشغيل .

قواطع ضغط الزيت منها نوع مدرج يمكن ضبطه عن طريق
رجلاش ومنه مقفل

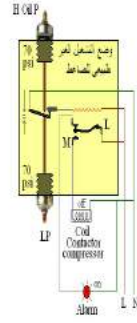
(Soled) مضبوط على ضغط محدد .

فكرة عمله:-

تعتمد فكرة قاطع ضغط الزيت على وجود قوتين على محور واحد وبينهما ريشه توصيل فعندما يعمل الضاغط ولا يوجد مشكله بزيت التبريد فإن الضغط الواقع على الريشه من أعلى (High Oil Pressure) يعمل على فصل ريشه السخان ويكون ريشة طرفى الكونترول للقاطع (M & L) فى حالة توصيل ليمر التيار إلى كويل كونتاكتور الضاغط ليستمر فى عمله وتكون لمبة إشارة القاطع Off . ويتضح ذلك فى الرسم التالى :-



أما إذا تم تشغيل الضاغط ولا يوجد زيت تبريد فسوف يعمل بالفعل وتكون القوة الواقعة على ريشه القاطع متساوية فتبقى فى وضعها موصلة التيار للسخان الذى يعمل على تسخين ريشه كونترول القاطع فتتمدد وتفصل الريشه L عن نقطة التوصيل M وتوصل بنقطة تشغيل لمبة الإنذار ويتوقف الضاغط ولا يعاد تشغيله إلا بالضغط على زر إعادة التشغيل .



ملاحظات:

عند تشغيل الضاغط بدون زيت سيعمل فترة حوالى 3 دقائق ويفصل القاطع حيث هذه الفترة كافية لتمدد ريشة كونترول القاطع وفصلها (L & M) .

مفتاح الضغط و مستوى المياه فى الغسالة الكهربائية



الوظيفة: تحديد منسوب المياه داخل حلة الغسيل.

المكان: يثبت فى أى جانب من الغسالة فى مستوى أعلى من الحلة.

الوصف: وهو عبارة عن مفتاح يعمل بضغط الهواء يحتوي على نقطة تلامس قلاب موضوع داخل قاعدة مفرغة من الفبر تأخذ شكل دائري , يتم ترقيم النقاط عادة بالأرقام (11 , 12 , 13)

النقطة المشتركة الرئيسية تأخذ رقم (11) متصلة بريشة متحركة ونقطتان ثابتتان هما (12) و(13)

النقطة الرئيسية (11) مع النقطة (12) تشكلان نقطة تلامس مغلقة NC

النقطة (11) مع النقطة (13) تشكلان نقطة مفتوحة NO

فتكونا النقطتان (11-12) فى وضع توصيل.

بينما يكون المفتاح فى وضع فصل عندما تكون النقطتان (11-13) فى وضع توصيل.



ويغطى هذا التجويف بطبقة رقيقة من الكوتش المرن وتوضع فى وسطه قطعة من البلاستيك عند تحركها لأعلى تقوم بالضغط على ريشة التوصيل . وفوق طبقة الكوتش غطاء آخر من الفبر يتم غلقة بأحكام مع القاعدة , ويوجد بالقاعدة فتحة صغيرة موصل بها خرطوم رفيع يصل إلى وضع منخفض من الحلة الثابتة .



و عند بدأ تشغيل الغسالة يصل التيار الكهربى إلى صمام دخول المياه , فتبدأ المياه فى الدخول ويرتفع مستواها داخل الحلة الثابتة تدريجيا وبالتالي تمر أيضا داخل خرطوم مفتاح مستوى الماء , طبقا لنظرية الخاصية الشعرية , فكلما أرتفع منسوب الماء داخل الحلة أرتفع منسوبها أيضا داخل الخرطوم فتضغط الهواء بداخل الخرطوم إلى أعلى ليدخل قاعدة المفتاح , فيضغط على الكوتش المرن فيدفع قطعة البلاستيك إلى أعلى ,, لتضغط على الريشة المتحركة فيتغير وضع المفتاح الطبيعى (وضع التوصيل) إلى وضع الفصل , ليقوم بفصل التيار الكهربى عن صمام دخول المياه فيمنع دخول المياه

ويوجد أنواع مختلفة من مفاتيح مستوى الماء , فهناك مفاتيح ذات 6 نقاط تعمل بمستويين مختلفين للماء , أحدهما للبرامج التى تعمل بحمل كامل من الملابس والصابون , وأخرى تعمل بنصف الحمل ب النسبة لكميات الملابس القليلة فتوفر فى كمية الماء والصابون و الطاقة المستهلكة فى تسخين المياه , ويتم ذلك بالضغط على مفتاح 2/1 حمل .



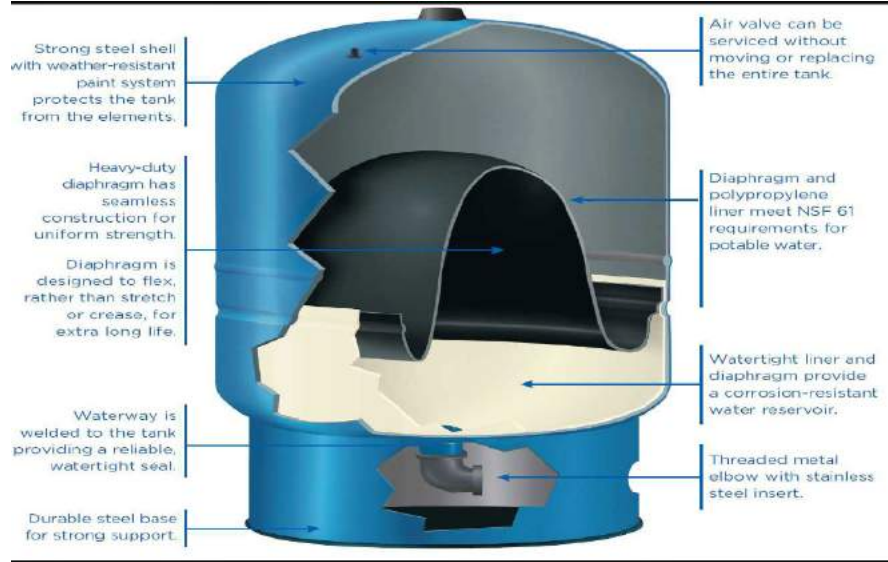
كما أن هناك غسالات تعمل بثلاث مستويات للماء (كامل - متوسط
- منخفض) تبعا لكمية الغسيل ويكون المفتاح به 9 نقاط للتوصيل

تكلّمنا في الدرس السابق عن مفتاح الضغط بريشر سويتش وانه يفصل المضخة عند زيادة الضغط ويشغلها عند نقصان الضغط لكن هذا المفتاح يؤمن ضغط فقط في المواسير سرعان ما يتلاشى عند فتح اي حنفية وسوف تبقى المضخة في حالة عمل واطفاء متكرر مما ينقص من عمر المضخة الافتراضي وللتخلص من هذه المشكلة وزيادة الضغط يتم تركيب بالونة الضغط فما هي:

● بالونة ضغط المياه Water Pressure Tank

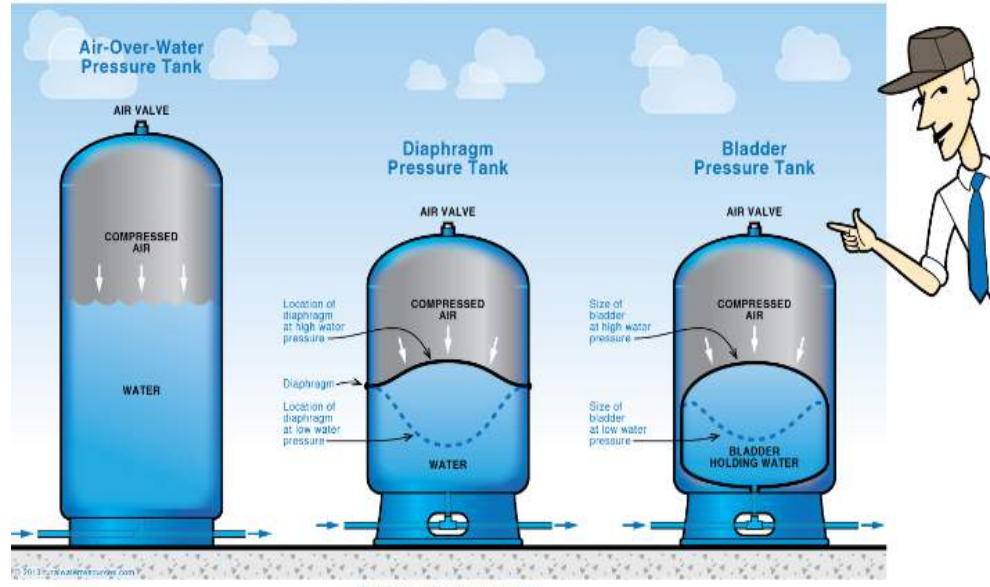


البالونة: هي عبارة عن انتفاخ معدني وبداخله بالونة من الكاوتشوك وبينهما هواء مضغوط



والبالونة الكاوتش لها فتحة يدخل منها الضغوط من مضخة المياه فتضغط المياه على الهواء المحجوز بين البالونة المعدن والبالونة الكاوتش مما يسبب تقليل حجم الهواء وزيادة في ضغطه فتخزن المياه في البالونة المعدن تحت ضغط من البالونة الكاوتش وعندما يصل الضغط الى الحد المظبوط عليه يفصل مفتاح الضغط بريشر سويتش نقاطه فتفصل المضخة

Different Types of Pressure Tanks



فاذا تم فتح اي حنفية يتم سحب المياه المنضغطة في البالونة اولا
فاذا انخفض ضغط المياه عن الحد المظبوط عليه يوصل مفتاح
الضغط بريشر سويتش نقاطه فتعمل المضخة

في حالة تسرب الهواء من البالونة لا يكون هناك مجال للانضغاط
لان المياه غير قابلة للانضغاط فتعمل المضخة بصورة متقطعة
سريعة

اما اذا كانت البالونة سليمة وبلف عدم الرجوع هو التالف فتعمل
المضخة بصورة متقطعة بطيئة

وهذا هو الفرق الذي يعرف به عطل البالونة من عطل بلف عدم
الرجوع

يتم ضغط البالونة من 24 الى 28 pci



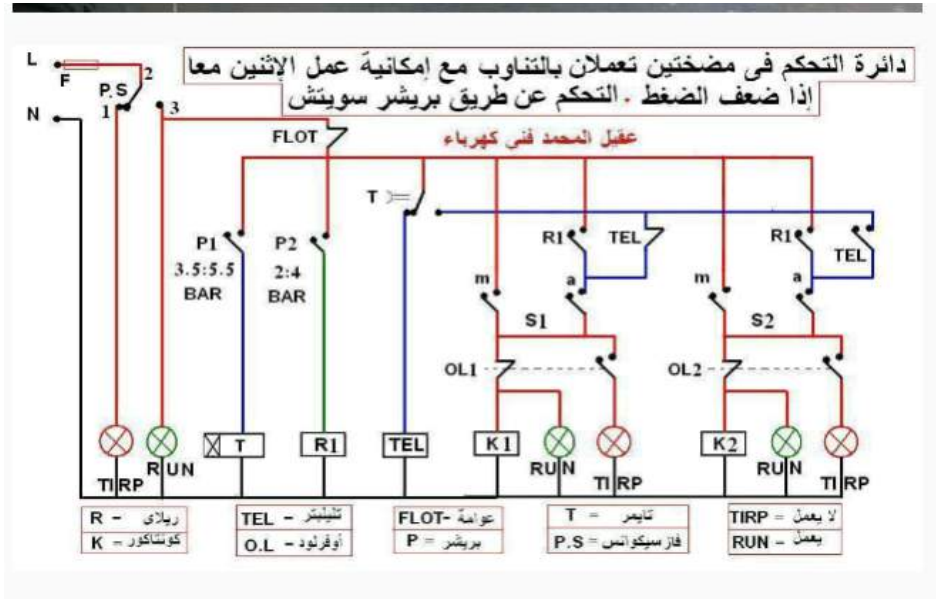


غالبا يتم استخدام منظومة لرفع المياه وضغطها تتكون من 2 مضخة مياه ثري فاز و 2 مفتاح بريشر سويتش وبالونة و عوامة تركيب اسفل الخزان الذي يغذي المضخات تفصل الدائرة في حال فراغ الخزان

يتم ضبط مفاتيح البريشر سويتش واحد على 3.5-5.5 بار ويتم ضبط الاخر على 2-4 بار

اذا كان الضغط بين 3.5-5.5 تعمل المضختان بالتناوب واذا نزل الضغط اقل من 3.5 بار تعمل المضختان معا حتى يرتفع الضغط الى فوق 3.5 بار فيعود عمل المضخات بالتناوب





جهاز الفلو ماك Flow Mac

الفلو ماك: هو جهاز يتم تركيبه مع مضخة المياه بديلا عن البالونة والبريشر سويتش في البيوت الصغيرة ويكون حجم المضخة من نصف حصان 5HP/1 الى اثنان حصان 2HP



يتحكم الفلو ماك في تشغيل المضخة تلقائياً

من ميزات هذا الجهاز:

1-يشغل المضخة بعد فتح الحنفية بثوان

2-يفصل المضخة بعد غلق الحنفية بثوان

3-في حال انقطاع المياه يتم فصل الكهرباء عن المضخة في خلال 10 ثواني تقريبا

4-يعيد تشغيل المضخة كل 15 دقيقة في حالة قطع المياه واذا لم ترجع المياه يفصل المضخة لمدة 15 دقيقة فليس هناك حاجة لعمل ريسيت Reset للجهاز عند انقطاع وعودة المياه

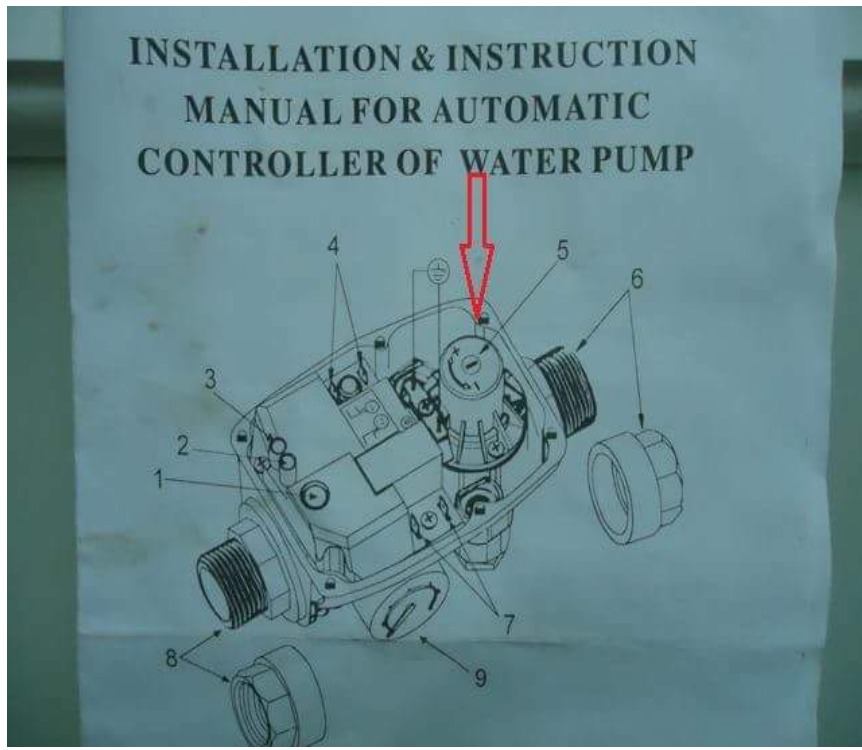


من سلبياته: عند فتح الحنفية لابد من الانتظار ثواني حتى تعمل المضخة

ايضا لابد من التأكد من سلامة جميع الحنفيات لانه في حال وجود تسريب سوف تبقى المضخة تعمل باستمرار



يوجد بداخله مسمار لضبط الضغط
لزيادة الضغط يتم لف المسمار الى جهة+
ولتقليل الضغط يتم لف المسمار الى جهة-



الوسائل الخارجية المساعدة في دائرة التحكم

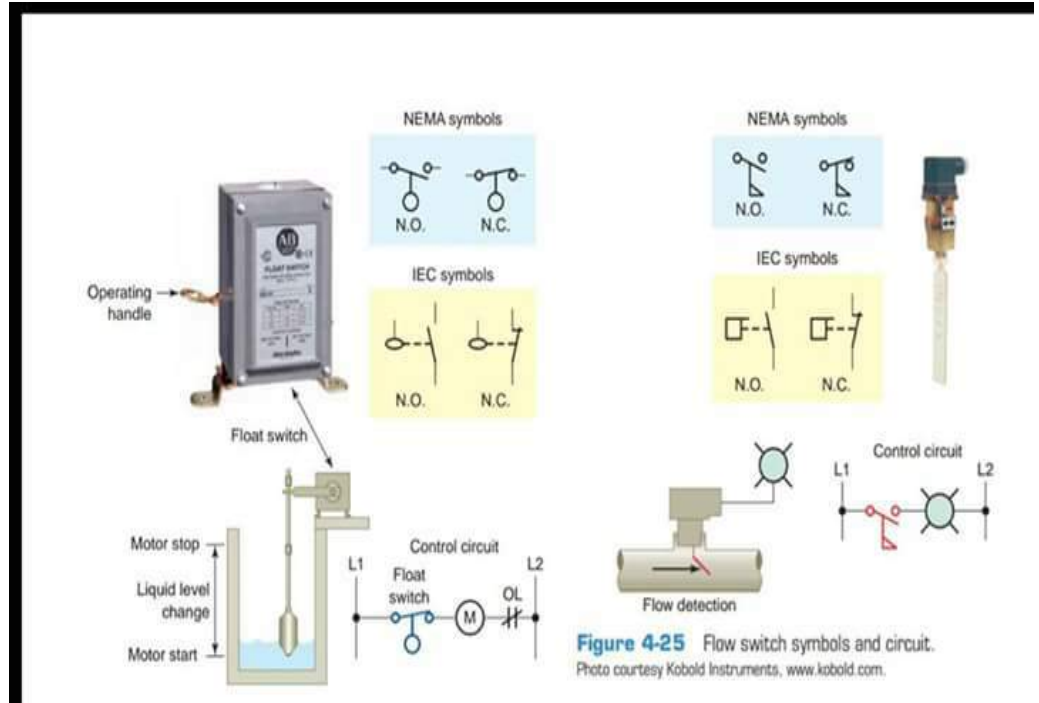
● مفتاح التدفق (السريان) فلو سويتش Flow Switch

يستخدم مفتاح التدفق فلو سويتش في خطوط انتاج المياه المثلجة (التشليير) وخطوط مياه التكيف وخطوط مياه اطفاء الحريق

مفتاح التدفق فلو سويتش هو: عبارة عن مفتاح يستشعر مرور السوائل



له نقطتين قلاب مفتوحة NO ومغلقة NC



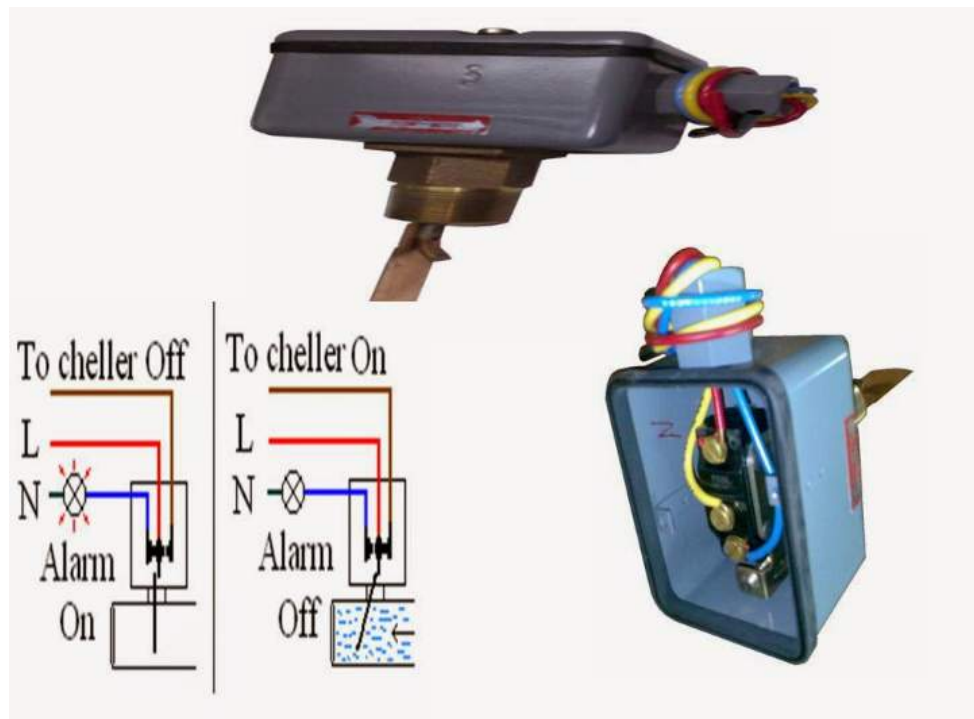
فكرة عمله تعتمد على وجود ريشة او شريحة بلاستيكية غاطسة في المياه وتتحرك عند ضغط تدفق المياه وعندما تتحرك تغير وضع نقاط التوصيل من مفتوحة NO الى مغلقة NC او العكس



و عند عدم تدفق المياه لأي سبب (دوران الطلمبة عكسيا-سدد بخطوط المياه) فان ريشة مفتاح التدفق ترجع لوضعها الاول ويفصل نقاط التوصيل وتتوقف الدائرة عن العمل



يمكن الاستفادة من النقطة المغلقة NC في المفتاح وذلك بتركيب لمبة بيان تضيء في حال توقف الدائرة



الوسائل الخارجية المساعدة في دائرة التحكم

● الصمامات

:وهي عدة انواع نذكر منها:

1-صمام ملف (سولونويد فالف) Solenoid Valve



هو صمام كهربائي يتألف من ملف كهربائي وقلب حديدي عند مرور التيار الكهربائي بالملف يتولد مجال مغناطيسي يجذب القلب الحديدي داخله فينفتح المسار

ويسمح بمرور السائل او الغاز او الهواء من خلاله وبعد قطع التيار يعود الى وضعه الطبيعي ويقفل المسار

يستعمل في العديد من التطبيقات نذكر منها مثلا انظمة التكييف المركزي (التشيلر) والمولدات

والولاعات والغسالات

وفي ري المزروعات وغيرها كثير جدا

2-صمام الاتزان Balance Valve



Balance Valve

هو صمام ميكانيكي يستخدم لتخفيض او خنق الماء يستخدم في
انظمة التبريد المركزي (التشيلر)

3-صمام مخرج واحد (عدم رجوع) One Way Check Valve



هو صمام ميكانيكي فقط يسمح للسائل بالمرور ولا يسمح له بالرجوع

يستعمل في المضخات الرافعة للمياه وغيرها

4-صمام الاتجاهين Two Way Valve



هو صمام كهربائي له مدخل ومخرج

يقوم بعملية فتح وقفل Open&Close وهو يفتح لامرار المياه ويغلق لحظيا لايقاف المياه

يستخدم في انظمة التبريد المركزي (التشيلر) مع المضخات متغيرة السرعة في المشاريع الصغيرة

5- صمام الثلاثة اتجاهات Three Way Valve



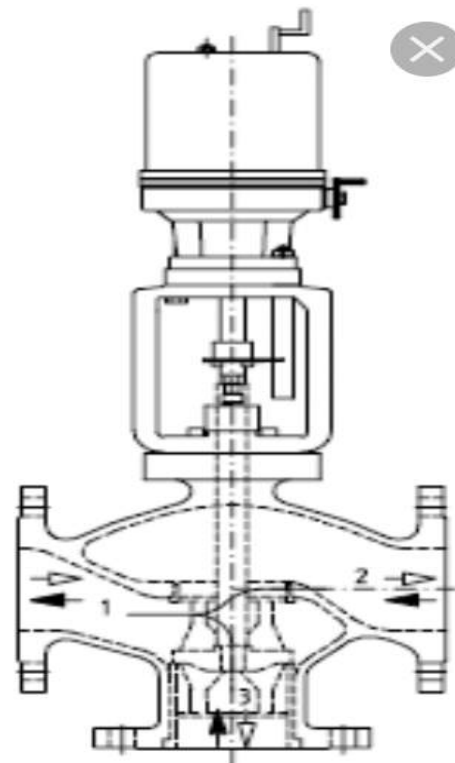
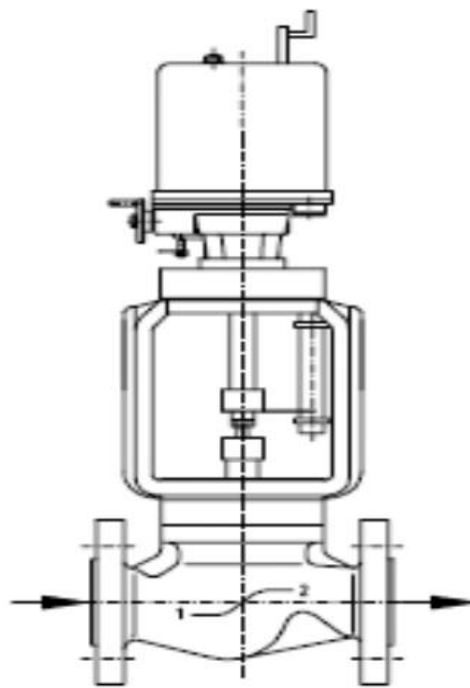
هو صمام كهربائي له مدخلين ومخرج واحد يقوم بعملية تحويل مسار المياه يستخدم في أنظمة التكييف المركزي (التشيلر) مع المضخات ثابتة السرعة في المشاريع الكبيرة وفي شبكات تسخين المياه المركزي



Two-Way



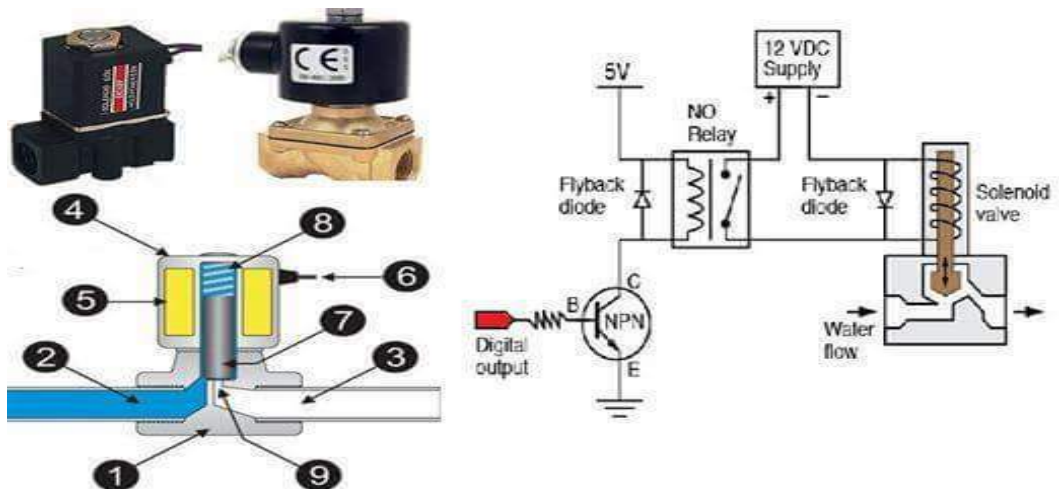
Three-Way

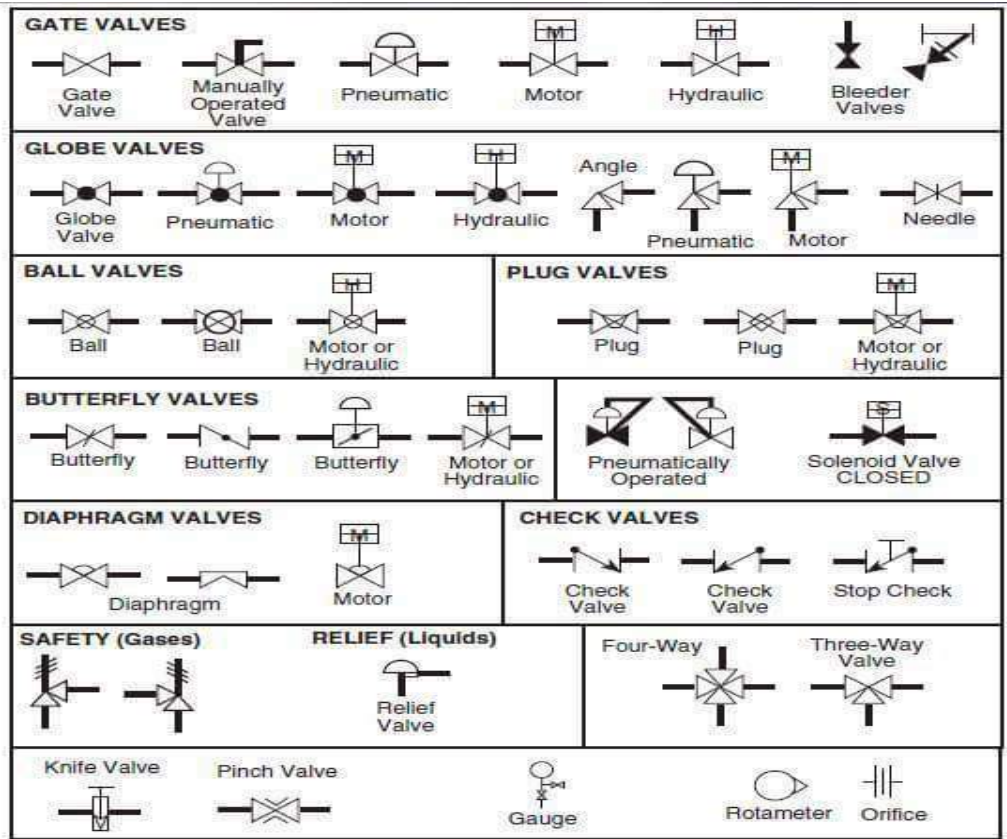


6-صمام موتور ايز Motorized Valve



هو صمام كهربائي يتم التحكم به بشكل تدريجي في فتح او التقليل او التحكم في توقف السوائل ويتم التحكم عن طريق محرك صغير يثبت على الصمام





الوسائل الخارجية المساعدة في دائرة التحكم

● مفتاح تحديد المستوى (العوامة) Float Level Switch

تستخدم العوامة في تحديد المستوى المطلوب عنده تشغيل مضخة المياه او تحديد المستوى المطلوب عنده فصل مضخة المياه



للعوامة نقطتين تلامس قلاب مفتوحة NO ومغلقة NC موصولة الى ث
لاثة اسلاك: بني -اسود-ازرق

السلكين البني والاسود يشكلان نقطة مغلقة NC اذا كانت العوامة
متجهة
للأعلى

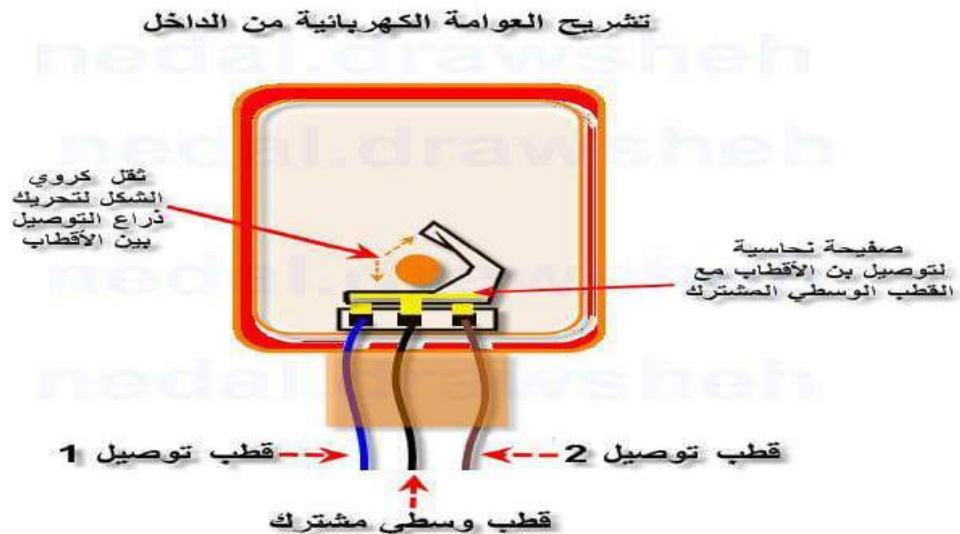
تصبح نقطة مفتوحة NO اذا اتجهت العوامة الى الاسفل
وهذه التوصيلة تستخدم في الخزان السفلي

السلكين البني والأزرق يشكلان نقطة مفتوحة NO اذا كانت العوامة
متجهة نحو الأعلى

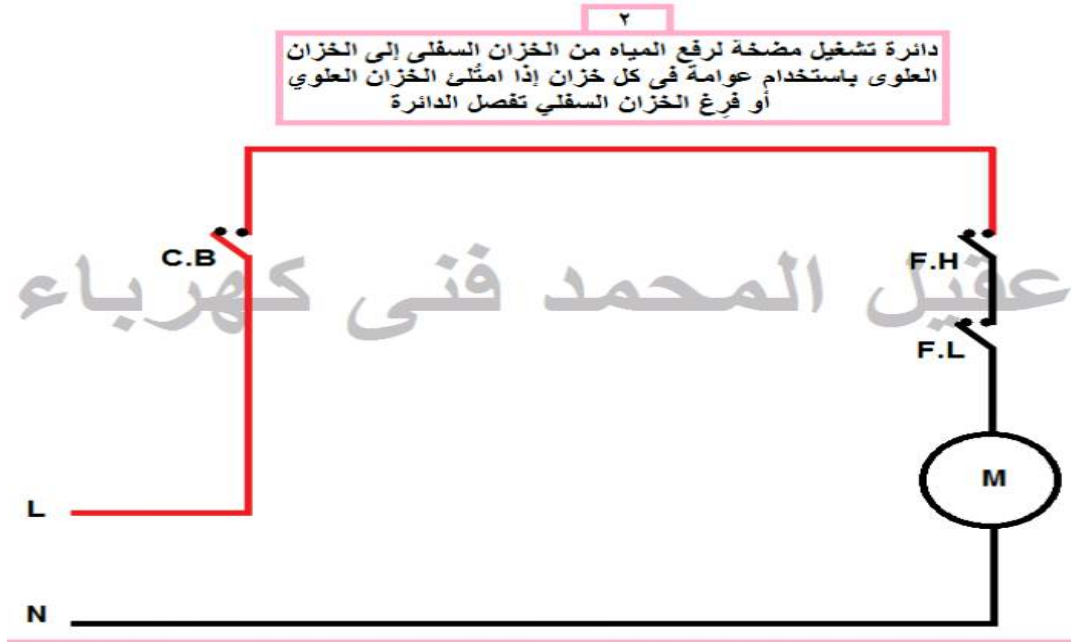
تصبح مغلقة NC اذا اتجهت العوامة
للأسفل

وهذه التوصيلة تستخدم في الخزان العلوي

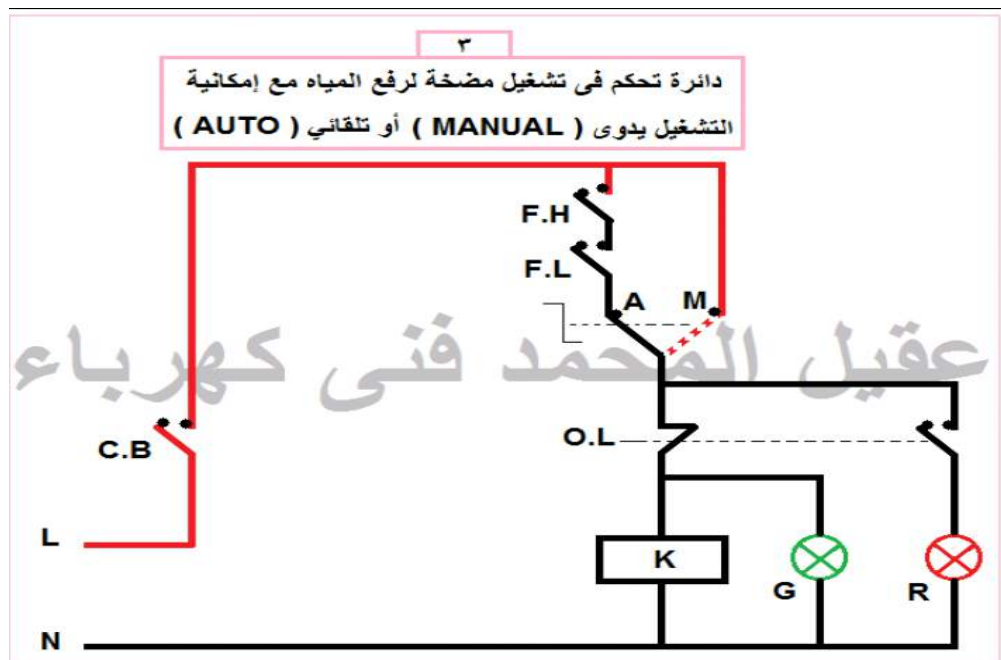
يفضل فحص نقط العوامة بالآفو وتحديد التوصيلة المطلوبة



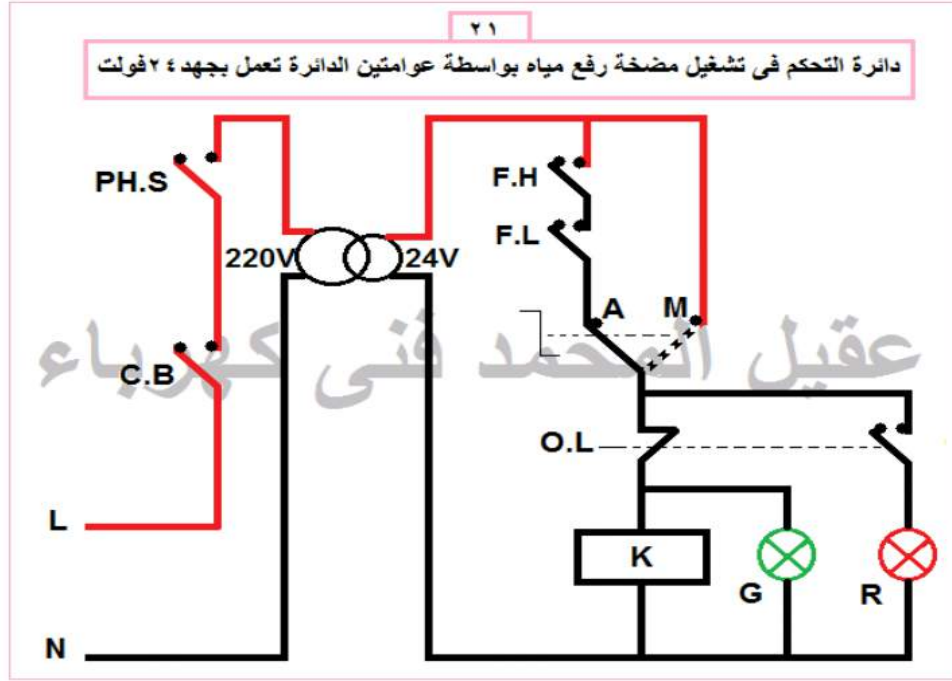
توصل العوامة في الخزان السفلي توالي مع العوامة في الخزان العلوي ويوصل احد طرفي العوامتين بالفاز والطرف الاخر ب المضخة اذا كانت المضخة سنجل فاز صغيرة



او توصل توالي في دائرة التحكم اذا كانت المضخة ثري فاز



يفضل استخدام محول 220V/24 V في دائرة العوامات حرصا
على السلامة العامة



غالبا تستخدم منظومة في رفع المياه وهي عبارة عن 2 مضخة مياه
ثري فاز و 3 عوامات ولوحة تحكم فيها كل الحماية اللازمة لحماية
المضخات والدائرة معا

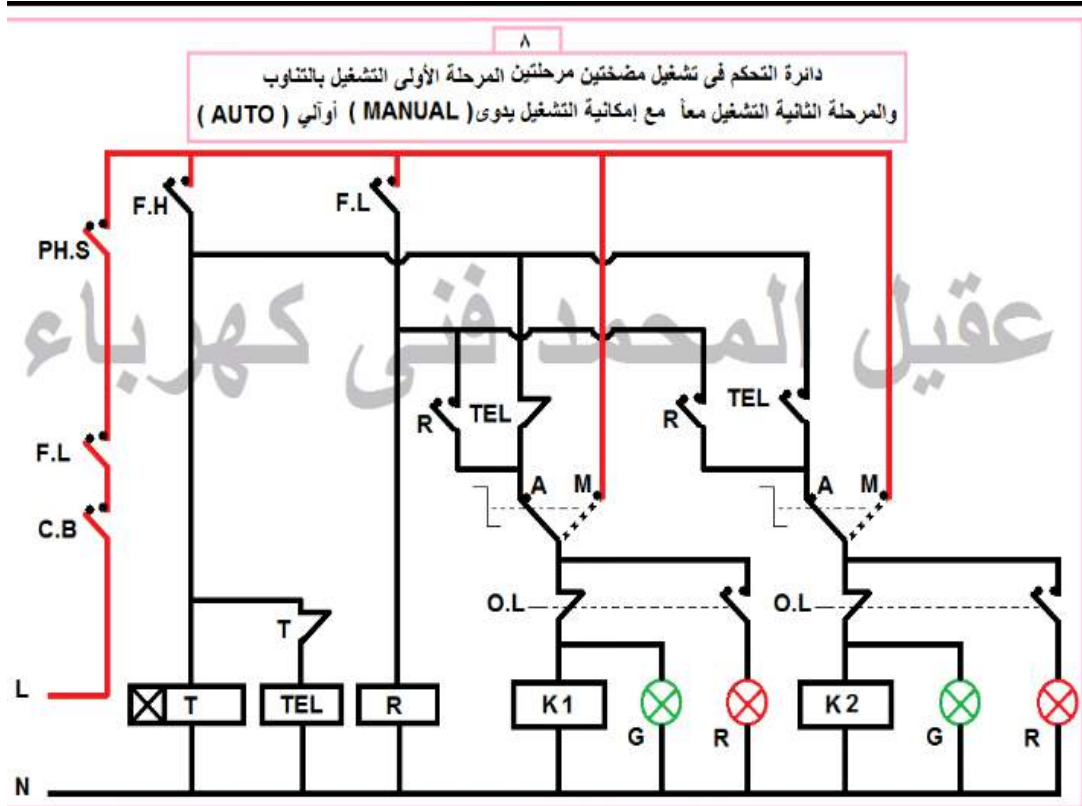
تركب عوامتين في الخزان العلوي واحدة ادنى الخزان والاخرى
في وسط الخزان

وتركب عوامة في الخزان السفلي

طريقة عمل المنظومة في حال ان مستوى الماء في الخزان
العلوي فوق النصف والخزان السفلي ممتلىء تعمل المضخات بـ
التناوب

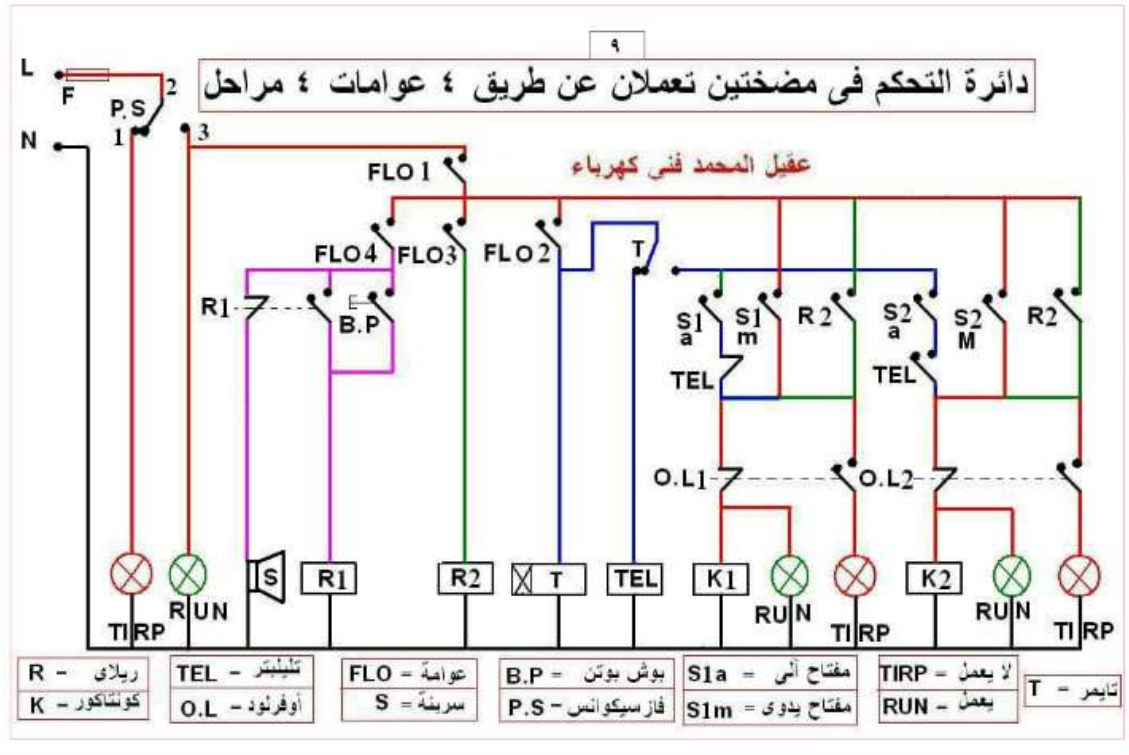
وإذا نزل مستوى الماء الى ادنى من وسط الخزان العلوي تعمل

المضختان معا حتى يرتفع الماء الى ما فوق الوسط وبعدها تعود
المضخات الى العمل بالتناوب



ايضا تستخدم منظومة في رفع المياه من الجورة الفنية وهي عبارة
عن 2 مضخة ثري فاز غاطستين و 4 عوامات وسرينة (جرس)
ولوحة تحكم فيها كل الحمايات اللازمة لحماية المضخات والدائرة
معا

تركب العوامات على اربع مستويات



1-تركب العوامة الاولى ادنى الجورة فوق مستوى المضخات

مباشرة

2-تركب العوامة الثانية فوق مستوى العوامة الاولى وتقدر المسافة

بينهما حسب حجم الجورة

3-تركب العوامة الثالثة فوق مستوى العوامة الثانية

ايضا تقدر المسافة بينهما حسب حجم الجورة

4-تركب العوامة الرابعة اعلى الجورة دون مستوى الطوفان

طريقة عمل المنظومة

في حال ان المياه على مستوى العوامة الثانية تعمل المضخات

بالتناوب

فاذا ارتفع منسوب المياه الى العوامة الثالثة تعمل المضختان معا
حتى ينزل مستوى الماء الى مستوى العوامة الاولى فتعود
المضخات للعمل بالتناوب

فاذا ارتفع منسوب المياه الى مستوى العوامة الرابعة تشتغل سرينة
(جرس) انذار

واذا نزل مستوى المياه الى مستوى العوامة الاولى تفصل الدائرة
لكي لا تعمل المضخات على الناشف

الوسائل الخارجية المساعدة في دائرة التحكم

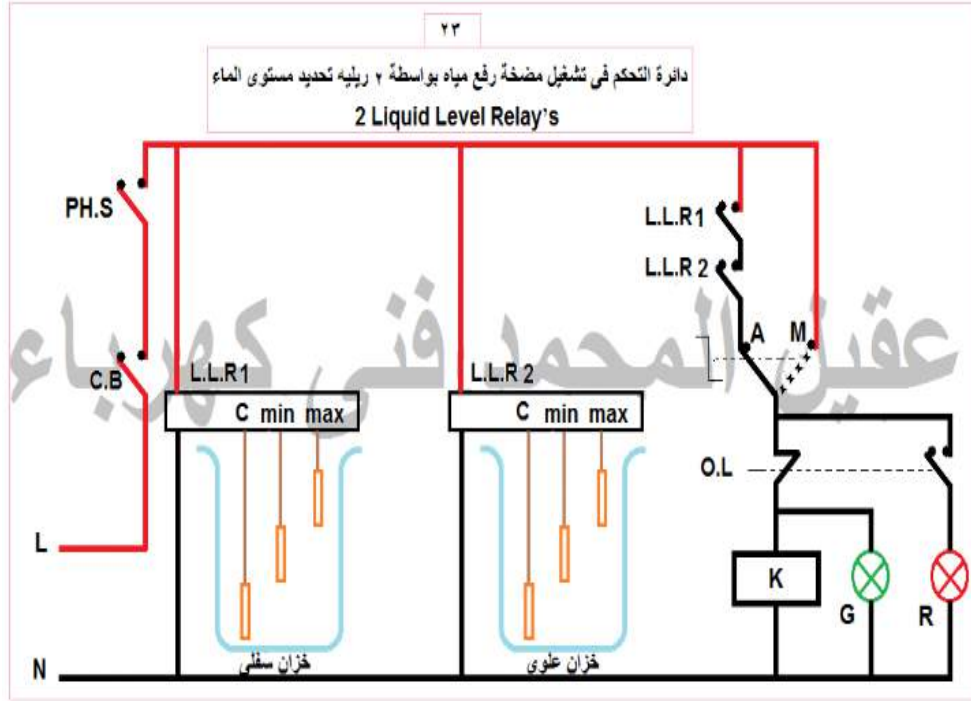
● ريليه تحديد مستوى الماء او مانع الدوران على الناشف Liquid Level relay



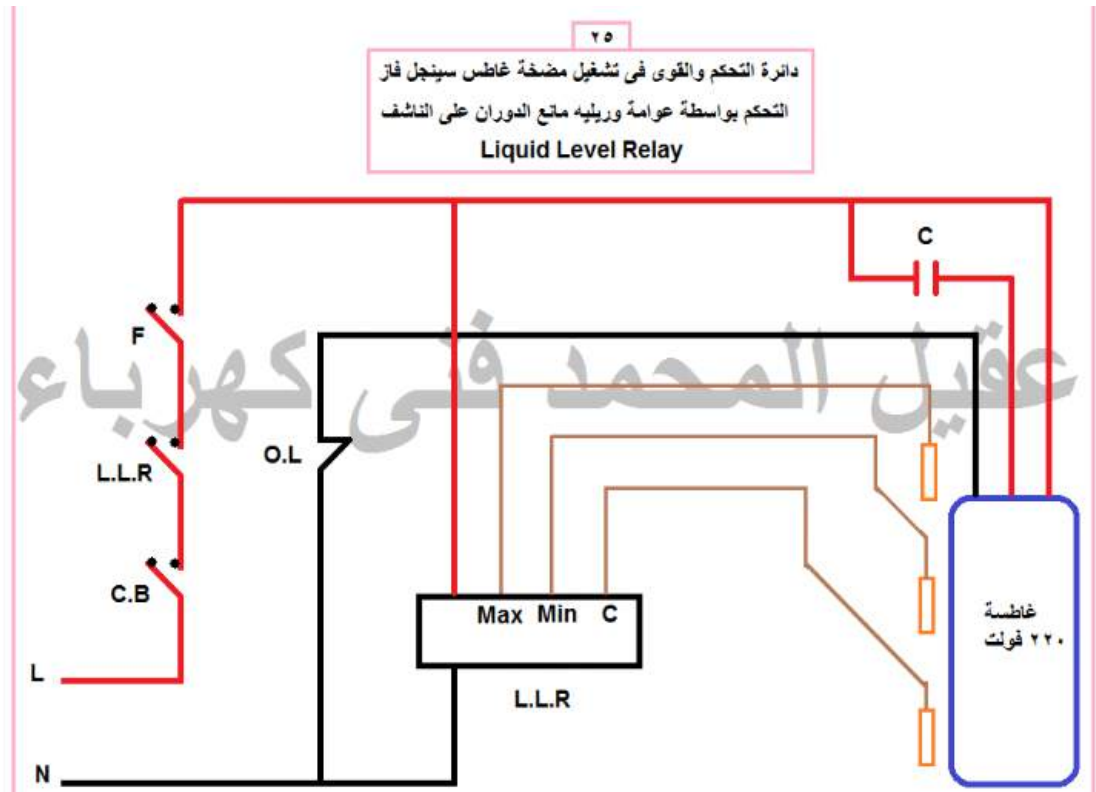
هو عبارة عن ريليه يتحسس مستوى الماء

له استعمالين :

1-تحديد مستوى الماء في الخزان في التعبئة والتفريغ الالي
لخزانات المياه



2- حماية المضخة الغاطسة من الدوران على الناشف
عند انخفاض مستوى الماء عن جسم الغاطسة



مكوناته:

1-ثلاث حساسات (الكتروود) مشترك C ادنى مستوى Min اعلى مستوى Max

2-ملف تشغيل جهد 220v

3-نقطة تلامس قلاب مشترك COM مفتوحة NOمغلقة NC

4-رينج لزيادة الحساسية



طريقة التركيب:

تركب الحساسات الثلاث

(الالكترود)على ثلاث مستويات في الخزان او البئر

ايركب الحساس C اسفل الخزان او البئر ويربط الى جسم الخزان او الى ارث

ب-يركب الحساس Min ادنى مستوى للماء في
الخزان او البئر فوق مستوى الحساس C بقليل
ج-يركب الحساس Max اعلى مستوى للماء في الخزان او البئر
وتوصل الحساسات الى مكانها المناسب في الريليه
يوصل مصدر تغذية 220v الى ملف الريليه A1 و A2
يوصل فاز الى نقطة التلامس المشتركة وتوصل النقاط المغلقة
NC والمفتوحة NO توالي في دائرة التحكم



مبدأ عمل الريليه:

يبدل الريليه نقاط التلامس كلما تغيرت المقاومة بين الالكتروود المغمور والالكتروود الغير مغمور

يتم اختيار نقط التلامس حسب الحالة

فاذا كان خزان سفلي او بئر يتم اختيار النقطة المغلقة NC عندما يكون مستوى الماء يغمر الثلاث حساسات (الالكتروود)

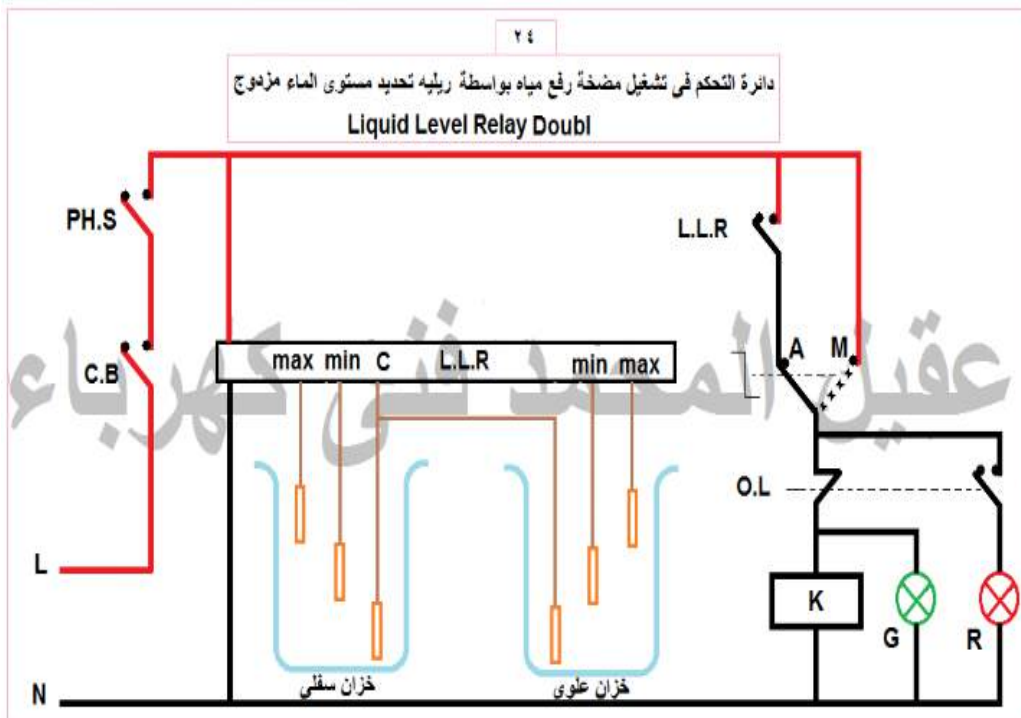
فاذا وصل مستوى الماء الى مستوى الحساس الثاني يبدل الريليه وضع نقاطه ويفصل دائرة التحكم

واذا كان خزان علوي يتم اختيار النقطة المفتوحة NO عندما يكون مستوى الماء يغمر الثلاث حساسات (الالكتروود)

فاذا وصل الماء الى مستوى الحساس الثاني يبدل الريليه وضع نقاطه ويوصل دائرة التحكم

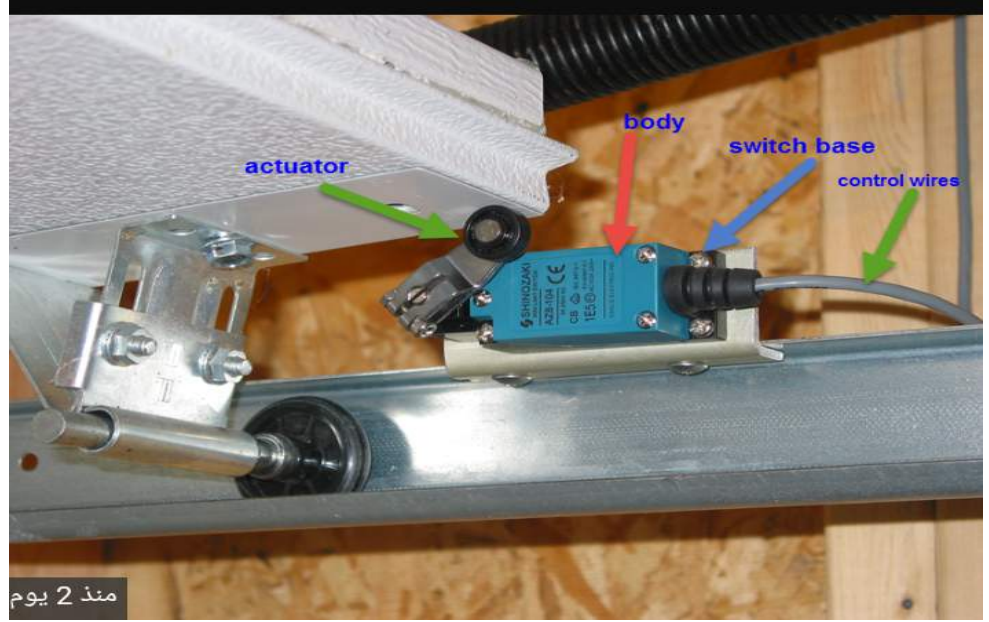
يوجد نوع من الريليه يوصل اليه ست حساسات (الكتروود) تركيب ثلاث في الخزان العلوي وتركب ثلاثة في الخزان السفلي او البئر ويقوم بتشغيل واطفاء المضخة اتوماتيكيا حسب

حالة مستوى الماء في الخزانات



الوسائل الخارجية المساعدة في دائرة التحكم

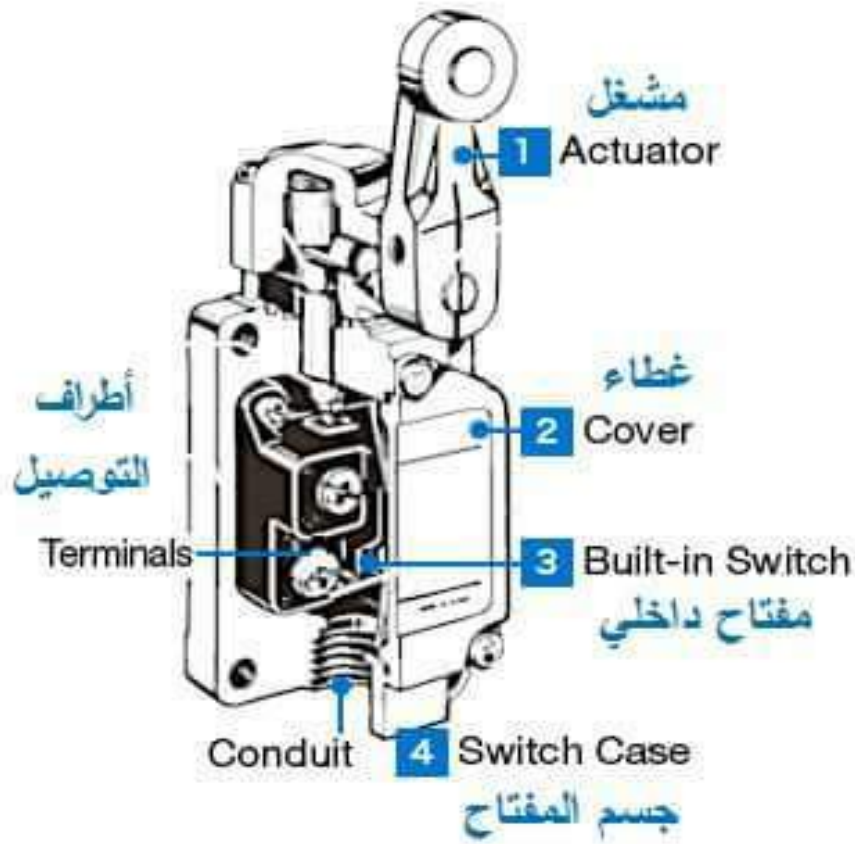
● مفتاح نهاية المشوار او الشوط Limit Switch



منذ 2 يوم

مفتاح نهاية المشوار: هو مفتاح يشابه المفتاح العادي بوش بوش (Push Button Switch) الفرق بينهما ان المفتاح العادي بوش بوش يعمل من خلال الضغط عليه باليد ومفتاح نهاية المشوار يعمل من خلال الضغط عليه من خلال الحمل الميكانيكي

يتكون مفتاح نهاية المشوار من:



1- المشغل الميكانيكي Actuator

وهو الجزء الذي يصطدم به الحمل الميكانيكي مثل: كابينة المصعد او منتج ما على سير كهربائي وغيره مما يؤدي الى الضغط على نقاط التوصيل وتغيير وضعها وغالبا يكون مزود بسوسته ليرجع الى وضعه الطبيعي بعد ابتعاد الحمل الميكانيكي الضاغط عليه

2- الراس Head هذا الجزء العلوي من المفتاح يحتوي المشغل

الميكانيكي ويقوم بنقل اشارة الحركة منه الى نقاط التوصيل

3- نقاط التلامس Contacts مجموعة من نقاط التوصيل مغلقة

NC او مفتوحة NO او الاثنين معا

4- اطراف التوصيل **Terminals** وهي مكان تركيب اسلاك التحكم الواصلة بنقاط التوصيل

5- الجسم **Body** وهو جسم مفتاح نهاية المشوار ويحتوي جميع اجزائه وعادة يكون من البلاستيك المقوى او المعدن

6- قاعدة المفتاح **Switch Base** قاعدة مفتاح نهاية المشوار وتحتوي على مسامير ربط لتثبيتته

تختلف انواعه حسب نوع وشكل المشغل الميكانيكي ويقسم الى ثلاثة اقسام:



1-مفتاح نهاية المشوار الصلب الدوار **Solid Rotary Limit Switch** وهنا يكون المشغل الميكانيكي عبارة عن عمود صلب موجود اعلى المفتاح وعند تحركه يغير وضع نقاط التوصيل وهو نوعين :

One Direction - يتحرك في اتجاه واحد

ب-يتحرك في اتجاهين Bi Direction



2-مفتاح نهاية المشوار الزر القصير Top Push Limit Switch
وهنا يكون المشغل الميكانيكي عبارة عن زر قصير
موجود اعلى المفتاح وعند الضغط عليه تتبدل اوضاع نقاط
التوصيل



3-مفتاح نهاية المشوار العصا المتذبذبة Wobble Stick Limit Switch او مفتاح نهاية المشوار شوارب القط Cat Whisker Limit Switch

وهو عبارة عن ذراع طويل ورفيع مصنوع من سلك مرن جدا
يمكن ان يتحرك في اي اتجاه بكل مرونة يقوم بتبديل نقاط التوصيل
مميزاته:

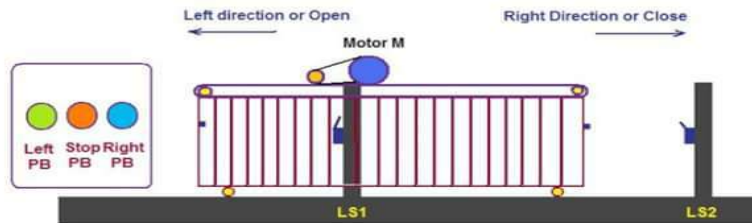
- مقاوم للعوامل البيئية السيئة والتلوث
- لا يتأثر بالمجالات المغناطيسية المحيطة حيث انه مفتاح ميكانيكي
ولا يحتوي على اي ملفات او دوائر الكترونية
- لا يحتاج الى مصدر جهد كهربى

عيوبه:

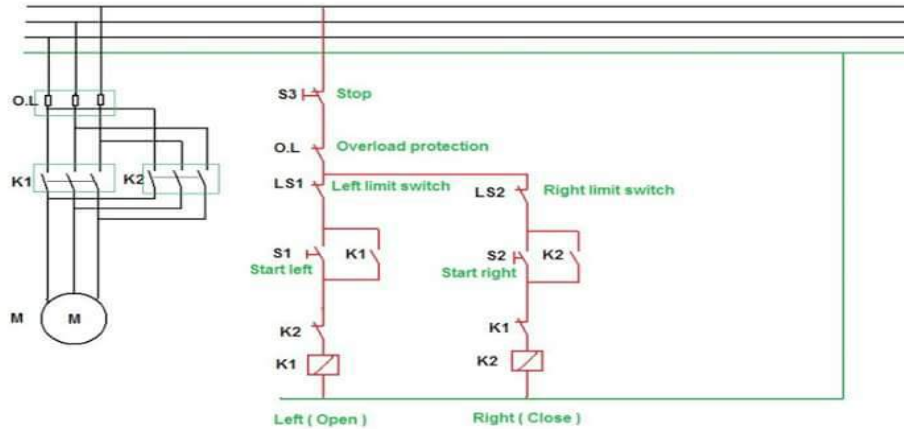
وجود اجزاء ميكانيكية به تتلف بعد فترة مما يقلل من العمر الا
فتراضى للمفتاح



يستخدم مفتاح نهاية المشوار في عدة تطبيقات منها الروافع و
المصاعد وخطوط الانتاج وفي بوابات مواقف السيارات وغيرها
كثير



تمودج نواب معدني لأحد المصاعد يتحرك إلى اليمين لتفتح وإلى الشمال لتغلق عن طريق محرك كهربائي 3 فاز حيث يتم التشغيل عن طريق ثلاثة مفاتيح أحدها لتفتح والآخر لتغلق والثالث للتوقف حيث أنه عند الضغط على المفتاح فإن الباب يفتح ولا يتوقف إلا بأحد شرطين أو كليهما إما الضغط على مفتاح التوقف أو الوصول إلى مفتاح الحد النهائي لتفتح وعند الضغط على مفتاح الغلق يغلق الباب بحيث لا يتوقف إلا بالضغط على مفتاح التوقف أو الوصول للحد النهائي لتغلق
 Right start -> S2 , Left start -> S1 , Stop -> S3 , Right limit switch -> LS2 , Left limit switch -> LS1



الوسائل الخارجية المساعدة في دائرة التحكم

● الحساس التقاربي Proximity Sensor

الحساس التقاربي: هو حساس متطور يقوم بوظيفة مفتاح نهاية الشوط وهو عبارة عن جزء الكتروني تتغير وضع نقاطه الكهربائية عند مرور اوثبات جزء مادي (معدن -ورق-كرتون -زجاج وغيره) امامه بدون

تلامس بين الجزء الميكانيكي المتحرك وهذا الحساس



وهو نوعان:

1-الحساس التقاربي الحثي inductive proximity sensor

2-الحساس التقاربي السعوي capacitive proximity sensor

يوجد تشابه ويوجد اختلاف بين الحساسين فلذلك يرجى الانتباه و التركيز

نبدأ اولاً بشرح

الحساس التقاربي الحثي:

يستخدم في تحديد المواد المعدنية فقط عند اقترابها منه بمسافة معينة من اهم مميزاته انه يتأثر بدرجة بسيطة بالرطوبة والأتربة و الزيوت التي تتواجد بكثرة في المصانع

مكوناته:

1-رأس الحساس وله حالتين :

ا-مغطى بطبقة رقيقة من المعدن shielded يستشعر المواد القادمة من الامام فقط

ب-غير مغطى unshielded يستشعر المواد من الامام ومن الجوانب



2-مولد الفيض المغناطيسي inductive وهي عبارة عن وشيعتين كمبدأ المحولة

3-دائرة المذبذب oscillator وهي عبارة عن دائرة طنين تولد امواج ترددية لتهيئة الاشارة لدخولها الى المضخم كونها صغيرة

4-مضخم الاشارة trigger circuit detector يضخم الاشارة الضعيفة الاتية من المذبذب وهو الجزء المخصص في ملاحظة التغير في المجال المغناطيسي

5-نقاط خرج الحساس solid state output وتكون نقاط

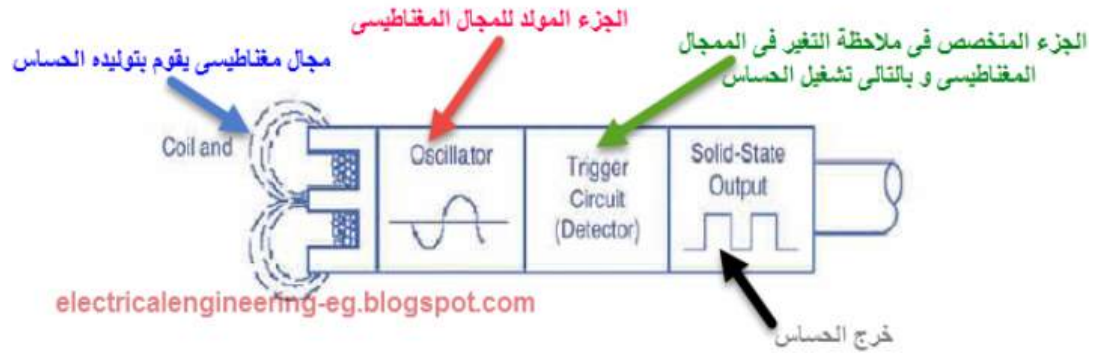
تلامس اما مفتوحة NO او مغلقة NC او الاثنين معا مفتوحة NO ومغلقة NC



فكرة عمله:

يقوم الحساس التقاربي الحثي بتوليد مجال مغناطيسي بقيمة معينة وعند اقتراب مادة معدنية من الحساس يتولد بها تيارات دوامية eddy current فيؤدي ذلك الى حدوث فقد في الطاقة وبالتالي تقل قيمة المجال المغناطيسي

وهنا يأتي دور كاشف الدائرة trigger circuit detector الذي يقوم بملاحظة التغير في قيمة المجال المغناطيسي ويقوم بتغيير وضع النقاط في الحساس



Inductive Proximity Sensor

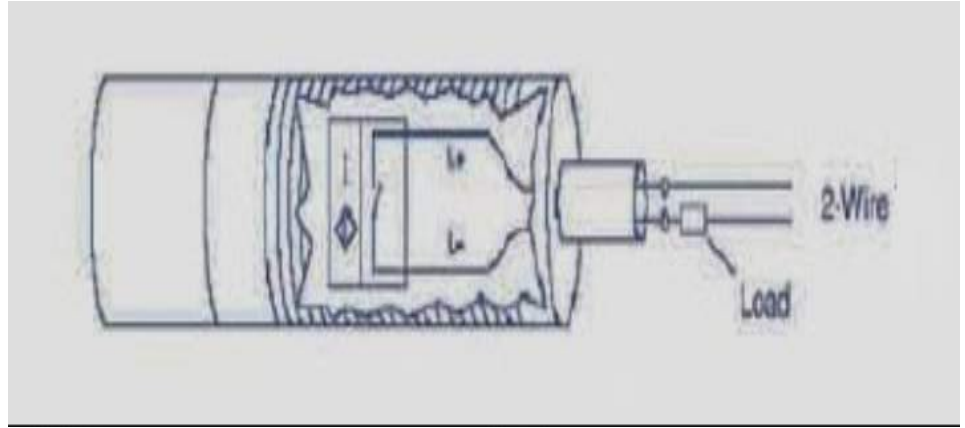
كيفية توصيل الحساس التقاربي الحثي:

يعمل الحساس التقاربي الحثي على جهد متردد 220v او 110v او 60v

او على جهد مستمر 24 v وهو الاشهر او 12v

وهو من حيث الخرج نوعان:

اولا اذا كان خرج الحساس سلكين يتم توصيل سلك بمصدر التغذية والطرف الاخر بالحمل الذي سوف يتحكم به الحساس مثلا كونتاكتور اوريليه

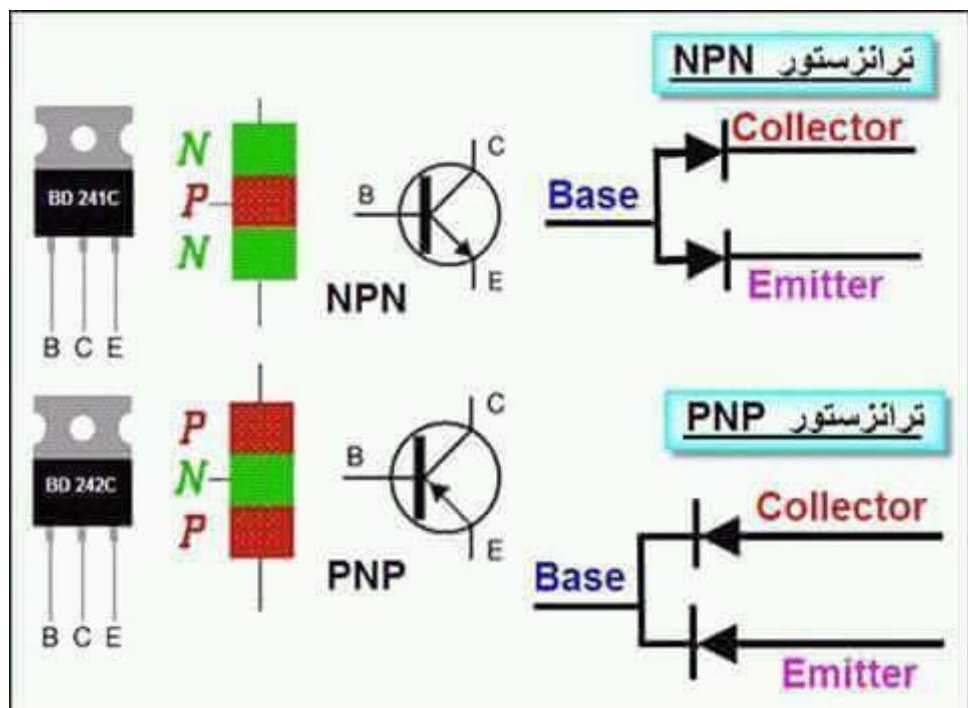


ثانيا: اذا كان خرج الحساس ثلاثة

اسلاك يوجد منه نوعان:

النوع الاول pnp اي يحتوي على ترانزستور من النوع pnp

النوع الثاني npn اي يحتوي على ترانزستور npn



وفي النوعين غالبا يكون الوان الاطراف الثلاثة هم:
 سلك بني اللون ويتم توصيله بالجهد الموجب للمصدر
 سلك ازرق اللون يتم توصيله بالجهد السالب للمصدر
 سلك اسود اللون يتم توصيله بالحمل المراد التحكم به كونتاكتور مثلا

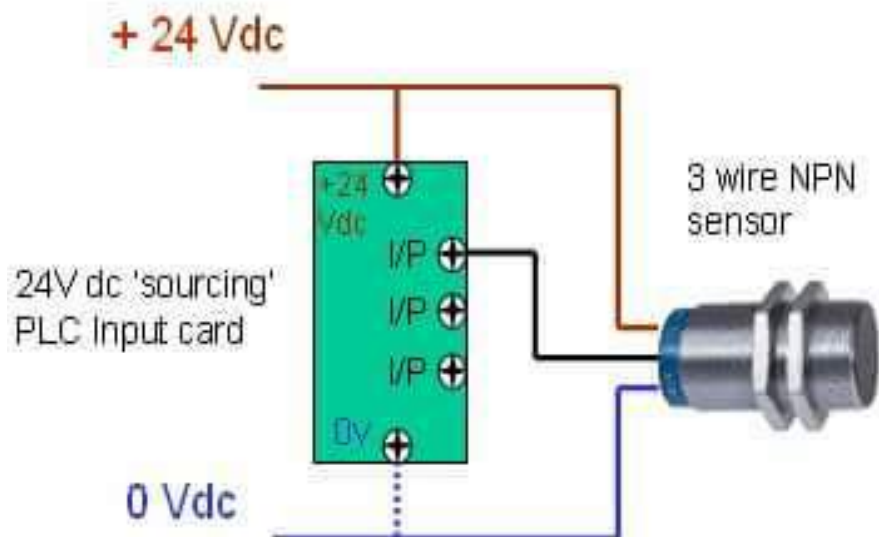
3 wire NPN wiring



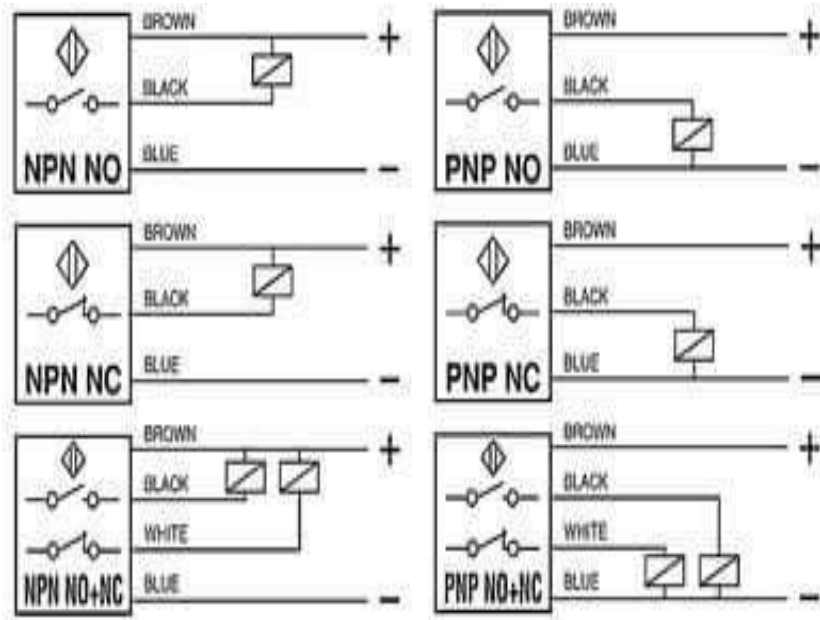
محمد دياب

او الى دخل plc

NPN wiring



ويجب ان يكون جهد كويل الكونتاكتور نفس جهد المصدر
ويوصل الطرف الاخر للحمل حسب نوع الحساس
اذا كان

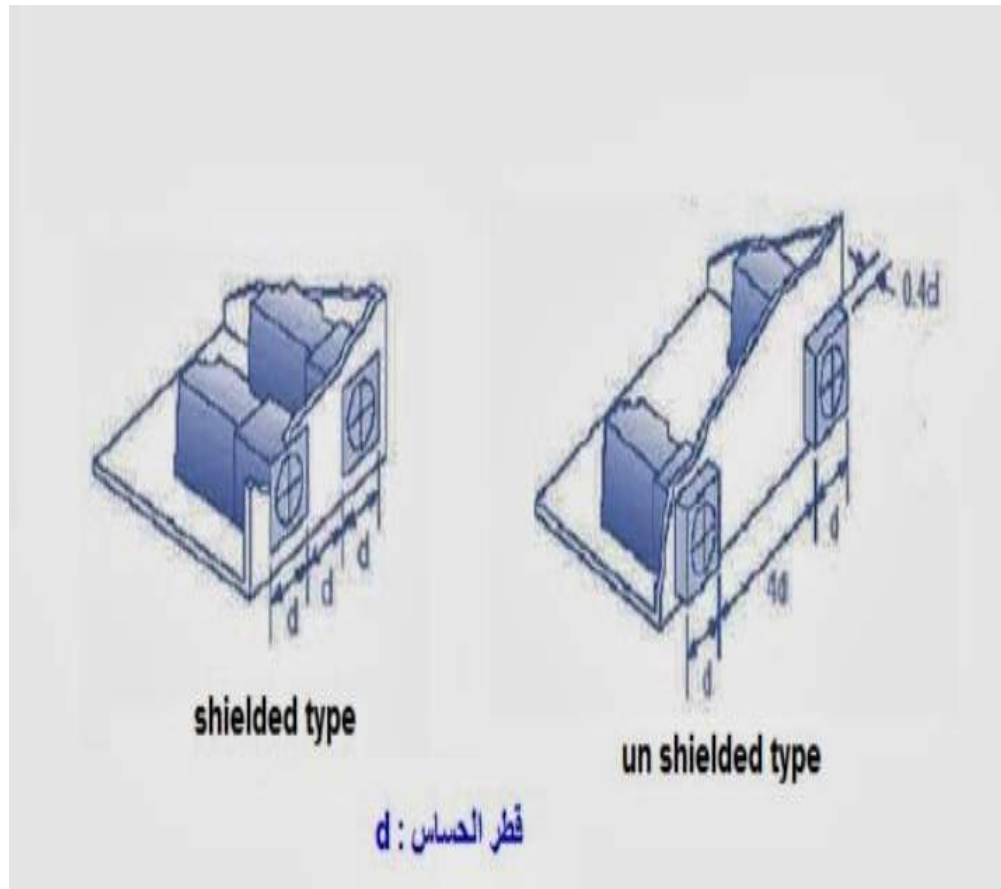


npn يوصل الى الجهد السالب للمصدر
واذا كان نوع الحساس npn يوصل الى الجهد الموجب للمصدر



تنبيه: عند تثبيت اكثر من حساس على سطح معدني واحد يجب مراعاة وجود مسافة معينة بين الحساسات حتى لا تتداخل المجالات المغناطيسية المولدة من كل حساس

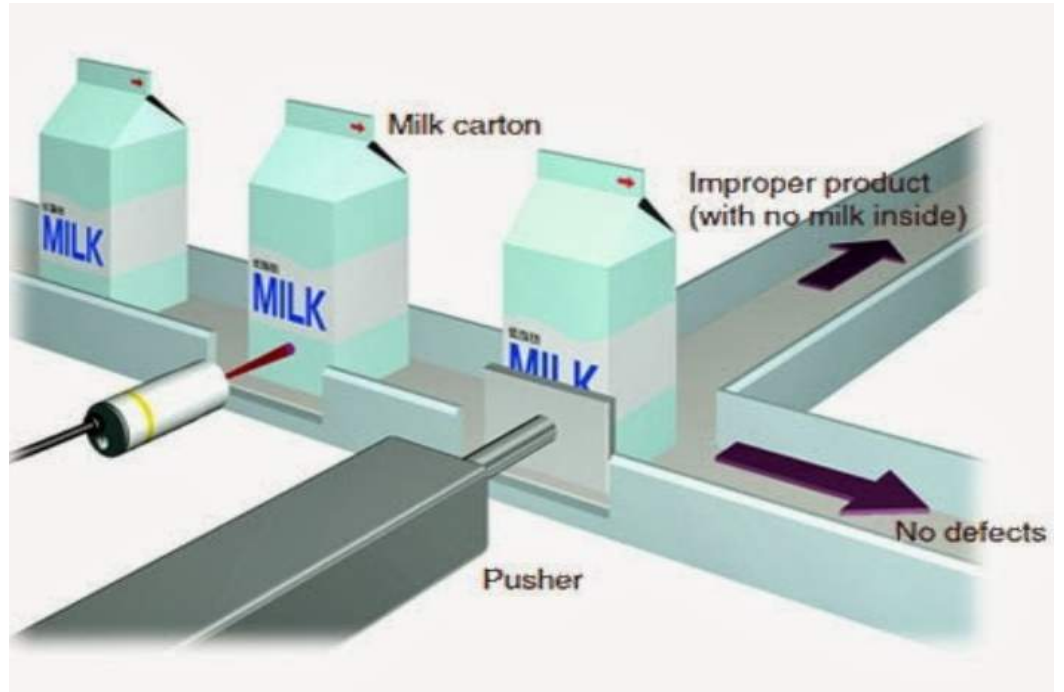
تختلف المسافة بحسب نوع الحساس من حيث الرأس
اذا كان من نوع الرأس المغطى shielded يمكن تقريب المسافة
اذا كان من نوع الرأس الغير مغطى unshielded تكون المسافة ابعد لانه يتحسس من الجوانب ايضا



النوع الثاني من الحساس التقاربي:

● الحساس التقاربي السعوي capacitive proximity sensor

يستخدم في تحديد جميع المواد معدنية وغير معدنية ولكنه بالأخص للمواد الغير معدنية كالورق والزجاج وايضا يحس بالسوائل



من اهم عيوبه يتأثر بدرجة كبيرة

بالرطوبة والزيوت والاتربة الموجودة في المصانع

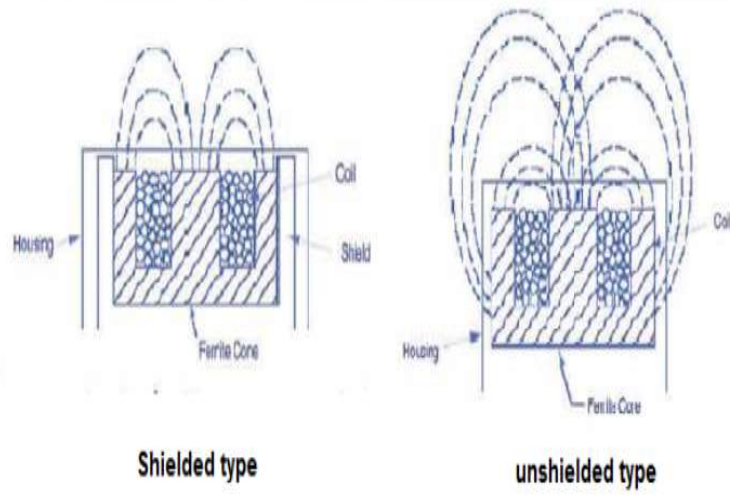
مكوناته:

1- رأس الحساس وله حالتين :

ا-مغطى بطبقة رقيقة من المعدن shielded يستشعر المواد القادمة من الامام فقط

ب-غير مغطى unshielded يستشعر المواد من الامام ومن الجوانب



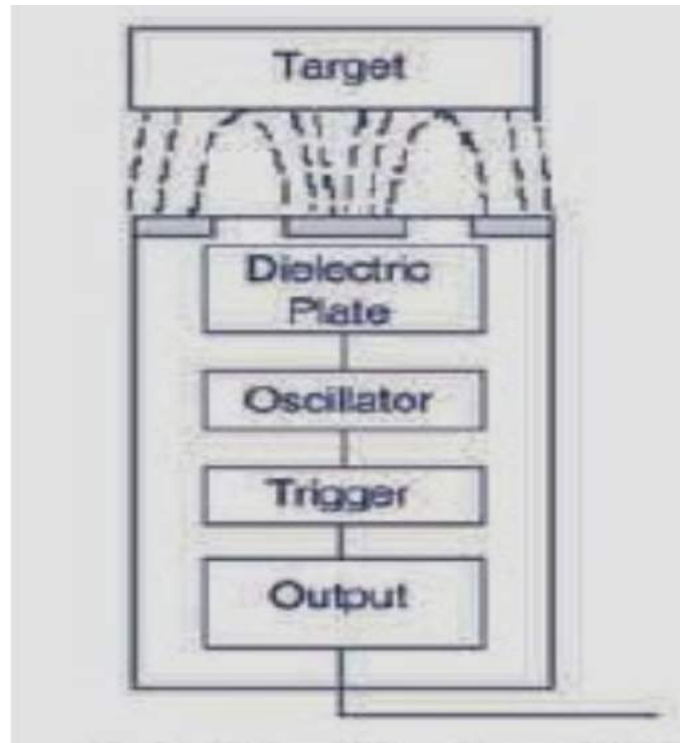


2-مولد المجال الكهربائي dielectric يقوم بتوليد مجال كهربائي

3-دائرة المذبذب oscillator وهي عبارة عن دائرة طنين تولد امواج ترددية لتهيئة الاشارة لدخولها الى المضخم كونها صغيرة

4-مضخم الاشارة trigger circuit detector يضخم الاشارة الضعيفة الاتية من المذبذب وهو الجزء المخصص في ملاحظة التغير في المجال المغناطيسي

5-نقاط خرج الحساس solid state output وتكون نقاط تلا مس اما مفتوحة NO او مغلقة NC او الاثنين معا مفتوحة NO ومغلقة NC



فكرة عمله:

تعتمد فكرة عمل الحساس التقاربي السعوي على توليد مجال كهربى
ielectric field وعندما يقع اى جسم ما(معدن -سائل-اى مادة)
يحدث زيادة فى السعة capacitance فى دائرة مولد الذبذبة
oscillator

وهنا يأتى دور كاشف الدائرة trigger circuit detector الذى
يقوم بملاحظة التغير فى قيمة المجال الكهربى ويقوم بتغيير وضع
النقاط فى الحساس

كيفية توصيل الحساس التقاربي السعوي:

يعمل الحساس التقاربي السعوي على جهد متردد 220v او 110v
او 60v

او على جهد مستمر 24 v وهو الاشهر او 12v

وهو من حيث الخرج نوعان:

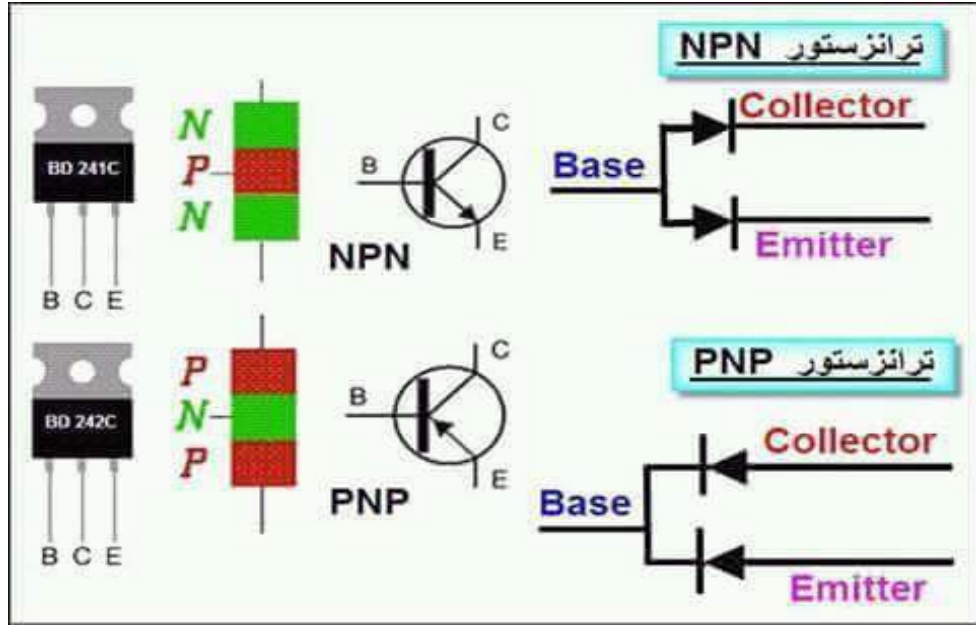
اولا اذا كان خرج الحساس سلكين يتم توصيل سلك بمصدر التغذية
والطرف الاخر بالحمل الذى سوف يتحكم به الحساس مثلا
كونتاكتور اوريليه

ثانيا: اذا كان خرج الحساس ثلاثة

اسلاك يوجد منه نوعان:

النوع الاول pnp اى يحتوي على ترانزستور من النوع pnp

النوع الثاني npn اي يحتوي على ترانزستور npn



وفي النوعين غالبا يكون الوان الاطراف الثلاثة هم:
سلك بني اللون ويتم توصيله بالجهد الموجب للمصدر
سلك ازرق اللون يتم توصيله بالجهد السالب للمصدر
سلك اسود اللون يتم توصيله بالحمل المراد التحكم به كونتاكتر مڈ
لا او دخل plc ويجب ان يكون جهد كويل الكونتاكتور نفس جهد
المصدر

ويوصل الطرف الاخر للحمل حسب نوع الحساس
اذا كان pnp يوصل الى الجهد السالب للمصدر
واذا كان نوع الحساس npn يوصل الى الجهد الموجب للمصدر



مصدر

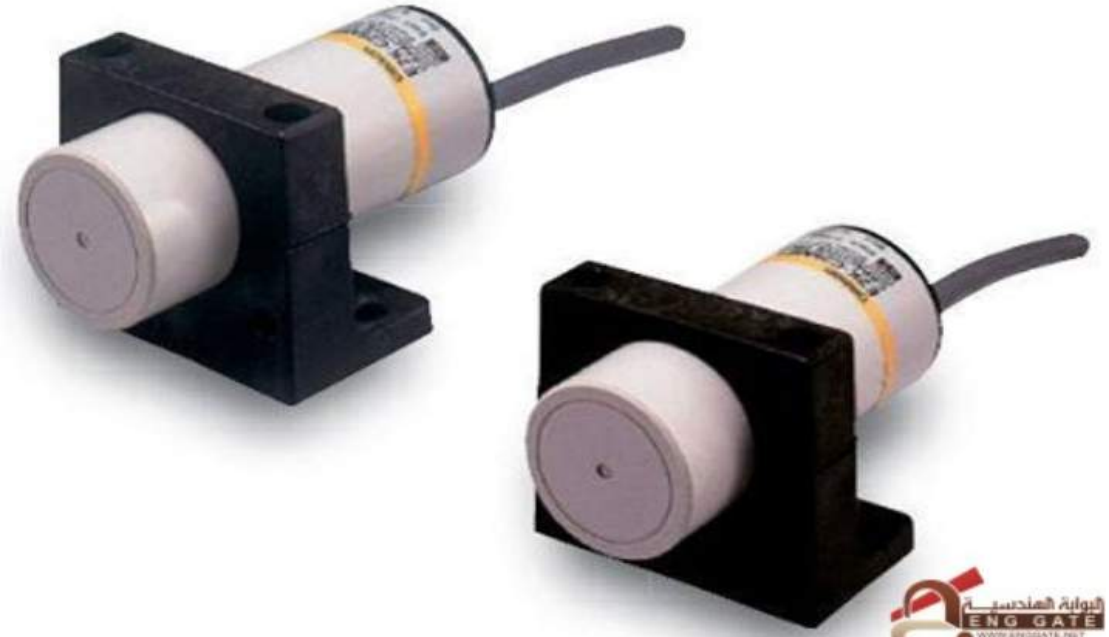
تنبيه : عند تركيب اكثر من حساس على سطح معدني واحد
يجب مراعاة وجود مسافة معينة بين الحساسات حتى لا تتداخل
المجالات الكهربائية المولدة من كل حساس

تختلف المسافة بحسب نوع الحساس من حيث الرأس

اذا كان من نوع الرأس المغطى shielded يمكن تقريب المسافة

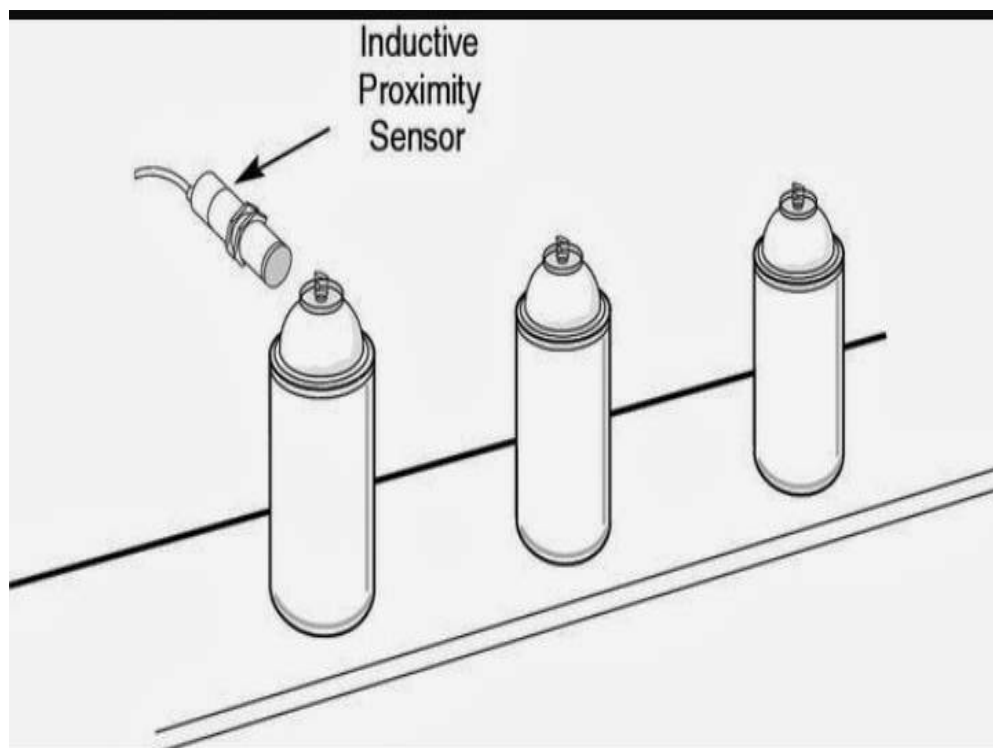
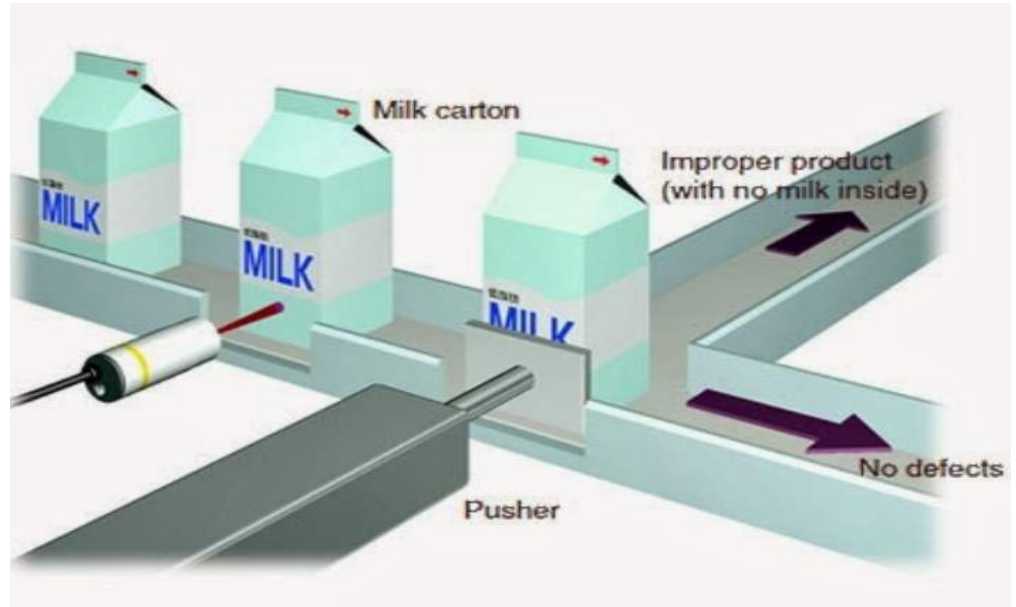
اذا كان من نوع الرأس الغير مغطى unshielded

تكون المسافة ابعد لانه يتحسس من الجوانب ايضا



●العوامل التي يجب توافرها عند اختيار الحساس التقاربي :

1-نوع الحساس التقاربي من حيث المادة التي يراد الاحساس بها فان كانت معدنية يتم اختيار حساس تقاربي حثي inductive وان كانت غير معدنية مثل ورق او زجاج او سائل يتم اختيار حساس تقاربي سعوي capacitive

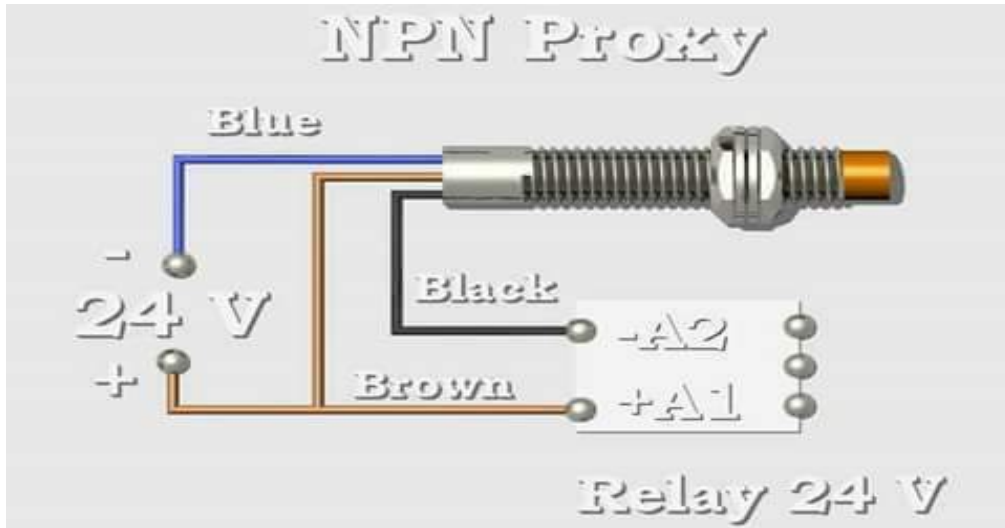


2-مسافة الحس sensing distance وهي اقصى مسافة

يستطيع الحساس من خلالها الاحساس بالمادة ويغير من وضع نقاطه وتعتمد على عدة عوامل منها: نوع المادة وحجمها فكلما زاد الحجم زادت مسافة الحس والعكس صحيح فلا بد قبل شراء الحساس تحديد المادة التي سيقوم الاحساس بها وما ثابت العزل الخاص بها

3- زمن الاستجابة response time وهو الزمن الذي يستغرقه الحساس في تغيير وضع نقاطه عند اقتراب مادة ما من نطاق عمله

4-مصدر التغذية power supply الذي سيعمل عليه الحساس اذ يجب تحديد قيمته ونوعه جهد مستمر dc ام جهد متردد ac

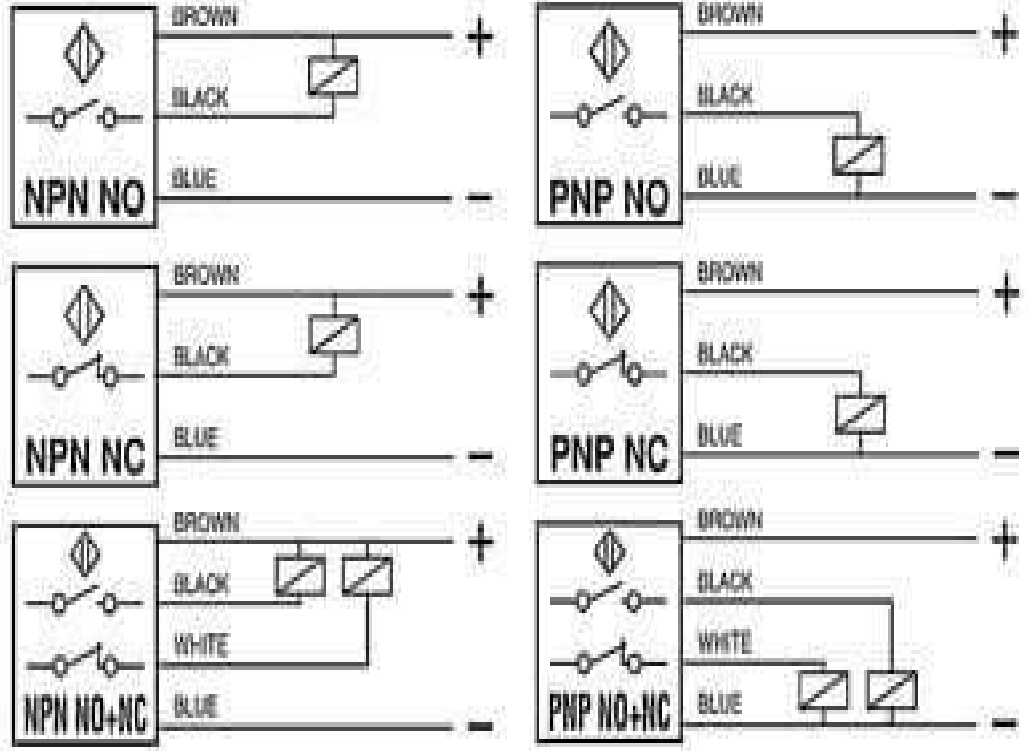


5-درجة الحرارة temperature التي يمكن للحساس ان يتحملها ودرجة حرارة المكان الذي سيوضع به الحساس حيث ان هناك حساسات تتحمل حتى 60 درجة مئوية واخرى تتحمل لغاية 90 درجة مئوية

6-درجة الحماية ip code الرمز الخاص بالحساس والذي يوضح

درجة حماية الحساس من الرطوبة والأتربة والزيوت وغيرها

7-نقاط التلامس contacts اذا يجب تحديد النقطة المراد استخدامها هل هي مفتوحة NO ام مغلقة NC ام الاثنين معا مفتوحة ومغلقة

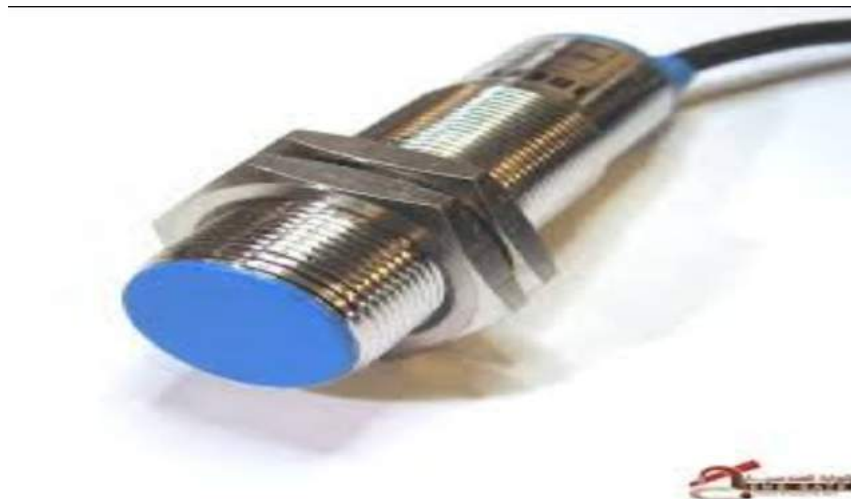


8-نوع الحساس من حيث الراس اذا يجب تحديد النوع هل هو unshielded ام shielded

اذ ان النوع shielded يحتوي على طبقة معدنية رقيقة تغطي الجزء المسؤول عن توليد المجال المغناطيسي او الكهربائي فيعمل ذلك على تركيز المجال على وجه الحساس المقابل للمادة التي يراد

الكشف عنها مما يؤدي الى زيادة دقته والمميز بهذا الحساس انه يمكن وضعه على اي سطح معدني دون خوف من تاثير السطح المعدني على عملية كشف المواد

اما النوع unshielded فلا يحتوي على هذه الطبقة المعدنية فيكون المجال غير مركز على وجه الحساس

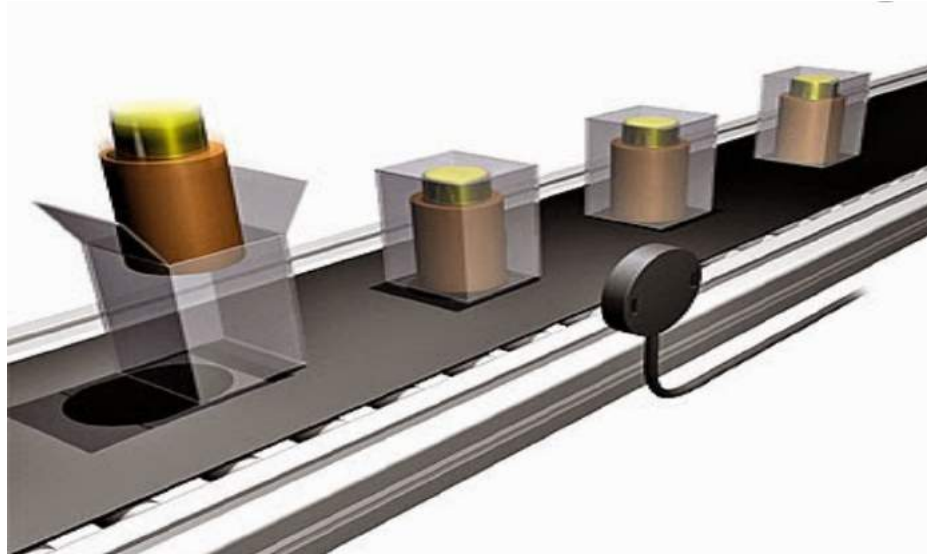


9-مراعاة ثابت العزل للمادة وهي اما

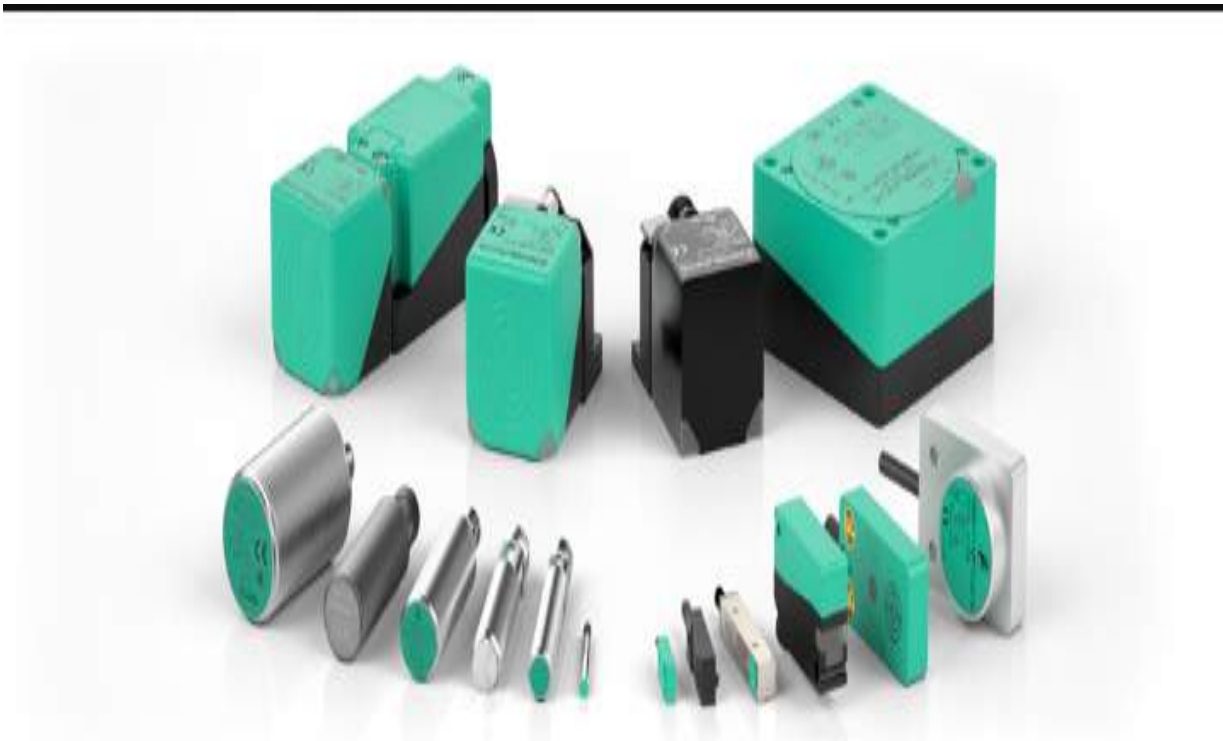
سماحية permittivity وهي استجابة المواد للحقل الكهربى

نفاذية permeability وهي استجابة المواد للحقل المغناطيسى

اذا يجب ان تكون المادة المراد الاحساس بها ثابت العزل الخاص بها اكبر من ثابت العزل الموضوع به المادة



10-من حيث الحجم والشكل الهندسى : اذا ان هناك احجام مستديرة تبدأ من 5ملم لغاية 32 ملم مرورا ب 24ملم وهو اشهرها ومن حيث الشكل الهندسى فمنه ما هو مستطيل ومنه ما مربع ويوجد اشكال هندسية اخرى



الوسائل الخارجية المساعدة في دائرة التحكم

● الحساسات الضوئية optical sensors

تتميز الحساسات الضوئية عن الحساسات التقريبية بمدى التشغيل الكبير الذي يتراوح ما بين عدة ميلترات الى عدة امتار كما انها تعمل مع اي نوع من الاجسام سواء كانت عازلة كهربيا او موصلة كهربيا

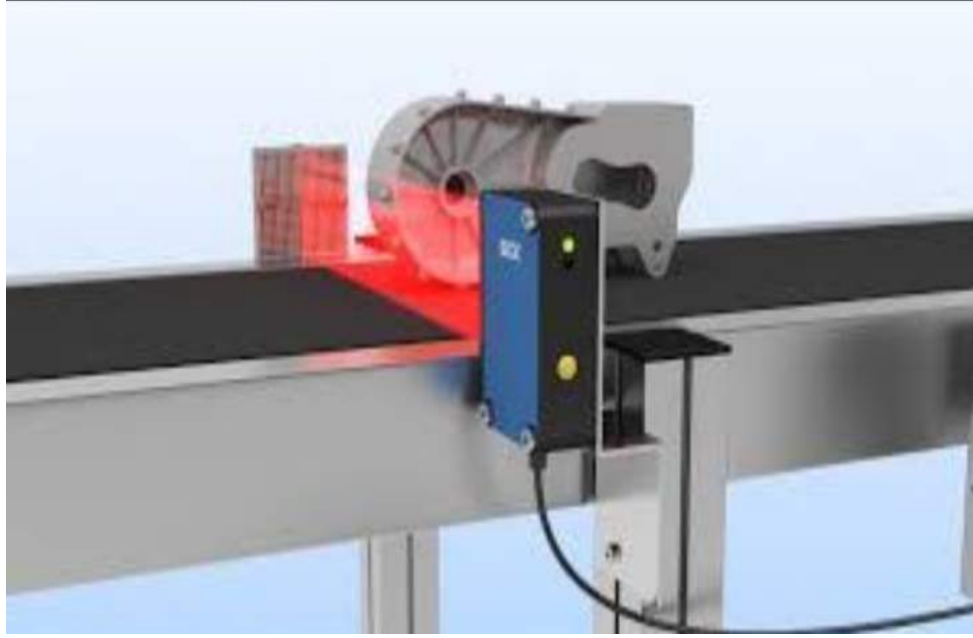
فكرة عملها:

تستخدم الحساسات الضوئية حزمة من الضوء لكشف الأجسام التي تعترض أو تعكس حزمة الضوء، فيؤمن المنبع الضوئي حزمة الضوء وتقوم عناصر التحسس الضوئية بكشف (تحسس) وجود أو غياب الضوء الصادر عن المنبع،

هناك انواع كثيرة من الحساسات الضوئية نذكر اهمها:

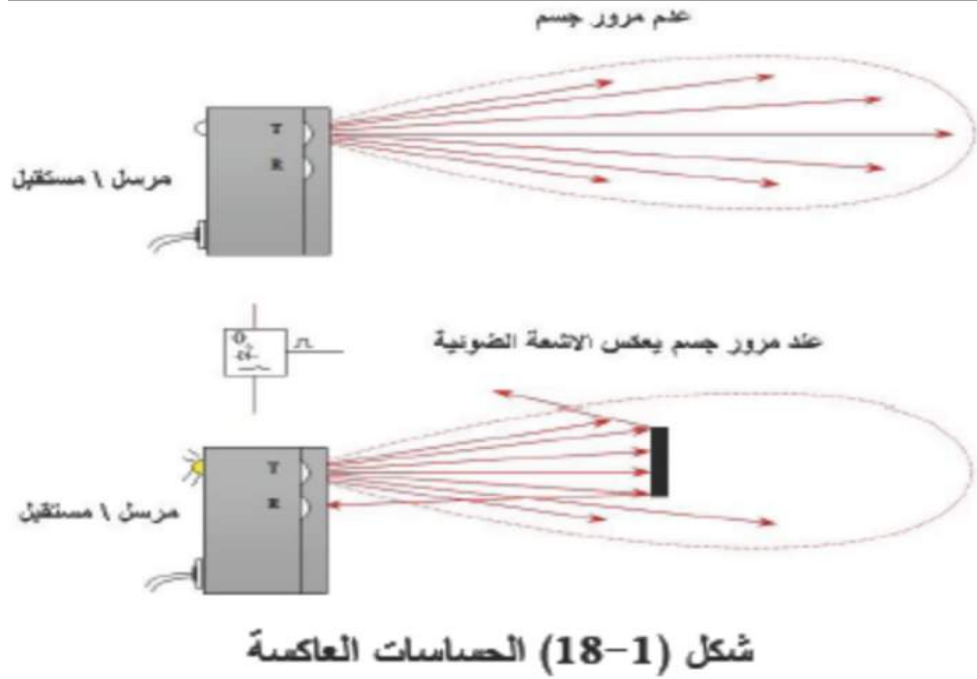
1- الحساسات العاكسة reflective sensors





وتتألف من مرسل transmitter ومستقبل receiver مجتمعين في نفس الجهاز ويركب في المقابل سطح عاكس، يقوم المرسل بإرسال اشعة تحت الحمراء، فيرتد عن الجسم العاكس، ويعود إلى المستقبل الذي يتحسسها، فاذا مر جسم غريب بين الخلية و السطح العاكس فان الاشعة تحت الحمراء لن ترتد مرة اخرى الى المستقبل وهنا يغير وضع نقاط تلامس الخلية يستخدم بكثرة في عمليات العد، وتحديد السرعة بأنواعها المختلفة اقصى مسافة بين الخلية والسطح العاكس عشرة امتار

2- الحساسات الارتدادية rebound sensors

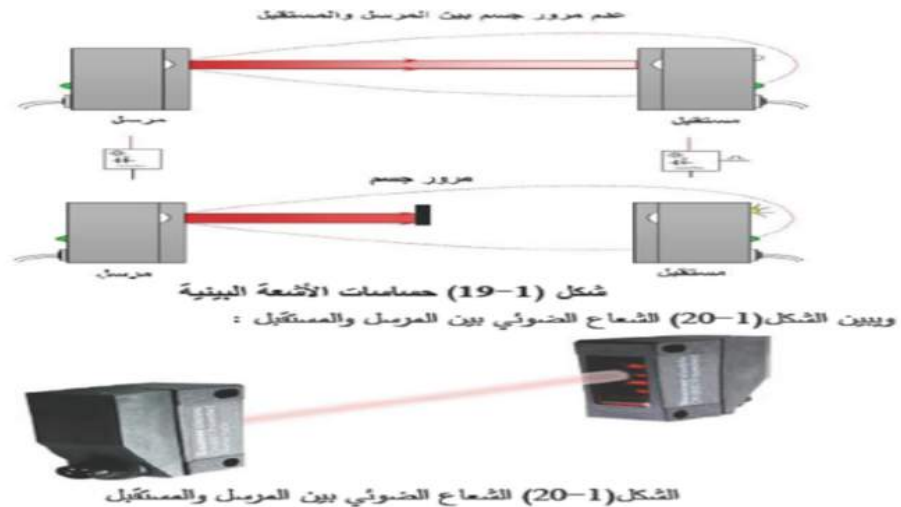


تتألف من مرسل trans mitter ومستقبل receiver في جهاز واحد بحيث ان المرسل يرسل اشعة فوق البنفسجية وعندما يمر جسم غريب تصطدم به هذه الاشعة فترتد الى المستقبل فيغير وضع نقاط التلامس في الخلية

يستخدم لاكتشاف الاجسام الشفافة والعاكسة

اقصى مسافة بين الخلية والجسم ثلاثون سنتيمتر

3- حساسات الأشعة البينية Intra ray sensors



يتألف من مرسل trans mitter ومستقبل receiver يركبان بشكل متقابل يرسل المرسل اشعة بينية ويستقبلها المستقبل فاذا مر جسم غريب بينهما، قطع هذه الاشعة فيغير الحساس وضع نقاط التلامس

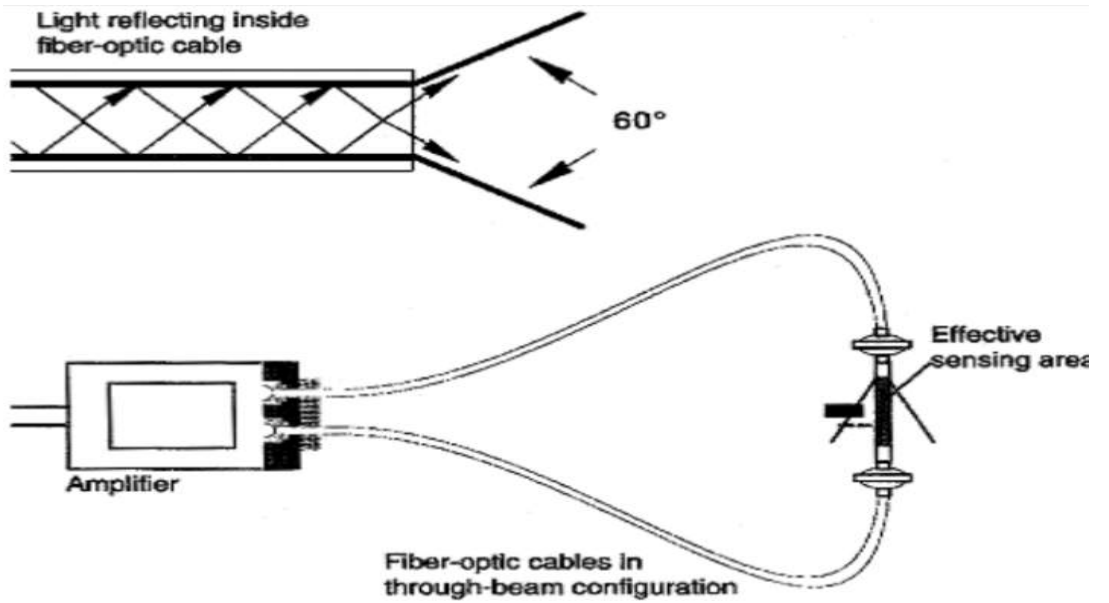
يستخدم هذا النوع في عمليات التحكم بحركة الأبواب الجرارة وابواب المصاعد ،

اقصى مسافة بين المرسل والمستقبل ثلاثون مترا



4- حساسات الألياف البصرية

Fiber-optic sensors



وفيها
يكون

المرسل نفسه المستقبل ، وتكون كابلات الألياف البصرية مربوطة
لكليهما ، حيث أن إحدى الكابلات موصل مع المرسل ، والآخر
موصل مع المستقبل .

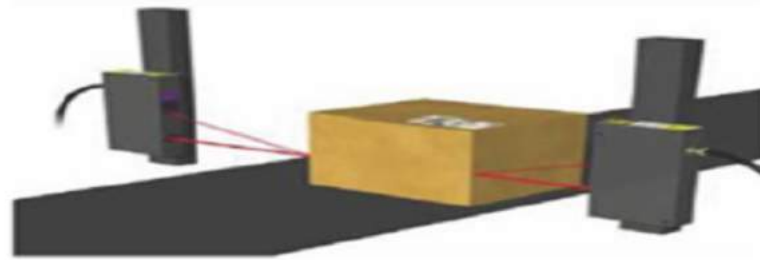
وتكون هذه الكابلات مرنة وصغيرة جداً ، حيث يمر الضوء
المنبعث من المرسل خلال الكبل ليخرج من الطرف الآخر من نهاية
الكبل المتصل مع المستقبل الذي يتحسس الإشارة

يستخدم هذا النوع لقياس الاجهاد ودرجة الحرارة والضغط ايضا
يستخدم في انظمة الامن المتقدمة لكشف التسلل

5- حساسات الليزر: laser sensors



الشكل (1-21) حساسات الليزر



شكل (1-22) حساسات الليزر لحساب حجم المنتجات

يستخدم الليزر كمنبع للضوء في الحساسات الضوئية ، وتستخدم
حساسات الليزر للحصول على دقة عالية في الفحص ، ويمكن أن

يكون خرج هذه الحساسات تماثلي أو رقمي ، ويستخدم الرقمي
ليشير إلى فشل أو نجاح العملية و يستخدم التماثلي
للإشارة إلى التغيرات ، وتسجيل القياسات الفعلية



الوسائل الخارجية المساعدة في دائرة التحكم

الخلية الضوئية photovoltaic cell

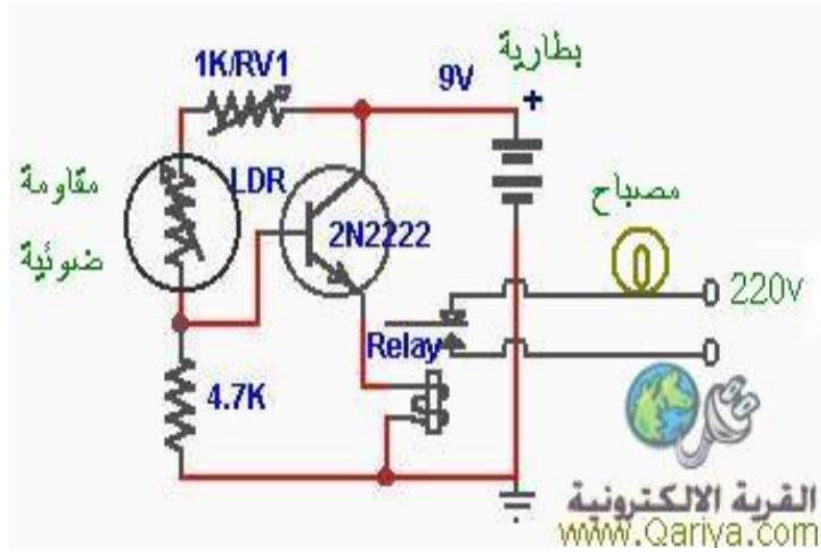
هي عبارة عن جهاز يقوم بتشغيل الإنارة في الليل و
إطفائها في النهار آليا. هذا الجهاز يخفض فاتورة الكهرباء ويساعد
في ترشيد استهلاك الطاقة



فكرة عمله:

يحتوي الجهاز على مقاومة ضوئية (LDR) لقياس شدة الضوء في
المحيط

المقاومة الضوئية هي عبارة عن مقاومة تتغير قيمتها اعتمادا على
مقدار الضوء المسلط عليها ، فكلما زاد مقدار الضوء كلما زادت
المقاومة حتى تصل الى مرحلة التغيير فتغير وضع نقاط التلامس
في الجهاز



انواعه:

وهو نوعين:

نوع على شكل جهاز يركب في الخارج بحيث تصل اليه اشعة الشمس مباشرة وبعبدا عن الانارة التي يتحكم بها لكي لا يتأثر بها

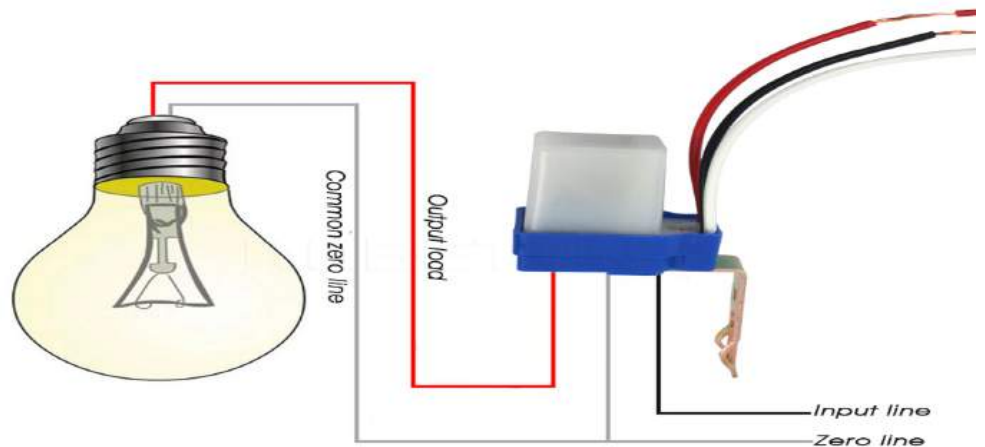


يحتوي على مقاومة ضوئية ريلية صغير ذو تلامسات تتحمل
اقصى تيار 10 امبير

فان كان تيار الحمل اكبر من ذلك يركب كونتاكتور مع الجهاز
يقوم الجهاز بتشغيل الكونتاكتور ويقوم الكونتاكتور بتمرير التيار
الى الحمل عبر تلامساته الرئيسية



طريقة توصيل النوع الاول:

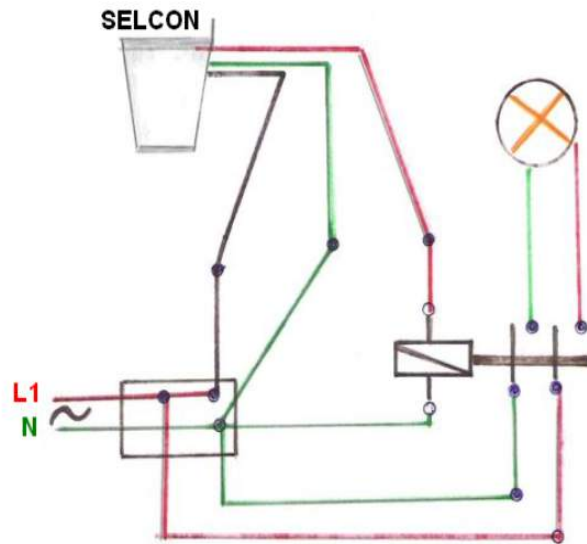


يحتوي الجهاز على 3 أسلاك (أحمر, أبيض, أسود)
السلك الأبيض هو المشترك يتم ربطه بمصدر التغذية النيوترال
(المتعادل) و طرف من المصباح او طرف ملف الكونتاكتور
السلك الأحمر يتم ربطه إلى الطرف الآخر من المصباح او طرف

ملف الكونتاكتور

و السلك الأسود يتم ربطه بمصدر التغذية الفاز

دائرة توصيل خلية ضوئية تتحكم بملف كونتاكتور



اغلب الانواع يكون توصيلها بهذه الطريقة لكن الافضل التأكد من

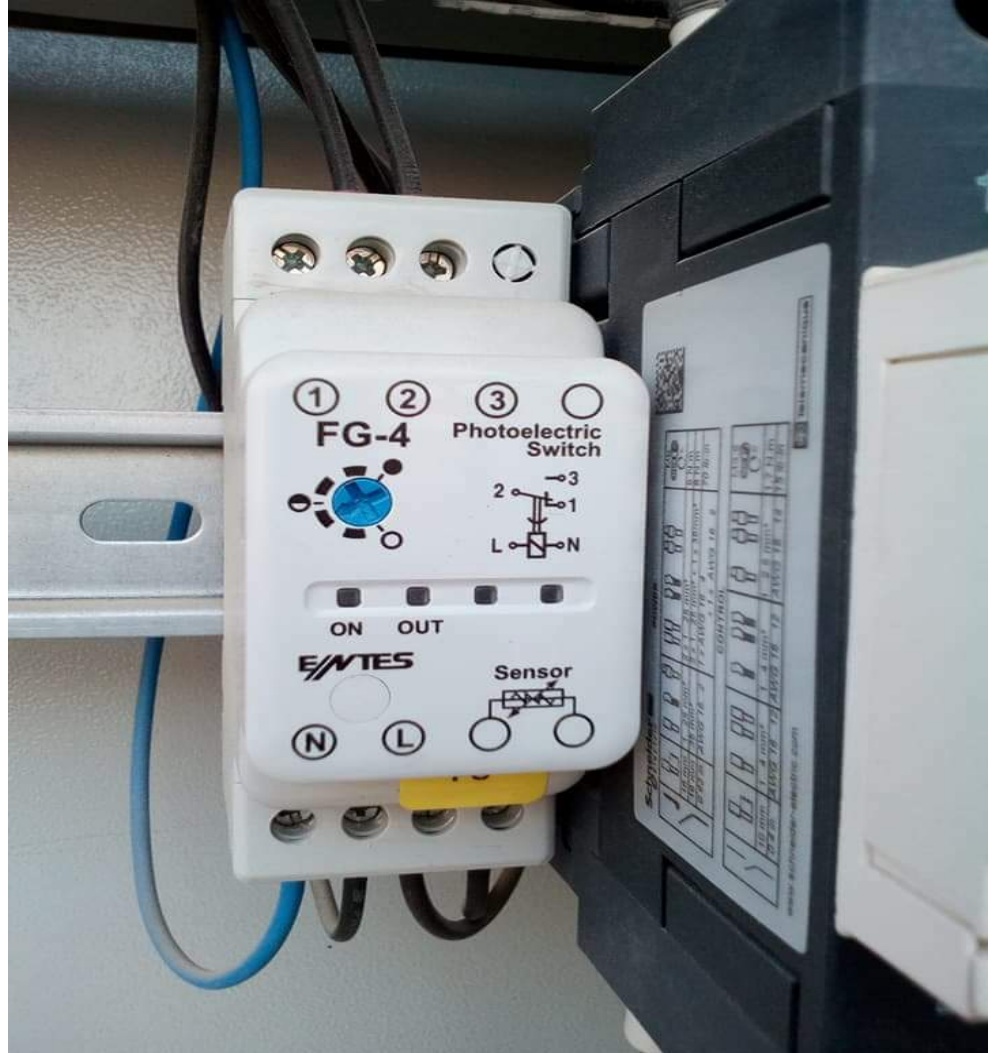
وظيفة كل سلك من خلال الكاتلوك المرفق مع الجهاز

2-نوع على شكل ريليه يركب في اللوحات الكهربائية وتكون المقاومة الضوئية مستقلة عنه تتركب في الخارج وتوصل اليه

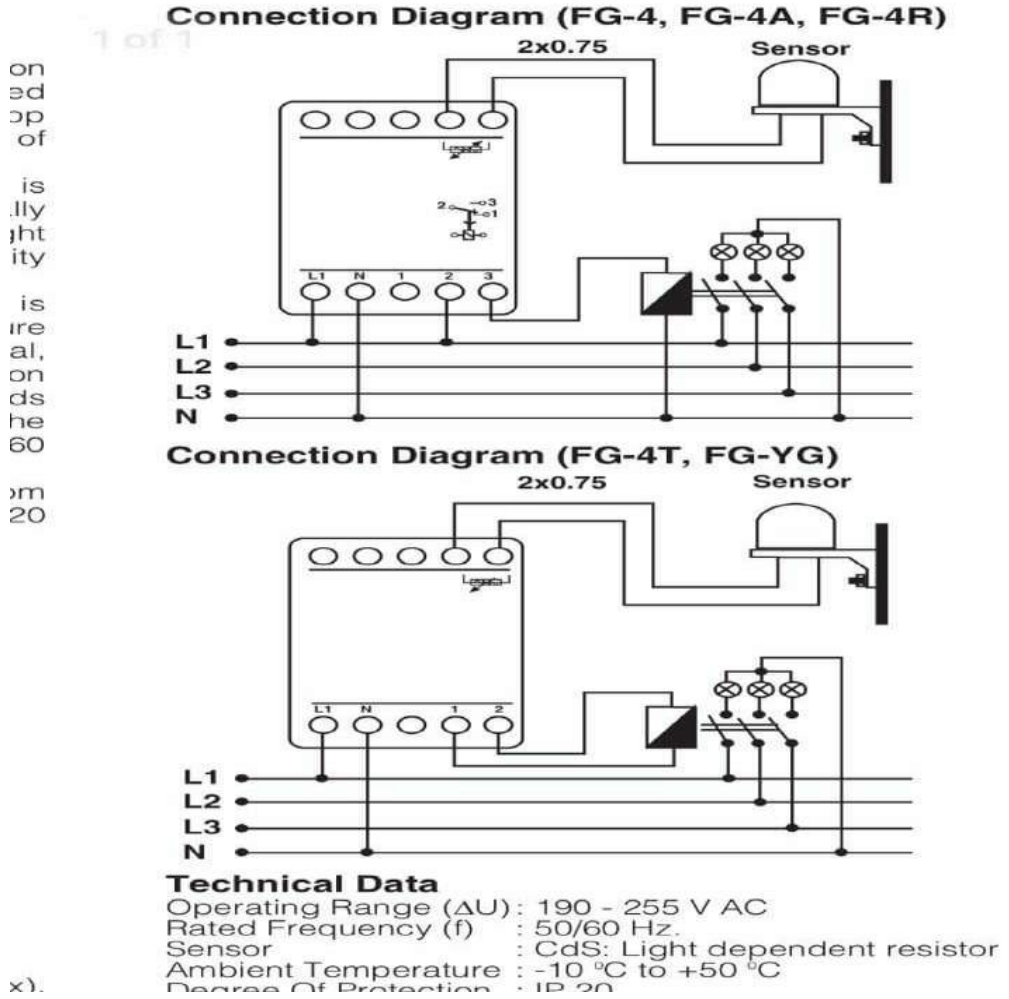
له ملف تشغيل جهد 220v

ونقاط تلامس قلاب مشترك COM مفتوحة NO ومغلقة NC

وهذا النوع يركب معاه كونتاكتور حصريا



طريقة توصيل النوع الثاني:



يوصل
مصدر
تغذية
220V
الفاز

الى L والنيوترال الى N

يوصل فاز الى نقطة التلامس المشتركة COM

يوصل طرف ملف الكونتاكتور الى النقطة المفتوحة NO ويوصل

طرف ملف الكونتاكتور الى النيوترال

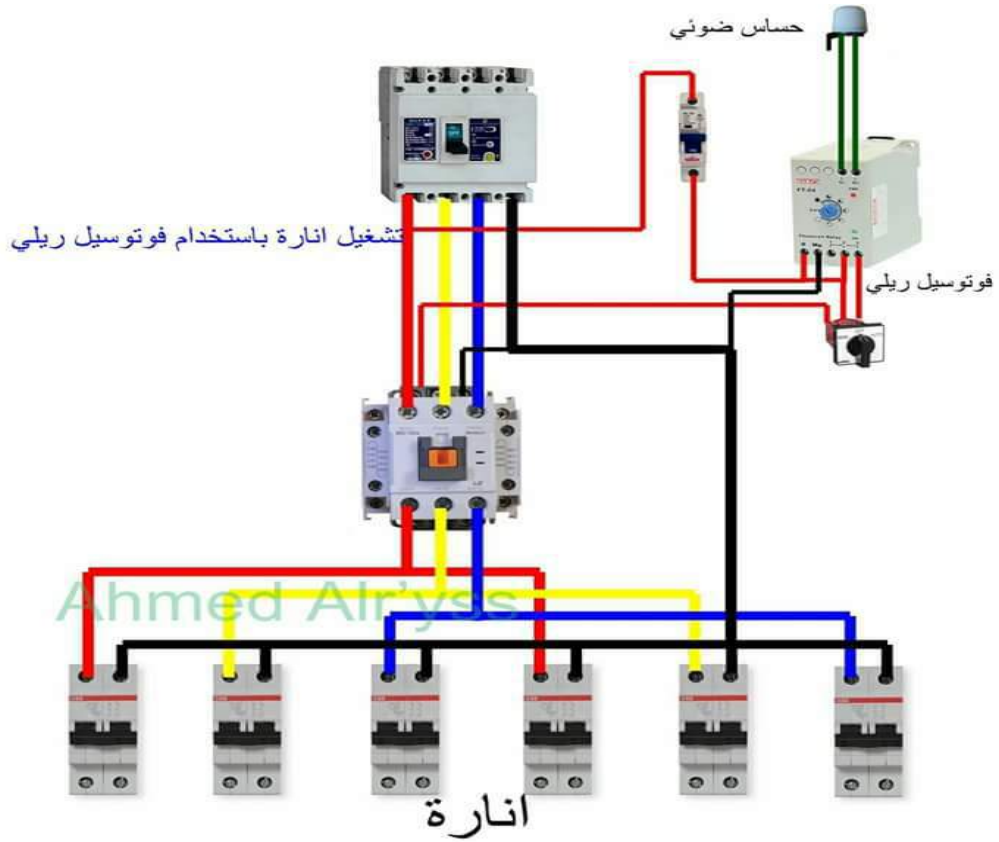
يوصل الى تلامسات الكونتاكتور الرئيسية جهة الدخول مصدر

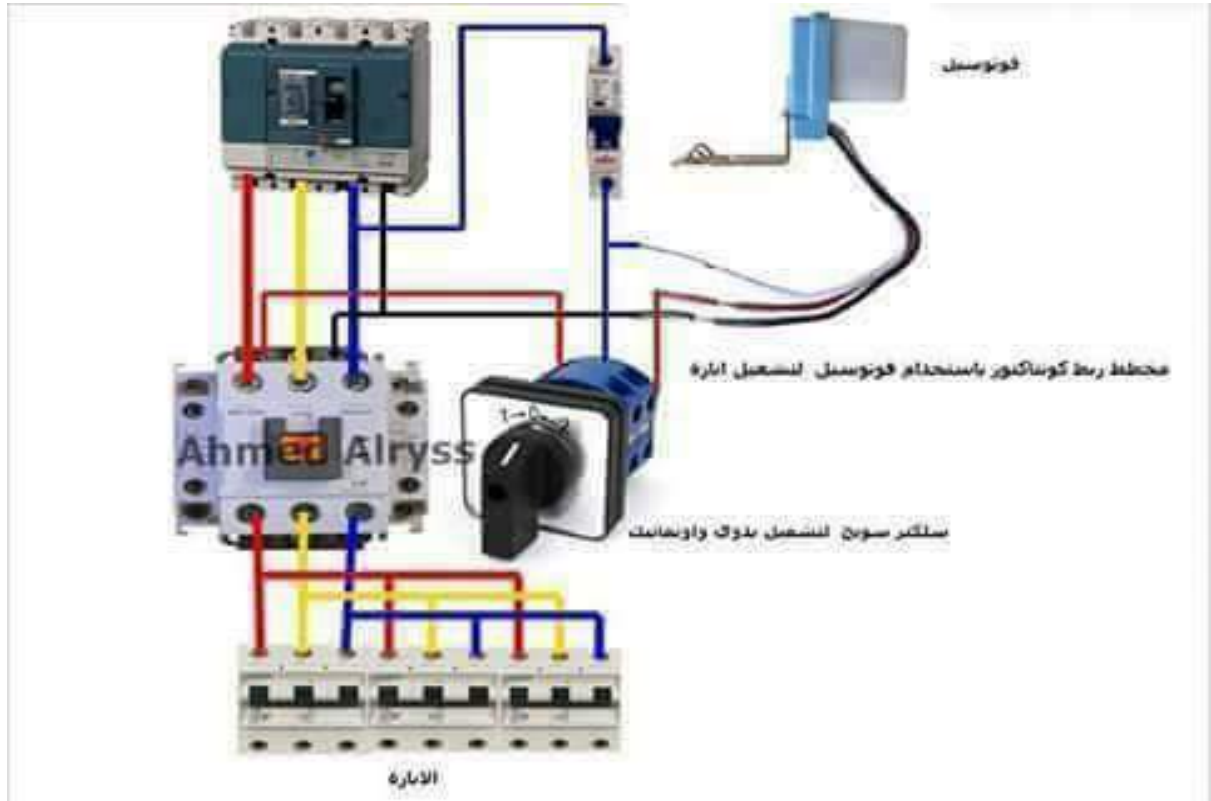
تغذية مناسب للحمل المراد التحكم به

يوصل اطراف الحمل الى تلامسات الكونتاكتور الرئيسية جهة
الخروج

تستخدم الخلية الضوئية في التحكم في انارة اعمدة الشوارع وفي
الحدائق و في الانارة الخارجية للمنازل

وفي التحكم بالسائير





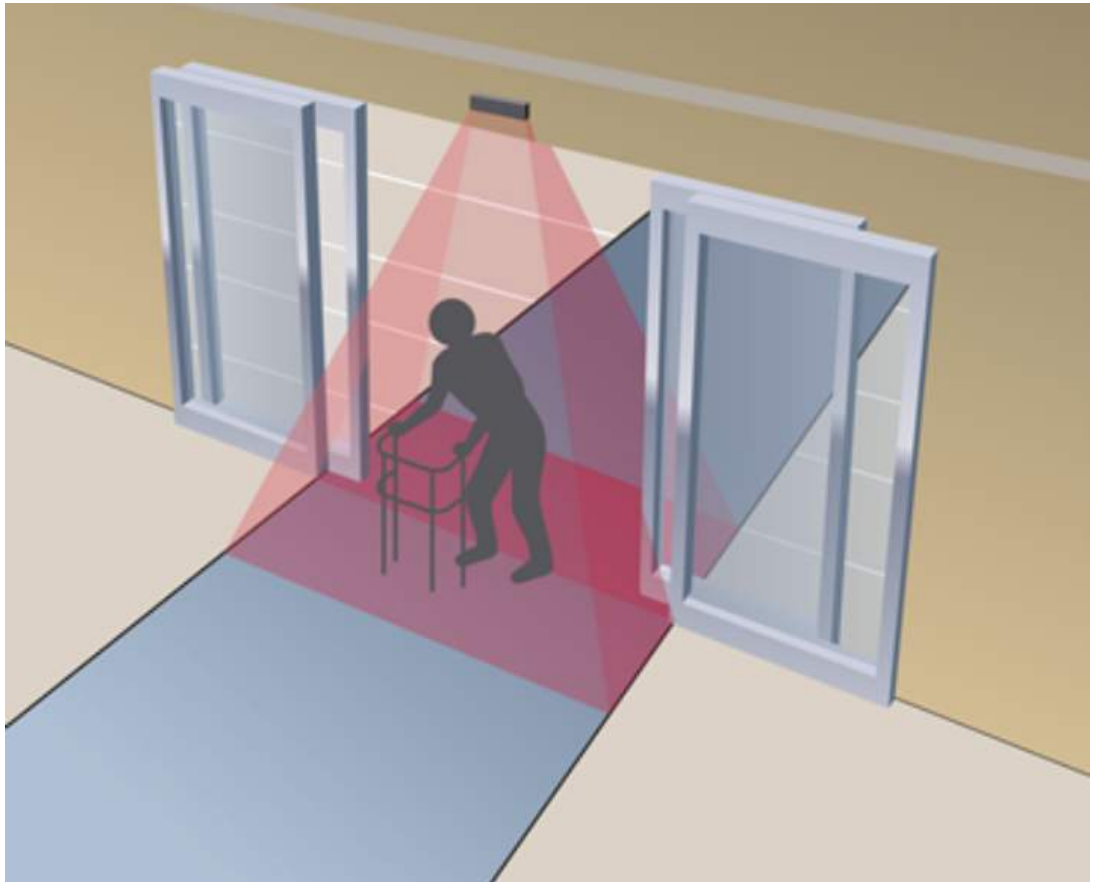
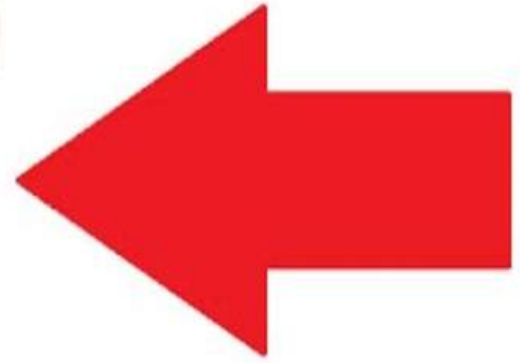
الوسائل الخارجية المساعدة في دائرة التحكم

■ حساس الحركة Passive Infrared Sensor

حساس الحركة : هو حساس يستعمل عادة لكشف حركة الانسان أو دخول انسان الى مكان ما.

يستخدم بكثرة في منظومات إنذار السرقة و مفاتيح تشغيل الإنارة و فتح و إغلاق الأبواب آليا وغيرها كثير

حساس حركة مداه أكثر
من 3 أمتار

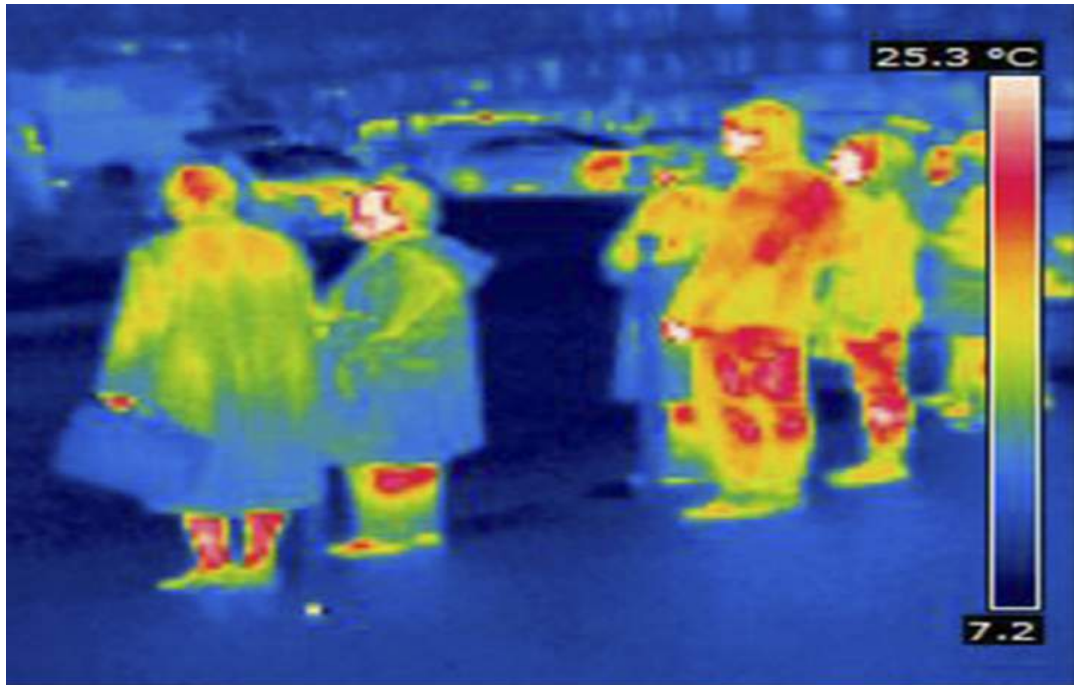


هذا الجهاز يوفر في فاتورة الكهرباء ويساعد في ترشيد استهلاك الطاقة

مبدأ عمله:

قبل أن نعرف مبدأ عمل حساس الحركة يجب أن نعرف أولاً أن أي جسم له حرارة تفوق الصفر درجة

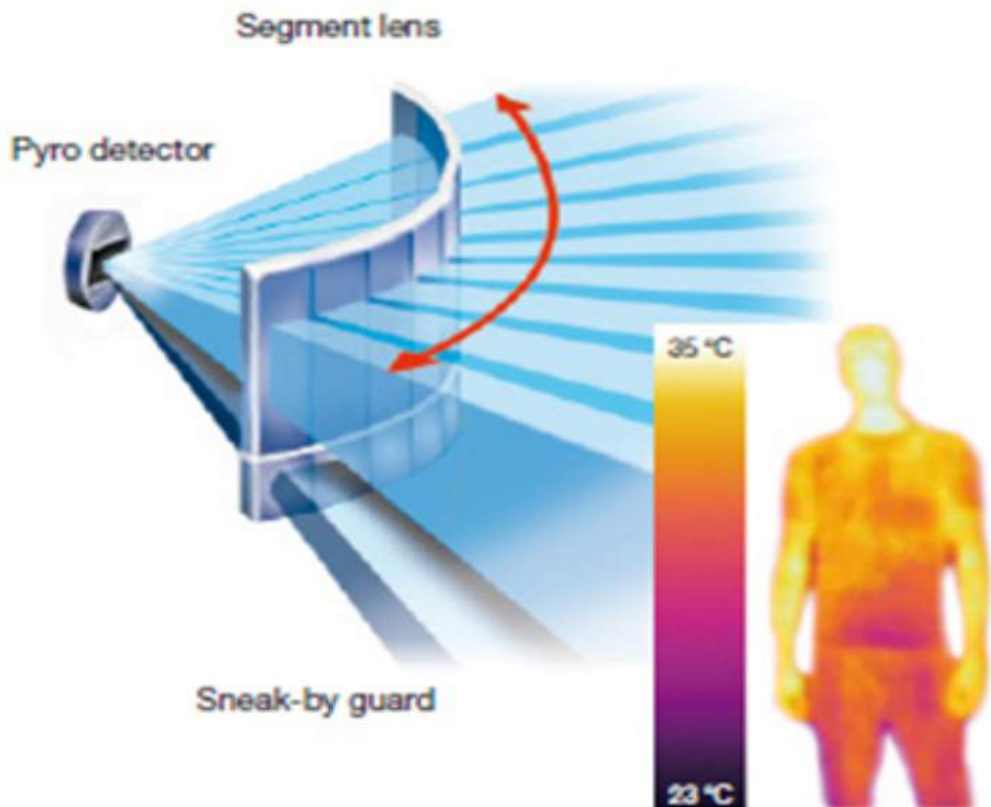
وإن متوسط حرارة جلد الإنسان هي 34 درجة و هي اعلى من درجة الخلفية التي يتواجد فيها الحساس أي انها يمكن ان تحدث فرقا في نسبة الاشعة تحت الحمراء التي يتلقاها الحساس



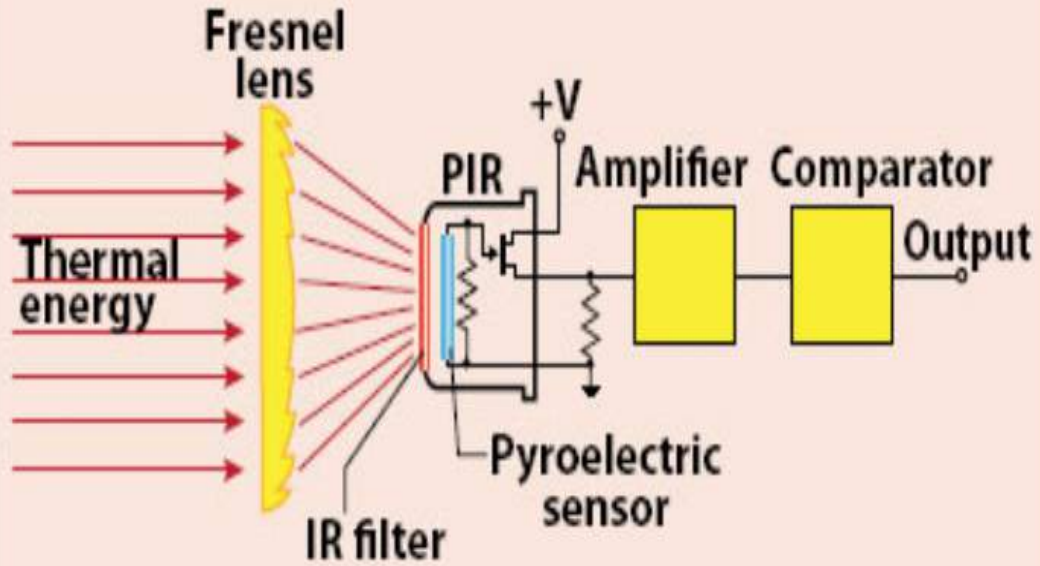
يقوم جسم الانسان بارسال طاقة تحت الحمراء و كلما زادت درجة

حرارة الجسم زادت نسبة الطاقة المنبعثة منه. و هذه الطاقة أو الإ شعاع لا يمكن رأيته بالعين المجردة (يمكن استعمال الكاميرا لرأيته) لكن المواد الموجودة داخل حساس الحركة يمكنها كشف هذا الاشعاع.

فعندما يمر شخص أمام حساس الحركة فإن طاقة الاشعة تحت الحمراء المضافة ستسبب في خروج طاقة اكبر من الحساس وهذه الطاقة او الجهد ضعيفة جدا لذلك يجب أن تمر على مضخم (Amplifier) ثم تمر على مقارن (Comparator) لتقع مقارنة هذا الجهد الكهربائي الجديد بالجهد الكهربائي للحالة العادية (بدون وجود أشخاص). فان تجاوزت الطاقة الجديدة حد الطاقة الاعتيادي يقوم المقارن باخراج جهد كهربائي يشغل ملف الريليه مما يسبب بتغيير وضع نقاط تلامس الريليه



Passive infrared-motion sensor block diagram



انواع حساس الحركة من حيث التركيب:

1- نوع افقي يركب ظاهر في السقف او مخفي على شكل سبوت او مع بعض انواع الانارة السقفية



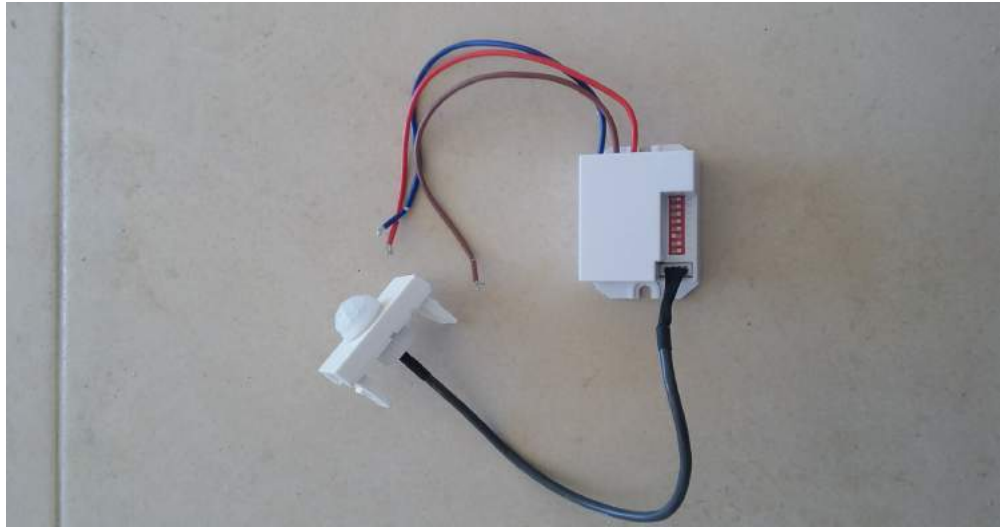


2-نوع عامودي يركب ظاهر على الحائط او داخل علب الكهرباء
على شكل مفتاح

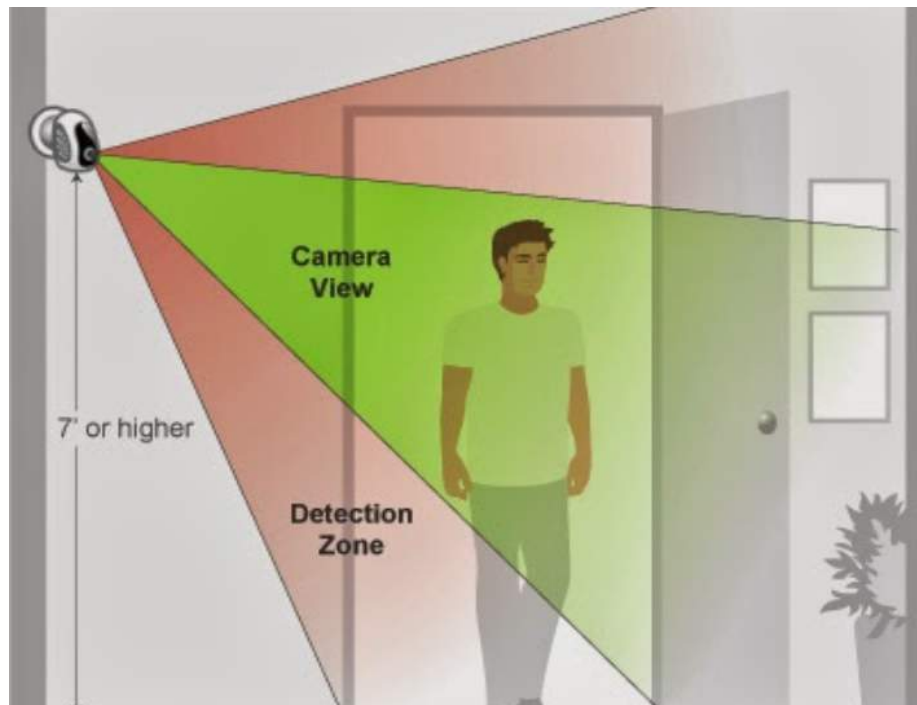


3-نوع يتألف من قطعتين :

القطعة الخاصة بالتحسس تركيب في السقف وفي علب الكهرباء
القطعة الخاصة بتبديل نقط التلامس تركيب مخفية



وهناك انواع تركيب مع حنفيات المياه وفي الهواتف المحمولة و في الكاميرات وغيرها كثير





لحساس الحركة مفتاحين سلكتور:

1-سلكتور يضبط من خلاله وقت عمل الحساس وعادة يكون بين عدة ثواني لغاية عشرة دقائق

2-سلكتور يضبط من خلاله الحساسية وهل سيعمل الحساس في جو ظلام دامس ام في جو ضوء خفيف

طريقة توصيل حساس الحركة:

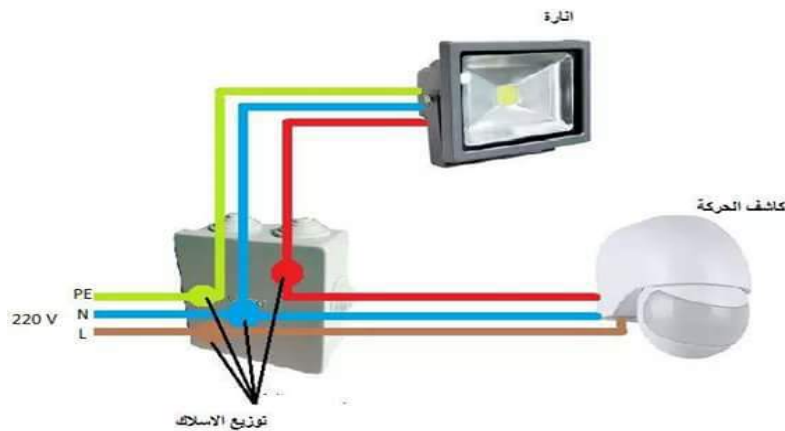
يعمل على جهد 220v له ثلاثة

اسلاك غالبا

السلك الازرق يوصل الى مصدر التغذية النيوترال ويوصل طرف المصباح الى النيوترال ايضا

السلك البني يوصل الى مصدر التغذية الفاز

السلك الاحمر يوصل الى طرف المصباح

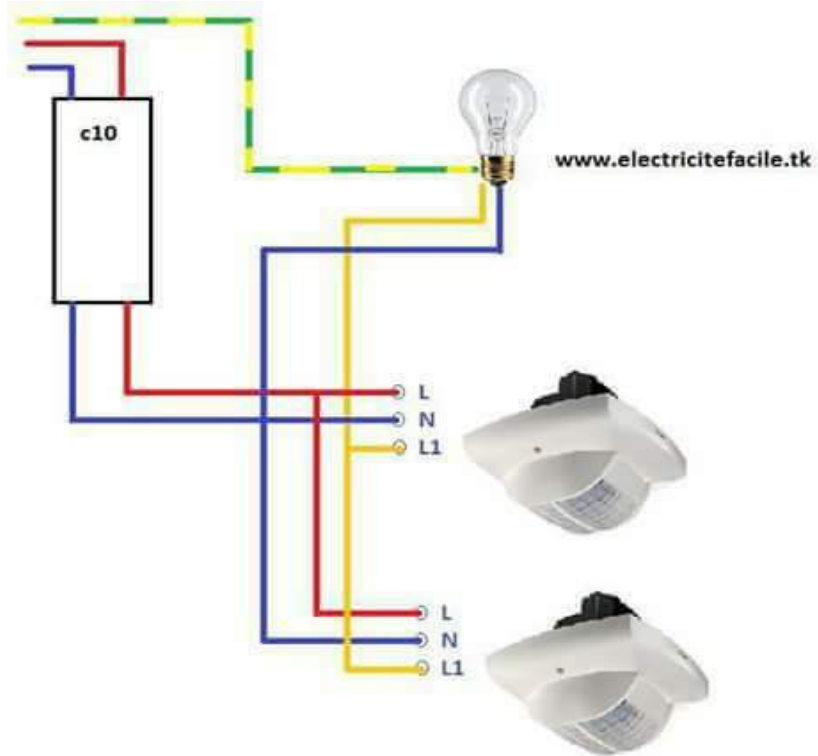




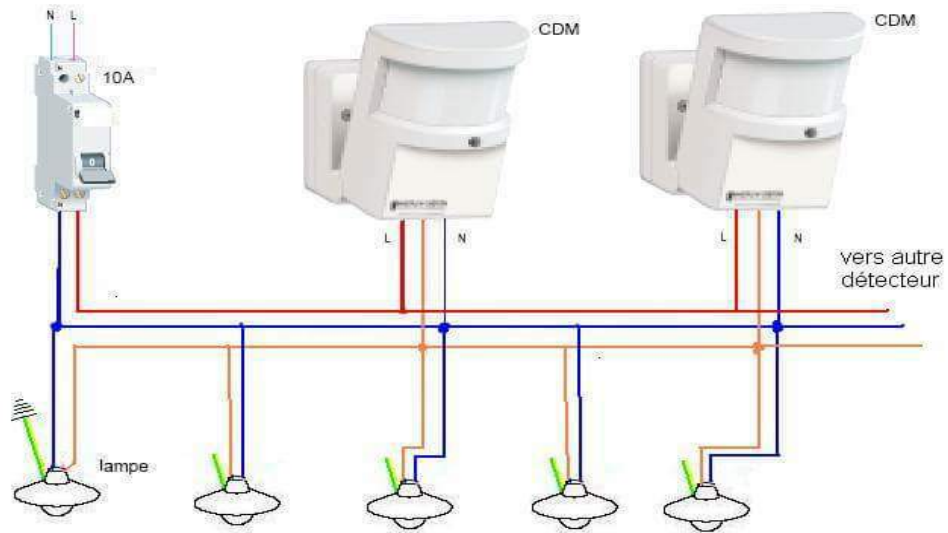
طبعاً الافضل التأكد من الكاتلوك المرفق مع الحساس

قبل التوصيل

من الممكن توصيل حساسين او اكثر توازي بحيث تركيب الحساسات بعيدة عن بعضها وتشغل نفس المصباح

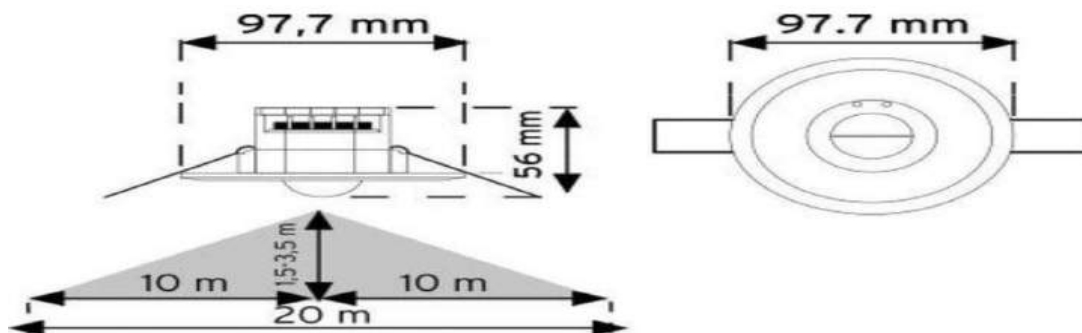


ايضا يمكن ربط حساس او اكثر مع مكنة السلم بحيث تعمل اناارة السلم بواسطة ظواغط مكنة السلم او من خلال الحساسات



نقاط تلامس الحساس تتحمل اقصى تيار 10 امبير فان كان تيار الحمل اكثر من ذلك يضاف معه كونتاكتور

تصل المسافة التي تعمل عليها الحساسات من 1 متر ولغاية 10 امتار دائريا



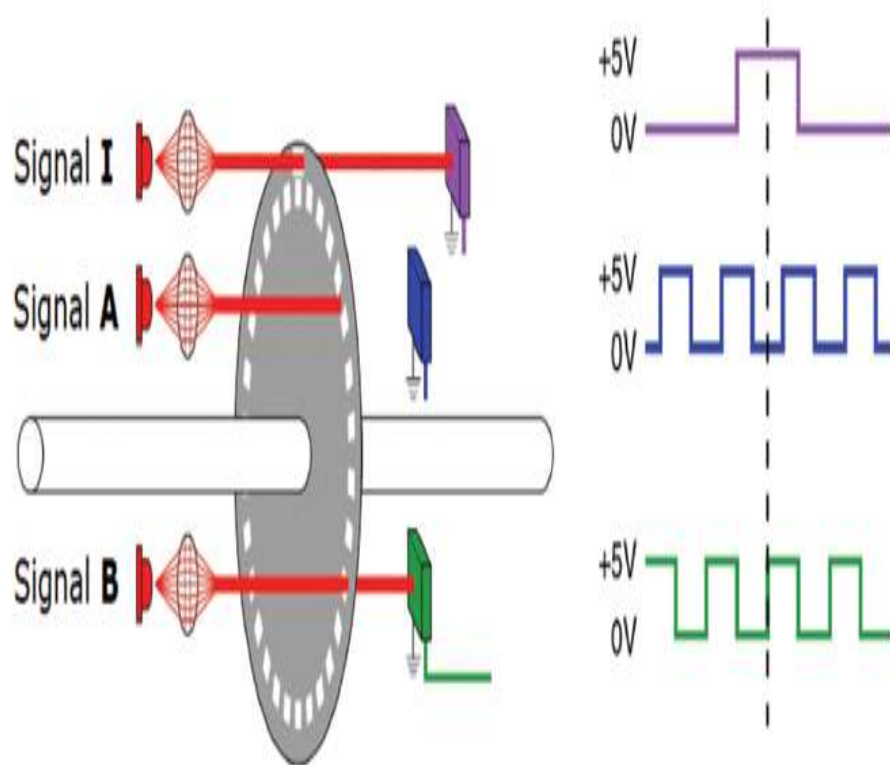
الوسائل الخارجية المساعدة في دائرة التحكم

المشفر البصري : Optical Encoder

في بعض التطبيقات قد نحتاج لتحديد سرعة دوران المحرك او اتجاه دورانه او مقدار الازاحة , يوجد العديد من الحساسات التي قد تستخدم لهذا الغرض لكن غالباً ما يستخدم المشفر البصري (optical encoder) .



الحساس ببساطة عبارة عن مصدر ضوء و حساس ضوء , يفصل بينهم قرص مثبت على محور الدوران في المحرك , و القرص يحتوي على عدد معين من الثقوب التي تسمح بمرور الضوء عبرها .
و عند دوران المحرك يمر الضوء بشكل متقطع من خلال القرص و بالتالي تنتج سلسلة من النبضات كهربائية يمكن قراءتها من خلال حساس الضوء .



اجزائه:

1- قرص دائري من الزجاج مقسم الى مجموعة من الدوائر ذات سنتر واحد ومقسمة هذه الدوائر طوليا بشكل هندسي ذو هدف معين

2- عدسة صغيرة نصف حجم عدسة السي دي روم

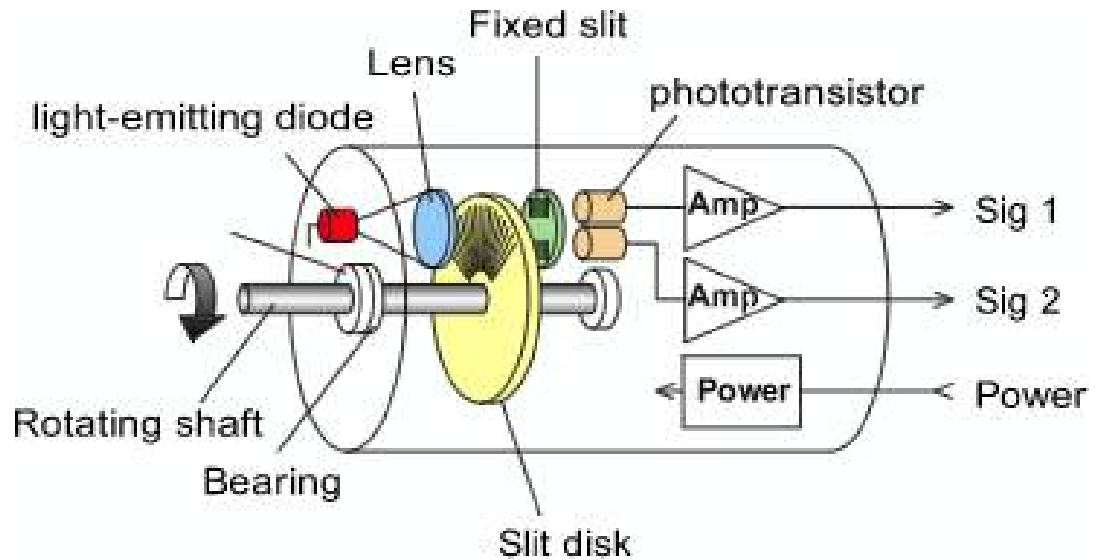
3- كارتة كهربية بها IC هام جدا وهذا IC هو الاساسي

في عملية فهم عدد اللفات

4- المحور (shaft) وهو الجزء الذي يتم توصيله

بالمحرك ويتم توصيله بالمحرك اما عن طريق coupling او خرطوم مطاطي لكن يكون قصير بقدر الامكان وهذا يعتمد على طريقة تثبيته

بالمحرك ومكان تثبيته.



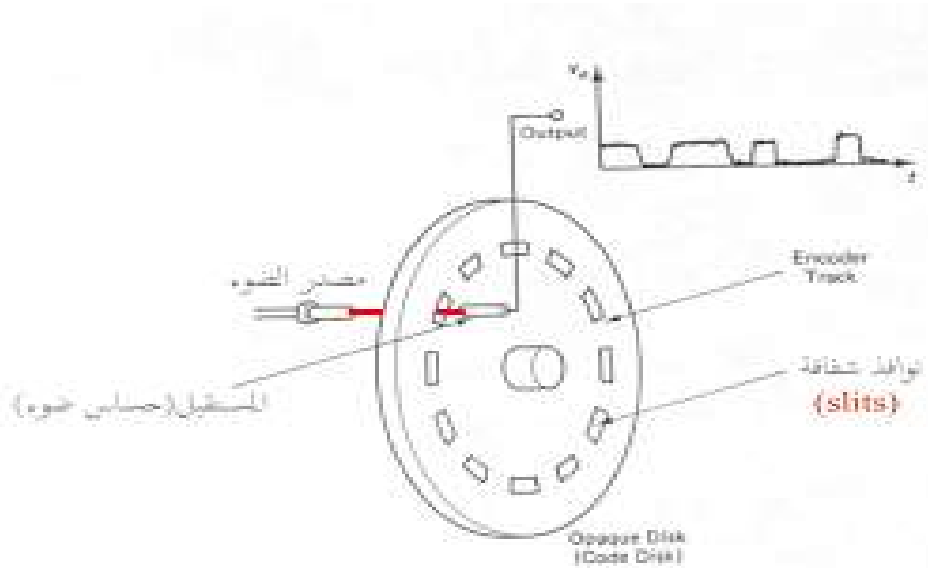
فكرة عمله:

عندما يدور المحرك يدور ال (Shaft) الخاص بالانكودر و بالتالي يدور القرص الزجاجي المقسم الى اجزاء صغيرة فتقوم العدسة

بدورها في عد عدد الاجزاء من الثانية ثم تقوم بنقل هذا العد الى (IC) الذى يقوم بتحويل هذه الاشارة الى موجات و هذه الموجات

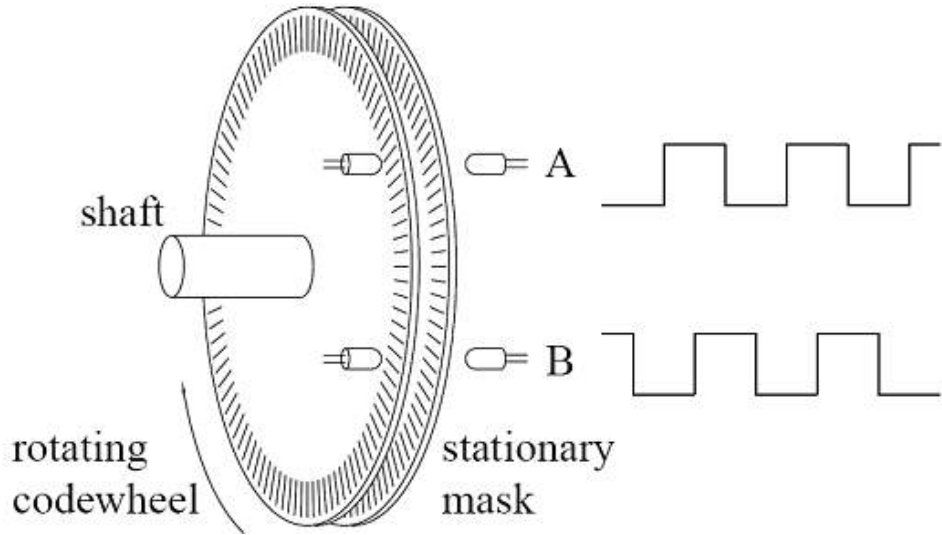
مقسمة الى اربعة موجات A-B-C-D ونفيهم 'A'- 'B' - 'C' - 'D'

وكل اشاره منهم لها مغزى معين .



لايضاح فكره العمل بطريقة عملية :

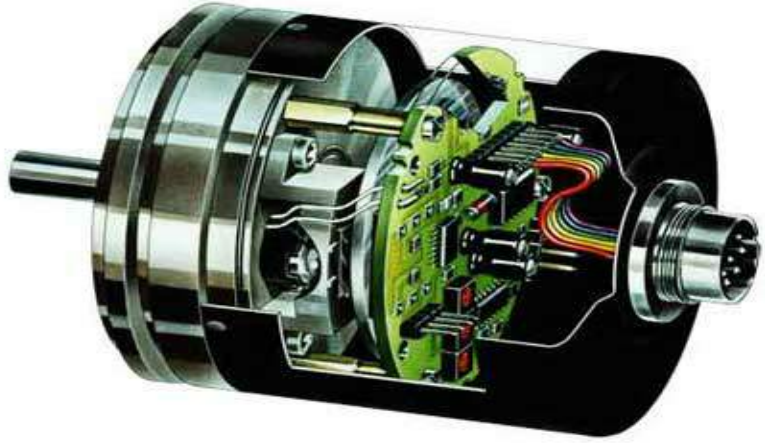
هو عبارة عن قرص له محور مشترك مع المحرك هذا القرص
متقّب و له وجهان , الوجه الاول منبع ضوئي و الوجه
الثاني حساس ضوئي



فعندما يدور المحرك يدور الانكودر بنفس سرعة المحرك و يمر
الضوء عبر الثقوب ويستقبل الحساس الضوئي الضوء عند مرور
الضوء عبر الثقوب

و بالتالي نحصل على نبضة , فاذا فرضنا ان القرص به 365 ثقب
اذا نحصل على 365 نبضة كل دوره

يقسم الانكودر الى قسمين ميكانيكي وكهربائي:



اولا القسم الميكانيكي: هناك نوعان رئيسيان وهما

الإنكودر الدوراني Rotary encoder

يستخدم في الوظائف الدورانية

الانكودر الخطي Longitudinal encoder

يستخدم في الوظائف الخطية

ثانيا القسم الكهربائي:

هناك نوعان رئيسيان وهما

1-الانكودر الترددي او التزايدي Incremental encoder:

يخرج عدد من النبضات لكل دورة يكون ثابت مثلا 500 نبضة لكل دورة ويكون هذا للقنوات A,B وعكسيهما 'A',B أما القناة الأخرى والتي تسمى Z أو N أو O فتعطي نبضة واحدة لكل دورة

ويكون فرق الزاوية بين A,B درجات ثابتة حيث تسبق A القناة B

لتحدد اتجاه الدوران

الانكودر التزايدي Incremental encoder له إشارات خرج مكررة على مدى نطاق الدوران.

ومن المهم أن نفهم أن كل موضع ميكانيكي ليس له وضع وحيد للتعريف.

وعند تشغيل الانكودر التزايدي لا يتم تحديد موضع الوقوف للانكودر حيث لا توجد إشارة محددة لكل موضع.

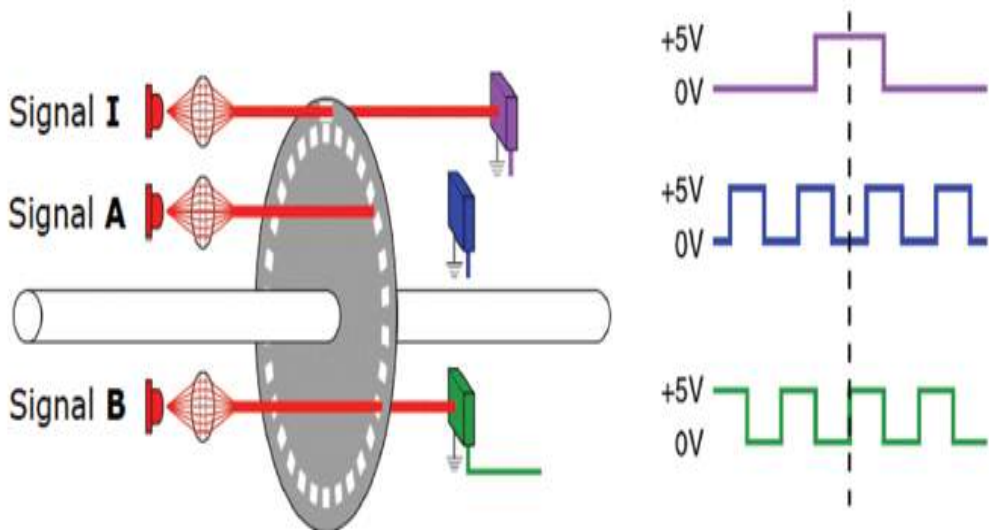
يخرج الانكودر التزايدي عدد من النبضات لكل دوره عددا ثابتا على سبيل المثال 500 نبضة و تكون

هذه النبضات للقنوات A - B .

القناة A : تقوم بتعيين الاتجاه مع عقارب الساعة .

القناة B : تقوم بتحديد الاتجاه عكس عقارب الساعة .

اما القناة الاخيره (o or n or z) فتعطي نبضة واحدة لكل دوره .

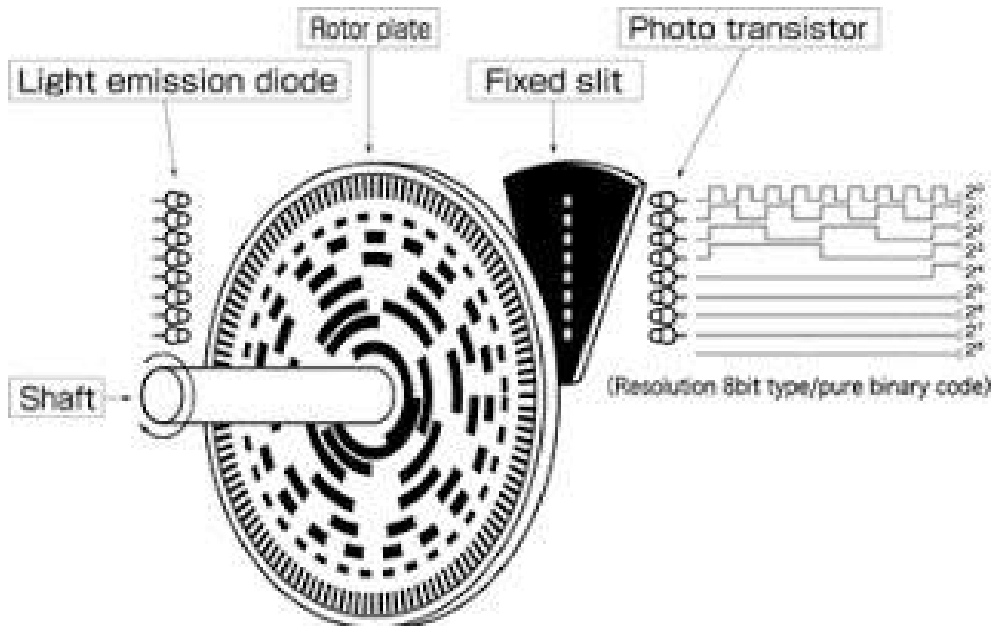


عيوبه :

لا يحتفظ بموضع ال (Rotor) عند انقطاع الكهرباء اى يعود الى ال (Set Point)

2-الانكودر المطلق Absolute encoder :

يستخدم الكود الرمادي Grey code لإنتاج خرج نبضي يوافق الزاوية الدورانية للانكودر ويتكرر ذلك بشكل دوري في كل دورة ويكون عدد الزوايا التي يقيسها الانكودر حسب عدد قنوات الإخراج منه فمثلا لو كان عدد المخرجات 2 يكون هناك 4 زوايا ولو كان 3 قنوات يكون عدد الزوايا 8 ولو كان 4 يكون عدد الزوايا 16 وهكذا فإن عدد الزوايا مساويا للعدد 2 مرفوعا للأس عدد قنوات الإخراج



Absolute Encoder Simplified Structure

الكود الرمادي هو نوع من أنواع النظام الثنائي.
والفارق هو كيفية الزيادة للانتقال للعدد التالي.

حيث يمكن زيادة رقم واحد فقط

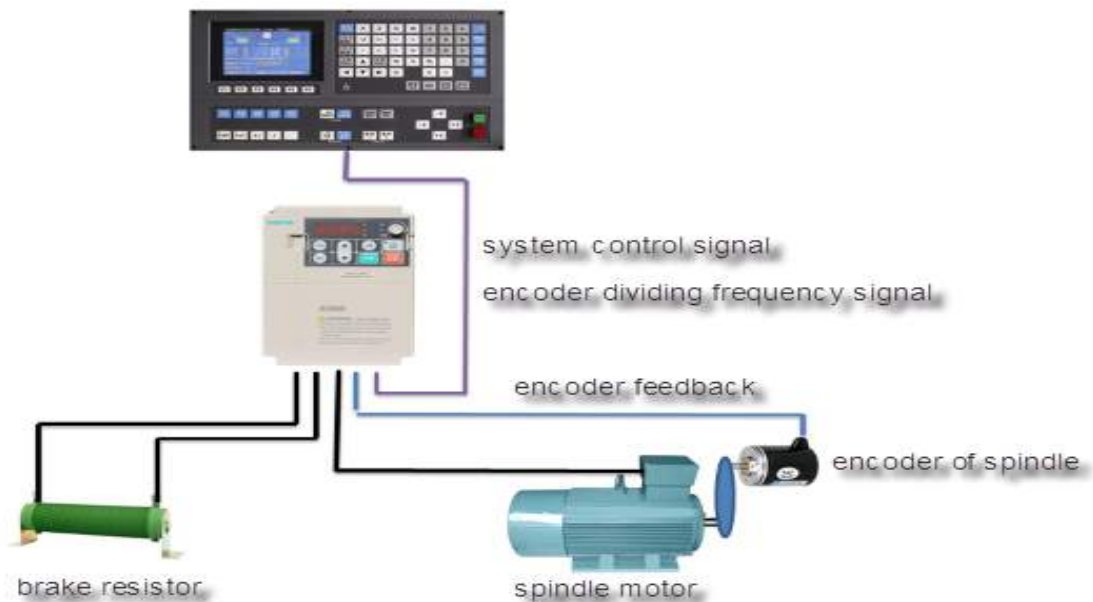
للانتقال للرقم التالي

مثلا 0،1،3،2،6،7،0 بالكود الرمادي تمثل 0،1،2،3،4،5 بالنظام الثنائي.

وبشكل أساسي فإن الانكودر هو جهاز يقوم بإصدار نبضات بدقة تتناسب مع عدد دورات محور دوران المحرك.

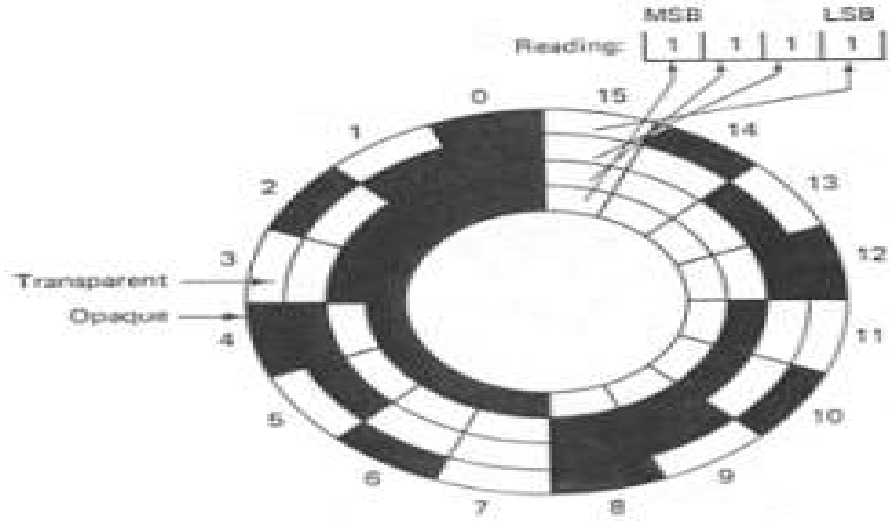
ويمكن استخدام ذلك لقياس سرعة موتور أو وضعيته أو معدل التسارع والتباطؤ.

ويوجد أمثلة كثيرة لتطبيقات استخدام الانكودر حيث لا يخلو مصنع تقريبا من استخدامات للانكودر في مختلف أنواع الصناعات.



الانكودر المطلق Absolute encoder له قيمة وحيدة لكل موضع في شكل عداد ثنائي Binary count لكل موضع ميكانيكي.

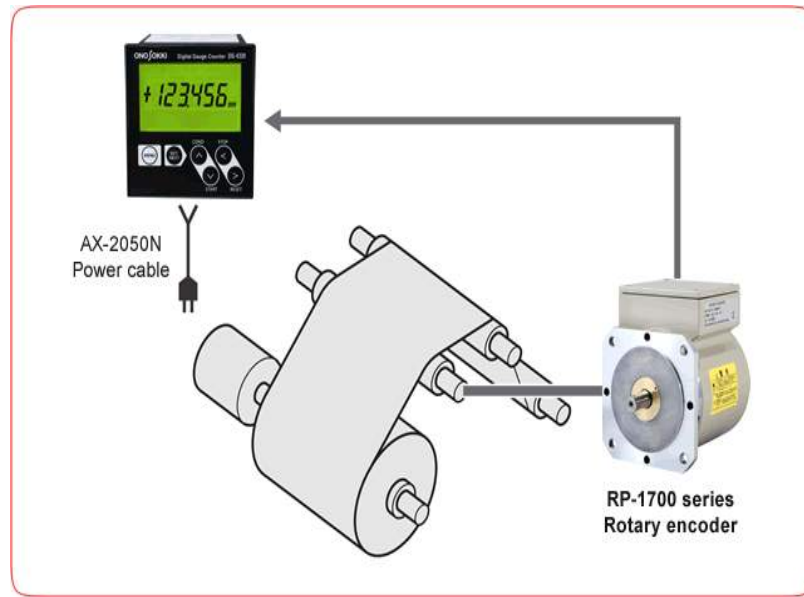
فعندما يتم تشغيل الانكودر المطلق يتم معرفة الموضع الميكانيكي تماما حيث لكل موضع قيمة وحيدة في الإشارة الخارجة من الانكودر.



absolute encoder المشفر المطلق

الانكودر المطلق Absolute Encoder :

الخرج لهذا النوع يكون (Digital bits) وهذا ينتج من خلال الضوء الخارج من المصدر الضوئي اثناء الدوران و هذه الاضاءة يتم استقبالها وتتحول ال (Gray Code).



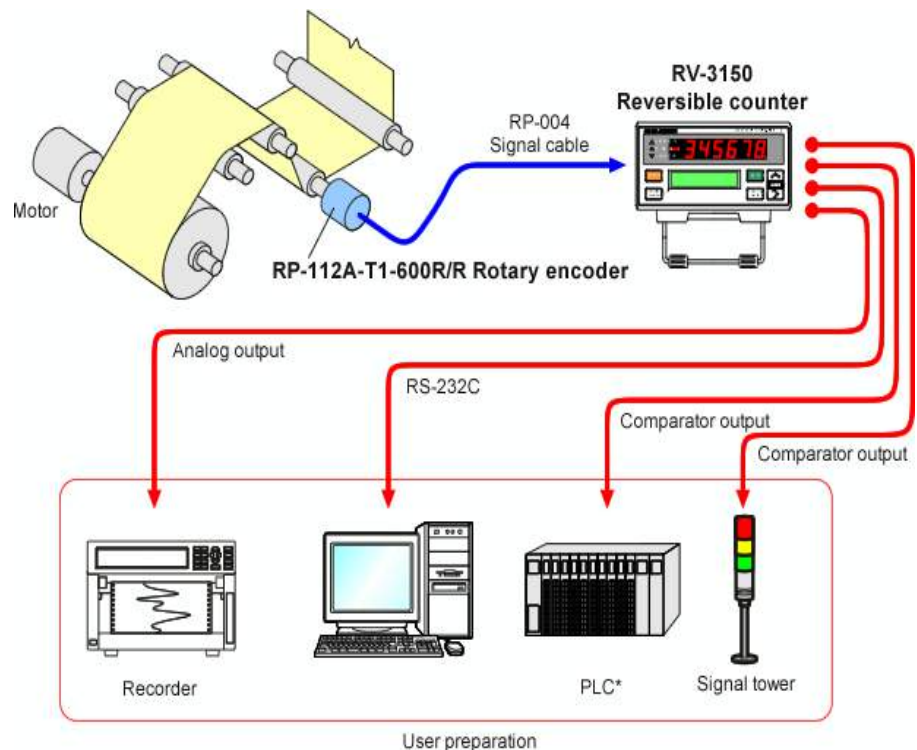
وهذا الخرج النبضي يوافق الزاوية

للانكودر وذلك بشكل دوري لكل دورة يكون عدد الزوايا التي يقيسها

الانكودر حسب عدد القنوات للخرج , يكون العدد 2 مرفوع الاس لعدد القنوات و بهذا يتم حساب عدد الزوايا .

مميزاته :

يحتفظ بوضع ال (Rotor) عند انقطاع الكهرباء.

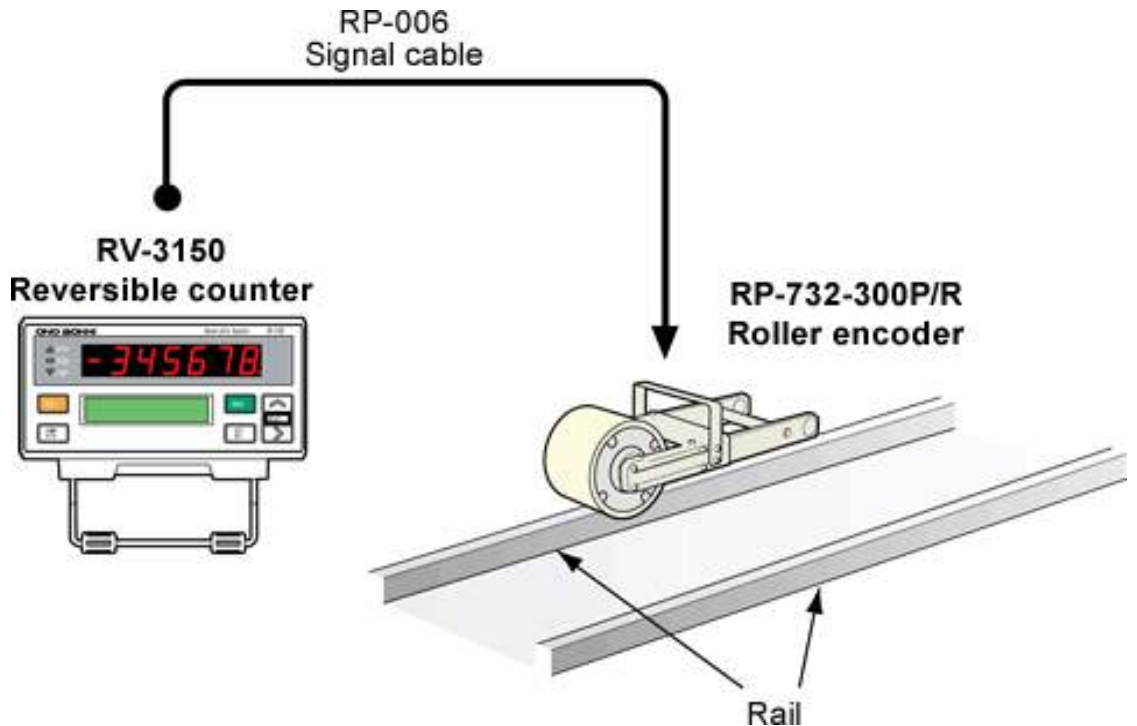


حماية الانكودر:

الانكودر يقوم بتحويل الحركة الميكانيكية (الدورانية أو الخطية) إلى نبضات كهربائية لذلك يجب حماية هذه النبضات من التشويش او التداخل

للحماية من التداخل يوصى دائما بأن يستعمل كابل shielded لضمان نقاء الإشارة الخارجة من أي تداخل وكذلك لابد من معرفة حدود الفولت المستخدم لتغذية الانكودر وأن يكون في حدود المسموح بها حتى لا يحدث خطأ في الأداء

كذلك لابد من أن تكون مقاومة الدخل للجهاز الذي يستعمل نبضات الانكودر عالية جدا أو خفض تيار الحمل المار بالانكودر وذلك لحمايته من حدوث short circuit على أحد قنواته



اما من ناحية الحماية الميكانيكية فيجب حماية الانكودر من الأتربة والتي تسد مناطق الإحساس بالحركة وكذلك لابد من عزل شحوم الرولمان (البيليا) من الدخول لداخل الانكودر لنفس السبب السابق كذلك الوقاية من الصدمات والتي ربما تؤثر على سلامة الأجزاء الدوارة الداخلية

كيف تؤثر الصدمات والاهتزازات في اداء الانكودر:

الصدمات والاهتزازات تؤدي إلى سقوط الجزء الدوار الداخلي من مكانه وكسره وبالتالي الى تلف

الإنكودر

عدم استقامة محور الإنكودر مع الموتور يؤدي إلى تلف محاور ارتكاز الانكودر وتصبح حركته غير منتظمة

اكتشاف اعطال الانكودر:

يمكن استخدام جهاز أوسيلوسكوب أو جهاز اختبار مصمم خصيصا لاختبار الانكودر.

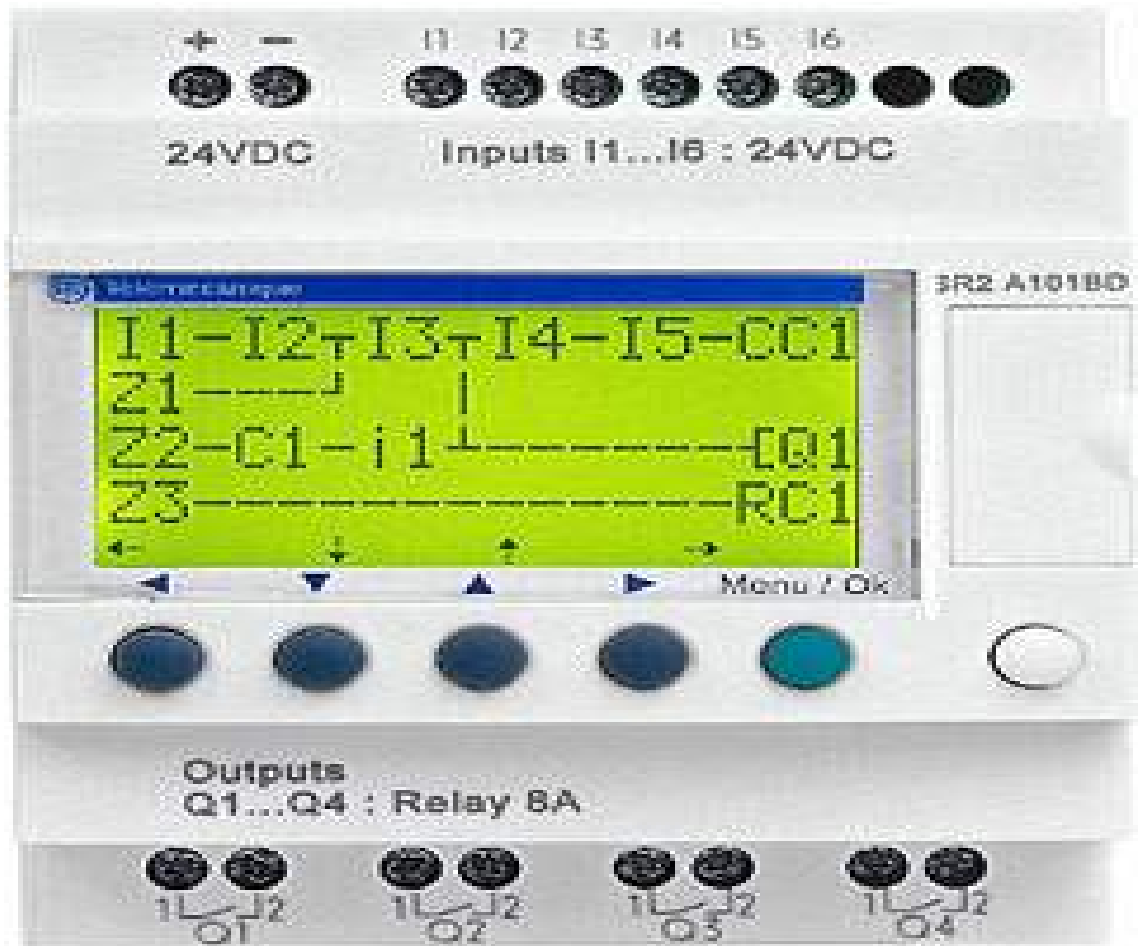
ويمكن استخدام الملتيميتر العادي في اختبار وصول الجهد الكهربى وقياس خرج الانكودر عند سرعات بطيئة جدا وعند الاختبار للا نكودر بشكل كامل يجب أن يتم هذا عن طريق شخص مدرب وباستخدام جهاز أوسيلوسكوب.

الوسائل المساعدة في دائرة التحكم:

جهاز التحكم المنطقي القابل

للبرمجة Programmable Logic Controller

واختصاره (P.L.C)



وهو عبارة عن حاسوب رقمي يستعمل في أتمتة العمليات الكهروميكانيكية.

● تعريف التحكم المنطقي المبرمج P.L.C :

ال P.L.C عبارة عن آلة إلكترونية متخصصة في أعمال التحكم في

الزمن الحقيقي ومراقبة العمليات الصناعية

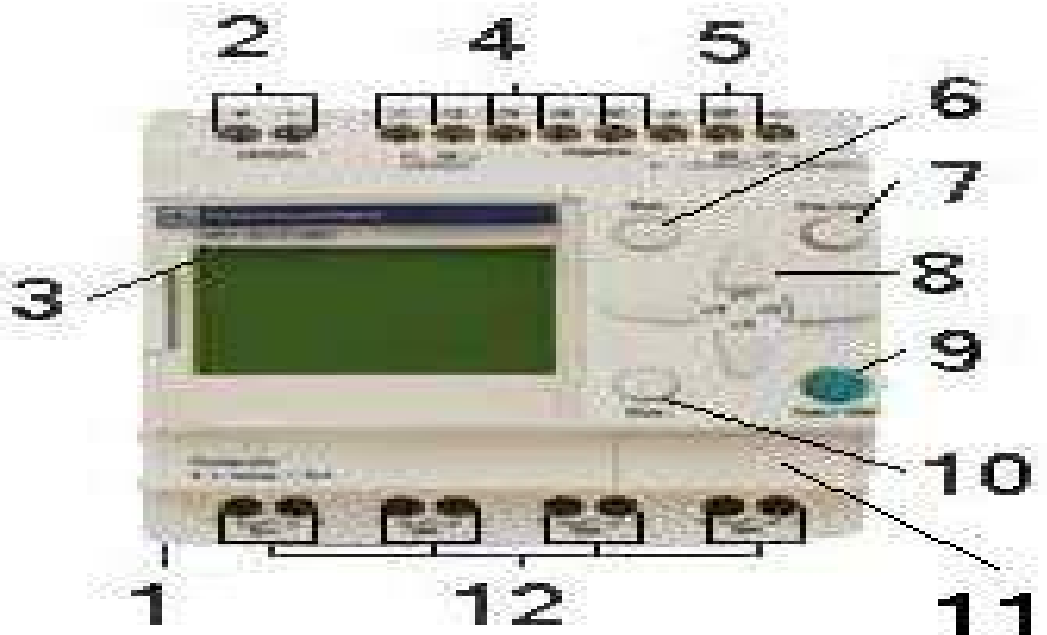
ينفذ ال P.I.C مجموعة من التعليمات تخزن في ذاكرته علي شكل برنامج ومن ثم لل P.I.C صفات مشتركة مع آلات معالجة البيانات

خواص ال P.L.C

- 1- يمكن توصيل ال- P.I.C مباشرة إلى المجسات وأجهزة تفعيل من خلال وحدات الإدخال والإخراج بمواقع الإنتاج خاصة الصناعة
- 2- يتم تصميم ال- P.I.C للعمل في البيئة الصناعية القاسية (درجة حرارة - اهتزازات - انقطاعات دقيقة بأزمنة قصيرة جدا في التيار وسوء الجهد الكهربائي والتداخل وغيرها)
- 3- وأخيرا فإن ال- P.I.C مترجم بلغات تم تطويرها خصيصا لمعالجة وظائف الأتمتة وبشكل لا يحتاج إلي مستوى عالي من معرفة مسبقة

بالبرمجة عند التركيب والتشغيل

● - مكونات ال- P.I.C :



- 1- أقدام للتثبيت
- 2- مصدر للتغذية 24 V Dc أو 240 V Ac
- 3- شاشة عرض من أربعة أسطر
- 4- أماكن تثبيت أطراف المدخلات
- 5- أطراف دخول الأنالوج (صفر - 10 فولت)
- 6- زر المسح
- 7- زر إضافة سطر
- 8- أزرار الأسهم [يمكن استخدامها كأزرار للتشغيل (Push Button)]
- 9- زر الاختيار والسماح بإدخال البيانات
- 10- زر الخروج

11- مكان لوضع كابل الحاسب الآلي

12- أماكن تثبيت أطراف المخرجات

● محتويات الجهاز :

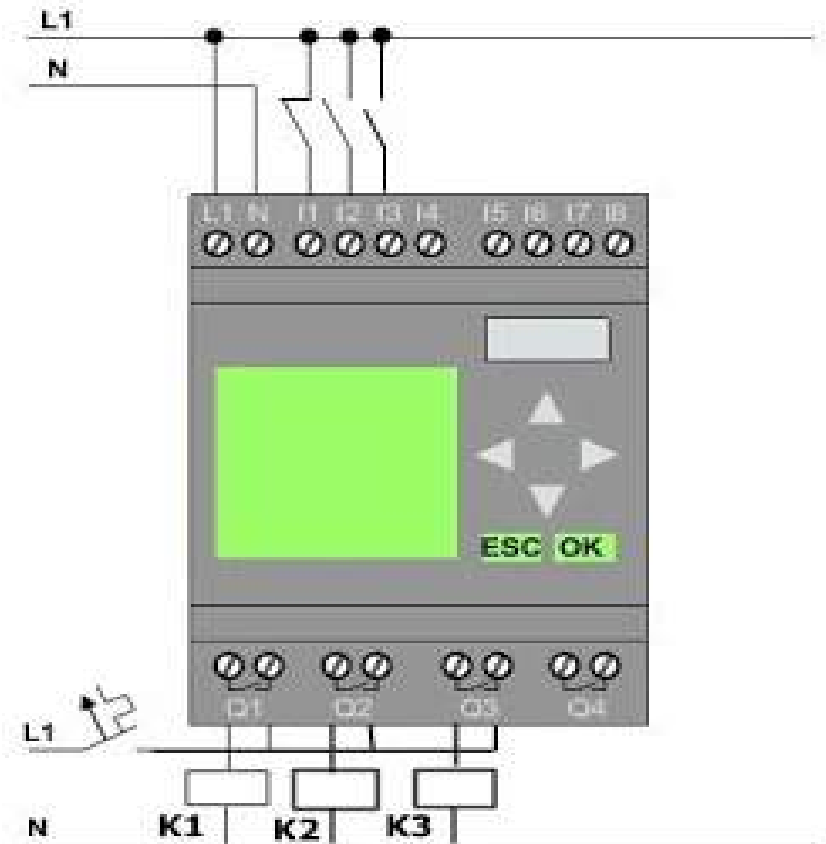
يحتوي الجهاز علي العديد من العناصر التي يمكن استخدامها في دوائر التحكم ومن أمثلة هذه العناصر :

1- عدد من الريليات المساعدة Relays يعتمد عددها علي موديل الجهاز

2- عدد من المؤقتات الزمنية Timers

3- عدد من العدادات Counters

4- مدخلات الأنالوج Analogue Input



●-كيفية توصيل جهاز ال- P.I.c :

- يوجد بجهاز ال- P.I.c عدة

مدخلات Inputs و عدة مخرجات Outputs يعتمد علي موديل الجهاز

- يتحدد عدد المدخلات والمخرجات علي حسب العمليات المطلوب تنفيذها في الدائرة

■ وحدة المدخلات Inputs :

توصل بها العناصر الكهربائية التي تقوم بتوصيل التيار (لإعطاء إشارة) لتشغيل آلة معينة , وتتمثل هذه العناصر في (الضواغط بأنواعها - مفاتيح - مفاتيح نهاية الشوط - النقاط المساعدة للكونتكتور)

وتتحدد قيمة الجهد المقنن للمدخلات أيضا علي حسب موديل الجهاز فتوجد مدخلات تعمل علي جهد 24 فولت مستمر ومنها من يعمل علي جهد 220 فولت متردد كل ذلك حسب الحاجة

■ وحدة المخرجات Outputs :

توصل بها جميع الأحمال المطلوب تشغيلها أو التحكم بها ولكن هنا لا يفضل توصيل الأحمال مباشرة مع مخرجات الجهاز تحسبا لارتفاع التيار المسحوب ولا يتحمله الجهاز لذلك يفضل التحميل بعناصر كهربية تقوم بسحب تيار في متناول الجهاز وهذه العناصر تتمثل في (الريلاي - الكونتكتور - القواطع - أجهزة الوقاية)

● - طريقة توصيل المدخلات :

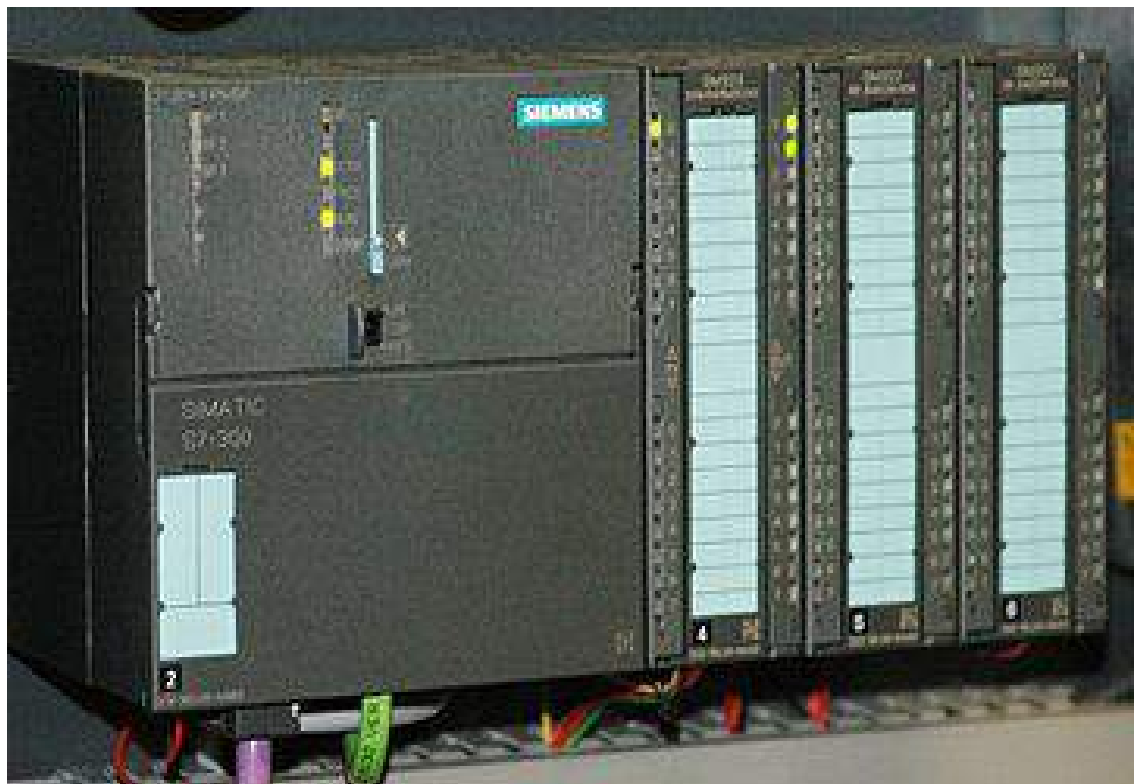
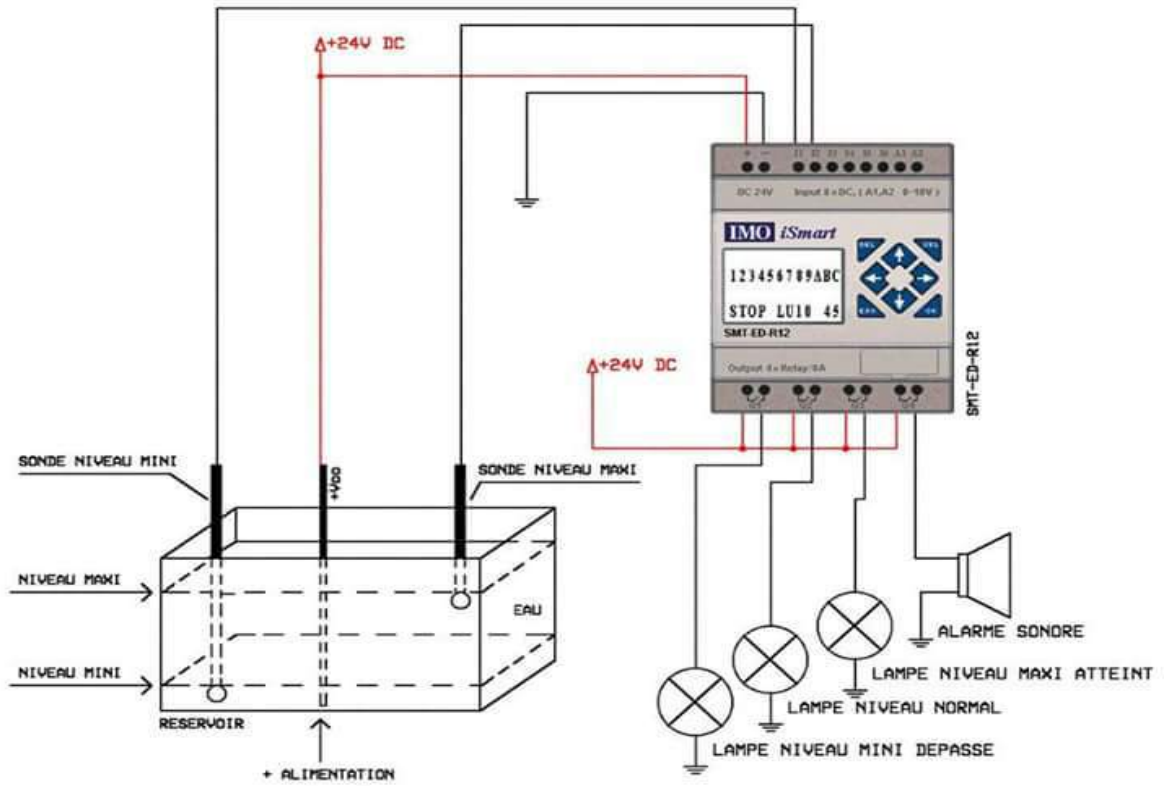
يتم معرفة وتحديد الضواغط والمفاتيح المتواجدة بالدائرة التي تقوم بإعطاء الإشارات وهذه المفاتيح هي التي تم توصيلها مع مدخلات جهاز ال-p.l.c حيث يتم تغذيتها بالتيار الكهربائي ثم توصيلها مع الدخل فعند الضغط عليها يتم توصيل التيار الكهربائي إلي الجهاز وبناءا علي الرسم السلمي المعطى للجهاز أو البرنامج الذي تمت برمجته علي الجهاز يقوم الجهاز بتنفيذ العمليات

● - طريقة توصيل المخرجات :

لكل مخرج من مخرجات الجهاز طرفين . طرف يتم توصيله بـ المصدر أي جهد يعطى له يقوم بإعطائه للحمل عندما يغلق الكونتاكت (النقطة المساعدة) الذي بين الطرفين فعند الضغط مثلا علي الضاغط S1 المتصل مع الدخل I1 يقوم الكونتاكت الذي بين أطراف الخرج Q1 بالغلق وتوصيل التيار إلي الحمل المراد التحكم فيه وهكذا بالنسبة لباقي المخرجات

هذه المخرجات محدد لها قيمة للتيار لا يتم الزيادة عنها مثلا 8A لذلك لا يتم توصيل الأحمال مباشرة معها ولكن يتم توصيل الريليات والكونتاكتورات لأنها لا تسحب تيار كبير

DETECTION DE NIVEAU D'EAU

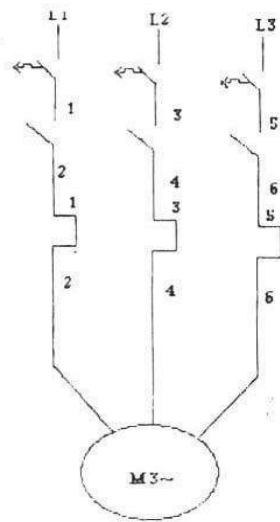


برمجة ال PLC:

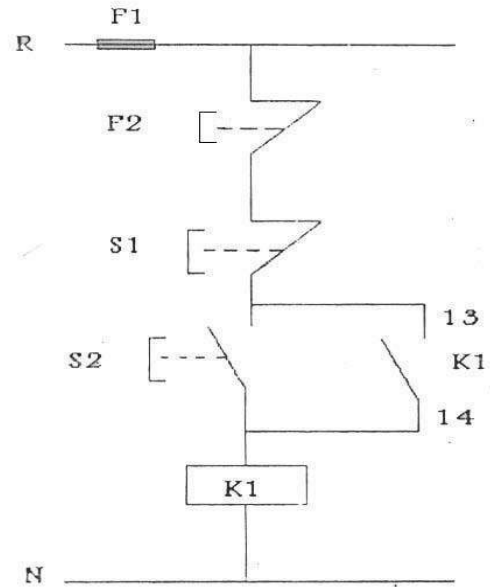
هناك عدة لغات تستخدم لبرمجة جهاز ال PLC و من ضمن لغات البرمجة الشائعة الاستخدام:

برنامج المخطط السلمي Ladder diagram:

و هو من اشهر اللغات استخداما في أجهزة plc لأنه يشبه رموز التحكم بالمرحلات و يمكن استخدامه من قبل الفنيين و المهندسين بسهولة حيث انه عبارة عن مجموعة من الرموز المتتالية التي توضح تدفق التيار الكهربى لإجراء الوظيفة المطلوبة



دائرة القوى



دائرة التحكم

No	Contact 1	Link 1	Contact 2	Link 2	Contact 3	Link 3	Coil
01	I1		I1				[Q1]
02	Q1						()

Ladder mode

-برنامج Statement list / STL و هو عبارة عن مجموعة من الأوامر التي يفهمها جهاز الحاسب.

-برنامج Function block diagram

الوسائل المختلفة لبرمجة أجهزة ال PLC

تتم البرمجة بعدة طرق منها:

- جهاز برمجة خاص يقوم بإدخال البرنامج داخل ذاكرة الجهاز
- عن طريق شاشة و مجموعة مفاتيح على واجهة الجهاز
- عن طريق برنامج يتم انزاله من جهاز الحاسب



<http://amr-poma.blogspot.com/>

تمت بحمد الله دورة التحكم الآلي

كتبه عقيل المحمد فني كهرباء