GOLDEN GROUP

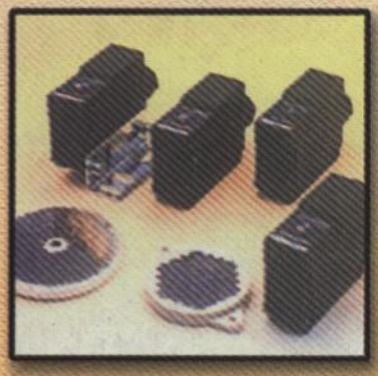
جولدن جروب
GOLDEN GROUP

AUTOMATION

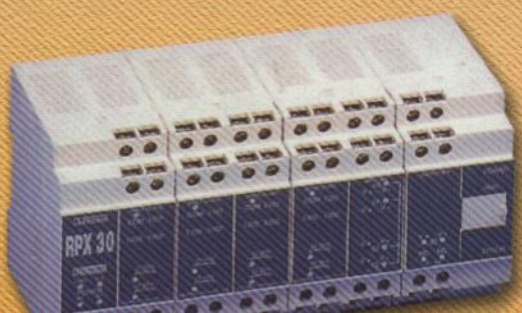
التحكم الآلى

Limit Switches & Proximity

Photo Electric Sensors



Timers P.L.C Counters



التحكم الآلى

مقدمة :

تعد الأنظمة الآلية بمثابة الأساس الذى تعتمد عليه الصناعة الحديثة حيث تضمن من خلالها إتمام العملية الإنتاجية بمراحلها المختلفة بالدقة والسرعة والجودة المناسبة.

وتعتمد الأنظمة الآلية بصفة عامة على مجموعة من لوحات التحكم التى تقوم بتنظيم الاشارات المطلوبة لكل مرحلة من مراحل العملية الانتاجية وضمان وصولها فى الوقت المناسب.

وينقسم نظام التحكم الآلى إلى نوعين أساسيين من دوائر التحكم :

أولاً : دوائر التحكم التقليدية.

ثانياً : دوائر التحكم المنطقية.

سبحان الله
وبحمده سبحان
الله العظيم
Digitally signed by سبحان الله وبحمده سبحان الله العظيم
DN: cn=سبحان الله وبحمده سبحان الله العظيم, o, ou, email=AlRahma@Allah.Allah, c=EG
Date: 2010.04.15 11:43:52 +02'00'

وفيما يلى شرح كل نوع مع بيان مكوناته الأساسية :

أولاً : دوائر التحكم التقليدية.

هى عبارة عن مجموعة من الأجهزة المتصلة ببعضها لتكون منظومة التحكم المطلوبة لكل مرحلة من مراحل العملية الإنتاجية، وتتكون هذه الدوائر من :

١ ـ محددات الوضع Limit Switches.

٢ ـ حساسات التقارب Proximity Switches.

٣ ـ الحساسات الكهروضوئية Photoelectric Sensors.

٤ ـ العدادات Counters.

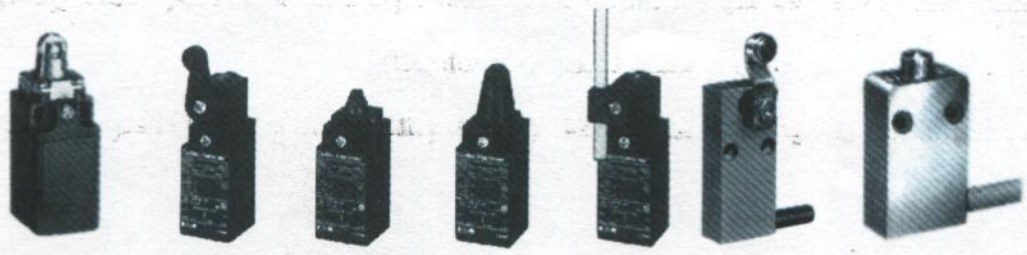
٥ ـ المؤقتات Timers.

٦ ـ المرحلات Relayes.

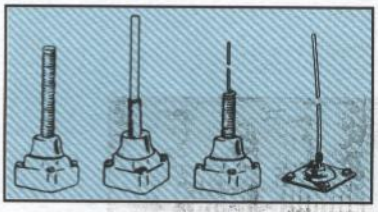
وسوف نستعرض بعض هذه المكونات بشىء من التفصيل.

١ ـ محددات الوضع Limit Switches :

محدد الوضع (Limit Switch) هو من أكثر المكونات الصناعية إستخداماً ومن أقدمها أيضاً. ويستخدم الـ Limit Switch فى تحديد وضع هدف معين لإيقافة او تشغيلة حسب التطبيق المطلوب منه بطريقة ميكانيكية. ولها أشكال وأحجام مختلفة كما هو موضح بالشكل رقم (A1)



شكل (A1)



شكل (A2)

وجدير بالذكر أن ذراع الـ Limit Switch يمكن أيضاً إختياره بأشكال مختلفة حسب طبيعة التطبيق المستخدم فيه كما فى الشكل رقم (A2).

★ مكونات محدد الوضع Limit Switch Components

يتكون Limit Switch من ثلاث عناصر رئيسية كما هو موضح بالشكل رقم (A3)

أ ـ المشغل Actuator :

وهو الجزء المسئول عن الحركة المحدثة للتوصيل الكهربائى عند إتصاله بأى جسم خارجى.

شكل (A3)

ب ـ جسم المحدد Switch Body :

هو الجزء الذى يجمع الاجزاء التى تتم من خلالها ميكانيكية حركة التوصيل.

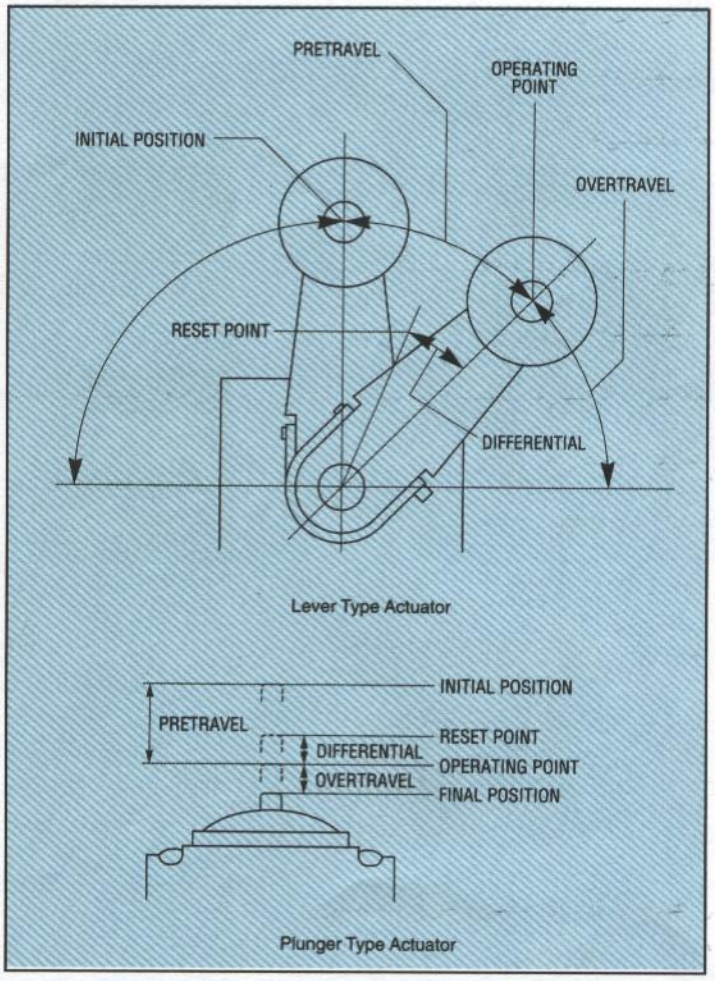
جـ ـ نقاط التوصيل Terminals :

وهى النقاط التى يتم التوصيل الكهربى اليها عن طريق اسلاك كهربائية وهى إما تكون على جسم المحدد او بداخله.

★ نظرية العمل Principle Of Operation :

تقوم نظرية عمل Limit Switch على الآتى :

عندما يتحرك المشغل الى الحد الذى عنده يحدث إتصال كهربى يتم تغير وضع الدائرة فاذا كانت مفتوحة يتم غلقها والعكس وعند زوال الضغط من على المشغل يعود مرة اخرى الى وضعه الاصلى وذلك عن طريق سوستة او عن طريق جسم آخر ويمكن توصيل Limit Switch بمـرحـلات بسيطة (Relays) او بمـلفات البلوف مـباشرة او حتى بدوائر البرمجة المنطقية (PLC).



شكل (A4)

٢ ـ حساسات التقارب Proximity Switches :

ـ حساسات التقارب (Proximity Switches) هى تطور متميز لمحادات الوضع (Limit Switches) وقد خدمت المجال الصناعى بشكل واضح حيث انها تعمل على الإستشعار بالأجسام عن بعد وبدون لمس، سواء كانت هذه المنتجات معدنية أو غير معدنية.

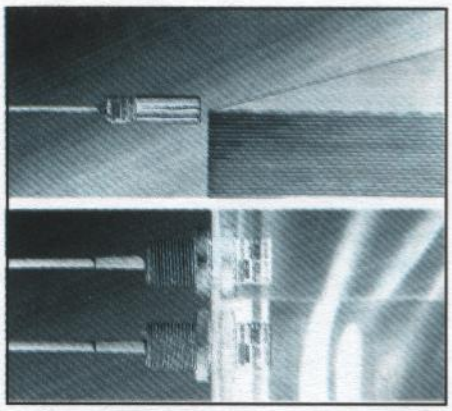
كما يمكن أيضاً توظيف الإشارة الخارجة منها (Output) كيفما نشاء، سواء كانت هذه الاشارة سيتم إرسالها الى وحدة برمجة (PLC) او الى حاسب آلى (PC) او مفتاح تشغيل (Contactor).

ومن أهم ما يميز حساسات التقارب إنها تغلبت على مشكلة الإحتكاك وبالتالى أصبح عمرها الإفتراضى أطول بكثير جداً من Limit Switches.

ويمكن تقسيم حساسات التقارب الى نوعين :

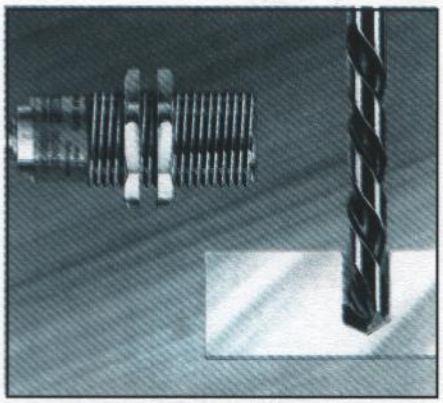
أ ـ حساسات تشعر بالمعادن فقط Inductive Sensors.

ب ـ حساسات تشعر بجميع انواع المواد بما فيها المعادن Capasitive Sensors.

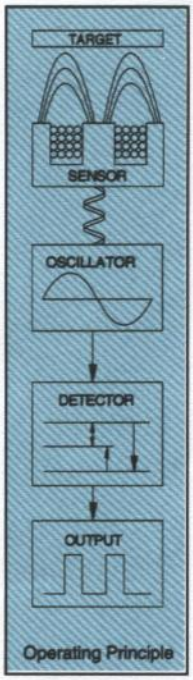


Capasitive Proximity

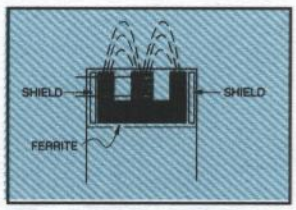
شكل (A5)



Inductive Proximity



شكل (A6)



شكل (A7)

أ ـ حساس المعادن Inductive Sensor :

يتكون الحساس من اربعة عناصر رئيسية :

١ ـ الحساس Sensor

وهو عبارة عن ملف ملفوف على قلب حديدى.

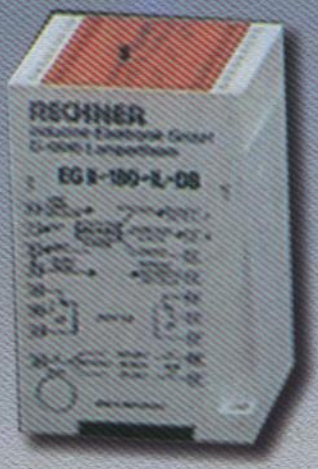
٢ ـ المذبذب Oscillator

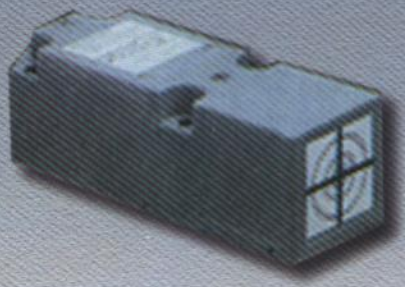
وهو الجزء المسئول عن إنشاء الموجة.

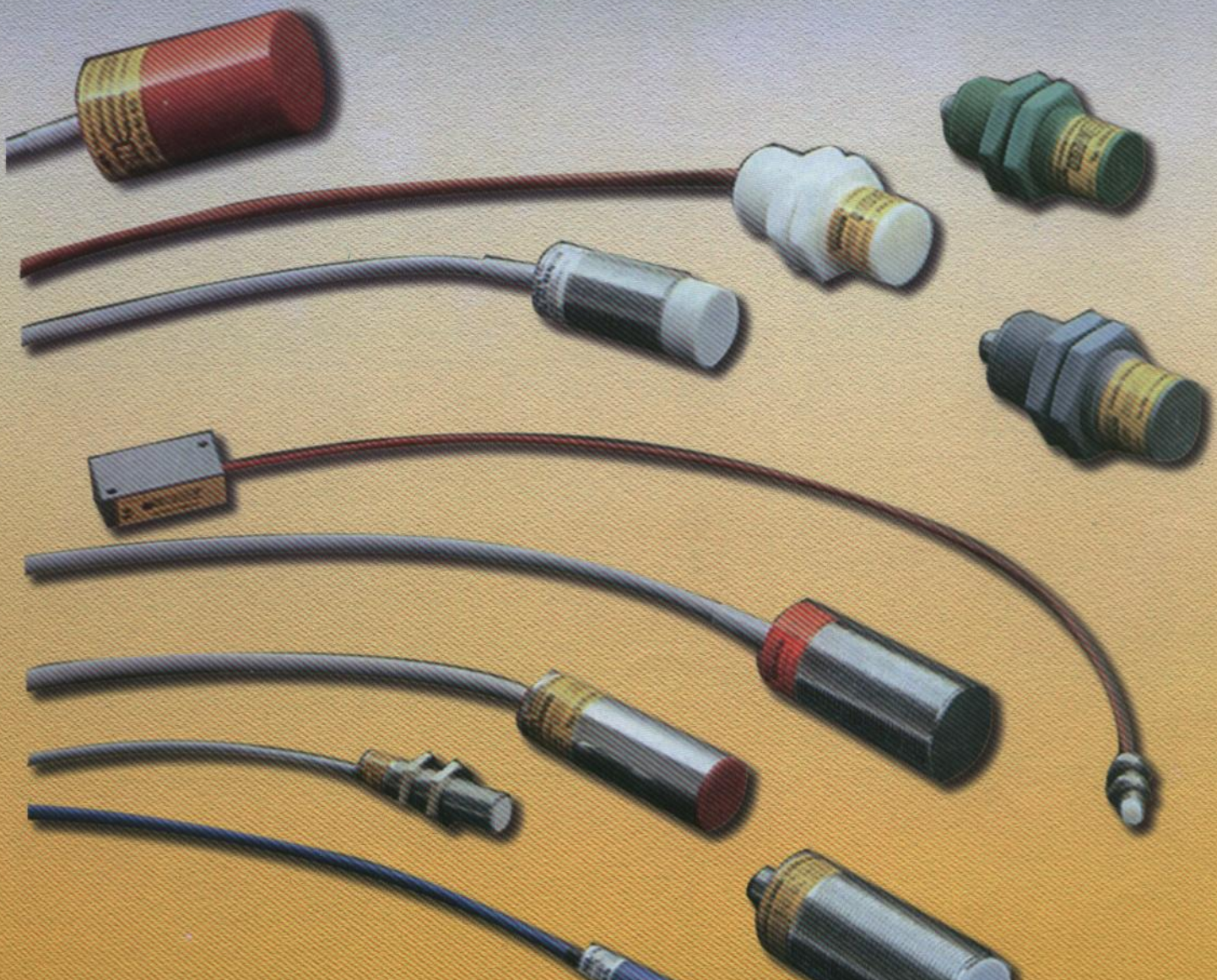
٣ ـ دائرة المقارنة Detector.

٤ ـ دائرة الخرج Output.

جولدن جروب
GOLDEN GROUP

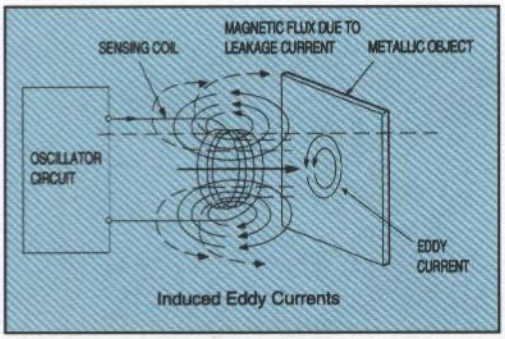






★ نظرية عمل حساس المعادن :

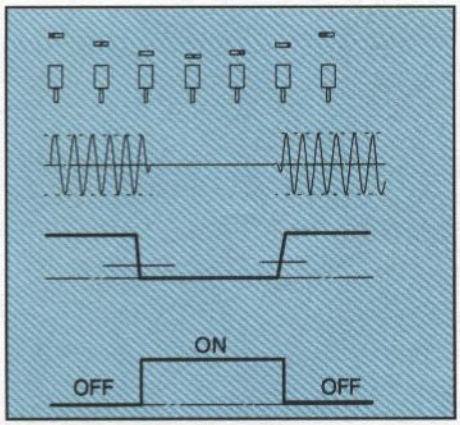
يقوم المذبذب بإنشاء موجة كهرومغناطيسية ترسل عن طريق الملف والقلب الحديدى وإتجاة المجال يكون مركزه هو القلب الحديدى كما بالشكل رقم (A8)



شكل (A8)

وفى حالة مرور جسم معدنى امام الحساس فانه يقطع المجال الكهرومغناطيسى، وتتكون نتيجة لذلك تيارات دوامية حول الجسم المعدنى، محدثة تغيراً فى هذا المجال ويشعر الحساس بهذا التغير وينقله الى دائرة المقارنة التى تقوم بمقارنته بقيمة داخلية معلومة، وفى حالة اختلاف قيمة هذا التغير عن القيمة المعلومة تحدث عملية الخرج....

ويلاحظ فى الشكل رقم (A9) التغير الحادث للخرج فى حالة اقتراب الجسم من الحساس ومراحل ذلك التغير فى دائرة المستقبل.



شكل (A9)

هل تعلم :

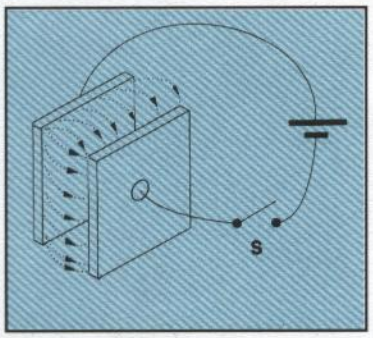
ان شركة **Rechner** الالمانية تنتج انواع تتحمل درجة حرارة عالية حتى ٢٥٠ درجة مئوية وتتحمل ضغط حتى ١٠٠٠ بار.

ب ـ الحساس السعوى Capacitive Sensor :

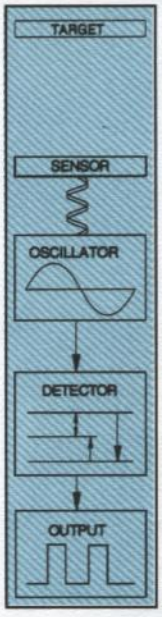
يتكون الحساس السعوى كما فى حالة حساس المعادن من اربعه عناصر رئيسية هى :

١ ـ الحساس. ٢ ـ المذبذب. ٣ ـ دائرة المقارنة.

٤ ـ دائرة الخرج.



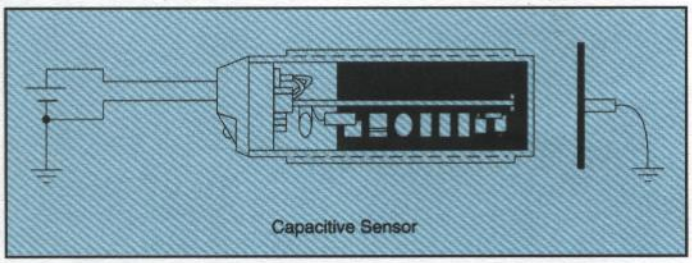
شكل (A11)



شكل (A10)

نظرية عمل الحساس السعوى :

تعتمد فكرة عمل الحساس السعوى على قياس قدرة المكثف على تخزين الشحنة وذلك بجعل الجسم المراد الاحساس به احد اطراف المكثف والطرف الآخر يكون الحساس الموجود فى الدائرة . وفى حالة وجود جسم بالقرب من الحساس تقوم دائرة المذبذب بقياس السعة بين الجسم الخارجى والحساس وفى حالة زيادة قيمتها حتى حد معين يبدأ المذبذب فى إخراج الموجة الخاصة به والتى تستقبل عن طريق دائرة المقارنة وبالتالى يحدث الخرج ويوضح الشكل



شكل (A12)

والآن بعد ان استعرضنا أنواع الحساسات المختلفة نود أن نعرف ما هى المواصفات المطلوب معرفتها لتحديد نوع الحساس المناسب لكل تطبيق وهى :

★ طبيعة الهدف (معدنى أو غير معدنى).

★ مسافة الاحساس (بالمليمتر).

★ مصدر القدرة المستخدمة (AC أو DC).

★ طبيعة الحساس (مفتوح N.O أو مغلق N.C)

★ قطر الحساس اذا كان اسطوانياً او أبعاده اذا كان مستطيلاً.

★ الخرج المطلوب Relay / PNP / NPN (output)

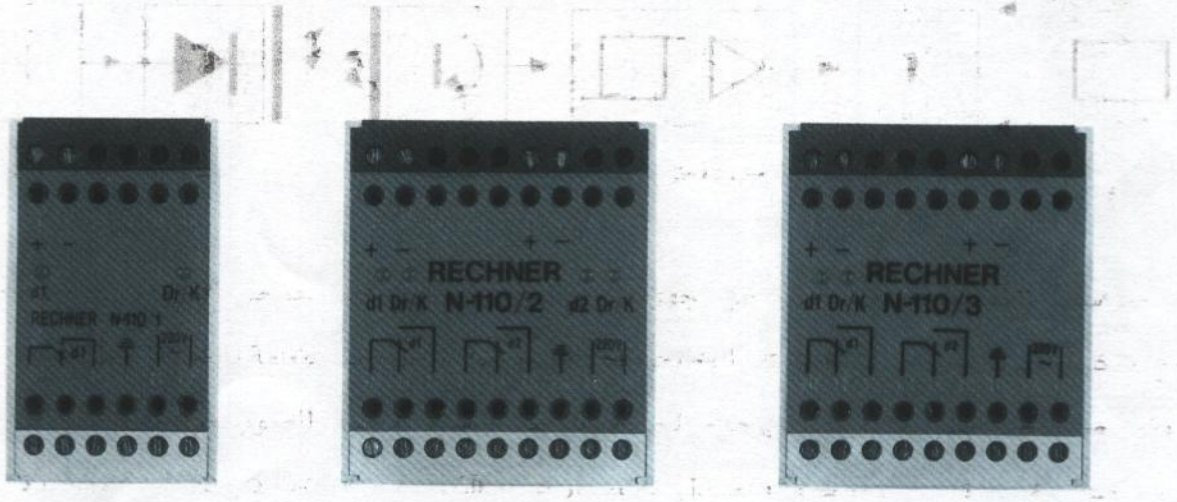
★ طريقة التثبيت المطلوبة.

★ درجة حرارة البيئة المحيطة.

★ التطبيق الذى سيتم وضع الحساس به.

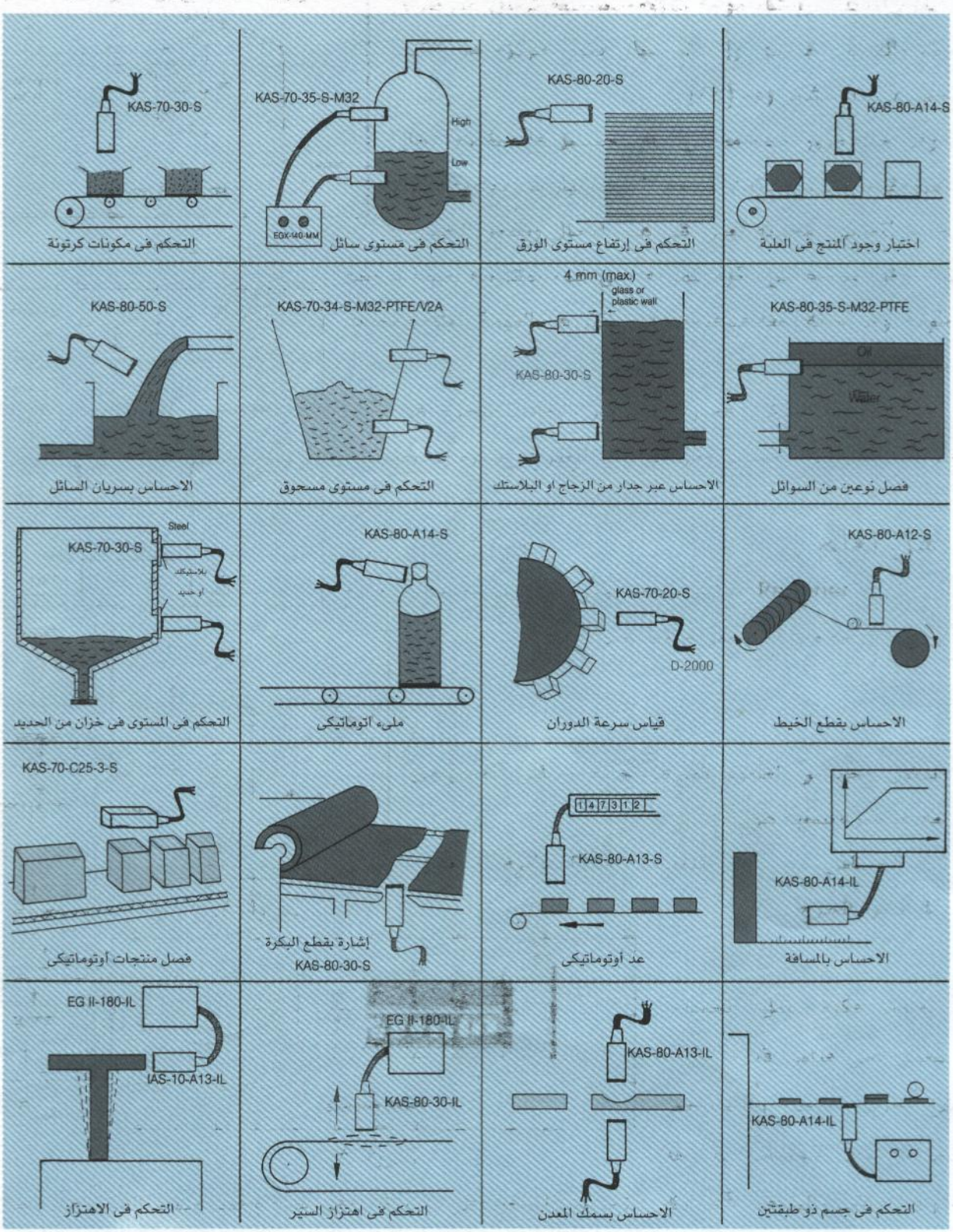
★★ وحدات التحكم Control Units :

يستخدم الحساس كثيراً للعمل بشكل منفرد فى كثير من التطبيقات ولكن نظراً لإختلاف انواع التطبيقات ومصادر القدرة وأنواع الخرج المطلوبة فقد صنعت شركة Rechner الألمانية مجموعة من وحدات التحكم لتناسب التطبيقات المختلفة كقياس المستوى او تكبير الاشارات الواردة من الحساسات نظراً لطول المسافة التى قد يحتاجها التطبيق او لتنظيم الاشارات او حتى لامداد الحساس بالقدرة الكهربائية المناسبة .... الخ.



شكل (A13)

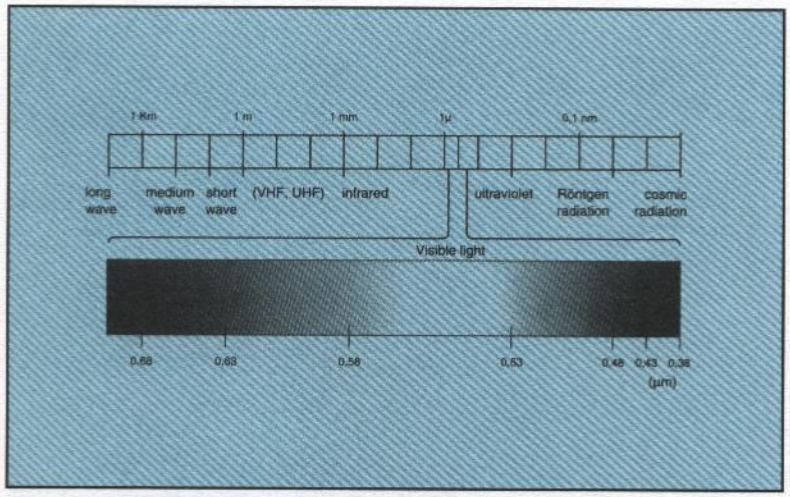
وفيما يلى عرض لمجموعة من التطبيقات لإستخدام الحساسات ووحدات التحكم.



شكل (A14)

٣ ـ الحساسات الكهروضوئية Photoelectric Sensors :

★ *الضوء Light :*



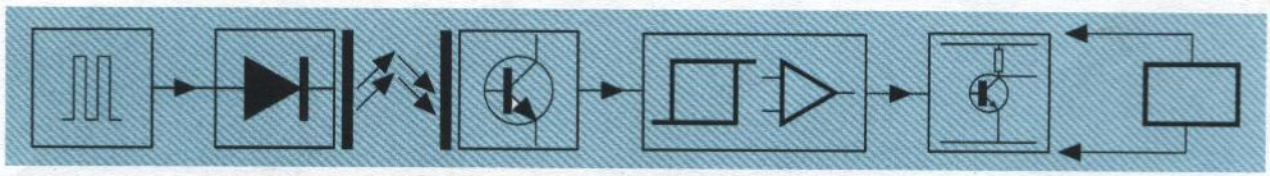
شكل (A15)

الضوء المرئى عبارة عن إشعاع كهرومغناطيسى ذو تردد موجى يتراوح ما بين ٠,٤ ـ ٠,٧ ميكروملى وينطلق فى الفضاء بسرعة تبلغ ٣٠٠ الف كم / ث. وتلك الترددات تماثل تماماً تلك التى لعين الانسان.

وتعرف الأشعة التى تقع فى الحدود الدنيا لمجال الضوء المرئى بالأشعة الحمراء ... أما تلك التى تقع فى الحدود العليا فهى الأشعة البنفسجية.

وعلى ذلك ... فإن الأشعة فى المنطقة الأدنى من الحمراء تعرف بالأشعة تحت الحمراء .. والأخرى التى تقع مباشرة فوق الحد الأعلى تسمى الأشعة فوق البنفسجية ... وكلتاهما تقعان خارج نطاق الضوء المرئى ولا يمكن رؤيتهما بالعين المجردة.

★ *الحساسات الكهروضوئية Photoelectric Sensors :*



شكل (A16)

الحساسات الكهروضوئية .. عبارة عن أجهزة إلكترونية إستخدمت فيها خواص الإشعاع الضوئى بمساعدة علوم الإلكتروبصريات Optoelectronics لتوظيفها فى العديد من التطبيقات المتعلقة بالتحكم الآلى.

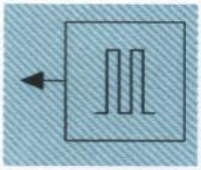
وكما هو موضح بالرسم .. نرى ان هذه الحساسات تتكون من : مصدر للضوء يعرف بالمرسل Emitter ... ومستقبل Receiver .. ومضخم معدل للإشارات Demodulator / Amplifier ... ووحدة إخراج الإشارة Output Stage. وتتركز فكرة عمل هذه الأجهزة فى أن حالة الخرج المنطقية Output Stage تتغير إذا ما قطع جسم ما الشعاع الذى تم توليدة فى الجهاز قبل وصوله إلى المستقبل Receiver.

وفيما يلى سوف نعرض مزيداً من التوضيح على المكونات العامة للحساسات الكهروضوئية.

GOLDEN GROUP

جولدن جروب
GOLDEN GROUP

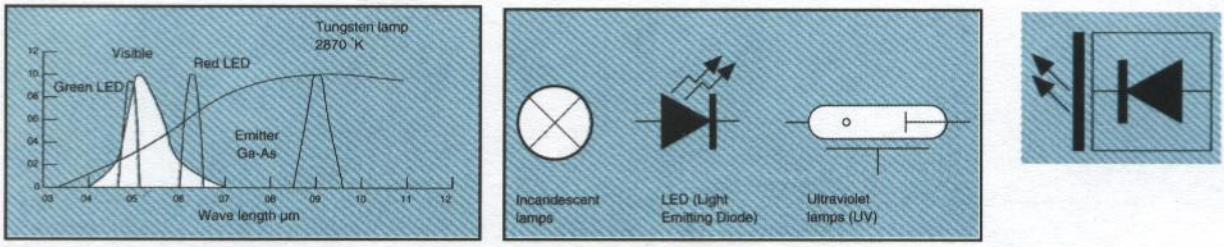
★ مولد الذبذبات Oscillator :



ويقوم بتعديل الإشارات الكهربية قبل تحويلها للمرسل Emitter لكى يستطيع الأخير أن يصدر إشارات ضوئية معدلة ومنظمة.

وتساعد هذه الوظيفة ... على زيادة قوة الإشارة وبالتالى زيادة مداها ... بالإضافة الى إطالة عمر المرسل Emitter. وفى الحقيقة فإن من أهم مزايا مولد الذبذبات Oscillator ... منع تأثير الضوء الخارجى على الأجهزة حيث أن المستقبل Receiver مجهز بحيث لا يستقبل إلا الضوء المعدل فقط.

★ المرسل Emitter :



شكل (A17)

وهو يقوم بتحويل الإشارة الكهربية الواردة اليه الى اشارات ضوئية ثم يقوم بإرسالها الى المستقبل Receiver مباشرة او عن طريق عاكس اولاً. وللمرسل Emitter .. عدة تقنيات منها :

★ اللمبة المتوهجة Incandescent Lamp :

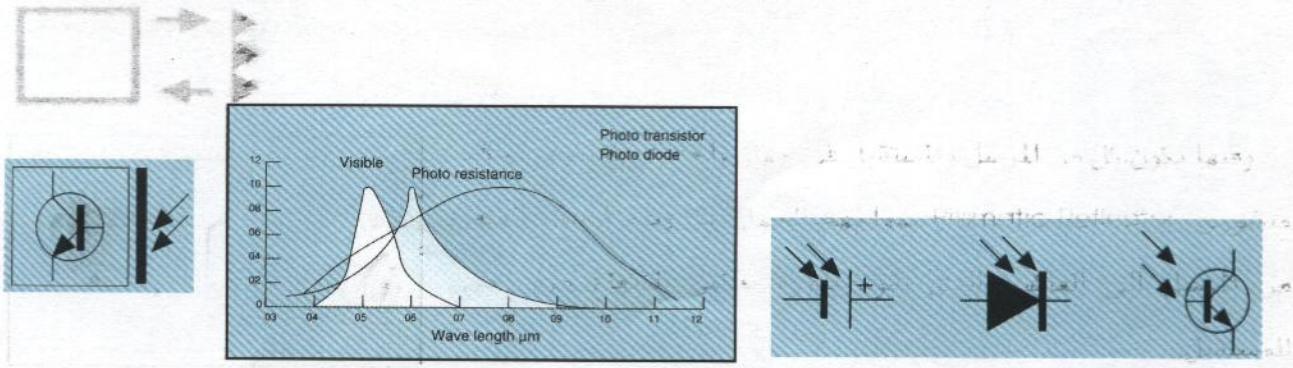
تقوم بإصدار ضوء أبيض (وهو الذى يغطى كل مجال الضوء). ونظراً لشدة هذا النوع من الضوء فإنه يستخدم فى التطبيقات التى يتطلب فيها الامر التمييز بين تباين الالوان كما هو الحال فى طرازات TL من شركة Datalogic

★الصمام الثنائى المرسل للضوء Light Emitting Diode (LED) :

وهو من أكثر أشباة الموصلات إنتشاراً كمرسل للضوء نظراً لإمكانية إستخدامه فى إصدار الأشعة تحت الحمراء وكذلك إصدار الضوء المرئى بدرجات متعددة ... كما انه إقتصادى فى التشغيل بالإضافة الى قدرته على تحمل الصدمات والاهتزازات.

★لمبات الأشعة فوق البنفسجية Ultraviolet Lamps :

وهى تتميز بقدرتها على التعامل مع الاجسام شديدة اللمعان كالمرايا والمعادن المختلفة.



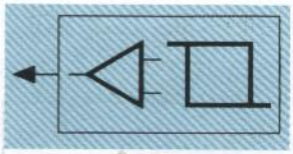
شكل (A18)

★ المستقبل Receiver :

وهو الذى يقوم بإستقبال الاشارة الضوئية المرسلة ثم يقوم بتحويلها الى اشارة كهربية وينقلها بعد ذلك لوحدة التعديل / التكبير.

ويوجد العديد من الاشكال المختلفة مثل Photo Resistors, Photo Voltage Cells, Photo Transistors إلا ان الاكثر شيوعاً على الاطلاق هو الصمامات الضوئية Photo Diodes وذلك لسرعتها الفائقة وحساسيتها الممتازة.

ويتناسب الجهد الذى يتولد فى هذه الصمامات طردياً مع كمية الضوء التى يستقبلها.

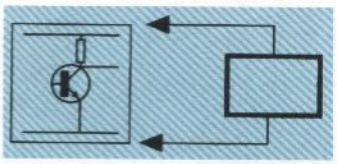


شكل (A19)

★ وحدة التعديل / التكبير Demodulator / Amplifier :

وهى تقوم بتغيير حالة الإشارة المتغيرة التى تصل من المستقبل الى اشارة رقمية ثابتة Digital Signal ثم يتم تكبيرها لتكون جاهزة للإستخدام النهائى.

★ مرحلة إخراج الاشارة Output Stage :



شكل (A20)

وهى المرحلة النهائية فى السلسلة والتى تمد الاجهزة التى يراد تشغيلها / إيقافها بالاشارة اللازمة. وتكون هذه الاشارة كنتيجة نهائية لوجود جسم قام بقطع الضوء أو العكس.

ومن الاجهزة التى تستفيد من هذه الاشارة على سبيل المثال المرحل Relay والمؤقت Timer .. وبصفة عامة معظم الاجهزة التى تعمل بالطاقة الكهربية ويمكن ان يتم تشغيلها بواسطة هذه الحساسات. وعادة ما تكون الاشارة النهائية من هذه المرحلة فى إحدى الصور التالية من المخرجات Output.

★ المرحل Relay :

وهو جهاز إلكتروميكانيكى يستخدم حينما تكون هناك حاجة الى تحمل تيار مرتفع (نسبياً) ٣ أمبير. ونظراً

لطبيعة الحركة الميكانيكية به فهو قصير العمر نسبياً وبطىء الاستجابة.

★ *الترياك Triac* :

وهـــو من أشباه الموصلات Semi Conductors ويتم إستـــخدامه للوصـــول لســـرعة إستجابة اعلى من المرحل Relay ويستخدم فى حالات أحمال التيارات المنخفضة (١٠٠ ملى أمبير - ١ أمبير). ويتميز بعمر طويل نسبياً إلا انه يخشى من تسرب التيار العالى فى حالة الغلق.

★ *الترانزستور Transistor (NPN/PNP)* :

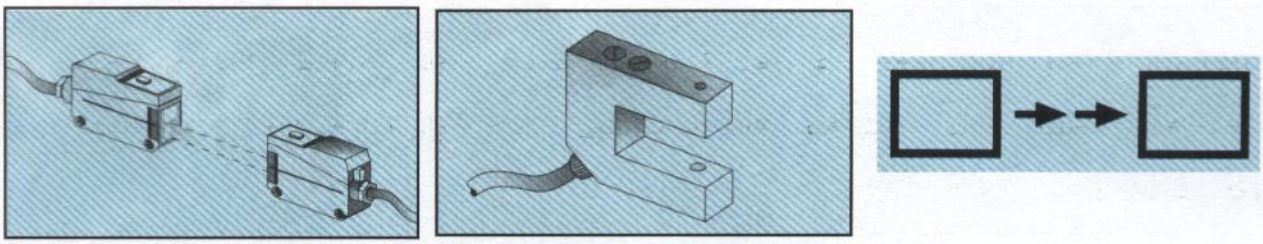
وهو يعمل بكفاءة عالية حينما تكون هناك حاجة لسرعة فى الاستجابة مع الاخذ فى الاعتبار انه يخرج تياراً مستمراً ويعمل بجهد منخفض.

ويعتبر هذا النوع من المخرجات Output هو الحل المثالى للتعامل مع وحدات التحكم المنطقى PLC.

★ *المخرج التماثلى Analogue Output* :

وهنا فإننا لا نحصل على إشارة تشغيل أو إيقاف On / Off وإنما على قدر من التيار أو الجهد يتناسب مع مقدار الضوء الذى تم إستقباله.

وفيما يلى عرض لانواع الحساسات الكهروضوئية :



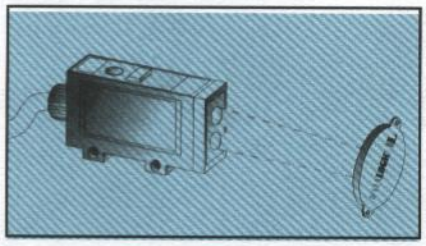
شكل (A21)

أ - حساسات تعمل بمرسل ومستقبل منفصلين Through Beam:

وهى تتكون من مرسل Emitter يتم تثبيته بشكل مواجه تماماً للمستقبل.

يتميز هذا النوع من الحساسات بطول المسافة التى يستطيع تغطيتها ... ولذلك فهو مثالى فى التطبيقات التى يتم فيها مراقبة الاجسام فى مسافات طويلة أو فى حالة البيئة غير النظيفة بالاضافة الى قدرته على الإحساس بوجود الاجسام ذات اللمعان او الالوان البراقة ... ولكن يحد من استخدام هذا النوع احياناً الحاجة الى دقة متناهية فى مواجهة المرسل امام المستقبل تماماً وأيضاً عدم قدرته على الاحساس بالاجسام الشفافة بالاضافة الى احتياجه الى مصدرين للتغذية الكهربية.

ب – حساسات تعمل بالعاكس Retroreflex :



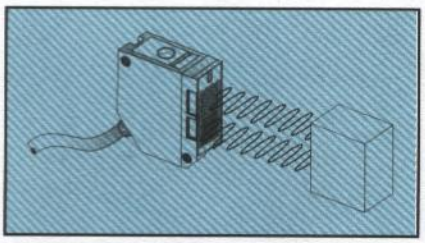
وفيها يكون كل من المرسل والمستقبل فى جهاز واحد. ويتم تثبيت عاكس منشورى Prismatic Reflector بمواجهة الجهاز ... ويتم إرسال الشعاع من المرسل الى العاكس الذى يقوم بدورة بعكس الشعاع مرة اخرى للمستقبل.

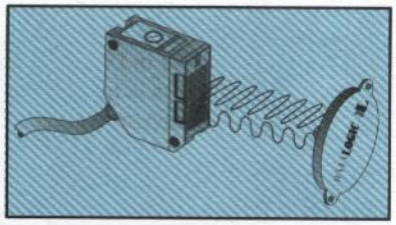
شكل (A22)

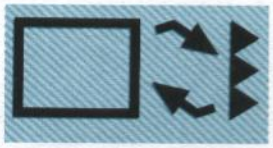
وهذا النوع من الحساسات هو الاوسع استخداماً نظراً لقدرته على تغطية تطبيقات عديدة حيث انه من الممكن انتاجة للعمل فى مسافات بعيدة نسبياً وفى الوقت نفسه لسهولة تثبيت العاكس بمواجهته.

ومن البديهى ... أن هذا النوع من الحساسات ليس مناسباً فى التطبيقات التى تتعامل مع الاجسام شديدة اللمعان نظراً لقدرة هذه الاجسام على عكس الضوء الى المستقبل مما قد يحدث تداخلاً فى الاحساس بوجود الجسم من عدمه.

ومن الجدير بالذكر ... ان مدى الحساسية Sensing Range الذى يتم بيانه مع هذا النوع ... يتم قياسه بنوع نموذجى من العواكس ... وقد يزيد مدى الحساسية الفعلى فى حالة إستخدام عاكس ذو قدرات اعلى او قد ينقص هذا المدى احياناً بنسبة تصل الى ٢٥٪ فى حالة استخدام العاكسات الورقية Reflective Tapes على سبيل المثال.







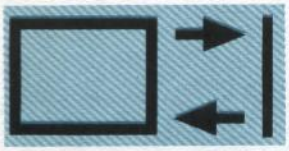
شكل (A23)

جـ . حساسات ذات العاكس المستقطب Polarised Retroreflex :

وهى مماثلة تقريباً للحساسات ذات العاكسات العادية .. إلا أن بها بعض الإضافات للتغلب على مشكلة الإحساس بالاجسام شديدة اللمعان والتى لا تستطيع الحساسات ذات العاكسات العادية ان تتعامل معها.

وتتمثل هذه الاضافات فى استخدام فلتر يتم تركيبه داخلياً امام المرسل لكى يقوم بتعديل الضوء إلى شكل أحادى المستوى قبل إرساله الى العاكس الذى يقوم بتغيير زاوية الضوء ٩٠° قبل إنعكاسه الى المستقبل الذى يتم تركيب فلتر امامه هو الآخر والذى يستقبل الضوء ذا الزاوية المعدلة فقط.

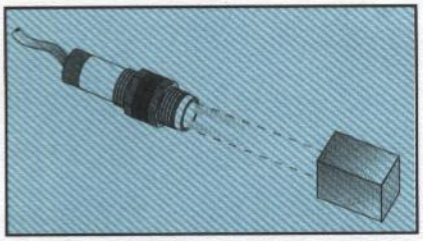
وحيث ان الاجسام اللامعة تعكس الضوء بنفس زاوية سقوطه عليها .... فهى لا تستطيع إعطاء إشارات كاذبة



الى المستقبل.

د ـ حساسات التقارب Proximity Scanners :

وهى تتشابة مع الحساسات ذات العاكس فى ان كلا من المرسل والمستقبل موجودين بنفس الجهاز.

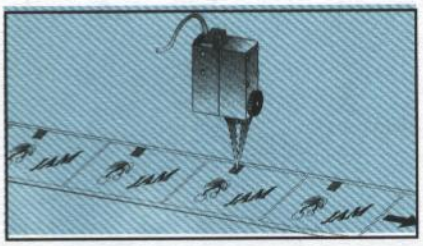


شكل (A24)

ولكنها تختلف عنها فى إستخدام الجسم المار من امامها كعاكس لها.

ومن الطبيعى فى هذه الحالة ان يقل مدى الحساسية لهذا النوع عن تلك التى تعمل بالعاكس ... وأيضاً فإن مدى الحساسية لنفس الجهاز قد يزيد أو ينقص بسبب درجة لمعان ولون الجسم المار لتأثير ذلك على قدرة تلك الاجسام على عكس الضوء مرة اخرى. ويكون مدى الحساسية الذى يتم بيانه مع هذا النوع إفتراضياً تحت ظروف معينة. ففى منتجات بعض الشركات يتم قياس حساسية الجهاز باستخدام ورق ابيض من شركة « كوداك » ثم يتم تعديل هذا المدى الى ٩٠٪ من قيمته الحقيقة لزيادة الدقة المطلوبة.

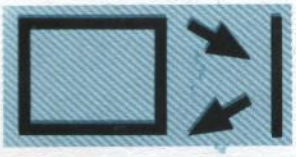
وفى الواقع ... فإن حساسات التقارب تنقسم بدورها الى عدة أنواع ... يتم إستخدام أى منها حسب حاجة التطبيق. ومن هذه الأنواع :



شكل (A25)

١ ـ حساسات التمييز للعلامات الملونة Colour Mark Scanners :

تستخدم عادة فى ماكينات التعبئة والتغليف نظراً لقدرتها على الإحساس بوجود علامة ملونة على خلفية ذات لون متباين Contrust مع العلامة.

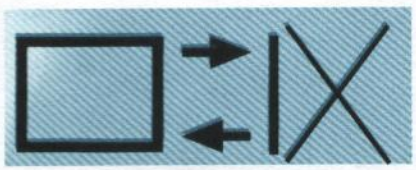


شكل (A26)

٢ ـ الحساسات ذات التركيز البؤرى الثابت Fixed Focus Sensors :

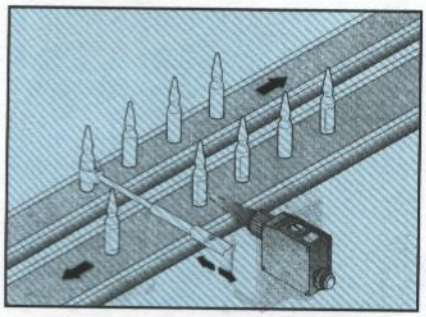
وهى تستخدم فى التطبيقات التى تتعامل مع أجسام متناهية الصغر نظراً لقدرتها على تركيز الضوء على نقطة محددة بالذات.

٣ ـ الحساسات عديمة التأثر بالأجسام الخلفية Background Suppression :



شكل (A27)

وقد ظهر هذا النوع من الحساسات كنتيجة لوجود تقنيات حديثة فى الصناعة. وهو يستطيع الإحساس بوجود أجسام معينة بما فى ذلك الصغيرة الحجم منها ... وحتى فى حالة وجود أجسام أخرى خلفها يكون الإحساس بها غير مرغوب.

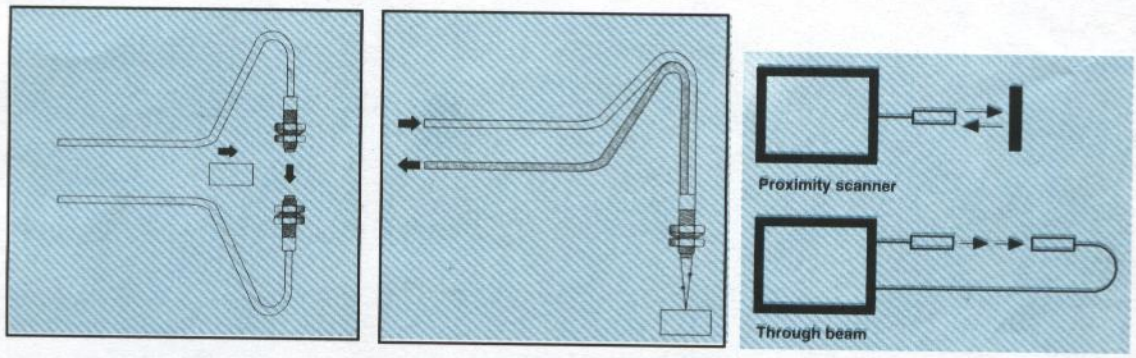


شكل (A28)

٤ ـ الكاشفات عن الاجسام المشعة للضوء Luminescene Detectors :

إستغل هذا النوع قدرة بعض المواد المشعة ضوئياً على إرسال ضوء مرئى فى حالة تعرضها للاشعة فوق البنفسجية (U.V). وفى وجود هذا النوع من الحساسات نستطيع مراقبة وجود هذه المواد سواء كانت فى صورة مواد او كتابات او علامات والتى تكون معدة من الطباشير او الصمغ او الحبر الجاف او السائل ... إلخ. وحتى فى حالة وجود هذه المواد على منتجات أخرى خشبية كانت او معدنية او ورقية او سيراميك او بلاستيك.

★ إستخدام الالياف الضوئية مع الحساسات الكهروضوئية Fibre Optics :

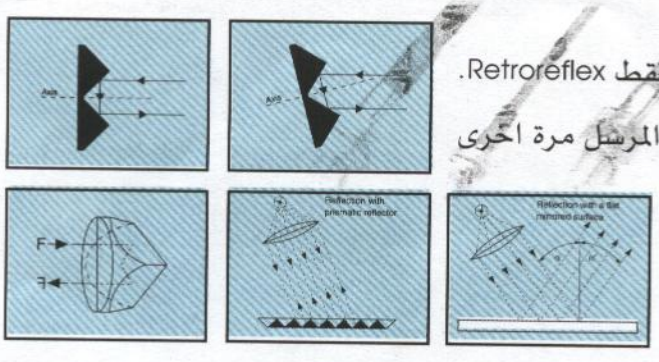


شكل (A29)

من الممكن إستخدام الالياف الضوئية مع أنواع الحساسات الضوئية المختلفة. وهى عبارة عن كابلات يتم تصنيعها من الالياف الزجاجية يمكنها نقل الاشارات الضوئية.

وتظهر الحاجة لاستخدام هذه الكابلات الضوئية عادة حينما يكون المكان المسموح به صغيراً جداً او ان يكون الوصول اليه صعباً او ان تكون درجة حرارة الجسم المراد التحقق منه اعلى من الذى يمكن للاجهزة نفسها ان تتحمله مباشرة.

★ العواكس Reflectors :



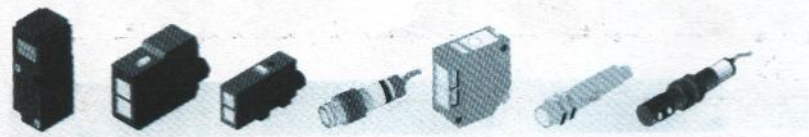
شكل (A30)

وهى تستخدم مع الحساسات التى تعمل بالعاكس فقط Retroreflex. وتكون مهمتها ان تعيد ارسال الضوء الوارد اليها من المرسل مرة اخرى الى المستقبل. وهى عادة ما تكون منشورية التكوين Prismatic أو من الورق العاكس Reflective Tape.

وبإستخدام الجدول التالى يمكن اختيار نوع الحساس المطلوب لكل تطبيق.

ويلاحظ ان هناك انواع تقوم بعدة وظائف لابد من تحديد الوظيفة عند طلبك الحساس من جولدن جروب.

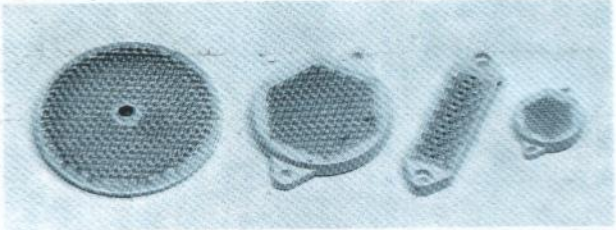
Universal Sensors



SERIES		S1	S2	S3/S3T	S5	S6/S6T	S10	SDS5
OPERATING DISTANCE	Through beam	6.5 m 17 m	10 m 50 m	5 m	8 m	5 m	8 m	
	Retroreflex	6 m	5 m	0.6 m 2.5 m	2 m	4 m	2 m	
	Polarised retroreflex	3.8 m	3.5 m	1.8 m	1.5 m	3 m ASI	1.5 m	
	Proximity scanner	50 cm	90 cm 200 cm	10 cm 50 cm	80 mm 300 mm	90 cm	80 mm 300 mm	
	Fixed focus proximity scanner			12 mm	14 mm 15 mm		14 mm	
	Background suppression					5 to 25 cm ASI		40 to 110 mm
	Through beam with fibre optics	15 cm 17 cm		40 mm 100 mm 110 mm	25 mm 65 mm 85 mm			
	Proximity scanner with fibre optics	27 mm 38 mm		10 mm 25 mm 33 mm	5 mm 12 mm 22 mm			
Timing		•	•					
Output status LED			•	•	•	•	•	•
Test Input			•*	•*	•*	•*	•*	
Alarm Output				•**		•**	•**	
Emission		IR LED red LED	IR LED red LED	IR LED red LED	IR LED red LED	IR LED red LED	IR LED red LED	red LED
Power supply	Vdc	10 to 55	10 to 30	10 to 30	10 to 30 15 to 264	10 to 30	10 to 30	10 to 30
	Vac							
	Vac/dc	15 to 264	15 to 264			15 to 264		
Output	PNP			•		•	•	•
	NPN						•	•
	NPN/PNP	•	•	•	•	•		
	Relay (Triac)	•	•		•	•		
	Analog							
Connections	Cable			•	•	•	•	•
	Connector			•	•	•	•	•
	Junction Box	•	•					
Dimensions (mm)		40 x 119 x 41	26 x 58 x 75	13 x 26 x 52	M18 x 55 to 81	50 x 50 x 18	M18 x 64 to 90	M18 x 88
Operating temperature (°C)		-15 to 55	-10 to 60	-15 to 55	-15 to 55	-15 to 55	-15 to 55	-15 to 55
Protection class		IP65	IP66	IP66	IP67	IP65	IP67	IP67
Housing material		ABS	P.B.T.	ABS	ABS	ABS	Nickle plated brass	ABS

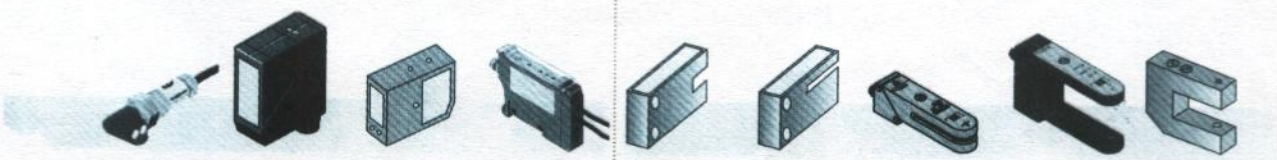
* Only in emitter version ** Only in receiver version

Reflectors
R Series



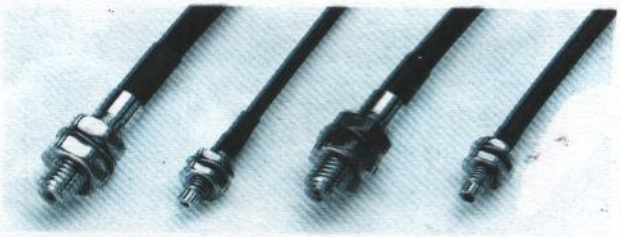
شكل (A31)

Slot Sensors



SDS10	S30	ET3	TEN	SR0	SR2	SR21	SR25	SR31
	70 m			5 mm	2 mm	2 mm	25 mm	30 mm
		5 m						
	9 m ASI							
	2 m	15 cm 70 cm						
		80 mm						
40 to 120 mm	0.2 to 1.1 m ASI							
		35 mm 80 mm	160 mm 260 mm					
		200 mm 750 mm	50 mm 100 mm					
	•		•					
•	•	•	•		•	•	•	•
	•							
	•		•					
red LED	IR LED red LED	IR LED red LED	red LED green LED	IR LED	IR LED	IR LED green/red LED	IR LED	IR LED
10 to 30	10 to 30	10 to 30	10 to 30	24	24	10 to 30	10 to 30	10 to 30
	17 to 264							
•	•		•	•	•	•	•	•
			•	•	•	•	•	•
	•	•						•
	•							
•	•	•	•	•	•			•
•	•		•		•	•		•
	•							
M18 x 82	32 x 85 x 73	65 x 43 x 21	12 x 44,5 x 64	13 x 45 x 25	14 x 60 x 36	20 x 97.5 x 26	20 x 85 x 47	13 x 70 x 50
-20 to 60	-20 to 55	-25 to 70	0 to 60	-10 to 60	-10 to 60	0 to 55	0 to 55	-10 to 60
IP67	IP67	IP67	IP65	IP60	IP60	IP65	IP65	IP60
Nickle plated brass	Polycarbonate	ZAMA	Polycarbonate	ZAMA	Aluminium	ZAMA	Aluminium	Aluminium

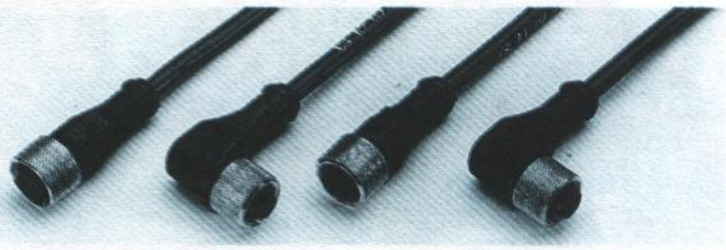
Fibre Optics
OF Series



شكل (A32)

		Colour Mark Scanners				Luminescence Detectors	
SERIES		**TEC**	**TL10**	**TL80**	**TLμ**	**LDμ**	**LD20**
OPERATING DISTANCE	**Through beam**						
	Retroreflex						
	Polarised retroreflex						
	Proximity scanner		8 mm 18 mm 28 mm 50 mm	9 mm 18 mm 28 mm 50 mm	9 mm 18 mm 28 mm 50 mm	9 to 18 mm 15 to 30 mm 25 to 45 mm 40 to 80 mm	5 mm 18 mm 40 mm 80 mm
	Fixed focus proximity scanner						
	Background suppression						
	Through beam with fibre optics		3 mm	0 to 60 mm 0 to 25 mm 0 to 15 mm	0 to 15 mm		
	Proximity scanner with fibre optics	3 to 15 mm	1.5 mm	0.5 to 30 mm 0.5 to 8 mm 0.5 to 5 mm	0.5 to 5 mm		
Timing		•		•	•	•	•
Output status LED		•	•	•	•	•	•
Test Input							
Alarm Output		•					
Emission		RGB LED	lamp	green/red/IR LED	green/red LED blue/white LED	UV LED	UV lamp
Power supply	Vdc	10 to 30	10 to 30	10 to 30	10 to 30	10 to 30	12 to 30
	Vac						
	Vac/dc						
Output	PNP	•					
	NPN	•	•				
	NPN/PNP			•	•	•	•
	Relay (Triac)						
	Analog			•	•	•	•
Connections	Cable	•	•	•	•	•	•
	Connector	•	•	•	•	•	•
	Junction Box						
Dimensions (mm)		12 x 44,5 x 64	30 x 88 x 62	30 x 88 x 62	31 x 83 x 62	31 x 83 x 62	90 x 82 x 40
Operating temperature (°C)		0 to 60	-10 to 50	-10 to 55	-10 to 55	-10 to 55	-10 to 55
Protection class		IP65	IP67	IP67	IP67	IP67	IP65
Housing material		Polycarbonate	ZAMA	ZAMA	ZAMA	ZAMA	ZAMA

Connectors
CS Series



شكل (A33)