



PLC Delta /Project : Mixing tank



الطالب : أبي الخباز
المشرف : أ.م. رضوان المحمد

مقدمة عن المشروع :

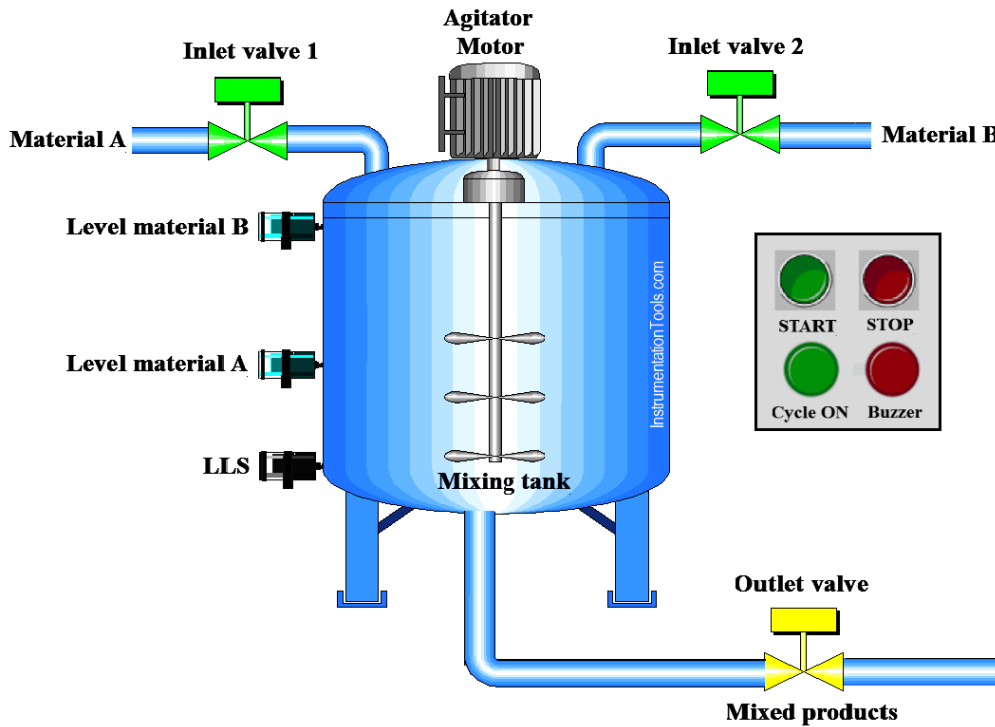
يركز هذا المشروع على تحسين أداء عملية المزج ضمن خزان الخلط باستخدام جهاز التحكم المنطقي القابل للبرمجة (PLC) DELTA حيث سيتحكم PLC في صمامات و ذلك بناء على معطيات الحساسات لمعرفة مستوى السائل ضمن الخزان و توقيت عملية الخلط بواسطة مؤقت و من ثم التصريف حيث يمكن ان يذهب الخليط لخزان آخر أو لعملية التعبئة .

الطرق التقليدية لخلط كميات ثابتة من أنواع مختلفة من السوائل و من ثم تعبئتها او نقلها لخزان آخر يكون فيها الخلط يدويًا للمكونات بناءً على القياسات وتعبئة الخليط حسب الرغبة.

تعتبر المعالجة اليدوية لمثل هذه المهام باهظة الثمن وغالبًا ما تفتقر إلى الاتساق في جودة المنتج بسبب الأخطاء البشرية.

سيوفر هذا المشروع تكلفة تشغيلية منخفضة واستهلاكًا منخفضًا للطاقة ودقة ومرونة للنظام وفي نفس الوقت سيوفر حجم دقيق للسائل في الخزان عن طريق توفير وقت التشغيل.

يتم تصميم تسلسل عملية النظام بواسطة المخطط السلمي حيث تعمل أتمتة المهام المتكررة في الصناعات على زيادة الإنتاجية.



المتحكم المنطقي القابل للبرمجة PLC:

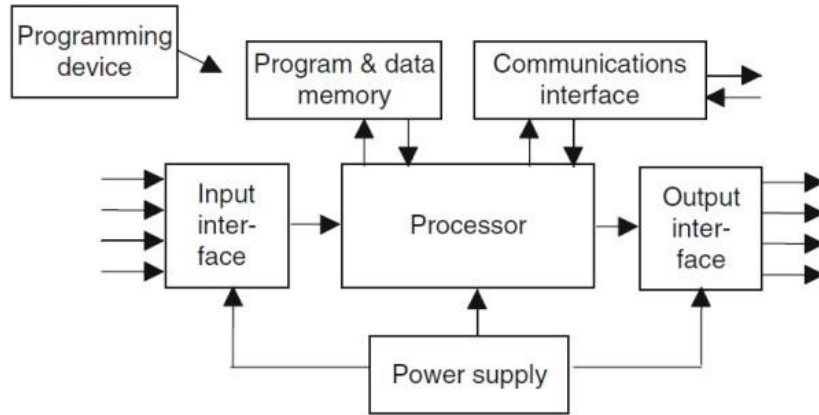
تعتبر كلمة PLC اختصاراً للمصطلح Programmable Logic Controller وهي المتحكمات المنطقية القابلة للبرمجة وهي عبارة متحكم يمتلك مداخل لإيصال الإشارات من النظام (حساسات، كباسات وغيرها) إلى وحدة المعالجة التي تقوم بتنفيذ البرنامج الذي قمنا بكتابته في الذاكرة وإعطاء أوامر عبر المخارج إلى المشغلات الموجودة في النظام (محركات كهربائية، أسطوانات هواء مضغوط، مضخات، سخانات وغيرها) باستخدام عناصر نقل استطاعة مثل الكونتاكتور والريليه كون مخارج الـ PLC تسمح بمرور تيارات صغيرة فقط ولا يمكن وضع أحمال ضخمة بشكل مباشر عليها.

مميزات المتحكمات المنطقية القابلة للبرمجة:

- 1- وثوقية عالية.
- 2- زمن استجابة مرتفع جداً.
- 3- يتم كتابة المنطقي التحكم فيها بشكل برنامج بدل التوصيلات الكهربائية ما يعني حجم أقل للوحة التحكم وعدد عناصر وتوصيلات قليل.
- 4- المرونة وإمكانية التعديل على البرنامج بسهولة وسرعة.
- 5- سهولة الكشف عن الأخطاء وحلها.
- 6- يمكن إضافة المزيد من المميزات فيها عبر استخدام التوسعات.
- 7- يمكن ربطها مع عناصر مراقبة مثل شاشات اللمس HMI أو أنظمة التحكم الإشرافي وتحصيل البيانات SCADA لمراقبة النظام.
- 8- يمكن ربطها مع متحكمات أخرى أو أجهزة تحصيل أو قيادة محركات باستخدام بروتوكولات صناعية خاصة.
- 9- يوجد عدد كبير من المصنعين والأنواع للمتحكمات المنطقية القابلة للبرمجة والتي تتراوح بين المتحكمات التي تقوم بعمليات بسيطة وحتى المتحكمات التي تقوم بأقصد وأدق التعليمات، ما يعني إمكانية اختيار المتحكم المناسب للمشروع بحسب تعقيده.
- 10- تكلفة أقل.

بنية المتحكم المنطقي القابل للبرمجة:

يتكون المتحكم المنطقي من عدة أجزاء أساسية كالتالي:



1- وحدة الدخل (Input Unit): ويتم من خلالها إيصال الإشارات التي تعبر عن حالة

النظام مثل الحساسات والكباسات وغيرها إلى وحدة المعالجة وتختلف من متحكم إلى آخر

كالتالي:

a. النوع:

i. مداخل رقمية (Digital) وتتعامل مع الإشارات الرقمية 0,1 فقط ونوصل

إليها الكباسات والحساسات الرقمية مثل الحساسات السعوية، التحريضية،

المغناطيسية، الضوئية، حساسات نهاية الشوط وغيرها (يمكن اعتبارها طرفي ملف وتماثاته تكون موجودة ضمن البرنامج).

ii. مداخل تماثلية (Analog) وتتعامل مع الإشارات التماثلية التي تمتلك قيم لا نهائية في مجال معين ($10\text{ v} \rightarrow 0$ أو $0 \rightarrow +10\text{ v}$ -10 أو غيرها) مثل حساسات الحرارة، الضغط، المستوى وغيرها.

b. عدد النقاط:

بحيث يمتلك كل متحكم عدد معين من المداخل ما يسمح لك باختيار المتحكم المناسب للمشروع الذي تعمل عليه مع إمكانية إضافة مداخل إضافية عبر استخدام التوسعات.

c. جهد الدخل:

حيث لكل متحكم جهد دخل خاص به فعلى سبيل المثال يوجد متحكمات تعمل مداخلها على الجهد المستمر DC ومتحكمات أخرى تعمل مداخلها على الجهد المتناوب AC.

2- وحدة المعالجة (Processor): وهي الجزء الأهم في المتحكمات المنطقية القابلة

للبرمجة وفيها يتم تنفيذ البرنامج الذي قمنا بكتابته في الذاكرة وذلك بناءً على حالة المداخل التي تعبر عن حالة النظام، ومن ثم يتم إرسال الأوامر التحكمية إلى المخارج لتقوم بالتحكم بالمشغلات الموجودة في النظام، وتختلف من متحكم إلى آخر من ناحية السرعة ومجموعة التعليمات التي يمكنها تنفيذها وحجم الذاكرة وغيرها.

3- وحدة الخرج (Output Unit): وهي الجزء الذي يتم من خلاله إيصال الأوامر من

واحدة المعالجة إلى المشغلات مثل المحركات والسخانات والمضخات وغيرها عبر عناصر قيادة مثل الكونتاكتور والريليه، وتختلف من متحكم إلى آخر كالتالي:

a. النوع:

i. مخارج ريليه Relay Output: وفيها يكون المخرج عبارة عن طرفي تماس مفتوح لريليه والملف الخاص بهذا الريليه يتم التحكم به من خلال وحدة المعالجة بحيث تقوم بتشغيله وإطفاءه بناءً على البرنامج الموجود في المتحكم.

ii. مخارج ترانزستورية Transistor Output : وفيها يكون المخرج عبارة عن المجمع الخاص بترانزستور ويتم التحكم بفتح وإغلاق الترانزستور من قبل وحدة المعالجة بناءً على البرنامج الموجود في المتحكم.

b. عدد النقاط:

بحيث يمتلك كل متحكم عدد معين من المخارج ما يسمح لك باختيار المتحكم المناسب للمشروع الذي تعمل عليه مع إمكانية إضافة مخارج إضافية عبر استخدام التوسعات.

c. جهد الخرج:

i. في حال كان لدينا مخارج ريلية فيمكننا استخدام أي جهد نريده، حيث كما قلنا سابقاً يكون المخرج عبارة عن طرفي تماس فالجهد الذي نقوم بوصله إلى الطرف الأول من التماس سيخرج عبر الطرف الثاني عند عمل الريلية (المخرج).

ii. في حال كان لدينا مخارج ترانزستورية فسيكون الخرج ثابت بحسب نوع المتحكم وعلينا الالتزام به واستخدام عناصر قيادة متوافقة معه مثل الريليهات والكونتاكتورات.

d. تيار الخرج:

وهو التيار الأعظمي الذي يسمح بسحبه من الخرج وعادة ما يكون من رتبة 100 ميلي أمبير وهو تيار صغير جداً ما يعني أنه ليس من الممكن استخدامه لتشغيل الأحمال الموجودة في النظام بشكل مباشر وإنما يتم استخدام في تشغيل وإطفاء عناصر نقل قدرة مثل الريلية والكونتاكتور وهي بدورها تقوم بإيصال التيارات المرتفعة إلى الأحمال ذات الاستطاعات المرتفعة كالمحركات الضخمة والسخانات وغيرها.

4- **الذاكرة Memory:** وهي الجزء الذي يتم فيه تخزين البرنامج الذي قمنا بكتابته بالإضافة إلى تخزين معلومات مثل حالة المداخل والمخارج وقيم المؤقتات والعدادات وغيرها ويختلف حجمها من متحكم إلى آخر.

5- **وحدة الاتصال Communication Unit:** وهي المسؤولة عن الاتصال بين المتحكم والأجهزة الأخرى مثل الحاسب للبرمجة أو المراقبة، شاشات اللمس، أجهزة قيادة المحركات، المتحكمات الأخرى في النظام وغيرها.

6- **وحدة الطاقة Power Supply:** وهي وحدة الطاقة الموجودة داخل المتحكم والتي تقوم بتغذية عناصره ومكوناته بالطاقة المناسبة اللازمة لعملها، الجدير بالذكر أننا نقوم بتغذية المتحكم المنطقي القابل للبرمجة بمنبع طاقة واحد ويختلف هذا المنبع من نوع إلى آخر فقد يكون مستمر أو متناوب وقد يختلف في قيمة الجهد، وتقوم وحدة الطاقة بتوفير الجهود المناسبة لعمل عناصر المتحكم.

تصنيف المتحكمات المنطقية القابلة للبرمجة PLC:

تصنف المتحكمات المنطقية القابلة للبرمجة حسب قدراتها، إمكانيات التوسعة، عدد المداخل والمخارج والسعر إلى ثلاثة أصناف أساسية:

1- **Smart Relay:** عادة ما تكون ذات قدرات بسيطة وإمكانيات محدودة، تمتلك عدد قليل من المداخل والمخارج، إمكانيات التوسعة فيها ضعيفة، يمكن في بعض الأنواع إجراء عملية البرمجة عبر كيباسات وشاشة صغيرة موجودة على المتحكم أو عبر برنامج حاسوبي بسيط، وتعد الأكثر ملائمة للمشاريع البسيطة، مثل: Zelio من شركة Schneider، Easy من شركة Moller و LOGO من شركة Siemens.

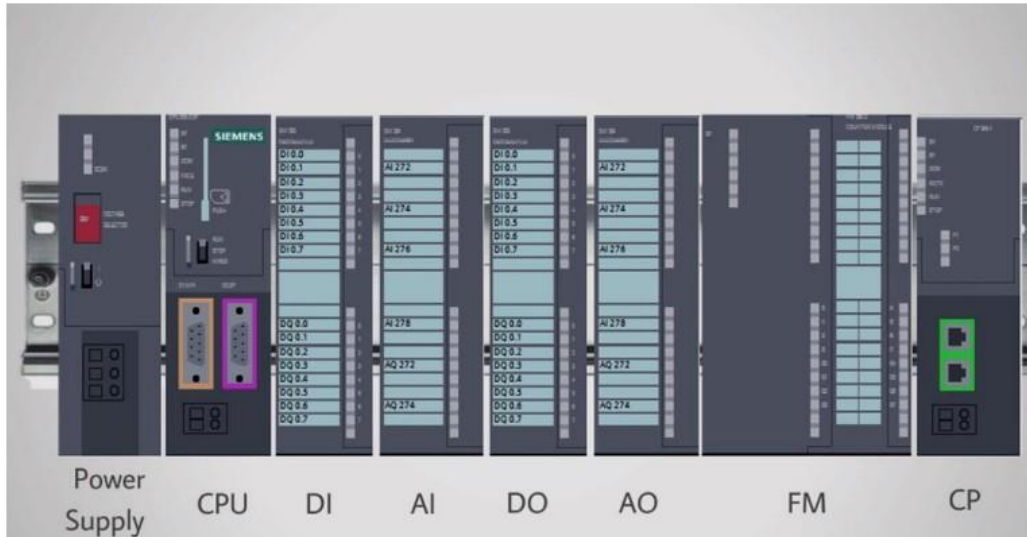


2- **Compact:** وتكون ذات بنية متكاملة بحيث يمكنها القيام بعدد كبير من المهام، لها عدد مداخل ومخارج كبير وتتميز بإمكانية توسعة جيدة، تدعم عادة بعض بروتوكولات الاتصال الصناعي ما يسمح بربطها مع أجهزة مراقبة ومتحكمات أخرى ويتم برمجتها باستخدام بيئة برمجة حاسوبية. وتعد الأكثر ملائمة لمعظم المشاريع، مثل: S7-200 من شركة Siemens و DVP20EX2 من شركة Delta.



3-Modular: وتتكون عادة من مجموعة من الأجزاء التي يتم تجميعها حسب الحاجة، بحيث يمكننا على الأقل تجميع وحدة معالجة مع منبع طاقة كما يمكننا إضافة مداخل ومخارج على حسب الحاجة ويتميز هذا النوع بإمكانيات قوية جداً ومجموعة تعليمات ضخمة.

عادة ما يكون سعر هذه المتحكمات مرتفعاً ما يجعلها الخيار في المشاريع المعقدة جداً فقط، مثل S7-300 من شركة Siemens وسلسلة AH من شركة Delta.

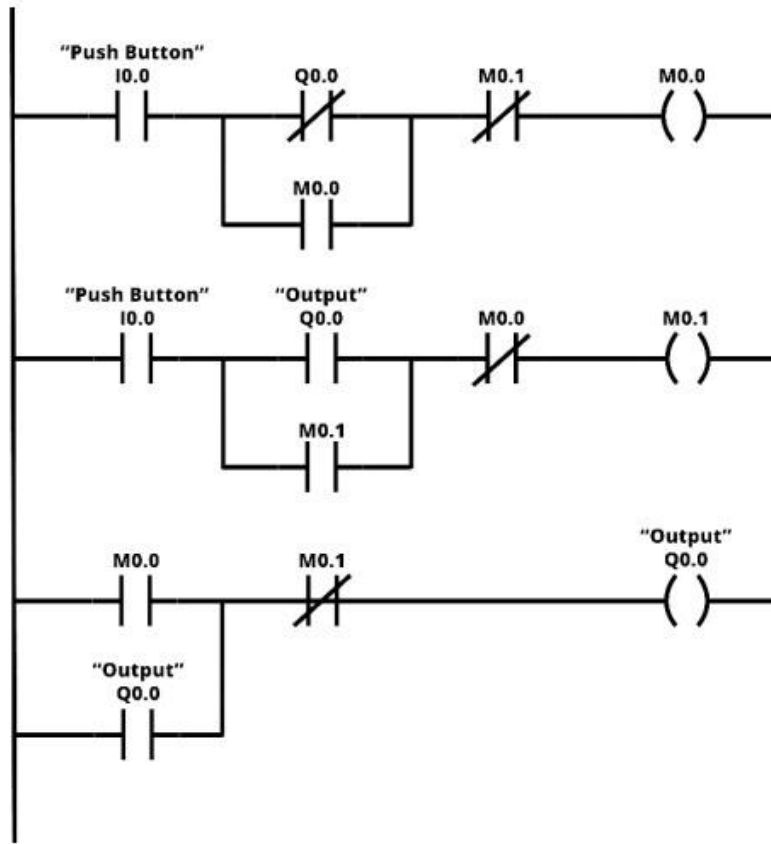


لغات البرمجة المستخدمة مع المتحكمات المنطقية القابلة للبرمجة:

للمتحكمات المنطقية القابلة للبرمجة العديد من اللغات التي يمكن استخدامها في البرمجة، حيث وفقاً للمعيار **IEC 61131-3** تم تحديد اللغات المستخدمة في برمجة المتحكمات المنطقية القابلة للبرمجة كالتالي:

1- المخطط السلمي (LD) Ladder Diagram:

وهو الطريقة الأشهر والأكثر انتشاراً في برمجة المتحكمات المنطقية القابلة للبرمجة، وتشبه بشكل كبير رسم مخططات التحكم التقليدي بحيث تحتوي رموز مثل التماسات المفتوحة والمغلقة والملف والمؤقت والعداد وغيرها.



2- الكتل الوظيفية (FB) Function Blocks:

وفيها يتم استخدام كتل لكل منها وظيفة معينة ومداخل ومخارج، يتم تجميع هذه الكتل مع بعضها البعض لتنفيذ العمل المطلوب.

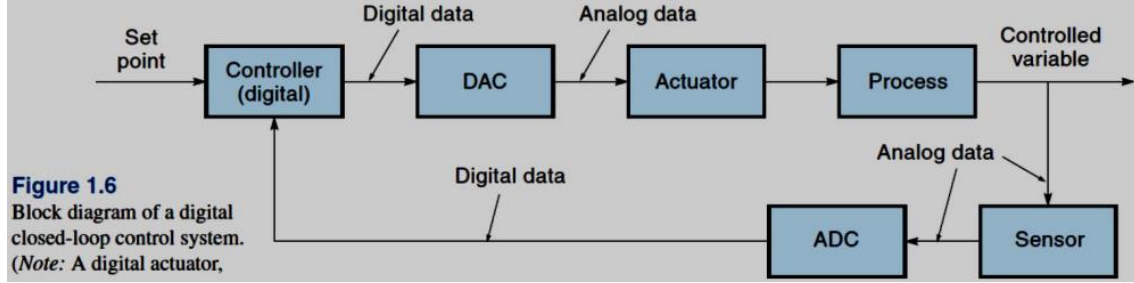
3- النصوص البنيوية **Structured Text (ST)**: وهي اللغة الأقرب إلى لغات البرمجة المستخدمة في البرمجيات الحاسوبية وتحتوي كلمات مفتاحية مثل if و for وغيرها.

```
x : BOOL;  
  
P_STEP : INT;  
END_VAR  
  
P_STEP := 3;  
  
CASE PROGRAM_STEP OF  
  1: P_STEP := P_STEP+1;  
  2: P_STEP := P_STEP+2;  
  3: P_STEP := P_STEP+3;  
ELSE  
  PROGRAM_STEP := PROGRAM_STEP+10;  
END_CASE;  
  
LIMIT_SWITCH1 := TRUE;  
LIMIT_SWITCH2 := FALSE;  
  
IF LIMIT_SWITCH1 OR LIMIT_SWITCH2 THEN  
  OUTPUT5 := FALSE;  
  P_TRIGGER := TRUE;  
END_IF;
```

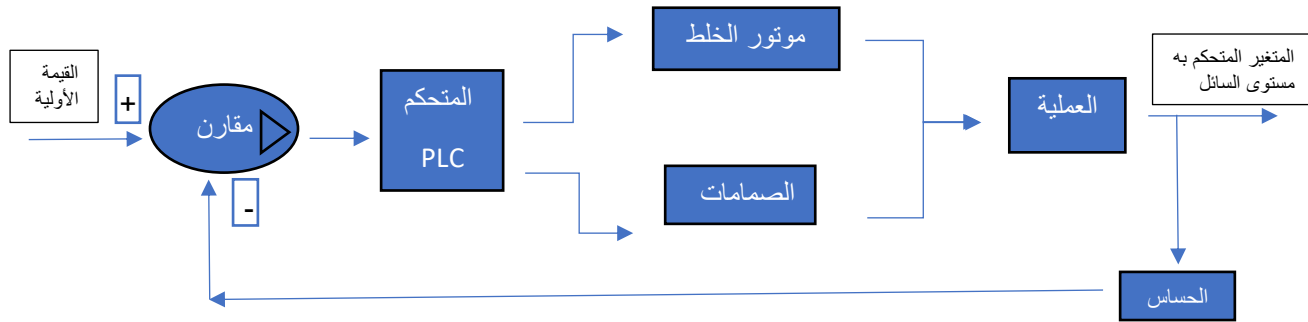
4- قائمة التعليمات **Instructions List (IL)**: وهي تشبه بشكل كبير لغة Assembly حيث يتم كتابة البرنامج فيها باستخدام تعليمات مثل And, Move, Call, Jump وغيرها.

- العلاقة التصميمية:

- المخطط العام لتحكم (حلقة مغلقة)



- مخطط العملية :



- عند التحكم في مستوى السائل في الخزان تكون حلقة مغلقة لحاجته لإشارة تغذية راجعة لتحديد نهاية المهمة event driven
- عند التحكم في عملية الخلط في الخزان تكون حلقة مفتوحة لعدم حاجتها لإشارة تغذية راجعة لتحديد نهاية المهمة time driven بواسطة مؤقت

التحكم في صمام الخلط : MIXING TANK :

يتم جمع المادة A والمادة B في خزان. حيث سيتم خلط هذه المواد لفترة معينة ثم يتم تصريف المنتج من خلال صمام التصريف، نسبة الخلط 50% ب 50% حسب موضع الحساس عند الترقيم.



- سوف نستخدم PLC DELTA
- يستخدم حساسان مستوى للكشف عن مستوى المادة A والمادة B وأيضا يستخدم حساس مستوى أسفل الخزان.
- للتحكم في مستوى هذا النظام، يتم استخدام صمام يعمل بحالتين، إما مفتوح بالكامل أو مغلق بالكامل.
- يتم توفير خاص لخلط المادة A والمادة B في خزان. يمكننا استخدام هذه الوظيفة بواسطة المؤقت.
- بعد الانتهاء بنجاح من الخلط، يتم تشغيل صمام التصريف لتصريف المواد المختلطة.
- عند اكتمال عملية الخلط واثناء التصريف، سيتم تنشيط الجرس وسيظل في وضع التشغيل حتى يفرغ الخزان.



- خزان الخلط عبارة عن وعاء يستخدم لخلط عدة مكونات معًا. يمكن أن تتراوح المواد التي يتكون منها خزان الخلط من البلاستيك أو الزجاج أو المطاط الصلب إلى الفولاذ من جميع الأنواع. غالبًا ما يستخدم الفولاذ المقاوم للصدأ (Stainless steel) في إنشاء خزان الخلط نظرًا لسهولة التنظيف بالإضافة إلى السطح الأملس للمنتج.
- يستخدم النحاس أحيانًا في صنع خزان الخلط ؛ ومع ذلك ، نظرًا لميل النحاس للتفاعل بشكل عكسي مع مواد كيميائية معينة ، فإنه يستخدم فقط باعتدال.



- في معظم منشآت التصنيع ، يعد استخدام خزان الخلط لتحضير المواد التي سيتم استخدامها في الإنتاج أمراً شائعاً. توضع الحاويات الكبيرة من المواد الخام في خزان خلط كبير ويتم مزجها في مزيج ناعم يمكن استخدامه لإنتاج عدد كبير من المواد. في بيئة المخازن ، قد يحتوي خزان الخلط على دقيق وخميرة وماء ، وكلها تم أخذها بكميات محددة من حاويات أصغر ووضعها في الخزان الأكبر لخلطها، او عند مزج عدة ألوان من الدهان .
- تستخدم العديد من خزانات الخلط خلاطاً أو نظاماً لمزج المواد معاً. بعض هذه الخزانات تشبه خلاطات الأسمنت الكبيرة مع مجاذيف مثبتة على جوانب الخزان. ترفع المجاذيف المكونات من قاع الخزان وتفرغها مرة أخرى من أعلى الخزان أثناء تدويره. تشبه الأنواع الأخرى من الخلاطات المضارب الكبيرة مثل المضارب المستخدمة في الخلط اليدوي. يقوم المضاربون بتدوير المكونات معاً وخفق الهواء في المزيج.
- وعادة ما يكون لتلك الخزانات التي تم تحويلها إلى خلط سائل فقط خطوط سباكة موجهة من وإلى خزان الخلط. عند الحاجة إلى المكونات السائلة ، يتم ضخها مباشرة في الخزان. عندما يتم خلط السوائل بالقوام المناسب ، يتم نقلها من الخزان إلى المحطة التالية عبر خط أنابيب متصل بأسفل الخزانات. العديد من هذه الخزانات ذاتية التنظيف عن طريق ضخ المياه العذبة عبر أنبوب مثبت بشكل دائم. عادة ما يتم تشغيل هذه الأنابيب بالفراغ من محرك أو نظام بعيد موجود في موقع مركزي لجميع خزانات الخلط.
- لا يمكن تخزين العديد من المواد الكيميائية معاً بسبب تفاعلها عند خلطها. من خلال تخزين المواد الكيميائية في حاويات منفصلة ودمجها في خزان خلط عندما تكون جاهزة للاستخدام ، يمكن للشركة المصنعة شراء كمية كبيرة من كل مكون دون الاضطرار

إلى مواجهة تفاعلات كيميائية خطيرة. هذا يخلق بيئة أكثر أمانًا للعمال بالإضافة إلى توفير التكاليف للشركة المصنعة.

常用叶片类型

常用叶片类型

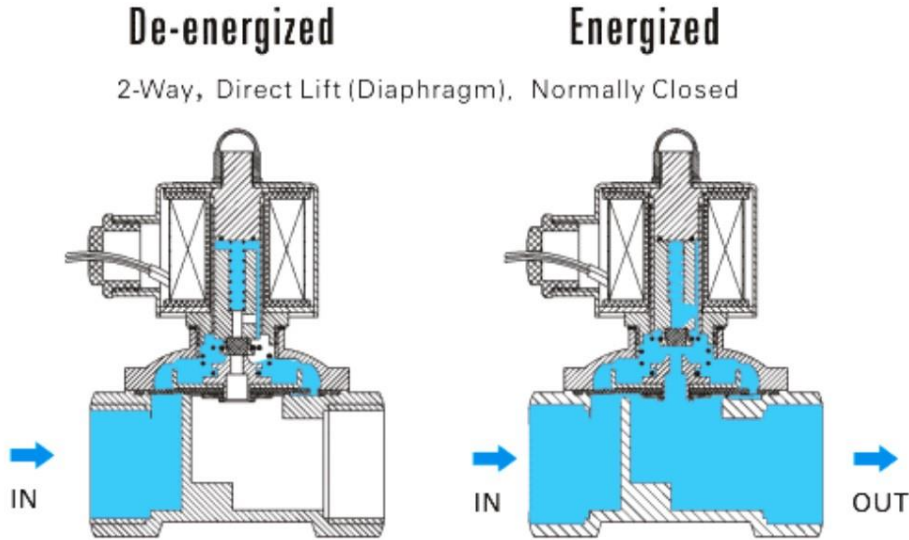
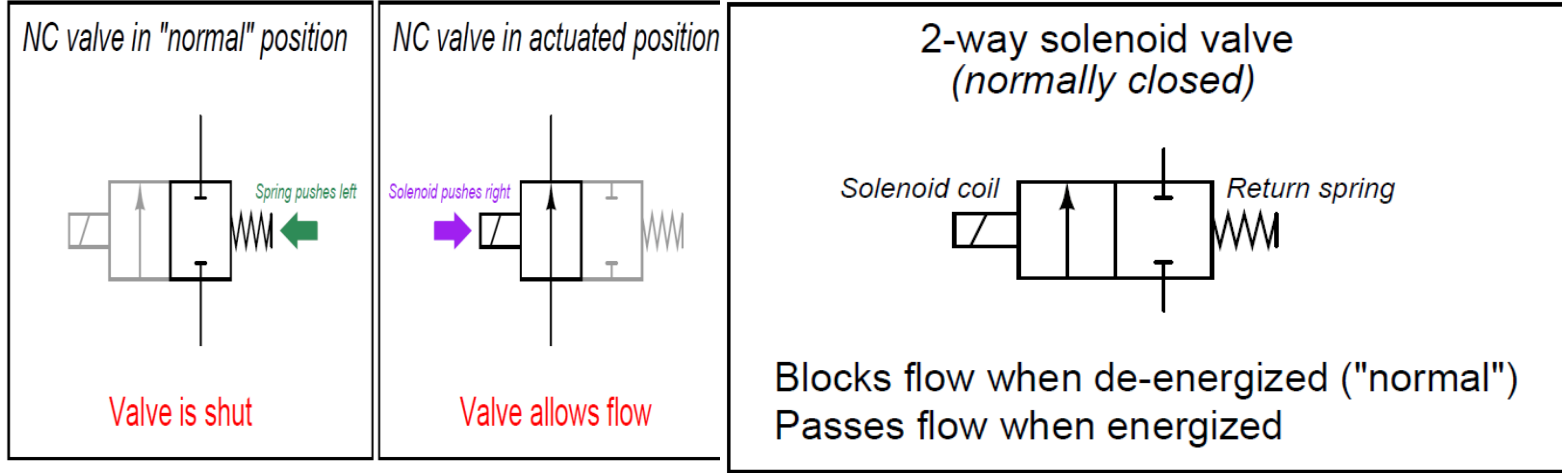


Powered by DIYTrade.com

- صمام التحكم (in port ,out port 2 , 2) on/off

غالبًا ما تظهر رموز صمام الملف اللولبي مماثلة لرموز صمام طاقة السوائل، حيث تمثل "الصناديق" مسارات التدفق والاتجاهات بين المنافذ في كل حالة من حالات الصمام.

مثل المفاتيح الكهربائية، يتم دائمًا رسم رموز الصمام هذه في حالتها "العادية" (الراحة)، حيث يحدد عمل زنبرك الإرجاع موضع الصمام، يمكن التفكير في الصندوقيين الموجودين في رمز صمام الملف اللولبي المغلق عادةً من حيث دفعهما إلى اليسار بواسطة الزنبرك عند فصل الطاقة عنهما ودفعهما إلى اليمين بواسطة قوة الملف اللولبي عند تنشيطه.



- حساسات الكشف عن مستوى السائل داخل الخزان :
- تسمح مستشعرات المستوى بالتحكم في مستوى السائل في الوعاء. تتضمن أمثلة أماكن تثبيت هذه المستشعرات المفاعلات وأعمدة التقطير والمبخرات وخزانات الخلط وما إلى ذلك. تزود مستشعرات المستوى المشغلين بثلاث بيانات مهمة للتحكم:
- (1) كمية المواد المتاحة للمعالجة.
 - (2) كمية المنتجات في التخزين .
 - (3) حالة التشغيل.
- يضمن تركيب حساس بشكل الصحيح سلامة المشغل والبيئة المحيطة عن طريق منع المواد الموجودة في الخزان من الفيضان أو الجفاف.
- هناك عدة أنواع مختلفة من أجهزة مراقبة المستوى ، بما في ذلك:
- 1- المرئية

- 2- العوامة
- 3- التحكم بالصمام
- 4- إلكتروني
- 5- المشع

- الحساسات المرئية البصرية:

1- حساسات المستوى البصري

كانت أدوات التحكم في المستوى المرئي هي أول مستشعر تم تطويره. يمكن أن تكون هذه الأنواع من أجهزة المراقبة شيئاً بسيطاً مثل النظر في حاوية مفتوحة أو إدخال كائن محدد مثل مقياس العمق.

الاجابيات :

تعتبر أجهزة الاستشعار المرئية أقل تكلفة بشكل عام من الأنواع الأخرى من أجهزة الاستشعار. إنها أكثر موثوقية بسبب بساطة التصميم.

السلبات :

لا تقيس المؤشرات المرئية دائماً مقدار الحجم الموجود في الخزان بدقة.

2- مؤشرات أنبوب البصري

تسمح مؤشرات أنبوب الرؤية للمشغلين بمراقبة المستويات بدقة مع الحفاظ على الخزان مغلقاً. يتكون هذا النوع من أجهزة المراقبة من أنبوب عمودي يساوي ارتفاع الوعاء الفعلي. يتم توصيل هذا الأنبوب في مكانين على الأقل مباشرة بالوعاء بحيث يمكن أن تتدفق محتوياته إلى أنبوب المراقبة، هذا يضمن أن ارتفاع السائل في الخزان سيكون مساوياً لارتفاع السائل في أنبوب الرؤية. يمكن لصق العلامات على المؤشر لكل من قراءات المعايرة والحجم.



- الحساسات العوامة :

تعتمد أنواع مستشعرات المستوى على مبدأ الطفو وهي القوة الصاعدة الناتجة عن جسم مغمور بواسطة السائل المزاح. هذه القوة تساوي وزن السائل المزاح. تأخذ مستشعرات العوامة قياساتها عند واجهات المواد ،

حيث تكون حركة العوامة و / أو القوة على العوامة ناتجة عن اختلاف كثافات العوامة والسائل. هناك فئتان عريضتان من مستشعرات مستوى النوع العائم:

1- العائمة

2- الثابت

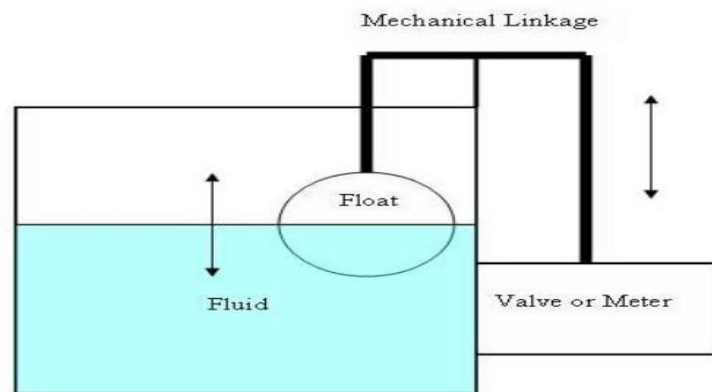
1- العوامة :

تكون مستشعرات مستوى الطفو أقل كثافة من السائل وبالتالي تغير موضعها جنباً إلى جنب مع مستوى السائل. تنقل حركة العوامة معلومات المستوى من خلال بعض الوصلات الميكانيكية إلى مخرج مثل صمام أو مراقبة المشغل. هناك ثلاثة أنواع أساسية من الربط الميكانيكي - مستشعرات السلسلة / الشريط ، وآليات الرافعة / العمود ، والأجهزة المقترنة مغناطيسياً. الاستخدامات الشائعة

تنظم مستشعرات مستوى العوامة كمية الماء الموجودة في خزان المرحاض المتدفق ؛ يتم توصيل العوامة برافعة لها محور دوار يتوقف عندما يصل تدفق الماء إلى مستوى معين.

○ مستشعرات السلسلة / الشريط - تنظم المستوى في صهاريج التخزين تحت الضغوط الجوية.

○ آليات الرافعة / العمود - تنظيم المستوى على الأوعية تحت الضغط.



2- ثابتة :

تكون مستشعرات المستوى الثابت أكثر كثافة من الوسائط التي يتم قياسها وبالتالي لا تتحرك. مع تغير المستوى ، تتغير قوة الطفو المؤثرة على "العوامة" ، والتي هي في الواقع وزن ، تتغير. يتم قياس التغير في الوزن

بمقياس. يتم حساب مستوى الخزان بقياسات تغيير الوزن في العوامة ،
وليس التغيير الفعلي في الموضع.

إيجابيات:

لا تتطلب مستشعرات مستوى Float Type مصادر طاقة خارجية للعمل.
نظرًا لأنها آلات بسيطة وقوية ، فمن السهل إصلاحها. تكلفة هذه الوحدات
تجعلها من الناحية الاقتصادية .

السلبات :

يجب استخدام مستشعرات مستوى الطفو في السوائل النظيفة فقط. يمكن أن
تؤدي السوائل المعلقة من المواد الصلبة أو الرخوة إلى إفساد عمل الماكينة.
يمكن أن يؤدي أي شيء إلى ان يزداد الاحتكاك على الروابط الميكانيكية إلى
زيادة النطاق الميت ، وهو التأخير الذي يواجهه المستشعر بسبب زيادة القوة
المطلوبة للتغلب على الاحتكاك الساكن لنظام غير متحرك. يلزم زيادة القوة
الزائدة ، لذلك لن يستجيب مستشعر مستوى النوع العائم على الفور للتغيرات
في المستوى.

- حساسات المستوى القائمة على الصمام :

لا تقيس مستشعرات المستوى القائمة على الصمام مستوى السائل فحسب ، بل تتسبب أيضًا
في تغيير مستوى السائل وفقًا لذلك. هناك نوعان أساسيان من الصمامات :

1- الصمام المعتمد على ارتفاع الضغط

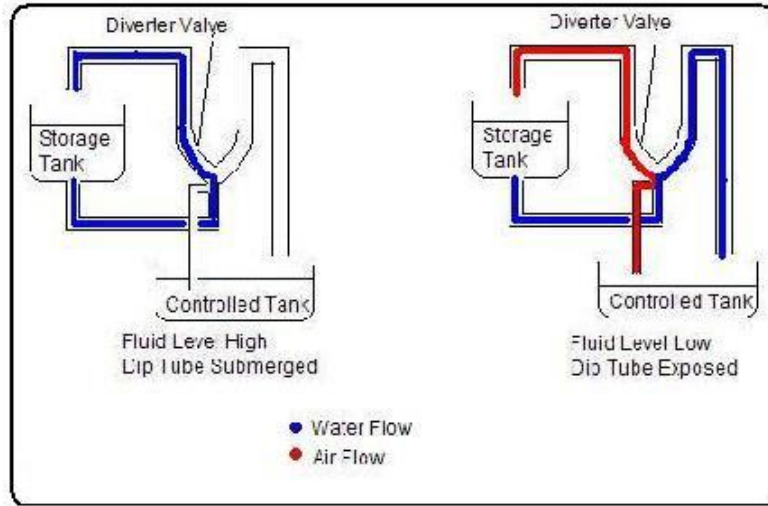
يستخدم صمام الارتفاع البسيط زنبركًا يفتح ويغلق منافذ وخطوطًا مختلفة عندما يتغير
الضغط بسبب تغير مستويات السوائل. عندما تتجاوز مستويات السوائل إعداد الزنبرك
، يخفض الحجاب الحاجز المتصل بالزنبرك ، ويغلق منفذ الصرف ، ويفتح ضغط
الخط الرئيسي. يؤدي هذا إلى إيقاف تشغيل الصمام الرئيسي ومنع تدفق السوائل إلى
الخزان. عندما تنخفض مستويات السوائل ، يرتفع الحجاب الحاجز ويفتح منفذ
التصريف ويغلق ضغط الخط الرئيسي. يؤدي هذا إلى تشغيل الصمام الرئيسي ويتم
توفير المزيد من السوائل إلى الخزان.

2- صمامات المحول

3- ترتبط صمامات المحول بأنبوب غمس مغمور في خزان متحكم به. عندما ينخفض

مستوى السائل في الخزان ، يتعرض أنبوب الغمس للضغط الجوي. بمجرد دخول
الهواء إلى أنبوب الغمس ، فإنه يستخدم تأثير كواندا. تحدث تأثيرات Coanda
عند وجود سطح منحنى. تميل الغازات إلى اتباع أقرب سطح منحنى بينما تدفع
السوائل الأخرى في اتجاه مختلف. في حالة صمام المحول ، يتبع الهواء من أنبوب

الغمس السطح المنحني لمنفذ التحكم إلى خزان التخزين ويدفع السائل المتدفق من خزان التخزين إلى الجدار الآخر للصمام. يتدفق هذا السائل بعد ذلك إلى الخزان المتحكم فيه لضبط المستوى.



- حساس كهربائي :

1- استشعار مستوى التوصيل

تعمل مستشعرات المستوى الموصل عن طريق تطبيق جهد منخفض عبر قطبين على مستويات مختلفة في الوعاء. عندما يتم غمر كلا القطبين في سائل موصل ، يتدفق التيار. يعد هذا النوع من إعداد التوصيل الكهربائي أفضل قابلية للتطبيق لاكتشاف مستوى النقطة (اكتشاف المستوى عند نقطة معينة في المادة). وهي مصنوعة عادةً من التيتانيوم أو Hastelloy B أو الفولاذ المقاوم للصدأ.

تستخدم مستشعرات المستوى الموصلية بشكل شائع لقياس كل من السوائل الموصلة والمسببة للتآكل. السائل الموصل الشائع هو الماء ، في حين أن بعض السوائل الشائعة المسببة للتآكل هي حمض النيتريك وكلوريد الحديدك وحمض الهيدروكلوريك.

الإيجابيات :

تعتبر هذه الطريقة آمنة للغاية بسبب انخفاض الفولتية والتيارات المستخدمة. من المعروف أيضًا أن مستشعرات المستوى الموصل سهلة التركيب والاستخدام.

السليبيات :

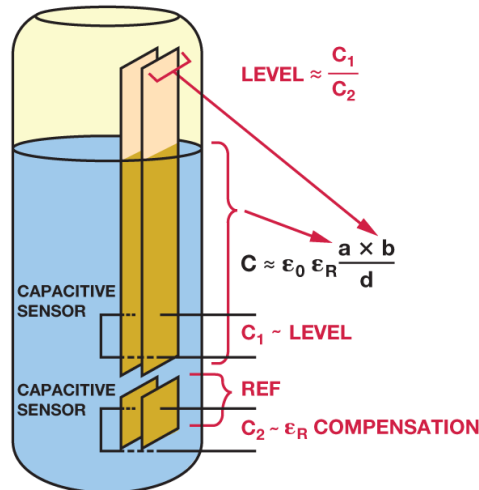
الاهتمام الأكبر بأجهزة الاستشعار الموصلة هو الصيانة. يحتاج المسبار إلى المراقبة من أجل التراكم على المستشعر. يمكن منع البقايا من السوائل الرطبة أو اللزجة التي تسبب التراكم عن طريق طلاء المستشعرات بمواد قائمة على التفلون أو البولي إيثيلين.



Example of a conductive level sensor.

2- الحساس السعوي

يتكون المكثف من موصلين (قطبين / صفحتين) مفصولين كهربائياً بواسطة غير موصل (عازل). في حالة استشعار المستوى ، يكون أحد الأقطاب الكهربائية عمودياً بينما الآخر هو جدار الوعاء المعدني. العازل بينهما هو المادة التي يتم قياسها في الوعاء. يعتمد مبدأ استشعار مستوى السعة على الصيغة أدناه:
السعة = ثابت العزل \times (مساحة الألواح \div المسافة بين الألواح)



إذا كان العازل سائلاً ، يمكن لمسبار السعة قياس السعة المجمعة لكل من السائل والغاز. عندما يرتفع مستوى السائل أو ينخفض ، ستتغير قيمة السعة الإجمالية. نظرًا لأن ثابت العزل والمسافة بين الألواح ثابتة (القضيب والأوعية مستقرة) ، فإن القيمة الوحيدة التي تغير السعة هي مساحة الألواح المغمورة في السائل. تتغير السعة الإجمالية بشكل متناسب تقريبًا مع ارتفاع أو انخفاض السائل في العمود. وبالتالي ، يمكن حساب مستوى السائل بالتغير في السعة. الإيجابيات :

يُعد استشعار مستوى السعة مفيدًا في قدرته على استشعار مجموعة متنوعة من المواد مثل المواد الصلبة ، والمحاليل العضوية والمائية ، والعجائن.

السلبيات :

هناك قيود على استخدام مستشعرات مستوى السعة. تم العثور على أحد القيود الرئيسية عند استخدام الصناديق الطويلة التي تخزن المواد الصلبة السائبة. يلزم تمديد المجسات بطول الوعاء ، لذلك في الوعاء الطويل ، يمكن أن تتعرض مجسات الكابلات الطويلة للتوتر والكسر الميكانيكي. يتمثل أحد القيود الأخرى في تراكم وتفريغ شحنة ثابتة عالية الجهد والتي يمكن أن تنتج عن احتكاك وحركة المواد العازلة المنخفضة ، ولكن يمكن القضاء على هذا الخطر من خلال التصميم والتأريض المناسبين. أيضًا ، يمكن أن يتسبب التآكل والتآكل وتراكم المواد على المسبار في تغيرات في ثابت العزل الكهربائي للمادة التي يتم قياسها. لتقليل هذه المشكلة ، يمكن طلاء مجسات السعة بالتفلون أو الكينار أو البولي إيثيلين أو مواد أخرى.

- مستشعرات المستوى القائمة على الإشعاع :

تعتمد مستشعرات المستوى القائمة على الإشعاع على مبدأ قدرة المادة على امتصاص الإشعاع أو عكسه. الأنواع الشائعة من الإشعاع المستخدمة في أجهزة قياس المستوى المستمر هي الموجات فوق الصوتية والرادار / الميكروويف والنووية.

1- حساسات المستوى بالموجات فوق الصوتية Ultrasonic

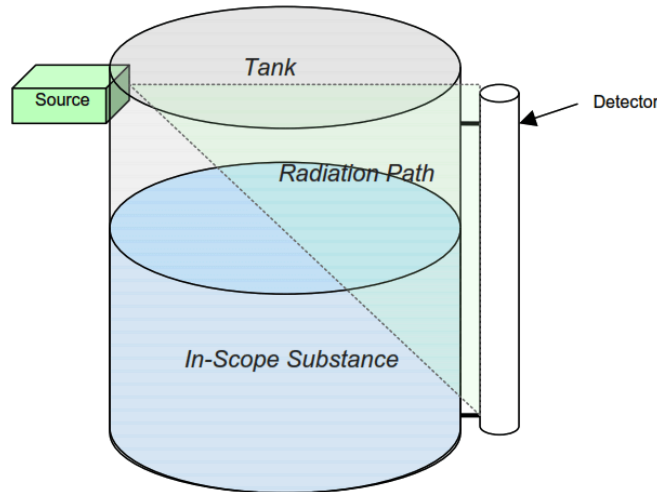
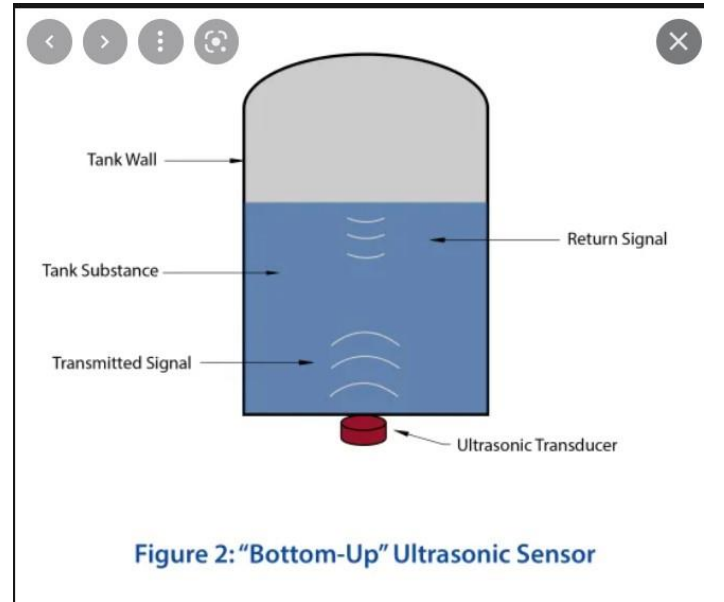
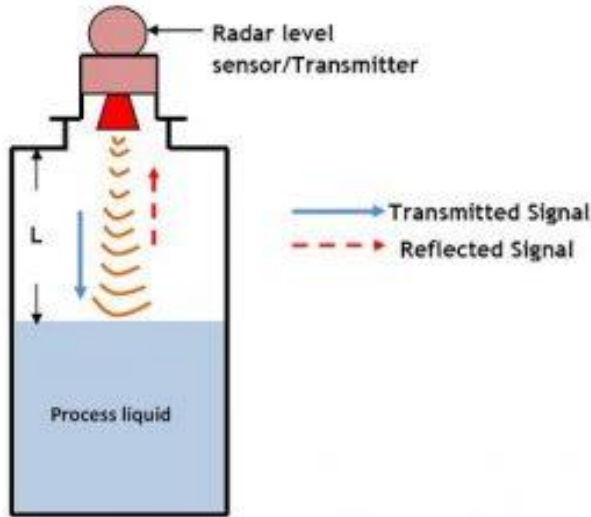
ترسل أجهزة إرسال مستشعر المستوى فوق الصوتي موجات صوتية فوق صوتية عالية التردد تنعكس مرة أخرى بواسطة الوسيط إلى أجهزة الاستقبال. من خلال قياس الوقت الذي يستغرقه استقبال الصدى المنعكس ، يمكن للمستشعر حساب المسافة الفعلية بين المستقبل ومستوى السائل. يمكن أن تكون هذه المستشعرات دقيقة من مسافة 5 مم إلى 30 م.

2- حساسات مستوى الميكروويف / الرادار

تتشابه مستشعرات مستوى الميكروويف / الرادار مع مستشعرات المستوى فوق الصوتي من حيث أنها تتطلب جهاز إرسال واستقبال. بالإضافة إلى هذه المواد ، تحتاج مستشعرات الرادار أيضًا إلى هوائي وواجهة مشغل لاستخدام الموجات الكهرومغناطيسية لحساب مسافة المستوى.

3- حساسات المستوى الاشعاعي

تعتمد مستشعرات المستوى الاشعاعي على أشعة جاما للكشف عنها. على الرغم من أن أشعة جاما يمكن أن تخترق حتى أكثر الوسائط صلابة ، فإن شدة الأشعة ستقل أثناء المرور. إذا تم وضع باعث أشعة جاما والكاشف على الجزء العلوي والسفلي من الوعاء ، فيمكن حساب سماكة الوسط (المستوى) بالتغير في الشدة.



- شرح المخطط السلمي و تتالي العمليات :

- السطر 0 و 1



في السطر 0 و 1 ، يتم استخدام ختم لإغلاق الدائرة Y1 عند الضغط على START (X1) ، سيكون خرج الدورة (Y1) قيد التشغيل ويمكن إيقافه بالضغط على STOP (X2). الدورة تكون مربوطة مع كل الأسطر بحيث اذا ضغطنا على زر الإيقاف سوف تتوقف العملية في أي مرحلة تصريف أو الخلط أو التعبئة

- السطر 2



في السطر 2 ، سوف يتم تنشيط الصمام رقم 1 (Y2) لإفراغ محتويات المادة A في الخزان عندما تبدأ الدورة cycle on ، سوف يمتلئ الخزان لحين اكتشاف حساس المستوى A (X4) أي نصف الخزان معبئ فسوف يصبح open أي سيتم إيقاف الصمام رقم 1 الحساس A normally close نلاحظ ان هنالك ختم ضمن السطر 2 normally close هو ختم صمام التصريف Y5 لضمان عدم تشغيل صمام 1 عند التفريغ لان اثناء عملية التفريغ يصبح الحساس A مفعّل on في السطر 2 لان مستوى السائل أصبح أقل من النصف

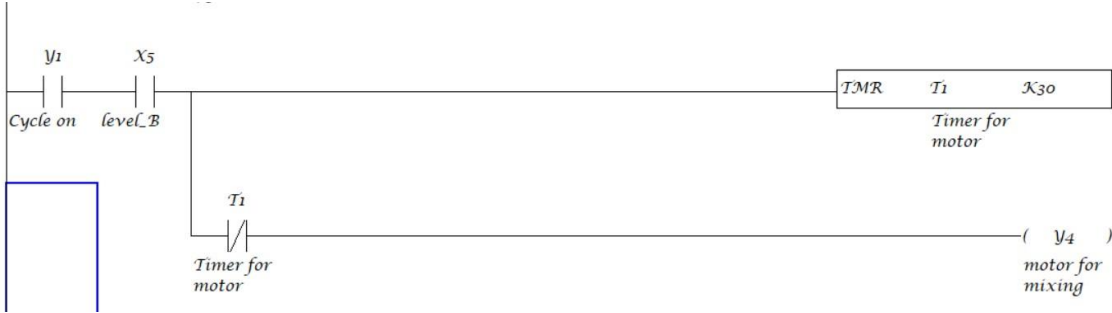
- السطر 3



في السطر 3 ، سوف يتم تنشيط الصمام رقم 2 (Y3) لإفراغ محتويات المادة B في الخزان الدورة مفعلة cycle on ، والحساس A أصبح مفعّل سوف يمتلئ الخزان لحين اكتشاف حساس المستوى B (X5) أي الخزان معبئ بالكامل فسوف يصبح open أي سيتم إيقاف الصمام رقم 2

نلاحظ ان هنالك ختم ضمن السطر 3 normally close هو ختم صمام التصريف Y5 لضمان عدم تشغيل صمام 2 عند التفريغ لان اثناء عملية التفريغ يصبح الحساس B مفعّل on في السطر 3 لان مستوى السائل أصبح أقل من انه ممتلئ و يصبح الحساس A مفعّل on في السطر 3 لان مستوى السائل أصبح أقل من النصف

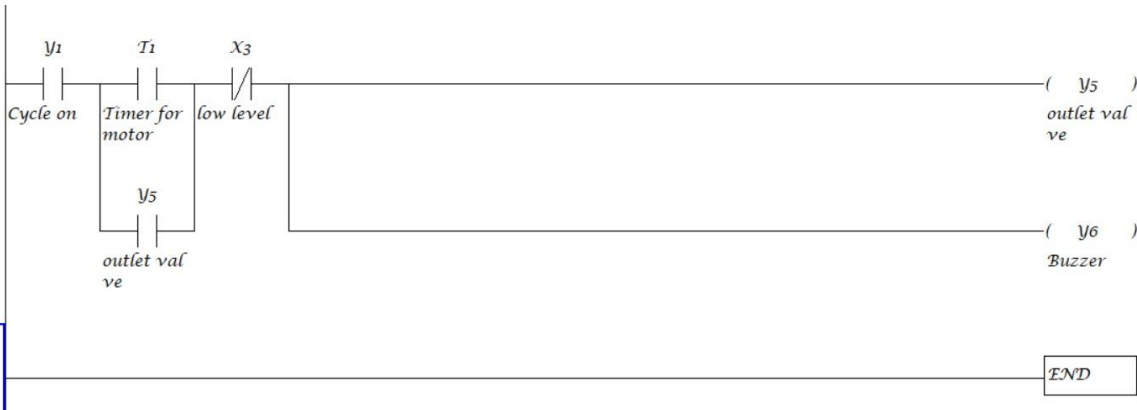
-السطر 4 و5



السطر 4 الدورة مفعلة و الحساس B سوف يصبح on لأنه يشر ان الخزان ممتلئ و يشغل تايمر T1 مدته 30 ثانية

السطر 5 يوجد مفتاح T1 NC أي انه طالما التايمر قيد التشغيل سوف يكون مفعّل لتشغيل الخرج Y4 و هو موتور الخلط

-السطر 6 و7 و8



الدورة مفعلة نلاحظ من T1 مفتاح NO يصبح مفعّل عندما ينتهي التايمر من العد و أيضا حساس أسفل الخزان مفعّل X3 NC لان الخزان ممتلئ سوف يتفعل الخرج Y5 صمام التصريف و معه زمور الإنذار اثناء عملية التصريف سوف يصبح X5 في السطر 4 غير مفعّل يفصل التغذية عن التامير ايه يصبح مفتاح T1 في السطر 6 غير مفعّل لذلك وضعنا ختم Y5 لضمان استمرار العملية في السطر 7 , يفصل الحساس أسفل الخزان X3 صمام التصريف و الإنذار عندما يتحسس انا الخزان قد فرغ و بقية الحساس سوف تردع لحالتها الطبيعية و تعاد الدورة,السطر رقم 8 هو نهاية البرنامج.