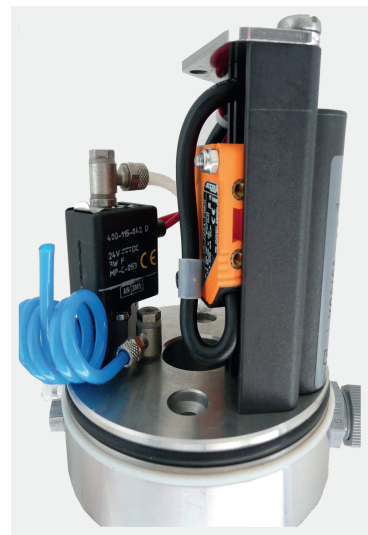


c.4. Conduire des installations de production automatisées



© Endress+Hauser Metso AG, Hans Bättig, BBNZ Sursee

Compétences opérationnelles

Les technologues du lait sont capables de conduire des installations automatisées. Ils prennent, en cas de panne, les mesures appropriées.

c. Apport de produits spécifiques au produit et à l'entreprise

| | |
|------|--|
| c.1. | Fabriquer des spécialités laitières locales et régionales |
| c.2. | Conseiller les clients et vendre des produits laitiers |
| c.3. | Exécuter des analyses supplémentaires |
| c.4. | Conduire des installations de production automatisées |
| c.5. | Mettre en valeur des co-produits par l'engraissement porcin |

| | |
|-----------------------|--|
| Auteur | Bättig Hans, BBZN Milchwirtschaft, Sursee Adrian Lanz, Bawaco AG, Berne (Sous chapitre, schéma de flux) |
| Lectorat technique | Adrian Lanz, Bawaco AG, Berne |
| Traduction | Francis Clément, amitech sàrl, Matran |
| Relecture | Fernando Martins, automaticien, Bulle Martin Demierre, chargé de filière CILA-P, Grangeneuve |
| Crédits illustrations | Les droits d'auteurs concernant les illustrations utilisées dans le manuel ont été soigneusement contrôlés par les auteurs. Cela n'a pas été entièrement possible dans tous les cas. Des réclamations justifiées seront réglées dans le cadre des accords habituels. |
| Édition | 1 ^{re} édition 2018 |
| ISBN | 978-3-03888-325-8 |
| Numéro d'article | Z41103 |

Vous apprendrez à connaître la structure et le fonctionnement des systèmes automatisés. Vous serez capable d'appréhender les capteurs et actionneurs importants ainsi que les possibilités de visualisation et de contrôle de processus. Le but et le fonctionnement des éléments pneumatiques et distributeurs sont une partie importante de ce cours. Vous continuerez par l'apprentissage des bases des diagrammes de flux et de la régulation.

Les compétences acquises peuvent être mise en pratique dans les situations suivantes:

- | | |
|-------------|--|
| Situation 1 | Lors d'un problème sur une installation, vous entrez en contact téléphonique avec le fournisseur de l'installation et sous ses directives vous testez des éléments tels que des vannes pilotes ou des relais. |
| Situation 2 | Lors de l'utilisation d'installations complexes, vous pouvez vous repérez facilement à l'aide de diagramme de flux. |
| Situation 3 | En cas de chute de la pression de l'air ou d'un problème découlant d'un relais de commande, vous comprenez la situation en analysant la position des contacts NC (Normalement fermé, Closed) ou NO (Normalement Ouvert). |

Mesure de niveau par sonde capacitive

Une tension électrique est appliquée entre la sonde et la paroi du réservoir. Le courant électrique augmente proportionnellement au niveau.

Les sondes de niveau capacitatives sont utilisées dans les cuves, tanks et chaudières à vapeur.

Mesure de niveau par sonde capacitive

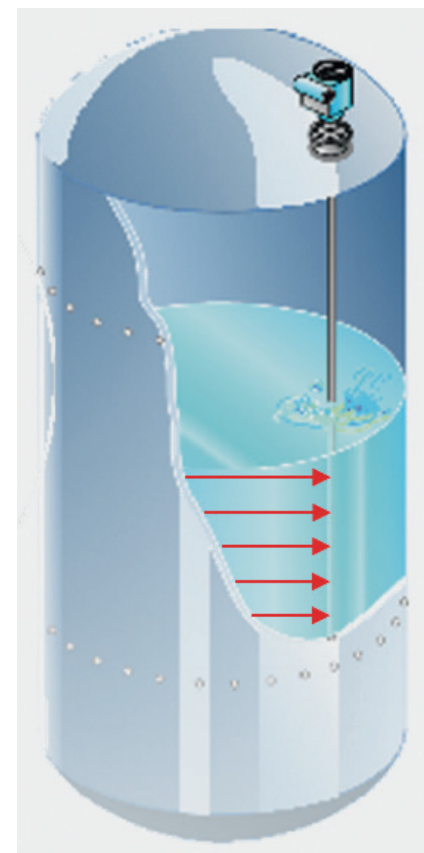
| Avantages | Inconvénients |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Montage compact valable aussi pour les petits tanks • Pas influencé par le produit. (ex. yoghourt ou crème sucrée) • Robuste, temps de réaction rapide • Peut être utilisée en version spéciale jusqu'à 200 °C | <ul style="list-style-type: none"> • Distance minimale aux raccords et tuyaux métalliques d'au moins 6 cm • Pas de mesure possible au-dessous d'un niveau de 2 cm |

Mesure de quantité par le débit

Les débitmètres les plus répandus dans l'industrie laitière ont été étudiés dans la compétence opérationnelle a.1.:

- débitmètre électromagnétique compteur CIM;
- débitmètre massique Coriolis.

Tank avec sonde capacitive



© Hans Böttig, BBZN

→ Courant électrique entre la paroi du tank et la sonde

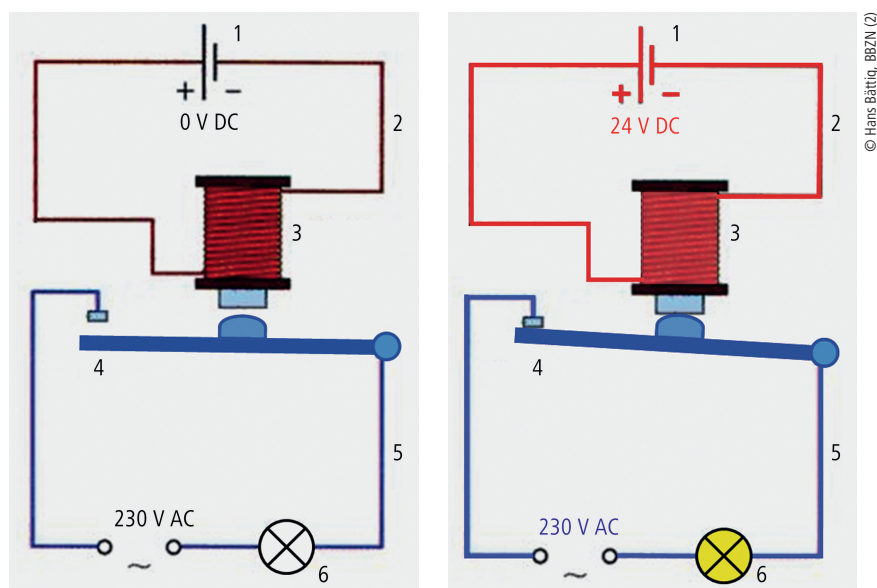
Relais et contacteur

Le relais ou contacteur est un interrupteur commandé non pas manuellement mais par un électro-aimant. Le relais ou contacteur est donc un système de commande électromagnétique qui peut être commandé par la sortie digitale d'un automate programmable (24 VDC en général). Ses contacts principaux commandent du 230 VAC ou du 400 VAC. Les relais commutent des petites puissances, les contacteurs des grandes puissances.

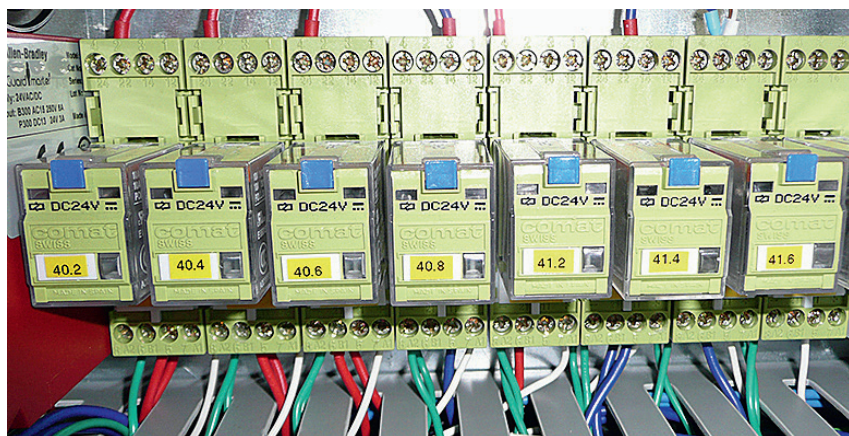
Dans le «Schéma d'un relais», la figure de gauche montre le relais au repos. Il n'y a de courant, ni sur le circuit commande 24 VDC ni sur le circuit de puissance 230 VAC. Ce n'est que lorsque une sortie de l'automate livre une tension de 24 VDC sur la bobine du relais que l'armature mobile est attirée. Le consommateur est alors alimenté par la fermeture du contact (figure de droite).

Lorsque la sortie de l'automate est déclenchée, l'armature revient en position de repos, les contacts s'ouvrent et le consommateur n'est plus alimenté.

Schéma d'un relais: A gauche en position de repos, consommateur déconnecté. A droite en position de travail, consommateur enclenché



- 1 Sortie digitale de l'automate
- 2 Circuit de commande
- 3 Bobine ou électroaimant
- 4 Armature et contact
- 5 Circuit de puissance
- 6 Consommateur



Relais de commande pilotés par automate programmable

Par l'intermédiaire d'un relais ou contacteur commandé par une petite tension de l'automate (24 VDC commande) on peut commander un gros courant sous une grosse tension. (230 VAC, 400 VAC, puissance).

Les moteurs de brasseurs, les pompes de circulation ou les feux clignotants et beaucoup d'autres consommateurs sont commandés par des relais ou contacteurs.

Les bus de terrain sont apparus pour diminuer les coûts de câblage des entrées/sorties des automates, sont apparus. L'utilisation de blocs d'entrées/sorties déportés a permis tout d'abord de répondre à cette exigence. Les interfaces d'entrées/sorties sont déportées au plus près des capteurs. Avec le développement technologique, les capteurs et actionneurs sont devenus intelligents et peuvent se connecter directement à un bus. Par exemple des capteurs de débit, des convertisseurs de fréquence et des organes de commande munis des interfaces nécessaires. Ils échangent des données directement avec l'automate.

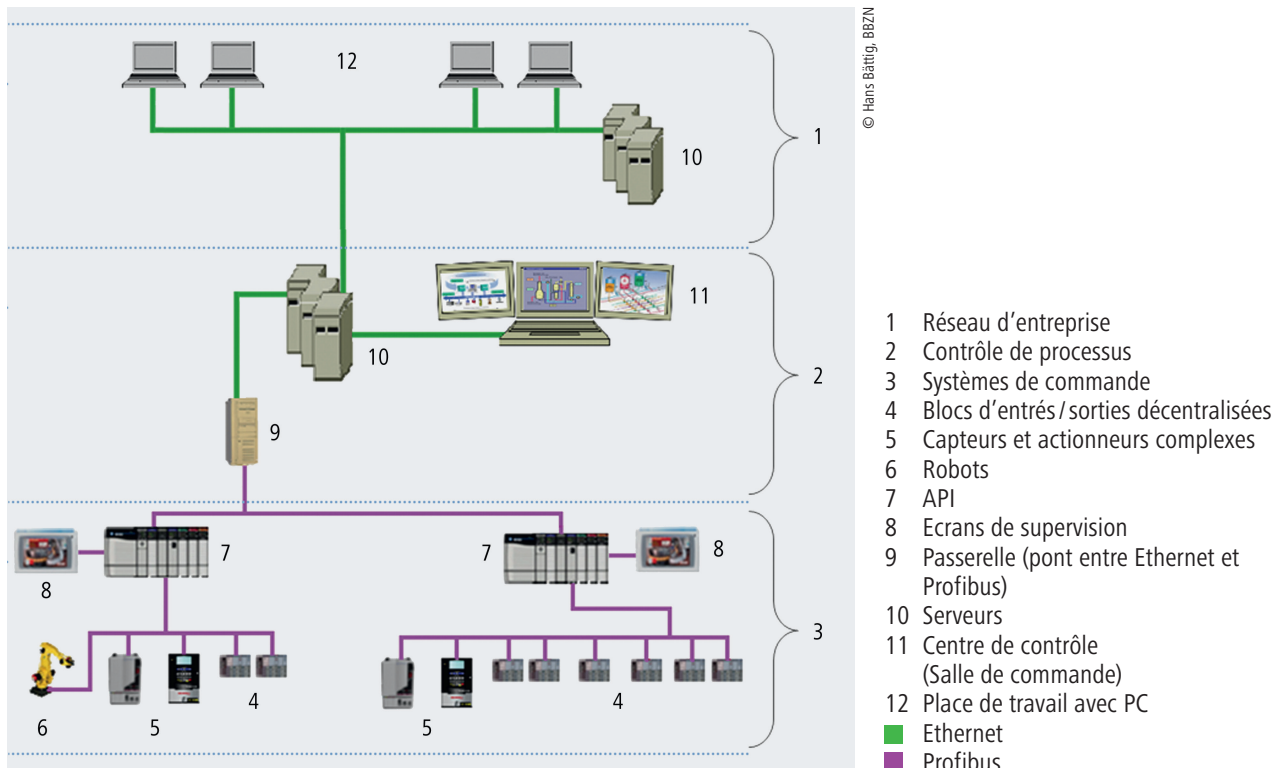
Avantages et inconvénients des bus de terrain

| Avantages | Inconvénients. |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Moins de câblage, économise du temps et diminue les coûts de planification et de montage • Economie de place dans les armoires de commande • Auto-diagnostic des capteurs et actionneurs avec affichage de textes. Réduction des temps d'arrêt et d'entretien • Les modifications et la modernisation sont facilitées | <ul style="list-style-type: none"> • Une erreur sur le bus peut paralyser l'installation • Les systèmes complexes nécessitent du personnel qualifié |

Profibus

Il existe une grande quantité de bus de terrain. Chaque fabricant a tendance à développer un bus pour son système. Profibus (Process Field Bus) est un bus de terrain très répandu. Le câble profibus est reconnaissable par sa couleur violette. Profibus est principalement utilisé par Siemens mais s'adapte à beaucoup de systèmes.

Représentation d'une solution informatique d'automatisation avec Profibus et Ethernet



Dans les grandes installations de commande automatisées les systèmes sont décentralisés. Des capteurs et actionneurs complexes, des robots, des écrans de supervisions sont reliés entre eux et permettent de dialoguer avec l'automate par l'intermédiaire des bus de terrain.

Pour les grandes entreprises, la salle de commande est le cœur du centre de contrôle de processus. De cet endroit on supervise, les préparations à base de lait, la standardisation, les processus de chauffage et de nettoyage CIP. Le serveur est utilisé pour le stockage de données (données de processus, recettes). Le transport de données au niveau du contrôle de processus se fait par Ethernet qui est relié à d'autres systèmes de réseaux. Les données du système d'automation sont transmises du bus de terrain vers le réseau informatique par l'intermédiaire de passerelle (Gateway en anglais). Passage des données de Profibus à Ethernet.

Pour la gestion d'entreprise les PC sont reliés à des serveurs. On traite par exemple, les données sur les achats de matériel, sur les marchandises vendues, la logistique et la comptabilité. Ces données sont aussi importantes pour l'optimisation des processus.

Dans les systèmes automatisés avec profibus les données de fabrication doivent être transmises au contrôle de processus par une passerelle afin d'être traité ultérieurement (Par ex. la quantité de lait livrée). Cette liaison avec le centre de contrôle fait souvent défaut.

Les nouvelles installations de commande d'une certaine importance sont réalisées avec Profibus ou Profinet. Le réseau permet le dialogue entre les différentes parties de l'installation tout en ayant beaucoup moins de câblage.

Profinet («Industrial Ethernet»)

Aujourd'hui, les nouvelles installations utilisent généralement Profinet au lieu de Profibus. Profinet est basé sur le principe Ethernet, mais répond aux exigences élevées des environnements industriels, telles que robustesse, rapidité et fiabilité. D'où le nom, Industrial Ethernet. Les avantages par rapport à Profibus sont:

- beaucoup plus grande vitesse et précision des transmissions de données;
- une plus grande fiabilité;
- une connexion directe entre l'installation automatisée et le niveau du niveau de contrôle de processus. Pas d'interface complexe entre réseaux (passerelle). Un seul câble de réseau pour toutes les liaisons. Connexions simples;
- messages d'erreurs claires lors de problèmes avec les capteurs et les actionneurs. Intégration rapides des capteurs et actionneurs;
- utilisation de réseaux sans fil possible.

Représentation d'une solution informatique d'automatisation avec Profinet/Ethernet

