

LES CIRCUITS D'INTERFACE

1. Présentation

Dans les systèmes industriels, on retrouve la situation suivante :

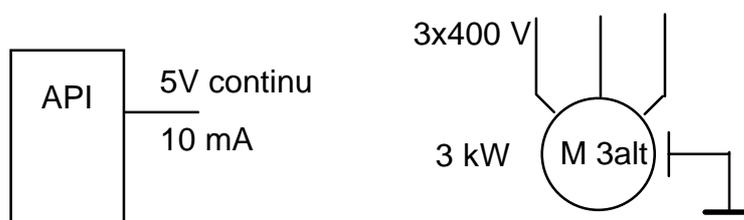
Un ordinateur, un automate programmable¹ ou un dispositif électronique doit commander un circuit de puissance par exemple, un moteur asynchrone triphasé ou des résistances chauffantes.

1.1. Le problème

Nous allons travailler sur l'exemple suivant, un automate programmable commande la mise en marche ou l'arrêt d'un moteur asynchrone triphasé. La plaque signalétique du moteur indique : moteur asynchrone triphasé 380 V 3kW rendement 0,83.

Les circuits de sortie de l'automate sont incapables d'interrompre du triphasé. Ils ne peuvent pas non plus supporter la puissance nécessaire au moteur.

Il faut trouver le moyen de transmettre l'information de mise en marche ou d'arrêter du moteur par l'intermédiaire de circuits capables de faire le lien entre les éléments incompatibles : **les circuits d'interface**



1.2. Les buts de ce texte

Étudier les raisons qui rendent nécessaires l'utilisation d'une interface.

Faire la distinction entre le signal d'information et son support.

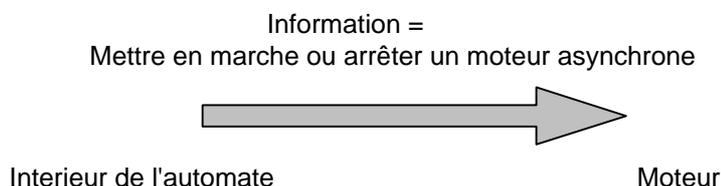
Voir qu'une information peut traverser des dispositifs que l'électricité ne peut franchir.

Se rendre compte que la puissance mise en jeu à chaque étage de l'interface est variable.

Rencontrer les composants classiques des interfaces.

Faire connaissance avec le terme **isolation galvanique**.

1.3. Le schéma fonctionnel



1.4. Les supports de l'information

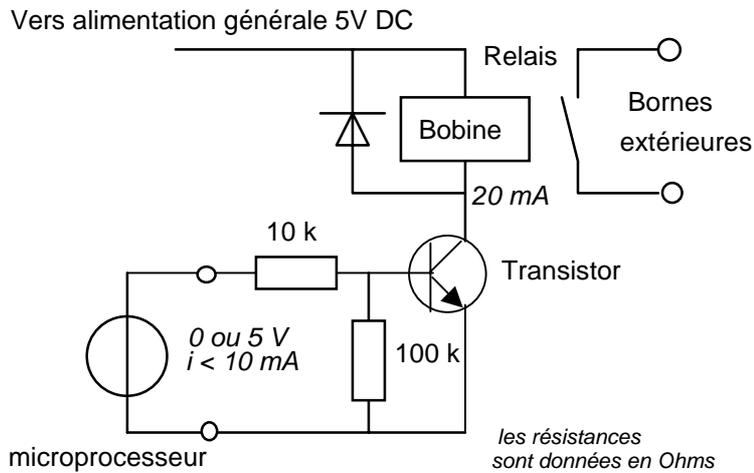
Intérieur l'automate	Préactionneur ¹	Moteur
5 V avec $i < 10$ mA	24 V AC $i \approx 0,2$ A	380 V tri 5 A

L'information part donc de l'intérieur de l'automate sous la forme d'une tension continue de 0 ou 5 V pour arriver sous la forme d'une tension triphasée qui va mettre en marche le moteur. En cours de route, elle prend la forme d'une tension alternative de 24 V.

¹ voir les feuilles sur l'automate programmable

2. À l'intérieur de l'automate²

Voici le schéma de l'interface interne en sortie de l'automate



Questions :

Expliquez succinctement le fonctionnement du montage³.

Complétez le schéma afin de permettre l'allumage d'une lampe ou d'une LED, à l'extérieur de l'API.

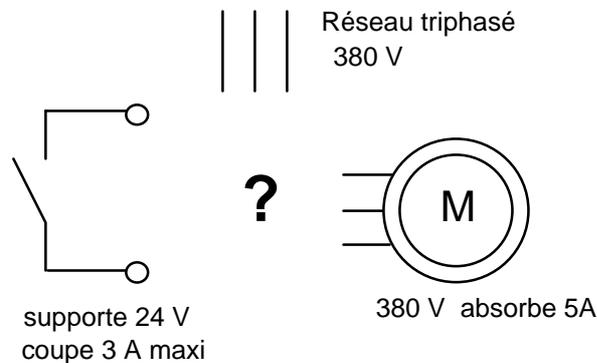
Indiquez le trajet de l'information "allumer la lampe" entre la sortie du microprocesseur et la lampe.

Indiquez le support de cette information à chaque étape. N'y a-t-il pas un endroit où l'information passe alors que l'électricité ne passe pas. Comment est-ce possible ?

3. À la sortie de l'automate

3.1. La position du problème

On veut que l'automate commande la mise en marche ou l'arrêt d'un moteur asynchrone triphasé.



3.2. La solution

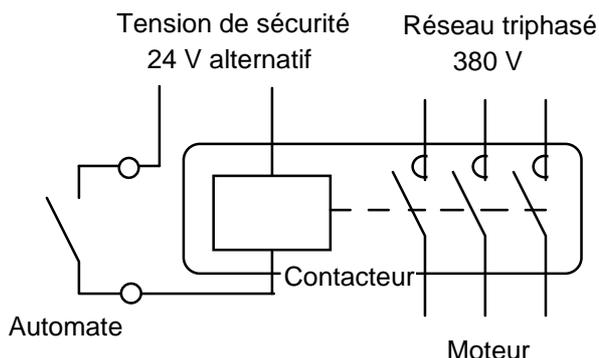
La solution est l'utilisation d'un contacteur⁴. Il faut choisir un contacteur dont la bobine est alimentée en 24 V et dont les contacts principaux supportent la tension et le courant nécessaires au moteur.

² Voir les feuilles sur l'automate programmable

³ voir les feuilles sur le transistor

⁴ Voir les feuilles sur les appareils de l'électrotechnique

3.3. Le schéma de l'interface



J'ai entouré la bobine et les contacts principaux du contacteur pour montrer qu'ils forment un tout.

4. L'isolation galvanique

Pour montrer l'importance de l'isolation galvanique, je vais prendre un exemple dans lequel la vie humaine est en jeu. Considérons un appareil de diagnostic médical, il fonctionne à l'électricité, il est branché sur le secteur pour son alimentation. Des capteurs sont implantés sur le corps du patient. Les informations fournies par les capteurs sont traitées par l'électronique puis mise à disposition du médecin.

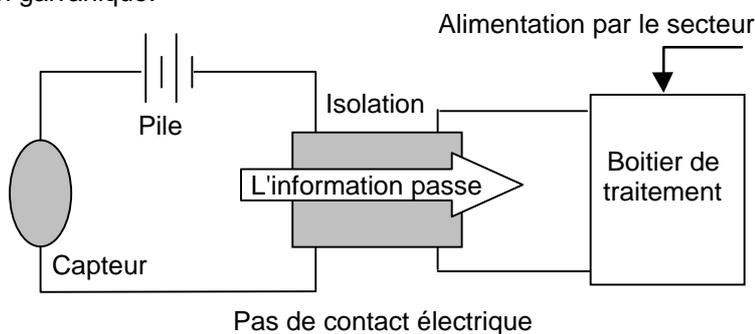
Comment s'assurer que jamais l'appareil ne puisse devenir dangereux ?

4.1. Le problème

Les informations issues des capteurs doivent parvenir au boîtier de traitement. En cas de dysfonctionnement, le secteur ne doit pas atteindre le patient.

4.2. La réponse

C'est l'isolation galvanique.



4.3. Les autres utilisations de l'isolation galvanique

La protection du matériel coûteux soumis à des risques de fausse manipulation. La nécessité de libérer l'information de la contrainte d'une masse unique.

4.4. Les composants de l'isolation galvanique

4.4.1. Le relais

Voir les feuilles sur les appareils de l'électrotechnique.

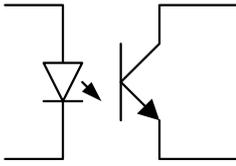
4.4.2. Le transformateur

L'électronique emploie le transformateur⁵ pour transmettre des signaux en réalisant une adaptation.

4.4.3. L'optocoupleur

L'optocoupleur est un composant qui réunit, dans un même boîtier, une diode électroluminescente et un phototransistor.

⁵ Voir les feuilles sur le transformateur



L'astuce consiste à transmettre l'information par un rayon lumineux⁶ entre une diode électroluminescente et un transistor rendu sensible à la lumière⁷. Le composant ainsi créé porte le nom **d'optocoupleur**. Ici la séparation se fait par la forte résistance qui existe entre la diode et le transistor⁸. Le rayon émis par la diode est reçu par la base du transistor.

4.4.4. Certains amplificateurs opérationnels spécialisés

Ce type d'amplificateur opérationnel est constitué de deux parties séparées par une sorte d'optocoupleur. C'est un matériel réservé aux applications médicales car il est cher.

Remarques : le relais réalise une isolation galvanique mais pas le transistor.

5. Résumé

L'utilisation d'un interface est rendue nécessaire par une ou plusieurs des raisons suivantes.

5.1. L'adaptation de tension

5.2. L'adaptation de courant

5.3. L'adaptation de nature de courant

5.4. L'isolation galvanique

5.5. La protection du matériel

⁶ C'est un rayon infrarouge dans la pratique

⁷ Le transistor est sensible par nature à la lumière.

⁸ la tenue en tension peut atteindre plusieurs milliers de Volts