

### **Solution Exercice 1**

- ◆ SmartGrid, le réseau électrique intelligent, contribuera à mieux réguler la production, le stockage et la consommation. Avec une installation domestique intelligente, la modification du réseau d'énergie est prise en compte et en tant que consommateur d'énergie, je vais profiter des changements dynamiques futurs.
- ◆ Mettre en réseau le CVCS avec l'installation électrique permet d'économiser de l'énergie, ce qui va dans l'esprit de Minergie et du développement durable.
- ◆ La commutation de scénarios, l'implication de tablettes et de smartphones, etc. augmentent le confort de vie.
- ◆ Les simulations de présence, la surveillance incendie, intrusion et vidéo, etc. augmentent la protection de l'installation et le sentiment de sécurité.
- ◆ Un système d'automatisation augmente la valeur immobilière.
- ◆ Les logements locatifs qui disposent d'un système d'automatisation sont plus faciles à louer aux générations suivantes.

### **Solution Exercice 2**

Tous les participants sont parfois connectés plusieurs fois. Les données peuvent être distribuées n'importe où dans le système. Les procédures de routage assurent la transmission. En cas de défaillance des lignes ou des participants, le système reste fonctionnel. Il est très sûr et efficace.

### **Solution Exercice 3**

- ◆ Structure en ligne: Chaque participant bus est connecté au suivant par une ligne.
- ◆ Structure de bus: Les participants bus sont reliés à la ligne bus par l'intermédiaire de lignes de dérivation.
- ◆ Structure en arbre: Obtenue en complétant la structure de bus, en rajoutant des lignes de dérivation supplémentaires aux lignes de dérivation existantes.
- ◆ Structure en étoile: Chaque participant bus est raccordé via une ligne séparée. Chaque ligne débute au même point («point étoile»).
- ◆ Structure en anneau: L'extrémité de départ et d'arrivée de la ligne bus sont reliées entre elles (Attention: non autorisé pour un grand nombre de systèmes de bus).
- ◆ Structure de réseau maillé et entièrement maillé → voir exercice 2.

### **Solution Exercice 4**

Tension continue 24V (SELV)

### **Solution Exercice 5**

L'automatisation des locaux consiste à assurer un bien-être sain et agréable dans les locaux fermés, par la mise en réseau des différents domaines techniques, ce qui a entre autre, un effet positif sur la productivité du travail. Il s'agit p.ex. d'une luminosité suffisante, d'empêcher l'éblouissement, d'une température ambiante agréable, d'une bonne qualité d'air, etc.

En résumé: Un environnement confortable tout en utilisant les ressources de manière optimale.

### **Solution Exercice 6**

Le Facility Management désigne la gestion et l'administration des bâtiments, des installations et des dispositifs. Le Facility Management ne s'étend pas uniquement aux activités de conciergerie, il englobe également le traitement professionnel de processus secondaires. Cela comprend les tâches techniques et commerciales et les tâches liées à l'infrastructure qui ne font pas partie du cœur de l'activité d'une organisation, mais qui la soutiennent.

### Solution Exercice 7

**Stores à lamelles (brise-soleil orientable):** Système optimal pour la protection contre le soleil, la chaleur, l'éblouissement et les regards extérieurs. L'incidence de la lumière peut être influencée par l'inclinaison des lamelles dans n'importe quelle position. Par vent fort, les lamelles sont exposées à des forces élevées et doivent généralement être remontées à partir d'une certaine vitesse de vent.

**Volets roulants:** Construction plus simple, quantité de lumière incidente réduite par l'abaissement des volets. Un rayonnement solaire indirect est donc impossible. Très bon pouvoir occultant.

**Stores bannes (marquises):** Ils servent prioritairement à la protection contre le soleil. On distingue les stores verticaux, les stores à bras tombant, les stores à bras articulé et les stores de véranda. Ils sont particulièrement sensibles au vent et selon le modèle, ils doivent être refermés quand le vent atteint une vitesse de 28km/h (7.8m/s) par ex.

### Solution Exercice 8

Si le système d'ombrage doit être automatisé, la phase d'obscurité lors du déplacement vers la position de travail est d'une grande importance. Pour des raisons de sécurité, il faudrait éviter l'obscurité totale. Cela implique l'utilisation de stores à lamelles, qui montent et descendent lamelles ouvertes. En utilisant des moteurs avec 3 interrupteurs de fin de course, les stores stoppent dans la position d'ombrage, sans provoquer de phase d'obscurité.

### Solution Exercice 9

- ◆ L'adressage de chaque appareil est impossible.
- ◆ Il n'est pas possible d'obtenir du ballast des signaux de retour tels que défaut de lampe, valeur de gradation, scène, etc.
- ◆ Il n'est pas possible de régler des paramètres au niveau du ballast, telles que valeur minimale, valeur maximale ou valeur de commutation spécifique.
- ◆ En cas de modification de la pièce, par exemple par l'installation d'une cloison, il est nécessaire de procéder à un recâblage des lignes de charge et de commande.

### Solution Exercice 10

La transmission des données s'effectue avec une fréquence de seulement 1 kHz, c'est pourquoi des transmissions de signaux jusqu'à 10 km sont possibles sans répéteurs. Une grande résistance aux interférences et une grande robustesse sont des avantages supplémentaires.

### Solution Exercice 11

La transmission des signaux repose sur un principe de multiplexage par répartition dans le temps. Le générateur de canaux émet un signal à onde carrée qui comprend une période de synchronisation de 8 ms suivie de 128 impulsions dont chacune dure 1 ms. Ce train d'impulsions de 136 ms se répète continuellement. Chaque impulsion définit un canal de signaux dans lequel les modules peuvent transmettre et recevoir les informations. A cette fin, il faut attribuer une adresse aux modules pour le canal de signal correspondant. Pour les différents modules, la transmission s'effectue en alternance. Chaque entrée et chaque sortie doit être affectée aux 128 impulsions par l'attribution d'une des 128 adresses. L'adresse détermine l'impulsion d'horloge dans la chaîne de transmission Dupline pour la commande ou l'interrogation de chaque module. Pour l'adressage, 16 groupes de lettres (A... P) et 8 chiffres (1... 8) sont à disposition. Une adresse est toujours constituée d'une combinaison d'une lettre avec un chiffre → p.ex. C7 (= impulsion 23).

### Solution Exercice 12



DALI = Digital Adressable Lighting Interface (interface d'éclairage numérique adressable)

### **Solution Exercice 13**

LON signifie **L**ocal **O**perating **N**etwork.

Ce système a été présenté en 1990 par Echelon Corporation (USA). L'objectif était de développer un microprocesseur qui dispose simultanément d'une interface de communication uniforme, afin que les appareils de fabricants différents puissent communiquer entre eux et travailler ensemble sans problème. Grâce à la divulgation du protocole réseau, plusieurs milliers de fabricants dans le monde entier produisent des appareils et des systèmes pour la technologie LONWORKS. Le terme LONWORKS est d'ailleurs utilisé pour désigner l'ensemble de la technologie LON.

### **Solution Exercice 14**

Un réseau LON est divisé en domaines (Domain), sous-réseaux (Subnet) et nœuds LON (Node). Un nœud LON est un participant LON.

Un domaine contient au plus 255 segments réseaux (Subnets). Un segment réseau contient au maximum 127 nœuds LON. Un domaine peut donc comporter un maximum de  $255 \cdot 127$  participants LON. Quand un domaine n'est pas suffisant, plusieurs domaines de ce type peuvent être combinés. Jusqu'à  $2^{48}$  au maximum.

### **Solution Exercice 15**

Les configurateurs de couleur verte sont utilisés pour l'affectation ou l'adressage (1... 9) et ceux de couleur bleue définissent la fonction d'un participant → p.ex. commande ON, commande OFF, commande tactile, ON/OFF, interrupteur de volets roulants, fonction centrale etc.

### **Solution Exercice 16**

Un capteur, un actionneur et un récepteur (lampe) sont représentés. Ils ont été configurés ensemble de manière à ce que l'actionneur ferme son contact de commutation (ouvre) et allume la lampe (éteint), en actionnant l'interrupteur à bascule sur le capteur. Il s'agit d'une commande point à point. Seuls les emplacements nécessaires A et PL ont été représentés graphiquement. En outre, il y a également les emplacements M et G.

#### **Emplacement A**

Définit un domaine déterminé au sein de l'installation. On peut p.ex. utiliser pour la cuisine  $A = 1$ , et pour la salle à manger  $A = 2$ . Pour cet emplacement, les valeurs de configuration 1... 9 sont disponibles (configurateurs verts).

#### **Emplacement PL**

Définit un consommateur particulier au sein d'un domaine (A). On peut p.ex. utiliser pour un plafonnier  $PL = 1$ , et pour une applique  $A = 2$ .

Il existe alors une affectation directe entre actionneur et capteur si la même adresse est utilisée pour les emplacements A et PL du capteur et de l'actionneur (voir illustration →  $A = 1$ ,  $PL = 1$ ). Le capteur dans la cuisine commute l'actionneur du plafonnier dans la cuisine.

#### **Emplacement G**

Par l'intermédiaire de cet emplacement, l'actionneur peut être affecté à un groupe défini. Il est par exemple possible de commander tous les luminaires du rez-de-chaussée par une action de commutation, en attribuant la même valeur de groupe à tous les actionneurs concernés à l'emplacement G.

#### **Emplacement M**

Comme mentionné dans l'exercice 6, on définit ici la fonction des participants BUS.

### **Solution Exercice 17**

Samsung Smart Home permet aux utilisateurs de piloter leurs appareils ménagers via une seule application. Une plateforme et un serveur intégrés permettent de connecter entre eux le réfrigérateur, le lave-linge, la TV intelligente, le smartphone, etc.

Il ne s'agit pas seulement d'assurer la commande des appareils, comme par exemple allumer le lave-linge ou surveiller le cycle de lavage, mais également de gérer Home View (système de surveillance) et le service clientèle. Grâce à la fonction Home View, les utilisateurs peuvent surveiller leur maison en temps réel via des caméras installées dans leurs appareils électroménagers, par exemple. Le Smart Customer Service informe en outre l'utilisateur, lorsqu'il faut procéder à la maintenance des appareils ou au remplacement des consommables. Cette fonction est aussi utilisée pour soutenir le service à la clientèle.

### **Solution Exercice 18**

**Participant:** Tout appareil qui possède un coupleur de bus et par conséquent une adresse physique. Il peut p.ex. s'agir d'un bouton-poussoir simple ou quadruple, d'un actionneur de commutation à 16 canaux, etc.

**Ligne:** Partie du système KNX. Sur une ligne, il ne peut en général pas y avoir plus de 64 participants.

**Domaine:** Un domaine est constitué d'un maximum de 15 lignes, plus une ligne principale. Le raccordement des lignes à la ligne principale s'effectue à l'aide de coupleurs de lignes. Si une ligne n'est pas suffisante, il faut procéder à la mise en place d'un domaine.

### **Solution Exercice 19**

Le module d'application du capteur est le donneur d'ordre (p.ex. bouton-poussoir). Celui de l'actionneur est le récepteur d'ordre (p.ex. contact de commutation).

Le coupleur de bus se compose d'un module de transmission et d'un microcontrôleur. Il représente l'intelligence réelle du participant et est relié au bus. Comme il est intelligent, il est capable de générer, de décoder, d'envoyer et/ou de réceptionner des télégrammes.

Par l'intermédiaire de l'interface utilisateur (AST), les deux modules – unité de couplage de bus et module d'application – sont reliés entre eux. Comme mentionné, le coupleur de bus envoie et réceptionne les télégrammes, autrement dit une séquence binaire de signaux.

L'interface utilisateur est une interface librement paramétrable. L'affectation des broches varie en fonction du module connecté. Le coupleur de bus et le module d'application peuvent uniquement communiquer entre eux sans erreur, si le programme appartenant au module d'application a été chargé dans la mémoire du coupleur de bus.

### **Solution Exercice 20**

Dans la phase de planification, il ne faudrait pas prévoir plus de 40 participants par ligne, afin de ne pas restreindre inutilement les possibilités de planification après projet.

Normalement, il est possible de placer jusqu'à 64 participants sur une ligne.

Dans les cas extrêmes, il est possible de placer jusqu'à 256 participants sur une ligne. Il est à noter que les amplificateurs de ligne utilisés et les coupleurs de ligne éventuels sont déjà des participants bus.

### **Solution Exercice 21**

Le bus d'installation KNX est un système de bus décentralisé. Il ne nécessite aucune centrale de contrôle de niveau supérieur, mais les participants bus disposent de leur propre microprocesseur, ce qui leur permet de communiquer directement entre eux. La fonction des différents appareils est définie par le logiciel enregistré dans la mémoire.

En appuyant sur la touche du capteur, le module d'application transmet cette action à l'unité de couplage de bus via l'interface utilisateur. Celle-ci génère un télégramme correspondant et l'envoie à la ligne via la ligne bus. Le participant sollicité par le télégramme reçoit le télégramme via le coupleur de bus et analyse son contenu. La commande destinée au module d'application est exécutée via l'interface utilisateur et un contact est par exemple fermé. La lampe s'allume.

### **Solution Exercice 22**

- ◆ En raison de la simplicité du système, aucune formation approfondie n'est requise. Beaucoup de choses fonctionnent par Drag & Drop via l'application ABB-free@home.
- ◆ Aucune programmation ou licence de logiciel ne sont nécessaires.
- ◆ Le système est constitué essentiellement d'une alimentation électrique, du câble bus, d'un point d'accès au système et d'unités de capteurs et d'actionneurs.
- ◆ Les unités de capteurs et d'actionneurs préconfigurées permettent une manipulation sur site avant la mise en service.
- ◆ Le client peut p. ex. modifier directement les scénarios lui-même, par l'intermédiaire de son smartphone ou de sa tablette. Ni installateur-électricien, ni administrateur-système ne sont requis pour cela.

### **Solution Exercice 23**

Jusqu'à 64 participants peuvent être raccordés au bus. En plus de l'alimentation électrique, chaque appareil, y compris le point d'accès au système, compte comme participant bus. La longueur maximale d'une ligne de bus à l'intérieur d'une ligne est limitée à une longueur totale de 1'000m. La distance maximale entre deux participants bus est de 700m et la distance entre l'alimentation et le participant bus ne doit pas dépasser 350m.