

# KNX Eco-énergie

Étude d'une gestion optimisée de l'énergie électrique d'un hôtel via le protocole KNX

## KNX Eco-énergie en un clin d'œil

### ➤ Sections

- ✓ Electrotechnique, Domotique

### ➤ Points Forts & Activités Clés :

- ✓ Prise en main du nouveau bus communicant interopérable (Multi-marques: Plus de 100 fabricants) pour le bâtiment
- ✓ Adressage des différents composants de la maquette via le logiciel ETS 4 du consortium KNX
- ✓ Mesurage et estimation de la consommation d'énergie électrique de l'hôtel
- ✓ Estimation des économies en énergie, en installation et en maintenance par rapport à une installation traditionnelle
- ✓ Configuration, développement et modification de la supervision

### ➤ Composants Particuliers :

- ✓ Composants de distribution électrique communicants sous le standard KNX
- ✓ Détecteur de fumée
- ✓ Thermostat d'ambiance, chauffage électrique et ventilation
- ✓ Éclairages (Fluocompact, Halogène, LED, Iodures métalliques) et contrôle d'éclairage (Variateur lumière, Minuterie, Détecteur de mouvements)
- ✓ Store électrique
- ✓ Contrôle d'accès à clavier avec codes programmables
- ✓ Compteur de consommation d'énergie KNX
- ✓ Passerelle de communication USB/KNX
- ✓ Logiciel de paramétrage ETS 4 Lite (20 participants par projet – Version Dongle)
- ✓ Logiciel de supervision DOMOVEA de Hager (PC Serveur modulaire)

### ➤ Caractéristiques

- ✓ Énergie électrique : 230 V Monophasé (P + N + PE), 50 Hz, Régime de neutre TT

### ➤ Références

- ✓ KN20: KNX Eco-énergie (Livré avec logiciels de paramétrage et supervision)
- ✓ KN11: Module Eclairage KNX DALI (Extension à l'éclairage de l'extérieur de l'hôtel) Livré avec logiciel ETS 4 Lite
- ✓ KN13: Licence ETS4 (Logiciel de paramétrage) Professionnel (nombre de participants par projet illimité - Version Dongle)
- ✓ KN15: Option Kit d'extension du bus pour activité de chantier autour de l'éclairage extérieur
- ✓ KN21: Option tablette tactile pour commande sans fil (livrée avec logiciel client DOMOVEA et routeur WIFI)

➤ Ce système est accompagné d'un dossier technique et pédagogique (sur CD), du logiciel de programmation ETS 4 et du logiciel de supervision DOMOVEA de Hager.



## Architecture du système

### ➤ Description fonctionnelle

- ✓ KNX Eco-énergie est un système qui permet de simuler des éléments de gestion du réseau électrique d'un hôtel.
- ✓ Il met en œuvre des composants communicants sur un système de bus ouvert KNX. Il permet de faire des économies de câblage à l'installation et d'énergie à l'exploitation. La maquette est articulée autour de trois faces distinctes.

### ➤ Marques utilisées

- ✓ Pour prouver l'interopérabilité du bus KNX, un certain nombre de marques travaillant sous standard KNX ont été utilisées sur le même système:
  - Siemens
  - Hager
  - Schneider



## Architecture du système (suite)

### ➤ Face Hall et couloir

- ✓ Elle permet de gérer la variation de lumière, la détection de présence, le store électrique.
- ✓ Elle est principalement constituée:
  - D'un interrupteur 6 touches KNX
  - D'un spot à iodures métalliques encastré 230V de 70 W
  - De trois spots halogènes encastrés 230V de 50 W
  - D'une ventouse électromagnétique 24V
  - D'un store électrique 230V
  - D'un détecteur de mouvement KNX



Interrupteur 6 touches  
KNX Hager



### ➤ Face Chambre

- ✓ Elle permet de gérer le contrôle d'accès, le chauffage, la ventilation, la détection de fumée.
- ✓ Elle est principalement constituée:
  - D'un interrupteur 6 touches KNX
  - D'un thermostat d'ambiance KNX
  - D'un détecteur de fumée couplé avec son module à relais
  - D'un ventilateur 230V
  - D'un convecteur électrique de 1000 W / 2000 W
  - D'un interrupteur à carte
  - D'un spot encastré et d'une lampe fluocompacte 230V
  - De deux spots à LED encastrés 230V de 1 W
  - D'un spot halogène encastré 230V de 50W
  - D'un clavier pour le contrôle d'accès (2 relais-60 codes programmables)
  - D'une gâche électrique encastrée 24V



### ➤ Local technique

- ✓ Il permet de gérer l'arrivée des clients, la supervision de l'hôtel, la mesure de consommation d'énergie.
- ✓ Il est principalement constituée :
  - D'un capteur combiné de luminosité et de température KNX
  - D'une armoire de commande
  - D'une prise 230V 50Hz 16A pour raccordement d'un PC
  - De deux prises bus KNX pour raccordement de deux options KNX
  - D'une boucle (1 spire) de mesure du courant total
  - D'une boucle (1 spire) de mesure du courant chauffage
- ✓ L'armoire de commande est principalement constituée :
  - Un ensemble de disjoncteurs de protection de ligne
  - Un module KNX (16 sorties) combiné commutation tout ou rien / actionneur de store permettant de commander les différents actionneurs
  - Un module d'entrées (8 entrées) KNX permettant de récupérer les états des capteurs
  - Un variateur de lumière KNX
  - Un PC modulaire DOMOVEA assurant l'interface de communication Ethernet/KNX et la supervision (Serveur Web)
  - Une interface de communication USB/KNX destinée au paramétrage ETS 4
  - Un compteur d'énergie KNX
  - Une alimentation KNX permettant la gestion des circuits de très basse tension
  - Une sonnerie 230 V
  - D'un plastron de mesure permettant de visualiser :
    - Tension d'alimentation (tension réseau 230V 50Hz)
    - Tension sortie variateur de lumière
    - Trames de communication KNX
- ✓ L'armoire est livré avec le logiciel de supervision DOMOVEA (Hager) ainsi que le logiciel de paramétrage de composants KNX (ETS4 Lite).



## Architecture du système (suite)

### ➤ Supervision

- ✓ Une supervision de l'hôtel est fournie avec le système.
- ✓ Elle est développée sous le logiciel DOMOVEA de Hager



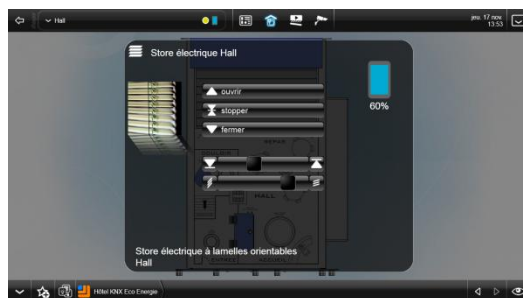
Ecran d'accueil indiquant l'état du store électrique et la température de la chambre

Ecran de commande des éléments de la face chambre. Indication de l'état des luminaires, de la porte, du détecteur de fumée et du thermostat



Ecran de commande des éléments de la face Hall. Indication de l'état des luminaires, de la porte, du store et de la sonnerie

Bargraphe de la puissance consommée total



Ecran de commande du store électrique

Ecran de commande du thermostat de la chambre



### ➤ Kit d'extension du bus pour activité de chantier autour de l'éclairage extérieur (Option KN15)

- ✓ Ce kit est principalement constitué de:
  - 1 Coffret modulaire avec porte transparente
  - 1 Module de 4 sorties KNX modulaire
  - 1 Module de 4 entrées KNX modulaire
  - 1 Ensemble de 4 disjoncteurs de protection
  - 1 ensemble composé de : 1 module de 2 entrées KNX à encastrer dans une boîte de 65 mm (permet de récupérer l'état de 2 interrupteurs sur le Bus) / 1 interrupteur à 2 touches Mosaic conventionnel avec sa boîte d'encastrement
  - 1 ensemble composé de : 1 interrupteur KNX avec 4 touches à encastrer dans une boîte de 65 mm avec sa boîte d'encastrement
  - 1 détecteur de présence tout ou rien
  - 1 interrupteur crépusculaire tout ou rien
  - 1 spot halogène 230V
  - 1 spot à DEL 230V
  - 1 réglette fluorescente
  - 1 spot avec lampe fluo-compacte 230V
  - 1 ensemble comprenant : 1 connectique rapide pour se raccorder au bus du KN10 / 1 cordon d'alimentation secteur / 20 mètres de câble réseau KNX / 1 ensemble de presse-étoupe
  - 1 ensemble d'étiquettes pour repérer les différents constituants
- ✓ L'objectif de ce kit est de proposer des activités de chantier autour du KNX: câblage du coffret modulaire, raccordement des luminaires, raccordement du bus, paramétrage des nouveaux acteurs du bus...
- ✓ Le kit comprend également schémas électriques, plan d'implantation type, paramétrages types, supervision type.
- ✓ Consommables et éléments de support des différents constituants ne sont pas livrés dans le kit.



## Architecture du système (suite)

### ➤ **Tablette tactile pour commande sans fil (Option KN21)**

- ✓ Cette option permet de réaliser des activités de paramétrage d'une interface utilisateur tactile et de commander à distance via un réseau sans fil l'intégralité ou une partie des composants du réseau électrique d'un hôtel
- ✓ L'ensemble comprend notamment
  - Une tablette tactile couleur 9 Pouces
  - Le logiciel client DOMOVEA
  - Un routeur Wifi pour la communication avec l'armoire
  - Connectique (alimentation + câble Ethernet)
- ✓ Les apprenants seront amenés à mettre en place un réseau Wifi et à commander un hôtel via une interface tactile sans fil
- ✓ Le kit comprend également des paramètres types et supervision type.



## Approche pédagogique

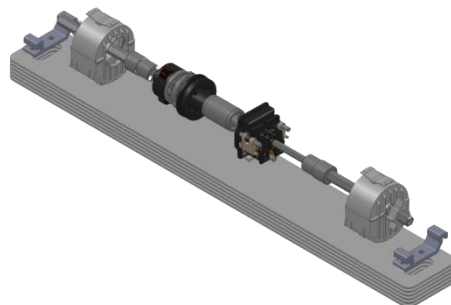
### ➤ **Activités pédagogiques**

- ✓ Paramétrage des adresses des composants via le logiciel ETS4 Lite
- ✓ Développement de la supervision du fonctionnement de la maquette via le logiciel dédié
- ✓ Simulation du principe de fonctionnement d'un hôtel
- ✓ Mesure de la consommation d'énergie
- ✓ Mise en œuvre d'actions d'optimisation des consommations électriques
- ✓ Découverte de différents types d'éclairage
- ✓ Mise en œuvre de composants (Câblage électrique et raccordement)
- ✓ Estimation des économies d'énergie, d'installation et de maintenance par rapport à une installation traditionnelle
- ✓ Étude constructive du store motorisé avec le Solidworks fourni
- ✓ Diagnostic de pannes

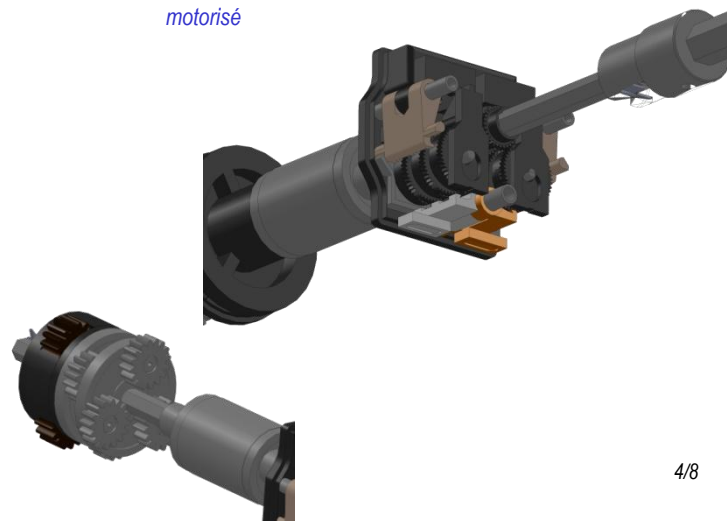
### ➤ **Scenarii d'activités Pratiques proposés par ERM**

- ✓ **Activité 1: Découverte et prise en main du bus communicant KNX**  
 Mise en situation / Résumé de l'activité: Vous êtes un électricien et on vous a commandé votre première affaire en KNX. Vous êtes un novice dans cette technologie. Vous allez découvrir le principe de fonctionnement de ce bus communicant...
  - Avec un ordre d'intervention, l'élève doit remettre le système en service le plus efficacement possible.
  - Il met en œuvre la démarche de diagnostic, il est guidé par le document de travail.
  - Une fois le diagnostic établi, il décide du type d'intervention à effectuer pour la remise en service
- ✓ **Activité 2: Maîtrise de l'adressage des différents matériels communicants sur le bus KNX**  
 Mise en situation / Résumé de l'activité: L'adressage et le paramétrage de l'hôtel n'ont pas été finalisés. Il faut donc terminer l'adressage des "participants" KNX.
  - L'élève doit configurer les participants de la maquette, en leur appliquant une adresse physique.
  - Il doit tenir compte des zones, lignes et du nombre de participants sur celles-ci
- ✓ **Activité 3: Maîtrise du paramétrage des différents matériels communicants sur le bus KNX.**  
 Mise en situation / Résumé de l'activité: L'adressage et le paramétrage de l'hôtel n'ont pas été finalisés... Il faut donc terminer le paramétrage.
  - L'élève doit paramétrer l'hôtel en se référant au cahier des charges fourni par le client.
  - Il doit tenir compte des adresses de groupe permettant de programmer les différents matériels de l'hôtel
- ✓ **Activité 4: Maîtrise de la supervision ainsi que la conduite du système**  
 Mise en situation / Résumé de l'activité: La supervision des chambres de l'hôtel n'a été que partiellement réalisée... Il faut donc terminer la programmation de celles-ci.
  - L'élève doit modifier et compléter la supervision de l'hôtel, ceci afin de permettre au réceptionniste de commander l'établissement depuis son écran de contrôle

- ✓ **Activité 5: Maîtrise de la mise en œuvre la méthodologie du diagnostic**  
 Mise en situation / Résumé de l'activité: Le fonctionnement du hall de l'hôtel n'est plus satisfaisant. Le gérant a signalé un dysfonctionnement ...
  - Un ordre d'intervention est édité, l'élève doit remettre le système en service le plus efficacement possible.
  - Il met en œuvre la démarche de diagnostic avec le logiciel ETS 4.
  - Une fois le diagnostic établi, il décide du type d'intervention à effectuer pour la remise en service.
- ✓ **Activité 6: Maîtrise du choix du matériel afin d'étendre une installation KNX**  
 Mise en situation / Résumé de l'activité: Une partie de l'hôtel est équipée de la technologie KNX. Le gérant souhaite désormais équiper la totalité de l'hôtel en KNX.: il faut donc localiser l'emplacement des nouveaux appareils et choisir le bon matériel correspondant au cahier des charges.
  - L'élève doit prévoir une extension de l'hôtel.
  - Il doit tenir compte du cahier des charges et souhaits du client pour choisir le bon matériel.



3D Solidworks du store motorisé





## Approche pédagogique

### ➤ **Travaux Pratiques développés par ERM Automatismes pour le niveau III**

#### TP1: Modification d'une installation KNX

Mise en situation : La Direction de l'hôtel constate que l'installateur qui a réalisé l'installation a utilisé le même bouton pour les 2 lampes de chevets. Il souhaite que chaque lampe soit commandée séparément.

Chronologie du TP:

- Proposition d'un devis au client
- Identification des schémas, de la partie de l'installation concernée (câblage)
- Modification du schéma de l'installation conformément à la demande du client
- Mise en service de l'installation et vérification du fonctionnement (Rappel de la tâche 1 du référentiel Habilitation électrique)
- Consignation de l'installation
- Modification du câblage de l'installation
- Dé-consignation

#### TP2: Modification de la supervision

Chronologie du TP:

- Transfert du programme ETS et test
- Exportation du projet au format ESF
- Importation du projet dans Facility Pilot et modification
- Lancement de la supervision
- Réalisation des essais et réception des travaux effectués

#### TP3: Remplacement d'un module KNX

Mise en situation : La Direction de l'hôtel constate une panne sur la ventilation et la gâche électrique et souhaite que l'intervention soit réalisée dans la journée. L'installateur doit remplacer un module Siemens par un module équivalent Hager

Chronologie du TP:

- Identification des schémas et de la partie câblage à modifier
- Modification du schéma de l'installation (références, numéros des bornes...)
- Consignation de l'installation
- Dé-câblage du module défaillant, remplacement et câblage
- Dé-consignation
- A partir du logiciel ETS, récupération des éléments du projet
- Identification dans la fenêtre typologie
- Importation de la base de données Hager ainsi que le nouveau module
- Ajout du participant au projet et intégrer les adresses de groupe
- Suppression de l'ancien participant
- Modification de l'adresse physique du nouveau participant
- Chargement de l'adresse et de l'application
- Téléchargement du programme et de l'application
- Réalisation des essais

### ✓ **Travaux Pratiques développés par ERM Automatismes pour le niveau IV**

#### TP1: Gestion de l'énergie et communication

- Mise en service
- Alimentation du Bus EIB
- Etude de la variation de lumière (identification, mesures, calcul de puissance...)
- Etude du Bus de communication (Signaux, vitesse de transmission, calcul de consommation,...)

#### TP2: Gestion de l'éclairage

Objectif : Evaluer le gain énergétique obtenu par l'utilisation de composants KNX pour l'éclairage

- Configuration des modules KNX
- Emplacement du détecteur de lumière
- Mesure des éclairagements dans des ambiances différentes
- Mesure des énergies mises en jeu

#### TP3: Gestion du chauffage

Objectif: Etudier l'impact de l'emplacement des convecteurs et des capteurs de température dans un local

- Influence sur la régulation
- Conséquences sur la configuration KNX
- Analyse comportemental avec un model Matlab

# Module Eclairage KNX DALI

*Étude des techniques d'éclairage et les solutions de commande associées*

## Module Eclairage KNX Dali en un clin d'œil

### ➤ Sections

- ✓ Electrotechnique, Domotique

### ➤ Points Forts & Activités Clés :

- ✓ Prise en main du bus KNX communicant interopérable (Multi-marques: Plus de 100 fabricants) pour le bâtiment
- ✓ Adressage des différents composants de la maquette via le logiciel ETS 4 Lite du consortium KNX
- ✓ Étude et comparaison des principaux types d'éclairages industriels et tertiaires (Halogène, LED, Sodiures métalliques, Sodium...)
- ✓ Étude et utilisation du bus d'éclairage intelligent DALI
- ✓ Configuration, développement et modification de supervision
- ✓ Système pouvant être raccordé au système KNX Eco Energie

### ➤ Composants Particuliers :

- ✓ Composants de distribution électrique communicants sous le standard KNX
- ✓ Eclairages (Fluocompact, Halogène, LED, Iodures métalliques, Sodium...)
- ✓ Contrôle d'éclairage (Interrupteur crépusculaire, Ballasts électroniques DALI, Détecteur de présence)
- ✓ Logiciel de paramétrage ETS 4 Lite
- ✓ Logiciel de supervision DOMOVEA de Hager (Option)

### ➤ Caractéristiques

- ✓ Énergie électrique : 230 V monophasé (Phase + Neutre + PE), 50Hz, Régime de neutre TT
- ✓ Dimensions de l'armoire électrique : H x L x P = 750 x 430 x 125 mm

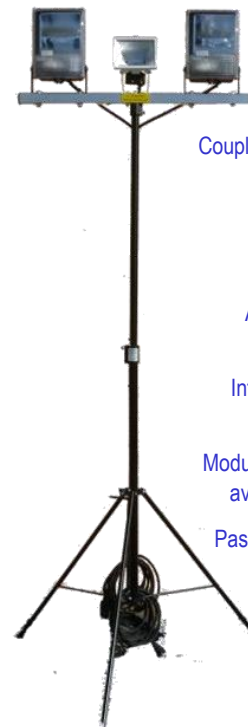
### ➤ Références

- ✓ KN11: Module Eclairage KNX DALI (Livré avec logiciel de paramétrage KNX ETS4 Lite, mais sans supervision)
- ✓ KN22: Licence DOMOVEA de Hager (Logiciel de supervision) avec passerelle USB pour connexion sur le bus KNX
- ✓ KN13: Licence ETS4 Professionnel (Logiciel de paramétrage, nombre de participants par projet illimité)

### ➤ Produit associé

- ✓ KN20: KNX Eco-énergie

### ➤ Ce système est accompagné d'un dossier technique et pédagogique (sur CD)



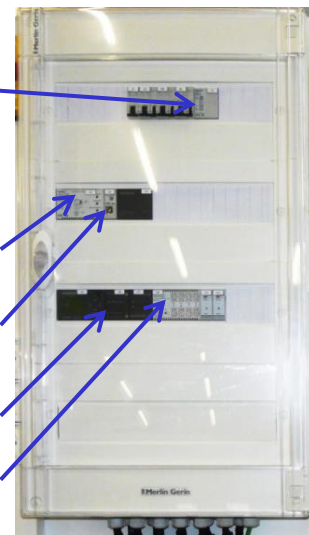
Coupleur de ligne KNX

Alimentation KNX

Interface USB/KNX

Module logique LOGO avec coupleur KNX

Passerelle KNX/DALI



## Architecture du système

### ➤ Description fonctionnelle

- ✓ Le Module Eclairage KNX DALI permet de mettre en œuvre différents types d'éclairage, les solutions de commande d'éclairage et les bus DALI et KNX.
- ✓ Les différents types d'éclairage, livrés en kit, et le coffret de commande, livré assemblé, peuvent être montés sur une structure existante de l'atelier (ex: Cellule 3D).



Passerelle KNX/DALI 8 sorties



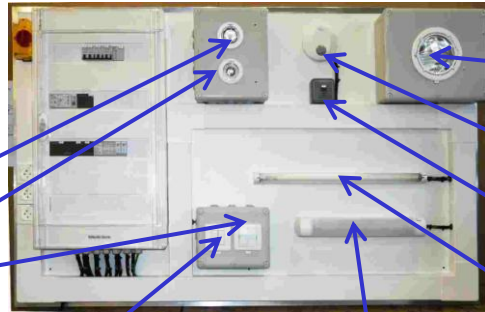
Module logique LOGO + coupleur KNX

### Architecture du système (suite)

#### ➤ Coffret de commande (KN11)

✓ Le coffret électrique de commande tertiaire comprend les appareils de protection et les appareils modulaires destinés au bon fonctionnement du bus KNX, principalement:

- Passerelle KNX/DALI 8 sorties
- Interface USB/KNX
- Module logique de type LOGO avec un coupleur de communication avec le système KNX (Logiciel de programmation et câble USB fournis)
- Alimentation KNX
- Coupleur de ligne KNX



Halogène TBT avec ballast DALI  
Spot à LED 1W  
Interrupteur KNX 4 entrées

Spot fluocompact avec ballast DALI

Détecteur de présence TOR

Interrupteur crépusculaire TOR

Réglette fluorescente avec ballast DALI

Interrupteurs classiques avec module 2 entrées KNX encastrables

Applique incandescente

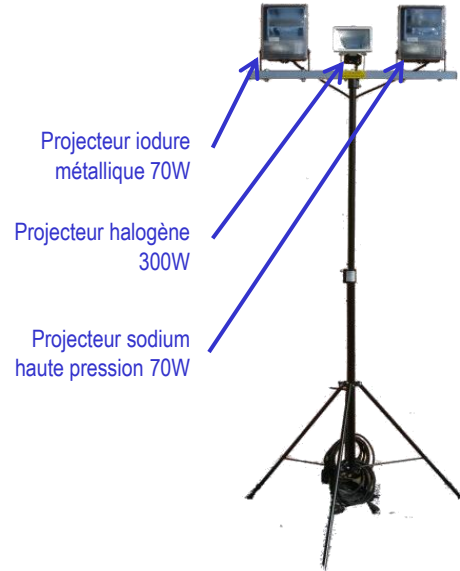
#### ➤ Kit d'éclairage (KN11)

✓ Ce kit de solutions d'éclairage industriel et tertiaire est constitué principalement de:

- 1 projecteur halogène 300 W
- 1 projecteur sodium haute pression 70 W
- 1 projecteur iodures métalliques 70 W
- 1 spot encastré halogène TBT avec ballast électronique DALI
- 1 réglette fluorescente avec ballast électronique DALI
- 1 spot encastré fluo compact avec ballast électronique DALI
- 1 spot encastré à LED 230W, 1 W
- 1 luminaire incandescent 230V, 60 W
- 1 interrupteur crépusculaire TOR
- 1 détecteur de présence TOR
- 1 interrupteur KNX 4 entrées
- 2 interrupteurs « classiques »
- 1 module de 2 entrées KNX encastrables.



Module de 2 entrées KNX encastrables



Projecteur iodure métallique 70W

Projecteur halogène 300W

Projecteur sodium haute pression 70W

#### ➤ Supervision (Option KN22)

- ✓ Une supervision est fournie avec le système.
- ✓ Elle est développée sous le logiciel DOMOVEA de Hager

#### ERM Module d'éclairage KNX DALI



Visualisation E/S

Courbes

Synoptique d'accueil indiquant la puissance consommée



#### Visualisation Entrées/Sorties

Commandes		Entrées		Sorties	
Touche 1 Interrupteur 1	Touche 2 Interrupteur 1	11	Q1	11	Q1
Touche 2 Interrupteur 1	Touche 3 Interrupteur 2	12	Q2	12	Q2
	Touche 4 Interrupteur 2	13	Q3	13	Q3
		14	Q4	14	Q4
		15	Q5	15	Q5
		16	Q6	16	Q6
		17	Q7	17	Q7
		18	Q8	18	Q8
		19		19	
		110		110	
		111		111	
		112		112	

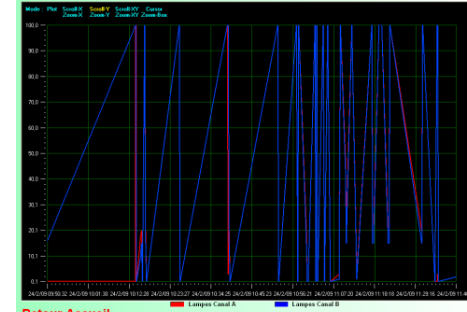
  

Informations	
Variation lampes DALI canal A	OK
Variation lampes DALI canal B	OK
Défaut lampes canal A	OK
Défaut court circuit DALI canal A	OK
Défaut raccordement DALI canal A	OK
Défaut lampes canal B	OK
Défaut court circuit DALI canal B	OK
Défaut raccordement DALI canal B	OK

Retour Accueil

Synoptique de la commande

#### Courbes



Retour Accueil

Courbes des puissances



## Approche pédagogique

### ➤ **Activités pédagogiques**

- ✓ Câblage et raccordement des différents luminaires, détecteurs, interrupteurs...
- ✓ Comparaison des différents rendements des éclairages (IRC, Température de couleur...)
- ✓ Intervention, diagnostic et réparation
- ✓ Découverte et mise en œuvre de différents types d'éclairage (LED, fluorescent, halogène, iodures...) répondant à des scénarii réels
- ✓ Mise en œuvre de différentes gestions de l'éclairage grâce au système KNX et module logique programmable permettant la programmation de scénarii : détection de mouvement, plage horaire, crépuscule...)
- ✓ Mise en œuvre et découverte du bus d'éclairage DALI.

### ➤ **Activités Pratiques proposés par ERM Automatismes**

#### ✓ Activité 1: Découverte et prise en main des bus communicants KNX et DALI

Mise en situation / Résumé de l'activité: Vous êtes un électricien et on vous a commandé votre première affaire en KNX et DALI. Vous êtes un novice dans ces technologies. Vous allez découvrir le principe de fonctionnement de ces bus de terrain....

- Avec un ordre d'intervention, l'élève doit remettre le système en service le plus efficacement possible.
- Il met en œuvre la démarche de diagnostic, il est guidé par le document de travail.
- Une fois le diagnostic établi, il décide du type d'intervention à effectuer pour la remise en service

#### ✓ Activité 2: Maîtrise de l'adressage des différents matériels communicants sur le bus KNX

Mise en situation / Résumé de l'activité: L'adressage et le paramétrage de l'hôtel n'ont pas été finalisés. Il faut donc terminer l'adressage des "participants" KNX.

- L'élève doit configurer les participants de la maquette, en leur appliquant une adresse physique.
- Il doit tenir compte des zones, lignes et du nombre de participants sur celles-ci

#### ✓ Activité 3: Paramétrage du système KNX et du module logique LOGO

Mise en situation / Résumé de l'activité: L'adressage et le paramétrage de la gestion de l'éclairage de l'extérieur de l'hôtel n'ont pu être finalisés... Il faut donc terminer le paramétrage.

- L'élève doit paramétrer l'hôtel en se référant au cahier des charges fourni par le client.
- Il doit tenir compte des adresses de groupe permettant de programmer les différents matériels de l'hôtel

#### ✓ Activité 4: Maîtrise de la supervision ainsi que la conduite du système

Mise en situation / Résumé de l'activité: La supervision de l'extérieur de l'hôtel n'a été que partiellement réalisée... Il faut donc terminer la programmation de celles-ci.

- L'élève doit modifier et compléter la supervision de l'hôtel, ceci afin de permettre au réceptionniste de commander l'établissement depuis son écran de contrôle

#### ✓ Activité 5: Maîtrise de la mise en œuvre la méthodologie du diagnostic sur l'éclairage DALI

Mise en situation / Résumé de l'activité: Un dysfonctionnement des lampes pilotées par le bus DALI est intervenu à l'hôtel.

- Un ordre d'intervention est édité, l'élève doit remettre le système en service le plus efficacement possible.
- Il met en œuvre la démarche de diagnostic.
- Une fois le diagnostic établi, il décide du type d'intervention à effectuer pour la remise en service.

#### ✓ Activité 6: Maîtrise de l'architecture d'une installation KNX

Mise en situation / Résumé de l'activité: L'intérieur et l'extérieur de l'hôtel sont gérés de façon indépendante. Le gérant souhaite désormais les mettre en relation. Les commandes intérieures pourront alors agir sur les luminaires extérieurs.

- L'élève doit mettre en place une architecture de bus KNX (deux lignes de bus distinctes + coupleur de ligne KNX).
- Il doit reprogrammer l'installation en fonction du cahier des charges et des souhaits du client.