

Baccalauréat Professionnel
SYSTEMES ÉLECTRONIQUES NUMÉRIQUES
Champ professionnel : Electronique Industrielle Embarquée

SOUS-EPREUVE E32
Temps 3 : Maintenance
Systeme déporté de régulation d'air chaud

Durée 3 heures

Note à l'attention du candidat

Vous devez renseigner le dossier sujet avec un stylo à encre (crayon à papier interdit).

NOM : _____ Date : _____

Vous devrez appeler l'examineur à chaque doigt levé  dans ce document.

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES Champ professionnel : Electronique Industrielle Embarquée			
Session : 2012	DOSSIER SUJET	Durée : 3 heures	Page
Sous-épreuve : E32		Coefficient : 3	S 1/16

CONTEXTE PROFESSIONNEL DES ACTIVITES

Objectifs du CCF :

Le candidat, en autonomie, doit réaliser la maintenance d'un système propre au champ professionnel.

Contexte professionnel dont l'évaluation est le support :

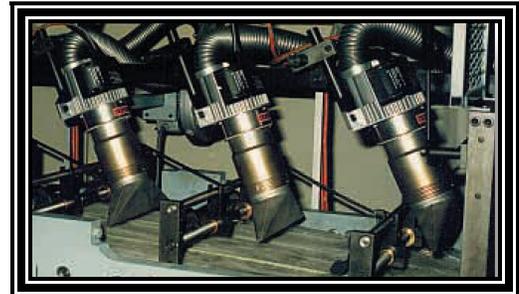
Diagnostiquer des pannes sur le système de régulation d'air chaud d'une ligne de production

Les compétences professionnelles que vous allez mettre en œuvre sont :

- **C5-4 Vérifier et relever les indicateurs de bon fonctionnement du système complet**
- **C5-6 Contrôler les paramètres et établir un diagnostic**
- **C5-7 Intervenir en corrélation avec le diagnostic**
- **C5-8 Compléter le rapport d'intervention**

CONTEXTE DU CCF

La ligne de production de la société IMPRIMEXPRESS comprend une régulation d'air chaud (banc LH) pour un processus de séchage d'encre.



PROBLEMATIQUE

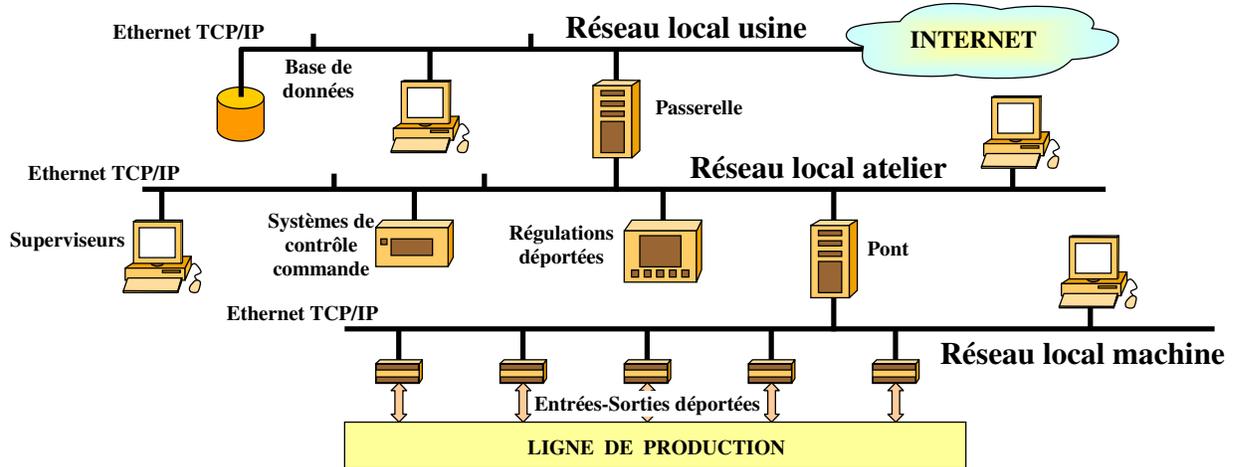
Vous allez réaliser plusieurs missions :

1. Remplacer et configurer un régulateur qui doit être changé puis valider le bon fonctionnement de l'installation en présence du client.
2. Vous allez vous retrouver devant plusieurs situations de pannes sur cette installation. Vous devrez diagnostiquer précisément la cause de chaque panne. La justification de vos observations seront consignées dans une fiche d'intervention (une fiche par panne).

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES			
Champ professionnel : Electronique Industrielle Embarquée			
Session : 2012	DOSSIER SUJET	Durée : 3 heures	Page
Sous-épreuve : E32		Coefficient : 3	S 2/16

MISE EN SITUATION

Dans cette installation, le réseau Ethernet est prédominant. Ce réseau interconnecte plusieurs organes de contrôle, de commande et de supervision comme le montre le synoptique suivant:



La numérisation de toutes les variables importantes de l'installation et l'emploi d'une solution réseau rend l'installation flexible, évolutive et sécurisée. En effet, contrairement aux solutions traditionnelles de type analogique, cette solution offre plusieurs avantages :

- Un seul câble assure les transferts d'informations de type commande et de mesure. L'interconnexion en réseau permet également d'accéder à ces informations au niveau de superviseurs, de gestionnaires de base de données ou pour la maintenance à distance via Internet, ...etc.
- Le protocole TCP/IP assure des transferts fiables sur une grande distance.
- Les caractéristiques temporelles de cette régulation de température sont compatibles avec les temps de réponse d'un réseau Ethernet standard, d'où la mise en œuvre de cette solution. Une solution déterministe (temps réel) n'est pas nécessaire dans le cas présent.

Dans cette installation, le "réseau local machine" assure un câblage du type Ethernet-TCP/IP entre les "modules d'Entrées/Sorties déportées" situés proches des capteurs et des actionneurs intégrés sur la ligne de production. Ce réseau est relié au "réseau local atelier" pour le pilotage à distance. Le "réseau local atelier" interconnecte les "superviseurs", les systèmes du type "contrôle-commande" et les "régulations déportées". Les "superviseurs" sont également en liaison avec le "réseau usine" et "internet" via une passerelle.

Les "modules d'Entrées/Sorties déportées" sont fabriqués par la société MOXA sous la référence ioLogik E2240. Reportez-vous au document constructeur mis à votre disposition contenant la spécification du produit E2240.

En tant que technicien, vous avez été formé sur les réseaux industriels et vous connaissez le principe de fonctionnement d'un régulateur PID. Vous avez donc été choisi par votre société pour intervenir en maintenance sur l'installation du client IMPRIMEXPRESS.

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES			
Champ professionnel : Electronique Industrielle Embarquée			
Session : 2012	DOSSIER SUJET	Durée : 3 heures	Page
Sous-épreuve : E32		Coefficient : 3	S 3/16

CAHIER DES CHARGES DE LA REGULATION

Le présent cahier des charges est un extrait de celui de l'installation du client. Il concerne la partie régulation d'air chaud pour le processus de séchage d'encre. Reportez-vous au "synoptique de raccordement de la régulation de température", en annexe de ce document.

Le régulateur déporté ayant pour référence "Microcor 5" de la société CORECI, n'étant pas connectable directement sur le réseau Ethernet, il est couplé à un "module d'Entrées/Sorties déportés" du type E2240 de la société MOXA. Ce module identifié E2240.1 sur le synoptique possède un serveur web embarqué consultable à partir de n'importe quel PC connecté.

Le "PC local machine" est situé proche du module E2240.0. Ce dernier comprend un serveur web embarqué permettant de consulter les grandeurs physiques du procédé (commandes, mesures, ...etc).

Les modules E2240.0 et E2240.1 assurent un report à distance (mode peer to peer) des entrées-sorties qui ont le même nom, ici I_X et I_Y. Pour faciliter la maintenance, d'autres signaux sont également connectés au module E2240.0 (voir tableau ci-dessous).

Le "réseau local machine" possède un adressage statique. Il est relié au "réseau local atelier" par un pont constitué par le PC "Asus-P4B".

Tous les PC qui sont connectés au "réseau local atelier" possèdent un adressage dynamique. Par contre les systèmes connectés au "réseau local atelier" du type "contrôle-commande" et les "modules d'Entrées/Sorties déportés" possèdent un adressage statique.

Le commutateur Ethernet industriel RS2#2 est gestionnaire de l'anneau de redondance formé avec le commutateur RS2#1.

Caractéristiques du régulateur « Microcor 5 »:

Le régulateur doit être pré-réglé sur cette installation de la façon suivante :

- entrée en courant pour la mesure de température (de 4mA pour 20°C à 20mA pour 100°C),
- sortie en courant pour la commande (de 4mA pour 0% à 20mA pour 100%).
- Paramètres de régulation : XP = 8 %, TI = 25 sec, TD = 4 sec, VD = 1.
- Consigne W = 50°C

Configuration des E/S utilisées sur les modules E2240 :

Module	Repère E/S	Nom du signal	Désignation du signal	Plage de variation
E2240.0	UC—00	UC	Tension de commande en entrée du procédé	+/-10V
	IX—02	IX	Courant de mesure en sortie du procédé	4-20mA
	Ue+—03	Ue+	Tension de commande + après le fusible F1	+/-10V
	Us+—04	Us+	Tension de commande + avant le fusible F1	+/-10V
	Ue- —05	Ue-	Tension de commande - après le fusible F1	+/-10V
	Us- —06	Us-	Tension de commande - avant le fusible F1	+/-10V
E2240.1	IY—00	IY	Courant de commande avant la conversion I/U	4-20mA
	IY—00	IY	Courant de commande du régulateur	4-20mA

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES			
Champ professionnel : Electronique Industrielle Embarquée			
Session : 2012	DOSSIER SUJET	Durée : 3 heures	Page
Sous-épreuve : E32		Coefficient : 3	S 4/16

	IX—00	IX	Courant de mesure en en entrée du régulateur	4-20mA
--	-------	----	--	--------

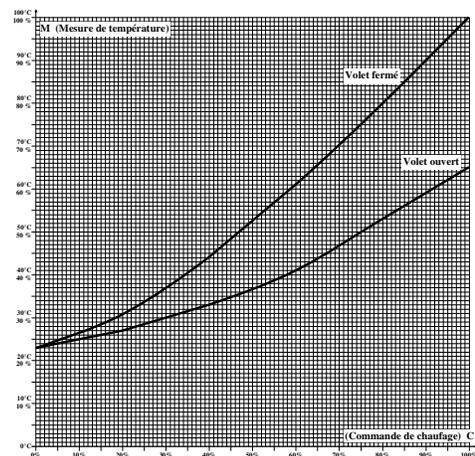
Le produit en cours de fabrication sur la ligne de production ne supporte pas une température trop faible (mauvais séchage et absorption de l'encre) ou trop forte (déformation du produit).

En cas de dysfonctionnement de la transmission des données entre les deux modules E2240.0 et E2240.1 (dysfonctionnement lié au réseau, ...etc), le module E2240.0 est programmé pour imposer un point de consigne intermédiaire (c'est-à-dire un point de consigne local, donc en boucle ouverte). Ainsi le module E2240.0 gère deux modes de fonctionnement :

- **Mode de fonctionnement régulé :**
La régulation d'air chaud fonctionne en boucle fermée avec une consigne fixée à 50°C au niveau du régulateur "Microcor 5". Ce mode correspond au fonctionnement optimal.
- **Mode de fonctionnement dégradé :**
La régulation d'air chaud fonctionne en boucle ouverte avec une consigne fixée à 11,8mA par le module E2240.0. Dans ce cas, la température de chauffe obtenue est inférieure au point de consigne de 50°C. De ce fait, la production est fortement ralentie, mais les produits sont commercialisables sans risque de destruction. Ce mode permet de continuer la production en attendant l'intervention d'un technicien.

Caractéristiques du banc de chauffage LH :

- Alimentation : $\pm 15V$.
- Le capteur de température intègre un transmetteur I/U configuré en courant. Il délivre un courant entre 4 et 20mA proportionnellement à la température entre 20°C et 100°C.
- L'actionneur est le circuit d'alimentation de l'ampoule de chauffe. La commande est assurée en tension sur une plage de 0 à +10V.
- Le ventilateur devra être réglé sur une vitesse minimale (position 1 du potentiomètre)
- La caractéristique statique du procédé en fonction du volet est reproduite ci-contre :



Note concernant les commutateurs RS2 (extrait de la documentation) :

L'installation (voir synoptique en annexe) comporte 2 commutateurs, repérés RS2#1 et RS2#2, reliés en anneau (au moyen de câbles croisés) entre les ports 6 et 7 (repérés sur la face avant). Lorsque l'anneau est fonctionnel un des commutateurs doit allumer le voyant RM en vert.

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES			
Champ professionnel : Electronique Industrielle Embarquée			
Session : 2012	DOSSIER SUJET	Durée : 3 heures	Page
Sous-épreuve : E32		Coefficient : 3	S 5/16

Par ailleurs, les connexions et les activités de communication sur chaque port sont signalées par une LED verte allumée fixe ou clignotante suivant le cas.

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES			
Champ professionnel : Electronique Industrielle Embarquée			
Session : 2012	DOSSIER SUJET	Durée : 3 heures	Page
Sous-épreuve : E32		Coefficient : 3	S 6/16

DOCUMENT REPONSE

1 Intervention en maintenance (remplacement du régulateur)

La société IMPRIMEXPRESS constate que le régulateur « Microcor 5 » actuellement en place est en panne au niveau de l'affichage LCD, mais la fonction de régulation est toujours opérationnelle. La société IMPRIMEXPRESS, qui est sous contrat de maintenance, vous demande de remplacer l'ancien régulateur par un nouveau.

Votre responsable vous demande d'intervenir pour dépanner la société IMPRIMEXPRESS avec un nouveau régulateur « Microcor 5 » qui est en stock.

Donc, vous vous rendez chez le client pour réaliser l'intervention, à savoir :

1. remplacer le nouveau régulateur,
2. configurer le régulateur conformément au cahier des charges de l'installation,
3. valider le bon fonctionnement de l'installation en présence du client.

Suivez les étapes suivantes pour réaliser cette intervention :

- 1.1 Le client a déjà déconnecté l'ancien régulateur en panne.
Connectez le nouveau régulateur en lieu et place, puis configurez-le conformément au cahier des charges de l'installation.
Notez ci-dessous **toutes les modifications de configuration** que vous avez été obligé de réaliser pour l'adapter à l'installation du client IMPRIMEXPRESS :

Paramètre	Ancienne valeur	Nouvelle valeur

Votre première intervention est terminée. La configuration identifiée ci-dessus sera comparée avec la configuration enregistrée dans le régulateur. Ce dernier doit maintenant être remplacé par un autre régulateur qui a été préalablement configuré correctement.

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES			
Champ professionnel : Electronique Industrielle Embarquée			
Session : 2012	DOSSIER SUJET	Durée : 3 heures	Page
Sous-épreuve : E32		Coefficient : 3	S 7/16

Baccalauréat Professionnel SYSTEMES ELECTRONIQUES NUMERIQUES Champ professionnel : Electronique Industrielle Embarquée			
Session : 2012	DOSSIER SUJET	Durée : 3 heures	Page
Sous-épreuve : E32		Coefficient : 3	S 9/16

2 Première situation de panne

- 2.1 Tirez au sort une situation de panne en présence de l'examineur. Le tirage au sort indique la panne constatée par le client. Indiquez **l'heure de début d'intervention**, reportez ci-dessous **les indications constatées par le client**, puis précisez si la panne est permanente, sinon dans quelle condition elle se produit ou comment reproduire la panne :

Panne n°	
Nom du technicien :	Date : ____ / ____ / ____ Heure de début d'intervention : _____ Page : ____ / ____
DEFAILLANCE OBSERVEE / RAISON DE L'INTERVENTION : _____	
Panne permanente _____ / se produit lorsque : _____	

Faites le tour de l'installation pour recueillir les premières informations visuelles liées à l'apparition du défaut.

Conclure sur le "**mode de fonctionnement**" probable du module E2240 **en justifiant par rapport à la valeur observée du courant I_V** :

2.2 **Analyse et recherche de la panne :**

Reportez les indications X et Y affichées par le régulateur dans la fiche d'analyse (page suivante) puis complétez le reste de la fiche. (reportez-vous au document "consignes à observer pour remplir correctement la fiche de maintenance" ainsi qu'à l'annexe "raccordement de l'installation")

Fiche d'analyse de la panne						
Chrono	A contrôler (paramètre, liaison, connexion, signaux...)			Contrôle effectué		
	Repère	Localisation du contrôle	État ou valeur attendue	A) État ou valeur observée	B) Pourquoi l'état ou la valeur observée est identique ou diffère	C) Autre(s) contrôle(s) à effectuer Action(s) envisagée(s) ou RAS
1	X	Régulateur				
2	Y	Régulateur				
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
Elément(s) en cause(s) – Soyez précis : _____						
Heure de fin d'intervention : _____						

3 Seconde situation de panne

3.1 **Tirez** au sort une situation de panne en présence de l'examineur. Le tirage au sort indique la panne constatée par le client. Indiquez **l'heure de début d'intervention**, reportez ci-dessous **les indications constatées par le client**, puis précisez si la panne est permanente, sinon dans quelle condition elle se produit ou comment reproduire la panne :

Panne n°
Nom du technicien : _____ Date : ____ / ____ / ____ Heure de début d'intervention : _____ Page : ____ / ____
DEFAILLANCE OBSERVEE / RAISON DE L'INTERVENTION : _____
Panne permanente _____ / se produit lorsque : _____

Faites le tour de l'installation pour recueillir les premières informations visuelles liées à l'apparition du défaut.

Conclure sur le **"mode de fonctionnement"** probable du module E2240 **en justifiant par rapport à la valeur observée du courant I_V** :

3.2 **Analyse et recherche de la panne :**
Reportez les indications X et Y affichées par le régulateur dans la fiche d'analyse (page suivante) puis complétez le reste de la fiche. (reportez-vous au document "consignes à observer pour remplir correctement la fiche de maintenance" ainsi qu'à l'annexe "raccordement de l'installation")

Fiche d'analyse de la panne						
Chrono	A contrôler (paramètre, liaison, connexion, signaux...)			Contrôle effectué		
	Repère	Localisation du contrôle	État ou valeur attendue	A) État ou valeur observée	B) Pourquoi l'état ou la valeur observée est identique ou diffère	C) Autre(s) contrôle(s) à effectuer Action(s) envisagée(s) ou RAS
1	X	Régulateur				
2	Y	Régulateur				
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
Élément(s) en cause(s) – Soyez précis : _____						
Heure de fin d'intervention : _____						

4 Troisième situation de panne

- 4.1 **Tirez** au sort une situation de panne en présence de l'examineur. Le tirage au sort indique la panne constatée par le client. Indiquez **l'heure de début d'intervention**, reportez ci-dessous **les indications constatées par le client**, puis précisez si la panne est permanente, sinon dans quelle condition elle se produit ou comment reproduire la panne :

Panne n°	
Nom du technicien :	Date : ____ / ____ / ____ Heure de début d'intervention : _____ Page : ____ / ____
DEFAILLANCE OBSERVEE / RAISON DE L'INTERVENTION : _____	
Panne permanente _____ / se produit lorsque : _____	

Faites le tour de l'installation pour recueillir les premières informations visuelles liées à l'apparition du défaut.

Conclure sur le "**mode de fonctionnement**" probable du module E2240 **en justifiant par rapport à la valeur observée du courant I_V** :

- 4.2 **Analyse et recherche de la panne :**

Reportez les indications X et Y affichées par le régulateur dans la fiche d'analyse (page suivante) puis complétez le reste de la fiche. (reportez-vous au document "consignes à observer pour remplir correctement la fiche de maintenance" ainsi qu'à l'annexe "raccordement de l'installation")

Fiche d'analyse de la panne						
Chrono	A contrôler (paramètre, liaison, connexion, signaux...)			Contrôle effectué		
	Repère	Localisation du contrôle	État ou valeur attendue	A) État ou valeur observée	B) Pourquoi l'état ou la valeur observée est identique ou diffère	C) Autre(s) contrôle(s) à effectuer Action(s) envisagée(s) ou RAS
1	X	Régulateur				
2	Y	Régulateur				
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
Elément(s) en cause(s) – Soyez précis : _____						
Heure de fin d'intervention : _____						

Annexe : Synoptique de raccordement de la régulation de température

