

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2008

ÉPREUVE E4.2

Étude d'un système technique industriel Conception et industrialisation

Durée : 4 Heures ~ Coefficient : 3

Calculatrice à fonctionnement autonome autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16/11/99. L'usage de tout autre matériel ou documents est interdit.

Ce sujet comporte 3 dossiers :
- Le dossier technique
- Le dossier questionnaire
- Le dossier ressources

- Le candidat répondra sur le dossier questionnaire. Ce dossier est à rendre dans son intégralité, agrafé au bas d'une copie.
- Il sera tenu compte de la qualité de rédaction, en particulier pour les réponses aux questions ne nécessitant pas de calcul. Le correcteur attend des phrases complètes respectant la syntaxe de la langue française.
- Utiliser les notations indiquées dans le texte, justifier toutes les réponses, présenter clairement les calculs et les résultats.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2008

ÉPREUVE E4.2

Les fontaines du château de Versailles



DOSSIER TECHNIQUE

- 1. Présentation générale Pages 2 à 4
- 2. Schéma hydraulique de la zone étudiée Page 5
- 3. Évolution du niveau du réservoir sous terre nord Page 6
- 4. Schémas électriques Pages 6 à 12
- 5. Analyse fonctionnelle – Application supervision Page 13

1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Les fontaines du parc du château de Versailles sont alimentées par plusieurs réservoirs situés à une altitude supérieure à l'altitude des fontaines. Lorsque l'on décide de faire « jouer » (suivant l'expression consacrée) les fontaines, il suffit d'ouvrir des vannes ; l'eau s'écoule naturellement par gravitation en créant les magnifiques jets d'eau des différents parterres et bassins.

Actuellement, le fonctionnement est en circuit fermé : depuis le Grand Canal, réservoir de 24 ha et point le plus bas du parc, l'eau est refoulée grâce à des pompes puissantes jusqu'au réservoir de Montbauron, ouvrage culminant du circuit. L'eau redescend alors par la seule gravité, faisant fonctionner sur son passage les multiples fontaines. Le parc de Versailles renferme de nombreux bassins et fontaines. Seule une partie sera étudiée dans ce sujet.

OUVRAGES CONCERNÉS :

Le réservoir sous terre nord a été construit (en 1672) sous le parterre d'eau nord. Ce réservoir peut contenir 1963 m³ d'eau et sa surface est de 1103 m².

Il peut alimenter de nombreuses fontaines dans l'allée menant au bassin du char d'Apollon.



D'innombrables galeries souterraines ont été creusées pour assurer le passage des conduites. Le réseau actuel compte une multitude de canalisations, dont 90% remontent au temps de Louis XIV.

Aujourd'hui, les galeries permettent également le passage des câbles électriques et informatiques.

Le réservoir sous terre nord alimente directement les fontaines du bassin de Latone (photo ci-dessous).



VUE AÉRIENNE DE LA ZONE ÉTUDIÉE :

Direction du réservoir de Montbauron (≈ 1,5 km)



- ❶ Entrée du château
- ❷ Bureaux du service des fontaines
- ❸ Réservoirs de l'aile (nord et sud)
- ❹ Parterres d'eau du midi
- ❺ Parterre d'eau sud
- ❻ Parterre d'eau nord

- ❼ Bassins nord et sud du combat des animaux
- ❽ Bassins de Latone et des lézards nord et sud
- ❾ Bosquets de la Girandole et du Dauphin
- ❿ Bassin du char d'Apollon

Grand Canal

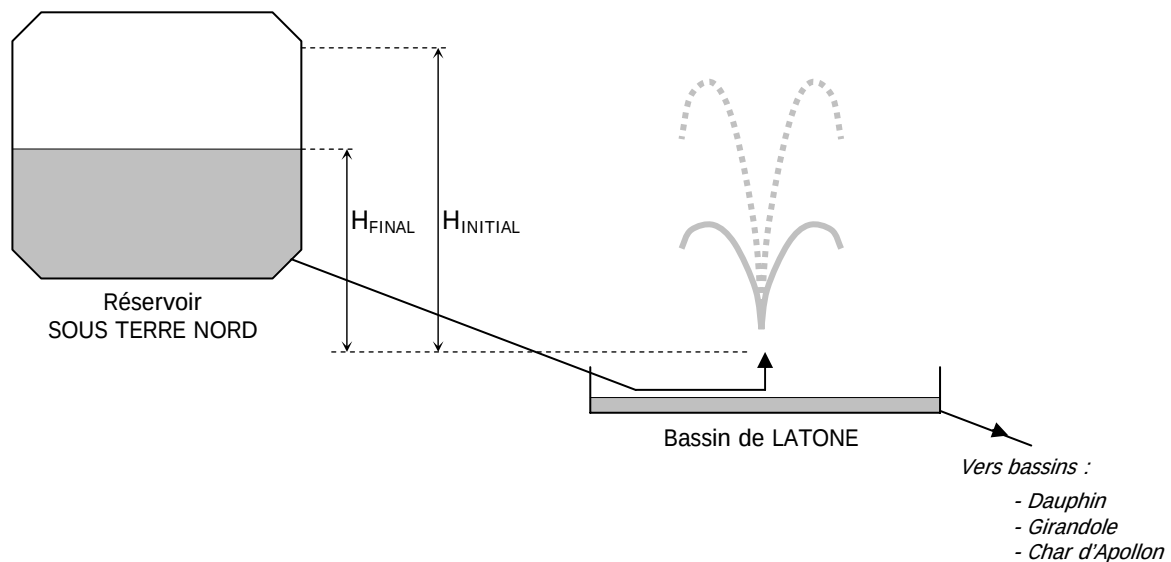
ENJEU ET PROBLÉMATIQUE DE L'ÉTUDE :

Les fontaines des différents bassins sont alimentées par un réseau gravitaire (utilisant uniquement la force de la gravitation). Elles fonctionnent seulement lors de spectacles particuliers, dont le plus grandiose est appelé grandes eaux, comme au temps de Louis XIV.

Le spectacle actuel des grandes eaux étant bien plus long que sous le règne du Roi-Soleil, les jeux d'eau du bassin de Latone subissent une dégradation au cours du spectacle.

L'enjeu de l'étude est d'améliorer la qualité des jeux d'eau de ces fontaines.

Dans cette zone, les fontaines sont alimentées par le réservoir sous terre nord qui se vide tout au long du spectacle. Le dénivelé, H_{FINAL} sur la figure ci-dessous, n'est alors plus suffisant pour maintenir des jets d'eau majestueux.



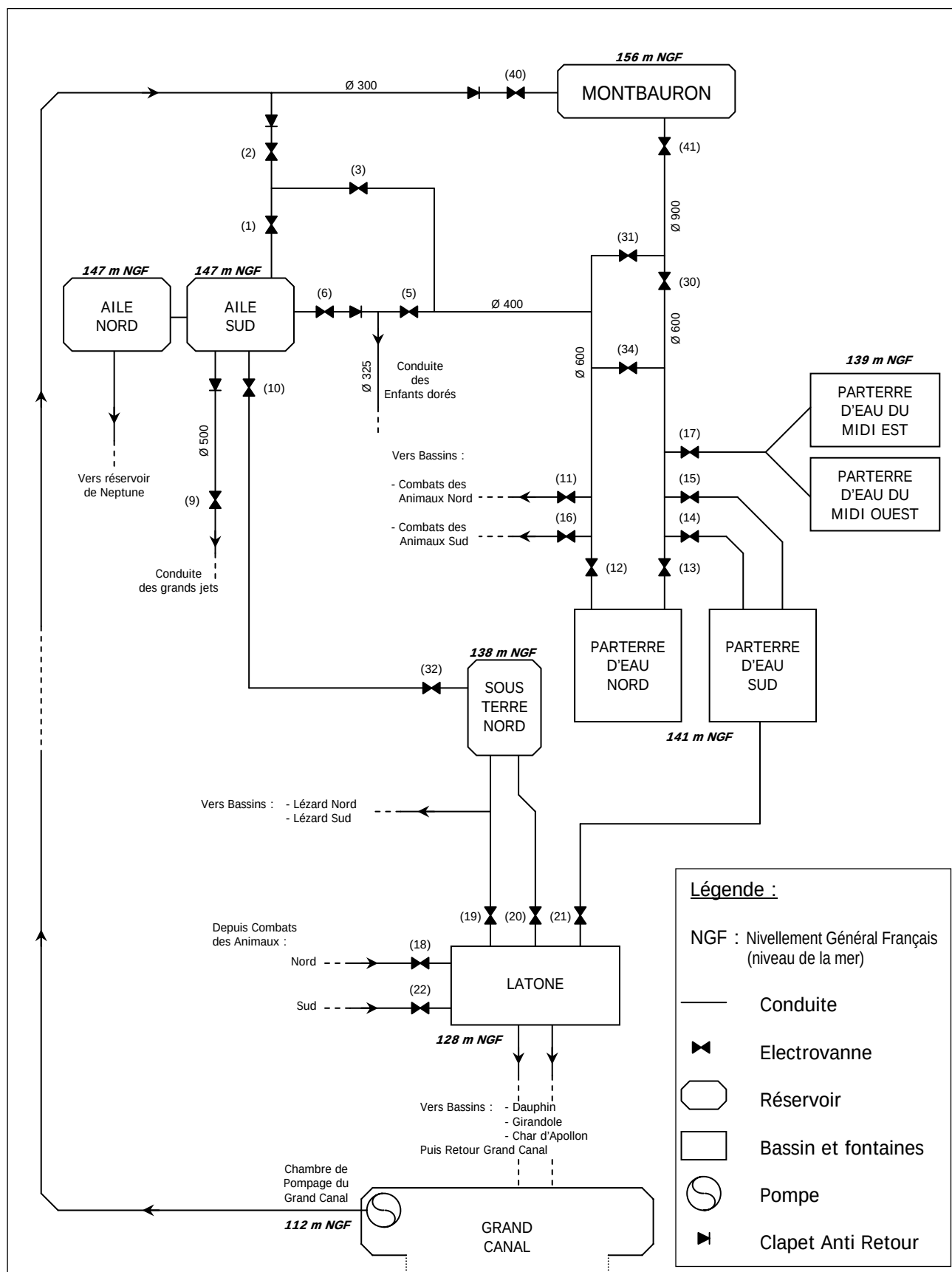
Le service des fontaines du château doit alors résoudre la problématique suivante :

Comment maintenir constant le niveau du réservoir sous terre nord ?

Pour répondre à cette problématique, il est indispensable de choisir et de mettre en œuvre de nouveaux matériels. De plus, pour que l'intégration soit complète il est nécessaire de faire communiquer ces équipements avec le système de gestion centralisée (supervision). Les solutions techniques à apporter sont l'objet du travail proposé, que l'on pourrait résumer par :

« Quels matériels choisir et comment les intégrer à l'installation existante ? »

2. SCHÉMA HYDRAULIQUE DE LA ZONE ÉTUDIÉE

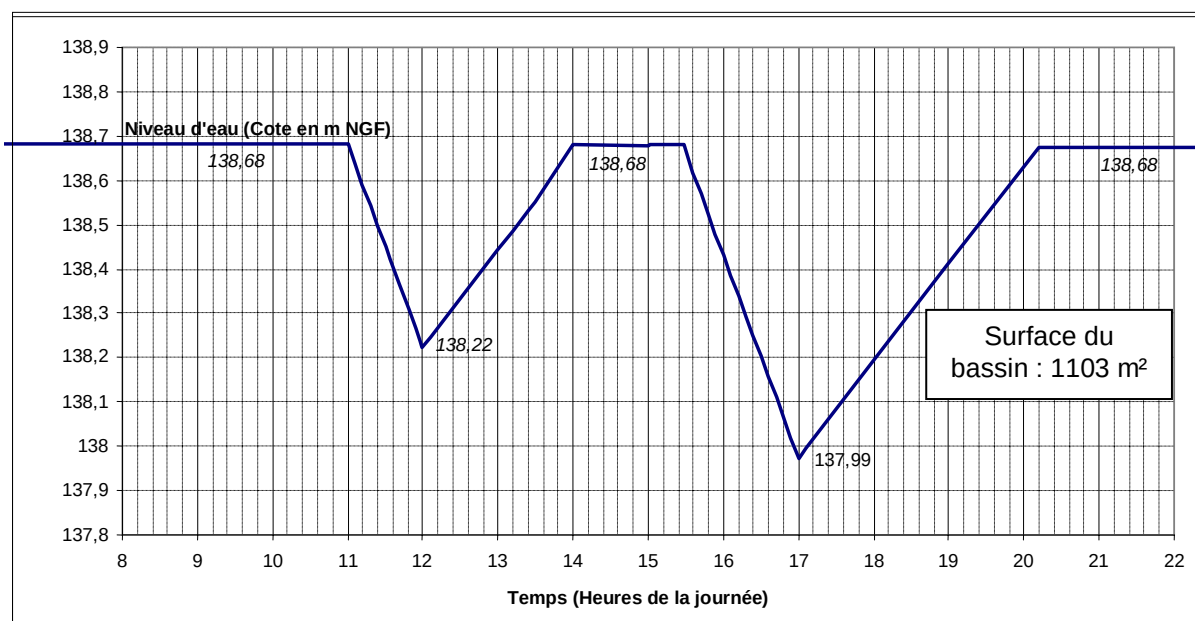


Remarque : Les parterres d'eau nord, sud et du midi alimentent de nombreuses fontaines en aval. Ces circuits, comme tous les équipements sans rapport avec l'étude, ne sont pas représentés.

3. ÉVOLUTION DU NIVEAU DU RÉSERVOIR SOUS TERRE NORD

Une campagne de mesure de la variation du niveau du réservoir sous terre nord a été réalisée lors d'une journée de spectacle des grandes eaux. Le graphe ci-dessous donne l'évolution du niveau d'eau dans ce réservoir au cours du temps.

Niveau d'eau en fonction du temps sur l'installation initiale (avant modifications) :



- ☞ Pour l'essai décrit ci-dessus, les électrovannes (10) et (32) restent ouvertes de 11 H à 14 H et de 15 H 30 à 20 H 12.
- ☞ Les cotes sont données en mètres NGF, c'est à dire par rapport au Nivellement Général Français (niveau de la mer).
- ☞ Le spectacle se déroule en deux parties : Les grandes eaux du matin de 11 H à 12 H et les grandes eaux de l'après-midi de 15 H 30 à 17 H.
- ☞ La cote de trop-plein du réservoir sous terre nord-est de 138,72 m NGF.

4. SCHÉMAS ÉLECTRIQUES

Les pages suivantes montrent le schéma de l'installation dans sa version préliminaire, c'est à dire avant le choix définitif des principaux équipements.

De nombreux folios sont manquants, soit parce qu'ils restent à concevoir, soit parce qu'ils sont inutiles à l'étude.

FOLIO		DESIGNATION		INDICES										FOLIO		DESIGNATION		INDICES									
				A	B	C	D	E	0	1	2	3	4					A	B	C	D	E	0	1	2	3	4
0	PAGE DE GARDE													44	BORNIER XM MESURE												
1	SOMMAIRE			X						X	X			45													
2														46	IMPLANTATION EXTERNE								X	X			
3	LEGENDE			X						X	X			47	IMPLANTATION INTERNE								X	X			
4	LEGENDE			X						X	X			48													
5	DISTRIBUTION			X						X	X			49													
6														50	NOMENCLATURE								X	X			
7	DISTRIBUTION 24VDC			X						X	X			51	NOMENCLATURE								X	X			
8														52	NOMENCLATURE								X	X			
9	UTILITES			X						X	X			53	NOMENCLATURE								X	X			
10	DEPARTS RESERVE			X						X	X			54	NOMENCLATURE								X	X			
11	PUISSANCE ECLAIRAGE + VENTILATION + POMPE			X						X	X			55	NOMENCLATURE								X	X			
12	VANNE REGULATION			X						X	X			56													
13	AFFICHAGE POSITION VANNE REGULATION			X						X	X			57													
14	VANNE D'ARRET			X						X	X			58													
15														59													
16	MESURE DE NIVEAU RESERVOIR			X						X	X			60													
17														61													
18														62													
19														63													
20	TELECOMMANDE ARRET D'URGENCE							X			X	X		64													
21	TELECOMMANDE VANNE REGULATION							X			X	X		65													
22	TELECOMMANDE VANNE D'ARRET							X			X	X		66													
23	TELECOMMANDE EXTRACTEUR							X			X	X		67													
24														68													
25	ARCHITECTURE AUTOMATIE WAGO			X						X	X			69													
26	ENTREES ANA WAGO 750-454 MODULE 1			X						X	X			70													
27	ENTREES TOR WAGO 750-402 MODULE 1 & 4			X						X	X			71													
28	ENTREES TOR WAGO 750-402 MODULE 5 & 7			X						X	X			72													
29	SORTIES TOR WAGO 750-504 MODULE 1 & 2			X						X	X			73													
30														74													
31														75													
32														76													
33														77													
34														78													
35	SIGNALISATION			X						X	X			79													
36														80													
37														81													
38														82													
39														83													
40	BORNIER XA ALIMENTATION			X						X	X			84													
41	BORNIER XE PUISSANCE			X						X	X			85													
42	BORNIER XT TELECOMMANDE			X						X	X			86													
43														87													



3 Allée Pierre Curie
91230 MONTGERON
TEL: 01 69 52 47 00
FAX: 01 69 52 47 01
E-MAIL: seguin@automatismes-seguin.fr

SOMMAIRE

CLIENT ET NOM DU DOSSIER / CUSTOMER AND NAME OF FOLDER
E.T.O.E.
RESERVOIR SOUS-TERRÉE NORD

DESIGNATEUR / DRAWER: S.R. FOLIO / SHEET: 01/03

N° AFFAIRE / N° PROJECT: 03047.1

INDEXE / REVIEW: 1

Ce dessin est notre propriété. Il ne peut être exécuté, reproduit ou communiqué à un tiers sans notre autorisation (loi du 11 mars 1957) / This document is our property; cannot be reproduced or transmitted without authorization (law 11 march 1957)

FOLIO		DESIGNATION		INDICES										FOLIO		DESIGNATION		INDICES									
				A	B	C	D	E	0	1	2	3	4					A	B	C	D	E	0	1	2	3	4
0	PAGE DE GARDE													44	BORNIER XM MESURE												
1	SOMMAIRE			X						X	X			45													
2														46	IMPLANTATION EXTERNE								X	X			
3	LEGENDE			X						X	X			47	IMPLANTATION INTERNE								X	X			
4	LEGENDE			X						X	X			48													
5	DISTRIBUTION			X						X	X			49													
6														50	NOMENCLATURE								X	X			
7	DISTRIBUTION 24VDC			X						X	X			51	NOMENCLATURE								X	X			
8														52	NOMENCLATURE								X	X			
9	UTILITES			X						X	X			53	NOMENCLATURE								X	X			
10	DEPARTS RESERVE			X						X	X			54	NOMENCLATURE								X	X			
11	PUISSANCE ECLAIRAGE + VENTILATION + POMPE			X						X	X			55	NOMENCLATURE								X	X			
12	VANNE REGULATION			X						X	X			56													
13	AFFICHAGE POSITION VANNE REGULATION			X						X	X			57													
14	VANNE D'ARRET			X						X	X			58													
15														59													
16	MESURE DE NIVEAU RESERVOIR			X						X	X			60													
17														61													
18														62													
19														63													
20	TELECOMMANDE ARRET D'URGENCE							X			X	X		64													
21	TELECOMMANDE VANNE REGULATION							X			X	X		65													
22	TELECOMMANDE VANNE D'ARRET							X			X	X		66													
23	TELECOMMANDE EXTRACTEUR							X			X	X		67													
24														68													
25	ARCHITECTURE AUTOMATIE WAGO			X						X	X			69													
26	ENTREES ANA WAGO 750-454 MODULE 1			X						X	X			70													
27	ENTREES TOR WAGO 750-402 MODULE 1 & 4			X						X	X			71													
28	ENTREES TOR WAGO 750-402 MODULE 5 & 7			X						X	X			72													
29	SORTIES TOR WAGO 750-504 MODULE 1 & 2			X						X	X			73													
30														74													
31														75													
32														76													
33														77													
34														78													
35	SIGNALISATION			X						X	X			79													
36														80													
37														81													
38														82													
39														83													
40	BORNIER XA ALIMENTATION			X						X	X			84													
41	BORNIER XE PUISSANCE			X						X	X			85													
42	BORNIER XT TELECOMMANDE			X						X	X			86													
43														87													



3 Allée Pierre Curie
91230 MONTGERON
TEL: 01 69 52 47 00
FAX: 01 69 52 47 01
E-MAIL: seguin@automatismes-seguin.fr

LEGENDE

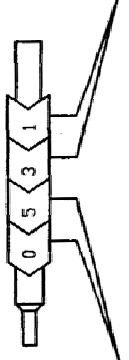
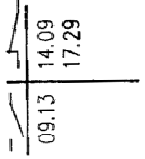
CLIENT ET NOM DU DOSSIER / CUSTOMER AND NAME OF FOLDER
E.T.O.E.
RESERVOIR SOUS-TERRÉE NORD

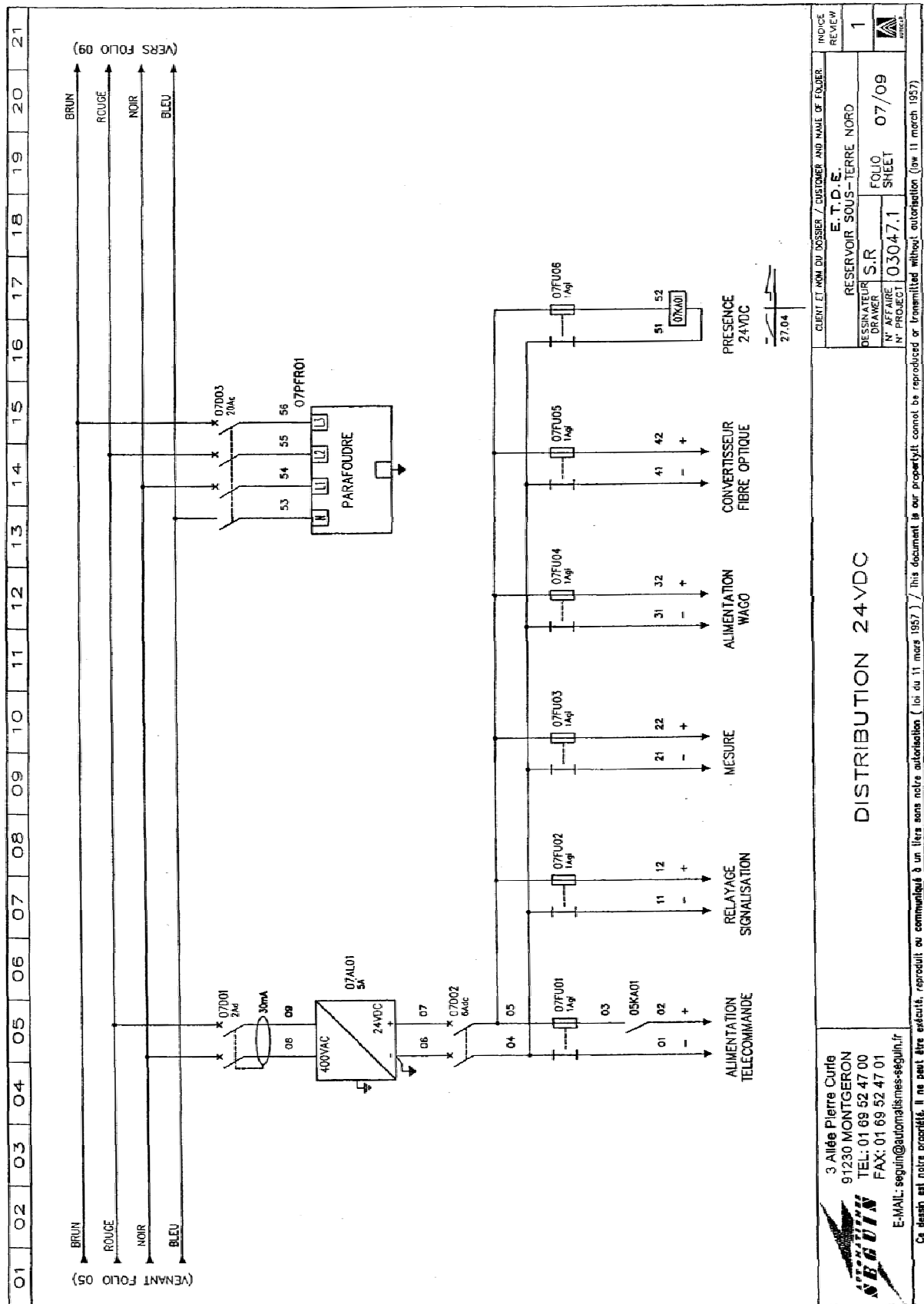
DESIGNATEUR / DRAWER: S.R. FOLIO / SHEET: 03/04

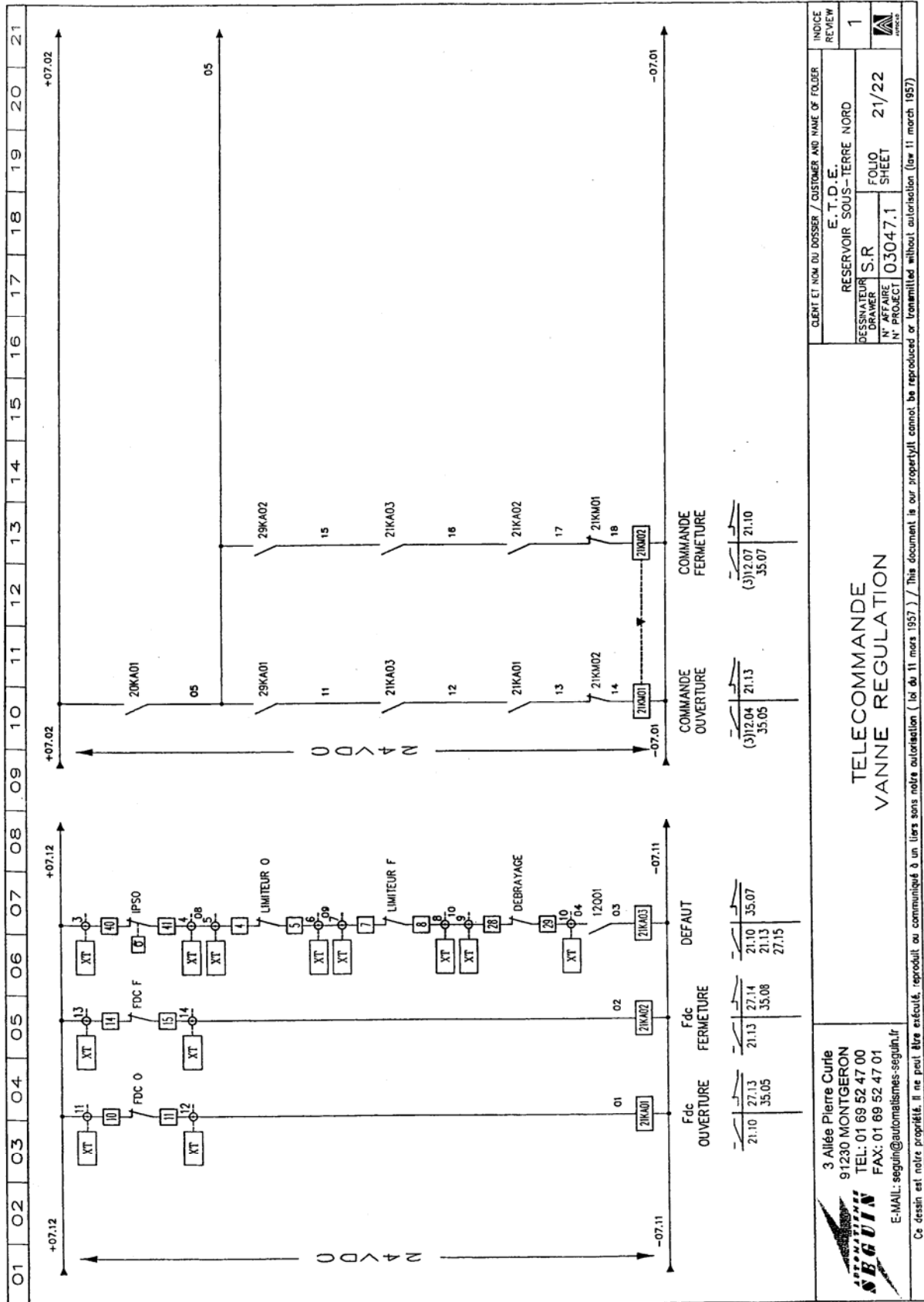
N° AFFAIRE / N° PROJECT: 03047.1

INDEXE / REVIEW: 1

Ce dessin est notre propriété. Il ne peut être exécuté, reproduit ou communiqué à un tiers sans notre autorisation (loi du 11 mars 1957) / This document is our property; cannot be reproduced or transmitted without authorization (law 11 march 1957)

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
CODE DU REPERAGE											LETTER CODE										
1 / DES APPAREILS DANS LES ARMOIRES APPARATUS IN THE CABINETS 52 KA 01 52KA01 EXEMPLE: KA RELAIS EXAMPLE: KA RELAY REPERE DU RELAIS DANS LE FOLIO D'ORIGINE RELAY ITEM ON ORIGINAL SHEET NATURE DU MATERIEL NATURE OF MATERIAL N° DU FOLIO D'ORIGINE ORIGINAL SHEET NUMBER																					
2 / DES FILS DE CABLAGE WIRING  N° DU FIL DANS LE FOLIO D'ORIGINE THREAD NUMBER ON ORIGINAL SHEET																					
3 / REPORT DES CONTACTS DANS LE SCHEMA CONTACT REPORT IN THE DRAWING  N° DE LA COLONNE OU EST UTILISE LE CONTACTE COLUMN NUMBER (WHERE THE CONTACT IS USED) N° DU FOLIO OU EST UTILISE LE CONTACT SHEET NUMBER (WHERE THE CONTACT IS USED)																					
4 / REPRESENTATION DES BORNES DANS LE SCHEMA BINDINGS SCREWS VIEW IN THE DRAWING  BORNE SIMPLE ORDINARY TERMINAL PIN BORNE FUSIBLE FUSE TERMINAL PIN BORNE DE NEUTRE NEUTRAL TERMINAL PIN BORNE SECTIONNABLE DISCONNECTING TERMINAL PIN																					
LE SCHEMA EST REPRESENTE HORS TENSION ET GENERATEUR HORS SERVICE THE DRAWING IS SHOWN OUT OF VOLTAGE AND WITH GENERATOR OUT OF SERVICE																					
 3 Allée Pierre Curie 91230 MONTGERON TEL: 01 69 62 47 00 FAX: 01 69 62 47 01 E-MAIL: seguin@automatismes-seguin.fr											LEGENDE E. T. D. E. RESERVOIR SOUS-TERRÉ NORD DESSINATEUR DRAWER S.R N° AFFAIRE PROJECT N° 03047.1 FOLIO SHEET 04/05										
CLIENT ET NOM DU DOSSIER / CUSTOMER AND NAME OF FOLDER INDICE REVIEW 1 Ce dessin est notre propriété. Il ne peut être réutilisé, reproduit ou communiqué à un tiers sans notre autorisation (loi du 11 mars 1957) / This document is our property; it cannot be reproduced or transmitted without authorisation (law 11 march 1957)																					





Venant Folio 16

Venant Folio 13

1	2	3	4	5	6	7	8
+EA1	-EA1	0V	Blind.	+EA2	-EA2	0V	Blind.
NIVEAU D'EAU DU RESERVOIR				RECOPIE DE VANNE REGULATION			

MODULE 1

ENTREES ANA. WAGO 750-454

MODULE 1

3 Allée Pierre Curie
91230 MONTGERON
TEL: 01 69 52 47 00
FAX: 01 69 52 47 01
E-MAIL: seguin@automatismes-seguin.fr

ENTREES ANA. WAGO 750-454

MODULE 1

3 Allée Pierre Curie
91230 MONTGERON
TEL: 01 69 52 47 00
FAX: 01 69 52 47 01
E-MAIL: seguin@automatismes-seguin.fr

010203040506070809101112131415161718192021

COMMANDE OUVERTURE
VANNE REGULATION

COMMANDE FERMETURE
VANNE REGULATION

COMMANDE OUVERTURE
VANNE D'ARRET

COMMANDE FERMETURE
VANNE D'ARRET

BUZZER DEFAULT GENERAL

DEFAULT GENERAL

RESERVE

RESERVE

1

5

4

8

1

5

4

8

01

02

03

04

05

06

07

08

09

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

29KA01

29KA02

29KA03

29KA04

29KA05

29KA06

01

02

03

04

05

06

29KA01

29KA02

29KA03

29KA04

29KA05

29KA06

-07.31

-07.31

21.10

21.13

22.11

22.14

33.16

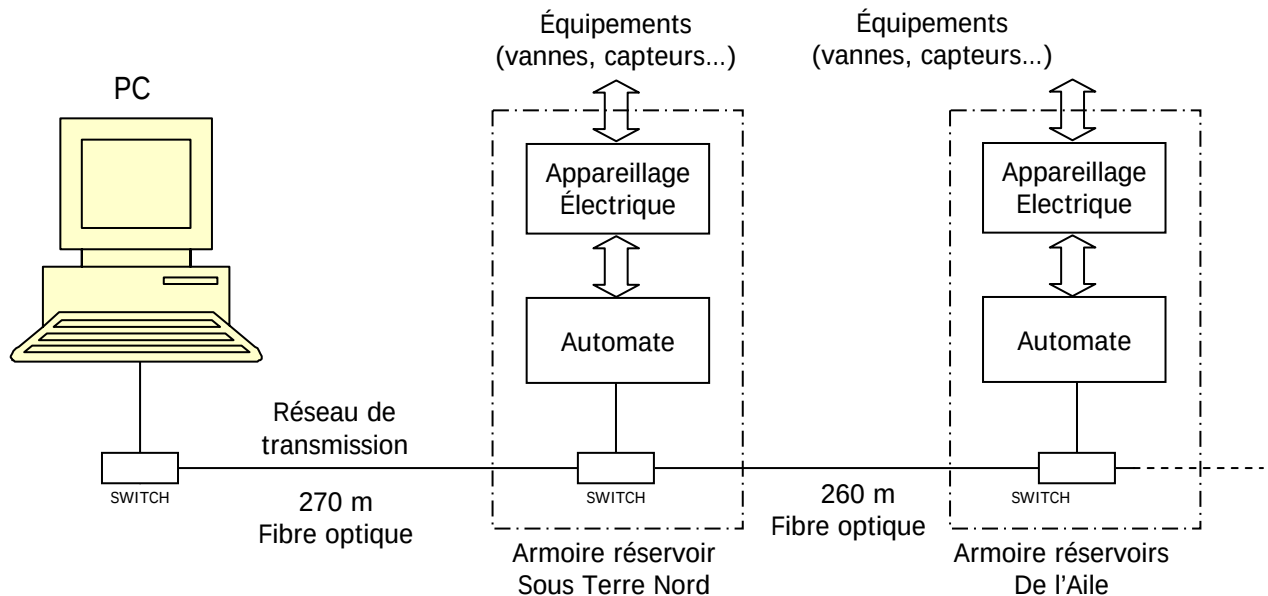
33.03

<

5. ANALYSE FONCTIONNELLE – APPLICATION SUPERVISION

Une application informatique de supervision doit être implantée au service des fontaines (centre de gestion dont les bureaux sont situés dans une rue proche du château). Cette supervision devra permettre l'exploitation à distance de différents équipements, dont le réservoir sous terre nord.

Architecture générale :



Le PC (Poste de Contrôle) sera muni d'un micro-ordinateur exerçant la supervision de l'ensemble. Il sera en liaison avec les automates.

Le réseau de transmission reliera le PC et les automates. Les boîtiers de connexion représentés ci-dessus seront des switches. La transmission des données s'effectuera selon la spécification ETHERNET TCP/IP.

Les câbles du réseau de transmission seront posés sur des chemins de câble perforés dans les galeries souterraines déjà creusées pour le passage des conduites d'eau. La grande majorité du parcours est humide et la présence de rongeurs n'est pas à exclure.



BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2008

ÉPREUVE E4.2

Les fontaines du château de Versailles



DOSSIER QUESTIONNEMENT

- Ce dossier est à rendre agrafé au bas d'une copie.
- Le questionnaire comporte 5 parties :
 - Partie A : Choix des nouveaux équipements hydrauliques
 - Partie B : Mise en œuvre de la vanne de régulation
 - Partie C : Positionnement de la vanne de régulation
 - Partie D : Régulation de niveau
 - Partie E : Exploitation de l'installation
- Il est conseillé de traiter les 5 parties dans l'ordre.
- Il est indispensable de lire au préalable le chapitre 1 du dossier technique.

PARTIE A : CHOIX DES NOUVEAUX ÉQUIPEMENTS HYDRAULIQUES**A1. ANALYSE DE L'INSTALLATION EXISTANTE**

Le réseau hydraulique initial est représenté au chapitre 2 du dossier technique. Les altitudes des équipements sont données en mètres NGF, c'est-à-dire par rapport au Nivellement Général Français (niveau de la mer).

A1.1 Comment peut-on remplir le réservoir sous terre nord ? Indiquer les équipements concernés (réservoir, électrovannes...).

.....

.....

.....

.....

Le réservoir étant rempli, les fontaines des différents bassins se trouvant à une altitude inférieure peuvent être alimentées.

Lors d'une journée de spectacle, le niveau du réservoir sous terre nord évolue selon la courbe donnée au chapitre 3 du dossier technique.

A1.2 Pendant les grandes eaux, les vannes (10) et (32) restent ouvertes. Malgré cela, le niveau du réservoir sous terre nord diminue. Expliquer ce phénomène.

.....

.....

.....

.....

.....

A1.3 Calculer le volume d'eau V_P perdu pendant les grandes eaux du matin (donc de 11H à 12H). En déduire la valeur Q_{VR} du débit supplémentaire (en m^3/h) qu'il faudrait amener pour maintenir le niveau constant.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

A1.4 Vérifier que le débit calculé précédemment permettrait également de maintenir le niveau constant pendant les grandes eaux de l'après-midi (15H30 à 17H).

.....

.....

.....

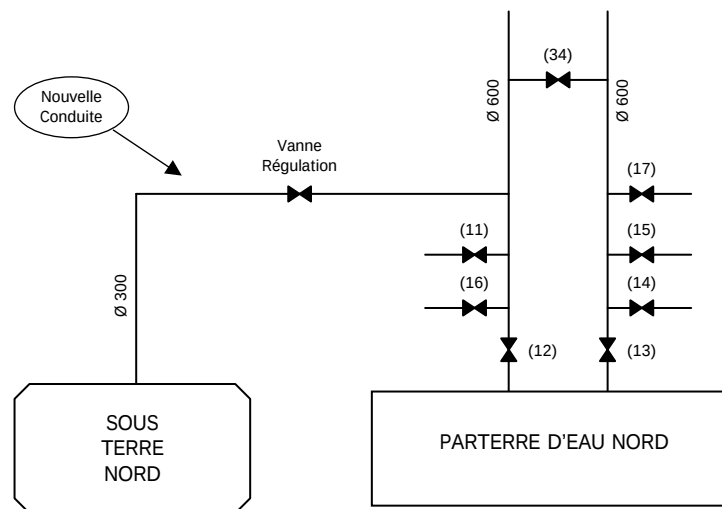
.....

.....

.....

A2. MODIFICATIONS APPORTÉES

Afin de maintenir le niveau constant dans le réservoir sous terre nord, la solution technique retenue consiste à réaliser une alimentation supplémentaire à partir du réservoir principal de Montbauron. Le débit dans cette nouvelle conduite sera réglable grâce à une vanne proportionnelle appelée vanne régulation. La position optimale de cette liaison est représentée ci-dessous :



A2.1 Calculer la durée d'utilisation T_u de la vanne régulation sur une journée de spectacle.

.....

.....

.....

.....

.....

Une étude hydraulique a montré que pour obtenir le débit voulu, il est nécessaire de choisir une conduite de diamètre nominal 0,3 m. La pression au niveau de la vanne ne dépasse pas 3 bars.

A2.2 Vérifier que les caractéristiques techniques et les conditions limites d'utilisation des vannes SAPAG MONOVAR® sont compatibles avec l'application (documents ressources pages 2 et 4).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Le débit de fuite correspond à l'écoulement résiduel lorsque la vanne est fermée.

A2.3 Calculer le débit de fuite Q_F de la vanne de régulation.

 Rappel : 1 bar = 10,193 mCE (mètres de colonne d'eau).

.....

.....

.....

.....

.....

En amont de la vanne de régulation, on envisage de placer une vanne à commande tout ou rien (seulement deux positions : ouverte ou fermée), appelée vanne d'arrêt.

A2.4 Le choix de placer cette vanne est-il justifié ? Expliquer.

.....

.....

.....

.....

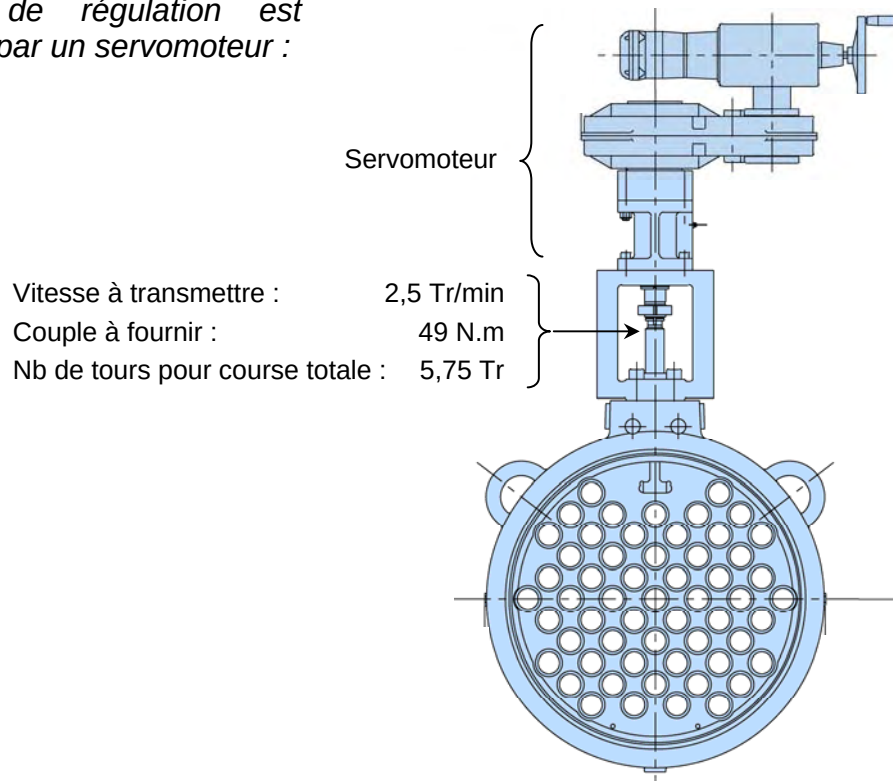
.....

.....

.....

PARTIE B : MISE EN ŒUVRE DE LA VANNE DE RÉGULATION

La vanne de régulation est commandée par un servomoteur :



B1. CHOIX DU SERVOMOTEUR

B1.1 On impose au servomoteur de permettre d'atteindre au moins 100 positions différentes sur toute la course de la vanne. Selon la documentation BERNARD, déterminer la classe de régulation et justifier la réponse.

.....

.....

.....

.....

.....

B1.2 Déterminer le type de service (selon norme CEI 34-1) et le nombre de démarrages par heures que doit pouvoir supporter le moteur dans cette classe de régulation.

.....

.....

.....

.....

.....

B1.3 Choisir le type de servomoteur répondant au besoin. Justifier la réponse.

- ✍ Tableaux de choix dans le dossier ressources (servomoteurs BERNARD).
- ✍ Les principales données du problème ont été rappelées sur la figure de la page précédente.

.....

.....

.....

.....

.....

B2. CHOIX DE L'APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE DE COMMANDE DU SERVOMOTEUR

Pour la commande du servomoteur, deux solutions sont envisagées :

- *Solution 1 : Commande par relais statiques CARLO GAVAZZI (solution préconisée dans la documentation BERNARD).*
- *Solution 2 : Commande par démarreur TeSys de SCHNEIDER (association disjoncteur-contacteur achetée montée).*

Dans les deux cas, la tension de commande devra être de 24 V continu.

Rappel : Le moteur absorbe 0,3 A en régime permanent (alimentation 3PH 400 V 50 Hz).

B2.1 Pour les deux solutions, choisir et donner les références complètes des matériels nécessaires à la commande et à la protection du servomoteur.

Solution 1 :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Solution 2 :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B2.2 Calculer le prix de revient de chaque solution, en utilisant les données suivantes :

✍ Pour la solution 1, le fournisseur consent une remise de 15%.

✍ Tarifs actuellement en vigueur :

Référence	Prix de l'U.D.V.	U.D.V. (Unité De Vente)
RR2 I 4005 ••	284,01 €	1
RR2 I 4015 ••	301,69 €	1
RR2 I 4030 ••	317,28 €	1
Fusible Ferraz Protistor 660 gRB •• (10×38)	3,49 €	1
Porte fusible unipolaire 10×38	3,75 €	1
Porte fusible bipolaire 10×38	7,24 €	1
Porte fusible tripolaire 10×38	10,33 €	1
GV2ME •• (de 02 à 10)	45,72 €	1
LC1D09 B7	26,77 €	1
LC1D09 BD	53,14 €	1
LC2D09 B7	77,44 €	1
LC2D09 BD	133,20 €	1
GV2 AF3	3,10 €	1
GV2 DM1 •• B7 (de 02 à 10)	75,26 €	1
GV2 DM1 •• BD (de 02 à 10)	102,68 €	1
GV2 DM2 •• B7 (de 02 à 10)	134,38 €	1
GV2 DM2 •• BD (de 02 à 10)	189,28 €	1

Solution 1 :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Solution 2 :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B2.3 Déterminer la durée de vie (en années) de chaque solution.

✍ Le spectacle des grandes eaux a lieu en moyenne 70 jours par an. Pendant une journée le servomoteur fonctionne pendant 2 H 30 min.

✍ Le nombre maximum de démarrages par heure du moteur est défini par la classe de régulation du dispositif.

✍ Les relais CARLO GAVAZZI peuvent assurer 90 millions de « manœuvres ».

✍ Le nombre maximal de manœuvres pour un contacteur LC2D09 est de 30 millions dans les conditions d'emploi de l'application.

.....

.....

.....

Solution 1 :

Solution 2 :

B2.4 Pour la suite, la solution 2 sera adoptée. Commenter ce choix en fonction des réponses données aux deux questions précédentes.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B3. RACCORDEMENT DU SERVOMOTEUR AU RÉSEAU ÉLECTRIQUE

Le chapitre 4 du dossier technique montre le schéma de l'installation dans sa version préliminaire. L'objectif des questions suivantes est de compléter ce schéma en réalisant les folios 12 et 13 du dossier questionnement. Ces folios seront réalisés en fonction des choix effectués précédemment, tout en respectant la cohérence globale du schéma (renvois de folios, repérage équipotentiel...).

Les servomoteurs régulation BERNARD sont livrés avec un boîtier de raccordement « S50000 ». Le modèle choisi comporte les options suivantes :

- *Limiteur d'effort.*
- *Résistance de chauffage (protection contre le gel), alimentation 230 VAC.*
- *Sécurité débrayage volant (en standard sur MA...).*
- *Transmetteur électronique de position 4-20 mA / 2 fils.*

B3.1 Sur le schéma donné page suivante, représenter le circuit de puissance de l'alimentation du moteur.

☞ La protection par disjoncteur-sectionneur magnéto-thermique sera identifiée par le code-repère 12Q01.

B3.2 Ajouter le code-repère du ou des contacteur(s), en cohérence avec le folio 21 (page 10 du dossier ressources) du schéma préliminaire.

B3.3 Toujours sur le schéma donné page suivante, représenter le raccordement de tous les contacts et indiquer le numéro de chaque fil.

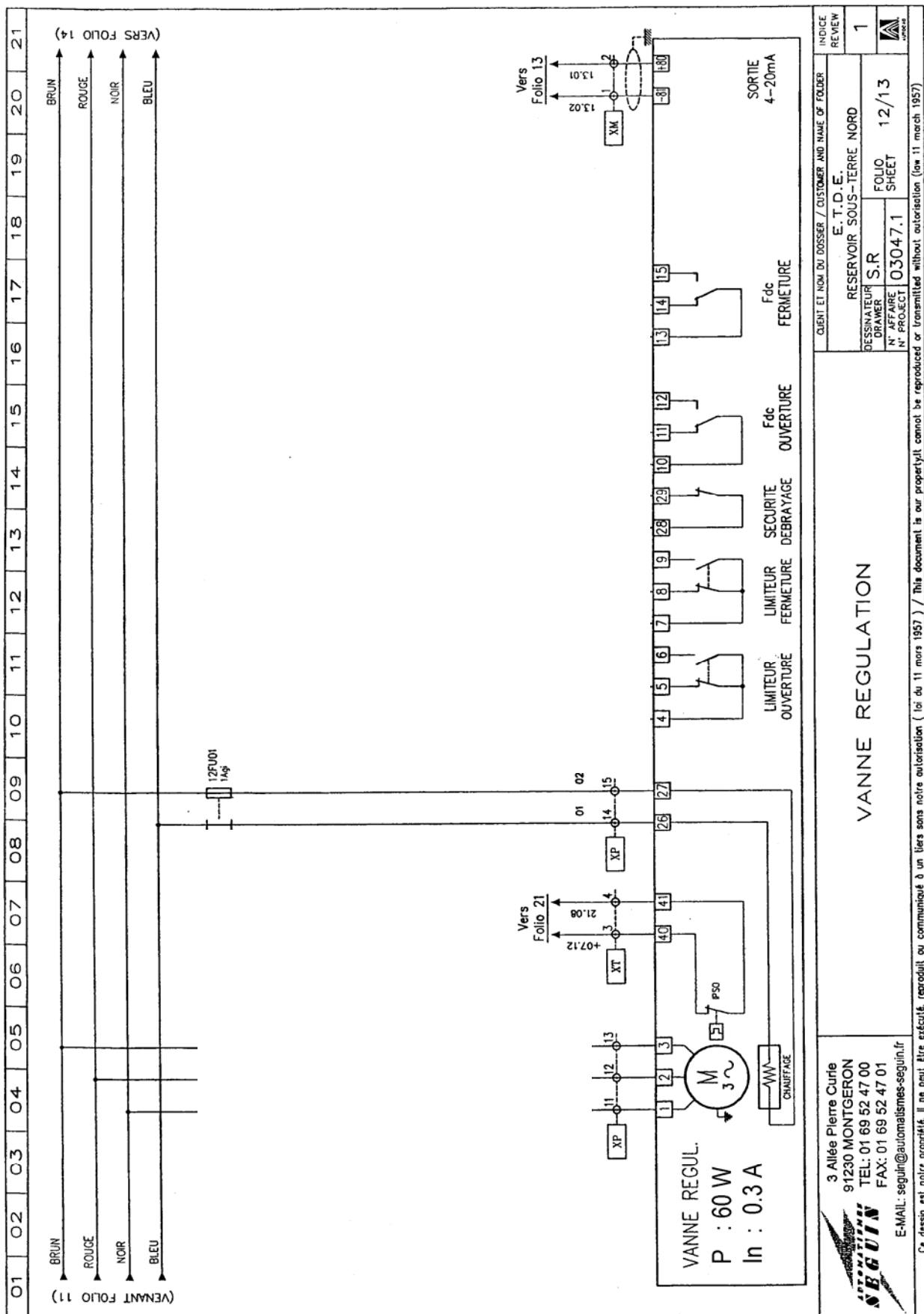
☞ Les règles de repérage des fils sont rappelées en début de schéma, folio 4 (page 8 du dossier ressources). Le repérage de IPS0 est déjà représenté.

B3.4 Sur le schéma donné page 10 de ce dossier (folio 13), représenter le raccordement du transmetteur de position (boucle de courant 4-20 mA).

☞ L'afficheur et l'automate doivent tous les deux recevoir l'information de position de la vanne.

☞ L'entrée de l'afficheur RED LION est directement compatible 4-20 mA.

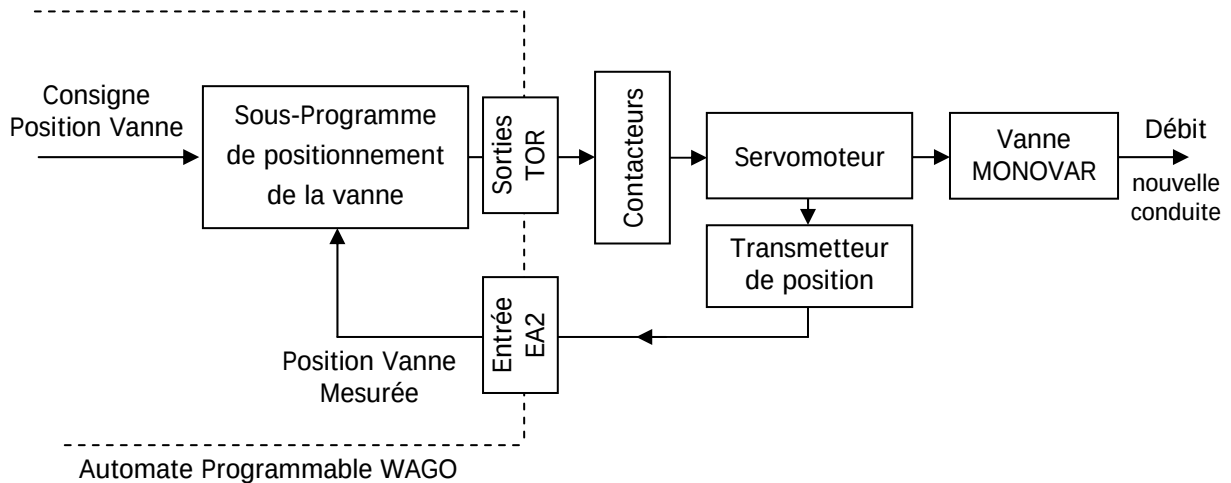
☞ L'entrée analogique de l'automate EA2 est directement compatible 4-20 mA.



01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Alim. 24VDC Venant Folio 07 +07.22 -07.21 13M01 RED LION POSITION ALP-1.1P5 Vers E.ANA A.P.I. Folio 26 Venant Positionneur Folio 12																				
SEGUN 3 Allée Pierre Curie 91230 MONTGERON TEL: 01 69 52 47 00 FAX: 01 69 52 47 01 E-MAIL: seguin@automatismes-seguin.fr										AFFICHAGE POSITION VANNE REGULATION										
CLIENT ET NOM DU DOSSIER / CUSTOMER AND NAME OF FOLDER										E.T.D.E. RESERVOIR SOUS-TERR. NORD										
DESSINATEUR DRAWER										S.R										
N° AFFAIRE N° PROJECT										03047.1										
FOLIO SHEET										13/14										
INDEXE REVIEW										1										
Ce dessin est notre propriété. Il ne peut être exécuté, reproduit ou communiqué à un tiers sans notre autorisation (loi du 11 mars 1957) / This document is our property. It cannot be reproduced or transmitted without authorisation (law 11 march 1957)																				

PARTIE C : POSITIONNEMENT DE LA VANNE

La commande de positionnement est réalisée en boucle fermée. Ce système bouclé peut être représenté par :



L'étude de la chaîne cinématique du dispositif permet de trouver les deux relations :

$$X(t) = \frac{100}{138} \times t + X_0 \quad \text{Si le servomoteur tourne en sens direct (ouverture vanne)}$$

$$X(t) = -\frac{100}{138} \times t + X_0 \quad \text{Si le servomoteur tourne en sens inverse (fermeture vanne)}$$

X représente le pourcentage d'ouverture de la vanne.

X_0 correspond au pourcentage initial d'ouverture de la vanne.

t représente le temps exprimé en secondes.

Le sous-programme de positionnement est donné ci-dessous :

```

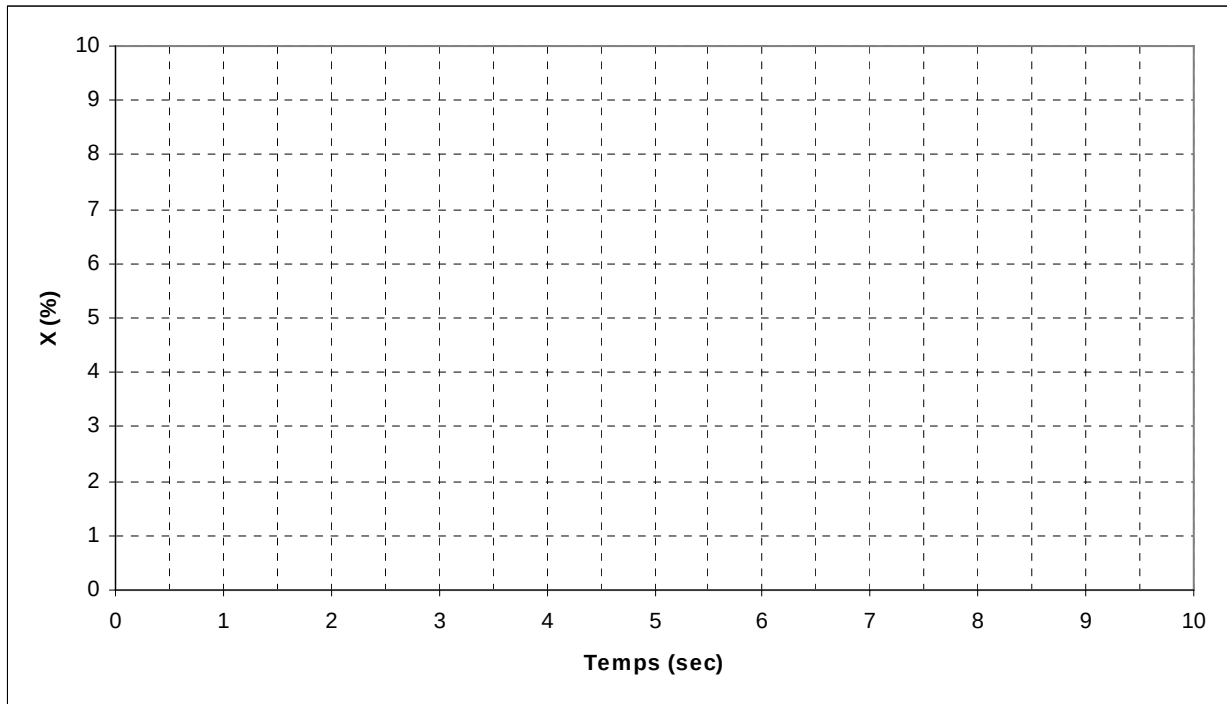
si ( Position_mesurée < ( Consigne_position - Bande_morte ) )
    alors Commande_ouverture := 1 ;
    sinon Commande_ouverture := 0 ;
fin du si ;

si ( Position_mesurée > ( Consigne_position + Bande_morte ) )
    alors Commande_fermeture := 1 ;
    sinon Commande_fermeture := 0 ;
fin du si ;
  
```

La valeur de la variable *Bande_morte* est fixée à 1 (donc 1%).

C.1 Représenter ci-dessous l'évolution de la position de la vanne lorsque l'on applique une consigne fixe de 5% à partir d'une position initiale de 0%.

☞ On admettra que la vanne garde sa position si le servomoteur ne tourne pas (lorsque l'on ne commande ni l'ouverture ni la fermeture).



C.2 Déterminer l'écart ΔX entre la consigne et la position réellement obtenue.

.....

.....

.....

.....

C.3 Tracer sur le graphe question C.1 l'évolution de la position de la vanne lorsque l'on applique une consigne fixe de 5% à partir d'une position initiale de 10%. En déduire l'écart $\Delta X'$ entre la consigne et la position réellement obtenue.

.....

.....

.....

C.4 Quelle est l'influence de la valeur de la variable Bande_morte sur la précision du positionnement ?

.....

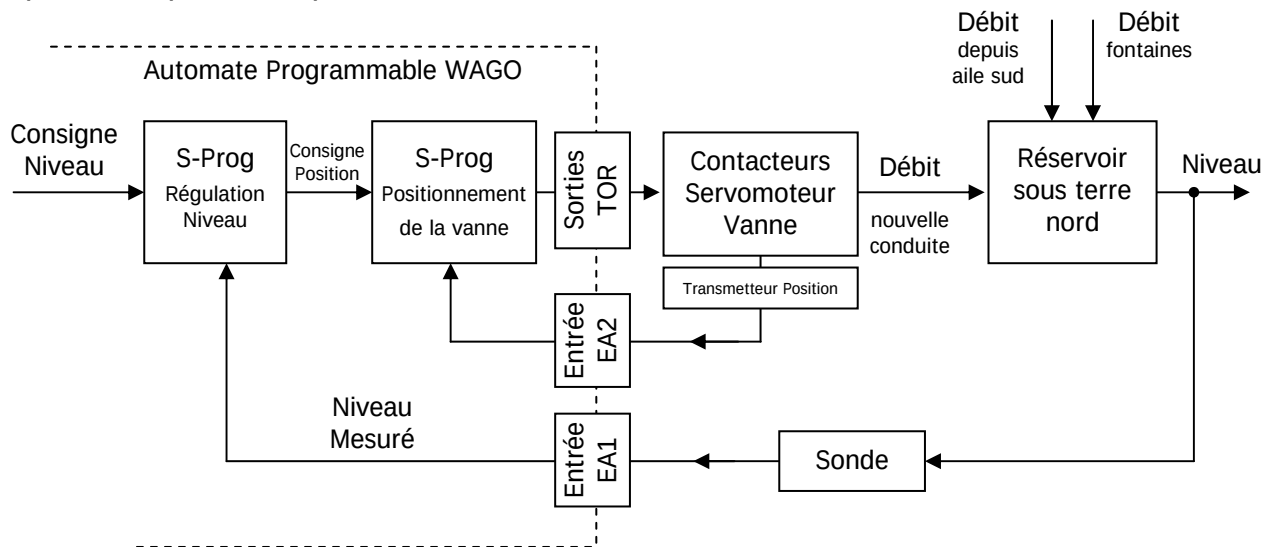
.....

.....

.....

PARTIE D : RÉGULATION DE NIVEAU

En mode automatique, le système doit réaliser une régulation de niveau. L'ensemble peut se représenter par :



Le niveau dans le réservoir sous terre nord sera mesuré à l'aide d'une sonde délivrant un courant I_s compris dans la plage 4-20 mA. Le calibrage de cette sonde permettra d'obtenir $I_s = 4 \text{ mA}$ pour un niveau $N_{\text{MIN}} = 0 \text{ m}$ et $I_s = 20 \text{ mA}$ pour un niveau $N_{\text{MAX}} = 2 \text{ m}$.

La sonde sera raccordée à un module automate Wago 750-454 (Entrée EA1). Voir documentation Wago dans le dossier ressources page 13.

- D.1 Déterminer les valeurs du mot transféré à l'unité centrale pour N_{MAX} et N_{MIN} (Donner les valeurs en décimal).

.....

.....

- D.2 Selon la documentation du module Wago 750-454, les 16 bits du mot ne sont pas tous utilisés pour quantifier la grandeur à mesurer. Combien de bits servent seulement à cette quantification ? Justifier.

.....

.....

.....

- D.3 À partir du résultat de la question précédente, calculer la variation minimum détectable de niveau d'eau dans le réservoir (l'erreur de mesure de la sonde sera négligée).

.....

.....

.....

.....

En début du sous-programme de régulation on propose d'écrire la ligne suivante :

Niveau_mesuré := WORD_TO_REAL (Mot_Entrée_Ana_EA1) * INT_TO_REAL(2000) / INT_TO_REAL(32760) ;

Les définitions des types de données standard sont rappelées dans le dossier ressources (pages Wago).

D.4 Déterminer les valeurs de la variable Niveau_mesuré pour N_{MIN} et N_{MAX} . Justifier votre réponse et préciser l'unité de ces valeurs.

.....

.....

.....

.....

.....

La régulation de niveau est réalisée en utilisant un bloc régulateur de type PID (voir documentation Wago).

D.5 Sur quelles entrées du bloc doit-on placer les variables Consigne_niveau et Niveau_mesuré ?

.....

.....

.....

L'étude théorique des performances du système bouclé a montré la nécessité d'utiliser un correcteur ayant la fonction de transfert suivante :

$$C(p) = A \times \left[1 + \frac{1}{Ti.p} + Td.p \right]$$

D.6 A partir de la documentation constructeur, montrer que le bloc régulateur PID Wago peut réaliser la correction désirée. Sur quelles entrées doit-on affecter respectivement les grandeurs A, Ti et Td ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

PARTIE E : EXPLOITATION DE L'INSTALLATION

Le programme assurant la gestion du fonctionnement automatique sera implanté dans la mémoire du module de base Wago (programmation avec WAGO-I/O-PRO).

Ce module devra également permettre la communication avec la supervision (voir dossier technique chapitre 5 page 13).

- E.1 Donner la référence du module (N° de produit Wago page 16 du dossier ressources) réalisant les deux fonctions énoncées ci-dessus. Justifier la réponse.

.....

.....

.....

.....

La longueur de la galerie reliant le service des fontaines à l'armoire du réservoir sous terre nord-est de 270 m. La longueur de la galerie reliant cette armoire à celle des réservoirs de l'aile est de 260 m.

- E.2 Avec ces données et les caractéristiques de l'automate, montrer que le choix de placer un switch dans l'armoire du réservoir sous terre nord-est judicieux.

.....

.....

.....

.....

.....

- E.3 Selon l'architecture générale prévue, déterminer le nombre minimum de ports de ce switch. Justifier la réponse.

.....

.....

.....

Au château de Versailles, de nombreuses liaisons réseau sont réalisées en fibre optique de 62,5/125 μm .

- E.4 Avec le switch utilisé, vérifier que cette fibre permet de réaliser des liaisons suffisamment longues pour l'application étudiée.

.....

.....

.....

Les connecteurs placés en bout de fibre optique seront de type MTRJ. Le switch sera monté sur un rail DIN dans l'armoire.

E.5 Déterminer la référence complète du switch (code commande).

.....

.....

.....

Les câbles du réseau de transmission seront posés sur des chemins de câble dans les galeries souterraines et seront constitués de 4 fibres optiques 62,5/125 μm (voir documentation ACOME dans le dossier ressources page 19 du dossier ressources). La grande majorité du parcours est humide et la présence de rongeurs n'est pas à exclure.

E.6 Déterminer la référence du câble et donner son coût au km.

.....

.....

E.7 Quelle partie du câble assure la protection IPA ?

.....

.....

.....

E.8 Si l'on plaçait les câbles dans des conduits (donc inaccessible aux rongeurs), quel type de câble pourrait-on utiliser ? Donner la référence et le coût au km.

.....

.....

.....

Grâce à la liaison avec la supervision on peut désormais observer à distance l'évolution du niveau d'eau du réservoir sous terre nord.

E.9 Le graphe ci-dessous montre cette évolution pendant un spectacle des grandes eaux. Que peut-on dire de la qualité des jeux d'eau des fontaines du bassin de Latone ? Expliquer.

.....

.....

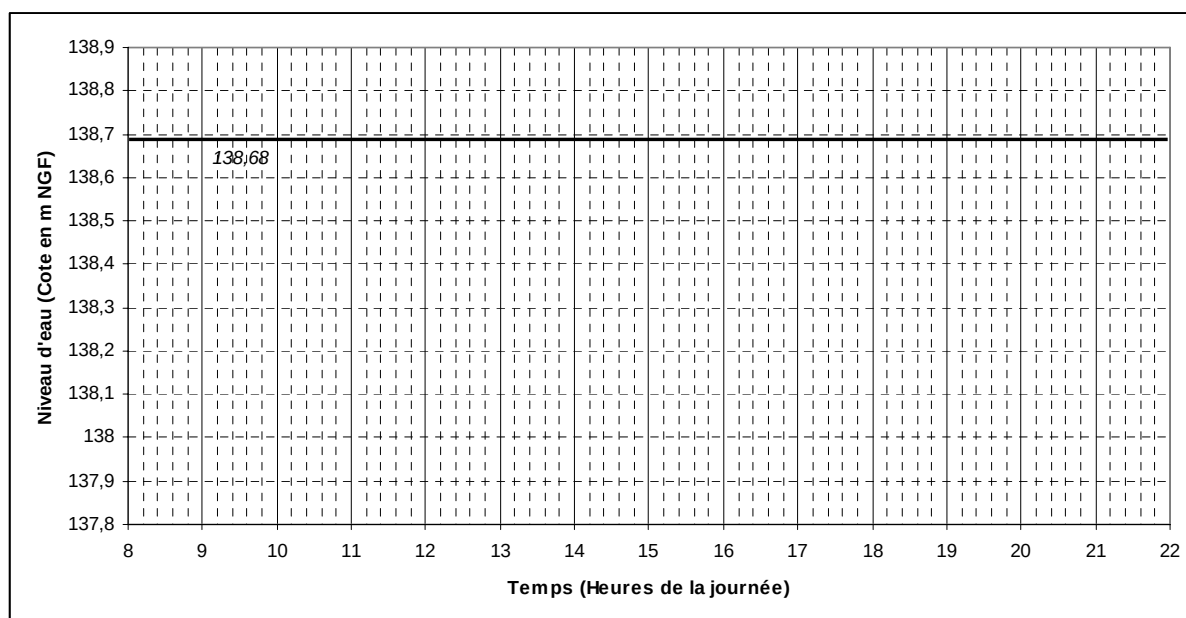
.....

.....

.....

.....

Niveau d'eau en fonction du temps sur l'installation après modifications :



- Fin du dossier questionnaire -



Emplacement pour l'agrafage de ce dossier à la copie d'examen.



BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2008

ÉPREUVE E4.2

Les fontaines du château de Versailles



DOSSIER RESSOURCES

Vannes MONOVAR – SAPAG	Pages 2 et 3
Servomoteurs BERNARD	Pages 4 à 7
Relais statiques CARLO GAVAZZI	Pages 8 et 9
Démarreurs moteurs TeSys – SCHNEIDER	Pages 10 et 11
Automates WAGO.....	Pages 12 à 16
Switch Fast Ethernet WESTERMO	Pages 17 et 18
Fibres optiques ACOLAN.....	Pages 19 et 20



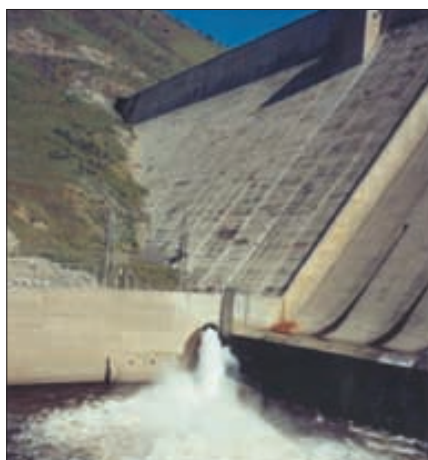
Vanne de réglage et de régulation multijets MONOVAR®

Caractéristiques

- Conception simple et rationnelle (brevetée)
- Excellent coefficient de cavitation
- Réglage très précis du débit ou de la pression
- Réglage manuel ou automatique
- Permet la mesure du débit
- Faible encombrement
- Perturbation minimum de l'écoulement
- L'écoulement est fractionné en de multiples jets, également répartis dans toute la section de la conduite, ce qui assure des performances précises et stables.
- Conseillée pour les applications sévères.
- Maîtrise de la perte de charge d'un circuit hydraulique et du réglage d'un débit ou de tout autre grandeur liée à celui-ci, telle que : pression, niveau température.
- Peu sensible à la cavitation, les vibrations, les bruits, fluctuations de pression.
- Adaptée pour les applications à vitesse élevée.
- Recommandée pour les applications avec perte de charge importante.
- Large choix de matériaux.



Vanne représentée : MONOVAR® DN2000 (80")



Exemple d'application d'une vanne MONOVAR® sur un barrage situé en Californie (USA).

Applications

Domaine d'application de la vanne MONOVAR®:

- Réseaux d'adduction d'eau (fiabilité, pression, cavitation),
- Réseaux industriels de distribution, de refroidissement, de mélange, etc. (cavitation, sensibilité, pression, fiabilité),
- Têtes de stations de traitement d'eau (réduction du génie civil, cavitation, fiabilité),
- Plates-formes d'essai des laboratoires (sensibilité et absence de perturbations),
- Déchargeurs de pompe ou de turbine (cavitation),
- Prises d'eau de pied de barrage (réduction du génie civil, aération, fiabilité),
- Bout de conduite, décharge libre,
- Remplacement des pompes à vitesse

variable par des pompes à débit et pression constants en combinaison avec la vanne MONOVAR®,

- Applications eau de mer sur demande.

Caractéristiques techniques

Diamètres	: DN 100 - DN 2000 (4" - 80")
Pression	: 50 bar (725 psi)
Plage de température	: -50°C à +200°C (-60°F à +390°F)
Raccordement à bride	: EN 1092-1 PN10/16/20/25 ANSI B16.5 classe 150 MSS SP 44 classe 150 AWWA C207 Autres sur demande.

Vanne de réglage et de régulation multijets MONOVAR®

Principe de fonctionnement

La simplicité de conception de la vanne MONOVAR® apparaît dans la Figure 1.

Une vanne MONOVAR® se compose d'un corps annulaire (1) et de deux plaques circulaires perforées. La plaque aval (2) est fixe, la plaque amont (3) est mobile. En agissant sur l'arbre, la plaque mobile glisse le long de la plaque fixe. Les deux plaques possèdent les mêmes orifices, en nombre et diamètre, lesquels sont répartis uniformément.

Lorsque la vanne est ouverte, les trous des deux plaques sont face à face. La section de passage est donc optimale.

On obtient la fermeture de la vanne après déplacement de la plaque mobile d'une distance supérieure au diamètre des trous. Ceux de la plaque fixe sont ainsi obturés par la plaque mobile. En régulation, la plaque mobile se trouve en position intermédiaire, ce qui entraîne une obturation partielle de la plaque fixe. Le débit ou la perte de charge sont ainsi maîtrisés.

La vanne peut être manoeuvrée manuellement ou par l'intermédiaire d'un actionneur. Ce dernier peut être pneumatique, hydraulique ou électrique dédié à la régulation.

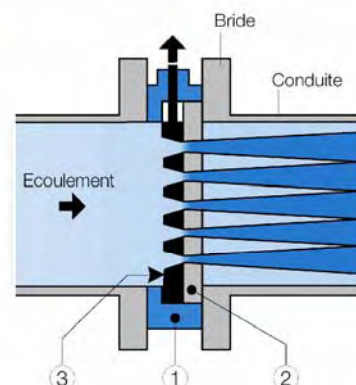


Figure 1

- 1 = Corps annulaire
- 2 = Plaque fixe aval
- 3 = Plaque mobile amont

Avantages

Le fluide, à la traversée de toute vanne, dissipe une partie de son énergie. Cette perte d'énergie s'accompagne généralement de phénomènes perturbateurs tels que des fluctuations de l'écoulement, des vibrations mécaniques dans la tuyauterie, de la cavitation (formation de bulles de vapeur), des bruits dus à la turbulence ou aux re-fermetures brutales des bulles de vapeur.

Dans la MONOVAR®, grâce à la division de l'écoulement en de nombreux petits jets (plusieurs dizaines d'orifices par plaque, répartis sur toute la surface), cette dissipation s'opère dans les meilleures conditions. Il en résulte :

- la réduction des fluctuations de l'écoulement du fait de l'énergie réduite de chaque jet et de la faible dimension caractéristique de la turbulence induite de ces jets. De plus, les perturbations ne se propagent que sur une faible longueur en aval de la vanne, ce qui permet la réduction de la distance minimale généralement recommandée entre une vanne et l'organe le plus proche : débitmètre, turbine...
- Un nombre de début de cavitation meilleur que celui des vannes classiques.
- Un excellent comportement en présence de cavitation car celle-ci est reportée au sein du fluide (cavitation de mélange), loin des parties vitales de la vanne (contrairement aux vannes classiques où la cavitation apparaît sur l'obturateur, le siège, les tourillons, etc.). Il n'y a également pas, dans les conditions prévues d'utilisation, de formation de poches de vapeur, ce qui réduit les risques de pulsation de pression.

Enfin, la MONOVAR® n'a pas de tendance naturelle à l'ouverture ou à la fermeture, ce qui est, en général, un facteur positif de sécurité.

Conditions limites d'utilisation

• Température

En exécution standard, la température d'utilisation doit rester comprise entre 0 et 80°C.

Le recours à des matériaux appropriés pour les joints permet à ceux-ci de conserver leur étanchéité jusqu'à 200°C. Les joints en élastomère et plastomère satisfont des températures basses jusqu'à -50°C.

Ces limites de température, résultant de la technologie de construction, sont indicatives et doivent être modulées en fonction de la nature et de la pression du fluide véhiculé.

• Pression maximale :

PN64 : DN 100
 PN40 : DN 150
 PN25 : DN 200 à DN 600
 PN16 : DN 700 à DN 800
 PN10 : DN 900 à DN 2000

• Etanchéité

La vanne n'est pas étanche à la bulle puisqu'il est recommandé d'installer une vanne d'isolement (en amont) de la MONOVAR®, ou d'installer celle-ci entre deux vannes d'isolement. Choix à faire en fonction de la configuration.

- La MONOVAR® est unidirectionnel. Merci de bien vouloir nous contacter en cas de reflux.

$$QF = 0,3 \times DN \times \sqrt{\Delta P}$$

QF : Débit de fuite en m³/h

DN : Diamètre de la vanne en m

ΔP : Pression d'utilisation en mCE

(mCE : mètre de colonne d'eau)
 (1 bar = 10,193 mCE)

LB BERNARD

L. Bernard fabrique une gamme complète de servomoteurs électriques pour l'automatisation des vannes tout ou rien et de régulation ainsi que des ventelles utilisées dans divers secteurs de l'industrie.

Les servomoteurs Bernard sont réalisés avec des moyens de production modernes dans plusieurs usines basées en Europe. Le système qualité de l'entreprise est certifié ISO9001-2000.

Les produits Bernard sont approuvés et qualifiés par d'importants organismes tels que CSA, LCIE, Germanischer Lloyd, GOST Russie, INERIS, ...

Un support technique local de qualité est garanti par un réseau de filiales et de représentants situés partout dans le monde.

MULTITOURS

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

- Couples de 60 à 16.000 Nm
- Protection IP68 en standard,
- Versions Antidéflagrantes (ATEX-NEMA),
- Service **Tout ou Rien** et **positionnement Classe III**,
- Optimiser la maintenance préventive de la vanne avec les fonctions avancées de l'INTELLI+ (courbes de couple, ...).



REGULATION

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

- Service : 100%,
- Différents modèles adaptés à :
 - **Régulation classe II** : vitesse standard, haute précision.
 - **Régulation classe I** : vitesse élevée, très haute précision.
- Mouvements : quart de tour, linéaire, multitours et bielle,
- Commandes électroniques adaptées au service 100%.



RETOUR PAR RESSORT

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

- **Sécurité positive** avec retour par ressort,
- Mise en position de sécurité de la vanne **rapide et sans choc**,
- Ne nécessite **aucune maintenance** particulière,
- Protection IP67 en standard,
- Versions antidéflagrantes (ATEX-NEMA).



QUART DE TOUR DIRECT

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

- Conception compacte et robuste,
- Couples de 35 à 4.000 Nm,
- Protection IP67 en standard. IP68 sur demande,
- Versions antidéflagrantes (ATEX-NEMA),
- Service **Tout ou Rien** et **positionnement Classe III**,
- Commandes électroniques intégrées optionnelles



QUART DE TOUR COMBI

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

- Couples de 1.000 to 100.000 Nm
- Protection IP67 en standard. IP68 sur demande,
- Versions antidéflagrantes (ATEX-NEMA),
- Service **Tout ou Rien** et **positionnement Classe III**,
- Commandes électroniques intégrées optionnelles.

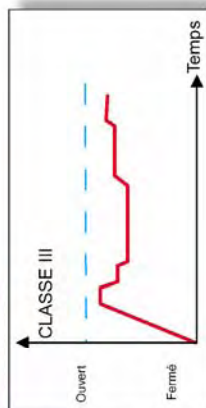


Classification de régulation Bernard

Un servomoteur électrique de régulation doit être adapté au rythme de fonctionnement que lui impose la boucle de régulation. Suivant le rythme ou la fréquence de fonctionnement nécessaire la technologie du servomoteur et son coût, seront différents. Ce choix doit être fait parmi 3 classes de servomoteurs de régulation

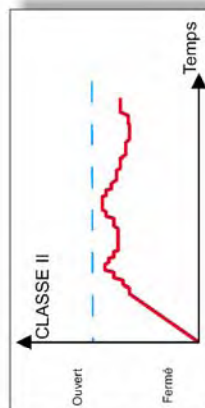
■ CLASSE III : POSITIONNEMENT

- Le servomoteur est capable d'atteindre une position intermédiaire avec une précision de 2 % ou mieux
 - Le moteur peut effectuer 1200 démarrages / heure avec un service de fonctionnement de 50 %, soit un démarrage toutes les 3 secondes. Cette cadence de démarrages moteur permet à la régulation de stabiliser une position mais ne doit pas être maintenue en permanence.
 - Le servomoteur est conçu pour changer, en moyenne, 360 fois par jour de position.
- Technologie :** un servomoteur Classe III est sélectionné parmi la gamme des servomoteurs tout ou rien.
- Remarque :** Dans le cas d'une cadence de fonctionnement différente, nous consulter.



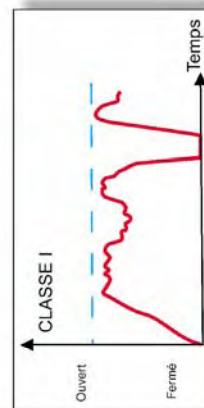
■ CLASSE II : REGULATION

- Le servomoteur est capable d'atteindre une position intermédiaire avec une précision de 1% ou mieux.
 - Le moteur peut effectuer 1800 démarrages / heure avec un service de fonctionnement de 100 %.
 - Le servomoteur est conçu pour changer de position en permanence toutes les 2 ou 3 secondes
- Technologie :** Servomoteur à rendement mécanique élevé, moteur spécial régulation, contacteur statique.



■ CLASSE I : REGULATION RAPIDE

- Le servomoteur est capable d'atteindre une position intermédiaire avec une précision de 0,5% ou mieux.
 - Le servomoteur permet une grande vitesse de déplacement.
 - Le servomoteur est conçu pour changer de position en permanence.
- Technologie :** Servomoteur à rendement mécanique élevé, moteur de type courant continu sans balai à asservissement de vitesse.
- Electronique de puissance :** de type M.L.I. (modulation en largeur d'impulsion) / électroniques.



Critères	CLASSE III	CLASSE II	CLASSE I
Type de régulation	POSITIONNEMENT	REGULATION	REGULATION RAPIDE
Précision	< 2%	< 1%	< 0.5%
Nombre maxi de démarrages en heure	1200	1800	Non limité
Service de fonctionnement	50 %	100 %	100 %
Changements de position : moyenne/jour	360	sans objet	sans objet
Régulation d'un système sensible ou instable	Déconseillé	Oui	Oui

Notion de service moteur

Le choix d'un type de fonctionnement détermine la sélection d'un moteur. La norme CEI 34-1 définit les types de service moteur standard.

- S1 : Service permanent**
 - Fonctionnement à charge constante d'une durée suffisante pour que l'équilibre thermique soit atteint.
- S2 : Temporaire**
 - Temps de fonctionnement court, refroidissement total entre chaque démarrage.
- S3 : Intermittent périodique**
 - Dans ce service, le courant de démarrage n'affecte pas de façon significative l'échauffement.
 - A faire suivre du temps de fonctionnement maxi.
- S6 : Ininterrompus à charge intermittente**
 - Le moteur ne s'arrête pas. La charge est intermittente.
- S7 : Ininterrompus à démarrage et freinage**
 - Identique à S5, mais sans temps de repos.
- S8 : Ininterrompus périodique à changements liés de vitesse et de charge**
 - Identique à S7, mais avec des changements de vitesse.
- S9 : Service à variations non périodiques de charge et de vitesse**

- S10 : Service à régimes constants distincts**
 - Service comprenant au plus quatre valeurs distinctes de charge. Chaque valeur est appliquée pour que l'équilibre thermique se fasse.

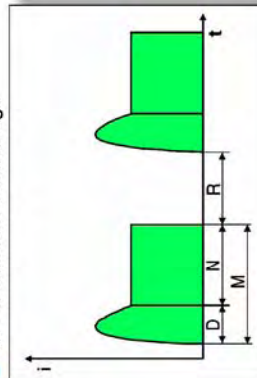
■ APPLICATION AU SERVOMOTEUR

Un servomoteur fonctionne en service S4. Le facteur de marche (%) et le nombre de démarrages/heure (d/h) complètent les conditions de fonctionnement.

Pour un servomoteur dit "tout ou rien" (non régulation) le nombre de d/h est faible, par contre le temps de fonctionnement peut être long. Le facteur de marche est prépondérant pour l'échauffement moteur. Une ouverture de vanne en 3 mn nécessite un arrêt de 7 mn (service 30%).

Pour un servomoteur de régulation le nombre de démarrages est important et l'échauffement dû à chaque démarrage est prépondérant devant le temps de fonctionnement (facteur de marche). On retiendra donc surtout comme critère le nombre de démarrages/heure.

■ S4 : Intermittent à démarrage



- Suite de cycle comprenant :
 - une période de démarrage D,
 - une période de régime constant N,
 - une période de repos R.

A faire suivre du facteur de marche en % :

$$\frac{M}{M + R} \times 100$$

ainsi que du nombre de démarrages par heure.

- S5 : Identique à S4, mais avec freinage électrique**



Class II - Quarter-Turn
Classe II - Quart de Tour
3 PH 400 V 50 Hz

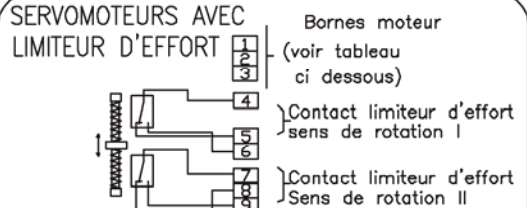


Class II - Multiturn
Classe II - Multitours
3 PH 400 V 50 Hz

S4 motor Duty rating 100% / Moteur S4 service 100%													
Max torque	Permanent torque	Type	Operating time	Flange	Power	Speed	Current rated	Current start	Cos	Efficiency			
Couple max	Couple permanent	Type	Temps de manoeuvre	Bride	Puissance	Vitesse	In	Id			Cos	Rendement	
N.m	N.m		s / 90°	ISO	kW	rpm	A	A	φ	%			
DIRECT QUARTER-TURN													
100	50	OAP	30	F05 / 07	0.03	1500	0.3	0.5	0.5	30%			
100	50	OAP	60	F05 / 07	0.03	1500	0.3	0.5	0.5	30%			
250	125	MAS1	30	F10	0.03	1500	0.3	0.5	0.5	30%			
250	125	MAS1	60	F10	0.03	1500	0.3	0.5	0.5	30%			
500	250	MAS4	30	F10	0.06	1500	0.3	0.8	0.4	35%			
500	250	MAS4	60	F10	0.06	750	0.6	0.9	0.4	40%			
1000	500	MBS2	30	F12	0.10	1500	0.5	1.4	0.8	33%			
1000	500	MBS2	60	F12	0.06	1500	0.3	0.8	0.8	35%			
1000	500	MBS2	120	F12	0.06	750	0.6	0.9	0.4	40%			
MULTI-TURN + GEARBOX QUARTER-TURN COMBIS													
1000	500	MA/4.8 RS102	156	F12	0.06	1500	0.3	0.7	0.8	35%			
1000	500	MA/9 RS102	83	F12	0.06	1500	0.3	0.7	0.8	35%			
1000	500	MA/4/18 RS102	42	F12	0.10	1500	0.3	1.2	0.8	33%			
2500	1250	MA/4.8 RS252	375	F16	0.06	1500	0.3	0.7	0.8	35%			
2500	1250	MA/9 RS252	200	F16	0.06	1500	0.3	0.7	0.8	35%			
2500	1250	MA/4/18 RS252	100	F16	0.10	1500	0.3	1.2	0.8	33%			
2500	1250	MA/4/27 RS252	67	F16	0.10	1500	0.3	1.2	0.8	33%			
3200	2000	MB/13 RS432	83	F16	0.22	1500	0.7	2.6	0.6	60%			
4000	2000	MB/7 RS432	154	F16	0.22	1500	0.7	2.6	0.6	60%			
4000	2000	MB1/13 RS432	83	F16	0.37	1500	1.2	4.6	0.8	59%			
4000	2000	MB1/23 RS432	47	F16	0.37	1500	1.2	4.6	0.8	59%			
6000	3000	MB/7 RS600	343	F16	0.22	1500	0.7	2.6	0.6	60%			
6000	3000	MB/13 RS600	185	F16	0.22	1500	0.7	2.6	0.6	60%			
6000	3000	MB/23 RS600	104	F16	0.22	1500	0.7	2.6	0.6	60%			
7200	4000	MB/43 RS1825G	160	F25	0.22	1500	0.7	2.6	0.6	60%			
12000	6400	MB/23 RS1825G	300	F25	0.22	1500	0.7	2.6	0.6	60%			
12000	6400	MB1/43 RS1825G	160	F25	0.37	1500	1.2	4.6	0.8	59%			
18000	9000	MB1/23 RS1825G	300	F25	0.37	1500	1.2	4.6	0.8	59%			
20000	10500	MB1/43 RS3030G	222	F30	0.37	1500	1.2	4.6	0.8	59%			
30000	15000	MB1/23 RS3030G	415	F30	0.37	1500	1.2	4.6	0.8	59%			
45000	18000	MC/23 RS5035	209	F35	0.50	1500	1.4	7.5	0.8	60%			
50000	25000	MC/52 RS5035G	277	F35	0.50	1500	1.4	7.5	0.8	60%			

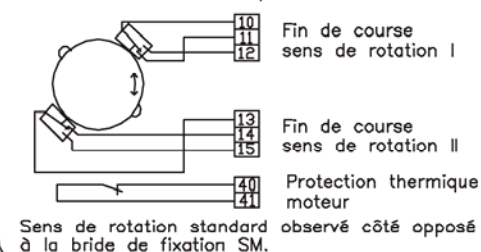
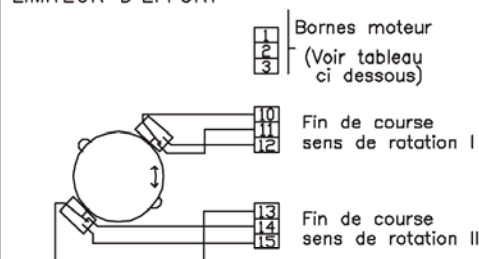
S4 motor Duty rating 100% / Moteur S4 service 100%													
Max torque	Permanent torque	Type	Speed	Flange	Power	Speed	Current rated	Current start	Cos	Efficiency			
Couple max	Couple permanent	Type	Vitesse	Bride	Puissance	Vitesse	In	Id		Rendement			
N.m	N.m		rpm	ISO	kW	rpm	A	A	φ	%			
40	20	MA/27	27	F10	0,06	1500	0,3	0,8	0,8	35%			
50	25	MA/18	18	F10	0,06	1500	0,3	0,7	0,8	35%			
60	30	MA/9	9	F10	0,06	1500	0,3	0,7	0,8	35%			
60	30	MA/4/18	18	F10	0,10	1500	0,5	1,4	0,8	33%			
60	30	MA/4/27	27	F10	0,10	1500	0,5	1,2	0,8	33%			
70	40	MB/43	43	F14	0,22	1500	0,7	3	0,6	60%			
80	40	MA/4,8	4,8	F10	0,06	1500	0,3	0,8	0,8	35%			
100	50	MA/2,5	2,5	F10	0,06	1500	0,3	0,7	0,8	35%			
130	80	MB/23	23	F14	0,22	1500	0,7	3	0,6	60%			
150	80	MB1/43	43	F14	0,37	1500	1,2	4	0,8	53%			
170	100	MB/13	13	F14	0,22	1500	0,7	3	0,7	73%			
200	150	MB1/23	23	F14	0,37	1500	1,2	4	0,8	59%			
240	150	MC/52	52	F16	0,50	1500	1,4	7,6	0,8	60%			
250	200	MB1/13	13	F14	0,37	1500	1,2	4	0,8	53%			
280	170	MB/4	4	F14	0,22	1500	0,7	3	0,7	73%			
300	120	MB/7	7	F14	0,22	1500	0,7	3	0,7	73%			
360	200	MC/34,5	34,5	F16	0,50	1500	1,4	7,6	0,8	60%			
400	250	MB1/7	7	F14	0,37	1500	1,2	4	0,8	53%			
400	250	MC/23	23	F16	0,50	1500	1,4	7,6	0,8	60%			
500	250	MB1/4	4	F14	0,37	1500	1,2	4	0,8	53%			

S50000 Classe II

SERVOMOTEURS AVEC
LIMITEUR D'EFFORT

FONCTION DES CONTACTS
Sens de rotation
I) sens antihoraire
(cas général pour l'ouverture)
II - sens horaire
(cas général pour la fermeture)

*Les contacts du limiteur
d'effort donnent un
contact fuitif
*Les fins de course
donnent un contact
maintenu

SERVOMOTEUR SANS
LIMITEUR D'EFFORT

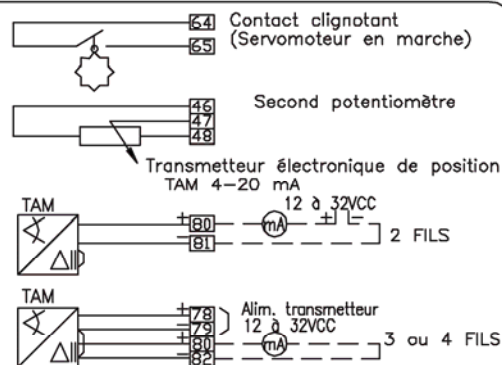
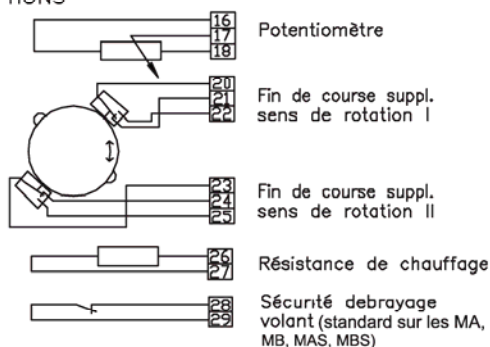
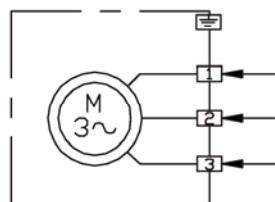
FONCTION DES CONTACTS

Sens de rotation
I) sens antihoraire
(cas général pour l'ouverture)
II - sens horaire
(cas général pour la fermeture)



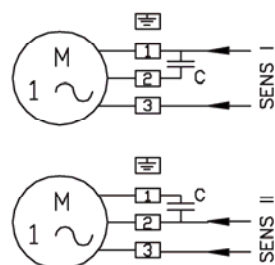
Sens de rotation standard observé côté opposé
à la bride de fixation SM.

OPTIONS

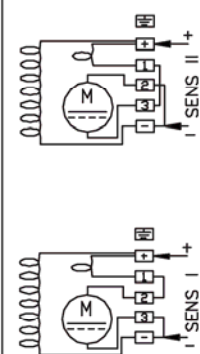
MOTEUR
ALTERNATIF TRIPHASE

NOTA: TRI sens direct = Sens II

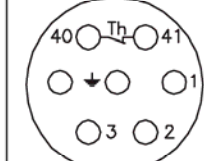
ALTERNATIF MONOPHASE



COURANT CONTINU

VERSION
ANTIDÉFLAGRANTE
EEXed

Th: Protection thermique
intégrée au bobinage



Boîte à bornes moteur
indépendante.

Le condensateur est
livré séparément
(monophasé)

Relais Statiques Industriels, Biphasé IO-Inversion Types RR2 I HAP, RR2 I LAP, RR2 I HDP

CARLO GAVAZZI



- Relais Statiques d'inversion pour moteurs triphasé de puissance max. 3 kW
- Tension de fonctionnement: 480 VCArms
- Protection aux transitoires intégrée
- Tension de commande CA ou CC
- Protection aux transitoires intégrée
- Indication du sens de rotation par LED
- Isolement: Relais reed (entrée-sortie) 4000 VCArms
- Technologie à diffusion directe du cuivre
- interblocage interne

Description

Cette nouvelle famille de relais statiques pour inversion de moteurs est destinée à la commande de moteurs triphasés jusqu'à 3 kW.

L'interblocage interne, pour les tensions de commande CA et CC, empêche les commutations dans les deux directions en même temps. Une LED bicolore indique la direction avant (vert) ou

inverse (rouge). Les alternistors de sortie sont protégés des transitoires par des varistances intégrées.

Enfin la fiabilité est renforcée par le soudage des alternistors directement sur le substrat en céramique (technique de diffusion directe du cuivre).

Codification

RR 2 I 40 05 HD P

Relais statique
Type à inversion
Nombre de phases
Interblocage
Tension de fonctionnement
Puissance moteur
Tension de commande
Protection

Modèles

Types de commutation	Interblocage	Tension de fonctionnement	Puissance charge	Tension de commande	Protection
RR2: Relais inversion (biphasé)	I: Interblocage	40: 400 VCArms 48: 480 VCArms	05: 0,5 kW 15: 1,5 kW 30: 3,0 kW	HD: 10 - 40 VCC LA: 90 - 140 VCA HA: 180 - 265 VCA	P: protégé (varistance)

Références

Tension de fonctionnement	Tension de commande	Puissance charge		
		0,5 kW	1,5 kW	3,0 kW
400 VCArms	10 à 40 VCC	RR2 I 4005 HDP	RR2 I 4015 HDP	RR2 I 4030 HDP
	90 à 140 VCA	RR2 I 4005 LAP	RR2 I 4015 LAP	RR2 I 4030 LAP
	180 à 265 VCA	RR2 I 4005 HAP	RR2 I 4015 HAP	RR2 I 4030 HAP
480 VCArms	10 à 40 VCC	RR2 I 4805 HDP	RR2 I 4815 HDP	RR2 I 4830 HDP
	90 à 140 VCA	RR2 I 4805 LAP	RR2 I 4815 LAP	RR2 I 4830 LAP
	180 à 265 VCA	RR2 I 4805 HAP	RR2 I 4815 HAP	RR2 I 4830 HAP

Caractéristiques générales

	RR2 I 40.. ..P	RR2 I 48.. ..P
Tension de fonctionnement	120 à 440 VCArms	120 à 530 VCArms
Caractéristiques générales	≥ 1200 Vp	≥ 1400 Vp
Fréquence	45 à 65 Hz	45 à 65 Hz
Cos. φ	≥ 0,5 @ 400 VCArms	≥ 0,5 @ 480 VCArms
Homologation	UL/CSA	UL/CSA

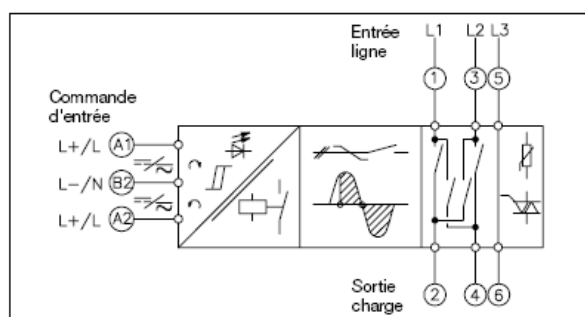
Types RR2 I ... HAP, RR2 I LAP, RR2 I HDP

CARLO GAVAZZI

Isolement entrée - sortie

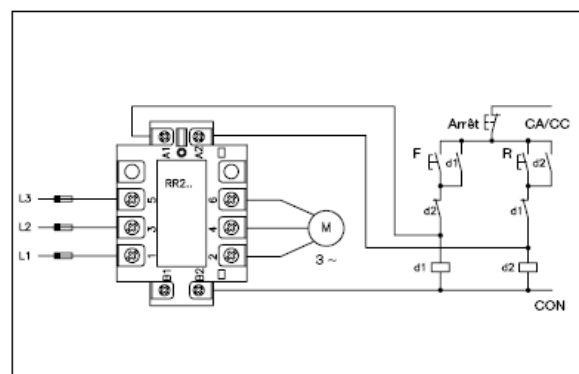
Isolement	
Entrée - sortie	≥ 4000 VCArms
Entrée - boîtier	≥ 4000 VCArms
Isolement	
Sortie - boîtier	≥ 2500 VCArms

Fonctionnement



Application

CA commande: avant/inversion/arrêt



Calcul de la dissipation

Charge	Relais	Type de radiateur (à max. 50 °C de temp. amb.-)
0,5 kW	RR2 I 4.05 ..P/	Radiateur non nécessaire (monté sur socle)
1,5 kW	RR2 I 4.15 ..P/	2,5 K/W
3,0 kW	RR2 I 4.30 ..P/	1,0 K/W

Références des fusibles

Relais	Fusible FERRAZ PROTISTOR
RR2 I 4005 ..P	660 gRB 10-12.5
RR2 I 4015 ..P	660 gRB 10-20
RR2 I 4030 ..P	6.621 CP URD 14 x 51/40
RR2 I 4805 ..P	660 gRB 10-12.5
RR2 I 4815 ..P	660 gRB 10-20
RR2 I 4830 ..P	6.621 CP URD 14 x 51/40

Références

Démarreurs et équipements nus TeSys

Démarreurs-moteurs automatiques combinés avec protection contre les surcharges intégrée au disjoncteur

Démarreurs directs 1 sens de marche, de 0,06 à 37 kW sous 400/415 V, coordination type 1

L'association montée par nos soins comprend :

- 1 disjoncteur-moteur type GV2 ME ou GV3 ME,
- 1 contacteur tripolaire,
- 1 bloc d'association GV2 AF3 (pour GV2 DM) ou 3 connexions puissance (pour GV3 DM).

Caractéristiques

Type de démarreurs	GV2/GV3	DM 102 à DM 110	DM 114	DM 116	DM 120	DM 121	DM 122	DM 132	DM 138	DM 140	DM 150	DM 163	DM 180
Pouvoir de coupure (Iq) (1)	400/415 V 440 V 500 V	kA kA kA	50 50 50	50 15 6	15 8 6	15 8 6	15 6 4	10 6 4	35 25 8	35 25 8	35 25 8	35 25 8	35 10 4

Références



GV2 DM102

Démarreurs directs, 1 sens de marche

Puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en AC-3			Plage de réglage des déclencheurs thermiques	Courant de déclenchement magnétique fixe 13 lrt	A monter par vos soins	Monté par nos soins	Masse	
400/415 V	440 V	500 V			Disjoncteur-moteur Référence	Contacteur Référence à compléter (2)	Référence de base à compléter par le repère de la tension (2)	
kW	kW	kW	A	A				kg
0,06	0,06	—	0,16...0,25	2,4	GV2 ME02	LC1 D09●●	GV2 DM102●● (3)	0,596
0,09	0,09	—	0,25...0,40	5	GV2 ME03	LC1 D09●●	GV2 DM103●● (3)	0,596
—	0,12	—	—	—	—	—	—	—
0,12	—	—	0,40...0,63	8	GV2 ME04	LC1 D09●●	GV2 DM104●● (3)	0,596
0,18	0,18	—	—	—	—	—	—	—
0,25	0,25	—	0,63...1	13	GV2 ME05	LC1 D09●●	GV2 DM105●● (3)	0,596
0,37	0,37	—	—	—	—	—	—	—
—	—	0,37	1...1,6	22,5	GV2 ME06	LC1 D09●●	GV2 DM106●● (3)	0,596
0,55	0,55	0,55	—	—	—	—	—	—
—	—	0,75	—	—	—	—	—	—
0,75	0,75	—	1,6...2,5	33,5	GV2 ME07	LC1 D09●●	GV2 DM107●● (3)	0,596
—	1,1	1,1	—	—	—	—	—	—
1,1	—	1,5	2,5...4	51	GV2 ME08	LC1 D09●●	GV2 DM108●● (3)	0,596
1,5	1,5	2,2	—	—	—	—	—	—
2,2	2,2	—	4...6,3	78	GV2 ME10	LC1 D09●●	GV2 DM110●● (3)	0,596
—	3	3	—	—	—	—	—	—
3	—	4	6...10	138	GV2 ME14	LC1 D09●●	GV2 DM114●● (3)	0,596
4	4	5,5	—	—	—	—	—	—
5,5	5,5	7,5	9...14	170	GV2 ME16	LC1 D12●●	GV2 DM116●●	0,601
7,5	7,5	—	13...18	223	GV2 ME20	LC1 D18●●	GV2 DM120●●	0,606
—	9	9	—	—	—	—	—	—
9	11	11	17...23	327	GV2 ME21	LC1 D25●●	GV2 DM121●●	0,646
11	—	15	20...25	327	GV2 ME22	LC1 D25●●	GV2 DM122●●	0,646
15	15	18,5	24...32	418	GV2 ME32	LC1 D32●●	GV2 DM132●●	0,651
18,5	18,5	18,5	25...40	520	—	—	GV3 DM138●●	1,965
18,5	22	22	25...40	520	—	—	GV3 DM140●●	2,917
22	25	30	40...63	619	—	—	GV3 DM150●●	2,917
30	30	37	40...63	619	—	—	GV3 DM163●●	2,917
37	45	55	56...80	1040	—	—	GV3 DM180●●	3,044

Adjonctions

Désignation	Montage du GV2	Voirs par 10 multiplicités	Référence unitaire	Masse kg
Blocs d'association entre disjoncteur et contacteur	Profilé LAD 311	10	GV2 AF3	0,016
	Platine LAD 311	10	GV2 AF4	0,016

(1) La performance de coupure des disjoncteurs GV2 ME peut être augmentée par un additif limiteur GV1 L3, voir page 24509/5.

(2) Tensions du circuit de commande existantes (autres tensions, consulter notre agence régionale) :

Volts	24	220	230
~ 50/60 Hz	B7	M7	P7
== (4)	BD	—	—

(3) Peut être coordonné type 2, voir page 24539/3.

(4) Disponible uniquement pour GV2 DM. Bobine antiparasitée d'origine.

Références

Démarrateurs et équipements nus TeSys

Démarrateurs-moteurs automatiques combinés avec protection contre les surcharges intégrée au disjoncteur

Démarrateurs directs 2 sens de marche, de 0,06 à 15 kW sous 400/415 V, coordination type 1

L'association montée par nos soins comprend :

- 1 disjoncteur-moteur type GV2 ME,
- 1 contacteur-inverseur tripolaire,
- 1 bloc d'association GV2 AF3.

Caractéristiques

Type de démarreurs	GV2	DM202 à DM210	DM214	DM216	DM220	DM221	DM222	DM232
Pouvoir de coupure (Iq) (1)	400/415 V 440 V 500 V	kA kA kA	50 50 10	15 8 6	15 8 6	15 6 4	15 6 4	10 6 4

Références



GV2 DM202

Démarrateurs directs, 2 sens de marche (3)

Puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en AC-3			Plage de réglage des déclencheurs thermiques	Courant de déclenchement magnétique fixe 13 Irth	A monter par vos soins		Monté par nos soins	Masse
400/415 V	440 V	500 V			Disjoncteur-moteur Référence	Contacteur Référence à compléter (4)		
kW	kW	kW	A	A				kg
0,06	0,06	—	0,16...0,25	2,4	GV2 ME02	LC2 D09	GV2 DM202	0,963
0,09	0,09	—	0,25...0,40	5	GV2 ME03	LC2 D09	GV2 DM203	0,963
0,12	—	—	0,40...0,63	8	GV2 ME04	LC2 D09	GV2 DM204	0,963
0,18	0,18	—	—	—	—	—	—	—
0,25	0,25	—	0,63...1	13	GV2 ME05	LC2 D09	GV2 DM205	0,963
0,37	0,37	—	—	—	—	—	—	—
—	—	0,37	1...1,6	22,5	GV2 ME06	LC2 D09	GV2 DM206	0,963
0,55	0,55	0,55	—	—	—	—	—	—
—	—	0,75	—	—	—	—	—	—
0,75	0,75	—	1,6...2,5	33,5	GV2 ME07	LC2 D09	GV2 DM207	0,963
—	1,1	1,1	—	—	—	—	—	—
1,1	—	1,5	2,5...4	51	GV2 ME08	LC2 D09	GV2 DM208	0,963
1,5	1,5	2,2	—	—	—	—	—	—
2,2	2,2	—	4...6,3	78	GV2 ME10	LC2 D09	GV2 DM210	0,963
—	3	3	—	—	—	—	—	—
3	—	4	6...10	138	GV2 ME14	LC2 D09	GV2 DM214	0,963
4	4	5,5	—	—	—	—	—	—
5,5	5,5	7,5	9...14	170	GV2 ME16	LC2 D12	GV2 DM216	0,973
7,5	7,5	—	13...18	223	GV2 ME20	LC2 D18	GV2 DM220	0,983
—	9	9	—	—	—	—	—	—
9	11	11	17...23	327	GV2 ME21	LC2 D25	GV2 DM221	1,063
11	—	15	20...25	327	GV2 ME22	LC2 D25	GV2 DM222	1,063
15	15	18,5	24...32	416	GV2 ME32	LC2 D32	GV2 DM232	1,073

Adjonctions

Désignation	Montage du GV2	Vente par quantités indivisibles	Référence unitaire	Masse kg
Blocs d'association entre disjoncteur et contacteur	Profilé LAD 311	10	GV2 AF3	0,016
	Platine LAD 311	10	GV2 AF4	0,016

(1) La performance de coupure des disjoncteurs **GV2 ME** peut être augmentée par un additif limiteur **GV1 L3**, voir page 24509/5.

(2) Tensions du circuit de commande existantes (autres tensions, consulter notre agence régionale) :

Volts	24	220	230
~ 50/60 Hz	B7	M7	P7
— (5)	BD	—	—

(3) Peut être coordonné type 2, voir page 24540/3.

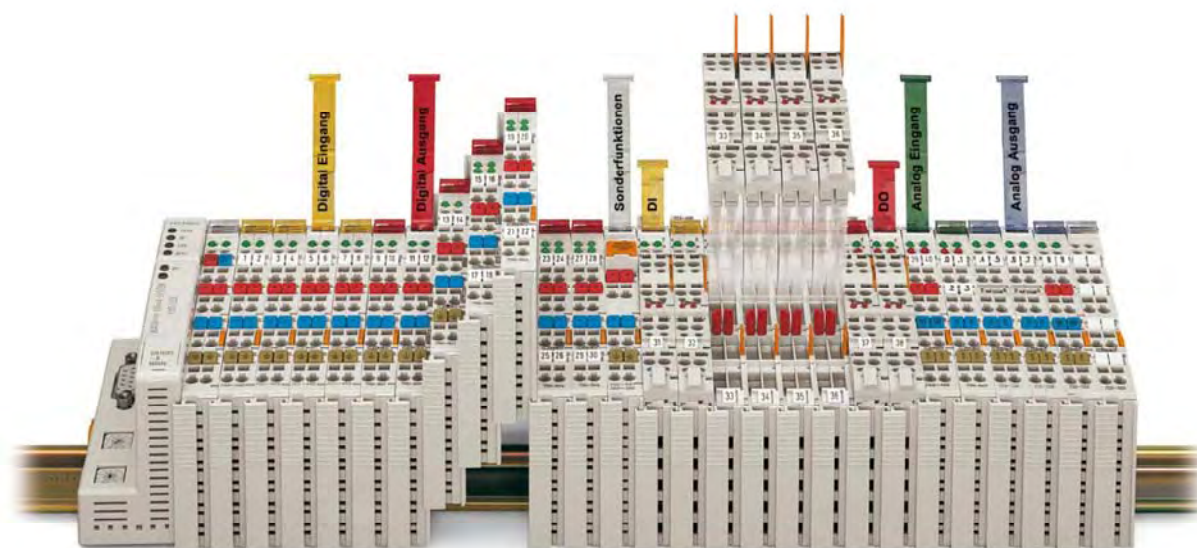
(4) Voir page 24501/2.

(5) Bobine antiparasitée d'origine.

WAGO-I/O-SYSTEM



La solution intelligente.



Coupleur/Contrôleur
de bus de terrain avec
borne d'alimentation
intégrée, DC 24 V

ETHERNET TCP/IP
PROFINET I/O
PROFIBUS
INTERBUS
DeviceNet
CANopen
CAL
MODBUS/JBUS
CC-Link
Firewire
LONWORKS®
I/O Lightbus

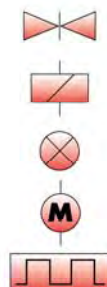
Entrées digitales



Fonctions particulières



Sorties digitales



Entrées analogiques



Sorties analogiques



Borne d'alimentation p.ex. AC 230 V
Borne d'alimentation p.ex. DC 24 V (séparation galvanique)
Borne d'alimentation p.ex. modification du potentiel de référence
Borne d'alimentation p.ex. DC 5 V

750-452, 750-454 / 753-452, 753-454

Bornes d'entrées analogiques à 2 canaux 0/4-20 mA

Entrée différentielle

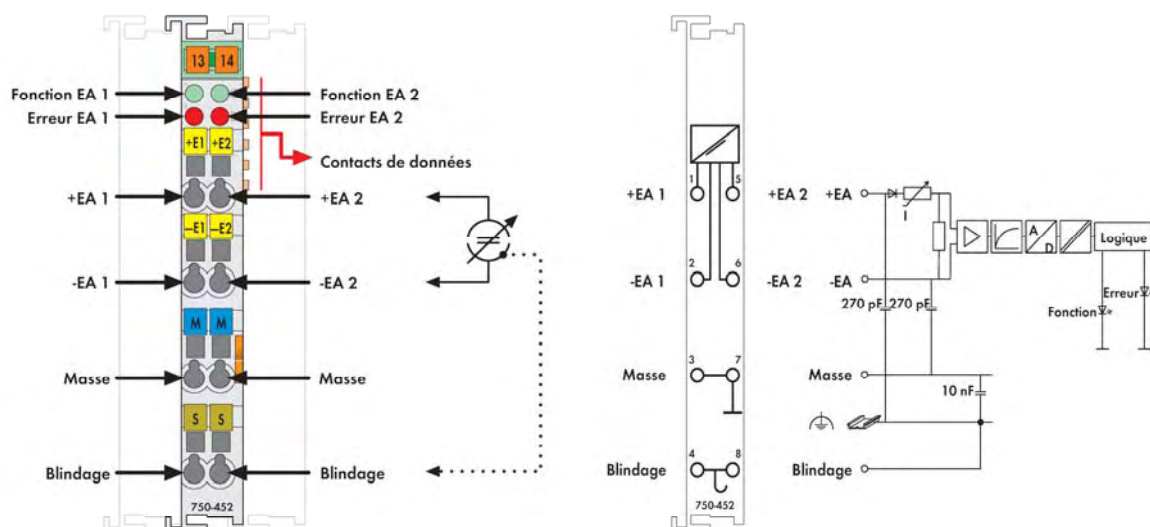


Illustration : série 750 / représentation voir page 41 / Livraison sans Mini-WSB, repérage série 750 / 753, voir pages 32 ... 33 / 34 ... 35

Cette borne d'entrées analogiques traite des signaux sur une plage de courant standardisée de 0-20 mA ou de 4-20 mA respectivement.

La borne est alimentée par la tension interne du coupleur du bus de terrain au moyen d'un convertisseur DC/DC.

Les canaux d'entrées des bornes sont des entrées différentielles.

Le blindage est directement connecté au rail.

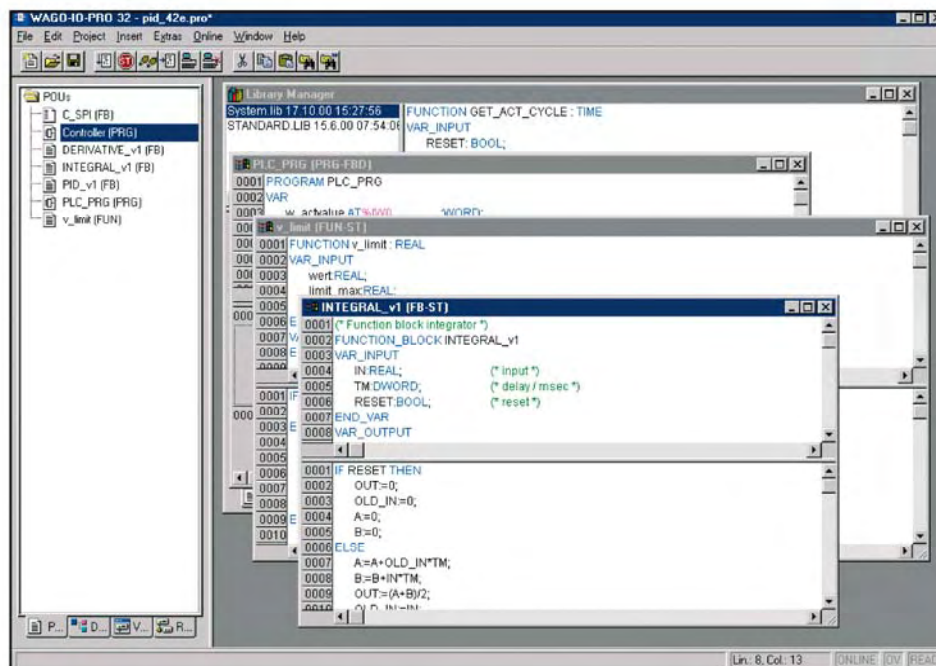
Process values of module 750-454, 750-454/000-001						
Input current	numerical value				Status-byte	LED
4 mA - 20 mA	binary		hex.	dec.	hex.	Error
	Measured value	*) X F Ü				AI 1, 2
<0	not possible (Reverse voltage protection)					
<4 - Δ**)	'0000.0000.0000.0	011'	0x0003	3	0x41	on
<4	'0000.0000.0000.0	000'	0x0000	0	0x00	off
4	'0000.0000.0000.0	000'	0x0000	0	0x00	off
6	'0001.0000.0000.0	000'	0x1000	4096	0x00	off
8	'0010.0000.0000.0	000'	0x2000	8192	0x00	off
10	'0011.0000.0000.0	000'	0x3000	12288	0x00	off
12	'0100.0000.0000.0	000'	0x4000	16384	0x00	off
14	'0101.0000.0000.0	000'	0x5000	20480	0x00	off
16	'0110.0000.0000.0	000'	0x6000	24576	0x00	off
18	'0111.0000.0000.0	000'	0x7000	28672	0x00	off
20	'0111.1111.1111.1	000'	0x7FF8	32760	0x00	off
>20	'0111.1111.1111.1	001'	0x7FF9	32761	0x42	off
>20 + Δ**)	'0111.1111.1111.1	001'	0x7FF9	32761	0x42	on

*) status bits: X = not used, F = short-circuit, Ü = oversize

**) Δ = 0,1 ... 2,0 mA

WAGO-I/O-PRO

Outil de programmation selon CEI 61131-3



WAGO-I/O-PRO fonctionne en respectant la norme CEI 61131-3. Cette norme décrit les exigences relatives aux systèmes de programmation d'automates industriels. Les 5 langages de programmation normalisés (SFC, ST, LD, FBD et IL) sont supportés par WAGO-I/O-PRO.

Selon la norme CEI 61131-3, toute expression, constante ou variable, utilisée dans un programme doit être caractérisée par un type. La cohérence des types doit être respectée dans les réseaux graphiques et les énoncés textuels.

Le type BOOL est utilisé pour les variables booléennes (2 valeurs possibles TRUE ou FALSE, soit vrai ou faux).

Les types de données entiers reconnus par WAGO-I/O-PRO sont : BYTE, WORD, DWORD, SINT, USINT, INT, UINT, DINT, UDINT. Exemples de types :

- Une variable de type WORD a un format de 16 bits, sa valeur est comprise entre 0 et 65535.
- Une variable de type INT a un format de 16 bits, sa valeur est comprise entre -32768 et +32767.
- Une variable de type DWORD a un format de 32 bits, sa valeur est comprise entre 0 et 4294967295.

Le type REAL est utilisé pour les nombres réels, son format est de 32 bits (standard virgule flottante).

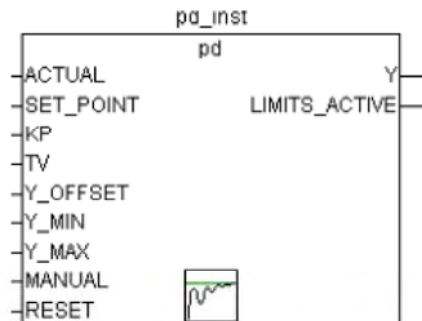
Les variables entières et réelles ne peuvent pas être mélangées dans une même expression, mais il existe des fonctions de conversion de type. Par exemple :

WORD_TO_REAL Convertit un type WORD en REAL

10.18.4 Régulateurs

PD

Le bloc fonctionnel de régulateur PD (util.lib) :



ACTUAL (valeur effective) et SET_POINT (valeur de consigne), ainsi que KP, le coefficient de proportionnalité, sont des valeurs d'entrée de type REAL. TV est de type DWORD et contient la durée d'action dérivée, exprimée en sec (p. ex. « 0,5 » pour 500 msec). Y_OFFSET, Y_MIN et Y_MAX sont du type REAL et servent à la transformation de la valeur de réglage en une plage prédéfinie. MANUAL, de type BOOL, permute en mode manuel. RESET est de type BOOL et permet de réinitialiser le régulateur.

La sortie, à savoir la valeur de réglage (Y), est de type REAL, et est calculée comme suit :

$$Y = KP \cdot (\Delta + TV \delta\Delta/\delta t) + Y_OFFSET \text{ dans laquelle } \Delta = SET_POINT - ACTUAL$$

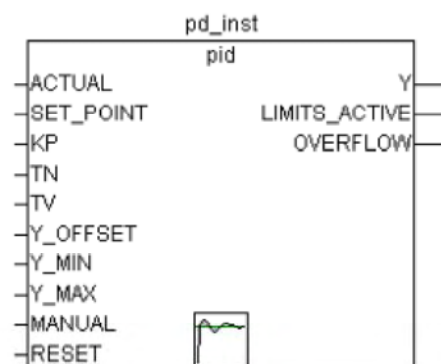
En outre, Y est restreint à la plage autorisée fixée par Y_MIN et Y_MAX. Lorsque Y dépasse ces limites, la variable de sortie booléenne LIMITS_ACTIVE obtient la valeur TRUE. Si vous ne souhaitez pas attribuer de limites à la valeur de réglage, Y_MIN et Y_MAX doivent être réglés sur 0.

Si MANUAL a la valeur TRUE, le régulateur interrompt son fonctionnement, c.-à-d. Y n'est pas changé (par le régulateur), tant que MANUAL n'obtient pas la valeur FALSE, ce qui aurait pour effet de réinitialiser le régulateur.

Un régulateur P est facilement créé, en réglant TV de manière fixe sur 0.

PID

Le bloc fonctionnel de régulateur PID (util.lib) :



La différence avec le régulateur PD réside dans le fait que ce bloc fonctionnel comporte une entrée supplémentaire DWORD TN destinée à la durée de réajustage en sec (p. ex « 0,5 » pour 500 msec).

La sortie, à savoir la valeur de réglage (Y), est également de type REAL, et comporte à l'inverse du régulateur PD, une partie intégrale supplémentaire :

$$Y = KP \cdot (\Delta + 1/TN \int \Delta(\tau) d\tau + TV \delta\Delta/\delta t) + Y_OFFSET$$

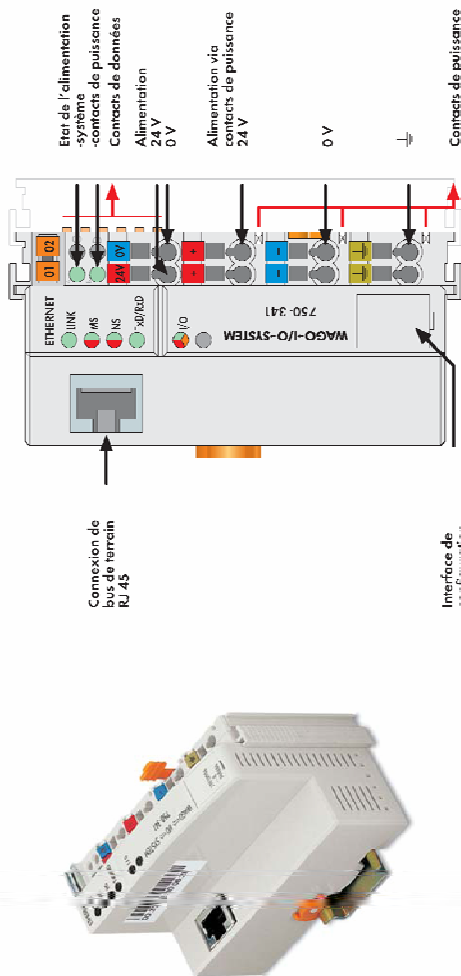
Le régulateur PID peut facilement être converti en un régulateur PI, en entrant TV=0.

De par la partie intégrale supplémentaire, un dépassement peut survenir, en cas de paramétrage incorrect du régulateur, lorsque l'intégrale devient trop grande dû à l'erreur Δ . Par mesure de sécurité, une variable booléenne de sortie OVERFLOW est disponible, et celle-ci obtient dans ce cas la valeur TRUE. En même temps, le régulateur interrompt son fonctionnement et il est réactivé par une réinitialisation.

750-341

Coupleur de bus de terrain ETHERNET TCP/IP

10/100 Mbits/s; signaux digitaux et analogiques



Interface de configuration

Ce coupleur permet de connecter les modules WAGO I/O-SYSTEM au réseau ETHERNET.

Le coupleur reconnaît automatiquement toutes les bornes d'E/S et crée une table image correspondant aux E/S. Le bornier peut être constitué indifféremment de modules analogiques (échange de données par mot-word) et de modules digitaux (échange de données par bit).

Il supporte des vitesses de transmission de 10 Mbits/s et 100 Mbits/s.

Le coupleur supporte une série de protocoles, pour l'échange des données, le contrôle commande (MODBUS, ETHERNET/IP), ou pour la configuration et le diagnostic du système (HTTP, BootP, DHCP, DNS, SNMP, FTP et SMIAP) qui peuvent être utilisés par l'utilisateur.

Pour les applications basées sur le web, il y a un serveur web à disposition, sur lequel on peut charger des pages HTML.

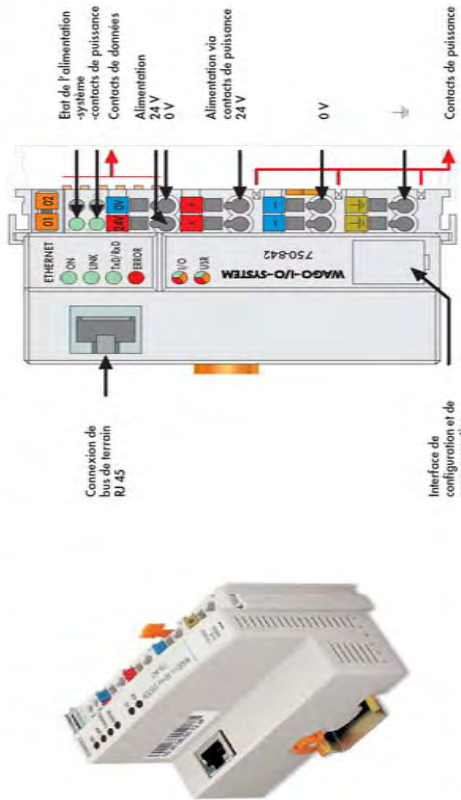
Description	N° de produit	Unité d'emb.
ETHERNET TCP/IP 100 Mbits	750-341	1

Données du système	
Nombre de coupleurs connectés au réseau	limité par la spécification ETHERNET
Moyen de transmission	Twisted Pair S-UTP 100 Ω, Cat 5
Longueur max. du segment de bus	100 m entre le nœud de réseau et le coupleur 750-341;
Vitesse de transmission	spécification ETHERNET 10/100 Mbits/s
Connexion au bus	RJ45
Protocoles	MODBUS / TCP (UDP), ETHERNET / IP, HTTP, BootP, DHCP, DNS, SNMP, FTP,

750-842

Contrôleur de bus de terrain ETHERNET TCP/IP

10 Mbits/s; signaux digitaux et analogiques



Interface de configuration et de programmation

Le contrôleur combine le coupleur de bus de terrain WAGO pour ETHERNET avec la fonctionnalité d'un automate programmable.

La constitution du programme est effectuée dans cinq langages disponibles dans l'outil de programmation WAGO I/O-PRO 32 selon la norme IEC 61131-3. Grâce à l'utilisation des blocs fonctionnels, il est possible de configurer des clients et serveurs pour tous les protocoles de transport (TCP, UDP, etc.) par l'intermédiaire des Socket-API.

- Caractéristiques et utilisation :
- Soulogement de la commande centrale grâce à l'utilisation des unités de traitement décentralisées
 - Division des applications complexes en unités permettant un contrôle indépendant
 - Réaction programmable lors d'une défaillance du bus de terrain
 - Soulogement du système de communication ETHERNET grâce à un prétraitement des signaux
 - Réaction rapide grâce à une commande décentralisée (sans aller retour sur le bus de terrain ETHERNET)
 - Déroulement de petits automatismes de manière autonome

Description	N° de produit	Unité d'emb.
Contrôleur ETHERNET 10 Mbits	750-842	1

Données du système	
Nombre de contrôleurs connectés au réseau	limité par la spécification ETHERNET
Moyen de transmission	Twisted Pair S-UTP 100 Ω, Cat 5
Longueur max. de segment de bus	100 m entre le nœud de réseau et le contrôleur 750-842; Longueur max. du réseau limitée par la spécification ETHERNET
Vitesse de transmission	10 Mbits/s
Connexion au bus	RJ45
Protocoles	MODBUS/TCP, HTTP, BootP, MODBUS/UDP
Programmation	WAGO I/O-PRO 32, à partir de la version Firmware SW 15 aussi programmable avec WAGO I/O-PRO CAA
CEI 61131-3	IL, LD, FDR, ST, SFC, CFC

Série FSU208



Switch Fast Ethernet Industriel déterministe

- 0, 6, 7 ou 8 ports RJ45 (Twisted pair) 10/100 base TX
- 8, 2, 1 ou 0 ports Fibre optique (MT-RJ) 100 BASE-FX
- Gestion de deux files de priorités
- Transmission montante et descendante à la vitesse max
- Connectivité half ou full duplex
- Auto négociation de la vitesse et Half/full- duplex pour chaque port
- Panneau de contrôle à LED pour indication trafic, duplex et erreurs
- Bouton de réglage en face avant pour auto-négociation, duplex, vitesse
- Design robuste et fiable
- Température de fonctionnement (-40°C , + 70°C)
- Alimentation DC de 19 à 72 VDC
- Entrée alimentation redondante
- Boîtier IP40



Généralités

Le FSU208 est un Switch Fast Ethernet adapté aux environnements industriels. Il possède 8 ports 10/100 Mbps composés de 0, 6, 7 ou 8 ports (TX) 10/100 Mbps/s et 8, 2, 1 ou 0 ports fibres (FX). Les ports fibres optiques peuvent être soit en multi-mode ou en single-mode. Le FSU208 est un composant clef dans une solution Ethernet industriel pour atteindre un niveau de fiabilité optimum et de maintenance réduit. Pour atteindre ce très haut niveau de fiabilité, des composants industriels sont utilisés ainsi que des techniques de refroidissement élaborées sans électrolyte. Grâce à l'implémentation de priorités sur les couches 2 (priority tagging) ou 3 (IP ToS), le réseau Ethernet devient déterministe. Cela signifie que, pour des utilisations temps réel où voix sur IP, où les temps de latence sont critiques, le temps est garanti. D'autre part, aucune configuration est nécessaire car ce switch est « plug & play ». Toutefois, si cela est nécessaire, l'auto-adaptation, la vitesse et l'exploitation half ou full duplex, peuvent être réglées de façon manuel grâce à des boutons poussoirs sur la face avant. Vitesse, connectivité Half/full-duplex, liens/activité et erreurs sont disponibles sur la face avant pour chacun des ports. Le switch FSU208 se monte sur rail Din ou en rack 19".

Switch Ethernet

Les switches de la série FSU208 sont basés sur un système de commutation de type « store-and- forward » avec mécanisme de filtrage des paquets. Cela signifie que la validité d'un paquet n'est effectuée que lorsqu'il est complet. Un paquet est considéré comme corrompu s'il contient des bits d'erreurs, si le paquet est de taille inférieure au paquet minimum Ethernet (64 Octets) ou s'il est de taille supérieure au paquet maximum + tag (1522 Octets). Les paquets corrompus sont éliminés de telle façon que votre réseau fonctionne toujours à plein débit. Un paquet contenant une adresse de destination MAC « Multicast », « Broadcast » ou inconnue, est envoyée sur tous les ports, tandis qu'un paquet possédant une adresse de destination MAC de type « Unicast », n'est envoyée que sur le port où cette adresse a été mémorisée. Le switch a une capacité d'apprentissage de 3500 adresses MAC. Une adresse MAC est retirée de la table si aucun paquet n'est reçu pendant 104 secondes.

Boutons et leds

Les leds fonctionnent dans les deux modes suivants :

- Mode Normal
- Mode sélection port

Mode Normal

Les leds des cinq ports indiquent les liens et activités. La led d'un port sera verte si le lien sur le port respectif est actif, et clignotante s'il y a une activité sur ce port. Les leds de vitesse, half/full-duplex et auto-négociation clignotent en rouge si une erreur apparaît.

Mode sélection port

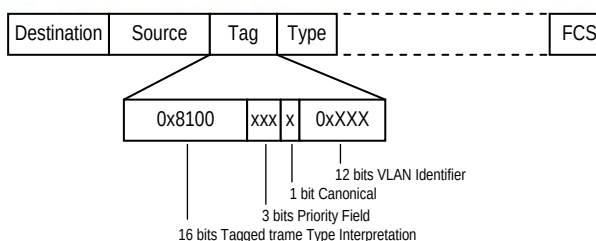
Ce mode est activé par l'appui sur le bouton « select port ». Chaque pression sur ce bouton permet la sélection tour à tour de tous les ports. L'utilisateur peut ainsi modifier la vitesse, l'auto-négociation et le mode half/full-duplex de tous les ports. La nouvelle configuration est stockée dans une mémoire non volatile. La vitesse et le mode half/full-duplex ne peuvent être changé sur le port fibre optique.

Ethernet Déterministe

Le FSU208 gère deux files de priorité. Un paquet identifié comme haute priorité est placé dans la file haute priorité. Le switch alterne entre les deux files en utilisant un système de priorité strict. Les paquets basse priorité ne sont envoyés que lorsque la file haute priorité est vide. Un paquet est identifié comme haute priorité selon la norme IEEE 802.1p (couche 2) ou IP Type of Service (ToS – couche 3)

Priorité couche 2

Les standards IEEE 802.1p et IEEE 802.1q spécifient un champ supplémentaire dans l'entête MAC. Ce champ est appelé info Tag contrôle (TCI) et est inséré entre l'adresse MAC source et le type/longueur d'un paquet Ethernet (voir figure ci-dessous). Ce champ contient 3 bits qui sont utilisés pour la priorité. Tous les paquets possédant un TCI supérieur à quatre sont mis en haute priorité.



AUDIN Composants & système d'automatisme

7 bis rue de Tinqueux - 51100 REIMS - France

Tel. 03 26 04 20 21 • Fax 03 26 04 28 20 • <http://www.audin.fr> • E-mail info@audin.fr

Série FSU208



Priorité couche 3

Chaque entête IPv4 contient un champ ToS qui est partagé en deux sous-champs : DSCP (6 bits) et CU (2bits). Le champ DSCP est utilisé pour déterminer la priorité requise. Le switch est configuré pour placer les paquets IP avec les valeurs TOS suivantes en haute priorité :

- 0x04 (IPTOS_RELIABILITY)
- 0x08 (IPTOS_THROUGHPUT)
- 0x10 (IPTOS_LOWDELAY)
- 0xF8
- 0xFC

La station émettrice de paquets temps réels critiques doit mettre le champ IP ToS en haute priorité afin qu'ils soient pris en compte prioritairement. Ceci peut-être effectué au niveau des sockets TCP/UDP par une commande setsockopt().

Ports TX

Les ports TX supportent des câbles d'une longueur de 185 mètres lorsque celui-ci est de qualité CAT5e ou supérieur. Le FSU105 possède un système d'autopolarité qui corrige automatiquement les erreurs d'inversion de polarité entre « receive » et « transmit » sur chacun des ports. Ainsi, il n'y a plus besoin de câble croisé lors de la connexion à d'autres switches.

Ports FX

Le port FX intègre un « transceiver » permettant l'utilisation d'une fibre multimode ou monomode avec une connectique de type MT-RJ, LC, ST, SC. En multimode la longueur d'onde utilisée est de 850 nm ou 1300 nm, avec des longueurs de transmission respectives de 550 mètres à 2.0 Km. En monomode la longueur d'onde est de 1300 nm, ce qui permet des liens de 40 Kms.

Les fibres 50/125 et 62.5/125 µm sont utilisables en ce qui concerne l'option multimode et 9/125 en monomode. Un port FX est toujours configuré à 100 Mbits/s et en Full-Duplex.

Sortie status

Le connecteur d'alimentation possède une borne marquée STAT qui représente un status de sortie. C'est en fait un relais capable de supporter une charge maximum de 72 VDC 200 mA. Celui-ci est fermé lorsque les opérations sont normales et ouvert s'il y a un défaut. La partie négative du STAT est connectée à -COM.

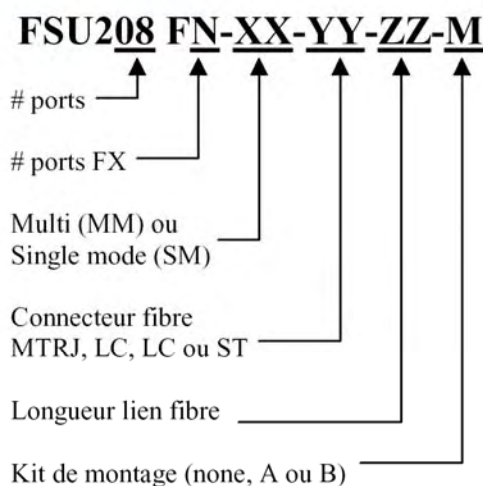
Watch-dog

Un microcontrôleur surveille en permanence les fonctions du switch et reset le switch en cas de défaut

Possibilités FSU208 :

Fibre FX Longueur [km]	Diamètre Fibre [µm]	Longueur d'onde	connecteur	FSU208	FSU208F1	FSU208F2	FSU208F8
0.55	62.5/125, 50/125	850	MM-LC		X	X	X
2	62.5/125, 50/125	1300	MM-MTRJ MM-SC MM-ST		X X X	X X X	X
15	9/125	1300	SM-MTRJ SM-SC		X X	X X	X
40	9/125	1300	SM-TBD SM-TBD		X X	X X	

Information commande :



Exemple : FSU208F2-MM-MTRJ-2-B

6 TX et 2 FX multimode avec connecteurs MTRJ pour une longueur fibre de 2 km et un kit de montage type B



Montage en rack 19"

None : montage en rail din
Kit A : Montage murale ou rack 19"
Kit B : Montage en rack de deux FSR

AUDIN Composants & système d'automatisme

7 bis rue de Tinquex - 51100 REIMS - France

Tel. 03 26 04 20 21 • Fax 03 26 04 28 20 • <http://www.audin.fr> • E-mail info@audin.fr

ACOLAN[®] OPTIQUE

Central Loose Tube

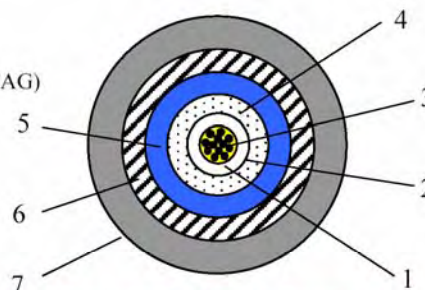
4 à 12 fibres - Extérieur - Armé acier

9/125, 50/125, 62.5/125



DESCRIPTION :

- ① **Fibre Optique** : Fibres optiques multimodes, monomodes (code couleur FOTAG)
- ② **Tube** : Polyester PBT
- ③ **Etanchéité** : Gel de remplissage
- ④ **Renforts** : Mèches de verre et d'aramide avec produit hydrobloquant
- ⑤ **Gaine intermédiaire** : Zéro halogène, bleue
- ⑥ **Armure** : acier copolymère annelé IPA = ★★★★★
- ⑦ **Gaine finale** : Polyéthylène HD, noir.



Indice Protection ACOME contre les rongeurs IPA : ★★★★★ = aucune protection spécifique ; ★★★★★ = Protection faible ; ★★★★★ = Protection moyenne ; ★★★★★ = Protection Renforcée ; ★★★★★ = Protection Très Renforcée ; ★★★★★ = Protection Maximum Anti-rongeurs, efficacité 99%.

REFERENCES ACOME

Contenance	Références ACOME		
	avec fibres multimodes 62.5/125 ACMM62.5 OMI	avec fibres multimodes 50/125 ACMM50 ENHANCED	avec fibres monomodes 9/125* ACSM2 METRO
4 fibres	N6372	N6376	N6368
6 fibres	N6373	N6377	N6369
8 fibres	N6374	N6378	N6370
12 fibres	N6375	N6379	N6371

CARACTERISTIQUES GENERALES DU CABLE

Câbles 4 à 12 fibres		
Gamme de températures :	Transport et stockage	-40 / +70°C
	Installation	-5 / +50°C
	Fonctionnement	-40 / +70°C
Traction maximale (N)		1200
Résistance à l'écrasement (N/cm)		500
Rayon de courbure mini (mm)		150
Conditionnement standard		Touret de 1000 ou 2100 m
Epaisseur nominale de la gaine (mm)		1
Diamètre nominal du câble (mm)		10.5
Poids nominal (kg/km)		125
Marquage		Année de fabrication – ACOME – nombre et type de fibres – réf produit + métrique

NORMES DE REFERENCE

Câbles et fibres

- CEI/EN 60793
- CEI/EN 60794-1

Systèmes de câblage

- EN 50173
- ISO 11801

Applications

- IEEE 802.3 10M à 10Gbit
- IEEE 802.5 Token ring
- ANSI X3T9-5 (FDDI)
- ATM (155, 622, ...)

ACOME DIVISION DATA TELECOM – 52, rue du Montparnasse – 75014 Paris – France – T. +33 (0)1 42 79 14 00 – F. +33 (0)1 42 79 15 00
E-Mail : DDTC@acome.fr – Site : www.acome.fr

RÉSEAU INFORMATIQUE LAN-VDI - ACOLAN®

ACOLAN OPTIQUE

Optique Multimode 62.5/125 - OM1

Intérieur - Str. serrée
Fibre 900µ - LSOH

Cordons - Fibres aramide

Simplex 2 mm
Simplex 2.5 mm
Simplex 3 mm
Divisex 2.5 mm
Duplex 2.5 mm

Code	▼	€/Km
N5949B	orange ●	402
M9828A	●	440
N6777B	●	453
N3987A	orange	719
M9888A	vert ↓	977

Intérieur/Extérieur - Mini Break-out
Str. serrée - Fibre 900µ - LSOH

Fibres de verre

4 FO
6 FO
8 FO
12 FO
24 FO

Code	▼	€/Km
N6617A		1 163
N6618A		1 847
N6619A	↓	2 207
N6621A		3 191
N6623A	●	6 061

Fibres de verre - renforcé

Code	▼	€/Km
N6641A		1 505
N6642A		2 387
N6643A	●	3 309
N6645A		4 192
N6647A	●	6 991

Intérieur/Extérieur - CLT - Str. libre - Tubes Multifibres - LSOH

Fibres de verre

4 FO
6 FO
8 FO
12 FO
16 FO (2x8)
24 FO (2x12)
36 FO (3x12)
48 FO (4x12)

Code	▼	€/Km
N6672A		1 101
N6673A		1 535
N6674A		1 968
N6675A		2 600
N6676A	●	3 852
N6677A		5 219
N6952A	●	6 434
N6953A	●	8 362

Fibres de verre - renforcé

Code	▼	€/Km
N6693A		1 465
N6694A		1 866
N6695A	●	2 147
N6696A		3 029
N6697A	●	4 314
N6698A		5 640
N6954A	●	6 938
N6955A	●	8 780

Fibres de verre + armé acier

Code	▼	€/Km
N6346A		2 126
N6347A		2 333
N6348A	●	2 581
N6350A	●	3 190
N6384A	●	4 644
N6385A	●	5 919
—		—
—		—

Extérieur - CLT - Str. libre - Tubes Multifibres - PeHD

Fibres de verre

4 FO
6 FO
8 FO
12 FO
16 FO (2x8)
24 FO (2x12)
36 FO (3x12)
48 FO (4x12)

Code	▼	€/Km
N6990A	●	991
N6991A		1 382
N6992A	●	1 772
N6993A		2 340
N6994A	●	3 465
N6995A		4 697
N6958A	●	6 280
N6959A	●	8 228

Fibres de verre - renforcé

Code	▼	€/Km
N7015A	●	1 318
N7016A	●	1 679
N7017A	●	1 932
N7018A	●	2 725
N7019A	●	3 883
N7020A	●	5 073
N6960A	●	6 770
N6961A	●	8 613

Fibres de verre + armé acier

Code	▼	€/Km
N6372A	●	1 914
N6373A		2 100
N6374A	●	2 324
N6375A	●	2 871
N6386A	●	4 180
N6387A		5 328
—		—
—		—



Branche Réseaux Télécoms - 52, rue du Montparnasse - 75014 Paris - France - Tél. : +(33) 1 42 79 14 00 - Fax. : +(33) 1 42 79 15 00

E-mail : DTLIC@acome.fr - Site : www.acome.fr

BP 45 - 50140 Mortain - Tél. : +(33) 2 33 89 31 00 - Fax. : +(33) 2 33 89 31 31

Réf. : BRTC 06/2007 - 356 Fr