

SESSION DE 2008

CA/PLP

CONCOURS EXTERNE ET CAFEP

Section : GENIE ELECTRIQUE

Option : ELECTROTECHNIQUE ET ENERGIE

ETUDE D'UN SYSTEME ET/OU D'UN PROCESSUS TECHNIQUE

Durée : 8 heures

Calculatrice électronique de poche, y compris programmable, alphanumérique ou à écran graphique, à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.

De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

NB : *Hormis l'en-tête détachable, la copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.*

Le Nouvel Equipement Culturel (NEC) : Les Champs Libres

Ce sujet comprend :

Présentation générale

Cahier N°1

Questionnement

Cahier N°2

Documents ressources

Cahier N°3

Documents techniques

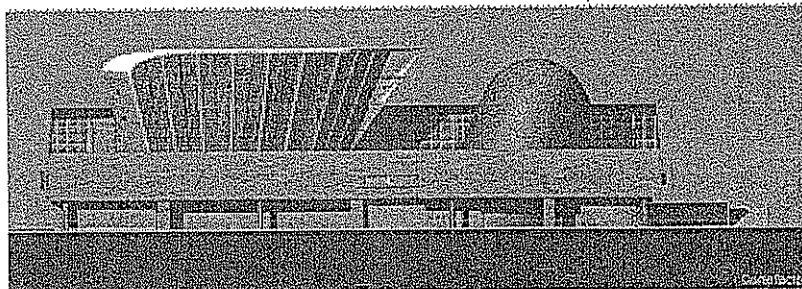
Conseils aux candidats :

Les différentes parties du sujet sont indépendantes. De nombreuses questions sont elles mêmes indépendantes. Une lecture attentive de l'ensemble s'avère nécessaire avant de composer.

Les candidats sont priés de rédiger sur le document fourni. Il est demandé de présenter clairement les calculs, de dégager et d'encadrer les résultats relatifs à chaque question.

La qualité des réponses (utilisation d'une forme adaptée pour présenter le résultat, justification du résultat...) sera prise en compte dans l'évaluation.

Présentation générale



L'équipement culturel du troisième millénaire :

« Les Champs Libres » rassemble, dans un même bâtiment, signé par Christian Portzamparc, le Musée de Bretagne, la Bibliothèque municipale et l'Espace des sciences.

C'est un espace de rencontres, de réflexions et de débats sur les grands enjeux de la société contemporaine et permet à un large public d'y accéder en un seul lieu.

Le public a accès aux livres et documents multimédias.

Sa capacité maximale d'accueil est de 2913 personnes. Les locaux, selon leur utilisation, sont classés de types S, L, Y, M et N.

Situé dans le centre ville de RENNES, le site de 24000m² est à proximité de tous les moyens de transports.

Le Musée de Bretagne :

Il propose trois expositions permanentes...

- " Bretagne des 1001 images " : une exposition spectacle de 200 m².
- " Bretagne est univers " : Sur 2000 m² autour de la bibliothèque et de l'espace des sciences présente l'histoire de la Bretagne.
- " L'imagerie " : 100 000 images ou objets sont numérisés et accessibles à tous.



L'Espace des Sciences :

Il s'étend sur 2000 m² et offre au visiteur :

- Deux salles permanentes : la salle des enfants sur le thème de la forêt de Brocéliande et la salle de la Terre qui permet une découverte de la géologie du massif Armoricaïn de moins 650 millions d'années à nos jours.
- Une salle d'exposition;
- Un planétarium comprenant un foyer d'attente et une salle hémisphérique de 100 places.

De plus, des espaces communs aux 3 entités tels qu'une salle de conférences sont à la disposition du public.



La Bibliothèque Municipale :

600 places assises pour consulter plus de 120 000 documents imprimés, 300 titres de périodiques, 15 000 CD ou encore 12 000 cédéroms et DVD : la bibliothèque s'étend sur six étages. Chacun sera organisé autour d'un thème : jeunesse, musique et cinéma, sciences et techniques, romans, langues et littératures, patrimoine, arts-civilisation et société.

La bibliothèque propose également un espace "Vie du citoyen " qui offrira aux lecteurs un panorama de la presse nationale et internationale.

QUESTIONNEMENT

Le Nouvel Équipement Culturel (NEC) : Les Champs Libres

Partie A : Distribution HTA.....	pages 1 à 3
Partie B : Dimensionnement du transformateur HTA/BTA	pages 4 à 7
Partie C : Distribution BTA.....	pages 8 à 16
Partie D : Équipement de force motrice	pages 17 à 22
Partie E : Équipement de sécurité.....	pages 23 à 24

A.3. Identifier le type d'alimentation mis en œuvre au niveau du poste de livraison des Champs Libres.

<div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black;"></div>
--

A.4. D'après le schéma du poste de livraison des Champs Libres, compléter les repères et les désignations de chaque cellule,

	Cellule N°1	Cellule N°2	Cellule N°3	Cellule N°4	Cellule N°5	Cellule N°6
Repère	<div style="border-bottom: 1px dotted black; height: 15px;"></div>	<div style="border-bottom: 1px dotted black; height: 15px;"></div>	<div style="border-bottom: 1px dotted black; height: 15px;"></div>	<div style="border-bottom: 1px dotted black; height: 15px;"></div>	<div style="border-bottom: 1px dotted black; height: 15px;"></div>	<div style="border-bottom: 1px dotted black; height: 15px;"></div>
Nom	<div style="border-bottom: 1px dotted black; height: 15px;"></div>	<div style="border-bottom: 1px dotted black; height: 15px;"></div>	<div style="border-bottom: 1px dotted black; height: 15px;"></div>	<div style="border-bottom: 1px dotted black; height: 15px;"></div>	<div style="border-bottom: 1px dotted black; height: 15px;"></div>	<div style="border-bottom: 1px dotted black; height: 15px;"></div>

A.5. Donner la signification de l'indication suivante : HN 33-S-23 95²

<div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black;"></div>
--

A.6. Justifier le rôle du relais de défaut d'isolement DDS 180A.

<div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black;"></div>
--

A.7. Le comptage se fait côté haute tension, justifier ce choix

<div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black;"></div>
--

A.8. Un chargé de travaux, vous donne l'ordre, d'exécuter des travaux sur le transformateur HTA/BTA (TR1) du bâtiment, sachant que vous devez également consigner le poste.

A.8.1. Quels sont vos titres d'habilitation requis ?

<div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px dotted black;"></div>
--

A.8.2. Rappeler les 4 opérations définies par la publication UTE C 18-510, qui doivent être réalisées pour procéder à la consignation électrique d'un ouvrage en exploitation avant intervention ou travaux hors tension.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

A.8.3. Dans notre cas précis, donner l'ordre chronologique des opérations à réaliser pour la consignation du poste de transformation TR1 et accéder à ses bornes. Expliquer l'utilité des clés.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

PARTIE B. DIMENSIONNEMENT DU TRANSFORMATEUR HTA-BTA

Problématique : Nous souhaitons déterminer la puissance apparente totale consommée par le NEC, afin de dimensionner le transformateur HTA/BTA à installer. . Notre installation comprend 2 TGBT (TGBT1 & TGBT2). Le TGBT1 est partiellement secouru.

B.1. Bilan des puissances du TGBT1 : Compléter le tableau suivant en tenant compte des différentes caractéristiques données.

La méthode de calcul proposée est une méthode approximative couramment utilisée en bureau d'étude. Cette méthode rapide, donne des résultats s'approchant suffisamment de ceux que donneraient BOUCHEROT.

Elle consiste à ne considérer que les puissances actives consommées par les différents récepteurs pour établir le bilan des puissances actives de l'installation.

Départs	Puissance en kW	Facteur d'utilisation	Puissance en kW	Facteur de simultanéité Niveau 1	Puissance en kW Niveau 1	Facteur de simultanéité Niveau 2	Puissance en kW Niveau 2
DS ₁							
DS ₂							
DS ₃	5,5	0,75	4,125	0,6	2,475		
DS ₄	5,5	0,75	4,125	0,6	2,475		
DS ₅	5,5	0,75	4,125	0,6	2,475		
DS ₆	5,5	0,75	4,125	0,6	2,475		
DS ₇							
DS ₈	5,5	0,75	4,125	0,6	2,475		
DS ₉	5,5	0,75	4,125	0,6	2,475		
DS ₁₀	5,5	0,75	4,125	0,6	2,475		
DS ₁₁							
DS ₁₂							
DS ₁₃	5,5	0,75	4,125	0,6	2,475		
DS ₁₄				0,7			
DS ₁₅				0,7			
DS ₁₆				0,7			
DS ₁₇				0,7			
DS ₁₈	40	1	40	1	40		
DS ₁₉	40	1	40	1	40		
DS ₂₀							
DS ₂₁							
DS ₂₃				0,7			
DS ₂₆				0,7			
DS ₂₇				0,7			
DS ₃₉				0,7			

- B.2.** Déterminer la puissance apparente totale de l'installation, en tenant compte d'un coefficient de réserve de 30%, sans être pénalisé par le distributeur d'énergie.

- B.3.** Choisir le transformateur HTA/BTA et préciser ses principales caractéristiques électriques.

- B.4.** Le constructeur a choisi la solution d'installer deux transformateurs de distribution en parallèle de plus faible puissance au lieu d'un gros transformateur. Préciser l'intérêt de ce choix.

- B.5.** Quelles sont les conditions nécessaires à la mise en parallèle des transformateurs de distribution ?

B.6. Identifier le couplage des transformateurs TR1 et TR2. Vous préciserez la signification des différentes lettres et nombres. Vous préciserez pour chacun d'eux leur représentation vectorielle.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

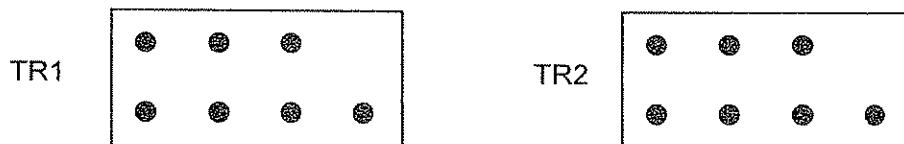
.....

.....

.....

B.7. Compléter le schéma de couplage des transformateurs TR1 et TR2. Préciser le repérage des bornes.

Réseau HTA



Réseau BTA

B.8. Le contrôle de l'échauffement des enroulements des transformateurs de distribution est réalisé par des sondes PTC. Justifier le choix de cette solution.

.....

.....

.....

.....

[illegible]

Blank lined paper for writing.

PARTIE C. DISTRIBUTION BTA

Problématique : Vérifier la conformité de l'installation :

- entre les groupes électrogènes et le TGBT
- entre le TGBT et un départ long.

C.1. Détermination de la section du câble assurant la liaison entre les groupes électrogènes et le TGBT. Justifier vos choix. Préciser la valeur minimale de la section du PEN.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. The paper has a slightly textured appearance and is set against a dark background.

C.2. Chute de tension

C.2.1. Calculer la chute de tension totale dans le câble assurant la liaison entre les groupes électrogènes et le TGBT (avec un $\cos\phi = 0,8$).

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

C.2.2. En déduire la chute de tension relative.

.....
.....
.....
.....

C.2.3. Vérifier la conformité de cette valeur pour notre installation (Usage essentiellement en éclairage).

.....
.....
.....
.....

C.3. Les Schémas des liaisons à la terre

C.3.1. Le décret n° 88-1046 du 14 novembre 1988 sur la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en oeuvre des courants électriques distingue les risques de contacts directs des risques de contacts indirects et précise les mesures de protection associées.

Définir la notion de contact indirect.

.....
.....
.....
.....
.....

C.3.2. Indiquer les mesures de protection qui peuvent être mises en oeuvre pour protéger les personnes contre les contacts indirects :

- sans coupure de l'alimentation,

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

- avec coupure automatique de l'alimentation.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

C.3.3. Le Schéma des Liaisons à la Terre (S. L. T.), de l'installation étudiée est le TN-C-S.

C.3.3.1. Définir chacune de ces 4 lettres.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

[illegible]

A diagram showing two overlapping circles. Three horizontal lines pass through the circles, entering from the left and exiting to the right. The lines are parallel and spaced evenly.

[illegible]

C.3.4. Étude du départ D05

Le guide UTE. C. 15-100 propose une méthode conventionnelle de calcul, pour s'assurer du déclenchement du disjoncteur de protection du départ considéré, qui aboutit à vérifier que la longueur du circuit en défaut est inférieure à la longueur maximale donnée par la relation :

$$L_{\max} = 0,8 V S_{PH} / (\rho (1 + m) I_{\text{mag}})$$

avec :
V : tension simple,
S₁ : section du conducteur du neutre,
S_{PH} : section du conducteur de phase,
S_{PE} : section du conducteur de protection électrique,
m = S_{PH} / S_{PE},
ρ : résistivité du conducteur à la température normale,
I_{mag} : courant de fonctionnement du déclencheur magnétique ou court retard du disjoncteur.

C.3.4.1. Donner la nature du câble C05

.....
.....
.....
.....

C.3.4.2. A partir des informations du départ D05, déterminer la valeur du courant de défaut et vérifier la conformité de votre résultat.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

C.3.4.3. Vérifier que la longueur du câble C_{D05} est bien inférieure à la valeur autorisée par la norme.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

C.3.4.4. Dans le cas où la longueur du départ considéré dépasserait L_{max} , suggérer les solutions possibles pour assurer la protection des personnes.

.....

.....

.....

.....

.....

C.4. La majorité des départs des deux TGBT (secouru et non secouru) possède la même configuration que celle du départ D19.

C.4.1. Expliquer la fonction de chaque élément repéré de 1 à 4.

1- (M)

2- OF1 OF2

.....

.....

3- SD1

.....

SDE1

.....

4-

C.4.2. Pour le bloc déclencheur installé, on vous demande d'effectuer le réglage thermique et de le justifier. En déduire la valeur maximale du magnétique.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

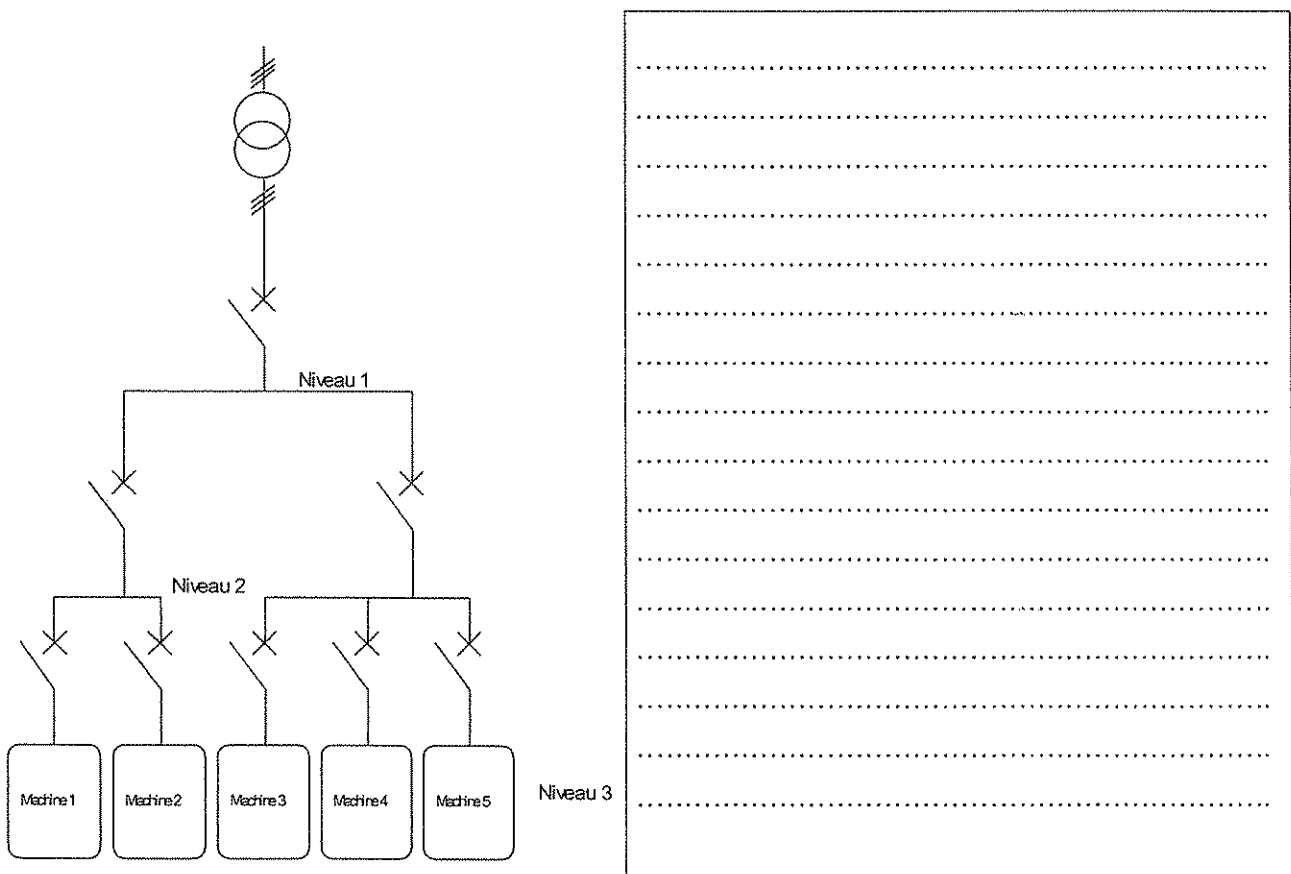
.....

.....

C.5. Le TGBT 2 comporte un départ alimentant une batterie de condensateurs de type RECTIMAT 2 standard.

C.5.1. Préciser le rôle de la batterie de condensateurs

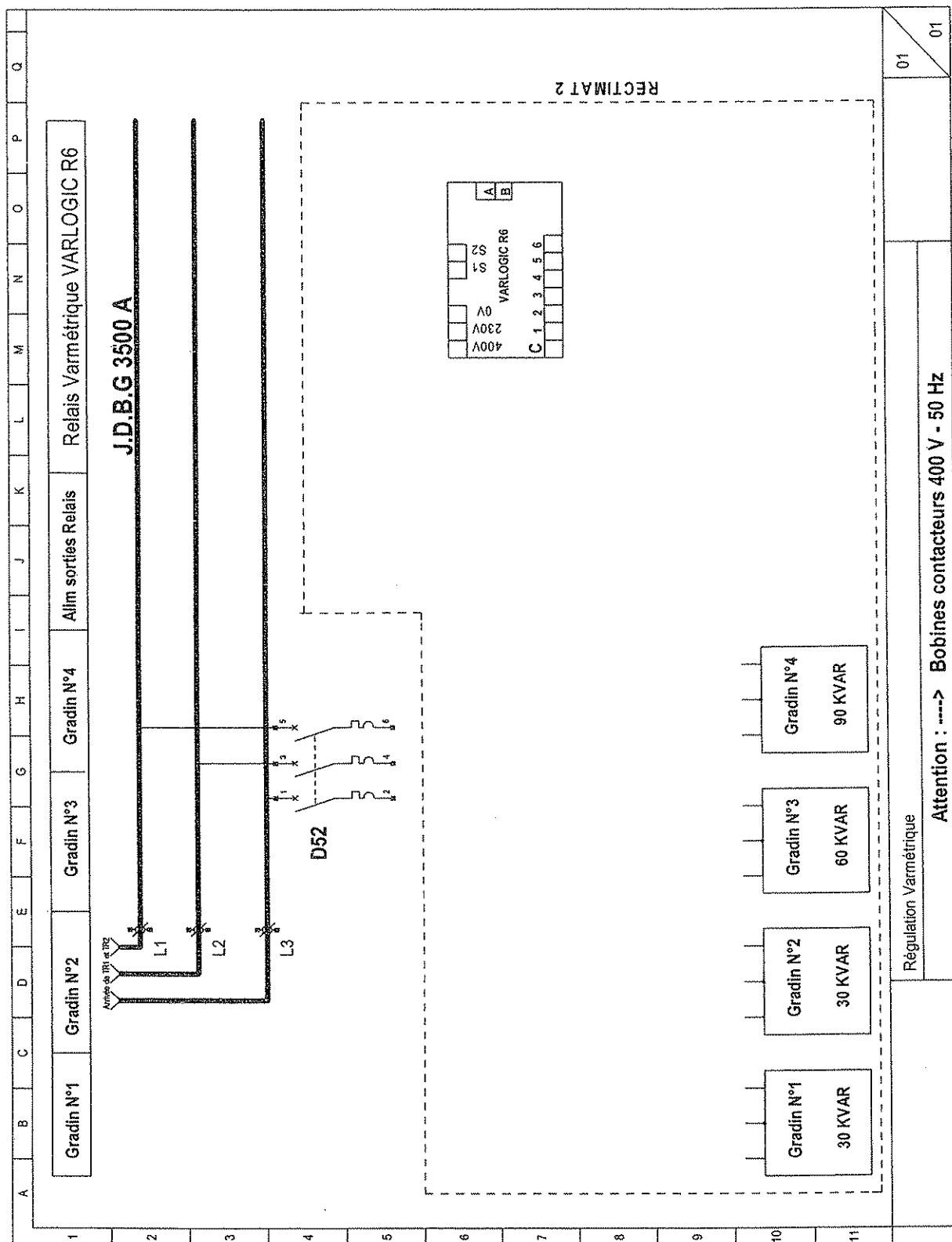
C.5.2. Quelles sont les différentes façons d'effectuer cette opération sur une installation BT ?
Donner les différences de chacune d'entre elles et les localiser sur le schéma ci-dessous.



C.5.3. Cette opération peut être fixe ou automatique, pourquoi ?

[illegible]

C.5.4. La batterie installée, de type RECTIMAT 2 standard 400V – 210 kVAR, 4 gradins, est pilotée par un régulateur VARLOGIC R6 Rectiphase. Compléter le schéma de raccordement de ce régulateur.



C.5.5. Détermination de la batterie de condensateurs installée

D'après la facture EDF du mois de février 2006, on vous demande de vérifier le dimensionnement de la batterie de condensateurs installée, en prenant en compte :

- une base de travail de 225h sur le mois
- l'énergie consommée en heure de pointe et en heure pleine hiver.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

C.5.6. La batterie de condensateurs n'est pas encore en service, il apparaît une énergie réactive facturée de 47021 KVARh, justifier cette valeur d'après les relevés sur la facture.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

C.5.7. Quelle différence faites-vous entre le facteur de puissance et le $\cos\phi$ de l'installation ?

.....
.....
.....

Partie D. ÉQUIPEMENT DE FORCE MOTRICE

Problématique :

Afin de permettre l'accès au niveau supérieur, en utilisation normale ou lors de manifestations diverses, un escalier mécanique (escalator) est installé. Celui-ci est piloté par un variateur de vitesse pour le confort des utilisateurs permettant un redémarrage progressif après un arrêt intempestif. Il peut, en fonction du flux du public, fonctionner à différentes vitesses.

On vous demande, en fonction des données techniques de l'escalator :

- De déterminer la motorisation à installer.
- De compléter les schémas.
- D'effectuer le paramétrage du Digidrive.
- D'énoncer la procédure de mise en service de l'armoire électrique

D.1. Détermination de la motorisation

D.1.1. Calculer l'énergie W nécessaire au transport de la clientèle

$W =$

D.1.2. Calculer la puissance utile P_u du moteur

$P_u =$

D.1.3. Calculer des vitesses de rotation n_2 et n_1 .

$n_2 =$

$n_1 =$

- D.1.4.** Choisir le moteur dans la documentation constructeur jointe, en donnant sa référence complète et ses caractéristiques principales.
Justifier votre choix en donnant les 2 conditions principales qu'il doit satisfaire.
Axe vertical vers le haut, pattes au mur.

Référence moteur :

+
+
+

- D.1.5.** Donner et dessiner le couplage du moteur de l'escalator. Justifier votre choix.

Plaque à bornes :

- D.1.6.** Calculer le couple nominal M_n .

$M_n =$

- D.1.7.** Calculer l'intensité du courant de démarrage.

$I_D =$

- D.1.8.** Donner la référence et les caractéristiques du variateur de vitesse de type **DIGIDRIVE** du constructeur **LEROY SOMER**, à adapter au moteur choisi précédemment.

Désignation :

Réf CT :

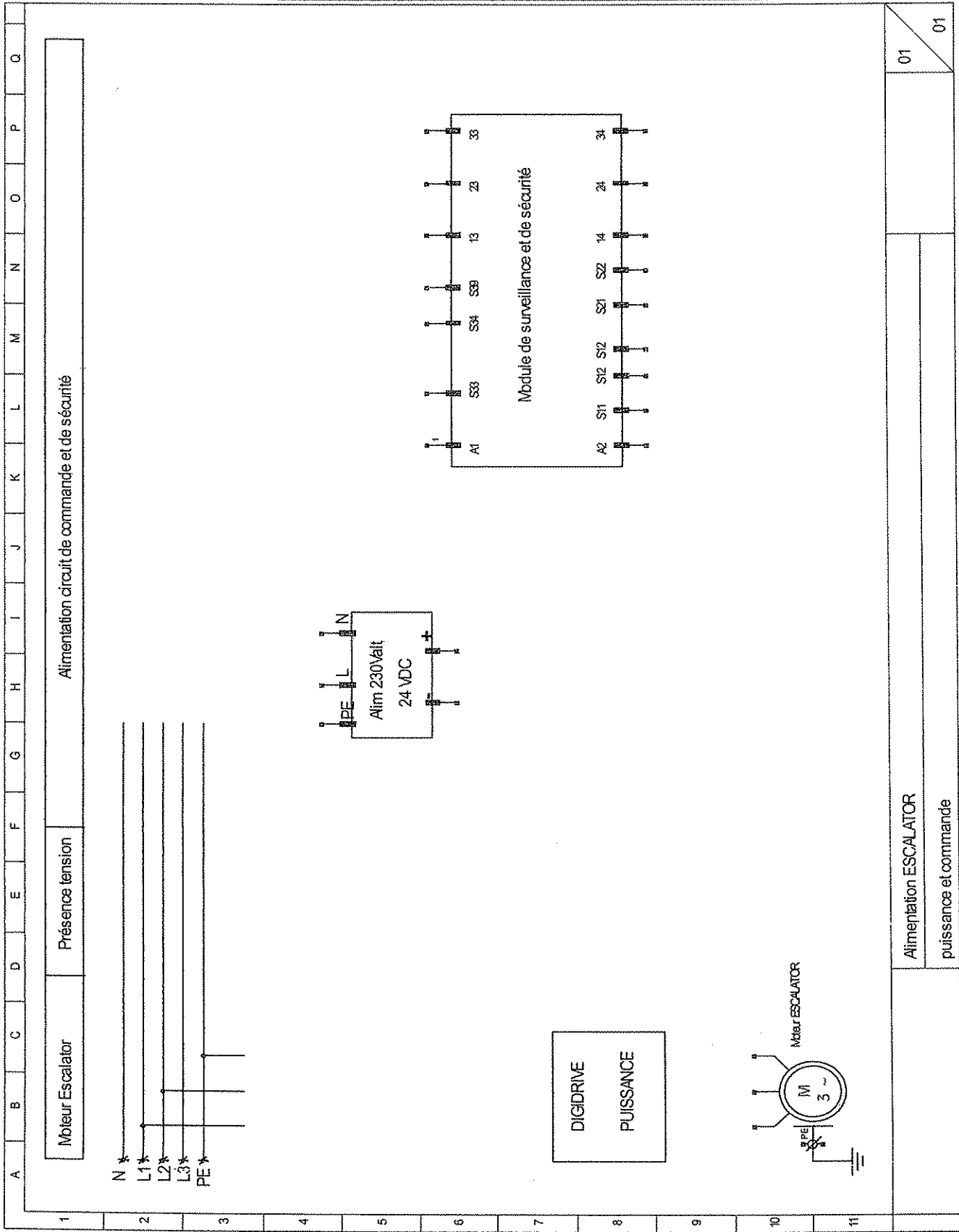
- D.1.9.** Donner la désignation du câble (**CENELEC**) avec la section préconisée par le constructeur pour le raccordement du récepteur (liaison Digidrive – moteur).

Récepteur : Câble standard harmonisé, isolant et gaine en polychlorure de vinyle, âme rigide ronde et massive

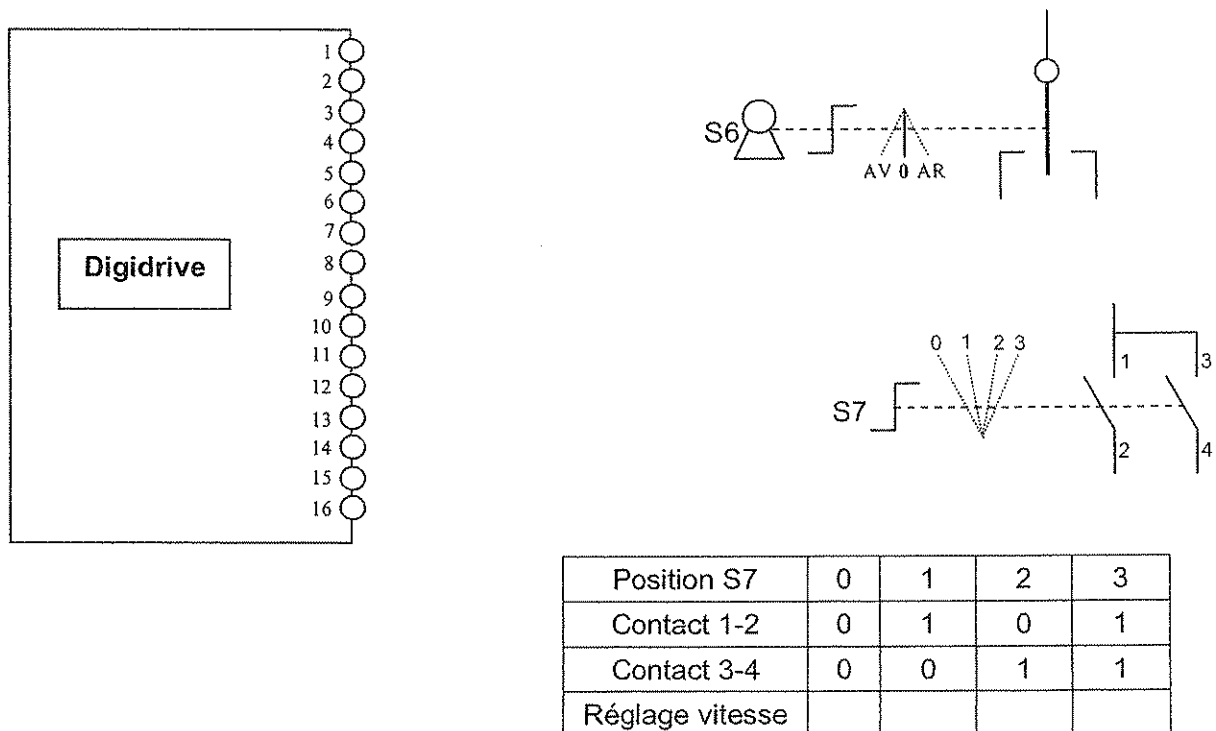
Désignation :

D.2. Compléter les schémas de raccordement de l'ensemble moto-variateur en tenant compte des prescriptions données en annexe et en y incluant les éléments indispensables à sa protection.

D.2.1. Schémas d'alimentation du groupe moto-variateur



D.2.2. Schéma de commande du DIGIDRIVE : (ne compléter que les bornes utilisées):



D.3. Compléter le tableau de paramétrage du digidrive

Paramètre	Libellé	Réglage Usine	Réglage à effectuer
Niveau 1			
01	Limite minimum	0	
02	Limite maximum	50,0 Hz	
03	Rampe d'accélération1	5,0s/100Hz	
04	Rampe de décélération 1	10,0s/100Hz	
05	Sélection des références	A1.A2	
06	Courant nominal moteur	Isn	
07	Vitesse nominale moteur (à pleine charge)	1500 tr.min ⁻¹	
08	Tension nominale moteur	230V ou 400V	
09	Facteur de puissance (cos φ)	0,85	
10	Accès niveau 2 et mémo. code de sécurité	L1	

Niveau 2			

D.4. Procédure de première mise en service.

À l'atelier de réalisation, vous venez de terminer le câblage de l'armoire électrique assurant le fonctionnement de l'escalator. On considère que les contrôles visuels sont réalisés. Vous devez procéder à sa première mise en service suivant la norme **NF EN 60204-1** sur la sécurité des machines afin de certifier la conformité de celle-ci.

- D.4.1.** Énumérer dans l'ordre chronologique (recommandé) les différents tests à réaliser.
Vous préciserez les conditions spécifiques de ces tests (Environnements électriques, grandeurs et valeurs électriques attendues,...) ainsi que les précautions éventuelles à prendre.

	Test	Conditions spécifiques et précautions éventuelles
1
2
3
4
5

D.4.2. Votre armoire est installée sur le site, raccordée au réseau BTA et consignée.

On vous demande de terminer la mise en service afin de procéder à la vérification globale du fonctionnement de l'escalator.

Énumérer les différentes opérations à réaliser. Vous en préciserez si besoin les conditions spécifiques ainsi que les précautions éventuelles à prendre.

	Opérations	Conditions spécifiques et précautions éventuelles
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

Partie E. ÉQUIPEMENTS DE SÉCURITÉ

Tous les établissements, selon leur activité et l'effectif du public qui les fréquente, imposent des installations de sécurité spécifiques. Il est impératif de déterminer ces types et catégorie pour réaliser une installation d'éclairage ou d'alarme incendie conforme à la réglementation (NF S 61-xxx et NF C 71- xxx).

Celle-ci distingue quatre sortes d'établissements.

E.1. Citer les :

•
•
•
•

E.2. Le choix d'un Système de Sécurité Incendie (S.S.I) se fait en fonction du niveau de risque. À chaque niveau de risque correspond un équipement d'alarme (E.A).

Pour « les champs libres », déterminer la catégorie de l'établissement par rapport à sa capacité maximale d'accueil ainsi que l'équipement d'alarme correspondant.

Catégorie d'établissement
Équipement d'alarme

E.3. Le raccordement entre le Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (C.M.S.I) et les diffuseurs sonores doit être effectué avec un câble de type CR1 2 × 2,5.

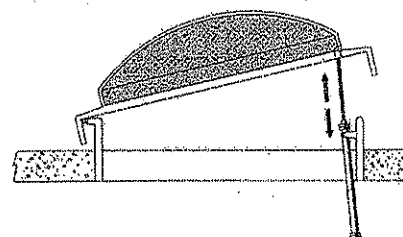
E.3.1. Donner les spécificités de ce câble et justifier son emploi.

•
•
•
•

E.3.2. Dans ce type d'établissement, un éclairage de sécurité est obligatoire. Deux technologies sont possibles : BAES ou LSC. Quelles sont les différences majeures entre ces deux types d'éclairage de sécurité ?

•
•
•
•

E.4. Afin d'effectuer une évacuation correcte des fumées, les parties hautes des voies de circulation et des halls sont équipés d'exutoires commandés par l'intermédiaire de vérins pneumatiques pilotés par le système de sécurité incendie. L'ouverture électropneumatique (via Y1) de ces exutoires se fait de façon automatique, lors d'une détection incendie, par l'intermédiaire d'une cartouche d'air comprimé. La fermeture est assurée manuellement (S1 : commande pneumatique bouton coup de poing) par le service de sécurité.



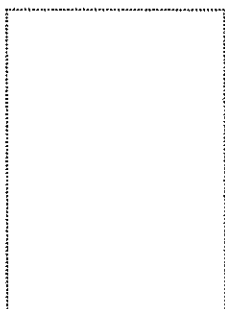
Ce système est complété par une installation d'aspirations des fumées (non étudiée). Chaque exutoire est équipé de deux bouteilles d'air comprimé (ouverture et fermeture) à usage unique à remplacer après utilisation.

On vous demande de compléter le schéma électropneumatique permettant la manoeuvre des exutoires.

Afin d'éviter des mouvements trop brusques lors de l'ouverture et de la fermeture, on place des réducteurs de déplacements sur le circuit pneumatique du vérin.

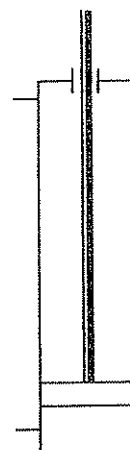
Ordre ouverture
venant du SSI

Bouteille
Sortie vérin

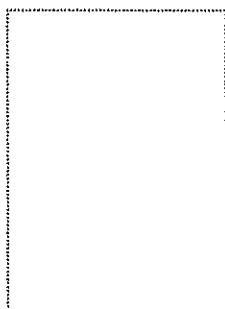


Y1

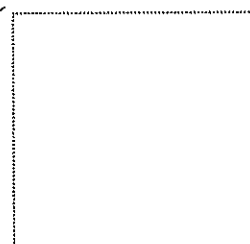
Vérin



Bouteille
Rentrée vérin



S1



DOCUMENTS RESSOURCES

Le Nouvel Équipement Culturel (NEC) : Les Champs Libres

Partie A : Distribution HTA.....	pages DR1 à DR2
Partie B : Dimensionnement du transformateur HTA-BTA	pages DR3 à DR6
Partie C : Distribution BTA.....	pages DR7 à DR14
Partie D : Équipement force motrice	pages DR15 à DR25
Partie E : Équipement de sécurité.....	page DR26




la gamme SM6 de 1 à 24 kV (suite)

caractéristiques électriques

cellules SM6	pour le raccordement au réseau						pour la protection							
	type fonction	IMC 375 500	MB 375 500	DM 250	4RM 750	PM 375	QM 375	QMC 625	QMB 375	CRM 750	CRM 750	DM1-A 750	DM1-D 750	DM2 750
fonction assignée (KV 50/60 Hz)		12	12	12	24	24	12	12	12	12	12	12	12	12
niveau d'isolement KV eff. min		20	20	20	50	50	20	20	20	20	20	20	20	20
sectionnement KV choc 1/250 µs		25	32	45	60	60	25	32	45	60	60	25	32	45
calibre au jeu de barres (A)		60	75	95	125	125	60	75	95	125	125	60	75	95
sectionnement		70	85	110	145	145	70	85	110	145	145	70	85	110
calibre au jeu de barres (A)		200	250	300	400	400	200	250	300	400	400	200	250	300
sectionnement		250	300	350	450	450	250	300	350	450	450	250	300	350
sectionnement		300	350	400	500	500	300	350	400	500	500	300	350	400
sectionnement		400	450	500	600	600	400	450	500	600	600	400	450	500
sectionnement		500	550	600	700	700	500	550	600	700	700	500	550	600
sectionnement		600	650	700	800	800	600	650	700	800	800	600	650	700
sectionnement		700	750	800	900	900	700	750	800	900	900	700	750	800
sectionnement		800	850	900	1000	1000	800	850	900	1000	1000	800	850	900
sectionnement		900	950	1000	1100	1100	900	950	1000	1100	1100	900	950	1000
sectionnement		1000	1050	1100	1200	1200	1000	1050	1100	1200	1200	1000	1050	1100
sectionnement		1100	1150	1200	1300	1300	1100	1150	1200	1300	1300	1100	1150	1200
sectionnement		1200	1250	1300	1400	1400	1200	1250	1300	1400	1400	1200	1250	1300
sectionnement		1300	1350	1400	1500	1500	1300	1350	1400	1500	1500	1300	1350	1400
sectionnement		1400	1450	1500	1600	1600	1400	1450	1500	1600	1600	1400	1450	1500
sectionnement		1500	1550	1600	1700	1700	1500	1550	1600	1700	1700	1500	1550	1600
sectionnement		1600	1650	1700	1800	1800	1600	1650	1700	1800	1800	1600	1650	1700
sectionnement		1700	1750	1800	1900	1900	1700	1750	1800	1900	1900	1700	1750	1800
sectionnement		1800	1850	1900	2000	2000	1800	1850	1900	2000	2000	1800	1850	1900
sectionnement		1900	1950	2000	2100	2100	1900	1950	2000	2100	2100	1900	1950	2000
sectionnement		2000	2050	2100	2200	2200	2000	2050	2100	2200	2200	2000	2050	2100
sectionnement		2100	2150	2200	2300	2300	2100	2150	2200	2300	2300	2100	2150	2200
sectionnement		2200	2250	2300	2400	2400	2200	2250	2300	2400	2400	2200	2250	2300
sectionnement		2300	2350	2400	2500	2500	2300	2350	2400	2500	2500	2300	2350	2400
sectionnement		2400	2450	2500	2600	2600	2400	2450	2500	2600	2600	2400	2450	2500
sectionnement		2500	2550	2600	2700	2700	2500	2550	2600	2700	2700	2500	2550	2600
sectionnement		2600	2650	2700	2800	2800	2600	2650	2700	2800	2800	2600	2650	2700
sectionnement		2700	2750	2800	2900	2900	2700	2750	2800	2900	2900	2700	2750	2800
sectionnement		2800	2850	2900	3000	3000	2800	2850	2900	3000	3000	2800	2850	2900
sectionnement		2900	2950	3000	3100	3100	2900	2950	3000	3100	3100	2900	2950	3000
sectionnement		3000	3050	3100	3200	3200	3000	3050	3100	3200	3200	3000	3050	3100
sectionnement		3100	3150	3200	3300	3300	3100	3150	3200	3300	3300	3100	3150	3200
sectionnement		3200	3250	3300	3400	3400	3200	3250	3300	3400	3400	3200	3250	3300
sectionnement		3300	3350	3400	3500	3500	3300	3350	3400	3500	3500	3300	3350	3400
sectionnement		3400	3450	3500	3600	3600	3400	3450	3500	3600	3600	3400	3450	3500
sectionnement		3500	3550	3600	3700	3700	3500	3550	3600	3700	3700	3500	3550	3600
sectionnement		3600	3650	3700	3800	3800	3600	3650	3700	3800	3800	3600	3650	3700
sectionnement		3700	3750	3800	3900	3900	3700	3750	3800	3900	3900	3700	3750	3800
sectionnement		3800	3850	3900	4000	4000	3800	3850	3900	4000	4000	3800	3850	3900
sectionnement		3900	3950	4000	4100	4100	3900	3950	4000	4100	4100	3900	3950	4000
sectionnement		4000	4050	4100	4200	4200	4000	4050	4100	4200	4200	4000	4050	4100
sectionnement		4100	4150	4200	4300	4300	4100	4150	4200	4300	4300	4100	4150	4200
sectionnement		4200	4250	4300	4400	4400	4200	4250	4300	4400	4400	4200	4250	4300
sectionnement		4300	4350	4400	4500	4500	4300	4350	4400	4500	4500	4300	4350	4400
sectionnement		4400	4450	4500	4600	4600	4400	4450	4500	4600	4600	4400	4450	4500
sectionnement		4500	4550	4600	4700	4700	4500	4550	4600	4700	4700	4500	4550	4600
sectionnement		4600	4650	4700	4800	4800	4600	4650	4700	4800	4800	4600	4650	4700
sectionnement		4700	4750	4800	4900	4900	4700	4750	4800	4900	4900	4700	4750	4800
sectionnement		4800	4850	4900	5000	5000	4800	4850	4900	5000	5000	4800	4850	4900
sectionnement		4900	4950	5000	5100	5100	4900	4950	5000	5100	5100	4900	4950	5000
sectionnement		5000	5050	5100	5200	5200	5000	5050	5100	5200	5200	5000	5050	5100
sectionnement		5100	5150	5200	5300	5300	5100	5150	5200	5300	5300	5100	5150	5200
sectionnement		5200	5250	5300	5400	5400	5200	5250	5300	5400	5400	5200	5250	5300
sectionnement		5300	5350	5400	5500	5500	5300	5350	5400	5500	5500	5300	5350	5400
sectionnement		5400	5450	5500	5600	5600	5400	5450	5500	5600	5600	5400	5450	5500
sectionnement		5500	5550	5600	5700	5700	5500	5550	5600	5700	5700	5500	5550	5600
sectionnement		5600	5650	5700	5800	5800	5600	5650	5700	5800	5800	5600	5650	5700
sectionnement		5700	5750	5800	5900	5900	5700	5750	5800	5900	5900	5700	5750	5800
sectionnement		5800	5850	5900	6000	6000	5800	5850	5900	6000	6000	5800	5850	5900
sectionnement		5900	5950	6000	6100	6100	5900	5950	6000	6100	6100	5900	5950	6000
sectionnement		6000	6050	6100	6200	6200	6000	6050	6100	6200	6200	6000	6050	6100
sectionnement		6100	6150	6200	6300	6300	6100	6150	6200	6300	6300	6100	6150	6200
sectionnement		6200	6250	6300	6400	6400	6200	6250	6300	6400	6400	6200	6250	6300
sectionnement		6300	6350	6400	6500	6500	6300	6350	6400	6500	6500	6300	6350	6400
sectionnement		6400	6450	6500	6600	6600	6400	6450	6500	6600	6600	6400	6450	6500
sectionnement		6500	6550	6600	6700	6700	6500	6550	6600	6700	6700	6500	6550	6600
sectionnement		6600	6650	6700	6800	6800	6600	6650	6700	6800	6800	6600	6650	6700
sectionnement		6700	6750	6800	6900	6900	6700	6750	6800	6900	6900	6700	6750	6800
sectionnement		6800	6850	6900	7000	7000	6800	6850	6900	7000	7000	6800	6850	6900
sectionnement		6900	6950	7000	7100	7100	6900	6950	7000	7100	7100	6900	6950	7000
sectionnement		7000	7050	7100	7200	7200	7000	7050	7100	7200	7200	7000	7050	7100
sectionnement		7100	7150	7200	7300	7300	7100	7150	7200	7300	7300	7100	7150	7200
sectionnement		7200	7250	7300	7400	7400	7200	7250	7300	7400	7400	7200	7250	7300
sectionnement		7300	7350	7400	7500	7500	7300	7350	7400	7500	7500	7300	7350	7400
sectionnement		7400	7450	7500	7600	7600	7400	7450	7500	7600	7600	7400	7450	7500
sectionnement		7500	7550	7600	7700	7700	7500	7550	7600	7700	7700	7500	7550	7600
sectionnement		7600	7650	7700	7800	7800	7600	7650	7700	7800	7800	7600	7650	7700
sectionnement		7700	7750	7800	7900	7900	7700	7750	7800	7900	7900	7700	7750	7800
sectionnement		7800	7850	7900	8000	8000	7800	7850	7900	8000	8000	7800	7850	7900
sectionnement		7900	7950	8000	8100	8100	7900	7950	8000	8100	8100	7900	7950	8000
sectionnement		8000	8050	8100	8200	8200	8000	8050	8100	8200	8200	8000	8050	8100
sectionnement		8100	8150	8200	8300	8300	8100	8150	8200	8300	8300	8100	8150	8200
sectionnement		8200	8250	8300	8400	8400	8200	8250	8300	8400	8400	8200	8250	8300
sectionnement		8300	8350	8400	8500	8500	8300	8350	8400	8500	8500	8300	8350	8400
sectionnement		8400	8450	8500	8600	8600	8400	8450	8500	8600	8600	8400	8450	8500
sectionnement		8500	8550	8600	8700	8700	8500	8550	8600	8700	8700	8500	8550	8600
sectionnement		8600	8650	8700	880									

la gamme SM6 de 1 à 24 kV (suite)

caractéristiques électriques (suite)

cellules SM6		pour le complage MT								pour les fonctions			
													
type largeur (mm) fonction		CM 375				GBC-A 750				GBC-B 750			
		transfo de tension (réseau à neutre à la terre)				mesure de courant et/ou de tension (départ à droite ou à gauche)				mesure de courant et/ou de tension			
tension assignée (kV 50/60 Hz)		7,2	12	17,5	24	7,2	12	17,5	24	7,2	12	17,5	24
niveau d'isolement													
kV eff-1 min	isolement	20	28	38	50	20	28	38	50	20	28	38	50
	sectionnement	23	32	45	60	23	32	45	60	23	32	45	60
kV choc 1,2/50 µs	isolement	60	75	95	125	60	75	95	125	60	75	95	125
	sectionnement	70	85	110	145	70	85	110	145	70	85	110	145
calibre du Jeu de barres (A)		400	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		630	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		1250	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
courant assigné de la cellule Ia (A)		50	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		200	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		250	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		400	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		630	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		1250	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
courant de court-circuit durée maximal admissible Ith (kA eff-1s)		50	25	25	20	20							
		200											
		250											
		400											
		630											
		1250											
pouvoir de coupure maximal de l'appareil		en réseau (kA eff)								0,63	0,63	0,63	0,63
		de transfo à vide (A)								16	16	16	16
		de câbles à vide (A)								25	25	25	25
pouvoir de fermeture de l'appareil		en réseau (kA crête)								2,5 Ith			
		sur transfo à vide (A)								40	40	40	40
		sur câbles à vide (A)								62,5	62,5	62,5	62,5
endurance mécanique													
suivant norme		IEC 265	■							■			
		IEC 56											
nombre de manœuvres (hors tension)			1000							1 000			
endurance électrique													
suivant norme		IEC 265	■							■			
		IEC 56											
nombre de coupures sous Ia, cos φ 0,7			100							100			

(1) La largeur de 500 mm correspond à la cellule 1 250 A.

BILAN DES PUISSANCES

Tableau 1 : facteurs d'utilisation des appareils F_u .

F_u	Utilisation
0,75	Pour la force motrice.
1	Pour les appareils de chauffage et d'éclairage.

Tableau 2 : facteurs de simultanéité F_s dans un cas général.

Utilisation	Facteur de simultanéité F_s
Éclairage.	1
Chauffage et conditionnement d'air.	1
Prises de courant.	0,2 (1)
Ascenseurs (2) et Monte-charge	<div>Moteur le plus puissant. 1</div> <div>Moteur suivant. 0,75</div> <div>Autres moteurs. 0,60</div>
(1) : Dans certains cas, notamment dans les installations industrielles, ce facteur peut être plus élevé.	
(2) : Le courant à prendre en considération est égal au courant nominal du moteur, majoré du tiers du courant de démarrage.	

Tableau 3 : Facteurs de simultanéité dans le cas des armoires de distribution.

Nombre de circuits	Facteur de simultanéité F_s
2 et 3	0,9
4 et 5	0,8
6 à 9	0,7
10 et plus	0,6

Tableau 4 : Facteurs de simultanéité dans le cas des immeubles d'habitation.

Nombre d'abonnés situés en aval	Facteur de simultanéité F_s
2 à 4	1
5 à 9	0,78
10 à 14	0,63
15 à 19	0,53
20 à 24	0,49
25 à 29	0,46
30 à 34	0,44
35 à 39	0,42
40 à 49	0,41
50 et plus	0,40

transformateurs de distribution HTA/BT

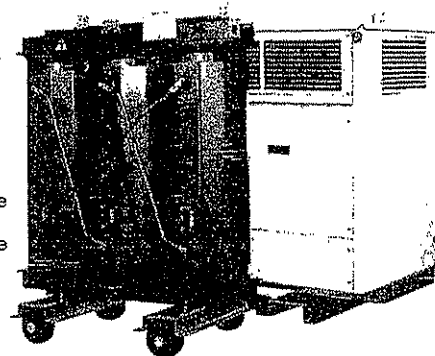
transformateurs secs enrobés TRIHAL de 160 à 2500 kVA
isolement ≤ 24 kV - tension secondaire 410 V - 50 Hz
classe thermique F - ambiante $\leq 40^\circ$ C, altitude ≤ 1000 m



normes

Ces transformateurs sont conformes aux normes :

- NFC 52 100 (1990), harmonisée avec les documents d'harmonisation CENELEC HD 398-1 à 398-5 ;
- norme NF C 52115 (1994) harmonisée avec le document HD 538 S1 du CENELEC ;
- norme NF C 52726 (1993) harmonisée avec le document HD 464 S1 du CENELEC ;
- IEC 76-1 à 76-5 (1993) ;
- IEC 726 (édition 1982) ;
- IEC 905.



caractéristiques électriques

isolement 17,5 kV et 24 kV - tension secondaire 410 V

puissance assignée (kVA) ^{(1)(*)}		160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
tension primaire assignée ⁽¹⁾		15 kV, 20 kV et doubles tensions 15/20 kV (puissance conservée)									
niveau d'isolement assigné ⁽²⁾		17,5 kV pour 15 kV - 24 kV pour 20 kV									
tension secondaire à vide ⁽¹⁾		410 V entre phases, 237 V entre phase et neutre									
réglage (hors tension) ⁽¹⁾		± 2,5 % ⁽¹⁾									
couplage		Dyn 11 (triangle, étoile neutre sorti)									
pertes (W)	à vide	650	880	1200	1650	2000	2300	2800	3100	4000	5000
	à 75°C	2350	3300	4800	6800	8200	9600	11400	14000	17400	20000
	à 120°C	2700	3800	5500	7800	9400	11000	13100	16000	20000	23000
tension de court-circuit (%)		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
courant à vide (%)		2,3	2	1,5	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1
courant d'enclenchement	le/in valeur crête	10,5	10,5	10	10	10	10	10	10	9,5	9,5
	constante de temps	0,13	0,18	0,25	0,26	0,30	0,30	0,35	0,40	0,40	0,5
chute de tension à pleine charge (%)	cos φ = 1 à 120°C	1,85	1,69	1,55	1,41	1,35	1,27	1,22	1,18	1,18	1,10
	cos φ = 0,8 à 120°C	4,87	4,77	4,68	4,59	4,55	4,50	4,47	4,44	4,44	4,38
rendement (%)											
charge 100 %	cos φ = 1 à 120°C	97,95	98,16	98,35	98,52	98,60	98,69	98,74	98,82	98,81	98,89
	cos φ = 0,8 à 120°C	97,45	97,71	97,95	98,16	98,25	98,36	98,43	98,53	98,52	98,62
charge 75 %	cos φ = 1 à 120°C	98,22	98,42	98,59	98,74	98,80	98,88	98,93	99,00	98,99	99,05
	cos φ = 0,8 à 120°C	97,79	98,03	98,24	98,43	98,50	98,61	98,66	98,76	98,75	98,82
bruit ⁽³⁾	puissance acoustique L _{WA}	62	65	68	70	72	73	75	76	78	81
dB(A)	pression acoustique L _{PA} à 1 m	50	53	56	57	59	60	61	62	63	66
décharges partielles ⁽⁴⁾		≤10 pC à 1,1 U _m									

(*) La puissance assignée est définie en refroidissement naturel dans l'air (AN). Pour des contraintes particulières, elle peut être augmentée de 40 % par adjonction de ventilation forcée (AF). Nous consulter.

(1) Autres possibilités sur demande, nous consulter.

(2) Rappel sur les niveaux d'isolement :

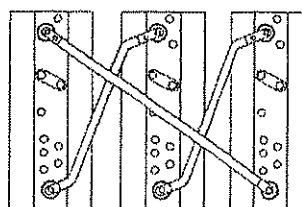
niveau d'isolement assigné (kV)	7,2	12	17,5	24
kV eff, 50 Hz - 1 mn	20	28	38	50
kV choc, 1,2/50 μ s	60	75	95	125

(3) Mesures selon CEI 551.

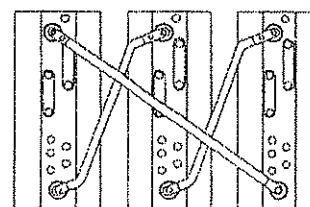
(4) Mesures selon CEI 270.

changement de tension par barrettes de couplage manœuvrables hors tension.

bitension primaire 15/20 kV



20 kV



15 kV

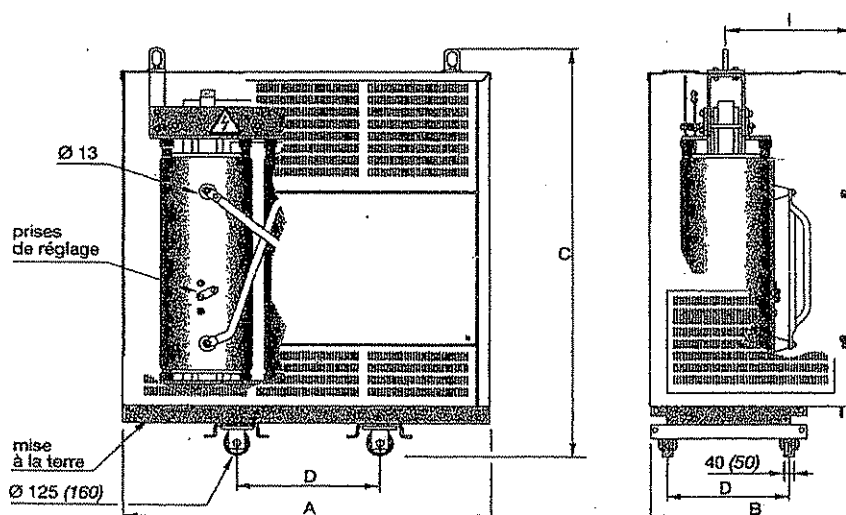
Merlin Gerin
Modicon
Square D
Telemecanique

transformateurs de distribution HTA/BT

transformateurs secs enrobés TRIHAL de 160 à 2500 kVA

isolement ≤ 24 kV - tension secondaire 410 V - 50 Hz

classe thermique F - ambiante $\leq 40^\circ$ C, altitude ≤ 1000 m



dimensions et masses transformateurs TRIHAL avec enveloppe de protection IP 31

Les dimensions et les masses indiquées dans le tableau ci-dessous sont données à titre d'exemple pour des transformateurs monotension primaire 15 kV ou 20 kV/410 V et des transformateurs bitensions 15/20 kV/410 V. Elles correspondent aux caractéristiques électriques indiquées dans le tableau précédent.

Pour des pertes et tensions de court-circuit différentes, ces dimensions et masses ne sont pas valables (nous consulter).

en italique : dimension pour le 2000 et 2500 kVA.

monotension primaire 20 kV - isolement 24 kV - tension secondaire 410 V

puissance assignée (kVA)		160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
dimensions (mm)	A	1650	1650	1700	1700	1800	1800	1900	2000	2200	2200
	B	950	950	1020	1020	1020	1020	1100	1170	1170	1170
	C	1750	1750	1900	1900	2050	2050	2300	2400	2600	2600
	D	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820
	I	588	588	613	613	613	613	663	688	688	688
masse enveloppe de protection (kg)		180	180	220	220	260	260	270	220	280	280
totale (kg)		1010	1200	1480	2000	2280	2610	2990	3370	4120	5070

bitension primaire 15/20 kV - isolement 24 kV - tension secondaire 410 V voir schéma de changement de tension en 1^{re} page

puissance assignée (kVA)		160	250	400	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
dimensions (mm)	A	1800	1800	1800	1800	1800	1900	1900	2000	2250	2400
	B	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1170	1270	1400
	C	2050	2050	2050	2050	2050	2300	2300	2400	2600	2800
	D	670	670	670	670	670	670	670	820	1070	1070
	I	593	593	593	593	593	663	663	688	713	840
masse enveloppe de protection (kg)		270	270	270	270	270	270	270	220	460	500
totale (kg)		1310	1400	1620	2070	2360	2670	3080	3690	4670	5340

monotension primaire 15 kV - isolement 17,5 kV - tension secondaire 410 V

Prendre les valeurs du monotension primaire
20 kV pour approximation.

Nous consulter pour plus de précision.

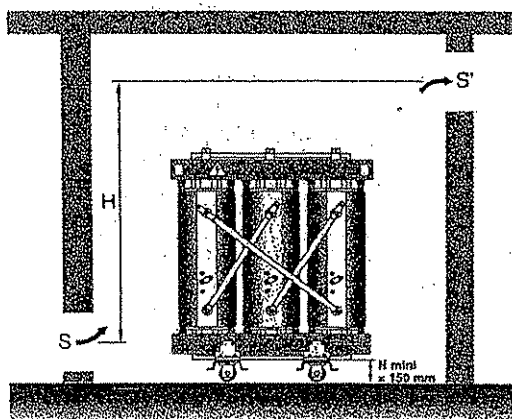


figure 1 - ventilation naturelle du local

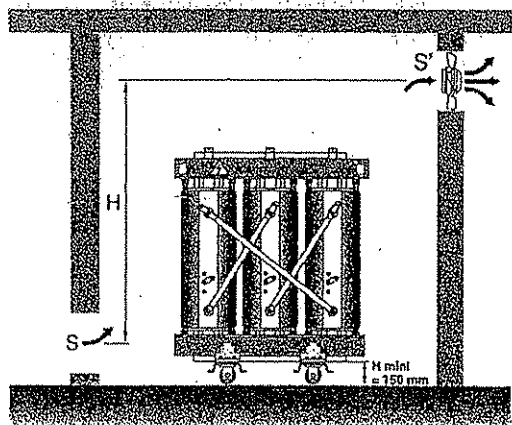


figure 2 - ventilation forcée du local

ventilation du local

- détermination de la hauteur et des sections des orifices de ventilation.

Dans le cas général du refroidissement naturel (AN), la ventilation du local ou de l'enveloppe a pour but de dissiper par convection naturelle les calories produites par les pertes totales du transformateur en fonctionnement.

Une bonne ventilation sera constituée par un orifice d'entrée d'air frais de section S dans le bas du local et un orifice de sortie d'air S' situé en haut, sur la paroi opposée du local à une hauteur H de l'orifice d'entrée (figures 1 et 2).

Pour assurer un refroidissement efficace du transformateur par une circulation d'air suffisante, il est impératif de maintenir une hauteur minimum de 150 mm sous la partie active, en mettant en place les galets de roulement ou un rehausseur équivalent.

Il faut noter qu'une circulation d'air restreinte engendre une réduction de la puissance nominale du transformateur.

- formule de calcul de ventilation naturelle (figure 1) :

$$S = \frac{0,18P}{\sqrt{H}} \quad \text{et} \quad S' = 1,10 \times S$$

P = somme des pertes à vide et des pertes dues à la charge du transformateur exprimée en kW à 120°C.

S = surface de l'orifice d'arrivée d'air frais (grillage éventuel déduit) exprimée en m².

S' = surface de l'orifice de sortie d'air (grillage éventuel déduit) exprimée en m².

H = hauteur entre les deux orifices exprimée en mètre.

Cette formule est valable pour une température ambiante moyenne de 20°C et une altitude de 1000 m.

Exemple :

- un seul transformateur Trihal 1000 kVA,
- $P_0 = 2300$ W, P_{cc} à 120°C = 11000 W,
- soit $P = 13,3$ kW.

Si l'entraxe des grilles = 2 mètres, alors $S = 1,7$ m² de surface nette nécessaire.

Imaginons un grillage obstruant à 30% l'entrée d'air ; la surface grillagée d'entrée d'air devra alors être de 1,5 m × 1,5 m, celle de sortie d'air devra être de 1,5 m × 1,6 m.

- ventilation forcée du local (figure 2) :

Une ventilation forcée du local est nécessaire en cas de température ambiante supérieure à 20°C, de local exigü ou mal ventilé, de surcharges fréquentes.

Le ventilateur peut être commandé par thermostat et fonctionnera en extracteur, en partie haute du local.

Débit conseillé (m³/seconde) à 20°C = $0,1 \times P$.

P = somme des pertes à vide et des pertes dues à la charge du transformateur exprimée en kW à 120°C.

DÉTERMINATION DES SECTIONS DES CONDUCTEURS ET CHOIX DES DISPOSITIFS DE PROTECTION

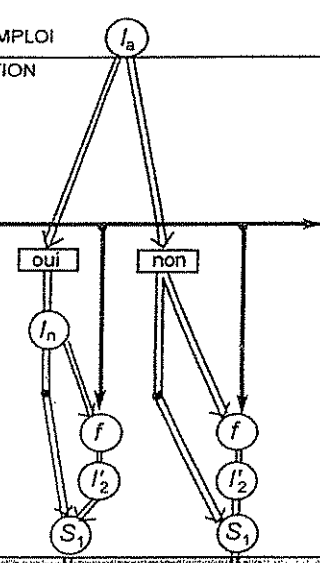
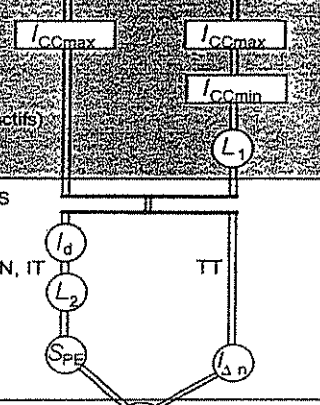
	NF C 15-100	GUIDE C 15-105
A DÉTERMINATION DU COURANT D'EMPLOI 	311	A
B COURANTS ADMISSIBLES-PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES Mode de pose Méthode de référence Facteurs de correction : . Température f_1 . Groupement f_2 f_3 $f = f_1 \times f_2 \times f_3$ Le circuit comporte-t-il à son origine un dispositif de protection contre les surcharges ? Détermination du courant assigné du dispositif de protection Pas de facteur de correction Facteurs de correction Détermination d'un courant admissible fictif Section des conducteurs	523. Tab. 52C 523. Tab. 52E 523. Tab. 52J, 52L 473.1.1 433.2 533.2 Tab. 53A, B 523. Tab 52F, G, H	BA B1, B4 Tab. BD à BJ B3 B2 B.2.1 B.2.2 B.2.2 BB, BC
C PROTECTION CONTRE LES COURTS CIRCUITS Pouvoir de coupure du dispositif de protection Temps de coupure (contraintes thermiques des conducteurs actifs) Longueurs maximales des canalisations protégées contre les courts-circuits	 434.3.1 - 533.3 434.3.2 - 533.3	C3 - Tab CA - CB E3 Tab CC a G
D PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS Schémas TN et IT Détermination du courant de défaut Longueurs maximales de canalisations protégées contre les contacts indirects Sections des conducteurs de protection (contraintes thermiques) Schéma TT : Courant différentiel-résiduel assigné du dispositif DR	413.1.3.3 - 413.1.5.6 532.1 543.1 413.1.4 - 532.2.4	D2 - D4 D7 Tab. DF à DN E2 D3
F CHUTES DE TENSIONS Vérification de la chute de tension	525	F

TABLEAU BD2
Facteurs de correction pour des températures du sol différentes de 20°C

Température du sol (°C)	Isolation	
	PVC	PR / EPR
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65
65	-	0,60
70	-	0,53
75	-	0,46
80	-	0,38

TABEAU BA
Détermination des courants admissible en fonction des modes de poses (Extrait)

N°	Exemple	Description	Méthode de référence	Facteurs de correction			
				(1)	(2)	(3)	(4)
41		Conducteurs isolés dans des conduits ou câbles multiconducteurs dans des caniveaux fermés, en parcours horizontal ou vertical	B x 0,95	Tableau		Tableau	Tab.BF
42		Conducteurs isolés dans des conduits dans des caniveaux ventilés	B		-	Tableau	Tab.BF
43		Câbles mono ou multiconducteurs dans des caniveaux ouverts ou ventilés	B		BD1	BE1 Réf.1	
52		Câbles mono ou multiconducteurs encastrés directement dans des parois, sans protection mécanique complémentaire	C (*)	Tableau	BD1	Tableau	
53		Câbles mono ou multiconducteurs encastrés directement dans des parois, avec protection mécanique complémentaire				Réf. 1	
61		Câbles mono ou multiconducteurs dans des conduits ou dans des conduits profilés enterrés ou dans des fourreaux enterrés	D x 0,80	Tableau	Tableau	Tab.BE1 Réf. 1	Tab. BG
62		Câbles mono ou multiconducteurs enterrés sans protection mécanique complémentaire	D		BD2	Tab.BH	
63		Câbles mono ou multiconducteurs enterrés avec protection mécanique complémentaire	D		BJ	Tab.BH	

(*) Seuls les conducteurs blindés à isolant minéral sont admis en France.

(1) Température ambiante

(3) Groupement de câbles ou de circuits

(2) Groupement de câbles ou de circuits

(4) Groupement de conduits

TABEAU BG
Facteurs de correction en fonction du nombre de conduits enterrés ou noyés dans le béton et de leur disposition
(Tableau 52GM - NF C 15-100)

NOMBRE DE CONDUITS DISPOSES VERTICALEMENT	NOMBRE DE CONDUITS DISPOSES HORIZONTALEMENT					
	1	2	3	4	5	6
1	1	0,87	0,77	0,72	0,68	0,65
2	0,87	0,71	0,62	0,57	0,53	0,50
3	0,77	0,62	0,53	0,48	0,45	0,42
4	0,72	0,57	0,48	0,44	0,40	0,38
5	0,68	0,53	0,45	0,40	0,37	0,35
6	0,65	0,50	0,42	0,38	0,35	0,32

TABLEAU BJ
Facteurs de correction pour les câbles enterrés en fonction
de la résistivité thermique du sol
(Tableau 52GJ - NF C 15-100)

RESISTIVITE THERMIQUE DU TERRAIN Km/W	FACTEUR DE CORRECTION	OBSERVATIONS			
		Humidité	Nature du terrain		
0,40	1,25	Pose immergée	Marécages	Argile et calcaire	
0,50	1,21	Terrains très humides	Sable		
0,70	1,13	Terrains humides			
0,85	1,05	Terrains dit normal			
1,00	1	Terrains secs			
1,20	0,94	Terrains très secs		Cendres et mâchefer	
1,50	0,86				
2,00	0,76				
2,50	0,70				
3,00	0,65				

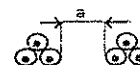
TABLEAU BH1
Facteurs de correction pour groupement de plusieurs câbles posés directement dans le sol
Câbles monoconducteurs ou multiconducteurs disposés horizontalement ou verticalement
(Tableau 52GK - NF C 15-100)

Distance entre câbles ou groupements de 3 câbles monoconducteurs (a)*							
Nombre de câbles ou de circuits	Nullé (câbles jointifs)	Un diamètre de câble	0,25 m	0,5 m	1,0 m	Méthode de référence	Mode de pose
2	0,76	0,79	0,84	0,88	0,92	D	62, 63
3	0,64	0,67	0,74	0,79	0,85		
4	0,57	0,61	0,69	0,75	0,82		
5	0,52	0,56	0,65	0,71	0,80		
6	0,48	0,53	0,60	0,69	0,78		

* Câbles multiconducteurs :



Câbles monoconducteurs :



La prise en compte de valeurs moyennes pour la gamme de sections et de types de câbles considérés et l'arrondissement des valeurs peuvent conduire dans certains cas, à des erreurs de $\pm 10\%$. Lorsque des valeurs plus précises sont nécessaires, elles peuvent être calculées par les méthodes de Publication 287 de la CEI.

TABLEAU BH2
Facteurs de correction pour conduits enterrés non jointifs disposés horizontalement ou
verticalement à raison d'un câble ou d'un groupement de 3 câbles monoconducteurs
par conduit
(Tableau 52GN - NF C 15-100)

Distance entre conduits (a)					
Nombre de conduits	0,25 m	0,5 m	1,0 m	Méthode de Références	Mode de pose
2	0,93	0,95	0,97	D	61 -
3	0,87	0,91	0,95		
4	0,84	0,89	0,94		
5	0,81	0,87	0,93		
6	0,79	0,86	0,93		

Câbles multiconducteurs :



Câbles monoconducteurs :

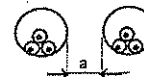


TABLEAU BH3

**Facteurs de correction dans le cas de plusieurs circuits ou câbles
dans un même conduit enterré
(Tableau 52GO - NF C 15-100)**

DISPOSITION DE CIRCUIT OU DE CABLES JOINTIFS	FACTEURS DE CORRECTION												METHODE DE REFERENCE	MODE DE POSE
	Nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20		
Posés dans un conduit enterré	1	0,71	0,58	0,5	0,45	0,41	0,38	0,35	0,33	0,29	0,25	0,22	D	61

Ceci est applicable à des groupements de câbles de sections différentes mais ayant la même température.

Tableau BC : Courant admissible (en ampères) dans les canalisations enterrées

Section des conducteurs (mm ²)	Isolant et nombre de conducteurs chargés			
	PVC3	PVC2	PR3	PR2
Cuivre				
1,5	26	32	31	37
2,5	34	42	41	48
4	44	54	53	63
6	56	67	66	80
10	74	90	87	104
16	96	116	113	136
25	123	148	144	173
35	147	178	174	208
50	174	211	206	247
70	216	261	254	304
95	256	308	301	360
120	290	351	343	410
150	328	397	387	463
185	367	445	434	518
240	424	514	501	598
300	480	581	565	677
Aluminium				
10	57	68	67	84
16	74	88	87	104
25	94	114	111	133
35	114	137	134	160
50	134	161	160	188
70	167	200	197	233
95	197	237	234	275
120	224	270	266	314
150	254	304	300	359
185	285	343	337	398
240	328	396	388	458
300	371	447	440	520

CHUTES DE TENSION DANS LES CANALISATIONS

Les chutes de tension sont calculées à l'aide de la formule :

$$u = b \left(\rho_1 \frac{L}{S} \cos \varphi + \lambda L \sin \varphi \right) I_B$$

u étant la chute de tension, en volts,

b étant un coefficient égal à 1 pour les circuits triphasés, et égal à 2 pour les circuits monophasés,

Note - les circuits triphasés avec neutre complètement déséquilibrés (une seule phase chargée) sont considérés comme des circuits monophasés.

ρ_1 étant la résistivité des conducteurs en service normal, (voir chapitre G),

L étant la longueur simple de la canalisation, en mètres,

S étant la section des conducteurs, en mm²,

$\cos \varphi$ étant le facteur de puissance : en l'absence d'indications précises, le facteur de puissance est pris égal à 0,8 ($\sin \varphi = 0,6$),

λ étant la réactance linéique des conducteurs (voir chapitre G),

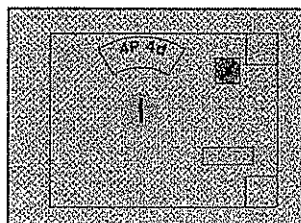
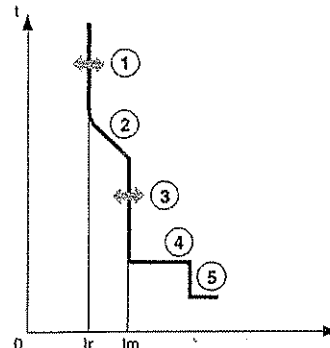
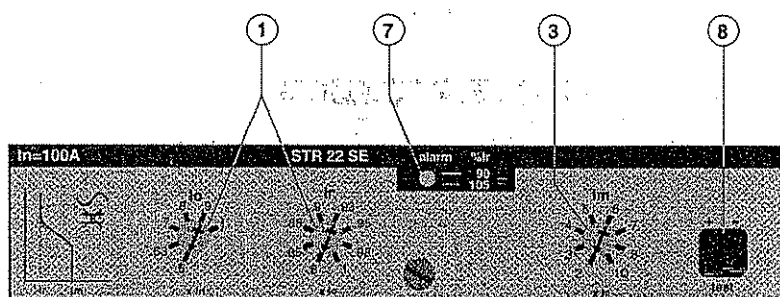
I_B étant le courant d'emploi, en ampères.

La chute de tension relative (en pour-cent) est égale à :

$$\Delta u = 100 \frac{u}{U_0}$$

U_0 étant la tension entre phase et neutre, en volts.

Déclencheurs électroniques STR22SE/GE



Protections

- Protection long retard LR contre les surcharges à seuil I_r réglable ①, basée sur la valeur efficace vraie du courant selon CEI 947-2, annexe F.
- Protection court retard CR contre les courts-circuits :
 - à seuil I_m réglable ③,
 - à temporisation fixe ④.
- Protection instantanée INST contre les courts-circuits, à seuil fixe ⑤.
- Sur disjoncteurs tétrapolaires, réglage de la protection du neutre par commutateur à 3 positions : 4P 3d, 4P 3d Nr, 4P 4d.

Exemple de réglage : voir ci-dessous.

déclencheurs pour		STR22SE				STR22GE				
Compact NS100 à NS250										
calibres (A)	I_n	20 à 70 °C (*)	40	100	160	250 (1)	40	100	160	250 (1)
pour disjoncteur		Compact NS100 N/H/L	■	■			■	■		
		Compact NS160 N/H/L	■	■	■		■	■	■	
		Compact NS250 N/H/L				■				■
protection contre les surcharges (long retard)										
seuil de déclenchement (A)	I_r		réglable (48 crans)				réglable (48 crans)			
			0,4...1 x I_n				0,4...1 x I_n			
temps de déclenchement (s)		à 1,5 x I_r	90...180				12...15			
		à 6 x I_r	5...7,5				-			
(min...max)		à 7,2 x I_r	3,2...5,0				-			
protection du neutre		4P 4d	1 x I_r				-			
		4P 3d N/2	0,5 x I_r				-			
réglable		4P 3d	sans protection				-			
protection contre les courts-circuits (court retard)										
seuil de déclenchement (A)	I_m		réglable (8 crans)				réglable (8 crans)			
			2...10 x I_r				2...10 x I_r			
temporisation (ms)		précision	± 15 %				± 15 %			
		temps de surintensité	fixe				fixe			
		sans déclenchement	≤ 40				≤ 40			
		temps total de coupure	≤ 60				≤ 60			
protection contre les courts-circuits (instantané)										
seuil de déclenchement (A)	I_m		fixe				fixe			
			≥ 11 x I_n				≥ 11 x I_n			

(1) En cas d'utilisation à température élevée du STR22SE ou du STR22GE 250 A, le réglage utilisé doit tenir compte des limites thermiques du disjoncteur : le réglage de la protection contre les surcharges ne peut excéder 0,95 à 60 °C et 0,90 à 70 °C.

Autres fonctions

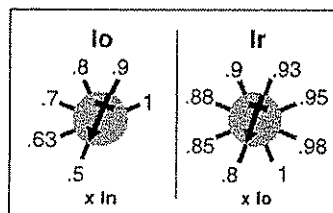
Signalisation

Indication de charge par diode électroluminescente en face avant Δ :

- allumée : 90 % du seuil de réglage I_r ,
- clignotante : > 105 % du seuil de réglage I_r .

Test

Prise de test en face avant @, permettant de connecter un boîtier de test (voir page B116) pour vérifier le bon fonctionnement de l'appareil.



$$160 \times 0,5 \times 0,8 = 64 \text{ A}$$

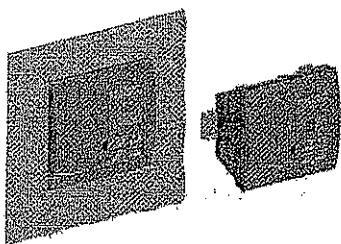
Exemple de réglage

Quel est le seuil de protection contre les surcharges d'un Compact NS250 équipé d'un déclencheur STR22SE calibre 160 A réglé à $i_o = 0,5$ et $i_r = 0,8$?

Réponse :

$$\text{seuil} = 160 \times 0,5 \times 0,8 = 64 \text{ A.}$$

REGULATEUR VARLOGIC R6



Le régulateur est insensible au sens de rotation des phases et au sens de raccordement du transformateur de courant.

Il peut être raccordé de deux manières :

• Raccordement type PP :

La mesure de la tension est réalisée entre deux phases. La mesure du courant est réalisée sur une phase différente des deux phases précédemment utilisées.

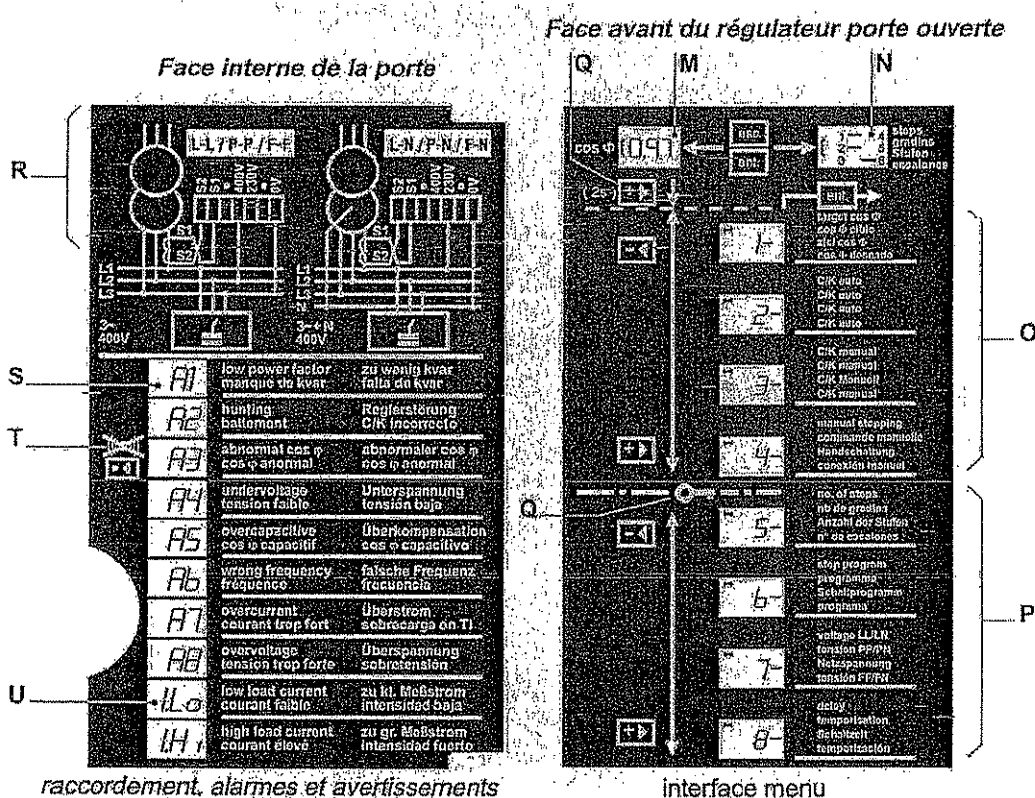
• Raccordement type PN :

La mesure de la tension est réalisée entre une phase et le neutre. La mesure du courant est réalisée à partir de la même phase.

Attention : le type de raccordement utilisé doit être cohérent avec le paramétrage du régulateur.

Sur un réseau de tension autre que 220/240 V ou 380/415 V utiliser un transformateur pour alimenter les entrées tension du régulateur.

Attention le transformateur utilisé ne doit induire qu'un déphasage minimum.



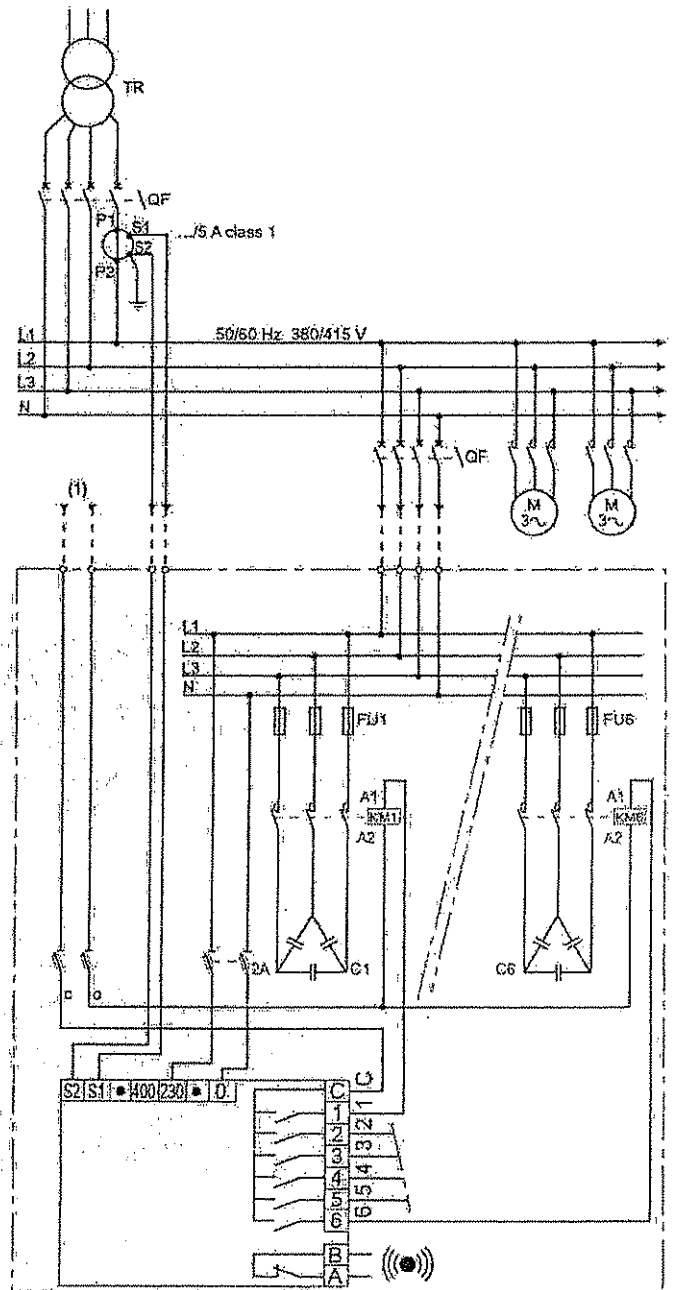
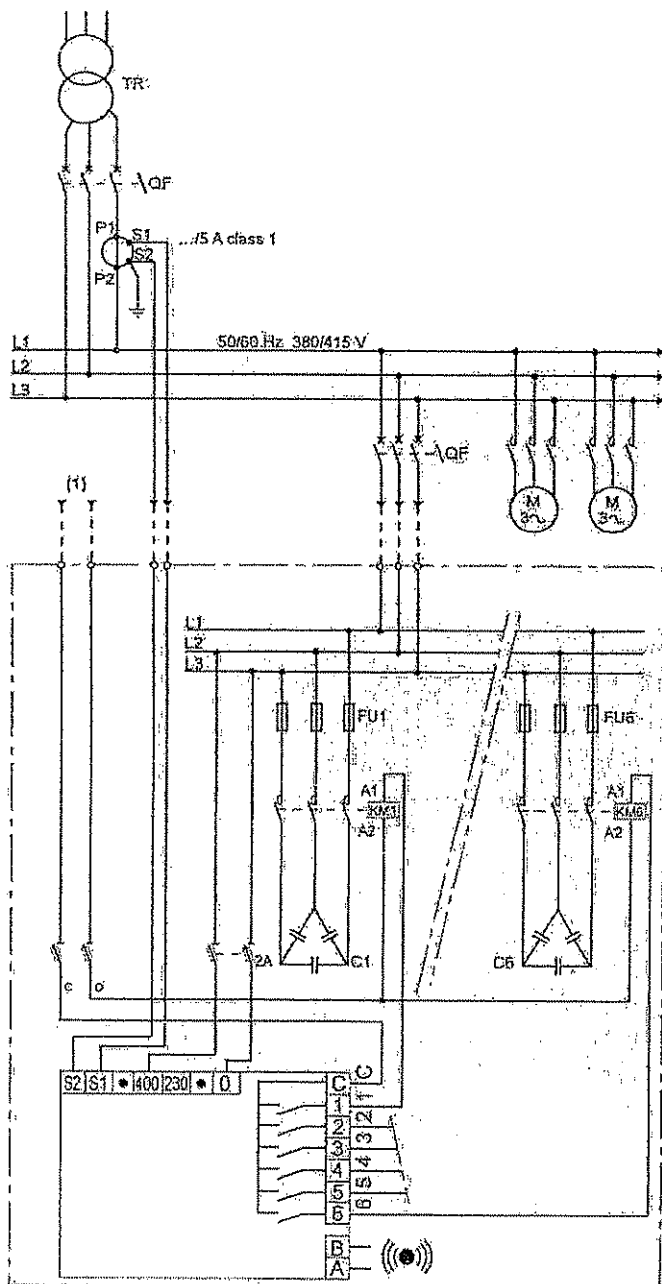
raccordement, alarmes et avertissements

N.B. : si le menu est laissé plus de 5 min. dans un autre état, le régulateur revient automatiquement à l'état normal (affichage du cos φ).

interface menu

M - affichage cos φ (état normal du régulateur)
 N - affichage nombre de gradins enclenchés
 O - mode installateur
 P - mode paramétrage (réservé au constructeur de batterie)
 Q - accès protégé
 R - schémas de raccordement
 S - codes d'alarmes
 T - affranchissement du message d'alarme
 U - codes d'avertissement

GROUPE SCHNEIDER



MODULE DE SURVEILLANCE ET DE SECURITE POUR CIRCUITS D'ARRET D'URGENCE SELON LA NORME EN 418 / EN 60204-1 (Extrait)

Application : Le module **XPS-AF..** sert à interrompre en toute sécurité un ou plusieurs circuits, et est conçu pour les applications suivantes :

- Surveillance de circuit d'arrêt d'urgence.
- Surveillance des interrupteurs de position actionnés par des dispositifs de protection.
- En tant qu'appareil auxiliaire des OSSD d'un équipement de protection électro-sensibles de type 4 selon **EN 61496-1** avec des sorties de sécurité électroniques.

Le module est équipé de trois sorties de sécurité, libres de potentiel, de catégorie d'arrêt 0 (**EN 418 / EN 60204-1**).

Le module est conçu pour l'utilisation d'entrée à une ou deux voies.

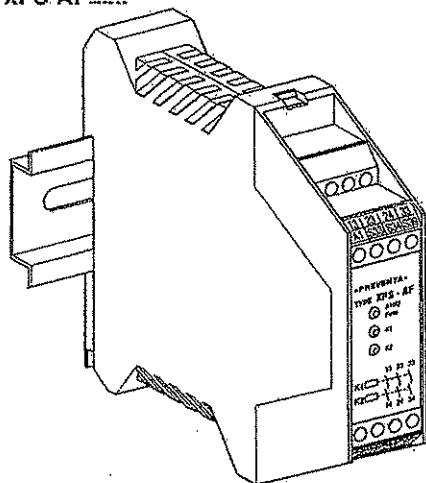
Un fusible électronique intégré protège le module contre la destruction par courts-circuits externes.

Après élimination du défaut, le module est prêt à être remis en service après quelques secondes.

Le module ne contient pas de composants soumis à maintenance par l'utilisateur.

Pour l'autorisation d'un circuit de sécurité selon **EN 60204-1 :1992 / EN 418**, il est impératif d'utiliser seulement les circuits de sortie libres de potentiel entre les bornes 13-14, 23-24 et 33-34.

XPS-AF.....

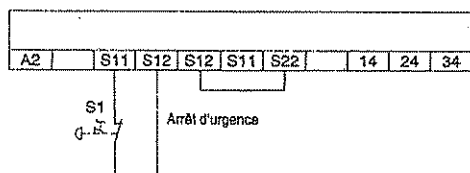


+ Diagnostic du système à l'aide des LEDs dans le couvercle :

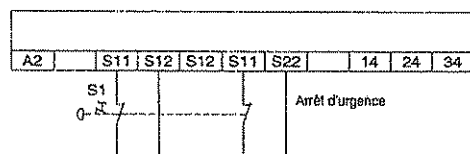
- ① **A1/A2 – Fuse :** Présence de tension d'alimentation aux bornes A1/A2. La led s'éteint, lorsqu'il n'y a plus de tension ou lorsque le fusible électronique est activé.
- ② **K1 :** Relais K1 excité
- ③ **K2 :** Relais K2 excité

Schéma de raccordement pour XPS-AF...

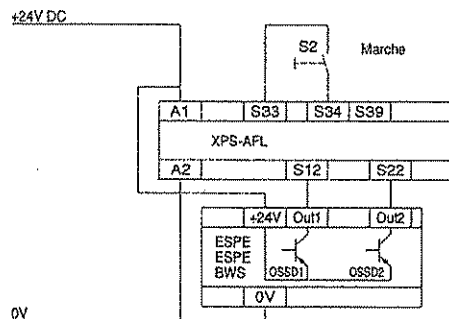
Raccordement du bouton à une voie



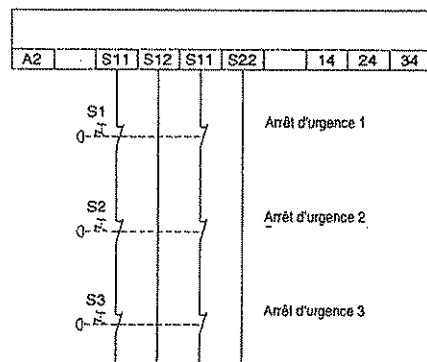
Raccordement du bouton à deux voies, sans détection des courts-circuits



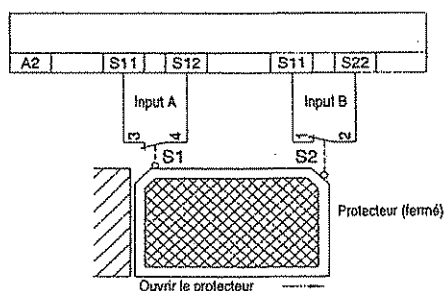
Surveillance d'équipements de protection électro-sensibles (ESPE)



Raccordement de plusieurs boutons arrêt d'urgence



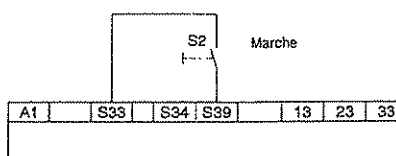
Surveillance d'interrupteurs de position



Sans bouton de démarrage (démarrage automatique)



Sans surveillance du bouton de démarrage



Avec surveillance du bouton de démarrage

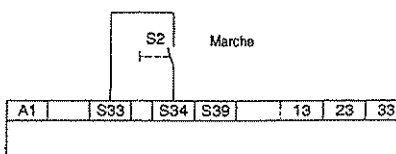
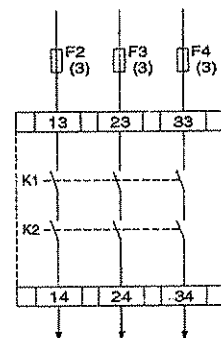
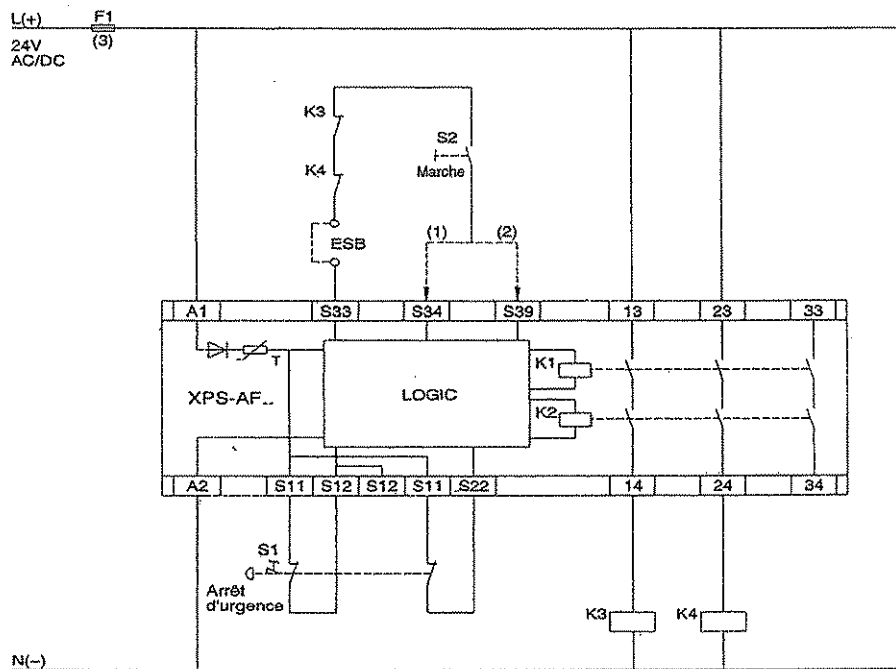


Schéma de raccordement pour XPS-AF...



(3) =
Voir caractéristiques techniques pour
le calibre maximal des fusibles.

ESB »
Conditions externes de démarrage

3 sorties de sécurité, libres de potentiel

(1) =
Avec surveillance du bouton de démarrage

(2) =
Sans surveillance du bouton de démarrage

Diagramme fonctionnel du XPS-AF...

Fonction arrêt d'urgence

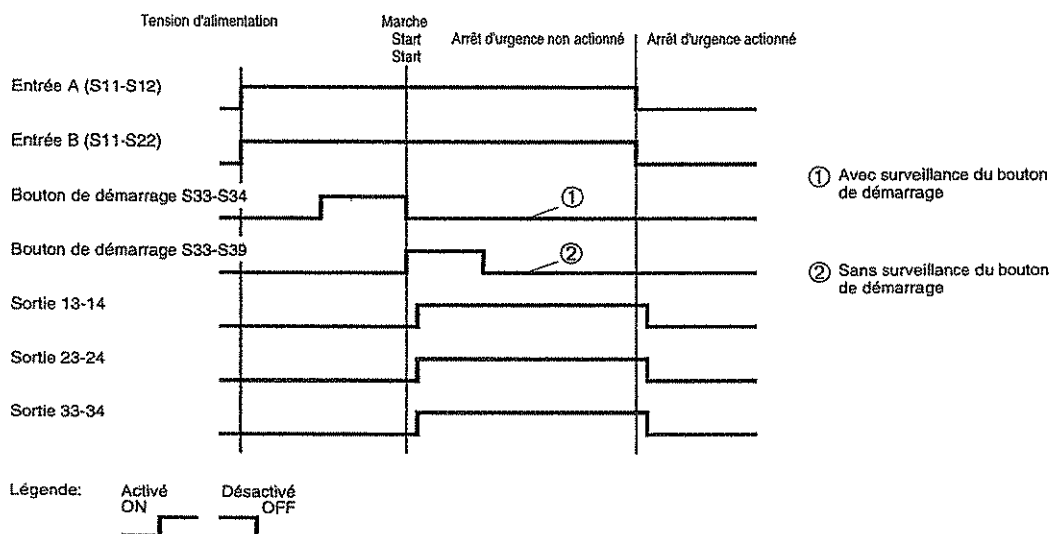


TABLEAU CHOIX DE MOTEUR (EXTRAIT LEROY SOMER)

IP 55 - Classe F - Moteur : 230 / 400 V - 50 Hz 4 Pôles : 1500 min⁻¹.

Type	Pn	Nn	In	cos φ	η	Id/In	M ₀ /M _n	M _m /M _n	r=Macc/Mn	J	Masse
Unités	KW	tr/min	A							Kg/m ²	Kg
LS100L	2,2	1430	5,1	0,81	75	5,3	1,9	2,4	1,8<r<2,1	0,0039	19,5
LS100L	3	1420	7,2	0,78	77	5,1	2,3	2,5	1,8<r<2,1	0,0051	22
LS112M	4	1425	9,1	0,79	80	5,7	2,4	2,6	2,1<r<2,4	0,0071	26
LS132S	5,5	1430	11,9	0,82	82	6,3	2,4	2,5	1,8<r<2,1	0,0177	39
LS132M	7,5	1450	15,2	0,84	84	7,7	2,7	3,1	2,1<r<2,4	0,0334	56
LS132M	9	1450	18,4	0,83	85	7,8	3	3,4	2,4<r<3,1	0,0385	62
LS160M	11	1450	21,3	0,85	87,8	5,6	2,1	2,5	1,6<r<2,6	0,0540	80
LS160L	15	1455	28,6	0,85	89,1	6,5	2,7	2,8	1,6<r<2,6	0,0730	97
LS180MT	18,5	1455	35,1	0,85	89,6	6,7	2,8	2,9	1,6<r<2,6	0,0890	113
LS180L	22	1460	41,7	0,85	89,7	6,3	2,6	2,7	1,6<r<2,6	0,1220	135
LS200LT	30	1460	55	0,87	90,5	6,6	2,7	2,6	1,6<r<2,6	0,1510	170
LS225ST	37	1475	67	0,86	92,7	6,8	2,4	2,6	1,6<r<2,6	0,2300	205
LS225MR	45	1470	81	0,86	92,8	6,5	2,8	2,6	1,6<r<2,6	0,2800	235
LS250MP	55	1480	99	0,85	94,1	6,7	2,6	2,5	1,6<r<2,6	0,7500	340
LS280SP	75	1480	135	0,85	94,1	6,9	2,6	2,7	1,6<r<2,6	1,28	445
LS280MP	90	1480	162	0,85	94,6	7,6	2,9	2,9	1,6<r<2,6	1,45	490

TABLEAU CHOIX DE FIXATION DES MOTEURS (EXTRAIT LEROY SOMER)

Moteurs à pattes de fixation.	IM 1001 (IM B3) - arbre horizontal. - pattes au sol. IM 1061 (IM B7) - arbre horizontal. - pattes au mur à droite.	IM 1011 (IM V5) - arbre vertical vers le bas. - pattes au mur. IM 1031 (IM V6) - arbre vertical vers le haut. - pattes au mur.
Moteurs à bride de fixation à trous lisses (FF).	IM 3011 (IM V1) - arbre vertical en bas. IM 3031 (IM V3) - arbre vertical en haut.	IM 2011 (IM V15) - arbre vertical en bas. - pattes au mur. IM 2031 (IM V36) - arbre vertical en haut. - pattes au mur.
Moteurs à bride de fixation à trous taraudés (FT).	IM 3601 (IM B14) - arbre horizontal. IM 3611 (IM V18) - arbre vertical en bas.	IM 2101 (IM B34) - arbre horizontal. - pattes au sol. IM 2111 (IM V58) - arbre vertical en bas. - pattes au mur. - pattes au mur.

DIGIDRIVE SE 0,5 M

Type

Calibre : puissance en kVA

Monophasé 200-240V (M)
 Triphasé 200-240V (TL)
 Monophasé ou triphasé 200 - 240V (M/TL)
 Triphasé 400-480V (T)

Gamme variateur de vitesse à contrôle vectoriel de flux sans retour

Calibre DIGIDRIVE	Réf. CT	Caractéristiques d'Entrée 200V -10 % à 240V +10 % 48 - 62 Hz Monophasé		Caractéristiques de Sortie 0 à U_{Entree} 0 à 1000 Hz Triphasé			
				fréquence de découpage			
		I_o (A)	I_o crête <10ms (A)	3 kHz et 6 kHz		12 kHz	
				P_{mot} (kW)	I_{sn} (A)	I_o max 60sec (A)	I_{sn} (A)
0,5M	SE11200025	5,6	100	0,25	1,5	2,3	1,5
1M	SE11200037	6,5	100	0,37	2,3	3,5	2,3
1,2M	SE11200055	8,8	100	0,55	3,1	4,7	3,1
1,5M	SE11200075	11,4	100	0,75	4,3	6,5	3,4

Calibre DIGIDRIVE	Réf. CT	Caractéristiques d'Entrée 200V -10 % à 240V +10 % 48 - 62 Hz Monophasé ou Triphasé			Caractéristiques de Sortie 0 à U_{Batts} 0 à 1000 Hz Triphasé			
		I_o (A)		I_o crête <10ms (A)	fréquence de découpage			
					3kHz et 6 kHz			12 kHz
		1 ph	3 ph		P_{mot} (kW)	I_{sn} (A)	I_o max 60sec (A)	I_{sn} (A)
1,5M/TL	SE2D200075	11,0	5,5	55	0,75	4,3	6,5	4,0
2M/TL	SE2D200110	15,1	7,9	55	1,1	5,8	8,7	4,2
2,5M/TL	SE2D200150	19,3	9,6	35	1,5	7,5	11,3	7,5
3,5M/TL	SE2D200220	26,2	13,1	35	2,2	10,0	15	10,0

Calibre DIGIDRIVE	Réf. CT	Caractéristiques d'Entrée 200V -10 % à 240V +10 % 48 - 62 Hz Triphasé		Caractéristiques de Sortie 0 à $U_{Entrée}$ 0 à 1000 Hz Triphasé			
		I_e (A)	I_e crête <10ms (A)	fréquence de découpage			
				3 kHz et 6 kHz			12 kHz
				P_{mot} (kW)	I_{on} (A)	I_s max 60sec (A)	I_{on} (A)
5,5TL	SE23200400	21	35	4	17,0	25,5	13,1
8TL	SE33200550	22,8	44	5,5	25,0	37,5	25,0
11TL	SE33200750	24,6	44	7,5	28,5	42,8	26,2

Calibre DIGIDRIVE	Réf. CT	Caractéristiques d'Entrée 380V -10 % à 480V +10 % 48 - 62 Hz Triphasé		Caractéristiques de Sortie 0 à $U_{Entrée}$ 0 à 1000 Hz Triphasé				
		I_o (A)	I_o crête (*) (A)	fréquence de découpage				
				3 kHz			6 kHz	12 kHz
				P_{mot} (kW)	I_{en} (A)	I_g max 60sec (A)	I_{en} (A)	I_{en} (A)
1,5T	SE23400075	3,6	90	0,75	2,1	3,2	2,1	x
2T	SE23400110	4,8	90	1,1	3,0	4,5	3,0	3,0
2,5T	SE23400150	6,4	90	1,5	4,2	6,3	4,2	4,2
3,5T	SE23400220	9,3	60	2,2	5,8	8,7	5,8	5,8
4,5T	SE23400300	11	60	3	7,6	11,4	7,6	6,6
5,5T	SE23400400	14	60	4	9,5	14,3	9,5	6,7
8T	SE33400550	13,0	80	5,5	13,0	19,5	13,0	12,0
11T	SE33400750	15,4	80	7,5	16,5	24,8	16,5	11,9
16T	SE43401100	23	40	11	24,5	36,8	24,5	x
22T	SE43401500	27,4	40	15	30,5	45,8	24,5	x
27T	SE43401850	34	40	18,5	37	55,5	25	x
33T	SE53402200	40	28	22	46	69	40	26,6
40T	SE53403000	52	28	30	60	90	40	26,7
50T	SE53403700	66	28	37	70	105	46	28

- * Pour les calibres 1,5T à 27T : durée de l crête à la mise sous tension < 10 ms.
- * Pour les calibres 33T à 50T : durée de l crête à la mise sous tension < 50 ms.

• Le tableau ci-dessous est donné à titre indicatif, en aucun cas il ne se substitue aux normes en vigueur.

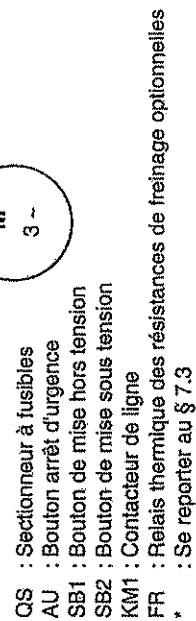
Calibre DIGIDRIVE	Valeur indicative des section de câbles (mm²) *					Fusibles de protection Entrée- (gG) (A)		Longueur maximum des câbles moteur (m)
	Moteur	Réseau		Résistance de freinage	Télécommande (blindée)	1 ph	3 ph	
		1 ph	3 ph					
0,5M	1,5	1,5	-	-	≥ 0,5	6	-	75
1M	1,5	1,5	-	-	≥ 0,5	10	-	
1,2M	1,5	1,5	-	-	≥ 0,5	16	-	
1,5M	1,5	1,5	-	-	≥ 0,5	16	-	
1,5M/TL	1,5	1,5	1,5	1,5	≥ 0,5	16	10	100
2M/TL	1,5	2,5	1,5	1,5	≥ 0,5	20	16	
2,5M/TL	1,5	2,5	1,5	1,5	≥ 0,5	25	16	
3,5M/TL	1,5	4,0	1,5	1,5	≥ 0,5	32	20	
5,5TL	2,5	-	4,0	2,5	≥ 0,5	-	32	
8TL	4,0	-	4,0	4,0	≥ 0,5	-	32	150
11TL	4,0	-	4,0	4,0	≥ 0,5	-	32	
1,5T	1,5	-	1,5	1,5	≥ 0,5	-	10	100
2T	1,5	-	1,5	1,5	≥ 0,5	-	10	
2,5T	1,5	-	1,5	1,5	≥ 0,5	-	10	
3,5T	1,5	-	1,5	1,5	≥ 0,5	-	16	
4,5T	1,5	-	1,5	1,5	≥ 0,5	-	16	
5,5T	1,5	-	2,5	1,5	≥ 0,5	-	16	
8T	2,5	-	2,5	2,5	≥ 0,5	-	16	150
11T	2,5	-	2,5	2,5	≥ 0,5	-	20	
16T	4,0	-	4,0	6,0	≥ 0,5	-	32	
22T	6,0	-	6,0	6,0	≥ 0,5	-	40	
27T	10	-	10	10	≥ 0,5	-	50	
33T	10	-	10	10	≥ 0,5	-	63	60
40T	16	-	16	16	≥ 0,5	-	80	
50T	16	-	16	16	≥ 0,5	-	100	

* Les sections préconisées sont établies pour du câble unifilaire d'une longueur maximum de 10 mètres. Au delà, prendre en compte les chutes en lignes dues à la longueur.

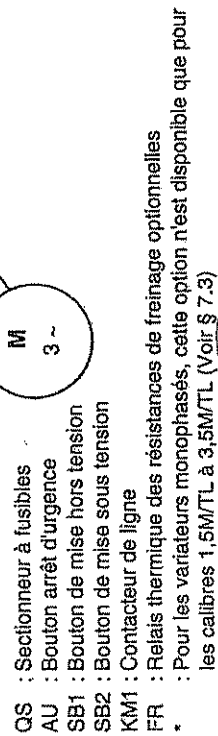
Nota :

- La tenue en température des câbles utilisés pour la commande et la puissance doit être d'au moins 105°C.
- Les fusibles de protection doivent être conformes à EN 60269 partie 1 et 2.

- Schéma de puissance - Réseau monophasé



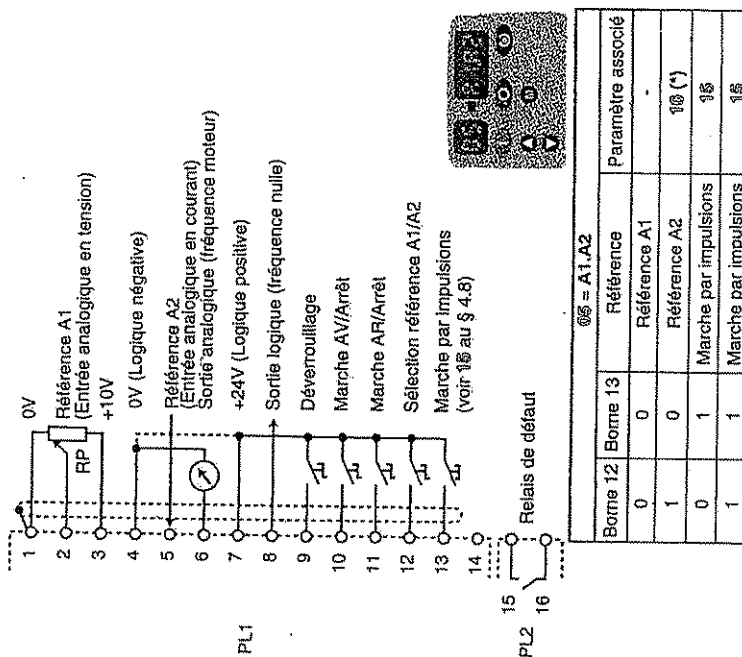
- Pour valider la résistance de freinage, paramétrer $\beta_0 = 0$ (pour la procédure de paramétrage, se reporter au § 4.3).



• Pour valider la résistance de freinage, paramétrer $\beta_0 = 0$ (pour la procédure de paramétrage, se reporter au § 4.3).

- Schémas de contrôle

- Commande par bornier à partir du réglage usine - Référence analogique 1 (A1), ou 2 (A2), et marche par impulsions (⑩ = A1, A2)



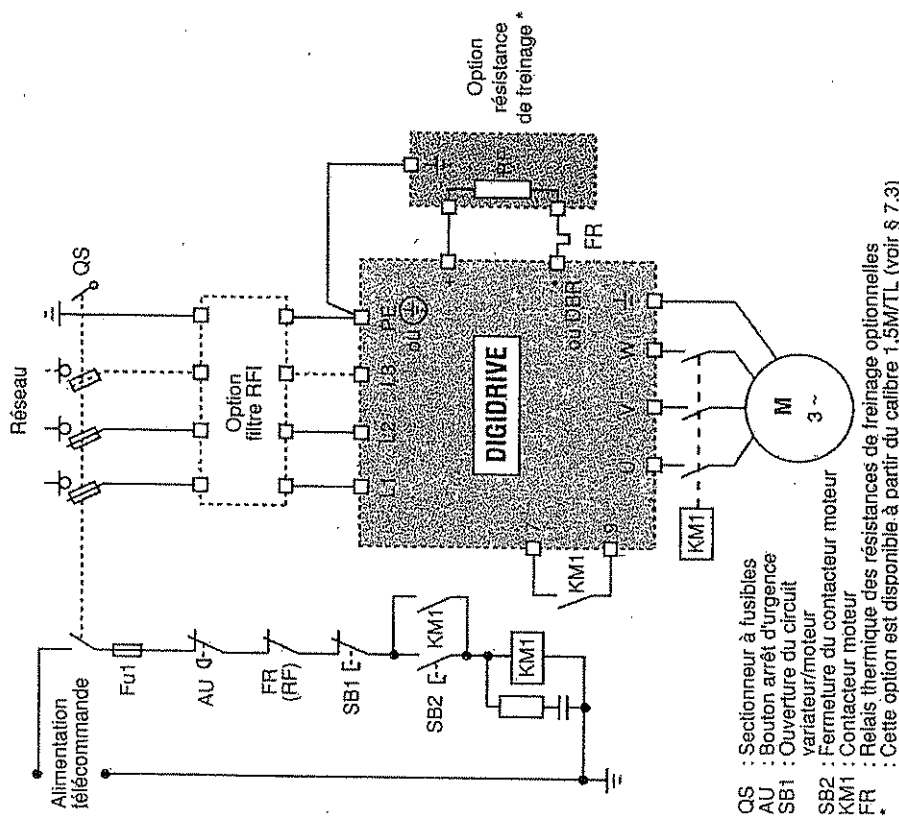
ⓐ La configuration d'origine du variateur prévoit un fonctionnement en logique positive.

- Associer un variateur avec un automate de logique de commande différent, peut entraîner un démarrage intempestif du moteur.
- Voir § 4.4 pour configurer le variateur en logique négative, et raccorder le commun au 0V.

RP : Potentiomètre 10 kΩ (2 kΩ minimum)

(*) ATTENTION : Dans le cas où ⑩ est paramétré à 4-20mA ou 20-4 mA (avec détection de rupture du signal), et que la valeur de la référence A2 est < 3mA, le variateur se met en défaut "CL". Il est alors impossible de sélectionner la référence A1. Il suffit de paramétrer ⑩ = 4-20 ou 20-4 (sans détection de rupture), puis d'annuler le défaut en appuyant sur ⓐ, avant de sélectionner la référence A1.

Schéma de puissance avec contacteur moteur en aval du variateur - Réseau monophasé ou triphasé

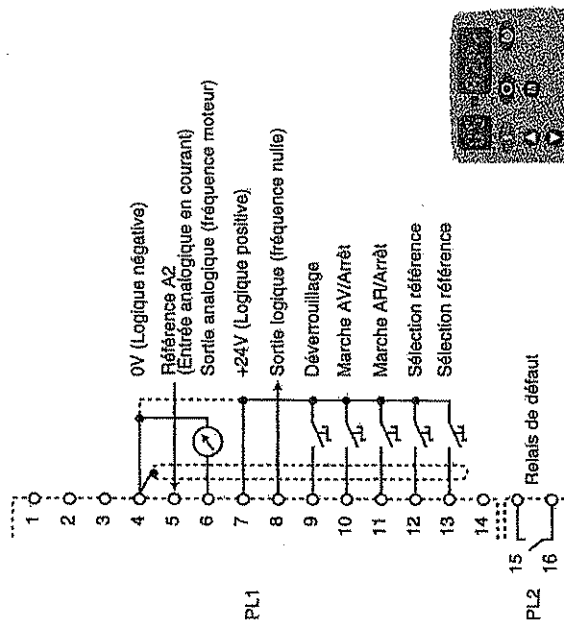


QS : Sectionneur à fusibles
 AU : Bouton arrêt d'urgence
 SB1 : Ouverture du circuit variateur/moteur
 SB2 : Fermeture du contacteur moteur
 KM1 : Contacteur moteur
 FR : Relais thermique des résistances de freinage optionnelles
 • Cette option est disponible à partir du calibre 1,5M/TL (voir § 7.3)

ⓐ Pour valider la résistance de freinage, paramétrer ⑩ = 0 (pour la procédure de paramétrage, se reporter au § 4.3).

- Dans le cas d'utilisation d'une résistance de freinage, sa protection doit être assurée par un relais thermique qui doit, sur défaut, couper l'alimentation du variateur par l'intermédiaire d'un contacteur amont.
- En fonctionnement, l'ouverture du contacteur KM1 provoque l'arrêt du moteur en roue libre. S'assurer que la sécurité des biens et des personnes n'est pas remise en cause.

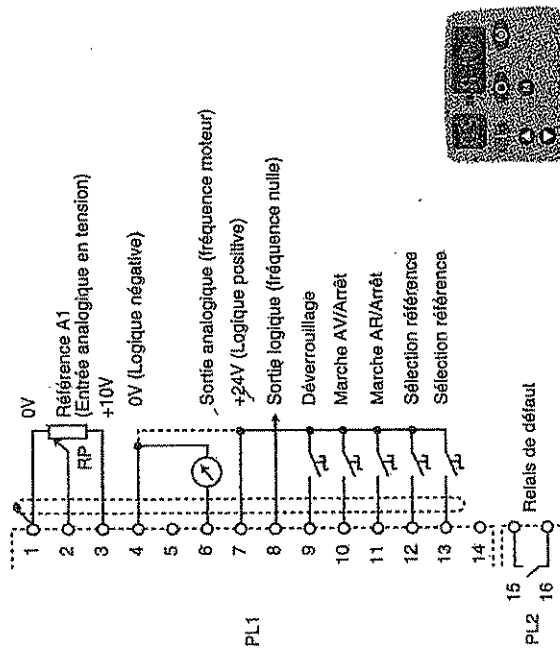
- Commande par bornier - Référence analogique 2 (A2) et 3 fréquences
préréglées (05 = A2.Pr)



05 = A2.Pr		
Borne 12	Borne 13	Paramètre associé
0	0	Référence A2
1	0	Fréquence pré-réglée n°2 (FP2)
0	1	Fréquence pré-réglée n°3 (FP3)
1	1	Fréquence pré-réglée n°4 (FP4)

- La configuration d'origine du variateur prévoit un fonctionnement en logique positive.
- Associer un variateur avec un automate de logique de commande différente, peut entraîner un démarrage intempestif du moteur.
- Voir § 4.4 pour configurer le variateur en logique négative, et raccorder le commun au 0V.

- Commande par bornier - Référence analogique 1 (A1) et 3 fréquences
préréglées (05 = A1.Pr)

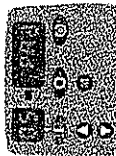
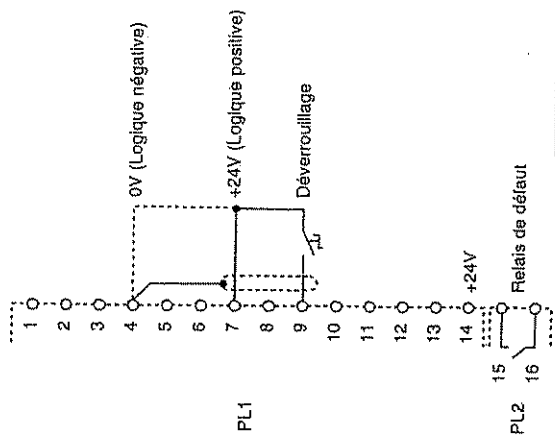


05 = A1.Pr		
Borne 12	Borne 13	Paramètre associé
0	0	Référence A1
1	0	Fréquence pré-réglée n°2 (FP2)
0	1	Fréquence pré-réglée n°3 (FP3)
1	1	Fréquence pré-réglée n°4 (FP4)

- La configuration d'origine du variateur prévoit un fonctionnement en logique positive.
- Associer un variateur avec un automate de logique de commande différente, peut entraîner un démarrage intempestif du moteur.
- Voir § 4.4 pour configurer le variateur en logique négative, et raccorder le commun au 0V.

RP : Potentiomètre 10 kΩ (2 kΩ minimum)

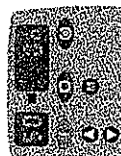
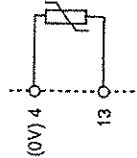
- Commande par le clavier (00 = PAd)



00 = PAd

▲ La configuration d'origine du variateur prévoit un fonctionnement en logique positive.
 ▲ Associer un variateur avec un automate de logique de commande différent, peut entraîner un démarrage intempestif du moteur.
 ▲ Voir § 4.4 pour configurer le variateur en logique négative, et raccorder le commun au 0V.

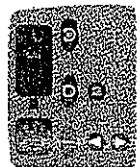
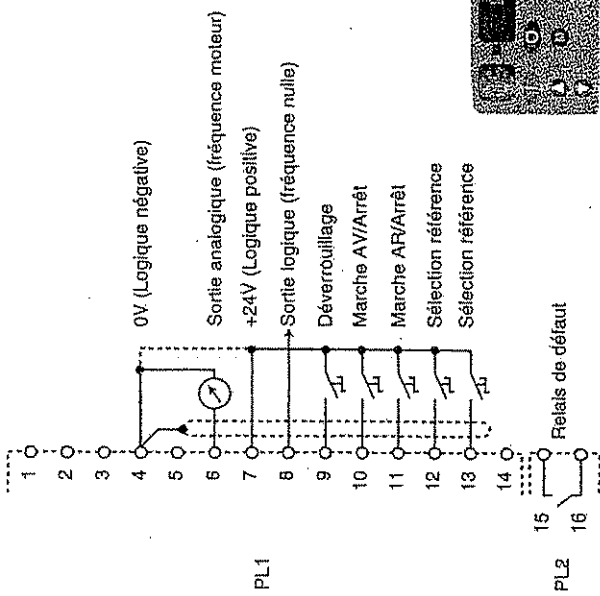
3.5.4.6 - Raccordement des sondes CTP (00 = On)



00 = On + 0 + 0

▲ Quelle que soit la logique de commande sélectionnée (positive ou négative), raccorder la sonde sur la borne 13 et la borne 1 ou 4 (0V).
 ▲ La sonde PTO convient également.
 ▲ Pour que la modification de ce paramètre soit prise en compte, le variateur doit être verrouillé ou en défaut.

- Commande par bornier - 4 fréquences pré-réglées (00 = Pr)



00 = Pr		
Borne	12	13
Paramètre associé	11	12
0	0	Fréquence pré-réglée n°1 (FP1)
1	0	Fréquence pré-réglée n°2 (FP2)
0	1	Fréquence pré-réglée n°3 (FP3)
1	1	Fréquence pré-réglée n°4 (FP4)

▲ La configuration d'origine du variateur prévoit un fonctionnement en logique positive.
 ▲ Associer un variateur avec un automate de logique de commande différent, peut entraîner un démarrage intempestif du moteur.
 ▲ Voir § 4.4 pour configurer le variateur en logique négative, et raccorder le commun au 0V.

Mise en service du variateur à partir du niveau 1

- Les variateurs utilisent un logiciel qui est ajusté par des paramètres.
- Le niveau de performances atteint dépend du paramétrage.
- Des réglages incorrects peuvent avoir des conséquences graves.
- La programmation des variateurs doit uniquement être effectuée par du personnel qualifié et habilité.

Mise sous tension

- Avant la mise sous tension du variateur, vérifier que les raccordements de puissance et le raccordement du moteur sont corrects, que les pièces en mouvement sont protégées mécaniquement.
- Une attention particulière est recommandée aux utilisateurs du variateur afin d'éviter des démarrages intempestifs.

Réglage des paramètres indispensables - niveau 1

- Il est impératif de régler les paramètres du niveau 1 avant de déverrouiller le variateur et de donner un ordre de marche.
- Les valeurs des paramètres affectent la protection du moteur et la sécurité du système.
- Les paramètres relatifs au moteur doivent être réglés à l'aide des indications relevées sur la plaque signalétique du moteur utilisé (une précision minimum de 10 % est nécessaire afin d'obtenir de bonnes performances).

Liste des paramètres @ à 10 :

Glossaire :
L - E : Paramètre en lecture et écriture.
LS : Paramètre en lecture.
I_{sn} : Courant nominal de sortie du variateur.

ATTENTION :

Les réglages usine sont indiqués pour réseau 50 Hz

Paramètre	Libellé	Type	Plage de variation	Réglage usine
01	Limite minimum	L - E	0 à 0,3	0
02	Limite maximum	L - E	0 à 1000,0 Hz	50,0 Hz
03	Rampe d'accélération 1	L - E	0 à 3200,0s/100 Hz	5,0s/100 Hz
04	Rampe de décélération 1	L - E	0 à 3200,0s/100 Hz	10,0s/100 Hz
05	Sélection des références	L - E	A1, A2, A1, Pr, A2, Pr, Pr, PAD	A1, A2
06	Courant nominal moteur	L - E	0 à I _{sn}	I _{sn}
07	Vitesse nominale moteur (à pleine charge)	L - E	0 à 9999 min ⁻¹	1500 min ⁻¹
08	Tension nominale moteur	L - E	0 à 240V ou 0 à 480V	230V ou 400V
09	Facteur de puissance (cos φ)	L - E	0 à 1,00	0,85
10	Accès niveau 2 et mémorisation code de sécurité	L - E	L1, L2, Loc	L1

Réglage des paramètres du niveau 2

Liste des paramètres 11 à 30

Glossaire :

L - E : Paramètre en lecture et écriture.
LS : Paramètre en lecture.

ATTENTION :

- Les réglages usine sont indiqués pour réseau 50Hz.
- Modifier les paramètres lorsque le variateur est verrouillé (borne 9 ouverte).

Paramètre	Libellé	Type	Plage de variation	Réglage usine
11	Fréquence pré-réglée 1	L - E	± 1000,0 Hz	0
12	Fréquence pré-réglée 2	L - E	± 1000,0 Hz	0
13	Fréquence pré-réglée 3	L - E	± 1000,0 Hz	0
14	Fréquence pré-réglée 4	L - E	± 1000,0 Hz	0
15	Fréquence marche par impulsions	L - E	0 à 400,0 Hz	1,5 Hz
16	Sélection du type de signal de l'entrée analogique 2 (A2)	L - E	0-20, 20-0, 4-20, 20-4, 4-20, 20-4 (mA)	4-20 mA
17	Sélection du mode bipolaire	L - E	OFF ou On	OFF
18	Défaut - 1	LS	0 à 189 (voir §5)	
19	Défaut - 2	LS	0 à 189 (voir §5)	
20	Défaut - 3	LS	0 à 189 (voir §5)	
21	Défaut - 4	LS	0 à 189 (voir §5)	
22	Sélection affichage de la charge	L - E	Ld, A	Ld
23	Unité d'affichage de la vitesse	L - E	F, SP, Cd	F
24	Mise à l'échelle unité client	L - E	0 à 99,99	1,00
25	Code de sécurité	L - E	0 à 9999	0
26	Validation de la touche AV/AR du clavier	L - E	OFF ou On	OFF
27	Référence clavier à la mise sous tension	L - E	0, LAS, PrS1	0

CHOIX D'UN SYSTEME DE SECURITE INCENDIE SSI

Choix en fonction du type d'établissement et de sa capacité d'accueil

Capacité d'accueil

- 1^{ère} catégorie : > 1500 personnes
- 2^{ème} catégorie : 701 à 1500 personnes
- 3^{ème} catégorie : 301 à 700 personnes
- 4^{ème} catégorie : < 300 personnes
- 5^{ème} catégorie : régime particulier pour les établissements recevant une quantité limitée de personnes

Type d'Établissement Recevant du Public - ERP (arrêté du 2 février 1993)

type d'établissement	capacité d'accueil	catégorie de SSI					équipement d'alarmie (EA)				
		A	B	C	D	E	1	2a	2b	3	4
salles d'audition, de conférences, de spectacle	L	1 ^{re} catégorie (> 3000 personnes)									
		1 ^{re} catégorie (< 3000 personnes)			*	*	*				
		2 ^e catégorie, avec 1 ou plusieurs salles polyvalentes	*	*	*	*	*				
		autres 2 ^e cat., 3 ^e , 4 ^e et 5 ^e catégorie	*	*	*	*	*				
magasins, centres commerciaux	M	1 ^{re} catégorie									
		2 ^e catégorie									
		3 ^e catégorie	*	*	*	*	*				
		4 ^e cat. et 5 ^e catégorie	*	*	*	*	*				
restaurants	N	1 ^{re} et 2 ^e catégorie	*	*	*	*	*				
		3 ^e , 4 ^e et 5 ^e catégorie	*	*	*	*	*				
hôtels, pensions	O	toutes catégories									
salles de danse, salles de jeux	P	1 ^{re} catégorie									
		2 ^e catégorie									
		3 ^e catégorie									
		4 ^e catégorie avec salle de danse en sous-sol									
		4 ^e catégorie avec salle de danse	*	*	*	*	*				
		4 ^e catégorie avec salle de jeux et 5 ^e catégorie	*	*	*	*	*				
enseignement, colonies de vacances	R	avec zones de sommeil, toutes catégories									
		sans risques : 1 ^{re} , 2 ^e , 3 ^e catégorie			*	*	*				
bibliothèques	S	sans risques : 4 ^e et 5 ^e catégorie	*	*	*	*	*				
		1 ^{re} catégorie									
		2 ^e catégorie									
		3 ^e catégorie	*	*	*	*	*				
		4 ^e catégorie	*	*	*	*	*				
salles d'exposition	T	5 ^e catégorie	*	*	*	*	*				
		accueil > 6000 personnes									
		1 ^{re} et 2 ^e catégorie									
		3 ^e catégorie	*	*	*	*	*				
hôpitaux, maisons de retraite	U	4 ^e et 5 ^e catégorie	*	*	*	*	*				
		avec locaux à sommeil, toutes catégories									
		hôpitaux de jour, 1 ^{re} , 2 ^e , 3 ^e , 4 ^e catégorie	*	*	*	*	*				
culte	V	hôpitaux de jour, 5 ^e catégorie	*	*	*	*	*				
		1 ^{re} à 5 ^e catégorie	*	*	*	*	*				
bureaux, administrations, banques	W	1 ^{re} et 2 ^e catégorie									
		3 ^e catégorie	*	*	*	*	*				
		4 ^e et 5 ^e catégorie	*	*	*	*	*				
sportifs couverts	X	1 ^{re} et 2 ^e catégorie	*	*	*	*	*				
		3 ^e , 4 ^e et 5 ^e catégorie	*	*	*	*	*				
musées	Y	1 ^{re} catégorie	*	*	*	*	*				
		2 ^e , 3 ^e , 4 ^e , 5 ^e catégorie	*	*	*	*	*				
hôtels, restaurants d'altitude	OA	toutes catégories									
établissements flottants	EF	1 ^{re} et 2 ^e catégorie	*	*	*	*	*				
		3 ^e et 4 ^e catégorie	*	*	*	*	*				
		5 ^e catégorie	*	*	*	*	*				
gares (SNCF)	GA	1 ^{re} et 2 ^e catégorie									
		3 ^e et 4 ^e catégorie	*	*	*	*	*				
établissements de plein air	PA	5 ^e catégorie	*	*	*	*	*				
			consulter la commission de sécurité								
parcs de stationnement couverts	PS	selon le nombre de niveaux	SSI A ou EA 2b								
structures gonflables	SG		consulter la commission de sécurité								
chapiteaux, tentes	CTS	toutes catégories	*	*	*	*	*				
refuges de montagne	REF	tous les établissements	*	*	*	*	*				

★ : Non spécifié par la réglementation

☼ : SSI imposé par la réglementation

☼ : EA imposé par la réglementation

DOCUMENTS TECHNIQUES

Le Nouvel Équipement Culturel (NEC) : Les Champs Libres

Descriptif	page DT1
Partie A : Distribution HTA.....	page DT2
Partie B : Transformateur TR1 & TR2	pages DT3 à DT4
Partie C : Distribution BTA.....	pages DT5 à DT8
Partie D : Équipement force motrice	pages DT9 à DT10

INFORMATIONS DIVERSES

Le local Poste abonné

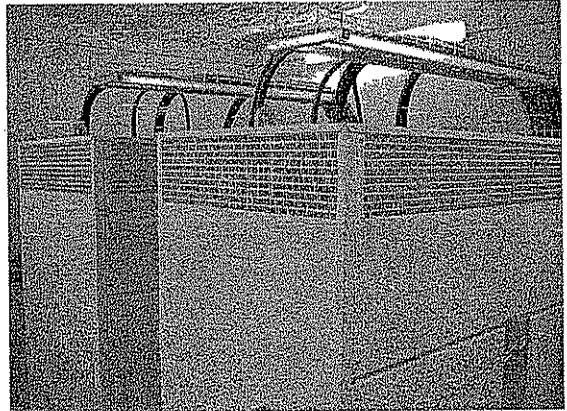
Ce local se situe au premier sous-sol (Niveau -1). A l'intérieur de celui-ci, on retrouve :

- ⇒ Les cellules HTA
- ⇒ Les transformateurs HTA-BTA
- ⇒ La batterie de condensateurs
- ⇒ Le comptage
- ⇒ Le relais DDS 180A (Bardin)

Les dimensions de ce local sont (L x l x H) : 6 m x 4 m x 4 m. Sa ventilation est assurée par une entrée d'air d'une surface de 1 m² et l'entraxe entre l'orifice d'entrée et de sortie d'air est de 3 m.



Cellules HTA



Transformateurs HTA-BTA

Le TGBT

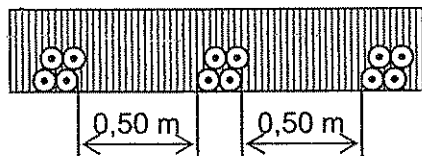
Il est constitué de deux parties (TGBT1 et TGBT2), dont une est secourue. Tous les départs sont protégés par des disjoncteurs motorisés afin d'assurer le délestage/relestage, via la Gestion Technique du Bâtiment (G.T.B.).

Caractéristiques complémentaires de la liaison entre les Groupes électrogènes et le TGBT.

Elle est constituée de 4 câbles/phase monoconducteur enterrés sans protection mécanique complémentaire. Le type de câble utilisé est U1000 A2RV. La température du sol est de 30°C et le terrain est considéré comme étant normal.

La distance de cette liaison est de 30 m. Le coefficient f_3 est de 0,75

Mode de pose



Résistivité des conducteurs

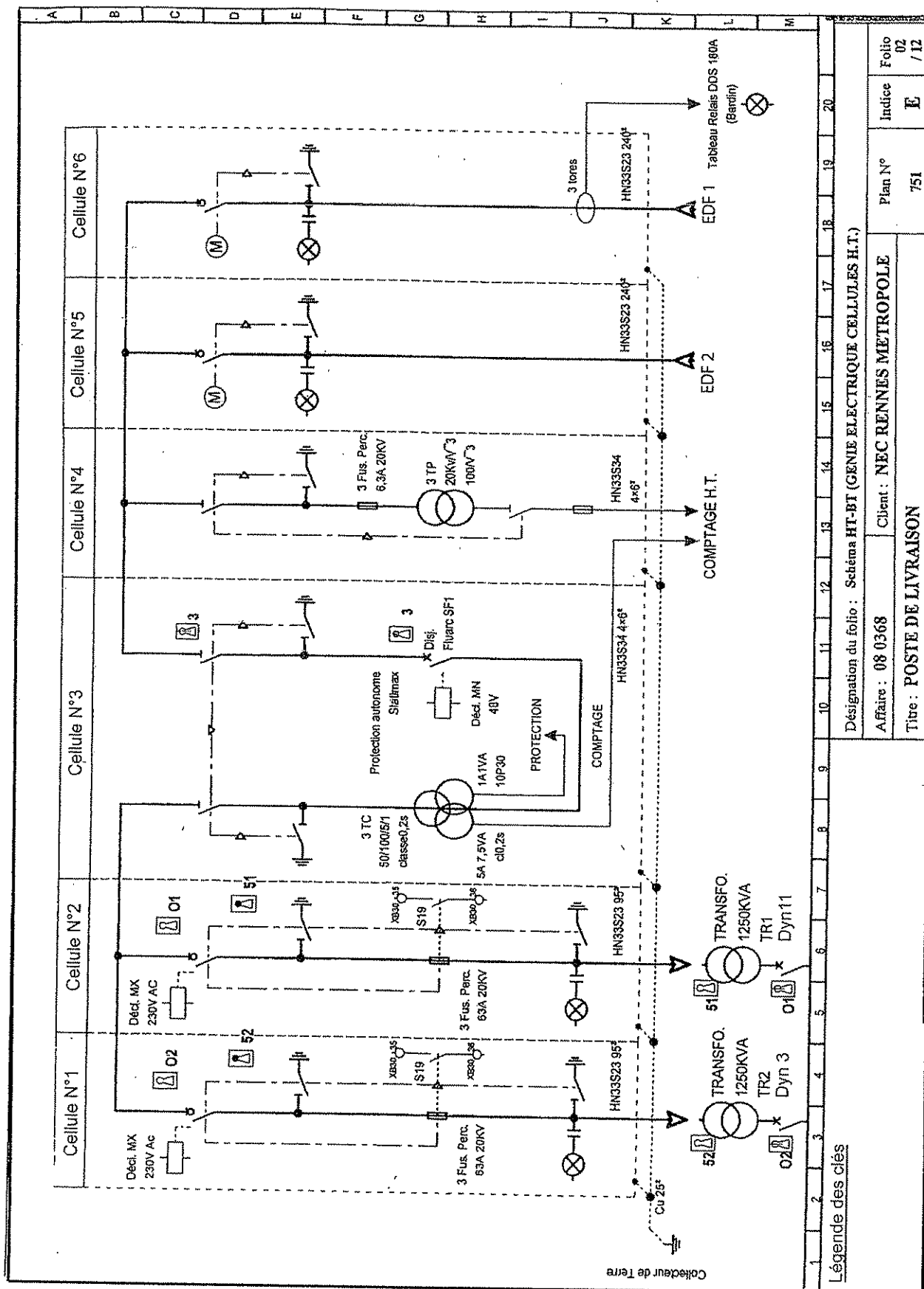
$$\rho_{\text{cuivre}} = 22,5 \text{ m}\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m} \quad - \quad \rho_{\text{aluminium}} = 37 \text{ m}\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

Réactance linéique des conducteurs : $\lambda = 0,13 \text{ m}\Omega/\text{m}$

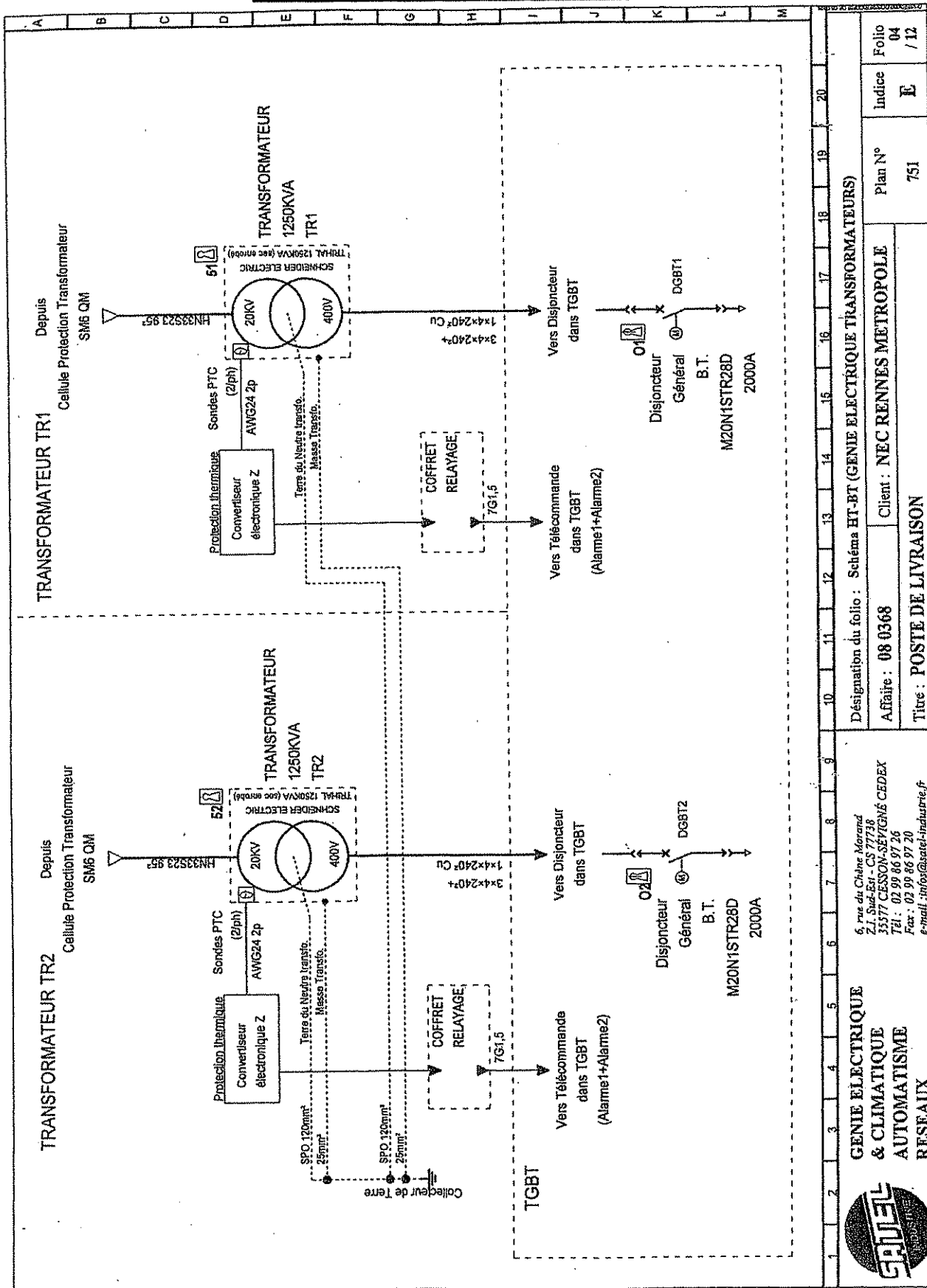
La Chute de tension en ligne admise par la NFC 15-100 :

- pour un abonné propriétaire de son poste HTA-BTA :
 - $\Delta U / U = 6\%$ en éclairage
 - $\Delta U / U = 8\%$ pour les autres départs
- Pour un abonné alimenté directement par le réseau de distribution publique BTA
 - $\Delta U / U = 3\%$ en éclairage
 - $\Delta U / U = 5\%$ pour les autres départs

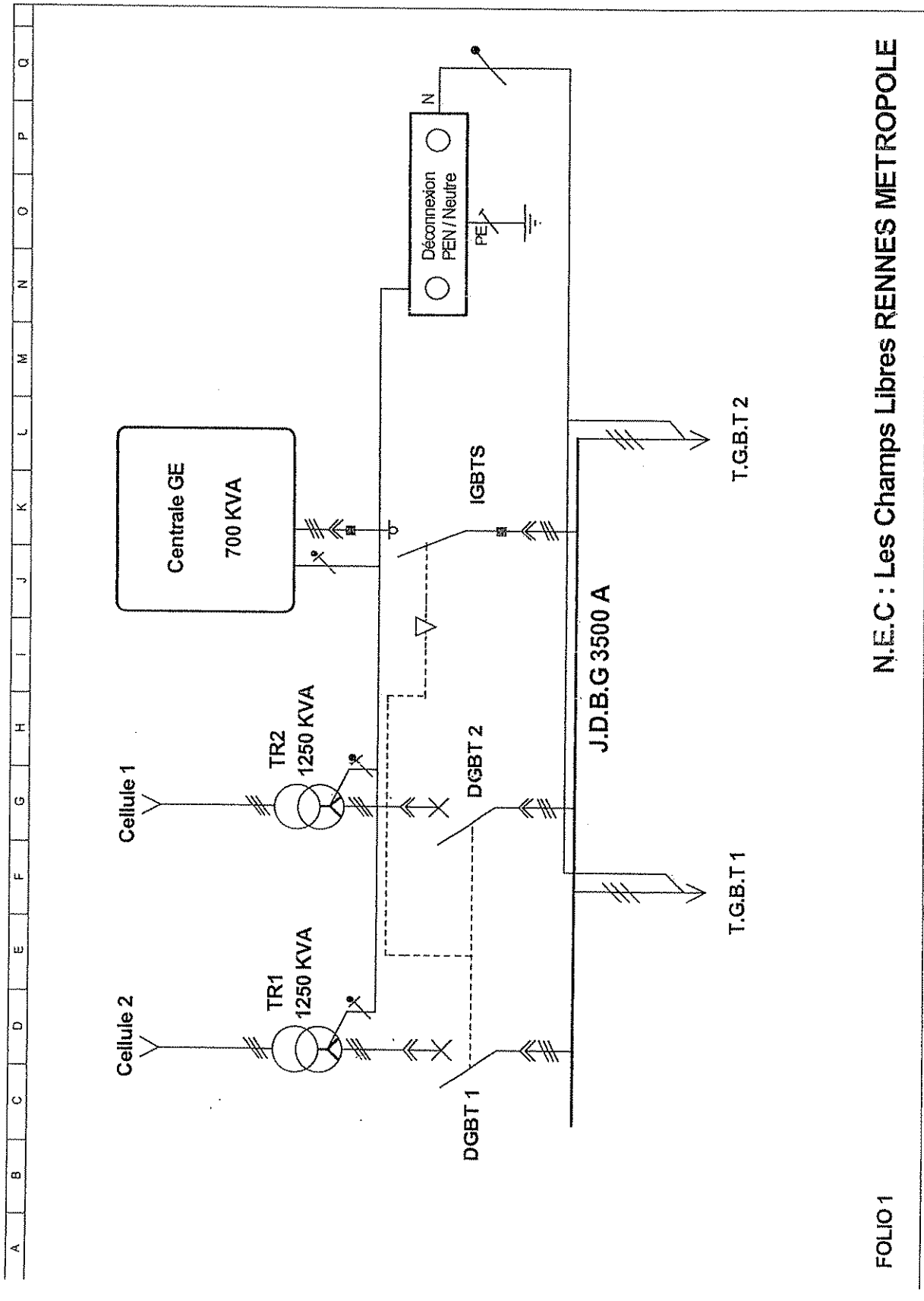
POSTE DE LIVRAISON DES CHAMPS LIBRES



TRANSFORMATEURS TR1 & TR2



SCHEMA UNIFILAIRE DU TGBT 1 ET 2



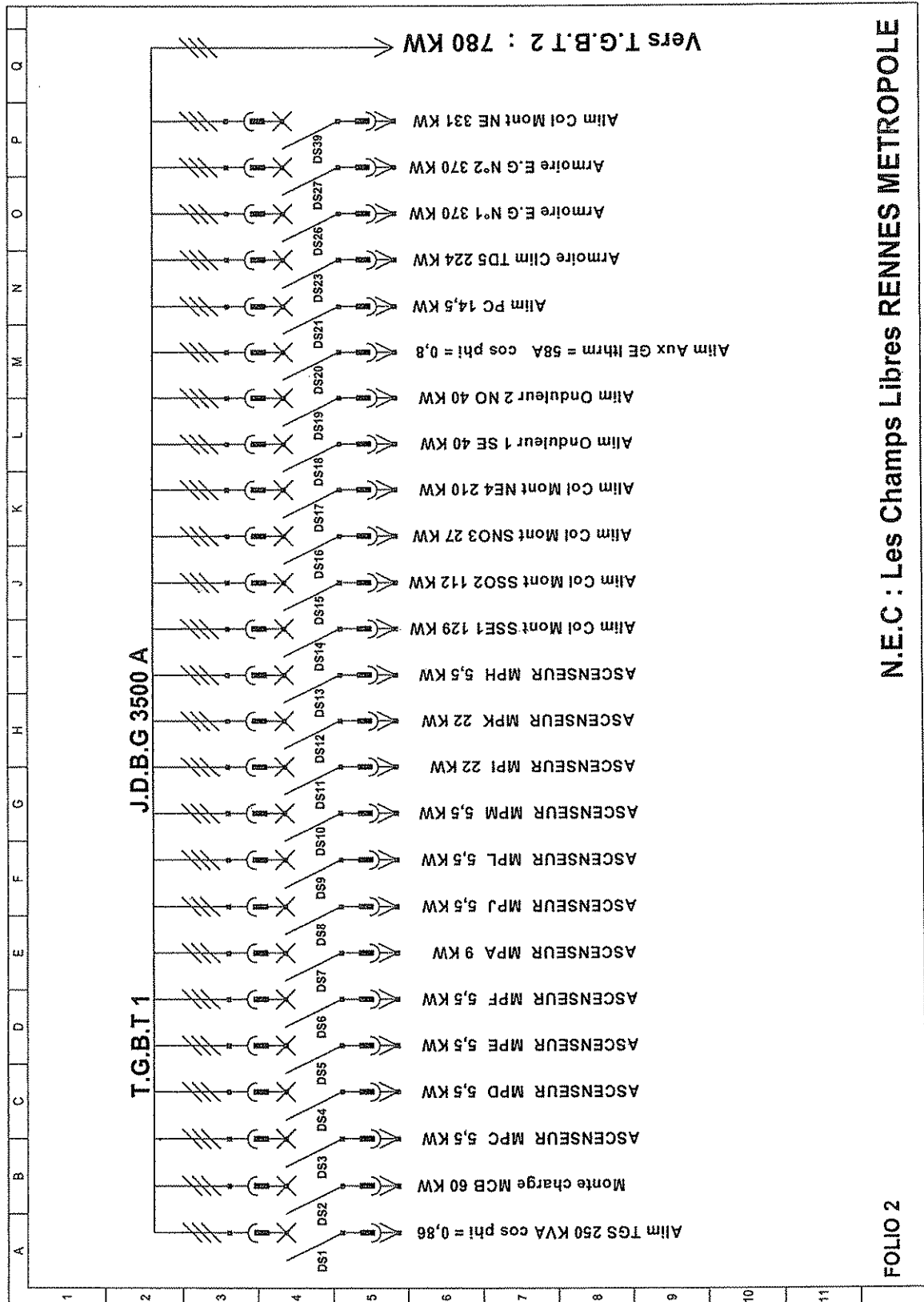
N.E.C : Les Champs Libres RENNES METROPOLE

FOLIO 1

DOCUMENT TECHNIQUE - DT 4

Tournez la page S.V.P.

SCHEMA DE DISTRIBUTION COTE BTA



FACTURE EDF



FACTURE RECTIFICATIVE
N° 06066 00009 35 DU 08/03/06
DE LA FACTURE 06061 00018 45
Votre service local:
DIR COMMERCIALE DCECL OUEST
7 RUE GOURNERIE TSA 23933
35039 RENNES CEDEX

Tél. renseignements: 02 72 96 00 43
Tél. dépannage: 0 810 333 035
(PHILIPPE RASSEMUSSE)

Nom et adresse du lieu de consommation:
LES CHAMPS LIBRES
COURS DES ALLIES
35000 RENNES

Nom et adresse du destinataire de la facture:
RENNES METROPOLE

16 BD LAENNEC, CS 44220
35042 RENNES CEDEX

144-14
COMMUNITE D'AGGLOMERATION
LES CHAMPS LIBRES METROPOLE
15 MARS 2006
Prêt
Dir. 47818

Notre référence: 144 0763

TARIF VERT A5 COURTES UTILISATIONS CONTRAT SEUILS STANDARD

PRIMES FIXES, REDEVANCES ET FRAIS DIVERS

PRIME FIXE MARS
DEPASSEMENT: P = 303KW X 3,25E; HPH = 1070KW X 2,47E
* REDEV. LOCATION ET ENTRETIEN DU COMPTAGE
* CCSPE 328533*0,450C/KWH

LES CHAMPS LIBRES
ARRÊTÉ
17 MARS 2006

Dir:

A: C

ENERGIE ACTIVE

Perioda tarifaire	Consommation enregistrée 1	Consommation accessoire 2	Pertes tar 3	Dir tarifaire	Consommation en décembre 5	Consommation à facturer 6	Prix unitaire en centimes
P	51554				0	51554	19,743
HPH	162608				0	162608	8,797
HCH	114371				0	114371	5,020
TOTAL	328533					328533	

MONTANTS
3885,00
3627,65
40,57
1478,40

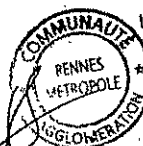
10178,31
14304,63
5741,42

ENERGIE REACTIVE (en kVarh) FACTUREE SUR LA BASE TANGENTE PHI = 0,40

Energie reactive mesurée en P+HP	Energie active mesurée en P+HP	Tangente PHI au secondaire primaire	Kvarh consommés	Kvarh en franchise	Kvarh à facturer	Prix unitaire en centimes
132685	214162	0,619	132685	85664	47021	1,754

824,75

EX: 8006	Md N°:	FOUR
MARCHE/CONVENT	Tire N°:	DEB:
BE:		
CHAP	FONCT	NATURE
11	33	6019
SERVICE	ANT	MONTANT
1550		48089,36



Service fait
Le directeur des Champs Libres
J. TERRIERE
Jacques TERRIERE

INTERETS POUR PAIEMENT DIFFERE (0,30%)

TOTAL GENERAL HORS TAXES

CALCUL DES TAXES

TVA PAYEE SUR LES DEBITS : 19,60% SUR

40200,97E

MONTANT EN EUROS

120,24
40200,97

7879,39

48080,36

FACTURE N° 06066 00009 35 DU 08/03/2006					
RELEVÉ DE VOS CONSOMMATIONS DU 01/02/06 AU 01/03/06					
PUISSANCE CONTRÔLÉE PAR COMPTEUR ÉLECTRONIQUE					
Poste horaire	Valeur relevée	Coefficient de lecture	Valeur mesurée	Forfait + du	Valeur relevée
P	787,00	1,0000	787,00		787,00
HP	798,00	1,0000	798,00		798,00
HC	598,00	1,0000	598,00		598,00
Période facturé	Puissance souscrite	Retenu	Parles	Décompte	Atteinte
P	604	787,00		0	787
HPH	604	798,00		0	798
HCH	604	598,00		0	598
HPE	604				
HCE	604				

PUISSANCE RÉDUITE SOUSCRITE (PR) :		700,0 KW
------------------------------------	--	----------

ÉNERGIE ACTIVE		KWH	
COMPTES MONOPHASES	Nouvel index.....		
	Ancien index.....		
	Coefficient.....		
	1er compteur	Correction-Forfait	
		Sous-total	
	Nouvel index.....		
	Ancien index.....		
	Coefficient.....		
	2e compteur	Correction-Forfait	
		Sous-total	
3e compteur	Nouvel index.....		
	Ancien index.....		
	Coefficient.....		
	Correction-Forfait		
		Sous-total	
	Nouvel index.....		
	Ancien index.....		
	Coefficient.....		
	Correction-Forfait		
		Sous-total	
TOTAL			
COMPTEUR TRIPHASE	Nouvel index.....	186977	
	Ancien index.....	135423	
	Coefficient.....	1,0000	
	Pointe	Correction-Forfait	
		Sous-total	51554
	Nouvel index.....	1810290	
	Ancien index.....	1647682	
	Coefficient.....	1,0000	
	Heures pleines	Correction-Forfait	
		Sous-total	1622608
Heures creuses	Nouvel index.....	1128406	
	Ancien index.....	1014035	
	Coefficient.....	1,0000	
	Correction-Forfait		
		Sous-total	114371
	Nouvel index.....	328533	
	Ancien index.....		
	Coefficient.....		
	Correction-Forfait		
		Sous-total	
TOTAL			
ÉNERGIE RÉPARTIE	Pointe (P).....		
	H. pleines (HP).....		
	P + HP.....		
	H. creuses (H.C).....		
TOTAL			
ÉNERGIE RÉACTIVE		P	HP
POINTE	Nouvel index.....	119153	1105181
	Ancien index.....	86917	1004732
HEURES PLEINES	Coefficient.....	1,0000	1,0000
	Correction-Forfait		
TOTAL kvarh		32236	100449

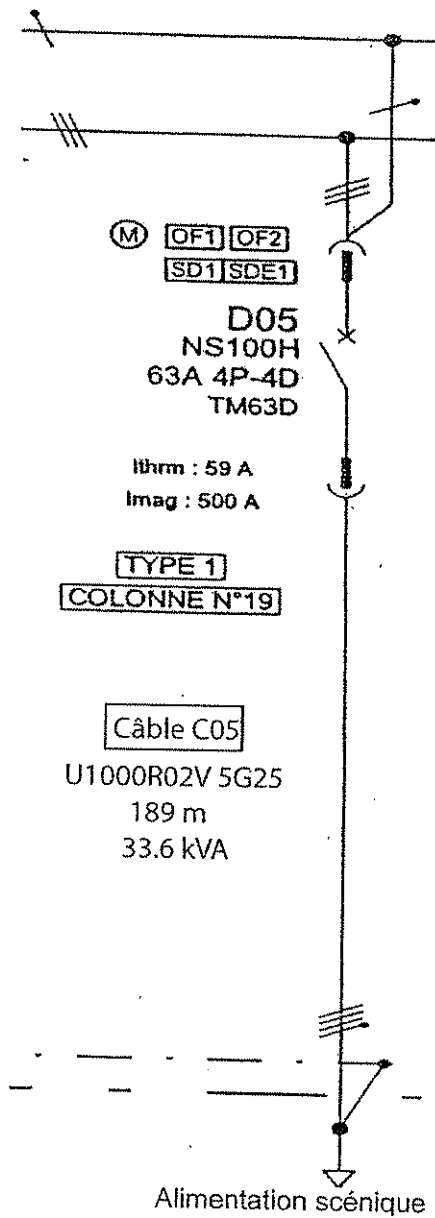
ORIGINE 2004 DE L'ÉLECTRICITÉ : 83,4% NUCLÉAIRE, 8,1% RENOUVELABLES (DONT 7,6% HYDRAULIQUE), 3,8% GAZ, 3,1% CHARBON, 1,3% FIÖUL, 0,3% AUTRES. INDICATEURS D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL SUR WWW.EDF.FR

MAINTENANT EDF VEND DU GAZ NATUREL, CONTACTEZ VOTRE CONSEILLER COMMERCIAL.

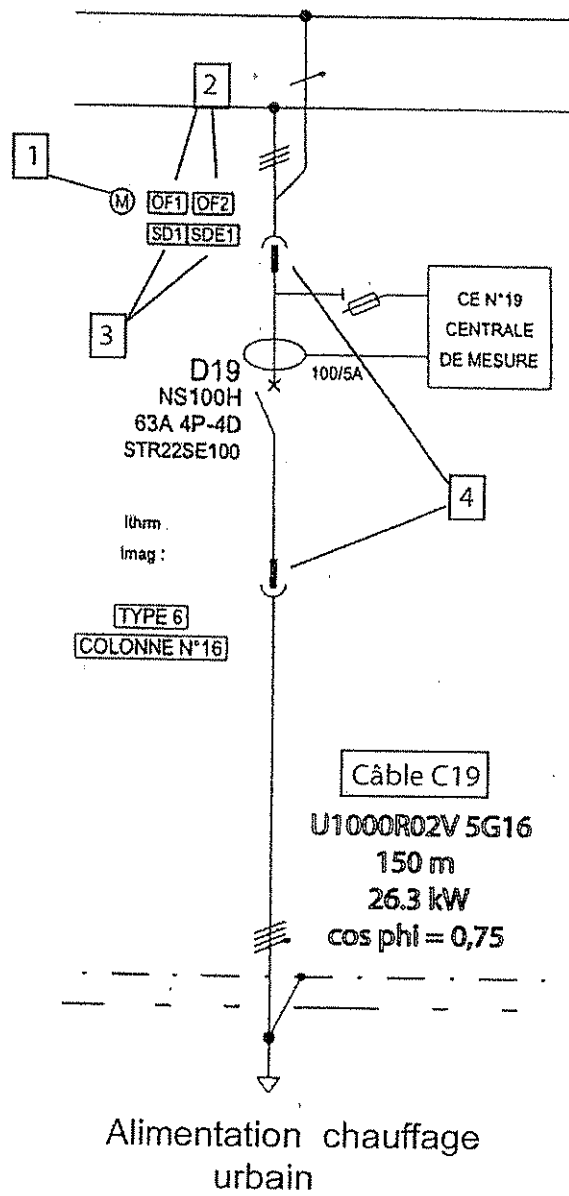
RETARD DE PAIEMENT : TAUX D'INTÉRÊT ANNUEL 3,08 % AVEC UN MINIMUM DE PERCEPTION DE 45,00 EUROS.

DEPARTS D05 ET D19

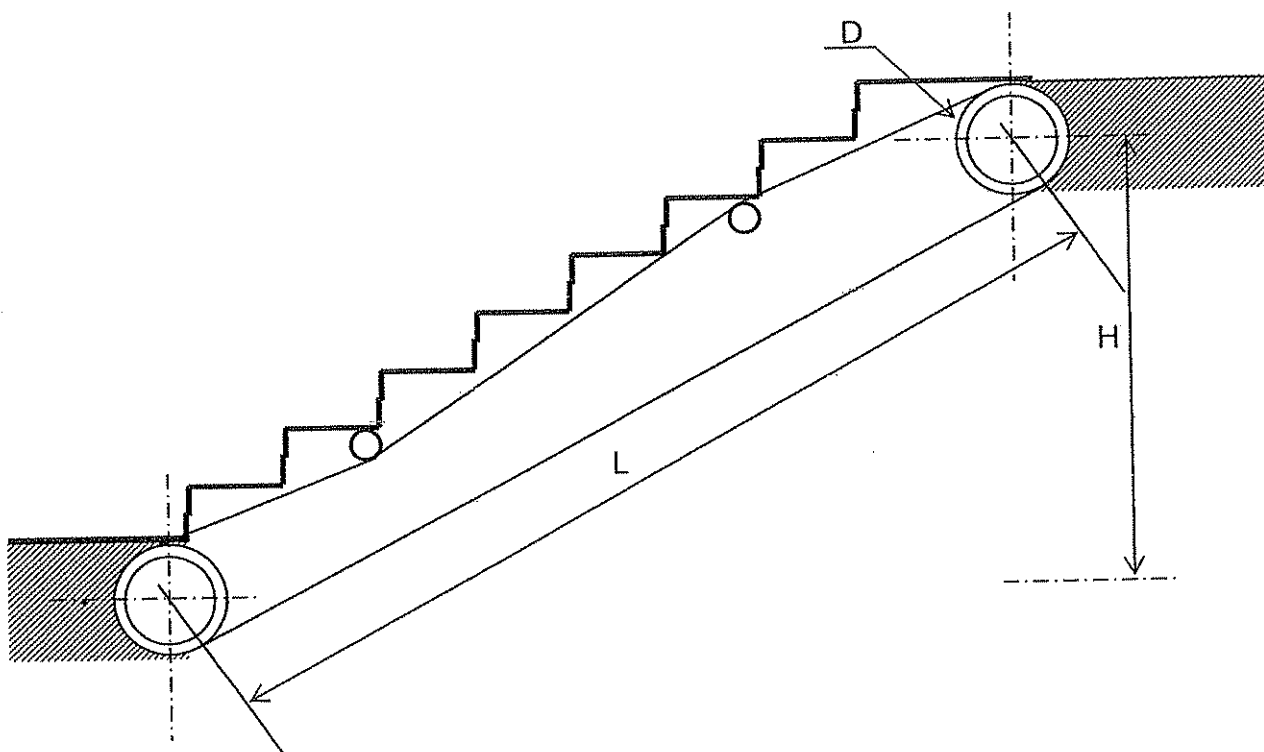
Départ D05



Départ D19



ESCALATOR



DONNEES TECHNIQUES :

mécaniques

électriques :

Réseau : 400 V +N + PE-50 Hz.
Télécommande : 230 V - 50 Hz

Nombre de marches utiles :
Nombre de personnes par marche :
Poids moyen d'une personne :
Coefficient de remplissage :
Longueur de l'escalier entre A et B :
Hauteur de l'escalier :

$N_b = 40.$
 $Q = 2.$
 $M_p = 70 \text{ kg.}$
 $C_r = 80 \text{ \%.}$
 $L = 16 \text{ m.}$
 $H = 6,4 \text{ m.}$

Vitesse linéaire de l'escalier :
Rendement du réducteur de vitesse :
Rapport de réduction n_2 / n_1 :
Diamètre de la poulie haute :
Moment du couple de démarrage à vide :

$V = 0,6 \text{ m/s.}$
 $\eta = 80\%.$
 $R = 1 / 56.$
 $D = 0,44 \text{ m.}$
 $M_d = 30 \text{ \% de } M_n.$

$$g = 9,81 \text{ m / s}^2$$

PRESCRIPTIONS FONCTIONNELLES DE L'ESCALATOR :

- Réseau triphasé **400V + N + PE**.
- Un commutateur **S6** à trois positions à commande rotative à clef permet de choisir le sens de fonctionnement de l'escalator :
 - Position 1 : montée.
 - Position centrale : Arrêt.
 - Position 2 : Descente.
- Un commutateur **S7** à quatre positions à commande rotative permet d'obtenir trois allures de fonctionnement suivant le flux de visiteurs :
 - Position 1 : vitesse réglable par potentiomètre (consigne analogique A1)
 - Position 2 : $f_1 = 33 \text{ Hz}$ (0,4 m/s)
 - Position 3 : $f_2 = 40 \text{ Hz}$ (0,5 m/s)
 - Position 4 : $f_3 = 48 \text{ Hz}$ (0,6 m/s).
- Aucun dispositif de freinage n'est prévu.
- Dialogue Homme/machine :
 - + Présence tension dans l'armoire : **H0** : 230V / 7W (protection F0).
 - + **S1** : Arrêt d'urgence armoire à verrouillage mécanique, déverrouillage à clef.
 - + **S2** : Arrêt d'urgence haut escalier à verrouillage mécanique, déverrouillage à clef.
 - + **S3** : Arrêt d'urgence bas escalier à verrouillage mécanique, déverrouillage à clef.
 - + **S4** : BP Arrêt alimentation du Digidrive.
 - + **S5** : BP mise sous tension du Digidrive.
 - + **S6** : Commutateur sélection du sens de rotation.
 - + **S7** : Commutateur sélection vitesses préétablies.
- Pour des raisons évidentes de sécurité et selon les normes **EN 418 / EN 60204-1**, on vous demande d'inclure, dans le circuit de fonctionnement de l'escalier, un module de surveillance et de sécurité pour le circuit des arrêts d'urgence (sans bouton de démarrage).
- L'alimentation du groupe moto-variateur se fera donc par l'intermédiaire de deux contacteurs tripolaires KM1 et KM2.
- Prévoir un sectionneur porte fusibles tripolaire **Q1 (3P + 2F)**