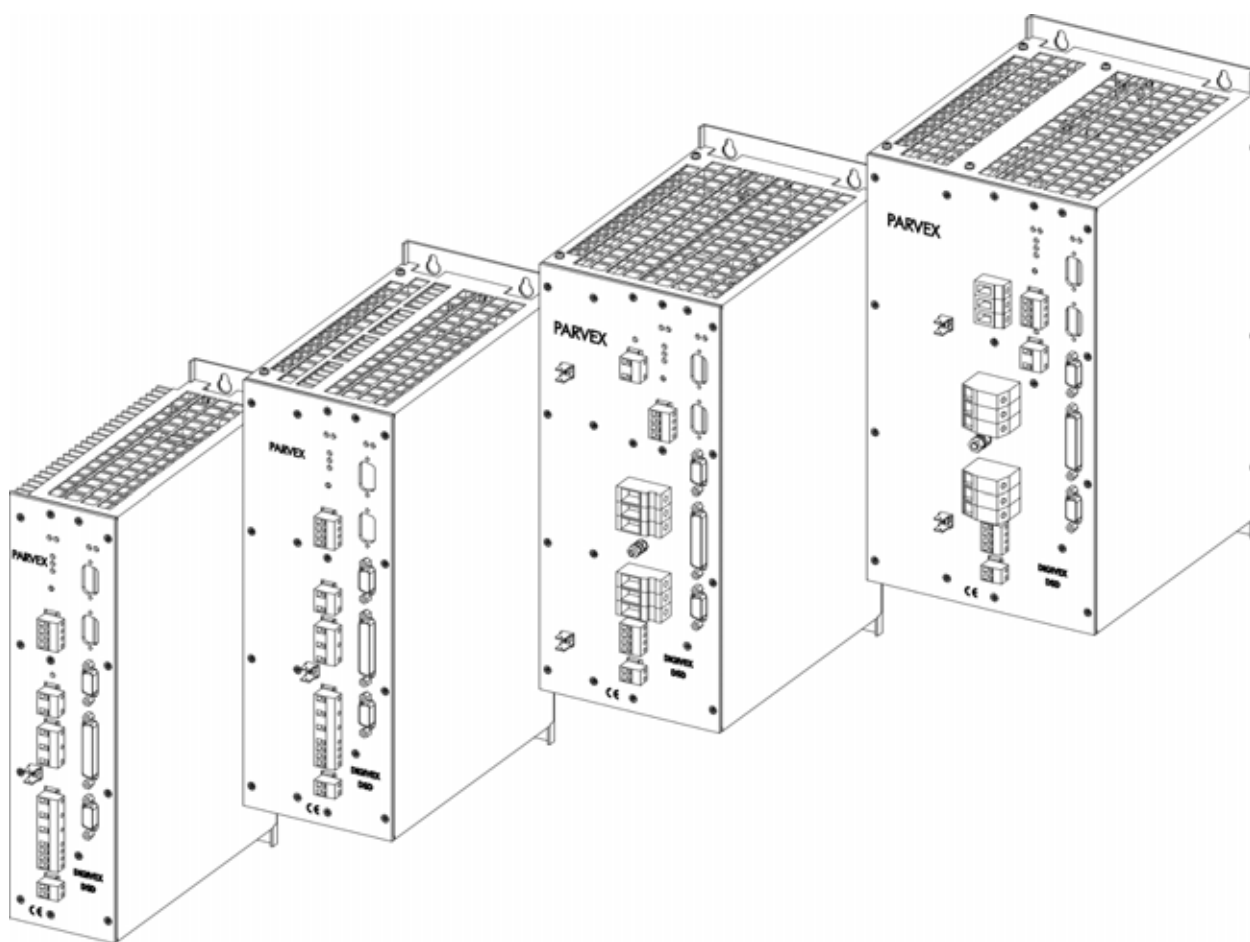


DIGIVEX Single Drive

SERVOAMPLIFICATEUR NUMERIQUE

Notice d'utilisation

PVD 3500 F – 04/2004



GAMME DE PRODUITS

1 - SERVOENTRAÎNEMENTS « BRUSHLESS »

GAMME DE COUPLE OU DE PUISSANCE

- SERVOMOTEURS BRUSHLESS, FAIBLE INERTIE, AVEC RESOLVER :**

Très fort rapport Couple/Inertie (machines haute dynamique) :

⇒ NX -HX - HXA

⇒ NX - LX

de 1 à 320 N.m

de 0,45 à 64 N.m

Inertie rotor élevée pour une meilleure adéquation de l'inertie de la charge:

⇒ HS - LS

de 3,3 à 31 N.m

Un choix géométrique varié :

⇒ moteurs courts : HS - LS

de 3,3 à 31 N.m

⇒ ou moteurs de faible diamètre : HD, LD

de 9 à 100 N.m

Tension adaptée à différents réseaux :

⇒ 230V triphasée pour la «série L - NX»

⇒ 400V, 460V triphasée pour la «série H - NX»

- SERVOAMPLIFICATEURS NUMERIQUES « DIGIVEX Drive »**

⇒ MONOAXE DSD

⇒ MONOAXE COMPACT D μ D, DLD

⇒ MONOAXE DE PUISSANCE DPD

⇒ MULTIAXES (RACK) DMD

- LOGICIEL DE REGLAGE « PARVEX Motion Explorer »**

2 - ENTRAÎNEMENTS « DE BROCHE »

- MOTEURS SYNCHRONES DE BROCHE**

⇒ Série compacte « HV »

⇒ ELECTROBROCHE « HW » livrée en kit, à intégrer, avec refroidissement à eau

de 5 à 110 kW

Jusqu'à 60 000 tr/min

- SERVOAMPLIFICATEURS NUMERIQUES « DIGIVEX » à zone étendue de puissance constante**

3 - SERVOENTRAÎNEMENTS « COURANT CONTINU »

- SERVOMOTEURS** Séries « AXEM », « RS »

0.08 à 13 N.m

- SERVOAMPLIFICATEURS « RTS »**

- SERVOAMPLIFICATEURS « RTE »** pour moteurs courant continu + resolver donnant la mesure de position et de vitesse

4 - SERVOENTRAÎNEMENTS « ADAPTATIONS SPECIALES »

- SERVOMOTEURS « EX »** Pour atmosphère explosible

- SERVOREDUCTEURS COMPACTS** Série « AXL »

5 à 700 N.m

5 - SYSTEMES DE POSITIONNEMENT

- COMMANDE NUMERIQUE « CYBER 2000 »** 1 à 2 axes

- COMMANDE NUMERIQUE « CYBER 4000 »** 1 à 4 axes

- VARIATEUR POSITIONNEUR DIGIVEX Motion**

⇒ MONOAXE DSM

⇒ MONOAXE DE PUISSANCE DPM

⇒ MULTIAXES (RACK) DMM

- LOGICIEL DE REGLAGE ET PROGRAMMATION PARVEX Motion Explorer**

TABLE DES MATIERES

CONSIGNES DE SECURITE.....	5
----------------------------	---

GAMME DE PRODUITS 2

1. GENERALITES 7

1.1 Servoentrainement numérique	7
1.2 Caractéristiques Générales	7
1.2.1 Modules à alimentation 230 V monophasé	7
1.2.2 Modules à alimentation 230 V triphasé	8
1.2.3 Modules à alimentation 400 V triphasé	8
1.3 Principe de fonctionnement	9
1.3.1 Synoptique	9
1.3.2 Fonction alimentation	11
1.3.3 Fonction commande du servomoteur	11
1.3.3.1 Présentation	11
1.3.3.2 Fonctionnalités, schéma bloc	11
1.3.3.3 Forçage des entrées logiques	14
1.3.3.4 Fonction stimuli / oscilloscope	14
1.3.3.5 Sorties logiques	14
1.3.3.6 Surveillance frein de maintien	15
1.3.3.7 Surveillance des causes d'arrêt	15
1.3.3.8 Caractéristiques générales du DIGIVEX Single Drive	16
1.4 Conformité aux normes	17

2. DISSIPATION D'ENERGIE 18

2.1 Dissipation de l'énergie de freinage	18
2.1.1 Calcul de la puissance à dissiper dans la résistance de freinage	18
2.1.2 Dissipation de l'énergie de freinage	18
2.1.3 Capacité de freinage et Pertes des modules.	19

3. ENCOMBREMENT, MONTAGE, MASSE, ETIQUETAGE, CODIFICATION 21

3.1 Encombrement, montage et masse	21
3.2 Etiquetage, codification	28

4. RACCORDEMENTS ELECTRIQUES	30
4.1 Prescriptions générales de câblage	30
4.1.1 Manipulation des appareils	30
4.1.2 Compatibilité électromagnétique	30
4.1.3 Prises SUB-D du DIGIVEX Single Drive	31
4.2 Schéma type de raccordement	31
4.2.1 Module d'antiparasitage	38
4.3 Face avant, description des borniers et prise SUB-D	39
4.3.1 Borniers B1,B2, B3, B4, B5, B6	44
4.3.2 Prises SUB-D X1, X2, X3, X4, X5	46
4.3.2.1 Tableau des prises SUB-D	46
4.3.2.2 Prise SUB-D X1 :« Resolver »	46
4.3.2.3 Prise SUB-D X2 : Entrées/Sorties	48
4.3.2.4 Prise SUB-D X3 : RS232	51
4.4 Précisions sur les raccordements	52
4.4.1 Caractéristiques du réseau	52
4.4.2 Dimensionnement des éléments de puissance	52
4.4.3 Alimentation auxiliaire	54
4.4.4 Raccordement de la résistance extérieure de freinage	54
4.4.5 Bornier B1 brake supply	55
4.4.6 Raccordement de la masse (cosse Faston en face avant)	55
4.5 Raccordement des servomoteurs	55
4.5.1 Définition des câbles de puissance	55
4.5.2 Guide d'utilisation pour grandes longueurs de câble	57
4.5.3 Raccordement côté moteur	62
4.5.4 Raccordement du resolver	65
4.5.5 Raccordement des Entrées / Sorties d'automatisme	66
4.6 Accessoires et outillage	66
4.6.1 Filtre réseau d'entrée :	66
4.6.2 Inductances pour grandes longueur de câble	66
4.6.3 Résistance de freinage extérieure	66
4.6.4 Câbles	66

5. ROLE ET CARACTERISTIQUES DES ENTREES/SORTIES D'AUTOMATISME	72
5.1 Caractéristiques des Entrées/sorties	72
5.2 RESET et commande du contacteur	74
5.3 Séquence d'initialisation	75
5.4 Séquence d'arrêt	75
5.4.1 Arrêt normal	75

5.4.2	Arrêt suite à un défaut, alimentation réseau ou freinage	76
5.4.3	Arrêt suite à un défaut coté variateur moteur	76

6. RÔLE ET REGLAGE DES PARAMETRES D'ASSERVISSEMENT 77

6.1	Rôle des paramètres d'asservissement	77
6.1.1	Liste des paramètres	77
6.1.2	Choix du type de régulation : courant, proportionnel, PI, PI ²	77
6.1.3	Arrêt d'intégration	80
6.1.4	Mise à l'échelle de vitesse	80
6.1.5	Fréquence de filtrage	81
6.1.6	Les prédicteurs	81
6.2	Entrée des paramètres	83
6.3	Réglage avec le logiciel DIGIVEX PC	84
6.3.1	Canevas de réglage	84
6.3.2	Outils de réglage des paramètres	85
6.3.3	Conditions d'accès aux paramètres avec logiciel DIGIVEX PC	87
6.3.4	Introduction des paramètres par le logiciel DIGIVEX PC	88
6.3.5	Réglage des paramètres de boucle en régulation de vitesse	88
6.3.6	Réglage des prédicteurs	92
6.3.7	Réglage des paramètres en régulation de courant	96
6.3.8	Autres paramètres de caractérisation	96

7. MISE EN SERVICE - REGLAGE DES PARAMETRES D'ASSERVISSEMENT - DETECTION DES CAUSES D'ARRET 97

7.1	Séquence de mise en service	97
7.1.1	Vérifications préalables	97
7.1.2	Mise en service avec le logiciel DIGIVEX PC ou le terminal	97
7.1.3	Mise en service avec le terminal de visualisation	98
7.2	Détection des causes d'arrêt	99
7.2.1	Visualisation par LED - Fonction Alimentation	99
7.2.2	Visualisation des anomalies - Fonction Variateur	100
7.2.2.1	Traitement des défauts	100
7.2.2.2	Surveillance des courants	101
7.2.2.3	Surveillance des températures	102
7.2.2.4	Autres surveillances	102
7.2.2.5	Tableau résumant les défauts et les diagnostics	103
7.2.2.6	Actions correctrices	104

7.2.2.7	Afficheur 7 segments (SS 6611 monté)	104
---------	--------------------------------------	-----

8. OPTIONS 105

8.1	Les associations possibles	105
8.2	Emulation codeur (carte SC6631)	105
8.2.1	Programmation de la résolution et de la position du top zéro	105
8.2.2	Caractéristiques électriques	105
8.2.3	Prise SUB-D X4 : Option emulation codeur.	108
8.2.4	Câble émulation codeur	108

SERVOAMPLIFICATEUR DIGIVEX 110

SERVOAMPLIFICATEUR DIGIVEX.....	105
---------------------------------	-----

FICHES ET CABLES POUR DIGIVEX ET HX, HS, HD.....	107
--	-----

Caractéristiques et dimensions peuvent être modifiées sans préavis

VOTRE CORRESPONDANT LOCAL

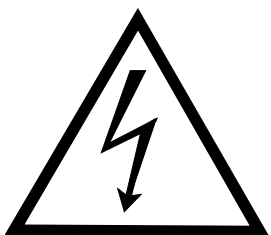
SSD Parvex SAS
8 Avenue du Lac / B.P 249 / F-21007 Dijon Cedex
Tél. : +33 (0)3 80 42 41 40 / Fax : +33 (0)3 80 42 41 23
www.SSDdrives.com

CONSIGNES DE SECURITE

Les servoentraînements comportent deux types principaux de dangers :

- Danger électrique

Les servoamplificateurs peuvent comporter des pièces non isolées sous tension alternative ou continue. Avant l'installation de l'appareil, il est recommandé de protéger l'accessibilité aux pièces conductrices.



Même après la mise hors tension de l'armoire électrique, la tension peut rester présente pendant plus d'une minute, le temps nécessaire à décharger les condensateurs de puissance.

Afin d'éviter le contact accidentel avec des éléments sous tension, il est nécessaire d'étudier préalablement certains aspects de l'installation :

- l'accès et la protection des cosses de raccordement,
- l'existence de conducteurs de protection et de mise à la terre,
- l'isolation du lieu de travail (isolation des enceintes, humidité du local...).

Recommandations générales :

- Vérifier le circuit de protection.
- Verrouiller les armoires électriques.
- Utiliser un matériel normalisé.

- Danger mécanique

Les servomoteurs sont capables d'accélérer en quelques millisecondes. Afin d'éviter tout contact de l'opérateur avec des pièces en rotation, il est nécessaire de protéger celles-ci à l'aide de capots de protection. Le processus de travail doit permettre à l'opérateur de s'éloigner suffisamment de la zone dangereuse.



Tous les travaux de montage et de mise en service doivent être exécutés par un personnel **qualifié** connaissant les règles de sécurité (par exemple : CEI 364 ou UTE C18-510).

Réception du matériel

Tous nos matériels font l'objet d'un contrôle rigoureux en fabrication, ainsi qu'un test de déverminage pour les servoamplificateurs.

A réception du matériel :

- Vérifier l'état du matériel après l'avoir déballé avec précaution.
- Vérifier également que les données de la plaque signalétique sont en conformité avec celles de l'accusé de réception.

En cas de détérioration du matériel pendant le transport, le destinataire doit immédiatement émettre des réserves auprès du transporteur par lettre recommandée, sous 24 h.

Attention :

L'emballage peut contenir des documents ou accessoires indispensables à l'utilisateur, notamment :

- La notice d'utilisation
- Des accessoires (connecteurs.....)

Stockage

En attendant le montage, le matériel doit être entreposé dans un endroit sec, sans variations brutale de température pour éviter la condensation.

Consignes particulières pour la mise en service

	ATTENTION
	Le fonctionnement correct et sûr de cet équipement suppose un transport, un stockage, une installation et un montage conformes aux règles de l'art et aux instructions des notices ainsi qu'un entretien rigoureux. Le non-respect des consignes de sécurité peut conduire à des lésions corporelles ou à des dommages matériels graves. Les cartes électroniques contiennent des composants sensibles aux décharges électrostatiques. Avant de toucher une carte, l'opérateur doit éliminer l'électricité statique accumulée dans son corps. Pour ce faire, la manière la plus simple consiste à toucher un objet conducteur relié à la terre (par exemple parties métalliques nues d'armoire d'appareillage)

1. GENERALITES

1.1 Servoentraînement numérique

L'ensemble de ces entraînements comprend :

- Des servomoteurs sans balais, à aimants permanents, dont la f.é.m est de forme sinusoïdale, avec mesure de position par resolver (servomoteurs des gammes NX, HX, HS, HD ainsi que ceux des gammes LX, LS et LD)
- Un système de commande électronique en boîtier comprenant :
- Une fonction d'alimentation recevant, suivant les modèles :
 - Réseau 230 V monophasé
 - Réseau 230 V triphasé.
 - Réseau 400 V triphasé.
- Une fonction de commande relative au servomoteur (puissance et resolver) permettant le contrôle de moteurs d'axe.
- Ce module contrôle aussi l'évacuation d'énergie sur résistance interne ou externe (selon certains modèles).

Pour les servomoteurs deux possibilités de raccordement sont offertes:

- Boîte à bornes + connecteur resolver.
- Connecteur de puissance + connecteur resolver.

1.2 Caractéristiques Générales

1.2.1 Modules à alimentation 230 V monophasé

Tension d'entrée : 230V $\pm$ 10% (voir § 4.4.1)

TYPE	RESEAU	PUISSANCE CONTROLABLE	COURANT PERMANENT CRÊTE SINUS	COURANT MAXI CRÊTE	REF. PARVEX
DSD 2/4	230 V - mono 50/60 Hz	375 W	2 A	4 A	DSD 13M02
DSD 4/8	230 V - mono 50/60 Hz	750 W	4 A	8 A	DSD 13M04
DSD 7.5/15	230 V - mono 50/60 Hz	1500 W	7.5 A	15 A	DSD 13M07

1.2.2 Modules à alimentation 230 V triphasé

Tension d'entrée : 230V $\pm$ 10% (voir § 4.4.1)

TYPE	RESEAU	PUISSANCE CONTROLABLE	COURANT PERMANENT CRÊTE SINUS	COURANT MAXI CRÊTE	REF. PARVEX
<i>DSD 4/8</i>	<i>230 V – tri. 50/60 Hz</i>	<i>750 W</i>	<i>4 A</i>	<i>8 A</i>	<i>DSD 13004</i>
<i>DSD 7.5/15</i>	<i>230 V – tri. 50/60 Hz</i>	<i>1500 W</i>	<i>7.5 A</i>	<i>15 A</i>	<i>DSD 13007</i>
<i>DSD 15/30</i>	<i>230 V - tri. 50/60 Hz</i>	<i>3000 W</i>	<i>15 A</i>	<i>30 A</i>	<i>DSD 13015</i>
<i>DSD 30/60</i>	<i>230 V - tri. 50/60 Hz</i>	<i>6000W</i>	<i>30A</i>	<i>60A</i>	<i>DSD 13030</i>
<i>DSD 60/100</i>	<i>230 V - tri. 50/60 Hz</i>	<i>12000W</i>	<i>60A</i>	<i>100A</i>	<i>DSD 13060</i>

1.2.3 Modules à alimentation 400 V triphasé

Tension d'entrée : 400V $\pm$ 10% (voir § 4.4.1)

TYPE	RESEAU	PUISSANCE CONTROLABLE	COURANT PERMANENT CRÊTE SINUS	COURANT MAXI CRÊTE	REF. PARVEX
<i>DSD 2/4</i>	<i>400 V – tri. 50/60 Hz</i>	<i>750 W</i>	<i>2 A</i>	<i>4 A</i>	<i>DSD 16002</i>
<i>DSD 4/8</i>	<i>400 V – tri. 50/60 Hz</i>	<i>1500 W</i>	<i>4 A</i>	<i>8 A</i>	<i>DSD 16004</i>
<i>DSD 8/16</i>	<i>400 V - tri. 50/60 Hz</i>	<i>3000 W</i>	<i>8 A</i>	<i>16 A</i>	<i>DSD 16008</i>
<i>DSD 16/32</i>	<i>400 V - tri. 50/60 Hz</i>	<i>6000W</i>	<i>16A</i>	<i>32A</i>	<i>DSD 16016</i>
<i>DSD 32/64</i>	<i>400 V - tri. 50/60 Hz</i>	<i>12000W</i>	<i>32A</i>	<i>64A</i>	<i>DSD 16032</i>

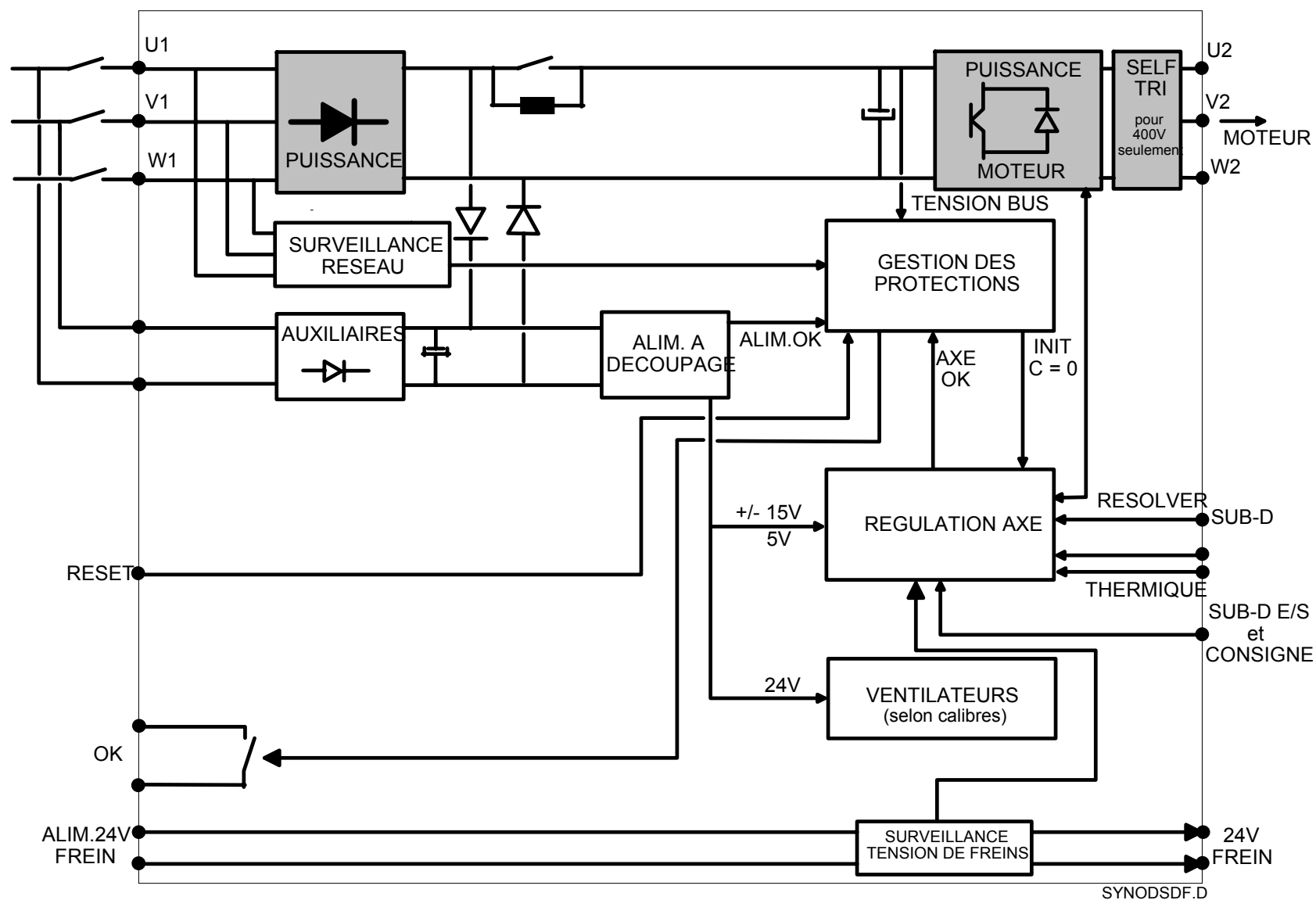
1.3 Principe de fonctionnement

1.3.1 Synoptique

Sur ce synoptique apparaissent 2 parties :

- 1 partie alimentation puissance fournissant une tension continue au pont de puissance ainsi que les alimentations auxiliaires (régulations, ventilateurs).
- 1 partie commande d'axe et gestion des surveillances.

Servoamplificateur DIGIVEX Single Drive



1.3.2 Fonction alimentation

- Reçoit, par le bornier B3, le réseau 230 ou 400 V et le transforme en une tension continue de 310 ou 550V.
- Reçoit, à travers le bornier B4, le réseau monophasé 230 ou 400V pour générer les alimentations auxiliaires (+/- 15V, 5V, 24V) nécessaires aux régulations.
- Reçoit éventuellement par le bornier B1 une tension 24V destinée à l'alimentation du frein du moteur.
- Assure, par le bornier B5 l'interface vers l'automatisme.
- Un ensemble de 5 LED permet de visualiser l'état de l'alimentation.
- Une LED permet de visualiser la présence de l'alimentation auxiliaire.

1.3.3 Fonction commande du servomoteur

1.3.3.1 Présentation

Le servoamplificateur DIGIVEX Single Drive est un module de commande 4 quadrants à transistors, destiné au contrôle des moteurs synchrones autopilotés (brushless) avec resolver.

- Moteurs d'axe NX, HX, HD, HS – LX, LS, LD. Voir documentation séparée.

La personnalisation de l'ensemble moteur - variateur, ainsi que les paramètres d'asservissement, sont entrés :

- Soit à l'aide d'un PC avec le logiciel DIGIVEX (module DIGIVEX du logiciel PME), sous Windows.
- Soit à l'aide du terminal de visualisation et paramétrage.

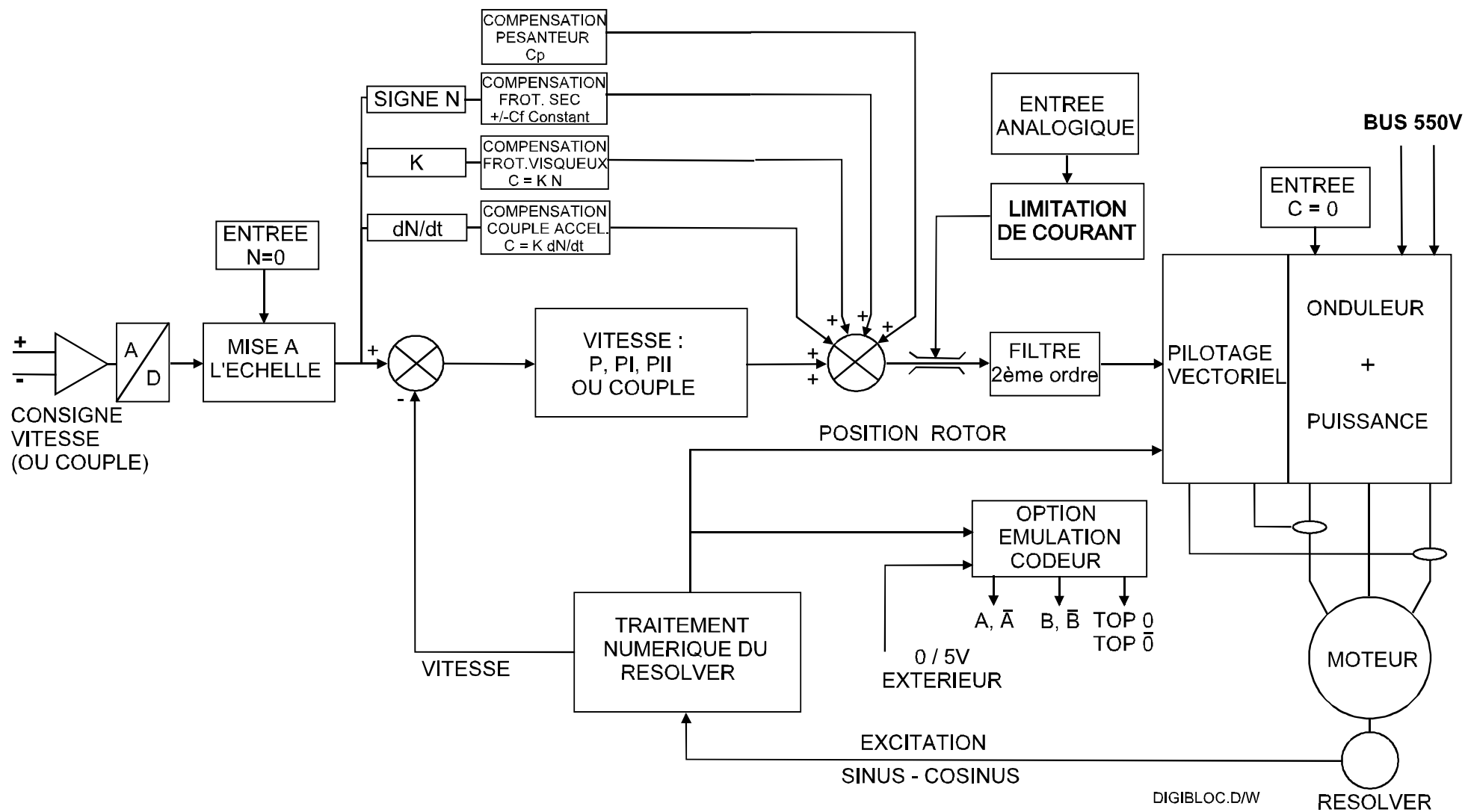
Ces paramètres sont placés dans 2 mémoires EEPROM.

- 1 mémoire fixe pour les paramètres propres au DIGIVEX.
- 1 mémoire débrochable pour les paramètres propres à l'application.

1.3.3.2 Fonctionnalités, schéma bloc

Voir page suivante. Il regroupe les principales fonctions du variateur et les paramètres de réglage.

SCHEMA-BLOC LOGICIEL DIGIVEX DRIVE



- A droite du schéma, l'ensemble moteur - resolver - partie puissance.

Sont paramétrables :

- ⇒ le choix du moteur, dont découle le calibre du variateur.
- ⇒ les caractéristiques générales resolver

Le choix de l'association moteur - variateur fixe d'office un certain nombre de paramètres, limitation de courant, protection $I^2 = f(t)$, paramètres types d'asservissement.

- En amont du contrôle de courant.
 - ◆ Filtre du second ordre permettant de réduire l'effet des résonances à fréquence élevée
 - ◆ Réduction extérieure de la limitation de courant
- Le traitement numérique du resolver (non paramétrable) et la fonction optionnelle d'émulation codeur (nombre de points réglable de 1 à 16384).
- Choix type de régulation : couple ou vitesse.
- En boucle de vitesse. On peut paramétrer :
 - ⇒ la vitesse maximale de l'application (limitée par la vitesse maximale du moteur).
 - ⇒ la mise à l'échelle ($1V = N \text{ tr/min}$).
 - ⇒ le choix du type de correcteur, proportionnel, proportionnel et intégral, proportionnel et double intégration.
- Les actions prédictives associées au contrôle de vitesse

Ces actions, agissant extérieurement à la boucle de vitesse, interviennent directement au niveau du couple. Etant extérieures, elles n'agissent que peu sur la stabilité de boucle. Par contre, elles permettent une action anticipée, sans attendre la réaction de la boucle de vitesse.

Ces actions prédictives (ou prédicteurs) sont :

- Pesanteur : Compensation des masses verticales.
- Frottements secs : Une valeur d'effort de frottement est fixée à priori, la consigne de couple correspondante est appliquée, son signe étant celui de la consigne de vitesse.
- Frottements visqueux : Compensation de frottements proportionnels à la vitesse (entraînement de systèmes hydrauliques ou électriques).
- Accélération : On surveille l'évolution de la consigne de vitesse (dérivée) et on agit directement sur la consigne de couple à travers un coefficient K, image des inerties.

- **L'entrée analogique** référence de vitesse (16 bits), non paramétrable.
- **A gauche du schéma bloc**, l'ensemble des entrées / sorties logiques et analogiques.

Le logiciel de paramétrage permet :

- d'affecter certaines de ces E / S.
- de les forcer à un état logique. Les entrées sont alors déconnectées de l'extérieur.

1.3.3.3 Forçage des entrées logiques

Le logiciel ou le terminal, permettent de forcer à une valeur une entrée logique. Ainsi, les entrées N0+, N0-, C = 0 peuvent, par logiciel,

- être « déconnectées » de l'entrée physique.
- être alors logiquement forcées à 0 ou 1.

1.3.3.4 Fonction stimuli / oscilloscope

Des fonctions intégrées dans le variateur, permettent d'exciter la consigne de vitesse : tension continue, carré (réponse à un échelon), sinus.

Ces stimuli peuvent être activés par un PC ou par le terminal. Leur résultat, mémorisé dans le variateur, peut être visualisé sur l'écran PC à l'aide de la fonction oscilloscope (2 variables au maximum peuvent être visualisées simultanément en utilisant le logiciel PME DIGIVEX).

1.3.3.5 Sorties logiques

1) Détection de vitesses

Les 2 sorties affectées OUT1 et OUT2 permettent de détecter 4 zones de vitesse, suivant un état logique.

OUT1	OUT2	VITESSE
1	1	Vitesse ≤ 48 tr/mn
0	1	Vitesse $\leq N1$
1	0	Vitesse $\leq N2$
0	0	Vitesse $> N2$

N1 et N2 sont des vitesses programmées dans les paramètres.

$N2 > N1$
et $N1 > 48$ tr/mn

2) Vitesse atteinte et autre

Choix et affectation à l'aide du logiciel PME, DIGIVEX PC (voir notice PVD 3483) ou du terminal DTP 001 (pvd 3491)

1.3.3.6 Surveillance frein de maintien

Par paramétrage, l'axe peut être déclaré avec frein.

L'alimentation 24V frein, (bornier B1) est surveillée par le variateur.

- Présence 24V : Mise sous couple de l'axe. Suppression de la limitation à 90% de I nominal du moteur.
- Disparition 24V : Mise à couple réduit de l'axe à 90% de I nominal du moteur.

L'ordre d'ouverture ou de fermeture du frein n'est en aucun cas donné par le variateur, mais par l'automatisme de la machine. Ce dernier peut surveiller la sortie indiquant la vitesse nulle pour décider éventuellement de fermer le frein.

1.3.3.7 Surveillance des causes d'arrêt

Cette surveillance peut, par choix d'une stratégie, entraîner sur certains défauts liés au courant; soit l'arrêt, soit la réduction de performance.

Variables surveillées :

- Courant moyen variateur.
- Courant de sortie (court-circuit).
- Température du dissipateur.
- Température du moteur.
- Température ambiante.
- Vitesse excessive.
- Absence resolver.
- Tension de bus continue, maxi et mini.
- Absence de phase réseau.
- Surtension réseau.

1.3.3.8 Caractéristiques générales du DIGIVEX Single Drive

Réduction de la puissance en fonction de l'altitude	Au-delà de 1000m, diminution de la puissance utile de 1% par tranche de 100m avec altitude maxi de 4000m
Température de fonctionnement	Utilisation normale : 0 à + 40°C Au-delà de 40°C, diminution de la puissance utile de 20% par tranche de 10°C avec température maxi de 60°C
humidité relative	85% (sans condensation)
Température de stockage	-30°C à + 85°C
Fréquence de découpage	8 kHz
Bande passante en courant	à -3dB 600Hz
Bande passante en vitesse	Jusqu'à 300Hz
Vitesse minimale	Vitesse minimale 0.05 tr/mn ou 1/30000 ^{ème} de la vitesse maximale
Vitesse maximale	Pilotable par le DIGIVEX : 100 000 tr/mn
Précision statique de vitesse pour une variation de charge de 0 à In et pour tension nominale du DIGIVEX Single Drive	Avec consigne numérique (bus de terrain): 0.1 % Avec consigne analogique :1 % quelle que soit la vitesse
Protections électriques	Isolation galvanique du pont de puissance Protection en courant moyen suivant le calibre du variateur Protection en courant impulsionnel du variateur et du moteur Protection en courant efficace du moteur Protection contre les courts-circuits en sortie de pont
Protection mécanique	IP20 suivant CEI 529
Autres surveillances	Température moteur Température variateur Alimentation resolver Alimentation des freins

1.4 Conformité aux normes

DIGIVEX Single Drive

Le marquage CE de ce produit est apposé en face avant (sérigraphie).

Les produits DIGIVEX Single Drive sont marqués CE au titre de la directive européenne 89/336/CEE modifiée par la directive 93/68/CEE traitant de la compatibilité électromagnétique. Cette directive européenne appelle les normes génériques harmonisées EN50081-2 de Décembre 1993 (Compatibilité électromagnétique - Norme générique d'émission - Environnement industriel) et EN50082-2 de Juin 1995 (Compatibilité électromagnétique - Norme générique d'immunité - Environnement industriel). Ces deux normes génériques harmonisées s'appuient sur les références normatives suivantes :

- EN 55011 de Juillet 1991 : Emission rayonnées et conduites.
- ENV 50140 d'Août 1993 et ENV 50204 : Immunité aux champs électromagnétiques rayonnés.
- EN 61000-4-8 de Février 1994 : Champs magnétiques à fréquence du réseau.
- EN 61000-4-2 de Juin 1995 : Décharges électrostatiques.
- ENV 50141 d'Août 1993 : Perturbations induites dans les câbles.
- EN 61000-4-4 de Juin 1995 : Transitoires rapides.

La conformité aux références normatives ci-dessus implique le respect des instructions et schémas de câblage fournis dans cette documentation.

Incorporation dans une machine

La conception de ce matériel permet son utilisation dans une machine soumise à l'application de la directive 89/392/CEE (Directive machine), sous réserve que son intégration (ou son incorporation et/ou son assemblage) soit effectué suivant les règles de l'art par le fabricant de la machine et en accord avec les instructions du présent fascicule.

2. DISSIPATION D'ENERGIE

L'énergie à dissiper par un module se décompose en :

- Energie générée par le freinage.
- Energie découlant des pertes du redresseur et du pont de puissance

2.1 Dissipation de l'énergie de freinage

2.1.1 Calcul de la puissance à dissiper dans la résistance de freinage

Les puissances permanentes et impulsionnelles données dans le tableau précédent sont limitées par les caractéristiques des résistances de « freinage ».

Lorsque l'application comporte des cycles intensifs ou des décélérations de longue durée, il est nécessaire de calculer la puissance moyenne à dissiper pour chaque axe.

$$P \text{ en Watts} = \frac{J}{2} \left(\frac{N}{9.55} \right)^2 . f$$

J : Moment d'inertie du servomoteur et de la charge rapportée, en kgm².

N : Vitesse angulaire de l'arbre moteur au début du freinage; en tr/min.

f : Fréquence de répétition des cycles de freinage en s⁻¹.

Cette formule correspond au cas le plus défavorable. Dans le cas d'une mécanique présentant des frottements importants ou dont le rendement inverse est faible, la puissance à dissiper peut être largement réduite.

La somme des puissances à dissiper de l'ensemble des axes ne doit pas dépasser la puissance permanente admissible par la résistance. Les durées et répétitions ne doivent pas excéder les valeurs du tableau § 2.1.3.

2.1.2 Dissipation de l'énergie de freinage

La dissipation de l'énergie de freinage s'effectue au travers d'une résistance placée dans le module. Pour les modèles DSD 60/100 – 230V triphasé et DSD 32/64 – 400V triphasé cette résistance peut être placée extérieurement.

Cette récupération est commandée à partir de 2 seuils mesurés sur la tension de bus.

	Valeurs des seuils	
	Mise en circuit de la résistance de freinage	Mise hors circuit de la résistance de freinage
Modules alimentés en 230 V mono ou tri.	380 V	370 V
Modules alimentés en 400 V tri.	710 V	690 V

2.1.3 Capacité de freinage et Pertes des modules.

- Modules alimentés en 230V monophasé ou triphasé.

		CALIBRE DU MODULE					
		2/4	4/8	7.5/15	15/30	30/60	60/100
Valeur résistance	Ω	56	56	56	22	11	7
Courant maxi.	A	7	7	7	17	34	50
Puissance impulsionnelle	kW	2.2	2.2	2.2	6.0	12	18
Puissance permanente	W	60	60	60	250	500	700
Durée maxi. non répétitive	s	1	1	1	2	2	2
Durée maxi. en cycle répétitif	s	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Répétition	%	2.7	2.7	2.7	4.3	4.3	4.3
Pertes du module (à puissance maximum)	W	15	25	50	100	200	400
Consommation des bas niveaux	W	10	10	10	15	15	15

- Modules alimentés en 400V triphasé.

		CALIBRE DU MODULE				
		2/4	4/8	8/16	16/32	32/64
Valeur résistance	Ω	220	220	82	41	27
Courant maxi.	A	3	3	8.5	17	25
Puissance impulsionnelle	kW	2.2	2.2	6	12	18
Puissance permanente	W	60	60	250	500	700
Durée maxi. non répétitive	s	1	1	2	2	2
Durée maxi. en cycle répétitif	s	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Répétition	%	2.7	2.7	4.3	4.3	4.3
Pertes du module (à puissance maximum)	W	30	50	100	200	400
Consommation des bas niveaux	W	10	10	15	15	15

- Définitions

Courant maxi : Courant maximal commandé, la mise en circuit de la résistance s'effectuant à 710V ou 375V pour certains modules, le courant commandé est égal au maximum à 710 ou 375 / valeur de la résistance.

Puissance impulsionnelle : Puissance maximale dissipée par la résistance, cette puissance ne peut être demandée que pendant des temps courts et en respectant un certain cycle.

Puissance permanente : Puissance moyenne dissipable en régime permanent par la résistance.

Durée maxi. non répétitive : Durée maximale, en secondes, pendant laquelle la puissance impulsionnelle peut être demandée (en partant de l'état froid); avant de freiner à nouveau il est nécessaire de laisser refroidir la résistance.

Durée maxi. en cycle répétitif : Durée maximale, en secondes, pendant laquelle la puissance impulsionnelle peut être demandée à condition que cette puissance ne soit établie que pendant un certain pourcentage du temps total (répétition).

Pertes du module : Pertes propres du module, la valeur indiquée dans le tableau est celle obtenue lorsque le module est utilisé à sa puissance maximum.

Consommation des bas niveaux : Consommation en Watts des alimentations bas niveaux.

Cas particulier des modules 60/100 – 230V triphasé et 32/64 – 400V triphasé.

Ces deux modules ont la possibilité d'utiliser une résistance extérieure pour dissiper l'énergie de freinage, si cette possibilité est utilisée les caractéristiques obtenues sont celles du tableau ci-dessous : avec une résistance RE91001 pour le 32/64 et deux résistances RE91002 pour le 60/100

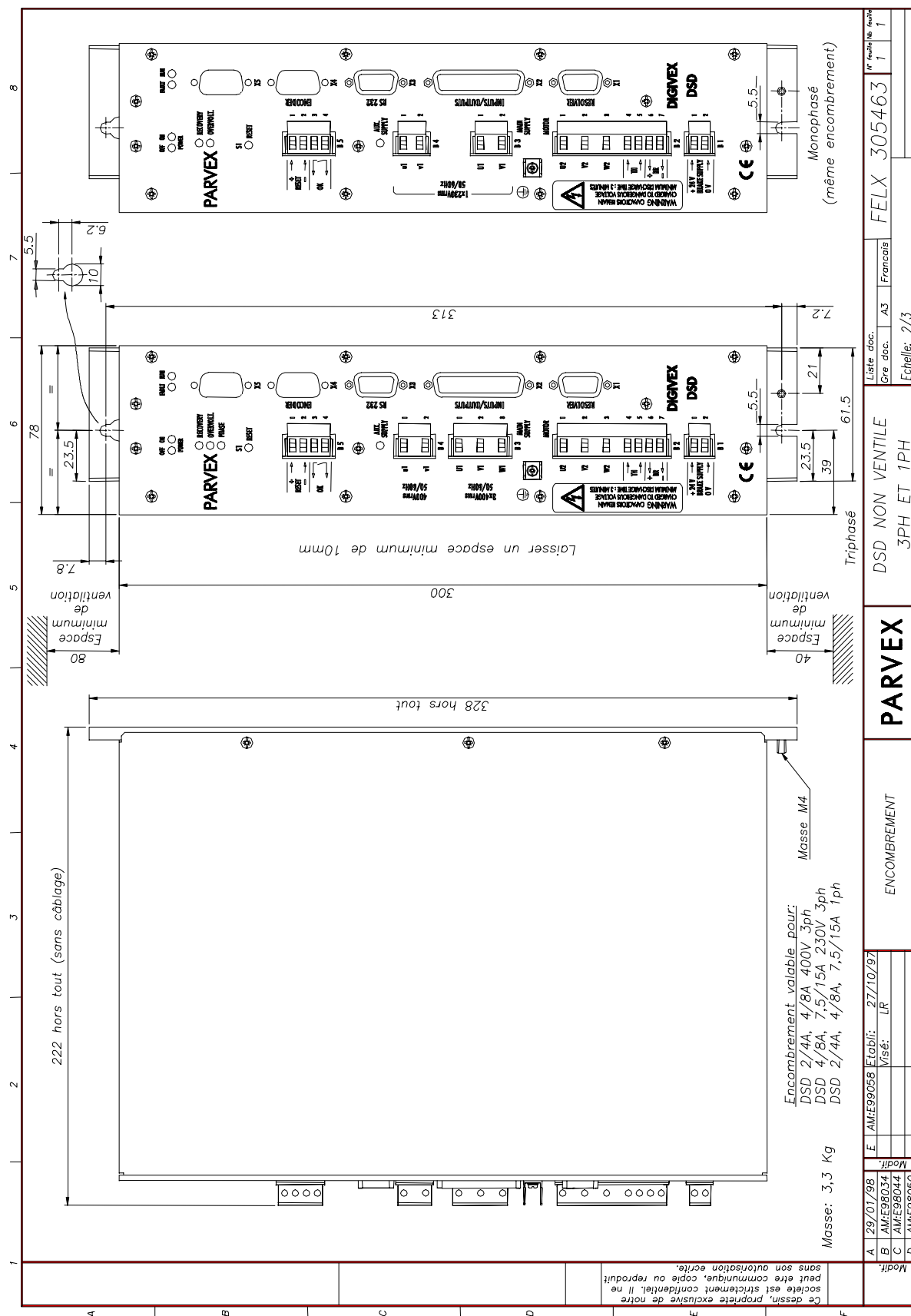
		CALIBRE DU MODULE	
		32/64	60/100 2 résistances
Valeur résistance	Ω	27	6
Courant maxi.	A	26	62
Puissance impulsionnelle	kW	18	23
Puissance permanente	W	2000	2800
Durée maxi. non répétitive	s	5	5
Durée maxi. en cycle répétitif	s	0.5	0.5
Répétition	%	12	12

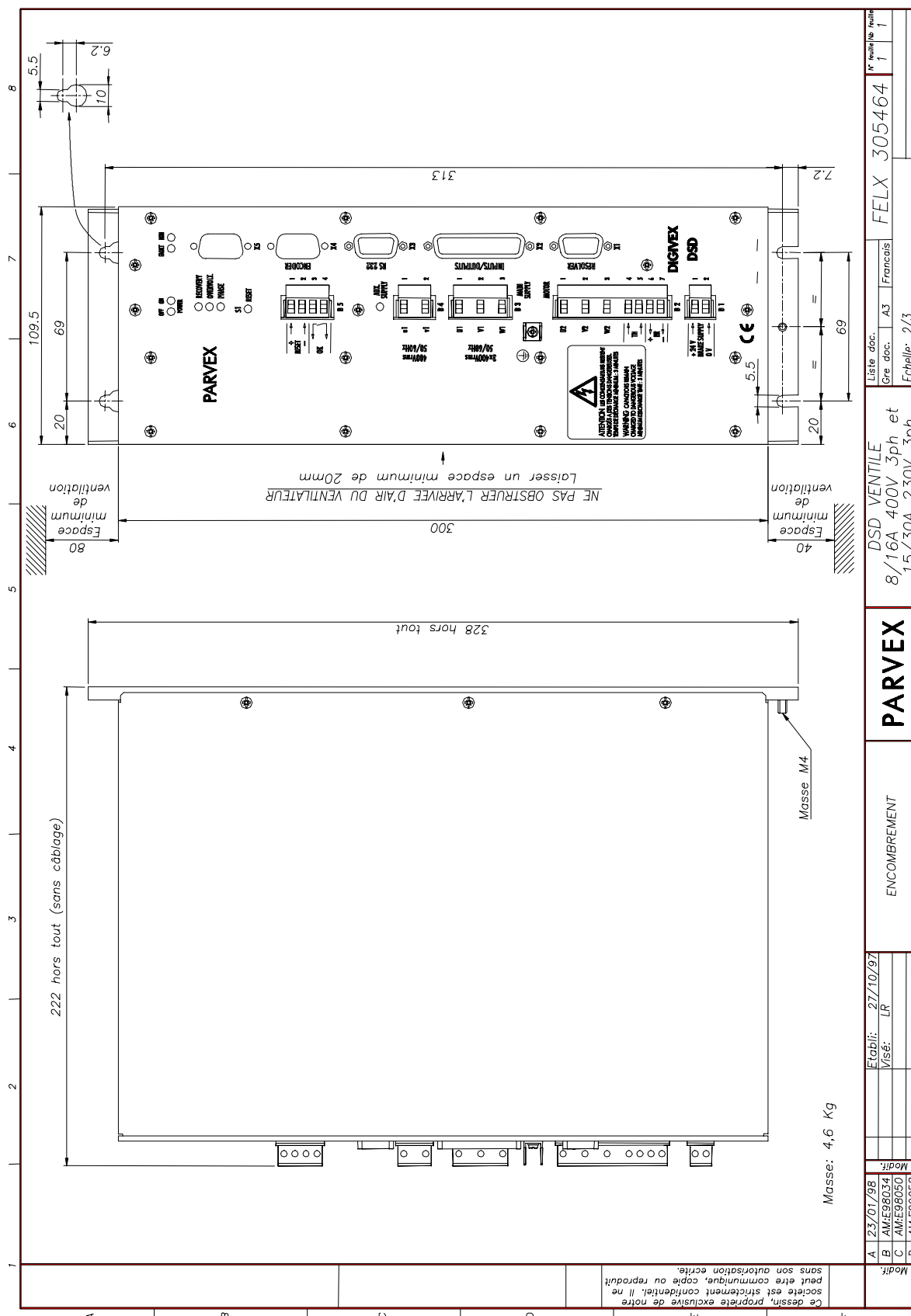
3. ENCOMBREMENT, MONTAGE, MASSE, ETIQUETAGE, CODIFICATION

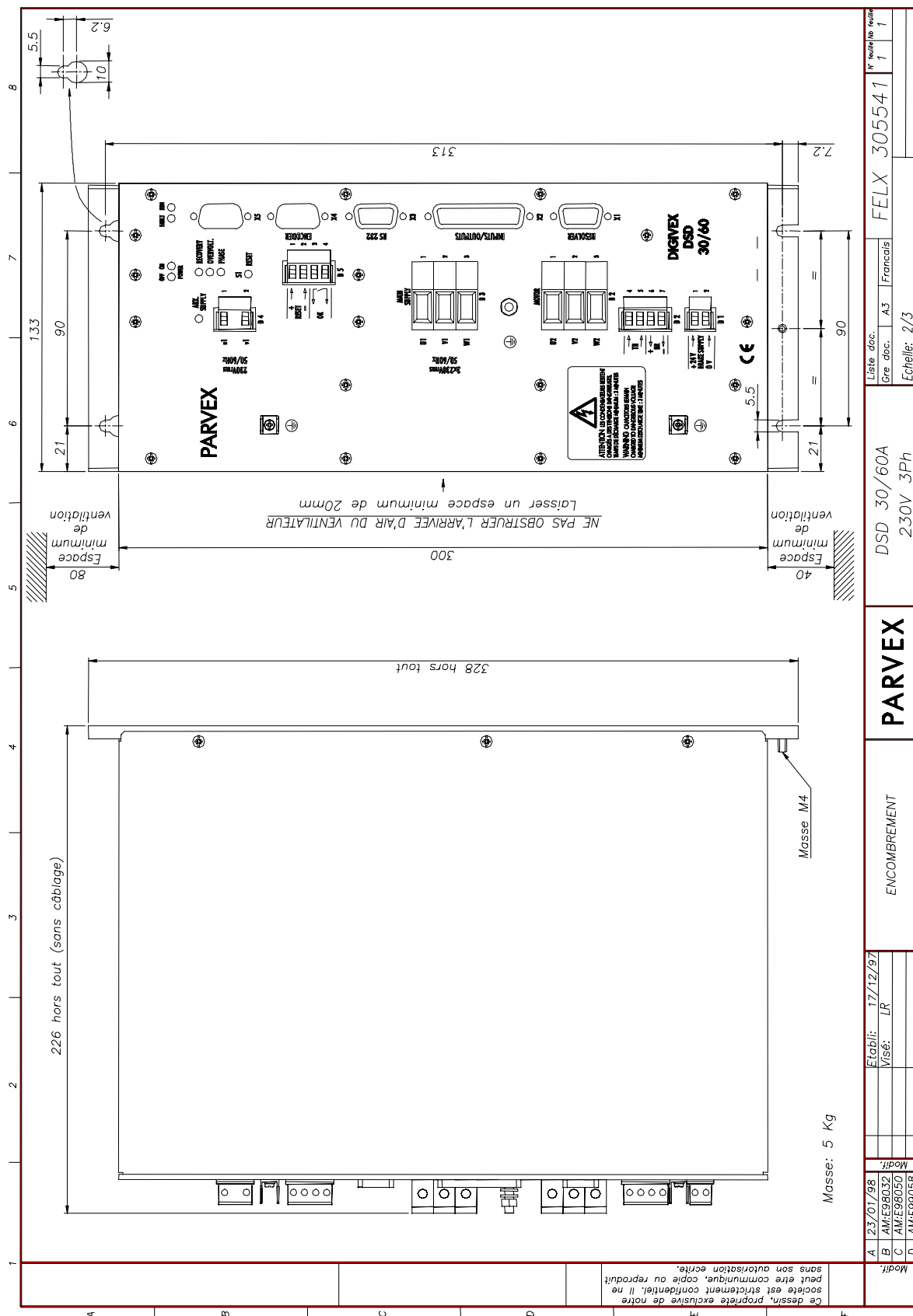
3.1 Encombrement, montage et masse

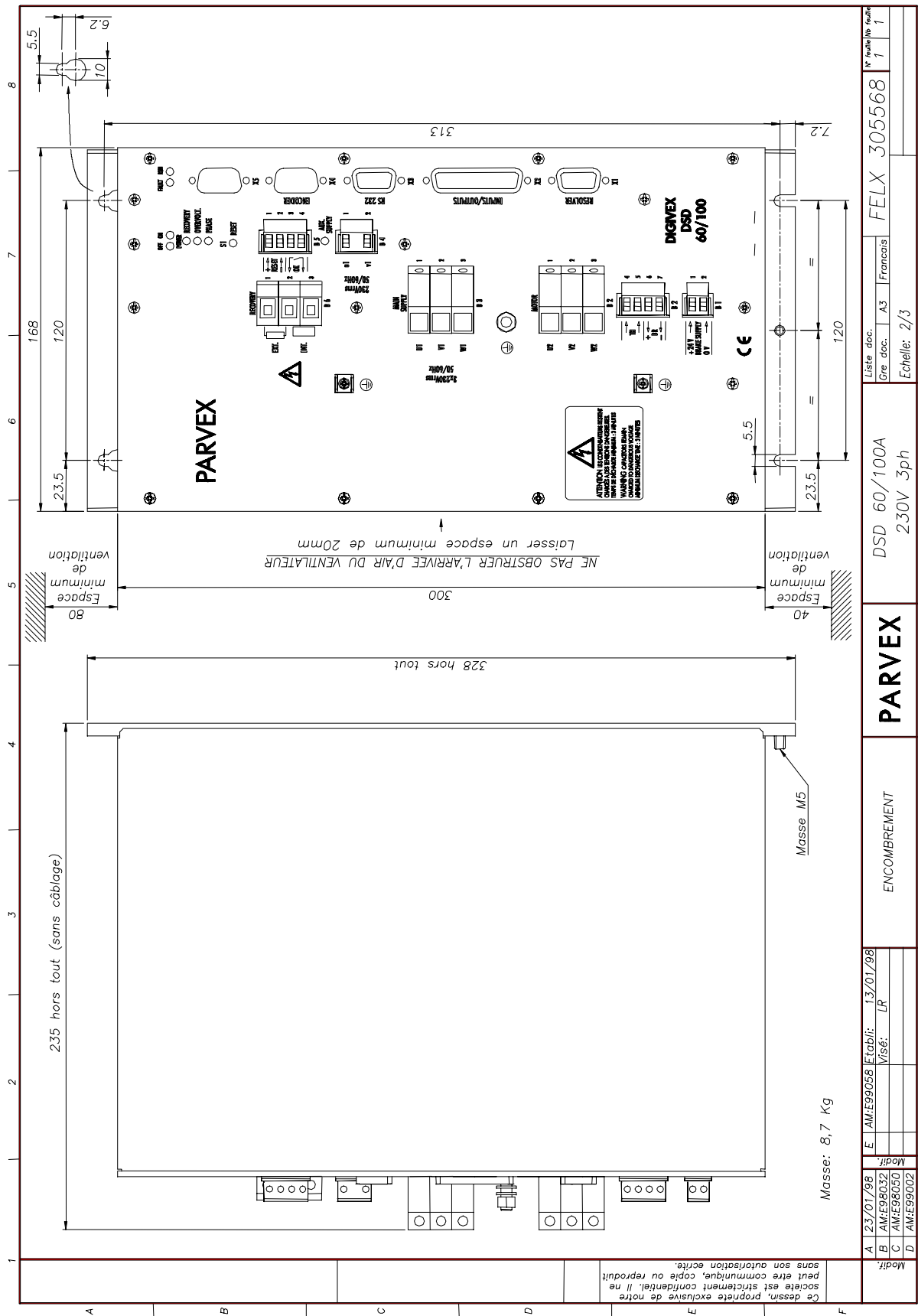
Voir pages suivantes, plans

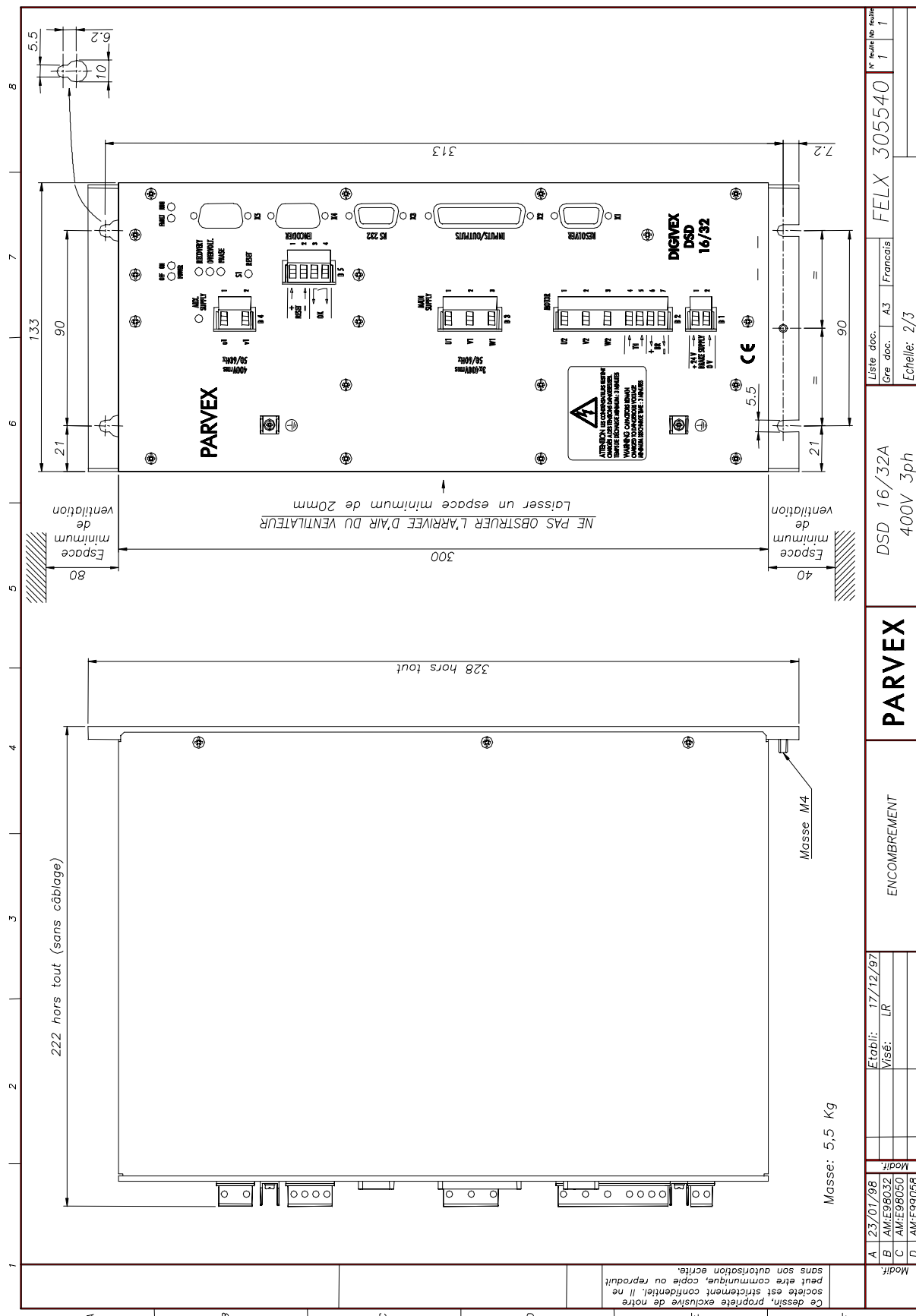
- FELX 305463
- FELX 305464
- FELX 305541
- FELX 305568
- FELX 305540
- FELX 305567

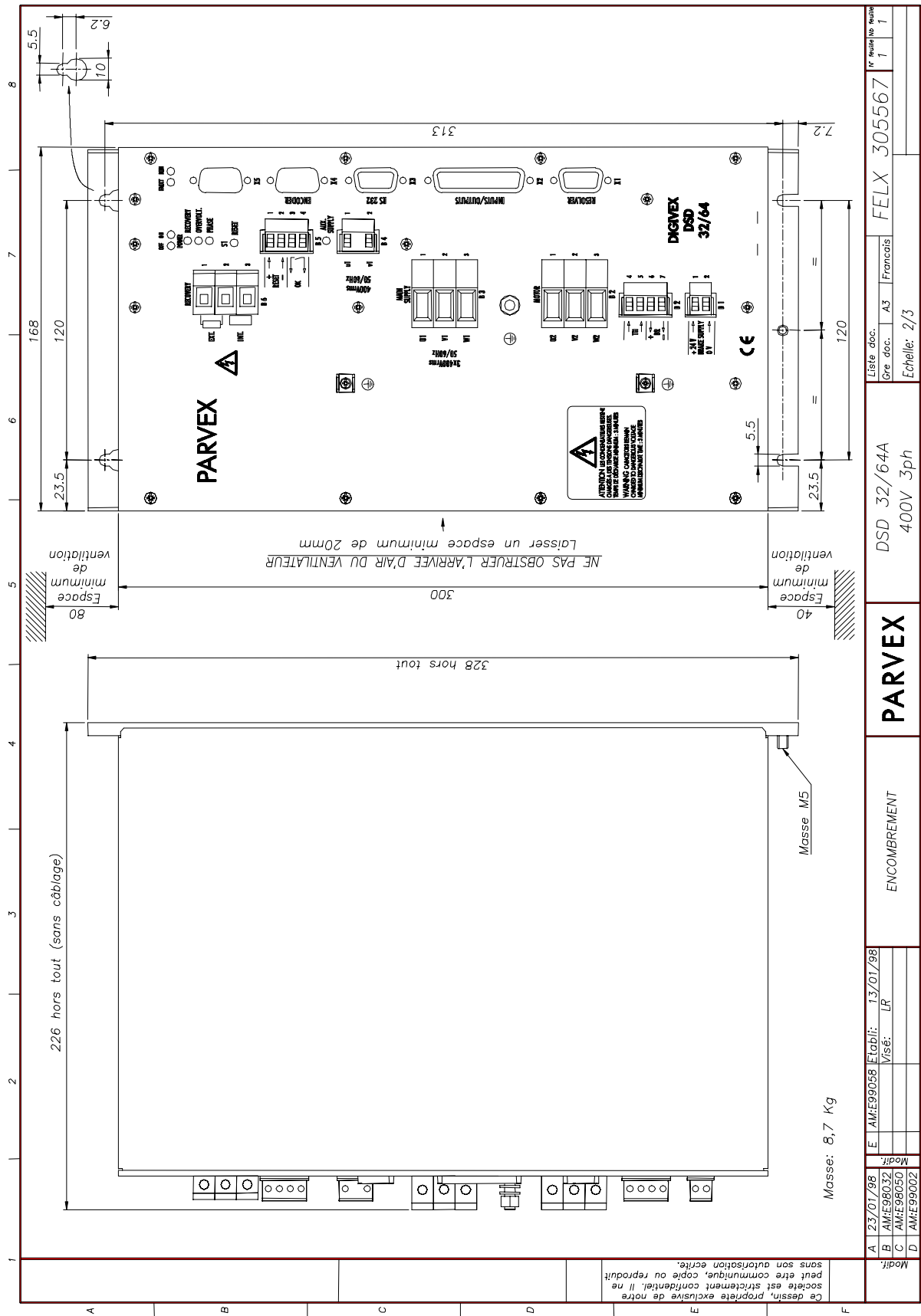








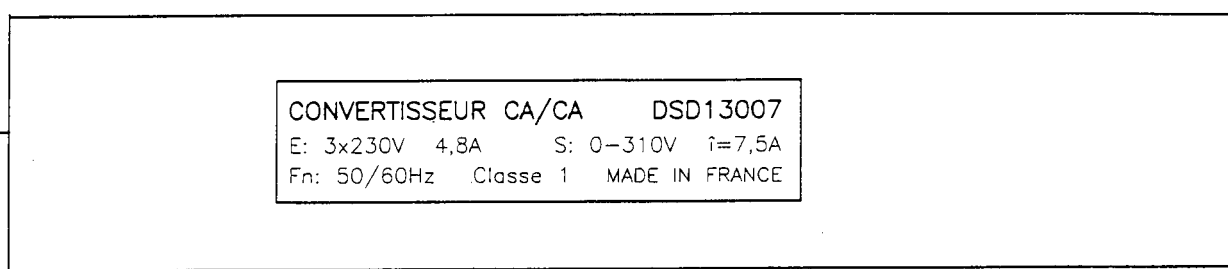




3.2 Etiquetage, codification

Repérage physique par étiquettes :

-
- Sur DSD (Digivex Single Drive) :
 - * 1 étiquette signalétique fixée sur l'appareil conforme au modèle ci-dessous :



Signification des indications portées sur cette étiquette:

- - Convertisseur CA/CA : Convertisseur courant alternatif /courant alternatif
- - DSD - - - - - : Codification du servoamplificateur DIGIVEX Single Drive
- - E : 3 X - - - V --A : Tension et courant d'entrée
- - fn : --/--Hz : Fréquence
- - S: 0- - - -V î=--Â : Tension de sortie et courant permanent de sortie
(Ampère. Crête)
- - Classe - : Classe de service selon norme NF EN60146, 1= permanent
- - N° de série et date de fabrication

La personnalisation du variateur est mémorisée dans cette mémoire EEPROM débouchable. Les paramètres peuvent être lus par :

- Le logiciel DIGIVEX PC
- Le terminal de visualisation / paramétrage (voir chapitres suivants)

Codification

CODE	FONCTION
DSD13M02	DIGIVEX Single Drive monoaxe Ue 230V 1 phase 2/4A
DSD13M04	DIGIVEX Single Drive monoaxe Ue 230V 1 phase 4/8A
DSD13M07	DIGIVEX Single Drive monoaxe Ue 230V 1 phase 7,5/15A
DSD13004	DIGIVEX Single Drive monoaxe Ue 230V 3 phases 4/8A
DSD13007	DIGIVEX Single Drive monoaxe Ue 230V 3 phases 7,5/15A
DSD13015	DIGIVEX Single Drive monoaxe Ue 230V 3 phases 15/30A
DSD13030	DIGIVEX Single Drive monoaxe Ue 230V 3 phases 30/60A
DSD13060	DIGIVEX Single Drive monoaxe Ue 230V 3 phases 60/100A
DSD16002	DIGIVEX Single Drive monoaxe Ue 400V 3 phases 2/4A
DSD16004	DIGIVEX Single Drive monoaxe Ue 400V 3 phases 4/8A
DSD16008	DIGIVEX Single Drive monoaxe Ue 400V 3 phases 8/16A
DSD16016	DIGIVEX Single Drive monoaxe Ue 400V 3 phases 16/32A
DSD16032	DIGIVEX Single Drive monoaxe Ue 400V 3 phases 32/64A

4. RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

4.1 Prescriptions générales de câblage

4.1.1 Manipulation des appareils

Se reporter aux consignes de sécurité données au début de cette notice. En particulier, il convient avant toute intervention sur le servoamplificateur ou sur le servomoteur, d'attendre l'extinction totale de toutes les LED situées en face avant.

4.1.2 Compatibilité électromagnétique

MISE A LA TERRE

- Suivre toutes les réglementations locales de sécurité concernant la mise à la terre.
- Utiliser une surface métallique comme plan de référence de terre (exemple : paroi d'armoire ou grille de montage). Cette surface conductrice est appelée tôle de référence de potentiel (TRP). Tous les équipements d'un système d'entraînement électrique seront reliés à cette TRP par une liaison basse impédance (ou de courte distance). On s'assurera de la bonne conductibilité électrique des connexions en grattant éventuellement la peinture de surface et en utilisant des rondelles éventails. Le variateur de vitesse sera donc mis à la terre par une liaison basse impédance entre la TRP et la vis de masse à l'arrière du DIGIVEX Single Drive. Si cette liaison excède 30cm on préférera une tresse plate à un fil classique.

RACCORDEMENTS

- Eviter les cheminements communs entre les câbles faibles niveaux (resolver, entrées - sorties, liaisons CN ou PC) avec les câbles dits de puissance (alimentation ou moteur). Eviter également les cheminements communs entre le câble d'alimentation et les câbles moteur afin de préserver l'atténuation du filtre réseau. Il convient d'éloigner ces câbles différents d'au moins 10cm les uns des autres et de ne jamais les croiser, ou alors à 90° uniquement.
- A l'exception des signaux resolver, tous les signaux bas niveaux seront blindés avec le blindage relié des deux cotés. Coté DIGIVEX Single Drive la continuité de blindage est assurée par la mécanique de la prise SUB-D.
- La longueur des câbles moteur sera limitée au minimum fonctionnel. Le fil vert / jaune du câble moteur doit être raccordé au boîtier ou au bornier en face avant avec une liaison aussi courte que possible.
- Ces conditions dispensent généralement de l'utilisation de câble moteur blindé. On peut également intercaler des selfs sur les phases moteurs.

FILTRAGE SECTEUR

L'équipement est conforme à la norme EN55011 avec un filtre sur l'entrée puissance d'atténuation minimale 60dB dans la gamme 150 kHz - 30 MHz.

Le filtre réseau doit être monté au plus près sur la TRP entre le réseau et l'alimentation du DIGIVEX Single Drive. Il faut utiliser un câble d'alimentation blindé (*ou un câble dans une goulotte métallique*). On évitera les cheminements communs des câbles avant et après le filtre.

Les filtres ont parfois des courants de fuite élevés. Il faut en ce cas, lors du montage, respecter les schémas types de raccordement.

AUTRES MESURES

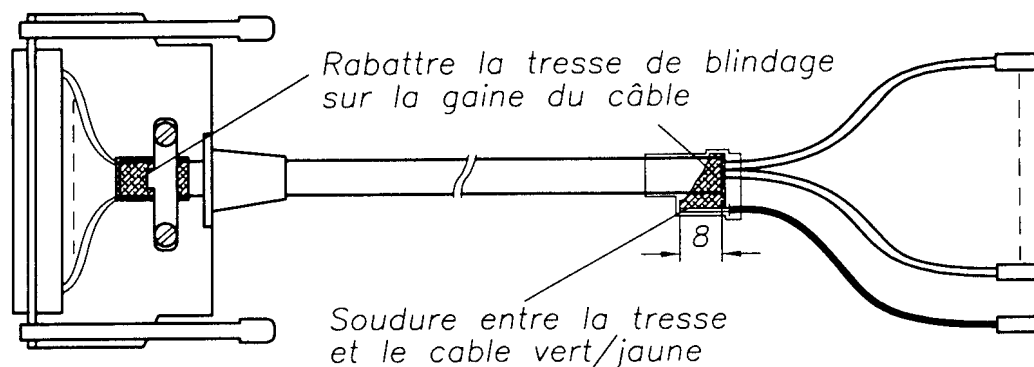
Il faut antiparasiter les éléments selfiques : freins, bobines de contacteurs ou de relais, ventilateurs, électro-aimants etc..

4.1.3 Prises SUB-D du DIGIVEX Single Drive

Afin d'obtenir l'immunité aux parasites, il est impératif que le rack ait été correctement raccordé au plan de masse de l'armoire électrique et que les capots des prises SUB-D soient des capots blindés EMI/RFI (métalliques avec reprise de tresse de blindage). On s'assurera de la bonne fixation des connecteurs SUB-D et de leurs capots (bien serrer les vis de verrouillage).

Le raccordement du blindage à l'intérieur des capots SUB-D sera le suivant :

REPRISE DE MASSES

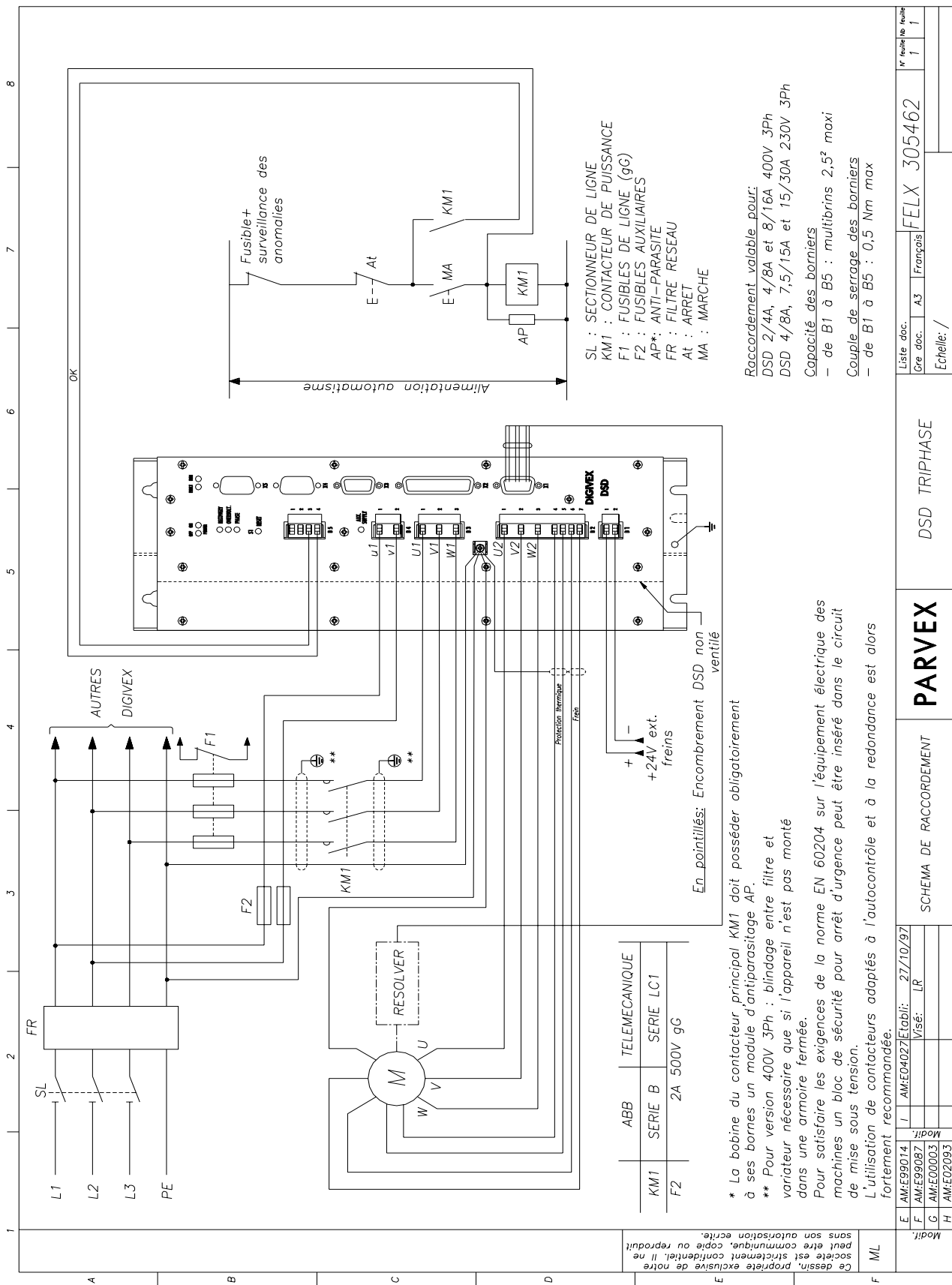


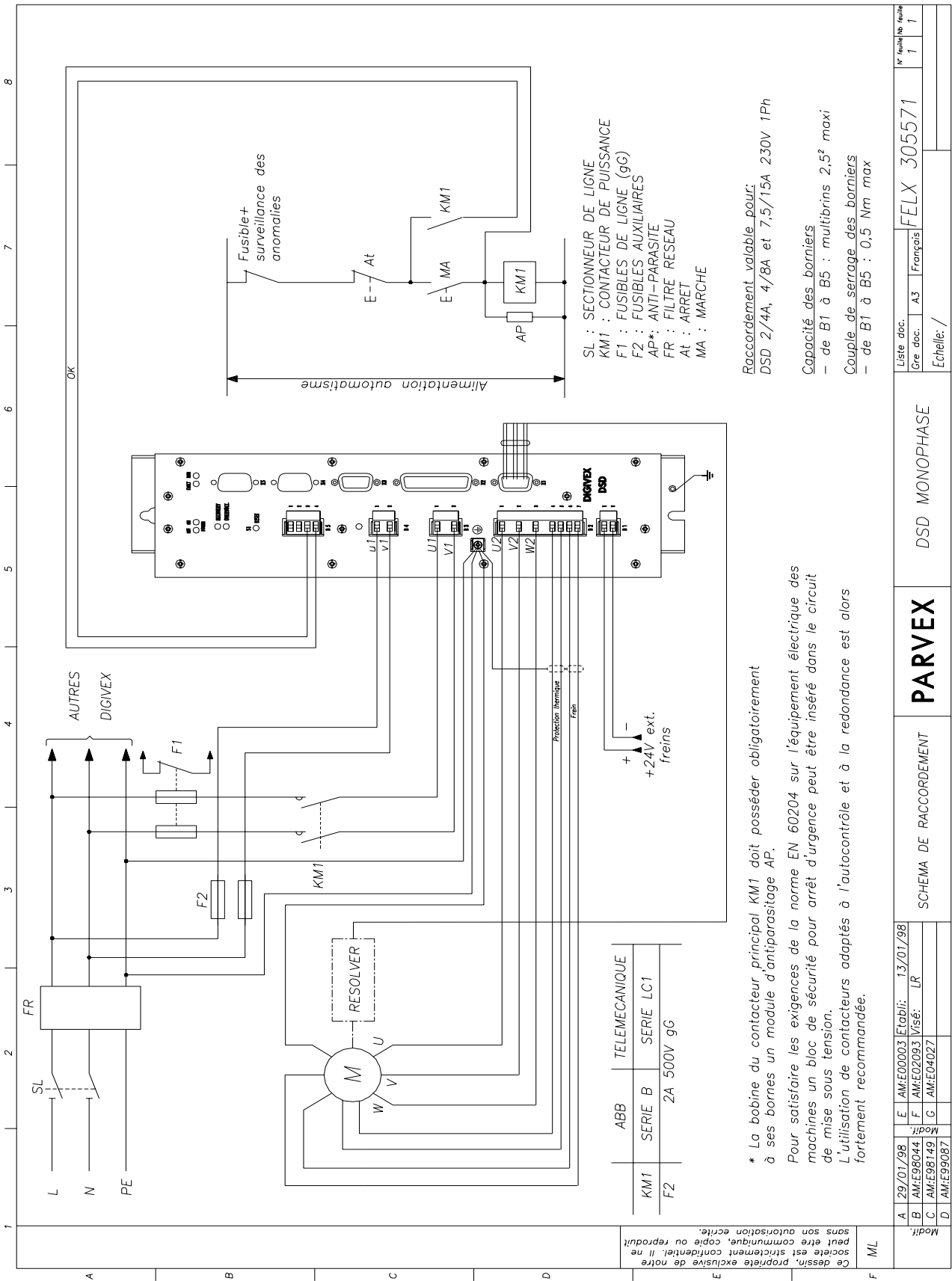
Digpl57.T

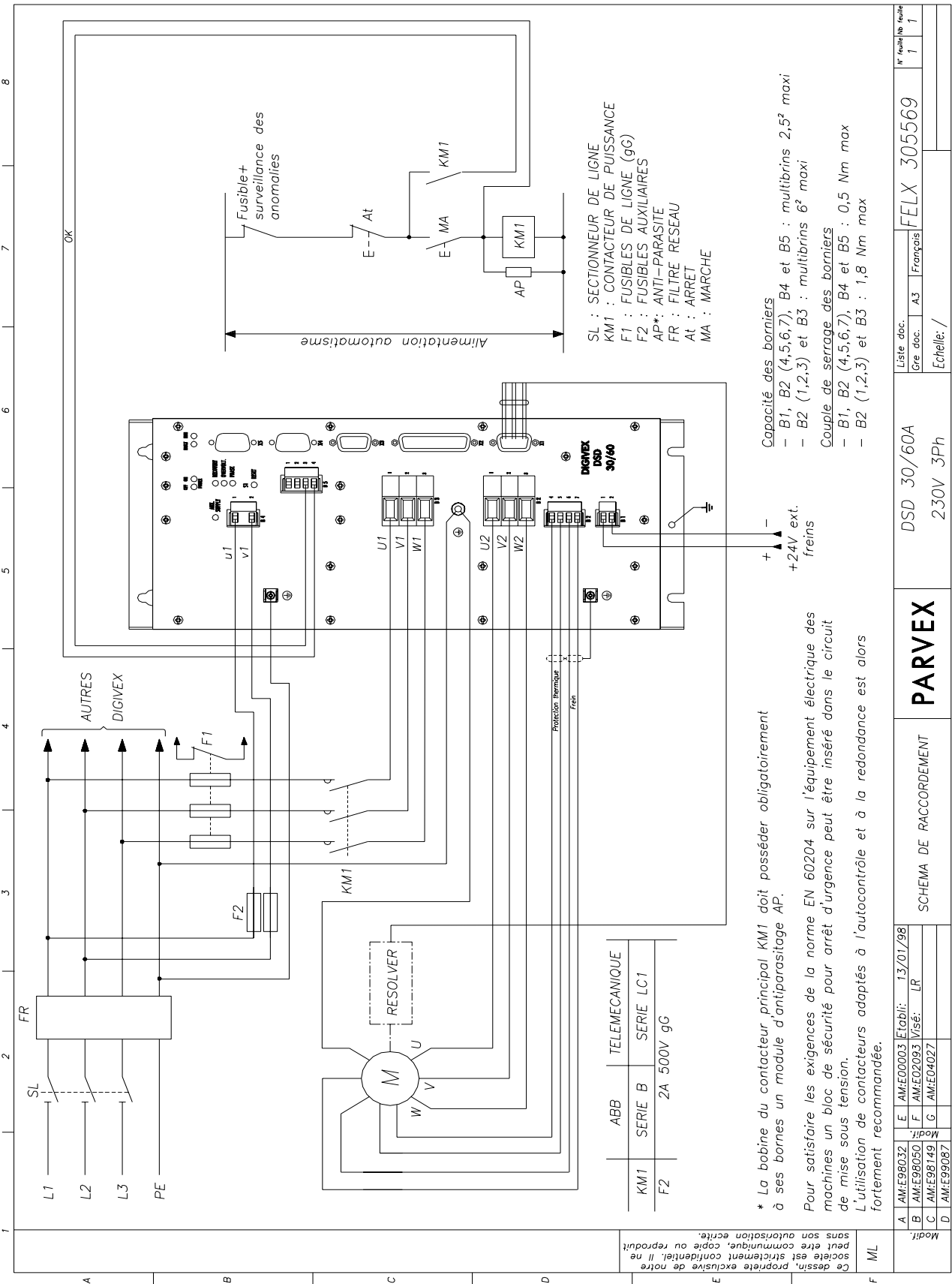
4.2 Schéma type de raccordement

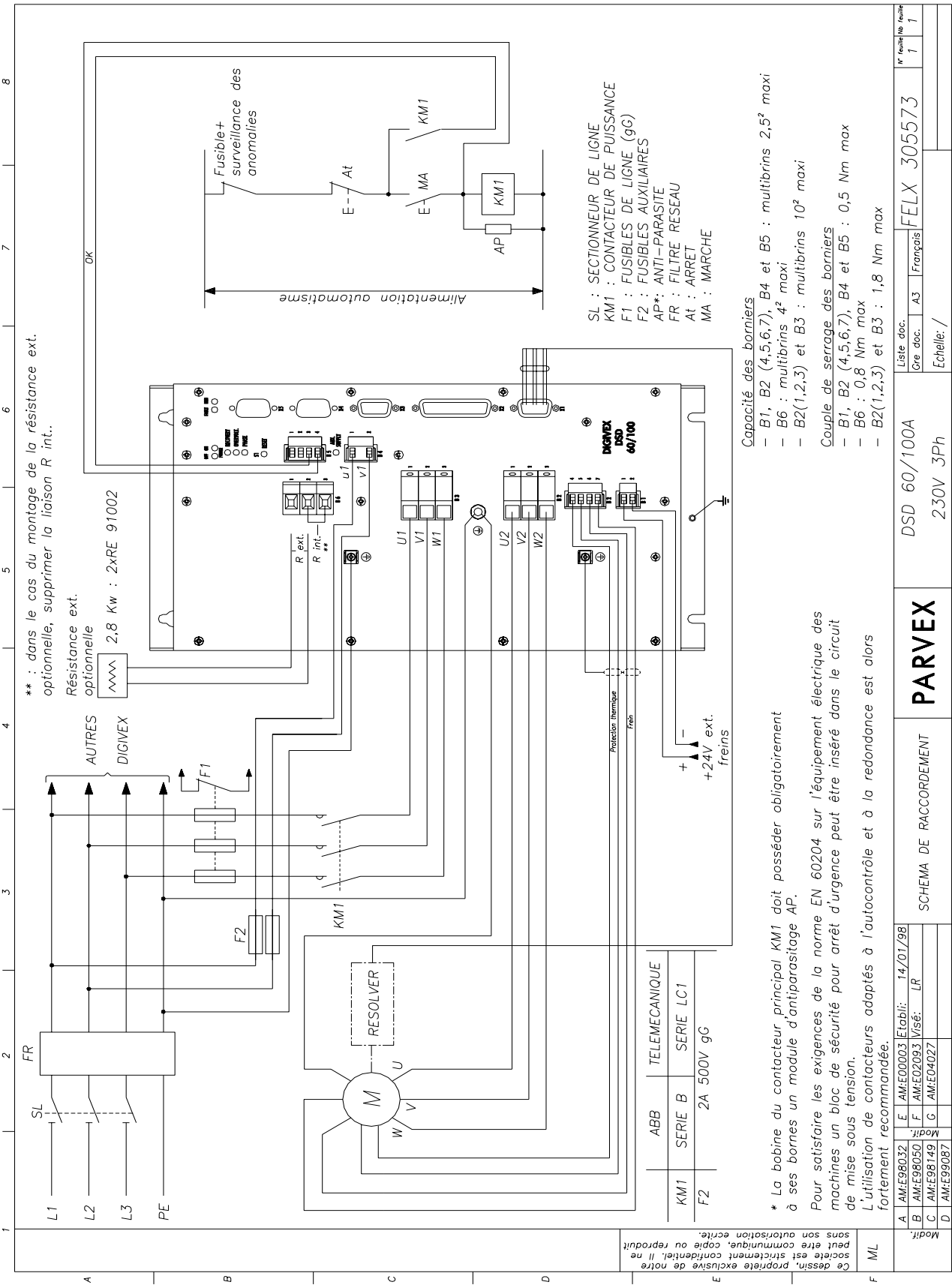
Voir pages suivantes, plans

- FELX 305462
- FELX 305571
- FELX 305569
- FELX 305573
- FELX 305570
- FELX 305572



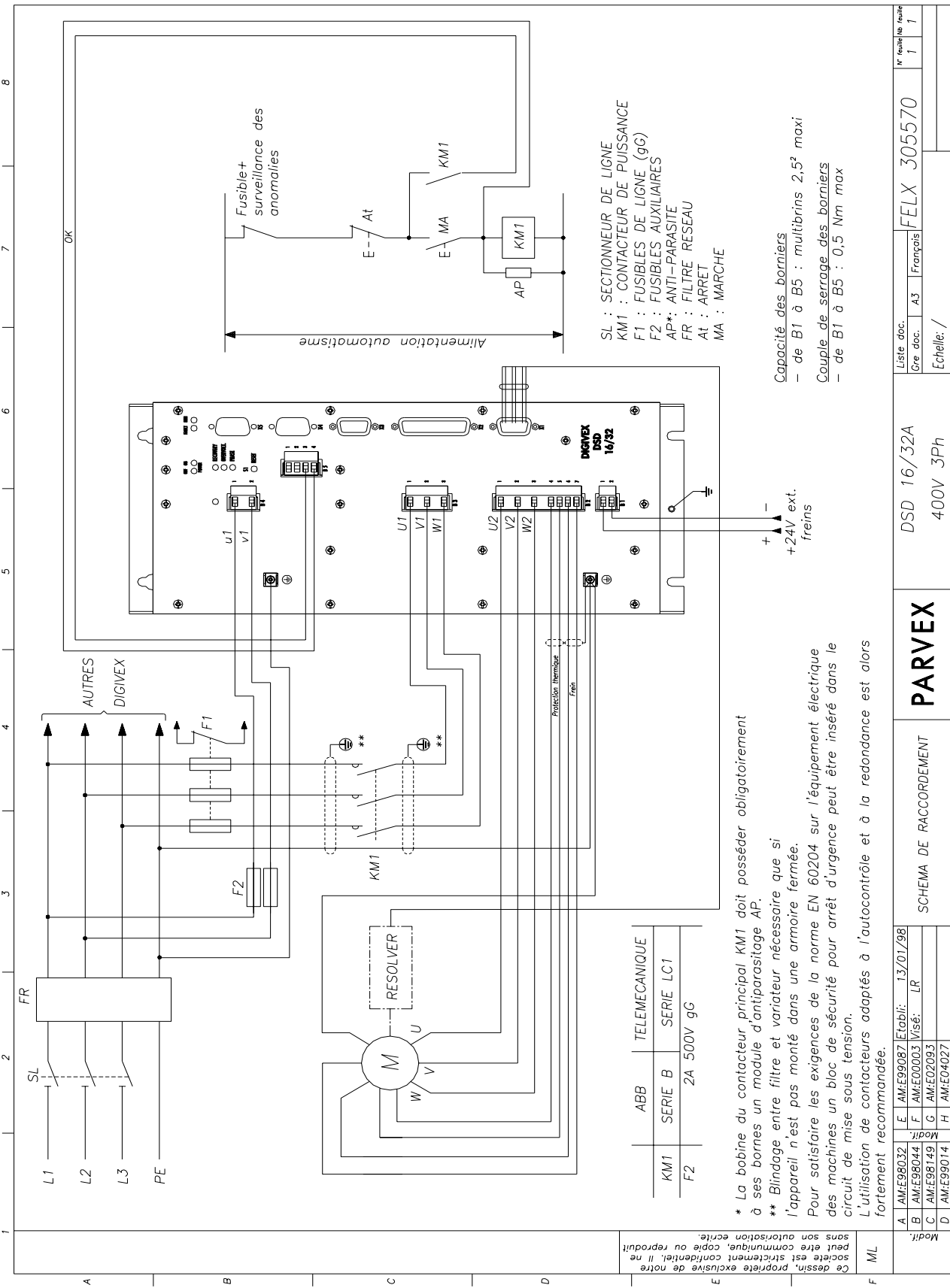


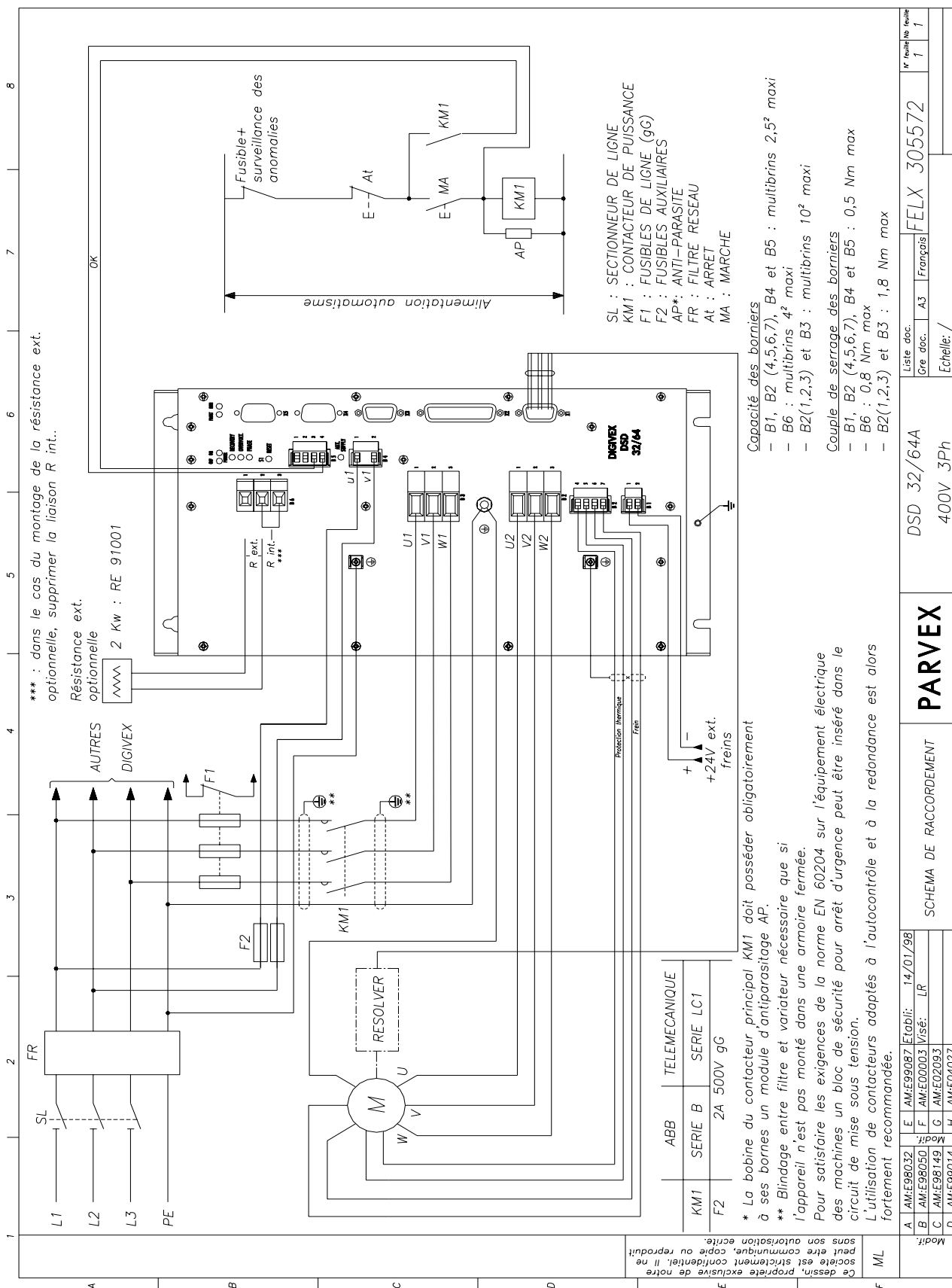




* La bobine du contacteur principal KM1 doit posséder obligatoirement à ses bornes un module d'antiparasitage AP.

Pour satisfaire les exigences de la norme EN 60204 sur l'équipement électrique des machines un bloc de sécurité pour arrêt d'urgence peut être inséré dans le circuit de mise sous tension.
L'utilisation de contacteurs adaptés à l'autocontrôle et à la redondance est alors fortement recommandée.





4.2.1 Module d'antiparasitage

- KM1 : Contacteur de puissance
- AP : Antiparasite

La bobine du contacteur principal KM1 doit posséder **obligatoirement** à ses bornes un module d'antiparasitage AP afin de ne pas détruire prématurément le contact du relais interne au variateur. Ce module devra être présent que la bobine du contacteur soit alimentée en courant alternatif ou en courant continu.

Les différents fabricants de relais (Télémécanique : série LC1, ABB : série B, ...) proposent dans leur catalogue des modules d'antiparasitage adaptés aux relais, que la bobine soit alimentée en continu ou en alternatif et ceci pour différentes tensions (Module RC, Diode + Diode Zener, Varistance, ...).

4.3 Face avant, description des borniers et prise SUB-D

L'ensemble des Entrées/Sorties nécessaires au fonctionnement est regroupé sur la face avant, sous la forme de:

- B1 bornier alimentation.
- B2 borniers moteur(en 1 ou 2 parties selon calibre).
- B3 bornier alimentation puissance.
- B4 bornier alimentation auxiliaire.
- B5 bornier pour le raccordement automatisme.
- B6 bornier pour le raccordement d'une résistance extérieure sur les calibres DSD 32/64 et DSD 60/100.
- X1 connecteur RESOLVER.
- X2 connecteur INPUTS/OUTPUTS
- X3 connecteur RS232.
- X4 connecteur ENCODER (Option).

La masse moteur est à raccorder à la cosse Faston terre située au-dessous du rack. Les prises SUB-D utilisées doivent être métallisées (ou métalliques) et assurer la continuité de blindage jusqu'à la masse métallique du rack.

Voir pages suivantes, plans

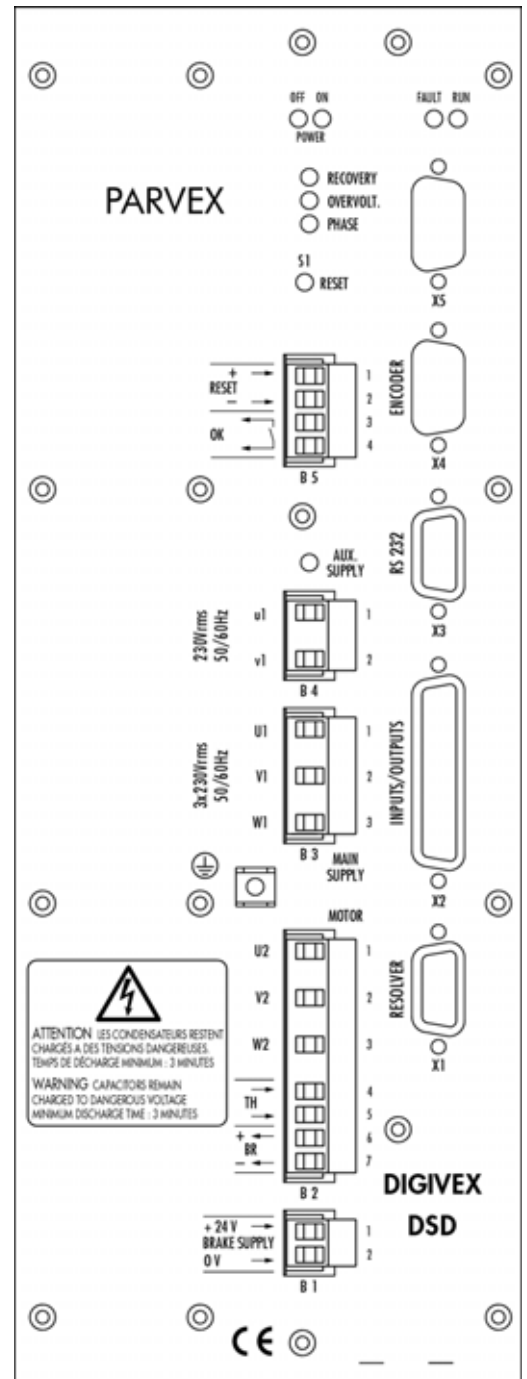
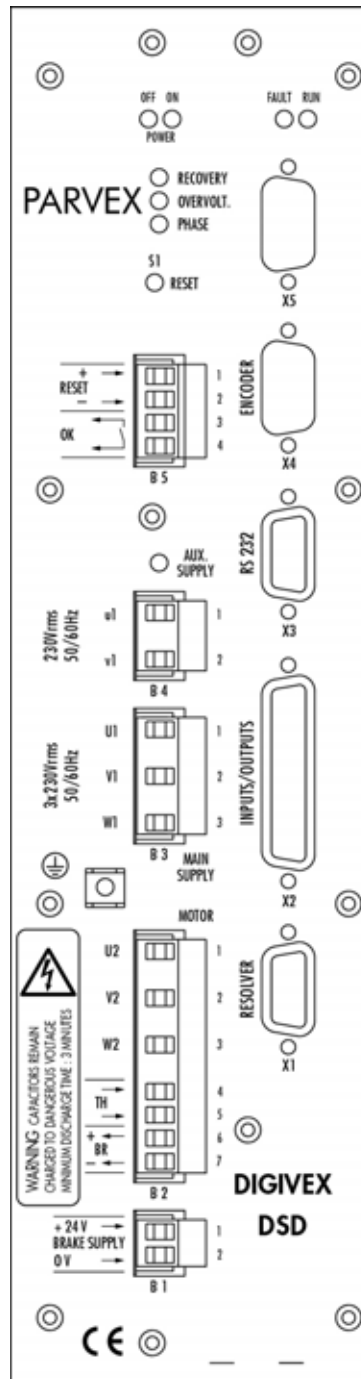
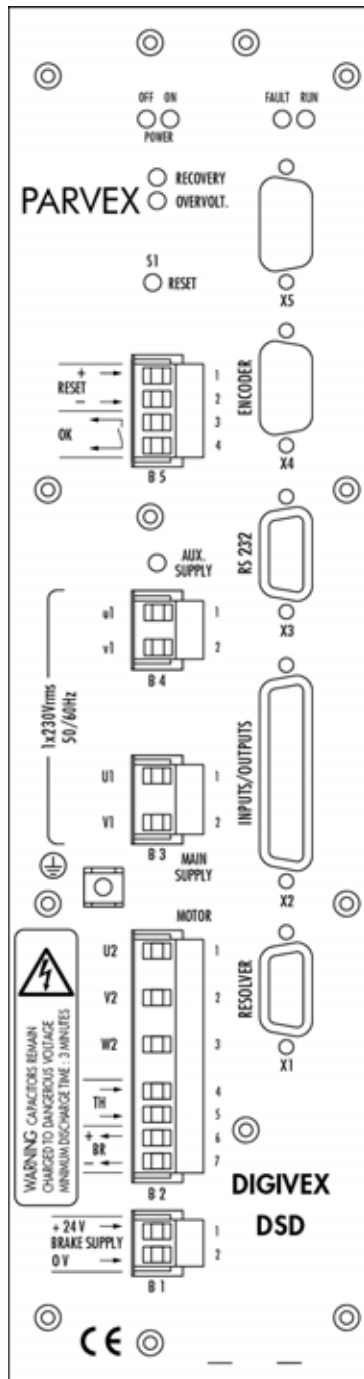
- 230V 1 phase DSD 2/4A, 4/8A, 7,5/15A
- 230V 3 phases DSD 4/8A, 7,5/15A,
- 230V 3 phases DSD 15/30A
- 230V 3 phases DSD 30/60A
- 230V 3 phases DSD 60/100A
- 400V 3 phases DSD 2/4A, 4/8A
- 400V 3 phases DSD 8/16A
- 400V 3 phases DSD 16/32A
- 400V 3 phases DSD 32/64A

Servoamplificateur DIGIVEX Single Drive

230V 1 phase 2/4A, 4/8A,
7,5/15A

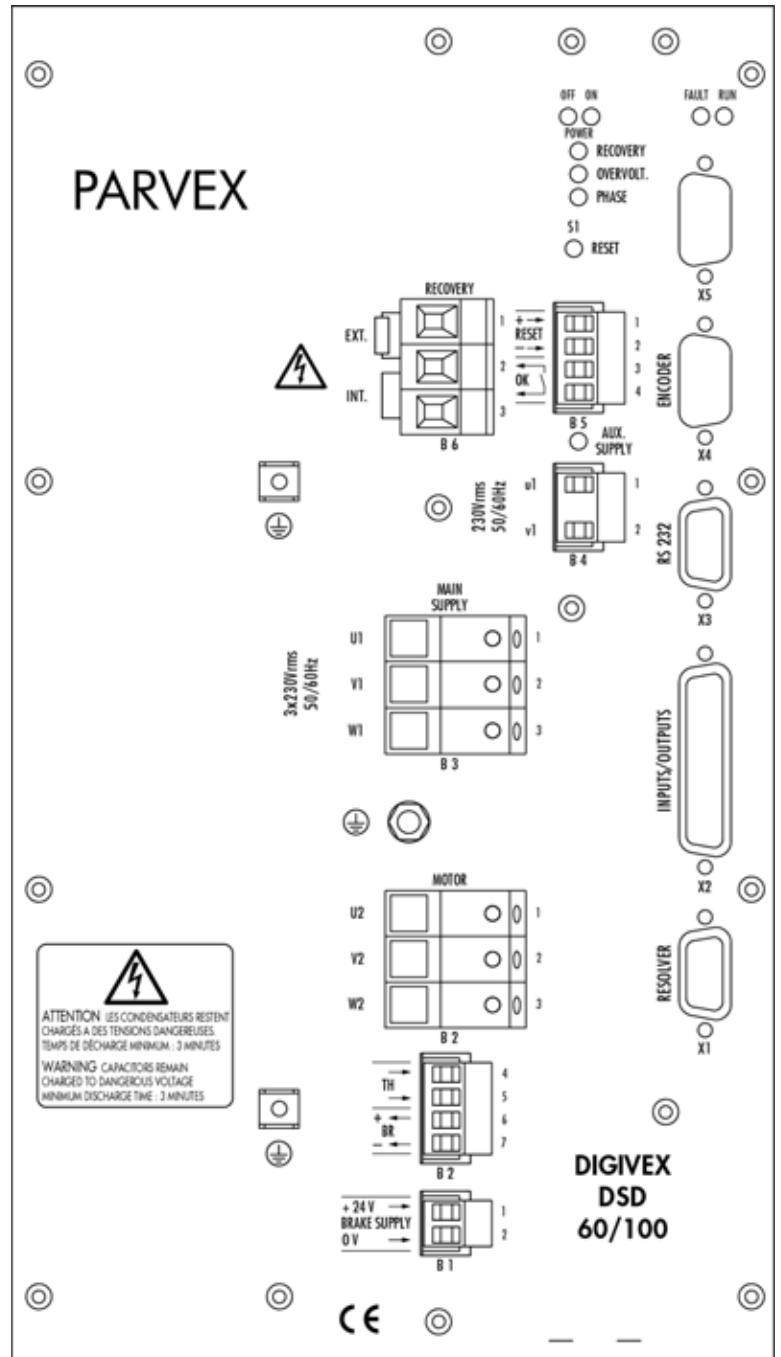
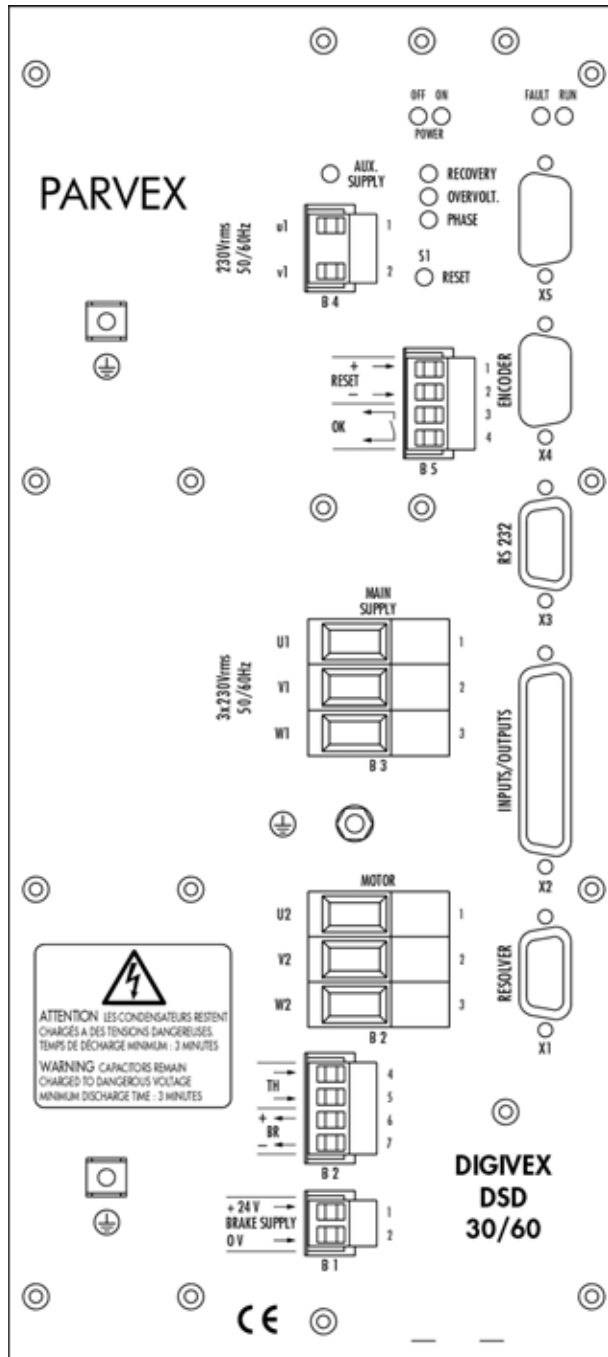
230V 3 phases 4/8A 7,5/15A

230V 3 phases 15/30A,



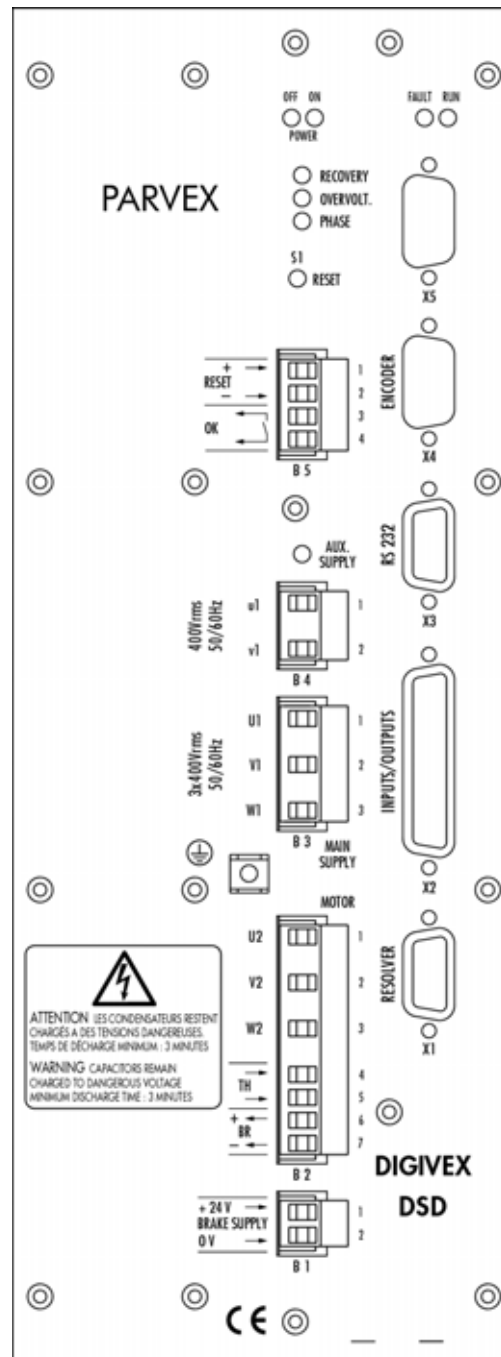
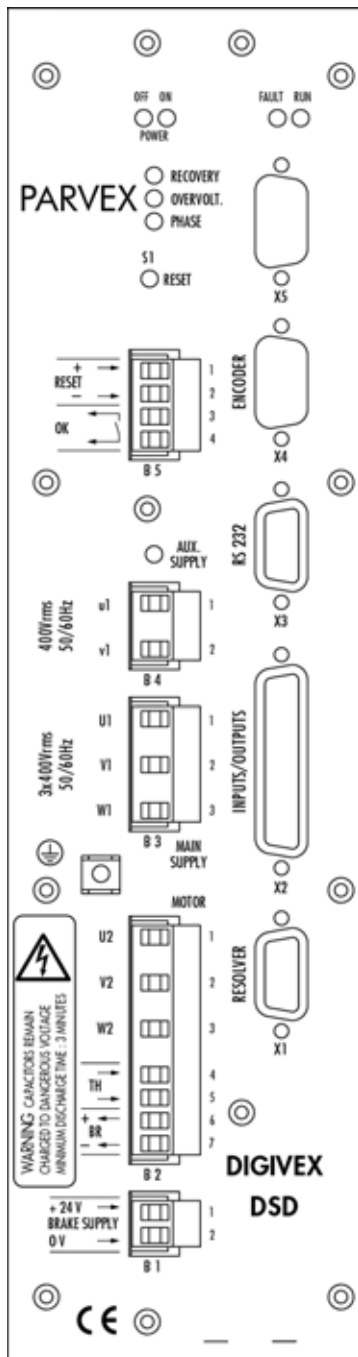
230V 3 phases 30/60A

230V 3 phases 60/100A



400V 3 phases 2/4A, 4/8A

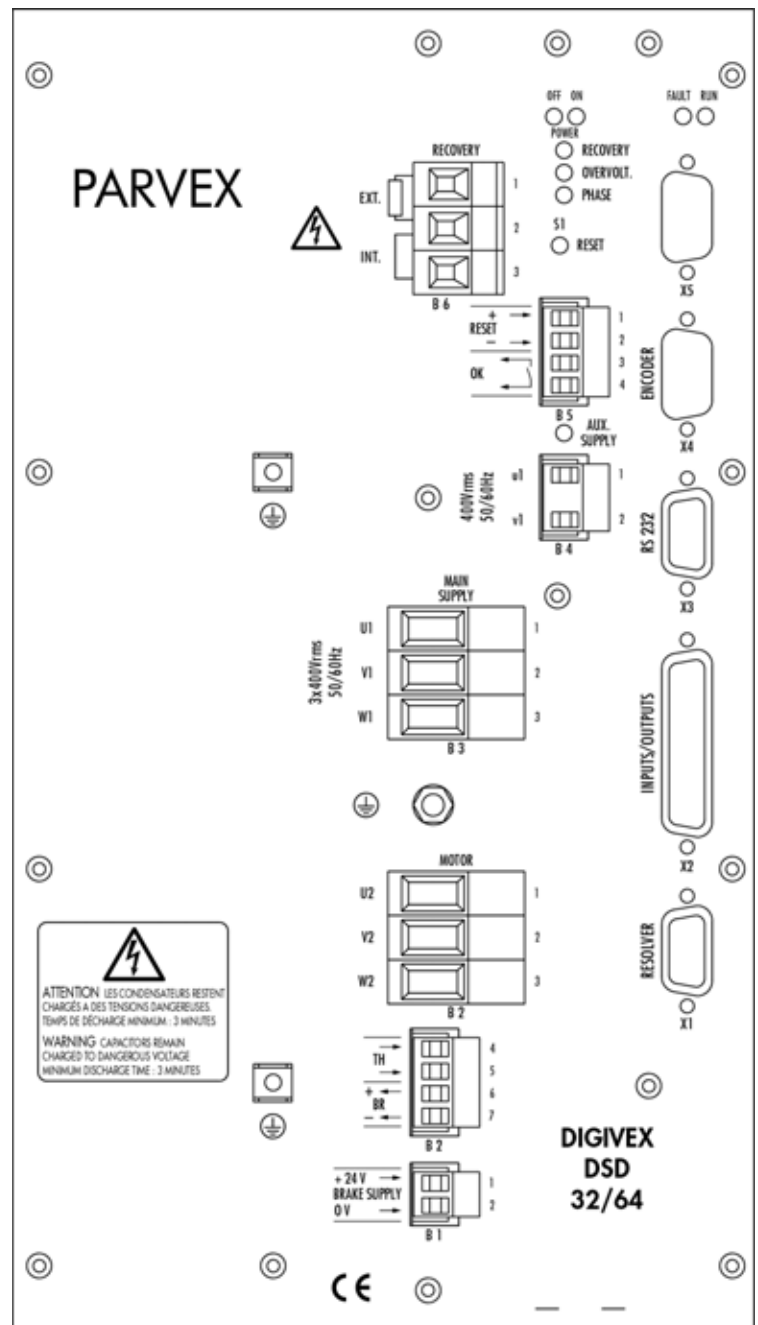
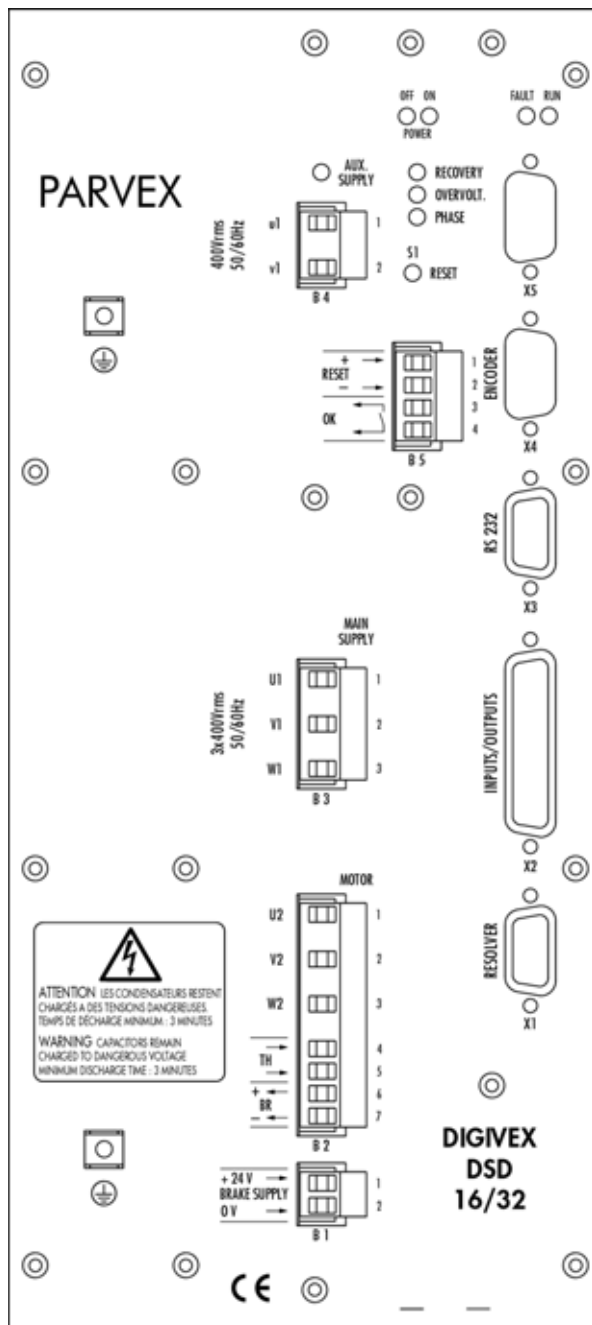
400V 3 phases 8/16A



Servoamplificateur DIGIVEX Single Drive

400V 3 phases 16/32A

400V 3 phases 32/64A



4.3.1 Borniers B1,B2, B3, B4, B5, B6

Description des borniers des modules : 230V mono phases 2/4, 4/8, 7,5/15A
 230V triphasés 15/30A
 400V triphasés 2/4, 4/8, 8/16A
 400V triphasés 16/32A

REPERE	BORNE	Marquage Face Avant	ROLE	TYPE DE BORNIER	CAPACITE DES BORNES
B1/1 B1/2	+24V 0V	BRAKE SUPPLY	Entrée 24V pour alimentation frein	A vis débrochable	0,2 mm ² mini 2,5 mm ² maxi fil souple et rigide
B2/1 B2/2 B2/3	U2 V2 W2	MOTOR	Raccordement moteur	à vis débrochable	0.2 mm ² mini 2,5 mm ² maxi fil souple et rigide
B2/4 B2/5	TH TH	TH	Thermique moteur		
B2/6 B2/7	+ -	BR	Frein moteur		
B3/1 B3/2 B3/3	U1 V1 W1	MAIN SUPPLY	Raccordement reseau <i>Dans le cas d'un réseau mono, seules B3/1 et B3/2 sont à raccorder</i>	à vis, débrochable	0,2 mm ² mini 2,5 mm ² maxi fil souple ou rigide
B4/1 B4/2	u1 v1	AUX. SUPPLY	Alimentation bas niveaux	à vis, débrochable	2,5 mm ² mini fil souple ou rigide
B5/1 B5/2	+ -	RESET	<i>Entrée logique RESET</i>	à vis débrochable	0,2 mm ² mini 2,5 mm ² maxi fil souple et rigide
B5/3 B5/4		OK	Contact OK (régulation et puissance OK)		

**Description des borniers des modules : 230V triphasés 30/60A
230V triphasés 60/100A
400V triphasés 32/64A**

REPERE	BORNE	Marquage Face Avant	ROLE	TYPE DE BORNIER	CAPACITE DES BORNES
B1/1 B1/2	+24V 0V	BRAKE SUPPLY	Entrée 24V pour alimentation frein	A vis débrochable	0,2 mm ² mini 2,5 mm ² maxi fil souple et rigide
B2/1 B2/2 B2/3	U2 V2 W2	MOTOR	Raccordement moteur	A vis, non débrochable	<u>30/60 et 32/64</u> 0,2 mm ² mini 6 mm ² maxi fil souple <u>60/100</u> 0,5 mm ² mini 10 mm ² maxi fil souple
B2/4 B2/5	TH TH	TH	Thermique moteur	A vis débrochable	0,2 mm ² mini 2,5 mm ² maxi fil souple et rigide
B2/6 B2/7	+ -	BR	Frein moteur		
B3/1 B3/2 B3/3	U1 V1 W1 	MAIN SUPPLY	Raccordement secteur <i>Dans le cas d'un réseau mono, seules B3/1 et B3/2 sont à raccorder Terre</i>	A vis non débrochable	<u>30/60 et 32/64</u> 0,2 mm ² mini 6 mm ² maxi fil souple <u>60/100</u> 0,5 mm ² mini 10 mm ² maxi fil souple
B4/1 B4/2	v1 u1	AUX. SUPPLY	Alimentation bas niveaux	A vis débrochable	0,2 mm ² mini 2,5 mm ² max fil souple ou rigide
B5/1 B5/2	+ -	RESET	<i>Entrée logique RESET</i>	A vis débrochable	0,2 mm ² mini 2,5 mm ² maxi fil souple et rigide
B5/3 B5/4		OK	Contact OK		
B6/1 B6/2 B6/3	 Ext.  Int.	RECOVERY	Raccordement résistance interne/externe	A vis, non débrochable	<u>32/64 et 60/100</u> 0,2 mm ² mini 4 mm ² maxi fil souple

4.3.2 Prises SUB-D X1, X2, X3, X4, X5

4.3.2.1 Tableau des prises SUB-D

Prises à capot métallisé ou métallique.

REPERE	TYPE DE PRISE (côté câble)	ROLE	SECTION MAXI.DES CONDUCTEURS
X1 RESOLVER	9 broches mâles à souder	Liaison resolver	0.5 mm ² maxi sur fût à souder
X2 INPUTS/ OUTPUTS	25 broches mâles à souder	Entrées/Sorties logiques et analogiques	0.5 mm ² maxi sur fût à souder
X3 RS232	9 broches mâles à souder	Liaison PC ou terminal de programmation	0.5 mm ² maxi sur fût à souder
X4 ENCODER	9 broches femelles à souder	Sortie émulation codeur (option)	0.5 mm ² maxi sur fût à souder
X5	9 broches femelles à souder	Bus CAN (option) ou codeur SSI	0.5 mm ² maxi sur fût à souder

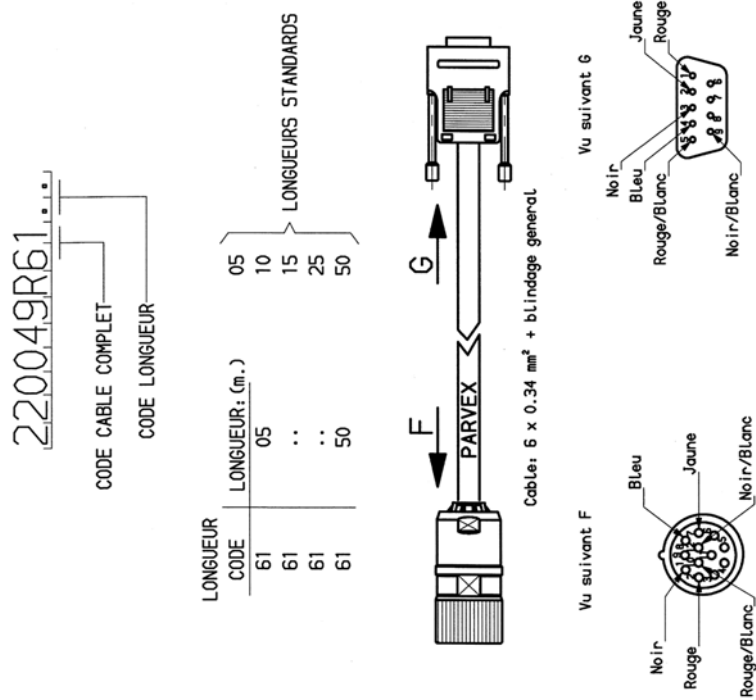
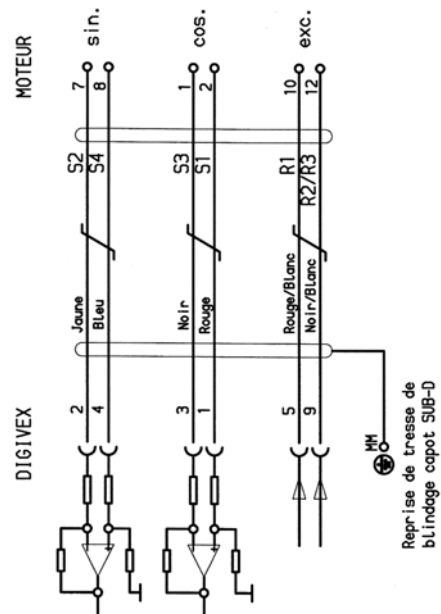
Pour les prises X4, X5 se rapporter au § 8 (options)

4.3.2.2 Prise SUB-D X1 :« Resolver »

Raccordement coté Digivex, prise SUB-D 9 broches repère X1 « RESOLVER »
Section maximale des conducteurs : 0.5 mm²

CONTACT	TYPE	ROLE
1	Entrée	Cosinus S1
2	Entrée	Sinus S2
3	Entrée	Cosinus S3
4	Entrée	Sinus S4
5	Sortie	Excitation R1
6		
7		
8		
9	Sortie	0V Excitation R2/3

CABLE RESOLVER



4.3.2.3 Prise SUB-D X2 : Entrées/Sorties

Section maximale des conducteurs : 0.5 mm²

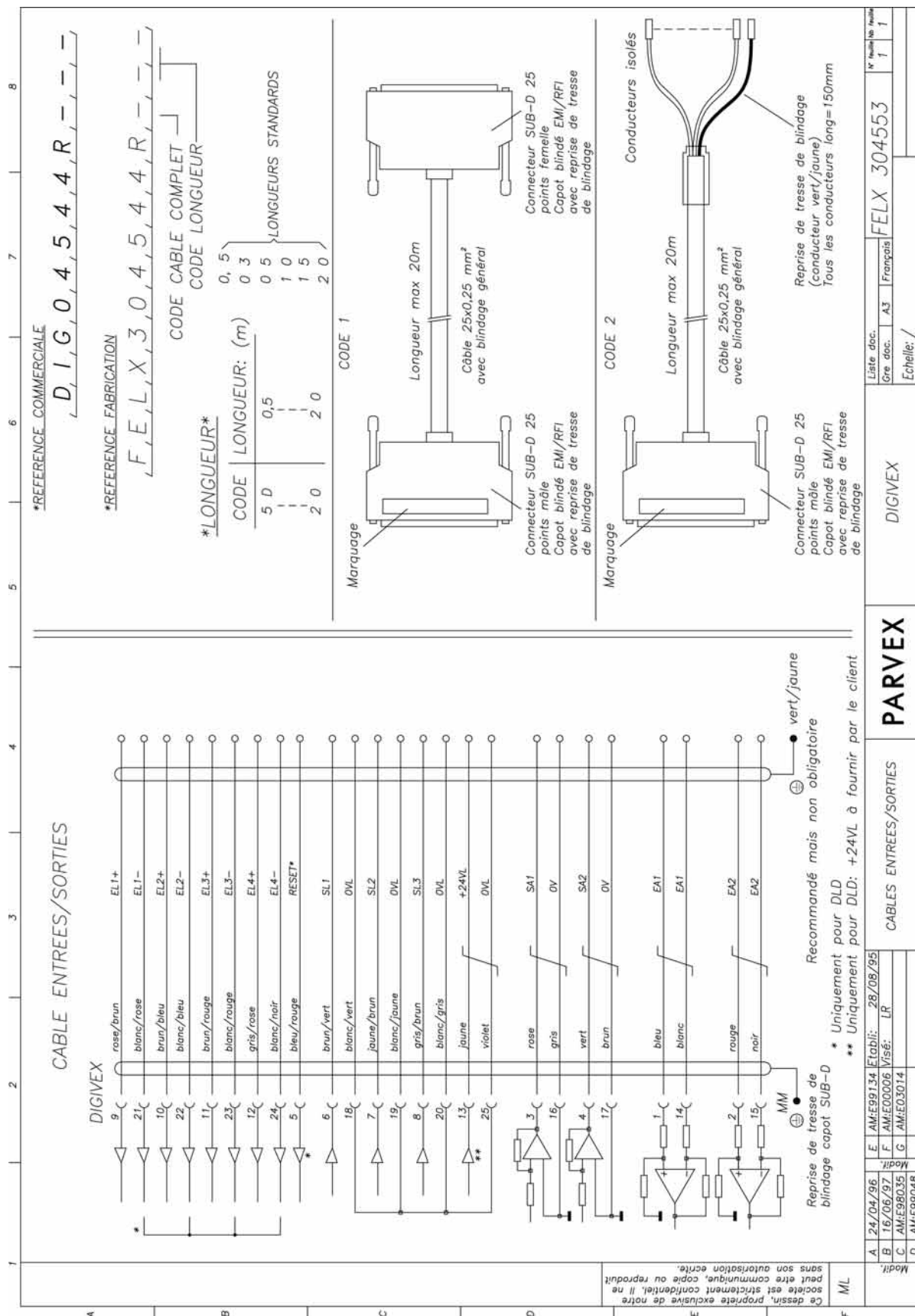
CONTACT	TYPE	ROLE	CARACTERISTIQUES
1	EA1 +	Consigne vitesse ou courant $\pm 10V$, point +	Conversion analogique : 15 bits + signe Entrée différentielle
14	EA1 -	Consigne vitesse ou courant $\pm 10V$, point -	
2	EA2 +	Entrée analogique $\pm 10V$, point +	Conversion analogique : 9 bits + signe Entrée différentielle
15	EA2 -	Entrée analogique $\pm 10V$, point - Entrée affectée à la limitation extérieure de courant. +/- 10V = courant maxi	
3	SA1	Sortie analogique $\pm 10V$, point + ANA1	Conversion analogique : 7 bits + signe Tension maxi = 10V Courant maxi = 3 mA Protégée contre les court - circuits
16	0V	0V de la sortie analogique Sortie affectée à la mesure de vitesse 10V = vitesse maxi	
4	SA2	Sortie analogique $\pm 10V$, point + ANA2	Conversion analogique : 7 bits + signe Tension maxi = 10V Courant maxi = 3 mA Protégée contre les court - circuits
17	0V	0V de la sortie analogique Sortie affectée à la mesure de courant 10 v = courant maxi	
9	EL1 +	SPEED RANGE	Entrées logiques 24V optocouplées type 2 suivant norme CEI 1131-2 (voir caractéristiques pages suivantes) Ces entrées doivent être alimentées en 24V pour avoir le niveau 1
21	EL1 -	Choix de la gamme de vitesse	
10	EL2 +	CW : autorisation de rotation dans le sens horaire si l'entrée est active (niveau 1)	
22	EL2 -		
11	EL3 +	CCW : autorisation de rotation dans le sens antihoraire si l'entrée est active (niveau1)	
23	EL3 -		

EA = Entrée analogique, **EL** = Entrée logique, **SA** = Sortie analogique, **SL** = Sortie logique

Prise SUB-D « Inputs/Outputs » (suite)

CONTACT	TYPE	ROLE	CARACTERISTIQUES
12	EL4 +	Torque : autorisation de mise sous couple si l'entrée est à 1	<i>Entrée logique type 2</i> <i>Selon CEI 1131-2.5</i>
24	EL4 -		
6	SL1	Variateur OK	Sortie 24V PNP optocouplée 50 mA maxi.
18	0V Logique		
7	SL2	Détection vitesse OUT1	Sortie 24V PNP optocouplée 50 mA maxi
19	0V Logique		
8	SL3	Détection vitesse OUT2	Sortie 24V PNP optocouplée 50 mA maxi
20	0V Logique		
13	+24V logique	Alimentation disponible pour les entrées/sorties logiques	50 mA maxi à travers R=22Ω
25	0V Logique		

EA = Entrée analogique, **EL** = Entrée logique, **SA** = Sortie analogique, **SL** = Sortie logique



4.3.2.4 Prise SUB-D X3 : RS232

Section maximale des conducteurs : 0.5 mm²

- Configuration liaison série :
 - ◆ 9600 bauds
 - ◆ 8 bits de données
 - ◆ 1 bit start, 1 bit stop
 - ◆ Sans parité
 - ◆ Pas d'isolation galvanique
 - ◆ Utiliser un câble prolongateur de 5 m maximum

LIAISONS INTERNES DIGIVEX	SUB-D 9pts DIGIVEX	PC	SUB-D 9pts PC
	1	DCD	1
	2	TD (TXD)	2
	3	RD (RXD)	3
	4	DTR	4
	5	0V	5
	6	DSR	6
	7	RTS	7
	8	CTS	8
	9	5V / 50mA Destiné au terminal de programmation	9*

* Peut être connecté sans danger au 9 du DIGIVEX.

Cette entrée est destinée à la liaison avec un ordinateur (PC) pour chargement et réglage des paramètres à l'aide du logiciel DIGIVEX PC. Elle est aussi utilisée avec le terminal de programmation pour modification de ces paramètres.

4.4 Precisions sur les raccordements

4.4.1 Caractéristiques du réseau

Modules à alimentation 230V monophasé ou triphasé

PARAMETRE	VALEUR
Fréquence	48 à 62 Hz
Tension minimale	100V efficace
Tension maximale	253V efficace
Tension nominale	230V +/- 10%
Tension continue obtenue	140 à 340V

Modules à alimentation 400V triphasé

PARAMETRE	VALEUR
Fréquence	48 à 62 Hz
Tension minimale	280V efficace
Tension maximale	480V efficace
Tension nominale	400V +/- 10%
Tension continue obtenue	380 à 670V

Pour la tension de 480 V eff. +/- 10%, un auto-transformateur est nécessaire.

Un filtre réseau extérieur est nécessaire pour rester compatible avec les prescriptions relatives à la compatibilité électromagnétique.

L'énergie de freinage est dissipée sur résistance.

Surveillance du réseau :

- Absence d'une phase (sauf en monophasé).
- Surtension

4.4.2 Dimensionnement des éléments de puissance

1 axe unique

Applicable aux éléments en amont du DIGIVEX SINGLE SUPPLY (fusibles, câbles, contacteurs...etc.), ce dimensionnement dépend :

- Du courant permanent $\hat{I}_0$ (crête de la sinusoïde) à vitesse lente du moteur, tel que donné dans les caractéristiques.
- P électrique au réseau $\cong 1.1 U \text{ eff. } \hat{I}_0$
- $I \text{ eff. réseau} = \frac{P}{U \text{ eff. } \sqrt{3}}$ en triphasé

- Paramètres permettant la détermination des éléments de puissance

PUISSANCE D'ENTREE POUR RESEAU 230V MONO kW	$\hat{I}_0$ VALEUR STANDARD DU MODULE Â	COURANT LIGNE pour réseau $U_{eff.} = 230V$ MONO A eff.	CALIBRE FUSIBLE Type gG	FILTRE Réseau
0.5	2	2	2	FR01006
1	4	4	4	
2	7.5	8	8	FR01010

PUISSANCE D'ENTREE POUR RESEAU 230V TRI. kW	$\hat{I}_0$ VALEUR STANDARD DU MODULE Â	COURANT LIGNE pour réseau $U_{eff.} = 230V$ TRI. A eff.	CALIBRE FUSIBLE Type gG	FILTRE Réseau
1	4	2.5	4	FR03016
2	7.5	5	6	
4	15	10	10	
8	30	20	20	FR03036
16	60	40	40	

PUISSANCE D'ENTREE POUR RESEAU 400V TRI. kW	$\hat{I}_0$ VALEUR STANDARD DU MODULE Â	COURANT LIGNE pour réseau $U_{eff.} = 400V$ TRI. A eff.	CALIBRE FUSIBLE Type gG	FILTRE Réseau
1	2	1.3	2	FR03016
2	4	2.5	4	
3,5	8	5	6	
7	16	10	10	
14	32	20	20	FR03036

mise en parallèle de plusieurs axes

PUISSANCE D'ENTREE RESEAU 400V kW	$\Sigma \hat{I}_0$ Â	COURANT LIGNE pour réseau $U_{eff.} = 400V$ A eff.	CALIBRE FUSIBLE Type gG	FILTRE Réseau
4.4	10	6.5	10	FR03016
6.6	15	9.5	16	
13.2	30	19	32	FR03036
24.2	55	36	50/63	

La section des câbles et le calibre des contacteurs doivent être choisis en conséquence.

4.4.3 Alimentation auxiliaire

Les alimentations nécessaires aux régulations (+/- 15V, 5V, 24V, ventilateurs) sont prises sur une tension continue intermédiaire qui peut être :

- Soit obtenue par une alimentation monophasée venant du réseau, prélevée entre 2 phases en amont du contacteur principal (entrée bornier B4).
- Soit obtenue par une alimentation monophasée indépendante (230V ou 400V), raccordée au bornier B4. Dans ce cas, cette alimentation doit être isolée du réseau par un transformateur (secondaire 230 ou 400V +/-10% 100VA).
- Soit obtenue à partir de la tension intermédiaire de puissance, à travers des diodes (B4 non raccordé). Dans cette option (non conseillée), la coupure de l'alimentation de puissance conduit à perdre les alimentations bas niveaux et, en particulier, les impulsions générées par l'option « émulation codeur ».

Précisions :

- 1) *Le raccordement de l'alimentation auxiliaire n'est pas **obligatoire** car elle est alimentée en interne par le bus continu. Le raccordement s'avère nécessaire si l'on veut sauvegarder la position et l'état au travers de la sortie codeur (émulation) lorsque la puissance est coupée pour des raisons de sécurité.*
- 2) *Si l'alimentation auxiliaire est utilisée, il est **impératif**, sous peine de destruction de l'appareil, qu'elle soit connectée sur les mêmes phases (2 parmi 3 pour le triphasé) que l'alimentation puissance (voir schéma préconisé – chapitre 4.2). Si cela n'est pas possible, cette alimentation auxiliaire peut éventuellement provenir d'un autre circuit, mais doit impérativement être isolée du réseau au moyen d'un transformateur dont le secondaire ne sera pas référencé à la terre. La tension au secondaire du transformateur devra être identique à la tension entre phases sur la puissance (230 V pour appareils mono ou tri 230 V ou 400V pour appareils tri 400 V).*

4.4.4 Raccordement de la résistance extérieure de freinage

Cette possibilité ne s'applique qu'aux modules 60/100 – 230V triphasé et 32/64 – 400V triphasé.

Utilisation avec la résistance interne : court-circuiter B6/2 et B6/3 avec un câble isolé de 4mm². B6/1 n'est pas connecté.

Utilisation avec la résistance externe : Brancher la résistance externe entre B6/1 et B6/2. La borne B6/3 n'est pas connectée.

Courant maximum dans le câble :

- Avec RE 91001 (2000W) : 26A pour le module 400V triphasé 32/64A.
- Avec RE 91002 (4500W) : 31 ou 62A (voir page 21) pour le module 230V triphasé 60/100A.

Nature du câble : Non blindé, section 2.5mm² pour 2000W, 4mm² pour 4500W.

Distance maximale recommandée : 10m.

Côté résistance : Connexion par boîte à bornes au travers d'un presse-étoupe PG 16, pour câble de diamètre compris entre 10mm et 14mm.

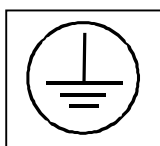
4.4.5 Bornier B1 brake supply

Ce bornier reçoit éventuellement une tension d'alimentation 24V pour le frein monté sur le moteur. Elle est fournie au bornier B2 moteur.

Tension 24V +/-10% régulée / filtrée. Protection contre les surtensions par varistance 26 Joules, cette protection agit à partir de 30V.

ATTENTION : Ne pas utiliser pour cette fonction le 24V disponible en X2.

4.4.6 Raccordement de la masse (cosse Faston en face avant)



Masse du châssis :

Pour respecter les normes en vigueur, la section du fil doit être normalement identique à celle du raccordement secteur avec un minimum de 16mm².

4.5 Raccordement des servomoteurs

4.5.1 Définition des câbles de puissance

Les câbles de liaison de puissance moteur / variateur présenteront au minimum :

- 3 conducteurs isolés liés aux phases U2, V2, W2. Section selon tableau ci-après. La présence de selfs internes au DIGIVEX fait que l'utilisation d'un blindage des 3 conducteurs de puissance ne se justifie pas.
- 1 conducteur de terre (vert/jaune).
- 2 conducteurs torsadés et blindés par paire pour le raccordement de la protection thermique du moteur. Section de l'ordre de 1mm².
- 2 conducteurs torsadés et blindés par paire pour raccordement du frein de maintien (si présent). Section de l'ordre de 1mm².
- 1 conducteur « reprise de blindage » (vert/orange) à relier à la masse du variateur ⊕

Section des câbles de puissance

Les sections des câbles données dans le tableau ci-après tiennent compte :

- Du courant nominal du variateur.
- De la distance moteur/variateur, perte en tension utile = RI.
- De la température ambiante, pertes Joule du câble = RI².
- De la progression normalisée des sections de câbles.

La section de câble à utiliser est donnée par le tableau ci dessous

Distance →	0m	50m	100m
Calibre DIGIVEX	Section des câbles en mm ²		
2/4 et 4/8	0.5	1	
7.5/15 et 8/16	1	2.5	
16/32 et 15/30	2.5	6*	
32/64 et 30/60	6	10*	
60/100	10	16*	

* section non compatibles avec les borniers puissance voir §4.3.1 Prévoir un bornier intermédiaire à proximité.

Raccordement par connecteur

Le raccordement de la puissance par connecteur correspond à une option. La partie amovible du connecteur (fiche) peut être livrée sur demande.

Liste des câbles puissances, connecteurs puissance, et câble équipés associés aux moteurs séries H ou L.

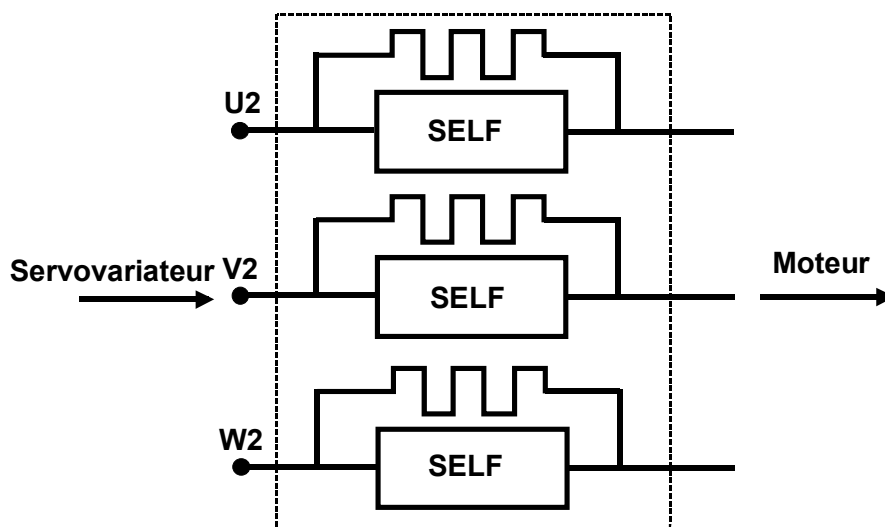
MOTEUR	Section Câble (mm ²)	Câble Puissance	Fiche Puissance (1)	Câble équipés
HX200-HX300-HX400 LX200-LX300-LX400 HS-HD-HX600/HS800 LS-LD-LX600/LS800	0,5	6537P0019	220065R1610	220049R49..
	1	6537P0009	220065R1610	220049R42..
	2,5	6537P0010	220065R1611	220049R43..
HD-HX-HV800 LD-LX-LV800 HS900 LS900 HD-HV900 LD-LV900 HXA-HVA Tous les HW et LV HD-HV1000 LD-LV1000	2,5	6537P0010	220065R3611	220049R48..
	6	6537P0011	220065R3610	220049R45..
	10	6537P0012	220065R3610	220049R46..
	16	6537P0013	220065R3610	220049R47..
	25	6537P0014		

Longueur 5m/10m/15m/25m/50m. Ajouter à la référence du câble équipé la longueur en mètres.

(1) Fiche de puissance droite contact à sertir.

4.5.2 Guide d'utilisation pour grandes longueurs de câble

Des inductances et éventuellement des résistances sont à placer entre le DIGIVEX Single Drive (le plus près possible de ce dernier) et le moteur dans le cas d'utilisation de grandes longueurs de câbles.

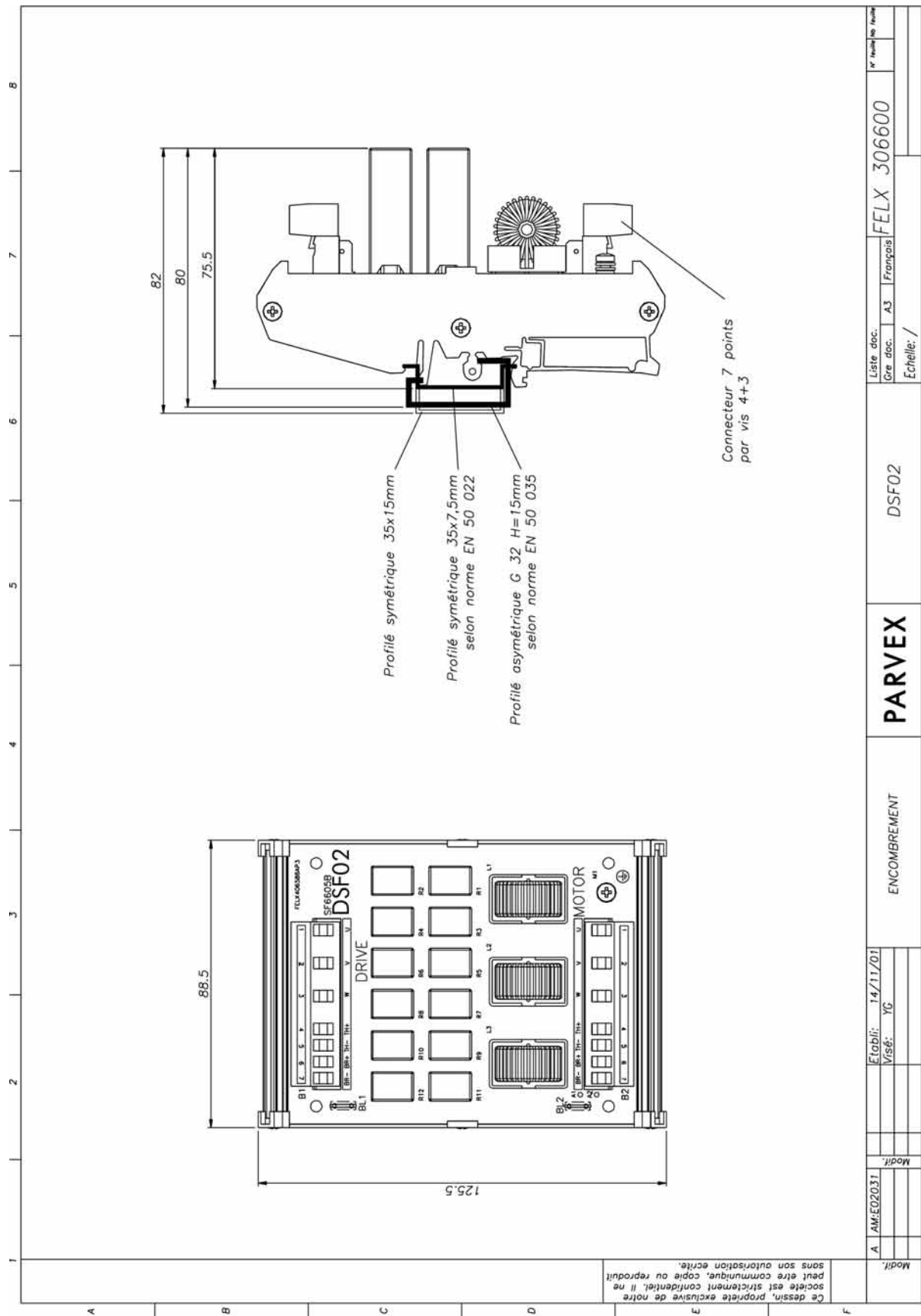


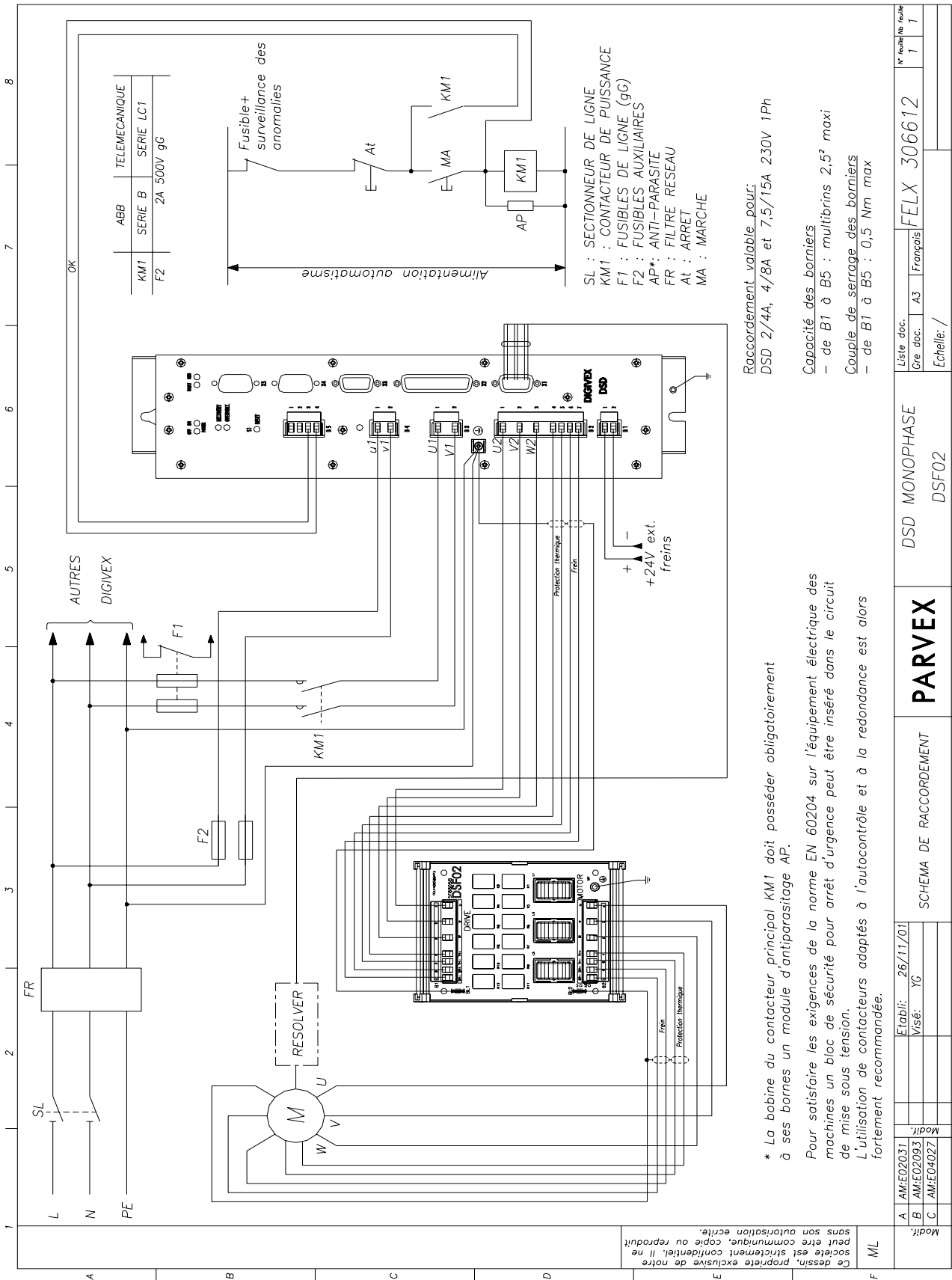
Références des inductances (Encombrement : voir § 4.6.2)

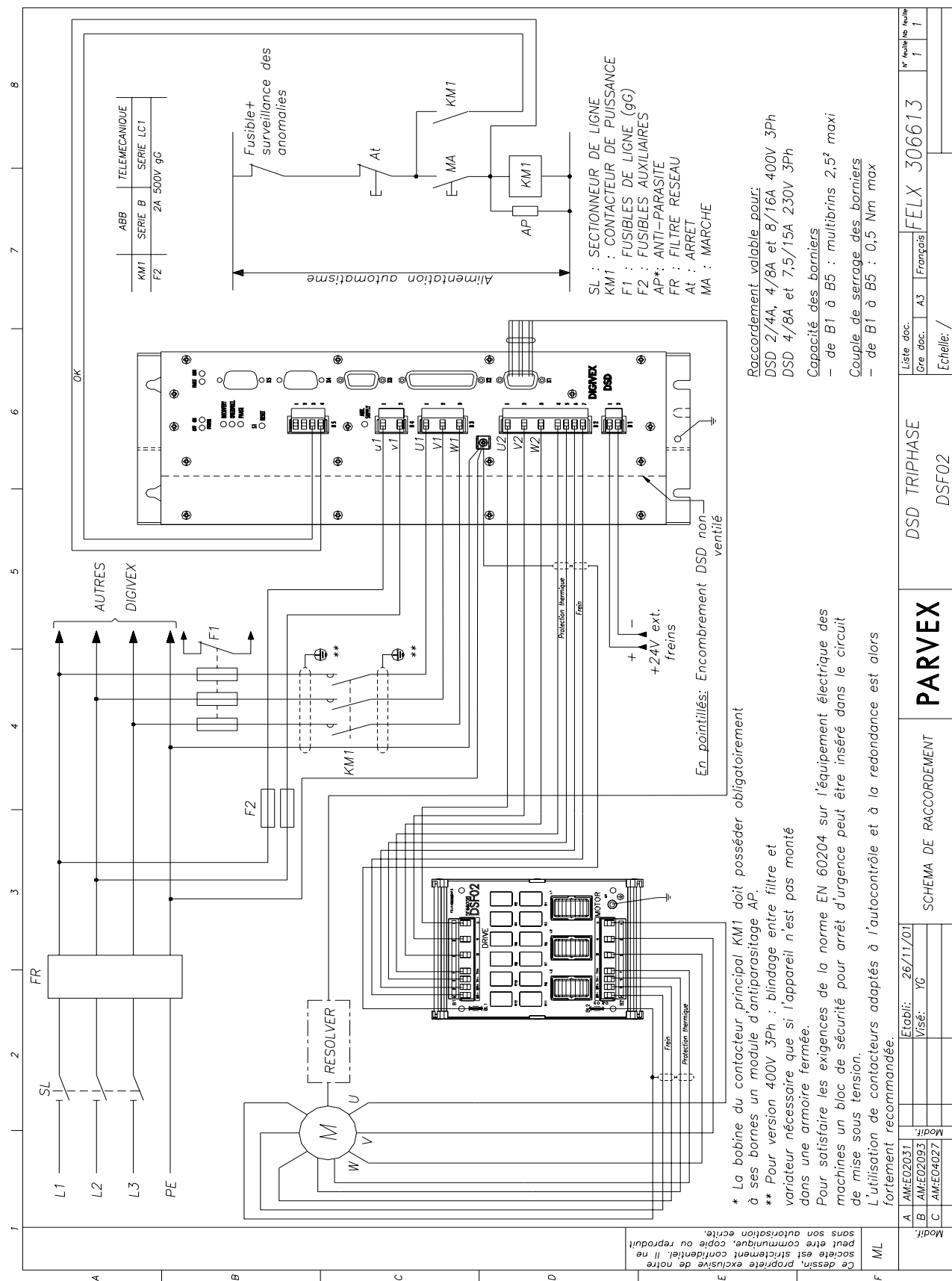
	Longueur câble (L)	Normal	$L \leq 20 \text{ m}$	$20 < L < 30 \text{ m}$	$30 \leq L < 70 \text{ m}$	$70 \leq L < 100 \text{ m}$
		Blindé	$L \leq 15 \text{ m}$	$15 < L < 20 \text{ m}$	$20 \leq L < 50 \text{ m}$	$50 \leq L < 70 \text{ m}$
DIGIVEX Single Drive	2/4 – 4/8	-	-	DSF02	DSF02	déconseillé
	7,5/15 – 8/16	-	-	-	DSF02	SF02032 + résistance
	15/30 à 32/64	-	-	-	SF02025	SF02025
	60 / 100	-	-	-	SF02026	SF02026

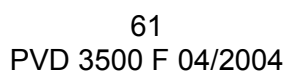
- DSF02 : inductances amorties par résistances à monter sur rail DIN
- Pour des longueurs supérieures à 100 m, nous consulter.
- Résistance à utiliser avec SF02032 : RE 40008 470 Ω 25 W

L'utilisation d'inductances amorties pour des distances plus courtes est à envisager pour atténuer la réception de parasites engendrée, par un couplage capacitif avec les câbles de puissances.









4.5.3 Raccordement côté moteur

Raccordement puissance

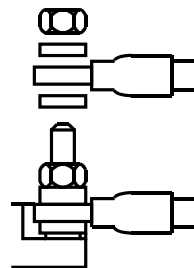
Deux possibilités de raccordement sont offertes :

- Boite à bornes + connecteur resolver.
- Connecteur de puissance + connecteur resolver.

Raccordement boîte à bornes

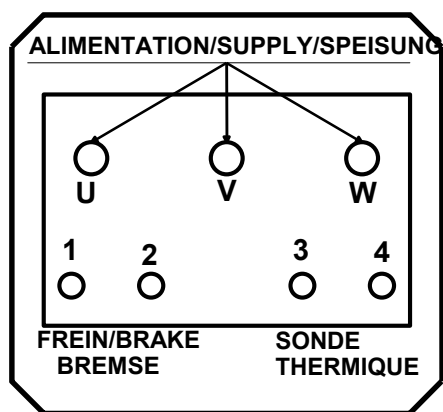
Dans le cas de la boîte à bornes les écrous et rondelles de serrage sont livrés dans un sachet. Veillez, lors du montage des cosses, à ne pas desserrer les fils de liaison entre le moteur et la boîte à bornes.

Les cosses de raccordement puissance sont à insérer entre la rondelle striée et la rondelle plate.



Digpl3.D

Sens de rotation du moteur : En respectant le câblage préconisé, une consigne de vitesse positive appliquée sur le variateur entraîne une rotation dans le sens horaire (vu côté arbre de puissance).



DIGPL2.D/W

U Phase U

V Phase V

W Phase W

1 Frein optionnel +24 V

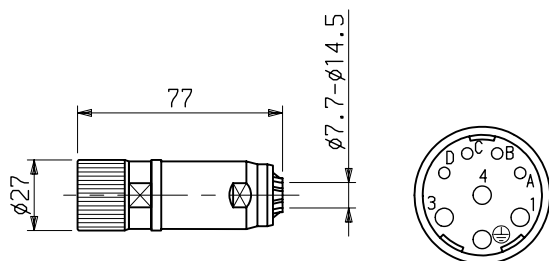
2 Frein optionnel 0 V

3 Sonde Thermique

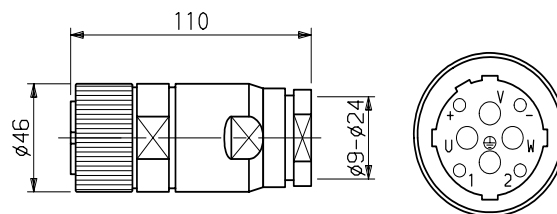
4 Sonde Thermique

câble $\geq 1\text{mm}^2$

câble $\geq 1\text{mm}^2$



FICHE 220065R1610/1611



FICHE 220065R3610/3611

SECTION DE CABLE ADMISIBLE PAR LES FICHES

FICHE 220065R1610 : Puissance & terre : 0.14 à 1.5 mm². Frein & thermique : 0.14 à 1 mm²

FICHE 220065R1611 : Puissance & terre : 0.75 à 2.5 mm². Frein & thermique : 0.14 à 1 mm²

FICHE 220065R3611 : Puissance & terre : 1.5 à 4 mm². Frein & thermique : 1 à 2.5 mm²

FICHE 220065R3610 : Puissance & terre : 6 à 16 mm². Frein & thermique : 1 à 2.5 mm²

FONCTION	BROCHAGE FICHE		COULEUR CABLE
	220065R1610/R1611	220065R3610/R3611	
FREIN +	A	+	Vert/Rouge
FREIN -	B	-	Vert/Bleu
PROT. THERMIQUE	C	1	Orange
PROT. THERMIQUE	D	2	Jaune
TERRE	2	⊕	Vert/Jaune
U ₂	1	U	Noir
V ₂	4	V	Blanc
W ₂	3	W	Rouge
Blindage à relier à la masse côté variateur ⊕	-	-	Vert/Orange

Raccordement du frein de maintien

Les moteurs brushless peuvent être équipés d'un frein dimensionné pour maintenir l'axe immobilisé. Si une tension de 24V+/-10% continue est appliquée sur les bornes du frein, le disque de ce frein est libre et le moteur peut tourner.

Le 24V courant continu servant à la commande du frein doit être régulé/filtré. Il est à raccorder au bornier B1. Le frein est à connecter aux bornes B2/6 et B2/7.

Raccordement de la protection thermique

Les 2 bornes de la sonde thermique situées dans la boîte à bornes du moteur, sont à relier à *B2/4 et B2/5*.

Raccordement de la ventilation des moteurs

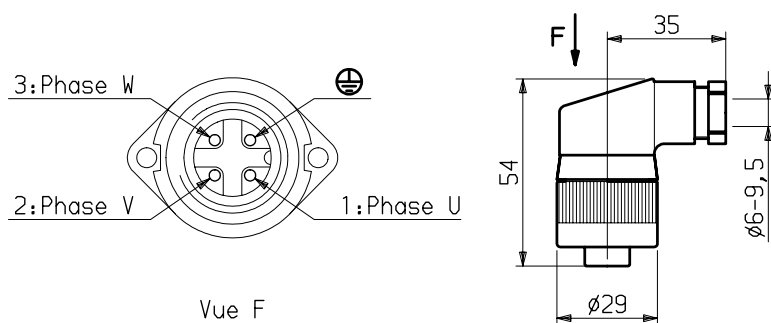
Certains moteurs peuvent être livrés en version ventilée.

Caractéristiques du moto-ventilateur :

- Tension d'alimentation : 400V triphasé 50/60Hz en version standard.
- Puissance consommée : 45W
- Raccordement par connecteur (fiche 220056P0200 livrée sur demande).

Lors du branchement vérifier le sens de rotation du ventilateur et la présence effective d'un flux d'air. Le sens de circulation est indiqué sur les plans d'encombrements.

Fiche amovible du connecteur



Digpl7.T/dm8.H

4.5.4 Raccordement du resolver

Le resolver est un capteur de haute précision (+/- 10 min d'angle en standard), dont le câblage doit être réalisé avec soin :

- Cheminement séparé de la puissance.
- Câble torsadé par paire (sinus, cosinus, excitation) avec blindage général. Le blindage général doit être relié au capot métallisé de la prise SUB-D. Ne pas relier les blindages du côté moteur

PARVEX S.A peut fournir ce câble sous 2 formes :

- Câble séparé, dans ce cas respecter le câblage du plan ci-après.
- Câble équipé de sa prise SUB-D côté variateur et de son connecteur côté moteur, cette solution **fortement recommandée** permet de disposer d'un câble prêt à l'emploi.

Distance maximale entre resolver et DIGIVEX Single Drive : 200m. (Pour des longueurs supérieures, nous consulter).

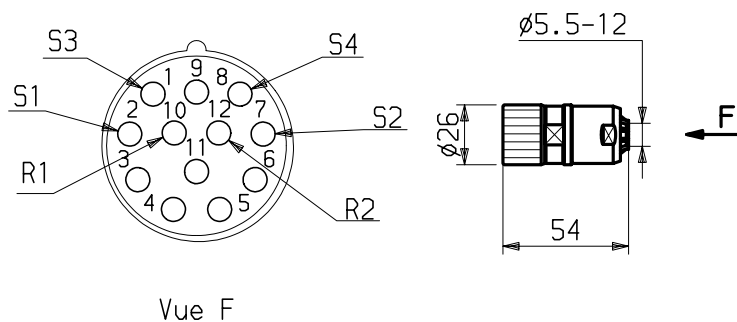
Sections maximales admissibles :

- Par la prise SUB-D : 0.5mm².
- Par la fiche amovible du connecteur : 0.14 à 1 mm² (contacts à souder ou à sertir)

FICHE AMOVIBLE DU CONNECTEUR RESOLVER (raccordement coté moteur)

220065R4621 (contacts à souder - standard)

220065R1621 (contacts à sertir)



Dm7.H

Cas des moteurs XD :

Raccordement par prise SUB-D sous le capot arrière (passage du câble dans un presse-étoupe spécial).

Nous consulter

4.5.5 Raccordement des Entrées / Sorties d'automatisme

Voir rôle et caractéristiques de ces Entrées / Sorties au chapitre 5.

- Bornier B5 : Lié à la commande du contacteur principal (contacts OK libres de potentiel).
- SUB-D X3 : La liaison RS232 avec PC : Utiliser un câble standard RS232 - 9 broches - prolongateur.
- SUB-D X2 et X4 : Utiliser le câble selon FELX 304553 (voir § 4.3.2.3).

4.6 Accessoires et outillage

4.6.1 Filtre réseau d'entrée :

- Encombrements selon plan FELX 304967 et 305603 voir pages suivantes).

4.6.2 Inductances pour grandes longueur de câble

- entre moteur et variateur. Choix, voir § 4.5.2. Dimensions, voir plan FELX 302983 et FELX 306600 (pages suivantes).

4.6.3 Résistance de freinage extérieure

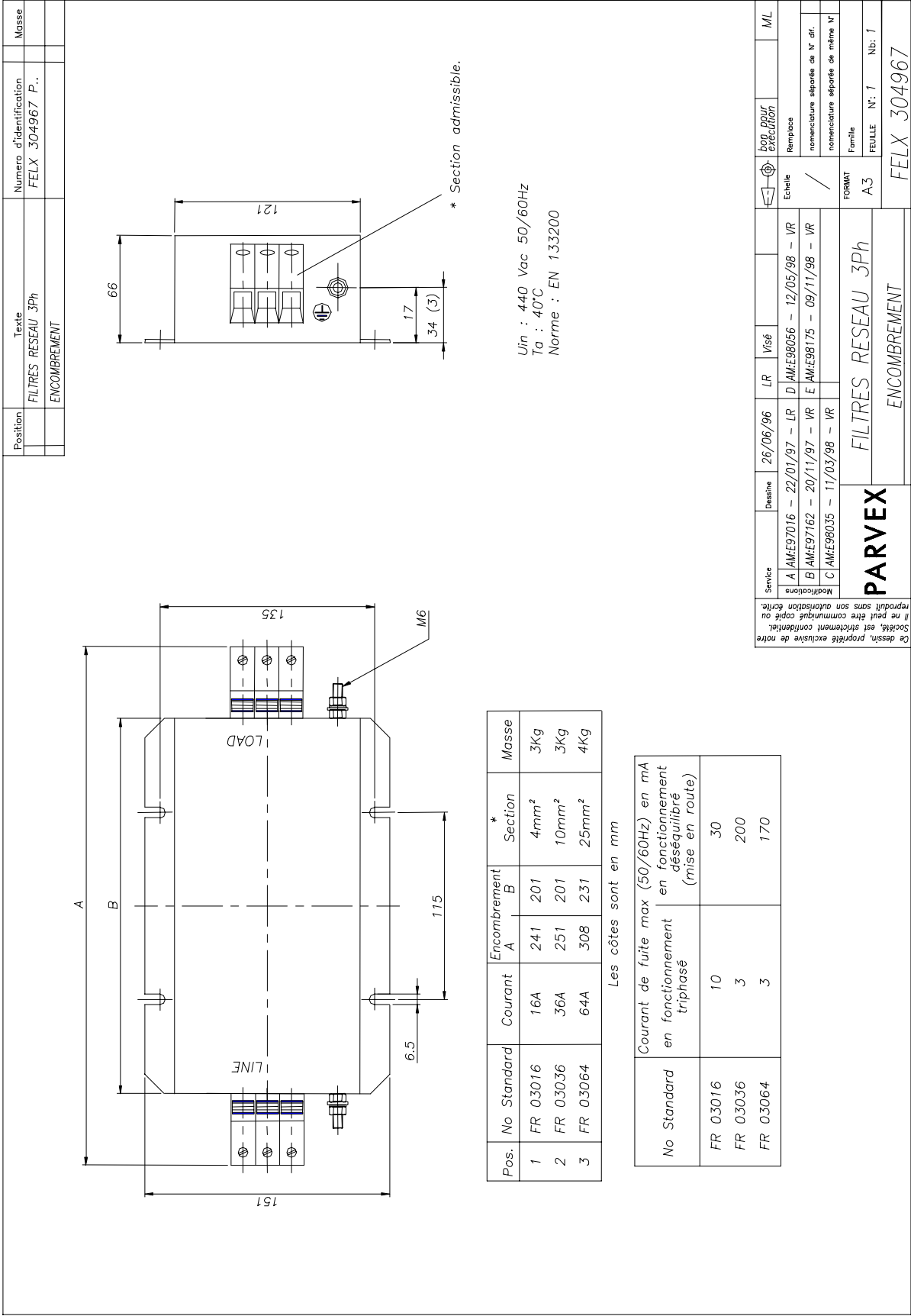
- voir plan FELX 302983 (pages suivantes).

4.6.4 Câbles

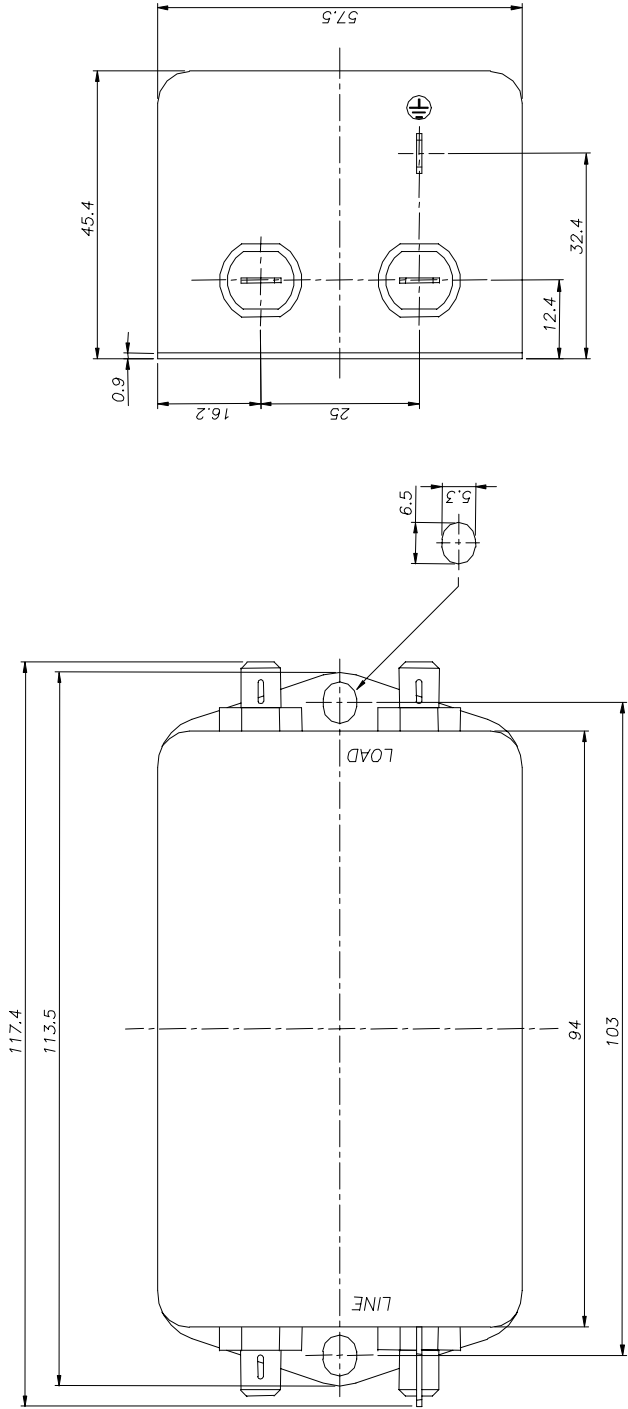
- Câbles nus.
 - ♦ *Câble resolver : 6537P0001*
 - ♦ *Câble Entrées/Sorties : CB 08304*
 - ♦ *Câble Emulation : CB 08307*
- Câbles complets (équipés avec connecteurs et/ou prises SUB-D).
 - ♦ *Câble resolver : 220049R61-- (-- = longueur en mètres) 5m/10m/15m/25m/50m.*
 - ♦ *Câble Entrées/Sorties : FELX 304544R--- (code 1 ou 2 et longueur en mètres 3m/5m/10m/15m/20m).*
 - ♦ *Câble Emulation codeur : FELX 304546R1--(-- = longueur en mètres) 3m/5m/10m/15m/20m.*
- Pour le câble RS232 (SUB-D X3), se référer aux câbles du commerce avec prolongateur SUB-D 9 broches.
- Câble pour la puissance (livré nu ou équipé avec sa fiche connecteur).
Voir § 4.5.3 Raccordement par connecteur

1	2	3	4																	
	Position	Texte	Numero d'identification																	
		DIGIVEX	FELX 404537 P1																	
		RESISTANCE EXTERIEURE																		
								A												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>N° Standard</th> <th>Puissance (W)</th> <th>R (Ω)</th> <th>L (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RE 91001</td> <td>2000</td> <td>27</td> <td>620</td> </tr> <tr> <td>RE 91002</td> <td>4500</td> <td>12</td> <td>1195</td> </tr> </tbody> </table>								N° Standard	Puissance (W)	R (Ω)	L (mm)	RE 91001	2000	27	620	RE 91002	4500	12	1195	B
N° Standard	Puissance (W)	R (Ω)	L (mm)																	
RE 91001	2000	27	620																	
RE 91002	4500	12	1195																	
Connection dans boîte à bornes étanche IP55 avec presse-étoupe Masse (kg) : 1 + 9,2L(m)								C												
RE 90020								D												
Paire de consoles murales Masse : 0,9kg								E												
<u>RECOMMANDATION:</u> Ces résistances doivent être utilisées en position horizontale, fixées au sol ou sur consoles murales, sans dispositif susceptible de freiner la convection naturelle.								F												
Service		Dessine	26/07/95	JP	Visé															
A AM:E98026 - 20/02/98 - VR																				
Echelle		1		bon pour exécution		ML														
Remplace		nomenclature séparée de N° dif.		nomenclature séparée de même N°																
FORMAT		A4		Famille																
FEUILLE		N° 1		Nb 1																
PARVEX		DIGIVEX		RESISTANCE EXTERIEURE		FELX 404537														

Ce dessin, propriété exclusive de notre société, est strictement confidentiel. Il ne peut être communiqué copié ou reproduit sans autorisation écrite.



Position	Texte	Numero d'identification	Masse
	FILTRES RESEAU 1Ph	FELX 305603 P1	
	ENCOMBREMENT		



Uin : 110/250Vac 50/60Hz
T : 40°C
Norme : Conforme IEC950

CONNEXION PAR FICHE DE TYPE FASTON 6,3x0,8

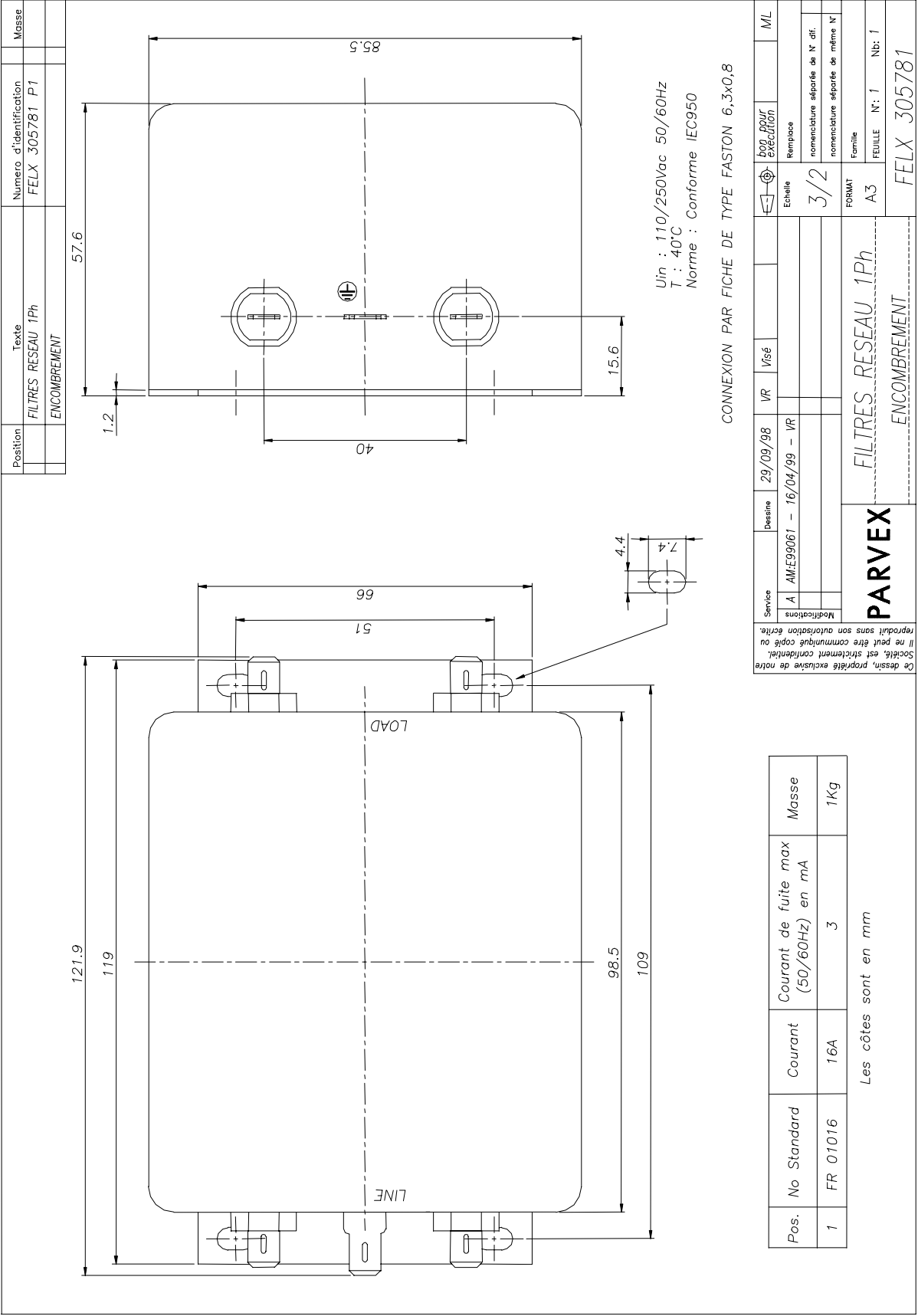
Pos.	No Standard	Courant	Courant de fuite max (50/60Hz) en mA	Masse
1	FR 01006	6A	3	0,420kg

Les côtes sont en mm

Service	Dessine	06/02/98	LR	Visé	ML
A	AME98175	09/11/98	VR		
B	AME99061	16/04/99	VR		
Echelle					
3/2					
Remplace					
nomenclature séparée de N° dif.					
nomenclature séparée de même N°					
FORMAT					
A3					
Famille					
FEUILLE N°: 1 Nib: 1					
FELX 305603					

PARVEX
FILTRES RESEAU 1Ph
ENCOMBREMENT

Ce dessin, propriété exclusive de notre Société, est strictement confidentiel. Il ne peut être communiqué copié ou reproduit sans son autorisation écrite.

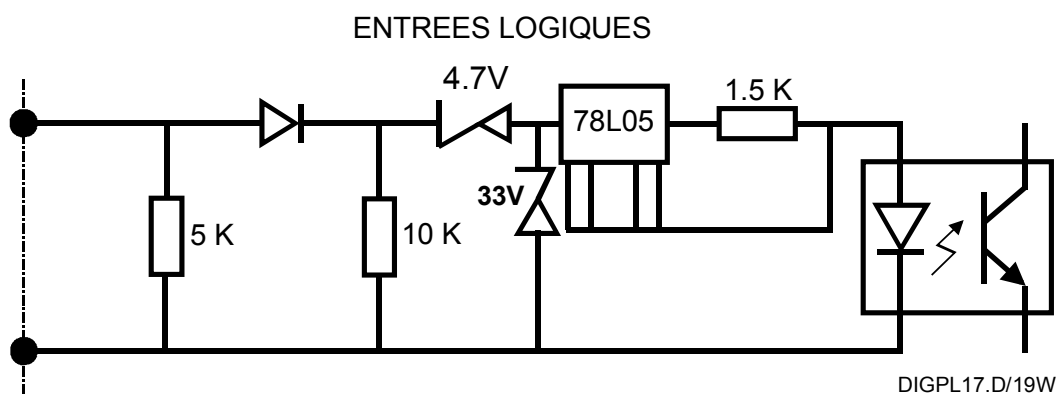


5. ROLE ET CARACTERISTIQUES DES ENTREES/SORTIES D'AUTOMATISME

5.1 Caractéristiques des Entrées/sorties

Entrées logiques

- entrées 24V DC optocouplées (tension d'isolation 100V)
- entrées de type 2 suivant norme CEI 1131-2
- ces entrées peuvent être raccordées directement à des sorties type PNP (résistance de charge extérieure non nécessaire)



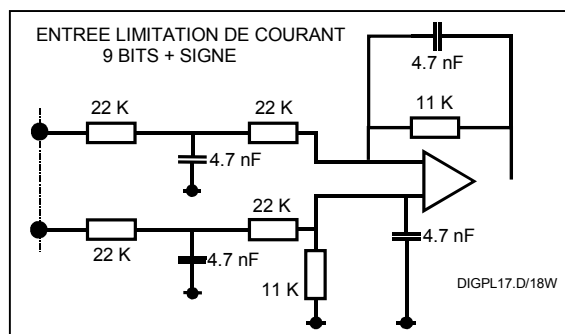
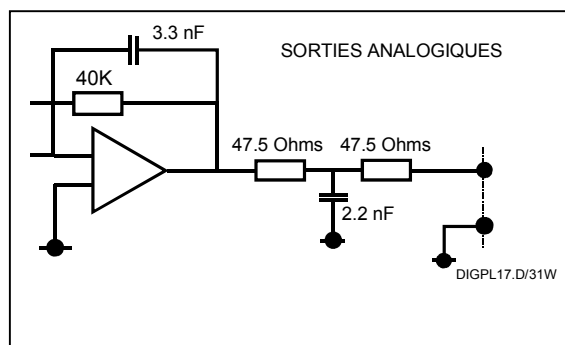
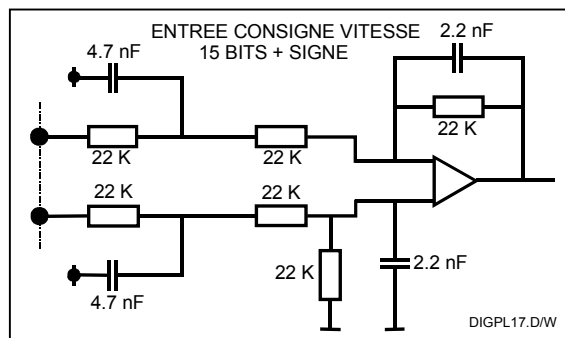
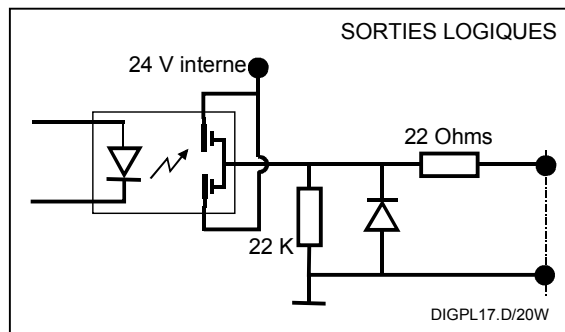
	MINI	TYPIQUE	MAXI
Tension d'entrée niveau 0	-	0V	5V
Tension d'entrée niveau 1	11V	24V	30V
Courant d'entrée niveau 0	-	0mA	2mA
Courant d'entrée niveau 1	7mA	13mA	15mA
Temps de réponse Ton (0 à 1)	-	1 ms	-
Temps de réponse Toff (1 à 0)	-	1 ms	-

Sorties logiques

Les sorties sont alimentées par un 24V interne (24V et 0V isolés et commun aux bornes 25 et 13 (24V). Il ne faut pas amener de 24V extérieur sur les sorties. Les trois 0V des sorties et la borne 25 sont reliés.

- Courant de sortie maxi (niveau 1) : 50 mA
- Courant résiduel (niveau 0) : Négligeable
- Temps de réponse : 1 ms
- Chute de tension pour I=50mA : 2 V

Sortie opto-isolée (opto-mos), type PNP, la charge étant à relier au 0V logique (soit entre les 2 contacts affectés à cette sortie).



5.2 RESET et commande du contacteur

- | | |
|--------|---------|
| - B5/1 | Reset + |
| - B5/2 | Reset - |

Un front 24V montant appliqué à B5/1 par rapport à B5/2 provoque la réinitialisation après le défaut de l'alimentation ou d'un variateur.

A noter que la réinitialisation peut aussi être faite par le bouton « reset » placé en face avant, ou par la mise hors tension totale de l'alimentation (puissance et auxiliaires).

Cette commande est sans effet en fonctionnement normal, Un « reset » doit être effectué après tout défaut actif.

- B5/3 – B5/4 : **Contact OK**
 Pouvoir de coupure : tension max 250Vac 1A max.

Ce contact est fermé si :

- l'alimentation puissance est présente.
- le variateur, bas niveaux et puissance, n'indique pas de défauts.
- la tension de bus puissance est présente.

Ce contact autorise l'auto-maintien du contacteur principal

- la led verte « POWER ON » est allumée

ATTENTION : L'ouverture du contact OK doit impérativement provoquer, avec un retard maxi de 100ms, l'ouverture du contacteur principal.

Gestion du contacteur principal

L'ouverture du relais « OK » provoque l'ouverture du contacteur principal. Le relais « OK » s'ouvre dans les cas suivants :

- Absence de phase.
- Défaut de récupération (RECOVERY).
- Maxi tension bus puissance.
- Mini tension bus puissance.
- Défaut d'axe.
- Défaut alimentation auxiliaire.
- Maxi de tension réseau.

5.3 Séquence d'initialisation

Après établissement de l'alimentation auxiliaire : (300ms environ)

To $\Leftarrow$ Présence réseau
 To + Tc $\Rightarrow$ Fermeture relais interne de précharge capacités et le relais « OK »
 To + Tc + 500 ms $\Rightarrow$ Signal INIT.

Le signal INIT. (Initialisation) permet le déverrouillage du variateur.

DSD 230V MONOPHASE

DSD	2/4	4/8	7,5/15
Tc(ms)	150	300	400

DSD 230V TRIPHASE

DSD	4/8	7,5/15	15/30	30/60	60/100
Tc(ms)	150	150	300	450	600

DSD 400V TRIPHASE

DSD	2/4	4/8	8/16	16/32	32/64
Tc(ms)	150	150	300	450	600

Le relais "OK" se ferme au passage du mini de tension bus. Temps maximum 100ms

5.4 Séquence d'arrêt

5.4.1 Arrêt normal

Il est obtenu par ouverture volontaire du contacteur principal.

To $\Leftarrow$ Ouverture du contacteur
 To + 10ms $\Rightarrow$ La led « POWER OFF » s'allume
 To + 20ms $\Rightarrow$ Le contact « OK » du bornier B5 s'ouvre
 To + 20ms + retard $\Rightarrow$ La sortie « DRIVE OK » de la prise X2 passe à 0 après la décharge du bus.
 Ce temps de décharge dépend de l'activité du variateur durant cette phase.
 Le moteur continue à être commandé jusqu'au basculement de cette sortie. La led « POWER ON » s'éteint

5.4.2 Arrêt suite à un défaut, alimentation réseau ou freinage

To	⇐ Détection du défaut
To + 20ms	⇒ Ouverture du contact « OK » du bornier B5 et affichage du type de défaut coté alimentation. L'automatisme extérieur doit alors ouvrir le contacteur principal au plus tard 100ms après l'ouverture du relais « OK ». Soit Tr le retard à l'ouverture du contacteur.
To + 20ms + Tr + retard	⇒ La sortie « DRIVE OK » de la prise X2 passe à 0 après la décharge du bus. Ce temps de décharge dépend de l'activité du variateur durant cette phase. Le moteur continue à être commandé jusqu'au basculement de cette sortie. La led « POWER ON » s'éteint

5.4.3 Arrêt suite à un défaut coté variateur moteur

To	⇐ Détection du défaut
To + 10ms	⇒ La led « FAULT » s'allume et la sortie « DRIVE OK » de la prise X2 passe à 0. Le moteur n'est plus commandé.
To + 20ms	⇒ Le contact « OK » du bornier B5 s'ouvre L'automatisme extérieur doit ouvrir le contacteur principal au plus tard 100ms après l'ouverture « OK » Après l'ouverture du contacteur principal « POWER OFF » s'allume.
To + 20ms + retard	⇒ La led « POWER ON » s'éteint

Nota : La disparition du réseau entraîne deux secondes après la commande de décharge de la tension continue de bus.

6. ROLE ET REGLAGE DES PARAMETRES D'ASSERVISSEMENT

6.1 Rôle des paramètres d'asservissement

6.1.1 Liste des paramètres

Choix type de régulation :

- Vitesse Proportionnel P
 ⇒ Proportionnel intégrale PI
 ⇒ Proportionnel double intégrale PI²
- Régulation de courant

Dans tous les cas :

	Valeur minimum	Valeur maximum
• Fréquence de filtrage	20 Hz	800 Hz
• Offset	- 1% V max.	+ 1% V max.
• Limitation de courant	0 A	I imp. variateur

En régulation de vitesse (P, PI, PI²)

• Vitesse maximale	100 tr/min	100 000 tr/min
• Vitesse pour 1V	10 tr/min	20 000 tr/min
• Gain proportionnel	I imp. variateur/156	I imp. Variateur x 210
• Arrêt d'intégration	0,1 Hz 1	50 Hz
• Vitesse 1 et vitesse 2	48 tr/min < Vitesse 1 < Vitesse 2 < Vitesse max.	
• Prédicteurs (pesanteur, frottements secs ou dynamiques, accélération)		

6.1.2 Choix du type de régulation : courant, proportionnel, PI, PI²

Régulation de courant

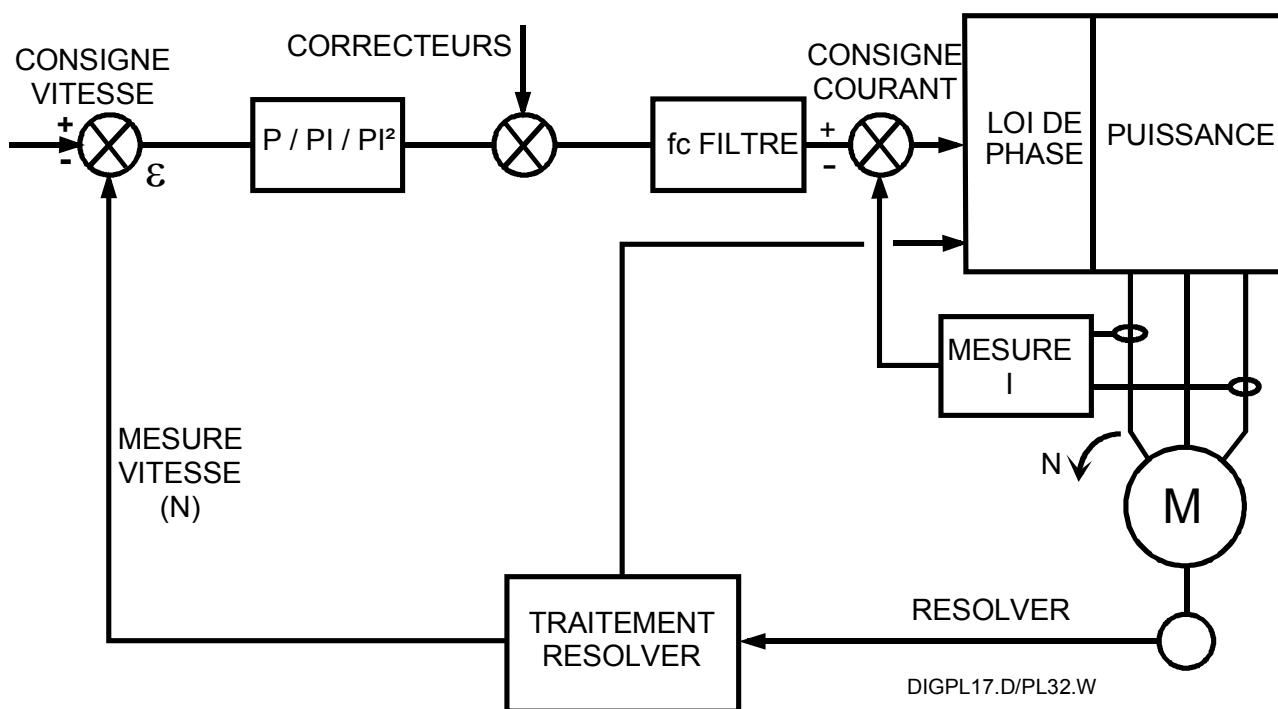
Le choix « courant » permet de commander directement le courant (donc le couple moteur à travers le coefficient de couple Kt). On obtient alors 10v = courant crête impulsif du variateur choisi (calibre) préalablement

Dans ce mode, le réglage PI/PI², ainsi que les prédicteurs, sont neutralisés. Seuls sont efficaces :

- La limitation de courant (bien souvent alors ramenée au dessous du courant permanent du variateur, pour ne pas déclencher en valeurs moyenne ou efficace).
- Le filtre passe bas du second ordre (fréquence de filtrage), permettant de réduire l'effet d'éventuelles résonances.

Choix de P

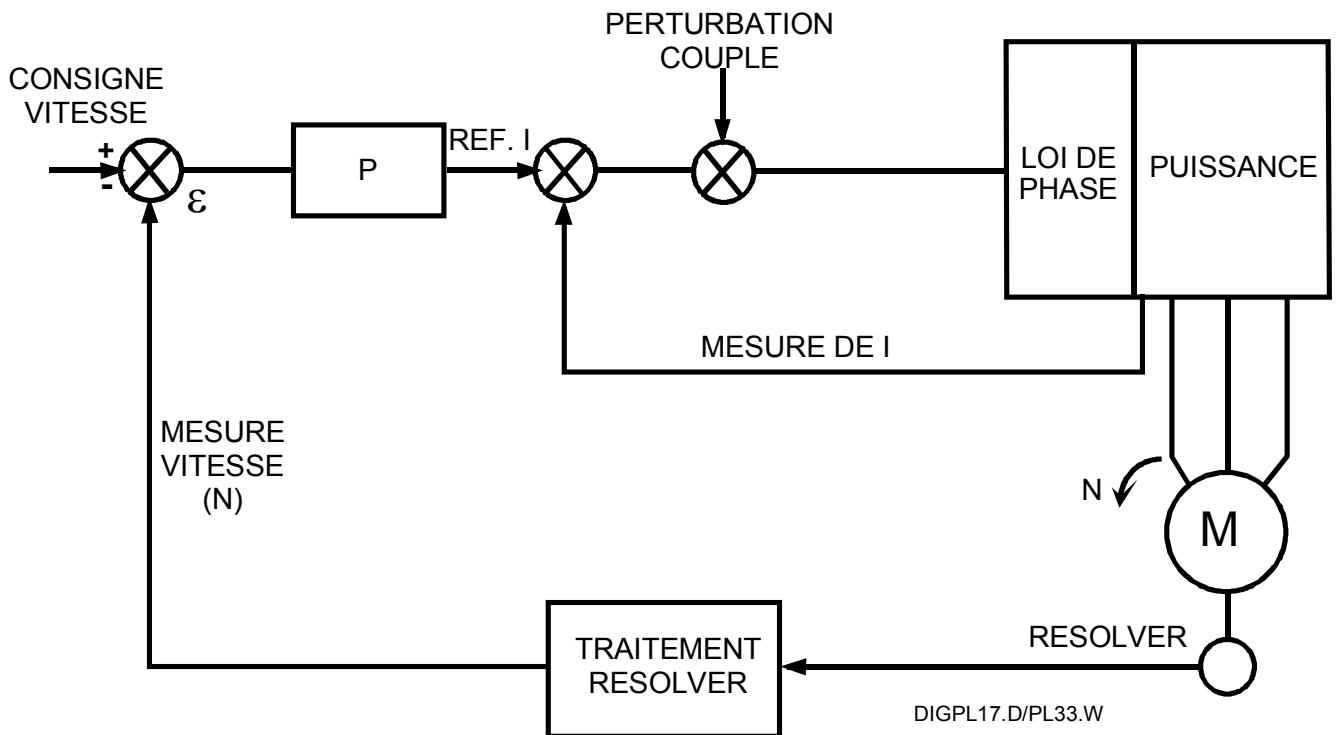
Le variateur est utilisé en boucle de vitesse, avec un gain purement proportionnel. Ce gain est le rapport entre le courant de sortie et l'erreur de vitesse. Il s'exprime en mA / (tour/minute).



A courant I égal, si le gain augmente, l'erreur ε diminue, la rapidité du système augmente ainsi que sa bande passante.

Une augmentation du gain peut conduire à l'instabilité, du fait des autres composants de la boucle (résonances, filtre du second ordre).

L'utilisation de l'action proportionnelle P seule a l'inconvénient de donner une rigidité nulle, du fait qu'il n'y a aucune intégration en amont de la partie courant.



Choix de PI (action proportionnelle et intégrale)

Par rapport à l'action P seule, PI apporte les 2 modifications suivantes :

- Le gain (en boucle ouverte) à fréquence nulle est infini; en cas d'à-coup de couple, on aura un écart angulaire de l'arbre moteur par rapport à l'état au repos. Cet angle sera proportionnel au couple appliqué et il n'y aura pas de dérive permanente de vitesse. Il est alors possible de parler de « rigidité » du système. Cette rigidité est strictement proportionnelle à la fréquence d'arrêt d'intégration.
- Le gain proportionnel P fixe la bande passante f_0 (la rapidité du système). L'action intégrale entraîne un déphasage de -90° , générateur d'instabilité. Ce déphasage n'est pas gênant aux faibles fréquences, mais peut rendre le système instable aux plus hautes fréquences. Il convient donc d'ajuster correctement la « fréquence d'arrêt d'intégrale » (0.2 à 0.3 fois la bande passante f_0).

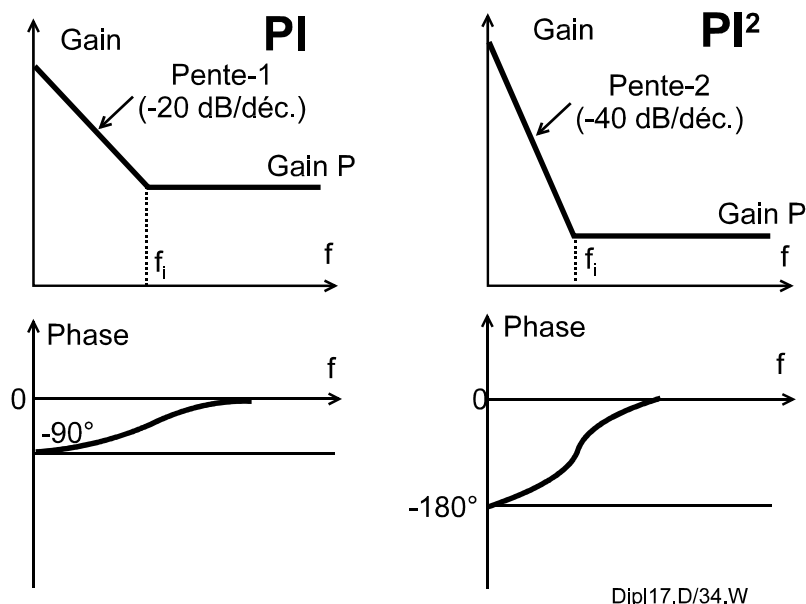
Choix de l'action PI^2 (action proportionnelle et double intégration)

Par rapport à l'action P seule, PI^2 apporte les 2 modifications suivantes :

- La rigidité à l'arrêt est infinie. Sur un à-coup de couple moteur, et après une période transitoire, l'arbre moteur revient à la position qu'il avait au repos (il n'y a plus d'écart de position permanent).
- L'action intégrale double entraîne un déphasage de -180° aux basses fréquences. Un mauvais réglage de la fréquence d'arrêt d'intégrale peut entraîner une instabilité du système. Se limiter à 0.1 ou 0.2 fois la bande passante f_0 .

6.1.3 Arrêt d'intégration

Pour le rôle de ce paramètre, se reporter au paragraphe précédent. Seule est donnée ci-dessous sa définition d'après les courbes de Bode (gain/fréquence et phase/fréquence)



6.1.4 Mise à l'échelle de vitesse

Le choix de l'ensemble moteur-variateur fixe une vitesse maximale possible.

Le paramètre vitesse « Maximale » permet de réduire cette vitesse maximale pour l'application. Ce paramètre est externe à la boucle de vitesse, et sa modification ne modifie pas le gain.

Le paramètre « Vitesse pour 1 Volt » fixe le « gradient » de vitesse (par exemple, la vitesse maximale peut être obtenue pour 10V, 9V ou 7V, en fonction de la commande de positionnement).

6.1.5 Fréquence de filtrage

Phénomène de résonance

Beaucoup de systèmes possèdent une ou plusieurs fréquences de résonance, liées la plupart du temps à des phénomènes mécaniques : Inerties ou masses, associées à la raideur des composants mécaniques (courroies, vis, réducteurs, bâtis..).

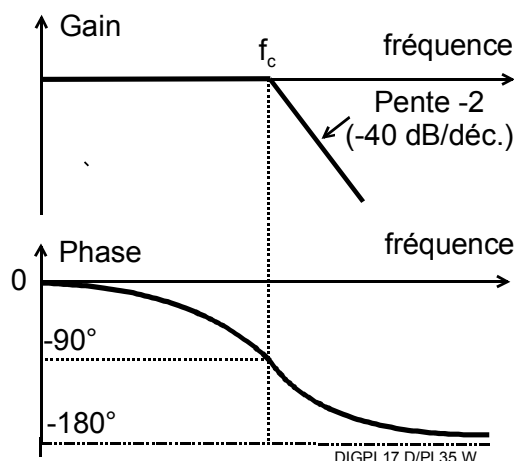
Dans une zone de fréquence réduite autour de la fréquence de résonance, on remarque :

- De fortes variations du gain de la boucle.
- De fortes variations de la phase en boucle fermée.

Ceci conduit à des instabilités ou à des « accrochages », oscillations plus ou moins violentes

Filtre du second ordre

Ce phénomène ne peut pas être traité par le réglage P/PI/PI². Si la résonance ne peut pas être traitée mécaniquement, il faut alors éliminer les fréquences concernées. Ceci est le rôle du filtre passe-bas du 2^{ème} ordre.



6.1.6 Les prédicteurs

But des prédicteurs

4 phénomènes physiques :

- Masse verticale.
- Frottements secs
- Frottements proportionnels à la vitesse.
- Accélération.

Sont causes directes et calculables d'une modification de couple moteur.

Le but des prédicteurs est, par calcul, d'agir directement sur la consigne de courant, sans passer par la boucle de vitesse et sans attendre l'erreur de vitesse engendrée par ces phénomènes (voir schéma bloc).

Le principe de réglage et de travail des prédicteurs est de minimiser la partie de consigne courant venant de la branche P, PI, PI², donc de diminuer l'erreur de vitesse.

Ces prédicteurs étant en dehors de la boucle de vitesse (qui doit être réglée en premier), ils n'agissent pas sur sa stabilité. Ils apportent une amélioration appréciable sur les temps de réponse.

Le prédicteur d'accélération améliore la stabilité et permet d'augmenter le gain de l'éventuelle boucle de position superposée à la boucle de vitesse.

Il faut cependant noter que de nombreux asservissements de vitesse ne nécessitent pas l'utilisation de ces prédicteurs.

Caractéristiques générales de chaque prédicteur

- Compensation de masse ou pesanteur (axe vertical)

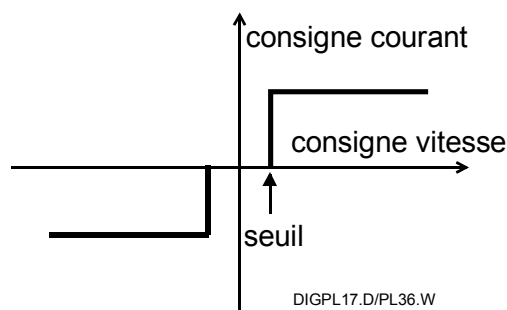
On introduit directement dans le paramètre la valeur de courant, en Ampères, dont le moteur a besoin pour mouvoir la masse à vitesse constante (moyenne entre la montée et la descente)

- Frottements secs ou « statiques »

La force de frottement est fixe, quelle que soit la vitesse. Son sens s'oppose au déplacement, le signe dépend donc du signe de la consigne de vitesse.

Dans ce cas aussi, on rentre directement la valeur en Ampères, du courant nécessaire au moteur pour vaincre les frottements.

Le « seuil » exprimé en tours par minute, définit une « bande » de vitesse dans laquelle cette compensation est nulle.



Le seuil est de l'ordre de $1/1000^{\text{ème}}$ de la vitesse maximale. Cette zone permet de réduire l'oscillation de couple lors de changements rapides et répétitifs du signe de la vitesse. C'est en particulier le cas, à l'arrêt, lorsqu'il y a une boucle de position.

- Compensation de frottements « dynamiques »

Frottements proportionnels à la vitesse, rencontrés sur certains éléments mécaniques utilisant des fluides.

Valeur à entrer : Coefficient en Ampères / (tour / minute)

- Prédiction d'accélération

En fonction de l'inertie totale (charge et rotor du moteur), et de l'accélération désirée, le couple nécessaire est égal à : $C = \Sigma J \cdot d\omega / dt$.

On surveille donc l'évolution de la consigne de vitesse, pour envoyer au contrôle de courant une consigne proportionnelle à l'inertie (fixe) et à l'accélération. On voit ici une limite du système; il est inutile d'avoir une évolution de la consigne de vitesse plus forte que l'accélération maximale possible du moteur, donnée par $d\omega / dt = \text{Couple pic} / \Sigma J$. La prédiction d'accélération n'a d'intérêt que s'il y a une rampe sur la référence de vitesse.

Le paramètre utilisé est t_{pr} , temps de prédiction, en millisecondes; t_{pr} est variable entre :

- 0 ms (pas de prédiction).
- $t = t_d$, temps de démarrage de 0 à vitesse maximale, avec le plein courant du variateur. On a alors 100% de correction.

6.2 Entrée des paramètres

Les paramètres de personnalisation de l'ensemble moteur-variateur sont introduits à la mise en service, à l'aide d'un PC, sous WINDOWS, par le logiciel DIGIVEX PC.

Ils peuvent être lus et en partie modifiés par le terminal de visualisation / paramétrage.

L'ensemble de la caractérisation est gardé en mémoire dans une mémoire EEPROM montée sur un sous-print débrochable. Cette mémoire peut donc être transférée d'un variateur à un autre variateur de même calibre.

Le transfert de cette EEPROM sur un variateur de calibre différent entraîne la génération d'un défaut. Les paramètres contenus dans l'EEPROM sont conservés.

Référence de l'ensemble de personnalisation : SZ6608 B

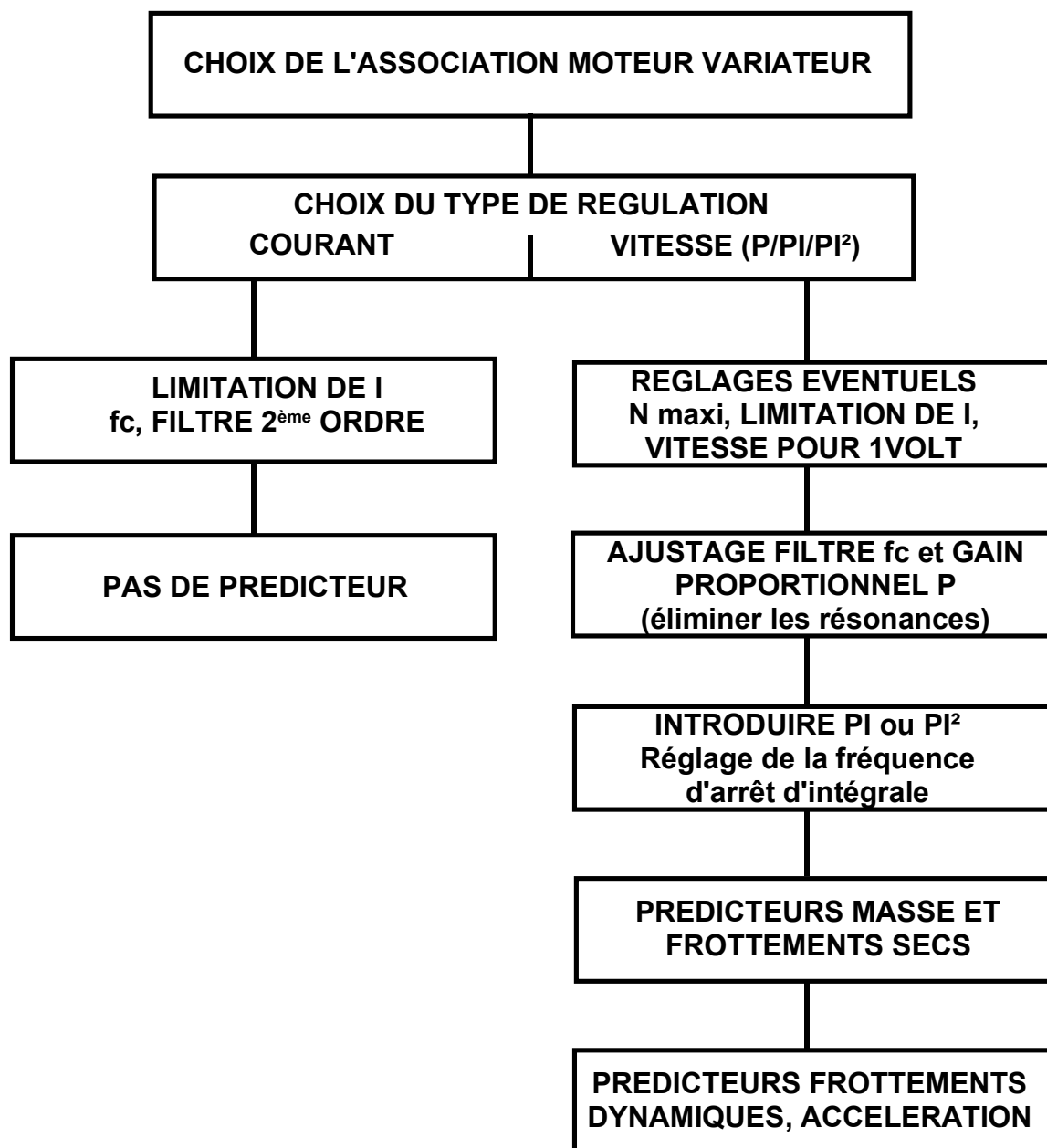
- Avec un court circuit en Jo pour les moteurs de broche
- Avec un circuit ouvert en Jo pour les moteurs d'axe

Etiquetage :

- Nom du moteur
- Valeur de la consigne et vitesse
- Numéro du réglage (tête de série)

6.3 Réglage avec le logiciel DIGIVEX PC

6.3.1 Canevas de réglage



DIGPL40.DS4/WMF

6.3.2 Outils de réglage des paramètres

- Sans logiciel PC ni terminal

On n'a accès à aucune modification de réglage. Il est seulement possible de visualiser, sur un oscilloscope standard, les 2 variables affectées aux 2 sorties analogiques, généralement :

- ♦ Sortie Nr 1 : Mesure de vitesse.
- ♦ Sortie Nr 2 : Consigne de courant.

- Avec le terminal, sans logiciel PC

Si le système a un accès complet (niveau 2), le terminal permet l'accès aux paramètres d'asservissement (type de régulation, gain ...). On peut visualiser de 2 façons :

- ♦ Soit par lecture directe sur l'écran LCD de :
 - Consigne d'entrée
 - Consigne de courant
 - Tension de bus
 - Température
 - Mesure vitesse
- ♦ Soit en affectant 2 des 5 variables internes :
 - Consigne d'entrée en tr/min
 - Mesure vitesse en tr/mn
 - Consigne courant en A
 - Tension de bus en V
 - Position en degrés,aux 2 sorties analogiques, et en utilisant un oscilloscope extérieur.

Si on est en niveau 1, on peut seulement modifier le gain déjà en place (rapport 0,7 à 1,4) la vitesse pour une consigne de 10 V ($\pm 10\%$ sauf si l'on est déjà à la vitesse maximale) et l'offset ($\pm 1\%$).

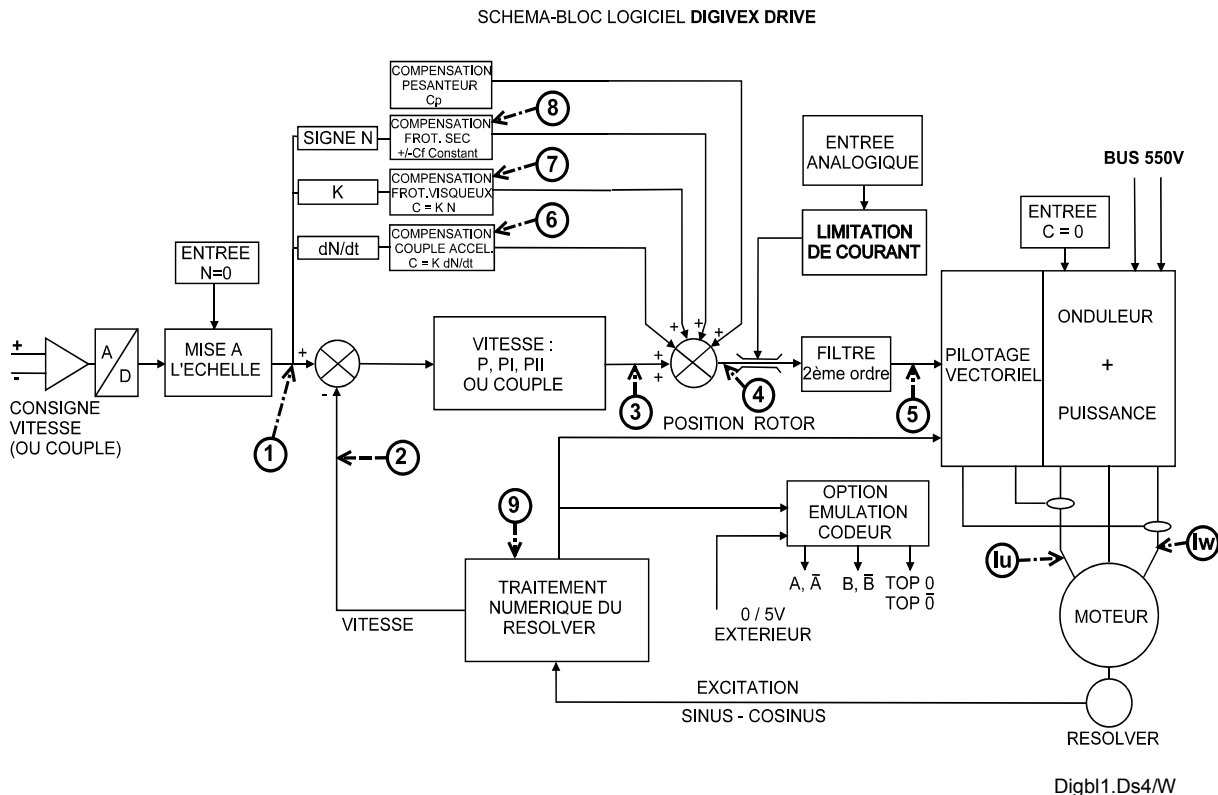
- Avec le logiciel DIGIVEX PC

3 outils sont accessibles :

- ♦ Génération de consigne vitesse (fixe, échelon, sinusoïde) dont amplitude, fréquence, valeur moyenne sont ajustables.
- ♦ Fonction oscilloscope, permettant de visualiser et d'enregistrer les courbes de réponse de 2 parmi les variables internes accessibles.
- ♦ Procédure de réglage qui permet, en utilisant les 2 fonctions ci-dessus, (fenêtre « paramètres » ouverte) de faire les réglages (sauf prédicteurs) à partir de la réponse à un échelon.

Variables internes accessibles (par le logiciel DIGIVEX PC ou par le terminal)

Le choix des variables internes est le suivant :



Repère

- ◆ 1 Consigne d'entrée en tr/min
- ◆ 2 Mesure vitesse en tr/min
- ◆ 3 Sortie P, PI, PI² en Amp.
- ◆ 4 Sommation en Amp.
- ◆ 5 Consigne courant en Amp.
- ◆ 6 Accélération en ms
- ◆ 7 Frottement visqueux en Amp.
- ◆ 8 Frottements secs en Amp.
- ◆ 9 Position en degrés
- ◆ Iu Courant phase U en Amp.
- ◆ Iw Courant phase W en Amp.

Le choix des 2 variables sélectionnées peut se faire :

- Soit en mode interactif, en positionnant sur les points du schéma les « 2 pointes de touche » disponibles (pour les 11 variables ci-dessus seulement).
- Soit à partir de la liste proposée dans le tableau « OUTILS - OSCILLOSCOPE ». Accès par le nom des variables, ceci est valable pour les variables, les 11 ci-dessus plus les suivantes :

- ♦ Température en Deg.C
- ♦ Tension de bus en Volts
- ♦ I Actif en Amp
- ♦ I Réactif en Amp
- ♦ Courant Id en Amp
- ♦ Courant Iq en Amp
- ♦ Tension Ud en Volts
- ♦ Tension Uq en Volts
- ♦ Entrée auxiliaire en Volts
- ♦ Géné BF

Il faut noter que ces variables sont affectables aux 2 sorties analogiques, ce qui permet éventuellement d'utiliser un oscilloscope indépendant.

6.3.3 Conditions d'accès aux paramètres avec logiciel DIGIVEX PC

Niveaux d'accès

- Niveau 1, toujours accessible, il permet de modifier :
 - ♦ Le gain proportionnel dans des proportions limitées (0.7 à 1,4).
 - ♦ La vitesse pour une consigne de 10V (+/-10%, sauf si l'on est déjà à la vitesse maximale)
 - ♦ Le réglage d'offset ($\pm 1\%$)

Il permet aussi la lecture de tous les paramètres.

- Niveau 2, accessible par l'introduction d'un code, ce niveau permet de modifier l'ensemble des paramètres nécessaires à l'application.

Ces niveaux sont valables « on line » ou « off line », avec le logiciel PC ou avec le terminal.

Travail « off line »

Si l'on a accès au niveau 2, et que l'on travaille avec le logiciel PC, le travail « off line » permet de préparer des fichiers complets de paramètres : choix moteur, paramètres d'asservissement, travail sur les entrées et sorties....Il s'agit donc d'un travail informatique sur fichiers (Menu Fichier, Ouvrir, Enregistrer sous...).

Travail « on line » (avec accès au niveau 2)

Dans ce mode; il y a connexion par la liaison RS232, entre le PC et son logiciel, et le variateur DIGIVEX Single Drive.

- Pour se mettre « on line »

- ♦ Vérifier, par Fichier + Configuration liaison série, que la configuration PC est compatible avec le variateur (9600 Bauds / 8 bits data / pas de parité / 1 bit stop).
- ♦ Appeler « Connexion »
- Pour se remettre « off line »
-
- ♦ Appeler « Déconnexion »

Lorsque l'on entre « on line », la totalité des paramètres présents dans le variateur est recopié dans le PC. Tout paramètre modifié par le PC sera recopié dans le variateur.

Le mode « on line » présente les particularités suivantes :

- On ne peut pas modifier les paramètres concernant le resolver.
- Les paramètres d'asservissement ne peuvent être modifiés que par les « touches » + ou -, les valeurs numériques ne peuvent pas être entrées directement par le clavier.
- Si l'on désire envoyer la totalité d'un fichier de paramètres par la liaison série (premier chargement, recopier un variateur dans un autre).
- Le couple est mis à zéro ($T = 0$) par le logiciel lors du transfert et y reste. Il faut alors le remettre soit à « 1 » logiciel, soit sur « connecteur » (voir logiciel DIGIVEX P.C notice PVD 3483 F).
- Le variateur vérifie la compatibilité avec le calibre de l'axe. Il peut alors refuser le fichier.

6.3.4 Introduction des paramètres par le logiciel DIGIVEX PC

Se reporter au logiciel DIGIVEX P.C notice PVD 3483 F :

- Choix du calibre
- Choix du moteur (standard ou spécial)
- Choix du resolver
- Entrée des paramètres d'asservissement (transfert global)
- Affectation des entrées/sorties et variables
- Utilisation de la fonction oscilloscope
- Double jeu de paramètres : option "extended parameter set"

6.3.5 Réglage des paramètres de boucle en régulation de vitesse

Le réglage peut être fait en utilisant le menu « Assistant au réglage » ou directement les stimuli et l'oscilloscope.

Vitesse pour 1V et vitesse maximale

La vitesse maximale possible est fixée lors du choix moteur / variateur. Elle peut être ici seulement diminuée.

Pour contrôler le résultat :

- Choisir un stimulus « continu » de 1 volt par exemple.
- Par « état variateur » (menu COMMANDES), ou par la fonction oscillo, vérifier la valeur obtenue pour la variable « mesure vitesse en tr/mn ».

Réglage du gain proportionnel

Etat à l'origine

- Se mettre en gain proportionnel P seul.
- Fréquence de filtrage f_c au maximum (800 Hz) et gain faible.
- Système apte à tourner, pas de prédicteur.

Les réglages du gain P et de la fréquence du filtre sont simultanés. Si, en augmentant le gain P, le système entre en résonance, il faut éliminer cette résonance en diminuant la fréquence du filtre, puis augmenter P etc... jusqu'à trouver un compromis.

Maximum conseillé pour P

Il y a un gain proportionnel maximum conseillé, dépendant du calibre du variateur, et correspondant à une ondulation de courant maximale.

CALIBRE	P en mA/ tr/mn
2/4	35
4/8	75
7.5/15 ou 8/16	150
15/30 ou 16/32	300
30/60 ou 32/64	600
60/100	1200

NB : Dans certaines conditions, ce gain peut être dépassé. Nous consulter.

Générer un échelon de consigne de vitesse (0.5 à 1V).

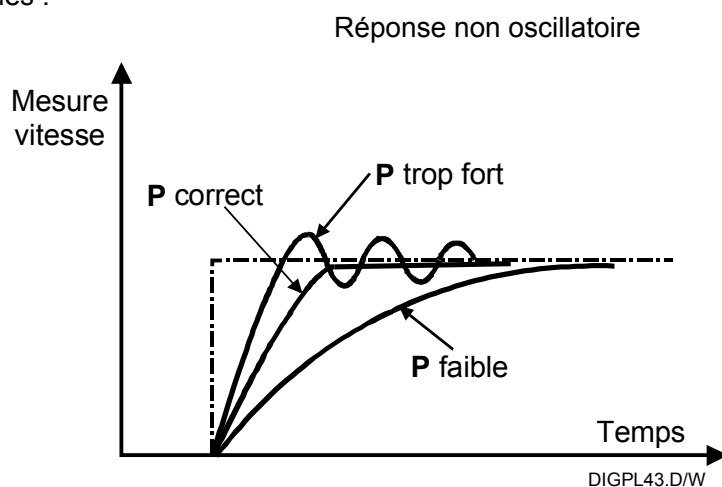
Visualiser par la fonction oscilloscope

- Voie 1 $\Rightarrow$ la consigne d'entrée.
- Voie 2 $\Rightarrow$ la mesure vitesse.
- Déclenchement sur la voie 1, à 1 ou 2% de N maxi, front montant.

Augmenter le gain P

On line, on excite le stimulus. On recueille la réponse à un échelon de consigne de vitesse.

3 cas sont possibles :



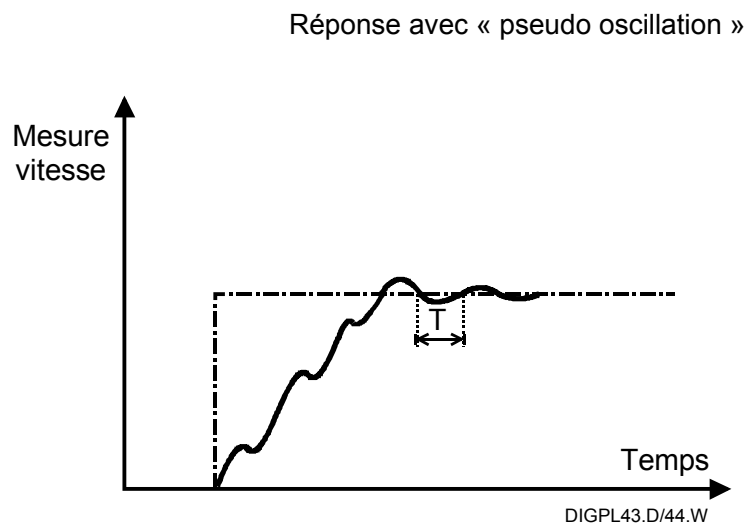
On doit obtenir une réponse sans dépassement et sans oscillation. Par exemple, augmenter le gain jusqu'à l'apparition progressive des oscillations; puis, le rediminuer de 20 à 30%.

Si on atteint, avec le gain P, la valeur maximale indiquée dans le tableau, sans avoir diminué la fréquence de filtrage il faut alors :

- Arrêter d'augmenter P
- Diminuer la fréquence de filtrage jusqu'à la limite d'oscillation

Réglage de la fréquence de filtrage

Sur la réponse obtenue ci-dessus, des oscillations peuvent éventuellement apparaître (même pendant la montée en vitesse).



On a ici une résonance (d'origine probablement mécanique) de fréquence $f_r = 1/T$, supérieure à 100Hz.

Diminuer alors la fréquence de filtrage jusqu'à disparition quasi totale de l'oscillation. Si cela s'avère impossible le gain maximum est atteint.

Si cela est possible on peut augmenter à nouveau le gain, jusqu'à obtention d'une réponse sans oscillation. Il se peut que l'oscillation réapparaisse, diminuer alors un peu plus la fréquence de filtrage.

Il faut noter que ce sont essentiellement P et la fréquence de filtrage qui fixent la bande passante.

Si la fréquence de résonance est trop basse, régler la fréquence de filtrage à une valeur élevée.

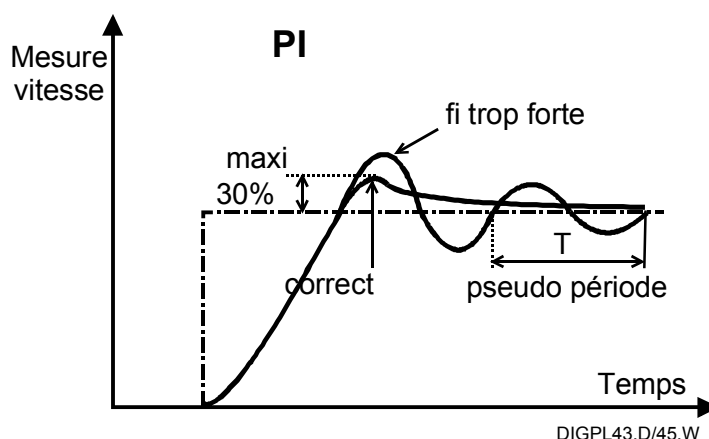
Réglage de PI / PI² - fréquence d'arrêt d'intégrale

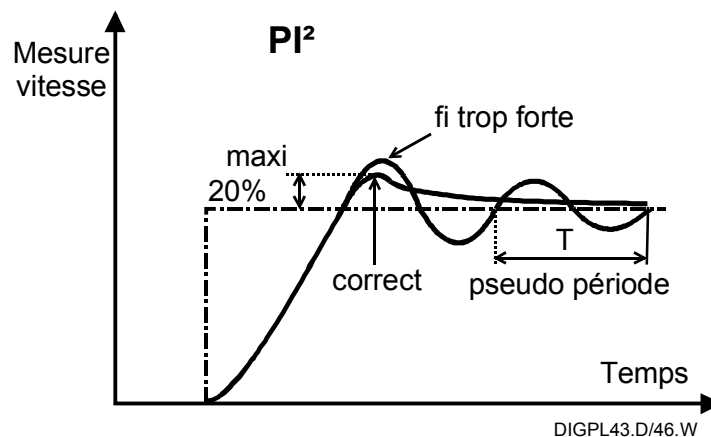
Etat à l'origine

- Gain P seul. Réglage P et fréquence de filtrage terminés.
 - Fréquence d'arrêt d'intégration = 0.
 - Toujours pas d'intégration.
 - Système apte à tourner.
- ♦ Choisir PI ou PI².
 - ♦ Utiliser le même stimulus que précédemment (analyse indicielle).
 - ♦ « On line », augmenter la fréquence d'arrêt d'intégration jusqu'à obtenir un dépassement de l'ordre de :
 - 25 à 30% en PI
 - 15 à 20% en PI²

Ceci sans oscillation.

Si la fréquence est trop forte, il y a apparition d'oscillations à fréquence assez basse (< 50Hz). Il faut alors diminuer la fréquence (ne jamais retoucher le gain P).





Ne pas changer PI en PI^2 sans remettre à 0 la fréquence d'intégrale.

6.3.6 Réglage des prédicteurs

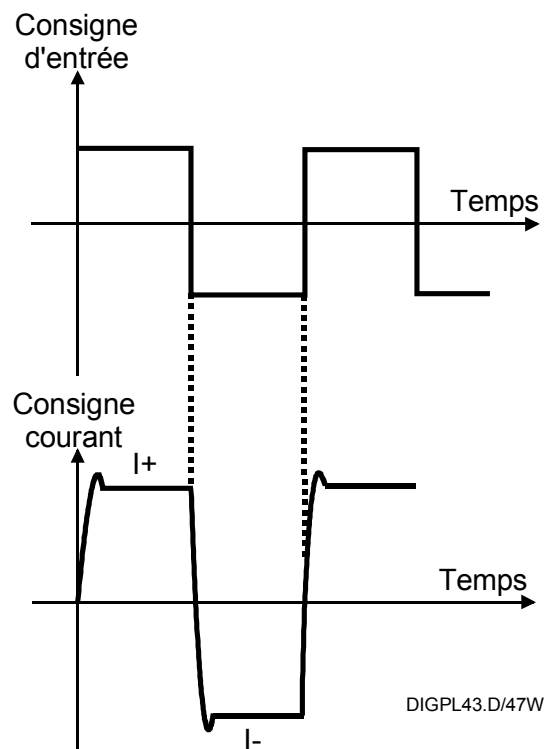
Conditions d'origine

- La totalité des paramètres de boucle (P, fréquence d'intégrale et de filtrage, vitesse maxi, limitation de I) est réglée (sans prédicteurs).
- Le système est apte à tourner.

Réglage des prédicteurs Pesanteur et Statique

A noter que, pour un axe horizontal, le facteur pesanteur est nul.

- Prendre un stimulus carré, décalage = 0, valeur crête / crête = 3 à 5% de la vitesse max. en tr/min, fréquence 0.2 à 1Hz.
- Visualiser, sur la fonction oscilloscope :
 - ♦ La consigne d'entrée
 - ♦ La consigne courant

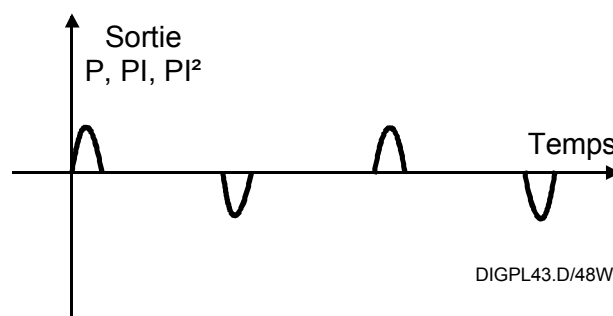


DIGPL43.D/47W

Nota : I+ et I- sont à prendre avec leur signe. En général I- est négatif.

En principe :

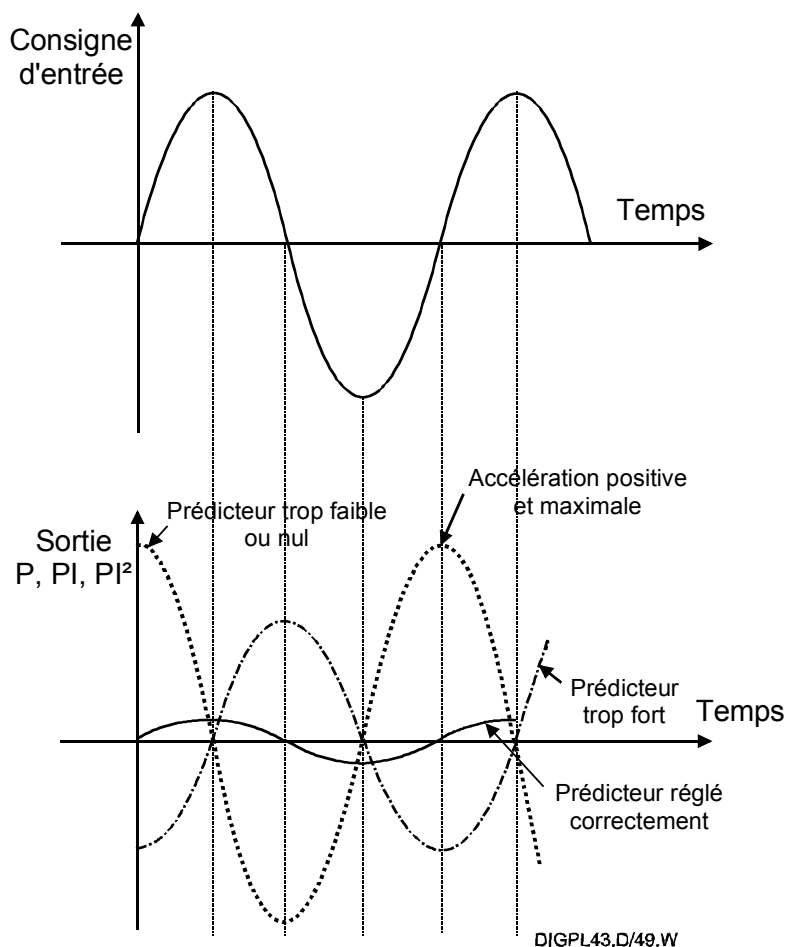
- Pesanteur = $\frac{I_+ + I_-}{2}$ en Ampères (mouvement horizontal, pesanteur = 0).
- Frottements statiques = $\frac{I_+ - I_-}{2}$ en Ampères.
- Rentrer alors ces valeurs dans les paramètres.
- Rentrer la valeur du seuil (par exemple, seuil = vitesse maxi / 1000).
- Après introduction des valeurs, on peut contrôler, avec le même stimulus, le résultat obtenu.
- Visualiser sur 1 voie la consigne d'entrée, sur l'autre voie la sortie P, PI, PI². On doit obtenir un résultat proche de :



DIGPL43.D/48W

Réglage des prédicteurs dynamiques et accélération. (On suppose les prédicteurs de frottements sec et de pesanteur réglés).

- Utiliser un stimulus sinus, décalage 0 valeur crête à crête 10 à 20% de la vitesse maxi, fréquence 0.2 à 1Hz.
- Par la fonction oscilloscope, visualiser :
 - ♦ Sur une voie la consigne d'entrée.
 - ♦ Sur l'autre voie la sortie P, PI, PI².
- Réglage du prédicteur d'accélération. Augmenter le prédicteur jusqu'à minimiser la sortie P, PI, PI². Une valeur trop forte augmente P, PI, PI² avec changement de phase.



Très forte différence entre réglage optimum et pas de prédicteur.

Le réglage correct correspond à sortie P, PI, PI² minimale en amplitude. Le prédicteur doit permettre une réduction de la sortie P, PI, PI² dans un rapport 5 à 10 au moins.

Nous rappelons que la valeur (en ms) de t_{pr} (temps de prédiction) est voisine de t_d (temps de démarrage), avec :

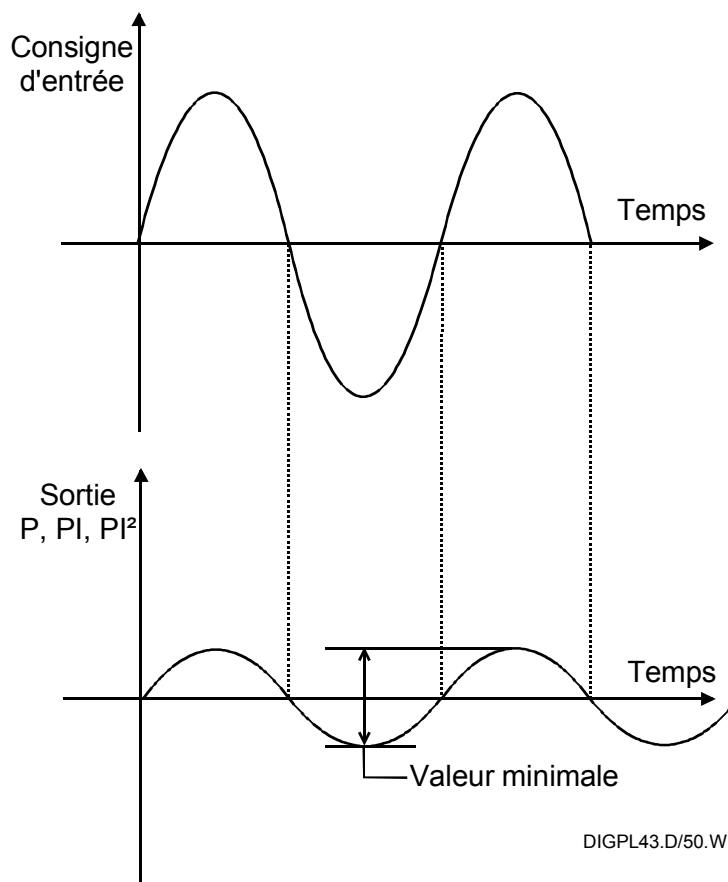
$$t_d = \frac{(\text{Inertie charge} + \text{Inertie moteur}) \cdot \omega_{\max}}{\text{Couple maxi}}$$

t_d est le temps d'accélération de 0 à la vitesse maxi avec le couple maximum

t_d en secondes, inertie en kgm^2 , $\omega_{\max}$ en rd/s , couple en Nm ,

- Réglage du prédicteur de frottements dynamique. Une fois réglés tous les autres prédicteurs, augmenter le prédicteur dynamique jusqu'à minimiser le signal de sortie P, PI, PI^2 .

Lorsque le réglage est correct, on doit obtenir cette sortie minimale, et en phase avec la consigne d'entrée.



6.3.7 Réglage des paramètres en régulation de courant

Si l'option « courant » a été choisie, seuls sont à régler :

- La limitation de courant; il faut veiller, dans ce type d'application, à ne pas déclencher sur des surveillances en courant moyen ou en courant efficace. Souvent, on a limitation de courant = courant permanent.
- La fréquence du filtre du 2^{ème} ordre. Ceci ne peut être fait qu'à l'aide de la boucle de régulation « supérieure » donnant la consigne de courant.

6.3.8 Autres paramètres de caractérisation

Entrées / sorties logiques et analogiques

Accès soit par les menus (COMMANDES + FORCAGE ENTREES) ou (COMMANDES + AFFECTATION SORTIES), soit en mode interactif en cliquant sur les E/S à gauche du schéma bloc. Ceci permet :

- D'affecter à chacune des 2 sorties analogiques 10V une des variables internes.
- De forcer à un niveau 0 ou 1 les entrées logiques.

Les entrées / sorties logiques sont affectées de façon permanente.

Option émulation codeur

- Choix du nombre de traits entre 1 et 16384 par tour (off line).
- Validation par apprentissage de la position du « top zéro » (on line).

Choix divers

- Choix de stratégie de traitement des surveillances en courants moyen ou efficace : Réduction de courant ou ouverture puissance (voir § 6.2.2.1 et notice LOGICIEL DIGIVEX P.C - PVD 3483F).
- Choix de stratégie d'utilisation du frein : Réduction de courant ou pas en cas de fermeture du frein (voir notice LOGICIEL DIGIVEX P.C - PVD 3483F).
- Choix de la stratégie d'utilisation de la protection thermique du moteur (avec ou sans protection thermique)

7. MISE EN SERVICE - REGLAGE DES PARAMETRES D'ASSERVISSEMENT - DETECTION DES CAUSES D'ARRET

7.1 Séquence de mise en service

7.1.1 Vérifications préalables

Contrôle du câblage

- Raccordements puissance et auxiliaire sur DIGIVEX Single Drive.
- Câblage du Reset.
- Arrivée extérieure du 24V pour frein.
- Contrôler les raccordements du resolver.
 - ◆ Côté moteur
 - ◆ Côté DIGIVEX Single Drive
- Contrôler les raccordements puissance, frein et thermique.
 - ◆ Côté moteur
 - ◆ Côté DIGIVEX Single Drive

Contrôle de la nature des alimentations

- Puissance : 50/60Hz, 230V mono ou tri, 400V tri suivant les modèles.
- Auxiliaires : monophasé 50/60Hz, 230V ou 400V suivant les modèles.
- Alimentation frein : 24V continu +/- 10% (ondulation comprise).

Attention : Avant toute intervention, s'assurer que le bus puissance est à 0V. Attendre au moins 3 minutes après l'arrêt complet des moteurs avant d'intervenir. **Attendre l'extinction de toutes les LED.**

7.1.2 Mise en service avec le logiciel DIGIVEX PC ou le terminal

- Afin de ne pas alimenter la puissance, retirer le bornier B5 de l'alimentation DIGIVEX Single Drive. *Ceci interdit l'auto-maintien du contacteur principal.*
- Raccorder le PC par la liaison série RS232
- Alimenter la partie auxiliaire (bas niveaux) seule; ceci n'est possible que si l'alimentation auxiliaire monophasée est prise en amont du contacteur principal. La LED « POWER OFF » de l'alimentation DIGIVEX Single Drive s'allume
- Par le PC (menu Connexion) se mettre « On line », en dialogue avec le PC. Si cette connexion ne s'effectue pas :
 - ◆ Vérifier la compatibilité de la configuration liaison série.
 - ◆ Vérifier le câble liaison série.

A partir du moment où l'on est « On line », l'ensemble des paramètres présents dans le DIGIVEX Single Drive peut être lu.

- Vérifier par le PC ou le terminal, l'absence de défaut (menu COMMANDES + INCIDENT).
- Si l'on n'a pas accès à la modification (niveau 1), lire alors les paramètres présents dans le variateur et vérifier leur conformité au problème : type de moteur, vitesse maxi,...
- Vérifier l'état des entrées CV/CW/T.
- Si l'on a accès à la modification (niveau 2) configurer alors le variateur. Ceci peut être effectué OFF LINE dans un fichier puis transféré ou modifié « ON LINE ».
 - ◆ Choix moteur.
 - ◆ Choix des paramètres d'asservissement (sans la partie puissance, on ne peut pas en vérifier la validité).
 - ◆ Choix annexes : validation freins, sorties analogiques, stratégie de sécurité...
- Remettre en place le bornier B5 (relais OK).
- Par le logiciel, forcer le variateur à couple nul.
- Mettre alors la puissance. Normalement, la led « POWER ON » s'allume.

- Enlever le verrouillage « couple nul » par logiciel ou par contact Hard, (mise à 24V de l'entrée « T=0 »), *le variateur libère le frein (si le moteur en est équipé et si un frein a été déclaré par logiciel).*
- En utilisant les stimuli (logiciel PC ou terminal), ou l'assistant de réglage (PC), procéder au réglage du système.
 - ◆ Stimuli « continu » (carré avec crête-crête = 0). Vérifier N maxi.
 - ◆ Stimuli « carré » ou procédure de réglage pour régler les paramètres d'asservissement.
 - ◆ Logiciel DIGIVEX PC pour régler les prédicteurs si nécessaire.

Vérifier que la mécanique entraînée peut librement fonctionner.

7.1.3 Mise en service avec le terminal de visualisation

Le processus général est le même que précédemment.

L'utilisation du terminal de visualisation / paramétrage est réservé à des systèmes déjà programmés.

- Soit par le logiciel PC
- Soit par transfert de paramètres d'un variateur à un autre, à l'aide du logiciel PC ou du terminal.
- Soit par transfert physique de l'EEPROM contenant la personnalisation de l'application

7.2 Détection des causes d'arrêt

7.2.1 Visualisation par LED - Fonction Alimentation

LED	COULEUR	ROLE
POWER ON	Verte	Présence puissance, sans défaut ni dans la fonction alimentation, ni dans la fonction contrôle d'axe.
POWER OFF	Rouge	Alimentation auxiliaire présente. Pas d'alimentation puissance (soit sur un défaut, soit par mise hors tension)
RECOVERY	Rouge	Soit, si l'allumage est temporaire, mise en circuit normale de la résistance de récupération. Soit, si l'allumage est permanent, défaut de récupération : - Résistance en court-circuit (valable seulement dans le cas de résistance externe).
OVER VOLT	Rouge	Clignotant : Surtension réseau. 480 Veff ou 255Veff Fixe : Surtension bus. 750 VDC ou 400VDC
PHASE	Rouge	Absence d'une phase réseau.
AUX. SUPPLY	Verte	Indique la présence de l'alimentation auxiliaire

En fonctionnement normal l'état des LED est le suivant :

- POWER ON Verte
- POWER OFF Eteinte
- RECOVERY Eteinte
- OVER VOLT Eteinte
- PHASE Eteinte
- AUX. SUPPLY Verte

Nota : Les leds Power ON et Power OFF peuvent être allumées simultanément à la coupure de l'alimentation de puissance : réseau déconnecté et alimentation tension de bus continue supérieure au mini. de tension (200V pour les modèles 400V Δ et 100V pour les modèles 230V Δ).

7.2.2 Visualisation des anomalies - Fonction Variateur

Les incidents sur la fonction variateur peuvent être visualisés de 2 façons.

- **En face avant du variateur** grâce aux leds « RUN » et « FAULT »

RUN (verte)	FAULT (rouge)	SIGNIFICATION
☀		Fonction microprocesseur correcte Etat normal
☀	cl	Défaut Poursuite du fonctionnement avec performances réduites
☀	☀	Défaut avec arrêt de la puissance
	☀	Défaut CPU avec arrêt de la puissance
		LEDS « RUN » « FAULT » éteintes Pas d'alimentation

☀ : Led allumée

Cl : Led clignotante

- Pour la liaison série RS232
- - ♦ Soit le logiciel PME-DIGI, qui précise en clair, l'indication du problème et des conseils pour y remédier.
 - ♦ Soit le terminal de visualisation / paramétrage.

7.2.2.1 Traitement des défauts

Nous rencontrons 2 cas :

- **Défauts avec led « FAULT ».allumée**

Ces défauts entraînent :

- ♦ L'ouverture du contacteur principal et la mise hors tension de la puissance.
- ♦ La mémorisation, dans l'axe, du code du défaut d'origine.

- **Défauts avec led « FAULT » clignotante**

Ces défauts entraînent :

- ◆ Une réduction du courant moteur
- ◆ La mémorisation, dans l'axe, de l'état constaté.
- ◆ Aucune action sur le relais OK du DIGIVEX Single Drive.

Ce cas se rencontre :

- ◆ Pour une température de dissipateur Digivex excessive.
- ◆ Pour un courant moyen variateur excessif ou un courant efficace moteur excessif si le paramétrage du variateur autorise la poursuite du fonctionnement. Le choix de poursuivre le fonctionnement avec réduction de courant ou de s'arrêter est fait par le choix de la stratégie de "protection courant" dans la fenêtre "asservissement" du logiciel de paramétrage.

7.2.2.2 Surveillance des courants

Courant moyen variateur

Chaque variateur est caractérisé par 2 courants.
Par exemple pour un DIGIVEX Single Drive 15/30 :

- le courant permanent admissible 15A (valeur crête de la sinusoïde).
- le courant impulsionnel maximal 30A, admissible pendant un temps limité (0.3 à 1 sec).

Afin d'éviter un échauffement excessif du variateur, on compare le courant moyen [$I = f(t)$], après filtrage de l'ordre de 2 secondes, au courant permanent admissible. On a alors le choix entre 2 stratégies :

- Stratégie 1 : Défaut, avec, à terme, ouverture du relais « OK » de l'alimentation et du contacteur principal.
- Stratégie 2 : Réduction du courant permanent de l'axe à 90% du courant permanent admissible. La LED « FAULT » clignote.

Courant efficace moteur

Pour prévenir un déclenchement thermique du moteur par la sonde thermique, le variateur surveille le courant efficace [$I^2 = f(t)$].

Le courant efficace est comparé au courant permanent admissible en rotation lente par le moteur $\hat{I}_0$ (après un filtrage du 1^{er} ordre de constante de temps 20 sec). Cette donnée, caractéristique du moteur, est connue du variateur dès que le choix moteur/variateur est fait.

Comme précédemment on a le choix entre 2 stratégies :

- ♦ Stratégie 1 : Défaut.
- ♦ Stratégie 2 : Réduction du courant impulsionnel variateur à $0.9 \hat{I}_0$ moteur. La LED « FAULT » clignote.

Courant en sortie du variateur

Nous avons ici 2 surveillances :

- ♦ Protection contre les courts-circuits : Surveillance de la dérivée du courant.
- ♦ Courant excessif en sortie (maxi de I) : On regarde si le courant mesuré dépasse de 30% le courant impulsionnel du variateur.

Dans les 2 cas, il y a déclenchement d'un défaut et ouverture du relais OK.

7.2.2.3 Surveillance des températures

Température du dissipateur du DIGIVEX Single Drive

- ♦ Si la température est inférieure à 70°C au dissipateur, rien ne se passe.
- ♦ De 70 à 94°C, il y a diminution du courant impulsionnel que peut délivrer le variateur (la LED « FAULT » clignote à basse fréquence).
- ♦ A 95°C, déclenchement en défaut.

Température du bobinage servomoteur

Chaque moteur possède une sonde thermique. Lors de la personnalisation de l'axe, cette sonde peut être prise en compte ou non. Si elle est prise en compte (cas général), une température excessive du moteur provoque un défaut.

Température ambiante

Mesurée entre les cartes électroniques, elle arrête le fonctionnement au delà de 60°C.

7.2.2.4 Autres surveillances

Absence resolver

Défaut resolver ou défaut câblage.

Vitesse excessive

Vitesse > 1.15 fois la vitesse maximale du réglage moteur/variateur.

Ces 2 cas entraînent un défaut avec :

- Allumage rouge de la LED « FAULT ».

7.2.2.5 Tableau résumant les défauts et les diagnostics

☀ : Led allumée, E=LED éteinte, CLR=clignotant rapide, CLL=clignotant lent

LED RUN (verte)	LED FAULT (rouge)	DIAGNOSTIC LOGICIEL PC	DIAGNOSTIC TERMINAL DE PROGRAMMATION	COMMENTAIRE
☀	☀	Courant maxi. Variateur atteint	Overcurrent	
☀	☀	Défaut dl/dT	Short circuit	Court circuit en sortie ou mise à la terre
☀	☀	Courant moyen excessif	I average fault	Trop de courant demandé au variateur
☀	☀	Courant efficace excessif	I RMS fault	Trop de courant demandé au variateur. Cycle trop contraignant
☀	☀	Température moteur	Motor overtemp.	Cycle trop contraignant ou manque ventilation moteur
☀	☀	Température dissipateur	Fin overtemp.	
☀	☀	Température ambiante excessive	Ambient overtemp.	Arrêt ventilation ou température armoire excessive
☀	☀	Défaut resolver	Resolver fault	Problème resolver ou câblage
☀	☀	Vitesse excessive	Overspeed	Référence vitesse > 10V ou paramétrage vitesse erroné
E	☀	défaut CPU	CPU fault	
☀	☀	Surtension Bus	Bus overvoltage	Récupération d'énergie de freinage impossible Déconnexion du réseau
☀	☀	Défaut carte personnalisation	EEPROM fault	La carte de personnalisation est incompatible avec le calibre ou le type de variateur.
☀	☀	Définition axe-broche	SPINDLE BIT DEF.	Incompatibilité du type de pilotage (axe-broche) avec la carte de personnalisation SZ6608B
☀	☀	Moteur non-raccordé	MOTOR Disconnect	Le moteur est mal raccordé
E	E	Liaison impossible		Pas d'alimentation

LED RUN (verte)	LED FAULT (rouge)	DIAGNOSTIC LOGICIEL PC	DIAGNOSTIC TERMINAL DE PROGRAMMATION	COMMENTAIRE
☀	CLR	courant moyen excessif		Trop de courant moyen demandé au variateur. Réduction du courant I moyen > calibre variateur
		OU courant efficace excessif		Trop de courant efficace demandé au variateur Cycle trop contraignant. Réduction du courant I efficace variateur > I _o moteur
☀	CLL	Température dissipateur excessive		Trop de courant efficace demandé au variateur Cycle trop contraignant. Réduction du courant I efficace variateur > I _o moteur

7.2.2.6 Actions correctrices

Les incidents que l'on peut rencontrer (issus d'erreurs de câblage ou de mauvaises manipulations, sont les suivantes) :

- Défaut resolver / Resolver fault
 - ♦ Vérifier le raccordement resolver.
- Courant maxi variateur / Overcurrent
 - ♦ Mauvais raccordement moteur (manque une phase moteur).
 - ♦ Le moteur programmé ne correspond pas au moteur raccordé.
- Vitesse excessive / Overspeed
 - ♦ Mauvais réglage de N maxi.
 - ♦ Passage accidentel en régulation de couple.
- Le moteur ne tourne pas et reste sans couple
 - ♦ Le système est mis à couple nul (entrée « Hard » ou « Soft » T = 0). En particulier, le couple a été forcé à 0 lors d'un transfert global. Remettre le système sous couple (voir notice logiciel ou notice terminal).
 - ♦ Le moteur n'est pas raccordé.
- Le moteur ne tourne pas, mais a du couple
 - ♦ Les entrées CW et CCW sont mises à zéro (Hard ou Soft). Contrôler avec le logiciel ou le terminal.

7.2.2.7 Afficheur 7 segments (SS 6611 monté)

Fonction : Fournir une information de l'état du DIGIVEX avec discrimination des défauts.

Format : Se place dans la partie supérieure du DIGIVEX

Description :

Affichage	Description
0	Axe sous tension, Puissance non présente
1	Axe OK, Puissance présente
2	Défaut resolver
3	Température ambiante ou dissipateur excessive
3 Clignotant	Température dissipateur excessive / réduction de courant
4	Vitesse excessive
5	Courant maxi alimentation
6	Courant maxi variateur atteint ou Défaut di/dt
7	Courant moyen excessif ou Courant efficace excessif
7 Clignotant	Courant moyen excessif ou Courant efficace excessif : Réduction
8	Surtension de bus
9	Température moteur excessive
A	Défaut définition axe / broche
F	Incompatibilité calibre axe avec PERSONNALISATION
. (point)	Défaut CPU
- (tiret)	Défaut non répertorié

8. OPTIONS

8.1 Les associations possibles

Deux options max. possible	Codeur intégré SC6631	Afficheur 7 segments SS6611	Fonction Indexage SH6601	Carte sortie vitesse SV6601	SSI SC6637	SERCOS SP6605
Codeur intégré SC6631		X	X			
Afficheur 7 segments SS6611	X			X		
Fonction Indexage SH6601	X					
Carte sortie vitesse SV6601		X				
SSI SC6637						
SERCOS SP6605						

Exemple d'association : Codeur intégré + Afficheur 7 segments
OU
Codeur intégré + Fonction indexage

8.2 Emulation codeur (carte SC6631)

Le resolver est avant tout un capteur de position. Il est utilisé pour la mesure de la position du rotor par rapport au stator.

Une carte optionnelle, placée dans le DIGIVEX Single Drive, permet de transformer le signal issu du resolver en une suite d'impulsions identiques à celles issues d'un codeur incrémental : A, B, 0 et leur complément.

8.2.1 Programmation de la résolution et de la position du top zéro

Cette programmation se fait à l'aide du logiciel DIGIVEX PC ou par le terminal.

L'appel de ce paramétrage se fait :

- Soit en mode graphique (cliquer 2 fois dans émulation codeur).
- Soit par les menus : Paramètres + options.
- Soit par le clavier terminal.

Résolution

Ajustable entre 1 et 16384, soit par les touches +/-, soit en entrant directement un nombre (seulement en OFF LINE).

Ajustage du top zéro

Ajustage par apprentissage, le PC travaillant « on line ».

Lorsque l'opérateur juge la position convenable, il confirme par une prise en compte du top zéro.

8.2.2 Caractéristiques électriques

L'interface électrique de sortie répond à la norme RS 422 des liaisons séries différentielles. Le circuit utilisé est un « LINE DRIVER » du type MC 26 LS 31 D. Les caractéristiques électriques sont donc intimement liées à l'usage de ce composant.

Alimentation en tension

Les cartes émulation codeur présentant une isolation galvanique entre l'étage de sortie à travers 3 opto-coupleurs, nécessitent d'être alimentées par une source extérieure +5V, +/-10%, 100mA comme le sont les codeurs incrémentaux.

En aucun cas cette alimentation, uniquement destinée à l'isolation galvanique, ne permet de conserver l'information de position issue du resolver en cas de coupure des bas niveaux du variateur.

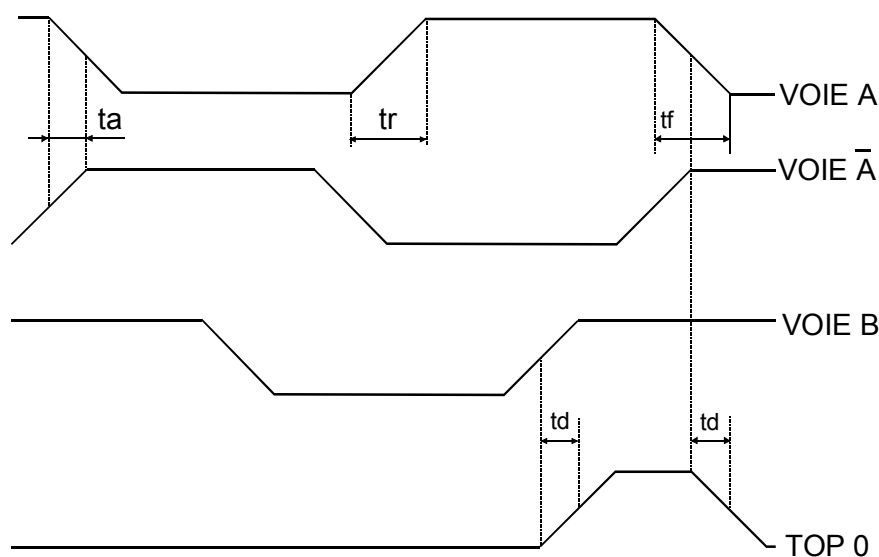
Tenue aux court circuits

Une seule sortie peut être court circuitée au 0V à un instant donné

Allure des signaux

Niveaux des signaux :

- $U_{high} \geq 2.5V$ pour $I_{high} \geq -20mA$
- $U_{low} \leq 0.5V$ pour $I_{low} \leq 20mA$



DIGPL44.D/51W

Temps de commutation :

Temps de montée ou de descente défini de 10% à 90% de la grandeur considérée sans câble et sans charge.

$$tr = tf = 45ns \text{ (valeur typique)}$$

Ecart de temps entre voies directe et complémentée

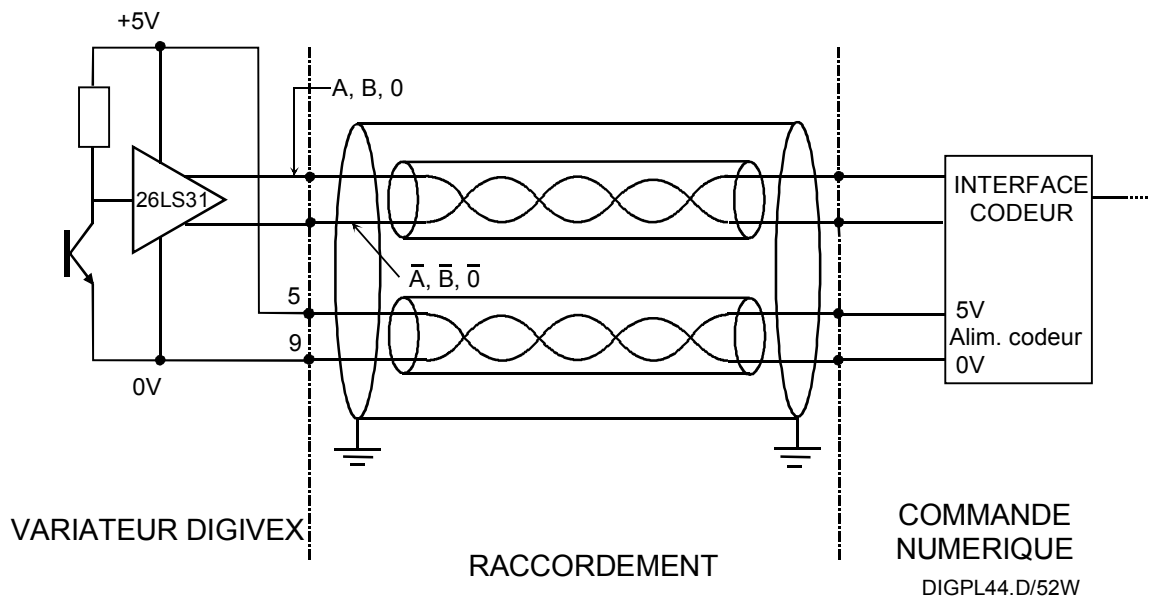
Ecart de temps défini à 50% des grandeurs considérées sans câble et sans charge.

$$-6\text{ns} \leq t_a \leq 6\text{ns} \text{ (maximum)}$$

Ecart de temps entre les voies A, B et le top 0

Ecart de temps défini à 50% des grandeurs considérées sans câble et sans charge.

$$-6\text{ns} \leq t_d \leq 6\text{ns} \text{ (maximum)}$$



8.2.3 Prise SUB-D X4 : Option emulation codeur.

Prise Sub-D 9 broches, « Encoder ». Section maximale des conducteurs : 0.5 mm².

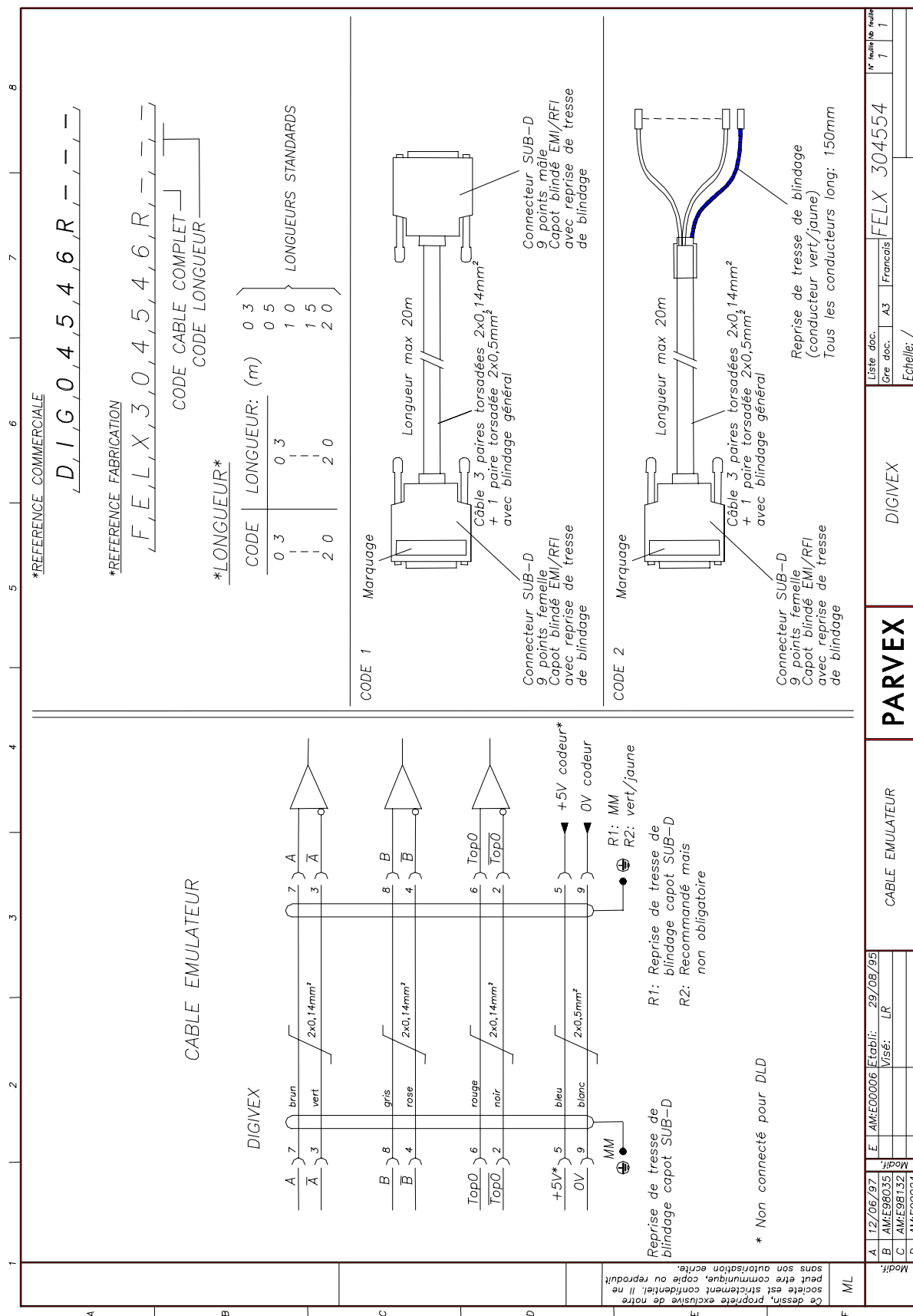
CONTACT	TYPE	ROLE
1	.	
2	Sortie	Top $\overline{0}$
3	Sortie	$\overline{A}$
4	Sortie	$\overline{B}$
5	Entrée	5V
6	Sortie	Top 0
7	Sortie	A
8	Sortie	B
9	Entrée	0V

8.2.4 Câble émulation codeur

Câble constitué de 3 paires torsadées de 0.14mm², d'une paire torsadée de 0.5mm² pour l'alimentation 5V et d'un blindage général.

Référence du câble recommandé par PARVEX, 6537P0016

Possibilité de livrer le câble équipé de ses prises SUB-D, voir plan FELX 304554.



SERVOAMPLIFICATEUR DIGIVEX

Référence	Désignation
DPS0612	Alimentation 12 kW
DPS0625	Alimentation 25 kW
DPS0615	Alimentation 15 kW renvoi réseau
SF_02040	Self triphasée pour alim 15 kW
DRA3165V23	+ Rack 6U 3 emplacements Vent. réduite (4/8)
DRA3165V43	+ Rack 6U 3 emplacements
DRA3165R23	+ Rack 6U 3 emplacements avec récupération ext.
DRA3168V23	+ Rack 6U 19' 6 emplacements Vent. réduite (4/8)
DRA3168V63	+ Rack 6U 19' 6 emplacements
DRA3168R43	+ Rack 6U 6 emplacements avec récupération ext.
RE_91001	Resistance extérieure 2000 W 27ohm
RE_91002	Resistance extérieure 4500 W 27ohm
RE_90020	Paire de consoles murales pour résistances
TL_83085	Obturbateur 6U 11E
DXD06001	Module Digivex 1/2 simple
DXD06002	Module Digivex 2/4 simple
DXD06004	Module Digivex 4/8 simple
DXD06008	Module Digivex 8/16 simple
DXD06016	Module Digivex 16/32 double
DXD06032	Module Digivex 32/64 triple
DSD13M02	Digivex Single Drive 230V 2/4 monophasé
DSD13M04	Digivex Single Drive 230V 4/8 monophasé
DSD13M07	Digivex Single Drive 230V 7,5/15 monophasé
DSD13004	Digivex Single Drive 230V 4/8
DSD13007	Digivex Single Drive 230V 7,5/15
DSD13015	Digivex Single Drive 230V 15/30
DSD13030	Digivex Single Drive 230V 30/60
SDS13060	Digivex Single Drive 230V 60/100
DSD16002	Digivex Single Drive 400V 2/4
DSD16004	Digivex Single Drive 400V 4/8
DSD16008	Digivex Single Drive 400V 8/16
DSD16002	Digivex Single Drive 400V 2/4
DSD16004	Digivex Single Drive 400V 4/8
DSD16008	Digivex Single Drive 400V 8/16
DSD16016	Digivex Single Drive 400V 16/32
DSD16032	Digivex Single Drive 400V 32/64
DSD16016	Digivex Single Drive 400V 16/32
DSD16032	Digivex Single Drive 400V 32/64
DPD16050	Digivex Power Drive 50/80
DPD16100	Digivex Power Drive 100/120
DPD16150	Digivex Power Drive 150

Référence	Désignation
SC_6631	Emulation codeur
SC_6637-1	Carte codeur SSI simplifiée
SC_6637-2	Carte codeur SSI
DTP001	Terminal de programmation et paramétrage
FR_03016	Filtre 16 A (Digivex 12 kW)
FR_03036	Filtre 36 A (Digivex 25 kW et 50/80)
FR_03064	Filtre 64 A (Digivex 100/120)
PVD3464x	Manuel Digivex multi-axe D, E, F, GB
	Manuel Digivex Single Drive
PVD3484x	Manuel Digivex Power Drive D, E, F, GB
PVD3488x	Manuel carte SSI D, F
x = D allemand, E espagnol, F français, GB anglais	
	Logiciel Parvex Motion Explorer
PMED	Pack1 : logiciel PME + clé Digivex
PMEDC	Pack2 : logiciel PME + clé Digivex et Cyber
PMEREL	Mise à jour logiciel PME (sans clé)
PVD3494x	Notice technique logiciel PME (base) D,E,F,GB
PVD3483x	Notice technique logiciel Digivex D,E,F,GB
PVD3495x	Notice technique logiciel Cyber D,E,F,GB

FICHES ET CABLES POUR DIGIVEX ET HX, HS, HD

Référence	Désignation
DXDK1	Kit de 3 connecteurs Sub-D pour Digivex
DXDK2	Kit de 4 connecteurs Sub-D pour Digivex + émül. codeur
CB 08304	Câble E/S au mètre pour axe Digivex
FELX304544R205	Câble E/S équipé (1 sub-D) pour axe Digivex longueur 5m (1)
FELX304544R105	Câble E/S équipé (2 sub-D) pour axe Digivex longueur 5m (1)
6537P0016	Câble émulation codeur pour axe Digivex
FELX304546R105	Câble émül. codeur équipé (2 sub-D) pour axe Digivex l= 5m (1)
220065R4621	Fiche résoudre coté moteur
6537P0001	Câble résoudre au mètre
220049R6105	Câble résoudre équipé (fiches moteur & Sub-D) longueur 5m (1)
Pour moteurs HX3	
220065R1610	Fiche puissance taille 1
6537P0019	Câble puissance 0,5mm ² au mètre
220049R4905	Câble puissance équipé longueur 5m (1)
Pour moteurs HX4, HX6, HS6, HD6, HS8 et lo < 14 A.	
220065R1610	Fiche puissance taille 1
6537P0009	Câble puissance 1mm ² au mètre
220049R4205	Câble puissance équipé longueur 5m (1)
Pour moteurs HS820EQ (lo > 14 A)	
220065R1611	Fiche puissance taille 1
6537P0010	Câble puissance 2,5mm ² au mètre
220049R4305	Câble puissance équipé longueur 5m (1)
Pour moteurs HD8, HS9	
220065R3611	Fiche puissance taille 3
6537P0010	Câble puissance 2,5mm ² au mètre
220049R4805	Câble puissance équipé longueur 5m (1)
Pour moteurs HD9 et lo < 60 A	
220065R3610	Fiche puissance taille 3
6537P0011	Câble puissance 6mm ² au mètre
220049R4505	Câble puissance équipé longueur 5m (1)
Pour moteurs H....et lo > 60 A	
220065R3610	Fiche puissance taille 3
6537P0012	Câble puissance 10mm ² au mètre
220049R4605	Câble puissance équipé longueur 5m (1)