

PARVEX SAS

8, avenue du Lac / B.P. 249
F - 21007 DIJON Cedex / France
<http://www.parvex.com>

Service Client :

Tel : +33 (0) 3 80 42 41 36

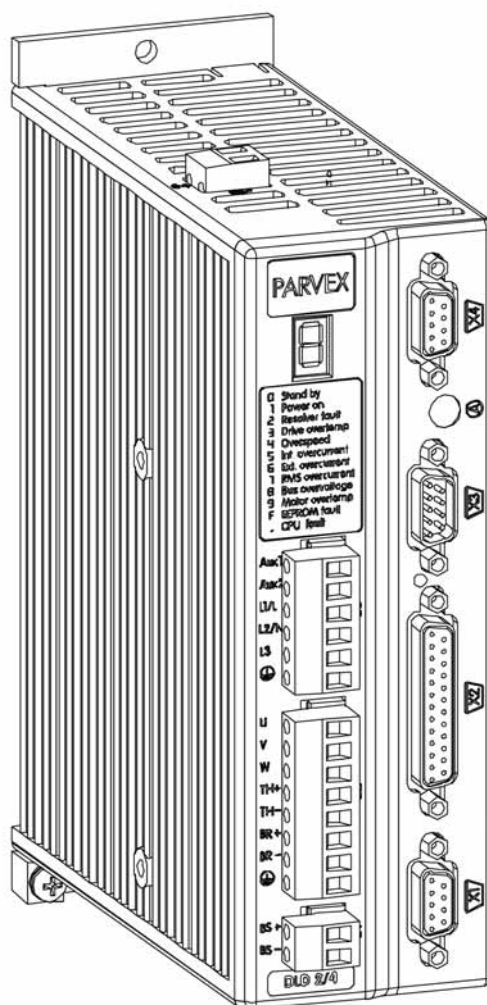
Fax : +33 (0) 3 80 42 41 19

DIGIVEX Little Drive

SERVOAMPLIFICATEUR NUMERIQUE

Notice d'utilisation

PVD 3530 F – 01/2004



PARVEX

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

de 1 à 320 N.m

⇒ NX - LX

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
1.3 Principe de fonctionnement	8
1.3.1 Synoptique	8
1.3.2 Fonction alimentation	10
1.3.3 Fonction commande du servomoteur	10
1.3.3.1 Présentation	10
1.3.3.2 Fonctionnalités, schéma bloc	10
1.3.3.3 Forçage des entrées logiques	12
1.3.3.4 Fonction stimuli / oscilloscope	12
1.3.3.5 Fonction rampe de vitesse	12
1.3.3.6 Sorties logiques	14
1.3.3.7 Surveillance frein de maintien	14
1.3.3.8 Surveillance des causes d'arrêt	15
1.3.3.9 Caractéristiques générales du DIGIVEX Little Drive	15
1.4 Conformité aux normes	16
2. DISSIPATION D'ENERGIE	17
2.1 Dissipation de l'énergie de freinage	17
2.1.1 Calcul de la puissance à dissiper dans la résistance de freinage	17
2.1.2 Dissipation de l'énergie de freinage	17
2.1.3 Capacité de freinage et Pertes des modules.	18
2.2 Mise en parallèle de DLD	19
3. ENCOMBREMENT, MONTAGE, MASSE, ETIQUETAGE, CODIFICATION	20
3.1 Encombrement, montage et masse	20
3.2 Etiquetage, codification	22
4. RACCORDEMENTS ELECTRIQUES	23

4.1	Prescriptions générales de câblage	23
4.1.1	Manipulation des appareils	23
4.1.2	Compatibilité électromagnétique	23
4.1.3	Prises SUB-D du DIGIVEX Little Drive	24
4.2	Schéma type de raccordement	24
4.3	Description des borniers et prises SUB - D	29
4.3.1	Borniers B1,B2, B3, B4	30
4.3.2	Prises SUB-D X1, X2, X3, X4	30
4.3.2.1	Tableau des prises SUB-D	30
4.3.2.2	Prise SUB-D X1 :« Resolver »	31
4.3.2.3	Prise SUB-D X2 : INPUTS / OUTPUTS	33
4.3.2.4	Prise SUB-D X3 : émulation codeur.	36
4.3.2.5	Câble émulation codeur	36
4.3.2.6	Prise SUB-D X4 : RS232	38
4.4	Précisions sur les raccordements	38
4.4.1	Caractéristiques du réseau	38
4.4.2	Dimensionnement des éléments de puissance	39
4.4.3	Alimentation auxiliaire	39
4.4.4	Bornier B1 brake supply	40
4.4.5	Raccordement de la masse (au châssis)	40
4.4.6	Capacité de court-circuit	40
4.5	Raccordement des servomoteurs	41
4.5.1	Définition des câbles de puissance	41
4.5.2	Raccordement côté moteur	47
4.5.3	Raccordement du resolver	49
4.5.4	Raccordement des Entrées / Sorties d'automatisme	50
4.6	Accessoires et outillage	50
4.6.1	Câbles	50

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

5.1	Caractéristiques des Entrées/sorties	51
5.1.1	Entrées logiques	51
5.1.2	Sorties logiques	51
5.1.3	Entrée consigne vitesse	52
5.1.4	Entrée limitation de courant	53
5.1.5	Sorties analogiques	53
5.1.6	Emulation Codeur	54
5.2	RESET et commande du contacteur	56
5.3	Séquence d'initialisation	57
5.4	Séquence d'arrêt	57

5.4.1	Arrêt normal	57
5.4.2	Arrêt suite à un défaut	57

6. RÔLE ET REGLAGE DES PARAMETRES D'ASSERVISSEMENT **58**

6.1	Rôle des paramètres d'asservissement	58
6.1.1	Liste des paramètres	58
6.1.2	Choix du type de régulation : courant, proportionnel, PI, PI ²	58
6.1.3	Arrêt d'intégration	61
6.1.4	Mise à l'échelle de vitesse	61
6.1.5	Fréquence de filtrage	61
6.1.6	Les prédicteurs	62
6.2	Entrée des paramètres	64
6.3	Réglage avec le logiciel PME MODULE DIGIVEX Little Drive	64
6.3.1	Canevas de réglage	64
6.3.2	Variables internes	65
6.3.3	Introduction des paramètres par le logiciel PME MODULE DIGIVEX Little Drive	66
6.3.4	Réglage des paramètres de boucle en régulation de vitesse	66
6.3.5	Réglage des prédicteurs	70
6.3.6	Réglage des paramètres en régulation de courant	74
6.3.7	Autres paramètres de caractérisation	74

7. MISE EN SERVICE - REGLAGE DES PARAMETRES D'ASSERVISSEMENT - DETECTION DES CAUSES D'ARRET **75**

7.1	Séquence de mise en service	75
7.1.1	Vérifications préalables	75
7.1.2	Mise en service avec le logiciel PME MODULE DIGIVEX Little Drive	75
7.2	Détection des causes d'arrêt	76
7.2.1	Visualisation des anomalies - Fonction Variateur	76
7.2.1.1	Traitement des anomalies de fonctionnement	77
7.2.1.2	Surveillance des courants	77
7.2.1.3	Surveillance des températures	78
7.2.1.4	Surveillance de la tension de Bus DC	78
7.2.1.5	Autres surveillances	78
7.2.1.6	Afficheur 7 segments	79
7.2.1.7	Actions correctrices	80
7.3	Description des défauts	81

8. ANNEXE

83

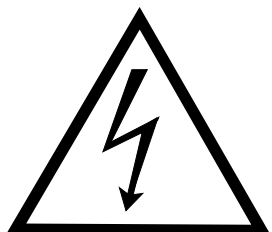
Caractéristiques et dimensions peuvent être modifiées sans préavis

VOTRE CORRESPONDANT LOCAL

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
Service Client - Tél. : +33 (0)3 80 42 41 36 / Fax : +33 (0)3 80 42 41 19
<http://www.parvex.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 brutales 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 Servoentrainement 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, LX, LS et LD)

Un système de commande électronique en boîtier comprenant :

Une fonction d'alimentation recevant, suivant les modèles :

- Réseau 230 V monophasé ou réseau 230 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

Pour les servomoteurs deux possibilités de raccordement sont offertes:

Boîte à bornes + connecteur resolver.

Connecteur de puissance + connecteur resolver.

1.2 Caractéristiques Générales

Tension nominale d'entrée : 230V (voir § 4.4.1)

TYPE	RESEAU	PUISSANCE CONTROLABLE	COURANT PERMANENT CRÊTE SINUS	COURANT MAXI CRÊTE	REF. PARVEX
<i>DLD 2/4</i>	<i>230 V - mono 50/60 Hz</i>	<i>375 W</i>	<i>2 A</i>	<i>4 A</i>	<i>DLD13M02R</i>
<i>DLD 4/8</i>	<i>230 V - mono 50/60 Hz</i>	<i>750 W</i>	<i>4 A</i>	<i>8 A</i>	<i>DLD13M04R</i>
<i>DLD 2/4</i>	<i>230 V – tri. 50/60 Hz</i>	<i>375W</i>	<i>2 A</i>	<i>4 A</i>	<i>DLD13002R</i>
<i>DLD 4/8</i>	<i>230 V – tri. 50/60 Hz</i>	<i>750W</i>	<i>4 A</i>	<i>8 A</i>	<i>DLD13004R</i>
<i>DLD 7.5/15</i>	<i>230 V - tri. 50/60 Hz</i>	<i>1,5kW</i>	<i>7.5 A</i>	<i>15 A</i>	<i>DLD13007R</i>

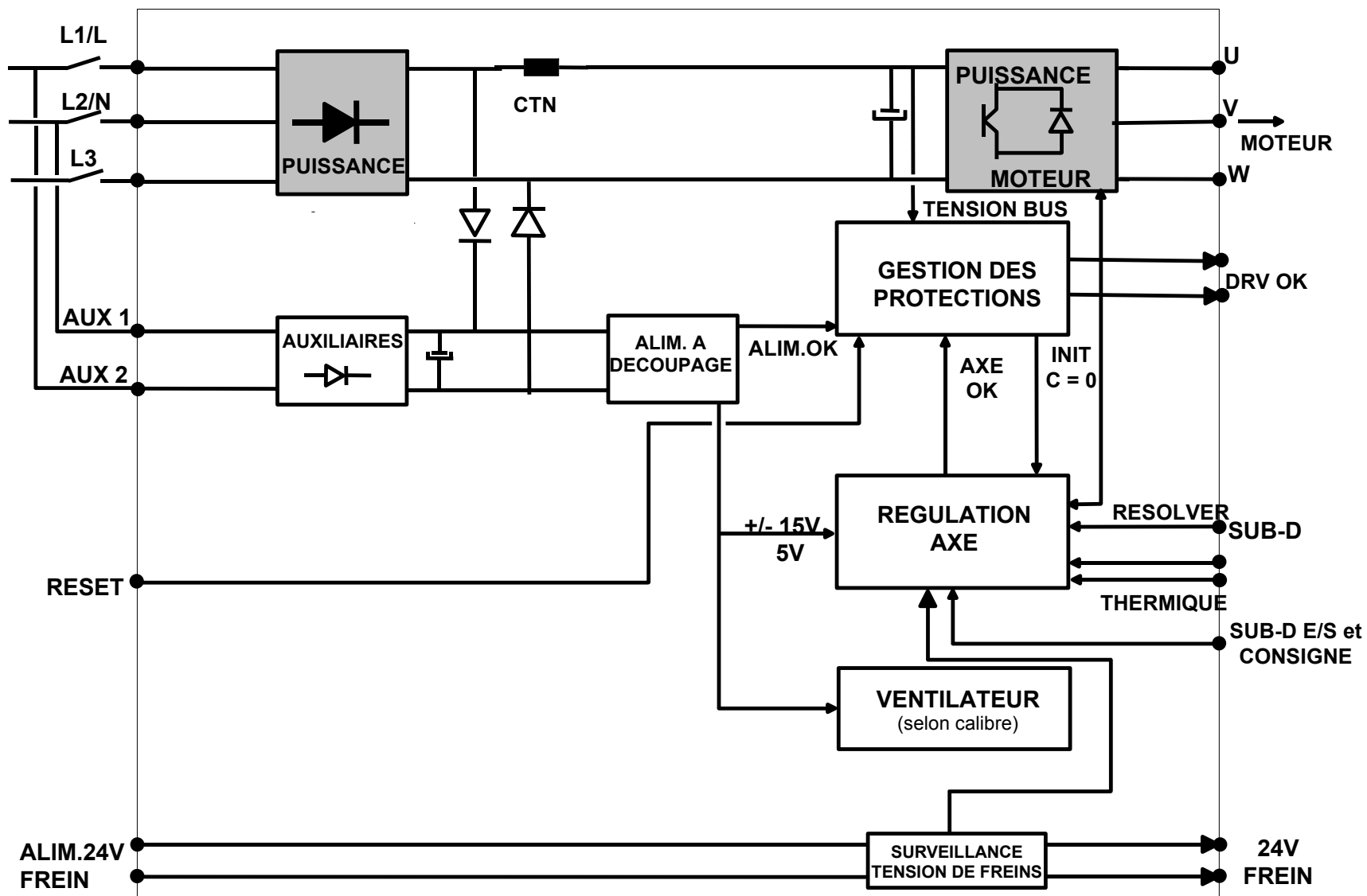
1.3 Principe de fonctionnement

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.



1.3.2 Fonction alimentation

Reçoit, par le bornier B3, le réseau 230V et le transforme en une tension continue de 325V.

Reçoit, à travers le même bornier B3, le réseau monophasé 230V pour générer les alimentations auxiliaires (+/- 15V, 5V) nécessaires aux régulations.

Reçoit éventuellement par le bornier B1 une tension 24V destinée à l'alimentation du frein du moteur.

1.3.3 Fonction commande du servomoteur

1.3.3.1 Présentation

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

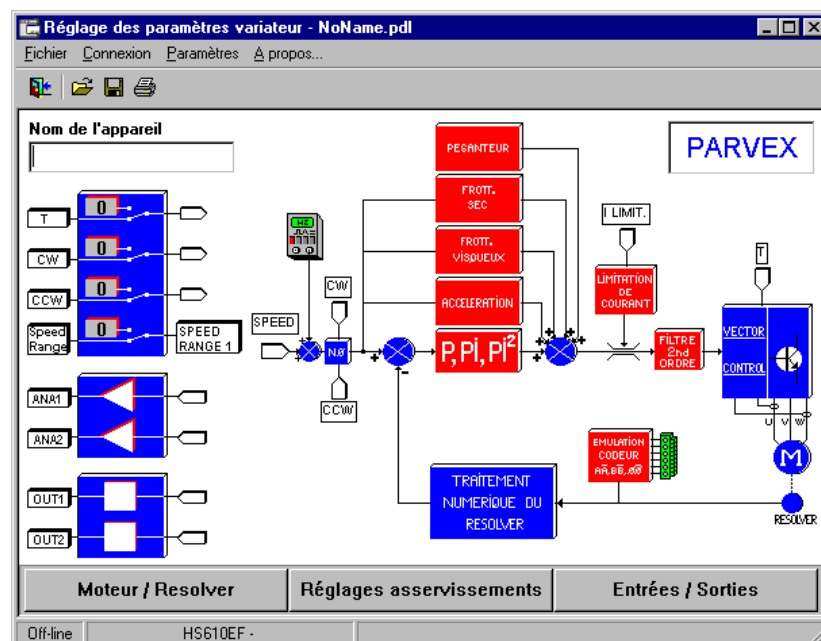
Moteurs d'axe NX, LX, LS, LD. Voir documentation séparée (PVD3407 et PVD3535).

La personnalisation de l'ensemble moteur - variateur, ainsi que les paramètres d'asservissement, sont entrés à l'aide d'un PC avec le logiciel DIGIVEX (module DIGIVEX Little Drive du logiciel PME), sous Windows.

Ces paramètres sont placés dans une mémoire EEPROM fixe.

1.3.3.2 Fonctionnalités, schéma bloc

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



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 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 (13 bits + signe), 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

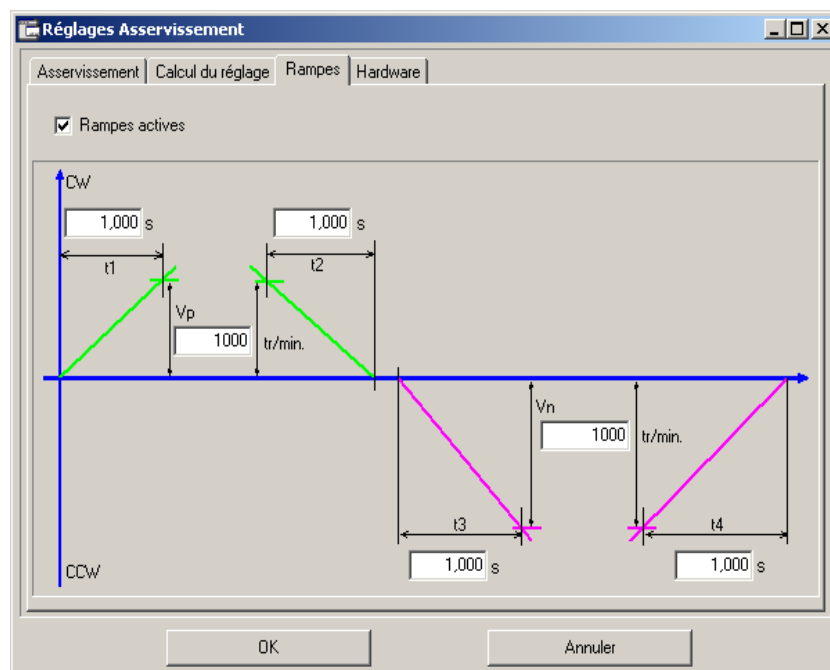
Le logiciel permet de forcer à une valeur une entrée logique. Ainsi, les entrées SPEED RANGE, CW, CCW, TORQUE peuvent, par logiciel :
être « déconnectées » de l'entrée physique.
être alors logiciellement forcées à 0 ou 1.

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 sont activés par un PC. Leur résultat, mémorisé dans le variateur, peut être visualisé sur l'écran PC à l'aide de l'outil oscilloscope (4 variables au maximum peuvent être visualisées simultanément en utilisant le logiciel PME Module DIGIVEX Little Drive).

1.3.3.5 Fonction rampe de vitesse

Avec la version logicielle AP516V07 ou supérieure et avec le logiciel PME version 4.04 ou supérieur, une fonction rampe est intégrée dans le variateur. Elle permet de créer des rampes de vitesse linéaires en fonction du temps. Elle peut être paramétrée dans « réglages et asservissement » sous l'onglet « rampes » :



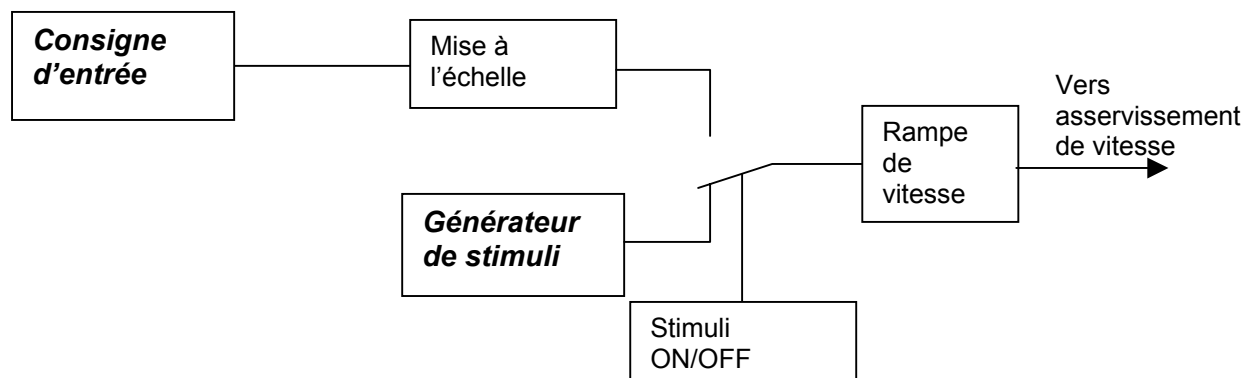
- Les temps t_1, t_2, t_3, t_4 peuvent être programmés de 0 à 1000s.
- les vitesses V_p et V_n peuvent être programmées de 0 à 50000tr/min.

Remarque :

V_p et V_n sont des points de la rampe, ils peuvent être définis en dehors de la vitesse maximale du moteur. Cependant, l'asservissement limitera la vitesse du moteur à la vitesse maximale autorisée.

Fonctionnement de la rampe :

L'entrée de la rampe peut-être soit la consigne analogique d'entrée ou le générateur de stimuli comme le montre la figure suivante :



Dans le cas où l'entrée est analogique, une mise à l'échelle est effectuée par le produit consigne d'entrée(V) * gamme de vitesse pour 1V, la gamme de vitesse pour 1 volt se situant dans la boîte de dialogue asservissement.

L'activation de la rampe est validée par l'information « TORQUE=1 » (autorisation de mise sous couple activée). La rampe fonctionne alors dès que l'information couple nul est déverrouillée et qu'un sens de fonctionnement (CW ou CCW) est sélectionné. Lorsque CW ou CCW est désactivé, le moteur décroît selon la rampe prédéfinie ce qui impose de ne pas choisir CW ou CCW comme butée mécanique.

Remarques importantes :

- Lorsqu'on désactive et qu'on réactive successivement « TORQUE », la vitesse est ramenée à zéro avant de suivre l'évolution de la rampe.
- Lors de l'utilisation d'un DLD avec une commande numérique pour effectuer un contrôle de l'axe en position, la fonction rampe doit être désactivée.

1.3.3.6 Sorties logiques

Détection de vitesses

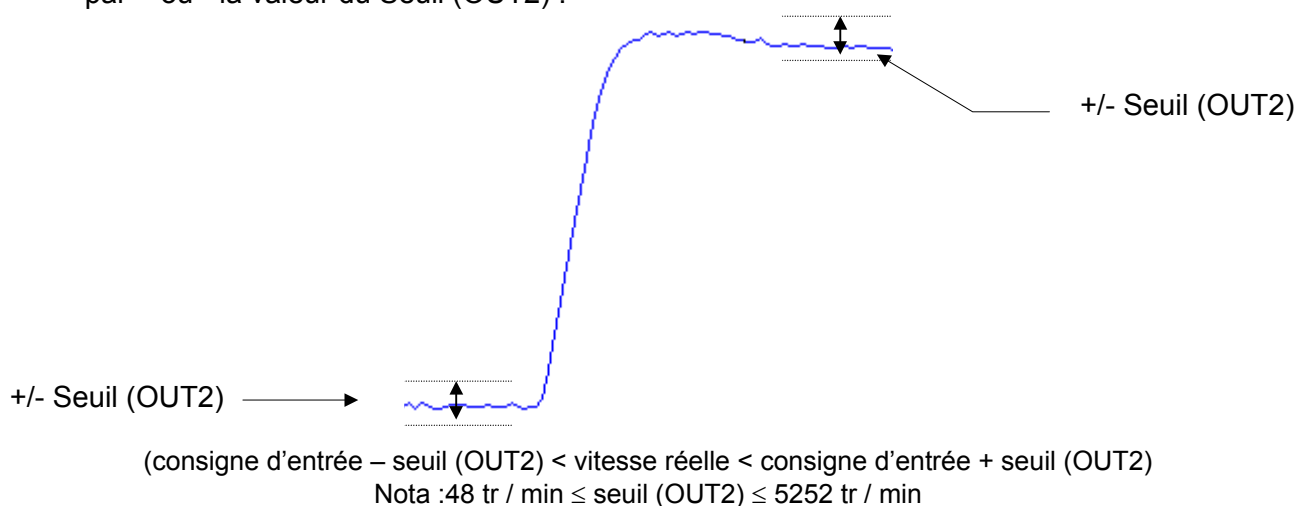
L'état de la sortie **OUT1** obéit au tableau suivant :

Critère	OUT1
Vitesse < Seuil (OUT1)	1
Vitesse > Seuil (OUT1)	0

Nota : $19 \text{ tr / min} \leq \text{seuil (OUT1)} \leq 100\,000 \text{ tr / min}$

Vitesse atteinte

La sortie **OUT2** passe à l'état **1** quand la vitesse du moteur est dans la fourchette donnée par + ou - la valeur du Seuil (OUT2) :



1.3.3.7 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.

1.3.3.8 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.

1.3.3.9 Caractéristiques générales du DIGIVEX Little 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. Arrêt du variateur lorsque la température ambiante est supérieure à 60°C.
humidité relative	85% (sans condensation)
Température de stockage	-30°C à + 85°C
Fréquence de découpage	8 kHz
Bande passante en courant	600Hz à -3dB
Bande passante en vitesse	Jusqu'à 200Hz
Vitesse minimale	Vitesse minimale 0.05 tr/min ou 1/8000 ^{ème} de la vitesse maximale
Vitesse maximale	Pilotable par le DIGIVEX : 100 000 tr/min
Précision statique de vitesse pour une variation de charge de 0 à In et pour tension nominale du DIGIVEX Little Drive	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 impulsif 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
Degré de pollution	UL : 2 A monter dans une enceinte
Autres surveillances	Température moteur Température variateur Alimentation resolver Alimentation des freins

1.4 Conformité aux normes

DIGIVEX Little Drive

Marquage CE

Les produits DIGIVEX Little Drive sont marqués CE au titre de la directive européenne 89/336/CEE traitant de la compatibilité électromagnétique modifiée par la directive 93/68/CEE ainsi qu'au titre de la directive sécurité électrique ou directive basse tension 73/23/CEE modifiée par la directive n°93/68/CEE.

La directive concernant la compatibilité électromagnétique appelle les normes génériques harmonisées EN 50081-2 de décembre 1993 (Compatibilité électromagnétique – Norme générique d'émission – Environnement industriel) et EN 50082-2 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 : Emissions 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 directive basse tension rassemble toutes les normes de sécurité électrique dont la norme EN 60204-1 qui traite des équipements électriques des machines industrielles.

La conformité aux références normatives ci-dessus implique le respect des instructions et schémas de câblage fournis dans la documentation technique accompagnant les appareils.

Incorporation dans une machine

La conception de ce matériel permet son utilisation dans une machine soumise à l'application de la directive 98/37/CE du 22/06/98 (Directive machine), sous réserve que son intégration (ou son incorporation et/ou son assemblage) soit effectuée suivant les règles de l'art par le fabricant de la machine et en accord avec les instructions du présent fascicule.

Certification UL

Les produits DIGIVEX Little Drive sont certifiés UL (cf chapitre 8).

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 suivant 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.

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

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 puissance à dissiper par l'axe 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 (ou 2 résistances suivant le calibre) placée dans le module.

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
<i>Valeur résistance</i>	Ω	100	100	50
<i>Courant maxi.</i>	A	3,8	3,8	7,6
<i>Puissance impulsionnelle</i>	KW	1,2	1,2	2,4
<i>Puissance permanente (à 25°C)</i>	W	20	30	40
<i>Durée maxi.</i>	s	0,2	0,2	0,2
<i>Répétition</i>	%	1,6	2,5	1,6
<i>Pertes du module (à puissance maximum)</i>	W	15	25	50
<i>Consommation des bas niveaux</i>	W	10	10	10

Définitions

Courant maxi. : Courant maximal commandé, la mise en circuit de la résistance s'effectuant à partir de 360V, le courant commandé est égal au maximum à $360 / \text{valeur de la résistance}$.

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 (à 25°C) : Puissance moyenne dissipable en régime permanent par la résistance.

Durée maxi. : 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.

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.

2.2 Mise en parallèle de DLD

Les applications nécessitant l'utilisation de plusieurs DLD placés dans la même armoire électrique peuvent bénéficier d'une capacité de freinage augmentée ⁽¹⁾ ⁽²⁾. Pour cela, il suffit de relier le bus DC de chaque DLD par le connecteur B4 prévu à cet effet. L'opération consiste simplement à mettre en commun les capacités de freinage de chaque appareil.

- (1) Si la simultanéité des cycles n'existent pas entre les axes :
Freinage des axes non synchronisés
- (2) Il est possible d'utiliser le synchronisme des axes suivants les cycles suivants :
Freinage d'un axe pendant l'accélération d'un autre axe.
(énergie de freinage est utilisée pour accélérer l'autre axe).

Raccordements :

Connecteur	Contact	Fonction
B4	1	DC+
B4	2	DC-

Les raccordements s'effectuent de DC+ à DC+, DC- à DC-.

Nombre maximal d'axe à mettre en parallèle : 6.

Section des câbles en cuivre de liaison : 1 mm² minimum (référence type : UL 1015 AWG16)

Longueur maximum de raccordement : 300 mm de câble de liaison (raccordement au plus court).

Le raccordement électrique de chaque axe au réseau est nécessaire (il est absolument interdit de connecter 1 axe au réseau et d'utiliser la liaison des bus DC pour alimenter en puissance les axes connectés par cette liaison).

Respecter les plans de raccordement électrique pages 25 et 26, notamment les fusibles pour chaque axe et pour chaque ligne.

Les axes liés entre eux par bus DC doivent être impérativement connectés au même réseau électrique.

Il faut impérativement laisser un espace libre de 10 mm entre chaque axe.

Plan d'encombrement : voir page 19

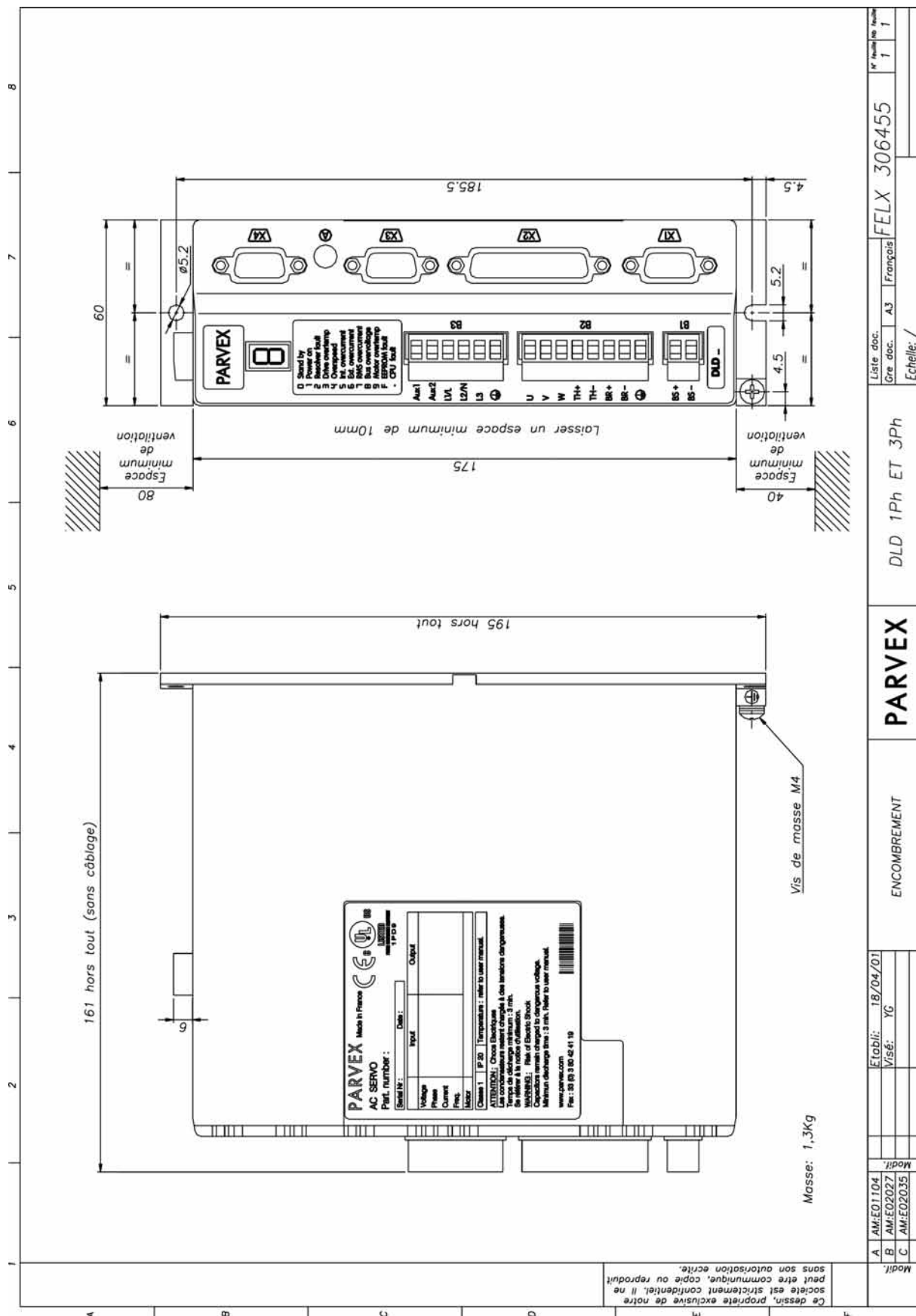
Plans de raccordement électrique : voir pages 25 et 26.

3. ENCOMBREMENT, MONTAGE, MASSE, ETIQUETAGE, CODIFICATION

3.1 Encombrement, montage et masse

Voir pages suivantes, plans

- FELX 306455



3.2 Etiquetage, codification

Repérage physique par étiquettes :

Sur DLD :

* 1 étiquette signalétique fixée sur l'appareil conforme au modèle ci-dessous :

PARVEX Made in France			 
AC SERVO			
Part. number : DLD13M02R			
Serial Nr : 00250		Date : 01/00	
	Input	Output	
Voltage	230V $\pm$ 10%	0 - 310V	
Phase	2	3	
Current	2A	1,9A	
Freq.	47 - 63Hz	0 - 1kHz	
Motor	380W / 0,52HP		
Classe 1	IP 20	Temperature : refer to user manual.	
ATTENTION : Chocs Electriques Les condensateurs restent chargés à des tensions dangereuses. Temps de décharge minimum : 3 min. Se référer à la notice d'utilisation. WARNING : Risk of Electric Shock Capacitors remain charged to dangerous voltage. Minimum discharge time : 3 min. Refer to user manual.			
www.parvex.com			
Fax : 33 (0) 3 80 42 41 19			

La personnalisation du variateur est mémorisée dans une mémoire EEPROM. Les paramètres peuvent être lus par le logiciel

Signification des indications portées sur cette étiquette :

- AC SERVO : Convertisseur courant alternatif /courant alternatif
- DLD - - - - - Codification du servoamplificateur DLD
- Serial Nr : numéro de série du servoamplificateur
- Date : date de fabrication
- Input : Entrée
- Output : Sortie
- Voltage : Tension en valeur efficace
- Phase : Nombre de phase
- Current : Courant en valeur crête
- Freq.: Fréquence en Hz
- Moteur : Puissance moteur en W et en HP
- Classe : Classe de service selon norme NF EN60146,
1= permanent
- IP20 : Indice de protection selon norme NF EN 60529

Codification

CODE	FONCTION
<i>DLD13 M02R</i>	DIGIVEX Little Drive monoaxe Ue 230V 2/4A monophasé
<i>DLD13 M04R</i>	DIGIVEX Little Drive monoaxe Ue 230V 4/8A monophasé
<i>DLD13 002R</i>	DIGIVEX Little Drive monoaxe Ue 230V 2/4A triphasé
<i>DLD13 004R</i>	DIGIVEX Little Drive monoaxe Ue 230V 4/8A triphasé
<i>DLD13 007R</i>	DIGIVEX Little Drive monoaxe Ue 230V 7,5/15A triphasé

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 de l'afficheur 7 segments situé 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 Little 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 Little 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.

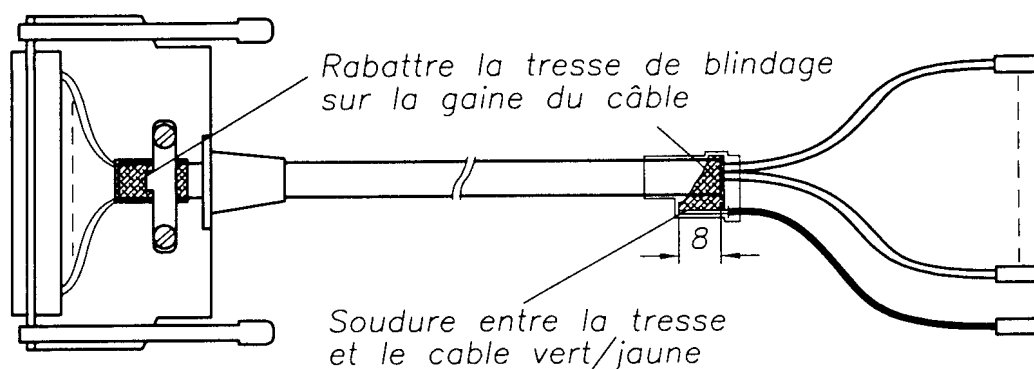
AUTRES MESURES

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 Little Drive

Afin d'obtenir l'immunité aux parasites, il est impératif que le DLD 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

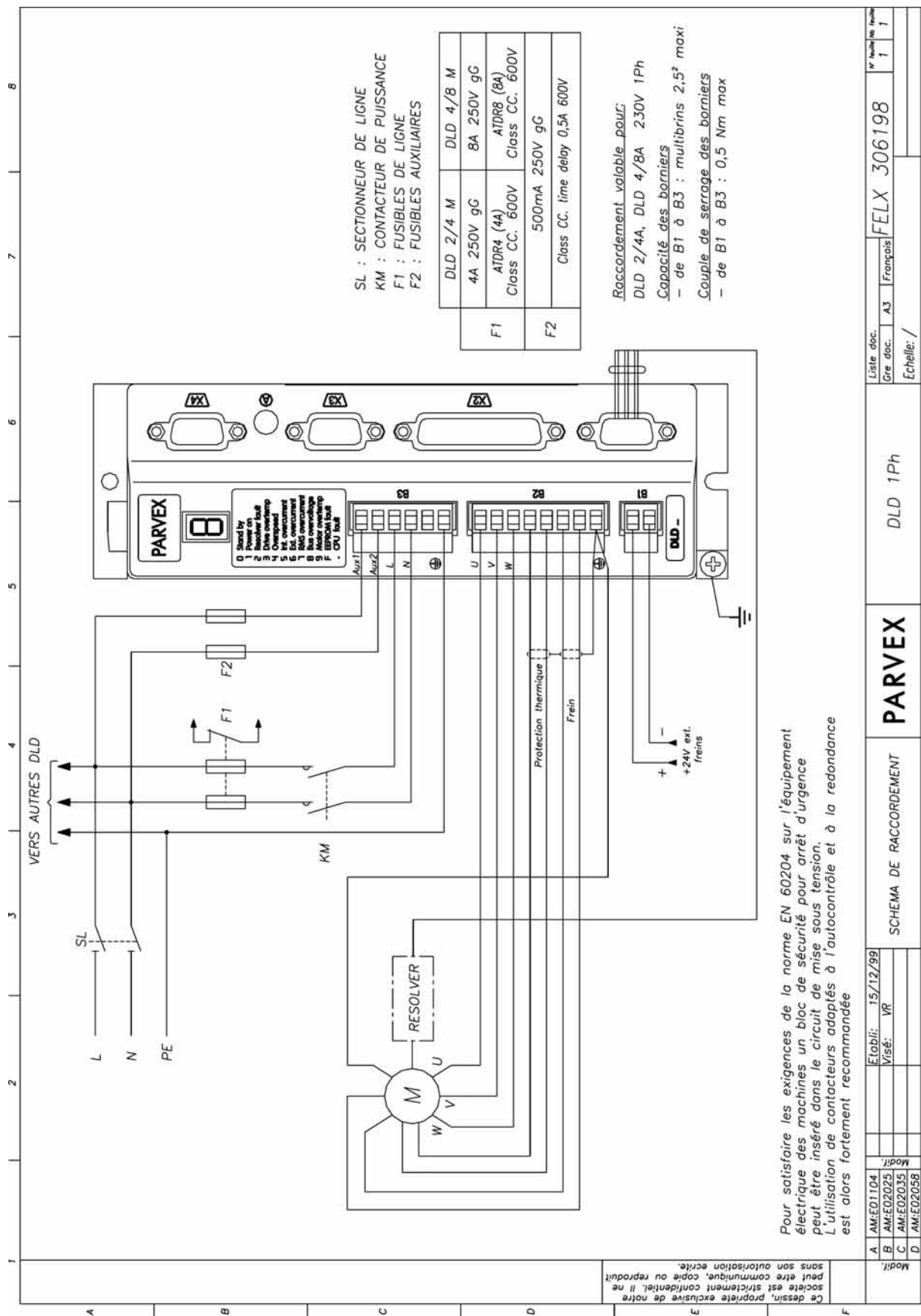


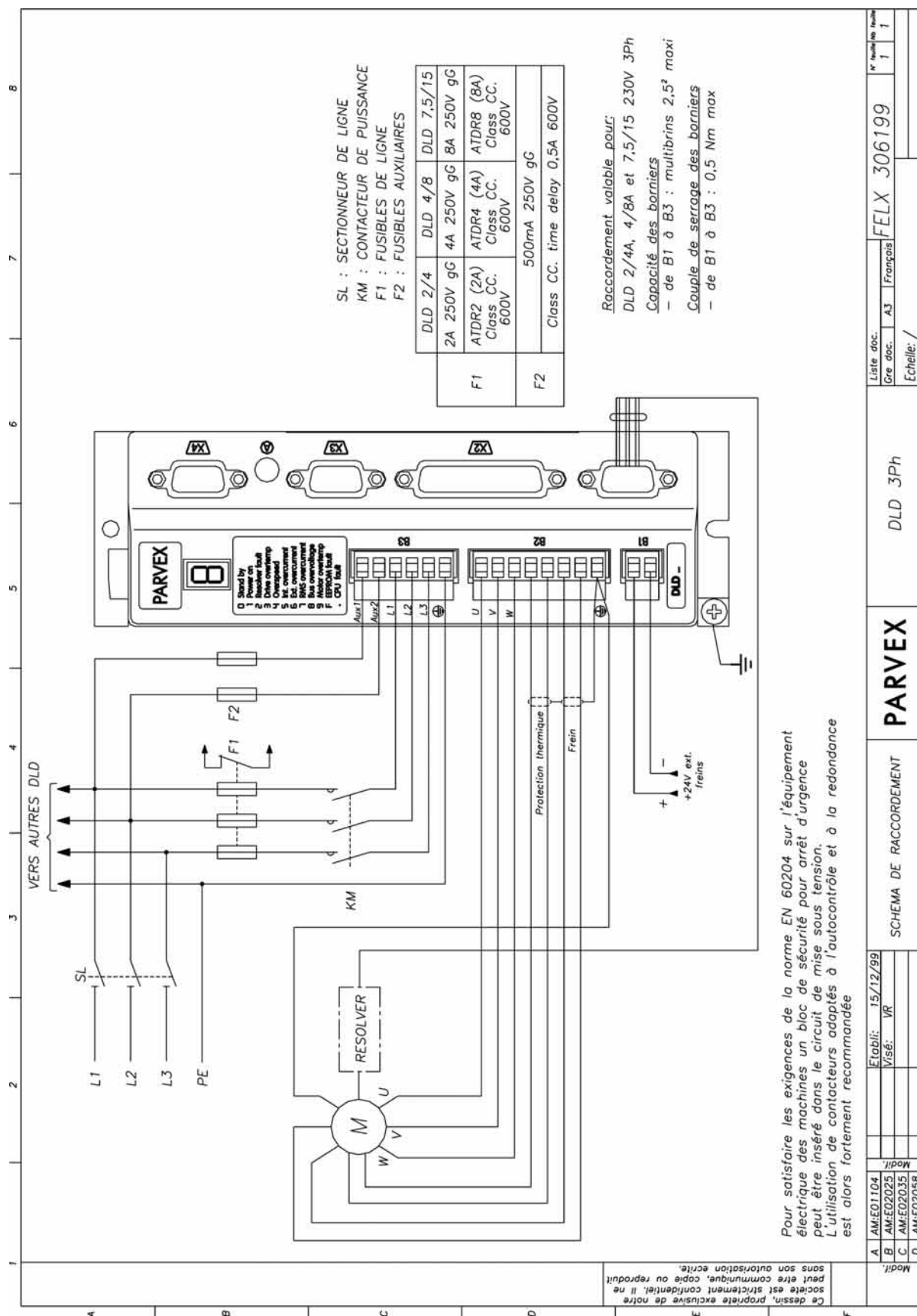
Digpl57.T

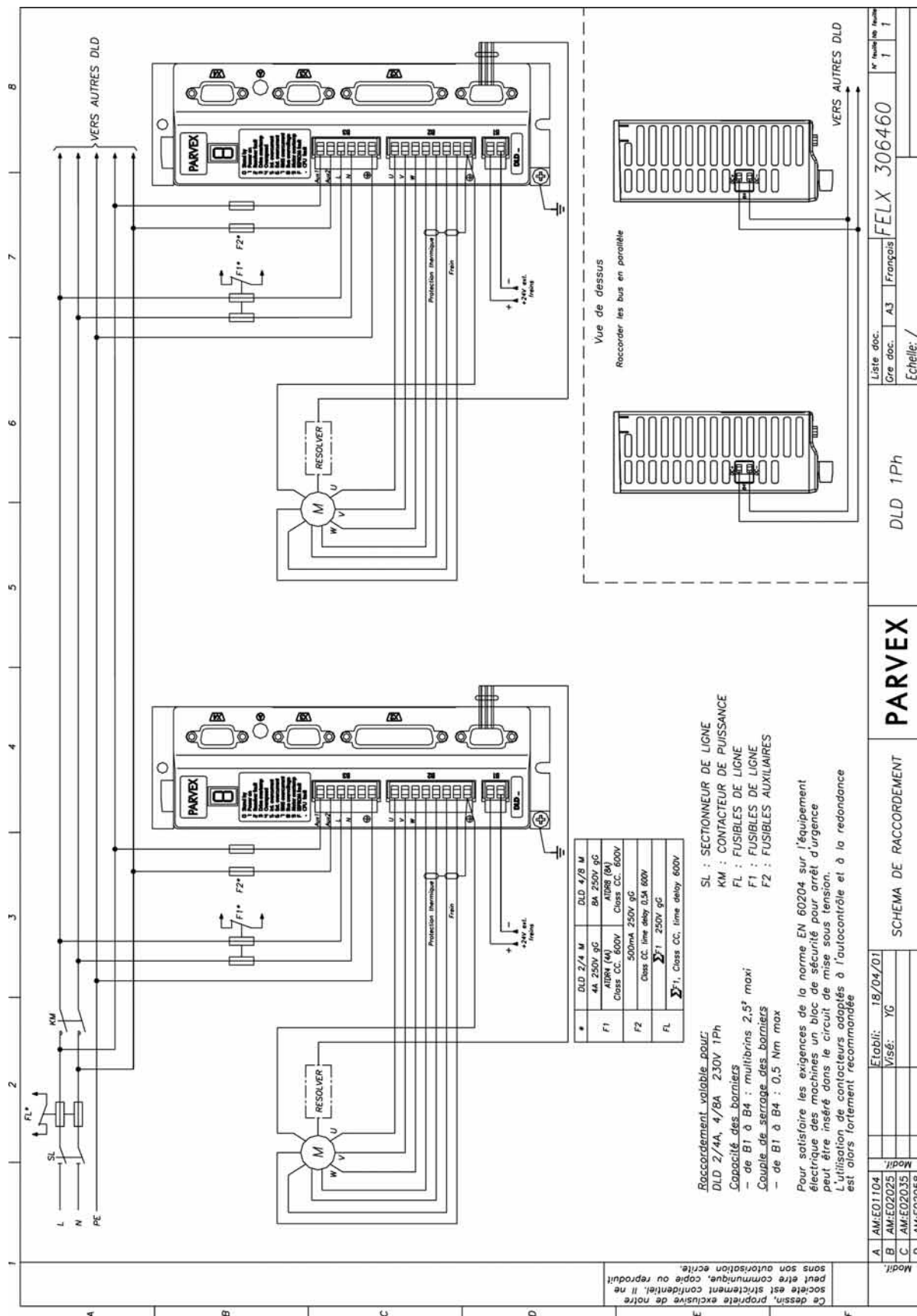
4.2 Schéma type de raccordement

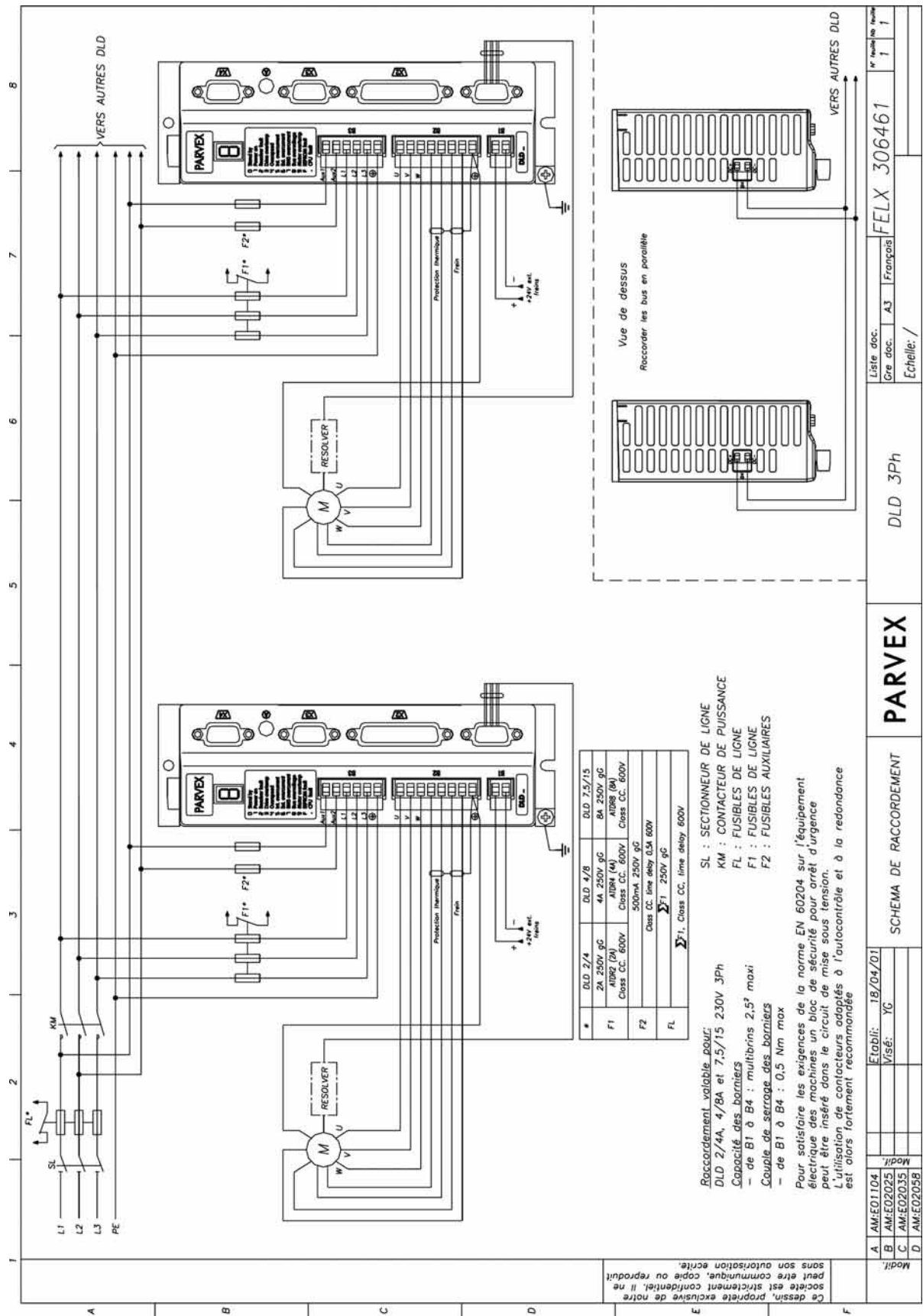
Voir pages suivantes, plans

FELX 306198
FELX 306199
FELX 306460
FELX 306461





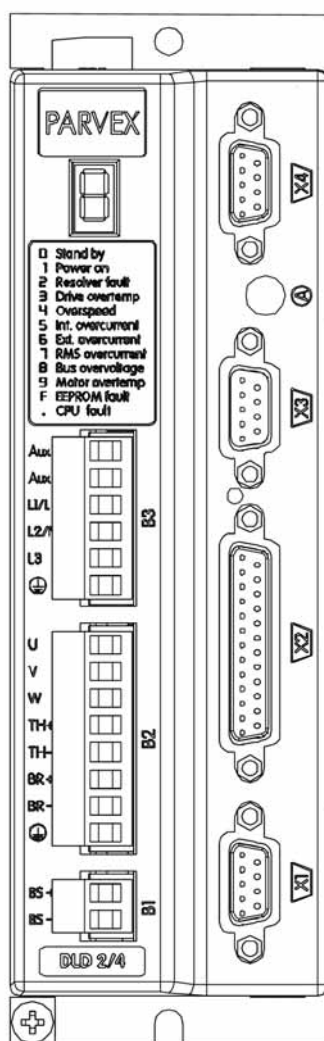




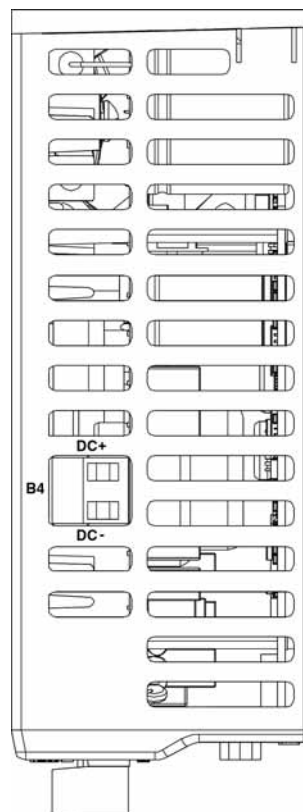
4.3 Description des borniers et prises SUB - D

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

- B1 bornier alimentation frein.
- B2 bornier moteur.
- B3 bornier alimentation puissance + alimentation auxiliaire.
- B4 bornier Bus DC
- X1 connecteur RESOLVER.
- X2 connecteur INPUTS/OUTPUTS
- X3 connecteur ENCODER
- X4 connecteur RS232.



Vue de dessus



4.3.1 Borniers B1,B2, B3, B4

REPERE	BORNE	Marquage Face Avant	ROLE	TYPE DE BORNIER	CAPACITE DES BORNES
B1/1 B1/2	BS+ BS-	B1	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	U V W	B2	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-	B2	Thermique moteur		
B2/6 B2/7	BR+ BR-	B2	Frein moteur		
B2/8		B2	Terre		
B3/1 B3/2	Aux1 Aux1	B3	Alimentation bas niveaux	à vis, débrochable	2,5 mm ² mini fil souple ou rigide
B3/3 B3/4 B3/5	L1/L L2/N L3	B3	Raccordement reseau <i>Dans le cas d'un réseau mono, seules B3/3 et B3/4 sont à raccorder</i>	à vis, débrochable	0,2 mm ² mini 2,5 mm ² maxi fil souple ou rigide
B3/6		B3	Terre		
B4/1	DC+	B4	BUS DC+	à vis, débrochable	0,2 mm ² mini 2,5 mm ² maxi fil souple ou rigide
B4/2	DC-	B4	BUS DC-		

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

4.3.2.1 Tableau des prises SUB-D

Prises à capot métallisé ou métallique.

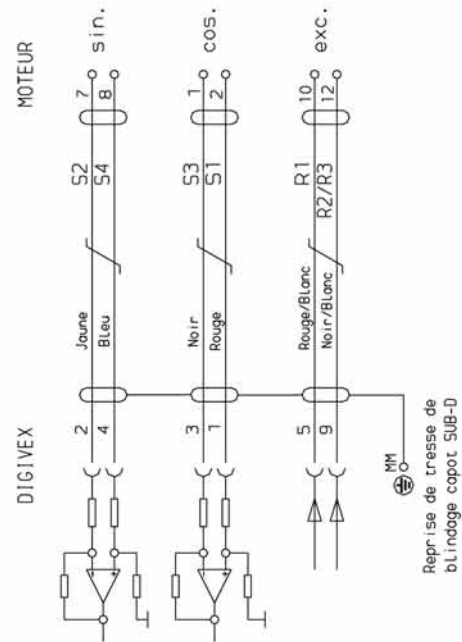
REPERE	TYPE DE PRISE (côté câble)	ROLE	SECTION MAXI.DES CONDUCTEURS
X1 RESOLVER	9 broches mâles à souder	Liaison resolver	0.5 mm ² maxi sur fût à souder
X2 INPUTS/ OUTPUTS	25 broches mâles à souder	Entrées/Sorties logiques et analogiques	0.5 mm ² maxi sur fût à souder
X3 ENCODER	9 broches femelles à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

4.3.2.2 Prise SUB-D X1 :« Resolver »

Raccordement coté DIGIVEX, prise SUB-D 9 broches repère X1

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	Excitation R2 / R3

CABLE RESOLVER

LONGUEUR	LONGUEUR: (m.)	LONGUEURS STANDARDS
51	05	05
51	..	10
51	..	15
51	..	25
51	50	50



Cable: $6 \times 0.25 \text{ mm}^2$ torsade blindé par paires-É



4.3.2.3 Prise SUB-D X2 : INPUTS / OUTPUTS

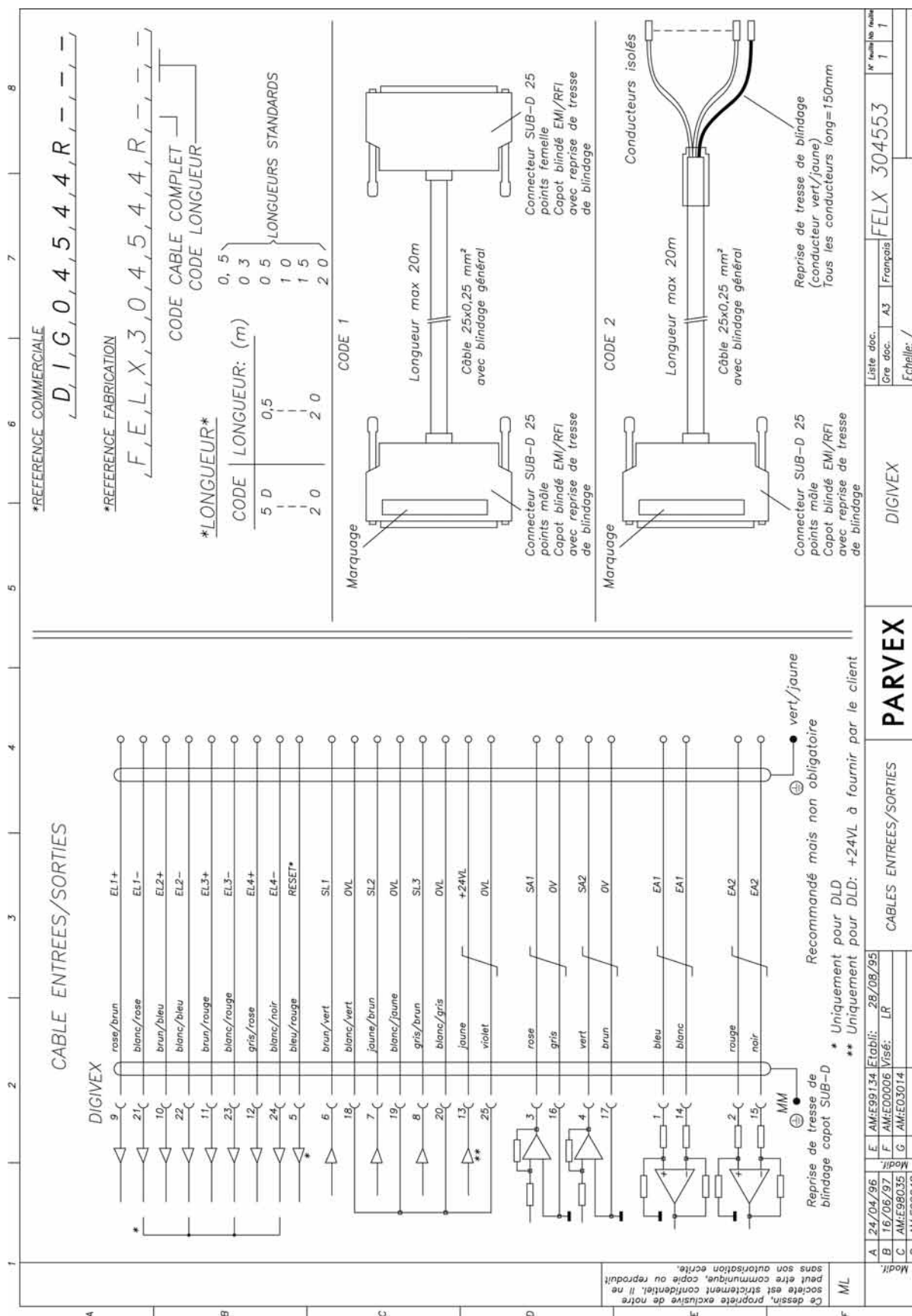
CONTACT	TYPE	ROLE	CARACTERISTIQUES
1	EA1 +	Consigne vitesse ou courant $\pm 10V$, point +	Conversion analogique : 13 bits + signe Entrée différentielle
14	EA1 -	Consigne vitesse ou courant $\pm 10V$, point -	
2	EA2 +	Entrée analogique $\pm 10 V$, point +	Conversion analogique : 9 bits + signe Entrée différentielle
15	EA2 -	Entrée analogique $\pm 10 V$, point - Entrée affectée à la limitation extérieure de courant. $\pm 10 V$ = courant maxi	
3	SA1	Sortie analogique $\pm 10 V$, point + ANA1	Conversion analogique : Tension maxi = 10 V Courant maxi = 10 mA Protégée contre les court-circuits
16	0V	0V de la sortie analogique Sortie affectée à la mesure de vitesse 10 V = vitesse maxi	
4	SA2	Sortie analogique $\pm 10 V$, point + ANA2	Conversion analogique : Tension maxi = 10 V Courant maxi = 10 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 Choix de la gamme de vitesse	Entrées logiques 24 V optocouplées type 1 suivant norme CEI 1131-2 (voir caractéristiques pages suivantes) Ces entrées doivent être alimentées en 24 V pour avoir le niveau 1
10	EL2 +	CW : autorisation de rotation dans le sens horaire si l'entrée est active (niveau 1)	
11	EL3 +	CCW : autorisation de rotation dans le sens antihoraire si l'entrée est active (niveau1)	

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	Entrée logique 24V optocouplée type 1 suivant norme CEI 1131-2
5	EL+	RESET	Entrée logique 24V Optocouplée type1 suivant norme CEI 1131-2
21 22 23 24	0V Logique	0V des entrées logiques Pour EL1+, EL2+, EL3+, EL4+ et RESET	Les entrées logiques sont communes par le 0V Logique
6 18	SL1 0V Logique	DRV OK	Sortie 24V PNP optocouplée 50 mA maxi
7 19	SL2 0V Logique	Détection vitesse OUT1	Sortie 24V PNP optocouplée 50 mA maxi
8 20	SL3 0V Logique	Détection vitesse OUT2	Sortie 24V PNP optocouplée 50 mA maxi
13 25	+24V logique 0V Logique	Entée alimentation +24V Entrée Alimentation 0V	Tension Maxi : 35V Imaxi = 160mA

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



4.3.2.4 Prise SUB-D X3 : émulation codeur.

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

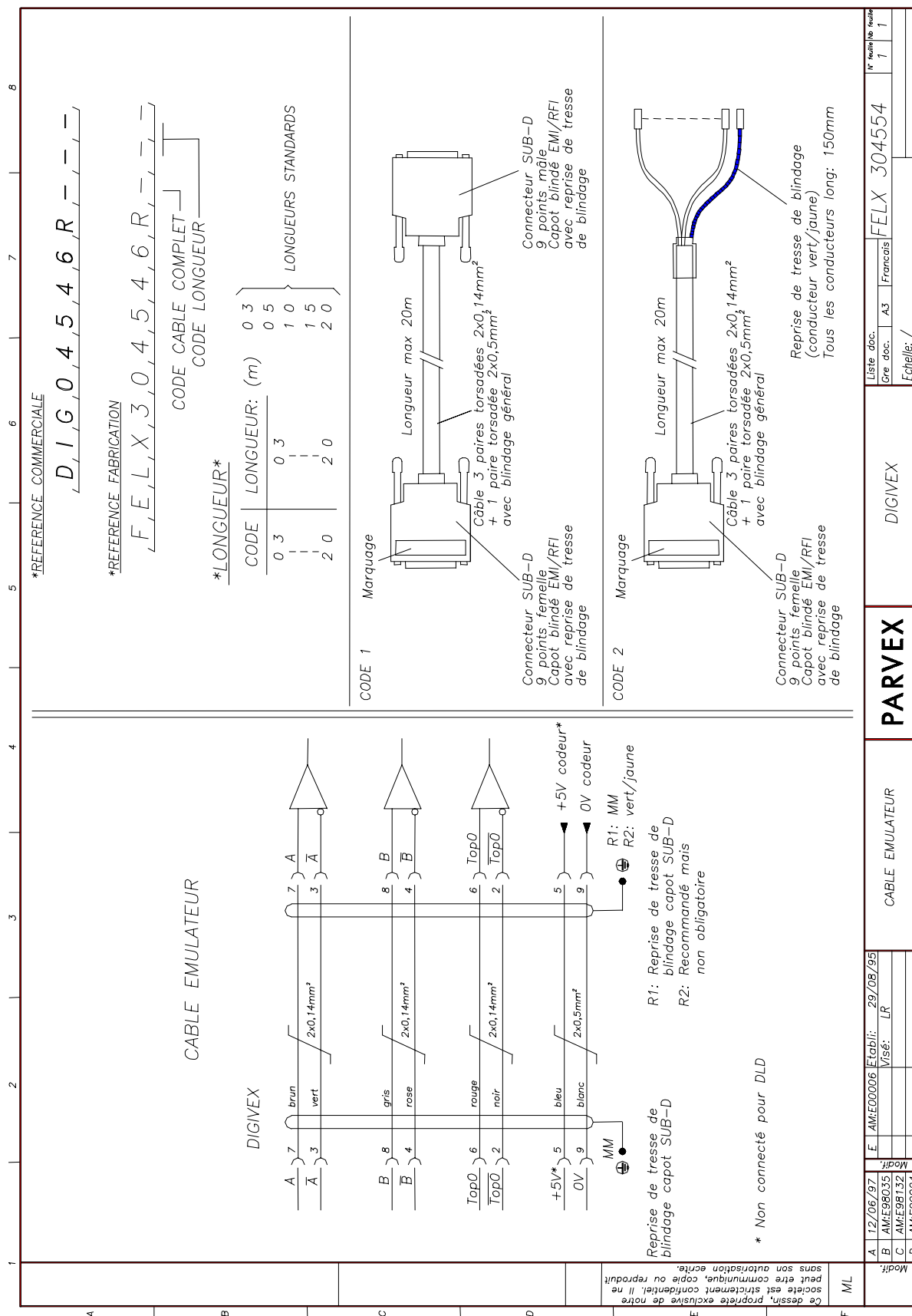
CONTACT	TYPE	ROLE
1	.	
2	Sortie	Top $\bar{0}$
3	Sortie	$\bar{A}$
4	Sortie	$\bar{B}$
5		
6	Sortie	Top 0
7	Sortie	A
8	Sortie	B
9	Entrée	0V

4.3.2.5 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 S.A, CB08307

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



4.3.2.6 Prise SUB-D X4 : 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

SUB-D 9pts DIGIVEX			SUB-D 9pts PC		
NC	1			1	
TD (TXD)	2			2	RD (RXD)
RD (RXD)	3			3	TD (TXD)
NC	4			4	
0V	5			5	0V
NC	6			6	
NC	7			7	
NC	8			8	
NC	9			9	

NC= Non Connecté

Cette entrée est destinée à la liaison avec un ordinateur (PC) pour chargement et réglage des paramètres à l'aide du logiciel PME MODULE DIGIVEX Little Drive.

4.4 Précisions sur les raccordements

4.4.1 Caractéristiques du réseau

Modules à alimentation 230V monophasé ou triphasé

PARAMETRE	VALEUR
Fréquence	47 à 63 Hz
Tension minimale	92V efficace
Tension maximale	253V efficace
Tension nominale	230V efficace *
Tension continue obtenue	140 à 340V

* Pour garantir la puissance mécanique

- En mono ou triphasé pour les calibres 2/4 et 4/8
- En triphasé seulement pour le calibre 7,5/15

4.4.2 Dimensionnement des éléments de puissance

Applicable aux éléments en amont du DLD (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 $\cong 1.1 U_{eff} \cdot \hat{I}_0$

$I_{eff. \text{ réseau}} = \frac{P_{elec \text{ réseau}}}{U_{eff} \cdot \sqrt{3}} \times \frac{1}{0,65}$ en monophasé

$I_{eff. \text{ réseau}} = \frac{P_{elec \text{ réseau}}}{U_{eff} \cdot \sqrt{3}} \times \frac{1}{0,8}$ en triphasé

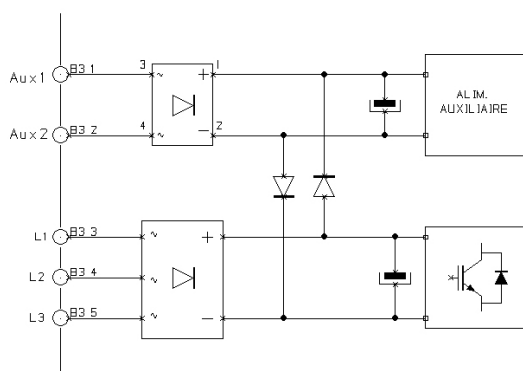
4.4.3 Alimentation auxiliaire

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

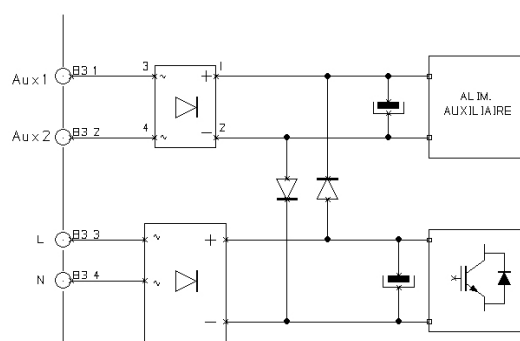
Soit obtenue par une alimentation monophasée venant du réseau, prélevée entre 2 phases en amont du contacteur principal (entrée bornier B3).

- Il est rappelé que les branchements internes sont les suivants :

TRIPHASÉ



MONOPHASÉ



- L'entrée alimentation auxiliaire doit être prise entre deux phases (L1,L2), (L2,L3) ou (L1,L3) dans le cas triphasé et entre (L,N) dans le cas monophasé, en amont du contacteur principal (se reporter aux schémas type de raccordement FELX 306198 en monophasé et FELX 306199 en triphasé).

Soit obtenue par une alimentation monophasée indépendante, raccordée au bornier B3. Dans ce cas, cette alimentation doit être isolée du réseau par un transformateur (secondaire 230 +/-10% 100VA).

Soit obtenue à partir de la tension intermédiaire de puissance, à travers des diodes (B3 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 – FELX 306198 en monophasé et FELX 306199 en triphasé).

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 230V).

4.4.4 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 24VDC, isolée, régulée, filtrée à fournir par le client. Protection contre les surtensions par varistance 1 Joule, cette protection agit à partir de 30V.

Utilisation d'un fusible 4A UL (préconisation UL) sur la tension +24V_{DC}.

4.4.5 Raccordement de la masse (au châssis)



Masse du châssis :

Pour respecter les normes en vigueur, la section du fil doit être normalement identique à celle du raccordement secteur.

4.4.6 Capacité de court-circuit

Le DLD est à utiliser avec des circuits d'alimentation ayant une capacité maximum en courant de 5000 Ampères RMS symétrique.

(UL 508 C)

4.5 Raccordement des servomoteurs

4.5.1 Définition des câbles de puissance

Attention !!! : Utiliser uniquement des câbles avec une âme en cuivre

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

3 conducteurs isolés liés aux phases U, V, W. Section selon tableau ci-après.

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.

Section des câbles de puissance

Les sections des conducteurs sont données pour des conducteurs en cuivre.

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	50m	120m
Calibre DIGIVEX	Section des câbles cuivre en mm ²		Section des câbles cuivre en mm ²	
2/4 et 4/8	0,5		1	
7,5/15	1		2	

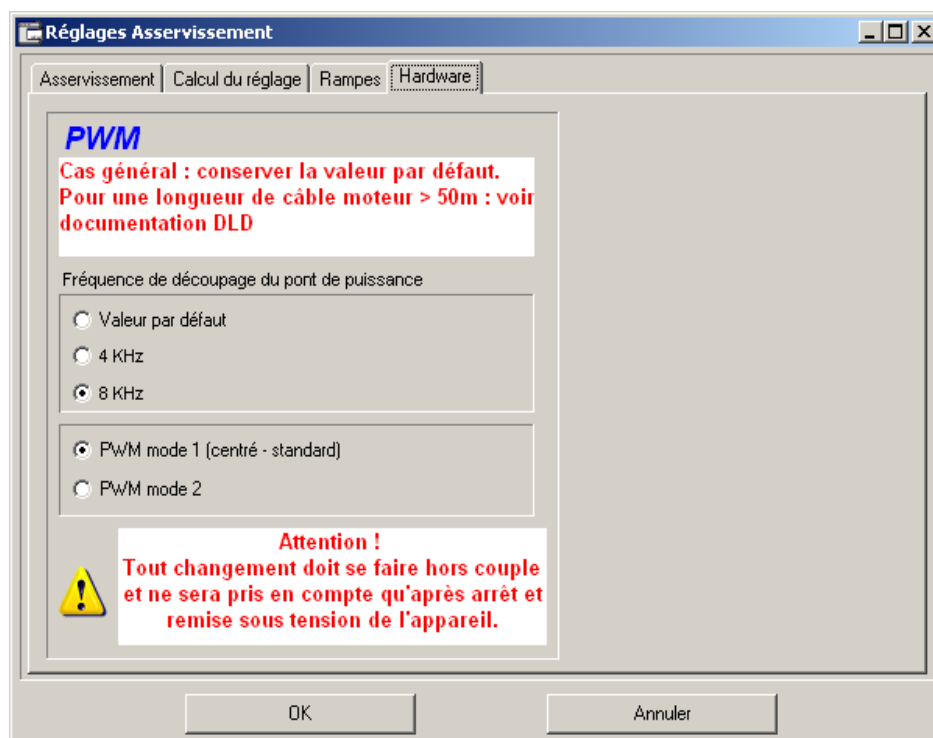
Utilisation pour les longueurs standard

Longueur câble cuivre	Normal	$L \leq 20 \text{ m}$	$20 < L \leq 30 \text{ m}$	$30 < L \leq 50 \text{ m}$	$L > 50 \text{ m}$
	Blindé	$L \leq 15 \text{ m}$	$15 < L \leq 20 \text{ m}$	$20 < L \leq 50 \text{ m}$	$L > 50 \text{ m}$
2/4 – 4/8		-	DSF01	DSF01	Voir tableau ci-dessous
7,5/15		-	-	DSF01	Voir tableau ci-dessous

- DSF01 : trois inductances de 50 μH amorties par résistances à monter sur rail DIN
- Pour des longueurs supérieures à 50 m, nous consulter.

Cas des grandes longueurs

Dans le cas de grandes longueurs de câble, une fonction spéciale existe dans le variateur DLD si il a une version logicielle supérieure ou égale à AP516V07 ainsi qu'avec un logiciel PME 4.04 ou supérieur. Cette fonction permet d'adapter le mode de commutations du variateur en fonction de la longueur de câble. Elle peut être paramétrée avec PME (Module DIGIVEX Little Drive) dans « réglages et asservissements » sous l'onglet hardware.



Trois possibilités sont offertes :

- Valeurs par défaut (8kHz) + PWM mode 1
- 4kHz + PWM mode 1
- 4kHz + PWM mode 2

Les paramètres à appliquer sont les suivants :

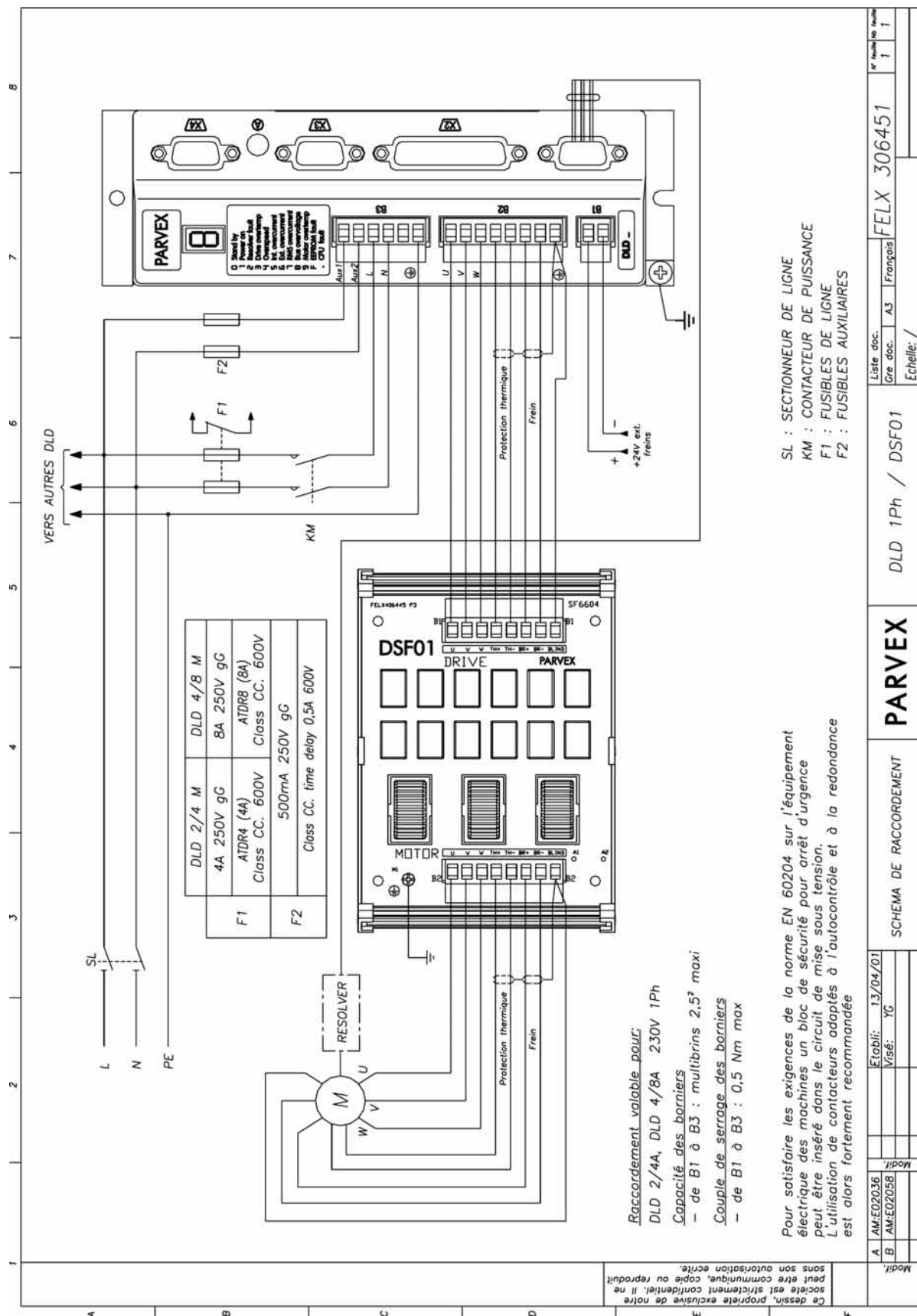
Longueur de câble (blindé et non blindé)	L < 50m	50m < L < 80m	80m < L < 120m
réglage	Valeur par défaut+DSF01	4kHz PWM mode1+DSF01	4kHz PWM mode 2+DSF01

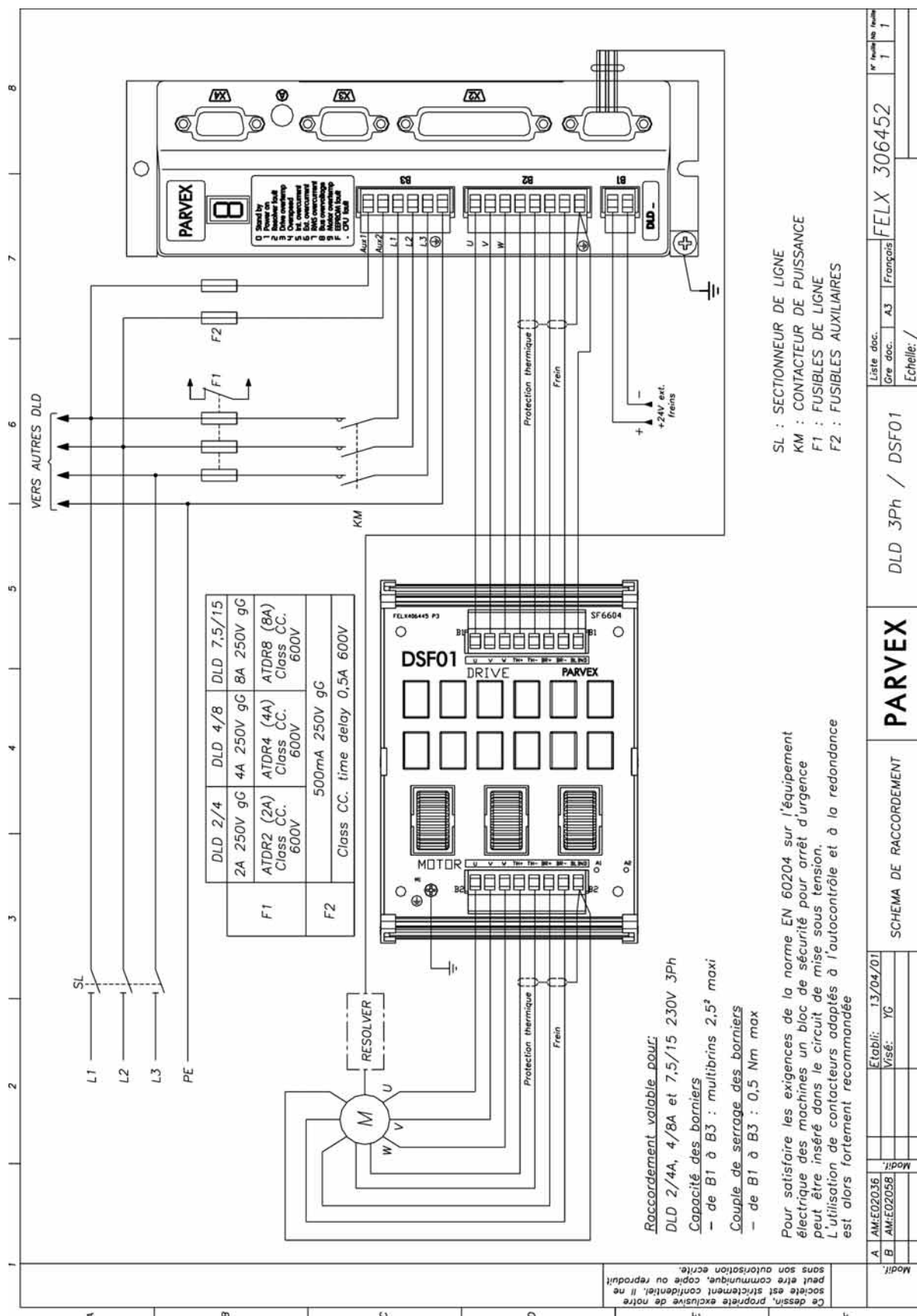
Ne modifier les paramètres uniquement dans ces cas précis. Toute modification doit être suivie de l'arrêt du variateur et de sa remise sous tension.

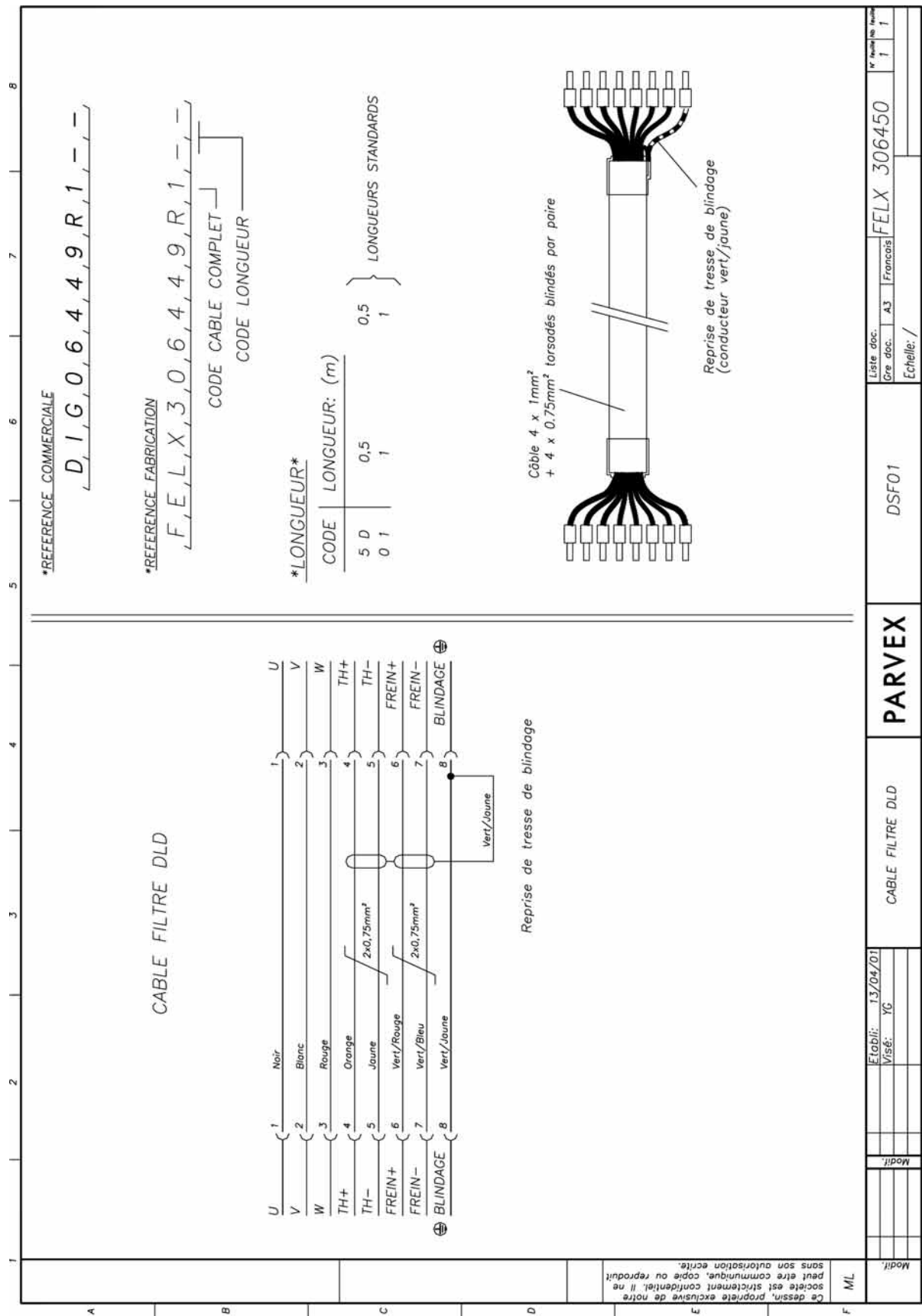
Raccordement par connecteur

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









4.5.2 Raccordement côté moteur

Raccordement puissance

Deux possibilités de raccordement sont offertes :

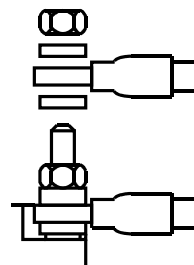
Boite à bornes + connecteur resolver.

Connecteur de puissance + connecteur resolver.

Raccordement boîte à bornes

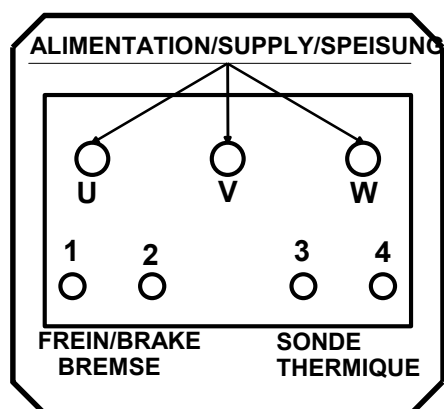
Dans le cas de la boîte à bornes les écrous et rondelles de serrage sont livrés dans un sachet. Veuillez, lors du montage des cosses, à ne pas desserrer les fils de liaison entre le moteur et la boîte à bornes.

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

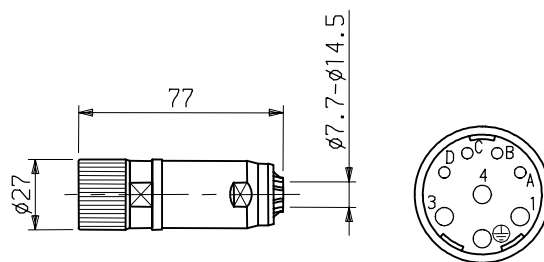
2 Frein optionnel 0 V

3 Sonde Thermique

4 Sonde Thermique

câble $\geq 1\text{mm}^2$

câble $\geq 1\text{mm}^2$



FICHE 220065R1610/1611

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

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	⊕	Jaune-vert
U2	1	U	Noir
V2	4	V	Blanc
W2	3	W	Rouge

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. 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.

4.5.3 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 et blindé par paire (pas de blindage général). Les blindages sont à relier au capot métallisé de la prise SUB-D. Ne pas relier les blindages du côté moteur

PARVEX 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 Little Drive : 50m. (Pour des longueurs supérieures, nous consulter).

Sections maximales admissibles :

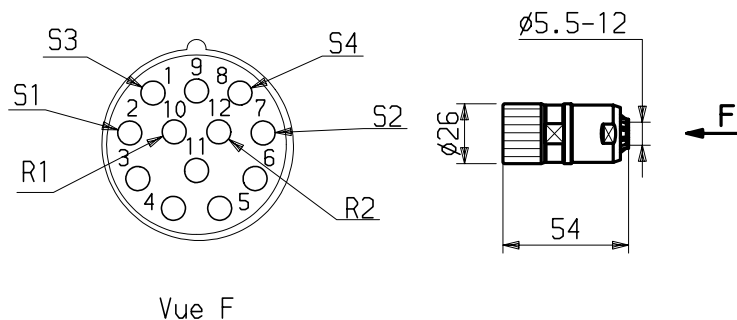
Par la prise SUB-D : 0.5mm^2 .

Par la fiche amovible du connecteur : 0.14 à 1mm^2 (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).

4.5.4 Raccordement des Entrées / Sorties d'automatisme

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

SUB-D X2 : Utiliser le câble selon FELX 304553 (voir § 4.3.2.3).

SUB-D X3 : Réf câble Emulation (voir § 4.3.2.5).

SUB-D X4 : La liaison RS232 avec PC : Utiliser un câble standard RS232 - 9 broches - prolongateur (voir § 4.3.2.6).

4.6 Accessoires et outillage

4.6.1 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 : DIG 04544R--- (code 1 ou 2 et longueur en mètres 3m/5m/10m/15m/20m).*
- ◆ *Câble Emulation codeur : DIG 04546R--(-- = longueur en mètres) 3m/5m/10m/15m/20m.*

Pour le câble RS232 (SUB-D X4), 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

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

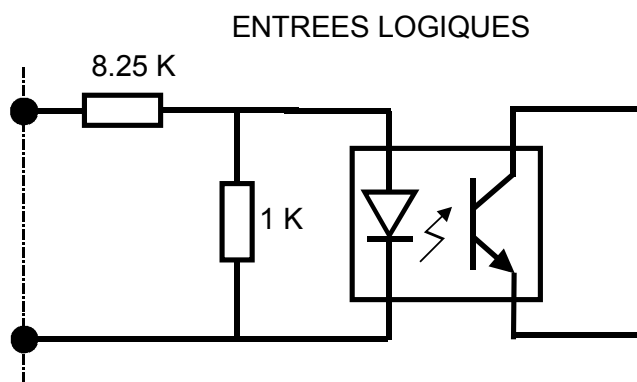
5.1 Caractéristiques des Entrées/sorties

5.1.1 Entrées logiques

entrées 24V DC optocouplées (tension d'isolation 100V)

entrées de type 1 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	15V	24V	30V
Courant d'entrée niveau 0	-	0mA	0,5mA
Courant d'entrée niveau 1	1,7mA	2,8mA	3,6mA
Temps de réponse Ton (0 à 1)	-	1 ms	-
Temps de réponse Toff (1 à 0)	-	1 ms	-

5.1.2 Sorties logiques

Les sorties sont alimentées par un 24V externe (24V borne 13 et 0V borne 25). Les trois 0V des sorties et la borne 25 sont reliés.

Courant de sortie maxi autorisé (niveau 1) : 50 mA

Courant résiduel (niveau 0)

: Négligeable

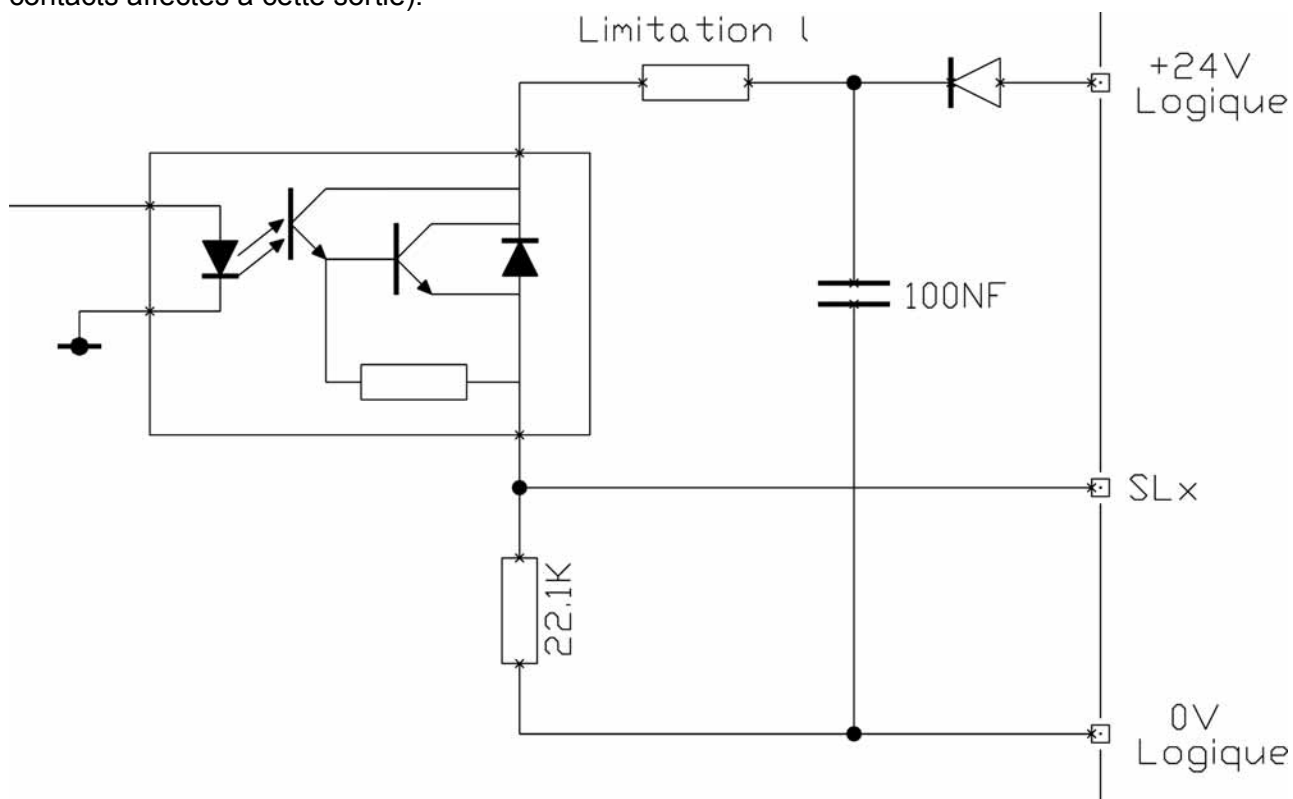
Temps de réponse

: 1 ms

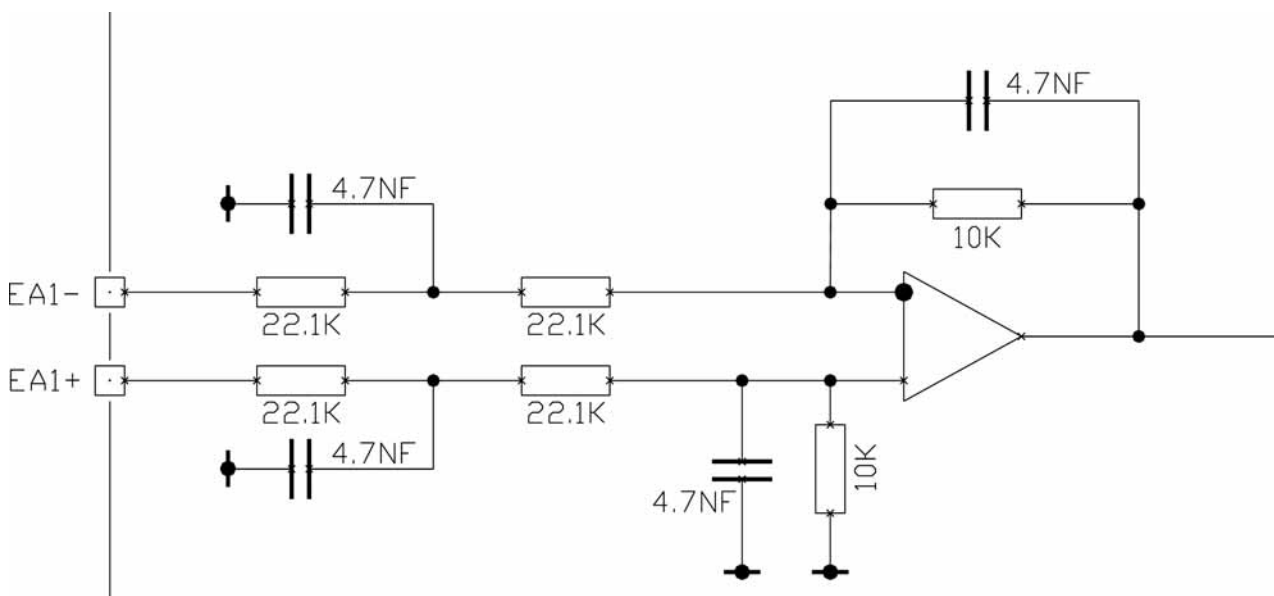
Chute de tension

: 2 V

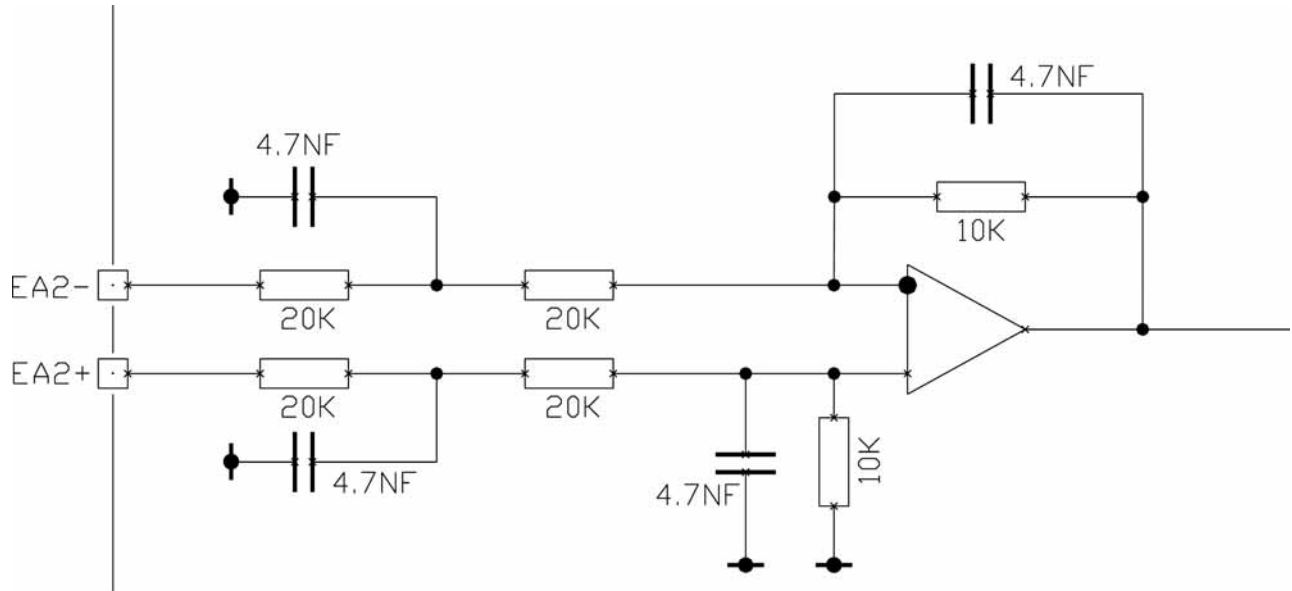
Sortie opto-isolée (opto-mos), type PNP, la charge étant à relier au 0V logique (soit entre les 2 contacts affectés à cette sortie).



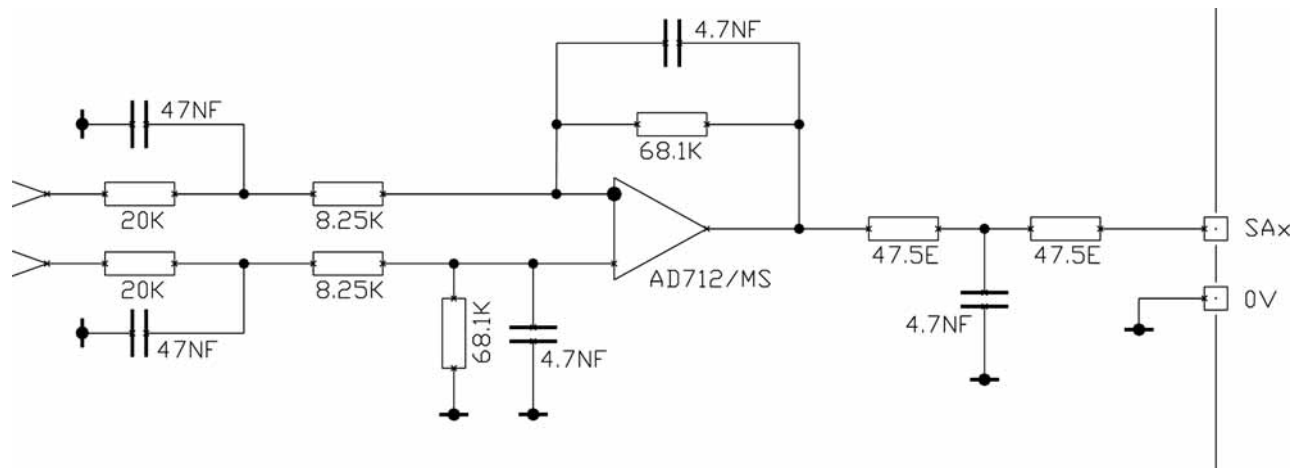
5.1.3 Entrée consigne vitesse



5.1.4 Entrée limitation de courant



5.1.5 Sorties analogiques



5.1.6 Emulation Codeur

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 MC26C31. Les caractéristiques électriques sont donc intimement liées à l'usage de ce composant.

Tenue aux court circuits

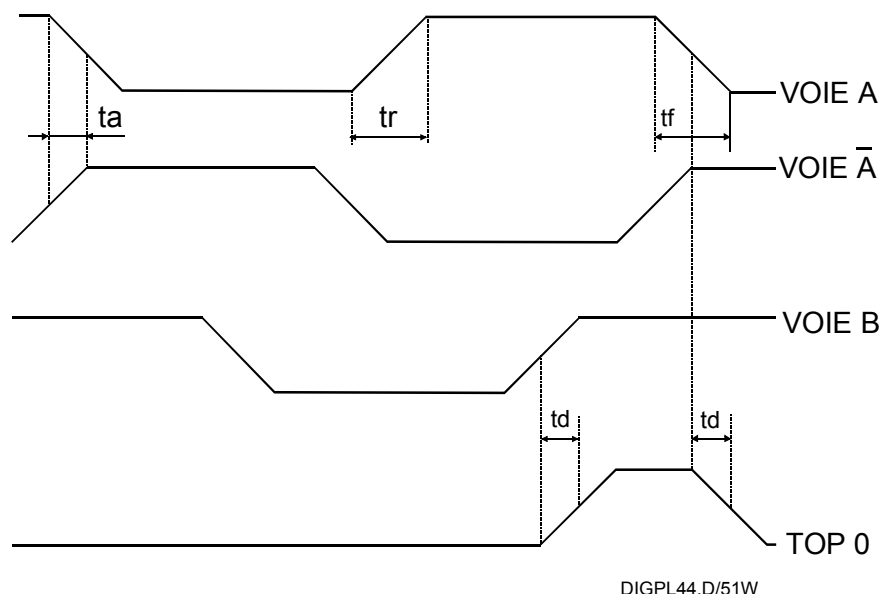
Une seule sortie peut être court circuitée au 0V à un instant donné

Allure des signaux

Niveaux des signaux :

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

$U_{low} \leq 0.5V$ pour $I_{low} \leq 20mA$



Temps de commutation :

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

$$tr = tf = 4ns \text{ (valeur typique)}$$

Ecart de temps entre voies directe et complémentée

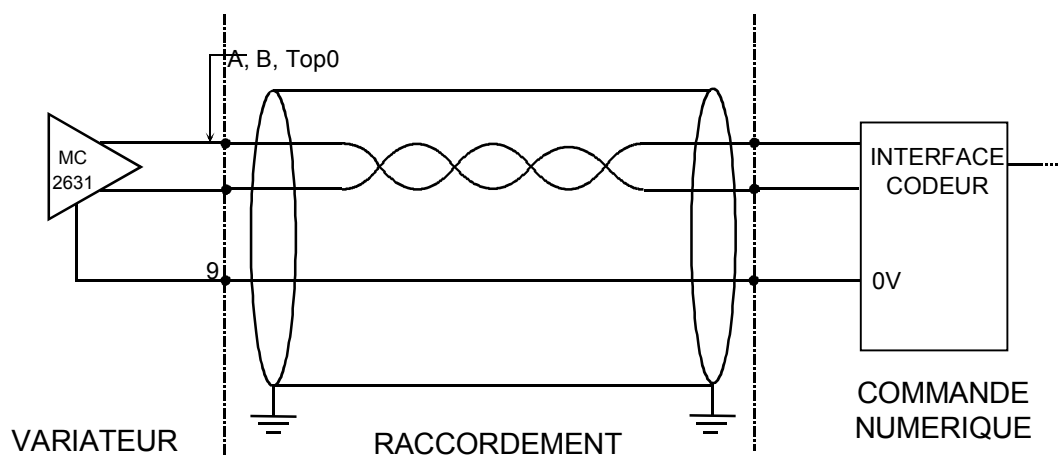
Ecart de temps défini à 50% des grandeurs considérées sans câble et sans charge.

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

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.

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



Emulation codeur

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

Cette fonction 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.

Programmation de la résolution et de la position du top zéro

Cette programmation se fait à l'aide du logiciel PME MODULE DIGIVEX Little Drive.

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.

5.2 RESET et commande du contacteur

- X2/5 Reset +
- X2/21 à X2/24 Reset -

Un front 24V montant appliqué à X2/5 par rapport à X2/21 provoque la réinitialisation après le défaut du variateur.

A noter que la réinitialisation peut aussi être faite par la mise hors tension totale de l'alimentation (puissance et auxiliaires).

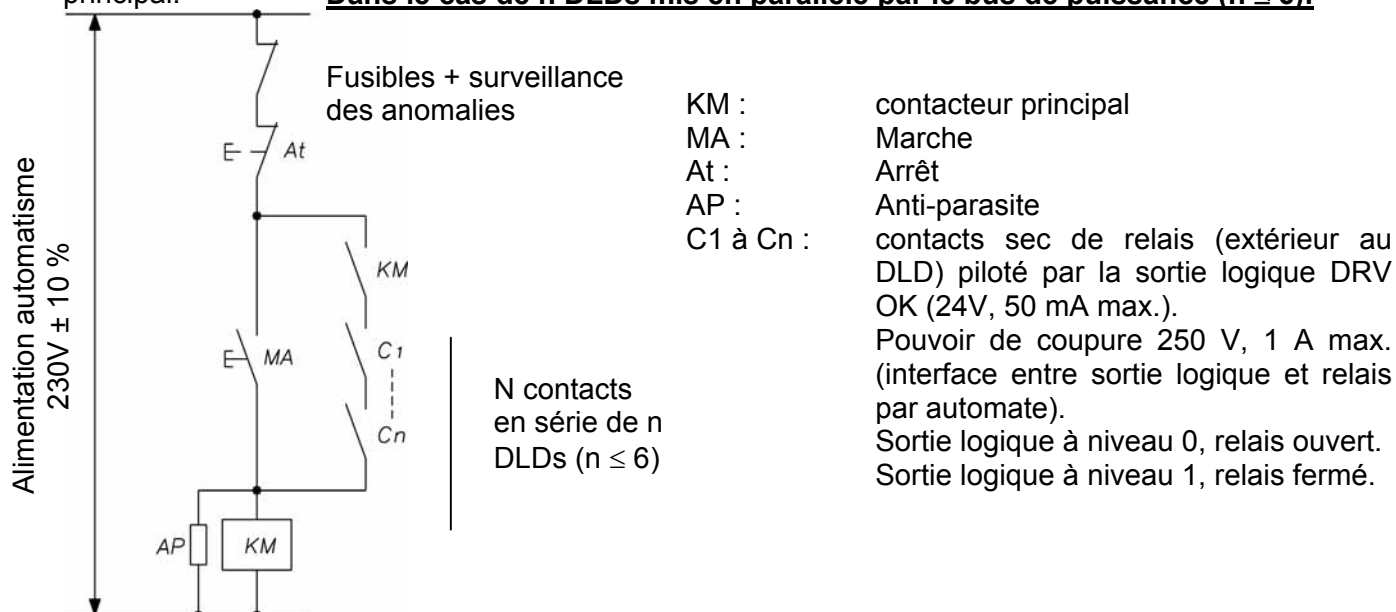
Cette commande est sans effet en fonctionnement normal, un « reset » doit être effectué après tout défaut actif.

- X2/6 DRV OK+
- X2/18 DRV OK-

- Cette sortie logique est à niveau 0 si :
 - absence de bas niveaux et absence de puissance sur le variateur
 - les bas niveaux sont présents sur le variateur sans puissance.
- Cette sortie logique est à niveau 1 si :
 - la tension de bus puissance est présente et le variateur n'indique pas de défaut
- Cette sortie logique passe du niveau 0 au niveau 1 à l'établissement du bus de puissance, suite à la fermeture du contacteur principal (contacteur de puissance KM)
 Cette sortie doit, au travers d'une interface, autoriser l'auto maintien du contacteur principal.
 Cette sortie logique passe du niveau 1 au niveau 0 dans les cas suivants :
 - Sur arrêt normal, obtenu par ouverture volontaire du contacteur principal, lorsque la tension de bus puissance passe à la valeur minimum de tension bus autorisée.
 - Sur défaut variateur nécessitant l'arrêt du variateur.

ATTENTION : Le passage à 0 de cette sortie logique en cours de fonctionnement doit impérativement provoquer, avec un retard maximum de 100 ms, l'ouverture du contacteur principal.

Dans le cas de n DLDs mis en parallèle par le bus de puissance ($n \leq 6$):



5.3 Séquence d'initialisation

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

To	⇐ Présence réseau
To + 1s	⇒ Moteur commandable

5.4 Séquence d'arrêt

5.4.1 Arrêt normal

Il est obtenu par ouverture volontaire du contacteur principal.

To	⇐ Ouverture du contacteur
To + retard	⇒ La sortie « DRV OK » de la prise X2 passe à 0 au minimum de tension de 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, puis affichage 0.

5.4.2 Arrêt suite à un défaut

To	⇐ Détection du défaut
To + 20ms	⇒ affichage du type de défaut. L'automatisme extérieur doit alors ouvrir le contacteur principal au plus tard 100ms après le passage à 0 de la sortie « DRV OK » de la prise X2. Le moteur n'est plus commandé.

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	- 3,4% V max.	+ 3,4% V max.
Limitation de courant	0 A	I imp. variateur
En régulation de vitesse (P, PI, PI ²)		
Vitesse maximale	100 tr/min	100 000 tr/min
Vitesse pour 1V	10 tr/min	14 150 tr/min
Gain proportionnel	I imp. variateur/156	I imp. Variateur x 210
Arrêt d'intégration	0,1 Hz	100 Hz
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

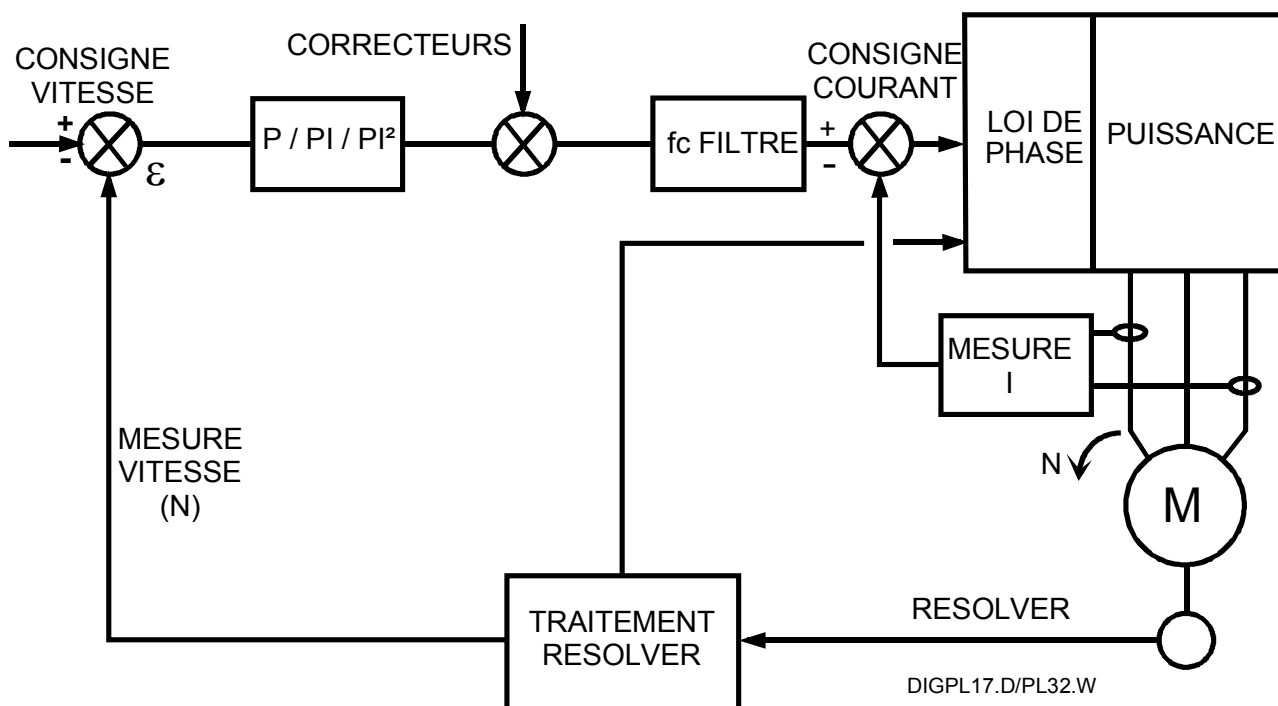
Dans ce mode, le réglage PI/PI², ainsi que les prédicteurs, sont neutralisés. Seuls sont efficaces :

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

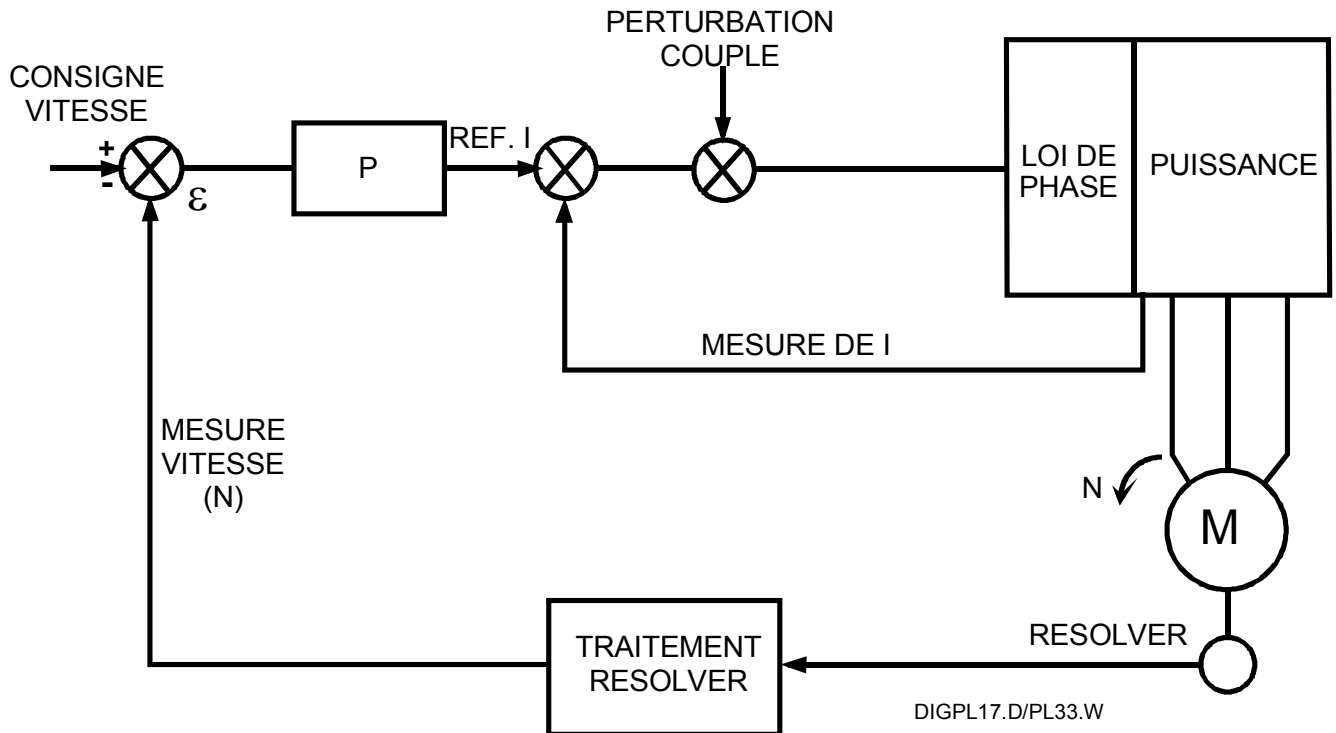
Le variateur est utilisé en boucle de vitesse, avec un gain purement proportionnel. Ce gain est le rapport entre le courant de sortie et l'erreur de vitesse. Il s'exprime en mA / (tour/minute).



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).

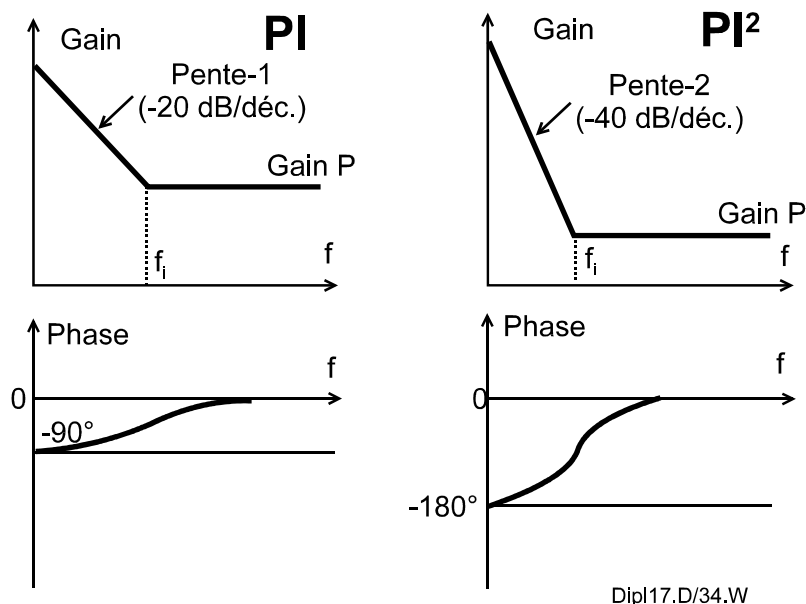
Choix de l'action PI² (action proportionnelle et double intégration)

Par rapport à l'action P seule, PI² 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..).

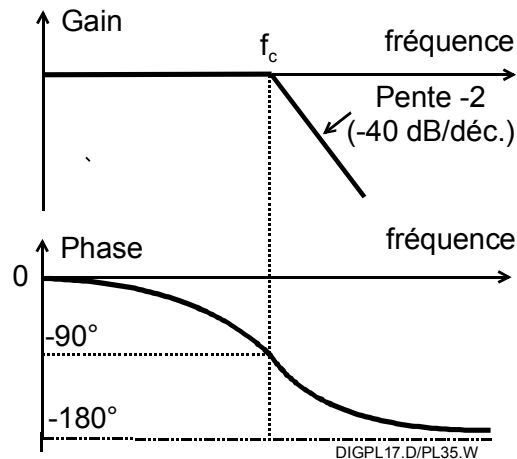
Dans une zone de fréquence réduite autour de la fréquence de résonance, on remarque :
De fortes variations du gain de la boucle.

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)

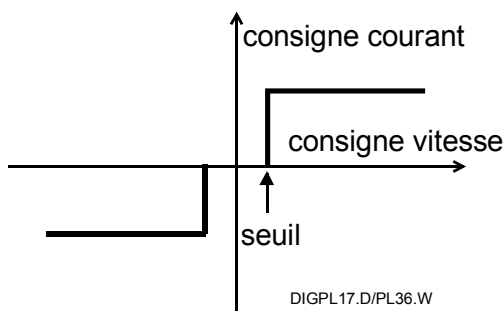
On introduit directement dans le paramètre la valeur de courant, en Ampères, dont le moteur a besoin pour mouvoir la masse à vitesse constante (moyenne entre la montée et la descente)

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.

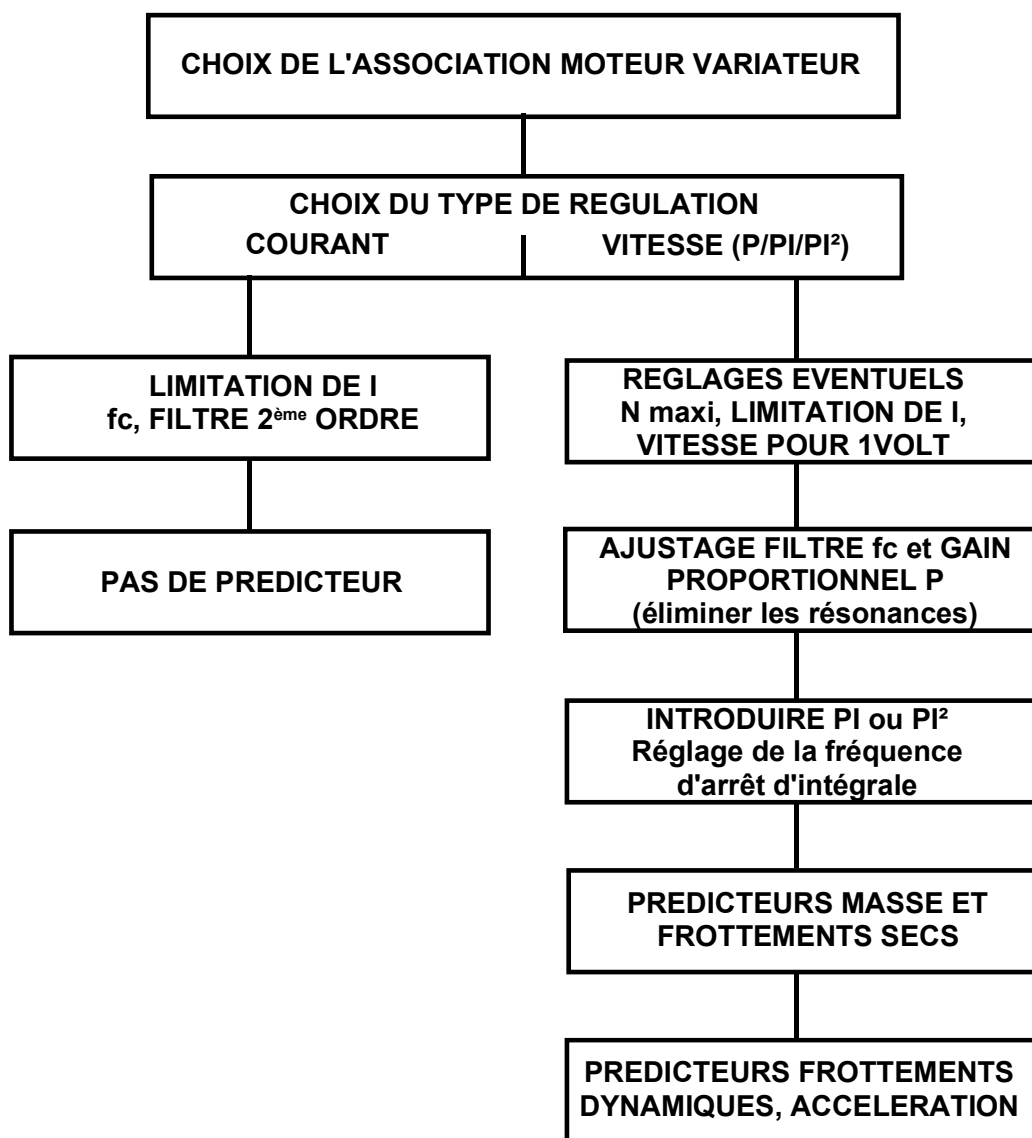
6.2 Entrée des paramètres

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 PME.

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

6.3 Réglage avec le logiciel PME MODULE DIGIVEX Little Drive

6.3.1 Canevas de réglage

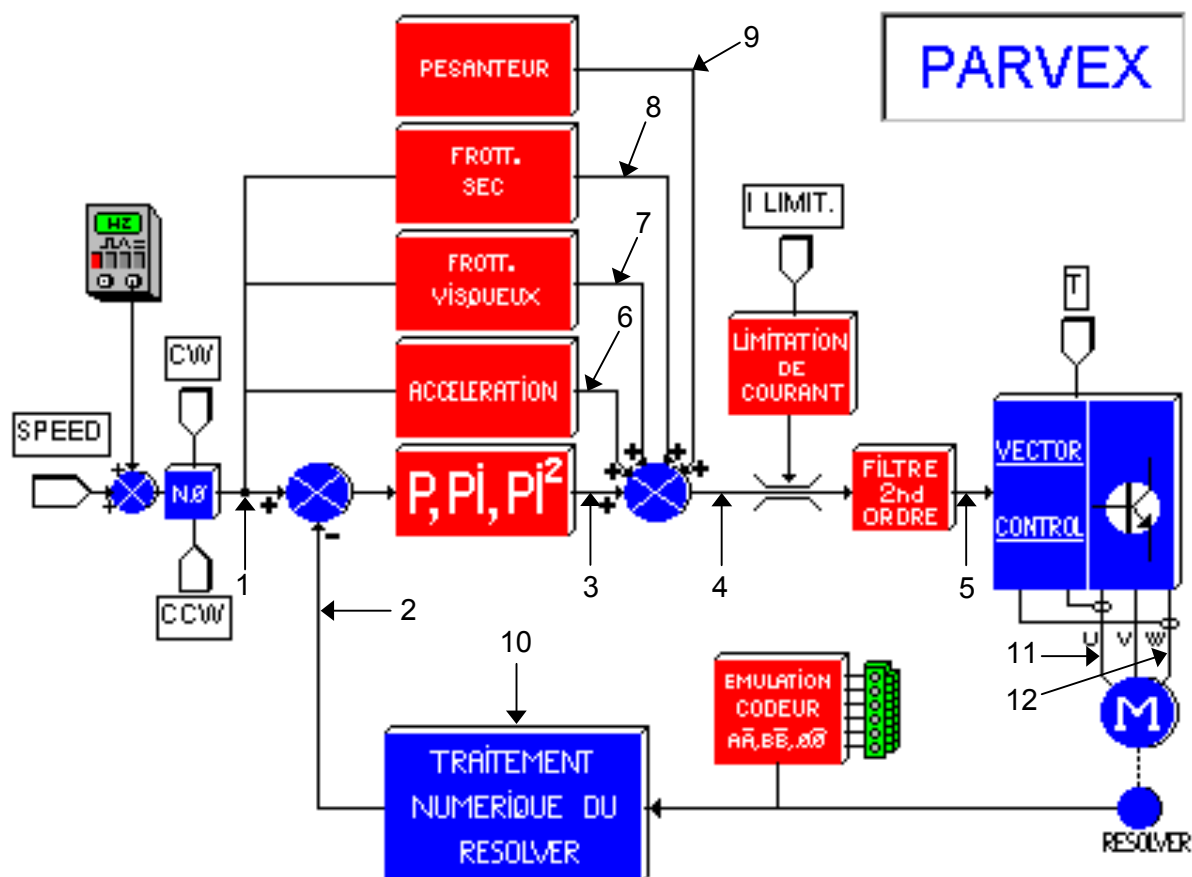


DIGPL40.DS4/WMF

6.3.2 Variables internes

Variables internes accessibles (par le logiciel PME MODULE DIGIVEX Little Drive)

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 s |
| ◆ 7 | Frottement visqueux en Amp. |
| ◆ 8 | Frottements secs en Amp/1000/tr/min. |
| ◆ 9 | Pesanteur en Amp. |
| ◆ 10 | Position en degrés |
| ◆ 11 | Courant phase U en Amp. |
| ◆ 12 | Courant phase W en Amp. |

Le choix des 4 variables sélectionnées se fait à partir de la liste des variables.

Accès par le nom des variables, ceci est valable pour les variables, les 16 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
- Génér BF
- Position – filtrée en degrés
- Vitesse – filtrée
- Charge thermique du DLD
- Charge thermique du moteur
- Charge thermique de la récupération

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

6.3.3 Introduction des paramètres par le logiciel PME MODULE DIGIVEX Little Drive

Se reporter au logiciel PME MODULE DIGIVEX Little Drive :

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
Utilisation de la fonction stimuli

6.3.4 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 l'outil observation des variables ou par l'outil 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/min
2/4	35
4/8	75
7,5/15	150

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.

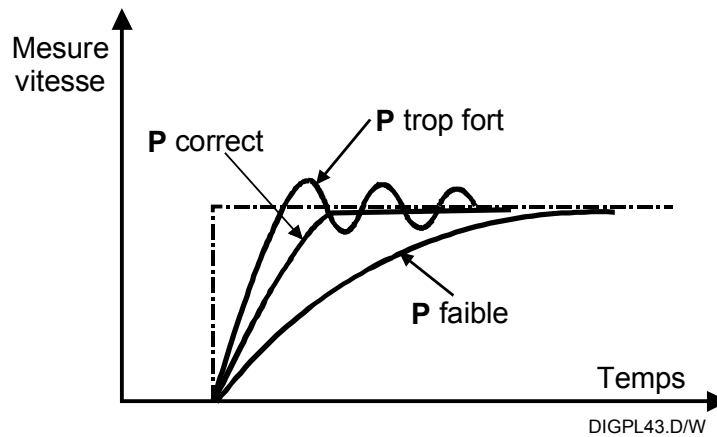
Déclenchement sur la voie 1, à 5 ou 10% de N maxi, front montant.

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 :

Réponse non oscillatoire



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 :

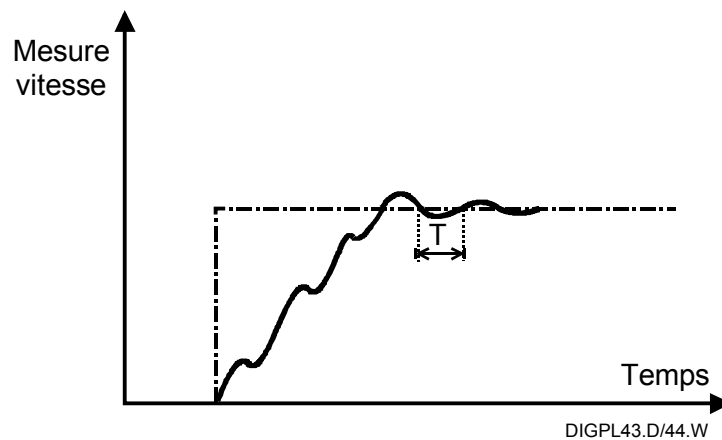
Arrêter d'augmenter P

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).

Réponse avec « pseudo oscillation »



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.

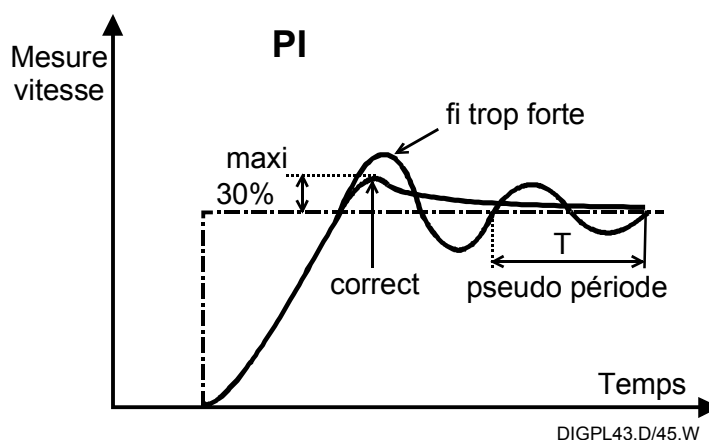
Système apte à tourner.

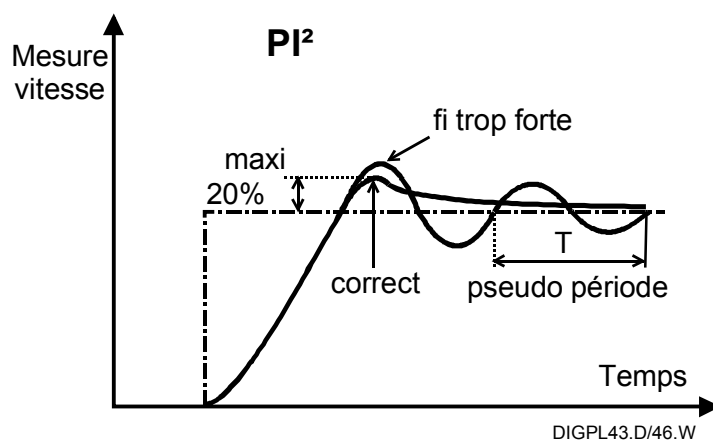
- ◆ Choisir PI ou PI².
- ◆ Utiliser le même stimulus que précédemment (analyse indicielle).
- ◆ « On line », augmenter la fréquence d'arrêt d'intégration jusqu'à obtenir un dépassement de l'ordre de :

- + 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.

6.3.5 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.

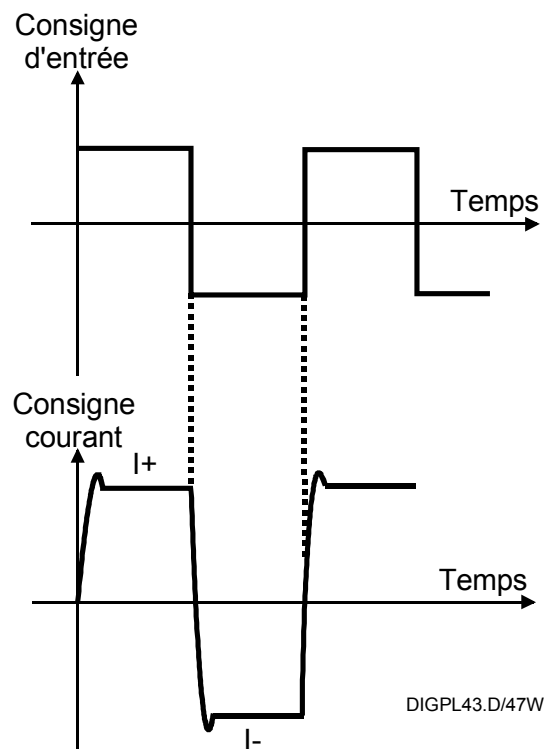
Réglage des prédicteurs Pesanteur et Statique

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, avec l'outil 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).

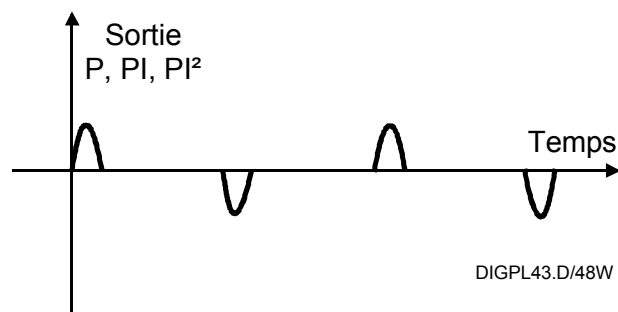
Frottements statiques = $\frac{I_+ - I_-}{2}$ en Ampères.

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

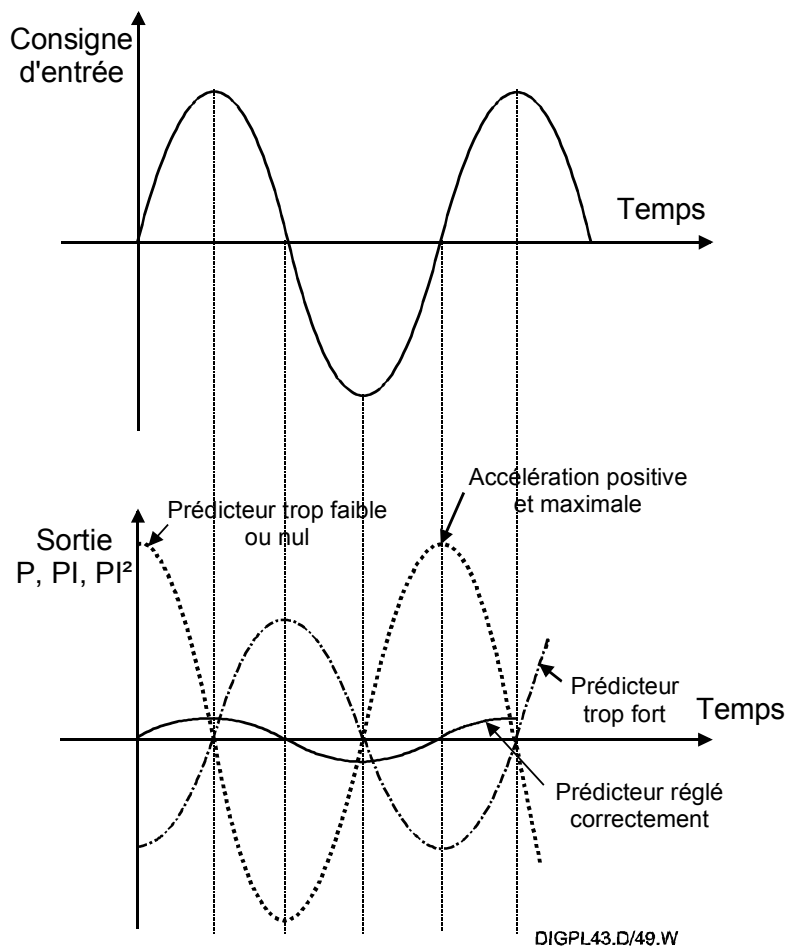
Réglage des prédicteurs dynamiques et accélération. (On suppose les prédicteurs de frottements sec et de pesanteur réglés).

Utiliser un stimulus sinus, décalage 0 valeur crête à crête 10 à 20% de la vitesse maxi, fréquence 0.2 à 1Hz.

Par l'outil 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.

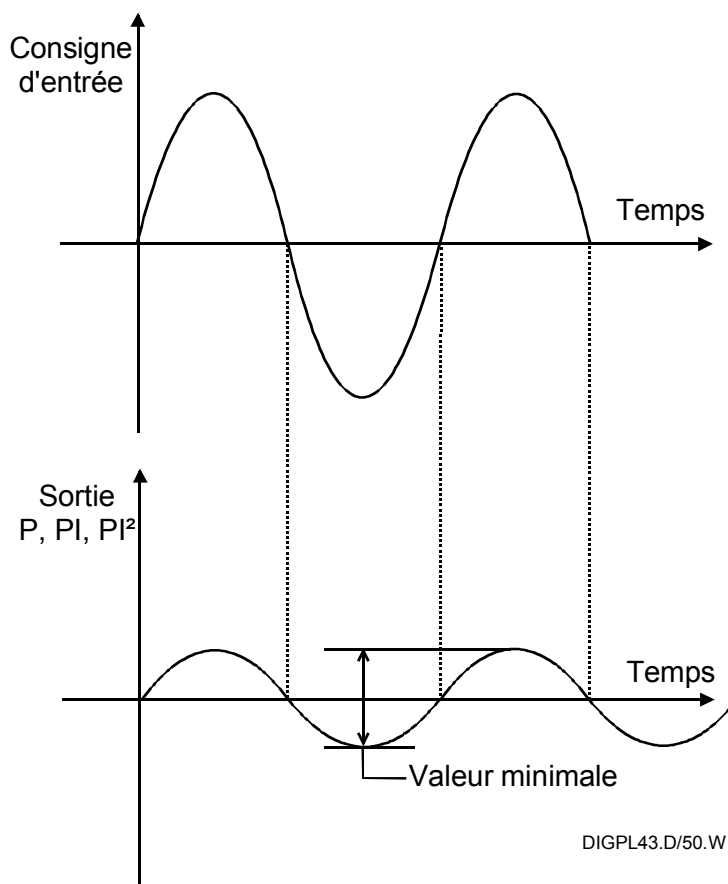
Nous rappelons que la valeur (en ms) de t_{pr} (temps de prédiction) est voisine de t_d (temps de démarrage), avec :

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

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.



6.3.6 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.

6.3.7 Autres paramètres de caractérisation

Entrées / sorties logiques et analogiques

Accès par :

Outil de réglage des paramètres d'asservissement, E/S.

Ceci permet :

- d'affecter à chacune des 2 sorties analogiques 10 V une des variables internes.
- Il est possible d'affecter une valeur constante (jusqu'à -12V et +12V) aux sorties analogiques
- de forcer à un niveau 0 ou 1 les entrées logiques.

Les entrées / sorties logiques sont affectées de façon permanente.

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.

Choix de stratégie d'utilisation du frein : Réduction de courant ou pas en cas de fermeture du frein.

Choix de la stratégie d'utilisation de la protection thermique du moteur (avec ou sans protection thermique)

(Voir notice PME MODULE DIGIVEX Little Drive PVD 3536)

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 DLD.

Câblage du Reset.

Arrivée extérieure du 24V pour frein.

Contrôler les raccordements du resolver.

- ◆ Côté moteur
- ◆ Côté DLD

Contrôler les raccordements puissance, frein et thermique.

- ◆ Côté moteur
- ◆ Côté DLD

Contrôle de la nature des alimentations

Puissance : 50/60Hz, 230V mono ou tri.

Auxiliaires : monophasé 50/60Hz, 230V.

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 l'afficheur 7 segments.**

7.1.2 Mise en service avec le logiciel PME MODULE DIGIVEX Little Drive

Raccorder le PC par la liaison série RS232

Alimenter la partie auxiliaire (bas niveaux) seule : affichage 0

Par le PC se mettre « On line », en dialogue avec le PC. Outils de réglages des paramètres, connexion. Si cette connexion ne s'effectue pas :

- ◆ Vérifier la compatibilité de la configuration liaison série (PORT, BAUD RATE,...)
- ◆ Vérifier le câble liaison série.
- ◆ Vérifier que vous utilisez la bonne interface (DIGIVEX, DLD).

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

Vérifier par le PC, outils d'aide au diagnostic d'incidents l'absence de défaut.

Vérifier l'état des entrées SPEED, RANGE, CW, CCW, TORQUE.

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...

Par le logiciel, forcer le variateur à couple nul.

Mettre la puissance. Affichage 1.

Enlever le verrouillage « couple nul » par logiciel ou par contact Hard, (mise à 24V de l'entrée « TORQUE »)

En utilisant l'outil stimuli, 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 PME MODULE DIGIVEX Little Drive pour régler les prédicteurs si nécessaire.

Vérifier que la mécanique entraînée peut librement fonctionner.

7.2 Détection des causes d'arrêt

7.2.1 Visualisation des anomalies - Fonction Variateur

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

- **En face avant du variateur** grâce à l'afficheur 7 segments
- Par le logiciel PME, qui précise en clair, l'indication du problème et des conseils pour y remédier.

7.2.1.1 Traitement des anomalies de fonctionnement

Nous rencontrons 2 types d'anomalies :

Anomalies nécessitant l'arrêt du système

Ces anomalies doivent entraîner :

- ◆ L'ouverture du contacteur principal et la mise hors tension de la puissance (gestion par l'automate de la sortie logique DRV OK X2/6, X2/18) (Voir § 5.2)
- ◆ Le défaut est mémorisé dans l'axe et l'information est affichée en face avant.

Anomalies entraînant une diminution des caractéristiques dynamiques du système, par exemple :

- ◆ Pour une température de dissipateur DLD 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.

Ces anomalies entraînent :

- ◆ Une réduction du courant moteur
- ◆ l'information est affichée en face avant (clignotement afficheur 7 segments).

7.2.1.2 Surveillance des courants

Courant efficace moteur

Pour anticiper 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 suivant constante de temps du moteur). 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 : Arrêt suite au passage au niveau logique 0 de la sortie « DRV OK » qui doit provoquer l'ouverture du contacteur principal
- ◆ Stratégie 2 : Réduction du courant impulsif variateur à $0.9 \hat{I}_0$ moteur. L'afficheur 7 segments clignote.

Courant en sortie du variateur

- ◆ Courant excessif en sortie (maxi de I) : le variateur discrimine si le courant mesuré dépasse de 30% le courant impulsional.

Il y a arrêt suite au passage au niveau logique 0 de la sortie « DRV OK » qui doit provoquer l'ouverture du contacteur principal.

7.2.1.3 Surveillance des températures

Température du dissipateur du DIGIVEX Little Drive

- ◆ Si la température est inférieure à 85°C au dissipateur, rien ne se passe.
- ◆ De 85 à 109°C, il y a diminution du courant impulsional que peut délivrer le variateur (« l'afficheur 7 segments » clignote à basse fréquence).
- ◆ A 110°C, arrêt du variateur

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.

7.2.1.4 Surveillance de la tension de Bus DC

Défaut de récupération :

Capacité de freinage électrique du variateur dépassé, cycle trop contraignant.

Sur tension Bus

Capacité de freinage électrique du variateur beaucoup trop faible par rapport à l'application.

7.2.1.5 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 :

Affichage information sur afficheur 7 segments

7.2.1.6 Afficheur 7 segments

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

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
6	Courant maxi variateur atteint
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
. (point)	Défaut CPU
F	Erreur de sauvegarde
r	Défaut de récupération

DIAGNOSTIC LOGICIEL PC	COMMENTAIRE
Courant maxi.Variateur atteint	Court circuit en sortie ou mise à la terre
Courant moyen excessif	Trop de courant demandé au variateur
Courant efficace excessif	Trop de courant demandé au variateur. Cycle trop contraignant
Température moteur excessive	Cycle trop contraignant ou manque ventilation moteur
Température dissipateur excessive	Arrêt ventilation ou température armoire excessive
Température ambiante excessive	
Défaut resolver	Problème resolver ou câblage
Vitesse excessive	Référence vitesse > 10V +15% ou paramétrage vitesse erroné
défaut CPU	
Surtension Bus	Récupération d'énergie de freinage impossible Déconnexion du réseau
Moteur non-raccordé	Le moteur est mal raccordé
Liaison impossible	Pas d'alimentation
courant moyen excessif OU courant efficace excessif	Trop de courant moyen demandé au variateur. Réduction du courant I moyen > calibre variateur
	Trop de courant efficace demandé au variateur Cycle trop contraignant. Réduction du courant I efficace variateur > I _o moteur
Température dissipateur excessive	Trop de courant efficace demandé au variateur Cycle trop contraignant. Réduction du courant I efficace variateur > I _o moteur

7.2.1.7 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 » TORQUE = 0). En particulier, le couple a été forcé à 0 lors d'un transfert global. Remettre le système sous couple (voir notice logiciel).
- ◆ 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.

7.3 Description des défauts

DEFAUT	TYPE	ACTION
2	Défaut Resolver	Détection de l'absence des signaux S1,S2, S3 ou S4. Perte de l'excitation resolver : valeur nominale $V_{eff} = 7 \text{ V}$, Fréquence = 8012 Hz sur R1, R2/R3. Perte des signaux sin (S2 S4) ou cos (S1 S3) ou rapport de transformation du resolver trop faible. Mauvais contact (vérifier les connecteurs).
3	Température ambiante ou dissipateur excessive	Ambiante : mesurée entre les cartes électroniques, elle arrête le variateur si température > 60°C Dissipateur : Température < 85°C : rien ne se passe 85°C < T < 109°C : réduction progressive du courant autorisé dans le variateur. 110°C < T : arrêt du variateur. Peut être lié à des cycles importants de freinage. Vérifier : • Ventilation de l'armoire • Bonne circulation autour du variateur
4	Vitesse excessive	Vitesse de rotation mesurée > 15% à la vitesse maximum de l'application Vérifier : • Personnalisation du variateur mal adaptée au moteur et/ou à l'application • Consigne de vitesse > 15% à la valeur maximum autorisée. • Charge entraînant
6	Courant maximum variateur atteint	Le courant mesuré dépasse de 30% le courant impulsionnel variateur. Vérifier : • Grande longueur de câble • Utilisation de câble blindé à capacité linéique importante • Le moteur programmé dans le variateur ne correspond pas au moteur raccordé

DEFAULT	TYPE	ACTION
7	Courant moyen ou efficace excessif	Courant moyen : mesure du courant moyen fourni par le variateur Courant efficace : calcul du courant efficace fourni par le variateur Causes : • Cycle de fonctionnement trop important • Point dur mécanique
8	Surtension Bus	Récupération de freinage impossible Causes : • Cycle de fonctionnement trop important • Capacité de freinage du variateur beaucoup trop faible par rapport à l'application
9	Température moteur excessive	Causes : • Vérifier les branchements • Le moteur est confiné et ne peut se refroidir • Moteur sans sonde thermique : lors de la personnalisation, ne pas prendre en compte cette sonde.
r	Défaut de récupération	Causes : • Cycle trop contraignant • Capacité de récupération de l'axe dépassée.

8. ANNEXE

Certificat UL



PARVEX S A
8 AVE DU LAC
21000 DIJON FRANCE

Northbrook, Illinois • (847) 272-8800
Melville, New York • (631) 271-6200
Santa Clara, California • (408) 985-2400
Research Triangle Park,
North Carolina • (919) 549-1400
Camas, Washington • (360) 817-5500

RE: Project Number(s) - 01ME08920

Your most recent Certification is shown below. You may also view this information, or a portion of this information (depending on the product category), on UL's Online Certifications Directory at www.ul.com/database. Please review the text and contact the Conformity Assessment Services staff member who handled your project if revisions are required. For instructions on placing an order for this information in a 3 x 5-inch format, you may refer to the enclosed order form for UL Card Service.

NMMS
Power Conversion Equipment

February 27, 2002

PARVEX S A
8 AVE DU LAC, 21000 DIJON FRANCE

E214717

Open type servo drives, Single Phase Input Model DLD13M followed by 02 or 04 may be followed by R; Three Phase Input Model DLD130 followed by 02, 04 or 07 may be followed by R.

LOOK FOR LISTING MARK ON PRODUCT