



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

MANUEL TECHNIQUE

SERIE 700

SERVO-AMPLIFICATEURS

705 / 712 / 720

DESCRIPTION REGLAGES MISE EN SERVICE

Octobre 2001

valable à partir du numéro de série 2610

SERVO-AMPLIFICATEURS POUR MOTEURS A COURANT CONTINU.



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

CONTENU

Chapitre:

Généralités	A
Etude de projet	B
Mise en service	C
Servo-amplificateurs	D
Supports modulaires	E



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

A GENERALITES

	Page:
A.1 Appareils de la série 700	4
A.1.1 Supports modulaires	
A.1.2 Servo-amplificateurs	
A.2 Avertissements.	7
A.3 Garantie	7
A.4 Réception et transport du matériel	7



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

A.1 APPAREILS DE LA SERIE 700

Les appareils de la série 700 constituent des ensembles de régulation de vitesse pour moteurs à courant continu (DC). Un ensemble de régulation standard est composé de:

- un ou plusieurs supports modulaires
- un ou plusieurs servo-amplificateurs

A.1.1 Supports modulaires

Les supports modulaires permettent la fixation mécanique et les connexions électriques des servo-amplificateurs 700. Ils sont composés d'un système de guidage, d'une carte mère et d'une plaque signalétique pour le raccordement.

A.1.2 Servo-amplificateurs

Les servo-amplificateurs sont des appareils débrochables de format double-europe. Ils regroupent toutes les fonctions nécessaires à la régulation des moteurs DC.

La série 700 contient 3 types de servo-amplificateurs :

- **705 : I_{nominal} 5A, I_{max} 10A**
- **712 : I_{nominal} 12,5A, I_{max} 25A**
- **720 : I_{nominal} 20A, I_{max} 40A**



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

Principales caractéristiques des servo-amplificateurs 705 / 712 / 720

- tension de consigne max : + / - 10V
- tension dynamo max : 100V
- température de fonctionnement : 0 - 45°C
- tension d'alimentation :

DC : 24 - 75 V et 50 - 160 V

AC : 3 x 20 - 55V et 3 x 40 - 115V + - 10% 50 / 60 Hz

- capacité de filtrage de 1000 u / 250 V
- dissipation instantanée du surplus d'énergie de freinage : 900 W
- régulation vitesse type PI
- régulation courant type PI
- étage de puissance type 4 quadrants commandé par un circuit PWM
- choix entre asservissement vitesse avec dynamo tachymétrique ou tension moteur (compensation $U - R_{int} \times I$)
- possibilité d'asservissement en courant
- plage de régulation : > 1:20000 (avec dynamo)
- précision de la régulation : < 0,5 % à vitesse max
- facteur de forme : $F < 1,01$ au courant nominal

protections

- I efficace
- défaut dynamo
- court-circuit
- thermostat
- limitation automatique en fonction de la température ambiante
- limitation du courant en fonction de la vitesse moteur
- surveillance haute tension lors du freinage du moteur



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

affichage de l'état du servo-amplificateur par LEDS

- power
- défaut dynamo
- surintensité
- stand-by
- surchauffe
- dispositif de freinage enclenché

réglages sur face avant

- gain
- courant max
- courant efficace
- tachymètre
- offset

fonctions auxiliaires

- entrée stand-by optocouplée 24 V
- 2 entrées fin de course optocouplées 24 V
- entrée consigne nulle optocouplée 24 V
- quittance "**servo prêt**" par contacts relais
- sorties des +15 V, masse et -15 V (20mA)



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

A.2 AVERTISSEMENTS

Les tensions et les courants utilisés dans les appareils de la série 700 sont dangereux. Les seules interventions autorisées sous tension sont les réglages des potentiomètres situés sur la face avant. Avant de sortir le servo-amplificateur de son support modulaire, il est nécessaire d'attendre une dizaine de secondes après la disparition de l'affichage des LEDS.

A.3 GARANTIE

Les appareils de la série 700 sont garantis selon les normes VSM. Toute intervention effectuée sans l'accord explicite du fabricant entraîne la suspension de la garantie.

A.4 RECEPTION ET TRANSPORT DU MATERIEL

Le client doit s'assurer du bon état du matériel à sa réception. Les transports doivent toujours s'effectuer dans les emballages d'origine.



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

B ETUDE DE PROJET AUTOUR DES ELEMENTS D'ASSERVISSEMENT DE LA SERIE 700

	Page:
B.1 Généralités	9
B.2 Choix de la commande	9
B.3 Choix des moteurs	10
B.4 Calcul de la tension d'alimentation continue	10
B.5 Choix du type de servo-amplificateur	11
B.5.1 Courant efficace minimum du servo-amplificateur	
B.5.2 Courant de pointe maximum du servo-amplificateur	12
B.6 Calcul du transformateur d'alimentation	13
B.6.1 Choix du type d'enroulement	
B.6.2 Calcul des tensions	
B.6.3 Calcul des puissances	14
B.7 Calcul des selfs de lissage	15
B.7.1 Calcul du courant	
B.7.2 Fréquence d'utilisation	
B.7.3 Inductivité minimale	16



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

B.1 GENERALITES

Le succès d'un asservissement dépend dans une large mesure d'un mariage harmonieux entre les différents éléments qui le constituent. Le but de ce chapitre est de donner à l'utilisateur les informations nécessaires pour définir le maillon "**puissance**" d'une chaîne de régulation.

La série 700 est destinée aux asservissements en vitesse de moteur à courant continu. Les éléments de la série 700 reçoivent leurs ordres soit d'une commande numérique soit d'une commande spécifique, et transforment ces ordres en énergie utilisable sur les arbres des moteurs.

Lorsque le maillon "**puissance**" de la chaîne de régulation est correctement adapté, il est transparent pour l'utilisateur final et apparaît comme une "boîte noire".

B.2 CHOIX DE LA COMMANDE (numérique ou spécifique)

Le choix de la commande découle directement du cahier des charges de la machine à asservir. Les éléments de la série 700 sont capables de s'adapter à tous les types de commandes. La commande doit comporter pour chaque axe une sortie de consigne vitesse analogique +/- 10V.

La commande peut comporter éventuellement pour chaque axe:

- une sortie logique de mise en "**stand-by**"
- une entrée "**asservissement prêt**"
- deux sorties logiques "**fin de course**"
- une sortie logique "**consigne nulle**"

La commande peut éventuellement utiliser les tensions +/- 15V (20mA) produites sur les servo-amplificateurs.



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

B.3 CHOIX DES MOTEURS

Le choix des moteurs dépend d'un grand nombre de paramètres:

Vitesse maximale-prix-technologie-puissances-poids-tension-encombrement possibilité de réduction-utilisation d'un frein électromagnétique-limite de démagnétisation-durée de vie etc...

Les organes de mesure de vitesse et de position, souvent associés au moteur, doivent aussi être pris en compte :

dynamo tachymétrique-capteur incrémental-capteur absolu-règle etc...

Dans la gamme de puissance considérée, les éléments de la série 700 sont capables de commander pratiquement tous les types de moteur à courant continu (avec ou sans dynamo) disponibles sur le marché.

B.4 CALCUL DE LA TENSION D'ALIMENTATION CONTINUE

La tension d'alimentation continue des moteurs se calcule à l'aide de la formule suivante:

$$V_{cc} = K_e \times N + (r \times I) + 5$$

V_{cc} : tension d'alimentation continue pour la vitesse désirée (V)
K_e : constante de FCEM (V/mn⁻¹)
N : vitesse max désirée (mn⁻¹)
r : résistance interne du moteur (ohm)
I : courant max (A)
5 : chute de tension max dans le servo-amplificateur (V)

Des moteurs de FCEM différentes peuvent être alimentés par la même tension d'alimentation lorsque les 3 conditions suivantes sont réunies:

- la tension d'alimentation de l'ensemble doit être celle du moteur qui doit être alimenté par la tension la plus élevée
- le rapport entre la tension la plus faible et la tension la plus élevée ne doit pas dépasser 50 %
- la tension d'alimentation de l'ensemble ne doit pas dépasser la tension maximale à vide de chaque moteur



B.5 CHOIX DU TYPE DE SERVO-AMPLIFICATEUR

Le choix du type de servo-amplificateur dépend des données techniques du moteur qu'il doit commander et des performances demandées à ce moteur. Deux paramètres importants déterminent le type de servo amplificateur à employer avec un moteur donné:

- le **courant efficace** moteur pour les performances demandées, qui définit le courant efficace minimum du servo-amplificateur.

Le courant efficace du moteur détermine la puissance maximale disponible sur l'arbre moteur sans limitation dans le temps.

- le **courant de pointe** moteur pour les performances demandées, qui définit le courant de pointe minimum du servo-amplificateur.

Le courant de pointe moteur détermine la dynamique de l'ensemble mécanique, c'est-à-dire sa capacité d'accélération, de décélération ou de passage "**de points durs**".

B.5.1 Courant efficace minimum du servo-amplificateur

Deux cas se présentent:

- a) le moteur doit pouvoir être utilisé à sa vitesse nominale et à son courant nominal I_N .

Le courant efficace I_{eff} du servo-amplificateur doit satisfaire l'inégalité:

$$I_{eff} > I_N \text{ moteur}$$

- b) le moteur est utilisé à une vitesse et à un couple connus.

Le courant I_{eff} du servo-amplificateur doit satisfaire l'inégalité:

$$I_{eff} > = \frac{1}{K_T} \times (M_U + M_F + K_A \times N)$$

K_T (Nm/A)	constante de couple
M_U (Nm)	couple fourni sur l'arbre
M_F (Nm)	couple de frottement du moteur
K_A (Nm/mn ⁻¹)	constante d'atténuation moteur
N (mn ⁻¹)	vitesse moteur



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

Lorsque le couple de frottement du moteur M_F n'est pas connu, il peut être estimé entre 2 et 5% du couple fourni sur l'arbre. Lorsque la constante d'atténuation moteur K_A n'est pas connue, il suffit de majorer I_{eff} de 1 ou 2 %.

B.5.2 Courant de pointe maximum du servo-amplificateur.

Le courant de pointe maximal des servo-amplificateurs 700 est égal au double de leur courant efficace maximum.

Deux cas se présentent:

a) Le rapport $\frac{I_{max}}{I_{eff}} = 2$ détermine une dynamique suffisante:

Le choix du servo-amplificateur à utiliser est effectué à partir du courant efficace (voir paragraphe B.5.1)

b) Le rapport $\frac{I_{max}}{I_{eff}} = 2$ ne permet pas une dynamique suffisante:

Le courant de pointe minimum du servo-amplificateur à utiliser doit satisfaire l'inégalité:

$$I_{\text{pointe max. du servo-ampli}} \geq I_{\text{dynamique moteur}}$$



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

B.6 CALCUL DU TRANSFORMATEUR D'ALIMENTATION

Le transformateur d'alimentation doit être défini:

- en enroulements
- en tension
- en puissance

B.6.1 Choix du type d'enroulement

Le transformateur doit être du type triphasé pour assurer un rapport d'ondulation minimal.

Le primaire est généralement en étoile (le neutre du réseau est relié au centre de l'étoile) et peut comporter des prises + et - 5%.

Le ou les secondaires sont du type triangle. Certains secondaires auxiliaires (par exemple un 18V destiné à produire le 24V DC pour les fonctions "**stand-by**", "**consigne nulle**" et "**fin de course**" peuvent être du type monophasé.

Les enroulements primaires et secondaires peuvent être séparés par un écran relié à la terre. La carcasse du transformateur doit être reliée à la terre.

B.6.2 Calcul des tensions

La ou les tensions alternatives destinées à l'alimentation des servo-amplificateurs se déduisent des tensions continues calculées au paragraphe B.4 au moyen de la formule:

$$U_{\text{rms transfo}} = U_{\text{DC}} \times 0,7$$



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

B.6.3 Calcul des puissances

La puissance de chaque enroulement est donnée en VA.

Pour un secondaire triphasé la puissance se calcule à l'aide de la formule suivante:

$$P = V \times A \times 1,73$$

Pour un secondaire monophasé la puissance est calculée à l'aide de formule suivante:

$$P = V \times A$$

P : en Volt Ampères

V : en Volt efficaces

A : en Ampère efficaces

Théoriquement le courant à prendre en compte dans le calcul de la puissance des secondaires est la somme des courants nominaux des moteurs. Dans de nombreuses applications, les moteurs ne pouvant pas fonctionner simultanément à leur courant nominal, le calcul de la puissance des enroulements des secondaires doit en tenir compte.



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

B.7 CALCUL DES SELFS DE LISSAGE

Le facteur de forme du courant qui traverse le moteur à la tension nominale doit avoir pour valeur maximum 1,01.

Le facteur de forme est fonction de l'inductivité du moteur. Lorsque l'inductivité propre du moteur est insuffisante pour assurer un facteur de forme de 1,01, il est nécessaire d'intercaler une self de lissage en série avec le moteur.

Les selfs de lissage doivent être définies en courant, en fréquence et en inductivité.

B.7.1 Calcul du courant

Le courant à prendre en compte est le courant nominal du moteur. Les selfs doivent toutefois être dimensionnées de manière à supporter un courant égal au courant max du servøamplificateur durant une dizaine de secondes.

B.7.2 Fréquence d'utilisation

Les matériaux employés dans la fabrication des selfs dépendent de la fréquence d'utilisation. La fréquence à prendre en compte avec la série 700 est de 18 kHz.



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

B.7.3 Inductivité minimale

L'inductivité totale (moteur ou moteur + self) qui garantit un facteur de forme de 1,01 est donnée par la formule:

$$L_{\min} = \frac{U_{\text{nom}}}{I_{\text{nom}}} \times 0,093 \quad (\text{mH})$$

L'inductivité de la self se déduit de la formule précédente et de l'inductivité propre du moteur:

$$L_{\text{self}} = L_{\min} - L_{\text{mot}}$$

Ex: $L_{\text{mot}} = 1\text{mH}$ $U_{\text{nom}} = 100\text{V}$ $I = 5\text{A}$

$$L_{\min} = \frac{100}{5} \times 0,093 = 1,86 \text{ mH}$$

$$L_{\text{self}} = 1,86 - 1 = 0,9 \text{ mH ou plus}$$



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

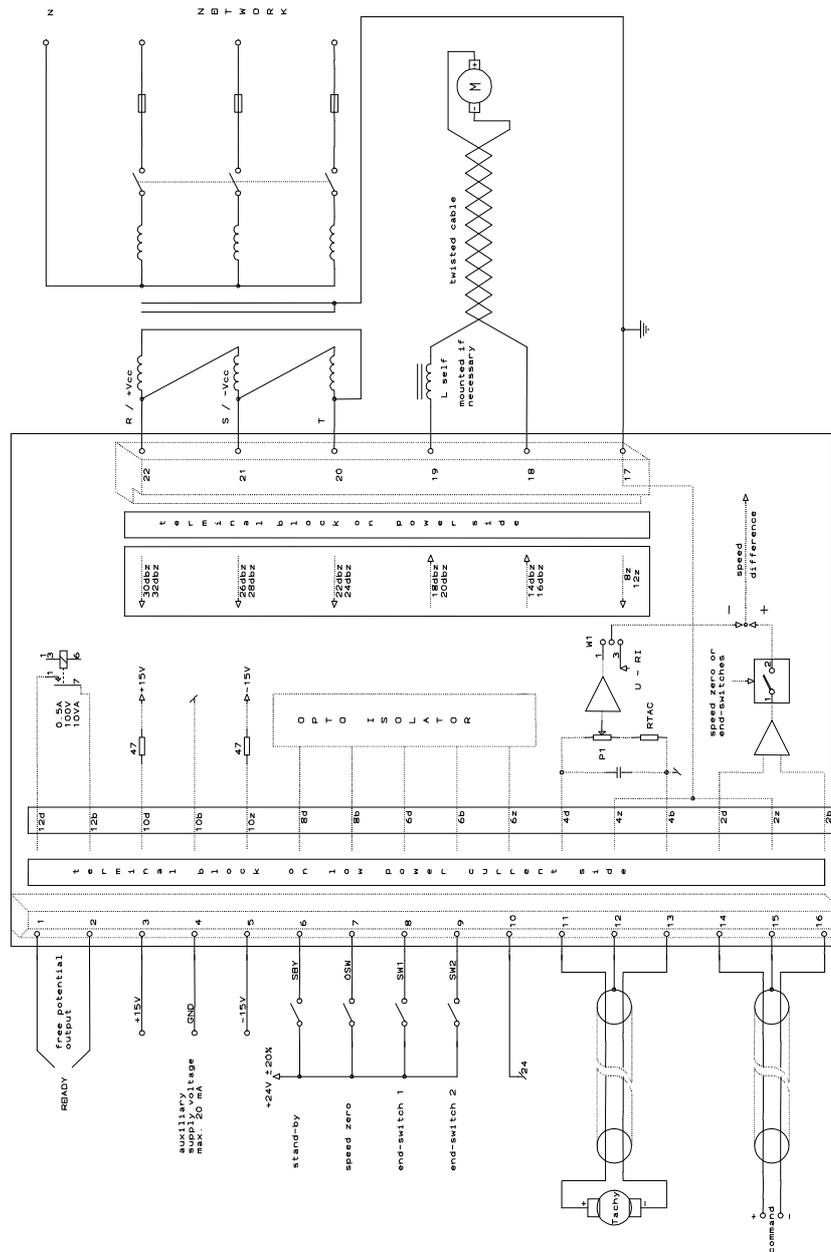
Your drive provider

C MISE EN SERVICE

	Page:
C.1 Raccordement	18
C.1.1 Plan de raccordement	19
C.1.2 Raccordement des borniers à vis	
C.2 Configuration et éléments variables	23
C.2.1 Asservissement en vitesse avec dynamo	24
C.2.2 Asservissement en vitesse sans dynamo	26
C.2.3 Asservissement en courant	27
C.3 Première mise sous tension	27
C.3.1 Opérations avant mise sous tension	
C.3.2 Mise sous tension	
C.4 Réglages	29
C.4.1 Réglage des courants max et efficaces, et lecture du courant	
C.4.2 Réglage de la vitesse	
C.4.3 Réglage du gain	
C.4.4 Réglage de l'offset	
C.5 Limitation "vitesse / couple"	35
C.5.1 Décomposition de la courbe en 2 segments	36
C.5.2 Transformation "vitesse/couple" en " tension/ courant "	37
C.5.3 Calcul des éléments du module	38
C.5.4 Montage des éléments	39
C.5.5 Exemple	40
C.6 Recherche de panne	42

C.1 RACCORDEMENT

C.1.1 Plan de raccordement





Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

C.1.2 Raccordement des borniers à vis

Le raccordement des servo-amplificateurs 700 s'effectue par l'intermédiaire des deux borniers à vis du support modulaire.

C.1.2.1 Bornier de puissance (bornes No. 17 à 22)

- **borne 17:** Terre.

Cette borne doit être raccordée à la terre principale de la machine contrôlée par le servo-amplificateur par un fil de 2,5 mm². Cette connexion assure le blindage des signaux de puissance et permet la mise à la terre du radiateur.

- **borne 18 et 19:** bornes moteur.

Ces bornes doivent être connectées au moteur. Les fils de connexion ont une section de 2,5 mm² et sont de préférence torsadés. Une self peut être montée en série avec le moteur (voir paragraphe B.7)

- **borne 20, 21 et 22:** alimentation.

Alimentation triphasée, ou en option alimentation continue.

a) alimentation triphasée:

les bornes 20, 21 et 22 doivent être connectées au secondaire triangle d'un transformateur triphasé de tension efficace max de 115V +/- 10%.

b) alimentation continue:

lorsque le servo-amplificateur 700 ne comporte pas de pont redresseur (option à préciser lors de la commande), la connexion des bornes 20, 21 et 22 s'effectue comme suit:

borne 20 : non connectée

borne 21 : connectée au -Vcc (0V de la tension continue)

borne 22 : connectée au +Vcc (+ de la tension continue)

La tension continue max est de 160V.



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

C.1.2.2 Bornier de commande (bornes No. 1 à 16)

- **bornes 14, 15 et 16:** entrée de consigne

Les bornes 14 et 16 doivent être connectées à la source de la consigne, commande numérique ou potentiomètre. La lecture de la consigne s'effectue par l'intermédiaire d'un amplificateur différentiel. Le niveau max de la consigne est de +/- 10V.

La borne 15 doit être connectée au blindage des signaux de consigne.

- bornes 11, 12 et 13: entrée dynamo tachymétrique

a) lorsque le moteur est asservi en vitesse sans dynamo tachymétrique (asservissement en FCEM), ces bornes ne sont pas connectées.

b) lorsque le moteur est asservi en vitesse au moyen d'une dynamo tachymétrique, ces bornes sont connectées comme suit:

borne 11: connectée au + de la dynamo

borne 13: connectée au - de la dynamo

borne 12: connectée au blindage des signaux dynamo



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

- **bornes 6 à 10**: entrée des signaux optocouplés.

Les servo-amplificateurs 700 possèdent 4 entrées optocouplées:

- stand-by (borne 6)
- consigne nulle (borne 7)
- fin de course 1 (borne 8)
- fin de course 2 (borne 9)

La borne 10 est la référence de la tension optocouplée.

Ces entrées sont prévues pour fonctionner avec une tension de 24V continue, isolée galvaniquement de la tension utilisée par la consigne. Cette isolement évite d'introduire dans la régulation les perturbations généralement présentes sur le 24V.

Les bornes 6 à 10 doivent être connectées comme suit:

- **borne 10** : connectée à la masse (0V) de la tension continue 24V
- **bornes 6 à 9**: connectées au + 24V par l'intermédiaire d'un interrupteur ou d'un relais.

Le servo-amplificateur est en mode stand-by (respectivement en fonctionnement) lorsque le contact SBY est ouvert (respectivement fermé). Le mode stand-by est indiqué par la LED SBY située sur la face avant:

LED allumée = stand-by

Une consigne interne nulle est imposée (respectivement non imposée) lorsque le contact 0SW est ouvert (respectivement fermé).

Lorsque le servo-amplificateur est en fonctionnement et qu'une consigne interne nulle est imposée, la vitesse du moteur est nulle, à la variation d'offset près.



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

Une consigne de vitesse externe positive est annulée (respectivement non annulée) lorsque le contact de fin de course SW1 est ouvert (respectivement fermé). Une consigne de vitesse externe négative est annulée (respectivement non annulée) lorsque le contact de fin de course SW2 est ouvert (respectivement fermé).

Lorsque le servo-amplificateur est en fonctionnement et que l'un des contacts de fin de course est ouvert, la vitesse du moteur est nulle dans la direction correspondant au contact de fin de course, à la variation d'offset prêt.

Lorsque la tension continue de 24V n'est pas disponible, il est possible de connecter la borne 10 à la masse du servo-amplificateur (borne 4) et d'utiliser la sortie + 15V (borne 3) à la place du 24V.

- **bornes 3, 4 et 5:** sorties des tensions +/-15V et masse du servo-amplificateur.

Ces sorties mettent à disposition de l'utilisateur les tensions +/-15V produites sur le servo-amplificateur par une alimentation à découpage. Le courant maximal disponible est de 20mA.

- **bornes 1 et 2:** sorties des contacts du relais "**ready**".

Ces sorties, libres de potentiel, peuvent être utilisées pour indiquer à une commande numérique que le servo-amplificateur est en fonctionnement, contact de stand-by fermé et sans alarme. Lorsque plusieurs servo-amplificateurs sont utilisés dans une même application, les contacts du relais "**ready**" peuvent être connectés en série. Les caractéristiques du relais sont:

0,5A / 100V / 10VA



C.2 CONFIGURATION ET ELEMENTS VARIABLES

La configuration d'un servo-amplificateur 700 dépend du mode d'asservissement (en vitesse avec ou sans dynamo, ou en courant) et des protections désirées.

Les modes d'asservissement et les protections sont testées en usine. Les servo-amplificateurs 700 sont livrés avec les éléments variables utilisés lors de ces tests.

Cette configuration usine ne permet généralement pas un fonctionnement optimal avec un moteur différent de celui utilisé pour les tests.

En fonction de son application, l'utilisateur doit vérifier, calculer, positionner ou souder un certain nombre d'éléments variables.

Les opérations qui concernent le mode d'asservissement sont nécessaires, celles qui concernent les protections (surveillance dynamo et limitation vitesse/couple) peuvent être omises.

Les emplacements des éléments variables (jumpers, résistances et potentiomètres) sont indiqués sur le plan d'implantation partiel à la fin du manuel.

Le tableau ci-dessous regroupe les éléments variables associés aux modes d'asservissement et aux protections :

	ASSERVISSEMENT		
	EN VITESSE		EN COURANT
	avec dynamo	sans dynamo (en FCEM)	
Opérations nécessaires	Jumper W1 entre 1-2 Pont W4 entre 2-3 Calculer et souder RTAC Ajuster P1 (face avant)	Jumper W1 entre 2-3 Pont W4 entre 2-3 Calculer et souder RRI Ajuster P8 et P9	Pont W4 entre 1-2
Surveillance dynamo	Monter jumper W3 Calculer RRI Ajuster P8 et P9	Sans objet (W3 non monté)	Sans objet (W3 non monté)
Limitation vitesse / couple	Calculer et souder les éléments du module vitesse /couple		sans objet Module MD non monté



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

C.2.1 Asservissement en vitesse avec dynamo

C.2.1.1 Nécessaire: Configuration

Vérifier que le jumper **W1** se trouve en position **1-2** (configuration usine) et que le pont **W4** se trouve en position **2-3** (configuration usine).

C.2.1.2 Nécessaire: adaptation vitesse

Calculer et souder la résistance RTAC qui détermine la vitesse max en fonction de la FEM de la dynamo (configuration usine: RTAC = 8k2, FEM dynamo = 10V/1000 t/mn et vitesse max = 4000 t/mn).

RTAC est calculée au moyen de la formule suivante:

$$RTAC = \frac{250}{(FEM \text{ dynamo} \times \text{vitesse max}) - 10} \quad \text{kohm}$$

La FEM dynamo et la vitesse max doivent être exprimées en volt par milliers de tours par minute et en millier de tours par minute. Prendre pour RTAC la valeur normalisée la plus proche de la valeur calculée.

Ex: dynamo 10V/1000 t/mn vitesse max 4000 t/mn = 4 milliers de t/mn

$$RTAC = \frac{250}{(10 \times 4) - 10} = 8,33 \text{ k} \quad \text{soit } 8\text{k}2$$

C.2.1.3 Eventuellement: surveillance dynamo

La surveillance dynamo n'est pas nécessaire au fonctionnement de l'asservissement. Sa mise en oeuvre permet de détecter les erreurs suivantes:

- moteur non connecté
- dynamo non connectée, inversée ou défectueuse



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

La surveillance dynamo nécessite une adaptation du circuit de compensation de la résistance interne du moteur et une adaptation du circuit de lecture de la tension moteur. Ces adaptations doivent être effectuées de la manière suivante:

- a)** Calculer et souder la résistance RRI (voir C.2.2.2).
- b)** Positionner le jumper W1 entre 2-3 (asservissement en $FCEM = U_{mot} - r I$).
- c)** Tourner le potentiomètre P8 à fond dans le sens antihoraire (compensation nulle de $r I$).
- d)** Tourner le potentiomètre P9 à fond dans le sens antihoraire (vitesse minimale en asservissement en FCEM).
- e)** Enclencher. Tourner P9 afin d'obtenir la vitesse correcte du moteur.
- f)** Tourner P8 jusqu'à la limite de la surcompensation (le moteur oscille en surcompensation).
- g)** Déclencher. Positionner W1 entre 1-2 (asservissement avec dynamo).



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

C.2.1.4 Eventuellement: limitation vitesse/couple

Cette limitation est réalisée au moyen d'un module spécifique à chaque moteur. Le calcul des éléments d'un module est décrit au chapitre C.6.

La limitation est mise en fonction en connectant entre elles les pins 7 et 8 du module.

C.2.2 Asservissement en vitesse sans dynamo (asservissement en FCEM)

C.2.2.1 Nécessaire: Configuration

Mettre le jumper W1 en position 2-3 et vérifier que le pont W4 se trouve en position 2-3.

C.2.2.2 Nécessaire: compensation de la résistance interne moteur (r)

Calculer et souder la résistance RRI (adaptation du circuit de compensation à la résistance interne du moteur):

$$RRI = k_{\text{servo}} / r \text{ en K ohm}$$

r : résistance interne moteur + résistance du câblage en ohm

k_{servo} : dépend du type de servo-amplificateur et de son domaine de tension (voir tableau ci-dessous).

TYPE	24 à 75V	50 à 160V
705	72	150
712	29	60
720	18	37,5

Ex : servo-amplificateur 712, 50 à 160V, r = 0,82 ohm

RRI = 60 / 0,82 = 73,2k soit 68k (valeur normalisée la plus proche)



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

C.2.2.3 Eventuellement : limitation vitesse /couple

Cette limitation est réalisée au moyen d'un module spécifique à chaque moteur. Le calcul des éléments d'un module est décrit au chapitre D.2.7 . La limitation est mise en fonction en connectant entre elles les Pins 7 et 8 du module.

C.2.3 Asservissement en courant

C.2.3.1 Nécessaire: Configuration

- Enlever le jumper W1
- Souder le pont W4 entre 1-2

C.3 PREMIERE MISE SOUS TENSION

La première mise sous tension est effectuée de préférence avec un moteur désaccouplé de son ensemble mécanique.

C.3.1 Opération à effectuer avant la mise sous tension

- a) Vérifier les raccordements effectués sur les borniers du support modulaire.
- b) Tourner complètement le potentiomètre **IMAX** dans le sens anti-horaire pour annuler I_{max} .
- c) Fermer les contacts des entrées opto-couplées 0SW, SW1, SW2 et SBY.

C.3.2 Mise sous tension

C.3.2.1 Contrôle de l'état des LEDES:

- a) Enclencher l'appareil.
- b) Vérifier que la LED "**SBY**" s'allume une fraction de seconde.
- c) Vérifier que seule la LED "**POWER**" reste allumée.
- d) Si une autre LED reste allumée, déclencher l'appareil et rechercher la panne à l'aide du chapitre C.6.



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

C.3.2.2 Augmentation du courant I_{max}

- a) Imposer une consigne vitesse non nulle au servo-amplificateur.
- b) Tourner progressivement le potentiomètre "**IMAX**" dans le sens horaire jusqu'à ce que le moteur tourne.
- c) Si le moteur s'emballé ou si l'alarme "**TACHY OFF**" apparaît, déclencher l'appareil et rechercher la panne à l'aide du paragraphe C.6.
- d) Contrôler le fonctionnement du moteur dans les deux sens.

C.3.2.3 Contrôle des entrées opto-couplées

- a) Vérifier les entrées "**fin de course**": rotation du moteur dans une seule direction, lorsque l'un des contacts de fin de course est ouvert.
- b) Contrôler l'arrêt complet du moteur lors de l'ouverture du contact OSW.
- c) Contrôler la mise en stand-by de l'appareil lors de l'ouverture du contact de "**SBY**".



C.4 REGLAGES

Les servo-amplificateurs 700 sont livrés avec des réglages standards. Ces réglages sont indiqués sur l'appareil et sur l'emballage. L'adaptation d'un servo-amplificateur pour une application particulière nécessite généralement des réglages différents. Ces réglages sont à effectuer dans l'ordre suivant:

C.4.1 Réglage des courants max et efficace, et lecture du courant

a) Réglage du courant I_{max} et mesure.

Brancher un voltmètre entre les fiches de mesure "I MAX" et "GND".

Ajuster le potentiomètre "I MAX" (P2) à la valeur désirée sachant que :

$$705 : I_{max} (A) = 1 \times U_{mesure} (V)$$

$$712 : I_{max} (A) = 2,5 \times U_{mesure} (V)$$

$$720 : I_{max} (A) = 4 \times U_{mesure} (V)$$

b) Réglage du courant I_{rms}

Brancher un voltmètre entre les fiches de mesure "I RMS" et "GND".

Ajuster le potentiomètre "I RMS" (P3) à la valeur désirée sachant que :

$$705 : I_{rms} (A) = 1 \times U_{mesure} (V)$$

$$712 : I_{rms} (A) = 2,5 \times U_{mesure} (V)$$

$$720 : I_{rms} (A) = 4 \times U_{mesure} (V)$$

c) Lecture du courant I_{inst}

Brancher un voltmètre entre les fiches de mesure "I INS" et "GND".

La valeur du courant instantané est obtenue par:

$$705 : I_{inst} (A) = 1 \times U_{mesure} (V)$$

$$712 : I_{inst} (A) = 2,5 \times U_{mesure} (V)$$

$$720 : I_{inst} (A) = 4 \times U_{mesure} (V)$$



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

C.4.2 Réglage de la vitesse

C.4.2.1 Avec dynamo

a) Calculer la vitesse à obtenir avec une consigne donnée, de préférence de faible valeur.

Ex: 1 volt de consigne = 500 t/mn

b) Calculer la tension dynamo à obtenir à la vitesse calculé en a).

Ex: dynamo 6V/1000 t/mn

$$U_{\text{dynamo}} \text{ à } 500 \text{ t/mn} = \frac{6\text{V} \times 500}{1000} = 3\text{V}$$

c) Mettre l'appareil sous tension avec la consigne choisie en a).

Ajuster le potentiomètre "**TACHY**" (P1) afin d'obtenir entre les fiches de mesure "**TACHY**" et "**GND**" la tension dynamo calculée en b).

Ex: consigne = 1V

$U_{\text{dynamo}} = 3\text{V}$



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

C.4.2.2 Sans dynamo

a) Calculer la vitesse à obtenir avec une consigne donnée, de préférence de faible valeur.

ex: 1 volt de consigne = 500 t/mn

b) Calculer la $FCEM_{\text{moteur}}$ à obtenir à la vitesse calculée en a).

ex: constante de tension du moteur = 38V/1000 t/min.

$$FCEM_{500 \text{ t/min.}} = \frac{38V \times 500}{1000} = 19V$$

c) Tourner le potentiomètre P8 à fond dans le sens antihoraire (compensation nulle de r l).

d) Mettre l'appareil sous tension avec la tension de consigne choisie en a).

Ajuster le potentiomètre P9 afin d'obtenir aux bornes du moteur la tension calculée en b).

ex: consigne = 1V

$FCEM_{\text{moteur}} = 19 \text{ V}$



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

e) Mesurer le courant instantané consommé par le moteur.

Cette mesure peut être effectuée au moyen d'un ampèremètre en série avec le moteur ou par la lecture de la tension entre les fiches de mesures "**I INS**" et "**GND**".

ex: $I_{inst} = 0,5 \text{ A}$

f) Calculer la tension U_{mot} qui tient compte de la chute de tension dans la résistance interne du moteur.

$$U_{mot} = FCEM_{moteur} + r I$$

ex: $r = 2 \text{ ohm}$

$$U_{mot} = 19V + (2 \times 0,5) = 20V$$

g) Modifier le réglage de P9 pour mesurer aux bornes du moteur la tension calculée en f).

Nécessaire :

h) Imposer une consigne nulle.

i) Faire varier P8 jusqu'à l'entrée en oscillation du moteur, puis revenir à un régime stable.

j) Vérifier l'asservissement en fonctionnement réel et corriger éventuellement le réglage de P8 en cas d'instabilité.

Remarque : Lorsque le réglage est effectué sur un moteur tournant à vide, les points suivants **e)**, **f)** et **g)** peuvent être omis.

C.4.3 Réglage du gain

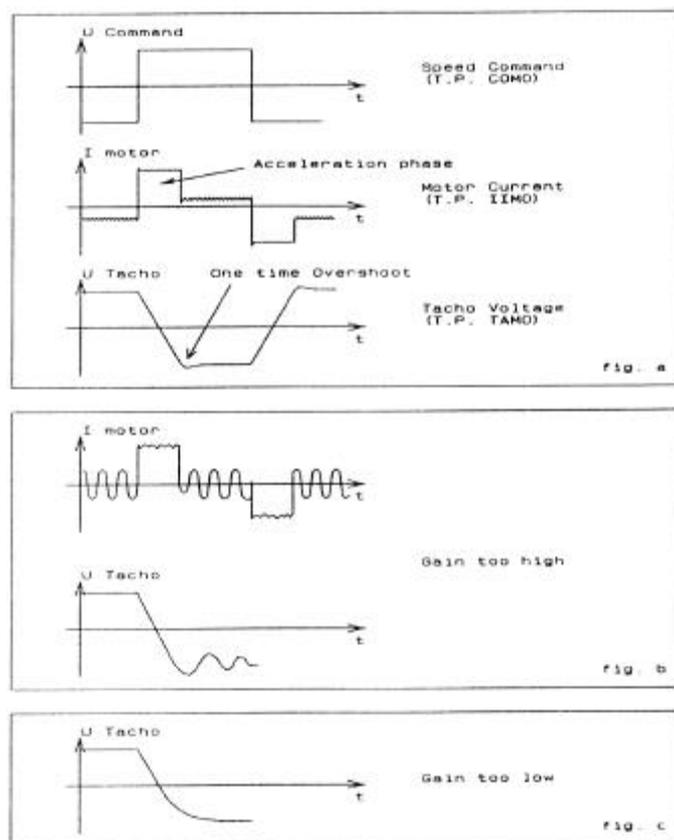
La régulation en vitesse du servo-amplificateur 700 est du type PI (proportionnelle/intégrale). Le potentiomètre "GAIN" (P4) permet d'ajuster les deux composantes simultanément. La composante P varie de 20 à 2000. Les appareils sont livrés avec un réglage usine égal à 30% de la valeur max. (P = 600) Deux méthodes permettent le réglage du gain:

C.4.3.1 Méthode acoustique:

L'ensemble mécanique étant en fonctionnement normal, augmenter le gain en tournant le potentiomètre "GAIN" P4 dans le sens horaire jusqu'à ce que le moteur 'siffle' ou 'ronfle'. Diminuer alors le gain pour obtenir un régime stable dans tout le domaine de fonctionnement.

C.4.3.2 Méthode avec oscilloscope:

Mesurer à l'oscilloscope le courant instantané et la tension dynamo. Ajuster le potentiomètre "GAIN" pour obtenir des courbes aussi proche que possible que celles de la fig. a) ci-dessous. Les figure b) et c) représentent les cas défavorables les plus courants.





Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

C.4.4 Réglage de l'offset

Le réglage de l'offset s'effectue au moyen du potentiomètre "**Offset**" (P5). Le réglage de l'offset doit s'effectuer sans boucle de régulation de position.

Si la correction d'offset doit porter sur l'ensemble CNC + servoampli, imposer une consigne nulle à partir de la CNC et ajuster le potentiomètre "**Offset**" pour obtenir une vitesse moteur nulle.

Si la correction d'offset doit porter uniquement sur le servo-ampli, imposer une consigne interne nulle au moyen du switch "**OSW**" (contact ouvert) et ajuster le potentiomètre "**Offset**" pour obtenir une vitesse moteur nulle.



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

C.5 Limitation "vitesse/couple"

Cette limitation a pour rôle d'éviter au moteur de fonctionner simultanément à une vitesse élevée et à un couple important. Un fonctionnement dans ces conditions peut entraîner une destruction du collecteur ou une démagnétisation.

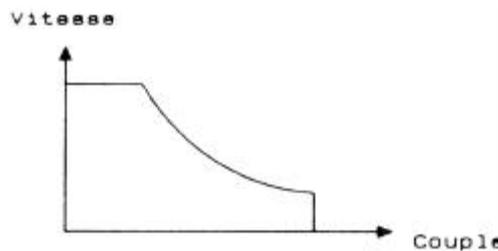
La limitation **vitesse/couple** est mise en oeuvre par l'intermédiaire d'un module DIL de 14 pins qui reçoit 4 résistances et 1 diode zéner.

Les étapes suivantes doivent être effectuées pour déterminer les éléments du module :

C.5.1 Décomposition de la courbe moteur en 2 segments

La courbe définissant les limites de fonctionnement du moteur est en général du type:

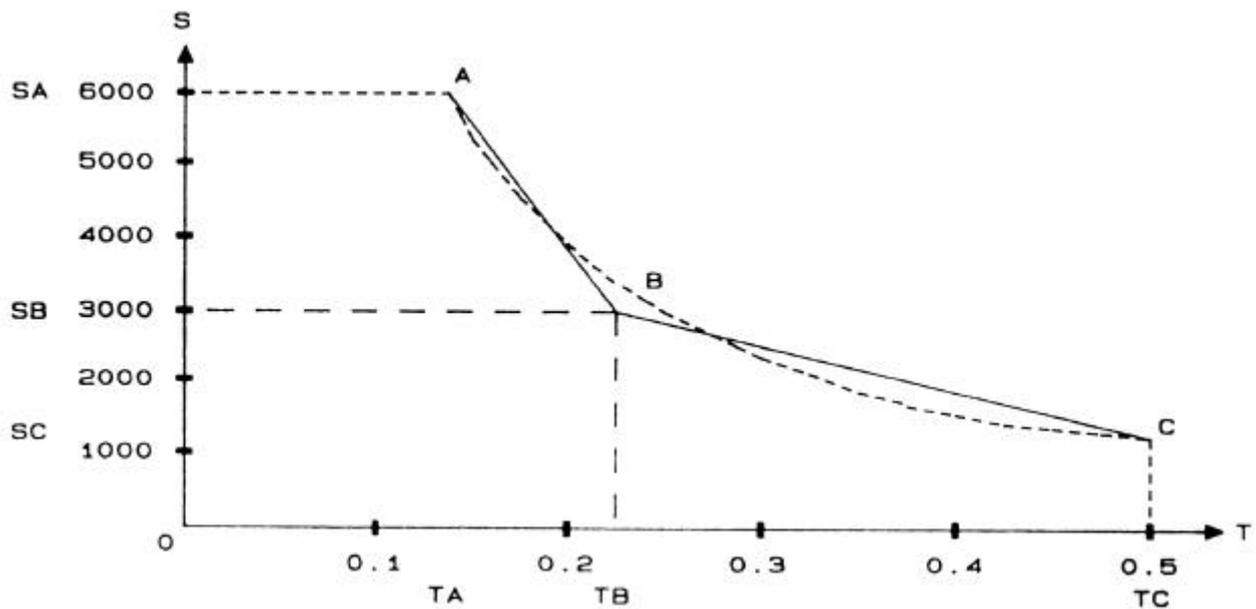
$$\text{Vitesse (t/mn)} = f(\text{couple (Nm)})$$



Pour définir les éléments des modules "vitesse/couple", il est nécessaire de décomposer cette courbe en 2 segments AB et BC dont les points ont pour coordonnées:

$$A (T_A, S_A) \quad B (T_B, S_B) \quad C (T_C, S_C)$$

Le point B doit être choisi de manière à ce que les segments AB et BC se rapprochent le plus possible de la courbe moteur.





Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

C.5.3 Calculs des éléments du module

Les résistances R1 à R4 et la diode zener Z2 constituent le module "**vitesse/couple**". Ces éléments sont calculés à partir de : Ag, Ap, tA, tB, tC et sB.

$$Z2 = tC + 0,7 \text{ (V)} \quad \text{si } Z2 > = 10,7, \text{ alors } Z2 \text{ n'est pas montée.}$$

$$R3 = Ag \times 2,7 \text{ (k ohm)}$$

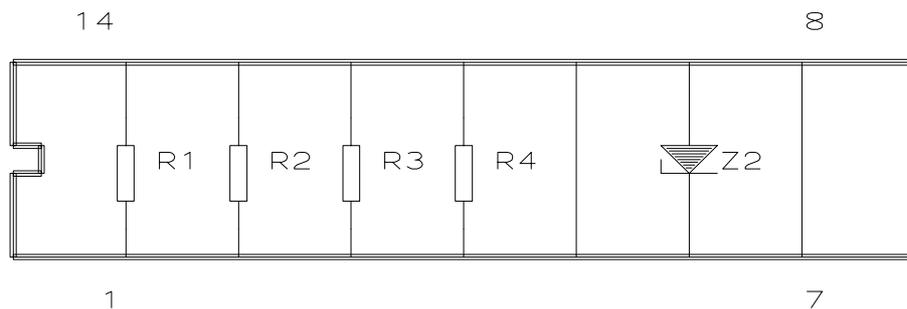
$$R2 = \frac{40,5 \times R3}{R3 \times (sB - 0,7) + 2,7 \times (tB + 0,7)} \text{ (k ohm)}$$

$$R4 = 10 \times \frac{15 - Vref}{Vref} \text{ (k ohm)} \quad \text{avec } Vref = \frac{sB}{2} - 0,7$$

$$R1 = 20 \times \frac{Ap}{Ag - Ap} \text{ (k ohm)}$$

C.5.4 Montage des éléments

Les éléments R1 à R4 et Z2 doivent être soudés sur un socle de la façon suivante:



Le module ainsi constitué doit être placé, dans le bon sens, sur l'emplacement repéré MD.

Un court-circuit entre les pins 7 et 8 met en fonction la limitation "**vitesse / couple**".
Lorsque les pins 7 et 8 ne sont pas connectées la limitation "**vitesse / couple**" n'est pas en fonction.

La vérification du bon fonctionnement des modules "**vitesse / couple**" s'effectue de la manière suivante:

- Faire varier la vitesse entre 0 et Nmax
- mesurer le courant max correspondant à chaque vitesse V à la fiche de mesure "**I MAX**" sachant que:

$$705 : I_{\max} (A) = 1 \times U_{\text{mesure}} (V)$$

$$712 : I_{\max} (A) = 2,5 \times U_{\text{mesure}} (V)$$

$$720 : I_{\max} (A) = 4 \times U_{\text{mesure}} (V)$$

- Tracer la courbe $V = F (I)$
- comparer la courbe moteur $V = F (\text{couple})$ à la courbe mesurée $V = F (\text{courant})$.



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

C.5.5 Exemple avec moteur MT30M4-38 et servo-amplificateur 712.

a) Pour ce type de moteur, les points A, B et C ont pour coordonnées (T,S):

A (2,3 3700)
B (6 2000)
C (14 1250)

b) Le calcul des coordonnées (t,s) s'effectue à l'aide des formules:

$$t = \frac{10 \times T}{0,35 \times 25} = 1,14 \times T \quad \text{où : } K_t = 0,35 \text{ Nm/ A}$$
$$I_{\max} = 25 \text{ A (712)}$$

$$s = \frac{10 \times S}{3700} = \frac{S}{370} \quad \text{où : } N_{\max} = 3700 \text{ t/mn}$$

On obtient :

A (2,6 10)
B (6,8 5,4)
C (16 3,4)

c) Calcul de Ag et Ap

$$A_g = \frac{16 - 6,8}{5,4 - 3,4} = 4,6$$

$$A_p = \frac{6,8 - 2,6}{10 - 5,4} = 0,91$$



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

d) Calcul de R1 à R4 et Z2

$$Z2 = 16 + 0,7 = 16,7 \text{ -----} \rightarrow Z2 \text{ pas montée}$$

$$R3 = 4,6 \times 2,7 = 12,4 \text{ k -----} \rightarrow 12\text{k} \quad 1\%$$

$$R2 = \frac{40,5 \times 12}{12 \times (5,4 - 0,7) + 2,7 (6,8 + 0,7)} = 6,34 \text{ -----} \rightarrow 6,2 \text{ K } 1\%$$

$$V_{\text{ref}} = \frac{5,4}{2} - 0,7 = 2,0 \text{ V}$$

$$R4 = 10 \times \frac{15 - 2,0}{2,0} = 65 \text{ k -----} \rightarrow 68 \text{ k } 1\%$$

$$R1 = 20 \times \frac{0,91}{4,6 - 0,91} = 4,93 \text{ k -----} \rightarrow 4 \text{ k } 7 \quad 5\%$$



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

C.6 Recherche de panne

Le tableau ci-dessous indique à l'utilisateur les défauts courants et leurs causes probables.

No	Défaut	Causes probables
1	pas d'indication "POWER"	a) tension d'alimentation absente b) tension d'alimentation <50 V DC
2	alarme "TACHY OFF"	a) connexions dynamo et/ou moteur inversées b) câble dynamo ou moteur défectueux c) gain trop élevé d) mauvais réglage de la FCEM e) dynamo défectueuse
3	alarme "OVER I"	défaut d'isolation du moteur ou du câble moteur
4	aucune alarme mais moteur immobile	switch de fin de course ou de consigne nulle ouverts
5	moteur oscille	a) réglage gain trop élevé b) en asservissement sans dynamo : surcompression de $R_{int} \times I$ (P8)
6	moteur s'emballe	jumper W3 absent avec connexions dynamo et/ou inversées
7	moteur sans couple	a) Réglage I_{max} trop faible b) asservissement sans dynamo : mauvaise compensation de la résistance interne



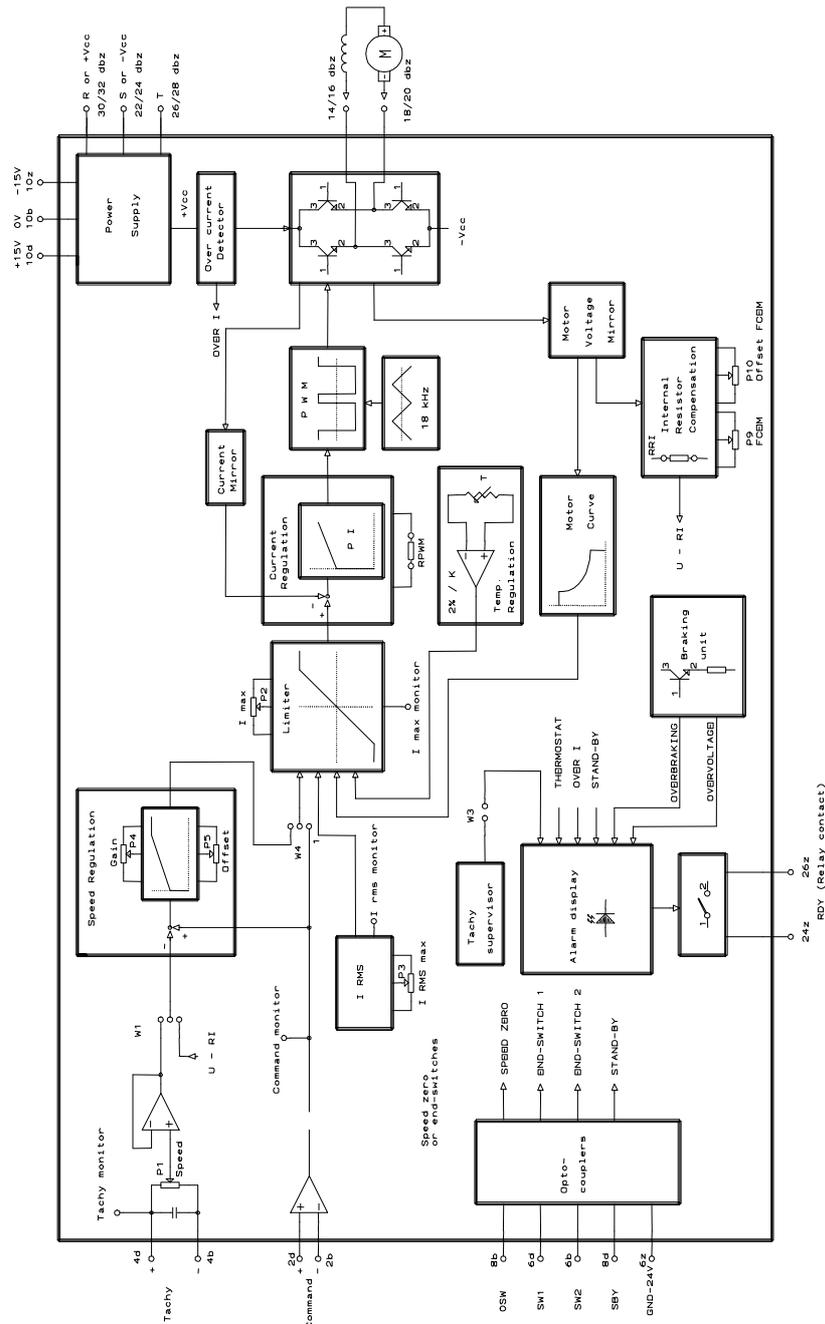
Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

D SERVO-AMPLIFICATEUR 700

	Page:
D.1 Schéma-bloc	44
D.2 Régulation/protection	45
D.2.1 Dynamo tachymétrique	
D.2.2 Consigne de vitesse ou de courant	46
D.2.3 Circuits de limitation courant	
D.2.4 Régulation courant, PWM et limitation du rapport cyclique	49
D.2.5 Circuit de détection de surintensité et fusibles	51
D.2.6 Circuit de mesure de la tension moteur avec compensation r l	52
D.2.7 Circuit de surveillance dynamo	54
D.2.8 Détection de l'élévation de température des éléments de puissance	
D.3 Freinage et surveillance surtension	55
D.4 Fonctions annexes	56
D.4.1 Sortie "ready"	
D.4.2 Entrées optocouplées 24V	
D.4.3 Alimentation +/- 15V et indication "appareil sous tension"	57
D.5 Composants variables	58
D.5.1 Jumpers	59
D.5.2 Potentiomètres	60
D.5.3 Résistances	61
D.6 Annexes	62
D.6.1 Plan d'implantation complet	
D.6.2 Plan d'implantation partiel	63
D.6.3 Brochage du connecteur 48 pôles	64

D.1 SCHEMA-BLOC





Puits-Godet 16
 CH-2000 Neuchâtel
 Tél. +41 (0)32 729 93 60
 Fax. +41 (0)32 724 10 23
 e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

D.2 REGULATION / PROTECTIONS

D.2.1 Dynamo tachymétrique

La dynamo tachymétrique doit être connectée sur les broches 4d et 4b du connecteur correspondant respectivement aux bornes 11 et 13 de la carte mère du support modulaire. La broche 4z du connecteur correspondant à la borne 12 de la carte mère est prévue pour la connexion du blindage du câble dynamo. Le circuit d'entrée dynamo est constitué par un diviseur potentiométrique qui permet d'ajuster la vitesse du moteur.

Ce réglage s'effectue au moyen du potentiomètre "**Tachy**" (P1) situé sur la face avant de l'appareil. La résistance RTAC limite la vitesse à la valeur max admissible en fonction de la force électromotrice de la dynamo.

La valeur standard de RTAC (8k2) correspond à une dynamo de FEM de 10 V / 1000 t/mn et à une vitesse maximale de 4000 t/mn.

D'autres valeurs de RTAC correspondant à d'autres FEM peuvent être calculées de la façon suivante:

$$RTAC = \frac{250}{U \text{ tacho max} - 10} \quad \text{k ohm}$$

Exemples:

dynamo 10 V / 1000 t/mn et vitesse max 4000 t/mn

$$RTAC = \frac{250}{40 - 10} = 8,2 \quad \text{k ohm}$$

dynamo 3 V / 1000 t/mn et vitesse max 4000 t/mn

$$RTAC = \frac{250}{12 - 10} = 120 \quad \text{k ohm}$$



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

Pour un asservissement avec dynamo, le jumper W1 doit être placé en position **1-2**. Dans le cas où une régulation précise n'est pas indispensable, il est possible d'utiliser la force contre-électromotrice du moteur à la place de la dynamo. Dans ce cas le jumper doit être placé en position **2-3**. L'asservissement avec la FCEM est décrit au paragraphe D.2.6

D.2.2 Consigne de vitesse ou de courant

La consigne de vitesse ou de courant est donnée par une tension analogique comprise entre +10 V et -10 V. L'entrée consigne se situe sur les broches 2d et 2b du connecteur et sur les bornes 14 et 16 de la carte mère du support modulaire.

La tension de consigne traverse un switch analogique. Lorsque ce switch analogique est ouvert, la consigne interne est nulle. Les entrées "**consigne nulle**", "**fin de course 1**" et "**fin de course 2**" peuvent déconnecter la consigne externe et imposer une consigne interne nulle.

D.2.3 Circuits de limitation courant

Le niveau de la consigne de courant peut être limité:

- par une élévation de la température ambiante
- au courant max du moteur
- au courant nominal du moteur
- en fonction de la vitesse du moteur



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

D.2.3.1 Limitation en fonction de la température ambiante

Les servo-amplificateurs 700 sont protégés par un circuit de mesure de la température ambiante. Ce circuit, dont l'élément sensible est un capteur linéaire, provoque une réduction du courant maximum des servo-amplificateurs de 2% par degré à partir de 45°C.

Cette limitation est destinée à protéger les composants de puissance. Cette limitation ne dépend pas du réglage du courant max moteur (potentiomètre "**IMAX**") mais agit sur le courant max du servo-amplificateur (10A, 25A ou 40A).

Le concepteur doit tenir compte de cette limitation lors du choix du type de servo-amplificateur.

D.2.3.2 Limitation au courant maximum du moteur

Cette limitation permet d'ajuster le courant maximum de sortie du servo-amplificateur à la valeur du courant maximum admissible par le moteur. L'ajustage de cette limitation s'effectue au moyen du potentiomètre "**I MAX**" P2 en mesurant la tension entre les fiches de mesure "**I MAX**" et "**GND**" sachant que:

$$\mathbf{705} : I_{\max} \text{ (A)} = 1 \times U_{\text{mesure}} \text{ (V)}$$

$$\mathbf{712} : I_{\max} \text{ (A)} = 2,5 \times U_{\text{mesure}} \text{ (V)}$$

$$\mathbf{720} : I_{\max} \text{ (A)} = 4 \times U_{\text{mesure}} \text{ (V)}$$



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

D.2.3.3 Limitation au courant nominal moteur

Cette limitation est destinée à protéger hermiquement le moteur. Les moteurs à courant continu supportent en général des courants de pointe, ou courants impulsionnels, deux à quatre fois supérieurs au courant nominal pendant un temps relativement court.

Le principe de la limitation au courant nominal moteur est le suivant:

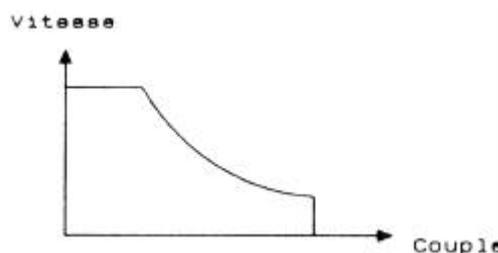
Le courant instantané traversant le moteur, est en permanence élevé au carré. La racine carrée de la somme des carrés des courants est ensuite calculée. Cette racine carrée représente la valeur efficace du courant responsable de l'échauffement du moteur.

La valeur efficace du courant est intégrée avec une constante de temps équivalente à la constante thermique du moteur. Cette valeur efficace intégrée est comparée à la valeur du courant nominal du moteur ajusté à l'aide du potentiomètre "IRMS" (P3) situé sur la face avant de l'appareil. Lorsque les deux courants sont égaux, c'est-à-dire lorsque la température du moteur a atteint un niveau égal à celui qui aurait été provoqué par un fonctionnement continu à son courant nominal, le courant qui traverse le moteur est limité au courant nominal ajusté.

Les servo-amplificateurs 700 ont une constante de temps standard de 13 secondes, c'est-à-dire que lorsque le courant max moteur est ajusté à deux fois le courant nominal moteur, le temps de fonctionnement du moteur au courant maximum est limité à 6,5 sec. Ce temps de fonctionnement au courant maximum augmente de façon inversement proportionnelle à la différence entre le courant maximum et le courant nominal.

D.2.3.4 Limitation en fonction de la vitesse du moteur

Certains types de moteur à courant continu ne peuvent pas fonctionner avec, à la fois, le couple maximum et la vitesse maximale. Cette caractéristique est définie par une courbe du type:



Les servo-amplificateurs 700 sont prévus pour recevoir un module "vitesse/couple" qui assure une limitation précise et fidèle du couple en fonction de la vitesse du moteur. La détermination des éléments des modules "vitesse/couple" et la mise en service de ces modules sont décrits au chapitre C.5.



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

D.2.4 Régulation courant, PWM et limitation du rapport cyclique

La sortie du limiteur de courant est utilisée comme consigne courant. La sortie du circuit de mesure du courant moteur est utilisé comme feedback courant. La différence entre consigne et feed-back courant représente l'écart de courant. Cet écart est connecté sur l'entrée du circuit régulateur courant. Ce régulateur est du type PI.

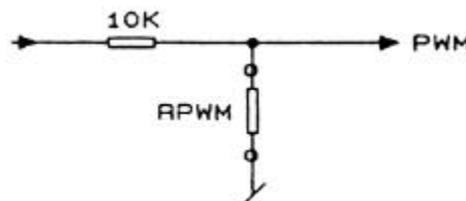
Les paramètres P et I du régulateur courant ne sont pas ajustables par l'utilisateur. La sortie du régulateur courant est connectée à l'entrée d'un circuit de modulation de largeur d'impulsion de fréquence 9 kHz.

Ce circuit PWM transforme la sortie du régulateur courant en quatre signaux digitaux destinés à commander le pont de puissance en H.

Un diviseur potentiométrique situé entre le régulateur courant et le circuit PWM permet de limiter le rapport cyclique de la commutation des éléments de puissance.

Cette limitation est utilisée pour abaisser la tension vue par le moteur, ce qui permet d'alimenter des moteurs de FCEM différentes à partir de la même tension d'alimentation.

La résistance RPWM, située dans le diviseur potentiométrique, réalise cette fonction de la manière suivante:





Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

Vcc représente la tension d'alimentation et U_{mot} la tension moteur désirée. Les chutes de tension dans le pont en H sont de l'ordre de 10V.

$$\frac{V_{cc}}{10k + RPWM} = \frac{U_{mot} + 10V}{RPWM}$$

$$RPWM = \frac{10 U_{mot} + 100}{V_{cc} - U_{mot} - 10} \text{ k ohm}$$

exemple: Vcc = 100V et U_{mot} = 50V

$$RPWM = \frac{500 + 100}{100 - 50 - 10} = 15 \text{ k ohm}$$

Cette limitation de la tension moteur n'est toutefois possible que si la tension d'alimentation est égale ou inférieure à la tension maximale du moteur à vide !



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

D.2.5 Circuit de détection de surintensité et fusibles

D.2.5.1 Surintensité

Les servo-amplificateurs 700 sont équipés d'un circuit de détection de surintensité dans l'alimentation haute tension. Ce circuit inhibe toute commutation des éléments de puissance, dès que le courant d'alimentation dépasse le double du courant maximum du servo-amplificateur.

Une surintensité est indiquée par l'affichage des LEDS "**OVER I**" et "**SBY**".

Cette alarme est mémorisée et n'est effacée que par une mise sous tension de l'appareil.

D.2.5.2 Fusibles

Les servo-amplificateurs 700 sont protégés par 2 fusibles:

- un fusible F1 temporisé sur l'alimentation auxiliaire de la partie régulation:

1A pour la version HT (50 à 160 V DC)
2,5 A pour la version BT (24 à 75 V DC)

- un fusible F2 temporisé sur l'alimentation du pont en H:

8A pour le type 705
16A pour le type 712
25A pour le type 720

Les fusibles défectueux ne doivent être remplacés que par des fusibles du même type. Avant de remplacer un fusible défectueux, il est nécessaire de rechercher et d'éliminer la cause de la surintensité.



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

D.2.6 Circuit de mesure de la tension moteur avec compensation r **I**

D.2.6.1 Principe

Ce circuit mesure la tension différentielle aux bornes du moteur. Cette tension est abaissée pour rester dans les limites des tensions d'alimentation puis diminuée du produit résistance interne x courant instantané.

La tension ainsi obtenue est proportionnelle à la force contre électromotrice du moteur, c'est-à-dire proportionnelle à la vitesse du moteur. Cette tension est appelée FCEM.

D.2.6.2 Utilisation

La FCEM est utilisée pour les fonctions suivantes:

- asservissement du moteur sans dynamo
- surveillance de la dynamo (asservissement avec dynamo)
- limitation du couple en fonction de la vitesse

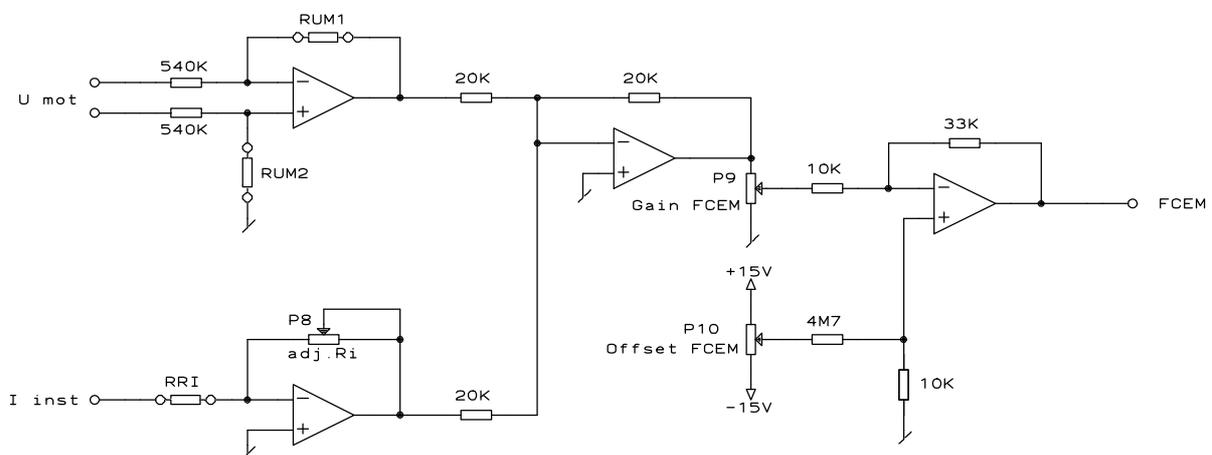
D.2.6.3 Adaptations et réglage de la FCEM

Les adaptations et réglages nécessaires à l'étalonnage de la FCEM sont décrits au chapitre C, paragraphes C.2.1.3, C.2.2.2 et C.4.2.2.

D.2.6.4 Eléments constituant le circuit de mesure

Le circuit de mesure de la FCEM contient :

- deux résistances **RUM 1** et **RUM 2** qui dépendent du domaine de tension du servo-amplificateur.
- une résistance **RRI** de compensation de la résistance interne du moteur.
- un potentiomètre **P8** pour l'ajustage fin de la résistance interne du moteur.
- un potentiomètre **P9** pour l'ajustage de l'amplitude de la FCEM.
- un potentiomètre **P10** pour l'ajustage de l'offset de la FCEM.





Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

D.2.7 Circuit de surveillance dynamo

Une panne de la dynamo, une rupture du câblage dynamo/servo-amplificateur, ou une inversion de polarité de la dynamo peuvent avoir des conséquences dramatiques. Le circuit de surveillance dynamo fonctionne selon le principe suivant:

En cas de défaut, il est supposé que:

- la dynamo ne fournit aucune tension
- la tension de FCEM n'est pas affectée

La tension image dynamo (tension dynamo limitée à $\pm 10V$) est en permanence comparée à la FCEM (paragraphe D.2.6). L'alarme défaut "**dynamo**" apparaît lorsque les conditions suivantes sont remplies:

$FCEM > 2V$ et $U \text{ image dynamo} < 1V$

Le bon fonctionnement du circuit de surveillance dynamo nécessite un étalonnage de la FCEM qui assure une tension minimale de 2V lorsque le moteur n'est plus asservi en vitesse, c'est-à-dire lorsque le moteur tourne à:

$$N \text{ (t/mn)} = \frac{V_{cc} \text{ (V)}}{K_e \text{ (V/t/mn)}}$$

Un défaut dynamo est indiqué par l'affichage des LEDS "**TACHY OFF**" et "**SBY**". Cette alarme est mémorisée et inhibe toute commutation des éléments de puissance. Elle n'est effacée que par une mise sous tension de l'appareil. Le circuit de surveillance dynamo est mis hors fonction en enlevant le jumper W3.

D.2.8 Détection de l'élévation de température des éléments de puissance

Un thermostat monté sur le radiateur de l'appareil surveille une élévation de température excessive des éléments de puissance solidaires du radiateur. Une alarme apparaît pour $T > 90^{\circ}C$ et inhibe toute commutation des éléments de puissance.

Elle est indiquée par l'affichage des LEDS "**T > 90°C**" et "**SBY**". Elle se déclenche par une baisse de la température du radiateur.



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

D.3 FREINAGE ET SURVEILLANCE DE SURTENSION

La tension nominale maximum d'utilisation des servo-amplificateurs 700 est de 160V. Lors d'un freinage, le moteur fonctionne en générateur et tend à faire augmenter la tension d'alimentation.

L'énergie fournie par le moteur est alors accumulée dans le condensateur d'alimentation. Si cette tension atteint 215V, un dispositif de dissipation de l'énergie s'enclenche, et permet de dissiper une puissance instantanée de 900 W. Il se déclenche lorsque la tension est inférieure à 205 V.

Si toutefois l'énergie de freinage est telle que la tension d'alimentation atteint 230V ou que la puissance moyenne à dissiper dépasse P_{moy} , alors le servo-amplificateur déclenche l'étage de puissance (stand-by) afin de se protéger d'une auto-destruction. Le servo-amplificateur se réenclenche dès que la tension d'alimentation est inférieure à 220V et que la puissance moyenne de freinage redescend en dessous de P_{moy} .

La LED "LD 6" signale l'enclenchement du dispositif de dissipation d'énergie.

Les valeurs de P_{moy} selon le type de servo-amplificateur sont les suivantes:

- 705 et 712 : $P_{moy} = 20W$

- 720 : $P_{moy} = 100W$



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

D.4 FONCTIONS ANNEXES

D.4.1 Sortie "ready"

Les servo-amplificateurs 700 sont équipés d'un relais dont le contact est fermé lorsqu'il n'y a ni alarmes ni stand-by. Ce contact est connecté aux broches 12d et 12b du connecteur et aux bornes 1 et 2 de la carte mère. Ce contact est libre de tout potentiel. Le pouvoir de coupure du relais est:

0,5A, 100V, 10VA

D.4.2 Entrées optocouplées 24V

Les servo-amplificateurs 700 possèdent 4 entrées optocouplées 24V:

- stand-by
- fin de course 1
- fin de course 2
- consigne nulle

Les liaisons par optocoupleur ont pour but d'isoler le servo-amplificateur du bruit présent sur les signaux de commande. Le +24V doit être appliquée sur l'entrée concernée. La masse 24V doit être appliquée sur la broche 6z du connecteur principal ou sur la borne 10 de la carte mère. En fonctionnement normal, ces 4 entrées doivent être reliées au + 24 V.

D.4.2.1 Entrée stand-by

Cette entrée permet de mettre en/hors fonction les servo-amplificateurs 700. La mise en fonction est réalisée lorsque cette entrée est reliée au + 24 V. La mise hors fonction est réalisée lorsque cette même entrée est en l'air. L'entrée stand-by est connectée à la broche 8d du connecteur et à la borne 6 de la carte-mère.



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

D.4.2.2 Entrée fin de course 1 et 2

Les servo-amplificateurs 700 sont équipés de deux entrées fin de course. L'entrée fin de course 1 annule toutes les consignes négatives mais n'affecte pas les consignes positives. L'entrée fin de course 2 annule toutes les consignes positives mais n'affecte pas les consignes négatives.

Les fonctions fin de course sont activées lorsque les entrées sont en l'air. Les entrées fin de course 1 et 2 sont respectivement connectées aux broches 6d et 6b du connecteur et aux bornes 8 et 9 de la carte-mère.

D.4.2.3 Entrée consigne nulle

Cette entrée impose une consigne nulle aux servo-amplificateurs 700. Une consigne nulle est imposée lorsque l'entrée consigne nulle est en l'air. L'entrée consigne nulle est connectée à la broche 8b du connecteur et à la borne 7 de la carte-mère.

D.4.3 Alimentation +/-15V et indication "appareil sous tension"

Les tensions +/-15V nécessaires à l'alimentation du servo-amplificateur 700 proviennent d'une alimentation à découpage interne. Cette alimentation découpe la haute tension à une fréquence de 20 KHz. Le +15V, la masse et le -15V sont disponibles respectivement sur les broches 10d, 10b et 10z du connecteur et sur les bornes 5,4 et 3 de la carte-mère.

Ces tensions +/-15V sont prévues pour l'alimentation de circuits annexes tels que consigne, ou circuits spécifiques. Les consommations sur les tensions +/-15V ne doivent pas dépasser 20mA. L'utilisateur doit veiller à ne pas provoquer de court-circuit sur ces tensions.

La mise sous tension des servo-amplificateurs 700 est signalée par l'affichage de la LED "**POWER**".



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

D.5 COMPOSANTS VARIABLES



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

D.5.1 Jumpers

Nom	Rôle	Configuration usine	
W1	choix asservissement dynamo / FCEM	asservissement dynamo	1-2
W3	en/hors fonction surveillance dynamo	en fonction	on



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

D.5.2 Potentiomètres

Nom	Rôle	Réglage usine	Observation
P1	ajustage vitesse moteur en fonction FCEM _{dynamo}	3000 t/mn pour tachy 9,5V / 1000 t/mn	en relation avec RTAC face avant
P2	ajustage I _{max}	ajusté à I _{max} du servo-amplificateur	face avant
P3	ajustage I _{eff}	ajusté à I _{eff} du servo-amplificateur	face avant
P4	ajustage du gain P		face avant
P5	ajustage de l'offset		face avant
P6	ajustage de la symétrie du circuit de lecture du courant (réglage usine)		ne doit pas être dérégulé
P7	ajustage fin de l'amplitude courant instantané		ne doit pas être dérégulé
P8	ajustage fin de l'image de la résistance du moteur	positionné au minimum	en relation avec RRI
P9	ajustage de l'amplitude de la FCEM		
P10	ajustage de l'offset de la FCEM (réglage usine)		ne doit pas être dérégulé



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

D.5.3 Résistances

Nom	Rôle	Configuration usine	Observation
RTAC	adaptation TACHY vitesse moteur	8k2	asservissement avec dynamo
RPWM	limitation du rapport cyclique de commutation	pas de limitation	
RUM1	adaptation du circuit de lecture de la tension moteur	36k / 75k HT / BT	
RRI	image résistance interne moteur	20k	asservissement sans dynamo
RUM2	adaptation du circuit de lecture de la tension moteur	36k / 75k HT / BT	

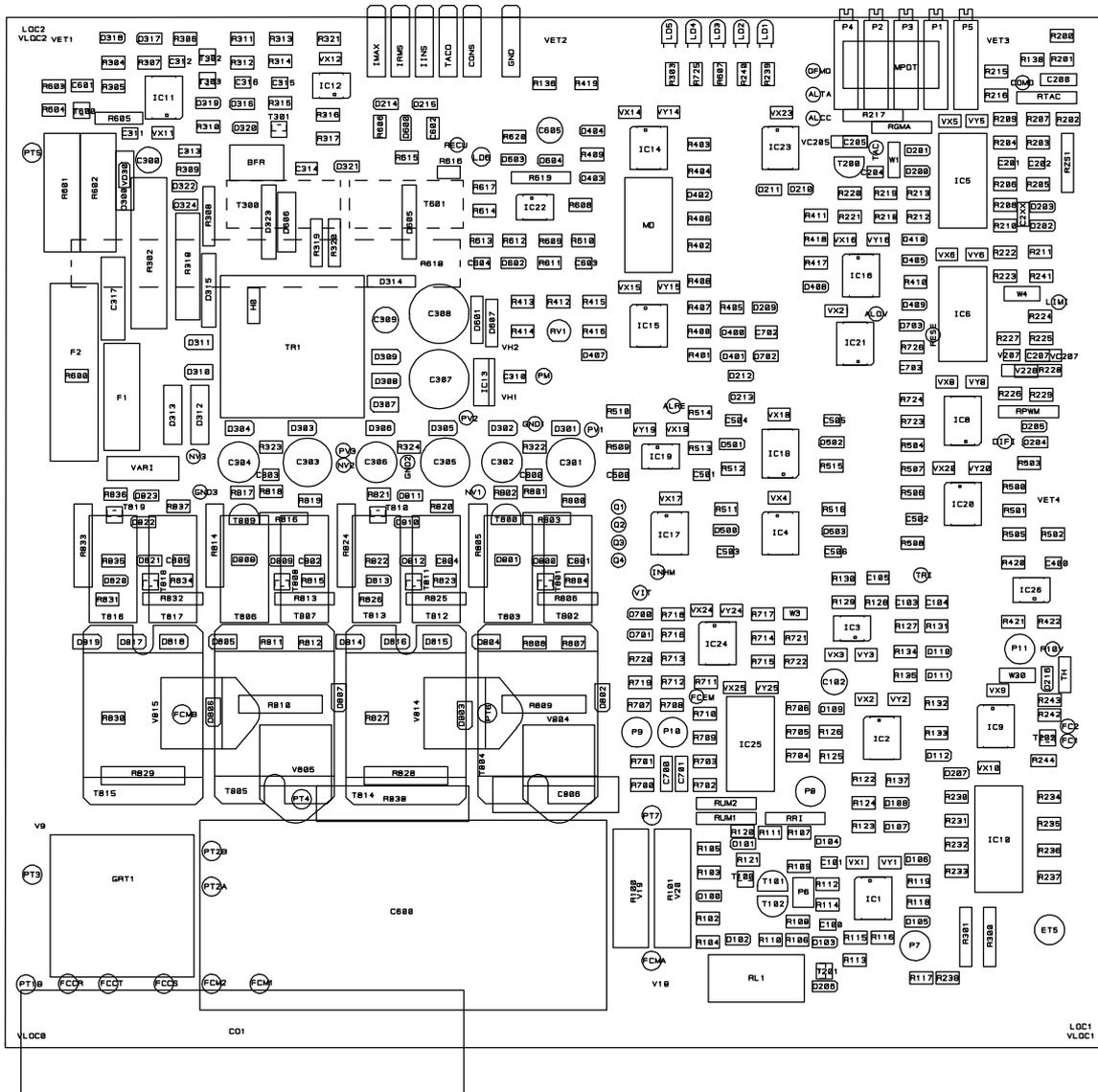


Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

D.6 ANNEXES

D.6.1 Plan d'implantation complet

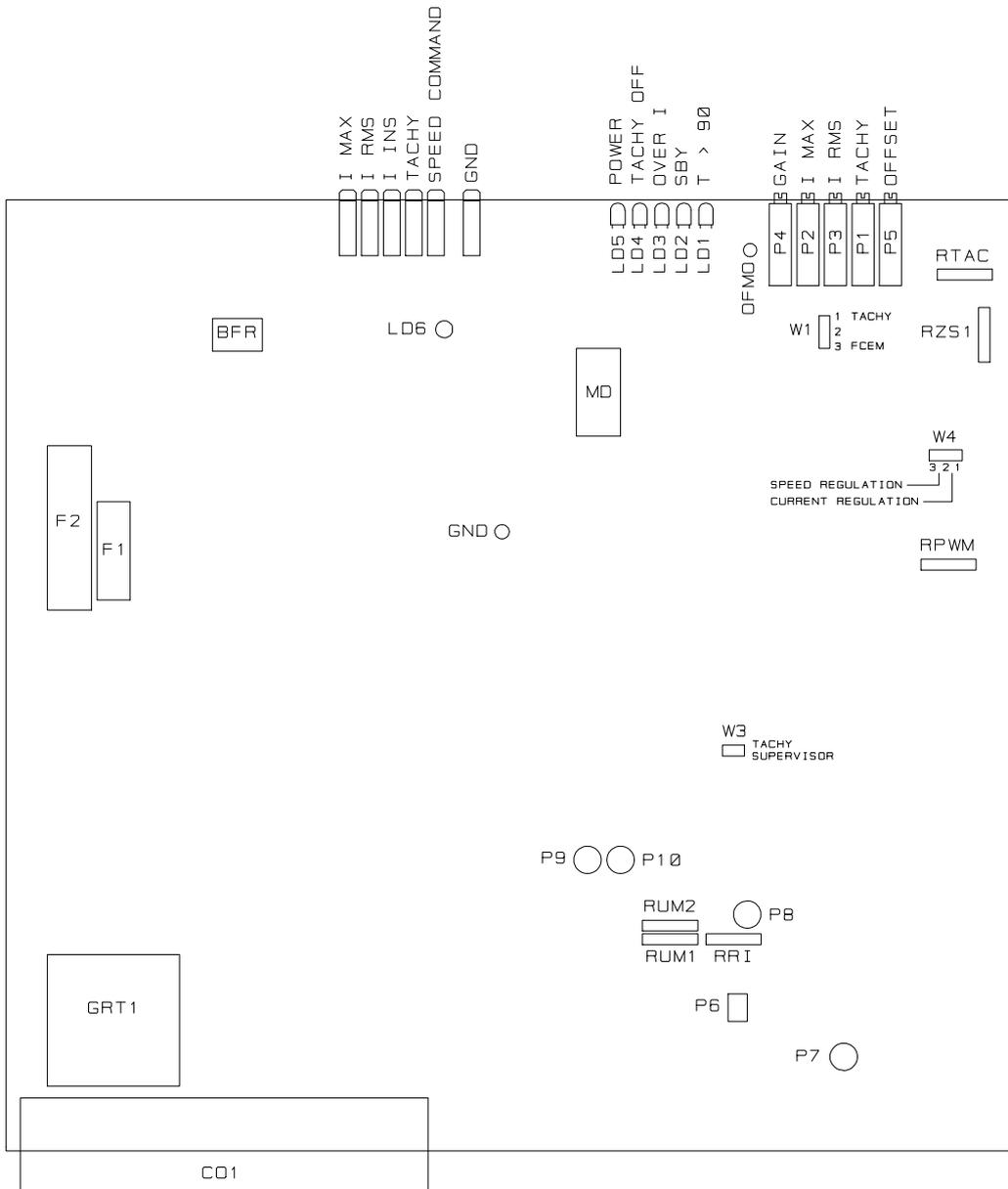




Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

D.6.2 Plan d'implantation partiel





Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

D.6.3 Brochage du connecteur 48 pôles

	d	b	z
2)	.+consigne	.-consigne	.terre
4)	.+dynamo	.-dynamo	.terre
6)	.fin de course 1	.fin de course 2	.masse 24V
8)	.stand-by	.consigne nulle	.terre
10)	.+15V	.masse 15V	.-15V
12)	.ready	.ready	.terre
14) 16)	.-moteur	.-moteur	.-moteur
18) 20)	.+moteur	.+moteur	.+moteur
22) 24)	.phase T	.phase T	.phase T
26) 28)	.phase S ou -Vcc	.phase S ou -Vcc	.phase S ou -Vcc
30) 32)	.phase R ou +Vcc	.phase R ou +Vcc	.phase R ou +Vcc



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

E SUPPORTS MODULAIRES 700

	Page:
E.1 Caractéristiques des supports modulaires	66
E.1.1 Carte mère standard	
E.1.2 Carte mère spéciale	
E.2 Générateur de rampe	67
E.3 Annexes	68
E.3.1 Dimensions des supports modulaires	
E.3.2 Inscription sur la plaque signalétique	69



Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider

E.1 CARACTERISTIQUES DES SUPPORTS MODULAIRES

Les supports modulaires assurent la fixation mécanique et les connexions électriques des servo-amplificateurs 700. Ils sont équipés d'un système de guidage et d'extraction.

Les dimensions mécaniques des supports modulaires sont données en annexe E.3.1.

Le raccordement aux 2 borniers est indiqué sur la plaque signalétique du support modulaire (voir annexe E.3.2).

Deux types de carte mère sont à disposition:

E.1.1 La carte mère standard

Elle assure les liaisons entre le connecteur femelle du servo-amplificateur et les deux borniers à vis.

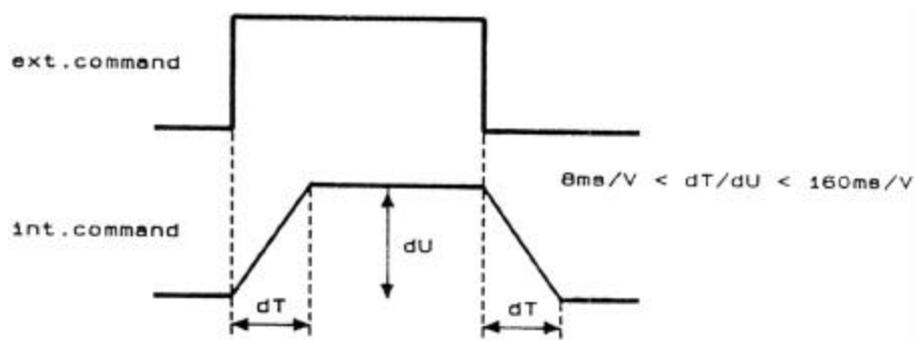
E.1.2 La carte mère spéciale

Elle assure les liaisons entre le connecteur femelle du servo-amplificateur et les deux borniers à vis. Elle est équipée en plus d'un générateur de rampe interne permettant de retarder le signal de consigne externe (voir chapitre E.2).

Le signal de consigne externe doit être connecté à la borne 14 (+S) de la carte mère.
La borne 16 (-S) est reliée à la masse (borne4) de manière interne.

E.2 GENERATEUR DE RAMPE

Le générateur de rampe interne équipe uniquement les cartes mères spéciales. Il transforme un signal de consigne externe à flancs raides en un signal de consigne interne à flancs doux de la manière suivante:



Le potentiomètre situé sur la carte mère permet d'adapter la pente des flancs du signal de consigne interne.

La plage de réglage min. garantie est la suivante:

$$\frac{dU}{dT} = 10 \text{ à } 100 \text{ V/s}$$

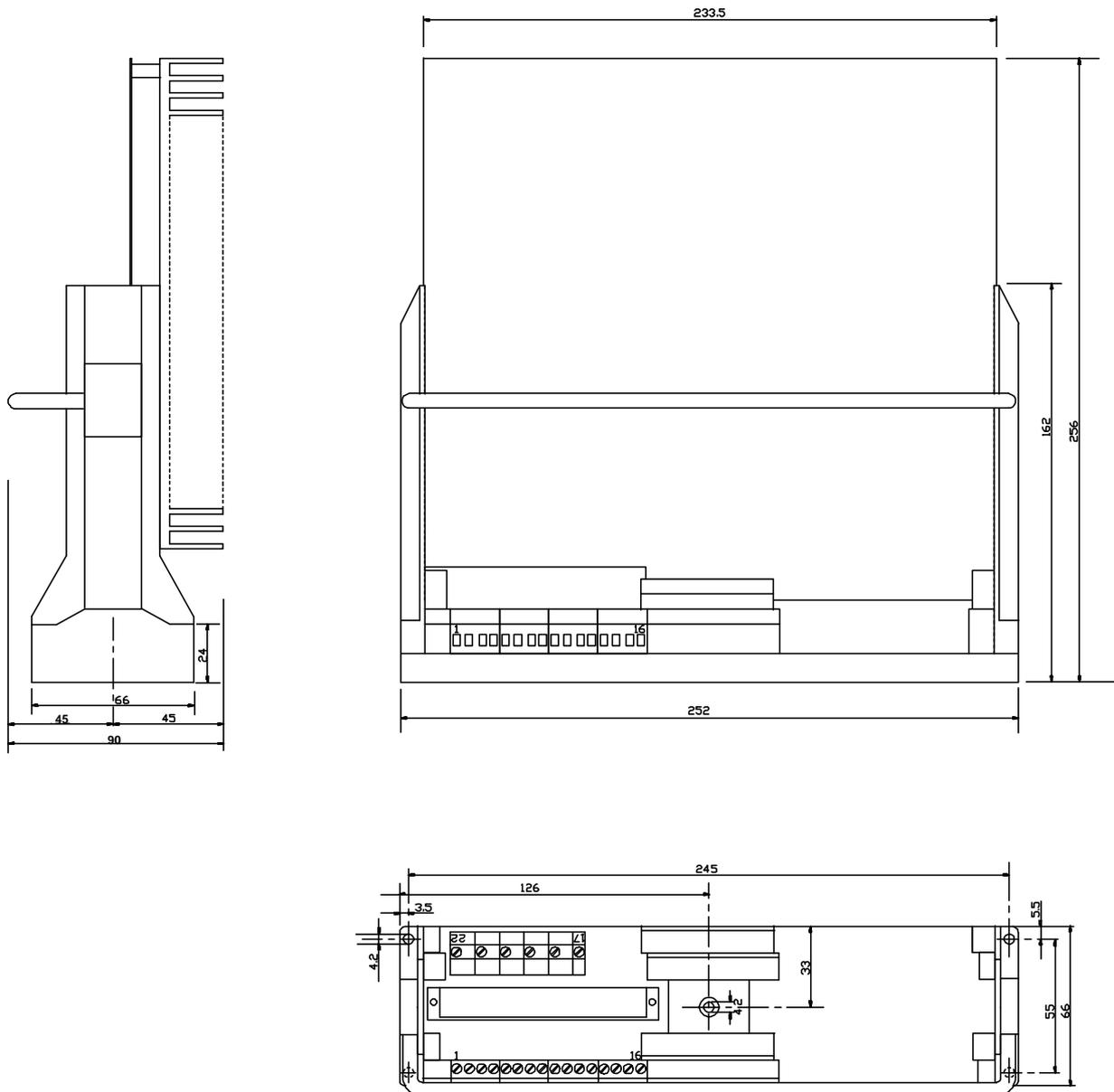


Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

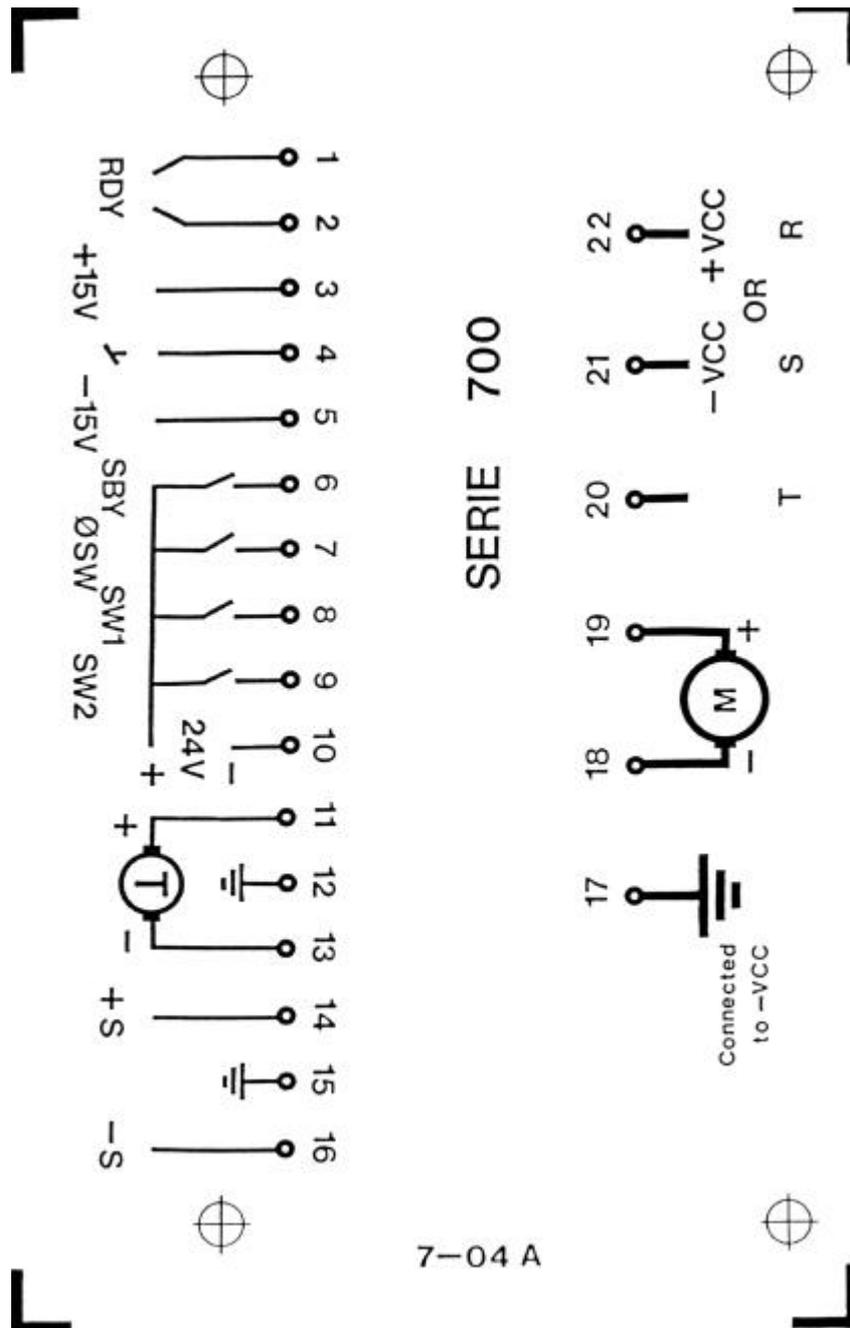
Your drive provider

E.3 ANNEXES

E.3.1 Dimensions des supports modulaires



E.3.2 Inscriptions sur la plaque signalétique





Puits-Godet 16
CH-2000 Neuchâtel
Tél. +41 (0)32 729 93 60
Fax. +41 (0)32 724 10 23
e-mail info@irtsa.com
<http://www.irtsa.com>

Your drive provider
