



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

TECHNISCHES HANDBUCH

S E R I E 7 0 0

SERVOVERSTAERKER

705 / 712 / 720

**EINSTELLUNGEN
INBETRIEBNAHME**

Februar 1991

gültig für Geräte ab Serie Nr. 2610

SERVOVERSTAERKER IN GLEICHSTROMMOTORE



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

INHALT

Kapitel:

Allgemeines	. . . . .	A
Projektstudie	. . . . .	B
Inbetriebnahme.	. . . . .	C
Servoverstärker.	. . . . .	D
Kartenhalter	. . . . .	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 ALLGEMEINES

	Seite:
A.1 Geräte der Serie 700	4
A.1.1 Kartenhalter	
A.1.2 Servoverstärker	
A.2 Hinweise	7
A.3 Garantie	7
A.4 Geräteannahme und -transport	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 GERAETE DER SERIE 700

Die Baukomponenten der Serie 700 dienen der Drehzahlregelung in Gleichstrommotoren (DC-Motoren). Zur Standardkonfiguration eines Drehzahlreglers gehören folgende Komponenten:

- ein oder mehrere Kartenhalter
- ein oder mehrere Servoverstärker

A.1.1 Kartenhalter

Die Kartenhalter ermöglichen die mechanische Befestigung und den elektrischen Anschluss der Servoverstärker der Serie 700. Die Kartenhalter bestehen aus einem Führungssystem, einer Mutterplatte und einem Leistungs- oder Typenschild für den Anschluss.

A.1.2 Servoverstärker

Die Servoverstärker sind ausziehbare Einschubmodule im Doppel-Europaformat. Sie verfügen über alle für die Regelung von Gleichstrommotoren notwendigen Funktionen.

Es gibt drei verschiedene Arten von Servoverstärkern:

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

Hauptmerkmale der Servoverstärker 705 / 712 / 720 :

- max. Sollwertspannung : + - 10V
- max. Tachospannung : 100V
- Betriebstemperaturbereich : 0 - 45°C
- Versorgungsspannung :

DC : 24 - 75V und 50 - 160V

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

- Glättungsfähigkeit von 1000 u / 250 V
- Sofortableitung der bei Bremsung entstehenden Wärmeenergie: 900 W
- Drehzahlregelung Typ PI
- Stromregelung Typ PI
- Leistungsstufe bei 4 Quadranten, gesteuert durch PWM-Schaltkreis
- Wahl zwischen Steuereinrichtung mit Tacho oder mit Motorenspannung (Ausgleich $U - R_{int} \times I$)
- Stromregelungs - Möglichkeit
- Regelbereich : > 1:20000 (mit Tacho)
- Regelgenauigkeit : < 0,5 % bei maximaler Drehzahl
- Formfaktor : $F < 1,01$ bei Nennstrom

Schutzeinrichtungen

- I Effektiv
- Tachofehler
- Kurzschluss
- Thermostat
- Automatische Begrenzung in Abhängigkeit von der Umgebungs-Temperatur
- Strombegrenzung in Abhängigkeit von Motorendrehzahl
- Ueberwachung der Spitzenspannung bei Bremsung des Motors



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

Anzeige des Betriebszustandes im Servoverstärker mittels LED-Anzeigefeld

- Betriebsbereitschaft
- Tachofehler
- Ueberstrom
- Stand-by-Modus
- Ueberhitzung
- Bremsvorrichtung eingerastet

Einstellung auf der Vorderseite

- Verstärkungsfaktor
- Maximalstrom
- Effektivstrom
- Drehzahl
- Offset

Hilfs- und Zusatzfunktionen

- "Stand-by"-Eingang optoelektronisch gekoppelt (24V)
- Zwei Endstellung-Eingänge optoelektronisch gekoppelt (24V)
- Eingang für Sollwertvorgabe null optoelektronisch gekoppelt (24V)
- Rückmeldung "**Servoverstärker bereit**" über Relaiskontakte
- Ausgänge + 15 V, Masse und -15V (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 HINWEISE

Die in den Geräten der Serie 700 verwendeten Spannungen und Ströme sind gefährlich. Unter Spannung dürfen ausschliesslich die an der Frontseite befindlichen Potentiometer eingestellt werden. Der Servoverstärker kann erst dann seinem Kartenhalter entnommen werden, wenn die LED- Anzeigen bereits 10 Sekunden erloschen sind!

A.3 GARANTIE

Die Geräte der Serie 700 unterliegen der Garantie gemäss VSM-Normen. Jeder nicht ausdrücklich vom Lieferanten genehmigte Eingriff bewirkt die Aufhebung der Garantie.

A.4 GERAETEANNAHME UND - TRANSPORT

Der Kunde hat die Unversehrtheit der Ware bei Erhalt zu prüfen. Transporte dürfen nur in Originalverpackung erfolgen.



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 PROJEKTSTUDIE UEBER REGULUNGS- ELEMENTE DER SERIE 700

		Seite:
B.1	Allgemeines	9
B.2	Auswahl der Steuerung	
B.3	Auswahl des Motors	10
B.4	Berechnung der Gleichstrom-Versorgungsspannung	
B.5	Auswahl des Servoverstärkers	11
B.5.1	Mindestwert für den Effektivstrom des Servoverstärkers	
B.5.2	Höchstwert für Spitzenstrom des Servoverstärkers	12
B.6	Leistungsberechnung des Netztransformators	13
B.6.1	Auswahl der Wicklung	
B.6.2	Berechnung der Spannungen	
B.6.3	Leistungsberechnung	14
B.7	Berechnung der Glättungsdrosseln	15
B.7.1	Berechnung des Stroms	
B.7.2	Betriebsfrequenz	
B.7.3	Mindestinduktivität	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 ALLGEMEINES

Der erfolgreiche Einsatz einer Steuerung ist häufig abhängig von einer harmonischen Kombination der verschiedenen Komponenten die zu diesen Einrichtungen gehören.

Ziel dieses Abschnittes ist es, dem Benutzer alle Informationen zu vermitteln, die er zur Definition der Komponente "**Leistung**" in einem Regelkreis benötigt.

Die Serie 700 wurde für Drehzahlregelungen bei Gleichstrommotoren entwickelt. Die Baukomponenten der Serie 700 führen die Befehle aus. Bei der Ausführung dieser Befehle wird eine Energieform in die für Antriebswellen nutzbare Energieform umgewandelt.

Wurde die Komponente "**Leistung**" innerhalb der Steuereinrichtung richtig auf das Umfeld abgestimmt, so wird diese Komponente vom Endbenutzer beim Betrieb praktisch nicht als kritische Komponente registriert und erscheint wie eine "**Black Box**".

B.2 AUSWAHL DER STEUERUNG (NUMERISCH ODER ANWENDUNGSBEZOGEN)

Die Auswahl der Steuerung erfolgt unmittelbar in Abhängigkeit von den Leistungsanforderungen an den Motor, der mit einem Servoverstärker ausgestattet werden soll. Die Bauelemente der Serie 700 eignen sich für alle Steuerungen. Die Steuerung muss auf jeder Achse über einen analogen Soll-Ausgangswert (für Drehzahl) von +/- 10V verfügen.

Auf jeder Achse der Steuerung können möglicherweise folgende Ein-/Ausgänge vorhanden sein:

- Ein logischer Ausgang für den **Stand-by-Modus**
- Ein Eingang für "**betriebsbereit**"
- Zwei logische Ausgänge für "**Endstellung**"
- Ein logischer Ausgang "**Nullstellung**"

Die Steuerung kann auch mit der von den Servoverstärkern erzeugten Spannung +/- 15V (20mA) betrieben werden.



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 AUSWAHL DES MOTORS

Bei der Wahl des Motors sind eine Reihe verschiedener Parameter zu berücksichtigen.

Maximale Drehzahl - Preis - Stand der Technik - Leistungen - Gewicht - Spannung - Platzbedarf - Reduziermöglichkeiten - Verwendung elektromagnetischer Bremsen - Entmagnetisierungsgrenze - Lebensdauer usw.

Darüber hinaus sind auch die häufig zusammen mit Motoren verwendeten Drehzahlmesser und Positionsmesser zu berücksichtigen:

Tachogenerator, Inkremental-Geber, Lagesgeber, Regler, usw.

In ihrer Leistungsart können mit den Bauelementen der Serie 700 fast alle auf dem Markt erhältlichen Gleichstrommotoren (mit oder ohne Tachogenerator) gesteuert werden.

B.4 BERECHNUNG DER GLEICHSTROM-VERSORUNGSSPANNUNG

Die Gleichstrom-Versorgungsspannung von Motoren wird mit Hilfe der nachstehenden Formel berechnet:

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

- V_{cc}** : Konstante Versorgungsspannung für die gewünschte Drehzahl (V)
K_e : EMK-Konstante (V/mn⁻¹)
N : Maximale gewünschte Drehzahl (mn⁻¹)
r : Innerer Widerstand des Motors (Ohm)
I : Maximalstrom (A)
5 : Maximaler Spannungsabfall im Servoverstärker (V)

Motoren mit unterschiedlicher EMK-Konstante können mit der gleichen Versorgungsspannung betrieben werden, sofern folgende drei Bedingungen erfüllt sind:

- Die Versorgungsspannung des Gesamtsystems muss der des Motors entsprechen dieser ist mit Höchstspannung zu versorgen.
- Das Verhältnis zwischen dem höchsten und niedrigsten Spannungswert darf 50% nicht übersteigen.
- Die Versorgungsspannung des Gesamtsystems darf die maximale Leerlaufspannung jedes Motors nicht übersteigen.



B.5 AUSWAHL DES SERVOVERSTÄRKERS

Die Auswahl des Servoverstärkers erfolgt unter Berücksichtigung der technischen Daten des Motors, für den er verwendet wird, sowie der von diesem Motor geforderten Leistung.

Die Entscheidung über die Art des für einen Motor verwendeten Servoverstärkers wird primär von zwei wichtigen Faktoren bestimmt:

- Vom **Effektivstrom** des Motors für die geforderten Leistungen; er bestimmt den effektiven Mindeststrom des Servoverstärkers.

Der Effektivstrom des Motors bestimmt die maximale Leistung, die auf die Antriebswelle ohne zeitliche Begrenzung übertragbar ist.

- Vom **Spitzenstrom** des Motors für die geforderten Leistungen; er bestimmt den minimalen Spitzenstrom des Servoverstärkers.

Durch den Spitzenstrom des Motors wird die Dynamik des mechanischen Gesamtsystems bestimmt, d.h., das positive und negative Beschleunigungsvermögen oder das Vermögen, "**Stagnationsphasen**" zu überbrücken.

B.5.1 Mindestwert für den Effektivstrom des Servoverstärkers

Es könnten die beiden folgenden Ausgangssituationen vorliegen:

a) Es soll möglich sein, den Motor bei seiner Nenndrehzahl und seinem Nennstrom I_N zu betreiben.

Der Effektivstrom I_{eff} des Servoverstärkers muss folgender Ungleichung genügen:

$$I_{eff \text{ Servo}} > I_N \text{ Motor}$$

b) Der Motor wird mit einer bekannten Drehzahl und einem bekannten Drehmoment betrieben.

Der Strom I_{eff} des Servoverstärkers muss folgender Ungleichung genügen:

$$I_{eff \text{ servo}} > \frac{1}{k_T} \times (M_u + M_F + K_A \times N)$$

k_T (Nm/A)	Drehmomentkonstante
M_u (Nm)	Auf Antriebswelle wirkendes Drehmoment
M_F (Nm)	Reibungsmoment des Motors
K_A (Nm/mn ⁻¹)	Dämpfungskonstante des Motors
N (mn ⁻¹)	Motorendrehzahl



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

Ist das Reibungsmoment des Motors MF nicht bekannt, so sind hierfür zwischen 2 und 5% des Drehmoments zu veranschlagen, das auf die Antriebswelle wirkt. Ist die Dämpfungskonstante des Motors KA nicht bekannt, reicht es in der Regel aus, den Effektivstrom I_{eff} um 1 oder 2% zu erhöhen.

B.5.2 Höchstwert für Spitzenstrom des Servoverstärkers

Der maximale Spitzenstrom der Servoverstärker 700 ist doppelt so hoch wie der maximale Effektivstrom.

Es liegen zwei Anwendungsfälle vor:

a) Die Gleichung $\frac{I_{max}}{I_{eff}} = 2$ gewährleistet eine ausreichende Dynamik.

Die Wahl des zu verwendenden Servoverstärkers erfolgt auf der Basis des Effektivstroms (siehe Abschnitt B.5.1)

b) Die Gleichung $\frac{I_{max}}{I_{eff}} = 2$ ermöglicht keine ausreichende Dynamik.

Der Mindestwert für den Spitzenstrom des zu verwendenden Servoverstärkers muss folgende Ungleichung erfüllen:

I_{max} Spitzenstrom des Servoverstärkers $\geq I_{Motordynamik}$



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 LEISTUNGSBERECHNUNG DES NETZTRANSFORMATORS

Die Leistung eines Netztransformators wird durch drei Grössen bestimmt:

- Wicklung
- Spannung
- Leistung

B.6.1 Auswahl der Wicklung

Als Transformator ist ein Drehstromtransformator zu verwenden, um ein möglichst kleines Schwingungsverhältnis zu gewährleisten.

Die Primärwicklung ist im allgemeinen sternförmig (der Nulleiter des Netzes ist mit dem Sternmittelpunkt verbunden) und hält Anzapfstufen von +/- 5% stand.

Die Sekundärwicklung(en) ist (sind) dagegen als Dreieck ausgebildet. Bestimmte als Unterstützung vorgesehene Sekundärwicklungen können auch einphasig sein (z.B. eine 18V-Sekundärwicklung, die für die Funktionen "**Stand-by**", "**Nullstellung**" und "**Endstellung**" eine Gleichspannung von 24V liefert).

Die Primär und Sekundärwicklungen können durch eine an Masse gelegte Abschirmung physisch voneinander getrennt werden. Das (Pol-) gehäuse des Transformators muss ebenfalls geerdet sein.

B.6.2 Berechnung der Spannungen

Die für die Servoverstärker vorgesehenen Wechselspannungen ergeben sich aus der Gleichspannung, die im Absatz B.4 mit Hilfe der nachstehenden Formel berechnet wird:

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



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 Leistungsberechnung

Die Leistung jeder Wicklung wird in Volt Ampere (VA) angegeben.

Bei einer dreiphasigen Sekundärseite errechnet sich die Leistung mit Hilfe der folgenden Formel:

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

Bei einer einphasigen Sekundärseite errechnet sich die Leistung mit Hilfe der folgenden Formel:

$$P = V \times A$$

P : in Volt Ampere

V : in Volt effektiv

A : in Ampere effektiv

Theoretisch betrachtet ist der in der Leistungsberechnung für die Sekundärseiten zu berücksichtigende Strom die Summe der Nennströme der Motoren. In vielen Anwendungs-fällen können die Motoren jedoch nicht gleichzeitig mit deren Nennstrom betrieben werden; dieser Umstand ist daher in der Leistungsberechnung der sekundärseitigen Wicklungen zu berücksichtigen.



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 BERECHNUNG DER GLÄTTUNGSDROSSELN

Der Formfaktor des Stroms, der den Motor mit Nennspannung durchläuft, darf maximal 1,01 betragen.

Der Formfaktor ist von der Induktivität des Motors abhängig. Wenn die Eigeninduktivität des Motors nicht ausreicht, um einen Formfaktor von 1,01 zu gewährleisten, muss eine Glättungsdrossel mit dem Motor in Serie montiert werden.

Die Glättungsdrosseln sind durch Strom, Frequenz und Induktivität definiert.

B.7.1 Berechnung des Stroms

Der in dieser Berechnung zu berücksichtigende Strom ist der Nennstrom des Motors. Die Glättungsdrosseln müssen jedoch so ausgelegt sein, dass sie während 10 Sekunden mit dem doppelten Nennstrom belastet werden können.

B.7.2 Betriebsfrequenz

Das für die Fertigung von Glättungsdrosseln eingesetzte Material hängt jeweils von der Betriebsfrequenz ab. Die für die Serie 700 zugrundezulegende Frequenz beträgt 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 Mindestinduktivität

Die Gesamtinduktivität (Motor oder Motor + Glättungsdrossel), mit der man einen Formfaktor von 1,01 erhält, wird mit Hilfe von folgender Formel errechnet:

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

Die Induktivität der Glättungsdrossel leitet sich aus der vorstehenden Formel und der Eigeninduktivität des Motors ab:

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

Beispiel:

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

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

$$L_{\text{self}} = 1,86 - 1 = 0,9 \text{ mH oder mehr}$$



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>

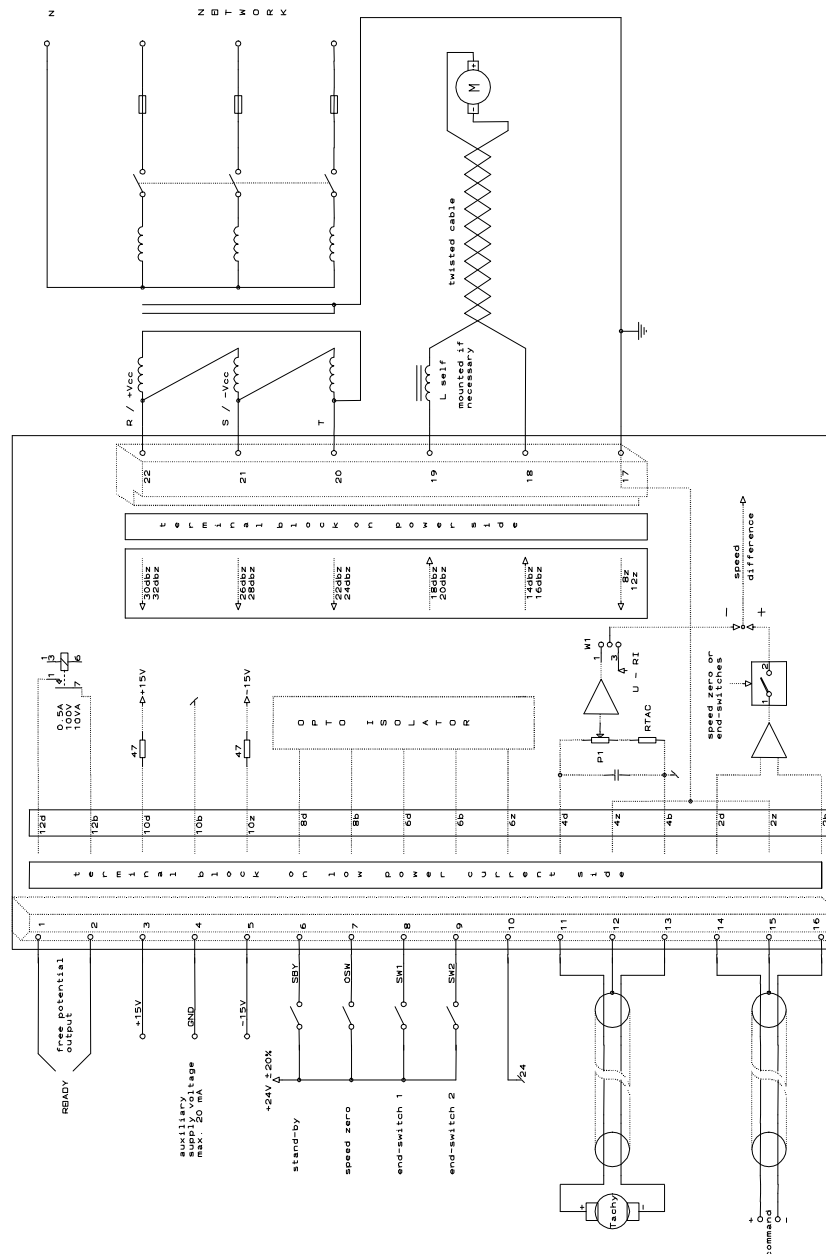
Your drive provider

C INBETRIEBNAHME

	Seite:
C.1	Anschluss 18
C.1.1	Anschlussplan
C.1.2	Anschluss über Klemmleisten 19
C.2	Konfiguration und variable Bauteile 23
C.2.1	Drehzahlsteuerung mit Tacho 24
C.2.2	Drehzahlsteuerung ohne Tacho 26
C.2.3	Stromsteuerung 27
C.3	Erstes Anlegen der Betriebsspannung
C.3.1	Durchzuführende Massnahmen vor dem erstmaligen Anlegen der Betriebsspannung
C.3.2	Anlegen der Betriebsspannung
C.4	Einstellungen 29
C.4.1	Einstellung des Maximal- und Effektivstroms, Stromablesen 30
C.4.2	Einstellung der Drehzahl
C.4.3	Einstellung des Verstärkungsfaktors 33
C.4.4	Einstellung des Offset 34
C.5	Begrenzung "Drehzahl / Drehmoment" 35
C.5.1	Zerlegung der Kurve in zwei Segmente 36
C.5.2	Umwandlung " Drehzahl / Drehmoment in "Spannung / Strom" 37
C.5.3	Berechnung der Modulelemente 38
C.5.4	Element – Montage 39
C.5.5	Beispiel 40
C.6	Fehlersuche und Fehlerbehebung 42

C.1 ANSCHLUSS

C.1.1 Anschlussplan



C.1.2 Anschluss über Klemmleisten



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

Die Servoverstärker der Serie 700 werden über die beiden Klemmleisten des Kartenhalters angeschlossen.

C.1.2.1 Leistungsanschlüsse (Klemmen Nr. 17 bis 22)

- Klemme 17: Erde

Diese Anschlussklemme wird mit der Geräte-Erde derjenigen Einheit verbunden, die vom Servoverstärker über einen Leistungsdraht mit 2,5 mm² gesteuert wird. Dieser Anschluss gewährleistet eine Abschirmung der Leistungssignale und ermöglicht einen Erdanschluss des Kühlkörpers.

- Klemme 18 und 19: Motorklemmen

Diese Klemmen sind über geeignete Kabel am Motor anzuschließen. Es sind vorzugsweise verdrehte Anschlusskabel mit einer Querschnittfläche von 2,5 mm² zu verwenden. Ferner kann eine Drossel in Serie mit dem Motor montiert werden (siehe Abschnitt B.7).

- Klemme 20, 21 und 22: Versorgung

Drehstromversorgung, wahlweise auch Gleichstromversorgung

a) Drehstromversorgung:

Die Klemmen 20, 21 und 22 sind mit der als Dreieck ausgebildeten Sekundärwicklung eines dreiphasigen Transformators mit einer maximalen Effektivspannung von 115V +/- 10% zu verbinden.

b) Gleichstromversorgung:

Verfügt der Servoverstärker 700 nicht über eine Gleichrichterbrücke (Option wird bei Bestellung genauer beschrieben), ist die Anschlussbelegung der Klemmen 20, 21 und 22 wie folgt:

Klemme 20 : kein Anschluss

Klemme 21 : Anschluss an -Vcc (0V Gleichspannung)

Klemme 22 : Anschluss an +Vcc (+ Gleichspannung)

Der Maximalwert für die Gleichspannung beträgt 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 Steueranschlüsse (Klemmen Nr. 1 bis 16)

- Klemmen 14, 15 und 16: Sollwertvorgabe

Die Klemmen 14 und 16 müssen mit dem Sollwertvorgabepunkt, der numerischen Steuerung oder dem Potentiometer verbunden werden. Die Ablesung des Sollwertes erfolgt über einen Differentialverstärker. Die maximale Sollwertvorgabe ist +/- 10V.

Die Klemme 15 muss mit der Abschirmeinrichtung der Sollwertsignale verbunden werden.

- Klemme 11, 12 und 13: Tacho-Eingang

a) Wird die Drehzahl des Motors ohne Tacho gesteuert (Gegen-EMK-Steuerung), erfolgt kein Anschluss an diesen Klemmen.

b) Wird die Drehzahl des Motors mit Tacho gesteuert, so werden die Klemmen wie folgt angeschlossen:

Klemme 11: Anschluss an + des Tacho

Klemme 13: Anschluss an - des Tacho

Klemme 12: Anschluss an Abschirmung der Tachosignale



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

- **Klemmen 6 bis 10:** Eingänge für die optoelektronisch gekoppelten Signale

Die Servoverstärker der Serie 700 verfügen über 4 optoelektronisch gekoppelte Eingänge:

- Stand-by (Klemme 6)
- Sollwertvorgabe null (Klemme 7)
- Endeinstellung 1 (Klemme 8)
- Endeinstellung 2 (Klemme 9)

Klemme 10 dient als Referenz für die optoelektronisch gekoppelte Spannung.

Diese Eingänge sind für den Betrieb mit einer Gleichspannung von 24 Volt vorgesehen. Sie sind galvanisch von der Spannung isoliert, die für den Sollwert verwendet wird. Durch diese Isolierung werden Störungen im Regelkreis verhindert, die bei 24 Volt-Schaltkreisen allgemein üblich sind.

Die Klemmen 6 bis 10 müssen wie folgt angeschlossen werden:

- **Klemme 10:** Mit Masse (0V) der 24V-Gleichspannung verbinden
- **Klemmen 6 bis 9:** Mit 24V-Schaltkreis über einen Schalter oder ein Relais verbinden

Der Servoverstärker ist im Stand-by-Modus (bzw. in Betrieb), wenn die Kontaktschaltung SBY offen (bzw. geschlossen) ist. Der Stand-by-Modus wird durch Aufleuchten von "**SBY**" im LED-Anzeigefeld auf der Frontseite signalisiert:

LED leuchtet auf = Stand-by

Als interner Sollwert wird ein Nullwert vorgegeben (bzw. nicht vorgegeben), wenn die Kontaktschaltung 0SW offen (bzw. geschlossen) ist.

Ist der Servoverstärker in Betrieb, und ist ein interner Sollwert von null vorgegeben, so ist die Motorendrehzahl gleich null (bei geringfügigen Abweichungen aufgrund von Fehljustierungen -->Offset).



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

Eine positive externe Sollwertvorgabe für die Drehzahl wird aufgehoben (bzw. nicht aufgehoben), wenn die Kontaktschaltung für 'Endstellung' SW1 offen (bzw. geschlossen) ist.
Eine negative externe Sollwertvorgabe für die Drehzahl wird aufgehoben (bzw. nicht aufgehoben), wenn die Kontaktschaltung für 'Endstellung' SW2 offen (bzw. geschlossen) ist.

Ist der Servoverstärker in Betrieb und eine der Kontaktschaltungen für die Endstellung offen, so ist die Motordrehzahl in der Richtung der Endstellung null (mit geringfügigen Abweichungen aufgrund von Fehljustierungen).

Steht keine Gleichspannung von 24V zur Verfügung, kann die Klemme 10 auch an die Masse des Servoverstärkers (Klemme 4) angeschlossen und der Spannungsausgang + 15V (Klemme 3) statt 24 Volt verwendet werden.

- **Klemmen 3, 4 und 5:** Spannungsausgänge +/-15 Volt und Masse des Servoverstärkers

Diese Ausgänge stellen Spannungen von +/-15V zur Verfügung, die im Servoverstärker durch ein Taktnetzteil erzeugt wurden. Der maximal verfügbare Strom ist 20 mA.

- **Klemmen 1 und 2:** Ausgang der Relaiskontakte für "**betriebsbereit**"

Diese potentialfreien Ausgänge können verwendet werden, um in einer numerischen Steuerung zu signalisieren, dass der Servoverstärker in Betrieb ist, der Stand-by-Kontakt geschlossen ist und alle Komponenten einwandfrei arbeiten. Werden in der gleichen Anwendung mehrere Servoverstärker verwendet, können die Relaiskontakte für "**betriebsbereit**" auch in Serie geschaltet werden. Die Leistungsmerkmale des Relais sind:

0,5A / 100V / 10VA



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 KONFIGURATION UND VARIABLE BAUTEILE

Die Konfiguration eines Servoverstärkers der Serie 700 ist von Steuerart (Drehzahlsteuerung mit oder ohne Tacho oder Stromsteuerung) sowie den jeweils gewünschten Schutzeinrichtungen abhängig.

Die verschiedenen Steuerarten und Schutzeinrichtungen werden im Werk geprüft. Die Servoverstärker der Serie 700 werden zusammen mit den variablen Bauteilen geliefert, die während dieser Prüfung verwendet werden. Mit dieser ab Werk gelieferten Konfiguration wird in der Regel kein optimaler Betrieb ermöglicht, wenn ein anderer Motor als bei der Prüfung verwendet wird. Je nach Anwendung muss der Benutzer die Konfiguration der variablen Bauteile überprüfen und berechnen oder weitere Bauteile integrieren.

Die Massnahmen sind in bezug auf das jeweilige Steuerverfahren unbedingt erforderlich, während die Massnahmen in bezug auf die Schutzeinrichtungen (Tacho-Ueberwachung sowie Drehzahl- und Drehmomentbegrenzung) auch entfallen können. Die Position der variablen Bauteile (Jumper, Widerstände und Potentiometer) ist im Implantationsplan am Ende des Handbuchs aufgeführt.

In der nachstehenden Uebersicht sind die verschiedenen variablen Bauteile aufgeführt, die für die Steuer- und Schutzeinrichtungen verwendet werden.

	DREHZAHLS TEUERUNG		STROM- STEUERUNG
	mit Tacho	ohne Tacho	
erforderliche Operationen	Jumper W1 auf 1-2 Lötbrücke W4 auf 2-3 RTAC berechnen und löten P1 (Vorderseite) einstellen	Jumper W1 auf 2-3 Lötbrücke W4 auf 2-3 RRI berechnen und löten P8 und P9 einstellen	Lötbrücke W4
Tacho-Kontrolle	Mit Jumper W3 RRI berechnen	-- (ohne W3)	-- (ohne W3)
Begrenzung "Drehzahl/ Drehmoment"	Modulelemente "Drehzahl/Drehmoment" berechnen und löten		-- (ohne MD-Modul)



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 Drehzahlsteuerung mit Tacho

C.2.1.1 Erforderlich: Konfiguration

Konfiguration ab Werk sicherstellen, dass sich Jumper W1 in Position "1 - 2" und Brücke W4 in Position 2 - 3 befinden.

C.2.1.2 Erforderlich: Drehzahl - Anpassung

Den Widerstand RTAC berechnen und anlöten. Dieser Widerstand bestimmt die maximale Drehzahl in Abhängigkeit von der EMK des Tacho (Konfiguration ab Werk: RTAC = 8k2, EMK Tacho = 10V / 1000Upm und maximale Drehzahl = 4000 Upm).

Der Widerstand RTAC wird mit folgender Formel berechnet:

$$\text{RTAC} = \frac{250}{(\text{EMK Tacho} \times \text{maximale Drehzahl}) - 10} \text{ kohm}$$

Die EMK des Tacho und die maximale Drehzahl sind in Volt pro Tausend Umdrehungen in der Minute und in Tausend Umdrehungen pro Minute anzugeben. Für RTAC ist der dem berechneten Wert am nächsten liegende Standardwert zu verwenden.

Beispiel: Tacho 10 V / 1000 Upm Maximale Drehzahl 4000 Upm = 4 Tausend Upm

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

C.2.1.3 Möglicherweise : Tacho - Ueberwachung

Eine Tacho - Ueberwachung ist für den Betrieb der Steuereinrichtung zwar nicht erforderlich doch sie ermöglicht die lokalisierung folgenden fehler :

- Motor nicht angeschlossen
- Tacho nicht oder falsch angeschlossen, oder defekt.



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

Die Tacho-Ueberwachung erfordert eine Anpassung der Kompensationsschaltung für den Motorinnenwiderstand sowie eine Anpassung des Ableseschaltkreises für die Motorenspannung. Diese Anpassungen werden wie folgt durchgeführt:

- a)** Widerstand RRI berechnen und an einlöten (siehe C.2.2.2)
- b)** Jumper W1 zwischen 2 - 3 positionieren
(Gegen-EMK-Steuerung = $U_{\text{mot}} - rI$)
- c)** Das Potentiometer P8 vollständig gegen den Uhrzeigersinn drehen (keiner rI-Kompensation)
- d)** Das Potentiometer P9 vollständig gegen den Uhrzeigersinn drehen (minimale Drehzahl bei Gegen - EMK - Steuerung)
- e)** Einschalten. P9 drehen, um der Korrekten Motorendrehzahl zu erreichen.
- f)** P8 drehen bis an die Grenze der Ueberkompensation (der Motor schwingt bei Ueberkompensation).
- g)** Ausschalten. W1 zwischen 1 - 2 positionieren (Tachosteuerung).



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 Möglicherweise: Drehzahl - und Drehmomentbegrenzung

Diese Begrenzung wird unter Verwendung eines motorenspezifischen Moduls erreicht. Die Berechnung der für das Modul zu verwendenden Bauteile ist in Kapitel C.6 beschrieben. Zur Aktivierung der Begrenzung sind die Pins 7 und 8 des Moduls miteinander zu verbinden.

C.2.2 Drehzahlsteuerung ohne Tacho (Gegen - EMK - Steuerung)

C.2.2.1 Erforderlich: Konfiguration

Sicherstellen, dass sich Jumper W1 in Position "1-2" und Brücke W4 in Position 2-3 befinden.

C.2.2.2 Erforderlich: Kompensation des Motorinnenwiderstand (r)

Den Widerstand RRI berechnen und einlöten (Anpassung der Kompensationsschaltung für den Motorinnenwiderstand):

$$RRI = K_{servo} / r \quad \text{in kohm}$$

r : Motorinnenwiderstand + Widerstand in der Verkabelung in Ohm

K servo : ist abhängig vom Typ des Servoverstärkers und dessen Spannungsbereich (siehe nachstehende Tabelle).

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

Beispiel : Servoverstärker 712, 50 bis 160V, r = 0,82 ohm

$$RRI = 60 / 0,82 = 73,2k \text{ d.h. } 68k \text{ (genormter Wert)}$$



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 Möglicherweise: Begrenzung "Drehzahl/Drehmoment"

Diese Begrenzung wird unter Verwendung eines motorenspezifischen Moduls erreicht. Die Berechnung der für das Modul zu verwendenden Bauteile ist in Kapitel D.2.7 beschrieben. Zur Aktivierung der Begrenzung sind die Pins 7 und 8 des Moduls miteinander zu verbinden.

C.2.3 Stromsteuerung

C.2.3.1 Erforderlich: Konfiguration

- Jumper W1 entfernen
- Brücke W4 zwischen 1 - 2 einlöten

C.3 ERSTES ANLEGEN DER BETRIEBSSPANNUNG

Das erstmalige Anlegen der Betriebsspannung erfolgt vorzugsweise im ausgekuppelten Zustand, d.h. ohne mechanische Verbindung zum mechanischen System.

C.3.1 Durchzuführende Massnahmen vor dem erstmaligen Anlegen der Betriebsspannung

- a) Anschlüsse an der Anschlussleiste des Kartenhalters überprüfen.
- b) Potentiometer **IMAX** gegen den Uhrzeigersinn vollständig drehen, um **IMAX** aufzuheben.
- c) Kontakte der optogekoppelten Eingänge 0SW, SW1, SW2 und SBY schliessen.

C.3.2 Anlegen der Betriebsspannung

C.3.2.1 Kontrolle der LED-Betriebsanzeige

- a) Gerät einschalten
- b) Überprüfen, ob die LED-Anzeige "**SBY**" kurz aufleuchtet
- c) Sicherstellen, dass nur die LED-Anzeige für "**POWER**" ständig aufleuchtet
- d) Leuchtet noch eine andere LED-Anzeige auf, Gerät ausschalten und die Fehlerursache mit Hilfe der Liste in Kapitel C.6 feststellen.



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 Anstieg des Stroms I_{MAX}

- a) Auf dem Servoverstärker für die Drehzahl eine Sollwertvorgabe ungleich null einstellen.
- b) Das Potentiometer **IMAX** im Uhrzeigersinn kontinuierlich drehen, bis der Motor mitdreht.
- c) Wenn der Motor durchdreht oder der Alarmzustand "**TACHY OFF**" signalisiert wird, das Gerät ausschalten und die Fehlerursache unter Verwendung der Liste in Kapitel C.6 feststellen.
- d) Funktion des Motors für jede Richtung überprüfen.

C.3.2.3 Kontrolle der optoelektronisch gekoppelten Eingänge

- a) Eingänge für 'Endstellung' überprüfen: Drehung des Motors in eine einzige Richtung, wenn einer der Kontakte für "Endstellung" geöffnet ist.
- b) Völligen Stillstand des Motors beim Öffnen des Kontakts OSW kontrollieren.
- c) Uebergang in den 'Stand-by-Modus' des Geräts beim Öffnen des Kontakts für '**SBY**' (Stand-by) kontrollieren.



C.4 EINSTELLUNGEN

Die Servoverstärker der Serie 700 werden mit Standardeinstellwerten geliefert. Diese Einstellwerte sind sowohl auf dem Gerät als auch auf der Verpackung angegeben. Bei der Anpassung eines Servoverstärkers an eine bestimmte Anwendung sind in der Regel besondere Einstellwerte erforderlich. Diese Einstellungen sind in folgender Reihenfolge vorzunehmen:

C.4.1 Einstellung des Maximal- und Effektivstroms, Stromablesen

a) einstellung des Stroms I_{max} und Messwert

Ein Voltmeter zwischen den Messbuchsen "**I MAX**" und "**GND**" anschliessen.

Potentiometer "**I MAX**" (P2) auf den gewünschten Wert einstellen, hinsichtlich:

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

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

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

b) einstellung des Stroms I_{rms}

Ein Voltmeter zwischen den Messbuchsen "**I RMS**" und "**GND**" anschliessen

Potentiometer "**I RMS**" (P3) auf den gewünschten Wert einstellen, hinsichtlich:

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

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

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

c) ablesen des Stroms I_{inst}

Ein Voltmeter zwischen den Messbuchsen "**I INST**" und "**GND**" anschliessen.

Der Wert für den Momentanstrom wird ermittelt von:

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

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

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



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 Einstellung der Drehzahl

C.4.2.1 Mit Tacho

- a) Die gewünschte Drehzahl unter Verwendung eines bestimmten Spannungswertes (vorzugsweise niedrigen Wert verwenden) berechnen.

Beispiel: 1 Volt Sollwert = 500 Upm

- b) Die gewünschte Tachospannung (U_{dynamo}) mit Hilfe der in a) berechneten Drehzahl ermitteln.

Beispiel: Tacho 6V/1000 Upm

$$U_{\text{dynamo bei 500 Upm}} = \frac{6V \times 500}{1000} = 3V$$

- c) An das Gerät den in a) gewählten Spannungswert anlegen.

Das Potentiometer "TACHY" (P1) justieren, um zwischen den Messbuchsen "TACHY" und "GND", die in Punkt b) ermittelte Tachospannung zu erhalten .

Beispiel: Spannungswert = 1V $U_{\text{dynamo}} = 3V$



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 Ohne Tacho

- a) Die gewünschte Drehzahl unter Verwendung eines bestimmten Spannungswertes (vorzugsweise niedrigen Wert verwenden) berechnen

Beispiel: 1 Volt Sollwert = 500 Upm

- b) Die gewünschte Gegen - EMK_{Motor} mit Hilfe der in a) berechneten Drehzahl ermitteln.

Beispiel: Gegen-EMK-Konstante des Motors = 38V/1000 Upm

$$\text{Gegen - EMK } 500 \text{ Upm} = \frac{38\text{V} \times 500}{1000} = 19\text{V}$$

- c) Das Potentiometer P8 vollständig gegen den Uhrzeigersinn drehen (keiner rI Kompensation).

- d) An das Gerät den in a) gewählten Spannungswert anlegen.

Das Potentiometer P9 justieren, um an den Anschlussklemmen des Motors die in Punkt b) ermittelte Spannung zu erhalten.

Beispiel: Spannungswert = 1V Gegen - EMK_{Motor} = 19V



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) Die vom Motor verbrauchte Momentanstrom ermitteln.

Diese Messung kann mit Hilfe eines mit dem Motor in Serie geschalteten Amperemeters vorgenommen werden; der Messwert kann aber auch zwischen den Messbuchsen "I INS" und "GND" abgelesen werden.

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

f) Die Spannung U_{mot} ermitteln, in der der Spannungsabfall aufgrund des Innenwiderstandes des Motors berücksichtigt ist:

$$U_{\text{mot}} = \text{Gegen-EMK}_{\text{Motor}} + rI$$

Beispiel: $r = 2 \text{ Ohm}$

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

g) Einstellwert für P9 modifizieren, um an den Anschlussklemmen des Motors die in Punkt f) berechnete Spannung zu messen.

Erforderlich :

h) Einen Sollwert von null anlegen.

i) Einstellwerte auf P8 variieren, bis der Motor unruhig läuft, anschliessend wieder auf normalen Betrieb schalten.

j) Steuereinrichtung im echten Betrieb überprüfen und den Einstellwert von P8 bei Instabilität korrigieren.

Anmerkung: Wird die Einstellung an einem Motor im unbelasteten Zustand vorgenommen, können die Punkte e), f) und g) entfallen.

C.4.3 Einstellung des Verstärkungsfaktors

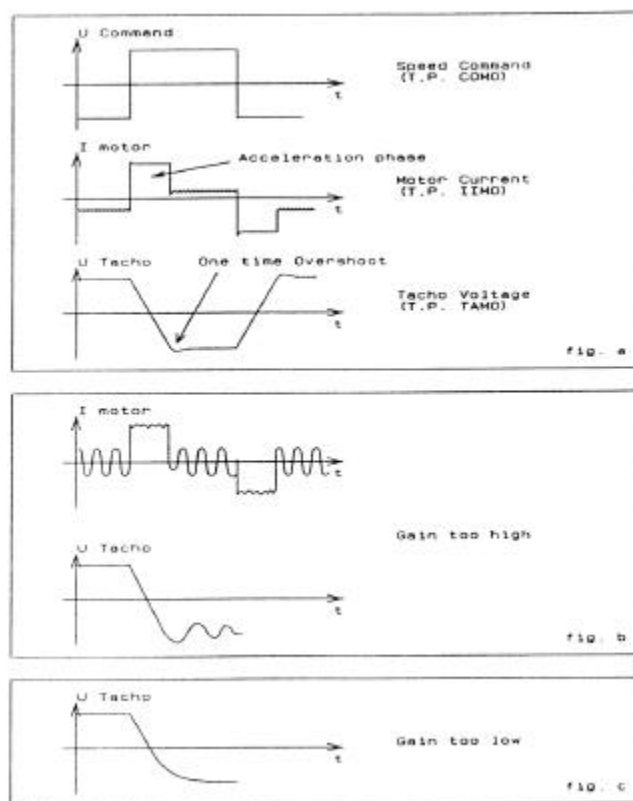
Die Drehzahlregelung im Servoverstärker der Serie 700 erfolgt proportional / integral (Typ PI). Mit dem Potentiometer P4 "GAIN" können diese beiden Komponenten gleichzeitig eingestellt werden. Die Komponente P schwankt zwischen 20 und 2000. Die Geräte werden ab Werk mit Einstellwerten von 30% des Maximalwertes ($P = 600$) ausgeliefert. Für die Einstellung des Verstärkungsfaktors gibt es zwei verschiedene Verfahren:

C.4.3.1 Akustisches Verfahren:

Bei normalem Betrieb des mechanischen Systems den Verstärkungsfaktor erhöhen, hierfür das Potentiometer P4 "GAIN" im Uhrzeigersinn so lange drehen, bis Pfeif- oder Brummgeräusche vom Motor hörbar sind. Den Verstärkungsfaktor anschliessend reduzieren, um einen stabilen Betrieb in allen Betriebsphasen zu gewährleisten.

C.4.3.2 Verfahren unter Verwendung eines Oszilloskops

Mit dem Oszilloskop den Momentanstrom und die Tachospaltung messen. Das Potentiometer "GAIN" so einstellen, dass sich der Kurvenverlauf möglichst der in Abb. a) unten gezeigten Kurve annähert. Die Abbildungen b) und c) stellen die am häufigsten beobachteten ungünstigen Anwendungsfälle dar.





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 Einstellung des Offset

Die Einstellung des Offset erfolgt unter Verwendung des Potentiometers **P5 "OFFSET"**.
Die Einstellung des Offset wird ohne Lageregler durchgeführt..

Soll die Korrektur des Offsetwertes für das gesamte CNC-System und den Servoverstärker gelten, so ist vom CNC-System aus ein Sollwert von null zu definieren und das Potentiometer **"OFFSET"** zu justieren, um eine Motordrehzahl von null zu erhalten.

Soll die Korrektur des Offsetwertes nur für den Servoverstärker gelten, so ist ein interner Sollwert von null unter Verwendung des Schalters 0SW (Kontakt offen) zu definieren und das Potentiometer **"OFFSET"** zu justieren, um eine Motordrehzahl von null zu erhalten.



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 BEGRENZUNG "DREHZAHL / DREHMOMENT"

Diese Begrenzung verhindert, dass der Motor gleichzeitig mit hoher Drehzahl und maximalem Drehmoment funktioniert. Unter solchen Bedingungen könnte eine Kollektor-Zerstörung oder eine Entmagnetisierung auftreten.

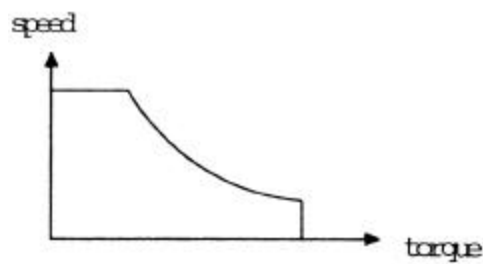
Die Begrenzung "**Drehzahl / Drehmoment**" wird mittels einem DIL-Modul mit 14 pins, das 4 Widerstände und eine Zenerdiode aufnimmt, durchgeführt.

Zur Bestimmung der Modulelemente muss folgendermassen vorgegangen werden :

C.5.1 Zerlegung der Kurve in zwei Segmente

Die Kurve, die die Betriebsgrenzen des Motors veranschaulicht, ist in folgende Gleichung zu fassen :

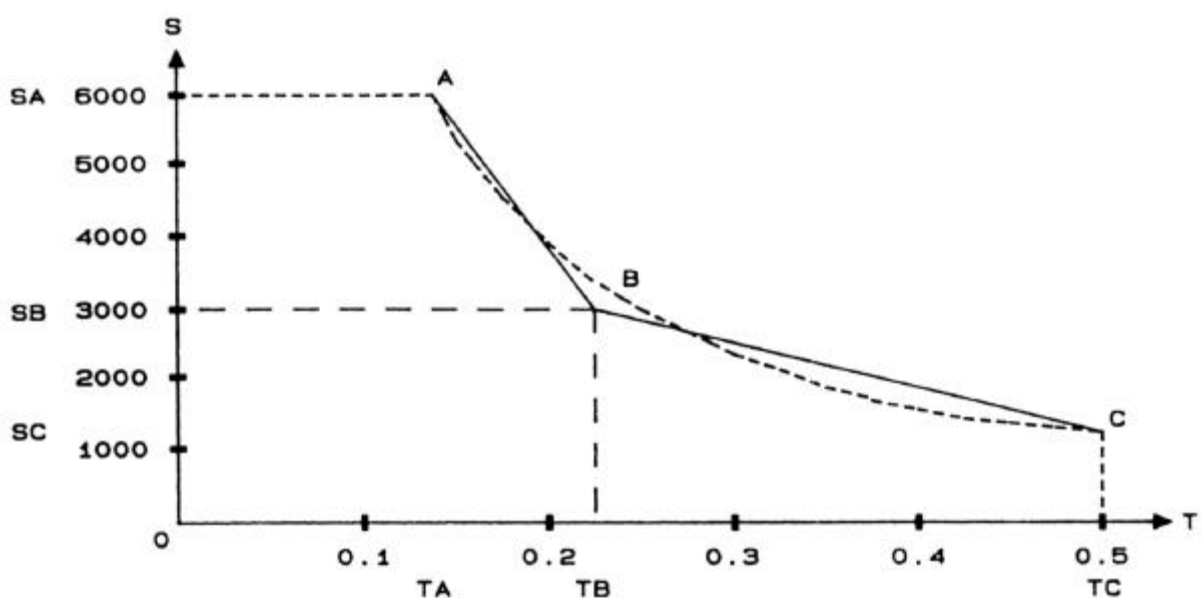
$$\text{Drehzahl (Upm)} = f(\text{Drehmoment (Nm)})$$



Zur Bestimmung des Komponenten für die Module "Drehzahl/Drehmoment" muss diese Kurve in zwei Segmente AB und BC in folgende Abschnitte zerlegt werden :

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

Der Punkte B muss so gewählt werden, dass sich die Kurve AB und BC der theoretischen Kurve weitgehend annähert.





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.5.2 Umwandlung "Drehzahl / Drehmoment" in "Spannung / Strom"

Die Koordinaten des Punkt A, B und C sind wie folgt umzuwandeln :

T (Nm) Drehmoment -----> t (V) Stromabbildung
 S (Upm) Drehzahl -----> s (V) Gegen-EMK

A (TA, SA) -----> A (tA, sA)
 B (TB, SB) -----> B (tB, sB)
 C (TC, SC) -----> C (tC, sC)

$t = \frac{10 \times T}{K_t \times I_{max}}$ bei : T = Drehmoment des Motors (Nm)
 K_t = elektromagnetisches Drehmoment (Nm/A)
 I_{max} = maximale Gleichstrom der Servoverstärker

$s = \frac{10 \times S}{N_{max}}$ bei : N_{max} = maximale Motordrehzahl

Mit den neuen Koordinaten (t, s) der Punkte A, B und C werden in den folgenden Formeln die Werte Ag und Ap ermittelt.

$$A_g = \frac{t_C - t_B}{s_B - s_C} \quad \text{und} \quad A_p = \frac{t_B - t_A}{s_A - s_B}$$



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 Berechnung der Modulelemente

Das "Drehzahl / Drehmoment" -Modul wird von den Widerständen R1 bis R4 und der Zenerdiode Z2 gebildet. Diese Bauelemente lassen sich anhand von A_g , A_p , t_A , t_C und s_B ermitteln.

$Z2 = t_C + 0,7$ (V) wenn $Z2 \geq 10,7$, dann ist Z2 nicht montiert

$R3 = A_g \times 2,7$ (k ohm)

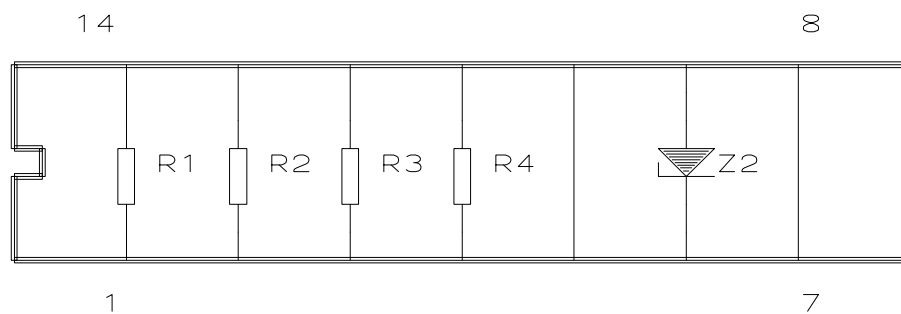
$$R2 = \frac{40,5 \times R3}{R3 \times (s_B - 0,7) + 2,7 (t_B + 0,7)} \text{ (kohm)}$$

$$R4 = 10 \times \frac{15 - V_{ref}}{V_{ref}} \text{ (kohm)} \quad \text{mit } V_{ref} = \frac{s_B}{2} - 0,7$$

$$R1 = 20 \times \frac{A_p}{A_g - A_p} \text{ (kohm)}$$

C.5.4 Element - Montage

Die Bauelemente R1 bis R4 und Z2 müssen wie folgt auf einen Sockel aufgelötet werden :



Das auf diese Weise erhaltene Modul wird auf der MD-Stelle installiert.

Ein Kurzschluss zwischen den Anschlüssen 7 und 8 aktiviert die Begrenzung "**Drehzahl/Drehmoment**". Sind die Anschlüsse 7 und 8 nicht miteinander verbunden, tritt die Begrenzungsfunktion nicht in Kraft.

Die Funktionsbereitschaft der "**Drehzahl/Drehmoment**"-Module wird wie folgt überprüft :

- Drehzahl zwischen 0 und N_{max} verändern
- den jeder Drehzahl V entsprechenden maximalen Strom bei Messpunkt "**I MAX**" ablesen, hinsichtlich :

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

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

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

- die Kurve $V = F(I)$ abtragen
- die Kurven der theoretischen Drehzahl $V=F(\text{Drehmoment})$ und die gemessene Kurve $V = F(\text{max. Strom})$.



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 Beispiel für Motor MT30M4-38 und Servoverstärker 712

a) Für diesen Motorentyp lauten die Koordinaten (T, S) für die Punkte A, B und C wie folgt :

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

b) Die Koordinaten (t, s) werden mit folgenden Formeln berechnet :

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

$$s = \frac{10 \times S}{3700} = \frac{S}{370} \quad \text{bei : } N_{\max} = 3700 \text{ Upm}$$

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

c) Berechnung von Ag und Ap

$$A_g = \frac{16 - 6,8}{5,4 - 3,4} = 4,6 \quad A_p = \frac{6,8 - 2,6}{10 - 5,4} = 0,91$$



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) Berechnung von R1 bis R4 und Z2

$$Z2 = 16 + 0,7 = 16,7 \text{ -----} \rightarrow Z2 \text{ nicht montiert}$$

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

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

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

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

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



C.6 FEHLERSUCHE UND FEHLERBEHEBUNG

Die nachstehende Liste ist als Ueberblick über die häufigsten Fehler und der möglichen Ursachen für den Benutzer gedacht.

Nr.	Fehler	Mögliche Ursache
1	Betriebsbereitschafts-Anzeige	a) keine Versorgungsspannung b) Versorgungsspannung <50 V DC
2	Tachofehler-Anzeige	a) Anschlüsse Tacho und/oder Motor umgepolt b) Kabel vom Tacho oder Motor defekt c) Verstärkungsfaktor zu hoch d) Gegen-EMK des Motors mangelhaft eingestellt e) Tacho defekt
3	Überstrom-Anzeige	Isolation des Motors oder Motorkabels defekt
4	keine Alarmanzeige aber Motor seht	Schalter "Eindeinstellung" oder Sollwertvorgabe null offen
5	Motor läuft unrund	a) Verstärkungsfaktor zu hoch eingestellt b) Steuerung ohne Tacho : Ueberkompensation von $R_{int} \times I$ (P8)
6	Motor dreht durch	Jumper W3 fehlt, Anschlüsse Tacho und/oder Motor umgepolt
7	Motor ohne Drehmoment	a) Einstellung I_{max} zu niedrig b) Steuerung ohne Tacho : mangelhafte Kompensation des Innenwiderstandes



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>

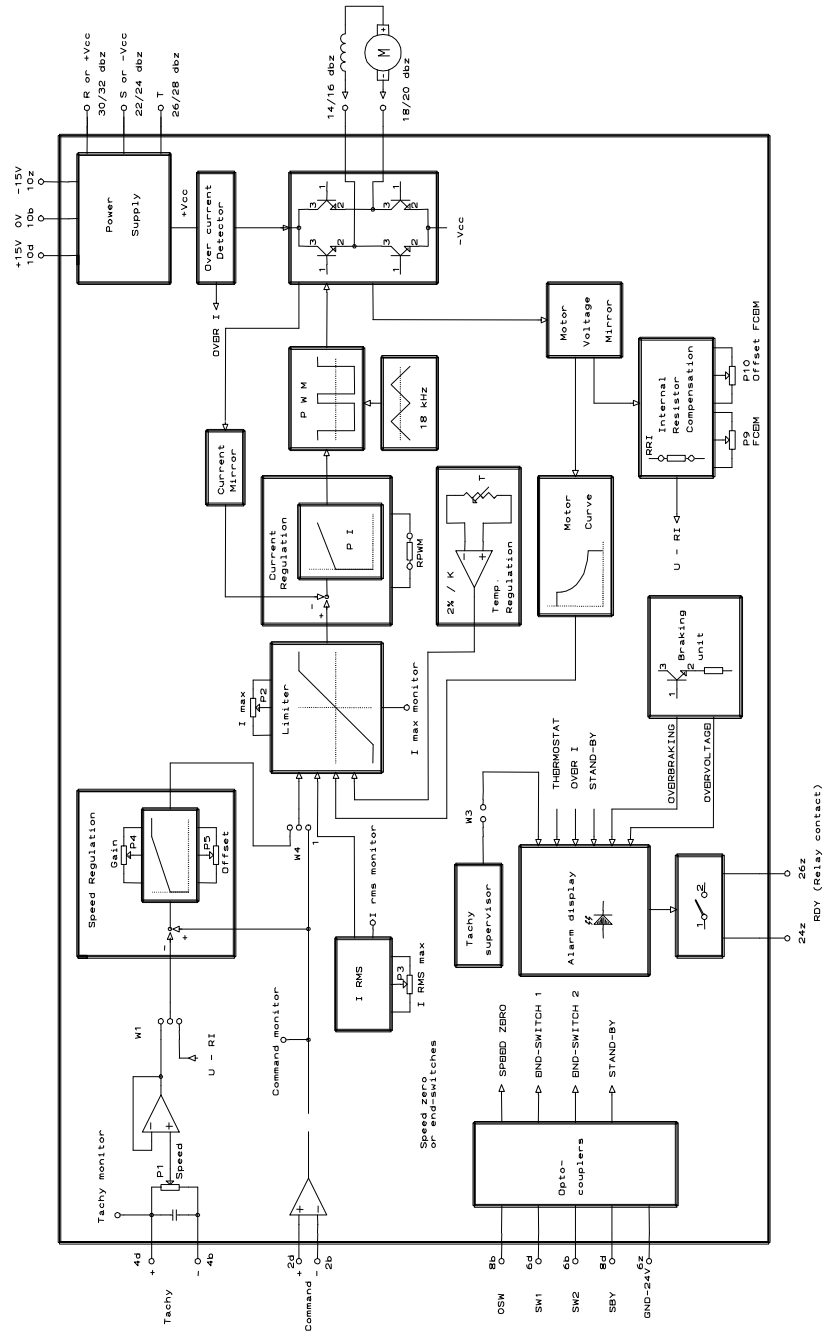
Your drive provider

D SERVOVERSTAERKER

Seite:

D.1	Blockschema	44
D.2	Regel-/Schutzeinrichtungen	45
D.2.1	Tachogenerator	
D.2.2	Drehzahl- oder Stromsollwert	46
D.2.3	Strombegrenzungsschaltungen	
D.2.4	Stromregelung, PWM und Begrenzung des Zyklusverhältnisses	49
D.2.5	Detektorkreise für Ueberstrom und Sicherungen.	51
D.2.6	Motorspannungsmesskreis mit rI-Kompensation.	52
D.2.7	Tacho-Kontrollschaltkreis	54
D.2.8	Detektor für Temperaturanstieg der Leistungs- komponenten	
D.3	Bremung und Ueberwachung von Ueberspannung	55
D.4	Sonstige Funktionen	56
D.4.1	Ausgang "ready"	
D.4.2	Optoelektronische 24 V-Eingänge	
D.4.3	Versorgung +/-15V und Hinweis bei Anlegen der "Betriebsspannung"	57
D.5	Variable Komponenten	58
D.5.1	Jumpers	59
D.5.2	Potentiometer	60
D.5.3	Widerstände	61
D.6	Anhänge	62
D.6.1	Vollständiger Implantationsplan	
D.6.2	Teil-Implantationsplan	63
D.6.3	Anschluss des 48-poligen Steckers.	64

D.1 BLOCKSCHEMA





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 REGEL-/SCHUTZEINRICHTUNGEN

D.2.1 Tachogenerator

Der Tachogenerator muss an die Stifte 4d und 4b des Steckers, der den Klemmen 11 und 13 der Mutterplatine des Kartenhalters entspricht, angeschlossen werden. Der Stift 4z des Steckers der Klemme 12 der Mutterplatine entsprechend, ist für den Abschirmungsanschluss des Tachokabels vorgesehen. Die Dynamoeingangsschaltung wird durch einen Potentiometer gebildet, mit dem die Motordrehzahl justiert werden kann.

Diese Einstellung erfolgt mit Hilfe des Potentiometers **P1 "TACHOMETER"** an der Vorderseite des Geräts. Der Widerstand RTAC begrenzt die Geschwindigkeit auf den max zulässigen Wert in Abhängigkeit von der elektromotorischen Kraft des Dynamos.

Der Standardwert von RTAC (8k2) entspricht einem EMK-Dynamo von 10V/1000 Upm und einer maximalen Drehzahl von 4000 mn-1.

Weitere RTAC-Werte für andere EMK lassen sich nach folgender Formel errechnen:

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

Beispiele:

Dynamo 10V / 1000 Upm und maximale Drehzahl 4000 Upm

$$RTAC = \frac{250}{40 - 10} = 8,2 \text{ kohm}$$

Dynamo 3 V / 1000 Upm und maximale Drehzahl 4000 Upm

$$RTAC = \frac{250}{12 - 10} = 120 \text{ kohm}$$



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

Zur Steuerung mit Tachogenerator muss sich Jumper W1 in der Position **1-2** befinden. Falls eine präzise Regelung nicht unbedingt erforderlich ist, kann anstelle des Tachogenerators auch die gegen-elektromotorische Kraft des Motors verwendet werden. In diesem Fall muss sich der Jumper in Position **2-3** befinden. Die Steuerung über Gegen-EMK wird in Abschnitt D.2.6 beschrieben.

D.2.2 Drehzahl- oder Stromsollwert

Den Drehzahlsollwert erhält man aus einer Analogspannung zwischen +10V und -10V. Die Sollwerteinstellungen werden an den Stiften 2d und 2b des Steckverbinders und an den Anschlussklemmen 14 und 16 der Mutterplatine vom Kartenhalter vorgenommen.

Die Sollwertspannung ist an einen Analogschalter angelegt. Wenn dieser Analogschalter geöffnet ist, wird ein interner Nullsollwert angelegt. Die Eingänge "**Nullsollwert**", "**Endstellung 1**" und "**Endstellung 2**" können den externen Sollwert abschalten und einen internen Nullsollwert anlegen.

D.2.3 Strombegrenzungsschaltungen

Der Stromsollwert kann folgendermassen begrenzt werden:

- durch Erhöhung der Umgebungstemperatur
- Limitierung auf Maximalstrom des Motors
- Limitierung auf Nennstrom des Motors
- in Abhängigkeit von der Motordrehzahl



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 Begrenzung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

Die Servoverstärker der Serie 700 sind durch Messkreise für Umgebungstemperaturen geschützt. Diese Messkreise sind mit einem empfindlichen linearen Messfühler ausgestattet und bewirken eine Reduzierung des Maximalstroms im Servoverstärker um jeweils 2% pro °C ab 45°C. Diese Begrenzung dient als Schutz für die Leistungskomponenten.

Die Begrenzung ist unabhängig vom Einstellwert für den Maximalstrom des Motors (Potentiometer P2 "IMAX"), beeinflusst jedoch den Maximalstrom des Servoverstärkers (10A, 25A ou 40A). Das für die Konfiguration verantwortliche Personal muss diese Begrenzung bei der Auswahl des Servoverstärkers berücksichtigen.

D.2.3.2 Limitierung auf den Maximalstrom des Motors

Durch diese Limitierung kann der Maximalstrom am Ausgang des Servoverstärkers auf den für den Motor höchstzulässigen Maximalstrom abgestimmt werden. Zur Einstellung dieses Grenzwertes wird das Potentiometer P2 "IMAX" verwendet, mit dem eine Messwert-spannung zwischen den Messbuchsen "IMAX" und "GND" vorgenommen wird. Hierbei gilt :

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

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

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

D.2.3.3 Limitierung auf den Nennstrom des Motors

Durch diese Begrenzung soll der Motor vor thermischer Ueberlastung geschützt werden. Gleichstrommotoren vertragen in der Regel über einen relativ kurzen Zeitraum Spitzenströme, oder auch Impulsströme, die zwei bis viermal so hoch wie der Nennstrom sind.

Das Prinzip der Limitierung auf den Nennstrom des Motors wird nachstehend erläutert:

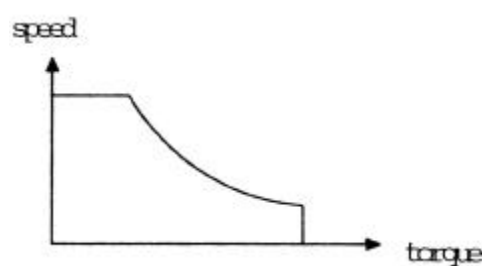
Der Momentanstrom, der durch den Motor fließt, steigt ständig quadratisch an. Die Quadratwurzel aus der Summe aller quadratisch ansteigenden Ströme wird anschliessend berechnet. Diese Quadratwurzel stellt den Wert für den Effektivstrom dar, der für die Erwärmung des Motors verantwortlich ist. Der Wert für den Effektivstrom wird anschliessend mit einer Zeitkonstante rechnerisch integriert, die der Thermokonstante des Motors entspricht. Dieser integrierte Effektivstromwert wird mit dem Nennstromwert des Motors verglichen, der mit Hilfe des Potentiometers P3 "**IRMS**" auf der Frontseite des Geräts eingestellt wird.

Wenn die beiden Ströme auf den gleichen Wert abgeglichen sind (d.h.wenn die Motortemperatur die gleiche Höhe erreicht hat, die es beim Betrieb mit Nennstrom erreicht hätte), wird der durch den Motor fließende Strom auf den eingestellten Nennstrom begrenzt.

Die Servoverstärker der Serie 700 haben eine Standardzeitkonstante von 13 Sekunden: Stellt man den Maximalstrom des Motors auf den doppelten Wert wie den Motornennstrom ein, so würde die Betriebsdauer des Motors bei Maximalstrom auf 6,5 Sekunden begrenzt. Diese Betriebsdauer bei Maximalstrom steigt umgekehrt proportional zur Differenz zwischen dem Maximalstrom und dem Nennstrom.

D.2.3.4 Begrenzung in Abhängigkeit von der Motorendrehzahl

Einige Gleichstrommotoren können nicht gleichzeitig mit maximalem Drehmoment und maximaler Drehzahl betrieben werden. Diese Eigenschaft wird durch nachstehende Kurve dargestellt :



Die Servoverstärker der Serie 700 sind für eine Integration eines Moduls "**Drehzahl/Drehmoment**" ausgelegt, die eine präzise und zuverlässige Begrenzung in Abhängigkeit von der Motordrehzahl ermöglichen. Abschnitt C.5 beschreibt die Kriterien, die bei der Wahl und der Inbetriebnahme dieser Module zu berücksichtigen sind.

D.2.4 Stromregelung, PWM Begrenzung des Zyklusverhältnisses

Der Ausgang des Strombegrenzers wird als Stromsollwert verwendet. Der Ausgang des Motorstrommesskreises wird als Stromrückmeldung herangezogen. Die Differenz zwischen Sollwert und Rückmeldung stellt die Regelabweichung dar. Diese Abweichung wird in den Stromregelkreis (PI-Regler) eingespeist.

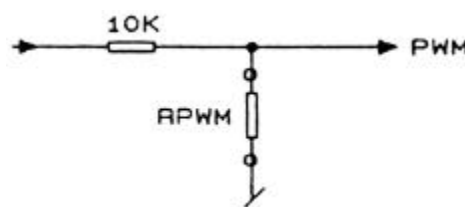
Die Parameter P und I des Stromreglers können nicht vom Benutzer eingestellt werden. Der Ausgang des Stromreglers ist an den Eingang einer pulsbreiten Modulationsschaltung mit der Frequenz 9 kHz angeschlossen.

Diese PWM-Schaltung wandelt den Ausgang des Stromreglers in vier digitale Signale um, welche die H-Leistungsbrücke ansteuern sollen.

Mit einem Potentiometerteiler zwischen Stromregler und PWM-Schaltung kann das Zyklusverhältnis der Kommutierung der Leistungskomponenten begrenzt werden.

Dieses Begrenzungsverfahren wird zur Reduzierung der motorseitigen Spannung verwendet, was bedeutet, dass Motoren mit unterschiedlicher Gegen-EMK mit derselben Versorgungsspannung gespeist werden können.

Der innerhalb des Potentiometerteilers angeordnete Widerstand RPWM erfüllt diese Funktion folgendermassen:





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 ist die Versorgungsspannung, U_{mot} die Motor-Sollspannung. Der Spannungsabfall in der H-Brücke beträgt grössenordnungsmässig 10V.

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

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

Beispiel : V_{cc} = 100V und U_{mot} = 50V

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

Diese Spannungsbegrenzung ist jedoch nur möglich, wenn die Versorgungsspannung kleiner oder gleich der maximalen Leerlauf-spannung ist!



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 Detektorkreise für Ueberstrom und Sicherungen

D.2.5.1 Ueberstrom

Die Servoverstärker 700 sind mit einem Detektorkreis für Ueberstrom in der Hochspannungs-versorgung ausgestattet. Dieser Schaltkreis unterdrückt die Kommutierung der Leistungs-elemente, sobald der Versorgungsstrom mehr als das Doppelte des Maximalstroms der Servoverstärker beträgt.

Ueberstrom wird durch LED-Anzeige "**OVER I**" und "**SBY**" angezeigt.

Dieser Alarm wird gespeichert und kann nur durch Einschalten des Geräts gelöscht werden.

D.2.5.2 Sicherungen

Die Servoverstärker 700 werden durch zwei Sicherungen geschützt:

- eine verzögerte Sicherung (F1) in der Zusatzversorgung der Steuerung :

1A für die HS-Ausführung (50 bis 160 VDC)

2,5 A für die TS-Ausführung (24 bis 75 VDC)

- eine verzögerte Sicherung (F2) in der Versorgung der H-Brücke :

8A für Typ 705

16A für Typ 712

25A für Typ 720

Defekte Sicherungen dürfen nur gegen Sicherungen desselben Typs ausgetauscht werden. Vor dem Austausch einer defekten Sicherung muss die Ursache des Ueberstroms ermittelt und beseitigt werden.



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 Motorspannungsmesskreis mit rl-Kompensation

D.2.6.1 Prinzip

Dieser Schaltkreis misst die Differentialspannung an den Motor klemmen. Diese Spannung wird so vermindert, dass sie innerhalb der Grenzen der Versorgungsspannungen liegt; von diesem Wert wird anschliessend das Produkt aus Eigenwiderstand und Momentanstrom subtrahiert.

Die so ermittelte Spannung ist proportional zur gegenelektromotorischen Kraft des Motors, d. h. proportional zur Motordrehzahl. Diese Spannung ist die sogenannte Gegen-EMK.

D.2.6.2 Verwendung

Die Gegen-EMK wird für folgende Funktionen verwendet:

- Motorsteuerung ohne Tachogenerator
- Ueberwachung des Tachogenerators (Steuerung mit Tachogenerator)
- Drehmomentbegrenzung in Abhängigkeit von der Drehzahl

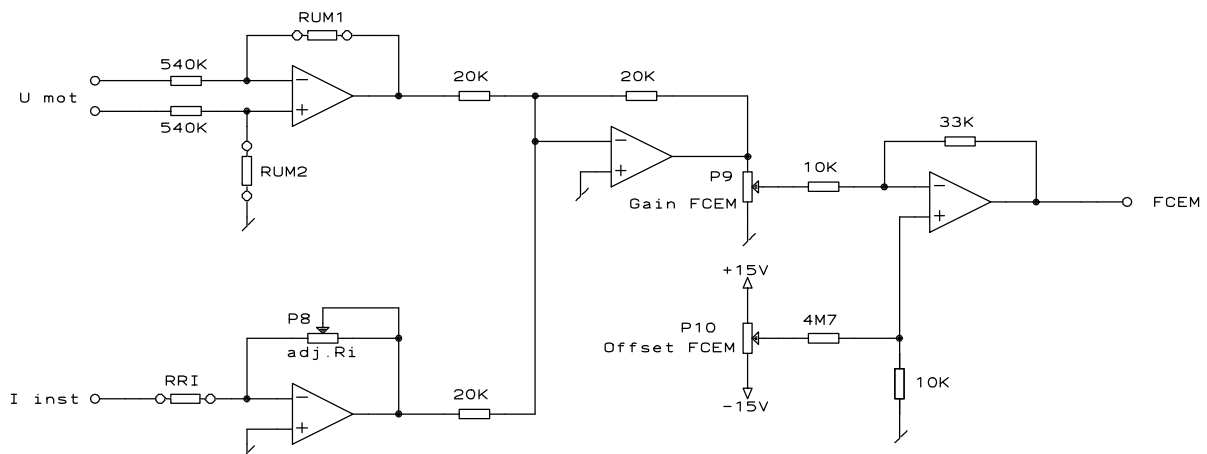
D.2.6.3 Anpassungen und Einstellung der Gegen-EMK

Die erforderlichen Anpassungen und Einstellungen der Gegen-EMK sind im Kapitel C, Paragraphen C.2.1.3, C.2.2.2 und C.4.2.2 beschrieben.

D.2.6.4 Verhandene Elemente in der Messkreisschaltung

Die Gegen-EMK-Messkreisschaltung enthält :

- zwei Widerstände **RUM1** und **RUM2** die vom Spannungsbereich des Servoverstärkers abhängen
- ein Kompensationswiderstand **RRI** für den Innenmotorwiderstand
- ein Potentiometer **P8** für Feineinstellung des Innenmotorwiderstandes
- ein Potentiometer **P9** für die Grösseneinstellung der Gegen-EMK
- ein Potentiometer **P10** für Offseteinstellung der Gegen-EMK.





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 Tacho-Kontrollschaltkreis

Ein Ausfall des Tachogenerators, eine Unterbrechung der Verbindung zwischen Tachogenerator und Servoverstärker oder eine Umpolung des Tachogenerators können schwerwiegende Folgen haben. Tacho-Kontrollschaltkreis arbeitet nach folgendem Prinzip:

Im Störfall geht man von folgenden Voraussetzungen aus:

- Der Tachogenerator liefert keine Spannung
- Die Spannung der Gegen-EMK ist nicht beeinflusst

Die Spannung der Tachogeneratordarstellung (begrenzt auf +/- 10V) wird permanent mit der Gegen-EMK (Abschnitt D.2.6) verglichen. Die Fehlermeldung für den Tachogenerator wird unter folgenden Bedingungen ausgegeben:

EMK > 2V und U Tachogeneratordarstellung < 1V

Die Funktionsfähigkeit dieses Tacho-Kontrollschaltkreises setzt eine Einstellung der Gegen-EMK voraus, die eine Mindestspannung von 2V gewährleistet, wenn die Motordrehzahl nicht mehr gesteuert wird, d. h. bei:

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

Ein Tachofehler wird durch die LED "**TACHY OFF**" und "**SBY**" angezeigt.

Dieser Alarm ist gespeichert und verhindert jegliche Kommutation der Leistungs Komponenten. Er kann nur durch Anlegen der Betriebsspannung gelöscht werden. Der Tacho-Kontrollschaltkreis wird deaktiviert, indem Jumper W3 entfernt wird.

D.2.8 Detektor für Temperaturanstieg der Leistungskomponenten

Ein auf dem Kühlkörper angebrachter Thermostat überwacht einen übermäßigen Temperaturanstieg der dem Kühlkörper solidarischen Leistungskomponenten. Es erscheint ein Alarm für $T > 90^\circ \text{C}$ und verhindert jegliche Kommutation der Leistungskomponenten.

Dieser alarm wird durch die LED "**T">90° C**" und "**SBY**" angezeigt. Er kann durch Temperaturabfall des Kühlkörpers gelöscht werden.



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 BREMSUNG UND UEBERWACHUNG VON UEBERSPANNUNG

Die Nennspannung des Servoverstärkers 700 beträgt während des Betriebs maximal 160V. Während des Bremsvorgangs führt der Motor die Funktion eines Generators aus und erhöht die Versorgungsspannung.

Die vom Motor abgegebene Energie wird dann im Speisekondensator gespeichert. Bei einem Spannungswert von 215 V wird eine Energieableitvorrichtung zugeschaltet, die eine unmittelbare Leistungsabgabe von 900 W ermöglicht. Sinkt die Spannung unter 205 V, rastet diese Energieableitvorrichtung wieder aus.

Bewirkt jedoch die Bremsenergie, dass die Versorgungsspannung 230 V erreicht oder dass die mittlere Leistungsabgabe P_{mittl} überschreitet, so schaltet der Servoverstärker die Leistungsstufe (Stand-by) ab, um das System vor einer Selbsterstörung zu schützen. Der Servoverstärker schaltet sich wieder zu, sobald die Versorgungsspannung unterhalb von 220 V sinkt, oder wenn die mittlere Bremsleistung erneut unterhalb von P_{mittl} sinkt.

Die LED-Anzeige "LD6" zeigt die Zuschaltung der Energieableitvorrichtung an.

Die Werte von P_{mittl} sind je nach dem verwendeten Servoverstärker wie folgt:

- 705 und 712 : $P_{\text{mittl}} = 20W$
- 720 : $P_{\text{mittl}} = 100W$



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 SONSTIGE FUNKTIONEN

D.4.1 Ausgang "ready"

Die Servoverstärker 700 sind mit einem Relais ausgestattet, dessen Kontakt geschlossen ist, wenn weder Alarm noch Stand-by-Modus vorliegt. Der Kontakt ist an die Stifte 12d und 12b des Steckers und an die Klemmen 1 und 2 der Mutterplatine angeschlossen. Der Kontakt weist keinerlei Potential auf. Die Schaltleistung des Relais lautet:

0,5A / 100V / 10VA

D.4.2 Optoelektronische 24V-Eingänge

Die Servoverstärker 700 besitzen 4 optoelektronische Eingänge mit 24V:

- Stand-by
- Endstellung 1
- Endstellung 2
- Sollwert null

Die durch Optokoppler hergestellten Verbindungen sollen den Servoverstärker gegenüber dem Rauschen der Steuersignale isolieren. An den betreffenden Eingang sind +24V anzulegen. Die Masse 24V muss an den Stift 6z des Hauptanschlusses oder an die Klemme 10 der Mutterplatine angeschlossen werden. Bei Normalbetrieb müssen diese 4 Eingänge an den +24V angeschlossen werden.

D.4.2.1 Stand-by - Eingang

Mit diesem Anschluss können die Servoverstärker 700 aktiviert bzw. deaktiviert werden. Das Aktivieren erfolgt durch anschließen dieses Eingangs an den +24V. Deaktiviert wird dieser Eingang, wenn er nicht angeschlossen ist.

Der Stand-by -Eingang ist an den Stift 8d des Steckers und an die Klemme 6 der Mutterplatine angeschlossen.



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 Endstellungseingänge 1 und 2

Die Servoverstärker 700 sind mit zwei Endstellungseingängen ausgestattet. Endstellungs-eingang 1 bewirkt die Annullierung aller negativen Sollwerte, wobei die positiven Sollwerte nicht beeinflusst werden. Endstellungseingang 2 bewirkt die Annullierung aller positiven Sollwerte, wobei die negativen Sollwerte nicht beeinflusst werden.

Die Funktionen Endeinstellung werden aktiviert, wenn die Eingänge nicht angeschlossen sind. Die Endstellungseingänge 1 und 2 sind jeweils an die Stifte 6d und 6b des Steckers and an die Klemme 8 und 9 der Mutterplatine angeschlossen.

D.4.2.3 Eingang Sollwert null

Dieser Anschluss erfordert bei den Servoverstärkern 700 einen Sollwert null. Ein Sollwert null wird erzwungen, wenn der Eingang Sollwert null nicht angeschlossen ist. Der Eingang Sollwert null ist jeweils an den Stift 8b des Steckers und an die Klemme 7 der Mutterplatine angeschlossen.

D.4.3 Versorgung +/- 15V und Hinweis bei Anlegen der Betriebsspannung

Die zur Versorgung von Servoverstärker 700 erforderlichen Spannungen von +/- 15V stammen aus einem internen Taktnetzteil. Dieses Netzteil zerhackt die Hochspannung in eine Frequenz von 20 kHz.

+ 15V, Masse und - 15V sind jeweils an den Stiften 10d, 10b und 10z des Steckers und an den Klemmen 5, 4 und 3 der Mutterplatine verfügbar. Diese Spannungen von +/- 15V sind für die Versorgung zusätzlicher Schaltkreise wie z.B. Sollwert oder spezifische Schaltungen vorgesehen.

Der Stromverbrauch darf hier 20mA nicht übersteigen. Der Benutzer darf an diesen Spannungen keinen Kurzschluss provozieren.

Das Anlegen der Betriebsspannung an Servoverstärker 700 wird durch die LED "**POWER**" angezeigt.



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 VARIABLE KOMPONENTEN



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

Nr.	Funktion	Werkseitige Konfiguration	
W1	Wahl zwischen Tacho und Gegen-EMK-Steuerung	Tachosteuerung	1-2
W3	Tacho-Kontrolle	aktiv	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 Potentiometer

Nr.	Funktion	Werkseitige Einstellung	Beobachtung
P1	Motordrehzeleinstellung Gegen-EMK _{tacho} abhängig	3000 Upm mit Tacho 9,5V / 1000 Upm	in Verbindung mit RTAC: Vorderseite
P2	I _{max} - Einstellung	am I _{max} des Servo- verstärker eingestellt	Vorderseite
P3	I _{rms} - Einstellung	am I _{rms} max des Servo- verstärker eingestellt	Vorderseite
P4	Einstellung des PI- Verstärkung		Vorderseite
P5	Drehzahloffset-Einstellung		Vorderseite
P6	Einstellung des Strom- messkreis-Offsets (werkseitig)		darf nicht verstellt werden
P7	Feineinstellung des Mo- mentanstroms (werkseitig)		darf nicht verstellt werden
P8	Feineinstellung der Innenmotorwiederstand- Darstellung	im Minimum positioniert	in Verbindung mit RRI
P9	Einstellung der Gegen- EMK-Grösse		
P10	Gegen-EMK-Offset- Einstellung (werkseitig)		darf nicht verstellt werden



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>

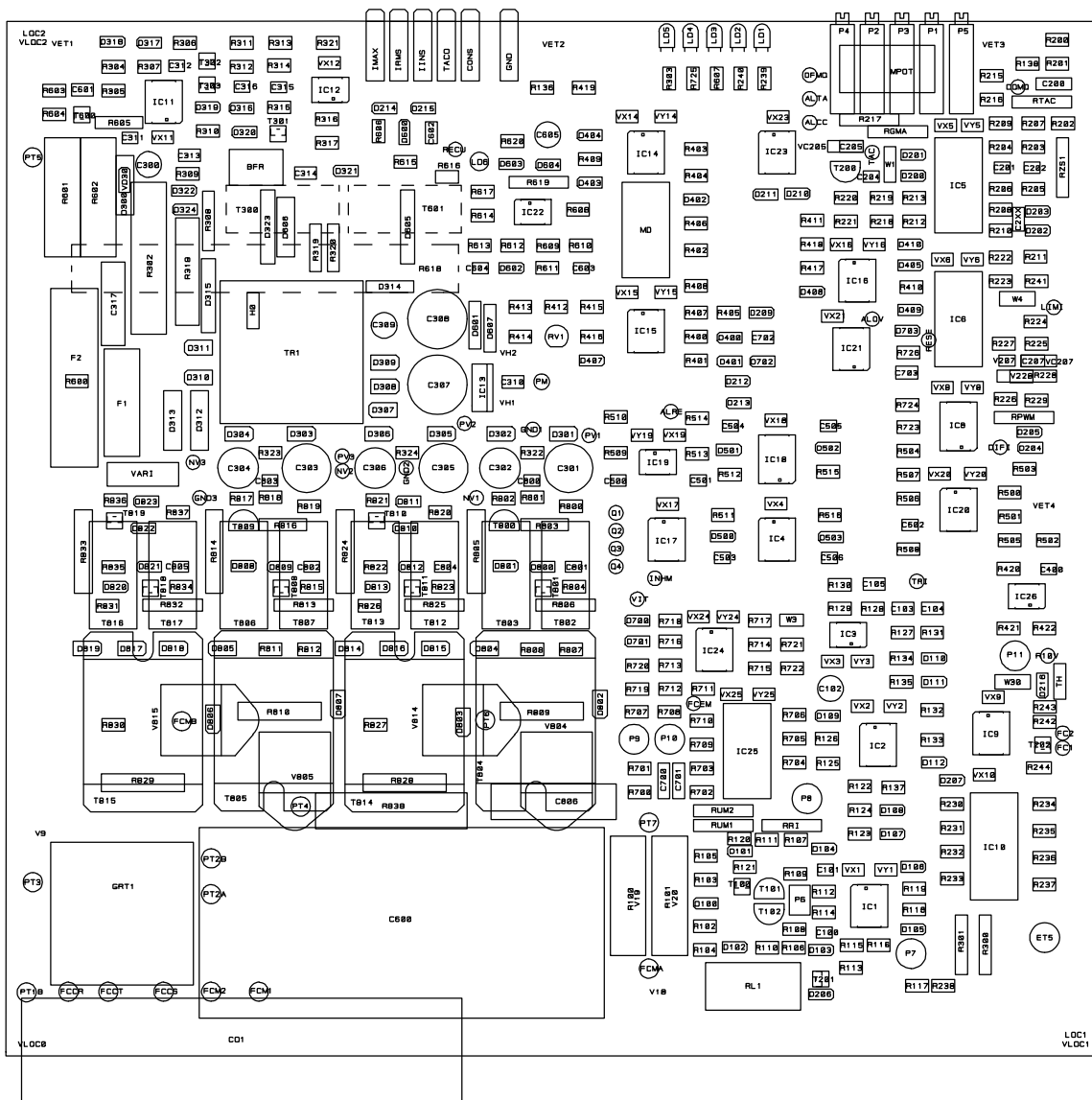
Your drive provider

D.5.3 Widerstände

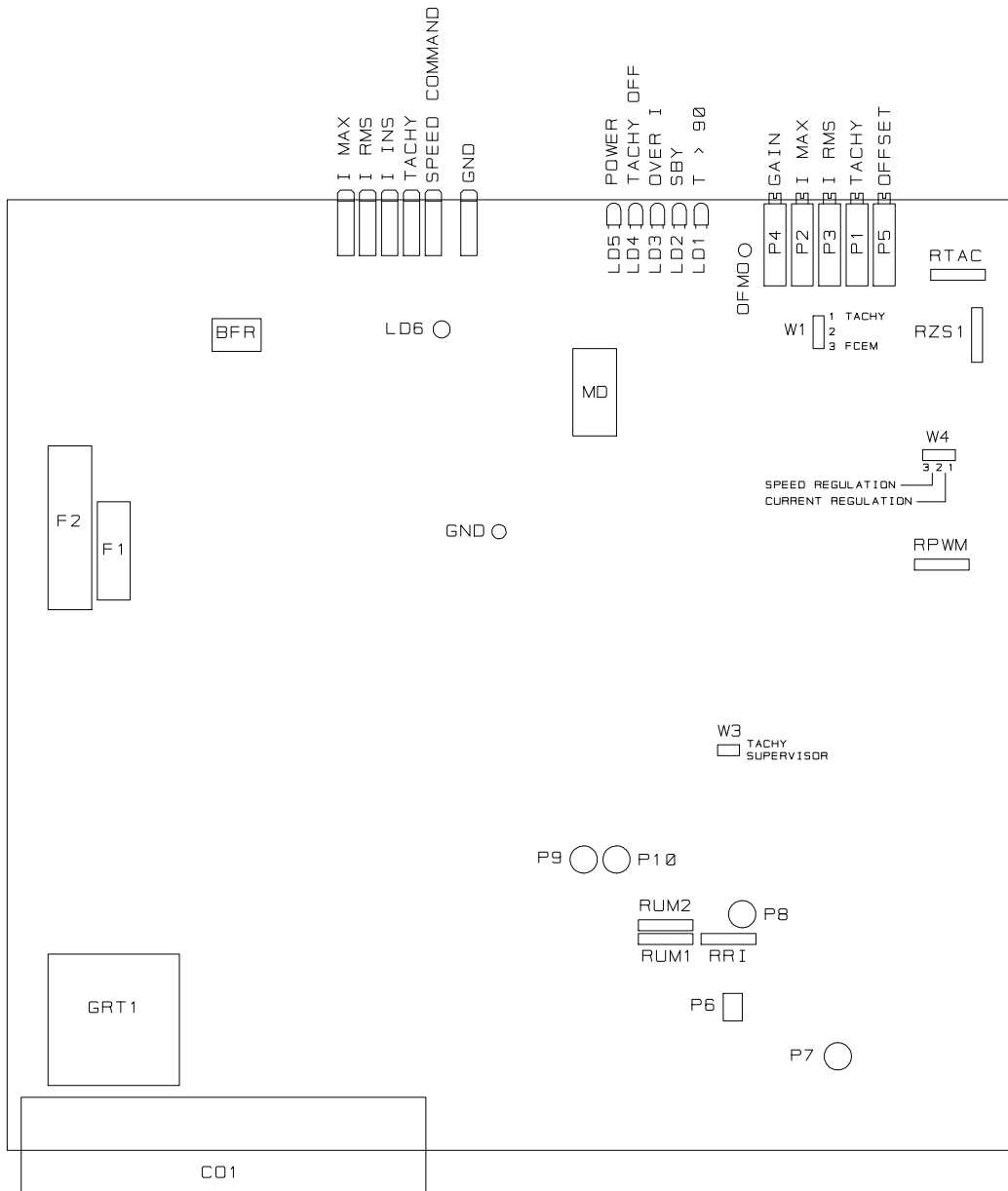
Nr.	Funktion	Werkseitige Konfiguration	Beobachtung
RTAC	Anpassung Tacho Motordrehzahl	8k2	Steuerung mit Tacho
RPWM	Begrenzung des Zyklusverhältnisses der Kommutierung	keine Begrenzung	
RUM1	Anpassung des Motorspannungs- messkreises	36k / 75k HT / TS	
RRI	Darstellung des Innenmotorwieder- standes	20k	Steuerung ohne Tacho
RUM2	Anpassung des Motorspannungs- messkreises	36k / 75k HT / TS	

D.6 ANHAENGE

D.6.1 Vollständiger Implantationsplan



D.6.2 Teil-Implantationsplan





D.6.3 Anschluss des 48 poligen Steckers

	d	b	z
2)	.+Sollwert	.-Sollwert	.Erde
4)	.+Tachogenerator	.-Tachogenerator	.Erde
6)	.Endstellung 1	.Endstellung 2	.24V-Masse
8)	.stand-by	.Sollwert null	.Erde
10)	.+15V	. 15V-Masse	.-15V
12)	.ready	.ready	.Erde
14) 16)	.-Motor	.-Motor	.-Motor
18) 20)	.+Motor	.+Motor	.+Motor
22) 24)	.Phase T	.Phase T	.Phase T
26) 28)	.Phase S oder -Vcc	.Phase S oder -Vcc	.Phase S oder -Vcc
30) 32)	.Phase R oder +Vcc	.Phase R oder +Vcc	.Phase R oder +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 KARTENHALTER 700

	Seite:
E.1 Merkmale der Kartenhalt	66
E.1.1 Mutterplatine in Standardausführung	
E.1.2 Mutterplatine in Sonderausführung	
E.2 Rampengenerator	67
E.3 Anhänge	68
E.3.1 Abmessungen der Kartenhalter	
E.3.2 Aufschrift auf den Typenschildern	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 MERKMALE DER KARTENHALTER

Durch die Kartenhalter wird eine mechanische Befestigung und der elektrische Anschluss an die Servoverstärker der Serie 700 gewährleistet.

Die Kartenhalter sind mit einem Führungs- Abziehsystem ausgerüstet. Die Abmessungen der Kartenhalter sind in Anhang E.3.1. aufgeführt.

Das Typenschild des Kartenhalters zeigt, wie die Komponenten an die beiden Anschlussklemmen anzuschliessen sind in Anhang E.3.2.

Grundsätzlich kann zwischen zwei Mutterplatten gewählt werden:

E.1.1 Mutterplatte in Standardausführung

Diese Mutterplatte ermöglicht Anschlüsse zwischen der Kontakthülse des Servoverstärkers und den beiden Schraubklemmen.

E.1.2 Mutterplatte in Sonderausführung

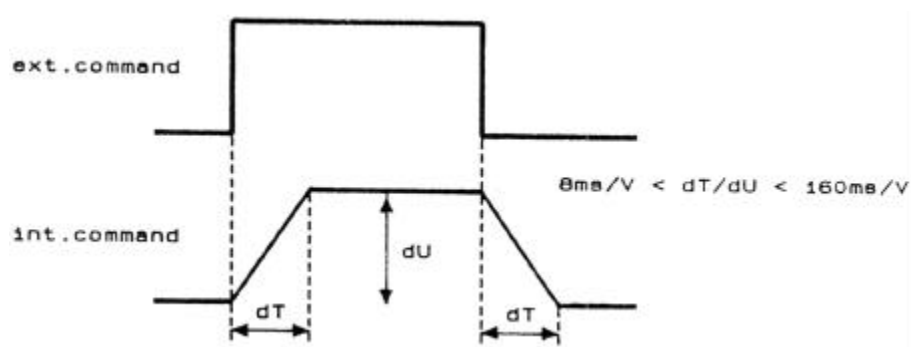
Diese Mutterplatte ermöglicht Anschlüsse zwischen der Kontakthülse des Servoverstärkers und den beiden Schraubklemmen. Ferner verfügt sie über einen integrierten Rampengenerator, durch den das externe Signal verzögert werden kann (siehe Kapitel E.2).

Das externe Sollwertsignal muss an der Klemme 14 (+S) der Mutterplatte angeschlossen werden. Die Klemme 16 (-S) ist intern mit der Masse (Klemme 4) verbunden.

E.2 RAMPENGENERATOR

Es werden nur Mutterplatinen in Sonderausführung mit integrierten Rampengeneratoren bestückt.

Durch den Rampengenerator werden externe Ausgangssignale mit einem steilen Flankenanstieg in ein internes Ausgangssignal mit geringem Flankenanstieg transformiert. Dies geschieht wie folgt:



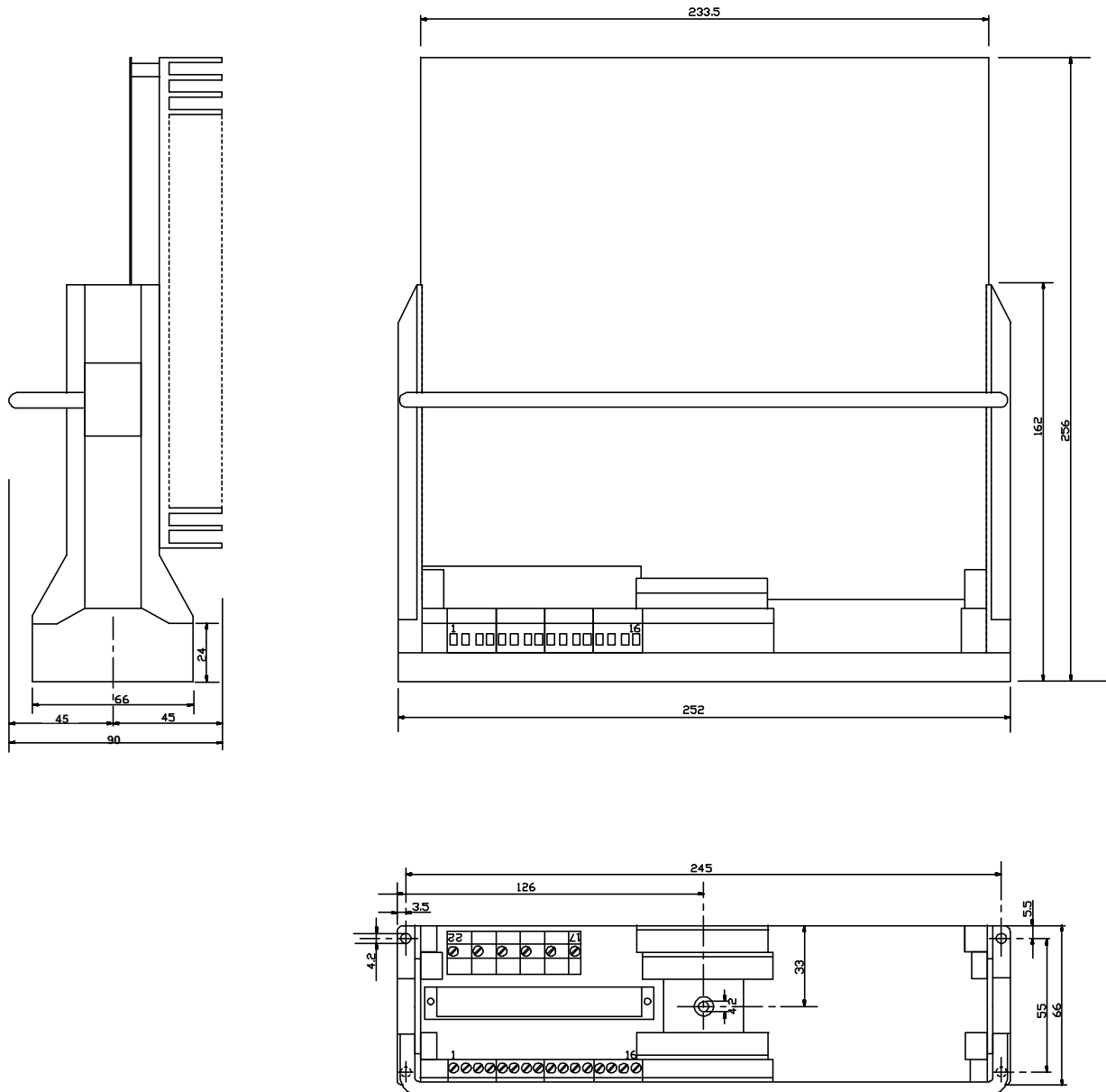
Das auf der Mutterplatine befindliche Potentiometer ermöglicht eine Anpassung des Neigungswinkels bei einem internen Ausgangssignal.

Der garantierte Einstellungsbereich ist wie folgt:

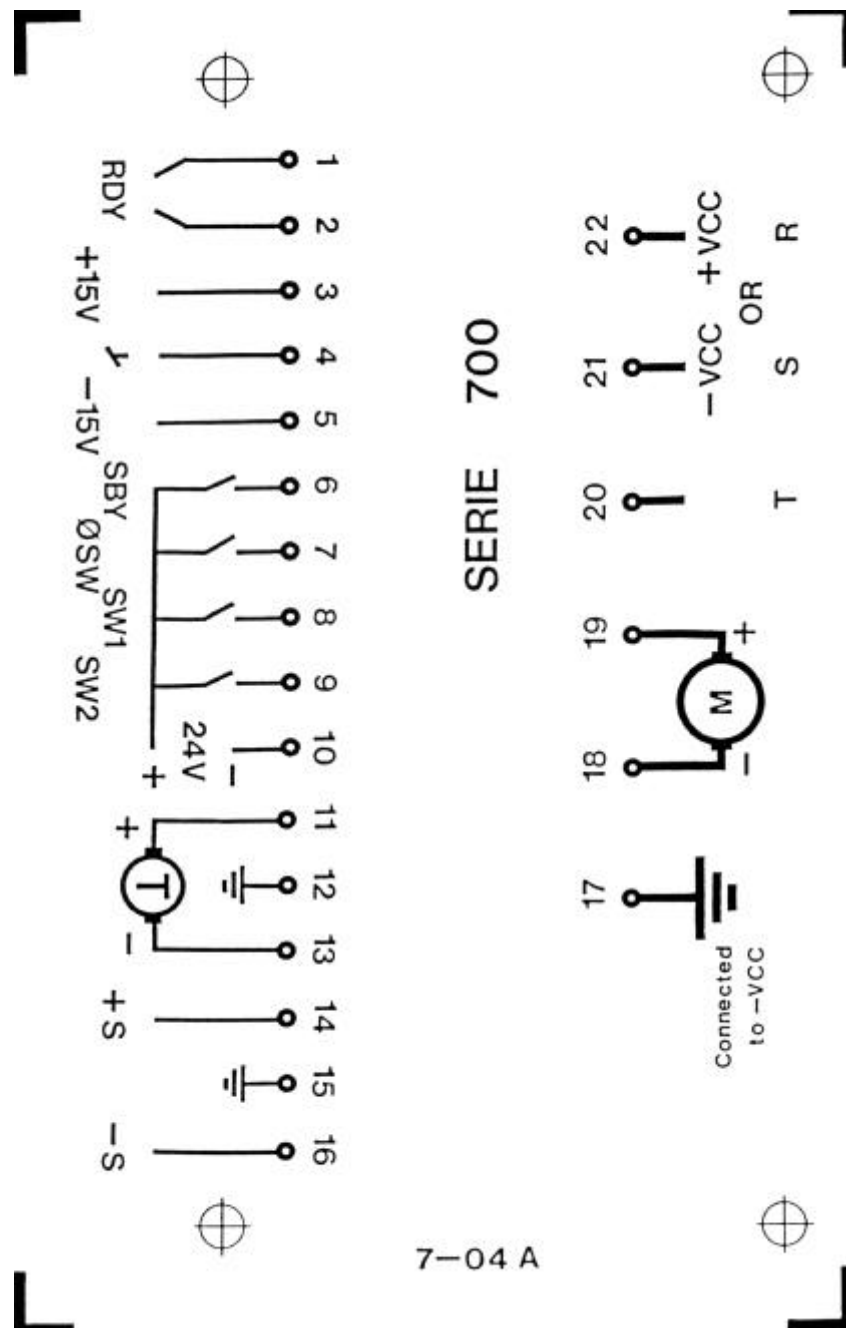
$$\frac{dU}{dT} = 10 \text{ bis } 100 \text{ V / s}$$

E.3 ANHAENGE

E.3.1 Abmessungen der Kartenhalter



E.3.2 Aufschrift auf den Typenschildern





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
