

# POWER-MOSFET

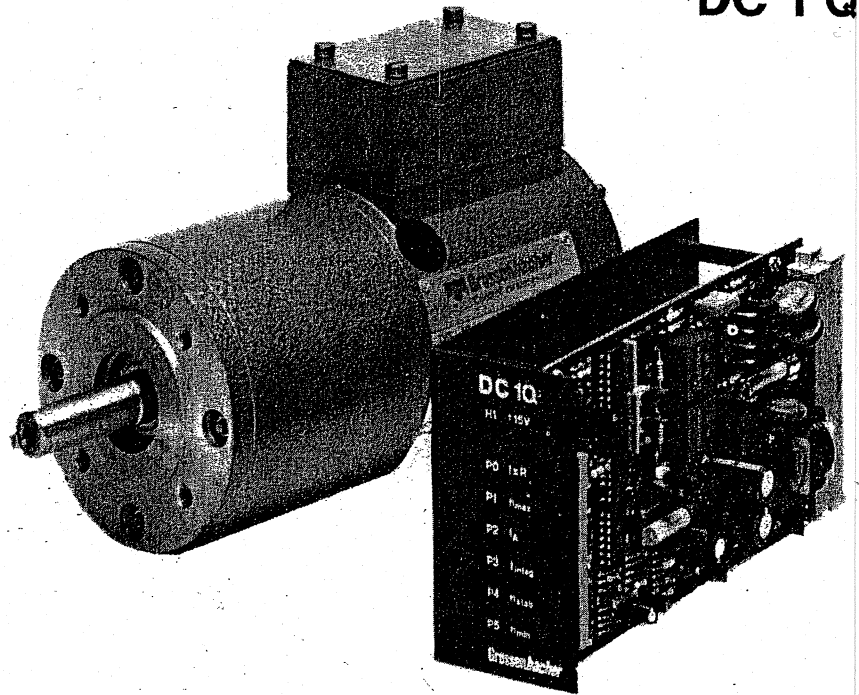
DC 1 Q

## Drehzahl- Regelgeräte

für 1-Quadrant-  
Betrieb, getaktet

Europakarte mit  
Stecker oder Klemmen

Einphasen- oder  
Gleichstrom-Anschluss  
Leistung bis 1,5 kW  
für permanenterrechte Gleichstrommotoren



Hardmeier Control

Typ DC1Q .../... K, S	30/5	30/8	60/5	60/8	90/8	150/6		
Leistung	150	240	300	480	720	900		W DC
Ankerspannung	30	30	60	60	90	150		V DC
Ankerstrom	5	8	5	8	8	6		A DC
Netzspannung	30	30	60	60	80	130		V AC
Trafoleistung typisch	250	400	500	800	1000	1200		VA AC
Zusatzkondensator	-	-	-	-	3300	2200		$\mu$ F

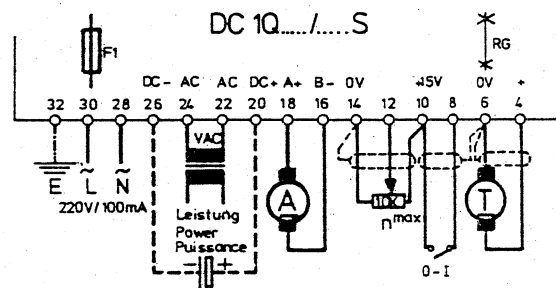
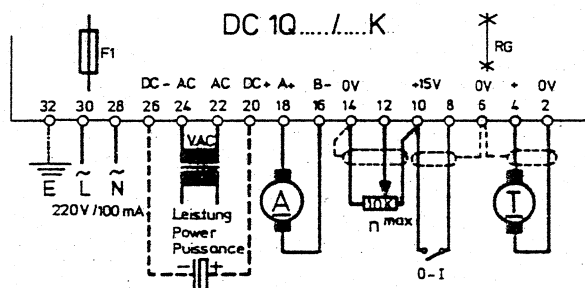
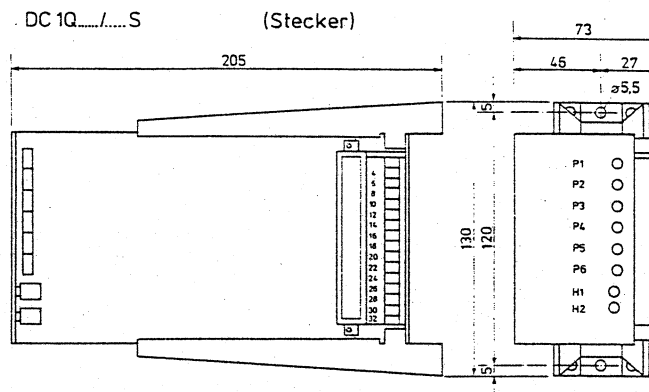
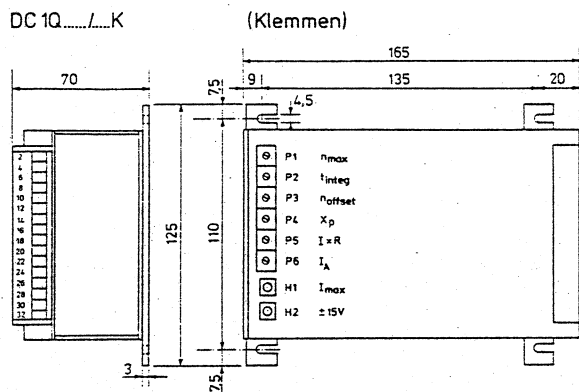
- Regelbereich mit Tacho 1:5000
- Abmessungen: 125 x 165 x 70 mm
- Gewicht: 0,7 kg                      Umgebung: 0-45°C
- Weitere Typen und grössere Leistungen auf Anfrage
- Zusätze: Netztrafo, Potentiometer, Steckkartenblock

Das kompakte und leistungsfähige 1-Quadrant-Regelgerät treibt Gleichstrommotoren, mit oder ohne Tacho, in einer Drehrichtung.

Die Leistungseinspeisung erfolgt normalerweise ab einem 1-Phasen - Transformator. Bei externer Gleichstromversorgung (Mehrachsensteuerung) sind je nach Typ Ankerströme bis 15 A möglich. Der Regler ist dank hoher und unhörbarer Taktfrequenz sehr reaktionsschnell. Sollwertansteuerung wahlweise: Potentiometer, Analog- oder Digitalsignal (PWM).

Standardmässig integriert: Tacho- oder Ankerspannungsregelung, Sollwert-integrator, Dynamische Stromerhöhung, Kurzschlussdrossel, Betriebs- und Stromgrenzanzeige, etc.

Einsatzgebiete sind: Maschinen, Anlagen und Handler aller Art.



### 1. Montage und Anschluss

- Stecker nach DIN 41612/H15 oder Klemmen 2,5mm .
- Auf genügend Lüftung achten.
- Anschluss gemäss Schema.
- Die Leitungen für das Potentiometer, den Steuerkontakt und den Tacho sind abzuschirmen (weniger störanfällig).
- Wenn möglich die Leitungen für den Anker verdrillen.
- Bei Bedarf kann der Minuspol der DC-Zwischenkreisspannung geerdet werden (26).

### 2. Einschalten

- Sollwerteingang (12) an 0V legen, bzw. Sollwertpotentiometer auf Minimum stellen.
- Ankerstrom-Potentiometer P6 auf Minimum einstellen (Gegenuhrzeigersinn).
- Netz einschalten: Grüne Lampe H2 leuchtet. Vorsicht: Grundsätzlich sind alle Teile am Gerät als unter Spannung zu betrachten.
- Steuerkontakt schliessen und Drehzahl Sollwert-Potentiometer aufdrehen.
- Ankerstrom erhöhen (P6). Sollte der Antrieb unkontrolliert hochlaufen, überprüfen, ob der Tacho richtig angeschlossen ist (Polarität, Unterbruch, etc.).

### 3. Einstellen

- Ankerstrom bei belastetem Motor mit DC-Ampère-Meter messen. An P6 Ankerstrom entsprechend dem angeschlossenen Motor einstellen.
- Bei minimalem Sollwert die Drehzahl mit P3 auf Null abgleichen, oder gewünschte Minimaldrehzahl einstellen.
- Bei maximalem Sollwert die Maximaldrehzahl mit P1 einstellen.
- An P2 kann die Hochlaufzeit des Sollwertintegrators eingestellt werden (Grobeinstellung mit CA auf Lötstützpunkten).
- An P4 kann die Verstärkung des Drehzahlreglers eingestellt werden. Dadurch kann das Verhalten des Reglers an den Antrieb angepasst werden.

Weitere Informationen sind der ausführlichen Betriebsanleitung zu entnehmen.

Inhaltsverzeichnis

1. DATENBLATT (Deckblatt)
2. TECHNISCHE DATEN
  - 2.1 Netzeinspeisung
  - 2.2 Ausgang
  - 2.3 Soll- und Istwerteingang
  - 2.4 Einstellmöglichkeiten
  - 2.5 Temperaturbereich
  - 2.6 Schutzart
3. GERAETEBESCHREIBUNG
  - 3.1 Wirkungsweise (Beschrieb)
  - 3.2 Blockschema
4. MONTAGE
  - 4.1 Massbild
  - 4.2 Einbaulage
  - 4.3 Lüftung
  - 4.4 Ausführung (Klemmen oder Stecker)
5. ANSCHLUSS
  - 5.1 Anschluss-Schema
  - 5.2 Netzanschluss
  - 5.3 Ankeranschluss
  - 5.4 Zusatz-Elektrolytkondensator
  - 5.5 Steuerleitungen
  - 5.6 Steuerkontakt
  - 5.7 Sollwerteingang
  - 5.8 Istwerteingang
  - 5.9 Zusatzfunktionen
6. INBETRIEBNAHME
  - 6.1 Bestückungsplan mit Anpassbauteilen
  - 6.2 Vorbereitungen (Tacho- und Ankerspannungsregelung)
  - 6.3 Einschalten
  - 6.4 Einstellen
7. FEHLERSUCHE
  - 7.1 Fehlersuchtablelle
8. ERSATZTEILLISTE
9. SONDERAUSFUEHRUNGEN

2. TECHNISCHE DATEN

Typ DC1Q .../.. K,S	30/5	30/8	60/5	60/8	90/8	150/6
Leistung max. W	150	240	300	480	720	900
Ankerspannung max. VDC	30	30	60	60	90	150
Ankerstrom max. ADC	5	8	5	8	8	6
Trafospannung max. VAC	30	30	60	60	80	130
Trafoleistung typ. VA	250	400	500	800	1000	1200
Zusatzkondens. min. uF	-	-	-	-	3300	2200
Zusatzkondens. min. VDC	-	-	-	-	160	250
Entladewid. 5W kOhm	-	-	-	-	18	18

K= Anschluss-Klemmen S= Anschluss-Stecker

2.1 Netzeinspeisung

Elektronik: 1 x 220VAC +20% / -15% 100mA 45-65Hz  
 Leistungsteil: siehe Pkt. 2. Technische Daten  
 (Trafospannung max. und Trafoleistung)

2.2 Ausgang

Elektronik: +/- 15VDC, extern belastbar +/- 15mA max.  
 Ankerspannung: siehe Pkt. 2. Technische Daten

Drehzahlgenauigkeit

ca. 1% bei Tachoregelung (je nach Tacho)  
 ca. 3% bei Ankerspannungsregelung

Drehzahlbereich

ca. 1:50 - 5000 bei Tachoregelung  
 ca. 1:30 bei Ankerspannungsregelung

2.3 Soll- und Istwerteingang

Sollwert 0 - +15VDC  
 Störgrösse 0 - +/-15VDC  
 Tacho ca. 7 - 240VDC  
 Impulsfreigabe +10 - +15VDC

2.4 Einstellmöglichkeit an Potentiometern

bei Standardbestückung (Richtwerte bezogen auf Nenndaten)

P1  $n_{max}$  Maximale Drehzahl:  
 bei Tachoregelung 50 - 100%  
 bei Ankerspannungsregelung 30 - 100%

P2  $t_{integ}$  Hoch- Tieflaufzeit 0,1 - 1 sec.

P3  $n_{offset}$  Nullabgleich oder Minimaldrehzahl 0 - 8%

P4 Xp Regleroptimierung, Proportional-Verstärkung

P5 I x R Kompensation Drehzahlabfall:  
 bei Ankerspannungsregelung n 0 - 40%

P6  $I_A$  Ankerstrom-Mittelwert 0 - 100%

Bereichserweiterung und Zusatzbeschaltung auf Lötstützpunkten  
 (siehe Pkt. 6.1 Bestückungsplan mit Anpassbauteilen).

## 2.5 Temperaturbereich

Umgebungstemperaturbereich 0 - 45°C  
 ab 45°C Leistungsreduktion 1,5 %/°C

## 2.6 Schutzart

IP 00 nach DIN 40050

## 3. GERAETEBESCHREIBUNG

POWER-MOSFET Regelgeräte der Baureihe DC 1Q werden zur Ankerspeisung dynamischer Gleichstrommotoren verwendet.

Der 1-Quadranten-Betrieb ermöglicht Treiben in einer Drehrichtung. Die Geräte arbeiten impulsbreitenmoduliert mit einer Taktfrequenz von ca. 16 kHz und zeichnen sich durch überdurchschnittliche Regeleigenschaften und guten Wirkungsgrad aus.

Weitere besondere Merkmale sind:

- Stromversorgung +/- 15 V DC für die Elektronik integriert.
- Leistungsspeisung wahlweise AC oder DC.
- Formfaktor 1,0.
- Dynamische Stromüberhöhung bis zum 2-fachen Nennstrom des Gerätes während über 1 Sekunde. (max. 20 A)
- Minimale Geräuschentwicklung dank hoher Taktfrequenz.
- Einstellbare Kommutierungsgrenzkurve für den Motorschutz.
- Kurzschlussfestigkeit.
- LED-Anzeige für Elektronikspeisung und Regelfehler.
- Ueberwachung der Zwischenkreisspannung.
- Doppel-Europaformat für Rack- oder Aufbaumontage mit Stecker- oder Klemmenanschlüssen. Steckkartenblock mit Halter für Einzelgeräte ist als Zubehör lieferbar.
- Ankerspannung integriert.

### 3.1 Wirkungsweise

#### Netzanschluss

Die Elektrikeinspeisung erfolgt ab Netz mit 220 V AC. Ein integrierter Trafo sorgt für die galvanische Trennung vom Netz. Gleichrichter und Spannungsregler erzeugen die stabilisierte Elektronikspannung von +/- 15 V DC, welche für externe Schaltungen zur Verfügung steht. Eine grüne LED signalisiert +/- 15 V DC vorhanden.

Die Leistungseinspeisung erfolgt ab einem 1-phasen Trenntransformator oder durch eine externe Gleichstromversorgung. Ab 8 A ist die externe Versorgung zwingend. Für den Geräteschutz sind Sicherungen eingebaut.

#### Steuerkontakt

Mit dem Steuerkontakt werden die Ansteuerimpulse der POWER-MOSFET freigegeben bzw. gesperrt. Der Antrieb kann somit leistungslos ein- und ausgeschaltet werden. Wird mit dem Steuerkontakt ausgeschaltet, so läuft der Antrieb über die Eigenreibung aus. Beim 15 A Typ ist in Serie zum Steuerkontakt ein Temperaturwächter geschaltet, der bei 63°C anspricht.

### Regelung

Die Geräte haben eine Drehzahlregelung mit Strombegrenzung. Der Drehzahlregler ist standardmässig PI-beschaltet. Der Proportionalanteil ist am Potentiometer P4, der Integralanteil mit dem Kondensator CN (auf Lötstützpunkten) einstellbar. Durch einlöten eines Kondensators CD wird die Istwertrückführung differenziert, dadurch lässt sich der Einlauf auf die Solldrehzahl verbessern.

Die Drehzahl des Motors ist direkt proportional zur Grösse des Sollwertes.

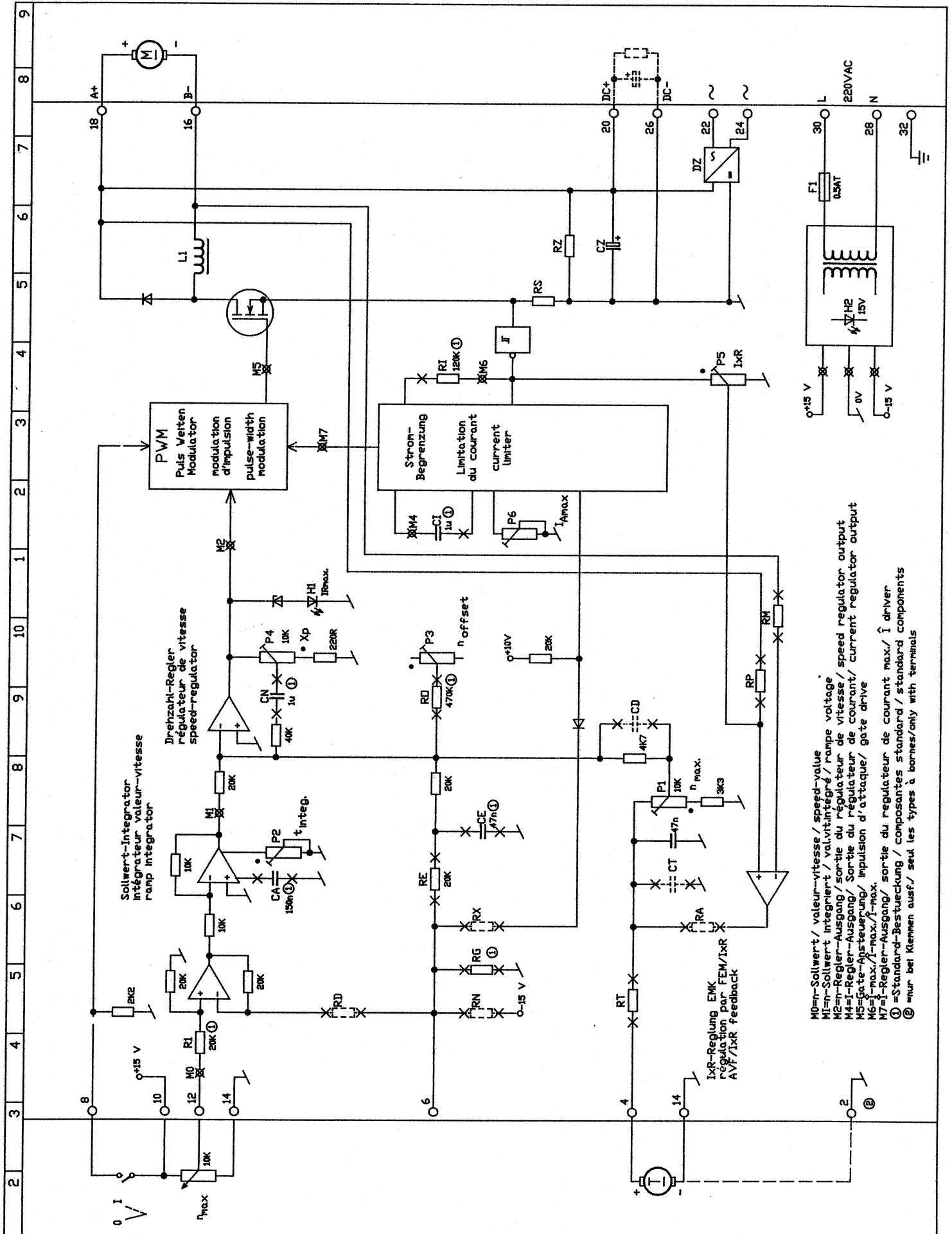
Ein Regelfehler wird durch die rote LED I<sub>max</sub>. angezeigt.

### Strombegrenzung

Der maximale Ankerstrom kann am Potentiometer P6 eingestellt werden. Ein dynamischer Spitzenstrom bis zum doppelten Nennstrom wird mit dem Widerstand RI eingestellt (siehe Tabelle Pkt. 6.1). Dieser Spitzenstrom fliesst je nach Grösse ca. 1 - 2 Sek. und ist zudem abhängig von der Einstellung von Potentiometer P6 (I<sub>Amax</sub>).

### Leistungsteil

Die Leistungsstufe wird durch POWER-MOSFET's gebildet. Durch die eingebaute Gleichstromdrossel ist das Gerät gegen Kurzschluss an den Ankerklemmen (A+,B-) geschützt. Für Ströme bis 8A Mittelwert kann der eingebaute 1-phasen Brückengleichrichter benützt werden. Direkte Einspeisung der Gleichspannung für höhere Ströme oder Mehrachsenantriebe ist an den Klemmen DC+,DC- möglich.

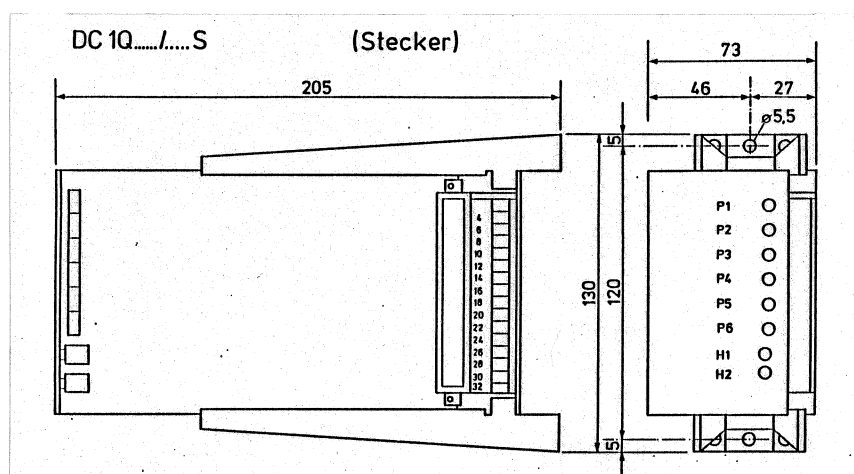
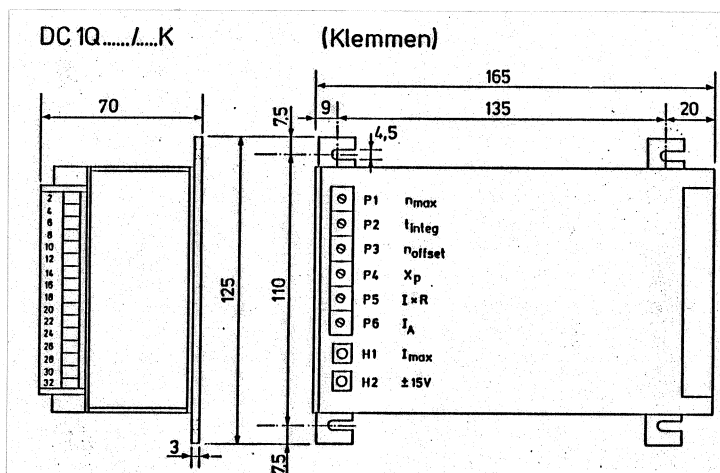


M0=n-Sollwert / valeur-vitesse / speed-value  
M1=n-Sollwert integriert / val.vit.intégré / rampe voltage  
M2=n-Regler-Ausgang / sortie du régulateur de vitesse / speed regulator output  
M3=i-Regler-Ausgang / sortie du régulateur de courant / current regulator output  
M4=gate-Aussteuerung / impulsion d'attaque / gate drive  
M5=i-max./i-max./i-max.  
M6=i-Regler-Ausgang / sortie du régulateur de courant max./ i driver  
M7=Standard-Bestückung / composants standard / standard components  
⊕ nur bei Klammern ausf./ seul les types à bornes/only with terminals

1	A	14.08.87	NI	Transistor-Regler DC 1Q	Blockschema	Grossenbacher CH-8307 Effretikon
0	B			Régulateur transistor DC 1Q	Schéma bloc	
	C			Transistor control unit DC 1Q	Block diagram	
	D					10317.06A
	E					05
	F					

## 4. MONTAGE

### 4.1 Massbild



### 4.2 Einbaulage

Die Einbaulage kann beliebig gewählt werden.  
Die Einstellpotentiometer sollen gut zugänglich sein.

### 4.3 Lüftung

Auf genügend Lüftung ist zu achten. Die Umgebungstemperatur soll  $45^{\circ}C$  nicht überschreiten (Leistungsreduktion siehe Pkt. 2.5).

### 4.4 Ausführungen

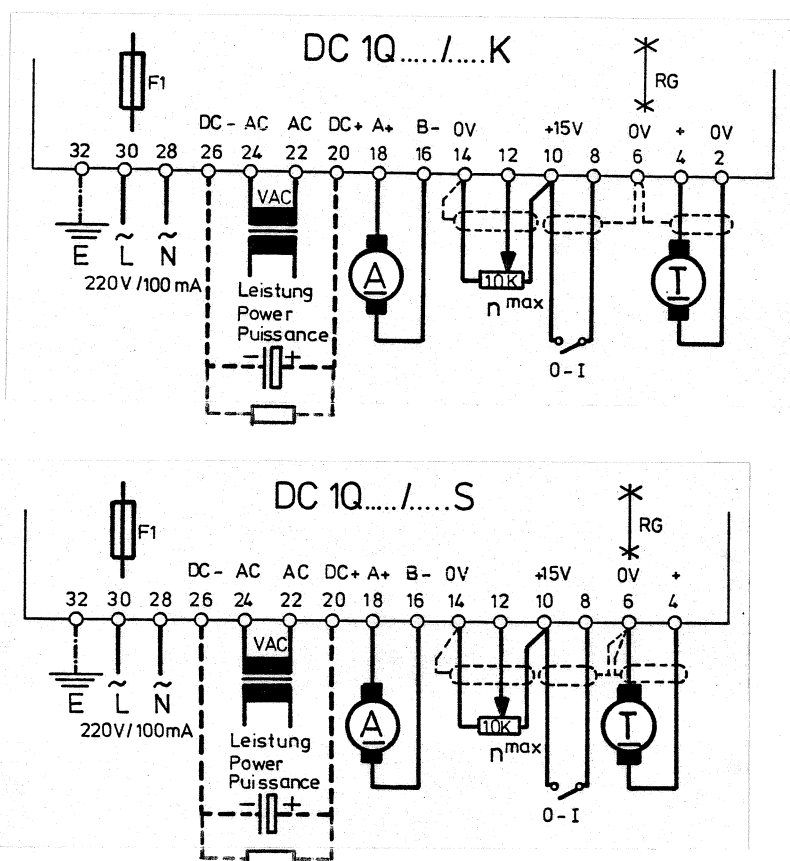
Typenzusatz K: Gerät mit Anschlussklemmen

Typenzusatz S: Gerät mit Stecker (DIN 41612), Bauform H15-M-zd geeignet für Einbau in Europa Rack.



## 5. ANSCHLUSS

### 5.1 Anschluss-Schema



### 5.2 Netzanschluss

Der Steuertrafo für die Elektronikspeisung ist intern mit 500mAAT abgesichert. Die Einspeisung ab Netz erfolgt mit 220VAC (28-30). Der Anschluss 32 ist vorschriftsgemäss zu erden. Die Leistungseinspeisung erfolgt über einen 1-phasen Trenntransformator mit Sekundärspannung und Leistung gemäss Tabelle Pkt. 2. Technische Daten. Sie darf AC-seitig (Anschluss 22-24) nicht an Erde gelegt werden. Bei Bedarf ist der Ausgang DC- (Anschluss 26) zu erden, jedoch nicht wenn gleichzeitig das Elektronik 0V (Stecker 6-14, Klemme 2-6-14) geerdet ist. Bei Problemen mit 0V- oder Erdpotential Rückfrage beim Hersteller.

### 5.3 Ankeranschluss

Die Ankerleitungen werden mit Vorteil verdrillt und getrennt von den Steuerleitungen geführt. Bei Motoren mit sehr kleiner Induktivität (kleiner 1mH) empfiehlt sich der Einbau einer Zusatzdrossel.

### 5.4 Zusatz-Elektrolytkondensator

Bei div. Geräten (siehe Tabelle Pkt. 2. Technische Daten) ist der Einbau eines externen Zusatz-Elektrolytkondensator erforderlich. Auf richtige Polarität ist unbedingt zu achten. Der Betrieb dieser Geräte (auch versuchsweise) ist ohne Zusatz-Elektrolytkondensator nicht erlaubt. Die Anschlussleitungen sind möglichst kurz zu halten. Zur Entladung ist ein Widerstand nach oben erwähnter Tabelle vorzusehen.

### 5.5 Steuerleitungen

Sämtliche Steuerleitungen sind mit Vorteil abzuschirmen (weniger stör anfällig). Der Schirm wird geräteseitig an 0V (Anschluss 14) gelegt und kann bei Bedarf geerdet werden, jedoch nicht wenn DC- (Anschluss 26) geerdet ist.

### 5.6 Steuerkontakt

Durch das Schliessen des Steuerkontaktes (Anschlüsse 10-8) wird das Regelgerät leistungslos eingeschaltet.

### 5.7 Sollwerteingang

Sollwerteingang (Anschluss 12) max. Spannung +15VDC, bezogen auf 0V des Regelgerät (Anschluss 14).

Die Speisung des Sollwertpotentiometer kann dem Regelgerät entnommen werden (+15VDC Anschluss 10).

Für den kontrollierten Hoch-/ Tieflauf ist ein Sollwertintegrator eingebaut. Potentiometer P2 für die Hoch-/ Tieflaufzeit, vergrössern von CA ergibt Zeitverlängerung.

CA / $\mu F$	$t_{\text{integ}} / S$	
0,001	0,0001-0,007	
0,047	0,03-0,3	
Hochlaufzeiten bei $U_{\text{Soll}} = 10 V$	0,15	0,1-1,0 - Standardbestückung
	0,47	0,4-2,5
	1,0	0,6-4
	4,7	3-20

### 5.8 Istwerteingang

Bei Ankerspannungsregelung muss die Brücke RA eingelötet sein. Für die Erfassung des Drehzahl-Istwert wird ein DC-Tacho benötigt (AC-Tacho mit Gleichrichter möglich, eingeschränkter Regelbereich). Beim Gerät mit Klemmen erfolgt der Anschluss an den Klemmen 2-4, beim steckbaren Gerät an den Stiften 6-4, in beiden Fällen muss der Anschluss 4 positiv sein.

Mit dem Widerstand RT wird der Tacho an das Regelgerät angepasst.

#### Tachooanpassung

U Tacho max. : Tachospaltung bei max. Drehzahl  
RT : Tachooanpasswiderstand bei 15V Sollwertspannung

U Tach max.	RT	
5 - 15V	4.7 kOhm	
15 - 30V	22 kOhm	- Standardbestückung
30 - 50V	47 kOhm	
50 - 70V	68 kOhm	
70 - 100V	100 kOhm	
100 - 145V	150 kOhm	
145 - 250V	270 kOhm	

### 5.9 Zusatzfunktionen

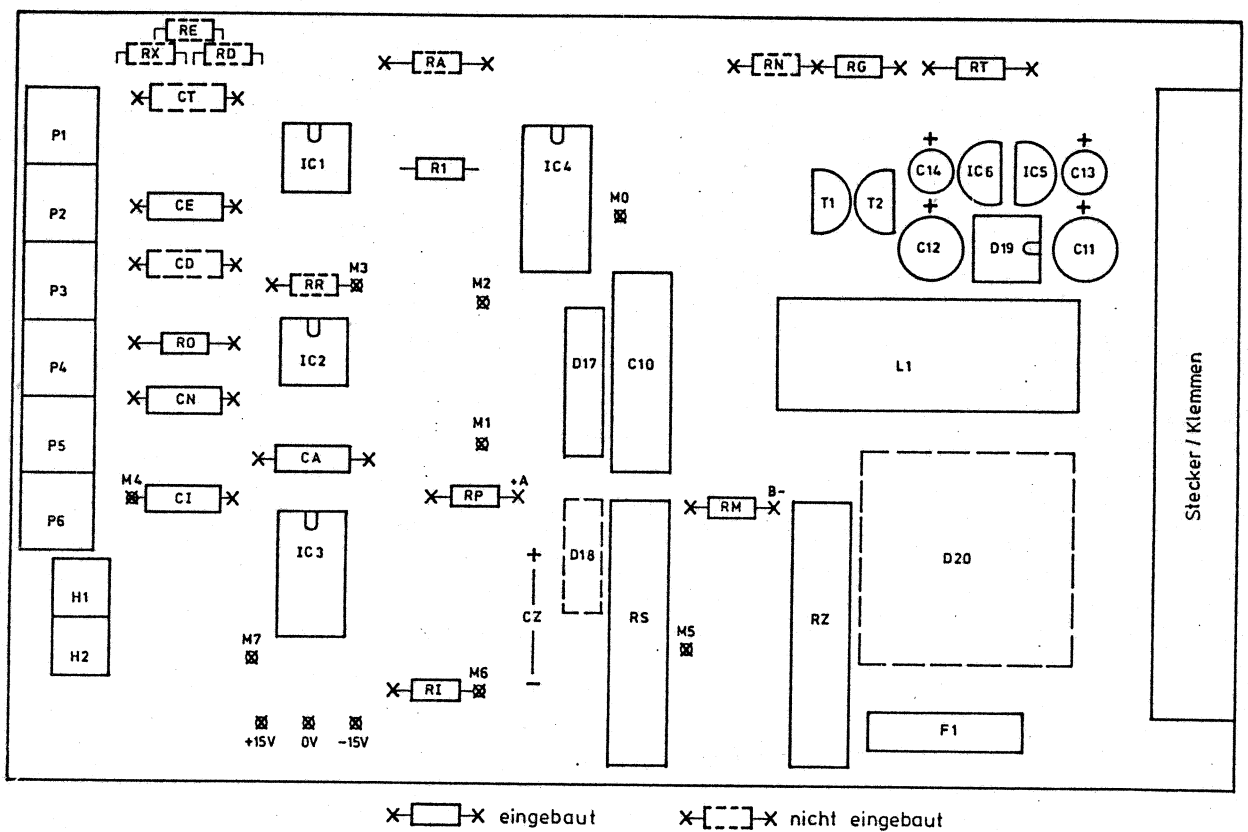
Der Eingang (Anschluss 6) ist in der Standardbestückung durch die Brücke RG an 0V gelegt. Durch Öffnen der Brücke RG lässt sich dieser Eingang beliebig wie folgt verwenden:

RD = 40kOhm (R1 = 40kOhm) Sollwert Differentialeingang.  
RE = 20kOhm Störgrösse, gleiche Bewertung wie Sollwerteingang.  
RX = 0 Ohm IAmx. extern einstellbar 0- +10VDC.  
RN = 0 Ohm Ausgang -15VDC.

6. INBETRIEBNAHME

6.1 Bestückungsplan mit Anpassbauteilen

- P1  $n_{max}$  Maximale Drehzahl  $\curvearrowright$  schneller.
- P2  $t_{integ}$  Hoch- Tieflaufzeit  $\curvearrowright$  grösser.
- P3  $n_{offset}$  Minimale Drehzahl  $\curvearrowright$  schneller.
- P4  $X_p$  Proportional-Verstärkung  $\curvearrowright$  grösser.
- P5  $I \times R$  Kompensation Drehzahlabfall  $\curvearrowright$  grösser, nur bei Ankerspannungsregelung.
- P6  $I_A$  Ankerstromgrenze  $\curvearrowright$  höher.



- CA Hoch- Tieflaufzeit Sollwertintegrator
- CD Differential-Anteil in Istwertrückführung
- CE Glättung Störgrösse
- CI Dauer der dynamischen Stromerhöhung
- CN Integral-Anteil Drehzahlregler
- CT Tachoglättung

- RA Ankerspannungsregelung (Brücke)
- RD/RI Differential-Eingang (40 kOhm)
- RE Gewichtung Störgrössen-Eingang
- RG 0V an Anschluss 6 (Brücke)
- RX  $I_{Amax}$ . extern (Brücke)
- RI Spitzenstromgrenze, Formel:  $I = k \times I_{Amax}$ .
- RM/RP Ankerspannungs-Rückführung
- RN -15VDC an Anschluss 6 (Brücke)
- RO Einstellbereich  $n_{offset}$
- RR Begrenzung Taktverhältnis
- RT Tachoanpassung (siehe Tabelle Pkt. 5.8)

k	RI
1.0	40 kOhm
1.25	68 kOhm
1.5	120 kOhm
2.0	offen

## 6.2 Vorbereitungen

- Kontrolle der Netz-, Geräte-, Motor- und Tachodaten (Leistungsschilder).
- Leistungs-Anschlussspannung auf Geräte-Typenschild beachten!
- Schraubverbindungen überprüfen.
- Das Gerät wird standardmässig mit Widerstand RT für Tachoregelung ausgeliefert. Die maximale Spannung des angeschlossenen Tachos ist gemäss Tabelle (siehe Pkt. 5.8) zu vergleichen und gegebenenfalls die Tachoanpassung RT zu ändern.
- Bei Ankerspannungsregelung muss die Brücke RA eingelötet sein.

## 6.3 Einschalten

- Steuerkontakt öffnen.
- Netz für Elektronik und Leistung zuschalten:  
Die grüne LED H2 leuchtet.

VORSICHT ! Grundsätzlich sind alle Teile am Gerät als unter Spannung stehend zu betrachten.

- Externer Drehzahlswert auf Null stellen. Potentiometer P3 (Offset) im Gegenuhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen.
- Ankerstrom-Potentiometer P6 im Gegenuhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen (Strom Null).
- Steuerkontakt schliessen.
- Nach dem Erhöhen des externen Sollwertes auf ca. 20% und Verstellen des Ankerstrom-Potentiometers P6 im Uhrzeigersinn, muss der Motor auf die Solldrehzahl (ca. 20%) beschleunigen. Steigt die Drehzahl weiter an, so muss bei richtigem Drehsinn die Tacholeitung, bei falschem Drehsinn die Ankerleitung umgepolt werden. Ist der Antrieb regulierbar, jedoch mit falscher Drehrichtung, so müssen Anker- und Tacholeitungen umgepolt werden.  
Achtung: dazu Netz ausschalten.

## 6.4 Einstellen

### P3 noffset Minimale Drehzahl

- Externer Drehzahlswert auf Null stellen.
- Mit P3 die minimale Drehzahl einstellen, eventuell RO anpassen.

### P1 nmax. Maximale Drehzahl

- Externer Drehzahlswert auf Maximum stellen.
- Mit P1 die gewünschte maximale Drehzahl einstellen, eventuell RT anpassen (siehe Tabelle Pkt. 5.8).  
Leuchtet die rote LED, so muss der Ankerstrom P6 erhöht werden.  
Achtung: Die maximale Motordrehzahl und Ankerspannung darf dabei nicht überschritten werden!

Einstellungen von P3/P1 abwechselnd wiederholen bis beide Drehzahlen stimmen.

### P6 IA Ankerstrom-Mittelwert

- DC-Ampèremeter in den Ankerkreis schalten (Netz ausgeschaltet).
- Motor mechanisch blockieren oder mit Vollast belasten.
- Externer Drehzahlswert auf mindestens 20% stellen.
- Ankerstrom durch linksdrehen von P6 auf kleinen Wert einstellen.
- Steuerkontakt schliessen.
- Nach ca. 1-2 Sekunden klingt der Spitzenstrom ab. Nun kann an P6 der gewünschte Dauer-Ankerstrom (Motordaten) eingestellt werden. Bei der Einstellung des Dauer-Ankerstromes wird auch die Höhe des dynamischen Spitzenstromes, entsprechend dem mit RI vorgewählten Faktor k, eingestellt (siehe Tabelle Pkt. 6.1).  
Achtung: Nicht alle Motoren sind für die Abgabe des Nennmomentes im Stillstand ausgelegt!

#### P4 Xp Regleroptimierung

- Durch drehen im Uhrzeigersinn an P4 wird die Proportionalverstärkung des Drehzahlreglers erhöht. Einstellen bis der Motor optimal läuft.
- Falls erforderlich kann der Integral-Anteil des Drehzahlreglers durch ändern des Kondensators CN angepasst werden.
- Zusätzlich kann mit dem Kondensator CD die Einlaufkurve, dh. das Ueberschwingen beim Erreichen der Soll-Drehzahl optimiert werden (Istwert-Differenzierung).

#### P2 tinteg Hoch- Tieflaufzeit

- Die gewünschte Beschleunigungs- bzw. Tieflaufzeit wird durch drehen im Uhrzeigersinn verlängert. Eine Bereichserweiterung kann durch vergrößern des Kondensators CA erreicht werden.

#### P5 I x R Kompensation Drehzahlabfall

(Nur bei Ankerspannungsregelung, Brücke RA eingelötet).

- Bei Ankerspannungsregelung entsteht bei Belastung des Motors ein Drehzahlabfall. Dieser Drehzahlabfall wird mit Potentiometer P5 kompensiert. Ueberkompensierte Antriebe neigen zum schwingen.
- P5 im Gegenuhrzeigersinn auf Anschlag stellen.
- Antrieb unbelastet auf Nenndrehzahl fahren. Drehzahl messen und Antrieb belasten. Mit Potentiometer P5 den Drehzahlabfall kompensieren.

7. FEHLERSUCHE7.1 Fehlersuchtablelle

Störung	mögliche Ursache
Motor dreht nicht, keine Ausgangsspannung.	Elektronikspeisung fehlt. Leistungseinspeisung fehlt. Sollwert fehlt. Ankerstrom zu klein. Sicherungsdefekt. Steuerkontakt offen.
Motor dreht über Nenn- drehzahl, keine Dreh- zahlregelung möglich.	Fehlender Istwert, Tachoanschluss fehlt, Brücke RA bei EMK-Regelung fehlt. Falsche Tachopolarität. Falsche Tachooanpassung RT. Sollwertpotentiometer oder Zuleitung defekt.
Belasteter Motor läuft bei Nennstrom nicht an (Rote LED leuchtet).	Lastmoment zu gross (Strombegrenzung erreicht). Strombegrenzung nicht an den Motor angepasst. Leistungseinspeisung fehlt.
Nenn Drehzahl kann nicht erreicht werden.	Falscher Sollwert. Falsche Tachooanpassung RT (Istwert). Leistungseinspeisung zu tiefe Spannung.
Drehzahl instabil.	Drehzahlregler nicht optimiert.
Grüne LED leuchtet nicht.	Sicherung F1 defekt. Elektronikeinspeisung fehlt. Elektronikspannung +/- 15VDC extern überlastet.
Rote LED leuchtet.	Leistungseinspeisung fehlt oder zu tiefe Spannung. Last zu gross oder Strombegrenzung nicht an Motor angepasst. Externer Elektrolytkondensator fehlt oder ist falsch angeschlossen. Tachooanpassung RT falsch.

8. ERSATZTEILLISTE

Sicherung F1 250 VAC/500 mA T Baugrösse 5 x 20 mm

Ersatzgerät je nach Wichtigkeit der Anlage.

9. SONDERAUSFUEHRUNGEN

Andere Leistungen und Konstruktionen sind möglich, bitte beim Hersteller anfragen.



Weststrasse 115  
CH-8408 Winterthur  
Tel. +41 (0)52 355 12 12  
Fax +41 (0)52 355 12 11  
[www.hardmeier-control.ch](http://www.hardmeier-control.ch)  
[mailbox@hardmeier-control.ch](mailto:mailbox@hardmeier-control.ch)