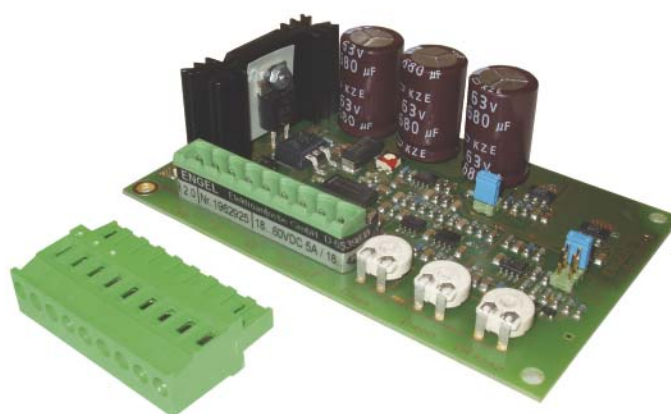


# Drivkort DR 2.0 v18.03

*Engel ElektroMotoren*



## MANUAL

*Ringer du oss för att få hjälp, frågar vi om du läste manualen innan du anslöt drivkortet.*

*Då vill du kunna svara "JA" !*

***Standardinställning vid leverans:***

*Matningsspänning 18 - 42 VAC (kan ändras till 18 - 60 VDC)*

*Motorspänning 42 VDC (kan ändras till 24 VDC)*

*Ramptid 0,0 sek (kan ändras till 0,3 alt. 1,0 sek)*

# Innehållsförteckning

## 1 Säkerhets- och användningsanvisningar

## 2 Funktionsbeskrivning

- 2.1 Tekniska data
- 2.2 Teknisk information

## 3 Pin- resp. skruvanslutningar

## 4 Montering- och installation

- 4.1 Strömförsörjning
- 4.2 Ledningsdragning
- 4.3 Nätfilter

## 5 Igångsättning

- 5.1 Inkopplingsschema
- 5.2 Konfigurering av varvtalsregleringen
  - 5.2.1 Justering av varvtalsområde
  - 5.2.2 Justering av max. motorström
  - 5.2.3 Justering av IR-kompenseringen
- 5.3 Trim- och konfigureringsvy

## 6 Felsökning

### 1 Säkerhets- och användningsanvisningar

#### Varning !

**Följ alltid utan undantag säkerhetsinstruktionerna ! Avvikelse kan förorsaka personell och materiell skada !**



- Alla regler gällande säkerhet och förebyggande av olyckor måste beaktas under installation, anslutning, konfigurering, drift och underhåll.
- Arbete på varvtalsregulatorn får endast ske i spänningslöst tillstånd. När matningsspänningen kopplas bort, finns kvarvarande spänning på kortet under några sekunder. Vänta 10 sekunder.
- När drivkortet är spänningssatt får kontaktdonen aldrig monteras/demonteras. Drivkortet kan då förstöras. **Vid installation, anslut först skyddsjorden.**
- För att minimera risken för kortslutning, ska kretskortet vara fritt från lödtenn och komponentrester.
- Utöver de justeringar som nämns i detta dokument, får inga förändringar på varvtalsregulatorn göras.
- Varvtalsregulatorn är en elektronisk komponent, avsedd att driva motorer samt att installeras i maskiner. Maskindirektivets säkerhetsbestämmelser (89/392/EWG) ska följas.
- Kontrollera innan motorn startas att det inte föreligger någon fara för omgivningen.

Följande lista av giltiga lagar ska följas:

**DIN VDE 0100** Regler för installation av högspända (< 1000V) komponenter.

**DIN EN 60204** Elektrisk utrustning avsedd för maskiner.

**DIN EN 50178** Elektronisk utrustning för användning i starkströmsinstallationer.



#### Varning gällande anslutning till AC spänning !

Anslut inte växelspänningen till skyddsjord!

Detta kan förorsaka skador hos komponenter anslutna till DR 2.0, om de har en egen anslutning till skyddsjord.



#### Varning !

Handha komponenterna på ett riktigt sätt ur ESD synpunkt !

Undvik elektrostatisk uppladdning !



## 2 Funktionsbeskrivning

Varvtalsregleringen DR 2.0 är en pulsbreddsmodulerad transistorreglering avsedd för reglering av motorer med kolborstar. Den består av en PI-regulator och en strömreglerkrets.

DR 2.0 är en prisvärd reglering, avsedd att driva likströmsmotorer i en rotationsriktning (1-kvadrant drift). Detta driftfall innebär att motorn kan accelerera i en rotationsriktning. Genom att polvända motorn kan den fås att rotera i motsatt riktning.

Genom att anpassa 3 lödbryggor på kortet, kan det anslutas till antingen en AC- eller DC-strömkälla.

Varvtalsregleringen arbetar med IR-kompensering. Vid denna används motorns EMK (motorns generatorspänning) som varvtalets ärvärde. Dessutom mäts effektdelens utspänning. Denna korrigeras sedan med en till motorströmmen proportionell del ( $I \times R$ ). Den proportionella delens storlek anpassas till den aktuella motorn via en trimpotentiometer på kortet.

*Enklare uttryckt: Vid ökande last ökar spänningsfallet över motorns ankarlindning. Detta resulterar i en varvtals-sänkning. Varvtalsregleringen motverkar varvtals-sänkningen genom att höja spänningen över ankarret.*

Varvtalets börvärdesingång ansluts till 0 - 10 VDC. Spänningen erhålls via en extern potentiometer (10 k $\Omega$ , en stabiliserad 10V utgång finns på kortet) eller från en analog utgång hos en PLC, vars inre resistans skall vara minst 20 k $\Omega$ . Det maximala varvtalet ställs in med en trimpotentiometer på kortet.

Drivkortet är försett med en inbyggd rampfunktion, som via en bygel kan sättas till 3 olika värden.

DR 2.0 är lämplig när ett variabelt varvtal önskas samt när ett konstant varvtal vid last-, nätspänning- och/eller temperaturförändring önskas. Rätt inställd utgör den även ett skydd mot överlast av motorn samt ev. växel.

Regleringen förfogar över en funktionsspärr (Disable-funktion) som, oavsett hur övriga värden är inställda, kan koppla bort regleringen.

### Tillval

Varvtalsregleringen DR 2.0 är byggd på ett kretskort med måtten 110 x 72mm. Kortet kan monteras i en hållare (tillbehör) avsett att fästas på DIN-skena. Kortet anslutes via ett kontaktdon med skruvanslutning (CombiCon). Kortet kan även panelmonteras med distanshylsor.

Varvtalsregleringen ansluts antingen till: 18 ... 60 VDC eller 18 ... 42 VAC 50/60 Hz.

**Innan kortet ansluts, måste du välja AC eller DC matning via 3 lödbryggor.**

### 2.1 Tekniska data

Matningsspänning	$U_{1DC}$	24 V <sub>DC</sub> (18 ... 60 V <sub>DC</sub> )	JP1 ... 3 => byglad
	$U_{1AC}$	42 V <sub>AC</sub> (18 ... 42 V <sub>AC</sub> ) 50/60 Hz	JP1 ... 3 => öppen
Strömförbrukning	$I_{1max}$	5,5 A <sub>AC</sub>	
Märkström	$I_{2U1=DC}$	5,0 A	JP1 ... 3 => byglad
	$I_{2U1=AC}$	4,0 A	JP1 ... 3 => öppen
Motorspänning	$U_2$	24 V / 42 V	Sätts via JP4, max 95% av $U_{1DC}$
Märkeffekt	$P_N$	210 W	vid $U_1=60 V_{DC}$ , $I_2=5A$ , $U_2=42V$
Omgivningstemp., tillåten		0 ... 40 °C	
Lagringstemp., tillåten		-25 ... 60 °C	
Dimensioner		ca 110 x 72 x 30 mm <sup>2</sup> (L x B x H)	
Kapslingsklass		IP00	
Vikt		ca 90 g	
Slutstegets frekvens	$f_{PWM}$	approx. 16 kHz	
$I \times R$	$R_{Komp}$	ca 0,3 ... 10 $\Omega$	justeras via P3, ”IR <sub>Komp</sub> ”

### Analog ingång

Börvärdesingång, AI 1 0 ... 10 V,  $R_{inre\ min} = 20\ k\Omega$  ( $R_{inre}$  = inre resistans hos signalkällan)

### Digital ingång

Funktionsspärr, DI 1 öppen: funktionen aktiverad (enable)  
stängd: funktionen spärrad (disable)

### Utgång

Matning, börvärdespoti +10 V +/-5%, max. 5 mA, 10 k $\Omega$  potentiometer

## 2.2 Teknisk information

### 2.2.1 Säkring

Matningsspänningen är internt avsäkrad med en 10A säkring. Den går endast sönder vid allvarliga fel hos regleringen. Då bör hela drivkortet returneras till tillverkaren inkl. trasig säkring.

### 2.2.2. Nätfilter

I regleringen / motorn uppstår spänningsspikar som kan orsaka elektromagnetiska störningar. För att klara EMC-kraven krävs att man använder ett lämpligt nätfilter samt skärmade motorkablar.

Se våra rekommendationer ”EMC - några enkla regler” på vår hemsida.

## 3 Pin- resp. skruvanslutningar

Ledningarna för styr-, motor- samt matningsspänningarna ansluts till det 9-poliga kontaktdonet (CombiCon). Det har delningen 5,08 mm. På kabelsidan anslutes en Phoenix MVSTBR2,5/9-ST-5,08.

**Se upp ! Notera hur lödbryggorna och byglarna ska sättas, se kapitel 5.3. Dessa måste anpassas till den valda matningsspänningen AC alt. DC.**

### Notera:

Stiftens numrering sker från mitten av kortet ut mot kortsidan !

Stift	Signal	Benämning
1	E / signalnolla/(common)	Potentiometer (0 V)
2	S	Potentiometer, släp (börvärdesingång)
3	A / +10V	Potentiometer, matningsspänning
4	Signalnolla (common)	Signalnolla (common)
5	RS	Funktionsspärr (Disable). Om 4-5 byglas, spärras kortet. Använd en elektromekanisk omkopplare eller en ”open collector” utgång hos en PLC.
6	M-	Motor - <sup>1)</sup>
7	M+	Motor + <sup>1)</sup>
8	U-	Matningsspänning - / AC
9	U+	Matningsspänning + / AC

<sup>1)</sup> För att byta rotationsriktning, skiftas motoranslutningarna.

## 4 Montering och installation

Varvtalsregleringen och transformatorn måste monteras i en väl skärmad metalllåda / skåp (aluminium, stål). Alla lådans delar måste jordas via en väl ledande yta med stor area.

Montering kan ske via distanshylsor.

För montering på DIN-skena finns en hållare som tillhör. Kretskortet skjuts in i detta från sidan och låses enkelt i läge. Enheten kan sedan antingen snäppas fast på DIN-skena eller skruvas fast på en monteringsplatta.

### Se upp !

Kylflänsen får ej användas för montering.

### 4.1 Strömförsörjning



#### Notera !

Vid AC matningsspänning: **öppna** lödbryggor JP1 ... 3 !

Vid DC matningsspänning: **slutna** lödbryggor JP1 ... 3 !

Drivkortet kan anslutas direkt till en transformator, eftersom alla nödvändiga komponenter som likriktare, elektrolytkondensatorer, spänningsreglering och säkring, är integrerade i regleringen.

Ska regleringen anslutas till en AC spänningskälla, använd gärna en transformator med integrerad säkring.

Före transformatorn ska ett nätfilter kopplas in i enlighet med EMC-riktlinjerna. Detta filter skyddar både mot ledningsbunden störning från motorn/regleringen (emission) samt utifrån kommande störningar (imission).

Vid DC matningsspänning används normalt ett switchat spänningsaggregat.

#### 4.2 Ledningsdragnig

Eftersom motorn drivs av ett pulsbreddsmodulerat effektsteg genereras störsignaler.

*Motorkabel.* För att förhindra att sådana störsignaler sänds ut resp tas upp, används skärmade motorkablar. I anläggningar med flera drifter måste varje motors kablar avskärmas för sig.

**Skärmen ska vara flätad samt i båda ändar vara runtomslutande (360°) anslutna till jord (chassi).**

*Börvärdesledningen* (analog signal) ska dras väl åtskiljd från motorkablarna. För att minimera störningarnas inverkan, är det lämpligt att använda en skärmad ledning med parvis tvinnade ledningar. Skärmen ska vara flätad samt i båda ändar vara runtomslutande (360°) ansluten till jord (chassi).

I vissa fall kan man få problem med lågfrekvent kapacitivt kopplad interferens, t ex 50 Hz brum från nätet. Anslut i sådana fall skärmen endast till jord på skåpsidan.

Ledningen för funktionsspärren (Disable) ska vara skärmad och i båda ändar vara runtomslutande (360°) ansluten till jord (chassi).

Vid mätningar i ett EMC-laboratorium varvid gränsvärdena klarades, användes följande ledningar:

##### **Motorkabel**

SO KW IY(C)YCY-JB/Z, skärmad - Helukabel GmbH, 71282 Hemmingen  
2x0,25 mm<sup>2</sup> med kopparskärm för (tillbehör)

eventuell tachogenerator

+ 2x0,5 mm<sup>2</sup> för ev. broms

+ 4x1,5 mm<sup>2</sup> för motor + **gemensam skärm**

(Broms och tacho ej aktuellt för denna drivning, men samma kabel har använts även för andra mätningar)

##### **Börvärde / Styrsignalledning**

LIYCY(TP) 3x2x0,14 mm<sup>2</sup>, skärmad - U.I.Lapp GmbH, 70565 Stuttgart

#### 4.3 Nätfilter

Störsignaler som uppkommer i motor/reglering kan påverka nätet samtidigt som störsignaler i nätet kan påverka regleringen. För att reducera inverkan från dessa till godkänd nivå, måste man koppla in ett **nätfilter** före transformatorn.

Följande nätfilter är lämpliga:

Lätt industri: **3VRI**- Corcom eller motsvarande av annat fabrikat.

EMC-mätningarna med DR 2.0 ansluten till en nättransformator EV3361 utfördes med detta filter.

Vid andra konfigurationer med flera DR 2.0 anslutna till en nättransformator, rekommenderar vi:

Lätt industri: **10VRI**- Corcom eller motsvarande av annat fabrikat

#### 5 Igångsättning

Om ni vid beställning av varvtalsregleringen ber att få regleringen anpassad till den ENGEL-motor ni tänker använda, kan vi leverera drivkortet optimalt anpassat till motorn.

I normalfallet behöver man därefter inte göra några anpassningar. Om stora, externa masströghetsmoment ska accelereras, kan dock IR-kompenseringen behöva justeras.



##### **Se upp !**

Elektriska anslutningar kan vara strömförande.

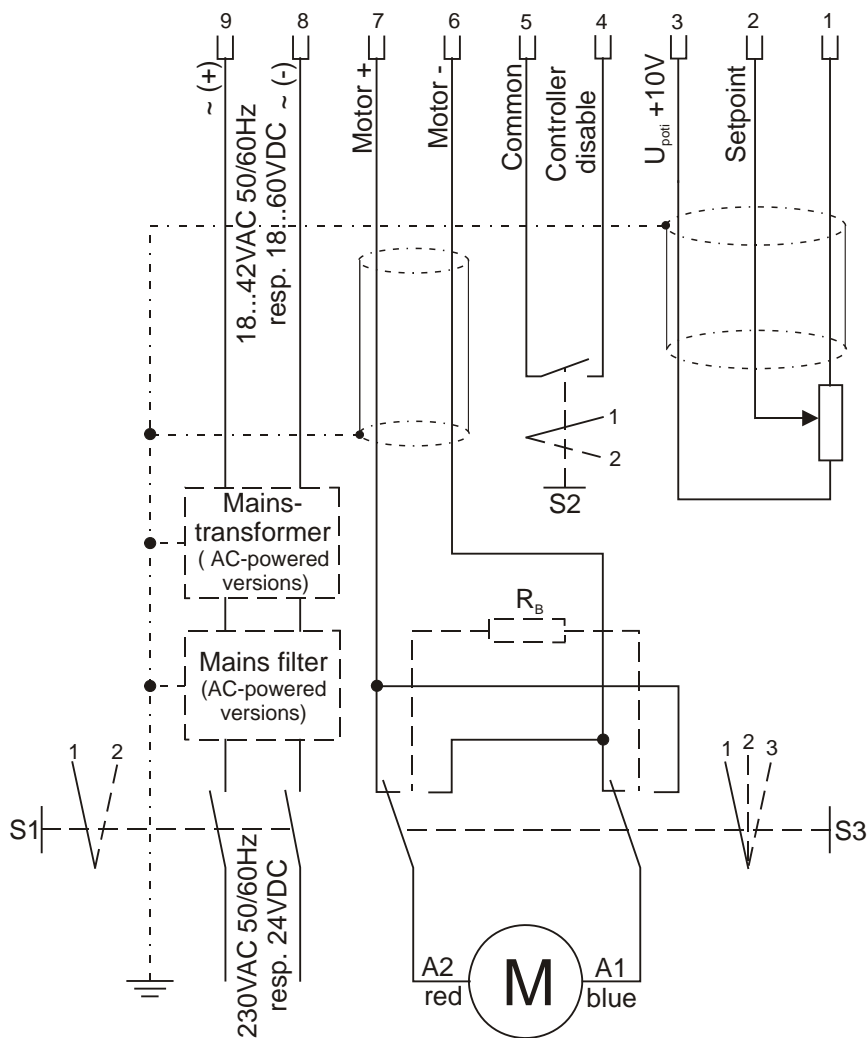
Kontrollera att lödbryggorna JP1 ... JP3 är rätt ställda.

## Igångsättning, steg för steg

- Ställ in lödbryggorna JP1 ... JP3 enligt vald matningsspänning AC eller DC.
- Ställ in motorns märkspänning, 24 alt 42 V med bygeln JP4.  
Motorns märkspänning anges på dess märkskylt. JP4-inställningen matchar DR2.0 utspänningen till aktuell motor.  
Varvtalsområdet kan dessutom justeras via potentiometern P1 "n\_max".
- Välj önskad accelerationstid.  
Det finns 3 ramptider (ca 0,0 / 0,3 / 1,0 s) att välja på, via bygel JP5.
- Montera alla ledningar till kontaktdonet.
- Kontrollera alla anslutningsledningar.
- Anslut kontaktdonet till drivkortet.
- Aktivera funktionsspärren (Disable), sätt potentiometerns börvärde på min.
- Anslut matningsspänningen.
- Öppna funktionsspärren samt öka börvärdet något. Motorns varvtal ska nu följa börvärdet.

Om motorn snabbt accelererar till ett högt varvtal, kontrollera börvärdespotentiometern.

### 5.1 Inkopplingsschema



### Se upp!

Var försiktig med nätanslutna mätinstrument. Dessa bör ha en isolationstrafo mellan sig och nätet.

S1 = Nätomkopplare  
S2 = Motor "Till / Från"  
S3 = Omkopplare, rotationsriktning

### Omkoppling av rotationsriktning kan göras vid fullt varvtal!

Omkoppling med "mjuk" inbromsning:  
Använd ett effektmotstånd,  $R_B$ .  
Vid momentan omkoppling används inget  $R_B$ -motstånd.  
**Om växel används, ställ  $I_{max}$  så att växeln inte överbelastas.**

## 5.2 Konfigurering av varvtalsregleringen

Varvtalsregleringen DR 2.0 levereras testad och provkörd. Om det vid beställningen inte lämnades några uppgifter om den aktuella motorn, så är varvtalsregleringen inställd på max nominell ström och max varvtal.

En ev. optimering för den aktuella driften ska göras i nedan nämnd ordning.  
Placeringen av lödbryggor och byglar, se bild i avd. 5.3

För finjustering behövs följande mätinstrument:

- Varvtalsmätare
- Amperemeter

### 5.2.1 Justering av varvtalsområdet

- Ställ bygeln JP4 i rätt läge (motorspänning / motorhastighet) till aktuell motor.
- Ställ in max börvärde (börvärdespotentiometern mot sitt fasta stopp / +10 V). Max. värde fås vid medurs ändläge.
- Ställ in det önskade maximala varvtalet genom att vrida potentiometer P1 "n<sub>max</sub>".

### 5.2.2 Justering av max motorström

#### Se upp!



För att undvika att motorn överhettas måste drivkortets strömgräns anpassas till motorns nominella maxström. Denna får ej överskridas.  
Hos motorer med växel gäller att motorn ibland är överstark relativt växeln. I dessa fall blir växelns tillåtna nominella moment resp max moment dimensionerande. Då gäller inte de angivna värdena som står på motorns typskylt. Studera i stället växelns datablad samt anpassa strömgränsen till dessa värden.

Koppla in amperemetern mellan kortet och motorn.

Ställ in ett lågt varvtal via börvärdespotentiometern samt blockera den utgående axeln.

När amperemetern värde upphört att sjunka, justera då märkströmmen via potentiometer P2 " $I_{Nenn}$ ". Detta görs när varvtalsregleringen är under spänning.

Kontrollera strömnivån vid normal drift (ej blockerad motoraxel).

### 5.2.3 Justering av IR-kompenseringen

- Öka motorns varvtal till ca dess nominella värde (märkvarvtalet).
- Belasta motorn med ca 10% av dess märkmoment.
- Mät varvtalet.
- Öka belastningen till motorns märkmoment. Ställ in potentiometern P3 " $IR_{Komp}$ " så att varvtalet blir detsamma som vid den lägre lasten.



#### Obs!

En för stor kompensering leder till att motorn börjar vibrera.  
Vrid tillbaka potentiometern något.

**Om du saknar en varvtalsmätare, går det att ställa in IxR-kompensationen ändå, dock med något sämre resultat.**

- Ställ in motorvarvtalet på ca halva märkvarvtalet vid obelastad motor.
- Öka försiktigt värdet på P3 " $IR_{Komp}$ " medurs, tills dess att motorn börjar att oscillera.
- Reducera försiktigt värdet på P3 " $IR_{Komp}$ " moturs, tills dess att motorn slutar att oscillera.

### 5.3 Trim- och konfigureringsvy

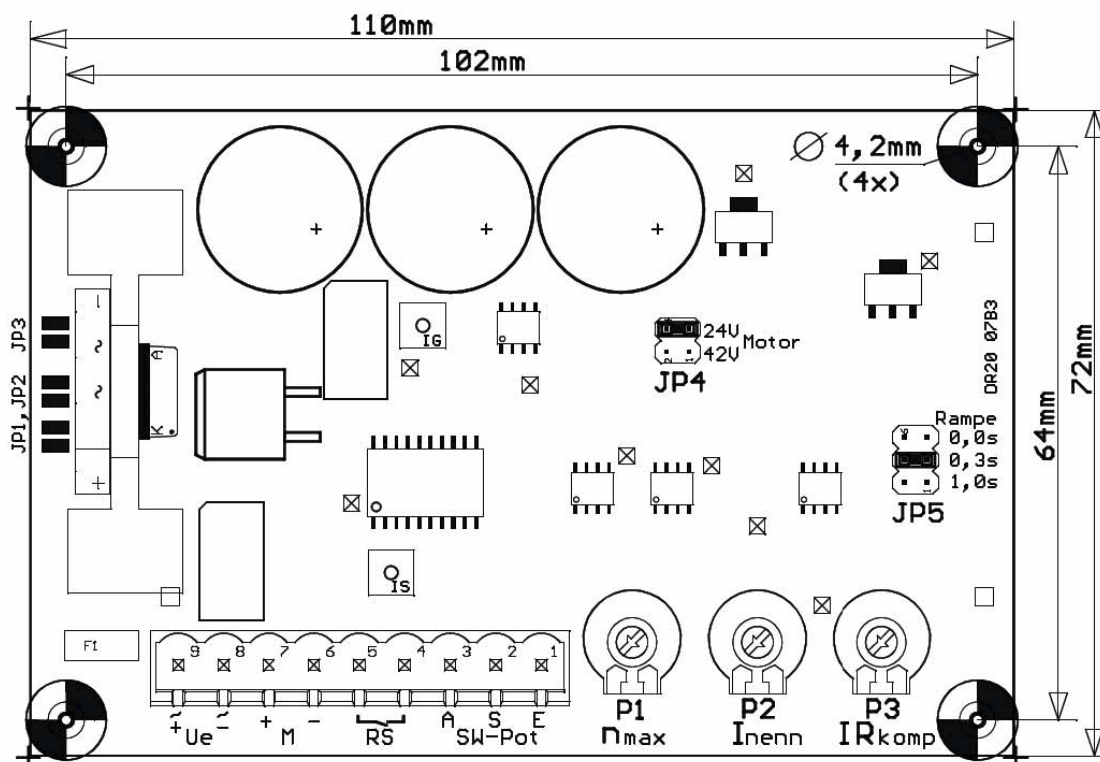


fig.: Potentiometrar

**P1 /  $n_{max}$**  = max.tillåtet varvtal, **P2 /  $I_{nenn}$**  = tillåten märkström, **P3 /  $IR_{komp}$**  = IR kompenseringen.

Bryggor	läge	funktion
JP1, JP2, JP3 (Lödbryggor)	stängd	DC matning
	<b>öppen (standardutförande)</b>	<b>AC matning</b>
JP4 (Flyttbar bygel)	position 24V / 42V	Val av motorspänning 24 / 42 V
JP5 (Flyttbar bygel)	position 0,0 s	Val av ramptid
	position 0,3 s	
	position 1,0 s	

**Hos standardutförandet är JP1, JP2, JP3 öppna = AC matning.**



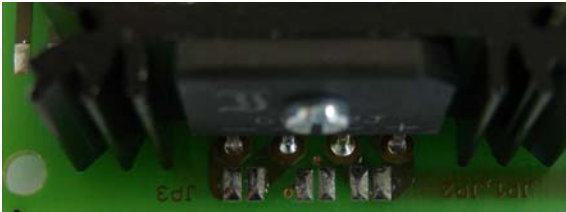


fig.: JP1, JP2, JP3 öppna = AC matning



JP1, JP2, JP3 slutna = DC matning

## 6 Felsökning

### • Drivkortet alt motorn är död

Tänkbara orsaker	Åtgärd
Matningsspänning saknas	Kontrollera strömförsörjningen och ledningarna till drivkortet
Drivkortets säkring är sönder	Returnera drivkortet till Engel
Funktionsspärren är aktiverad	Kontrollera funktionsspärrens ledningar
Motorns strömkrets är bruten	Kontrollera motorkabeln samt att motorns borstar ligger an mot kommutatorn
Börvärde saknas	Kontrollera potentiometern och dess kablar

### • Varvtalet är för högt

Tänkbara orsaker	Åtgärd
Varvtalet är felaktigt inställt	Justera enligt punkt 5.2.1
Bygeln JP4 är felaktigt monterad	Justera enligt punkt 5.2
Inget eller felaktigt börvärde	Kontrollera börvärdespotentiometern / ledningsdragning

### • Varvtalet är för lågt

Tänkbara orsaker	Åtgärd
Varvtalet är felaktigt inställt	Justera varvtalsområdet enligt punkt 5.2.1
Bygeln JP4 är felaktigt monterad	Justera enligt punkt 5.2
Strömgränsen är felaktigt inställd	Justera strömgränsen enligt punkt 5.2.2
IR-kompenseringen är felaktigt inställd	Justera enligt punkt 5.2.3
Varvtalssets börvärde är för lågt	Kontrollera börvärdespotentiometern / anslutningar

### • Motorn går ojämnt

Tänkbara orsaker	Åtgärd
Överföring av störningar till börvärdesledningen	Kontrollera avskärmningen. Använd parvis tvinnade kablar.
IR-kompenseringen är för stor	Justera enligt punkt 5.2.3