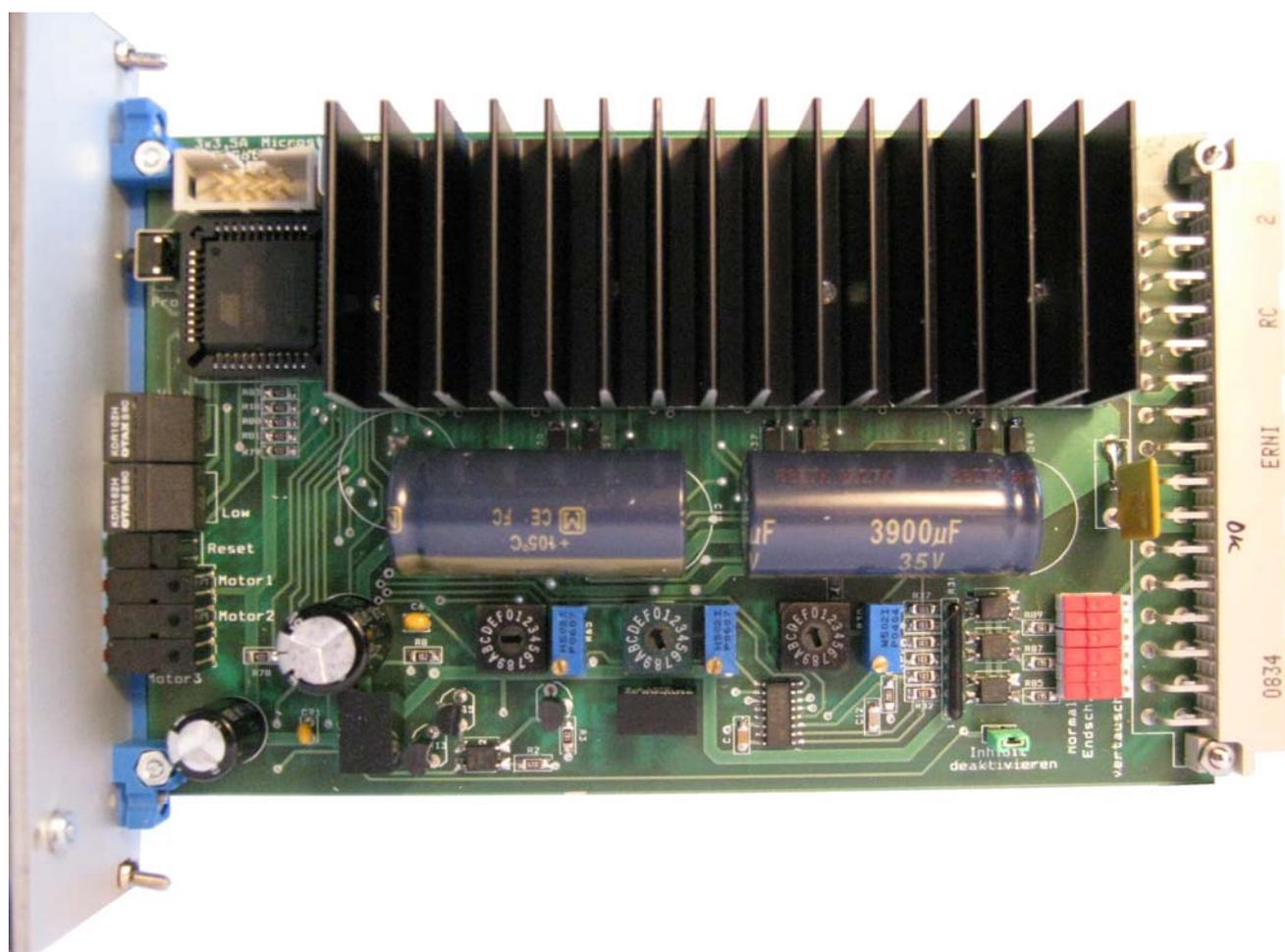


# Schrittmotor Steuer- und Endstufenkarte SMSIPC V8

## Inhalt

Technische Daten	2
Beschreibung der Frontplatte	3
Erste Inbetriebnahme	3
Motorstromeinstellung	4
Der Adressenschalter	4
Motor- und Schalteranschlüsse	5
Die Bedienung über die Schnittstelle	4
Funktionen	5
Statusauswertung	6
Befehlsbeschreibungen	6
Anschlussbelegung	7
FAQs (Häufig gestellte Fragen)	7



# Schrittmotor Steuer- und Endstufenkarte SMSIPC V8

## Technische Daten:

Größe:	Europakarte 100x160mm, 30mm hoch
Spannungsversorgung:	12V-34V, max. 2,5A
Ausgangsleistung:	3 Stück 2-Strang Schrittmotor max. 2x 3,5A
Motorstrom:	In 16 Stufen von 0,4A – 3,5A; automatische Stromabsenkung
Schnittstelle:	RS 485 full duplex; 19,2 kBaud; Optoisoliert
Befehle:	31, abgesichert mit 8-Bit CRC
Adressbereich:	220 verschiedene mit HEX-Drehschaltern einstellbar
Schrittfrequenz:	0,2 Hz - 60 kHz
Zählbereich:	999.999 Schritte, Vollschritt bis 1/16 Schritt
Anfahr- u. Bremsrampe:	In weiten Bereichen programmierbar

Im Mikroprozessor auf der Karte ist ein 6-stelliger Zähler realisiert, der die Motorschritte mitzählt. Wird z.B. ein Fahrbefehl von 1000 Schritten gesendet, beschleunigt der Motor mit der eingestellten Beschleunigungsrampe, fährt mit der eingestellten Geschwindigkeit und bremst mit der Rampe ab. Über die Schnittstelle kann mit 39 verschiedenen Befehlen kommuniziert werden. Ein Auszug:

- Motor starten/ stoppen
- vorwärts/ rückwärts
- Einstellung der Schrittweite
- Schrittfrequenz lesen/ schreiben
- Beschleunigungszeit lesen/ schreiben
- Istzähler lesen/ schreiben
- Maximum lesen/ schreiben
- Minimum lesen/ schreiben
- Mehrfachschritt schreiben und starten
- Status lesen

Als Eingänge existieren sieben Optokoppler: sechs für zwei Endschalter pro Motor und ein gemeinsamer Inhibit-Eingang. An einer Steckleiste auf der Platine können zusätzliche Aus- oder Eingänge angeschlossen werden.

Alle Parameter werden in einem EEPROM gespeichert.

Folgende Funktionen werden überwacht: Unterspannung; Übertemperatur; Phasenunterbrechung.

Die Fehler werden mit LEDs angezeigt und können über ein Statusbyte abgefragt werden.

Zwei LEDs zeigen angefahrene Endschalter an.

# Beschreibung der Frontplatte

## LED-Anzeigen:

### Phasenunterbrechung (LED rot)

Nach einem Reset wird überprüft, ob beide Motorwicklungen angeschlossen sind. Wenn nicht, wird das Statusbit gesetzt.

Leuchtet die LED, werden die drei Startbefehle (32, 46, 47) nicht ausgeführt und mit DC3 beantwortet.

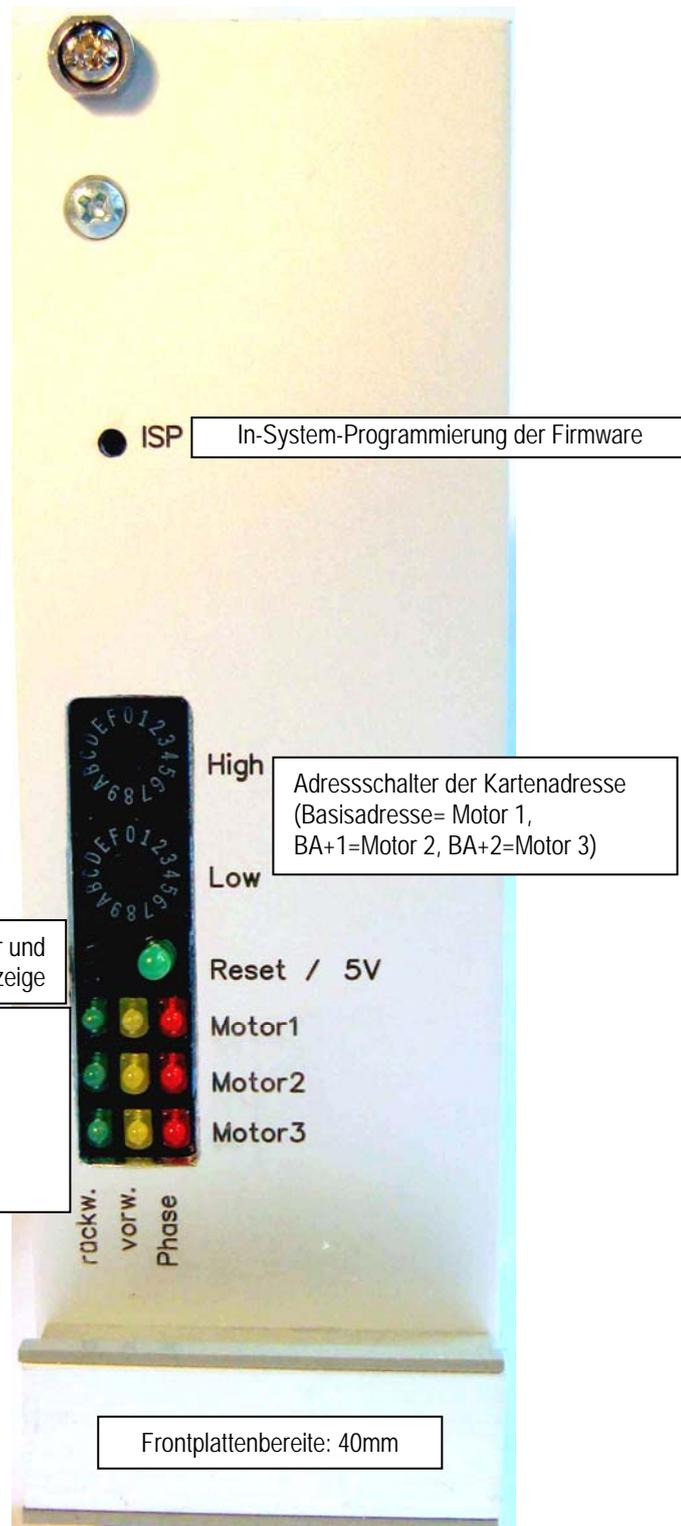
Dreht der Motor, blinkt die LED.

### Endschalter vorwärts (LED gelb)

Die LED leuchtet, wenn der Endschalter betätigt ist. dann wird nicht mehr in diese Richtung gefahren

### Endschalter rückwärts (LED rot)

Die LED leuchtet, wenn der Endschalter betätigt ist. dann wird nicht mehr in diese Richtung gefahren.



Resettaster und  
Betriebsspannungsanzeige

Statusanzeigen der Motore:  
rot-ein: Phasenunterbrechung/  
kein Motor angeschlossen  
rot-blinkend: Motor dreht  
gelb: Endschalter vorwärts betätigt  
grün: Endschalter rückwärts betätigt

## Erste Inbetriebnahme:

- 1) Anschluss der Vcc  $34V_{max}$ : + an 18a/c und 20a/c; GND an 16a/c und 18a/c, eines Motors (2 Wicklungen) und der RS485- Schnittstelle. Strombedarf im Leerlauf ca. 250mA
- 2) Motorstrom einstellen (zuerst auf 1= 0,4A)
- 3) Platinenadresse auf 00 einstellen und Spannungen einschalten.
- 4) Ein Terminalprogramm starten und die Parameter 19200,8,n,1 einstellen.
- 5) Wird der Resettaster gedrückt, muss ein Testtext erscheinen und alle Zeichen werden zurückgesendet.
- 6) Platinenadresse auf 40 einstellen (in Hex: 40= 64dez)
- 4) Das Labview-Testprogramm starten und die Com-Schnittstelle wählen.
- 5) Das Programm scant die Adressen im Bereich 64-80. Im Karteireiter ‚Motor‘ die Adresse einstellen (64)
- 6) Durch Anklicken des Startfeldes den Motor starten.

Ein Schnittstellenwandler von RS232 auf RS485 wurde auch entwickelt (Schaltbild kann angefordert werden).

## Hex-Drehschalter für die Motorstromeinstellung

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
normal	0,0 0	0,4	0,7	1,0	1,3	1,5	1,7	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,1	3,3	3,4
abgesenkt	0,0 0	0,2	0,3 5	0,5	0,6 5	0,7 5	0,8 5	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5 5	1,6 5	1,7

Der Motorstrom wird automatisch auf 50% abgesenkt, sobald der Motor steht.

## Motor- und Schalteranschlüsse

Die zwei Motorwicklungen werden an 2a bis 12c angeschlossen (Siehe Anhang).  
Die optokopplergetrennten Eingänge (pro Motor 2 Endschalter und 1 gemeinsamer Inhibit) sind für 5V Eingangsspannung vorgesehen. Die Spannung muss von Außen angelegt werden.

## Der Adressenschalter

Die Adresse der Karte wird mit den beiden Hex-Drehschaltern eingestellt: Ist zum Beispiel am High-Schalter eine 4 und am Low-Schalter eine 0 gewählt, bedeutet das 40 in Hex = 64 in Dez.  
Der Bereich der Adresse darf nur von 20hex (32dez) bis FFhex (255dez) eingestellt werden, da die Steuerzeichen nicht benutzt werden dürfen.

## Die Bedienung über die Schnittstelle

Die Karte wird genauso wie alle anderen Karten des IPC-RS485-Systems angesprochen und die meisten Befehle entsprechen denen der anderen Motorkarten.

Parameter: 19200,8,n,1, Kein Handshake, Full Duplex

Ablauf zum Schreiben zur Motorsteuerung:

STX, Adresse, Funktion, Parameter, CRC, EOT

Byte 1 1 1 0-6 3 1

Antwort von der Steuerung:

Es wird eine von fünf möglichen Rückmeldungen gesendet

ACK (06dez) - Befehl erfolgreich ausgeführt

NAK (21dez) - CRC falsch

DC1 (17dez) - ungültiger Befehl, z.B. Befehlsnummer > 139

DC2 (18dez) - ungültiger Parameter, z.B. Schrittfrequenz > 255

DC3 (19dez) - Befehl nicht erfolgreich, z.B. Startbefehl bei Hardwarefehler

Ablauf zum Lesen von der Motorsteuerung:

STX, Adresse, Funktion, CRC, EOT

Byte 1 1 1 3 1

Antwort von der Steuerung:

STX, Adresse, Funktion, Parameter, CRC, EOT

Hinweis: Die Berechnung der CRC wird auf Anfrage beschrieben.

**Schreibfunktionen:**

Wert dezimal	Parameter	Wertebereich	Funktion	
31	keine		Reset	
32	keine		Motor starten	
33	keine		Motor stoppen	
34	keine		Vorwärts	
35	keine		Rückwärts	
40	keine		Aktuelle Werte ins EEPROM speichern	
41	3 Stellen	001-255	Schrittfrequenz schreiben	
42	3 Stellen	001-255	Beschleunigungszeit schreiben	Es werden nur 31 Werte genutzt!
43	6 Stellen	000000-999999	Istzähler schreiben	
44	6 Stellen	000000-999999	Maximum schreiben	Softlimits dürfen nicht die gleichen Werte aufweisen!
45	6 Stellen	000000-999999	Minimum schreiben	
46	6 Stellen	000000-999999	Mehrfachschrift schreiben und starten	
51	6 Stellen	000000-999999	Userwert ins EEPROM	
53	keine		Interne Endstufe aus	
54	keine		Interne Endstufe ein	
56	6 Stellen	000000-999999	Zielposition schreiben	
57	3 Stellen	000-004	Mikroschritte schreiben	
60	3 Stellen	001-007	Vorteiler schreiben	

**Lesefunktionen:**

Wert dezimal	Parameter	Wertebereich	Funktion	Mögliche Antwort
128	keine	001-255	Schrittfrequenz lesen	Bei Auslieferung: 100
129	keine	001-255	Beschleunigungszeit lesen	100
130	keine	000000-999999	Istzähler lesen	010000
131	keine	000000-999999	Maximum lesen	999999
132	keine	000000-999999	Minimum lesen	000000
134	keine	000000-65535	Status lesen	001536
137	keine	000-255	Versionsnummer lesen (hier 052)	052
138	keine	000000-999999	Userwert lesen	123456
140	keine	000000-999999	Zielposition lesen	010000
141	keine	000-004	Mikroschritte lesen	004
142	keine	000-007	Lastindikator lesen	000
144	keine	001-007	Vorteiler lesen	003

Es werden also zwischen 7 und 13 ASCII-Zeichen für eine Übertragung benötigt.  
Die Motorsteuerungen senden nicht selbsttätig, sondern erst nach Anfrage vom Host, um Kollisionen zu vermeiden.

## LED-Anzeigen:

### Phasenunterbrechung (LED rot)

Es wird ständig überprüft, ob beide Motorwicklungen angeschlossen sind. Wenn nicht, wird die LED angesteuert und das Statusbit gesetzt..

Leuchtet die LED, werden die drei Startbefehle (32, 46, 47) nicht ausgeführt und mit DC3 beantwortet. Dreht der Motor, blinkt die LED.

### Endschalter vorwärts (LED gelb)

Die LED leuchtet, wenn der Endschalter betätigt ist. dann wird nicht mehr in diese Richtung gefahren.

### Endschalter rückwärts (LED rot)

Die LED leuchtet, wenn der Endschalter betätigt ist. dann wird nicht mehr in diese Richtung gefahren.

## Statusbyte

Als Status wird eine Zahl von 000000 bis 65535 zurückgesendet. Nach dem Umwandeln in hex erhält man zwei Statusbytes. Diese setzen sich wie folgt zusammen:

Byte	Bit	Gelöscht	gesetzt
1	0	Motor steht	Motor dreht
1	1	Vorwärts	Rückwärts
1	2	immer 0	
1	3	immer 0	
1	4	immer 0	
1	5	Endschalter 1 (rück) nicht aktiv	Endschalter 1 (rück) aktiv
1	6	Endschalter 2 (vor) nicht aktiv	Endschalter 2 (vor) aktiv
1	7	immer 0	
2	0	Softwarelimit Low nicht erreicht	Softwarelimit Low erreicht
2	1	Softwarelimit High nicht erreicht	Softwarelimit High erreicht
2	2	Normaltemperatur	Übertemperatur (über 90°)
2	3	Motorspannung über12V	Motorspannung unter 12V
2	4	Motor angeschlossen	Phasenunterbrechung
2	5	Keine Hardware-Fehler	Hardware-Fehler war aufgetreten
2	6	Externe Endstufe	Interne Endstufe
2	7	immer 0	

Die beiden Softwarelimiten werden durch Software eingestellt und wenn der Istzähler diese Werte erreicht, stoppt der Motor und die Bits im Statusbyte werden gesetzt. Die Bits werden durch einen Stoppbefehl gelöscht.

## Befehle:

### Start und Inhibit

Wird ein Startbefehl gegeben (Start oder Mehrfachschrift) wartet die Karte auf den Inhibit-Eingang und startet dann den Motor. Wird der Stoppbefehl gesendet oder die Mehrfachschrift sind beendet, stoppt der Motor. .

Sobald das Inhibit-Signal, ein Endschalter oder ein Softwarelimit erreicht wird, stoppt der Motor.

## EEPROM

Mit dem Befehl 40 werden im EEPROM alle Parameter betriebsspannungsunabhängig gespeichert. Nach einem Reset werden folgende Werte aus dem EEPROM ausgelesen:

Schrittfrequenz, Beschleunigung, Istzähler, Softwarelimiten max und min, Drehrichtung, Schrittweite

## Userwert

Der Befehl 51 schreibt eine 6-stellige Zahl in das EEPROM und der Befehl 138 liest diese Zahl und sendet sie zum Rechner.

## Schrittfrequenz, Mikroschritte, Beschleunigung und Vorteile

Die Werte sind in weiten Bereichen einstellbar. Der Wert ‚Vorteiler‘ wirkt sich auf die Geschwindigkeit und auf die Beschleunigung aus. Daher kann der Standard-Schrittmotor mit 200 Vollschritten/Umdrehung eine Drehzahl von 0,04 Umdrehungen/Minute bis 300 Umdrehungen/Sekunde betragen. Auf Anfrage kann eine Excel-Tabelle zur Berechnung geliefert werden.

## Firmwareprogrammierung

Die Betriebssoftware der Platine kann ohne Ausbau neu eingespielt werden. Dafür gibt es den der ISP-Taster und eine Software für Windows und Linux. Weitere Erklärungen werden mit der Firmwaredatei gesendet.

## Anschlussbelegung der VG-Leiste

Die Anschlüsse 2a bis 12c sind die Motoranschlüsse; dabei bedeuten z.B.

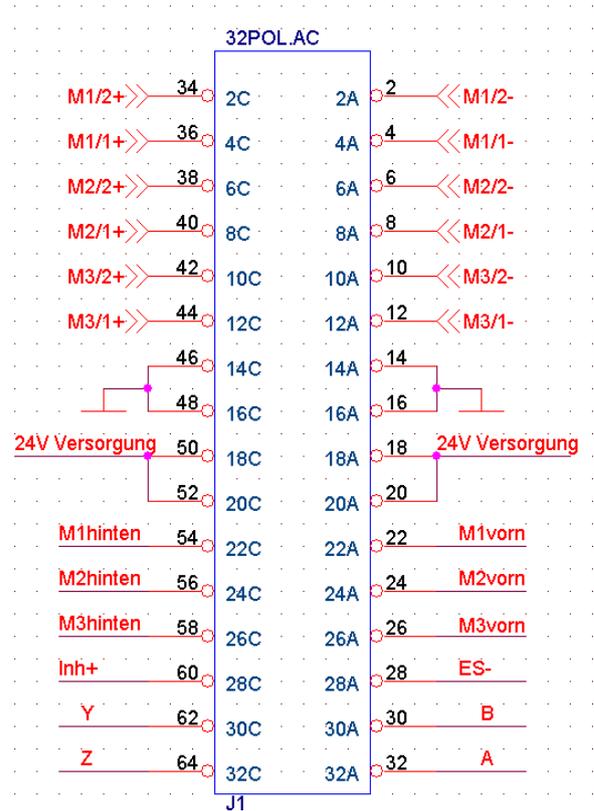
M1/1+ Motor1, Wicklung1, positiver Anschluss

M1/1- Motor1, Wicklung1, negativer Anschluss  
dieses wäre eine Phase vom Motor1.

Die Endschalter sind Optokopplergetrennt und benötigen eine Hilfsspannung von 5V, positiv z.B. an M1hinten und negativ an ES- (den gemeinsamen Minusanschluss aller Eingänge).

Inh+ ist der Inhibit-Eingang, der mit der Steckbrücke auf der Platine überbrückt werden kann.

A, B, Y, Z ist die ebenfalls optoentkoppelte RS485-Schnittstelle.



## Häufig gestellte Fragen

**F:** Bei einem System mit mehreren Karten (Motore, Drehgeberauswertungen...) möchte ich wissen, welche Adressen belegt sind und welche Karten vorhanden sind.

**A:** Dazu gibt es den so genannten ‚Ping‘-Befehl, auf den alle Karten reagieren: Man sendet nacheinander zu allen Adressen in einem Adressbereich z.B. von 50-150 folgenden Befehl: STX, Adresse, EOT. Vorhandene Karten senden innerhalb von 20ms ein ACK zurück, das zur Erkennung benutzt werden kann.

**F:** Wie kann ich die Karte an einen Rechner mit RS232-Schnittstelle anschließen?

**A:** Es gibt Schnittstellenkonverter zu kaufen oder zum Selberbauen.

Wir haben eine kleine Platine entwickelt:

Der Umsetzer besteht nur aus den ICs MAX491 und MAX232 der Firma Maxim um den Differenzpegel zuerst auf TTL und dann auf V24-Pegel zu ändern. Das Schaltbild kann angefordert werden.

So kann man mehrere SMS-Karten mit einem Rechner betreiben.

**F:** Was muss angeschlossen werden, damit sich Rechner und Karte verständigen?

**A:** Es müssen nur die vier Busleitungen und mindestens 8V Versorgungsspannung angeschlossen werden, damit eine Antwort kommt.

**F:** *Darf während des Betriebes der Motor abgezogen werden?*

**A:** Nein. Da die Endstufen stromgeregelt sind, würde die Spannung zu hoch laufen und könnte die Endstufen-ICs zerstören.

Abhilfe: Es gibt zwei Befehle (53 und 54), die die Endstufe aus- und einschalten.

**F:** *Wie hoch darf die Motorspannung maximal sein?*

**A:** Die maximal zulässige Eingangsspannung der Karte beträgt 34V.

jh 11/2010