

Handbuch

NORDAC SK 1xxE Reihe

SK 140E / SK 150E / SK 160E

SK 140E → Elektronischer Motorstarter

SK 150E → Elektronischer Sanftstarter

SK 160E → Elektronischer Reversierstarter



BU 0100 DE

Getriebebau NORD

GmbH & Co. KG



1 Allgemeine Beschreibung	3
1.1 Lieferung.....	4
1.2 Europäische EMV- Richtlinie	4
2 Elektronischer Motorstarter SK 140E.....	5
2.1 Funktionsprinzip.....	5
2.2 Geräteaufbau	6
2.2.1 SK 140E-1-O.....	6
2.2.2 SK 140E-1-BSG2.....	6
2.3 Elektrischer Anschluss.....	7
2.4 Anzeige und Einstellungen.....	8
2.4.1 Status LEDs.....	8
2.4.2 Schiebeschalter für Automatik-Betrieb.....	8
3 Elektronischer Sanftstarter SK 150E.....	9
3.1 Funktionsprinzip.....	9
3.2 Geräteaufbau	10
3.2.1 SK 150E-1-O-3D-T125.....	10
3.2.2 SK 150E-1-BSG2-3D-T125.....	10
3.3 Elektrischer Anschluss.....	11
3.4 Anzeige und Einstellungen.....	12
3.4.1 Status LEDs.....	12
3.4.2 Einstellung der Potentiometer und DIP- Schalter	13
3.4.3 Schiebeschalter für Automatik-Betrieb.....	17
4 Elektronischer Reversierstarter SK 160E	18
4.1 Funktionsprinzip.....	18
4.2 Geräteaufbau	19
4.2.1 SK 160E-1-O(-C)-3D-T125	20
4.2.2 SK 160E-1-BSG2(-C)-3D-T125.....	20
4.2.3 SK 160E-1-x(-C)-MS.....	20
4.2.4 SK 160E-AS1-x(-C)-MS.....	20
4.3 Elektrischer Anschluss.....	21
4.4 Anzeige und Einstellungen.....	22
4.4.1 Status LEDs.....	22
4.4.2 Drehkodier-Schalter für Verriegelungszeit.....	23
4.4.3 Schiebeschalter für Automatik-Betrieb	23
5 Optionen / Zubehör	24
5.1 SK 1xxE am Motor mit elektromechanischer Bremse	24
5.1.1 SK 1xxE mit integriertem Bremsgleichrichter	24
5.1.2 SK 1xxE mit separat eingebautem Bremsgleichrichter	24
5.2 Wandmontage- Kit.....	25
5.3 Systemstecker für Leistungseingang oder Motorabgang.....	26
5.4 Signalstecker M12 für Steuersignale	27
5.5 AS-Interface-Busanschaltung	28
5.5.1 AS-Interface als Zusatzbaugruppe	29
5.5.2 AS-Interface als integrierte Optionsbaugruppe.....	29
6 Technische Daten / Abmessungen / Gewicht	30
7 Wartungs- und Service- Hinweise	32
8 Index.....	33
9 Vertretungen und Niederlassungen	34

1 Allgemeine Beschreibung

Bei der Produktreihe NORDAC SK 1xxE handelt es sich um motoraufgebaute oder wandmontierte Elektronikkomponenten, mit denen einfache Antriebs- bzw. Schaltfunktionen umgesetzt werden können. Die folgenden Typen gehören zu dieser Produktreihe:

- | | |
|----------------|---|
| SK 140E | Elektronischer Motorstarter
(Einschalten in eine Drehrichtung) |
| SK 150E | Elektronischer Sanftstarter
(Sanftes Einschalten und Auslaufen mit Einstellung von Zeit und Drehmoment) |
| SK 160E | Elektronischer Reversierstarter
(Einschalten in beide Drehrichtungen möglich) |

Die Elektronik dieser Motorstarter-Reihe ist im Klemmkasten des Motors integriert. Dieser kann direkt auf dem Motor aufgebaut (motorintegriert) oder als Wandmontage (motornah) ausgeführt sein. Jeder Starter besitzt eine Auswertung eines Thermoschutzes (Temperaturfühler oder -wächter) und optional einen Bremsgleichrichter. Der Status der Geräte lässt sich von außen durch eine transparente Verschraubung anhand einer roten und einer grünen LED ablesen.

Beim **NORDAC SK 140E** wird ein Schaltvorgang eines Drehstrom-Asynchronmotors in eine Drehrichtung realisiert. Hiermit ein kostenorientiertes Schalten direkt am Antrieb möglich.

Mit dem **NORDAC SK 150E** kann ein sanfter Anlauf und Auslauf von Drehstrom-Asynchronmotoren umgesetzt werden. Hiermit ist ein ruckfreies Anlaufen und Anhalten des Antriebes möglich. Sowohl Drehmomente als auch Zeiten können für den An- und Auslauf eines Antriebes separat am Sanftstarter eingestellt werden.

Der **NORDAC SK 160E** bietet den Schaltvorgang eines Drehstrom-Asynchronmotors in beide Drehrichtungen. Zum Schutz vor Schäden an der Anlage durch zu schnelles Reversieren kann eine Verriegelungszeit mit 2 Drehkodierschaltern eingestellt werden.

Der gesamte Leistungsbereich der Motorstarter-Reihe wird durch eine Baugröße abgedeckt. Beim **SK 140E** beträgt der Leistungsbereich **0,12kW bis 3,0kW**, die **SK 150E** und **SK 160E** decken einen Bereich von **0,12kW bis 4,0kW** ab. Bei Motorbaugrößen 80 bis 112 (bei SK 140E bis Bg.100) ist ein direkter Aufbau möglich, für die Baugrößen 63 bis 71 wird eine einfache Adapterplatte (Mat. Nr. 11015410) benötigt.

Die Pol-Zahl eines Motors spielt keine Rolle, einzige bestimmende Größe für den Motorstarter ist die Stromaufnahme und die Motor-Baugröße.

Die Steuerelektronik benötigt 24V DC (15...30V DC, \approx 50mA) Versorgungsspannung, z. B. von einer SPS oder einem anderen Netzteil.

Optional ist jeder SK 1xxE mit einem integrierten Schnellschalt-Gleichrichter (BSG2) erhältlich. Die elektromechanische Bremse des Motors kann dann direkt am Gerät angeschlossen werden, es ist keine zusätzliche Versorgungsspannung für die Bremse notwendig.

Eine Busanschlaltung ist bei allen elektronischen Startern der Baureihe SK 1xxE durch ein optionales AS-Interface (AS1) möglich.

Mit der Option (MS) besteht die Möglichkeit den Leistungseingang bzw. Motorabgang der Starter durch einen Systemstecker vom Typ Harting HAN 10E zu realisieren.

Alle Geräte der Baureihe **SK150E/160E** erfüllen in den Ausführungen mit und ohne integrierten Bremsgleichrichter die Anforderungen zum Explosionsschutz (**ATEX**) in **Zone 22** gemäß den derzeit gültigen Normen nach EN 50281 (Richtlinie 94/9/EG). Dies gilt jedoch nur, wenn keine weiteren Anbauoptionen (AS-Interface, Steckkupplung) enthalten sind.

Die aktuellsten Informationen und Dokumentationen können von der Getriebbau NORD- Homepage <http://www.nord.com> kostenlos herunter geladen werden.



SICHERHEITS-HINWEISE

Ein sicherer Betrieb des Gerätes setzt voraus, dass es von qualifiziertem Personal sachgemäß unter Beachtung der in diesem Handbuch aufgeführten Anweisungen montiert und in Betrieb gesetzt wird.

Einstellungen dürfen nur von qualifiziertem Personal unter besonderer Berücksichtigung der Sicherheits- und Warnhinweise vorgenommen werden.

Insbesondere sind sowohl die allgemeinen und regionalen Montage- und Sicherheitsvorschriften für Arbeiten an Starkstromanlagen (z.B. EN, VDE), als auch die den fachgerechten Einsatz von Werkzeugen und die Benutzung persönlicher Schutzeinrichtungen betreffenden Vorschriften zu beachten.

Auch bei Motorstillstand (z.B. durch Elektroniksperrung [RUN] oder blockiertem Antrieb) können die Motoranschlussklemmen gefährliche Spannung führen. Ein Motorstillstand ist nicht gleichbedeutend mit einer galvanischen Trennung vom Netz.

ACHTUNG: Das Berühren offener oder freier Klemmen kann zu schweren Verletzungen oder zum Tode führen! An diesen Klemmenfeldern immer isolierte Schraubendreher verwenden. Überzeugen Sie sich, dass die Eingangsspannungsquelle spannungsfrei ist, bevor Sie Verbindungen zu der Einheit herstellen bzw. ändern.

ACHTUNG: Nach dem Zuschalten der Netzspannung kann der Antrieb sofort loslaufen!

1.1 Lieferung

Untersuchen Sie das Gerät **sofort** nach dem Eintreffen/Auspacken auf Transportschäden wie Deformationen oder lose Teile.

Bei einer Beschädigung setzen Sie sich unverzüglich mit dem Transportträger in Verbindung, veranlassen Sie eine sorgfältige Bestandsaufnahme.

Wichtig! Dieses gilt auch, wenn die Verpackung unbeschädigt ist.

1.2 Europäische EMV- Richtlinie

Wird ein NORDAC SK 1xxE entsprechend den Empfehlungen dieses Handbuches installiert, erfüllt er alle Anforderungen der EMV- Richtlinie, entsprechend der EMV- Produkt-Norm EN60947-4-2 für Niederspannungsschaltgeräte, Halbleiter-Motor-Steuergeräte und Starter für Wechselspannung.



2 Elektronischer Motorstarter SK 140E

2.1 Funktionsprinzip

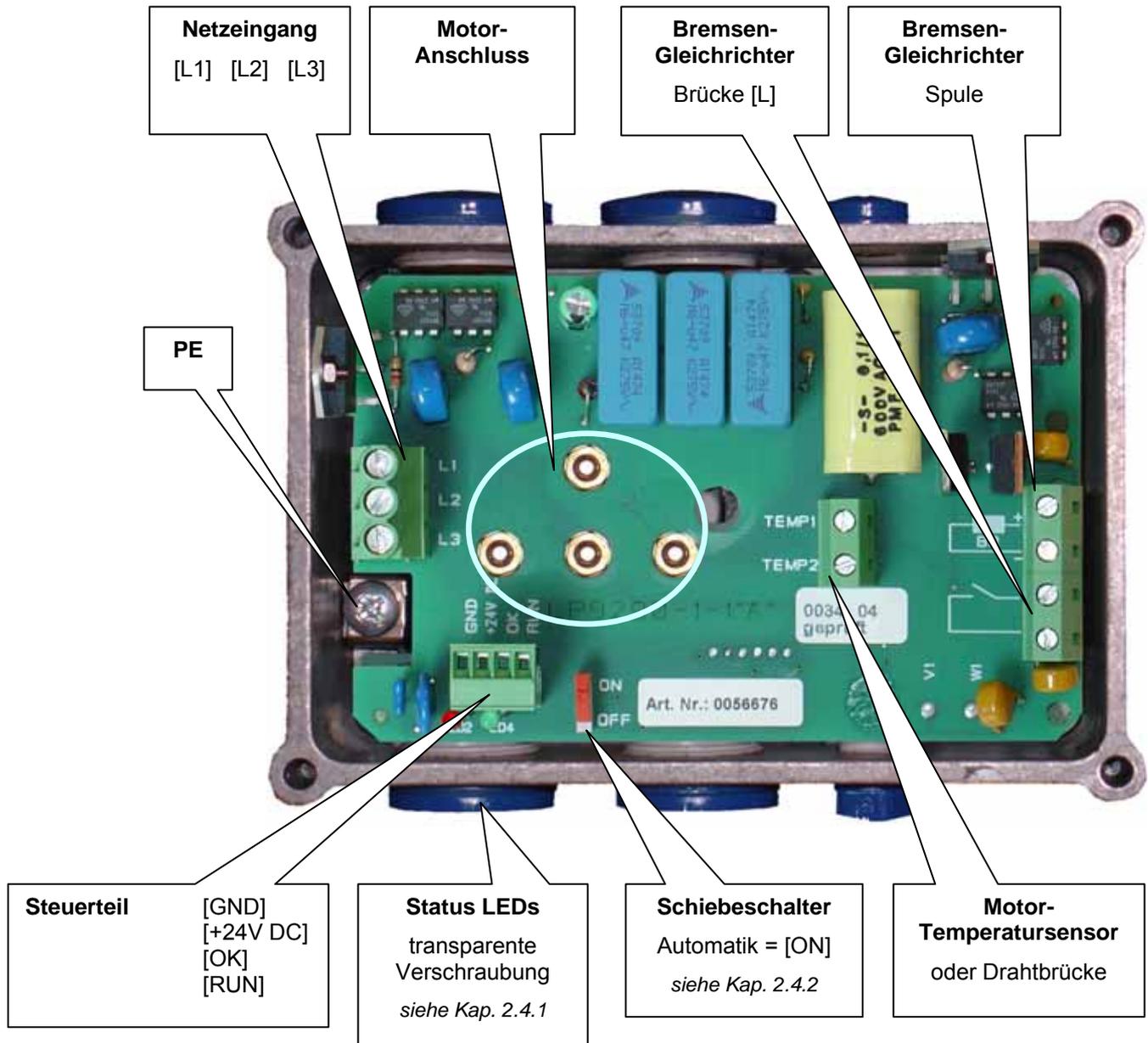
Mit dem SK 140E kann ein einfaches Einschalten des Motors in eine Drehrichtung realisiert werden. Der Schaltvorgang wird durch 2 verschleißfreie Leistungsschalter realisiert. Die Ansteuerung bzw. Freigabe des Antriebes erfolgt über ein 24VDC Steuersignal. Die integrierte Temperaturüberwachung kann über einen Temperaturfühler oder –wächter erfolgen. Für die Ansteuerung einer Bremse kann eine Ausführung mit integriertem oder separat im Klemmkasten angebrachtem Gleichrichter gewählt werden.



Merkmale:

- Der SK 140E enthält einen **elektronischen Leistungsschalter**, der über ein 24V DC Steuersignal [RUN] die Netzspannung an die Motorwicklungen weiterschaltet.
- Zeitgleich wird über den **integrierten Bremsgleichrichter** (Option) die elektromechanische Bremse gelüftet (wenn vorhanden).
- Wird das Steuersignal zurückgenommen, wird auch die Versorgung der Motorwicklungen unterbrochen und die Bremse (wenn vorhanden) fällt wieder ein.
- Während der gesamten Betriebsdauer kann der Motor mit **Temperatursensoren** thermisch überwacht und somit eine Überlastabschaltung realisiert werden. Dabei gibt es 2, über einen **Schiebeschalter** auswählbare, Überwachungsvarianten. Bei Automatik-Betrieb (Schiebeschalter auf [ON]) schaltet der SK 140E den Motor selbsttätig ab und meldet die Temperaturüberschreitung durch Wegnahme der OK-Meldung (Störungssignal, Signal [OK] wechselt auf low). Ist der Automatik-Betrieb nicht gewählt (Schiebeschalter auf [OFF]), erfolgt nur die Wegnahme der OK-Meldung und der Antrieb läuft weiter. Wird keine Temperaturüberwachung gewünscht, müssen die Eingänge mit einer Drahtbrücke verbunden werden.
- Im Automatik-Betrieb läuft der Motor auch nach Abkühlung **nicht automatisch an**. Zum erneuten Start muss das Steuersignal [RUN] erst inaktiv und wieder aktiv geschaltet werden. Alternativ kann auch der interne Schiebeschalter [OFF] und wieder [ON] geschaltet werden. **Achtung**, der Antrieb startet **sofort!**
- Die **Basis-Drehrichtung** wird durch die Netz-Eingangphasen vorgegeben. Diese kann durch vertauschen von 2 Phasen gewechselt werden. [RUN] entspricht bei richtiger Phasenfolge der Motordrehrichtung rechts.
- Mit **2 LEDs** wird der **aktuelle Status** des SK 140E angezeigt. Diese sind durch eine transparente Verschraubung von außen sichtbar.

2.2 Geräteaufbau



2.2.1 SK 140E-1-O

Beim SK 140E-1-O (Mat. Nr. 275101400) handelt es sich um einen Motorstarter ohne fest integrierten Gleichrichter. Es besteht aber die Möglichkeit jeden Gleichrichter von Getriebebau NORD einzubauen. Dies kann im Fall einer Nachrüstung oder bei Netzspannungen < 380V genutzt werden. Für die Montage der Gleichrichter sind Abstandsbolzen vorgesehen. (→ Siehe auch Kap. 5.1)

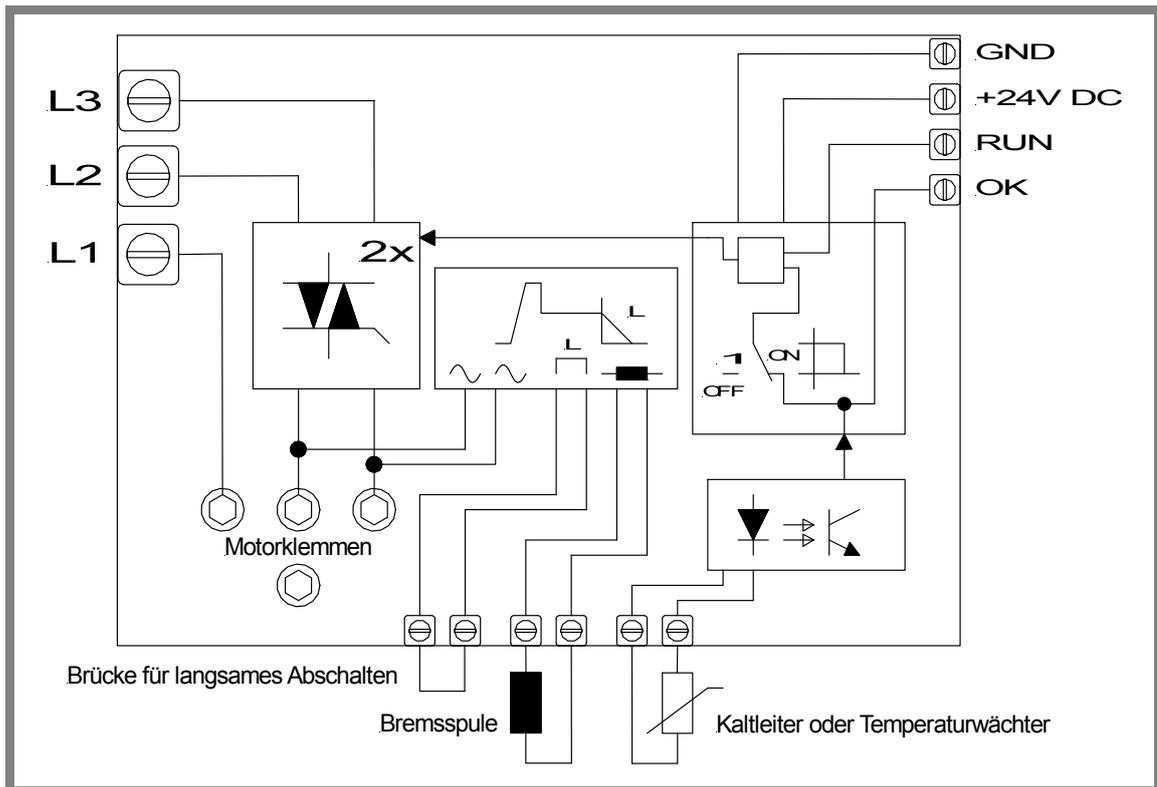
2.2.2 SK 140E-1-BSG2

Die Ausführung mit integriertem Schnellschalt-Bremsgleichrichter hat die Bezeichnung SK 140E-1-BSG2 (Mat. Nr. 275101405). Bei dieser Geräteausführung ist zusätzlich zur Grundfunktion ein schnell schaltender Bremsen-Gleichrichter bestückt, um eine am Motor montierte Bremse direkt zu steuern. Die ausgegebene Bremsenspannung beträgt dann Netzspannung x 0.45. Mit der Brücke [L] kann auf langsames Abschalten umgestellt werden, indem der integrierte DC-Schalter überbrückt wird. (→ Siehe auch Kap. 5.1)

2.3 Elektrischer Anschluss

- Netz- Kabel: Der Netzanschluss ist mit einem nach Einsatzort vorgeschriebenem Kabel mit ausreichendem Querschnitt (max. 4mm²) auszuführen.
- Steuerteil: 4 poliger Stecker mit Schraub- Klemmen 1,5mm² (*galvanisch getrennt vom Netzpotential*)
- Kaltleiter/Bremse: 3 x 2 polige Schraub- Klemmen mit 1,5mm² (*auf Netzpotential*)
- Kabeleinführung: Es stehen 1 x M25 und 1 x M12 und 1 x M16 zur Verfügung. Gegebenenfalls ist bereits 1 x M12 durch den Bremsenanschluss belegt. Weitere Verschraubungen sind vorhanden, aber nicht frei verfügbar.

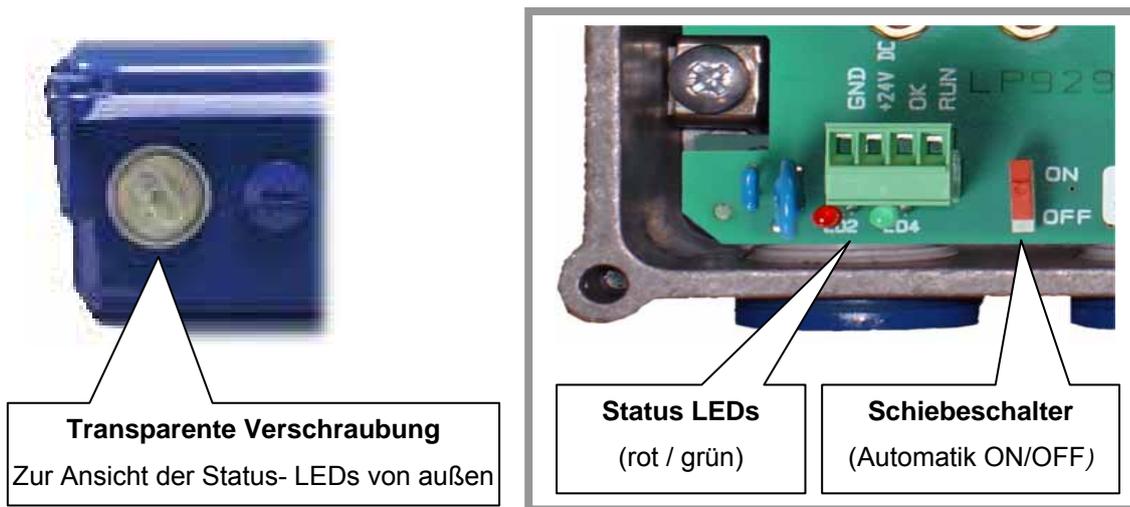
Prinzipschaltbild:



	Anschluss-Klemme	Funktion	Daten
Leistungsteil (Netzpotential)	L1, L2, L3	Netzanschluss	4mm ² , (200) 380 ...480V, 50...60Hz
	PE	Gehäuseerdung	4mm ²
	[L]	Brücke L	1,5mm ²
	[BR-]	Bremsspule	1,5mm ² , (105) 180V DC ... 205V DC, max. 0,5A
	[BR+]	Bremsspule	1,5mm ² , (105) 180V DC ... 205V DC, max. 0,5A
	[38] Temp1	Kaltleiter	1,5mm ²
	[39] Temp2	Kaltleiter	1,5mm ²
Steuerteil (galvanisch getrennt)	[46] GND	Bezugspotential	1.5mm ² , 0V
	[45] +24V DC	Versorgungsspannung 24V	1.5mm ² , 15 ... 30V, 50mA
	[22] RUN	Freigabesignal	1.5mm ² , 15 ... 30V, ca. 2mA
	[B1] OK	Rückmeldung, Betriebsbereit	1.5mm ² , 15 ... 30V, max. 50mA

2.4 Anzeige und Einstellungen

Die folgenden Bedien-Elemente stehen beim SK 140E zur Verfügung:



2.4.1 Status LEDs

Mittels einer seitlichen **transparenten** Verschraubung sind diese LEDs sichtbar.

rote LED:	AUS	kein Fehler vorhanden
grüne LED:	kurz blinkend lange Pause	Betriebsbereit (<i>Standby</i>), Netzspannung und Temperatur sind OK
	dauernd ein ---	elektronischer Schalter ist aktiv (EIN, Motor dreht)

rote LED:	AN	ein Fehler liegt vor
grüne LED:	1 x blinken Pause	[RUN] war bereits vor dem Anlegen der 24V DC aktiv.
	2 x blinken Pause	Automatik ist OFF und die Netzspannung fehlt oder die Motortemperatur ist zu hoch.
	3 x blinken Pause	Automatik ist ON und die Netzspannung fehlt oder die Motortemperatur ist zu hoch.

2.4.2 Schiebeschalter für Automatik-Betrieb

Der Schiebeschalter dient dem Ein- bzw. Ausschalten des Automatik- Betriebs. Dieser bezieht sich auf das Verhalten des Wiedereinschaltens, nachdem der Motorstarter wegen Übertemperatur des Motors abgeschaltet hat.

[ON]

Abschaltung: Bei Übertemperatur Wegnahme der OK-Meldung (Signal OK auf low). Der Motor wird vom SK 140E selbsttätig abgeschaltet.

Wiedereinschalten: Wenn keine Übertemperatur mehr ansteht, startet der Antrieb nicht automatisch. Es muss das Steuersignal [RUN] erst inaktiv und wieder aktiv geschaltet werden oder alternativ der Schiebeschalter auf [OFF] und wieder [ON]. *Achtung:* Der Antrieb startet sofort!

[OFF]

Abschaltung: Bei Übertemperatur Wegnahme der OK-Meldung (Signal OK auf low). Der Motor wird vom SK 140E nicht abgeschaltet.

Wiedereinschalten: Wenn keine Übertemperatur mehr ansteht, wird die OK-Meldung wieder high geschaltet. Auch bei anstehender Übertemperatur würde der Motor anlaufen!

3 Elektronischer Sanftstarter SK 150E

3.1 Funktionsprinzip

Der SK 150E ermöglicht ein sanftes Anfahren und Auslaufen eines Drehstrom-Asynchronmotors durch einen langsamen, zu definierenden Anstieg bzw. Reduzierung des Drehmomentes. Hiermit wird ein ruckfreies Anlaufen realisiert, eine Beschädigung der Antriebselemente durch ein schlagartig anstehendes Drehmoment wird verhindert. Das Fahrverhalten wird durch ein 2-phasiges Phasenanschnittverfahren realisiert. Die Ansteuerung bzw. Freigabe des Antriebes erfolgt über ein 24VDC Steuersignal. Das Anlauf- und Bremsmoment, sowie die zugehörige Zeit können abhängig von der gewählten Betriebsart mit Potentiometern eingestellt werden. Die Betriebsart wird durch 4 Schiebeschalter definiert. Die integrierte Temperaturüberwachung kann über einen Temperaturfühler oder –wächter erfolgen. Für die Ansteuerung einer Bremse kann eine Ausführung mit integriertem oder separat im Klemmkasten angebrachtem Gleichrichter gewählt werden.



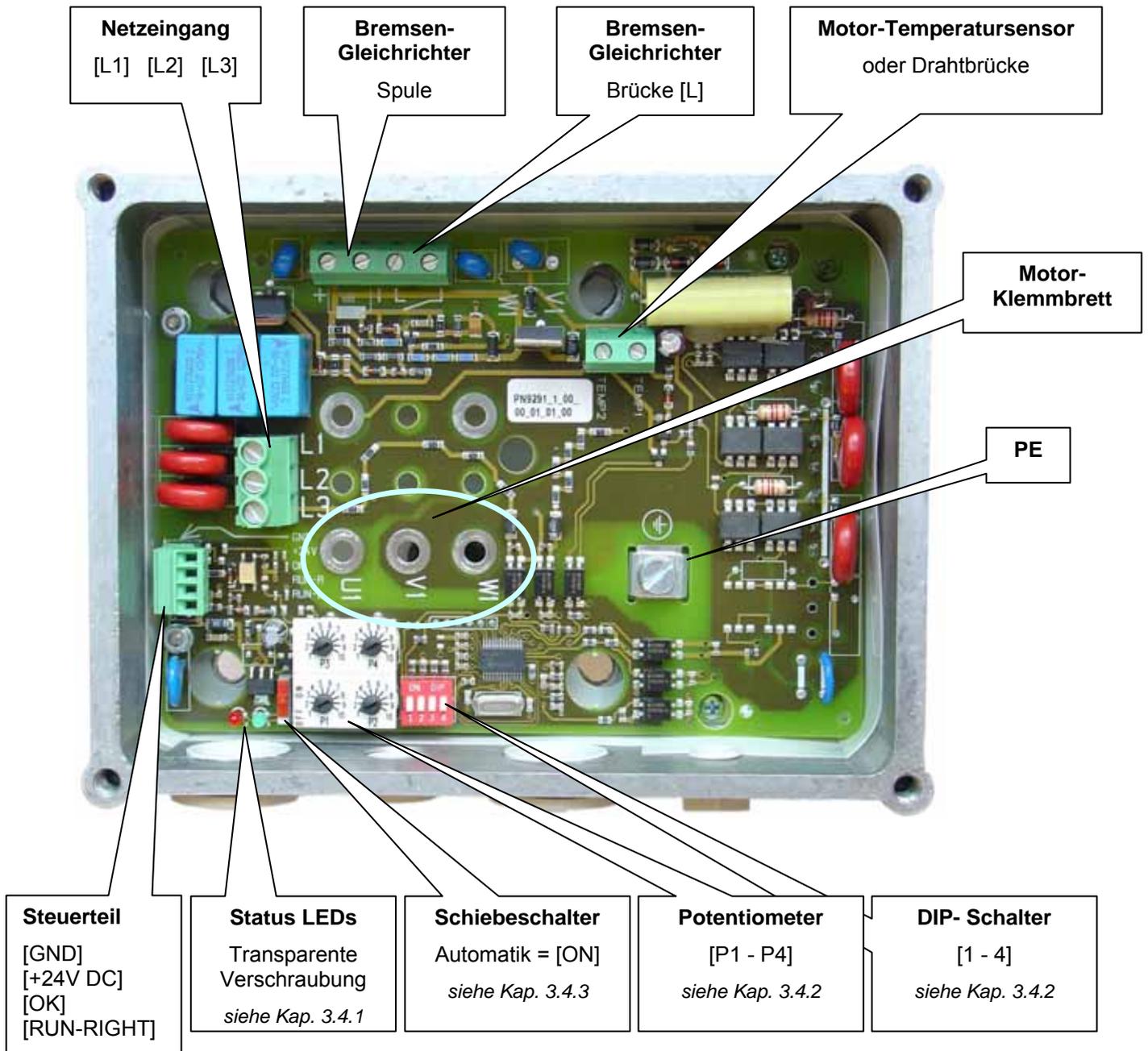
Merkmale:

- Die **Steuerelektronik** wird extern von einer **24V-Spannung** versorgt. Die Steuerlogik ist zur Netzspannung potentialgetrennt ausgeführt.
- Mit der Freigabe des Antriebes über ein 24V-Steuersignal wird der Motor über ein **Phasenanschnittverfahren** mit Spannung versorgt. Ist ein integrierter Bremsgleichrichter enthalten, so wird dieser über elektronische Leistungsschalter an die Netzspannung geschaltet und somit die elektromechanische Bremse gelüftet.
- Während der gesamten Betriebsdauer kann der Motor mit **Temperatursensoren** (Kaltleiter oder Temperaturwächter) thermisch überwacht und somit eine **Überlastabschaltung** realisiert werden. Dabei gibt es 2 über einen **Schiebeschalter** auswählbare Überwachungsvarianten. Bei Automatik-Betrieb (**Schiebeschalter auf [ON]**) schaltet der SK 150E den Motor selbsttätig ab und meldet die Temperaturüberschreitung durch Wegnahme der OK-Meldung (Störungssignal, Signal [OK] wechselt auf low). Ist der Automatik-Betrieb nicht angewählt (Schiebeschalter auf [OFF]), erfolgt nur die Wegnahme der OK-Meldung und der Antrieb läuft weiter. Wird keine Temperaturüberwachung gewünscht, müssen die Eingänge mit einer Drahtbrücke verbunden werden.

Im Automatik-Betrieb läuft der Motor auch nach Abkühlung **nicht automatisch an**. Zum erneuten Start muss das Steuersignal [RUN-RIGHT] erst inaktiv und wieder aktiv geschaltet werden. Alternativ kann auch der interne Schiebeschalter [OFF] und wieder [ON] geschaltet werden. **Achtung**, der Antrieb startet **sofort!**

- Die **Basis-Drehrichtung** wird durch die Netz-Eingangsphasen vorgegeben. Diese kann durch vertauschen von 2 Phasen am Motor-Klemmbrett gewechselt werden. [RUN] entspricht bei richtiger Phasenfolge (U1, V1, W1) der Motordrehrichtung rechts.
- Mit **2 LEDs** wird der **aktuelle Status** des SK 150E angezeigt. Diese sind durch eine transparente Verschraubung von außen sichtbar.
- Die Baureihe SK 150E erfüllt in den Ausführungen SK 150E-1-0 und SK 150E-1-BSG2 die Anforderungen zum Explosionsschutz (**ATEX**) in **Zone 22** gemäß den derzeit gültigen Normen nach EN 50281 (Richtlinie 94/9/EG).

3.2 Geräteaufbau



3.2.1 SK 150E-1-O-3D-T125

Beim SK 150E-1-O-3D-T125 (Mat. Nr. 275101500) handelt es sich um einen Sanftstarter ohne fest integrierten Gleichrichter. Es besteht aber die Möglichkeit einen Standardgleichrichter von Getriebekonstruktion NORD einzubauen. Dies kann im Fall einer Nachrüstung oder bei Netzspannungen < 380V genutzt werden. Für die Montage der Gleichrichter sind Abstandsbolzen vorgesehen. (→ Siehe auch Kap. 5.1)

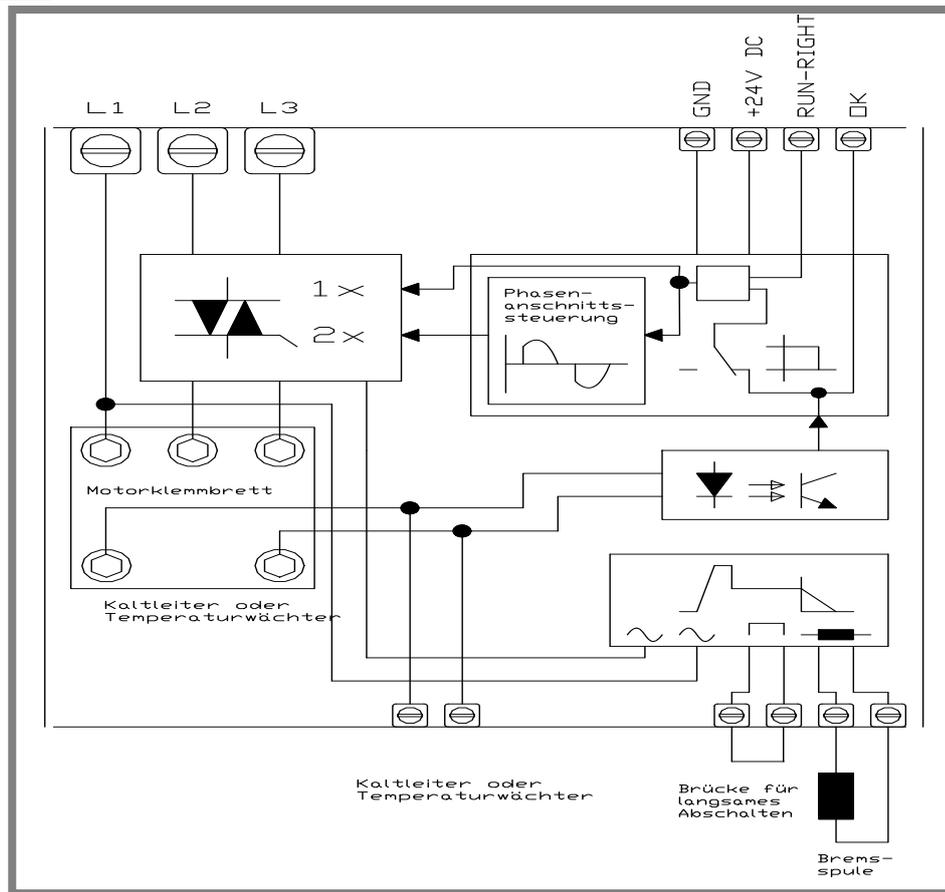
3.2.2 SK 150E-1-BSG2-3D-T125

Die Ausführung mit integriertem Schnellschalt-Bremsegleichrichter hat die Bezeichnung SK 150E-1-BSG2-3D-T125 (Mat. Nr. 275101505). Bei dieser Geräteausführung ist zusätzlich zur Grundfunktion ein schnell schaltender Bremsen-Gleichrichter bestückt, um eine am Motor montierte Bremse direkt zu steuern. Die ausgegebene Bremsenspannung beträgt dann Netzspannung x 0.45. Mit der Brücke [L] kann auf langsames Abschalten umgestellt werden, indem der integrierte DC-Schalter überbrückt wird. (→ Siehe auch Kap. 5.1)

3.3 Elektrischer Anschluss

- Netz-Kabel: Der Netzanschluss ist mit einem nach Einsatzort vorgeschriebenem Kabel mit ausreichendem Querschnitt (max. 4mm²) auszuführen.
- Steuerteil: 4 poliger Stecker mit Schraub-Klemmen 1.5mm² (*galvanisch getrennt vom Netzpotential*)
- Kaltleiter/Bremse: 3 x 2 polige Schraub- Klemmen mit 1.5mm² (*auf Netzpotential*)
- Kabeleinführung: Es stehen 1 x M25, 1 x M16 und 1 x M12 zur Verfügung. Gegebenenfalls ist die M12 Verschraubung bereits durch den Bremsenanschluss belegt und die M16 durch den optionalen M12-Stecker.

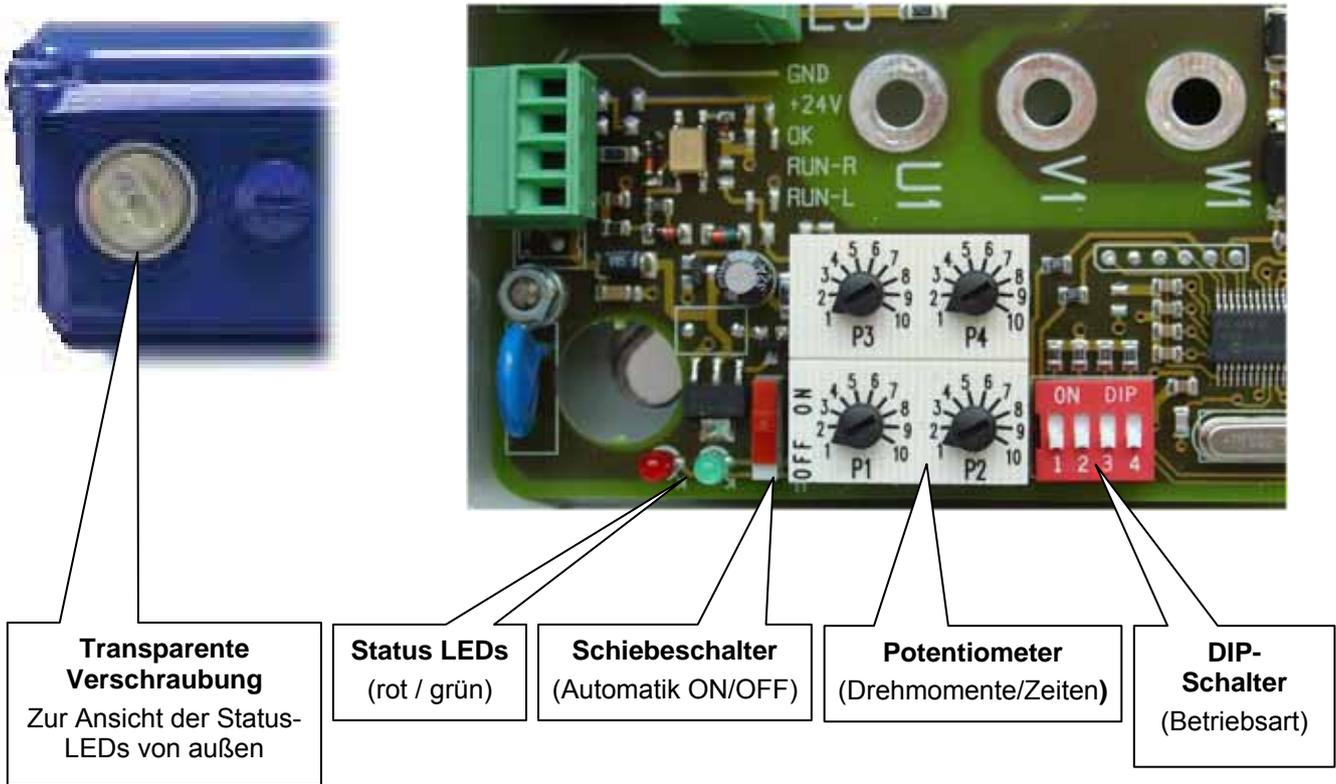
Prinzipschaltbild:



	Anschluss-Klemme	Funktion	Daten
Leistungsteil (Netzpotential)	L1, L2, L3	Netzanschluss	4mm ² , (200) 380...480V, 50...60Hz
	PE	Gehäuseerdung	4mm ²
	[L]	Brücke L	1.5mm ²
	[BR-]	Bremsspule	1.5mm ² , (105) 180V DC ... 205V DC, max. 0,5A
	[BR+]	Bremsspule	1.5mm ² , (105) 180V DC ... 205V DC, max. 0,5A
	[38] Temp1	Temperatursensor	1.5mm ²
	[39] Temp2	Temperatursensor	1.5mm ²
Steuerteil (galvanisch getrennt)	[46] GND	Bezugspotential	1.5mm ² , 0V
	[45] +24V DC	Versorgungsspannung 24V	1.5mm ² , 15...30V, 50mA
	[B1] OK	Rückmeldung, Betriebsbereit	1.5mm ² , 15...30V, max. 50mA
	[22] RUN-R	Freigabesignal - rechts	1.5mm ² , 15...30V, ca. 2mA

3.4 Anzeige und Einstellungen

Die folgenden Bedien-Elemente stehen beim SK 150E zur Verfügung:



3.4.1 Status LEDs

Mittels einer seitlichen **transparenten** Verschraubung sind diese LEDs sichtbar.

rote LED:	AUS	kein Fehler vorhanden	
grüne LED:	kurz blinkend	lange Pause	Betriebsbereit (<i>Standby</i>): Netzspannung und Temperatur sind OK, keine [RUN-R]-Freigabe angelegt
	kurz blinkend	kurze Pause	Freigabe [RUN-R] liegt an, Phasenanschnitt ist aktiv
	dauernd ein	---	Motor dreht mit maximalem Drehmoment (Motor bekommt volle Spannung)

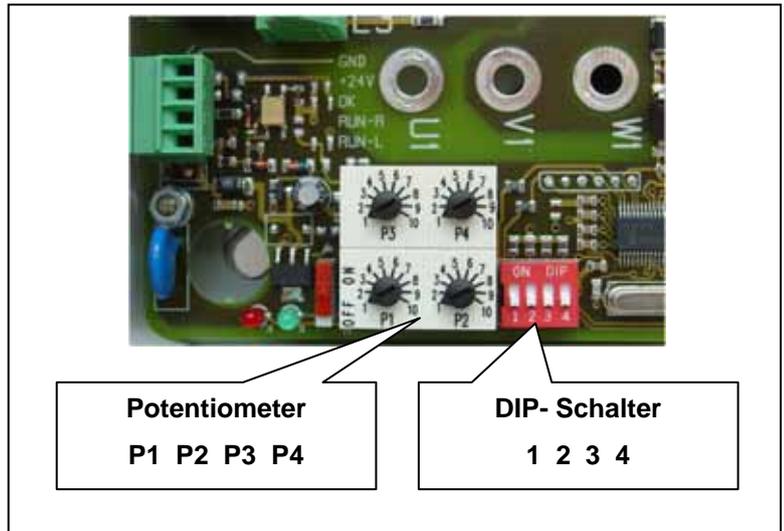
rote LED:	AN	ein Fehler liegt vor	
grüne LED:	1 x blinken	Pause	[RUN-RIGHT] war bereits vor dem Anlegen der 24V DC aktiv.
	2 x blinken	Pause	Automatik ist OFF und die Netzspannung fehlt oder die Motortemperatur ist zu hoch.
	3 x blinken	Pause	Automatik ist ON und die Netzspannung fehlt oder die Motortemperatur ist zu hoch.
	5 x blinken	Pause	Eine Phase der Netzspannung fehlt.
	7 x blinken	Pause	Frequenz weicht von 50/60Hz mit mehr als +/-2Hz ab.

3.4.2 Einstellung der Potentiometer und DIP- Schalter

Bei dem elektronischen Sanftstarter SK 150E kann das Anlauf- und Auslauf-Verhalten des Antriebes auf die jeweilige Anwendung angepasst werden. Die Einstellungen sind durch 4 DIP- Schalter und 4 Potentiometer vorzunehmen.

Bei den **DIP- Schaltern** 1 und 2 handelt es sich um die Einstellung von 4 verschiedenen Betriebsarten. Die DIP- Schalter 3 und 4 bestimmen die Zeitbasis für zwei Potentiometer.

Mit den **Potentiometern** werden Zeiten und Drehmomente für ein Antriebsverhalten eingestellt. Jeweils in Abhängigkeit der eingestellten Betriebsart sind die Potentiometer P1 und P3 für die zugehörigen Drehmomente und die Potentiometer P2 und P4 für die entsprechenden Zeiten.



Betriebsarten

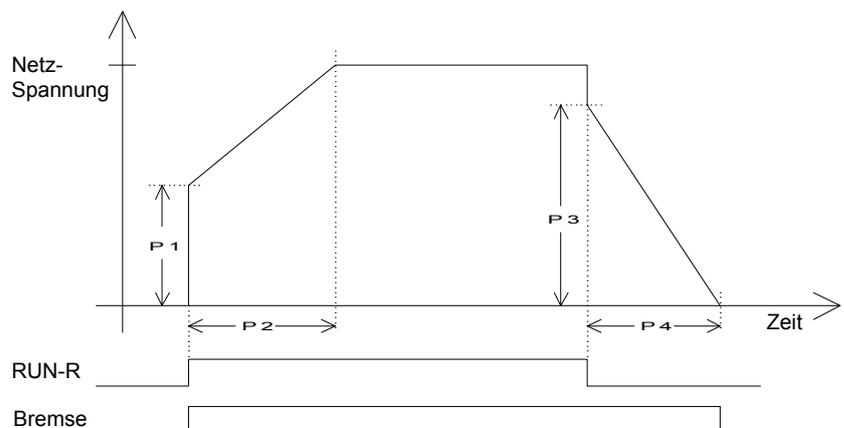
Mit einem elektronischen Sanftstarter SK 150E können 4 verschiedene Betriebsarten, d.h. Verhalten des Antriebes beim An- und Auslauf, angewählt werden. Soll ein Antrieb mit SK 150E in Betrieb genommen werden, so ist als erster Schritt die Betriebsart zu bestimmen, um nachfolgend die zugehörigen Drehmomente und Zeiten einzustellen. Zu beachten ist grundsätzlich das Prinzip des Phasenanschnittes, durch den das variable Drehmoment lediglich über die am Motor anliegende Spannung bestimmt wird. Hierdurch können Rampen in ihrer Zeit und dem Drehmoment nicht in der Güte eines Frequenzumrichters realisiert werden.

Die 4 Betriebsarten werden nachfolgend aufgeführt und erläutert. Zugehörige Stellungen der Dip-Schalter und Einstellbereiche sind den Folge-Kapiteln zu entnehmen. Alle Angaben zum Verhalten der Bremse setzen einen Bremsmotor voraus, sowie den SK 150E mit integriertem oder separatem Gleichrichter.

Betriebsart „00“

Bei dieser Betriebsart kann für den Anlauf und Auslauf das Drehmoment (Spannung am Motor, P1) und die Zeit (P2) eingestellt werden.

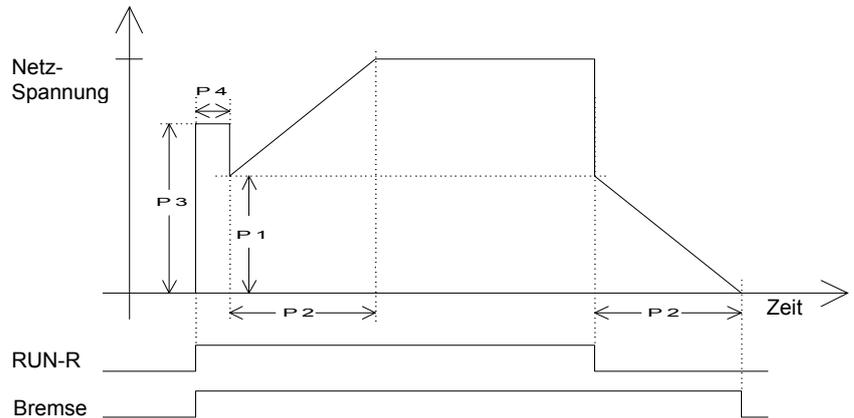
Beim Zuschalten der Freigabe [RUN-R] startet der Antrieb mit dem an P1 eingestellten Drehmoment (Spannung am Motor). Nach der an P2 eingestellten Zeit ist das maximale Drehmoment erreicht (volle Spannung am Motor).



Beim Wegschalten des Freigabe-Signals [RUN-R] wird das Drehmoment (Spannung am Motor) unmittelbar auf den an P3 eingestellten Wert abgesenkt. Das Drehmoment wird dann in der an P4 eingestellten Zeit kontinuierlich bis zum Stillstand reduziert. Die Bremse fällt nach Ablauf der mit P4 eingestellten Zeit ein.

Betriebsart „01“

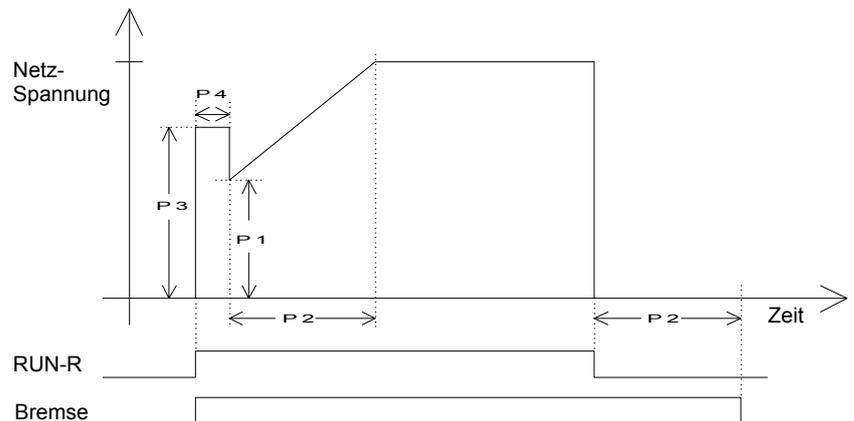
Diese und die nachfolgenden Betriebsarten arbeiten in ihrem Anlauf mit einem „Erhöhten Losbrechmoment“. D.h. beim Start wird für eine einstellbare Zeit ein erhöhtes (im Einzelfall evtl. auch verringertes) Drehmoment am Motor realisiert. Anschließend beginnt der Antrieb eine Startrampe, dessen anfängliches Drehmoment und die Zeit wiederum einstellbar ist. Hiermit kann z.B. ein Losbrechmoment erzeugt werden.



Wie in der Grafik zu sehen ist, wird unmittelbar nach der Freigabe [RUN-R] ein mit P3 eingestelltes Drehmoment (bzw. Spannung) am Motor realisiert. Nach der an P4 eingestellten Zeit reduziert sich das Drehmoment (Spannung am Motor) auf den an P1 eingestellten Wert. Hier startet die Anlauframpe und erreicht das maximale Moment (volle Spannung am Motor) nach der in P2 eingestellten Zeit. Diese Zeit gilt ebenso für die Auslauframpe nach dem Wegschalten der Freigabe [RUN-R].

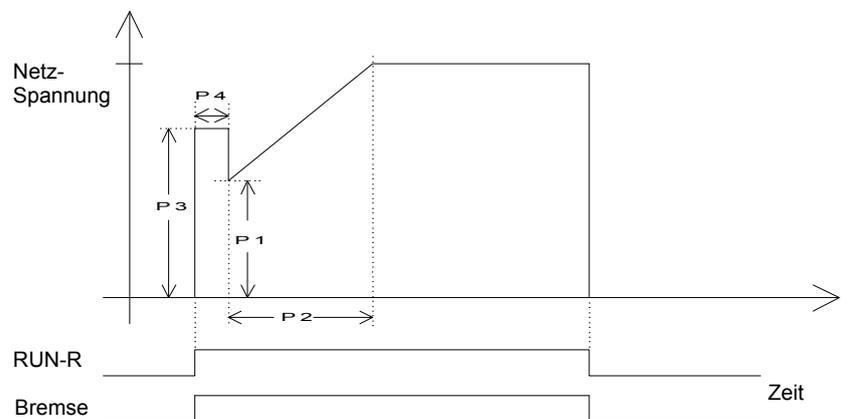
Betriebsart „10“

Diese Betriebsart unterscheidet sich von der vorherigen „01“ lediglich im Ausschaltverhalten. Nach der Wegnahme der Freigabe [RUN-R] wird die Spannung am Motor abgeschaltet, so dass der Antrieb austrudelt. Die Bremse fällt erst nach der an P2 eingestellten Zeit ein.

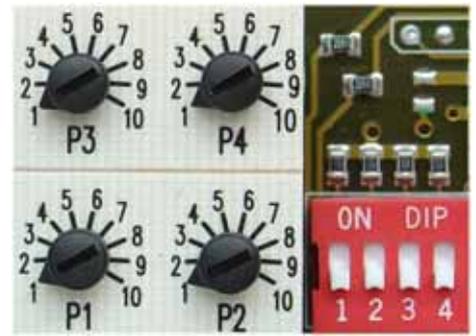


Betriebsart „11“

Diese Betriebsart unterscheidet sich von der vorherigen „10“ wiederum lediglich in dem Zeitpunkt des Einfallens der Bremse. Läuft bei „10“ zunächst noch eine Zeit ab, so fällt die Bremse hier direkt nach der Wegnahme der Freigabe [RUN-R] ein. Der Antrieb kann nicht austrudeln.



Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht über alle DIP-Schalter und Potentiometer, sowie die entsprechende Beschreibung der Funktionalitäten.



Schalter	Funktion	Einstellung	Beschreibung	
Dip-Schalter 1 und 2	Betriebsarten	00	Der Antrieb startet mit einem vorgegebenen Drehmoment und Anlaufzeit. Der Auslauf kann ebenso in Drehmoment und Zeit eingestellt werden.	
		01	Mit einem einstellbaren Drehmoment über eine bestimmte Zeit kann ein „Erhöhtes Losbrechmoment“ erzeugt werden. Anlauf- und Auslaufzeit sind mit gleicher Wertigkeit einstellbar.	
		10	Wie „01“, jedoch mit einer Einfallzeit der Bremse anstatt der Auslaufzeit.	
		11	Wie „01“ und „10“, jedoch ohne Auslaufzeit oder Einfallzeit der Bremse.	
Dip-Schalter 3 und 4	Zeitbasis für Potentiometer P2 und P4	00	Über diese Einstellung wird festgelegt, welcher Zeit-Bereich für die Potentiometer P2 und P4 gilt. Es gibt 4 Zeit-Bereiche:	
		01		
		10		0,05 – 1s
		11		0,25 – 6s 0,5 – 10s 2 – 60s
Potentiometer P1 und P3	Drehmomente gem. Betriebsart	Startmoment	Einstellbares Drehmoment direkt beim Start des Antriebes.	
		Auslaufmoment	Einstellbares Drehmoment direkt nach Wegnahme der Freigabe des Antriebes.	
		Losbrechmoment	Erhöhtes Drehmoment über eine bestimmte Zeit, z.B. zur Erzeugung eines Losbrechmomentes.	
Potentiometer P2 und P4	Zeit-Bereiche	0,05 – 1s	Zeit-Bereiche für Potentiometer P4 bei Betriebsarten mit „Erhöhtem Losbrechmoment“.	
		0,25 – 6s		
		0,5 – 10s	Zeit-Bereiche für Potentiometer P2 und P4 in Abhängigkeit der eingestellten Betriebsarten.	
		2 – 60s		

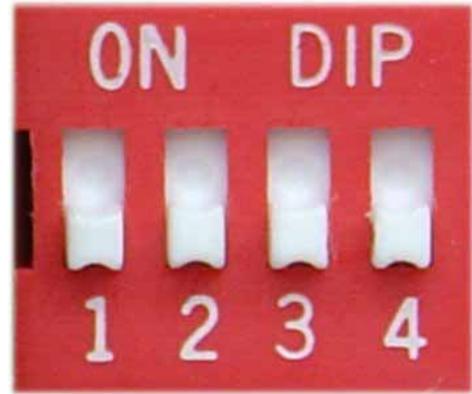
DIP- Schalter

Mit den 4 vorhandenen DIP- Schaltern ist die Betriebsart und einstellbare Zeit-Bereich eines Potentiometers einzustellen. Für die Einstellung der Betriebsart sowie der entsprechenden Zuordnung einzelner Funktionalitäten, Potentiometer und Zeit-Bereiche zeigt die nachfolgende Tabelle eine Übersicht.

Schalter-Stellung:

1 = ON

0 = OFF



DIP- Schalter	
1	2
Betriebsart	
(Binär-code bzw. Schalterstellung)	
0	0
P3 Auslaufmoment	P4 Auslaufzeit
P1 Startmoment	P2 Anlaufzeit
0	1
P3 Losbrechmoment	P4 Losbrechzeit
P1 Start-/Auslaufmoment	P2 Anlauf-/Auslaufzeit
1	0
P3 Losbrechmoment	P4 Losbrechzeit
P1 Startmoment	P2 Anlaufzeit/ Einfallzeit Bremse
1	1
P3 Losbrechmoment	P4 Losbrechzeit
P1 Startmoment	P2 Anlaufzeit

DIP- Schalter 3 → Zeit-Bereich P2:

1 [ON] = 2 - 60s

0 [OFF] = 0,5 - 10s

DIP- Schalter 4 → Zeit-Bereich P4:

1 [ON] = 2 - 60s

(Bei "Erhöhtem Losbrechmoment" : 0,2 - 6s)

0 [OFF] = 0,5 - 10s

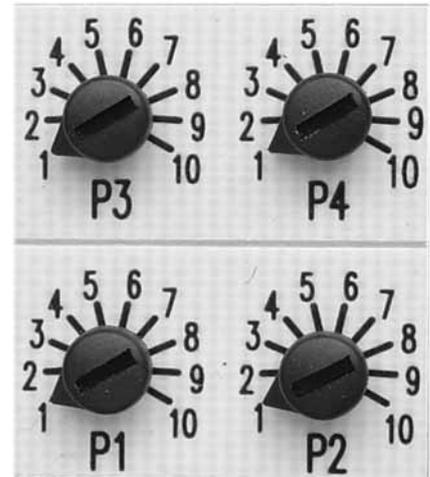
(Bei "Erhöhtem Losbrechmoment": 0,05 - 1s)

Potentiometer

Mit Hilfe der 4 Potentiometer können in Abhängigkeit der Betriebsart verschiedene Zeiten und Drehmomente stufenlos vom Anwender eingestellt werden.

Nachdem mit den Dip-Schaltern die Betriebsart und der Zeit-Bereich eingestellt wurden, kann aus unten stehender Tabelle die jeweilige Funktion des Potentiometers und der zugehörige Zeit-Bereich eingestellt werden.

Hinweis: Es ist zu beachten, dass Zeiten und Drehmomente bei einem Sanftstarter nur unter den Last-Bedingungen der zu realisierenden Anwendung einstellbar sind. Dementsprechend gelten die Zeit-Bereiche in Sekunden auch nur unter Last. Die Skalen gelten als Richtgrößen und sind nicht als definierte Werte in Sek. und Nm anzusehen.



3.4.3 Schiebeschalter für Automatik-Betrieb

Der Schiebeschalter dient dem Ein- bzw. Ausschalten des Automatik-Betriebes. Dieser bezieht sich auf das Verhalten des Wiedereinschaltens, nachdem der Motorstarter wegen Übertemperatur des Motors abgeschaltet hat.

[ON]

Abschaltung: Bei Übertemperatur Wegnahme der OK-Meldung (Signal OK auf low). Der Motor wird vom SK 150E selbsttätig abgeschaltet.

Wiedereinschalten: Wenn keine Übertemperatur mehr ansteht, startet der Antrieb nicht automatisch. Es muss das Steuersignal [RUN] erst inaktiv und wieder aktiv geschaltet werden oder alternativ der Schiebeschalter auf [OFF] und wieder [ON]. *Achtung:* Der Antrieb startet sofort!

[OFF]

Abschaltung: Bei Übertemperatur Wegnahme der OK-Meldung (Signal OK auf low). Der Motor wird vom SK 150E nicht abgeschaltet.

Wiedereinschalten: Wenn keine Übertemperatur mehr ansteht, wird die OK-Meldung wieder high geschaltet. Auch bei anstehender Übertemperatur würde der Motor anlaufen!

4 Elektronischer Reversierstarter SK 160E

4.1 Funktionsprinzip

Mit dem SK 160E kann ein Motor in beide Drehrichtungen geschaltet werden. Für das unmittelbare Reversieren gibt es zum Schutz eine Verriegelungszeit, die mit 2 Drehkodier-Schaltern eingestellt werden kann. Die Ansteuerung bzw. Freigabe des Antriebes erfolgt über ein 24VDC Steuersignal. Die integrierte Temperaturüberwachung kann über einen Temperaturfühler oder –wächter erfolgen. Für die Ansteuerung einer Bremse kann eine Ausführung mit integriertem oder separat im Klemmkasten angebrachtem Gleichrichter gewählt werden.

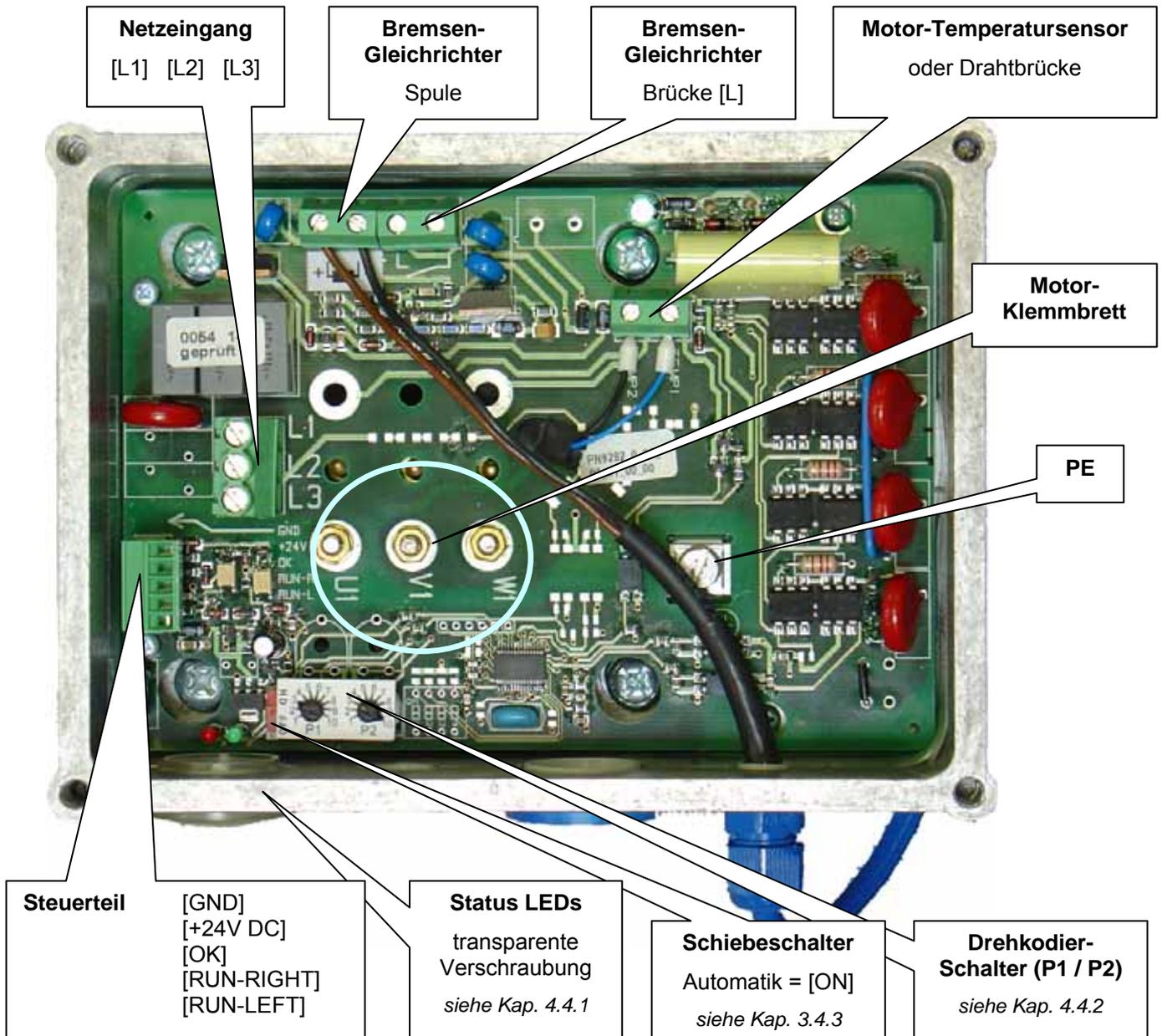


SK 160E

Merkmale:

- Der SK 160E enthält Leistungsschalter, die über ein 24VDC **Steuersignal [RUN-RIGHT] oder [RUN-LEFT]** aktiviert werden und die Netzspannung an die Motorwicklungen weiterschalten.
(RUN-RIGHT = Rechtslauf, RUN-LEFT = Linkslauf)
- 2 Drehkodier-Schalter bestimmen die Verriegelungszeit bei direkter Drehrichtungsumkehr.
- Zeitgleich wird über den integrierten Bremsgleichrichter (Option) die elektromechanische Bremse gelüftet (wenn vorhanden).
- Wird das Steuersignal zurückgenommen, wird auch die Spannungsversorgung der Motorwicklungen unterbrochen und die Bremse (wenn vorhanden) fällt wieder ein.
- Während der gesamten Betriebsdauer kann der Motor mit **Temperatursensoren** thermisch überwacht und somit eine **Überlastabschaltung** realisiert werden. Dabei gibt es 2, über einen **Schiebeschalter** auswählbare, Überwachungsvarianten. Bei Automatik-Betrieb (**Schiebeschalter auf [ON]**) schaltet der SK 160E den Motor selbsttätig ab und meldet die Temperaturüberschreitung durch Wegnahme der OK-Meldung (Störungssignal, Signal [OK] wechselt auf low). Ist der Automatik-Betrieb nicht gewählt (Schiebeschalter auf [OFF]), erfolgt nur die Wegnahme der OK-Meldung und der Antrieb läuft weiter. Wird keine Temperaturüberwachung gewünscht, müssen die Eingänge mit einer Drahtbrücke verbunden werden.
- Im Automatik-Betrieb läuft der Motor auch nach Abkühlung **nicht automatisch an**. Zum erneuten Start muss das Steuersignal [RUN-RIGHT] oder [RUN-LEFT] erst inaktiv und wieder aktiv geschaltet werden. Alternativ kann auch der interne Schiebeschalter [OFF] und wieder [ON] geschaltet werden. **Achtung**, der Antrieb startet **sofort!**
- Die **Basis-Drehrichtung** wird durch die Netz-Eingangphasen vorgegeben. Diese kann durch vertauschen von 2 Phasen gewechselt werden. [RUN-RIGHT] entspricht bei richtiger Phasenfolge der Motordrehrichtung rechts.
- Mit **2 LEDs** wird der **aktuelle Status** des SK 160E angezeigt. Diese sind durch eine transparente Verschraubung von außen sichtbar.
- Die Baureihe SK 160E erfüllt in den Ausführungen SK 160E-1-0 und SK 160E-1-BSG2 die Anforderungen zum Explosionsschutz (**ATEX**) in **Zone 22** gemäß den derzeit gültigen Normen nach EN 50281 (Richtlinie 94/9/EG).

4.2 Geräteaufbau



Der Reversierstarter SK 160E ist je nach Kundenanforderung in den folgenden Ausführungsvarianten lieferbar.

	Bezeichnung	Materialnummer	Optionen Brems- gleichrichter	Steckkupplung HAN 10E	AS-Interface
Schutzgrad IP 55	SK 160E-1-O-3D-T125	275101600	ohne/extern	ohne	ohne
	SK 160E-1-BSG2-3D-T125	275101605	mit	ohne	ohne
	SK 160E-1-O-MS	275101610	ohne/extern	mit	ohne
	SK 160E-1-BSG2-MS	275101615	mit	mit	ohne
	SK 160E-AS1-O-MS	275101620	ohne/extern	mit*	mit
	SK 160E-AS1-BSG2-MS	275101625	mit	mit*	mit
Schutzgrad IP 66	SK 160E-1-O-C-3D-T125	275151600	ohne/extern	ohne	ohne
	SK 160E-1-BSG2-C-3D-T125	275151605	mit	ohne	ohne
	SK 160E-1-O-C-MS	275151610	ohne/extern	mit	ohne
	SK 160E-1-BSG2-C-MS	275151615	mit	mit	ohne
	SK 160E-AS1-O-C-MS	275151620	ohne/extern	mit*	mit
	SK 160E-AS1-BSG2-C-MS	275151625	mit	mit*	mit

*Steckkupplung linksbündig am Klemmkasten montiert

4.2.1 SK 160E-1-O(-C)-3D-T125

Beim SK 160E-1-O(-C)-3D-T125 handelt es sich um einen Motor-Reversierstarter ohne fest integrierten Gleichrichter. Es besteht aber die Möglichkeit einen Standardgleichrichter von Getriebebau NORD einzubauen. Dies kann im Fall einer Nachrüstung oder bei Netzspannungen < 380V genutzt werden. Für die Montage der Gleichrichter sind Abstandsbolzen vorgesehen. (→ Siehe auch Kap. 5.1)

4.2.2 SK 160E-1-BSG2(-C)-3D-T125

Die Ausführung mit integriertem Schnellschalt-Bremsegleichrichter hat die Bezeichnung SK 160E-1-BSG2(-C)-3D-T125. Bei dieser Geräteausführung ist zusätzlich zur Grundfunktion ein schnell schaltender Bremsen-Gleichrichter bestückt, um eine am Motor montierte Bremse direkt zu steuern. Die ausgegebene Bremsenspannung beträgt dann Netzspannung x 0.45. Mit der Brücke [L] kann auf langsames Abschalten umgestellt werden, indem der integrierte DC-Schalter überbrückt wird. (→ Siehe auch Kap. 5.1)

4.2.3 SK 160E-1-x(-C)-MS

Der Reversierstarter kann mit einer Anbausteckkupplung vom Typ Harting HAN 10E ausgerüstet werden. Die Anordnung am Klemmkasten ist im Kapitel 5.3 beschrieben. Je nach Ausführung (ohne bzw. mit integriertem Bremsgleichrichter) lautet die entsprechende Bezeichnung SK 160E-1-0(-C)-MS bzw. SK 160E-1-BSG2(-C)-MS.

4.2.4 SK 160E-AS1-x(-C)-MS

Der Reversierstarter SK 160E lässt sich in den unter 4.2.1 bis 4.2.3 beschriebenen Ausführungen durch eine in den Gehäusedeckel integrierte Zusatzbaugruppe um die Option AS-Interface-Busanschaltung (SK IU2-AS1) erweitern. (→ Siehe auch Kap.5.5.1).

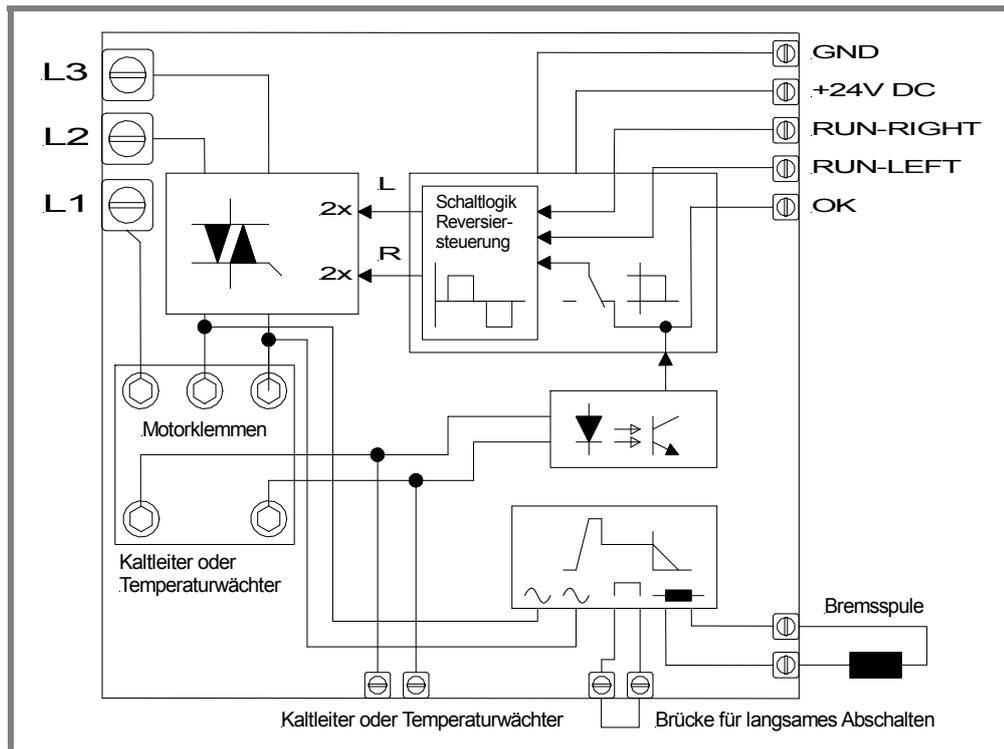
In Kombination mit einem Systemstecker vom Typ HAN 10E ist es aber auch möglich, die Baugruppe AS-Interface-Busanschaltung baulich durch Modifikation des Klemmkastens in den SK 160E zu integrieren. Bei dieser Variante des Reversierstarters wird die Steckkupplung linksbündig am Klemmkasten und nicht mittig montiert. Die Herausführung der Anschlussbuchsen des AS-Interface erfolgt dann entsprechend Kap. 5.5.2 neben der Steckkupplung und nicht über den Klemmkastendeckel.

Diese Ausführung des SK 160E ist sowohl mit als auch ohne integrierten Bremsschaltgleichrichter lieferbar. Die Bezeichnungen für diese Ausführungsvarianten lauten entsprechend SK 160E-AS1-BSG2(-C)-MS bzw. SK 160E-AS1-O(-C)-MS.

4.3 Elektrischer Anschluss

- Netz-Kabel: Der Netzanschluss ist mit einem nach Einsatzort vorgeschriebenem Kabel mit ausreichendem Querschnitt (max. 4mm²) auszuführen.
- Steuerteil: 5 poliger Stecker mit Schraub- Klemmen 1.5mm² (*galvanisch getrennt vom Netzpotential*)
- Kaltleiter/Bremse: 3 x 2 polige Schraub- Klemmen mit 1.5mm² (*auf Netzpotential*)
- Kabeleinführung: Es stehen 1 x M25, 1 x M16 und 1 x M12 zur Verfügung. Gegebenenfalls ist die M12 Verschraubung bereits durch den Bremsenanschluss belegt und die M16 durch den optionalen M12-Stecker.

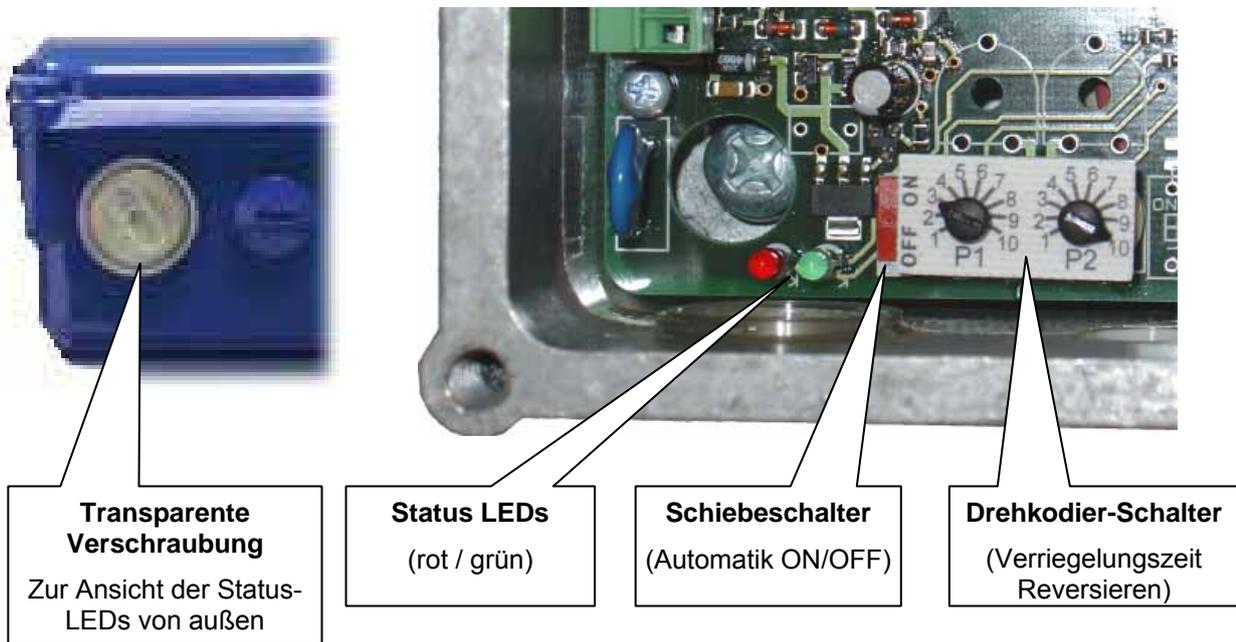
Prinzipschaltbild:



	Anschluss-Klemme	Funktion	Daten
Leistungsteil (Netzpotential)	L1, L2, L3	Netzanschluss	4mm ² , (200) 380...480V, 50...60Hz
	PE	Gehäuseerdung	4mm ²
	[L]	Brücke L	1.5mm ²
	[BR-]	Bremsspule	1.5mm ² , (105) 180V DC ... 205V DC, max. 0,5A
	[BR+]	Bremsspule	1.5mm ² , (105) 180V DC ... 205V DC, max. 0,5A
	[38] Temp1	Temperatursensor	1.5mm ²
	[39] Temp2	Temperatursensor	1.5mm ²
Steuerteil (galvanisch getrennt)	[46] GND	Bezugspotential	1.5mm ² , 0V
	[45] +24V DC	Versorgungsspannung 24V	1.5mm ² , 15...30V, 50mA
	[B1] OK	Rückmeldung, Betriebsbereit	1.5mm ² , 15...30V, max. 50mA
	[22] RUN-R	Freigabesignal - rechts	1.5mm ² , 15...30V, ca. 2mA
	[23] RUN-L	Freigabesignal - links	1.5mm ² , 15...30V, ca. 2mA

4.4 Anzeige und Einstellungen

Die folgenden Bedien-Elemente stehen beim SK 160E zur Verfügung:



4.4.1 Status LEDs

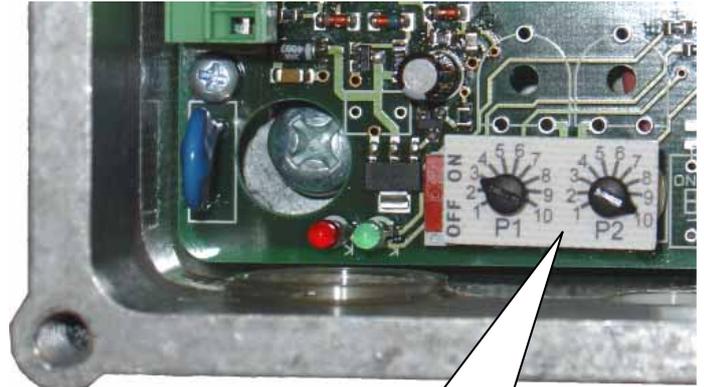
Mittels einer seitlichen **transparenten** Verschraubung sind diese LEDs sichtbar.

rote LED:	AUS		kein Fehler vorhanden
grüne LED:	kurz blinkend	lange Pause	Betriebsbereit (<i>Standby</i>), Netzspannung und Temperatur sind OK
	kurz blinkend	kurze Pause	Verriegelungszeit der Leistungsschalter ist aktiv (siehe Kap. 4.4.2)
	dauernd ein	---	elektronischer Schalter ist aktiv (EIN, Motor dreht)

rote LED:	AN		ein Fehler liegt vor
grüne LED:	1 x blinken	Pause	[RUN-RIGHT] oder [RUN-LEFT] war bereits vor dem Anlegen der 24V DC aktiv.
	2 x blinken	Pause	Automatik ist OFF und die Netzspannung fehlt oder die Motortemperatur ist zu hoch.
	3 x blinken	Pause	Automatik ist ON und die Netzspannung fehlt oder die Motortemperatur ist zu hoch.

4.4.2 Drehkodier-Schalter für Verriegelungszeit

Mit Hilfe der zwei, 10-stufigen, Drehkodier-Schalter kann die Verriegelungszeit bei direkter Drehrichtungsumkehr vom Anwender gewählt werden. Für diese Zeit sind beide elektronischen Leistungsschalter gesperrt. Mit dem Schalter (P1) wird der gewünschte Zeit-Bereich gewählt. Der Schalter (P2) ermöglicht eine Feinabstufung in 1/10 Schritten in Abhängigkeit von dem jeweils gewählten Zeit-Bereich.



Drehkodier-Schalter
P1 P2

Stufe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P 1	0-0.2s	0.2-0.5s	0.5-1s	1-2s	2-5s	5-10s	10-15s	15-30s	30-60s	60-120s
P 2	1/10	2/10	3/10	4/10	5/10	6/10	7/10	8/10	9/10	10/10

Beispiel 1:

Schalter P1 auf Stufe 1: Zeit-Bereich 0-200ms
 Schalter P2 auf Stufe 1 = 20ms, Stufe 2 = 40ms, Stufe 3 = 60ms,..., Stufe 10 = 200ms

Beispiel 2:

Schalter P1 auf Stufe 5: Zeit-Bereich 2-5s
 Schalter P2 auf Stufe 1 = 2.3s, Stufe 2 = 2.6s, Stufe 3 = 2.9s,..., Stufe 10 = 5s

Die Zeitgenauigkeit ist aufgrund der digitalen Verarbeitung sehr hoch und auch bei Austausch eines Geräts ist die Zeit exakt wieder einzustellen.

4.4.3 Schiebeschalter für Automatik-Betrieb

Der Schiebeschalter dient dem Ein- bzw. Ausschalten des Automatik-Betriebes. Dieser bezieht sich auf das Verhalten des Wiedereinschaltens, nachdem der Motorstarter wegen Übertemperatur des Motors abgeschaltet hat.

[ON]

Abuschaltung: Bei Übertemperatur Wegnahme der OK-Meldung (Signal OK auf low). Der Motor wird vom SK 160E selbsttätig abgeschaltet.

Wiedereinschalten: Wenn keine Übertemperatur mehr ansteht, startet der Antrieb nicht automatisch. Es muss das Steuersignal [RUN] erst inaktiv und wieder aktiv geschaltet werden oder alternativ der Schiebeschalter auf [OFF] und wieder [ON]. *Achtung:* Der Antrieb startet sofort!

[OFF]

Abuschaltung: Bei Übertemperatur Wegnahme der OK-Meldung (Signal OK auf low). Der Motor wird vom SK 160E nicht abgeschaltet.

Wiedereinschalten: Wenn keine Übertemperatur mehr ansteht, wird die OK-Meldung wieder high geschaltet. Auch bei anstehender Übertemperatur würde der Motor anlaufen!

5 Optionen / Zubehör

5.1 SK 1xxE am Motor mit elektromechanischer Bremse

Bei dem Betrieb eines SK 1xxE in Verbindung mit einem Brems-Motor gibt es verschiedene Möglichkeiten, wie die Spulenspannung der Bremse generiert wird. Es kann ein SK 1xxE mit integriertem Bremsgleichrichter verwendet werden oder – z.B. bei Sonderspannungen – ein SK 1xxE mit separat eingebautem Gleichrichter.

5.1.1 SK 1xxE mit integriertem Bremsgleichrichter

Alle SK 1xxE mit integriertem Bremsgleichrichter enthalten als entsprechende Endung ein **-BSG2** (z.B. SK 140E-1-BSG2) in der Typenbezeichnung. Hier ist in der Elektronik ein Schnellschaltgleichrichter (BSG, Einweggleichrichter) integriert. Die ausgebende Bremspulenspannung (Klemmen [Br-] und [Br+]) ist abhängig von der Versorgungsspannung des Antriebes.

Vers.spg. 400V AC → Bremsenspg. 180V DC

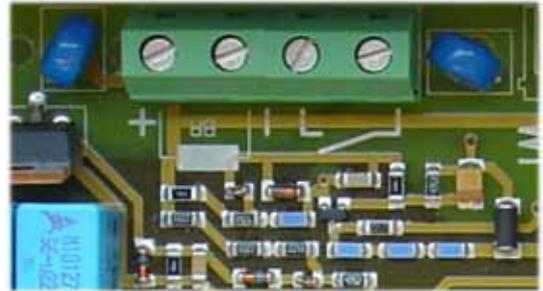
Vers.spg. 480V AC → Bremsenspg. 205V DC

Bei Versorgungsspannungen kleiner 380V ist ein separat eingebauter Bremsgleichrichter zu verwenden.

Durch die Brücke [L] kann auf ein langsames Ausschalten umgestellt werden.

Brücke [L] offen → Gleichstromseitige Abschaltung, schnelles Einfallen

Brücke [L] geschlossen → Wechselstromseitiges Abschalten, langsames Einfallen



Typenbezeichnung:

SK 140E-1-BSG2	Mat. Nr. 275101405
SK 150E-1-BSG2-3D-T125	Mat. Nr. 275101505
SK 160E-1-BSG2-3D-T125	Mat. Nr. 275101605

5.1.2 SK 1xxE mit separat eingebautem Bremsgleichrichter

Ist ein separater Bremsgleichrichter in einem SK 1xxE enthalten, so ist in der Typenbezeichnung die Endung **-O** (z.B. SK 140E-1-O) enthalten. Hier sind keine Klemmen für eine Bremsenansteuerung vorhanden. Soll hiermit eine elektromechanische Bremse angesteuert werden, so kann ein separater Gleichrichter auf Abstandshaltern montiert werden. Dieser separate Bremsgleichrichter kann bei Versorgungsspannungen kleiner 380V oder bei Verwendung eines Brückengleichrichters notwendig sein.

Weitere Informationen zu Bremsgleichrichtern an Antrieben von NORD sind im Elektromotoren-Katalog **M7000/3 DE** zu finden.

Typenbezeichnung:

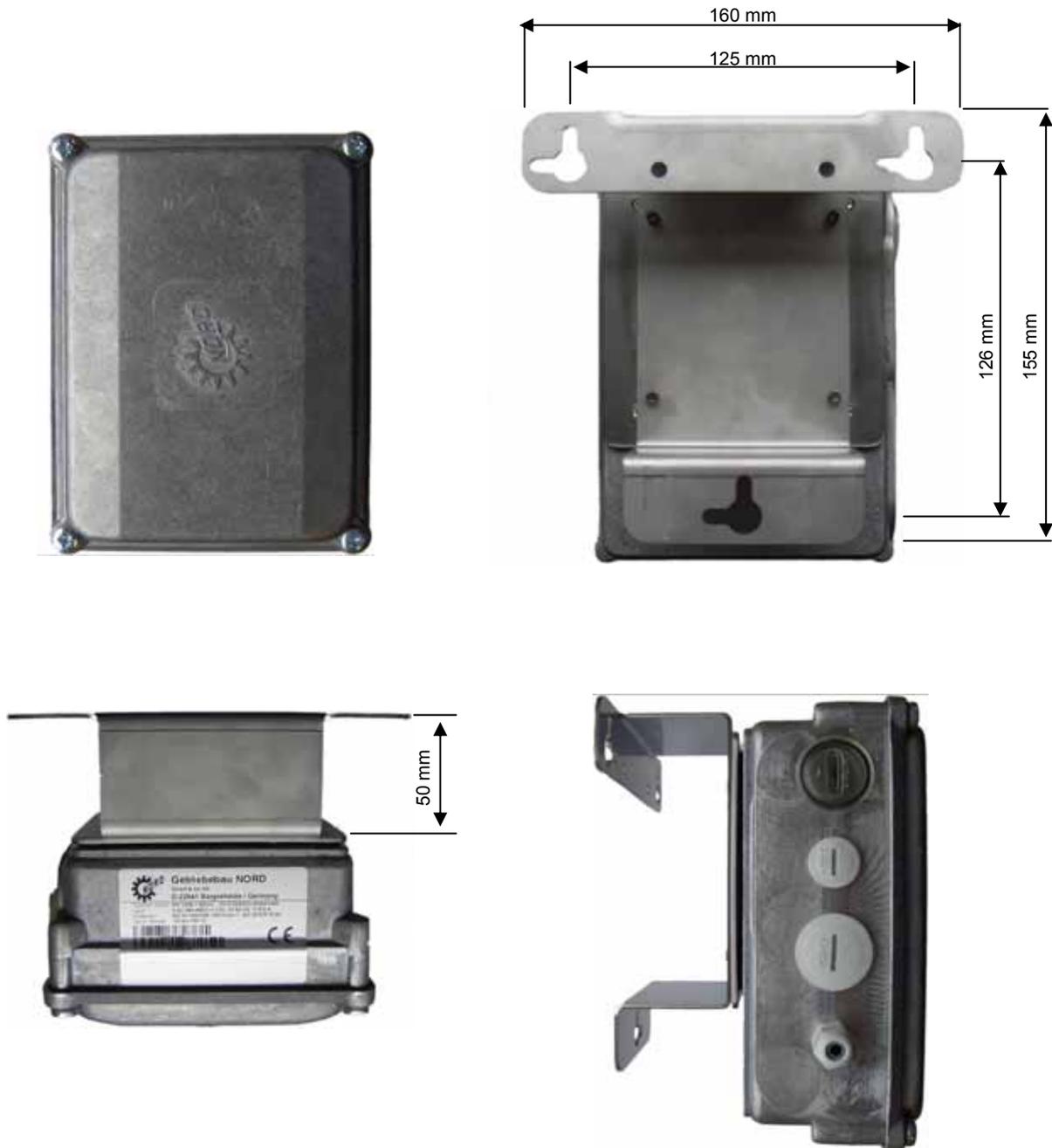
SK 140E-1-O	Mat. Nr. 275101400
SK 150E-1-O-3D-T125	Mat. Nr. 275101500
SK 160E-1-O-3D-T125	Mat. Nr. 275101600

5.2 Wandmontage- Kit

Für alle Motorstarter SK 1xxE ist eine motornahe Montage möglich, d.h. die Steuerelektronik mit seinem Klemmkasten wird in unmittelbarer Nähe des Antriebes angebracht und befindet sich nicht direkt auf dem Motor. Hierfür wird die Option „**Wandmontage- Kit**“ benötigt, die das zugehörige Montageblech für den jeweiligen SK 1xxE enthält. Vorteilhaft kann diese Montage z.B. für eine bessere Zugänglichkeit oder eine schnelle Austauschbarkeit sein.

Wandmontage- Kit

Typ: **SK WMK-DA1** (Mat. Nr. 275115100)



→ Beispielhafte Abbildung mit SK 150E SK 160E

5.3 Systemstecker für Leistungseingang oder Motorabgang

Alle Motorstarter der Reihe SK 1xxE können mit einem Systemstecker vom Typ Harting HAN 10E ausgerüstet werden (Siehe Abbildung). Dienen kann der Steckverbinder als **Leistungseingang** oder als **Motorabgang**.

Harting-Stecker bei SK 140E :

Die Anordnung des Harting-Steckers befindet sich grundsätzlich auf der gegenüberliegenden Seite der Kabelverschraubungen und Status-Anzeige. Die ungefähren Abmaße sind nachfolgend aufgeführt.



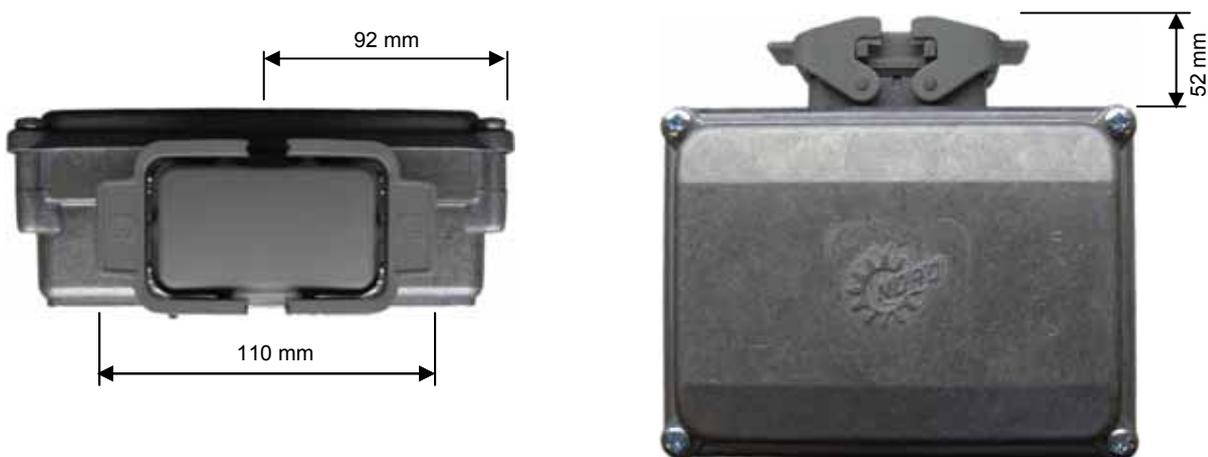
Typenbezeichnung:

SK 140E-1-O-MS	Mat. Nr. 275101410
SK 140E-1-BSG2-MS	Mat. Nr. 275101415

Harting-Stecker bei SK 150E / SK 160E :

Die Anordnung des Harting-Steckers befindet sich grundsätzlich auf der gegenüberliegenden Seite der Kabelverschraubungen und Status-Anzeige. Die ungefähren Abmaße sind nachfolgend aufgeführt.

In Verbindung mit einem in den Klemmkasten integrierten **AS-Interface** (gemäß Pkt. 4.2.4), wird die Steckkupplung linksbündig am Klemmkasten angeordnet (→ Siehe auch Kap.5.5.2).



Typenbezeichnung:

SK 150E-1-O-MS	Mat. Nr. 275101510
SK 150E-1-BSG2-MS	Mat. Nr. 275101515
SK 160E-1-O-MS	Mat. Nr. 275101610
SK 160E-1-BSG2-MS	Mat. Nr. 275101615

5.4 Signalstecker M12 für Steuersignale

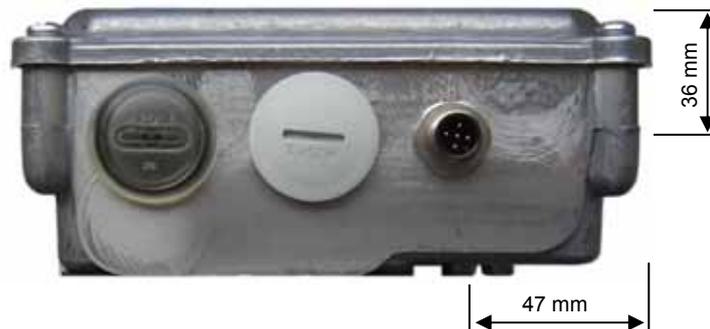
Für die Einspeisung der 24V-Steuerspannung sowie dem Anschluss der Signale RUN und OK kann ein Signalstecker M12 eingefügt werden. Durch diese steckbare Verbindung ist ein schneller Austausch eines Antriebes ohne weiteres möglich.

Der Signalstecker M12 wird in die M16 Kabel-Verschraubung des Klemmkastens eingesetzt.

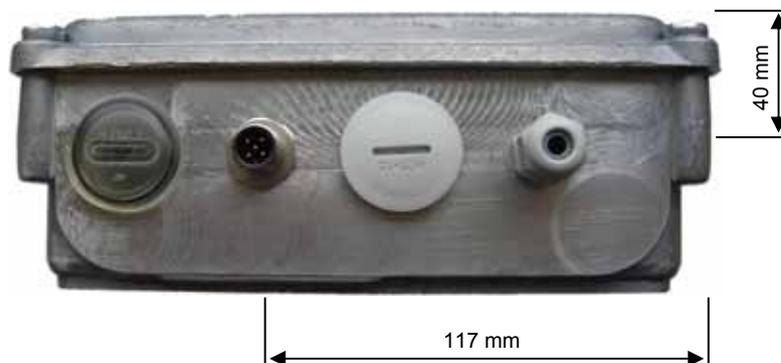


Pin	Farbe	Klemme	Funktion
1	braun	[43]	24V DC
2	weiß	[21]	RUN-RIGHT
3	blau	[40]	GND
4	schwarz	[17]	OK
5	grau	[22]	RUN-LEFT

SK 140E



SK 150E / SK 160E



5.5 AS-Interface-Busanschaltung

Das AS1-Modul (4 Eingänge / 4 Ausgänge) entspricht den Anforderungen des neuen AS-Interface nach Spezifikation 2.1. Die Baugruppe wird, wie auch die Steuerelektronik des SK 1xxE, komplett aus dem AS-Interface versorgt. Die Ein- und Ausgänge sind kurzschluss- und überlastfest.

Es ist eine Watchdog-Funktion integriert, die die Ausgänge stromlos schaltet, wenn auf der AS-Interface-Leitung keine Kommunikation stattfindet.

Mit den Eingängen können bis zu 3 Schaltglieder abgefragt werden. Mit dem Ausgang kann ein Leuchtmelder angesteuert werden, wobei die Energie aus dem AS-Interface-System geliefert wird. Die Belegung für die Steuersignale des SK 1xxE ist in unten aufgeführter Tabelle enthalten. Neben der Motoransteuerung können noch bis zu 3 zusätzliche Sensoren an M12 Buchsen angeschlossen und eingelesen werden. Zusammen dürfen sie max. 130mA Strom aufnehmen.

Das AS1-Modul hat folgende Belegung:		
AS Interface	Eingang	Ausgang
Bit 0	[OK] Ausgang	[RUN-RIGHT] Eingang
Bit 1	Sensor 3	[RUN-LEFT] Eingang
Bit 2	Sensor 1	-
Bit 3	Sensor 2	-

AS1-Belegung der M12-Buchse für AS-Interface		Sensor-Belegung der M12-Buchsen:	Sensor-Anschluss 1	Sensor-Anschluss 2
Pin 1	AS1 +	Pin 1	+24V DC	+24V DC
Pin 2	-	Pin 2	Sensor-Eingang 3	---
Pin 3	AS1 -	Pin 3	GND	GND
Pin 4	-	Pin 4	Sensor-Eingang 1	Sensor-Eingang 2

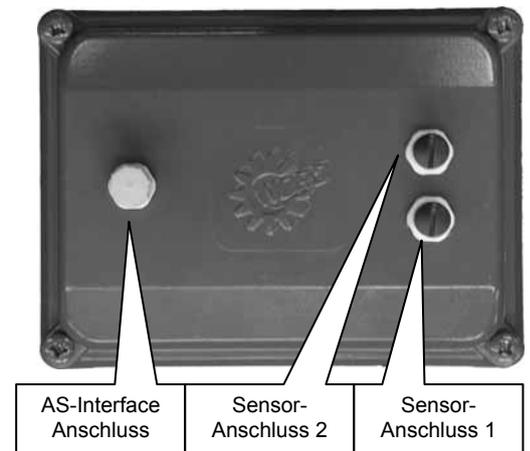
Technische Daten	
Ruhestromaufnahme (Eingänge = 0, Ausgänge = 0)	≤ 20mA
Schaltswelle der Eingänge	≤ 0,8mA (low) ≥ 5mA (high)
Spannung	20 - 30V DC
Ausgänge	4, elektronisch
Belastbarkeit	100mA pro Ausgang (Summe aller Ausgänge < 180mA) 24V DC
Länge Anschlusskabel	E/A: max. 1,5m
Betriebsspannung	Über AS-Interface
Betriebsstrom	< 200mA
EMV gemäß	EN 50 081-2, EN 50 082-2

5.5.1 AS-Interface als Zusatzbaugruppe

In den Gehäusedeckel eines Motorstarters der Reihe SK 1xxE kann ein AS-Interface-Slave optional integriert werden. Im Austausch mit dem geschlossenen Standard-Klemmkastendeckel gibt es eine Baugruppe für den SK 140E und eine für den SK 150E / SK 160E.

SK 140E Typ: **SK IU1-AS1** (Mat. Nr.: 275101910)

SK 150E/ SK 160E Typ: **SK IU2-AS1** (Mat. Nr.: 275101920)

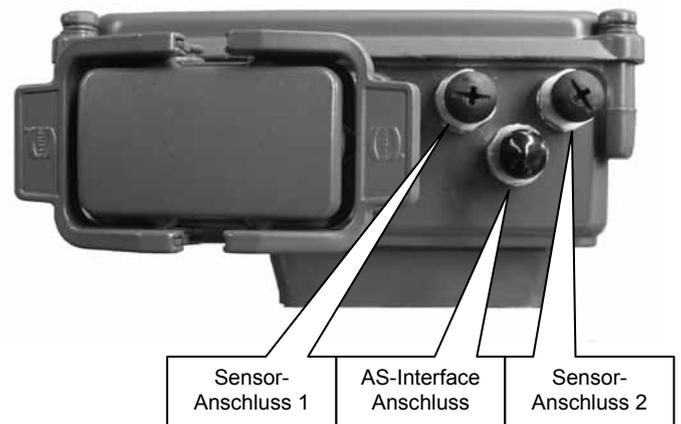


5.5.2 AS-Interface als integrierte Optionsbaugruppe

Für den SK 160E besteht bei Verwendung der Baugruppe –MS (Steckkupplung Harting HAN 10E) alternativ die Möglichkeit, die Anschlüsse für das AS-Interface über den Klemmkasten herauszuführen. Hierbei wird die Steckkupplung werksseitig linksbündig am Klemmkasten montiert. Die Montage der Anschlüsse für das AS-Interface erfolgt entsprechend neben der Steckkupplung.

Diese Montagevariante ist nicht nachrüstbar.

(→ Siehe auch Kap.5.5.1).



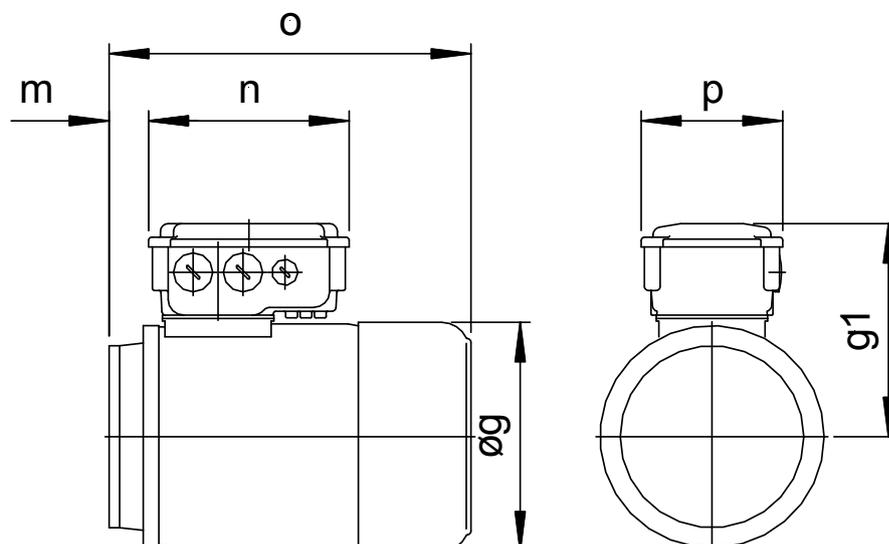
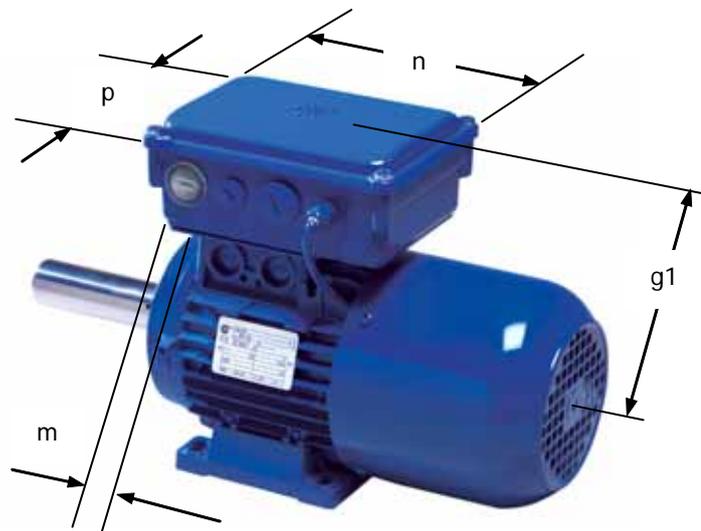
6 Technische Daten / Abmessungen / Gewicht

Technische Daten

Funktion	Spezifikation
Netzspannung	SK xxx-1-O 3~ 200...480 V, ±10%, 47 ... 63 Hz ohne Bremsensteuerung SK xxx-1-BSG2 3~ 380...480 V, ±10%, 47 ... 63 Hz mit Bremsensteuerung
Betriebsstrom	0.5 ... 9 A
Motorleistung	SK 140E: 0.12 ... 3 kW (bei 400 V) SK 150E / SK 160E: 0.12 ... 4 kW (bei 400 V)
Bremsenspannung	Bei integriertem Bremsgleichrichter (Typ „-BSG2“) je nach Netzspannung (180V DC bei 400V~ / 205V DC bei 480V~, max. 0,5A). Ansonsten gem. eingesetztem Bremsgleichrichter.
Ext. Steuerspannung	24 V DC (15 ... 30 V), 50 mA (ohne AS-Interface Option)
Steuereingang	15 ... 30 V, ca. 2 mA
Steuerausgang	15 ... 30 V, max. 50 mA, <i>kurzschlussfest</i>
Motortemperatur- Überwachung	PTC oder Bimetall- Schalter, Auswertung liegt auf Netzpotential
Schnittstelle	24 V DC M12 Stecker (optional) AS-Interface (optional)
Galvanische Trennung	Steuerlogik (digitaler Eingang) gegen Netzspannung
Umgebungstemperatur	-10°C ... +50°C, ohne Betauung
Lager- und Transporttemperatur	-20°C ... +60/70°C
Schutzart	IP55 / IP66 [-C- coated] (auch abhängig vom verwendeten Motor)
Klimatische Bedingungen	Klasse 3K3 nach EN 60721-3-3
Max. Aufstellhöhe über NN	bis 1000 m: Keine Leistungsreduktion 1000 - 4000m: 1%/ 100m Leistungsreduktion (bis 2000m Überspannungskat. 3) 2000 – 4000m: Es wird nur noch Überspannungskat. 2 eingehalten, ein externer Überspannungsschutz am Netzeingang ist erforderlich
Max. zul. Einschalthäufigkeit	SK 140E / SK 160E: 1000 Schaltungen pro Stunde, ohne Schweranlauf SK 150E: 500 Schaltungen pro Stunde, bei Nennbetrieb
EMV	Funkentstörklasse A, geeignet für den Industriebereich
Zulassungen	CE (UL, cUL → In Vorbereitung)

Abmessungen / Gewicht

	SK 1xxE		SK 140E				SK 150E / SK 160E			
Gewicht, ohne Motor			ca. 0.7kg				ca. 1.4kg			
Motor-Baugröße	g	o	g1	m	n	p	g1	m	n	p
BG 63	123	192	158	9	153	108	167	- 8	185	139
BG 71	138	214	167	17			176	0		
BG 80	156	236	159	26			169	9		
BG 90	176	276	164	30			174	14		
BG 100	194	306	175	36			185	19		
BG 112	218	326	-	-	-	-	195	32		
	alle Maße in [mm]						alle Maße in [mm]			



7 Wartungs- und Service- Hinweise

NORDAC SK 1xxE sind bei ordnungsgemäßem Betrieb wartungsfrei.

Im Reparaturfall ist das Gerät an folgende Anschrift einzusenden:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Rudolf-Diesel-Str. 1
22941 Bartteheide

Bei evtl. Rückfragen zur Reparatur wenden Sie sich bitte an:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG
Telefon: 04532 / 401 -515
Telefax: 04532 / 401 -555

Wird ein NORDAC SK 1xxE zur Reparatur eingeschickt, kann keine Gewähr für eventuelle Anbauteile, wie z.B. Netzteil, Verbindungskabel etc. übernommen werden!

Die aktuellsten Informationen und Dokumentationen können von der Getriebebau NORD- Homepage <http://www.nord.com> kostenlos herunter geladen werden.

8 Index

A

Abmessungen	31
Allgemeine Beschreibung	3
AS-Interface	28
AS-Interface-Busanschaltung	28
ATEX	3, 9, 18
Aufstellhöhe	30
Automatik-Betrieb	17

B

Betriebsarten	13
Betriebsstrom	30
Bremse	24
Bremsgleichrichter	24, 29
Bremsspulenspannung	24
Brücke	24

D

DIP-Schalter	13, 16
Drehkodier-Schalter	23

E

Einschalthäufigkeit	30
Elektrischer Anschluss	7, 11, 21
Elektronischer Motorstarter	5
Elektronischer Reversierstarter	18
Elektronischer Sanftstarter	9
EMV- Richtlinie	4
EN 50281	3, 9, 18

G

Gleichrichter	24
---------------------	----

H

Harting-Stecker	26
-----------------------	----

L

LEDs	8, 12, 22
------------	-----------

M

Motorleistung	30
Motorstarter	3

N

Netzspannung	30
--------------------	----

O

Optionen	24
----------------	----

P

Phasenanschnittverfahren	9
Potentiometer	13, 17

R

Reparatur	32
Reversierstarter	3
Richtlinie 94/9/EG	3, 9, 18

S

Sanftstarter	3
Schiebeschalter	5, 9, 17, 18
Schutzart	30
Sensoren	28
Service	32
SICHERHEITS-HINWEISE	4
Signalstecker M12	27
SK 140E	5
SK 140E-1-BSG2	6
SK 140E-1-O	6
SK 150E	9
SK 150E-1-BSG2-3D-T125	10
SK 150E-1-O-3D-T125	10
SK 160E	18
SK 160E-1-BSG2-3D-T125	20
SK 160E-1-O-3D-T125	20
SK 160E-1-x-MS	20
SK 160E-AS1-x-MS	20
SK IU1-AS1	29
SK IU2-AS1	29
SK WMK-DA1	25
Standby	8, 12, 22
Status LEDs	8, 12, 22
Störungssignal	5, 9, 18
Systemstecker	26

T

Technische Daten	30
Temperatursensoren	5, 9, 18

U

Überlastabschaltung	9, 18
Umgebungstemperatur	30

V

Verriegelungszeit	23
-------------------------	----

W

Wandmontage	25
Wandmontage-Kit	25
Wartung	32
Watchdog-Funktion	28

Z

Zubehör	24
---------------	----

9 Vertretungen und Niederlassungen

<u>N O R D Niederlassungen weltweit:</u>		
<p>Brazil / Brasilien NORD Motoredutores do Brasil Ltda. Rua Dr. Moacyr Antonio de Moraes, 700 Parque Santo Agostinho Guarulhos – São Paulo CEP 07140-285 Tel.: +55-11-6402 8855 Fax: +55-11-6402 8830 info@nord-br.com</p>	<p>Canada / Kanada NORD Gear Limited 41, West Drive CDN - Brampton, Ontario, L6T 4A1 Tel.: +1-905-796-3606 Fax: +1-905-796-8130 info@nord-ca.com</p>	<p>Mexico / Mexiko NORD GEAR CORPORATION Mexico Regional Office Av. Lázaro Cárdenas 1007 Pte. San Pedro Garza Garcia, N.L. México, C.P. 66266 Tel.: +52-81-8220-9165 Fax: +52-81-8220-9044 HGonzalez@nord-mx.com</p>
<p>India / Indien NORD Drivesystems Pvt. Ltd. 21 Vedas Centre D.P. Road AUNDH Pune Maharashtra - 411 007 Tel: +91-2(0)-5889 373 Fax: +91-2(0)-5888 872 info@nord-in.com</p>	<p>Indonesia / Indonesien PT NORD Indonesia Jln. Raya Serpong KM. 7 Kompleks Rumah Multi Guna Blok D No. 1 Pakulonan (Serpong) - Tangerang West Java - Indonesia Tel.: +62-21-5312 2222 Fax: +62-21-5312 2288 info@nord-ri.com</p>	<p>P.R. China / V. R. China NORD (Beijing) Power Transmission Co.Ltd. No. 5 Tangjiacun, Guangqudonglu, Chaoyangqu Beijing 100022 Tel.: +86-10-67704 -069 (-787) Fax: +86-10-67704 -330 nordac@nord-cn.com</p>
<p>Singapore / Singapur NORD Gear Pte. Ltd. 33 Kian Teck Drive, Jurong Singapore 628850 Tel.: +65-6265 9118 Fax: +65-6265 6841 info@nord-sg.com</p>	<p>United States / USA NORD Gear Corporation 800 Nord Drive / P.O. Box 367 USA - Waunakee, WI 53597-0367 Tel.: +1-608-849 7300 Fax: +1-608-849 7367 info@nord-us.com</p>	<p>P.R. China / V. R. China NORD (Suzhou) Power Transmission Co.Ltd. 地址：苏州工业园区长阳街510号 No. 510 Changyang Street, Suzhou Ind. Park, Jiangsu, China. P.C : 215021 总机 Tel : +86-512-85180277 传真 Fax: +86-512-85180278 Kweng@nord-cn.com</p>

N O R D Niederlassungen in Europa:		
<p>Austria / Österreich Getriebebau NORD GmbH Deggendorfstr. 8 A - 4030 Linz Tel.: +43-732-318 920 Fax: +43-732-318 920 85 info@nord-at.com</p>	<p>Belgium / Belgien NORD Aandrijvingen Belgie N.V. Boutersem Dreef 24 B - 2240 Zandhoven Tel.: +32-3-4845 921 Fax: +32-3-4845 924 info@nord-be.com</p>	<p>Croatia / Kroatien NORD Pogoni d.o.o. Obrtnicka 9 HR - 48260 Krizevci Tel.: +385-48 711 900 Fax: +385-48 270 494 nord-pogoni@kc.htnet.hr</p>
<p>Czech. Republic / Tschechien NORD Poháněci Technika s.r.o Palackého 359 CZ - 50003 Hradec Králové Tel.: +420-495 5803 -10 (-11) Fax: +420-495 5803 -12 hzubr@nord-cz.com</p>	<p>Denmark / Dänemark NORD Gear Danmark A/S Kliplev Erhvervspark 28 – Kliplev DK - 6200 Aabenraa Tel.: +45 73 68 78 00 Fax: +45 73 68 78 10 info@nord-dk.com</p>	<p>Finland / Finnland NORD Gear Oy Aunankorvenkatu 7 FIN - 33840 Tampere Tel.: +358-3-254 1800 Fax: +358-3-254 1820 info@nord-fi.com</p>
<p>France / Frankreich NORD Réducteurs sarl. 17 Avenue Georges Clémenceau F - 93421 Villepinte Cedex Tel.: +33-1-49 63 01 89 Fax: +33-1-49 63 08 11 info@nord-fr.com</p>	<p>Great Britain / Großbritannien NORD Gear Limited 11, Barton Lane Abingdon Science Park GB - Abingdon, Oxfordshire OX 14 3NB Tel.: +44-1235-5344 04 Fax: +44-1235-5344 14 info@nord-uk.com</p>	<p>Hungary / Ungarn NORD Hajtastechnika Kft. Törökkö u. 5-7 H - 1037 Budapest Tel.: +36-1-437-0127 Fax: +36-1-250-5549 info@nord-hg.com</p>
<p>Italy / Italien NORD Motoriduttori s.r.l. Via Newton 22 IT-40017 San Giovanni in Persiceto (BO) Tel.: +39-051-6870 711 Fax: +39-051-6870 793 info@nord-it.com</p>	<p>Netherlands / Niederlande NORD Aandrijvingen Nederland B.V. Voltstraat 12 NL - 2181 HA Hillegom Tel.: +31-2525-29544 Fax: +31-2525-22222 info@nord-nl.com</p>	<p>Norway / Norwegen NORD Gear Norge A/S Solgaard Skog 7, PB 85 N - 1501 Moss Tel.: +47-69-206 990 Fax: +47-69-206 993 info@nord-no.com</p>
<p>Poland / Polen NORD Napedy Sp. z.o.o. Ul. Grottgera 30 PL - 32-020 Wieliczka Tel.: +48-12-288 22 55 Fax: +48-12-288 22 56 biuro@nord-pl.com</p>	<p>Russian Federation / Russland OOO NORD PRIVODY Ul. A. Nevsky 9 RU - 191167 St.Petersburg Tel.: +7-812-327 0192 Fax: +7-812-327 0192 info@nord-ru.com</p>	<p>Slovakia / Slowakei NORD Pohony, s.r.o Stromová 13 SK - 83101 Bratislava Tel.: +421-2-54791317 Fax: +421-2-54791402 info@nord-sk.com</p>
<p>Spain / Spanien NORD Motorreductores Ctra. de Sabadell a Prats de Lluçanès Aptdo. de Correos 166 E - 08200 Sabadell Tel.: +34-93-7235322 Fax: +34-93-7233147 info@nord-es.com</p>	<p>Sweden / Schweden NORD Drivsystem AB Ryttargatan 277 / Box 2097 S - 19402 Upplands Väsby Tel.: +46-8-594 114 00 Fax: +46-8-594 114 14 info@nord-se.com</p>	<p>Switzerland / Schweiz Getriebebau NORD AG Bächigenstr. 18 CH - 9212 Arnegg Tel.: +41-71-388 99 11 Fax: +41-71-388 99 15 info@nord-ch.com</p>
<p>Turkey / Türkei NORD-Remas Redüktör San. ve Tic. Ltd. Sti. Tepeören Köyü TR - 34959 Tuzla - Istanbul Tel.: +90-216-304 13 60 Fax: +90-216-304 13 69 info@nord-tr.com</p>		<p>Ukraine / Ukraine GETRIEBEBAU NORD GmbH Repräsentanz Vasilkovskaja, 1 office 306 03040 KIEV Tel.: + 380-44-537 0615 Fax: + 380-44-537 0615 vtsoka@nord-ukr.com</p>

NORD Büros in Deutschland



Getriebepark NORD GmbH & Co. KG D R I V E S Y S T E M S

Rudolf- Diesel- Str. 1 · 22941 Bargteheide

Telefon 04532 / 401 - 0

Telefax 04532 / 401 - 253

info@nord-de.com

www.nord.com



Niederlassung Nord

Getriebepark NORD GmbH & Co. KG
Rudolf- Diesel- Str. 1 · 22941 Bargteheide

Telefon 04532 / 401 - 0
Telefax 04532 / 401 - 253

NL-Bargteheide@nord-de.com

Vertriebsbüro Bremen

Getriebepark NORD GmbH & Co. KG

Stührener Weg 27 · 27211 Bassum

Telefon 04249 / 9616 - 75
Telefax 04249 / 9616 - 76

NL-Bremen@nord-de.com

Niederlassung Süd

Getriebepark NORD GmbH & Co. KG
Katharinenstr. 2-6 · 70794 Filderstadt- Sielmingen

Telefon 07158 / 95608 - 0
Telefax 07158 / 95608 - 20

NL-Stuttgart@nord-de.com

Vertriebsbüro Nürnberg

Getriebepark NORD GmbH & Co. KG

Schillerstr. 3 · 90547 Stein

Telefon 0911 / 67 23 11
Telefax 0911 / 67 24 71

NL-Nuernberg@nord-de.com

Niederlassung West

Getriebepark NORD GmbH & Co. KG
Großenbaumer Weg 10 · 40472 Düsseldorf

Telefon 0211 / 99 555 - 0
Telefax 0211 / 99 555 - 45

NL-Duesseldorf@nord-de.com

Vertriebsbüro Butzbach

Getriebepark NORD GmbH & Co. KG

Marie- Curie- Str. 2 · 35510 Butzbach

Telefon 06033 / 9623 - 0
Telefax 06033 / 9623 - 30

NL-Frankfurt@nord-de.com

Niederlassung Ost

Getriebepark NORD GmbH & Co. KG
Leipzigerstr. 58 · 09113 Chemnitz

Telefon 0371 / 33 407 - 0
Telefax 0371 / 33 407 - 20

NL-Chemnitz@nord-de.com

Vertriebsbüro Berlin

Getriebepark NORD GmbH & Co. KG

Heinrich- Mann- Str. 8 · 15566 Schöneiche

Telefon 030 / 639 79 413
Telefax 030 / 639 79 414

NL-Berlin@nord-de.com