

Handboek

NORDAC SK 1xxE serie

SK 140E / SK 150E / SK 160E

SK 140E → Elektronische motorstarter

SK 150E → Elektronische softstarter

SK 160E → Elektronische omkeerstarter



BU 0100 NL

NORD Aandrijvingen Benelux



1 Algemene beschrijving	3
1.1 Levering.....	4
1.2 Europese EMC-richtlijn	4
2 Elektronische motorstarter SK 140E	5
2.1 Functieprincipe	5
2.2 Opbouw van het apparaat.....	6
2.2.1 SK 140E-1-O.....	6
2.2.2 SK 140E-1-BSG2.....	6
2.3 Elektrische aansluiting.....	7
2.4 Weergave en instellingen	8
2.4.1 Status-LED's	8
2.4.2 DIP-switch voor automatische werking.....	8
3 Elektronische softstarter/softafremmer SK 150E	9
3.1 Functieprincipe	9
3.2 Opbouw van het apparaat.....	10
3.2.1 SK 150E-1-O-3D-T125.....	10
3.2.2 SK 150E-1-BSG2-3D-T125.....	10
3.3 Elektrische aansluiting.....	11
3.4 Weergave en instellingen	12
3.4.1 Status-LED's	12
3.4.2 Potentiometers en DIP-switches instellen.....	13
3.4.3 DIP-switch voor automatische werking.....	17
4 Elektronische omkeerstarter SK 160E	18
4.1 Functieprincipe	18
4.2 Opbouw van het apparaat.....	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 Elektrische aansluiting.....	21
4.4 Weergave en instellingen	22
4.4.1 Status-LED's	22
4.4.2 Draaicodeschakelaar voor blokkeringstijd.....	23
4.4.3 DIP-switch voor automatische werking.....	23
5 Opties / toebehoren	24
5.1 SK 1xxE op de motor met een elektromechanische rem.....	24
5.1.1 SK1xxE met een geïntegreerde remgelijkrichter	24
5.1.2 SK 1xxE met afzonderlijk ingebouwde remgelijkrichter	24
5.2 Kit voor wandmontage	25
5.3 Systeemconnector voor vermogensingang of motoruitgang.....	26
5.4 Signaalconnector M12 voor stuursignalen	27
5.5 AS-interface-busdoorverbinding	28
5.5.1 AS-Interface als additionele bouwgroep	29
5.5.2 AS Interface als geïntegreerde optionele bouwgroep.....	29
6 Technische gegevens / afmetingen	30
7 Onderhouds- en service-instructies	32
8 Index	33
9 Vertegenwoordigingen en vestigingen	34

1 Algemene beschrijving

De productserie NORDAC SK 1xxE bestaat uit elektronische componenten die op de motor of als wandmontage-uitvoering worden gemonteerd en waarmee eenvoudige aandrijf- respectievelijk schakelfuncties kunnen worden uitgevoerd. De volgende types behoren tot deze productserie:

SK 140E	Elektronische motorstarter (starten in één draairichting)
SK 150E	Elektronische softstarter (geleidelijk aanlopen en geleidelijk afremmen met instelling van tijd en koppel)
SK 160E	Elektronische omkeerstarter (starten in beide draairichtingen mogelijk)

De elektronica van deze serie motorstarters is in de klemmenkast van de motor geïntegreerd. De motorstarter kan rechtstreeks op de motor (in de motor geïntegreerd) of op de wand (dichtbij de motor) worden gemonteerd. Iedere starter bezit een evaluatie van een thermische motorbeveiliging (temperatuurvoeler of Klixon-temperatuursensor) en optioneel een remgelijkrichter. De status van de apparaten kan van buitenaf door een transparante schroefverbinding door middel van een rode en een groene LED worden afgelezen.

Bij de **NORDAC SK 140E** wordt een schakeling van een asynchrone draaistroommotor in één draairichting uitgevoerd. Hiermee kan de aandrijving met lage installatiekosten rechtstreeks worden geschakeld.

Met de **NORDAC SK 150E** kan het geleidelijk aanlopen en geleidelijk afremmen van asynchrone draaistroommotoren worden gerealiseerd. Hiermee kan de aandrijving schokvrij starten en stoppen. Zowel koppels als tijden kunnen voor het opstarten en afremmen van een aandrijving afzonderlijk op de softstarter worden ingesteld.

De **NORDAC SK 160E** biedt de schakeling van een asynchrone draaistroommotor in beide draairichtingen. Als bescherming tegen schades aan de installatie door te snel omkeren kan er een blokkeringstijd (omschakelwachtijd) met behulp van 2 draaicodeschakelaars worden ingesteld.

Per startertype is één bouwgrootte toepasbaar voor het gehele vermogensbereik. Bij de **SK 140E** bedraagt het vermogensbereik **0,12 kW tot en met 3,0 kW**, de **SK 150E** en **SK 160E** zijn toepasbaar voor het bereik van **0,12 tot en met 4,0kW**. Een rechtstreekse montage op de IEC-motorgroottes 80 tot 112 (bij de SK 140E tot IEC-motorgrootte 100) is mogelijk, voor de IEC-motorgroottes 63 en 71 is een adapterplaat (Mat. Nr. 11015410) nodig.

Het pooltal van een motor speelt geen rol, de enige bepalende maat voor de motorstarter is de stroomopname en de motorgrootte.

Voor de regelektronica is 24V DC (15...30V DC, \approx 50mA) voedingsspanning nodig, bijvoorbeeld van een PLC of een ander voedingsapparaat.

Optioneel is iedere SK 1xxE verkrijgbaar met een geïntegreerde snelschakelgelijkrichter (BSG2). De elektromechanische rem van de motor kan dan rechtstreeks op het apparaat worden aangesloten, er is geen extra voedingsspanning voor de rem nodig.

Een busaansluiting is bij alle elektronische starters van de serie SK 1xxE mogelijk via een optionele AS-interface (AS1).

Met de optie (MS) bestaat de mogelijkheid om de vermogensingang of de motoroutput van de starter te realiseren door een systeemstekker van het type Harting HAN 10E.

Alle apparaten van de serie **SK150E/160E** voldoen in de uitvoeringen met en zonder geïntegreerde remgelijkrichter aan de eisen aan de explosieveiligheid (**ATEX**) in Zone 22 in overeenstemming met de geldende normen in EN 50281 (richtlijn 94/9/EG). Dit geldt echter alleen, wanneer geen verder aanbouwopties (AS-interface, insteekkoppeling) aanwezig zijn

De actueelste informatie en documentatie kan van de homepage van NORD Aandrijvingen <http://www.nord.com> gratis worden gedownload.



VEILIGHEIDSINSTRUCTIES

Voorwaarde voor een veilige werking is, dat het apparaat door gekwalificeerd personeel op deskundige wijze met inachtneming van de instructies in dit handboek, gemonteerd en in werking wordt gesteld.

Het apparaat mag alleen worden ingesteld door gekwalificeerd personeel met speciale inachtneming van de veiligheidsinstructies en waarschuwingen.

Men dient er vooral op te letten, dat de algemene en plaatselijke montage- en veiligheidsvoorschriften voor werkzaamheden aan sterkstroominstallaties (bijvoorbeeld EN, NEN, VDE) worden nageleefd, dat het juiste gereedschap wordt gebruikt en dat de vereiste middelen ter bescherming van personen worden gebruikt.

Ook wanneer de motor stilstaat (bijvoorbeeld door blokkering van de elektronica [RUN] of een geblokkeerde aandrijving) kunnen de motoraansluitklemmen onder gevaarlijke spanning staan. Een stilstaande motor staat niet gelijk met het galvanisch scheiden van het net.

LET OP: Het aanraken van open of blootliggende klemmen kan leiden tot ernstige verwondingen of tot de dood! Gebruik in het gebied waar klemmen liggen altijd geïsoleerde schroevendraaiers. Controleer of de ingangsspanningsbron vrij van spanning is, voordat u verbindingen naar de eenheid tot stand brengt of wijzigt.

LET OP: Na het inschakelen van de netspanning kan de aandrijving meteen beginnen te functioneren!

1.1 Levering

Controleer het apparaat **direct** na ontvangst/uitpakken op transportschade zoals vervormingen of losse delen.

Neem bij een beschadiging onmiddellijk contact op met de expediteur/vervoerder en zorg voor een nauwkeurige beschrijving van de schade.

Belangrijk! Dit geldt ook, wanneer de verpakking onbeschadigd is.

1.2 Europese EMC-richtlijn

Wanneer een NORDAC SK 1xxE overeenkomstig de aanbevelingen in dit handboek wordt geïnstalleerd, voldoet deze aan alle eisen van de EMC-richtlijn, volgens de EMC-productnorm EN60947-4-2 voor laagspanningsschakeltoestellen, motorregelapparaten met halfgeleider en starters voor wisselspanning.



2 Elektronische motorstarter SK 140E

2.1 Functieprincipe

Met de SK 140E kan de motor eenvoudig in één draairichting worden gestart. De schakeling wordt door 2 duurzame solid-state vermogensschakelaars uitgevoerd. De aandrijving wordt aangestuurd respectievelijk vrijgegeven door middel van een 24VDC stuursignaal. De geïntegreerde motortemperatuurbewaking kan plaatsvinden door middel van een temperatuurvoeler of Klixon-temperatuursensor. Voor de aansturing van een rem kan een uitvoering met een geïntegreerde of afzonderlijk in de klemmenkast aangebrachte gelijkrichter worden gekozen.

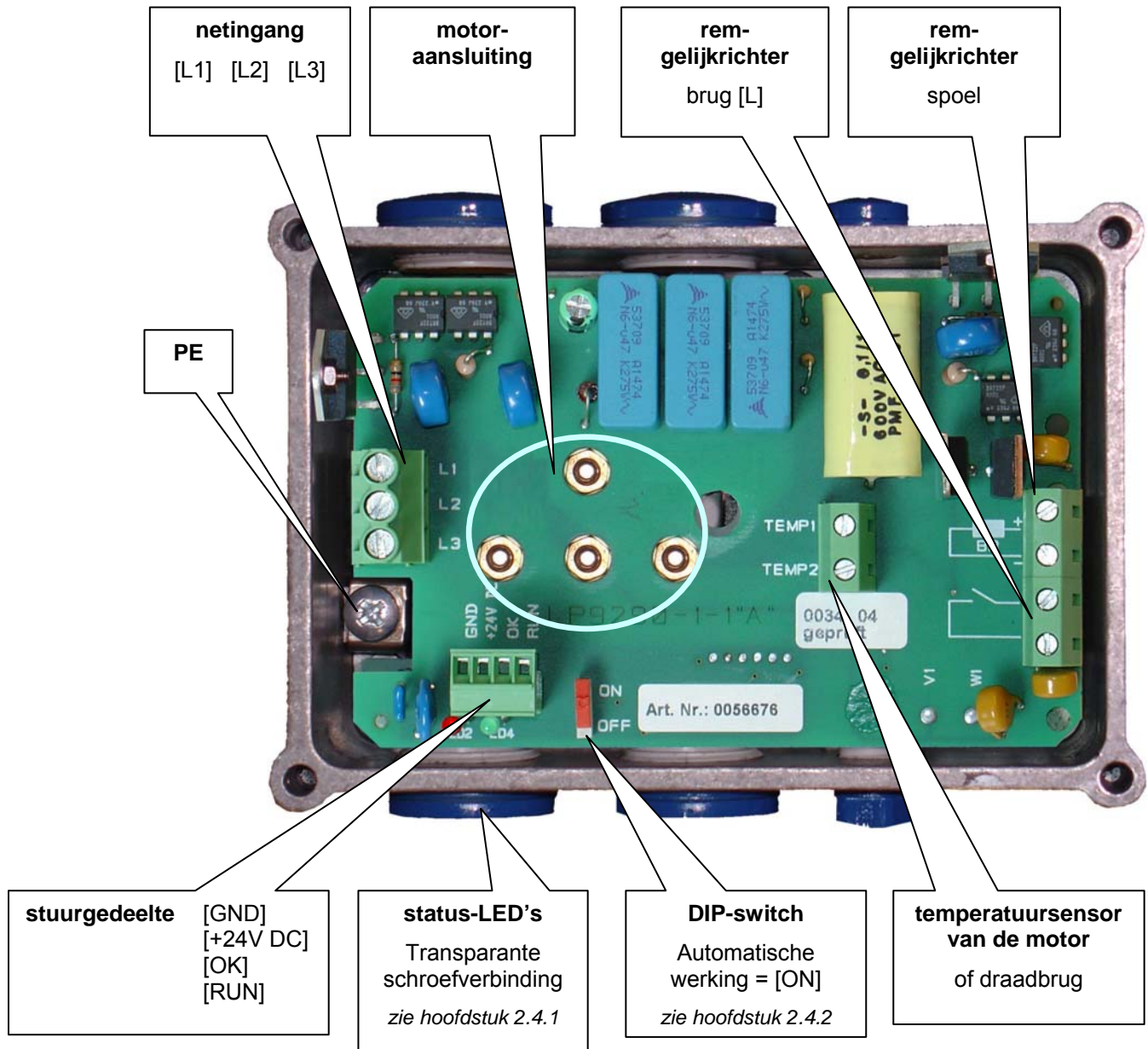


SK 140E

Kenmerken:

- De SK 140E heeft een **elektronische vermogensschakelaar**, die de netspanning door middel van een 24V DC stuursignaal [RUN] naar de motorwikkelingen doorschakelt.
- Gelijktijdig wordt de elektromechanische rem belucht (indien aanwezig) door de **geïntegreerde remgelijkrichter** (optie).
- Wanneer het stuursignaal wordt weggenomen, wordt ook de spanningsvoorziening van de motorwikkelingen onderbroken en de rem (indien aanwezig) valt weer in.
- Gedurende de gehele gebruiksduur kan de motor met **temperatuursensoren** thermisch worden bewaakt en zo kan de motor worden afgeschakeld, wanneer deze thermisch overbelast raakt. Daarbij zijn 2 bewakingsmogelijkheden die door middel van een **DIP-switch** kunnen worden geselecteerd. Bij de automatische werking (DIP-switch op [ON]) schakelt de SK 140E de motor automatisch uit en meldt de temperatuuroverschrijding door het opheffen van de OK-melding (signaal [OK] schakelt naar low). Wanneer de automatische werking niet is geselecteerd (DIP-switch op [OFF]), vindt alleen het opheffen van de OK-melding plaats en de aandrijving blijft functioneren. Wanneer men niet kiest voor een temperatuurbewaking, moeten de ingangen met een draadbrug worden verbonden.
- Bij de automatische werking start de motor ook na afkoeling **niet automatisch**. Om de motor opnieuw te kunnen starten moet het stuursignaal [RUN] eerst inactief en weer actief worden geschakeld. Als alternatieve mogelijkheid kan ook de interne DIP-switch [OFF] en weer [ON] worden geschakeld. **Let op, de aandrijving start meteen!**
- De **basis-draairichting** wordt door de net-ingangsfasen bepaald. Deze kan door het omwisselen van 2 fasen worden gewijzigd. [RUN] komt bij een juiste fasenvolgorde overeen met een draairichting van de motor naar rechts.
- Met **2 LED's** wordt de **actuele status** van de SK 140E aangegeven. Deze kunnen van buitenaf door de transparante schroefverbinding worden gecontroleerd.

2.2 Opbouw van het apparaat



2.2.1 SK 140E-1-O

De SK 140E-1-O (Mat. Nr. 275101400) is een motorstarter zonder vast geïntegreerde gelijkrichter. Het is echter mogelijk iedere NORD-gelijkrichter in te bouwen. Hiervan kan gebruik worden gemaakt bij een uitbreiding of bij netspanningen < 380V. Voor de montage van de gelijkrichters dienen afstandsbouten te worden gebruikt (→ zie ook hoofdstuk 5.1).

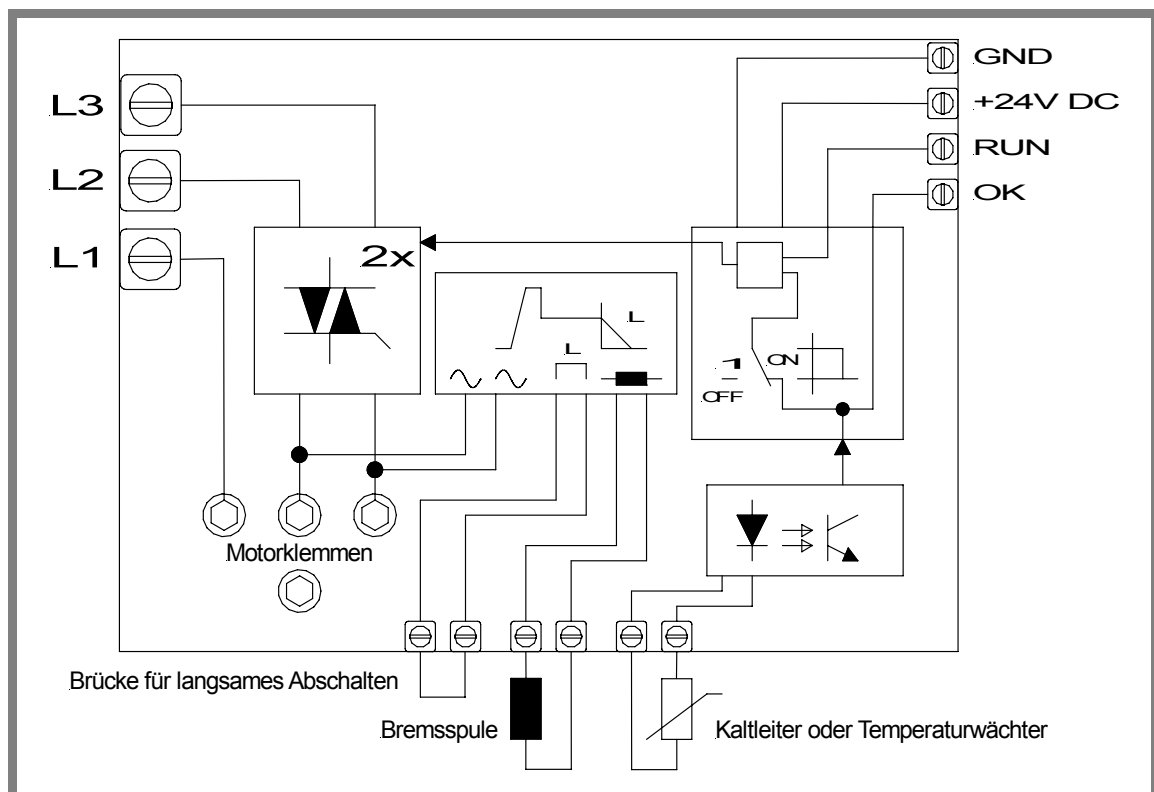
2.2.2 SK 140E-1-BSG2

De uitvoering met een geïntegreerde snelschakel-remgelijkrichter heeft de aanduiding SK 140E-1-BSG2 (Mat. Nr. 275101405). Bij de uitvoering van dit apparaat is behalve de basisfunctie een snel schakelende remgelijkrichter aangebracht om een rem die op de motor is gemonteerd rechtstreeks aan te sturen. De afgegeven remspanning bedraagt vervolgens de netspanning x 0.45. Met de brug [L] kan worden overgeschakeld naar langzaam afschakelen, doordat de geïntegreerde DC-schakelaar wordt overbrugd (→ zie ook hoofdstuk 5.1).

2.3 Elektrische aansluiting

Netkabel:	De netaansluiting dient te worden uitgevoerd met een kabel die voldoet aan de plaatselijke voorschriften en die een voldoende diameter heeft (max. 4mm ²).
Stuurgedeelte:	4-polige connector met schroefklemmen 1,5mm ² (<i>galvanisch gescheiden van het netpotentiaal</i>)
Temperatuurvoeler/rem:	3 x 2-polige schroefklemmen met 1,5mm ² (op <i>netpotentiaal</i>)
Kabelinvoeropening:	Er staan 1 x M25 en 1 x M12 en 1 x M16 ter beschikking. Eventueel is reeds 1 x M12 door de remaansluiting bezet. Er zijn andere schroefverbindingen aanwezig, maar deze zijn niet vrij beschikbaar.

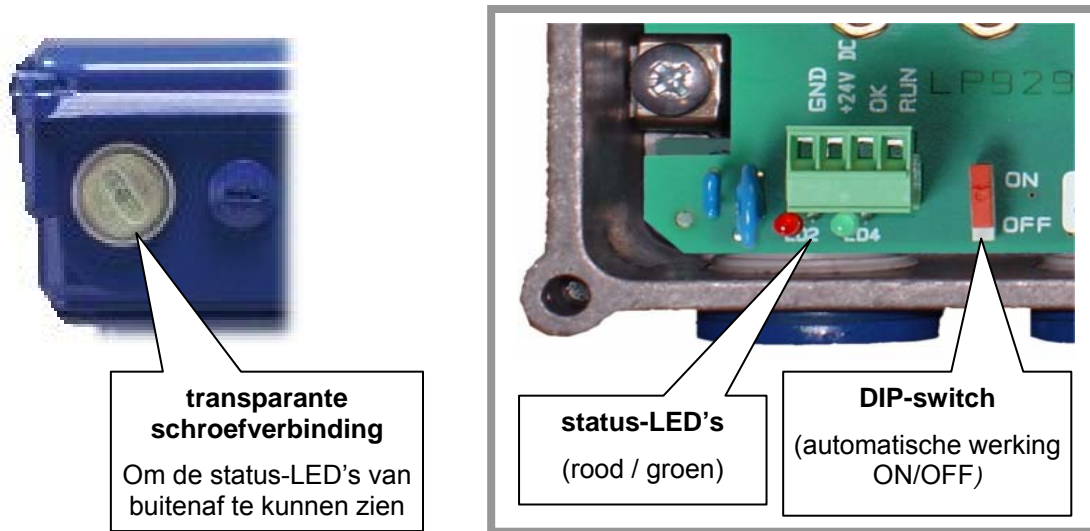
Schematisch schakeldiagram:



	aansluitklem	functie	gegevens
vermogensdeel (<i>netpotentiaal</i>)	L1, L2, L3	netaansluiting	4mm ² , (200) 380 ...480V, 50...60Hz
	PE	behuizingsaarding	4mm ²
	[L]	brug L	1,5mm ²
	[BR-]	remspoel	1,5mm ² , (105) 180V DC ... 205V DC, max. 0,5A
	[BR+]	remspoel	1,5mm ² , (105) 180V DC ... 205V DC, max. 0,5A
	[38] Temp1	temperatuurvoeler	1,5mm ²
	[39] Temp2	temperatuurvoeler	1,5mm ²
Stuur-gedeelte (<i>galvanisch gescheiden</i>)	[46] GND	referentiepotaiaal	1,5mm ² , 0V
	[45] +24V DC	voedingsspanning 24V	1,5mm ² , 15...30V, 50mA
	[22] RUN	vrijgavesignaal	1,5mm ² , 15...30V, ca. 2mA
	[B1] OK	uitgangssignaal, gereed voor gebruik	1,5mm ² , 15...30V, max. 50mA

2.4 Weergave en instellingen

De volgende bedieningselementen staan bij de SK 140E ter beschikking:



2.4.1 Status-LED's

Deze LED's zijn zichtbaar door middel van een **transparante** schroefverbinding aan de zijkant.

rode LED:	UIT	Er is geen sprake van een fout
groene LED:	kort knipperend lange pauze	Gereed voor gebruik (<i>stand-by</i>), Netspanning en temperatuur zijn OK
	continu aan ---	Elektronische schakelaar is actief (AAN, motor draait)

rode LED:	AAN	Er is sprake van een fout
groene LED:	1 x knipperen Pauze	[RUN] was reeds actief voor het aanleggen van de 24V DC.
	2 x knipperen Pauze	Automatische werking is OFF en er is geen netspanning of de motortemperatuur is te hoog.
	3 x knipperen Pauze	Automatische werking is ON en er is geen netspanning of de motortemperatuur is te hoog.

2.4.2 DIP-switch voor automatische werking

De DIP-switch is bedoeld voor het in- respectievelijk uitschakelen van de automatische werking. Deze heeft betrekking op het gedrag van het opnieuw inschakelen, nadat de motorstarter vanwege een te hoge temperatuur van de motor is afgeschakeld.

[ON]

Afschakelen:

Bij te hoge temperatuur opheffen van de OK-melding (signaal OK op low). De motor wordt door de SK 140E automatisch afgeschakeld.

Opnieuw inschakelen:

Wanneer de temperatuur niet meer te hoog is, start de aandrijving niet automatisch. Het stuursignaal [RUN] moet eerst inactief en weer actief worden geschakeld of als alternatieve mogelijkheid kan de DIP-switch op [OFF] en weer op [ON] worden gezet. *Let op:* de aandrijving start meteen!

[OFF]

Afschakelen:

Bij te hoge temperatuur opheffen van de OK-melding (signaal OK op low). De motor wordt door de SK 140E niet afgeschakeld.

Opnieuw inschakelen:

Wanneer de temperatuur niet meer te hoog is, wordt de OK-melding weer high geschakeld. *Let op,* ook wanneer er sprake is van een te hoge temperatuur zal de motor starten!

3 Elektronische softstarter/softafremmer SK 150E

3.1 Functieprincipe

Met behulp van de SK 150E kan een asynchrone draaistroommotor soepel aanlopen en afremmen door een geleidelijke, instelbare verhoging respectievelijk verlaging van het koppel. Hiermee wordt een schokvrije opstarten en afremmen uitgevoerd, een beschadiging van de aandrijfelementen door een plotseling optredend koppel wordt verhinderd. Het aanloop- en afremgedrag wordt bewerkstelligd door een 2-fasige fase-aansnijdingsmethode. De aansturing respectievelijk vrijgave van de aandrijving vindt plaats door middel van een 24V DC stuursignaal. Het aanloop- en afremkoppel alsmede de bijbehorende tijd kunnen afhankelijk van de gekozen bedrijfsmodus met behulp van potentiometers worden ingesteld. De bedrijfsmodus wordt door 4 DIP-switches ingesteld. De geïntegreerde temperatuur-bewaking kan plaatsvinden door middel van een temperatuurvoeler of Klixon-temperatuursensor. Om een mechanische motorrem aan te sturen kan er een uitvoering met een geïntegreerde of afzonderlijk in de klemmenkast aangebrachte gelijkrichter worden gekozen.



SK 150E

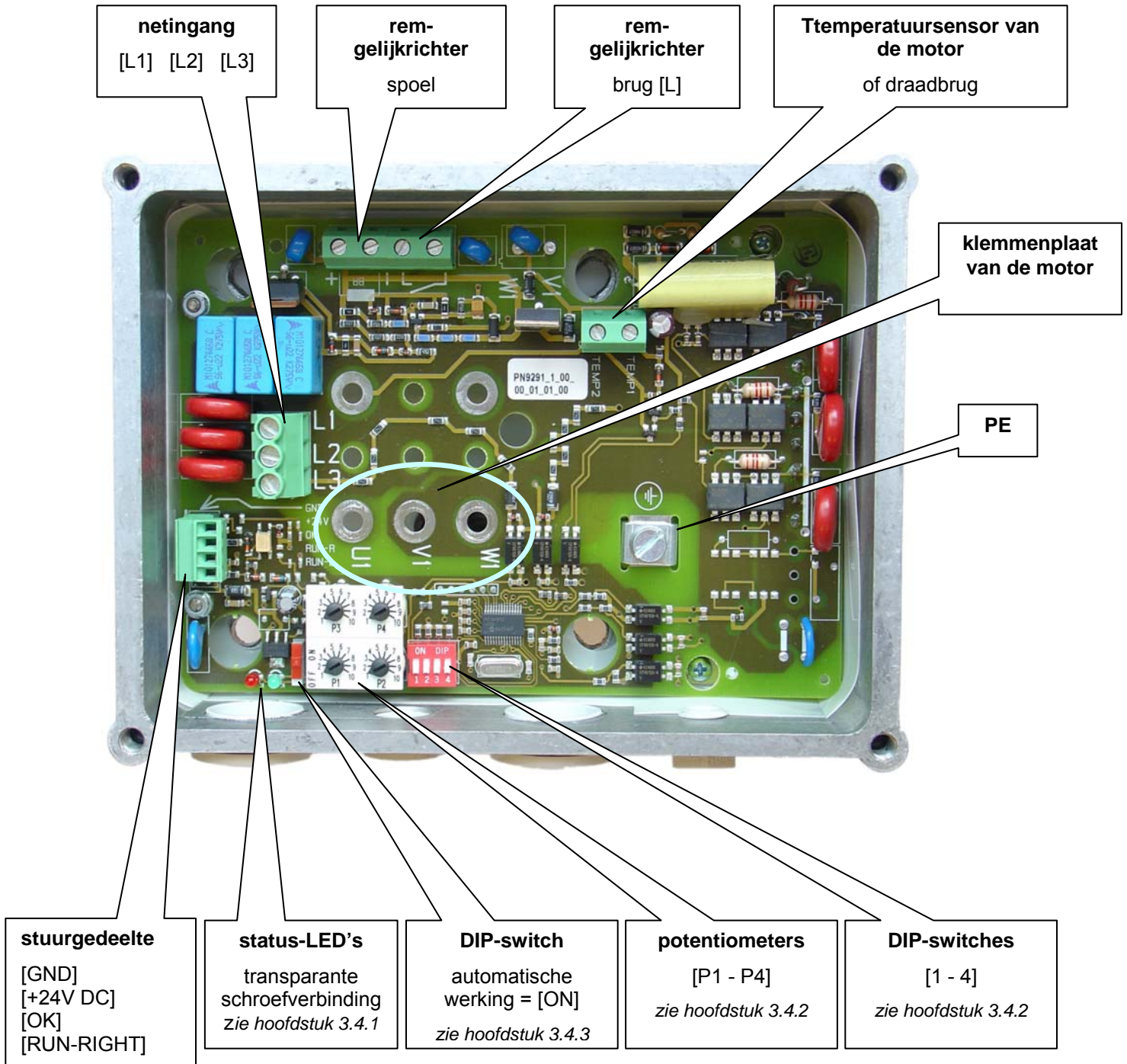
Kenmerken:

- De **regelelektronica** wordt extern door een **24V-spanning** gevoed. De stuurlogica is potentiaalgescheiden ten opzichte van de netspanning uitgevoerd.
- Door het vrijgeven van de aandrijving door middel van een 24V-stuursignaal wordt de motor door middel van een **fase-aansnijdingsmethode** van spanning voorzien. Wanneer er een geïntegreerde remgelijkrichter aanwezig is, wordt deze door middel van elektronische vermogensschakelaars aan de netspanning geschakeld en zo wordt de elektromechanische rem gelicht.
- Gedurende de gehele bedrijfsduur kan de motor met **temperatuursensoren** (temperatuurvoeler of Klixon-temperatuursensor) thermisch worden bewaakt en wordt de motor afgeschakeld, wanneer deze overbelast raakt. Daarbij zijn 2 bewakingsmogelijkheden die door middel van een **DIP-switch** kunnen worden geselecteerd. Bij de automatische werking (**DIP-switch op [ON]**) schakelt de SK 150E de motor automatisch af en meldt de temperatuuroverschrijding door het opheffen van de OK-melding (storingssignaal, signaal [OK] schakelt naar low). Wanneer de automatische werking niet is geactiveerd (DIP-switch op [OFF]), vindt alleen het opheffen van de OK-melding plaats en de aandrijving blijft functioneren. Wanneer men niet kiest voor een temperatuurbevaking, moeten de betreffende aansluitklemmen met een draadbrug worden verbonden.

Bij de automatische werking start de motor ook na afkoeling **niet automatisch**. Om de motor opnieuw te kunnen starten moet het stuursignaal [RUN-RIGHT] eerst inactief en weer actief worden geschakeld. Als alternatieve mogelijkheid kan ook de interne DIP-switch [OFF] en weer [ON] worden geschakeld. **Let op**, de aandrijving start **meteen!**

- De **basis-draairichting** wordt door de net-ingangsfasen bepaald. Deze kan door het omwisselen van 2 fasen op de klemmenplaat van de motor worden gewisseld. [RUN] komt bij een juiste fasenvolgorde (U1, V1, W1) overeen met een draairichting van de motor naar rechts.
- Met **2 LED's** wordt de **actuele status** van de SK 150E aangegeven. Deze kunnen van buitenaf door de transparante schroefverbinding worden gecontroleerd.
- Serie SK 150E voldoet in de uitvoeringen SK 150E-1-0 en SK 150E-1-BSG2 aan de eisen aan de explosieveiligheid (**ATEX**) in Zone 22 in overeenstemming met de actueel geldende normen in EN 50281 (richtlijn 94/9/EG).

3.2 Opbouw van het apparaat



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

De SK 150E-1-O (Mat. Nr. 275101500) is een softstarter zonder vast geïntegreerde gelijkrichter. Het is echter mogelijk een standaardgelijkrichter van NORD in te bouwen. Hiervan kan gebruik worden gemaakt bij een uitbreiding of bij netspanningen < 380V. Voor de montage van de gelijkrichters dienen afstandsbouten te worden gebruikt (→ zie ook hoofdstuk 5.1).

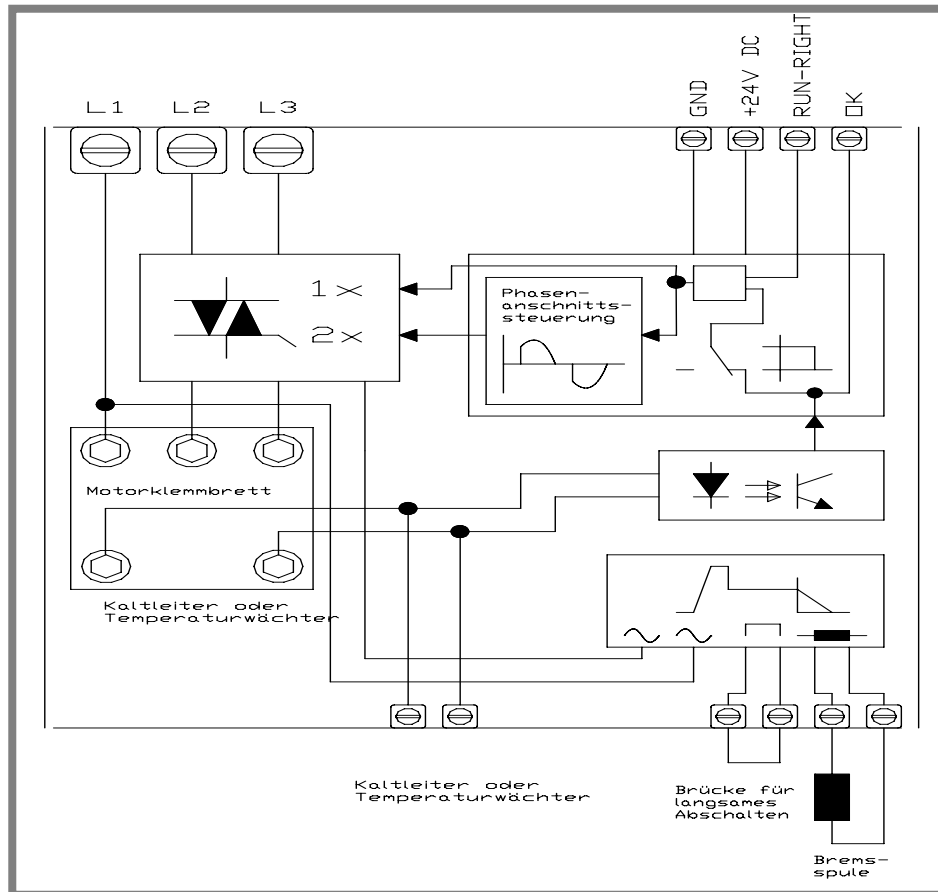
3.2.2 SK 150E-1-BSG2-3D-T125

De uitvoering met een geïntegreerde snelschakel-remgelijkrichter heeft de aanduiding SK 150E-1-BSG2 (Mat. Nr. 275101505). Bij de uitvoering van dit apparaat is behalve de basisfunctie een snel schakelende remgelijkrichter aangebracht om een rem die op de motor is gemonteerd rechtstreeks aan te sturen. De afgegeven remspanning bedraagt vervolgens netspanning x 0.45. Met de brug [L] kan worden overgeschakeld naar langzaam afschakelen, doordat de geïntegreerde DC-schakelaar wordt overbrugd (→ zie ook hfdst. 5.1).

3.3 Elektrische aansluiting

- Netkabel: De netaansluiting dient te worden uitgevoerd met een kabel die voor de standplaats is voorgeschreven en die een voldoende diameter heeft (max. 4mm²).
- Stuurgedeelte: 4-polige connector met schroefklemmen 1,5mm² (*galvanisch gescheiden van het netpotentiaal*)
- Temperatuurvoeler/rem: 3 x 2-polige schroefklemmen met 1,5mm² (*op netpotentiaal*)
- Kabelinvoeropening: Er staan 1 x M25, 1 x M16 en 1 x M12 ter beschikking. Eventueel is de M12 schroefverbinding reeds bezet door de remaansluiting en de M16 door de optionele M12-connector.

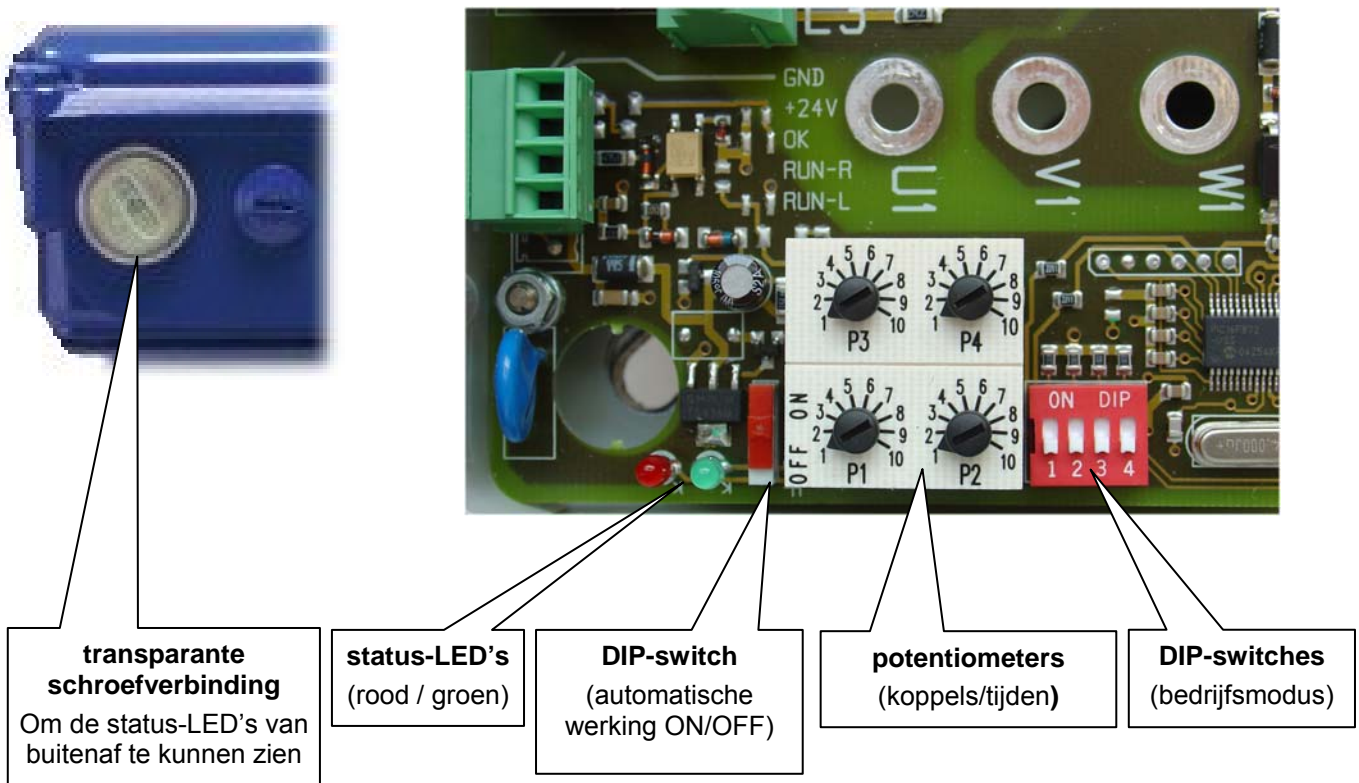
Schematisch schakeldiagram:



	aansluitklem	functie	gegevens
vermogensdeel (netpotentiaal)	L1, L2, L3	netaansluiting	4mm ² , (200) 380...480V, 50...60Hz
	PE	behuizingsaarding	4mm ²
	[L]	brug L	1,5mm ²
	[BR-]	remspoel	1,5mm ² , 180V DC / 205V DC, max. 0,5A
	[BR+]	remspoel	1,5mm ² , 180V DC / 205V DC, max. 0,5A
	[38] Temp1	temperatuursensor	1,5mm ²
	[39] Temp2	temperatuursensor	1,5mm ²
stuurgedeelte (galvanisch gescheiden)	[46] GND	referentiepotentiaal	1,5mm ² , 0V
	[45] +24V DC	voedingsspanning 24V	1,5mm ² , 15...30V, 50mA
	[B1] OK	uitgangssignaal, gereed voor gebruik	1,5mm ² , 15...30V, max. 50mA
	[22] RUN-R	vrijgavesignaal - rechts	1,5mm ² , 15...30V, ca. 2mA

3.4 Weergave en instellingen

De volgende bedieningselementen staan bij de SK 150E ter beschikking:



3.4.1 Status-LED's

Deze LED's zijn zichtbaar door middel van een **transparante** schroefverbinding aan de zijkant.

rode LED:	UIT	Er is geen sprake van een fout
groene LED:	kort knipperend lange pauze	Gereed voor gebruik (<i>stand-by</i>): Netspanning en temperatuur zijn OK, vrijgave [RUN-R] niet actief
	kort knipperend korte pauze	Vrijgave [RUN-R] actief, fase-aansnijding is actief
	continu aan ---	Motor draait met maximaal koppel (motor krijgt volledige spanning)

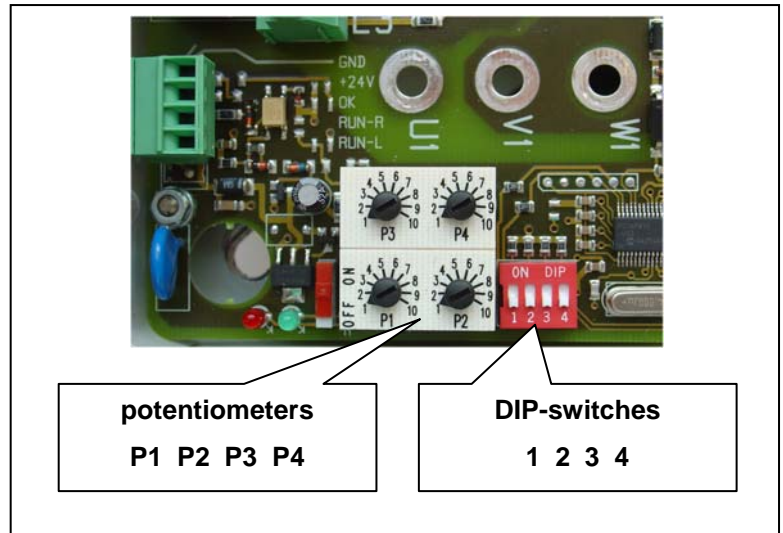
rode LED:	AAN	Er is sprake van een fout
groene LED:	1 x knipperen Pauze	[RUN-RIGHT] was reeds voor het aanbrengen van de 24V DC actief.
	2 x knipperen Pauze	Automatische werking is OFF en er is geen netspanning of de motortemperatuur is te hoog.
	3 x knipperen Pauze	Automatische werking is ON en er is geen netspanning of de motortemperatuur is te hoog.
	5 x knipperen Pauze	Een fase van de netspanning ontbreekt.
	7 x knipperen Pauze	Frequentie wijkt van 50/60Hz met meer dan +/-2Hz af.

3.4.2 Potentiometers en DIP-switches instellen

Bij de elektronische softstarter/softremmer SK 150E kan het opstart- en afremgedrag van de aandrijving aan de desbetreffende toepassing worden aangepast. De instellingen dienen met behulp van 4 DIP-switches en 4 potentiometers te worden uitgevoerd.

Bij de **DIP-switches** 1 en 2 gaat het om de instelling van 4 verschillende bedrijfsmodi. De DIP-switches 3 en 4 bepalen de tijdbasis voor twee potentiometers.

Met de **potentiometers** worden tijden en koppels voor een aandrijfgedrag ingesteld. Afhankelijk van de ingestelde bedrijfsmodus zijn de potentiometers P1 en P3 telkens voor de bijbehorende koppels en de potentiometers P2 en P4 voor de desbetreffende tijden.



Bedrijfsmodi

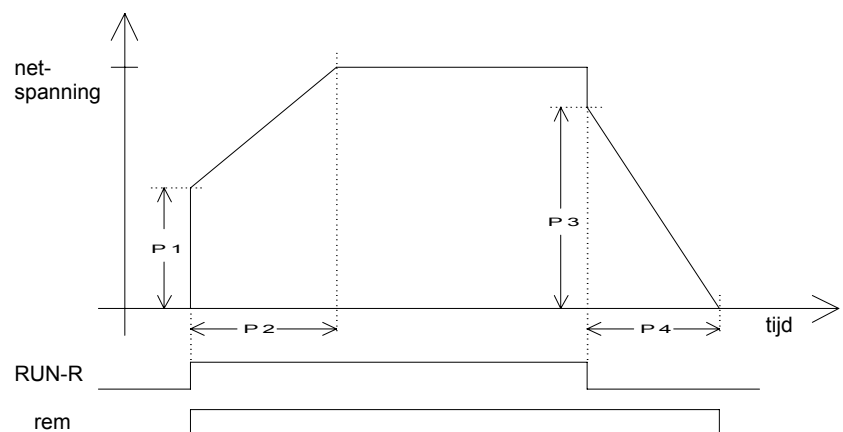
Met een elektronische softstarter/softremmer SK 150E kunnen 4 verschillende bedrijfsmodi, d.w.z. het gedrag van de aandrijving tijdens het opstarten en afremmen, worden geactiveerd. Wanneer er een aandrijving met de SK 150E in gebruik moet worden genomen, dient als eerste stap de bedrijfsmodus te worden bepaald om vervolgens de bijbehorende koppels en tijden in te stellen. Het principe van de fase-aansnijding dient fundamenteel in acht te worden genomen, waardoor het variabele koppel enkel en alleen via de op de motor aangeboden spanning wordt bepaald. Hierdoor kunnen de tijd en het koppel van de acceleratietijd resp. deceleratietijd niet zo goed als bij een frequentieomvormer worden gerealiseerd.

De 4 bedrijfsmodi worden hieronder opgesomd en toegelicht. Bijbehorende standen van de DIP-switches en instelgebieden kunnen in de volgende hoofdstukken worden nagelezen. Alle gegevens met betrekking tot het gedrag van de rem vereisen de aanwezigheid van een remmotor, alsmede de SK 150E met geïntegreerde of afzonderlijke gelijkrichter.

Bedrijfsmodus „00“

Bij deze bedrijfsmodus kan voor het starten en afremmen het koppel (spanning op de motor, P1) en de tijd (P2) worden ingesteld.

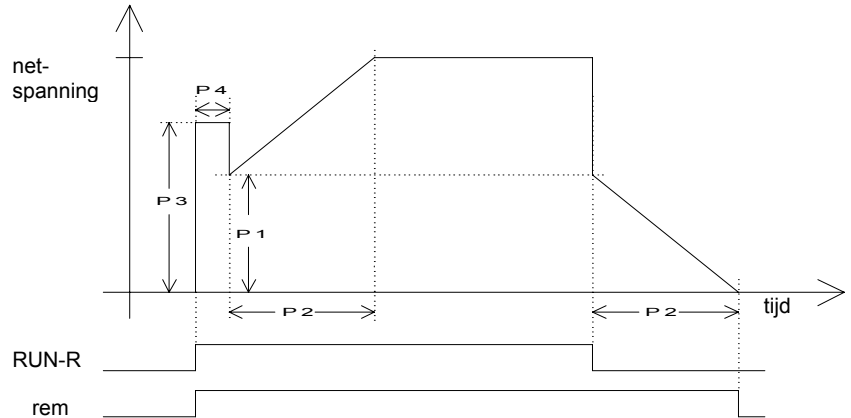
Bij het inschakelen van de vrijgave [RUN-R] start de aandrijving met het op P1 ingestelde koppel (spanning op de motor). Na de op P2 ingestelde tijd is het maximale koppel bereikt (volledige spanning op de motor).



Bij het afschakelen van het vrijgavesignaal [RUN-R] wordt het koppel (spanning op de motor) direct tot de op P3 ingestelde waarde verlaagd. Het koppel wordt vervolgens in de op P4 ingestelde tijd continu tot aan stilstand gereduceerd. De rem valt na afloop van de met P4 ingestelde tijd in.

Bedrijfsmodus „01“

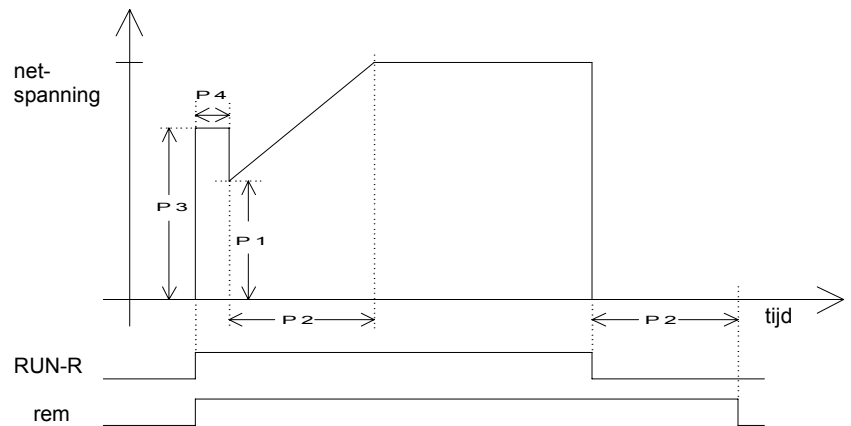
Deze en de volgende bedrijfsmodi werken tijdens het starten met een „verhoogd losbreekkoppel“. D.w.z. bij het starten wordt gedurende een instelbare tijd een verhoogd (in een enkel geval eventueel ook verlaagd) koppel in de motor gerealiseerd. Vervolgens begint de aandrijving te accelereren, waarvan het startkoppel en de tijd wederom ingesteld kunnen worden. Hiermee kan bijvoorbeeld een losbreekkoppel worden ontwikkeld.



Zoals in de afbeelding te zien is, wordt direct na de vrijgave [RUN-R] een met P3 ingesteld koppel (respectievelijk spanning) in de motor gerealiseerd. Na de op P4 ingestelde tijd wordt het koppel (spanning op de motor) tot de op P1 ingestelde waarde verlaagd. Hier start de acceleratie en bereikt het maximale koppel (volledige spanning op de motor) na de op P2 ingestelde tijd. Deze tijd geldt evenzo voor de deceleratie na het afschakelen van de vrijgave [RUN-R].

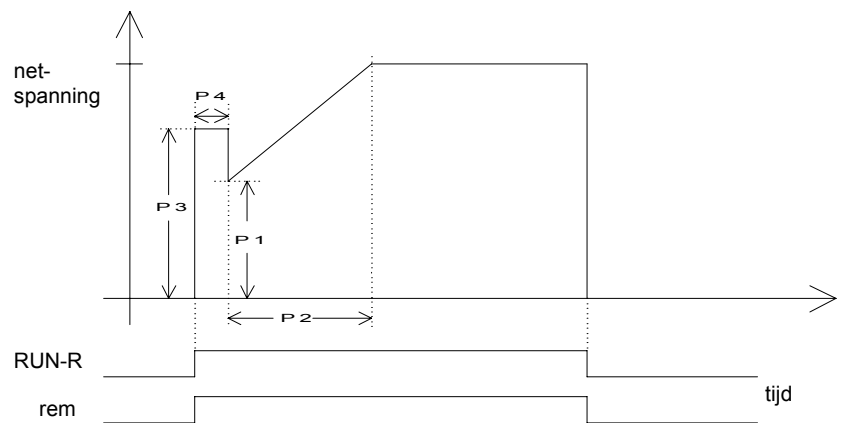
Bedrijfsmodus „10“

Deze bedrijfsmodus onderscheidt zich van de vorige „01“ enkel en alleen in het afschakelgedrag. Na het opheffen van de vrijgave [RUN-R] wordt de spanning op de motor afgeschakeld, zodat de aandrijving ongecontroleerd uitloopt. De motorrem valt pas na de op P2 ingestelde tijd in.

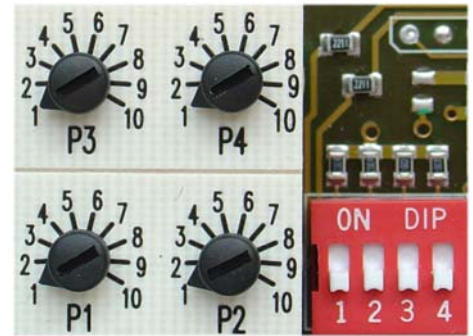


Bedrijfsmodus „11“

Deze bedrijfsmodus onderscheidt zich van de vorige „10“ wederom enkel en alleen in het tijdstip waarop de motorrem invalt. Verloopt er bij „10“ aanvankelijk nog enige tijd, hier valt de motorrem direct na het opheffen van de vrijgave [RUN-R] in. De aandrijving kan niet ongecontroleerd uitlopen.



De onderstaande tabel geeft een overzicht van alle DIP-switches en potentiometers alsmede een beschrijving van de functies.



schakelaars	functie	instelling	beschrijving	
DIP-switches 1 en 2	bedrijfsmodi	00	De aandrijving start met een ingesteld koppel en ingestelde starttijd. Het koppel en de tijd van het geleidelijk afremmen kunnen evenzo worden ingesteld.	
		01	Met een instelbaar koppel gedurende een bepaalde tijd kan een „verhoogd losbreekmoment“ worden ontwikkeld. De tijd voor het starten en afremmen kan met dezelfde waarde worden ingesteld.	
		10	Net als „01“, echter met een invaltijd van de motorrem in plaats van de deceleratietijd.	
		11	Net als „01“ en „10“, echter zonder deceleratietijd of invaltijd van de motorrem.	
DIP-switches 3 en 4	tijdbasis voor potentiometers P2 en P4	00	M.b.v. deze instelling wordt vastgelegd, welk tijdbereik voor de potentiometers P2 en P4 geldt. Er zijn 4 tijdbereiken:	
		01		
		10		0,05 – 1s
		11		0,25 – 6s 0,5 – 10s 2 – 60s
potentiometers P1 en P3	koppels volgens bedrijfsmodus	startkoppel	Instelbaar koppel direct bij het starten van de aandrijving.	
		afremkoppel	Instelbaar koppel direct na het opheffen van de vrijgave van de aandrijving.	
		losbreekkoppel	Verhoogd koppel gedurende een bepaalde tijd, bijv. voor het ontwikkelen van een losbreekkoppel.	
potentiometers P2 en P4	tijdbereiken	0,05 – 1s	Tijdbereiken voor potentiometer P4 bij bedrijfsmodi met een „verhoogd losbreekkoppel“.	
		0,25 – 6s		
		0,5 – 10s	Tijdbereiken voor potentiometers P2 en P4 afhankelijk van de ingestelde bedrijfsmodi.	
		2 – 60s		

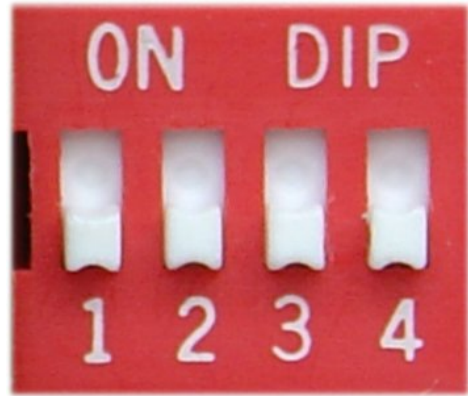
DIP-switches





Met de 4 aanwezige DIP-switches moet de bedrijfsmodus en het instelbare tijdbereik van een potentiometer worden ingesteld. Voor de instelling van de bedrijfsmodus alsmede van de desbetreffende toewijzing van afzonderlijke functies, potentiometers en tijdbereiken geeft de onderstaande tabel een overzicht.

schakelaarstand:

1 = ON

0 = OFF



DIP-switches	
1	2
bedrijfsmodus	
(binaire code resp. schakelstand)	
0	0
P3 afremkoppel 	P4 deceleratielijd 
P1 startkoppel 	P2 acceleratielijd 
0	1
P3 losbrekkoppel	P4 losbrektijd
P1 start-/afremkoppel	P2 acceleratie-/deceleratielijd
1	0
P3 losbrekkmoment	P4 losbrektijd
P1 startkoppel	P2 acceleratielijd/ invallid rem
1	1
P3 losbrekkmoment	P4 losbrektijd
P1 startkoppel	P2 acceleratielijd

DIP-switch 3 → tijdbereik P2:

1 [ON] = 2 - 60s

0 [OFF] = 0,5 - 10s

DIP-switch 4 → tijdbereik P4:

1 [ON] = 2 - 60s

(bij "verhoogd losbrekkmoment" : 0,2 - 6s)

0 [OFF] = 0,5 - 10s

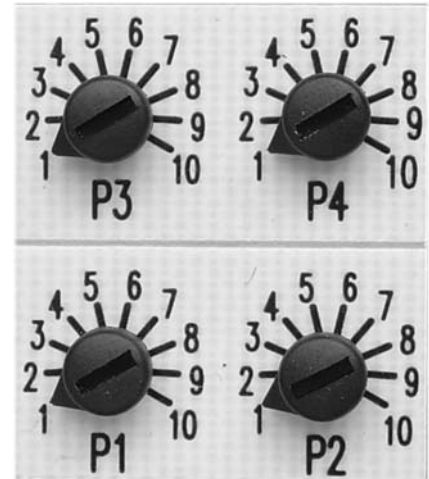
(bij "verhoogd losbrekkmoment": 0,05 - 1s)

Potentiometers

Met behulp van de 4 potentiometers kunnen afhankelijk van de bedrijfsmodus verschillende tijden en koppels traploos door de gebruiker worden ingesteld.

Nadat met de DIP-switches de bedrijfsmodus en het tijdbereik werden ingesteld, kan uit de onderstaande tabel de desbetreffende functie van de potentiometer en het bijbehorende tijdbereik worden ingesteld.

Aanwijzing: men dient erop te letten, dat tijden en koppels bij een softstarter uitsluitend afhankelijk van de belastings-eigenschappen van de uit te voeren toepassing kunnen worden ingesteld. Dienovereenkomstig gelden de tijdbereiken in seconden ook uitsluitend onder belasting. De schalen gelden als richtwaarden en dienen niet als gedefinieerde waarden in seconden en Nm te worden beschouwd.



3.4.3 DIP-switch voor automatische werking

De DIP-switch is bedoeld voor het in- respectievelijk uitschakelen van de automatische werking. Deze heeft betrekking op het gedrag van het opnieuw inschakelen, nadat de motorstarter vanwege een te hoge temperatuur van de motor is afgeschakeld.

[ON]

Afgeschakelen:

Bij te hoge temperatuur opheffen van de OK-melding (signaal OK op low). De motor wordt door de SK 150E automatisch afgeschakeld.

Opnieuw inschakelen:

Wanneer de temperatuur niet meer te hoog is, start de aandrijving niet automatisch. Het stuursignaal [RUN] moet eerst inactief en weer actief worden geschakeld of als alternatieve mogelijkheid kan de DIP-switch op [OFF] en weer op [ON] worden gezet. **Let op:** de aandrijving start dan **meteen!**

[OFF]

Afgeschakelen:

Bij te hoge temperatuur opheffen van de OK-melding (signaal OK op low). De motor wordt door de SK 150E niet afgeschakeld.

Opnieuw inschakelen:

Wanneer de temperatuur niet meer te hoog is, wordt de OK-melding weer high geschakeld. Ook wanneer er sprake is van een te hoge temperatuur **zal de motor starten!**

4 Elektronische omkeerstarter SK 160E

4.1 Functieprincipe

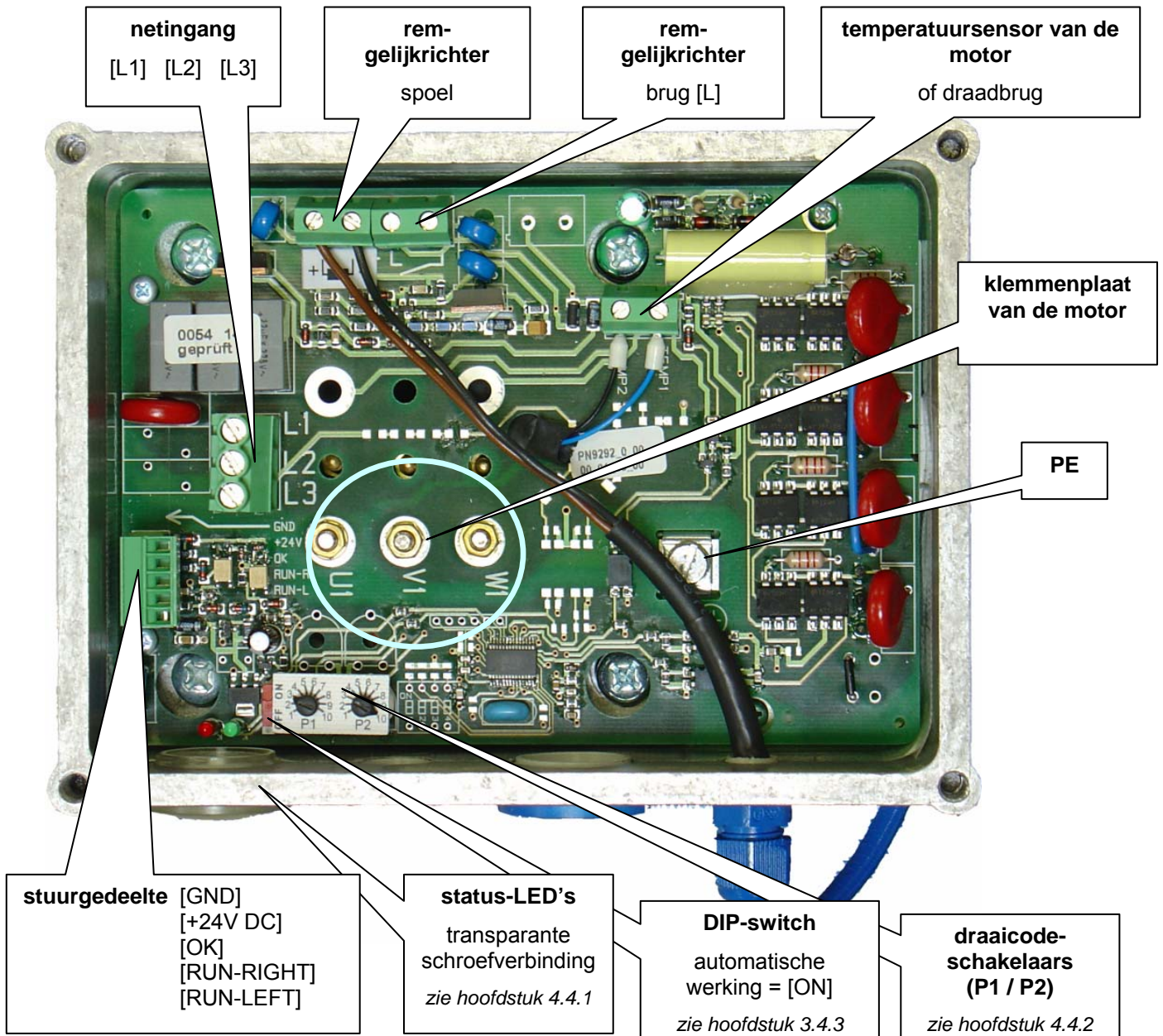
Met de SK 160E kan een motor in beide draairichtingen worden geschakeld. Voor het direct omkeren is er ter beveiliging een blokkeringstijd (pauze) die met behulp van 2 draaicodeschakelaars kan worden ingesteld. De aansturing respectievelijk vrijgave van de aandrijving geschiedt door middel van een 24V DC stuursignaal. De geïntegreerde temperatuurbewaking kan plaatsvinden door middel van een temperatuurvoeler of Klixon-temperatuursensor. Voor de aansturing van een rem kan een uitvoering met geïntegreerde of afzonderlijk in de klemmenkast aangebrachte gelijkrichter worden gekozen.



Kenmerken:

- De SK 160E heeft solid-state vermogensschakelaars die door middel van een 24VDC **stuursignaal [RUN-RIGHT] of [RUN-LEFT]** worden geactiveerd en de netspanning naar de motorwikkelingen doorschakelen.
(RUN-RIGHT = rechtsdraaiend, RUN-LEFT = linksdraaiend)
- 2 Draaicodeschakelaars bepalen de blokkeringstijd (pauze) bij een directe draairichtingsomkeer.
- Gelijktijdig wordt de elektromechanische rem gericht (indien aanwezig) door de **geïntegreerde remgelijkrichter** (optie).
- Wanneer het stuursignaal wordt weggenomen, wordt ook de spanningsvoorziening van de motorwikkelingen onderbroken en de rem (indien aanwezig) valt weer in.
- Gedurende de gehele bedrijfsduur kan de motor met **temperatuursensoren** thermisch worden bewaakt en zo kan de motor worden afgeschakeld, wanneer deze overbelast raakt. Daarbij zijn er 2 bewakingsmogelijkheden die door middel van een **DIP-switch** kunnen worden geselecteerd. Bij de automatische werking (**DIP-switch op [ON]**) schakelt de SK 160E de motor automatisch uit en meldt de temperatuuroverschrijding door het opheffen van de OK-melding (storingssignaal, signaal [OK] schakelt naar low). Wanneer de automatische werking niet is geselecteerd (DIP-switch op [OFF]), vindt alleen het opheffen van de OK-melding plaats en de aandrijving blijft functioneren. Wanneer men niet kiest voor een temperatuurbewaking, moeten de ingangen met een draadbrug worden verbonden.
- Bij de automatische werking start de motor ook na afkoeling **niet automatisch**. Om de motor opnieuw te kunnen starten moet het stuursignaal [RUN-RIGHT] of [RUN-LEFT] eerst inactief en weer actief worden geschakeld. Als alternatieve mogelijkheid kan ook de interne DIP-switch [OFF] en weer [ON] worden geschakeld. **Let op**, de aandrijving start dan **meteen!**
- De **basis-draairichting** wordt door de net-ingangsfasen bepaald. Deze kan door het omwisselen van 2 fasen worden gewisseld. [RUN-RIGHT] komt bij een juiste fasenvolgorde overeen met een draairichting van de motoras rechtsom.
- Met **2 LED's** wordt de **actuele status** van de SK 160E aangegeven. Deze kunnen van buitenaf door de transparante schroefverbinding worden gecontroleerd.
- 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 derzeitig gültigen Normen nach EN 50281 (Richtlinie 94/9/EG)
- Serie SK 150E voldoet in de uitvoeringen SK 150E-1-0 en SK 150E-1-BSG2 aan de eisen aan de explosieveiligheid (**ATEX**) in Zone 22 in overeenstemming met de actueel geldende normen in EN 50281 (richtlijn 94/9/EG).

4.2 Opbouw van het apparaat



De reverseerstarter SK 160E is afhankelijk van de wensen van de klant leverbaar in de volgende uitvoeringsvarianten.

	Aanduiding	Materiaalnummer	Opties	Remgelijkrichter	Insteekkopp HAN 10E	AS-interface
Beschermlasse IP 55	SK 160E-1-O-3D-T125	275101600	zonder/ extern	zonder	zonder	zonder
	SK 160E-1-BSG2-3D-T125	275101605	met	zonder	zonder	zonder
	SK 160E-1-O-MS	275101610	zonder/ extern	met	zonder	zonder
	SK 160E-1-BSG2-MS	275101615	met	met	zonder	zonder
	SK 160E-AS1-O-MS	275101620	zonder/ extern	met*	met	met
	SK 160E-AS1-BSG2-MS	275101625	mit	mit*	met	met
Beschermlasse IP 66	SK 160E-1-O-C-3D-T125	275151600	zonder/ extern	zonder	zonder	zonder
	SK 160E-1-BSG2-C-3D-T125	275151605	met	zonder	zonder	zonder
	SK 160E-1-O-C-MS	275151610	zonder/ extern	met	zonder	zonder
	SK 160E-1-BSG2-C-MS	275151615	met	met	zonder	zonder
	SK 160E-AS1-O-C-MS	275151620	zonder/ extern	met*	met	met
	SK 160E-AS1-BSG2-C-MS	275151625	met	met*	met	met

*Insteekkoppeling links vlak aansluitend op de aansluitkast gemonteerd

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

Bij de SK 160E-1-O(-C)-3D-T125 gaat het om een motor-reverseerstarten zonder vast geïntegreerde gelijkrichter. De mogelijkheid bestaat om een standaardgelijkrichter van Getriebebau NORD in te bouwen. Deze mogelijkheid kan bij een aanpassing achteraf of bij netspanningen van <380V benut worden. Voor de montage van de gelijkrichter zijn afstandsbouten voorzien. (→ (zie ook hoofdstuk 5.1)

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

De uitvoering met geïntegreerde, snel schakelende remgelijkrichter heeft de aanduiding SK 160E-1-BSG2(-C)-3D-T125. Bij deze apparaatuitvoering dient naast de basisfunctie in een snel schakelende remgelijkrichter voorzien te worden om een op de motor gemonteerde rem direct te kunnen aansturen. De afgegeven remspanning bedraagt dan de netspanning x 0,45. Met de brug [L] kan langzaam uitschakelen ingesteld worden door de geïntegreerde DC-schakelaar te overbruggen. (→ (zie ook hoofdstuk 5.1)

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

De reverseerstarter kan uitgerust worden met een aanbouwinsteekkoppeling van het type Harting HAN 10^E. De lay-out van de klemmenkast staat beschreven in hoofdstuk **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Afhankelijk van de uitvoering (met of zonder geïntegreerde remgelijkrichter) luidt de aanduiding SK 160E-1-O(-C)-MS of SK 160E-1-BSG2(-C)-MS.

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

De reverseerstarter SK 160E laat zich in de onder 1.1.1 t/m 1.1.3 beschreven uitvoeringen uitbreiden met de optie AS-Interface-busaansluiting (SK IU2-AS1) in de vorm van een in de behuizingdeksel geïntegreerde additionele bouwgroep. (→ zie ook hoofdstuk 5.5.1).

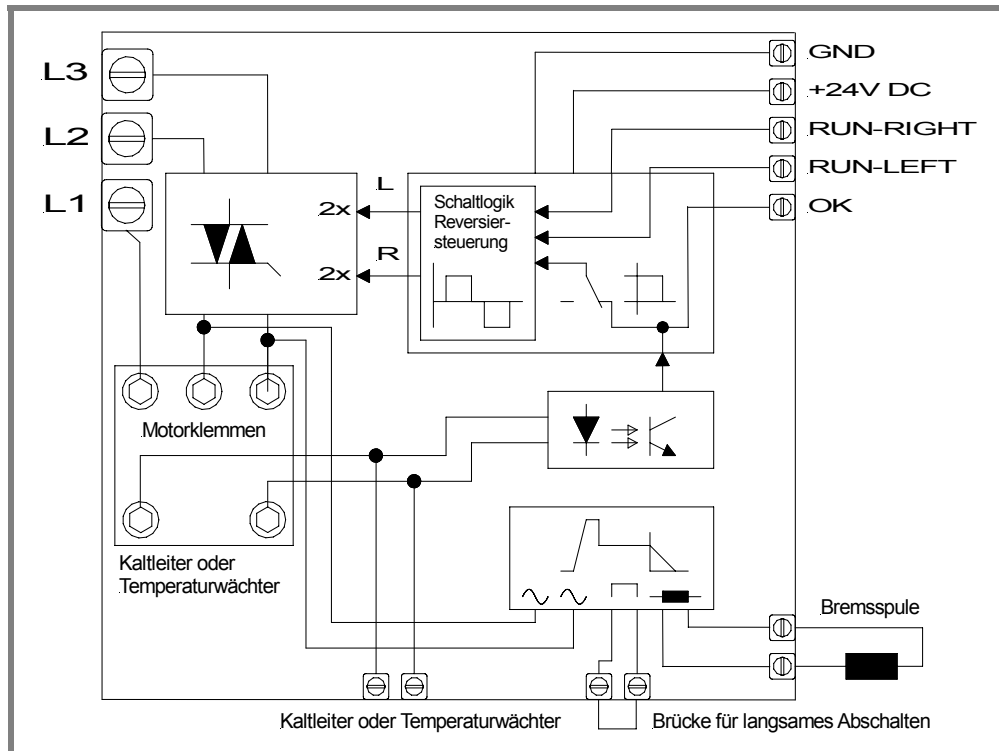
In combinatie met een systeemstekker van het type HAN 10^E is het echter ook mogelijk om de bouwgroep AS-Interface-busaansluiting door een modificatie van de klemmenkast in de SK 160^E te integreren. Bij deze variant van de reverseerstarter wordt de insteekkoppeling vlak aansluitend links in de klemkast gemonteerd en niet in het midden. De aansluitbussen van de AS-Interface worden dan conform hoofdstuk 0 naast de insteekkoppeling en niet via het deksel van de aansluitkast naar buiten gevoerd.

Deze uitvoering van de SK 160^E is dan zowel met als zonder geïntegreerde remgelijkrichter leverbaar. De aanduidingen voor deze uitvoeringsvarianten luiden dan SK 160E-AS1-BSG2(-C)-MS of SK 160E-AS1-O(-C)-MS.

4.3 Elektrische aansluiting

- Netkabel: De netaansluiting dient te worden uitgevoerd met een kabel die aan de plaatselijke voorschriften voldoet en die een voldoende diameter heeft (maximaal 4mm²).
- Stuurgedeelte: 5-polige connector met schroefklemmen 1,5mm² (*galvanisch gescheiden van het netpotentiaal*)
- Temperatuurvoeler/rem: 3 x 2-polige schroefklemmen met 1,5mm² (op *netpotentiaal*)
- Kabelinvoeropening: Er staan 1 x M25, 1 x M16 en 1 x M12 ter beschikking. Eventueel is de M12 schroefverbinding reeds door de remaansluiting bezet en de M16 door de optionele M12-connector.

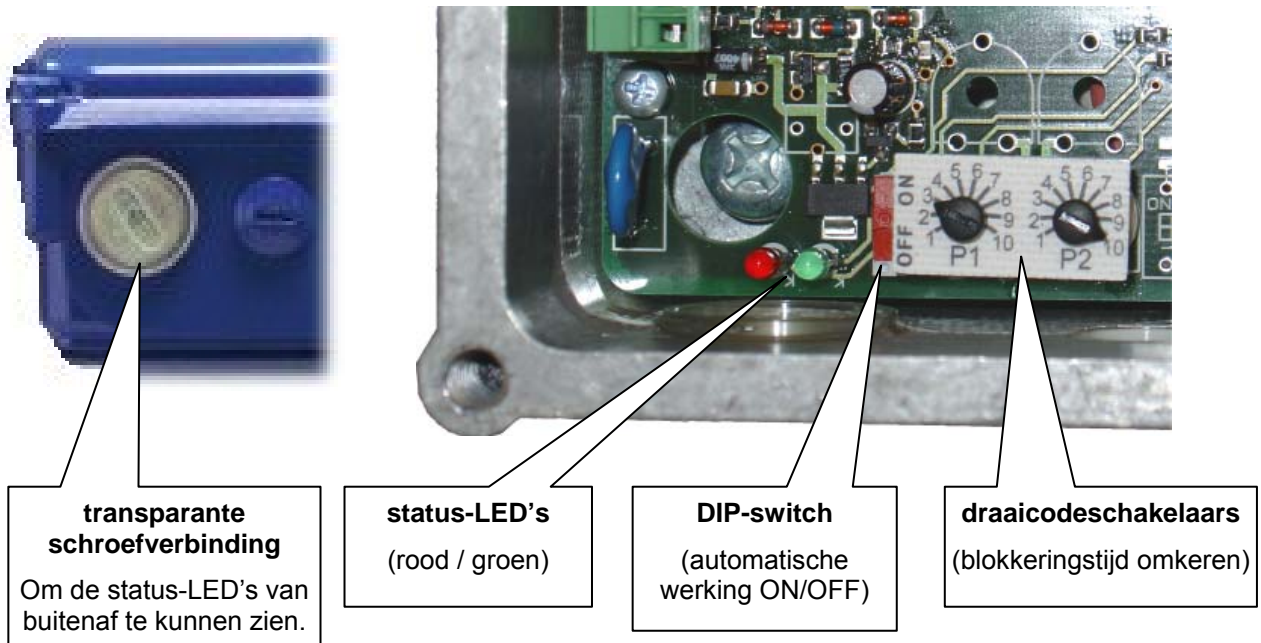
Schematisch schakeldiagram:



	aansluitklem	functie	gegevens
vermogensdeel (netpotentiaal)	L1, L2, L3	netaansluiting	4mm ² , (200) 380...480V, 50...60Hz
	PE	behuizingsaarding	4mm ²
	[L]	brug L	1,5mm ²
	[BR-]	remspoel	1,5mm ² , 180V DC / 205V DC, max. 0,5A
	[BR+]	remspoel	1,5mm ² , 180V DC / 205V DC, max. 0,5A
	[38] temp1	temperatuursensor	1,5mm ²
	[39] temp2	temperatuursensor	1,5mm ²
stuurgedeelte (galvanisch gescheiden)	[46] GND	referentiepotentiaal	1,5mm ² , 0V
	[45] +24V DC	voedingsspanning 24V	1,5mm ² , 15...30V, 50mA
	[B1] OK	uitgangssignaal, gereed voor gebruik	1,5mm ² , 15...30V, max. 50mA
	[22] RUN-R	vrijgavesignaal - rechts	1,5mm ² , 15...30V, ca. 2mA
	[23] RUN-L	Vrijgavesignaal - links	1,5mm ² , 15...30V, ca. 2mA

4.4 Weergave en instellingen

De volgende bedieningselementen staan bij de SK 160E ter beschikking:



4.4.1 Status-LED's

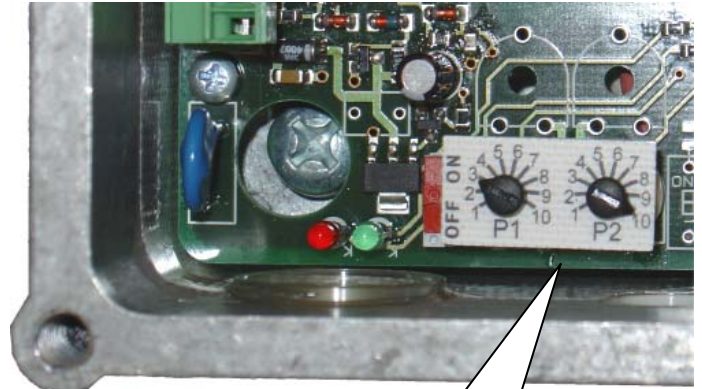
Deze LED's zijn zichtbaar door middel van een **transparante** schroefverbinding aan de zijkant.

rode LED:	UIT		Er is geen sprake van een fout
groene LED:	kort knipperend	lange pauze	Gereed voor gebruik (<i>stand-by</i>), Netspanning en temperatuur zijn OK.
	kort knipperend	korte pauze	Blokkeringstijd van de vermogensschakelaars is actief (zie hoofdstuk 4.4.2).
	continu aan	---	Elektronische schakelaar is actief (AAN, motor draait).

rode LED:	AAN		Er is sprake van een fout
groene LED:	1 x knipperen	pauze	[RUN-RIGHT] of [RUN-LEFT] was reeds voor het aanleggen van de 24V DC actief.
	2 x knipperen	pauze	Automatische werking is OFF en er is geen netspanning of de motortemperatuur is te hoog.
	3 x knipperen	pauze	Automatische werking is ON en er is geen netspanning of de motortemperatuur is te hoog.

4.4.2 Draaicodeschakelaar voor blokkeringstijd

Met behulp van de twee 10-standen draaicodeschakelaars kan de gebruiker de blokkeringstijd (pauzetijd) bij een directe omkering van de draairichting selecteren. Gedurende deze tijd zijn beide elektronische vermogensschakelaars geblokkeerd. Met de schakelaar (P1) wordt het gewenste tijdbereik gekozen. Met de schakelaar (P2) kan in stappen van 1 tot 10 een fijne afstelling worden verkregen, afhankelijk van het telkens geselecteerde tijdbereik.



draaicodeschakelaar

P1 P2

stand	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

Voorbeeld 1:

Schakelaar P1 op stand 1: tijdbereik 0-200ms

Schakelaar P2 op stand 1 = 20ms, stand 2 = 40ms, stand 3 = 60ms,...., stand 10 = 200ms

Voorbeeld 2:

Schakelaar P1 op stand 5: tijdbereik 2-5s

Schakelaar P2 op stand 1 = 2,3s, stand 2 = 2,6s, stand 3 = 2,9s,...., stand 10 = 5s

De tijdnaauwkeurigheid is door de digitale verwerking zeer hoog. Wanneer er een apparaat wordt vervangen dient de tijd weer nauwkeurig te worden ingesteld.

4.4.3 DIP-switch voor automatische werking

De DIP-switch is bedoeld voor het in- respectievelijk uitschakelen van de automatische werking. Deze heeft betrekking op het gedrag van het opnieuw inschakelen, nadat de motorstarter vanwege een te hoge temperatuur van de motor is afgeschakeld.

[ON]

Afgeschakelen:

Bij te hoge temperatuur opheffen van de OK-melding (signaal OK op low). De motor wordt door de SK 160E automatisch afgeschakeld.

Opnieuw inschakelen:

Wanneer de temperatuur niet meer te hoog is, start de aandrijving niet automatisch. Het stuursignaal [RUN] moet eerst inactief en weer actief worden geschakeld of als alternatieve mogelijkheid kan de DIP-switch op [OFF] en weer op [ON] worden gezet. **Let op:** de aandrijving start **meteen!**

[OFF]

Afgeschakelen:

Bij te hoge temperatuur opheffen van de OK-melding (signaal OK op low). De motor wordt door de SK 160E niet afgeschakeld.

Opnieuw inschakelen:

Wanneer de temperatuur niet meer te hoog is, wordt de OK-melding weer high geschakeld. Ook wanneer er sprake is van een te hoge temperatuur **zal de motor starten!**

5 Opties / toebehoren

5.1 SK 1xxE op de motor met een elektromechanische rem

Bij het gebruik van een SK 1xxE in combinatie met een remmotor zijn er verschillende mogelijkheden, hoe de spoelspanning van de rem wordt gegenereerd. Er kan een SK 1xxE met geïntegreerde remgelijkrichter worden gebruikt of – bijvoorbeeld bij speciale spanningen – een SK 1xxE met afzonderlijk ingebouwde gelijkrichter.

5.1.1 SK1xxE met een geïntegreerde remgelijkrichter

Alle SK 1xxE's met een geïntegreerde remgelijkrichter hebben als desbetreffende uitgang **-BSG2** (bijv. SK 140E-1-BSG2) in de typeaanduiding. Hier is in de elektronica een snelschakelgelijkrichter (BSG, eenfasegelijkrichter) geïntegreerd. De afgegeven remspoelspanning (klemmen [Br-] en [Br+]) is afhankelijk van de voedingsspanning van de aandrijving.

voedingsspanning 400V AC → remspanning 180V DC

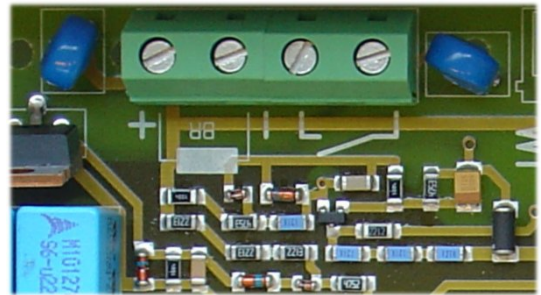
voedingsspanning 480V AC → remspanning 205V DC

Bij voedingsspanningen kleiner dan 380V dient een afzonderlijke, ingebouwde remgelijkrichter te worden gebruikt.

Door de brug [L] kan naar langzaam afschakelen worden overgeschakeld.

Brug [L] open → Gelijkstroomzijdige afschakeling, snel invallen.

Brug [L] gesloten → Wisselstroomzijdig afschakelen, langzaam invallen.



Typeaanduiding:

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 met afzonderlijk ingebouwde remgelijkrichter

Wanneer een SK 1xxE een afzonderlijke remgelijkrichter bevat, dan vermeld de typeaanduiding de uitgang -O (bijvoorbeeld SK 140E-1-O). Hier zijn geen klemmen voor een remaansturing aanwezig. Wanneer hiermee een elektromechanische rem moet worden aangestuurd, dan kan een afzonderlijke gelijkrichter op aangebrachte afstandhouders worden gemonteerd. Deze afzonderlijke remgelijkrichter kan bij voedingsspanningen kleiner dan 380V of bij gebruik van een bruggelijkrichter noodzakelijk zijn.

Meer informatie over remgelijkrichters op aandrijvingen van NORD is te vinden in de elektromotoren-catalogus **M7000/3 DE**.

Typeaanduiding:

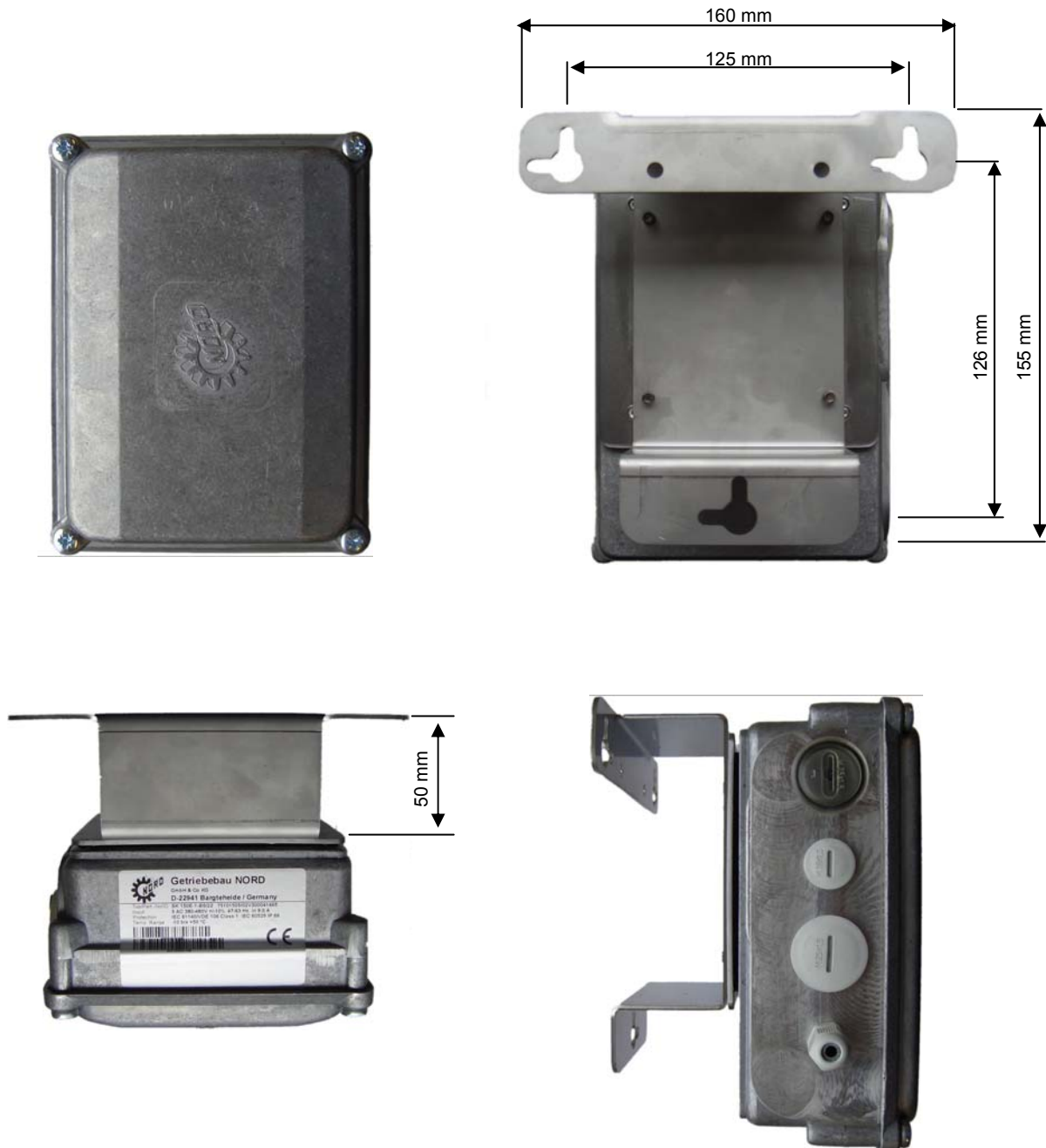
SK 140E-1-O	Mat. Nr. 275101400
SK 150E-1-O-3D-T125	Mat. Nr. 275101500
SK 160E-1-O-3D-T125	Mat. Nr. 275101600

5.2 Kit voor wandmontage

Voor alle motorstarters SK 1xxE is montage dichtbij de motor mogelijk, d.w.z. de regelektronica met de klemmenkast wordt in directe nabijheid van de aandrijving gemonteerd en bevindt zich niet direct op de motor. Hiervoor is de optie „**Kit voor wandmontage**“ nodig die de bijbehorende montageplaat voor de desbetreffende SK 1xxE bevat. Deze montage kan bijvoorbeeld gunstig zijn om de motorstarter beter te kunnen bereiken of snel te kunnen vervangen.

Kit voor wandmontage

type: **SK WMK-DA1** (Mat. Nr. 075115100)



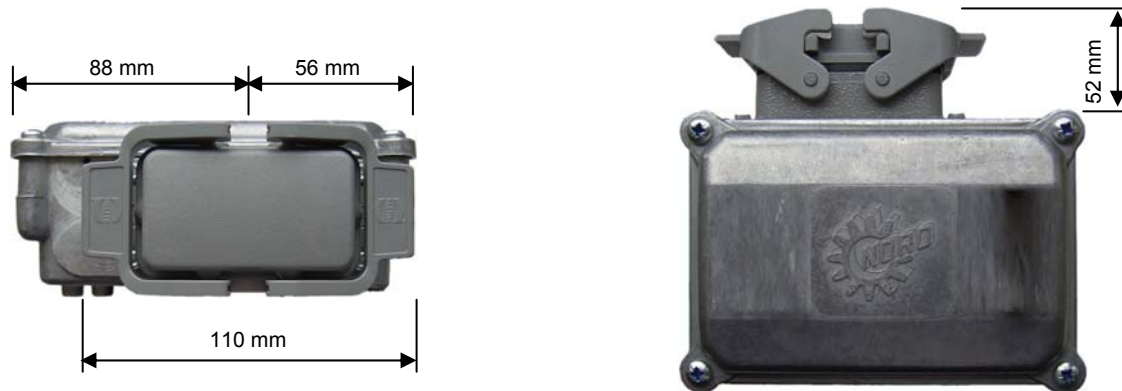
→ Afbeelding met SK 150E SK 160E als voorbeeld

5.3 Systeemconnector voor vermogensingang of motoruitgang

Alle motorstarters van de serie SK 1xxE kunnen voorzien worden van een systeemstekker van het type Harting HAN 10E (zie afbeelding). De connectorverbinding kan voor de **vermogens(net)ingang** of als **motoruitgang** worden gebruikt.

Harting-connector bij de SK 140E :

De Harting-connector wordt in principe aan de tegenoverliggende zijde van de kabelwartelgaten en het machineplaatje geplaatst. De globale afmetingen worden hieronder vermeld.



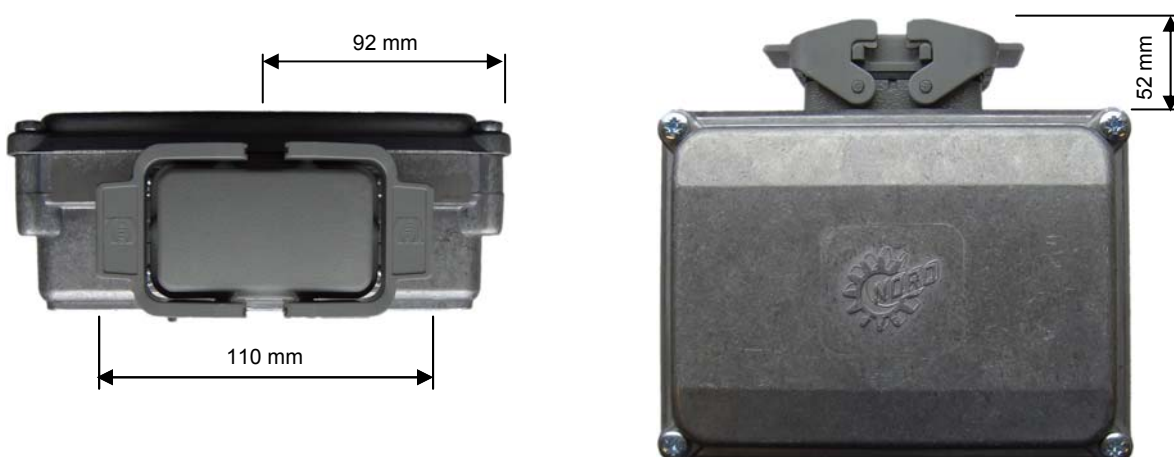
typeaanduiding:

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

Harting-connector bij de SK 150E / SK 160E :

De Harting-connector wordt in principe aan de tegenoverliggende zijde van de kabelwartelgaten en het machineplaatje geplaatst. De globale afmetingen worden hieronder vermeld.

In combinatie met een in de klemmenkast geïntegreerde **AS-Interface** (volgens punt 4.2.4) wordt de insteekkoppeling vlak aansluitend links in de aansluitkast geplaatst (zie ook hoofdstuk 5.5.2).



typeaanduiding:

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 Signaalconnector M12 voor stuursignalen

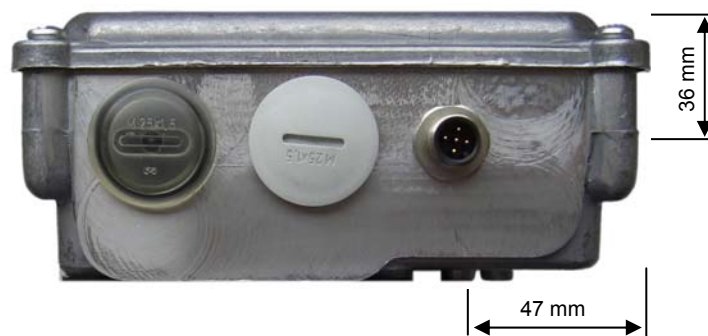
Voor de voeding van de 24V-stuurspanning alsmede de aansluiting van de signalen RUN en OK kan een signaalconnector M12 worden ingevoegd. Door deze stekerbare verbinding kan een aandrijving altijd snel worden uitgewisseld.

De signaalconnector M12 wordt in de M16 kabelwartelgaten van de klemmenkast geplaatst.

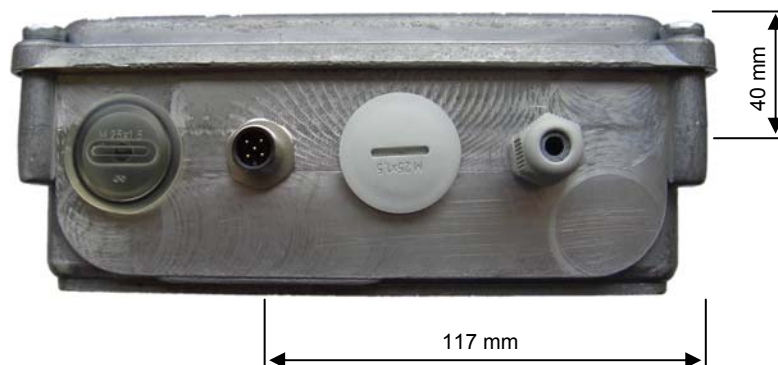


pin	kleur	klem	functie
1	bruin	[43]	24V DC
2	wit	[21]	RUN-RIGHT
3	blauw	[40]	GND
4	zwart	[17]	OK
5	grijs	[22]	RUN-LEFT

SK 140E



SK 150E / SK 160E



5.5 AS-interface-busdoorverbinding

De AS-1 module (4 ingangen / 4 uitgangen) komt overeen met de eisen van de nieuwe AS-Interface volgens specificatie 2.1. De bouwgroep wordt net als de besturingselektronica van de SK 1xxE volledig door de AS-Interface gevoed. De in- en uitgangen zijn kortsluitings- en overbelastingsbestendig.

Er is een watchdog-functie geïntegreerd die de uitgangen stroomloos schakelt, wanneer er via de AS-interface-leiding geen communicatie plaatsvindt.

Met de ingangen kunnen maximaal 3 sensoren (schakelaars) worden gecontroleerd. Met de uitgang kan een signaallamp worden aangestuurd, waarbij de energie uit het AS-interfacesysteem wordt geleverd. De bezetting voor de stuursignalen van de SK 1xxE staat vermeld in de onderstaande tabel. Behalve de motoraanstuuring kunnen er nog maximaal 3 extra sensoren op M12 bussen worden aangesloten en ingelezen. Samen mogen zij maximaal 130mA stroom opnemen.

De AS1-module 4E/4A heeft de volgende bezetting:		
AS-interface	ingang	uitgang
bit 0	[OK] uitgang	[RUN-RIGHT] ingang
bit 1	sensor 3	[RUN-LEFT] ingang
Bit 2	sensor 1	-
bit 3	sensor 2	-

AS1-bezetting van de M12-bus voor AS-interface		sensor-bezetting van de M12-bussen:	sensor-aansluiting 1	sensor-aansluiting 2
pin 1	AS1 +	pin 1	+24V DC	+24V DC
pin 2	-	pin 2	sensoringang 3	---
pin 3	AS1 -	pin 3	GND	GND
pin 4	-	pin 4	sensoringang 1	sensoringang 2

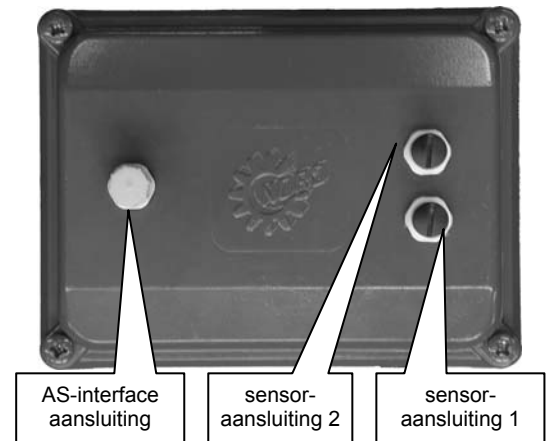
technische gegevens	
ruststroomopname (ingangen = 0, uitgangen = 0)	≤ 20 mA
schakeldrempel van de ingangen	≤ 0,8 mA (low) ≥ 5 mA (high)
spanning	20-30 V DC
uitgangen	4, elektronisch
belastbaarheid	100 mA per uitgang (som van alle uitgangen < 180mA) 24 V DC
lengte aansluitkabel	I/A: max. 1,5m
voedingsspanning	via AS-interface
verbruiksstroom	< 200 mA
volgens EMC	EN 50 081-2, EN 50 082-2

5.5.1 AS-Interface als additionele bouwgroep

In het behuizingdeksel van een motorstarter van de serie SK 1xxE kan als optie een AS-Interface-Slave geïntegreerd worden. Ter vervanging van het gesloten aansluitkastdeksel is er een bouwgroep voor de SK 140E en voor de SK 150E / SK 160E.

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

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

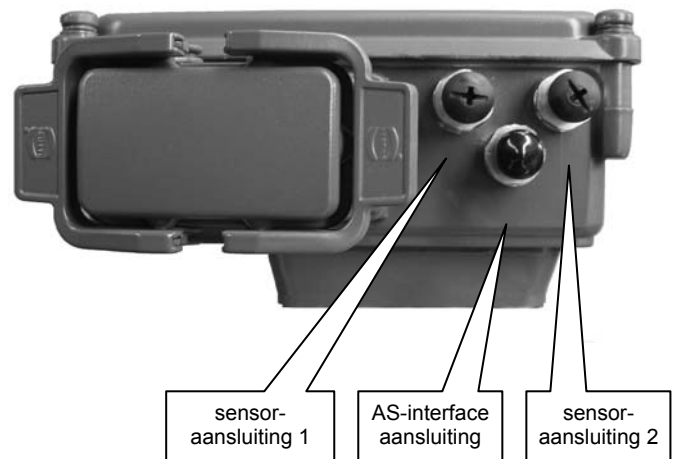


5.5.2 AS Interface als geïntegreerde optionele bouwgroep

Voor de SK 160E bestaat bij gebruik van de bouwgroep –MS (insteekkoppeling Harting HAN 10E) als alternatief de mogelijkheid om de aansluitingen voor de AS-Interface via de klemmenkast naar buiten te voeren. Hierbij wordt de insteekkoppeling op de fabriek links vlak aansluitend aan de aansluitkast gemonteerd. De montage van de aansluitingen voor de AS-Interface gebeurt dan naast de insteekkoppeling.

Deze montagevariant is niet achteraf realiseerbaar.

(→ zie ook hoofdstuk 5.5.1).



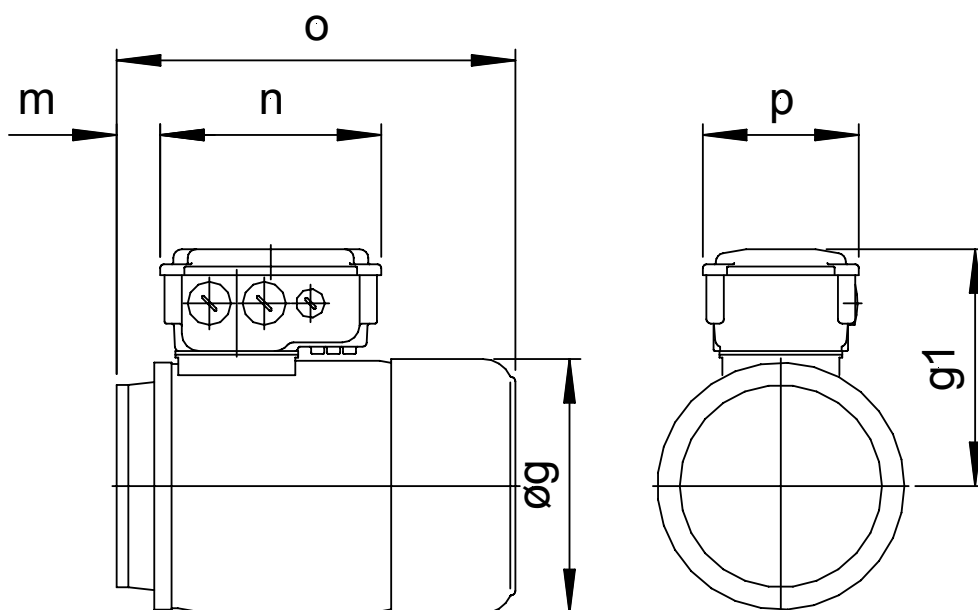
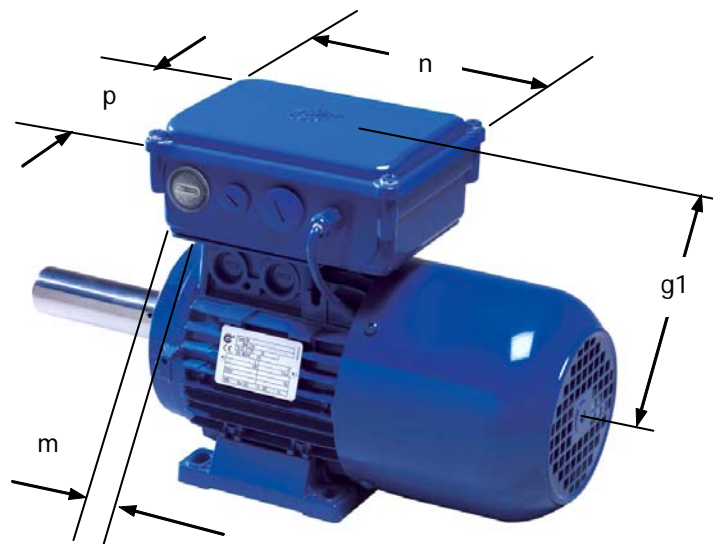
6 Technische gegevens / afmetingen

Technische gegevens

functie	specificatie
netspanning	SK xxx-1- O 3~ 200...480 V, ±10%, 47 ... 63 Hz zonder remaansturing
	SK xxx-1- BSG2 3~ 380...480 V, ±10%, 47 ... 63 Hz met remaansturing
verbruiksstroom	0.5 ... 9 A
motorvermogen	SK 140E: 0.12 ... 3 kW (bij 400 V)
	SK 150E / SK 160E: 0.12 ... 4 kW (bij 400 V)
remspanning	Bij geïntegreerde remgelijkrichter (type ‘-BSG2’) al naargelang netspanning (180V DC bij 400V~ / 205V DC bij 480V~, max. 0,5A). Anders volgens gebruikte remgelijkrichter.
externe stuurspanning	24 V DC (15 ... 30 V), 50 mA (zonder AS-interface optie)
sturingang	15 ... 30 V, ca. 2 mA
stuuruitgang	15 ... 30 V, max. 50 mA, <i>kortsluitvast</i>
bewaking motortemperatuur	PTC of bimetaal-schakelaar, evaluatie ligt op netpotentiala
interface	24 V DC M12 connector (optioneel) AS-interface (optioneel) Profibus (optioneel)
galvanische scheiding	stuurlogica (digitale ingang) tegen netspanning
omgevingstemperatuur	-10°C ... +50°C, zonder condensvorming
opslag- en transporttemperatuur	-20°C ... +60/70°C
beschermingsklasse	IP55 / IP66 [-C- coated] (ook afhankelijk van de gebruikte motor)
maximale plaatsingshoogte boven NN	tot 1000 m: geen vermogensreductie
	1000 - 4000m: 1%/ 100m vermogensreductie (tot 2000m overspanningscategorie 3) 2000 – 4000m: alleen overspanningscat. 2 wordt nog in acht genomen, een externe overspanningsbeveiliging op de netingang is noodzakelijk
max. toelaatbare schakelfrequentie	SK 140E / SK 160E: 1000 schakelingen per uur, zonder zware aanloop
	SK 150E: 500 schakelingen per uur, bij nominaal bedrijf
EMC	Ontstoringsgraad A, geschikt voor de industrie
goedkeuringen	CE (UL, cUL → in voorbereiding)

Afmetingen

motor-grootte	SK 1xxE		SK 140E				SK 150E / SK 160E			
	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	-	-			-	-		
	alle afmetingen in [mm]						alle afmetingen in [mm]			





7 Onderhouds- en service-instructies

NORDAC motorstarters uit de SK 1xxE serie zijn bij correct gebruik onderhoudsvrij.

Is reparatie nodig, dan dient het apparaat naar het volgende adres te worden gezonden:

NORD Aandrijvingen Nederland B.V.

Voltstraat 12 . 2181 AK Hillegom

Postbus 136 . 2180 AC Hillegom

Bij eventuele. vragen betreffende de reparatie kunt u zich richten tot:

NORD Aandrijvingen Nederland B.V.

Telefoon: 02525 - 29544

Telefax: 02525 - 22222

Wanneer een NORDAC SK 1xxE ter reparatie wordt opgestuurd, wordt er geen aansprakelijkheid aanvaard voor eventuele onderdelen, zoals bijvoorbeeld voedingsapparaat, verbindingkabels enz.!

De actueelste informatie en documentatie kan van de homepage van NORD <http://www.nord.com> gratis worden gedownload.

8 Index

A

Afmetingen.....	32
Algemene beschrijving.....	3
AS-interface.....	29
AS-interface-busaansluiting.....	29
ATEX.....	3, 10, 19
Automatische modus.....	18

B

Bedrijfsmodi.....	14
Bedrijfsstroom.....	31
Beschermingsniveau.....	31
Bremsgleichrichter.....	30
Brug.....	25

D

Dipschakelaar.....	14, 17
Draaicodeerschakelaar.....	24

E

Elektrische aansluiting.....	7, 12, 22
Elektronische motorstarter.....	5
Elektronische reverseerstarter.....	19
Elektronische softstarter.....	10
EMC-richtlijn.....	4
EN 50281.....	3, 10, 19

F

faseaansnijdingsprocedure.....	10
--------------------------------	----

G

Gelijkrichter.....	25
--------------------	----

H

Harting-Stecker.....	27
----------------------	----

I

Inschakelfrequentie.....	31
--------------------------	----

L

LED's.....	5, 8, 10, 13, 19, 23
------------	----------------------

M

Motorstarter.....	3
Motorvermogen.....	31

N

Netspanning.....	31
------------------	----

O

Omgevingstemperatuur.....	31
Onderhoud.....	33
Opstellingshoogte.....	31
Opties.....	25

P

Potentiometer.....	14, 18
--------------------	--------

R

Rem.....	25
Remgelijkrichter.....	25, 30
Remspoelspanning.....	25
Reverseerstarter.....	3
richtlijn 94/9/EG.....	10
Richtlijn 94/9/EG.....	3, 19

S

Schuifschakelaar.....	5, 10, 18, 19
Sensoren.....	29
Service.....	33
Signaalstekker M12.....	28
SK 140E.....	5
SK 140E-1-BSG2.....	6
SK 140E-1-O.....	6
SK 150E.....	10
SK 150E-1-BSG2-3D-T125.....	11
SK 150E-1-O-3D-T125.....	11
SK 160E.....	19
SK 160E-1-BSG2-3D-T125.....	21
SK 160E-1-O-3D-T125.....	21
SK 160E-1-x-MS.....	21
SK 160E-AS1-x-MS.....	21
SK IU1-AS1.....	30
SK IU2-AS1.....	30
SK WMK-DA1.....	26
Softstarter.....	3
Stand-by.....	8, 13, 23
Status-LED's.....	8, 13, 23
Storingssignaal.....	5, 10, 19
Systeemstekker.....	27

T

Technische gegevens.....	31
Temperatursensoren.....	5, 10, 19
Toebehoren.....	25

V

VEILIGHEIDSAANWIJZINGEN.....	4
Vergrendelingstijd.....	24

W

Wandmontage.....	26
Wandmontageset.....	26
Watchdog-Funktion.....	29

9 Vertegenwoordigingen en vestigingen

<u>N O R D vestigingen wereldwijd:</u>		
<p>Brazilië NORD Motoredutores do Brasil Ltda. Rua Epicuro, 128 CEP: 02552 - 030 São Paulo SP Tel.: +55-11-3951 5855 Fax: +55-11-3856 0822 info@nord-br.com</p>	<p>Canada 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 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 NORD Gear Drive Systems (India) Pvt. Ltd. Pune info@nord-in.com</p>	<p>Indonesië PT NORD Indonesia Jln. Raya Serpong KM. 7 Kompleks Rumah Multi Guna Blok D No. 1 Pakulonon (Serpong) - Tangerang West Java - Indonesia Tel.: +62-21-5312 2222 Fax: +62-21-5312 2288 info@nord-ri.com</p>	<p>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 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 / VS 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>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 vestigingen in Europa:		
<p>Oostenrijk 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>België NORD Aandrijvingen België N.V. Boutersem Dreef 24 B - 2240 Zandhoven Tel.: +32-3-4845 921 Fax: +32-3-4845 924 info@nord-be.com</p>	<p>Kroatië 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>Tsjechië 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>Denemarken NORD Gear Danmark A/S Kipleve Erhvervspark 28 – Kipleve DK - 6200 Aabenraa Tel.: +45 73 68 78 00 Fax: +45 73 68 78 10 info@nord-dk.com</p>	<p>Finland NORD Gear Oy Aunankorvenkatu 7 FIN - 33840 Tampere Tel.: +358-3-254 1800 Fax: +358-3-254 1820 info@nord-fi.com</p>
<p>Frankrijk 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>Groot-Brittannië 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>Hongarije 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>Italië 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>Nederland 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>Noorwegen 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>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>Rusland 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>Slowakije NORD Pohony, s.r.o Stromová 13 SK - 83101 Bratislava Tel.: +421-2-54791317 Fax: +421-2-54791402 info@nord-sk.com</p>
<p>Spanje 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>Zweden NORD Drivsystem AB Ryttagatan 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>Zwitserland 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>Turkije NORD-Remas Redüktör San. ve Tic. Ltd. Sti. Tepeören Köyü TR - 34959 Tuzla - Istandbul Tel.: +90-216-304 13 60 Fax: +90-216-304 13 69 info@nord-tr.com</p>		<p>Oekraïne GETRIEBEBAU NORD GmbH Repräsentanz Vasilkovskaja, 1 office 306 03040 KIEW Tel.: + 380-44-537 0615 Fax: + 380-44-537 0615 vtsoka@nord-ukr.com</p>

NORD kantoren in Duitsland



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

Rudolf- Diesel- Str. 1 · 22941 Bargteheide

Telefoon 04532 / 401 - 0

Telefax 04532 / 401 - 253

info@nord-de.com

www.nord.com



Vestiging Noord

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

Telefoon 04532 / 401 - 0
Telefax 04532 / 401 - 253

NL-Bargteheide@nord-de.com

Verkoopkantoor Bremen

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Stührener Weg 27 · 27211 Bassum

Telefoon 04249 / 9616 - 75
Telefax 04249 / 9616 - 76

NL-Bremen@nord-de.com

Vertegenwoordiging:

**Hans-Hermann Wohlers
Handelsgesellschaft mbH**

Ellerbuscher Str. 179 · 32584 Löhne

Telefoon 05732 / 40 72
Telefax 05732 / 123 18

NL-Bielefeld@nord-de.com

Vestiging Zuid

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

Telefoon 07158 / 95608 - 0
Telefax 07158 / 95608 - 20

NL-Stuttgart@nord-de.com

Verkoopkantoor Neurenberg

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Schillerstr. 3 · 90547 Stein

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

NL-Nuernberg@nord-de.com

Verkoopkantoor München

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Untere Bahnhofstr. 29a · 82110 Germering

Telefoon 089 / 840 794 - 0
Telefax 089 / 840 794 - 20

NL-Muenchen@nord-de.com

Vestiging West

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

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

NL-Duesseldorf@nord-de.com

Verkoopkantoor Butzbach

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Marie- Curie- Str. 2 · 35510 Butzbach

Telefoon 06033 / 9623 - 0
Telefax 06033 / 9623 - 30

NL-Frankfurt@nord-de.com

Vestiging Oost

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

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

NL-Chemnitz@nord-de.com

Verkoopkantoor Berlijn

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Heinrich- Mann- Str. 8 · 15566 Schöneiche

Telefoon 030 / 639 79 413
Telefax 030 / 639 79 414

NL-Berlin@nord-de.com