



## 9 Geber

### 9.1 Produktbeschreibung

#### Typenbezeichnung

/ES7 + Buchstabe für die elektrische Schnittstelle  
/EG7 + Buchstabe für die elektrische Schnittstelle  
/EV7 + Buchstabe für die elektrische Schnittstelle  
/AS7 + Buchstabe für die elektrische Schnittstelle  
/AG7 + Buchstabe für die elektrische Schnittstelle  
/AV7 + Buchstabe für die elektrische Schnittstelle

#### Beschreibung

Diese Geberausführungen werden wellenzentriert an der B-Seite des Motors oder Bremsmotors angebaut. Die Gebergehäuse stützen sich an der Lüfterhaube ab.

- Die Geber ES7. und AS7. sind **wellenzentriert mit Spreizwelle** ausgeführt.
- Die Geber EG7. und AG7. sind **wellenzentriert mit Steckwelle und Endgewinde** in einer zu ES7. / AS7. verstärkten Ausführung lieferbar.
- Die Ausführung ES7. / AS7. können auch **über Kupplung und Flanschhaube** an die DR-Motoren angebaut werden. Die Typbezeichnung ändert sich dann zu EV7. / AV7.

Projektiierungshinweise und technische Daten siehe Seite 287 ff.

#### Steckerbelegung

Die Steckerbelegung der jeweiligen Geber finden Sie im Kapitel "Konfektionierte Kabel" auf Seite 376 ff und Seite 381 ff.

#### Standardisierte Geber-Anbauvorrichtung

Typenbezeichnung /ES7A bzw. /EG7A

#### Beschreibung

Der Geber von SEW ist nicht im Lieferumfang enthalten. Es wird lediglich der Anbau vorbereitet. Die Welle wird vorgebohrt und es wird eine zusätzliche Abdeckhaube montiert.

#### Montageprinzip:

DR.71 – 132 .../ES7A

Der Geber wird mit einer Spreizwelle kraftschlüssig mit der Wellenbohrung verbunden. Die Drehmomentstütze wird von außen an der Lüfterhaube angesetzt.

Bohrung mit Ø 10 mm, Passung H7.

DR.160 – 225 .../EG7A

Der Geber mit Außengewinde auf der Geberwelle wird in der Wellenbohrung (mit Innengewinde) verspannt. Die Drehmomentstütze wird von innen an der Lüfterhaube angebracht.

Bohrung mit Ø 14 mm, Passung H7, und zusätzlich Endgewinde in M6.

Projektiierungshinweise und technische Daten siehe Seite 298 ff.


**Fremdgeberanbau**

*Typenbezeichnung* /XV..

*Beschreibung* Der Fremdgeberanbau ermöglicht den Anbau von Fremdgebern an den Motor seitens SEW. Der vom Kunden gewünschte, nicht standardmäßige Geber wird mitmontiert.

Durch die Flanschhaube wird der feste Anbau des Gebers zur Motorwelle ermöglicht. Die Verbindung von Geberwelle und Motorwelle wird durch eine Spreizkupplung realisiert.

Wird der Fremdgeber durch den Kunden angebaut, muss die Anbauvorrichtung /X\*A bestellt werden.

Projektierungshinweise und technische Daten siehe Seite 299 ff.

**Standardisierte mechanische Schnittstelle für den Anbau von Fremdgebern durch den Kunden**

*Typenbezeichnung* Fremdgeberanbauvorrichtungen

- /XV0A Wellendurchmesser und Zentrierung beliebig
- /XV1A Wellendurchmesser 6 mm; Zentrierung 50 mm
- /XV2A Wellendurchmesser 10 mm; Zentrierung 50 mm
- /XV3A Wellendurchmesser 12 mm; Zentrierung 80 mm
- /XV4A Wellendurchmesser 11 mm; Zentrierung 85 mm

*Beschreibung* Die Fremdgeberanbauvorrichtung ermöglicht den Anbau von Fremdgebern über eine Wellenkupplung an den Motor.

Der Fremdgeber selbst ist dabei noch nicht vorhanden, es wird lediglich die mechanische Schnittstelle für dessen Anbau installiert.

Die Verbindung von Geberwelle und Motorwelle wird durch eine Kupplung realisiert.

Projektierungshinweise und technische Daten siehe Seite 298 ff.

**Einbaugeber**

*Typenbezeichnung* /EI71, /EI72, /EI7C, /EI76

*Beschreibung* Hall-Sensoren (A- und B-Spur).

Geeignet für einfache Positionierungen und Drehzahlüberwachungen.

In den Kunststofflüfter ist ein Polring eingegossen. Die Sensoreinheit befindet sich direkt hinter dem B-Lagerschild oder beim Bremsmotor auf zwei Abstandshaltern hinter der Bremsspule.

Projektierungshinweise und technische Daten siehe Seite 297 ff.



## 9.2 Projektierung, Technische Daten

- Drehzahlgeber** Die serienmäßig an die Drehstrommotoren DR. anbaubaren Drehzahlgeber sind in verschiedenen Ausführungen lieferbar. Die Geber können mit vielen anderen optionalen Zusatzausführungen wie Bremse und Fremdlüfter kombiniert werden.  
Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Ihren Antriebsberater von SEW-EURODRIVE.
- Lieferung** Die Geber der Typen ES7./EG7./EV7. und AS7./AG7./AV7 können in zwei Anschlussvarianten geliefert werden:
- mit Anschlussdeckel
  - ohne Anschlussdeckel
- SEW-EURODRIVE empfiehlt den Einsatz von konfektionierten Kabel (siehe Kapitel Konfektionierte Kabel auf Seite 359 ff). Bei Bezug der Kabel von SEW-EURODRIVE können die Geber ohne Anschlussdeckel bezogen werden, da dieser Deckel schon Bestandteil des konfektionierten Kabels ist.
- Geberanschluss** Beachten Sie beim Anschluss der Geber an die Umrichter unbedingt die Hinweise in den Betriebsanleitungen der jeweiligen Umrichter und die den Gebern beiliegenden Anschlussschaltbilder!
- Maximale Leitungslänge (Umrichter – Geber): 100 m bei einem Kabelkapazitätsbelag:
    - < 83 nF/km (Ader / Ader) gemäß DIN VDE 0472 Teil 504
    - < 110 nF/km (Ader / Schirm)
  - Aderquerschnitt: 0.20 – 0.5 mm<sup>2</sup>
  - Geschirmte Leitung mit paarweise verdrehten Adern verwenden und Schirm beidseitig großflächig auflegen:
    - am Geber in der Kabelverschraubung oder im Geberstecker
    - am Umrichter an der Elektronik-Schirmklemme oder am Gehäuse des Sub-D-Steckers
  - Verlegen Sie die Geberkabel räumlich getrennt von den Leistungskabeln mit einem Abstand von mindestens 200 mm.
  - Geber mit Kabelverschraubung: Beachten Sie den zulässigen Durchmesser des Geberkabels für die korrekte Funktion der Kabelverschraubung.
- Die Steckerbelegung der jeweiligen Geber finden Sie im Kapitel "Konfektionierte Kabel" auf Seite 376 ff und Seite 381 ff.


**Geberübersicht Absolutwertgeber**

Elektrische  
Schnittstelle  
RS-485 + 1 V<sub>SS</sub>  
Sin / Cos

Bezeichnung	für Motorbaugröße	Geberart	Anbauart	Spezifikation [Perioden / Umdrehung]	Versorgungs- Spannung [V]
AS7W	71 – 132	Absolutwert- geber (Multi-Turn)	wellenzentriert	2048	DC 7 – 30
AG7W	160 – 225		Kupplung		
AV7W	71 – 225				

Elektrische  
Schnittstelle MSSl  
+ 1 V<sub>SS</sub> Sin / Cos

Bezeichnung	für Motorbaugröße	Geberart	Anbauart	Spezifikation [Perioden / Umdrehung]	Versorgungs- Spannung [V]
AS7Y	71 – 132	Absolutwert- geber SSI® (Multi-Turn)	wellenzentriert	2048	DC 7 – 30
AG7Y	160 – 225		Kupplung		
AV7Y	71 – 225				

Elektrische  
Schnittstelle MSSl  
+ TTL

Bezeichnung	für Motorbaugröße	Geberart	Anbauart	Spezifikation [Perioden / Umdrehung]	Versorgungs- Spannung [V]
AH7Y	315	Absolutwert- geber SSI® (Multi-Turn)	Hohlwelle	2048	DC 9 – 30

**Geberübersicht Drehzahlgeber**

Elektrische  
Schnittstelle 1 V<sub>SS</sub>  
Sin / Cos

Bezeichnung	für Motorbaugröße	Geberart	Anbauart	Spezifikation [Perioden / Umdrehung]	Versorgungs- Spannung [V]
ES7S	71 – 132	Drehzahlgeber	wellenzentriert	1024	DC 7 – 30
EG7S	160 – 225		Hohlwelle		DC 10 – 30
EH7S	315				DC 7 – 30
EV7S	71 – 225				Kupplung

Elektrische  
Schnittstelle TTL  
(RS-422)

Bezeichnung	für Motorbaugröße	Geberart	Anbauart	Spezifikation [Perioden / Umdrehung]	Versorgungs- Spannung [V]
ES7R	71 – 132	Drehzahlgeber	wellenzentriert	1024	DC 7 – 30
EG7R	160 – 225		Kupplung		
EV7R	71 – 225				



### Geberübersicht Einbaugeber

Elektrische  
Schnittstelle HTL  
(Gegentakt)

Bezeichnung	für Motorbaugröße	Geberart	Anbauart	Spezifikation [Perioden / Umdrehung]	Versorgungs- Spannung [V]
EI7C	71 – 132	Einbaugeber	integriert	24	DC 9 – 30
EI76				6	
EI72				2	
EI71				1	
ES7C	160 – 225	Drehzahlgeber	wellenzentriert	1024	DC 4.75 – 30
EG7C			Kupplung		
EV7C	71 – 225				


**Absolutwertgeber – Technische Daten**
*M-SSI + sin / cos*

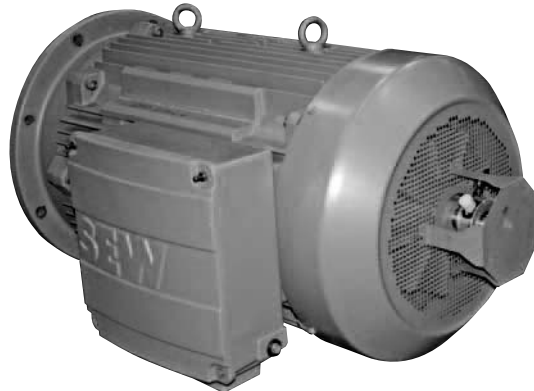

60602AXX

Geber für Motorbaugröße DR.	AS7Y 71 – 132	AG7Y 160 – 225
Anbauart	wellenzentriert	
Versorgungsspannung $U_B$ [V]	DC 7 - 30	
max. Stromaufnahme $I_{in}$ [mA]	140	
Ausgangsamplitude [V]	1	
Signalausgang	Sinus / Cosinus	
Ausgangsstrom je Spur $I_{out}$ [mA]	10	
max. Impulsfrequenz $f_{max}$ [kHz]	200	
Perioden pro Umdrehung A, B C	2048 -	
Phasenlage A : B	$90^\circ \pm 3^\circ$	
Absolut-Abtastcode	Gray-Code	
Auflösung Single-Turn Multi-Turn	8196 Schritte / Umdrehung 4096 Umdrehungen	
Datenübertragung Absolutwert	Synchron, seriell (SSI)	
Serieller Datenausgang	Treiber nach EIA RS-485	
Serieller Takteingang	Optokoppler, empfohlener Treiber nach EIA RS-485	
Taktfrequenz [kHz]	Zulässiger Bereich: 100 – 2000 (maximal 100 m Kabellänge mit 300 kHz)	
Taktpausenzeit [ms]	12 – 30	
Schwingungsfestigkeit [10 Hz – 2 kHz] [ $m/s^2$ ]	$\leq 100$ (EN 60088-2-6)	$\leq 200$ (EN 60088-2-6)
Schockfestigkeit [ $m/s^2$ ]	$\leq 1000$ (EN 60088-2-27)	$\leq 2000$ (EN 60088-2-27)
Maximale Drehzahl $n_{max}$ [ $min^{-1}$ ]	6000	
Umgebungstemperatur [ $^\circ C$ ]	-20 bis +60 (EN 60721-3-3, Klasse 3K3)	
Schutzart	IP66 (EN 60529)	
Anschluss	Klemmleiste im steckbaren Anschlussdeckel	
Durch die Kabelverschraubung klemmbarer Bereich [mm]	$\varnothing 5 - 10$	
Mehrgewicht [kg]	1.15	1.45

Produktbeschreibung siehe Seite 285.



M-SSI + TTL  
(RS-422)



62632axx

Geber für Motorbaugröße DR.	AH7Y 315
Anbauart	Hohlwelle
Versorgungsspannung $U_B$ [V]	DC 9 - 30
max. Stromaufnahme $I_{in}$ [mA]	150
Ausgangsamplitude $U_{high} [V_{SS}]$ $U_{low} [V_{SS}]$	$\geq 2.5$ $\leq 0.5$
Signalausgang	TTL (RS-422)
Ausgangsstrom je Spur $I_{out}$ [mA]	20
max. Impulsfrequenz $f_{max}$ [kHz]	120
Perioden pro Umdrehung A, B C	2048 -
Tastverhältnis	1 : 1 $\pm$ 20 %
Phasenlage A : B	90° $\pm$ 20°
Absolut-Abtastcode	Gray-Code
Auflösung Single-Turn Multi-Turn	4096 Schritte / Umdrehung 4096 Umdrehungen
Datenübertragung Absolutwert	Synchron, seriell (SSI)
Serieller Datenausgang	Treiber nach EIA RS-485
Serieller Takteingang	Optokoppler, empfohlener Treiber nach EIA RS-485
Taktfrequenz [kHz]	Zulässiger Bereich: 100 – 800 (maximal 100 m Kabellänge mit 300 kHz)
Taktpausenzeit [ms]	12 – 30
Datenspeicher	-
Schwingungsfestigkeit [10 Hz – 2kHz] [m/s <sup>2</sup> ]	$\leq 100$ (EN 60088-2-6)
Schockfestigkeit [m/s <sup>2</sup> ]	$\leq 2000$ (EN 60088-2-27)
Maximale Drehzahl $n_{max}$ [min <sup>-1</sup> ]	3500
Umgebungstemperatur [°C]	-20 bis +60 (EN 60721-3-3, Klasse 3K3)
Schutzart	IP56 (EN 60529)
Anschluss	Klemmleiste am Geber
Durch die Kabelverschraubung klemmbarer Bereich [mm]	$\varnothing$ 5 – 10
Mehrgewicht [kg]	4.55

Produktbeschreibung siehe Seite 285.



RS-485 + sin / cos



60602AXX

Geber für Motorbaugröße DR.	AS7W 71 – 132	AG7W 160 – 225
Anbauart	wellenzentriert	
Versorgungsspannung $U_B$ [V]	DC 7 - 30	
max. Stromaufnahme $I_{in}$ [mA]	150	
Ausgangsamplitude [V]	1	
Signalausgang	Sinus / Cosinus	
Ausgangsstrom je Spur $I_{out}$ [mA]	10	
max. Impulsfrequenz $f_{max}$ [kHz]	200	
Perioden pro Umdrehung A, B C	2048 -	
Phasenlage A : B	$90^\circ \pm 3^\circ$	
Absolut-Abtastcode	Binär-Code	
Auflösung Single-Turn Multi-Turn	8192 Schritte / Umdrehung 4096 Umdrehungen	
Datenübertragung Absolutwert	Asynchron, seriell (RS-485)	
Serieller Datenausgang	Treiber nach EIA RS-485	
Serieller Takteingang	Optokoppler, empfohlener Treiber nach EIA RS-485	
Datenspeicher	1.792 Byte	
Schwingungsfestigkeit [10 Hz – 2 kHz] [m/s <sup>2</sup> ]	$\leq 100$ (EN 60088-2-6)	$\leq 200$ (EN 60088-2-6)
Schockfestigkeit [m/s <sup>2</sup> ]	$\leq 1000$ (EN 60088-2-27)	$\leq 2000$ (EN 60088-2-27)
Maximale Drehzahl $n_{max}$ [min <sup>-1</sup> ]	6000	
Umgebungstemperatur [°C]	-20 bis +60 (EN 60721-3-3, Klasse 3K3)	
Schutzart	IP66 (EN 60529)	
Anschluss	Klemmleiste im steckbaren Anschlussdeckel	
Durch die Kabelverschraubung klemmbarer Bereich [mm]	$\varnothing 5 - 10$	
Mehrgewicht [kg]	1.15	1.45

Produktbeschreibung siehe Seite 285.





## Inkrementaler Drehgeber (Encoder) – Technische Daten

sin / cos



60602AXX

Geber für Motorbaugröße DR.	ES7S 71 – 132	EG7S 160 – 225
Anbauart	wellenzentriert	
Versorgungsspannung $U_B$ [V]	DC 7- 30	
max. Stromaufnahme $I_{in}$ [mA]	140	
Ausgangsamplitude je Spur $U_{high}$ [V <sub>SS</sub> ] $U_{low}$ [V <sub>SS</sub> ]	1	
Signalausgang	Sinus / Cosinus	
Ausgangsstrom je Spur $I_{out}$ [mA]	10	
max. Impulsfrequenz $f_{max}$ [kHz]	150	
Impulse (Sinusperioden) pro Umdrehung A, B C	1024 1	
Phasenlage A : B	90° ±3°	
Datenspeicher	1920	
Schwingungsfestigkeit [m/s <sup>2</sup> ] (10 Hz – 2000 Hz)	≤ 100 (EN 60068-2-6)	
Schockfestigkeit [m/s <sup>2</sup> ]	≤ 1000 (EN 60068-2-27)	≤ 2000 (EN 60068-2-27)
Maximale Drehzahl $n_{max}$ [min <sup>-1</sup> ]	6000	
Umgebungstemperatur [°C]	-30 bis +60 (EN 60721-3-3, Klasse 3K3)	
Schutzart	IP66 (EN 60529)	
Anschluss	Klemmleiste im steckbaren Anschlussdeckel	
Durch die Kabelverschraubung klemmbarer Bereich [mm]	Ø 5 – 10	
Mehrgewicht [kg]	1.1	1.4

Produktbeschreibung siehe Seite 285.


 $\sin / \cos$ 


62632axx

<b>Geber für Motorbaugröße DR.</b>	<b>EH7S 315</b>
<b>Anbauart</b>	Hohlwelle
<b>Versorgungsspannung <math>U_B</math> [V]</b>	DC 10 - 30
<b>max. Stromaufnahme <math>I_{in}</math> [mA]</b>	140
<b>Ausgangsamplitude</b> $U_{high} [V_{SS}]$ $U_{low} [V_{SS}]$	1
<b>Signalausgang</b>	Sinus / Cosinus
<b>Ausgangsstrom je Spur <math>I_{out}</math> [mA]</b>	10
<b>max. Impulsfrequenz <math>f_{max}</math> [kHz]</b>	180
<b>Perioden pro Umdrehung</b> A, B C	1024 1
<b>Phasenlage A : B</b>	$90^\circ \pm 10^\circ$
<b>Datenspeicher</b>	-
<b>Schwingungsfestigkeit [10 Hz – 2 kHz] [<math>m/s^2</math>]</b>	$\leq 100$ (EN 60088-2-6)
<b>Schockfestigkeit [<math>m/s^2</math>]</b>	$\leq 1000$ (EN 60088-2-27)
<b>Maximale Drehzahl <math>n_{max}</math> [<math>min^{-1}</math>]</b>	3000
<b>Umgebungstemperatur [<math>^\circ C</math>]</b>	-20 bis +60 (EN 60721-3-3, Klasse 3K3)
<b>Schutzart</b>	IP65 (EN 60529)
<b>Anschluss</b>	12-poliger Steckverbinder
<b>Durch die Kabelverschraubung klemmbarer Bereich</b> [mm]	$\varnothing 5 - 10$
<b>Mehrgewicht</b> [kg]	2.85

Produktbeschreibung siehe Seite 285.



TTL (RS-422)



60602AXX

Geber für Motorbaugröße DR.	ES7R 71 – 132	EG7R 160 – 225
Anbauart	wellenzentriert	
Versorgungsspannung $U_B$ [V]	DC 7 - 30	
max. Stromaufnahme $I_{in}$ [mA]	160	
Ausgangsamplitude $U_{high}$ [V] $U_{low}$ [V]	$\geq 2.5$ $\leq 0.5$	
Signalausgang	TTL (RS-422)	
Ausgangsstrom je Spur $I_{out}$ [mA]	25	
max. Impulsfrequenz $f_{max}$ [kHz]	150	
Perioden pro Umdrehung A, B C	1024 1	
Tastverhältnis	1 : 1 $\pm$ 10 %	
Phasenlage A : B	90° $\pm$ 20°	
Schwingungsfestigkeit [10 Hz – 2 kHz] [m/s <sup>2</sup> ]	$\leq 100$ (EN 60088-2-6)	$\leq 200$ (EN 60088-2-6)
Schockfestigkeit [m/s <sup>2</sup> ]	$\leq 1000$ (EN 60088-2-27)	$\leq 2000$ (EN 60088-2-27)
Maximale Drehzahl $n_{max}$ [min <sup>-1</sup> ]	6000	
Umgebungstemperatur [°C]	-20 bis +60 (EN 60721-3-3, Klasse 3K3)	
Schutzart	IP66 (EN 60529)	
Anschluss	Klemmleiste im steckbaren Anschlussdeckel	
Durch die Kabelverschraubung klemmbarer Bereich [mm]	Ø 5 – 10	
Mehrgewicht [kg]	1.1	1.4

Produktbeschreibung siehe Seite 285.



HTL



60602AXX

Geber für Motorbaugröße DR.	ES7C 71 – 132	EG7C 160 – 225
Anbauart	wellenzentriert	
Versorgungsspannung $U_B$ [V]	DC 4.75 - 30	
max. Stromaufnahme $I_{in}$ [mA]	100	
Ausgangsamplitude je Spur $U_{high}$ [V <sub>ss</sub> ] $U_{low}$ [V <sub>ss</sub> ] $U_b=4.75 - 6$ V, Abschlusswiderst.=120 Ohm	$\geq 2.5$ $\leq 1.1$	
Ausgangsamplitude je Spur $U_{high}$ [V <sub>ss</sub> ] $U_{low}$ [V <sub>ss</sub> ] $U_b=6 - 30$ V, Abschlusswiderst.=1 – 3 kOhm	$\geq U_b - 2.5$ $\leq 3$	
Signalausgang	HTL	
max. Impulsfrequenz $f_{max}$ [kHz]	120	
Impulse (Sinusperioden) pro Umdrehung A, B C	1024 1	
Tastverhältnis	1 : 1 ± 10 %	
Phasenlage A : B	90° ±20°	
Schwingungsfestigkeit [m/s <sup>2</sup> ] (10 Hz – 2000 Hz)	≤ 100 (EN 60068-2-6)	
Schockfestigkeit [m/s <sup>2</sup> ]	≤ 1000 (EN 60068-2-27)	≤ 2000 (EN 60068-2-27)
Maximale Drehzahl $n_{max}$ [min <sup>-1</sup> ]	6000	
Umgebungstemperatur [°C]	-30 bis +85	
Schutzart	IP66 (EN 60529)	
Anschluss	Klemmleiste im steckbaren Anschlussdeckel	
Durch die Kabelverschraubung klemmbarer Bereich [mm]	Ø 5 – 10	
Mehrgewicht [kg]	0.35	0.35

Produktbeschreibung siehe Seite 285.



### Einbaugeber

Der Einbaugeber kann auch in einer einfacheren Ausführung mit wenigen Impulsen geliefert werden. Zur Wahl stehen HTL-Einbaugeber mit Gegentakt für 24, 6, 2 oder 1 Periode(n) pro Motorumdrehung.

Produktbeschreibung siehe Seite 286.

### Einbaugeber – Technische Daten

HTL (Gegentakt)



64074axx

9

Geber für Motorbaugröße DR.	EI7C	EI76, EI72, EI71
	71 – 132	
Anbauart	integriert	
Versorgungsspannung $U_B$ [V]	DC 9 - 30	
max. Stromaufnahme $I_{in}$ [mA]	120	
Ausgangsamplitude $U_{high}$ [V] $U_{low}$ [V]	$\geq U_B - 2.5$ $\leq 0.5$	
Signalausgang	HTL (Gegentakt)	
Ausgangsstrom je Spur $I_{out}$ [mA]	60	
max. Impulsfrequenz $f_{max}$ [kHz]	1.44	
Perioden pro Umdrehung A, B C	24 0	6, 2, 1 0
Tastverhältnis	1 : 1 $\pm$ 20 %	
Phasenlage A : B	90° $\pm$ 20°	
Schwingungsfestigkeit [10 Hz – 2 kHz] [m/s <sup>2</sup> ]	$\leq 100$ (EN 60088-2-6)	
Schockfestigkeit [m/s <sup>2</sup> ]	$\leq 1000$ (EN 60088-2-27)	
Maximale Drehzahl $n_{max}$ [min <sup>-1</sup> ]	3600	
Umgebungstemperatur [°C]	-30 bis +60	
Schutzart	IP65	
Anschluss	Klemmleiste im Klemmenkasten oder M12 (8-polig)	
Mehrgewicht [kg]	siehe Seite 314	

Produktbeschreibung siehe Seite 285.


**Geber-Anbauvorrichtung**

Zum Anbau von kundenspezifischen Geber verschiedener Hersteller können die DR-Motoren auf Wunsch mit verschiedenen Geber-Anbauvorrichtungen ausgerüstet werden.

In der Regel werden diese Geber durch 3 Spannbratzen (Schrauben mit Exzenter-scheiben) am Synchronflansch befestigt.

**Der Geber ist nicht Bestandteil der Lieferung von SEW-EURODRIVE**, er wird vom Kunden selbst beschafft und angebaut.

Produktbeschreibung siehe Seite 285.

**Geber-Anbauvorrichtung – Technische Daten**

Für Geber von  
SEW-  
EURODRIVE

Geber-Anbauvorrichtung für Motorbaugröße DR.	ES7A 71 – 132	EG7A 160 – 225	EH7A 315
Anbauart des Gebers	wellenzentriert		Hohlwelle
Ausführung der Motor- welle	10 mm Bohrung	14 mm Bohrung mit M6 Endgewinde	Wellenende 38 mm × 116 mm
geeignet für Geber	ES7S ES7R AS7Y AS7W	EG7S EG7R AG7Y AG7W	EH7S - AH7Y -

Produktbeschreibung siehe Seite 285.

Maßblätter der Motoren finden Sie auf der Seite 107 ff.

Für kundenseitige  
Geber

Drehstrommotor mit Geber-Anbauvorrichtung und Fremdlüfter:



60599AXX

Geber-Anbauvorrichtung für Motorbaugröße DR.	XV0A	XV1A	XV2A	XV3A	XV4A
	71 – 225				
Anbauart des Gebers	Flanschzentriert mit Kupplung				
Ausführung Geberwelle Zentrierung	Beliebig Beliebig	6 mm 50 mm	10 mm 50 mm	12 mm 80 mm	11 mm 85 mm
geeignet für Geber	Beigestellt vom Kunden oder von SEW-EURODRIVE im Kundenauftrag beschafft.				

Produktbeschreibung siehe Seite 286.

Bitte fordern Sie bei Bedarf erforderliche Maßblätter an.



### ***Fremdgeberanbau***

Wünscht der Kunde den Anbau seines speziellen Geber durch SEW-EURODRIVE so stehen alle zuvor beschriebene Anbauvorrichtungen zur Verfügung.

In der Regel stellt der Kunde den Geber bei. SEW-EURODRIVE kann jedoch auch die Beschaffung der Geber übernehmen, wenn die genaue Spezifikation vorliegt.

Bei Bedarf wenden Sie sich bitte an Ihren Antriebsberater von SEW-EURODRIVE.

Produktbeschreibung siehe Seite 286.



## 10 Zusatzausführungen

### 10.1 Motorschutz

Die allgemeinen Projektierungshinweise zu Schalt- und Schutzeinrichtungen der DR-Motoren finden Sie auf Seite 29.

Berücksichtigen Sie bei der Auswahl bitte auch die dort aufgeführte Beschreibungen.

#### **Thermischer Motorschutz mit PTC-Widerstand**

*Typenbezeichnung* /TF

*Beschreibung* Der thermische Motorschutz vermeidet die Überhitzung und damit die Zerstörung des Motors. Der TF ist ein Drillingskaltleiter, je Motorphase ein TF.

Der TF wird in den Wärmeklassen 155 (F) oder 180 (H) ausgeführt.

Er besteht aus einem Widerstand, der mit steigender Temperatur stark ansteigt.

/TF

Die Kaltleiter-Temperaturfühler entsprechen DIN 44082.

Kontroll-Widerstandsmessung (Messgerät mit  $U \geq 2,5 \text{ V}$  oder  $I < 1 \text{ mA}$ ):

- Messwerte normal:  $20 - 500 \Omega$
- Warmwiderstand:  $> 4000 \Omega$

Bei Nutzung des Temperaturfühlers zur thermischen Überwachung muss zur Aufrechterhaltung einer betriebssicheren Isolation des Temperaturfühlerkreises die Auswertefunktion aktiviert sein. Bei Übertemperatur muss zwingend eine thermische Schutzfunktion wirksam werden.



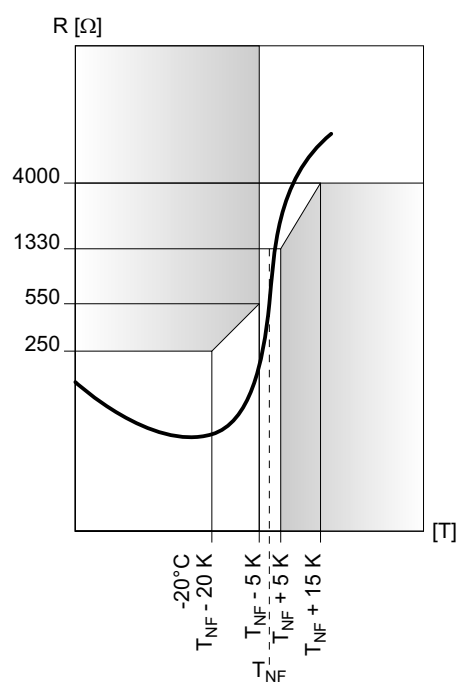
#### **HINWEIS**

Am Temperaturfühler TF dürfen keine Spannungen  $> 30 \text{ V}$  angelegt werden!





Nachfolgend ist die Kennlinie des TF bezogen auf die Nennansprechtemperatur (hier  $T_{NF}$  genannt) abgebildet.



62590axx


**Thermischer Motorschutz mit Bimetallschalter "Öffner"**
**Typenbezeichnung** /TH

**Beschreibung** Der thermische Motorschutz vermeidet die Überhitzung und damit die Zerstörung des Motors. Die zwei höheren Wärmeklassen, 155 (F) und 180 (H), werden überwacht. Der TH ist eine Drillingsausführung, d.h. je Motorphase ein Bimetallöffner. Diese sind dann in Reihe geschaltet.

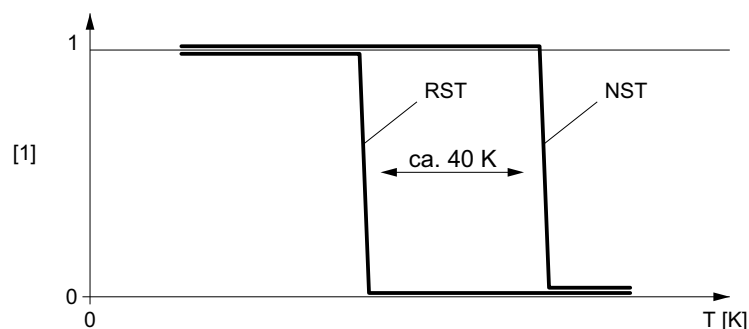
Er besteht aus einem Bimetallschalter, der bei Erreichen der Schalttemperatur den Kontakt öffnet. Durch den Anschluss an eine Steuerung oder Regelung wird dann der Motor abgeschaltet. Beim Abkühlen springt er nicht sofort wieder bei der Nennschalttemperatur (NST) zurück, sondern schaltet erst nach ca. 40 K unter der NST zurück (Rückschalttemperatur RST).

**/TH**

Die Thermostate sind standardmäßig in Reihe geschaltet und öffnen bei Überschreiten der zulässigen Wicklungstemperatur. Sie können in die Antriebs-Überwachungsschleife geschaltet werden.

	AC V	DC V	
<b>Spannung U [V]</b>	250	60	24
<b>Strom (<math>\cos\varphi = 1.0</math>) [A]</b>	2.5	1.0	1.6
<b>Strom (<math>\cos\varphi = 0.6</math>) [A]</b>	1.6	–	–
<b>Kontaktwiderstand max. 1 Ohm bei DC 5 V / 1 mA</b>			

Schaltzustand des Bimetallschalters "Öffner":



62577axx

RST Rückschalttemperatur  
 NST Nennschalttemperatur



### Thermische Motorinformation mit KTY84 – 130

Typenbezeichnung /KY

**Beschreibung** Diese Ausführung erfasst kontinuierlich die Motortemperatur mit einem Halbleitersensor zur weiteren Verarbeitung im Umrichter bzw. in der Steuerung.

Die Ausführung mit einem KTY stellt keinen Ersatz des normalen Motorschutzes durch TF oder TH dar.

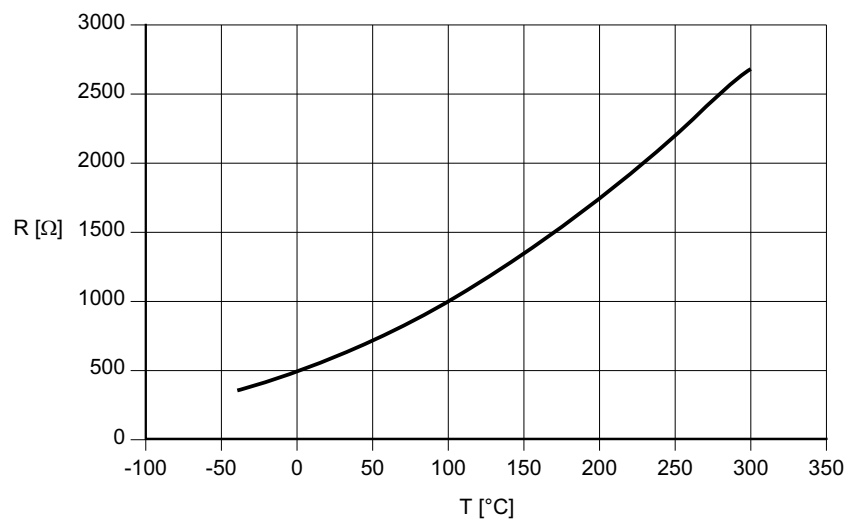
Erst in Zusammenarbeit mit einem Umrichter, der das thermische Modell des Motors enthält, kann der Umrichter + /KY auch eine Motorschutzfunktion übernehmen.

/KY

Der Temperatursensor KTY84 – 130 erfasst kontinuierlich die Motortemperatur.

Technische Daten	KTY84 – 130
Anschluss	Rot (+) Blau (-)
Gesamtwiderstand bei 20 – 25° C	540 $\Omega$ < R < 640 $\Omega$
Prüfstrom	< 3 mA

Typische Kennlinie des KTY:



63578axx


**Thermische Motorinformation mit PT100**

Typenbezeichnung /PT

**Beschreibung** Diese Ausführung erfasst kontinuierlich die Motortemperatur mit einem linearen Platinsensor zur weiteren Verarbeitung im Umrichter bzw. in der Steuerung.

Der Platinsensor hat im Gegensatz zum Halbleitersensor KTY eine weitestgehend lineare Kennlinie und weist eine höhere Genauigkeit auf.

Die Ausführung mit /PT stellt keinen Ersatz des normalen Motorschutzes durch /TF oder /TH dar.

Erst in Zusammenarbeit mit einem Umrichter, der das thermische Modell des Motors enthält, kann der Umrichter + /PT auch eine Motorschutzfunktion übernehmen.

Verbaut wird entweder

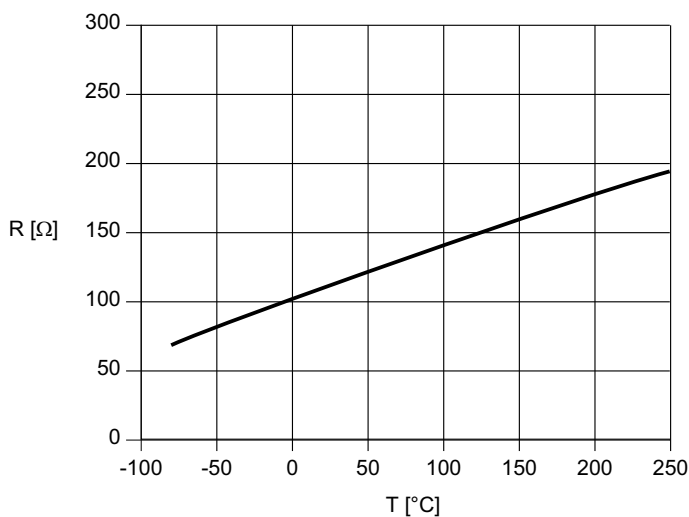
- 1 Sensor pro Statorpaket
- 3 Sensoren pro Statorpaket (einer pro Phase)

/PT

Der Temperatursensor PT100 erfasst kontinuierlich die Motortemperatur. Je nach Ausführung kommen ein oder drei PT100 zum Einsatz.

Technische Daten	PT100
Anschluss	Rot-Weiss
Widerstand bei 20 – 25 °C je PT100	$107 \, \Omega < R < 110 \, \Omega$
Prüfstrom	$< 3 \, \text{mA}$

Kennlinie des PT100:



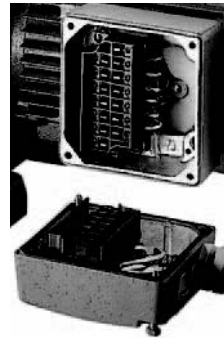
63692axx



## 10.2 Anschlussalternativen

### Integrierter Steckverbinder

Typenbezeichnung /IS



#### Beschreibung

Dieser 12-polige Steckverbinder ist vollkommen im Klemmenkasten integriert, ersetzt die Klemmenplatte und ist eine Entwicklung von SEW-EURODRIVE aus dem Jahre 1993. Die erfolgreiche Marktplatzierung wird im DR-Motorbaukasten fortgesetzt.

Die Stern- oder Dreieckschaltung wird durch eine Wechselklemmbrücke realisiert, deren eine Seite die notwendigen Brücken für die Sternschaltung und auf den anderen Seite die drei Brücken für die Dreieckschaltung enthält, jeweils deutlich markiert. Diese Brücke ist im Lieferumfang enthalten.

#### /IS

Die 12 Kontakte des IS werden in der Regel verwendet für

- 6 mal Motorwicklung,
- 4 mal Bremse,
- 2 mal Hilfskontakte (z. B. thermischer Motorschutz).

Mit der Wechselklemmbrücke können Aderquerschnitte von max. 2,5 mm<sup>2</sup> angeschlossen werden, ohne diese Brücke erhöht sich der anschließbare Querschnitt auf 4 mm<sup>2</sup>. Der Leistungsbereich der 4-poligen Motoren mit IS wurde auf 7,5 kW ausgeweitet.

### Integrierter Steckverbinder – Technische Daten

Steckverbinder	IS
für Motorbaugröße	71 – 132
Anzahl der Kontakte	12 + 2 × PE
Kontaktanschluss	Schraubverbindung
Kontaktart	Messer / Buchse
max. Spannung / (CSA) [V <sub>AC</sub> ]	690 / (600)
max. Kontaktbelastung [A <sub>eff</sub> ]	16
Leistungsbereich [kW]	7.5
Schutzart	entsprechend der Motorschutzart (IP54, IP55, optional IP56, IP65, IP66)
Umgebungstemperatur [°C]	-40 bis +40

6 Leistungskontakte werden in der Regel für den Wicklungsanschluss und 6 Kontakte für Steuerungsanschlüsse genutzt (Bremse, Motorschutz).


**Angebaute Steckverbinder**

Typenbezeichnung AC.., AS.., AM.., AB.., AD.., AK..


**Beschreibung**

Die umfangreichen Möglichkeiten seitlich am Klemmenkasten einen Steckverbinder anzubauen, werden im DR-Motorbaukasten beibehalten, sowohl die Ausführungen mit Ein- als auch die mit Zweibügelverriegelung werden angeboten.

Die historisch gewachsenen Belegungen der unterschiedlichen Kontaktarten bleiben erhalten. Den vermehrten Betrieb der Drehstrommotoren am Frequenzumrichter wird dadurch Rechnung getragen, dass nur noch die EMV-Ausführung berücksichtigt wird.

Das Anbaugehäuse des Steckverbinders ist nun kein separates Teil mehr, sondern Bestandteil des Klemmenkastens.

/AS.., /AC.., /AM..,  
/AB.., /AD.., /AK..

Der angebaute Steckverbinder basiert auf zwei Systemen der Fa. Harting.

- HAN 10ES oder HAN 10E
- HAN Modular mit E-, C- oder B-Modulen

Beim HAN-Modularsystem enthalten die Module eine unterschiedliche Anzahl von Kontakten mit unterschiedlichen Stromtragfähigkeiten.

**Der Gegenstecker ist nicht im Lieferumfang von SEW-EURODRIVE enthalten.**

Grundsätzlich kann man ebenfalls zwischen zwei Verriegelungsarten beim Gegenstecker unterscheiden.

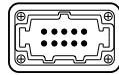
- 1-Bügel-Längsverriegelung,
- 2-Bügel-Querverriegelung.

**Angebaute Steckverbinder – Technische Daten**

Industrie-Steckverbinder (AC.., AS.., AM.., AB.., AD.., AK..)

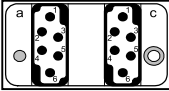
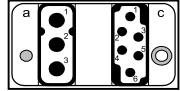
**Technische Daten**

AC.., AS..

Steckverbinder	ACB.., ASB..	ACE.., ASE..
für Motorbaugröße	71 – 132	
Verriegelung Gegenstecker	Zweibügel	Einbügel
Steckeransicht Motorseite		
Basis Steckersystem	Fa. Harting, Han® EMV-Gehäuse 10B; Klemmenkasten: Aluminium	
Anzahl der Kontakte	10	
max. Kontaktbelastung [ $I_{eff}$ ]	10 × 16	
PE-Anschluss	2 Kontakte am Isolierkörper	
max. Spannung / (CSA) [ $V_{AC}$ ]	500 / (600)	
Kontaktanschluss	AC = Crimp-Kontakte / AS = Käfigzugfedern	
Kontaktart	Stift / (Buchse = Kundenseite)	
Schutzart	entsprechend der Motorschutzart (IP54, IP55, optional IP65)	
Umgebungstemperatur [°C]	-40 bis +40	

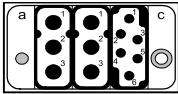
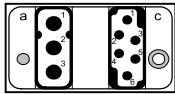


### Technische Daten AM.., AB..

Steckverbinder	AMB..		AME..		ABB..		ABE..	
für Motorbaugröße	71 – 132				71 – 132; 160 – 225 <sup>1</sup>			
Verriegelung Gegenstecker	Zweibügel		Einbügel		Zweibügel		Einbügel	
Steckeransicht Motorseite								
Basis Steckersystem	Fa. Harting, Han® EMV-Gehäuse 10B; Klemmenkasten: Aluminium							
Anzahl der Kontakte	2 × 6				1 × 3 + 1 × 6			
Modulart	a, c: E-Modul; b: Leermodul				a: C-Modul; b: Leermodul; c: E-Modul			
max. Kontaktbelastung [A <sub>eff</sub> ]	12 × 16				3 × 36 + 6 × 16			
PE-Anschluss	2 Kontakte am Gelenkrahmen							
max. Spannung / (CSA) [V <sub>AC</sub> ]	500 / (600)							
Kontaktanschluss	Crimp-Kontakte							
Kontaktart	Stift / (Buchse = Kundenseite)							
Schutzart	entsprechend der Motorschutzart (IP54, IP55, optional IP65)							
Umgebungstemperatur [°C]	-40 bis +40							

1 mechanisch anbaubar bis Baugröße 225, ausschlaggebend ist der Nennstrom des Motors

### Technische Daten AD.., AK..

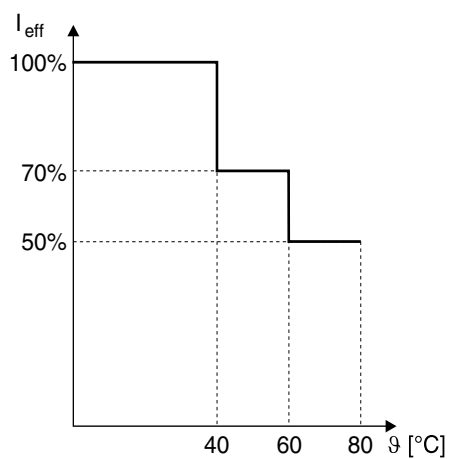
Steckverbinder	ADB2		ADE2		AKB..	AKE..
für Motorbaugröße	71 – 132; 160 – 225 <sup>1</sup>				160 – 225	
Verriegelung Gegenstecker	Zweibügel		Einbügel		Zweibügel	Einbügel
Steckeransicht Motorseite						
Basis Steckersystem	Fa. Harting, Han® EMV-Gehäuse 10B; Klemmenkasten: Aluminium					
Anzahl der Kontakte	2 × 3 + 1 × 6				1 × 3 + 1 × 6	
Modulart	a, b: C-Modul; c: E-Modull				a: C-Modul; b: Leermodul; c: E-Modul	
max. Kontaktbelastung [A <sub>eff</sub> ]	6 × 36 + 6 × 16				3 × 70 + 6 × 16	
PE-Anschluss	2 Kontakte am Gelenkrahmen					
max. Spannung / (CSA) [V <sub>AC</sub> ]	500 / (600)					
Kontaktanschluss	Crimp-Kontakte				C-Modul: Axial-Schraubverbindung E-Modul: Crimp-Kontakte	
Kontaktart	Stift / (Buchse = Kundenseite)					
Schutzart	entsprechend der Motorschutzart (IP54, IP55, optional IP65)					
Umgebungstemperatur [°C]	-40 bis +40					

1 mechanisch anbaubar bis Baugröße 225, ausschlaggebend ist der Nennstrom des Motors

**Kontaktbelastbarkeit in Abhängigkeit der Temperatur**

Für höhere Temperaturen als die in den Tabellen angegebenen 40 °C gelten verringerte Stromwerte. Die folgende Grafik zeigt die zulässige Kontaktbelastung in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur.

Das folgende Bild zeigt die zulässige Kontaktbelegung in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur.



62618axx





### Reihenklemme mit Käfigzugfeder

Typenbezeichnung /KCC

**Beschreibung** Die traditionelle Anschlussart an den Bolzen der Klemmplatte wird bei dieser Zusatzausführung ersetzt durch eine Reihenklemme.

Die Stern- oder Dreieckschaltung wird durch eine Brücke für die Stern- und mit drei Brücken für die Dreieckschaltung in der Mitte der Reihenklemme realisiert. Diese vier Brücken sind im Lieferumfang enthalten.

Beim Bremsmotor können optional weitere Reihenklemmen den Anschluss der Bremse gewährleisten.

/KCC

Neben der einzigen Anschlussvariante des Motors, 6 mal Wicklung + 1 PE, stehen beim Anschluss der Bremsmotoren zwei Alternativen zur Verfügung.

1. Sieben Reihenklemmen, 6 mal Wicklung + 1 PE, und die Bremse wird direkt angeschlossen, nicht über die Reihenklemme.
2. Zehn Reihenklemmen, 6 mal Wicklung + 1 PE und zusätzlich drei Klemmen für die Bremse, vorverdrahtet dann im Klemmenkasten auf den SEW-Gleichrichter oder nur die Klemmleiste für die Versorgung der BE-Bremse durch einen Gleichrichter im Schaltschrank.

Prinzipiell werden die Hilfsklemmen z. B. für thermischen Motorschutz, separat angeschlossen und nicht über die Reihenklemme.

10

### Reihenklemme mit Käfigzugfeder – Technische Daten

/KCC

Die Reihenklemme KCC ersetzt die konventionelle Klemmenplatte im Klemmenkasten.

Reihenklemme	KCC
für Motorbaugrößen	71 – 132
Anzahl der Klemmen	6 + PE (Motor) 10 + PE (Bremsmotor)
Kontaktanschluss	Käfigzugfeder
Aderquerschnitt (max.)	4 mm <sup>2</sup> starr 4 mm <sup>2</sup> flexibel 2.5 mm <sup>2</sup> mit Aderendhülse
Schaltung	1 × Sternbrücke oder 3 × Dreiecksbrücke in der Mitte der Reihenklemme
max. Spannung / (CSA) [V]	AC 720 (600)
max. Belastung [A <sub>eff</sub> ]	Klemme: 28 (20) Brücke: 24 (20)
Leistungsbereich [kW]	bis 9.2
Schutzart	Entsprechend Motor IP54 optional IP55 – IP66
Umgebungstemperatur [°C]	-40 bis +60


**C1-Profil (VDI-Richtlinie 3643) konformer Anschluss des Elektrohängebahnantriebs DR.80**

Typenbezeichnung /KC1

Beschreibung Die VDI-Richtlinie 3643 enthält für Elektrohängebahnen ein Freifahrprofil, das so genannte C1-Profil.

Mit der Zusatzausführung /KC1 erfüllt auch der DR.80-Motor in den Klemmenkastenlagen R(0°), L(180°) und T(270°) jeweils alle Kabeleinführungen (X, 1, 2, 3) diese Richtlinie.

Nicht notwendig, aber auch anbaubar, ist die Klemmenkastenausführung beim DRS71S und DRS71M.

/KC1

Der Klemmenkasten für die KC1-Zusatzausführung unterscheidet sich vom Anschluss im normalen Motor- oder Bremsmotorklemmenkasten.

Die 3 Kabeleinführungen sind im hohen Deckel des KC1 eingebaut.

Angeschlossen wird auf eine Reihenklemme.

- 3 Klemmen für die Motorleistung
- 3 Klemmen für die Bremse
- 2 Klemmen für eine elektrische Zusatzausführung (z. B. für den TF)

 Der maximale anschließbare Querschnitt beträgt 2,5 mm<sup>2</sup> je Klemme.

**C1-Profil (VDI-Richtlinie 3643) konformer Anschluss des Elektrohängebahnantriebs DR.80 – Technische Daten**

/KC1

Der C1-Profil-konforme Klemmenkasten KC1 mit Reihenklemme ersetzt die konventionelle Klemmenplatte im Klemmenkasten des normalen DRS/DRE80 + BE, optional auch erhältlich am DRS71 + BE.

C1-Profil	KC1
für Motorbaugrößen	80 (71)
Anzahl der Klemmen	8 + PE (Motor + Bremsmotor)
Kontaktanschluss	Käfigzugfeder
Aderquerschnitt (max.)	2.5 mm <sup>2</sup> starr 2.5 mm <sup>2</sup> flexibel 1.5 mm <sup>2</sup> mit Aderendhülse
Schaltung	Auslieferungszustand: Stern Wechsel der Schaltungsart durch Kunden möglich
max. Spannung / (CSA) [V]	AC 500 (600/300)
max. Belastung [A <sub>eff</sub> ]	Klemme: 24 (5/20)
Leistungsbereich [kW]	bis 1.1
Schutzart	Entsprechend Motor IP54 optional IP55 – IP66
Umgebungstemperatur [°C]	-40 °C bis +60 °C



### 10.3 Lüftung

#### Fremdlüfter

Typenbezeichnung /V Standardausführung

**Beschreibung** Um eine von der Motordrehzahl unabhängige Kühlung zu gewährleisten, wird ein Fremdlüfter montiert. Bei kleinen Drehzahlen kann so dauerhaft das volle Nennmoment abverlangt werden, ohne dass der Motor zu überhitzen droht.

Der standardmäßige Kunststoff-Lüfter auf der Motorwelle wird hierbei entfernt.

Die Kühlwirkung entspricht mindestens der bei Eigenbelüftung.

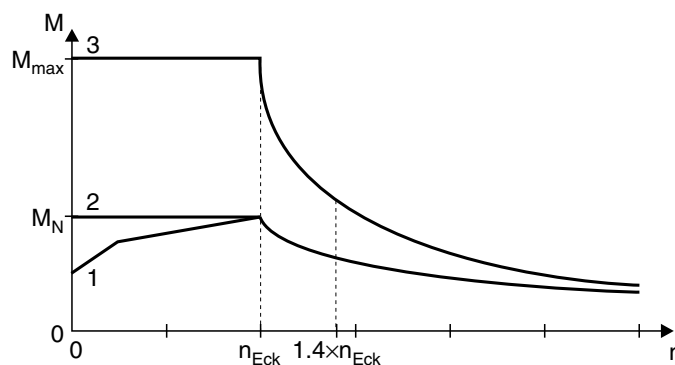
Die Blechhaube des Fremdlüfters geht von der zylindrischen Form in die DR-typische Achteckform über. Je nach Optionen des Motors wie Bremse oder Geber variiert die Länge der Fremdlüfterhaube. Ebenso die gestanzten Schlitze z. B. im Falle der Handlüftung.

/V

Die Motoren können auf Wunsch mit einem Fremdlüfter ausgerüstet werden. Für netzbetriebene Motoren im Dauerbetrieb wird normalerweise kein Fremdlüfter benötigt. SEW-EURODRIVE empfiehlt bei folgenden Anwendungen einen Fremdlüfter:

- Antriebe mit hoher Schalthäufigkeit
- Antriebe mit Zusatzschwingmasse Z (schwerer Lüfter)
- Umrichterantriebe mit einem Stellbereich  $\geq 1:20$
- Umrichterantriebe, die auch bei kleinen Drehzahlen oder sogar im Stillstand Bemessungsdrehmoment erzeugen sollen

Das folgende Bild zeigt eine typische Drehzahl-Drehmoment-Kennlinie für einen dynamischen Umrichterantrieb, beispielsweise mit MOVIDRIVE® MDX61B mit Option DEH11B in der Betriebsart CFC.



01651BDE

$M_N$	= Bemessungsmoment des Motors	1	= mit Eigenkühlung
$M_{max}$	= maximales Drehmoment des Motors	2	= mit Fremdkühlung
$n_{Eck}$	= Bemessungsdrehzahl (Eckdrehzahl) des Motors	3	= maximales Drehmoment

Liegt das Belastungsdrehmoment im Bereich  $0 - n_{Eck}$  oberhalb der Kurve 1, muss ein Fremdlüfter verwendet werden. Ohne Fremdlüfter wird der Motor thermisch überlastet.


**Kombination mit Gebern**

Der Fremdlüfter V kann mit allen Gebern aus Kapitel "Zusatzausführung - Geber" auf Seite 285 ff kombiniert werden.

Bitte beachten Sie eventuelle Mehrlängen des Gesamtantriebes.

**Kombination mit MOVIMOT®**

Neuartig ist Kombination der Fremdlüfter V mit dem MOVIMOT®. Dadurch kann das volle Drehmoment über den gesamten Drehzahlstellbereich realisiert werden.

Durch eine besondere Konstruktion des Fremdlüfters wird ein Teil des Kühlluftstromes auf den Kühlkörper des MOVIMOT® gelenkt und entfaltet dort dann seine Effektivität.

**Fremdlüfter – Technische Daten**

/V

Für 50-Hz-Netz-  
frequenz, Span-  
nungsbereich  
230 V

Fremdlüftertyp		V					
für Motorbaugröße DR		71	80	90	100	112/132	
Versorgungsspannung	$[V_{AC}]$	1~ △ 人	1 × 230 – 277				
	3 × 200 – 290						
	3 × 346 – 500						
Frequenz	$[Hz]$	50					
Stromaufnahme	$[A_{AC}]$	1~ △ 人	0.099	0.104	0.3	0.31	0.31
	0.095		0.09	0.34	0.35	0.33	
	0.046		0.045	0.19	0.19	0.18	
max. Leistungsaufnahme	$[W]$	30	29	97	100	95	
Luftfördermenge	$[m^3/h]$	60		170	210	295	
Umgebungstemperatur	$[^{\circ}C]$	-20 bis +60					
Schutzart		IP66					
elektrischer Anschluss		Klemmenstein im Klemmenkasten mit 6 M4 Bolzen Anschluss 1~ mit beiliegendem Betriebskondensator C <sub>B</sub>					
max. Kabelquerschnitt	$[mm^2]$	4 × 1.5					
Gewinde für Kabelverschraubung		1 × M16 × 1.5					
Mehrgewicht	$[kg]$	1.7	1.9	2.1	2.1	DR.112: 2.35 DR.132: 2.35	

Fremdlüftertyp		V			
für Motorbaugröße DR		160	180	200 / 225	315
Versorgungsspannung	[V <sub>AC</sub> ] 1~ △ 人	1 × 230–277 3 × 200–290 3 × 346–500	1 × 230 – 277 3 × 220 – 330 3 × 380 – 575		
Frequenz	[Hz]	50			
Stromaufnahme	[A <sub>AC</sub> ] 1~ △ 人	0.39 0.44 0.24	0.45 0.52 0.29	- 0.68 0.39	- 0.87 0.50
max. Leistungsaufnahme	[W]	138	159	200	255
Luftfördermenge	[m <sup>3</sup> /h]	450	780	1350	2500
Umgebungstemperatur	[°C]	-20 bis +60			
Schutzart		IP66			
elektrischer Anschluss		Klemmenstein im Klemmenkasten mit 6 M4 Bolzen Anschluss 1~ mit beiliegendem Betriebskondensator C <sub>B</sub>			
max. Kabelquerschnitt	[mm <sup>2</sup> ]	4 × 1.5			
Gewinde für Kabelverschraubung		1 × M16 × 1.5			
Mehrgewicht	[kg]	3.75	6.65	DR.200: 8.5 DR.225: 8.5	9.65



Spannungsbe-  
reich DC 24 V

Fremdlüftertyp	V				
für Motorbaugröße DR	71	80	90	100	112/132
Versorgungsspannung [V <sub>DC</sub> ]	DC 24 V				
Stromaufnahme [A]	0.35	0.5	0.75	0.75/1.1	1.64
max. Leistungsaufnahme [W]	10	12	14	14/19	29
Luftfördermenge [m <sup>3</sup> /h]	60		170	210	295
Umgebungstemperatur [°C]	-20 bis +60				
Schutzart	IP66				
elektrischer Anschluss	Klemmenleiste				
max. Kabelquerschnitt [mm <sup>2</sup> ]	3 × 1.5				
Gewinde für Kabelverschraubung	1 × M16 × 1.5				
Mehrgewicht [kg]	1.7	1.9	2.1	2.1	DR.112: 2.35 DR.132: 2.35

### Zusatzschwingmasse

/Z

Um ein sanfteres Anlauf- und Bremsverhalten von netzbetriebenen Motoren zu erreichen, kann der Motor mit der Zusatzschwingmasse Z, dem schweren Lüfter, ausgerüstet werden. Der Motor erhält dadurch ein zusätzliches Massenträgheitsmoment  $J_Z$ . Der Normallüfter wird gegen den schweren Lüfter ausgetauscht, die Motormaße bleiben unverändert. Der Anbau ist an Motoren mit und ohne Bremse möglich.

#### Beachten Sie bitte folgende Hinweise:

- Schalthäufigkeit überprüfen, die zulässige Leerschalthäufigkeit  $Z_0$  mit dem Faktor 0,8 multiplizieren oder Fremdlüfter einsetzen.
- Motorseitig das Gesamt-Massenträgheitsmoment  $J_{ges} = J_{Mot} + J_Z$  einsetzen.
- Gegenstrom-Bremsung und Fahrt gegen Anschlag sind nicht zulässig.
- Nicht in Schwingstärke B lieferbar.


**Zusatzschwingmasse – Technische Daten**

Typenbezeichnung /Z

**Beschreibung** Der schwere Lüfter wird anstelle des Kunststoff- oder Aluminiumlüfters eingesetzt. Er erhöht die Massenträgheit des Rotors und der Motor reagiert sanfter auf Beschleunigungs- oder Bremsmomente.

/Z

Für Motor	$J_Z$ [10 <sup>-4</sup> kgm <sup>2</sup> ]	$J_{Mot}$ [10 <sup>-4</sup> kgm <sup>2</sup> ]	$J_{Mot} + J_Z$ [10 <sup>-4</sup> kgm <sup>2</sup> ]	Masse $m_Z$ [kg]
DR.71S4	21.3	4.9	26.2	1.3
DR.71M4		7.1	28.4	
DR.80S4	37.9	14.9	52.8	1.8
DR.80M4		21.5	59.4	
DR.90M4	100	35.5	135.5	3.4
DR.90L4		43.5	143.5	
DR.100M4	135	56	191	3.5
DR.100L4	150	68	218	3.8
DR.100LC4		90	240	
DR.112M4	200	146	346	4.5
DR.132S4		190	390	
DR.132M4	300	255	555	6.4
DR.132MC4		340	640	
DR.160S4	500	370	870	7.3
DR.160M4		450	950	
DR.160MC4		590	1090	

/EI7.

Der Magnetring im Lüfter des Einbaugebers erhöht die Massenträgheit.

Bitte berücksichtigen Sie die Massenträgheit des Magnetringlüfters bei der Ermittlung der zulässigen Schalthäufigkeit, siehe hierzu Seite 314.

Für Motor	$J_{EI7}$ [10 <sup>-4</sup> kgm <sup>2</sup> ]	$J_{Mot}$ [10 <sup>-4</sup> kgm <sup>2</sup> ]	$J_{PA}$ [10 <sup>-4</sup> kgm <sup>2</sup> ]	$J_{Mot} + J_{EI7}$ [10 <sup>-4</sup> kgm <sup>2</sup> ]	Verhältnis [%]	Masse $m_{EI7}$ [kg]
DR.71S4	2.68	4.9	0.34	7.2	148	0.17
DR.71M4		7.1		9.4	133	
DR.80S4	3.31	14.9	0.97	17.2	116	0.21
DR.80M4		21.5		23.8	111	
DR.90M4	11.44	35.5	1.32	45.6	129	0.43
DR.90L4		43.5		53.6	123	
DR.100M4		56		66.1	118	
DR.100L4		68		78.4	115	
DR.100LC4	15.66	90	1.28	100	111	0.51
DR.112M4		146		160	110	
DR.132S4		190		204	108	
DR.132M4		255		269	106	
DR.132MC4		340		354	104	



### Metall-Lüfter

Typenbezeichnung /AL

**Beschreibung** Der Metall-Lüfter wird anstelle des Kunststoff-Lüfters eingesetzt, wenn die zu erwartende Umgebungstemperatur kleiner als  $-20\text{ °C}$  oder größer als  $+60\text{ °C}$  ist.  
Er ist als Standard gesetzt für die ATEX-Motoren der Kategorie 2 und 3 (/2GD und /3GD), sobald die ATEX-Zertifizierung für die DR-Motoren erfolgt ist.

/AL

Der Metall-Lüfter wird anstelle des Kunststoff-Lüfters eingesetzt, wenn die zu erwartende Umgebungstemperatur kleiner als  $-20\text{ °C}$  oder größer als  $+60\text{ °C}$  ist.

Er ist als Standard gesetzt für die ATEX-Motoren der Kategorie 2 und 3 (/2GD und /3GD), sobald die ATEX-Zertifizierung für die DR-Motoren erfolgt ist.

Temperatur:  $-40\text{ °C}$  bis  $+100\text{ °C}$

Der Metall-Lüfter ist zwingend dann einzusetzen, wenn der zulässige Temperaturbereich des Kunststoff-Lüfters von  $-20\text{ °C}$  bis  $+60\text{ °C}$  verlassen wird.

Umgebungs- temperatur [°C]	-40	-20	0	20	40	60	80	100
-------------------------------	-----	-----	---	----	----	----	----	-----

Kunststoff-Lüfter

Metall-Lüfter



Bitte berücksichtigen Sie die Massenträgheit des Metalllüfters bei der Ermittlung der zulässigen Schalzhäufigkeit, siehe hierzu folgende Tabelle.


**Metall-Lüfter – Technische Daten**

/AL

Massenträgheiten des Metall-Lüfters:

Motor	J <sub>AL</sub> [10 <sup>-4</sup> kgm <sup>2</sup> ]	J <sub>Mot</sub> [10 <sup>-4</sup> kgm <sup>2</sup> ]	J <sub>PA</sub> [10 <sup>-4</sup> kgm <sup>2</sup> ]	J <sub>Mot</sub> + J <sub>AL</sub> [10 <sup>-4</sup> kgm <sup>2</sup> ]	Verhältnis [%]	Masse m <sub>AL</sub> [kg]
DR.71S	2,69	4,9	0,33	7,26	148	0,18
DR.71M		7,1		9,46	133	
DR.80S	4,50	14,9	0,97	18,4	124	0,25
DR.80M		21,4		24,9	117	
DR.90M	6,97	35,4	1,32	41	116	0,32
DR.90L		43,7		49,3	113	
DR.100M		56		61,6	110	
DR.100L		68,3		73,9	108	
DR.100LC		89,8		95,4	106	
DR.112M	15,5	146	5,55	161,5	110	0,48
DR.132S		190		205,5	108	
DR.132M		255		270,5	106	
DR.132MC		340		355,5	105	
DR.160M	61,2	450	5,97	511,2	114	0,96
DR.160MC		590		651	110	
DR.180M	117	1110	16,27	1227	111	1,5
DR.180LC		1680		1797	107	
DR.200L	121	2360	16,85	2481	105	1,56
DR.225S		2930		3051	104	
DR.225M		3430		3551	104	
DR.225MC		4330		4451	103	
DR.315K	370	18400	86,47	18770	102	3,48
DR.315S		22500		22870	102	
DR.315M		27900		28270	101	
DR.315L		31900		32270	101	

Der Einfluss des Aluminium-Lüfters sinkt, je größer der Motor wird.





### Schutzdach

Typenbezeichnung /C

**Beschreibung** Durch das Schutzdach wird das Eindringen von Fremdkörpern in die Lüfterhaube vermieden. Es wird vor allem bei senkrechten Bauformen eingesetzt.

Das Schutzdach kann an den Lüfterhauben nachgerüstet werden.

Die Kunststoffelemente zum Verspannen sind aus leitfähigem Kunststoff gefertigt. Somit sind sie auch für explosionsgeschützte Antriebe zugelassen, da sie keine statische Aufladung des Schutzdaches verursachen.

/C

Bei Motoren in vertikaler Bauform mit Antriebswelle nach unten können Flüssigkeiten und/oder Fremdkörper in die Luftaustrittsöffnungen eindringen. Hierfür bietet SEW-EURODRIVE die Motoroption "Schutzdach C" an.

Drehstrom-Bremsmotoren in vertikaler Bauform mit Abtriebswelle nach unten müssen unbedingt mit Schutzdach C bestellt werden. Das Gleiche gilt für Motoren in vertikaler Bauform bei Aufstellung im Freien.

### Schutzdach – Technische Daten

/C

Mehrlängen durch das Schutzdach finden Sie in den Maßblättern der Motoren auf Seite 107 ff

10



60596AXX


**Unbelüftete Ausführung**

*Typenbezeichnung*    /U bzw. /OL

*Beschreibung*        *Ausführung /U:*

Diese unbelüftete Ausführung wird durch Weglassen des Lüfters realisiert (leere Lüfterhaube, Wellenende steht heraus).

*Ausführung /OL:*

Bei dieser Ausführung wird das B-Lagerschild verschlossen, der Lüfter und die Lüfterhaube entfallen. Dies verhindert wirksam ein Eindringen von Schmutz, Wasser, etc. in den Motor. Ebenso wird jegliches Auf- und Verwirbeln von Staub vermieden. Bauartbedingt sind hier eigene Rotoren vorgesehen.

In Kombination mit der Bremse wird die Antriebswelle nicht direkt hinter dem Lager sondern hinter dem Mitnehmersitz abgetrennt. Die Verschlusskappe wird dann in den Magnetkörper der Bremse eingebracht.

/U, /OL

In beiden Zusatzausführungen wird der Motor / Bremsmotor nicht mehr eigengekühlt betrieben.

Mit der verbleibenden Konvektionskühlung darf der Motor / Bremsmotor nur noch mit einer reduzierten Belastung oder im Aussetzbetrieb genutzt werden.

In der Regel hat der unbelüftete Motor die halbe Nennleistung der eigenbelüfteten Ausführung.

Bei Bedarf wenden Sie sich an bitte Ihren Antriebsberater von SEW-EURODRIVE.

**Luftfilter**

*Typenbezeichnung*    /LF

*Beschreibung*        Der Luftfilter, eine Art Fleece-Matte, wird vor das Lüftergitter angebaut. Zu Reinigungszwecken ist es einfach demontierbar und wieder montierbar.

Der angebaute Luftfilter vermeidet die Verwirbelung und Verteilung von Staub und sonstigen Partikeln mit der angesaugten Luft, sowie die Verstopfung der Kanäle zwischen den Kühlrippen durch den angesaugten Staub.

/LF

In sehr staubbelasteten Umgebungen beugt der Luftfilter einer Verschmutzung oder Verstopfung der Kühlrippen vor.

Je nach Umfang der Belastung muss der Luftfilter gereinigt oder ersetzt werden. Aufgrund der Individualität jedes Antriebs und seiner Aufstellung können keine Wartungszyklen angegeben werden.



### **Geräuschreduzierte Lüfterhaube**

*Typenbezeichnung*     /LN

*Beschreibung*        Die Geräuschreduzierung des Motors / Getriebemotors wird durch den Einsatz eines speziellen Blechs der Lüfterhaube realisiert.  
Die LN-Hauben (Low Noise) sind für die Motorgrößen DR.71 – DR.132 ohne und mit BE-Bremse verfügbar.  
Die Geräusche werden um 5 – 8 dB(A) verringert.

/LN                        Der Wechsel der Lüfterhaube von Standard zu "Low Noise" hat keinen Einfluss auf die Projektierung.

## **10.4 Diagnoseeinheit Vibrationsüberwachung**

### **Diagnoseeinheit**

*Typenbezeichnung*

/DUV

*Beschreibung*        DUV10A: Vibrationsdiagnose durch Schwingungssensor  
Die Diagnoseeinheit DUV10A überwacht Wälzlager, Verzahnungen auf Unwuchten und mögliche Schäden und kann diese durch Schwingungsanalyse frühzeitig erkennen.  
Mit diesem Gerät ist eine permanente Schwingungsüberwachung möglich. Der Zustand oder die Schadensentwicklung kann direkt am Gerät abgelesen werden oder extern über Schaltausgänge visualisiert werden.

/DUV                        Das Gerät misst den Körperschall und berechnet daraus das Frequenzspektrum. Der Körperschallsensor und die Auswerteelektronik sind vollständig in der Diagnoseeinheit integriert.  
Die Diagnoseeinheit wird über Befestigungssockel am Getriebe oder Motor befestigt. Je nach den überwachenden Diagnoseobjekten, Getriebe-/Motortyp und Bauform wird die Anbauposition festgelegt.  
Das Gerät ermöglicht die Überwachung von bis zu 5 unterschiedlichen Objekten oder 20 Einzelfrequenzen.  
Die Diagnoseeinheit kann sowohl bei Festdrehzahl als auch bei variabler Drehzahl eingesetzt werden. Bei variabler Drehzahl muß eine 0 – 20-mA-Stromschleife oder ein Impulssignal bereitgestellt werden. Die Spannungsversorgung beträgt DC 24 V.  
Da das Gerät je nach Einstellung und Anzahl der zu überwachenden Diagnoseobjekte eine bestimmte Messzeit bei konstanter Drehzahl benötigt, sollte bei Anwendungen bei denen diese Zeit < 16 Sekunden ist, Rücksprache mit SEW-EURODRIVE gehalten werden.



#### Diagnoseeinheit – Technische Daten

/DUV10A



11860axx

Technische Daten	Wert
Messbereich [g]	± 20
Frequenzbereich [Hz]	0.125 – 500
Spektrale Auflösung [Hz]	0.125 Hz
Diagnoseverfahren	FFT, Hüllkurven-FFT, Trendanalyse
Mindestmesszeit [s]	8.0
Drehzahlbereich [1/min]	12 – 3500
Betriebsspannung [V]	10 – 32
Stromaufnahme bei DC 24 V [mA]	100
Schutzklasse	III
EMW	IEC 1000-4-2/3/4/6
Überlastfestigkeit [g]	100
Temperaturbereich [°C]	-30 bis +60
Schutzart	IP67
Tabelle wird auf der Folgeseite fortgesetzt	
Gehäusematerialien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zink-Druckguss</li> <li>• Beschichtung auf Basis Epoxidharzlack</li> <li>• Polyester-Folientastatur</li> </ul>
Elektrische Anschluss für Versorgung und Schalt Ausgang	M12-Steckverbinder Pin-Belegung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pin1 Versorgung (+), braun</li> <li>• Pin2 Schalt Ausgang 2 (Hauptalarm), weiß</li> <li>• Pin3 Versorgung (-), blau</li> <li>• Pin4 Schalt Ausgang 2 (Voralarm), schwarz</li> <li>• Pin5 Drehzahleingang (0 – 20 mA oder Impuls), grau</li> </ul>
Elektrische Anschluss für RS-232-Kommunikation	M8-Steckverbindung
Zertifikate und Standards	CE, UL



Sachnummer des  
Grundgeräts

Diagnoseeinheit DUV10A: 1406 6297

Optionen für  
DUV10A

Bezeichnung	Bedeutung	Sachnummer
DUV10A-S	Parametrier-Software	1406 6300
DUV10A-K-RS-232-M8	Kabel (für Software)	1406 6319
DUV10A-N24DC	Netzteil	1406 6327
DUV10A-I	Impulstester	1406 6335
DUV10A-K-M12-2m PUR	Kabel mit 1 Stecker, Länge 2 m	1406 6343
DUV10A-K-M12-5m PUR	Kabel mit 1 Stecker, Länge 5 m	1406 6351
DUV10A-K-M12-2m PVC	Kabel mit 1 Stecker, Länge 2 m	1326 6209
DUV10A-K-M12-5m PVC	Kabel mit 1 Stecker, Länge 5 m	1326 6217

Anbau am Motor

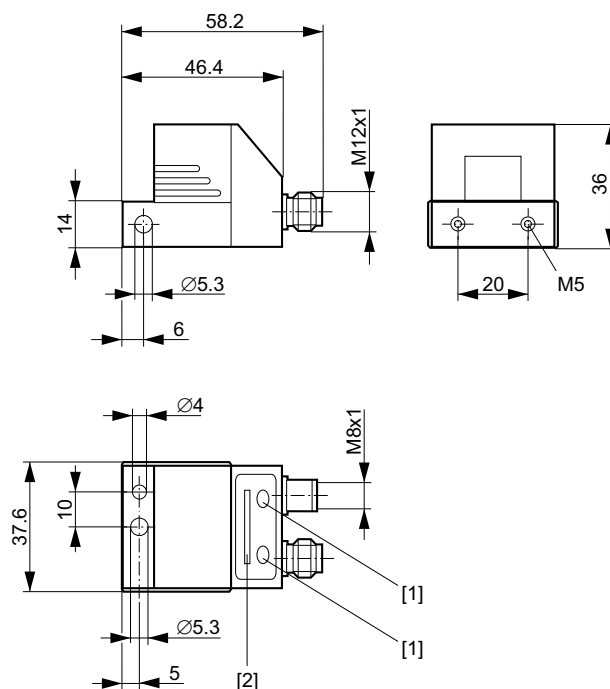
Befestigungssockel für Anbau der Diagnoseeinheit am Motor.

Der Befestigungssockel wird in der Gewindebohrung für die Tragöse angebracht.

Befestigungssockel	Zuordnung zu Motor	Sachnummer
M12	DR.160 – 180	1343 8425
m16	DR.200 – 225	1343 8441

10

Maßbild



58351AXX

[1] Programmier Tasten [2] LEDs



## 10.5 Weitere Zusatzausführungen

### 2. Wellenende

*Typenbezeichnung* /2W

*Beschreibung* Das 2. Wellenende ermöglicht es, an der B-Seite des Motors etwas anzubauen oder anzukuppeln.

Die Abmessungen des 2. Wellenendes des DR-Motors entsprechen nicht dem Marktstandard, sondern sind in der Regel kleiner.

/2W

Die Motoren / Bremsmotoren der Motorbaureihe DR können optional mit einem 2. Wellenende ausgerüstet werden.

Zu beachten ist dabei, dass die Summe aus den Belastungen am 1. und 2. Wellenende nicht die Nennleistungen überschreitet.

Die Axialkraft ist wie am 1. Wellenende am 2. Wellenende auf 20 % der Querkraft begrenzt, allerdings dürfen beide Kräfte gleichzeitig bis zum Grenzwert auftreten.

Quer- und Axialkraftdiagramme finden Sie auf Seite 82 ff.

Maßblätter der Motoren finden Sie auf Seite 107 ff.

### Kondenswasserbohrung

*Typenbezeichnung* /DH

*Beschreibung* Die Kondenswasserbohrung wird bauformabhängig an der dem Erdmittelpunkt nächstgelegenen Stelle am Motor angebracht, an der eine Anbringung aus fertigungstechnischen Gründen möglich ist.

Die Lage der Bohrung(en) in Abhängigkeit der Bauform wird in einem Anhang zur Montageanleitung beschrieben.

Die Kondenswasserbohrung wird bis Schutzart IP66 mit einem Verschlusselement mit Labyrinthdichtung verschlossen. Es ist dauerhaft aktiviert. Die Schutzart IP66 bleibt gewährleistet.

/DH

Die Motoren / Bremsmotoren der Motorbaureihe DR können optional mit einer Kondenswasserbohrung ausgerüstet werden.

Auf Grund der Konstruktion des Verschlussstückes ist eine Aktivierung nicht notwendig. Die Entfernung des Verschlussstückes ist nicht zugelassen und gefährdet die Schutzart.

Motoren / Bremsmotoren erhalten die Kondenswasserbohrung automatisch bei den Schutzarten IP56 und IP66.



### **Verstärkte Isolation**

*Typenbezeichnung*    /RI

*Beschreibung*        Für Motoren, die an Spannungen > 500 V am Frequenzumrichter betrieben werden, empfiehlt SEW-EURODRIVE den Einsatz der verstärkten Wicklung.  
Der Motor ist nur noch für Sternschaltung bemessen.

/RI                        Die Zusatzausführung verstärkte Isolation wird beim Einsatz der Motoren mit Frequenzumrichter an Spannungen größer AC 500 V empfohlen.  
Die Schaltungsart dieser Motoren ist nur in Stern zugelassen.  
Zulässige Impulsspannungen finden Sie im Kapitel "DR-Drehstrommotor am Fremdumrichter" auf Seite 106.

### **Rücklaufsperre**

*Typenbezeichnung*    /RS

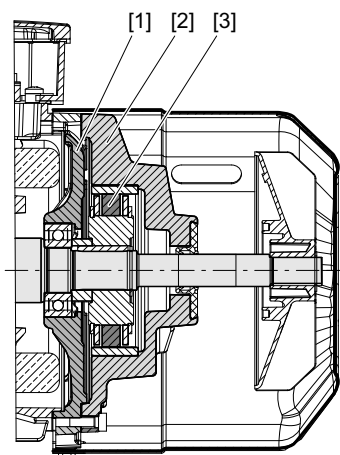
*Beschreibung*        Durch die Rücklaufsperre wird eine Drehrichtung des Motors gesperrt bzw. ausgeschlossen. Die Sperrrichtung wird durch den Blick auf die Lüfterhaube definiert.  
*Angabe der Sperrrichtung:*  
CW (Clockwise = im Uhrzeigersinn)  
CCW (Counter-Clockwise = im Gegenuhrzeigersinn)  
Die Rücklaufsperre wird anstelle der Bremse eingebaut.  
Das Sperrmoment erreicht mindestens das zweifache Motormaximalmoment, (Ausnahme: DRS132MC4 nur 160 %).  
Ähnlich dem Montageprinzip der Bremse (integriert oder modular auf einer Reibscheibe vormontiert) ist auch der Anbau der Rücklaufsperre verschieden.



RS

Zum Schutz von Betriebsanlagen gegen Rückwärtslauf bei abgeschaltetem Motor kann die mechanische Rücklaufsperre eingesetzt werden..

Das folgende Bild zeigt den Aufbau der Rücklaufsperre RS.



60937AXX

- 1 Bremslagerschild
- 2 RS-Gehäuse
- 3 Klemmkörperring

**Bitte beachten:** Bei der Bestellung müssen Sie den Drehsinn des Motors oder Getriebemotors mit angeben.

### Rücklaufsperre – Technische Daten

/RS

Oberhalb der Abhebedrehzahl arbeitet die Rücklaufsperre RS wartungsfrei. Bei Betrieb unterhalb der Abhebedrehzahl halten Sie bitte Rücksprache mit SEW-EURODRIVE.

Motorbau- größen	Nennsperr- moment [Nm]	Abhebedrehzahl der Klemmkörper [1/min]	Maximaldrehzahl	Umgebungs- temperatur
71	95	890	5000	-40 °C bis +60 °C
80	130	860		
90 / 100	370	750		
112 / 132	490	730		
160	700	700		
180	1400	610		
200 / 225	2500	400	4500	
315	6300	320	4000	





### ***Stromisolierte Wälzlager***

*Typenbezeichnung*    /NIB

*Beschreibung*        Für die Motorbaugröße 315 sind die B-Lager 6319-J-C3 bzw. 6322-J-C3 in stromisolierter Ausführung lieferbar. SEW-EURODRIVE empfiehlt diese Lager beim Betrieb des Motors am Frequenzumrichter.

### ***Motoren mit Nachschmiereinrichtung***

*Typenbezeichnung*    /NS

*Beschreibung*        Standardmäßig werden Motoren der Baugröße 315 und verstärktem A-Lager (/ERF) mit Nachschmiereinrichtung ausgeliefert.

Die Nachschmiereinrichtung wird für Motoren in vertikaler Bauform oder bei dauerhaften Drehzahlen über 1800 1/min oder erhöhter Umgebungstemperatur über 60°C empfohlen.

Bei Getriebemotoren sind wenige Übersetzungen nur mit verstärktem A-Lager lieferbar. Diese Übersetzungen sind in der Drehzahl-Leistungs-Übersicht besonders gekennzeichnet und die Nachschmiereinrichtung ist im Preis berücksichtigt.