

**ES779 - ES789**

---



## Informationen zur Veröffentlichung

Dokumentenkennummer	Revision	Genehmigung	Datenausgabe
H5803H0005	04	UTE 011 / 02	07 / 2008

Aktualisierungsliste		
Revision	Abgeänderte Teile	Beschreibung der Änderungen
00 von 06 / 2002	---	Erstausgabe
01 von 09 / 2005	---	Generalüberholung
02 von 11 / 2007	Umschlag § 3.1.4, 3.1.5 § 4.2 § 4.2.8 § 4.6 § 4.9, 4.10 § 6.4 § 8.1 § 8.2 § 8.3.11 § 8.3.12, 8.3.13 § 11	Aktualisiert wurden Bilder Entfernt wurde ES775 nicht mehr produziert Aktualisiert wurden Ansichten mit neuen Positionen der Bohrungen Hinzugefügt wurden gleichwertige Stromnetze Hinzugefügt wurde Technikkarte und Stromnetz entsprechend dem Modell 13,5 kW Hinzugefügt wurden fehlende pneumatische Anschlüsse Hinzugefügt wurden elektrische Anschlüsse mit HSD Beschlag und Militärstecker Hinzugefügt wurde Aufspannkraft der Kupplungen A/E 63 Austausch Wellenkit: Vorgangsweise und Bemerkungen zu Ersatzteilen Hinzugefügt wurde Austauschprozedur für Encoder Lesevorrichtung Hinzugefügt wurden die Einstellungskaliber für A/E 63 Hinzugefügt wurde die Einstellungsprozedur für S1 und S4 mit Kit Hinzugefügt wurde Ersatzteilverzeichnis
03 von 07 / 2008	§4.6.1	Aktualisiert Luft Spezifikationen Abschnitt

Diese Veröffentlichung ist die deutsche Übersetzung der italienischen Originalversion des Handbuchs HSD H5803H0005.

Bei Unterschieden zwischen dieser Übersetzung und der Originalversion gilt immer die italienische Ausgabe des Handbuchs.

Die aktualisierte Ausgabe dieses Handbuchs ist auf den Internetseiten der Firma HSD oder beim Kundenservice (siehe Seite [111](#)) verfügbar.

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Vorabinformationen.....</b>	<b>7</b>
1.1	Zum Produkt mitgelieferte Dokumente .....	7
1.2	Zweck des Handbuchs .....	7
1.3	Im Handbuch benutzte Symbolik .....	7
1.4	Risiko beim Einsatz des Produktes .....	8
1.4.1	Risiken, die durch unsachgemäße Bedienung und/oder Benutzung entstehen	8
1.4.2	Besondere Risiken bei unter Wartung stehendem Produkt .....	9
1.4.3	Restrisiken .....	9
1.5	Produktinformationen .....	9
1.5.1	Zweck des Produktes .....	9
1.5.2	Anwendungsumfang .....	9
1.5.3	CE-Kennzeichen und Produktidentifikation .....	9
1.6	Glossar .....	10
1.7	Garantie .....	11
<b>2</b>	<b>Transport, Verpacken, Auspacken, Lagerung.....</b>	<b>12</b>
2.1	Hinweise .....	12
2.2	Raumbedarf und Gewicht .....	12
2.3	Transport und Verpackung .....	12
2.4	Das Entpacken .....	13
2.5	Lagerung .....	13
<b>3</b>	<b>Technische Beschreibung .....</b>	<b>14</b>
3.1	Hauptteile .....	15
3.1.1	ES779 ohne Verbinder, mit Befestigungsbohrungen .....	15
3.1.2	ES779 ohne Verbinder, mit Befestigungsnuten .....	16
3.1.3	ES789 ohne Verbinder, mit Befestigungsbohrungen .....	17
3.1.4	ES789 ohne Verbinder, mit Befestigungsnuten .....	18
3.1.5	ES779 Spannfutter, ohne Verbinder .....	19
3.1.6	Varianten für Ausführungen mit elektrischen Verbindern vom Typ HSD 20	
3.1.7	Varianten für Ausführungen mit elektrischen Militär-Standardsteckern	21
3.1.8	Varianten ES789 mit Verteiler .....	22
3.1.9	Varianten mit Schwimmkolben oder starrem Kolben .....	23
3.2	Merkmale und Leistungen .....	24
3.2.1	ES779 12 kW mit Bemessungsfrequenz 500Hz (15000 U/Min.) .....	24
3.2.2	ES779 12 kW DP mit Bemessungsfrequenz 250Hz (7500 U/Min.) ....	26
3.2.3	ES779 13 kW mit Bemessungsfrequenz 500Hz (15000 U/Min.) .....	28
3.2.4	ES779 13,5 kW mit Bemessungsfrequenz 400Hz (12000 U/Min.) .....	30
3.2.5	ES789 18 kW mit Bemessungsfrequenz 267Hz (8000 U/Min.) .....	32
3.2.6	ES789 18 kW DP mit Bemessungsfrequenz 300Hz (9000 U/Min.) ....	34
3.2.7	ES789 17 kW mit Bemessungsfrequenz 400Hz (12000 U/Min.) .....	36
3.2.8	ES789 13,5 kW mit Bemessungsfrequenz 350Hz (10500 U/Min.) ....	38

<b>4</b>	<b>Installation und Inbetriebnahme .....</b>	<b>40</b>
4.1	Größenpläne .....	40
4.2	Vor der Installation auszuführende Überprüfungen .....	40
4.3	Vorbereitung der Anlagenhilfsorgane .....	40
4.4	Mechanische Anschlüsse .....	41
4.4.1	Auflagetisch .....	41
4.4.2	Werkzeugwechsel-System .....	41
4.4.3	Befestigung der Modelle mit "Befestigungsbohrungen" .....	41
4.4.4	Befestigung der Modelle mit "Befestigungsnuten" .....	41
4.4.5	Befestigung des Modells "Spannfutter" .....	42
4.4.6	Gewindebohrungen für Zubehör .....	42
4.5	Flüssigkeitsverteiler .....	42
4.6	Pneumatische Anschlüsse .....	43
4.6.1	Spezifikationen für die Druckluft, die den HSD Produkten zugeführt werden muss .....	43
4.6.2	Automatische Reinigung des Werkzeughalterkegels .....	46
4.6.3	Innerer Überdruck .....	46
4.7	Hydraulische Anschlüsse und technische Merkmale des Kühlers .....	47
4.7.1	Spezifikationen des Kühlers .....	47
4.7.2	Hydraulische Anschlussstellen .....	47
4.8	Pneumatische/hydraulische anschlüsse der Modelle mit Verteiler .....	50
4.9	Elektrische Anschlüsse der Modelle mit freien Kabeln .....	51
4.9.1	Leistungskabeln für ES779 und für ES789 .....	51
4.9.2	Sensorenkabeln (alle Motoren) .....	52
4.9.3	Encoderkabeln (Optional) .....	52
4.10	Elektrische Anschlüsse der Modelle mit HSD Verbindern .....	53
4.10.1	Schaltplan des Leistungsverbinders .....	53
4.10.2	Signalverbinderplan .....	54
4.11	Elektrische Anschlüsse der Modelle mit Militärsteckern .....	55
4.11.1	Schaltplan für Leistungsverbinder (Standard Militärstecker) .....	55
4.11.2	Schaltplan für Signalverbinder (Standard Militärstecker) .....	55
4.11.3	Schaltplan des Encoderverbinders .....	56
4.12	Druckschalter zum Ausspannen des Werkzeugs .....	57
4.12.1	Elektroschaltplan für das manuelle Ausspannen des Werkzeughalters .....	57
<b>5</b>	<b>Allgemeine Überprüfungen nach der Installation .....</b>	<b>58</b>
5.1	Kontrollen vor der Inbetriebnahme .....	58
5.1.1	Pneumatischer Schaltkreis .....	58
5.1.2	Hydraulischer Schaltkreis .....	58
5.1.3	Elektrischer Schaltkreis .....	58
5.1.4	Programmierung des Inverters .....	58
5.2	Prüfungen bei der Erstinbetriebnahme .....	59
<b>6</b>	<b>Gebrauch und Einstellung .....</b>	<b>60</b>
6.1	Umgebungsbedingungen .....	60
6.2	Einlaufen .....	60
6.3	Vorwärmung .....	60
6.4	Einspann- und Auswurfsystem des Werkzeughalters .....	61
6.4.1	Werkzeughalterkegel .....	62

6.4.2	Einbau der Zugstange HSD 0804H0009 in den Kegel ISO30 DIN69871 ..	62
6.4.3	Allgemeine Empfehlungen bezüglich der Werkzeughalterkegel .....	63
6.5	Werkzeug .....	63
6.5.1	Geschwindigkeitsgrenzen in Zusammenhang mit dem Werkzeug .....	64
6.6	Sensoren .....	67
6.6.1	Technische Eigenschaften der Induktionssensoren .....	67
6.6.2	Zustand von Elektrospindel und Output entsprechend den Induktionssensoren	67
6.6.3	Beschreibung der Induktionssensoren .....	68
6.6.4	Verwendung und technische Merkmale des thermischen Alarms .....	69
6.7	Encoder (optional) .....	70
6.7.1	Allgemeine Beschreibung .....	70
6.7.2	Technische Merkmale des HSD Encoders mit quadratischer Welle ..	71
6.7.3	Technische Merkmale des Encoders Lenord+Bauer mit quadratischer Welle	72
6.7.4	Technische Merkmale des Encoders Lenord+Bauer mit quadratischer Welle	73
<b>7</b>	<b>Geplante Wartung .....</b>	<b>79</b>
7.1	Tägliche Wartung .....	80
7.1.1	Kontrolle und Reinigung des Werkzeughaltersitzes und des Werkzeughalterkegels	80
7.1.2	Schutz des Werkzeughaltersitzes .....	81
7.2	14-tägige Wartung .....	81
7.2.1	Reinigung des Werkzeughalterkegels mit Alkohol .....	81
7.3	Monatliche Wartung .....	82
7.3.1	Schmierung des Spannfutters HSK .....	82
7.4	Lager .....	82
<b>8</b>	<b>Komponentenaustausch .....</b>	<b>83</b>
8.1	Austausch des Wellenkits .....	84
8.2	Austausch der Encoder Lesevorrichtung .....	94
8.3	Auswechslung und Einstellung der Sensorgruppe .....	95
8.3.1	Zugriff auf die Sensoren .....	95
8.3.2	Erkennen der Sensoren .....	95
8.3.3	Verkabelung der Sensoren .....	96
8.3.4	Beschreibung der Sensorgruppe .....	96
8.3.5	Tausch und Einstellung der Sensorgruppe .....	97
8.3.6	Einstellung des Sensors S1 (für alle Modelle) .....	98
8.3.7	Einstellung des Sensors S2 bei den Modellen ISO .....	99
8.3.8	Einstellung des Sensors S2 bei den Modellen HSK .....	100
8.3.9	Einstellung des Sensors S3 (für alle Modelle) .....	101
8.3.10	Einstellung des Sensors S4 (nur bei HSK Modellen vorhanden) .....	101
8.3.11	Kalibrierkit für die Einstellung der Sensoren HSK S1 und S4 .....	102
8.3.12	Einstellung des Sensors S1 mit Hilfe des Kits .....	104
8.3.13	Einstellung des Sensors S4 mit Hilfe des Kits .....	105

9	Entsorgung des Produktes.....	106
10	Problembehebung .....	107
11	Ersatzteilliste .....	110
12	Kundendienst.....	111

## **1 Vorabinformationen**

### **1.1 Zum Produkt mitgelieferte Dokumente**

Die zum Produkt mitgelieferten Dokumente sind:

- Erklärung des Herstellers entsprechend der Anlage IIB der Richtlinie 2006/42/EG
- Abnahmezertifikat des Produktes
- Dieses Handbuch enthält die Hinweise und Instruktionen für den Transport, die Installation, die Benutzung, die Wartung und die Entsorgung des Produktes.



**Überprüfen Sie die Vollständigkeit der o.g. Dokumentation bei der Lieferung des Produkts. erfragen Sie evtl. eine neue Kopie von HSD S.p.A.**

### **1.2 Zweck des Handbuchs**

Das Handbuch ist ein integrierender Bestandteil des Produktes und muss das Produkt begleiten. Im gegenteiligen Fall geht dem Produkt eines seiner wesentlichen Sicherheitsrequisiten verloren.

Das Handbuch muss sorgfältig aufbewahrt, an alle beteiligten Personen verteilt werden und frei zugänglich sein.

Die Hinweise beinhalten die Sicherheit von Personen gegenüber Restrisiken.

In den Anweisungen werden Verhaltensinformationen beschrieben, damit das Produkt laut den Herstellerangaben korrekt eingesetzt werden kann.

Falls Abweichungen zwischen diesen Anweisungen und den Sicherheitsnormen festgestellt werden, bitte **HSD S.p.A.** informieren. Das Unternehmen kann dann Korrekturen und/oder Anpassungen vornehmen.

Um falsche Arbeitsvorgänge zu vermeiden, die Gefahren für Personen und/oder Schäden am Produkt verursachen könnten, ist es wichtig, die gesamte zum Produkt mitgelieferte Dokumentation zu lesen und zu verstehen.

Es ist wichtig, dieses Handbuch an einem geeigneten Ort zugriffsbereit aufzubewahren.



**Die in dem Handbuch enthaltenen Informationen sind unentbehrlich, um das Produkt gefahrlos und entsprechend seinem Bestimmungszweck einsetzen zu können.**

### **1.3 Im Handbuch benutzte Symbolik**



**Kennzeichnet eine Prozedur, eine Ausübung oder eine andere Maßnahme, die, falls sie nicht ordnungsgemäß befolgt oder respektiert werden, zu Personenschäden führen können.**



**Kennzeichnet eine Arbeitsprozedur, eine Ausübung oder eine andere Maßnahme, die, falls sie nicht ordnungsgemäß befolgt oder respektiert werden, das Produkt vollständig zerstören können.**



**Kennzeichen Hinweise allgemeinen Interesses, die nicht vernachlässigt werden dürfen.**

## 1.4 Risiko beim Einsatz des Produktes

**HSD S.p.A. kennt nicht die Installationsbedingungen und kann diese auch nicht kennen. Daher muss der Monteur oder der Endkunde eine Risikoanalyse durchführen, die genau die Art und den Typ der Installation berücksichtigt.**

Eine Gefahr ist der zufällige Kontakt mit sich bewegenden Teilen; es liegt im Verantwortungsbereich des die Installation Ausführenden, einen ausreichenden Schutzgrad gegen diese Gefahr zu bilden.

Der Monteur und der Benutzer müssen auch andere Risikoarten berücksichtigen. Besonders diejenigen, die durch ein Eintreten von Fremdkörpern oder einem Einleiten von explosivem, entflammbarem oder giftigem Gas hoher Temperatur entstehen.

Weiterhin sind Risiken bezüglich den Wartungsarbeiten zu berücksichtigen, die unter maximalen Sicherheitsbedingungen ausgeführt werden müssen. Dabei muss das Produkt nicht nur isoliert sondern auch sichergestellt werden, dass das Werkzeug still steht.

Entsprechend der Auswahl und der vom Monteur und/oder dem Kunden festgelegten und angewandten Installationsart des Produktes gilt die Maschine als "vollständige Maschine" im Sinne der Maschinenrichtlinie. Es muss eine **Gesamteinschätzung der Risiken** und eine Konformitätserklärung entsprechend der Anlage IIA der Richtlinie 2006/42/EG durchgeführt werden.

### 1.4.1 Risiken, die durch unsachgemäße Bedienung und/oder Benutzung entstehen

Es ist strikt verboten, eine Sicherheits- oder Schutzvorrichtung oder eine Steuerung auszuschalten, zu entfernen, zu verändern oder ineffizient zu machen. Das gilt für einzelne Teile sowie für das Gesamtprodukt.

- Weder Hände, Arme oder andere Körperteile in die Nähe von sich bewegenden Teilen bringen.
- Es ist verboten, das Produkt in explosionsgefährdeten Umgebungen zu benutzen.
- Dem Bediener ist es untersagt, Schäden oder Anomalien, die evtl. während dem Produktbetrieb auftreten, zu beheben und/oder die Betriebs- und Installationsart zu verändern.
- Nach Beendigung jedes außergewöhnlichen Eingriffs am Produkt, bei dem Schutzvorrichtungen, Barrieren oder andere Sicherheitsvorrichtungen entfernt wurden, müssen diese vor der Wiederinbetriebnahme wieder ordnungsgemäß positioniert und auf ihre Effizienz getestet werden.
- Alle Schutz- und Sicherheitsvorrichtungen müssen sich in perfekten Zustand befinden und leistungsfähig sein. Die Warn- und Gefahrenschilder müssen gut lesbar sein und dürfen nicht entfernt werden.
- Zum Auffinden einer das Produkt betreffenden Störungs- oder Schadensursache müssen alle Vorsichtsmaßnahmen laut Bedienungshandbuch angewandt werden, damit keine Personen oder Gegenstände zu Schaden kommen.
- Daran denken, alle Schrauben, Bolzen und Befestigungszwingen jedes mechanischen Bauteils festzuziehen, das reguliert oder eingestellt werden kann.
- Vor der Inbetriebnahme des Produkts überprüfen, ob alle Sicherheitsvorrichtungen installiert sind und gut funktionieren. Im gegenteiligen Fall darf das Produkt auf keinen Fall gestartet werden und der Verantwortliche der internen Sicherheit oder der Abteilungsleiter müssen sofort benachrichtigt werden.
- Der Bediener muss, laut den gültigen Gesetzen, mit individueller Schutzkleidung ausgerüstet sein. Verboten sind weite Kleidung und Accessoires (Krawatten, weite Ärmel usw.)

## 1.4.2 Besondere Risiken bei unter Wartung stehendem Produkt



Für das sichere Arbeiten an einem auf der Maschine installierten HSD Produkt siehe Maschinenhandbuch.

- Vor jeglicher Wartungsarbeit das Produkt von der Hauptversorgung der Straße entkoppeln!
- Auch wenn das Produkt nicht gespeist wird, können sich dennoch seine drehenden Teile und die allgemein beweglichen Teile aufgrund ihrer Trägheit drehen. Es muss daher vor einer Wartungsarbeit darauf geachtet werden, dass alle sich bewegenden Teile wirklich stillstehen.

## 1.4.3 Restrisiken

Das Produkt wurde laut der Richtlinie 2006/42/EG analysiert, um evtl. vorhandene Risikoquellen aufzuspüren. Die weiterhin bestehenden Risiken (Restrisiken) und die entsprechenden Gegenmaßnahmen werden in den einzelnen Abschnitten dieses Handbuchs beschrieben.

## 1.5 Produktinformationen

### 1.5.1 Zweck des Produktes

Das Produkt ist ein Teil einer Maschine, die zusammen mit anderen Maschinenteilen oder Maschinen montiert und in diese eingegliedert werden muss, um eine Maschine laut Richtlinie 2006/42/EG zu bilden.

***Die Inbetriebnahme des Produktes ist verboten, solange die Maschine, in die es eingegliedert wird, nicht konform mit den Vorschriften der Richtlinie 2006/42/EG und nachfolgenden Berichtigungen ist.***

### 1.5.2 Anwendungsumfang

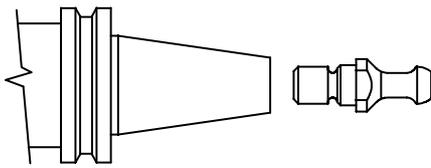
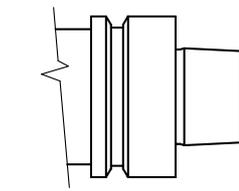
Das Produkt wurde für Fräs- und Bohrarbeiten für Holz-, Kunststoff-, Faserstoff- Aluminium- und Messingprodukte und leichte Bearbeitungen an anderen Materialien aus Metall entworfen.

### 1.5.3 CE-Kennzeichen und Produktidentifikation

Das CE-Kennzeichen und die Seriennummer sind die einzigen von HSD S.p.A. anerkannten Mittel zur Produktidentifikation. Der Benutzer des Produktes muss dafür sorgen, dass diese Daten unverseht bleiben.

Im Abschnitt 3 **“Technische Beschreibung”** sind das CE-Kennzeichen und die Position des CE-Kennzeichens und die Seriennummer des Produktes abgebildet.

## 1.6 Glossar

ISO 30		Kupplungssystem des Werkzeughalterkegels, beschrieben in der DIN 69871.  An der Elektrospindel befindet sich ein Schild -- es gleicht der seitlichen Abbildung --, das die Kopplungsart angibt.
	KEGEL ISO30 DIN 69871	
HSK		Kupplungssystem des Werkzeughalterkegels, beschrieben in der DIN 69893.  An der Elektrospindel befindet sich ein Schild -- es gleicht der seitlichen Abbildung --, das die Kopplungsart angibt.
	KEGEL HSK - DIN 69893	
<b>Grad oder Klasse des dynamischen Ausgleichs</b>	Wert des Ausgleichs eines sich laut der Norm ISO 1940/1 drehenden Objekts, mit dem Buchstaben G gekennzeichnet. Niedrigere Werte als G entsprechen einem besseren Ausgleich. Die höchste Ausgleichspräzision entspricht G=0.4. G nimmt nach Vielfachen von 2.5 (G=0.4 G=1 G=2,5 ...) diskrete Werte an	
<b>Nennspannung</b>	Maximale Versorgungsspannung.	
<b>Bemessungsfrequenz</b>	Minimale Frequenz bei der die maximale Versorgungsspannung erreicht wird.	
<b>Nenneigenschaften</b>	Menge der erreichten Nennwerte entsprechend der Bemessungsfrequenz.	
<b>Dienst S1</b>	Betrieb unter Dauerlast -- ausreichende Dauer, damit der Motor ein thermisches Gleichgewicht aufbauen kann. Die Abkürzung ist S1. (Norm CEI EN 60034-1)	
<b>Dienst S6</b>	Abfolge identischer Betriebszyklen. Jeder umfasst eine Betriebsdauer unter konstanter Belastung und eine Betriebsdauer ohne Belastung bei gleicher Drehzahl. Es besteht keine Ruheperiode. Die Abkürzung ist S6. Ihr folgt die Angabe des prozentualen Verhältnisses: Betriebsdauer unter Last und Kreislaufdauer. <i>Beispiel: S6 40%</i> (40% Funktionsdauer bei Belastung, 60% Funktionsdauer bei Drehung ohne Belastung) (Norm CEI EN 60034-1)	
<b>Drehmoment und Leistung</b>	$C(Nm) = \frac{(60 \times W)}{2 \times \pi \times rpm}$	<b>C</b> = Drehmoment <b>W</b> = Leistung <b>U/min</b> = Umdrehungen pro Minute
	Dieses Handbuch besitzt nicht die Aufgabe, die Begriffe "Drehmoment" und "Leistung" physikalisch zu erklären. Dennoch, man kann das Drehmoment etwa mit der Kraft vergleichen, mit dem das Werkzeug das bearbeitete Werkstück einspannt (bei gleichem Drehmoment erhöht sich die Kraft, wenn sich der Durchmesser des Werkzeugs verringert). Die Leistung ist dagegen proportional zum Drehmoment und der Drehgeschwindigkeit. Sie bestimmt die maximale Bearbeitungsausführung (vergleichbar mit der Werkzeuleistung, den Eigenschaften des bearbeiteten Materials und der Bearbeitungsart).	
<b>Kühlflüssigkeit</b>	Flüssig, Flüssigkeit oder Gas (auch Luft) mit der die Wärme von der Spindel an die Umwelt abgegeben wird.	
<b>Geplante Wartung</b>	Die von HSD S.p.A. zum Zeitpunkt der Vermarktung vorgesehenen Aktivitäten zur Beibehaltung der Gebrauchs- und Betriebseigenschaften des Produktes. Diese Aktivitäten erfolgen innerhalb festgelegter Einstell- und Wartungseingriffe sowie durch Ersatzteilaustausch.	

## 1.7 Garantie

HSD S.p.A. garantiert, dass die Prüfung des Produkts im eigenen Werk positiv verlief.

**Garantieeingriffe werden frei Werk bei HSD S.p.A. ausgeführt. Der Transport liegt beim Kunden. HSD S.p.A. leistet keine Entschädigung für Produktionsstillstände während der Garantieperiode.**

Normaler Verschleiß von Teilen, die einer schnellen Abnutzung unterliegen, ist von der Garantie ausgeschlossen (z. B.: Dichtungen, Riemen, Lager usw.). Im besonderen garantiert HSD S.p.A. nicht für die Lebensdauer von Lagern, da diese von unterschiedlichen Faktoren abhängt: vom Ausgleichsgrad der Werkzeuge, von der Bearbeitungsart, von Stößen und/oder mechanischen Beanspruchungen, die über den vom Hersteller festgelegten Werten liegen.

HSD S.p.A. ist nicht für Konformitätsabweichungen verantwortlich, wenn diese durch eine Nichtbeachtung der im Bedienungshandbuch angegebenen Normen entstehen oder falls das Produkt unsachgemäß benutzt oder behandelt wird. **Der Käufer hat ein Umtauschrecht auf Bauteile, die wegen einer Unterlassung defekt sind. Dabei darf der Schaden nicht entstehen durch: Veränderungen, d.h. Montage von nicht HSD-originalen Bauteilen, und/oder Auswechslung von nicht vorhergesehenen und nicht durch dieses Handbuch genehmigten Komponenten. In jedem Fall muss für die Auswechslung eine vorherige schriftliche Erlaubnis von HSD S.p.A. eingeholt werden.**

**In keinem Fall sind HSD S.p.A. oder ihre Lieferanten verantwortlich für Schäden, die durch die Benutzung von HSD-Produkten entstehen, auch falls HSD S.p.A. von einem möglichen Auftreten dieser Schäden informiert wurde (ohne Beschränkung sind dabei eingeschlossen: Verletzung der körperlichen Unversehrtheit, Schäden durch Verlust oder Verdienstaustausch, Aktivitätsunterbrechung, Informationsverlust oder andere ökonomische Verluste).**

Für die Inanspruchnahme der Garantie muss der Käufer gegenüber HSD S.p.A. schriftlich die Ursache evtl. festgestellter Produktdefekte innerhalb von 15 Tagen nach Feststellung des Defektes genau benennen, anderenfalls ist der Garantieanspruch aufgehoben. Die Garantie verlischt ebenfalls, falls der Käufer dem Verkäufer nicht gestattet, alle von Verkäufer geforderten Prüfungen durchzuführen, oder falls der Verkäufer das defekte Bauteil austauschen will, der Käufer jedoch eine Auswechslung innerhalb von 2 Wochen nicht zulässt.

Detailzeichnungen und Fotografien werden nur zur leichteren Verständlichkeit und zur besseren Aufnahme des Textes mitgeliefert.

Das Unternehmen behält sich das Recht vor, Veränderungen am Produkt sowohl aus funktionstechnischer wie auch ästhetischer Sicht vorzunehmen sowie Variationen an den Zeichnungen jeglichen funktionellen Organs und des Zubehörs auszuführen, um eine konstante Entwicklung und Aktualisierung des Produktes zu garantieren, oder die Produktion und die Auslieferung zu unterbrechen. Dies alles kann ohne jegliche Benachrichtigungspflicht erfolgen. HSD S.p.A. behält sich außerdem das Recht vor, ohne jede Benachrichtigungspflicht strukturelle oder funktionelle Veränderungen vorzunehmen oder die Lieferung der Ersatzteile oder des Zubehörs zu modifizieren.

## **2 Transport, Verpacken, Auspacken, Lagerung**

### **2.1 Hinweise**

- Die Anhebearbeiten und das Handling des Produkts kann zu gefährlichen Situationen für beteiligte Personen führen. Es sollten daher die Anordnungen von HSD S.p.A. beachtet und geeignete Ausrüstungen eingesetzt werden.
- Die Installations- und Montagearbeiten dürfen nur von Fachpersonal ausgeführt werden.
- Bei allen Hebearbeiten und dem Handling des Produktes und seiner Bauteile gilt besondere Vorsicht. Stöße vermeiden, damit keine Beeinträchtigungen der Funktion oder Schäden an Bauteilen entstehen.



Der Benutzer ist dafür verantwortlich, ein geeignetes Hebezeug auszuwählen (Seile, Binden, Ketten usw.). Dabei müssen Funktionalität und Tragfähigkeit des Hebezeugs bezüglich der an der Verpackung und auf dem Etikett des Produktes befindlichen Gewichtsangabe berücksichtigt werden.

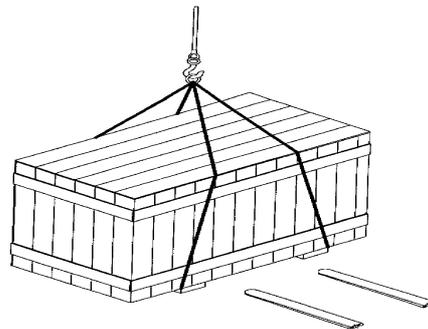
### **2.2 Raumbedarf und Gewicht**

- Versandfertig verpacktes Produkt:
  - das Bruttogewicht ist auf der Verpackung angeführt;
  - die linearen Abmessungen der Verpackung sind in den Begleitpapieren des Produkts angeführt.
- Ausgepacktes Produkt:
  - das Gewicht (je nach Ausführung) wird in Kapitel 3 [“Technische Beschreibung”](#) angegeben;
  - die Größenpläne sind auf Anfrage beim technischen Kundendienst verfügbar.

### **2.3 Transport und Verpackung**

Das Produkt wird von einer VCI-Kunststoffhülle und expandierendem Schaum geschützt und ist in einer Holzkiste oder einem Spezialkarton verpackt.

In der nachfolgenden Abbildung sind einige Möglichkeiten angegeben, die Kiste anzuheben (durch Seile und Gabelhubwagen). Wird ein Gabelhubwagen benützt, muss sichergestellt werden, dass der Lastschwerpunkt innerhalb der Gabelfläche liegt.



Dies sind nur einige Beispiele für die Lastanhebung; sie schließen andere Möglichkeiten das Produkt von HSD S.p.A. anzuheben nicht aus.

## 2.4 Das Entpacken



**Vor dem Öffnen der Verpackung deren Siegel überprüfen.**

Besteht die Verpackung aus einer Holzkiste, einen Schraubenzieher unter den Verschlusshaken ansetzen und aufhebeln. Dabei darauf achten, die Verpackung und deren Inhalt nicht zu beschädigen.



Ist das Produkt in einer Kartonkiste verpackt, die Klebestreifen entfernen. Dabei darauf achten, die Verpackung und deren Inhalt nicht zu beschädigen.



**Das Produkt nicht an der Seite des Elektrogebläses (falls vorhanden) anfassen, um dessen Schutzvorrichtung nicht zu beschädigen.**



**Das Produkt nicht auf die Spindelwelle legen !**



**Der expandierende Schaum und die Kunststoffummantelung müssen als Kunststoff entsorgt werden.**

## 2.5 Lagerung

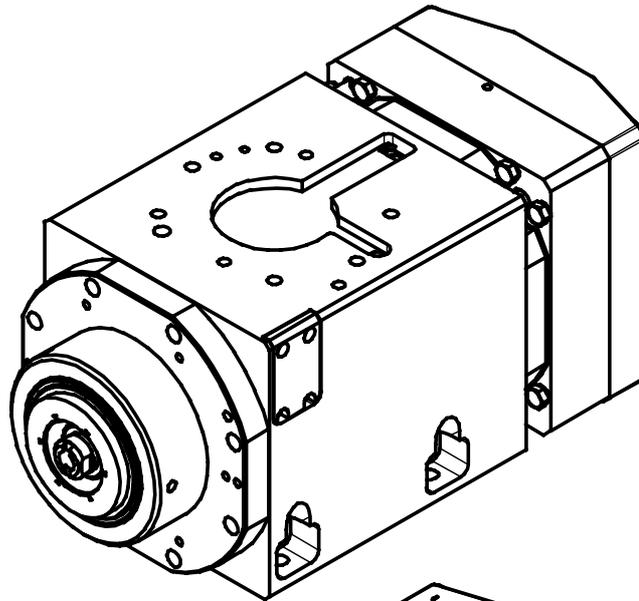
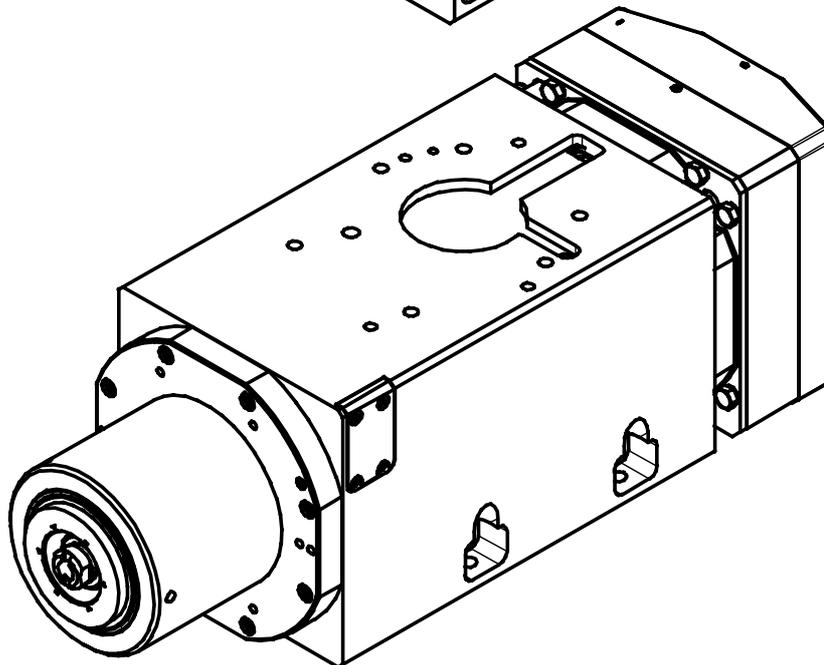
Wird das Produkt eingelagert, muss es wetterbeständig gegen Feuchtigkeit, Staub und andere aggressive Umwelteinflüsse geschützt und verpackt werden.

Es ist daher notwendig:

- periodisch Kontrollen auszuführen, um den allgemein guten Konservierungszustand zu überprüfen;
- händisch die Welle zu drehen (ca. einmal pro Monat), damit die Lager optimal geschmiert bleiben

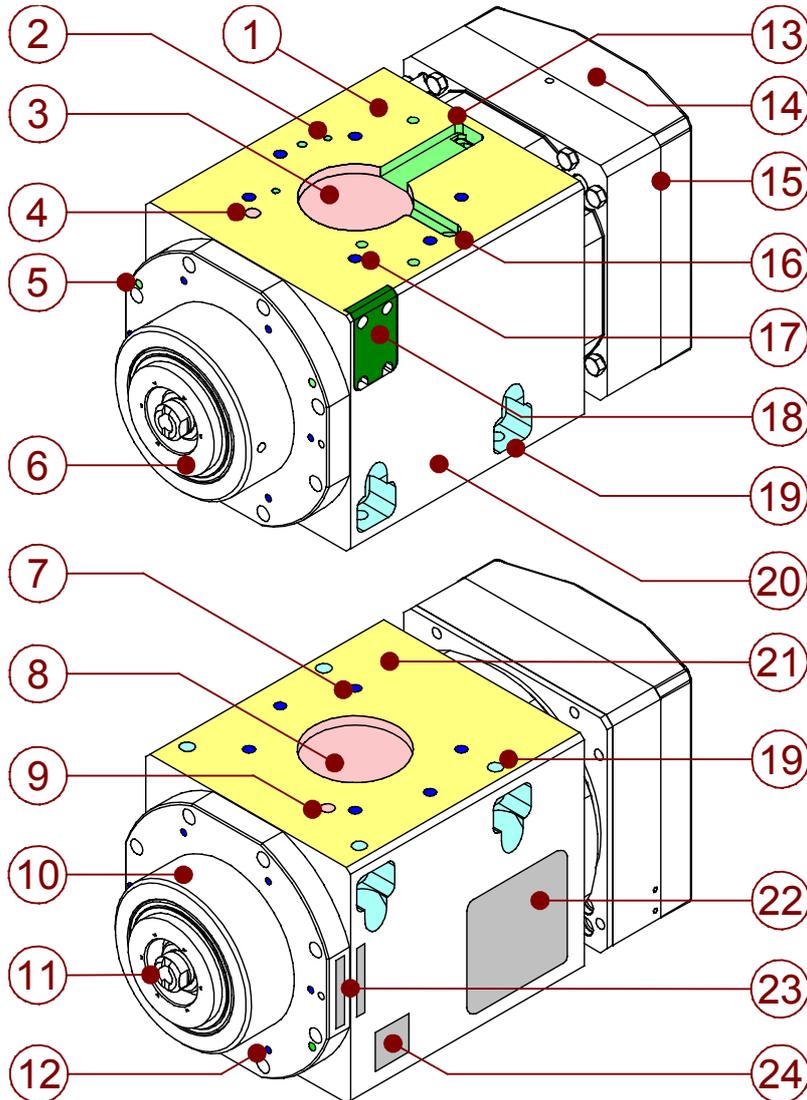
LAGERTEMPERATUR: von -5°C (+23°F) bis +55°C (+131°F)

NICHT KONDENSIERENDE RELATIVE LUFTFEUCHTIGKEIT: von 5% bis 55%

**3 Technische Beschreibung****ES779****ES789**

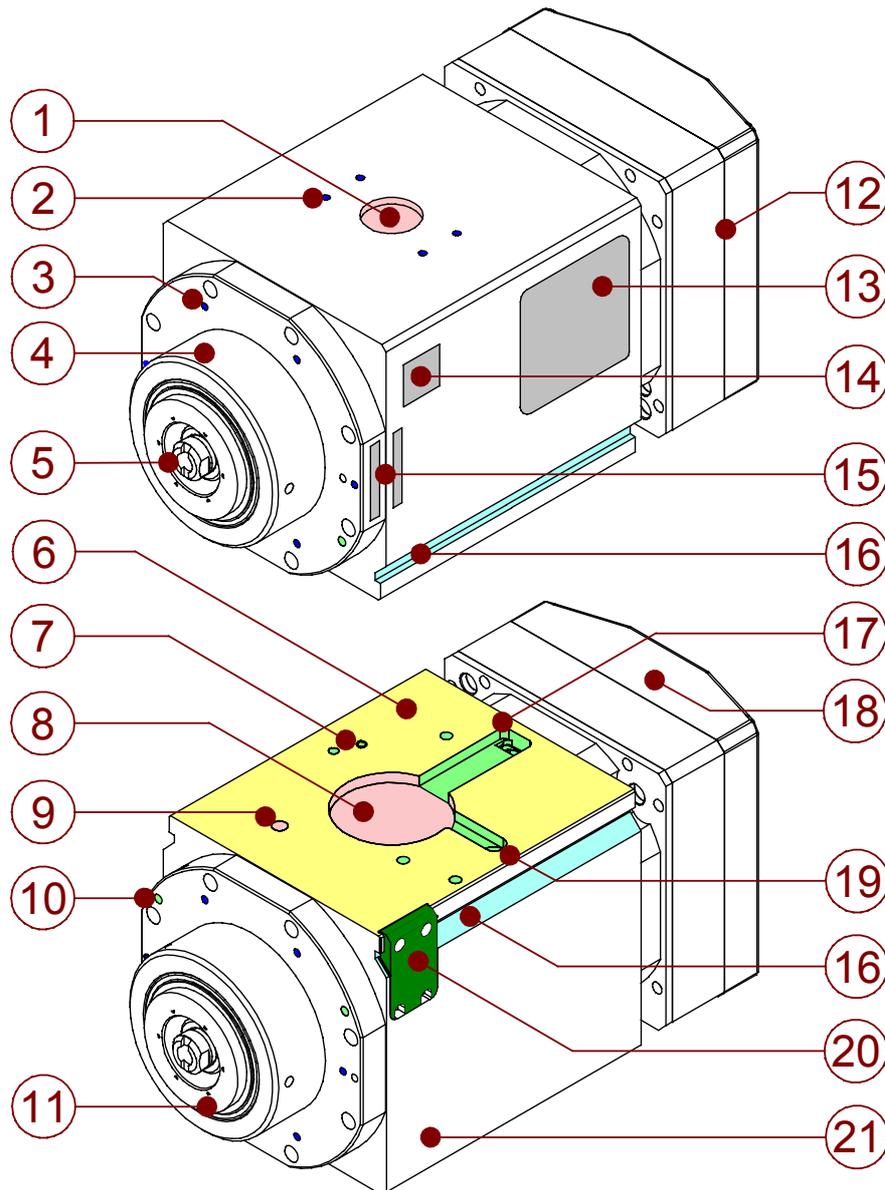
### 3.1 Hauptteile

#### 3.1.1 ES779 ohne Verbinder, mit Befestigungsbohrungen



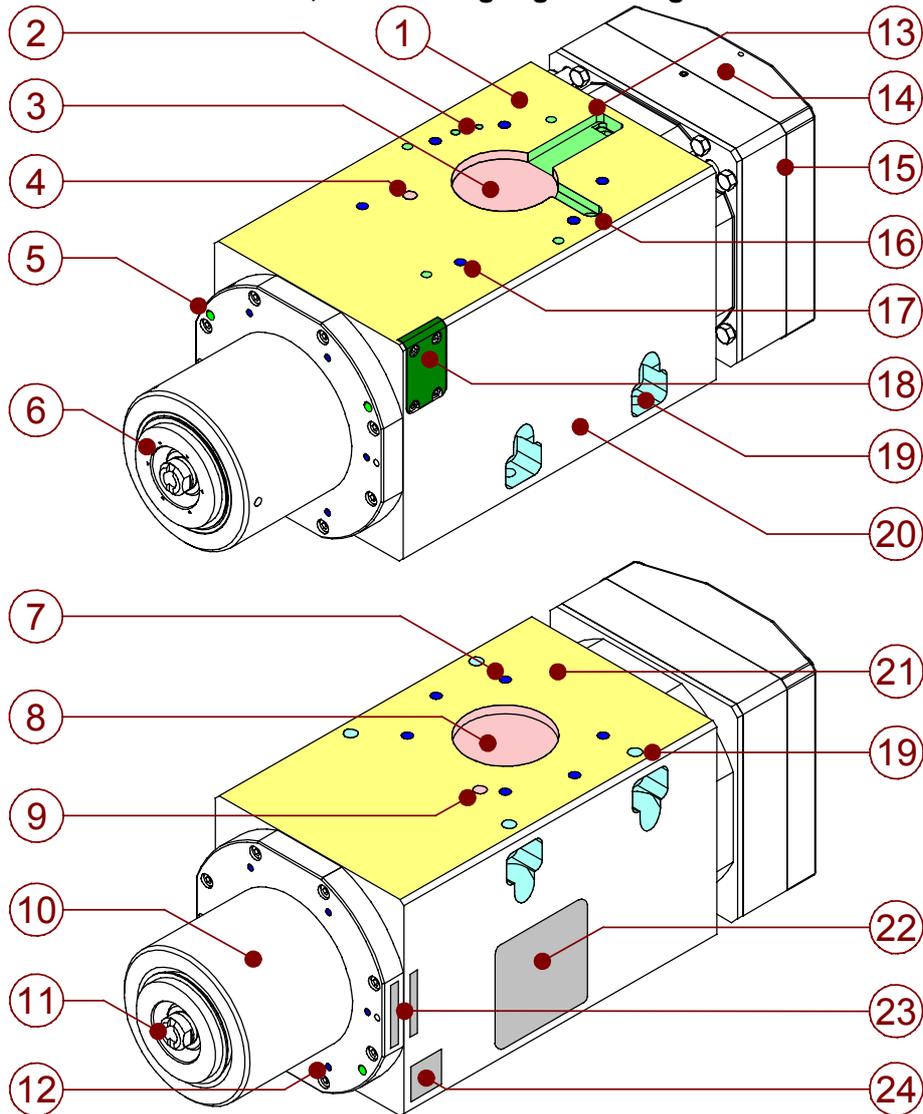
1	Auflagetisch	9	Bohrung Ø8 H7 Tiefe 10 für Positionierung	17	6 Bohrungen M8 Gewindetiefe 12 für die Befestigung
2	6 Bohrungen Einlass/Auslass Druckluft und Flüssigkeiten	10	Nase	18	Vertiefung für Encoder
3	Bohrung Ø60 H8 Tiefe 6 für Positionierung	11	HSK Spannfutter	19	4 Durchgangsbohrungen Ø8,5 für die Befestigung
4	Bohrung Ø8 H7 Tiefe 10 für Positionierung	12	6 M5 Bohrungen für Zubehör	20	Gehäuse
5	2 Bohrungen M6 Auslass Kühlschmierstoff für Werkzeug	13	Kanal f. Motorkabeln	21	Auflagetisch
6	Welle	14	Sensorenbereich	22	CE-Kennzeichen
7	6 Bohrungen M8 Gewindetiefe 12 für die Befestigung	15	Zylinder	23	Seriennummer
8	Bohrung Ø60 H8 Tiefe 6 für Positionierung	16	Kanal f. Sensorenkabel	24	Beschreibung Werkzeughalter

### 3.1.2 ES779 ohne Verbinder, mit Befestigungsnuten



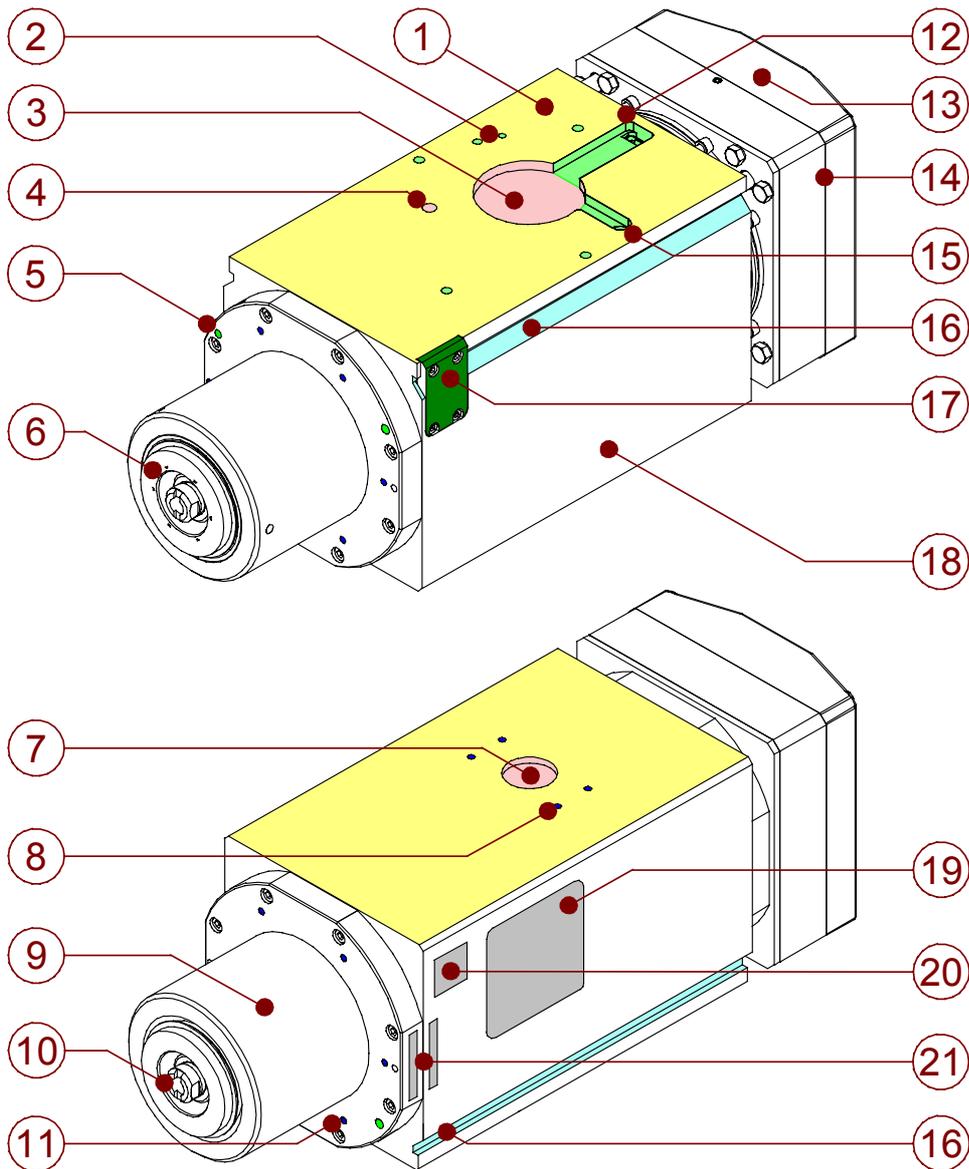
1	Bohrung Ø30 H8 Tiefe 4	8	Bohrung Ø60 H8 Tiefe 6 für Positionierung	15	Seriennummer
2	4 Bohrungen M5 Gewindetiefe 6 für Zubehör	9	Bohrung Ø8 H7 Tiefe 10 für Positionierung	16	Befestigungsnut
3	6 Stück M5 Bohrungen für Zubehör	10	2 Bohrungen M6 Auslass Kühlschmierstoff für Werkzeug	17	Kanal f. Motorkabeln
4	Nase	11	Welle	18	Sensorenbereich
5	HSK Spannfutter	12	Zylinder	19	Kanal f. Sensorenkabel
6	Auflagetisch	13	CE-Kennzeichen	20	Vertiefung für Encoder
7	6 Bohrungen Einlass/ Auslass Druckluft und Flüssigkeiten	14	Beschreibung Werkzeughalter	21	Gehäuse

### 3.1.3 ES789 ohne Verbinder, mit Befestigungsbohrungen



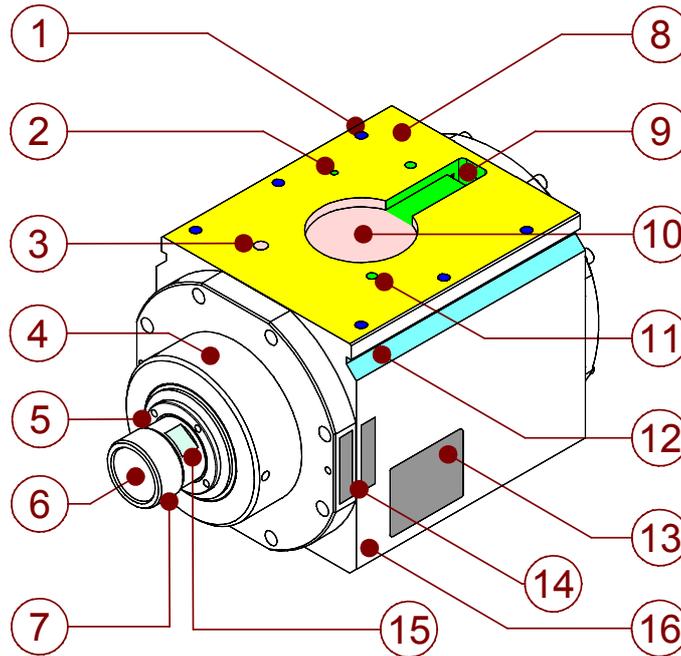
1	Auflagetisch	9	Bohrung Ø8 H7 Tiefe 10 für Positionierung	17	6 Bohrungen M8 Gewindetiefe 12 für die Befestigung
2	6 Bohrungen Einlass/Auslass Druckluft und Flüssigkeiten	10	Nase	18	Vertiefung für Encoder
3	Bohrung Ø60 H8 Tiefe 6 für Positionierung	11	HSK Spannfutter	19	4 Durchgangsbohrungen Ø8,5 für die Befestigung
4	Bohrung Ø8 H7 Tiefe 10 für Positionierung	12	6 M5 Bohrungen für Zubehör	20	Gehäuse
5	2 Bohrungen M6 Auslass Kühlschmierstoff für Werkzeug	13	Kanal f. Motorkabeln	21	Auflagetisch
6	Welle	14	Sensorenbereich	22	CE-Kennzeichen
7	6 Bohrungen M8 Gewindetiefe 12 für die Befestigung	15	Zylinder	23	Seriennummer
8	Bohrung Ø60 H8 Tiefe 6 für Positionierung	16	Kanal f. Sensorenkabel	24	Beschreibung Werkzeughalter

### 3.1.4 ES789 ohne Verbinder, mit Befestigungsnuten



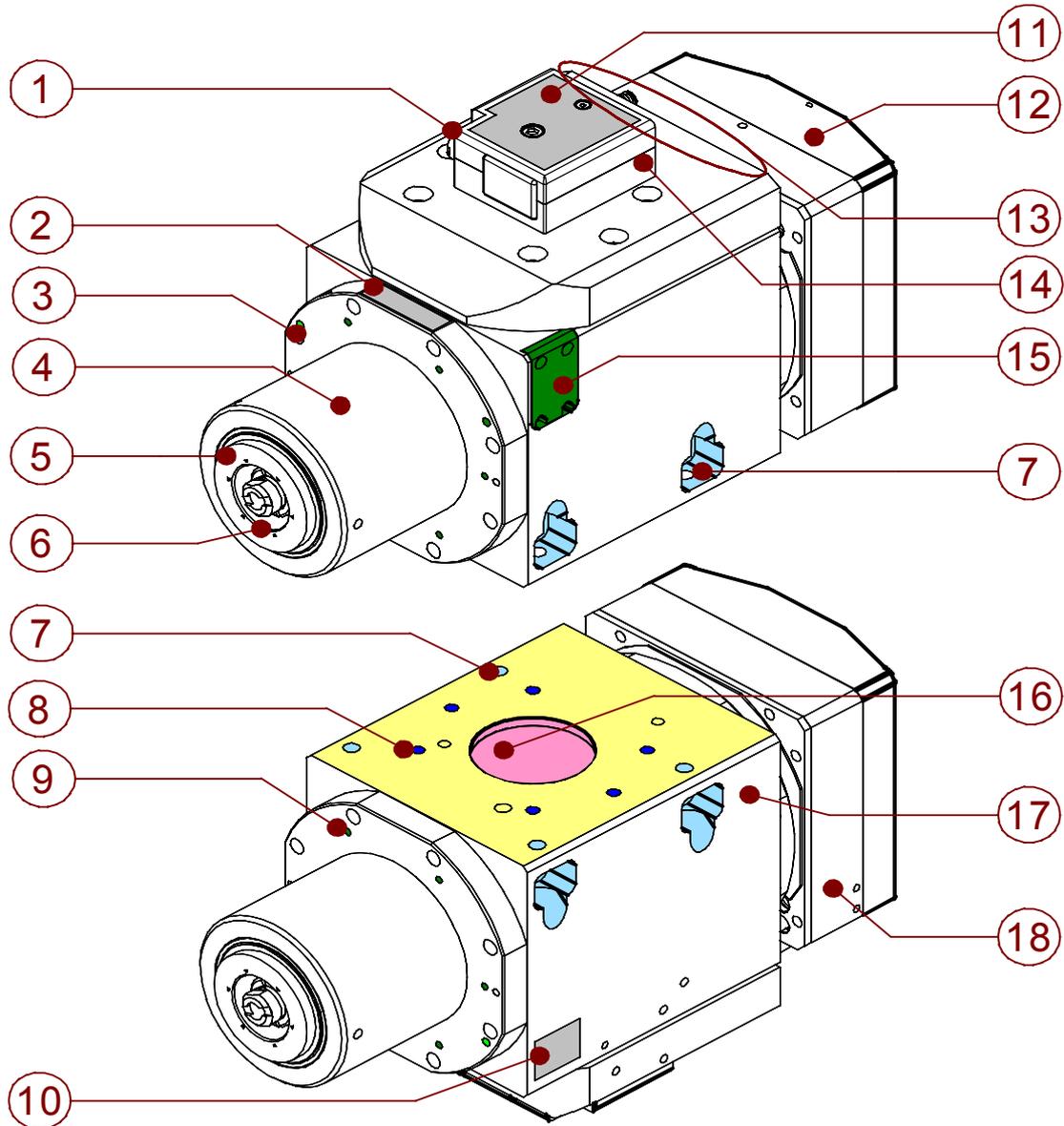
1	Auflagetisch	8	4 Bohrungen M5 Gewindetiefe 6 für Zubehör	15	Kanal f. Sensorenkabel
2	6 Bohrungen Einlass/ Auslass Druckluft und Flüssigkeiten	9	Nase	16	Befestigungsnut
3	Bohrung Ø60 H8 Tiefe 6 für Positionierung	10	HSK Spannfutter	17	Vertiefung für Encoder
4	Bohrung Ø8 H7 Tiefe 10 für Positionierung	11	6 M5 Bohrungen für Zubehör	18	Gehäuse
5	2 Bohrungen M6 Auslass Kühlschmierstoff für Werkzeug	12	Kanal f. Motorkabeln	19	CE-Kennzeichen
6	Welle	13	Sensorenbereich	20	Beschreibung Werkzeughalter
7	Bohrung Ø30 H8 Tiefe 4	14	Zylinder	21	Seriennummer

### 3.1.5 ES779 Spannfutter, ohne Verbinder



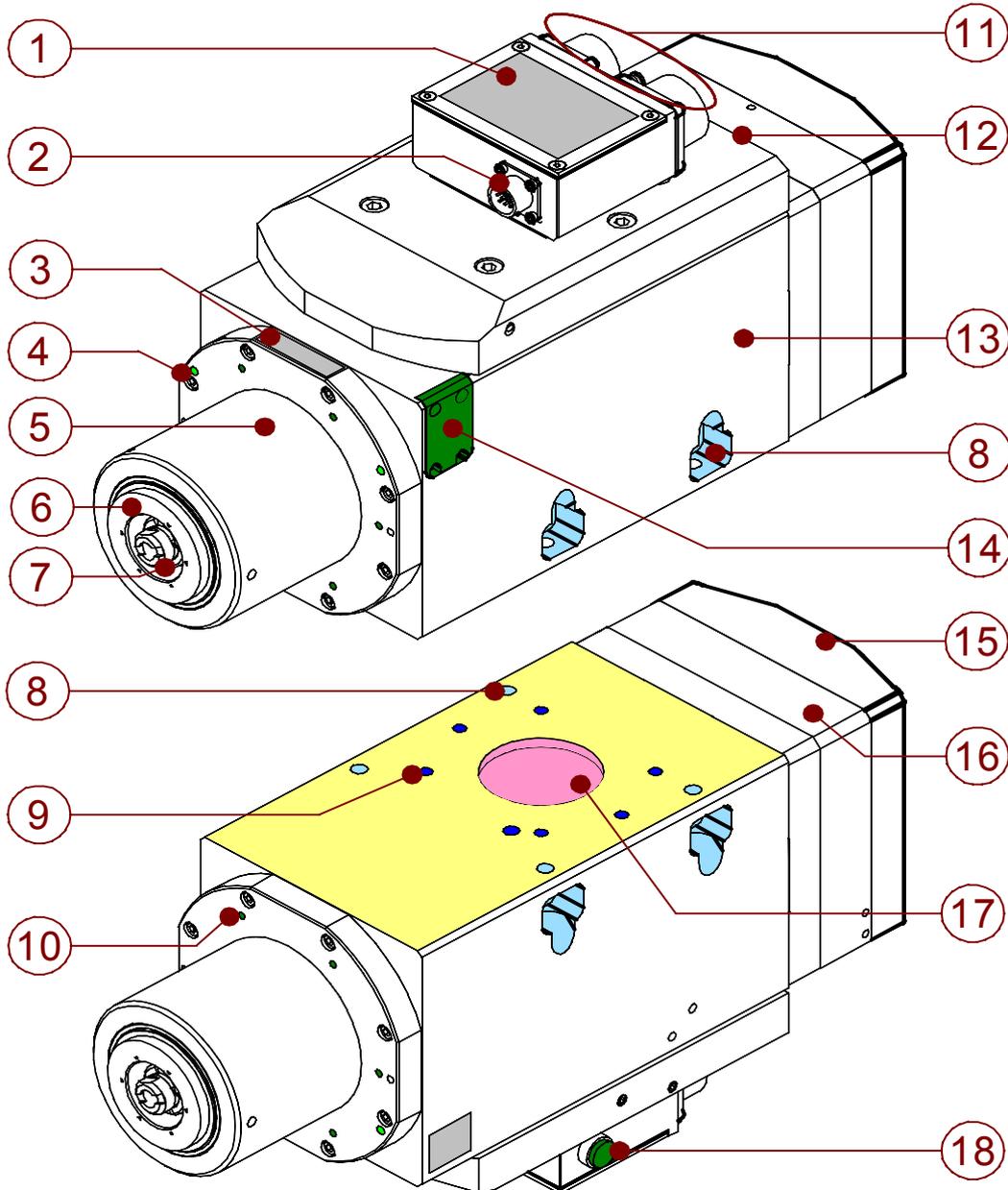
1	6 Bohrungen M8 Gewindetiefe 16 für die Befestigung	7	Gewinde M40 Schritt 1,5 für Nutmutter	13	CE-Kennzeichen
2	Einlass Überdruckluft	8	Auflagetisch	14	Seriennummer
3	Bohrung Ø8 H7 Tiefe 10 für Positionierung	9	Kanal f. Motorkabeln	15	Dose für Schlüssel CH34
4	Nase	10	Bohrung Ø60 H8 Tiefe 6 für Positionierung	16	Gehäuse
5	Welle	11	2 Bohrungen Einlass/ Auslass Kühlmittelflüssigkeit		
6	Sitz des Spannfeeders ER32	12	Befestigungsnuten (eine pro Seite)		

### 3.1.6 Varianten für Ausführungen mit elektrischen Verbindern vom Typ HSD



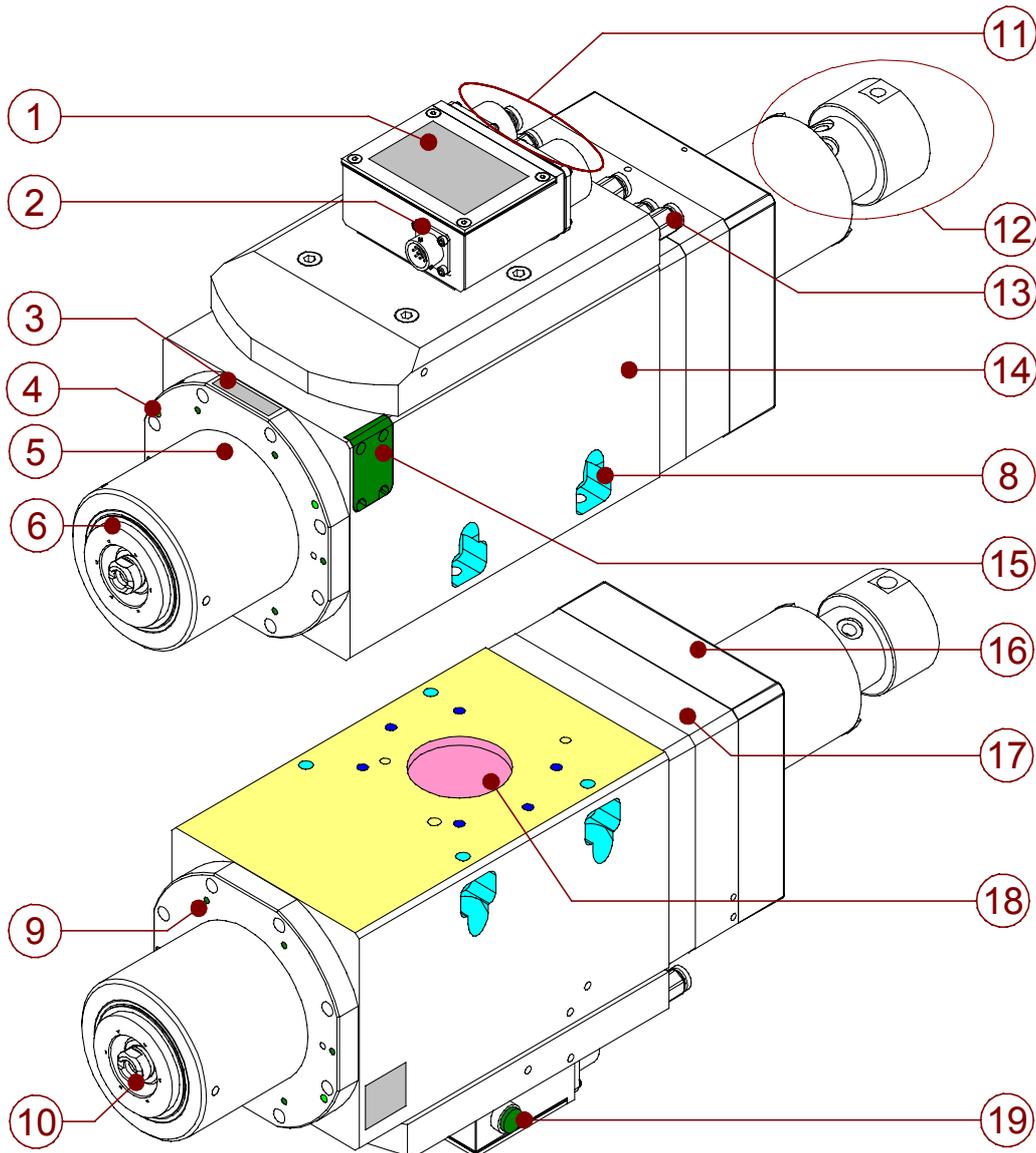
1	Druckschalter für manuelle Werkzeugentriegelung	10	Beschreibung Werkzeughalter
2	Seriennummer	11	CE-Kennzeichen
3	2 Bohrungen M6 Auslass Kühlschmierstoff für Werkzeug	12	Sensorenbereich
4	Nase	13	Hydraulische/pneumatische Verbinder
5	Welle	14	Elektrischer Verbinder Typ HSD
6	HSK Spannfutter	15	Vertiefung für Encoder
7	4 Durchgangsbohrungen Ø8,5 für die Befestigung	16	Bohrung Ø60 H8 Tiefe 6 für Positionierung
8	6 Bohrungen M8 Gewindetiefe 12 für die Befestigung	17	Gehäuse
9	6 Stück M5 Bohrungen für Zubehör	18	Zylinder

### 3.1.7 Varianten für Ausführungen mit elektrischen Militär-Standardsteckern



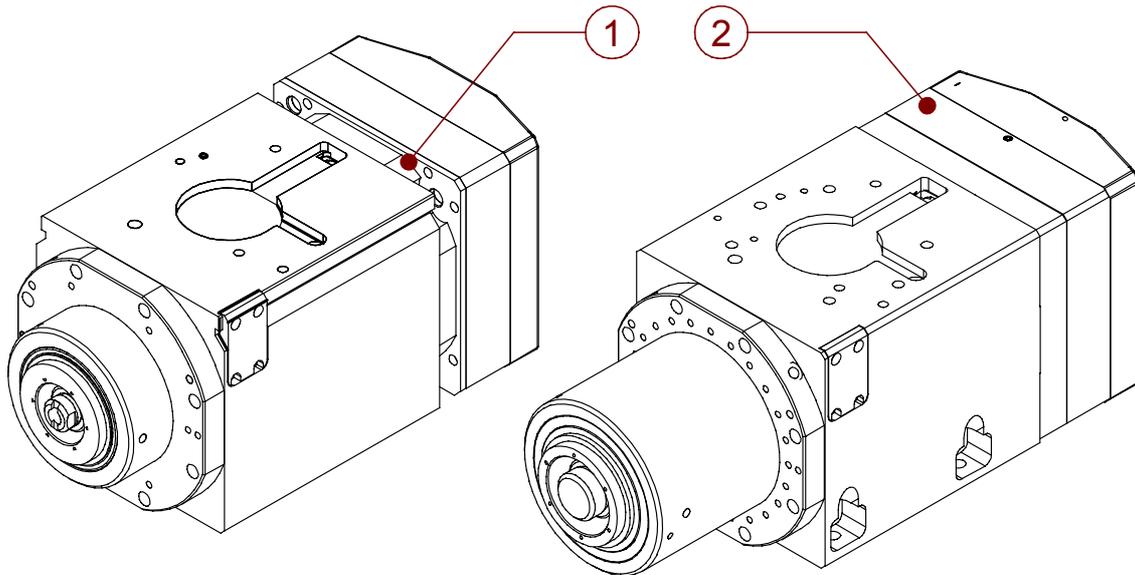
1	CE-Kennzeichen	10	6 Stück M5 Bohrungen für Zubehör
2	Elektrischer Verbinder (Encoder)	11	Elektrische Verbinder (Standard Militärstecker)
3	Seriennummer	12	Bereich hydraulische/pneumatische Verbinder
4	2 Bohrungen M6 Auslass Kühlschmierstoff für Werkzeug	13	Gehäuse
5	Nase	14	Vertiefung für Encoder
6	Welle	15	Sensorenbereich
7	HSK Spannfutter	16	Zylinder
8	4 Durchgangsbohrungen Ø8,5 für die Befestigung	17	Bohrung Ø60 H8 Tiefe 6 für Positionierung
9	6 Bohrungen M8 Gewindetiefe 12 für die Befestigung	18	Druckschalter für manuelle Werkzeugentriegelung

### 3.1.8 Varianten ES789 mit Verteiler



1	CE-Kennzeichen	11	Elektrische Verbinder (Standard Militärstecker)
2	Elektrischer Verbinder (Encoder)	12	Flüssigkeitsverteiler
3	Seriennummer	13	Bereich hydraulische/pneumatische Verbinder
4	2 Bohrungen M6 Auslass Kühlschmierstoff für Werkzeug	14	Gehäuse
5	Nase	15	Vertiefung für Encoder
6	Welle	16	Sensorenbereich
7	4 Durchgangsbohrungen Ø8,5 für die Befestigung	17	Zylinder
8	6 Bohrungen M8 Gewindetiefe 12 für die Befestigung	18	Bohrung Ø60 H8 Tiefe 6 für Positionierung
9	6 Stück M5 Bohrungen für Zubehör	19	Druckschalter für manuelle Werkzeugentriegelung
10	HSK Spannfutter		

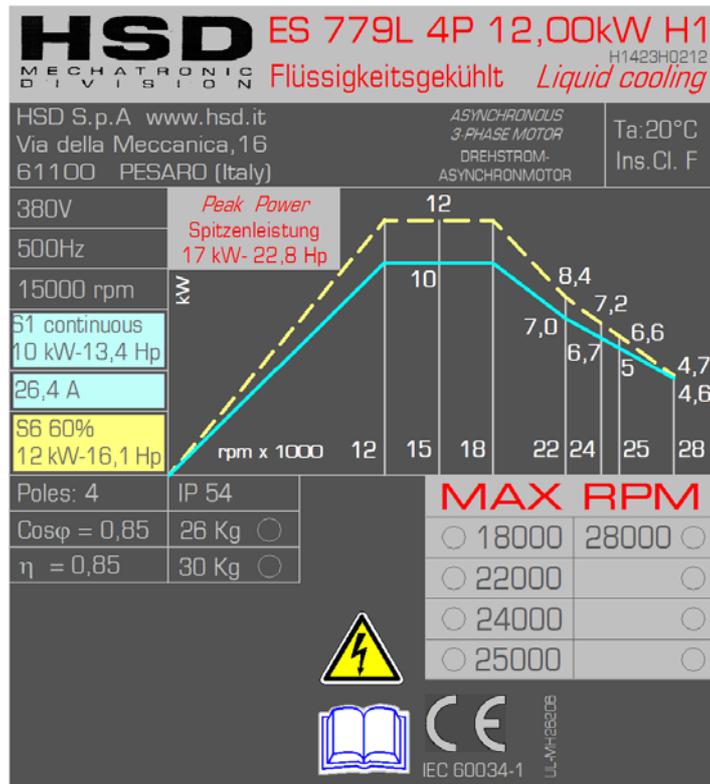
### 3.1.9 Varianten mit Schwimmkolben oder starrem Kolben



1	Schwimmkolben	2	Starrer Kolben
---	---------------	---	----------------

## 3.2 Merkmale und Leistungen

### 3.2.1 ES779 12 kW mit Bemessungsfrequenz 500Hz (15000 U/Min.)



H1423H0212 Rev.03 (SP.120.80.44)

Tensione nominale (*)	Nennspannung (*)	Rated voltage (*)	V	310	380	380	380	380	380	380	380						
Frequenza nominale	Nennfrequenz	Rated frequency	Hz	400	500	600	733	800	833	933							
Velocità nominale	Nominale Geschwindigkeit	Rated speed	rpm	12000	15000	18000	22000	24000	25000	28000							
Tipo di servizio	Betriebsart	Duty type		S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%						
Polenza nominale	Nennleistung	Rated power	kW	10	12	10	12	10	12	7	8,4	6,7	7,2	5	6,6	4,6	4,7
Coppia nominale	Nenn Drehmoment	Rated torque	Nm	8	9,6	6,4	7,6	5,3	6,4	3	3,7	2,7	2,9	1,8	2,5	1,6	1,6
Corrente nominale	Nennstrom	Rated current	A	31	37,5	26,4	31,5	26	31	20	24	18,6	20	13,7	18	12	12,5
Rendimento nominale η	Nennwirkungsgrad η	Rated efficiency η		0,85													
Fattore di potenza cos φ	Leistungsfaktor cos φ	Power factor cos φ		0,85													
Numero di poli	Polzahl	Number of poles		4													
Classe di isolamento	Isolierklasse	Insulation class		F													
Tipo di raffreddamento	Kühlungstyp	Type of cooling		Raffreddamento a liquido / Flüssigkeit / Liquid cooling													
Peso versione NASO CORTO	Gewicht Version KURZE NASE	Weight of SHORT NOSE variant	kg	26													
Peso versione NASO LUNGO	Gewicht Version LANG NASE	Weight of LONG NOSE variant	kg	30													

[(\*) fornita da inverter] [(\*) von Inverter geliefert] [(\*) from inverter]

#### Versioni disponibili - Verfügbare Versionen - Available models

ATTACCO PORTAUTENSILE	CUSCINETTI ANTERIORI	CUSCINETTI POSTERIORI	VELOCITÀ MASSIMA
WERKZEUGHALTER	VORDERE LAGER	HINTERE LAGER	MAX. DREHZAHL
TOOL HOLDER	FRONT BEARINGS	REAR BEARINGS	MAX SPEED
HSK A63	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	1800rpm
HSK E63	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	1800rpm
HSK F63	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	ACCIAIO / STAHL / STEEL	2200rpm
HSK E40 - F50	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	ACCIAIO / STAHL / STEEL	2400rpm
HSK F63	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	2500rpm
HSK E40 - F50	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	2800rpm

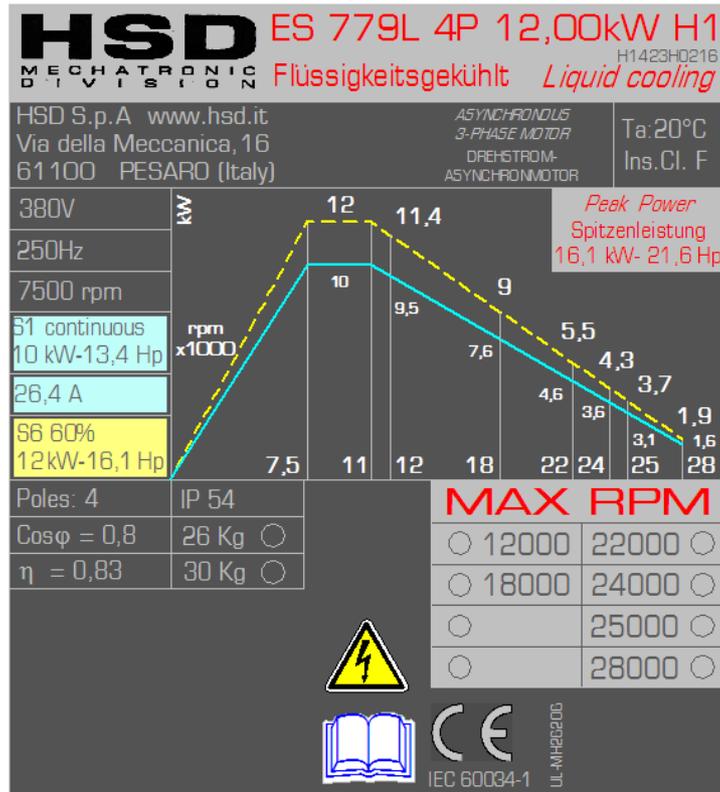


Der maximale Nennstromwert "S1/cont" wird zur Einstellung des Parameters "maximaler Dauerstrom" des Inverters verwendet

## Gleichwertiges Stromnetz SP.120.80.44

<b>Nennleistung (S1/Cont)</b>	kW	10
<b>Nennstrom (S1/Cont)</b>	A	26,4
<b>Nennspannung</b>	V	380
<b>Nenngeschwindigkeit</b>	U/Min	11810
<b>Bemessungsfrequenz</b>	Hz	400
<b>Leerlaufspannung verknüpft</b>	V	300
<b>Leerlaufstrom</b>	A	7.5
<b>Stator-Widerstand (20°C)</b>	Ohm	0,11
<b>Rotor-Widerstand (20°C)</b>	Ohm	0,16
<b>Streureaktanz des Stators</b>	Ohm	0,9
<b>Streureaktanz des Rotors</b>	Ohm	1,9
<b>Reaktanz des Hauptfeldes</b>	Ohm	23
<b>Geschwindigkeit für Beginn Feldabschwächung</b>	U/Min	15000
<b>Motor-Höchstgeschwindigkeit</b>	U/Min	28000
<b>Leistungsfaktor</b>		0,85
<b>Trägheitsmoment des Rotors</b>	Kg	1,5E-03
<b>Anschluss</b>	Y/D	Y

## 3.2.2 ES779 12 kW DP mit Bemessungsfrequenz 250Hz (7500 U/Min.)



H1423H0216 Rev.05 (SP.120.080.45)

Tensione nominale (*)	Nennspannung (*)	Rated voltage (*)	V	380	380	380	380	380	380	380	380	380							
Frequenza nominale	Nennfrequenz	Rated frequency	Hz	250	367	400	600	733	800	833	933								
Velocità nominale	Nominale Geschwindigkeit	Rated speed	rpm	7500	11000	12000	18000	22000	24000	25000	28000								
Tipo di servizio	Betriebsart	Duty type		S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%						
Potenza nominale	Nennleistung	Rated power	kW	10	12	10	12	9,5	11,4	7,9	9	4,6	5,5	3,6	4,3	3,1	3,7	1,6	1,9
Coppia nominale	Nennmoment	Rated torque	Nm	12,7	15,3	8,7	10,4	7,6	9,1	4,2	4,8	2	2,4	1,4	1,7	1,2	1,4	0,55	0,65
Corrente nominale	Nennstrom	Rated current	A	24	29	22,6	27,1	21,5	25,8	17,8	20,4	13,6	16,3	10	12	8,5	10,2	5,2	6,2
Rendimento nominale η	Nennwirkungsgrad η	Rated efficiency η		0,83															
Fattore di potenza cos φ	Leistungsfaktor cos φ	Power factor cos φ		0,8															
Numero di poli	Polzahl	Number of poles		4															
Classe di isolamento	Isolierklasse	Insulation class		F															
Tipo di raffreddamento	Kühlungstyp	Type of cooling		Raffreddamento a liquido / Flüssigkeit / Liquid cooling															
Peso versione NASO CORTO	Gewicht Version KURZE NASE	Weight of SHORT NOSE variant	kg	26															
Peso versione NASO LUNGO	Gewicht Version LANG NASE	Weight of LONG NOSE variant	kg	30															

[(\*) fornita da inverter] [(\*) von Inverter geliefert] [(\*) from inverter]

### Versioni disponibili - Verfügbare Versionen - Available models

ATTACCO PORTAUTENSILE	CUSCINETTI ANTERIORI	CUSCINETTI POSTERIORI	VELOCITÀ MASSIMA
WERKZEUGHALTER	VORDERE LAGER	HINTERE LAGER	MAX. DREHZAHL
TOOL HOLDER	FRONT BEARINGS	REAR BEARINGS	MAX SPEED
HSK A63	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	18000rpm
HSK E63	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	18000rpm
HSK F63	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	ACCIAIO / STAHL / STEEL	22000rpm
HSK F63	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	25000rpm
HSK E40 - F50	ACCIAIO / STAHL / STEEL	ACCIAIO / STAHL / STEEL	12000rpm
HSK E40 - F50	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	ACCIAIO / STAHL / STEEL	24000rpm
HSK E40 - F50	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	28000rpm
HSK E40 - F50	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	28000rpm

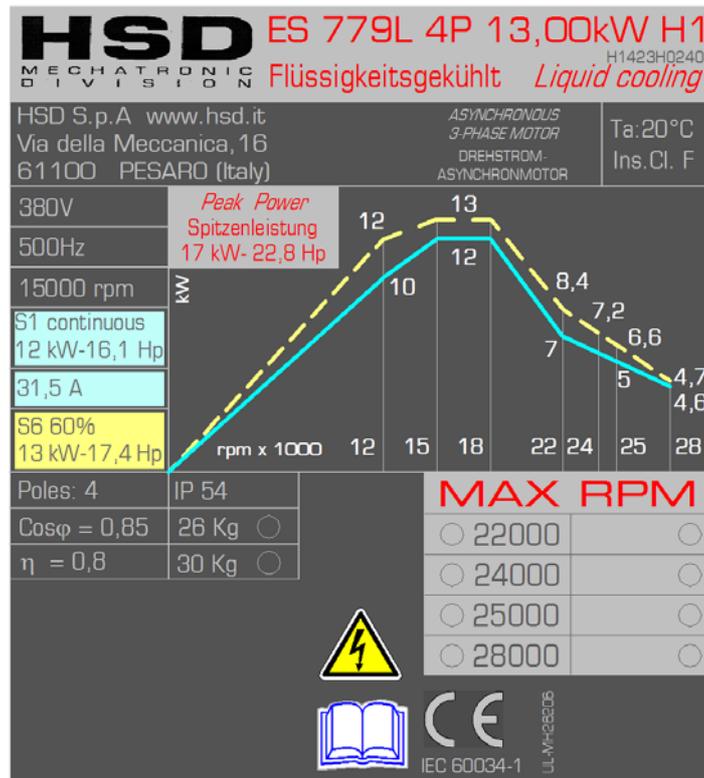


Der maximale Nennstromwert "S1/cont" wird zur Einstellung des Parameters "maximaler Dauerstrom" des Inverters verwendet

## Gleichwertiges Stromnetz SP 120.80.4S

Nennleistung (S1/Cont)	kW	10
Nennstrom (S1/Cont)	A	24
Nennspannung	V	380
Nenngeschwindigkeit	U/Min	7250
Bemessungsfrequenz	Hz	250
Leerlaufspannung verknüpft	V	354
Leerlaufstrom	A	11
Stator-Widerstand (20°C)	Ohm	0,26
Rotor-Widerstand (20°C)	Ohm	0,24
Streureaktanz des Stators	Ohm	1,1
Streureaktanz des Rotors	Ohm	1,78
Reaktanz des Hauptfeldes	Ohm	17
Geschwindigkeit für Beginn Feldabschwächung	U/Min	7500
Motor-Höchstgeschwindigkeit	U/Min	
Leistungsfaktor		0,8
Trägheitsmoment des Rotors	Kg	1,1E-03
Anschluss	Y/D	Y

## 3.2.3 ES779 13 kW mit Bemessungsfrequenz 500Hz (15000 U/Min.)



H1423H0240 Rev.01 (SP.120.80.44.Par)

Tensione nominale (*)	Nennspannung (*)	Rated voltage (*)	V	310	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380
Frequenza nominale	Nennfrequenz	Rated frequency	Hz	400	500	600	733	800	833	933							
Velocità nominale	Nominale Geschwindigkeit	Rated speed	rpm	12000	15000	18000	22000	24000	25000	28000							
Tipo di servizio	Betriebsart	Duty type		S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%
Potenza nominale	Nennleistung	Rated power	KW	10	12	12	13	12	13	7	8,4	6,7	7,2	5	6,6	4,6	4,7
Coppia nominale	Nennmoment	Rated torque	Nm	8	9,6	7,6	8,2	6,4	6,9	3	3,7	2,7	2,9	1,8	2,5	1,6	1,6
Corrente nominale	Nennstrom	Rated current	A	31	37,5	31,5	34,1	31	33,6	20	24	18,6	20	13,7	18	12	12,5
Rendimento nominale η	Nennwirkungsgrad η	Rated efficiency η		0,8													
Fattore di potenza cos φ	Leistungsfaktor cos φ	Power factor cos φ		0,85													
Numero di poli	Polzahl	Number of poles		4													
Classe di isolamento	Isolierklasse	Insulation class		F													
Tipo di raffreddamento	Kühlungstyp	Type of cooling		Raffreddamento a liquido / Flüssigkeit / Liquid cooling													
Peso versione NASO CORTO	Gewicht Version KURZE NASE	Weight of SHORT NOSE variant	kg	26													
Peso versione NASO LUNGO	Gewicht Version LANG NASE	Weight of LONG NOSE variant	kg	30													

[(\*) fornita da inverter] [(\*) von Inverter geliefert] [(\*) from inverter]

### Versioni disponibili - Verfügbare Versionen - Available models

ATTACCO PORTAUTENSILE	CUSCINETTI ANTERIORI	CUSCINETTI POSTERIORI	VELOCITÀ MASSIMA
WERKZEUGHALTER	VORDERE LAGER	HINTERE LAGER	MAX. DREHZAHL
TOOL HOLDER	FRONT BEARINGS	REAR BEARINGS	MAX SPEED
HSK F63	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	ACCIAIO / STAHL / STEEL	22000rpm
HSK F63	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	25000rpm
HSK E40 - F50	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	ACCIAIO / STAHL / STEEL	24000rpm
HSK E40 - F50	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	28000rpm

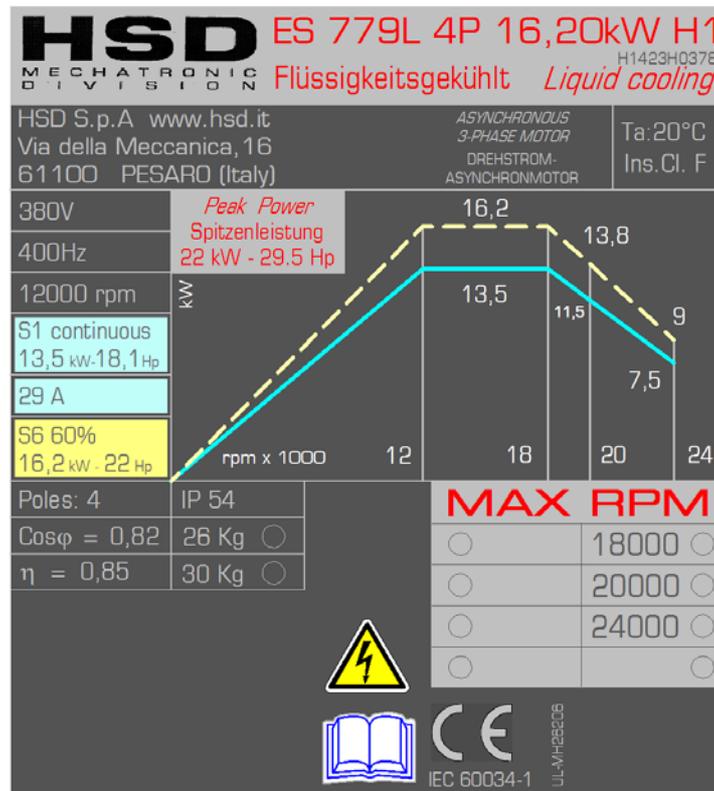


Der maximale Nennstromwert "S1/cont" wird zur Einstellung des Parameters "maximaler Dauerstrom" des Inverters verwendet

## Gleichwertiges Stromnetz SP 120.80.44 par

Nennleistung (S1/Cont)	kW	12
Nennstrom (S1/Cont)	A	31,5
Nennspannung	V	380
Nenngeschwindigkeit	U/Min	11810
Bemessungsfrequenz	Hz	400
Leerlaufspannung verknüpft	V	300
Leerlaufstrom	A	7.5
Stator-Widerstand (20°C)	Ohm	0,11
Rotor-Widerstand (20°C)	Ohm	0,16
Streureaktanz des Stators	Ohm	0,9
Streureaktanz des Rotors	Ohm	1,9
Reaktanz des Hauptfeldes	Ohm	23
Geschwindigkeit für Beginn Feldabschwächung	U/Min	15000
Motor-Höchstgeschwindigkeit	U/Min	28000
Leistungsfaktor		0,85
Trägheitsmoment des Rotors	Kg	1,5E-03
Anschluss	Y/D	Y

## 3.2.4 ES779 13,5 kW mit Bemessungsfrequenz 400Hz (12000 U/Min.)



H1423H0378 Rev.00 (SP. 120.080.4S)

Tensione nominale (*)	Nennspannung (*)	Rated voltage (*)	V	380	380	380	380				
Frequenza nominale	Nennfrequenz	Rated frequency	Hz	400	600	667	800				
Velocità nominale	Nominale Geschwindigkeit	Rated speed	rpm	12000	18000	20000	24000				
Tipo di servizio	Betriebsart	Duty type		S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%
Potenza nominale	Nennleistung	Rated power	kW	13,5	16,2	13,5	16,2	11,5	13,8	7,5	9
Coppia nominale	Nennmoment	Rated torque	Nm	10,7	12,9	7,2	8,6	5,5	6,6	3,0	3,6
Corrente nominale	Nennstrom	Rated current	A	29,0	35,0	29,0	35,0	25,0	30,0	16,5	19,8
Rendimento nominale η	Nennwirkungsgrad η	Rated efficiency η		0,85							
Fattore di potenza cos φ	Leistungsfaktor cos φ	Power factor cos φ		0,82							
Numero di poli	Polzahl	Number of poles		4							
Classe di isolamento	Isolierklasse	Insulation class		F							
Tipo di raffreddamento	Kühlungstyp	Type of cooling		Raffreddamento a liquido / Flüssigkeit / Liquid cooling							
Peso versione NASO CORTO	Gewicht Version KURZE NASE	Weight of SHORT NOSE variant	kg	26							
Peso versione NASO LUNGO	Gewicht Version LANG NASE	Weight of LONG NOSE variant	kg	30							

[(\*) fornita da inverter] [(\*) von Inverter geliefert] [(\*) from inverter]

### Versioni disponibili - Verfügbare Versionen - Available models

ATTACCO PORTAUTENSILE	CUSCINETTI ANTERIORI	CUSCINETTI POSTERIORI	VELOCITÀ MASSIMA
WERKZEUGHALTER	VORDERE LAGER	HINTERE LAGER	MAX. DREHZAHL
TOOL HOLDER	FRONT BEARINGS	REAR BEARINGS	MAX SPEED
HSK A63	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	ACCIAIO / STAHL / STEEL	18000rpm

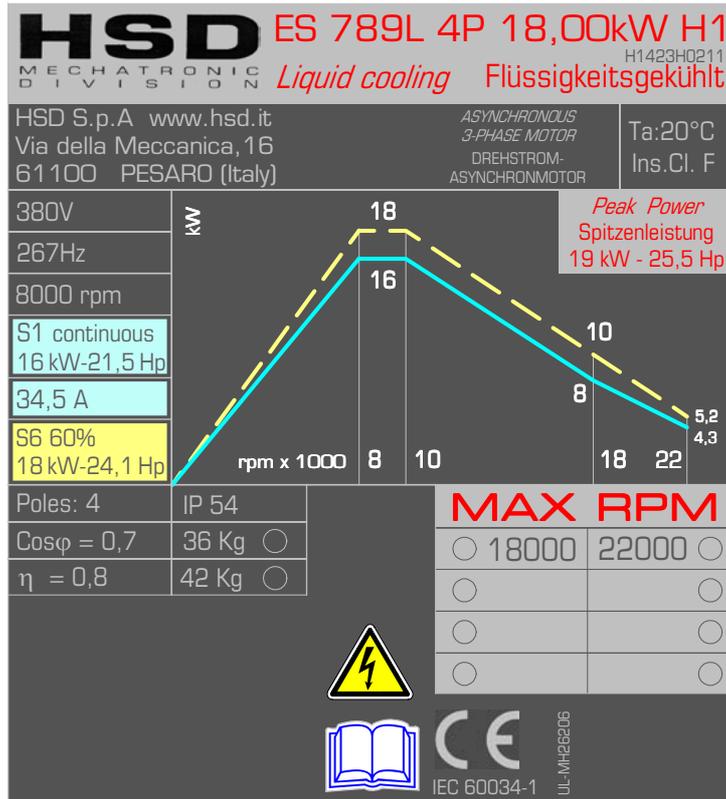


Der maximale Nennstromwert "S1/cont" wird zur Einstellung des Parameters "maximaler Dauerstrom" des Inverters verwendet

## Gleichwertiges Stromnetz SP 120.80.4S

Nennleistung (S1/Cont)	kW	13,5
Nennstrom (S1/Cont)	A	29
Nennspannung	V	380
Nenngeschwindigkeit	U/Min	11830
Bemessungsfrequenz	Hz	400
Leerlaufspannung verknüpft	V	369,56
Leerlaufstrom	A	5,6
Stator-Widerstand (20°C)	Ohm	0,18
Rotor-Widerstand (20°C)	Ohm	0,13
Streuaktanz des Stators	Ohm	2,1
Streuaktanz des Rotors	Ohm	1,3
Reaktanz des Hauptfeldes	Ohm	37,6
Geschwindigkeit für Beginn Feldabschwächung	U/Min	12000
Motor-Höchstgeschwindigkeit	U/Min	24000
Leistungsfaktor		0,82
Trägheitsmoment des Rotors	Kg	
Anschluss	Y/D	

## 3.2.5 ES789 18 kW mit Bemessungsfrequenz 267Hz (8000 U/Min.)



PEAK CURRENT	
120 A	500 ms
145 A	15 ms
170 A	5 ms

H1423H0211 Rev.02 (2120H0120)

Tensione nominale (*)	Nennspannung (*)	Rated voltage (*)	V	380	380	380	380						
Frequenza nominale	Nennfrequenz	Rated frequency	Hz	267	333	600	733						
Velocità nominale	Nominale Geschwindigkeit	Rated speed	rpm	8000	10000	18000	22000						
Tipo di servizio	Betriebsart	Duty type		S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%		
Potenza nominale	Nennleistung	Rated power	kW	16	18	16	18	8	10	4,3	5,2		
Coppia nominale	Nenn Drehmoment	Rated torque	Nm	19	21,5	15,3	17,2	4,2	5,3	1,9	2,3		
Corrente nominale	Nennstrom	Rated current	A	34,5	45	34,5	45	18	26	8	11		
Rendimento nominale η	Nennwirkungsgrad η	Rated efficiency η		0,8									
Fattore di potenza cos φ	Leistungsfaktor cos φ	Power factor cos φ		0,7									
Numero di poli	Polzahl	Number of poles		4									
Classe di isolamento	Isolierklasse	Insulation class		F									
Tipo di raffreddamento	Kühlungstyp	Type of cooling		Raffreddamento a liquido / Flüssigkeit / Liquid cooling									
Peso versione NASO LUNGO	Gewicht Version LANGE NASE	Weight of LONG NOSE variant	kg	36									
Peso versione con DISTRIBUTORE	Gewicht Version DISTRIBUTOR	Weight of DISTRIBUTOR variant		42									

[(\*) fornita da inverter] [(\*) von Inverter geliefert] [(\*) from inverter]

ATTACCO PORTAUTENSILE	CUSCINETTI ANTERIORI	CUSCINETTI POSTERIORI	VELOCITÀ MASSIMA
WERKZEUGHALTER	VORDERE LAGER	HINTERE LAGER	MAX. DREHZAHL
TOOL HOLDER	FRONT BEARINGS	REAR BEARINGS	MAX SPEED
HSK F63	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	ACCIAIO / STAHL / STEEL	18000rpm
HSK F63	CRONIDUR / CHROMEX	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	22000rpm

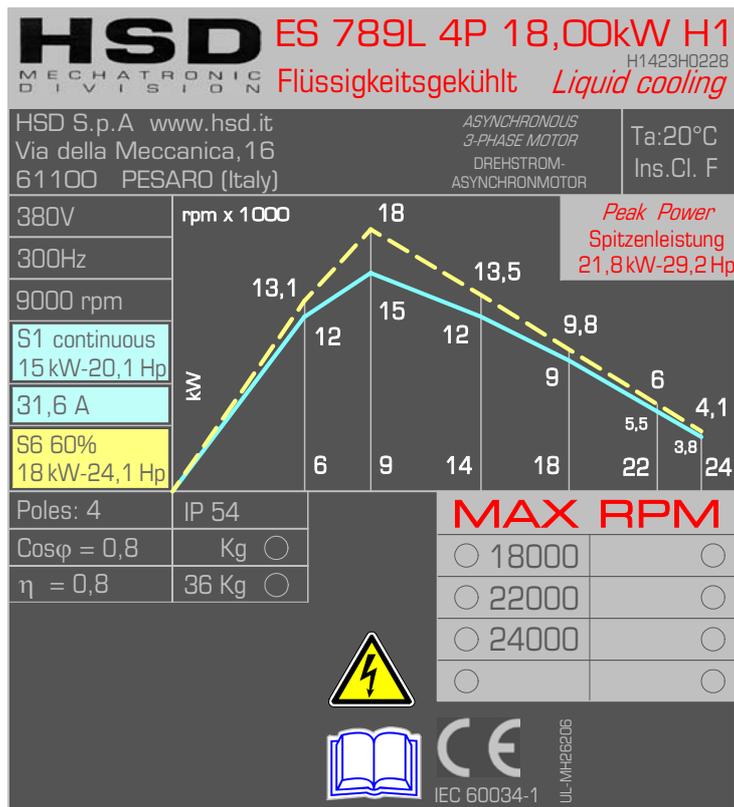


Der maximale Nennstromwert "S1/cont" wird zur Einstellung des Parameters "maximaler Dauerstrom" des Inverters verwendet

## Gleichwertiges Stromnetz SP 120.150.4A

Nennleistung (S1/Cont)	kW	16
Nennstrom (S1/Cont)	A	34,5
Nennspannung	V	380
Nenngeschwindigkeit	U/Min	7810
Bemessungsfrequenz	Hz	267
Leerlaufspannung verknüpft	V	266
Leerlaufstrom	A	11
Stator-Widerstand (20°C)	Ohm	0,12
Rotor-Widerstand (20°C)	Ohm	0,2
Streureaktanz des Stators	Ohm	1
Streureaktanz des Rotors	Ohm	1,7
Reaktanz des Hauptfeldes	Ohm	19
Geschwindigkeit für Beginn Feldabschwächung	U/Min	8000
Motor-Höchstgeschwindigkeit	U/Min	18000
Leistungsfaktor		0,8
Trägheitsmoment des Rotors	Kg	0,0025
Anschluss	Y/D	Y

## 3.2.6 ES789 18 kW DP mit Bemessungsfrequenz 300Hz (9000 U/Min.)



H1423H0228 Rev.02 (SP.120.150.4E)

Tensione nominale (*)	Nennspannung (*)	Rated voltage (*)	V	255	380	380	380	380	380	380					
Frequenza nominale	Nennfrequenz	Rated frequency	Hz	200	300	467	600	733	800						
Velocità nominale	Nominale Geschwindigkeit	Rated speed	rpm	6000	9000	14000	18000	22000	24000						
Tipo di servizio	Betriebsart	Duty type		S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%
Potenza nominale	Nennleistung	Rated power	kW	12	13,1	15	18	12	13,5	9	9,8	5,5	6	3,8	4,1
Coppia nominale	Nennmomento	Rated torque	Nm	19,1	20,9	15,9	19,1	8,2	9,2	4,8	5,2	2,4	2,6	1,5	1,6
Corrente nominale	Nennstrom	Rated current	A	36,8	41,3	31,6	38,7	29,1	32,8	24,3	26,4	16,2	17,6	11,1	12,2
Rendimento nominale η	Nennwirkungsgrad η	Rated efficiency η		0,8											
Fattore di potenza cos φ	Leistungsfaktor cos φ	Power factor cos φ		0,8											
Numero di poli	Polzahl	Number of poles		4											
Classe di isolamento	Isolierklasse	Insulation class		F											
Tipo di raffreddamento	Kühlungstyp	Type of cooling		Raffreddamento a liquido / Flüssigkeit / Liquid cooling											
Peso versione NASO LUNGO	Gewicht Version LANGE NASE	Weight of LONG NOSE variant	kg	36											

[(\*) fomita da inverter] [(\*) von Inverter geliefert] [(\*) from inverter]

### Versioni disponibili - Verfügbare Versionen - Available models

ATTACCO PORTAUTENSILE WERKZEUGHALTER TOOL HOLDER	CUSCINETTI ANTERIORI VORDERE LAGER FRONT BEARINGS	CUSCINETTI POSTERIORI HINTERE LAGER REAR BEARINGS	VELOCITÀ MASSIMA MAX. DREHZAHL MAX SPEED
HSK F63	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	ACCIAIO / STAHL / STEEL	18000rpm
HSK F63	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	22000rpm
HSK F63	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	24000rpm

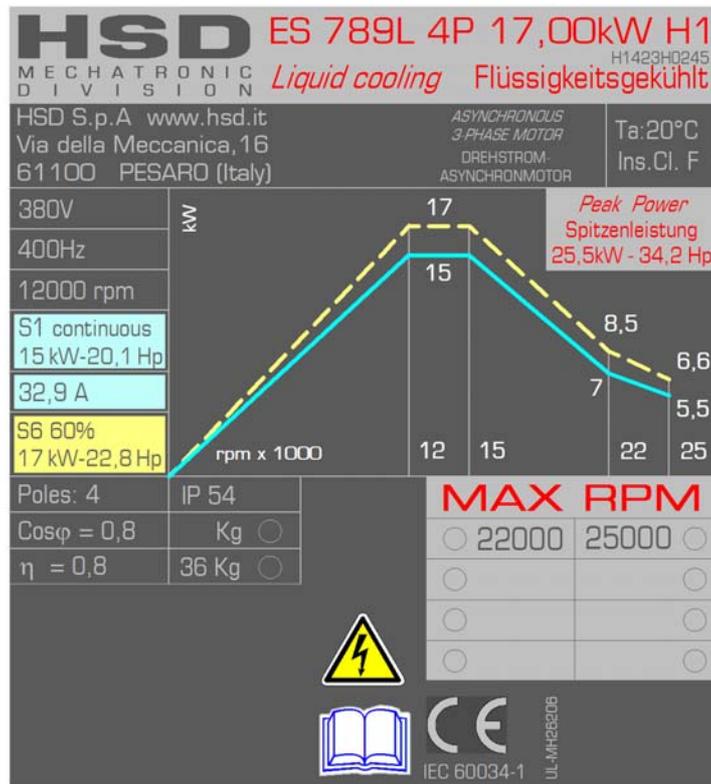


Der maximale Nennstromwert "S1/cont" wird zur Einstellung des Parameters "maximaler Dauerstrom" des Inverters verwendet

## Gleichwertiges Stromnetz SP 120.150.4E

Nennleistung (S1/Cont)	kW	15
Nennstrom (S1/Cont)	A	33
Nennspannung	V	380
Nenngeschwindigkeit	U/Min	8880
Bemessungsfrequenz	Hz	300
Leerlaufspannung verknüpft	V	373
Leerlaufstrom	A	6,4
Stator-Widerstand (20°C)	Ohm	0,13
Rotor-Widerstand (20°C)	Ohm	0,14
Streureaktanz des Stators	Ohm	1,7
Streureaktanz des Rotors	Ohm	1,26
Reaktanz des Hauptfeldes	Ohm	34
Geschwindigkeit für Beginn Feldabschwächung	U/Min	9000
Motor-Höchstgeschwindigkeit	U/Min	24000
Leistungsfaktor		0,8
Trägheitsmoment des Rotors	Kg	3,8E-03
Anschluss	Y/D	Y

## 3.2.7 ES789 17 kW mit Bemessungsfrequenz 400Hz (12000 U/Min.)



H1423H0245 Rev.01 (SP.120.150.45)

Tensione nominale (*)	Nennspannung (*)	Rated voltage (*)	V	380	380	380	380						
Frequenza nominale	Nennfrequenz	Rated frequency	Hz	400	500	733	833						
Velocità nominale	Nominale Geschwindigkeit	Rated speed	rpm	12000	15000	22000	25000						
Tipo di servizio	Betriebsart	Duty type		S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%		
Potenza nominale	Nennleistung	Rated power	kW	15	17	15	17	7	8,5	5,5	6,6		
Coppia nominale	Nennmoment	Rated torque	Nm	12	13,5	9,6	10,8	3	3,6	2,1	2,5		
Corrente nominale	Nennstrom	Rated current	A	34	38	34	38	16,5	20	15,9	18,8		
Rendimento nominale η	Nennwirkungsgrad η	Rated efficiency η		0,8									
Fattore di potenza cos φ	Leistungsfaktor cos φ	Power factor cos φ		0,8									
Numero di poli	Polzahl	Number of poles		4									
Classe di isolamento	Isolierklasse	Insulation class		F									
Tipo di raffreddamento	Kühlungstyp	Type of cooling		Raffreddamento a liquido / Flüssigkeit / Liquid cooling									
Peso versione NASO LUNGO	Gewicht Version LANGE NASE	Weight of LONG NOSE variant	kg	36									

[(\*)] fomita da inverter [(\*)] von Inverter geliefert [(\*)] from inverter]

ATTACCO PORTAUTENSILE WERKZEUGHALTER TOOL HOLDER	CUSCINETTI ANTERIORI VORDERE LAGER FRONT BEARINGS	CUSCINETTI POSTERIORI HINTERE LAGER REAR BEARINGS	VELOCITÀ MASSIMA MAX. DREHZAHL MAX SPEED
HSK F63	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	ACCIAIO / STAHL / STEEL	22000rpm
HSK F63	CRONIDUR / CHROMEX	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	25000rpm

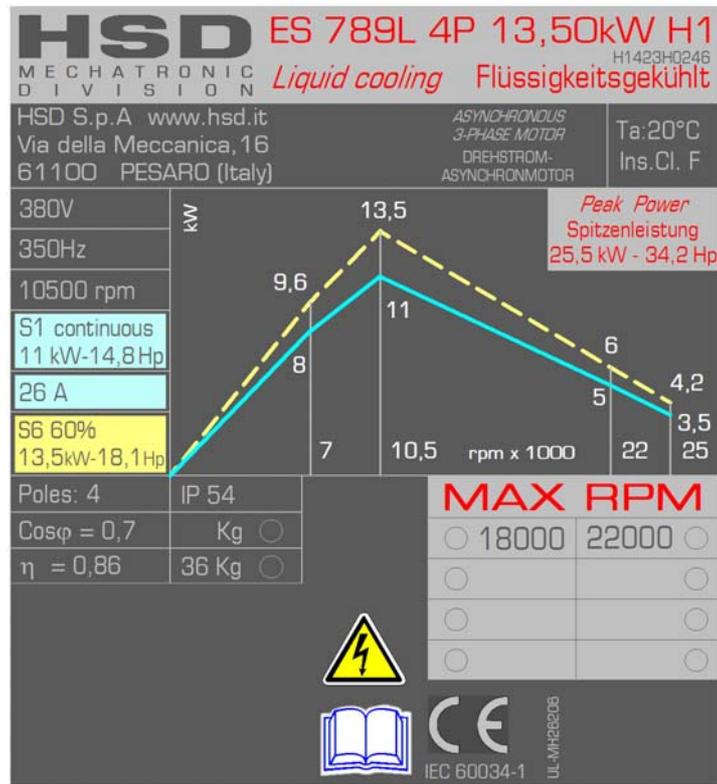


Der maximale Nennstromwert "S1/cont" wird zur Einstellung des Parameters "maximaler Dauerstrom" des Inverters verwendet

## Gleichwertiges Stromnetz SP 120.150.45

Nennleistung (S1/Cont)	kW	15
Nennstrom (S1/Cont)	A	34
Nennspannung	V	380
Nenngeschwindigkeit	U/Min	11748
Bemessungsfrequenz	Hz	400
Leerlaufspannung verknüpft	V	364
Leerlaufstrom	A	9,5
Stator-Widerstand (20°C)	Ohm	0,09
Rotor-Widerstand (20°C)	Ohm	0,13
Streuaktanz des Stators	Ohm	0,61
Streuaktanz des Rotors	Ohm	1,8
Reaktanz des Hauptfeldes	Ohm	27,9
Geschwindigkeit für Beginn Feldabschwächung	U/Min	12000
Motor-Höchstgeschwindigkeit	U/Min	
Leistungsfaktor		0,8
Trägheitsmoment des Rotors	Kg	2,5E-03
Anschluss	Y/D	Y

## 3.2.8 ES789 13,5 kW mit Bemessungsfrequenz 350Hz (10500 U/Min.)



H1423H0246 Rev.01 (SP.120.150.49)

Tensione nominale (*)	Nennspannung (*)	Rated voltage (*)	V	380	380	380	380						
Frequenza nominale	Nennfrequenz	Rated frequency	Hz	233	350	733	833						
Velocità nominale	Nominale Geschwindigkeit	Rated speed	rpm	7000	10500	22000	25000						
Tipo di servizio	Betriebsart	Duty type		S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%	S1 cont	S6 60%		
Potenza nominale	Nennleistung	Rated power	kW	8	9,6	11	13,5	5	6	3,5	4,2		
Coppia nominale	Nenn Drehmoment	Rated torque	Nm	10,9	13,1	10	12,3	2,2	2,6	1,3	1,6		
Corrente nominale	Nennstrom	Rated current	A	27,5	33	26	32,5	13,3	16	9,5	11		
Rendimento nominale η	Nennwirkungsgrad η	Rated efficiency η		0,86									
Fattore di potenza cos φ	Leistungsfaktor cos φ	Power factor cos φ		0,7									
Numero di poli	Polzahl	Number of poles		4									
Classe di isolamento	Isolierklasse	Insulation class		F									
Tipo di raffreddamento	Kühlungstyp	Type of cooling		Raffreddamento a liquido / Flüssigkeit / Liquid cooling									
Peso versione NASO LUNGO	Gewicht Version LANGE NASE	Weight of LONG NOSE variant	kg	36									

[(\*) fornita da inverter] [(\*) von Inverter geliefert] [(\*) from inverter]

ATTACCO PORTAUTENSILE	CUSCINETTI ANTERIORI	CUSCINETTI POSTERIORI	VELOCITÀ MASSIMA
WERKZEUGHALTER	VORDERE LAGER	HINTERE LAGER	MAX. DREHZAHL
TOOL HOLDER	FRONT BEARINGS	REAR BEARINGS	MAX SPEED
HSK F63	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	ACCIAIO / STAHL / STEEL	22000rpm
HSK F63	CRONIDUR / CHROMEX	CERAMICI / KERAMIK / CERAMIC	25000rpm



Der maximale Nennstromwert "S1/cont" wird zur Einstellung des Parameters "maximaler Dauerstrom" des Inverters verwendet

## Gleichwertiges Stromnetz SP 120.150.49

Nennleistung (S1/Cont)	kW	11
Nennstrom (S1/Cont)	A	27,5
Nennspannung	V	380
Nenngeschwindigkeit	U/Min	10350
Bemessungsfrequenz	Hz	350
Leerlaufspannung verknüpft	V	380
Leerlaufstrom	A	6,0
Stator-Widerstand (20°C)	Ohm	0,14
Rotor-Widerstand (20°C)	Ohm	0,22
Streuinduktanz des Stators	Ohm	1,1
Streuinduktanz des Rotors	Ohm	1,8
Induktanz des Hauptfeldes	Ohm	38
Geschwindigkeit für Beginn Feldabschwächung	U/Min	10500
Motor-Höchstgeschwindigkeit	U/Min	20000
Leistungsfaktor		0,8
Trägheitsmoment des Rotors	Kg	25E-03
Anschluss	Y/D	Y

## **4 Installation und Inbetriebnahme**

### **4.1 Größenpläne**

Die Größenpläne sind auf Anfrage beim technischen Kundendienst HSD erhältlich.

### **4.2 Vor der Installation auszuführende Überprüfungen**

Vor Ausführung jeglicher Arbeit, folgendes PRÜFEN:

- Kein Bauteil des Produktes darf Stöße oder Beschädigungen während des Transportes und/oder dem Handling erlitten haben.
- Die Verbinder dürfen nicht beschädigt sein.

### **4.3 Vorbereitung der Anlagenhilfsorgane**

Die Vorbereitung der Anlagenhilfsorgane gehört zur Aufgabe des Kunden (z. B. elektrische Energieanlagen, Luftversorgung usw.).

Die elektrische Versorgungsleitung muss für eine ausreichende Leistung ausgestattet sein. Der Anschluss an das elektrische Stromnetz muss von qualifiziertem Personal ausgeführt werden.



**Der Kunde ist bis zur Verbindungsstelle für die gesamte elektrische Versorgung verantwortlich.**

**Der Benutzer muss alle notwendigen Sicherheitsbedingungen für die "Erdung" des Produktes vorsehen.**

**Die Erdungsanlage muss mit den geltenden Normen des Landes, in dem die Maschine installiert wird, konform sein. Sie muss regelmäßig von qualifiziertem Personal überprüft werden.**

## 4.4 Mechanische Anschlüsse

Die Tragestruktur, auf der das Produkt befestigt wird, muss eine ausreichende Steifigkeit besitzen, um für die auszuführende Bearbeitungsart das Gewicht halten zu können.

### 4.4.1 Auflagetisch



Die Ebenheit des Auflagetisches, auf dem die Elekterspindel befestigt wird, muss kleiner als 0,02 mm sein.

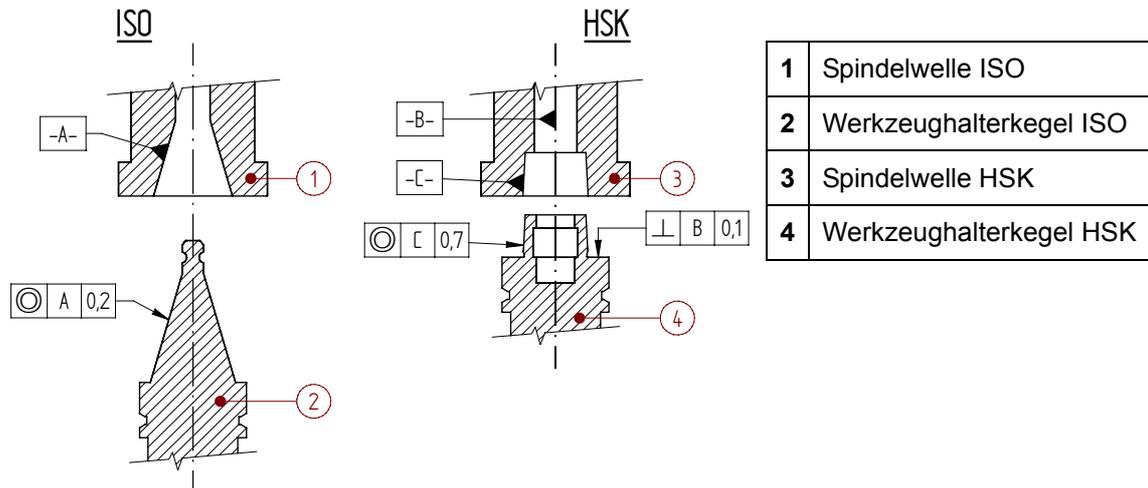


### 4.4.2 Werkzeugwechsel-System

Das Werkzeughaltermagazin muss die Kegeln mit folgender Präzision positionieren :



- ISO: Konzentrität zwischen Spindelwelle und Werkzeughalterkegel : 0,2 mm ;
- HSK : Konzentrität zwischen Spindelwelle und Werkzeughalterkegel : 0,7 mm  
Lotrechte zwischen Spindelachse und Anschlagfläche des Werkzeughalters : 0,1 mm.



### 4.4.3 Befestigung der Modelle mit “Befestigungsbohrungen”

Für die Montage der Elekterspindel auf der Maschine kann einer der beiden Auflagetische verwendet werden, die im Abschnitt 3 “Technische Beschreibung” abgebildet sind, dazu die entsprechenden Befestigungs- und Positionierungsbohrungen verwenden.

Insbesondere ist es ausreichend alle Befestigungsbohrungen von nur einem der beiden Arten zu verwenden, wenn der Auflagetisch gewählt wird, bei dem die Befestigungsbohrungen sowohl Durchgangsbohrungen als auch Gewindebohrungen sind.



Bei den Modellen mit Verbindern gibt es nur einen Auflagetisch.

### 4.4.4 Befestigung der Modelle mit “Befestigungsnuten”

Für die Montage der Elekterspindel auf der Maschine die beiden Seitennuten und die Positionierungsbohrungen am Auflagetisch verwenden (siehe Abbildungen im Abschnitt 3 “Technische Beschreibung”).

## 4.4.5 Befestigung des Modells “Spannfutter”

Für die Befestigung der Elekterspindel an der Maschine alternativ die beiden Seitennuten oder die Gewindebohrungen am Auflagetisch verwenden; für die korrekte Positionierung die beiden Bohrungen innerhalb des Toleranzbereichs des Auflagetisches verwenden (siehe Abbildung im Abschnitt 3.1).

## 4.4.6 Gewindebohrungen für Zubehör

Auf der Nase der Elekterspindel befinden sich 6 Stück Gewindebohrungen M5 für die Anbringung von etwaigem Zubehör.

Bei den Modellen mit “Befestigungsnuten” gibt es zusätzlich 4 Gewindebohrungen M5 am Tisch, der dem Auflagetisch gegenüberliegt.

(Siehe Abbildungen im Abschnitt 3 “Technische Beschreibung”).



Bei den Modellen “Spannfutter” gibt es keine Service-Gewindebohrungen.

## 4.5 Flüssigkeitsverteiler



Nur bei den Ausführungen ohne Stecker: die Schnittstellenfläche, die die Verbindung der Schaltkreise von Druckluft und Kühlflüssigkeiten zur Elekterspindel herstellt, muss so ausgeführt sein, dass undichte Stellen und Verschmutzungen zwischen den verschiedenen Leitungen vermieden werden.

## 4.6 Pneumatische Anschlüsse

### 4.6.1 Spezifikationen für die Druckluft, die den HSD Produkten zugeführt werden muss



**Druckluft mit einer Reinheit gemäß ISO 8573-1, Klasse 2 4 3 zuführen, also:**

- Klasse 2 für feste Teile : Größe der Festteilchen < 1  $\mu\text{m}$
- Klasse 4 für Feuchtigkeit : Taupunkt < 3°C (37.4°F)
- Klasse 3 für das gesamte Öl : Ölkonzentration < 1 mg / m<sup>3</sup>.

**Werden diese Angaben nicht berücksichtigt, kann dies zu einem Schaden an der Elekterspindel führen.**

**Die Garantie gilt nicht, wenn während der Reparatur Schadstoffe gefunden werden.**

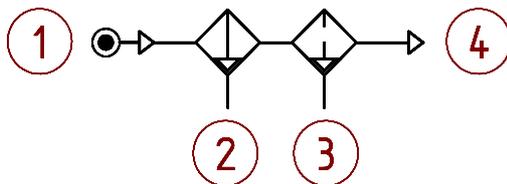


**Ein Beispiel für eine mögliche Implementierung der oben genannten Spezifikationen unter Einhaltung der folgenden Hinweise:**

- Wenn in der Maschine ein geschmierter Luftkreis vorhanden ist, wird dieser vom Trockenluftkreis, der für die Elekterspindel bestimmt ist, mittels Rückschlagventilen isoliert.
- Die in den Plänen der folgenden Abbildungen angegebenen Filter müssen so nahe wie möglich bei der Elekterspindel installiert werden.
- Unter Berücksichtigung, dass die Filter eine Wirksamkeit von <100% haben, ist es wichtig, dass die Werkzeugmaschine mit entsprechend behandelter Luft versorgt wird.

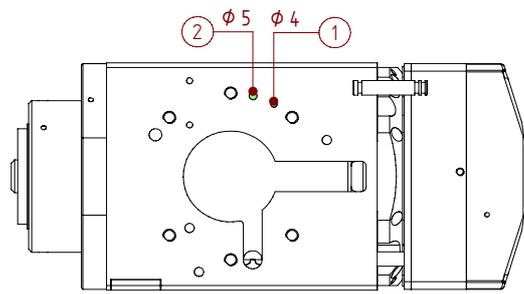
Als Hinweis: in den nachstehend abgebildeten Kreisläufen Druckluft mit einer Reinheit gemäß ISO 8573-1, Klassen 7 6 4 einleiten, also :

- Klasse 7 für feste Teile :  
Größe der Festteilchen < 40  $\mu\text{m}$ ;  
Konzentration der Festteilchen < 10mg/m<sup>3</sup>;
- Klasse 6 für Feuchtigkeit :  
Taupunkt < 10°C;
- Klasse 4 für das gesamte Öl :  
Ölkonzentration < 5 mg/m<sup>3</sup>.
- Am Ende des Arbeitstages muss die Pneumatikanlage entleert werden, damit die automatische Reinigung der Filter durchgeführt werden kann.
- Die Filter regelmäßig nach den Angaben des Herstellers warten und diese tauschen, wenn sie verbraucht sind und an Wirksamkeit verlieren (Richtwert alle 6/12 Monate).

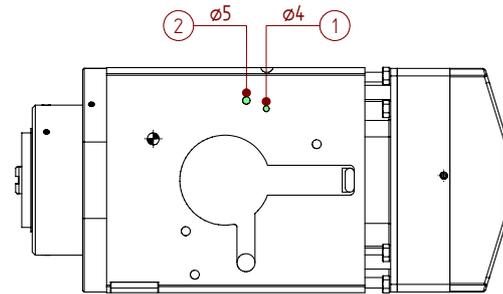


1. Netzversorgung.
2. Vorfilter 5  $\mu\text{m}$ .
3. Entölerfilter 0,1  $\mu\text{m}$ .
4. Beim Produkt HSD.

Abbildung 1 : pneumatische Anschlussstellen



Ausführungen mit "Befestigungsbohrungen"



Ausführungen mit "Befestigungsnuten"

Ausführungen mit Verbindern

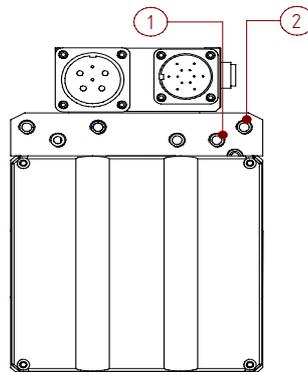
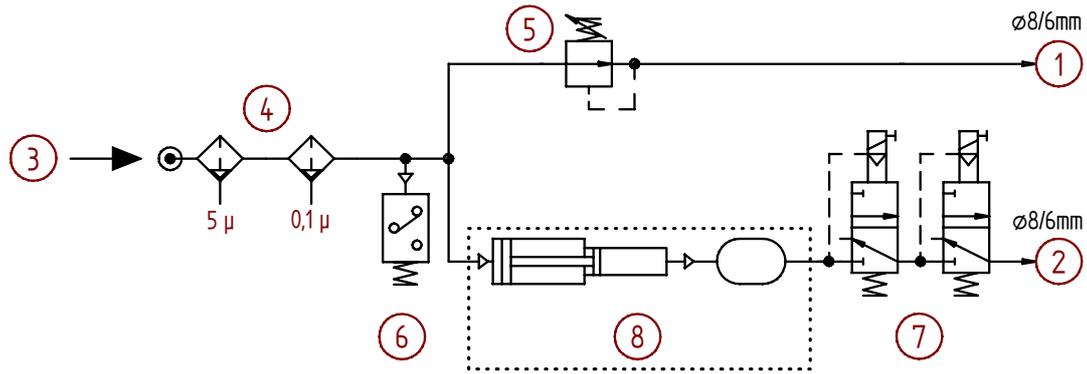


Abbildung 2 : Empfohlenes Pneumatikschaltschema



1	Lufteinlass für Überdruckluft und Kegelreinigung	4 bar (58 PSI)
2	Luftein- und auslass für Werkzeughalterentriegelung	10 bar (145 PSI)
3	Linieneingang	10 bar (145 PSI)
4	Filter- und Reinigungsstufe der Luft gleich 99,97% bei 0,1 μm ( z. B.:Paar Kondensatabscheidfilter mit automatischem Abfluss, Erststufe bei 5 μm und Zweitstufe bei 0,1 μm, mit einer Reinigungskapazität von 99,97% bei 0,1 μm.	
5	Druckregler für 4 bar (58 PSI)	
6	Druckregler	
7	Paar einstufiges 3-Wege-Elektroventil (nur Elektroventile benutzen, die für diese Drücke ausgelegt sind)	
8	Eventuelles Multiplikatorsystem für den Druck	



**Die Verwendung von 2 Elektroventilen in Serie anstatt nur einem Elektroventil verringert die Möglichkeit des Auftretens von Störungen.**

**Auch wenn es sehr selten zu Störungen kommt, könnten einige davon so schwerwiegende Folgen haben, dass die Anwendung des Redundanzprinzips empfohlen wird.**



**DER VORGESCHLAGENE KREISLAUF IST NUR EIN BEISPIEL**



## WICHTIG :

- Damit die Betriebszuverlässigkeit der Elektrospindel und insbesondere der Präzisionslager gewährleistet wird, ist es unbedingt notwendig, die Möglichkeit einer Verunreinigung des trockenen Luftkreislaufs durch Öl von Seiten des schmierenden Luftkreislaufs (falls vorhanden) oder des Kompressors zu vermeiden.
- Den trockenen und den geschmierten Luftkreislauf unbedingt getrennt halten. Wo dies nicht möglich ist, alle notwendigen Maßnahmen anwenden, um einen anomalen Rückfluss von Schmierstoff zu verhindern, z. B. ein Rückschlagventil vor der Schmiervorrichtung installieren, wobei die trockene Luft für die Elektrospindel hinter dem Ventil entnommen werden muss.
- Diese Rückflüsse können bei Druckverlust auftreten, z. B. beim An- oder Abschalten der Maschine oder des Kompressors, bei elektrischen Spannungsspitzen oder bei Kompressorversagen usw.

### 4.6.2 Automatische Reinigung des Werkzeughalterkegels

Die Reinigung des Werkzeughalterkegels und seines Kegellagers in der Spindelwelle erfolgt während dem Werkzeugwechsel automatisch durch einen Druckluftstrahl. Diese Prozedur schützt die Kopplungsflächen von Verunreinigungen. Es ist notwendig, periodisch den Oberflächenzustand der Kopplung und den Reinigungsgrad zu überprüfen. Siehe Abschnitt 7 ["Geplante Wartung"](#).



**Die Überdruckluft für die Reinigung ist während der gesamten Zeit aktiviert, in der das Spannfutter offen bleibt.**

### 4.6.3 Innerer Überdruck

Der innere Überdruck verhindert, dass schadhafte Partikel in die Elektrospindel eindringen können. Der Überdruckschaltkreis muss mit Druckluft versorgt werden, den entsprechenden Druck dafür finden Sie in [Abbildung 2](#).



**Überdruckluft muss auch bei stillstehender Elektrospindel und eingeschaltetem Motor vorhanden sein, damit kein Staub aus anderen Arbeitsbereichen eindringen kann.**

Bei stillstehender Spindel prüfen, ob ein gleichmäßiger Luftaustritt um die Spindelwelle stattfindet (Überdruck). Ist dies nicht so, die Effizienz des Pneumatikkreislaufs und die Ordnungsmäßigkeit der Anschlüsse prüfen.

## 4.7 Hydraulische Anschlüsse und technische Merkmale des Kühlers



Bei den Dichtungen, die die Schaltkreise der Flüssigkeiten in der Elektrospindel isolieren, handelt es sich um NBR Dichtungen. Nur Zusätze benutzen, die dieses Material nicht beschädigen.

Für den Kühlkreis Wasser mit Zugabe von 10% Äthylen-Glykol und korrosionshemmenden Zusätzen verwenden.

Auf Anfrage bei HSD erhältlich: "ARTIC-FLU-5" (Bestellnummer: H2161H0022).

ARTIC-FLU-5 ist eine von HSD S.p.A.

geprüfte, für den Gebrauch fertige vorgemischte Kühlflüssigkeit. Die Flüssigkeit enthält Monoethylen Glycol und ökologische Korrosionshemmer ohne Amine, Nitrate oder Phosphate. Sie garantiert einen Korrosionsschutz für ca. 1 Jahr.

ARTIC-FLU-5 verhindert die Bildung von Rost, Kalk und Schaumablagerungen sowie Verhärtung, Rissbildung oder das Anschwellen des Gummies und der Muffe.

Das Produkt hält unterschiedliche internationale Standards ein, u.a. die Norm CUNA NC 956-16.

### 4.7.1 Spezifikationen des Kühlers

<b>Leistung der Elektrospindel</b>	Zwischen 0 und 12 kW	Zwischen 13 und 20 kW
<b>Kühlkapazität</b>	1600 W	3400 W
<b>Minimale Fördermenge</b>	5 Liter/Minute	5 Liter/Minute
<b>Kühlmitteltyp</b>	Wasser + 10% Ethylenglykol + Korrosionshemmstoff	Wasser + 10% Ethylenglykol + Korrosionshemmstoff
<b>Einstelltemperatur des Kühlschranks</b>	+25+/-3°C (+77+/-5°F)	+25+/-3°C (+77+/-5°F)

### 4.7.2 Hydraulische Anschlussstellen

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die hydraulischen Anschlussstellen je nach Übereinstimmung mit dieser Tabelle:

<b>1</b>	Einlass Motorkühlflüssigkeit
<b>2</b>	Auslass Motorkühlflüssigkeit
<b>3</b>	Einlass erster Kühlschmierstoff für Werkzeug
<b>4</b>	Auslass erster Kühlschmierstoff für Werkzeug
<b>5</b>	Einlass zweiter Kühlschmierstoff für Werkzeug (*)
<b>6</b>	Auslass zweiter Kühlschmierstoff für Werkzeug (*)
<i>(*) nur bei einigen Ausführungen vorhanden.</i>	

Abbildung 3 : hydraulische anschlüsse für ES779 mit Befestigungsbohrungen

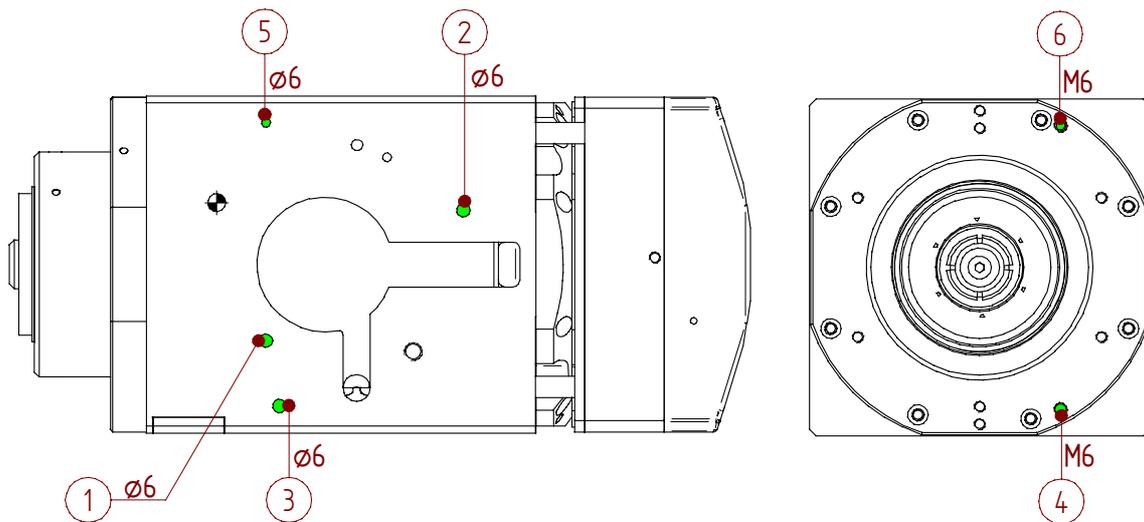


Abbildung 4 : hydraulische anschlüsse für ES779 mit Befestigungsnuten

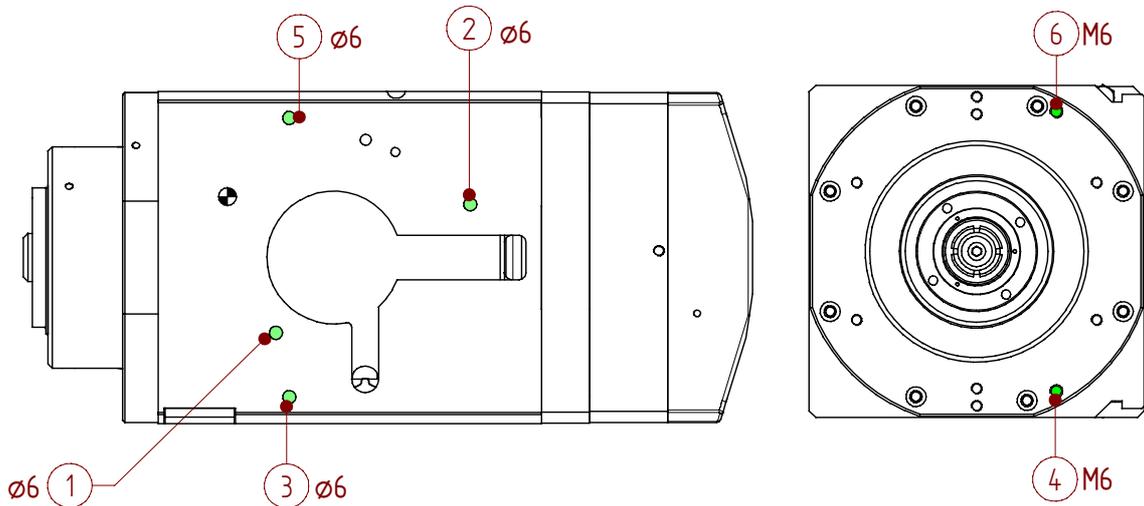


Abbildung 5 : hydraulische anschlüsse für ES789 mit Befestigungsbohrungen

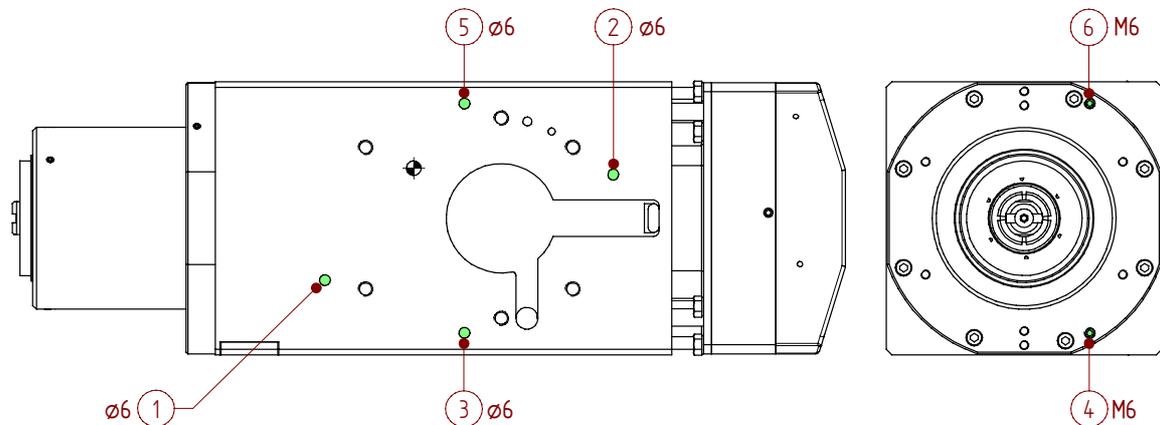


Abbildung 6 : hydraulische anschlüsse für ES789 mit Befestigungsnuten

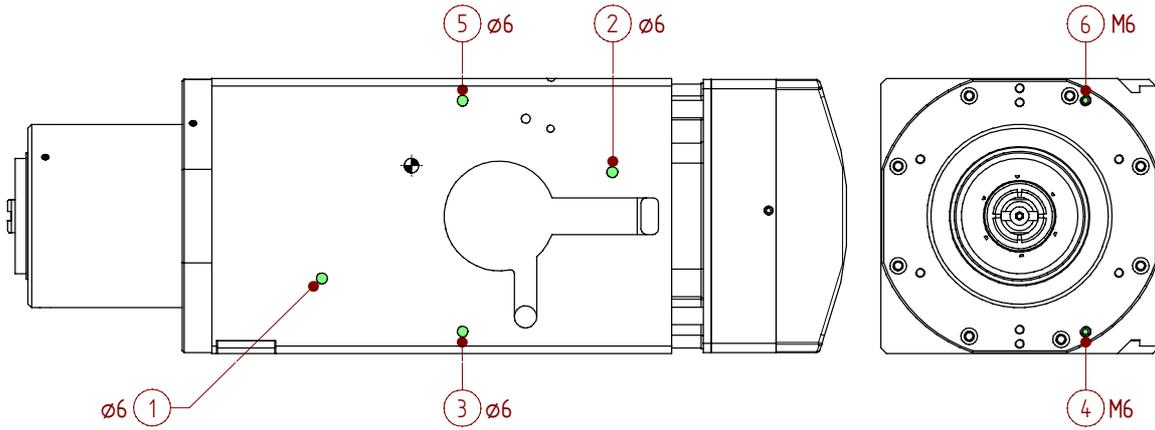
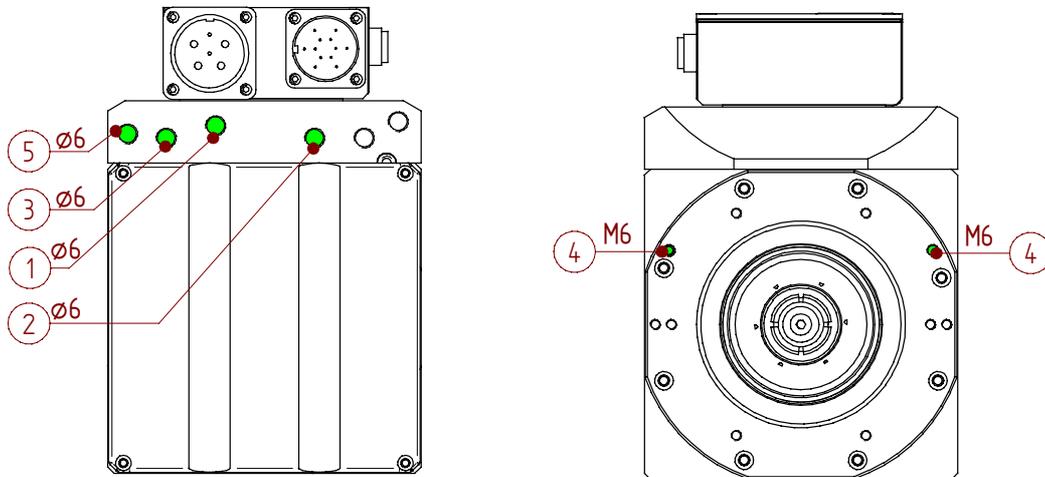
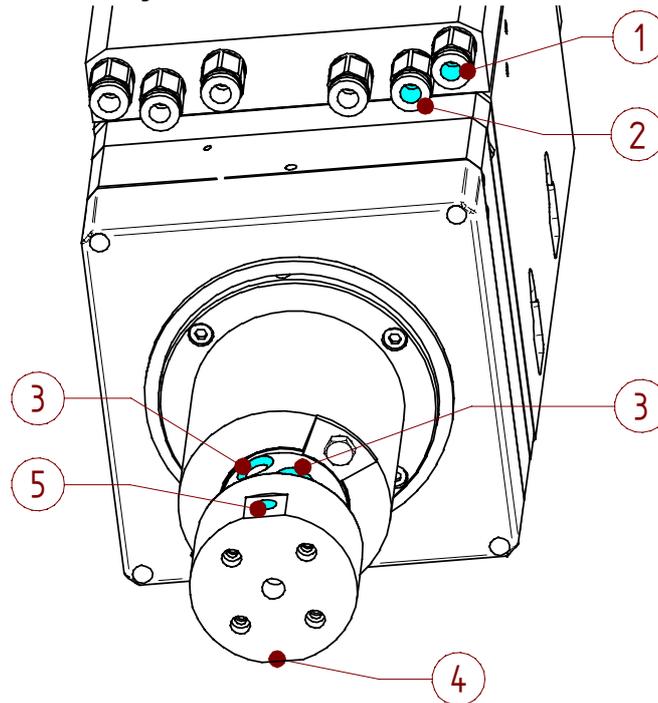


Abbildung 7 : hydraulische anschlüsse für alle anderen Modelle mit Elektroverbindern



## 4.8 Pneumatische/hydraulische anschlüsse der Modelle mit Verteiler



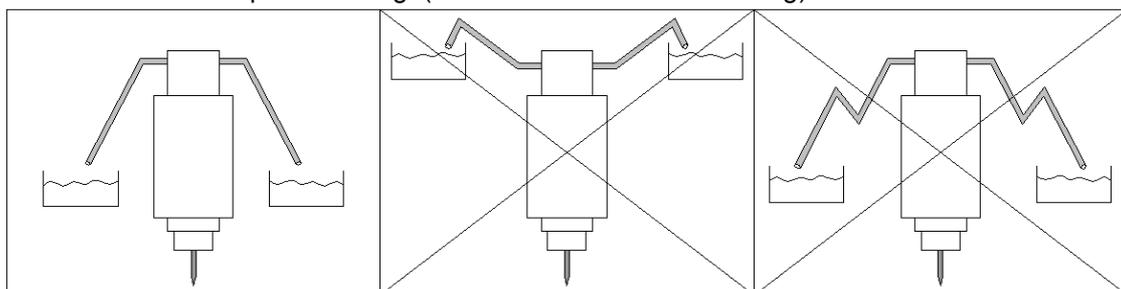
1	Lufteinlass zum Wechseln des Werkzeugs (Rohr 8x6 10 bar)
2	Einlass Überdruckluft (Rohr 4x2 6 bar)
3	4 Bohrungen für Sicherheitsdränage
4	Einlass Kühlluft f. Werkzeug und Kegelreinigung (G1/8)
5	Einlass Kühlmittel f. Werkzeug; Öl-Wassergemisch (G1/4)

### Spezifikationen des Verteilers

Maximaler Luftdruck am Eingang	20 bar
Druckabfall am Eingang	350 (NL/min)/1 bar
Filterungsgrad	< 50 Mikron
Maximaler Druck für Einlass Flüssigkeitsschmiermittel	80 bar
Trockendrehung	Möglich

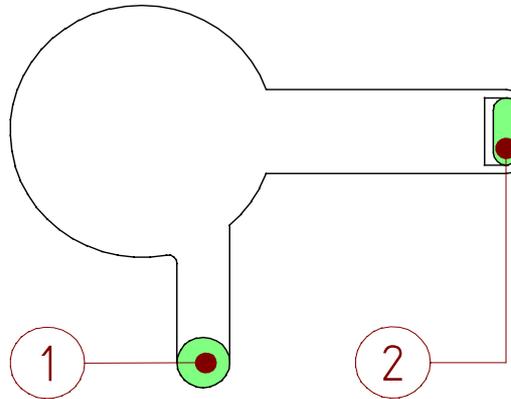
Das Kühlwasser erreicht das Werkzeug über einen rotierenden Flüssigkeitsverteiler

Die eventuellen Rohre, die an die Sicherheitsdränagen des Verteilers angeschlossen sind, müssen nach unten gerichtet sein. Die Rohre müssen nach unten gerichtet bleiben, auch wenn die Maschine die Elektrospindel bewegt (siehe nachstehende Abbildung).



## 4.9 Elektrische Anschlüsse der Modelle mit freien Kabeln

1	Ausgang für Sensorenkabeln und Kabeln des Encoders (*)
2	Ausgang für Leistungskabeln und thermischer Alarm
(*) Encoder optional	



Die elektrische Versorgung der Elektroschleifmaschine MUSS mit einem Inverter erfolgen.

### 4.9.1 Leistungskabeln für ES779 und für ES789

Farbe	Beschreibung
Rot	U Motorphase
Schwarz	V Motorphase
Weiß	W Motorphase
Gelb/grün	Erdung Motor $\perp$
Grau	Thermischer Alarm
Grau	Thermischer Alarm

## 4.9.2 Sensorenkabeln (alle Motoren)

Farbe	Beschreibung
Weiß	+24 V DC Sensor S1
Grün	0 V DC Sensor S1
Braun	OUTPUT Sensor S1
Gelb	+24 V DC Sensor S2
Rosa	0 V DC Sensor S2
Grau	OUTPUT Sensor S2
Blau	+24 V DC Sensor S3
Schwarz	0 V Sensor S3
Rot	OUTPUT Sensor S3
Violett <sup>(1)</sup>	+24 V DC Sensor S4 <sup>(2)</sup>
Beige <sup>(2)</sup>	0 V Sensor S4 <sup>(2)</sup>
Orange <sup>(2)</sup>	OUTPUT Sensor S4 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Nur HSK Ausführungen:  
 "OUTPUT Sensor S1" an den  
 braunen Leiter löten

<sup>(2)</sup> Nur HSK Ausführungen

### **Nur HSK Ausführungen:**



die in der Fußnote "<sup>(1)</sup>" vorgeschriebene Lötung der obigen Tabelle schaltet S1 und S4 in Serie.

Dadurch werden die unechten S4 Signale in den Phasen beseitigt, wo es nicht wichtig ist.

## 4.9.3 Encoderkabeln (Optional)

Farbe	Beschreibung
Braun	B +
Blau	B -
Gelb	A +
Grün	A -
Schwarz	0 V
Grau	Z +
Rot	Vcc (*)
Weiß	Z -
(*) +5 V DC oder +12 V DC je nach Modell	



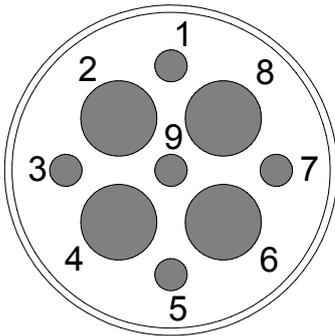
**Die Stromspannung des eigenen Encodermodells überprüfen, bevor die Anschlüsse hergestellt und mit Strom versorgt werden, damit die elektronischen Schaltkreise nicht beschädigt werden.**



Bei den Kabeln der Sensoren und Encoder handelt es sich NICHT um "hoch flexible" Kabeln.  
 Wenn die Anwendung es erfordert, verwenden Sie für die Anschlüsse "hoch flexible" Kabeln.

## 4.10 Elektrische Anschlüsse der Modelle mit HSD Verbindern

### 4.10.1 Schaltplan des Leistungsverbinders

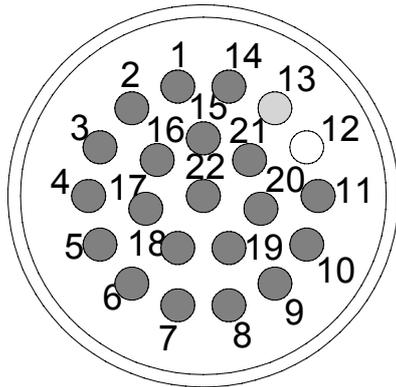


PIN	BESCHREIBUNG
1	THERMISCHE SICHERHEIT: Normalerweise geschlossener Bimetallschalter. Er wird seriell an das Maschinen- oder Invertersystem angeschlossen. 48V DC MAX; 1,6 A MAX
2	PE $\perp$ gemeinsam mit PIN 7
3	Nicht verwendet
4	U Motorphase
5	THERMISCHE SICHERHEIT (siehe PIN 1)
6	V Motorphase
7	PE $\perp$ gemeinsam mit PIN 2
8	W Motorphase
9	Nicht verwendet



Kabeln mit mindestens 6 mm<sup>2</sup> (oder zumindest AWG10) für die gerade PIN,  
 und mit mindestens 1 mm<sup>2</sup> (oder zumindest AWG18) für die ungerade PIN  
 verwenden

## 4.10.2 Signalverbinderplan

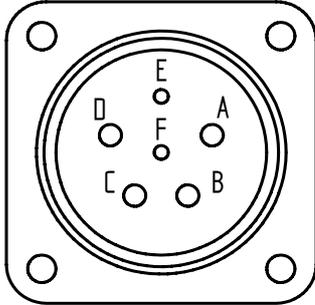


Kabeln mit mindestens 0,35mm<sup>2</sup>  
(oder zumindest AWG22)  
verwenden

PIN	BESCHREIBUNG
1	OUTPUT Sensor S2 (Spannfutter geöffnet).
2	OUTPUT Sensorreihe S1+S4 (Werkzeug aufgespannt)
3	OUTPUT Sensor S3 (Stillstehende Welle) ( <i>S3 optional</i> )
4	+24V CC Stromversorgung S1, S2, S3
5	+24V CC Stromversorgung LAMPE des Druckschalters
6	0V Versorgung S1, S2, S3
7	+24V Gleichstromversorgung DRUCKSCHALTER
8	OUTPUT DRUCKSCHALTER
9	Nicht verwendet
10	Nicht verwendet
11	0V Versorgung DRUCKSCHALTER und LÄMPCHEN
12	Nicht verwendet
13	Nicht verwendet
14	OUTPUT Sensor S1 (Werkzeug vorhanden)
15	A + ( <i>ENCODER optional</i> )
16	A - ( <i>ENCODER optional</i> )
17	B - ( <i>ENCODER optional</i> )
18	0V (Versorgung <i>ENCODER optional</i> )
19	Z + ( <i>ENCODER optional</i> )
20	VCC (Versorgung <i>ENCODER optional</i> )
21	B + ( <i>ENCODER optional</i> )
22	Z - ( <i>ENCODER optional</i> )
(*) +5 V DC oder +12 V DC je nach Modell	

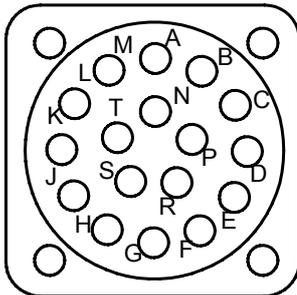
## 4.11 Elektrische Anschlüsse der Modelle mit Militärsteckern

### 4.11.1 Schaltplan für Leistungsverbinder (Standard Militärstecker)



PIN	BESCHREIBUNG
A	U Motorphase
B	V Motorphase
C	W Motorphase
D	U Motorphase
E	THERMISCHE SICHERHEIT: Normalerweise geschlossener Bimetallschalter. Er wird seriell an das Maschinen- oder Invertersystem angeschlossen. 48V DC MAX; 1,6 A MAX
F	THERMISCHE SICHERHEIT (siehe PIN E)

### 4.11.2 Schaltplan für Signalverbinder (Standard Militärstecker)

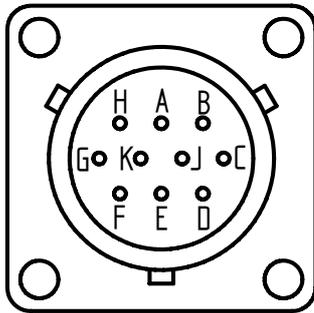


PIN	BESCHREIBUNG
A	OUTPUT Sensor S2 (Spannfutter geöffnet).
B	OUTPUT Sensorreihe S1+S4 (Werkzeug aufgespannt)
C	OUTPUT Sensor S3 (Stillstehende Welle) (S3 optional)
D	+24V CC Stromversorgung S1, S2, S3
E	+24V CC Stromversorgung LAMPE des Druckschalters
F	0V Versorgung S1, S2, S3, S4
G	+24V Gleichstromversorgung DRUCKSCHALTER
H	OUTPUT DRUCKSCHALTER
J	0V Versorgung DRUCKSCHALTER und LÄMPCHEN
M	OUTPUT Sensor S1 (Werkzeug aufgenommen)
N	THERMISCHE SICHERHEIT
P	THERMISCHE SICHERHEIT
K-L O,P-T	Nicht verwendet



Je nach Elektrospindelmodell können sich die Kontakte der Wärmesonden im Leistungsverbinder oder im Signalverbinder befinden.  
Für die korrekte Pin-out Belegung der Verbinder muss die Größe der Spindel berücksichtigt werden

## 4.11.3 Schaltplan des Encoderverbinders



PIN	BESCHREIBUNG
A	A +
B	A -
C	B -
D	0V Stromversorgung ENCODER
E	Z +
F	VCC Versorgung ENCODER (*)
J	B +
K	Z -
(*) +5 V DC oder +12 V DC je nach Modell	

## 4.12 Druckschalter zum Ausspannen des Werkzeugs



Die Position des Schalters wird in der Sektion 3.1 angezeigt

Der auf der Elektrospindel vorhandene Druckschalter kann für das Ausklinken des Werkzeughalters mit einer manuellen Steuerung versehen werden: damit durch Dauerdruck auf den Schalter das Werkzeug ausgeschlossen wird und die Zange so lange offen bleibt, bis der Schalter nicht erneut losgelassen wird.

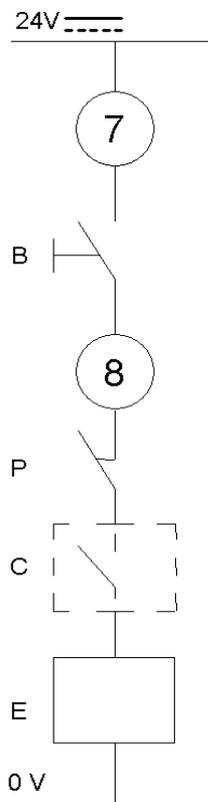
Merkmale des Druckschalters	
Nennspannung (DC)	24 V
Maximalstrom	100 mA

Merkmale Lampe	
Nennspannung (DC)	24 V
Nennleistung	0,7 W
Nennstrom	29 mA

### 4.12.1 Elektroschaltplan für das manuelle Ausspannen des Werkzeughalters



- Wenn sich die Spindel dreht, muss ein Kontrollsystem den Befehl, der vom Druckschalter kommt, deaktivieren.
- Die Aktivierung des Druckschalters darf nur bei stillstehender Spindel erfolgen.
- Der Einspann-/Ausspannvorgang des Werkzeugs über den Druckschalter darf nur ausgeführt werden, wenn sich die Maschine im Arbeitsmodus **HANDBETRIEB** befindet (nicht **AUTOMATIKBETRIEB**).
- Das Werkzeug kann mit hoher Geschwindigkeit weggeschleudert werden, wenn die oben erläuterten Sicherheitsbedingungen nicht eingehalten werden.



<b>7 - 8</b>	PIN 7 und 8 des SIGNALVERBINDERS
<b>B</b>	Druckschalter zum Ausspannen des Werkzeugs
<b>P</b>	Druckwächter, der bei niedrigem Druck die Freigabe für das Ausspannen des Werkzeugs nicht erteilt.
<b>C</b>	Sicherheitskontrolle (Nullgeschwindigkeitsvorrichtung)
<b>E</b>	CNC

## 5 Allgemeine Überprüfungen nach der Installation

### 5.1 Kontrollen vor der Inbetriebnahme

#### 5.1.1 Pneumatischer Schaltkreis

- Die Rohre des Pneumatikschaltkreises müssen den im Abschnitt 4.6 [“Pneumatische Anschlüsse”](#) spezifizierten Durchmesser aufweisen. Trockene und gefilterte Druckluft, je nach den in diesem Abschnitt angegebenen Spezifika, zuleiten;
- Für die Anschlüsse siehe eventuelle Aufkleber am Produkt. Siehe ebenfalls den Abschnitt 4.6 [“Pneumatische Anschlüsse”](#).
- überdruckluft muss immer vorhanden sein, auch bei stillstehender Elekterspindel: überprüfen, dass (bei stillstehender Elekterspindel und eingesetztem Werkzeughalter) vom Labyrinth an der Spindelnaese ein gleichmäßiger und stetiger Luftstrom austritt;
- Die Reinigungsluft muss während dem Werkzeugwechsel angeschaltet sein.
- Die Auswurfbeförderung des Werkzeughalterkegels muss der im Abschnitt 6.4 [“Einspann- und Auswurfsystem des Werkzeughalters”](#) angezeigten entsprechen.

#### 5.1.2 Hydraulischer Schaltkreis

- Die verwendeten Flüssigkeiten müssen den Spezifikationen und Hinweisen gemäß Abschnitt 4.7 [“Hydraulische Anschlüsse und technische Merkmale des Kühlers”](#) entsprechen.

#### 5.1.3 Elektrischer Schaltkreis



- die Erdung des Produkts (angegeben in den Abschnitten 4.9 bis 4.10) muss an die Erdung der Maschine angeschlossen sein;



- die thermische Sicherheit muss eine Schutzmaßnahme vor Überhitzung der Wicklungen der Elekterspindel auslösen (siehe Abschnitt 6.6.4).

#### 5.1.4 Programmierung des Inverters

- Die am Inverter maximal einstellbare Spannung muss mit dem am Motortypenschild angegebenen Bemessungswert übereinstimmen.
- Der eingestellte Frequenzwert zum Erreichen der maximalen Spannung (Bemessungsfrequenz) muss mit dem Motortypenschild übereinstimmen.
- Die am Inverter maximal einstellbare Geschwindigkeit muss mit dem am Motortypenschild angegebenen Wert übereinstimmen.
- Der am Inverter maximal einstellbare Dauerstrom muss mit dem am Motortypenschild angegebenen Bemessungsstromwert übereinstimmen.
- Falls es notwendig ist, die anderen Parameter des Inverters zu überprüfen, bitte mit HSD S.p.A. Kontakt aufnehmen.

### 5.2 Prüfungen bei der Erstinbetriebnahme



Die Elekterspindel nur dann anschalten, wenn die Sensoren gleichzeitig folgende Zustände anzeigen:

Sensor 1	ON	Werkzeughalterkegel angekoppelt
Sensor 1 + Sensor 4 (*)	ON (*)	HSK Kegel an der richtigen Stelle eingespannt (*)
Sensor 2	OFF	Spannfutter geschlossen
(*) Nur HSK Ausführungen		



Der Zustand "ON" des Sensors entspricht dem der Versorgungsspannung äquivalenten Output  
Der Zustand "OFF" des Sensors entspricht einem Output von 0 V.



Es ist verboten, die Elekterspindel ohne den eingesetzten Werkzeughalter anzuschalten.

- Die Kontrollsensoren müssen entsprechend der im Abschnitt 6.6 beschriebenen Logik einsetzen.
- Der Werkzeugwechsel darf nur bei stillstehender Welle ausgeführt werden.
- Bei eingesetztem Werkzeughalter und ohne Bearbeitungen auszuführen, den Vorwärmzyklus vollziehen. Siehe Abschnitt 6.3.

## **6 Gebrauch und Einstellung**

### **6.1 Umgebungsbedingungen**

HSD S.p.A. hat seine Produkte entsprechend den standardmäßigen Umweltbedingungen geprüft und erprobt (CEI EN 60034-1:2006-05). Für Informationen über die Möglichkeit eines Einsatzes unter speziellen Bedingungen, bitte mit HSD S.p.A. Kontakt aufnehmen.

### **6.2 Einlaufen**

Das Produkt wird vor dem Verpacken einer automatischen Einlaufprozedur unterzogen. Dies garantiert die ordnungsgemäße Verteilung des Schmierstoffs (Fett Long Life) an den Lagerlaufbahnen und das Einfahren der Kugeln und Bahnen dieser Lager. Falls vorhanden, werden auch die Reduktoren und Servomotoren eingelaufen und dynamische Tests der inneren pneumatischen und hydraulischen Schaltkreise durchgeführt.

Der Einlaufprozess umfasst außerdem eine strenge Kontrolle aller Steuer- und Anzeigenorgane. Dazu werden am Prüfstand verschiedene Betriebszyklen ausprobiert.

### **6.3 Vorwärmung**

HSD S.p.A. nutzt ein Paar vorgespannte Präzisionslager mit schräger Kontaktfläche, die ausreichend für die gesamte Standzeit mit Spezialfett für hohe Geschwindigkeiten geschmiert sind.

Bei der täglichen Inbetriebnahme die Elektroschindel kurz vorwärmen, damit die Lager schrittweise eine gleichmäßige Betriebstemperatur und dadurch eine uniforme Ausdehnung der Bahnen und die richtige Vorspannung und Steifigkeit erreichen.



Wir empfehlen bei eingelegtem Werkzeughalter und ohne eine Bearbeitung:

- 50% der Maximalgeschwindigkeit laut Typenschild für 2 Minuten.
- 75% der Maximalgeschwindigkeit laut Typenschild für 2 Minuten.
- 100% der Maximalgeschwindigkeit laut Typenschild für 1 Minute.

Die Vorwärmphase muss ebenfalls ausgeführt werden, wenn die Maschine ausreichend lange stillsteht, um die Elektroschindel bis auf Umgebungstemperatur abzukühlen.

Nur bei einer Inbetriebnahme nach einer Einlagerung oder Stillständen länger als 4 Monaten, eine 2 Minuten dauernde Vorwärmphase bei 5000 U/min ausführen.



**Während der Bearbeitungen könnte die Spindel sehr hohe Temperaturen erreichen und darf daher nicht ohne Vorsichtsmaßnahmen angefasst werden.**

## 6.4 Einspann- und Auswurfssystem des Werkzeughalters

Das Einspannen und Auswerfen des Werkzeughalters erfolgt über die Bewegung mit Einfachwirkung eines pneumatischen Kolbens mit Doppelstufe, der mit Druckluft mit dem im Abschnitt 4.6 "Pneumatische Anschlüsse" angegebenen Druck angetrieben wird.

Der Auswurf des Werkzeughalterkegels muss bei den ISO Ausführungen circa 0,5 mm - 0,9 mm und bei den HSK Ausführungen 0,5 mm - 0,6 mm betragen.

Das Einspannen des Werkzeughalters erfolgt mechanisch durch elastische Federn, die eine Axialkraft ausüben von:

MODELL ELEKTROSPINDEL	AXIALKRAFT DER FEDERN	AUF DEN WERKZEUGHALTER AUSGEÜBTE AXIALKRAFT
ES779 HSK E40-F50	2300 ± 10%	6800 ± 10%
ES779 HSK A/E 63	6300 ± 10%	18000 ± 10%
ES779 HSK F63	3430 ± 10%	11000 ± 10%
ES789 HSK F63	3430 ± 10%	11000 ± 10%



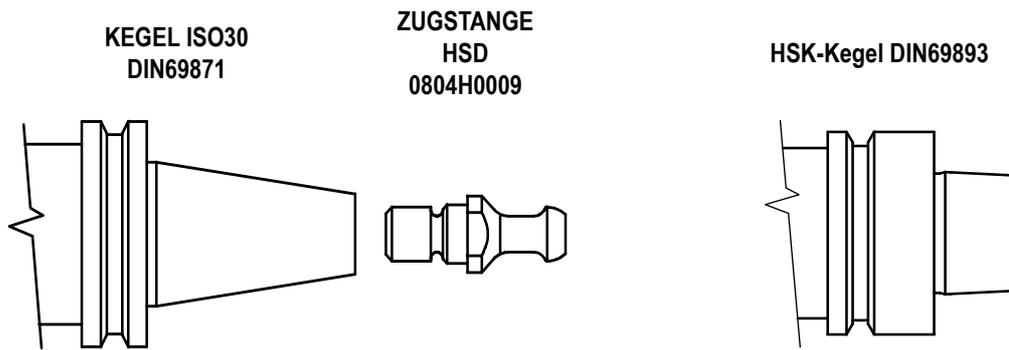
Die vom Einspannsystem auf den Werkzeughalter ausgeübte Axialkraft wird für eine Mindestdauer von 2.000.000 Werkzeugtauschzyklen als konstant garantiert

1 Zyklus Werkzeugtausch = Eingespanntes Werkzeug/Ausgespanntes Werkzeug/  
Eingespanntes Werkzeug



Alle HSD-Elektrospindeln sind mit einem mechanischen Reaktionssystem ausgestattet, das während dem Werkzeugwechsel die Achskraft des Kolbens auf die Welle neutralisiert und so die Integrität der Präzisionslager garantiert.

## 6.4.1 Werkzeughalterkegel



- Die Geometrie der Konizität muss die Norm DIN69871 für die Kegeln ISO30 und die Norm DIN69893 für die Kegeln HSK widerspiegeln;
- Der Werkzeughalterkegel ISO30 muss einen Präzisionsgrad von AT3 aufweisen;
- Beim Ausgleichen des Werkzeughalters Dübel, Seile oder andere gefährdende Teile vermeiden, um keine dynamische Unwucht zu erzeugen.
- Bei der maximalen Geschwindigkeit laut Typenschild an der Elektrospindel muss der dynamische Ausgleich  $G = 2,5$  oder besser sein (Vorschrift ISO1940)
- Der Ausgleich muss am montierten Werkzeughalter ausgeführt werden (Kegel, Federzange, Zwinge, Werkzeug).
- Die Zugstange (auch Schaft genannt) des Kegels ISO30 darf ausschließlich nur die sein, die HSD unter dem Code 0804H0009 in seinem Lieferprogramm hat.

## 6.4.2 Einbau der Zugstange HSD 0804H0009 in den Kegel ISO30 DIN69871

- Die Zugstange und den Sitz der Zugstange im Kegel ISO30 sorgfältig reinigen;
- Das Gewinde der Zugstange mit der hochwiderstandsfähigen Gewindebremsflüssigkeit LOCTITE 270 (oder einem anderen gleichwertigen Produkt) besprühen;
- Die Zugstange mit einem Drehmoment von 62 Nm an den Kegel anziehen.
- Den Kegel in der Ruhestellung lassen, damit die Gewindebremsflüssigkeit einwirken kann (12 Stunden, wenn man LOCTITE 270 verwendet hat, oder entsprechend den Anweisungen des Produzenten, wenn eine gleichwertige andere Gewindebremsflüssigkeit verwendet wurde).



**Die Verwendung von nicht originalen HSD Zugstangen oder ein falscher Einbau können bewirken, dass der Werkzeughalterkegel herausgeschleudert wird.**



**Es ist verboten, ISO oder HSK Werkzeughalter zu benutzen, die nicht die o.g. Eigenschaften besitzen. Nichtbeachtung dieser Anweisungen ist eine Risikoursache für Brüche oder fehlerhafte Kopplung des Werkzeughalterkegels mit hohen Risiken für den Benutzer.**

## 6.4.3 Allgemeine Empfehlungen bezüglich der Werkzeughalterkegel



### WICHTIG:

- Die Wahl des Werkzeughalters ist ausschlaggebend für die Sicherheit.
- Damit eine sichere Kopplung gewährleistet wird, müssen die konischen Oberflächen des Werkzeughalters und sein Sitz an der Spindelwelle sauber gehalten werden (Siehe Abschnitt 7 "Geplante Wartung")
- Während der Bearbeitung unbedingt einen Kontakt der sich drehenden nicht schneidenden Bauteile mit dem in Bearbeitung befindlichen Werkstück vermeiden.
- Der Sitz des Werkzeughalterkegels muss immer gegen das Eindringen von Verunreinigungen geschützt bleiben: Einen Verschluss oder einen Werkzeughalterkegel benutzen.
- Am Ende des Arbeitstages immer den Werkzeughalterkegel von der Elektrospindel entfernen, damit Verklebungen vermieden werden. Den Sitz des Werkzeughalters mit einem sauberen, der Umgebungstemperatur angepassten, Werkzeughalterkegel verschließen.
- Die Elektrospindel nicht ohne einen eingesetzten Werkzeughalter in Drehung versetzen. Besonders bei den Modellen HSK entsteht Unwucht und ein Fehlverhalten des Spannfutters, wenn die Elektrospindel ohne Werkzeughalter gedreht wird.

## 6.5 Werkzeug

Die Werkzeuge müssen einen dynamischen Ausgeglichenheitsgrad  $G=2,5$  oder besser aufweisen (Vorschrift ISO1940).



### DIE VOM HERSTELLER DES WERKZEUGS ANGEGEBENE DREHZAHL PRO MINUTE (U/MIN) EINHALTEN.

Entsprechend der Bearbeitungsart und der auszuführenden Bearbeitungsqualität sowie des benutzten Materials liegt es im Verantwortungsbereich des Benutzers, mit geringeren als denen vom Werkzeughersteller angegebenen Geschwindigkeiten zu arbeiten (NIEMALS HÖHERE).

#### Für die Werkzeugauswahl ist es unabdingbar, folgende Ratschläge zu beachten:

- Nur Werkzeuge benutzen, die optimal geschliffen und auf angemessene Art im entsprechenden Werkzeughalter festgespannt sind.
- Niemals verbogene oder beschädigte Werkzeuge benutzen oder Werkzeuge, bei denen Teile fehlen oder die nicht völlig ausgewuchtet sind.
- Vor dem Einsetzen des Werkzeugs in das entsprechende Spannfutter sicherstellen, dass alle Oberflächen beulenfrei und gut gereinigt sind.
- Die wichtigsten Erfordernisse zum Benutzen eines Werkzeugs mit hoher Geschwindigkeit sind:
  - Kurze, leichte Kompaktwerkzeuge - präzise und, falls vorhanden, mit festgezogenen Einsätzen mit einem hohen Sicherheitsgrad. Sie müssen ausgewuchtet und symmetrisch mit dem Werkzeughalter gekoppelt sein. Die Schneiden müssen sich nahe der Drehachse befinden.

## 6.5.1 Geschwindigkeitsgrenzen in Zusammenhang mit dem Werkzeug

Die Graphiken auf den folgenden Seiten zeigen beispielhaft die maximale Drehgeschwindigkeit im Vakuum der Elektroschindel je nach Gewicht der Gesamtheit WERKZEUG+WERKZEUGHALTER (einschließlich Zwinge und Federzange, falls vorhanden) und zusätzlich je nach Abstand zwischen der Nase der Elektroschindel und dem Schwerpunkt "G" der Gesamtheit Werkzeug+Werkzeughalter.

Neben jeder Graphik ist zur Berechnung der Kurven die Gesamtheit Werkzeug+Werkzeughalter abgebildet, die als in die Spindelwelle montiert angenommen wurde.

Die Masse der Gesamtheit Werkzeug+Werkzeughalter wurde auf den in der Zeichnung angeführten Schwerpunkt "G" angewendet.

Es wurden mehrere mögliche Positionen für den Schwerpunkt "G" berücksichtigt, und für jede Position wurde eine Kurve in der Graphik gezogen.

Als Ausgleichsgrad wurde der in den vorangegangenen Absätzen empfohlene berücksichtigt.

Bei den Graphiken der folgenden Seite handelt es sich um Richtwerte, da sie keine Bearbeitungsparameter, keine spezifischen Merkmale des vom Kunden verwendeten Werkzeugs und auch keine Besonderheit des zu bearbeitenden Materials berücksichtigen (denn diese Gegebenheiten kann HSD S.p.a. nicht kennen): es liegt in der Verantwortung des Anwenders von Fall zu Fall entscheiden, mit welcher Maximalgeschwindigkeit noch unter sicheren Bedingungen gearbeitet werden kann..

## Vorgangsweise für das Lesen der Graphiken

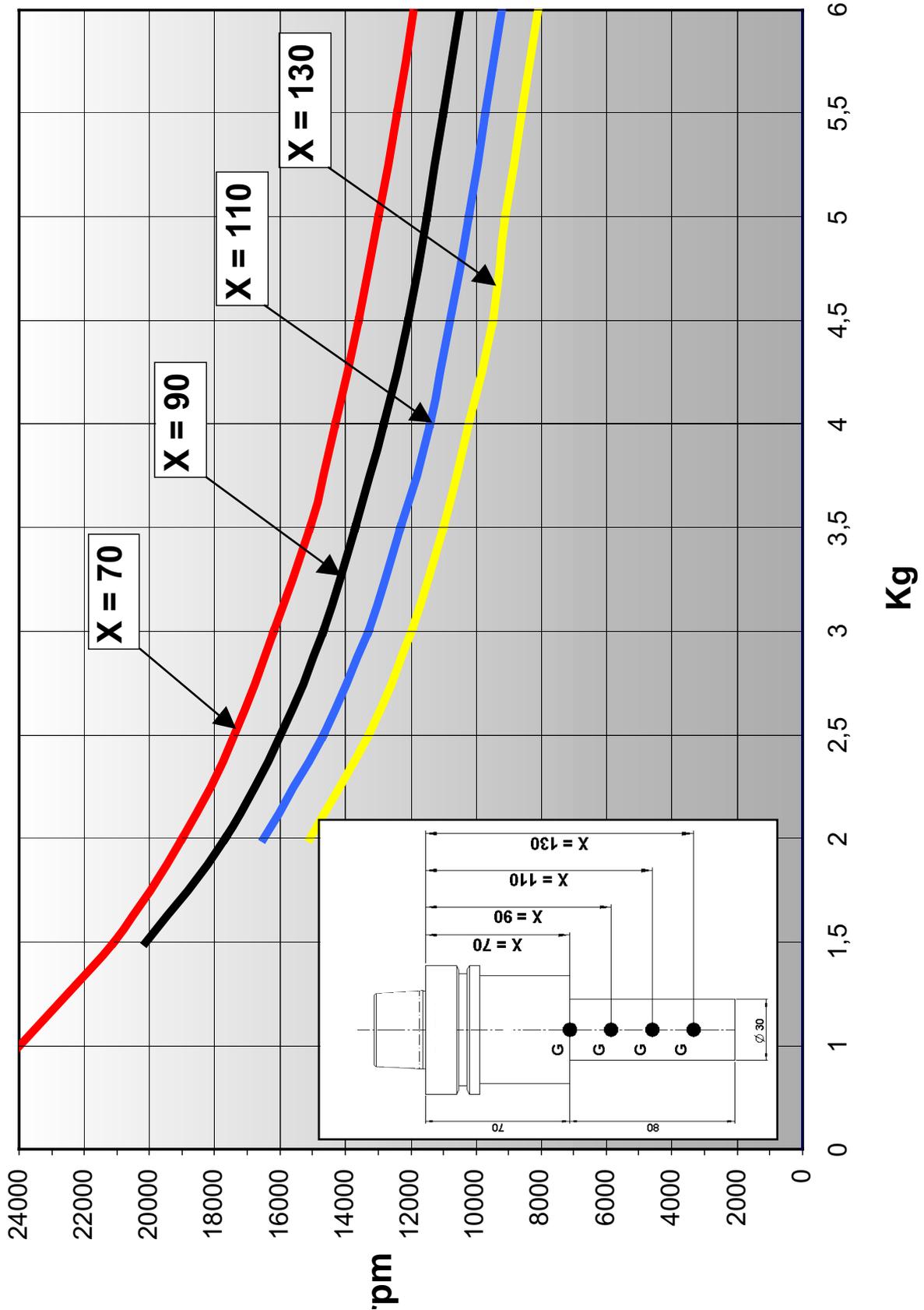
5. Die für die eigene Elektroschindel entsprechende Graphik ermitteln.
6. Je nach Abstand "X" zwischen Spindelnase und Schwerpunkt "G" der Gesamtheit Werkzeug+Werkzeughalter eine der Kurven auswählen. Wenn der an der eigenen Elektroschindel gemessene Wert "X" nicht in der Graphik erscheint, dann die auf den Wert "X" folgende nächst größere Kurve wählen (siehe Beispiel).
7. Je nach Gewicht der Gesamtheit Werkzeug+Werkzeughalter den Maximalgeschwindigkeitswert ablesen.

## BEISPIEL

Will man auf einem **ES789 HSK** eine Gesamtheit Werkzeug und Werkzeughalter mit einem Gesamtgewicht von **4,5 kg** verwenden (einschließlich Zwinge und Federzange), dann beträgt der Abstand zwischen der Spindelnase und dem Schwerpunkt "G" der Gesamtheit Werkzeug+Werkzeughalter "**X**"=**120** mm :

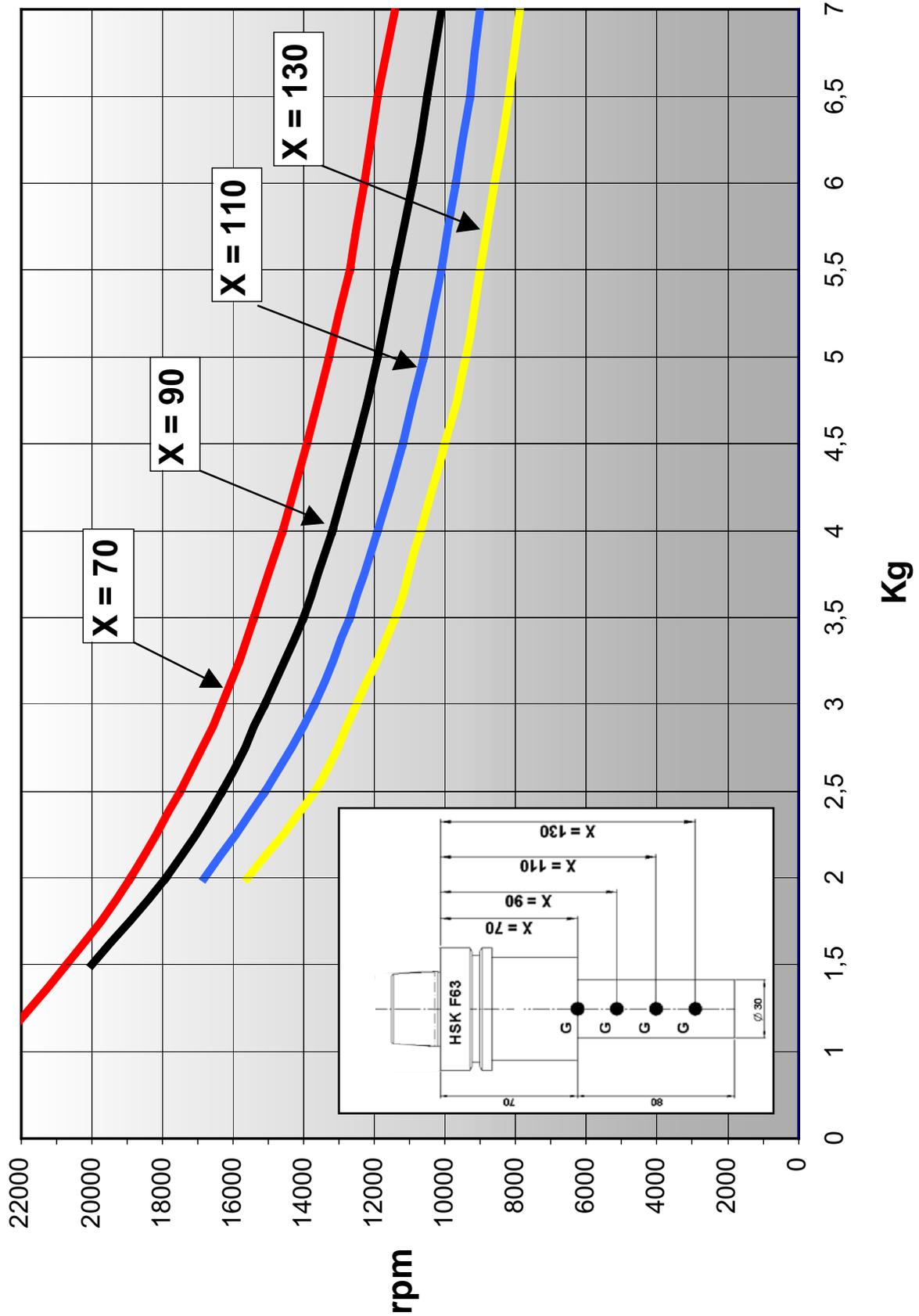
1. Die entsprechende Graphik für diese besondere Elektroschindel finden Sie unter "**ES789 HSK**" auf Seite [66](#);
2. Wenn die spezifische Kurve für "**X**"=**120 mm** fehlt, muss auf die **gelbe** Kurve bei "**X**"=**130 mm** Bezug genommen werden;
3. Entsprechend dem Gewicht von **4,5 kg** beträgt die Grenzgeschwindigkeit im Vakuum **10000** U/Min.

## ES779 HSK Kurze Nase



**DIE VOM HERSTELLER DES WERKZEUGS ANGEGEBENE DREHZAHL PRO MINUTE (U/MIN) DARF NICHT ÜBERSCHRITTEN WERDEN !**

## ES789 HSK



**DIE VOM HERSTELLER DES WERKZEUGS ANGEGEBENE DREHZAHL PRO MINUTE (U/MIN) DARF NICHT ÜBERSCHRITTEN WERDEN !**

## 6.6 Sensoren

Die Elekterspindel ist zur Überwachung ihres Zustandes mit Induktionssensoren und zum Schutz der elektrischen Wicklungen mit einem "thermischen Alarm" ausgestattet.

NAME	SIGNALINFORMATIONEN
<b>S1</b>	Werkzeughalterkegel angekoppelt
<b>S2</b>	Offenes Spannfutter - abgekoppeltes Werkzeug
<b>S3 (*)</b>	Welle steht still (*)
<b>S1+S4 (**)</b>	HSK Kegel an der richtigen Stelle eingespannt (**)
<b>Thermischer Alarm</b>	Motor überhitzt : Elekterspindel anhalten !
(*) Bei einigen Ausführungen nicht vorhanden (**) Nur HSK Ausführungen	

### 6.6.1 Technische Eigenschaften der Induktionssensoren

Typ Proximity PNP, normal offen (N.O.)	
Stromversorgungsspannung	10 - 30 V (DC)
Maximallast	200 mA
Leistungsaufnahme im Leerlauf	<10 mA
Bemessungsleeseabstand	0,8 mm

### 6.6.2 Zustand von Elekterspindel und Output entsprechend den Induktionssensoren



Der Zustand "ON" des Sensors entspricht dem der Stromspannung äquivalenten Output Der Zustand "OFF" des Sensors entspricht einem



ZUSTAND	S1	S2	S3 (*)	S1+S4 (**)
Spannfutter offen (Werkzeughalter ausgeworfen)	OFF	ON	STEHT STILL	OFF
Werkzeughalterkegel richtig eingespannt	ON	OFF	STEHT STILL oder in BEWEGUNG (***)	ON
Spannfutter geschlossen aber Werkzeughalterkegel fehlt	OFF	OFF	STEHT STILL	OFF
(*) Bei einigen Ausführungen nicht vorhanden (**) Nur HSKAusführungen(***) Je nach Betriebszustand der Maschine				

**Bei den HSK Ausführungen** gibt es noch einen weiteren Zustand der Elekterspindel, bei der der Werkzeughalterkegel angekoppelt ist, aber nicht richtig auf den Anschlag auf der Fläche des HSK Kopplungssystems ausgerichtet ist.

Dieser Zustand wird vom Output: angezeigt.

S1	S1+S4
ON	OFF



Dieser Zustand ist gefährlich:

Wenn er auftritt, dann die Drehung oder die Prozedur des Werkzeugwechsels unterbrechen, die Maschine prüfen und die Ursachen beseitigen, die das richtige Ankoppeln des HSK Werkzeughalters verhindern.



Die Drehung der Welle der Elekterspindel kann nur im Zustand "Werkzeughalterkegel richtig eingespannt" erfolgen; wenn die Outputs S1 oder S1+S4 in den Zustand "OFF" wechseln dann die Drehung der Elekterspindelwelle zum Stillstand bringen.

## 6.6.3 Beschreibung der Induktionssensoren

### Sensor S1: Signal "Werkzeughalter angekoppelt"

Das Signal des Sensors S1 zeigt an, dass der Werkzeughalterkegel im geschlossenen Spannfutter vorhanden ist.



**Ab dem Werkzeugabkoppelbefehl bis zum Werkzeugankoppelbefehl ist der Output S1 nicht relevant.**

### Sensoren S1 + S4: Signal "HSK Kegel in der richtigen Position eingespannt"



**Das Signal S1+S4 ist nur bei den HSK Ausführungen vorhanden.**

Die Sensoren S1 und S4 sind in Serie geschaltet (Abschnitt 8.3.3).

Der Sensor S1 kontrolliert, ob der Werkzeughalterkegel HSK in dem geschlossenen Spannfutter vorhanden ist, und wenn ja, aktiviert er den Lesevorgang des Sensors S4.

Sobald S4 durch S1 aktiviert wurde, prüft S4 ob die Anschlagflächen des Werkzeughalterkegels und des Kopplungssystems HSK richtigen Kontakt haben.

Der Output stellt sich nur auf "ON", wenn beide Bedingungen eingetreten sind.



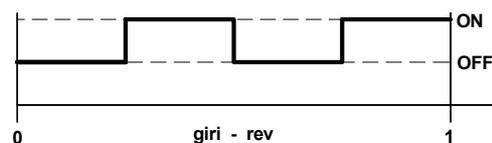
**Ab dem Werkzeugabkoppelbefehl bis zum Werkzeugankoppelbefehl sind die Outputs S1+S4 nicht relevant.**

### Sensor S2: Signal: "Spannfutter offen"

Das Signal S2 ist während dem Werkzeugwechsel relevant: Es stellt die Öffnung des Spannfutters und somit die Möglichkeit fest, mit der nächsten Werkzeugwechselphase fortzufahren.

### Sensor S3: Signal "Welle steht still"

Der Sensor S3 sendet, wie in der folgenden Abbildung dargestellt, bei jeder Drehung der Welle zwei Impulse "ON" und zwei Impulse "OFF".



**Über einer gewissen Drehzahl könnte der Output S3 immer "ON" anzeigen. Er kehrt zu Normalwerten zurück, wenn die Geschwindigkeit unter diese Schwelle gesunken ist. Dieses Phänomen stellt keine Fehlfunktion dar und ist abhängig von der Leistungsfähigkeit des CNC.**



**Während der Werkzeugwechselphase ist das Signal S3 nicht relevant. Es könnte während dieser Zeit unterschiedslos einen der beiden Zustände anzeigen ("ON" oder "OFF").**



**Das Signal S3 ist bei einigen Versionen nicht vorhanden.**

## 6.6.4 Verwendung und technische Merkmale des thermischen Alarms

Die Elektroschindel ist mit einem normalerweise geschlossenen Bimetallschalter ausgestattet, der sich in den elektrischen Wicklungen des Stators befindet. Wird eine schädliche Temperatur für die elektrischen Wicklungen erreicht, öffnet der Schalter. Das an diesen Schalter angeschlossene Notfallsystem muss nun die Bearbeitung abbrechen. Der Kontakt schließt sich, falls sich die Temperatur verringert und in den Sicherheitsbereich zurückkehrt.

Der Bimetallschalter muss an das Maschinen- oder Inverternotfallsystem angeschlossen sein. Siehe Abschnitte [4.9](#).

### Technische Merkmale des Bimetallschalters:

Stromversorgung	48 V DC MAX
Strom	1,6 A MAX
Ansprechzyklen	10000 Zyklen
Unterbrechungszeit des Kontakts	< 1 ms
Kontaktwiderstand (entsprechend MIL R 5757)	< 50 mΩ
Isolationsspannung	2 kV

## 6.7 Encoder (optional)

### 6.7.1 Allgemeine Beschreibung

Der Encoder erstellt eine inkrementale Encodierung der Positionsangaben anhand der Signale A und B, A gesperrt und B gesperrt, bei Phasenquadratur; er liefert auch die Signale Null und Null gesperrt (siehe unten stehende Abbildungen).

Die Signale werden, wie im Abschnitt [4.11.3 "Schaltplan des Encoderverbinders"](#) dargestellt, nach außen getragen.

Es gibt 3 verfügbare Encodermodelle:

- mit "quadratischer Welle" HSD;
- mit "quadratischer Welle" Lenord+Bauer;
- "Sinusförmig" Lenord+Bauer;

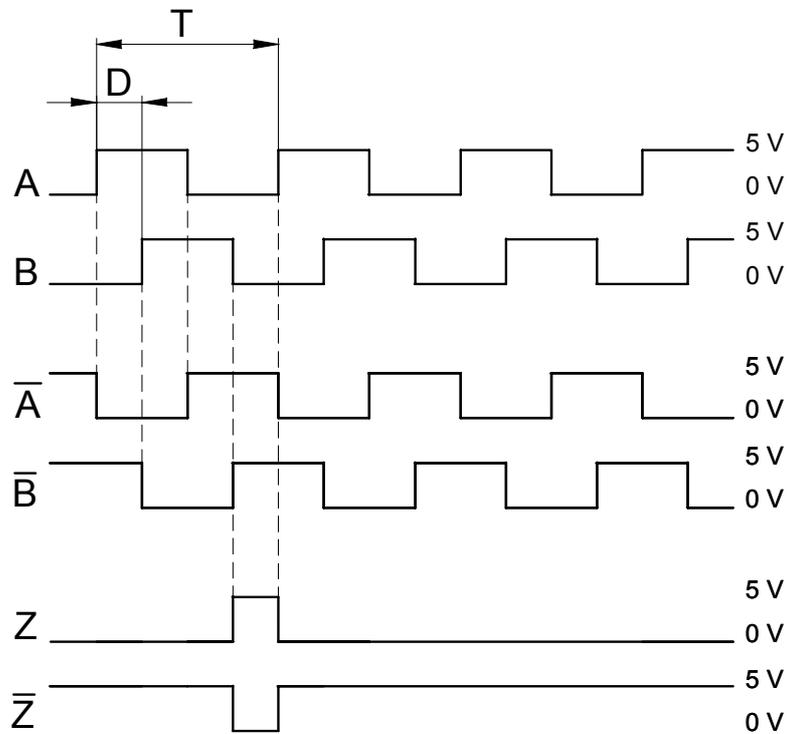
## 6.7.2 Technische Merkmale des HSD Encoders mit quadratischer Welle

MERKMAL	WERT
Nennstromversorgung:	12 V DC ÷ 24 V DC +/- 10%
Absorption	99 mA bei 12 V DC 51 mA bei 24 V DC
Betriebstemperatur	0° C ÷ 70° C (+32° F ÷ 158° F)
Maximale Betriebshöhe:	2000 m (6500 ft)
Signal-Eingang:	400 Impulse pro Umdrehung + Nullmarke
Signal-Ausgang:	Elektrische Werte TTL kompatibel (0V, +5V line driver)



Eine Spannung, die größer als die spezifizierte Spannung (24V ±10%) ist, kann die Encoder Lesevorrichtung beschädigen

### Signale des HSD Encoders mit quadratischer Welle

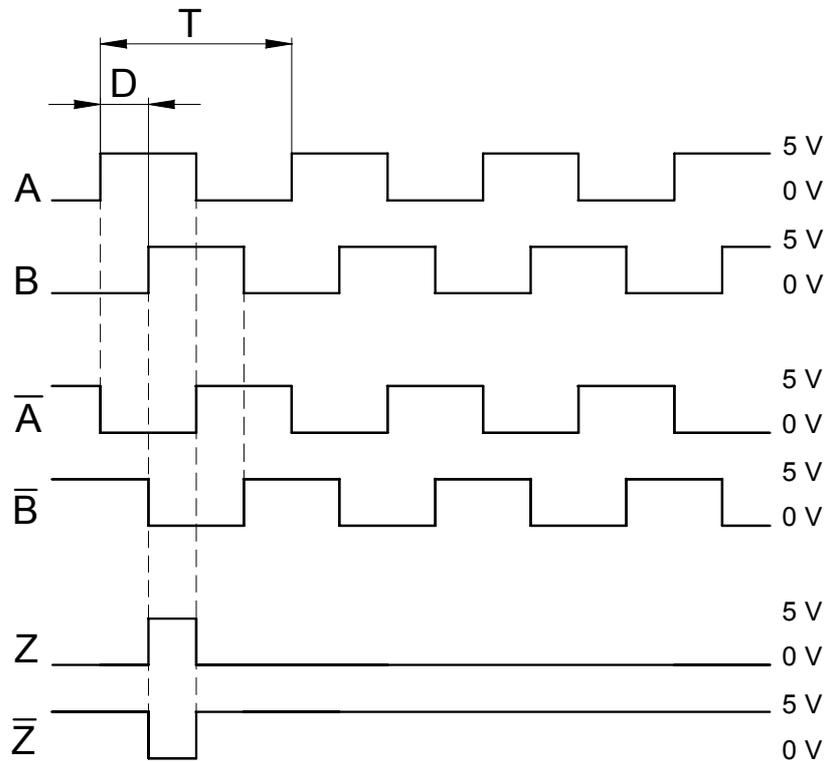


<b>T</b>	Zeit
<b>D</b>	Phasenverschiebung ( $D=T/4$ )

## 6.7.3 Technische Merkmale des Encoders Lenord+Bauer mit quadratischer Welle

MERKMAL	WERT
Nennstromversorgung:	5 V DC +/- 5%
Betriebstemperatur	-30° C ÷ +85° C (-22° F ÷ +185° F)
Maximale Betriebshöhe:	2000 m (6500 ft)
Signal-Eingang:	1024 Impulse pro Umdrehung + 0-Einkerbung (256 Impulse intern mit 4 multipliziert)
Signal-Ausgang:	Elektrische Werte TTL kompatibel (0V, +5V line driver)

### Signale des Encoders Lenord+Bauer mit quadratischer Welle



<b>T</b>	Zeit
<b>D</b>	Phasenverschiebung ( $D=T/4$ )



Eine Spannung, die größer als die spezifizierte Spannung (5V ±5%) ist, kann die Encoder Lesevorrichtung beschädigen

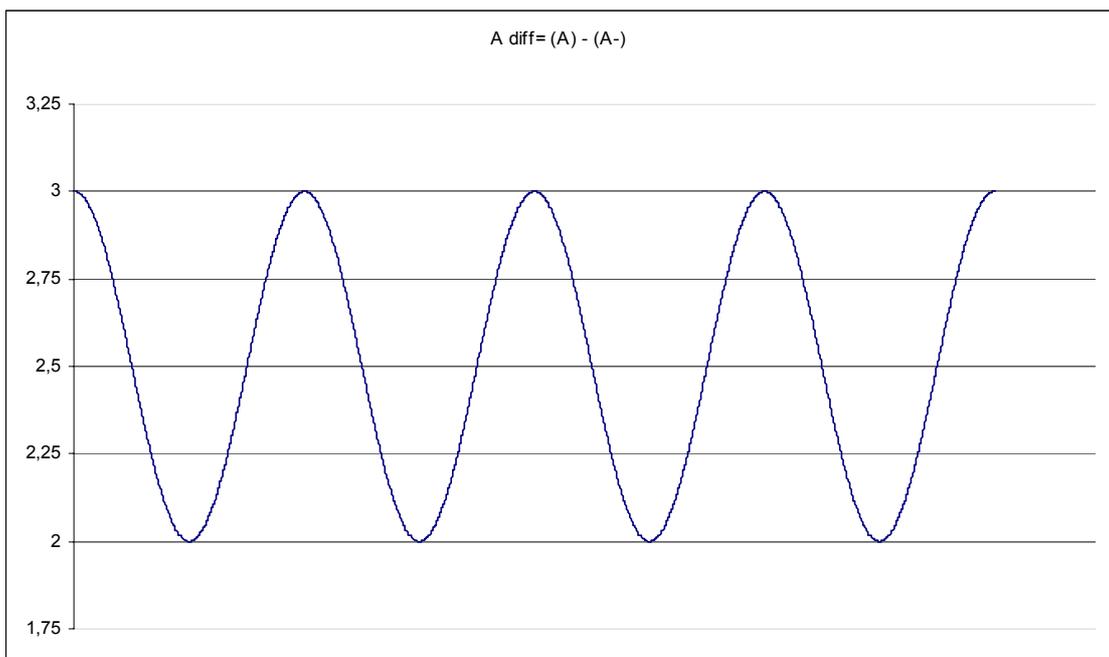
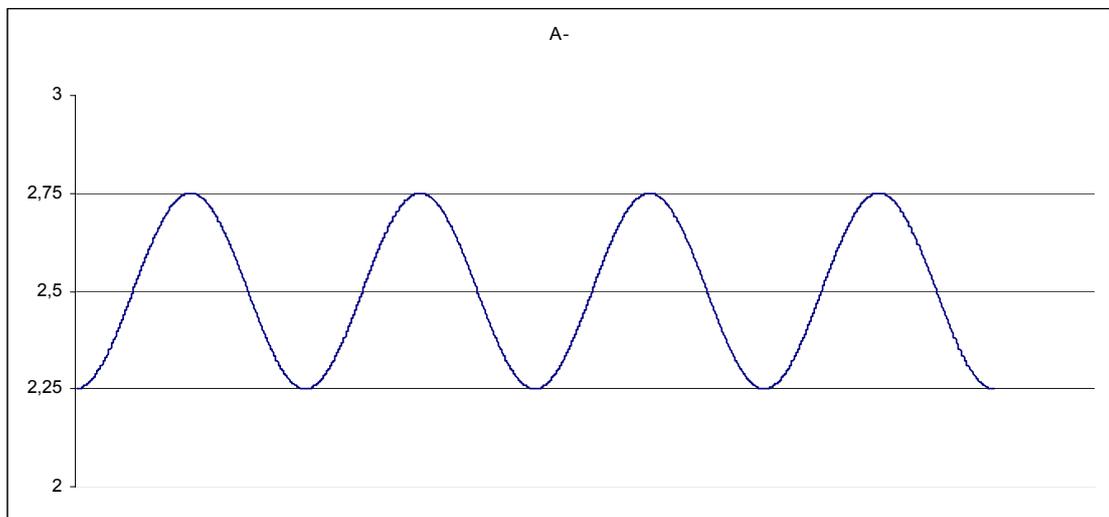
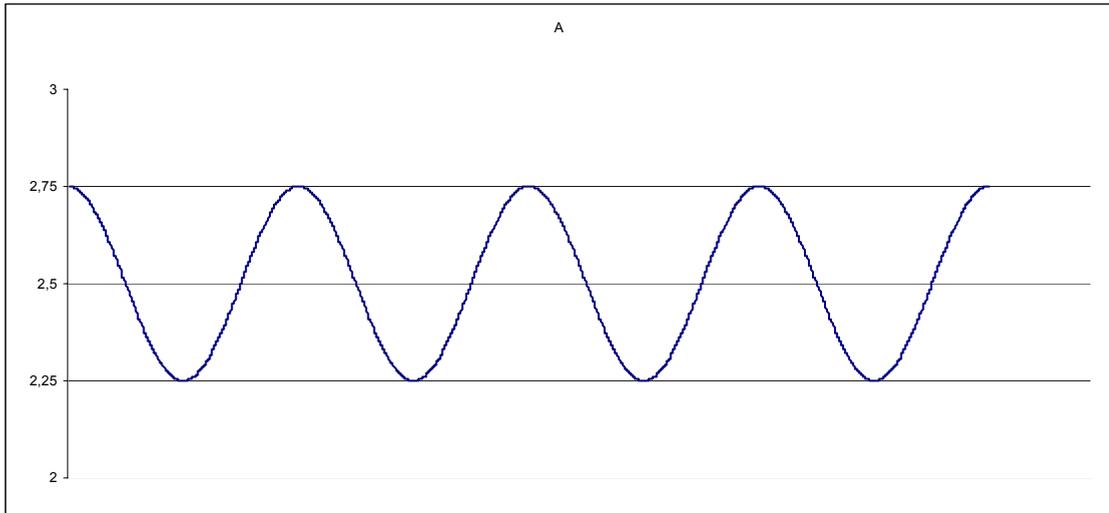
## 6.7.4 Technische Merkmale des Encoders Lenord+Bauer mit sinusförmig Welle

MERKMAL	WERT
Nennspannung "U"	5 V DC +/- 5%
Betriebstemperatur	-30° C ÷ 85° C (-22° F ÷ 185° F)
Maximale Betriebshöhe:	2000 m (6500 ft)
Signal-Eingang:	256 Impulse pro Umdrehung + Nullmarke
Signalausgang A B:	500 mV Spitze-Spitze mit Durchschnittswert "U Bez."=U/2
	1 V Spitze-Spitze als Signaldifferenz mit Durchschnittswert "U Bez." (siehe nachstehende Abbildungen)
Phasenverschiebung Signale A B	90° (ein Periodenviertel)
Ausgang Signal Z:	500 mV Spitze im Vergleich zum Ruhewert U Bez. ±80mV
	1 V Spitze als Signaldifferenz mit Ruhewert "U Bez." - 160mV= 2,34V (siehe nachstehende Abbildungen)

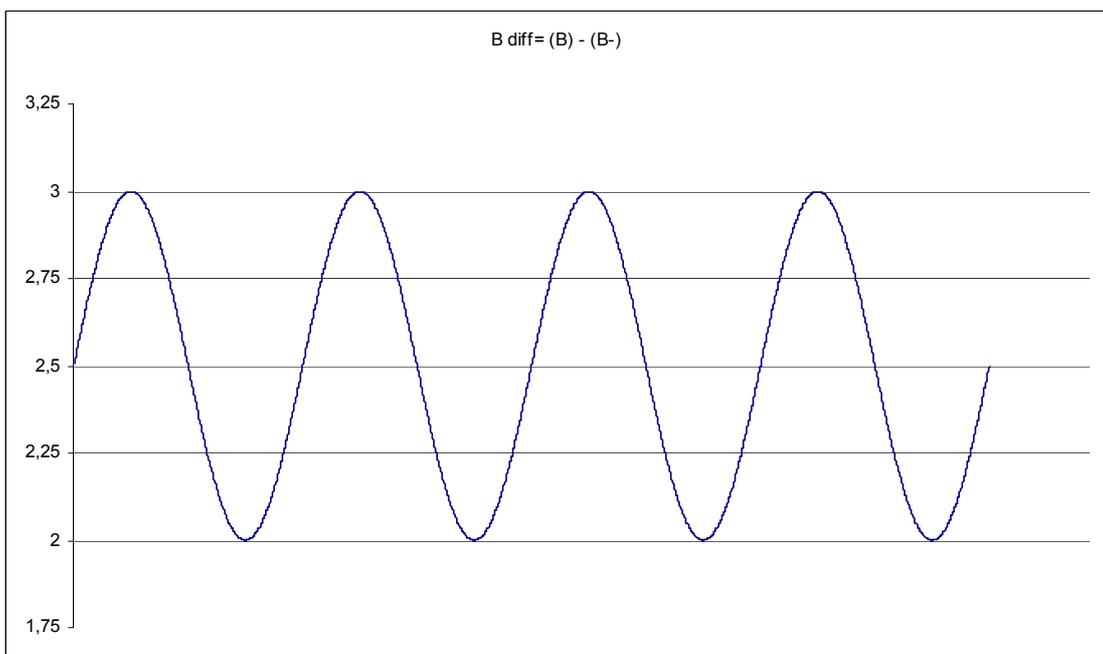
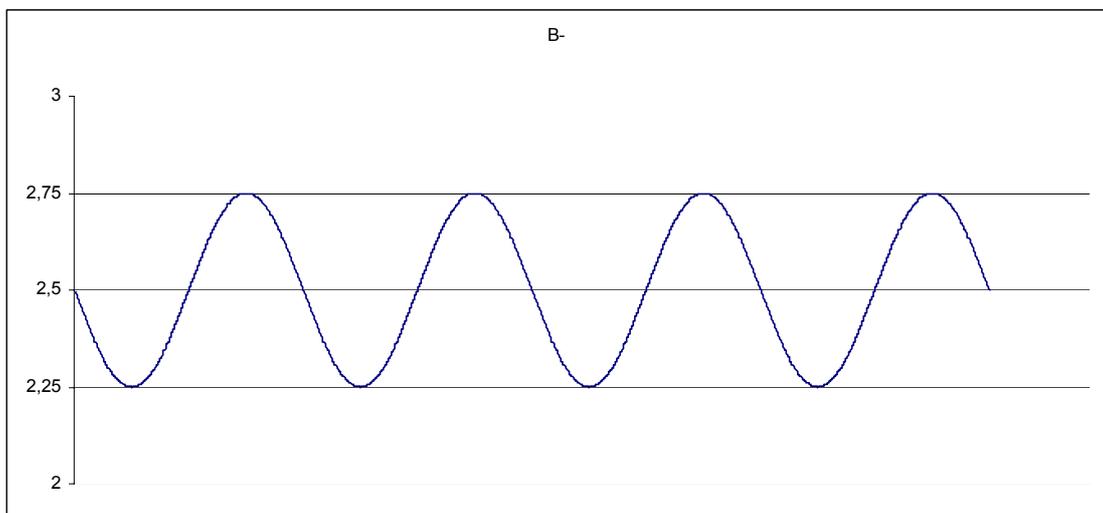
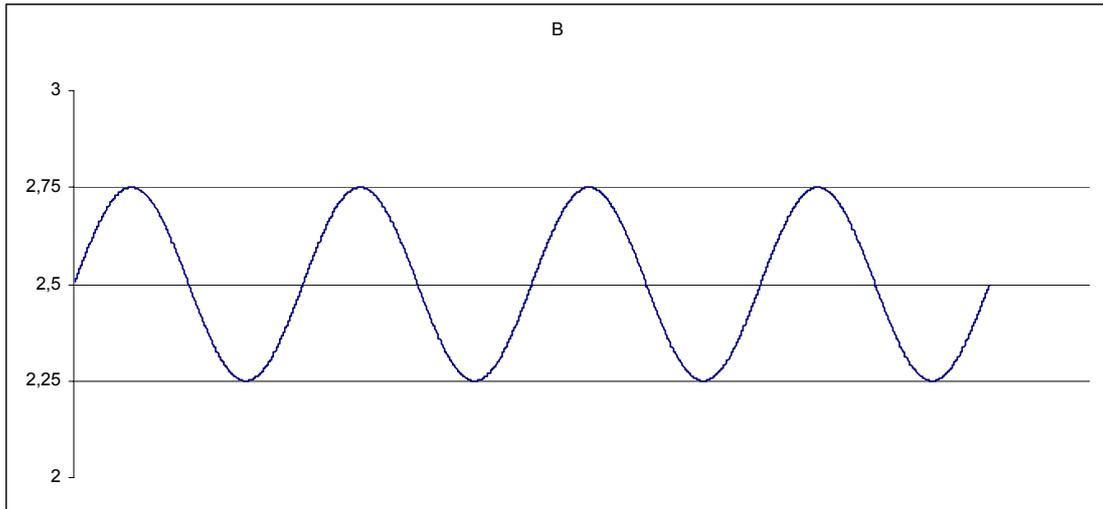


**Eine Spannung, die größer als die spezifizierte Spannung (5V ±5%) ist, kann die Encoder Lesevorrichtung beschädigen**

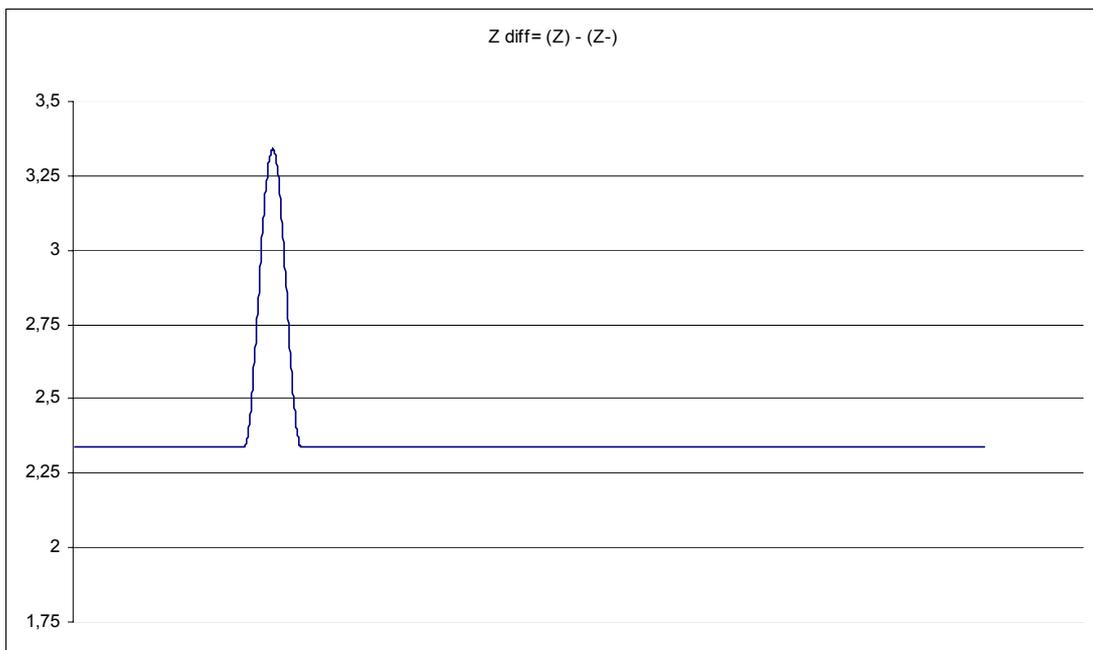
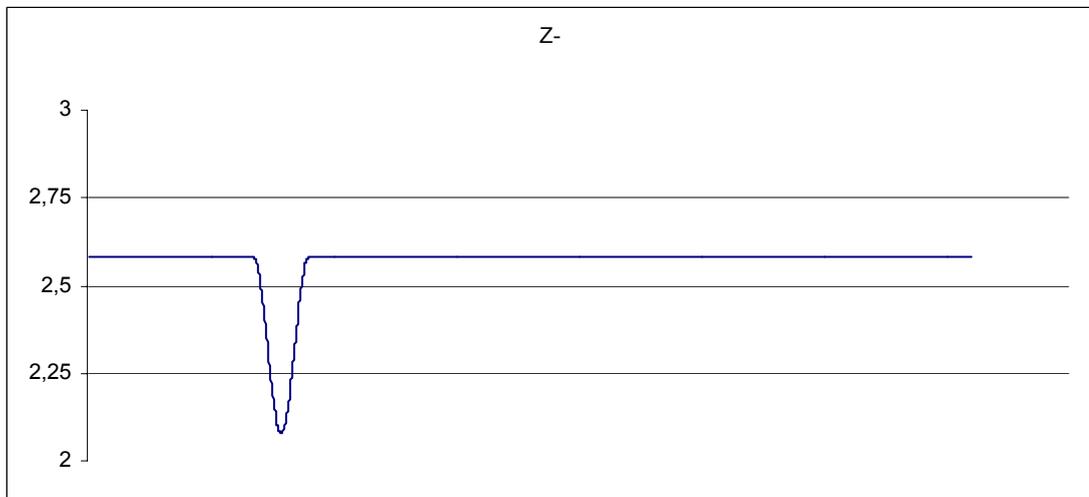
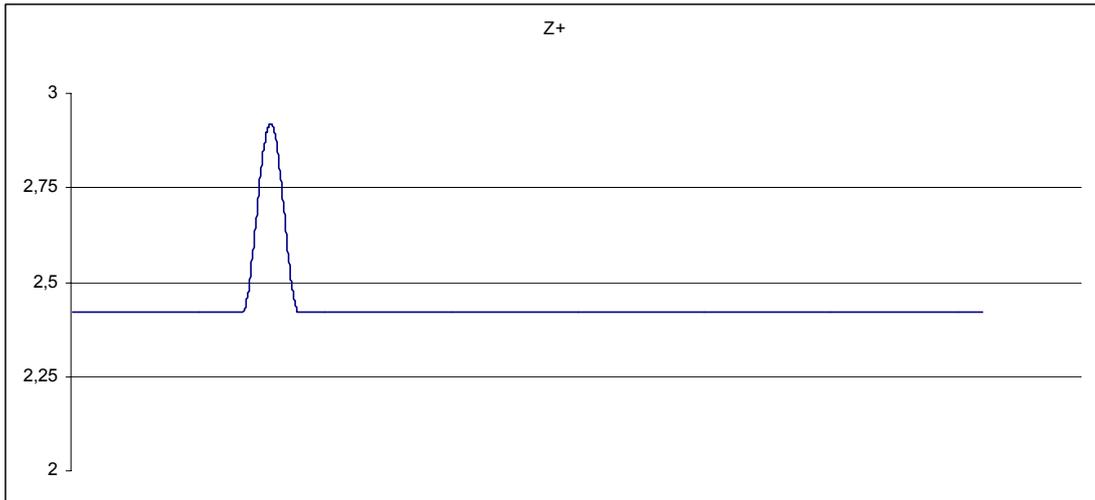
Zeitverlauf Signal A:



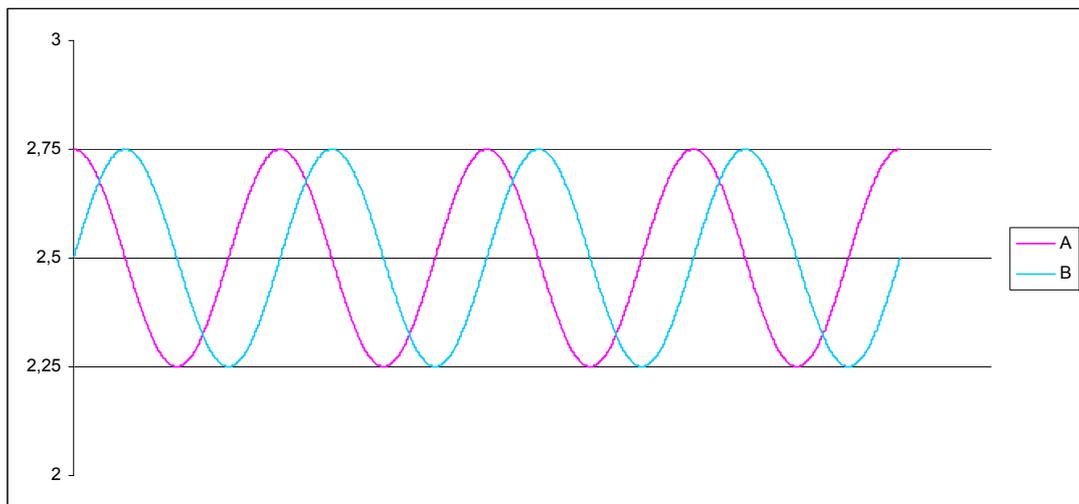
Zeitverlauf Signal B:



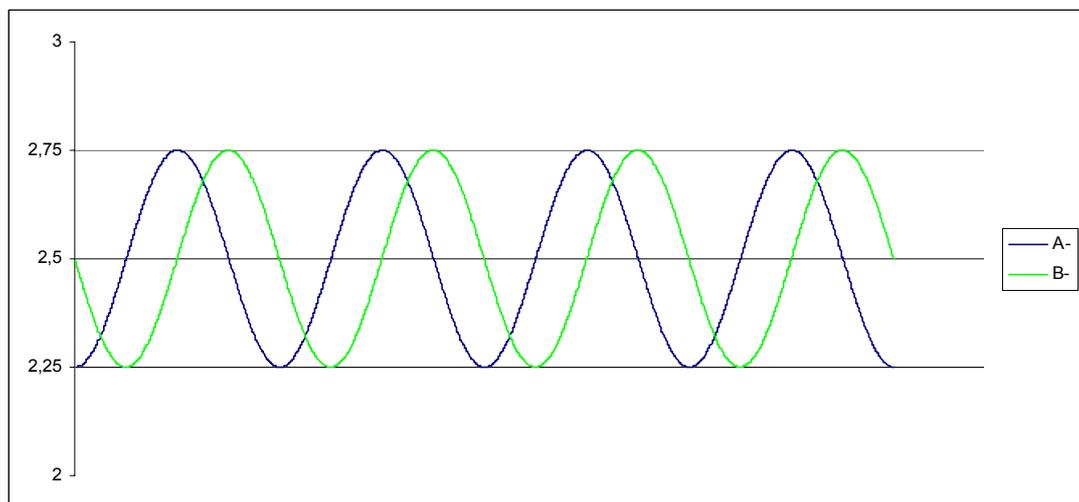
Zeitverlauf Signal Z:



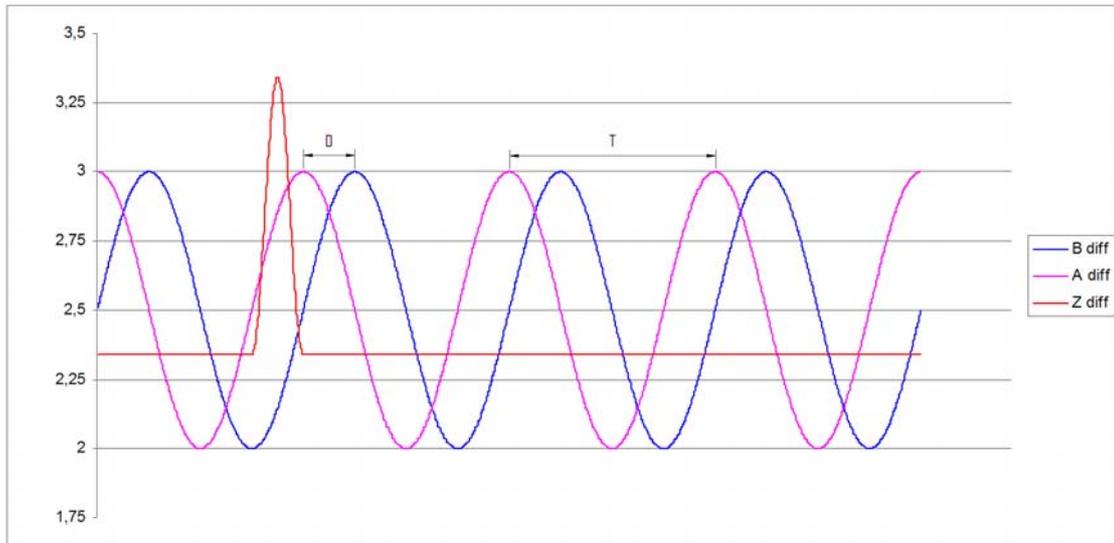
## Phasenverschiebung der Signale A und B



## Phasenverschiebung der gesperrten Signale A und B

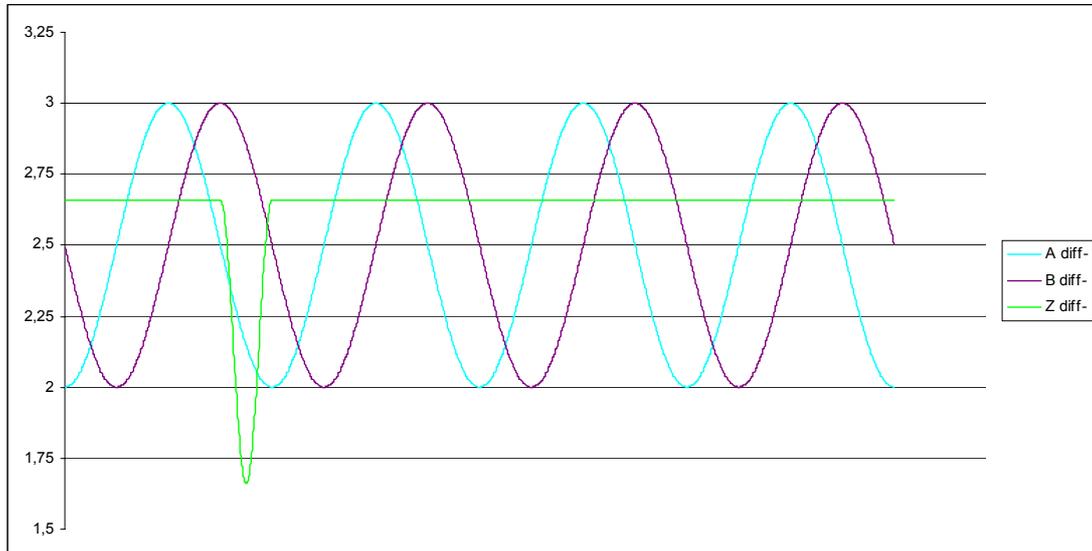


Zeitverlauf der Differenzialsignale:



T	Zeit
D	Phasenverschiebung ( $D=T/4$ )
A Diff.	(A) - (A-)
B Diff.	(B) - (B-)
Z Diff.	(Z) - (Z-)

Zeitverlauf der gesperrten Differenzialsignale:



## 7 Geplante Wartung



Für die sichere Arbeit an einer an der Maschine installierten Elekterspindel verweisen wir auf das Handbuch dieser Maschine.



Die pünktliche Einhaltung der geplanten Wartung ist wesentlich, damit die Verwendungs- und Funktionsbedingungen, die von HSD S.p.A. zum Zeitpunkt der Markteinführung vorgesehen sind, eingehalten werden.



Die Häufigkeit wurde unter folgender Annahme berechnet: eine Arbeitswoche gleich 5 Arbeitstagen zu je 8 Betriebsstunden, bei normalen Betriebsbedingungen.

Vor der Ausführung der Wartungsarbeiten an der Elekterspindel aufmerksam diesen Abschnitt lesen.

Die Sicherheitsbedingungen während den Wartungsarbeiten der Elekterspindel müssen Folgendes berücksichtigen:

- Die Wartungs- und/oder Schmierarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, das eigens von der technischen Leitung des Werks autorisiert ist. Dabei müssen alle gültigen Sicherheitsvorschriften und -normen eingehalten werden. Die benutzten Geräte, Instrumente und Produkte müssen für diesen Zweck geeignet sein.
- Während der Wartungsphase muss geeignete Kleidung getragen werden, z. B.: eng anliegende Arbeitsanzüge, Schutzschuhwerk usw. Weite Kleidung oder Kleidung mit vorspringenden Teilen dürfen nicht benutzt werden.
- Während der Wartungsphase sollte die Maschine abgegrenzt und mit Schildern mit der Aufschrift "MASCHINE STEHT UNTER WARTUNG" gesichert werden.

**Während jeder Wartungsarbeit an der Elekterspindel muss:**

- Die elektrische Stromversorgung abgetrennt und isoliert werden.
- Das Werkzeug vollständig still stehen (keine Restrotation).

Der Verantwortliche muss ein Fachteam beauftragen, damit die vollständige Koordination zwischen den Teammitgliedern garantiert ist. Für Personen, die Gefahren ausgesetzt sind, muss die maximale Sicherheit gewährleistet sein. Alle Personen, die Wartungsarbeiten durchführen, müssen vollen Sichtkontakt besitzen, um evtl. auftretende Gefahren signalisieren zu können.

### 7.1 Tägliche Wartung

#### 7.1.1 Kontrolle und Reinigung des Werkzeughaltersitzes und des Werkzeughalterkegels

Die Kontaktflächen zwischen Werkzeughalter und Werkzeughaltersitz müssen, um eine sichere Kopplung zu garantieren, sauber gehalten werden.

Sich beim täglichen Arbeitsbeginn vergewissern, dass die in den Abbildungen von 8 bis 11 dargestellten Oberflächen gut gesäubert und frei von Staubspuren, Fett, Kühlflüssigkeit, Öl, Metallteilchen oder Bearbeitungsresten sind und keine Oxidations- oder Kalkspuren aufweisen. Falls notwendig, **die Flächen mit einem sauberen und weichen Tuch reinigen.**

Abbildung 8 :  
Werkzeughalter ISO

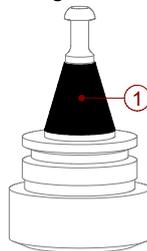


Abbildung 10 :  
Werkzeughalter HSK

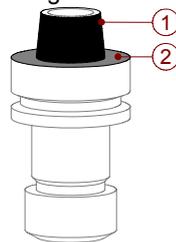


Abbildung 9 :  
Werkzeughaltersitz ISO

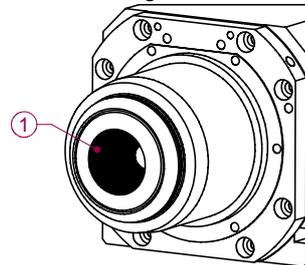
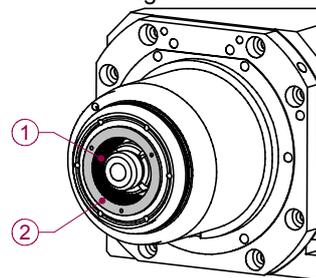


Abbildung 11 :  
Werkzeughaltersitz HSK



- (1) Konische Oberflächen (in schwarz)
- (2) Anschlagflächen (in grau, nur HSK)



Zur Reinigung der markierten Oberflächen saubere und weiche Tücher benutzen.

**UNBEDINGT VERMEIDEN:** den Gebrauch von die Oberflächen schädigenden Instrumenten oder Mitteln, z. B. Stahlwolle, Metallbürsten, Schleiflein, Säuren oder anderen aggressive Mittel.

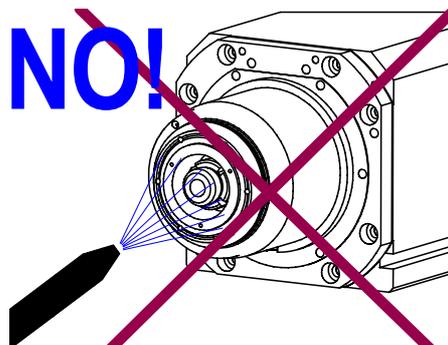


**Nach Beendigung des Arbeitstages die** in den Abbildungen 8 bis 11 markierten Oberflächen mit einem sauberen und weichen Tuch reinigen. Eine unvollkommene Reinigung kann zu schweren Folgen für die Sicherheit des Bedieners führen, die Elektroschindel und den Werkzeughalter vorzeitig verschleßen und die Bearbeitungspräzision beeinträchtigen.



Niemals den Werkzeughaltersitz des Werkzeughalters mit Druckluft anstrahlen, weder bei abgenommenem Werkzeughalterkegel noch bei aufgesetztem Werkzeughalterkegel, falls dieser mit Durchgangsbohrungen (Abbildung 12) ausgestattet ist.

Abbildung 12 :



### 7.1.2 Schutz des Werkzeughaltersitzes

Der Sitz des Werkzeughalters muss immer gegen das Eindringen von Unreinheiten geschützt bleiben, da diese die Kontaktoberfläche verschmutzen, oxidieren oder auf eine andere Weise verschlechtern würden. Niemals die Elekterspindel ohne einen eingesetzten Werkzeughalterkegel allein lassen.



**Der zum Schutz benutzte Kegel darf keine Durchgangsbohrungen besitzen.**

**Um Verklebungen zu vermeiden, nach schweren Bearbeitungen und nach Betriebsende den an der Elekterspindel vorhandenen Werkzeughalter entfernen und gegen einen Schutzverschluss austauschen.**



**Der Schutzverschluss muss ein weiterer sauberer, auf Umgebungstemperatur vorgewärmter Werkzeughalter sein, oder ein von HSD hergestellter und in den Abbildungen 13 bis 15 dargestellter Schutzverschluss sein.**

**Der zu entfernende Werkzeughalter könnte heiß sein: Handschuhe benutzen!**

Abbildung 13  
Gummiverschluss  $\phi$ 100mm  
cod. H1401H0010

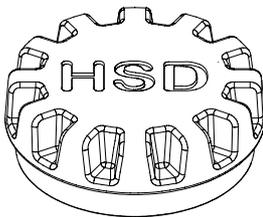


Abbildung 14  
Schutzkegel ISO30  
Code H1707H0030

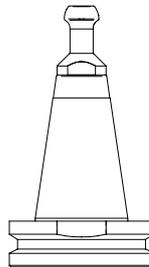
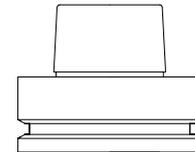


Abbildung 15 Schutzkegel  
HSK F63  
Cod. H1707H0031



## 7.2 14-tägige Wartung

### 7.2.1 Reinigung des Werkzeughalterkegels mit Alkohol

- Für alle Ausführungen:
  - Die Kontaktoberflächen der Werkzeughalter mit einem sauberen, weichen und mit Äthylalkohol getränkten Tuch reinigen (siehe dazu Abbildungen 8 und 10).
- Nur bei den HSK Modellen :
  - Nach der Reinigung mit Äthylalkohol die konische Oberfläche mit dem Produkt KLÜBER LUSIN PROTECT G 31 einsprühen und gleichmäßig mit einem sauberen und trockenen Tuch verteilen.
  - Vor einer erneuten Verwendung des Werkzeughalters das Produkt trocknen lassen.

## 7.3 Monatliche Wartung

### 7.3.1 Schmierung des Spannftters HSK

Damit das HSK-Spannfutter während der gesamten Standzeit eine gute Leistungsfähigkeit erbringen kann, muss es monatlich mit Fett geschmiert werden:

**METAFLUX-Fett-Paste Nr.70-8508**

oder alternativ

**METAFLUX-Moly-Spray Nr.70.82**

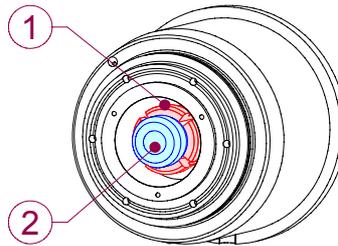


Abbildung 16

- (1) Segmente  
(2) Auswerfer



**AUSSCHLIESSLICH DIE OBEN GENANNTEN FETTARTEN BENUTZEN.**

**Andere Produkte sind mit dem von HSD S.p.A. für die Erstfettung benutzten Mittel inkompatibel.**

**Falls untereinander inkompatible Fette gemischt oder diese für zwei nacheinander liegende Einfettungen des selben Spannfutters benutzt werden, werden schädliche Substanzen erzeugt, die die Spannfutterfunktion beeinträchtigen und die Sicherheit stark herabsetzen.**

Abhilfe:

- Das Fett in den Raum zwischen den Segmenten des Spannfutters und des Auswerfers [Abbildung 16](#) verteilen. Dazu ein dünnes, sauberes Kunststoffwerkzeug zu Hilfe nehmen;
- Ca. zehn Werkzeugwechsel durchführen, damit das Fett gleichmäßig verteilt wird.
- Den Werkzeughalter von der Spindelwelle abnehmen und mit einem sauberen Tuch evtl. sichtbare Fettpartikel entfernen.  
**Zuviel Fett ist schädlich!** Dadurch könnten Holzreste oder andere Bearbeitungsrückstände das Spannfutter, die konischen Oberflächen und die Anschlagoberflächen verschmutzen. Diese Bereiche müssen so sauber wie möglich gehalten werden, damit die Sicherheit des Bedieners und die Bearbeitungsqualität garantiert und der Verschleiß der Spindel und des Werkzeughalterkegels verringert wird.

## 7.4 Kontrolle der Funktionalität der Zange HSK

**Frequenz: Halbjährlich oder spätestens nach 200.000 Werkzeugwechsel**

- In Lösestellung: Einstellmaß kontrollieren
- durch ein gespanntes Werkzeug nachkontern
- Einzugskraft prüfen (unsere Empfehlung: Power-Check verwenden) Ist die Einzugskraft kleiner als 70 % vom Nennwert, sind folgende Maßnahmen in nachfolgender Reihenfolge zu ergreifen:
  - nachfetten und Einzugskraft erneut prüfen
  - Zange tauschen und erneut prüfen
  - Werkzeugspanner komplett austauschen

## 7.5 Lager



**DIE LAGER BRAUCHEN NICHT GESCHMIERT WERDEN, da sie eine Schmierung auf Lebenszeit mit einem Spezialfett für hohe Geschwindigkeiten erhalten haben.**

## 8 Komponentenaustausch



Für die sichere Arbeit an einer an der Maschine installierten Elektroschindel verweisen wir auf das Handbuch dieser Maschine.



Innerhalb der Elektroschindel befindet sich eine vorgespannte Feder mit einer Vorspannung von mehreren hundert Kilogramm. Diese Feder ist mit einer Zugstange verbunden, die heftig herausgeschleudert werden könnte, falls die Elektroschindel von nicht ausreichend angewiesenem Personal ausgebaut wird.

Nur die in diesem Handbuch beschriebenen Eingriffe ausführen und sich streng an die angegebenen Anweisungen halten. Im Zweifelsfall mit dem Kundendienst von HSD S.p.A. Kontakt aufnehmen.



Die Sicherheitsanweisungen für die Wartung auf Seite [79](#) beachten.



Es sind ausschließlich Auswechslungen und Einstellungen erlaubt, die in diesem Handbuchabschnitt beschrieben sind. Dazu müssen Originalersatzteile von HSD S.p.A. verwendet werden.

Jeder andere Eingriff ist verboten und führt zum Garantieverlust des Produktes.

## 8.1 Austausch des Wellenkits

### WELLENKIT ALS ERSATZTEIL



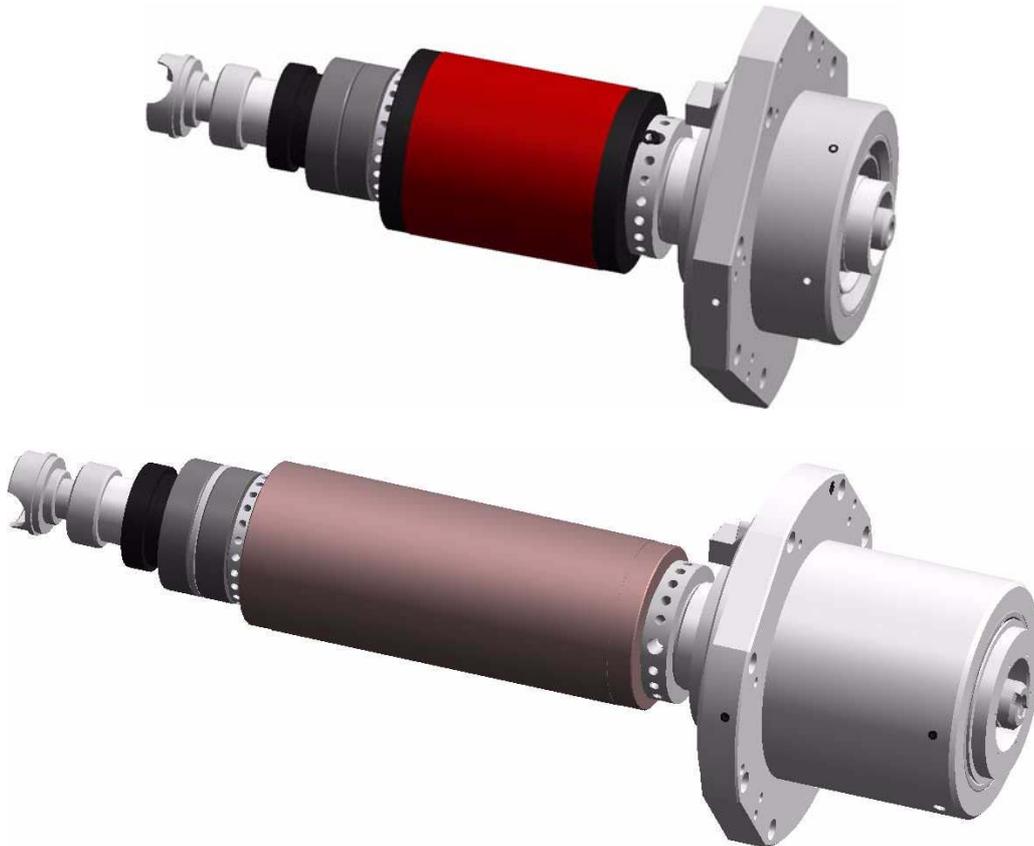
Es stehen Wellenkits als Ersatzteile zur Verfügung, die im Falle einer Abnutzung der Lager einzubauen sind. Die Wellenkits umfassen Welle, bereits eingefahrne Lager, Rotor, Zugstange und Kopplungssystem.

Um das für das persönliche Modell geeignete Wellenkit zu erhalten, muss die Seriennummer dem HSD Verkaufsbüro bekanntgegeben werden. Die Seriennummer wird normalerweise am vorderen Flansch oder auf der Vorderseite des Gehäuses eingepreßt (siehe Abschnitt [3.1 "Hauptteile"](#))



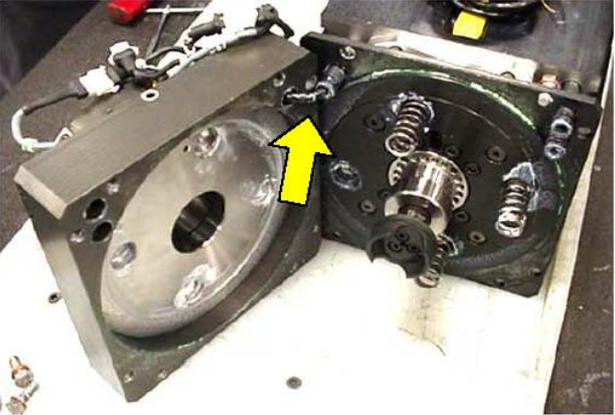
Beim Modell ES789 mit Verteiler für die Werkzeug-Innenkühlung kann das Wellenkit nicht getauscht werden.

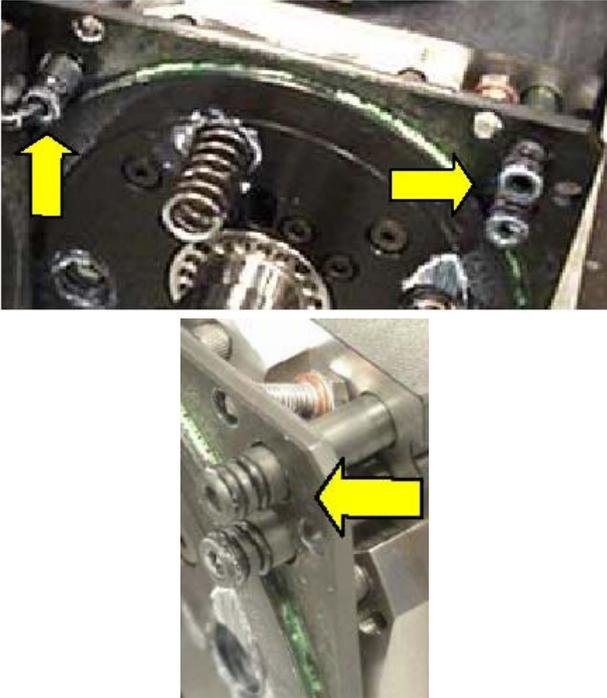
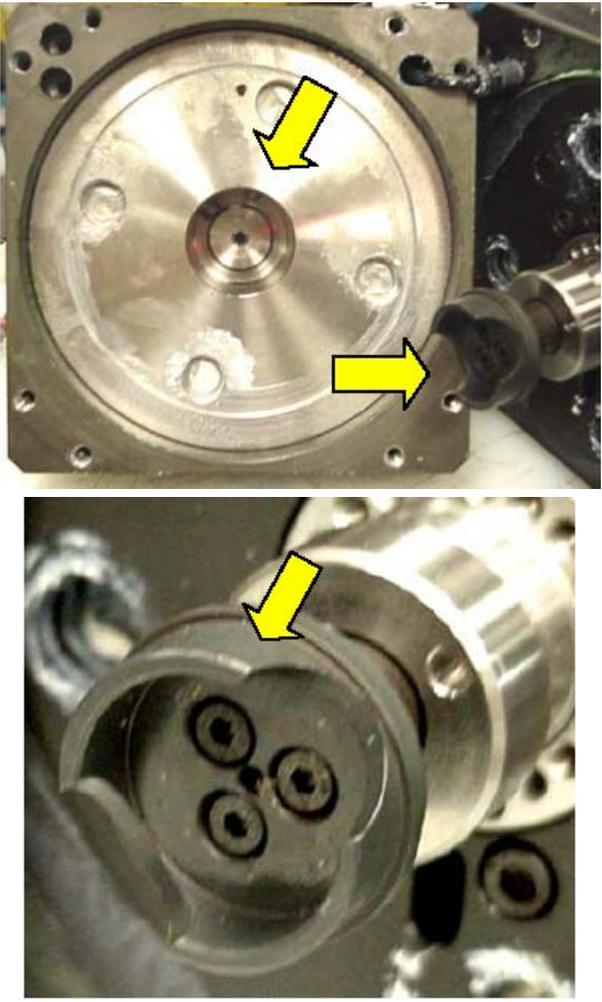
Kontaktieren Sie den technischen Kundendienst der Firma HSD

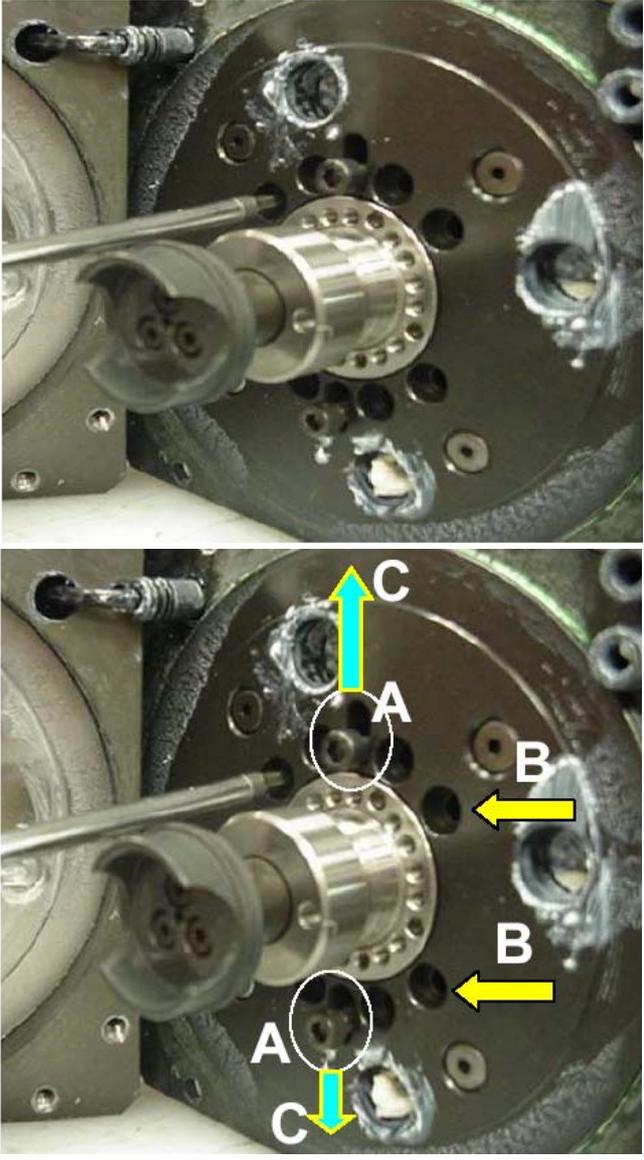


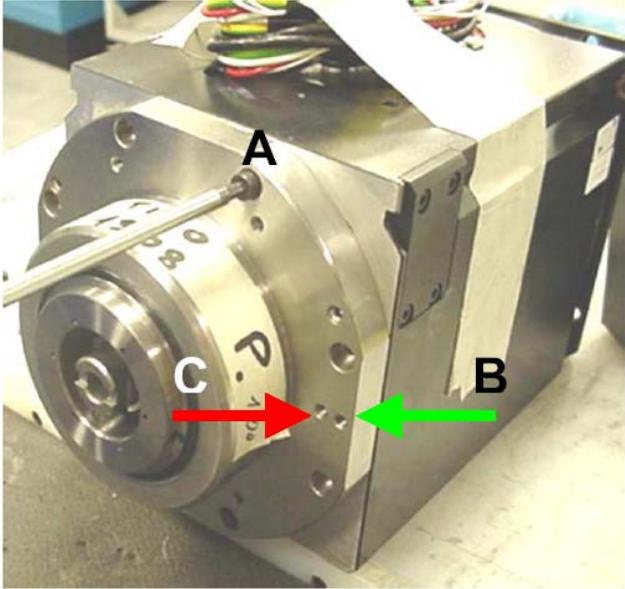
Für den Tausch des Wellenkits müssen die nachfolgend angeführten Angaben beachtet werden.

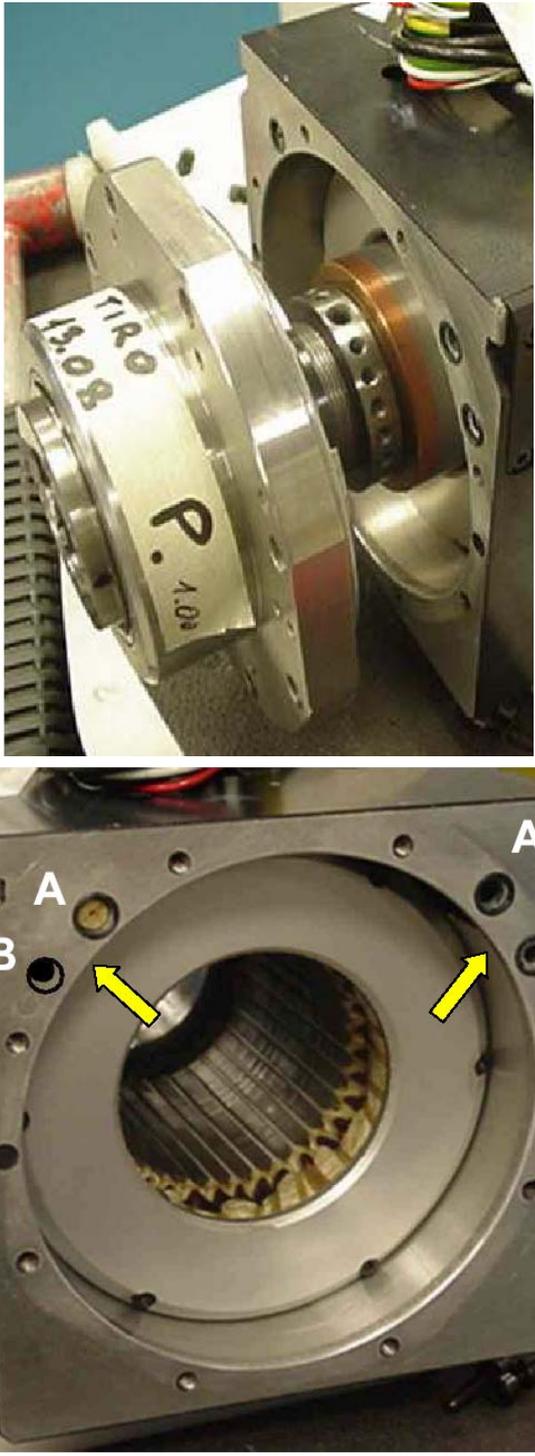
Arb.	Beschreibung	Bild
1	<p>Wenn die Elektroschindel mit einem Encoder ausgestattet ist, ist der in der Abbildung dargestellte kleine Deckel zu entfernen. Es ist zu prüfen, ob der OR2081 abgenutzt ist oder fehlt.</p>	
2	<p>Die 4 Befestigungsschrauben der Verkleidung der Elektroschindel entfernen.</p>	
3	<p>Die Verkleidung ist am Gehäuse der Elektroschindel auch mittels einer dünnen Schicht Silikon befestigt: es genügt mit leichter Kraft einzuwirken, um die Verkleidung abzunehmen.</p>	

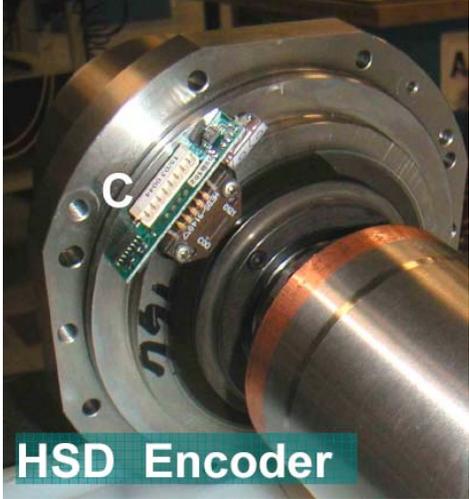
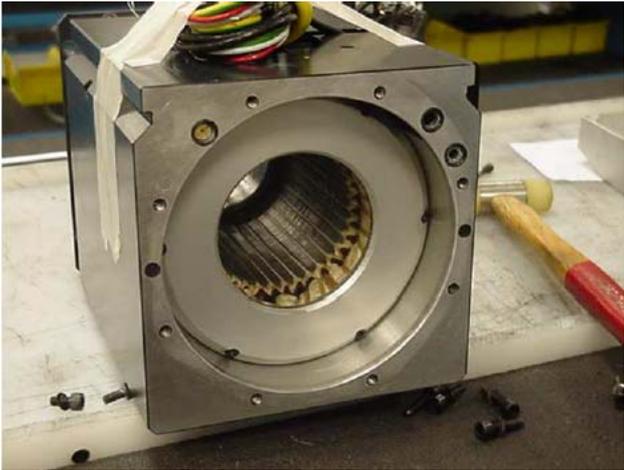
Arb.	Beschreibung	Bild
4	<p>Die 8 Sechskantschrauben (2 pro Winkel) der Zylindergruppe entfernen.</p>	
5	<p>Die Zylindergruppe für den Auswurf öffnen, dabei auf das in der Abbildung angegebene Kabel achten.</p> <p>Die 4 Federn entfernen.</p>	

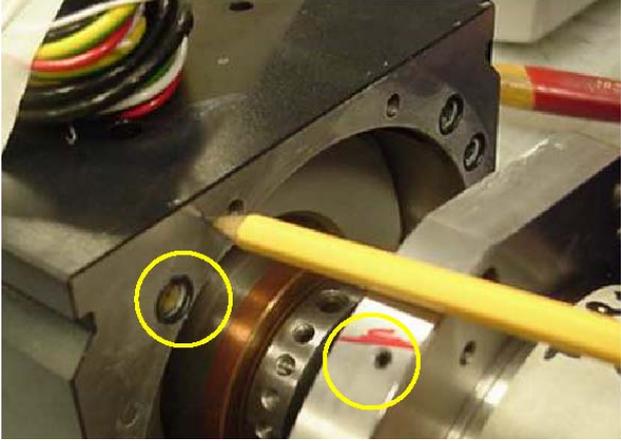
Arb.	Beschreibung	Bild
6	<p>Prüfen, ob die in der Abbildung dargestellten 6 Stück OR2025 beschädigt sind oder fehlen.</p>	
7	<p>Prüfen, ob der Zylinder für den Kegelauswurf (obere Abbildung) und die Kolbenzugstange (untere Abbildung) abgenutzt oder in irgendeiner Form beschädigt sind: in diesem Fall würde es nicht ausreichen nur das Wellenkit zu tauschen, sondern man müsste die Elektroschleife an des HSD Kundendienst einsenden.</p>	

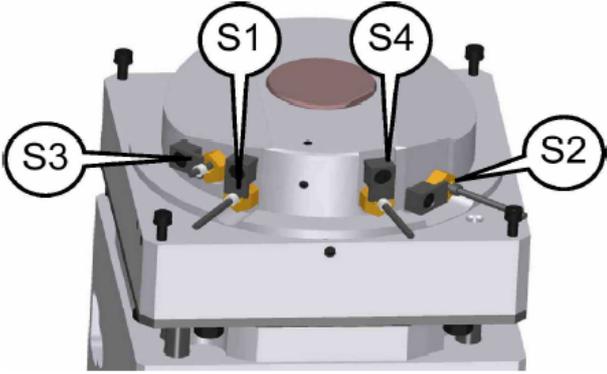
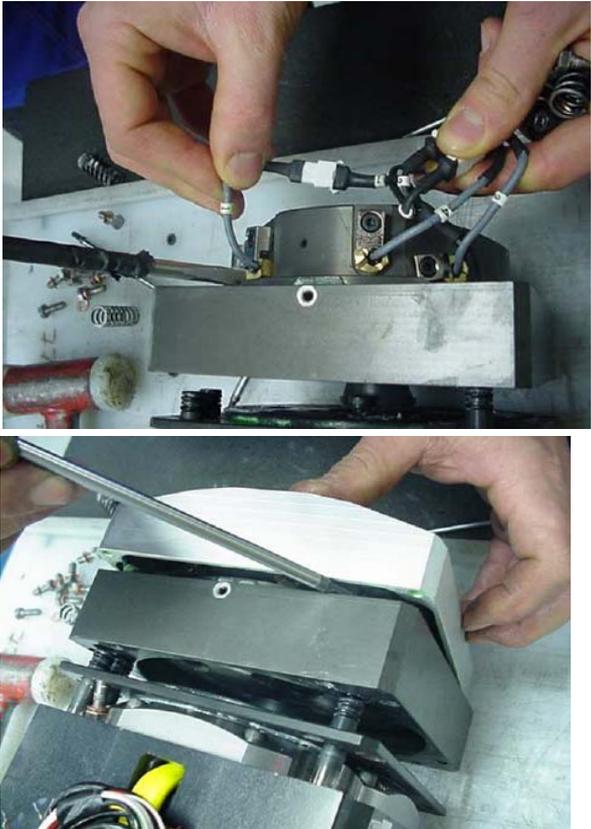
Arb.	Beschreibung	Bild
8	<p>2 Schrauben 5x16 in die beiden ovalförmigen Bohrlöcher ("A"), die sich bei der Kolbenzugstange befinden, einsetzen, aber nicht zur Gänze festziehen.</p> <p>Die 8 Schrauben 5x10 ("B"), die sich rund um die Zugstange befinden, entfernen.</p> <p>Die beiden Schrauben in den ovalen Bohrungen radial nach außen verschieben (Richtung "C") und so festziehen, dass sie in dieser Sperrstellung bleiben.</p>	 <p>The image consists of two photographs of a mechanical assembly, likely a piston rod. The top photograph shows a close-up of the piston rod with a nut and washers. The bottom photograph shows the same assembly with labels: 'A' for oval holes, 'B' for surrounding screws, and 'C' for radial movement directions.</p>

Arb.	Beschreibung	Bild
<p>9</p>	<p>Vom vorderen Teil der Elektrospindel (Nase) die 8 Schrauben 5x20 entfernen, mit denen der Baum verschraubt ist [siehe nebenstehende Abbildung, (C)].</p> <p>Zum Herausziehen des Baumkits zwei Schaftschrauben mit abgeflachter Spitze (UNI 5923) M5x20 oder länger verwenden.</p> <p>Die Schrauben in die mit (B) angegebenen Löcher einsetzen (die Löcher ganz außen, eine Schraube pro Seite).</p> <p>NICHT die mit (C) angegeben Bohrungen verwenden (die innenliegenden).</p>	
<p>10</p>	<p>Vorsichtig das Wellenkit um einige Zentimeter herausziehen.</p> <p><u>BEI AUSFÜHRUNGEN MIT ENCODER</u> : Über das Sichtfenster prüfen, dass sich die Verkabelung des Encoders nicht verheddert.</p>	

Arb.	Beschreibung	Bild
11	<p>Prüfen, ob die 3 in Abbildung "A" angegebenen ORM 0080-15 und der in Abbildung "B" angegebene ORM 0050-15 beschädigt sind oder fehlen.</p> <p>ANMERKUNG: Bei einigen Modellen gibt es die Bohrung "B" nicht.</p>	

Arb.	Beschreibung	Bild
12	<p>AUSFÜHRUNGEN MIT ENCODER HSD :</p> <p>Den Verbinder "C" abschließen.</p> <p>AUSFÜHRUNGEN MIT ENCODER L+B :</p> <p>Die 3 in der Abbildung dargestellten Verbinder abschließen.</p>	 <p><b>HSD Encoder</b></p>  <p><b>L+B Encoder</b></p>
13	Das Wellenkit entfernen.	
14	Die Auflageflächen reinigen und die Lagersitze einfetten.	

Arb.	Beschreibung	Bild
15	<p>Das neue Wellenkit teilweise einsetzen.</p> <p>Darauf achten, dass die Durchgangsbohrung für die Überdruckluft der Welle mit der Bohrung am Flansch übereinstimmt.</p>	
16	<p>AUSFÜHRUNGEN MIT ENCODER HSD : Den Verbinder "C" anschließen.</p> <p>AUSFÜHRUNGEN MIT ENCODER L+B : Die 3 Verbinder anschließen.</p>	
17	<p>BEI ALLEN AUSFÜHRUNGEN MIT ENCODER :</p> <p>Das Wellenkit vollständig in die Elektroschindel einsetzen, dazu vorsichtig über das Sichtfenster an der Verkabelung des Encoders ziehen; die Verkabelung und den Verbinder des Encoders so positionieren, dass keine Überlagerung mit den drehenden Teilen entsteht.</p>	
18	<p>Die Welle vollständig in die Elektroschindel einsetzen, dabei auf die bei Punkt "11" angegebenen ORs achten.</p>	
19	<p>Die an den Stellen 9, 8, 4, 3 und 1 entfernten Teile wieder einbauen.</p>	

Arb.	Beschreibung	Bild
20	<p>Die Eichung der Sensoren wie im Abschnitt 8.3 "Auswechslung und Einstellung der Sensorgruppe" beschrieben, durchführen.</p>	
21	<p>Die obere Verkleidung der Elekterspindel wieder aufsetzen, dabei darauf achten die Sensorenkabeln nicht zu beschädigen.</p> <p>Am Rand der Verkleidung Loctite 510 oder ein gleichwertiges Produkt verwenden.</p>	



**Um die maximale Genauigkeit der Bearbeitungen nach dem Tausch des Wellenkits sicherzustellen, empfiehlt es sich, eine Nullstellung der von der Änderung betroffenen Maschinenachse auszuführen (Parallelachse zur Spindelwelle).**

Zusammenfassung der im Wellenkit verwendeten ORs:

- OR 2081
- OR 2025
- ORM 0080-15
- ORM 0050-15

## 8.2 Austausch der Encoder Lesevorrichtung

Wenn die Encoder Lesevorrichtung ausgetauscht werden muss, ist die Vorgangsweise für den Ausbau des Wellenkits bis zu Punkt "12" zu befolgen, danach ist wie folgt vorzugehen:

### Modelle mit HSD Encoder mit quadratischer Welle:

- die beiden Befestigungsschrauben der optischen Lesevorrichtung lösen,
- vorsichtig die Lesevorrichtung aus ihrem Sitz heben,
- vorsichtig die Lesevorrichtung aus der Encoderscheibe herausziehen, dabei darauf achten keine Kratzer zu erzeugen,
- ebenso vorsichtig die neue Lesevorrichtung positionieren und in ihrem Sitz verankern,
- die beiden Befestigungsschrauben anbringen,
- prüfen, ob beim Drehen der Welle die Encoderscheibe denselben Abstand zu den beiden Enden der Gabel der optischen Lesevorrichtung beibehält,
- die Vorgangsweise für den Einbau des Wellenkits in umgekehrter Reihenfolge durchführen.

### Modelle mit sinusförmigem Encoder Lenord-Bauer

- die beiden Befestigungsschrauben lösen,
- die Schraube lösen, die das Erdungskabel der Lesevorrichtung am Flansch fixiert,
- die schadhafte Lesevorrichtung herausziehen,
- die neue Lesevorrichtung in den Sitz einpassen und den Abstand zum Zahnrad einhalten,
- die beiden Schrauben eindrehen, aber nicht vollständig festziehen,
- eine Passscheibe zwischen das Zahnrad und die neue Lesevorrichtung einlegen,



**die Passscheibe zwischen das Zahnrad und die Encoder Lesevorrichtung einlegen, BEVOR weitere Schritte durchgeführt werden. Sonst könnte der Magneteil der Lesevorrichtung angezogen werden und gegen das Zahnrad schlagen und dabei die Lesevorrichtung möglicherweise beschädigen.**

- die Lesevorrichtung in Richtung Zahnrad schieben und alles "aufschichten",
- die beiden Befestigungsschrauben der Lesevorrichtung endgültig festziehen,
- die vorher eingelegte Passscheibe herausziehen,
- durch Sichtkontrolle prüfen, ob bei der Bewegung der Welle das Zahnrad die Lesevorrichtung berührt,
- die Schraube, die das Erdungskabel der Lesevorrichtung am Flansch fixiert, erneut anschrauben,
- die Vorgangsweise für den Einbau des Wellenkits in umgekehrter Reihenfolge durchführen.

## 8.3 Auswechslung und Einstellung der Sensorgruppe

### 8.3.1 Zugriff auf die Sensoren

- Für den Zugriff auf den Sensorenbereich siehe Abbildungen 17 bis 18
- Die 4 Schrauben (1) lösen.
- Die Verkleidung (2) in Pfeilrichtung gemäß der Abbildung abnehmen. Die Verkleidung ist am Gehäuse der Elekterspindel auch mittels einer dünnen Schicht Silikon befestigt: es genügt mit leichter Kraft einzuwirken, um die Verkleidung abzunehmen.
- Beim erneuten Anbringen der Verkleidung (2) aufpassen, dass die Sensorenkabeln im Innern nicht beschädigt werden. Zusätzlich am Rand der Verkleidung Loctite 510 oder ein gleichwertiges Produkt auftragen.

Abbildung 17: ES779

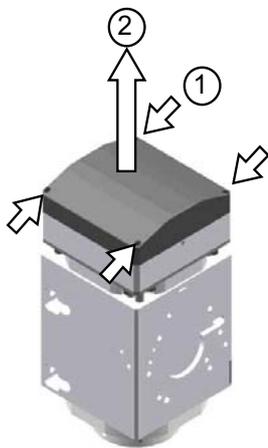


Abbildung 18: ES789

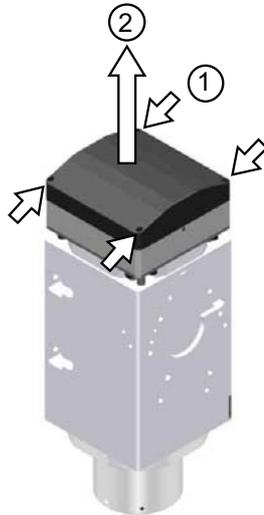
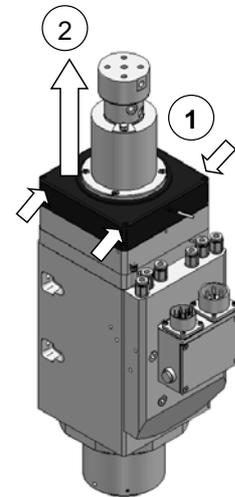
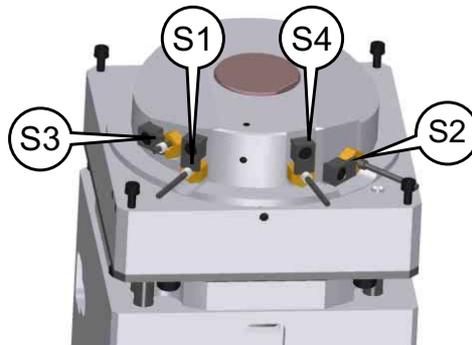


Abbildung 19: ES789 mit Verteiler

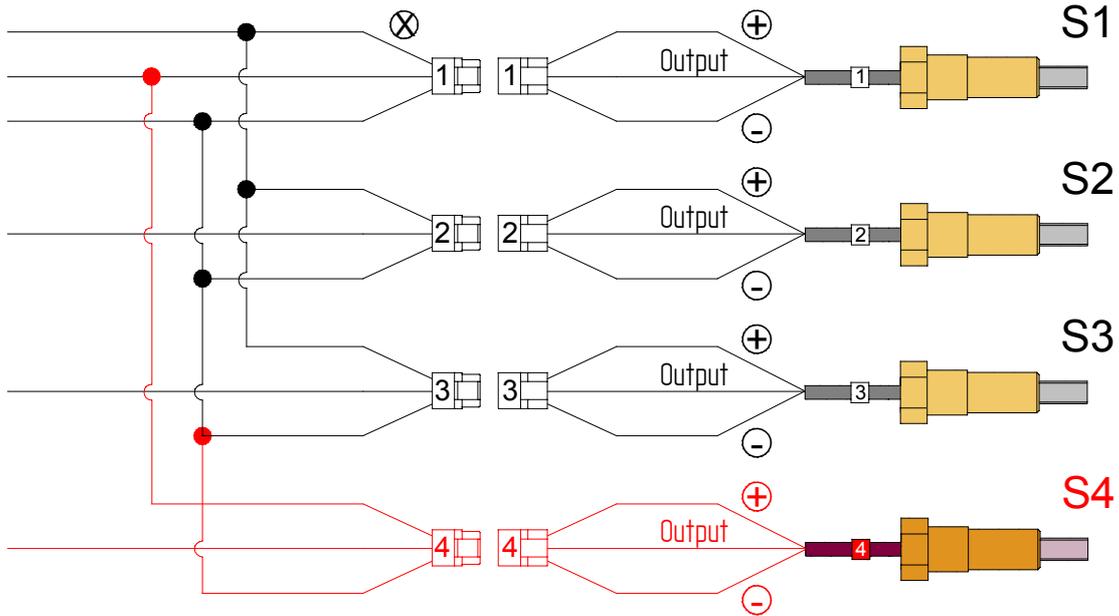


### 8.3.2 Erkennen der Sensoren

Abbildung 20: ES779 und ES789



## 8.3.3 Verkabelung der Sensoren



(X)	Bezüglich der Farben der Benutzerseite siehe Tabelle im Abschnitt 4.9.
-----	------------------------------------------------------------------------

(+)	Braun	24 V DC
Output	Schwarz	ON / OFF
(-)	Blau	0 V



Der Sensor S4 ist nur bei den HSK Ausführungen vorhanden.

## 8.3.4 Beschreibung der Sensorgruppe

Die Sensoren sind in kalibrierten Buchsen montiert, damit sie in der Elekterspindel in der richtigen Tiefe leicht eingefügt werden können. Es ist daher wichtig, den auszuwechselnden Sensor richtig zu identifizieren. Zu diesem Zweck besitzen die an der Elekterspindel montierten Sensoren als auch die Ersatzsensoren ein nummeriertes Etikett (untere Abbildung).



Der Austausch der Sensoren beschädigt die sich bewegenden Teile.

Abbildung 21: Sensorgruppe

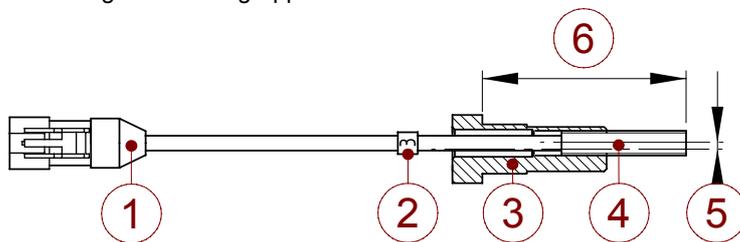
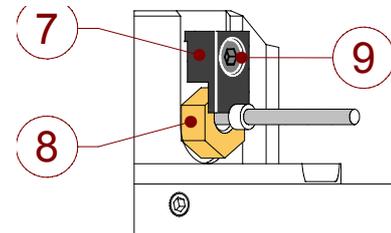


Abbildung 22: Befestigung des Sensors



1	Elektrischer Verbinder	6	Kalibrierte Quote
2	Nummeriertes Etikett	7	Bügel
3	Buchse	8	: Sensorgruppe
4	Sensor	9	Schraube
5	Außermittigkeit zwischen Buchse und Sensor pro Einstellung		

## 8.3.5 Tausch und Einstellung der Sensorgruppe



Für den Tausch und die Einstellungen der in diesem und in den folgenden Absätzen beschriebenen Sensoren siehe immer Abb. 21 und 22 des vorhergehenden Absatzes.

8. Die Schraube "9" entfernen, die den Bügel "7" der zu tauschenden Sensorgruppe "8" fixiert;
9. die defekte Sensorgruppe von ihrem Sitz entfernen und den entsprechenden Elektroverbinder "1" abhängen;
10. den elektrischen Verbinder der neuen Sensorgruppe mit dem nummerierten Verbinder zur Spindel anklemmen;
11. die Funktionsfähigkeit des neuen Sensors überprüfen, dazu ein Ende an eine Metallmasse anschließen.
12. Die neue Sensorgruppe in den leeren Sitz einfügen.
13. den Bügel "7" wieder anbringen und die Schraube "9" wieder einschrauben, aber nicht vollständig festziehen, so dass sich die Sensorgruppe drehen lässt;
14. Die Sensorgruppe jeweils um ein paar Grade drehen, bis die in den unmittelbar folgenden Absätzen geforderten Outputs erreicht sind.
15. Die Schraube "9" anziehen, dabei die Sensorgruppe mit einem Maulschlüssel feststellen, damit die durchgeführte Eichung erhalten bleibt.

## 8.3.6 Einstellung des Sensors S1 (für alle Modelle)

Für die Modelle HSK gibt es ein Kalibrierkit und Passscheiben für die Einstellung der Sensoren S1 und S4; das Kit wird in den Absätzen 8.3.11 bis 8.3.13 beschrieben.



Durch die Verwendung des Kits kann die Einstellung nicht nur schneller sondern auch genauer erfolgen: HSD S.p.A. empfiehlt ausdrücklich das Kit zu verwenden, denn die Sicherheit bei der richtigen Einstellung der Sensoren hat höchste Priorität.

Nach dem Tausch des Sensors laut Abschnitt 8.3.5, den Sensor wie folgt einstellen:

1. Den Sensor nicht vollständig festziehen, da erst eine sorgfältige Regulierung vorgenommen werden muss.
2. Den Werkzeughalterkegel einhaken und überprüfen, ob der Output von S1 "ON" anzeigt; wenn der Output "OFF" anzeigt, die Sensorgruppe solange drehen, bis "ON" angezeigt wird;
3. Der Sensor "4" ist außermittig im Vergleich zur Buchse "3" in der er sich befindet: die Buchse langsam in die Richtung drehen, die den Sensor vom Werkzeughalter entfernt; sobald der Output des Sensors sich auf "OFF" stellt, diesen nicht mehr weiterdrehen;
4. die Buchse vorsichtig um ca. 15° - 20° nach hinten drehen, auf diese Weise wechselt der Output wieder auf "ON";
5. manuell die Welle drehen und überprüfen, dass das Signal während der gesamten Drehung "ON" bleibt.
6. Die Befestigungsschraube "9" festziehen;
7. den Werkzeughalter aushaken, dazu den Kolben mit Druck versorgen, wie im Abschnitt 7 "Geplante Wartung" angegeben und prüfen, ob in diesem Zustand (Spannfutter geöffnet) der Output von S1 "OFF" anzeigt;
8. Den Kolbendruck ablassen und abwarten, dass sich das Spannfutter schließt (ohne Werkzeughalter). Unter diesen Umständen muss der Output von S1 für die gesamte Wellendrehung "OFF" anzeigen;
9. wenn die Punkte (7) und (8) **nicht eingetreten sind**, den Vorgang von Beginn an wiederholen, dabei die bei Punkt (4) ausgeführte Drehweite verringern;
10. wenn die Punkte (7) und (8) **eingetreten sind**, einen 10-maligen Werkzeugwechsel durchführen;
11. nach Beendigung des Zyklus mit der folgenden Tabelle prüfen:

ZUSTAND	OUTPUT S1
Werkzeughalter eingespannt	ON *
Fehlen des Werkzeughalters bei geschlossenem Spannfutter	OFF *
Spannfutter geöffnet (Werkzeughalter ausgeworfen)	OFF

\* für die Gesamtdrehung der Welle

12. Falls den Angaben der Tabelle **nicht entsprochen wurde**, die gesamte Prozedur erneut wiederholen.
13. Falls den Angaben der Tabelle **entsprochen wurde**, 100 Mal das Werkzeug wechseln; dabei so viele verschiedene Werkzeughalter wie möglich verwenden.
14. Nach Beendigung des Zyklus prüfen, ob der Tabellenpunkt (11) erfüllt ist. **Bei positivem Ergebnis** ist die Einstellprozedur für S1 abgeschlossen; **bei negativem Ergebnis** muss die gesamte Prozedur erneut wiederholt werden.

## 8.3.7 Einstellung des Sensors S2 bei den Modellen ISO

Nach dem Tausch des Sensors laut Absatz 8.3.5 den Sensor wie folgt eichen:

1. Bevor mit der Eichung des Sensors begonnen wird, muss ein Werkzeughalter richtig angekoppelt werden;
2. Überprüfen, ob in diesem Zustand der Output von S2 "OFF" anzeigt; wenn der Output "ON" anzeigt, die Sensorgruppe solange drehen, bis "OFF" angezeigt wird;
3. den Zylinder über einen unidirektionalen Druckregler betreiben, der anfangs auf 0 bar (0 PSI) eingestellt ist;
4. Den Versorgungsdruck schrittweise um 0,1 bar (1,5 PSI) erhöhen, so dass sich der Kolben etwas nach vor bewegt, und gleichzeitig überprüfen, ob der Output von S2 auf "OFF" gestellt ist;
5. Der Output von S2 muss solange "OFF" bleiben, bis der Werkzeughalter fest eingespannt ist; Wenn sich der Output während der Kolbenbewegung ändert, die Sensorgruppe leicht drehen, bis der Output wieder auf "OFF" steht;
6. Wenn der Werkzeughalter sich zu lockern beginnt, aber noch nicht frei fallen kann, muss der Output von S2 noch auf OFF bleiben (falls erforderlich die Sensorgruppe drehen);
7. Wenn der Versorgungsdruck erreicht ist, bei dem der Werkzeughalter endlich frei fallen kann, den Druck um weitere 0,2 bar erhöhen (3 PSI) und den Druckregler sperren;
8. Die Sensorgruppe so drehen, dass in diesem Zustand der S2 Output "ON" anzeigt;
9. Den Werkzeugwechsel 10 Mal ausführen.
10. Am Ende des Zyklusses überprüfen, ob die Schritte (1) bis (8) erfolgt sind, **ohne dass jemals der Sensor gedreht werden musste**;
11. Wenn die geforderten Outputs **nicht erfolgt** sind, die gesamte Prozedur von Beginn an wiederholen;
12. Falls die geforderten Outputs **erfolgt** sind, 100 Mal das Werkzeug wechseln; dabei so viele verschiedene Werkzeughalter wie möglich verwenden.
13. Am Ende des Zyklusses überprüfen, ob die Schritte (1) bis (8) erfolgt sind, **ohne dass jemals der Sensor gedreht werden musste**;
14. Wenn die geforderten Outputs **nicht erfolgt** sind, die gesamte Prozedur von Beginn an wiederholen;
15. Wenn die geforderten Outputs **erfolgt** sind, ist die Einstellprozedur für S2 abgeschlossen.

## 8.3.8 Einstellung des Sensors S2 bei den Modellen HSK



Abbildung 23: Auswerferquote

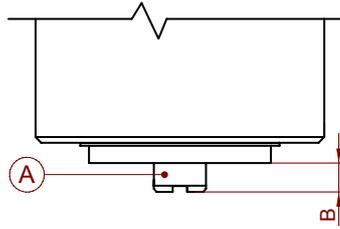


Abbildung 24: (A) Auswerfer  
(B) Bezugsquote

	B1	B2
HSK E25	6,5	6,35
HSK E40/F50	8,5	8,35
HSK A/E/F63	10,5	10,3

( +/- 0,1 mm )

Tabelle 1 Werte von (B)

Nach dem Tausch des Sensors laut Absatz 8.3.5 den Sensor wie folgt eichen:

1. die Spindel in den Zustand "Spannfutter geöffnet (Werkzeughalter ausgeworfen)" bringen und dabei den Zylinder mit dem in Abschnitt 4.6 "Pneumatische Anschlüsse" angegebenen Druck versorgen; Bei diesen Zuständen nimmt die Quote (B) (Abb. 24) den höchsten Wert an;
2. Wie in den Abbildungen 23 und 24, dargestellt, mit einem Tiefenkaliber prüfen, dass die Quote (B) des Auswerfers bezüglich der Elektrospindelnase den in der Tabelle 1 angezeigten Wert "B1" annimmt; Bei negativem Ergebnis nicht weiter vorgehen und Kontakt mit dem Kundendienst von HSD aufnehmen.
3. den Druck aus dem Zylinder vollständig ablassen; Bei diesen Zuständen nimmt die Quote (B) den niedrigsten Wert an;
4. den Zylinder über einen unidirektionalen Druckregler betreiben, der anfangs auf 0 bar (0 PSI) eingestellt ist;
5. den Versorgungsdruck in Schritten von 0,1 bar (1,5 PSI) soweit erhöhen, dass sich die Auswurfvorrichtung langsam nach vor bewegt;
6. sobald die Quote (B) den Wert "B2" erreicht, aufhören;
7. Falls notwendig, die Schraube "9" (Abbildung 22 "Befestigung des Sensors") entsprechend dem Sensor S2 lockern;
8. den Sensor S2 solange drehen, bis die Position gefunden ist, bei der das Signal "ON" bei  $(B) > B2$  und "OFF" bei  $(B) < B2$  gefunden wird;
9. Die Schraube "9" endgültig festziehen;
10. Den Werkzeugwechsel 10 Mal ausführen.
11. am Ende des Zyklus prüfen, ob Punkt (8) entsprochen wurde, **ohne den Sensor drehen zu müssen**;
12. wenn **es notwendig ist** den Sensor zu drehen, dann die Prozedur von Anfang an wiederholen;
13. Wenn es **nicht notwendig ist**, den Sensor zu drehen, dann die Maschine einen Zyklus von 100 Werkzeugwechseln durchführen lassen, wobei möglichst viele verschiedene Werkzeughalter verwendet werden sollen;
14. am Ende des Zyklus prüfen, ob Punkt (8) entsprochen wurde, **ohne den Sensor drehen zu müssen**;
15. wenn **es notwendig ist** den Sensor zu drehen, dann die Prozedur von Anfang an wiederholen;
16. Wenn **es nicht erforderlich ist** den Sensor zu drehen, dann ist der Einstellvorgang für S2 abgeschlossen.

## 8.3.9 Einstellung des Sensors S3 (für alle Modelle)

Nach dem Tausch des Sensors laut Absatz 8.3.5 den Sensor wie folgt eichen:

1. Überprüfen, dass das vom Sensor gelieferte Signal mit den Angaben des Abschnitts 6.6.3 übereinstimmt.
2. Im negativen Fall den Sensor solange weiter drehen, bis die Stelle gefunden wurde, bei der der im Abschnitt 6.6.3 beschriebene Output erreicht ist;
3. Die Schraube "9" endgültig festziehen

## 8.3.10 Einstellung des Sensors S4 (nur bei HSK Modellen vorhanden)

Für die Modelle HSK gibt es ein Kalibrierkit und Passscheiben für die Einstellung der Sensoren S1 und S4; das Kit wird in den Absätzen 8.3.11 bis 8.3.13 beschrieben.



Durch die Verwendung des Kits kann die Einstellung nicht nur schneller sondern auch genauer erfolgen: HSD S.p.A. empfiehlt ausdrücklich das Kit zu verwenden, denn die Sicherheit bei der richtigen Einstellung der Sensoren hat höchste Priorität.

Nach dem Tausch des Sensors laut Absatz 8.3.5 den Sensor wie folgt eichen:

1. Passscheiben von 0,12 mm und 0,16 mm besorgen, die zwischen die Anschlagflächen des Werkzeughalterkegels und der Spindelwelle gelegt werden, wie in der unten beschriebenen Abbildung gezeigt wird;
2. den Werkzeughalterkegel in die Spindel einlegen und befestigen und prüfen, dass das vom Sensor S4 gelieferte Signal dem in der folgenden Tabelle beschriebenen Signal entspricht:



ZUSTAND	DAZWISCHEN GELEGTE PASSSCHEIBE	OUTPUT S4
Werkzeughalter eingespannt	0,12 mm	ON
Werkzeughalter eingespannt	0,16 mm	OFF
Spannfutter offen (Werkzeughalter ausgeworfen)		OFF

3. Die Welle per Hand drehen und überprüfen, dass bei allen 360° Drehungen den Anforderungen der Tabelle entsprochen wurde;
4. Im negativen Fall den Sensor solange weiter drehen, bis die Stelle gefunden wurde, bei der der in der Tabelle beschriebene Output erreicht ist;
5. Die Schraube "9" endgültig festziehen;
6. Den Werkzeugwechsel 10 Mal ausführen.
7. am Ende des Zyklusses prüfen, ob dem Punkt (2) der Tabelle für alle 360° Drehungen der Welle entsprochen wurde, falls dies nicht der Fall ist, die Prozedur von Beginn an wiederholen;
8. falls den Angaben der Tabelle entsprochen wurde, 100 Mal das Werkzeug wechseln; dabei so viele verschiedene Werkzeughalter wie möglich verwenden.
9. am Ende des Zyklusses prüfen, ob dem Punkt (2) der Tabelle für alle 360° Drehungen der Welle entsprochen wurde, falls dies nicht der Fall ist, die Prozedur von Beginn an wiederholen;
10. Wenn dem Punkt (2) der Tabelle entsprochen wurde, ist die Eichung für S4 abgeschlossen.

## 8.3.11 Kalibrierkit für die Einstellung der Sensoren HSK S1 und S4

Abbildung 25: Kit H3811H0402 für die Einstellung der Sensoren S1 und S4 HSK E40 - F50

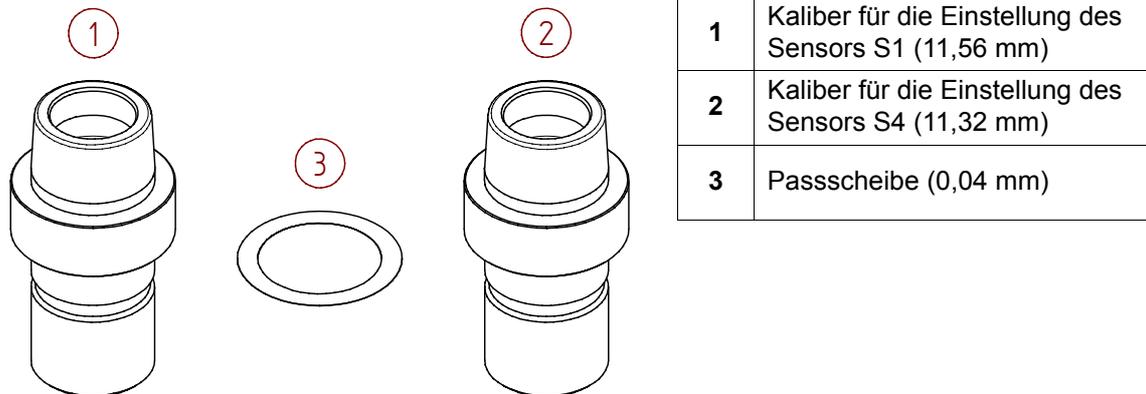


Abbildung 26: Kit H3811H0110 für die Einstellung der Sensoren S1 und S4 HSK F63

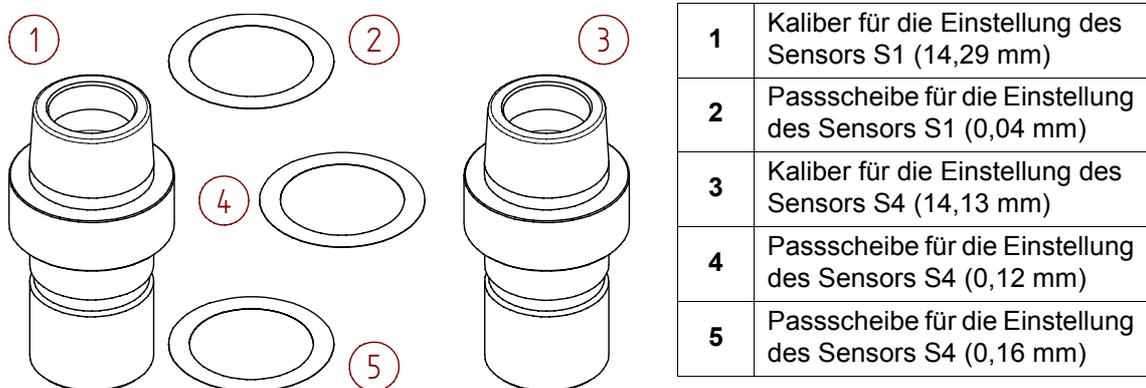


Abbildung 27: Kit 3811H0763 für die Einstellung der Sensoren S1 und S4 HSK E63

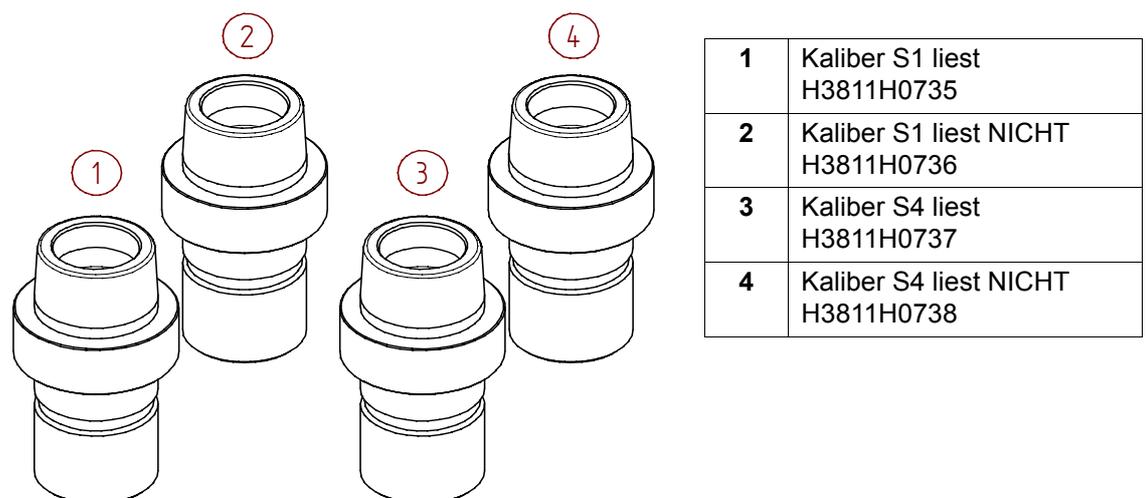


Abbildung 28: Kit 3811H0775 für die Einstellung der Sensoren S1 und S4 HSK A63

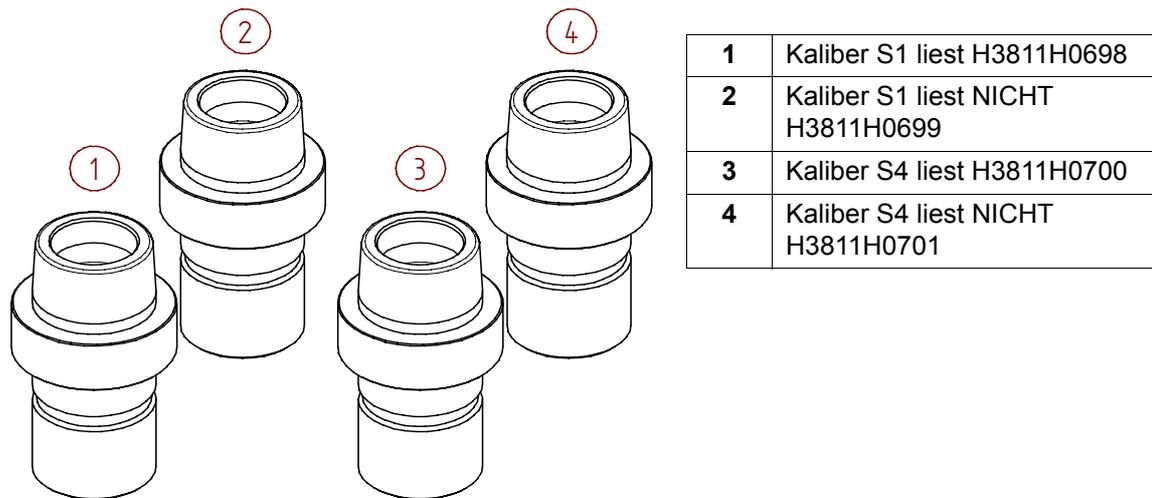


Abbildung 29: Verwendung des Kalibers als normaler Werkzeughalter mit oder ohne dazwischengelegter Passscheibe



Abbildung 30: Positionierung der Passscheibe zwischen den Oberflächen des Kaliberanschlages und der Spindelwelle



Durch die Verwendung der Kaliber kann das Spannfutter HSK sofort auf die Quote gebracht werden, nach der die Sensoren eingestellt werden; dadurch erfolgt die Eichung nicht nur schneller, sondern auch genauer, denn die Kaliber wurden mit engeren Toleranzen als die herkömmlichen Werkzeughalter ausgeführt.

Auch wenn die Einstellung der Sensoren ohne Verwendung des Kits erfolgen kann (wie in den Absätzen oben beschrieben), empfiehlt HSD ausdrücklich die Verwendung des Kits, denn die richtige Eichung der Sensoren ist aus Sicherheitsgründen äußerst wichtig.

Die in den Abbildungen 25 und 26 dargestellten Kaliber und Passscheiben können an der auf ihrer Oberfläche eingestanzten Passscheibenangabe oder am Etikett auf ihrer Verpackung erkannt werden.

## 8.3.12 Einstellung des Sensors S1 mit Hilfe des Kits

Nach dem Tausch des Sensors laut Absatz 8.3.5 den Sensor wie folgt eichen:

1. bei den Modellen E40 - F50 das Kaliber mit 11,56 mm und die Passscheibe mit 0,04 mm verwenden;  
bei den Modellen F63 das Kaliber mit 14,29 mm und die Passscheibe mit 0,04 mm verwenden;  
bei den Modellen A/E63 die Kaliber S1 LIEST/LIEST NICHT verwenden
2. Die Kaliber und Passscheiben wie in den Abb. 8.7 und 8.8 abgebildet verwenden und prüfen, ob das vom Sensor S1 gelieferte Signal dem in der folgenden Tabelle beschriebenen Signal entspricht:

ZUSTAND	OUTPUT S1
<b>Kaliber E40 - F50 - F63 eingespannt: dazwischengelegte Passscheibe A/E63: Kaliber S1 LIEST</b>	<b>ON</b>
<b>Kaliber E40 - F50 - F63 eingespannt: keine dazwischengelegte Passscheibe A/E63 Kaliber S1 liest NICHT</b>	<b>OFF</b>
<b>Kaliber fehlt (Werkzeughalter fehlt)</b>	<b>OFF</b>
<b>Spannfutter offen (Werkzeughalter ausgeworfen)</b>	<b>OFF</b>

3. Die Welle per Hand drehen und überprüfen, dass bei allen 360° Drehungen den Anforderungen der Tabelle entsprochen wurde;
4. Im negativen Fall den Sensor solange weiter drehen, bis die Stelle gefunden wurde, bei der der in der Tabelle beschriebene Output erreicht ist;
5. Die Schraube "3" endgültig festziehen;
6. Den Werkzeugwechsel 10 Mal ausführen.
7. am Ende des Zyklusses prüfen, ob dem Punkt (2) der Tabelle für alle 360° Drehungen der Welle entsprochen wurde, falls dies nicht der Fall ist, die Prozedur von Beginn an wiederholen;
8. falls den Angaben der Tabelle entsprochen wurde, 100 Mal das Werkzeug wechseln; dabei so viele verschiedene Werkzeughalter wie möglich verwenden.
9. am Ende des Zyklusses prüfen, ob dem Punkt (2) der Tabelle für alle 360° Drehungen der Welle entsprochen wurde, falls dies nicht der Fall ist, die Prozedur von Beginn an wiederholen;
10. Wenn dem Punkt (2) der Tabelle entsprochen wurde, ist die Eichung für S1 abgeschlossen.

## 8.3.13 Einstellung des Sensors S4 mit Hilfe des Kits

Nach dem Tausch des Sensors laut Absatz 8.3.5 den Sensor wie folgt eichen:

1. bei den Modellen E40 - F50 das Kaliber mit 11,32 mm und die Passscheibe mit 0,04 mm verwenden;  
bei den Modellen F63 das Kaliber mit 14,13 mm und die Passscheiben mit 0,12 mm und mit 0,16 mm verwenden;  
bei den Modellen A/E63 die Kaliber S4 LIEST/LIEST NICHT verwenden
2. Die Kaliber und Passscheiben wie in den Abb. 8.7 und 8.8 dargestellt verwenden und prüfen, ob das vom Sensor S4 gelieferte Signal dem in der folgenden Tabelle beschriebenen Signal entspricht:

ZUSTAND	OUTPUT S4
<b>Kaliber</b> <b>E40 - F50 eingespannt: 0,04 mm</b> <b>bei F63 : 0,12 mm</b> <b>A/E63: Kaliber S4 LIEST</b>	<b>ON</b>
<b>Kaliber</b> <b>E40 - F50 eingespannt: KEINES bei</b> <b>F63 : 0,16 mm</b> <b>A/E63: Kaliber S4 LIEST NICHT</b>	<b>OFF</b>
<b>Spannfutter</b> <b>offen (Werkzeughalter ausgeworfen)</b>	<b>OFF</b>

3. Die Welle per Hand drehen und überprüfen, dass bei allen 360° Drehungen den Anforderungen der Tabelle entsprochen wurde;
4. Im negativen Fall den Sensor solange weiter drehen, bis die Stelle gefunden wurde, bei der in der Tabelle beschriebene Output erreicht ist;
5. Die Schraube "3" endgültig festziehen;
6. Den Werkzeugwechsel 10 Mal ausführen.
7. am Ende des Zyklusses prüfen, ob dem Punkt (2) der Tabelle für alle 360° Drehungen der Welle entsprochen wurde, falls dies nicht der Fall ist, die Prozedur von Beginn an wiederholen;
8. falls den Angaben der Tabelle entsprochen wurde, 100 Mal das Werkzeug wechseln; dabei so viele verschiedene Werkzeughalter wie möglich verwenden.
9. am Ende des Zyklusses prüfen, ob dem Punkt (2) der Tabelle für alle 360° Drehungen der Welle entsprochen wurde, falls dies nicht der Fall ist, die Prozedur von Beginn an wiederholen;
10. Wenn dem Punkt (2) der Tabelle entsprochen wurde, ist die Eichung für S4 abgeschlossen.

## **9 Entsorgung des Produktes**

Innerhalb der Elektrospindel befindet sich eine vorgespannte Feder mit einer Vorspannung von mehreren hundert Kilogramm. Diese Feder ist mit einer Zugstange verbunden, die heftig herausgeschleudert werden könnte, falls die Elektrospindel von nicht ausreichend angewiesenem Personal ausgebaut wird.



**Nur die in diesem Handbuch beschriebenen Eingriffe ausführen und sich streng an die angegebenen Anweisungen halten. Im Zweifelsfall mit dem Kundendienst von HSD S.p.A. Kontakt aufnehmen.**

Am Ende der Lebensdauer der Elektrospindel muss das Benutzerunternehmen diese entsorgen. Zuerst müssen alle Elemente, nachdem die unterschiedlichen Bauteile in Komponenten und Elektromaterial aufgeteilt sind, einer generellen Reinigung unterzogen werden. Die verschiedenen Materialien werden unterteilt: z.B. Elektromotoren (Kupferwicklungen), Teile aus Metall, Kunststoffe usw. und daher unterschiedlich entsorgt, entsprechend den im Installationsland geltenden Gesetzesvorschriften.

10 Problembhebung



VOR EINEM EINGRIFF AN DER ELEKTROSPINDEL ALLE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN ZUR SICHERHEIT UND ZUR WARTUNG LESEN UND ANWENDEN.

Zwischenfälle	Ursachen	Abhilfe
Die Elektrospindel dreht sich nicht:	Keine Stromversorgung:	Überprüfen, ob Netzspannung vorhanden ist. Die Verbinder überprüfen. Die Unversehrtheit und die Kontinuität der elektrischen Anschlüsse überprüfen.
	Der Werkzeughalter ist nicht eingesetzt:	Einen Werkzeughalter einsetzen.
	Der Werkzeughalter ist nicht richtig eingesetzt:	Siehe Eintrag "Der Werkzeughalter wird nicht angekuppelt" in diesem Kapitel.
	Die thermische Sicherheit hat sich eingeschaltet:	Abwarten, dass die Elektrospindel sich abkühlt: Das thermische Sicherheitssystem stellt den Betrieb automatisch wieder her. Sollte das thermische Sicherheitssystem oft einsetzen, siehe "Die Elektrospindel erhitzt sich" weiter unten in diesem Kapitel.
	Das Schutzsystem des Inverters hat eingesetzt:	Das Handbuch oder den Hersteller des Inverters befragen.
	Sensor S1 oder Sensor S4 (nur HSK) sind nicht angeschlossen oder kaputt:	Die Verbinder überprüfen. Die Unversehrtheit und die Kontinuität der elektrischen Anschlüsse überprüfen. Die Einstellung des Sensors durchführen. Siehe Abschnitt 8.3 "Auswechslung und Einstellung der Sensorgruppe". Den evtl. beschädigten Sensor auswechseln. Siehe Abschnitt 8.3 "Auswechslung und Einstellung der Sensorgruppe".
	Drehung verweigert:	Das Handbuch oder den Hersteller der Maschine, der numerischen Steuerung und des Inverters, an den die Elektrospindel angeschlossen ist, hinzuziehen.

Zwischenfälle	Ursachen	Abhilfe
Der Werkzeughalter wird nicht angekuppelt:	Fremdkörper zwischen Werkzeughalter und Spindelwelle:	Größere Verunreinigungen entfernen und danach reinigen. Siehe Abschnitt 7 <a href="#">“Geplante Wartung”</a> .
	Der Werkzeughalterkegel ist nicht vom erforderlichen Typ:	Einen Werkzeughalter auswählen. Siehe Abschnitt 6.4.1 <a href="#">“Werkzeughalterkegel”</a> .
	Das Spannfutter öffnet sich aus Druckmangel nicht:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die erforderlichen Druckwerte überprüfen. Siehe Abschnitt 4.6 <a href="#">“Pneumatische Anschlüsse”</a>.</li> <li>■ Die Integrität und Effizienz des Pneumatikkreislaufs überprüfen.</li> </ul>
	Der Sensor S2 ist abgehängt oder beschädigt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Verbinder überprüfen.</li> <li>■ Die Unversehrtheit und die Kontinuität der elektrischen Anschlüsse überprüfen.</li> <li>■ Die Einstellung des Sensors durchführen. Siehe Abschnitt 8.3 <a href="#">“Auswechslung und Einstellung der Sensorgruppe”</a>.</li> <li>■ Den evtl. beschädigten Sensor austauschen. Siehe Abschnitt 8.3 <a href="#">“Auswechslung und Einstellung der Sensorgruppe”</a>.</li> </ul>
Der Werkzeughalter wird nicht ausgeworfen:	Kein ausreichender Druck:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die erforderlichen Druckwerte überprüfen. Siehe Abschnitt 4.6 <a href="#">“Pneumatische Anschlüsse”</a>.</li> <li>■ Die Integrität und Effizienz des Pneumatikkreislaufs überprüfen.</li> </ul>
	Werkzeugauswurf verweigert:	Das Handbuch oder den Hersteller der Maschine, der numerischen Steuerung oder des Inverters, an den die Elektroschindel angeschlossen ist, hinzuziehen.
Kein Überdruck vorhanden:	Druck unzureichend oder Pneumatikkreis nicht leistungsfähig:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die erforderlichen Druckwerte überprüfen. Siehe Abschnitt 4.6 <a href="#">“Pneumatische Anschlüsse”</a>.</li> <li>■ Die Integrität und Effizienz des Pneumatikkreislaufs überprüfen.</li> <li>■ Mit dem Kundendienst von HSD Kontakt aufnehmen.</li> </ul>

Zwischenfälle	Ursachen	Abhilfe
Einer der Sensoren liefert nicht den erwarteten Output:	Sensor abgehängt oder beschädigt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Verbinder überprüfen.</li> <li>■ Die Unversehrtheit und die Kontinuität der elektrischen Anschlüsse überprüfen.</li> <li>■ Die Einstellung des Sensors durchführen. Siehe Abschnitt 8.3 <a href="#">“Auswechslung und Einstellung der Sensorgruppe”</a>.</li> <li>■ Den evtl. beschädigten Sensor austauschen. Siehe Abschnitt 8.3 <a href="#">“Auswechslung und Einstellung der Sensorgruppe”</a>.</li> </ul>
Die Elekterspindel erhitzt sich:	Kühlung nicht ausreichend:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Anlagenbeschreibung überprüfen. Siehe Abschnitt 4.7 <a href="#">“Hydraulische Anschlüsse und technische Merkmale des Kühlers”</a>.</li> <li>■ Die Integrität und Effizienz des Kühlkreislaufs überprüfen.</li> </ul>
	Die Bearbeitung ist zu lastintensiv:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Lastintensität der Bearbeitung drosseln.</li> </ul>
	Falsche Parametrisierung des Inverters:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Parameter am Schild der Elekterspindel überprüfen. Siehe im Kapitel 3 <a href="#">“Technische Beschreibung”</a> den Absatz entsprechend Ihrem Modell.</li> </ul>
Die Leistung liegt unterhalb der Angaben:	Falsche Parametrisierung des Inverters:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Parameter am Schild der Elekterspindel überprüfen. Siehe im Kapitel 3 <a href="#">“Technische Beschreibung”</a> den Absatz entsprechend Ihrem Modell.</li> </ul>
Schwingungen der Elekterspindel:	Der Werkzeughalter ist nicht ausgewuchtet:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einen Werkzeughalter auswählen. Siehe Abschnitt 6.4.1 <a href="#">“Werkzeughalterkegel”</a>.</li> </ul>
	Das Werkzeug ist nicht ausgewuchtet:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Das Werkzeug auswählen und benutzen. Siehe Abschnitt 6.5 <a href="#">“Werkzeug”</a>.</li> </ul>
	Schmutz zwischen Werkzeughalterkegel und Spindelwelle:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Größere Verunreinigungen entfernen und danach reinigen. Siehe Abschnitt 7 <a href="#">“Geplante Wartung”</a>.</li> </ul>
	Falsche Parametrisierung des Inverters:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Parameter am Schild der Elekterspindel überprüfen. Siehe im Kapitel 3 <a href="#">“Technische Beschreibung”</a>, den Absatz entsprechend Ihrem Modell.</li> </ul>
	Die Bearbeitung ist zu lastintensiv:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Lastintensität der Bearbeitung drosseln.</li> </ul>
	Verankerungsschrauben locker:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Verankerungsschrauben festziehen.</li> </ul>
	Lager beschädigt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mit dem Kundendienst von HSD Kontakt aufnehmen.</li> </ul>
Geräusentwicklung der Lager:	Lager beschädigt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mit dem Kundendienst von HSD Kontakt aufnehmen.</li> </ul>

## 11 Ersatzteilliste

HSD-Kennnummer	Beschreibung
H41805006	Sensor S1:
H4180500601	Sensor S2:
H4180500602	Sensor S3
H5664H0016	Sensor S4
H6200H0052	Fliegender Beschlag HSD
2138A0607	Fliegender MIL Leistungsverbinder
2138A0604	Fliegender MIL Signalverbinder
2138A0229	Fliegender Encoderverbinder
2147A0404	Gerader Anschluss für Encoderverbinder
2147A0137	Gekrümmter Anschluss für Encoderverbinder
H1401H0010	Deckel aus Gummi zum Schutz des Spindel-Inneren
H1707H0030	Kegel ISO30 zum Schutz des Spindel-Inneren
H1707H0031	Kegel HSK F63 zum Schutz des Spindel-Inneren
H3811H0402	Kalibrierkit HSK E40 - F50 für die Einstellung der Sensoren S1 und S4
H3811H0110	Kalibrierkit HSK F63 für die Einstellung der Sensoren S1 und S4
H3811H0775	Kalibrierkit HSK A63 für die Einstellung der Sensoren S1 und S4
H3811H0739	Kalibrierkit HSK E63 für die Einstellung der Sensoren S1 und S4
H2161H0022	Kühlflüssigkeit Artic-Flu-5

**WELLENKIT ALS ERSATZTEIL**

Es stehen Wellenkits als Ersatzteile zur Verfügung, die im Falle einer Abnutzung der Lager einzubauen sind. Die Wellenkits umfassen Welle, bereits eingefahrene Lager, Rotor, Zugstange und Kopplungssystem. Um das für das persönliche Modell geeignete Wellenkit zu erhalten, muss die Seriennummer dem HSD Verkaufsbüro bekanntgegeben werden. Die Seriennummer wird normalerweise am vorderen Flansch oder auf der Vorderseite des Gehäuses eingepreßt (siehe Abschnitt [3.1 "Hauptteile"](#))



Für die beim Austausch des Wellenkits verwendeten OR siehe Abschnitt [8.1 "Austausch des Wellenkits"](#)

## 12 Kundendienst

### **HSD** S.p.A.

#### **TECHNOLOGICAL EQUIPMENT FOR AUTOMATION**

registered office:

Via della Meccanica, 16  
61122 PESARO (ITALIA)  
Loc. Chiusa di Ginestreto

factory headquarters:

P.le Alfio De Simoni, sn  
61122 PESARO (ITALIA)

Tel. (+39)0721.205.211  
Fax (+39)0721.205.247  
E-mail [supporthsd@hsd.it](mailto:supporthsd@hsd.it)  
[www.hsd.it](http://www.hsd.it)

### **HSD Deutschland** GmbH

Brückenstrasse, 32  
D-73037 Göppingen

Tel. +49(0)7161 956660  
Fax +49(0)7161 9566610  
E-mail [supporthsddeut@hsddeutschland.de](mailto:supporthsddeut@hsddeutschland.de)  
[www.hsddeutschland.de](http://www.hsddeutschland.de)

### **HSD USA** Inc.

3764 SW, 30th Avenue  
33312 Hollywood, Florida USA

Phone no. (+1) 954 587 1991  
Fax (+1) 954 587 8338  
E-mail [supporthsdusa@hsd.it](mailto:supporthsdusa@hsd.it)  
[www.hsdusa.com](http://www.hsdusa.com)

## **HSD Mechatronic Shanghai** Co. Ltd.

D2, First floor, 207 Taigu Road

Waigaoqiao Free Trade Zone

200131, Shanghai – China

Phone no. (+86) 215866 1236

E-mail [sales@hsd-china.cn](mailto:sales@hsd-china.cn)

[www.hsd-china.cn](http://www.hsd-china.cn)



**HSD**  
MECHATRONIC  
DIVISION

**HSD S.p.A.**

*Sede legale:*

Via della Meccanica, 16  
61122 Pesaro (PU) Italy  
Tel. +39 0721 439100  
Fax +39 0721 439150

*Sede centrale:*

P.le A.De Simoni, sn  
61122 PESARO (ITALIA)  
Tel. +39 0721 205 211  
Fax +39 0721 205 247  
E-mail [supporthsd@hsd.it](mailto:supporthsd@hsd.it)  
web [www.hsd.it](http://www.hsd.it)