

FORKARDT

SCHWENKFUTTER



WORKHOLDING SOLUTIONS WORLDWIDE

In diesem Prospekt sind alle zum Thema Schwenkfutter gehörenden Elemente aufgeführt.

Sollten Sie über die hier enthaltenen Daten hinaus weitergehende Informationen benötigen, fordern Sie bitte folgende Druckschriften an:

Sonderfutter
Spannbacken

Inhalt

FORKARDT-Schwenkfutter	Seite
Allgemeines	3
Hydraulisches Schwenkfutter HSR – Aufbau und Funktionsweise	4
Zapfenkreuzbearbeitung mit FORKARDT-Schwenkfutter HSR	5 - 6
Einsatz von automatischen Schwenkfuttern HSR in der Armaturenfertigung	7
Hydraulisches Schwenkfutter HSR – Technische Daten	8 - 9
Aufbau einer Schwenkfutter-Spanneinrichtung HSR	10 - 11
Schwenkfutteraggregate	12 - 13
Zentrisch spannende hydraulische Schwenkfutter ZHSR / ZHSRST	14 - 15
Halbautomatische Schwenkfutter HC	16 - 17
Weitere leistungsstarke FORKARDT-Lösungen	18 - 19

• Mehr Informationen unter

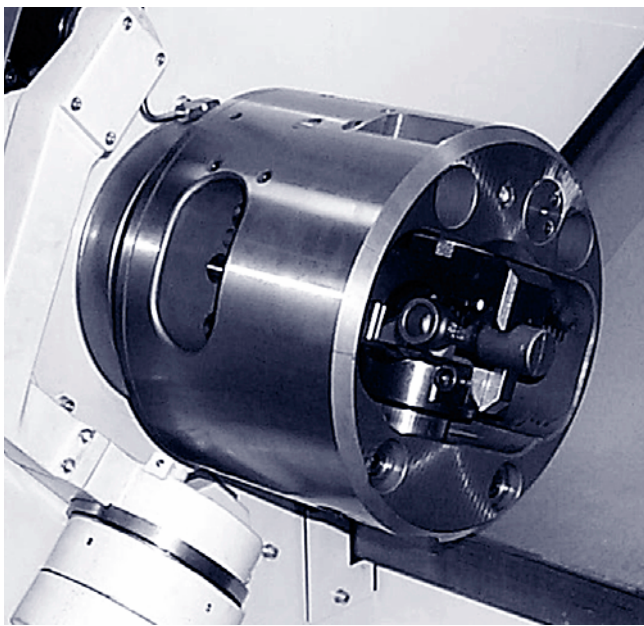
www.forkardt.com

Da wir ständig an der Verbesserung unserer Erzeugnisse arbeiten, können die Abmessungen und Angaben dieser Druckschrift nicht immer den letzten Ausführungen entsprechen. Sie sind daher unverbindlich.

Schwenkfutter

Allgemeines

Die Herstellung und Bearbeitung von Werkstücken mit sich kreuzenden Achsen bedarf einer spanntechnischen Lösung, die auf die Besonderheiten solcher Werkstückarten abgestimmt ist. Sondermaschinen oder Transferstraßen erzeugen ebenso hohe Nebenzeiten wie konventionelle Drehmaschinen in mehreren Aufspannungen.



Die wirtschaftliche Lösung von FORKARDT besteht aus hydraulisch betätigten Schwenkfuttern, die alle Voraussetzungen bieten, von Sondermaschinen und Transferstraßen unabhängig zu bleiben.

Die schnörkellose Konstruktion, die simple Steuerung und flexible Anbaumöglichkeiten dieser Schwenkfutter ermöglichen ihren Einsatz auf relativ einfachen Revolver- bzw. NC-Drehmaschinen. Werkstücke können in einer Aufspannung bei vollautomatischem Arbeitsablauf bearbeitet werden, und das mit bis zu 6 verschiedenen Schwenkpositionen bei laufender Maschinenspindel!

Der Rationalisierungseffekt für Ihre Produktion liegt auf der Hand: eine Person kann mehrere Maschinen bedienen, die in einer einzigen Aufspannung die Teile fertig bearbeiten.

Die Palette von Werkstücken, die sich effizient mit FORKARDT-Schwenkfuttern bearbeiten lassen, deckt eine enorme Vielfalt von Anwendungsmöglichkeiten ab. FORKARDT hydraulisch betätigte Schwenkfutter werden wegen der kurzen Spann- und Schwenkzeiten sowie der einfachen Montagemöglichkeit nicht nur bei der Bearbeitung von Werkstücken im Großserienbereich eingesetzt, sondern bieten schon bei kleinen Werkstückserien eine hohe Wirtschaftlichkeit.

In diesem Prospekt finden Sie einen Überblick über das Schwenkfutter-Typenprogramm von FORKARDT. Sonderkonstruktionen, die für besondere Anwendungsbereiche entwickelt wurden, sind kurz dargestellt. Sollten Sie eine spezialisiertere Anforderung haben, dann sprechen Sie mit unseren Experten zum Thema Sonder-Spanntechnik.



Hydraulisches Schwenkfutter HSR

Aufbau und Arbeitsweise

Das Spannen, Schwenken, Verriegeln und Öffnen der Spannbacken wird durch im Futterkörper integrierte Druckölzylinder ausgelöst. Das Drucköl wird den Zylindern zugeführt über eine Mehrfachölzuführung, die am Spielende angebaut ist und deren Leitungen in der Spindel verlegt sind.

Das Futter spannt einseitig über den Spannkolben der unteren Backe. Zwei gegenläufig bewegte Druckstößel schalten und verriegeln nacheinander den Drehzapfen. Die Winkelstellung der Backen kann der Anzahl der Werkstückachsen angepasst und mit hoher Präzision eingehalten werden.

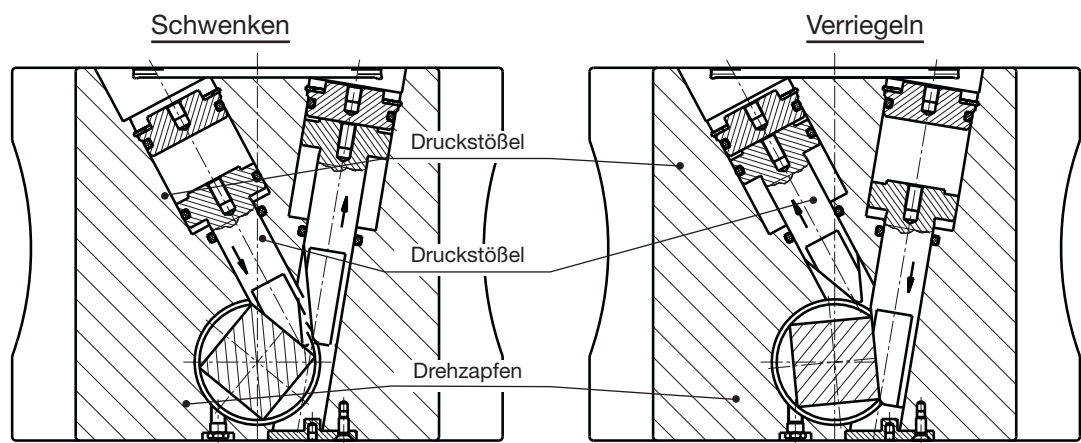
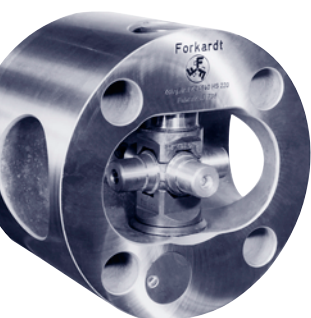
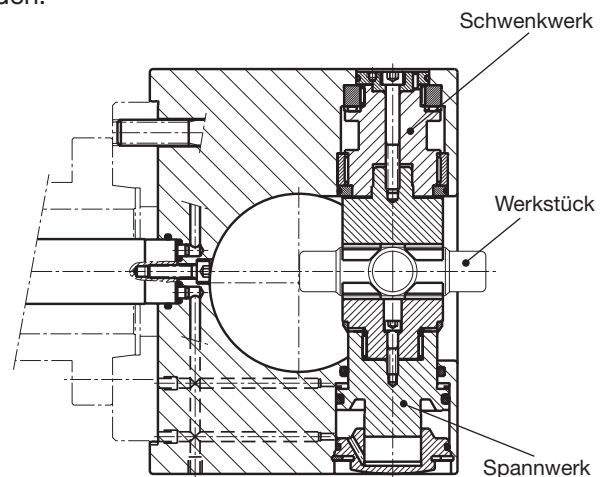
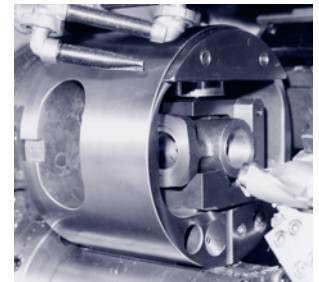
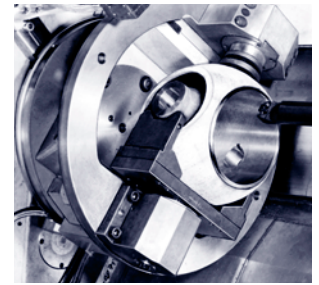
Der Werkstückrohling wird automatisch durch die Prismen der Backen und den zentrischen Spanndruck eingemittet. Durch die ununterbrochene Bearbeitungsfolge werden gleiche geometrische Form und identische Maßgenauigkeit erreicht.

Die Steuerung des automatischen Schwenkfutters erfolgt hydraulisch über zwei Vierwege-Magnetventile.

Zur elektrischen Schaltung gehört ein einstellbares Zeitrelais, um zwischen den beiden Teilschritten jeder Schaltung eine Verzögerung einzufügen. Der erfolgreiche Schwenkvorgang wird rückgemeldet über einen zusätzlichen Ölkanal mit Kontaktgabe eines

Schaltzylinders auf einen Endschalter oder eine berührungslose Kontrollabtastung. Für eine berührungslose Abtastung der Schwenkstellungen wird der Schwenkwerkdeckel Ihren Wünschen entsprechend ausgeführt.

Hierdurch läßt sich der richtige Programmablauf der Werkzeuge in Relation zur Werkstückstellung überwachen. Eine rationelle Mehrmaschinenbedienung kann daher bei halbautomatischem Arbeitszyklus mit ausreichender Sicherheit und Kontrolle durchgeführt werden.



Zapfenkreuzbearbeitung mit FORKARDT-Schwenkfutter HSR

Zapfenkreuzbearbeitung

Zapfenkreuze eignen sich in idealer Weise für die Fertigbearbeitung auf Drehmaschinen in einer einzigen Aufspannung mit FORKARDT-Schwenkfuttern. Dies ergibt sich aus der Position der Lagersitze und ihrer symmetrischen Form.

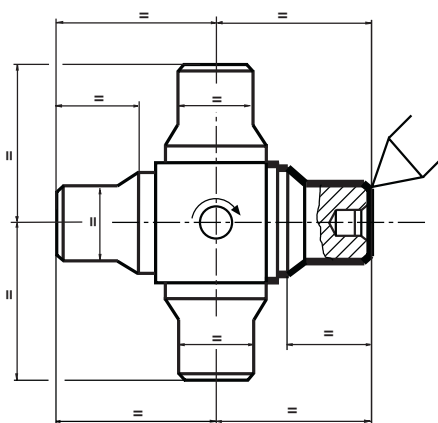
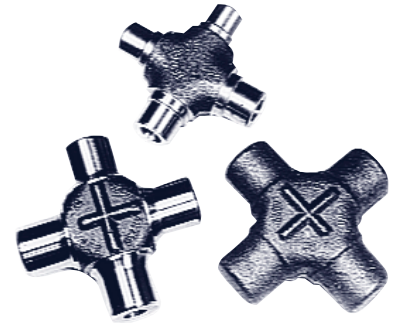
Da die Lagersitze mit den gleichen Kopierdrehmeißeln angedreht werden können, ist der Ausnutzungsgrad einer Kopierdrehmaschine mit automatischem Schwenkfutter optimal. Selbst bei größeren Serien kann effizienter gefertigt werden als

mit Sondermaschinen, wie Kreuztischautomaten und Transferstraßen mit stationären Werkstückspann- und Schwenkvorrichtungen.

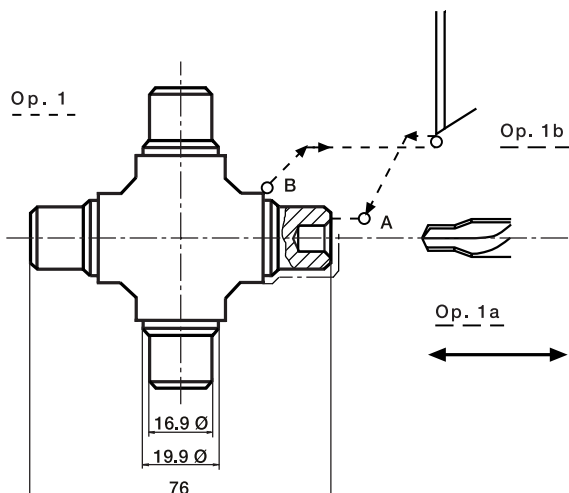
Ein weiterer Vorteil für Ihre Produktion liegt in der

Flexibilität dieser Fertigungsorganisation. Die Verlagerung auf mehrere Kopierdrehmaschinen beugt einem Produktionsausfall vor, wie er auftreten kann, wenn die gesamte Bearbeitung von Zapfenkreuzen auf eine oder wenige Sondermaschinen großer Kapazität eingestellt ist. Die Fertigung auf mehreren Kopierdrehmaschinen mit geringerer Stückleistung hält den Umfang des Produktionsausfalles für den Fall einer Störung in entsprechend engen Grenzen.

Selbstverständlich lassen sich Kopierdrehmaschinen ebenso auf Werkstücke anderer Art umrüsten, wenn dies produktionsseitig erforderlich wird.



Werkstück: Zapfenkreuz geschmiedet
mit allseitiger Bearbeitungszugabe von ca. 2 mm.
Werkstoff: 15 CR 3



Arbeitsablauf	Zeit (min)
1. Spindel steht still: fertiges Werkstück aus dem Futter herausnehmen, Rohteil einlegen und spannen.	0,12
1a Werkstückzapfen zentrieren.	
Bohrerdrehzahl: 2350 1/min Schnittgeschwindigkeit: 14 m/min Vorschub: 0,15 mm/U	
1b Kopierdrehen von A nach B.	
Spindeldrehzahl: 1800 1/min Schnittgeschwindigkeit: 14 m/min Vorschub: 0,25 mm/U	
1a und 1b wechselt nach jedem Schwenken des Werkstückes um 90° bei laufender Spindel. Nach Bearbeitung des vierten Zapfens wird die Spindel abgebremst und das Futter durch eine Punktstillsetzung in die Lage für 1 gebracht.	0,94
Gesamtzeit	1,06

Zapfenkreuzbearbeitung mit FORKARDT-Schwenkfutter HSR

Umschlaggenauigkeit

Für die Bearbeitung von Zapfenkreuzen, kleiner und mittlerer Größe, ist die Drehgenauigkeit der Schrubbearbeitung im Regelfall hinreichend präzise. Für sehr große Zapfenkreuze, wie z.B. Ausgleichsterne mit einer Gesamtlänge von 300 mm und mehr, kann die Umschlaggenauigkeit durch Schlichten verbessert werden.

Genauigkeit des Schruppens:

ca. 0,1 mm bei einem Abstand von 100 mm zur Schwenkmitte

Genauigkeit des Schlichtens:

ca. 0,03 - 0,05 mm bei einem Abstand von 100 mm zur Schwenkmitte

Der Bearbeitungsablauf erfolgt, indem zunächst alle Zapfen geschruppt und dann in einer zweiten Schwenkfolge geschlichtet werden.

Die erreichbare Genauigkeit des bearbeiteten Werkstückes hängt in erster Linie vom sicheren Sitz des Werkstückes in den Spannbacken ab. Eine wichtige Voraussetzung dafür ist, dass die Werkstückform eine zuverlässige Spannung und Ausbildung der Spannbacken ermöglicht.

Spannweise

Die zuverlässigste Spannung wird erreicht, wenn das Werkstück in sich kreuzenden Prismen (kardanisch) gespannt werden kann.

Hierzu werden die Spanneinsätze in der Form von zwei sich kreuzenden Prismenachsen ausgebildet. Dabei greift bei jedem Spanneinsatz nur eine Prismenachse während der Spannung am Werkstück an. Diese sind bei den eingebauten Spanneinsätzen um 90° versetzt angeordnet. Das zweite Prisma eines jeden Spanneinsatzes hat nur eine vorzentrierende



Wirkung auszuüben und liegt nach vollendeter Spannung nicht an.

Auf diese Weise wird eine Überbestimmung bei der Einspannung des Werkstückes vermieden.

Das Werkstück wird in der X-Achse mit

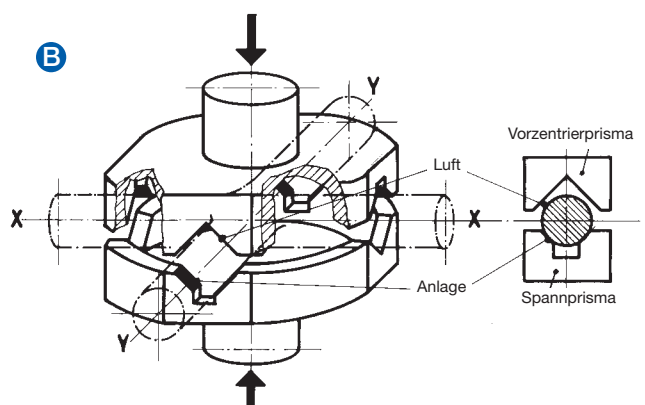
zwei Spannprismen oben, in der Y-Achse mit zwei Spann-

prismen unten gespannt. Das Werkstück pendelt sich selbst in die richtige Lage ein. Hierdurch wird eine sichere Spannung gegen alle Kraftkomponenten der Zerspanung erreicht. Gleichzeitig werden die Maßschwankungen des Schmiederohlings überbrückt.



Die gegenüberliegenden, freien Prismen dienen zum Vorzentrieren. Zur Unterscheidung werden die Spannprismen mit Nut, die Vorzentrierprismen ohne Nut ausgeführt. (siehe Abb. B und C)

Für die Einspannung muß also ein Prisma mit Nut einem Prisma ohne Nut gegenüberliegt (siehe Abb. A und B).



Einsatz von automatischen Schwenkfuttern HSR

in der Armaturen-Fertigung

Armaturen-Bearbeitung

Für die Herstellung von Armaturenteilen in kleineren und mittleren Losgrößen wird der Einsatz von automatischen Schwenkfuttern bereits ab einer Abmessung von mehr als 1" wirtschaftlich interessant. Der Grund besteht neben dem rationellen Verhältnis von Rüst- zu Hauptzeiten in der effektiveren Auslastung der Maschinen.

Insbesondere für die Fertigung von großen Armaturen bietet sich der Einsatz von Schwenkfuttern mit Außendurchmessern um 1.000 mm und Schwenkradien von 400 mm an.

Für das dargestellte Ventilgehäuse wurde ein hydraulisches Schwenkfutter in Schweißkonstruktion entwickelt. Es ist zur Werkstückaufnahme auf der Planscheibe einer Karusselldrehbank bestimmt.

Das Gewicht von Futter und Werkstück wird bei einer Karusselldrehbank von Axiallagern aufgenommen und stellt deshalb keine kritische Belastung für die Spindellagerung dar.

Als weiterer Vorteil

eines so großen

Schwenkfutters für

eine Karussell-

drehbank ist die

hohe Betriebs-

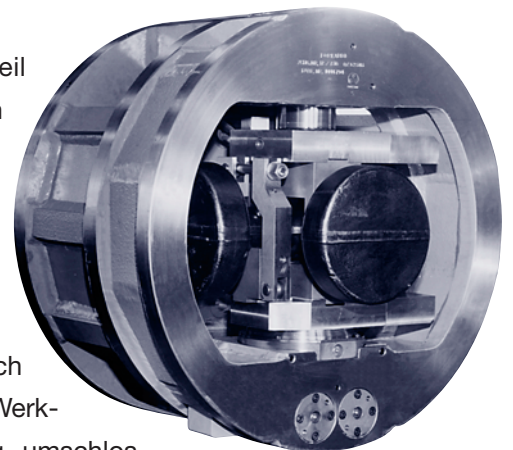
sicherheit zu nen-

nen. Sie wird dadurch

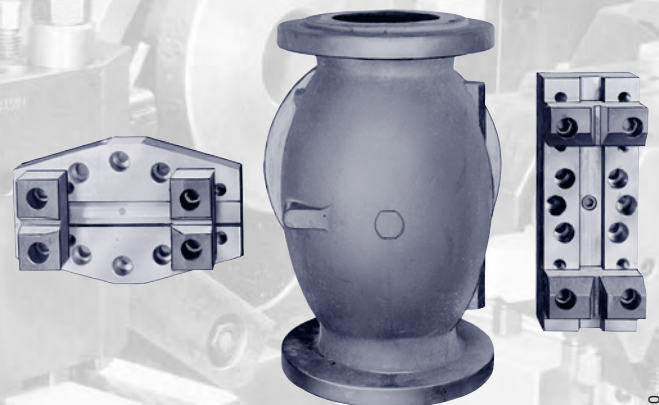
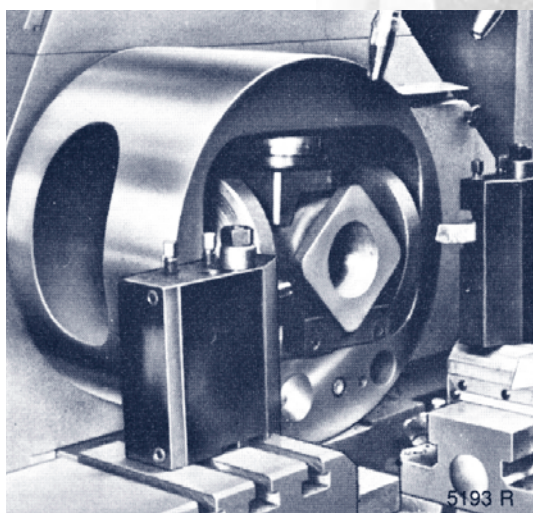
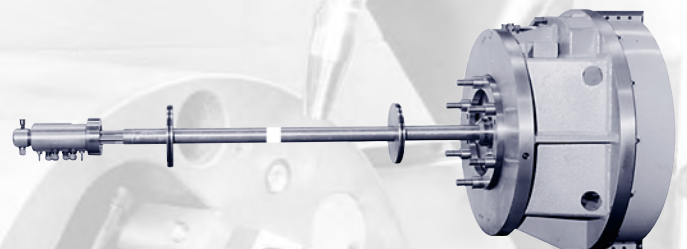
erreicht, dass das Werk-

stück kastenförmig umschlos-

sen ist und eine bessere Einlegemöglichkeit geboten wird.

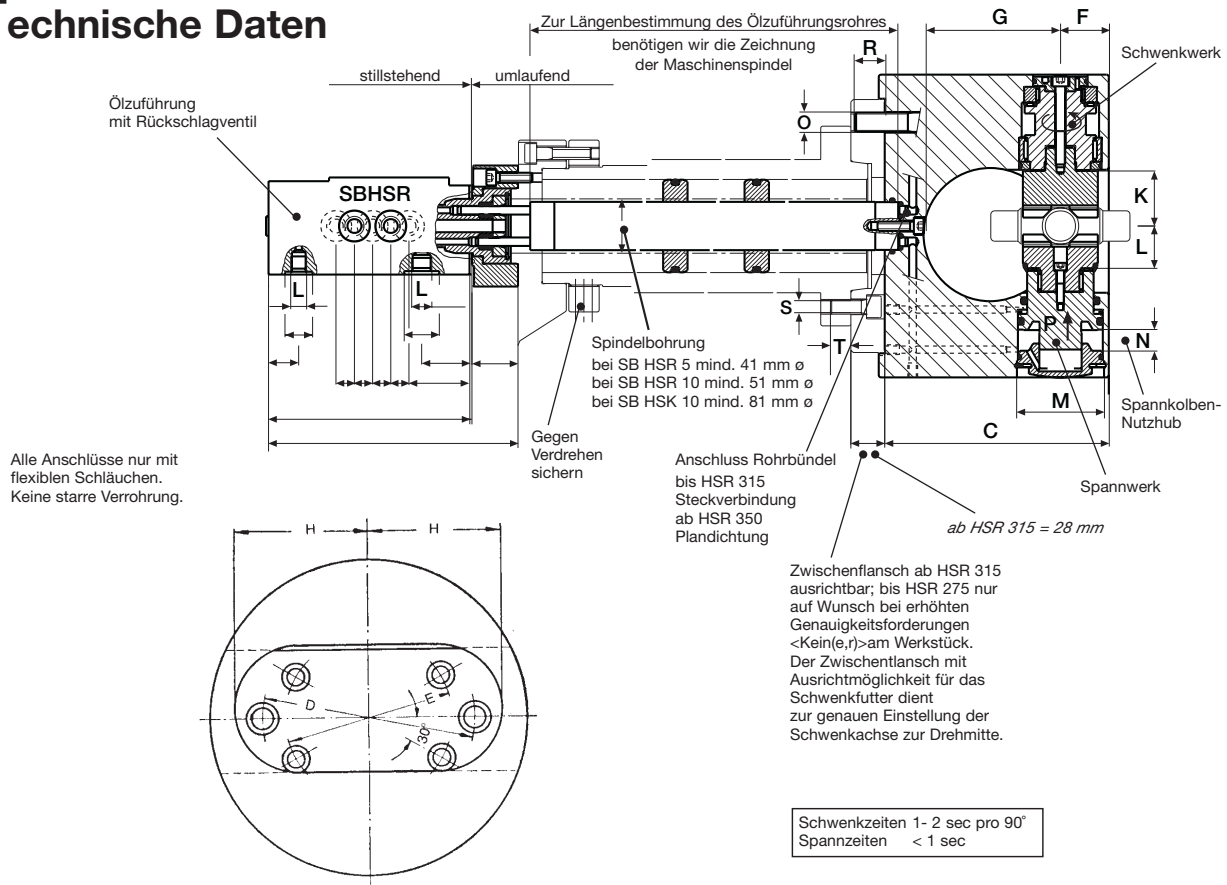


Bei dem gezeigten Beispiel beträgt die gemessene Boden- zu Bodenzeit, d.h. Einlegen 4 x 90° - Schwenken, Entspannen und Ausheben nur 125,5 Sekunden.



Hydraulisches Schwenkfutter HSR

Technische Daten



Der Richtwert für die Futterdrehzahl, bei der das Schwenken des Werkstückes im Lauf noch zulässig ist, beträgt 2/3 der Richtdrehzahl. Voraussetzung dafür ist u.a. der Wuchtzustand von Spanneinsätzen und Werkstück.

Weitere Kriterien sind die Laufruhe der Maschine, die erzielte Genauigkeit am bearbeiteten Werkstück, das Drehbild und das einwandfreie Durchschalten beim Schwenkvorgang. Diese werden für ein Höchstmaß an Präzision an der Maschine ermittelt.

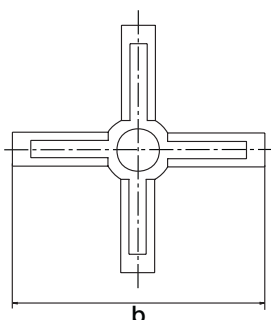
Bei Bedarf können die Schwenkstellungen bei voller Drehzahl durch das Schwenkcontrollergerät STHS von FORKARDT überwacht werden.

Die Rückmeldung der Schaltstellung wird bei diesem System durch pneumatische Differenzdruckwächter überwacht.

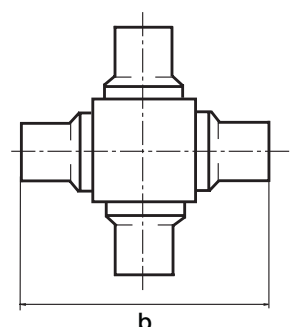
Für Zapfenkreuze und Differential-Ausgleichsterne empfehlen wir folgende Größen:

Typ	Gesamtbreite „b“		Backenhub mm
HSR 200	50	2"	12
HSR 225	75	3"	12
HSR 230	115	4 1/2"	15
HSR 250	180	6"	17
HSR 275	215	8 1/2"	17
HSR 315	268	10 1/2"	20

Differential-Ausgleichsterne



Zapfenkreuz



Für den nachträglichen Einbau einer Schwenkkontrolle steht das Schwenkkontrollgerät FORKARDT GHS 4 zur Verfügung. Bei diesem, ebenso wie bei Schwenkkontrollen durch berührungslosen Grenz-tasterbetragt die Schwenkdrehzahl je nach Futterdurchmesser und Drehzahl ca. 200 Umdrehungen.

Aus der nachfolgenden Tabelle entnehmen Sie bitte den verfügbaren Schwenkraum der einzelnen Typen.

Auf Ihren individuellen Anwendungsfall bezogen die folgenden Kriterien ebenfalls zur Festlegung des Futtertyps:

- Größe der Spannkraft
- Hub des Spannkolbens
- Ausladung des Werkstückes
bzw. Gesamtbreite

Für eine kompetente Beratung steht Ihnen unser Expertenteam gerne jederzeit zur Verfügung.

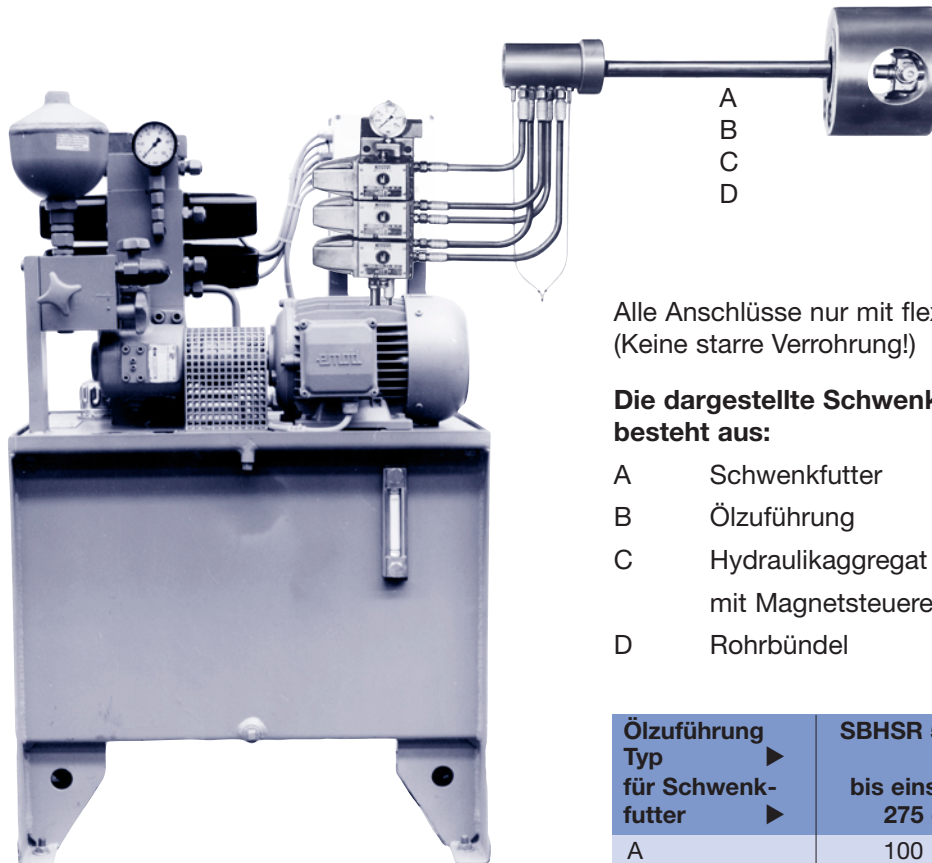
Typ	HSR 200 ◇	HSR 225	HSR 250 ◇	HSR 275	HSR 315	HSR 350 ◇	HSR 400 ◇	HSR 450	HSR 500 ◇	HSR 600 ◇	HSR 670	HSR 700	HSR 820	HSR 890
A	200	225	250	275	315	350	400	450	500	600	870	700	820	590
BH6	185	185	210	210	235	290	290	290	380	380	380	380	380	380
C	141	149	185	208	227	235	253	277	301	375	400	423	500	
D ± 0,2	133,4		171,4	-	-	235	235	-	330,2	330,2	330,2	330,2	330,2	330,2
E ± 0,2	104,8	133,4	133,4	171,4	171,4	171,4	171,4	235	235	235	-	-	-	-
F	30	35	40	48	50	50	60	60	68	70	70	85	85	85
G	82	84	113	126	136	148	170	190	205	268	293	310	325	38
H	85	95	106	125	136	145	170	190	205	280	285	290	325	380
K	38,5	46	46	57	69,5	83	95	119	131,5	181,5	206	165	212	247
L	46	58	55	67	85	102	114	133	155	207	232	218	225	310
M	50	60	70	85	85	85	100	100	115	115	115	130	130	130
N	12	12	17	17	20	20	28	28	30	30	30	30	30	30
O	2xM 12	-	2xM 16	-	-	4xM 20	4xM 20	-	4xM 24	4xM 24	6xM 24	6xM 24	6xM 24	6xM 24
R	18	-	25	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-
S	4xM 10	4xM 12	4xM 12	4xM 16	4xM 16	4xM 16	4xM 16	4xM 20	4xM 20	6xM 20	-	-	-	-
T	15	20	18	25	27	27	25	-	-	-	-	-	-	-
Kolbenfläche [cm²]	19,5	28,5	38,5	56,5	56,5	56,5	75,5	78,5	103,5	103,5	103,5	103,5	132,5	132,5
◆ F _{max} [daN]	2300	3300	4600	6800	6800	6800	9400	9400	12400	12400	12400	12400	15600	15600
J [kg m²]	0,125	0,2	0,38	0,6	1,25	2	3	6,5	11	20	24	30	40	65
GD2 [kpm²]	0,5	0,8	1,5	2,4	5	8	12	26	44	80	96	120	160	260
Gewicht [kg]	20	26	39	49	73	91	115	175	217	330	350	390	440	610
• nR [1/min]	4200	3800	3600	3400	2600	2200	2000	1800	1500	1100	800	650	550	500
Backen-gewicht [kg]	0,5	0,8	1,0	2,0	2,7	3,5	5,0	8,0	11,0	19	25	30	40	50
Δ Hauptlager ø	70-80	90-100	100-105	120-135	120-135	120-135	135-150	160	160-170	160-170	170-190	170-190	170-190	220-000
Δ Spindel-kopf Gr.	5+6	6	6+8	8	8	6+11	8+11	11	11+15	11+15	15	15	15	15+20

- ◇ Diese Typen sind mit zwei verschiedenen Lochkreisen versehen.
- ◆ Gesamtspannkraft bei 60 bar
- Richtdrehzahl (DIN 6386) bezogen auf das angegebene Gewicht der Spannbacken

- Δ Unserer Vorschlag für vorderes Spindelhauptlager und Spindelkopfgröße
- Futter mit 3 x 120°-Schaltung auf Anfrage
Futterkörper in Alu-Ausführung ist bei den Größen 450-500 mm ø möglich.

Aufbau einer Schwenkfutter-Spanneinrichtung

Schwenkfutter-Spanneinrichtung



Alle Anschlüsse nur mit flexiblen Schläuchen
(Keine starre Verrohrung!)

Die dargestellte Schwenkfutter-Spanneinrichtung besteht aus:

- A Schwenkfutter
- B Ölzuführung
- C Hydraulikaggregat mit Magnetsteuereinheit
- D Rohrbündel

Ölzuführung Typ für Schwenk- futter	SBHSR 5 bis einschl. 275 ø	SBHSR 10 über 275 ø	SBHSK 10 HSK
A	100	120	145
B	80	90	115
CH7	62	75	95
D	80	100	120
E	168	184	310
F	38	41	46
G	36	30	49
H	20	21	24
J	15	18	24
K	15	18	24
L	30	34	45
M	R1/4"	R 3,8"	R 3,8 "
Anzahl	5	5	8
N	M8	M10	M12
Anz. x Teilg.	4 x 90°	4 x 90°	4 x 90°
O	26	34	55
P	7,2	12,2	12,2
Anz. x Teilg.	5 x 72°	5 x 72°	8 x 45°
nmax [1/min]	4200	3000	2000
Gew. [kg]	8,5	13,0	31,5

Zusatz „R“, bedeutet: Rückmeldung = Schwenkkontrolle für Werkzeugprogramme, bei denen alle Bearbeitungsfolgen am Werkstück gleich sind.

Zusatz „K“ bedeutet: Ölzuführung für Schwenkfutter mit Zusatzkolben für Keilschiebergehäuse-Bearbeitung.

Durch Lösen der Schraube x kann der Flansch A mit der Buchse B in jede beliebige Lage gedreht werden.

Buchse B gehört nicht zu unserer Lieferung.

Einrichtung HSR

Magnetsteuereinheit STHS-R-K

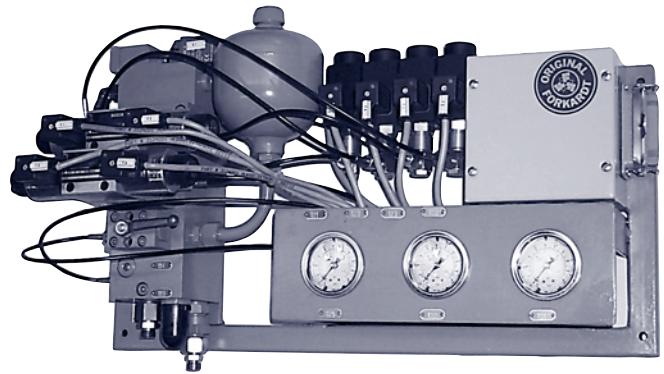
Die Magnetsteuereinheit ist eine vollständige hydraulische Steuerung für das Spannen bzw. Lösen und für das Schwenken (Schalten).

Die Magnetsteuereinheit STHS-R-K ist zusätzlich mit einem Rückmeldezylinder, einem Sicherheitsventil-System, einem Endschalter, Druckschalter, Druckspeicher und Speicher-Sicherheitssystem (UVV) ausgestattet.

Die Abbildung des Typ STHS-R-K ist die Normalausführung für Schwenkfutter HSR.

Ausführungen mit Zweidruckeinrichtung sind bei Bedarf ebenfalls lieferbar.

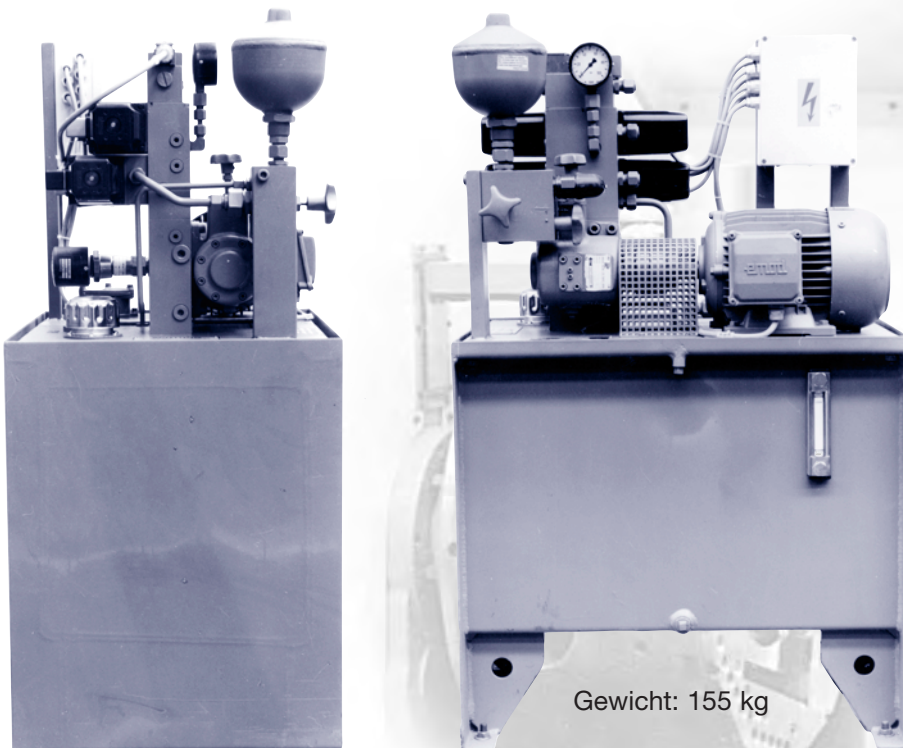
Im Lieferumfang zu diesem Spannsystem ist ein kompletter Satz anschlussfertiger Druckschläuche und durchsichtiger Leckölschläuche für die Verbindung von Ölzuführung zum Hydraulikaggregat bzw. zur Magnetsteuereinheit enthalten.



Für die Bearbeitung von verformungsempfindlichen Werkstücken ist eine Steuerung für Zweidruckspannung erforderlich.

Hydraulikaggregat HAHS-R-K

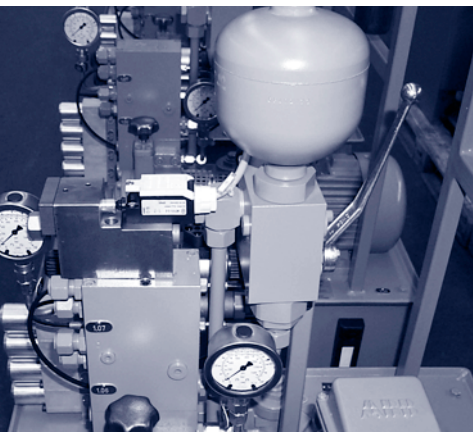
Das Hydraulikaggregat ist komplett mit Ölpumpe, Motor, Druckspeicher, Saugkorb, Rückschlagventilen, Magnetventilen und Druckschalter ausgestattet.



Gewicht: 155 kg

Hydraulikaggregat HAHS-R-K Hydrauliksteuerstand STHS-R-K

Hydrauliksteuerstand STHS-R-K



Der Hydrauliksteuerstand STHS-R-K ist für die Steuerung der HSR-Futter konzipiert. Geschaltet werden die Futterfunktionen über zwei Magnetventile. Zur Kontrolle der Spann- Lösefunktion und der Schwenkpositionen sind vier

Die Abbildungen zeigen den Hydrauliksteuerstand und das Hydraulikaggregat in Normalausführung für HSR Schwenkfutter.

Für Bearbeitungen von verformungsempfindlichen Werkstücken sind Steuerstände oder Aggregate mit Zweidruckspannung erforderlich.

Im Lieferumfang beider Geräte ist ein kompletter Satz anschlussfertiger Druckschläuche und ein durchsichtiger Leckölschlauch enthalten.

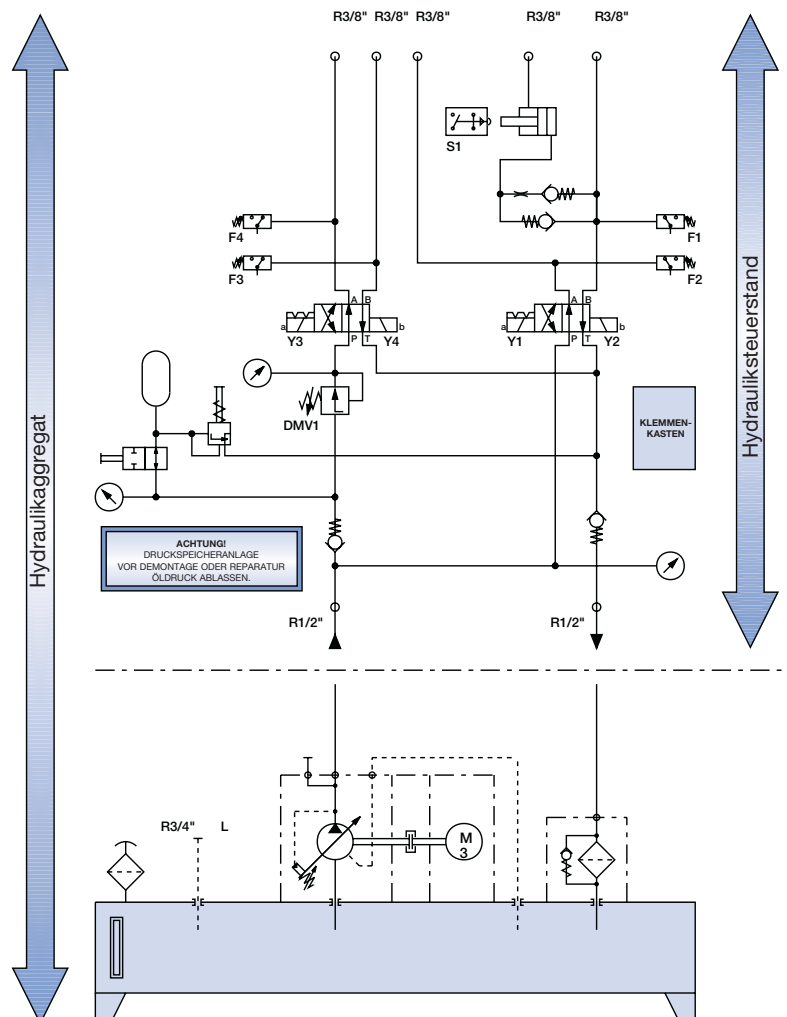
Druckschalter vorgesehen.

Ein Rückmeldezylinder mit Öffnerkontakt zeigt den Schwenkvorgang an. Weiterhin ist der Steuerstand mit einem hydraulischen Druckspeicher ausgerüstet, der bei Ausfall der Ölzufuhr die Werkstückspannung bis zum Stillstand der Maschinen-spindel sichert.

Der Hydrauliksteuerstand ist komplett elektrisch verdrahtet. Alle Signale sind in einen Schaltkasten geführt und können über eine Steckverbindung abgegriffen werden.

Hydraulikaggregat HAHS-R-K

Das Hydraulikaggregat ist komplett mit Tank, Ölpumpe, Elektroantrieb und allen Komponenten des Hydrauliksteuerstandes ausgerüstet. Alle elektrischen Signale sind ebenfalls in einen Schaltkasten geführt und können dort an einer Klemmleiste abgegriffen werden.

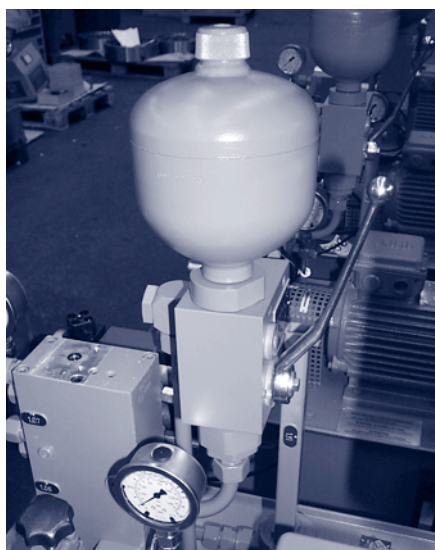


Technische Daten für Hydraulikaggregat HAHA-R-K und Hydrauliksteuerstand STHS-R-K

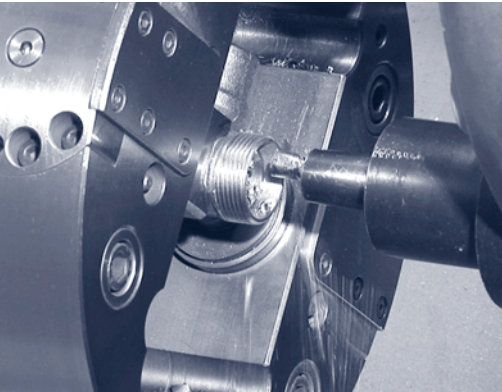
Hydraulikaggregat

Hydrauliksteuerstand

Hydr. Anschluss	Ausgang 1 – 5 Eingang P Ausgang T Leckölrückführung	R3/8" GE12-LR R1/2" GE15-LR (nur Steuerstand) R1/2" GE15-LR (nur Steuerstand) R3/4" GE22-LR
Rückmeldezyylinder	Funktion Wechselkontakt	hydraulische Rückmeldung der Schwenkbewegung Schaltstrom 2 A bei < 30 VDC und ohmscher Last
Druckschalter	Druckbereich Wechselkontakt elek. Anschluss	einstellbar von 5 - 70 bar Schaltstrom 2 A bei < 30 VDC und ohmscher Winkelsteckdose nach DIN 43650/ISO 4400 mit LED
Magnetventile	Typ Elektrische Daten elek. Anschluss	elek. betätigtes, rastendes NG6 4/2-Wegeventil 24 VDC +/-10%, 30 W, 100% ED Winkelsteckdose nach DIN 43650/ISO 4400 mit LED
Druckanzeige	Manometer	63 mm, 0 - 100 bar, Glyzerin gefüllt
Druckminderventil	Druckbereich Betätigung	hydraulisch einstellbar von 3 - 70 bar Handrad betätigt zur Einstellung des Spanndrucks
Druckspeicheranlage	Membranspeicher Speichersicherheitsblock	0,7l Nennvolumen, Pmax 160bar, P0 20bar entsprechend der Unfallverhütungsvorschrift
Flügelzellenpumpe	Betriebsdruck Fördermenge	p = 20 - 70 bar, Q = 24 l/min
Antriebsmotor	Drehzahl Leistung Betriebsspannung Schutzart	n = 1500 1/min P = 1,5 kW 230/400 VAC 50 Hz (3,7 A bei 400 VAC) IP54, Bauform B5
Ölbehälter	Füllvolumen Ausstattung	V = 80 l Rücklauffilter optischer Ölstrandsanzeige Einfüllfilter mit Magnetabscheider und Luftausgleich
Hydrauliköl		ISO VG 32/46 DIN 51519 (bei Auslieferung ungefüllt)
Abmessungen	Höhe x Breite x Tiefe Höhe x Breite x Tiefe	1600 x 610 x 450 mm (Aggregat) 380 x 700 x 250 mm (Steuerstand)



Hydraulische Schwenkfutter ZHSR/Z zentrisch spannend



Das zentrisch spannende Schwenkfutter ZHSR wurde auf der Grundlage der bewährten HSR Konsolfutter-Konstruktion entwickelt.

Für viele Werkstückspannungen bieten Konsolfutter eine geeignete und wirtschaftliche Lösung. Für Anwendungsfälle wie z. B. die Bearbeitung von Feingussteilen, Rohrmuffen, etc. sind wegen der geforderten Genauigkeit der Fertigungskontur zur Spannkontur zentrisch spannende Schwenkfutter erforderlich.

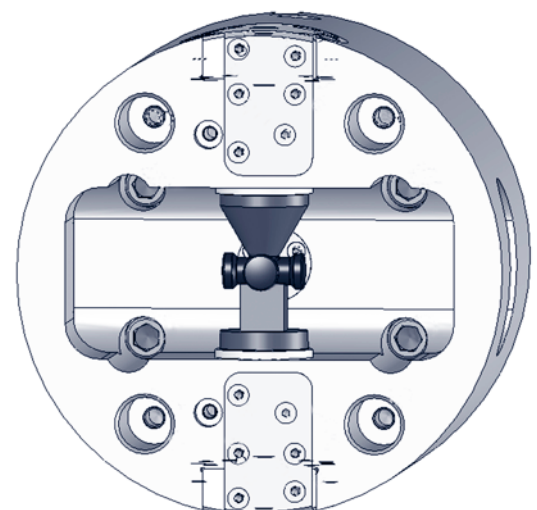
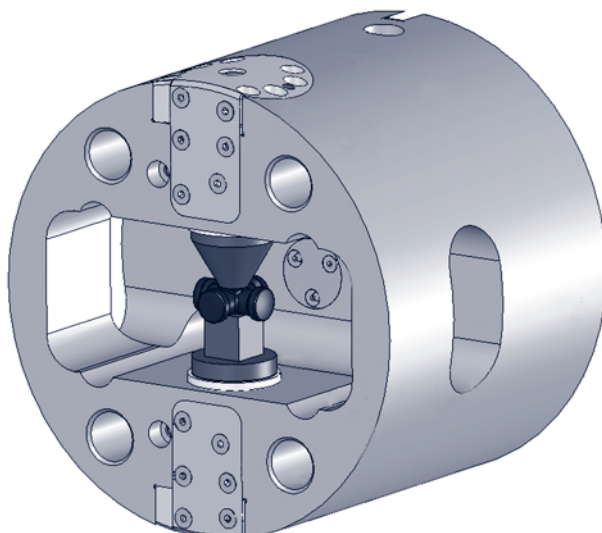
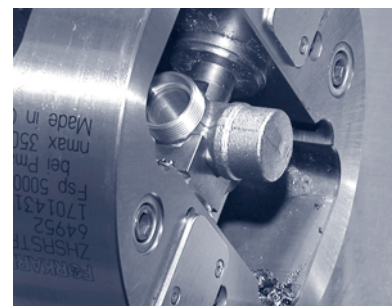
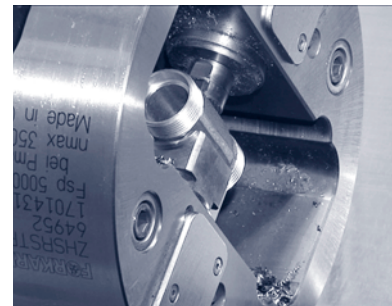
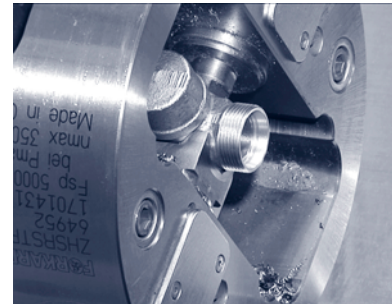
Zentrisch spannende FORKARDT-Schwenkfutter erzeugen die Spannkraft durch zwei achsparallel liegende Spannkolben mit Keilstangen und leiten sie in die runden Grundbacken ein. Beide Grundbacken werden durch eine radial liegende Welle synchronisiert. Der Schwenkantrieb entspricht dem der HSR-Konstruktion.

Die Zentriergenauigkeit ist vergleichbar mit normalen Kraftspannfuttern gleicher Größe.

Vorteile auf einen Blick:

- großer Spannraum
- stabiler, geschlossener Körper
- direkte Abstützung der Keilstangen im Körper
- bewährter Stoßel-Schwenkantrieb
- leichte Grundbacken
- hohe Spannkraft
- keine systembedingte Unwucht in den Schwenkstellungen
- Befestigung der Spanneinsätze von außen

Beim ZHSRST bedeutet der Zusatz „ST“ Schwenkpositionskontrolle über Staudruckmessung.



HSRST –

Technische Daten

Als zulässiger Richtwert der Futterdrehzahl für das Schwenken des Werkstückes im Lauf können 2/3 der Richtdrehzahl angenommen werden. Voraussetzung dafür ist ein guter Wuchtzustand von Spanneinsätzen und Werkstück.

Mit Rücksicht auf die tatsächliche Unwucht in den einzelnen Schaltstellungen müssen u. U. die Arbeitsdrehzahl und die Schwenkdrehzahl reduziert werden. Bitte beachten Sie, dass eine große Spanabnahme an einer Seite des Werkstückes zwangsläufig eine Unwucht erzeugt, die sich beim Weiterschwenken in die nächste Schaltstellung bemerkbar machen kann.

Auch in diesem Fall sollten Sie die Arbeitsdrehzahl und die Schwenkdrehzahl entsprechend anpassen. Wegen dieser, im voraus nicht bestimmbar, Einflüsse werden die günstigsten Arbeits- und Schwenkdrehzahlen am sichersten direkt an der Maschine ermittelt. Kriterien sind dabei die Laufruhe der Maschine, die erzielte Genauigkeit am bearbeiteten Werkstück, das Drehbild und das einwandfreie Durchschalten beim Schwenkvorgang.

Bei Bedarf können die Schwenkstellungen bei voller Drehzahl durch das Schwenkkontrollgerät FORKARDT STHS-R-K überwacht werden. Die Rückmeldung der Schaltstellung erfolgt dabei mittels pneumatischer Differenzdruckwächter.

Typ	ZHSR ZHSRST 200	ZHSR ZHSRST 235	ZHSR ZHSRST 260	ZHSR ZHSRST 280	ZHSR ZHSRST 315	ZHSR ZHSRST 355
A	200	235	260	280	315	355
B	62	82	94	104	132	162
C	Z6	Z6	Z6	Z6	Z8	Z8
D	38	45	45	55	55	65
Ident-Nr.	153174	153175	153176	153177	153178	153179
B1	155	180	200	220	250	260
E	170	170	170	170	220	220
F	69	79	79	79	89	89
G	M10	M12	M12	M12	M16	M16
H	163	176	195	230	245	255
J	18	18	24	24	24	24
J1	26	35	35	43	43	48
J2	70	80	90	100	115	120
K	14	14	16	16	16	16
L+0,2	133,4	133,4	133,4	133,4	171,4	171,4
M _{min}	25	34	38	43	55	70
M _{max}	30	40	46	51	65	80
N	5	6	8	8	10	10
♦ F _{max} [daN]	2300	3300	4600	5800	6800	6800
J [kgm ²]	0,15	0,3	0,5	0,8	1,4	2,2
GD2 [kpm ²]	0,6	1,2	2,0	2,4	5,6	8,8
Gewicht [kg]	28	40	52	75	100	145
• n _s [1/min]	4200	3800	3600	3400	2600	2200
Backengewicht [kg]	0,4	0,7	0,9	1,8	2,5	3,2
Δ Spindelkopf Gr.	6	6	8	8	8	8/11

♦ Gesamtspannkraft bei 60 bar
• Richtdrehzahl (DIN 6386)
bezogen auf das angegebene
Gewicht der Spannbacken

Δ Unserer Vorschlag für
Spindelkopfgröße

Futter mit 3 x 120° Schaltung auf Anfrage

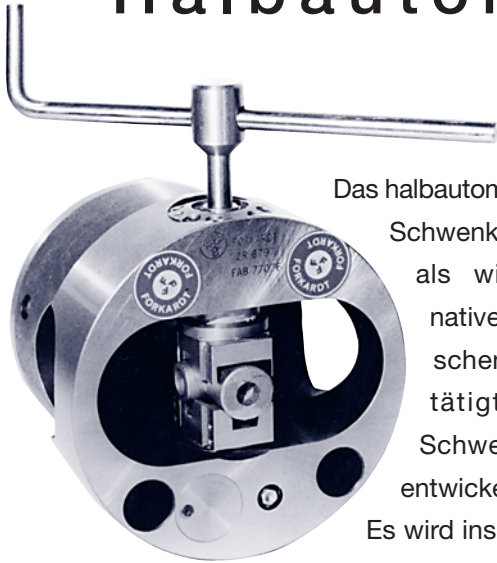
Die Futter der Baureihe ZHSR sind generell für den Einsatz der Schwenkkontrolle STHS-R-K vorbereitet.

Für die genaue Festlegung des Futtertyps orientieren Sie sich bitte an folgenden Kriterien:

- Größe der Spannkraft
- Hub des Spannkolbens
- Ausladung des Werkstückes bzw. Gesamtbreite

Falls Sie bei der Wahl des richtigen Schwenkfutters im Zweifel sind oder besonders große Werkstücke bearbeiten wollen, bietet Ihnen unser erfahrenes Expertenteam gerne eine kompetente technische Beratung an.

Halbautomatisches Schwenkfutter



Das halbautomatische FORKARDT-Schwenkfutter Typ HC wurde als wirtschaftliche Alternative zum vollautomatischen hydraulisch betätigten FORKARDT-Schwenkfutter Typ HSR entwickelt.

Es wird insbesondere dann eingesetzt, wenn die Bearbeitungen häufig zwischen schwenkfuttertypischer Anwendung und in Standard-Kraftspannfuttern gespannter Werkstücke wechseln.

Die spindelseitigen Anschlussmaße des Futters Typ HC sind so gewählt, dass sie mit Standard-Kraftspannfuttern wie z. B. der FORKARDT KT-Serie korrespondieren. Die eingesetzten Betätigungszyylinder brauchen ebenfalls nicht gewechselt zu werden. Die Anschlussmaße der Spanneinsätze wurden weitgehend vom HSR übernommen, so dass

zahlreiche erprobte Konstruktionen für die Werkstückaufnahme verwendet werden können.

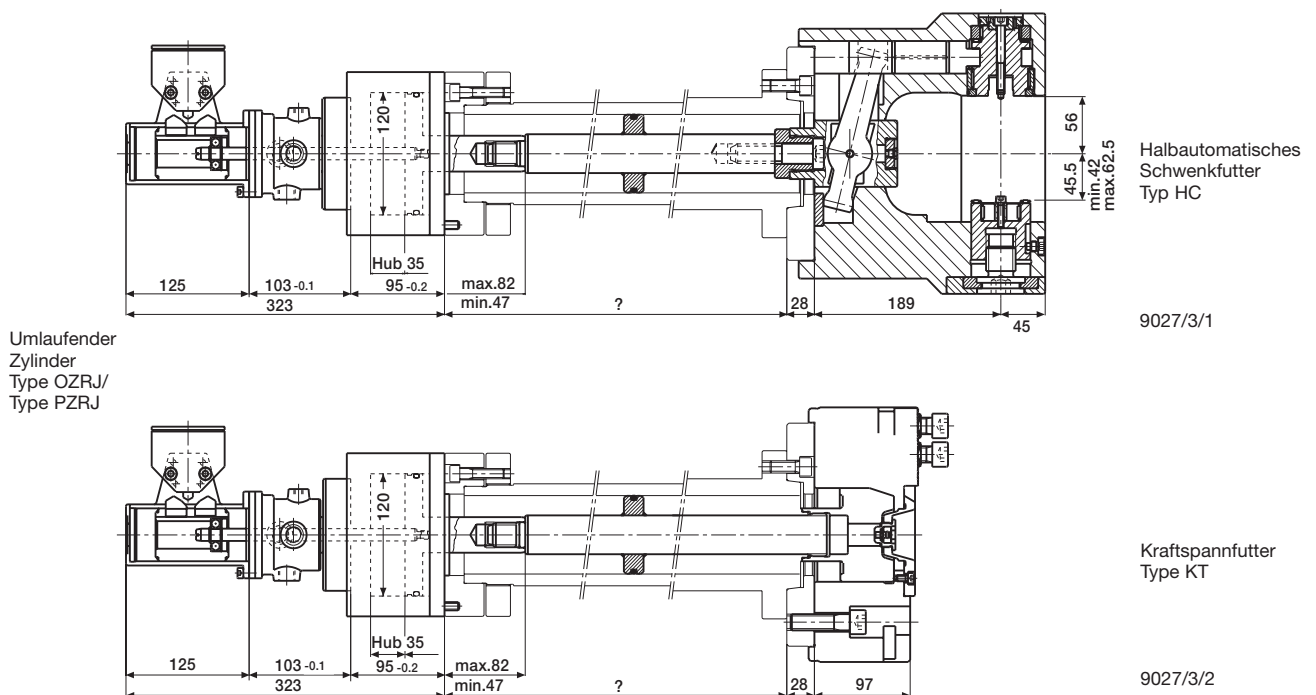
Das halbautomatische Schwenkfutter Typ HC weist folgende konstruktive Merkmale auf:

- Einspannen der Werkstücke mit einem Schlüssel von Hand.
- Automatisches Schwenken des Werkstückes um $4 \times 90^\circ$ mit Verriegelung nach jedem Schwenkvorgang.

Die Betätigung erfolgt durch einen hydraulischen oder pneumatischen Zylinder mit Wegkontrolle in Standardausführung, wie er bei Standard-Kraftspannfuttern zur Anwendung kommt.

Der Schwenkvorgang kann bei laufender Spindel erfolgen; der Funktionsablauf ist NC-programmierbar.

- Schnelle und leichte Montage auf der Maschine wie ein Standard-Drehfutter - daher besonders geeignet zum Nachrüsten vorhandener Maschinen.



HC

Die Schwenkkontrolle erfolgt über zwei Endschalter an den Schaltleisten am hinteren Ende des Betätigungszyinders:

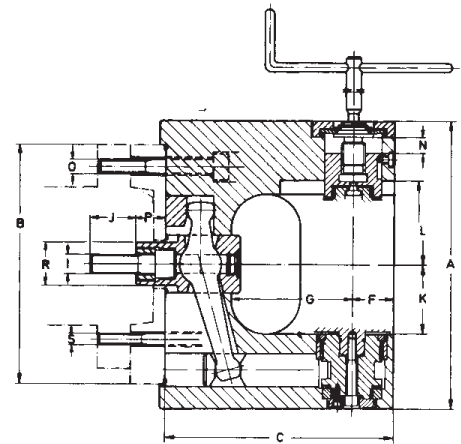
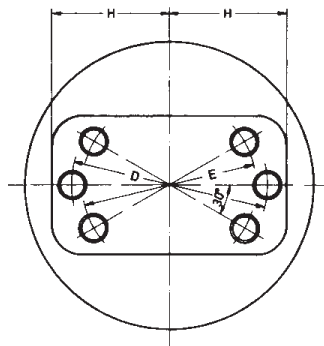
Erster Schaltnocken am Ende der Zugbewegung des Betätigungszyinders.

Zweiter Schaltnocken am Ende der Schwenkung 90° mit Verriegelung. (Schubbewegung des Betätigungszyinders)

Schwenkzeit: z. B. HC 250 von 0° auf 90° ca. 3 sec.

Bei Werkstücken mit unterschiedlichem Werkzeugeinsatz je Bearbeitungsfläche kann die Schwenkkontrolle auch über das pneumatische Schwenkstellgerät GHS4 erfolgen.

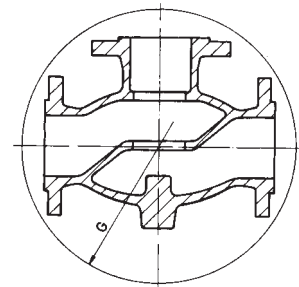
Für Anwendungsfälle, bei denen ein vollautomatisches Schwenkfutter nicht wirtschaftlich genug eingesetzt werden kann, bietet das halbautomatische Schwenkfutter HC eine effiziente Alternative



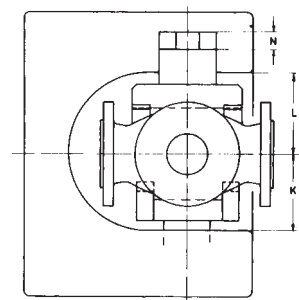
Typ	HC 200	HC 225	HC 250	HC 275	HC 315	HC 350	HC 400	HC 500
Direktbefestigung für Spindelgröße DIN55021 Form A	5-6	6	6	6	6	6-11	11	11-15
Wechselfutter 2KT, 3KT, 4KT	160 20	200	200	250 315	250 315 400	250 315	400 500	400
A	200	225	250	275	315	350	400	500
B ¹⁶	165	165	210	210	235	290	290	360
C	164	164	224	234	264	260	340	365
D ± 0,2	133,4	-	171,4	-	-	235	235	330,2
E ± 0,2	104,6	133,4	133,4	171,4	171,4	171,4	171,4	235
F	30	30	40	45	50	50	70	65
G	75	75	112	117	140	145	170	205
H	85	95	106	120	136	145	165	205
	M20	M20	M20	M20	M24	M24	M24	M24
J	45	45	45	45	56	56	56	56
K	36,5	49	46,5	57	70	84	95	131,5
L	46	58,5	55	67	85	102	114	155
N	12	12	17	17	20	20	28	30
G	2xM 12	-	2xM 16	-	-	4xM 20	-	4xM 24
min. P	39	39	39	39	52	52	52	52
max. P	50	50	52	52	69	69	69	69
R	50	50	50	50	60	60	68	68
S	4xM10	4xM12	4xM12	4xM16	4xM16	4xM16	4xM20	4xM20
F _{max} [daN]	1200	1200	1500	1500	2000	2000	3000	3000
n _{max} [1/min]	2000	2000	1800	1600	1300	1000	800	600
Spannkraft daN b. Schlüsseldrehmoment mkp (x10 = Nm)	850	850	1200	2500	2500	2500	4000	4000
	3,5	3,5	4	7	7	9	12	12
Futterschlüssel Sechskant SW	10	10	14	17	17	17	17	17
Gewicht [kg]	22	30	44	56	68	100	145	230
GD² [kpm²]	0,57	0,8	1,7	2,8	5,5	8,9	15,4	47

Bestimmung der Futtergröße

1. max. Schwingradius G ermitteln

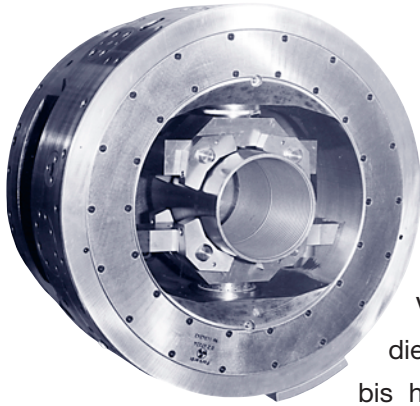


2. Werkstückdicke zum Futterfenster L und K prüfen



3. Spannbackengestaltung und Spannkolben-Nutzhub N berücksichtigen

Weitere leistungsstarke FORKARDT-



Das umfangreiche FORKARDT-Archiv für Schwenkfutter - Sonderkonstruktionen beinhaltet eine Vielzahl von Varianten, die für ganz individuelle bis hin zu außergewöhnlichen Spannproblemen oder Größenordnungen entwickelt wurden.

Im folgenden einige Typenbezeichnungen gängiger Varianten:

- HSZ** = Schwenkfutter mit HS-Prinzip und Zahnstangenantrieb
- ZHSZ** = Zentrisch spannendes Schwenkfutter mit HS-Prinzip und Zahnstangenantrieb
- ZHSZF** = Zentrisch spannendes Schwenkfutter mit HS-Prinzip und Zahnstangenantrieb, mit hydraulischem Fliehkraftausgleich

Schwenkfutter

Bauart HSZ / ZHSZ / ZHSZF

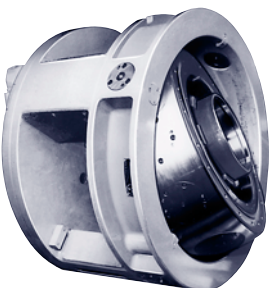
Mit diesen Futtertypen lassen sich sowohl Werkstücke mit zwei gegenüberliegenden Konturen als auch solche mit sich kreuzenden Achsen (4 x 90°) bearbeiten.

Das Schwenken und Verriegeln erfolgt mittels Schwenkvierkant und Tangentialkeil nach dem bewährten HSR-Prinzip, die zentrische Bewegung der beiden Spannbacken durch einen Synchronring. Die Ölzuführung besteht aus einer am Spindelende montierten 7-fach Ölzuführung mit Rohrbündel.

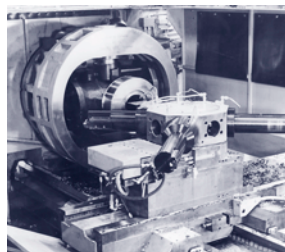
HSZ- Futter werden für den Bereich der Schwerzer-spanung eingesetzt. Ein typischer Anwendungsfall ist die Bearbeitung von Muffen auf doppelspindigen Drehmaschinen.

HSZ- und ZHSZ-Futter lösen die Schwenkung über Zahnstangen aus. Dabei wird das gesamte System durch Zylinder verriegelt, die sich im Futterkörper befinden.

Das ZHSZ-Futter ist optional mit hydraulischem Fliehkraftausgleich (ZHSZF) lieferbar.



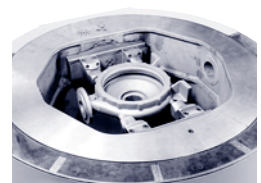
Hydraulisch betätigtes, zentrisch spannendes Schwenkfutter. Mehrere zentrisch wirkende Backen sind am Umfang verteilt zur Minimierung einer Verformung ringförmiger Werkstücke (z. B. Muffen).



Hydraulisch betätigtes Schwenkfutter in Leichtbauweise zur Bearbeitung von Ventilgehäusen.

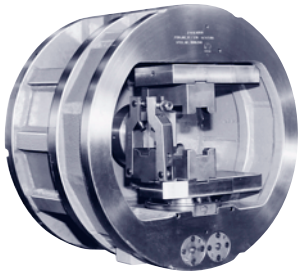


Hydraulisches Schwenkfutter, in kleiner Ausführung, auch für Mehrspindelautomaten geeignet.

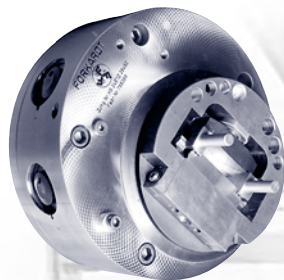


Draufsicht auf ein automatisches Schwenkfutter zu einer Senkrechtdrehmaschine: Spannung eines Pumpengehäuses.

Lösungen



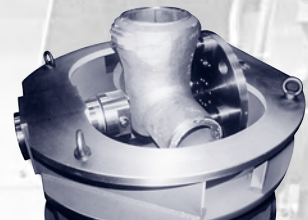
Großes hydraulisch betätigtes Schwenkfutter mit Spannelementen zur Bearbeitung von Ventilgehäusen.



Exzentrisches Planschwenkfutter, hydraulisch um 180° schwenkend, jedoch mit Handspannung, zur Bearbeitung eines Plandeckels an 2 Zapfen.



Großes hydraulisch betätigtes automatisches Schwenkfutter zur Bearbeitung eines Ventilgehäuses von vier Seiten auf einer Senkrechtdrehmaschine.



Hydraulisch betätigtes Schwenkfutter sowohl für schwere Zerspanung als auch für präzise Fertigbearbeitung großer Werkstücke.

Schwenkfutter-Auswahlkriterien

Baureihe	für Maschinen...	Futter-schwenk-stellung	vollauto-matischer Futterbetrieb	halbauto-matischer Futterbetrieb	Futter mit Fliehkraft-ausgleich	typische Werkstücke
HSR Zweibacken-Konsolfutter	Universal-NC-Drehmaschinen, horizontal, Frontdrehmaschinen, Futterdurchmesser bis 800 mm	4 x 90°, 8 x 45° 3 x 120° 2 x 180°	X			Kardangelenke Armaturen, Flaschenformen Pumpengehäuse, Zapfenkreuze
ZHST Zentrisch spannendes	Universal-NC-Drehmaschinen, Frontdrehmaschinen Zweibackenfutter	4 x 90° 2 x 180°	X			Armaturen, Gehäuse usw. Bearbeitung mit hohen Genauigkeiten
HC Zweibacken-Konsolfutter	Universal-NC-Drehmaschinen, horizontal, Frontdrehmaschinen, Futterdurchmesser bis 500 mm, auch als Wechselfutter zu einem Standard-Kraftspannfutter und zu einem Spannzangenfutter	4 x 90° 2 x 180°		X		Klein- und Mittelserien von Armaturen, Pumpengehäusen etc.
HSZ Zweibacken Konsolfutter	Sonderformen für kundenspezifische Anwendungen		X			
ZHSZ zentrisch spannendes Zweibackenfutter			X			
ZHSZF zentrisch spannendes Zweibackenfutter mit Fliehkraftausgleich			X		X	

Geschwindigkeit trifft Präzision.



Innovative Technologie von **FORKARDT**

N I E D E R L A S S U N G E N W E L T W E I T

FORKARDT DEUTSCHLAND GMBH
Heinrich-Hertz-Str. 7
D-40699 Erkrath
Tel: (+49) 211 25 06-0
Fax: (+49) 211 25 06-221
E-Mail: info@forkardt.com

FORKARDT USA
2155 Traversefield Drive
Traverse City, MI 49686, USA
Tel: (+1) 800 544-3823
(+1) 231 995-8300
Fax: (+1) 231 995-8361
E-Mail: sales@forkardt.us
Website: www.forkardt.us

FORKARDT FRANCE S.A.R.L.
28 Avenue de Bobigny
F-93135 Noisy le Sec Cédex
Tel: (+33) 1 4183 1240
Fax: (+33) 1 4840 4759
E-Mail: forkardt.france@forkardt.com

FORKARDT CHINA
Precision Machinery (Shanghai) Co Ltd
1F, #45 Building, No. 209 Taigu Road,
Waigaoqiao FTZ CHINA 200131,
CHINA
Tel: (+86) 21 5868 3677
E-Mail: info@forkardt.cn.com
Website: www.forkardt.us

FORKARDT INDIA LLP
Plot No. 39 D.No.5-5-35
Ayyanna Ind. Park
IE Prasanthnagar, Kukatpally
Hyderabad - 500 072
India
Tel: (+91) 40 400 20571
Fax: (+91) 40 400 20576
E-Mail: info@forkardtindia.com

www.forkardt.com

www.forkardt.us