

01

Maschinenaufbau und Technische Daten

Druckversion: [Maschinenaufbau und Technische Daten.pdf](#)

Abschnitte der Betriebsanleitung

00 Einführung • Kontakte • Allgemeine Sicherheitshinweise	01 Maschinendaten • Maschinenbeschreibung • Technische Daten	02 Bedienung • Bedienstellen • Bedienung • Fehlersuche und -beseitigung
03 Programmierung • Maschinenspezifische Programmieranleitung	04 Wartung • Wartungshinweise • Wartungsplan	05 Transport/Aufstellung/Inbetriebnahme • Masse und Abmessungen • Transportbilder • Aufstellpläne • Inbetriebnahme
06 Ersatzteile • Ersatz- und Verschleißteile der Maschine • Zeichnungen der Baugruppen	07 Zukaufbaugruppen • Übersicht aller Zukaufbaugruppen • Betriebsanleitung der Zukaufbaugruppen	08 Pläne/PLC • Allgemeine Pläne • Stromlaufpläne • PLC

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	4
2	Einsatzbereiche der Bearbeitungszentren	5
2.1	Arbeitsverfahren	5
2.2	Werkstücksortiment	5
2.3	Technologische Leistungsfähigkeit	6
3	Baugruppen	8
3.1	Grundmaschine	8
3.1.1	Kreuzbett	8
3.1.2	Rahmenständer	9
3.1.3	Drehtisch	9
3.1.4	Support	9
3.1.4.1	Horizontal-Vertikal-Support (H/V-Support)	10
3.1.5	Kühlschmierstoffversorgung an der Arbeitsspindel	12
3.1.5.1	Kühlschmierstoff durch die Arbeitsspindelmitte	12
3.1.5.2	Kühlschmierstoff durch Düsen	12
3.1.6	Vorschub, Führungen, Messsysteme	12
3.1.6.1	Antriebe	12
3.1.6.2	Führungen / Kugelgewindetriebe	13
3.1.6.3	Messsysteme	13
3.1.7	Werkzeugwechsler	14
3.1.8	Palettenwechsler	15
3.1.9	Arbeitsbereichsschutz Maschinenverkleidung	15
3.1.9.1	Arbeitsbereich	15
3.1.9.2	Schutzeinrichtungen	16
3.1.10	Kühlschmierstoffaggregat	16
3.1.11	Späneförderer	17
3.1.12	Spülpistole am Rüstplatz	17
3.1.13	Einrichtungen für Hilfsprozesse	17
3.1.13.1	Hydraulik	17
3.1.13.2	Pneumatik	17
3.1.13.3	Schmierung	18
3.1.14	Elektroschaltschrank	18
3.1.15	Steuerung Sinumerik 840D/DE	18
3.2	Beschreibung ausgewählter Optionen	20
3.2.1	Turmmagazin	20
3.2.2	Messtaster (Option)	21
3.2.3	Werkzeugbruchkontrolle	21
3.2.4	Kühlmitteleinrichtung, Späneförderer	21
3.2.5	Beschreibung der Optionen Sicheres Stillsetzen und Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)	22
3.2.5.1	Sicheres Stillsetzen	22
3.2.5.2	Unterbrechungsfreie Stromversorgung	23
4	Technische Daten Grundausstattung	26
4.1	Verstellwege und Arbeitsbereiche	26
4.2	Werkstückseite (Palette mit Lochraster nach DIN 55201)	26
4.3	Tisch	26
4.4	Automatischer Palettenwechsel	26
4.5	Vorschübe in den Achsen x, y und z	26
4.6	Arbeitsspindel	27
4.7	Automatischer Werkzeugwechsel	27

4.8	Werkzeugkettenmagazin	27
4.9	Kühlschmierstoffzuführung	28
4.10	Späneförderer, Kratzer mit Vakuumspaltsieb	28
4.11	Farbgebung	28
4.12	Nettomasse	28
4.13	Maschinenabmessungen	28
4.14	Dauerleistungsbedarf und Lärmemission.....	28
4.15	Maschinengenauigkeiten VDI / DGQ 3441	28
4.16	Sonstige Grundausstattungen	29
5	Technische Daten Optionen	30
5.1	Paletten	30
5.2	Arbeitsspindelvarianten	30
5.3	Werkzeug-Turmmagazin	30
5.4	Turmmagazine, übergroße Werkzeuge	31
5.5	Kühlschmierstoffzuführung	31
5.6	Zusatzeinrichtungen	31
5.7	Kontroll- und Überwachungseinrichtungen	32
5.8	Steuerungszubehör und Steuerungsoptionen.....	32
6	Werkzeugabmessung	35
7	Drehmoment-Leistungs-Diagramm.....	36

1 Allgemeines

Das Bearbeitungszentrum ist als Horizontalbearbeitungszentrum für die komplexe Bohr- und Fräsbearbeitung von gehäuseförmigen Werkstücken für die 4- Seitenbearbeitung in einer Aufspannung konzipiert.

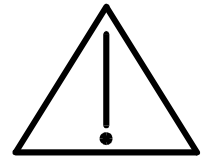
Mit einem Horizontal-/Vertikalsupport als Option ist eine 5-Seitenbearbeitung in einer Aufspannung realisierbar.

Das moderne maschinen- und steuerungstechnische Konzept dieses Bearbeitungszentrums gewährleistet den effektiven Einsatz in der Einzel-, Klein- und Mittelserienfertigung mit hoher Produktivität und Genauigkeit. Alle Hauptbaugruppen sind rechneroptimiert, thermosymmetrisch gestaltet und verfügen über eine hohe statische und dynamische Stabilität. Sie bringen damit die Grundvoraussetzung für hohe Bearbeitungspräzision und Langzeitgenauigkeit.

2 Einsatzbereiche der Bearbeitungszentren

Die Maschinen sind entsprechend ihrer Palettengröße und Aufspannfläche für das Bearbeiten von hohlen oder massiven Formteilen aller Art geeignet. Je nach Ausstattung der Bearbeitungszentren können die Anwendungsmöglichkeiten verändert oder erweitert werden. Es sind alle Metall- und Gusswerkstoffe bearbeitbar. Für die Bearbeitung anderer Werkstoffe ist Rücksprache mit dem Hersteller erforderlich.

Bearbeitungszentren in Standardausführung sind **nicht für die Bearbeitung von Magnesiumwerkstoffen geeignet**, da diese Werkstoffe umfangreiche sicherheitstechnische Maßnahmen am Bearbeitungszentrum erfordern.



Bearbeitungszentren in Standardausführung sind **nur für die Nassbearbeitung konzipiert und nicht für die Trockenbearbeitung geeignet**.



2.1 Arbeitsverfahren

Standard-Bearbeitung	• Stirnfräsen	• Bohren	• Reiben
	• Walzfräsen	• Ausbohren	• Senken
	• Zirkularfräsen	• Feinbohren	• Gewindeherstellung

spezielle Bearbeitung

- Hochgeschwindigkeitsbearbeitung HSC
- Shaping zur Planbearbeitung
- Formfräsen
- Rigid Tapping (Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter)
- Helixfräsen
- Fräsen von Zylinderbahnen
- Drehfräsen mittels Drehtisches
- Zeilenfräsen zur Gesenkbearbeitung

Hinweise siehe 00 Bestimmungsgemäße Verwendung, Sachwidrige Verwendung

2.2 Werkstücksortiment

Die Maschine ist vorwiegend für die Bearbeitung folgender Werkstücke geeignet:

- prismatische und kastenförmige Teile
- Lager, Lagerböcke und Lagerplatten
- Gehäuse und gehäuseförmige Teile
- Deckel, Platten und leistenförmige Teile

- Gesenke
- Zylinder

Beachten Sie bei der Bearbeitung von Werkstücken auf dem Bearbeitungszentrum die Geometrie gemäß Arbeitsbereichsbild und die folgenden Merkmale, die Sie in diesem Abschnitt unter Technische Daten finden:

- Störkreis
- Werkstück-Durchlasshöhe
- Max. Belademasse pro Palette bei Eilgang

Durch spezielle Werkstückspannvorrichtungen (mit Spannhydraulik), die als Option vom Hersteller angeboten werden, kann der Bearbeitungsvorgang technologisch optimiert werden.

2.3 Technologische Leistungsfähigkeit

Die technologische Leistungsfähigkeit wird mit den folgenden Bearbeitungsbeispielen veranschaulicht:

H/V-Kopf

Fräsen Stahl C45 (Zugfestigkeit ca. 600 N/mm ²)			
Fräser SECO		Ø160 mm, Zähnezahl z = 10	
Schnittgeschwindigkeit	v _c	170	m/min
Drehzahl	n	338	U/min
Vorschub pro Zahn	f _z	0,53	mm
Vorschub pro	v _f	1800	mm/min
Eingriffsbreite	a _e	142	mm
Spantiefe	a _p	4	mm
Leistung	P	27	kW
Spanvolumen	Q	1022	cm ³ /min

unter stabilen Bedingungen

H-Support (Getriebe mit 10000 U/min)

HSC-Fräsen Aluminium			
Fräser HERTEL		Ø100 mm, Zähnezahl z=4	
Schnittgeschwindigkeit	v _c	2513	m/min
Drehzahl	n	8000	U/min
Vorschub pro Zahn	f _z	0,2	mm
Vorschub	v _f	6400	mm/min
Eingriffsbreite	a _e	80	mm
Spantiefe	a _p	4,5	mm
Leistung	P	30	kW
Spanvolumen	Q	2300	cm ³ /min

H-Support (Getriebe mit 6000 U/min)

Fräsen GG20 (Zugfestigkeit ca. 220 N/mm ²)			
Fräser SECO		Ø160 mm, Zähnezahl z = 10	
Schnittgeschwindigkeit	v _c	170	m/min
Drehzahl	n	338	U/min
Vorschub pro Zahn	f _z	0,59	mm
Vorschub	v _f	2000	mm/min
Eingriffsbreite	a _e	120	mm

Spantiefe	a_p	7 mm
Leistung	P	28 kW
Spanvolumen	Q	1680 cm ³ /min

3 Baugruppen

3.1 Grundmaschine

Die Grundmaschine besteht aus folgenden Hauptbaugruppen:

- Kreuzbett
- Rahmenständer
- Rahmenständersupport in den Ausführungen
 - H-Support Grundausführung
 - HV-Support Optional
 - Pinolensupport Optional
 - Motorspindelsupport Optional
- Drehtisch
- Vorschubantriebe, Führungen, Messsysteme
- Werkzeugwechsler
- Werkzeugkettenmagazin
- Turmmagazin (optional)
- Palettenwechsler
- Arbeitsbereichsschutz und Verkleidungen
- Kühlschmierstoffaggregat und Späneförderer
- Einrichtungen für Hilfsprozesse
 - Hydraulik
 - Pneumatik
 - Schmierung
 - Späneentsorgung
- E-Schaltschrank
- Numerische Steuerung

In diesem Kapitel werden die einzelnen Baugruppen hinsichtlich Aufbau und Funktion kurz beschrieben.

3.1.1 Kreuzbett

Das Kreuzbett bildet das statisch und dynamisch steife Unterteil, welches über Stellkeile und Ankerschrauben mit dem Fundament verbunden ist.

Auf dem Kreuzbett befinden sich Festanschlüge, Profilschienenführung, Vorschubantriebe, Kugelgewindetriebe und Meßsysteme für die Achsen X (Teiltisch bzw. Drehtisch) und Z (Rahmenständer).

Die gesamte X- und Z-Führung werden durch Teleskopabdeckungen geschützt.

Weitere an bzw. auf dem Kreuzbett befestigte Baugruppen sind:

- Gestell Werkzeugwechsler
- Konsol mit Hydraulikaggregat und Energieturm
- Energiezuführung zum Drehtisch
- Arbeitsbereichsschutz

3.1.2 Rahmenständer

Der Rahmenständer bewegt sich auf der Z-Führung des Kreuzbettes

Die Y-Führungsbahn besteht aus einer Profilschienenwälzführung, die vorn am Ständer angeschraubt ist. Der Vorschubantrieb für die Y-Achse ist oben am Ständer befestigt und mit der Kugelspindel, deren Mutter am Support befestigt ist, verbunden.

Die Masse des Supportes wird durch einen hydraulischen Gewichtsausgleich kompensiert.

Für die direkte Wegmessung befindet sich am Ständer vorn ein Messsystem. Nach oben und unten ist der Kurs durch Festanschläge begrenzt.

Alle Bauteile an der Ständervorderseite sind durch Abdeckungen geschützt.

3.1.3 Drehtisch

Dieses Bearbeitungszentrum ist mit einem Drehtisch ausgerüstet.

Der Drehtisch ist als Drehtischschlitten ausgeführt und bewegt sich auf den Profilschienen auf der X-Achse des Kreuzbettes.

Die Spindelmutter des Kugelgewindetriebes sowie der Slider des Messsystems sind am Drehtischschlitten befestigt.

Der Innenraum des Drehtisches ist mit Sperrluft beaufschlagt, um das Eindringen von Fremdpartikeln wie Schmutz und Kühlschmierstoff zu vermeiden.

Die Palette wird auf Aufnahmenbolzen aufgenommen mit Zylinderbolzen fixiert und hydraulisch gespannt.

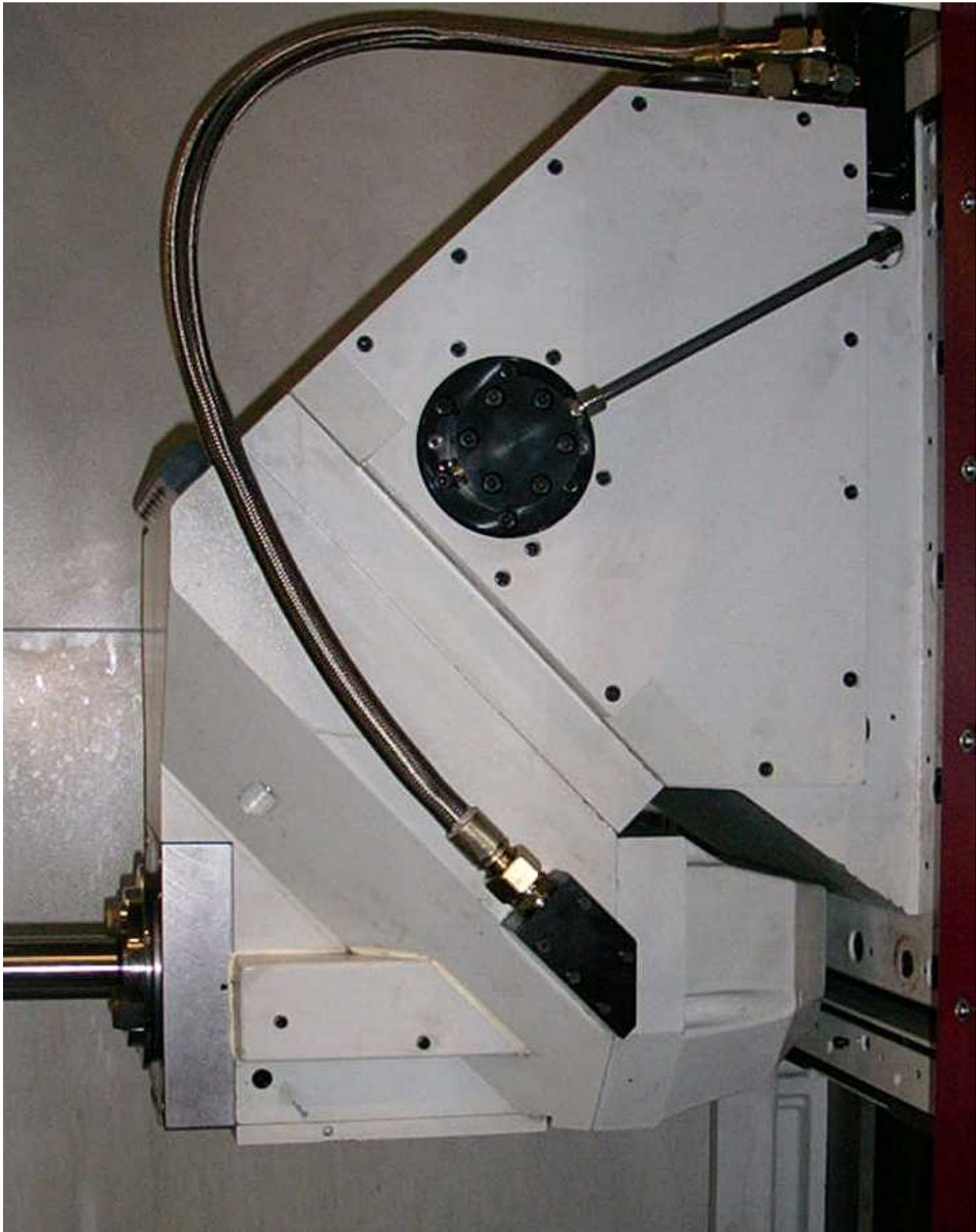
Beim Palettenwechsel werden die Spann- und Fixierflächen mit Druckluft gesäubert.

Dokumentation des Drehtisches siehe 07 Zukaufbaugruppen-Dokumentationen !

3.1.4 Support

Der Support, der die Y-Bewegung ausführt ist an den Wagen der Y-Profilschienen befestigt und nimmt die Arbeitsspindel auf. Außerdem ist am Support die Mutter des Y-Kugelgewindetriebes, der Slider des Y-Messsystems und der Gewichtsausgleichszylinder befestigt.

3.1.4.1 Horizontal-Vertikal-Support (H/V-Support)



Der H/V-Support besteht aus dem Führungsteil, dem Zwischenstück mit Schwenkkopf und dem angeschraubten Hauptgetriebe. Er enthält folgende Funktionsgruppen:

- Getriebe mit Drehzahlschaltung
- Antriebszug mit Kegelrädern
- Schwenkkopf mit Arbeitsspindel und Lagerung
- hydraulische Schwenkeinrichtung
- Drehdurchführung für Medien
- Werkzeugspannung
- Arbeitsspindelrichteinrichtung

Das zweistufige Hauptgetriebe wird von einem AC-Motor angetrieben und über einen Pneumatikzylinder geschaltet.

Schwenkkopf mit Arbeitsspindel und Zwischenstück sind mittels einer spielfreien Kupplung mit dem Getriebe verbunden.

Beide Einheiten können, ohne den Support von seiner Führung und Vorschubspindel trennen zu müssen, an der Maschine demontiert und montiert werden.

Das Richten der Arbeitsspindel für den Werkzeugwechsel, Stellung der Kegelaufnahme, erfolgt elektronisch über ein Messsystem.

Die Werkzeugspannung wird durch eine Spannvorrichtung ausgeführt, bei der über Tellerfedern das Werkzeug mit Spannzangen in den Aufnahmekegel gezogen wird.

Bei Erreichen der Stellung "Werkzeug gespannt" wird dieser Zustand signalisiert. Ist das Werkzeug fehlerhaft gespannt z.B. Spannklaue auf Bund des Anzugsbolzens, erfolgt keine Signalangabe "Werkzeug gespannt".

Das Lösen der Werkzeuge erfolgt hydraulisch, indem ein Kolben die Anzugsstange entgegen der Federkraft der Tellerfedern nach vorn schiebt, die Spannklaue dabei ausschwenken und der Werkzeugschaft aus der Arbeitsspindel ausgestoßen wird.

Beim Werkzeugwechsel werden durch einen Analoginitiator folgende Schaltzustände durch Signale angezeigt:

- Werkzeug gelöst
- gespannt mit Werkzeug
- gespannt ohne Werkzeug

Bevor das Werkzeug aus der Arbeitsspindel gewechselt wird, wird der in den Durchführungselementen und im Werkzeug verbliebene Kühlschmierstoff ausgeblasen. Mit dieser Druckluft wird gleichzeitig der Arbeitsspindelkonus beim Wechsel gereinigt. Die Getriebeumlaufschmierung ist als selbständige Einheit auf dem Support angeordnet.

Die horizontale bzw. vertikale Stellung des Supports wird durch eine hydraulische Schwenkeinrichtung mit Zahnstange und Ritzel erzeugt. Das Klemmen und Ausheben des Schwenkopfes erfolgt hydraulisch. Ringe mit Hirthverzahnung gewährleisten die Positionierung.

3.1.5 Kùhlschmierstoffversorgung an der Arbeitsspindel

An der Arbeitsspindel der Grundmaschine sind zwei Varianten der Zufùhrung des Kùhlschmierstoffes

- Kùhlschmierstoff durch die Arbeitsspindelmitte
- Kùhlschmierstoff durch Dùsen

vorgesehen.

Beide Varianten können zusammen oder einzeln in die Bearbeitungsprogramme integriert werden.

3.1.5.1 Kùhlschmierstoff durch die Arbeitsspindelmitte

Eine Hochdruckpumpe fördert den Kùhlschmierstoff über eine Drehdurchführung durch die Arbeitsspindel zum Werkzeug.

In die Leitung von der Pumpe zur Arbeitsspindel sind

- ein Druckbegrenzungsventil
- ein Strömungswächter

integriert.

Bei Kùhlschmierstoffzufùhrung nach DIN 69871 Form A wird der Kùhlschmierstoff über den durchbohrten Anzugsbolzen direkt mittig in das Werkzeug gefùhrt.

Bei Kùhlschmierstoffzufùhrung nach DIN 69871 Form B (Option) wird der Kùhlschmierstoff über zwei an der Arbeitsspindelstirnseite angebrachte Buchsen radial über den Bund des Kegelschaftes in das Werkzeug gefùhrt.

3.1.5.2 Kùhlschmierstoff durch Dùsen

Eine Niederdruckpumpe fördert den Kùhlschmierstoff zu den Dùsen an der Arbeitsspindel.

3.1.6 Vorschub, Fùhrungen, Messsysteme

3.1.6.1 Antriebe

Der Antrieb der Achsen X, Y, Z erfolgt durch digitale AC-Servomotoren über Zahnriemen auf vorgespannte Kugelgewindetriebe für die Baugruppen:

- Rahmenständer,
- Tisch mit Palette
- Support mit Arbeitsspindel

Die Antriebsmotoren sind servicefreundlich außen angeordnet. Sie befinden sich für den Antrieb des

- Rahmenständers an der hinteren Seite des Z-Bettes,
- Tisches an der linken Seite des X-Bettes
- Supportes auf dem Rahmenständer

Die Fahrwege der Linearachsen sind durch Software-Endschalter begrenzt und durch Festanschläge geschützt.

Alle Profilschienenführungen, Achsantriebe und Messsysteme, die im oder am Arbeitsbereich angebracht sind, werden durch Abdeckungen geschützt und sind gegen Kühlschmierstoff und Späne abgedichtet.

3.1.6.2 Führungen / Kugelgewindetriebe

Vorgespannte und genauestens ausgerichtete Profilschienen-Wälzführungen sorgen für eine hohe Präzision der Baugruppenführungen und damit für eine hohe Bearbeitungsqualität sowie für eine hohe Langzeitgenauigkeit.

Die eingespannten Kugelgewindetriebe bringen in Verbindung mit der zweiseitigen Lagerung eine hohe Steife der linearen Bewegungsachsen.

3.1.6.3 Messsysteme

Die Längenmessung in den Achsen x, y und z erfolgt mittels direktem absoluten Längenmesssystem.

Sie sind durch ein Aluminiumgehäuse gekapselt und werden mit Druckluft beaufschlagt. Damit sind der Abtastwagen sowie dessen Führung vor Spänen, Staub und Spritzwasser optimal geschützt.

Für den Drehtisch kommt ein absolutes, gekapseltes Winkelmesssystem zum Einsatz.

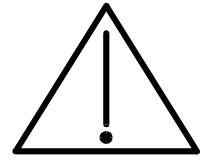
Für die Arbeitsspindel (C-Achse) erfolgt die Winkelmessung über einen inkrementalen Drehgeber und elektronischer Auswertung.

Diese Achse positioniert die Winkelstellung des Werkzeuges (Werkzeugwechsel, Gewindegewinde schneiden, Shaping, winkeldefiniertes Herausfahren aus dem Werkstück).

Der Antrieb erfolgt über einen Hydraulikmotor.

Am Beladeplatz werden die Werkzeuge von Hand in die Kunststoffwerkzeugaufnahmen der Werkzeugkette gedrückt. Zum Entnehmen aus dem Beladeplatz werden die Werkzeuge mit einem Pneumatikzylinder entriegelt.

Beim Entriegeln des Werkzeuges im Beladeplatz Werkzeug fest in der Hand halten!
Arbeitsschutzhandschuhe tragen!



Aus dem Übergabeplatz des Werkzeug-Kettenmagazins werden die Werkzeuge vom automatischen Werkzeugwechsler entnommen bzw. abgelegt. Der Übergabeplatz wird über einen Anwesenheitssensor überwacht.

3.1.7 Werkzeugwechsler

Diese Baugruppe wechselt Werkzeuge vollautomatisch zwischen Werkzeugkette (bei Werkzeug-Kettenmagazin) bzw. Werkzeugzubringer (bei Werkzeug-Turmmagazin) und Arbeitsspindel.

Im Einrichtebetrieb ist der Werkzeugwechsel an der Arbeitsspindel auch von Hand möglich, wie im Abschnitt Bedienung beschrieben.

Der Werkzeugwechsler besteht aus den Baugruppen:

- Werkzeuggreifer
- Drehantrieb
- Wechslerschlitten
- Wechslerklappe mit Schwenkantrieb

Der Werkzeuggreifer nimmt die Werkzeuge in der Greifernut mit seinen Zangen auf. Dies erfolgt, indem durch die Wechslerschlittenbewegung die Zangenhebel am Werkzeug in dessen Greifernut geschoben und verriegelt wird.

Der Werkzeuggreifer ist als Doppelarmgreifer ausgeführt und tauscht die Werkzeuge sowohl vor der Spindel als auch im Bereich Werkzeugkette (bei Werkzeug-Kettenmagazin) bzw. Zubringer (bei Werkzeug-Turmmagazin). Die Aushub- und Drehbewegung des Werkzeuggreifers werden hydraulisch realisiert.

Der Wechslerschlittenantrieb realisiert das horizontale Verfahren des Greifers aus der Mittelstellung zum Werkzeug-Kettenmagazin bzw. des Zubringers auf der einen Seite bzw. der Arbeitsspindel auf der anderen Seite.

Dies erfolgt über einen Arbeitszyklus.

Die Wechslerklappe, die den Werkzeuggreifer mit Drehantrieb und Wechslerschlitten aufnimmt, wird über einen hydraulischen Schwenkantrieb vom Werkzeugmagazin in den Arbeitsbereich vor die Arbeitsspindel gedreht.

Vor dem Werkzeugwechsel wird die Werkzeugwechseltür des Arbeitsbereichsschutzes über einen Pneumatikzylinder geöffnet.

3.1.8 Palettenwechsler

Der Palettenwechsler dient zum wechselseitigen Transport der beiden Paletten zwischen dem Drehtisch bzw. dem Teiltisch in der Maschine und den beiden Spannplätzen vor der Maschine.

Ablauf des Palettenwechslers:

Die auf dem Maschinentisch in der Nulllage positionierte Palette fährt in die X-Mitte und die Frontscheibe des Arbeitsbereichsschutzes öffnet sich. Danach fährt der Maschinentisch vor den freien Rüstplatz, die Palettenklemmung wird gelöst und die Palette aus dem Fixierbolzen gehoben.

Der Mitnehmer eines motorisch angetriebenen Kettenzuges zieht über eine Kulissee die Palette auf einer Rollenbahn aus dem Arbeitsbereich bis auf den freien Rüstplatz und hält sie dort fest.

Hat die Palette den Maschinentisch verlassen, fährt dieser vor den zweiten Rüstplatz. Dort schiebt ein zweiter Kettentrieb die zweite Palette mit dem zu bearbeitenden Werkstück auf den Maschinentisch. Während die Palette fixiert und geklemmt wird und der Maschinentisch zur X-Mitte gefahren ist, bewegt sich die Frontscheibe nach unten und verschließt den Arbeitsbereich.

3.1.9 Arbeitsbereichsschutz Maschinenverkleidung

Der Arbeitsbereich des Bearbeitungszentrums ist eine allseitig geschlossene Kabine. Damit besteht

- Schutz des Bedieners
- Schutz der Umwelt gegen Späne und Kühlschmierstoffe
- Lärmschutz.

3.1.9.1 Arbeitsbereich

Zum Rüstplatz hin besitzt der Arbeitsbereich eine geteilte Frontscheibe, welche beim Palettenwechsel nach oben geöffnet wird.

Zum Werkzeugwechsler hin trennt eine Hubtür den Arbeitsbereich ab.

Zur Hauptbedienstelle hin sichert eine zweiteilige verriegelte Schiebetür mit Sichtfenster die Bedienstelle.

Im Einrichtebetrieb kann diese Schiebetür von Hand geöffnet werden. Das ermöglicht das bessere Beobachten der Funktionsabläufe.

3.1.9.2 Schutzeinrichtungen

Die Schutzeinrichtungen sind nach DIN ISO 12100-1, DIN ISO 1200-2 ausgeführt.

Alle Schutzeinrichtungen, die beim Bedienen geöffnet werden müssen, sind verriegelte trennende Schutzeinrichtungen mit Zuhaltung, die mit Sicherheitsschaltern mit mechanischer Zuhaltung versehen sind und das Öffnen nur im abgeschalteten Zustand der Gefahr bringenden Bewegungen zulassen.

An der linken Seitenwand, im Werkzeugwechselbereich und im hinteren Maschinenbereich befinden sich verriegelte trennende Schutzeinrichtungen, die den Zugang zu allen Wartungsstellen der Maschine erlauben. Diese Schutzeinrichtungen sind mit Hilfe eines Werkzeuges zu öffnen und durch einen Personenschutzschalter gesichert. An den Schaltschränken befinden sich feststehende trennende Schutzeinrichtungen, die den Zugang zum Schaltschrank erlauben. Diese Schutzeinrichtungen sind nur mit Hilfe eines Werkzeuges zu öffnen. Sie besitzen keinen Personenschutzschalter.

Nach unten ist die Maschine durch das geschlossene Maschinenbett abgegrenzt.

Der Zugang zu den Werkstückspannplätzen ist mit einer Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion in Form eines Lichtschutzgitters gesichert.

Alle anderen Teile der Maschine sind mit einer feststehenden trennenden Schutzeinrichtung versehen.

3.1.10 Kühlschmierstoffaggregat

In der Grundausführung kommt ein Kühlschmierstoffaggregat mit Rückspülfilter freistehend angeordnet zum Einsatz (Anordnung siehe 08 Pläne und PLC).

Das Kühlschmierstoffaggregat ist mit dem Hochdruckkreislauf mit 10, 30 und 60 bar schaltbar über M-Befehl und einer Fördermenge bis zu 20, 30, 20 l/min und zwei Niederdruckkreisläufen für

- Düsen um die Arbeitsspindel (Kreislauf 1)
- Schwalldusche (Kreislauf 2)
- Spülpistole (Kreislauf 2)
- Arbeitsbereichsspülung (Kreislauf 2)

mit 50 l/min bei 5 bar Druck für Kreislauf 1 und 400 l/min bei 5 bar Druck für Kreislauf 2 ausgerüstet. Der Behälterinhalt beträgt 2500 l.

Die Kühlschmierstoffstände werden mittels Schwimmerschalter überwacht, siehe 07 Zukaufbaugruppen-Dokumentationen

Dokumentation des Kühlschmierstoffaggregates siehe 07 Zukaufbaugruppen-Dokumentationen

3.1.11 Späneförderer

In der Grundausführung werden die Späne und das Kühlmittel mit einem Kratzerförderer aus dem Spänebereich gefördert. Dabei werden die Späne vom Kühlschmierstoff getrennt.

Eine Rückförderpumpe fördert über einen Vakuumpaltsieb, Spaltweite in Verbindung mit einem Rückspülfilter 0,1 mm, den vorgereinigten Kühlschmierstoff in das Kühlschmierstoffaggregat. Der Kühlschmierstoffstand wird mit einem Schwimmerschalter überwacht, siehe 07 Zukaufbaugruppen-Dokumentationen

Dokumentation des Späneförderers siehe 07 Zukaufbaugruppen-Dokumentationen

3.1.12 Spülpistole am Rüstplatz

Die Spülpistole wird zum Reinigen der Werkstücke vor und nach der Bearbeitung eingesetzt.

3.1.13 Einrichtungen für Hilfsprozesse

3.1.13.1 Hydraulik

Das Hydraulikaggregat steht auf einem Konsol, das am Maschinenbett montiert ist. Funktionen, die durch den Kreislauf betrieben werden siehe 08 Pläne und PLC (Fluid-/ Hydraulikplan)

3.1.13.2 Pneumatik

Das Pneumatiksystem der Maschine wird vom Druckluftnetz des Betreibers versorgt. Die Druckluft wird für die Verwendung an der Maschine aufbereitet durch:

- Entwässerung und Filterung
- Einstellung des Betriebsdruckes im Druckregler

Die Zuschaltung der Druckluft für die Maschine erfolgt mit einem Wegeventil:

- Verteilung über Ventilkombinationen zu den Funktionsbaugruppen
- Systemdruck wird von einem Druckwächter überwacht

Funktionen des Pneumatiksystems:

- Ausblasen der Arbeitsspindel bei Werkzeugwechsel
- Betätigung der Bohrerbruchkontrolle (Option)
- Abblasen der Spannhydraulikkupplung (Option)

- Sperrluft zur Reinhaltung der Messsysteme
- Sperrluft an Arbeitsspindel
- Indexieren und entladen des Kettenmagazines
- pneumatische Auflagekontrolle der Palette auf Tisch
- Sperrluft Drehtisch-Abblasen der Auflageflächen und Indexbolzen
- Ölluftschmierung der Arbeitsspindellager bei HV-Support (Option)

3.1.13.3 Schmierung

Eine Fettzentralschmierung versorgt die Kugelgewindetriebe, deren Lagerungen und die Profilschienenführungen.

Am Werkzeugwechsler und am Turmmagazin befinden sich Schmiernippel zum Nachfetten von Hand. Auf Grund der langen Nachschmierfristen sind diese Schmierstellen nicht an der Fettzentralschmierung angeschlossen.

Die Arbeitsspindel ist mit einer Dauerfettsschmierung bzw. einer Öl-Luft-Schmierung bei HV-Support versehen, die gemäß Wartungsfristen zu behandeln ist.

Warten Sie das Schmiersystem siehe 04 Schmieranweisung

3.1.14 Elektroschaltschrank

Der Schaltschrank der Maschine, in dem sich die wesentlichen Teile der elektrischen Ausrüstung befinden, steht rechts neben der Maschine. Der Netzanschluss befindet sich im Schaltschrank.

Der Hauptschalter befindet sich, auf die Schaltschranktüren gesehen, rechts am Schaltschrank.

Das Bearbeitungszentrum benötigt lediglich einen entsprechenden Netzanschluss, alle weiteren Hilfsspannungen werden intern erzeugt.

Detaillierte Angaben zum Schaltschrank siehe 07 Zukaufbaugruppen-Dokumentationen

3.1.15 Steuerung Sinumerik 840D/DE

Das Bearbeitungszentrum ist ausgerüstet mit einer CNC-Sinumerik 840D oder DE mit integrierter PLC. Die Steuerung in Kombination mit den Antriebskomponenten SIMODRIVE 611D ist für höchste Bearbeitungsgenauigkeit und hohe Produktivität ausgelegt.

Im Folgenden werden die wichtigsten Funktionen der Standardausstattung aufgelistet:

Bedien- und Anzeigekomponenten/Schnittstellen

- Flachbedientafel mit 15" TFT-Farbdisplay

- AT-kompatibler PC als PCU50 mit WIN-XP-Bedienoberfläche
- Maschinensteuertafel für Bedienung von Maschinenfunktionen
- 5x USB-Schnittstelle, davon eine nach außen geführt zum Anschluss eines USB-Sticks
- Ferndiagnose mit Modem und Software
- Ethernet-Schnittstelle 10/100 MBit/s für RJ45-Connector für Comapny Network

Steuerungsaufbau

- CNC-Anwenderspeicher 3 MByte gepuffert für Programme und Daten, ca. 1,5 MByte frei für Kunde
- Vorschub- und Eilgangoverride (0...120/100%)
- Arbeitsspindeloverride (50...120%)

CNC-Funktionalität

- Werkzeugstandzeit- oder Stückzahlüberwachung (pro Werkzeug auswählbar)
- Geometrieachsen online im CNC-Programm umschaltbar
- FRAME-Konzept
- Schrägenbearbeitung mit FRAMES
- Synchronaktionen und schnelle Hilfsfunktionsausgabe
- Programmeingabe und Editierung simultan zur Bearbeitung
- Standardfräs- und Bohrzyklen mit Grafikunterstützung und Zugriffsschutz
- Gewindebohren mit und ohne Ausgleichsfutter
- orientierter Arbeitsspindelhalt
- Programmiersprache (DIN 66025 und Hochsprachenerweiterung)
- Teileprogrammverwaltung (Programmnamen mit 23 alphanumerischen Zeichen)
- Hauptprogrammaufruf aus Haupt- und Unterprogramm
- Maßangabe metrisch und inch
- Eingabe- und Anzeigefeinheit 0,001 mm/Grad
- Dynamische Vorsteuerung (Geschwindigkeitsvorsteuerung)
- Reibvorsteuerung

Bedien- und Anzeigefunktionen

- Satzsuchlauf mit und ohne Berechnung
- Handeingabe (MDA) und TEACH IN
- Einrichtfunktionen (JOG) für alle Achsen und die Arbeitsspindel mit Maschinensteuertafel oder Handbedientafel
- Ständig aktives Diagnosesystem mit Fehler- und Zustandsanzeige im Klartext
- Bilder für Anzeige bzw. Eingabe von:
 - Werkzeugdaten
 - Prozessdaten
 - Daten für Laufzeitregime Späneförderer
 - Daten zur Bedienungsbeeinflussung durch den Anwender
 - Betriebsstundenanzeige
 - Servicefunktion für Werkzeug- und Palettenwechsel

Werkzeugkorrekturen

- Werkzeugverwaltung mit
 - variable Platzcodierung (Option, nur bei Werkzeug-Kettenmagazin)
 - Werkzeugverschleißüberwachung (Zeit, Stückzahl)
- Werkzeugradiuskorrektur in der Ebene

- vorausschauendes Erkennen von Konturverletzungen

Nullpunktverschiebungen

- 40 Nullpunktverschiebungen je Achse und zusätzliche additive, programmierbare Nullpunktverschiebungen
- Nullpunktverschiebungen programmierbar (FRAMES)

Ferndiagnose

- Sie ermöglicht es den Service-Dienststellen, Maschine und Steuerung aus der Ferne zu warten.
- Die Steuerung ist dazu mit einem Analog-Einsteck-Modem einschließlich der Bedien- und Übertragungssoftware ausgerüstet.
- Der Anschluss an das Telefonnetz ist vom Betreiber der Maschine zu schaffen.

Palettenfolgebetrieb

- Er regelt die Reihenfolge der Bearbeitung der Werkstücke.
- In einer Tabelle sind Paletten-Nr., Werkstückprogramm und Nullpunktverschiebung zugeordnet.
- Palettenfolgebetrieb ist nutzbar ab 2 Paletten.

3.2 Beschreibung ausgewählter Optionen**3.2.1 Turmmagazin**

Dieses patentierte Werkzeugmagazin für

120 Werkzeugplätze (2 Türme)	oder
180 Werkzeugplätze (3 Türme)	oder
240 Werkzeugplätze (4 Türme)	

ist eine Baugruppe, die (anstatt eines Werkzeug-Kettenmagazines) unmittelbar an der Maschine aufgestellt und zu dieser ausgerichtet wird.

Das Turmmagazin ist eine besonders platz sparende Anordnung für eine große Werkzeuganzahl.

Jeder Werkzeugturm hat die Form eines Prismas mit quadratischem Querschnitt. An den 4 senkrechten Kanten ist über die gesamte Kantenlänge je ein Werkzeugkamm mit je 15 Werkzeugplätzen angebracht.

Zum Turmmagazin gehören folgende Baugruppen:

- Beladepplatz
Bei jedem Turm ist ein Kamm durch eine Tür zum Ein-/Auswechseln von Werkzeugen von außen zugänglich.
- Grundgestell
Im Grundgestell sind je nach Ausführung zwei, drei oder vier Werkzeugtürme drehbar angeordnet. Weiterhin sind am Grundgestell die Führungen und die Antriebe für den Zubringer angebracht.

- **Werkzeigtürme**
Jeder Werkzeigturm nimmt 4 Kämme mit jeweils 15 Werkzeugplätzen auf. Bei Werkzeuglängen über 450 bis 800 mm sind im Turm 1 nur drei Kämme mit je 15 Werkzeugplätzen angeordnet. Davon sind 15 Werkzeugplätze mit Werkzeugen über 450 mm Länge möglich.
- **Werkzeugzubringer**
Er führt den Transport der Werkzeuge vom Kamm zum Werkzeugwechsler durch und besitzt einen Zahnriemenantrieb für die Q-Achse (horizontale Bewegung, parallel zu Z) und V-Achse (vertikale Bewegung, parallel zu Y) und einen Zubringerarm. (Er übergibt das Werkzeug dem Werkzeugwechsler.)
- **NC-Bedientafel**

3.2.2 Messtaster (Option)

Durch den Einsatz eines Messtasters können Sie verschiedene Messaufgaben beim Einrichten der Werkstückbearbeitung und bei den Bearbeitungsprogrammen ausführen!

Nutzen Sie dazu die Messzyklen, die vom Steuerungshersteller angeboten werden!

Der Messtaster wird wie ein Werkzeug behandelt. Die NC-Steuerung erkennt, ob sich der Messtaster in der Arbeitsspindel befindet.

Der Messtaster kann folgende Aufgaben ausführen:

- Bestimmung des Werkstücknullpunktes
- Werkstückerkennung
- indirekte Werkzeugbruchkontrolle durch Antasten von bearbeiteten Flächen
- Ist-Maßerfassung von Bohrungen, Wellen, Flächen usw.

Zum Einsatz kommt ein Messtaster mit optischer Signalübertragung. Das Ein- und Ausschalten des Tasters erfolgt mit Hilfe eines optischen Impulses, der von der NC-Steuerung ausgelöst wird.

Der Messtaster kann für die Aufnahme in Steilkegel SK 50 oder Hohlschaftkegel HSK-A100 bestellt werden

Vorteile:

- maschinelles Anfahren an Werkstückkonturen, Nullpunktbestimmung
- automatische Ist-Maßkontrolle von Werkstücken, indirekte Werkzeugbruchkontrolle

3.2.3 Werkzeugbruchkontrolle

Mit Hilfe der Bohrerbruchkontrolle können Bohrwerkzeuge auf die Einhaltung ihrer ursprünglichen Länge durch Aufruf im Bearbeitungsprogramm kontrolliert werden.

3.2.4 Kühlmiteleinrichtung, Späneförderer

Es stehen 4 optionale Einrichtungen mit 3 Druckstufen zur Verfügung. Sie unterscheiden sich durch die Art der Filterung und der Druckeinstellung (manuell oder automatisch).

Je nach Art und Größe der anfallenden Späne bzw. je nach Werkstückmaterial ist die geeignete Option zu wählen.

Im Kratzerförderer (Späneförderer mit kratzender Förderbewegung) erfolgt am Vakuumpaltsieb die Grobreinigung des Kühlschmierstoffes. Das Vakuumpaltsieb wird von den Mitnahmeblechen des Späneförderers abgestreift und damit ständig frei gehalten. Die abgestreiften Späne werden mit dem Förderer in die Spänekiste transportiert.

Der vorgereinigte Kühlschmierstoff wird mit der Rückförderpumpe zur freistehenden Kühlmitteleinrichtung geleitet und dort im Rückspülfilter oder Vlies-Schwerkraftfilter oder Rotationsfilter weiter gefiltert. Der Kühlschmierstoff wird dann im Reinwassertank gesammelt und von dort mit der Hochdruckpumpe durch die Arbeitsspindel- und Werkzeugmitte gefördert.

3.2.5 Beschreibung der Optionen Sicheres Stillsetzen und Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)

Durch die Globalisierung des Energiemarktes kommt es verstärkt zu kurzen Netzausfällen mit teilweise größeren Schäden für Werkzeug, Werkstück und Maschine.

Bei Antrieben der StarragHeckert-Maschinen wird bei einem Netzausfall die Bewegungsenergie der Achsen über eine Ankerkurzschlussbremsung bzw. über das Bremsen mittels mechanischer Motorbremsen in Wärme umgesetzt.

Da hier der Bremsweg bei Netzausfall den bei betriebsmäßiger Bremsung überschreitet, kann es bei Netzausfällen immer noch zu Kollisionen zwischen Werkzeug und Werkstück kommen.

Aus diesem Grund wurde eine neue Möglichkeit der Stillsetzung an Maschinen von StarragHeckert entwickelt.

Durch zusätzliche Maßnahmen in der Elektroausrüstung (geänderte Hard- und Software) der Maschine wird das nachfolgend beschriebene Betriebsverhalten erreicht.

3.2.5.1 Sicheres Stillsetzen

Sehr kurze Netzausfälle (wenige Millisekunden), so genannte „Netzwischer“, werden von der Elektroausrüstung ignoriert; die Maschine arbeitet normal weiter.

Ist die Netzausfallzeit zu groß, wird die Maschine kontrolliert stillgesetzt:

- Die Achsen X; Y; Z, ZP und B werden innerhalb von ca. 150 ms abgebremst, um Zerstörungen am Werkzeug, Werkstück und der Maschine zu verhindern. Das Abbremsen erfolgt dabei derart, dass die Achsen **vor** oder **auf** ihrer programmierten Position zum Stehen kommen.

- Die Spindel (Hauptantrieb) als Anlagenteil mit der größten kinetischen Energie wird vom Antriebsverbund während des Bremsens der Vorschubantriebe abgekoppelt; nach Erreichen des Stillstandes der Vorschubantriebe wird auch der Hauptantrieb gebremst.

Verhalten der 24V-Versorgung der Steuerungskomponenten:

Während des Bremsvorganges der Achsen werden die 24V-Versorgung der Maschine, die CPU der Steuerung sowie weitere funktionsrelevante Komponenten durch Energiezuführung über die Antriebe gestützt.

Nachdem die Achsen zum Stillstand gebracht sind, kann die Versorgung nicht mehr aufrechterhalten werden, d.h. die Rechner der Maschine (NCU, Bedientafel) fallen aus. Eine Speicherung des aktuellen Bearbeitungssatzes der Maschine ist mit dieser Lösung nicht möglich.

Da das Bremsen der Antriebe antriebsautark (jeder Antrieb für sich) erfolgt, ist nach einem Netzausfall ein Neuanlauf der NCK-CPU (NCK-PowerON) erforderlich.

3.2.5.2 Unterbrechungsfreie Stromversorgung

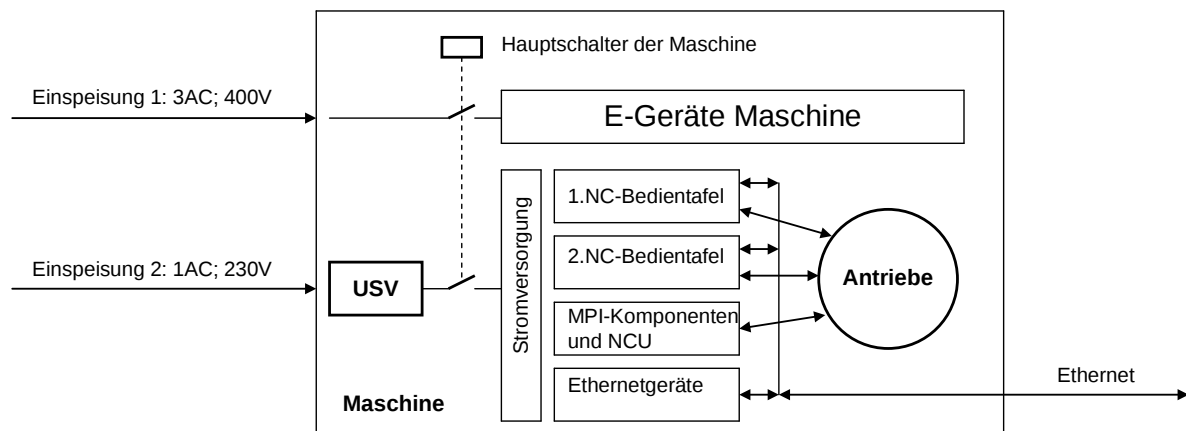
Durch Einsatz einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV oder UPS: uninterruptable-power-supply) im Schaltschrank, die bei Netzausfall die Spannungsversorgung der Bedientafel(n) und die Ethernet-Anschaltung für mehrere Minuten aufrecht erhält, wird es möglich, den aktuellen Bearbeitungssatz zu sichern und ggf. bei Netzwiederkehr innerhalb der Stützzeit die Bearbeitung fortzusetzen.

Weiterhin können während der Stützzeit der USV PCs der Bedientafel(n) manuell kontrolliert heruntergefahren und Daten gerettet werden.

Optional und kundenspezifisch können an externe Systemkomponenten oder übergeordnete Rechnersysteme (Prozesstechnik) über den Ethernet-Anschluß am Bearbeitungszentrum Meldungen übergeben werden.

Prinzipschaltbild:

USV-Funktionsweise



- Zwei Netzeinspeisungen: wie bisher für Maschine laut Installationsplan, Blatt 1 und zusätzlich separate Einspeisung 1AC230V//50/60Hz durch möglichst anderen Netz-Strang für USV laut Installationsplan, Blatt 2 (nur erforderlich bei vorhandener Option USV).
- Mit eingeschaltetem Hauptschalter werden die NCU, 1. und 2. NC-Bedientafel, MPI-Busteilnehmer und die Ethernet-Anschaltung über die Online-USV versorgt.
- Bei Netzausfall schaltet die USV auf Batteriebetrieb und versorgt o. g. Verbraucher für die Länge der Stützzeit weiterhin mit Spannung.
- Die Steuerung erkennt den Netzausfall und sichert den aktuellen Bearbeitungssatz der Maschine und generiert die Fehlermeldung 700048, „Unterbrechungsfreie Stromversorgung USV meldet Netzausfall“. Durch den Bediener kann jetzt bei Bedarf die Steuerung / PC heruntergefahren werden.
- Erschöpft sich die Speicherkapazität der USV-Akkus, generiert die Steuerung die Fehlermeldung 700037, „Unterspannung USV-Akkus“.
- Bei anschließender Netzwiederkehr werden sofort die USV-Batterien wieder geladen.
- Bei Netzwiederkehr innerhalb der Stützzeit kann mit dem gesicherten Bearbeitungssatz die Bearbeitung weitergeführt werden.

Technische Daten:

- Speisung der USV erfolgt über separate Netzeinspeisung 230VAC//50/60Hz//6A
- Stützzeit ca. 10 min. (ausführungsabhängig – Anzahl der Bedientafeln etc.)

Hinweis:

- Bei Netzausfall erfolgt keine kontrollierte Stillsetzung der Achsantriebe/Hauptantriebe
- Batterien der USV haben begrenzte Lebensdauer (Wartungsanleitung USV einhalten)
- Bei Transport der Maschine (Entfernung des Netzanschlusses) muss der Netzschalter der USV ausgeschaltet werden, um das Entladen der USV-Akkus zu verhindern. Vor der Wiederinbetriebnahme (nach erfolgtem Netzanschluss der Maschine und eingeschaltetem Hauptschalter) muss der Netzschalter der USV wieder eingeschaltet werden.

4 Technische Daten Grundausstattung

4.1 Verstellwege und Arbeitsbereiche

Abmessungen siehe 08 Pläne und PLC , Arbeitsbereichsbild!

4.2 Werkstückseite (Palette mit Lochraster nach DIN 55201)

max. Belademasse pro Palette (mittig)

8000 kg

Rotatorisches Massenträgheitsmoment der B-Achse
für Zulademasse (Werkstück und Vorrichtung)

2500 kgm²

Max. Kippmoment ab Oberkante Palette

70.000 Nm

zulässiges Moment bei außermittiger Last

20000 Nm

4.3 Tisch

max. Umdrehung des Tisches

8 U/min

Eingabe- und Anzeigefeinheit

0,001 Grad

zulässiges Tangentialmoment (Drehtisch geklemmt)

24000 Nm

Weitere Angaben zur Baugruppe Tisch siehe 07 Zukaufbaugruppen-Dokumentationen !

4.4 Automatischer Palettenwechsel

Anzahl der wechselbaren Paletten

2

max. Palettenwechselzeit

60 s

4.5 Vorschübe in den Achsen x, y und z

Stufenlos einstellbarer Arbeitsvorschubbereich

1...40000 mm/min

Eilgang

40 m/min

Beschleunigung x/y/z
zP

2/3/2,5 m/s²
2 m/s²

max. technologisch verwertbare Vorschubkräfte x, y und z

20 kN

Dauervorschubkraft

18 kN

Dauervorschubkraft

18 kN

Begrenzung der Vorschubkraft im geklemmten Zustand des
NC-Drehtisches bei einem Störkreisdurchmesser >1200mm

17 kN

4.6 Arbeitsspindel

Horizontalfräsupport

Arbeitsspindel

- Durchmesser im Vorderlager 100mm
- Werkzeugaufnahme für Steilkegel DIN 69871 – AD50
- Anzugsbolzen DIN 69872 - 28
- Arbeitsspindeldrehzahlen 20...6000 U/min
- Antriebsleistung und Drehmoment siehe 01 Drehmoment-Leistungs-Diagramm

Prozessschmierung durch die Spindelmitte

Fördermenge Pumpe

minimal 20 l/min

Druck am Druckbegrenzungsventil

maximal 70 bar

Prozessschmierung über Düsen

Fördermenge Pumpe

Pumpendruck

2 bar

4.7 Automatischer Werkzeugwechsel

Span-zu-Span-Zeit (gemessen nach VDI 2852)

Werkzeuge bis 15 kg

14 s

mit Ausblasen bei Kühlschmierstoff durch Spindelmitte erhöht
die sich Span-zu-Span-Zeit um

ca. +1 s

4.8 Werkzeugkettenmagazin

Speicherbare Werkzeuganzahl

60

Werkzeugabmessungen

max. Werkzeugdurchmesser

(bei freien Nachbarplätzen)

Ø 250 mm

max. Werkzeugdurchmesser für Brückenwerkzeuge (nach Heckert-Zeichnung)

Ø 500 mm

max. Werkzeugdurchmesser
(bei belegten Nachbarplätzen)

Ø 125 mm

max. Werkzeugauskraglänge

600 mm

max. Werkzeugmasse

35 kg

max. Kippmoment (an Griffstelle des Basishalters)

50 Nm

Durchschnittliche Werkzeugmasse bei voller Bestückung

10 kg

max. Unwucht am Speicher

max. 100 kg

4.9 KÜHLSCHMIERSTOFFZUFÜHRUNG

Kühlschmierstoffaggregat mit Rückspülfilter
10/20/30/40/50/60 bar, schaltbar über M-Befehl,
2500 l Inhalt, freistehend
Kühlschmierstoffmenge gesamt

ca. 3000 l

- Spülpistole am Rüstplatz
- Schwalldusche

200 l/min

4.10 SPÄNEFÖRDERER, KRATZER MIT VAKUUMSPALTSIEB

Abwurfhöhe

1050 mm

- 2 Späneförderer

4.11 FARBGEBUNG

Lichtgrau	RAL 7035
Mausgrau	RAL 7005
Rubinrot	RAL 3003

4.12 NETTOMASSE

Maschine komplett mit Späneförderer und Kühlschmierstoffaggregat

35000 kg

4.13 MASCHINENABMESSUNGEN

siehe 08 Pläne und PLC , Arbeitsbereichsbild, Raumbedarfs- und Fundamentplan!

4.14 DAUERLEISTUNGSBEDARF UND LÄRMEMISSION

Dauerleistungsbedarf siehe 08 Pläne und PLC Installationsplan

Lärmemission:

Schalldruckpegel ≤ 80 dBA

maximal

gemessen nach EN ISO 3744:1995, Unsicherheitsfaktor K = 2 dB

Bei den genannten Zahlenwerten handelt es sich um Emissionspegel und nicht notwendigerweise um sichere Arbeitspegel. Obwohl es eine Korrelation zwischen dem Emissions- und Belastungspegel gibt, kann diese nicht zuverlässig zur Feststellung darüber verwendet werden, ob weitere Sicherheitsmaßnahmen erforderlich sind oder nicht. Zu den Faktoren, die den tatsächlichen Belastungspegel der Beschäftigten beeinflussen, gehören die Charakteristika des Arbeitsbereiches, andere Lärmquellen, d.h. die Anzahl der Maschinen sowie andere in der Nähe ablaufende Prozesse usw. Außerdem kann der zulässige Belastungspegel von Land zu Land variieren. Diese Informationen sollen es dem Anwender der Maschine erlauben, eine bessere Bewertung der Gefährdungen und Risiken vorzunehmen.

4.15 MASCHINENGENAUIGKEITEN VDI / DGQ 3441

Folgende Voraussetzungen, insbesondere Abschnitt 4.3.2 der VDI/ DGQ 3441, sind notwen-

dig:

- Umgebungstemperatur + Temperatur der eingespeisten Luft zur Erhaltung der Nenngenaugkeit 20 +/- 2 Grad C
- Temperaturkonstanz der Umgebung und der Druckluft
- Vermeidung von Sonneneinstrahlung und Zugluft
- keine einseitige Erwärmung
- erschütterungsfreier Aufstellplatz
- Das Fundament ist entsprechend dem mitgelieferten Fundamentplan auszuführen. Die Dimensionierung muss auf Basis der Angaben auf dem Fundamentplan, der Untergrundbeschaffenheit und den Umgebungsbedingungen durch einen dazu berechtigten Statiker festgelegt werden. Die Ausführung muss durch eine autorisierte Baufirma erfolgen
- keine örtliche Erwärmung von Maschinen- und Steuerungsteilen
- Positionsgenauigkeit in den Achsen x, y, z

Positionunsicherheit P(Tp)	0,008 mm
Positionsabweichung Pa	0,006 mm
max. Positionsstreubreite P _{max}	0,005 mm
max. Umkehrspanne U _{max}	0,004 mm
- Positionsgenauigkeit NC-Drehtisch

max. Positionunsicherheit P (Tp)	9"
max. Positionsstreubreite P _{max}	6"
max. Umkehrspanne U _{max}	4"

4.16 Sonstige Grundausstattungen

- Einsatz Brückenwerkzeug bis Ø 500 mm
- 1 Satz Aufstellelemente untergossen
- Komplette geschlossene Arbeitsbereichsverkleidung nach UVV
- Stückzahlzähler auf dem NC-Bildschirm
- Ferndiagnose
- Rechnerkopplung über Ethernetschnittstelle
- Palettenfolgebetrieb
- Betriebsstundenanzeige
- Betriebsspannung 400 V/50 Hz
- Dialog deutsch oder englisch
- 1 Stück Dokumentation in deutsche Sprache

5 Technische Daten Optionen

Bei Bestellung der Optionen entfallen die entsprechenden Positionen der Grundaussstattung.

Die Maschine kann durch den Einsatz von Optionen (zusätzlich zur Maschinen-Grundaussführung) an die besondere Fertigungsaufgabe angepasst sein.

Wenn eine Option nach der Maschinenbestellung nachgerüstet werden soll, ist eine Rücksprache beim Maschinenhersteller erforderlich.

Hinweis:

Der Vertrag, der zwischen Käufer und Verkäufer abgeschlossen wurde, bildet die Grundlage für den Ausstattungsgrad der Maschine

5.1 Paletten

Paletten mit T-Nuten nach DIN 55201

Zwei Palettenwechsel und Spannplätze seitlich zusätzlich in Verlängerung des Längsbettes zur Aufnahme von zwei Zusatzpaletten 1600 mm x 1250 mm. Die maximal einwechselbare Werkstückbreite ist begrenzt auf 2200 mm.

Erhöhung der Palettenwechselzeit.

5.2 Arbeitsspindelvarianten

Horizontal-/Vertikalfräsupport

Arbeitsspindel

- Durchmesser im Vorderlager 110mm
- Werkzeugaufnahme für
Steilkegel DIN 69871 – AD50
Anzugsbolzen DIN 69872 - 28
Arbeitsspindeldrehzahlen 20...6000 U/min
Antriebsleistung und Drehmoment siehe 01 Drehmoment-Leistungs-Diagramm
Arbeitsbereiche siehe 08 Allgemeine Pläne , Arbeitsbereichsbild

Veränderte Werkzeugaufnahme, Form B

Steilkegel DIN 69871-B50

Veränderte Werkzeugaufnahme, BT 50 mit DIN-Zugstück

Veränderte Werkzeugaufnahme, HSK-A100

Hohlschaftkegel DIN 69893- HSK-A100

5.3 Werkzeug-Turmmagazin

Turmmagazin mit 240 Speicherplätzen
in 4 Türmen

Werkzeugabmessungen

- max. Durchmesser (bei freien Nachbarplätzen) 250 mm
- max. Durchmesser (bei belegten Nachbarplätzen) 110 mm

- max. Auskraglänge 450 mm
- max. Werkzeugmasse 35 kg
- max. Kippmoment (an der Griffstelle des Basishalters) 50 Nm
- max. Gesamtmasse aller Werkzeuge
je Turm 600 kg

5.4 Turmmagazine, übergroße Werkzeuge

Werkzeuglänge 800 mm im Turmmagazin

Die Speicherung von Werkzeugen mit Längen über 450 mm bis max. 800 mm ist für 15 Speicherplätze realisiert. Die Gesamtspeicherzahl reduziert sich damit um 15 Stück.

Werkzeugdurchmesser 325 mm im Turmmagazin

Die Speicherung von Werkzeugen mit Durchmesser über 250 mm bis max. 325 mm ist für 4 Speicherplätze je Turm außer Turm 1 realisiert. Damit reduziert sich bleibend die Speicheranzahl um 4 Stück pro Turm.

5.5 Kühlschmierstoffzuführung

Kühlschmierstoffaggregat Vlies-Schwerkraftfilter
3400 l Inhalt, freistehend

Kühlschmierstofftemperierung inklusive Temperaturkompensation mit den Komponenten

- Kühlschmierstoffaggregat mit Temperaturstabilisierung,
- Durchhangkompensation zur Verbesserung der Positioniergenauigkeit
- Temperaturkompensation der axialen Spindeldehnung
- Druckspeicher mit erhöhtem Volumen für Gewichtsausgleich
- nur zusammen mit den Optionen Messtaster und Warmlaufprogramm
- nicht in Verbindung mit Rückspülfilter

Erhöhung Kühlmitteldruck auf 80 bar für die Prozessschmierung durch die Spindelmitte mit Werkzeugaufnahme HSK.

Gliederbandspäneförderer
(anstelle des Kratzerförderers)

Nur zusammen mit Kühlschmierstoffaggregat Vakuumrotationsfilter oder Kühlschmierstoffaggregat Vlies-Schwerkraftfilter

Anschluss an zentrale Kühlschmierstoffanlage
Schnittstelle ist Abgang Rückförderpumpe
am Späneförderer bzw. Zuleitung
Kühlschmierstoffaggregat der Maschine
- auf Anfrage-

5.6 Zusatzeinrichtungen

Emissionsabsaugung Arbeitsbereich

Auf dem Arbeitsbereich befindet sich ein mechanische Filtersystem mit einer konstanten Reinigung der Abluft zu 99% (Reinraumqualität, Filterklasse EU13 nach DIN EN 1822)

Visiport elektrisch
rotierende Sichtscheibe in der Arbeitsbereichsschutztür
an der Hauptbedienstelle

5.7 Kontroll- und Überwachungseinrichtungen

Messtaster Renishaw und steuerungsseitiger Einsatz des Messtaster

Werkzeugbruchkontrolle mit Laser im Arbeitsbereich

Meldeleuchte, 4-farbig
zur Anzeige der Maschinenzustände.

5.8 Steuerungszubehör und Steuerungsoptionen

Erweiterung Nullpunktverschiebungen auf 99 je Achse,
Auswahl erfolgt mittels weiterer G-Befehle

Unterbrechungsfreie Stromversorgung
zur Speicherung des aktuellen Bearbeitungssatzes und Stützung der Rechnerkomponenten

Sichere Stillsetzung bei Netzausfall
Abbremsen der Achsen der Maschine bei Netzausfall durch kontrollierte Stillsetzung

Eingebautes Diskettengerät 3,5"

Shaping (Spirale)
incl. Option Tangentialsteuerung
Einsatzgebiet:
Erzeugung von drehbearbeitungsähnlichen Oberflächen (z. B. Pumpenflansche)

Splineinterpolation
Es werden wenige Stützpunkte mittels Kurvensegmenten zu einer Sollkontur mit glatten Kurvenverläufen verbunden.

Fräsen von Zylinderbahnen
(incl. Mantelflächentransformation)
Einsatzgebiet:
Bearbeiten von Zylinderbahnen mit einer rotatorischen und einer linearen Achse auf konstantem Rundtischdurchmesser

Formenbaupaket bestehend aus dem Softwareoptionen

- Look Ahead
- Spline-Interpolation und Kompressorfunktion
- programmierbarem Eckenüberschleifen
- Eckenüberschleifen mit Kompressortoleranzen
- programmierbare Ruckbegrenzung
- Programmierbare Beschleunigungsbegrenzung

Für das Formenbaupaket ist die Option „Rechnerkopplung“ zur Übertragung langer Programme unbedingt zu empfehlen.

Auslastungsüberwachung
Die Leistungsaufnahme des Hauptantriebes wird werkzeugspezifisch überwacht

Warmlaufprogramm

Für alle 7 Wochentage ist eine Uhrzeit definierbar, bei der sich die Maschine automatisch einschaltet und ein NC-Programm startet. Damit wird die Maschine vor Produktionsbeginn auf die gewünschte Betriebstemperatur versetzt.

Be- und Entladekamm im Turmmagazin

Das Be- und Entladen der Werkzeuge durch den Bediener erfolgt nur über den Kamm 4 des hinteren Turmes.

Das Umsortieren der Werkzeuge im Magazin erfolgt automatisch durch den Zubringer.

Diese Funktion erfolgt parallel zum Bearbeitungsprozeß. (nicht für übergroße Werkzeuge)

Software HWZDIFF

Dieses Programm erstellt auf der NC-Steuerung eine Liste fehlender Werkzeuge durch Vergleich der T-Befehle eines angewählten NC-Programms mit der Werkzeugliste.

Außerdem kann eine Entladeliste erzeugt werden.

Software HNCSESV

Auf der NC laufendes Serviceprogramm, das über eine Rechnerkopplung die NC-Programmübertragung zwischen NC und einem externen Computer ermöglicht.

(Nur in Verbindung mit der Rechnerkopplung)

Software NCSESV

Auf einem externen Computer laufendes Serviceprogramm, das über eine Rechnerkopplung die NC-Programmübertragung zwischen PC und NC ermöglicht. Das Programm wird auf CD geliefert und ist zur Installation durch den Anwender ausgelegt. Weitere Anpassungen auf Anfrage.

(Nur in Verbindung mit der Rechnerkopplung)

Software WZSESV

Auf einem externen Computer laufendes Programm mit einer Werkzeugdatenbank, zur Erstellung der Werkzeugbe- und Entladeliste mit Schnittstelle zu einem Werkzeugvoreinstellgeräte der Firma Zoller mit Software MVIS2 oder Kelch mit Software EASY. Das Programm wird auf CD geliefert und ist zur Installation durch den Anwender ausgelegt. Weitere Anpassungen auf Anfrage.

(Nur in Verbindung mit der Rechnerkopplung)

Werkzeug- und Prozessüberwachung ARTIS

sensorloses, steuerungintegriertes Werkzeug- und Prozessüberwachungssystem CTM zur Ermittlung von Verschleiß und Bruch am Werkzeug sowie Überwachung bei Schäden an den Antriebe der Maschine.

ARTIS – Adaptiv Control

Grenzwertregelung zur Optimierung der Standzeit und Bearbeitungszeit durch Vorschubanpassung

(nur zusammen mit Option: Werkzeug- und Prozessüberwachung ARTIS)

HECVIEW – Komplettpaket

mit den Komponenten:

- Erweiterte Diagnose
- Dokumentation auf der Steuerung
- Datenschreiber und Statistik

- EMAIL/SMS-Funktionen
- Wartungs- und Servicefunktionen

HECVIEW – Erweiterte Diagnose

Fehlerdiagnosesystem mit Datenbank und Verlinkung zu Schaltplänen, Fotos und anderen Dokumenten zur Fehlerdiagnose und Fehlerbeseitigung.

HECVIEW – Dokumentation

Einbindung der gesamten Dokumentation in die Maschinensteuerung mit Hyperlinks in die Funktionspläne, mit beschrifteten Fotos und elektronischen Querverweisen innerhalb der Schemata.

HECVIEW – Datenschreiber/Statistik

Datenschreiber für LOG-Funktionen, Statistikfunktionen zur Langzeiterfassung von Maschinendaten, Fehlermeldungen und Betriebszuständen.

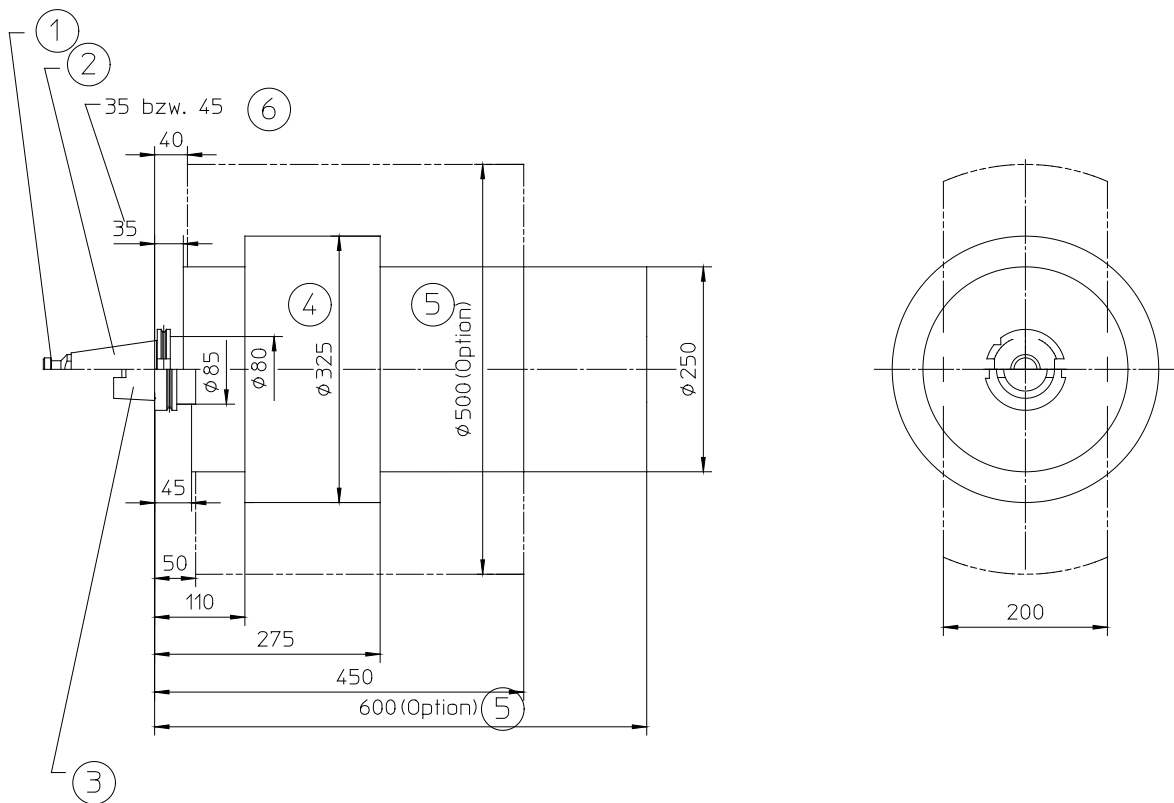
HECVIEW – EMAIL und SMS

Durch ein parametrierbares Ereignis der Maschine wird von der Steuerung eine SMS oder EMAIL versandt.

HECVIEW – Wartung und Service

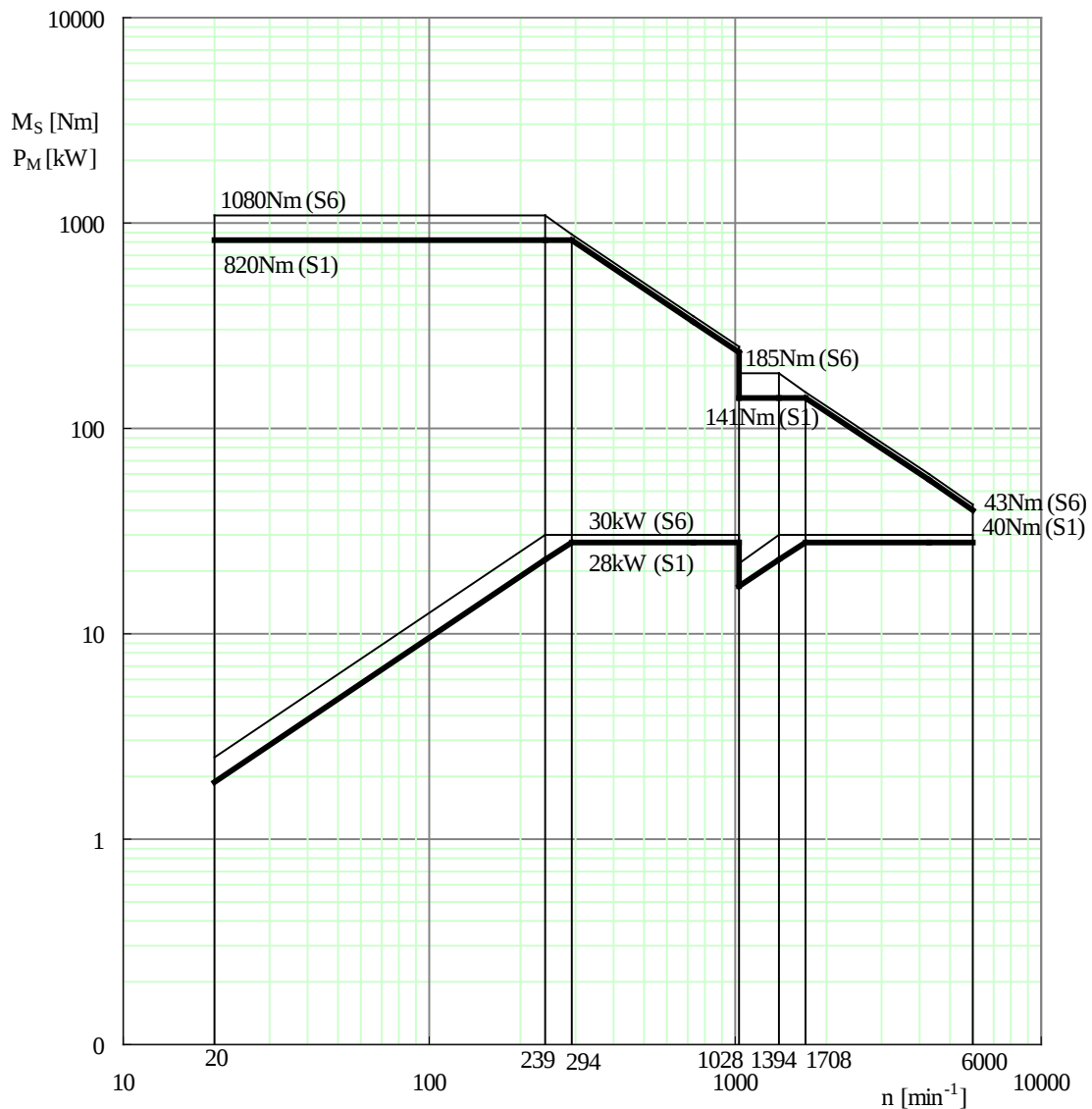
Wartungsplan mit Alarmfunktionen, Quittiermöglichkeiten und direkter Verlinkung zur Wartungsanleitung.

6 Werkzeugabmessung



1	Anzugsbolzen SK50 DIN69872
2	SK50 DIN69871
3	HSK A100 DIN69893-1
4	Option Werkzeugkontur Turmmagazin maximal 4 Plätze ab Turm 2 je 2 Werkzeuge im Kamm 1 und 3. Werkzeuglänge max. 420mm im Kamm 2 und 4.
5	Option Brückenwerkzeuge
6	Beim Einsatz von Drehmomentstützen

7 Drehmoment-Leistungs-Diagramm



M_S :

P_M :

n :

S1:

S6:

Motortyp:

Umrichtertyp:

Maximaldrehzahl Getriebestufe 1:

Maximaldrehzahl Getriebestufe 2:

Maximaldrehzahl bei Rigid Tapping Stufe 1:

Maximaldrehzahl bei Rigid Tapping Stufe 2:

Moment an der Spindel

Antriebsleistung des Hauptmotors

Drehzahl

Betrieb bei 100% Einschaltdauer

Betrieb bei 60% Einschaltdauer

Siemens 1PH7 137 2NG

Siemens 611D / 160A

1028 min^{-1}

6000 min^{-1}

400 min^{-1}

2000 min^{-1}