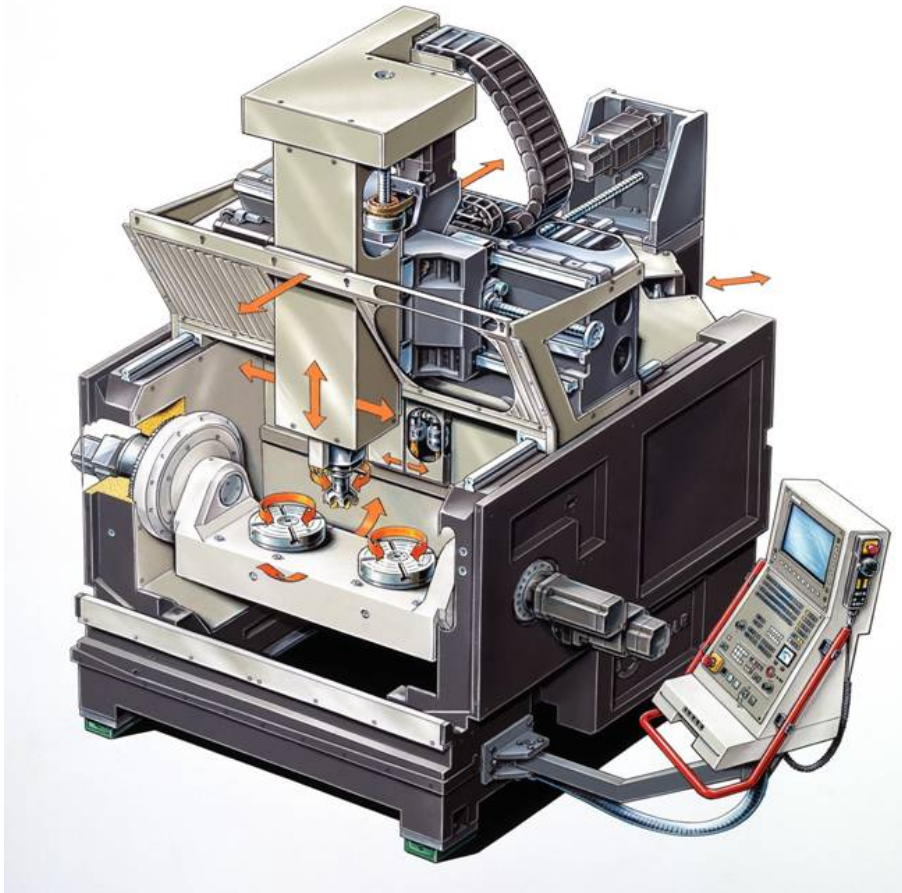


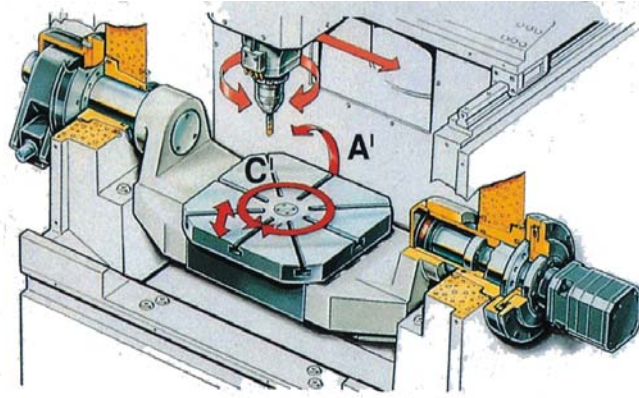
ELEMENTI FMS IN CIM TEHNOLOGIJE

HSC CNC stroj

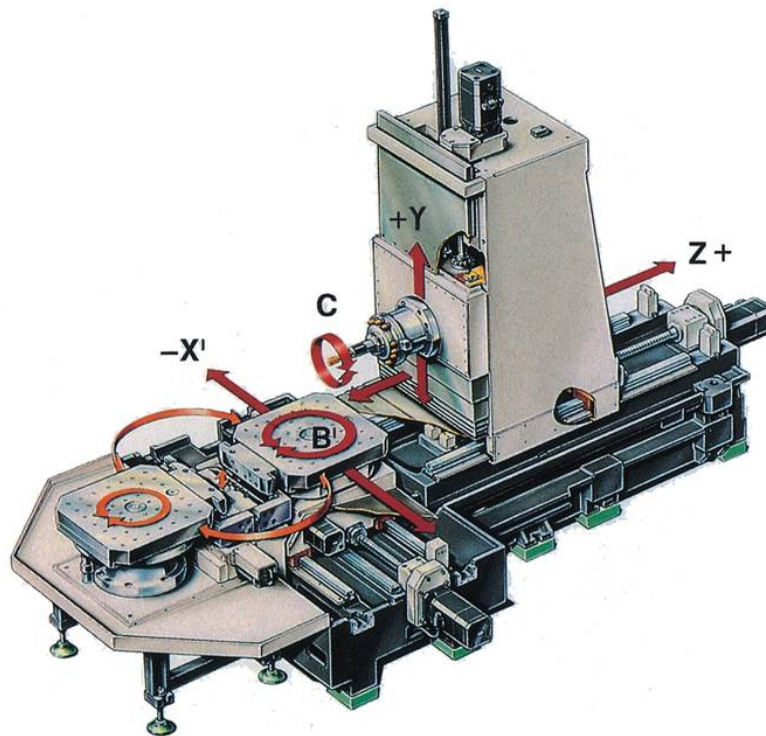


HSC Stroji (High Speed Cutting) morajo izpolnjevati nekatere posebne kriterije:

1. **Kar najmanjše premične mase, da dosežemo čim večji pospešek.**
2. **Dobre dušilne lastnosti stroja, da zmanjšamo resonančne vibracije.**
3. **Zelo zmogljivi krmilniki, ki so v stanju hitro obdelati velike količine podatkov, tudi korekture.**
4. **Pogoni morajo delati brez vibracij, da je rezultirajoča kvaliteta površin ustrezna oz. visoka.**
5. **Natančno centrični vretenjak in napetosti v orodju; s tem se doseže zlom orodja (tanjša orodja) pri velikih hitrostih brez dotikanja obdelovanca, če pride do neuravnoteženosti.**
6. **Od tod tudi visoke zahteve pri avtomatski menjavi orodja.**
7. **Kar najvišje podajalne hitrosti do 60 m/min in rezalne hitrosti tudi nad 40.000 1/min**
8. **Varnostne priprave za zmanjšanje možnosti kolizije ali zlomov orodij, osebno varovanje zaradi visoke kinetične energije odpadlih zlomljenih delcev**



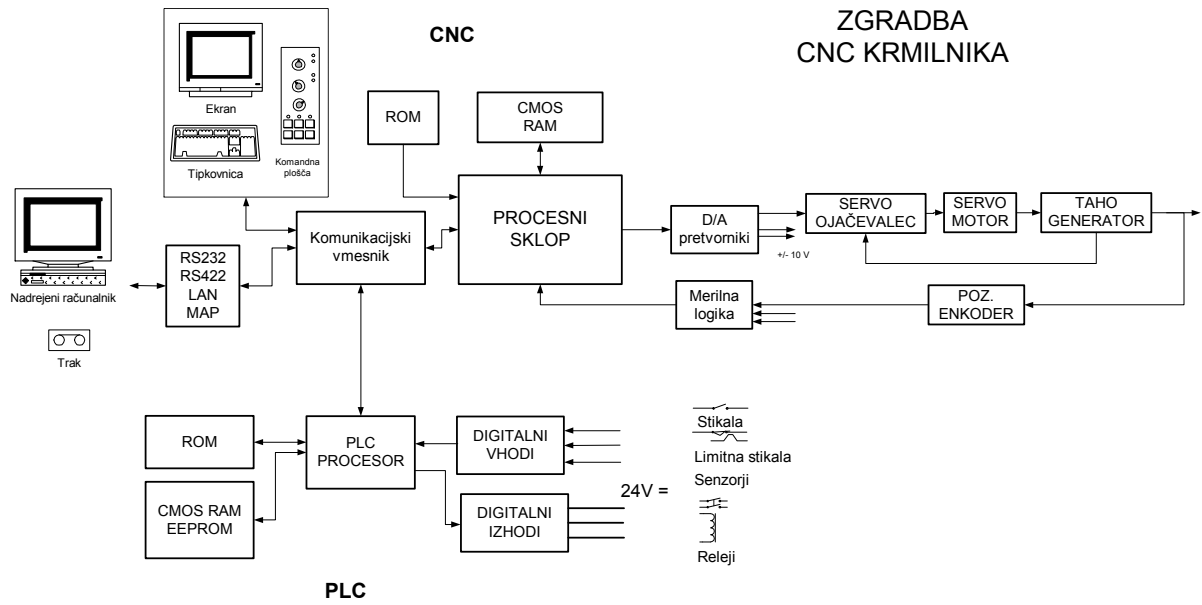
OBDELOVALNI CENTER



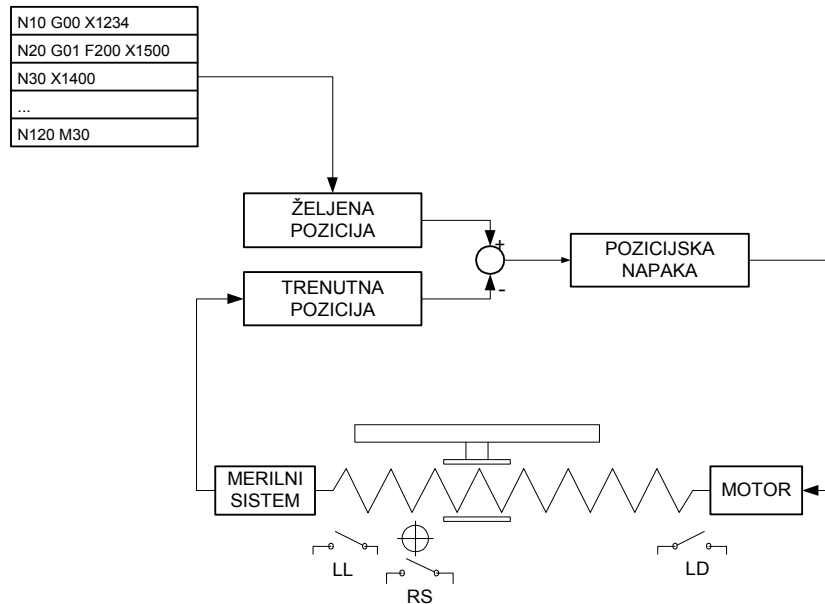
Obdelovalni center v tipični konfiguraciji:

- Nosilni steber z osmi Z (smer poglabljanja orodja), Y in C (Orientirano ustavljanje orodja)
- Vrtljiva vpenjalna miza z osmi X in B
- Zasučna priprava za avtomatično menjavo 2. vpenjalne mize
- Zaščitna kletka (ni prikazana) za odrezovalni prostor
- Vpenjanje in izpenjanje obdelovanca zunaj delovnega prostora stroja
- Tak stroj se lahko integrira v obdelovalno celico.

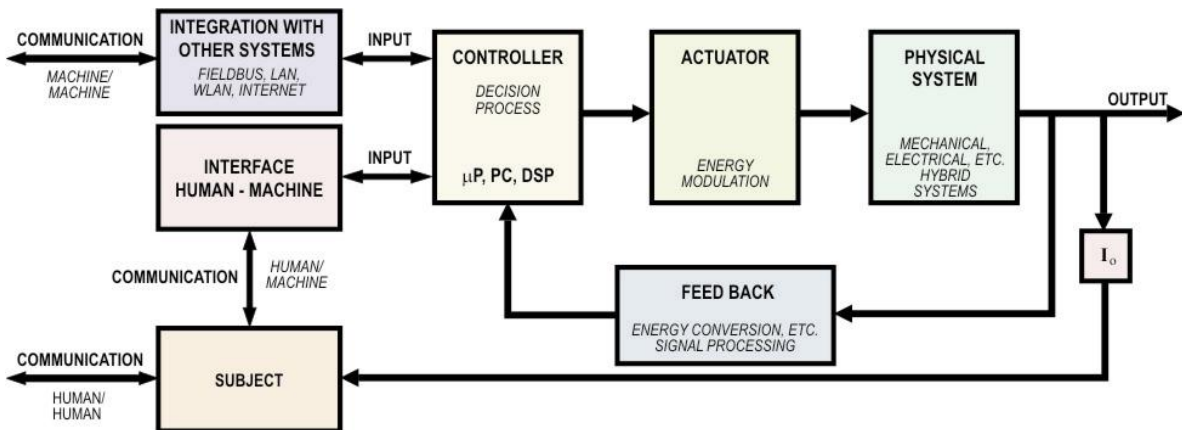
Magazin (kladišče orodij) ni prikazan.

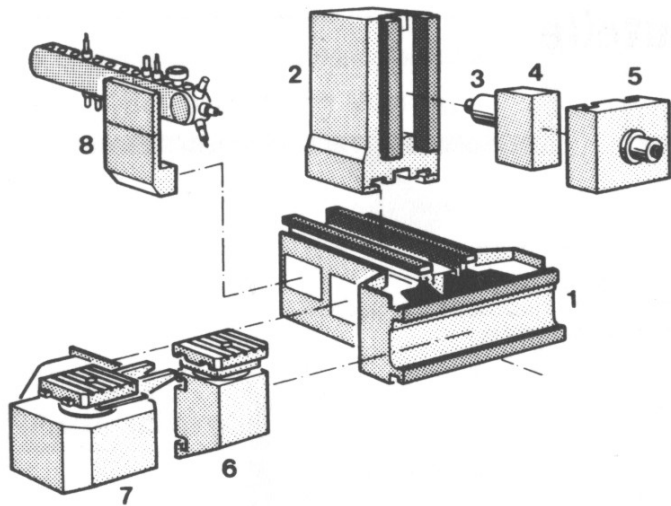


Princip numeričnega programiranja



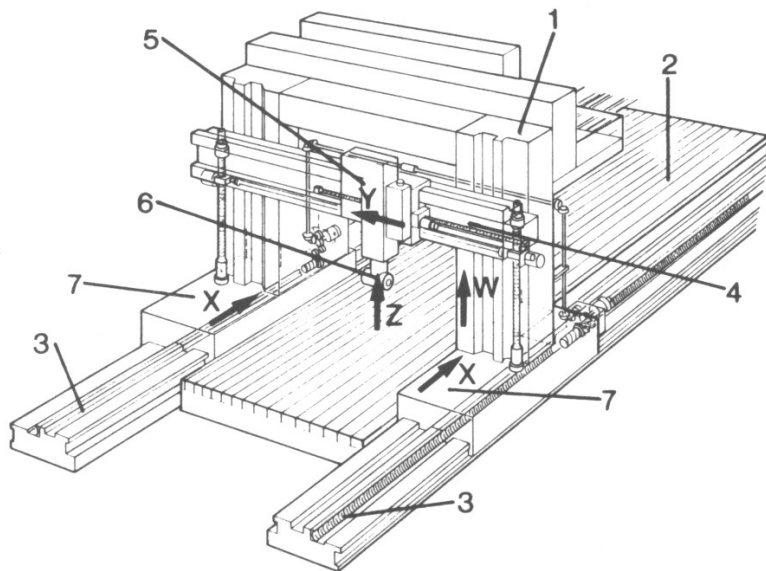
Mehatronske proizvod





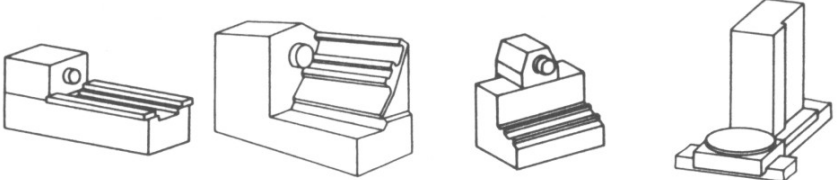

- 1 postelja
- 2 nosilni steber (z-os)
- 3 glavni motor
- 4 prenosnik
- 5 nosilec glavnega vretena (y-os)
- 6 rotacijska miza (x-os)
- 7 menjalnik palet
- 8 menjalnik orodij in magazin

Glavni sestavni sklopi obdelovalnega centra vir: Deckel



- 1 portal
- 2 vpenjalna miza
- 3 postelja
- 4 prečni steber
- 5 frezalni suport
- 6 kotna frezalna glava
- 7 sani (drsni) portala

Glavni sklopi portalnega frezalnega stroja (Gantry sistem) (vir Waldrich-Coburg)

Oblike postelje	 <p>horizontalna poševna čelna stebričasta</p>
Relativna lega med orodjem in obdelovancem	 <p>vreteno paralelno vreteno pravokotno na fundament</p>

Klasifikacija stružnic po obliki podnožja

MATERIAL OGRODIJ - ZAHTEVE

- Trdnost (meja plastičnosti, trajna trdnost) → Varnost (plastične deformacije, lomi)
- Specifična masa → Porazdelitev mas, statične in dinamične razmere
- Modul elastičnosti → Statične in dinamične razmere
- Dušenje materiala → Dinamično obnašanje
- Trenje, trdota → Torne in obrabne razmere v drsnih kontaktnih conah
- Tvorjenje notranjih napetosti, lezenje, relaksacija → Dolgotrajna geometrijska stabilnost
- Termični razteznostni koeficienti, spec. toplota → Termoelastične razmere

Statične karakteristike

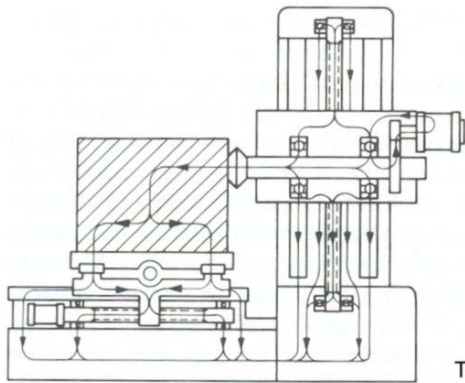
Togost

Podajnost (obratna vrednost togosti)

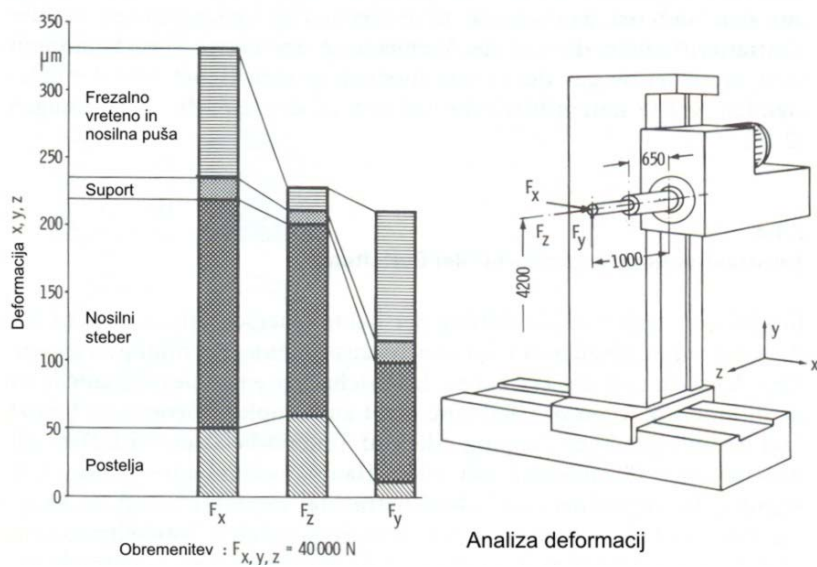
Dinamične karakteristike

Mase, dušenje, togost → lastne frekvence, dušenje, hitrost odziva, frekvenčni odziv ...

Tok moči in analiza deformacij

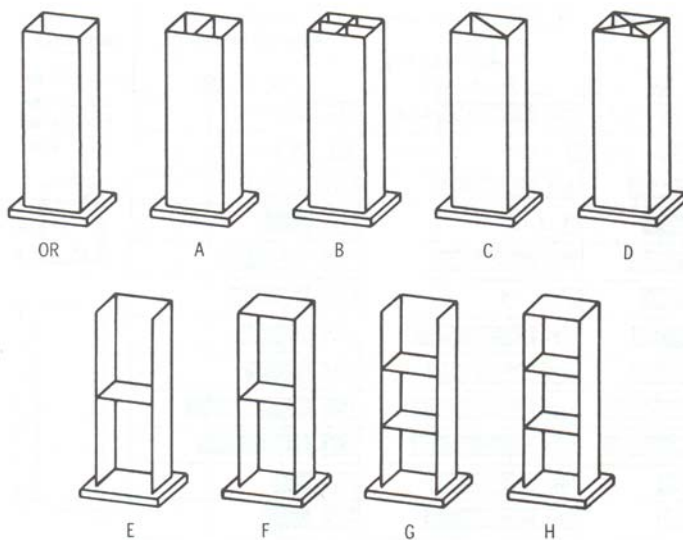


Tok moči v obdelovalnem stroju



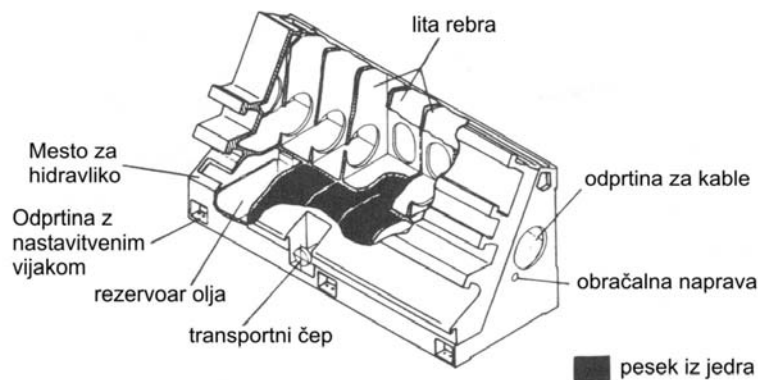
Analiza deformacij

Rebra – ojačitev in povečanje togosti

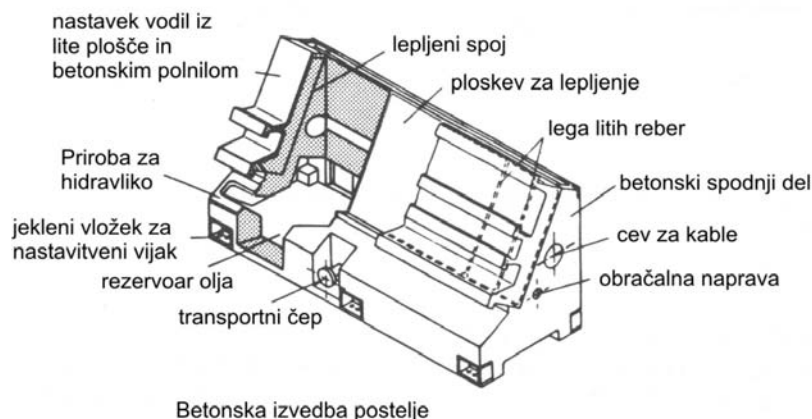


Oblikovanje stikov med sklopi (prijemališča sil)

Izvedba postelje pri stružnici



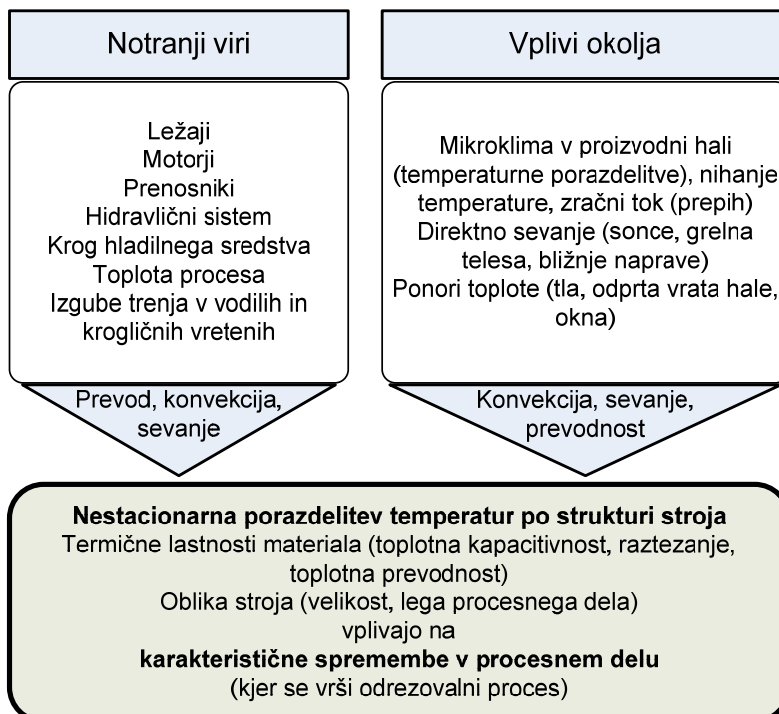
Konvencionalna postelja stružnice



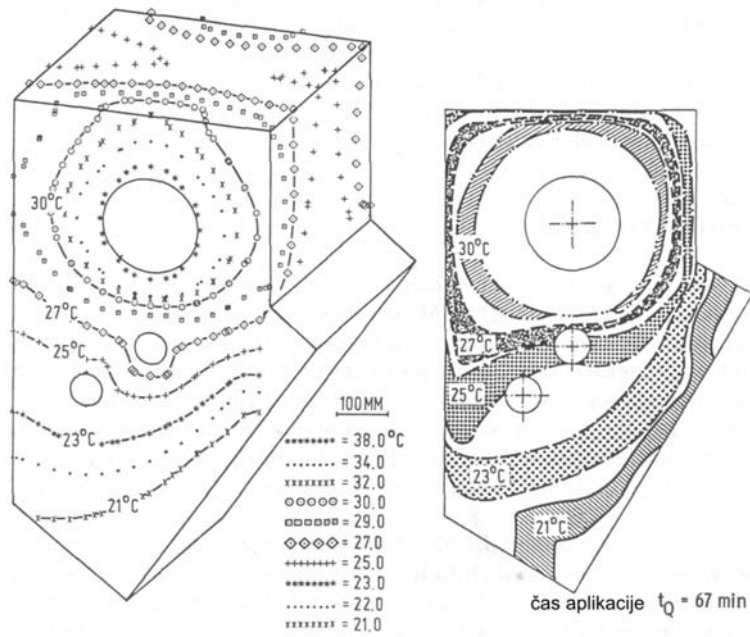
Betonska izvedba postelje

- Beton je material za manjše nosilne dele (< 5 m)
- Dobre lastnosti: enostavno ulivanje, togost, zelo dobro dušenje, toplotne lastnosti
- Material: mineralno polnilno in epoksidna, poliesterska ali metakrilatna smola kot vezivo

Termične obremenitve

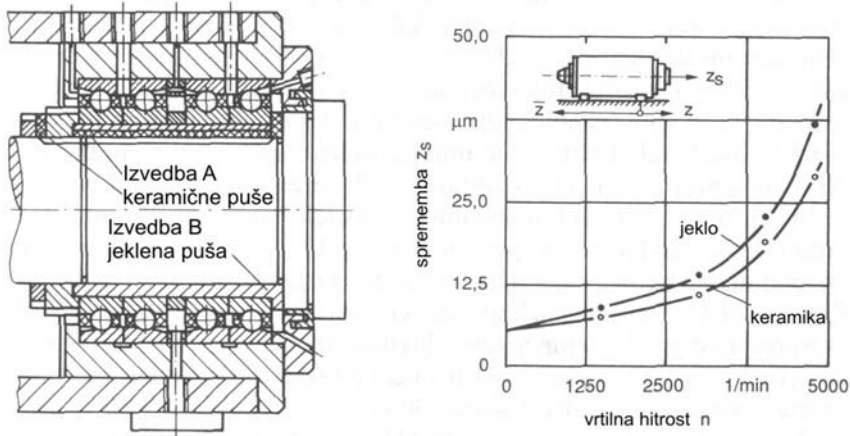


Termična analiza – ohišje vretenjaka

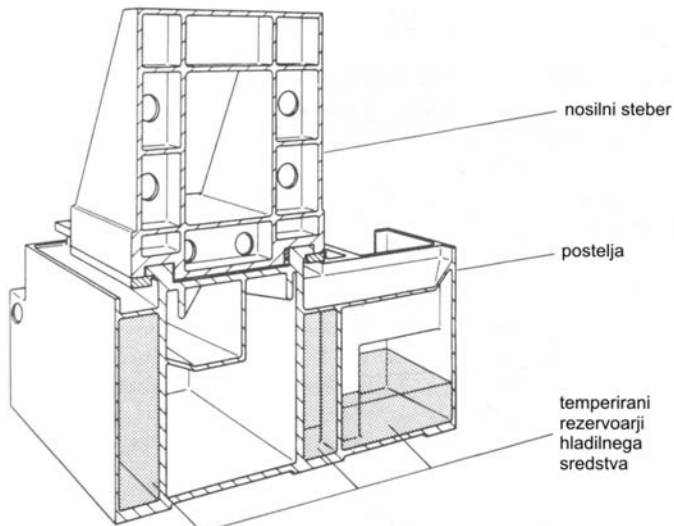


Izmerjene in izračunane izoterme glavnega vretena za poševno posteljo stružnice

Keramična izolacija

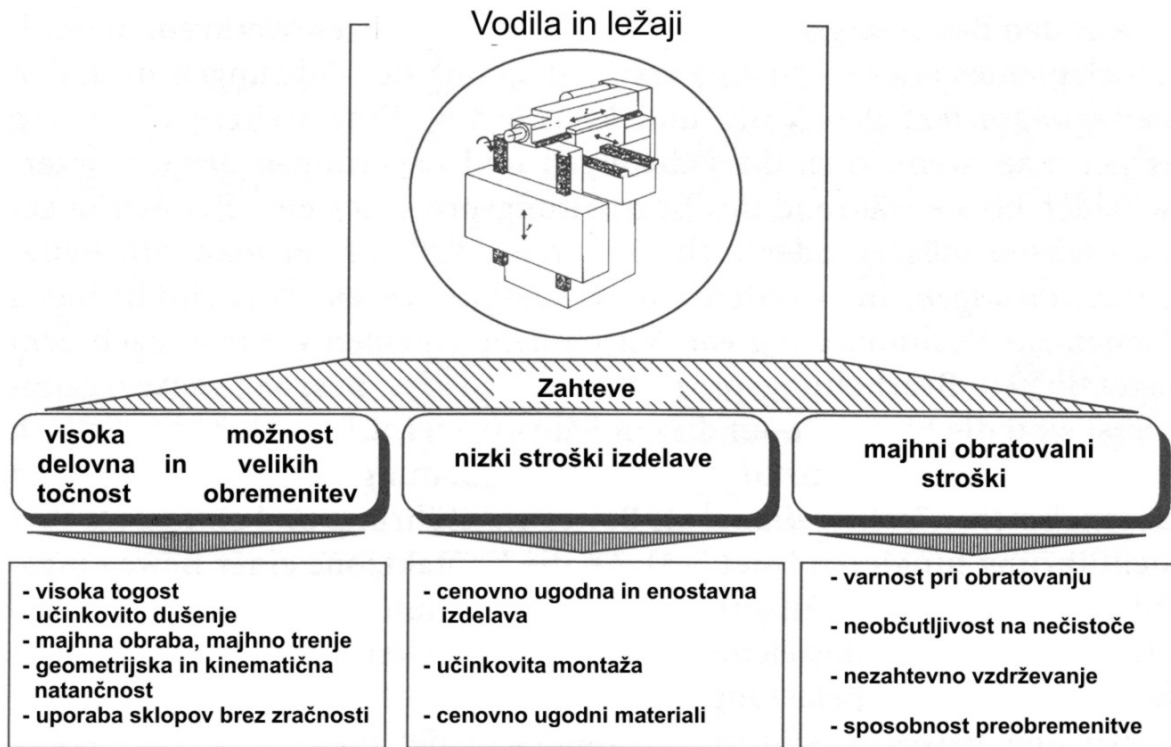


Temperiranje posameznih delov ohišja

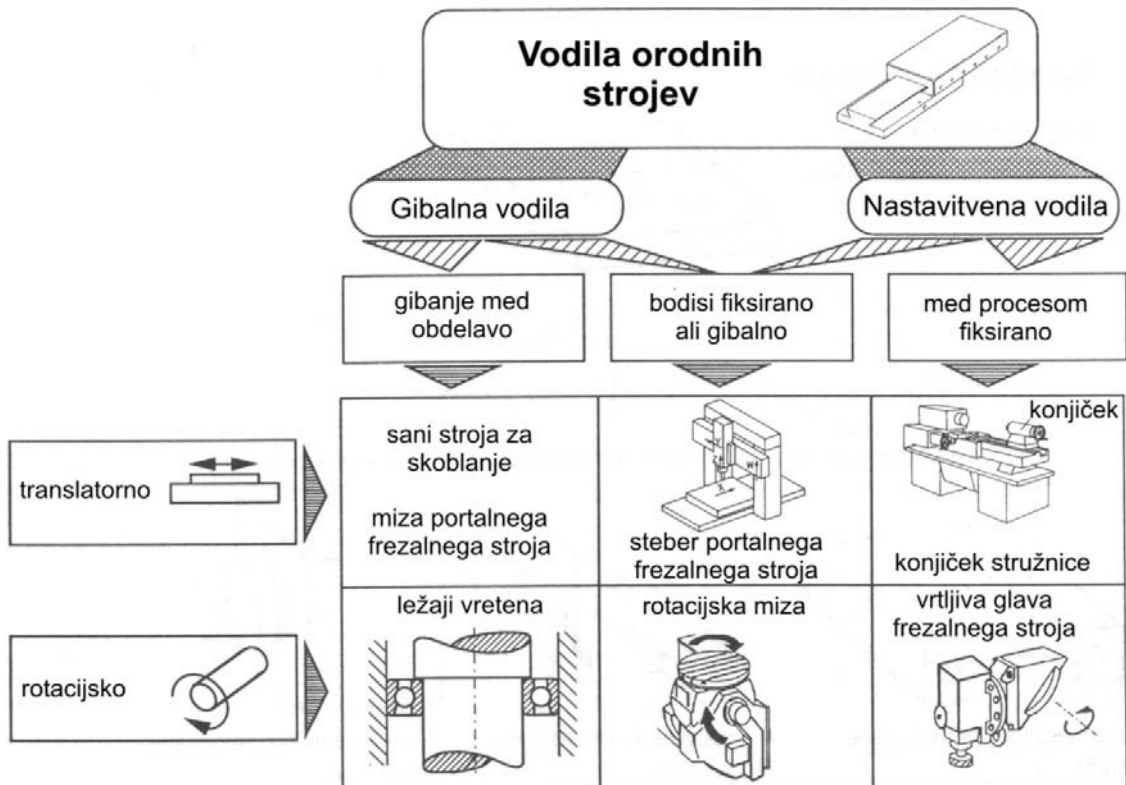


VODILA IN LEŽAJI

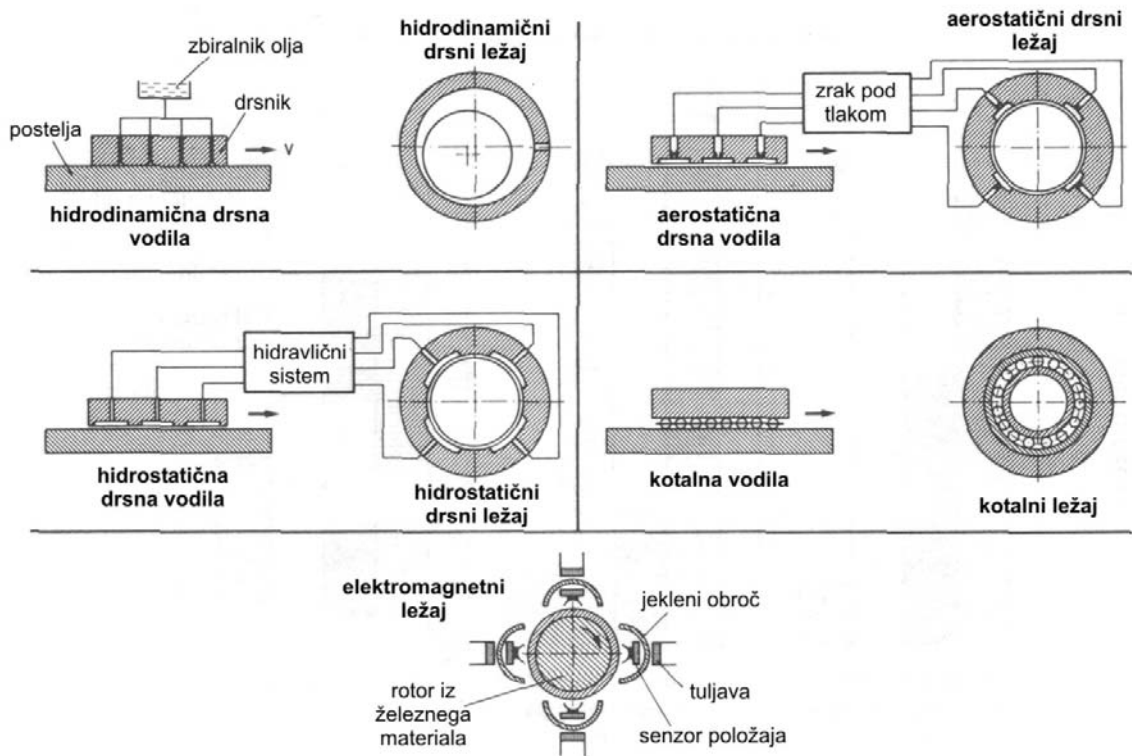
Zahteve na vodila in ležaje



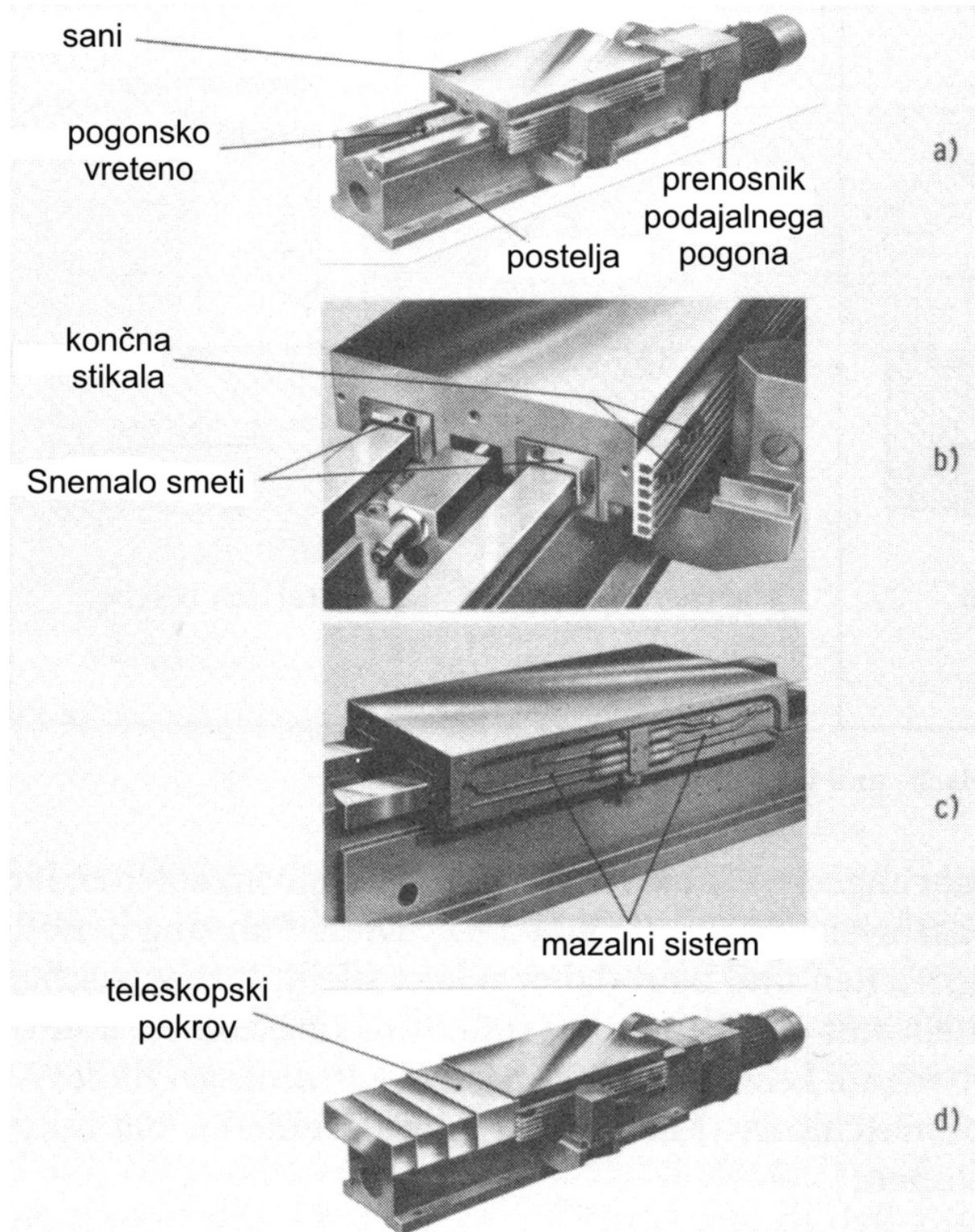
Vodila orodnih strojev



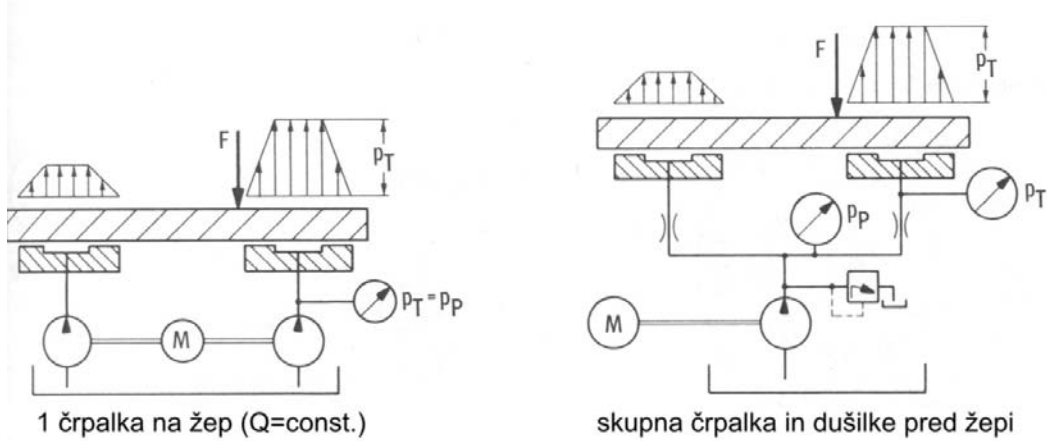
Vrste vodil



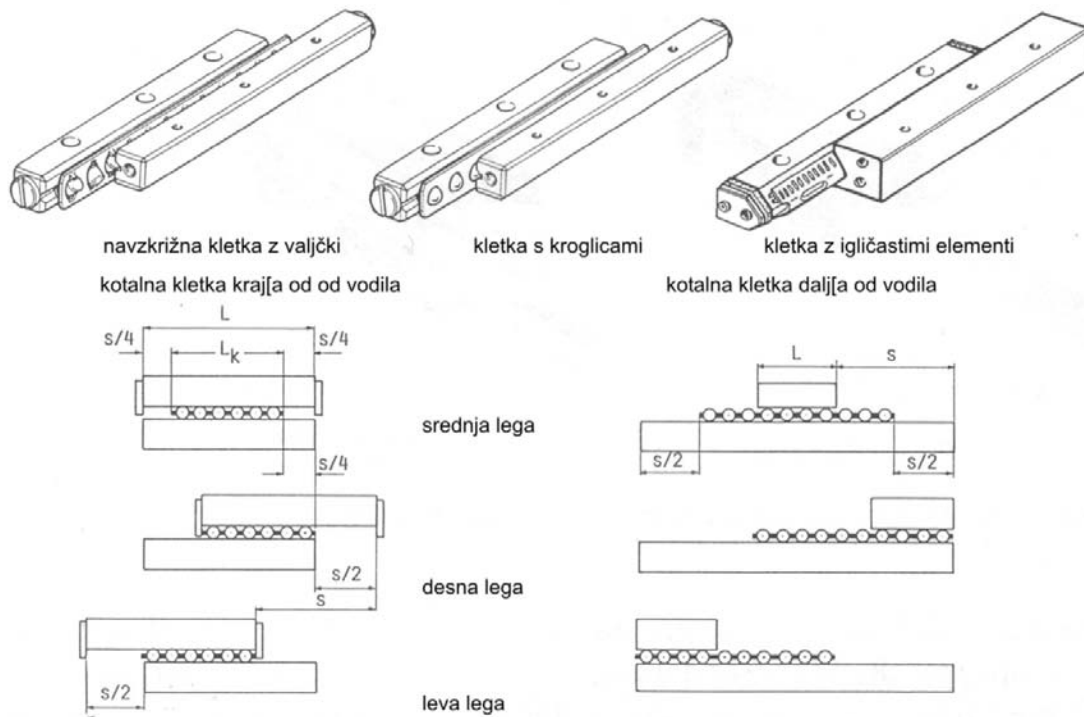
Zgradba podajalnega sistema (npr. x-os)



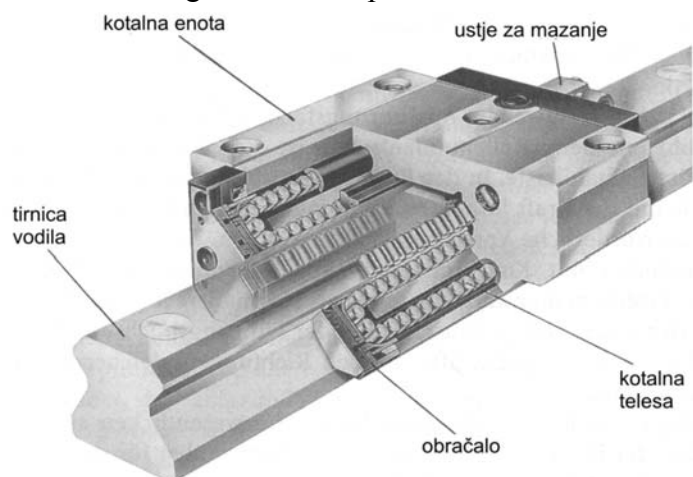
Hidrostatični sistem vodil



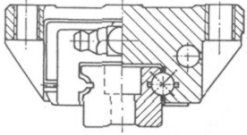
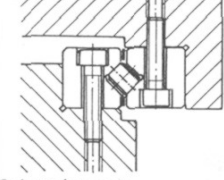
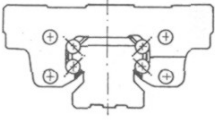
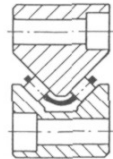
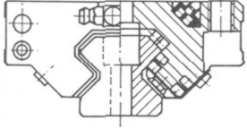
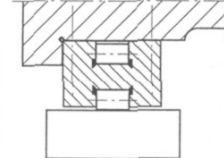
Različne izvedbe kotalnih elementov pri vodilih z ravno kletko




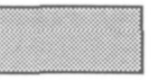




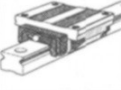





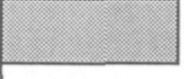





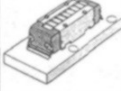









Izvedba kotalnega elementa s profilnim tirom

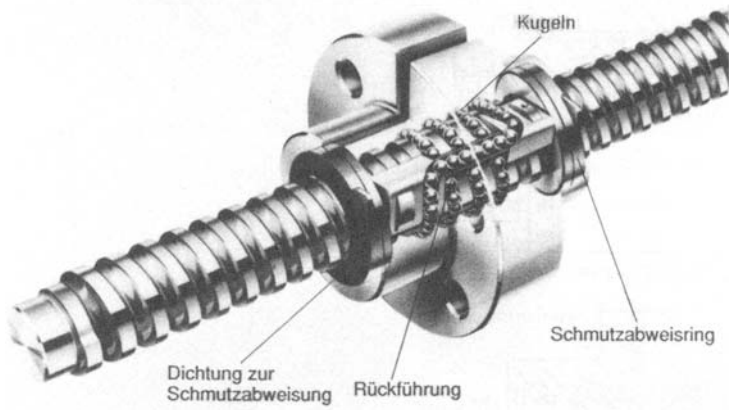


Oblike in lastnosti kotalnih elementov

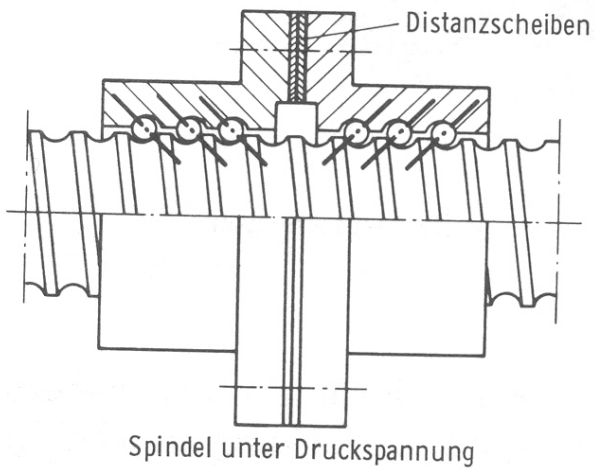
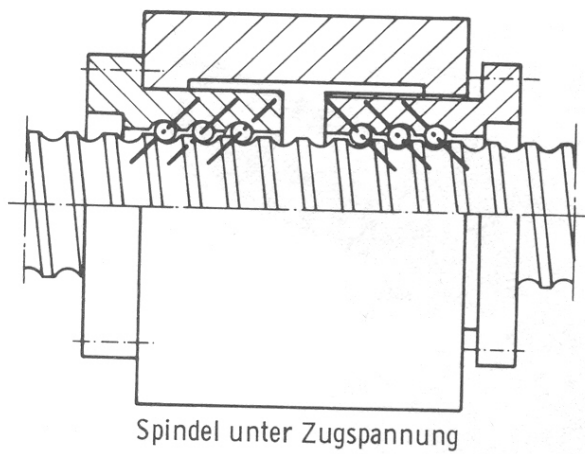
razporeditev kotalnih elementov	kotalna telesa	način dotika	število vrst kotalnih teles	razporeditev kotalnih elementov	kotalna telesa	način dotika	število vrst kotalnih teles
 THK	krogle	4 točkovni	dve	 Schneeberger	valji	2 točkovni	ena
 THK	krogle	2 točkovni	štiri	 INA	valji	2 točkovni	dve
 INA	valji	2 točkovni	štiri	 INA	valji	2 točkovni	ena

		Nosilnost	Trenje	Hitrost
linearno cilindrično vodenje				
vodenje s tekalnimi kolesci				
vodenje po dvorednem krogličnem tiru				
vodenje po dvorednem krogličnem tiru				
vodenje po valjčnem tiru				
linearni obtočni valjni ležaj				
vodenje po ravni kotalni kletki				

Kroglično vreteno



Način prednapenjanja matice



MOTORJI

LASTNOSTI POGONOV (glavni in podajalni pogoni)

	Hauptantriebe	Nebenantriebe	Hilfsantriebe
	Fräs-, Drehspindel, Pressenstößel	Vorschubantrieb x, y, z, A, B, C	Kühlmittel, Lüfter, Beschickung
Drehzahlbereich	0-20000 min ⁻¹	0-6000 min ⁻¹	-
Drehzahlverstellbereich	> 1:500000	> 1:500000	konstant
Leistung	bis 100 kW	bis 20 kW	niedrig
Drehmoment	20-750 Nm	5-100 Nm	niedrig
Dynamik	5-100 ms auf Nenndrehzahl	5-50 ms auf Nenndrehzahl	niedrig

DC motorji

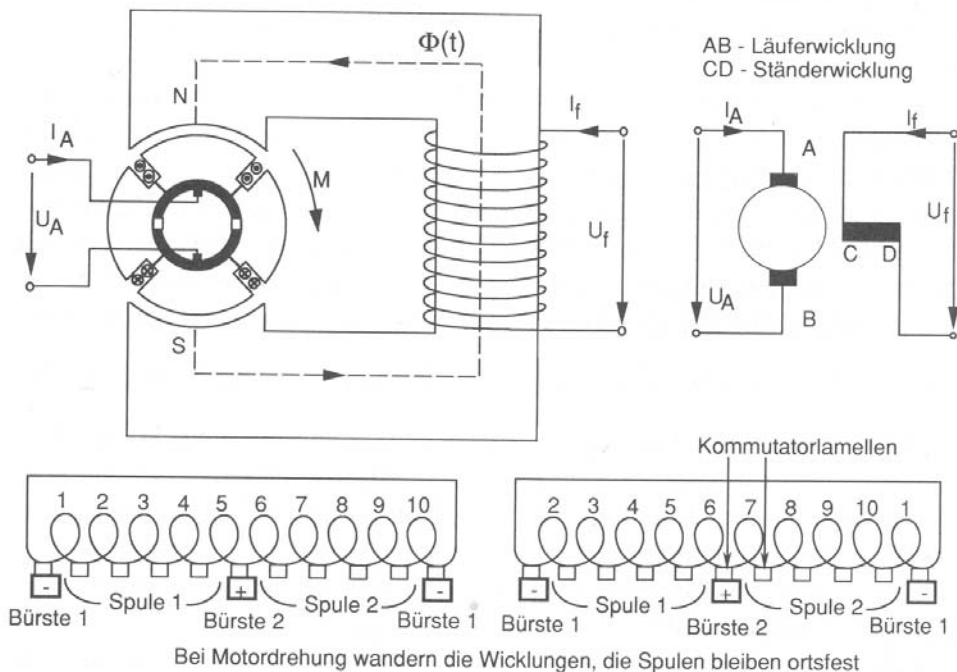
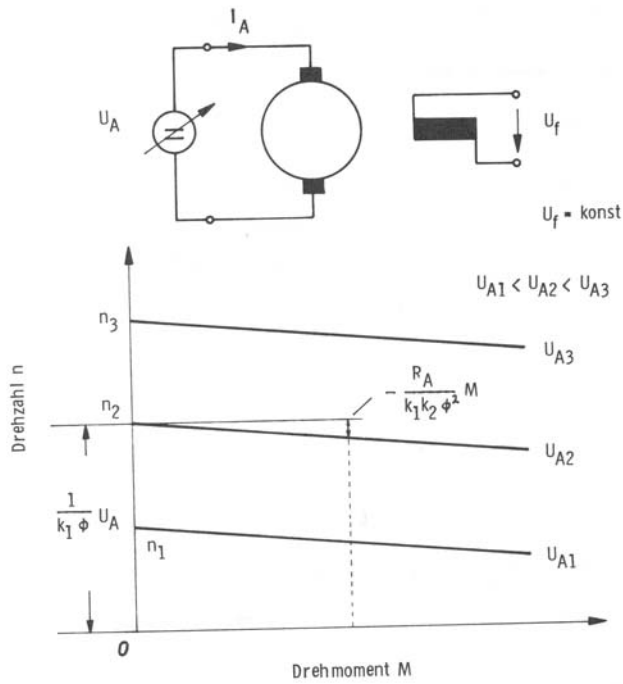
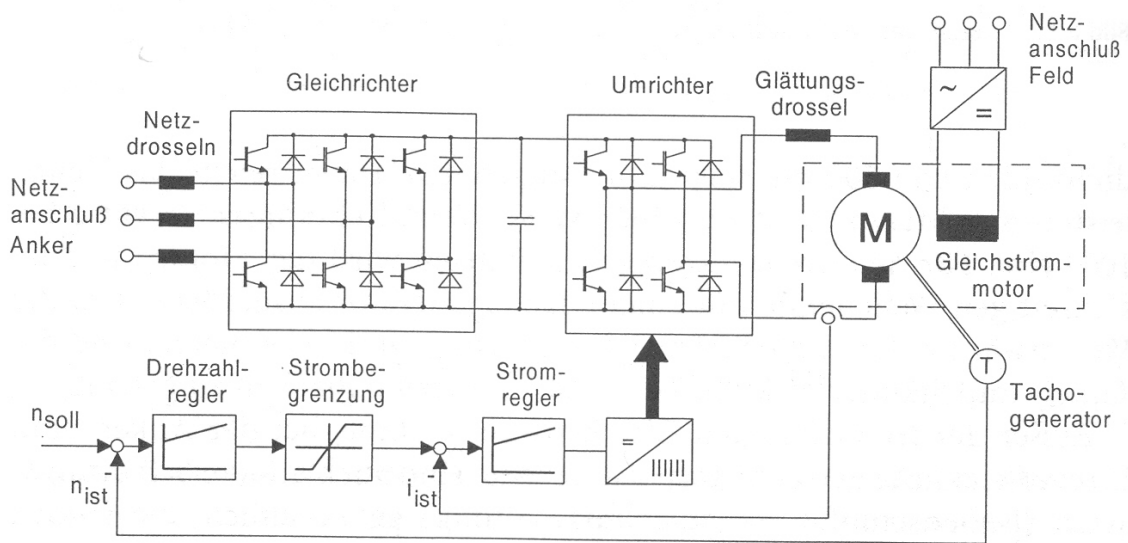


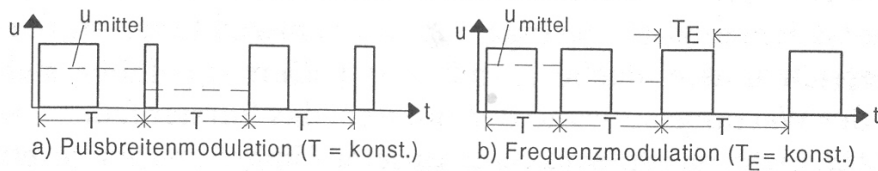
Bild 6.3. Prinzipielle Aufbau eines Gleichstrommotors



Linearna karakteristika DC motorja

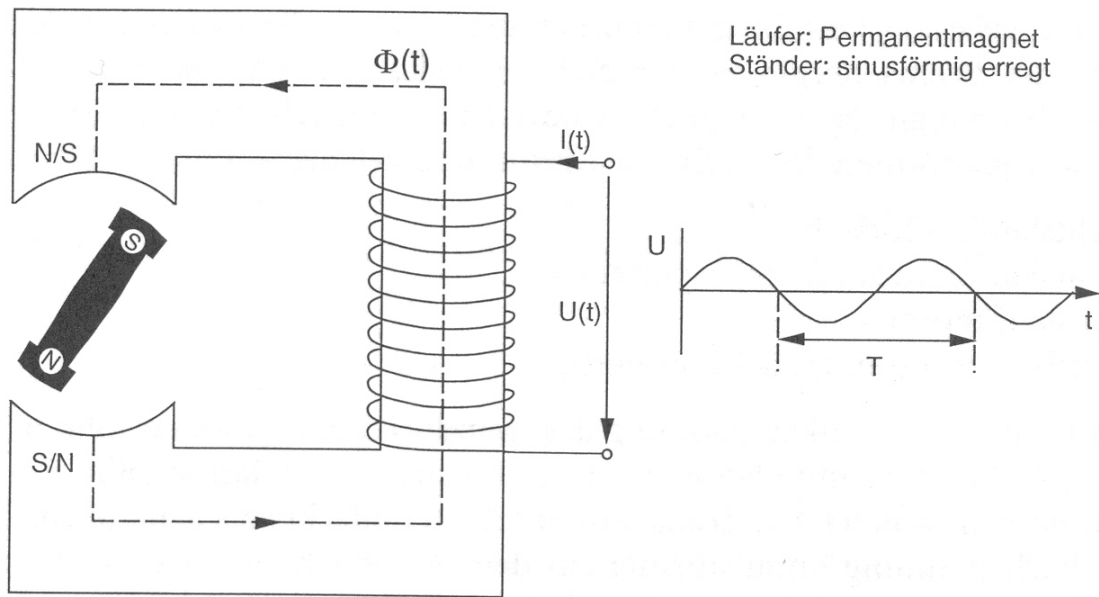


Erzeugung der Ausgangsspannung:



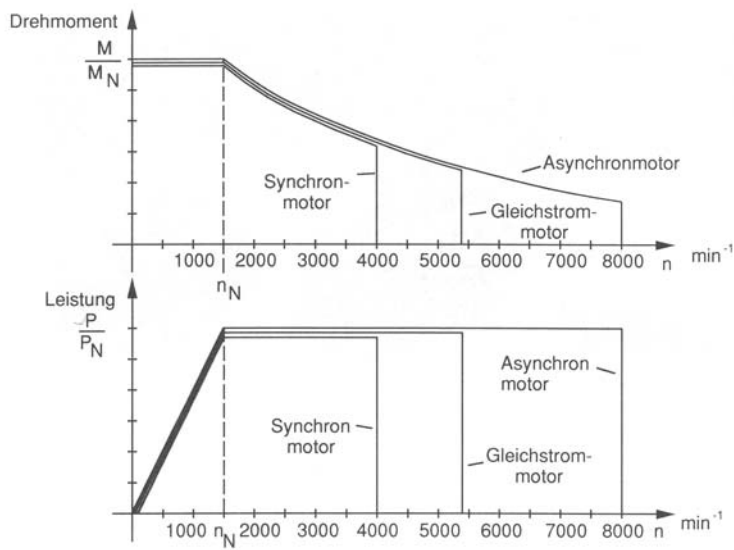
Krmiljenje DC motorja

AC – motor (boljše dinamične lastnosti, življenjska doba, zapleteno krmiljenje, obseg hitrosti)



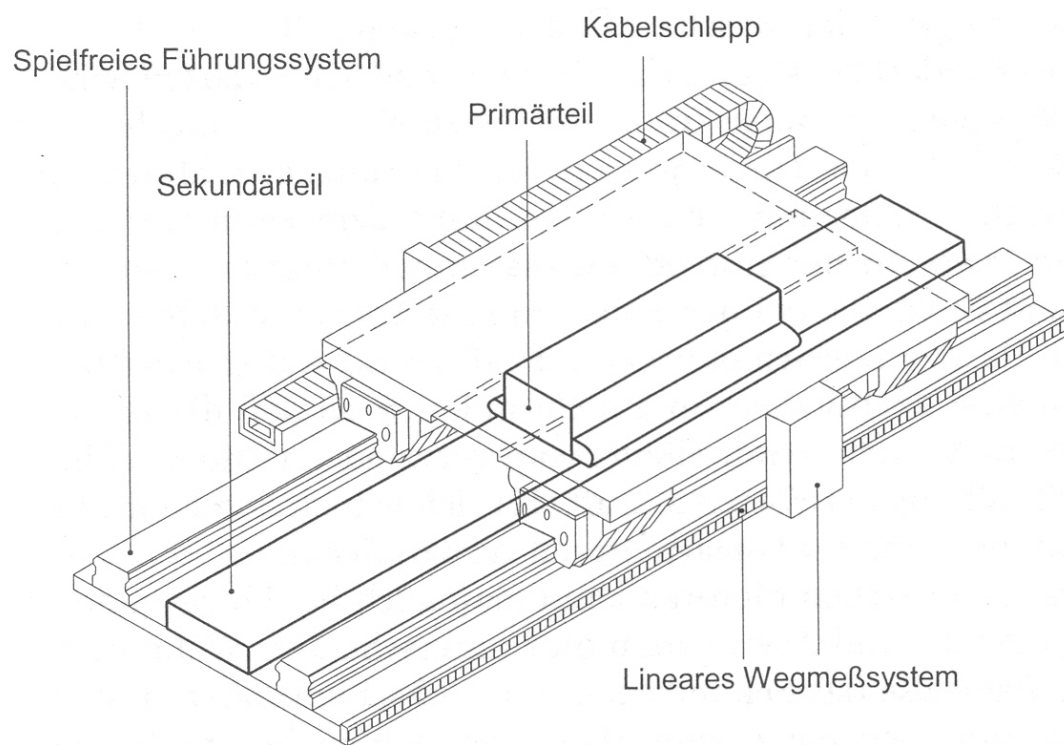
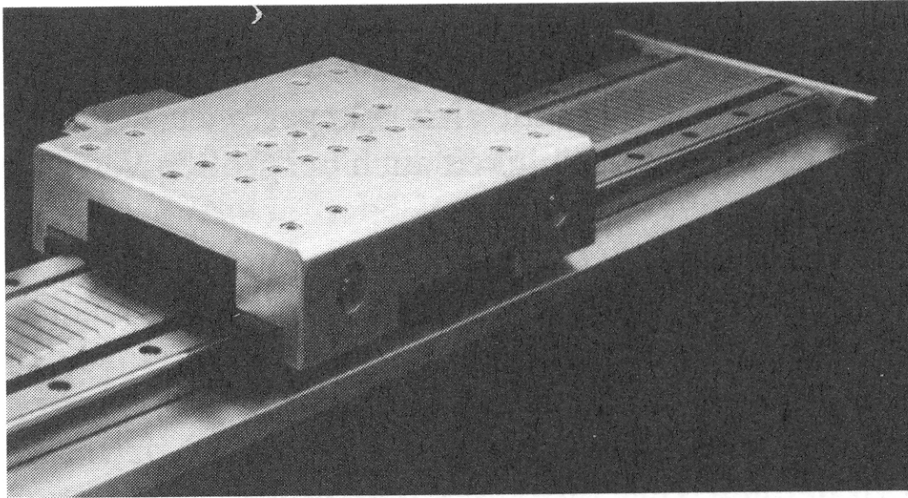
$$n_s = \frac{f}{p}, \quad p = \text{Polpaarzahl}$$

Povzetek lastnosti motorjev

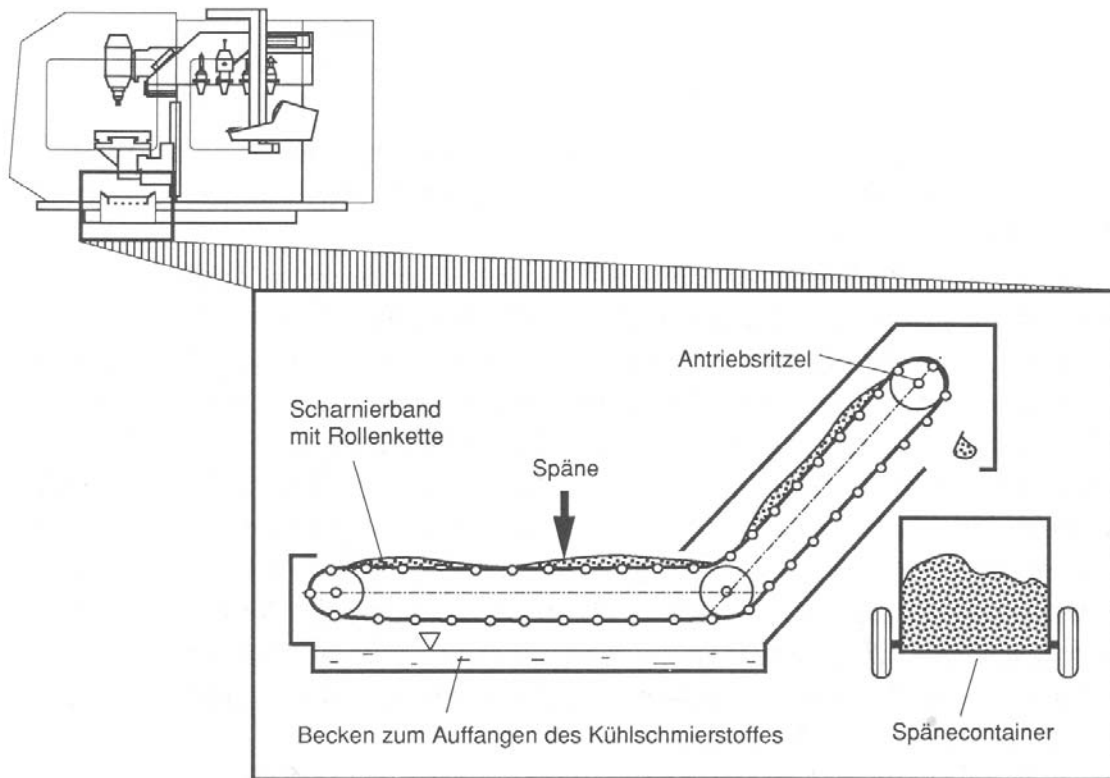


Koračni motorji: načelno ne rabijo povratne zanke

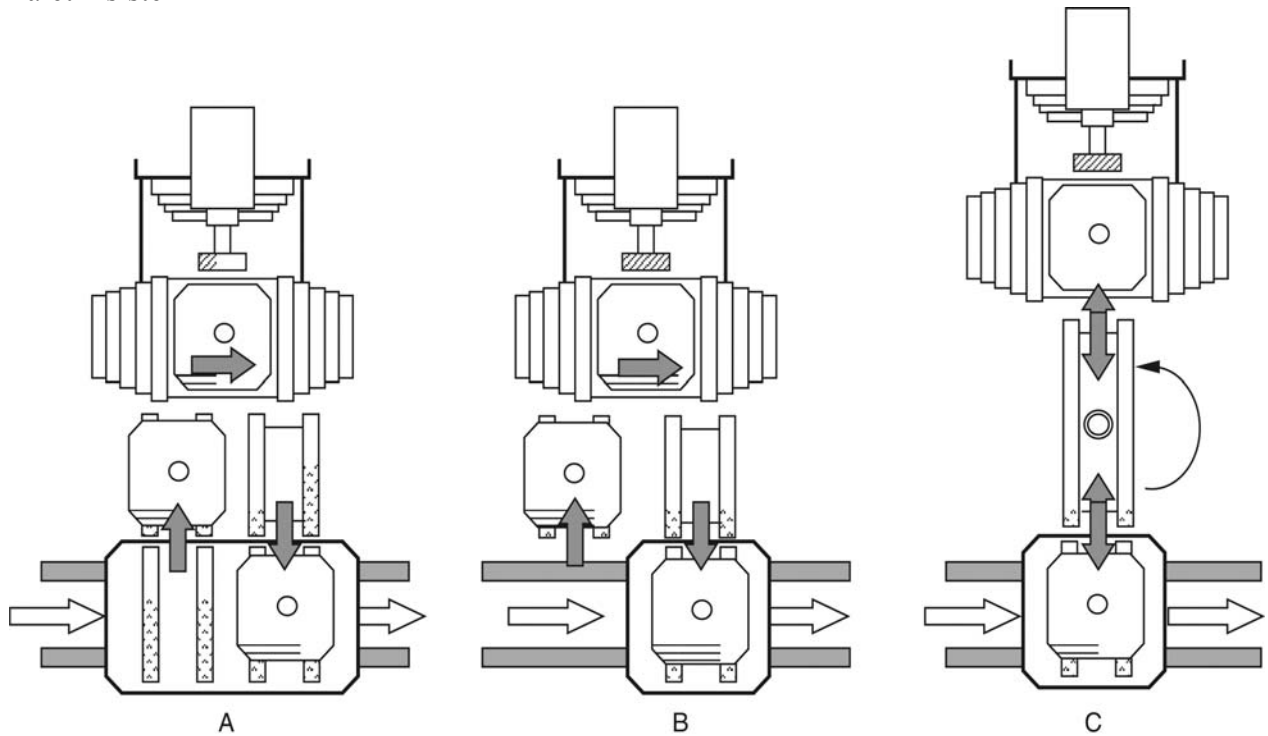
Linearni motorji



DODATNE NAPRAVE



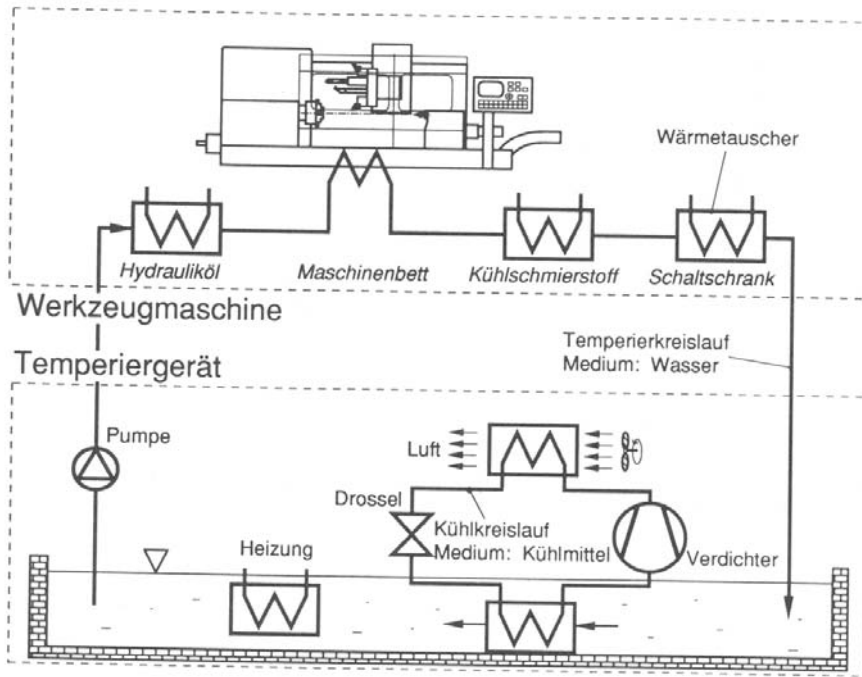
Paletni sistemi



Magazini

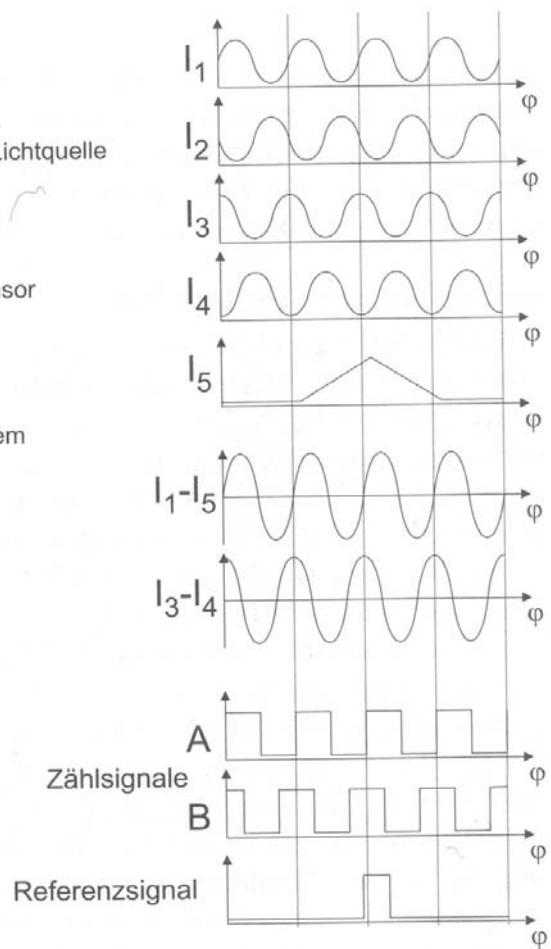
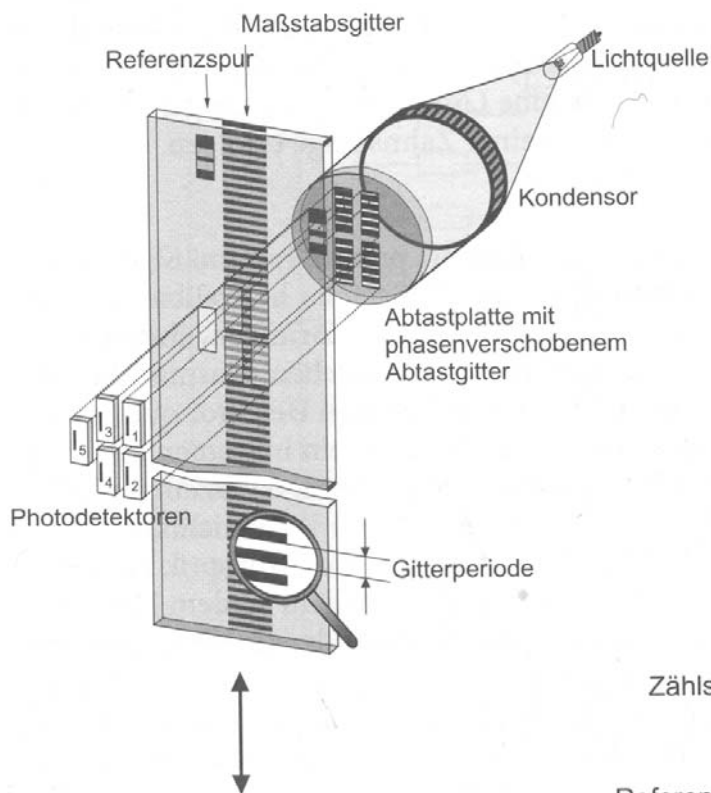
Menjalniki orodij

Uravnavanje temperature

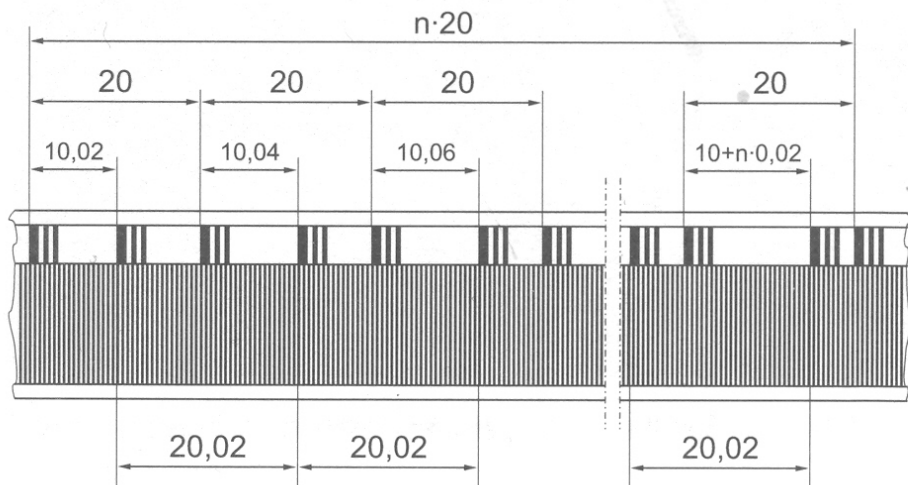


MERILNI SISTEMI

Merilna letev (Heidenhain)



Sodobni sistem zagotavljanja referenčnega signala



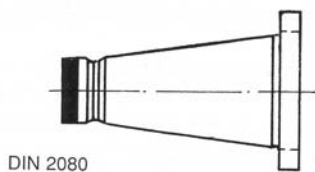
A
a
k
re

ORODNI SISTEMI

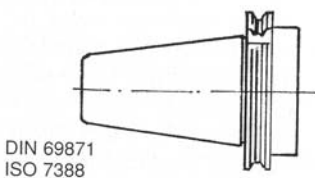
Vpenjalni stožci – različni standardi

Schaftaufnahmen

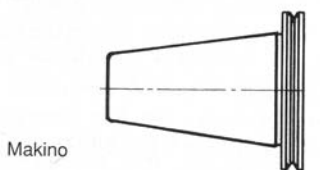
Beispiele



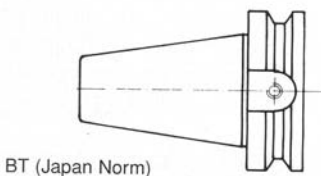
DIN 2080



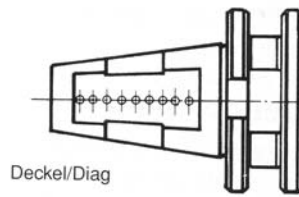
DIN 69871
ISO 7388



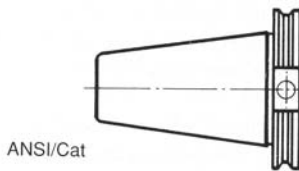
Makino



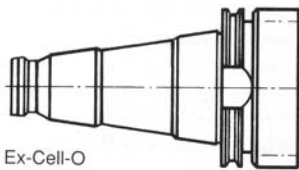
BT (Japan Norm)



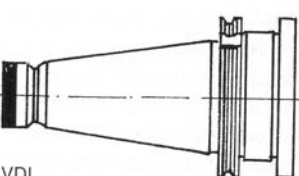
Deckel/Diag



ANSI/Cat

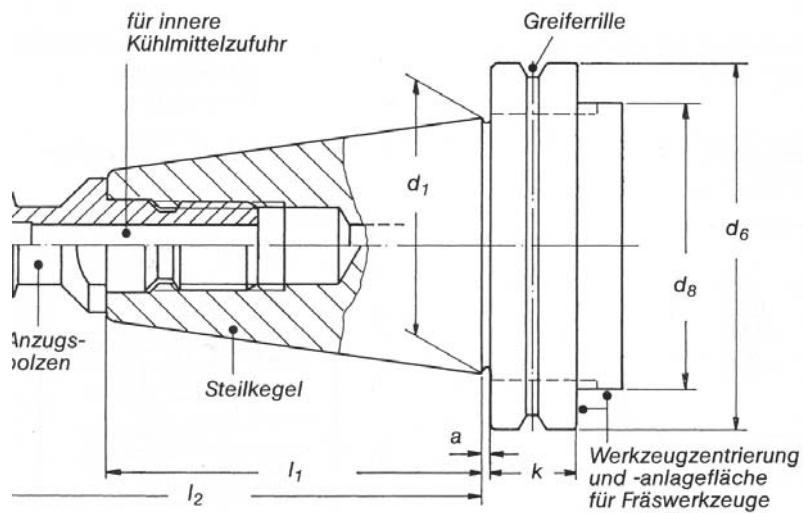


Ex-Cell-O



VDI

VPENJALNI STOŽEC po DIN



SK	d_1	d_8	$d_{6-0,1}$	$a^{+0,1}$	k	l_1	l_2
40	44,45	50	63,55	3,2	15,9	68,4	94,4
45	57,15	63	82,55	3,2	15,9	82,7	112,7
50	69,85	80	97,50	3,2	15,9	101,75	135,75

Nastavitvene vrednosti orodij (nastavljiva orodja – levo in merjena orodja – desno)

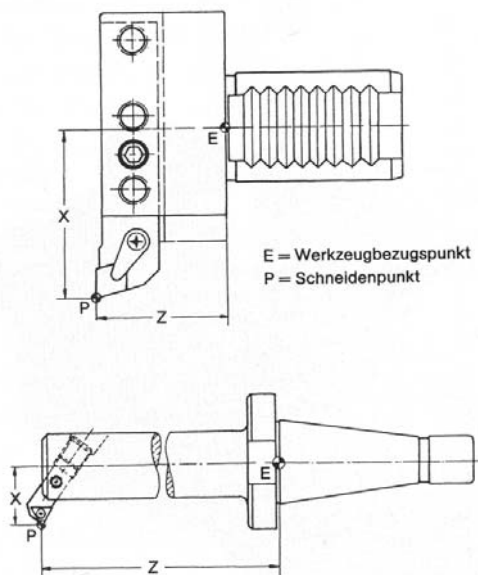


Bild 10a: Einstellbare Werkzeuge.

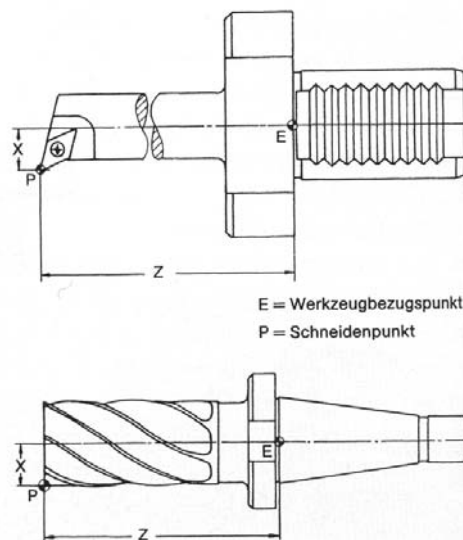
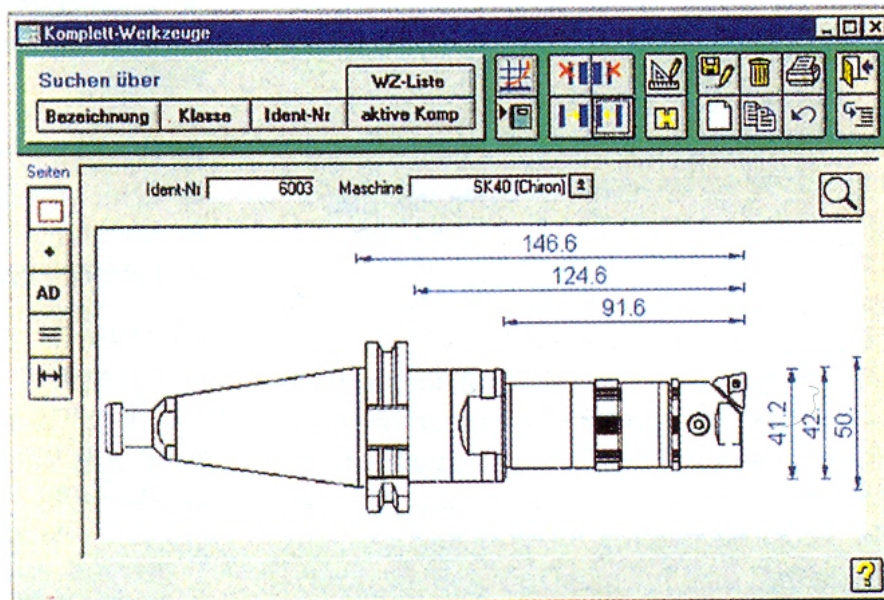
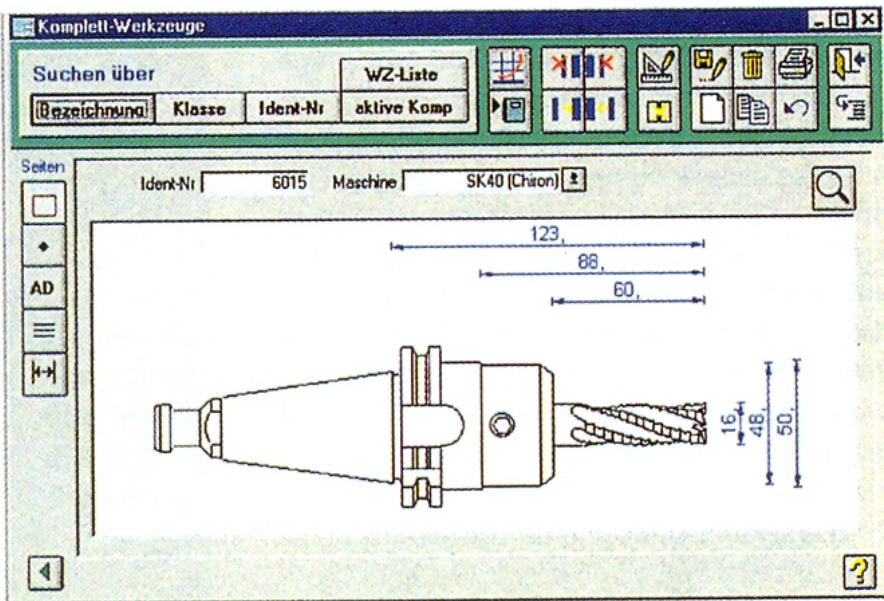


Bild 10b: Zu messende Werkzeugdaten.

Gruppenbaum			
Plansee TIZIT Der direkte Weg zum Ziel			Urma Hochleistungs Ausdrehsysteme
FRAISA ISO 9001 Fräswerkzeuge HSS, HM, Cermet			SECO Beispiele
EWS Werkzeugaufnahmen und mehr			GÜHRING Präzisions-Schneidwerkzeuge
HORN Werkzeuge mit Profil			KOMET Gesamtkatalog
KIENINGER Hartmetall und Diamantwerkz.			DC Gewindebohrer / former
Weitere Seiten 1 2 3			Abbruch

DATOS WinTool - [Plansee TIZIT Der direkte Weg zum Ziel]			
Datei Bearbeiten Fenster ?			
Klemmhalter zum Drehen			Schneidplatten zum Drehen
Schaltfräser			Schneidplatten zum Fräsen
Aufsteckfräser			Schneidplatten zum Stechen
Grundaufnahmen Verlängerungen			Gewindeplatten (Dreikanforn)
Modulares Werkzeugsystem UTS			Sonstige Schneidplatten
Anzeigen		Anfang	Zurück Abbruch

DATOS WinTool - [Komponenten]	
Datei Bearbeiten Fenster ?	
Suchen über	<input type="checkbox"/> Erfahrung <input type="checkbox"/> Notizen <input type="checkbox"/> Experten <input type="checkbox"/> Baum <input type="checkbox"/> Gruppe <input type="checkbox"/> Anwenden <input type="checkbox"/> Bestelle <input type="checkbox"/> DIN
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 5px;">+</div> <div style="margin-bottom: 5px;">AD</div> <div style="margin-bottom: 5px;">↔</div> <div style="margin-bottom: 5px;">↕</div> <div style="margin-bottom: 5px;">⋮</div> <div style="margin-bottom: 5px;">□</div> <div style="margin-bottom: 5px;">☰</div> <div style="margin-bottom: 5px;">DIN</div> </div>	<p>Bezeichnung (J22) <input type="text" value="Spiralbohrer DIN 1897"/></p> <p>Ausführung <input type="text" value="sehr kurz"/></p> <p>Schneidstoff (H3) <input type="text" value="VHM P40"/></p> <p>Schaltausführung <input type="text" value="zylindrisch"/></p> <p>DIN Norm (J1) <input type="text" value="DIN 1897"/></p> <p>andere Norm <input type="text"/></p> <p>Nenn Durchmesser <input type="text" value="10 mm"/></p> <p>Anz. Schn. Stufe 1 (D1) <input type="text" value="2"/></p> <p>Kühlmitteldurchf. (H2) <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> zentrumschneidend</p> <p>Herstellerhinweis <input type="text" value="Für lang bis kurzspanende Werkstoffe auch hoher Festigkeit"/></p> <p>Hersteller <input type="text" value="DATOS"/></p> <p style="text-align: right;">Bestellnummer (J21) <input type="text" value="DIN 1897 sk VHM DTC"/></p> <p style="text-align: right;">1 19 65555</p>



- Slika 1 – katalog proizvajalcev
- Slika 2 – grafični iskalnik komponent
- Slika 3 – informacije o razpoložljivih orodjih
- Slika 4 – katalog orodij – palično frezalo (komplet)
- Slika 5 – katalog orodij – nastavljivo orodje