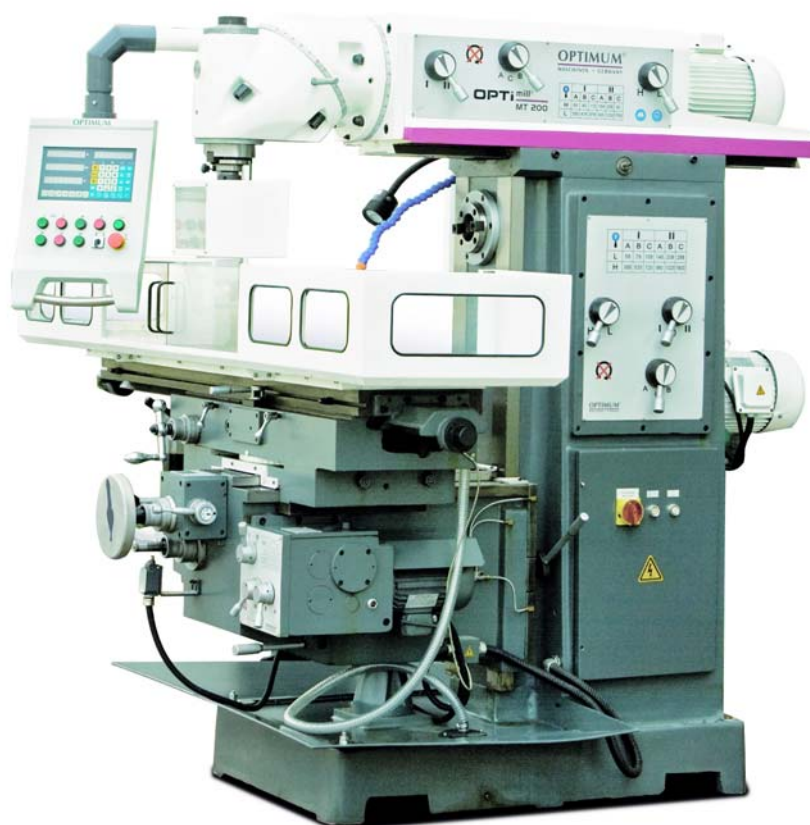


Návod k obsluze

Verze 1.0.7

OPTi mill®

MT 200



Obsah

1	Bezpečnost	
1.1	Bezpečnostní upozornění	7
1.1.1	Rozdělení rizik	7
1.1.2	Další symboly	8
1.2	Správný účel použití	8
1.3	Předvídatelné chyby při použití stroje	9
1.3.1	Dosažení optimálních pracovních výsledků	9
1.4	Možná nebezpečí způsobená strojem	10
1.5	Kvalifikace personálu	10
1.5.1	Cílová skupina	10
1.5.2	Oprávněné osoby	11
1.6	Povinnosti provozovatele	11
1.7	Povinnosti obsluhy stroje	11
1.7.1	Dodatečné požadavky ohledně kvalifikace	11
1.8	Pozice obsluhy stroje	11
1.9	Bezpečnostní opatření během provozu	12
1.10	Bezpečnostní prvky	12
1.10.1	Zákazové, příkazové a varovné štítky	12
1.11	Bezpečnostní kontroly	13
1.12	Osobní ochranné pomůcky pro zvláštní práce	13
1.13	Bezpečnost během provozu	13
1.14	Bezpečnost během údržby	14
1.15	Vypnutí a zajištění stroje	14
1.16	Použití zvedacích prostředků	14
1.16.1	Mechanické údržbářské práce	15
1.17	Hlášení nehody	15
1.18	Elektrické díly	15
2	Technická data	
2.1	Údaje o stroji	16
2.2	Emise	18
3	Přeprava, ustavení	
3.1	Rozsah dodávky	19
3.2	Přeprava	19
3.3	Skladování	20
3.4	Ustavení a montáž	20
3.4.1	Požadavky na místo ustavení	20
3.5	Závěsný bod břemene	22
3.6	Stavěcí plán	23
3.7	Ustavení	24
3.8	První uvedení do provozu	26
3.9	Zahřátí stroje	26
3.10	Napájení elektrickým proudem	26
4	Obsluha	
4.1	Přehled	28
4.1.1	Ovládací panel	29
4.1.2	Ovládací panel pro vertikální frézování	29
4.1.3	Ovládací panel pro horizontální frézování	30
4.2	Bezpečnost	30
4.3	Zastavení stroje v případě nebezpečí	31
4.4	Zapnutí stroje	31
4.5	Nastavení otáček vřetene	31

4.5.1	Řazení rychlosti.....	31
4.5.2	Volba otáček	32
4.5.3	Standardní hodnoty pro řezné rychlosti	32
4.6	Zapnutí / vypnutí otáčení vřetene (vertikální frézování)	34
4.7	Zapnutí / vypnutí otáčení vřetene (horizontální frézování)	34
4.8	Zapnutí / vypnutí strojního posuvu stolu	34
4.9	Chladicí kapalina	35
4.10	Frézovací hlava	35
4.10.1	Otáčení frézovací hlavy.....	36
4.10.2	Tabulka úhlů horizontální osa vřetene - křížový stůl.....	36
4.10.3	Výpočet úhlů	37
4.11	Montáž podpěry a horizontálního upínacího vřetene	38
4.12	Výškové nastavení křížového stolu	39
4.13	Pohyb unašeče frézovací hlavy vpřed / vzad	40
4.14	Podélný posuv křížového stolu (osa X)	40
4.15	Posuv křížového stolu vpřed / vzad (osa Y)	41
4.16	Otáčení křížového stolu.....	42
4.17	Výměna nástroje	42
4.17.1	Upnutí nástroje.....	42
4.17.2	Vyjmutí nástroje	42
5	Digitální odměřování	
5.1	Přední strana displeje	44
5.2	Zadní strana displeje	44
5.3	Popis kláves	45
5.4	Čtecí zařízení - signály kolíkového konektoru	47
5.5	Připojení vstupu / výstupu	47
6	Základní obsluha digitálního odměřování	
6.1	Aktivace	50
6.2	Mazání	50
6.3	Aktuální hodnoty nastavení souřadnic osy	51
6.4	Přepočtení poloměr / průměr u osy X	51
6.5	Funkční přepínání soustruh / frézka	51
6.6	Nastavení nulového bodu zpracování	52
6.7	Funkce nástrojových dat	52
6.8	Zobrazení hodnot Z+Z0 (3 osy)	53
6.9	Přepočtení metrický systém / palce	53
6.10	Funkce referenční značky zařízení (nulová poloha)	53
6.11	Počtení funkce	54
6.12	Sestupné vrtání podél zkosené linie	55
6.13	Dělené vrtání v kruhu	56
6.14	Obrábění podél šikmé linie	58
6.15	Obrábění v oblouku	59
7	Interní nastavení parametrů	
7.1	Programovací funkce	62
7.2	Význam parametrů	63
8	Čištění, údržba, opravy	
8.1	Bezpečnost	64
8.1.1	Opatření před zahájením údržby.....	64
8.1.2	Pokyny pro údržbu	64
8.1.3	Opatření před opětovným spuštěním po provedení údržby	64
8.2	Čištění	64
8.3	Kontrola a údržba	65
8.4	Ochrana životního prostředí	68

8.5	Opravy	68
9	Poruchy	
10	Odstraňování závad	
11	Příloha	
11.1	Autorská práva	72
11.2	Terminologie	72
11.3	Informace o změnách návodu k obsluze	72
11.4	Sledování výrobku	73
11.5	Likvidace vysloužilého stroje	74
11.5.1	Vyjmutí z provozu.....	74
11.5.2	Likvidace obalu stroje.....	74
11.5.3	Likvidace vyřazeného stroje	74
11.5.4	Likvidace elektrických a elektronických komponentů	74
11.5.5	Likvidace mazacích a chladicích kapalin.....	75
11.6	Likvidace odpadu přes sběrnou odpadů	75
11.7	RoHS, 2002/95/ES	75
11.8	ES - Prohlášení o shodě.....	76
12	Náhradní díly	
12.1	Objednání náhradních dílů	79
12.2	Elektrické náhradní díly	79
12.3	Schéma zapojení	79
12.4	Sloup a základna	80
12.4.1	Seznam náhradních dílů - Sloup a základna.....	81
12.5	Konzole.....	82
12.5.1	Konzole 1 - 5	82
12.5.2	Konzole 2 - 5	83
12.5.3	Konzole 3 - 5	84
12.5.4	Konzole 4 - 5	85
12.5.5	Konzole 5 - 5	86
12.5.6	Seznam náhradních dílů - Konzole	87
12.6	Křížový stůl	90
12.6.1	Křížový stůl 1 - 3.....	90
12.6.2	Křížový stůl 2 - 3.....	91
12.6.3	Křížový stůl 3 - 3.....	92
12.6.4	Seznam náhradních dílů - Křížový stůl.....	93
12.7	Posuv stolu	96
12.7.1	Posuv stolu 1 - 3.....	96
12.7.2	Posuv stolu 2 - 3.....	97
12.7.3	Posuv stolu 3 - 3.....	98
12.7.4	Seznam náhradních dílů - Posuv stolu.....	99
12.8	Převodovka.....	101
12.8.1	Převodovka 1 - 2	101
12.8.2	Převodovka 2 - 2	102
12.8.3	Seznam náhradních dílů - Převodovka	103
12.9	Chladicí zařízení 1 - 2	105
12.10	Chladicí zařízení 2 - 2	106
12.10.1	Seznam náhradních dílů - Chladicí zařízení.....	107
12.11	Mazání 1 - 2	108
12.12	Mazání 2 - 2	109
12.12.1	Seznam náhradních dílů - Mazání	110
12.13	Příslušenství 1 - 2	111
12.14	Příslušenství 2 - 2	111
12.14.1	Seznam náhradních dílů - Příslušenství 1 - 2.....	112
12.14.2	Seznam náhradních dílů - Příslušenství 2 - 2.....	112

12.15 Frézovací hlava	113
12.15.1 Seznam náhradních dílů - Frézovací hlava	114
12.16 Označení ložisek	116
12.16.1 Seznam ložisek	117
12.17 Měřicí lišty digitálního odměřování	118

Předmluva

Vážení zákazníci,

děkujeme vám za zakoupení výrobku firmy OPTIMUM.

OPTIMUM kovoobráběcí stroje nabízí kvalitu, technicky optimální řešení a přesvědčí Vás optimálním poměrem cena-výkon. Neustálé inovace a vývoj zajišťují vždy aktuální stav techniky a bezpečnosti strojů.

Před uvedením do provozu si přečtete prosím důkladně tento návod k obsluze a seznamte se se strojem. Ujistěte se také, že všechny osoby, které stroj obsluhují, návod k obsluze přečetly a porozuměly mu.

Uschovejte pečlivě tento návod k obsluze pro další použití.

Informace

Tento návod k obsluze obsahuje všechny nutné pokyny pro bezpečnou a řádnou instalaci, obsluhu a údržbu stroje. Jsou tu popsány všechny funkce a pokyny spojené s bezpečností, na které musí uživatel dbát.

Tento návod k obsluze pevně stanovuje správný účel použití a obsahuje všechny potřebné informace pro hospodárny provoz a zajištění dlouhé životnosti stroje.

V kapitole Údržba jsou popsány všechny údržbářské práce a funkční zkoušky, které musí uživatel pravidelně provádět.




Vyobrazení a informace, které jsou uvedeny v tomto návodu k obsluze, se mohou od Vašeho produktu lišit. Výrobce se snaží o trvalou obnovu a vylepšení svých produktů, a proto mohou být provedeny optické a technické změny, aniž by byly předem ohlášeny. Vyobrazení stroje v tomto návodu k obsluze se mohou v detailech lišit od skutečnosti. To však nemá žádný vliv na obslužnost stroje.

Z těchto vyobrazení a údajů tak nelze vyvodit žádné nároky. Změny a chyby jsou vyhrazeny!

Vaše zlepšovací návrhy týkající se tohoto návodu k obsluze jsou důležitou součástí zlepšování našich služeb, které Vám nabízíme. V případě otázky či zlepšovacího návrhu se na nás obraťte.

1 Bezpečnost

Ustálená vyobrazení

	udává další pokyny
	vyzývá k akci
	výčet

Tato část návodu k obsluze:

- vysvětluje význam a použití výstražných symbolů použitých v tomto návodu k obsluze,
- pevně stanovuje správný účel použití stroje,
- upozorňuje na nebezpečí, která mohou vzniknout pro Vás i další osoby při nerespektování návodu k obsluze,
- informuje o tom, jak se vyhnout nebezpečím.

Kromě tohoto návodu k obsluze také respektujte:

- příslušné zákony a nařízení,
- zákonná ustanovení pro předcházení nehodám,
- výstražné, zákazové a příkazové symboly a varovné pokyny umístěné na stroji.

V průběhu instalace, obsluhy, údržby a oprav stroje je nutné dodržovat evropské normy.

Jestliže v rámci národní legislativy dané země určení neplatí evropské normy, je nutné dodržovat odpovídající platné předpisy konkrétní země.

Před prvním použitím stroje je v každé zemi nutné v případě potřeby provést opatření nezbytná pro splnění příslušných předpisů.

Návod k obsluze vždy uchovávejte v blízkosti stroje.

INFORMACE

Pokud nelze problém vyřešit za pomoci tohoto návodu, kontaktujte s žádostí o odbornou radu vašeho dodavatele. Informace lze také získat u výhradního dovozce:



První hanácká BOW spol. s r.o.

Příčná 84/1

779 00 Olomouc

Tel.: +420 585 378 012

Fax: +420 585 378 013




web: www.bow.cz

e-mail: bow@bow.cz

1.1 Bezpečnostní upozornění

1.1.1 Rozdělení rizik

Bezpečnostní upozornění rozdělujeme do různých stupňů. Níže uvedená tabulka poskytuje přehled o přidělovaných symbolech (piktogramech) a signálových slovech ke konkrétním nebezpečím a možným následkům.

Symbol	Signálové slovo	Definice / následky
	NEBEZPEČÍ!	Bezprostřední nebezpečí, které vede ke zranění osob nebo jejich smrti.
	VAROVÁNÍ!	Možné nebezpečí, které by mohlo vést ke zranění osob nebo jejich smrti.
	POZOR!	Nebezpečí nebo nejisté metody mohou vést ke zranění osob nebo škodě na majetku.
	POZOR!	Situace, které mohou vést k poškození stroje a výrobku, jakož i k jiným škodám. Žádné riziko poranění osob.
	INFORMACE	Tipy pro použití a jiné důležité / užitečné informace a pokyny. Žádné nebezpečné následky či možnost poranění.

Konkrétní symbol pro nebezpečí



1.1.2 Další symboly

Nebezpečí uklouznutí!



Nebezpečí zakopnutí!



Horký povrch!



Biologické nebezpečí!



Varování před automatickým spuštěním!



Nebezpečí převrácení!



Těžké břemeno!



Výbušné látky!



Zapnutí zakázáno!



Před uvedením do provozu se přečtěte návod k obsluze!



Vytáhnout zástrčku z elektrické sítě!



Použijte ochranné brýle!



Použijte ochranné rukavice!



Použijte ochrannou obuv!



Použijte pracovní oděv!



Použijte ochranná sluchátka!



Přepněte pouze, když je stroj v klidu!



Dbejte na ochranu životního prostředí!



Kontaktní adresa

1.2 Správný účel použití

Univerzální frézka je zkonstruována a vyrobena pro vrtání a frézování studeného kovu nebo jiných, zdraví neohrožujících a nehořlavých materiálů za použití běžně dostupných vrtacích a frézovacích nástrojů.

Stroj lze použít pouze v prostředí, kde nehrozí nebezpečí výbuchu. Stroj lze ustavit a provozovat pouze v suchých a větraných prostorách.

Použití stroje jiným než výše uvedeným způsobem, jeho úpravy bez souhlasu výrobce, či jeho provozování s jinými provozními údaji se považuje za nesprávné použití.

Za jakékoli škody způsobené nesprávným použitím neneseme odpovědnost.

Dodávané krytí křížového stolu lze použít jako stěnu ostříku. V případě potřeby lze toto krytí odmontovat.

Dovolujeme si zdůraznit, že jakýmkoli konstrukčními, technickými či technologickými úpravami, které nebyly schváleny výrobcem, rovněž zaniká záruka.

Součástí správného použití je rovněž:

- nepřekračování maximálních hodnot stroje,
- dodržování návodu k obsluze,
- dodržování pokynů ke kontrole a údržbě.

VAROVÁNÍ!

Nebezpečí vážných poranění.

Je zakázáno provádět jakékoli úpravy nebo změny provozních hodnot stroje. Můžete tím ohrozit osoby a způsobit poškození stroje.



1.3 Předvídatelné chyby při použití stroje

Jiné použití stroje, než jaké stanovuje jeho správný účel použití, je nesprávné a tudíž zakázané. Jakékoli takové použití vyžaduje konzultaci s výrobcem.

Tato univerzální frézka smí pracovat výhradně s kovovými, studenými a nehořlavými materiály.

Před uvedením stroje do provozu si důkladně přečtěte tento návod k obsluze, abyste snížili riziko nesprávného použití stroje.

Obsluhovat stroj smí pouze kvalifikovaný personál.

1.3.1 Dosažení optimálních pracovních výsledků

- Použijte vhodné pracovní nástroje.
- Přizpůsobte nastavení otáček a posuvu dle materiálu a obrobku.
- Správně a pevně upněte obrobek.

POZOR!

Obrobek je třeba vždy upnout pomocí vhodného upínacího zařízení jako je např. strojní svěrák.



VAROVÁNÍ!

Nebezpečí poranění odmrštěným obrobkem.

Upněte obrobek ve strojním svěráku. Přesvědčte se, že obrobek ve svěráku pevně drží, resp. že svěrák pevně drží na křížovém stole.



- Použití chladicích a mazacích kapalin přispívá k prodloužení životnosti nástroje a ke zlepšení kvality obráběného povrchu.
- Nástroje upněte na čisté upínací plochy.
- Důkladně stroj promazávejte.
- Správně nastavte vůli ložisek a vedení.
- Vrták upněte přesně mezi tři čelisti rychloupínacího sklíčidla.
- Frézu upněte pomocí vhodného upínacího pouzdra a kleštin.
- Čelní frézy upínejte prostřednictvím upínacího trnu.
- Při vrtání dbejte na následující:
 - vhodné otáčky zvolte na základě průměru vrtáku,
 - přítlak nastavte pouze tak silný, aby mohl vrták vrtat nezatížený,
 - při příliš silném přítlaku může dojít k předčasnému opotřebení vrtáku, příp. i zlomení vrtáku či jeho sevření ve vývrtu. V případě sevření ihned vypněte stroj stisknutím nouzového vypínače,
 - u tvrdých materiálu, např. oceli, musíte použít chladicí a mazací kapaliny,
 - vrták vždy vytáhněte z vývrtu při otáčejícím se vřetenu.

POZOR!

V žádném případě nepoužívejte rychloupínací sklíčidlo pro upnutí fréz. Pro upnutí fréz používejte upínací pouzdro a odpovídající kleštiny.



OPTIMUM

MASCHINEN - GERMANY

Při frézování dbejte na následující:

- řezná rychlost musí být správně zvolena,
- pro obrobky s normální pevností, např. ocel 18 – 22 m/min,
- pro obrobky s vyšší pevností 10 – 14 m/min,
- přítlak musí být zvolen tak, aby řezná rychlost zůstala konstantní,
- u tvrdých materiálů používejte běžně dostupné mazací a chladicí kapaliny.

1.4 Možná nebezpečí způsobená strojem

Přesto však zůstává zbytkové riziko, jelikož stroj pracuje:

- s vysokými otáčkami,
- s rotujícími díly,
- pod elektrickým proudem a napětím.

Pro minimalizaci ohrožení zdraví osob v důsledku těchto rizik jsme uplatnili konstrukční zdroje a bezpečnostní techniku.

Při použití a údržbě stroje pracovníky s nedostatečnou kvalifikací může vznikat riziko vyplývající z nesprávné obsluhy a nevhodné údržby stroje.

INFORMACE!

Všechny osoby, které se účastní montáže, uvedení stroje do provozu, obsluhy a údržby musí:

- mít požadovanou kvalifikaci,
- postupovat přesně podle tohoto návodu k obsluze.

Při nesprávném účelu použití stroje:

- vzniká nebezpečí pro personál,
- dochází k ohrožení stroje a dalšího hmotného majetku,
- může být ovlivněn správný chod stroje.

Vždy, když provádíte údržbářské práce nebo stroj čistíte, stroj vypněte a odpojte jej od přívodu elektřiny.

1.5 Kvalifikace personálu

1.5.1 Cílová skupina

Tento návod k obsluze je určený pro:

- obsluhu stroje,
- provozovatele stroje,
- personál provádějící údržbu.

Upozornění se proto vztahují na provoz i údržbu stroje.

Pevně a jasně stanovte, kdo je za jednotlivé činnosti na stroji (obsluha, montáž, údržba, opravy) odpovědný.

Nevyjasněné kompetence mohou být bezpečnostním rizikem!

V tomto návodu jsou níže uvedeny kvalifikace osob pro jednotlivé činnosti:

Obsluha stroje

Obsluha stroje musí být poučena provozovatelem stroje o předávaných úkolech a možných nebezpečích při neobvyklém chování stroje. Úkoly, které překračují normální provoz, smí obsluha stroje provádět pouze tehdy, pokud jsou uvedeny v tomto návodu k obsluze a provozovatel je s nimi výslovně seznámený.



Kvalifikovaní elektrikáři

Kvalifikovaní elektrikáři jsou na základě svého technického vzdělání, znalostí a zkušeností, stejně jako na základě znalostí příslušných norem a ustanovení, schopni provést práce na elektrických zařízeních, samostatně rozpoznat možná rizika a vyhnout se jim.

Kvalifikovaní elektrikáři jsou vyškolení speciálně pro tento druh prací a znají příslušné normy a ustanovení.

Kvalifikovaní pracovníci

Kvalifikovaní pracovníci jsou na základě svého technického vzdělání, zkušeností a znalostí příslušných ustanovení schopni provést jim zadané práce a samostatně rozpoznat možná rizika a vyhnout se jim.

Poučené osoby

Poučené osoby byly poučeny provozovatelem stroje o jim zadaných úkolech a možných rizicích při neobvyklém chování stroje.

1.5.2 Oprávněné osoby**VAROVÁNÍ!**

Nesprávný účel použití a nesprávná údržba stroje představuje nebezpečí pro osoby, majetek a životní prostředí.



Tento stroj mohou obsluhovat pouze oprávněné osoby!

Oprávněnými osobami k použití stroje a provádění údržby by měli být vyškolení a poučení techničtí pracovníci provozovatele a výrobce.

1.6 Povinnosti provozovatele

- vyškolit personál,
- pravidelně (minimálně jednou ročně) informovat personál o:
 - všech bezpečnostních předpisech vztahujících se na stroj,
 - obsluze stroje,
 - osvědčených technických pravidlech,
- zkontrolovat stav znalostí personálu,
- dokumentovat zaškolení / informovanost,
- nechat potvrdit účast na školeních a poučeních podpisem personálu,
- kontrolovat, zda mají zaměstnanci znalosti o bezpečnosti a nebezpečích na pracovišti a zda dodržují pokyny návodu k obsluze.

Provozovatel stroje musí:

1.7 Povinnosti obsluhy stroje

- mít zvláštní školení pro zacházení se strojem,
- znát funkci a chování stroje,
- před uvedením do provozu:
 - přečíst a pochopit návod k obsluze,
 - být seznámena se všemi bezpečnostními zařízeními a předpisy.

Obsluha stroje musí:

1.7.1 Dodatečné požadavky ohledně kvalifikace

Pro práce na následujících dílech stroje platí následující požadavky:

- Elektrické díly stroje a provozní prostředky: Pouze kvalifikovaní elektrikáři smí provádět tyto práce.

1.8 Pozice obsluhy stroje

Za provozu musí stát obsluha před strojem.

1.9 Bezpečnostní opatření během provozu**POZOR!**

Nebezpečí vdechnutí nebezpečného prachu nebo mlhy.

V závislosti na zpracovávaném materiálu a při tom použitých pomocných prostředků může dojít ke vzniku prachu a mlhy, které ohrožují Vaše zdraví.

Proto se postarejte o instalaci vhodného odsávacího zařízení, které zajistí odsávání nebezpečného prachu a mlhy na místě vzniku.

**POZOR!**

Nebezpečí požáru či výbuchu při použití hořlavých látek, chladicích či mazacích kapalin.

Před zpracováním hořlavých materiálů (např. hliník, hořčík) nebo použitím hořlavých pomocných látek (např. lín) musíte přijmout nezbytná bezpečnostní opatření.

**1.10 Bezpečnostní prvky**

Stroj provozujte pouze s řádně funkčními bezpečnostními prvky.

Pokud dojde k poruše bezpečnostního prvku nebo pokud tento prvek není z jakéhokoli důvodu funkční, ihned stroj vypněte.

Jste za to zodpovědný!

Pokud došlo k vypnutí nebo selhání bezpečnostního prvku, je možné stroj provozovat pouze v případě, že:

- došlo k odstranění příčiny selhání,
- jste se ujistili, že nadále nevzniká žádné nebezpečí pro osoby či majetek.

VAROVÁNÍ!

Pokud jakýmkoliv způsobem obejdete, odstraníte nebo změníte funkci bezpečnostních prvků, ohrožujete sebe a další osoby pracující na stroji. Možné následky jsou:

- poranění vymrštěným obrobkem nebo jeho částí,
- kontakt s rotujícími díly,
- smrtelný úder elektrickým proudem,
- vtažení kusů oděvu.

Tato univerzální frézka má následující bezpečnostní prvky:

- uzamykatelný hlavní vypínač,
- nouzový vypínač,
- ochranný kryt vertikálního vřetene,
- křížový stůl s T-drážkami pro upnutí obrobku nebo upínacího zařízení,
- odmontovatelná stěna ostříku křížového stolu.

**VAROVÁNÍ!**

Dodané bezpečnostní prvky slouží ke snížení rizika vymrštění obrobku, příp. jeho zlomení. Tyto prvky toto riziko ale úplně neodstraní. Vždy pracujte opatrně a dodržujte správné upínání obrobku.

**INFORMACE**

Dodávané krytí křížového stolu lze použít jako stěnu ostříku. Při nastavení frézky do horizontální polohy je třeba krytí křížového stolu demontovat.

Vyžaduje-li to charakter obrobku (např. jeho velikost) a technologie práce, je možno podle potřeby demontovat některý z ochranných krytů. V tomto případě je však nutné používat vhodné osobní ochranné pomůcky (ochranné brýle nebo štít atd.) a důsledně dodržovat bezpečnost práce.



1.10.1 Zákazové, příkazové a varovné štítky

INFORMACE!

Všechny výstražné štítky musejí být čitelné. Pravidelně je kontrolujte.



1.11 Bezpečnostní kontroly

Stroj kontrolujte minimálně jednou za směnu. Všechny závady, poškození nebo změny v provozním chování stroje ohlaste odpovědným vedoucím. Všechny bezpečnostní prvky kontrolujte:

- na začátku každé směny (při přerušovaném provozu),
- jednou týdně (při nepřetržitém provozu),
- po každé údržbě či opravě.

Zkontrolujte, zda všechny zákazové, příkazové a varovné štítky, stejně jako označení na stroji:

- jsou čitelné (příp. očistit),
- jsou úplné (příp. vyměnit).

INFORMACE!

Pro organizaci kontrol použijte následující přehled.



Všeobecná kontrola		
Zařízení	Kontrola	OK
Ochranné kryty	Namontované, pevně přišroubované a nepoškozené.	
Štítky, označení	Instalované a čitelné.	
Datum:	Zkontroloval (podpis):	

Kontrola funkcí		
Zařízení	Kontrola	OK
Ochranný kryt vřetene	Stroj lze spustit pouze, když je ochranný kryt v uzavřené poloze.	
Nouzový vypínač	Po stisknutí nouzového vypínače se musí stroj vypnout.	
Pohon	Pohon pro horizontální a vertikální frézování nesmí běžet současně.	
Datum:	Zkontroloval (podpis):	

1.12 Osobní ochranné pomůcky pro zvláštní práce

Chraňte si obličej a oči: Při každé práci, při níž jsou váš obličej a oči vystaveny nebezpečí poranění, noste ochrannou přilbu s maskou.



Při zvedání obrobků s ostrými hranami nebo manipulaci s nimi používejte ochranné rukavice.



Při instalaci, demontáži nebo přepravě těžkých součástí noste pracovní obuv.



1.13 Bezpečnost během provozu

Na konkrétní nebezpečí při práci se strojem upozorňujeme při popisu jednotlivých prací.

VAROVÁNÍ!

Před zapnutím stroje se přesvědčte o tom, že:

- nehrozí žádné nebezpečí osobám,
- nehrozí poškození majetku.

Vyhnete se nebezpečným pracovním postupům:

- Při montáži, obsluze, údržbě a opravě stroje striktně dodržujte pokyny návodu k obsluze.
- Před měřením obrobku stroj vypněte.
- Nepracujte na stroji, pokud je Vaše koncentrace snižená např. vlivem léků.
- Dodržujte nařízení pro prevenci pracovních úrazů a bezpečnost na pracovišti vydaná Vaší organizací nebo jinými orgány.
- Případné závady či nebezpečí ihned oznamte zodpovědnému vedoucímu.
- Počkejte u stroje, než se úplně zastaví.
- Používejte předepsané osobní ochranné pomůcky. Noste přiléhavý pracovní oděv a v případě potřeby síťku na vlasy.
- Před výměnou nástroje stroj vždy vypněte pomocí hlavního vypínače.
- Používejte vhodné pomůcky pro odstranění třísek.
- Ujistěte se, že Vaší práci nemůže být nikdo ohrožený.
- Pevně a jistě upněte obrobek před tím, než zapnete stroj.
- Při práci na stroji nenoste žádné šperky, hodinky nebo prsteny.

**1.14 Bezpečnost během údržby**

- Včas informujte personál obsluhy stroje o údržbářských pracích a opravách stroje.
- Všechny bezpečnostně relevantní změny na stroji nebo jeho provozního chování ohlaste.
- Dokumentujte všechny změny, aktualizujte návod k obsluze a oznamte je personálu obsluhy.

1.15 Vypnutí a zajištění stroje

Před zahájením jakékoliv údržby nebo opravy vypněte stroj hlavním vypínačem a zajistěte jej zámekem proti neoprávněnému zapnutí.

Všechny díly stroje, stejně jako všechna nebezpečná elektrická napětí jsou vypnuté.

Připevňte na stroj výstražný štítek.

**1.16 Použití zvedacích prostředků****VAROVÁNÍ!**

Použití nestabilního zvedacího nebo závěsného zařízení, které může při zatížení selhat, může způsobit velmi závažná poranění či dokonce smrt.

U zvedacího a závěsného zařízení zkontrolujte:

- dostatečnou nosnost,
- bezvadný stav.

**VAROVÁNÍ!**

Dodržujte nařízení pro prevenci pracovních úrazů a bezpečnost na pracovišti vydaná Vaší organizací nebo jinými orgány.

Náklad pečlivě upevněte.

Neprocházejte pod zdviženým nákladem!



1.16.1 Mechanické údržbářské práce

Odstraňte, resp. nainstalujte před, resp. po údržbě všechny bezpečnostní a ochranné prvky, jako:

- ochranné kryty,
- bezpečnostní pokyny a varovné štítky,
- uzemňovací kabel.

Pokud odstraníte ochranné nebo bezpečnostní prvky, ihned po skončení údržby je nainstalujte zpět.

Zkontrolujte, zda jsou plně funkční!

1.17 Hlášení nehody

Své nadřízené i prodejce ihned uvědomte o nehodách, možných zdrojích rizik a o veškerých činnostech, které vedou k možným nehodám a nebezpečným situacím.

Nebezpečné situace mohou mít celou řadu příčin.

Čím dříve jsou tyto příčiny zjištěny, tím rychleji je lze odstranit.

INFORMACE!

Na konkrétní nebezpečí při provádění prací se strojem a na něm upozorňujeme při popisu těchto prací.



1.18 Elektrické díly

- Zajistěte pravidelnou kontrolu celého zařízení a/nebo jeho elektrických dílů, a to nejméně každých šest měsíců.
- Zajistěte okamžité odstranění veškerých závad, jako jsou např. uvolněné konektory, vadné vodiče apod.
- V průběhu práce na dílech pod napětím je nutné zajistit přítomnost druhé osoby, která v případě nouze provede odpojení od elektrické energie.
- V případě závady na napájení ihned stroj odpojte ze sítě!

2 Technická data

Následující údaje udávají rozměry a hmotnost stroje a jedná se o autorizované parametry výrobce.

2.1 Údaje o stroji

Následující údaje udávají rozměry a hmotnost stroje a jedná se o autorizované parametry výrobce.

Napájení elektrickým proudem	
Celkový příkon	3 x 400 V; 50 Hz; 9,2 kW
Výkon motoru pro horizontální frézování	4 kW
Výkon motoru pro vertikální frézování	4 kW

Rozměry	
Kužel vřetene	ISO 50
Rozměry křížového stolu	360 x 1320 mm
Rozsah posuvu - osa Z	400 mm
Rychlost posuvu - osa Z	10 - 168 mm/min
Rychlost rychloposuvu - osa Z	513 mm/min
Rozsah posuvu - osa Y	280 mm
Rychlost posuvu - osa Y	22 - 393 mm/min
Rychlost rychloposuvu - osa Y	1205 mm/min
Rozsah posuvu - osa X	1290 mm
Rychlost posuvu - osa X	22 - 420 mm/min
Rychlost rychloposuvu - osa X	1290 mm/min
Výška stroje	1980 mm
Šířka stroje	2020 mm
Hloubka stroje	1900 mm
Celková hmotnost	2220 kg
Max. nosnost křížového stolu	450 kg
Počet / velikost / rozteč T-drážek	3 / 14 mm / 95 mm
Rozsah naklonění frézovací hlavy	360°
Rozsah otáčení frézovací hlavy	360°
Rozsah otáčení křížového stolu	+/- 35°

Otáčky / posuvy	
Otáčky vřetene [ot./min] pro vertikální frézování	60 80 130 154 206 292 358 478 679 925 1230 1750
Otáčky vřetene [ot./min] pro horizontální frézování	58 78 108 146 208 288 388 535 720 980 1325 1800

Otáčky / posuvy	
Rychlost posuvu křížového stolu [mm/min]	Z
	10 15 20 30 50 78 108 168
	Y
	22 35 48 75 118 182 253 393
	X
	22 37 51 80 126 196 272 420

Provozní kapaliny	
Převodová skříň (vertikální / horizontální frézování)	Mobilgear 627 nebo podobný olej plnicí množství 4 litry
Posuvová skříň	Mobilgear 629 nebo podobný olej plnicí množství 1,5 litrů
Ozubená kola posuvu a vřeteno posuvu	Běžně dostupný mazací tuk, např. Mobilux 2
Ozubená tyč unašeče frézovací hlavy	
Ložiska vřetene	Běžně dostupný mazací tuk, např. Mobilux 2
Holé ocelové díly, mazací hlavice centrální jednotka mazání	Mazací olej bez obsahu kyselin, např. strojní olej, motorový olej
Chladicí zařízení	Běžně dostupná chladicí kapalina plnicí množství 27 l

Provozní podmínky	
Teplota	5 - 35° C
Relativní vlhkost vzduchu	25 - 28 %

2.2 Emise

Emise hluku univerzální frézky jsou nižší než 80 dB(A).

Pokud je v blízkosti univerzální frézky provozováno více strojů, může expozice hluku (imise) na pracovišti přesáhnout 80 dB(A).

INFORMACE

Tato hodnota byla naměřena na novém stroji za normálních provozních podmínek. V závislosti na stáří, příp. opotřebením stroje se mohou tyto vlastnosti stroje měnit.

Dále závisí úroveň hluku také na dalších faktorech jako např. počtu otáček, materiálu, úrovni napětí apod.

Následující faktory ovlivňují skutečnou úroveň hlukového zatížení obsluhy stroje:

- charakteristika pracovní plochy např. velikost nebo tlumící vlastnosti,
- další zdroje hluku např. počet strojů,
- další běžící procesy v okolí a doba, během které byla obsluha stroje vystavena hluku.

Přípustná úroveň hluku na základě právních předpisů se může v každém státu lišit.

Informace o hlukových emisích by měly provozovateli stroje umožnit lepší zhodnocení nebezpečí a rizik.

POZOR!

V závislosti na celkovém zatížení hlukem a základních limitech musí obsluha stroje použít vhodnou ochranu sluchu (např. ochranná sluchátka).

Doporučujeme použít obecná ochranná sluchátka.



3 Přeprava, ustavení

Univerzální frézka je dodávána ve smontovaném stavu.

3.1 Rozsah dodávky

Immediately po dodání stroje zkontrolujte, zda na stroji nedošlo v průběhu přepravy k poškození a zda jsou přiloženy veškeré díly. Rovněž zkontrolujte, zda se neuvolnily zajišťovací šrouby.

Porovnejte rozsah dodávky s dodacím listem.

3.2 Přeprava

- Těžiště
- Místa pro přichycení
(Označení závěsného bodu břemene)



- Předepsaná přepravní poloha
(Označení stropu)



- Použitý přepravní prostředek
- Hmotnost

VAROVÁNÍ!

Části stroje mohou při pádu z vysokozdvihných vozíků nebo jiných přepravních vozidel způsobit velmi vážná, nebo dokonce smrtelná zranění. Dodržujte pokyny a informace umístěné na přepravním obalu.



VAROVÁNÍ!

Použití nestabilního zvedacího nebo závěsného zařízení, které může při zatížení selhat, může způsobit velmi závažná poranění či dokonce smrt. U zvedacího a závěsného zařízení zkontrolujte jeho dostatečnou nosnost a bezvadný stav.



Dodržujte nařízení pro prevenci pracovních úrazů a bezpečnost na pracovišti vydaná Vaší organizací nebo jinými orgány.

Náklad pečlivě upevněte.

Neprocházejte pod zdviženým nákladem!

3.3 Skladování

POZOR!

Nevhodné skladování může poškodit nebo zničit elektrické a mechanické díly.

Zabalené nebo rozbalené díly skladujte pouze za povolených podmínek.

Dodržujte pokyny a informace umístěné na přepravním obalu.

- Křehké zboží
(produkt vyžaduje opatrné zacházení)



- Chraňte před vlhkostí
☞ „Provozní podmínky“ na straně 17.



- Předepsaná skladovací poloha
(označení stropu - směr nahoru)



- Maximální skladovací výška

Příklad: na první krabici nesmí být skladována další.



V případě, že musí být stroj nebo jeho díly skladovány déle než tři měsíce v jiných než ideálních podmínkách, se informujte u svého prodejce.

3.4 Ustavení a montáž

3.4.1 Požadavky na místo ustavení

Pracovní prostor pro stroj vytvořte dle platných bezpečnostních předpisů.



INFORMACE

Pro zajištění vysoké přesnosti obrábění, stejně jako dlouhé životnosti stroje musí místo ustavení stroje splňovat určité požadavky.

Dbejte na následující body:

- Stroj smíte provozovat pouze v suchých a větraných prostorech.
- Vyhněte se místům v blízkosti strojů, které vytvářejí prach či třísky.
- Místo ustavení musí být bez vibrací, takže bez lisovacích a hoblovacích strojů.
- Podložní musí být vhodné pro stroj. Dbejte na nosnost a rovnost podlahy.
- Podložní musí být připraveno tak, aby případně chladicí kapalina nemohla proniknout do půdy.
- Vyčnívající díly – např. doraz, rukojeť – musí být zajištěny tak, aby nedošlo k ohrožení žádných osob.
- Zajistěte dostatek prostoru pro personál, který bude stroj ustavovat a obsluhovat, a pro přepravu materiálu.
- Zvažte také přístupnost pro údržbářské či opravářské práce.

- Zajistěte dostatečné osvětlení (minimálně 500 Lux, měřeno na hraně nástroje). Při nižších hodnotách je třeba nainstalovat dodatečné osvětlení.



INFORMACE

Hlavní vypínač stroje musí být volně přístupný.

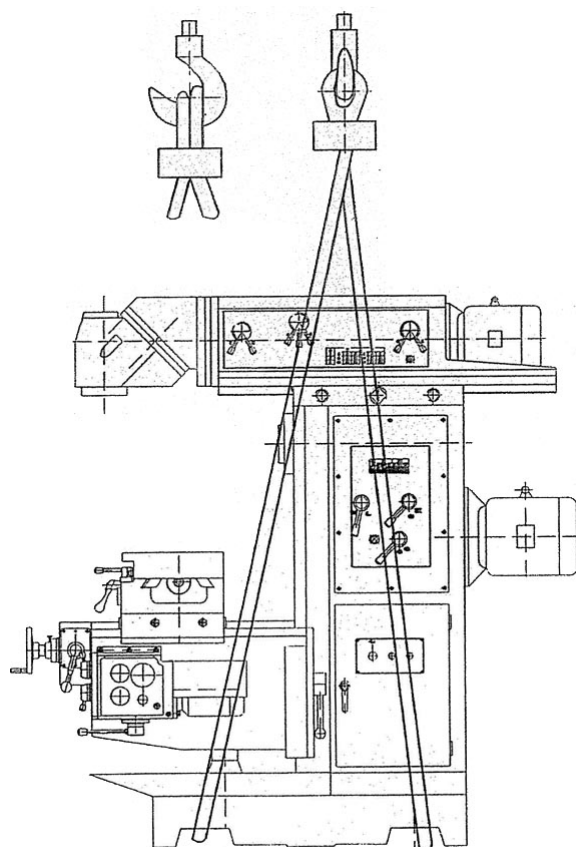
OPTIMUM

MASCHINEN - GERMANY

3.5 Závěsný bod břemene

VAROVÁNÍ!

Před zvedáním frézky zkontrolujte, zda jsou upínací šrouby na unašeči frézovací hlavy dostatečně dotažené.

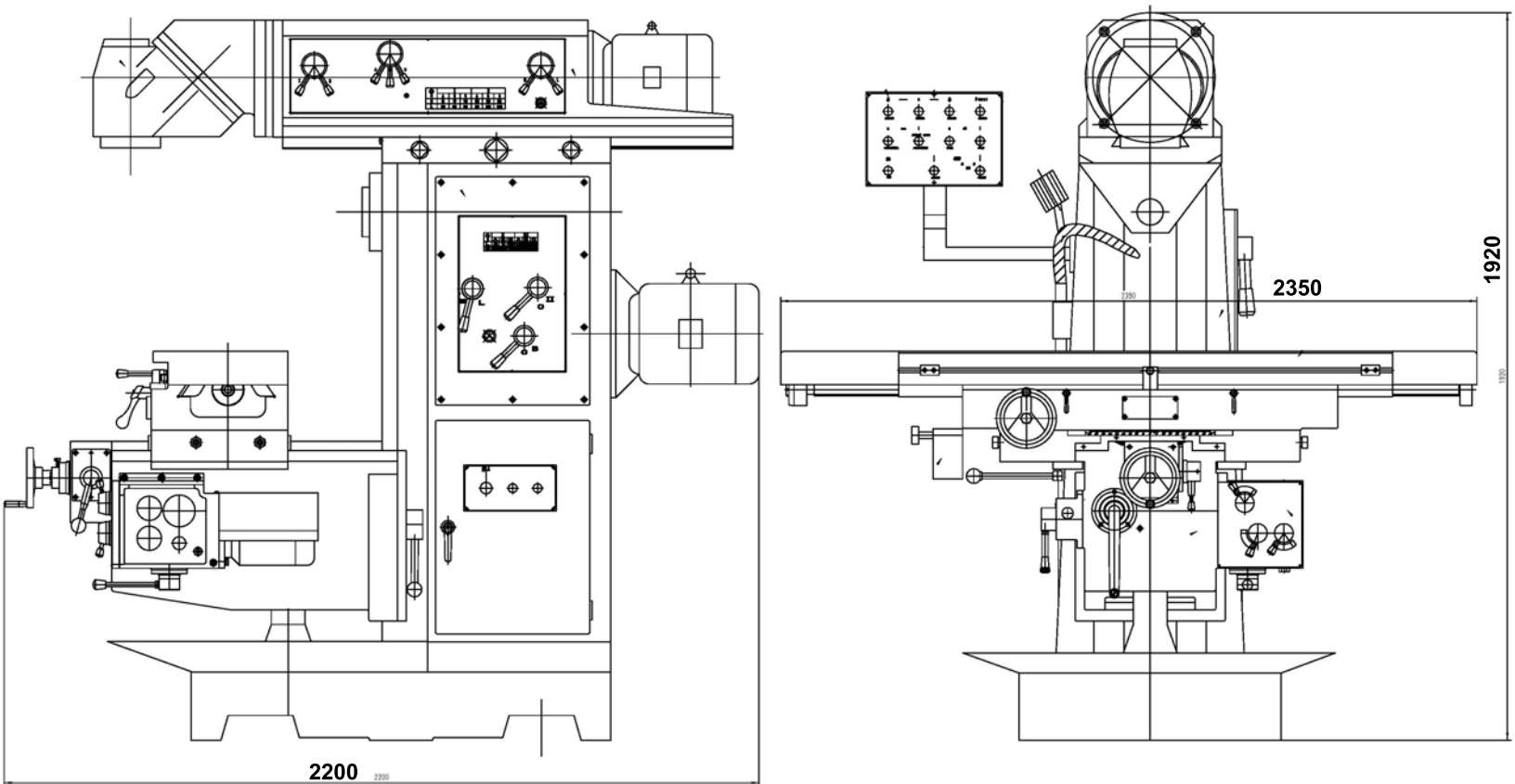


Obr. 3-1: Zvedání pomocí lana

- Křížový stůl musí být v dolní poloze a naléhat na podstavec stroje.
- Unašeč frézovací hlavy musí být v poloze, ve které je na obrázku.
- Upínací šrouby unašeče frézovací hlavy a křížového stolu musí být pevně dotažené.

Hmotnost univerzální frézky činí 2 220 kg.

3.6 Stavěcí plán



3.7 Ustavení

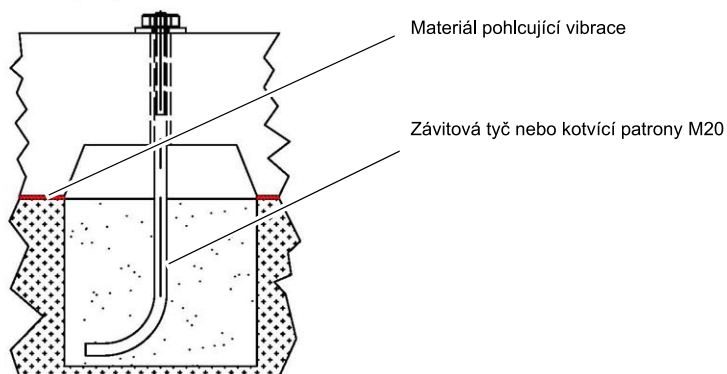
VAROVÁNÍ!

Univerzální frézku je třeba pevně ukotvit k zemi.

Univerzální frézku ukotvěte pomocí 4 kotvicích šroubů přes podstavec stroje k zemi.

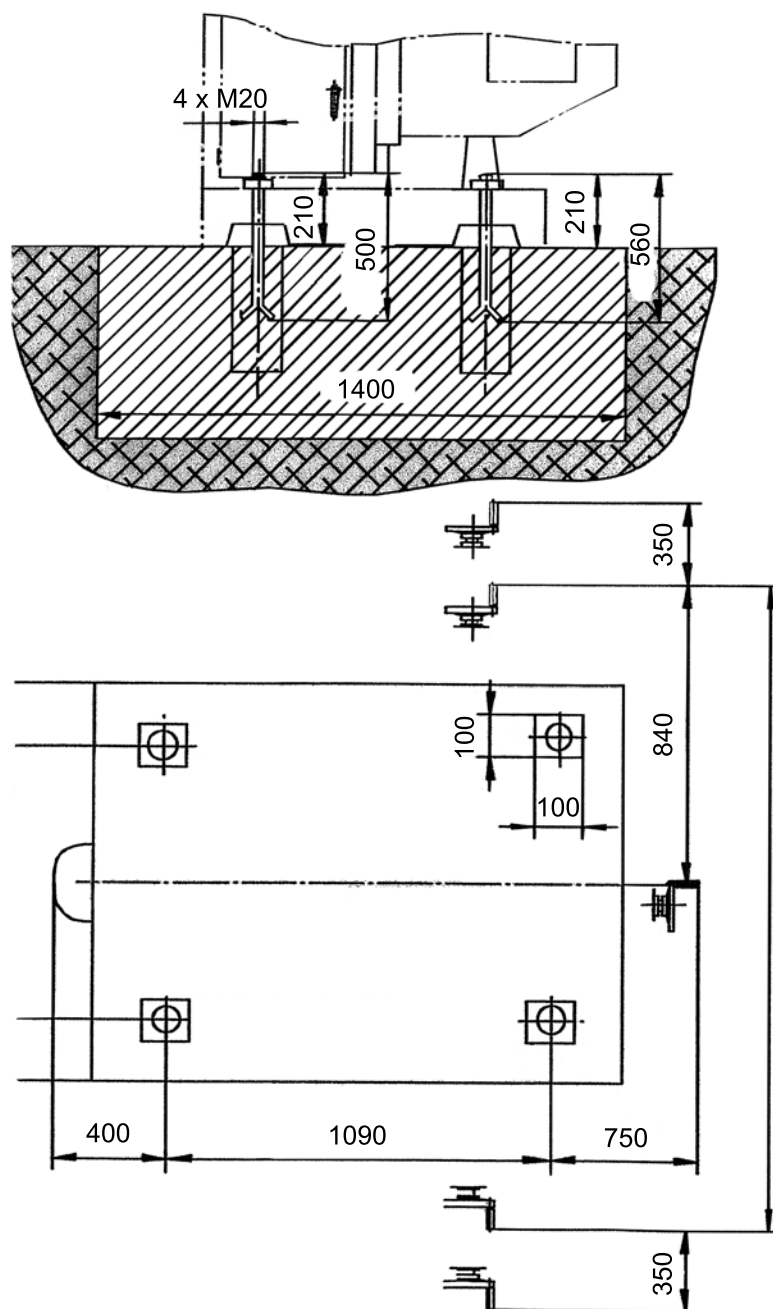


Bodenbefestigung/ bottom attachment



Obr. 3-2: Montáž s ukotvením

Potřebné rozměry naleznete na následujícím obrázku.



Obr. 3-3: Schéma základny stroje

- Připravte rovné místo pro ustavení stroje.
- Nadzvedněte univerzální frézku a umístěte ji nad kotevní šrouby.
- Opatrně univerzální frézku spusťte, kotevní šrouby musí procházet otvory v základně stroje.
- Nasaďte na kotevní šrouby podložky a matice.
- Vyrovnání univerzální frézky zkontrolujte pomocí vodováhy na křížovém stole, pokud je třeba, podložte základnu stroje.

POZOR!

Všechny čtyři rohy základny stroje musí rovně dosedat na zem. Maximální výškový rozdíl po utažení šroubů činí 0,03 mm na 1 metr. Doporučujeme použít vodováhu pro kontrolu vyrovnaní univerzální frézky.

- Dotáhněte matice kotevních šroubů.
- Ještě jednou zkontrolujte vyrovnaní stroje.
- Odstraňte antikoroziční přípravek aplikovaný na univerzální frézku kvůli přepravě a skladování. Doporučujeme pro to použít petrolej.

**3.8 První uvedení do provozu****POZOR!**

Před uvedením stroje do provozu zkontrolujte utažení všech šroubových spojů, případně je dotáhněte!

VAROVÁNÍ!

Poškození způsobené použitím nevhodných upínacích nástrojů nebo jejich provozem při nesprávných otáčkách.

Používejte pouze takové upínací nástroje (např. vrtací sklíčidlo), které jsou dodávány společně se strojem nebo je výrobce doporučuje.

Používejte je pouze v povoleném rozsahu otáček.

Upínací nástroje mohou být změněny pouze se svolením výrobce.

Změny upínacích nástrojů mohou být provedeny pouze se svolením výrobce.

**VAROVÁNÍ!**

Uvedení stroje do provozu nekvalifikovaným personálem ohrožuje osoby i zařízení.

Nepřebíráme žádnou odpovědnost za škody způsobené nesprávným uvedením stroje do provozu.

☞ „Kvalifikace personálu“ na straně 10

**3.9 Zahřátí stroje****POZOR!**

Pokud je univerzální frézka, především její vřeteno, z vychladlého stavu ihned nastavena do maximálního výkonu, může dojít k jejímu poškození.

Vychladlý stroj, jako například ve stavu po přepravě, prvních 30 minut zahřejte při otáčkách vřetene do 500 ot./min.

**3.10 Napájení elektrickým proudem****VAROVÁNÍ!**

Práce na elektrickém vybavení smí provádět pouze kvalifikovaní elektrikáři při dodržování platných elektrotechnických pravidel.

- Ujistěte se, že elektrické napájení, které máte k dispozici, je vhodné pro univerzální frézku.
- Univerzální frézka musí být správně uzemněna.
- Stiskněte tlačítko spuštění pravého chodu vřetene. Poté by se vřeteno mělo otáčet po směru hodinových ručiček.
- Zkontrolujte směr otáčení při vysokých otáčkách. Při pohledu seshora by se mělo vřeteno točit po směru hodinových ručiček. Pokud tomu tak není, je třeba přehodit dvě ze tří fází.

**POZOR!**

Napájecí kabel musí být umístěn tak, aby o něj nemohl nikdo zakopnout.



POZOR!

Věnujte pozornost správnému zapojení všech tří fází (L1, L2, L3). Většinu poruch motoru způsobuje nesprávné zapojení. Například když je neutrální vodič (N) připojený k fázi.



To může mít následující důsledky:

- Motor se velice rychle zahřeje.
- Zvýšený hluk motoru.
- Motor nemá výkon.

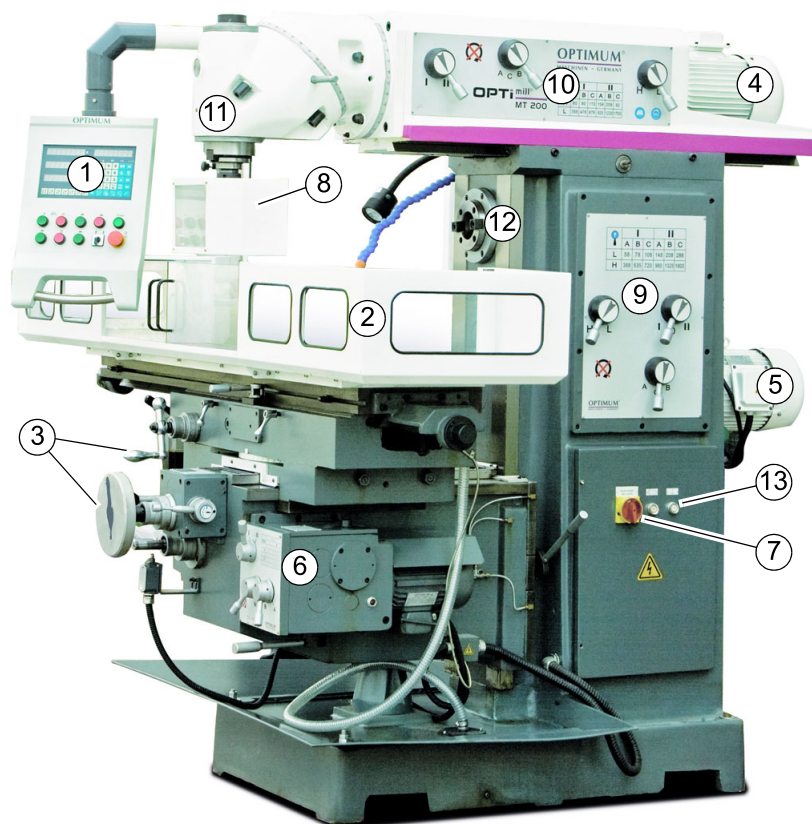
Při špatném zapojení fází zaniká platnost záruky.

OPTIMUM

MASCHINEN - GERMANY

4 Obsluha

4.1 Přehled



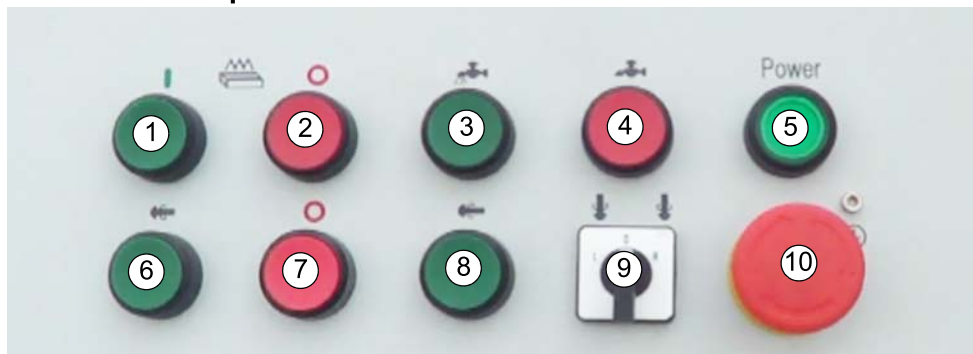
Obr. 4-1: MT 200

Poz.	Název	Poz.	Název
1	Ovládací panel s odměřováním	8	Ochranný kryt vřetene
2	Stěna ostříku	9	Ovládací panel pro horizontální frézování
3	Ruční klika zvedání stolu	10	Ovládací panel pro vertikální frézování
4	Motor pro vertikální frézování	11	Vřeteno pro vertikální frézování
5	Motor pro horizontální frézování	12	Vřeteno pro horizontální frézování
6	Posuvová skříň	13	Krokovací tlačítko
7	Uzamykatelný hlavní vypínač		

Upozornění - vyžaduje-li to charakter obrobku (např. jeho velikost) a technologie práce, je možno podle potřeby demontovat některý z ochranných krytů. V tomto případě je však nutné používat vhodné osobní ochranné pomůcky (ochranné brýle nebo štít atd.) a důsledně dodržovat bezpečnost práce.



4.1.1 Ovládací panel



Obr. 4-2: Ovládací panel

Poz.	Název	Poz.	Název
1	Tlačítko spuštění motoru posuvu stolu	6	Horizontální frézování, tlačítko spuštění pravého chodu
2	Tlačítko vypnutí motoru posuvu stolu	7	Horizontální frézování, tlačítko zastavení vřetene
3	Tlačítko zapnutí čerpadla chlazení	8	Horizontální frézování, tlačítko spuštění levého chodu
4	Tlačítko vypnutí čerpadla chlazení	9	Vertikální frézování, volič směru otáčení ○ Poloha VYP ○ Pravý chod ○ Levý chod
5	Provozní kontrolka	10	Nouzový vypínač

4.1.2 Ovládací panel pro vertikální frézování



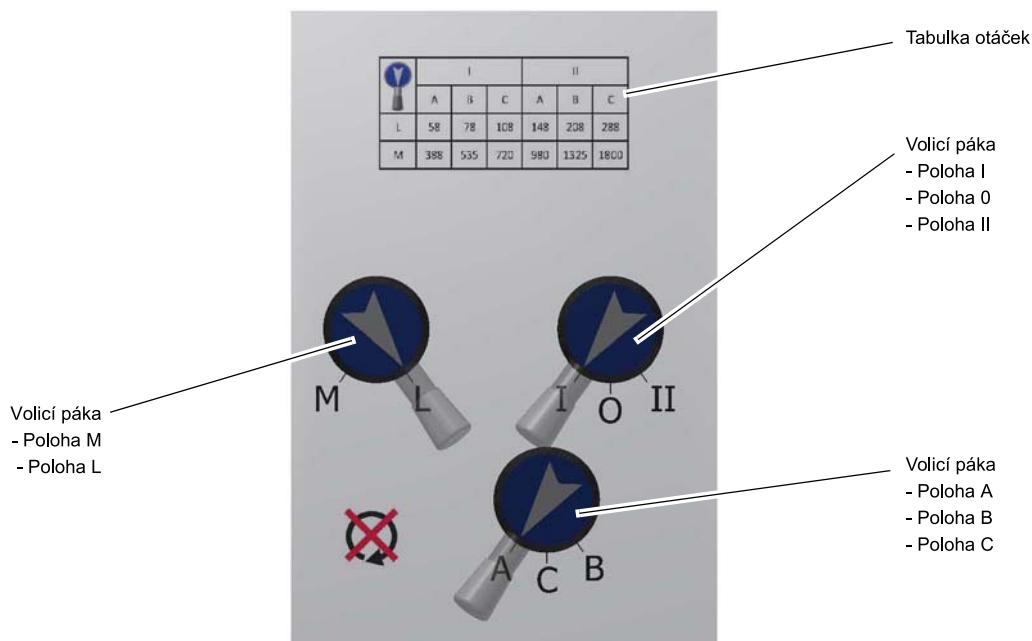
Obr. 4-3: Ovládací panel pro vertikální frézování

Tabulka otáček

	I			II		
	A	B	C	A	B	C
M	60	80	113	154	206	292
L	358	478	679	925	1230	1750

Obr. 4-4: Tabulka otáček

4.1.3 Ovládací panel pro horizontální frézování



Obr. 4-5: Ovládací panel pro vertikální frézování

Tabulka otáček

Y	I			II		
	A	B	C	A	B	C
L	58	78	108	148	208	288
M	388	535	720	980	1325	1800

Obr. 4-6: Tabulka otáček

4.2 Bezpečnost

Uvedte stroj do provozu pouze za následujících předpokladů:

- Technický stav stroje je bezvadný.
- Stroj bude použitý pro správné účely.
- Respektujete pokyny uvedené v tomto návodu k obsluze.
- Všechny bezpečnostní prvky jsou přítomny a aktivovány.

VAROVÁNÍ!

V případě jakékoli provozní poruchy stroj ihned zastavte a zajistěte, aby nebyl spuštěný náhodně nebo bez povolení.

Všechny změny ohlaste na odpovědná místa.

VAROVÁNÍ!

Chraňte své oči před třískami a jinými úlomky. Použijte ochranné brýle!

POZOR!

Úroveň hluku se může měnit v závislosti na pracovním cyklu. Použijte ochranná sluchátka!



POZOR!

Při přípravě stroje do provozu noste ochranné rukavice.

4.3 Zastavení stroje v případě nebezpečí

☞ Nouzový vypínač se nachází na ovládacím panelu.

POZOR!

Po stisknutí nouzového vypínače se stroj ihned zastaví.

Nouzový vypínač použijte pouze při nebezpečí! Pro opětovné spuštění stroje je třeba nouzový vypínač otočit směrem doprava.

4.4 Zapnutí stroje

→ Přepněte hlavní vypínač do polohy „ON“.

INFORMACE

Stroj můžete zapnout pouze, když jsou všechny ovladače, jako např. páka posuvu, v prostřední poloze.

→ Provozní kontrolka na ovládacím panelu musí svítit.

4.5 Nastavení otáček vřetene**POZOR!**

Polohu voliče lze měnit pouze, když je stroj v klidu. Pro snadnější zařazení převodu použijte krokovací tlačítko.

VAROVÁNÍ!

Nesnažte se otočit nástrojem, abyste usnadnili zařazení převodu.

4.5.1 Řazení rychlosti**Vertikální frézování**

→ Přepněte volič směru otáčení do prostřední polohy (VYP).

Horizontální frézování

→ Stiskněte tlačítko „0“.

→ Vypněte motor posuvu stolu.

Vertikální frézování

→ Stiskněte krokovací tlačítko. Vřeteno se pootočí. Zařadte pomocí volicí páky požadovaný převod.

Horizontální frézování

→ Stiskněte krokovací tlačítko. Vřeteno se pootočí. Zařadte pomocí volicí páky požadovaný převod.



4.5.2 Volba otáček

Důležitým faktorem při frézování je správná volba otáček. Otáčky určují řeznou rychlost, kterou bříty frézy řezou obrobek. Správnou volbou řezné rychlosti se zvyšuje životnost nástroje a optimalizuje se výsledek práce.

Optimální řezná rychlost v podstatě závisí na materiálu obrobku a na materiálu nástroje. S nástroji (frézami) ze slinutých karbidů nebo řezné keramiky lze pracovat s vyššími rychlostmi řezání než s nástroji z vysoce legované rychlořezné oceli (HSS). Správné řezné rychlosti dosáhnete vhodnou volbou otáček.

Jestliže je to možné, vždy užívejte konvenční (nesousledné) frézování, tedy takové kdy směr posuvu je opačný ke směru otáčení nástroje.

Vhodnou řeznou rychlost pro svůj nástroj a obráběný materiál naleznete v následujícím přehledu směrových hodnot nebo v knize tabulek (např. Tabulka kovů, Europa Lehrmittel, ISBN 3808517220).

Potřebné otáčky lze vypočítat podle následující rovnice:

$$n = \frac{V}{\pi \times d}$$

n = otáčky v ot./min

V = řezná rychlost v m/min

p = 3,14

d = průměr nástroje v m

4.5.3 Standardní hodnoty pro řezné rychlosti

[m/min] rychlořeznou ocelí a tvrdokovem při nesousledném frézování

Nástroj	Ocel	Šedá litina	Vytvrzená slitina hliníku
Válcové a čelní válcové frézy [m/min]	10 - 25	10 - 22	150 - 350
Podsoustružené tvarové frézy [m/min]	15 - 24	10 - 20	150 - 250
Nožová frézovací hlava s rychlořeznou ocelí [m/min]	15 - 30	12 - 25	200 - 300
Nožová frézovací hlava s tvrdokovem [m/min]	100 - 200	30 - 100	300 - 400

Z toho vyplývají následující směrné hodnoty pro otáčky v závislosti na průměru frézy, typu frézy a materiálu.

Průměr nástroje Válcové a čelní válcové frézy [mm]	Ocel 10 - 25 m/min	Šedá litina 10 - 22 m/min	Vytvrzená slitina hliníku 150 - 350 m/min
	Počet otáček [ot./min]		
35	91 - 227	91 - 200	1365 - 3185
40	80 - 199	80 - 175	1195 - 2790
45	71 - 177	71 - 156	1062 - 2470
50	64 - 159	64 - 140	955 - 2230
55	58 - 145	58 - 127	870 - 2027
60	53 - 133	53 - 117	795 - 1860
65	49 - 122	49 - 108	735 - 1715
70	45 - 114	45 - 100	682 - 1592
75	42 - 106	42 - 93	637 - 1486
80	40 - 100	40 - 88	597 - 1393
85	37 - 94	37 - 82	562 - 1311

Průměr nástroje Tvarové frézy [mm]	Ocel 15 - 24 m/min	Šedá litina 10 - 20 m/min	Vytvrzená slitina hliníku 150 - 250 m/min
	Počet otáček [ot./min]		
4	1194 - 1911	796 - 1592	11900 - 19000
5	955 - 1529	637 - 1274	9550 - 15900
6	796 - 1274	531 - 1062	7900 - 13200
8	597 - 955	398 - 796	5900 - 9900
10	478 - 764	318 - 637	4700 - 7900
12	398 - 637	265 - 531	3900 - 6600
14	341 - 546	227 - 455	3400 - 5600
16	299 - 478	199 - 398	2900 - 4900
18	265 - 425	177 - 354	2654 - 4423
20	239 - 382	159 - 318	2389 - 3981
22	217 - 347	145 - 290	2171 - 3619
24	199 - 318	133 - 265	1990 - 3317
25	191 - 306	127 - 255	1911 - 3185
28	171 - 273	114 - 227	1706 - 2843
30	159 - 255	106 - 212	1592 - 2654
32	149 - 239	100 - 199	1493 - 2488
36	133 - 212	88 - 177	1327 - 2212
40	119 - 191	80 - 159	1194 - 1190

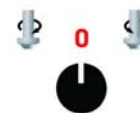
Průměr nástroje Nožová hlava s rychlořeznou ocelí [mm]	Ocel 15 - 30 m/min	Šedá litina 12 - 25 m/min	Vytvrzená slitina hliníku 200 - 300 m/min
	Počet otáček [ot./min]		
35	136 - 273	109 - 227	1820 - 2730
40	119 - 239	96 - 199	1592 - 2389
45	106 - 212	85 - 177	1415 - 2123
50	96 - 191	76 - 159	1274 - 1911
55	87 - 174	69 - 145	1158 - 1737
60	80 - 159	64 - 133	1062 - 1592
65	73 - 147	59 - 122	980 - 1470
70	68 - 136	55 - 114	910 - 1365
75	64 - 127	51 - 106	849 - 1274
80	60 - 119	48 - 100	796 - 1194
85	56 - 112	45 - 94	749 - 1124

Průměr nástroje Nožová hlava s tvrdokovem [mm]	Ocel 100 - 200 m/ min	Šedá litina 30 - 100 m/min	Vytvrzená slitina hliníku 300 - 400 m/min
	Počet otáček [ot./min]		
35	910 - 1820	273 - 910	2730 - 3640
40	796 - 1592	239 - 796	2389 - 3185
45	708 - 1415	212 - 708	2123 - 2831
50	637 - 1274	191 - 637	1911 - 2548
55	579 - 1158	174 - 579	1737 - 2316
60	531 - 1062	159 - 531	1592 - 2123
65	490 - 980	147 - 490	1470 - 1960
70	455 - 910	136 - 455	1365 - 1820

75	425 - 849	127 - 425	1274 - 1699
80	398 - 796	119 - 398	1194 - 1592
85	375 - 749	112 - 375	1124 - 1499

4.6 Zapnutí / vypnutí otáčení vřetene (vertikální frézování)

- Zvolte pravý nebo levý chod vřetene. Se správně zapojeným sledem fází (směr otáčení) je pravý chod otáčení ve směru chodu hodinových ručiček. Spusťte jej otočením voliče do polohy pravý chod. Vřeteno se začne otáčet.
- Přepněte volič do polohy „0“. Vřeteno se zastaví. Přepněte hlavní vypínač do polohy „Off“/ 0“ a podle potřeby jej zajistěte visacím zámkem.



4.7 Zapnutí / vypnutí otáčení vřetene (horizontální frézování)

- Stiskněte tlačítko pro pravý nebo levý chod vřetene. Se správně zapojeným sledem fází (směr otáčení) je pravý chod otáčení ve směru chodu hodinových ručiček. Vřeteno se začne otáčet.
- Stiskněte tlačítko „0“. Vřeteno se zastaví. Přepněte hlavní vypínač do polohy „Off“/ 0“ a podle potřeby jej zajistěte visacím zámkem.



4.8 Zapnutí / vypnutí strojního posuvu stolu

VAROVÁNÍ!

Při zapnutí strojního posuvu stolu nemějte ruce ani jiné části těla v nebezpečné oblasti okolo stolu.



POZOR!

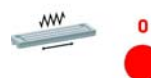
Před změnou rychlosti posuvu stolu musí být páka pro volbu směru posuvu v prostřední poloze (poloha VYP).



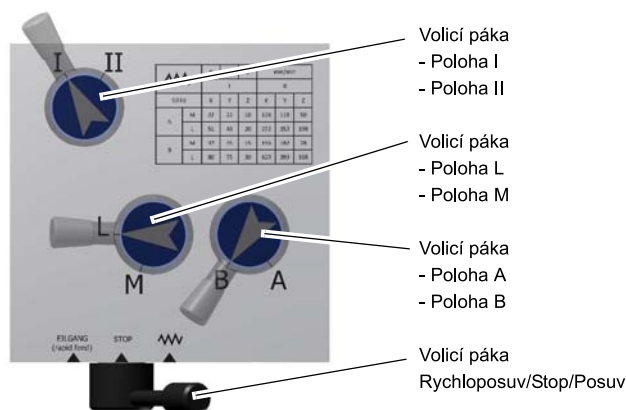
POZOR!

Povolte upínací páky křížového stolu.

- Přepněte páku pro volbu směru posuvu do prostřední polohy.
- Zapněte motor posuvu.
- Povolte upínací páky křížového stolu.
- Přepněte volicí páky rychlosti do požadované polohy. Rychlost posuvu platí pro posuv křížového stolu v ose X, Y a Z.






50 Hz	X			Y			Z			mm/min		
	i			ii								
A	M	22	22	10	126	118	50					
	L	51	48	20	272	253	108					
B	M	37	35	15	196	182	78					
	L	80	75	30	420	393	168					



Obr. 4-7: Převodovka posuvu

- Přepněte volicí páku směru posuvu do požadované polohy (osa X, Y nebo Z).
- Přepněte volicí páku do středové polohy, pokud chcete posuv vypnout.

Viz také  „Výškové nastavení křížového stolu“ na straně 39,  „Podélný posuv křížového stolu (osa X)“ na straně 40,  „Posuv křížového stolu vpřed / vzad (osa Y)“ na straně 41.

4.9 Chladicí kapalina

VAROVÁNÍ!

Nebezpečí vystříknutí nebo přetečení chladicí a mazací kapaliny. Zajistěte, aby nedocházelo k rozliti kapalin a olejů na zem. Kapaliny, které vytekly na zem, je třeba ihned odstranit.



Přívod chladicí kapaliny se zapíná a vypíná pomocí vypínače na ovládacím panelu.

0 = Přívod chladicí kapaliny je vypnutý.

1 = Přívod chladicí kapaliny je zapnutý.

Množství chladicí kapaliny lze regulovat pomocí dávkovacího kohoutu.



4.10 Frézovací hlava

Frézovací hlavu lze otáčet ve dvou osách.

- Pokud je úhel na hlavě nastavený na 0° nebo 180°, je vřeteno ve vertikální poloze.



Obr. 4-8: Vertikální poloha vřetene

- Otáčením zadní a přední části frézovací hlavy lze nastavit určitý úhel vertikální polohy hlavy vůči ose posuvu křížového stolu.

OPTIMUM

MASCHINEN - GERMANY

4.10.1 Otáčení frézovací hlavy

VAROVÁNÍ!


Vypněte stroj a zajistěte jej proti opětovnému zapnutí.

- Vytáhněte kuželové kolíky v přední a zadní části hlavy pro zajištění hlavy v nulové poloze. Tyto kolíky lze zasunout zpět pouze v této poloze hlavy.
- Povolte upínací matice v přední a zadní části hlavy.



POZOR!

Matice pouze povolte. Při jejich úplném sejmutí by mohlo dojít k pádu frézovací hlavy.

- Nastavte požadovaný úhel hlavy dle tabulky  „Tabulka úhlů horizontální osa vřetene - křížový stůl“ na straně 36.



4.10.2 Tabulka úhlů horizontální osa vřetene - křížový stůl

Úhel mezi horizontální osou vřetene a osou posuvu křížového stolu	Úhel, který je třeba nastavit na přední části frézovací hlavy	Úhel, který je třeba nastavit na zadní části frézovací hlavy	Úhel mezi horizontální osou vřetene a osou posuvu křížového stolu	Úhel, který je třeba nastavit na přední části frézovací hlavy	Úhel, který je třeba nastavit na zadní části frézovací hlavy
	β	α		β	α
stupně° minuty' vteřiny"			stupně° minuty' vteřiny"		
0°	180°	0°			
1°	1° 24' 51"	0° 30' 00"	46°	67° 05' 17"	25° 07' 03"
2°	2° 49' 43"	1° 00' 00"	47°	68° 39' 15"	25° 46' 24"
3°	4° 14' 35"	1° 30' 02"	48°	70° 13' 44"	26° 26' 17"
4°	5° 39' 29"	2° 00' 05"	49°	71° 48' 47"	27° 06' 42"
5°	7° 04' 24"	2° 30' 09"	50°	73° 24' 24"	27° 47' 42"
6°	8° 29' 21"	3° 00' 15"	51°	75° 00' 38"	28° 28' 17"
7°	9° 54' 20"	3° 30' 24"	52°	76° 37' 30"	29° 11' 30"
8°	11° 19' 22"	4° 00' 35"	53°	78° 15' 02"	29° 54' 22"
9°	12° 44' 28"	4° 30' 50"	54°	79° 53' 17"	30° 37' 56"
10°	14° 09' 37"	5° 01' 09"	55°	81° 32' 17"	31° 22' 13"
11°	15° 35' 50"	5° 31' 32"	56°	83° 12' 04"	32° 07' 16"
12°	17° 00' 08"	6° 01' 59"	57°	84° 52' 40"	32° 53' 06"
13°	18° 25' 28"	6° 32' 32"	58°	86° 34' 10"	33° 39' 47"
14°	19° 50' 56"	7° 03' 10"	59°	88° 16' 35"	34° 27' 22"
15°	21° 16' 29"	7° 33' 54"	60°	90°	35° 15' 51,8"
16°	22° 42' 08"	8° 04' 45"	61°	91° 44' 28"	36° 05' 21"
17°	24° 07' 54"	8° 35' 42"	62°	93° 30' 02"	36° 55' 34"
18°	25° 33' 46"	9° 06' 47"	63°	95° 17' 47"	37° 47' 33"
19°	26° 59' 46"	9° 38' 00"	64°	97° 04' 48"	38° 40' 21"
20°	28° 25' 54"	10° 09' 21"	65°	98° 54' 11"	39° 34' 25"
21°	29° 52' 11"	10° 40' 51"	66°	100° 45' 01"	40° 29' 49"
22°	31° 18' 36"	11° 12' 31"	67°	102° 07' 23"	41° 26' 38"
23°	32° 45' 12"	11° 44' 20"	68°	104° 31' 26"	42° 24' 57"
24°	34° 11' 56"	12° 18' 20"	69°	106° 27' 18"	43° 24' 45"
25°	35° 38' 52"	12° 48' 31"	70°	108° 25' 08"	44° 26' 37"
26°	37° 05' 58"	13° 20' 53"	71°	110° 25' 04"	45° 30' 13"
27°	38° 33' 17"	13° 53' 28"	72°	112° 27' 20"	46° 35' 50"

28°	40° 00' 48"	14° 26' 15"
29°	41° 28' 32"	14° 59' 17"
30°	42° 56' 29"	15° 32' 32"
31°	44° 24' 41"	16° 06' 02"
32°	45° 53' 07"	16° 39' 48"
33°	47° 21' 50"	17° 13' 49"
34°	48° 50' 48"	17° 48' 08"
35°	50° 20' 04"	18° 22' 44"
36°	51° 49' 38"	18° 57' 38"
37°	53° 19' 31"	19° 32' 52"
38°	54° 49' 44"	20° 08' 27"
39°	56° 20' 17"	20° 44' 22"
40°	57° 51' 12"	21° 20' 39"
41°	59° 22' 30"	21° 57' 20"
42°	60° 54' 10"	22° 34' 23"
43°	62° 54' 10"	23° 11' 52"
44°	63° 58' 50"	23° 49' 48"
45°	65° 31' 49"	24° 28' 11"

73°	114° 32' 08"	47° 43' 41"
74°	116° 39' 43"	48° 53' 57"
75°	118° 30' 23"	50° 05' 52"
76°	121° 04' 29"	51° 22' 41"
77°	123° 22' 25"	52° 41' 47"
78°	125° 44' 42"	54° 04' 30"
79°	128° 44' 53"	55° 31' 17"
80°	130° 44' 45"	57° 02' 43"
81°	133° 24' 12"	58° 39' 30"
82°	136° 11' 28"	60° 22' 33"
83°	139° 08' 09"	62° 13' 04"
84°	142° 16' 26"	64° 12' 40"
85°	145° 39' 30"	66° 23' 44"
86°	149° 22' 17"	68° 49' 50"
87°	153° 33' 02"	71° 36' 58"
88°	158° 27' 58"	74° 56' 51"
89°	164° 49' 02"	79° 49' 34"
90°	180°	90°

4.10.3 Výpočet úhlů

= úhel zadní části frézovací hlavy

α

β = úhel přední části frézovací hlavy

θ = sevřený úhel mezi horizontální osou vřetene a osou posuvu křížového stolu

$$\cos\beta = 2\cos\theta - 1$$

$$\tan\alpha = \frac{\sqrt{2}}{2} \tan\frac{\beta}{2}$$

Příklad:

Je třeba otočit horizontální osu vřetene o 5° vůči ose posuvu křížového stolu.

$$\cos\beta = 2\cos\theta - 1 = 2\cos\beta 5^\circ - 1 = 0,992389396$$

$$\beta = 7,073315171^\circ = 7^\circ 04' 24''$$

$$\tan\alpha = \frac{\sqrt{2}}{2} \tan\frac{\beta}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \tan\frac{7,073315171}{2} = 0,043702617$$

$$\alpha = 2,502383228^\circ = 2^\circ 30' 09''$$

4.11 Montáž podpěry a horizontálního upínacího vřetene**POZOR!**

Při horizontálním frézování je třeba namontovat stěnu ostříku na křížový stůl.

V horizontální frézovací poloze lze použít boční frézy, modulové frézy a podobné nástroje.

- Pomocí kliky otočte unašeč frézovací hlavy ve směru křížového stolu tak, abyste mohli namontovat upínací vřeteno. Povolte případně upínací šrouby unašeče frézovací hlavy.
- V případě potřeby namontujte podpěru na unašeč frézovací hlavy.
- Připevněte ji pomocí upevňovacích šroubů.
- Namontujte vřeteno pro upnutí nástroje.
- Namažte kluzné ložisko na podpěře a vložte vřeteno do unášecího kuželu.
- Našroubujte utahovací tyč do kuželu nástroje.
- Utáhněte vřeteno pomocí utahovací tyče.
- Po dokončení montáže opět upněte unašeč frézovací hlavy.



Obr. 4-9: Montáž podpěry a vřetene pro upnutí nástroje

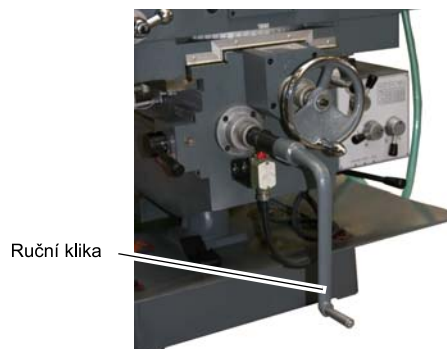
4.12 Výškové nastavení křížového stolu

Existují 2 možnosti pohybu křížového stolu v ose Z.

- Otáčením ruční kliky stolu.
- Pomocí strojního posuvu stolu.

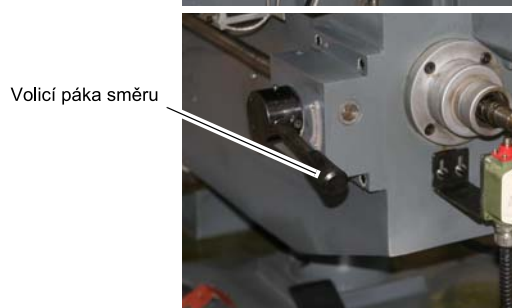
Ruční posuv stolu v ose Z

- Výškové nastavení křížového stolu se provádí ruční klikou.
- Povolte upínací páku.
- Ruční kliku stiskem zatlačte do ozubení.
- Vytočte křížový stůl do požadované polohy.
- Stupnice má dělení po 0,05 mm. Nulu lze nastavit pomocí rádlované matice.
- Poté bezpodmínečně opět utáhněte upínací páku.



Strojní posuv stolu v ose Z

- Zapněte vypínač motoru posuvu stolu. ☞ „Zapnutí / vypnutí strojního posuvu stolu“ na straně 34.
- Nastavte požadovanou rychlost posuvu.
- Povolte upínací páku.
- Odstraňte ruční kliku.
- Přepněte volicí páku směru posuvu do požadované polohy.



Obr. 4-10: Křížový stůl - výškové nastavení

Jestliže se volicí páka směru posuvu nachází v prostřední poloze, není spojka v záběru.

Nastavitelné koncové spínače po dosažení nastavené polohy přepnou volicí páku směru posuvu do prostřední polohy. Tím se posuv zastaví.

- Proto se vždy ujistěte, že jsou upínací matice koncových spínačů pevně dotaženy.

OPTIMUM

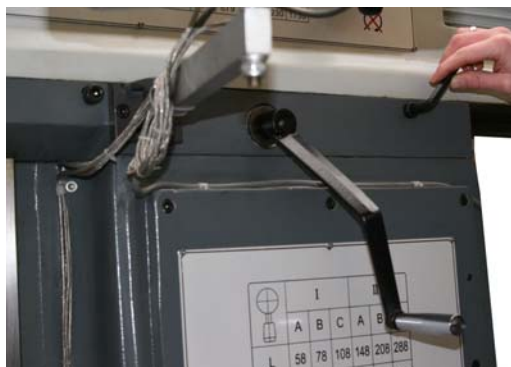
MASCHINEN - GERMANY

4.13 Pohyb unašeče frézovací hlavy vpřed / vzad

Unašeč frézovací hlavy lze posunout dopředu a dozadu.

Postupujte následovně:

- Povolte upínací šrouby.
- Přesuňte unašeč frézovací hlavy pomocí ruční kliky do požadované polohy.
- Opět utáhněte upínací šrouby.



Obr. 4-11: Pohyb unašeče frézovací hlavy vpřed / vzad

4.14 Podélný posuv křížového stolu (osa X)

Existují 2 možnosti pohybu křížového stolu v ose X.

- Otáčením ruční klikou na přední straně stolu.
- Pomocí strojního posuvu stolu.


Ruční posuv v ose X

- Povolte upínací páky.
- Ruční kliku stiskem zatlačte do ozubení.
- Otáčením ruční kliky posuňte křížový stůl do požadované polohy.

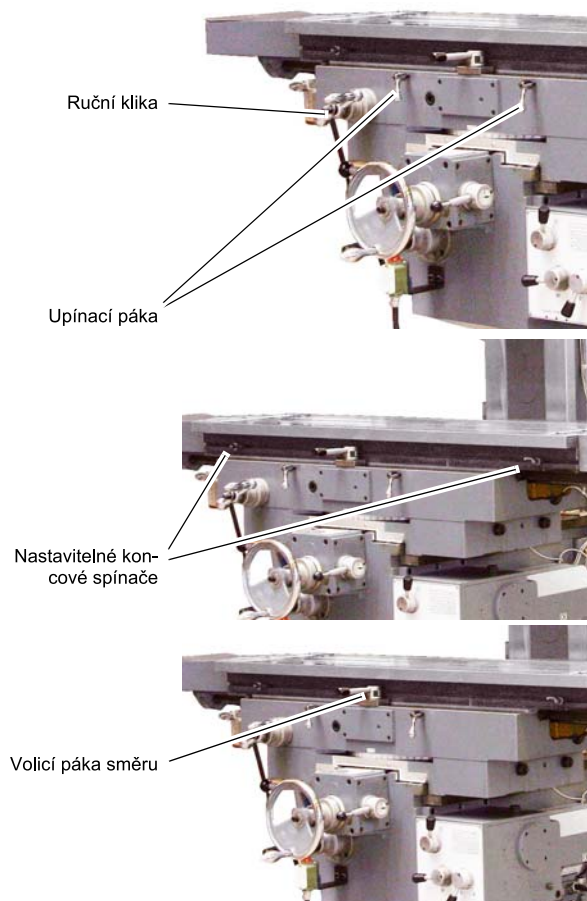
Stupnice má dělení po 0,02 mm. Nulu lze nastavit pomocí rádlované matice.

- Poté upínací páky opět utáhněte.

Strojní posuv stolu v ose X

- Zapněte motor posuvu stolu.  „Zapnutí / vypnutí strojního posuvu stolu“ na straně 34.
- Nastavte požadovanou rychlost posuvu.
- Povolte upínací páky.
- Přepněte volicí páku směru posuvu do požadované polohy.

Jestliže se volicí páka směru posuvu nachází v prostřední poloze, není spojka v záběru.



Obr. 4-12: Posuv křížového stolu v ose X

Nastavitelné koncové spínače po dosažení nastavené polohy přepnou volicí páku směru posuvu do prostřední polohy. Tím se posuv zastaví.

- Proto se vždy ujistěte, že jsou upínací matice koncových spínačů pevně dotaženy.

4.15 Posuv křížového stolu vpřed / vzad (osa Y)

Existují 2 možnosti pohybu křížového stolu v ose Y.

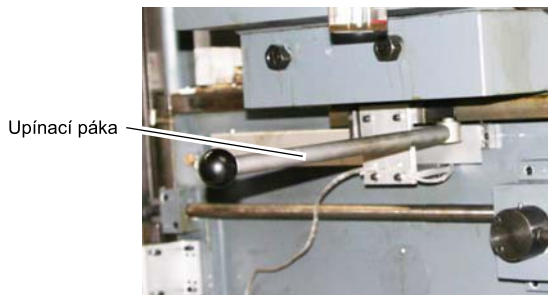
- Otáčením ručního kola na přední straně stolu.
- Pomocí strojního posuvu stolu.

Ruční posuv v ose Y

- Povolte upínací páku.
- Ruční kolo stiskem zatlačte do ozubení.
- Otáčením ručního kola posuňte křížový stůl do požadované polohy.

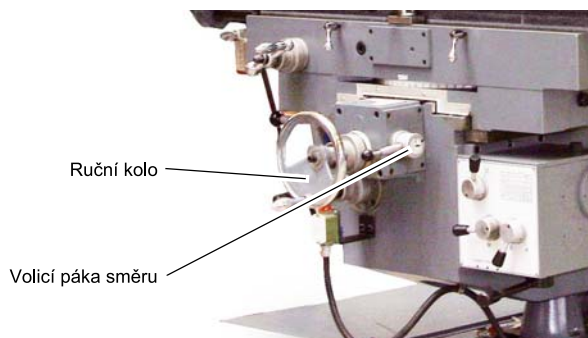
Stupnice má dělení po 0,02 mm. Nulu lze nastavit pomocí rádlované matice.

- Poté upínací páku opět utáhněte.



Strojní posuv stolu v ose Y

- Zapněte motor posuvu stolu. ☞
„Zapnutí / vypnutí strojního posuvu stolu“ na straně 34.
- Zapněte spínač posuvu.
- Nastavte požadovanou rychlost posuvu.



Obr. 4-13: Posuv křížového stolu v ose Y

- Povolte upínací páku.
- Přepněte volicí páku směru posuvu do požadované polohy.

Jestliže se volicí páka směru posuvu nachází v prostřední poloze, není spojka v záběru.

Po dosažení koncové polohy se volicí páka směru posuvu přepne do prostřední polohy. Tím se posuv zastaví. Koncovou polohu nelze změnit.

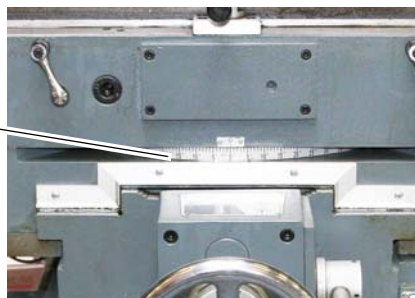
OPTIMUM

MASCHINEN - GERMANY

4.16 Otáčení křížového stolu

- Povolte upínací šrouby.
- Otočte křížový stůl do požadované polohy (max. +/- 35°).
- Opět utáhněte upínací šrouby.
- Po ukončení práce opět nastavte křížový stůl do polohy "0".
Pro případné vyrovnání použijte měřící hodinky.

Stupnice
Křížový stůl - osa X



Obr. 4-14: Otáčení křížového stolu

- Dbejte na to, aby byly upínací šrouby pevně utažené.

4.17 Výměna nástroje

4.17.1 Upnutí nástroje

VAROVÁNÍ!

Vypněte stroj a zajistěte jej proti opětovnému zapnutí.

Při upínání fréz nebo vrtáků hrozí nebezpečí řezného poranění.

- Očistěte kužel v pinole a kuželovou stopku nástroje před samotným upnutím.
- Vložte kužel nástroje do pinoly.

Výstupky na pouzdru vřetene musí zapadnout do obou drážek na držáku nástroje.

- Pevně dotáhněte utahovací tyč. Dbejte na to, aby byl nástroj pevně utažený.



Utahovací tyč

Nástroj



Obr. 4-15: Upnutí nástroje

4.17.2 Vyjmutí nástroje

- Povolte utahovací tyč.

Protáčení vřetene lze zabránit spuštěním stroje na nízké otáčky.

- Vyjměte nástroj.

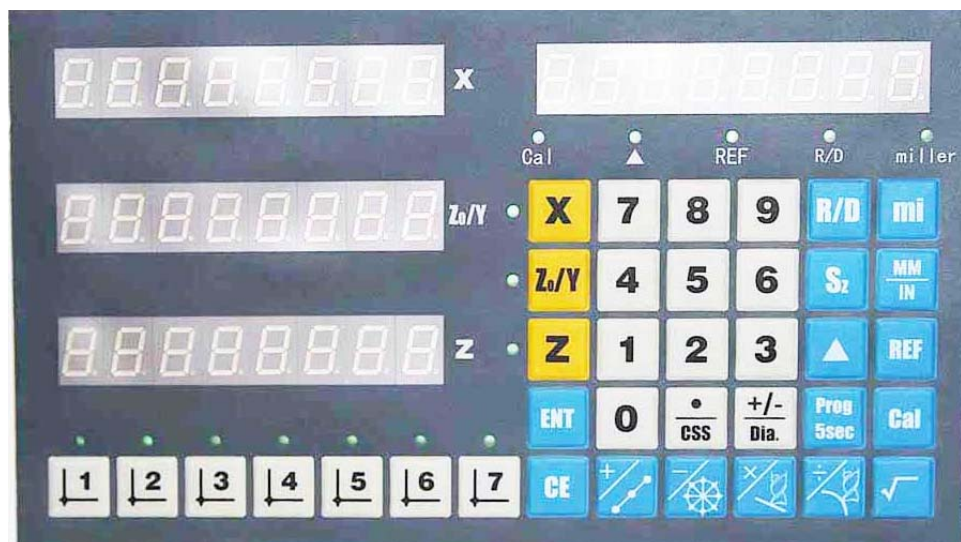
Je-li třeba, jemně klepněte gumovou paličkou na upínací tyč. Upínací tyč musí být zašroubována několik otáček, jinak byste mohli poškodit závit na nástroji a na tyči.

OPTIMUM

MASCHINEN - GERMANY

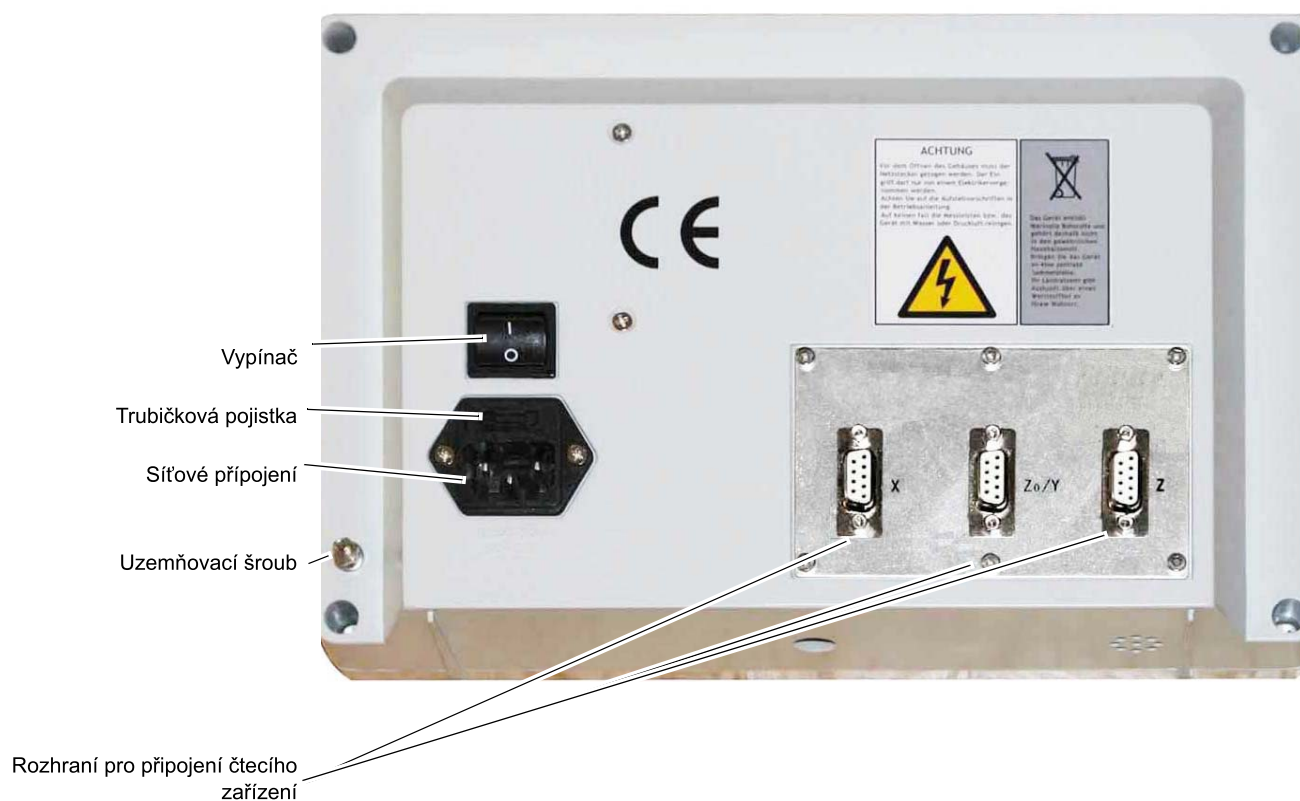
5 Digitální odměřování

5.1 Přední strana displeje














Obr.5-1: DPA 2000















5.2 Zadní strana displeje




Obr.5-2: Zadní strana

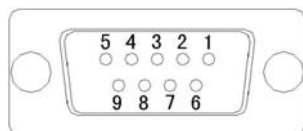
5.3 Popis kláves

Č.	Znak na klávese	Popis klávesy	Popis funkce
1		Klávesa osy X	K výběru osy souřadnice X
2		Klávesa osy Y	K výběru osy souřadnice Y
3		Klávesa osy Z0/Y (3-osa)	Výběr souřadnic na ose Z0/Y
4		Klávesa osy Z (3-osa)	Výběr souřadnic na ose Z
5		Numerická klávesnice	Zadávání numerických údajů
6		Desetinná čárka / klávesa nastavení lineární rychlosti obrábění	Pro udání desetinné čárky nebo pro nastavení lineární rychlosti obrábění
7		Plus nebo mínus znaménko / první (max.) nastavení průměru obrobku	Pro zadání plusových nebo minusových čísel nebo nastavení prvního (max.) průměru obrobku
8		Klávesa mazání	Pro vymazání zobrazené hodnoty pro určitou osu nebo k udržení stávajícího obrábění
9		Klávesa potvrzení	Pro potvrzení zadání dat
10		Klávesa přepočtu poloměr / průměr	Pro přepočet poloměr / průměr
11		Klávesa přepočtu metricky / palec	Pro přepočet metricky / palec

12		Klávesa čtecího zařízení - referenční značky	Pro nastavení čtecího zařízení na nulovou polohu
13		Klávesa nastavení strojního data	Pro nastavení strojního data
14		Přepínací klávesa funkce soustruh / frézka	Pro přepínání funkce soustruh / frézka
15		Klávesa Z + Z0	Ukazatel hodnoty Z + Z0
16		Programovací klávesa	Pro interní nastavení parametrů
17		Klávesa s funkcí kalkulátoru	Funkce kalkulátoru
18		Klávesa sčítání / rozdělení vřvtů podél šikmé linie	Funkce součtu kalkulátoru nebo vřvtů rozdělené podél šikmé linie
19		Klávesa odečítání / rozdělení vřvtů podél kružnice	Funkce odečtu kalkulátoru nebo vřvtů rozdělené podél kružnice
20		Klávesa násobení / obrábění podél šikmé linie	Funkce násobení kalkulátoru nebo obrábění podél šikmé linie
21		Klávesa dělení / obrábění do oblouku	Funkce dělení kalkulátoru nebo obrábění do oblouku
22		Klávesa odmocniny	Funkce odmocniny na kalkulátoru
23		Klávesa nástroj 1	Pro zobrazení souřadnic nástroje 1
24		Klávesa nástroj 2	Pro zobrazení souřadnic nástroje 2
25		Klávesa nástroj 3	Pro zobrazení souřadnic nástroje 3

26		Klávesa nástroj 4	Pro zobrazení souřadnic nástroje 4
27		Klávesa nástroj 5	Pro zobrazení souřadnic nástroje 5
28		Klávesa nástroj 6	Pro zobrazení souřadnic nástroje 6
29		Klávesa nástroj 7	Pro zobrazení souřadnic nástroje 7

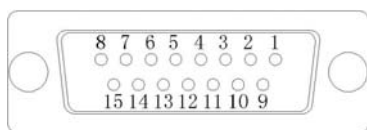
5.4 Čtecí zařízení - signály kolíkového konektoru



Význam signálu kolíkového konektoru u 9-kolíkové sub D zástrčky jsou vypsány v následující tabulce:

Kolík č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Barva	červená	žlutá	hnědá	černá	oranžová	zelená	modrá	fialová	odstínění
Sinus 11uAp-p-signal	0°	180°	+5V	0V	90°	270°	Z	prázdný	odstínění
TTL kvadratický vlnový signál	A+	A-	+5V	0V	B+	B-	Z+	Z-	odstínění

5.5 Připojení vstupu / výstupu



Význam signálu kolíkového konektoru 15-kolíkového D-modelu konektoru jsou vypsány v následující tabulce:

Kolík č.	Význam	Barva	Cíl
1	Fotoelektrický spínač Plus	šedá	Tachometr. fotoelektrický spínač impulsního výstupu
2	+12V	hnědá / růžová	Tachometr. fotoelektrický spínač - proudové napájení Plus
3	První signál SIN	zelená	Vnější spínač - první signál
5	Nastavení rychlosti - výstup ADJ	červená	Měnič - terminál frekvenčního nastavení

OPTIMUM

MASCHINEN - GERMANY


6	Digitální zemnění DGND	modrá	Tachometr. fotoelektrický spínač - proudové napájení Minus
			Vnější spínač - společný kabel
7	Nízký rychlostní stav LIN	žlutá	Vnější spínač - nízký signál rychlosti
9	Analogové zem- nění AGND	bílá	Měnič, analogový signál - společný terminál

6 Základní obsluha digitálního odměřování

Popis:

Normální režim zobrazení:

Vztahuje se na situace, když provozní kontrolka je vlevo v okně zobrazení EIN (zapnuto) a všechny kontrolky jsou na pravé straně okna zobrazení AUS (vypnuto) a všechna zobrazení os ve své aktuální poloze resp. kontrolky

 ,  ,  a  neblinkají a kontrolka vybrané osy svítí EIN.

6.1 Aktivace

Úvod k funkci: Zapněte hlavní vypínač odměřování. Spustí se kontrola funkce, během tohoto procesu se na displeji zobrazí následující:

Po dokončení kontroly, přejde displej do normálního stavu zobrazení.

Sériové číslo Software verze

Název firmy

Při práci ukládá digitální odměřování:

A. Pozici digitálního odměřování při posledním vypnutí;

0000 0

B. Zvolené souřadnice a zvolený nástroj při posledním vypnutí;

0000

C. Zvolené měrné jednotky mm/palce při posledním použití.

0000



6.2 Mazání



Úvod k funkci:



Když se digitální zobrazení nachází v normálním stavu, je mazána zobrazená hodnota na osách souřadnic.



Při práci postupujte následovně:

○ Vraťte se zpět k normálnímu stavu zobrazení;

○ Stiskněte klávesu  , zvolte osu X, potom stiskněte klávesu  pro vymazání osy X;

Stiskněte klávesu  , zvolte osu Y, potom stiskněte klávesu  pro vymazání osy Y;

○ Stiskněte klávesu  , zvolte osu Z0/Y, stiskněte potom stiskněte klávesu  pro vymazání osy Z0/Y;

Stiskněte klávesu  , zvolte osu Z, stiskněte potom stiskněte klávesu  pro vymazání osy Z.

Poznámka:

Hodnota nemůže být vymazána, pokud se se nacházíte v jiném režimu. Musíte se nejdřív vrátit do normálního stavu zobrazení.










6.3 Aktuální hodnoty nastavení souřadnic osy

Úvod k funkci:






Když se nachází digitální zobrazení v normálním režimu zobrazení, nastavte hodnotu zobrazení aktuální polohy.

Příklad: Přednastavení aktuální polohy na ose X na -12.324.

Postup pro zpracování:

- Vraťte se do normálního stavu zobrazení;
- Stiskněte klávesu , abyste vybrali osu X;
- Zadejte klávesy , , , , , ,  ;
- Stiskněte klávesu  a na displeji osy X se zobrazí -12.324 a automaticky opustíte zpracování přednastavení.

Poznámka:

- Během zadávání hodnoty bliká kontrolka vedle klávesy .
- Během zadávání hodnot můžete stisknout klávesu  pro ukončení zpracování.
- Pokud mají být přednastaveny aktuální polohy os Y a Z, musíte v kroku 2 stisknout klávesy ,  nebo .


6.4 Přepočítání poloměr / průměr u osy X

Úvod k funkci:

Když se digitální zobrazení nachází v normálním stavu zobrazení, je zobrazen přepočítání hodnoty poloměr / průměr pro průměr.

Příklad: Změna zobrazení poloměr / průměr osy X

Postup:



- Vraťte se do normálního stavu zobrazení;
- Stiskněte klávesu , když se rozsvítí kontrolka R/D, znamená to, že zobrazená hodnota na ose X je průměr a pokud je kontrolka zhasnutá, znamená to, že zobrazená hodnota na ose X je poloměr.

6.5 Funkční přepínání soustruh / frézka

Úvod k funkci:

Postup:

- Vraťte se do normálního stavu zobrazení;






- Stiskněte klávesu  , kontrolka se rozsvítí. To znamená, že je nastaven režim “frézka”;
- Opět stiskněte klávesu  , kontrolka zhasne. Nyní je nastaven režim “soustruh”. Pokud se nacházíte v režimu “soustruh”, je k dispozici funkce přepočtu poloměr / průměr, funkce výpočtu hodnoty Z + Z0 a CSS funkce.

6.6 Nastavení nulového bodu zpracování

Úvod k funkci: Pro nastavení nulových bodů stroje, tzn. absolutní (výchozí) měřící polohy.

Příklad: Nastavení souřadnic nástroje na ose X na 20,00. (Předpokládejme, že je nástroj polohován na X = 10,00 a kontrolka osy X svítí).

Postup:

- Vraťte se do normálního stavu zobrazení;
- Stiskněte klávesu  , příslušná kontrolka se rozsvítí, zobrazená hodnota je nula;
- Stiskem kláves  a  zadejte hodnotu 20;
- Stiskněte klávesu  , osa X ukáže -10,000. Pohybuje nástrojem, až bude hodnota ukazatele 0,000;
- Stiskněte klávesu  a kontrolka zhasne. Skutečná poloha, která je nyní na ose X zobrazena, činí 20,000.




6.7 Funkce nástrojových dat



Úvod k funkci:


Zobrazené hodnoty jsou všechny relativní k vybraným datům. Použití dat může umožnit vytvořit určitý poměr mezi osazením čtecího přístroje a zobrazenou hodnotou zobrazení. Je možné vytvořit 7 dat pro tento model.


Příklad: Nastavení datových souřadnic pro nástroj 2 (X = 1.000, Y = 2.000)

Postup:

- Vraťte se do normálního režimu zobrazení;
- Stiskněte klávesu  , pro zvolení nástroje 2 (kontrolka se rozsvítí);
- Stiskněte klávesu  pro vyvolání počátečních hodnot obou os.
- Stiskněte klávesu  ;

○ Stiskněte klávesu  a  ;

○ Stiskněte klávesu  ;

○ Stiskněte klávesu  a  ;

○ Nyní ukazuje osa X 1,000 a osa Y 2,000.

Poznámka: Funkce uložení do paměti pro nastavení dat funguje pouze tehdy, když se digitální zobrazení nachází v režimu referenčního značení a stroj je v klidovém stavu.


6.8 Zobrazení hodnot Z+Z0 (3 osy)


Úvod k funkci:

Osa Z zobrazuje hodnotu Z+Z0.

Postup:

○ Vraťte se k normálnímu stavu zobrazení;

○ Stiskněte klávesu  , osa Z0 zobrazí "- - - - - " , osa Z zobrazí hodnotu Z+Z0;

○ Stiskněte klávesu  ještě jednou a osy Z a Z0 přejdou zpět do normálního režimu.

6.9 Přepočet metrický systém / palce

Úvod k funkci:

Pro převod zobrazené hodnoty mezi metrickým systémem (mm) a britským systémem (palce).

Postup:

○ Vraťte se do normálního stavu zobrazení;

○ Stiskněte klávesu  pro přepnutí mezi systémy.

Poznámka:

- Když se digitální zobrazení nachází v nějakém režimu, nemůžete provést přepnutí.

Musíte se nejprve vrátit do normálního stavu zobrazení.

- Pokud svítí kontrolka u klávesy  , zobrazená hodnota je v palcích.

6.10 Funkce referenční značky zařízení (nulová poloha)


Úvod k funkci:

Počítá vzdálenost od přednastavené hodnoty.

Příklad: Hledání referenční značky, pokud je přednastavená hodnota na ose X 0,000.






Postup:

○ Vraťte se do normálního stavu zobrazení;


○ Stiskněte klávesu  pro nalezení přednastavené hodnoty obou os;

OPTIMUM

MASCHINEN - GERMANY



- Stiskněte klávesu  ;
- Stiskněte klávesu  ;
- Stiskněte klávesu  a osa X ukáže ;
- Stiskněte klávesu  , osa X ukáže a přeruší se počítadlo;
- Pohybuje osami stroje. Když dosáhnete referenční značky, začne odměřování počítat přednastavenou první hodnotu 0,000;
- Stiskněte klávesu  , kontrolka již nesvítí a odměřování je zpět v normálním stavu zobrazení.









Poznámka:


- Během zadávání hodnot svítí kontrolka u klávesy  ;
- Pokud nemusíte měnit počáteční hodnoty, přeskočte kroky 4 a 5;
- Pro výše uvedený postup mohou být vzaty polohy referenčních značek odměřování jako základ zvolených souřadnic.

6.11 Početní funkce





Postup:

- Stiskněte klávesu  a zadejte početní funkci. Kontrolka "Berechnen" bliká vpravo nahoře. Pokud stisknete ještě jednou klávesu  , opustíte početní funkci.
- V režimu početní funkce můžete vpravo nahoře v okně zobrazení zobrazit funkce, jako např. sčítání, odečítání, násobení, dělení, odmocnění, zadávání čísel a výsledky propočtu tím, že stisknete příslušnou klávesu

 až  ,  ,  ,  ,  ,  ,  , a potvrďte

klávesou  .

- Přenos výsledků propočtů:

Stiskněte jednu z kláves os (klávesa  ,  ,  a  pro přenesení výsledku propočtu na zvolenou osu).

Následující funkce jsou umožněny, pokud se digitální zobrazení frézování nachází v normálním režimu zobrazení (kontrolka frézování svítí).

6.12 Sestupné vrtání podél zkosené linie

Úvod k funkci:

Pro provedení sestupného vrtání podél zkosené linie na zvolené rovině souřadnic.

Musí být stanoven popis pro parametry:

- Úhel zkosených linií (L-A): Sklon mezi liniovými segmenty, které jsou pravidelně rozděleny a podél osy X v kladném směru (na rovině XY, sklon mezi tím a podél osy Y v kladném směru).
- Délka zkosených linií (L-d): Délka liniových segmentů je pravidelně rozdělena.
- Počet vrtání, která budou dělena (Lno.-H): Počet bodů, které pravidelně dělí liniové segmenty, n-body, aby byl liniový segment rozdělen pravidelně do n-1 segmentů.

Postup:

I. Zadání parametrů

- Pohybujte nástrojem obráběcího stroje, abyste přizpůsobili první bod vrtání šikmé linii,


stiskněte klávesu  a zadejte funkci děleného vrtání podél šikmé linie. Vpravo nahoře

se ukáže `I-1 L-R`, nyní můžete zadat úhel šikmé linie. "1" úplně vlevo udává zvolený standard XY souřadnicové roviny. Nově zadaná hodnota je zobrazena na displeji osy Y.


Poznámka:

Když provádíte funkce pro rozdělení vrtání podél šikmé linie, vrtání na kruhu, podél šikmých linií nebo obloukové obrábění, na displeji vpravo nahoře se vždy ukáže zvolená rovina souřadnic s číslem úplně vlevo: 1 - rovina XY, 2 - rovina YZ, 3 - rovina XZ.

Rovinu XY bereme pouze jako příklad pro vysvětlení postupu.

Pro změnu roviny souřadnic stačí několikrát stisknout klávesu , souřadnice se mění dle následujícího pořadí:

- Změna z roviny XY na rovinu YZ;
- Změna z roviny YZ na rovinu XZ;
- Po opuštění děleného vrtání podél šikmé linie se displej vrátí do normálního zobrazení.


- Zadejte úhel šikmé linie a stiskněte klávesu .


Na displeji se zobrazí `I-2 L-d`, nyní můžete zadat délku šikmé linie.

Na displeji osy X se zobrazí předchozí hodnota, zadaná hodnota se zobrazí na displeji osy Y.

- Zadejte délku šikmé linie a stiskněte klávesu . Na displeji se zobrazí



`I-3 Lno.H`, nyní lze zadat počet vývrtů, které budou rozděleny na šikmé linii. Na displeji osy X se zobrazí předchozí hodnota, zadaná hodnota se zobrazí na displeji osy Y.

- Zadejte počet vývrtů, které budou rozděleny na šikmé linii a stiskněte klávesu . Jakmile jste zadali všechny parametry, dosáhnete režimu automatického obrábění.


Vpravo nahoře se ukáže  , pořadí vývrtů, které jsou zpracovány, je nyní 01.

Obě osy, které odpovídají zvolené rovině souřadnic, ukazují relativní hodnoty souřadnic vůči poloze vývrtu, který je právě zpracováván. Ostatní osy jsou zobrazeny normálně.


II. Během zpracování

Po stisknutí klávesy  pro zvolení počtu vývrtů můžete strojem pohybovat, dokud se na displeji obou os neobjeví  . Toto je poloha vývrtu.

Stiskněte klávesu  pro zvolení následujícího vývrtu, pořadové číslo vývrtu se zvýší o 1.

Stiskněte klávesu  , abyste se vrátili k poloze předcházejícího vývrtu.


III. Po dokončení vrtání podél šikmé linie


Stiskněte klávesu  , abyste se vrátili k normálnímu zobrazení. Při stisknutí této klávesy během vrtání podél šikmé linie tuto funkci přerušíte a vrátíte se k normálnímu zobrazení.

Poznámka:

Pokud se nacházíte v režimu vrtání podél šikmé linie, vrtání na kruhu, obrábění podél šikmé

linie nebo v oblouku, můžete tyto režimy opustit stisknutím klávesy  .

Poté se vpravo nahoře ukáže  a ukazatel bliká a tím značí, že se jedná o přestávku během obrábění.

Po opětovném stisknutí klávesy  se vrátíte do režimu děleného vrtání podél šikmé linie a můžete pokračovat v obrábění.



6.13 Dělené vrtání v kruhu


Vysvětlení jednotlivých parametrů:




- Poloha středu kruhu (CCEN): Poloha středu kruhu relativně ke středu nástroje v poloze uvolnění nástroje.
- Průměr kruhu (C _ d): Průměr oblouku, který je rozdělen na stejné díly.
- Počet vývrtů, které budou rozděleny (CNo.H): Počet bodů, kterými je oblouk pravidelně rozdělen. N bodů dělí úsek oblouku na n-1 úseků.
- Úhel počátečního bodu (S _ A): Úhel počátečního bodu na kruhu, který je rovnoměrně rozdělen.
- Úhel koncového bodu (E _ A): Úhel koncového bodu na kruhu, který je rovnoměrně rozdělen.
- Úhel počátečního a koncového bodu se vždy počítá proti směru hodinových ručiček. Na rovině XY a XZ se bere kladný směr osy X pro 0° a kladný směr ostatních os pro 90°. Na rovině YZ se bere kladný směr osy Y pro 0° a kladný směr ostatních os pro 90°.

Postup:


I. Zadání parametrů:

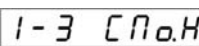
- Stiskněte klávesu , ukazatel vpravo nahoře  udává, že mohou být zadány souřadnice pro střed kruhu. Rovina XY je standardní rovina. Aktuální poloha souřadnic se bere jako souřadnice středu a jsou zobrazeny na displeji příslušné osy. Osy, které nebyly přiřazeny ve zvolené rovině, nebudou zobrazeny. Rozsvítí se kontrolka osy X, která je standardní osou.



Pro změnu roviny souřadnic stiskněte několikrát klávesu , souřadnice se mění dle následujícího pořadí:



- Změna z roviny XY na rovinu YZ;
 - Změna z roviny YZ na rovinu XZ;
 - Po opuštění děleného vrtání v kruhu se displej vrátí do normálního zobrazení.
- Zadání polohy středu kruhu:
- Zvolte osu a její kontrolka se rozsvítí;
 - Zadejte novou hodnotu souřadnice;
 - Stiskněte klávesu  pro potvrzení;
 - Opakujte výše uvedené kroky pro zadání obou dalších souřadnic středu;
 - Stiskněte klávesu  pro připravení zadání následujícího parametru. Vpravo nahoře se ukáže , což znamená, že nyní můžete zadat hodnotu průměru.


Na displeji osy X se zobrazí poslední zadaný průměr. Nově zadaná hodnota se objeví na ose Y.

- Zadejte hodnotu průměru kruhu a stiskněte klávesu  pro potvrzení.

Vpravo nahoře se objeví , což znamená, že nyní můžete zadat počet vývrtů, které mají být rozděleny podél kruhu. Na displeji osy X se zobrazí poslední zadaný počet, nově zadaná hodnota se objeví na displeji osy Y.

- Zadejte počet vývrtů. Stiskněte klávesu  pro potvrzení. Vpravo nahoře se ukáže , což znamená, že můžete začít se zadáním hodnot úhlu počátečního bodu. Na displeji osy X se zobrazí poslední zadaná hodnota, nově zadaná hodnota se objeví na displeji osy Y.

- Zadejte hodnotu úhlu počátečního bodu. Stiskněte klávesu  pro potvrzení. Vpravo nahoře se ukáže , což znamená, že můžete začít se zadáním hodnot úhlu koncového bodu. Na displeji osy X se zobrazí poslední zadaná hodnota, nově zadaná hodnota se objeví na displeji osy Y.

Zadejte hodnotu úhlu koncového bodu. Stiskněte klávesu  pro potvrzení. Po zadání parametru začne režim automatického obrábění. Vpravo nahoře se ukáže



OPTIMUM



MASCHINEN - GERMANY

 , což znamená, že aktuální vývrt je 01.


Obě osy, které odpovídají zvolené rovině souřadnic, udávají hodnoty souřadnic relativně vzhledem k poloze vývrtu, který je právě vrtán.

II. V režimu děleného vrtání

Po stisknutí klávesy  pro zvolení počtu vývrtů můžete pohybovat strojem pro zobrazení osy X a Y  . Toto je poté poloha vývrtu na kruhu.

Stiskněte klávesu  pro zvolení následujícího vývrtu. Stiskněte klávesu  , abyste se vrátili k pozici předcházejícího vývrtu.

III. Po dokončení děleného vrtání na kruhu

Stiskněte klávesu  , abyste se vrátili do normálního zobrazení.

6.14 Obrábění podél šikmé linie

Úvod k funkci:






Pro provedení vhodné operace lineárního obrábění na zvolené rovině souřadnic a obrábění šikmých drážek nebo rovin.

Vysvětlení parametrů:

- Šikmý úhel šikmé linie (CL-A): Sklon mezi šikmým segmentem linie, který se obrábí a kladným směrem osy X (v rovině YZ sklon mezi segmentem a kladným směrem osy Y).

Postup:

I. Zadání parametrů:


- Pohybuje nástrojem, abyste vyrovnali počáteční bod šikmé linie. Stiskněte klávesu  a zadejte šikmou linii. Vpravo nahoře se ukáže  což znamená, že můžete začít se zadáním úhlu šikmé linie. Rovina XY je standardní rovina. Na displeji osy X se zobrazí poslední zadaná hodnota, nově zadaná hodnota se objeví na displeji osy Y.
 - Pro změnu roviny souřadnic stiskněte několikrát klávesu  , souřadnice se mění dle následujícího pořadí:
 - Změna z roviny XY na rovinu YZ;
 - Změna z roviny YZ na rovinu XZ;
 - Po opuštění obrábění podél šikmé linie se displej vrátí do normálního zobrazení.
- Zadejte požadovaný úhel a stiskněte klávesu  pro potvrzení. Pokud je zadaná hodnota úhlu přípustná, dosáhnete režimu automatického obrábění. Vpravo nahoře se ukáže  , přičemž "30.0" je hodnota úhlu šikmé linie. První osa, která patří do zvolené roviny, ukazuje hodnotu souřadnic relativně k aktuální poloze. Vpravo na druhé ose se zobrazí relativní hodnota sklonění vůči šikmé linii. Pokud tato hodnota činí nula, je zahájeno obrábění podél šikmé linie.

Pokud je zadaná hodnota úhlu přesně 0°, 90° nebo jejich násobek, je zadaná hodnota neplatná. Je třeba zadat hodnotu ještě jednou.

II. Během režimu obrábění

Obsluha stroje může změnit první osu, zobrazené hodnoty na displeji se nyní změní. Obsluha stroje může také druhou rukou změnit druhou osu, aby se ujistila, že hodnota, která je zobrazena pro druhou osu, se blíží nule, takže se nástroj nepohybuje podél šikmé linie, která byla stanovena zadáním úhlu.

III. Po dokončení obrábění

Stisknutím klávesy  se vrátíte do normálního režimu zobrazení.


6.15 Obrábění v oblouku

Vysvětlení parametrů:




- Střed (ACEN): Poloha středu oblouku ve vztahu ke středu nástroje, pokud je nástroj vyrovnán a uvolněn.
- Poloměr oblouku (SE-d): Poloměr obráběného oblouku.
- Vnější / vnitřní oblouk (OU-S): Volba vnitřního nebo vnějšího oblouku.
- Průměr nástroje (CU-D): Průměr obráběcího nástroje.
- Poloha počátečního bodu (S Po): Souřadnice počátečního bodu obráběného oblouku.
- Poloha koncového bodu (E Po): Souřadnice koncového bodu obráběného oblouku.
- Maximální rozsah obrábění (CUT): Maximální rozsah obrábění každého obrábění.

Postup:

I. Zadání parametrů:

- Stiskněte klávesu , pro zadání funkce obrábění oblouku, vpravo nahoře se ukáže

`I- I ACEN`, nyní můžete zadat souřadnice středového bodu. Rovina XY je standardní rovina. Aktuální poloha souřadnic se bere jako standardní souřadnice středu. Kontrolka osy X se rozsvítí, což znamená, že je osa X standardní osa.

- Pro změnu roviny souřadnic stiskněte několikrát klávesu , souřadnice se mění dle následujícího pořadí:
 - Změna z roviny XY na rovinu YZ;
 - Změna z roviny YZ na rovinu XZ;
 - Po opuštění obrábění v oblouku se displej vrátí do normálního zobrazení.
- Zadání polohy středu:
 - Zvolte požadovanou osu;
 - Zadejte novou hodnotu souřadnic;
 - Stiskněte klávesu  pro potvrzení;
 - Zopakujte tyto kroky i pro zadání souřadnic ostatních os;
 - Stiskněte klávesu  pro připravení zadání následujícího parametru.

Nyní lze zadat hodnotu poloměru oblouku. Na displeji osy X se zobrazí poslední zadaná hodnota, nově zadaná hodnota se objeví na displeji osy Y.

- Zadejte poloměr oblouku a stiskněte klávesu  pro potvrzení. Vpravo nahoře se

ukáže `1-3 OU_5`, nyní lze vybrat obrábění vnitřního nebo vnějšího oblouku.



Na displeji osy X se zobrazí poslední zadaná hodnota, nově zadaná hodnota se objeví na displeji osy Y, přičemž "0" znamená vnitřní oblouk a "1" znamená vnější oblouk.

- Nyní lze zadat průměr nástroje. Na displeji osy X se zobrazí poslední zadaná hodnota,

nově zadaná hodnota se objeví na displeji osy Y. Stiskněte klávesu  pro potvrzení.



- Vpravo nahoře se ukáže `1-5 S_P0`, nyní lze zadat polohu počátečního bodu.

- Zadejte polohu počátečního bodu:

- Zvolte požadovanou osu;
- Zadejte hodnotu souřadnic;
- Stiskněte klávesu  pro potvrzení;
- Zopakujte tyto kroky i pro zadání souřadnic ostatních os;
- Stiskněte klávesu  pro přípravu zadání následujícího parametru.


Vpravo nahoře se ukáže `1-6 E_P0`, nyní lze zadat polohu koncového bodu.

- Zadejte polohu koncového bodu:

- Zvolte požadovanou osu;
- Zadejte hodnotu souřadnic;
- Stiskněte klávesu  pro potvrzení;
- Zopakujte tyto kroky i pro zadání souřadnic ostatních os;
- Stiskněte klávesu  pro přípravu zadání následujícího parametru.

Vpravo nahoře se ukáže `1-7 CUT`, nyní můžete zadat maximální rozsah obrábění.

Na displeji osy X se zobrazí poslední zadaná hodnota, nově zadaná hodnota se objeví na displeji osy Y.

- Zadejte maximální rozsah obrábění a stiskněte klávesu  pro potvrzení.


Po zadání parametru začne režim automatického obrábění. Vpravo nahoře se ukáže



`IP0 1.`

Obě osy, které odpovídají zvolené rovině souřadnic, udávají hodnoty souřadnic relativně vzhledem k poloze obráběného bodu.


II. Po zadání režimu obrábění oblouku

Vpravo nahoře se ukáže `IP0 1.` Pohybuje obráběcím strojem tak, aby se na displeji obou os vybrané roviny zobrazilo `0.0000`.

Po dokončení obrábění oblouku stiskněte klávesu  pro zvolení následujícího bodu obrábění.


Vpravo nahoře se ukáže . Pohybuje obráběcím strojem tak, aby se na displeji obou os vybrané roviny zobrazilo .

Poté ukončete obrábění bodu oblouku. Opakujte výše uvedený postup, dokud neobrobíte celý oblouk.

Stiskněte klávesu  pro zvolení následujícího bodu. Pro vrácení k předešlému bodu

stiskněte klávesu .

III. Po dokončení obrábění oblouku

Stiskněte klávesu , abyste se vrátili do normálního zobrazení displeje.





7 Interní nastavení parametrů

7.1 Programovací funkce

Úvod k funkci:

Nastavení počítačícího směru kompenzačního koeficientu dráhových chyb a rozlišení os.

Postup:

- Vraťte se do normálního stavu zobrazení;
- Stiskněte klávesu  po dobu 5 vteřin, dokud se na displeji osy X neukáže "P-10". Na displeji osy Z se nachází "0", což znamená, že se nachází v režimu nastavení.
- Stiskněte číslkové klávesy, klávesu  a klávesu  pro zadání nové programovací hodnoty (parametru). Pokud není žádná změna, tento krok vynechejte;
- Stiskněte klávesu  pro potvrzení, displej osy X ukazuje hodnotu "P-11", displej osy Z ukazuje následující parametr, na který se P-11 vztahuje.
- Opakujte výše uvedené kroky a zadejte všechny programovací hodnoty.

Poznámka:

- Kdykoliv stiskněte klávesu  pro opuštění režimu programování.
- Stisknutím klávesy  vymažete zadanou hodnotu.

7.2 Význam parametrů

Parametr	Popis
P-7	Nastavení přesnosti odměřování osy X
P-8	Nastavení přesnosti odměřování osy Z ₀
P-9	Nastavení přesnosti odměřování osy Z
P-10	Směr počítání osy X
P-11	Směr počítání osy Z ₀
P-12	Směr počítání osy Z
P-13	Početní rozlišení osy X
P-14	Početní rozlišení osy Z ₀
P-15	Početní rozlišení osy Z
P-16	Lineární koeficient kompenzace chyb osy X
P-17	Lineární koeficient kompenzace chyb osy Z ₀
P-18	Lineární koeficient kompenzace chyb osy Z; Rozsah hodnoty -9.999 až 9.999 mm.

Jednotka nastavené hodnoty rozlišení činí 0,1 mm. Následující tabulka znázorňuje poměr mezi rozlišením a zadanou hodnotou:

Osy	X	Z ₀ /Y	Z
Číslo parametru rozlišení	P -- 13	P -- 14	P -- 15
5μm	50	50	50
2μm	20	20	20
10μm	100	100	100
1μm	10	10	10

8 Čistění, údržba, opravy

Správně prováděná pravidelná údržba je nutnou podmínkou pro zajištění bezpečného a bezporuchového provozu stroje, jeho dlouhé životnosti a kvality vyráběných produktů.

8.1 Bezpečnost

VAROVÁNÍ!

K následkům nesprávné údržby a opravy patří:

- těžká poranění pracovníků na univerzální frézce,
- poškození univerzální frézky.

Údržbu a opravy stroje mohou provádět pouze kvalifikovaní pracovníci.



8.1.1 Opatření před zahájením údržby

- Stroj řádně vypněte a zajistěte jej proti opětovnému zapnutí.
- Odpojte stroj od přívodu elektrického proudu.

8.1.2 Pokyny pro údržbu

- Dodržujte pravidelné intervaly pro údržbu a provozní pokyny uvedené v tomto návodu.
- Dodržujte postup zapínání a vypínání popsany v tomto návodu.
- Pro provádění údržby musíte mít správné vybavení dílny pro příslušnou práci.

8.1.3 Opatření před opětovným spuštěním po provedení údržby

- Před opětovným uvedením stroje do provozu proveďte bezpečnostní kontrolu.
- Ujistěte se, že nehrozí žádné nebezpečí osobám.
- Ujistěte se, že stroj není poškozený.

8.2 Čistění

VAROVÁNÍ!

Čistění provádějte pouze u vypnutého stroje.

Pro čistění nepoužívejte benzín, ředidla nebo stlačený vzduch.



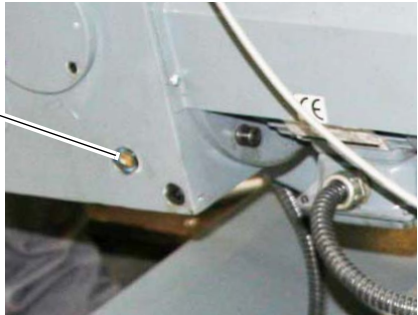
POZOR!



Biologické a mikrobiologické ohrožení v obvodu chladicí kapaliny. Při výměně chladicí kapaliny noste ochranné rukavice.

- Na konci každého pracovního dne sejměte obrobek a upínací zařízení a očistěte stůl.
- Pro hrubé čistění použijte hák, kartáč, vysavač a čistič drážek.
- Očistěte zbytky mazací kapaliny pomocí kerosinu nebo speciálních čisticích prostředků.
- Nakonec lehce namažte všechny lesklé povrchy.



8.3 Kontrola a údržba

Interval	Kde?	Co?	Jak?
Začátek práce, po každé údržbě či opravě	Univerzální frézka	→  „Bezpečnostní kontroly“ na straně 13	
	Křížový stůl	Mazání	→ Namažte všechny ocelové plochy. Použijte vhodný olej bez obsahu kyselin, např. motorový olej.
	Převodová skříň Horizontální a vertikální frézování	Kontrola hladiny oleje	→ Hladina oleje musí dosahovat alespoň do středu olejoznaku.  Obr. 8-1: Olejoznak na převodové skříni
	Posuvová skříň		→ Hladina oleje musí dosahovat alespoň do středu olejoznaku.  Obr. 8-2: Olejoznak na posuvové skříni

Interval	Kde?	Co?	Jak?
Dvakrát denně	Křížový stůl	Mazání	<p>→ Zapumpujte pětkrát pumpou centrální jednotky mazání křížového stolu. V případě potřeby doplňte do nádrčky olej bez obsahu kyselin.</p>  <p>Obr. 8-3: Centrální jednotka mazání křížového stolu</p>
Poprvé po 3 měsících, poté každých 6 měsíců	Převodová skříň Horizontální frézování	Výměna oleje	<p>→ Při výměně oleje použijte vhodnou sběrnou nádobu s dostatečným objemem.</p> <p>→ Frézovací vřeteno nechejte několik minut běžet, olej se ohřeje a snadno vyteče z vypouštěcího otvoru.</p> <p>→ Vyšroubujte vypouštěcí šroub.</p> <p>→ Vyšroubujte plnicí šroub.</p> <p>→ Po vypuštění veškerého oleje opět vypouštěcí šroub zašroubujte.</p> <p>→ Doplňte nový olej tak, aby jeho hladina dosahovala nejméně do poloviny olejoznaku. ☞ „Provozní kapaliny“ na straně 17</p>  <p>Obr. 8-4: Převodová skříň horizontálního frézování</p>

Interval	Kde?	Co?	Jak?
Poprvé po 3 měsících, poté každých 6 měsíců	Převodová skříň Vertikální frézování	Výměna oleje	<ul style="list-style-type: none"> → Při výměně oleje použijte vhodnou sběrnou nádobu s dostatečným objemem. → Frézovací vřeteno nechte několik minut běžet, olej se ohřeje a snadno vyteče z vypouštěcího otvoru. → Vyšroubujte vypouštěcí šroub. → Vyšroubujte plnicí šroub. → Po vypuštění veškerého oleje opět vypouštěcí šroub zašroubujte. → Doplněte nový olej tak, aby jeho hladina dosahovala nejméně do poloviny olejovazny. ☞ „Provozní kapaliny“ na straně 17
Každých 6 měsíců	Posuvová skříň	Výměna oleje	<ul style="list-style-type: none"> → Při výměně oleje použijte vhodnou sběrnou nádobu s dostatečným objemem. → Motor posuvu nechte několik minut běžet, olej se ohřeje a snadno vyteče z vypouštěcího otvoru. → Vyšroubujte vypouštěcí šroub. → Vyšroubujte plnicí šroub. → Po vypuštění veškerého oleje opět vypouštěcí šroub zašroubujte. → Doplněte nový olej tak, aby jeho hladina dosahovala nejméně do poloviny olejovazny. ☞ „Provozní kapaliny“ na straně 17
	Křížový stůl	Mazání	<ul style="list-style-type: none"> → Sejměte ochranný kryt. → Namažte vřeteno a ozubená kola křížového stolu. → Namažte vřeteno křížového stolu.
Každých 6 měsíců	Unašeč frézovací hlavy	Mazání	→ Namažte ozubenou tyč unašeče.
			→ Namažte maznice.
Podle potřeby, alespoň jednou ročně	Chladicí zařízení	Výměna chladicí kapaliny	→ Doplněte chladicí kapalinu, případně ji vyměňte a čerpadlo chladicí kapaliny propláchněte.
1 x ročně	Ložiska vřetene	Mazání ložisek vřetene	<ul style="list-style-type: none"> → Namažte ložiska vřetene. Sejměte proto horní kryt ložiska. → Natlačte prstem asi 40 gramů maziva do horního ložiska vřetene. Ručně několikrát vřetenem otočte.
Podle potřeby	Unašeč frézovací hlavy	Nastavení klínových lišt	→ Utahováním stavěcího šroubu posunete klínovou lištu směrem dozadu a snížíte tak vůli ve vedení. Stavěcí šrouby se nachází vpředu i vzadu.

Interval	Kde?	Co?	Jak?
Podle potřeby	Křížový stůl	Nastavení klínových lišt	→ Sejměte stěrač vodící dráhy. → Utahováním stavěcího šroubu posunete klínovou lištu směrem dozadu a snížíte tak vůli ve vedení. Stavěcí šrouby se nachází vpředu i vzadu.
			→ Utahováním stavěcího šroubu posunete klínovou lištu směrem dozadu a snížíte tak vůli ve vedení. Stavěcí šrouby se nachází vlevo i vpravo.
			→ Utahováním stavěcích šroubů stlačíte klínovou lištu směrem k vodící dráze. Vůli seřizujte pouze, když je upínací páka povolena.
Podle potřeby	Ložiska vřetene	Nastavení ložiska vřetene	→ Povolte pojistný šroub. → Nastavte ložiska vřetene pomocí matice.

8.4 Ochrana životního prostředí

Zajistěte, aby nedocházelo k rozliti kapalin a olejů na zem. Okamžitě vyčistěte jakékoliv rozlité tekutiny nebo oleje vhodným způsobem a zlikvidujte je v souladu s platnými zákonnými požadavky na ochranu životního prostředí.



8.5 Opravy

Vyžadujte pro všechny opravy autorizované servisní techniky nebo přímo servis firmy První hanácká BOW, spol. s r.o. – bližší informace na www.bow.cz/servis.



Jestliže opravu provádí Váš kvalifikovaný personál, tak se musí dodržovat tento návod k obsluze.

Nepřejímáme zodpovědnost a záruku za škody, které vzniknou důsledkem nedodržení tohoto návodu k obsluze.

Pro opravy používejte:

- pouze bezvadné a vhodné nářadí,
- jen originální náhradní díly nebo díly, které byly výslovně schváleny výrobcem.

9 Poruchy

Porucha	Příčina / možné důsledky	Řešení
Hluk při práci.	<ul style="list-style-type: none"> Vřeteno běží bez maziva. Vadné ložisko. Příliš velká vůle ložiska. Tupý nebo nesprávně upnutý nástroj. 	<ul style="list-style-type: none"> Namažte ložisko vřetene, případně jej vyměňte. Zkontrolujte hladinu oleje v převodové skříni.  „Mazání ložisek vřetene“ na straně 67 Vyměňte ložisko. Nastavte ložisko vřetene.  „Nastavení ložiska vřetene“ na straně 68 Použijte nový nástroj a zkontrolujte jeho upnutí.
Chvění vřetene při drsném povrchu obrobku.	<ul style="list-style-type: none"> Obrábění při sousledném frézování není možné za současných provozních podmínek. Upínací páka os pohybu není utažená. Uvolněné upínací kleštiny, uvolněné sklíčidlo pro vrták, povolená utahovací tyč. Obrobek není řádně upevněný. 	<ul style="list-style-type: none"> Provedte nesousledné frézování. Utáhněte upínací páku. Zkontrolujte, dotáhněte. Pevně upněte obrobek.
Nástroj se nadměrně zahřívá.	<ul style="list-style-type: none"> Nesprávné otáčky. Tupý nástroj. Práce bez chladicí kapaliny. 	<ul style="list-style-type: none"> Zvolte jiné otáčky, případně snižte rychlost posuvu. Nástroj nabruste nebo použijte nový nástroj. Použijte chladicí kapalinu.
Nástroj neběží kruhovitě nebo se viklá.	<ul style="list-style-type: none"> Ohnutý nástroj. Opotřebovaná ložiska na frézovací hlavě. Nesprávně upnutý nástroj. Vadné upínací sklíčidlo. 	<ul style="list-style-type: none"> Vyměňte nástroj. Nechejte vyměnit ložiska frézovací hlavy. Nástroj správně upněte. Vyměňte upínací sklíčidlo.
Upínací kužel nástroje nelze vložit do pinoly.	<ul style="list-style-type: none"> Nečistota, tuk nebo olej na kuželovité vnitřní straně pinoly nebo na upínacím kuželu. 	<ul style="list-style-type: none"> Povrchy pečlivě očistěte. Udržujte povrchy bez mastnoty.
Motor neběží.	<ul style="list-style-type: none"> Motor je nesprávně zapojený. Vadné pojistky. 	<ul style="list-style-type: none"> Nechejte zkontrolovat kvalifikovaným personálem.
Motor se přehřívá a nemá výkon.	<ul style="list-style-type: none"> Motor je přetížený. Příliš nízké síťové napětí. Motor je nesprávně zapojený. 	<ul style="list-style-type: none"> Zpomalte posuv, případně vypněte stroj a nechejte jej překontrolovat odborníkem. Nechejte stroj překontrolovat odborníkem.
Nedostatečná pracovní přesnost.	<ul style="list-style-type: none"> Nevyrovnaně těžký nebo upnutý obrobek. Nepřesná horizontální poloha držáku obrobku. 	<ul style="list-style-type: none"> Upněte obrobek tak, aby byl vyvážený a bez pnutí. Vyrovnejte držák obrobku.
Příliš vysoká teplota ložiska vřetene.	<ul style="list-style-type: none"> Opotřebované ložisko. Práce s vysokými otáčkami po delší dobu. 	<ul style="list-style-type: none"> Vyměňte ložisko. Nechejte stroj zchladit.

10 Odstraňování závad

Závada	Příčina závady	Odstranění závady
Digitální displej nic neukazuje.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zjistěte, zda je správně napojen přívodní kabel. 2. Ujistěte se, že je přístroj zapnutý. 3. Ujistěte se, zda je proudové napětí dostatečné. 4. Zkrat uvnitř čtecího zařízení. 5. Zkontrolujte, zda nejsou vadné pojistky v pouzdře síťové zásuvky. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zajistěte, aby byl správně napojen přívodní kabel. 2. Zapněte zařízení. 3. Proudové napětí by mělo činit 230V +/- 10%. 4. Vytáhněte zástrčku čtecího zařízení. 5. Vyměňte pojistku za novou.
Ochranný kryt digitálního odměřování probíjí.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zjistěte, zda je obráběcí stroj a kryt jednotky digitálního odměřování správně uzemněn. 2. Zjistěte se, zda proudové napětí 230V neprobíjí. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obráběcí stroj a ochranný kryt musí být správně uzemněny. 2. Zkontrolujte proudové napětí.
Jedna osa nepočítá.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zkontrolujte, zda osa stále nepočítá po výměně za jinou osu. 2. Digitální odměřování se nachází v určité funkci. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pravděpodobně se jedná o chybu čtecího zařízení. 2. Opusťte příslušnou funkci.
Odměřování počítá špatně, zobrazená vzdálenost nesouhlasí se skutečnou vzdáleností.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zkontrolujte, zda jsou obráběcí stroj a kryt odměřování správně uzemněny. 2. Nepřesnost vybavení obráběcího stroje. 3. Příliš vysoká rychlost obrábění. 4. Vzestupná přesnost čtecího zařízení neodpovídá požadavkům. 5. Rozlišení digitálního odměřování neodpovídá rozlišení čtecího zařízení. 6. Měření obrábění neodpovídá zobrazení metrickému / palcovému. 7. Nevhodné nastavení digitálního odměřování, lineární kompenzace chyb. 8. Čtecí zařízení překračuje délkový rozsah, což vede k poškození čtecí hlavy. 9. Šrouby, kterými je upevněna čtecí hlava, jsou uvolněné. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obráběcí stroj a ochranný kryt musí být správně uzemněny. 2. Zkontrolujte a opravte vybavení obráběcího stroje. 3. Snižte rychlost obrábění. 4. Umístěte čtecí zařízení dle požadavků. 5. Nastavte rozlišení digitálního odměřování. 6. Přepněte jednotky dle potřeby. 7. Znovu nastavte lineární kompenzaci chyb. 8. Seřídte obráběcí stroj nebo čtecí zařízení, opravte nebo vyměňte čtecí zařízení. 9. Upevňovací šrouby utáhněte.
Čtecí zařízení občas nepočítá.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Čtecí zařízení překračuje délkový rozsah, což poškozuje čtecí hlavu. 2. Na čtecím zařízení se nachází nečistota. 3. Zkrat nebo prázdný chod čtecího zařízení. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nastavte nebo vyměňte čtecí zařízení. 2. Očistěte čtecí zařízení a zajistěte lepší provozní podmínku. 3. Nechejte čtecí zařízení opravit.

<p>Nedostatečný výkon digitálního odměřování.</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Zkontrolujte, zda je obráběcí stroj a kryt digitálního odměřování správně uzemněn.2. Zkontrolujte, zda je stínící kabel mezi čtecím zařízením a kovovým krytem správně zapojen.	<ol style="list-style-type: none">1. Obráběcí stroj a kryt musí být správně uzemněny.2. Ještě jednou připojte kabel ke čtecímu zařízení.
---------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

11 Příloha

11.1 Autorská práva

Tato dokumentace je autorsky chráněna. Z ní vyplývající práva, zejména právo překladu, dotisku, odejmutí obrázků, rádiového vysílání, reprodukce fotomechanickou nebo podobnou cestou a uložení v zařízeních na zpracování dat zůstávají vyhrazena, a to i při použití v částečném rozsahu.

Technické změny jsou vyhrazeny.

11.2 Terminologie

Pojem	Vysvětlení
Křížový stůl	Příložná plocha, upínací plocha pro obrobek s pojezdovou dráhou ve směru X a Y.
Kuželový trn	Kužel uložení nástroje, kužel vrtáku, vrtacího sklíčidla.
Obrobek	Frézovaný, vrtaný, obráběný díl.
Utahovací tyč	Závitová tyč k upevnění kuželového trnu v pinole.
Vrtací sklíčidlo	Uložení vrtáku.
Upínací kleštiny	Uložení pro stopkovou frézu.
Frézovací hlava	Horní část univerzální frézky.
Pinola	Dutá hřídel, v níž se otáčí frézovací vřeteno.
Frézovací vřeteno	Motorem poháněná hřídel.
Pracovní stůl	Příložná plocha, upínací plocha.
Kuželový trn	Kužel vrtáku nebo vrtacího sklíčidla.
Páka pinoly	Ruční obsluha pro posuv při vrtání.
Rychloupínací vrtací sklíčidlo	Ručně upínatelné uložení vrtáku.
Nástroj	Fréza, vrták, záhlubník, atd.

11.3 Informace o změnách návodu k obsluze

Kapitola	Informace	Číslo nové verze
1.2	Rozšířený správný účel použití	
4	Nové obrázky	1.0.1
4.12	Odstranění obrázku a přiřazení popisu pohybu unašeče frézovací hlavy vpřed / vzad.	1.0.2
4	Vložení návodu pro DPA 2000 + obrázky nového ovládacího panelu	1.0.3
ES Prohlášení o shodě	Změna normy DIN EN 12100	1.0.4
3.7.1	Údaj o výšce paty základny stroje	1.0.4
8.3	Doplnění obrázku pro výměnu oleje	1.0.5
2	Rozsah posuvu - osa X 1290 mm	1.0.6
6	Aktualizace náhradních dílů	1.0.7

11.5 Likvidace vysloužilého stroje

Zlikvidujte prosím svůj stroj ekologicky, aby se zbytky nedostaly do prostředí, ale byly odborně zlikvidovány.

Prosím zlikvidujte balení a později i samotný vysloužilý stroj dle platných směrnic.

11.5.1 Vyjmutí z provozu**POZOR!**

Vysloužilé stroje se musí ihned ustavit odborně mimo provoz, aby se vyhnulo pozdějším možným zneužitím a škodám na životním prostředí či osobách.

- Vytáhněte zástrčku z elektrické sítě.
- Protněte připojovací kabel.
- Odstraňte všechny látky, které ohrožují životní prostředí, ze stroje.
- Vyjměte baterie a akumulátory, pokud byly přítomny.
- Demontujte případně stroj do ovladatelných a užitečných částí.
- Zpracujte provozní látky a části stroje.

**11.5.2 Likvidace obalu stroje**

Všechny použitelné materiály pro balení stroje jsou recyklovatelné a musí proto dojít k jejich hmotné recyklaci.

Dřevo může být znovu zpracováno nebo zlikvidováno.

Kartonové části mohou být rozdraceny a odevzdány do sběru papíru.

Folie jsou z polyetylenu (PE) a polštářové dílce z polystyrenu (EPS). Tyto látky lze po zpracování opět použít, pokud je předáte do určené sběrně či podniku zpracovávajícího odpad.

Čistý obalový materiál předejte dál, aby došlo k jeho opětovnému použití.

11.5.3 Likvidace vyřazeného stroje**INFORMACE**

Postarejte se prosím o to, aby všechny části stroje byly zlikvidovány pouze povoleným způsobem.

Neopomeňte, že elektrické komponenty obsahují mnoho recyklovatelných, jakož i prostředí škodících látek. Zlikvidujte tyto části odděleně a odborně. V případě pochybností se obraťte prosím na komunální správu likvidace odpadů. Pro zpracování odpadu se případně poraďte s odborným podnikem pro zpracování odpadu.

**11.5.4 Likvidace elektrických a elektronických komponentů**

Prosím zpracujte odpady odborně, dle platných předpisů.

Stroj obsahuje elektrické a elektronické komponenty a nesmí být likvidován jako domovní odpad.

Podle směrnice EU 2002/96 o elektrických a elektronických přístrojích, musí být shromažďovány odděleně opotřebované elektrické nářadí a elektrické stroje, aby mohlo dojít k jejich recyklaci.

Jako provozovatelé stroje byste měli mít informace o autorizovaném sběrném systému, který je pro Vás platný.

Zpracujte prosím odborně baterie a akumulátory. Vyhazujte jen vybité akumulátory do sběrných míst.

11.5.5 Likvidace mazacích a chladicích kapalin

POZOR!

Ujistěte se prosím, že likvidujete maziva a chladicí kapaliny ohleduplně vůči životnímu prostředí. Dodržujte pokyny svého komunálního shromáždění.



INFORMACE

Použité chladicí kapaliny a oleje spolu nemíchejte, neboť pouze nesmíchané použité oleje jsou recyklovatelné bez předčištění.

Pokyny pro likvidaci udává výrobce daného maziva či chladicí kapaliny. Obratě se proto na konkrétní údaje výrobku.



11.6 Likvidace odpadu přes sběrnou odpadů

Zpracování odpadu použitých elektrických a elektronických strojů je uplatněno v zemích EU a dalších evropských zemích.

Tento symbol na výrobku nebo jeho obalu poukazuje na to, že tento výrobek nelze likvidovat jako komunální odpad, ale je třeba ho recyklovat příslušnou sběrnou elektrických a elektronických přístrojů. Správným zacházením se strojem chráníte přírodu a zdraví všech. Recyklace pomáhá snížit spotřebu surovin.



11.7 RoHS, 2002/95/ES

Tento symbol na výrobku nebo jeho obalu udává, že tento výrobek odpovídá evropské směrnici 2002/95/ES.



OPTIMUM

MASCHINEN - GERMANY

11.8 ES - Prohlášení o shodě

Dle strojní směrnice 2006/42/ES Příloha II 1.A

Výrobce: Optimum Maschinen Germany GmbH
Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D - 96103 Hallstadt

tímto prohlašuje, že následující výrobek

Typ stroje: Univerzální frézka

Označení stroje: MT 200

Sériové číslo: _ _ _ _ _

Rok výroby: 20__

Odpovídá všem příslušným ustanovením výše uvedené směrnice, stejně jako dalším (níže uvedeným) směrnicím a normám v době vystavení tohoto prohlášení.

Byly použity následující EU směrnice:

Směrnice o elektromagnetické kompatibilitě 2004/108/ES

Směrnice o nízkém napětí 2006/95/ES

Byly dodrženy ochranné cíle směrnice 2006/95/ES.

Byly použity následující harmonizované normy:

EN 13128:2001+A2:2009/AC:2010 Bezpečnost obráběcích a tvářecích strojů - Frézky a vrtačko-frézky

EN 50370-1:2005

Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Norma skupiny výrobků pro obráběcí a tvářecí stroje - Část 1: Emise

EN 50370-2:2003

Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Norma skupiny výrobků pro obráběcí a tvářecí stroje - Část 2: Odolnost

EN 60204-1:2006/A1:2009

Bezpečnost strojů - Elektrická zařízení strojů, část 1: Všeobecné požadavky (IEC 60204-1:2005/A1:2008)

EN ISO 12100:2010

Bezpečnost strojních zařízení - Všeobecné zásady pro konstrukci - Posouzení rizika a snižování rizika (ISO 12100:2010)

Odpovědná osoba: Kilian Stürmer, Tel.: +49 (0) 951 96555 - 800

Adresa: Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26
D - 96103 Hallstadt



Kilian Stürmer
(Obchodní ředitel)

Hallstadt, 6. března 2012

A	
Autorská práva	72
B	
Bezpečnost během provozu	13
Bezpečnost během údržby	14
Bezpečnostní prvky	12
Bezpečnostní upozornění	7
C	
Chladicí kapalina	35
Čistění, údržba, opravy	64
E	
Elektrické díly	
Bezpečnost	15
Emise	18
ES - Prohlášení o shodě	76
H	
Hlášení nehody	15
I	
Informace o změnách	72
K	
Křížový stůl	39
Kvalifikace personálu	
Bezpečnost	10
L	
Likvidace	75
N	
Napájení elektrickým proudem	27
O	
Obsluha	28
Osobní ochranné pomůcky	13
Ovládací panel	28, 29, 30
P	
Poruchy	69
Povinnosti	
Obsluha stroje	11
Provozovatel	11
Pozice obsluhy stroje	11
Předvídatelné chyby při použití stroje	9
Přeprava	19
První uvedení do provozu	26
R	
Rozsah dodávky	19
S	
Skladování a balení	20
Správný účel použití	8
Stavěcí plán	23
T	
Tabulka úhlů	36
Technická data	16

Emise 18

U

Ustavení 24

uvedení do provozu 26

Z

Zahřátí stroje 26

Závěsný bod břemene 22

Náhradní díly



12 Náhradní díly

12.1 Objednání náhradních dílů

Uveďte prosím následující údaje:

- Sériové číslo
- Označení stroje
- Datum výroby
- Objednací číslo

Objednací číslo se nachází v seznamu náhradních dílů. Sériové číslo se nachází na typovém štítku.

12.2 Elektrické náhradní díly

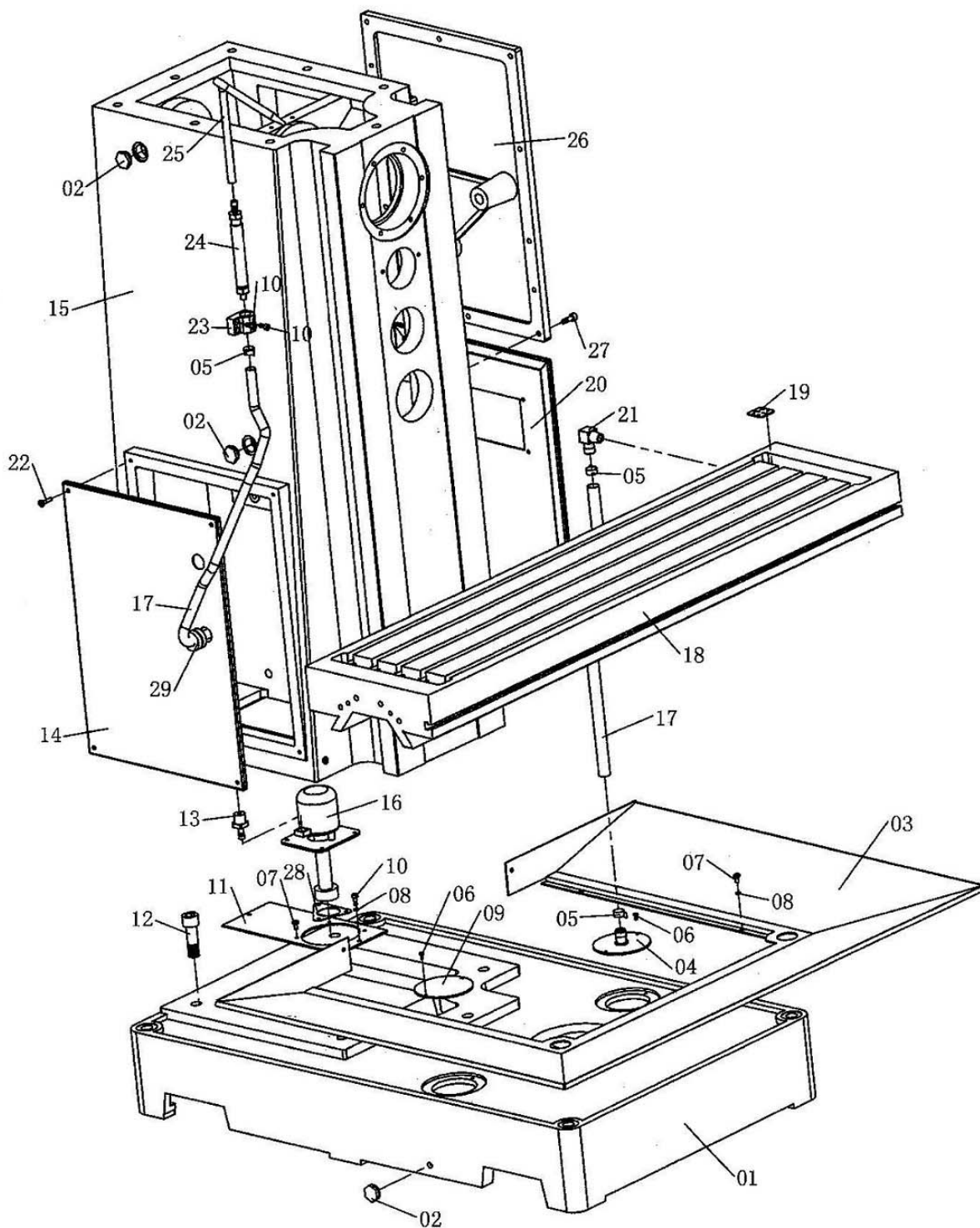
12.3 Schéma zapojení

Schéma zapojení a seznam náhradních elektrických dílů jsou umístěny u elektrorozvaděče.

OPTIMUM

MASCHINEN - GERMANY

12.4 Sloup a základna



Obr. 12-1: Sloup a základna

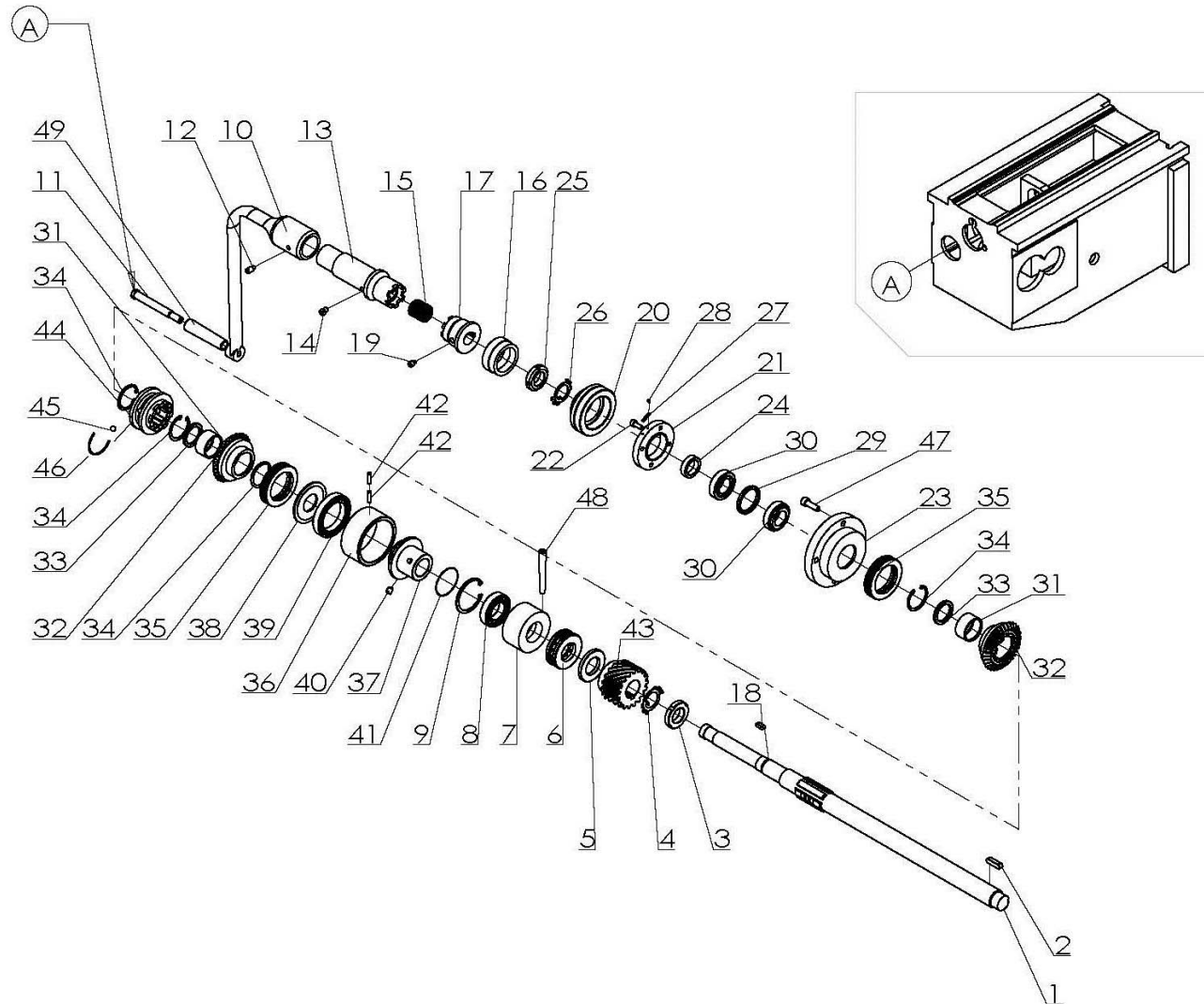
12.4.1 Seznam náhradních dílů - Sloup a základna

POZ.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
1	Maschinenfuss	Base	1		03336120101
2	Ablassschraube	Oil plug	3	M10X1	03336120102
3	Spänewanne	Tray	1		03336120103
4	Anschluss	Pipe joint	1		03336120104
5	Klemme	Tray	4		03336120105
6	Schraube	Screw	4	M4 x 10	03336120106
7	Schraube	Screw	4	M6 x 12	03336120107
8	Scheibe	Elastic washer	10	6	03336120108
9	Abdeckung	Cover board	1		03336120109
10	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	M6x16	03336120110
11	Platte	Cooling pump block	1		03336120111
12	Innensechskantschraube	Socket head screw	5	M20x65	03336120112
13	Anschluss	Pipe joint	1		03336120113
14	Tür	Door	1		03336120114
15	Säule	Column	1		03336120115
16	Kühlmittelpumpe	Cooling pump	1	90W	03336120116
17	PVC Schlauch	PVC pipe	1	20X1500 PVC	03336120117
18	Frästisch	Worktable	1		03336120118
19	Sieb	Cover board	1		03336120119
20	Tür	Door	1		03336120120
21	Anschluss	Pipe joint	1		03336120121
22	Schraube	Screw	1	M6x25	03336120122
23	Halter	Fixing base	1		03336120123
24	Anschlussschlauch	Connecting pipe	1		03336120124
25	Kühlmittelschlauch	Cooling pipe	1	SR301	03336120125
26	Abdeckung	Cover board	1		03336120126
27	Schraube	Socket head screw	1	M8x25	03336120127
28	Abdeckung	Cover	1		03336120128
29	Anschluss	Pipe joint	1		03336120129

První hanácká BOW, spol. s r.o.

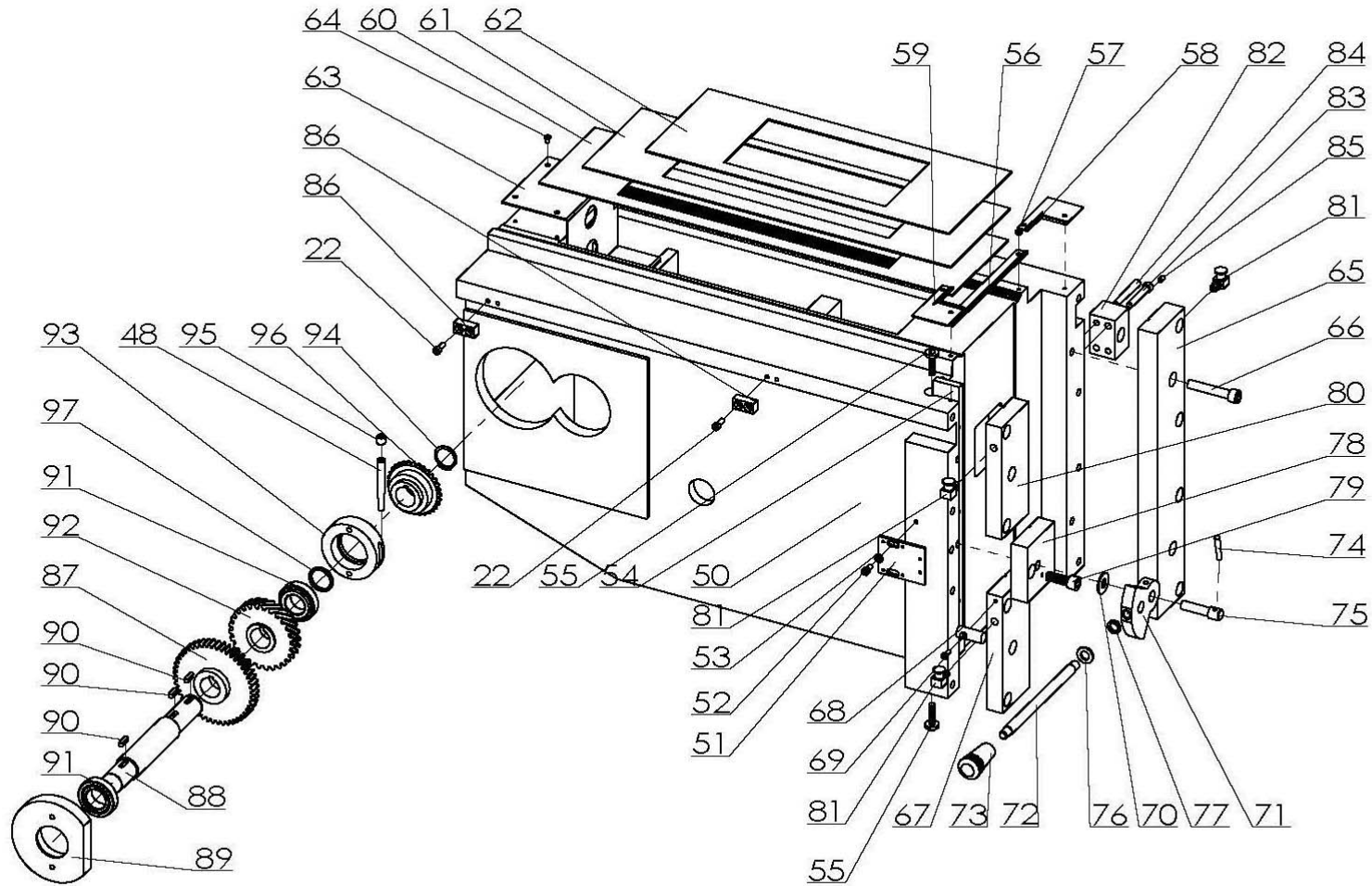
12.5 Konzole

12.5.1 Konzole 1 - 5



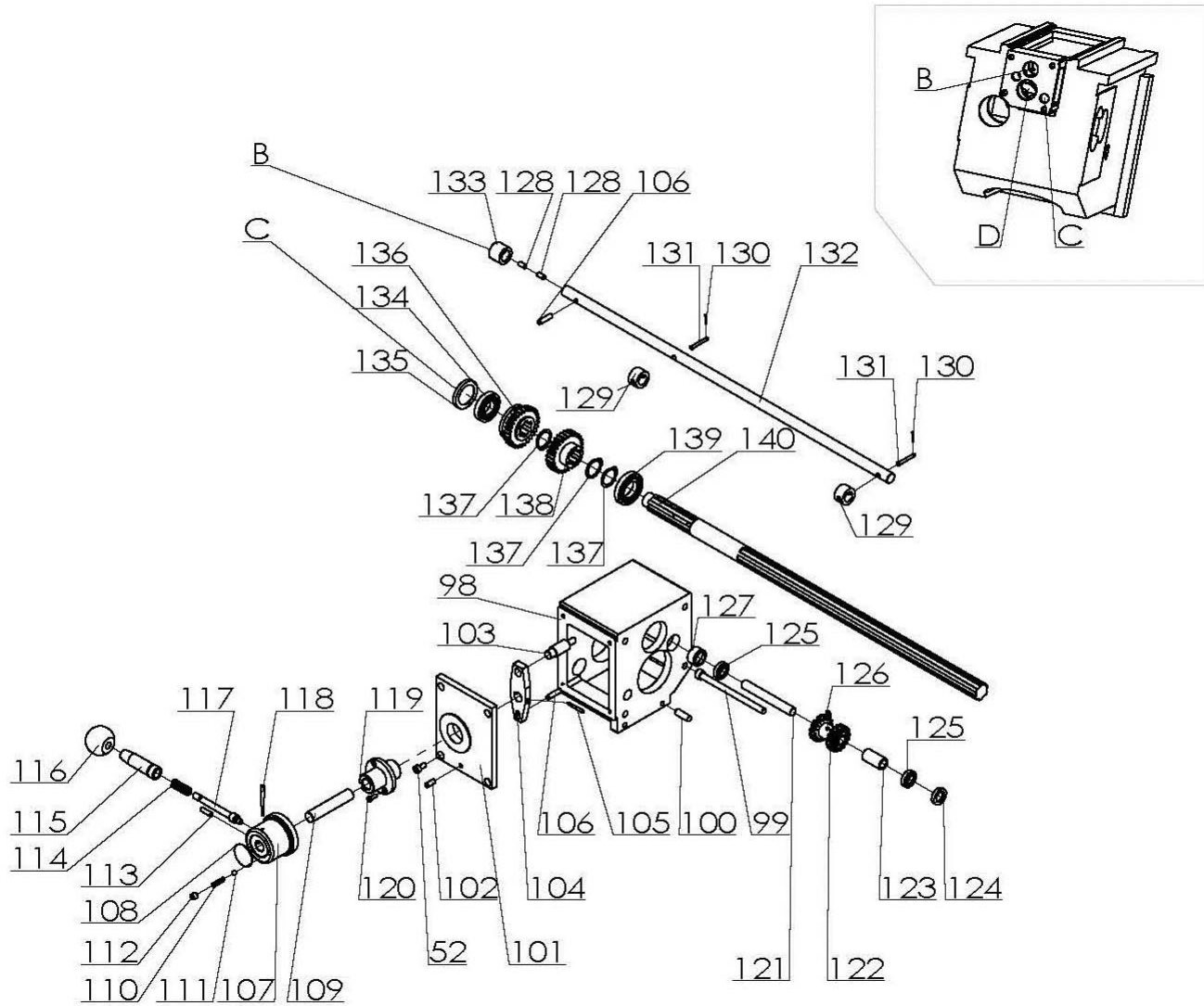
Obr. 12-2: Konzole 1 - 5

12.5.2 Konzole 2 - 5



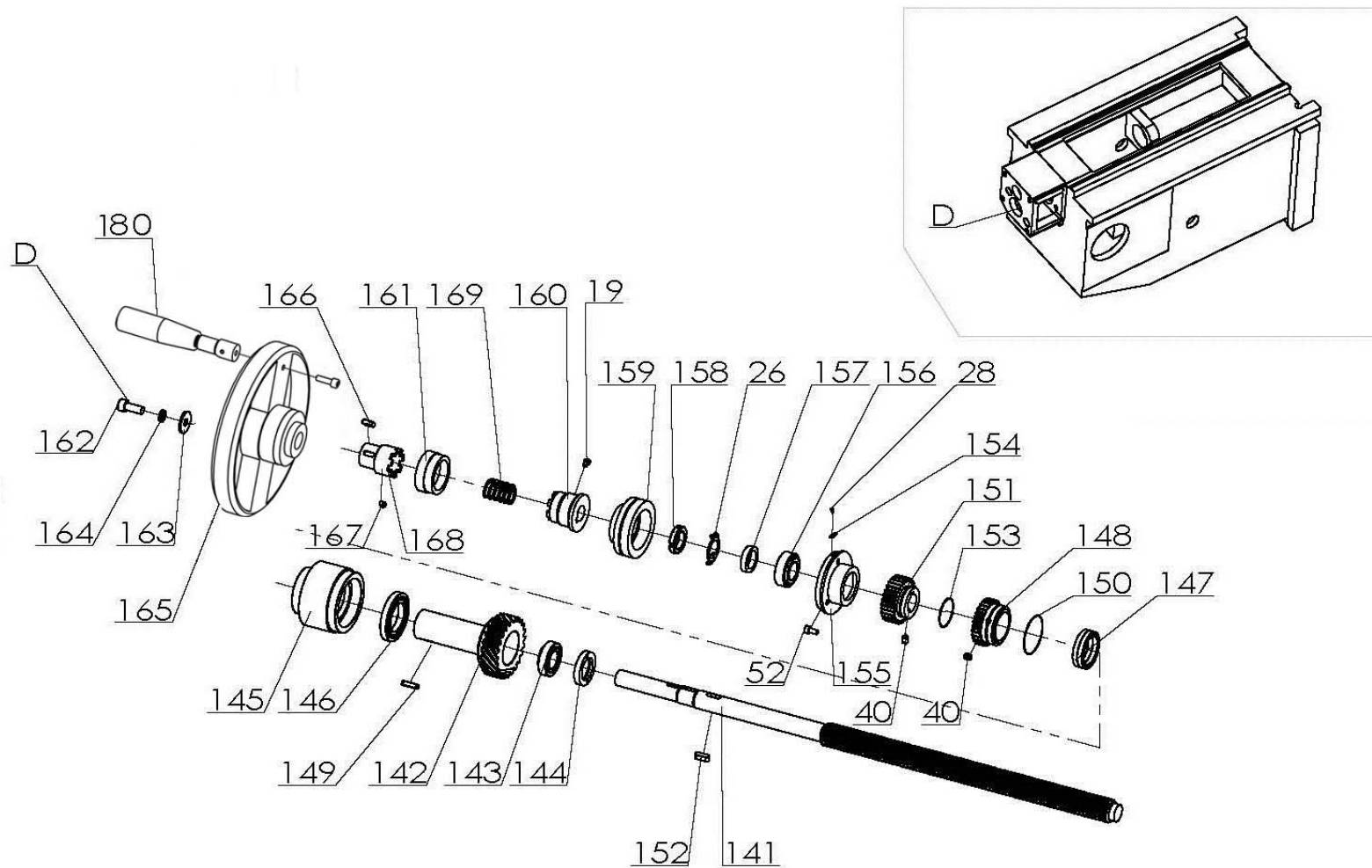
Obr. 12-3: Konzole 2 - 5

12.5.3 Konzole 3 - 5



Obr. 12-4: Konzole 3 - 5

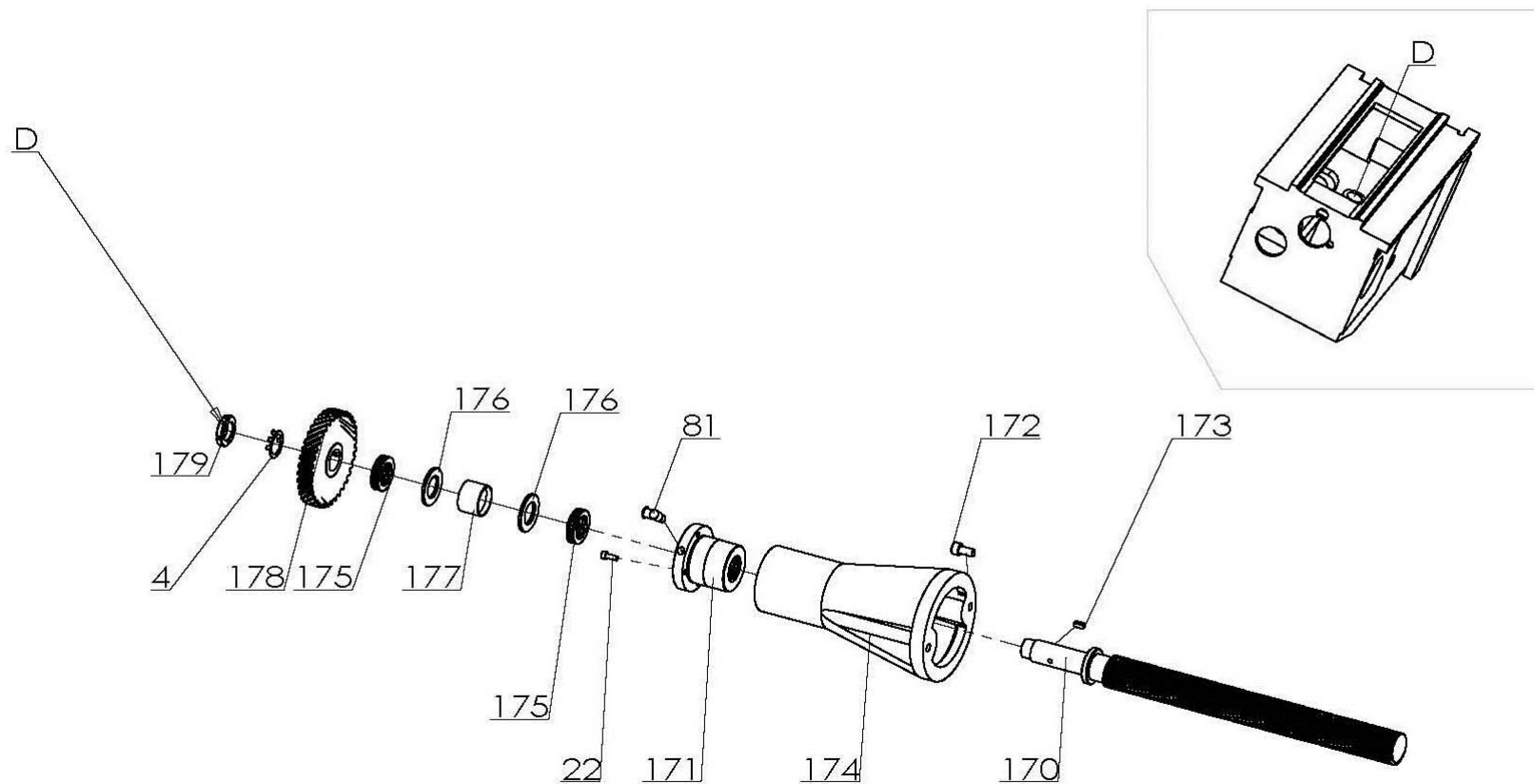
12.5.4 Konzole 4 - 5



Obr.12-5: Konzole 4 - 5

První hanácká BOW, spol. s r.o.

12.5.5 Konzole 5 - 5



Obr. 12-6: Konzole 5 - 5

12.5.6 Seznam náhradních dílů - Konzole

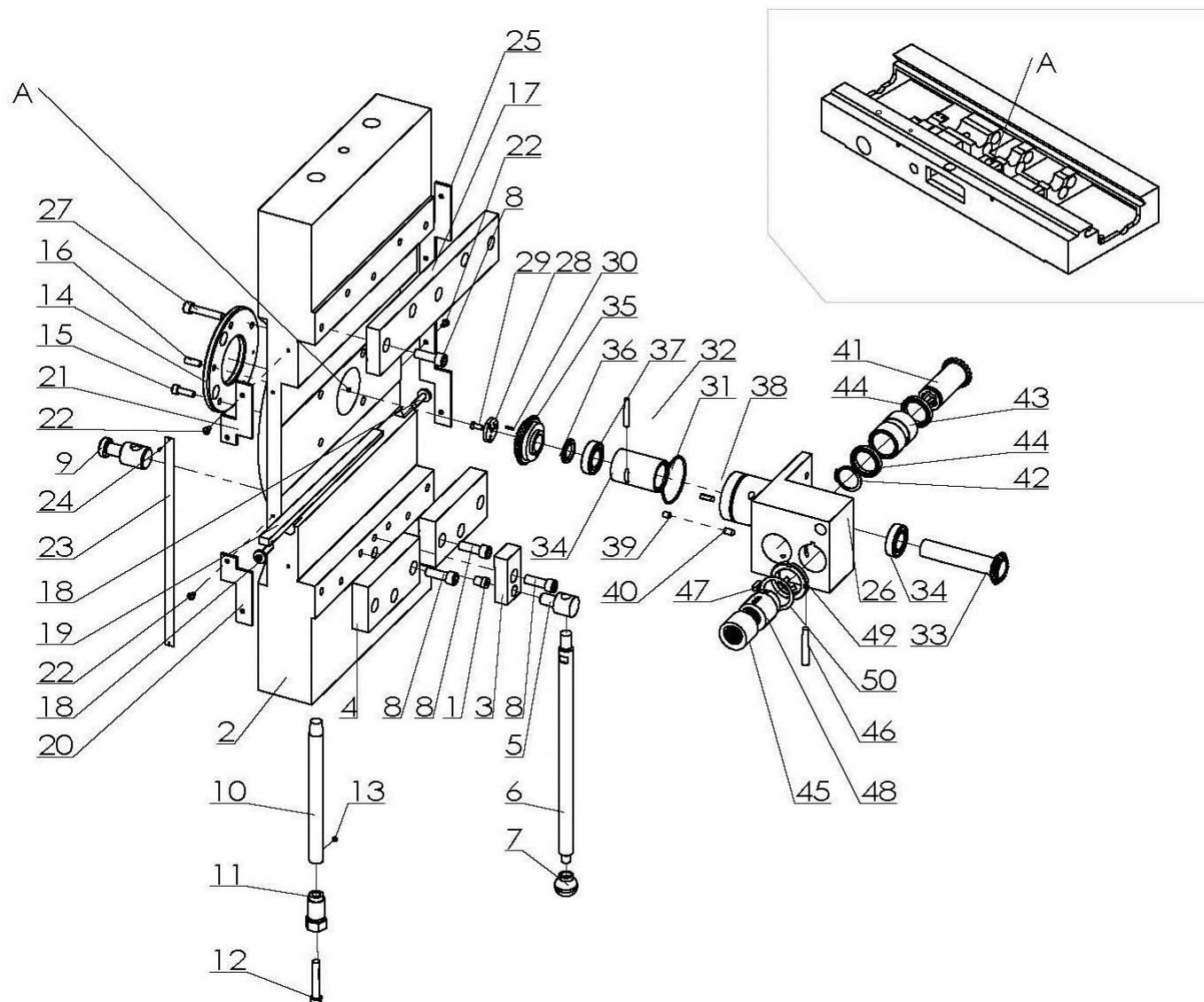
Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Objednáací číslo
1	Welle	Shaft	1		03336120201
2	Passfeder	Key	1		03336120202
3	Federring	Lock nut	1		03336120203
4	Sicherungsblech	Lock washer	2		03336120204
5	Scheibe	Washer	1		03336120205
6	Kugellager	Bearing	1		03336120206
7	Hülse	Sleeve	1		03336120207
8	Kugellager	Bearing	1		03336120208
9	Sicherungsring	Retaining ring	1		03336120209
10	Kurbel	Crank	1		03336120210
11	Bolzen	Grip pin	1		03336120211
12	Gewindestift	Setscrew	2		03336120212
13	Buchse	Sleeve	1		03336120213
14	Gewindestift	Setscrew	2		03336120214
15	Feder	Spring	1		03336120215
16	Abdeckung	Cover	1		03336120216
17	Kupplung	Clutch	1		03336120217
18	Passfeder	Key	1		03336120218
19	Gewindestift	Setscrew	2		03336120219
20	Ring	Dial	1		03336120220
21	Flansch	Flange	1		03336120221
22	Bolzen	Bolt	12		03336120222
23	Flansch	Flange	1		03336120223
24	Scheibe	Washer	1		03336120224
25	Nutmutter	Lock nut	1		03336120225
26	Sicherungsblech	Lock washer	2		03336120226
27	Zeiger	Point	1		03336120227
28	Niet	Rivet	4		03336120228
29	Scheibe	Washer	1		03336120229
30	Kugellager	Bearing	2		03336120230
31	Kugellager	Bearing	2		03336120231
32	Kegelrad	Bevel gear	2		03336120232
33	Scheibe	Washer	2		03336120233
34	Sicherungsring	Retaining ring	4		03336120234
35	Kugellager	Bearing	2		03336120235
36	Ring	Collar	1		03336120236
37	Ring	Collar	1		03336120237
38	Scheibe	Washer	1		03336120238
39	Kugellager	Bearing	1		03336120239
40	Gewindestift	Setscrew	3		03336120240
41	Ring	Wire	1		03336120241
42	Gewindestift	Setscrew	2		03336120242
43	Zahnrad	Bevel gear	1		03336120243
44	Kupplung	Clutch	1		03336120244
45	Stahlkugel	Steel ball	1		03336120245
46	Schnapring	Clip ring	1		03336120246
47	Schraube	Screw	4		03336120247
48	Kegelstift	Taper pin	1		03336120248
49	Hülse	Grip	1		03336120249
50	Träger	Knee	1		03336120250
51	Platte	Plate	1		03336120251
52	Schraube	Screw	9		03336120252
53	Scheibe	Washer	2		03336120253
54	Keilleiste	Gib	1		03336120254
55	Einstellschraube	Adjusting screw	2		03336120255
56	Abdeckung	Chip cover	1		03336120256
57	Schraube	Cross-recessed head screw	6		03336120257
58	Abdeckung	Chip cover	1		03336120258
59	Abdeckung	Chip cover	3		03336120259
60	Abdeckung	Chip cover	1		03336120260
61	Abdeckung	Chip cover	1		03336120261
62	Abdeckung	Chip cover	1		03336120262
63	Abdeckung	Cover	1		03336120263
64	Schraube	Screw	4		03336120264
65	Platte	Pressure plate	1		03336120265
66	Schraube	Screw	2		03336120266
67	Platte	Pressure plate	1		03336120267
68	Platte	Stopper	1		03336120268

Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Objednáací číslo
69	Schraube	Screw	1		03336120269
70	Scheibe	Adjusting washer	1		03336120270
71	Exzenter	Locking boss	1		03336120271
72	Hebel	Operating handle	1		03336120272
73	Stahkugel	Steel ball	1		03336120273
74	Kegelstift	Taper pin	1		03336120274
75	Schraube	Screw	1		03336120275
76	Scheibe	Flat washer	1		03336120276
77	Scheibe	Elastic washer	1		03336120277
78	Platte	Pressure plate	1		03336120278
79	Schraube	Screw	1		03336120279
80	Platte	Pressure plate	1		03336120280
81	Schmiernippel	Oil cup	6		03336120281
82	Halter	Bracket	1		03336120282
83	Schraube	Screw	2		03336120283
84	Kegelstift	Taper pin	2		03336120284
85	Schmiernippel	Oil cup	1		03336120285
86	Endanschlag	Stopper	2		03336120286
87	Zahnrad	Gear	1		03336120287
88	Welle	Shaft	1		03336120288
89	Abdeckung	Cover	1		03336120289
90	Passfeder	Key	3		03336120290
91	Kugellager	Bearing	2		03336120291
92	Zahnrad	Gear	1		03336120292
93	Ring	Collar	1		03336120293
94	Sicherungsring	Retaining ring	1		03336120294
95	Gewindestift	Setscrew	1		03336120295
96	Kegelrad	Bevel gear	1		03336120296
97	Scheibe	Washer	1		03336120297
98	Gehäuse	Box	1		03336120298
99	Schraube	Screw	4		03336120299
100	Kegelstift	Taper pin	2		033361202100
101	Abdeckung	Cover	1		033361202101
102	Kegelstift	Taper pin	2		033361202102
103	Welle	Shaft	1		033361202103
104	Platte	plate	1		033361202104
105	Kegelstift	Taper pin	1		033361202105
106	Stift	Pin	2		033361202106
107	Aufnahme	Handle boss	1		033361202107
108	Platte	Nameplate	1		033361202108
109	Welle	Shaft	1		033361202109
110	Feder	Spring	1		033361202110
111	Stahlkugel	Steel ball	1		033361202111
112	Gewindestift	Setscrew	3		033361202112
113	Gewindestift	Setscrew	1		033361202113
114	Feder	Spring	1		033361202114
115	Griff	Grip	1		033361202115
116	Knopf	Grip ball	1		033361202116
117	Stange	Lever	1		033361202117
118	Kegelstift	Taper pin	1		033361202118
119	Buchse	Collar	1		033361202119
120	Gewindestift	Screw	2		033361202120
121	Welle	Shaft	1		033361202121
122	Zahnrad	Double-gear	1		033361202122
123	Hülse	Spacer	1		033361202123
124	Scheibe	Washer	1		033361202124
125	Kugellager	Bearing	2		033361202125
126	Gewindestift	Setcrew	1		033361202126
127	Abdeckung	Cover	1		033361202127
128	Gewindestift	Setcrew	2		033361202128
129	Buchse	Bush	2		033361202129
130	Spannstift	Split pin	2		033361202130
131	Stift	Pin	2		033361202131
132	Welle	Shaft	1		033361202132
133	Hülse	Collar	1		033361202133
134	Kugellager	Bearing	1		033361202134
135	Abdeckung	Cover	1		033361202135
136	Zahnrad	Gear	1		033361202136
137	Sicherungsring	Retaining ring	3		033361202137
138	Zahnrad	Gear	1		033361202138

POZ.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Objednací číslo
139	Kugellager	Bearing	1		033361202139
140	Welle	Spline shaft	1		033361202140
141	Welle	Lead screw	1		033361202141
142	Zahnrad	Gear	1		033361202142
143	Kugellager	Bearing	1		033361202143
144	Ring	Collar	1		033361202144
145	Hülse	Sleeve	1		033361202145
146	Kugellager	Bearing	1		033361202146
147	Kugellager	Bearing	1		033361202147
148	Zahnrad	Gear	1		033361202148
149	Passfeder	Key	1		033361202149
150	Ring	Wire	1		033361202150
151	Zahnrad	Gear	1		033361202151
152	Passfeder	Key	1		033361202152
153	Ring	Wire	1		033361202153
154	Zeiger	Nameplate	1		033361202154
155	Lagerbock	Bearing house	1		033361202155
156	Kugellager	Bearing	1		033361202156
157	Ring	Spacer	1		033361202157
158	Nutmutter	Nut	1		033361202158
159	Skala	Dial	1		033361202159
160	Kupplung	Clutch	1		033361202160
161	Abdeckung	Cover	1		033361202161
162	Schraube	Screw	1		033361202162
163	Scheibe	Washer	1		033361202163
164	Scheibe	Elastic washer	1		033361202164
165	Handrad	Handwheel	1		03336110382
166	Passfeder	Key	1		033361202166
167	Gewindestift	Setcrew	1		033361202167
168	Kupplung	Clutch	1		033361202168
169	Feder	Pressure spring	1		033361202169
170	Spindel	Lead screw	1		033361202170
171	Spindelmutter	Nut	1		033361202171
172	Schraube	Screw	2		033361202172
173	Passfeder	Key	1		033361202173
174	Säule	Column	1		033361202174
175	Kugellager	Bearing	2		033361202175
176	Scheibe	Washer	2		033361202176
177	Kugellager	Bearing	1		033361202177
178	Zahnrad	Bevel wheel	1		033361202178
179	Sechskantmutter	Nut	1		033361202179
180	Klapphebel	Folding lever	1		03336110317

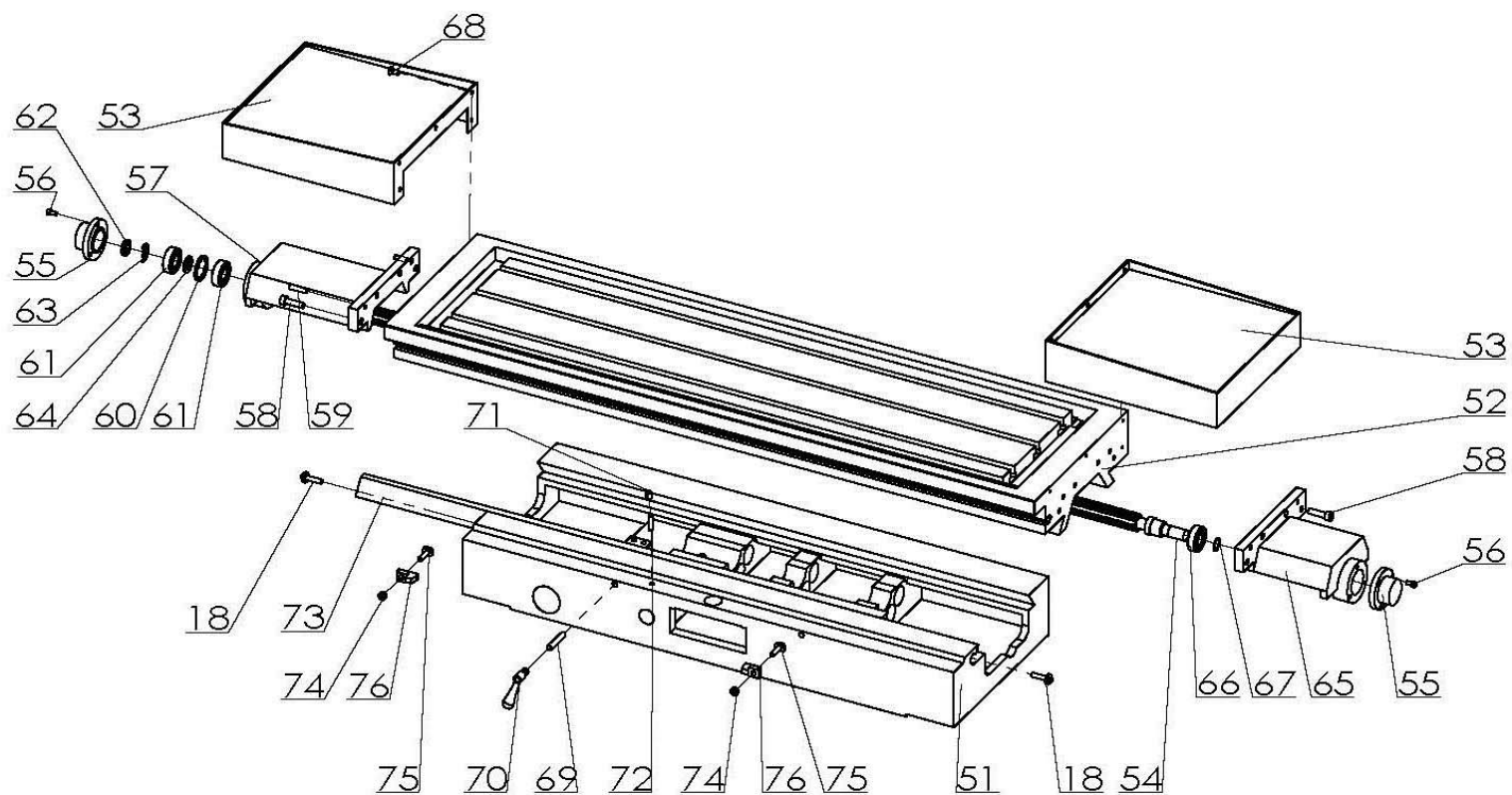
12.6 Křížový stůl

12.6.1 Křížový stůl 1 - 3



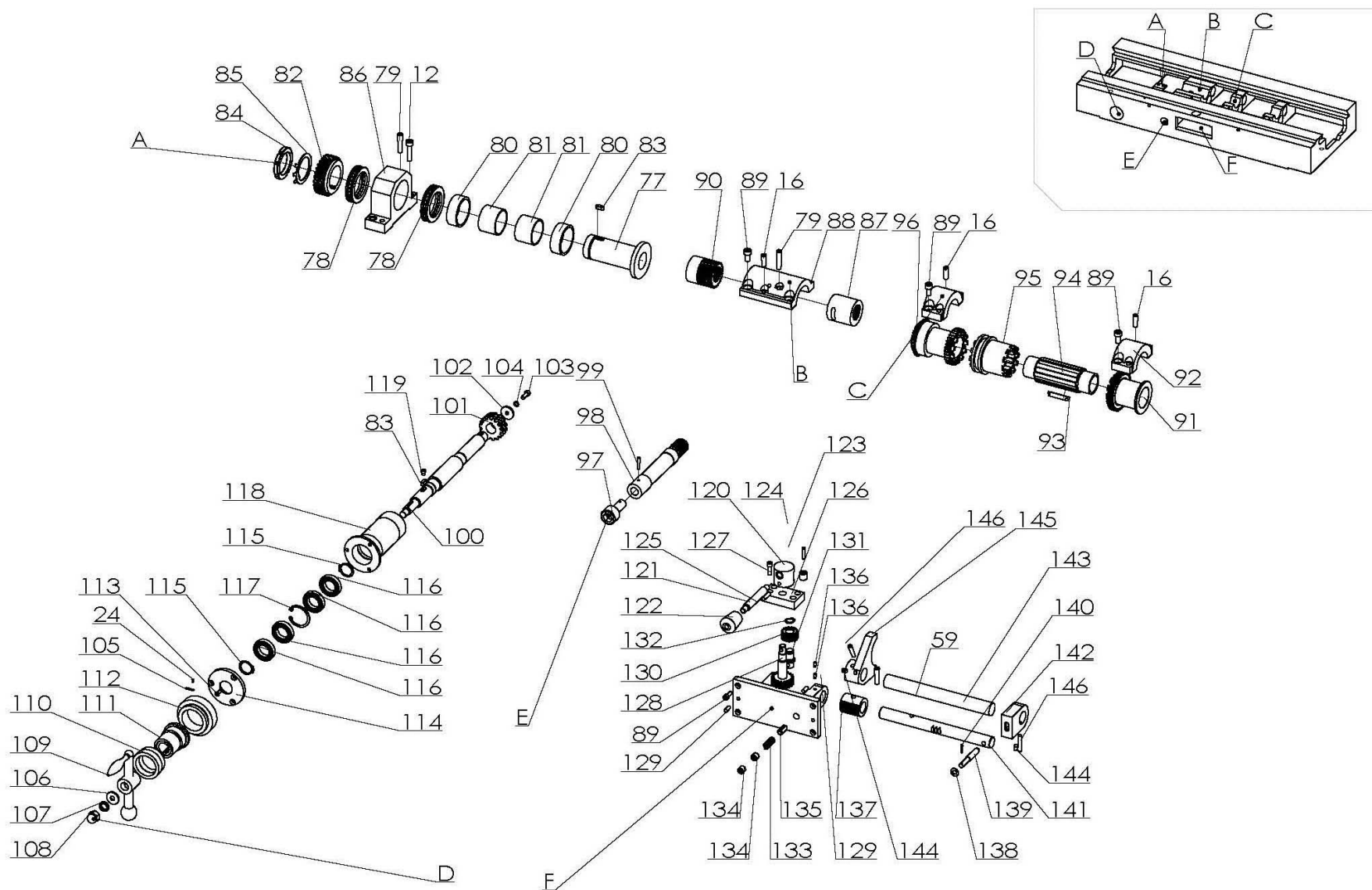
Obr. 12-7: Křížový stůl 1 - 3

12.6.2 Křížový stůl 2 - 3



Obr. 12-8: Křížový stůl 2 - 3

12.6.3 Křížový stůl 3 - 3



Obr. 12-9: Křížový stůl 3 - 3

12.6.4 Seznam náhradních dílů - Křížový stůl

Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Objednací číslo
1	Stift	Stift	1		03336120301
2	Schlitten	Schlitten	1		03336120302
3	Palte	Palte	1		03336120303
4	Platte	Platte	2		03336120304
5	Klemmschraube	Klemmschraube	1		03336120305
6	Stange	Stange	1		03336120306
7	Knopf	Knopf	1		03336120307
8	Schraube	Schraube	11		03336120308
9	Klemmschraube	Klemmschraube	4		03336120309
10	Stange	Stange	4		03336120310
11	Schraube	Schraube	4		03336120311
12	Schraube	Schraube	4		03336120312
13	Gewindestift	Gewindestift	4		03336120313
14	Ring	Ring	1		03336120314
15	Schraube	Schraube	4		03336120315
16	Kegelstift	Kegelstift	7		03336120316
17	Platte	Platte	1		03336120317
18	Einstellschraube	Einstellschraube	4		03336120318
19	Keilleiste	Keilleiste	1		03336120319
20	Abdeckung	Abdeckung	1		03336120320
21	Abdeckung	Abdeckung	1		03336120321
22	Schraube	Schraube	8		03336120322
23	Platte	Platte	1		03336120323
24	Schraube	Schraube	5		03336120324
25	Abdeckung	Abdeckung	1		03336120325
26	Halter	Halter	1		03336120326
27	Schraube	Schraube	4		03336120327
28	Scheibe	Scheibe	2		03336120328
29	Schraube	Schraube	1		03336120329
30	Stift	Stift	1		03336120330
31	Ring	Ring	1		03336120331
32	Kegelstift	Kegelstift	1		03336120332
33	Kegelrad	Kegelrad	1		03336120333
34	Kugellager	Kugellager	2		03336120334
35	Kegelrad	Kegelrad	1		03336120335
36	Passfeder	Passfeder	1		03336120336
37	Scheibe	Scheibe	1		03336120337
38	O-ring	O-ring	1		03336120338
39	Schraube	Schraube	1		03336120339
40	Schraube	Schraube	1		03336120340
41	Zahnwelle	Zahnwelle	1		03336120341
42	Sicherungsring	Sicherungsring	1		03336120342
43	Buchse	Buchse	1		03336120343
44	Kugellager	Kugellager	2		03336120344
45	Buchse	Buchse	1		03336120345
46	Kegelstift	Kegelstift	1		03336120346
47	Passfeder	Passfeder	1		03336120347
48	Buchse	Buchse	1		03336120348
49	Nutmutter	Nutmutter	1		03336120349
50	Federring	Federring	1		03336120350
51	Schlitten	Schlitten	1		03336120351
52	Frästisch	Frästisch	1		03336120352
53	Abdeckung	Abdeckung	2		03336120353
54	Spindel	Spindel	1		03336120354
55	Abdeckung	Abdeckung	2		03336120355
56	Schraube	Schraube	6		03336120356
57	Halter	Halter	1		03336120357
58	Schraube	Schraube	8		03336120358
59	Kegelstift	Kegelstift	5		03336120359
60	Scheibe	Scheibe	1		03336120360
61	Kugellager	Kugellager	2		03336120361
62	Klemmmutter	Klemmmutter	1		03336120362
63	Federring	Federring	1		03336120363
64	Scheibe	Scheibe	1		03336120364
65	Halter	Halter	1		03336120365
66	Kugellager	Kugellager	1		03336120366
67	Sicherungsring	Sicherungsring	1		03336120367
68	Schraube	Schraube	6		03336120368

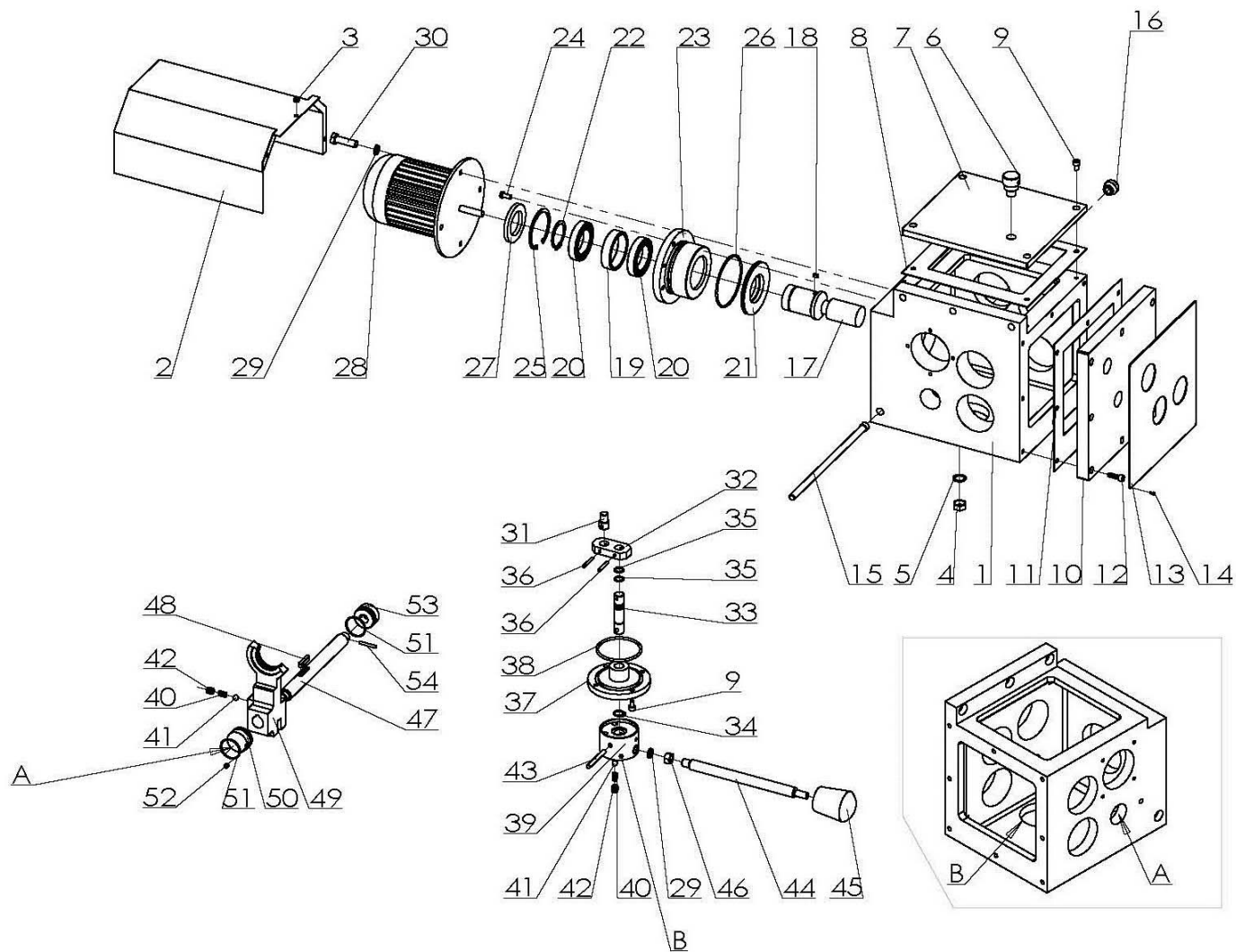
Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Objednáací číslo
69	Stift	Stift	2		03336120369
70	Hebel	Hebel	2		03336120370
71	Schraube	Schraube	1		03336120371
72	Zylinderstift	Zylinderstift	1		03336120372
73	Keilleiste	Keilleiste	1		03336120373
74	Klemmmutter	Klemmmutter	2		03336120374
75	Bolzen	Bolzen	2		03336120375
76	Endanschlag	Endanschlag	2		03336120376
77	Hülse	Hülse	1		03336120377
78	Kugellager	Kugellager	2		03336120378
79	Kegelstift	Kegelstift	4		03336120379
80	Kugellager	Kugellager	2		03336120380
81	Kugellager	Kugellager	2		03336120381
82	Kegelrad	Kegelrad	1		03336120382
83	Passfeder	Passfeder	2		03336120383
84	Klemmmutter	Klemmmutter	1		03336120384
85	Sicherungsblech	Sicherungsblech	1		03336120385
86	Lagerbock	Lagerbock	1		03336120386
87	Buchse	Buchse	1		03336120387
88	Abdeckung	Abdeckung	1		03336120388
89	Schraube	Schraube	12		03336120389
90	Buchse	Buchse	1		03336120390
91	Zahnwelle	Zahnwelle	1		03336120391
92	Zahnwelle	Zahnwelle	1		03336120392
93	Passfeder	Passfeder	1		03336120393
94	Hülse	Hülse	1		03336120394
95	Hülse	Hülse	1		03336120395
96	Kegelrad	Kegelrad	1		03336120396
97	Stift	Stift	1		03336120397
98	Schnecke	Schnecke	1		03336120398
99	Kegelrad	Kegelrad	1		03336120399
100	Welle	Welle	1		033361203100
101	Zahnrad	Zahnrad	1		033361203101
102	Scheibe	Scheibe	1		033361203102
103	Schraube	Schraube	4		033361203103
104	Scheibe	Scheibe	1		033361203104
105	Zeiger	Zeiger	1		033361203105
106	Scheibe	Scheibe	1		033361203106
107	Scheibe	Scheibe	1		033361203107
108	Hutmutter	Hutmutter	1		033361203108
109	Handhebel	Handhebel	1		033361203109
110	Buchse	Buchse	1		033361203110
111	Buchse	Buchse	1		033361203111
112	Ring	Ring	1		033361203112
113	Schraube	Schraube	3		033361203113
114	Abdeckung	Abdeckung	1		033361203114
115	Sicherungsring	Sicherungsring	2		033361203115
116	Kugellager	Kugellager	4		033361203116
117	Sicherungsring	Sicherungsring	1		033361203117
118	Buchse	Buchse	8		033361203118
119	Schraube	Schraube	1		033361203119
120	Aufnahme	Aufnahme	1		033361203120
121	Griff	Griff	1		033361203121
122	Hülse	Hülse	1		033361203122
123	Ring	Ring	1		033361203123
124	Stift	Stift	1		033361203124
125	Kegelstift	Kegelstift	1		033361203125
126	Platte	Platte	1		033361203126
127	Schraube	Schraube	4		033361203127
128	Zahnwelle	Zahnwelle	1		033361203128
129	Kegelstift	Kegelstift	3		033361203129
130	Zahnrad	Zahnrad	1		033361203130
131	Welle	Welle	1		033361203131
132	Sicherungsring	Sicherungsring	1		033361203132
133	Federring	Federring	1		033361203133
134	Schraube	Schraube	2		033361203134
135	Stift	Stift	1		033361203135
136	Schraube	Schraube	2		033361203136
137	Hülse	Hülse	1		033361203137
138	Scheibe	Scheibe	1		033361203138

Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Objednací číslo
139	Stift	Stift	1		033361203139
140	Stift	Stift	1		033361203140
141	Welle	Welle	1		033361203141
142	Block	Block	1		033361203142
143	Welle	Welle	1		033361203143
144	Schraube	Schraube	2		033361203144
145	Exzenter	Exzenter	1		033361203145
146	Kegelstift	Kegelstift	2		033361203146

První hanácká BOW, spol. s r.o.

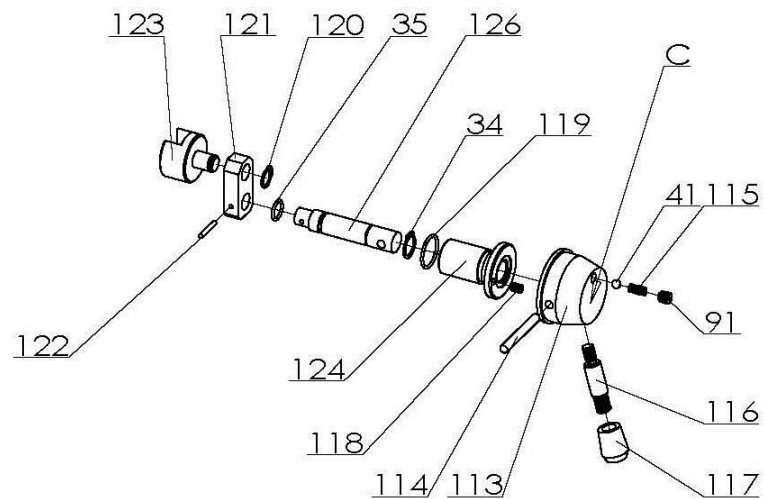
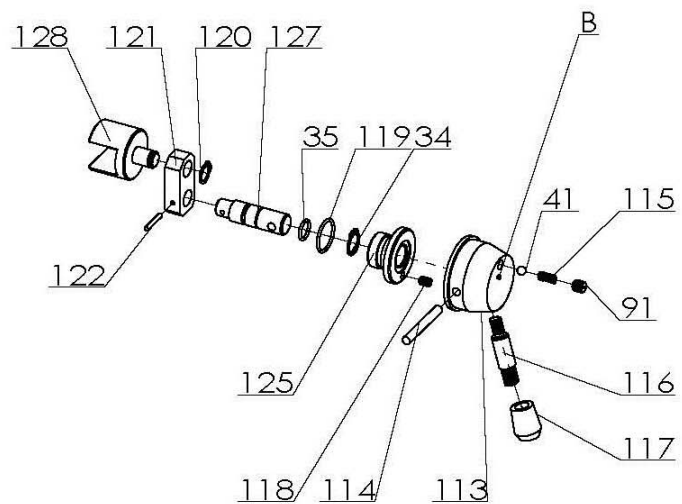
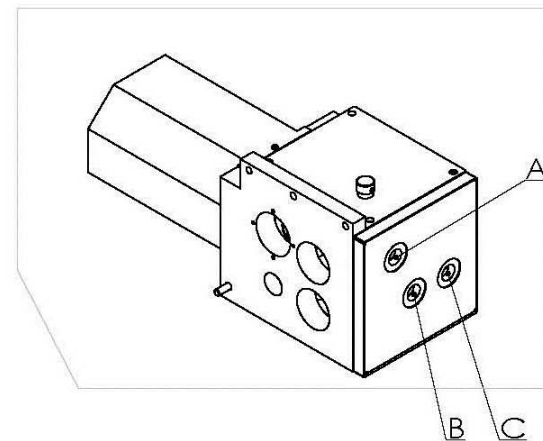
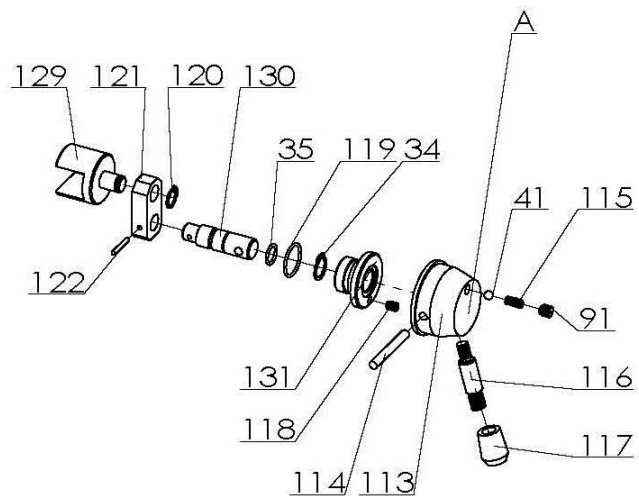
12.7 Posuv stolu

12.7.1 Posuv stolu 1 - 3



Obr. 12-10: Posuv stolu 1 - 3

12.7.3 Posuv stolu 3 - 3



Obr. 12-12: Posuv stolu 3 - 3

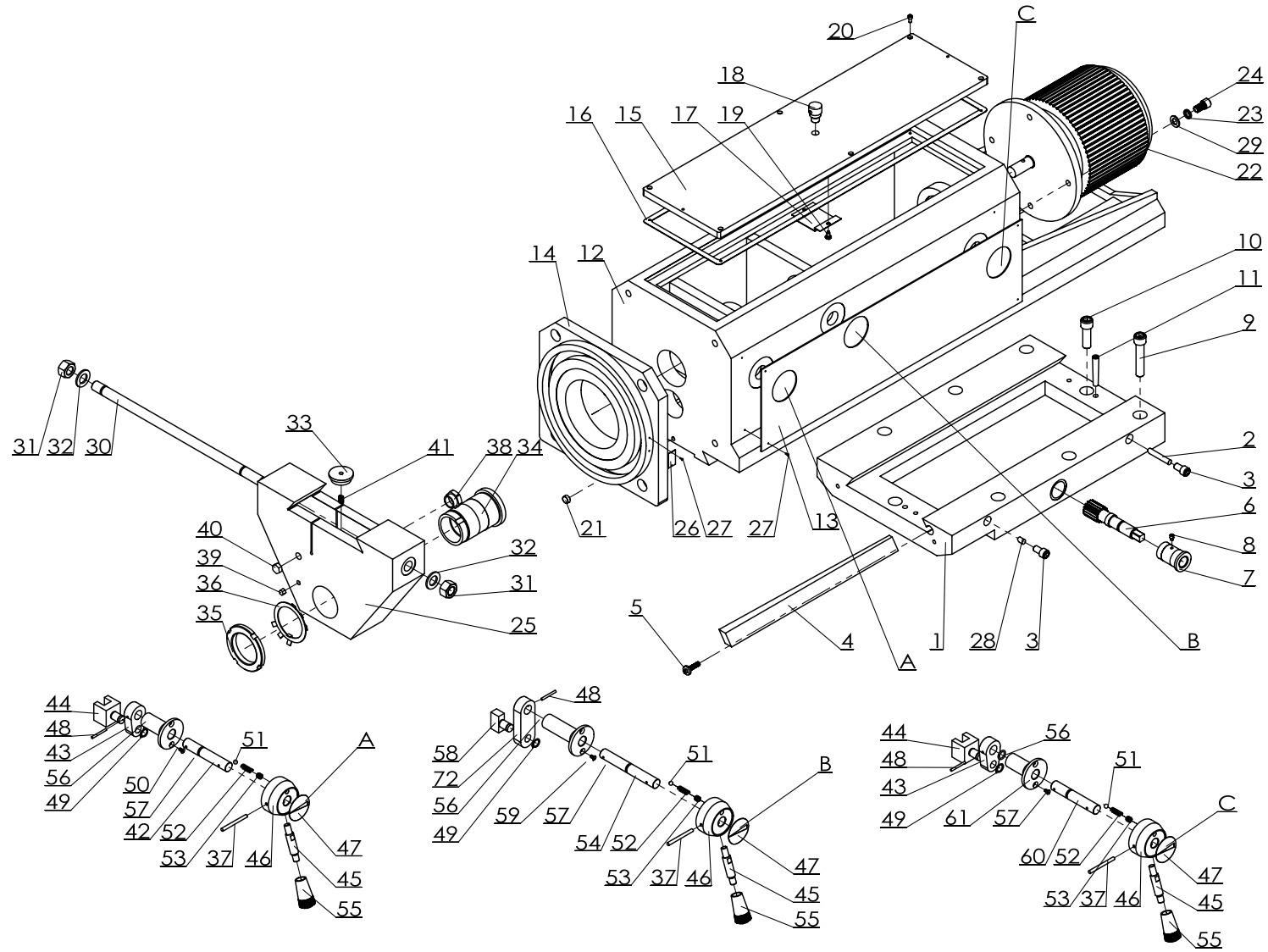
12.7.4 Seznam náhradních dílů - Posuv stolu

Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Objednací číslo
1	Gehäuse	Feeding box	1		03336120401
2	Abdeckung	Cover	3		03336120402
3	Schraube	Cross-recessed head screw	1		03336120403
4	Ablassschraube	Oil plug	1		03336120404
5	Scheibe	Copper washer	1		03336120405
6	Verschlusschraube	Oil plug	1		03336120406
7	Abdeckung	Cover	1		03336120407
8	Scheibe	Washer	1		03336120408
9	Schraube	Screw	8		03336120409
10	Abdeckung	Cover	1		03336120410
11	Scheibe	Washer	1		03336120411
12	Schraube	Screw	8		03336120412
13	Platte	Nameplate	1		03336120413
14	Schraube	Screw	4		03336120414
15	Schraube	Screw	1		03336120415
16	Ölschauglass	Oil gauge	1		03336120416
17	Schnecke	Worm	1		03336120417
18	Passfeder	Key	1		03336120418
19	Buchse	Bush	1		03336120419
20	Kugellager	Bearing	2		03336120420
21	Ring	Collar	1		03336120421
22	Sicherungsring	Retaining ring	3		03336120422
23	Kugellager	Bearing	1		03336120423
24	Schraube	Screw	4		03336120424
25	Sicherungsring	Retaining ring	1		03336120425
26	O-ring	O-ring	2		03336120426
27	Dichtung	Sealing ring	1		03336120427
28	Motor	Motor	1		03336120428
29	Scheibe	Washer	5		03336120429
30	Bolzen	Bolt	4		03336120430
31	Welle	Shaft	1		03336120431
32	Platte	Connecting plate	1		03336120432
33	Welle	Shaft	1		03336120433
34	Sicherungsring	Retaining ring	4		03336120434
35	O-ring	O-ring	9		03336120435
36	Kegelstift	Taper pin	2		03336120436
37	Ring	Collar	1		03336120437
38	O-ring	O-ring	1		03336120438
39	Aufnahme	Lever boss	1		03336120439
40	Feder	Spring	8		03336120440
41	Stahlball	Steel ball	6		03336120441
42	Gewindestift	Setscrew	6		03336120442
43	Kegelstift	Taper pin	1		03336120443
44	Stange	lever	1		03336120444
45	Knopf	Grip	1		03336120445
46	Sechskantmutter	Nut	1		03336120446
47	Welle	Shaft	1		03336120447
48	Passfeder	Key	1		03336120448
49	Exzenter	Shifter	1		03336120449
50	Verschluss	Plug	1		03336120450
51	O-Ring	O-ring	2		03336120451
52	Gewindestift	Setscrew	17		03336120452
53	Verschluss	Plug	1		03336120453
54	Kegelstift	Taper pin	1		03336120454
55	Zahnrad	Gear	1		03336120455
56	Gewindestift	Setscrew	1		03336120456
57	Ring	Wire	1		03336120457
58	Passfeder	Key	1		03336120458
59	Hülse	Sleeve	1		03336120459
60	Passfeder	Key	1		03336120460
61	Sicherungsring	Retaining ring	1		03336120461
62	Welle	Shaft	1		03336120462
63	Abdeckung	Cover	1		03336120463
64	Scheibe	Washer	1		03336120464
65	Schraube	Screw	4		03336120465
66	Dichtung	Oil seal	1		03336120466
67	Kugellager	Bearing	1		03336120467
68	Ring	Collar	1		03336120468

Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Objednáací číslo
69	Kuppling	Clutch	1		03336120469
70	Ring	Collar	3		03336120470
71	Sicherungsring	Retaining ring	1		03336120471
72	Kupplung	Clutch	1		03336120472
73	Madenschraube	Grub screw	11		03336120473
74	Ring	Positioning clip	1		03336120474
75	Zahnrad	Gear	1		03336120475
76	Zahnrad	Gear	1		03336120476
77	Passfeder	Key	1		03336120477
78	Ring	Collar	1		03336120478
79	Zahnrad	Gear	1		03336120479
80	Buchse	Collar	1		03336120480
81	Ring	Collar	1		03336120481
82	Zahnwelle	Worm wheel	1		03336120482
83	Kugellager	Bearing	1		03336120483
84	Abdeckung	Bearing cover	1		03336120484
85	Abdeckung	cover	1		03336120485
86	Schraube	Screw	4		03336120486
87	Welle	Spline shaft	1		03336120487
88	Kugellager	Bearing	3		03336120488
89	Zahnrad	Gear	1		03336120489
90	Feder	Spring	2		03336120490
91	Gewindestift	Setcrew	9		03336120491
92	Sicherungsring	Retaining ring	4		03336120492
93	Gewindestift	Setcrew	1		03336120493
94	Zahnrad	Gear	1		03336120494
95	Ring	Wire	1		03336120495
96	Scheibe	Washer	1		03336120496
97	Zahnrad	Gear	1		03336120497
98	Passfeder	Key	2		03336120498
99	Zahnrad	Gear	1		03336120499
100	Buchse	Collar	1		033361204100
101	Kugellager	Bearing	1		033361204101
102	O-ring	O-ring	4		033361204102
103	Kugellager	Bearing	1		033361204103
104	Ring	Bearing boss	3		033361204104
105	Welle	Spline shaft	1		033361204105
106	Zahn	Gear	1		033361204106
107	Feder	Spring	1		033361204107
108	Zahnrad	Gear	1		033361204108
109	Zahnrad	Gear	1		033361204109
110	Passfeder	Key	1		033361204110
111	Sicherungsring	Retaining ring	1		033361204111
112	Zahnrad	Gear	1		033361204112
113	Aufnahme	Lever boss	3		033361204113
114	Kegelstift	Taper pin	3		033361204114
115	Feder	Spring	3		033361204115
116	Stange	lever	3		033361204116
117	Griff	Grip	3		033361204117
118	Gewindestift	Setcrew	3		033361204118
119	O-ring	O-ring	3		033361204119
120	Sicherungsring	Retaining ring	3		033361204120
121	Platte	Plate	3		033361204121
122	Kegelstift	Taper pin	3		033361204122
123	Exzenter	shifter	1		033361204123
124	Buchse	Bush	1		033361204124
125	Buchse	Bush	1		033361204125
126	Welle	Shaft	1		033361204126
127	Welle	Shaft	1		033361204127
128	Exzenter	Shifter	1		033361204128
129	Exzenter	Shifter	1		033361204129
130	Welle	Shaft	1		033361204130
131	Buchse	Bushing	1		033361204131
132	Stahlkugel	Steel ball	1		033361204132

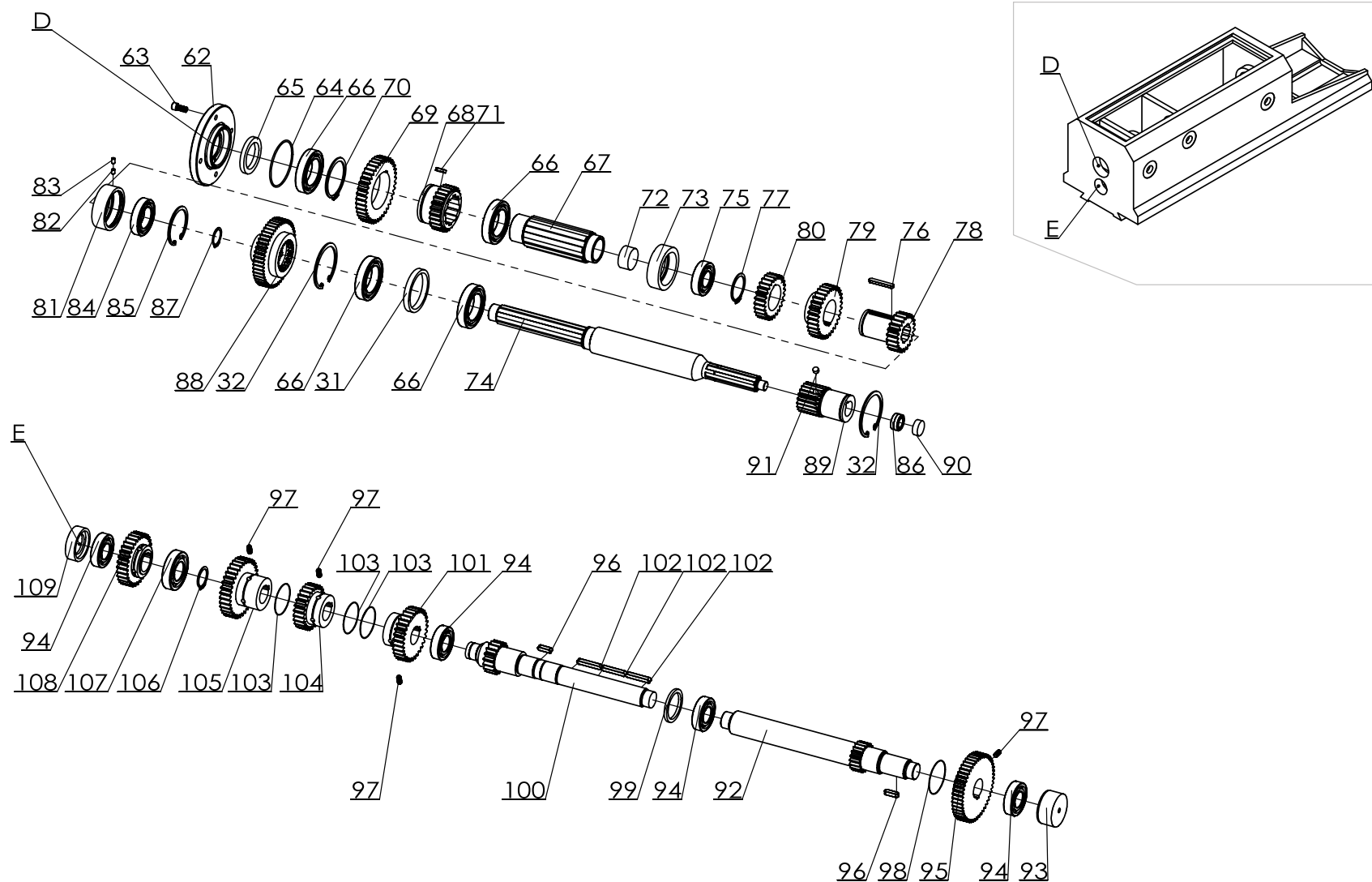
12.8 Převodovka

12.8.1 Převodovka 1 - 2



Obr. 12-13: Převodovka 1 - 2

12.8.2 Převodovka 2 - 2

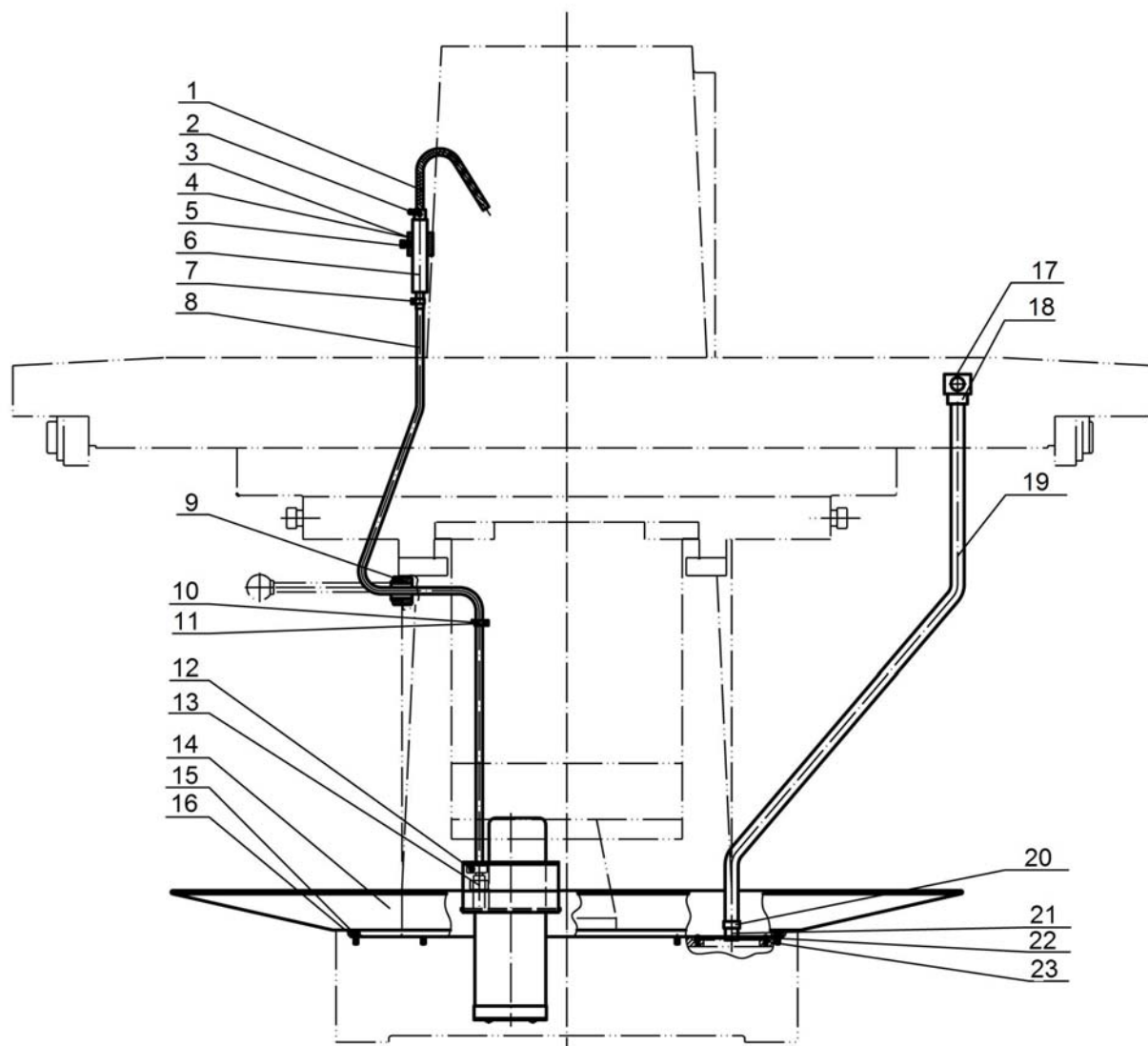


Obr. 12-14: Převodovka 2 - 2

12.8.3 Seznam náhradních dílů - Převodovka

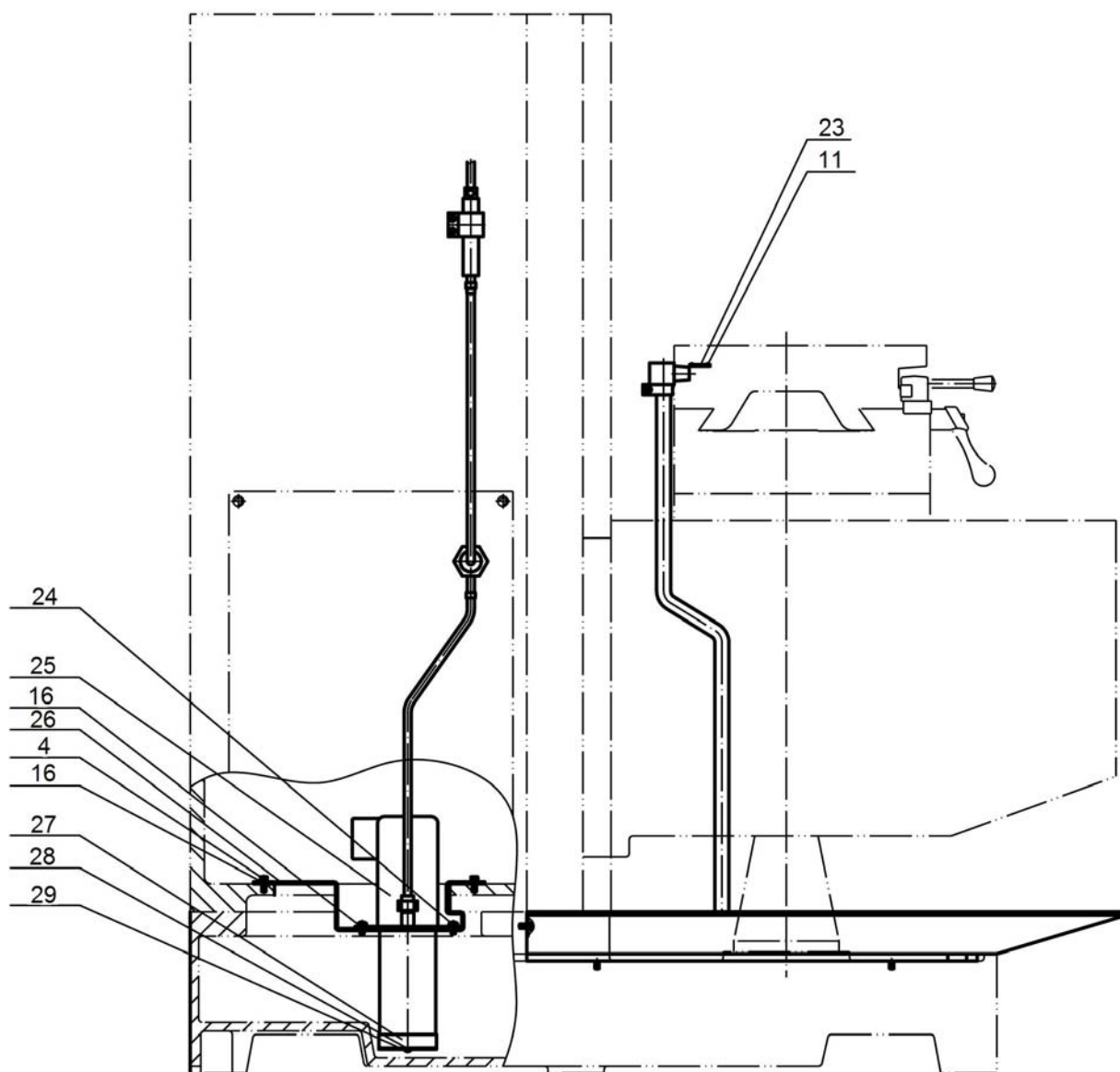
Posl.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
1	Platte	Plate	1		03336120501
2	Stift	Pressure block	1		03336120502
3	Schraube	Screw	2		03336120503
4	Keilleiste	Gib	1		03336120504
5	Einstellschraube	Adjusting screw	1		03336120505
6	Zahnwelle	Gear shaft	1		03336120506
7	Buchse	Bush	1		03336120507
8	Gewindestift	Setscrew	1		03336120508
9	Innensechskantschraube	Socket head screw	6		03336120509
10	Innensechskantschraube	Socket head screw	2		03336120510
11	Kegelstift	Taper pin	2		03336120511
12	Getriebegehäuse	Gear box	1		03336120512
13	Label	Aluminium plate	1		03336120513
14	Platte	Connecting plate	1		03336120514
15	Platte	Plate	1		03336120515
16	Scheibe	Washer	1		03336120516
17	Platte	Plate	1		03336120517
18	Verschlussschraube	Oil plug	1		03336120518
19	Schraube	Setcrew	2		03336120519
20	Innensechskantschraube	Socket head screw	6		03336120520
21	Ölschraube	Oil plug	1		03336120521
22	Motor	Motor	1		03336120522
23	Scheibe	Washer	4		03336120523
24	Innensechskantschraube	Socket head screw	4		03336120524
25	Halter	Hanger	1		03336120525
26	Zeiger	Point	1		03336120526
27	Niet	Rivet	8		03336120527
28	Stift	Pressure block	1		03336120528
29	Scheibe	Washer	4		03336120529
30	Bolzen	Bolt	1		03336120530
31	Sechskantschraube	Nut	2		03336120531
32	Scheibe	Washer	2		03336120532
33	Abdeckung	Cover	1		03336120533
34	Hülse	Sleeve	1		03336120534
35	Nutmutter	Lock nut	1		03336120535
36	Sicherungsblech	Lock washer	1		03336120536
37	Kegelstift	Taper pin	3		03336120537
38	Ölschauglass	Oil gauge	1		03336120538
39	Schmiernippel	Oil plug	1		03336120539
40	Ölablassschraube	Oil plug	1		03336120540
41	Stift	Pin	1		03336120541
42	Welle	Shaft	1		03336120542
43	Platte	Rocker	2		03336120543
44	Gabel	Shifter	2		03336120544
45	Hebel	Lever	3		03336120545
46	Nabe	Handle boss	3		03336120546
47	Platte	Indicator plate	3		03336120547
48	Kegelstift	Taper pin	3		03336120548
49	Sicherungsring	Retaining ring	3		03336120549
50	Hülse	Sleeve	1		03336120550
51	Stahlball	Steel ball	3		03336120551
52	Feder	Spring	3		03336120552
53	Gewindestift	Setscrew	3		03336120553
54	Welle	Shaft	1		03336120554
55	Knopf	Handle	3		03336120555
56	O-Ring	O-ring	3		03336120556
57	Schraube	Screw	6		03336120557
58	Gabel	Shifter	1		03336120558
59	Hülse	Sleeve	1		03336120559
60	Welle	Shaft	1		03336120560
61	Hülse	Sleeve	1		03336120561
62	Abdeckung	Cover	1		03336120562
63	Innensechskantschraube	Socket head screw	4		03336120563
64	O-Ring	O-ring	1		03336120564

Poř. číslo	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
65	Dichtung	Oil seal	1		03336120565
66	Kugellager	Bearing	4		03336120566
67	Hülse	Spline sleeve	1		03336120567
68	Zahnrad	Gear	1		03336120568
69	Zahnrad	Gear	1		03336120569
70	Sicherungsring	Retaining ring	1		03336120570
71	Passfeder	Key	1		03336120571
72	Ölverschluss	Oil plug	1		03336120572
73	Lagerbock	Bearing house	1		03336120573
74	Welle	Spline shaft	1		03336120574
75	Bearing	Bearing	1		03336120575
76	Passfeder	Key	1		03336120576
77	Sicherungsring	Retaining ring	1		03336120577
78	Zahnrad	Gear	1		03336120578
79	Zahnrad	Gear	1		03336120579
80	Zahnrad	Gear	1		03336120580
81	Buchse	Bush	1		03336120581
82	Gewindestift	Setscrew	1		03336120582
83	Gewindestift	Setscrew	1		03336120583
84	Kugellager	Bearing	1		03336120584
85	Sicherungsring	Retaining ring	1		03336120585
86	Kugellager	Bearing	1		03336120586
87	Sicherungsring	Retaining ring	1		03336120587
88	Zahnrad	Gear	1		03336120588
89	Zahnrad	Gear shaft	1		03336120589
90	Verschluss	Oil plug	1		03336120590
91	Gewindestift	Grub screw	1		03336120591
92	Welle	Gear shaft	1		03336120592
93	Verschluss	Plug	1		03336120593
94	Kugellager	Bearing	4		03336120594
95	Zahnrad	Gear	1		03336120595
96	Passfeder	Key	2		03336120596
97	Gewindestift	Setscrew	4		03336120597
98	Ring	Iron wire	1		03336120598
99	Scheibe	Washer	1		03336120599
100	Welle	Gear shaft	1		033361205100
101	Zahnrad	Gear	1		033361205101
102	Passfeder	Key	3		033361205102
103	Ring	Iron wire	3		033361205103
104	Zahnrad	Gear	1		033361205104
105	Zahnrad	Gear	1		033361205105
106	Sicherungsring	Retaining ring	1		033361205106
107	Kugellager	Bearing	1		033361205107
108	Zahnrad	Gear	1		033361205108
109	Verschluss	Plug	1		033361205109

12.9 Chladicí zařízení 1 - 2

Obr. 12-15: Chladicí zařízení 1 - 2

12.10 Chladicí zařízení 2 - 2

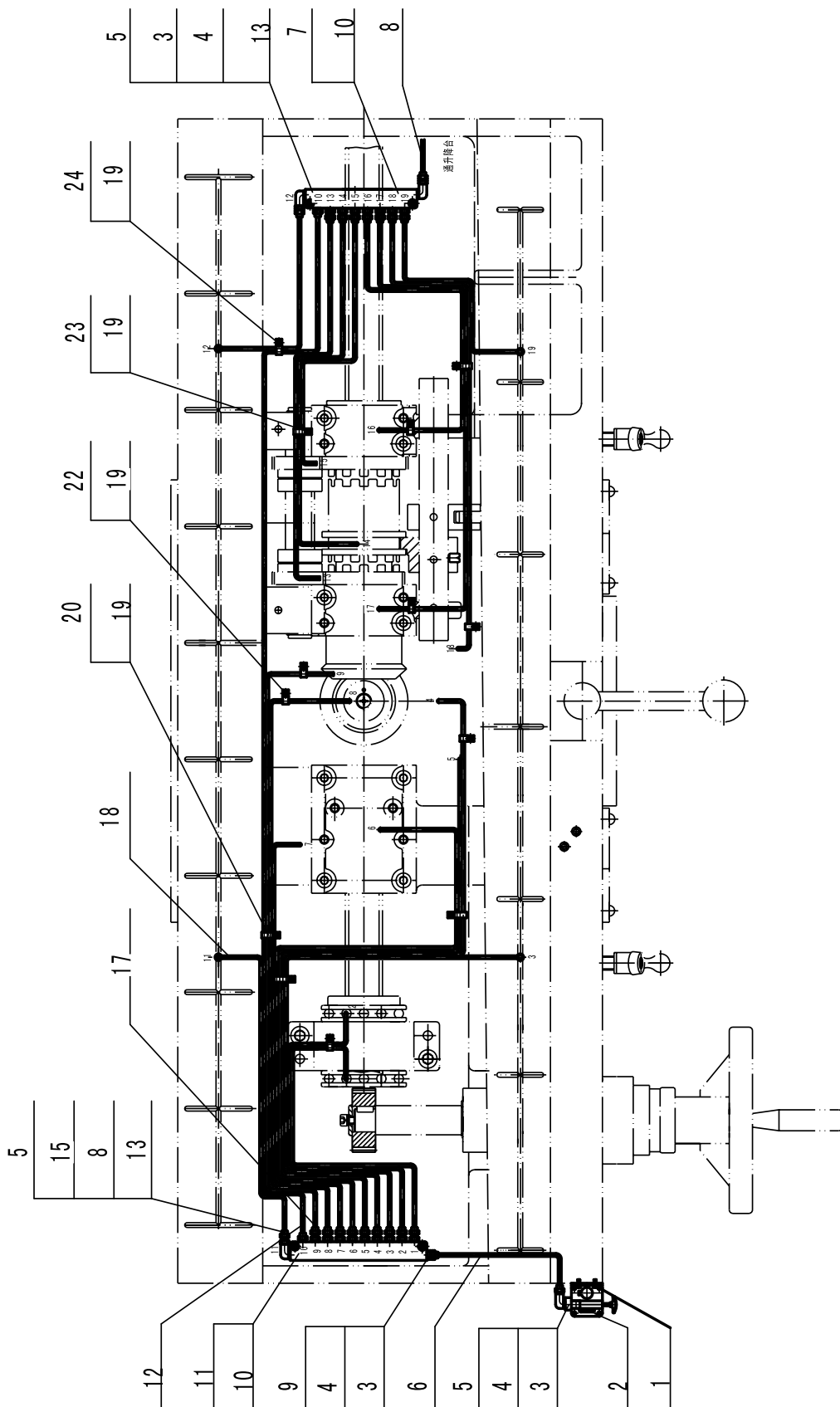


Obr. 12-16: Chladicí zařízení 2 - 2

12.10.1 Seznam náhradních dílů - Chladicí zařízení

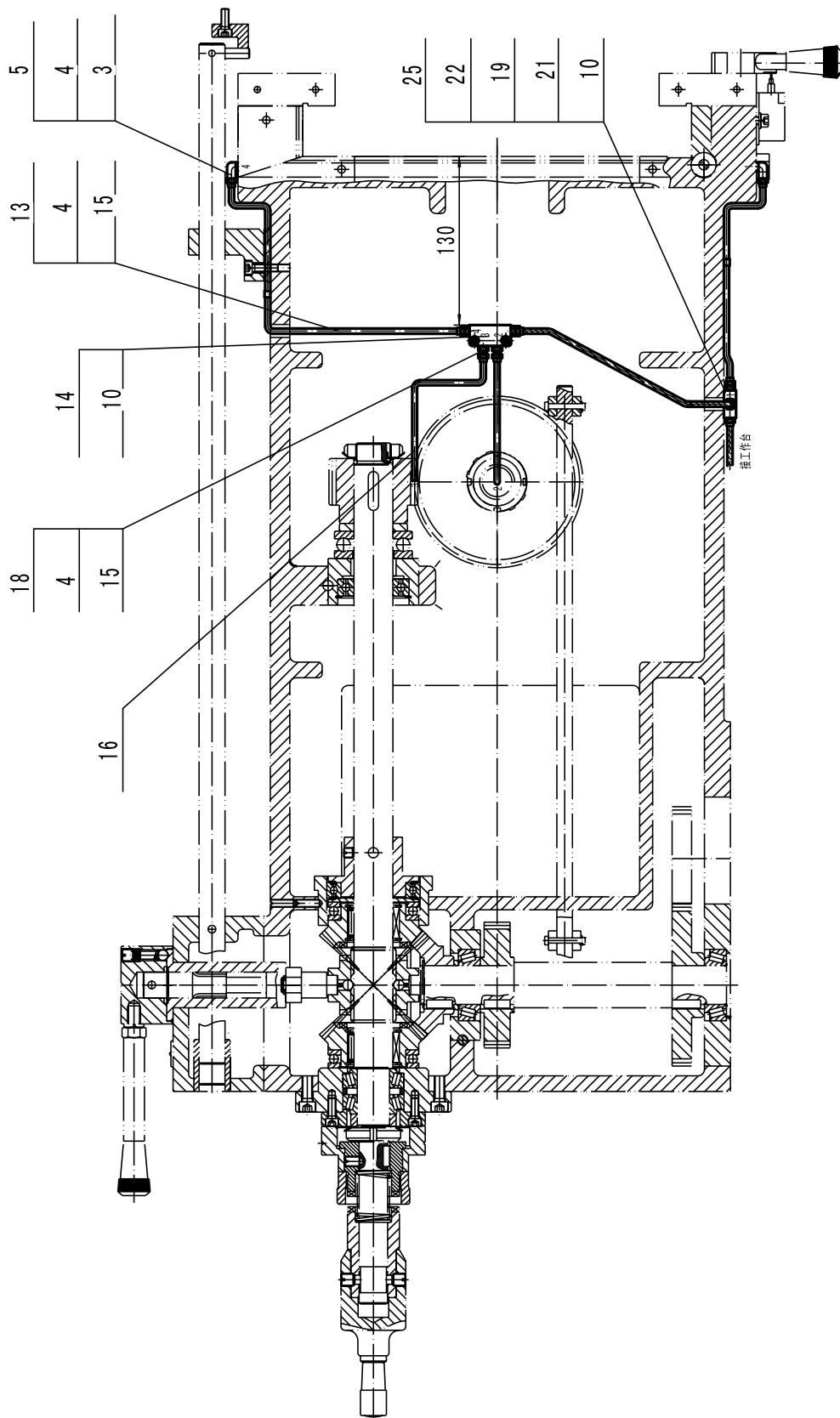
POZ.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
1	Kühlmittelschlauch	Cooling pipe	1		03336120601
2	Ventil	Valve	1		03336120602
3	Halter	Fixed boss	1		03336120603
4	Anschluss	Connecting pipe	1		03336120604
5	Schraube	Screw	4		03336120605
6	Schraube	Screw	1		03336120606
7	Klemme	Hoop	1		03336120607
8	Kühlmittelschlauch	Hose	1		03336120608
9	Buchse	Bushing	1		03336120609
10	Klemme	Clip	3		03336120610
11	Schraube	Screw	5		03336120611
12	Halter	Hoop	1		03336120612
13	Kühlmittelschlauch	Joint	1		03336120613
14	Spänewanne	Chip tray	1		03336120614
15	Schraube	Screw	8		03336120615
16	Scheibe	Washer	13		03336120616
17	Anschluss	Joint	1		03336120617
18	Halter	Hoop	2		03336120618
19	Kühlmittelschlauch	Hose	1		03336120619
20	Anschluss	Joint	1		03336120620
21	Platte	Plate	1		03336120621
22	Schraube	Screw	2		03336120622
23	Platte	Plate	1		03336120623
24	Schrew	Screw	4		03336120624
25	Kühlmittelpumpe	Cooling motor	1		03336120625
26	Halter	Cooling motor base	1		03336120626
27	Abdeckung	Cover	1		03336120627
28	Stift	Net	1		03336120628
29	Schraube	Screw	3		03336120629

12.11 Mazání 1 - 2



Obr. 12-17: Mazání 1 - 2

12.12 Mazání 2 - 2

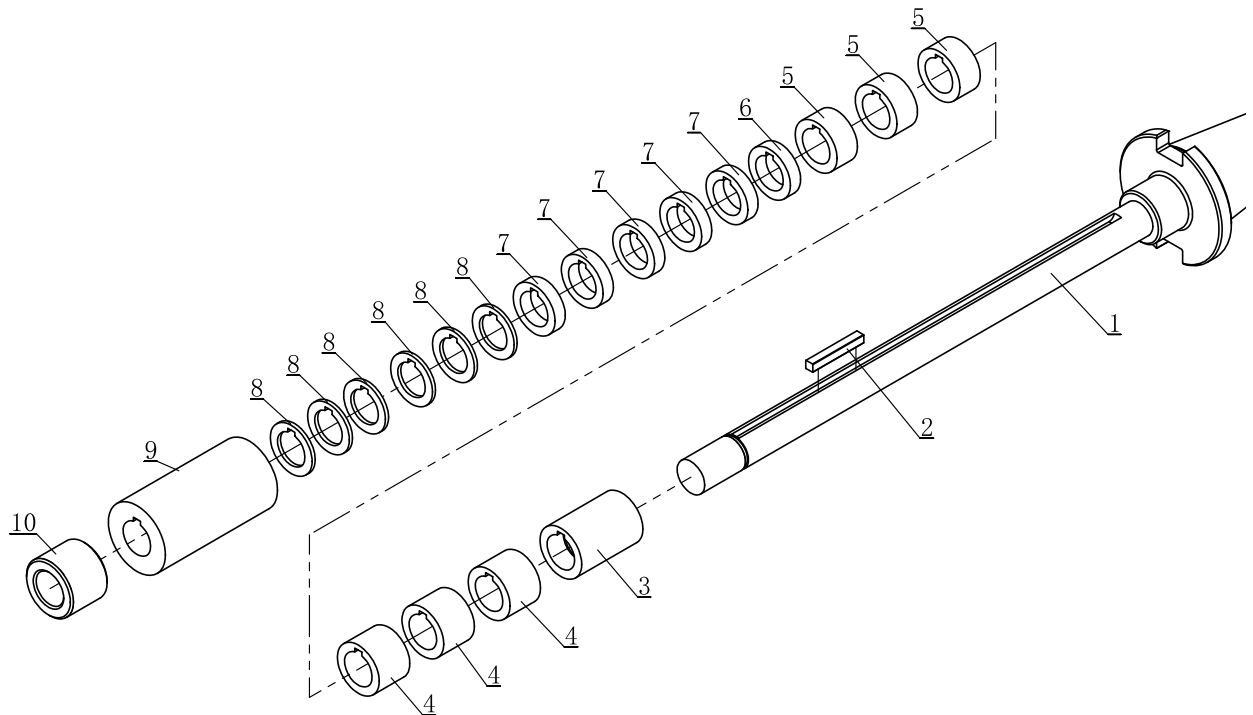


Obr. 12-18: Mazání 2 - 2

12.12.1 Seznám náhradních dílů - Mazání

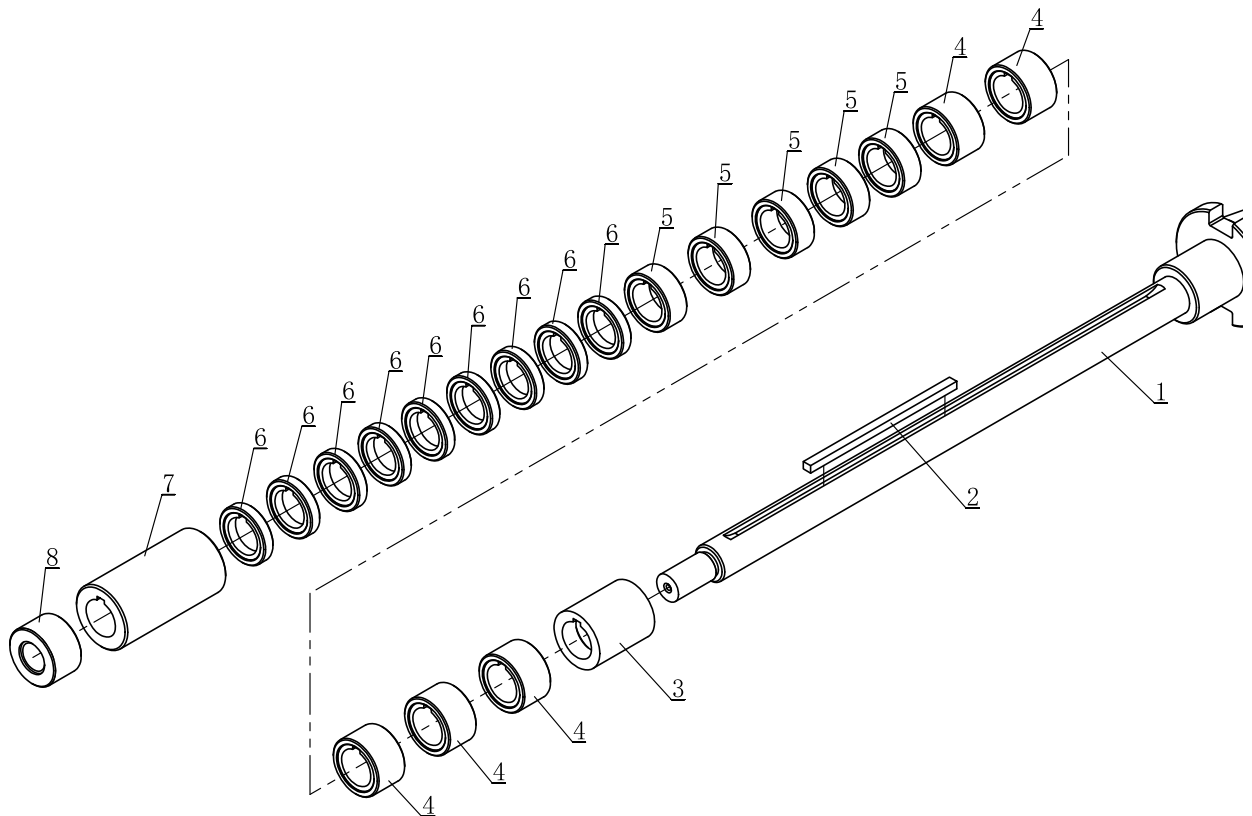
POZ.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
1	Schraube	Screw	2		03336120701
2	Handpumpe	Manual lubricating motor	1		03336120702
3	Schlauch	Joint	12		03336120703
4	Adapter	Adapter	26		03336120704
5	Bogen	Elbow	5		03336120705
6	Ölschlauch	Oil pipe	1		03336120706
7	Verteiler	Distributor	1		03336120707
8	Ölschlauch	Oil pipe	1		03336120708
9	Bogen	Elbow	1		03336120709
10	Schraube	Screw	6		03336120710
11	Verteiler	Distributor	1		03336120711
12	Ölschlauch	Oil pipe	1		03336120712
13	Schauglas	Gauge	22		03336120713
14	Verteiler	Distributor	1		03336120714
15	Klemmutter	Nut	14		03336120715
16	Verbindungsstück	Copper pipe	1		03336120716
17	Verbindungsstück	Copper pipe	1		03336120717
18	Kunststoffschlauch	Nylon pipe	1		03336120718
19	Schraube	Screw	14		03336120719
20	Klemme	Clipper	4		03336120720
21	Verteiler	Distributor	1		03336120721
22	Klemme	Clip	6		03336120722
23	Klemme	Clip	2		03336120723
24	Klemme	Clip	2		03336120724
25	Ölschlauch	Oil pipe	1		03336120725

12.13 Příslušenství 1 - 2



Obr. 12-19: Příslušenství 1 - 2

12.14 Příslušenství 2 - 2



Obr. 12-20: Příslušenství 2 - 2

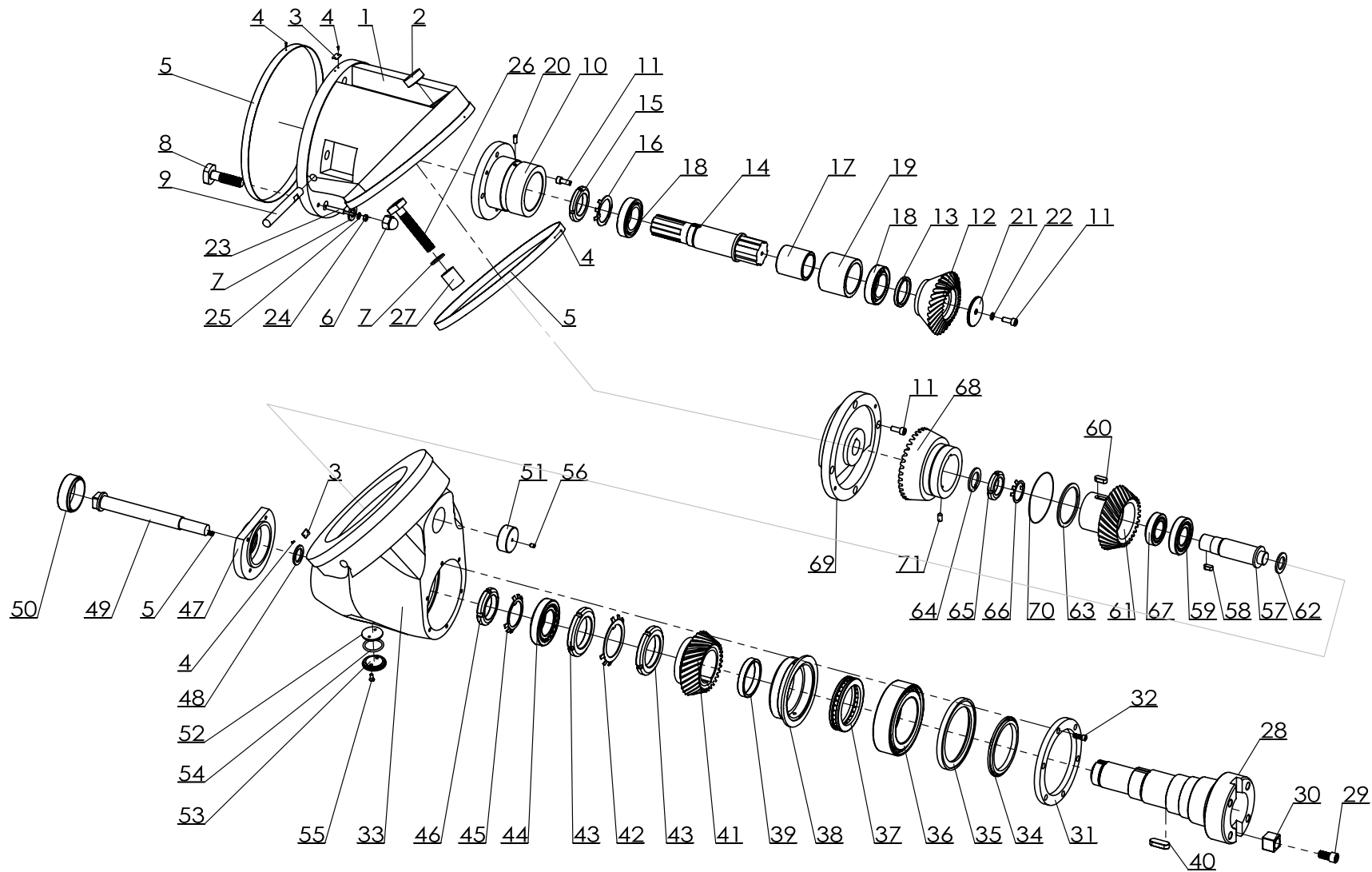
12.14.1 Seznam náhradních dílů - Příslušenství 1 - 2

Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
1	Fräsaufnahme	Cutter arbor	1		03336120801
2	Passfeder	Key	1		03336120802
3	Distanzring	Distance sleeve	1		03336120803
4	Distanzring	Distance sleeve	3		03336120804
5	Distanzring	Distance sleeve	3		03336120805
6	Distanzring	Distance sleeve	1		03336120806
7	Scheibe	Adjusting washer	5		03336120807
8	Scheibe	Adjusting washer	6		03336120808
9	Hülse	Sleeve	1		03336120809
10	Klemmutter	Nut	1		03336120810

12.14.2 Seznam náhradních dílů - Příslušenství 2 - 2

Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
1	Fräsaufnahme	Cutter arbor	1		03336120811
2	Passfeder	Key	1		03336120812
3	Distanzring	Distance sleeve	1		03336120813
4	Distanzring	Distance sleeve	5		03336120814
5	Distanzring	Distance sleeve	5		03336120815
6	Distanzring	Distance sleeve	9		03336120816
7	Hülse	Sleeve	1		03336120817
8	Klemmutter	Nut	1		03336120818

12.15 Frézovací hlava



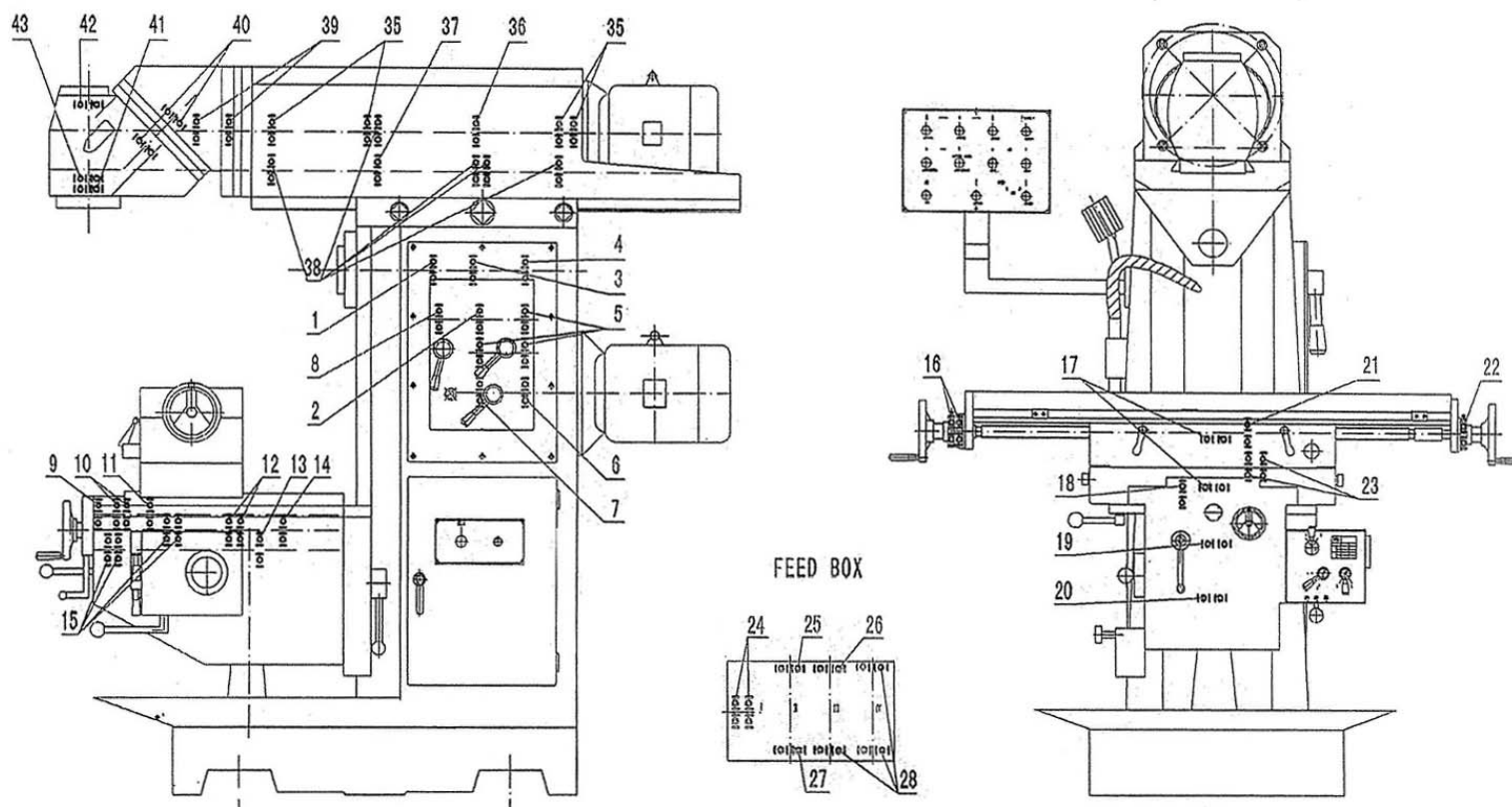
Obr. 12-21: Frézovací hlava

12.15.1 Seznam náhradních dílů - Frézovací hlava

Poř. č.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
1	Spindelkopf	Rotator	1		03336120901
2	Verschluss	Plug	1		03336120902
3	Zeiger	Indicator plate	2		03336120903
4	Niet	Rivet	12		03336120904
5	Skala	Angle ruler	2		03336120905
6	Hutmutter	Nut	7		03336120906
7	Scheibe	Washer	5		03336120907
8	Bolzen	Bolt for T-slot	2		03336120908
9	Hebel	Lever	2		03336120909
10	Flansch	Base	1		03336120910
11	Schraube	Screw	9		03336120911
12	Kegelrad	Helix gear	1		03336120912
13	Scheibe	Washer	1		03336120913
14	Welle	Spline shaft	1		03336120914
15	Nutmutter	Nut	1		03336120915
16	Sicherungsblech	Lock washer	1		03336120916
17	Buchse	Bush	1		03336120917
18	Kugellager	Bearing	2		03336120918
19	Buchse	Bush	1		03336120919
20	Kegelstift	Taper pin	2		03336120920
21	Scheibe	Washer	1		03336120921
22	Scheibe	Washer	1		03336120922
23	Kegelstift	Taper pin	2		03336120923
24	Sechskantmutter	Nut	2		03336120924
25	Scheibe	Washer	2		03336120925
26	Bolzen	Bolt for T-slot	2		03336120926
27	Klemmmutter	Nut	2		03336120927
28	Spindel	Spindle	1		03336120928
29	Schraube	Screw	2		03336120929
30	Passfeder	Key	2		03336120930
31	Abdeckung	Cover	1		03336120931
32	Schraube	Screw	6		03336120932
33	Spindelstock	Headstock	1		03336120933
34	Ring	Collar	1		03336120934
35	Ring	Collar	1		03336120935
36	Kugellager	Bearing	1		03336120936
37	Kugellager	Bearing	1		03336120937
38	Hülse	Bearing sleeve	1		03336120938
39	Ring	Collar	1		03336120939
40	Passfeder	Key	1		03336120940
41	Kegelrad	Helix gear	1		03336120941
42	Sicherungsblech	Lock washer	1		03336120942
43	Nutmutter	Nut	2		03336120943
44	Kugellager	Bearing	1		03336120944
45	Sicherungsblech	Lock washer	1		03336120945
46	Nutmutter	Nut	1		03336120946
47	Abdeckung	Cover	1		03336120947
48	Scheibe	Washer	2		03336120948
49	Bolzen	Drawing bolt	1		03336120949
50	Abdeckung	Cover	1		03336120950
51	Verschluss	Plug	1		03336120951
52	Abdeckung	Cover	1		03336120952
53	Abdeckung	Cover	1		03336120953
54	O-Ring	O-ring	1		03336120954
55	Schraube	Screw	2		03336120955
56	Gewindestift	Setscrew	1		03336120956
57	Welle	Shaft	1		03336120957
58	Passfeder	Key	1		03336120958
59	Kugellager	Bearing	1		03336120959
60	Passfeder	Key	1		03336120960
61	Kegelrad	Helix gear	1		03336120961
62	Scheibe	Washer	1		03336120962
63	Scheibe	Washer	1		03336120963
64	Scheibe	Washer	1		03336120964

Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
65	Nutmutter	Nut	1		03336120965
66	Sicherungsblech	Lock washer	1		03336120966
67	Kugellager	Bearing	1		03336120967
68	Kegelrad	Helix gear	1		03336120968
69	Flansch	Connecting seat	1		03336120969
70	Ring	Iron wire	1		03336120970
71	Gewindestift	Setscrew	1		03336120971

12.16 Označení ložisek



Obr. 12-22: Označení ložisek

12.16.1 Seznam ložisek

Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Objednáací číslo
1	Kegelrollenlager	Taper roller bearing	1	70x150x38/ 30314	04030314
2	Rillenkugellager	Groove ball bearing	1	45x85x19/ 6209	0406209
3	Kegelrollenlager	Taper roller bearing	1	55x120x31/ 30311	04030311
4	Rillenkugellager	Groove ball bearing	1	45x100x25/ 6309	0406309
5	Rillenkugellager	Groove ball bearing	3	40x90x23/ 6308	0406308
6	Rillenkugellager	Groove ball bearing	1	55x100x21/ 6211	0406211
7	Rillenkugellager	Groove ball bearing	1	30x72x19/ 6306	0406303
8	Rillenkugellager	Groove ball bearing	1	35x80x21/ 6307	0406307
9	Rillenkugellager	Groove ball bearing	2	25x47x12/ 6005	0406005
10	Rillenkugellager	Groove ball bearing	2	35x47x7/ 61807	04061807
11	Rillenkugellager	Groove ball bearing	4	25x42x9/ 61905	04061905
12	Rillenkugellager	Groove ball bearing	1	40x68x15/ 6008	0406008
13	Rillenkugellager	Groove ball bearing	1	25x47x12/ 6005	0406005
14	Rillenkugellager	Groove ball bearing	1	20x42x12/ 6004	0406004
15	Kegelrollenlager	Taper roller bearing	2	25x47x15/ 32005	04032005
16	Rillenkugellager	Groove ball bearing	2	40x52x7/ 61808	04061808
17	Axiallager	Thrust bearings	2	50x70x14/ 51110	04051110
18	Kegelrollenlager	Taper roller bearing	2	30x40x24/ 3024	0403024
19	Rillenkugellager	Groove ball bearing	1	50x72x12/ 61910	04061910
20	Rillenkugellager	Groove ball bearing	1	30x55x13/ 6006	0306006
21	Axiallager	Thrust bearings	1	30x60x21/ 51306	04051306
22	Kugellager	Ball bearing	1	20x47x14/ 7204	0407204
23	Axiallager	Thrust bearings	2	30x47x11/ 51106	04051106
24	Rillenkugellager	Groove ball bearing	2	40x62x12/ 61908	04061908
25	Kegelrollenlager	Taper roller bearing	1	17x47x15/ 30303	04030303
26	Rillenkugellager	Groove ball bearing	1	17x42x12/ 6203	0406203
27	Kugellager	Ball bearing	1	45x68x15/ 32909	04032909
28	Rillenkugellager	Groove ball bearing	3	20x42x12/ 6004	0406004
29	Axiallager	Thrust bearings	2	50x70x14/ 51110	04051110
30	Nadellager	Needle bearing	2	50x58x20/ K 50x58x20	
31	Rillenkugellager	Groove ball bearing	4	20x37x9/ 61904	04061904
32	Rillenkugellager	Groove ball bearing	1	20x47x14/ 6204	0406204
33	Kegelrollenlager	Taper roller bearing	2	30x55x17/ 32006	04032006
34	Nadellager	Needle bearing	1	30x42x30/ NX30	
35	Rillenkugellager	Groove ball bearing	4	50x80x16/ 6010	0406010
36	Rillenkugellager	Groove ball bearing	1	40x68x15/ 6008	0406008
37	Rillenkugellager	Groove ball bearing	1	35x62x14/ 6007	0406007
38	Rillenkugellager	Groove ball bearing	5	30x62x16/ 6206	0406206
39	Kugellager	Ball bearing	2	45x75x16/ 7009	0407009
40	Kegelrollenlager	Taper roller bearing	2	35x62x18/ 32007	04032007
41	Kugellager	Ball bearing	1	90x140x37/ NN3018	
42	Kegelrollenlager	Taper roller bearing	1	50x90x21/ 30210	04030210
43	Axiallager	Thrust bearings	1	80x105x19/ 51116	04051116

OPTIMUM

MASCHINEN - GERMANY

12.17 Měřicí lišty digitálního odměrování

Změřte délku měřících lišt na stroji.

Příklad: ML 220 = měřicí lišta může být délku maximálně 220 mm.

Velikost	Obj. číslo	Velikost	Obj. číslo
ML 80 mm	338 4108	ML 720 mm	338 4172
ML 100 mm	338 4110	ML 770 mm	338 4177
ML 120 mm	338 4112	ML 820 mm	338 4182
ML 170 mm	338 4117	ML 870 mm	338 4187
ML 220 mm	338 4122	ML 920 mm	338 4192
ML 270 mm	338 4127	ML 970 mm	338 4197
ML 320 mm	338 4132	ML 1020 mm	338 4202
ML 370 mm	338 4137	ML 1250 mm	338 4225
ML 420 mm	338 4142	ML 1400 mm	338 4240
ML 470 mm	338 4147	ML 1520 mm	338 4252
ML 520 mm	338 4152	ML 1670 mm	338 4267
ML 570 mm	338 4157	ML 1940 mm	338 4294
ML 620 mm	338 4162	ML 2010 mm	338 4295
ML 670 mm	338 4167	ML 3000 mm	338 4300