

## Návod k obsluze

Verze 1.0.8

# OPTi mill<sup>®</sup>

---

## MT 100



<b>1</b>	<b>Bezpečnost</b>	
1.1	Bezpečnostní upozornění .....	9
1.1.1	Rozdělení rizik .....	9
1.1.2	Další symboly .....	10
1.2	Správný účel použití .....	10
1.3	Předvídatelné chyby v použití stroje .....	10
1.3.1	Dosažení optimálních pracovních výsledků .....	11
1.4	Možná rizika univerzální frézy .....	12
1.5	Kvalifikace personálu .....	12
1.5.1	Cílová skupina .....	12
1.5.2	Oprávněné osoby .....	13
1.6	Povinnosti provozovatele .....	13
1.7	Povinnosti obsluhy stroje .....	13
1.7.1	Dodatečné kvalifikační požadavky .....	13
1.8	Pozice obsluhy stroje .....	13
1.9	Bezpečnostní opatření během provozu .....	13
1.10	Bezpečnostní prvky .....	14
1.10.1	Výstražné, zákazové a příkazové štítky .....	14
1.11	Bezpečnostní kontroly .....	14
1.12	Osobní ochranné pomůcky .....	15
1.13	Bezpečnost během provozu .....	15
1.14	Bezpečnost během údržby .....	15
1.15	Vypnutí a zajištění univerzální frézy .....	16
1.16	Použití zdvihacích prostředků .....	16
1.16.1	Mechanické údržbové práce .....	16
1.17	Zápis nehody .....	16
1.18	Elektrické součásti .....	16
<b>2</b>	<b>Technická data</b>	
2.1	Elektrické připojení .....	17
2.2	Výkon .....	17
2.3	Rozměry .....	17
2.7	Emise .....	18
2.4	Otáčky / posuvy .....	18
2.5	Provozní kapaliny .....	18
2.6	Provozní podmínky .....	18
<b>3</b>	<b>Vybalení a montáž</b>	
3.1	Rozsah dodávky .....	20
3.2	Přeprava .....	20
3.3	Skladování .....	20
3.4	Sestavení a montáž .....	22
3.4.1	Požadavky na místo sestavení .....	22
3.5	Místa pro umístění vázacích prostředků .....	23
3.6	Montáž .....	23
3.6.1	Montáž bez ukotvení .....	23
3.6.2	Montáž s ukotvením .....	23
3.7	První uvedení do provozu .....	24
3.8	Zahřátí stroje .....	25
3.9	Elektrické napájení .....	25
<b>4</b>	<b>Obsluha</b>	
4.1	Přehled .....	27
4.1.1	Ovládací panel .....	27
4.1.2	Ovládací panel převodovky .....	28
4.2	Bezpečnost .....	28
4.3	Zastavení stroje v případě nebezpečí .....	28
4.4	Zapnutí stroje .....	29
4.5	Nastavení otáček včetně .....	29
4.5.1	Řazení rychlosti .....	29
4.5.2	Volba otáček .....	30



4.5.3	Standardní hodnoty pro řezné rychlosti.....	30
4.6	Zapnutí / vypnutí otáčení vřetene.....	33
4.7	Zapnutí / vypnutí strojního posuvu stolu .....	33
4.8	Chladicí kapalina.....	33
4.9	Frézovací hlava.....	34
4.9.1	Otáčení frézovací hlavy.....	35
4.9.2	Tabulka úhlů horizontální osa vřetene - křížový stůl .....	35
4.10	Montáž opěrného ložiska .....	37
4.11	Výškové nastavení křížového stolu.....	37
4.12	Pohyb unašeče frézovací hlavy vpřed / vzad.....	38
4.13	Podélný posuv křížového stolu (osa X).....	38
4.14	Posuv křížového stolu vpřed / vzad (osa Y).....	40
4.15	Výměna nástroje .....	41
4.15.1	Montáž.....	41
4.15.2	Demontáž .....	41
<b>5</b>	<b>Digitální odměřování</b>	
5.1	Přední strana displeje .....	42
5.2	Zadní strana displeje.....	42
5.3	Popis kláves .....	43
5.4	Čtecí zařízení - signály kolíkového konektoru.....	45
5.5	Připojení vstupu / výstupu .....	45
<b>6</b>	<b>Základní obsluha digitálního odměřování</b>	
6.1	Aktivace.....	47
6.2	Mazání .....	47
6.3	Aktuální hodnoty nastavení souřadnic osy.....	48
6.4	Přepočítání poloměr / průměr u osy X .....	48
6.5	Funkční přepínání soustruh / frézka.....	48
6.6	Nastavení nulového bodu zpracování.....	49
6.7	Funkce nástrojových dat .....	49
6.8	Zobrazení hodnot Z+Z0 (3 osy) .....	50
6.9	Přepočítání metrický systém / palce .....	50
6.10	Funkce referenční značky zařízení (nulová poloha) .....	50
6.11	Počítací funkce .....	51
6.12	Sestupné vrtání podél zkosené linie .....	52
6.13	Dělené vrtání v kruhu.....	53
6.14	Obrábění podél šikmé linie.....	55
6.15	Obrábění v oblouku.....	56
<b>7</b>	<b>Interní nastavení parametrů</b>	
7.1	Programovací funkce .....	59
7.2	Význam parametrů.....	60
<b>8</b>	<b>Čištění, údržba a opravy</b>	
8.1	Bezpečnost .....	61
8.1.1	Opatření před zahájením údržby.....	61
8.1.2	Pokyny pro opravy.....	61
8.1.3	Opatření před opětovným spuštěním po provedené údržbě .....	61
8.2	Čištění .....	61
8.3	Prohlídka a údržba.....	62
8.4	Opravy.....	67
<b>9</b>	<b>Poruchy</b>	
<b>10</b>	<b>Odstraňování závad</b>	
<b>11</b>	<b>Příloha</b>	
11.1	Autorská práva .....	71
11.2	Terminologie / slovník .....	71
11.3	Sledování výrobku.....	72
11.4	Odpovědnost za vady / záruka.....	73
11.5	Zpracování odpadu .....	74
11.5.1	Vyjmutí z provozu .....	74

11.5.2	Zpracování obalu stroje .....	74
11.5.3	Zpracování starého stroje .....	74
11.5.4	Zpracování elektrických a elektronických komponentů .....	74
11.5.5	Zpracování mazacích a chladicích kapalin .....	75
11.6	Likvidace odpadu přes komunální shromaždiště .....	75
11.7	RoHS, 2002/95/ES .....	75
11.8	ES - Prohlášení o shodě .....	76
<b>12</b>	<b>Náhradní díly</b>	
12.1	Sloup a základna .....	78
12.2	Konzole .....	80
12.2.1	Konzole 1 - 4 .....	80
12.2.2	Konzole 2 - 4 .....	81
12.2.3	Konzole 3 - 4 .....	82
12.2.4	Konzole 4 - 4 .....	83
12.3	Elektrický zdvih stolu .....	86
12.3.1	Elektrický zdvih stolu 1 - 2 .....	86
12.3.2	Elektrický zdvih stolu 2 - 2 .....	87
12.4	Křížový stůl .....	89
12.4.1	Křížový stůl 1 - 5 .....	89
12.4.2	Křížový stůl 2 - 5 .....	90
12.4.3	Křížový stůl 3 - 5 .....	91
12.4.4	Křížový stůl 4 - 5 .....	92
12.4.5	Křížový stůl 5 - 5 .....	93
12.5	Posuvová skříň .....	97
12.5.1	Posuvová skříň 1 - 4 .....	97
12.5.2	Posuvová skříň 2 - 4 .....	98
12.5.3	Posuvová skříň 3 - 4 .....	99
12.5.4	Posuvová skříň 4 - 4 .....	100
12.6	Převodová skříň .....	103
12.6.1	Převodová skříň 1 - 4 .....	103
12.6.2	Převodová skříň 2 - 4 .....	104
12.6.3	Převodová skříň 3 - 4 .....	105
12.6.4	Převodová skříň 4 - 4 .....	106
12.7	Univerzální naklápěcí hlava .....	109
12.8	Ochranný kryt vřetene .....	112
12.9	Ochranný kryt vřetene druhé generace .....	113
12.10	Ochranný kryt vřetene třetí generace .....	114
12.11	Ovládací panel .....	115
12.12	Příslušenství .....	116
12.13	Přehled ložisek .....	118
12.14	Štítky na stroji .....	119
12.15	Schéma zapojení 1 - 2 .....	120
12.16	Schéma zapojení 2 - 2 .....	121
12.16.1	Seznam elektrických dílů .....	122

## Obsah




<b>1</b>	<b>Bezpečnost</b>	
1.1	Bezpečnostní upozornění .....	6
1.1.1	Rozdělení rizik .....	6
1.1.2	Další symboly .....	7
1.2	Správný účel použití .....	7
1.3	Předvídatelné chyby v použití stroje .....	7
1.3.1	Dosažení optimálních pracovních výsledků .....	8
1.4	Možná rizika univerzální frézky .....	9
1.5	Kvalifikace personálu .....	9
1.5.1	Cílová skupina .....	9
1.5.2	Oprávněné osoby .....	10
1.6	Povinnosti provozovatele .....	10
1.7	Povinnosti obsluhy stroje .....	10
1.7.1	Dodatečné kvalifikační požadavky .....	10
1.8	Pozice obsluhy stroje .....	10
1.9	Bezpečnostní opatření během provozu .....	10
1.10	Bezpečnostní prvky .....	11
1.10.1	Výstražné, zákazové a příkazové štítky .....	11
1.11	Bezpečnostní kontroly .....	11
1.12	Osobní ochranné pomůcky .....	12
1.13	Bezpečnost během provozu .....	12
1.14	Bezpečnost během údržby .....	12
1.15	Vypnutí a zajištění univerzální frézky .....	13
1.16	Použití zdvihacích prostředků .....	13
1.16.1	Mechanické údržbové práce .....	13
1.17	Zápis nehody .....	13
1.18	Elektrické součásti .....	13
<b>2</b>	<b>Technická data</b>	
2.1	Data .....	14
2.2	Emise .....	15
<b>3</b>	<b>Vybalení a montáž</b>	
3.1	Rozsah dodávky .....	17
3.2	Přeprava .....	17
3.3	Skladování .....	17
3.4	Sestavení a montáž .....	19
3.4.1	Požadavky na místo sestavení .....	19
3.5	Místa pro umístění vázacích prostředků .....	20
3.6	Montáž .....	20
3.6.1	Montáž bez ukotvení .....	20
3.6.2	Montáž s ukotvením .....	20
3.7	První uvedení do provozu .....	21
3.8	Zahřátí stroje .....	22
3.9	Elektrické napájení .....	22
<b>4</b>	<b>Obsluha</b>	
4.1	Přehled .....	23
4.1.1	Ovládací panel včetně a posuvu stolu .....	23
4.1.2	Ovládací panel převodovky včetně .....	24
4.2	Bezpečnost .....	24
4.3	Zastavení stroje v případě nebezpečí .....	24
4.4	Zapnutí stroje .....	25
4.5	Nastavení otáček včetně .....	25
4.5.1	Zařazení rychlosti .....	26

4.5.2	Volba otáček .....	26
4.5.3	Směrné hodnoty pro řezné rychlosti .....	26
4.6	Zapnutí a vypnutí otáček vřetene .....	29
4.7	Zapnutí / vypnutí automatického posuvu stolu .....	29
4.8	Chladicí kapalina .....	29
4.9	Frézovací hlava .....	30
4.9.1	Otáčení frézovací hlavy.....	30
4.9.2	Tabulka úhlů horizontální osa vřetene - osa křížového stolu.....	30
4.10	Montáž axiálního ložiska .....	33
4.11	Zvednutí / snížení křížového stolu.....	34
4.12	Pohyb unašeče hlavy dopředu a dozadu .....	35
4.13	Pohyb křížového stolu doprava / doleva (osa X) .....	35
4.14	Pohyb křížového stolu dopředu / dozadu (osa Y) .....	36
4.15	Výměna nástroje.....	37
4.15.1	Upnutí nástroje.....	37
4.15.2	Vyjmutí nástroje .....	37
<b>5</b>	<b>Digitální odměřování</b>	
5.1	Přední strana displeje .....	38
5.2	Zadní strana displeje .....	38
5.3	Popis kláves .....	39
5.4	Čtecí zařízení - signály kolíkového konektoru .....	41
5.5	Připojení vstupu / výstupu .....	41
<b>6</b>	<b>Základní obsluha digitálního odměřování</b>	
6.1	Aktivace .....	43
6.2	Mazání .....	43
6.3	Aktuální hodnoty nastavení souřadnic osy .....	44
6.4	Přepočítání poloměru / průměru u osy X .....	44
6.5	Funkční přepínání soustruh / frézka .....	44
6.6	Nastavení nulového bodu zpracování .....	45
6.7	Funkce nástrojových dat .....	45
6.8	Zobrazení hodnot Z+Z0 (3 osy) .....	46
6.9	Přepočítání metrický systém / palce .....	46
6.10	Funkce referenční značky zařízení (nulová poloha) .....	46
6.11	Počítací funkce .....	47
6.12	Sestupné vrtání podél zkosené linie .....	48
6.13	Dělené vrtání v kruhu .....	49
6.14	Obrábění podél šikmé linie .....	51
6.15	Obrábění v oblouku .....	52
<b>7</b>	<b>Interní nastavení parametrů</b>	
7.1	Programovací funkce .....	55
7.2	Význam parametrů .....	56
<b>8</b>	<b>Čištění, údržba a opravy</b>	
8.1	Bezpečnost .....	57
8.1.1	Opatření před zahájením údržby.....	57
8.1.2	Pokyny pro opravy .....	57
8.1.3	Opatření před opětovným spuštěním po provedené údržbě.....	57
8.2	Čištění .....	57
8.3	Prohlídka a údržba .....	58
8.4	Opravy .....	63
<b>9</b>	<b>Poruchy</b>	
<b>10</b>	<b>Odstraňování závad</b>	
<b>11</b>	<b>Příloha</b>	
11.1	Autorská práva .....	67
11.2	Terminologie / slovník .....	67

11.3	Sledování výrobku .....	68
11.4	Odpovědnost za vady / záruka .....	69
11.5	Zpracování odpadu .....	70
11.5.1	Vyjmutí z provozu.....	70
11.5.2	Zpracování obalu stroje.....	70
11.5.3	Zpracování starého stroje .....	70
11.5.4	Zpracování elektrických a elektronických komponentů .....	70
11.5.5	Zpracování mazacích a chladicích kapalin .....	71
11.6	Likvidace odpadu přes komunální shromaždiště .....	71
11.7	RoHS , 2002/95/ES .....	71
11.8	ES - Prohlášení o shodě .....	72
<b>12</b>	<b>Náhradní díly</b>	
12.1	Sloup a základna .....	73
12.1.1	Seznam náhradních dílů - sloup a základna .....	74
12.2	Konzola.....	75
12.2.1	Konzola 1 - 4 .....	75
12.2.2	Konzola 2 - 4 .....	76
12.2.3	Konzola 3 - 4 .....	77
12.2.4	Konzola 4 - 4 .....	78
12.2.5	Seznam náhradních dílů - Konzola .....	79
12.3	Zvedací zařízení konzole .....	81
12.3.1	Zvedací zařízení konzole 1 - 2.....	81
12.3.2	Zvedací zařízení konzole 2 - 2.....	82
12.3.3	Seznam náhradních dílů - zvedací zařízení konzole .....	83
12.4	Křížový stůl .....	84
12.4.1	Křížový stůl 1 - 5 .....	84
12.4.2	Křížový stůl 2 - 5 .....	85
12.4.3	Křížový stůl 3 - 5 .....	86
12.4.4	Křížový stůl 4 - 5 .....	87
12.4.5	Křížový stůl 5 - 5 .....	88
12.4.6	Seznam náhradních dílů - křížový stůl .....	89
12.5	Převodovka posuvu .....	91
12.5.1	Převodovka posuvu 1 - 4 .....	91
12.5.2	Převodovka posuvu 2 - 4 .....	92
12.5.3	Převodovka posuvu 3 - 4 .....	93
12.5.4	Převodovka posuvu 4 - 4 .....	94
12.5.5	Seznam náhradních dílů - převodovka posuvu.....	95
12.6	Převodová skříň.....	97
12.6.1	Převodová skříň 1 - 4 .....	97
12.6.2	Převodová skříň 2 - 4 .....	98
12.6.3	Převodová skříň 3 - 4 .....	99
12.6.4	Převodová skříň 4 - 4 .....	100
12.6.5	Seznam náhradních dílů - převodová skříň .....	101
12.7	Frézovací hlava .....	103
12.7.1	Seznam náhradních dílů - frézovací hlava .....	104
12.8	Ochranný kryt sklíčidla.....	106
12.8.1	Seznam náhradních dílů - ochranný kryt sklíčidla.....	106
12.9	Příslušenství .....	107
12.9.1	Seznam náhradních dílů - příslušenství .....	107
12.10	Přehled ložisek .....	108
12.11	Schéma zapojení .....	108
12.12	Měřicí lišty digitálního odměřování .....	109
12.13	Štítky na stroji .....	109

# 1 Bezpečnost

## Ustálená vyobrazení

	upozorňuje na další pokyny
	vyzývá k akci
	výčet

Tato část návodu k obsluze

- vysvětluje význam a použití varování, která jsou v tomto návodu k obsluze obsažená,
- pevně stanovuje správný účel použití univerzální frézky,
- upozorňuje Vás na rizika, která mohou vzniknout při nerespektování tohoto návodu k obsluze,
- informuje Vás o tom, jak se můžete rizikům vyhnout.

Kromě tohoto návodu k obsluze také dbejte na

- příslušné zákony a předpisy,
- zákonné předpisy pro prevenci nehod,
- zákazové, výstražné a příkazové značky, stejně jako výstražné nápisy na univerzální frézce.

Během instalace, provozu, údržby a opravy univerzální frézky se musí dodržovat evropské normy.

Pokud národní legislativa v zemi určené nezahrnuje evropské normy, musí se dodržovat příslušné předpisy dané země.

Před prvním použitím univerzální frézky je nutné přijmout nezbytná opatření odpovídající příslušným předpisům dané země.

### **NÁVOD K OBSLUZE UCHOVÁVEJTE V BLÍZKOSTI UNIVERZÁLNÍ FRÉZKY.**

#### **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

Česká republika

Telefon: +420 585 378 012

Fax: +420 585 378 013

e-mail: bow@bow.cz




web: www.bow.cz



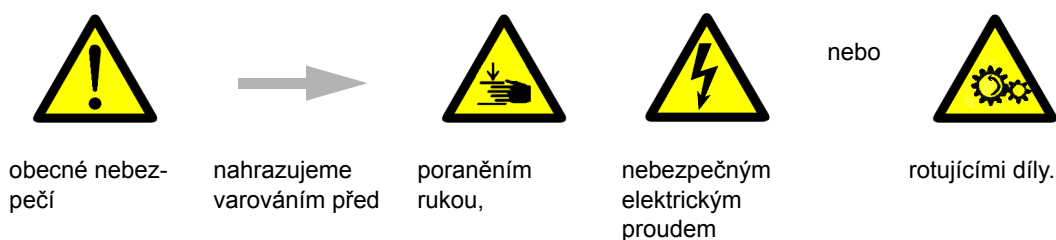
## 1.1 Bezpečnostní upozornění

### 1.1.1 Rozdělení rizik

Rozděluje bezpečnostní upozornění 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
	<b>NEBEZPEČÍ!</b>	Bezprostřední nebezpečí, které vede ke zranění osob nebo jejich smrti.
	<b>VAROVÁNÍ!</b>	Riziko: možné nebezpečí by mohlo vést ke zranění osob nebo jejich smrti.
	<b>POZOR!</b>	Nebezpečí nebo nejisté metody mohou vést ke zranění osob nebo škodě na majetku.
	<b>POZOR!</b>	Situace, které mohou vést k poškození stroje a výrobku, jakož i k jiným škodám. Žádné riziko poranění osob.
	<b>INFORMACE</b>	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



Zapnutí zakázáno!



Před uvedením do provozu přečíst návod k obsluze!



Vytáhnout zástrčku z elektrické sítě!



Použít ochranné brýle!



Použít ochranné rukavice!



Použít ochrannou obuv!



Použít ochranný oděv!



Použít ochranná sluchátka!



Nepřepínejte za chodu stroje!



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.

Univerzální frézka nesmí být provozována ve výbušném prostředí. Univerzální frézka smí být sestavena a provozována pouze v suchých a větraných prostorech.

Pokud je univerzální frézka provozována bez souhlasu výrobce pro jiné účely, než jaké jsou uvedeny výše, je univerzální frézka použita mimo správný účel.

Nepřebíráme žádnou odpovědnost za škody na základě jiného použití než dle určení.

Dodávaný kryt křížového stylu lze použít jako ochranu před třískami a chladicí kapalinou. Neslouží však jako bezpečnostní prvek stroje a lze jej proto v případě potřeby odmontovat.

Poukazujeme na to, že provedením, firmou Optimum neschválených, konstrukčních, technických a procedurálních změn ztratíte nárok na záruku. Součástí správného použití dle určení je, že:

- dodržujete mezní hodnoty univerzální frézky,
- respektujete návod k obsluze,
- dodržujete pokyny ke kontrolám a údržbě.

### VAROVÁNÍ !

**Těžká poranění při nesprávném použití stroje.**

**Přestavby a změny hodnot univerzální frézky jsou zakázány!**



## 1.3 Předvídatelné chyby v použití stroje

Jiné použití stroje, než jaké stanovuje jeho správný účel použití, je nesprávné a tudíž zakázané.

Jakékoli takové použití vyžaduje konzultaci s výrobcem.

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

- Použití vhodných pracovních nástrojů.
- Přizpůsobení nastavení otáček a posuvu dle materiálu a obrobku.
- Správné a pevné upnutí obrobku.

#### POZOR!

**Obrobek musí být vždy upevněn pomocí vhodného upínacího zařízení jako je např. strojní svěrák, sklíčidlo, atd.**



#### VAROVÁNÍ!

**Poranění způsobené odmrštěným obrobkem.**

Upněte obrobek ve strojním svěráku. Přesvědčte se, že obrobek ve svěráku pevně drží, příp. že svěrák pevně drží na pracovním stole.



- Použití chladících a mazacích kapalin přispívá k prodloužení životnosti nástroje a ke zlepšení kvality povrchu.
- Nástroje upněte na čisté upínací plochy.
- Důkladně stroj promazávejte.
- Správně nastavte vůli ložisek a vedení.

Doporučujeme:

- 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 univerzální frézku stisknutím nouzového vypínače.
- U tvrdých materiálu, např. oceli, musíte použít chladící 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.**



Při frézování dbejte na následující:

- rychlost řezu 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 rychlost řezu zůstala konstantní,
- u tvrdých materiálů používejte běžně dostupná maziva a chladící kapaliny.

## 1.4 Možná rizika univerzální frézky

Univerzální frézka odpovídá stavu techniky. Přesto však existuje zbytková rizikovitost, neboť univerzální frézka pracuje s:

- vysokými otáčkami,
- rotujícími díly a nástroji,
- elektrickým napětím a proudem.

Riziko pro zdraví osob způsobené těmito nebezpečími jsme pomocí konstrukce a bezpečnostní techniky minimalizovali.

Pokud by obsluhu a údržbu univerzální frézky prováděl nekvalifikovaný personál, mohlo by chybou obsluhou či nesprávnou údržbou vzniknout nebezpečí.

### INFORMACE

**Všechny osoby, které mají co do činění s montáží, uvedením do provozu, obsluhou či údržbou univerzální frézky, musí:**

- mít doporučenou kvalifikaci,
- přesně plnit pokyny tohoto návodu k obsluze.

Při nesprávném použití univerzální frézky:

- vzniká nebezpečí pro personál,
- dochází k ohrožení univerzální frézky a dalšího majetku provozovatele,
- může dojít k poškození funkce univerzální frézky.

## 1.5 Kvalifikace personálu

### 1.5.1 Cílová skupina

Tento návod k obsluze se obrací na:

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

Proto se varovné pokyny vztahují nejen na obsluhu stroje, ale i na údržbu stroje.

Jednoznačně a s trvalou platností stanovte osoby odpovědné za různé činnosti prováděné na stroji (obsluha, údržba, opravy).

Nejasné a nejednoznačné přiřazení odpovědnosti představuje bezpečnostní riziko!

Tento návod k obsluze popisuje potřebnou kvalifikaci personálu pro jednotlivé činnosti:

#### Obsluha stroje

Provozovatel musí informovat obsluhu stroje o jeho činnosti a potenciálním nebezpečí při nesprávném chování. Nadstandardní úkoly, které přesahují činnost při standardním provozu, smí obsluha vykonat pouze tehdy, pokud jsou tyto uvedeny v tomto návodu k obsluze a provozovatel stroje ji k nim vyzval.

#### Elektrikáři

Elektrikáři jsou na základě svého vzdělání, znalostí a zkušeností, stejně jako znalostí příslušných norem a ustanovení, v pozici, která jim umožňuje vykonávat práci na elektrických zařízeních a samostatně rozpoznat možná rizika a vyhnout se jim.

#### Odborný personál

Odborný personál je na základě svého vzdělání, znalostí a zkušeností, stejně jako znalostí příslušných ustanovení, v pozici, která mu umožňuje vykonávat svěřené práce a samostatně rozpoznat možná rizika a vyhnout se jim.



## Poučené osoby

Poučené osoby byly poučeny provozovatelem o svých úkolech a možných rizicích při nevhodném chování.

### 1.5.2 Oprávněné osoby

#### VAROVÁNÍ!

**Při neodborné obsluze a údržbě univerzální frézky vzniká nebezpečí pro osoby, majetek a okolí.**

**S univerzální frézku směji pracovat pouze oprávněné osoby!**

Oprávněné osoby pro obsluhu a údržbu jsou poučení a zaškolení pracovníci provozovatele a výrobce.



### 1.6 Povinnosti provozovatele

Provozovatel je povinen poučit zaměstnance alespoň jednou ročně o

- všech bezpečnostních normách, které se vztahují ke stroji,
- obsluze,
- akreditovaných technických směrnicích.

Provozovatel musí rovněž

- prověřovat znalosti zaměstnanců,
- dokumentovat školení / poučení,
- požadovat po zaměstnancích potvrzení účasti na školení jejich podpisem,
- kontrolovat, zda mají zaměstnanci znalosti o bezpečnosti a nebezpečích na pracovišti a zda dodržují pokyny návodu k obsluze.

### 1.7 Povinnosti obsluhy stroje

Obsluha stroje musí:

- přečíst si návod k obsluze a pochopit jeho obsah,
- seznámit se s bezpečnostními zařízeními a směrnicemi,
- být schopna obsluhovat stroj.

#### 1.7.1 Dodatečné kvalifikační požadavky

Pro práce na elektrických dílech nebo zařízeních existují dodatečné požadavky:

- Práci na elektrozařízení smí provádět pouze kvalifikovaný elektrikář nebo osoba, která pracuje podle pokynů a pod dohledem kvalifikovaného elektrikáře.

### 1.8 Pozice obsluhy stroje

Obsluha stroje musí stát před nebo vpravo od univerzální frézky.

### 1.9 Bezpečnostní opatření během provozu

#### POZOR!

**Nebezpečí inhalace škodlivého prachu a mlhy.**

**V závislosti na zpracovávaných materiálech a při tom použitých pomocných prostředků může vznikat prach a mlha, které mohou ohrozit Vaše zdraví.**

**Postarejte se o to, aby vznikající, zdraví ohrožující prach a mlha byly bezpečně odsávány na místě svého vzniku a odvedeny či odfiltrovány z pracovního prostoru. Použijte pro to vhodný systém odsávání.**



## POZOR!

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

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



### 1.10 Bezpečnostní prvky

Univerzální frézku provozujte pouze s plně funkčními bezpečnostními prvky.

V případě, že je nějaký bezpečnostní prvek vadný nebo nefunkční, ihned univerzální frézku vypněte. Jste za to zodpovědní!

Po poruše bezpečnostního prvku můžete univerzální frézku použít teprve tehdy, když:

- byly odstraněny příčiny poruchy,
- jste se přesvědčili, že nehrozí žádné nebezpečí pro osoby či majetek.

Možné následky jsou:

- poranění vymrštěným obrobkem nebo jeho částí,
- poranění kontaktem s rotujícími díly,
- smrtelný úder elektrickým proudem.

## 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.



#### 1.10.1 Výstražné, zákazové a příkazové štítky

### INFORMACE!

Všechny výstražné štítky, které jsou umístěny na stroji, pravidelně kontrolujte a zajistěte jejich čitelnost.



### 1.11 Bezpečnostní kontroly

Pravidelně provádějte na univerzální frézce bezpečnostní kontroly.

Kontrolujte všechny bezpečnostní prvky:

- před začátkem práce,
- jednou týdně (při nepřetržitém provozu),
- po každé údržbě či opravě.

### INFORMACE!

Pro organizaci kontrol použijte následující přehled.



Všeobecná kontrola		
Zařízení	Kontrola	OK
Ochranné kryty	Instalované, pevně přišroubované a nepoškozené	
Štítky, označení	Instalované a čitelné	
Datum:	Zkontroloval:	

Kontrola funkce		
Zařízení	Kontrola	OK
Ochranný kryt vřetene	Univerzální frézku lze spustit pouze, když je ochranný kryt v uzavřené poloze.	
Nouzový vypínač	Po stisknutí nouzového vypínače se musí univerzální frézka zastavit. Opětovné zapnutí je možné teprve tehdy, když je nouzový vypínač odblokovaný, poté stiskněte vypínač.	
Datum:	Zkontroloval:	

## 1.12 Osobní ochranné pomůcky

Chraňte si obličej a oči: Používejte při všech pracích, při kterých jsou Vaše oči a obličej v ohrožení, helmu s ochranou obličeje.



Vždy používejte ochranné rukavice, pokud budete mít ostré díly v ruce.



Používejte pracovní obuv, pokud budete sestavovat, rozebírat nebo přenášet těžké díly.



## 1.13 Bezpečnost během provozu

Na konkrétní nebezpečí při pracích s univerzální frézku a na ní Vás upozorníme v popisu těchto prací.

### VAROVÁNÍ!

**Před zapnutím univerzální frézky se přesvědčte o tom, že nevzniká žádné nebezpečí pro osoby či majetek.**



Zdržte se jakékoli nebezpečné práce.

Ujistěte se, že Vaší prací nemůže být nikdo ohrožen.

- Při instalaci, obsluze, údržbě i opravě univerzální frézky dodržujte pokyny tohoto návodu k obsluze.
- Používejte ochranné brýle.
- Vypněte univerzální frézku před tím, než budete měřit obrobek.
- Nepracujte na univerzální frézce, pokud je Vaše schopnost soustředit se z nějakého důvodu - např. vlivem léků – snížena.
- Počkejte u univerzální frézky, než se úplně zastaví.
- Používejte předepsané ochranné pomůcky. Používejte těsně přiléhavý oblek a případně síťku na vlasy.
- Při vrtání a frézování nepoužívejte rukavice.
- Před tím, než budete vyměňovat nářadí, vytáhněte zástrčku z elektrické sítě.
- Použijte vhodné prostředky pro odstranění třísek a hoblin.
- Upevněte bezpečně obrobek před tím, než zapnete univerzální frézku.

## 1.14 Bezpečnost během údržby

- Informujte obsluhu stroje včas o opravářských a údržbářských pracích.
- Hlaste všechny změny univerzální frézky, které mohou mít vliv na bezpečnost, jakož i změny jejího chování za provozu.

→ Dokumentujte všechny změny, nechte provést aktualizaci návodu k obsluze a provádějte školení personálu.

## 1.15 Vypnutí a zajištění univerzální frézky

Před začátkem údržby a oprav vypněte hlavní vypínač a zajistěte jej visacím zámkem.

Všechny díly stroje a veškerá nebezpečná napětí a pohyby je třeba odpojit.

Na stroj umístěte výstražný štítek.



## 1.16 Použití zdvihacích prostředků

### VAROVÁNÍ!

**Těžká až smrtelná zranění způsobená poškozenými nebo nedostatečně nosnými zdvihacími či vázacími prostředky.**

**Zkontrolujte, zda zdvihací a vázací prostředky nejsou poškozeny a mají dostatečnou nosnost.**

**Dodržujte všechny bezpečnostní předpisy.**

**Opatrně připojte náklad.**

**Nikdy se nepohybujte pod nadzvednutým nákladem!**



### 1.16.1 Mechanické údržbové práce

Odstraňte popř. instalujte před, popř. po Vaší práci všechny ochranné a bezpečnostní prvky, namontované pro provádění údržby, jako jsou:

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

Pokud demontujete kryty či bezpečnostní prvky, osadte je ihned po skončení práce.

Zkontrolujte jejich správnou funkci!

## 1.17 Zápis 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 s univerzální frézou a na ni upozorňujeme při popisu těchto prací.**



## 1.18 Elektrické součásti

Zajistěte pravidelnou kontrolu celého zařízení a/nebo jeho elektrických součástí, a to nejméně po šesti měsících. Zajistěte okamžité odstranění veškerých závad jako jsou např. uvolněné konektory, vadné vodiče apod.

V průběhu práce na součástech pod napětím je nutno zajistit přítomnost druhé osoby, která v případě nouze provede odpojení od elektrické energie. V případě závady na napájení ihned univerzální frézku odpojte ze sítě!




## 2 Technická data


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

<b>2.1 Elektrické připojení</b>	
Celkové připojení	3 x 400 V; 50 Hz; 3,6 kW
Příkon motoru vřetene	2,2 kW
Příkon motoru posuvu	0,37 kW
Příkon motoru zdvihu stolu	0,75 kW
Příkon čerpadla chladicí kapaliny	0,04 kW

<b>2.2 Výkon</b>	
Max. výkon vřetene	1,42 kW
Max. točivý moment při 40 min <sup>-1</sup>	340 Nm

<b>2.3 Rozměry</b>	
Upínání vřetene	ISO 40 (DIN 2080, DIN 69871)
Utahovací tyč	M16
Průměr pinoly	ø 87 mm
Rozměry křížového stolu	260 x 1120 mm
Vzdálenost vertikálního vřetene a stolu	90 - 520 mm
Vzdálenost horizontálního vřetene a stolu  „Obr. 4-7: Horizontální poloha vřetene“ na straně 34	110 - 540 mm
Rozsah zdvihu stolu - osa Z	380 mm
Rozsah posuvu stolu - osa X	600 mm
Rozsah posuvu stolu - osa Y	270 mm
Rozsah posuvu unašeče frézovací hlavy - osa Y	630 mm
Výška stroje	1850 mm
Šířka stroje	2500 mm
Hloubka stroje	2300 mm
Celková hmotnost	1350 kg
Max. nosnost křížového stolu	350 kg
Velikost / rozteč / počet T-drážek	14 / 63 / 3
Rozsah naklopení frézovací hlavy	360°
Rozsah otáčení frézovací hlavy	360°

<b>2.4 Otáčky / posuvy</b>	
Otáčky vřetene při připojení 50 Hz [ $\text{min}^{-1}$ ]	40   75   105   180   200   320   370   475   650   820   1600
Rychlost posuvu křížového stolu [mm/min]	18   32   56   43   75   101   131   177   310

<b>2.5 Provozní kapaliny</b>	 „Schmierstoffe“ na straně 97
Převodovka vřetene	Mobilgear 627 nebo podobný olej Plnicí množství 3,25 litrů
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 litrů

<b>2.6 Provozní podmínky</b>	
Teplota	5 - 35 °C
Relativní vlhkost vzduchu	25 - 28 %

## 2.7 Emise

Max. hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 1 m od stroje, 1,60 m nad zemí činí 76 až 80 db(A) dle DIN ISO 8525.

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, způsobu upínání, atd.



### INFORMACE

**Výše uvedená hodnota je úroveň emisí a ne nutně bezpečná provozní úroveň.**

I když existuje závislost mezi stupněm emisí hluku a stupněm hlukového zatížení, nelze toto spolehlivě použít pro určení, zda jsou další opatření nutná či nikoliv.

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 běžně dostupná ochranná sluchátka.



## 3 Vybalení a montáž

Univerzální frézka je dodávána ve smontovaném stavu.

### 3.1 Rozsah dodávky

Okamžitě po dodání zkontrolujte stroj na případná poškození při přepravě, chybějící díly a uvolněné šrouby.

Porovnejte obsah dodávky s údaji na dodacím listu.

### 3.2 Přeprava

○ Těžiště



○ Místa pro přichycení



○ Předepsaná přepravní poloha (označení stropu)



○ Použitý dopravní prostředek

○ Hmotnost

#### VAROVÁNÍ!

Vážná až smrtelná zranění způsobená pádem stroje nebo jeho dílu z přepravního prostředku či vysokozdvizného vozíku. Postupujte podle pokynů a specifikací uvedených na krabici.



#### VAROVÁNÍ!

Těžká až smrtelná zranění způsobená poškozenými nebo nedostatečně nosnými zdvihacími či vázacími prostředky.

Zkontrolujte, zda zdvihací a vázací prostředky nejsou poškozeny a mají dostatečnou nosnost.

Dodržujte všechny bezpečnostní předpisy.

Opatrně připojte náklad.

Nikdy se nepohybujte pod nadvzvednutým nákladem!



### 3.3 Skladování

#### POZOR!

Nesprávné a nevhodné skladování může poškodit a zničit elektrické a mechanické komponenty stroje.

Skladujte zabalené či již vybalené stroje pouze za stanovených podmínek okolí.

Postupujte podle pokynů a specifikací uvedených na krabici.



- Křehké zboží (zboží vyžaduje pečlivé zacházení)



- Chraňte před vlhkostí

☞ „Provozní podmínky“ na straně 18.



- Předepsaná skladovací poloha



- Maximální skladovací výška

Příklad: Na první krabici nesmí být skladována další.



V případě, že musí být stroj nebo jeho díly skladovány déle než 3 měsíce v jiných než ideálních podmínkách, se informujte u svého prodejce. ☞ „Informace“ na straně 8

### 3.4 Sestavení a montáž

#### 3.4.1 Požadavky na místo sestavení

Pracovní prostor pro univerzální frézku musí odpovídat místním bezpečnostním předpisům.

##### INFORMACE

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



**Dbejte na následující body:**

- Stroj smí být provozován pouze v suchých a větraných prostorech.
- Vyhnete se místům v blízkosti strojů, které vytvářejí prach či třísky.
- Místo sestavení musí být bez vibrací, takže bez lisovacích a hoblovacích strojů.
- Podloží musí být vhodné pro frézování. Dbejte na nosnost a rovnost podlahy.
- Podloží 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 sestavovat a obsluhovat a pro transport materiálu.
- Zvažte také přístupnost pro údržbářské či opravářské práce.
- Zajistěte dostatečné osvětlení (minimálně 500 Lux, měřeno na hraně stroje). Při nižších hodnotách osvětlení je třeba nainstalovat dodatečné osvětlení.

##### INFORMACE

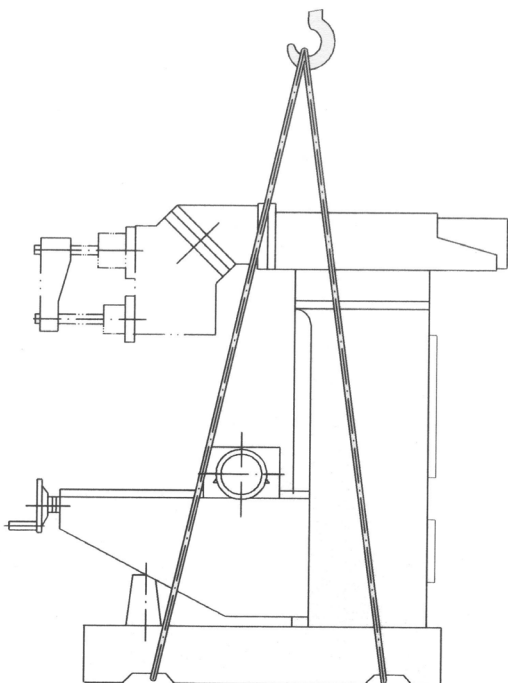
**Sít'ová zástrčka univerzální frézky musí být volně přístupná.**



## 3.5 Místa pro umístění vázacích prostředků

### VAROVÁNÍ!

Před zvedáním univerzální frézky zkontrolujte, zda jsou všechny šrouby křížového stolu a unašeče hlavy pevně dotaženy.



Obr.3-1: Zvedání stroje pomocí lana

- Křížový stůl musí doléhat na podstavec stroje.
- Unašeč hlavy musí být ve vyobrazené poloze.
- Všechny šrouby musí být pevně dotaženy.

Hmotnost univerzální frézky činí 1350 kg.

## 3.6 Montáž

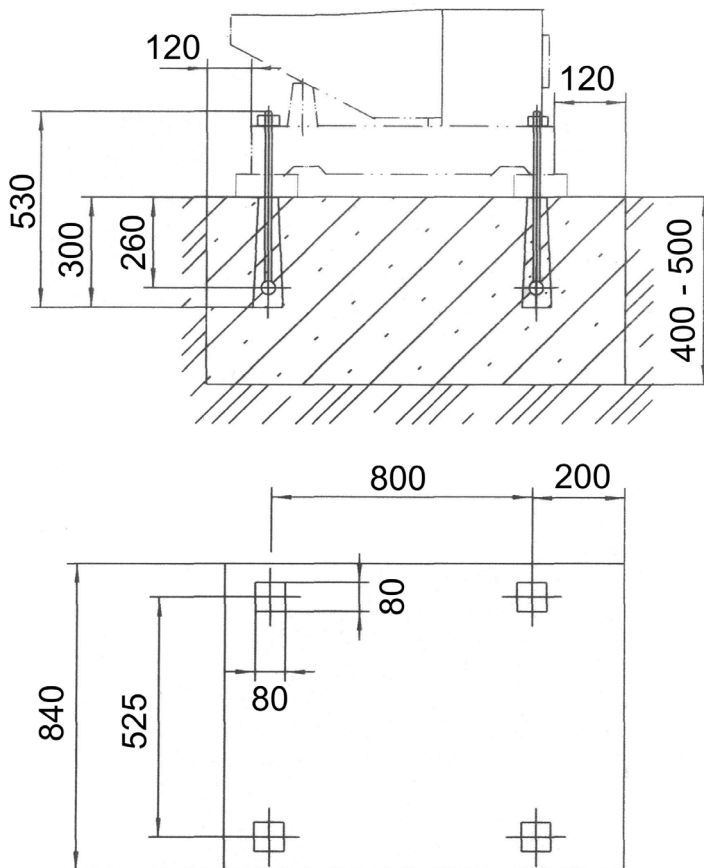
### 3.6.1 Montáž bez ukotvení

- Pro upevnění použijte vhodné nivelační prvky SE2 .
- Zkontrolujte vyrovnaní univerzální frézky pomocí vodováhy.
- Po několika dnech používání opět zkontrolujte vyrovnaní frézky.

### 3.6.2 Montáž s ukotvením

Montáž s ukotvením umožňuje pevné spojení stroje s podložím. Tuto montáž provádějte vždy, když budete na stroji zpracovávat velké obrobky až do maximální kapacity stroje. Pro ukotvení použijte čtyři kotvicí šrouby (viz následující nákres).





Obr.3-2: Nákras ukotvení

- Připravte rovné místo pro instalaci stroje a kolíky pro ukotvení.
- Nadzvedněte univerzální frézku a umístěte ji nad kotevní kolíky.
- Opatrně univerzální frézku spusťte, kotevní kolíky musí být vedeny přes vývrty v podstavci stroje.
- Nasaďte na kotevní kolíky 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 podlahu. Maximální výškový rozdíl po utažení kolíků činí 0,04 mm na 1 metr. Doporučujeme použít vodováhu pro vyrovnání univerzální frézky.

- Utáhněte matice kotevních kolíků.
- Ještě jednou zkontrolujte vyrovnání univerzální frézky.
- Odstraňte ze stroje ochranný prostředek proti korozi. Doporučujeme použít petrolej.

## 3.7 První uvedení do provozu

### POZOR!

Před uvedením do provozu zkontrolujte všechny šrouby a upevnění a případně je dotáhněte.

### VAROVÁNÍ!

Možné nebezpečí při použití nevhodných upínacích nástrojů či jejich provozu v nepřipustném rozsahu otáček.



# OPTIMUM

MASCHINEN - GERMANY

Používejte pouze upínací nástroje (např. sklíčidlo), které byly dodány se strojem, nebo doporučené OPTIMUM příslušenství.

Upínací nástroje používejte pouze ve stanoveném rozsahu otáček.

Upínací nástroje smí být změněny pouze se souhlasem společnosti OPTIMUM nebo výrobce daného nástroje.

## VAROVÁNÍ!

Uvedení do provozu nekvalifikovaným personálem ohrožuje osoby i zařízení.

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

☞ „Kvalifikace personálu“ na straně 12



## 3.8 Zahřátí stroje

### POZOR!

Nebezpečí poškození univerzální frézky a jejího vřetene při rychlém zatížení frézky na maximální výkon z předešlého nezahřátého stavu.

Studený stroj, např. ihned po převozu, musíte postupně zahřát provozem prvních 30 minut při otáčkách do 500 ot./min.



## 3.9 Elektrické napájení

### VAROVÁNÍ!

Práce na elektrickém vybavení smí provádět pouze kvalifikovaní elektrikáři.

- 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 ve směru hodinových ručiček.
- Zkontrolujte směr otáčení při vysokých otáčkách. Při pohledu seshora by se mělo vřeteno točit ve směru hodinových ručiček. Pokud tomu tak není, je třeba přehodit dvě ze tří fází.



### POZOR!

**U 400V strojů:** Dbejte na správné zapojení všech 3 fází (L1, L2, L3).

Většina závad motoru vzniká z důvodu nesprávného zapojení fází či neutrálního vodiče.

Mezi možné následky patří:

- rychlé přehřívání motoru,
- zvýšený hluk motoru,
- nízký výkon motoru.

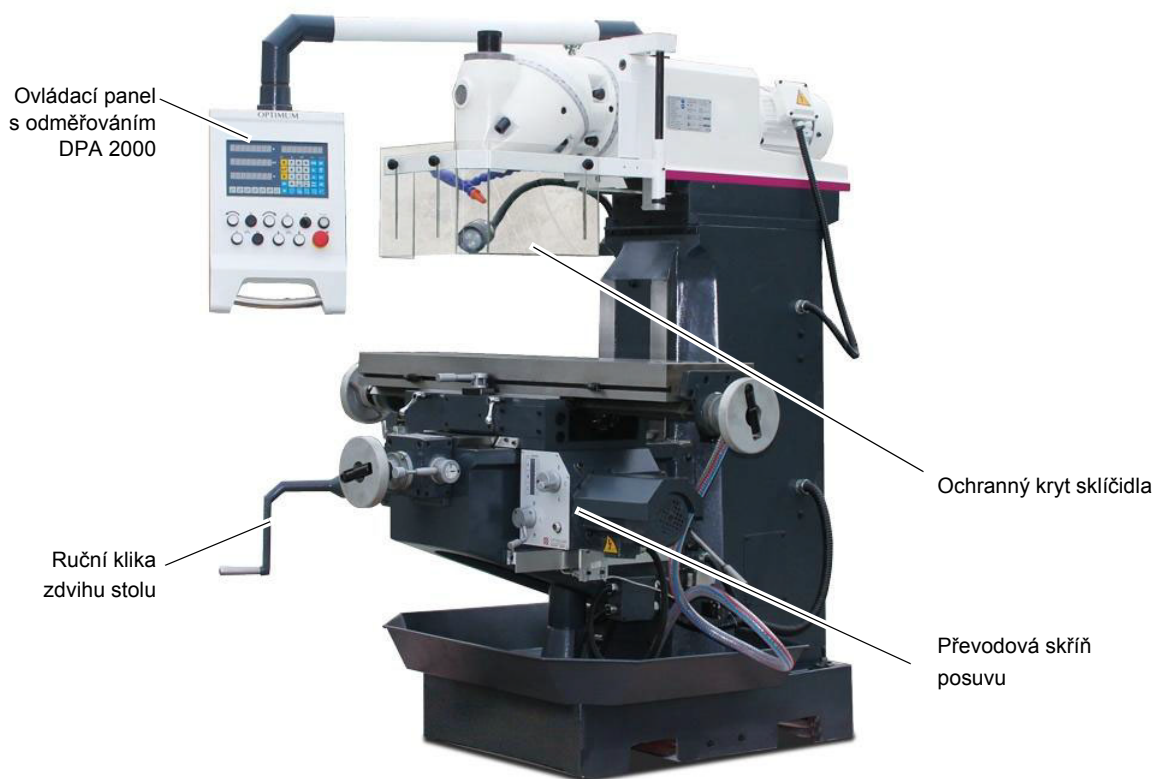
Nesprávné zapojení ukončuje záruku.





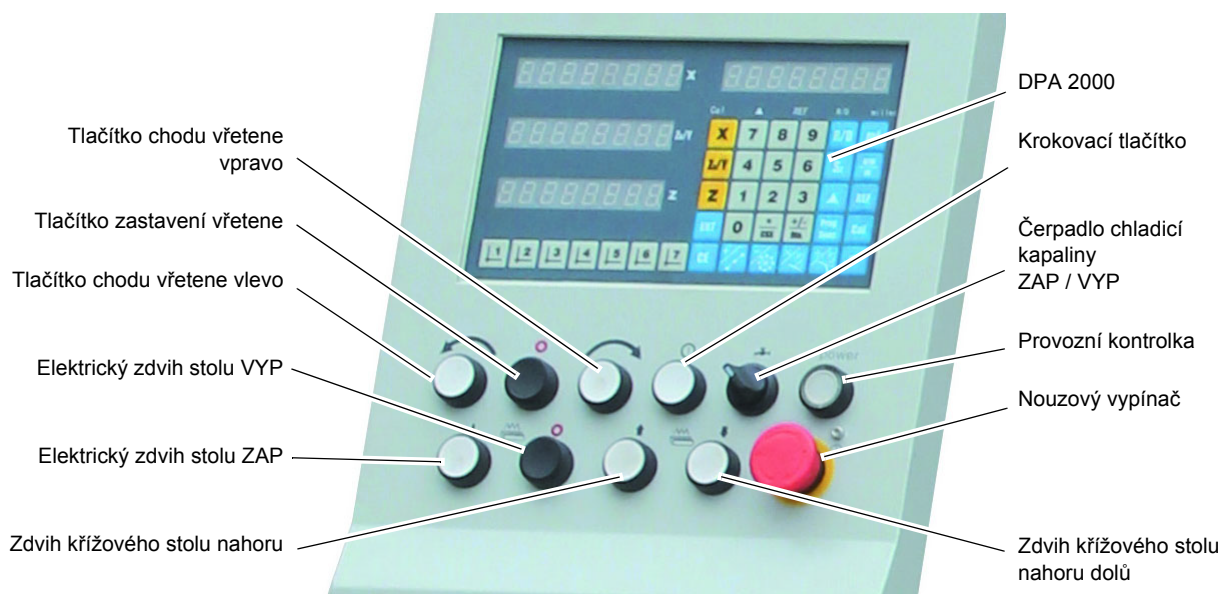
## 4 Obsluha

### 4.1 Přehled



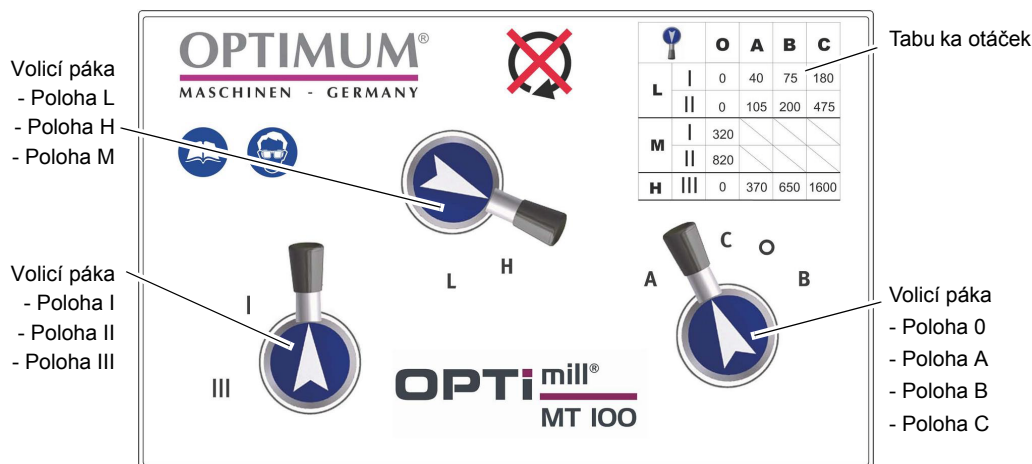
Obr. 4-1: MT 100

#### 4.1.1 Ovládací panel



Obr. 4-2: Ovládací panel

## 4.1.2 Ovládací panel převodovky



Obr. 4-3: Ovládací panel převodovky

## 4.2 Bezpečnost

Uveďte 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 spuštěn 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 používejte pouze při nebezpečí!

→ Pro opětovné spuštění stroje je třeba nouzový vypínač otočit směrem doprava.



## 4.4 Zapnutí stroje

- Přepněte hlavní vypínač do polohy „ON“. Hlavní vypínač se nachází na zadní straně ovládacího panelu.
- Provozní kontrolka na ovládacím panelu musí svítit.



## 4.5 Nastavení otáček vřetene

### POZOR!

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

### VAROVÁNÍ!

Nesnažte se otočit nástrojem, abyste usnadnili zařazení převodu.

Otáčky vřetene lze nastavit na převodové skřini. K dispozici je jedenáct rychlostí.

### Nastavení otáček

⊗	○	A	B	C	
L	I	0	40	75	180
	II	0	105	200	475
M	I	320			
	II	<b>820</b>			
H	III	0	370	650	1600



M	I	320		
H	III	0	370	650



OPTImill®  
MT 100



Obr. 4-4: Nastavení otáček 820 min<sup>-1</sup>

⊗	○	A	B	C	
L	I	0	40	75	180
	II	0	105	200	475
M	I	320			
	II	820			
H	III	0	370	650	<b>1600</b>



M	I	320		
H	III	0	370	65



OPTImill®  
MT 100



Obr. 4-5: Nastavení otáček 1600 min<sup>-1</sup>

### 4.5.1 Řazení rychlosti

- Stiskněte tlačítko VYP pro zdvih v ose Z
- 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

$\pi = 3,14$

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 [ mm ] Tvarové frézy	Ocel 15 - 24 m/min	Šedá litina 10 - 20 m/min	Vytvrzená slitina hliníku 150 - 250 m/min 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 [ mm ] Nožová hlava s tvrdokovem s vysokorychlostní ocelí	Ocel 15 - 30 m/min	Z šedé litiny 12 - 25 m/min	Vytvrzená sli- tina 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 [ mm ] Nožová hlava s tvrdokovem	Ocel 100 - 200 m/min	Šedá litina 30 - 100 m/min	Vytvrzená sli- tina 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

- 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.
- Stiskněte tlačítko levý, příp. pravý chod vřetene. Vřeteno se začne otáčet.
- Stiskněte tlačítko pro zastavení vřetene. Vřeteno se zastaví. Přepněte hlavní vypínač do polohy „OFF“ a podle potřeby jej zajistěte visacím zámkem.

## 4.7 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).



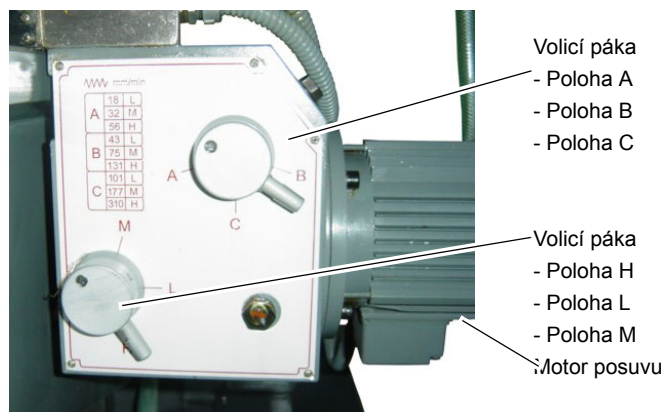
### POZOR!

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 a Y.

mm / min

A	L	18
	M	32
	H	56
B	L	43
	M	75
	H	131
C	L	101
	M	177
	H	310



Obr. 4-6: Posuvová skříň

- Přepněte směrovou páku posuvu do požadované polohy (osa X nebo Y)
- Přepněte volicí páku do středové polohy, pokud chcete posuv stolu zastavit.

Viz také „Výškové nastavení křížového stolu“ na straně 37, „Podélný posuv křížového stolu (osa X)“ na straně 38, „Posuv křížového stolu vpřed / vzad (osa Y)“ na straně 40.

## 4.8 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.

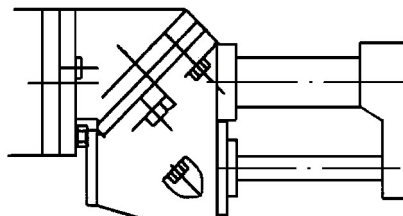
1 = Přívod chladicí kapaliny je zapnutý.

Množství chladicí kapaliny lze regulovat pomocí dávkovacího kohoutu.

#### 4.9 Frézovací hlava

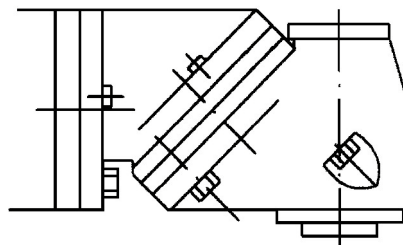
Frézovací hlavu lze otáčet ve dvou osách.

- Pokud je úhel na hlavě nastavený na  $0^\circ$ , je vřeteno v horizontální poloze.



Obr. 4-7: Horizontální poloha vřetene

- Pokud je úhel na hlavě nastavený na  $180^\circ$ , 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.

#### Příklad:

Vřeteno má být pod úhlem  $45^\circ$  vůči ose posuvu křížového stolu.

Zadní část frézovací hlavy otočte proti směru hodinových ručiček a nastavte ji na úhel  $24^\circ 28' 11''$ .

Přední část frézovací hlavy otočte po směru hodinových ručiček a nastavte ji na úhel  $65^\circ 31' 49''$ .

#### UPOZORNĚNÍ!

**Otáčení frézovací hlavy okolo jedné ze dvou os otáčení musí být vždy provedeno společně s otáčením okolo druhé osy!**

**V případě, že zadní část frézovací hlavy otočíte nejprve po směru hodinových ručiček a poté otočíte přední část proti směru hodinových ručiček bude vřeteno ve vodorovné poloze na levé straně.**

Na následujících stranách jsou uvedeny úhly pro nastavení  $1^\circ - 90^\circ$ . Jedna značka na stupnici na ručním kole odpovídá úhlu 3 minut. Jedna minuta znamená 60 sekund.



## 4.9.1 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!

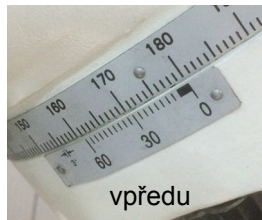
Matice pouze povolte. Při jejich úplném sejmutí by mohlo dojít k pádu frézovací hlavy.

- Nastavte požadovaný úhel hlavy dle tabulky „Tabulka úhlů horizontální osa vřetene - křížový stůl“ na straně 35.



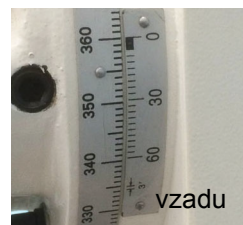
## 4.9.2 Tabulka úhlů horizontální osa vřetene - křížový stůl

V tabulce se nachází například frézování šnekového kola ve spojení s dělicí hlavou. Jedna značka na stupnici na ručním kole odpovídá úhlu 3 minut. Jedna minuta znamená 60 sekund.



Úhlová stupnice  
Stupně ° minuty'

Nonius  
sekundy"



Úhel mezi horizontální osou vřetene a osou posuvu křížového stolu	Úhel, který je třeba nastavit na přední straně frézovací hlavy	Úhel, který je třeba nastavit na zadní části frézovací hlavy
	$\beta$	$\alpha$
Stupně ° minuty' vteřiny"		
0°	180°	0°
1°	1° 24' 51"	0° 30' 00"
2°	2° 49' 43"	1° 00' 00"
3°	4° 14' 35"	1° 30' 02"
4°	5° 39' 29"	2° 00' 05"
5°	7° 04' 24"	2° 30' 09"
6°	8° 29' 21"	3° 00' 15"
7°	9° 54' 20"	3° 30' 24"
8°	11° 19' 22"	4° 00' 35"
9°	12° 44' 28"	4° 30' 50"
10°	14° 09' 37"	5° 01' 09"
11°	15° 35' 50"	5° 31' 32"
12°	17° 00' 08"	6° 01' 59"
13°	18° 25' 28"	6° 32' 32"
14°	19° 50' 56"	7° 03' 10"
15°	21° 16' 29"	7° 33' 54"
16°	22° 42' 08"	8° 04' 45"
17°	24° 07' 54"	8° 35' 42"
18°	25° 33' 46"	9° 06' 47"
19°	26° 59' 46"	9° 38' 00"
20°	28° 25' 54"	10° 09' 21"
21°	29° 52' 11"	10° 40' 51"
22°	31° 18' 36"	11° 12' 31"
23°	32° 45' 12"	11° 44' 20"
24°	34° 11' 56"	12° 18' 20"
25°	35° 38' 52"	12° 48' 31"
26°	37° 05' 58"	13° 20' 53"
27°	38° 33' 17"	13° 53' 28"

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
	$\beta$	$\alpha$
Stupně ° minuty' vteřiny"		
46°	67° 05' 17"	25° 07' 03"
47°	68° 39' 15"	25° 46' 24"
48°	70° 13' 44"	26° 26' 17"
49°	71° 48' 47"	27° 06' 42"
50°	73° 24' 24"	27° 47' 42"
51°	75° 00' 38"	28° 28' 17"
52°	76° 37' 30"	29° 11' 30"
53°	78° 15' 02"	29° 54' 22"
54°	79° 53' 17"	30° 37' 56"
55°	81° 32' 17"	31° 22' 13"
56°	83° 12' 04"	32° 07' 16"
57°	84° 52' 40"	32° 53' 06"
58°	86° 34' 10"	33° 39' 47"
59°	88° 16' 35"	34° 27' 22"
60°	90°	35° 15' 51,8"
61°	91° 44' 28"	36° 05' 21"
62°	93° 30' 02"	36° 55' 34"
63°	95° 17' 47"	37° 47' 33"
64°	97° 04' 48"	38° 40' 21"
65°	98° 54' 11"	39° 34' 25"
66°	100° 45' 01"	40° 29' 49"
67°	102° 07' 23"	41° 26' 38"
68°	104° 31' 26"	42° 24' 57"
69°	106° 27' 18"	43° 24' 45"
70°	108° 25' 08"	44° 26' 37"
71°	110° 25' 04"	45° 30' 13"
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°

## Výpočet úhlů

$\alpha$  = úhel zadní části frézovací hlavy

$\beta$  = úhel přední části frézovací hlavy

$\theta$  = 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.

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

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

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

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

## 4.10 Montáž opěrného ložiska

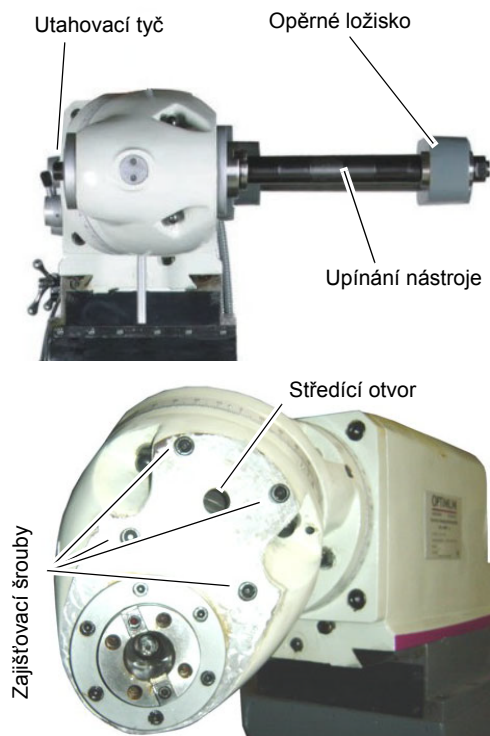
Kotoučové frézy, modulové frézy a podobné nástroje vyžadují ložisko vřetena, ke kterému se upevní.

→ Vytáhněte ochranou objímku ze středícího otvoru. Upínací plocha opěrného vřetene je opatřený středícím kolíkem, který je veden ve středícím otvoru.

### POZOR!

Namontujte opět ochrannou objímku, když odmontujete opěrné ložisko. Tím se zabrání nežádoucímu kontaktu s prsty. Nečistoty a třísky se také nedostanou do ložiska vřetene.

- Opěrné ložisko připevněte pomocí 4 zajišťovacích šroubů.
- Namontujte nástroj na vřeteno.
- Namažte kluzné ložisko na opěrném ložisku a vložte vřeteno do unášecího kuželu.



Obr. 4-9: Frézovací hlava

- Připevněte opěrné ložisko.
- Utáhněte vřeteno pomocí utahovací tyče.

## 4.11 Výškové nastavení křížového stolu

Existují 2 možnosti pohybu křížového stolu v ose X.

- Otočením ručního kola vpravo a vlevo od křížového stolu.
- Pomocí strojního posuvu stolu.

### POZOR!

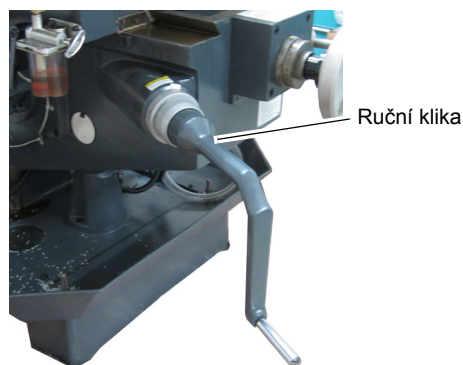
Nebezpečí poranění! Ruční klika pro výškové nastavení stolu nearetujte při použití elektrického zdvihu stolu. Ruční klika se při elektrickém zdvihu otáčí.





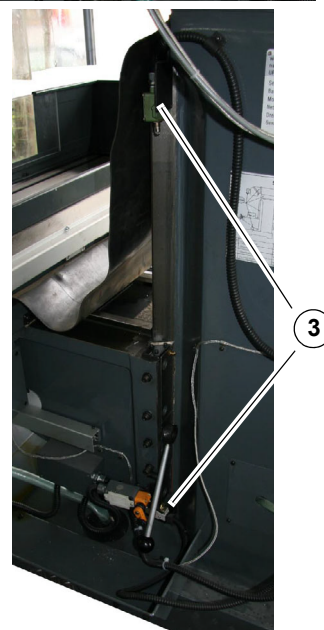
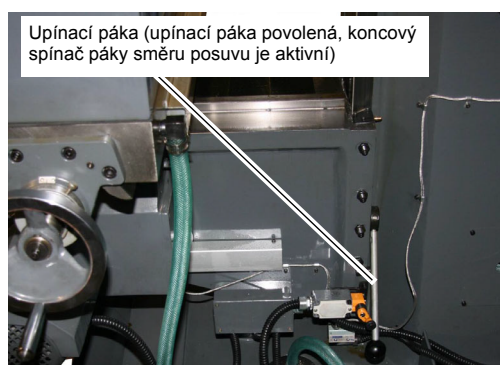
## Ruční posuv stolu v ose Z

- 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.



## Výškové přestavení křížového stolu pomocí ovládacího panelu

- Povolte upínací páky.
- Pro pohyb křížového stolu nahoru nebo dolů stiskněte patřičné tlačítko na ovládacím panelu.
- Koncový spínač (3) omezuje vertikální pohyb křížového stolu.
- Poté bezpodmínečně opět utáhněte upínací páky.



Obr. 4-10: Výškové nastavení křížového stolu pomocí ruční klíky

## 4.12 Pohyb unašeče frézovací hlavy vpřed / vzad

Unašeč frézovací hlavy lze posunout vpřed či vzad.

Postupujte následovně:

- Povolte 3 upínací šrouby.
- Posuňte unašeč frézovací hlavy přes šestihran do požadované polohy.
- Opět utáhněte upínací šrouby.

## 4.13 Podélný posuv křížového stolu (osa X)

Existují 2 možnosti pohybu křížového stolu v ose X.



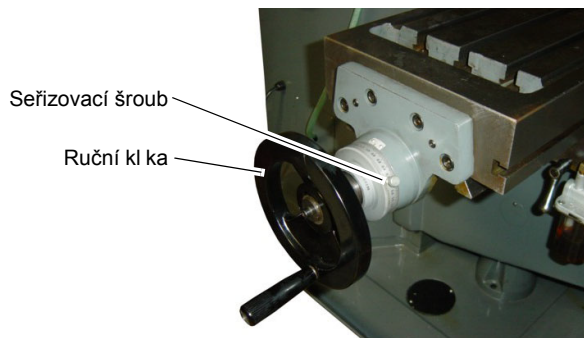
- Otočením ručního kola vpravo a vlevo od křížového stolu.
- Pomocí strojního posuvu stolu.

## Ruční posuv v ose X

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

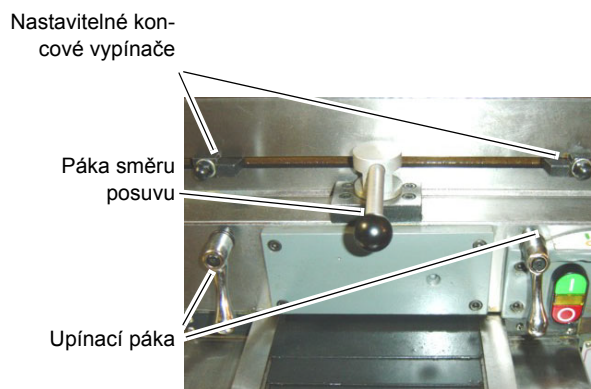
Stupnice má dělení po 0,02 mm. Nulu lze nastavit pomocí rádlované matice.

- ➔ Poté upínací páku opět utáhněte.



## Strojní posuv stolu v ose X

- ➔ Zapněte vypínač motoru posuvu stolu. ☞ „Zapnutí / vypnutí strojního posuvu stolu“ na straně 33.
- ➔ Nastavte požadovanou rychlost posuvu.
- ➔ Povolte upínací páku.
- ➔ Přepněte volicí páku směru posuvu do požadované polohy.



Obr. 4-11: Podélný posuv křížového stolu v ose X

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 šrouby koncových spínačů pevně dotaženy.

## 4.14 Posuv křížového stolu vpřed / vzad (osa Y)

Existují 2 možnosti pohybu křížového stolu v ose Y.

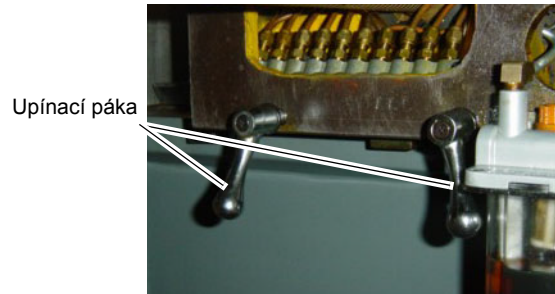
- Otáčením ruční klikou na přední straně stolu.
- Pomocí strojního posuvu stolu.

### Ruční posuv v ose Y

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

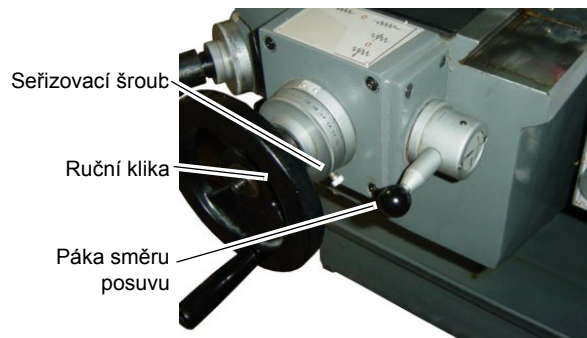
Stupnice má dělení po 0,02 mm. Nulu lze nastavit pomocí rádlované matice.

- Poté upínací páku opět utáhněte.



### Strojní posuv stolu v ose Y Strojní posuv stolu v ose Y

- Zapněte vypínač motoru posuvu stolu. ☞ „Zapnutí / vypnutí strojního posuvu stolu“ na straně 33.
- Zapněte vypínač.
- Nastavte požadovanou rychlost posuvu.



Obr. 4-12: 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.

## 4.15 Výměna nástroje

### 4.15.1 Montáž

#### VAROVÁNÍ!

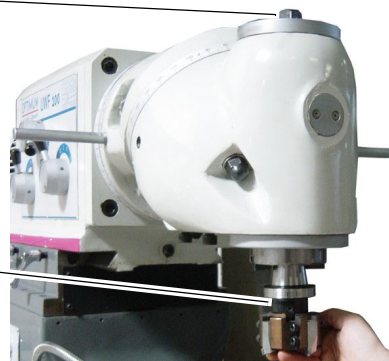
**Vypněte stroj a zajistěte jej proti opětovnému zapnutí.**

- Vyšroubujte ochranný kryt utahovací tyče.
- 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.

Utahovací tyč

Nástroj



Obr. 4-13: Upnutí nástroje

- Pevně dotáhněte utahovací tyč.
- Opět našroubujte ochranný kryt utahovací tyče.

### 4.15.2 Demontáž

- Vyšroubujte ochranný kryt utahovací tyče.
- Povolte utahovací tyč.

Protáčení vřetene lze zabránit spuštěním stroje na nízké otáčky.

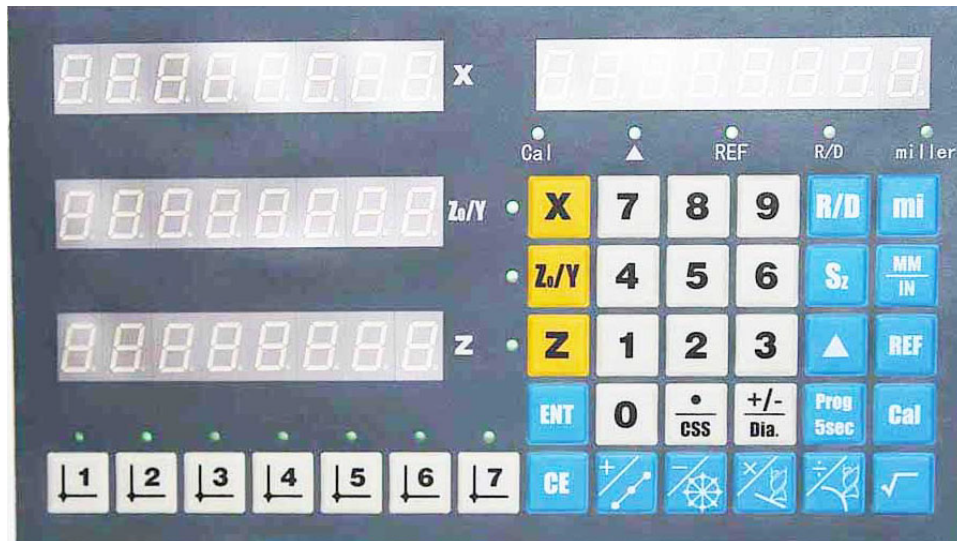
- Vyjměte nástroj.

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.

- Opět našroubujte ochranný kryt utahovací tyče.

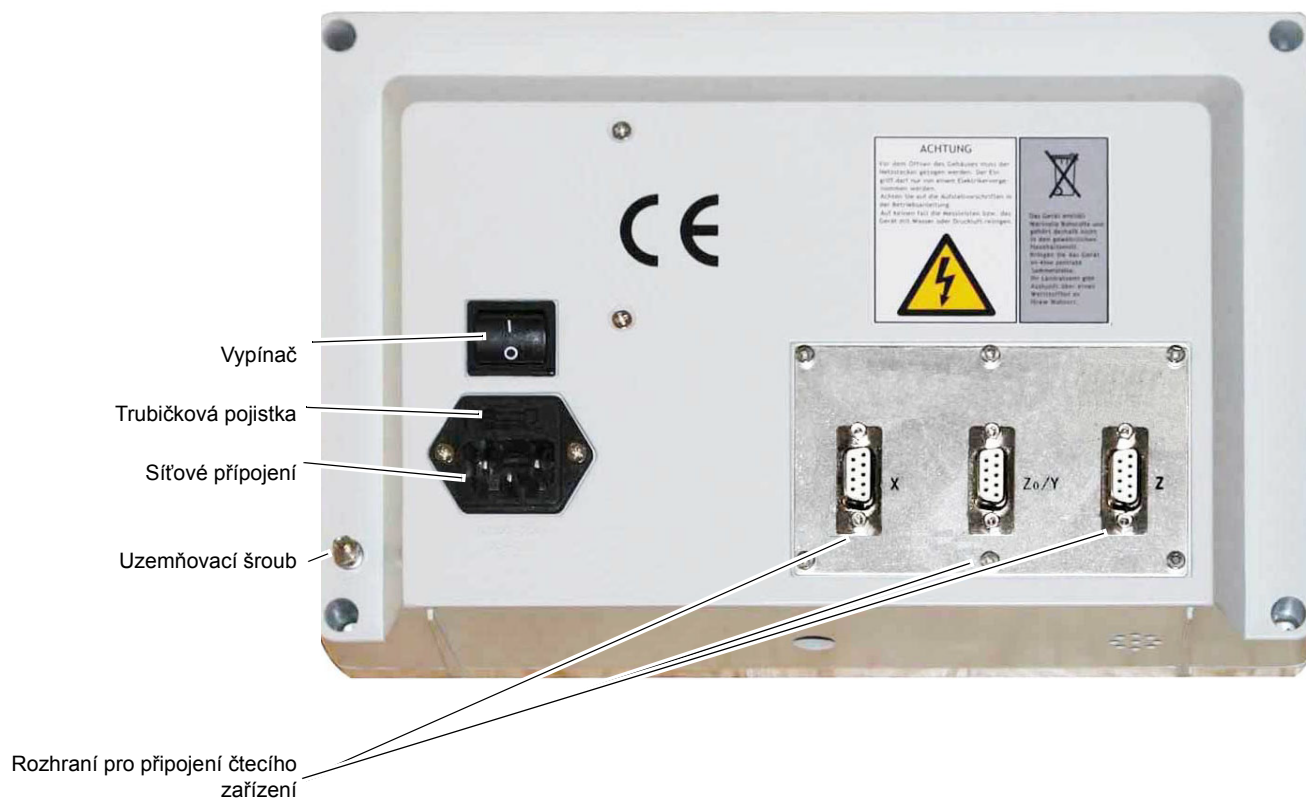
## 5 Digitální odměřování

### 5.1 Přední strana displeje














Obr. 5-1: DPA 2000















### 5.2 Zadní strana displeje



Obr. 5-2: Zadní strana

## 5.3 Popis kláves

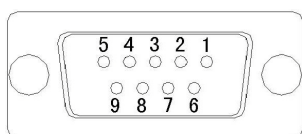
Č.	Znak na klávese	Popis klávesy	Popis funkce
1		Klávesa osy X	K výběru osy souřadnice X
2		Klávesa osy Y	K výběru osy souřadnice Y
3		Klávesa osy Z0/Y (3-osa)	Výběr souřadnic na ose Z0/Y
4		Klávesa osy Z (3-osa)	Výběr souřadnic na ose Z
5		Numerická klávesnice	Zadávání numerických údajů
6		Desetinná 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 kalkulatoru	Funkce kalkulatoru
18		Klávesa sčítání / rozdělení vřvtů podél šikmé linie	Funkce součtu kalkulatoru nebo vřvtů rozdělené podél šikmé linie
19		Klávesa odečítání / rozdělení vřvtů podél kružnice	Funkce odečtu kalkulatoru nebo vřvtů rozdělené podél kružnice
20		Klávesa násobení / obrábění podél šikmé linie	Funkce násobení kalkulatoru nebo obrábění podél šikmé linie
21		Klávesa dělení / obrábění do oblouku	Funkce dělení kalkulatoru nebo obrábění do oblouku
22		Klávesa odmocniny	Funkce odmocniny na kalkulatoru
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

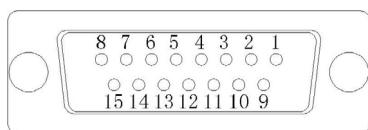
## 5.4 Čtecí zařízení - signály kolíkového konektoru



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

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 zemnění 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;



- 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 před 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 liniiovými 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 liniiových segmentů je pravidelně rozdělena.
- Počet vrtání, která budou dělena (Lno.-H): Počet bodů, které pravidelně dělí liniiové segmenty, n-body, aby byl liniiový segment rozdělen pravidelně do n-1 segmentů.

### Postup:

#### I. Zadání parametrů

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


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

se ukáže  $I-1 \quad L-A$ , 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  $I-2 \quad L-d$ , 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



$I-3 \quad Lno.H$ , 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.

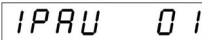
## III. Po dokončení vrtání podél šikmé linie


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  $I-1 \llcorner \llcorner \epsilon \Pi$  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  $I-2 \llcorner \_ d$ , 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  $I-3 \llcorner \Pi \sigma H$ , 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  $I-4 \llcorner 5 \_ A$ , 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  $I-5 \llcorner \epsilon \_ A$ , 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





 , 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:


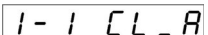



Pro provedení vhodné operace lineárního obrábění na zvolené rovině souřadnic a obrábění šikmých drážek nebo rovin.

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 `I-3 00_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 `I-5 5_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 připravení zadání následujícího parametru.

Vpravo nahoře se ukáže `I-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 připravení zadání následujícího parametru.

Vpravo nahoře se ukáže `I-7 CUF`, 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


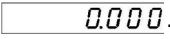
`IP0 I.`

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 I.` Pohybuje obráběcím strojem tak, aby se na displeji obou os vybrané roviny zobrazilo `0.000`.

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 <sub>0</sub>
P-9	Nastavení přesnosti odměřování osy Z
P-10	Směr počítání osy X
P-11	Směr počítání osy Z <sub>0</sub>
P-12	Směr počítání osy Z
P-13	Početni rozlišení osy X
P-14	Početni rozlišení osy Z <sub>0</sub>
P-15	Početni rozlišení osy Z
P-16	Lineární koeficient kompenzace chyb osy X
P-17	Lineární koeficient kompenzace chyb osy Z <sub>0</sub>
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 <sub>0</sub> /Y	Z
Číslo parametru rozlišení	P -- 13	P -- 14	P -- 15
2μm	20	20	20
10μm	100	100	100
1μm	10	10	10

## 8 Čištění, údržba a opravy

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

### 8.1 Bezpečnost

#### VAROVÁNÍ!

Následkem nesprávné údržby nebo opravy může dojít k:

- vážnému poranění osob pracujících na univerzální frézce,
- poškození univerzální frézky.

Údržbu a opravy stroje smí provádět pouze kvalifikovaný personál.



#### 8.1.1 Opatření před zahájením údržby

- Řádně stroj odpojte a zajistěte jej proti opětovnému spuštění.
- Odpojte stroj od elektrické sítě.

#### 8.1.2 Pokyny pro opravy

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

#### 8.1.3 Opatření před opětovným spuštěním po provedené údržbě

- Před opětovným spuštěním stroje proveďte bezpečnostní kontrolu.
- Ujistěte se, že nevzniká žádné nebezpečí pro osoby.
- Univerzální frézka nesmí být poškozena.

### 8.2 Čištění

#### VAROVÁNÍ!

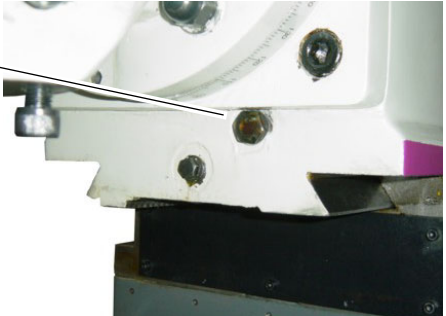
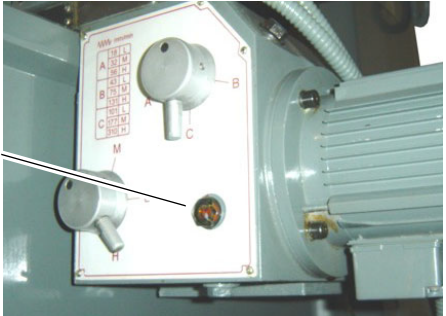
Čištění provádějte pouze u vypnutého stroje.

Pro čištění nepoužívejte benzín, ředidla nebo stlačený vzduch.

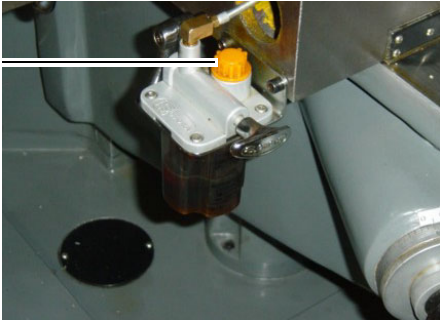
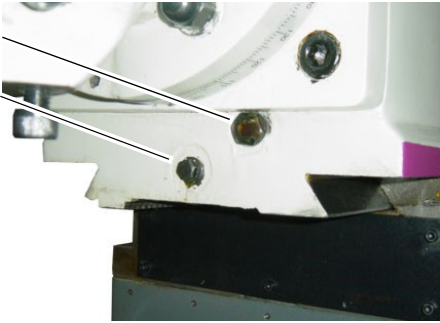
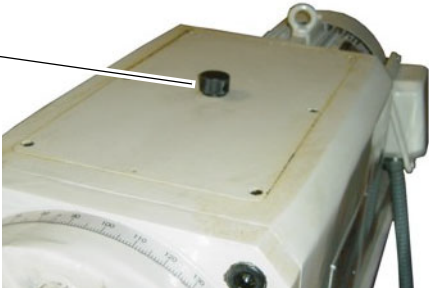
- Na konci každého pracovního dne sejměte obrobek a upínací nářadí a očistěte stůl.
- Pro hrubé čištění použijte hák, kartáč, vysavač a čistič drážek.
- Očistěte zbytky mazací kapaliny pomocí kerosinu nebo speciálních čisticích prostředků.
- Nakonec lehce namažte všechny lesklé povrchy.



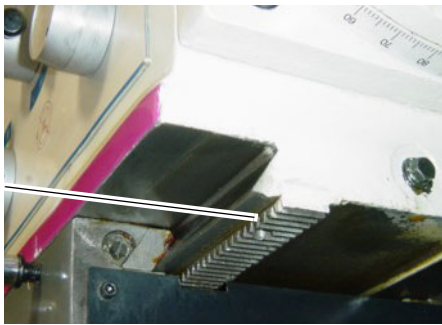
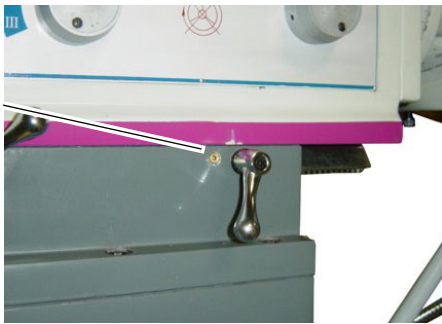
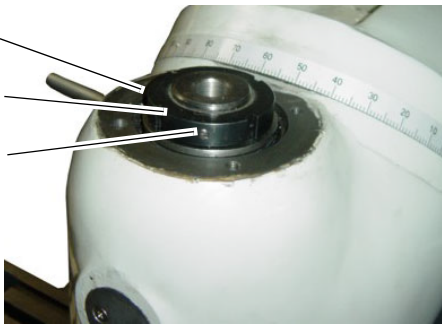
## 8.3 Prohlídka a údržba

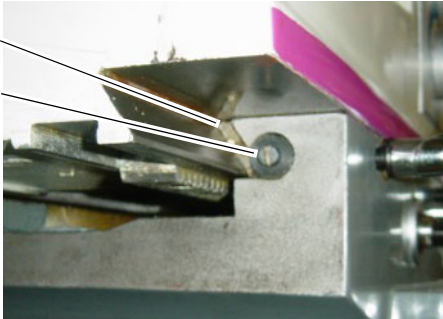
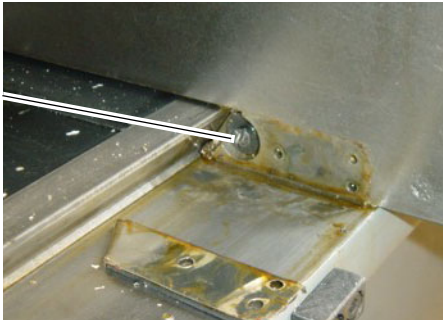
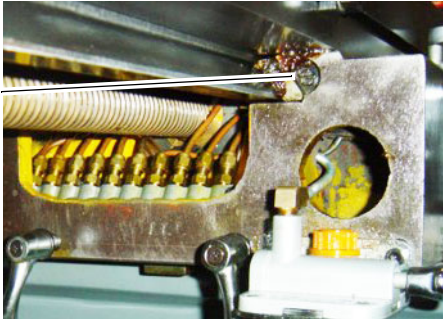
Interval	Kde?	Co?	Jak?
Na začátku směny, po každé údržbě či opravě	Univerzální frézka	☞ „Bezpečnostní kontroly“ na straně 14	
	Křížový stůl	Mazání	☞ Namažte všechny lesklé ocelové povrchy. Použijte olej prostý kyselin, např. olej na zbraně nebo motorový olej.
	Převodovka vřeten	Kontrola hladiny oleje	☞ Hladina oleje musí dosahovat alespoň do středu nebo horní části olejznaku.  Obr.8-1: Olejznak převodovky vřeten
	Převodovka posuvu		☞ Hladina oleje musí dosahovat alespoň do středu nebo horní části olejznaku.  Obr.8-2: Olejznak převodovky posuvu

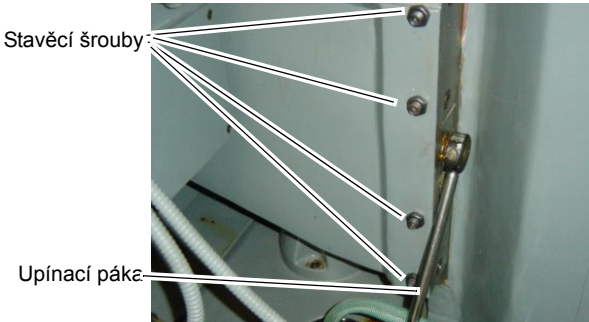
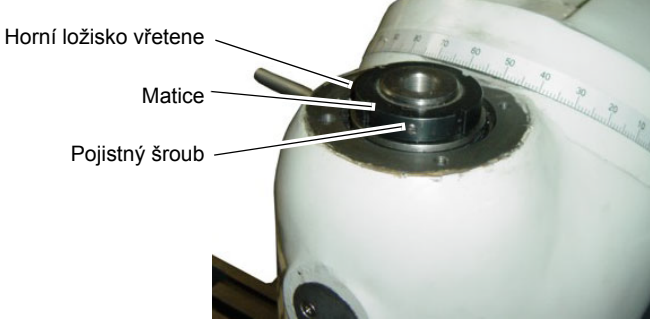


Interval	Kde?	Co?	Jak?
Dvakrát denně	Křížový stůl	Mazání	<p>→ Zapumpujte několikrát pumpou centrálního mazání křížového stolu. V případě potřeby doplňte olej prostý kyselin do nádrčky.</p>  <p>Obr.8-3: Centrální mazání křížového stolu</p>
Poprvé po 3 měsících, poté každých 6 měsíců	Převodová skříň	Výměna oleje	<p>→ Pro výměnu oleje použijte sběrnou nádobu s dostatečným objemem.</p> <p>→ Nechejte stroj chvíli běžet, olej se zahřeje a snadněji vyteče z vypouštěcího otvoru.</p> <p>→ Odšroubujte zátku vypouštěcího otvoru.</p> <p>→ Odšroubujte zátku plnicího otvoru.</p> <p>→ Když už nevytéká žádný olej, uzavřete vypouštěcí otvor.</p> <p>→ Pomocí plnicího otvoru naplňte nádrž novým olejem až po střed olejovému. ☞ „Provozní kapaliny“ na straně 18</p>   <p>Obr.8-4: Výměna oleje</p>

Interval	Kde?	Co?	Jak?
Každých 6 měsíců	Převodovka posuvu	Výměna oleje	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Pro výměnu oleje použijte sběrnou nádobu s dostatečným objemem.</li> <li>→ Nechejte stroj chvíli běžet, olej se zahřeje a snadněji vyteče z vypouštěcího otvoru.</li> <li>→ Odšroubujte zátku vypouštěcího otvoru.</li> <li>→ Odšroubujte zátku plnicího otvoru.</li> <li>→ Když už nevytéká žádný olej, uzavřete vypouštěcí otvor.</li> <li>→ Pomocí plnicího otvoru naplňte nádrž novým olejem až po střed olejoznaku. ☞ „Provozní kapaliny“ na straně 18</li> </ul> <div style="text-align: center;"> <p>Obr.8-5: Výměna oleje</p> </div>
	Křížový stůl	Mazání	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Sejměte ochranný kryt.</li> <li>→ Namažte vřeteno křížového stolu a ozubená kola.</li> </ul> <div style="text-align: center;"> <p>Obr.8-6: Posuv stolu v ose X</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Namažte vřeteno křížového stolu.</li> </ul> <div style="text-align: center;"> <p>Obr.8-7: Posuv stolu v ose Z</p> </div>

Interval	Kde?	Co?	Jak?
Každých 6 měsíců	Unašeč hlavy	Mazání	<p>→ Namažte ozubený hřeben unašeče hlavy.</p>  <p>Ozubený hřeben</p> <p>Obr. 8-8: Ozubený hřeben</p>
			<p>→ Namažte maznice.</p>  <p>Maznice na levé straně</p> <p>Obr. 8-9: Maznice</p>
Podle potřeby, minimálně 1 x za rok	Chladicí zařízení	Výměna chladicí kapaliny	<p>→ Doplňte chladicí kapalinu, případně ji vyměňte a čerpadlo chladicí kapaliny propláchněte.</p>
Každý rok	Ložisko vřetene	Mazání ložiska vřetene	<p>→ Sejměte horní kryt ložiska a ložisko znovu namažte.</p> <p>→ Natlačte prstem asi 40 gramů maziva do horního ložiska vřetene. Ručně několikrát vřetenem otočte.</p>  <p>Obr. 8-10: Frézovací hlava</p>

Interval	Kde?	Co?	Jak?
Podle potřeby	Unašec hlavy		<p>→ Utahováním stavěcího šroubu posunete klínovou lištu směrem dozadu a snížíte tak vůli ve vedení. Stavěcí šrouby se nachází vpředu i vzadu.</p>  <p>Obr.8-11: Unašec hlavy</p>
Podle potřeby	Křížový stůl	Nastavení klínových lišt	<p>→ Demontujte snímač vodící dráhy.</p> <p>→ Utahováním stavěcího šroubu posunete klínovou lištu směrem dozadu a snížíte tak vůli ve vedení. Stavěcí šrouby se nachází vpředu i vzadu.</p>  <p>Obr.8-12: Křížový stůl - osa Y</p>
			<p>→ Utahováním stavěcího šroubu posunete klínovou lištu směrem dozadu a snížíte tak vůli ve vedení. Stavěcí šrouby se nachází vlevo i vpravo.</p>  <p>Obr.8-13: Křížový stůl - osa X</p>

Interval	Kde?	Co?	Jak?
			<p>→ Utahováním stavěcích šroubů stlačíte klínovou lištu směrem k vodící dráze. Vůli nastavujte pouze, když je upínací páka povolena.</p>  <p>Obr.8-14: Křížový stůl - osa Z</p>
Podle potřeby	Ložisko vřetene	Nastavení ložiska vřetene	<p>→ Povolte pojistný šroub. → Nastavte ložisko vřetene pomocí matice.</p>  <p>Obr.8-15: Frézovací hlava</p>

## OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ!

Zajistěte, aby nedošlo k vylití chladicí kapaliny a oleje na podlahu. Jakékoliv úniky je nutno zlikvidovat pomocí vhodné absorpční metody.



### 8.4 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](http://www.bow.cz/servis).


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

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

Pro opravy používejte:

- pouze bezvadné a vhodné nástroje,
- jen originální náhradní díly nebo díly, které byly firmou Optimum Maschinen Germany GmbH výslovně schváleny.

## 9 Poruchy

Porucha	Příčiny / možné důsledky	Řešení
Hluk během práce na stroji.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vřeteno se točí na sucho. Vadné ložisko.</li> <li>Vůle ložiska je příliš velká.</li> <li>Nástroj je tupý nebo nesprávně upnutý.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Namažte ložisko vřetene, případně jej vyměňte. Zkontrolujte stav oleje v olejoznanu.  „Mazání ložiska vřetene“ na straně 65</li> <li>Nastavte ložisko vřetene.,  „Mazání ložiska vřetene“ na straně 65</li> <li>Použijte nový nástroj a zkontrolujte upnutí.</li> </ul>
Otáčející se vřeteno drnčí na hrubém povrchu obrobku.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zvednutí frézky není možné při současných provozních podmínkách.</li> <li>Upínací páky v osách pohybu nejsou utaženy.</li> <li>Volné upínací čelisti, volné sklíčidlo, volná utahovací tyč.</li> <li>Obrobek není upnutý.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Provedte konvenční frézování.</li> <li>Utáhněte upínací páky.</li> <li>Zkontrolujte, znovu utáhněte.</li> <li>Správně upněte obrobek.</li> </ul>
Nástroj „hoří“.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nesprávné otáčky.</li> <li>Tupý nástroj.</li> <li>Práce bez chladicí kapaliny.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zvolte jiné otáčky, posuv je příliš velký.</li> <li>Naostřete nebo vyměňte nástroj.</li> <li>Použijte chladicí kapaliny.</li> </ul>
Nástroj je vystředěný nebo „poskakuje“.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nástroj je deformován.</li> <li>Opotřebovaná ložiska v hlavě vřetene.</li> <li>Nástroj špatně upnutý.</li> <li>Vadné sklíčidlo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vyměňte nástroj.</li> <li>Nechejte vyměnit ložiska v hlavě vřetene.</li> <li>Upněte správně nástroj.</li> <li>Sklíčidlo vyměňte.</li> </ul>
Upínací kužel nástroje nelze vložit do pinoly.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nečistota, tuk nebo olej na kuželovité vnitřní straně pinoly nebo na úložném kuželu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Povrchy pečlivě očistěte.</li> <li>Udržujte povrchy bez mastnoty.</li> </ul>
Motor neběží.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nesprávné zapojení motoru.</li> <li>Vadná pojistka.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nechejte motor prověřit odborným pracovníkem.</li> </ul>
Motor se přehřívá a nemá výkon.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor je přetížený.</li> <li>Příliš nízké síťové napětí.</li> <li>Motor je špatně zapojen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Snižte rychlost posuvu, případně stroj vypněte a nechejte překontrolovat odborníkem.</li> <li>Stroj nechejte překontrolovat odborníkem.</li> </ul>
Nedostatečná pracovní přesnost.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nevyrovnaně těžký nebo upnutý obrobek.</li> <li>Nepřesná horizontální poloha držáku obrobku.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Upněte obrobek tak, aby byl vyvážený a bez pnutí.</li> <li>Vyrovnejte držák obrobku.</li> </ul>
Příliš vysoká teplota ložiska vřetene.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opotřebované ložisko.</li> <li>Práce s vysokými otáčkami po delší dobu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vyměňte ložisko.</li> <li>Nechejte vychladit.</li> </ul>



## 10 Odstraňování závad

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

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



## 11 Příloha

### 11.1 Autorská práva

© 2017

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 vyhrazeny.

### 11.2 Terminologie / slovník

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 kleština	Uložení pro stopkovou frézu.
Vrtací / frézovací hlava	Horní část univerzální frézky.
Pinola	Dutá hřídel, v níž se otáčí frézovací vřeteno.
Frézovací vřeteno	Motorem poháněná hřídel.
Vrtací 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.
Obrobek	Díl k vrtání, díl k obrábění.



## 11.4 Odpovědnost za vady / záruka

Mimo uzákoněnou odpovědnost za vady neposkytuje výrobce – Optimum Maschinen Germany GmbH, Robert-Pfleger-Strasse 26, D-96103 Hallstadt - žádnou jinou záruku, pokud zde není vypsána.

- Plnění záruky vyřizujte s Vaším prodejcem nebo přímo výrobcem - firmou Optimum. Defektní výrobky nebo jejich části budou opraveny nebo vyměněny. Vyměněné produkty nebo jejich části přecházejí do našeho vlastnictví.
- Předpokladem k záručnímu plnění je dodání originálního dokladu o koupi, který obsahuje datum koupě a typ stroje. Bez tohoto dokladu nemohou být poskytnuty žádné služby.
- Ze záručního plnění jsou vyjmuty závady, které vznikly za těchto okolností:
  - užívání stroje mimo technické možnosti a mimo určení, zejména u přetěžovaných strojů
  - chybná obsluha nebo nerespektování pracovních pokynů
  - nedbalé nebo nesprávné nakládání se strojem a jeho užití, příp. nevhodné pracovní prostředí
  - neautorizované úpravy a opravy stroje
  - nedostatečné vybavení a zajištění stroje
  - nedbání na instalační požadavky a podmínky používání
  - atmosférický výboj, přepětí, úder blesku jakož i chemické vlivy
- Rovněž nepodléhá záručnímu plnění:
  - namáhané díly, které podléhají normálnímu opotřebení dle určení, jako např. klínový řemen, kuličkové ložisko, osvětlovací prostředky, filtr, těsnění atd.
  - chyba v softwaru
- Práce, které výrobce v rámci doplňující záruky provede, ještě nejsou uznáním záručního plnění.

## 11.5 Zpracování odpadu

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 Zpracování obalu stroje

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

Dřevo může být znovu zpracováno nebo zlikvidováno. Kartonové části mohou být rozdrceny a dány do sběru papíru. Folie jsou z polyethylenu (PE) a polštářové dílce z polystyrenu (EPS). Tyto látky mohou být po zpracování opět použity, pokud je předáte do určené sběrné či podniku zpracovávajícího odpad.

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

### 11.5.3 Zpracování starého stroje

#### INFORMACE

Postarejte se prosím o to, aby všechny části stroje byly zlikvidovány pouze zamýšlenou cestou.

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 poradte s odborným podnikem pro zpracování odpadu.



### 11.5.4 Zpracování 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.

Prosím odborně zpracujte baterie a akumulátory. Vyhazujte jen vybité akumulátory do sběrných míst.

## 11.5.5 Zpracování mazacích a chladicích kapalin

### POZOR!

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



### 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. Obráťte se proto na konkrétní údaje výrobku.



## 11.6 Likvidace odpadu přes komunální shromaždiště

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 s přístrojem 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.



**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 100

**Sériové číslo:** \_ \_ \_ \_ \_

**Rok výroby:** 20\_\_

Odpovídá všem příslušným ustanovením výše uvedené směrnice, stejně jako dalším (níže uvedeným) směrnícím a normám v době vystavení tohoto prohlášení. Byly použity následující EU směrnice:

Směrnice o elektromagnetické kompatibilitě 2014/30/EU, Směrnice o nízkém napětí 2014/35/EU

Byly dodrženy ochranné cíle směrnice 2006/42/ES.

**Byly použity následující harmonizované normy:**

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

ČSN 1037:1995+A1:2008 Bezpečnost strojních zařízení - Zamezení neočekávanému spuštění

ČSN ISO 14119 Bezpečnost strojních zařízení - Blokovací zařízení spojená s ochrannými kryty - Zásady pro konstrukci a volbu

ČSN 1837:1999+A1:2009 Bezpečnost strojních zařízení - Integrované osvětlení strojů

ČSN 60204-1:2006/AC:2010 Bezpečnost strojů - Elektrická zařízení strojů, část 1: Všeobecné požadavky

ČSN ISO 13849 Bezpečnost strojů - Bezpečnostní části ovládacích systémů

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

ČSN ISO 13857:2008 Bezpečnost strojních zařízení - Bezpečné vzdálenosti k zamezení dosahu k nebezpečným místům horními a dolními končetinami

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

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

Kilian Stürmer  
(Obchodní ředitel)  
Hallstadt, 21.3.2016

# OPTIMUM

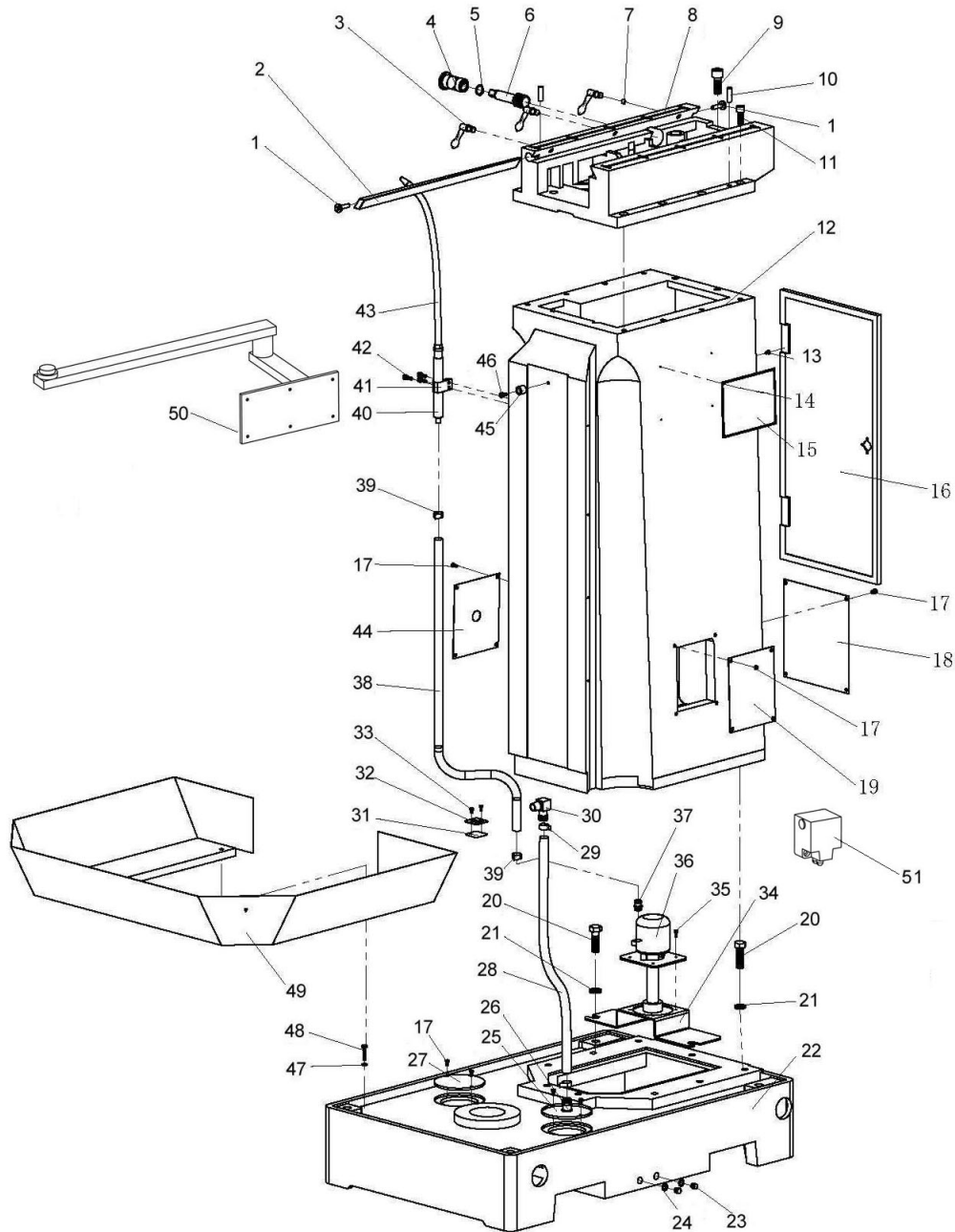
MASCHINEN - GERMANY

CE



## 12 Náhradní díly

### 12.1 Sloup a základna



12-1:

#### Seznam náhradních dílů - Sloup a základna

Poz	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
1	Einstellschraube	Adjusting Screw	2		033361001
2	Keilleiste	Taper gib	1		033361002
3	Griff	Handle	3		033361003
4	Stützhülse	Supporting sleeve	1		033361004
5	Sicherungsring	Retaining ring	1		033361005
6	Zahnradwelle	Gear shaft	1		033361006
7	Band	Hoop	3		033361007
8	Druck Platte	Pressure plate	1		803336100
9	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M14x40	033361009
10	Kegel Zylinderstift	Taper pin	2	10x35	0333610010

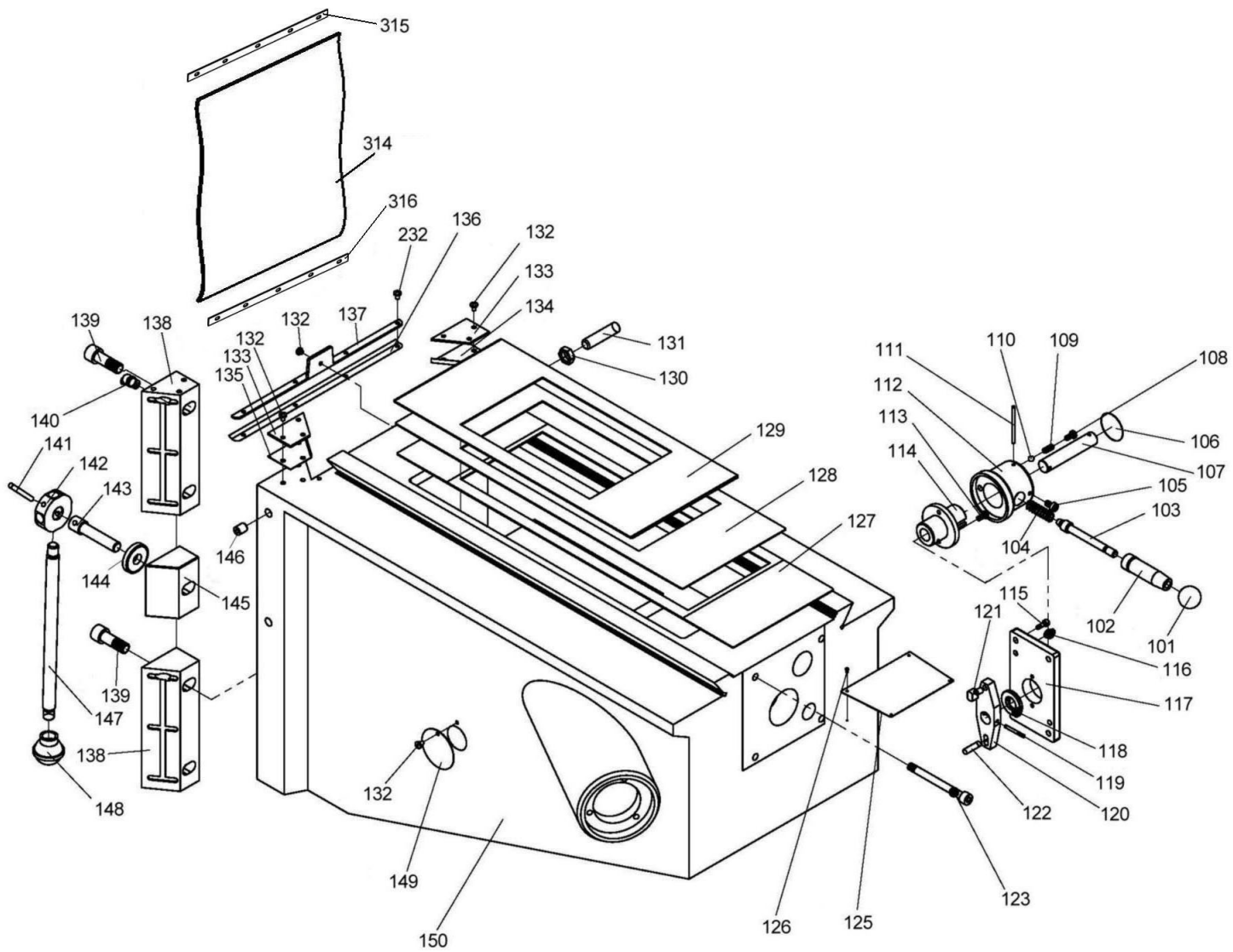


## Seznam náhradních dílů - Sloup a základna

Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
11	Innensechskantschraube	Socket head screw	8	M12x30	0333610011
12	Säule	Column	1		0333610012
13	Kreuzschlitzschraube	Cross flat head screw	6	M5x8	0333610013
14	Niet	Rivet	4	2.5x4	0333610014
15	Typenschild	Type plate	1		0333610015
16	Deckel	Back plate	1		0333610016
17	Kreuzschlitzschraube	Cross pan head screw	16	M5x10	0333610017
18	Abdeckplatte	Cover plate	1		0333610018
19	Abdeckplatte	Cover plate	1		0333610019
20	Sechskantschraube	Hex. bolt	9	M16xx50	0333610020
21	Federscheibe	Spring Washer	9		0333610021
22	Fuß	Base	1		0333610022
23	Öl ablaßschraube	Oil plug	2		0333610023
24	Al Unterlegscheibe	Al Washer	2		0333610024
25	Abdeckplatte	Cover	1		0333610025
26	Verbindungsstück	Union joint	1		0333610026
27	Abdeckplatte	Cover	1		0333610027
28	Rohr	Conduit	1		0333610028
29	Verschlußring	Looking sleeve	2		0333610029
30	Verbindungsstück	Union joint	1		0333610030
31	Sieb	Filter screen	1		0333610031
32	Abdeckplatte	Cover plate	1		0333610032
33	Kreuzschlitzschraube	Cross pan head screw	2	M5x8	03336100333
34	Schlitzschraube	Slotted flat end screw	1	M6x20	0333610034
35	Kreuzschlitzschraube	Cross pan head screw	4	M5x12	0333610035
36	Kühlmittelpumpe	Coolant pump	1	400V 40W	0333610036
37	Verbindungsstück	Union joint	1		0333610037
38	Rohr	Conduit	1		0333610038
39	Verschlußring	Looking sleeve	2		0333610039
40	Verbindungsrohr	Connecting pipe	1		0333610040
41	Halter	Fixed seat	1		0333610041
42	Schraube	Screw	3	M6x16	0333610042
43	Kühlmittelschlauch	Coolant pipe	1		0333610043
44	Abdeckplatte	Cover plate	1		0333610044
45	Anschlag	Stop	1		0333610045
46	Schraube	Screw	1	M6x12	0333610046
47	Beilagscheibe	Washer	4	B 6	0333610047
48	Sechskantschraube	Hex. bolt	4	M6x30	0333610048
49	Spänewanne	Chip tray	1		0333610049
50	Haltearm	Holder	1		0333610050
51	Schalter	Switch	1		0333611051

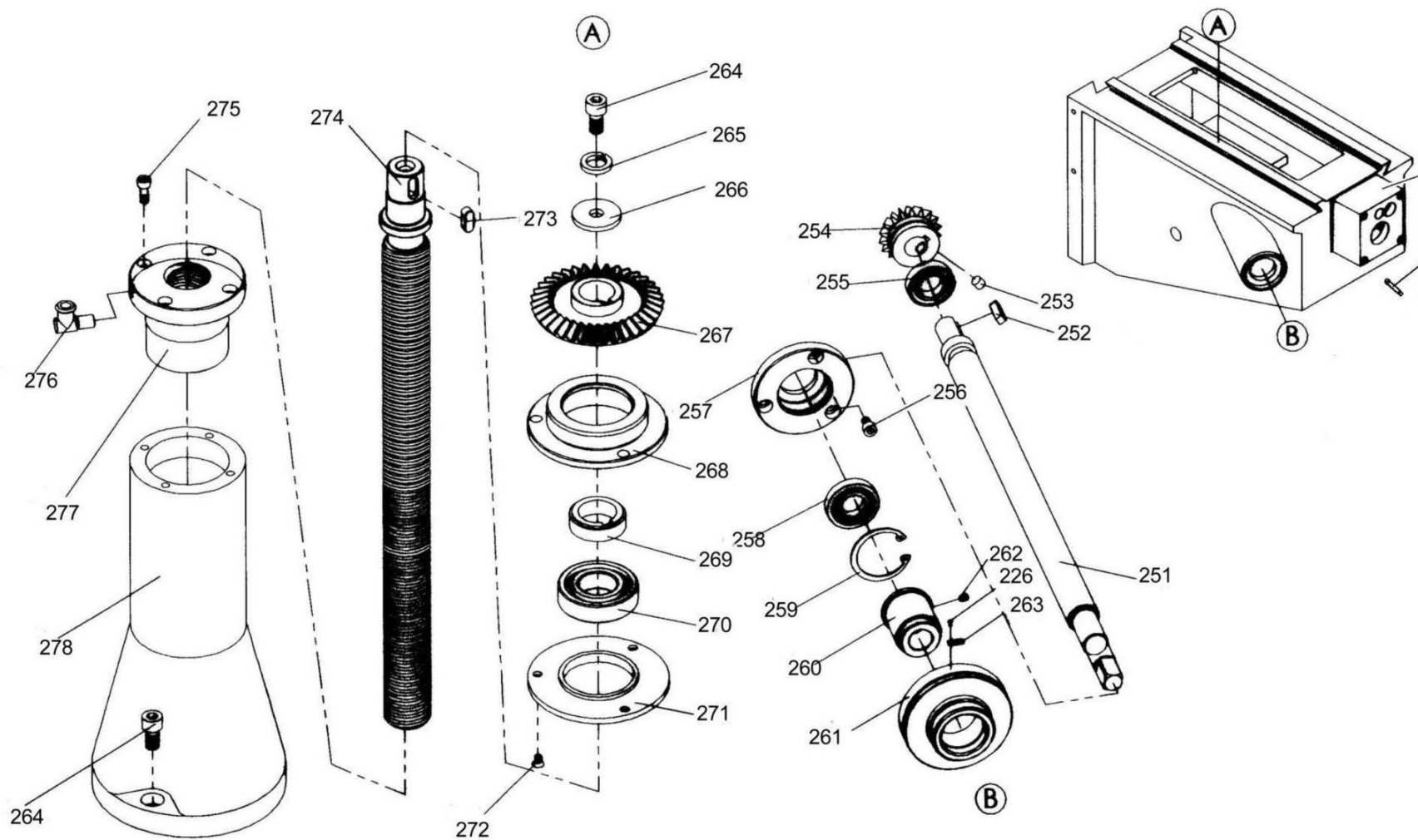
## 12.2 Konzole

### 12.2.1 Konzole 1 - 4



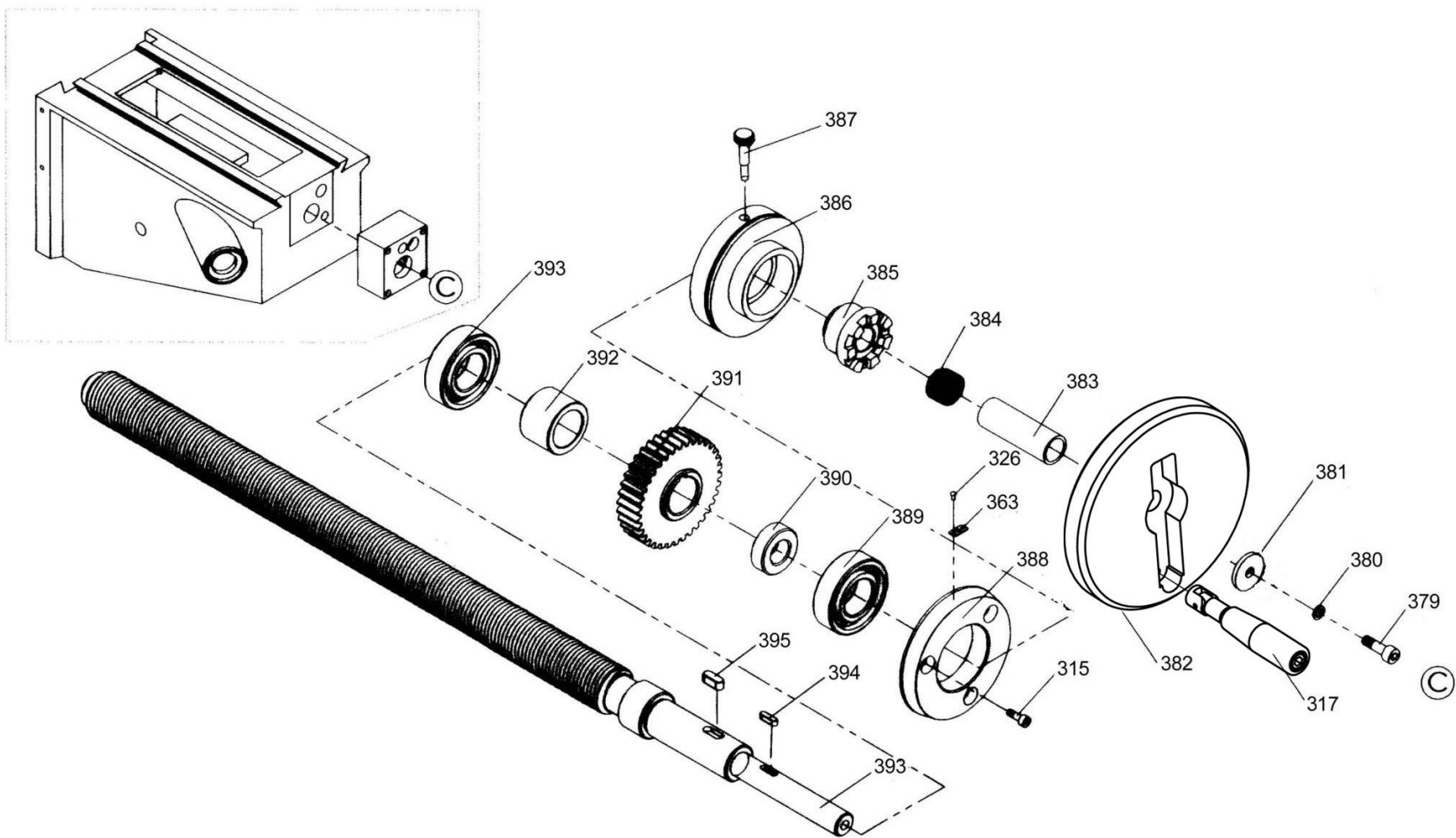
12-2: Konzole 1 - 4

## 12.2.2 Konzole 2 - 4



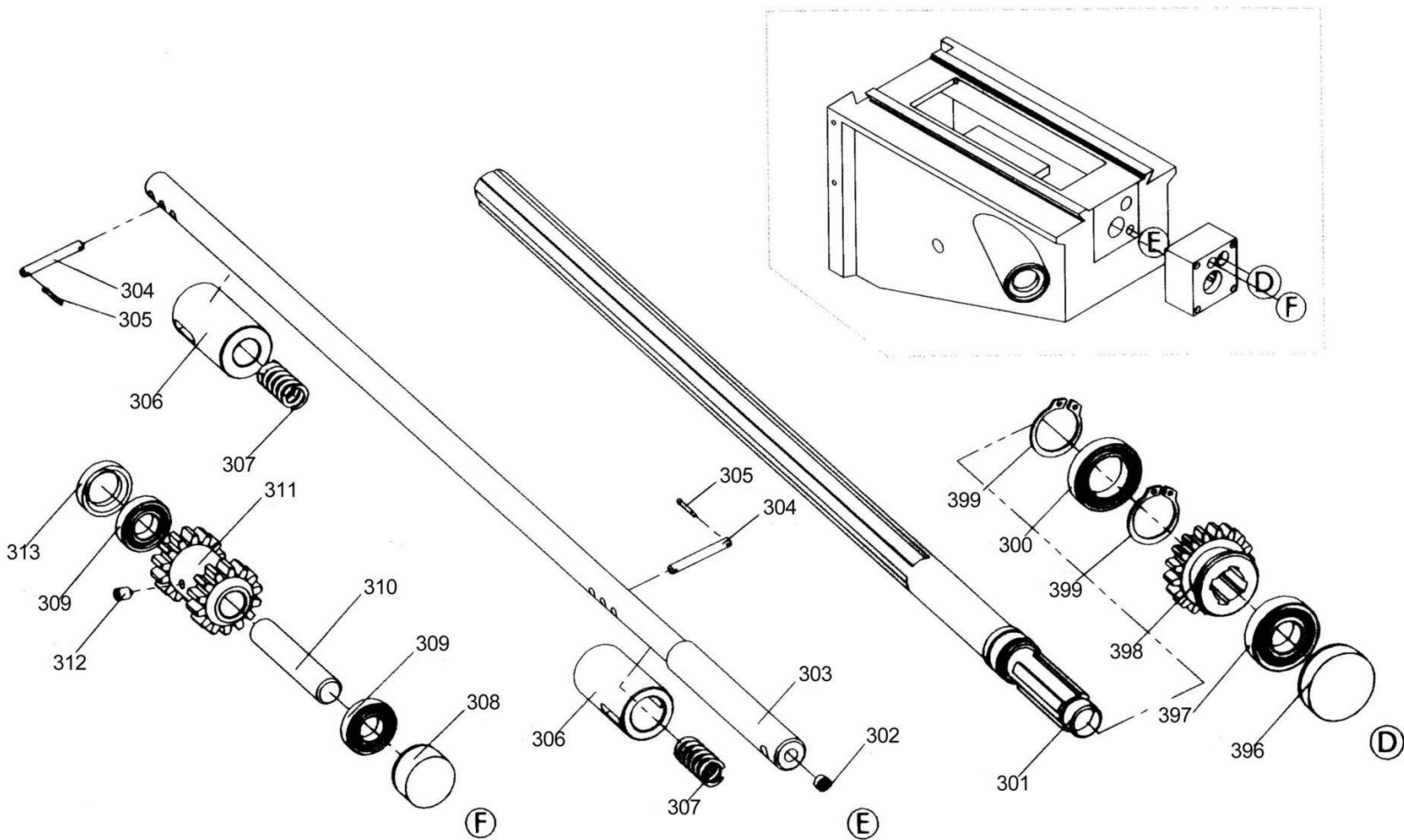
12-3: Konzole 2 - 4

### 12.2.3 Konzole 3 - 4



12-4: Konzole 3 - 4

## 12.2.4 Konzole 4 - 4



12-5: Konzole 4 - 4



## Seznam náhradních dílů - Konzole

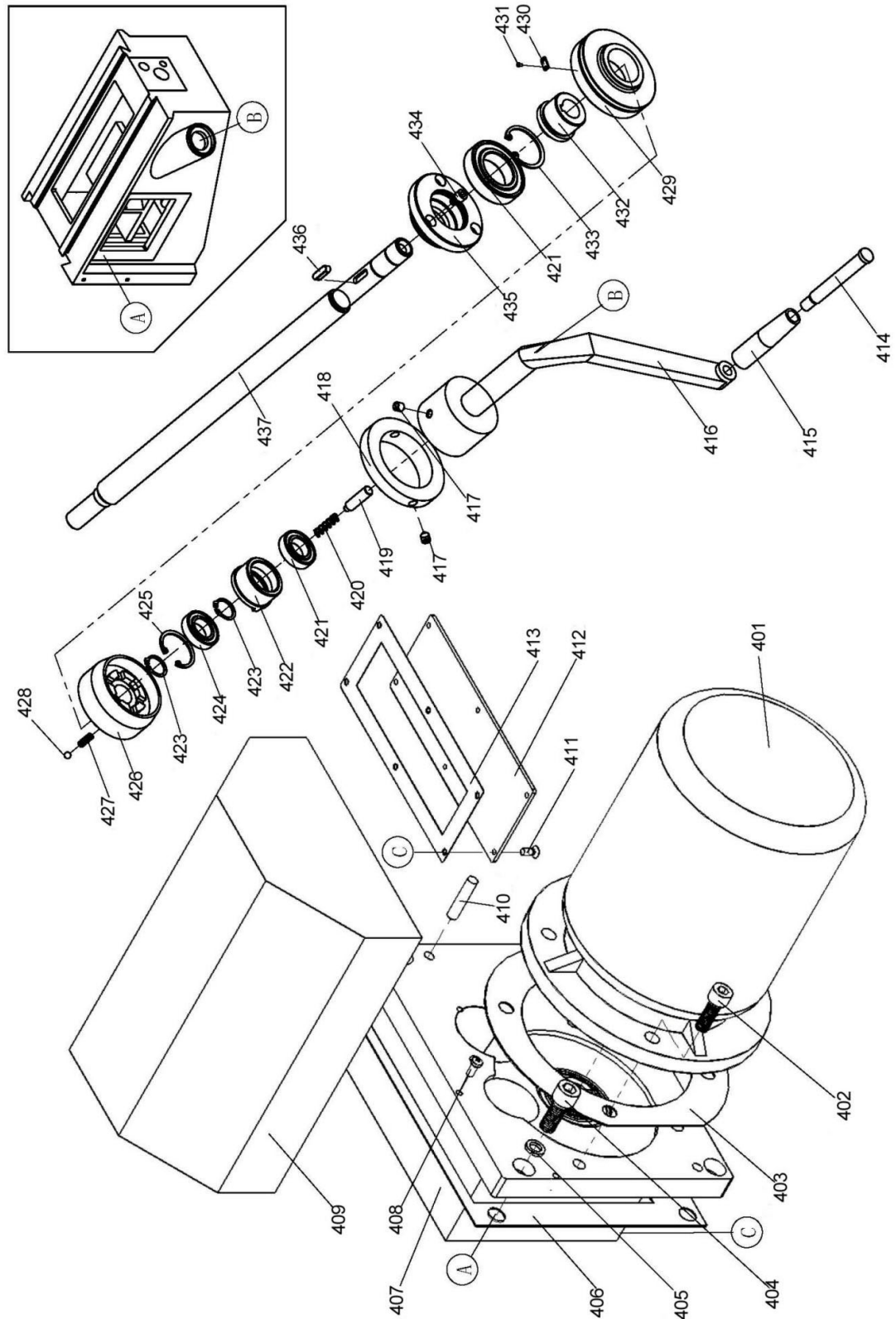
Poz	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
101	Kugelkopf	Ball knob	1	M8x25	03336100101
102	Druckgriff	Handle bush	1		03336100102
103	Hebel	Handle lever	1		03336100103
104	Druckfeder	Pressure spring	1	1x10x30	03336100104
105	Einstellschraube	Setscrew	1		03336100105
106	Abdeckung	Cover	1		03336100106
107	Welle	Shaft	1		03336100107
108	Einstellschraube	Setscrew	1		03336100108
109	Druckfeder	Pressure spring	1	0.8x5x15	03336100109
110	Stahlkugel	Steel ball	1	6	03336100110
111	Kegel Zylinderstift	Taper pin	1	3x50	03336100111
112	Gehäuse	Handle seat	1		03336100112
113	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	M4x12	03336100113
114	Hülse	Collar	1		03336100114
115	Innensechskantschraube	Socket head screw	7	M6x12	03336100115
116	Kegel Zylinderstift	Taper pin	2		03336100116
117	Abdeckplatte	Cover board	1		03336100117
118	Scheibe	Washer	1		03336100118
119	Zylinderstift	Cylinder pin	1	3x30	03336100119
120	Verbindungsplatte	Junction plate	1		03336100120
121	Schalt Stück	Shifting block	1		03336100121
122	Zylinderstift	Cylinder pin	1	6x24	03336100122
123	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M8x85	03336100123
124	Kiste	Box	1		03336100124
125	Abdeckung	Cover	1		03336100125
126	Niet	Rivet	8		03336100126
127	Abstreifer	Wiper	1		03336100127
128	Abstreifer	Wiper	1		03336100128
129	Abstreifer	Wiper	1		03336100129
130	Mutter	Nut	4		03336100130
131	Einstellschraube	Setscrew	4	M12x25	03336100131
132	Kreuzschlitzschraube	Cross pan head screw	13	M4x6	03336100132
133	Druckplatte	Pressure plate	2		03336100133
134	Abstreifer	Wiper	1		03336100134
135	Abstreifer	Wiper	1		03336100135
136	Abstreifer	Wiper	1		03336100136
137	Druckplatte	Pressure plate	1		03336100137
138	Keilleiste	Taper gib	2		03336100138
139	Einstellschraube	Setscrew	4	M12x35	03336100139
140	Schmiernippel	Oil cupe	1	M10x1	03336100140
141	Zylinderstift	Cylinder pin	1		03336100141
142	Klemmring	Clamping collar	1		03336100142
143	Schraube	Screw	1		03336100143
144	Ring	Collar	1		03336100144
145	Keilleiste	Gib	1		03336100145
146	Schmiernippel	Oil cupe	2	10	03336100146
147	Bolzen für Griff	Handle	1		03336100147
148	Griff	Handle Grip	1		03336100148
149	Abdeckplatte	Cover plate	2		03336100149
150	Tischträger	Saddle	1		03336100150
251	Welle	Shaft	1		03336100251
252	Paßfeder	Flat key	1	6x25	03336100252
253	Einstellschraube	Setscrew	1	M8x10	03336100253
254	Zahnrad	Gear wheel	1		03336100254
255	Lager	Bearing	1	20x37x9	03336100255
256	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	M6x10	03336100256
257	Lagergehäuse	Bearing housing	1		03336100257
258	Lager	Bearing	1	20x42x12	03336100258
259	Sicherungsring	Circlip for hole	1		03336100259
260	Mutter	Nut	1		03336100260
261	Skalenring	Indexing ring	1		03336100261
262	Einstellschraube	Setscrew	1	M5x6	03336100262
263	Anzeige Blech	Indicator plate	2		03336100263
264	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	M5x6	03336100264
265	Unterlegscheibe	Washer	1	B10	03336100265

## Seznam náhradních dílů - Konzole

Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
266	Unterlegscheibe	Washer	1		03336100266
267	Zahnrad	Gear wheel	1		03336100267
268	Lagergehäuse	Bearing housing	1		03336100268
269	Distanzring	Spacer	1		03336100269
270	Lager	Bearing	1	30x62x16	03336100270
271	Druckplatte	Pressure cover	1		03336100271
272	Kreuzschlitz Senkkopfschraube	Countersunk cross head screw	3	M6x16	03336100272
273	Paßfeder	Flat key	1	8x20	03336100273
274	Verstellspindel	Adjusting spindle	1		03336100274
275	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M6x16	03336100275
276	Schmiernippel	Oil cup	1	M10x1	03336100276
277	Mutter	Nut	1		03336100277
278	Gehäuse Verstellspindel	Housing adjusting spindle	1		03336100278
279	Gehäuse	Housing	1		03336100279
280	Bolzen	Bolt	4		03336100280
379	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	M6x20	03336100379
380	Federring	Spring washer	1	B6	03336100380
381	Unterlegscheibe	Washer	1		03336100381
382	Handrad	Handwheel	1		03336110382
383	Hülse	Collar	1		03336100383
384	Feder	Spring	1	1x22x30	03336100384
385	Kupplung	Clutch	1		03336100385
386	Skalenring	Dial	1		03336100386
387	Rändel Schraube	Knurled screw	1		03336100387
388	Druckplatte	Pressure cover	1		03336100388
389	Lager	Bearing	2	25x52x15	03336100389
390	Hülse	Collar	1		03336100390
391	Zahnrad	Gear	1		03336100391
392	Distanzstück	Distanz sleeve	1		03336100392
393	Verstellspindel	Cross lead screw	1		03336100393
394	Paßfeder	Flat key	1	4x14	03336100394
395	Paßfeder	Flat key	1	5x16	03336100395
396	Lagerabdeckung	Bearing cover	1		03336100396
397	Lager	Bearing	1	15x32x9	03336100397
398	Zahnrad	Gear	1		03336100398
399	Segering	Circlip for shaft	2	20	03336100399
300	Lager	Bearing	1	20x32x7	03336100300
301	Führungswelle	Spline shaft	1		03336100301
302	Einstellschraube	Setscrew	1	M6x6	03336100302
303	Welle	Shaft	1		03336100303
304	Bolzen	Bolt	2	84x30	03336100304
305	Splint	Cotter pin	2	1.6x10	03336100305
306	Hülse	Collar	2		03336100306
307	Druckfeder	Compressed spring	2	1x14x25	03336100307
308	Lagerabdeckung	Bearing cap	1		03336100308
309	Lager	Bearing	2	12x24x6	03336100309
310	Welle	Shaft	1		03336100310
311	Zahnrad	Gear	1		03336100311
312	Stellschraube	Setscrew	1		03336100312
313	Distanzhülse	Spacer	1		03336100313
314	Späneschutz	Chip protection	1		03336100314
315	Platte	Plate	1		03336100315
316	Platte	Plate	1		03336100316
317	Klapphebel	Folding lever	1		03336110317

## 12.3 Elektrický zdvih stolu

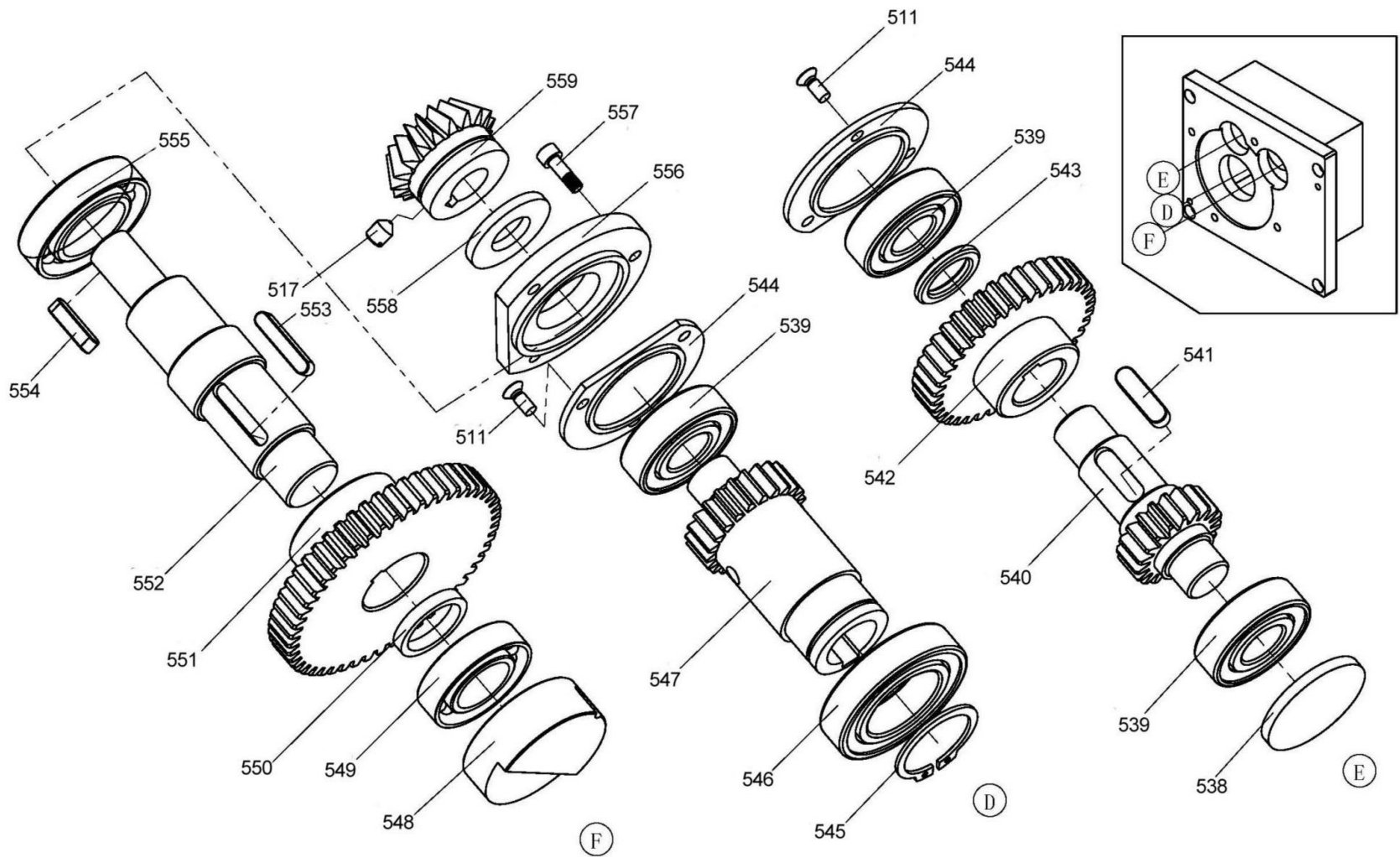
### 12.3.1 Elektrický zdvih stolu 1 - 2



12-6: Elektrický zdvih stolu 1 - 2



## 12.3.2 Elektrický zdvih stolu 2 - 2



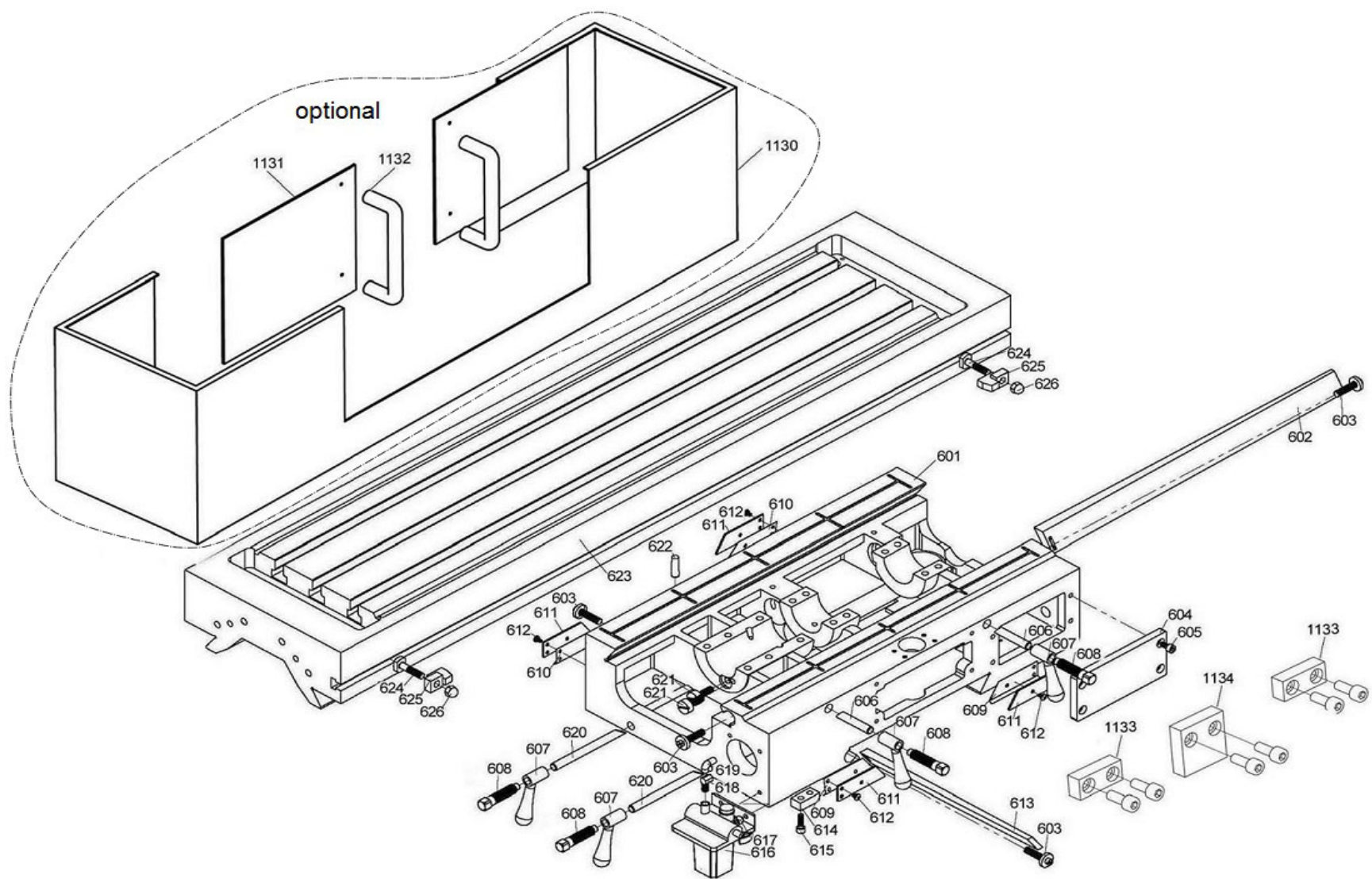
12-7: Elektrický zdvih stolu 2 - 2

## Seznam náhradních dílů - Elektrický zdvih stolu

Poz	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
401	Motor	Motor	1	400V 0.75 KW	03336100401
402	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M10x30	03336100402
403	Gummidichtung	Rubber washer	1		03336100403
404	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M12x30	03336100404
405	Beilagscheibe	Washer	4	B 12	03336100405
406	Gummidichtung	Rubber washer	1		03336100406
407	Kiste	Box	1		03336100407
408	Kreuzschlitzschraube	Cross pan head screw	3	M5x12	03336100408
409	Abdeckung	Cover	1		03336100409
410	Stift	Pin	2		03336100410
411	Kreuzschlitzschraube	Cross pan head screw	12	M5x12	03336100411
412	Abdeckplatte	Cover board	1		03336100412
413	Gummidichtung	Rubber washer	1		03336100413
414	Griff Schraube	Handle seat	1		03336100414
415	Griff Hülse	Handle bush	1		03336100415
416	Hebel	Handle	1		03336100416
417	Einstellschraube	Setscrew	6		03336100417
418	Adapter Ring	Adapter sleeve	1		03336100418
419	Welle	Shaft	1		03336100419
420	Feder	Spring	1	0.8x7x30	03336100420
421	Lager	Bearing	2	20x42x12	0406004R
422	Ring	Collar	1		03336100422
423	Distanzring	Spacer ring	2	20	03336100423
424	Lager	Bearing	1	20x37x9	0406904Z
425	Distanzring	Spacer ring	1	37	03336100425
426	Kupplung	Clutch	1		03336100426
427	Feder	Spring	2	0.8x5x16	03336100427
428	Stahl Kugel	Steel ball	2	6	03336100428
429	Skalenring	Dial	1		03336100429
430	Anzeige Blech	Scutcheon	1		03336100430
431	Niet	Rivet	2		03336100431
432	Distanzring	Distance sleeve	1		03336100432
433	Distanzring	Distance ring	1	42	03336100433
434	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	M6x10	03336100434
435	Lager Gehäuse	Bearing housing	1		03336100435
436	Paßfeder	Key	1	6x20	03336100436
437	Spindel	shaft	1		03336100437
538	Abdeckung	Cover	1		03336100538
539	Lager	Bearing	3	20x47x14	03336100539
540	Zahnradwelle	Gear shaft	1		03336100540
541	Paßfeder	Key	1	8x7x28	03336100541
542	Zahnrad	Gear	1		03336100542
543	Ring	Collar	1		03336100543
544	Endplatte	End cover	2		03336100544
545	Segering	Shaft retaining ring	1		03336100545
546	Lager	Bearing	1	35x62x14	03336100546
547	Zahnradwelle	Gear shaft	1		03336100547
548	Buchse	Bush	1		03336100548
549	Lager	Bearing	1	25x47x12	03336100549
550	Beilagscheibe	Washer	1		03336100550
551	Zahnrad	Gear	1		03336100551
552	Welle	Shaft	1		03336100552
553	Paßfeder	Key	1	6x6x32	03336100553
554	Paßfeder	Key	1	6x6x25	03336100554
555	Lager	Bearing	1	30x55x12	03336100555
556	Endplatte	End cover	1		03336100556
557	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	M5x16	03336100557
558	Beilagscheibe	Washer	1		03336100558
559	Zahnrad	Gear wheel	1		03336100559

## 12.4 Křížový stůl

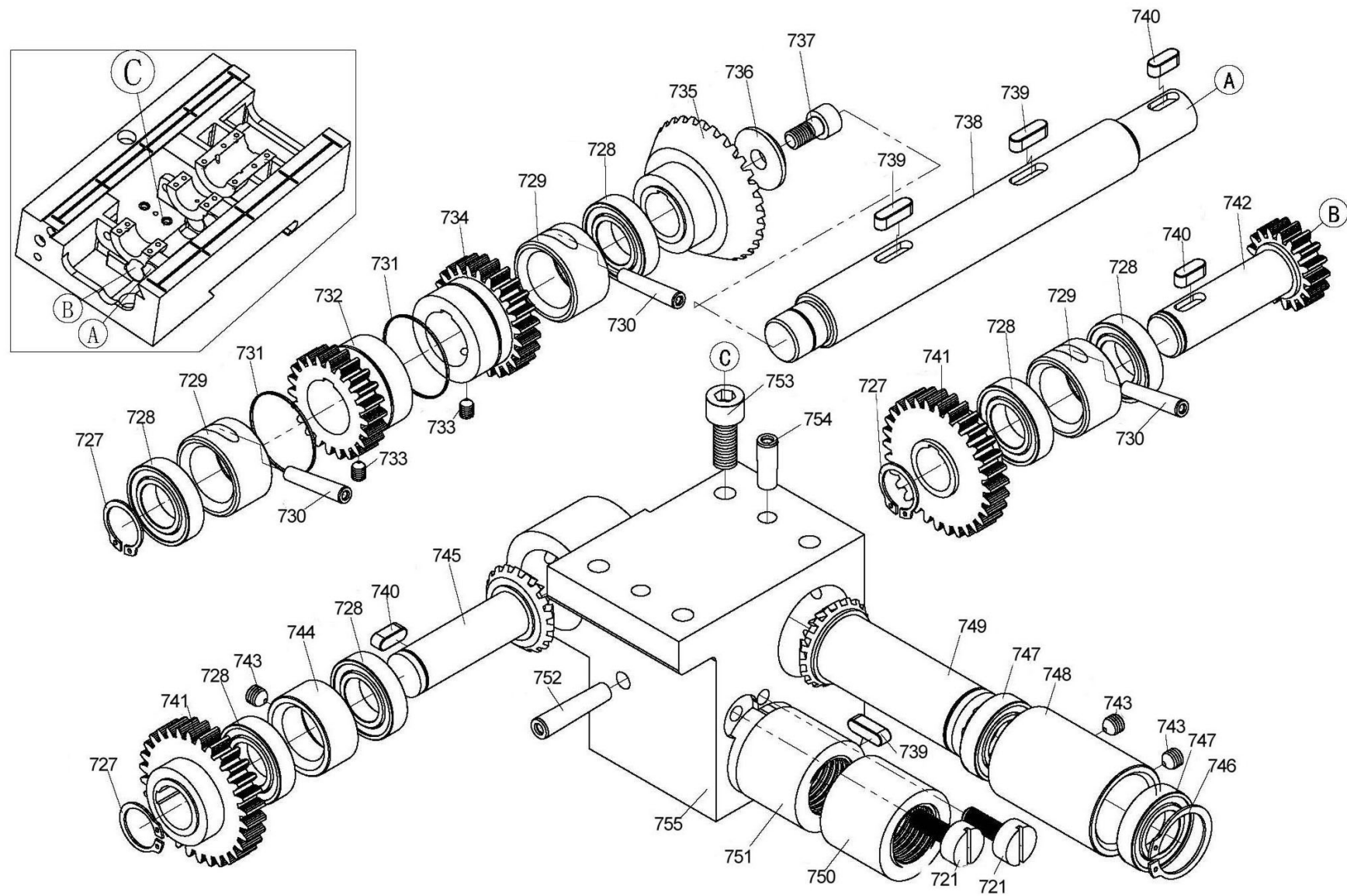
### 12.4.1 Křížový stůl 1 - 5



12-8: Křížový stůl 1 - 5



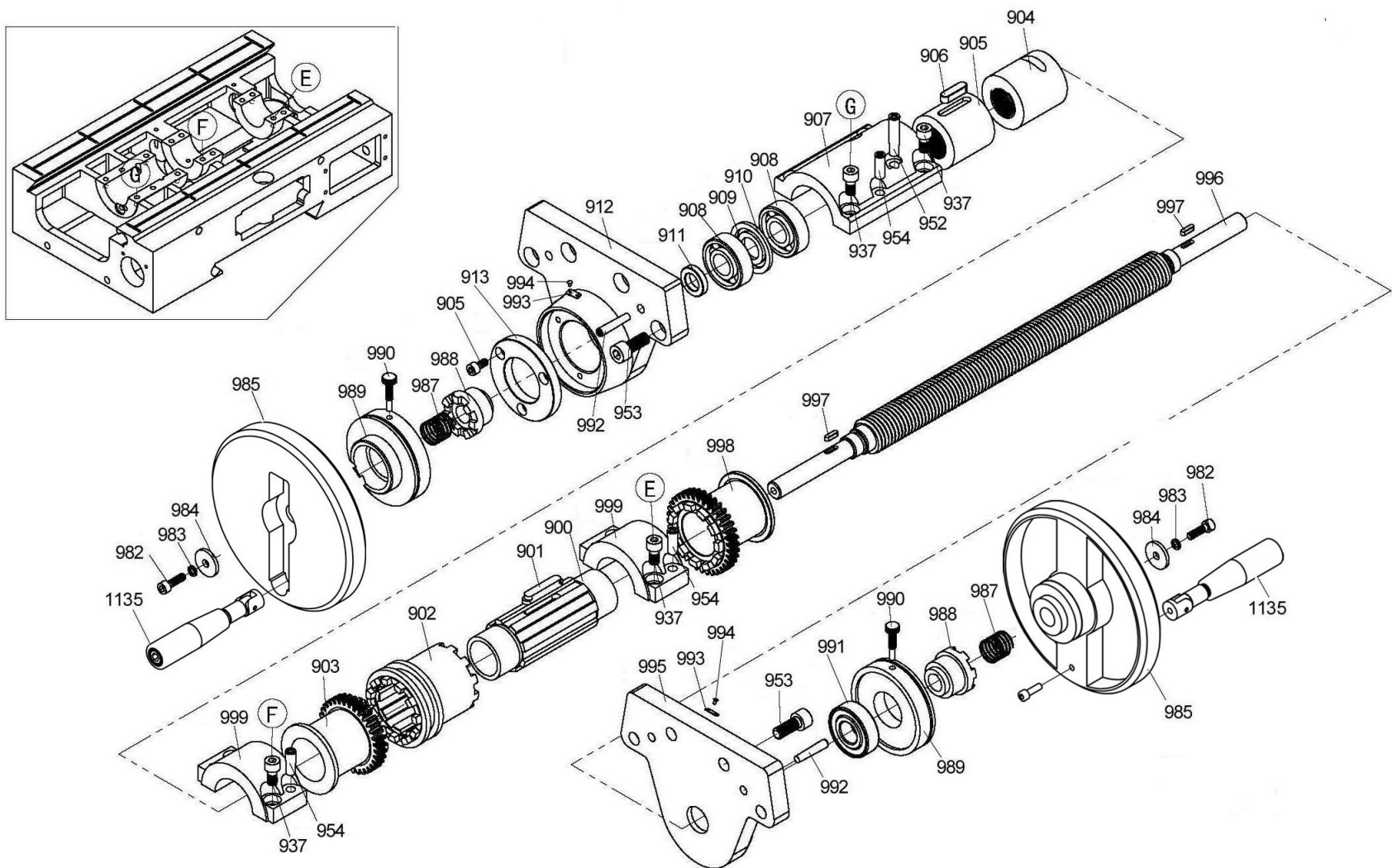
## 12.4.2 Křížový stůl 2 - 5



12-9: Křížový stůl 2 - 5



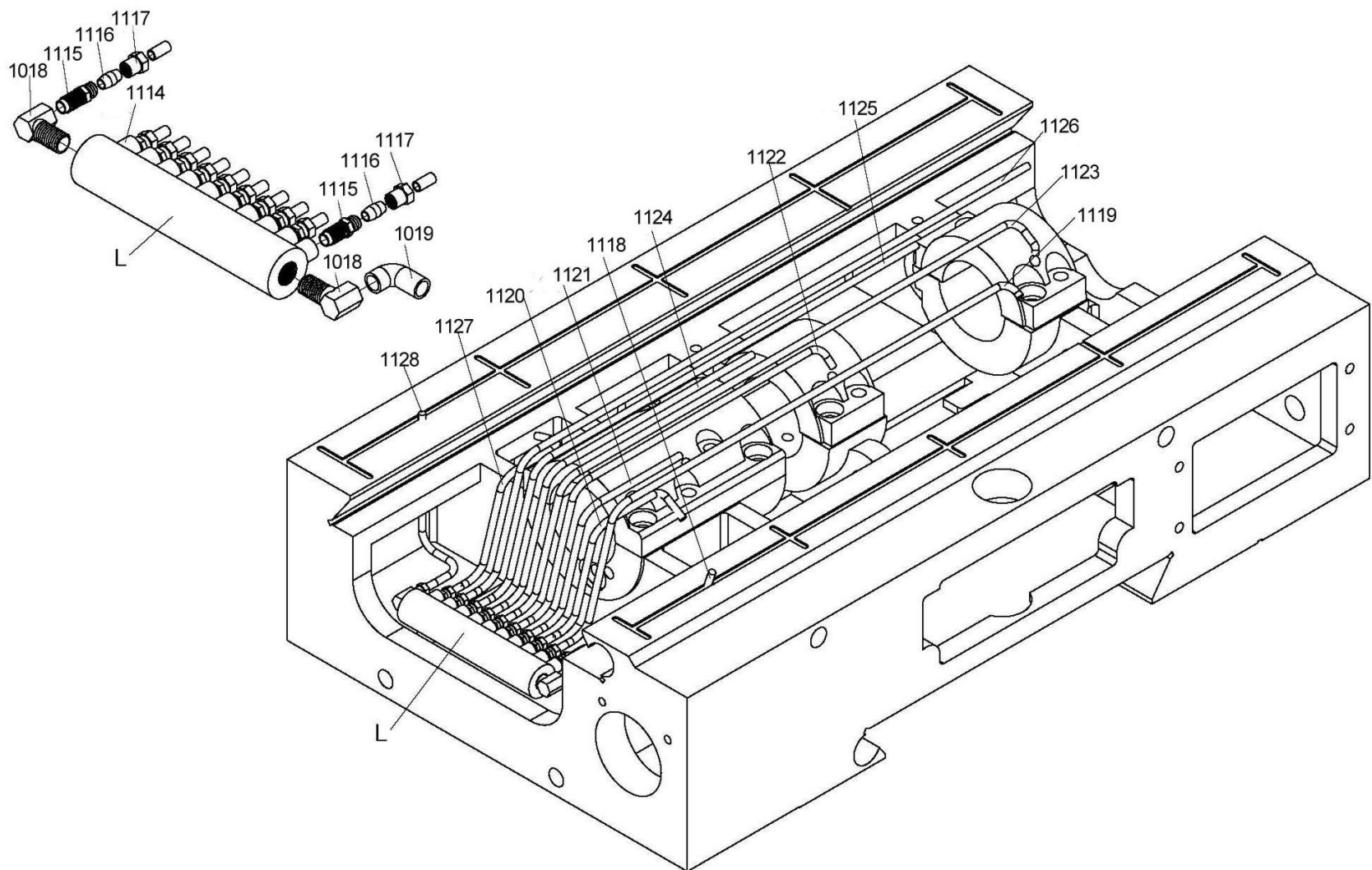
## 12.4.4 Křížový stůl 4 - 5



12-11: Křížový stůl 4 - 5



## 12.4.5 Křížový stůl 5 - 5



12-12: Křížový stůl 5 - 5

## Seznam náhradních dílů - Křížový stůl

Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
601	Unterteil	Saddle	1		03336100601
602	Keilleiste	Taper <i>gib</i>	1		03336100602
603	Einstellschraube	Adjusting screw	4		03336100603
604	Abdeckung	Cover	1		03336100604
605	Innensechskantschraube	Socket head screw	7	M6x12	03336100605
606	Klemmstück	Clamp piece	2		03336100606
607	Klemmhebel	Clamping lever	4	M12x58x25	03336100607
608	Vierkantschraube	Squared screw	4	M12x30	03336100608
609	Abstreifer	Wiper	2		03336100609
610	Abstreifer	Wiper	2		03336100610
611	Anschlag	Dog	4		03336100611
612	Kreuzschlitzschraube	Cross pan head screw	16	M4x6	03336100612
613	Keilleiste	Taper <i>gib</i>	1		03336100613
614	Begrenzer	Limit stop	1		03336100614
615	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M6x20	03336100615
616	Handpumpe	Manual pump	1		03336100616
617	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	M6x10	03336100617
618	Verbindungsstück	Elbow	2	M8x1	03336100618
619	Öl Leitung	Oil pipe	1	22539-150	03336100619
620	Klemmstück	Clamp piece	2		03336100620
621	Schraube	Screw	4		03336100621
622	Kegelzylinderstift	Screw taper pin	1	A8x30	03336100622
623	Frästisch	Milling table	1		03336100623
624	T-Nuten Schraube	T-Bolt	2	M8x30	03336100624
625	Anschlag	Block	2		03336100625
626	Kronenmutter	Cap nut	2	M8	03336100626
727	Sicherungsring	Shaft retaining ring	3	20	03336100727
728	Lager	Bearing	6	61904-2RZ	04061904.2R
729	Stelling	Collar	3		03336100729
730	Kegelzylinderstift	Screw taper pin	5	A6x35	03336100730
731	Ring	Steel band	2	38	03336100731
732	Zahnrad	Gear	1		03336100732
733	Einstellschraube	Setscrew	2	M6x8	03336100733
734	Zahnrad	Gear	1		03336100734
735	Zahnrad	Gear wheel	1		03336100735
736	Distanzhülse	Spacer	1		03336100736
737	Innensechskantschraube	Socket head screw	13	M8x16	03336100737
738	Welle	Shaft	1		03336100738
739	Paßfeder	Key	3	6x20	03336100739
740	Paßfeder	Key	3	6x16	03336100740
741	Zahnrad	Gear	2		03336100741
742	Zahnrad	Gear	1		03336100742
743	Einstellschraube	Setscrew	3	M8x8	033303336100743
744	Stelling	Collar	1		03336100744
745	Zahnrad	Gear wheel	1		03336100745
746	Sicherungsring	Shaft retaining ring	1	30	03336100746
747	Lager	Bearing	2	61806	04061806.2R
748	Stelling	Collar	1		03336100748
749	Zahnrad	Gear wheel	1		03336100749
750	Mutter	Nut	1		03336100750
751	Mutter	Nut	1		03336100751
752	Kegelzylinderstift	Screw taper pin	3	A8x40	03336100752
753	Innensechskantschraube	Socket head screw	12	M10x25	03336100753
754	Kegelzylinderstift	Screw taper pin	8	A8x25	03336100754
755	Spindel Aufnahme	Nut Base	1		03336100755
856	Einstellschraube	Setscrew	2	M8x12	03336100856
857	Schalt Gabel	Shifting fork	1		03336100857
858	Welle	Shaft	1		03336100858
859	Schalt Klotz	Shifting block	1		03336100859
860	Schaltstift	Shifting pin	1		03336100860
861	Sicherungs Splint	Split cotter	1	2x12	03336100861
862	Beilagscheibe	Washer	1	B 8	03336100862
863	Welle	Shaft	1		03336100863
864	Hülse	Rack bush	1		03336100864



## Seznam náhradních dílů - Křížový stůl

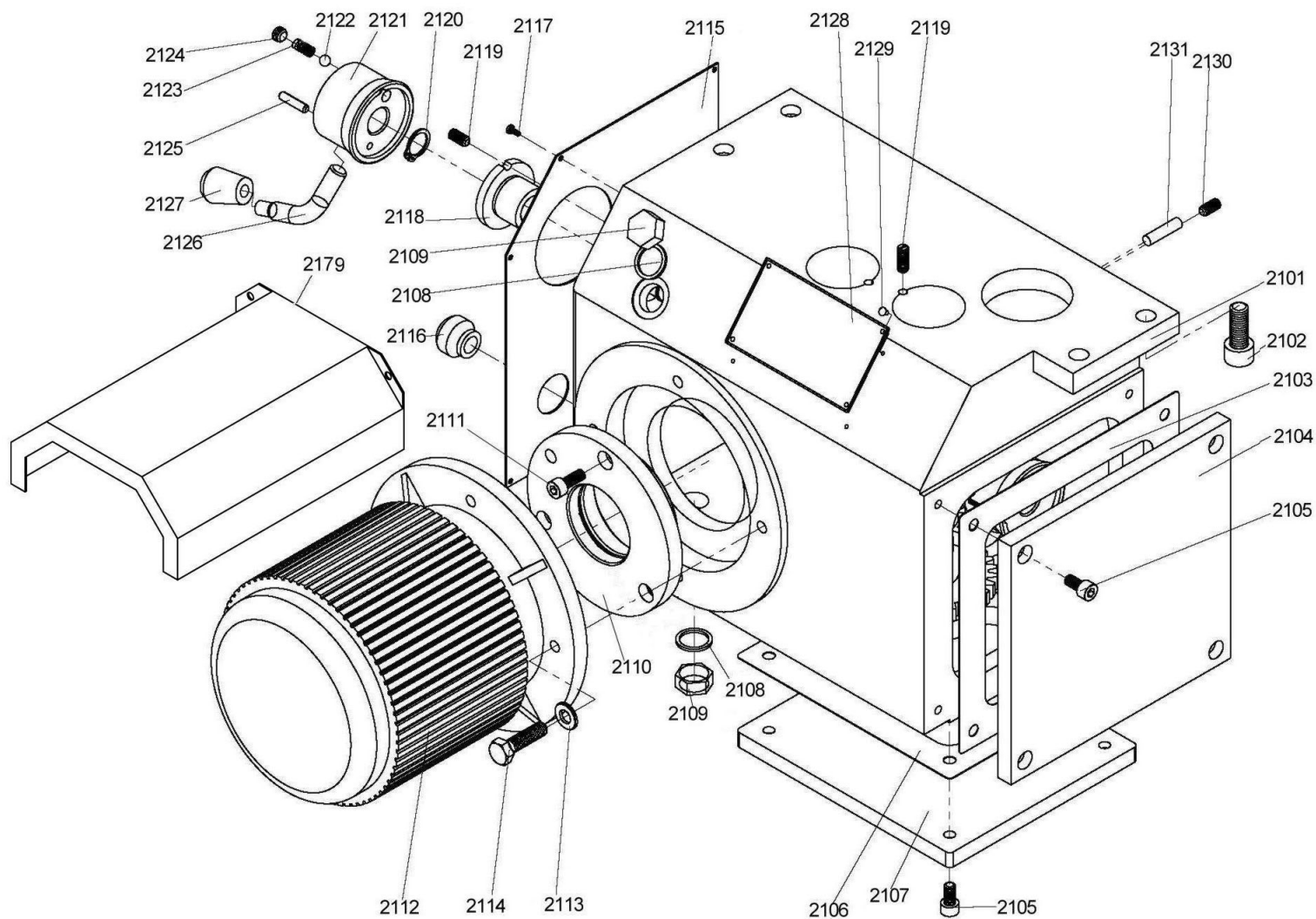
Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
865	Kegelzylinderstift	Screw taper pin	4	A8x35	03336100865
866	Einstellschraube	Setscrew	2	M5x10	03336100866
867	Sicherungsring	Shaft retaining ring	1	15	03336100867
868	Zahnrad	Gear	1		03336100868
869	Welle	Shaft	1		03336100869
870	Kegelzylinderstift	Screw taper pin	2	A6x24	03336100870
871	Griff	Grip	1	M10x32	03336100871
872	Hebel	Lever	1		03336100872
873	Hebelaufnahme	Lever boss	1		03336100873
874	Spannhülse	Idler wheel	1		03336100874
875	Zylinderstift	Screw cylindrical pin	1	A6x24	03336100875
876	Lagerbock	Clevis mounting	1		03336100876
877	Zahnradwelle	Gear shaft	1		03336100877
878	Einstellschraube	Setscrew	2	M12x12	03336100878
879	Feder	Spring	1	1.2x8x35	03336100879
880	Fixiers ift	Positioning pin	1		03336100880
881	Platte	Plate	1		03336100881
982	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M6x16	03336100982
983	Federscheibe	Spring washer	2	6	03336100983
984	Distanzring	Spacer	2		03336100984
985	Handrad	Handle	2		03336110382
987	Feder	Spring	2	1x22x30	03336100987
988	Kupplung	Clutch	2		03336100988
989	Skalenring	Dial	2		03336100989
990	Rändel Schraube	Knurling screw	2		03336100990
991	Lager	Bearing	1	6204-Z	0406204.2R
992	Kegelzylinderstift	Screw taper pin	4	A8x35	03336100992
993	Markierungs Blech	Name plate	2		03336100993
994	Niet	Rivet	4	2x4	03336100994
995	Adapter rechts	Table bracket right	1		03336100995
996	Spindel	Lead screw	1		03336100996
997	Paßfeder	Key	2	4x14	03336100997
998	Zahnrad	Gear	1		03336100998
999	Lagerschale	Gear cover	2		03336100999
900	Welle	Spline bush	1		03336100900
901	Gleitstein	Sliding key	1		03336100901
902	Klaue	Sliding bush	1		03336100902
903	Zahnrad	Gear	1		03336100903
904	Mutter	Nut	1		03336100904
905	Mutter	Nut	1		03336100905
906	Paßfeder	Key	1	8x30	03336100906
907	Lagerschale	Nut cover	1		03336100907
908	Lager	Bearing	2	7204C-Z	0407204
909	Distanzstück	Spacer	1		03336100909
910	Distanzstück	Spacer	1		03336100910
911	Stellring	Collar	1		03336100911
912	Adapter links	Table brackket left	1		03336100912
913	Lagerdeckel	Bearing cover	1		03336100913
1114	Verteiler	Distribution	1		033361001114
1115	Anschluß	Flow unit	11		033361001115
1116	Muffe	Sleeve	11		033361001116
1117	Mutter	Nut	11		033361001117
1118	Kupferrohr	Cu pipe	1	4x3	033361001118
1119	Kupferrohr	Cu pipe	1	4x3	033361001119
1120	Kupferrohr	Cu pipe	1	4x3	033361001120
1121	Kupferrohr	Cu pipe	1	4x3	033361001121
1122	Kupferrohr	Cu pipe	1	4x3	033361001122
1123	Kupferrohr	Cu pipe	1	4x3	033361001123
1124	Kupferrohr	Cu pipe	1	4x3	033361001124
1125	Kupferrohr	Cu pipe	1	4x3	033361001125
1126	Kupferrohr	Cu pipe	1	4x3	033361001126
1127	Kupferrohr	Cu pipe	1	4x3	033361001127
1128	Kupferrohr	Cu pipe	1	4x3	033361001128
1129	Passfeder	Fitting key	1	16x10x6	033361001129

## Seznam náhradních dílů - Křížový stůl

Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
Tischumhausung optional / Table housing					
1130	Tischumhausung	Table housing	1		033361001130
1131	Scheibe	Pane	2		033361001131
1132	Griff	Grip	2		033361001132
1133	Endanschlag	End stop	2		033361001133
1134	Endanschlag	End stop	1		033361001134
1135	Klapphebel	Folding lever	1		03336110317

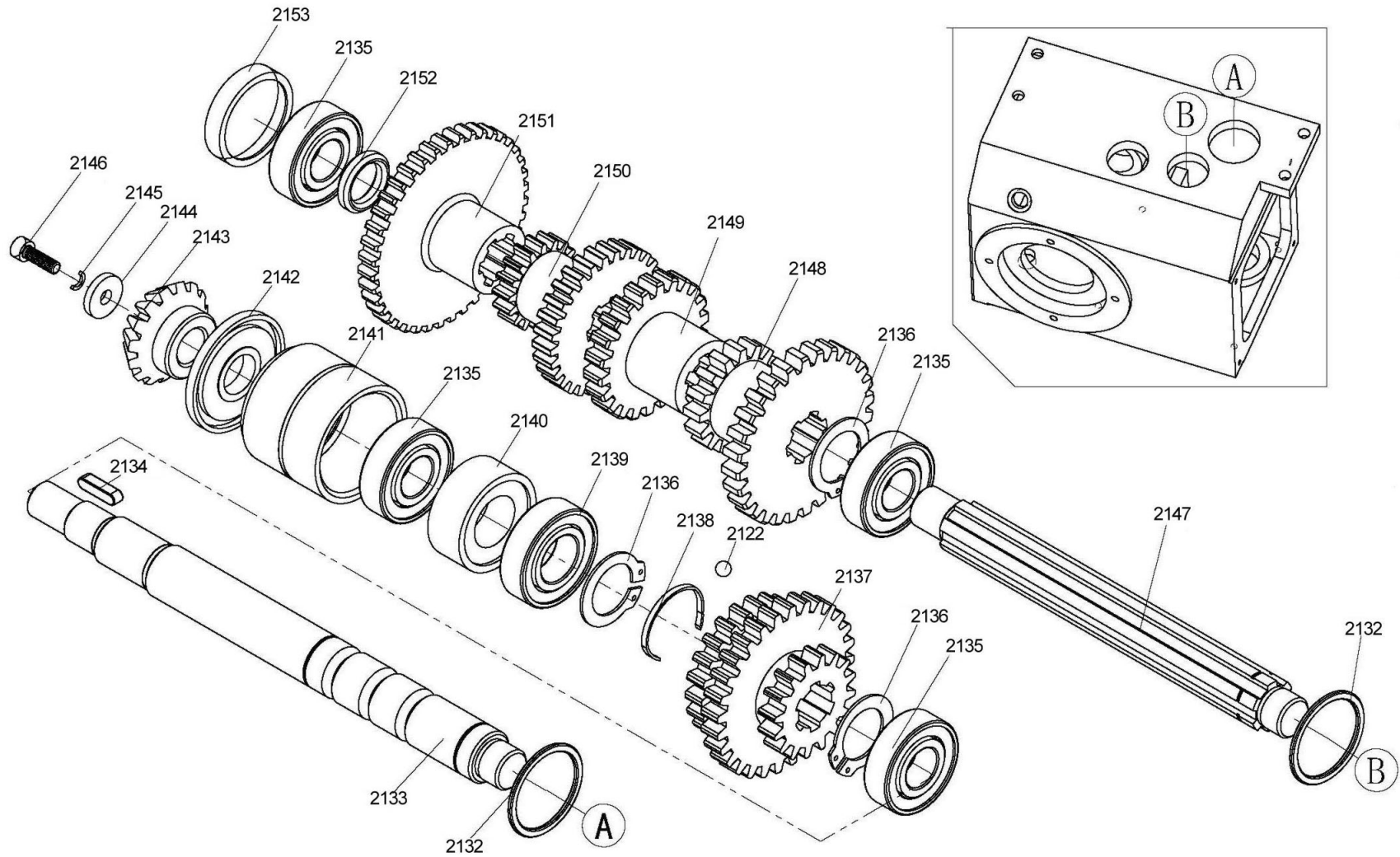
## 12.5 Posuvová skříň

### 12.5.1 Posuvová skříň 1 - 4



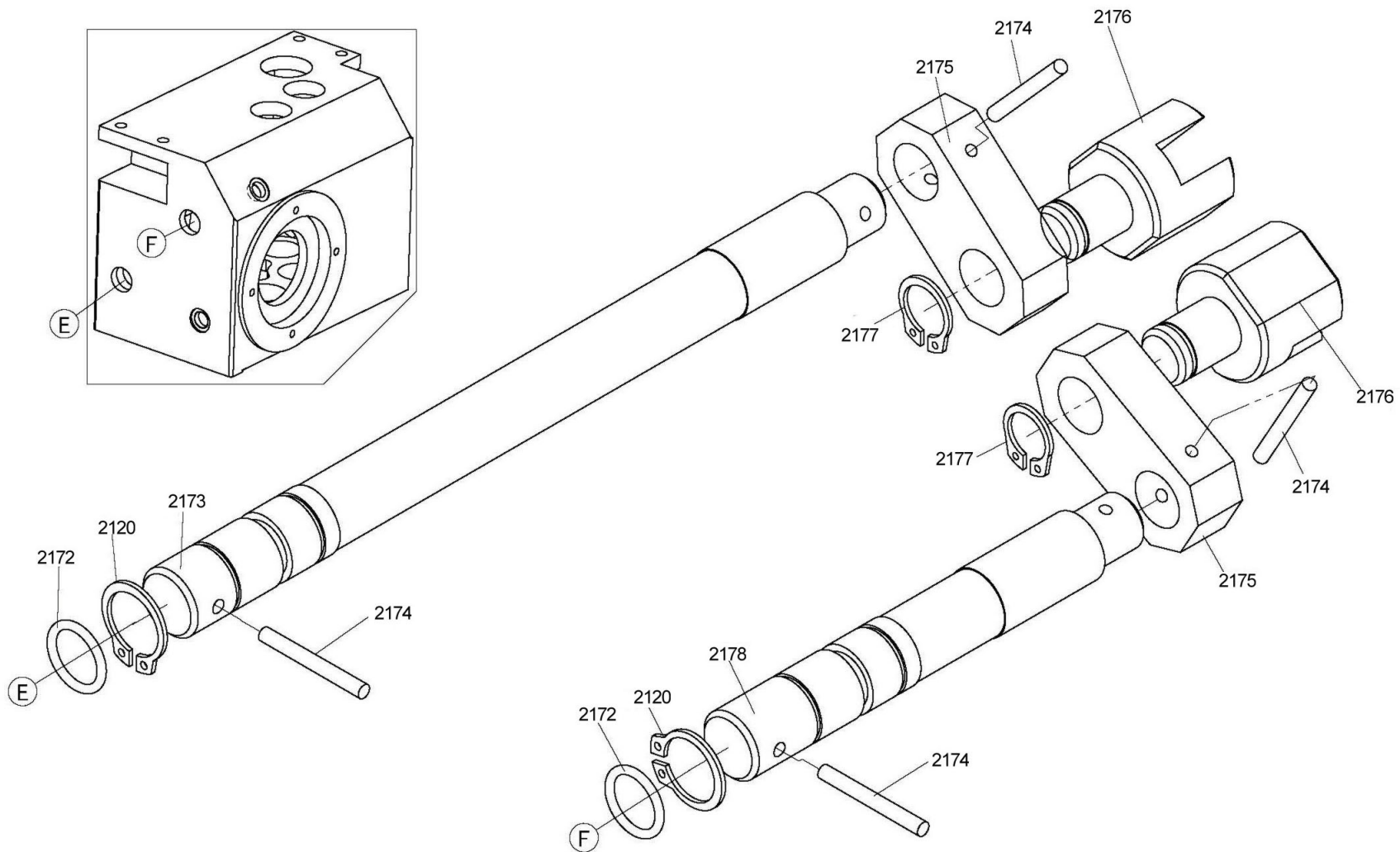
12-13: Posuvová skříň 1 - 4

## 12.5.2 Posuvová skříň 2 - 4



12-14: Posuvová skříň 2 - 4

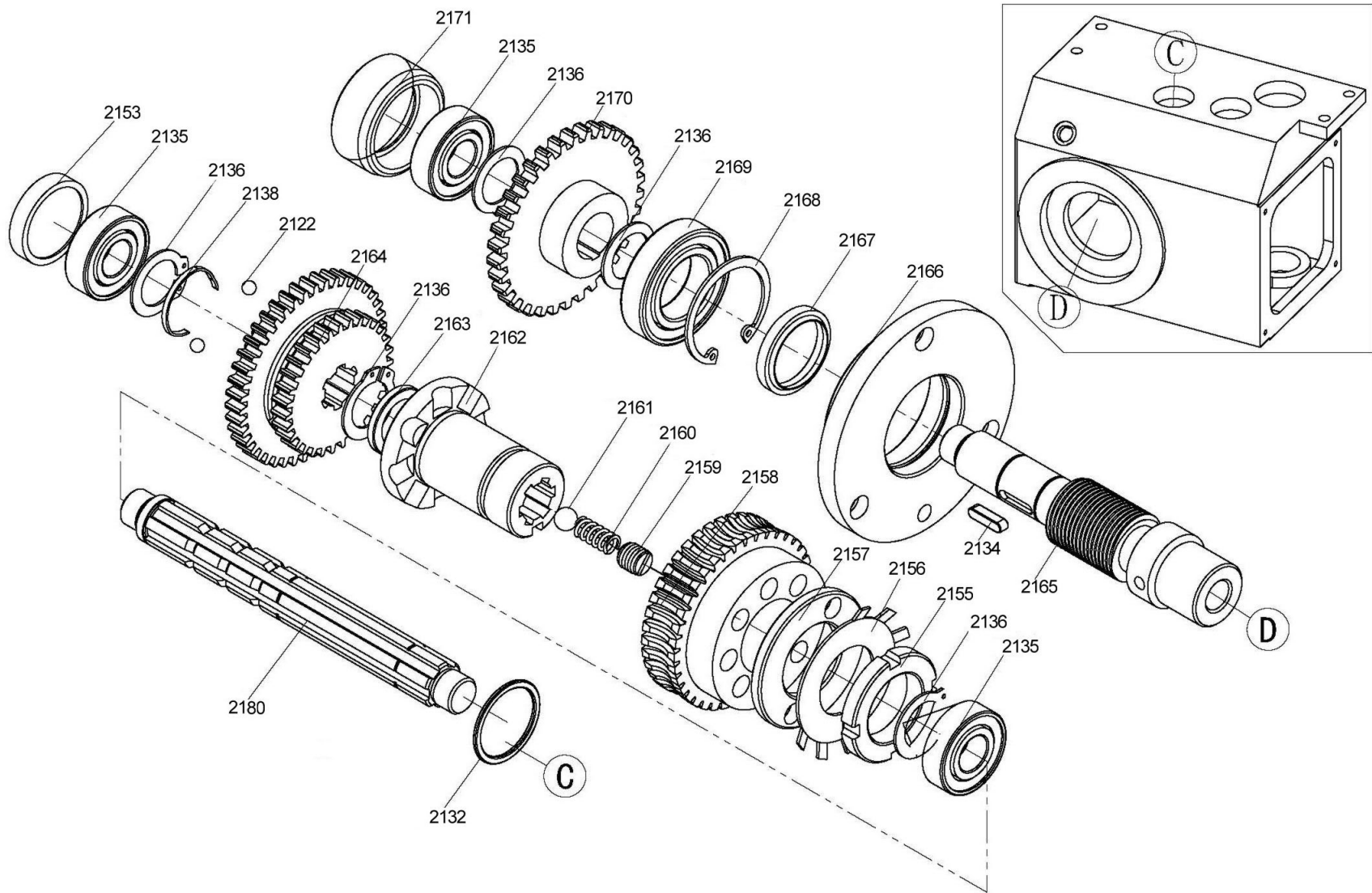
## 12.5.3 Posuvová skříň 3 - 4



12-15: Posuvová skříň 3 - 4



## 12.5.4 Posuvová skříň 4 - 4



12-16: Posuvová skříň 4 - 4

## Seznam náhradních dílů - Posuvová skříň

Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
2101	Gehäuse	Feed gear housing	1		033361002101
2102	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M10x25	033361002102
2103	Distanzstück	Spacer	1		033361002103
2104	Abdeckung	Cover	1		033361002104
2105	Innensechskantschraube	Socket head screw	8	M6x12	033361002105
2106	Distanzstück	Spacer	1		033361002106
2107	Abdeckung	Cover	1		033361002107
2108	Kupfer Ring	Cu Spacer	2		033361002108
2109	Öl Ablaßschraube	Oil plug	2		033361002109
2110	Deckel	Bearing bush	1		033361002110
2111	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	M6x16	033361002111
2112	Motor	Motor	1	Y2-712-4	033361002112
2113	Federscheibe	Spring washer	4	B 8	033361002113
2114	Sechskantschraube	Hex. bolt	4	M8x25	033361002114
2115	Abdeckung	Name plate	1		033361002115
2116	Öl schauglas	Oil scale	1	M16x1.5	033361002116
2117	Kreuzschlitzschraube	Cross pan head screw	5	M2.5x6	033361002117
2118	Hülse	Bush	2		033361002118
2119	Stellschraube	Setscrew	4	M6x6	033361002119
2120	Sicherungsring	Shaft retaining ring	4	15	033361002120
2121	Aufnahme	Lever boss	2		033361002121
2122	Stahl Kugel	Steel ball	6	6	033361002122
2123	Feder	Spring	2	0.8x5x16	033361002123
2124	Stellschraube	Setscrew	2	M8x5	033361002124
2125	Zylinderstift	Cylindrical pin	2	4x20	033361002125
2126	Welle	Lever	2		033361002126
2127	Griff	Grip	2		033361002127
2128	Typenschild	Notiz board	1		033361002128
2129	Niet	Rivet	4	M2.5x4	033361002129
2130	Stellschraube	Setscrew	1	M6x12	033361002130
2131	Kegelzylinderstift	Screw taper pin	1	A6x26	033361002131
2132	Distanzring	Spacer	3		033361002132
2133	Welle	Shaft	1		033361002133
2134	Paßfeder	Key	2	5x20	033361002134
2135	Lager	Bearing	2	6203-Z	0406203.2R
2136	Sicherungsring	Shaft retaining ring	6	22	033361002136
2137	Zahnrad	Gear	1		033361002137
2138	Verschluftring	Closing ring	2		033361002138
2139	Lager	Bearing	1	6004-RZ	0406004.2R
2140	Stellring	Collar	1		033361002140
2141	Ring	Bearing bush	1		033361002141
2142	Lagerdeckel	Spacer	1		033361002142
2143	Zahnrad	Gear wheel	1		033361002143
2144	Scheibe	Pressure spacer	1		033361002144
2145	Federscheibe	Spring washer	1	5	033361002145
2146	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	M5x16	033361002146
2147	Führungswelle	Spline shaft	1		033361002147
2148	Zahnrad	Gear	1		033361002148
2149	Zahnrad	Gear	1		033361002149
2150	Zahnrad	Gear	1		033361002150
2151	Zahnrad	Gear	1		033361002151
2152	Distanzstück	Spacer	1		033361002152
2153	Abdeckung	Cover	2		033361002153
2154	Führungswelle	Spline shaft	1		033361002154
2155	Mutter	Nut	1		033361002155
2156	Sicherungsscheibe	Washer	1	33	033361002156
2157	Distanzscheibe	Spacer	1		033361002157
2158	Schneckenrad	Worm wheel	1		033361002158
2159	Gewindestift	Setscrew	8	M12x12	033361002159
2160	Feder	Spring	8	1.5x8x3x5	033361002160
2161	Stahl Kugel	Steel ball	8	10	033361002161
2162	Welle	Shaft	1		033361002162
2163	Distanzring	Spacer	1		033361002163
2164	Zahnrad	Gear	1		033361002164
2165	Schneckenwelle	Worm shaft	1		033361002165

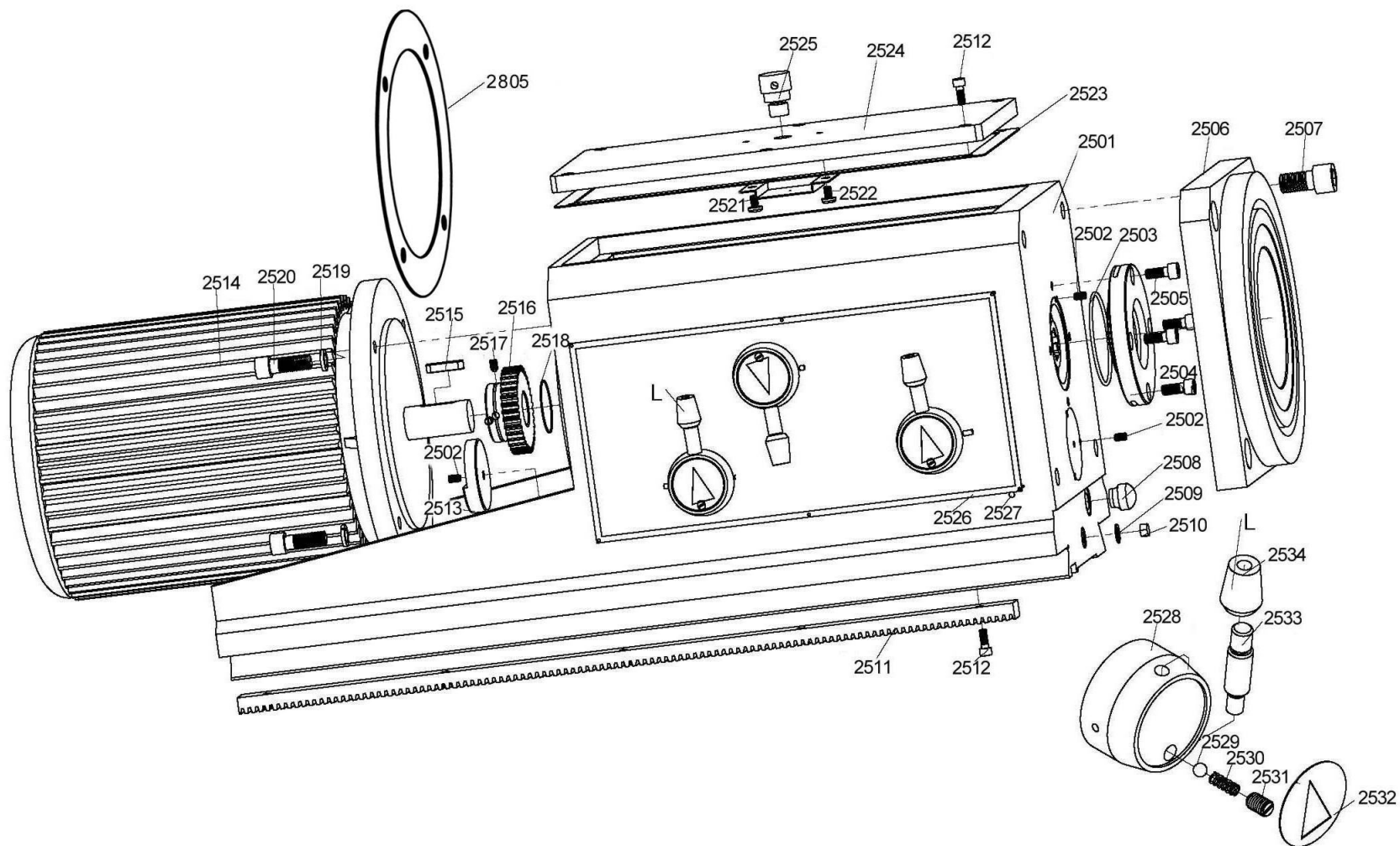
## Seznam náhradních dílů - Posuvová skříň

Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
2166	Druckstück	Bearing bush	1		033361002166
2167	Wellendichtring	Seal	1	30x47x7	033361002167
2168	Sicherungsring	Shaft retaining ring	1	47	033361002168
2169	Lager	Bearing	1	6006-Z	0406006.2R
2170	Zahnrad	Gear	1		033361002170
2171	Druckstück	Bearing push	1		033361002171
2172	O-Ring	O-Ring	2	11.8x1.8	033361002172
2173	Welle	Shaft	1		033361002173
2174	Kegelzylinderstift	Taper pin	4	A3x28	033361002174
2175	Aufnahme	Plate	2		033361002175
2176	Schaltklaue	Shifting fork	2		033361002176
2177	Sicherungsring	Shaft retaining ring	2	12	033361002177
2178	Welle	Shaft	1		033361002178
2179	Abdeckung	Cover	1		033361002179
2180	Welle	Shaft	1		033361002180



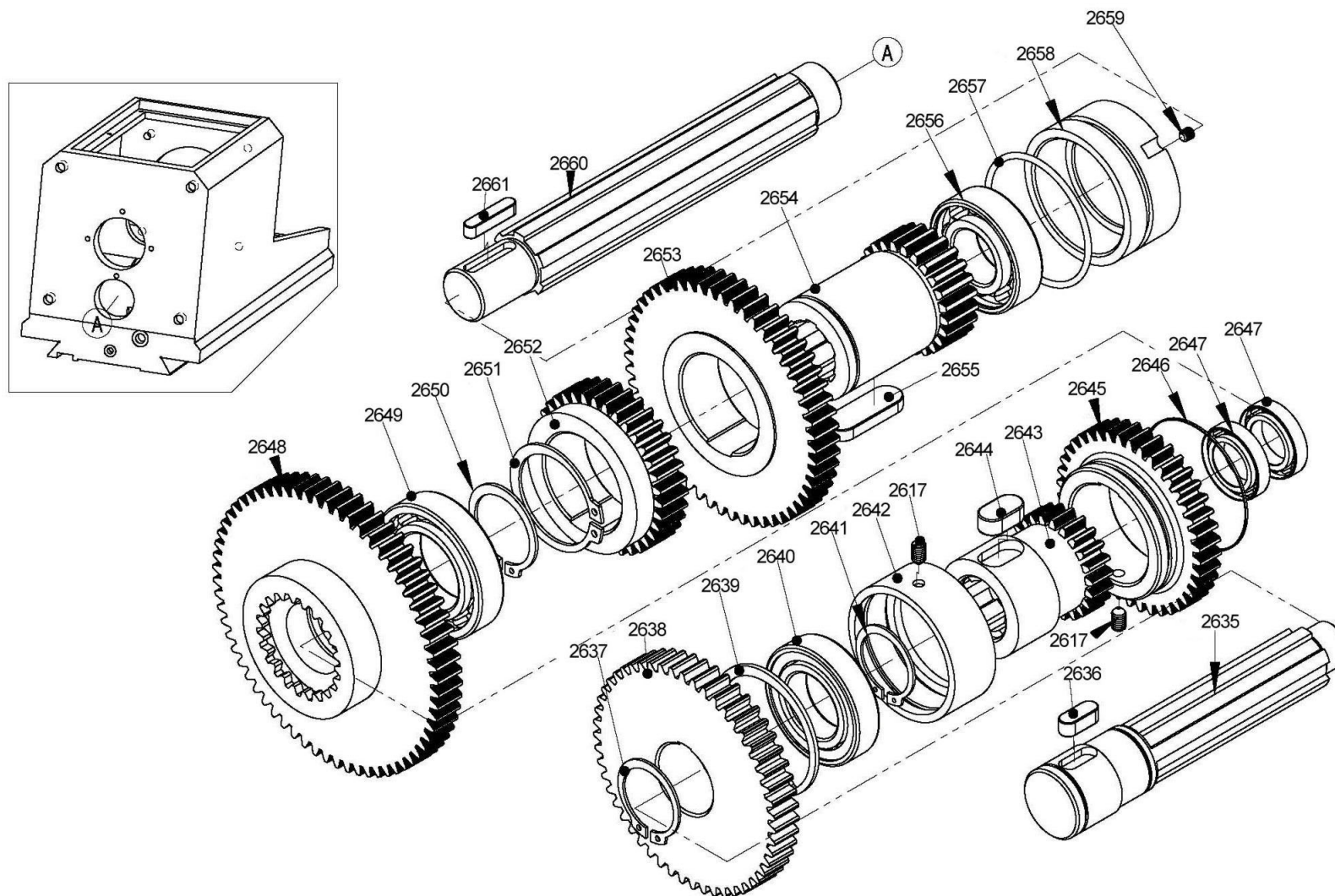
## 12.6 Převodová skříň

### 12.6.1 Převodová skříň 1 - 4



12-17: Převodová skříň 1 - 4

## 12.6.2 Převodová skříň 2 - 4

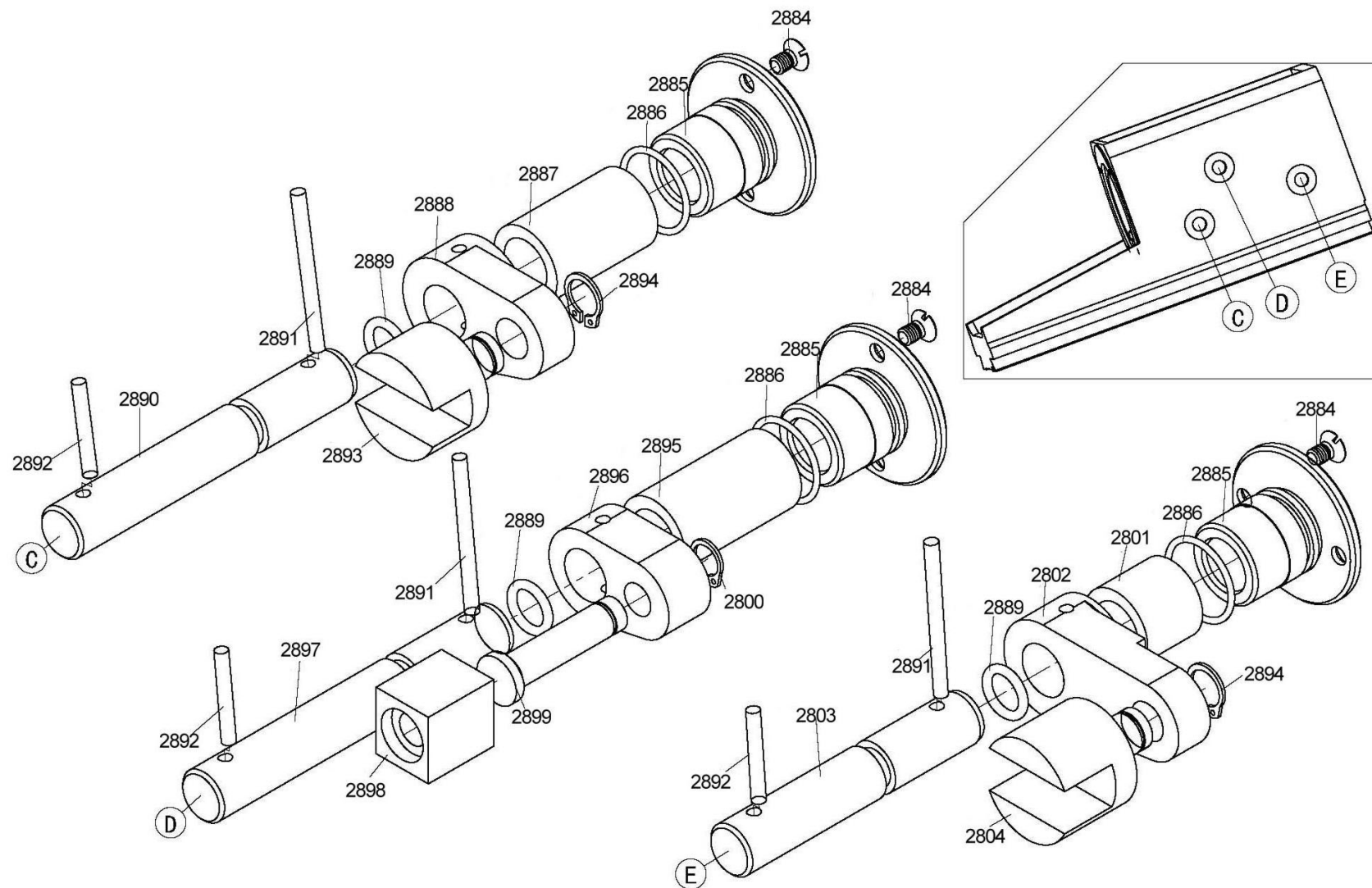


12-18: Převodová skříň 2 - 4





## 12.6.4 Převodová skříň 4 - 4



12-20: Převodová skříň 3 - 4

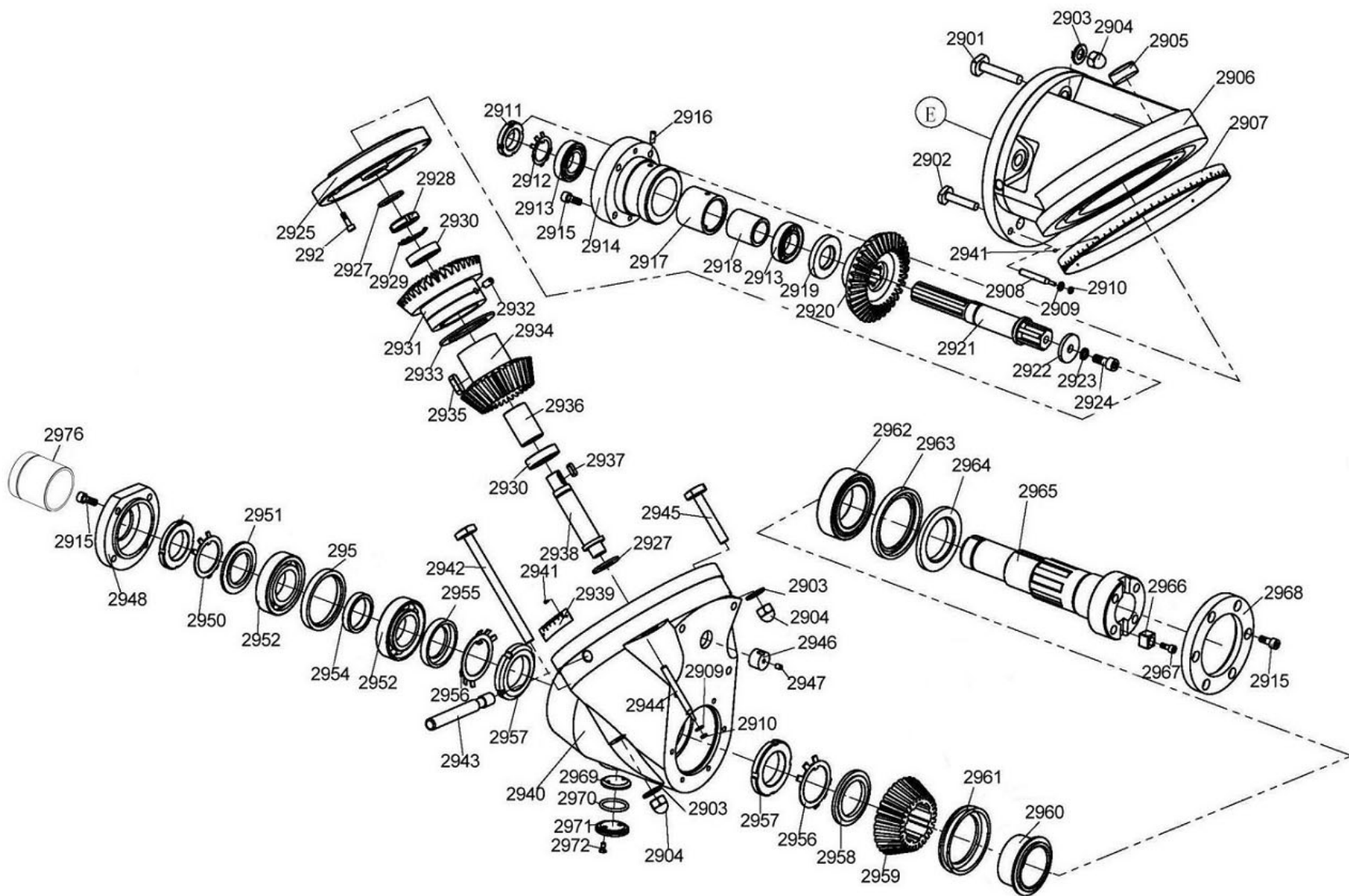
## Seznam náhradních dílů - Převodová skříň

Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
2501	Gehäuse	Transmission gear housing	1		033361002501
2502	Stellschraube	Setscrew	6	M6x10	033361002502
2503	O-Ring	O-Ring	1	75x2.65	033361002503
2504	Anschlußring	Junction base	1		033361002504
2505	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M8x20	033361002505
2506	Anschlußplatte	Junction plate	1		033361002506
2507	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M16x30	033361002507
2508	Öl schauglas	Oil scale	1	M16x1.5	033361002508
2509	Al Distanzstück	Al Spacer	1		033361002509
2510	Öl ablaßschraube	Oil plug	1	M10x1	033361002510
2511	Zahnstange	Rack	1		033361002511
2512	Innensechskantschraube	Hex. socket bolt	11	M6x16	033361002512
2513	Deckel	Plug	1		033361002513
2514	Motor	Motor	1		033361002514
2515	Paßfeder	Key	1	8x7x35	033361002515
2516	Zahnrad	Gear	1		033361002516
2517	Stellschraube	Setscrew	6	M6x10	033361002517
2518	Draht	Iron Wire	3	1x180	033361002518
2519	Federscheibe	Spring Washer	4	12	033361002519
2520	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M12x35	033361002520
2521	Anschlußplatte	Plate	1		033361002521
2522	Schlitzschraube	Slotted pan head screw	2	M6x10	033361002522
2523	Distanzstück	Spacer	1		033361002523
2524	Abdeck Platte	Cover plate	1		033361002524
2525	Öl ablaßschraube	Oil plug	1		033361002525
2526	Typenschild	Name plate	1		033361002526
2527	Niet	Rivet	6	M2.4x4	033361002527
2528	Aufnahme	Lever boss	3		033361002528
2529	Stahl Kugel	Stell ball	3	6.5	033361002529
2530	Feder	Spring	3	0.8x5x25	033361002530
2531	Stellschraube	Setscrew	3	M8x12	033361002531
2532	Typenschild	Name plate	3		033361002532
2633	Welle	Lever	3		033361002633
2634	Griff	Grip	1		033361002634
2635	Führungswelle	Spline shaft	1		033361002635
2636	Paßfeder	Key	1	8x20	033361002636
2637	Sicherungsring	Shaft retaining ring	1	32	033361002637
2638	Zahnrad	Gear	1		033361002638
2639	Sicherungsring	Shaft retaining ring	1	55	033361002639
2640	Lager	Bearing	1	6006-2QS	0406006.2R
2641	Sicherungsring	Shaft retaining ring	1	30	033361002641
2642	Distanzhülse	Bearing bush	1		033361002642
2643	Zahnrad	Gear	1		033361002643
2644	Paßfeder	Key	1	12x22	033361002644
2645	Zahnrad	Gear	1		033361002645
2646	Draht	Iron wire	1	1x200	033361002646
2647	Lager	Bearing	2	61804	04061804.2R
2648	Zahnrad	Gear	1		033361002648
2649	Lager	Bearing	1	6007	0406007.2R
2650	Sicherungsring	Shaft retaining ring	1	35	033361002650
2651	Sicherungsring	Shaft retaining ring	1	45	033361002651
2652	Zahnrad	Gear	1		033361002652
2653	Zahnrad	Gear	1		033361002653
2654	Zahnrad	Gear	1		033361002654
2655	Paßfeder	Key	1	14x6x20	033361002655
2656	Lager	Bearing	1	6205-RS	0406205.2R
2657	O-Ring	O-Ring	1	50x2.65	033361002657
2658	Distanzstück	Bearing bush	1		033361002658
2659	Stellschraube	Setscrew	1	M5x6	033361002659
2660	Führungswelle	Spline shaft	1		033361002660
2661	Paßfeder	Key	1	6x28	033361002661
2762	Führungswelle	Spline shaft	1		033361002762
2763	Sicherungsring	Shaft retaining ring	1	47	033361002763
2764	Lager	Bearing	1	6204	0406204.2R
2765	Lagergehäuse	Bearing house	1		033361002765

## Seznam náhradních dílů - Převodová skříň

Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
2766	Zahnrad	Gear	1		033361002766
2767	Stellschraube	Setscrew	2	M6x12	033361002767
2768	Zahnrad	Gear	1		033361002768
2769	Zahnrad	Gear	1		033361002769
2770	Lager	Bearing	2	61903	04061903.2R
2771	Innenverzahntes Zahnrad	Internal gear	1		033361002771
2772	Draht	Iron wire	1	1x210	033361002772
2773	Sicherungsring	Shaft retaining ring	2	40	033361002773
2774	Lager	Bearing	2	6008	0406008.2R
2775	Zahnrad	Gear	1		033361002775
2776	Zahnrad	Gear	1		033361002776
2777	Zahnrad	Gear	1		033361002777
2778	Sicherungsring	Shaft retaining ring	1	68	033361002778
2779	Lagergehäuse	Bearing house	1		033361002779
2780	Hülse	Spline bush	1		033361002780
2781	Öl ablaßschraube	Oil plug	1		033361002781
2782	Paßfeder	Key	1	12x6x18	033361002782
2783	Paßfeder	Key	1	14x6x110	033361002783
2884	Schlitzsenkschraube	Slotted countersunk screw	6	M5x8	033361002884
2885	Stellring	Collar	3		033361002885
2886	O-Ring	O-Ring	3	22.4x1.8	033361002886
2887	Distanzstück	Spacer	1		033361002887
2888	Anschluß Stück	Junction plate	1		033361002888
2889	O-Ring	O-Ring	3	11.2x2.65	033361002889
2890	Welle	Shaft	1		033361002890
2891	Kegelzylinderstift	Taper Pin	3	4x50	033361002891
2892	Kegelzylinderstift	Taper pin	3	4x30	033361002892
2893	Schaltklaue	Shifting fork	1		033361002893
2894	Sicherungsring	<i>Retaining ring</i>	2	12	033361002894
2895	Distanzstück	Spacer	1		033361002895
2896	Anschlußstück	Junction plate	1		033361002896
2897	Welle	Shaft	1		033361002897
2898	Schaltgehäuse	Shifting block	1		033361002898
2899	Welle	Shaft	1		033361002899
2800	Sicherungsring	Retaining ring	1	10	033361002800
2801	Distanzstück	Spacer	1		033361002801
2802	Anschlußplatte	Junction plate	1		033361002802
2803	Welle	Shaft	1		033361002803
2804	Schaltklaue	Shifting fork	1		033361002804
2805	Dichtung	Seal	1		033361002805

## 12.7 Univerzální naklápěcí hlava



12-21: Univerzální naklápěcí hlava

## Seznam náhradních dílů - Univerzální naklápěcí hlava

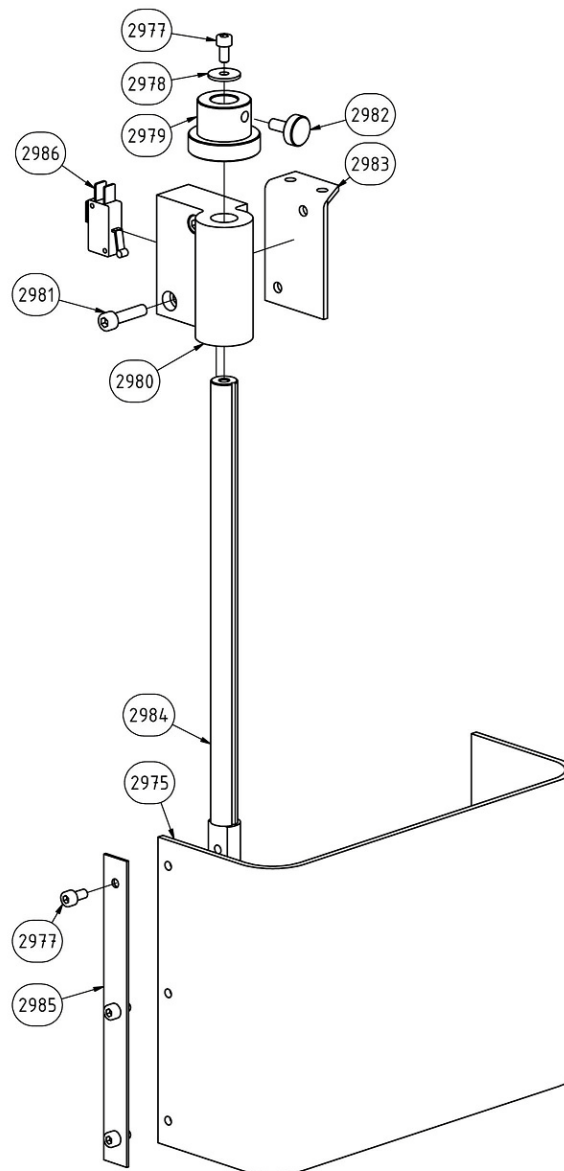
Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
2901	I-Nuten Schraube	I-slot bolt	3	M14x65	033361002901
2902	T-Nuten Schraube	T-slot bolt	2	M14x50	033361002902
2903	Beilagscheibe	Washer	9	14	033361002903
2904	Hutmutter	Acorn nut	9	M14	033361002904
2905	Verschluß	Plug	1		033361002905
2906	Drehkopf	Revolving box	1		033361002906
2907	Skalening	Ruler	1		033361002907
2908	Kegelzylinderstift	Taper pin	1	8x60	033361002908
2909	Beilagscheibe	Washer	2	B 8	033361002909
2910	Sechskantmutter schmal	Hexagon thin nut	2	M8	033361002910
2911	Mutter	Round nut	1	M30x1.5	033361002911
2912	Zahnscheibe	Check washer	1	30	033361002912
2913	Kugellager	Ball bearing	2	6006-2Z	0406006.2R
2914	Lagergehäuse	Bearing housing	1		033361002914
2915	Innensechskantschraube	Socket head screw	14	M8x20	033361002915
2916	Kegelzylinderstift	Taper pin	2	6x16	033361002916
2917	Distanzring	Distance sleeve	1		033361002917
2918	Hülse	Inner distance sleeve	1		033361002918
2919	Distanzstück	Spacer	1		033361002919
2920	Zahnrad	Gear wheel	1		033361002920
2921	Führungswelle	Spline shaft	1		033361002921
2922	Beilagscheibe	Washer	1		033361002922
2923	Federring	Spring washer	1	10	033361002923
2924	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	M10x25	033361002924
2925	Verbindungsstück	Juncture pan	1		033361002925
2926	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M6x20	033361002926
2927	Distanzring	Distanzring / <i>Spacer</i>	2		033361002927
2928	Mutter	Round Nut	1	M25x1.5	033361002928
2929	Zahnscheibe	Check washer	1	25	033361002929
2930	Kugellager	Ball bearing	2	6005-2Z	0406005.2R
2931	Zahnrad	Gear wheel	1		033361002931
2932	Stellschraube	Setscrew	1		033361002932
2933	Distanzring	Spacer	1		033361002933
2934	Zahnrad	Gear wheel	1		033361002934
2935	Paßfeder	Flat key	1	10x28	033361002935
2936	Distanzring	Spacer	1		033361002936
2937	Paßfeder	Key	1	6x18	033361002937
2938	Welle	Shaft	1		033361002938
2939	Skalenblech	Vernier	1		033361002939
2940	Spindelkopf	Headstock	1		033361002940
2941	Niet	Rivet	6	2x5	033361002941
2942	T-Nuten Schraube	T-slot bolt	2	M14x170	033361002942
2943	Bolzen	Handle lever	2		033361002943
2944	Kegelzylinderstift	Taper pin	1		033361002944
2945	T-Nuten Schraube	T-slot bolt	2	M14x75	033361002945
2946	Verschluß	Plug	1		033361002946
2947	Stellschraube	Stellschraube / <i>Setscrew</i>	1	M6x10	033361002947
2948	Abdeckung	Abdeckung / <i>Cover</i>	1		033361002948
2949	Mutter	Mutter / <i>Round nut</i>	1		033361002949
2950	Beilagscheibe	Beilagscheibe / <i>Washer</i>	1	45	033361002950
2951	Distanzring	Distanzring / <i>Spacer</i>	1		033361002951
2952	Kugellager	Ball bearing	2	1726209-2RS	0401726209.2R
2953	Distanzring	Distanzring / <i>Spacer</i>	1		033361002953
2954	Distanzring	Distanzring / <i>Spacer</i>	1		033361002954
2955	Distanzring	Distanzring / <i>Spacer</i>	1		033361002955
2956	Beilagscheibe	Beilagscheibe / <i>Washer</i>	2	52	033361002956
2957	Mutter	Mutter / <i>Round nut</i>	2		033361002957
2958	Distanzring	Distanzring / <i>Spacer</i>	1		033361002958
2959	Zahnrad	Gear wheel	1		033361002959
2960	Distanzstück	Distanzstück / <i>Distance sleeve</i>	1		033361002960
2961	Ring	Ring / <i>Ring</i>	1		033361002961
2962	Zylinderrollenlager	Cylindrical roller bearing	1	NN3012TN	0403012
2963	Klemmring	Clamping ring	1		033361002963
2964	Distanzring	Spacer	1		033361002964
2965	Spindel	Spindle	1		033361002965



## Seznam náhradních dílů - Univerzální naklápěcí hlava

Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
2966	Paßfeder	Key	2		033361002966
2967	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	M6x16	033361002967
2968	Abdeckung	Cover	1		033361002968
2969	Abdeckung	Cover	1		033361002969
2970	O-Ring	O-Ring	1	32.5x3.55	033361002970
2971	Verschluß	Gland	1		033361002971
2972	Schlitz Senkschraube	Slotted countersunk screw	2	M5x12	033361002972
2975	Schutzglas	Protective glass	1		033361002975
	Futterschutz kpl.	Milling chuck safety cpl.			033361002975CPL
2976	Abdeckung	Cover	1		033361002976
2977	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	ISO 4762/ M5x10	
2978	Scheibe	Washer	1		033361002978
2979	Buchse	Bushing	1		033361002979
2980	Lagerbock	Bearing block	1		033361002980
2981	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	ISO 4762/ M6x25	
2982	Rändelschraube	Knurled screw	1		033361002982
2983	Haltewinkel	Angke bracket	1		033361002983
2984	Stange	Rod	1		033361002984
2985	Platte	Plate	1		033361002985

## 12.8 Ochranný kryt vřetene

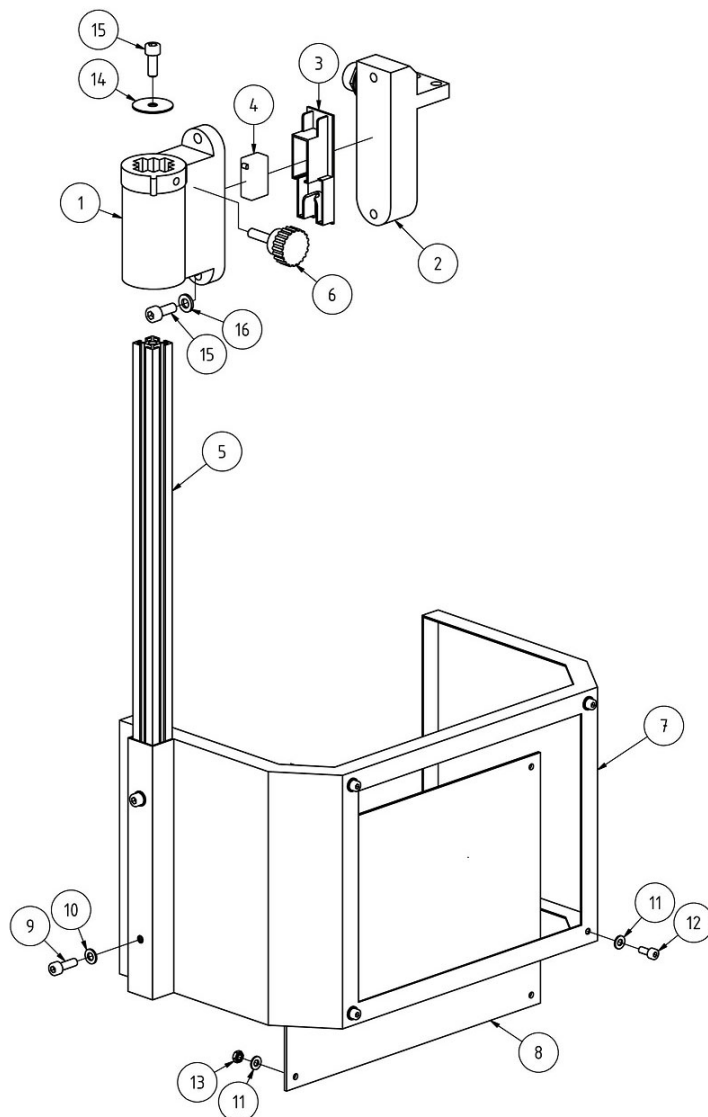


12-22: Ochranný kryt vřetene první generace

### Seznam náhradních dílů - Ochranný kryt vřetene první generace

Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
2975	Schutzglas	Protective glass	1		033361002975
2977	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	ISO 4762/ M5x10	
2978	Scheibe	Washer	1		033361002978
2979	Buchse	Bushing	1		033361002979
2980	Lagerbock	Bearing block	1		033361002980
2981	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	ISO 4762/ M6x25	
2982	Rändelschraube	Knurled screw	1		033361002982
2983	Haltewinkel	Angle bracket	1		033361002983
2984	Stange	Rod	1		033361002984
2985	Platte	Plate	1		033361002985
2986	Mikroschalter	Microswitch	1	Juche-LXW16-16/51C	
	Futterschutz kpl.	Milling chuck safety cpl.			033361002975CPL

## 12.9 Ochranný kryt vřetene druhé generace

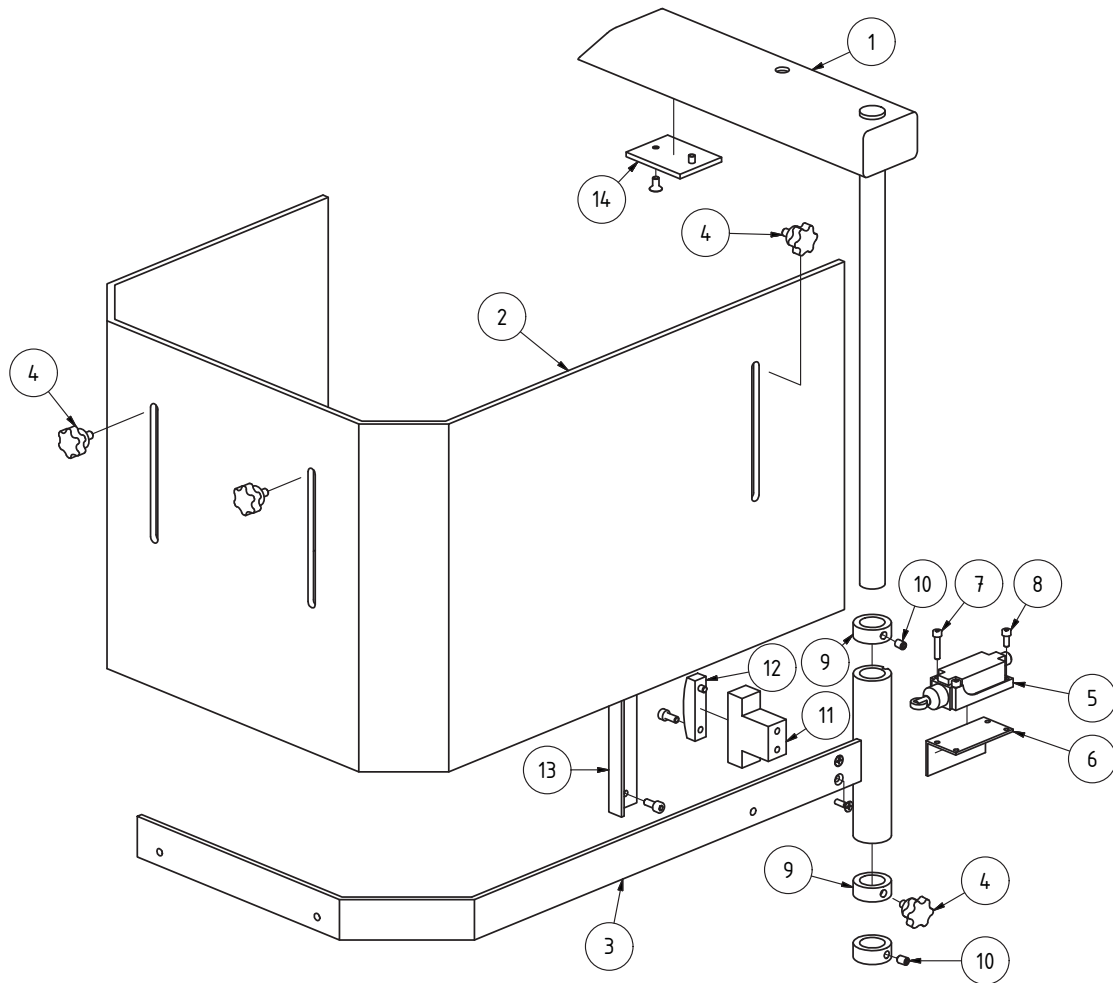


12-23: Ochranný kryt vřetene druhé generace

### Seznam náhradních dílů - Ochranný kryt vřetene druhé generace

Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
1	Halierung	Holder	1		0333611001
2	Halter kpl.	Holder cpl.	1		0333611002
3	Platte	Plate	1		0333611003
4	Mikroschalter	Micro switch	1		0333611004
5	Alu-Profil	Aluminium profile	1		0333611005
6	Rändelschraube	Knurled screw	1		0333611006
7	Fräsfutterschutz	Milling chuck protection	1		0333611007
8	Schutzglas	Safety glass	1		0333611008
9	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	ISO 4762 - M5 x 16	
10	Scheibe	Washer	2	DIN 125 - A 5,3	
11	Scheibe	Washer	8	DIN 125 - A 4,3	
12	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	ISO 4762 - M4 x 10	
13	Sechskantmutter	Hexagon nut	4	ISO 4032 - M4	
14	Scheibe	Washer	1		0333611014
15	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	ISO 4762 - M6 x 16	
16	Scheibe	Washer	2	DIN 125 - A 6,4	
	Fräsfutterschutz kpl.	Milling chuck protection cpl.			0333611007CPL

## 12.10 Ochranný kryt vřetene třetí generace

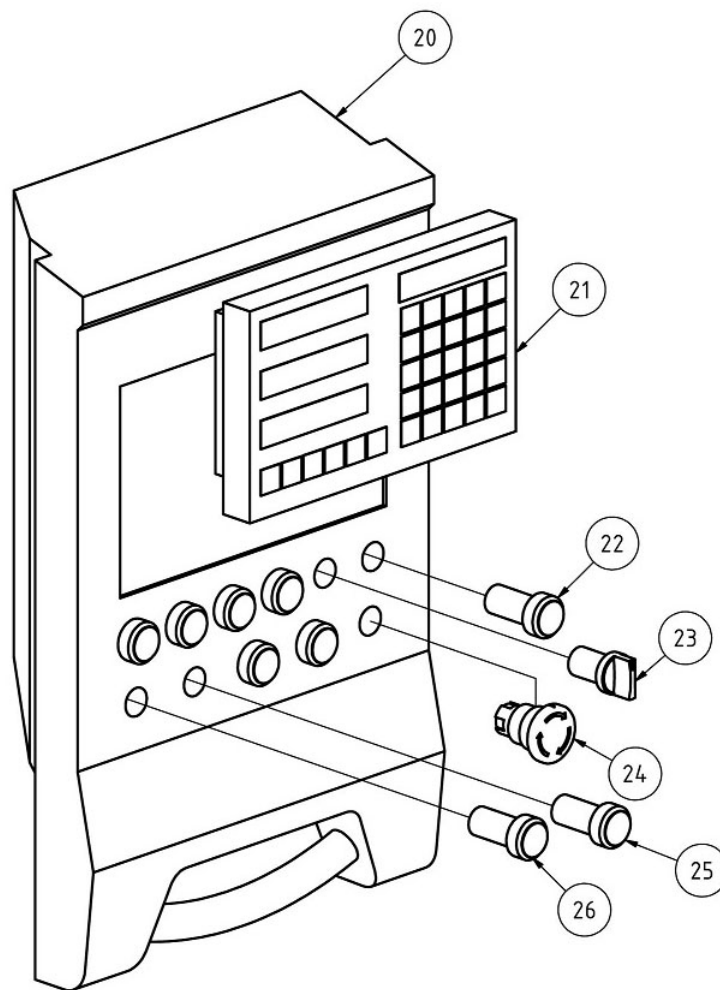


12-24: Ochranný kryt vřetene třetí generace

### Seznam náhradních dílů - Ochranný kryt vřetene třetí generace

Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
1	Halter	Holder	1		03336110101
2	Fräsfutterschutz	Milling chuck protect	1		03336110102
3	Führung	Guide	1		03336110103
4	Knopf	Knob	4	M6x16	03336110104
5	Endschalter	End switch	1		03300181671
6	Haltewinkel	Holder	1		03336110106
7	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	ISO 4762 - M4 x 20	
8	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	ISO 4762 - M4 x 10	
9	Ring	Ring	3		03336110109
10	Gewindestift	Grub screw	2	ISO 4027 - M6 x 10	
11	Magnethalter	Magnet holder	1		03336120111
12	Magnet	Magnet	1		03336120112
13	Winkel	Angle	1		03336120113
14	Magnetplatte	Magnet plate	1		03336120114
	Fräsfutterschutz kpl.	Milling chuck protect cpl.			03336110101CPL

## 12.11 Ovládací panel

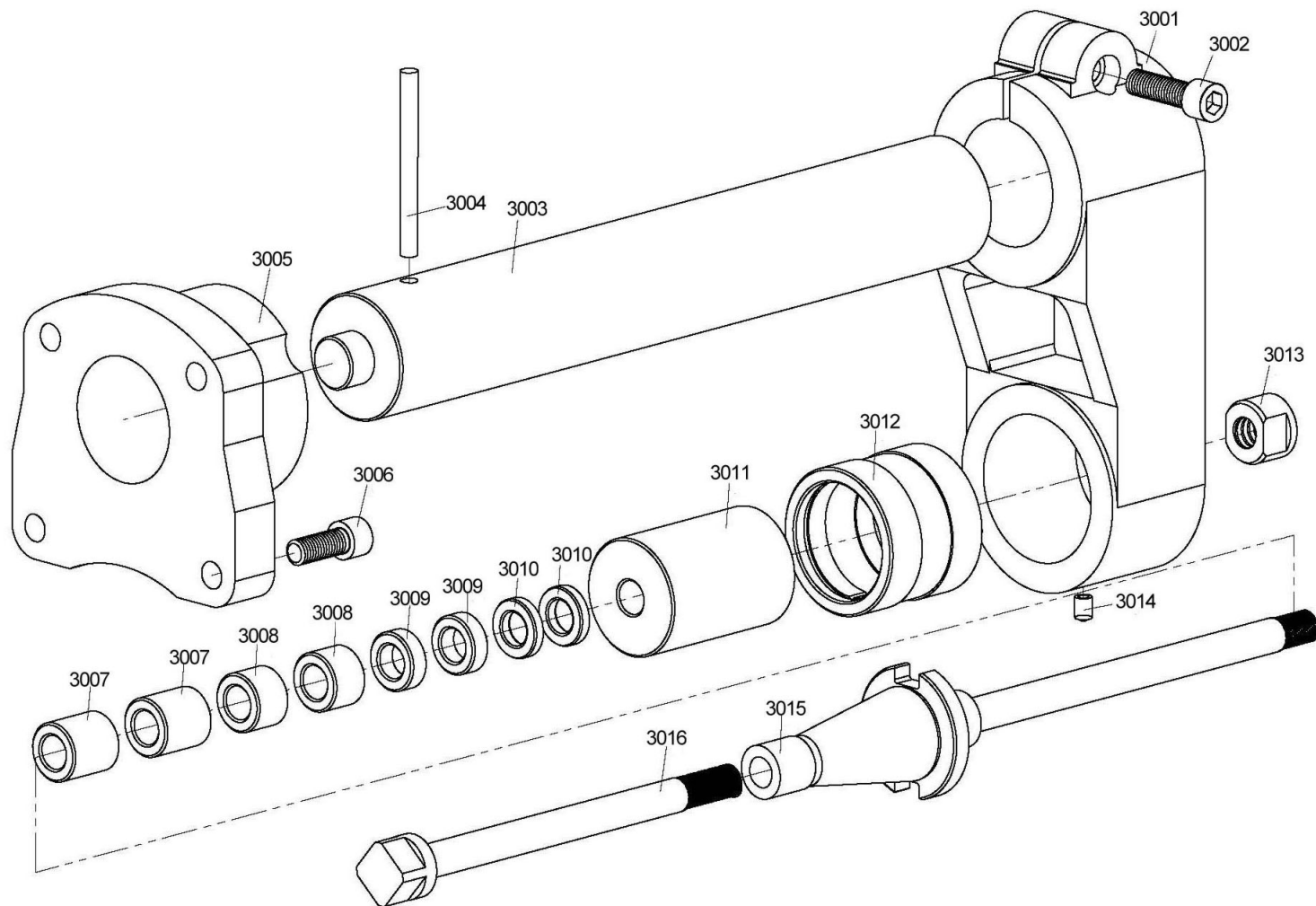


12-25: Ovládací panel

### Seznam náhradních dílů - Ovládací panel

Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
20	Bedienpanel	Control panel	1		0333611020
21	Digitalanzeige	Digital indicator	1	DPA 2000	3384001
22	Taster mit Lichtfunktion	Button with light function	1	LA103/10A	0333611022
23	Schalter	Switch	1		0333611023
24	Not-Halt Schalter	Emergency stop button	1		0460058
25	Taster	Button	2	schwarz/black LA103/10A	0333611025
26	Taster	Button	6	weiß/white LA103/10A	0333611026
	Bedienpanel kpl.	Control panel cpl.			0333611020CPL

## 12.12 Příslušenství



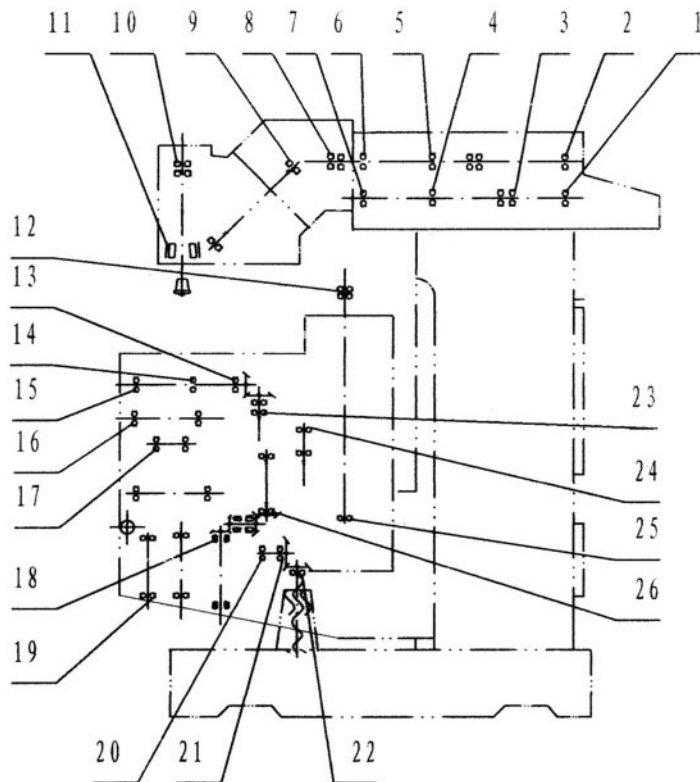
12-26: Příslušenství

## Seznam náhradních dílů - Příslušenství

Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
3001	Klammer	Bracket	1		033361003001
3002	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	M12x40	033361003002
3003	Strebe	Supporting bar	1		033361003003
3004	Kegelzylinderstift	Taper pin	1	8x90	033361003004
3005	Stützfuß	Supporting base	1		033361003005
3006	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	M12x30	033361003006
3007	Distanzring	Distance sleeve	2		033361003007
3008	Distanzring	Distance sleeve	2		033361003008
3009	Distanzring	Distance sleeve	2		033361003009
3010	Distanzring	Distance sleeve	2		033361003010
3011	Hülse	Shaft bush	1		033361003011
3012	Stützhülse	Supporting bush	1		033361003012
3013	Mutter	Nut	1	M 32	033361003013
3014	Schmiernippel	Oil cup	1	8	033361003014
3015	Fräsaufnahme	Cutter arbor	1		033361003015
3016	Anzugsstange	Drawing bar	1		033361003016



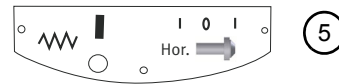
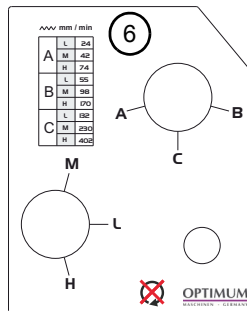
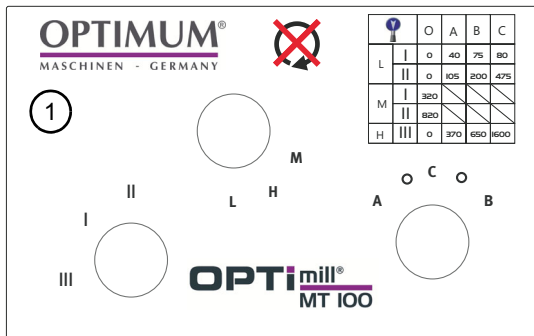
## 12.13 Přehled ložisek



12-27: Přehled ložisek

Poz.	Ks	Velikost	Obj. číslo	Poz.	Ks	Velikost	Obj. číslo
1	1	6205-2RZ	033361006001	14	2	61804	0333610060014
2	1	6204	033361006002	15	1	6002	0333610060015
3	4	61904	033361006003	16	2	61904-2RZ	0333610060016
4	1	6007	033361006004	17	2	61901	0333610060017
5	1	6008	033361006005	18	2	30202	0333610060018
6	1	6008-RZ	033361006006	19	1	6202	0333610060019
7	1	6006-RZ	033361006007	20	1	6004	0333610060020
8	2	7006AC	033361006008	21	2	61904	0333610060021
9	2	7005AC	033361006009	22	2	6206	0333610060022
10	2	7209AC/P6	0333610060010	23	2	61904-2RZ	0333610060023
11	1	NN3012K/P5	0333610060011	24	4	61904-2RZ	0333610060024
12	4	7204C-Z	0333610060012	25	1	6204-Z	0333610060025
13	1	61806-2RZ	0333610060013	26	1	61904-2RZ	0333610060026

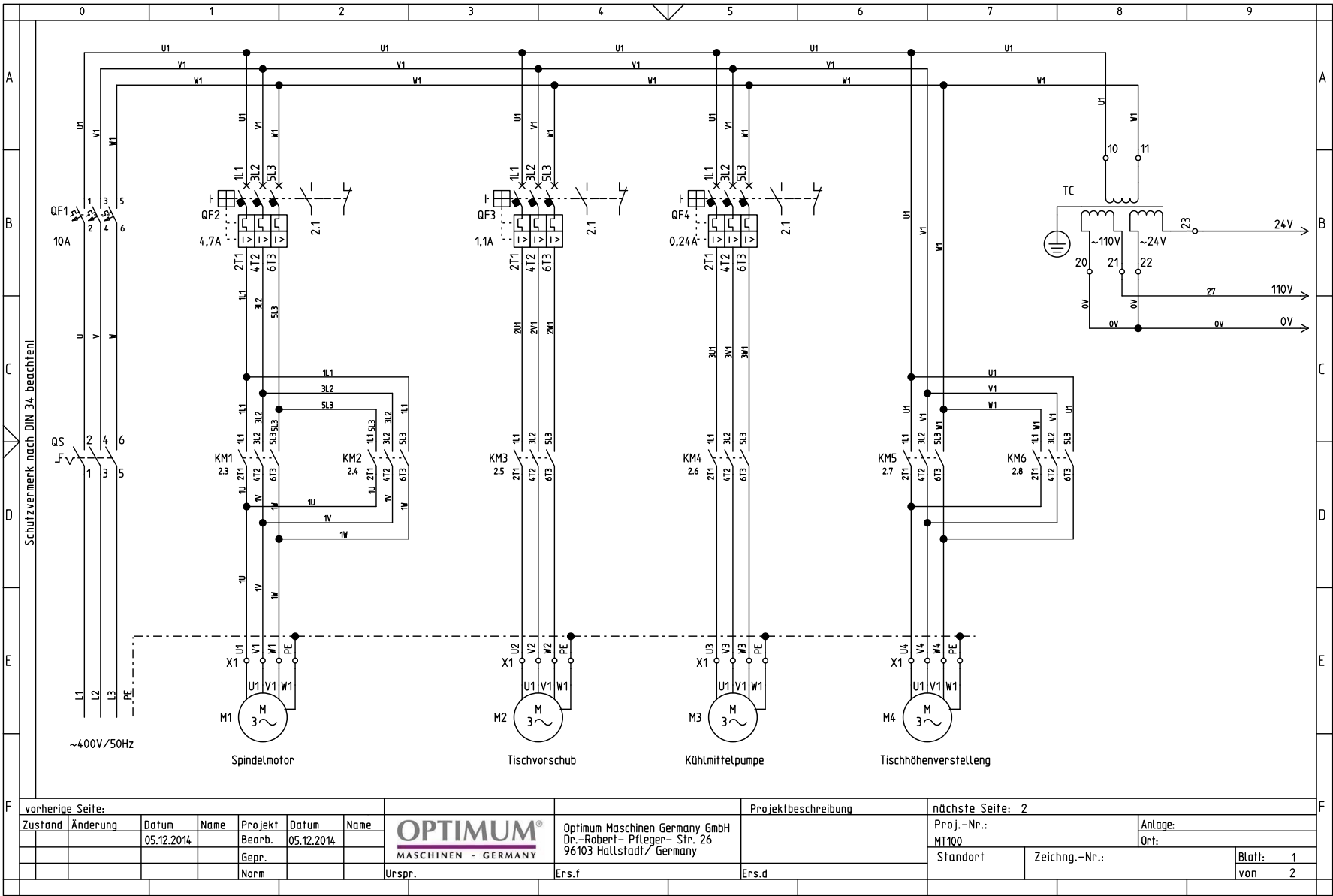
## 12.14 Štítky na stroji



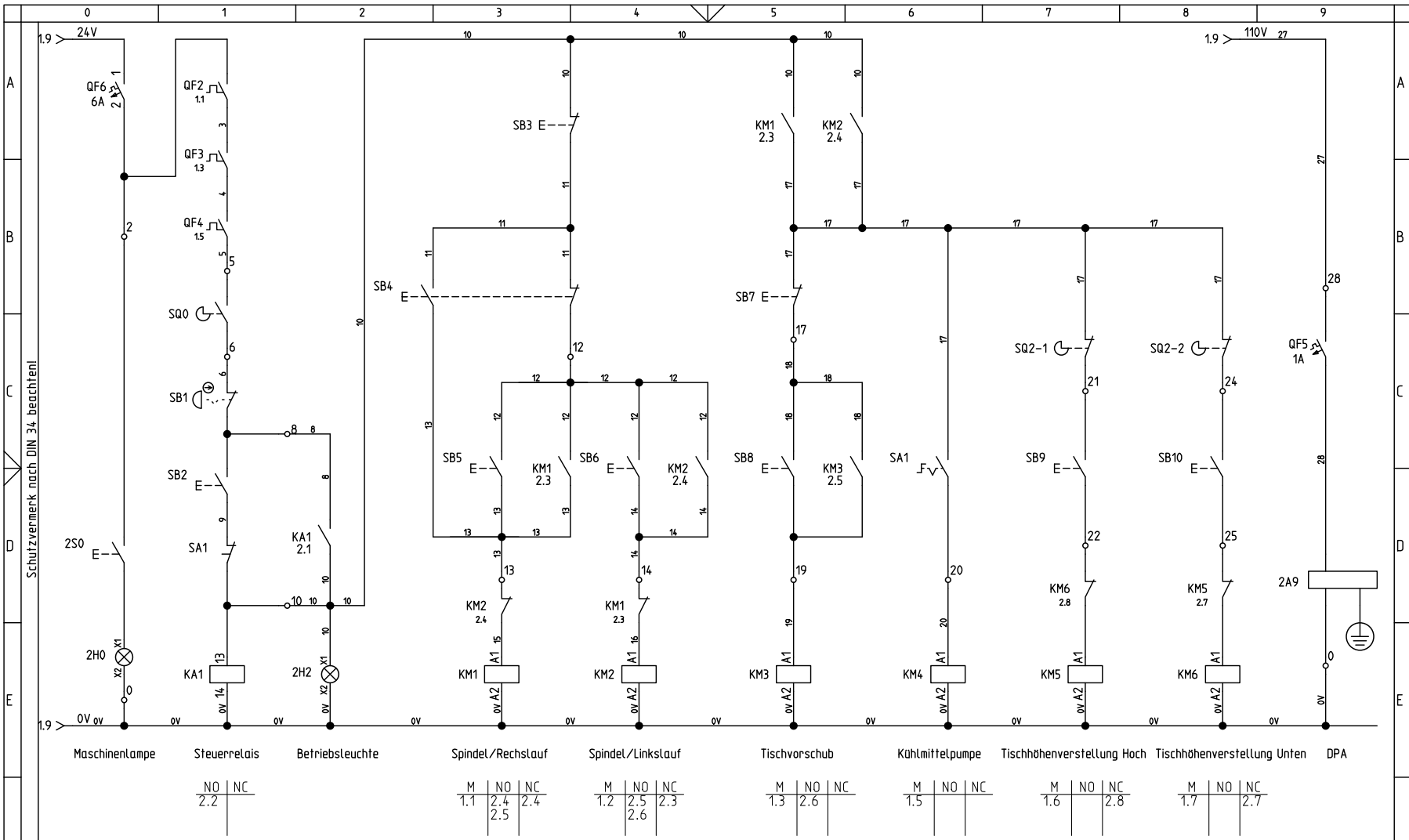
12-28: Štítky na stroji

Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Obj. číslo	Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Obj. číslo
1	Schild Getriebe	Gear box label	033361110L01	3	Schild Hauptschalter	Main switch label	033361110L03
4	Hinweisschild	Instruction label	033361110L04	5	Schild Vorschub	Feed label	033361110L05
6	Schild Getriebe Vorschub	Feed gear label	033361110L06				

## 12.15 Schéma zapojení 1 - 2



## 12.16 Schéma zapojení 2 - 2



vorherige Seite: 1						Projektbeschreibung			nächste Seite:			
Zustand	Änderung	Datum	Name	Projekt	Datum	Name	Optimum Maschinen Germany GmbH Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26 96103 Hallstadt/ Germany			Proj.-Nr.: MT100		Anlage:
		05.12.2014		Bearb.	05.12.2014					Standort		Ort:
				Gepr.						Zeichng.-Nr.:		Blatt: 2
				Norm		Urspr.	Ers.f			Ers.d		von 2

## 12.16.1 Seznam elektrických dílů

Poz.	Název (německy)	Název (anglicky)	Ks	Velikost	Obj. číslo
2A9	Digitale Positionsanzeige	Digital indicator DPA	1		033361102A9
2H0	Maschinenlampe	Machine lamp	1		033361102Ho
2H2	Betriebsleuchte	Work light	1		033361102H2
2S0	Schalter Maschinenlicht	Machine lamp switch	1		033361102S0
KA1	Relais Steuerung	Control relay	1		03336110KA1
KM1	Motorschütz Spindel rechtslauf	Spindle clockwise rotation contactor	1		03336110KM1
KM2	Motorschütz Spindel linkslauf	Spindle anticlockwise rotation contactor	1		03336110KM2
KM3	Motorschütz Tischvorschub	Table feed contactor	1		03336110KM3
KM4	Motorschütz Kühlmittelpumpe	Coolant pump contactor	1		03336110KM4
KM5	Motorschütz Tischhöhenverstellung Hoch	Table height adjustment top contactor	1		03336110KM5
KM6	Motorschütz Tischhöhenverstellung Unten	Table height adjustment down contactor	1		03336110KM6
M1	Spindelmotor	Spindle motor	1		03336110M1
M2	Motor Tischvorschub	Table feed motor	1		03336110M2
M3	Kühlmittelpumpe	Coolant pump	1		03336110M3
M4	Motor Tischhöhenverstelleng	Table height adjustment motor	1		03336110M4
QF1	Sicherungsautomat	Automatic fuse	1		03336110QF1
QF2	Motorschutzschalter Spindel	Spindle overload switch	1		03336110QF2
QF3	Motorschutzschalter Tischvorschub	Table feed overload switch	1		03336110QF3
QF4	Motorschutzschalter Kühlmittelpumpe	Coolant pump overload switch	1		03336110QF4
QF5	Sicherungsautomat	Automatic fuse	1		03336110QF5
QF6	Sicherungsautomat	Automatic fuse	1		03336110QF6
QS	Hauptschalter	Main switch	1		03336110QS
SA1	Drehschalter Kühlmittelpumpe	Coolant pump rotary switch	1		03336110SA1
SB1	Not-Halt Schalter	Emergency stop button	1		03336110SB1
SB10	Taster Tischverstellung Unten	Table height adjustment down button	1		03336110SB10
SB2	Taster Steuerung Ein	Control On button	1		03336110SB2
SB3	Taster Spindeldrehung Aus	Spindle Off button	1		03336110SB3
SB4	Momenttaster	Direct run button	1		03336110SB4
SB5	Taster Spindeldrehung rechts	Spindle clockwise rotation button	1		03336110SB5
SB6	Taster Spindeldrehung links	Spindle anticlockwise rotation button	1		03336110SB6
SB7	Taster Tischvorschub Aus	Table feed Off button	1		03336110SB7
SB8	Taster Tischvorschub Ein	Table feed On button	1		03336110SB8
SB9	Taster Tischverstellung Hoch	Table height adjustment top button	1		03336110SB9
SQ0	Sicherheitsschalter Fräsfutterschutz	Milling chuck safety switch	1		03336110SQ0
SQ2-1	Endschalter Tischhöhenverstellung	Table height adjustment end switch	1		03336110SQ2
SQ2-2					
TC	Transformator	Transformer	1		03336110TC

