

Návod k obsluze

CNC frézka

F100 CNC



Návod pečlivě uschovejte pro další použití.

Obsah

1	Bezpečnost	5
1.1	Seznam symbolů	5
1.2	Bezpečnostní pokyny (výstražné pokyny)	6
1.2.1	Klasifikace nebezpečí	6
1.2.2	Další piktogramy	7
1.3	Správné používání	7
1.4	Možná nebezpečí způsobená CNC strojem	8
1.5	Kvalifikace obsluhy	9
1.5.1	Cílová skupina	9
1.5.2	Oprávněné osoby	9
1.6	Pozice uživatele	10
1.7	Bezpečnostní zařízení	10
1.7.1	Uzamykatelný hlavní spínač	11
1.7.2	NOUZOVÉ STOP tlačítko	11
1.7.3	Kontrolní technická ochrana	12
1.7.4	Zákazové, upozorňující a povinné štítky	12
1.8	Bezpečnostní kontrola	12
1.9	Osobní ochranné prostředky	13
1.10	Bezpečnost při obsluze	14
1.11	Bezpečnost při údržbě	14
1.12	Odpojení CNC stroje a učinění jej bezpečným	15
1.12.1	Používání zvedacího zařízení	16
1.12.2	Údržba strojní části	16
1.13	Hlášení nehod	16
1.14	Elektroinstalace	16
1.15	Upínací zařízení pro obrobky a nástroje	17
1.16	Ochrana životního prostředí a vod	17
2	Technické údaje	18
2.1	Typový štítek	18
2.2	Připojení napájení	18
2.3	Připojení stlačeného vzduchu	18
2.4	Hlava frézovacího vřetena	19
2.5	Pohon hlavy frézovacího vřetena	19
2.6	Přístup k pohonu posunu	19
2.7	Frézovací stůl	20
2.8	Pracovní prostor, pojezdy	20
2.9	Rozměry	20
2.10	Pracovní prostor	20
2.11	Podmínky prostředí - provoz	20
2.12	Podmínky skladování	20
2.13	Emise	20
2.14	Nástroje a přípravky držící nástroje	21
3	Uvádění do provozu	22
3.1	Rozměry obalů	22
3.2	Objem dodávky	22
3.3	Doprava	22

3.4	Skladování	23
3.5	Instalace a montáž	23
3.5.1	Požadavky na místo instalace	23
3.5.2	Přepravní zámek	23
3.5.3	Plán instalace F100 CNC	24
3.5.4	Přípevnění	25
3.5.5	Závěsné body	26
3.5.6	Vyrovnaní stroje	27
3.5.7	Ochrana proti korozi	27
3.5.8	Oddělovací ochranné zařízení kolem CNC stroje	27
3.5.9	Elektrické připojení	27
3.5.10	Připojení stlačeného vzduchu	28
3.5.11	Datová rozhraní elektrického připojení	29
3.5.12	První uvedení do provozu	29
3.5.13	Funkční zkoušky a ovládání	29
3.5.14	Hesla	29
4	Všeobecné informace o CNC	30
4.1	Ofsetování geometrie	30
4.2	Souřadnicové systémy na nástrojích CNC stroje	30
4.2.1	Karteziánský souřadnicový systém	30
4.2.2	Polární souřadnicový systém	31
4.2.3	Souřadnicový systém stroje	31
4.2.4	Souřadnicový systém obrobku	31
4.2.5	Osy otáčení a pomocné osy	31
4.3	NC matematika	32
4.3.1	Základy výpočtu souřadnice	32
4.3.2	Parametry trojúhelníka	32
4.3.3	Úhel trojúhelníka	32
4.4	Trigonometrické funkce	33
5	Obsluha	34
5.1	Bezpečnost	34
5.2	Ovládací a indikační prvky	34
5.3	Zapnutí CNC stroje a pojezd do referenčního bodu	35
5.4	Měřicí nástroje	35
5.5	Vložení nástrojů	35
5.6	Upnutí obrobku	35
5.7	Nastavení a programování	36
5.8	Spuštění programu	36
5.9	Vypnutí CNC stroje	36
6	Údržba	37
6.1	Provozní materiál	38
6.1.1	Chladicí maziva	38
6.2	Bezpečnost	39
6.2.1	Příprava	39
6.2.2	Opětné spuštění	39
6.3	Prohlídka a údržba	40
6.4	Opravy	41
7	Schéma zapojení Chyba! Záložka není definována.	

8	Náhradní díly - F100 CNC	43
8.1	Frézovací hlava	43
8.1.1	Seznam náhradních dílů frézovací hlavy	44
8.2	Frézovací stůl 1. ze 2	45
8.3	Frézovací stůl 2. ze 2	46
8.3.1	Seznam náhradních dílů frézovacího stolu	47
8.4	Sloup 1. ze 2	49
8.4.2	Protiváha	51
8.4.3	Seznam náhradních dílů sloupu a protiváhy	52
8.5	Systém chladicího maziva	54
8.5.1	Seznam náhradních dílů systému chladicího maziva	57
8.6	Centrální mazací systém 1. ze 2	60
8.7	Centrální mazací systém 2. ze 2	61
8.7.1	Seznam náhradních dílů pro centrální mazací systém	62
8.8	Ochranné zařízení, kryty	63
8.8.1	Seznam náhradních dílů k ochrannému zařízení a krytům	64
8.9	Seznam náhradních dílů pneumatických konstrukčních celků	65
8.10	Seznam náhradních dílů elektrických součástí	66
9	Příloha	68
9.1	Autorská práva	68
9.2	Úpravy	68
9.3	Další vývoj výrobku	68
9.4	Záruka	69
9.5	Terminologie a slovníček	70
9.6	Prohlášení o shodě EU	71

Úvod

Děkujeme vám, že jste se rozhodli pro CNC frézovací stroj F100 CNC, zhotovený Optimum Maschinen Germany GmbH.

Vyobrazení CNC stroje se mohou v některých podrobnostech odchylovat od vyobrazení tohoto návodu k obsluze, ale to nemá žádný vliv na provoz CNC stroje.

Jakékoli změny v konstrukci, vybavení a příslušenství jsou vyhrazeny v termínech zdokonalení. Proto nelze z indikací a popisů odvozovat jakékoli nároky. Chyby jsou vyloučeny!

Přeme vám hodně úspěchů!

1. Bezpečnost

Tato část návodu k obsluze

- vysvětluje význam a používání upozorňujících odkazů, obsažených v návodu k obsluze,
- vysvětluje jak používat správně CNC stroj,
- zdůrazňuje nebezpečí, která mohou nastat pro vás i jiné, jestliže tyto pokyny nejsou dodržovány,
- říká vám, jak se vyvarovat nebezpečí.

Kromě tohoto návodu dodržujte

- platné zákony a předpisy,
- právní předpisy pro prevenci nehod,
- zákazové, upozorňující a příkazové štítky i upozorňující poznámky na CNC stroji.

Vždy uchovávejte tuto dokumentaci poblíž CNC stroje.



INFORMACE

Nejste-li schopni vyřešit problém pomocí tohoto návodu, obraťte se pro radu na:

Optimum Maschinen Germany GmbH

Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26

D-96103 Hallstadt

Tel. +49 951 96822-0

Fax +49 951 96822-22

E-mail: info@optimum-maschinen.de

www.optimum-maschinen.de

Ohledně otázek týkajících se ovládání CNC:

Siemens AG, A&D techsupport

Tel. +49 180 50 50 222

E-mail: techsupport@ad.siemens.de

Siemens AG hotline, helpline:

Tel. +49 180 50 50 111

TUTO DOKUMENTACI UCHOVÁVEJTE VŽDY POBLÍŽ CNC STROJE.

Chcete-li si pro váš CNC stroj objednat jinou dokumentaci, uveďte výrobní číslo vašeho stroje. Výrobní číslo je na typovém štítku.



Obr. 1-1: Typový štítek




1.1 Seznam symbolů

- ☞ dává dodatečné pokyny
- ➔ vyžaduje po Vás akci
- výčet

1.2 Bezpečnostní pokyny (výstražné pokyny)

1.2.1 Klasifikace nebezpečí

Bezpečnostní pokyny dělíme do různých stupňů. Níže uvedená tabulka dává přehled o přiřazení symbolů (piktogramů) a signálních slov ke konkrétnímu nebezpečí a k (možným) následkům.

Piktogram	Signální slovo	Definice/Následky
	NEBEZPEČÍ!	Bezprostřední nebezpečí, které vede k vážnému zranění osob a nebo dokonce ke smrti.
	VAROVÁNÍ!	Riziko: Nebezpečí může vést k vážnému zranění osob nebo k jejich smrti.
	UPOZORNĚNÍ!	Nebezpečí nebo nebezpečný postup, které by mohly vést ke zranění osob nebo ke škodám na vlastnictví.
	POZOR!	Situace, která by mohla vést k poškození stroje a výrobku a k dalším škodám. Nepředstavuje riziko zranění osob.
	INFORMACE	Uživatelské tipy a jiné důležité/užitečné informace a pokyny. Žádné nebezpečné následky nebo následky, způsobující poškození osob nebo věcí.

U konkrétního nebezpečí nahrazujeme piktogram



všeobecné
nebezpečí



varováním
před



poraněním
ruky



nebezpečným
elektrickým
napětím

nebo



rotujícími díly.

1.2.2 Další piktogramy



Zapnutí zakázáno!



Zakázáno vstupovat do stroje!



Zakázáno hasit vodou!



Přístup zakázán!



Noste bezpečnostní obuv!



Noste ochranné rukavice!



Noste chrániče sluchu!



Noste ochranné brýle!



Upozornění na zavěšená břemena!



Upozorňující na oxidační materiály!



Upozornění: výbušné!



Upozornění: nebezpečí uklouznutí!



Dbejte na ochranu životního prostředí!



Adresa kontaktní osoby

1.3 Správné používání

**VAROVÁNÍ!****V případě nesprávného používání stroje:**

- obsluha bude ohrožena,
- CNC stroj a další hmotný majetek provozovatele bude ohrožen,
- může být ovlivněn správný chod CNC stroje.

CNC stroj je navržen a zhotoven pro používání v nevýbušném prostředí.

CNC stroj je navržen a zhotoven pro používání pro frézování a vrtání studených kovů nebo jiných nehořlavých materiálů a materiálů, které nevytvářejí zdravotní riziko při použití komerčních frézovacích a vrtacích nástrojů. Je třeba dodržovat limitní hodnoty vyvážení nástrojů. ☞ „Nástroje a přípravky držící nástroje“, str. 21.

CNC stroj se smí instalovat a provozovat jen na suchém a dobře větraném místě.

Správné použití

Je-li CNC stroj používán jakýmkoli jiným způsobem, než jak popsáno výše, upraven bez oprávnění společnosti Optimum Maschinen Germany GmbH, pak je používán nesprávně.

Nepřebíráme žádnou odpovědnost za škody způsobené nesprávným používáním.

Rádi bychom zdůraznili, že zneplatnění záruky nastane také v důsledku jakékoli úpravy na konstrukci či technické nebo technologické úpravy, které nebyly oprávněny společností Optimum Maschinen Germany GmbH.

Součástí správného používání je také:

- nepřekračování maximálního hodnot CNC stroje,
- dodržování návodu k obsluze,
- dodržování pokynů ke kontrolám a údržbě.



VAROVÁNÍ!

Velmi vážné zranění v důsledku nesprávného používání.

Je zakázáno provádět jakékoli úpravy nebo změny provozních hodnot CNC stroje. Mohlo by to ohrozit obsluhu a způsobit škody na CNC stroji.

1.4

Možná nebezpečí způsobená CNC strojem

CNC stroj byl podroben bezpečnostní prohlídce. Konstrukce a provedení odpovídají současným požadavkům.

Přesto zde stále zůstává určité nebezpečí, neboť CNC stroj je provozován s

- otáčejícími se díly,
- elektrickým napětím a proudy,
- stlačeným vzduchem,
- rychlými pohyby.

Použili jsme konstrukční zdroje a bezpečnostní techniky takové, aby se minimalizovalo riziko pro zdraví obsluhy, vyvstávající z těchto rizik.

Je-li CNC stroj používán a udržován osobami, které nejsou řádně kvalifikovány, může být zde riziko nesprávné nebo nevhodné údržby CNC stroje.



INFORMACE

Kterékoli osoby, zapojené nějak do montáže, uvádění do provozu, obsluhy a údržby musí

- být řádně kvalifikovány,
- přísně dodržovat tento návod k obsluze.

V případě nesprávného používání

- to může být riziko pro obsluhu,
- to může být riziko pro CNC stroj a jiný hmotný majetek,
- může být ovlivněna správná funkce CNC stroje.

Kdykoli se má provádět čištění nebo údržba, vždy CNC stroj odpojte.

**VAROVÁNÍ!**

CNC stroj se smí používat jen s funkčními bezpečnostními zařízeními.

Odpojte CNC stroj ihned, jakmile zjistíte závadu v bezpečnostních zařízeních nebo když nejsou osazena!

Veškeré instalace, prováděné obsluhou, musí zahrnovat předepsaná bezpečnostní zařízení.

Protože jste obsluha stroje, je to na vaši odpovědnost!

☐ „Bezpečnostní zařízení“, str. 10.

1.5 Kvalifikace obsluhy

1.5.1 Cílová skupina

Tento návod je určen pro:

- provozovatele,
- uživatele,
- pracovníky údržby.

Proto se upozorňující poznámky týkají jak pracovníků obsluhy, tak i údržby CNC stroje.

Stanovte jasná a učiňte trvalá rozhodnutí o tom, kdo bude odpovídat za různé činnosti na CNC stroji (obsluhu, přestavování stroje, údržbu a opravy). Zapište jména odpovědných osob do deníku obsluhy.

Povšechná a nejasná přidělení odpovědností vytvářejí bezpečnostní rizika!

Po odpojení hlavní vidlice CNC stroje zajistěte spínač zámkem. To zabrání používání neoprávněnými osobami.

1.5.2 Oprávněné osoby

**INFORMACE**

Pro práci na CNC stroji se vyžadují podrobné znalosti. Bez požadovaného školení, např. instituty pro pokročilá profesní školení, není nikomu dovoleno pracovat na stroji, a to ani po krátkou dobu.

Jako pomocný materiál pro školení doporučujeme software firmy Keller, <http://www.cnc-keller.com>. Systém řady Plus zahrnuje CNC a CAD/CAM od základního školení po programování vhodné pro profesionální dílny. Tímto způsobem je také možný přenos vytvořených programů ke kontrole.

**VAROVÁNÍ!**

Nesprávné používání a údržba CNC stroje vytváří nebezpečí pro obsluhu, předměty i prostředí.

CNC stroj smějí obsluhovat jen oprávněné osoby.

Osoby, oprávněné k obsluze a údržbě, by měly být školený technický personál s pokyny obdrženými od těch, kteří pracují pro provozovatele a pro výrobce.

Povinnosti provozovatele

- Povinnosti provozovatele
- proškolit personál prakticky,
 - proškolit personál teoreticky (alespoň jednou za rok),
 - ze všech bezpečnostních předpisů, které platí pro CNC stroj,
 - z obsluhy CNC stroje,
 - ze schválených technických vodítek,
 - z možných havarijních situací,
 - kontrolovat stav znalostí personálu,
 - dokumentovat školení v provozním deníku,
 - vyžadovat na personálu potvrzení o účasti na školeních podpisem,
 - kontrolovat, zda personál si je vědom bezpečnosti a nebezpečí na pracovišti a zda dodržuje návod k obsluze.

Povinnosti obsluhy

- Povinnosti obsluhy
- být speciálně proškolen o zacházení s CNC strojem a jeho a programování,
 - znát a chápat příčina programu a jaké účinky budou jednotlivé procesní parametry mít,
 - udržovat deník obsluhy,
 - před uvedením stroje do provozu
 - pročíst si a pochopit návod k obsluze,
 - dobře se seznámit se všemi bezpečnostními zařízeními a předpisy.

Dodatečné požadavky na kvalifikaci

Pro práci na následujících součástech CNC stroje jsou ještě další požadavky:

- Práci na elektrických součástech nebo provozních celcích musí provádět jen kvalifikovaný elektrikář nebo osoba pracující podle pokynů a dohledu kvalifikovaného elektrikáře.

1.6 Pozice uživatele

Pozice uživatele je před CNC strojem u panelu zobrazování nebo na panelu stroje.

1.7 Bezpečnostní zařízení

CNC stroj používejte jen se správně fungujícími bezpečnostními zařízeními.

Zastavte CNC stroj ihned, jestliže nastane závada v bezpečnostním zařízení nebo když toto není s nějakého důvodu funkční.

Je to vaší odpovědností!

Jestliže bezpečnostní zařízení je aktivováno nebo selhalo, CNC stroj se smí používat jen když:

- jste odstranili příčinu výpadku,
- jste ověřili, že už osobám ani předmětům nehrozí žádné nebezpečí.

**VAROVÁNÍ!**

Jestliže obejdete, odstraníte nebo překonáte bezpečnostní zařízení jakýmkoli způsobem, ohrožujete sebe i ostatní osoby, pracující s CNC strojem. Možné následky jsou:

- škody následkem odlétnutí součástí nebo dílů součástí vysokou rychlostí,
- kontakt s otáčejícími se díly,
- smrtelný úraz elektrickým proudem,
- vtažení oděvu.

CNC stroj obsahuje následující bezpečnostní zařízení:

- uzamykatelný hlavní spínač,
- NOUZOVÉ STOP tlačítko na panelu stroje a u hlavy vřetena,
- uzamknuté oddělovací ochranné zařízení kolem CNC stroje se zobrazovacími panely, zhotovenými z netříštivého makrolonu,
- polohový spínač na oddělovací ochranné jednotce,
- polohový spínač na dveřích rozvodné skříně.

1.7.1 Uzamykatelný hlavní spínač

V poloze "0" může být uzamykatelný hlavní spínač zajištěn proti náhodnému nebo neoprávněnému zapnutí visacím zámkem.

Když je hlavní spínač vypnutý, dodávka proudu je přerušena kromě míst označených piktogramem v orámování V těchto místech může být napětí, i když hlavní spínač je vypnutý.

**VAROVÁNÍ!**

Nebezpečné napětí, i když hlavní spínač je vypnutý.

V místech označených piktogramem v orámování může být napětí, i když hlavní spínač je vypnutý.

1.7.2 NOUZOVÉ STOP tlačítko**POZOR!**

NOUZOVÉ STOP tlačítko vypíná CNC stroj ihned.

Tlačítko NOUZOVÉ STOP stiskněte jen v případě nebezpečí! Je-li použito k normálnímu zastavení stroje, může se poškodit nástroj nebo obrobek.

Po stisknutí tlačítka je k restartování stroje otočte doprava.

Při restartování stroje je třeba najet do referenčního bodu.

☞ Zapnutí a najetí do referenčního bodu viz kap. 2-25 Sinumerik 802S.

1.7.3 Kontrolní technická ochrana

**VAROVÁNÍ!**

Jestliže obejdete kontrolní systém, ohrozíte sebe a ostatní osoby, pracující na CNC stroji.

- zranění jako následek odlétnutí součástí nebo prvků součástí vysokou rychlostí,
- kontakt s otáčejícími se díly,
- smrtelný úraz elektrickým proudem,
- vtažení oděvu.

Jestliže obejdete kontrolní systém výjimečně a jen na krátkou dobu, musíte sledovat CNC stroj nepřetržitě po celou tu dobu.

1.7.4 Zákazové, upozorňující a povinné štítky

**INFORMACE**

Všechny upozorňující a povinné štítky musí být čitelné. Kontrolujte je pravidelně.

1.8 Bezpečnostní kontrola

Kontrolujte CNC stroj alespoň jednou za směnu. Informujte odpovědné osoby ihned o jakémkoli poškození, vadě nebo změně provozní funkce.

Kontrolujte veškerá bezpečnostní zařízení

- na začátku každé směny (se strojem zastaveným),
- jednou týdně (se strojem v provozu),
- po každé údržbě a opravě.

Kontrolujte, zda zákazové, upozorňující a informační štítky a značení na CNC stroji

- lze přečíst (očistěte je podle potřeby),
- jsou úplné.

**INFORMACE**

Pro organizaci kontrol použijte následující tabulku.

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

Kontrola funkce		
Zařízení	Kontrola	OK
tlačítko NOUZOVÉ STOP	Když se tlačítko NOUZOVÉ STOP stiskne, CNC stroj se musí automaticky vypnout	
Datum:	Kontroloval (podpis):	

Kontrola funkce		
Zařízení	Kontrola	OK
Oddělovací ochranné zařízení kolem CNC stroje	Je-li ochranné zařízení otevřené, nesmí být možné spustit program.	
Datum:	Kontroloval (podpis):	

1.9 Osobní ochranné prostředky

Pro určitou práci jsou vyžadovány osobní ochranné prostředky.

Chraňte si obličej a oči – během jakékoli práce, kde máte obličej a oči vystaveny nebezpečí, by se měla používat bezpečnostní přilba s ochranou obličeje.



Při manipulaci s díly nebo nástroji s ostrými hranami používejte ochranné rukavice.



Když ukládáte, demontujete nebo přepravujete těžké součásti, používejte bezpečnostní boty.



Jestliže hladina hluku (emise) na pracovišti přesahuje 80 dB(A), používejte ochranu sluchu.

Před zahájením práce zkontrolujte, zda na pracovišti jsou k dispozici jednotlivé ochranné prostředky.



UPOZORNĚNÍ!

Znečištěné nebo kontaminované prostředky ochrany těla mohou způsobit onemocnění. Očistěte je po každém použití a jednou týdně.

1.10 Bezpečnost při obsluze



VAROVÁNÍ!

Před spuštěním CNC stroje dvakrát zkontrolujte, zda to neohrozí ostatní osoby a nezpůsobí poškození zařízení.

Vyhýbejte se nebezpečným pracovním praktikám:

- Při montáži, manipulaci, údržbě a opravách nutno dodržovat pokyny, uvedené v tomto návodu.
- Nepracujte na CNC stroji, je-li vaše koncentrace snížena, např. braním léků.
- Zůstávejte u CNC stroje, dokud se program neukončí.
- Před spuštěním CNC stroje upněte obrobek pevně.
- Za provozu nikdy neměňte dávkování chladicí kapaliny.
- Nikdy neotvírejte posuvné dveře oddělovacího ochranného zařízení, když CNC program běží.



VAROVÁNÍ!

Při obrábění materiálu, obsahujícího hořčík (slitin hliníku s hořčíkem) se může vytvořit samozápalné nebo výbušné částice (prach, piliny, třísky), což může vést k požáru a/nebo výbuchu (rychlému shoření).



Hořčík je podle § 4a Nařízení o nebezpečných látkách na seznamu nebezpečných materiálů a přípravků označen jako nebezpečný materiál.

V případě požáru s hořčíkem haste jen příslušnými a povolenými hasicími prostředky. Nikdy nehaste vodou. Hasíte-li hořící hořčík vodou, může to vést k nebezpečným reakcím (vybuchující plyn). Voda by se rozkládala na své složky vodík (H) a kyslík (O).



Povoleny jsou jen následující hasicí prostředky:

- pevné hasicí prostředky třídy požáru D (požáry kovů),
- suché krycí soli pro hořčík,
- směs písku a třísek z odlitků,
- argon (Ar) nebo dusík (N₂).

Jestliže se v pracovním prostoru vyvíjí jemná mlha a kouř, je třeba zajistit odtahové zařízení k zamezení hromadění vznítitelných směsí a emisí.

Při práci na CNC stroji a s ním zvláště zdůrazňujeme konkrétní nebezpečí.

1.11 Bezpečnost při údržbě

O jakékoli konkrétní práci a údržbě informujte obsluhu včas.

Hlaste všechny příslušné změny v bezpečnosti a podrobnosti o výkonu CNC stroje. Dokumentujte všechny změny, mějte návod k obsluze příslušně aktualizován a školte obsluhu stroje.

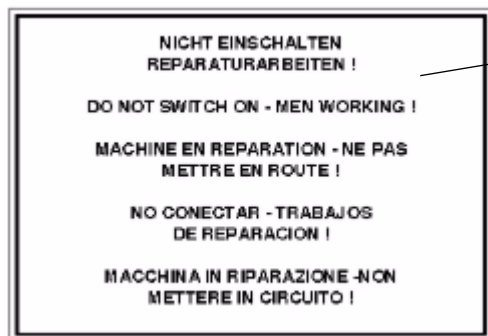
1.12 Odpojení CNC stroje a učinění jej bezpečným

Před zahájením jakékoli údržby nebo opravy CNC stroj vypněte hlavním spínačem.

K zabránění zapnutí spínače bez oprávnění použijte visací zámek a klíč uložte na bezpečném místě.

Nejsou obsaženy jen body označené piktogramem zde vyobrazeným.

Na CNC stroj umístěte upozorňující tabulku.



NEZAPÍNAT – NA STROJI SE PRACUJE!

Obr. 1-2: Upozorňující tabulka



VAROVÁNÍ!

Živé části a pohyby stroje mohou nebezpečně zranit vás nebo jiné!

Jestliže CNC stroj nemůžete vypnout hlavním spínačem kvůli požadovaným pracím (např. funkční kontrole), postupujte se zvláštní opatrností.

1.12.1 Používání zvedacího zařízení



VAROVÁNÍ!

Použití nestabilního zvedacího a závěsného zařízení, které může zatížením havarovat, může způsobit vážné zranění nebo i smrt.

Zkontrolujte, zda zvedací a závěsné zařízení mají dostatečnou kapacitu a jsou v dobrém stavu.

Dodržujte pravidla pro zabránění nehod, vydaných vaším sdružením pro prevenci pracovních nehod a bezpečnost na pracovišti nebo jinými kontrolními orgány.

Udržujte břemena správně zavěšená.

Nikdy neprocházejte pod zavěšenými břemeny!

1.12.2 Údržba strojní části

Před zahájením jakékoli údržby odstraňte nebo instalujte ochranná bezpečnostní zařízení a po dokončení práce je dejte zpět. Toto zahrnuje:

- kryty,
- bezpečnostní signalizaci a upozorňující značky,
- zemnicí připojení.

Jestliže odstraňujete ochranná bezpečnostní zařízení, dejte je zpět ihned po dokončení práce.

Zkontrolujte, jestli fungují správně!

1.13 Hlášení nehod

V případě nehod, možných zdrojů nebezpečí a jakýchkoli činnostech, které většinou vedou k nehodě (mají k nim blízko), ihned informujte své nadřízené.

Pro "téměř nehody" je mnoho různých příčin.

Čím dříve je to ohlášeno, tím rychleji takové příčiny mohou být odstraněny.



INFORMACE

Při provádění prací s CNC strojem a na něm při popisu těchto prací zdůrazňujeme konkrétní nebezpečí.

1.14 Elektroinstalace

Nechte stroj a/nebo elektrické vybavení pravidelně zkontrolovat, alespoň jednou za šest měsíců. Odstraňujte ihned všechny závady, jako např. volné spoje, vadné vodiče apod.

Při provádění práce na osvětlení musí být přítomna druhá osoba, aby mohla v případě nouze ihned vypnout proud. Jestliže nastane v dodávce proudu jakákoli abnormalita, ihned CNC stroj vypněte."

☞ "Údržba" na str. 37.

1.15 Upínací zařízení pro obrobky a nástroje



POZOR!

Věnujte pozornost přebírání stávajících upínacích zařízení. Zkontrolujte kriticky, zda upínací zařízení je pro váš CNC stroj vhodné.

- Používejte jen upínací zařízení, které má dobrou upínací stabilitu.
- Po střetech, kdy upínací zařízení bylo poškozeno, se spojte s příslušným výrobcem upínacího zařízení ohledně dalšího používání upínacího zařízení.
- Obrobek vkládejte správně a kontrolujte, zda stroj je ve správném pracovním stavu.

1.16 Ochrana životního prostředí a vod



CNC stroj je zařízení k výrobě z materiálů, manipulaci s materiály a používání materiálů, které jsou nebezpečné pro vody podle § 19g zákona o vodních zdrojích.

Při obsluze, vyřazování z provozu nebo rozebírání CNC stroje či jeho částí dodržujte požadavky zákona o vodních zdrojích. O tomto tématu najdete podrobné informace v předpise o zařízeních k zacházení s materiály, které jsou nebezpečné pro vody.

2. Technické údaje

Následující informace uvádějí rozměry a hmotnost a jsou to oficiální údaje výrobce o stroji.

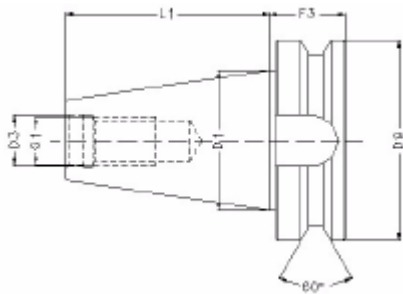
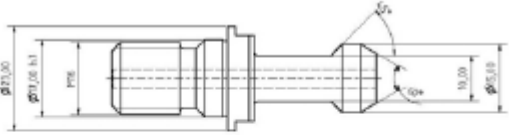
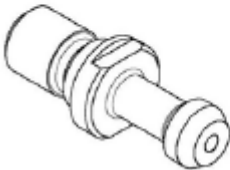
2.1 Typový štítek



Obr. 2-1: Typový štítek

2.2 Připojení napájení	
Připojení	3 x 400 V AC – 50 Hz – 5,8 kW
Průřez připojovacího kabelu podle DIN 5710/VDE 0100	4 x 4 mm ²
Pojistky zajišťuje zákazník	25 A

2.3 Připojení stlačeného vzduchu	
Připojení [MPa]	0,6 (6 bar), rychlospojkou
Spotřeba vzduchu	0,1-0,15 m ³ /h při 0,6 MPa

2.4 Hlava frézovacího vřetena	
Sedlo vřetena	JIS B 6339, BT 40 Japonská norma, oficiálně MAS-BT) Kónus SK 40
Sedlo nástroje $L1 = 65,4 \text{ mm}$ $F3 = 27 \text{ mm}$ $D1 = 44,45 \text{ mm}$ $D6 = 63$ $D3 = 17 \text{ mm}$ $G1 = M16$	
Zadržný čep M16 pro pneumatické upínání nástroje	Podle normy JIS 6339 (japonská norma, oficiálně MAS-BT)  
Rozsah rychlostí [min^{-1}]	100 - 8000

2.5 Pohon hlavy frézovacího vřetena	
Motor hlavy vřetena	4 kW

2.6 Přístup k pohonu posunu	
Typ	Krokové motory
max.posun X [mm/min]	3000
max. krouticí moment X [Nm]	9
max.posun Y [mm/min]	3000
max. krouticí moment Y [Nm]	9
max.posun Z [mm/min]	1500
max. krouticí moment Z [Nm]	12

2.7 Frézovací stůl	
Délka stolu [mm]	920
Šířka stolu [mm]	280
Velikost štěrby T / počet / vzdálenost [mm]	16 / 3 / 65
max. zatížení [kg]	300

2.8 Pracovní prostor, pojezdy	
X	450
Y	300
Z	400
Vzdálenost mezi horní stranou vřetena a pracovním stolem [mm]	110-510
Vzdálenost mezi středem vřetena a sloupem [mm]	410

2.9 Rozměry	
Výška [mm]	2150
Hloubka [mm]	1450
Šířka [mm]	1750
Celková hmotnost [kg]	1100
Nosnost podloží [kgN/m ²]	9,5

2.10 Pracovní prostor	
Výška [mm]	2300
Hloubka [mm]	3900
Šířka [mm]	3100

2.11 Podmínky prostředí - provoz	
Teplota	19-21 °C
Hloubka [mm]	5-95 % bez kondenzace
Šířka [mm]	700-1060 hPa

2.12 Podmínky skladování	
Teplota	5-55 °C

2.13

Emise



Úroveň hluku, vydávaného CNC strojem, je menší než 74 dB(A). Jestliže CNC stroj je instalován v místech, kde jsou v provozu i jiné stroje, akustický vliv (emise) u obsluhy CNC stroje může překročit 85 dB(A).

**INFORMACE**

Doporučujeme používat zvukovou izolaci a ochranu sluchu. Trvání hlukového znečištění a druh a vlastnosti pracovního prostoru, jako, např. další stroje, které běží současně, to vše ovlivňuje úroveň hluku na pracovišti.

2.14**Nástroje a přípravky držící nástroje****UPOZORNĚNÍ!**

Při používání nástrojů větších průměrů nebo při vyšších rychlostech musí být vyvážení nástroje následující:

- 0-6000 min-1 – G 6,3
- nad 6000 min-1 – G 2,5

podle DIN / ISO 1940.

3. Uvádění do provozu



INFORMACE

CNC stroj je předem sestaven. Dodávka se uskutečňuje ve dvou obalech. Jene obal obsahuje frézovací stroj, druhý obsahuje oddělovací ochranné zařízení kolem CNC frézovacího stroje.

3.1 Rozměry obalů

	Délka	Šířka	Výška
Balení F 100 CNC	1360	1540	2220
Balení oddělovacího ochranného zařízení	1210	480	1900

3.2 Rozsah dodávky

Porovnejte rozsah dodávky a balicí list.

Ihned po obdržení CNC stroje zkontrolujte stav a reklamujte případné škody u posledního dopravce aké v případě, že obal nebyl poškozen. K zajištění nároků vůči přepravci vám doporučujeme ponechat stroj, zařízení a obalové materiály ve stavu, který jste zjistili při záznamu škod. Rádi bychom vás požádali, abyste nás informovali o jakýchkoli jiných reklamacích do šesti dnů po obdržení dodávky.

Zkontrolujte také, zda se nepovolily nějaké upevňovací šrouby.

3.3 Doprava



VAROVÁNÍ!

Díly stroje, padající z vysokozdvizného vozíku nebo jiných dopravních prostředků, mohou způsobit vážné nebo i smrtelné zranění. Dodržujte pokyny a informace na přepravní bedně:

- Těžiště
- Závěsné body
- Hmotnost
- Používané prostředky přepravy
- Předepsaná zasilací poloha



VAROVÁNÍ!

Použití nestabilního zvedacího a závěsného zařízení, které může zatížením havarovat, může způsobit vážné zranění nebo i smrt.

Zkontrolujte, zda zvedací a závěsné zařízení mají dostatečnou kapacitu a jsou v dobrém stavu.

Dodržujte pravidla pro zabránění nehod.

Upevněte břemena správně.

Neprocházejte pod zavěšenými břemeny!

3.4 Skladování

**POZOR!**

Nesprávné skladování může poškodit nebo zničit důležité díly.

Skladujte zabalené a nerozbalené díly za určených podmínek prostředí.

Jestliže CNC stroj a příslušenství mají být uskladněny po více než tři měsíce za jiných podmínek prostředí, než jak uvedeno zde, spojte se s Optimum Maschinen Germany GmbH.

☞ "Podmínky prostředí - skladování", str. 20.

3.5 Instalace a montáž

3.5.1 Požadavky na místo instalace

Uspořádejte pracovní prostor kolem CNC stroje podle místních bezpečnostních předpisů.

Pracovní prostor pro obsluhu, údržbu a opravy nesmí být zatarasen. Dodržujte předepsané bezpečnostní plochy a únikové cesty podle VDE 0100, část 729 a podmínky prostředí pro obsluhu CNC stroje. ☞ "Podmínky prostředí- provoz", str. 20.

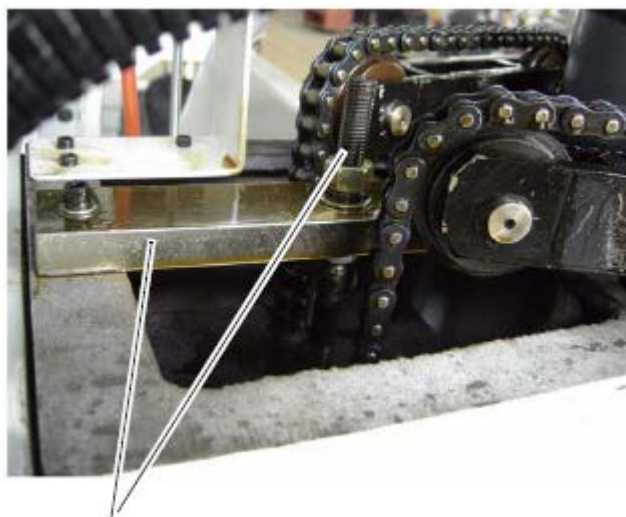
**INFORMACE**

Hlavní spínač CNC stroje musí být snadno přístupný.

3.5.2 Převravní zámek

**POZOR!**

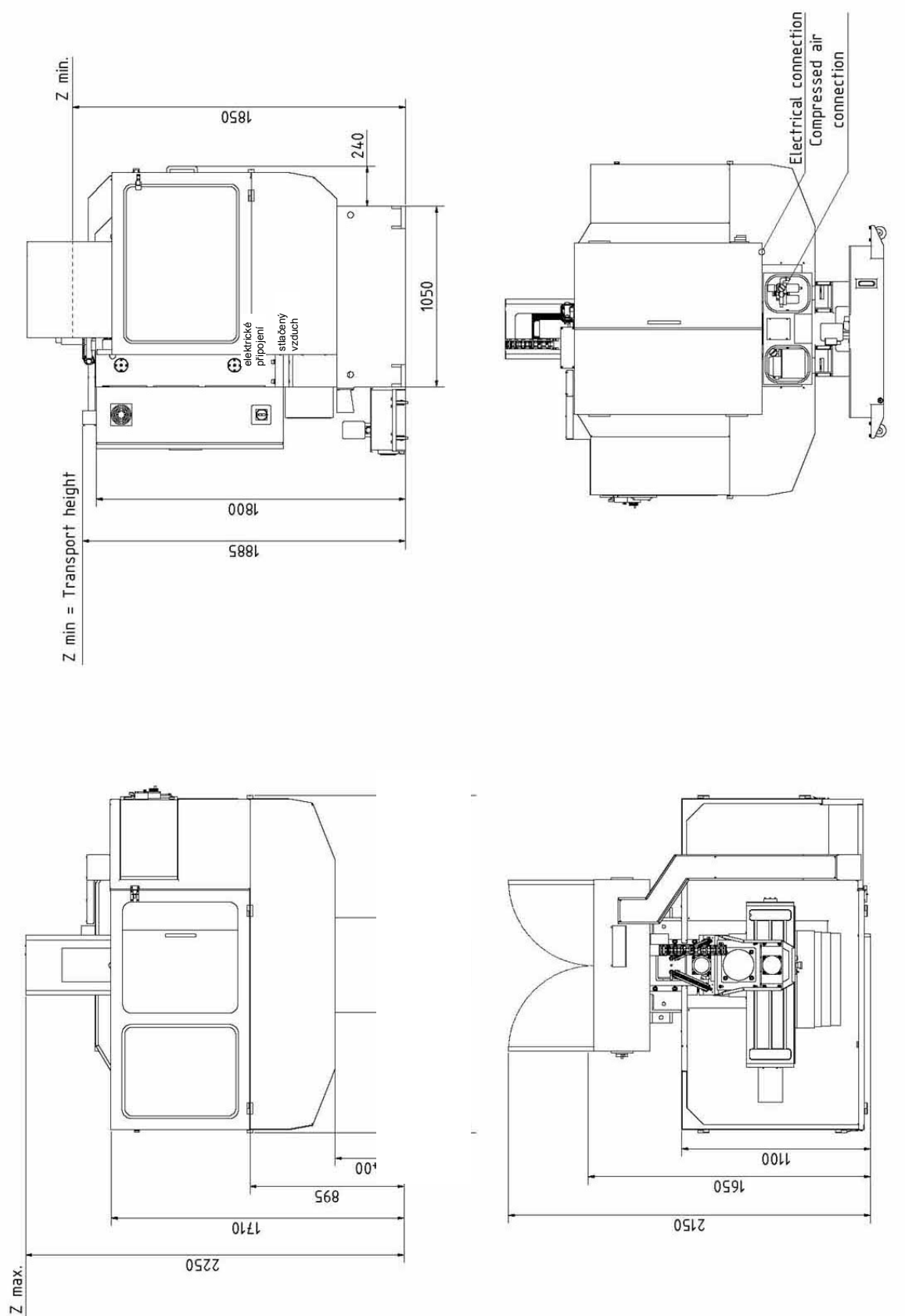
Stroj je vybaven převravním zámkem. Před elektrickým připojením se musí převravní zámek na sloupu a předním krytu odstranit.



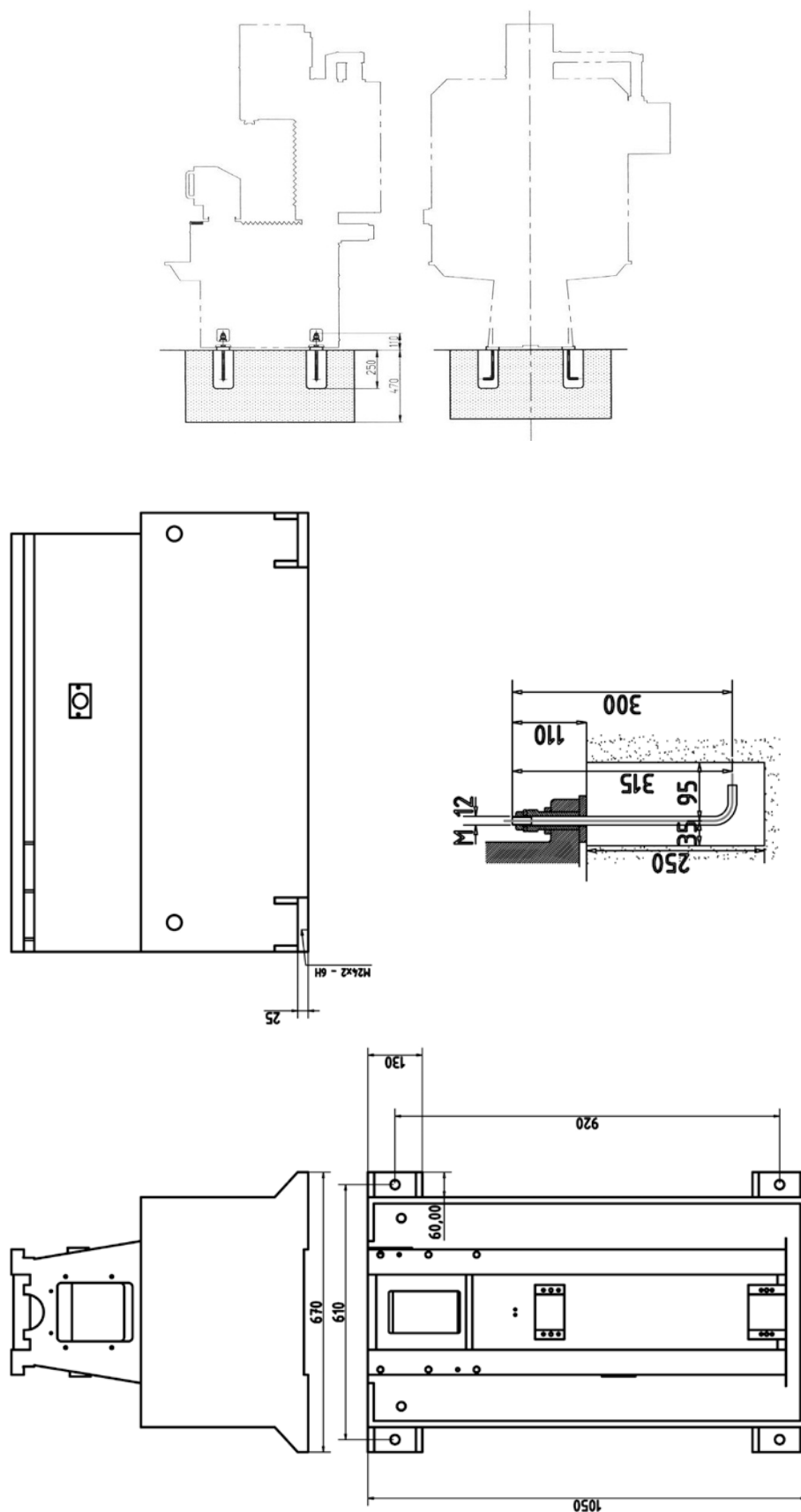
Převravní zámek

Obr. 3-1: Převravní zámek na sloupu

3.5.3 Plán instalace F100 CNC



3.5.4 Ukotvení

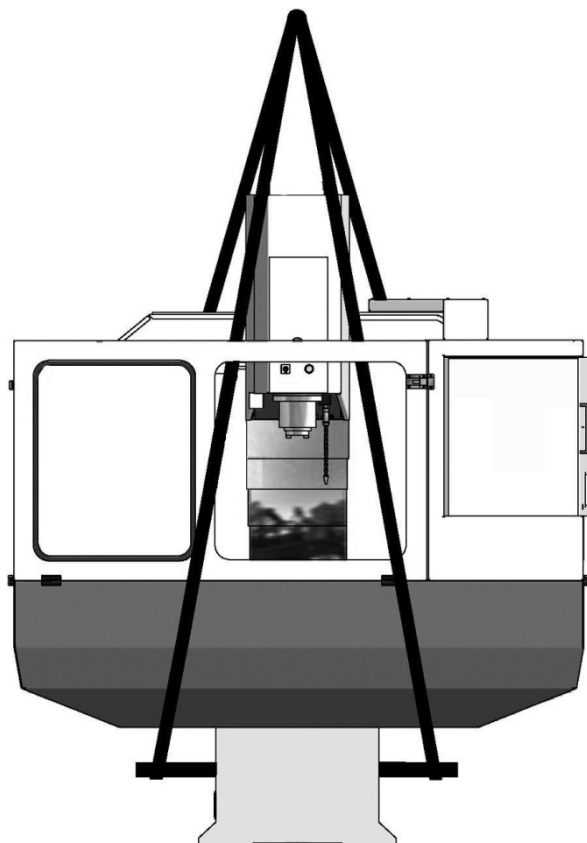


3.5.5 Závěsné body



POZOR!

CNC stroj se zvedá a přepravuje na podstavci pomocí vhodného manipulačního zařízení. CNC stroj nikdy nezvedejte v jiné poloze.



Závěsné body na podstavci stroje

Obr. 3-2: Závěsný bod břemena

- ➔ Zkontrolujte podstavec. Musí unést zatížení (☞ "Nosnost podloží [kN/m²]", strana 20).
- ➔ CNC stroj přepravujte v balicí bedně na místo instalace pomocí vhodného manipulačního zařízení, např. ručním zvižným vozíkem nebo vysokozdvizným vozíkem.
- ➔ K prostrčení silnostěnné trubky nebo kulatiny použijte průchozích otvorů o průměru $D = 30$ mm v podstavci stroje.
- ➔ Zavěste jeden nebo několik zvedacích popruhů na obě strany podstavce stroje na koncích ocelových dílů. ☞ "Max. zatížení [kg]", str. 20.



POZOR!

Zkontrolujte, zda zavěšené břemeno je vyvážené. Těžiště je v zadní třetině a ve středu celkové výšky.

- ➔ CNC stroj zvedněte jeřábem nebo jiným vhodným manipulačním zařízením dostatečně z podstavce balení.

3.5.6 Vyrovnaní stroje

- ➔ CNC stroj vyrovnávejte na frézovacím laně bublinkovou vodováhou stroje. K potřebnému vyrovnání použijte stavěcích šroubů.
- ➔ Odchylka sklonu všech vyrovnání nesmí přesahovat 0,03/1000 mm.



POZOR!

Nedostatečná tuhost podloží vede k přenosu vibrací mezi CNC frézovacím strojem a podložím (přirozená frekvence součástí). Kritických rychlostí a pohybů s nežádoucími vibracemi se rychle dosáhne v případě nedostatečné tuhosti celého systému a povede to ke špatným výsledkům frézování.

- ➔ Po několika dnech používání a správném vyrovnání zkontrolujte kotvení do podlahy.

3.5.7 Ochrana proti korozi

- ➔ Odstraňte ochranný protikorozní přípravek, který byl nanesen na CNC stroj pro přepravu a uskladnění. Doporučujeme použít parafín.

3.5.8 Oddělovací ochranné zařízení kolem CNC stroje

- ➔ Namontujte oddělovací ochranné zařízení CNC stroje na podstavec stroje. Připojte polohový spínač ochranného zařízení a zkontrolujte funkci.

3.5.9 Elektrické připojení

Záruka se stává neplatnou, jestliže je stroj nesprávně zapojen!

☞ "Kvalifikace pracovníků", str. 1-5.

CNC stroj pevně připojte ve svorkovnici. Připojení by nemělo být provedeno pomocí komerční vidlice 32 A CEE, neboť svodový proud frekvenčního měniče přesahuje povolenou hodnotu 3,5 mA.

(Viz EN 50 178 / VDE 5.2.11.1)

Nelze očekávat, že problém se svodovým proudem frekvenčního měniče bude v nejbližší budoucnosti vyřešen technickým vylepšením.



POZOR!

Frekvenční měnič (pohonný regulátor) by mohl uvolnit chráněný spínač FI vašeho elektrického přívodu. K zabránění nesprávné funkce potřebujete buď chráněný spínač FI citlivý na pulzní proud nebo citlivý AC/DC.

V případě nesprávné funkce nebo uvolnění chráněného spínače FI zkontrolujte instalovaný typ.

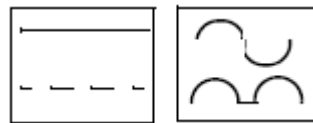
Následující značky uvádějí, zda máte jeden z chráněných spínačů FI, popsaných výše.

Chráněný spínač FI, citlivý na pulzní proud
typ A



300 mA

Chráněný spínač FI, citlivý na AC/DC
typ B



300 mA

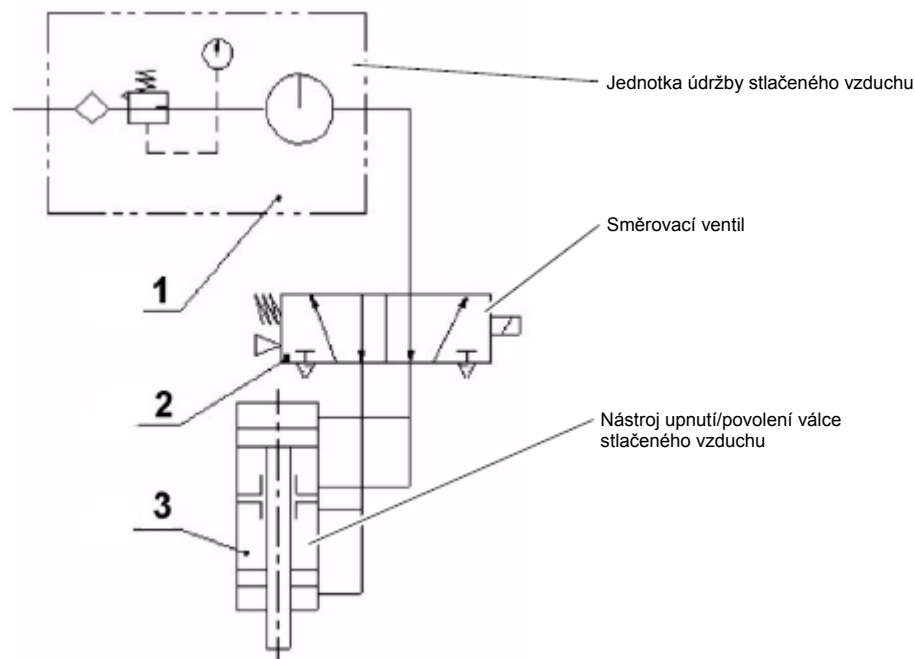
Obr. 3-3: Symboly chráněného spínače FI

Doporučujeme vám používat chráněný spínač FI, citlivý na AC/DC. Chráněné spínače FI, citlivé na AC/DC (RCCB, typ B) jsou vhodné pro 1-fázově i 3-fázově napájené frekvenční měniče (pohonné regulátory).

Chráněný spínač FI typu AC (jen pro střídavý proud) není pro frekvenční měniče vhodný. Chráněné spínače typu AC se již nepoužívají.

3.5.10 Připojení stlačeného vzduchu

➔ Připojte přívod stlačeného vzduchu o tlaku alespoň 6 bar, a to rychlospojkou na jednotku údržby stlačeného vzduchu.



Obr. 3-4: Schéma stlačeného vzduchu

3.5.11 Datová rozhraní elektrického připojení

Při připojování datových rozhraní zkontrolujte, zda datový kabel je veden nejkratším způsobem k rozhraní ovládání. Kabelovou lze vést podél vedení měřicího systému. V žádném případě ale kabel nesmí být veden v ovládací skříňce poblíž pohonných zařízení NC os nebo frekvenčního měniče. Elektromagnetické vyzařování by mohlo vést k problémům v přenosu dat (EMV).

☞ Přenos dat a parametry rozhraní RS232 viz kap. 7.1 Sinumerik 802S a 802C.

3.5.12 První uvedení do provozu

3.5.13 Funkční zkoušky a ovládání

- ➔ Zkontrolujte směr otáčení CNC stroje. Musí to být směrem doprava. Je-li směr otáčení nesprávný, přehodte dvě ze tří fází.
- ➔ Zkontrolujte všechny hladiny oleje a maziva v nádržích.
- ➔ proveďte bezpečnostní kontrolu. ☞ "Bezpečnostní kontrola, str. 12.

3.5.14 Hesla

Základní linie ovládání Sinumerik 802S/C je chráněno dodaným heslem. Ke změně parametrů a údajů ovládání se vyžaduje zadání hesla.

Menu: Diagnostika, Spuštění, nastavení hesla

Heslo pro uživatele stroje je při dodání: CUSTOMER

Heslo pro servisní pracovníky Siemens při dodání ovládání, poskytující možnost změnit všechny naprogramované parametry, je: EVENING.

Viz také odkaz ☞ "kontrolní technická ochrana" na str. 12.

4. Všeobecné informace o CNC

4.1 Ofsetování geometrie

Aby se nástroj mohl pohybovat po obrobku, je třeba měřit každou momentální polohu os vedených ovládním CNC. Naměřená hodnota se vztahuje k pevné nulové poloze stroje a je porovnávána s cílovou polohou, která je předem nadefinována programem.

Požadované znalosti:

- Souřadnicový systém stroje a obrobku
- Referenční body stroje, nástroje a obrobku
- Druh požadovaného měření
- Volby rozměrů a ofsetování rozměrů

Základní nezbytnosti:

Pro odstraňování třísek jsou nezbytné relativní pohyby mezi nástrojem a obrobkem. Pro programování jsou všechny pohyby vztahovány ke zbývajícím částem obrobku.

4.2 Souřadnicové systémy na nástrojích CNC stroje

Druhy souřadnicových systémů

Souřadnicové systémy umožňují přesný popis všech bodů na pracovní ploše, resp. v ploše.

Všeobecně se dělí na:

- karteziánský souřadnicový systém a
- polární souřadnicový systém.

4.2.1 Karteziánský souřadnicový systém

Karteziánský souřadnicový systém, také zvaný pravoúhlý souřadnicový systém, má dvě souřadnicové osy (rovinový karteziánský souřadnicový systém) nebo i tři osy (prostorový karteziánský souřadnicový systém), které jsou k sobě kolmé, které přesně popisují body.

U rovinného karteziánského souřadnicového systému, např. souřadnicového systému X, Y je každý bod jednoznačně definován v rovinách určených souřadnicemi (X, Y).

Vzdálenost od osy Y se nazývá souřadnicí X a vzdálenost od osy X se nazývá souřadnicí Y. Tyto souřadnice mají kladná nebo záporná znaménka.

Prostorový souřadnicový systém se vyžaduje pro zobrazování a určování polohy prostorových obrobků, např. frézovaných dílů.

Pro jednoznačný popis bodu v prostoru je třeba tří souřadnic, které jsou pojmenovány podle odpovídajících os jako souřadnice X, Y nebo Z.

Takový třírozměrný souřadnicový systém s kladnými a zápornými oblastmi na souřadnicových osách umožňuje přesný popis kteréhokoli místa, např. v pracovním prostoru frézovacího stroje, nezávisle na tom, kam je nastaven nulový bod obrobku.

4.2.2 Polární souřadnicový systém

U karteziánského souřadnicového systému je bod popsán např. souřadnicemi X a Y. U rotačně symetrických tvarů, např. kruhového vrtání, mohou být požadované souřadnice vypočteny jen se značným úsilím.

U polárního souřadnicového systému je bod popsán jeho vzdáleností (poloměrem 'r') k počátku souřadnice a jeho úhlem ('a') k definované ose. Tento úhel je vztažen k ose X souřadnicového systému X, Y. V opačném směru je to záporné.

4.2.3 Souřadnicový systém stroje

Souřadnicový systém obráběcího CNC stroje je určen výrobcem. Je neměnitelný. Polohu počátečního bodu u souřadnicového systému stroje, také zvaného nulovým bodem stroje, nelze změnit.

Všechny pohyby nástroje jsou obecně definovány ve standardizovaném pravostranném souřadnicovém systému.

Otáčení od +X do +Y se vytváří ve směru +Y, které vypadá jako šroub s pravostranným závitem.

Osa Z:

Podle standardu je rovna pracovnímu vřetenu nebo pokračuje v kladném směru od obrobku. U frézování pokračuje směrem ke vřetenu, kolmým na upínací plochu (jen u kolmých frézovacích strojů) a pro několik vřeten je určeno jedno hlavní vřeteno.

Osa Z:

Pokračuje vodorovně a souběžně s upínací plochou;

u svislých os Z: +X doprava

u vodorovných os Z: +X doleva

Osa Y:

V pravém úhlu k osám Z a X tak, aby to mělo za výsledek pravostranný souřadnicový systém.

4.2.4 Souřadnicový systém obrobku

Souřadnicový systém obrobku je určen programátorem. Lze jej změnit. Umístění počátečního bodu pro tento souřadnicový systém obrobku, zvaného také počáteční bod obrobku, je všeobecně definován uživatelem.

4.2.5 Osy otáčení a pomocné osy

NC stroje s otočným stolem nebo natáčecí hlavou

Osy otáčení: A B C

Kladné otáčení kolem X, Y, Z (pravidlo pravé ruky)

NC stroje s několika osami posunu:

Pomocné osy: U V W

Rovnoběžně s osami X, Y, Z

4.3 NC matematika

4.3.1 Základy výpočtu souřadnice

U CNC programování je třeba zadat odpovídající body tvaru, který je třeba obrobit. Ve většině případů je možný přímý převod těchto souřadnicových bodů z výkresu, je-li kótován způsobem vhodným pro NC. V některých případech může být vyžadován výpočet souřadnic.

V rámci automatizace se tyto souřadnice vypočítávají NC programovacím systémem na jiných pracovištích a přenos dat je přímo do stroje. NC programování se proto ve většině případů děje v konstrukci nebo technice procesu přímo na výrobku (3D vzor).

U programování za pomoci počítače jsou informace o sepnutí a dráze zadávány klávesnicí v dialogu menu.

4.3.2 Parametry trojúhelníka

K výpočtu chybějících souřadnic jsou velmi užitečné vztahy, platící pro trojúhelník. K popisu trojúhelníka je několik možností. Používají se některé z následujících parametrů, např. rohy, úhly nebo strany.

4.3.3 Úhel trojúhelníka

Úhel trojúhelníka určuje druh trojúhelníka. Podle velikosti jednotlivých úhlů rozlišujeme mezi trojúhelníky s ostrými úhly, tupými úhly nebo pravoúhlými trojúhelníky.

U trojúhelníků platí následující vztahy:

Součet úhlů a , b a g v trojúhelníku je vždy 180° .

$$a + b + g = 180^\circ$$

S touto pomůckou je možné určit třetí neznámý úhel, jestliže jsou známy dva úhly.

Pravoúhlý trojúhelník

Pravoúhlý trojúhelník má v analytické geometrii zvláštní význam, protože velikost takového trojúhelníka je v určitém matematickém vztahu k jinému takovému.

U pravoúhlého trojúhelníka jsou jednotlivé strany pojmenována zvlášť.

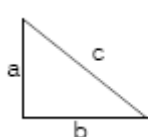
- Nejdelší strana leží proti pravému úhlu a jmenuje se přepona.
- Dvě strany trojúhelníka, které tvoří pravý úhel, se jmenují odvěsny.
- Strana proti úhlu se jmenuje protilehlé rameno.
- Strana přiléhající k úhlu se jmenuje přilehlé rameno.

U pravoúhlého trojúhelníka je pravý úhel popsán čtvrtkruhem a bodem v úhlu.

U pravoúhlého trojúhelníka platí, že můžete vypočítat chybějící rameno, jestliže jsou známy délky ostatních ramen. K tomu se používá Pythagorova věta.

Řek Pythagoras (asi 580 až 496 př. Kr.) byl první, který prokázal následující matematický vztah, který byl později stanoven jako Pythagorova věta.

Součet čtverců nad odvěsnami je roven čtverci nad přeponou a je vyjádřen rovnicí:


$$a^2 + b^2 = c^2$$

4.4 Trigonometrické funkce

Trigonometrické funkce popisují vztahy mezi úhly a stranami pravoúhlého trojúhelníka. Pomocí těchto trigonometrických funkcí je možné vypočítat neznámou délku ramena s neznámým úhlem a a známým ramenem. Volba příslušné trigonometrické funkce, např. sinus, cosinus nebo tangens závisí na tom, která strana a který úhel jsou známy.

U výpočtů neznámých ramen je třeba příslušné rovnice přeměnit jak je popsáno v následujícím příkladě:

Je známo: úhel a délka přilehlých ramen

Hledáme: délku protilehlého ramena

Platí: $\operatorname{tg} \alpha = \text{protilehlé rameno} / \text{přilehlé rameno}$

Tím dostaneme výsledek:

$\text{protilehlé rameno} = \text{přilehlé rameno} \times \operatorname{tg} \alpha$

5. Obsluha

5.1 Bezpečnost

Uvedení stroje do provozu je možné jen za následujících podmínek:

- CNC stroj je ve správném pracovním stavu.
- CNC stroj bude používán jak předepsáno.
- Dodržování návod k obsluze.
- Veškerá bezpečnostní zařízení jsou instalována a v činnosti.

Veškeré abnormality by měly být ihned odstraňovány. Zastavte CNC stroj ihned v případě jakékoli abnormality chodu a zkontrolujte, zda jej nelze spustit náhodně nebo bez oprávnění. Uvědomte ihned odpovědnou osobu o jakékoli úpravě.

☞ "Bezpečnost při obsluze", str. 14.

5.2 Ovládací a indikační prvky



Obr. 5-1: F100 CNC

5.3 Zapnutí CNC stroje a pojezd do referenčního bodu

- ➔ Je-li třeba, odemkněte nouzové Stop tlačítko
- ➔ Zapněte hlavní spínač
- ➔ Po spuštění ovládání jste v obslužném poli stroje, režimu Jog. Je otevřeno okno "pojezd do referenčního bodu".
- ➔ Při následujícím pracovním kroku postupujte jak popsáno v kap. 2 ovládání Sinumerik 802S a 802C a pojedte nejprve do každého referenčního bodu každé osy.



INFORMACE

Pojíždění do referenčního bodu je dovoleno s otevřeným ochranným zařízením kolem stroje a také pojezd os v ručním provozu (režim Jog).

Před spuštěním programu nejprve zavřete oddělovací ochranné zařízení kolem CNC stroje a pak teprve přepněte na režim Auto/MDA.

Není-li toto pořadí dodrženo, aktivuje se funkce nouzového zastavení a je třeba zajet ještě jednou do referenčních bodů.



POZOR!

Bez stávajících referenčních bodů (nulových bodů stroje) nemůžete spustit a nechat proběhnout program v ovládání.



INFORMACE

Nulový bod stroje leží vlevo – vpředu – vespod.

5.4 Měřicí nástroje

Změřte váš nástroj a údaje vložte do paměti CNC stroje. Nástroj se měří mimo stroj. Ke změření a sledování nástroje v CNC stroji lze zvolit laserový optický měřicí systém.

- ➔ Při dalších pracovních krocích postupujte jak popsáno od kap. 3 "Vložit nástroje a opravy nástrojů" ovládání Sinumerik 802S a 802C.

5.5 Vložení nástrojů

Vkládání nebo výměna nástrojů je povolena v režimu Jog. Stiskněte odpovídající tlačítko na hlavě vřetena k pneumatickému povolení nebo upevnění nástroje. Když tisknete tlačítko pro povolení, nástroj pevně podržte.

5.6 Upnutí obrobku



POZOR!

Upínejte obrobek vhodným upínacím zařízením bezpečně a pevně na frézovací stůl. Při sestavování a/nebo používání stávajících programů zkontrolujte vůli, aby se zamezilo střetu s vybraným upínacím zařízením.

- ➔ Ke zjištění nulového bodu obrobku používejte 3D hmatadlo nebo jiné vhodné měřicí zařízení.
- ➔ Do ovládání zadejte vypočtenou hodnotu nulového bodu obrobku jako posun nulového bodu.

5.7 Nastavení a programování

Pro nastavování lze otevřít posuvné dveře oddělovacího ochranného zařízení.

Při dalších pracovních krocích postupujte jak popsáno od kap. 3 ovládání Sinumerik 802S a 802C.

Ruční programování:

Pro tento druh se musí ručně sestavit a vložit do ovládání program. Je to časově náročný způsob, který se už v době PC nepoužívá a vyžaduje značné soustředění.

Automatické programování:

Pomocí programu CAD/CAM (např. SolidWorks nebo software na <http://www.cnc-keller.com>) se u tohoto druhu programování pomocí PC navržen 3D model. Tyto programy zpřístupňují databázi nástroje, aby se mohl vytvořit kód, který obsahuje všechny parametry nástroje (rychlost, posun, průměr apod.). Tyto programy vytvářejí program, připravený k použití, ve velmi krátkém čase a neobsahující žádné chyby.

5.8 Spuštění programu

Před spuštěním programu otevřete seřizovací ventil v hlavě vřetena pro dodávku chladicí kapaliny. Jakákoli změna v dávkování se musí provádět jen při nastavování. Požadavek přívodu chladicí kapaliny je zapínán CNC programem.



VAROVÁNÍ!

Nikdy neměňte dávkování chladicí kapaliny ani nezapínejte žárovku stroje za chodu programu nebo při zapnutém režimu Auto/MDA.



UPOZORNĚNÍ!

Před spuštěním programu musíte zavřít posuvné dveře oddělovacího ochranného zařízení.


➔ **Zcela zavřete oddělovací ochranné zařízení.**

➔ **Přepněte na režim Auto/MDA.**

Při dalších pracovních krocích postupujte jak popsáno od kap. 5 v ovládání Sinumerik 802S a 802C.

5.9 Vypnutí CNC stroje

➔ U dlouhodobého odstavení CNC stroje jej vypněte hlavním spínačem..

➔  "Odpojení CNC stroje a učinění jej bezpečným", str. 15.

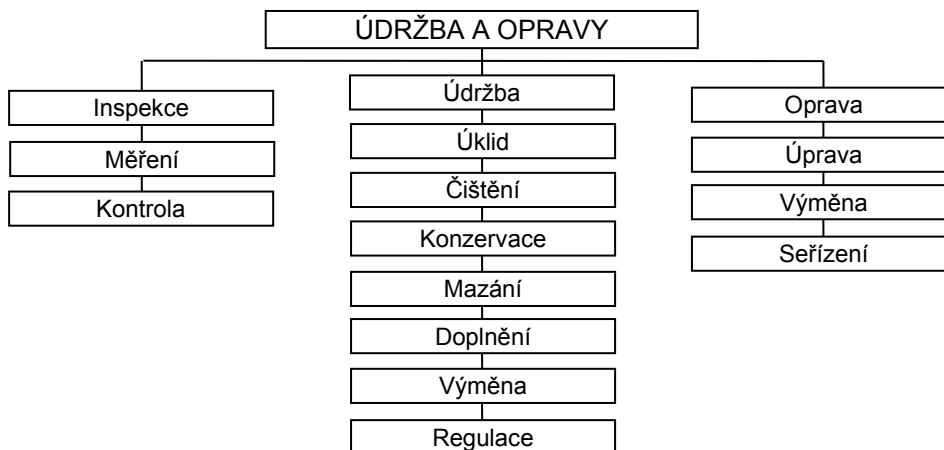
6. Údržba

V této kapitole najdete důležité informace o:

- prohlídkách
- údržbě
- opravách

CNC stroje.

Schéma dole ukazuje úkoly, spadající do této kategorie.



Obr. 5-1: Údržba a opravy - definice podle DIN 31051



POZOR!

Správně prováděná údržba je důležitým předpokladem pro:

- bezpečný provoz,
- bezporuchový provoz,
- dlouhodobou životnost CNC stroje, a
- kvalitu zhotovovaných výrobků.

Instalace a vybavení od jiných výrobců musí být také v optimálním stavu.



OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Při práci na chladicím zařízení zkontrolujte, zda:

- sběrné nádoby mají dostatečnou kapacitu pro množství shromažďované kapaliny,
- kapaliny a oleje by se neměly rozlévat na zem.

Ihned očistěte veškerou rozlitou kapalinu nebo olej pomocí vhodného nasákavého materiálu a zlikvidujte jej podle platných právních požadavků ohledně životního prostředí.

Čištění rozlití

Nepoužívejte znovu kapaliny, rozlité mimo systém při opravách následkem netěsností zásobní nádrže – seberte je do sběrné nádoby k likvidaci.

Likvidace

Nikdy nevylévejte olej ani jiné znečišťující látky do kanalizace, řeky nebo jiných vod.

Použité oleje se musí odevzdat do sběrného střediska. Jestliže nevíte, kde je sběrné středisko, zeptejte se svého nadřízeného.

6.1 Provozní materiál

Používejte jen vhodná maziva, která zaručují bezpečný chod stroje.

6.1.1 Chladicí maziva

K zabránění nevhodností při provozu mazací směs vody s chladicí kapalinou a olej nebo vazelína pro kluzné plochy je třeba vzájemně harmonizovat.

Firma Optimum Maschinen Copany GmbH nepřebírá žádnou záruku za následné škody, způsobené nevhodnými chladicími mazivy.

Bod vzplanutí emulze má být vyšší než 140 °C.

Při používání nevodných směsí chladicích maziv (podíl oleje přes 15 %) s bodem vzplanutí nelze vyloučit výskyt zápalného aerosolu směsi se vzduchem. Je zde možné nebezpečí výbuchu.



POZOR!

Aby se nevyskytovaly takové problémy, jako ulpívání nebo usazeniny, může zajistit jen správná volba vhodné kombinace chladicích maziv a olejů na kluzné dráhy a správná péče a údržba chladicích maziv.

Volbu chladicích maziv a olejů na kluzné dráhy, mazacích olejů nebo vazelín a jejich ošetřování určuje uživatel nebo provozovatel stroje.

Proto firma Optimum Maschinen Germany GmbH nemůže nést odpovědnost za škody na stroji, které nastanou v důsledku nevhodných chladicích maziv a olejů nebo vazelín pro kluzné dráhy a nedostatečnou péči a údržbou chladicího maziva. V případě problémů s chladicím mazivem a olejem nebo vazelínou pro kluzné dráhy se spojte se svým dodavatelem minerálních olejů.



POZOR!

Pro bezpečnou funkci CNC stroje potřebuje chladicí mazivo být kontrolováno alespoň jednou týdně během zastávky stroje, a to na koncentraci, hodnotu pH, bakterie a plísň.



POZOR!

Chladicí mazivo, oleje pro kluzné dráhy a odkapávací maznice frézovacího vřetena je třeba seřizovat v každém případě dávkování vody do emulze chladicího maziva a přiřazování obrábění.

Rádi bychom vás požádali o dodržování vlastností chladicího maziva s ohledem na stroj, potvrzených písemně výrobcem chladicího maziva.

- Výrobky musí být v souladu s platnými požadavky zákona a sdružení pojištění odpovědnosti zaměstnavatelů.
- Vyžadovat dokumentaci k výrobkům u svého výrobce chladicího maziva, např. popis výrobku VKIS a bezpečnostní list EC. V bezpečnostním listu EC se můžete dočíst o třídě nebezpečí pro vody.

Musí být přátelské k životnímu prostředí a pracovišti. Musí být tedy bez dusitanů, PCB, chloru a dietanolamidu dusíku (DEA) podle TRGS 611.

- Výrobce by měl být schopen předložit certifikát ohledně neškodnosti pro pokožku.
- Obsah minerálů v koncentráte podle DIN 51417 by měl být min. 40 %.
- Pokud možno by mělo být univerzálně použitelné pro veškeré třískové obrábění a materiály.
- Dlouhá životnost emulze, např. dlouhodobá stabilita, odolná proti bakteriím.
- Opakovaně emulgovatelná a neulpívající podle VKIS, list 9 – Ulpívání a zbytkové chování.
- Neměla by napadat lak stroje podle VDI 3035.
- Neměla by napadat prvky stroje (kovy, elastomery).

- Emulze by měla vykazovat nízkou pěnivost.
- Měla by být, pokud možno, jako disperze, aby se zabránilo zanášení sítka jehlové štěrby.

6.2 Bezpečnost



VAROVÁNÍ!

Následky nesprávné údržby a opravy zahrnují:

- **Velmi vážné zranění osob pracujících na CNC stroji,**
- **Škody na CNC stroji.**

Údržbu a opravy na CNC stroji by měly provádět jen kvalifikované osoby.

Potvrzení platnosti

Kontrolujte a udržujte všechna bezpečnostní vypínání, ovládání a měřicí zařízení (potvrzení platnosti).

Dokumentace

Zaznamenávejte všechny kontroly a práce do deníku obsluhy.

6.2.1 Příprava



VAROVÁNÍ!

Na CNC stroji provádějte práce jen když hlavní spínač je vypnutý a zajištěný visacím zámkem proti opětovnému zapnutí.

☞ "Odpojení CNC stroje a učinění jej bezpečným", str. 15.

Přípevněte upozorňující tabulku.

6.2.2 Opětné spuštění

Před opětným spuštěním stroje proveďte bezpečnostní kontrolu.

☞ "Bezpečnostní kontrola", str. 12.



VAROVÁNÍ!

Před spuštěním CNC stroje musíte zkontrolovat, zda nehrozí nebezpečí pro osoby a zda CNC stroj není poškozen.

6.3 Prohlídka a údržba

Druh a rozsah opotřebení závisí na šíři jednotlivých užívání a servisních podmínkách. Z tohoto důvodu všechny intervaly platí jen pro schválené podmínky.

Interval	Kde?	Co?	Jak?	Kontrola ✓
Zahájení práce, po každé údržbě nebo opravě	CNC frézovací stroj	☞ "Bezpečnostní kontrola", str. 12		
Zahájení práce, denně	Podnos na třísky a frézovací stůl	Očistit	Očistit frézovací stůl a podnos na třísky	
Zahájení práce, po každé údržbě nebo opravě	Olej na kluzné dráhy	Množství	Zkontrolujte množství a doplňte mazivo do centrálního mazání. Viz též ☞ "Chladicí mazivo, str. 38.	
Každý týden	Náplň chladicího maziva	Stav, množství	Kontrola hladiny kapaliny, koncentrace, hodnota pH, bakterie, plísně.	
Každý týden	Mazivo	Hodnota pH	Zkontrolujte hodnotu pH, zda není třeba vyměnit chladicí mazivo.	

Interval	Kde?	Co?	Jak?	Kontrola ✓
Každý týden	Náplň maziva, vřeteno	Množství	Kontrola hladina maziva a doplnění podle potřeby	
Každý měsíc	Řemen převodu hlavy vřetena	Zkontrolovat Seřídít Vyměnit	Zkontrolujte hnací řemen na opotřebení a nadměrnou vůli. Podle potřeby seřídíte nebo vyměňte řemen převodu.	
	Řemen převodu, pohon příčného Stolu, osa Y			
Každý rok	Spojka pohonu osy X	Kontrola Výměna	Zkontrolujte spojku na opotřebení a vůli. Podle potřeby ji vyměňte.	
	Spojka pohonu osy Z			
Podle potřeby	Příčky V os	Seřídít	Seřídíte V-příčku osy X, osy Y a osy Z.	

6.4 Opravy

Pro jakoukoli opravu si vyžádejte pomoc technika zákaznické služby.

Jestliže opravy provádějí kvalifikovaní technici, musí dodržovat pokyny uvedené v tomto návodu.

Firma Optimum Maschinen Germany GmbH nepřebírá žádnou odpovědnost ani neručí za jakékoli škody a provozní výpadky funkcí, které nastanou v důsledku nedbání dodržování tohoto návodu k obsluze.

Pro opravy používejte jen:

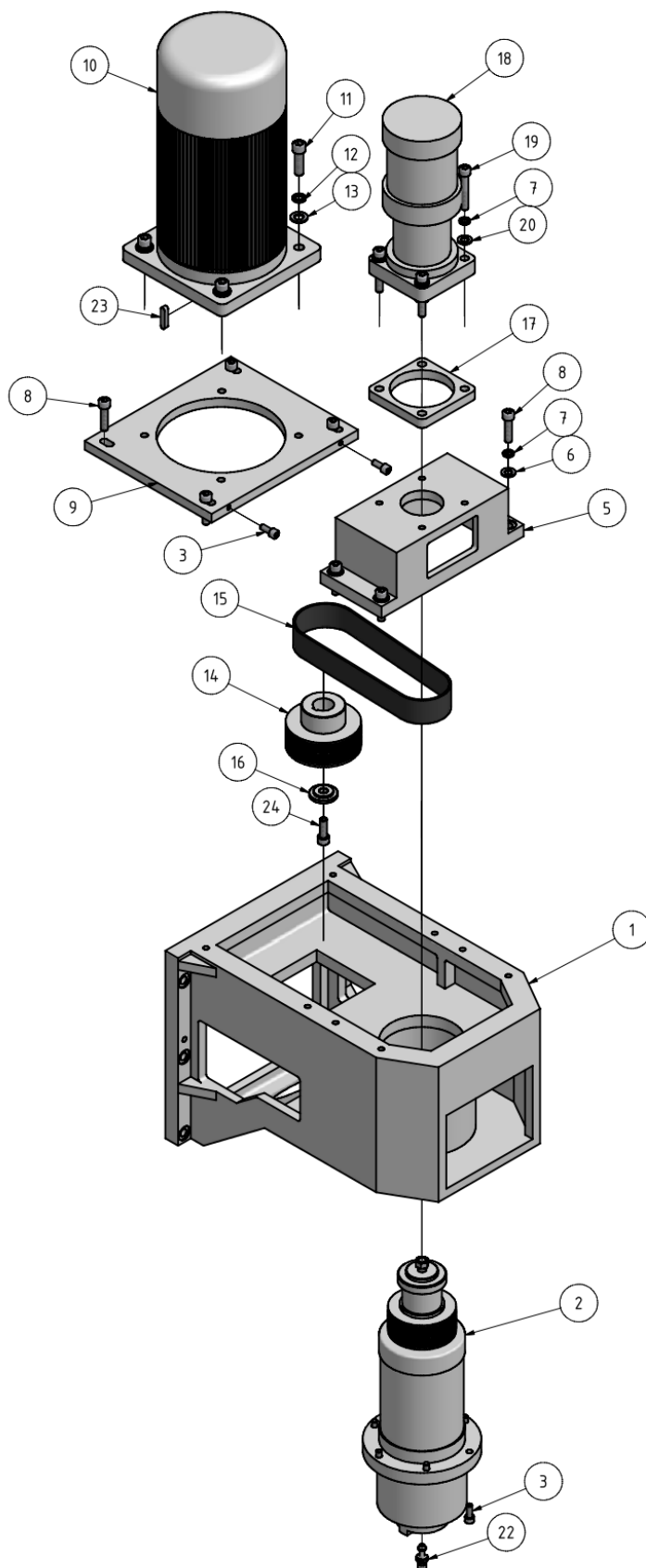
- bezvadné a vhodné nářadí,
- jen originální díly nebo díly z řady výslovně schválené firmou Optimum Maschinen Germany GmbH.

7. Schéma zapojení

Viz dále.

8. Náhradní díly - F100 CNC

8.1 Frézovací hlava



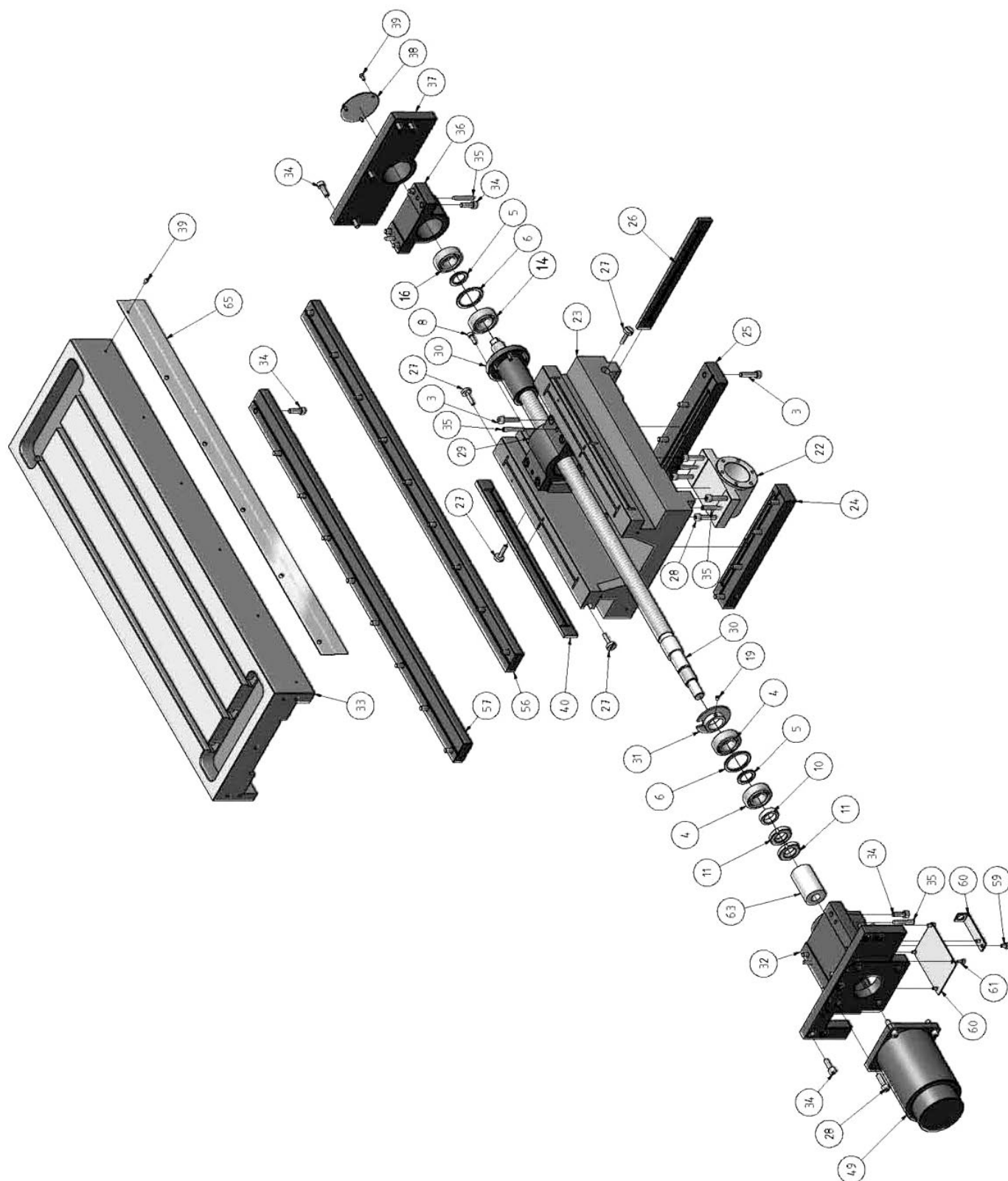
8.1.1 Seznam dílů frézovací hlavy

Poz.	Popis	Velikost	Výkres č.	Množství	Obj. číslo
1	Pouzdro frézovací hlavy		ZK7040-03-01	2	0350110311
2	Vřeteno		ZK7040-03-02	1	0350110312
3	Imbusový šroub	M8 x 20	GB 70-85	8	0350110313
5	Základna válce		ZK7040-03-03	1	0350110315
6	Podložka	10	GB 97.1-85	4	0350110316
7	Pojistná podložka	M10	GB 93-87	8	0350110317
8	Imbusový šroub	M10 x 40	GB 70-85	8	0350110318
9	Upínací deska motoru		ZK7040-03-06	1	0350110319
10	Hlavní motor	4 kW		1	03501103M1
11	Imbusový šroub	M12 x 40	GB 70-85	4	03501103111
12	Pojistná podložka	M12	GB 93-87	4	03501103112
13	Podložka	12	GB 95-85	4	03501103113
14	Hnací řemen řemenice motoru		ZK7040-03-04	1	03501103114
15	Hnací řemen		10PK714	1	03501103115
16	Podložka		ZK7040-03-05	1	03501103116
17	Rozpěrná deska		ZK7040-03-07	1	03501103117
18	Pneumatický válec		SY-35	1	0350110363
19	Imbusový šroub	M10 x 60	GB 70-85	4	03501103119
20	Podložka	10	GB 95-85	4	03501103120
22	Tažný kolík	M16	JIS 6339	1	03501103122
23	Klínek	A 8 x 7 x 36	DIN 6885	1	03501103123
24	Imbusový šroub	M10 x 30	GB 70-85	1	03501103124

This exploded view diagram illustrates the assembly of a mechanical component, likely a pump or motor, into a larger housing. The main housing is shown at the bottom, with various internal features and mounting points. The assembly components are numbered as follows:

- 1**: Main housing or base plate.
- 2**: Small pin or screw.
- 3**: Small pin or screw.
- 4**: Small pin or screw.
- 5**: Small pin or screw.
- 6**: Small pin or screw.
- 7**: Small pin or screw.
- 8**: Small pin or screw.
- 9**: Long, flexible hose or tube.
- 10**: Small pin or screw.
- 11**: Small pin or screw.
- 12**: Small pin or screw.
- 13**: Small pin or screw.
- 14**: Small pin or screw.
- 15**: Small pin or screw.
- 16**: Small pin or screw.
- 17**: Small pin or screw.
- 18**: Small pin or screw.
- 19**: Small pin or screw.
- 20**: Small pin or screw.
- 21**: Small pin or screw.
- 22**: Small pin or screw.
- 23**: Small pin or screw.
- 24**: Small pin or screw.
- 25**: Small pin or screw.
- 26**: Small pin or screw.
- 27**: Small pin or screw.
- 28**: Small pin or screw.
- 29**: Small pin or screw.
- 30**: Small pin or screw.
- 31**: Small pin or screw.
- 32**: Small pin or screw.
- 33**: Small pin or screw.
- 34**: Small pin or screw.
- 35**: Small pin or screw.
- 36**: Small pin or screw.
- 37**: Small pin or screw.
- 38**: Small pin or screw.
- 39**: Small pin or screw.
- 40**: Small pin or screw.
- 41**: Small pin or screw.
- 42**: Small pin or screw.
- 43**: Small pin or screw.
- 44**: Small pin or screw.
- 45**: Small pin or screw.
- 46**: Small pin or screw.
- 47**: Small pin or screw.
- 48**: Small pin or screw.
- 49**: Small pin or screw.
- 50**: Small pin or screw.
- 51**: Small pin or screw.
- 52**: Small pin or screw.
- 53**: Small pin or screw.
- 54**: Small pin or screw.
- 55**: Small pin or screw.

8.3 Frézovací stůl 2. ze 2

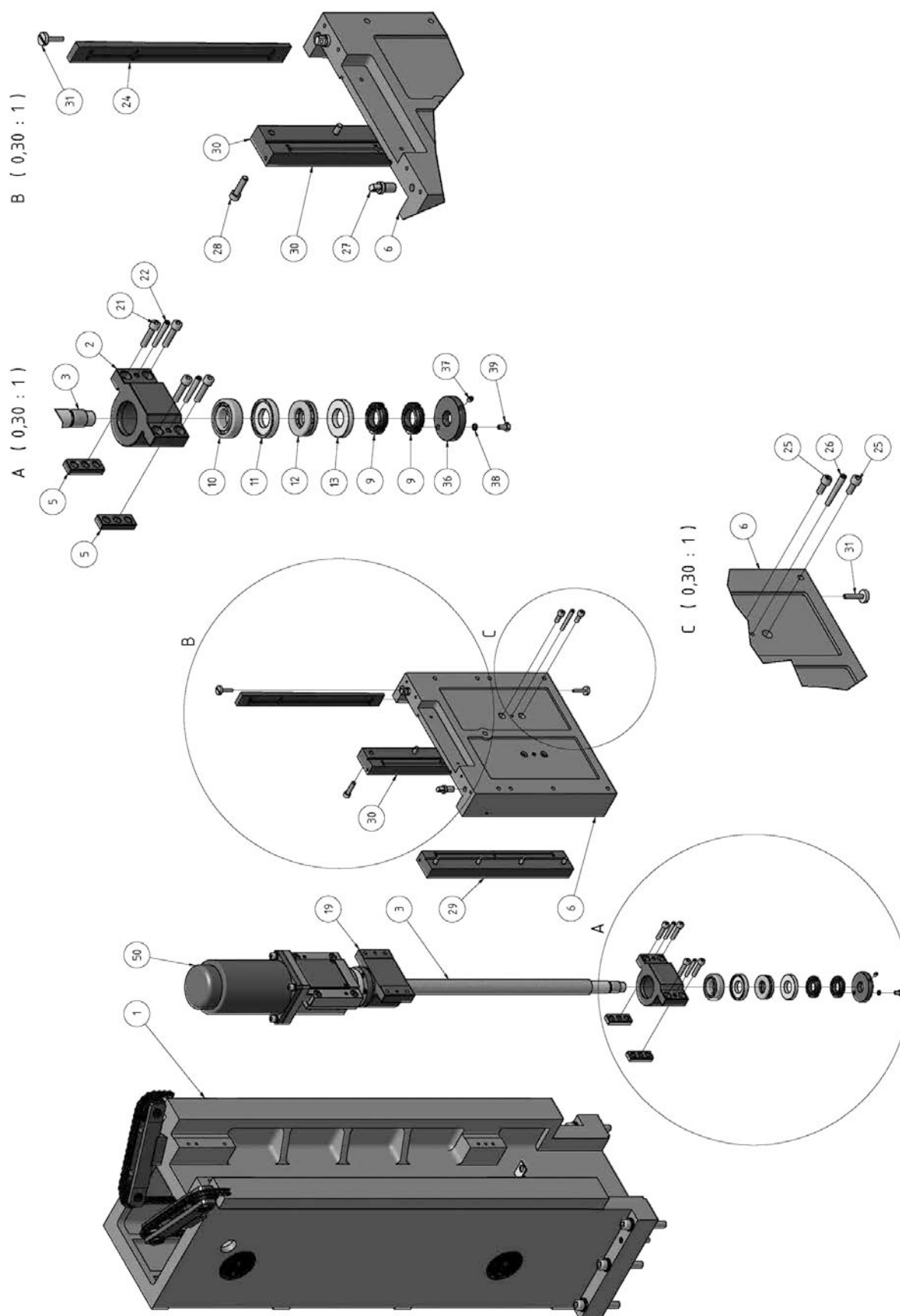


8.3.1 Seznam dílů frézovacího stolu

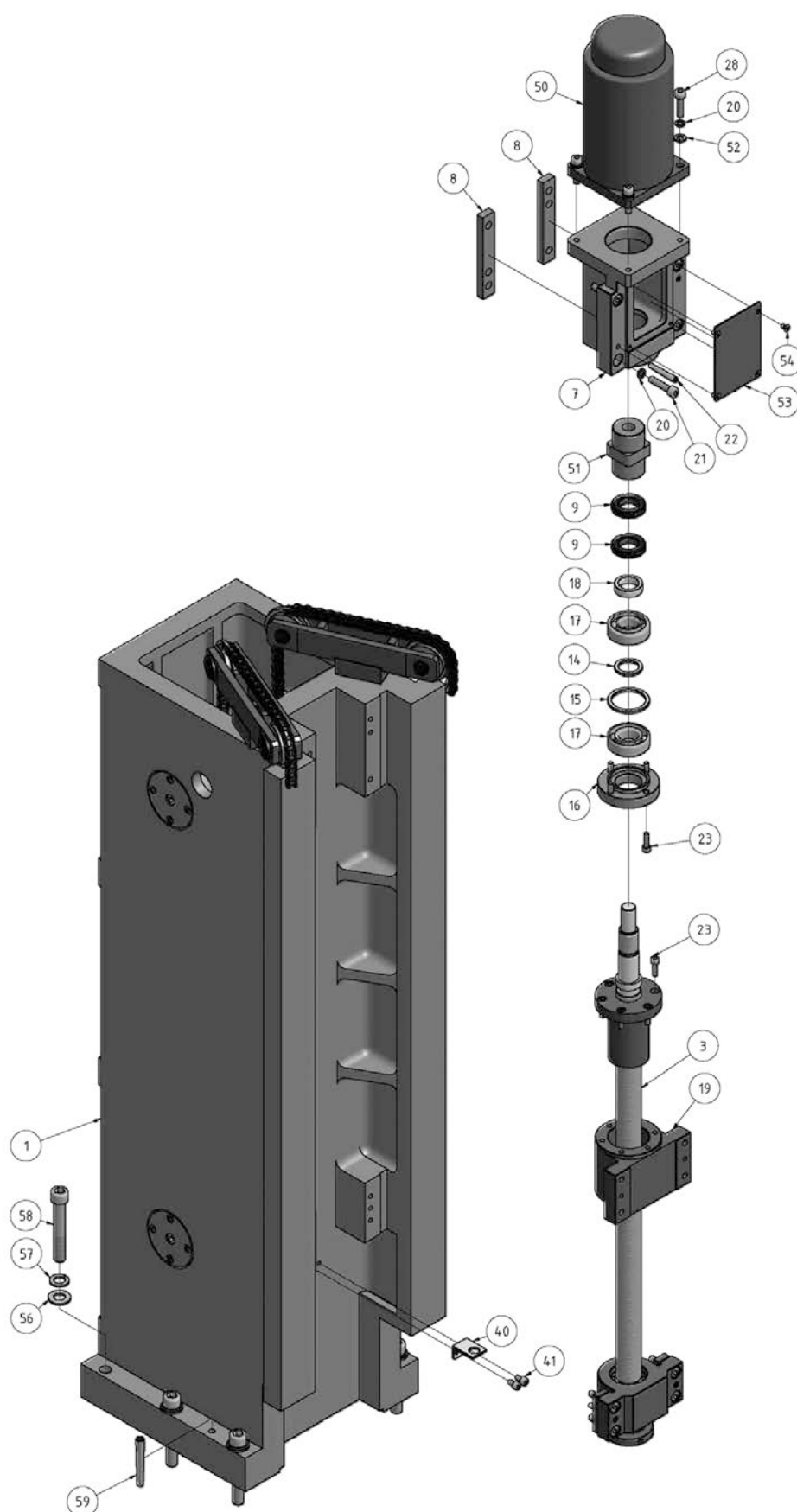
Frézovací stůl					
Poz.	Popis	Velikost	Výkres č.	Počet	Výrobek č.
1	Frästisch Grundkörper		ZK7040-01-01	1	0350110321
2	Lagerbock Y-Achse vorne		ZK7040-01-16	1	0350110322
3	Innensechskantschraube	M8 x 35	GB 70-85	20	0350110323
4	Rillenkugellager	7205BECBP		4	0350110324
5	Distanzscheibe für Innenring Lager		ZK7040-01-17	3	0350110325
6	Distanzscheibe für Außenring Lager		ZK7040-01-18	3	0350110326
7	Deckel Lagerbock		ZK7040-01-19	1	0350110327
8	Innensechskantschraube	M6 x 20	GB 70-85	16	0350110328
9	Kugelumlaufspindel komplett für Y-Achse		ZK7040-01-21	1	0350110329
10	Distanzring		ZK7040-01-15	2	03501103210
11	Nutmutter	M24x1,5	ZK7040-01-14	6	03501103211
13	Lagerbock Y-Achse hinten		ZK7040-01-25	1	03501103213
14	Rillenkugellager	6205-2Z		2	03501103214
15	Distanzring		ZK7040-01-27	1	03501103215
16	Axial-Rillenkugellager	51205		2	03501103216
17	Distanzring		ZK7040-01-28	1	03501103217
18	Ring Positionsermittlung		ZK7040-01-29	1	03501103218
19	Stiftschraube	M6 x 8	GB 80-85	2	03501103219
20	Federring	M6	GB 93-87	1	03501103220
21	Sechskantschraube	M6x12		1	03501103221
22	Flansch Kugelumlaufspindel Y Achse		ZK7040-01-22	1	03501103222
23	Kreuztisch - Schlitten		ZK7040-01-02	1	03501103223
24	Führungsschiene Kreuztisch - Schlitten links		ZK7040-01-34	1	03501103224
25	Führungsschiene Kreuztisch - Schlitten rechts		ZK7040-01-35	1	03501103225
26	Keilleiste Y Achse		ZK7040-01-07t	1	03501103226
27	Stellschraube Keilleiste		ZK7040-01-08	4	03501103227
28	Innensechskantschraube	M8 x 40	GB 70-85	8	03501103228
29	Flansch Kugelumlaufspindel X Achse		ZK7040-01-36	1	03501103229
30	Kugelumlaufspindel komplett für X-Achse		ZK7040-01-32	1	03501103230
31	Ring Positionsermittlung X Achse		ZK7040-01-33	1	03501103231
32	Lagerbock X-Achse links		ZK7040-01-31	1	03501103232
33	Frästisch		ZK7040-01-03	1	03501103233
34	Innensechskantschraube	M8 x 25	GB 70-85	36	03501103234
35	Kegelstift mit Innengewinde	6 x 45	GB 118-86	12	03501103235
36	Lagerbock X-Achse rechts		ZK7040-01-37	1	03501103236
37	Platte		ZK7040-01-38	1	03501103237
38	Deckel		ZK7040-01-39	1	03501103238
39	Innensechskantschraube	M4 x 10	GB 70-85	3	03501103239
40	Keilleiste X Achse		ZK7040-01-23	1	03501103240
41	Riemenscheibe Spindel		ZK7040-01-13	1	03501103241
42	Schneidring	Z1-18x20	GB5867-86	2	03501103242
43	Klemmschraube		ZK7040-01-12	1	03501103243
44	Spannplatte		ZK7040-01-05	1	03501103244
45	Innensechskantschraube	M6 x 25	GB 70-85	2	03501103245
46	Motor Befestigungsplatte		ZK7040-01-04	1	03501103246
47	Innensechskantschraube	M6 x 35	GB 70-85	3	03501103247
48	Innensechskantschraube	M6 x 40	GB 70-85	2	03501103248
49	Schrittmotor		6Fc5548-0AB080AA0	2	03501103249
50	Riemenscheibe Motor		ZK7040-01-11	1	03501103250
51	Schneidring	Z1-16x22	GB5867-86	2	03501103251
52	Klemmschraube		ZK7040-01-10	1	03501103252
53	Scheibe		ZK7040-01-09	4	03501103253
54	Federring	M8	GB 93-87	4	03501103254
55	Riemen	440-5M-30	JB/T7512.2-94	1	03501103255

Frézovací stůl					
Poz.	Popis	Velikost	Výkres č.	Počet	Výrobek č.
56	Führungsschiene Kreutztisch - Schlitten vorne		ZK7040-01-20	1	03501103256
57	Führungsschiene Kreutztisch - Schlitten hinten		ZK7040-01-24	1	03501103257
58	Befestigungswinkel Positionsaufnehmer		ZK7040-01-30	1	03501103258
59	Innensechskantschraube	M6 x 10	GB 70-85	4	03501103259
60	Befestigungswinkel Positionsaufnehmer		ZK7040-01-41	1	03501103260
61	Deckel		ZK7040-01-42	1	03501103261
62	Innensechskantschraube	M5 x 10	GB 70-85	4	03501103262
63	Kupplung für Antrieb X Achse		MX01	1	03501103263
64	Flansch, Kugelumlaufspindel			1	03501103264

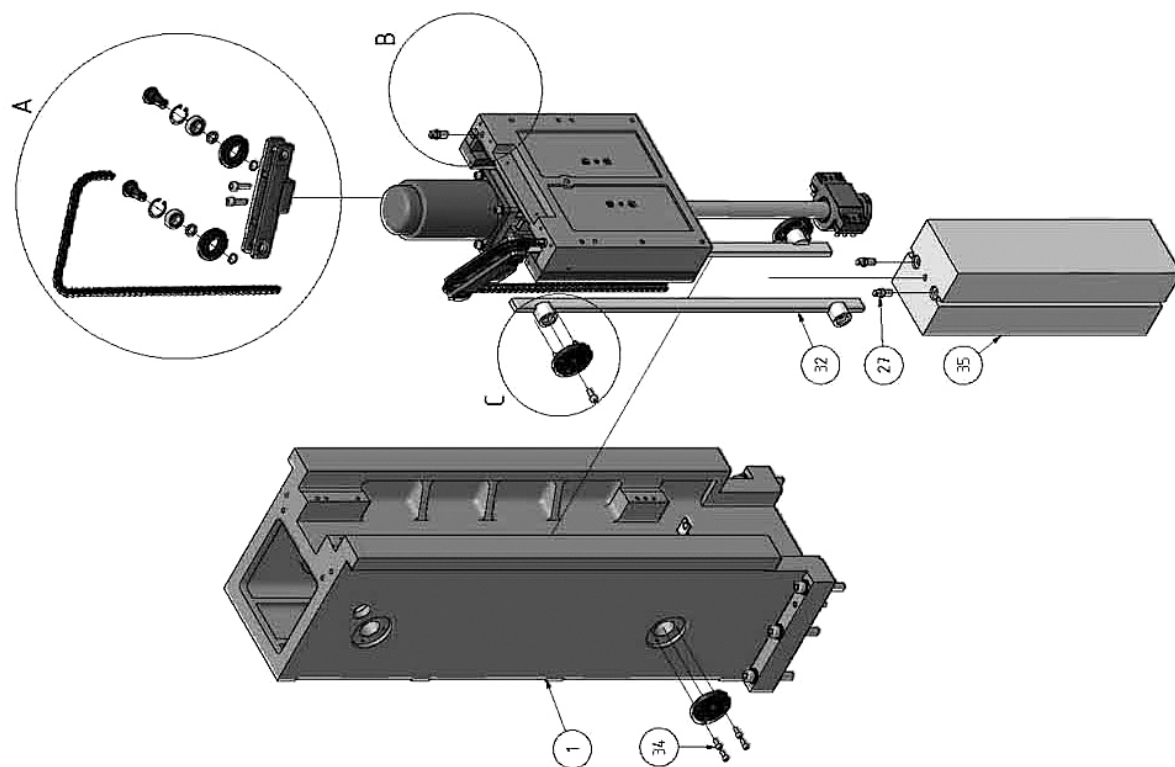
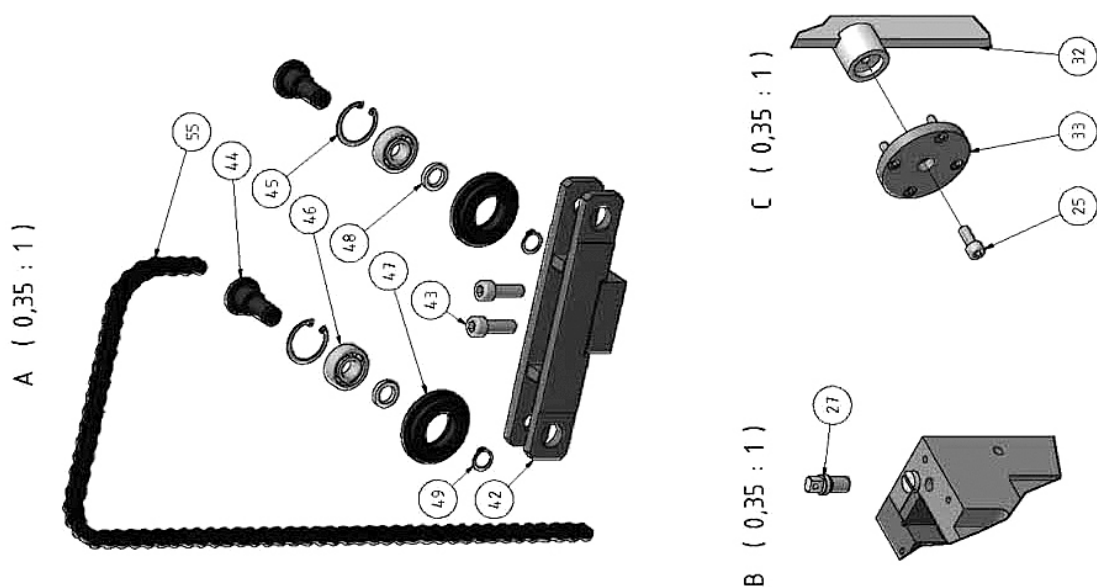
8.4 Sloup 1. ze 2



8.4.1 Sloup 2. ze 2



8.4.2 Protiváha

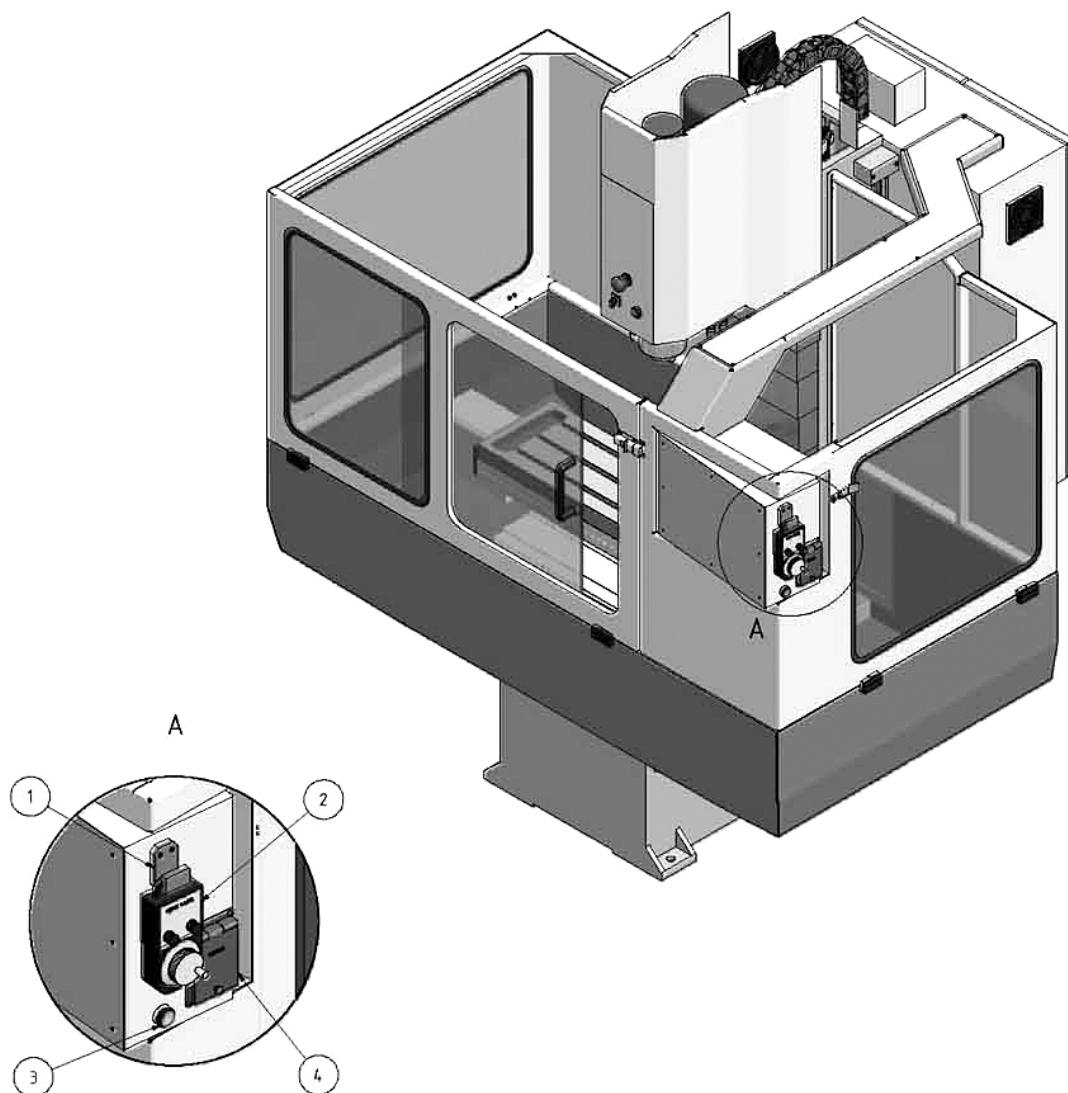


8.4.3 Seznam dílů sloupu a protiváhy

Sloup a protiváha					
Poz.	Popis	Velikost	Výkres č.	Počet	Obj. číslo
1	Sloup		ZK7070-02-01	1	03501103331
2	Podstavec ložiska osy Z dolů		ZK7070-01-25	1	03501103332
3	Kulový šroub kompletní osy Z		ZK7070-02-02	1	03501103333
5	Rozpěrná destička podstavce ložiska dolů		ZK7070-01-26	2	03501103335
6	Skluz sloupu		ZK7070-02-03	1	03501103336
7	Podstavec ložiska osy Z nahoru		ZK7070-02-05	1	03501103337
8	Rozpěrná destička podstavce ložiska nahoru		ZK7070-02-10	2	03501103338
9	Korunková matice	M24 x 1,5	ZK7070-01-14	4	03501103211
10	Kuličkové drážkové ložisko	6205 (52 x 25 x 15)	SKF 6205	1	03501103310
11	Distanční kroužek		ZK7070-01-27	1	03501103311
12	Přítlačné kuličkové ložisko s hlubokou drážkou	51205	SKF 51205	1	03501103312
13	Distanční kroužek		ZK7070-01-28	1	03501103217
14	Distanční kroužek vnitřního kroužku ložiska		ZK7070-01-17	1	03501103314
15	Distanční kroužek vnějšího kroužku ložiska		ZK7070-01-18	1	03501103315
16	Kryt podstavce ložiska		ZK7070-01-19	1	0350110327
17	Šikmé válečkové ložisko, jednořadé	7205 BE	SKF 7205 BE	2	03501103317
18	Distanční kroužek		ZK7070-01-15	2	03501103210
19	Přrubový kulový šroub osy Z		ZK7040-01-22	1	03501103319
20	Pérová podložka	M8	GB 93-87	12	03501103320
21	Imbusový šroub	M8 x 35	GB 70-85	8	03501103321
22	Kónický kolík s vnitřním závitem	6 x 45	GB 118-86	4	03501103322
23	Imbusový šroub	M6 x 20	GB 70-85	10	03501103323
24	Zkosená vodicí lišta osy Z		ZK7070-02-08	1	03501103324
25	Imbusový šroub	M8 x 20	GB 70-85	8	03501103325
26	Kónický kolík s vnitřním závitem	6 x 55	GB 118-86	2	03501103326
27	Koncový kus řetězu		ZK7070-02-04	4	03501103327
28	Imbusový šroub	M8 x 30	GB 70-85	12	03501103328
29	Vodicí ližina skluzu sloupu, levá		ZK7070-02-11	1	03501103329
30	Vodicí ližina skluzu sloupu, pravá		ZK7070-02-09	1	03501103330
31	Stavěcí šroub vodicí lišty		ZK7070-01-08	2	03501103227
32	Vodicí lišta protiváhy		ZK7070-02-07	2	03501103332
33	Montážní deska vodicí lišty		ZK7070-02-06	4	03501103333
34	Imbusový šroub		GB 70-85	16	03501103334
35	Protiváha		ZK7070-02-16	1	03501103335
36	Určení polohy kroužku		ZK7070-01-29	1	03501103218
37	Kolíkový šroub	M6 x 8	GB 80-85	1	03501103219
38	Pérová podložka	M6	GB 93-87	1	03501103338
39	Pérová podložka	M6	GB 93-87	1	03501103220
40	Připevňovací držák přijímače polohy		ZK7070-01-30	1	03501103258
41	Imbusový šroub	M6 x 10	GB 70-85	2	03501103341
42	Podstavec ložiska vodicího válečkového řetězu		ZK7040-02-12	2	03501103342
43	Imbusový šroub	M10 x 30	GB 70-85	4	03501103343
44	Hřídel		ZK7070-02-13	4	03501103344
45	Pojistný kroužek	A 35	GB 893.1-35	4	03501103345
46	Drážkové kuličkové ložisko	6202-RSL (35 x 15 x 11)	SKF 6202-RSL	4	03501103346
47	Řetězové kolo		ZK7070-02-14	4	03501103347
48	Distanční kroužek		ZK7040-02-15	4	03501103348
49	Pojistný kroužek	I 15	GB 894.1-15	4	03501103349
50	Krokový motor		6Fc5548-0AB120AA0	1	035011033MZ
51	Spojka pohonu osy Z		MX01	1	03501103351
52	Podložka	8	GB 97.2-85	4	03501103352
53	Kryt		ZK7040-01-42	1	03501103353

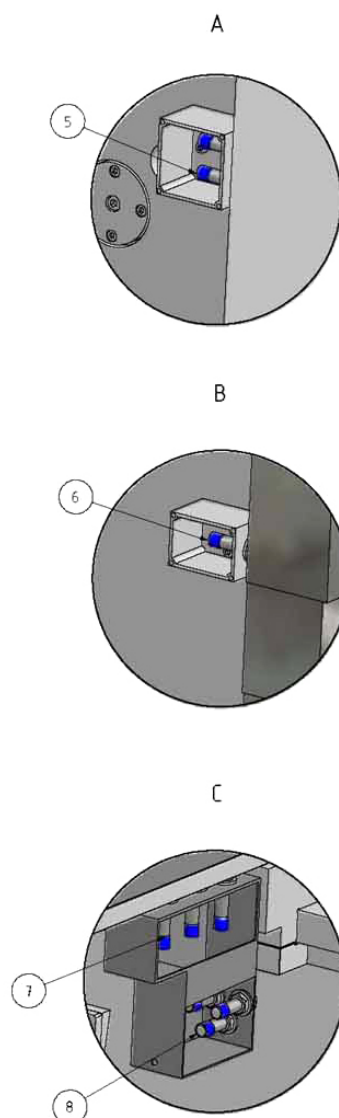
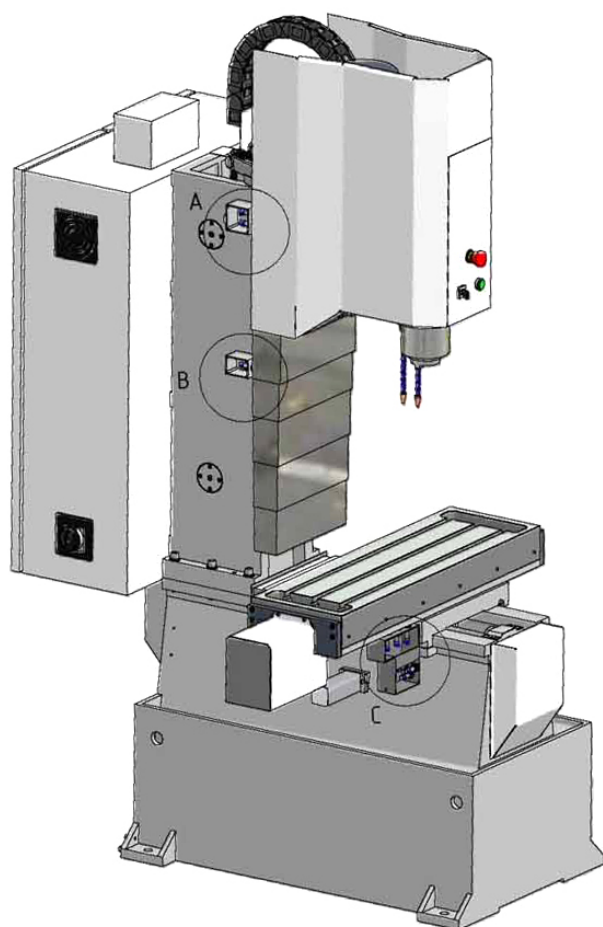
Sloup a protiváha					
Poz.	Popis	Velikost	Výkres č.	Počet	Obj. číslo
54	Zapuštěný šroub s křížovou drážkou	M5 x 8	GB 819-85	4	03501103354
55	Řetěz	08B-62	GB/T 1243-1997	2	03501103355
56	Podložka		DIN 125 – A 15	6	03501103356
57	Pérová podložka		DIN 128 – A 14	6	03501103357
58	Imbusový šroub	M14 x 90	GB 70-85	6	03501103358
59	Kónický kolík s vnitřním závitem	8 x 45	GB 118-86	2	03501103359

8.5 Ovládací panel CNC řízení



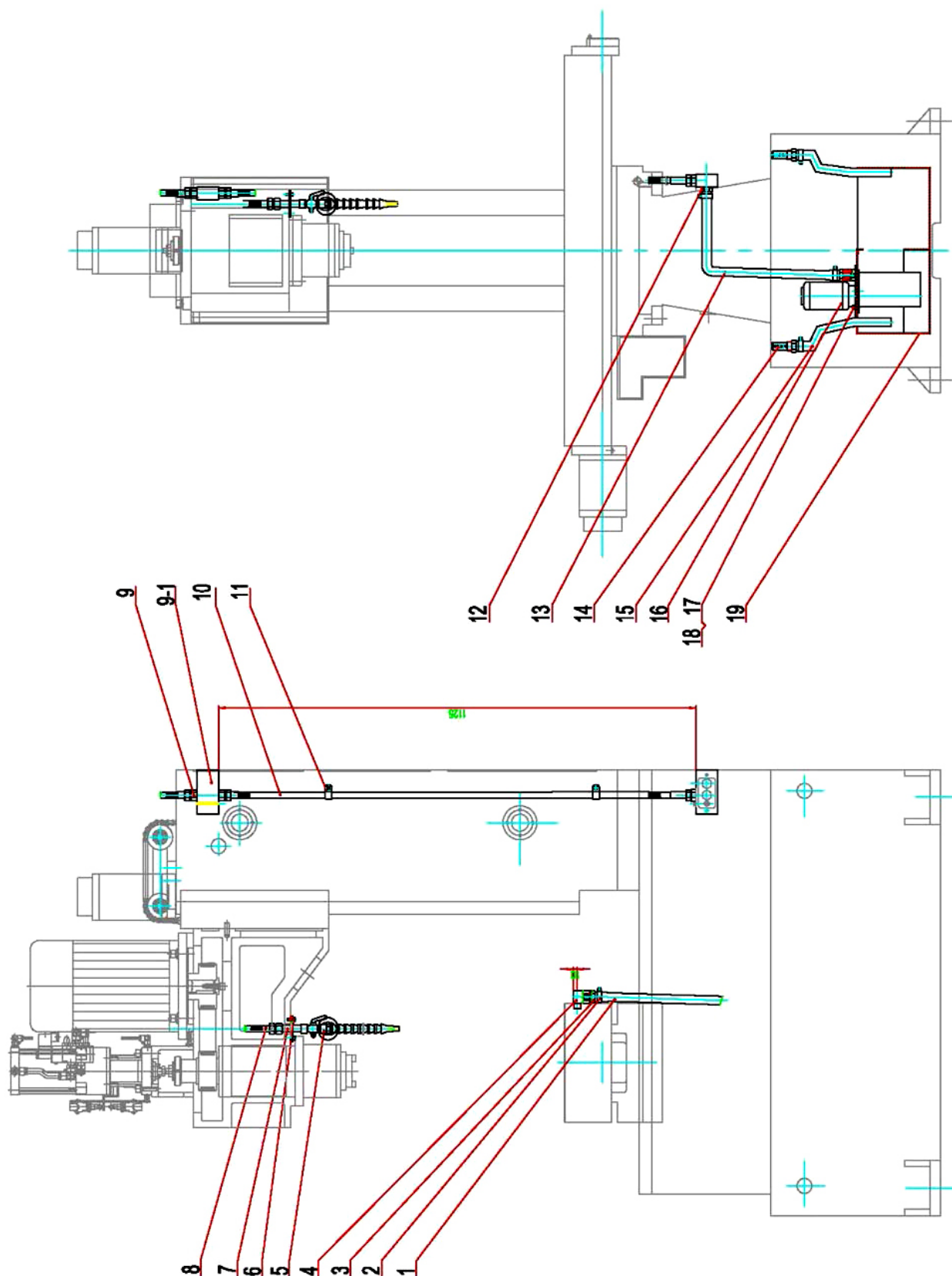
Poz.	Popis DE	Popis EN	Výkres č.	Počet	Obj. číslo
1	Haken	Hook		1	0350110391
2	Handsteuerung	Hand control		1	0350110392
3	Drucktaste	Press button		1	0350110393
4	Schnittstelle	Interface		1	0350110394

8.6 Koncové spínače



Poz.	Popis DE	Popis EN	Velikost	Výkres č.	Počet	Obj. číslo
5	Sensor Z-Achse oben	Sensor Z-axis below		Bi2-M12-AP6X-H1141	2	0350110395
6	Sensor Z-Achse unten	Sensor Z-axis above		Bi2-M12-AP6X-H1141	1	0350110395
7	Sensor X-Achse	Sensor X-axis		Bi2-M12-AP6X-H1141	3	0350110395
8	Sensor Y-Achse	Sensor Y-axis		Bi2-M12-AP6X-H1141	3	0350110395

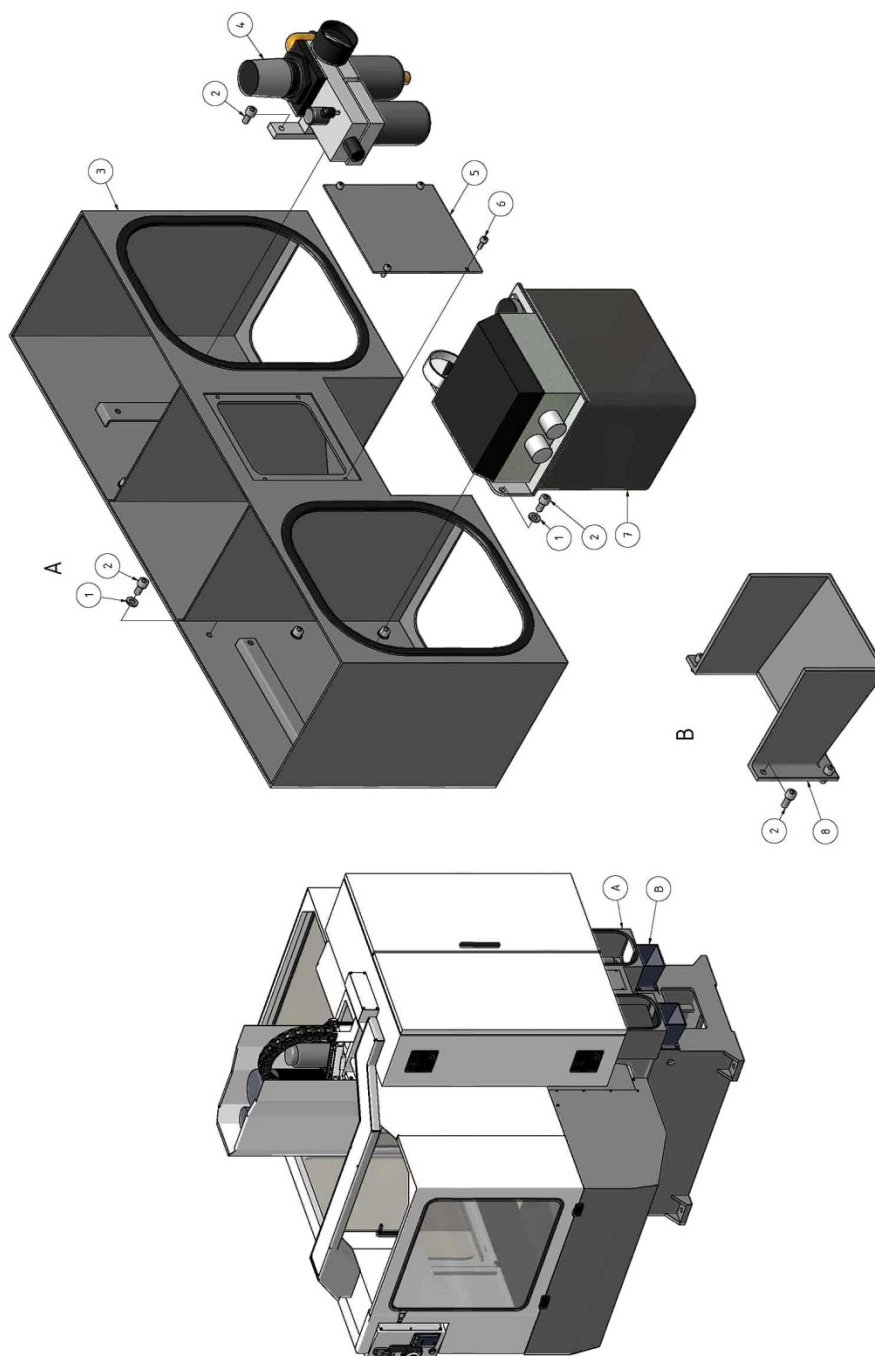
8.7 Systém chlazení



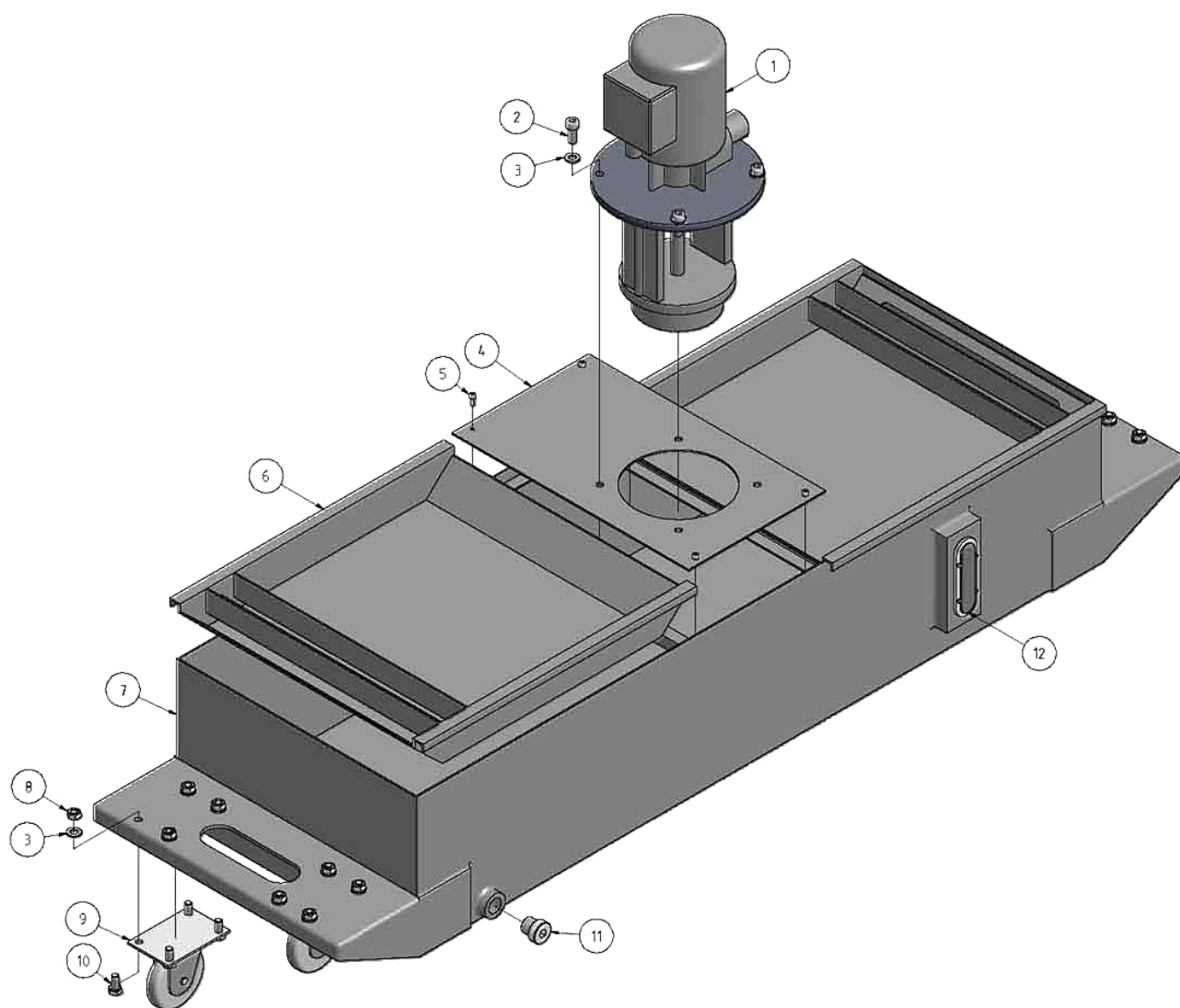
8.7.1. Seznam dílů systému chlazení

Poz.	Popis	Velikost	Výkres č.	Počet	Obj. číslo
1	Schlauch	L 950mm / 16 x 1,5		1	0350110341
2	Schlauchschele		ZBJ51002-87	5	0350110342
3	Einschraubverschraubung		ZK7040-07-01	1	0350110343
4	Einschraub – Winkelstück Frästisch		ZK7040-07-02	1	0350110344
5	Flexibles Spritzrohr mit Absperrhahn		ZK7040-07-03	1	0350110345
6	Innensechskantschraube	M6 x 12	GB70-85	2	0350110346
7	Befestigungsplatte		ZK7040-07-04	1	0350110347
8	Schlauch	L 1800mm	JL15K-650 3/4	1	0350110348
9	Einschraubverschraubung		ZK7040-07-05	3	0350110349
9-1	Verteiler			1	03501103491
10	Schlauch	L 1100mm	JL15K-650 3/4	1	03501103410
11	Schlauchschele	12 mm	25596-1	2	03501103411
12	Schlauchanschluss		ZK7040-07-07	2	03501103412
13	Druckschlauch bis Winkelstück	L 800mm / 16 x 1,5		1	03501103413
14	Siebrohr im Rücklauf		Z5035-07-02	2	03501103414
15	Rücklaufschlauch	L 350mm / 16 x 1,5		2	03501103415
16	Kühlmittelpumpe		AYB-12	1	03501103416
17	Innensechskantschraube	M5 x 10	GB70-85	6	03501103417
18	Scheibe	5	GB97.1-85	4	03501103418
19	Kühlschmierstoffbehälter		ZK7040-07-08	1	03501103419

8.8 Systém centrálního mazání

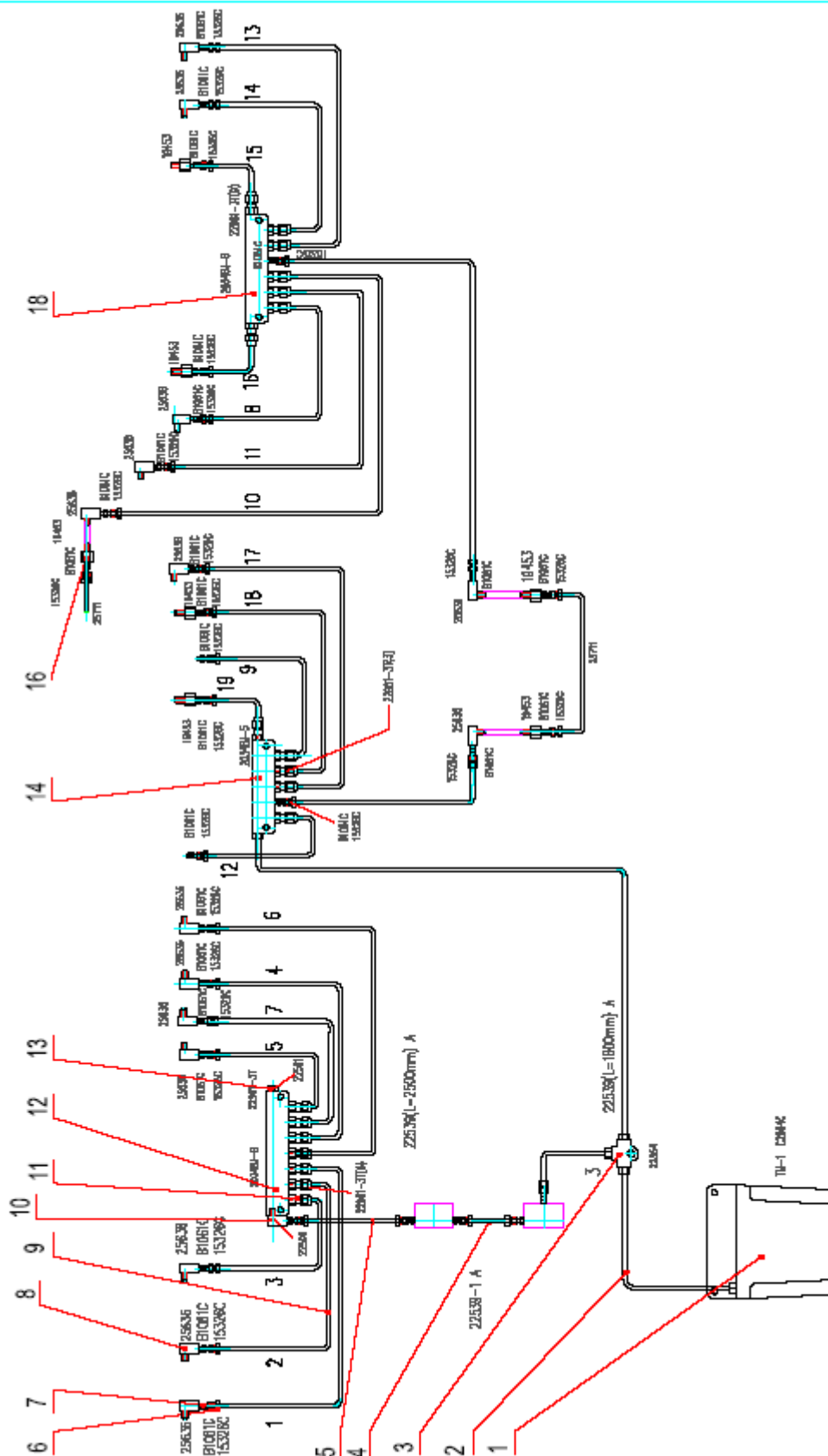


Poz.	Popis DE	Popis EN	Velikost	Počet	Obj. číslo
1	Scheibe	Washer	6	8	0350110381
2	Innensechskantschraube	Socket head screw	GB 70-85/ M6x12	18	0350110382
3	Unterbau	Base frame		1	0350110383
4	Aufbereitungseinheit	Conditioning unit		1	0350110384
5	Deckel Stromkasten	Cover electikal panel		1	0350110385
6	Innensechskantschraube	Socket head screw	GB 70-85/ M4x10	4	0350110386
7	Ölpumpe	Oil pump		1	0350110387
8	Führung	Guide		1	0350110388

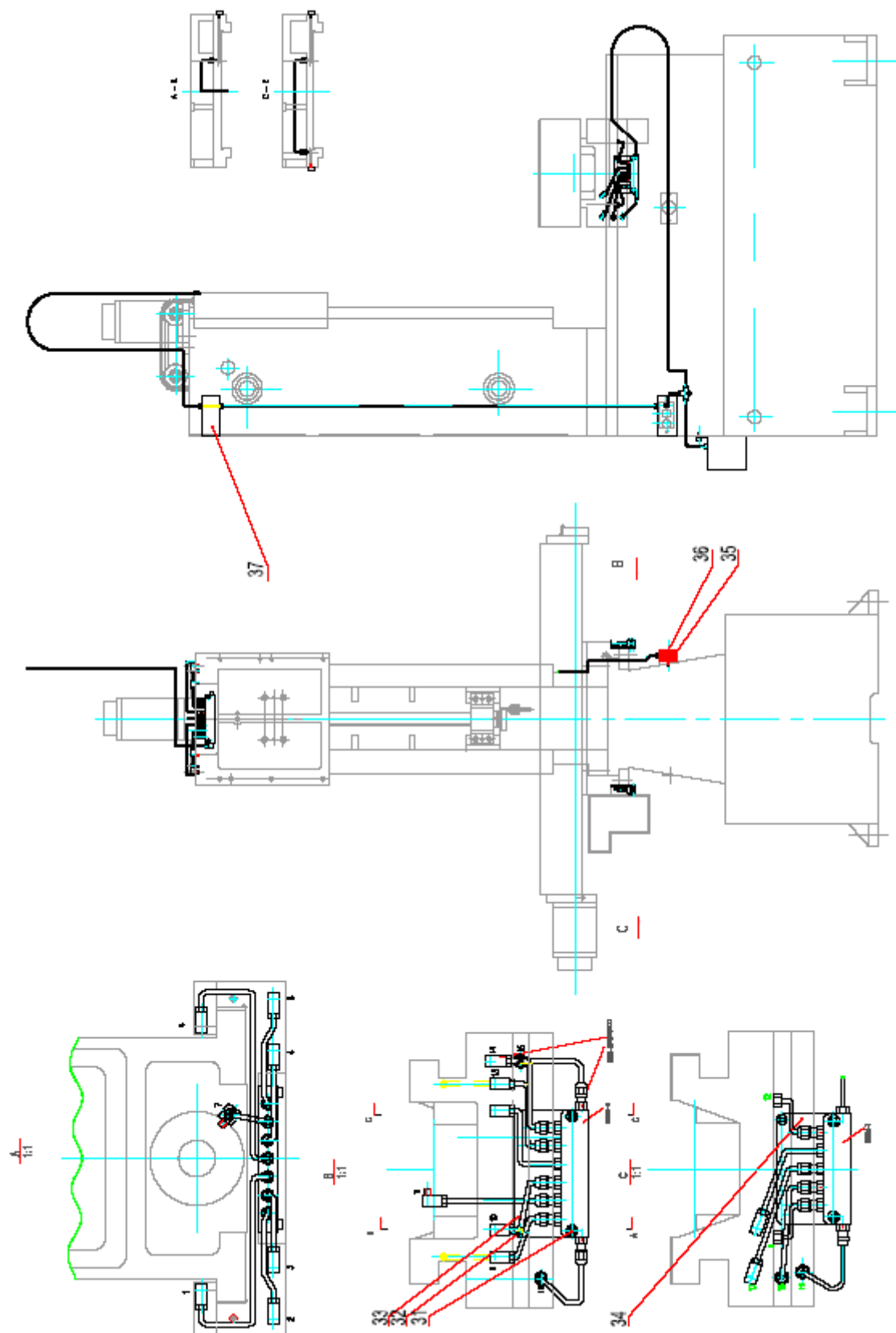


Poz.	Popis DE	Popis EN	Velikost	Počet	Obj. číslo
1	E- Motor Kühlmittelpumpe	E- Motor coolant pump		1	03501103810
2	Innensechskantschraube	Socket head screw	GB 70-85 - M8 x 20	4	
3	Scheibe	Washer	DIN 125 - A 8,4	20	
4	Platte	Plate		1	03501103814
5	Innensechskantschraube	Socket head screw	GB 70-85 - M4 x 10	4	
6	Blech	Metal sheet		2	03501103816
7	Kühlmittelbehälter	Coolant reservoir		1	03501103817
8	Sechskantmutter	Hexagon nut	ISO 4032 - M8	16	
9	Rolle	Pulley		4	03501103819
10	Sechskantschraube	Hexagon screw	ISO 4017 - M8 x 16	16	
11	Verschluss	Closing		1	03501103811
12	Kühlmittelanzeige	Cooling medium indicator		1	03501103812

8.9 Systém centrálního mazání 1. ze 2



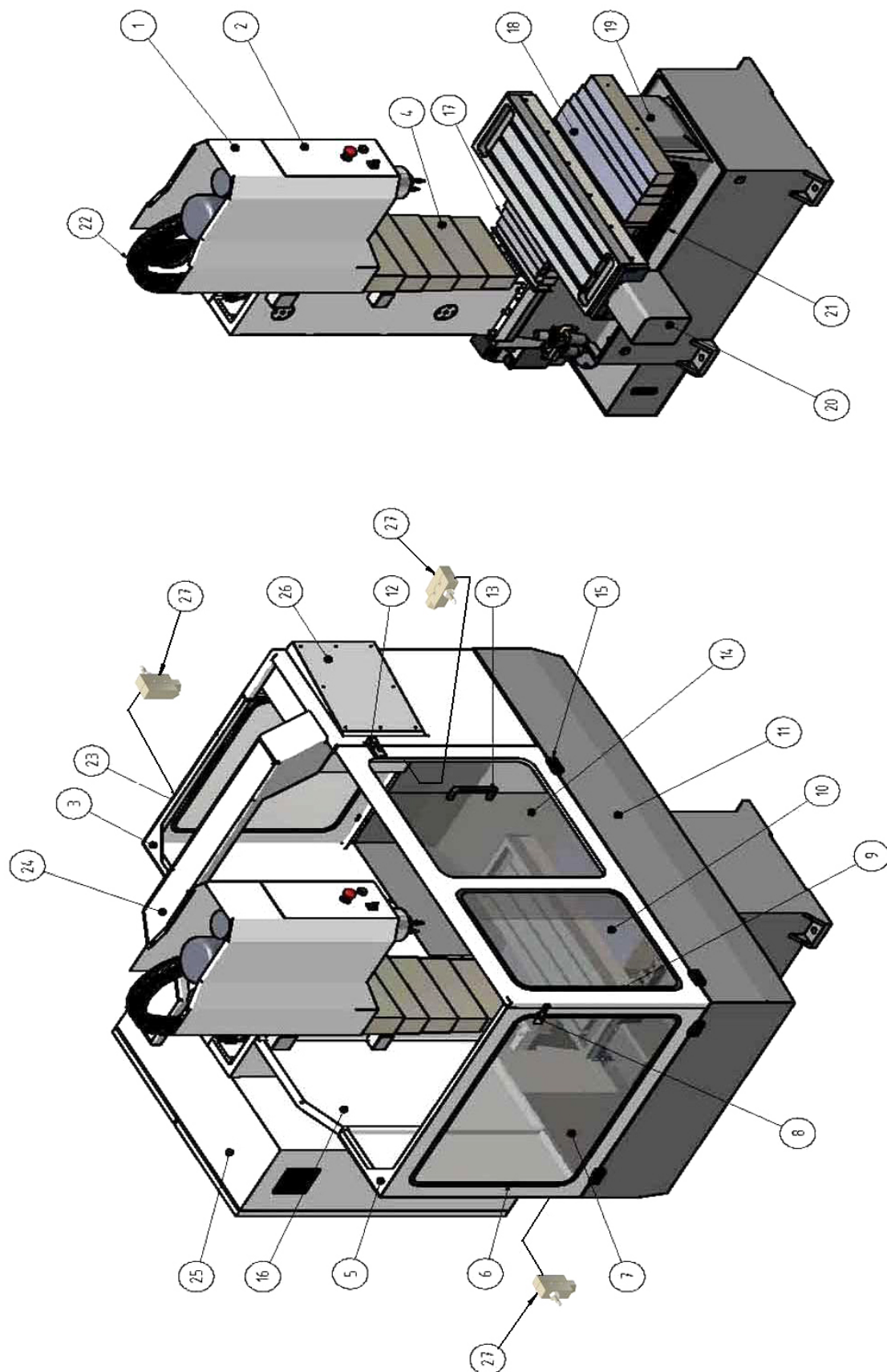
8.10 Systém centrálního mazání 2. ze 2



8.10.1 Seznam dílů systému centrálního mazání

Poz.	Popis	Velikost	Výkres č.	Množství	Výrobek č.
1	Zásobní nádoba s čerpadlem		C2894C	1	03501103M5
2	Hadice	L 300 mm	22539	2	0350110352
3	T-kus		22564	1	0350110353
4	Hadice	L 1150 mm	22539	1	035011054
5	Hadice	L 1800 mm	22539	2	0350110355
6	Šroubové víčko		15326C	26	0350110356
7	Nátrubek		B1061C	26	0350110357
8	90° šroubení		25636	14	0350110358
9	Trubka	10 m	21437C	1	0350110359
10	90° rozdělovací šroubení		22509	1	03501103510
11	Krytá matice		22961-3T	19	03501103511
12	Rozdělovač s 9 připojeními		20348J-9	1	03501103512
13	Záslepka		22561	1	03501103513
14	Rozdělovač		20348J-5	1	03501103514
16	Přímé šroubení		19453	7	03501103516
18	Rozdělovač		20348J-8	1	03501103518
31	Imbusový šroub	M6 x 25	GB 70-85	8	03501103531
32	Imbusový šroub	M6 x 10	GB 70-85	4	03501103532
33	Montážní deska rozdělovače		ZK7040-06-01	1	03501103533
34	Montážní deska rozdělovače		ZK7040-06-02	1	03501103534
35	Rozdělovač		ZK7040-06-03	1	03501103535
36	Imbusový šroub	M6 x 35	GB 70-85	4	03501103536
37	Rozdělovač		ZK7040-06-04	1	03501103537

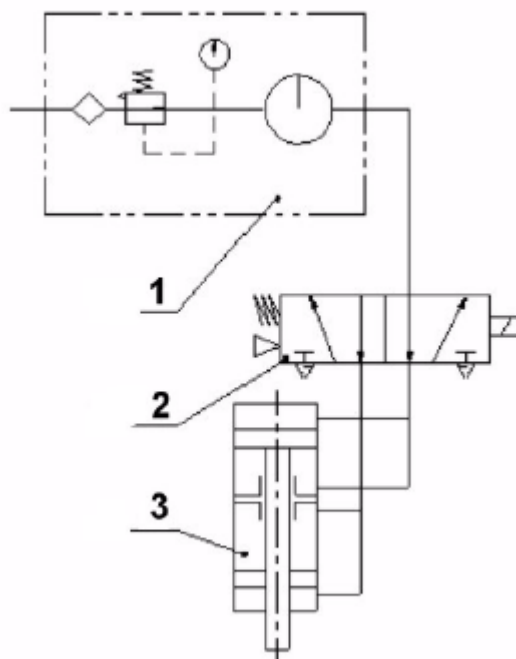
8.11 Ochranné zařízení, kryty



8.11.1 Seznam náhradních dílů k ochrannému zařízení a krytům

Poz.	Popis DE	Popis EN	Výkres č.	Množství	Obj. číslo
1	Abdeckung Fräskopf	Cover milling head		1	0350110371
2	Blende Schalter	Switch board		1	0350110372
3	Spritzwand rechts	Splash guard richt		1	03501103721
4	Bahnabdeckung Z Achse	Course cover z axis		1	0350110374
5	Rahmen Schutzeinrichtung links	Framework protection device left		1	0350110375
6	Fensterdichtung links und rechts	Window seal left and richt		2	0350110376
7	Fenster links und rechts	Window left and richt		2	0350110377
8	Rahmenklammer	Clamping device for framework		6	0350110378
9	Fensterdichtung vorne	Window seal in front		1	0350110379
10	Fenster vorne	Window in front		1	03501103710
11	Spänewanne	Chip pan		1	03501103711
12	Schließriegel	Closing latch plate		1	03501103712
13	Griff	Handle		1	03501103713
14	Schiebefenster	Sliding window		1	03501103714
15	Scharnier	Hinge		6	03501103715
16	Spritzwand links	Splash guard left		1	03501103716
17	Bahnabdeckung Y Achse hinten	Course cover y axis in the back		1	03501103717
18	Bahnabdeckung Y Achse vorne	Course cover y axis in front		1	03501103718
19	Abdeckung Antrieb Y Achse	Cover for drive y axis		1	03501103719
20	Abdeckung Antrieb X Achse	Cover for drive x axis		1	03501103720
21	Schleppkette Y Achse	Cable carrier y axis		1	03501103721
22	Schleppkette Z Achse	Cable carrier z axis		1	03501103722
23	Rahmen Schutzeinrichtung rechts	Framework protection device richt		1	03501103723
24	Kabelführung	Cable run		1	03501103724
25	Schaltschrank	Cabinet electrical components		1	03501103725
26	Gehäuse Maschinensteuertafel	Housing machinery board		1	03501103726

8.12 Seznam dílů pneumatických konstrukčních celků



Poz.	Popis	Velikost	Výkres č.	Množství	Výrobek č.
1	Servisní jednotka stlačeného vzduchu		AC3010-03	1	0350110361
2	Pneumatický ventil		4V210-08	1	0350110362
3	Pneumatický válec		SY-35	1	0350110363
4	Odkapávací olejové mazání pneumatického válce			1	0350110364

8.13 Seznam elektrických součástí

Poz.	Popis	Velikost	Výkres č.	Funkce	Počet	Obj. číslo
M1	Hauptmotor	4 KW 400V 50 Hz	YP-50-4 0-4-C	Spindle drive	1	03501103M1
M2	Kühlmittelpumpe	40W 400V 50 Hz	AB12	Coolant	1	03501103M2
QM1	Schutzschalter		DZ47 C20	Main circuit protection	1	03501103QM1
QM2	Schutzschalter	0,25 - 0,4 A	MS116	M2 overload protection	1	03501103QM2
A0	Frequenzumrichter	4 KW with breaker	Siemens 440	Spindle speed	1	03501103A0
KM1	Schütz	24V 50 Hz	3TD4122	Pump control	1	03501103KM1
SA	Hauptschalter		I.WBGS-25/4	Power on / Off	1	03501103SA
TM	Transformator 85V	400V / 85V	JDKJ-1600	Power for drives	1	03501103TM
TC	Transformator		JDKJ-400	Control voltage	1	03501103TC
FU1	Sicherung		RT18-32/20	TM protection	1	03501103FU1
FU2	Sicherung		RT18-32/1	TC protection	1	03501103FU2
FU3	Sicherung		RT18-32/1	TC protection	1	03501103FU3
FU4	Sicherung		RT18-32/5	TC protection	1	03501103FU4
Mx	Schrittmotor		6Fc5548-0AB080AA0	x axis drive	1	03501103MXY
My	Schrittmotor		6Fc5548-0AB080AA0	y axis drive	1	03501103MXY
Mz	Schrittmotor		6Fc5548-0AB120AA0	z axis drive	1	03501103MZ
M6	Lüfter Kühlmittel	220V - 240V	DP200A	Coolant fan	1	03501103M6
M5	Ölpumpe Schmiersystem	27W 230V	C2894C	Lubrication systém (Pump + vessel)	1	03501103M5
F1	RC Filter		3TX1-31A04	EMC component	1	03501103F1
A2	Schrittmotorsteuerung		Stepdrive C	Step motor drive systém x y z axis	3	03501103A2
VA1	Transformator	24 DC 5A		Supply voltage CNC	1	03501103VA1
VA2	Gleichrichter AC-DC	100V 5A		Supply voltage 24 DC	1	03501103VA2
SQ	Magnetschalter			Position switch for covers	3	0302024192
K1	Relais		JZZ2-4FL	Direction of rotation of main motor	1	03501103K
K2	Relais		JZZ2-4FL	Direction of rotation of main motor	1	03501103K
K3	Relais		JZZ2-4FL	Coolant pump	1	03501103K3
K4	Relais		HH54P	Pneumatic valve milling tool lock; open, close	1	03501103K4
CNC	CNC Steuerung		B02S Baseline, Siemens		1	03501103CNC
EL1	Lampe	24V 50W	JC34A	Machine lighting	1	03501103EL1
SB0	Not Aus Schlagschalter					
		KPMT3-JOR-KCBHS-11		1	03501103SB0	
SB1	Drucktaster Werkzeugverriegelung		CP1-10B-10		1	03501103SB1
SB2	Schalter		C2SS1-10B-10	Switch machine lighting on/off	1	03501103SB2
SX+	Begrenzungsschalter		PNP-K	Max. end position switch for x axis + direction	1	03501103SXYZ
SY+	Begrenzungsschalter		PNP-K	Max. end position switch for y axis + direction	1	03501103SXYZ
SZ+	Begrenzungsschalter		PNP-K	Max. end position switch for z axis + direction	1	03501103SXYZ
SX-	Begrenzungsschalter		PNP-K	Max. end position switch for x axis - direction	1	03501103SXYZ
SY-	Begrenzungsschalter		PNP-K	Max. end position switch for y axis - direction	1	03501103SXYZ
SZ-	Begrenzungsschalter		PNP-K	Max. end position switch for z axis - direction	1	03501103SXYZ
SX0	Schalter Maschinennullpunkt		PNP-K	Machine zero point x axis	1	03501103SXYZ
SY0	Schalter Maschinennullpunkt		PNP-K	Machine zero point y axis	1	03501103SXYZ
SZ0	Schalter Maschinennullpunkt		PNP-K	Machine zero point z axis	1	03501103SXYZ
SXD	Kontrollschalter		PNP-K	spindle turning x axis	1	03501103SXYZ
SYD	Kontrollschalter		PNP-K	spindle turning y axis	1	03501103SXYZ
SZD	Kontrollschalter		PNP-K	spindle turning z axis	1	03501103SXYZ
MF	Schalterschranklüfter			Cooling of cabinet	2	03501103MF
R	Bremswiderstand	60 Ohm	RXLG - 600W		1	03501103R
CL	Kabelbaum kpl.				1	03501113CL

M1	Hauptmotor	4 KW 400V 50 Hz	YP-50-4 0-4-C	Spindle drive	1	03501103M1
M2	Kühlmittelpumpe	40W 400V 50 Hz	AB12	Coolant	1	03501103M2
QM1	Schutzschalter		DZ47 C20	Main circuit protection	1	03501103QM1
QM2	Schutzschalter	0,25 - 0,4 A	MS116	M2 overload protection	1	03501103QM2
A0	Frequenzumrichter	4 KW with breaker	Siemens 440	Spindle speed	1	03501103A0
KM1	Schütz	24V 50 Hz	3TD4122	Pump control	1	03501103KM1
SA	Hauptschalter		I.WBGS-25/4	Power on / Off	1	03501103SA

9. Příloha

9.1 Autorská práva

© 2006

Všechna práva vyhrazena © 2006 – Optimum Maschinen Germany GmbH

Tento dokument je chráněn autorským právem. Všechna odvozená práva jsou také vyhrazena, zejména práva překladu, přetisku, použití obrázků, vysílání, reprodukce fotomechanickými nebo podobnými prostředky a záznam v data zpracujících systémech, a to ani zčásti, ani zcela.

9.2 Úpravy

Jakékoli úpravy v konstrukci, vybavení a příslušenství jsou vyhrazena v zájmu vylepšení. Proto z údajů a popisů nelze odvozovat žádné reklamace. Chyby vyloučeny!

9.3 Další vývoj výrobku

Pro naše výrobky máme následnou službu, která platí i po dodání.

Byli bychom vděční, kdybyste nám poslali následující informace:

- Upravená nastavení
- Zkušenosti s CNC strojem, které by mohly být užitečné i pro ostatní uživatele
- Opakovaný výskyt závad
- Potíže s dokumentací

Optimum Maschinen GmbH

Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26

D-96103 Hallstadt

Tel.: +49 951 96822-0

Fax: +49 951 96822-22

E-Mail: info@optimum-maschinen.de

9.4 Záruka

V záruční době společnost Optimum zaručuje dokonalou kvalitu svých výrobků a nahradí veškeré náklady na opravu nebo výměnu vadných dílů v případě konstrukční chyby, materiálové vady a/nebo vadného zpracování.

Záruční doba pro komerční použití je 12 měsíců a pro použití v amatérských podmínkách je to 24 měsíců. Podmínky pro reklamace v záruce z důvodu konstrukčních vad, materiálových vad a/nebo vad ve zpracování jsou:

- Důkaz o zakoupení a že pokyny pro používání byly dodrženy.
K podání reklamace v záruce musíte předložit vytisknutý originál dokladu o zakoupení. Musí obsahovat úplnou adresu, datum zakoupení a typové označení výrobku.
Je třeba dodržet pokyny pro používání odpovídajícího zařízení a také bezpečnostní informace. Škody vzniklé chybami obsluhy nemohou být přijaty jako reklamace v záruce.
- Správné používání zařízení.
Výrobek společnosti Optimum je navržen a postaven za určitými účely. Ty jsou uvedeny v návodu k obsluze.
Reklamace v záruce nelze přijmout, jestliže návod k obsluze nebyl dodržován nebo zařízení bylo použito k jiným účelům, než jak bylo počítáno nebo s nesprávným
- Údržba a čištění.
Je naprosto nezbytné stroj udržovat a čistit v pravidelných intervalech podle předpisů v návodu k používání.
Zásahem třetí strany končí jakékoli nároky ze záruky. Údržba a čištění obvykle nejsou součástí reklamací v záruce.
- Originální náhradní díly.
Zajistěte používání pouze originálních náhradních dílů a příslušenství. To může být získáno u autorizovaných distributorů stroje.
Když se použije jiných než originálních náhradních dílů, mohou nastat následné škody a zvýší se možnost nebezpečných nehod. Z reklamací v záruce jsou vyjmuty demontovaná nebo částečně demontovaná zařízení, která jsou opravena pomocí cizích dílů.
- Opotřebitelné díly.
Určité součásti podléhají časem opotřebením z důvodu standardního používání na odpovídajícím stroji.
Mezi tyto součásti patří např. klínové řemeny, kuličková ložiska, spínače, napájecí kabely, těsnění, podložky atd. Tyto opotřebitelné díly nejsou součástí záruky.

9.5 Terminologie a slovníček

Pojem	Vysvětlení
Příčný stůl, frézovací stůl	Opěrná plocha, upínací plocha pro obrobek s pojezdem ve směru X a Y
CADF	Computer Aided Design (Projektování počítačem)
CAM	Computer Aided Manufacturing (Výroba počítačem)
CAP	Computer Aided Planning (Plánování počítačem)
CNC	Computerised Numerical Control (Číslicové řízení počítačem)
NC	Numerical Control (Číslicové řízení)
Obrobek	Kus k frézování, vrtání nebo soustružení
Hlava vřetena	Frézovací hlava, vršek CNC frézovacího stroje
Pouzdro vřetena	Dutý hřídel, ve kterém se otáčí frézovací vřeteno
Frézovací vřeteno	Hřídel poháněný motorem
Nástroj	Řezný nástroj, břit, vrták apod.
Ovládací panel stroje	Ovládací panel, klávesnice a obrazovka CNC stroje
Oddělovací ochranné zařízení	Kryt, pouzdro
Krokový motor	Synchronní motor, kde rotor (otočný díl motoru s hřídelem) lze cíleně úhlově otáčet při zvoleném spínání cívek statoru (neotočného dílu motoru)
Servomotor	Motor, který lze nechat otočit do různě předem určené polohy a pak ji udržovat. Poloha je v tomto případě úhlová poloha rotoru motoru a v případě lineárního motoru je to lineární poloha. Rozběh a udržování předem určené polohy se provádí ovládáním.

9.6 Prohlášení o shodě EU

**Výrobce / firma uvádějící stroj
do provozu**

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

tímto prohlašuje, že následující výrobek,

Typ stroje

CNC Frézka

Označení

F100 CNC

Příslušná směrnice EU:

Směrnice pro stroj

98/37/EG, příloha II A

**Směrnice o elektromagnetické
slučitelnosti**

89/336/EG

Směrnice pro nízká napětí

73/23/EG

**odpovídá ustanovením výše uvedených směrnic - včetně změn, které platily v době
výkladu.**

Aby se zajistil soulad, byly použity následující harmonizované normy:

DIN EN 13128, vydání: 2001-07

Bezpečnost obráběcích strojů – frézovací a vrtací-
frézovací stroje, německé vydání EN 13128:2001

DIN EN 62079, vydání: 2001-11

Sestavování pokynů – strukturování, obsah a zobrazení
(IEC 62079:2001); německé vydání EN 62079:2001

Použité národní technické normy a specifikace:

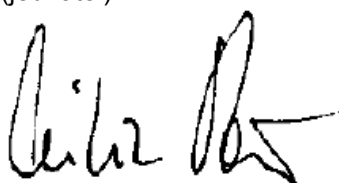
DIN 66025-1, vydání 1983-01

Struktura programu pro číslicově řízené pracovní stroje,
všeobecné informace

DIN 66025-2, vydání 1988-09

Průmyslová automatizace; struktura programu pro
číslicově řízené pracovní stroje; Přípravné funkce a další
funkce

Kilian Stürmer
(jednatel)



Záruční list

Záznam o prodeji

Produkt	
Typové označení	
Výrobní číslo	
Datum prodeje	
Podpis prodejce	
Razítko prodejce	

Všeobecné záruční podmínky

Záruční doba na výrobek prodaný koncovému spotřebiteli je 24 měsíců od data zakoupení. Právo z odpovědnosti za vady se uplatňuje u prodávajícího písemně a to pomocí **reklamačního formuláře, který je k dispozici na webových stránkách www.bow.cz v sekci Ke stažení**. V něm je třeba srozumitelně a jednoznačně popsat závadu výrobku a jak se projevuje.

K písemné reklamaci je nutné doložit kopii záručního listu a dokladu o zakoupení výrobku.

Záruční list nebo doklad o zakoupení výrobku změněný, nevyplněný, bez původních údajů nebo jinak poškozený, nebude považován za doklad prokazující zakoupení reklamovaného výrobku u prodávajícího.

Kupující je povinen vady reklamovat u prodávajícího neprodleně po jejich zjištění, nejpozději do konce záruční doby.

Pokud je to nutné, kupující umožní prodávajícímu přístup do prostor za účelem posouzení a odstranění vad zboží.

Dále kupující sdělí prodávajícímu svého zástupce, který je oprávněn potvrdit odstranění vady a převzetí výrobku (nebo sdělit důvody, pro které toto potvrzení odmítá vydat).

Záruka se nevztahuje na běžné opotřebení výrobku způsobené jeho obvyklým užíváním (§ 619 odst. 2 obč. zákoníku).

Záruka zaniká, pokud výrobek:

- Byl používán k jinému účelu, než ke kterému je určen a který je popsán v příloženém návodu k použití
- Byl vystaven působení živlů (např. ohni, vodě, blesku)
- Je poškozen mechanicky, tepelně nebo působením chemických látek
- Při poškozeních vzniklých v důsledku zanedbané údržby a seřízení dle návodu k použití

Za rozpor s kupní smlouvou (§ 616 odst. 3 občanského zákoníku) není prodávajícím považováno:

- Opotřebení výrobku nebo jeho části způsobené jeho obvyklým užíváním
- Poškození výrobku způsobené manipulací (např. při jeho dopravě, vybalování apod.) zejména při nedodržení instrukcí daných návodem k použití
- Reklamace parametrů, které nejsou uvedeny v návodu nebo v jiné obchodně-technické dokumentaci prodávajícího či v závazných technických normách
- Domnělé vady, které není schopen koncový spotřebitel prodávajícímu hodnověrně předvést či jinak doložit.