

# NÁVOD K OBSLUZE PRO UNIVERZÁLNÍ-BROUSÍCÍ STROJ FSM-CNC



Překlad originálního návodu k obsluze

**Uschovejte prosím pro budoucí použití!**

V 1 .0.3 Ultima lima 08.2016

Kaindl-Schleiftechnik REILING GmbH, Remchinger Str. 4, D-75203 Königsbach-Stein

Tel.: +49 7232/4001 -0, Fax.: +49 7232/4001 -30, Internet: [www.kaindl.de](http://www.kaindl.de), E-Mail: [info@kaindl.de](mailto:info@kaindl.de)

### OBSAH

ES prohlášení o shodě	3
Povinná péče provozovatele / Požadavky na obslužný personál	4
Transport / Rozměry a hmotnost / Podmínky prostředí	5
<b>Bezpečnostní pokyny</b> / Správné používání	6
Instalace stroje / připojení řízení	7
Odstranění transportního zajištění	9
Odstranění transportního zajištěné strojní konzoly	10
Popis zařízení chladících prostředků	11
Vysvětlení numerických os	13
Konstrukce stroje FSM-CNC	14
Seřízení vřetene HF (varianta)	15
Připojení vřetene HF a osy A	16
Manuální možnosti posunu / horizontální posun	17
Vertikální nastavení úhlu	18
Konstrukce řízení CNC	19
Technické údaje	20
Zapnutí stroje	21
Grafický povelová plocha TKLinuxCNC / Referování stroje	22
Popis nabídky	23
Funkce chodu programu CNC	24
Upnutí frézovacích nástrojů	25
Úhlové nastavení na ose A	26
Seřízení měřicího senzoru	27
Seřízení kamery	28
Dotyk obrobku a stanovení nulového bodu obrobku	29
Měření frézy	30
Dotyk frézy	31
Broušení standardní frézy	32
Strojem dané zvláštní funkce (funkce M) / regulovatelné brusné vřeteno	33
Výměna brusného kotouče	34
Orovnání korundového broušicího kotouče	35
Elektrika FSM	37
Tipy & Triky	38
Seznam náhradních dílů	39
Schéma zapojení / připojení	40
Příslušenství	41
Údržba / čištění stroje	42
Mazání stroje	43
Oprava / likvidace stroje v rámci EU	44
Nastavení sítě	45
Vzdálená údržba	46
Záruka	47
Varianty stroje	48
<b>Broušení pil / Broušení kotoučového nože / 3D - snímač hran KT130</b>	49
Návod k obsluze <b>broušení kovových pilových kotoučů</b>	59

# ES-PROHLÁŠENÍ O SHODĚ

Výrobce:

Kaindl-Schleiftechnik  
Reiling GmbH Remchinger  
Straße 4

75203 Königsbach-Stein

tímto prohlašuje, že následně popsany stroj:

UNIVERZÁLNÍ BROUSÍCÍ STROJ  
Typ: FSM-CNC

splňuje požadavky na bezpečnost a ochranu  
zdraví následujících směrnic ES:

Směrnice ES o strojních zařízeních  
(2006/42/ES)  
Směrnice o zařízeních nízkého napětí ES  
(73/23/EG)  
Směrnice ES o EMC (89/336/ES)

Použité harmonizované normy:

EN ISO 1 21 00-1 a EN ISO 1 21 00-2; EN ISO 1 3857; EN 563;  
EN 61 029-1 , EN 60204 část 1 ; EN 61 000-6-1 ; EN 61 000-6-2;  
EN 61 000-6-3; EN 61 000-6-4

Konstrukční změny, které mají vliv na technické údaje uvedené v návodu k obsluze a na používání k určenému účelu, a které tedy stroj podstatně mění, vedou ke ztrátě platnosti tohoto prohlášení o shodě!

Tuto dokumentaci sestavil:

Reinhard Reiling

Kaindl-Schleiftechnik  
Reiling GmbH  
Remchinger Straße 4  
75203 Königsbach-Stein

## **1. NÁLEŽITÁ A SVĚDOMITÁ PÉČE PROVOZOVATELE**

Univerzální broušící stroj FSM-CNC byl navržena a vyroben s přihlédnutím k analýze možných nebezpečí a také k příslušným harmonizovaným normám a dalším technickým specifikacím, které je nutné dodržovat. Díky tomu splňuje stav techniky a zaručuje nejvyšší míru bezpečnosti.

Této bezpečnosti lze v provozní praxi dosáhnout pouze v případě, pokud byla přijata všechna k tomu nezbytná opatření. Součástí náležité a svědomité péče provozovatele stroje je tato opatření plánovat a kontrolovat jejich provádění.

Provozovatel musí zejména zajistit, aby:

- se stroj používal pouze podle v souladu určením (viz kapitola "Technický popis")
- byl provozován pouze v bezvadném funkčním stavu, zejména bezpečnostní zařízení je nutno pravidelně kontrolovat na správnou funkci
- návod k obsluze byl vždy čitelný a plně dostupný v místě používání stroje a byl uchováván pro budoucí použití
- nebyly odstraňovány a zůstávaly stále upevněné a čitelné veškeré bezpečnostní a výstražné pokyny
- byly dodržovány a prováděny všechny údržbářské a výstražné pokyny
- byla prováděna kontrola a doplnění maziva.

## **2. POŽADAVKY NA PRACOVNÍKY OBSLUHY**

Univerzální broušící stroj FSM-CNC smí obsluhovat pouze osoby, které byly seznámeny se zásadami zacházení CCNC stroje, kteří znají návod k provozu, návod k programování a zde uvedené bezpečnostní pokyny.

### **3. TRANSPORT**

Z výroby je univerzální brousící stroj FSM-CNC dodáván v dřevěné krabici.

Hmotnost stroje, vč. balení činí, v závislosti na výbavě, 425 - 460 kg.

Transport se provádí přímo do místa instalace vysokozdvihným vozíkem nebo vidlicovým zdvižným vozíkem.

**Před uvedením do provozu zkontrolujte stroj na poškození při transportu!**

Transportní škody je ihned po jejich zjištění ohlásit dopravci a zjištěné škody zaprotokolovat.

Pozor: Platí a byly určeny velmi krátké reklamační lhůty!!

### **4. ROZMĚRY A HMOTNOST**

Rozměry D x Š x V: 1 200 x 880 x 1 700

mm hmotnost základního vybavení bez řízení: 352 kg

Hmotnost řízení: 37 kg

### **5. PODMÍNKY PROSTŘEDÍ**

Stroj smí být instalován pouze v suchých místech. Klimatické požadavky: od +5° do +50°C, vzdušná vlhkost 90%, bez kondenzátu.

Elektrické připojení se děje přes vidlici s ochranným kontaktem CEE 7/7 (1 ~ 230V/50Hz; 1 6A)

### **6. BEZPEČNOSTNÍ POKYNY**

Při zacházení s řeznými a frézovacími nástroji je nutno dbát na maximální opatrnost. Tyto nástroje mohou být ostré jako břitva na holení. Pokud nebude dodržována nutná opatrnost, může dojít k pořezání.

Při upevňování a snímání ostrých obrobků noste rukavice odolné proti proříznutí.

Spusťte program CNC pouze tehdy, pokud je jistota, že existuje správné nastavení a uložení nulových bodů. Program CNC je nutno před prvním spuštěním podrobit testovacímu běhu s dostatečnou bezpečnou vzdáleností od brusného kotouče.

Programovací chyby nebo chyby v programovacích parametrech mohou u stroje způsobit věcné škody!

Při běžícím softwaru CNC nezasunujte ani nevytahujte žádné zařízení USB (např. USB flash disk)! Mohlo by pak dojít k poškození JOG-Wheelu (digitálního ručního kolečka řízení)!

Ochranné kryty stroje chrání vedení, vřetena a spínače před nečistotami a mazivou. Při čištění stroje je zakázáno provádět oplachy vnitřních částí ochranných krytů chladicími mazivou nebo čisticími prostředky!

Stroj je vybaven vřeteny brusného kotouče s regulovatelným počtem otáček. Prosím, dbejte při výměně brusných nástrojů na max. povolenou rychlost broušení brusného nástroje (m/s) a před zapnutím tuto rychlost přizpůsobte vřetenu brusného kotouče.

**Příliš vysoký počet otáček může způsobit praskání brusného nástroje, jehož následkem může být poškození stroje nebo vážná zranění !!**

### **7. SPRÁVNÉ POUŽÍVÁNÍ**

Univerzální brousící stroj FSM-CNC je určen výlučně k broušení frézovacích a různých řezných nástrojů. Tvorba programu pro broušení probíhá v souladu s DIN 66025 (kód G), resp. pomocí dodaných programů pro broušení. Broušení lze provádět přes elektrické vřeteno pro vnější broušení nebo pomocí vřetene HF pro vnitřní broušení.

K správnému používání patří rovněž přečtení a pochopení tohoto návodu k obsluze a také dodržování všech pokynů v něm obsažených.

Provozovatel sám nese odpovědnost za všechny věcné a osobní škody, které plynou z nesprávného používání nebo z programovacích chyb nebo chyb programovacích parametrů.

### 8. INSTALACE STROJE A PŘIPOJENÍ ŘÍZENÍ

Stroj postavte na dodané stavěcí nohy a pomocí vodováhy provedte nivelaci. Je důležité, aby stroj stál na všech čtyřech nohách pevně a bez vibrací. Instalujte sadu kol k řídicí konstrukci a dbejte na to, aby byly brzdové válečky instalovány vpředu (na straně obsluhy).

Dalším krokem je připojení řízení ke stroji. Za tímto účelem je nutno na pravé straně stroje otevřít černou kabelovou konzolu. Uvolněte oba šrouby (M6) pomocí imbusového klíče 4 mm a kryt konzoly vyklopte nahoru. Nyní lze táhnout kabely s konektory a zafixovat černou hadici kabelu uzavřením konzoly. Montáží obou dolních šroubů konzolu opět přišroubujete a zajistíte tak pevnou montáž a ochranu proti tahovým silám. Po otevření čelních dvířek zhotovíte konektorové spojení (viz str. 8).



Kabelová konzola

za účelem otevření kabelové konzoly  
odstraňte pouze tyto dva šrouby.



Sada kol na řídicí konstrukci. Poté  
nasadte kryty.



Montáž je nyní hotová.

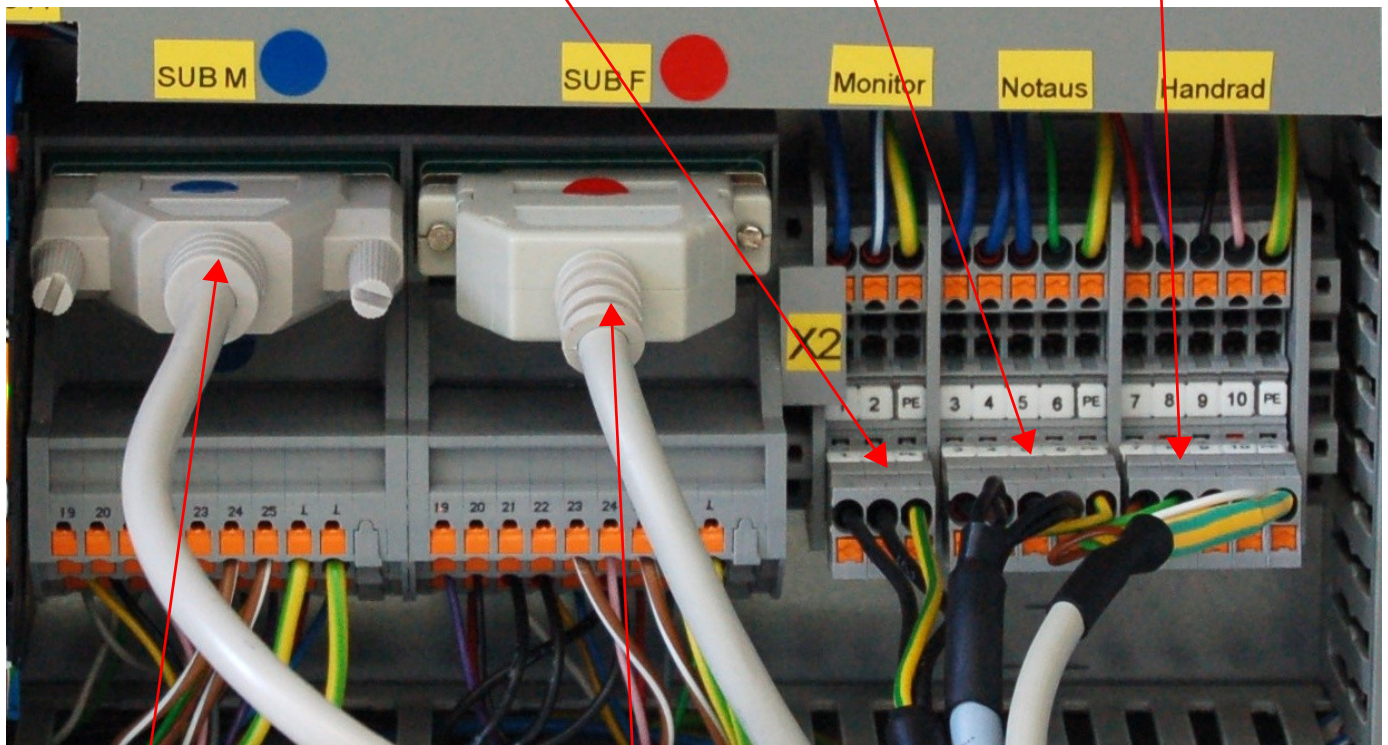
**Pozor:**

**Stroj instalujte na pevném stanovišti  
bez ohrožení vibracemi!**

Konektor Síť Řízení

Konektor  
nouzového  
vypnutí

Konektor pro ruční kolečko



25 pólový konektor Sub-D s kolíky

25 pólový konektor Sub-D s pouzdem

### POKYN:

**Konektory jsou mechanicky kódované a nelze je zaměnit!**

**Konektory Sub-D jsou barevně a mechanicky kódované a nelze je zaměněné připojit!**



### 9. ODSTRANĚNÍ TRANSPORTNÍHO ZAJIŠTĚNÍ

Po bezpečné instalaci stroje FSM-CNC na nohách a připojení řízení je nutno odstranit transportní zajištění.

1. Odstraňte oba černé vazače kabelů (obr 2), vybalte upínací páku, upínací páku nasadte na upínací šroub (viz obr. 1) a otevřete upnutí.
2. Pomocí vidlicového klíče SW 13 odstraňte černý 6-hranný šroub u transportního zajištění os (obr. 2).
3. Odstraňte vrstvu tuku na sloupku Z a olejový papír v kuželu SK 40 osy A. Poté zapojte stroj a spusťte CNC-Software, aby bylo možné v ručním režimu vyjet osou Z nahoru.



Odstraňte vrstvu tuku nebo vosku!!

Hlavní transportní zajištění

## **10. ODSTRANĚNÍ TRANSPORTNÍHO ZAJIŠTĚNÍ VNITŘNÍ KONZOLY**

### ***M***

1. Vpravo a vlevo na konzole stroje odstraňte 2 pozinkované imbusové šrouby SW 8 na signálně červeném transportním zabezpečení.
2. Odstraňte signálně červená transportní zajištění.
3. Připojte zařízení pro chladicí prostředek a naplňte ho chladicím mazivem.

Po odstranění všech transportních zajištění lze FSM-CNC uvést do provozu.

**Uchovejte všechny části transportního zajištění pro budoucí použití !!!**

### 11. POPIS ZAŘÍZENÍ CHLADÍCIHO ZAŘÍZENÍ

Hadice odvodu chladícího prostředku  
FSM-CNC

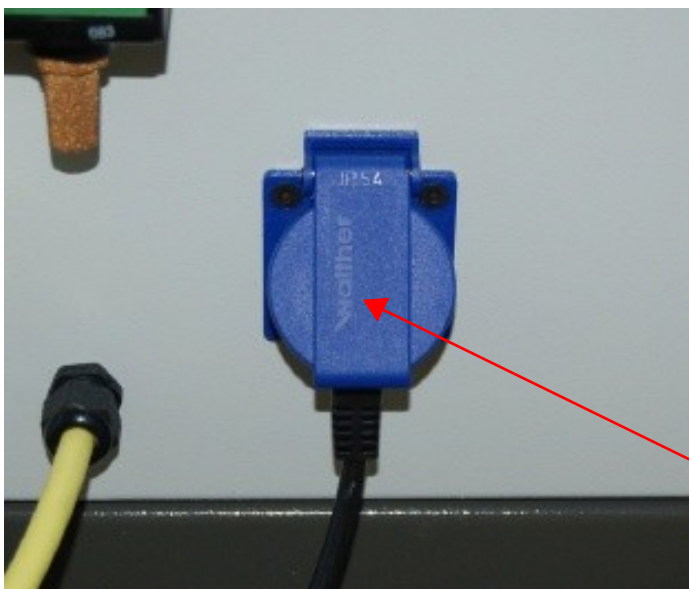


3 stupňový spínač



Nádobu chladícího prostředku je nutno naplnit ze 3/4 objemu chladícím mazivem. V napojení proveďte odvzdušnění čerpadla chladícího prostředku.

Zařízení chladícího prostředku připojte k modré zásuvce stroje. Pro odvzdušnění čerpadla otevřete odvětrávací šroub čerpadla.



Zásuvka pro zařízení  
chladícího prostředku  
1 ~230V/50Hz Max. 3A

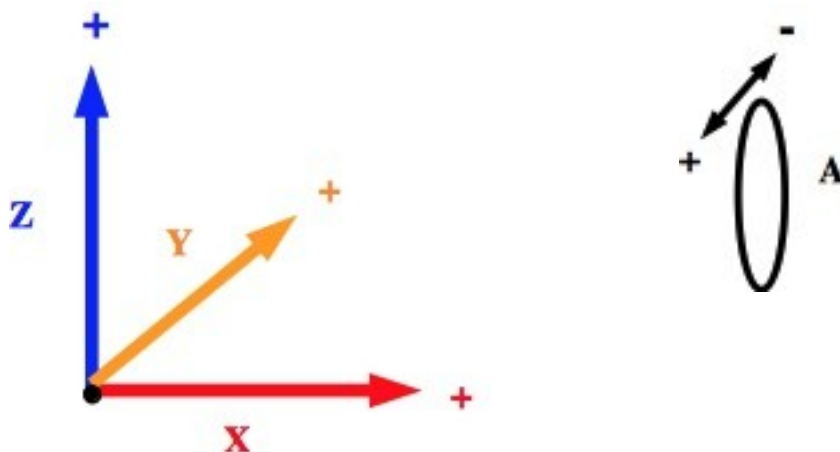
### **Důležité informace k chladícím mazivům:**

Prosím, používejte výlučně emulze mísitelné s vodou na bázi minerálních olejů. U syntetických výrobků může dojít k značným škodám laků, různých dílů plastů a ložiskových těsnění. Za tyto škody nepřebíráme žádnou odpovědnost. Při testování chladících maziv dodržujte odpovídající směrnice příslušných výrobců maziv.

**Prosím, dodržujte stávající předpisy platné pro likvidaci.**

### 12. VYSVĚTLENÍ NUMERICKÝCH OS

Tyto FSM-CNC jsou vybaveny 4 numerickými osami. 3 z toho jsou definovány jako lineární osy (X; Y; Z), jedna osa (A) je kruhová. Na spodním obrázku je zobrazeno přiřazení os. Model se směry je umístěn v zorném poli vřetena brusného kotouče (jakoby se vřeteno brusného kotouče pohybovalo prostorem).

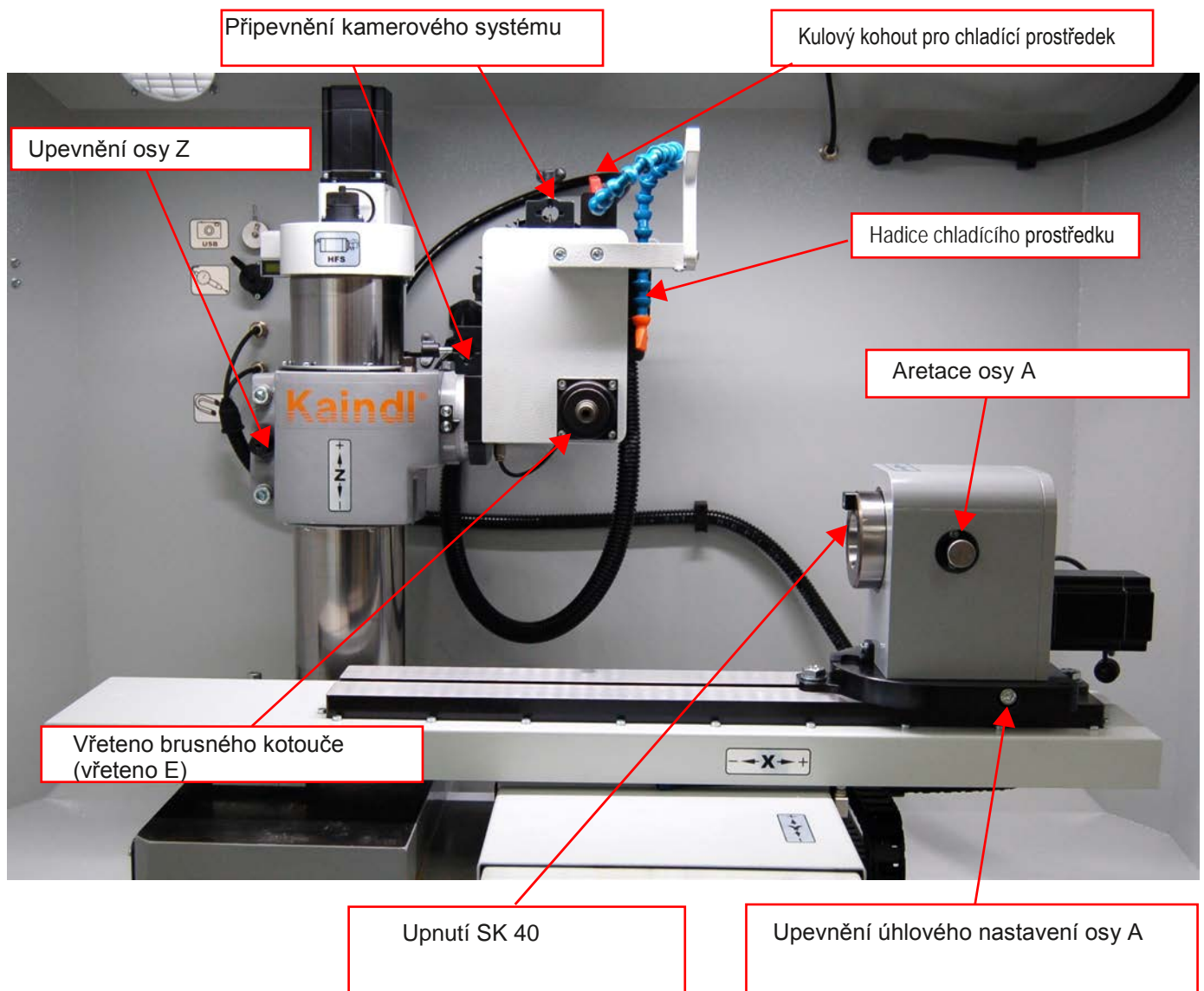


Model se směry v zorném poli vřetena brusného kotouče

**POKYN:**

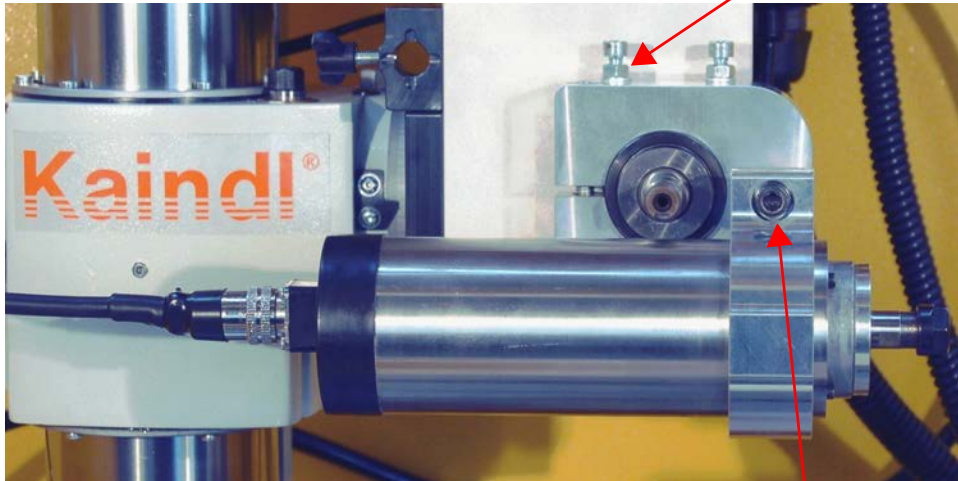
Osy X; Y; a Z jsou definovány v jednotce "mm". Osa A je definována ve "stupních", tzn. jedno otočení činí 360°, místa, která se nachází za desetinnou čárkou, jsou desetinná. Údaje o posuvu jsou proto udávány v "mm/min" a "°/mm".

### 13. KONSTRUKCE FSM-CNC



### 14. SEŘÍZENÍ VŘETENE HF (VARIANTA)

Regulační šrouby pro vyrovnání  
vřetene brusného kotouče



Upínací šroub SW 5 Držák  
vřetene

Pomocí regulačního imbusového šroubu SW 5 je nutno srovnat vřeteno HF osově souběžně k ose X a zajistit kontramaticí SW 10. Teprve poté utáhněte vřeteno pomocí upínacího šroubu na držáku vřetene. Vřeteno HF lze nastavovat v podélném směru povolením upínacího šroubu na držáku vřetene.

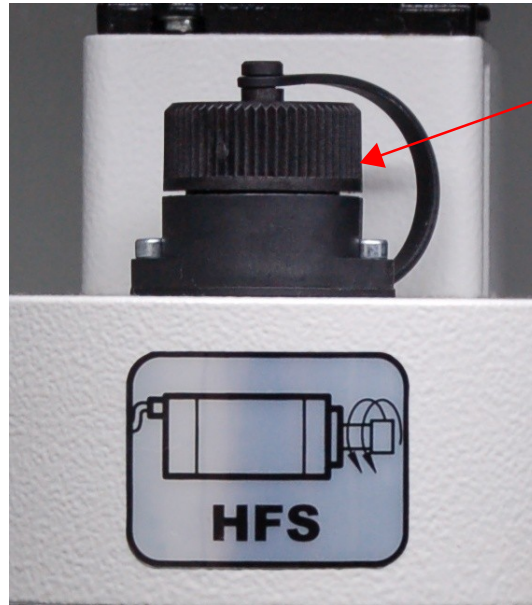


Vřeteno HF lze zajišťovat i  
vertikálně.



Regulace otáček 6000 - 24000 U/min

### 15. PŘIPOJENÍ VŘETENE HF A OSY A



Připojení vřetene HF

**Pokyn:**

**Pro všechna připojení stroje platí:**

**Zasouvání a vytahování připojení provádějte pouze při vypnutém stroji !! (Vypnutí sítě na hlavním spínači)**



Připojení spínače referenčního bodu

Připojení motoru osy A



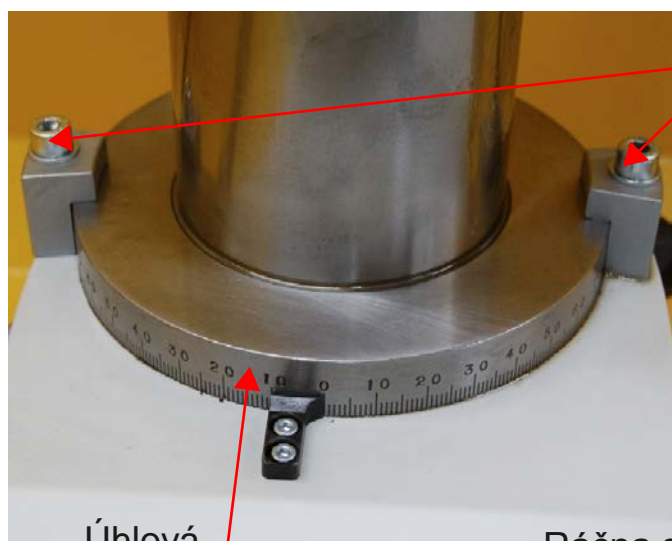
### 16. MANUÁLNÍ MOŽNOSTI NASTAVENÍ

U FSM-CNC existuje několik dodatečných, manuálních možností nastavení, která z tohoto stroje činí velmi univerzální brousicí stroj. Osu Z lze nastavit ve dvou dalších rovinách a tak zde vznikají četné možnosti pro opracování určitých nástrojů brusným kotoučem.



#### 16.1 HORIZONTÁLNÍ NASTAVENÍ

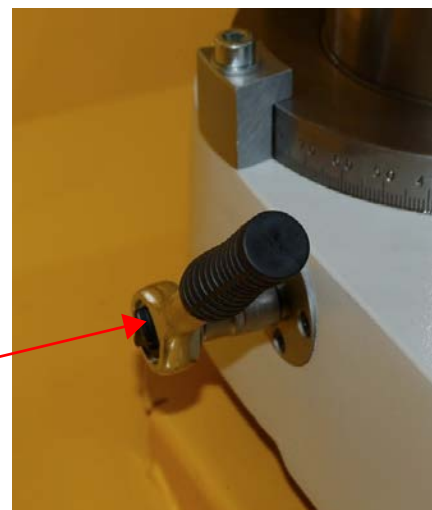
Po uvolnění obou upevňovacích šroubů, a po otočení regulačního šneku pomocí ráčny, dochází k otočení celé věže osy Z.



Úhlová stupnice v °

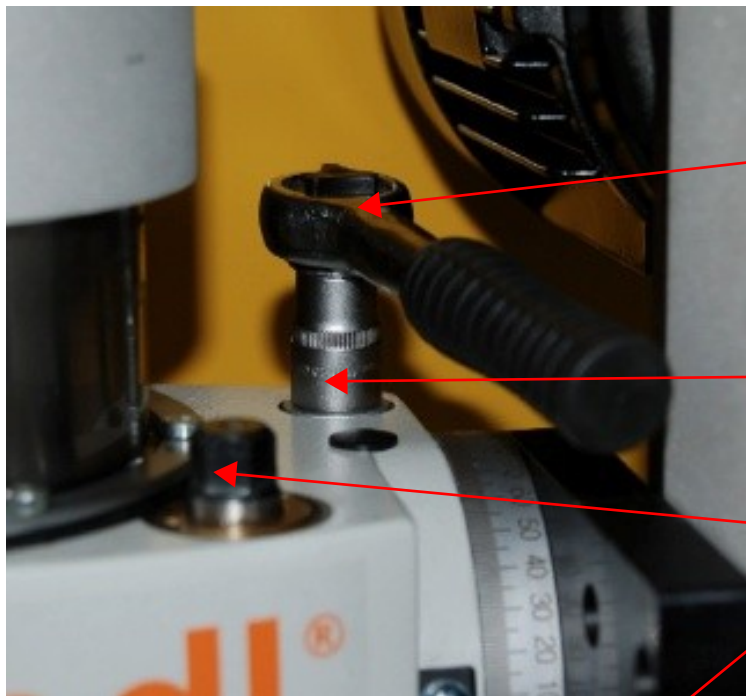
Upevňovací šrouby

Ráčna s oříškem SW 12 na regulačním šneku



### 16.2 VERTIKÁLNÍ NASTAVENÍ ÚHLU

Pomocí ráčny povolte zadní šestihranný šroub upínacího oválu. Nastavte nyní vertikální úhel na regulačním šneku vertikálního nastavení. Pokud se vám to zpočátku nebude dařit, lehce shora poklepejte držadlem ráčny na šroub upínacího oválu, by se mohl snáze uvolnit.



Ráčna s oříškem SW 12

Šestihranný šroub upínacího oválu

Regulační šnek



Úhlová stupnice v °

Po nastavení požadovaného úhlu upínací ovál, příp. upevňovací šroub, opět dotáhněte.

### 17. KONSTRUKCE ŘÍZENÍ CNC

Řízení IPC je vybaveno dotykovou obrazovkou. Tlačítka obslužné plochy lze aktivovat dotykem. Řízení IPC disponuje klávesnicí s touchpadem. Jako dodatečné zajištění vašich programů CNC slouží rozhraní USB 3.0 pomocí USB flash disku.



Dotyková obrazovka

Hřib nouzového vypnutí

Touchpad

**POZOR!!!**

**Při běžícím CNC softwaru nikdy nezasunujte ani nevytahujte žádné zařízení USB (např. USB-flash disc)! Mohlo by dojít ke zničení JOG-Wheelu!**

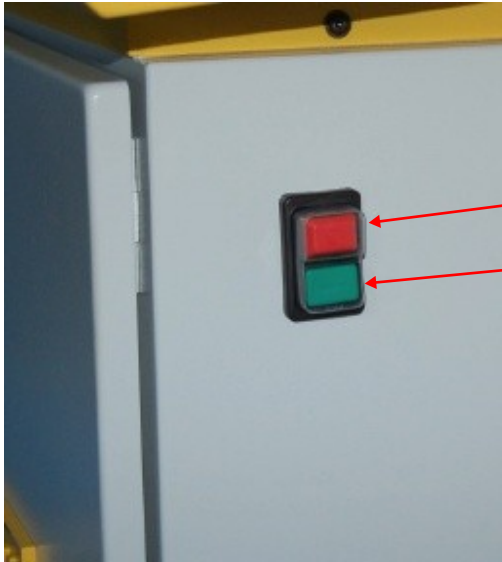
### 18. TECHNICKÉ ÚDAJE

Rozsah pojezdu v X:	300 mm
Rozsah pojezdu v Y:	135 mm
Rozsah pojezdu v Z:	192 mm
Brousící motor :	3~230V/1 00Hz, 0.75 KW, 1 330 - 6640 r/pm
Vřeteno HF (varianta):	3~230V/400Hz 0,8KW, 6000-24000 r/pm
hodnota připojení stroje se řízením:	1 ~230V/50-60 Hz, 1 .8 KW max.
počet numerických os	4 (X; Y; Z; A)
Odsávací přípojka:	příprava s vrtem pouzdra ø 100 mm
Rozměry D x Š x V:	1200 x 880 x 1700 mm
hmotnost stroje bez řízení:	352 kg
Zjištěná hladina akustického tlaku	< 70 dB/A
Elektrické připojení:	Kabel s vidlicí s ochranným kontaktem CEE 7/7 (1 ~230V/50Hz)
Řízení:	Řízení IPC s 15" dotykovou obrazovkou Intel i5 procesor; 4 GB RAM; 1 60GB Sata Harddisk , 2x GBit LAN ; USB3.0
Provozní systém:	Ubuntu 1 2.04.5 LTS i386 "Precise Pangolin" Rtai Kernel; vhodný do el. sítě; vhodný pro vzdálenou údržbu
CNC-Software:	LinuxCNC verze 2.7.4
Grafický povrch:	Kaindl, specifický pro TKLinuxCNC Basis "Deus in Machina"
Hmotnost řízení netto:	37 kg
Čerpadlo chladícího prostředku:	
Motor:	1 ~230V / 50 Hz
Výkon, stupeň 1:	0.028 KW
Výkon, stupeň 2:	0.045 KW
Výkon, stupeň 3:	0.063 KW
Krytí:	IP65
Přepavní výkon:	16 až 35 l/min

**Technické změny vyhrazeny!**

### 19. ZAPNUTÍ STROJE

Zapněte stroj vpravo dole na konzole stisknutím zeleného tlačítka. Zapne se osvětlení stroje a řízení rozběhne provozní systém.



Vypnutí stroje

Zapnutí stroje

**POKYN:** Před vypnutím stroje vždy zcela ukončete řízení!

- Po spuštění řízení sledujte spínací obrazovku. K dispozici jsou dvě konfigurace stroje:
1. Kaindl-FSM-Kruh je 3-osová konfigurace pro rotační broušení nebo vnitřní broušení válcových ploch. (Osa A je konfigurovaná jako vřeteno)
  2. Kaindl-FSM-CNC je 4-osová konfigurace pro broušení řezných a frézovacích nástrojů

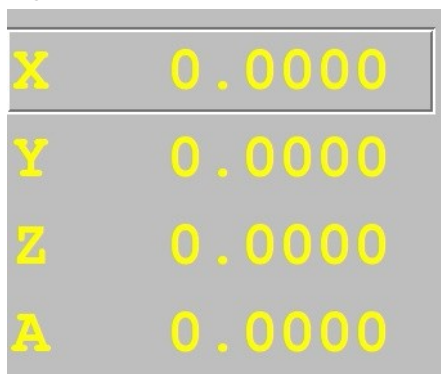
**POKYN:** Každá konfigurace má vlastní nezávislou programovou složku. Po kliknutí na příslušný obrázek se spustí CNC-Software LinuxCNC.



### 20. GRAFICKÁ PŘÍKAZOVÁ PLOCHA TK

Příkazová plocha TK je vhodně přizpůsobena stroji. Níže uvádíme nabídky a funkce: V nabídce Help -> Help naleznete stručný návod k funkcím klávesnice, k jednotlivým nabídkám a kódům G a M.

Po spuštění softwaru je nutno stroj zapnout tlačítkem **F2**. Značení os a znázornění skutečných hodnot je nejprve znázorněno v **žluté** barvě, což odkazuje na chybějící referenci os.



### REFEROVÁNÍ STROJE

Referování stroje se provádí stisknutím tlačítka "Home Machine".

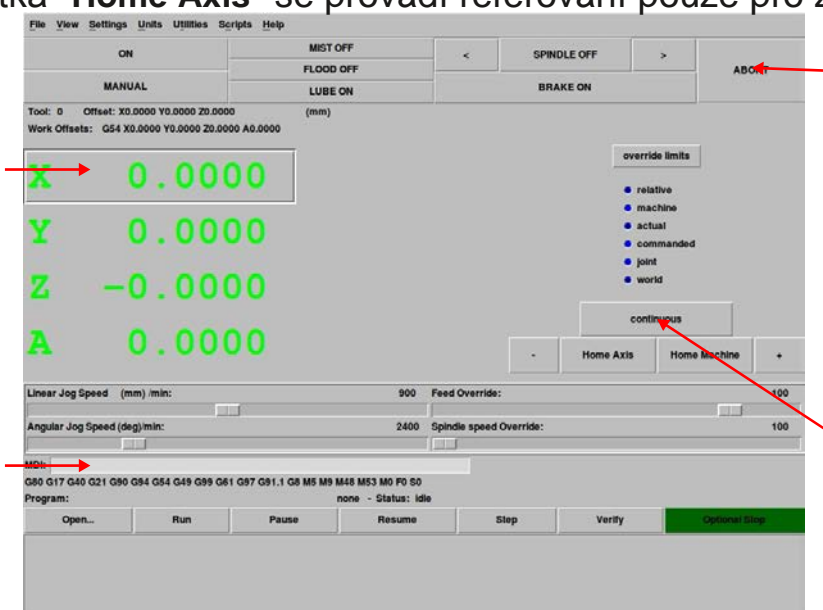
Výsledkem této aktivace je zpráva "homing sequenz already in progress", kterou je nutno potvrdit OK. Po provedení referenčního běhu se znázorní značení os a skutečné hodnoty v **zelené** barvě.

**Bez platných referenčních bodů není práce v automatickém režimu nebo v MDI možná.**

Stisknutím tlačítka "Home Axis" se provádí referování pouze pro zvolenou osu.

Zvolená osa

Řádek pro zadávání MDI



Přerušení programu nebo jakéhokoli pohybu

Volba přírůstku pro ruční kolečko

## 21. POPIS NABÍDKY

V nabídkách TK naleznete mnoho užitečných funkcí a pomocných prostředků, které usnadní práci, příp. chybovou diagnózu. Funkce, které jsou důležité pro vaši práci, jsou dále popsány:

### File View Settings Units Utilities Scripts Help

#### Nabídka souborů

File > Open	Otevře program CNC
File > Edit	Otevře interní editor pro zpracování programu CNC
File > Tool Table Editor	Otevře tabulku nástrojů pro náhled, příp. pro zpracování.
File > Reload Tool Table	Načtení tabulky nástrojů do paměti NC File
> Reset	Vrátí otevřený program CNC opět zpět (resetování programu)
File > Exit	Ukončí LinuxCNC

#### Nabídka View

View > Offsets and Variables Diagnostic	Otevře k náhledu EMC.VAR nebo ke zpracování View > Otevírá diagnostické okno (pouze pro výrobce)
View > Backplot	Otevírá náhled Backplot, který znázorňuje průběhy pohybů v prostoru. Znázornění jsou však pouze lineární, nejsou znázorněny kruhové osy.

#### Nabídka Settings

Settings > Calibration uživatele	Není určeno pro
Settings > Debug uživatele	Není určeno pro
Settings > Font	Slouží pro individuální nastavení druhu písma

#### Nabídka Units

Units > auto	Měrná jednotka konfigurace stroje je platná
Units > inch	Všechny rozměry jsou v coulech (inch)
Units > cm	Všechny metrické rozměry jsou v cm
Units > mm	Všechny metrické rozměry jsou v mm (Default)

#### Nabídka Utilities

Utilities > HAL-Scope	Slouží ke kontrole funkce Real Time
Utilities > HAL-Meter	Slouží ke kontrole různých signálů

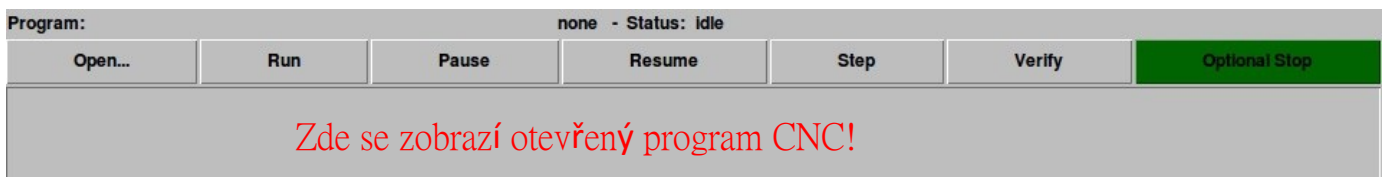
#### Nabídka Scripts

Scripts > Set Coordinates	Otevírá dialogové okno k umístění NPV (G54 - G59.3)
Zobrazení Scripts > HAL	Není určeno pro uživatele
Konfigurace Scripts > HAL	Není určeno pro uživatele

## 22. FUNKCE CHODU PROGRAMU CNC

Funkcionalita průběhu programu je téměř samozřejmé.

<b>Open ...</b>	Otevře dialog pro volbu disponibilního CNC programu
<b>Run</b>	Spustí zvolený CNC program
<b>Pause</b>	Zastaví běžící CNC program
<b>Resume</b>	Spustí zvolený CNC program
<b>Step</b>	CNC program je zpracováván řádek po řádku a za každým řádkem se zastaví do okamžiku aktivace povelu "Pokračovat", kdy se spustí další řádek.
<b>Verify</b>	Kontrola syntaxe otevřeného programu CNC
<b>Optional Stop</b>	Tímto tlačítkem stanovíte, zda bude zastavení programu provedeno pomocí M1 nebo ne



### POKYN:

**U otevřených dveří stroje nebo při nízkém stavu mazání (centrální mazání se nachází pod MIN) není možný přechod do některých z automatických režimů (Auto nebo MDI)!**



### 23. UPNUTÍ FRÉZOVACÍCH NÁSTROJŮ

Upnutí frézovacích nástrojů FSM-CNC provádíme pomocí standardních nástrojových upínání pomocí kuželu SK40. Osa A tento kužel může přesně upnout. V podstatě lze použít každý upínač nástrojů SK40 bez vtaňovacího čepu (viz obr.), rozdíly existují samozřejmě rovněž v přesnosti chodu.

Doporučujeme proto používání upínačů nástrojů v dobré kvalitě.

Obrázek 3: Standardní upínač SK40 se systémem upínacích kleští ER32



Upínač SK40 se zavádí pomocí upnuté frézy zepředu do vnitřního kuželu osy **A**. Prosím nezapomeňte, že vnitřní kužel i upínač SK40 musí být čistý a bez jakýchkoli nečistot. Ze zadní strany osy **A** utáhněte imbusovým klíčem SW8 upínač SK40. Je nutné dbát na správnou drážku nosu.

#### POKYN:

**Po každém upnutí na osy A proveďte jízdu referenčního bodu osy A!**

Utažení upínače nástroje SK40 se děje zezadu pomocí imbusového klíče SW8, pro protidržení stiskněte aretaci.

**POKYN:** V 3 osově konfiguraci (FSM-kruh) je osa A dodatečným vřetenem a nedisponuje orientovaným zastavením v bodu aretace!

Obrázek 3: Osa A bočně s aretací a upevňovacím šroubem vzadu.



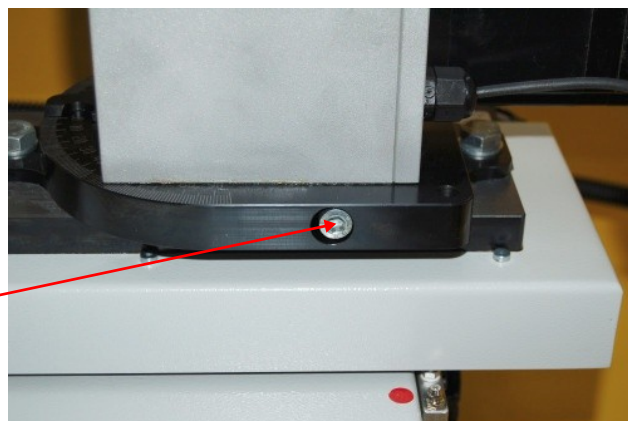
## 24. ÚHLOVÉ NASTAVENÍ NA OSE A

Osa A disponuje dodatečným nastavením úhlu, které umožňuje broušení kuželových obrobků bez interpolace, příp. slouží i k naostření frézy na vnitřní straně.



Upnutí úhlového nastavení

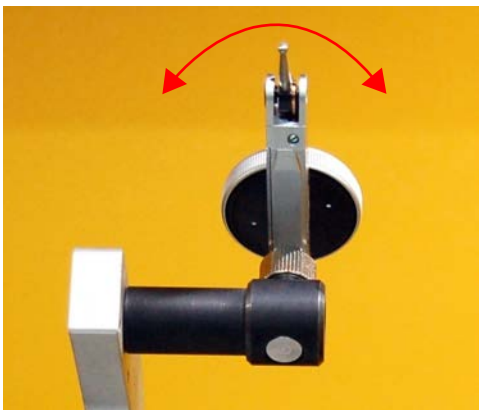
Úhlová stupnice v °



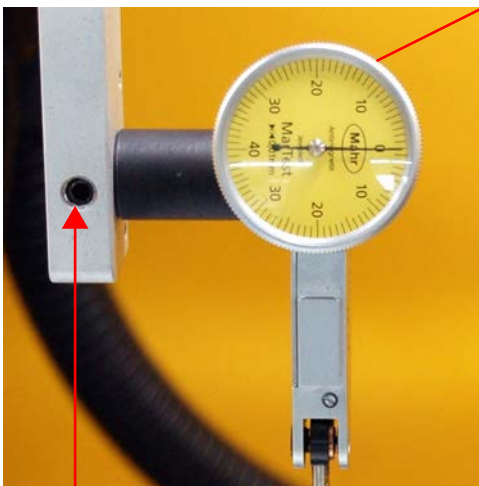
### 25. SEŘÍZENÍ MĚŘICÍHO SENZORU

Instalujte dodaný mechanický měřicí senzor na držák měřicího senzoru na skříni brusného vřetene (viz obr.)

Měřicí senzor lze instalovat téměř v každém směru.



Šroub (SW 2,5) k upevnění měřicího snímače



Šroub (SW 2,5) k upevnění držáku měřicího snímače.

### 25.1 SEŘÍZENÍ KAMERY

Instalujte kameru na dodaný držák, viz obr. 1, dále nainstalujte dodaný softwarový balíček do svého notebooku (tento není součástí dodávky).

Správný postup instalace naleznete v příručce v kamerovém balíčku nebo na CD, které je součástí dodávky.

Po instalaci spojte kameru s USB vstupem stroje (obr. 3) a USB kabel stroje spojte s notebookem.

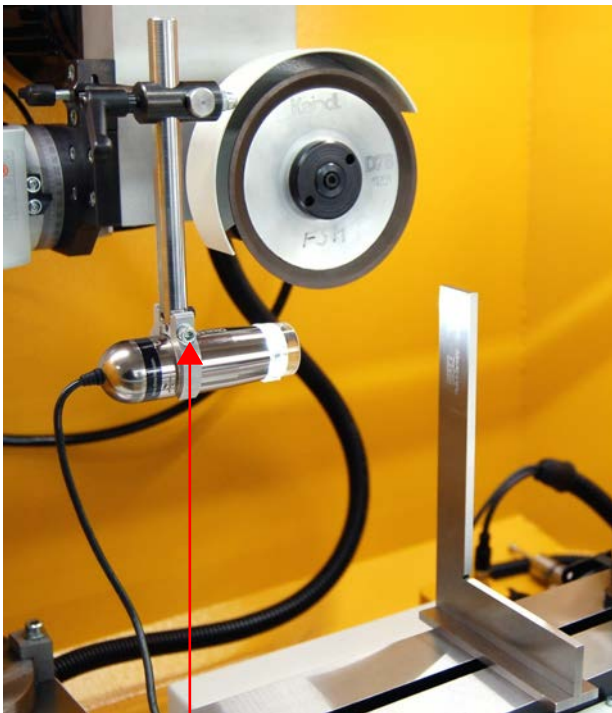
Po spuštění softwaru lze v notebooku sledovat živý obraz kamery.

Ve vzdálenosti cca 100mm před kamerou přiložte příložený úhelník, viz obr. 1, a zaostřete obraz.



Na softwarové ploše kamery klikněte na tlačítko a zvolte zaměřovací kříž. Pomocí zobrazeného zaměřovacího kříže a příložného úhelníku vyrovnejte otáčením kamery v držáku na vertikální rysku (obr. 2) a zafixujte kameru dotažením upínacích šroubů (SW4). Pouze dotáhnout, prosím, nepoužívejte násilí !

Obr. 1



Upínací šroub (SW4)

Obr. 2



Obr. 3



## 26. DOTYK OBROBKU A STANOVENÍ NULOVÉHO BODU OBROBKU

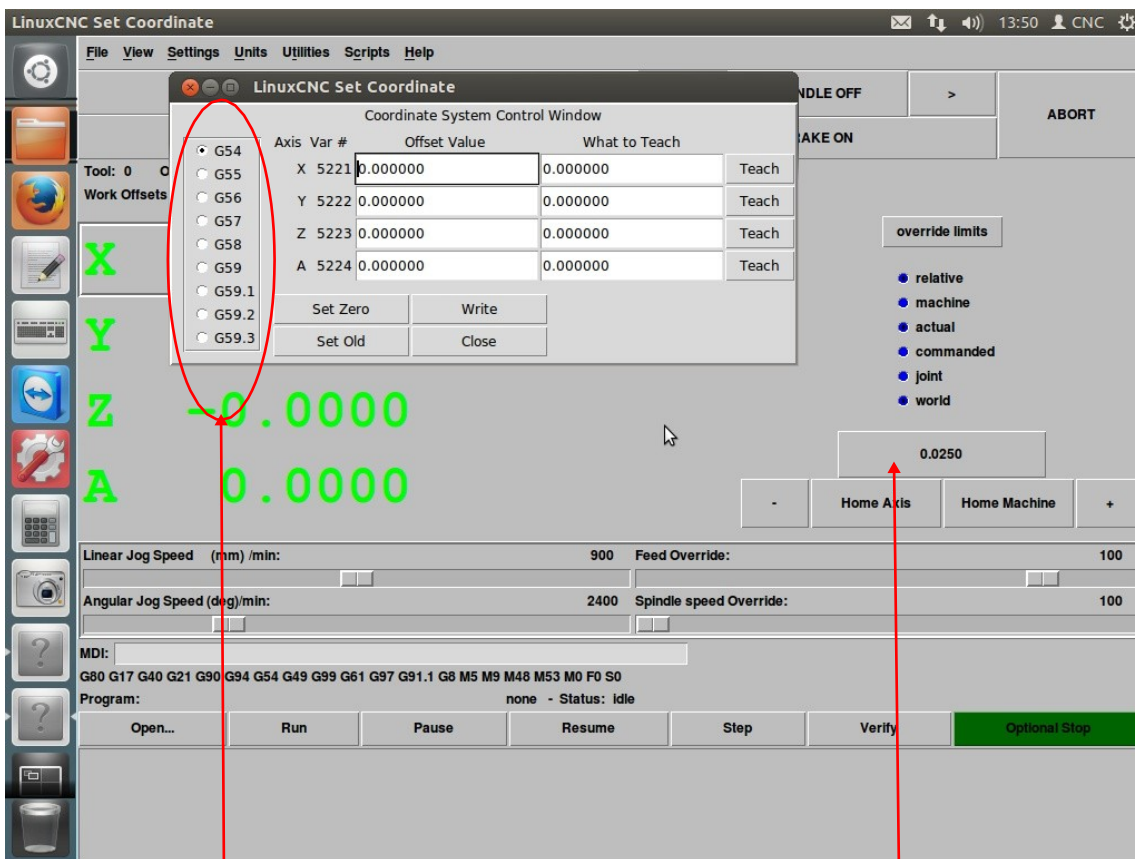
V ručním režimu je obrobek dotykově snímán digitálním ručním kolečkem ve všech 4 (3) osách. Volba os pro nastavení ručním kolečkem probíhá dotykem příslušného osového ukazatele na dotykové obrazovce. Nulování se provádí funkcí "**Set\_Coordinates**" z nabídky "**Scripts**", stiskem tlačítka "**Teach**". Poté stiskněte tlačítko "**Write**" a poté "**Close**". Obrobek je nyní vynulován.

Jsou instalovány následující NPV k pevnému využívání v programech Kaindl:

- Obrobek G54, NPV pro vřeteno E
- Obrobek G55, NPV pro vřeteno HF (varianta)
- Brusný nástroj G56, NPV pro přípravný přípravek (vřeteno E a vřeteno HF)
- Měřicí senzor G57, NPV pro měřicí programy

G58 až G59.3 jsou volně k dispozici pro uživatele.

**POKYN:** Digitální kolečko lze osadit různými rozšířeními a v případě „Durchgehend (průběžné)“ je mimo funkci. Disponibilní rozšíření: 0.005; 0.01 ; 1.25 mm na každou aretaci na ručním kolečku nebo poklepáním na tlačítka "+ " oder " - ".



Volba NPV

Pro volbu rozšíření stiskněte zde

## 27. MĚŘENÍ FRÉZY

Frézy se měří ručně dodaným mechanickým měřícím senzorem. Důležitý je zde úhel bočních břitů, tyto jsou součástí dodaného programu broušení pro frézy #6 (Stoupání bočního břítu ° na mm délky frézy)

- Upněte frézu do upnutí osy A a pomocí kamery vyrovnejte první hlavní boční břit podle zaměřovacího kříže.
- Měřící senzor sklopte a v ručním režimu se jím dotkněte předního bodu bočních břitů, měřící senzor nastavte na "Nulu". Na nulu rovněž nastavte ukazatel osy A pomocí "Set Coordinates".
- Osou X najedzte 10 mm do směru upnutí a pomocí ručního kolečka pohybujte osou A dokud se měřící senzor nebude nacházet na Nule.
- Na ukazateli osy A (obrazovka) vyčtete hodnotu úhlu a vydělte pojezdovými 10mm.

### Příklad:

V X došlo k pohybu osy o 10mm ve směru upnutí, osový ukazatel osy A zobrazuje hodnotu ve výši 39.5°.

Hodnotu 39.5° vydělte 10 mm a získáte hodnotu 3.95°

Tuto hodnotu zapište do broušícího programu frézy un #6=3.95 . (viz str. 32)

#### 1. Měřící poloha



#### 2. Měřící poloha



### Pokyn:

Jako variantu lze objednat kabelově připojený hranový senzor 3D KT1 30. Hranovým senzorem lze zajišťovat automatizované měření !!

## 28. DOTYK FRÉZY

V následujícím příkladu bude vysvětleno, jak, a na jakých plochách je dotyk frézy prováděn, aby bylo možné pomocí našeho standardního programu provádět ostření frézy. Prosím, nezapomínejte, že námi dodané programy mohou ostřit čistě standardní frézy, nepatří sem zvláštnosti jako např.:

- rozdílně dělené řezné hrany
- asynchronní spirálové úhly
- řezající nad středem

Pokud tyto zvláštnosti budete potřebovat, můžete si tyto programy sami zhotovit v kódu G. Samozřejmě je rovněž možné, stávající programy přizpůsobit a tyto vybavit veškerými funkcemi, které budete potřebovat pro své speciální řezací a frézovací nástroje.

Osa Z se nyní musí pohybovat do polohy středu osy A (přesný rozměr naleznete v protokolu měření stroje pod bodem 4).

Z nabídky "**Scripts**" zvolte "**Set Coordinates**", aby bylo možné vynulovat osu Z v **G54**. Tuto poté převezmete pomocí "**Write**" a "**Close**".

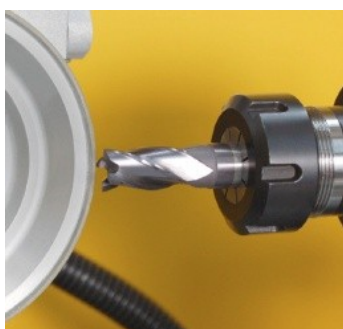
V ručním režimu (tlačítko F3) zapněte vřeteno brusného kotouče tlačítkem F10 a ručním kolečkem se pomalu dotkněte vyrovnané řezné hrany frézy v ose X. (viz obr. níže)

**Z nabídky "Scripts" zvolte "Set Coordinates", aby bylo možné vynulovat osu X v G54. Tuto poté převezmete pomocí „Write“ a "Close". Pomocí ručního kolečka se nyní pomalu dotkněte v Y bočního břitu frézy. (viz obr.)**

**Z nabídky "Scripts" zvolte "Set Coordinates", aby bylo možné vynulovat osu Y v G54. Tuto poté převezmete pomocí "Write" a "Close".**

Frézou pohybujte několik mm pomocí ručního kolečka v Y směrem od brusného kotouče a pohybujte osou A do hodnoty úhlu 2. Fáze řezu. Poté se opět dotkněte se frézy v Y a poznamenejte si hodnotu ukazatele Y. Tuto hodnotu je nutno zaznamenat v Parameteru #34 "hodnota dotyku 2 fáze".

Ručním kolečkem nyní pohybujte frézou v Y a poté v X cca 3-4 mm směrem od brusného kotouče. Fréza je nyní vynulována pro broušení.



Dotyk osou  
X

Dotyk osou  
Y



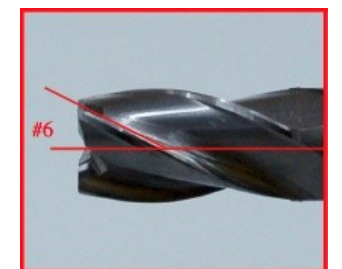
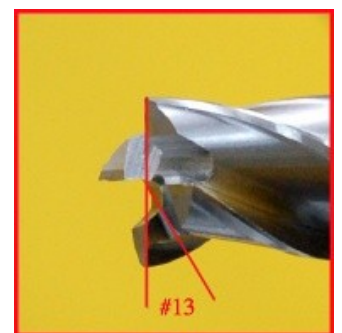
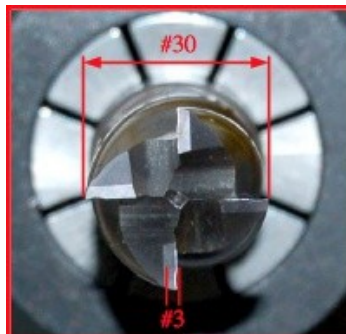
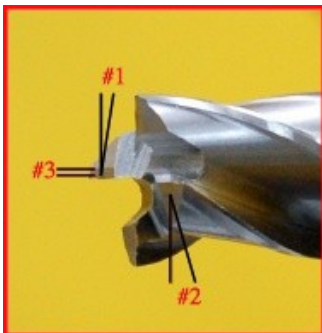
### 29. BROUŠENÍ STANDARDNÍ FRÉZY

Jestliže nemáte žádné speciální frézy, můžete využít dodaného dialogu programů CNC, které jsou velmi jednoduché na ovládání. Stačí pouze vyplnit **červenou oblast** přímo za =.

(Schleifprogramm fuer Standardfraeser Komplett Version )

(Dialog)

```
#1=8 (Freiwinkel Stirnschneiden in °)
#2=20 (Freiwinkel Freiflächen in °)
#3=1 (Phasenbreite Stirnschneide)
#5=0.05 (Holschliff Stirnschneiden)
#6=3.95 (Steigung in ° Seitenschneide je mm Schneidenlänge)
#7=4 (Anzahl der Schneiden)
#8=7 (Rückzugsebene in mm)
#9=80 (Schleifvorschub mm/min für Stirnschneiden)
#10=0.1 (Gesamtabtrag Stirnschneiden)
#11=0.02 (Zustellung Stirnschneiden)
#12=125 (Schleifscheiben Durchmesser)
#13=45 (Ausschleifwinkel für Ecke Stirnschneide in °)
#30=14 (Fraeser Durchmesser)
#31=25 (Laenge der Schneiden)
#32=-8 (1 Winkel der Seiten Schneiden)
#33=-30 (2 Winkel der Seiten Schneiden)
#34=-0.45 (Antastmass 2 Phase)
#35=500 (Vorschub Schruppbearbeitung Seitenschneiden)
#36=200 (Vorschub Schlichtbearbeitung Seitenschneiden)
#37=0.05 (Gesamtabtrag in mm Seitenschneiden)
#38=0.01 (Abtrag je Zustellung Seitenschneiden)
#39=2 (Zustellschritte)
#40=1 (Zustellpause)
#41=1 (Ausfunkschritte)
(#####)
```





Již popsany program CNC "Fraeser\_Dia\_Komplett.ngc" existuje i dílčích verzích jako čelní strana "Stirnseite.ngc" a "Fraeserspirale\_Dia.ngc". Tyto umožňují ostření frézy v dílčích oblastech, tedy např. pouze spirálové břity nebo pouze čelní břity. Proměnné jsou přesně tytéž jako u "Fraeser\_Dia\_Komplett.ngc".

Rozměry můžete doložit jinými rozměry a uložit pod jiným názvem, pod kterým je název potřeba uložit (do 256 znaků). Příponou pro programy CNC musí být .ngc.

**POKYN: Linux důsledně rozlišuje mezi velkým a malým písmem!**

Více informací k programování (DIN 66025 kód G) naleznete v návodu na programování.

## **30. STROJEM DANÉ ZVLÁŠTNÍ FUNKCE (FUNKCE-M V KÓDU-G)**

M1 01 Přepnutí z vřetene brusného kotouče na vřeteno HF (varianta)

M1 02 Přepnutí z vřetene HF na vřeteno brusného kotouče (varianta)

M1 03 Zapnutí funkce pro systémy sensorového měření

M1 04 Vypnutí funkce pro systémy sensorového měření

M1 05 Zapnutí pilových kotoučů magnetické upnutí (varianta broušení pilových kotoučů)

M1 06 Vypnutí pilových kotoučů magnetické upnutí (varianta broušení pilových kotoučů)

### **30.1 REGULOVATELNÁ BRUSNÁ VŘETENA**

FSM-CNC je standardně vybavena regulovatelným brusným vřetenem a umožňuje proto přizpůsobení rychlosti broušení brusnému kotouči a materiálu obrobku. Nastavení se děje přes Poti, v měniči kmitočtu, který se nachází v skříňovém rozváděči. Rozsah nastavení se nachází mezi 10 až 50 m/s.

**Ukazatel je v m/s, počítáno na brusný nástroj Ø 125 mm.**

**POZOR!!!**

**Po výměně brusného nástroje je nutno, před zapnutím brusného kotouče, zkontrolovat max. rychlost brusného nástroje a tuto nastavit na měniči kmitočtu. Dbejte velké opatrnosti u korundových brusných nástrojů !!**

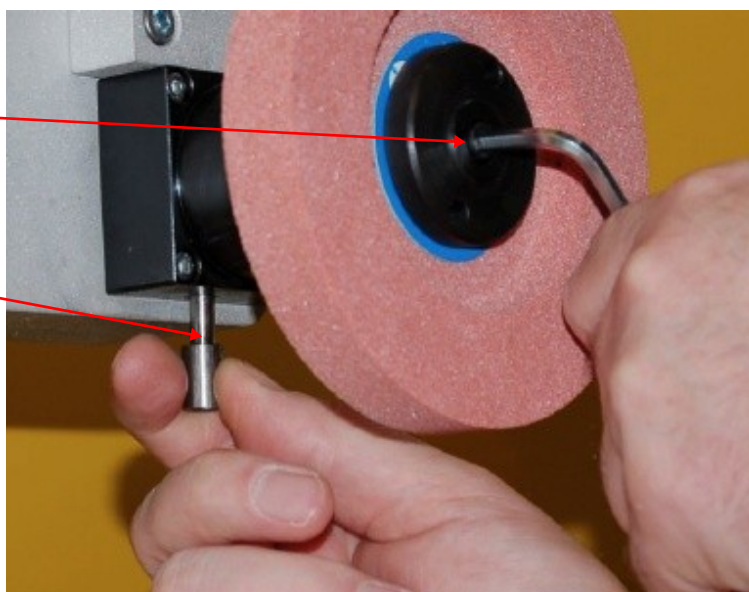
**Příliš vysoký počet otáček může způsobit zničení brusného nástroje, jehož následkem může být poškození stroje nebo vážná zranění !!!**

### 31. VÝMĚNA BRUSNÉHO KOTOUČE

Před provedením výměny brusného kotouče vyjedte osou Z zcela nahoru. Pomocí dodaného kolíčku Ø 6 mm zaaretujte brusný kotouč a povolte upevňovací šroub SW 4 ve středu příruby brusných kotoučů (viz obr.).

Upevňovací šroub brusných kotoučů SW 4

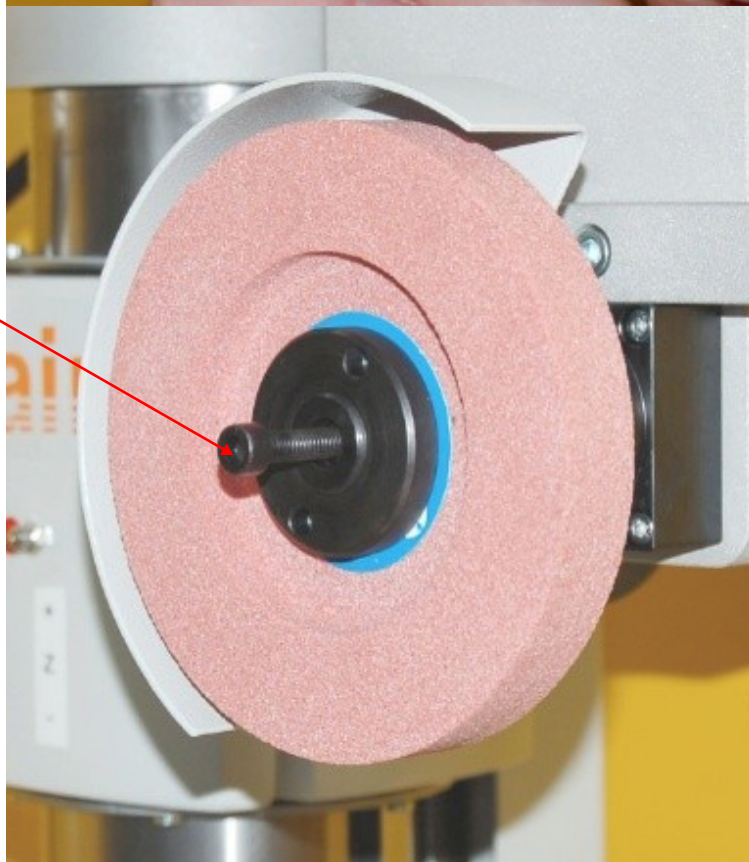
Aretovací kolíček Ø 6 mm



Odtlačovací šroub  
M8 s SW 6

Používejte pouze přiložený odtlačovací šroub M8 s SW 6 a tyto odtlačte s tímto brusným kotoučem včetně příruby brusných kotoučů od brusného vřetene.

Nasadte váš nový brusný kotouč na brusné vřeteno a dbejte na to, aby byl čep unašeče upínače brusných kotoučů nasazen do drážky brusného vřetene. Nyní pomocí imbusového šroubu opět upevněte brusný kotouč ve středu a utáhněte.



### 32. OROVNÁNÍ KORUNDOVÉHO BROUSICÍHO KOTOUČE

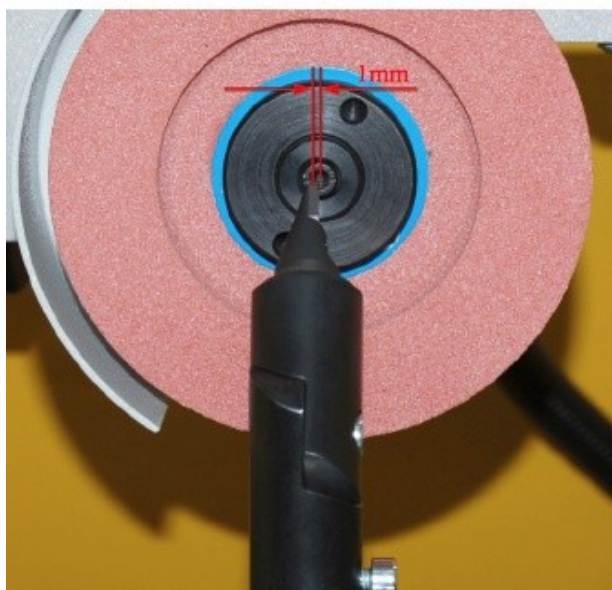
Na FSM-CNC můžete používat i korundový brousící kotouč. Tyto brusné kotouče je nutno před použitím orovnat, aby bylo dosaženo rovnoměrného chodu brusného kotouče a mohlo být zaručeno co nejlepších výsledků broušení. Orovnání brusného nástroje se děje orovnávacím zařízením, na které je namontován orovnávací diamant PKD. Pomocí odpovídajících orovnávacích programů je možné do brusného nástroje navléci i formy, jako např. poloměry, hranolové tvary atp.

V rozsahu dodávky existuje podprogram (1 000.ngc) pro obvodové orovnáání. To může sloužit i jako příklad pro vlastní orovnávací programy. Tento podprogram bude po orovnáání, v závislosti na přísunu, provádět NPV obrobku a NPV brusného kotouče v Z. Orovnávací diamant by se měl nacházet (viz obr.) cca 1 mm za středem v X a v NPV **G56** by měla být nulována poloha.

Bočně se dotkněte brusných kotoučů v Y a vynulujte v NPV **G56**. Nakonec totéž proveďte ve směru Z a rovněž pro Z v **G56**. Viz obr.

Nastavení: Dotkněte se orovnávacího diamantu cca 1mm

Einstellung: Abrichtdiamant ca. 1mm hinter der Mitte



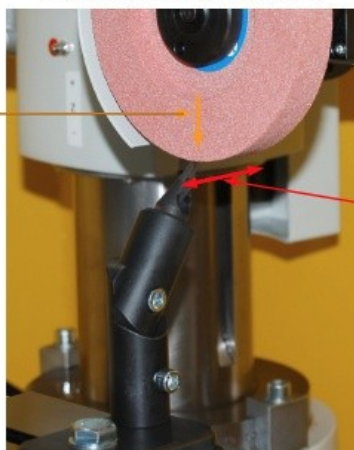
za středem brusného kotouče v Y.  
Antasten der Schleifscheibe in Y



Antasten der Schleifscheibe in Z    Dotkněte se brusného kotouče v Z

v přísunovém pohybu v Z  
v orovnávacím pohybu v Y

Zustellbewegung in Z



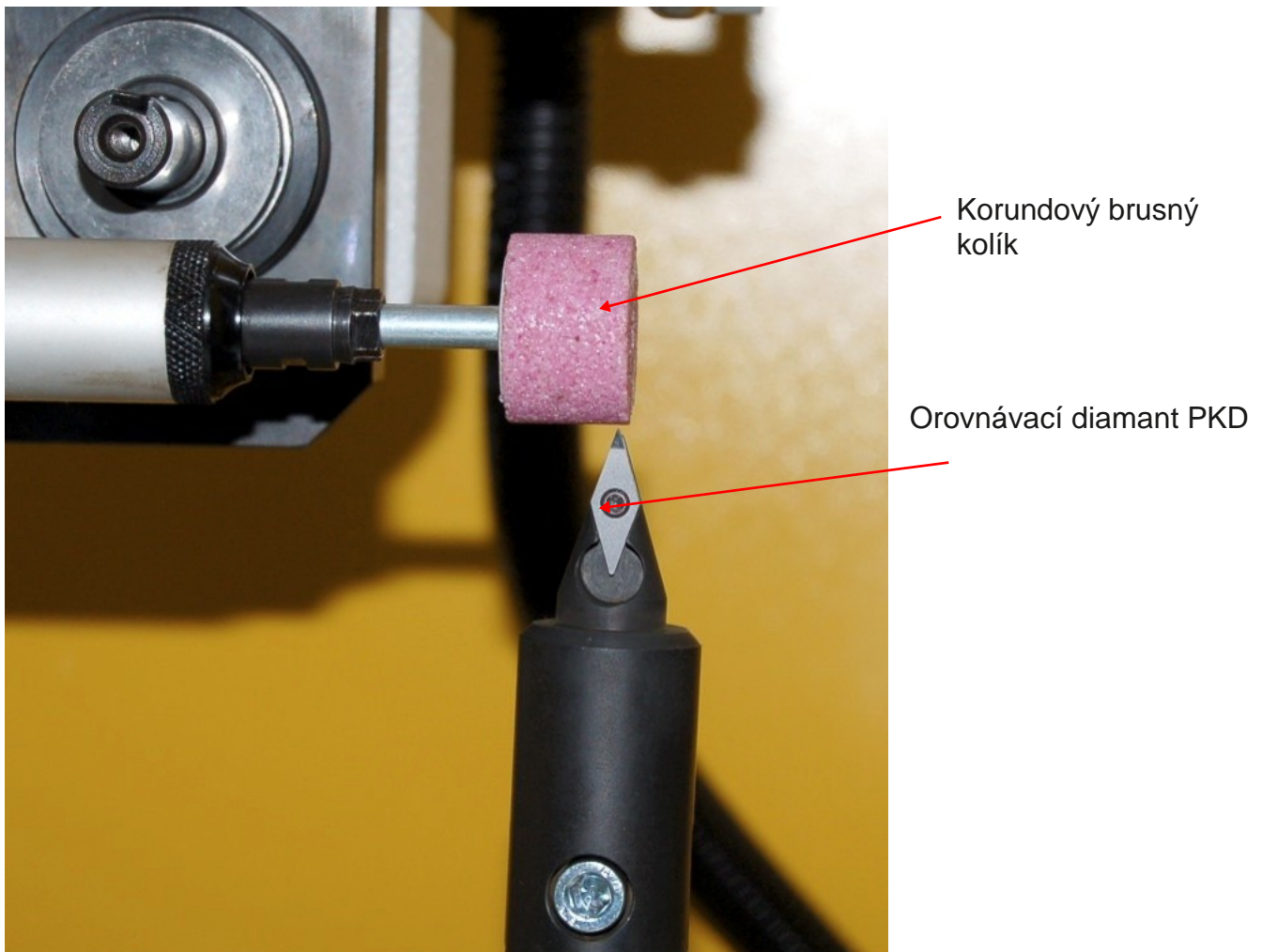
Abrichtbewegung in Y

Stejně jako korundové brusné nástroje vřetene E lze orovnat i korundová brusná tělesa zařízení pro vnitřní broušení (varianta vřetene HF). K tomu je nutno instalovat orovnávací zařízení, viz obr. níže, a je nutno provést dotyk NPV G56 pomocí "Set\_Coordinates" z nabídky "Extras" a uvedené uložit.

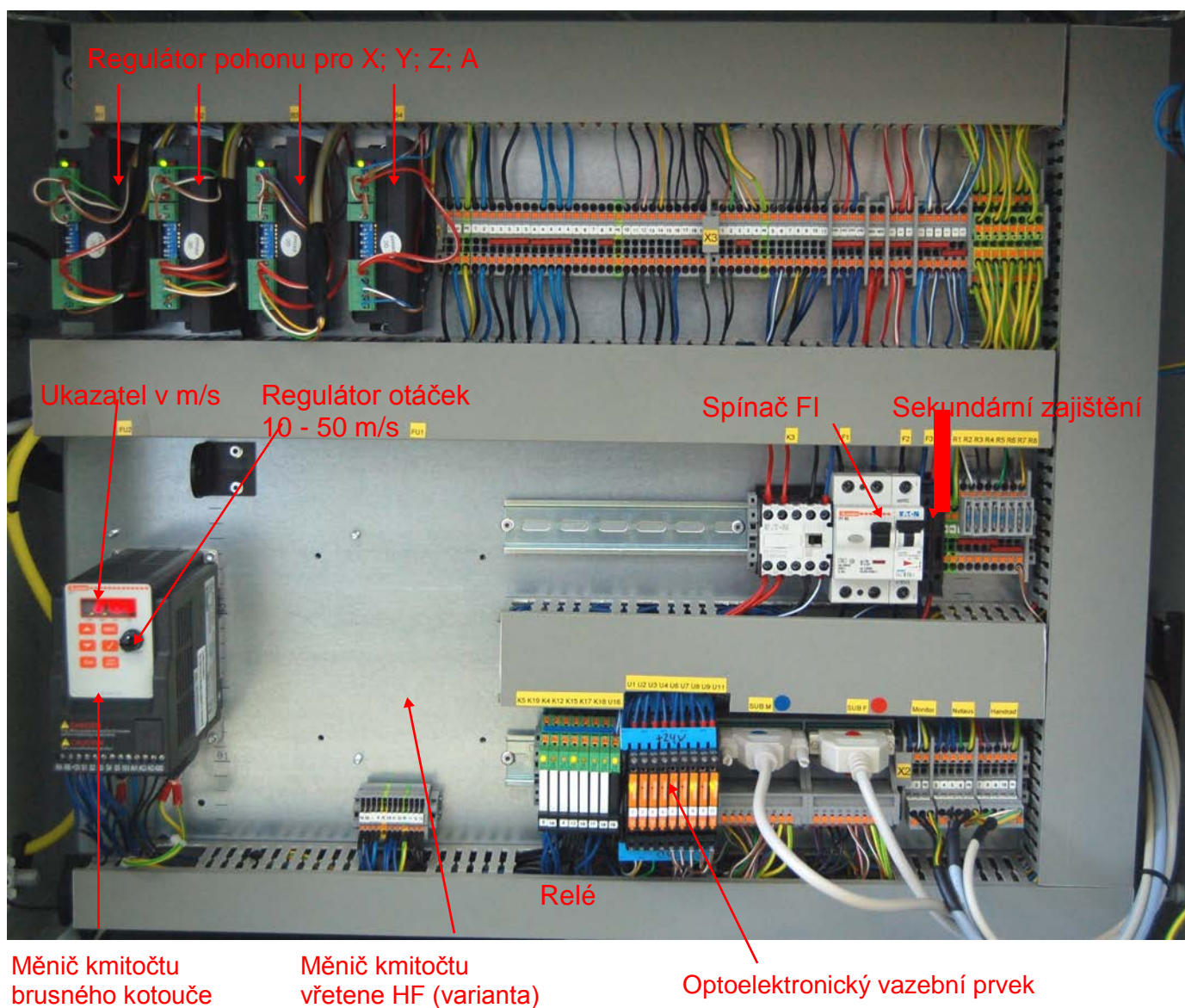
Prosím, dbejte i v "Set\_Coordinates" na nejvyšší funkci "GB"

(grind body = brusný nástroj). Do parametrů #3000 pro vřeteno E brusného nástroje a do #3001 pro vřeteno HF brusného nástroje lze zapsat maximální míru orovnění, která bude rovněž v dodaných programech monitorována.

Orovnání: Korundový brusný kolík v zařízení pro vnitřní broušení



### 33. Elektriika FSM



#### Pokyn:

Ochranné spínače motoru měničů kmitočtu jsou integrovány do okruhu „nouzového vypnutí“. Spuštění spínače je indikováno hlášením "Nouzové vypnutí" v LinuxCNC".

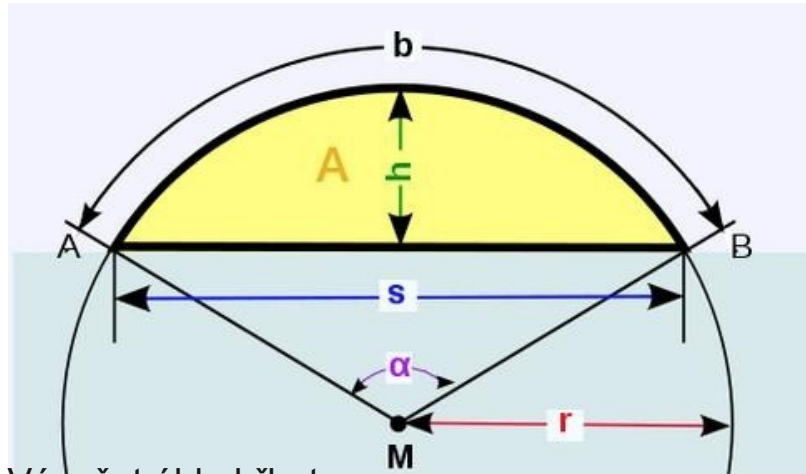
#### POZOR:

Tyto FSM-CNC jsou vybaveny jedním spínačem FI. Pokud nelze tento spínač aktivovat nebo pokud již aktivovaný spínač nelze opět zapnout, došlo k vážné chybě v elektrickém vedení. Až do příchodu odborného elektrikáře a odstranění závady je zakázáno na stroji pracovat. Existuje zde ohrožení života elektrickým proudem!

Prosím, vytáhněte elektrickou zástrčku!

### 34. Tipy a triky

Jelikož úhly způsobené čelními břity podléhají poloměru brusného kotouče, podložíme si to nyní stručně matematicky.



Größen des Kreissegments:

Velikosti kruhového segmentu:

- \*  $\alpha$  = Mittelpunktswinkel
- \*  $b$  = Kreisbogen
- \*  $h$  = Segmenthöhe
- \*  $r$  = Radius
- \*  $s$  = Kreissehne
- \*  $A$  = Segmentfläche
- \*  $M$  = Kreismittelpunkt
- \* Verbindung A-M-B = Gleichschenkeliges Dreieck

Výpočet úhlu hřbetu:

Vzoreček pro výpočet výšky  $Z$   $S/2 = r \times (\text{SIN } \alpha)$

PŘÍKLAD:

Brusné kotouče  $\varnothing = 125 \text{ mm}$ ; úhel hřbetu čelního břitu =  $10^\circ$

$125 \text{ mm}/2 = r = 62,5 \text{ mm}$ ;  $\alpha = 10^\circ$

$S/2 = 62,5 \times (\text{SIN } 10^\circ) = 10,8530 \text{ mm}$

Tzn., že na čelním břitu frézy musí osa  $Z$  s brusným kotoučem 1 vyjet  $10,8530 \text{ mm}$  ze středu nahoru.

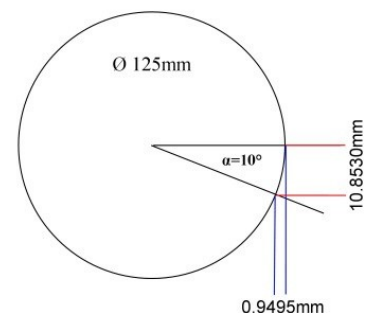
Dalším krokem je převedení našeho nulového bodu na novou polohu brusného kotouče. Tato hodnota se vypočítá jako  $h$ .

Výpočet provedení nulového bodu:

Vzorec pro výpočet provedení  $X$   $h = S/2 \times \text{TAN } (\alpha/2)$   $S/2$

$= 10,8530 \text{ mm} \times \text{TAN } 5^\circ = 0,9495 \text{ mm}$

Rozdíl k nulovému bodu  $X$  je  $0,9495 \text{ mm}$ .



POKYN: Upozorňujeme, že se tyto vzorce mohou trochu lišit od výpočtů různých vzorcových sestav. Důvodem je to, že my se budeme matematicky vždy nacházet pod středem brusného kotouče.

## **35. SEZNAM NÁHRADNÍCH DÍLŮ**

<b>Č. zboží</b>	<b>Označení</b>
2771 7	Vodící sady osy Y- FSM-CNC: 2 x Profilové lišty osy Y 3 x Vozík kuličkového vedení
1 771 8	Sada kuličkových šroubů osy Y - FSM-CNC: Kuličkové šrouby osy Y 12 x 4 / 218 mm kompletně s kuličkovou maticí 2x ložisko pohybového šroubu, pojistka šroubu střední pevnost 5g, plstěná vložka pro olejové mazání
1 771 9	Vodící sady osy X - FSM-CNC: 2 x Profilové lišty osy X 4 x Vozík kuličkového vedení
1 7720	Sada kuličkových šroubů osy X - FSM-CNC: Kuličkové šrouby osy X 12 x 4 / 465mm kompletně s kuličkovou maticí Plstěná vložka pro olejové mazání, pojistka šroubu střední pevnost 5g, 2x ložisko pohybového šroubu 2 x opěrné ložisko pohybového šroubu
1 7740	Sada trapézových pohybových šroubů osy Z: Trapézové pohybové šrouby osy Z s bronzovou maticí, ložisko pohybového šroubu pro osu Z
1 7721	Brusné vřeteno FSM-CNC (kompletní)
1 71 04	Klínový řemen Optibelt VB Z397 Ld/1 0x375 Li Z1 4
1 7723	Vodící pero osy Z 1 2 x 8 x 81mm
1 7724	Sada motorových ložisek, osový motor 2Nm (osy X; Y; Z; A)
1 7234	Olejová hadice PU PK3 černá 1 m

### 36. SCHÉMA ZAPOJENÍ

Schéma zapojení vašeho stroje naleznete ve skříňovém rozváděči vpravo Na Vnitřní straně.

Pokud zde schéma zapojení nenaleznete, prosím obraťte se emailem na [info@kaindl.de](mailto:info@kaindl.de), toto schéma vám zašleme ve formátu PDF.

**Pokyn:**

**Abychom vám zaslali správnou verzi, prosíme, vždy uvádějte číslo stroje a rok výroby**

.

#### 36.1 PŘIPOJENÍ

Všechny zásuvné spoje u tohoto stroje jsou zhotoveny v typu krytí IP65. Aby byla zajištěna těsnost zásuvných spojů, je nutno tyto ručně pevně přišroubovat.

Z důvodu průniku chladicího maziva je nutno nevyužité zásuvné spoje přišroubovat s dodanými kryty.



USB-připojení pro kameru

Připojení pro 3D-senzor - KT1 30

Připojení magnetického upevnění



### 37. PŘÍSLUŠENSTVÍ

Č. zboží	Označení
1 0895	Brusný kotouč ze vzácného korundu, zrno 60 (hrubé) 125 x 20 x 20 mm
1 0890	Brusný kotouč ze vzácného korundu, zrno 80 (střední) 125 x 20 x 20 mm
1 0891	Brusný kotouč ze vzácného korundu, zrno 1 80 125 x 20 x 20 mm
1 0893	Brusný kotouč ze vzácného korundu, zrno 1 00 125 x 5 x 20 mm
111 03	Brusný kotouč ze vzácného korundu, zrno 1 00 125 x 0 x 20 mm
1 7303	Hrncový brusný kotouč CBN B76 ø 125 mm (Standard)
1 7304	Hrncový brusný kotouč CBN B1 26 ø 125 mm
1 7305	Hrncový brusný kotouč diamantový D76 ø 125 mm (Standard)
1 7306	Hrncový brusný kotouč diamantový D126 ø 125 mm
1 8292	Hrncový brusný kotouč CBN B76 ø 100 mm (např. záhlubník s vodicím čepem)
1 8293	Hrncový brusný kotouč CBN B126 ø 100 mm (např. záhlubník s vodicím čepem)
1 8294	Hrncový brusný kotouč diamantový D76 ø 100 mm (např. záhlubník s vodicím čepem)
1 8295	Hrncový brusný kotouč diamantový D126 ø 100 mm (např. záhlubník s vodicím čepem)
1 8296	Obvodový brusný kotouč CBN B76 ø 125 (pro rovinné a plošné broušení)
1 8297	Obvodový brusný kotouč CBN B126 ø 125 (pro rovinné a plošné broušení)
1 8298	Obvodový brusný kotouč diamantový D76 ø 125 (pro rovinné a plošné broušení)
1 8299	Obvodový brusný kotouč diamantový D126 ø 125 (pro rovinné a plošné broušení)
1 5422	Upínač brusných kotoučů FSM pro korundové, diamantové brusné kotouče a kotouče CBN
1 5856	Orovnávací kotouč diamantový D356 100 x 20 x 20 mm pro orovnění brusných kotoučů CBN s pojivem na bázi syntetické pryskyřice
1 5857	Orovnávací kotouč na bázi karbidu křemičitého, zrno 80 100 x 30 x 20 mm pro orovnění diamantových brusných kotoučů s pojivem na bázi syntetické pryskyřice
1 5855	Brusný kámen 100 x 40 x 1 5 mm pro broušení brusných kotoučů s pojivem na bázi syntetické pryskyřice po orovnění
1 6050	Přesná upínací hlava ER32 s indexováním např. jádrový vrták
1 6051	Přesný sinusový magnetický stůl
1 7675	Sada upínacích pouzder 18 dílný ER32; 3,0 - 20,0 mm; v prémiové kvalitě (5μ)
1 8305	Vřeteno HF a zařízení pro vnitřní broušení 6000 - 24000 U/min 0,8 KW s měničem kmitočtu, sada kabelů a upínacích pouzder ER11 (3 a 6 mm)
99999	Orovnávací diamant PKD pro orovňávání korundových brusných kotoučů

### **38. ÚDRŽBA**

Brousící stroj pro nástroje FSM-CNC nepotřebuje žádnou speciální údržbu. Pravidelné čištění a dobrá péče zajistí dlouhou životnost stroje.

Pro zajištění přesnosti stroje je nutné dodržovat pokyny pro mazání stroje. Používejte výlučně druhy olejů, které jsou uvedeny v pokynech pro mazání stroje (str. 43).

Příležitostně zkontrolujte síťový kabel a zástrčku, zda nejsou poškozené, zkontrolujte rovněž systém chladících prostředků na těsnost.

Mazivo chladícího prostředku zkontrolujte podle směrnic výrobce chladících prostředků.

Nepoužívejte agresivní maziva chladícího prostředku nebo čistící prostředky!

### **39. ČIŠTĚNÍ STROJE**

Pro zajištění dlouhodobého bezpečného fungování brusky na nástroje FSM-CNC je nutno stroj pravidelně (v závislosti na rozsahu nasazení) čistit.

Brusný prach ze stroje odstraňte chladícím prostředkem a štětcem, pevně ulpělá znečištění očistěte běžným čisticím prostředkem na stroje.

**Nepoužívejte žádné agresivní čistící prostředky !!**

**Při čištění stroje je zakázáno provádět oplachy vnitřních částí ochranných krytů chladícími mazivy nebo čisticími prostředky!**

**Pro zabránění před korozí je nutno holé a mořené strojní části ošetřit olejovým filmem.**

### 40. MAZÁNÍ STROJE

Tyto FSM-CNC jsou vybaveny automatickým centrálním mazáním. Přitom je nutno pravidelně kontrolovat stav naplnění a případně doplnit olejem pro vodící plochy CGLP 68 (specifikace podle DIN 51 502).

Centrální mazací nádrž nesmí být přeplněna (viz označení MAX. )

**Důležitý pokyn: Minimální stav je monitorován řízením !!**

**Pokud dojde k podkročení minimálního stavu oleje, nelze provést přechod z ručního režimu do automatiky nebo do MDI !!!**

Olej pro vodící plochy CGLP 68 zakoupíte téměř u každého výrobce maziv.

Při déle trvajícím odstavení os lze mazací automatiku manuálně odpojit. Toto se provádí přes tlačítko 

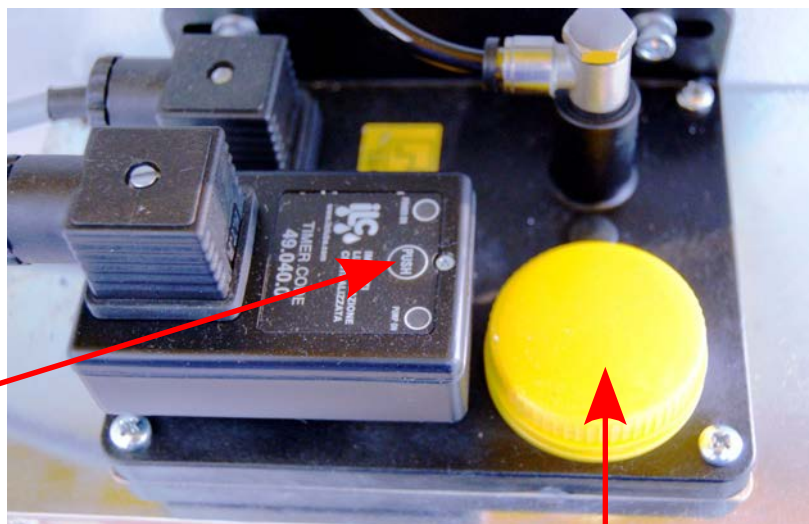
**Dbejte vždy na to, že při provozu je nutno mazací automatiku tímtéž tlačítkem opět zapnout.**



Stav oleje se musí vždy nacházet mezi MIN a MAX.

**Nádrž se nesmí přeplňovat !**

Zde stiskněte pro  
ruční mazací  
impulz



Olej pro vodící plochy  
CGLP68 plňte zde

### **41. OPRAVA**

Opravy stroje FSM-CNC a jeho konstrukčních skupin smí provádět pouze závod Kaindl nebo jím zmocněné osoby.

Netýká se to výměny opotřebovaných dílů.

Výměnu elektrických dílů smí provádět pouze odborný elektrikář!

### **42. OPRAVA / LIKVIDACE STROJE V RÁMCI EU**

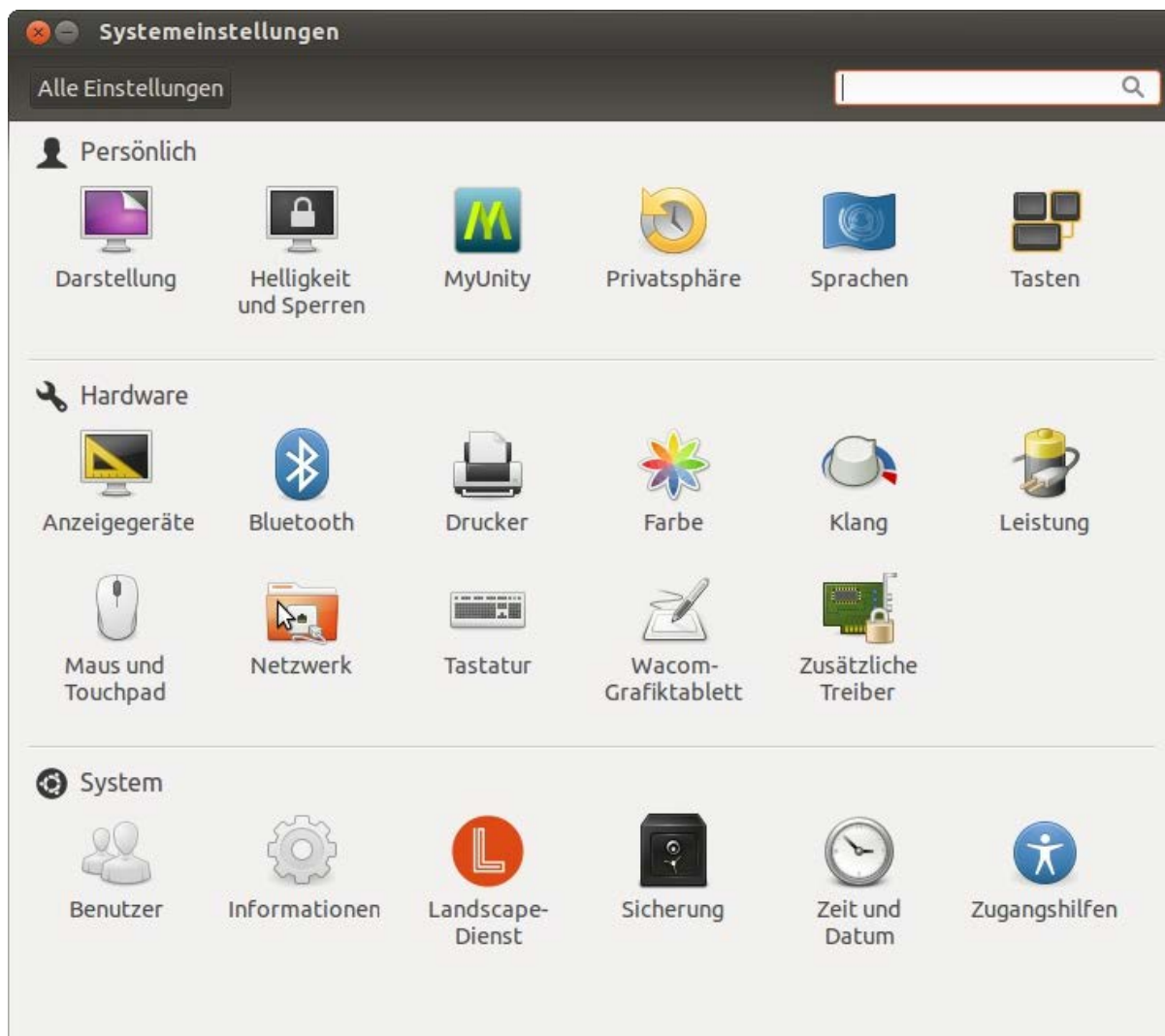
Při volných dodávkách do našeho závodu přebírá firma Kaindl-Schleiftechnik Reiling GmbH odpovědnost za odbornou likvidaci starých strojů v souladu s právě platnými směrnici Evropského zákona o odpadních elektrických a elektronických zařízeních.

## 43. NASTAVENÍ SÍTĚ

Standardní nastavení je DHCP.

IP-Adresa se načítá přes server DHCP (většinou přes router), který tuto funkci poskytuje.

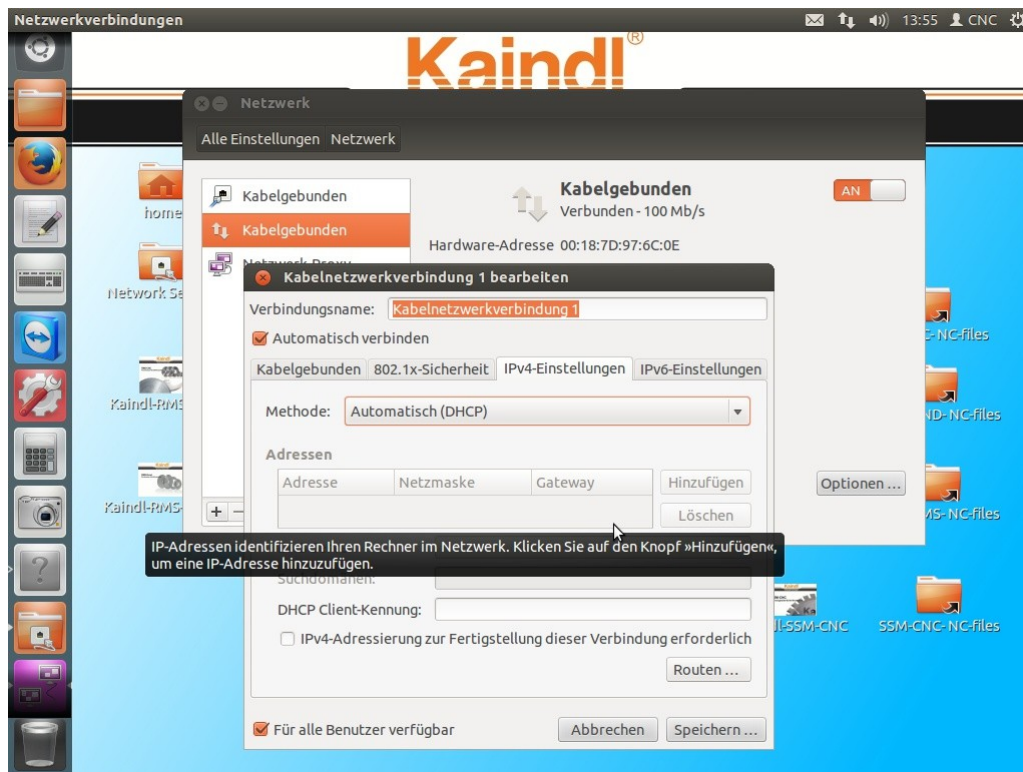
Samozřejmě je možné řízení přiřadit i pevnou IP-adresu tak, že ji zadáte manuálně. Abyste se dostali do níže zobrazené obrazovky, systémová nastavení provozního systému naleznete v Dashboardu > **Systémová nastavení**:



Přes **Systémová nastavení** se dostanete k nastavením **SÍT** síťového připojení (Ethernetové spojení).

Zde lze poté provádět nastavení k IP adrese, Gateway (routerové drese) atp.

Obr. níže zobrazuje masku k zapsání pevné adresy IP ve vaší síti.



Pokud si budete přát pevné přiřazení adresy IP, je nutné si k tomuto osvojit adresu MAC. Tuto adresu MAC získáte přes „Dashboard > Terminal“, a to tak, že zde zadáte příkaz „ifconfig“ a tento potvrdíte pomocí "Enter". Získáte tak nyní všechna síťová nastavení v textu, včetně adresy MAC.

## 44. VZDÁLENÁ ÚDRŽBA

Řízení IPC disponuje možností vzdálené údržby přes internet. Provozní systém disponuje programem vzdálené údržby "Teamviewer"

**POKYN:** Vzdálenou údržbu vašeho stroje lze provádět pouze při vaší přítomnosti u stroje. Tato údržba je podpořena telefonicky, jelikož je nutno provádět manuální potvrzení uživatele na řízení, resp. budeme požadovat ID a heslo vedoucího týmu.



### 45. ZÁRUKA

Záruční lhůta činí 12 měsíců od data dodání a vztahuje se na jednosměrný provoz. U vícesměrného provozu činí garanční lhůta 6 měsíců od data dodání, při dodržování nasazení stroje v souladu s jeho předmětem určení a povinné péče provozovatele.

Záruční plnění zahrnuje náklady výměny defektních dílů a konstrukčních skupin (mohou to být i zprovozněné použité díly a konstrukční skupiny), vč. potřebné pracovní doby.

Z jakékoli záruky jsou vyloučeny:

- provozem podmíněné rychle opotřebitelné součásti
- poškození při přepravě
- škody nepřiměřeným používáním stroje
- poškození programovacími chybami nebo chybami v programových parametrech
- poškození působením hrubé síly
- škody a následné škody, které vznikly porušením povinné péče provozovatele nebo nedodržováním bezpečnostních pokynů
- škody agresivními, ostrými nebo leptajícími látkami a rozpouštědly atp., nebo agresivními chladicími mazivy

V případě záručních požadavků nám prosím sdělte, které látky poškození způsobily. Prosím, bezpodmínečně je nutno uvést název typu stroje, sériové číslo a rok výroby stroje.

**Bez uvedení roku výroby a čísla stroje nebude váš požadavek v naší firmou vyřízen!**

Zaslání stroje do naší firmy je bez předchozího souhlasu zakázáno. Vyhrazuje si právo naúčtovat si přepravní náklady za neodsouhlasené zpětné zásilky.

**Díly, které byly vyměněné nebo nahrazené v rámci záruky, se stávají naším majetkem.**

## 46. VARIANTY STROJE

V této kapitole se dozvíte vše o dostupných variantách stroje, včetně jejich popisu a ovládání.

### 46.1 BROUŠENÍ PIL

Pomocí varianty SSM-CNC je možné na FSM-CNC brousit pilové kotouče, a od  $\varnothing$  cca 100 mm do max.  $\varnothing$  450 mm.

Sada obsahuje horizontální kruhovou osu, magnetické upevnění, dvě příruby pilového kotouče a různé redukce pro vrty pilových kotoučů, USB flash disk se speciální strojní konfigurací a různými dialogovými broušícími programy pro pilové kotouče. Varianta "**kovových pilových kotoučů**" není zahrnuta, lze ji však kdykoli doobjednat a Vaše sada tak bude kompletní. (popis viz str. 59)

#### **Pokyn:**

Ve spojení s variantou vřetene HF lze na pilových kotoučích rovněž provádět opravná broušení nebo broušení dutinkových zubů.

Jestliže byl objednan stroj s touto variantou, jsou brusné programy a k tomu potřebné strojní konfigurace instalovány již v řízení.

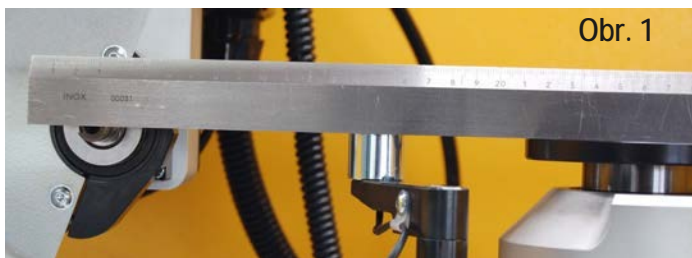
**Touto variantou lze stroj kdykoli dodatečně dovybavit !**





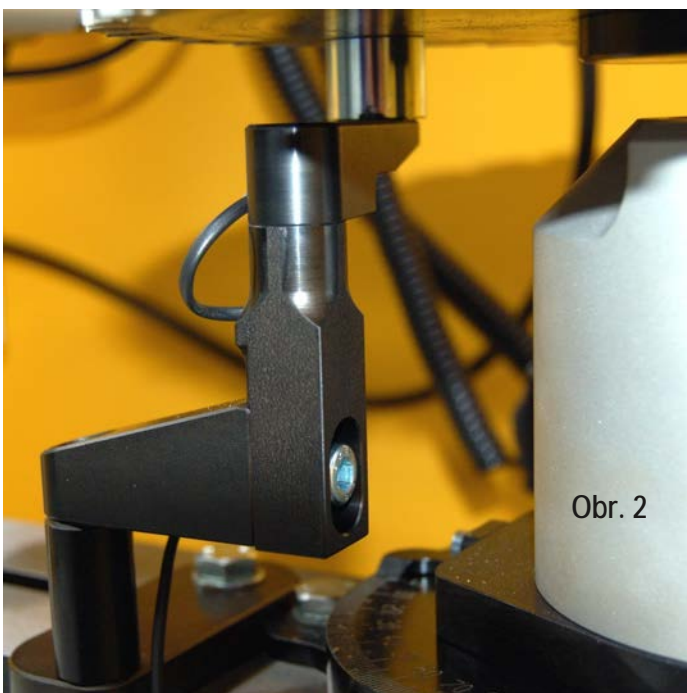
### 47.1.2 PŘESTAVBA BROUŠENÍ PIL

- Přestavba FSM-CNC na brusku pilových kotoučů je záležitostí několika pohybů. 1. Ukončete PPC a nakonec vypněte stroj (hlavním vypínačem).
2. Odpojte zásuvné spoje (str. 16) od osy A.
  3. Otevřete upnutí úhlového nastavení osy A a sejměte osu A z úhlové desky.
  4. Nyní na úhlovou desku přimontujte horizontální kruhovou osu a nastavte ji na 0° a upnutí úhlového nastavení osy A opět uzavřete.
  5. Nyní spojte konektory s horizontální kruhovou osou zásuvných spojů pro osu A (str. 16).
  6. Před horizontální kruhovou osu (obr. 2) přimontujte upnutí pilového kotouče a uzavřete magnetické upevnění k připravené zásuvce (obr. 3).
  7. Opět stroj zapněte a nechte rozjet PPC.
  8. Do zdířky USB pro PPC vsuňte dodaný USB flash disk a přímo do seznamu /home/cnc zkopírujte zde obsažené složky KAINDL-SSM.
  9. Spojení zobrazte na ploše svého stolního počítače tak, že otevřete složku KAINDL-SSM/language a příkazové spojení si přetáhnete do stolního počítače.
  10. Kliknutím na spojení v deskovém počítači nyní spustíte novou strojní konfiguraci.
  11. Vyrovnajte magnetické upevnění podle příruby pilového kotouče (obr. 1) a pro střed brusného kotouče položte NPV pro Z v G54.

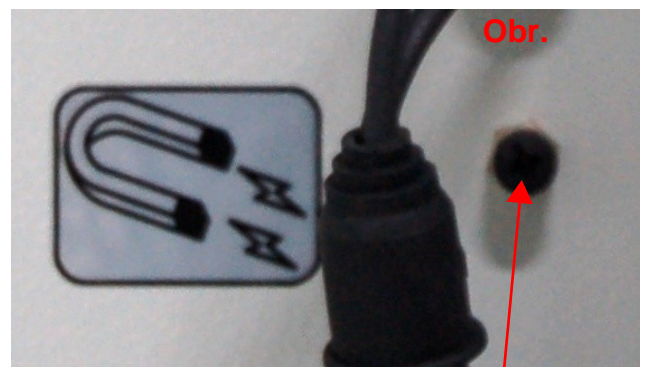


Obr. 1

Vyrovnání magnetického upevnění a brusného kotouče



Obr. 2

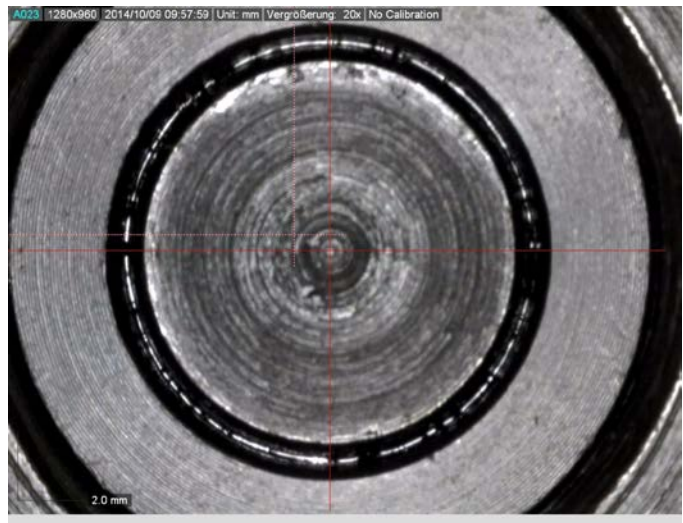
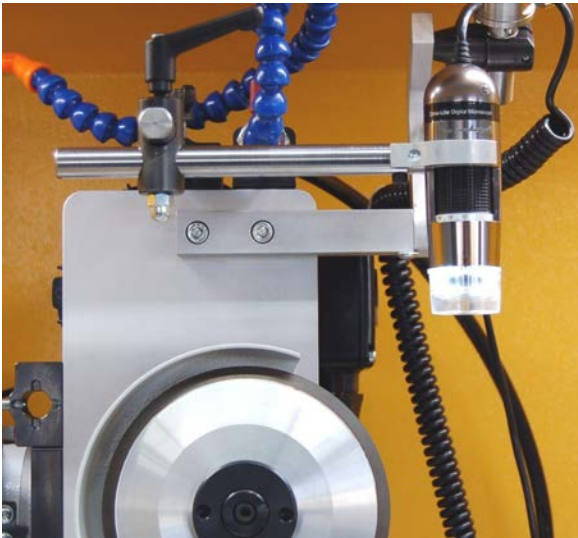


Obr. 3

Zásuvka pro magnetické upevnění

### 47.1.3 BROUŠENÍ PIL

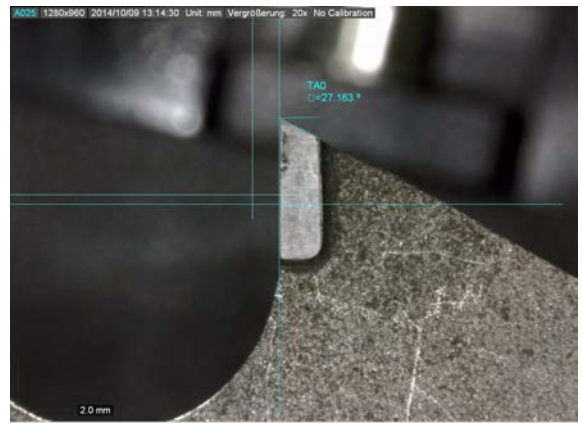
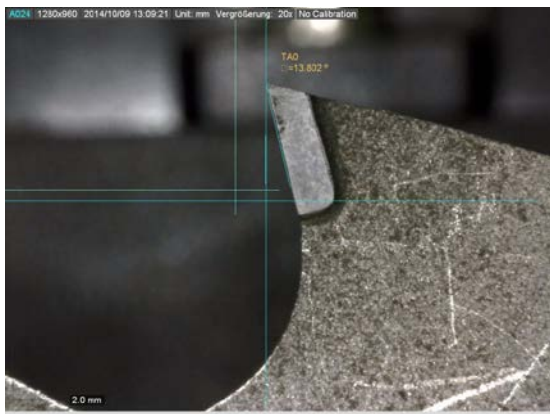
Nejprve zvolte upínací přírubu pilového kotouče vhodnou k vašemu pilovému kotouči a tuto přimontujte do weldonového uchycení (Weldon  $\varnothing 30$ ) vaší horizontální kruhové osy a upevněte upínací přírubu pilového kotouče pomocí upínacího šroubu weldonového uchycení. Nyní zvolte vhodný redukční kroužek pro váš otvor pilového kotouče ve středu. Nyní vložte svůj pilový kotouč a upevněte jej upevněním krycí desky upínací příruby pilového kotouče a ručně utáhněte upínací šroub. Zasuňte nyní kameru do horního kamerového upevnění tak, aby byla kamera nasměrována přímo na stůl stroje (obr.). Pohybem os X a Y v ručním režimu pomocí ručního kolečka nyní kamerou vyhledejte střed upínací příruby pilového kotouče a položte jej pomocí "Set\_Coordinates" v G58 NPV jako polohu kamery pro pozdější použití.



Osou X nyní pohybujte tak dlouho, dokud pod kamerou nevidíte zub pily. Kamerovým softwarem nyní lze stanovit úhel čela zubu. Prosím, dbejte na to, že je horizontální osa nastavena na  $0^\circ$ .

Označte zub pily, který byl změřen, otevřete upevnění úhlového nastavení a nastavte horizontální kruhovou osu na změřenou úhlovou hodnotu a opět uzavřete upevnění úhlového nastavení.

Nyní kamerou (pohyby osou X a Y) sledujte zub pily a opět zkontrolujte úhel.



Pokud nebude při opakovaném měření úhlová poloha správná, nasměrujte zub pily zaměřovacím křížem kamery a čela zubu.

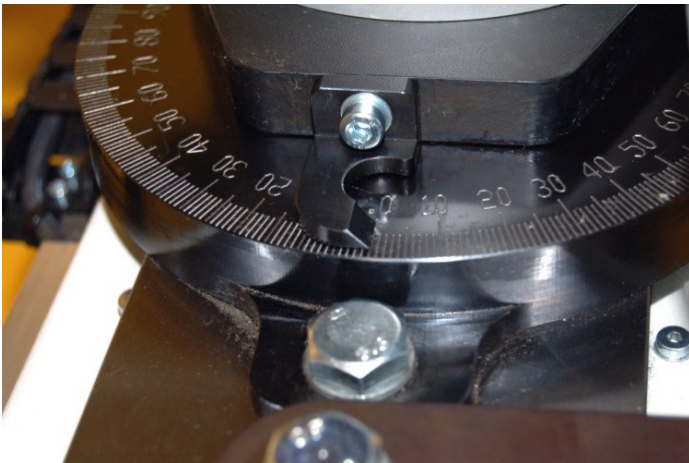
Hřbet zubu je nyní nutno změřit. Tyto údaje budou totiž potřeba pro dialog brusného programu.

V editoru nyní otevřete brusný program a vyplňte proměnné s příslušnými hodnotami, které se nachází v dialogové oblasti.

V ručním režimu se brusným kotoučem dotkněte pilového kotouče na čele zubu označeného zubu pily a položte NPV G54 pro osy Y a A pod "Set\_Coordinates". Pohybuje osou X směrem od pilového zubu do takové vzdálenosti, aby bylo možné osu Y posunout 0.5 mm ve směru čela zubu.

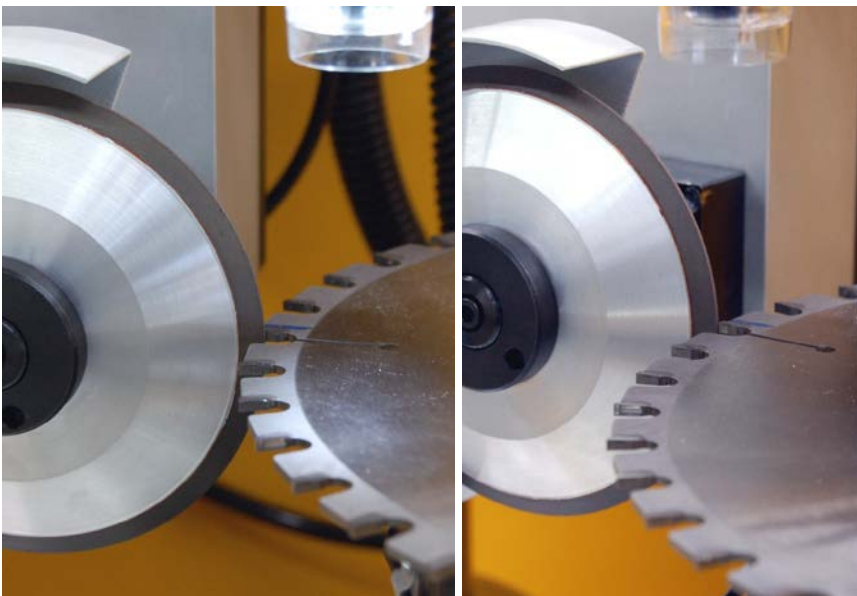
Pohybuje nyní osou X ve směru zubu pily dokud se brusným kotoučem nedotknete zubu a položte pak NPV G54 pro osu X pod "Set\_Coordinates". Osou X pohybuje směrem od zubu pily. Nyní lze brusný program spustit v automatickém režimu.

Úhlová stupnice kruhové osy



Dotyk čela zubu

Dotyk hřbetu zubu



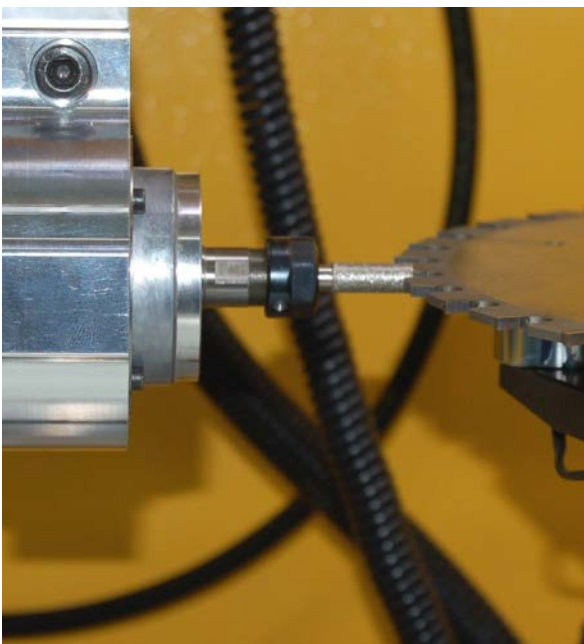
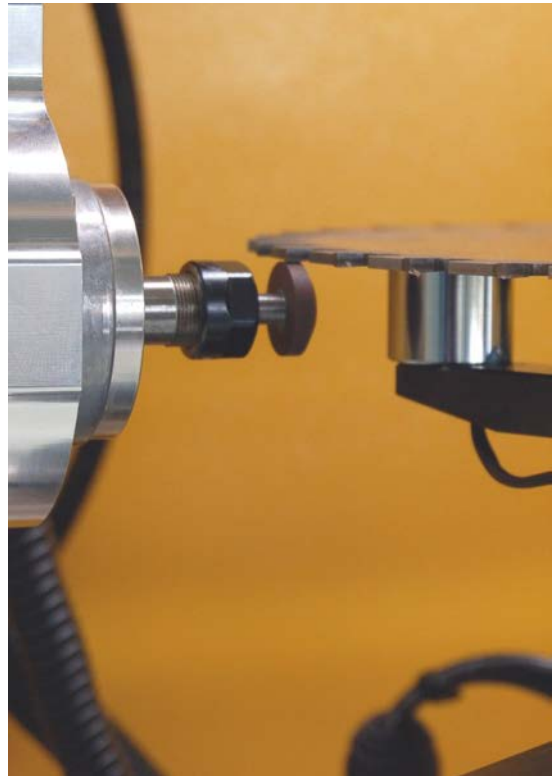
### 47.1.4 ZVLÁŠTNÍ MOŽNOSTI

S variantou vřetene HF lze realizovat velmi specifické možnosti. Tímto lze provádět u nově zapájených zubů pily opravné broušení nebo provádět dobrušování speciálních pilových kotoučů s dutinkovým výbrusem nebo vybrušovat kotouč pily.

Opravné broušení na horní straně zubu  
Opravné broušení na dolní straně zubu



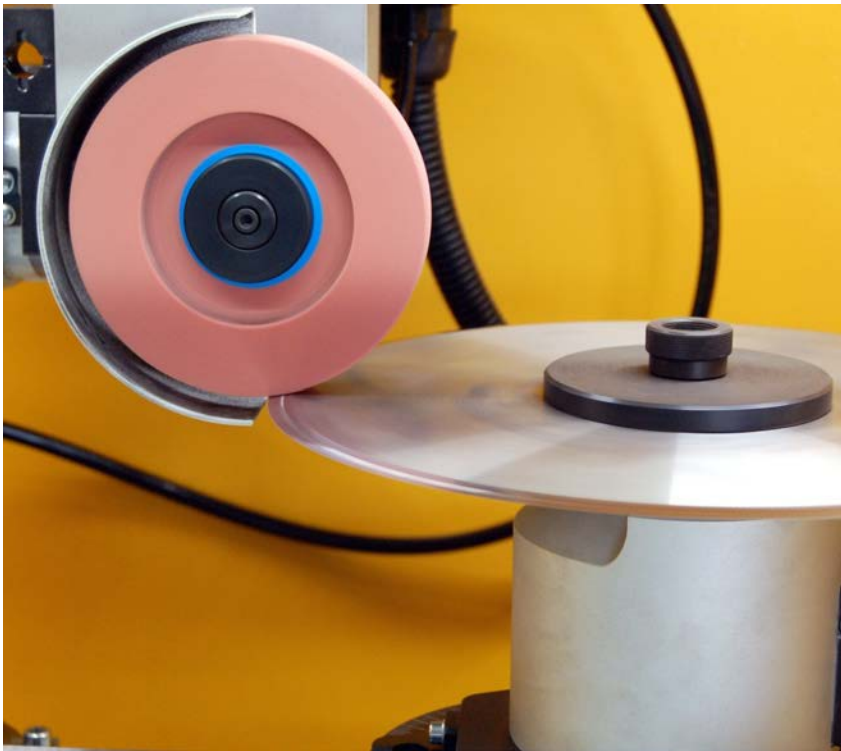
Broušení dutinkového zubu



### 47.1.5 BROUŠENÍ KOTOUČOVÝCH NOŽŮ

Pomocí horizontální kruhové osy a 3 osové konfigurace (FSM kruh) lze bezproblémově brousit i kotoučové nože.

Komfortní je, že kotoučové nože zde lze brousit shora i zespodu v témže upnutí (v závislosti na  $\emptyset$  kruhového nože a brusných kotoučů  $\emptyset$ )



Kotoučový nůž 1. Prosím proveďte broušení. Řezné hrany tak získají dutinkový výbrus, který je závislý na poloměru brusného kotouče.



Kotoučový nůž 2. Prosím proveďte broušení. Řezné hrany tak získají dutinkový výbrus, který je závislý na poloměru brusného kotouče.

### 47.2 3D-HRANOVÝ SENZOR *KT130*

Jako nejnovější příslušenství stroje FSM-CNC nabízíme 3D hranový senzor KT1 30 s kabelovým připojením.

Pomocí 3D hranového senzoru lze automatizovaně provádět měřicí funkce. Je možné sestavovat programy, které jsou například schopné měřit obrobky, nebo stanovit směr řezné hrany řezných nástrojů, stanovit délku vyložení atp. (bližší pokyny k měřicím funkcím naleznete v návodu k programování funkcí G38.x)

FSM-CNC lze kdykoli dovybavit touto variantou.



3D hranovým senzorem KT1 30 lze měření provádět i v ručním režimu.

Hranový senzor se spouští příkazem M1 03 a příkazem M104 se opět vypíná (viz. str. 33)

Aby bylo možné používat 3D hranový senzor KT1 30 v ručním režimu, je nutno nejprve uzavřít ochranná dvířka a přejít na provozní režim MDI.

Do příkazového řádku zapište M1 03 [Enter].

Nyní je 3D hranový senzor KT1 30 zapnutý a vy můžete přejít do ručního provozního režimu a používat hranový senzor. Kliknutím na zobrazení os můžete označit osu, kterou potřebujete pohybovat a tlačítkem "+" nebo "-" jí pohybovat požadovaným směrem.

(Náhled směru vždy vychází od brusného kotouče; viz str. 13). Jakmile je proveden dotyk hranového senzoru, dojde k automatickému zastavení posunu.

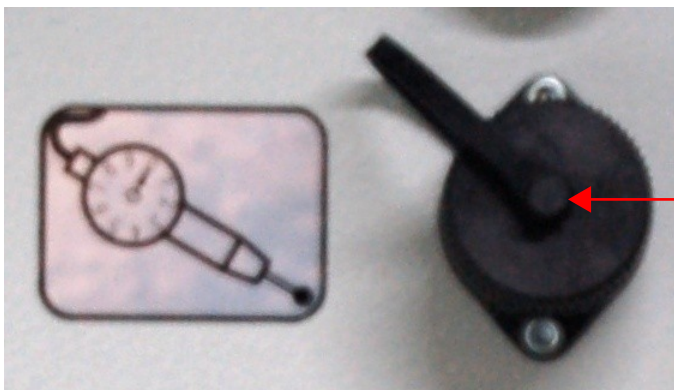
3D hranový senzor KT1 30 funguje na všech 4 osách a může je při dotyku i zastavit (viz rovněž str. 22).

### **Pokyn:**

**K zastavení je vždy nutná změna signálu na hranovém senzoru (dotyk). K samostatnému zastavení dochází při prvním dotyku (změna signálu), pokud ještě jednou stisknete tlačítko "+" nebo "-", ačkoli se hranový snímač zastavil z důvodu dotyku, dojde ke spuštění posuvu a poškození hranového senzoru !!!**

### **POZOR:**

**Pokud budete osami pohybovat ručním kolečkem (Jogwheel), nikdy k zastavení posuvu nedojde, bez ohledu na změnu signálu !!!**



Zásuvka pro 3D hranový snímač KT1 30  
**Zasunování nebo vytahování provádějte pouze při vypnutém stroji!**

***POZNÁMKY***



***POZNÁMKY***

***POZNÁMKY***

# NÁVOD K OBSLUZE

*Variety programových balíčků pro broušení kovových  
pilových kotoučů při tvaru zubů podle DIN1838 "B"; "BW" a "C"*

*Pro*

## **FSM-CNC**



**Překlad originálního návodu k obsluze**

Uschovejte prosím pro budoucí používání!

V 1.0 Ultima lima 08. 2016

Kaindl-Schleiftechnik REILING GmbH, Remchinger Str. 4, D-75203 Königsbach-Stein

Tel.: +49 7232/4001 -0, Fax.: +49 7232/4001 -30, Internet: [www.kaindl.de](http://www.kaindl.de), E-Mail: [info@kaindl.de](mailto:info@kaindl.de)

### **OBSAH**

Licenční dohoda	61
Popis výrobku	65
Tvary zubů podle DIN 1 838	66
Přestavba broušení kovových pil	67
Seřízení kamery	69
Broušení kovových pil	71
Nové ozubení kovové pily	73
Důležité pokyny	74
Poznámky .... od	75

### Softwarová licenční smlouva firmy Kaindl pro brusné programy CNC

Dodáním univerzálního brusky FSM-CNC s instalovanými brusnými programy CNC nebo od instalace brusných programů CNC (lze dokoupit) poskytujete souhlas s touto smlouvou o uživatelské licenci k softwaru.

Právoplatná smlouva se uzavírá s vaším souhlasem mezi vámi jako koncovým uživatelem softwaru (dále jen „uživatel“) a společností Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH.

Souhlasem s touto smlouvou Vám spol. Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH uděluje nevýlučnou licenci k užívání instalovaného softwaru (dále jen pro „brusné programy CNC“) v řízení FSM-CNC.

#### 1. Vlastnické právo

U programů CNC se jedná o autorsky chráněný materiál. Touto smlouvou se nestáváte vlastníkem brousících programů CNC, jste však oprávněn k jejich používání v souladu s podmínkami uvedenými v této smlouvě. Nejsou udělena práva přesahující rámec této smlouvy.

#### 2. Rozsah užívání

Společnost Kaindl-Schleiftechnik REILING GmbH vám touto licencí uděluje právo k užívání programů CNC pro řízení, které je součástí univerzálního brousícího stroje FSM-CNC. Užívání zde znamená trvalé nebo přechodné používání CNC programů uložením, stahováním, přehráváním nebo zobrazováním za cílem provádění programu a zpracovávání údajů, které tímto programem získáte. Využívání na jiném hardwaru je povoleno pouze při uzavření další licenční smlouvy.

#### 3. Právo na rozmnožování díla

(1) Uživatel smí programy CNC rozmnožovat, pouze pokud je to nutné k používání. Sem patří instalace i stahování do paměti.

(2) Uživatel je oprávněn ke zhotovení další náhradní kopie, pokud je to potřebné pro zajištění budoucího používání. Tuto kopii je nutné označit jako poskytnutý program.

Pro uživatele, kteří se rozhodnou z důvodu zajištění dat nebo rychlé reaktivity počítačového systému po totálním výpadku pro turnusové zabezpečení kompletního stavu dat, vč. používaných brousících programů CNC, je povoleno tyto zhotovovat pouze v nezbytně nutném počtu. Tyto smí být používány pouze k archivním účelům.

(3) Zhotovování dalších kopií je zakázáno. Je zakázáno zhotovovat kopie dokumentace.

(4) Zakázaná je rovněž dekompilace, pokud není výslovně povolena zákonnými předpisy.

Je zakázáno provádět změny názvů obsažených firem, sériových čísel a jiných znaků, které slouží k identifikaci programu. Rovněž je zakázáno provádět změny na údajích o výhradních právech.

### 4. Předání

(1) Tato smlouva zaniká automaticky s předáním programů, příp. univerzálního brousícího stroje FSM-CNC třetím osobám ve vztahu k uživateli. Tato třetí osoba nastupuje na místo uživatele.

(2) Předání brousících programů CNC lze uskutečnit pouze po prohlášení souhlasu třetí osoby vůči předávajícímu uživateli o platnosti ustanovení uvedených v této smlouvě. Uživatel je povinen třetí osobu s ustanovením této smlouvy seznámit. Pokud uživatel tento smluvní text nemá k dispozici, může je na vlastní náklady získat od firmy Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH.

(3) Uživatel je povinen ihned po předání vymazat nebo jakýmkoli způsobem zničit veškeré kopie i dílčí kopie i změněná nebo přepracovaná vydání. To platí i pro zálohové kopie.

(4) Uživatel není oprávněn k dělení nebo pronájmu, prodávání nebo jakémukoli jinému přenášení nebo dalšímu postupování jemu poskytnutých práv nebo dílčích licencí, pokud to není povoleno touto smlouvou.

### 5. Záruka

(1) Společnost Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH ručí pouze za originální programy Kaindl.

(2) Výroba Softwaru, který by pracoval za všech uživatelských podmínek, nelze podle stavu techniky zaručit. Společnost Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH učinila vše potřebné, aby byl software a dokumentace v okamžiku dodávky v bezvadném stavu a měly potřebné vlastnosti. Pokud by se i přesto objevily vady, je společnost Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH připravena vady během 3 měsíční záruční lhůty odstranit. Společnost Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH zvolí, zda provede bezplatnou opravu nebo náhradní dodávku.

(3) Záruční lhůta začíná vyskladněním programů, příp. univerzálního brousícího stroje FSM-CNC, na jejímž řízení jsou programy instalovány.

(4) Pokud nebude možné zajistit opravu nebo náhradní dodávku v přiměřené lhůtě, je uživatel oprávněn požadovat snížení ceny nebo odstoupení od smlouvy (změnu). Za selhání lze považovat pouze, pokud byly společnosti Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH poskytnuty dostatečné podmínky, avšak i přes tyto podmínky by z určitých důvodů nezvládla chyby odstranit.

(5) Záruční plnění je vyloučené, pokud došlo k zneužití, chybnému použití nebo použití ve vadných zařízeních nebo při chybných parametrech.

(6) Třetí osoby nesmí odstraňovat chyby. V tomto případě je společnost Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH podle svého uvážení oprávněna odstoupit od smlouvy nebo poskytnout nejnovější programovou verzi. Prodloužení záruční lhůty bude tímto vyloučeno.

(7) Společnost Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH neručí za chyby způsobené při stahování nebo jiný druh přenosu.

### 6. Omezení odpovědnosti

(1) Společnost Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH ručí pouze za schválnost nebo nedbalost a za chybějící přislíbené vlastnosti. Dále je používání softwaru rizikem uživatele.

(2) Společnost Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH ručí pouze do výše která je maximálně ve výši předávací ceny.

(3) Ručení za ztrátu dat se navíc omezuje na typické náklady spojené s obnovením, které nastanou při pravidelném a rutinním zhotovování náhradních kopií, avšak do míry, která je uvedena pod 6 (2).

(4) Ručení v souladu se zákonem o odpovědnosti za škodu způsobenou vadou výrobku zůstává nedotčeno.

### 7. Vyloučení záruky

Společnost Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH neručí za bezprostřední či nepřímé následné škody, za ušlý zisk, který by byl způsoben nepoužitelností softwaru, i když byla společnost Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH o takovéto škodě informována. Toto vyloučení se vztahuje ke škodám právního jmění jakéhokoli druhu.

### 8. Povinnost prohlídky a reklamační povinnost

(1) Uživatel je povinen prověřit brousící programy CNC na rozlišitelné chyby. Jedná se o zjevné chyby, kterých si je schopen všimnout běžný zákazník. Tyto vady musí být během 14 dnů po převzetí dodávky softwaru nebo univerzálního brousícího stroje FSM-CNC reklamovány, jinak odpadá záruční povinnost společnosti Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH.

(2) Skryté chyby je nutno reklamovat během po jejich zjištění.

(3) Další povinnosti uživatele v obchodním styku zůstávají nedotčeny.

(4) Při porušení této povinnosti se software považuje za schválené.

### 9. Výlučnost, písemná forma

(1) V této smlouvě je právní poměr mezi uživatelem a společností Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH ve vztahu k neposkytnutým smluvním povinnostem rozsáhle ošetřen. Další vedlejší dohody nebyly sjednány. Případné dohody nebo ujednání, které byly sjednány do okamžiku platnosti této smlouvy jsou tímto zrušeny.

(2) Jakákoli změna této licence je možná pouze písemně. Samotnou změnu požadavku písemné formy je rovněž nutno provádět písemnou formou.

### 10. Zachování tajemství.

(1) Uživatel se zavazuje, že ze všech svých možností zajistí veškerá možná opatření pro zabránění přístupu nepovolaným osobám k brousícím programům CNC nebo k dokumentaci, zabrání neoprávněným tvorbám kopií a jiných, ani dílčích reprodukcí ! Zveřejnění předmětu smlouvy.

(2) Tímto se sjednává uchovávání těch informací v tajnosti, které souvisí s realizací této smlouvy, které mohou být využívány k vývoji, výrobě nebo prodeji programu nebo k jinému používání, a které by mohlo být označováno jako jednání porušující autorská práva.

### 11. Obecné informace

(1) (Salvátorská klauzule) Pokud by bylo jedno nebo více ustanovení této smlouvy z jakéhokoli důvodu zcela nebo částečně neplatné, nemá to vliv na platnost zbývajících ustanovení této smlouvy.

(2) Veškerá sdělení adresovaná společnosti Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH je nutno zasílat na následující adresu:

Kaindl-Schleiftechnik  
REILING GMBH  
Remchinger Strasse 4  
75203 Königsbach-Stein

(3) Na tuto smlouvu se vztahuje právo SRN.

(4) Jestliže je uživatel podnikatelský subjekt zapsaný v OR, ve smyslu obchodního zákoníku právní osoba veřejného práva nebo veřejně právní fond, příslušným soudem pro řešení všech sporů, které nastanou přímo nebo nepřímo v souvislosti s touto smlouvou.



### POPIS VÝROBKU

Programy CNC "**Broušení kovových pilových kotoučů**" slouží výlučně k broušení s univerzální bruskou FSM-CNC ve spojení s variantou "**Broušení pilových kotoučů**", kovových pilových kotoučů s členěním T5 až T18, s tvarem zubů podle **DIN 1838 "B", "BW" a "C"**.

Oblast průměru začíná na Ø 125 až Ø 315 mm. Pro broušení tvarů zubů budete potřebovat ještě brusný kotouč vyr. č. 18784 pro průměry větší než Ø150 a brusný kotouč vyr. č. 18783 pro průměry menší než Ø150 mm.

Brousící programy je nutno chápat jako univerzální programy, které brousí kovové pilové kotouče s univerzálně použitelnou geometrií zubů (úhel čela cca 12° a úhel hřbetu cca 10°).

Geometrie zubů je vhodná k řezání většiny ocelí (do 1200N/mm<sup>2</sup>), šedé litiny, hliníku, mosazi a mědi.

Členění plyne z průměru a počtu zubů.

#### **Příklad:**

Pilový kotouč Ø 315 Z54

$$315 \times \Pi = 989.60 \text{ mm}$$

$$989.60/Z54 = 18,325 \text{ mm}$$

V souladu s tímto plyne i dělení T18 (toleranční rozsah 17,7 do 18,35)

#### **Prosím, pozor!**

**Brousící programy CNC nekontrolují logiku vašich zadání v dialogové oblasti.**

### TVARY ZUBŮ

Tvary zubů podle DIN 1838 rozlišují 3 různé tvary šroubového zubu:

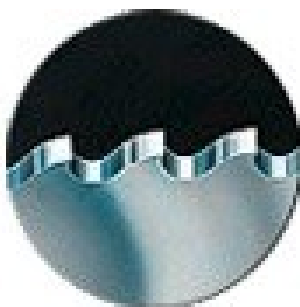
**Tvar zubu "B"** je základním tvarem šroubového zubu.

Všechny zuby jsou stejně vysoké a bez fází na hřbetu zubu.

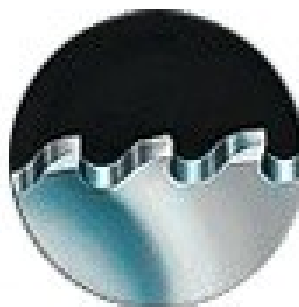
**Tvar zubu "BW"** je pouze rozšířením tvaru zubu "B" při střídavém fázování každého hřbetu zubu jednou doprava a jednou doleva při 45° na 1/3 šířky pilového kotouče. (Viz obr. tvar zubu BW)

**Tvar zubu "C"** zahrnuje základní tvar zubu "B", rozdíl je však ve dvou věcech:

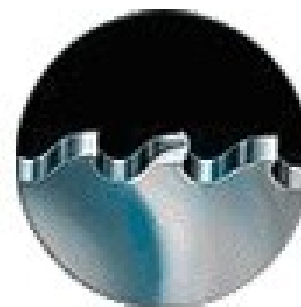
1. Každý 2. zub je trapézový (vlevo a vpravo při 45°, fázováno vždy na 1/3 šířky pilového kotouče)
2. Každý trapézový zub má jeden výškový rozdíl, který se vždy liší podle členění "T". Členění T5 do T10 se výškový rozdíl nachází mezi 0.15 a 0.20 mm, u členění T12 do T18 se výškový rozdíl nachází mezi 0.20 a 0.30 mm. U brousících programů můžete volně volit a přizpůsobovat daným potřebám.



**B**



**BW**



**C**

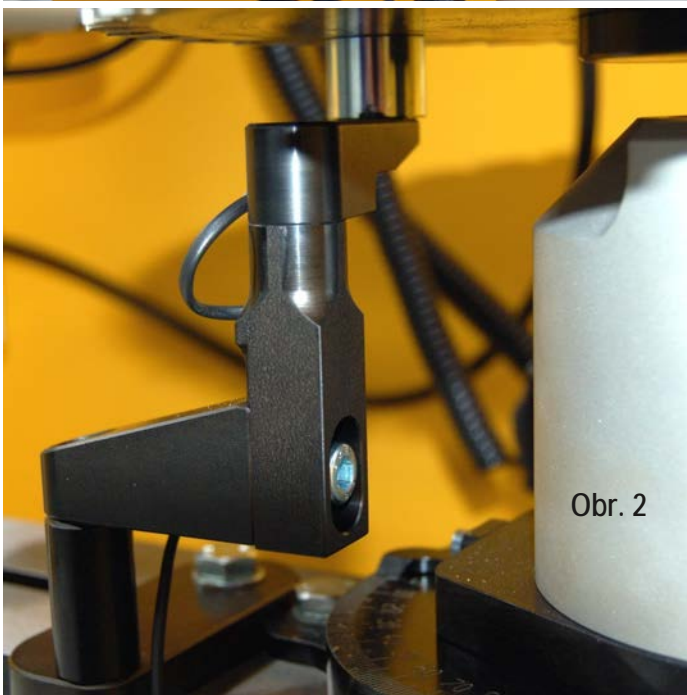
### PŘESTAVBA BROUŠENÍ KOVOVÝCH PIL

- Přestavba FSM-CNC na brusku pilových kotoučů je záležitostí několika pohybů. 1. Ukončete PPC a nakonec vypněte stroj (hlavním vypínačem).
2. Odpojte zásuvné spoje (str. 16) od osy A.
  3. Otevřete upnutí úhlového nastavení osy A a sejměte osu A z úhlové desky.
  4. Nyní na úhlovou desku přimontujte horizontální kruhovou osu a nastavte ji na 0° a upnutí úhlového nastavení osy A opět uzavřete.
  5. Nyní spojte konektor horizontální kruhové osy se zásuvným spojem osy A (návod k použití na str. 16)
  6. Otevřete upevňovací šrouby úhlové desky a úhlovou desku posuňte s horizontální osou dopředu. Prosím dbejte na rozměr 120 mm (str. 10, obr. 1)
  7. Před horizontální kruhovou osu (obr. 2) přimontujte upnutí pilového kotouče a uzavřete magnetické upevnění k připravené zásuvce (obr. 3).
  8. Opět stroj zapněte a nechte rozjet PPC.
  9. Do zdířky USB pro PPC vsuňte dodaný USB flash disk a přímo do seznamu zkopírujte zde obsažené složky HSS-Saage (*Pila-HSS*).  
***/home/cnc/KAINDL-SSM/nc-files/***
  10. Vyrovnajte magnetické upevnění podle příruby pilového kotouče (obr. 1) a pro střed brusného kotouče položte NPV pro Z v G54.

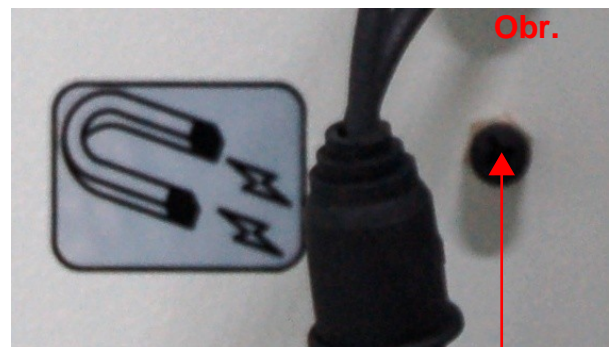


Obr. 1

Vyrovnání magnetického upevnění a brusného kotouče



Obr. 2



Obr. 3

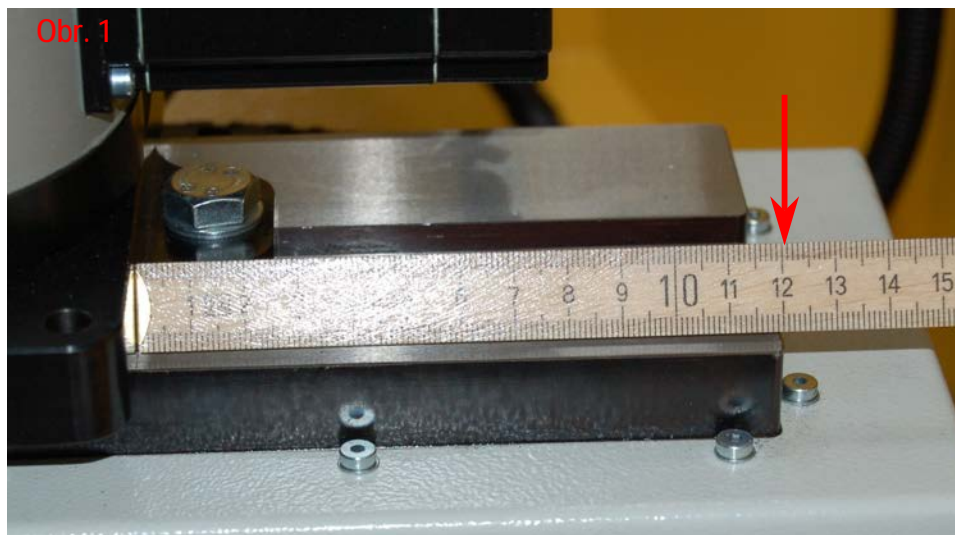
Zásuvka pro magnetické upevnění

Aby bylo nyní možné správně brousit šroubový zub, je nutno ještě provést několik malých nastavení.

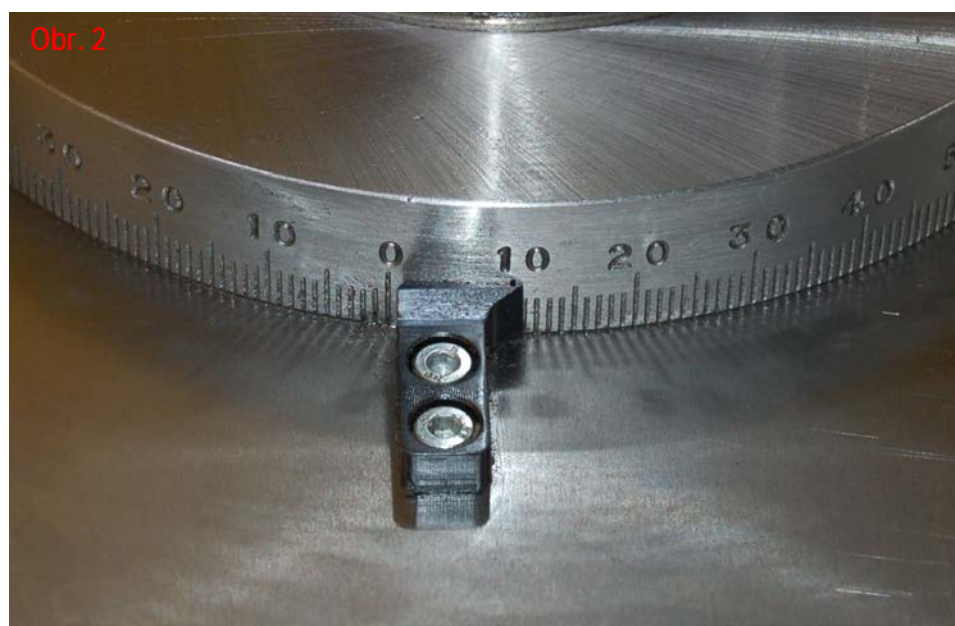
Velkou pozornost je nutno klást na polohu horizontální osy (viz obr. 1 a str. 9 bod 6.)

Nyní proveďte montáž brusného kotouče výr. č. 18784 na brusné vřeteno pro pily při  $\varnothing$  menším než 150 mm nebo brusný kotouč výr. č. 18783 pro pily o  $\varnothing$  větším než 150 mm.

Otočte nyní věží osy Z o  $11^\circ$  ve směru hodinových ručiček (viz obr. 2 a také návod k obsluze na str. 17, kap. 16.1 )



**$11^\circ$  pro T5 až T18**



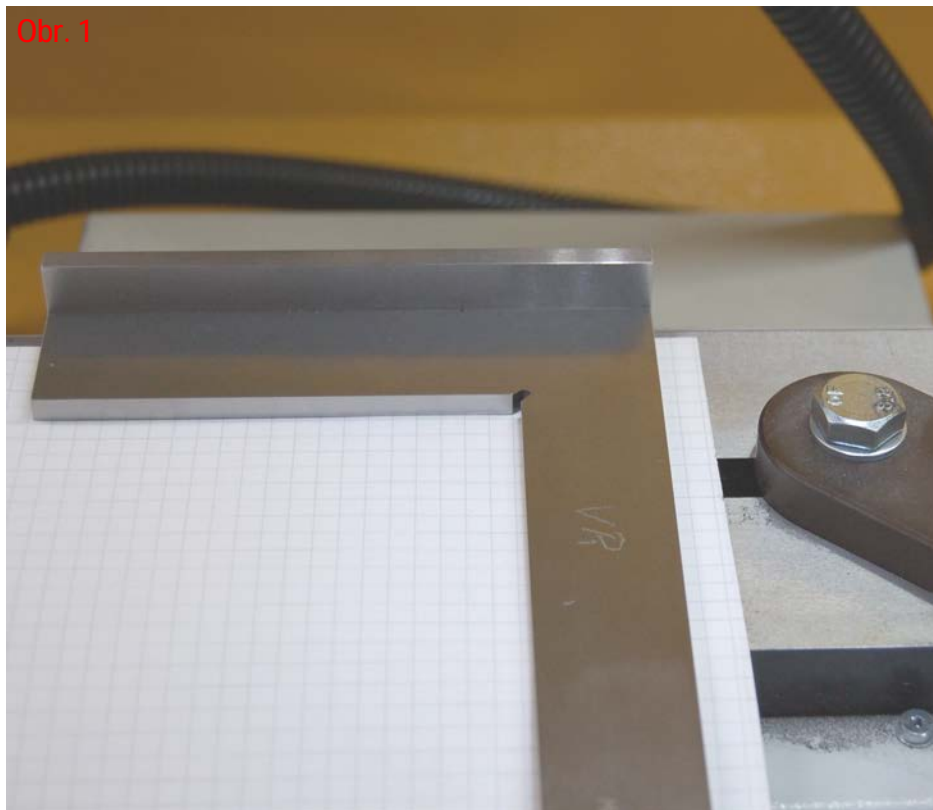
### SEŘÍZENÍ KAMERY

Nyní je nutno kameru nově vyrovnat, jelikož rysky zaměřovacího kříže jsou nyní posunuty o 11°. Postupujte nyní následujícím způsobem:

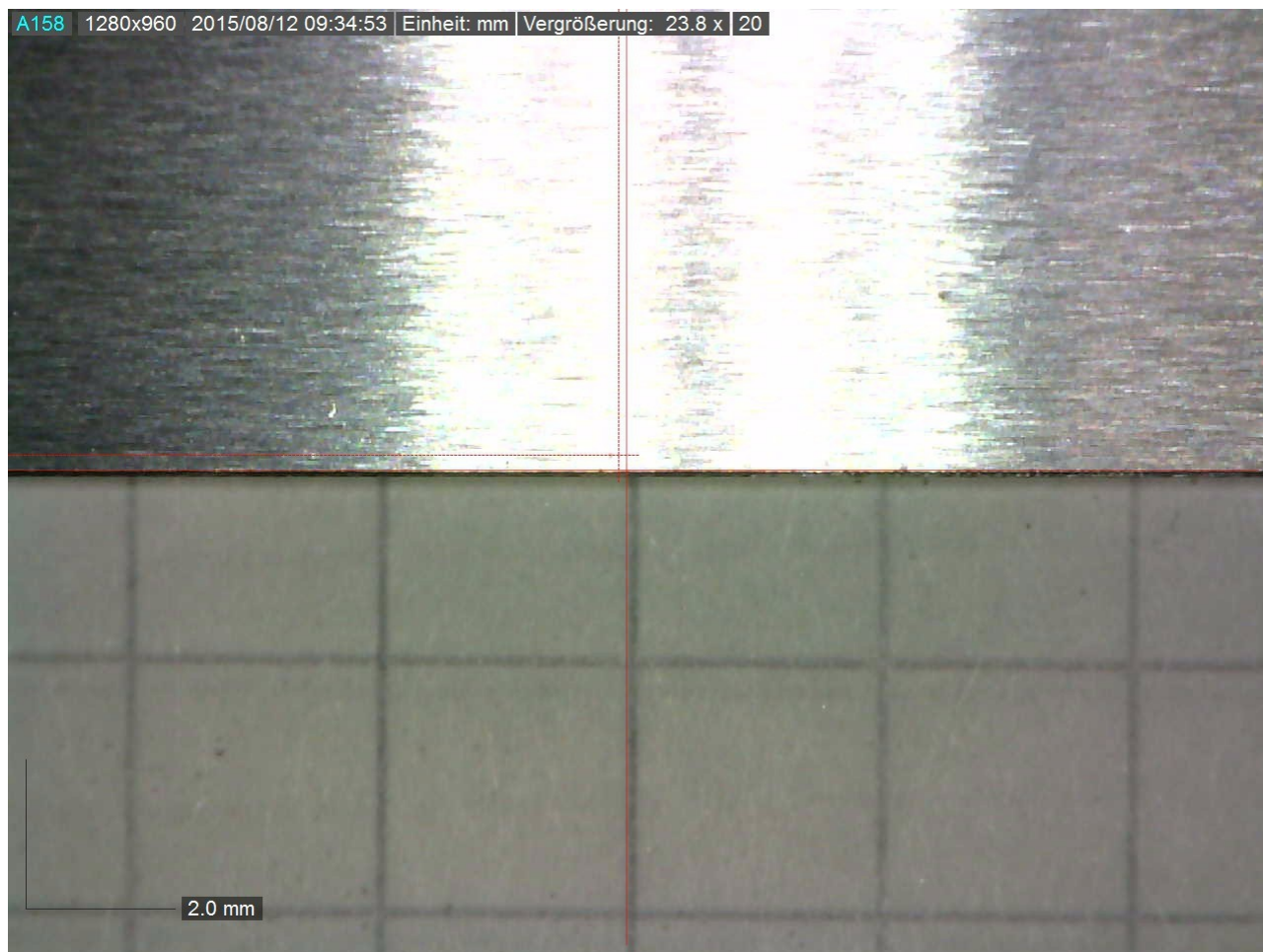
1. Posunujte nyní osou X v ručním režimu pomocí jogwheelu ve směru k některému volnému místu na stole stroje.
2. Na stůl stroje položte list papíru a na tento papír položte příložený úhelník. Tento příložený úhelník přiložte na stůl stroje podle obr. 1.
3. Osami X a Y nyní pohybujte takovým způsobem, aby kamera zachytila hranu příložného úhelníku, nastavte na „Ostré“ a pohybujte osou Z.
4. Trošku otevřete upnutí kamery (kruhové upnutí) a nastavte zaměřovací kříž na hraně příložného úhelníku (obr. na str. 12).
5. Uzavřete upnutí kamery a zkontrolujte správnost vašeho nastavení.

**Kamera je nyní připravena k vyrovnání kovových pilových kotoučů!**

**Více informací naleznete rovněž v Návodu k obsluze na str. 28 kap. 25.1 stroje FSM-CNC.**

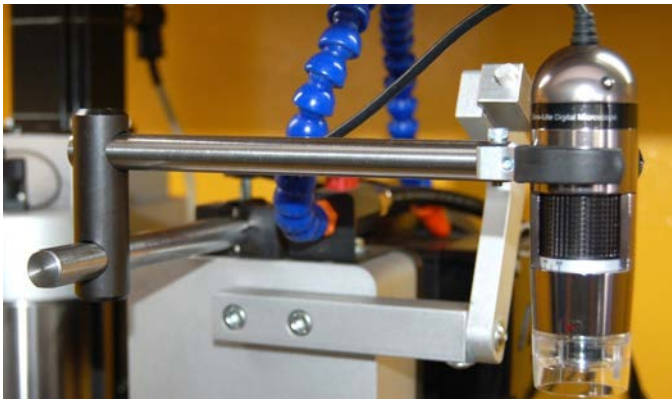


Tak, jako na obrázku níže, vypadá správně seřízená kamera.



### BROUŠENÍ KOVOVÝCH PIL

Nejprve zvolte upínací přírubu pilového kotouče vhodnou k vašemu pilovému kotouči a tuto přimontujte do weldonového uchycení (Weldon  $\varnothing 30$ ) vaší horizontální kruhové osy a upevněte upínací přírubu pilového kotouče pomocí upínacího šroubu weldonového uchycení. Nyní zvolte vhodný redukční kroužek pro váš otvor pilového kotouče ve středu. Nyní vložte svůj pilový kotouč a upevněte jej upevněním krycí desky upínací příruby pilového kotouče a ručně utáhněte upínací šroub. Zasuňte nyní kameru do horního kamerového upevnění tak, aby byla kamera nasměrována přímo na stůl stroje (obr.). Pohybem os X a Y v ručním režimu pomocí ručního kolečka nyní kamerou vyhledejte střed upínací příruby pilového kotouče a položte jej pomocí "Set\_Coordinates" v G56 NPV jako polohu kamery pro pozdější použití.

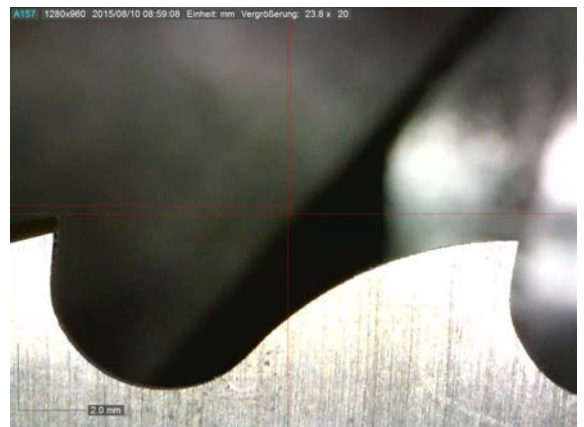
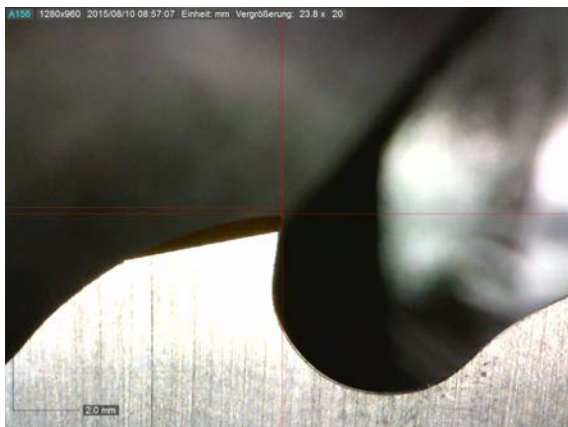


Osou X nyní pohybujte tak dlouho, dokud pod kamerou nevidíte zub pily.

Pomocí jogwheelu nyní otáčejte osou A dokud nevidíte zub pily, jak je znázorněn na obrázku dole vlevo. U tvarů zubů "BW" a "C" je v kameře vidět fáze zubu  $45^\circ$ . Prosím, dbejte na to, že je horizontální osa nastavena na  $0^\circ$ . Označte tento zub pily a položte ho o půlku členění ve směru A

(viz obr. dole vpravo). Půlka členění (T/2) je nutná, aby bylo možné zub pily zbrusit v průměrové neutrální poloze.

Pomocí "Set\_Coordinates" v G54 ose A položte nulový bod.



Polovina členění se vypočítá pomocí násl. rovnice:  $T/2 = 360^\circ / (\text{počet zubů} \times 2)$

Příklad:

Pilový kotouč Ø31 5 Z54

$$T/2 = 360^\circ / (Z54 \times 2) = 360^\circ / 108 = 3,333333^\circ \quad T/2 = 3,333333^\circ$$

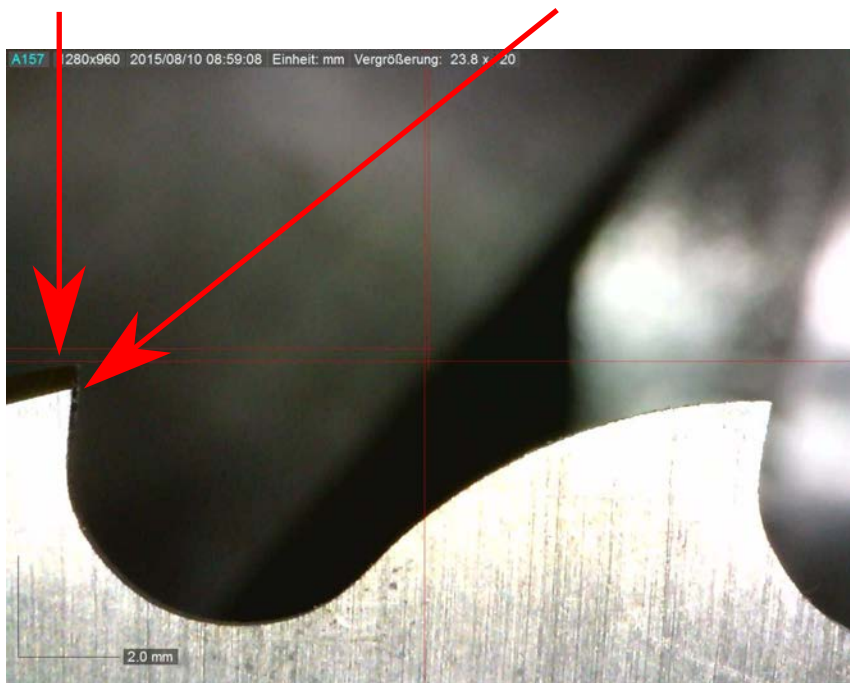
V editoru nyní otevřete brusný program CNC (volba podle tvaru zubu "B" ; "BW" ; "C" a dělení "T") a vyplňte proměnné s příslušnými hodnotami, které se nachází v dialogové oblasti.

V ručním režimu se brusným kotoučem dotkněte pilového kotouče na čele zubu označeného zubu pily a položte NPV G54 pro osu Y pod "Set\_Coordinates". Poté se v ručním režimu brusným kotoučem dotkněte pilového kotouče na hřbetu zubu označeného zubu pily a položte NPV G54 pro osu X pod "Set\_Coordinates".

Osou X pohybujte cca 10 mm směrem od zubu pily (v mínusovém směru). Nyní lze brusný program spustit v automatickém režimu.

Poloha dotyku s  
brusným  
kotoučem na  
hřbetu zubu.

Poloha dotyku s  
brusným  
kotoučem na  
čele zubu.





### **NOVÉ OZUBENÍ KOVOVÉ PILY**

Pokud zhotovujeme nové ozubení, je nutno nejprve „staré“ zuby pily odbrousit.

To provedeme nejlépe pomocí strojní konfigurace **Kaindl-FSM-RMS**. Tato strojní konfigurace je částí varianty "**Broušení pilových kotoučů**". V podstatě odbrousíme staré ozubení, jako bychom zbrušovali "kotoučový nůž" s jediným rozdílem, že „tupé“ ozubení odbrousíme.

Při zhotovování nového ozubení postupujte, viz výše popsané „Broušení kovových pil“. Jediným rozdílem je, že vám bude pro orientaci chybět zub.

\* Tenkou barevnou tužkou proto proveďte na neobrobeném kusu pilového kotouče drobné označení.

\* Nyní toto označení nasměrujte jako zub pily (str. 13).

\* Vaše poloha dotyku pomocí brusného kotouče se nachází u značení na Ø pro hřbet zubu,  
a kousek před značením čela zubu.

\* Podle této polohy položte nulový bod v G54 přesně jak je popsáno na straně 13 a 14.

\* Za tímto účelem otevřete program vždy podle členění, které budete požadovat T...-Neu.ngc.

\* Do dialogového pole zadávejte hodnoty podle svých požadavků.

**Prosím, pozor !**  
**Programy kontrolují Vaše zadání, nikoli logickou správnost!!!**

Nyní můžete vámi zvolený program CNC spustit.

**Prosím, pozor !**  
**Vybrušuje se pouze základní ozubení.**  
**Konečné broušení se provádí přes dobrušovací programy pro odpovídající tvary zubů "B" ; "BW" a "C".**

### **DŮLEŽITÉ POKYNY**

- \* **Technické změny za cílem rozvoje jsou výslovně vyhrazeny !**
- \* **Použití CNC programů podléhá výluční odpovědnosti provozovatele stroje !**
- \* **Programy CNC neprovádí kontrolu údajů na jejich logičnost, tato kontrola je odpovědností uživatele !**
- \* **Bezpodmínečně dodržujte návod k obsluze stroje FSM-CNC, všechny zde uvedené instrukce a bezpečnostní pokyny, mimo jiné rovněž „Požadavky na pracovníky obsluhy“ !!**
- \* **Příliš vysoké rychlosti posunu a (nebo) příliš hluboký přísun mohou způsobit poškození brusného kotouče, obrobku nebo dokonce celého stroje !!**
- \* **Chybná anebo nesladěná zadání parametrů v dialogových polích mohou způsobit „havárii“. Prosím, zkontrolujte zadání, ještě než spustíte program!!**
- \* **U kovových pilových kotoučů, se kterými nemáte zkušenosti, je nutno dbát zvýšené opatrnosti !!  
Tvarování šroubových zubů může být s vysokou pravděpodobností rozdílné. První broušení, prosím, provádějte s malými hodnotami posunu !!!**

### ***POZNÁMKY***

***POZNÁMKY***

### *POZNÁMKY*

### ***POZNÁMKY***