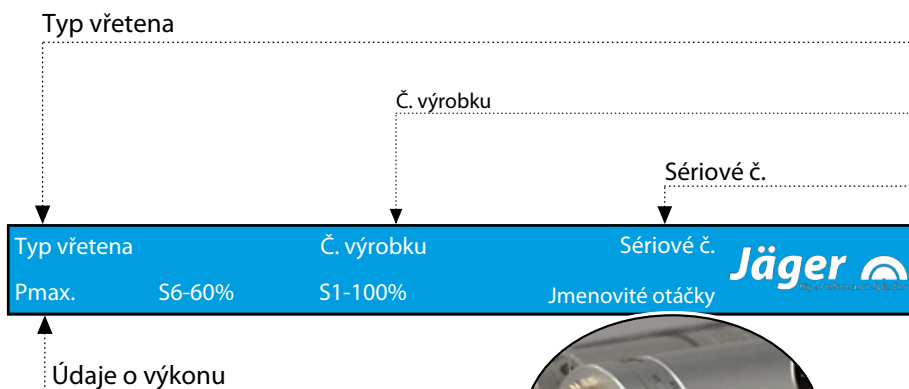


F100-H635.101 S11.1W2V

Vysokofrekvenční vřeteno

Pneumatická výměna kužele

Označení VF-vřetena



Protože naše VF-vřetena neustále přizpůsobujeme nejnovějšímu stavu technického vývoje, vyhrazujeme si právo na technické změny a odchylky vůči tomuto manuálu.

Texty tohoto manuálu byly vypracovány s velkou pečlivostí. Přesto společnost **Nakanishi Jaeger GmbH** nemůže přebírat za eventuální chybné údaje a jejich následky žádnou právní odpovědnost ani jinou záruku.

Překlady a kopírování – také částečné – jsou bez výslovného písemného souhlasu společnosti **Nakanishi Jaeger GmbH**.



Obsah:

Překlad originální příručky

| | | | | | |
|----------|-----------------------------------|-----------|-----------|--|-----------|
| 1 | Úvodní informace | 5 | 8.1 | Instalace VF-vřetena | 28 |
| 1.1 | Účel manuálu | 5 | 8.2 | Průměr přívodního vedení média | 29 |
| 1.2 | Vysvětlení symbolů | 5 | 8.3 | Chladicí voda | 29 |
| 2 | Přeprava a balení | 6 | 8.3.1 | Kvalita chladicí kapaliny | 29 |
| 2.1 | Rozsah dodávky VF-vřetena | 6 | 8.3.2 | Nastavení chlazení | 29 |
| 2.1.1 | Optimální příslušenství | 6 | 8.4 | Stlačený vzduch | 30 |
| 2.1.2 | Dodaná dokumentace | 6 | 8.4.1 | Třídy čistoty vzduchu (ISO 8573-1) | 30 |
| 2.2 | Obal VF-vřetena | 6 | 8.4.2 | Nastavení uzavíracího vzduchu | 30 |
| 3 | Určení použití | 7 | 8.4.3 | Hodnoty nastavení | 31 |
| 3.1 | Povolené druhy obrábění | 7 | 9 | Uvedení do provozu | 32 |
| 3.2 | Povolené materiály | 7 | 9.1 | Schéma vtoku | 32 |
| 4 | Bezpečnostní pokyny | 8 | 9.2 | Denní start | 33 |
| 4.1 | Bezpečnost práce | 9 | 9.3 | Signalizace zastavení | 33 |
| 4.2 | Klidový stav VF-vřetena | 10 | 9.4 | Zprovoznění po odstávce | 33 |
| 4.3 | Instalace a údržba | 10 | 10 | Výměna nástroje | 34 |
| 4.4 | Přestavba a oprava | 10 | 10.1 | Pravotočivý a levotočivý chod | 34 |
| 4.5 | Nepovolený způsob provozu | 10 | 10.2 | Pneumatická výměna kužele | 35 |
| 5 | Technický popis | 11 | 10.2.1 | Automatický HSK-upínák nástroje | 35 |
| 5.1 | Přípojky VF-vřetena | 11 | 10.3 | Výměnná stanice nástroje (volitelné příslušenství) | 36 |
| 5.2 | Elektrická přípojka | 12 | 10.3.1 | Pneumatická výměna kužele | 36 |
| 5.3 | Chlazení | 12 | 10.3.2 | Instalace výměnné stanice | 36 |
| 5.4 | Blokovací vzduch | 13 | 10.3.3 | Údržba | 36 |
| 5.5 | Čištění kužele | 13 | 10.4 | Postupový diagram | 37 |
| 5.6 | Pneumatická výměna nástroje | 13 | 10.4.1 | Postupový diagram pneumatického systému | 37 |
| 6 | Technické údaje | 14 | 10.4.2 | Postupový diagram elektrického systému | 38 |
| 6.1 | Rozměr | 15 | 10.4.3 | Signály | 38 |
| 6.2 | Data motoru | 16 | 11 | Nástroje pro HSC obrábění | 39 |
| 6.2.1 | Diagram výkonu | 17 | 12 | Údržba | 40 |
| 6.2.2 | Data náhradního schéma zapojení | 17 | 12.1 | Kuličkové ložisko | 40 |
| 6.3 | Plán zapojení | 20 | 12.2 | Denní čištění | 40 |
| 6.4 | Ochrana motoru Pt1000 | 23 | 12.2.1 | Před počátkem práce | 40 |
| 6.5 | Ochrana motoru PTC 130° C | 24 | 12.2.2 | Při každé výměně nástroje | 41 |
| 6.6 | Monitorování nástrojového kuželu | 24 | 12.2.3 | Při každé výměně upínacího prostředku | 41 |
| 6.7 | Čidlo otáček a polohy (MiniCoder) | 25 | 12.3 | Při skladování | 41 |
| 6.7.1 | Technické údaje | 25 | 12.4 | Týdenní údržba | 41 |
| 6.8 | Zvukové emise | 26 | 12.5 | Měsíční údržba | 42 |
| 7 | Místo provozu | 27 | 12.6 | Při delším skladování | 42 |
| 8 | Instalace | 28 | | | |

Obsah:

Překlad originální příručky

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 12.7 | Maximální doba odstávky | 42 |
| 13 | Demontáž | 43 |
| 13.1 | Likvidace a ochrana životního prostředí | 43 |
| 14 | Servis & opravy | 43 |
| 14.1 | Servisní partneři | 43 |
| 14.2 | Provozní poruchy | 44 |
| 15 | Prohlášení o shodě | 47 |

1 Úvodní informace

Vysokofrekvenční vřeteno (VF-vřeteno) je vysoce kvalitní přesný nástroj pro vysokorychlostní obrábění.

1.1 Účel manuálu

Manuál je důležitou součástí VF-vřetena.

- ➔ Manuál pečlivě uschovejte.
- ➔ Manuál poskytněte všem osobám pověřeným pracemi s VF-vřetenem.
- ➔ Pročtěte si veškerou dodanou dokumentaci.
- ➔ Před prováděnou prací si ještě jednou pečlivě pročtěte příslušnou kapitolu v manuálu.

1.2 Vysvětlení symbolů

Aby bylo možné rychlé přiřazení informací, jsou v tomto manuálu použity vizuální pomůcky ve formě symbolů a textových označení.

Pokyny jsou označeny signálním slovem a barevným rámečkem:



NEBEZPEČÍ

Nebezpečná situace!

Způsobuje těžká poranění nebo usmrcení.

- ▶ Opatření pro zabránění nebezpečí.



VÝSTRAHA

Nebezpečná situace!

Může způsobit těžká poranění nebo usmrcení.

- ▶ Opatření pro zabránění nebezpečí.



POZOR

Nebezpečná situace!

Může způsobit lehká až středně závažná poranění.

- ▶ Opatření pro zabránění nebezpečí.



Upozornění

Může způsobit věcné škody. Tento výstražný symbol nevaruje před ohrožením osob

Rada

Rada označuje užitečné pokyny pro uživatele.

2 Přeprava a balení

Při přepravě se vyvarujte těžkým otřesům a nárazům, které by mohly poškodit kuličková ložiska VF-vřetena.

- ➔ Každé poškození snižuje přesnost SF-vřetena.
- ➔ Každé poškození omezuje funkci SF-vřetena.
- ➔ Každé poškození snižuje životnost SF-vřetena.

2.1 Rozsah dodávky VF-vřetena

Níže uvedené části jsou rozsahem dodávky SF-vřetena:

- Vysokofrekvenční vřeteno
- Čistící kužel z filcu
- Převravní obal
- ➔ Při dodávce zkontrolujte kompletnost vysokofrekvenčního vřetena.

2.1.1 Optimální příslušenství

Na přání k dodání:

- Měnič kmitočtu
- Chladicí zařízení
- Tuk pro kleštiny
- Další příslušenství na vyžádání.

Pouze schválené příslušenství je přezkoušeno na provozní bezpečnost a funkci.

- ➔ Nepoužívejte žádné jiné příslušenství, může to vést ke ztrátě závazků ze záruky a nároku na odškodnění.

2.1.2 Dodaná dokumentace

Následující dokumenty patří k rozsahu dodávky SF-vřetena.

- Manuál
- Prohlášení o shodě je součástí manuálu.
- Testovací protokol
- ➔ Při dodání překontrolujte úplnost dodaných dokumentů. V případě potřeby si vyžádejte nové kopie.

2.2 Obal VF-vřetena



Všechny materiály přepravního obalu mohou být recyklovány v příslušných zařízeních pro zpracování odpadu

3 Určení použití

Vřeteno VF je ve smyslu strojní směrnice "neúplným strojem" a samo o sobě nemůže splňovat žádnou funkci. VF-vřeteno je možno provozovat pouze spolu s obráběcím strojem a měničem kmitočtu.

3.1 Povolené druhy obrábění

VF-vřeteno bylo vyvinuto pouze pro níže uvedené druhy obrábění.

- Frézování
- Vrtání
- Gravírování
- Broušení
- ➔ Pokud jsou potřebné jiné druhy obrábění, kontaktujte společnost **Nakanishi Jaeger GmbH**.

3.2 Povolené materiály

VF-vřeteno bylo vyvinuto pouze pro níže uvedené materiály.

- Kovy (jako slitiny, litiny, atd.)
- Slinovací materiály
- Umělé hmoty
- Dřevo
- Grafit
- Kámen (jako mramor, atd.)
- Papír a kartonáž
- Vodivé desky
- Sklo a keramika
- ➔ Pokud mají být obráběny jiné materiály, kontaktujte společnost **Nakanishi Jaeger GmbH**.

4

Bezpečnostní pokyny

Vysokofrekvenční vřeteno je vytvořeno dle uznávaných pravidel techniky a je provozně bezpečné.

VF-vřeteno však může být zdrojem nebezpečí, pokud:

- Je zabudováno nevyškoleným personálem.
- Bylo zabudováno neodborně.
- Není používáno v souladu s určeným účelem.

Vysokofrekvenční vřeteno může být montováno, uváděno do provozu a udržováno pouze kvalifikovaným personálem.

Definice: Kvalifikovaný personál je personál, který je obeznámen s instalací, montáží, uvedením do provozu a provozem a k těmto činnostem má odpovídající kvalifikaci. Kompetence, školení a dohled personálu musí být provozovatelem přesně upraveny.



NEBEZPEČÍ: V důsledku exploze.

VF-vřetena nejsou schválena pro použití v prostorách ohrožených explozí. Použití v těchto prostorách může způsobit exploze.

- ▶ VF-vřeteno nepoužívejte v prostředí ohroženém explozí.



NEBEZPEČÍ: V důsledku odmrštěných částí.

VF-vřeteno pracuje s vysokými otáčkami a v důsledku toho může být odmrštěno.

- ▶ VF-vřeteno provozujte jen tehdy, pokud je pevně zabudováno ve stroji nebo v zařízení.



Upozornění: Dodržujte mezní hodnoty.

- ▶ Dodržujte mezní hodnoty uvedené v technických údajích.



Upozornění: Zohledněte stroj.

- ▶ Dbejte také manuálu stroje, v kterém je zabudováno VF-vřeteno.
- ▶ Dodržujte všechny bezpečnostní pokyny uvedené výrobcem stroje.
- ▶ Ujistěte se, že stroj není zdrojem nebezpečí (např. nekontrolované pohyby). Teprve poté do stroje nainstalujte vřeteno VF.



Upozornění. Zabraňte poškození VF-vřetena.

- ▶ Každé poškození snižuje přesnost SF-vřetena.
- ▶ Každé poškození omezuje funkci SF-vřetena.
- ▶ Každé poškození snižuje životnost SF-vřetena.

4.1

Bezpečnost práce

Dbejte všech bezpečnostních pokynů uvedených v manuálu, dále platných národních předpisů ochrany před úrazem (UVV), stejně tak jako stávajících vnitropodnikových pracovních, provozních a bezpečnostních předpisů.

**NEBEZPEČÍ: V důsledku odmrštěných částí.**

V důsledku odstředivé síly vznikající při obrábění, může být špatně upnutý nástroj odmrštěn.

- ▶ Využijte celou upínací hloubku upínacího systému.
- ▶ Pevně upněte nástroj.

**NEBEZPEČÍ: V důsledku odmrštěných částí.**

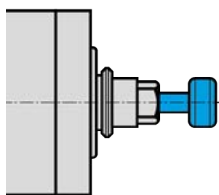
Při chybném směru otáčení se upínací systém uvolňuje a nástroj se odmrští.

- ▶ Bezpodmínečně dodržujte směr otáčení VF-vřetena.

**VÝSTRAHA: Nebezpečí poranění v důsledku odmrštěných částí.**

VF-vřeteno pracuje s vysokými otáčkami a může být velkou silou odmrštěno.

- ▶ V žádném případě neodstraňujte ochranné zařízení stroje nebo zařízení.
- ▶ Při práci vždy používejte ochranné brýle.



Vzorový obrázek: Vložení stopky

Upozornění: Zajistěte funkci.

- ▶ VF-vřeteno nikdy neprovozujte bez upnuté stopky nástroje.

Bez upnuté stopky nástroje dojde:

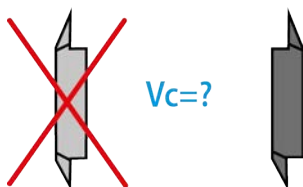
- K poškození upínacího systému vlivem odstředivé síly.
- K narušení upínacího systému.
- K ovlivnění jakosti vyvážení VF-vřetena.
- K poškození uložení.

- ➔ Dle druhu obrábění, obráběného materiálu a zvoleného nástroje zvolte vhodný ochranný postřik.
 - ↳ Dbejte také manuálu stroje, v kterém je zabudováno VF-vřeteno.
- ➔ U dodavatele nástrojů zjistěte maximální obvodovou rychlost použitého nástroje.

Jednobřité nástroje nejsou vhodné pro HSC-obrábění.

Pokud jsou potřebné z důvodu obrábění:

- ➔ Používejte pouze vyvážené nástroje.
 - ↳ DIN ISO 1940
 - ↳ Stupeň jakosti 2,5





Průměr řezné hrany nástroje (X) nesmí být větší než maximální rozsah upnutí (Y).

- ➔ Nástroj upněte tak, aby byl co možná nejkratší.
- ➔ Udržujte rozměr (Z) malý.
- ➔ (Y) Viz kapitola: Technické údaje [▶ 14].

4.2

Klidový stav VF-vřetena

Aby bylo vysokofrekvenční vřeteno pro účely instalačních a údržbových prací uvedeno mimo provoz, postupujte následovně:

- ➔ Zcela odpojte přívod energie (proud).
- ➔ Zcela odpojte přívod médií (vzduch a kapaliny).
- ➔ Ujistěte se, zda je hřídel VF-vřetena absolutně v klidu.

Pokud je VF-vřeteno zastaveno z důvodu čištění, pak:

- ➔ Připojte pouze blokovací vzduch a uzávěr pro vzduchové čištění kužele.

Rada: Předejte data řízení.

- ▶ U měniče kmitočtu využijte možnosti identifikace signalizace klidového stavu hřídele a dále jí využijte k vyhodnocování řízení stroje.

4.3

Instalace a údržba

- ➔ Instalační, čistící a údržbové práce provádějte teprve po úplném zastavení VF-vřetena a hřídele.
- ➔ Bezprostředně po ukončení prací instalujte všechna bezpečnostní a ochranná zařízení stroje.

4.4

Přestavba a oprava

Přestavba nebo změny VF-vřetena jsou dovolené pouze po předchozí domluvě se společností **Nakanishi Jaeger GmbH**.

Pouze servisní partneři uvádění v kapitole „Servis a opravy [▶ 43]“ mohou VF-vřeteno otevírat a opravovat.

Pouze schválené příslušenství je přezkoušeno na provozní bezpečnost a funkci.

4.5

Nepovolený způsob provozu

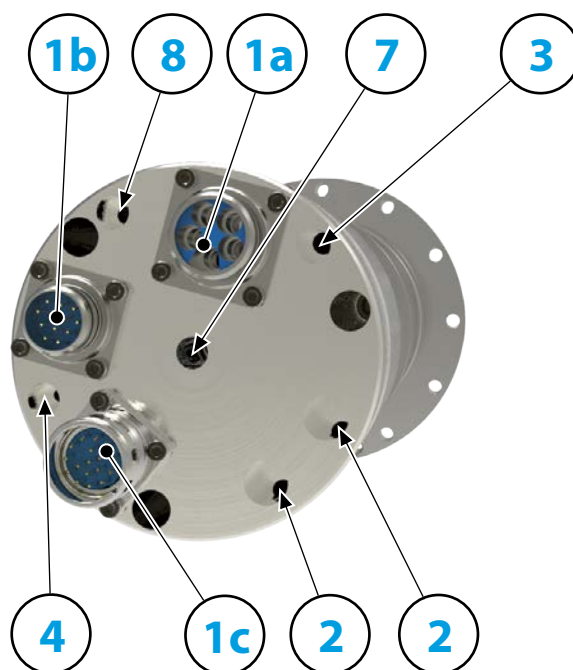
Vysokofrekvenční vřeteno je provozně bezpečné pouze při přesně určeném použití.

- ➔ Dbejte bezpečnostních pokynů ve všech kapitolách manuálu, jinak může vzniknout nebezpečí pro osoby, životní prostředí, stroj nebo VF-vřeteno.

Nerespektování bezpečnostních pokynů může znamenat ztrátu záruk a nároků na odškodnění.

5 Technický popis

5.1 Přípojky VF-vřetena



| | | |
|-----------|--|--------|
| 1a | Elektrická přípojka pro: fáze motoru | |
| 1b | Elektrická přípojka pro: Kontrola nástrojového kuželu, PTC | |
| 1c | Elektrická přípojka pro: Vektorová regulace, Pt1000 | |
| 2 | Chladicí voda | G 1/4" |
| 3 | Blokovací vzduch | G 1/8" |
| 4 | Čištění kužele | G 1/8" |
| 7 | Pneumatika pro výměnu nástrojů (válec vpřed) | G 1/8" |
| 8 | Pneumatika pro výměnu nástrojů (válec zpět) | G 1/8" |

5.2 Elektrická přípojka

VF-vřeteno smí být provozováno pouze s měničem kmitočtu (FU).

- ➔ Zkontrolujte, zda data VF-vřetena, tj. elektrický proud, napětí a kmitočet, jsou shodné s výstupními údaji měniče kmitočtu.
- ➔ Používejte co možná nejkratší vedení motoru.
- ➔ Pomocí měniče kmitočtu nastavte otáčky VF-vřetena.
- ➔ Další informace viz manuál měniče kmitočtu.

Měnič kmitočtu rozpozná - podle vybavení – tyto provozní stavy VF-vřetena:

- VF-vřeteno se otáčí.
- VF-vřeteno příliš horké.
- VF-vřeteno stojí atd.

Měnič kmitočtu předává provozní stavy VF-vřetena řízení stroje.

5.3 Chlazení

Chlazení kapalinou udržuje VF-vřeteno při konstantní teplotě.



Upozornění: Prodloužení životnosti odvodem tepla.

Při provozu VF-vřetena vzniká teplo. Teplota VF-vřetena by neměla překročit + 45° C, jinak se zkracuje životnost ložisek.

- ▶ Zkontrolujte teplotu vřetena VF na vřeteníku.

5.4

Hodnoty kvality vzduchu viz kapitola „Třídy čistoty vzduchu (ISO 8573-1) [▶ 30]“.

Blokovací vzduch

Vzduchový ventil zabraňuje tomu, aby cizí tělesa jako třísky a dále kapaliny (např. emulze) vnikly do VF-vřetena.

- ➔ Zkontrolujte, zda vpředu, mezi pláštěm a otáčivými částmi vystupuje vzduch.

5.5

Hodnoty kvality vzduchu viz kapitola „Třídy čistoty vzduchu (ISO 8573-1) [▶ 30]“.

Čištění kužele

Čištěním kužele se zamezuje vnikání třísek a kapaliny při výměně nástroje do hřídele a tím se zabraňuje znečištění a poškození vnitřního kužele a vřetenového systému.

5.6

Hodnoty kvality vzduchu viz kapitola „Třídy čistoty vzduchu (ISO 8573-1) [▶ 30]“.

Pneumatická výměna nástroje

Výměna nástroje, popř. výměna nástrojového kužele se provádí pneumaticky.

Přitom je uvnitř VF-vřetena uvedena do chodu mechanika, která nástrojový kužel nebo kleštinu upne, uvolní nebo vyhodí.

6

Technické údaje

Ložisko

| | |
|---------------------------------|-------------|
| Hybridní kuličkové ložisko (ks) | 4 |
| Životnost tukového mazání | bezúdržbový |

**Hodnoty výkonu
Chlazení kapalinou**

| | Pmax./5s | S6-60% | S1-100% | |
|-----------------|----------|--------|---------|------|
| Jmenovitý výkon | 16,1 | 11,5 | 10 | [kW] |
| Točivý moment | 6,85 | 5,19 | 4,7 | [Nm] |
| Napětí | 380 | 380 | 380 | [V] |
| Proud | 38,4 | 28,5 | 25,7 | [A] |

Parametry motoru

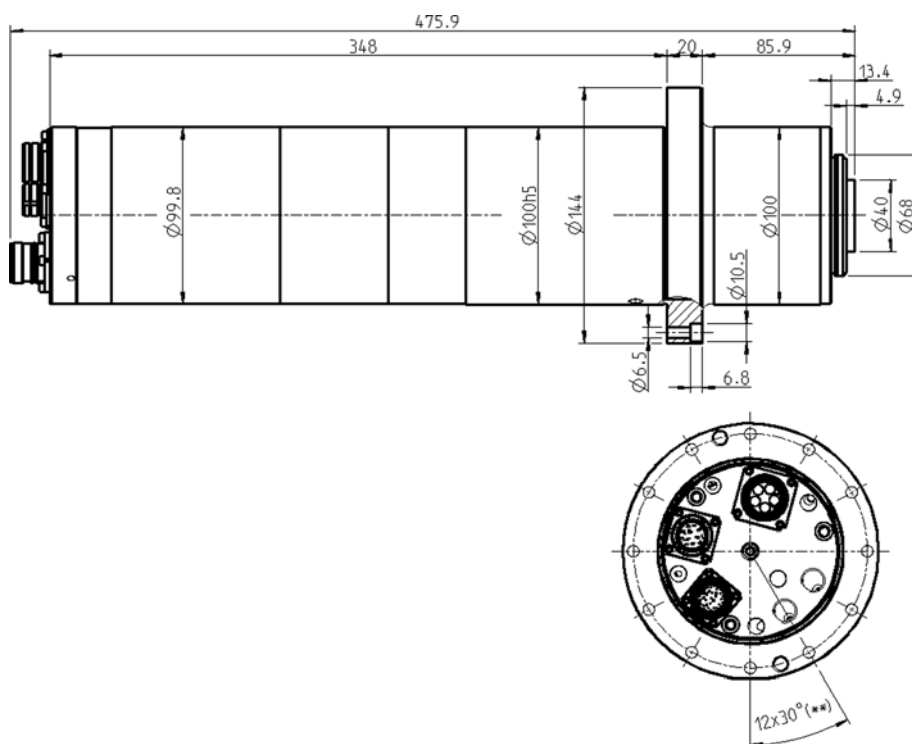
| | |
|---|---|
| Technologie motoru | 3-fázový asynchronní pohon (bez kartáčů a čidel) |
| Frekvence | 1.167 Hz |
| Počet pólů motoru (páry) | 2 |
| Jmenovité otáčky | 35.000 rpm |
| Hodnota zrychlení/brzdění Za sekundu | 10 000 rpm (ostatní hodnoty po domluvě) |

Znaky

| | |
|---|--|
| Otáčkoměr | Vektorová regulace |
| Měřicí ozubené kolo | Zuby = 150 Modul = 0,3 |
| Ochrana motoru | PTC 130° C Pt1000 |
| Plášť | Ušlechtilá ocel |
| Průměr tělesa | 100 mm |
| Průměr příruby | 144 mm |
| Roztečná kružnice | Ø 132 mm (12 x Ø 6,5) pro šrouby: M6 |
| Chlazení | Chlazení kapalinou |
| Provozní teplota prostředí | + 10° C ... + 45° C |
| Blokovací vzduch | |
| Druh ochrany (blokovací vzduch připojen) | IP54 |
| Čištění kužele | |
| Výměna nástroje | Pneumatická výměna kužele |
| Přijetí nástroje | HSK-E 40 |
| Monitorování nástrojového kužele | indukční |
| 3 pozice | upnuto, uvolněno, vyhozeno |

| | |
|--|---|
| Rozsah upínání do | 16 mm |
| Ve směru hodinových ručiček a proti směru hodinových ručiček | |
| Konektor zařízení | 5-pól. (ECTA 133) (fáze motoru) 12-pól. (ECTA 133) + 17-pól. (Senzorika) |
| Hmotnost | ~ 16 kg |
| Kruhový pohyb vnitřního kužele | < 1 μ |
| Rovinné otáčení | < 1 μ |

6.1 Rozměr



(*) = rozsah upínání

6.2

Výkony (S1, S6, S2) platí pro sinusovité proudy a sinusovitá napětí.

Výkonové hodnoty VF-vřetena závisí na použitém FU a mohou se od uvedených hodnot lišit.

Data motoru

| | |
|--------------------------|----------------------|
| Vřeteno, charakteristika | KL 8511 |
| Technologie motoru | AC motor |
| Typ motoru | ACM 82/50/80-4E |
| Jmenovitý výkon | 10 kW |
| Jmenovité otáčky | 35.000 rpm |
| Chlazení | Chlazení kapalinou |
| Ochrana motoru | PTC 130° C Pt1000 |
| Odpor vinutí (fáze-fáze) | 0,45 Ω |
| Ztrátový výkon | 1.667 W – max. (S1) |

Naměřené hodnoty: S1-100%

| | | | | | | | | |
|------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| Jmenovité otáčky | 5 000 | 10 000 | 15 000 | 20 000 | 25 000 | 30 000 | 35 000 | rpm |
| Otáčky | 4 185 | 9 242 | 14 271 | 19 299 | 24 328 | 29 191 | 34 083 | rpm |
| Frekvence | 167 | 333 | 500 | 667 | 833 | 1 000 | 1 167 | Hz |
| Jmenovitý výkon | 1,898 | 4,546 | 6,6 | 8,5 | 10,014 | 9,944 | 9,6 | kW |
| Točivý moment | 4,332 | 4,698 | 4,442 | 4,187 | 3,931 | 3,253 | 2,79 | Nm |
| Napětí | 89 | 170 | 240 | 310 | 380 | 380 | 380 | V |
| Proud | 24,8 | 25,7 | 24,8 | 23,9 | 23,1 | 22,6 | 21,8 | A |
| cos φ | 0,84 | 0,8 | 0,79 | 0,78 | 0,77 | 0,79 | 0,8 | |

Naměřené hodnoty: S6-60%

| | | | | | | | | |
|------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| Jmenovité otáčky | 5 000 | 10 000 | 15 000 | 20 000 | 25 000 | 30 000 | 35 000 | rpm |
| Otáčky | 4 313 | 9 269 | 14 277 | 19 285 | 24 293 | 29 160 | 34 083 | rpm |
| Frekvence | 167 | 333 | 500 | 667 | 833 | 1 000 | 1 167 | Hz |
| Jmenovitý výkon | 2,122 | 5,037 | 7,4 | 9,6 | 11,494 | 11,172 | 10,8 | kW |
| Točivý moment | 4,699 | 5,189 | 4,966 | 4,742 | 4,518 | 3,659 | 3,13 | Nm |
| Napětí | 89 | 170 | 240 | 310 | 380 | 380 | 380 | V |
| Proud | 27,4 | 28,5 | 27,8 | 27 | 26,3 | 25,4 | 24,6 | A |
| cos φ | 0,85 | 0,81 | 0,8 | 0,79 | 0,78 | 0,79 | 0,8 | |

Naměřené hodnoty: S2-Pmax./5s

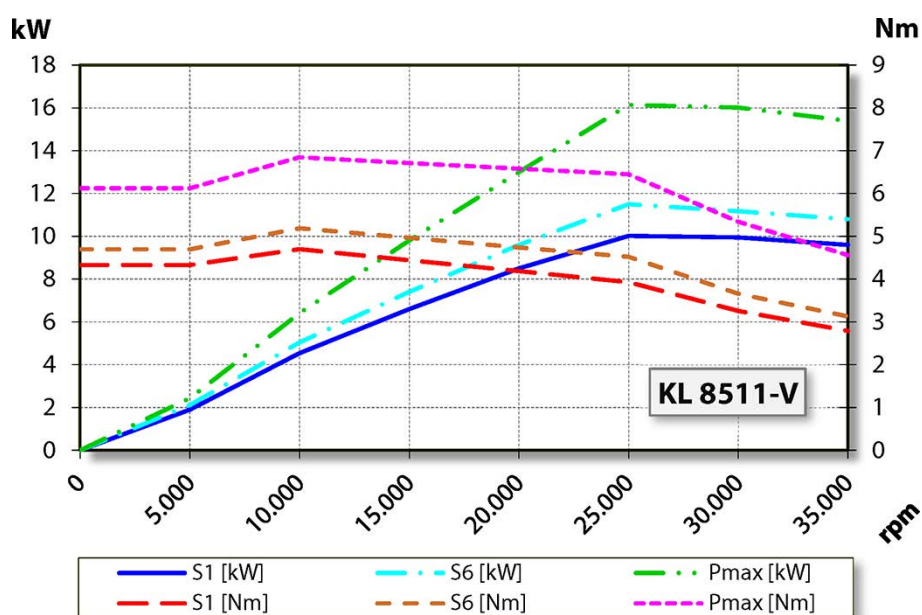
| | | | | | | | | |
|------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| Jmenovité otáčky | 5 000 | 10 000 | 15 000 | 20 000 | 25 000 | 30 000 | 35 000 | rpm |
| Otáčky | 3 796 | 8 945 | 13 933 | 18 921 | 23 909 | 28 625 | 33 346 | rpm |
| Frekvence | 167 | 333 | 500 | 667 | 833 | 1 000 | 1 167 | Hz |
| Jmenovitý výkon | 2,433 | 6,412 | 9,8 | 13 | 16,136 | 16,01 | 15,4 | kW |
| Točivý moment | 6,12 | 6,846 | 6,712 | 6,579 | 6,445 | 5,341 | 4,56 | Nm |
| Napětí | 89 | 170 | 240 | 310 | 380 | 380 | 380 | V |
| Proud | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38,4 | 38 | A |
| cos φ | 0,9 | 0,84 | 0,82 | 0,81 | 0,79 | 0,79 | 0,76 | |

Poznámky k provozu u statických měničů kmitočtu.

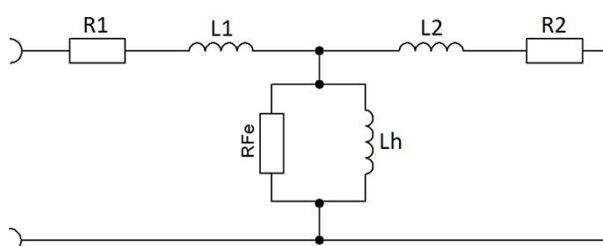
Při provozu měniče kmitočtu musí efektivní hodnota napětí základní vlny odpovídat uvedenému motorovému napětí.

Naměřené proudy mohou být v důsledku podílu horní vlny vyšší než uvedené hodnoty.

6.2.1 Diagram výkonu



6.2.2 Data náhradního schéma zapojení





Upozornění: Poškození chybnými hodnotami výkonu.

Hodnoty parametrů se týkají výhradně motoru.

► Hodnoty VF-vřetena: viz tabulky S1-100%, S6-60% a S2-Pmax.

| Parametr* | Význam | Hodnota | Jednotka |
|-----------|---|--------------------|------------------|
| p0304 | Vyměřovací napětí (fáze-fáze) | 380 | Vrms |
| p0305 | Vyměřovací proud | 22,5 | Arms |
| p0307 | Vyměřovací výkon | 9,8 | kW |
| p0308 | Vyměřovací faktor účinnosti | 0,8 | cos φ |
| p0310 | Vyměřovací frekvence | 833 | Hz |
| p0311 | Vyměřovací otáčky | 24.113 | rpm |
| --- | Vyměřovací ztrátový výkon | 1.667 | W |
| --- | Jmenovité otáčky | 35.000 | rpm |
| p0312 | Vyměřovací točivý moment | 3,884 | Nm |
| p0314 | Počet pólů motoru (páry) | 2 | --- |
| p0320 | Vyměřovací magnetizační proud | 8,9 | Arms |
| p0322 | Maximální otáčky | 42.000 | rpm |
| p0326 | Opravný faktor klopného momentu | 100 | % |
| p0335 | Druh chlazení motoru | Chlazené kapalinou | |
| p0341 | Moment setrvačnosti | 0,000927 | kgm ² |
| p0348 | Otáčky použití oslabování buzení VDC=600V | 60.178 | rpm |
| p0350 | Odpor statoru, studený (řetězec) | 0,225 | Ω |
| p0353 | Předřazená indukčnost (řetězec) | 0 | mH |
| p0354 | Odpor rotoru, studený | 0,243 | Ω |
| p0356 | Rozptylová induktivita statoru | 0,365 | mH |
| p0358 | Rozptylová induktivita rotoru | 0,352 | mH |
| p0360 | Hlavní induktivita | 4,035 | mH |
| p0604 | Teplota motoru výstražná mez | 110 | °C |
| p0605 | Teplota motoru mez poruchy | 130 | °C |
| p0640 | Mez proudu | 380 | Arms |
| p1800 | Pulzová frekvence | 16 | kHz |
| --- | Napětí meziokruhu | 565 | VDC |
| --- | Předřadná kapacita | 0 | μF |
| --- | Maximální napětí | | V |
| --- | Snížení volnoběhu | | % |
| --- | Rozptylová reaktance statoru X1 | 1,91 | Ω |
| --- | Rozptylová reaktance rotoru X2 | 1,841 | Ω |
| --- | Reaktance hlavního pole Xh | 21,128 | Ω |

(*) Parametry Siemens SINAMICS 120

| Parametr | Význam | Hodnota | Jednotka |
|----------|---|---------|----------|
| --- | Otáčky odsycení ** | 40.082 | rpm |
| --- | Induktivita při maximálních otáčkách ** | 4,472 | mH |
| --- | Faktor nasycení ** | 1,187 | % |
| --- | Faktor snížení klopivého momentu ** | 58,09 | % |

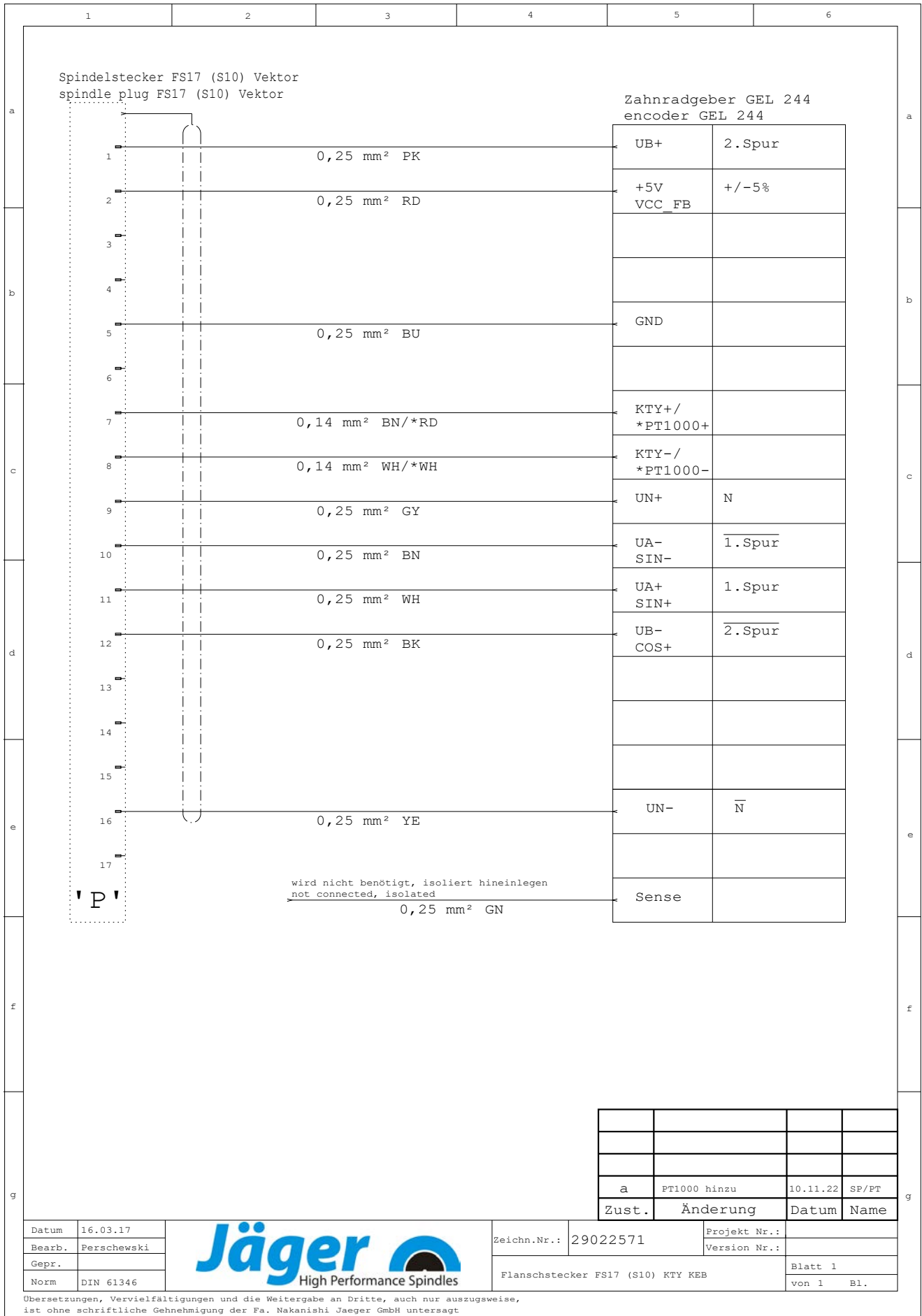
(**) Dodatečný parametr Heidenhain

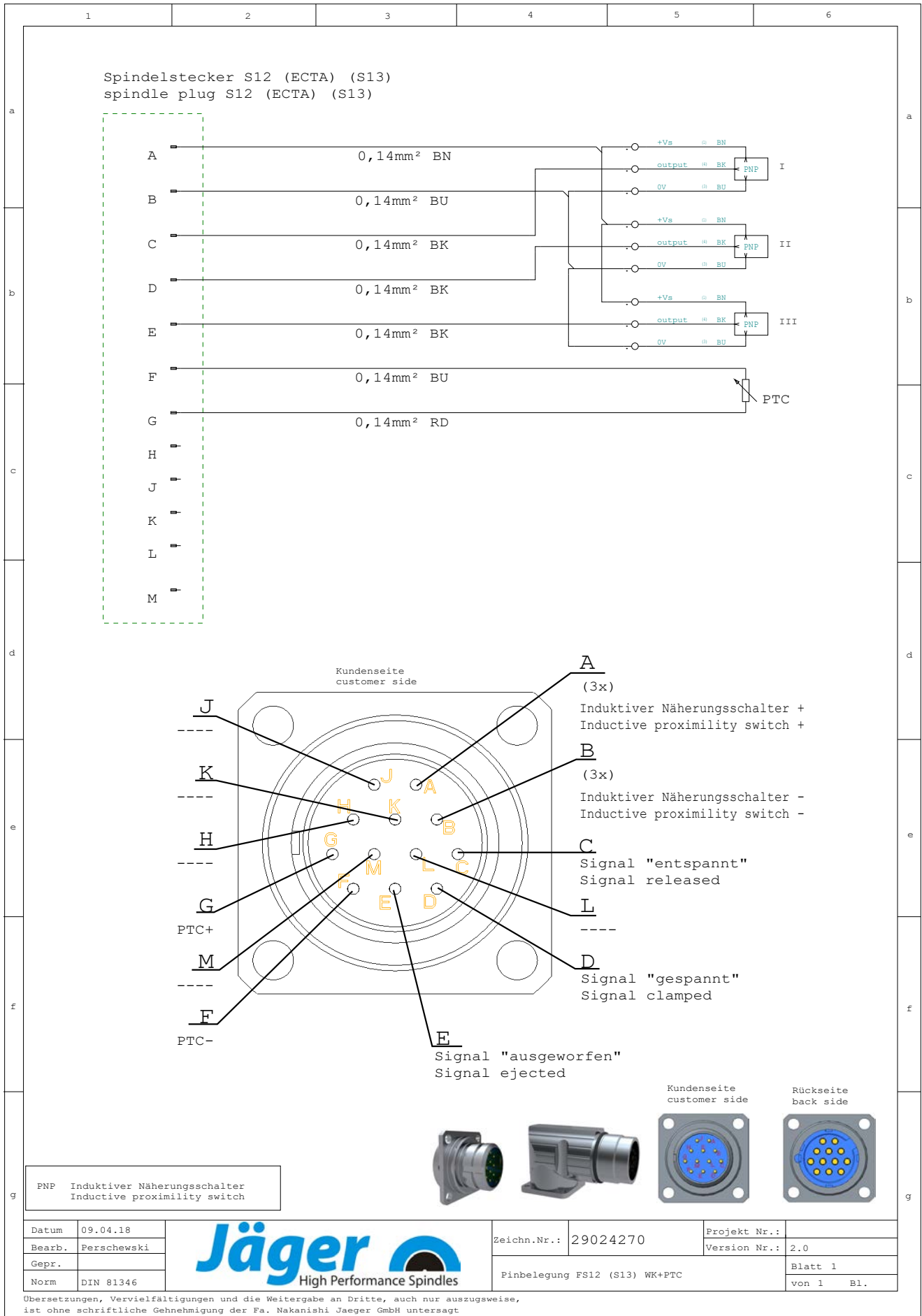
6.3 Plán zapojení

Upozornění: Neměňte obsazení ze závodu.

Každá změna může způsobit přepětí elektrických prvků (např. PTC, magnetorezistor).

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---|----------------------------|----------------------|---|---|---|-------------------|---|-------------------------|------------------|-----------------------|---------------|----------------------------|------------------|-----------|---------------|--|----------------------|-------------------|--|--|--|---|
| a | <p>Gerätestecker FS5 (S11) spindle plug FS5 (S11)</p> | | | | | | a | | | | | | | | | | | | | | | | |
| b | <p style="text-align: center;">Achtung Pins nach dem crimpen zusätzlich verlöten attention solder pins in addition to the crimp</p> | | | | | | b | | | | | | | | | | | | | | | | |
| c | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Motorvarianten</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 25%;">AC 6.01-2</td> <td style="width: 25%;">* 8.2/11-4pol</td> <td style="width: 25%;">**3/7-4pol</td> <td style="width: 25%;">***4/7-2pol</td> </tr> <tr> <td>AC 7.01-2</td> <td>* 8.1/11-4pol</td> <td></td> <td>***2/7-2pol</td> </tr> <tr> <td>AC 8.01-4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | Motorvarianten | | | | AC 6.01-2 | * 8.2/11-4pol | **3/7-4pol | ***4/7-2pol | AC 7.01-2 | * 8.1/11-4pol | | ***2/7-2pol | AC 8.01-4 | | | | c |
| Motorvarianten | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AC 6.01-2 | * 8.2/11-4pol | **3/7-4pol | ***4/7-2pol | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AC 7.01-2 | * 8.1/11-4pol | | ***2/7-2pol | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AC 8.01-4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| d | | | | | | | d | | | | | | | | | | | | | | | | |
| e | | | | | | | e | | | | | | | | | | | | | | | | |
| f | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Datum 03.03.17</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">Jäger High Performance Spindles</td> <td style="width: 25%;">Zeichn.Nr.: 29022970</td> <td style="width: 25%;">Projekt Nr.: </td> </tr> <tr> <td>Bearb. Perschewski</td> <td></td> <td>Finbelegung FS5 (S11) ECTA</td> <td>Version Nr.: </td> </tr> <tr> <td>Gepr. </td> <td></td> <td></td> <td>Blatt 1 von 1 Bl.</td> </tr> <tr> <td>Norm DIN 81346</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p style="font-size: small;">Übersetzungen, Vervielfältigungen und die Weitergabe an Dritte, auch nur auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung der Fa. Nakanishi Jaeger GmbH untersagt</p> | | | | | | Datum 03.03.17 | Jäger High Performance Spindles | Zeichn.Nr.: 29022970 | Projekt Nr.: | Bearb. Perschewski | | Finbelegung FS5 (S11) ECTA | Version Nr.: | Gepr. | | | Blatt 1 von 1 Bl. | Norm DIN 81346 | | | | f |
| Datum 03.03.17 | Jäger High Performance Spindles | Zeichn.Nr.: 29022970 | Projekt Nr.: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bearb. Perschewski | | Finbelegung FS5 (S11) ECTA | Version Nr.: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gepr. | | | Blatt 1 von 1 Bl. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Norm DIN 81346 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| g | | | | | | | g | | | | | | | | | | | | | | | | |





6.4



Ochrana motoru Pt1000

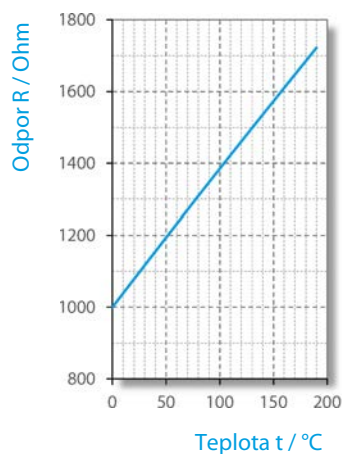
Platina-teplotní čidlo

Provedení podle:

- DIN EN 60751
- Třída přesnosti B

Technické údaje

Vztah teplota/odpor (řada základních hodnot)



| t ₉₀ /°C | (*) Odpor při teplotě t ₉₀ /°C [Ω] | | | | | | | | | |
|---------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0 | 1000 | 1004 | 1008 | 1012 | 1016 | 1020 | 1023 | 1027 | 1031 | 1035 |
| 10 | 1039 | 1043 | 1047 | 1051 | 1055 | 1059 | 1062 | 1066 | 1070 | 1074 |
| 20 | 1078 | 1082 | 1086 | 1090 | 1094 | 1097 | 1101 | 1105 | 1109 | 1113 |
| 30 | 1117 | 1121 | 1125 | 1128 | 1132 | 1136 | 1140 | 1144 | 1148 | 1152 |
| 40 | 1155 | 1159 | 1163 | 1167 | 1171 | 1175 | 1179 | 1182 | 1186 | 1190 |
| 50 | 1194 | 1198 | 1202 | 1206 | 1209 | 1213 | 1217 | 1221 | 1225 | 1229 |
| 60 | 1232 | 1236 | 1240 | 1244 | 1248 | 1252 | 1255 | 1259 | 1263 | 1267 |
| 70 | 1271 | 1275 | 1278 | 1282 | 1286 | 1290 | 1294 | 1298 | 1301 | 1305 |
| 80 | 1309 | 1313 | 1317 | 1320 | 1324 | 1328 | 1332 | 1336 | 1340 | 1343 |
| 90 | 1347 | 1351 | 1355 | 1359 | 1362 | 1366 | 1370 | 1374 | 1378 | 1381 |
| 100 | 1385 | 1389 | 1393 | 1396 | 1400 | 1404 | 1408 | 1412 | 1415 | 1419 |
| 110 | 1423 | 1427 | 1431 | 1434 | 1438 | 1442 | 1446 | 1449 | 1453 | 1457 |
| 120 | 1461 | 1464 | 1468 | 1472 | 1476 | 1480 | 1483 | 1487 | 1491 | 1495 |
| 130 | 1498 | 1502 | 1506 | 1510 | 1513 | 1517 | 1521 | 1525 | 1528 | 1532 |
| 140 | 1536 | 1540 | 1543 | 1547 | 1551 | 1555 | 1558 | 1562 | 1566 | 1570 |
| 150 | 1573 | 1577 | 1581 | 1585 | 1588 | 1592 | 1596 | 1599 | 1603 | 1607 |
| 160 | 1611 | 1614 | 1618 | 1622 | 1625 | 1629 | 1633 | 1637 | 1640 | 1644 |
| 170 | 1648 | 1651 | 1655 | 1659 | 1663 | 1666 | 1670 | 1674 | 1677 | 1681 |
| 180 | 1685 | 1689 | 1692 | 1696 | 1700 | 1703 | 1707 | 1711 | 1714 | 1718 |

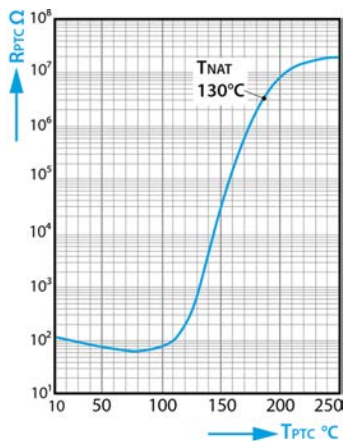
(*) Zaokrouhlené hodnoty

6.5

Ochrana motoru PTC 130° C

PTC termistor s ochrannou izolací

Charakteristiky jmenovitých přepínacích teplot 90 °C až 160 °C podle DIN VDE V 0898-1-401.



Odpor PTC termistoru R_{PTC} je závislý na teplotě PTC termistoru T_{PTC} (hodnoty odporu při malém signálu napětí).

Technické údaje

| | | | |
|----------------------------|--|------------------------|-------------------|
| Typ | M135 | | |
| Max. provozní napětí | $(T_A = 0 \dots 40^\circ \text{C})$ | V_{max} | 30 V |
| Max. měřicí napětí | $(T_A - 25 \text{ K} \dots T_{\text{NAT}} + 15 \text{ K})$ | $V_{\text{měř., max}}$ | 7.5 V |
| Jmenovitý odpor | $(V_{\text{PTC}} \leq 2.5 \text{ V})$ | RN | $\leq 250 \Omega$ |
| Instalační zkušební napětí | | V_{is} | 3 kV~ |
| Čas odezvy | | t_a | < 2.5 s |
| Provozní rozsah teplot | $(V=0)$ | T_{op} | -25/+180° C |

Hodnoty odporu

| | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|---|
| $T_{\text{NAT}} \pm \Delta T$ | $R(T_{\text{NAT}} - \Delta T)$ $(V_{\text{PTC}} \leq 2.5 \text{ V})$ | $R(T_{\text{NAT}} + \Delta T)$ $(V_{\text{PTC}} \leq 2.5 \text{ V})$ | $R(T_{\text{NAT}} + 15 \text{ K})$ $(V_{\text{PTC}} \leq 7.5 \text{ V})$ | $R(T_{\text{NAT}} + 23 \text{ K})$ $(V_{\text{PTC}} \leq 2.5 \text{ V})$ |
| $130 \pm 5^\circ \text{C}$ | $\leq 550 \Omega$ | $\geq 1330 \Omega$ | $\geq 4 \text{ k}\Omega$ | ---- |

6.6

Monitorování nástrojového kuželu

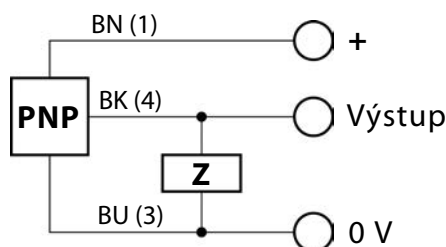
Sledování nástrojového kuželu (sledování NK) ukazuje obsluze stav připravenosti vřetena VF k provozu a do řízení stroje předává odpovídající signál.

- Kontrola nástrojového kuželu prostřednictvím indukčního bezdotykového spínače.

Signály

| Nástroj upnutý | Nástroj uvolněn | Nástroj vyhozen |
|---------------------|--------------------------|--------------------------|
| VF-vřeteno | VF-vřeteno | VF-vřeteno |
| ↓ | ↓ | ↓ |
| připraven k provozu | není připraven k provozu | není připraven k provozu |

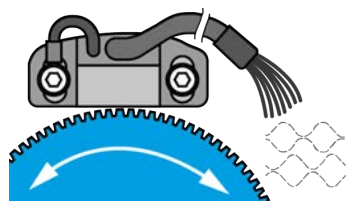
Rozsah provozního napětí:
10 - 30 VDC (UL – třída 2)
Spínací odstup: Sn 2,0 mm
Odolný proti zkratu a přepólování.



BN = hnědá
BK = černá
BU = modrá
NO = Standardně otevřeno

6.7

Čidlo otáček a polohy (MiniCoder)



Vzorový obrázek: Měřicí ozubené kolo

MiniCoder snímá míru (měřicí kolo) z feromagnetického materiálu. Magnetické pole vestavného čidla je modulováno pohybující se mírou.

- Změnu magnetického pole čidlo rozpozná a přemění ji na sinusoidový výstupní signál.

6.7.1

Technické údaje

| | |
|---------------------------|--|
| Výstupní úroveň | 1 V_{SS} jako diferenční signál |
| Výstupní signál | 2 o 90° posunuté sinusové signály a jejich inverzní signály; odolné proti zkratu; Volitelně: referenční impuls |
| výstupním kmitočtu | 0...200 kHz při kapacitě vedení 5 nF |
| Posun (statický) | ± 20 mV |
| Amplitudová tolerance | -20 % ... +10 % |
| Souběh amplitud USp1/USp2 | 0,9...1,1 |
| Napájecí napětí UB | 5 $V_{DC} \pm 5$ % |
| Příkon bez zatížení | $\leq 0,3$ W |
| Délka kabelu | maximálně 100 m (dbejte na pokles napětí přes napájecí vedení) |
| Připojení | 9-žilový kabel průřez žíly 0,15 mm ² Vnější průměr: 5 -0,3 mm, min. poloměr ohybu: 25 mm dodatečně vyvedený stínící kabel pro uzemnění v blízkosti snímače |

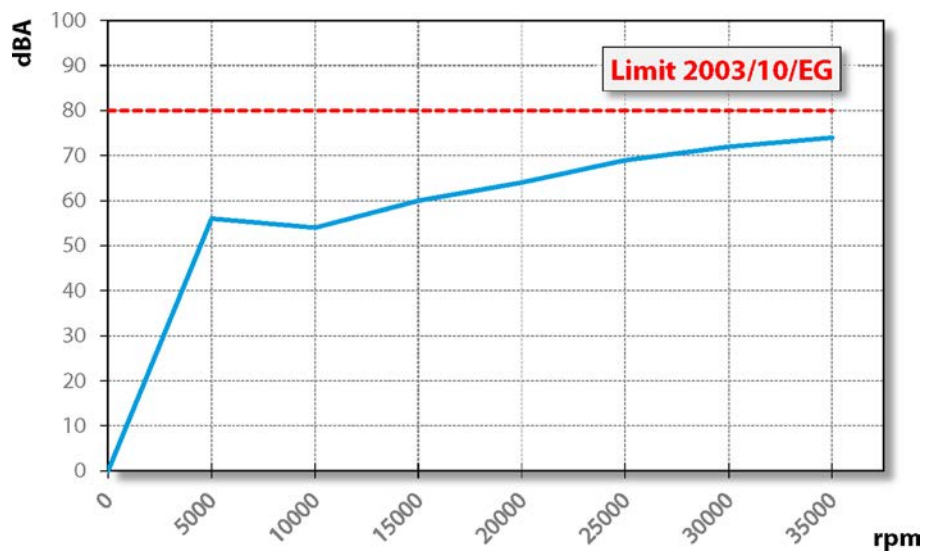
6.8



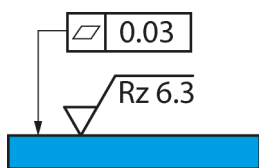
Zvukové emise

POZOR: Hluk poškozuje zdraví.

▶ VF-vřeteno provozujte pouze s ochranou sluchu.



7



Vzorový obrázek: Připevňovací plocha

Místo provozu

NEBEZPEČÍ: V důsledku odmrštěných částí.

Je-li VF-vřeteno špatně upevněno, může se při provozu uvolnit a vznikající silou může být odmrštěno.

- ▶ VF-vřeteno pevně upněte.

VÝSTRAHA: Nebezpečí poranění v důsledku odmrštěných částí.

VF-vřeteno pracuje s vysokými otáčkami a může být velkou silou odmrštěno.

- ▶ V žádném případě neodstraňujte ochranné zařízení stroje nebo zařízení.
- ▶ Při práci vždy používejte ochranné brýle.

Před instalací VF-vřetena dbejte těchto bodů:

- ➔ Ujistěte se, zda je vzhled vrtaného otvoru VF-vřetena a otvoru připevňovací plochy na stroji souhlasný.
 - ↳ Zkontrolujte počet a rozměry upevňovacích šroubů (volitelné příslušenství).
- ➔ Zkontrolujte, zda nejsou poškozeny spojovací hadice.
- ➔ Zkontrolujte, zda není poškozen spojovací kabel.
- ➔ Používejte pouze nepoškozené hadice a kabely
- ➔ Nenechávejte VF-vřeteno běžet v blízkosti zdroje tepla.

8

Instalace

Před instalací:

⇒ Zkontrolujte, zda je VF-vřeteno kompletní a nepoškozené.

Pokud bylo VF-vřeteno delší dobu uskladněno:

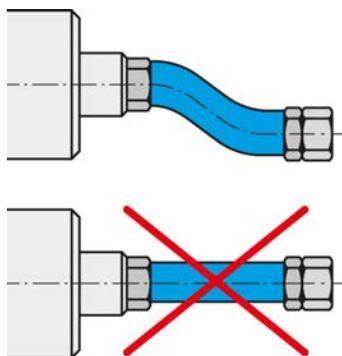
⇒ Proveďte všechny kroky uvedené v kapitole Zprovoznění po odstávce.

8.1

Instalace VF-vřetena

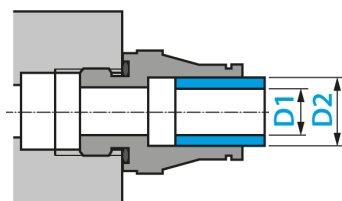
Pro instalaci VF-vřetena proveďte níže uvedené kroky v tomto pořadí:

- ⇒ Odstraňte uzavírací zátky, které chrání přípojky při přepravě před poškozením a znečištěním.
- ⇒ Místo těchto uzavíracích zátek namontujte vhodné hadicové šroubení.
- ⇒ Namontujte odpovídající hadice do hadicového šroubení.
- ⇒ Ujistěte se, že jsou přípojky ohebné a nezatížené.
- ⇒ Utěsněte všechny přípojky stlačeného vzduchu axiálně ke směru šroubení.
- ⇒ Utěsněte všechny přípojky chlazení kapalinou axiálně ke směru šroubení.
- ⇒ Pokud je VF-vřeteno vybaveno uzavíracím vzduchem:
 - ✎ Zajistěte, aby v oblasti ložiska nedocházelo ke vzniku proudění vzduchu.
 - ✎ Při připojování elektrických vedení vždy používejte utěsněné kabelové odbočnice.
- ⇒ Upevněte VF-vřeteno ve stroji.
- ⇒ Spojte hadice s přípojkou každého media.
- ⇒ Odstraňte ochranné zátky, které chrání hřídel při přepravě před poškozením a znečištěním.
- ⇒ Zapojte konektor provozní přípojky vedení k odpovídající přípojce VF-vřetena a měniče kmitočtu.
- ⇒ Zajistěte konektor.



Flexibilně připojte média a kabely.

8.2



Průměr přívodního vedení média

➔ Jmenovitá šířka přívodního vedení média viz tato tabulka:

| DN | Médium | D1 | | D2 | |
|-----|-----------------|--------|-------------------|-------|-------------------|
| 2,8 | Stlačený vzduch | 2,8 mm | $\frac{7}{64}$ " | 4 mm | $\frac{5}{32}$ " |
| 4 | Stlačený vzduch | 4 mm | $\frac{5}{32}$ " | 6 mm | $\frac{15}{64}$ " |
| 6 | Stlačený vzduch | 6 mm | $\frac{15}{64}$ " | 8 mm | $\frac{5}{16}$ " |
| 5,5 | Chladicí voda | 5,5 mm | $\frac{7}{32}$ " | 8 mm | $\frac{5}{16}$ " |
| 7 | Chladicí voda | 7 mm | $\frac{9}{32}$ " | 10 mm | $\frac{25}{64}$ " |

8.3

Chladicí voda

8.3.1

Kvalita chladicí kapaliny

Destilovaná voda způsobuje na nechráněných dílech okamžitě korozi, která nejprve často zůstává bez povšimnutí, později ovšem způsobuje závažné škody způsobené korozi.

➔ Nepoužívejte čistou ani destilovanou vodu.

Usazeniny v chladicích kanálech v důsledku nevhodné chladicí vody snižují odvod tepla.

➔ Používejte chladicí vodu s těmito vlastnostmi:

| | |
|--------------------------------|-------------------|
| Pitná voda | podle 98/83/ES |
| Stupeň tvrdosti | 1 – 15°dH |
| PH hodnota | 7-9 |
| Přířada (ochrana proti korozi) | 20% Antrifrogen N |

8.3.2

Nastavení chlazení

➔ Pro chlazení kapalinou dodržujte následující hodnoty:

| | |
|----------------------|-------------------|
| Průměr hadice (*) | nejméně DN 5.5 |
| Přívodní teplota | nejméně 20° C |
| objemový proud | nejméně 1.5 l/min |
| Teplota vratné větve | maximálně 40° C |

(*) Používejte UV nepropustné chladicí hadice.

8.4 Stlačený vzduch

8.4.1 Třídy čistoty vzduchu (ISO 8573-1)

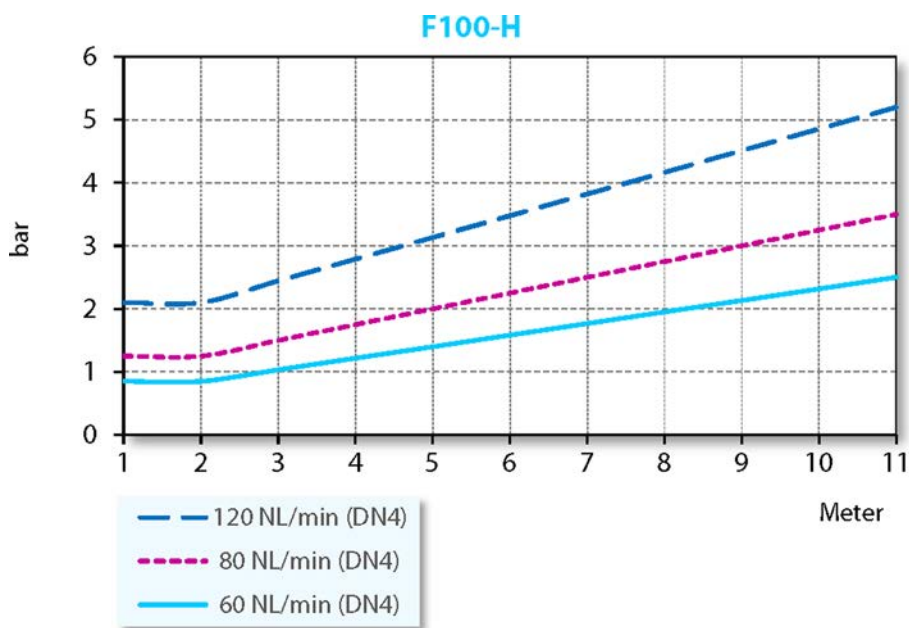
| | |
|--------------------------|---|
| Znečištění pevnou látkou | Třída 3 Stupeň filtru lépe 5 µm pro pevné látky |
| Obsah vody | Třída 4 max. tlakový rosný bod +3 °C |
| Celkový obsah oleje | Třída 3 max. obsah oleje 1 mg/m ³ |

8.4.2 Nastavení uzavíracího vzduchu

Hodnoty kvality vzduchu viz kapitola „Třídy čistoty vzduchu (ISO 8573-1) [▶ 30]“.

Hodnota nastavení pro blokovací vzduch závisí na průměru a délce hadice.

- Průměr hadice: DN 4
- Hodnota nastavení viz níže uvedený graf.
- Při zapnutí stroje zapojte současně také technicky řízený vzduchový ventil a chlazení. Tímto je také VF-vřeteno během klidového stavu chráněno.



| | |
|---------------------------------------|----------------------------|
| Minimální potřeba blokovacího vzduchu | Suché opracování |
| Střední potřeba blokovacího vzduchu | Opracování stříkajíc vodou |
| Nejvyšší potřeba blokovacího vzduchu | Opracování paprskem vody |

8.4.3

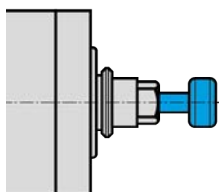
Hodnoty kvality vzduchu viz kapitola „Třídy čistoty vzduchu (ISO 8573-1) [▶ 30]“.

Hodnoty nastavení

➡ Dodržujte tyto hodnoty:

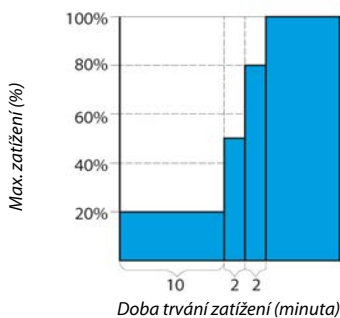
| | |
|--|-------------|
| Čištění kužele | 4,5 - 6 bar |
| Pneumatický systém pro výměnu nástrojů | ≥ 6,0 bar |

9



Vzorový obrázek: Vložení stopky

9.1



Uvedení do provozu

NEBEZPEČÍ: V důsledku odmrštěných částí.

Při chybně zvoleném počtu otáček mohou být VF-vřeteno a nástroj zničeny a jejich úlomky mohou být odmrštěny.

- ▶ Dodržujte maximální otáčky zvoleného nástroje.
- ▶ Dodržujte maximální otáčky VF-vřetena.
- ▶ Max. přípustné otáčky VF-vřetena pro uvedení do provozu / zpracování jsou vždy **nejnižší** uvedené otáčky.

Upozornění: Zajistěte funkci.

- ▶ VF-vřeteno nikdy neprovozujte bez upnuté stopky nástroje.

Bez upnuté stopky nástroje dojde:

- K poškození upínacího systému vlivem odstředivé síly.
- K narušení upínacího systému.
- K ovlivnění jakosti vyvážení VF-vřetena.
- K poškození uložení.

- ➔ Hřídel vřetena otočte rukou nejméně 10krát.
- ➔ Před uložením a před zprovozněním vyčistěte pouze chladicí kanál pomocí stlačeného vzduchu.

Schéma vtoku

- ➔ Uvedte VF-vřeteno s upnutým nástrojem nechejte (bez obrábění) cca 10 minut do provozu.
- ➔ Přitom počet otáček je na hodnotě 20 % maximálně přípustných otáček VF-vřetena.
 - ✎ Viz definice: max. přípustné otáčky
- ➔ Poté nechejte běžet VF-vřeteno max. 2 minuty s max. 50 % přípustných otáček.
- ➔ Poté provozujte VF-vřeteno ještě cca 2 minuty s max. 80 % maximálně přípustných otáček.

Vřeteno VF je nyní připraveno k použití.

9.2 Denní start

Postupujte podle níže uvedených pokynů, aby se předešlo a šetřilo tukové mazání ložiska:

- ➔ VF-vřeteno provozujte s upnutým nástrojem (bez obrábění).
 - ✎ Cca 2 minuty.
 - ✎ S max. 50 % maximálně přípustných otáček.
(Viz kapitola Uvedení do provozu [▶ 32])

Tímto dosáhne VF-vřeteno své provozní teploty.

9.3 Signalizace zastavení

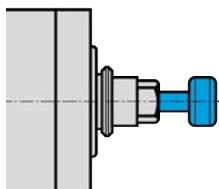
U měniče kmitočtu využijte možnosti identifikace signalizace klidového stavu hřídele a dále jí využijte k vyhodnocování řízení stroje.

9.4 Zprovoznění po odstávce

- ➔ VF-vřeteno zprovozněte až tehdy, když se jeho teplota přizpůsobí - z teploty místa uložení na teplotu místa provozu.
 - ✎ Teplotní rozdíl VF-vřetena od místa provozu by neměl být vyšší než 10° C.
- ➔ Proveďte všechny kroky uvedené v kapitole „Údržba [▶ 40]“.
- ➔ VF-vřeteno provozujte s maximálně 50 % max. přípustných otáček cca 5 minut.
 - ✎ Viz kapitola Uvedení do provozu [▶ 32]
- ➔ Poté provozujte VF-vřeteno ještě cca 2 minuty s max. 80 % přípustných otáček.

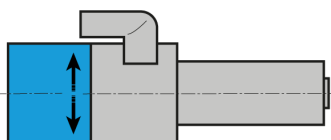
Tím se tukové mazání ložisek rozehřeje a je více šetřeno.

10



Vzorový obrázek: Vložení stopky

10.1



Vzorový obrázek:
Označení směru otáčení

Výměna nástroje

POZOR: Nebezpečí vtažení rotující hřídelí.

Jestliže se hřídel ještě otáčí, může dojít ke vtažení a pohmoždění prstů a ruky.

- ▶ Nástroj vyměňujte pouze v případě, že je hřídel v klidu.

Upozornění: Zajistěte funkci.

- ▶ VF-vřeteno nikdy neprovozujte bez upnuté stopky nástroje.

Bez upnuté stopky nástroje dojde:

- K poškození upínacího systému vlivem odstředivé síly.
- K narušení upínacího systému.
- K ovlivnění jakosti vyvážení VF-vřetena.
- K poškození uložení.

Pravotočivý a levotočivý chod

Upínací systém SF-vřetena je dimenzován pro pravotočivý a levotočivý chod.

- ➡ Používejte pouze nástroje se správným směrem otáčení k VF-hřídeli.
- ➡ Používejte pouze přijetí nástroje se správným směrem otáčení k VF-hřídeli.
- ➡ Na FU nastavte směr otáčení VF-vřetena podle směru otáčení použitého nástroje / přijetí nástroje.

10.2



Pneumatická výměna kužele

NEBEZPEČÍ: V důsledku odmrštěných částí.

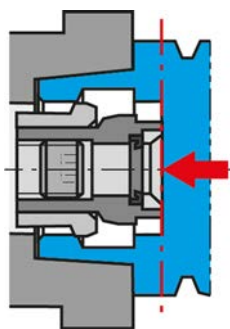
Čištění kužele by popř. mohlo při výměně nástrojového kužele vytvořit tlak vzduchu v duté stopce kuželu (HSK). Při náhlém uvolnění by pak mohlo dojít k vyvrstvení HSK.

- ▶ Kuželové čištění bezpodmínečně vypněte, pokud se HSK nachází cca 1 - 2 mm před čelní plochou.

Rada: Zaručte kvalitu středovosti.

- ▶ Udržujte kleštinové upínací pouzdro, upínací matice, čelní plochu, hřídel, nástrojový kužel a upínací systém nástroje neustále čisté.
- ▶ Zkontrolujte kuželové upínání.

Při výměně do VF-vřetena musí být nepoškozené a čisté.



Zasuňte nástroj až k dotykové ploše upínacího kuželu.

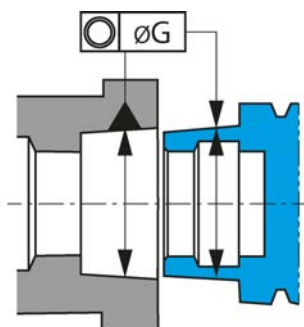
- ➔ Ujistěte se, zda je hřídel VF-vřetena absolutně v klidu.
- ➔ Zapněte stlačený vzduch pro „válec vpřed“.
- ➔ Vyjměte nástroj.
- ➔ Vnitřní kužel nástrojového upínacího pouzdra a vnitřní kužel hřídele čistěte čistícím kuželem z plsti.
- ➔ Vložte nástroj.
 - ↳ Zasuňte nástroj až k dotykové ploše upínacího kuželu.
- ➔ Zapněte stlačený vzduch pro „válec zpět“.
- ➔ Po následující výměně nástroje dodržujte pauzu 1 - 2 sekundy.
- ➔ Spusťte VF-vřeteno.

10.2.1

Automatický HSK-upínák nástroje

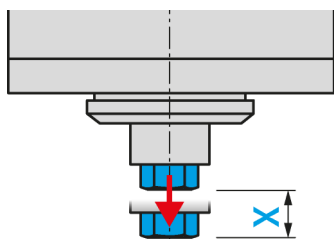
Doporučujeme tyto hodnoty:

- ➔ Tolerance koaxiality při výměně nástroje.
 - ↳ Koaxialita ($\varnothing G$): 0,7 mm
- ➔ Síly založení u upínacího kuželu.
 - ↳ Maximálně: 140 N



Tolerance koaxiality

10.3



Vzorový obrázek: Zdvih vyhození

Výměnná stanice nástroje (volitelné příslušenství)

Při výměně nástroje se VF-vřeteno s upnutým nástrojem posune do výměnné stanice.

- Při vytváření výměnné stanice dodržujte tyto hodnoty, aby byl vyrovnán zdvih vyhození (X):

| | |
|-------------------|--------------|
| Pružinové uložení | X = 2 - 5 mm |
| Pružnost | 40 - 80 N |

10.3.1

Pneumatická výměna kužele

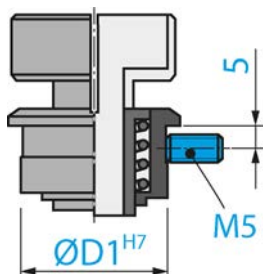
Při výměně nástroje je nástrojové upínací pouzdro vytlačováno válcem z hřídele.

10.3.2

Instalace výměnné stanice

Při instalaci výměnné stanice postupujte takto:

- Vyvrtejte vhodný průměr ($\varnothing D1 H7$) pro nástrojové upínací pouzdro.
- Upevněte závit M5.
- Do otvoru vsadte výměnnou stanici.
- Výměnnou stanici upevněte závitovým šroubem (M5).



10.3.3

Údržba

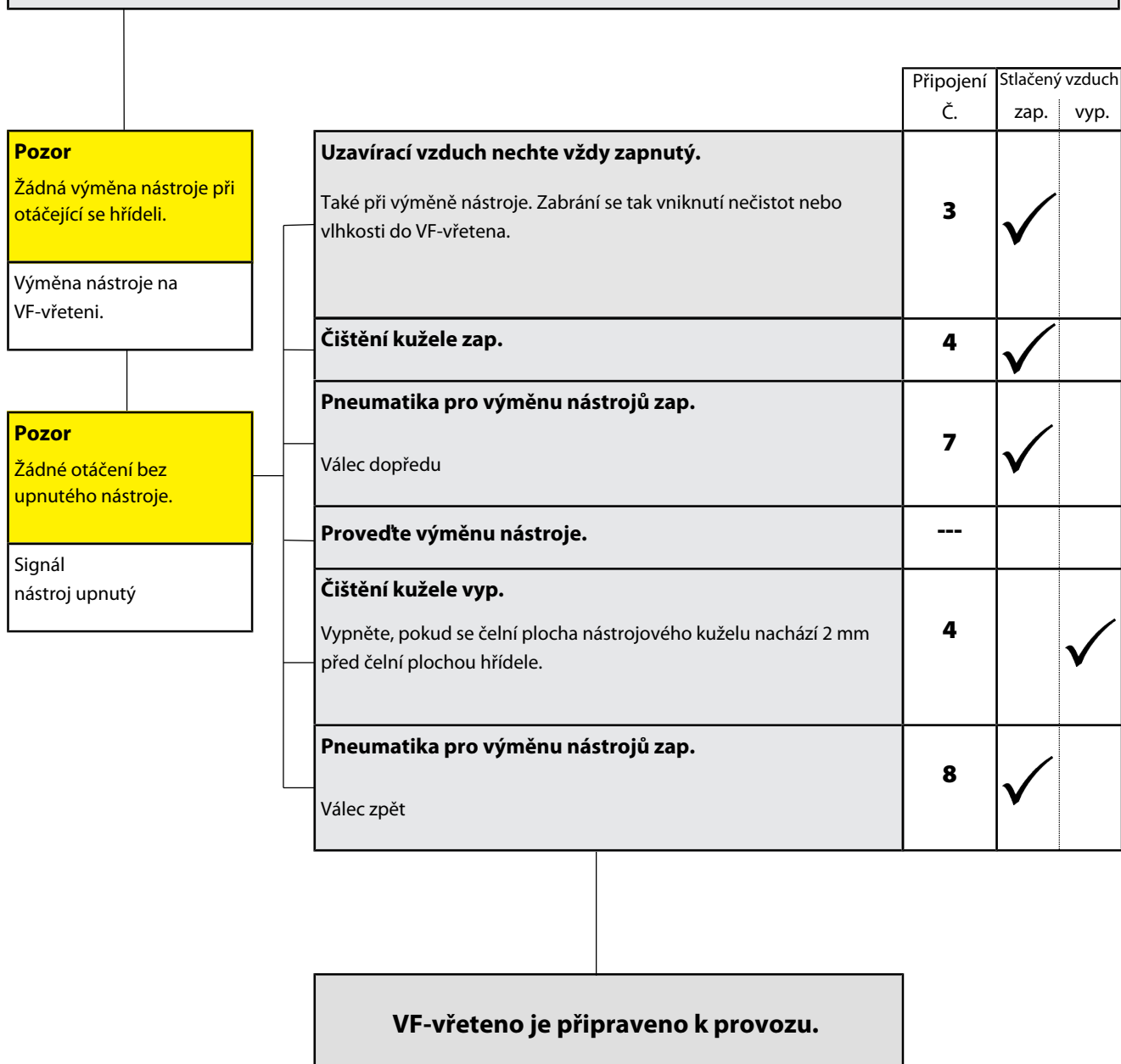
Před počátkem práce:

- Zkontrolujte, zda jsou všechny povrchy dobře vyčištěné a bez prachu, tuku, chladicí kapaliny, zbytků po obrábění a kovových částech.
- Zkontrolujte, zda výměnná stanice nevykazuje poškození.

10.4 Postupový diagram

10.4.1 Postupový diagram pneumatického systému

Hlášení klidového stavu VF-vřetena od řízení stroje.
(otáčky = 0 u VF-vřetena s magnetorezistorem)
(frekvence = 0 a časové zpoždění min. 2-3 s u VF-vřetena bez magnetorezistoru)



10.4.2 Postupový diagram elektrického systému

| Nástrojový kužel | Stlačený vzduch zap. | Upnuto | Uvolněno | Vyhozeno |
|------------------|----------------------|------------------|------------------|------------------|
| není vložen | Ano | žádný signál = 0 | Signál = 1 | žádný signál = 0 |
| vloženo | Ano | Signál = 1 | žádný signál = 0 | žádný signál = 0 |
| není upnutý | Ano | žádný signál = 0 | žádný signál = 0 | Signál = 1 |

10.4.3 Signály

| Vstupy | Popis | signál | Akce |
|-----------------|--|--------|-------------------------------------|
| Signál uvolněný | Válec zpět. Upínací systém uvolněn. V přijetí nástroje VF vřetena není vložen žádný nástrojový kužel. | = 0 | VF-vřeteno nespouštět |
| Signál upnutý | Válec zpět. Upínací systém upnutý s nástrojem . V přijetí nástroje VF vřetena vložen nástrojový kužel. | = 1 | Vřeteno VF spustit, když signál = 1 |
| Signál vyhozen | Válec je vysunutý. Upínací systém je uvolněný. V přijetí nástroje VF vřetena vložen nástrojový kužel. Nástrojový kužel přitom není upnutý. | = 0 | VF-vřeteno nespouštět |



Upozornění: Zajistěte funkci.

Signál „uvolněno“ zobrazuje obsluze stav připravenosti VF-vřetena, aby byla zajištěna bezpečnost provozu.

Stav upnutí „uvolněno“:

- není přípustný provozní stav
- je přípustný jen pro přepravu a skladování

Každý prázdný zdvih snižuje životnost VF-vřetena.

11

Nástroje pro HSC obrábění**NEBEZPEČÍ: V důsledku odmrštěných částí.**

Při chybném směru otáčení se při zatížení poškodí nástroj. V důsledku odstředivé síly se nalomené části odmrští.

- ▶ Používejte pouze nástroje se správným směrem otáčení k VF-hřídeli.

**NEBEZPEČÍ: V důsledku odmrštěných částí.**

Při chybně zvoleném počtu otáček mohou být VF-vřeteno a nástroj zničeny a jejich úlomky mohou být odmrštěny.

- ▶ Dodržujte maximální otáčky zvoleného nástroje.
- ▶ Dodržujte maximální otáčky VF-vřetena.
- ▶ Max. přípustné otáčky VF-vřetena pro uvedení do provozu / zpracování jsou vždy **nejnižší** uvedené otáčky.

- ➔ Používejte pouze nástroje v technicky bezvadném stavu.
- ➔ Používejte pouze nástroje, u nichž průměr tělesa nástroje odpovídá vnitřnímu průměru kleštinového upínacího pouzdra. Nenasazujte např. těleso o průměru 3 mm do kleštinového upínacího pouzdra 1/8" (=3,175 mm).
 - ↳ Viz také kapitola Technické údaje [▶ 14]
- ➔ Používejte pouze tělesa nástroje s průměrem v tolerancích h6 .
- ➔ Nepoužívejte žádné stopky nástroje s čelní plochou (např. Weldon).
- ➔ Používejte pouze vyvážené nástroje.
 - ↳ DIN ISO 1940 , stupeň jakosti 2,5 .

12

Údržba

Údržbu VF-vřetena smí provádět pouze odborný personál.

Před každou údržbou musí být VF-vřeteno odstaveno z provozu.

- Ujistěte se, zda je hřídel VF-vřetena absolutně v klidu.
- Před prováděnou prací si ještě jednou pečlivě pročtete příslušnou kapitolu v manuálu.
- Dbejte také manuálu stroje, v kterém je zabudováno VF-vřeteno.
- Dodržujte všechny bezpečnostní pokyny a předpisy.

12.1

Kuličkové ložisko



Upozornění: Snížení životnosti v důsledku cizích materiálů.

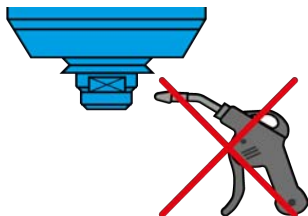
Ložiska VF-vřetena jsou vybaveny trvanlivým tukovým mazáním. Jsou tedy bezúdržbové.

- ▶ Kulová ložiska nemažte.
- ▶ Do otvorů VF-ložiska nenanášejte tuky, oleje nebo čisticí prostředky.

12.2

Denní čištění

Aby byla zajištěna bezpečná a přesná funkce VF-vřetene, musí být všechny dotykové plochy VF-vřetene, upínač pro VF-vřeteno, upínání nástroje a držáky nástroje čisté.



Upozornění: Snížení životnosti v důsledku cizích materiálů.

- ▶ Při čištění VF-vřetena nepoužívejte stlačený vzduch.
- ▶ Při čištění VF-vřetena nepoužívejte ultrazvuk.
- ▶ Při čištění VF-vřetena nepoužívejte paprsky páry.

Přítom může dojít k vniknutí nečistot do oblasti ložisek.

12.2.1

Před počátkem práce

- Zkontrolujte, zda jsou všechny povrchy dobře vyčištěné a bez prachu, tuku, chladicí kapaliny, zbytků po obrábění a kovových částek.
- Zkontrolujte, zda VF-vřeteno nevykazuje poškození.
- Pokud je SF-vřeteno vybaveno uzavíracím vzduchem, pak tento při čištění vždy zapněte.
- K čištění používejte pouze čistý, měkký hadřík nebo čistý, měkký štěteček.

Pokud je VF-vřeteno vybaveno kuželovým čištěním:

- Po čištění zapněte kuželové čištění na 2-3 sekundy.

Díky tomu se případné nečistoty z hřídele vzduchem vyfoukají.

12.2.2 Při každé výměně nástroje

- Ujistěte se, že je čisté přijetí nástroje a stopka nástroje.
 - ↗ Případné nečistoty odstraňte.

12.2.3 Při každé výměně upínacího prostředku

- Očistěte vnitřní kužel hřídele vřetena VF. Ve vnitřním kuželi nesmí být špony ani nečistoty.
- Vyčistěte nástrojový kužel.

12.3 Při skladování

Pokud VF-vřeteno delší dobu nebudete používat:

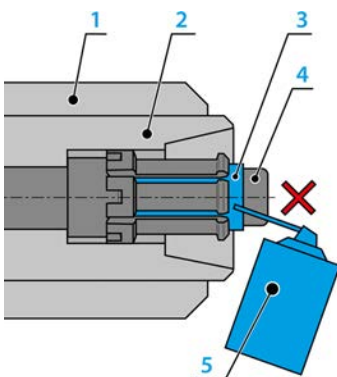
- Před uložením a před zprovozněním vyčistěte pouze chladicí kanál pomocí stlačeného vzduchu.
- Odstraňte všechny zbytky chladicí kapaliny.
- VF-vřetena skladujte ve vodorovné poloze.
- VF-vřetena skladujte chráněné před vlhkostí, prachem a jiným vlivy okolí.
- Dodržujte níže uvedené podmínky skladování.

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Teplota místa skladování | +10° C ... + 45° C |
| Relativní vlhkost vzduchu | < 50 % |

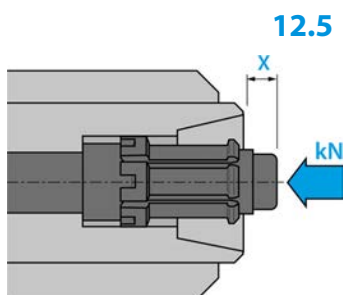
12.4 Týdenní údržba

Vizuální kontrola upínacího systému na:

- Poškození
- Funkci
- Mazání
 - ↗ K dosažení neměnné upínací síly je nutné domazávat funkční plochu upínacího systému.
 - ↗ Doporučujeme kluzný kovový sprej METAFLUX 70-81.
 - ↗ Míchání různých tuků není přípustné.



| | |
|---|---|
| 1 | VF-vřeteno |
| 2 | Hřídel |
| 3 | Funkční plocha |
| 4 | upínacím systému |
| 5 | Kluzný kovový sprej (volitelné příslušenství) |



12.5

Měsíční údržba

- Hřídel VF-vřetena otočte každé 4 týdny nejméně 10krát ručně.
- Kontrola rozměru X upínacího systému
 - ↪ Požadovaný rozměr: $8,3 \pm 0,1$ mm
- Kontrola upínací síly upínacího systému
 - ↪ Požadovaná hodnota: 5,5 - 8,8 kN

Pokud hodnoty nesouhlasí, zašlete VF-vřeteno k přezkoušení a údržbě do firmy **Nakanishi Jaeger GmbH** nebo certifikovanému servisnímu partnerovi.

12.6

Při delším skladování

- Hřídel VF-vřetena otočte každé 3 měsíce nejméně 10krát ručně.
- Poté uveďte VF-vřeteno s upnutým nástrojem na cca 10 minut do provozu.
 - ↪ Přitom počet otáček je na hodnotě 20 % max. přípustných otáček VF-vřetena. (Viz kapitola Uvedení do provozu [▶ 32])

12.7

Maximální doba odstávky

Maximální doba odstávky je 2 roky.

- Bezpodmínečně dbejte všech bodů uvedených v kapitole „Při delším skladování [▶ 42]“. Pouze takto zůstane funkce VF-vřetene zachována.

13 Demontáž

Při demontáži VF-vřetena postupujte takto:

- ➔ Zcela odpojte přívod energie (proud).
- ➔ Zcela odpojte přívod médií (vzduch a kapaliny).
- ➔ Ujistěte se, zda je hřídel VF-vřetena absolutně v klidu.
- ➔ Odstraňte všechny přípojky VF-vřetena.
- ➔ Vypusťte chladicí kanál VF-vřetene.
- ➔ Vřeteno VF vymontujte ze stroje.

13.1 Likvidace a ochrana životního prostředí



Více než 90 % použitých materiálů VF-vřetena je recyklovatelných (hliník, ušlechtilá ocel, ocel, měď atd.)

VF-vřeteno nemůže být likvidováno v normálním domácím odpadu.

- ➔ Odstraňte všechny nerecyklovatelné materiály.
- ➔ VF-vřeteno nechte sešrotovat ve schváleném zařízení pro využití odpadů.
- ➔ Dodržujte všechny předpisy příslušných správních úřadů.
- ➔ Chladicí kapaliny neodvádějte do odpadních vod.
- ➔ Chladicí média likvidujte podle místních předpisů.

Pokud není možná demontáž VF-vřetena, zašlete VF-vřeteno do společnosti **Nakanishi Jaeger GmbH**. Vzniklé náklady za zásilku a poplatky zařízení pro využití odpadů společnost **Nakanishi Jaeger GmbH** nepřebírá.

14 Servis & opravy



NEBEZPEČÍ: Úder elektrickým proudem.

Úder elektrickým proudem může způsobit těžké popáleniny a životu nebezpečná poranění.

Odstraňte nebezpečné hrozby vznikající v důsledku elektrické energie (podrobnosti viz např. v předpisech VDE a místního dodavatele energie.)

- ▶ Před počátkem práce vypněte napájení proudem VF-vřetena.



Upozornění: Poškození elektrostatickým výbojem.

Nedotýkejte se součástek, které jsou ohrožené statickou elektřinou.

14.1 Servisní partneři

Vřeteno smí otvírat a opravovat pouze certifikovaní servisní partneři. Při nerespektování zaniká každý nárok na záruční plnění a nárok na náhradu škody.

- ➔ Seznam partnerů viz níže uvedené webové stránky.

<https://www.nakanishi-jaeger.com/en/contact/service-partners>

14.2

Provozní poruchy

Na základě následujícího seznamu mohou být poruchy rychle přezkoumány a odstraněny.

VF-vřeteno se neotáčí

| Příčina | Odstranění poruchy |
|-----------------------------|---|
| Bez napájení proudem | <input type="checkbox"/> Zkontrolujte měnič kmitočtu (FU). <input type="checkbox"/> Zkontrolujte stroj. <input type="checkbox"/> Zkontrolujte všechny elektrické přípojky. <input type="checkbox"/> Zkontrolujte všechny vodiče v kabeláži motoru. <input type="checkbox"/> Stiskněte tlačítko Start/Reset. |
| Termické jistění se zapnulo | <input type="checkbox"/> Vyčkejte, až VF-vřeteno vychladne. <input type="checkbox"/> Zkontrolujte chybová hlášení u FU. Pokud se nerozsvítí žádné hlášení, spusťte FU. (viz také „Vřeteno se přehřívá [► 44]“) |
| FU se vypnul | <input type="checkbox"/> Proveďte chybové hlášení v manuálu měniče kmitočtu. |
| Vyvolání výměny nástroje | <input type="checkbox"/> Vypněte pneumatický systém pro výměnu nástroje. |

VF-vřeteno se přehřívá

| Příčina | Odstranění poruchy |
|-----------------------------------|---|
| Chlazení nestačí | <input type="checkbox"/> Zkontrolujte výkon chladicího zařízení. <input type="checkbox"/> Zkontrolujte stav naplnění vody chladicího zařízení. <input type="checkbox"/> Zkontrolujte přípojky a chladicí hadice. <input type="checkbox"/> Zkontrolujte chladicí okruh. <input type="checkbox"/> Zkontrolujte chybová hlášení chladicího zařízení. |
| Chybí fáze | <input type="checkbox"/> Zkontrolujte, zda žádný kabel v kabeláži motoru není přetržen. |
| Příliš silné obrábění | <input type="checkbox"/> Zkontrolujte směr otáčení VF-vřetena. <input type="checkbox"/> Zkontrolujte směr otáčení nástroje. <input type="checkbox"/> Zkontrolujte, zda není nástroj poškozen. <input type="checkbox"/> Zredukujte intenzitu zátěže obrábění. |
| Měnič kmitočtu je chybně nastaven | <input type="checkbox"/> Srovnajte hodnoty VF-vřetena s nastavenými hodnotami měniče kmitočtu. |

VF-vřeteno je hlučné

| Příčina | Odstranění poruchy |
|------------------------|---|
| Nevhodný nástroj | <input type="checkbox"/> Používejte pouze vyvážené nástroje. (Viz také kapitola „Nástroje pro HSC obrábění [► 39]“.) <input type="checkbox"/> Zkontrolujte, zda není nástroj poškozen. <input type="checkbox"/> Poškozený nástroj vyměňte. |
| VF-vřeteno není upnuto | <input type="checkbox"/> Používejte pouze držák vřetene z originálního příslušenství nebo držák vřetene, který je zhotovený dle tolerančních údajů společnosti Nakanishi Jaeger GmbH . |
| Poškození ložiska | <input type="checkbox"/> Kontaktujte servisní službu společnosti Nakanishi Jaeger GmbH . |

Žádná automatická výměna nástroje

| Příčina | Odstranění poruchy |
|-----------------------|---|
| Znečištění | <input type="checkbox"/> Odstraňte veškerá znečištění mezi nástrojovým kuželem a hřídelí VF-vřetena. (Dbejte všech bodů v kapitolách „Výměna nástroje [► 34]“ a „Údržba [► 40]“.) |
| Nedostatek tlaku | <input type="checkbox"/> Zkontrolujte přípojky stlačeného vzduchu. <input type="checkbox"/> Zkontrolujte hadice stlačeného vzduchu. <input type="checkbox"/> Zkontrolujte okruh pneumatiky. <input type="checkbox"/> Zkontrolujte nastavení stlačeného vzduchu pro výměnu nástroje. (Viz také kapitola „Hodnoty nastavení [► 31]“.) |
| Chybějící odvodušnění | <input type="checkbox"/> Zkontrolujte, zda jsou připojeny obě přípojky dvojité působícího válce. <input type="checkbox"/> Zkontrolujte, zda válec nasává vzduch. |

Snímač nepodává signál

| Příčina | Odstranění poruchy |
|-------------------------------|---|
| Žádné spojení se snímačem | <input type="checkbox"/> Zkontrolujte vodiče a přípojky. |
| Špatná pozice nástroje | <input type="checkbox"/> Zkontrolujte, zda je nástroj správně upnutý. |
| Špatná pozice vstupu nástroje | <input type="checkbox"/> Kontaktujte servisní službu společnosti Nakanishi Jaeger GmbH . |

VF-vřeteno vibruje / osciluje

| Příčina | Odstranění poruchy |
|-----------------------------------|---|
| Nevhodný nástroj | <input type="checkbox"/> Používejte pouze vyvážené nástroje. (Viz také kapitola „Nástroje pro HSC obrábění [▶ 39]“.) <input type="checkbox"/> Zkontrolujte, zda je pro dané použití nástroj vhodný. <input type="checkbox"/> Zkontrolujte, zda není nástroj poškozen. <input type="checkbox"/> Poškozený nástroj vyměňte. |
| Znečištění | <input type="checkbox"/> Odstraňte veškerá znečištění mezi nástrojovým kuželem a hřídelí VF-vřetena. (Dbejte všech bodů v kapitolách „Výměna nástroje [▶ 34]“ a „Údržba [▶ 40]“.) |
| Měnič kmitočtu je chybně nastaven | <input type="checkbox"/> Srovnejte hodnoty VF-vřetene s nastavenými hodnotami měniče kmitočtu. |
| Příliš silné obrábění | <input type="checkbox"/> Zredukujte intenzitu zátěže obrábění. |
| Upevňovací šrouby jsou povolné. | <input type="checkbox"/> Pevně utáhněte šrouby. |
| VF-vřeteno je poškozeno | <input type="checkbox"/> Kontaktujte servisní službu společnosti Nakanishi Jaeger GmbH . |

Pokud není porucha odstraněna po kontrole všech bodů, kontaktujte příslušného servisního partnera.

- ➔ U servisního partnera si vyžádejte průvodku oprav.
- ➔ Zkontrolujte manuál stroje.
- ➔ Kontaktujte výrobce stroje.

15

Prohlášení o shodě

Bezpečnostní pokyny dodané produktové dokumentace je nutné vzít na vědomí.

Ve smyslu ES-směrnice pro stroje

Nakanishi Jaeger GmbH

SF-Elektromaschinenbau

Siemensstr. 8

D-61239 Ober-Mörlen

Tel. +49 (0) 60029123 -0

tímto prohlašuje, že následující produkt,

| | |
|------------|-----------------------------|
| Produkt | Vysokofrekvenční vřeteno |
| Typ | F100-H635.101 S11.1W2V |
| Sériové č. | Viz poslední strana manuálu |

pokud je to rozsahem dodávky možné, odpovídá základním požadavkům směrnice pro stroje 2006/42/EG.

Odstavce směrnice pro stroje, které byly použity: 1.1.1; 1.1.2; 1.1.5; 1.3.2; 1.3.4; 1.5.1; 1.5.2; 1.5.4; 1.5.5; 1.5.6; 1.5.8; 1.5.9; 1.6.4; 1.6.5; 1.7.1; 1.7.1.1; 1.7.2; 1.7.3; 1.7.4;

Neúplné stroje ve svém sériovém provedení odpovídají dále všem ustanovením směrnice:

| | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Aplikované harmonizované normy: | DIN EN ISO 12100 Bezpečnost strojů |
|---------------------------------|---------------------------------------|

Neúplný stroj může být zprovozněn pouze v případě, že bylo zjištěno, že stroj v němž je zabudován, odpovídá ustanovením pro stroje 2006/42/EG, popř. jiným použitým předpisům.

My, Nakanishi Jaeger GmbH, se zavazujeme na požádání zprostředkovat pro neúplný stroj speciální dokumentaci jednotlivých státních institucí.

Speciální technické dokumenty ke stroji dle dodatku VII část B byly zhotoveny.

Osoba, která je zplnomocněná k sestavení dokumentů dle dodatku VII část B:

Nakanishi Jaeger GmbH

Ober-Mörlen, 20.06.2024



Nakanishi Jaeger YouTube channel

Naskenujte tento kód QR pomocí libovolného skeneru kódů QR.



Nakanishi Jaeger GmbH

Siemensstraße 8
61239 Ober-Mörlen
GERMANY

+49 (0)6002-9123-0

sales@nakanishi-jaeger.com

www.nakanishi-jaeger.com

Sériové číslo



Typ **F100-H635.101 S11.1W2V**

Položka č. **10406026-02**

Revize 01 Datum 20.06.2024

Sprache CS

