

Bezkontaktní systém ustavování nástrojů NC4 (integrovaná ofukovací tryska)





Další informace získáte sejmutím výše
uvedeného kódu nebo navštivte adresu
www.renishaw.cs/ncsupport.

EN	Publications for this product are available by visiting www.renishaw.com/nc4 .
DE	Weitere Informationen zu diesem Produkt sind unter folgendem Link www.renishaw.de/nc4 abrufbar.
ES	Las publicaciones para este producto están disponibles a través de www.renishaw.es/nc4 .
FR	Les documentations pour ce produit sont disponibles en visitant le site www.renishaw.fr/nc4 .
IT	La documentazione per questo prodotto è disponibile visitando il sito www.renishaw.it/nc4 .
日本語	本製品に関する資料は、 www.renishaw.jp/nc4 からダウンロードいただけます。
CS	Dokumentaci k produktu najdete na www.renishaw.cz/nc4 .
中文 (繁體)	請造訪 www.renishaw.com.tw/nc4 網站以獲得此產品的相關文件檔案。
中文 (簡體)	请访问雷尼绍网站以获得此产品的相关文档： www.renishaw.com.cn/nc4 。
한국어	이 제품 관련 자료는 www.renishaw.co.kr/nc4 에서 확인할 수 있습니다.

Tato stránka záměrně neobsahuje žádné informace.

Česky

Příručka k instalaci a údržbě

Bezkontaktní systém ustavování nástrojů NC4 (integrována ofukovací tryska)

Tato stránka záměrně neobsahuje žádné informace.

Než začnete	vii
Zřeknutí se záruk	vii
Ochranné známky	vii
Záruka	viii
Změny zařízení	viii
CNC obráběcí stroje	viii
Péče o interface	viii
Patenty	viii
Prohlášení o shodě se směrnicemi EU	ix
Směrnice WEEE	ix
Bezpečnost	x
Varování a upozornění	xi
Upozornění	xi
Upozornění – Bezpečnost při práci s laserovými zařízeními	xii
Výstražná označení laseru	1
Umístění otvoru laseru	2

Servis a související publikace	3
Údržba	3
Související tiskoviny	3
Obecně	4
Úvod	4
Pokyny pro správné zacházení	4
Instalace a konfigurace systému NC4 (s integrovanou ofukovací tryskou)	5
Kontrolní seznam součástí	6
Identifikační značky na přístupové krytce	7
Funkce stavových diod sondy	8
Rozměry	11
Vysílač (Tx) a přijímač (Rx)	11
Kabelový systém	12
Systém s konektorem	14
Upínací seřizovací deska	16
Kabel s konektorem	17
Nastavovací nástroj systému NC4	18
Technické parametry	19

Výkon	20
Systém NC4 (integrovaná ofukovací tryska) vs. minimální průměr nástroje.....	20
Nastavovací nástroj systému NC4	21
Úvod	21
Specifikace baterie	22
Instalace	23
Úvod	23
Praktické pokyny	24
Elektropneumatická integrace	25
Instalace vzduchové montážní sady.....	26
Instalace systému NC4 (s integrovanou ofukovací tryskou)	27
Instalace – kabelové systémy	28
Volitelné 90° připojení nainstalované na typickém kabelovém systému	29
Instalace – systémy s konektorem	30
Kabel s rovným konektorem nainstalovaný k typickému systému s konektorem.....	30
Kabel s 90° konektorem nainstalovaný k typickému systému s konektorem.....	31

Instalace – jednotka interface	33
Úvod	33
Instalace jednotky interface	33
Podrobnosti k elektrickému připojení systému NC4 (integrovaná ofukovací tryska).....	34
Instalace – připojení elektrického napájení	35
Zapnutí elektrického napájení jednotky interface.....	35
Ztráta a obnovení napájení	35
Instalace – nastavení tlaku vzduchu	36
Nastavení tlaku vzduchu systému NC4 (integrovaná ofukovací tryska)	36
Nastavení tlaku ofukovací trysky.....	37
Software – instalace a pokyny	38
Úvod	38
Software	38
Vyrovnění a nastavení systému – obecné informace	39
Vyrovnění systému NC4 (integrovaná ofukovací tryska)	39
Nastavení systému NC4 (integrovaná ofukovací tryska)	39
Použití voltmetru	40
Použití nastavovacího nástroje	41

Tolerance vyrovnání systému	42
Tolerance vyrovnání.....	42
Vyrovnání a nastavení	43
Vyrovnání a nastavení systému NC4 (integrovaná ofukovací tryska).....	43
Odstraňování závad	48
Údržba	56
Úvod.....	56
Údržba – jednotka regulátoru vzduchu	57
Kontrola hladiny kapaliny.....	57
Vypuštění tekutiny.....	57
Údržba – nastavovací nástroj systému NC4	58
Výměna baterie.....	58
Servis – čištění optiky	59
Úvod.....	59
Čištění systému NC4.....	59
Servis – ofukovací tryska	64
Výměna ofukovací trysky.....	64

Servis – kabelové systémy	66
Demontáž a montáž kabelového systému.....	66
Servis – těsnění PassiveSeal™	70
Demontáž těsnění	70
Opětovná montáž těsnění	72
Opětovná instalace a vyrovnání systému NC4.....	72
Servis – jednotka regulátoru vzduchu	74
Odstranění a nasazení filtračních vložek	74
Výměna jiných součástí servisní sady	75
Seznam dílů.....	77
Sestavy kabelových jednotek NC4.....	77
Sestavy 90° kabelových jednotek NC4.....	78
Sestavy jednotek NC4 s konektorem	79
Kabelové sady jednotek NC4	80
90° kabelové sady jednotek NC4	82
Sady jednotek NC4 s rovným konektorem	84
Sady jednotek NC4 s 90° konektorem	86
Příslušenství k NC4	88
Software	93

© 2017–2018 Renishaw plc. Všechna práva vyhrazena.

Tento dokument ani žádná jeho část nesmí být bez předchozího písemného svolení společnosti Renishaw plc žádným způsobem kopírována, reprodukována ani převáděna na jiné médium či překládána do jiného jazyka.

Ze zveřejnění materiálu v tomto dokumentu nevyplývá osvobození od patentových práv společnosti Renishaw plc.

Zřeknutí se záruk

SPOLEČNOST RENISHAW VYNALOŽILA ZNAČNÉ ÚSILÍ K ZAJIŠTĚNÍ SPRÁVNOSTI OBSAHU TOHOTO DOKUMENTU K DATU VYDÁNÍ, ALE NEPOSKYTUJE ŽÁDNÉ ZÁRUKY ČI FORMY UJIŠTĚNÍ TÝKAJÍCÍ SE OBSAHU. SPOLEČNOST RENISHAW VYLUČUJE ODPOVĚDNOST, JAKKOLI VZNIKLOU, ZA JAKÉKOLI NEPŘESNOSTI V TOMTO DOKUMENTU.

Ochranné známky

RENISHAW a emblém sondy použitý v logu Renishaw jsou registrovanými ochrannými známkami společnosti Renishaw plc ve Spojeném království a v jiných zemích. **apply innovation** a názvy a jiná označení Renishaw produktů a technologií jsou ochrannými známkami společnosti Renishaw plc a jejich dceřinných společností.

Google Play a logo Google Play jsou ochranné známky společnosti Google LLC.

Apple and the Apple logo are trademarks of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. App Store is a service mark of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries.

Všechny ostatní názvy značek a produktů použité v tomto dokumentu jsou obchodními názvy, ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.

Objednáací číslo Renishaw: H-6270-8507-01-A

Vydáno: 07.2018

Záruka

Zařízení vyžadující záruční opravu musí být předáno dodavateli.

Pokud není výslovně písemně stanoveno jinak, při zakoupení přístroje přímo od společnosti Renishaw se záruka stanovuje dle prodejních podmínek Renishaw. Ohledně podrobností o záruce se prosím informujte u místní pobočky Renishaw. V souhrnu hlavní výjimky ze záruky jsou, pokud zařízení bylo:

- zanedbáno, bylo s ním špatně zacházeno, nebo se nevhodně používalo,
- změněno nebo jinak upraveno bez předchozího písemného souhlasu společnosti Renishaw.

Pokud jste si zařízení zakoupili od jiného dodavatele, měli byste ho zkontaktovat a zjistit na jaké opravy se vztahuje jejich záruka.

Změny zařízení

Společnost Renishaw si vyhrazuje právo na provádění změn technických parametrů bez předchozího upozornění.

CNC obráběcí stroje

CNC obráběcí stroje musí být vždy obsluhovány kvalifikovanými osobami a v souladu s pokyny výrobce.

Péče o interface

Udržujte součásti systému v čistotě.

Patenty

Funkce NC4 bezkontaktního systému (integrovaná ofukovací tryska) a související produkty podléhají následujícím patentům a patentovým přihláškám:

CN 100394139	TW NI-178572
CN 1202403	US 6496273
CN 1660541	US 6635894
EP 1050368	US 6878953
EP 1144944	US 7053392
EP 1502699	US 7312433
EP 1562020	
JP 4520240	
JP 4521094	
JP 4695808	

Prohlášení o shodě se směrnicemi EU



Společnost Renishaw plc prohlašuje, že systém NC4 pro bezkontaktní ustavování nástrojů (integrována ofukovací tryska) vyhovuje platným normám a předpisům.

Úplný dokument Prohlášení o shodě vám poskytneme na vyžádání. Získat jej můžete také na adrese

www.renishaw.cz/mtpdoc.

Směrnice WEEE



Použití tohoto symbolu na výrobcích společnosti Renishaw a/nebo v průvodní dokumentaci znamená, že by se výrobek neměl vyhazovat do běžného domácího odpadu. Koncový uživatel výrobku zodpovídá za to, že daný výrobek odevzdá na místě určeném pro shromažďování použitého elektrického a elektronického zařízení (směrnice WEEE), aby bylo umožněno jeho opětovné použití nebo recyklace. Správná likvidace výrobku pomáhá šetřit cenné přírodní zdroje a zabránit eventuálním negativním dopadům na životní prostředí. Pro podrobnější informace prosím kontaktujte svou místní službu odstraňování odpadů nebo distributora společnosti Renishaw.

Bezpečnost

Informace pro uživatele

Při jakékoli práci s obráběcími stroji nebo souřadnicovými měřicími stroji (CMM) je doporučeno používat ochranu očí.

Informace pro dodavatele stroje

Povinností dodavatele stroje je informovat uživatele o nebezpečích spojených s provozem i o nebezpečích zmiňovaných v dokumentaci k produktům společnosti Renishaw a zajistit dostatečnou ochranná a bezpečnostní opatření.

Za určitých okolností může signál sondy nesprávně označovat, že paprsek není blokován. Nespolehejte na signál sondy pro zastavení pohybu stroje.

Informace pro montážní techniky

Všechna zařízení Renishaw jsou konstruována podle příslušných zákonných požadavků EU a FCC. Je na odpovědnosti montážního technika zajistit dodržení následujících podmínek pro funkci zařízení v souladu s těmito nařízeními:

- veškeré interface MUSÍ být instalovány mimo dosah možných zdrojů rušení, jako např. napájecí transformátory, servo pohony apod.;
- všechny 0 V/zemní spoje musí být propojeny na zemnicí bod stroje (zemnicí bod je vratný bod pro všechny zemnicí a stíněné kabely všech zařízení). Je to velmi důležité pro zajištění uzemnění rozdílných potenciálů;
- všechna stínění musí být připojena, jak je popsáno v uživatelských příručkách;
- kabely nesmí být vedeny podél vedení s vysokým proudem, např. napájecí kabely výkonných motorů atd., nebo blízko vysokorychlostních datových linek;
- dodržujte minimální délku kabelu.

UPOZORNĚNÍ

Při použití jiných ovládacích prvků či jiných nastavení nebo při provádění jiných postupů než těch, které jsou uvedeny v této publikaci, můžete být vystaveni nebezpečnému záření.

Před zahájením údržby odpojte systém NC4 od elektrického napájení.

Při používání systému NC4 musí být vždy dodržována základní bezpečnostní opatření k omezení rizika vzniku požáru, zasažení elektrickým proudem či zranění osob, a také následující opatření:

- Před obsluhou produktu si přečtete veškerý obsah těchto pokynů.
- Zařízení může být nainstalováno a používáno pouze kompetentními a vyškolenými osobami.
- Použijte ochranu zraku proti mechanickým rizikům, chladicím kapalinám a šponám.
- Nevdechujte chladicí emulzi rozptýlenou v obráběcím stroji.
- Nebraňte proudění vzduchu z otvorů vysílače, přijímače nebo ofukovací trysky.

- Akustický výkon vydávaný zařízením ofukovací trysky může dosahovat hodnot 70,3 dB při 3,0 bar až 78,2 dB při 6,0 bar.
Povinností integrátora je zajistit odpovídající posouzení hluku při uvedení zařízení do provozu.
- Vyhněte se přímému kontaktu očí s laserovým paprskem. Zajistěte, aby se paprsek od žádných lesklých ploch neodrážel do očí.

**UPOZORNĚNÍ – Bezpečnost při práci s laserovými zařízeními**

Laser, který je použit u NC4 bezkontaktního systému ustavování nástrojů Renishaw, vyzařuje viditelný červený paprsek s vlnovou délkou 670 nm a výstupním výkonem nepřesahujícím hodnotu 1 mW.

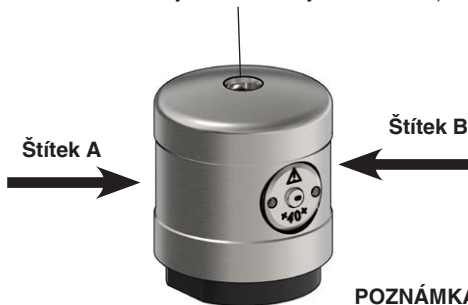
System NC4 je zařazen mezi laserové produkty třídy 2, která je definována normou BS EN 60825-1:2014 (IEC 60825-1:2014).

Produkt vyhovuje normě 21 CFR 1040.10 a 1040.11 s výjimkou odchylek v souladu s vyhláškou Laser Notice č. 50 s datem 24. června 2007.

Norma BS EN 60825-1:2014 (IEC 60825-1:2014) nařizuje připevnění štítku s upozorněním na laserové zařízení a štítek s vysvětlením.

Štítky s upozorněním a vysvětlením jsou trvale upevněny na každé straně pláště vysílače (Tx) (podrobnosti naleznete na straně 1). Nálepka s upozorněním určená k upevnění na stroj zvenčí je součástí dodávky.

Laser „zapnutý“ a stavová dioda sondy (další informace jsou uvedeny v kapitole „Funkce stavových diod sondy“ na straně 8).



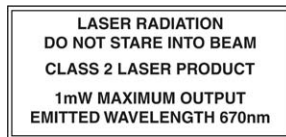
POZNÁMKA: Štítky A a B jsou připevněny pouze na jednotku vysílače.

Štítek A



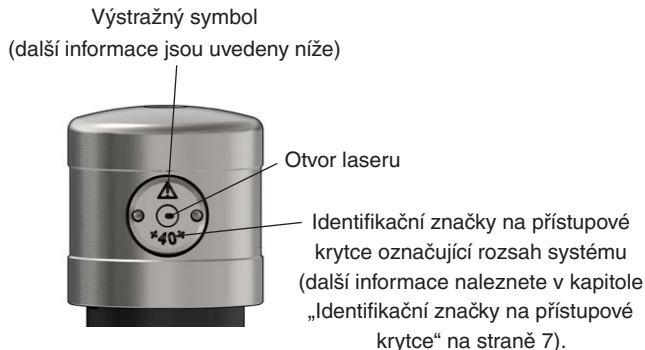
激光辐射
请勿直视激光光束

Štítek B



COMPLIES WITH 21 CFR 1040.10 *
& 1040.11 AND IEC 60825-1:2014

* Vyjma odchylek podle vyhlášky
Laser Notice č. 50 ze dne 24. června 2007



UPOZORNĚNÍ – Bezpečnost provozu laserového zařízení

Přístupovou krytku je možné odstranit pouze pro účely údržby použitím speciálního dodaného nástroje.

Před sejmutím krytky vypněte elektrické napájení jednotky vysílače. Předejdete tak nežádoucímu kontaktu s laserovým paprskem.

VÝSTRAŽNÝ symbol

Výstražný symbol na přístupové krytce označuje následující:

VÝSTRAHA – třída laserového záření 3R při otevření. Vyhněte se přímému kontaktu s očima.

Tento text není uveden na přístupové krytce z důvodu omezeného prostoru.

Údržba

Z důvodu provedení některých zásahů údržby je nezbytné odstranit přístupovou krytku jednotky vysílače. K tomuto účelu je dodáván čípkový klíč. Další informace jsou uvedeny v kapitole „Servis – čištění optiky“ na straně 59.

Pokud je jednotka po sejmutí této krytky připojena k elektrickému napájení, může dojít k zasažení obsluhy laserovým zářením s intenzitou v mezích třídy 3R.

Před prováděním údržby odpojte systém NC4 od elektrického napájení.

Související tiskoviny

- *Interface NCi-6 pro bezkontaktní ustavování nástrojů* instalační a uživatelská příručka, objednáací číslo Renishaw H-6516-8500.
- Programovací příručka pro bezkontaktní ustavování nástrojů. Příslušná příručka je dodávána se softwarem NC.

Úvod

V této příručce naleznete popis postupu při instalaci, konfiguraci, údržbě a servisních zásazích v bezkontaktním systému ustavování nástrojů Renishaw NC4.

Systém NC4 je laserový bezkontaktní systém ustavování nástrojů umožňující vysokorychlostní a velmi přesné měření řezných nástrojů v obráběcích centrech za normálních provozních podmínek.

Při průchodu nástroje laserovým paprskem systém detekuje přerušení paprsku. Výstupní signály odeslané do řídicího systému umožňují určit přítomnost nástroje a polohu špičky (detekce poškozeného nástroje).

Pokyny pro správné zacházení

- NC4 je přesné zařízení vyžadující opatrnou manipulaci.
- Zajistěte, aby všechny montážní prvky byly řádně dotaženy.
- Elektrické kontakty udržujte čisté.
- Systém instalujte do pozice, která omezuje riziko nárazů při obsluze stroje.
- Systém instalujte do pozice, kde nebude ovlivňován hromaděním třísek. Zabraňte přílišnému hromadění odpadního materiálu v okolí systému NC4.
- Kabely, vzduchové a ochranné hadice by měly být vhodně zajištěny, aby se předešlo poškození a přenosu otřesů na systém NC4.
- Optimálního výkonu systému NC4 dosáhnete nepřetržitým připojením na rozvody vzduchu a elektrické energie.
- Systém NC4 je chráněn nepřetržitým proudem čistého vzduchu. Přibližně jednou za měsíc zkontrolujte čistotu optiky. Servisní interval může být podle zkušeností prodloužen nebo zkrácen.

Instalace a konfigurace systému NC4 (s integrovanou ofukovací tryskou)

Systém NC4 nainstalujte a nakonfigurujte podle následujícího postupu:

1. Nainstalujte vzduchovou montážní sadu (další informace jsou uvedeny v kapitole „Instalace vzduchové montážní sady“ na straně 26). V této fázi neotvírejte přívod vzduchu ani nenastavujte tlak vzduchu.
2. Nainstalujte systém NC4 (další informace jsou uvedeny v kapitole „Instalace systému NC4 (s integrovanou ofukovací tryskou)“ na straně 27).
3. Nainstalujte jednotku interface (další informace jsou uvedeny v kapitole „Instalace jednotky interface“ na straně 33).
4. Zapněte elektrické napájení jednotky interface (další informace jsou uvedeny v kapitole „Zapnutí elektrického napájení jednotky interface“ na straně 35).
5. Zapněte přívod vzduchu do systému NC4 a nastavte tlak vzduchu (další informace jsou uvedeny v kapitole „Nastavení tlaku vzduchu systému NC4 (integrovaná ofukovací tryska)“ na straně 36).
6. Vyrovnajte a nastavte systém NC4 (další informace jsou uvedeny v kapitole „Vyrovnání a nastavení systému NC4 (integrovaná ofukovací tryska)“ na straně 43).
7. Nakonec proveďte kalibraci systému podle pokynů v příslušné publikaci Programovací příručka pro bezkontaktní ustavování nástrojů.
8. Pokud se vyskytnou problémy nebo požadujete další informace, přečtěte si kapitolu „Odstraňování závad“ na straně 48.

Kontrolní seznam součástí

K usnadnění plné funkčnosti systému jsou vyžadovány následující podmínky a zařízení:

Systém ustavování nástrojů

U dodávaného systému NC4 zajistíte správný rozestup jednotek (viz informace na straně 12 až 15). Pokud je vyžadován jiný rozestup, obraťte se na svého dodavatele.

Upevnění

Pokud jsou vyžadovány držáky, ujistěte se, zda k instalaci použijete správný typ.

Přívod vzduchu

Systém NC4 vyžaduje přívod čistého suchého vzduchu v souladu s normou ISO 8573-1: 2010 třída kvality vzduchu 1.7.2. Pokud nelze takových vlastností vzduchu dosáhnout, je vyžadováno použití filtru a regulátoru (další informace jsou uvedeny v kapitole „Seznam dílů – příslušenství k NC4“ na straně 91.

Ofukovací tryska vyžaduje maximální přívod vzduchu 6,0 bar. Přívod vzduchu musí vyhovovat normě ISO 8573-1: 2010 třída 2.9.4. K regulaci ofukovací trysky je nutný elektromagnetický ventil (další informace jsou uvedeny v kapitole „Seznam dílů – příslušenství k NC4“ na straně 90).

Jednotka interface

Systém NC4 vyžaduje použití jednotky interface NCi-6. Tato jednotka je zahrnuta v každé sadě NC4.

Software

K provádění kontrolních a měřicích cyklů nástrojů je vyžadován Renishaw non-contact software.

Příslušenství

V závislosti na typu instalace může být vyžadováno použití příslušenství jako je ochranná hadice, přípojky apod.

K nastavení a vyrovnaní systému NC4 je rovněž vyžadováno použití některé z následujících položek:

- digitální voltmetr
- nastavovací nástroj systému NC4

Identifikační značky na přístupové krytce označující rozsah systému



Identifikační značky na přístupové krytce

Na přístupových krytkách jednotek vysílače a přijímače systému NC4 jsou vyryty identifikační značky. Informace z přístupové krytky o rozestupu mezi jednotkami vysílače a přijímače systému NC4 jsou uvedeny v tabulce napravo.

Pevné systémy

Typ	Označení vysílače	Označení přijímače
+F115	+50+	+50+
+F145	+40+	+40+
F230	20	18
F300	20	20

Funkce stavových diod sondy

LED diody stavu sondy umístěné na jednotkách vysílače a přijímače signalizují uživateli stav sondy. Indikace stavu sondy na jednotkách vysílače a přijímače se vzájemně kopírují.

Barva světla diod se mění v závislosti na režimu činnosti jednotky interface. Barvy a příslušné stavy jsou popsány v tabulce na straně 9 a straně 10.

Stavová LED
(na jednotkách vysílače a přijímače)



NCi-6 NC přepínač nastavení SW1-2 nastaven na „Zapnuto“

Stavová dioda sondy rychlým blikáním vysílá kód, jenž je použit nastavovacím nástrojem systému NC4.

Barvy diod se mění mezi červenou, žlutou a zelenou.

NCi-6 NC přepínač nastavení SW1-2 nastaven na „Vypnuto“

Další informace jsou uvedeny v tabulkách na straně 9 a straně 10.

Barva světla	Napětí signálu	Režim ustavení nástroje 1	Režim ustavení nástroje 2
		Popis	
Zelená/ žlutá	> 6,0 V	Bliká s frekvencí 1 Hz. Provozní napětí systému je příliš vysoké. Systém bude i nadále pracovat, ale k zajištění optimálního výkonu zopakujte postup nastavení a vyrovnaní. Sonda není sepnutá.	Bliká s frekvencí 1 Hz. Provozní napětí systému je příliš vysoké. Systém bude i nadále pracovat, ale k zajištění optimálního výkonu zopakujte postup nastavení a vyrovnaní. Sonda je sepnutá.
Zelená	4,0 V až 6,0 V	Paprsek prochází volně. Sonda není sepnutá.	Paprsek prochází volně. Sonda je sepnutá.
Žlutá	2,5 V až 4,0 V	Paprsek je částečně blokován. Sonda není sepnutá.	Paprsek je částečně blokován. Sonda je sepnutá.
Červená	0,0 V až 2,5 V	Paprsek je blokován. Sonda je sepnutá.	Paprsek je blokován. Sonda není sepnutá.
Nesvíví	0,0 V	Jednotka není napájena.	

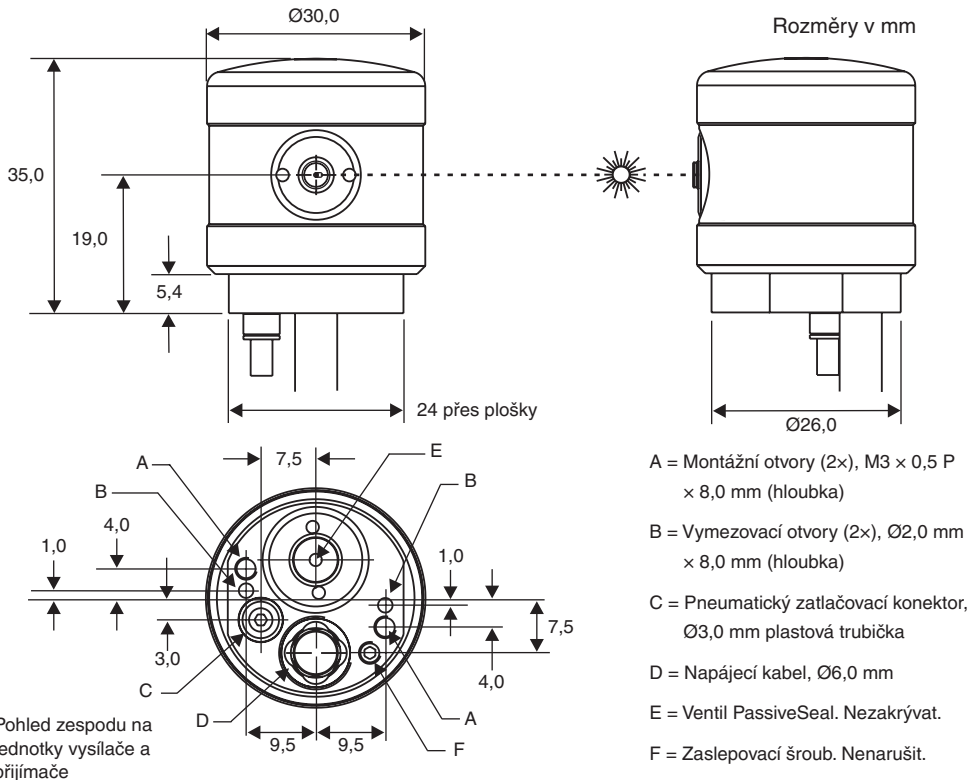
Stavové diody sondy můžou být použity k diagnostickým účelům, neboť systém NC4 provádí nepřetržitou kontrolu vlastního signálu a zjištěný stav naznačuje prostřednictvím barev diod.

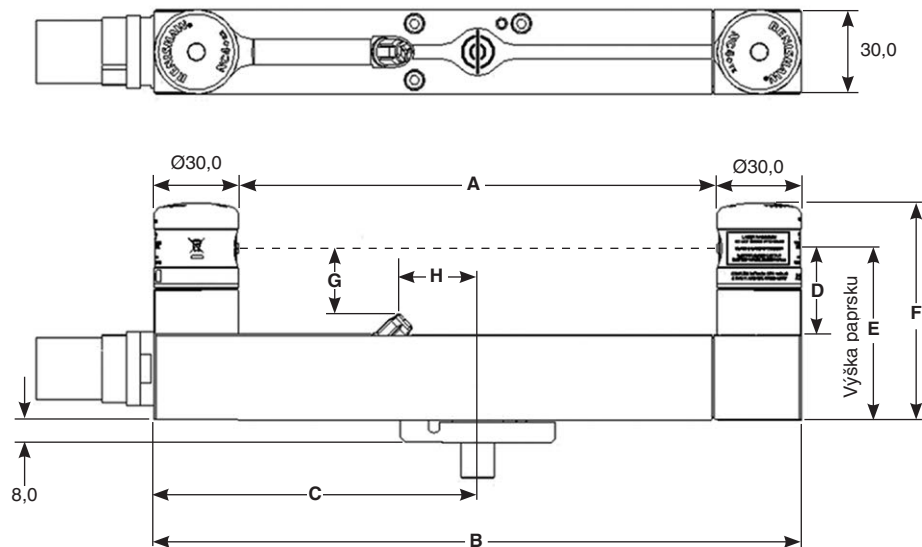
Jestliže laserový paprsek volně prochází a diody svítí žlutě nebo blikají žluto-zeleně, znamená to, že je vyžadován zásah údržby. Systém bude pokračovat v normální činnosti. Další informace o případném požadovaném zásahu naleznete v kapitole „Odstraňování závad“ na straně 48.

Barva světla	Režim vysokorychlostní detekce poškozeného nástroje	Latch mode
Zelená/žlutá	Nevztahuje se.	Bliká s frekvencí 1 Hz. Výstup není blokován. Provozní napětí systému je příliš vysoké. Systém bude i nadále pracovat, ale k zajištění optimálního výkonu zopakujte postup nastavení a vyrovnaní.
Zelená	Nevztahuje se.	Paprsek volně prochází. Výstup není blokován.
Žlutá		Výstup není blokován. Paprsek je blokován.
Červená	Výstup je blokován. Nástroj je poškozen.	Výstup je blokován.
Nesvíví		Jednotka není napájena.

Stavová dioda sondy může být použita k diagnostickým účelům, neboť systém NC4 provádí nepřetržitou kontrolu vlastního signálu a zjištěný stav naznačuje prostřednictvím barevných diod.

Jestliže laserový paprsek volně prochází a diody svítí žlutě nebo blikají žluto-zeleně, je vyžadován zásah údržby. Systém bude pokračovat v normální činnosti. Další informace o případném požadovaném zásahu naleznete v kapitole „Odstraňování závad“ na straně 48.

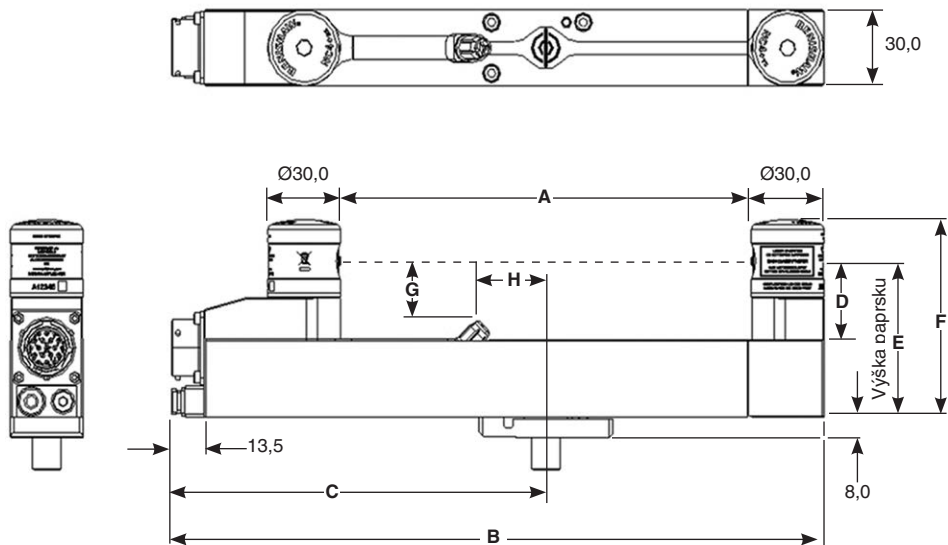




Rozměry v mm

Model	Rozměry							
	A	B	C	D	E	F	G	H
F115	55,0	115,0	57,5	31,0	61,0	77,0	18,0	13,7
F115 (zvýšená)	55,0	115,0	57,5	50,0	80,0	96,0	35,6	12,6
F145	85,0	145,0	72,5	31,0	61,0	77,0	20,4	24,5
F145 (zvýšená)	85,0	145,0	72,5	50,0	80,0	96,0	37,5	25,0
F230	170,0	230,0	115,0	31,0	61,0	77,0	21,3	25,3
F230 (zvýšená)	170,0	230,0	115,0	50,0	80,0	96,0	40,3	44,3
F300	240,0	300,0	150,0	31,0	61,0	77,0	21,4	25,4
F300 (zvýšená)	240,0	300,0	150,0	50,0	80,0	96,0	40,4	44,4

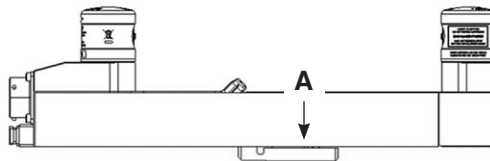
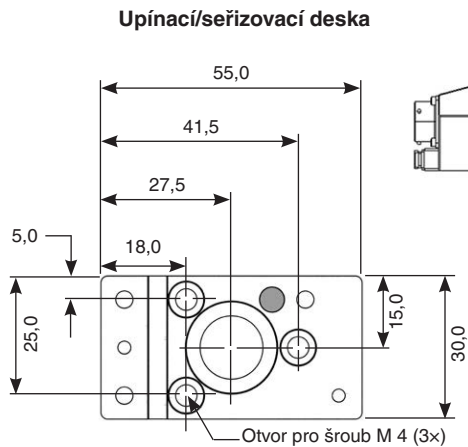
Rozměry v mm



Rozměry v mm

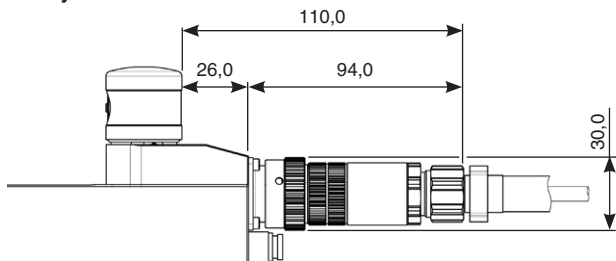
Model	Rozměry							
	A	B	C	D	E	F	G	H
F115C	55,0	155,0	97,3	31,0	61,0	77,0	18,1	13,8
F115C (zvýšená)	55,0	155,0	97,3	50,0	80,0	96,0	35,1	12,3
F145C	85,0	185,0	112,3	31,0	61,0	77,0	21,3	25,3
F145C (zvýšená)	85,0	185,0	112,3	50,0	80,0	96,0	37,1	24,7
F230C	170,0	270,0	155,0	31,0	61,0	77,0	21,3	25,3
F230C (zvýšená)	170,0	270,0	155,0	50,0	80,0	96,0	40,3	44,3
F300C	240,0	340,0	190,0	31,0	61,0	77,0	21,3	25,3
F300C (zvýšená)	240,0	340,0	190,0	50,0	80,0	96,0	40,3	44,3

Rozměry v mm

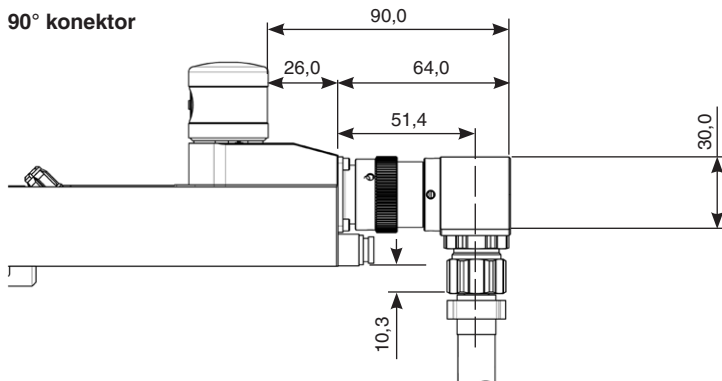
**Pohled na A**

Rozměry v mm

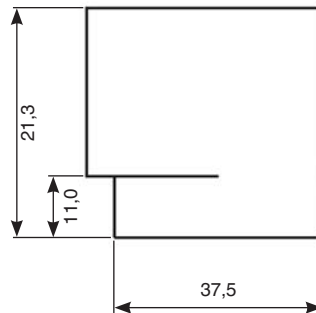
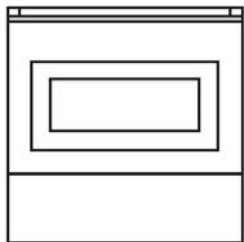
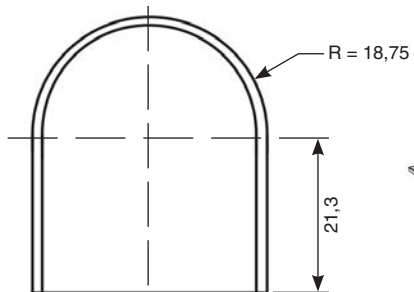
Rovný konektor



90° konektor



Rozměry v mm



Rozměry v mm

Aplikace	Vysoce přesné, vysokorychlostní, bezkontaktní ustavování nástrojů a detekce poškozeného nástroje na vertikálních a horizontálních obráběcích centrech všech velikostí, víceúčelových strojích a portálových obráběcích centrech.
Opakovatelnost	$\pm 1,0 \mu\text{m } 2\sigma$
Přívod stlačeného vzduchu do systému NC4	Kabelový systém $\text{Ø}3,0 \text{ mm}$, systém s konektorem $\text{Ø}4,0 \text{ mm}$ vzduchovým potrubím, max. 6,0 bar. Přívod vzduchu do systému NC4 musí vyhovovat normě BS ISO 8573-1: 2010, třída 1.7.2.
Přívod stlačeného vzduchu do ofukovací trysky	$\text{Ø}6,0 \text{ mm}$ vzduchové potrubí, max. 6,0 bar. Přívod vzduchu musí vyhovovat normě BS ISO 8573-1: 2010 třída 2.9.4.
Životnost	Testováno na >1 milion cyklů zap./vyp.
Kabel	6žilový + stíněný kabel. Každá žíla 18/0,1 izolována. $\text{Ø}6,0 \text{ mm} \times 12,5 \text{ m}$.
Hmotnost	450 g až 2 000 g podle konfigurace.
Odběr proudu (včetně jednotky interface)	120 mA při 12 V ss, 70 mA při 24 V ss
Krytí	IPX6 a IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013)
Provozní teplota	+5 °C až +55 °C
Rozsah skladovacích teplot	-10 °C až +70 °C

System NC4 (integrovaná ofukovací tryska) vs. minimální průměr nástroje

POZNÁMKA: Minimální hodnoty průměru nástroje uvedené v této tabulce jsou typické hodnoty. Jsou to pouze informativní hodnoty.

System NC4 (integrovaná ofukovací tryska)	Bezp. vzdálenost	Minimální průměr nástroje
F115	55,0	0,03
F145	85,0	0,06
F230	170,0	0,20
F300	240,0	0,20

Rozměry v mm

Úvod

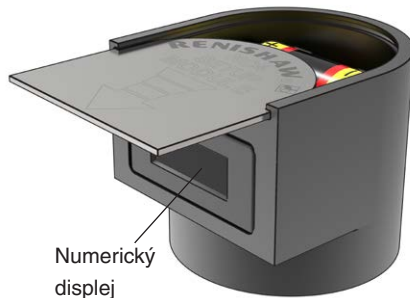
Nastavovací nástroj systému NC4 je zařízení napájené baterií poskytující vizuální indikaci intenzity signálu v jednotce přijímače systému NC4. Intenzita signálu je zobrazena na číslcovém displeji. Čím vyšší je zobrazené číslo, tím intenzivnější je signál přijímaný jednotkou přijímače.

Nastavovací nástroj se pokládá na jednotku přijímače, kde může být natočen tak, aby byl displej snadno viditelný. Umístěním nástroje na jednotku NC4 se aktivuje numerický displej. Odstraněním nástroje z jednotky se displej vypne.

POZNÁMKA: Numerický displej poskytuje pouze informace o intenzitě signálu. Chcete-li získat skutečnou hodnotu signálu, musí být k příslušným pinům jednotky interface připojen voltmetr.

Nastavovací nástroj lze použít u pevných i oddělených systémů NC4.

Nastavovací nástroj systému NC4



Specifikace baterie

Nastavovací nástroj je napájen jednou baterií typu ½ AA s napětím 3,3 V – 3,6 V. Důležité je zajistit, aby měla dodaná baterie standardní (knoflíkový) tvar. Existují i baterie opatřené přidavným kontaktním plíškem upevněným k pólu, které nejsou vhodné.

Běžně těmto specifikacím odpovídají lithiové články s thionylchloridem (3,6 V). Tento typ se doporučuje k zajištění maximální životnosti baterie. Životnost lithiové thionylchloridové baterie (3,6 V) baterie odpovídá 700 hodinám nepřetržitého provozu.

Dodavatel baterie	Objednáací číslo
Farnell	206-520 (Sonnenschein SL-350 S)
Radio Shack	2301243
RS Components (Radio Spares)	596-589 (Saft LS 14250)

Výrobce baterie	Objednáací číslo
Maxell	ER3S
Saft	LS 14250C, LS 14250
Sanyo	CR 14250 SE
Sonnenschein	SL-350, SL-550, SL-750
Tadiran	TL-4902, TL-5902, TL 2150, TL-5101
Varta	CR 1/2 AA
Xeno	XL-050F

Úvod

Vzduch přiváděný do systému NC4 musí vyhovovat normě ISO 8573-1: 2010, týkající se kvality vzduchu třídy 1.7.2 a musí být zbaven vlhkosti. Není-li možné zaručit požadovanou kvalitu vzduchu, je k dispozici jednotka vzduchového filtru od společnosti Renishaw (viz. „Seznam dílů – příslušenství k NC4“ na straně 91).

Systém NC4 vyžaduje nepřetržitý regulovaný přívod vzduchu s tlakem max. 6,0 bar.

V případě selhání dodávky vzduchu bude každá z jednotek systému NC4 chráněna těsněním PassiveSeal proti vniknutí nečistot. Systém přejde do sepnutého stavu. Z jednotky vysílače nebude vycházet laserový paprsek a stavová dioda na jednotkách vysílače a přijímače bude svítit červeně (bude-li vybrán režim ustavování nástrojů 1).

Je třeba zjistit příčinu selhání přívodu vzduchu a závadu odstranit.

Ofukovací tryska vyžaduje přívod vzduchu s tlakem maximálně 6,0 bar. Přívod vzduchu do systému ofukovací trysky musí odpovídat normě ISO 8573-1: 2010, týkající se kvality vzduchu třídy 2.9.4. K regulaci ofukovací trysky je nutný elektromagnetický ventil (více informací viz. „Seznam dílů – příslušenství k NC4“ na straně 90).

Praktické pokyny

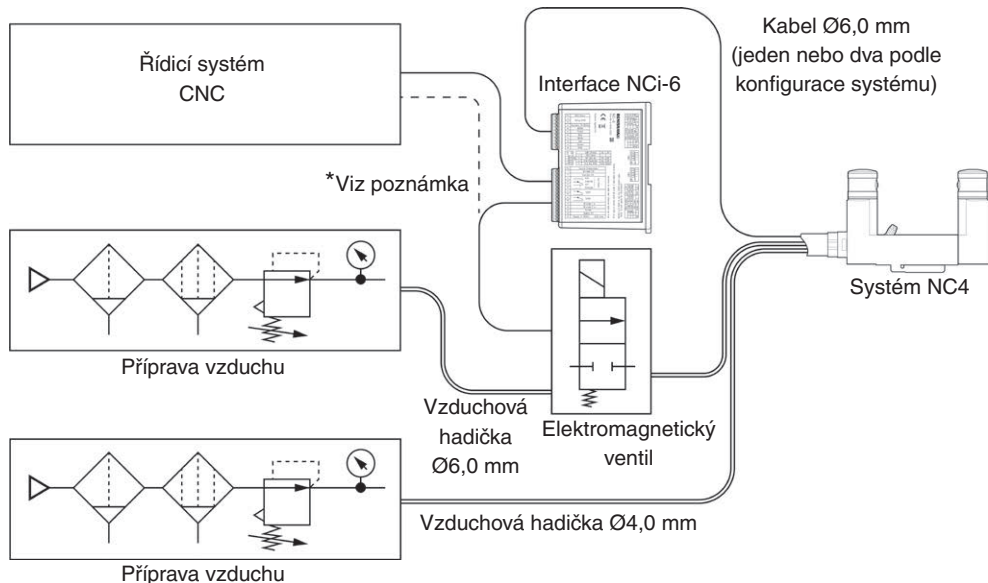
- Pokud je to možné, použijte přívod vzduchu s filtrem a regulátorem tlaku. Systém NC4 nepřipojujte ke zdroji vzduchu s příměsí oleje.
- Při protahování vzduchových trubiček během instalace ochrannými hadicemi použijte záslepky, které jsou dodávány společně se vzduchovou montážní sadou.
- Před připojením vzduchové trubičky ke vstupu jednotky NC4 nebo k ofukovací trysce krátce otevřete přívod vzduchu a vyfoukněte veškeré možné nečistoty. Pokud již žádné nečistoty nevycházejí, uzavřete přívod vzduchu a připojte systém NC4.
- Při napojování přívodu vzduchu k systému NC4 použijte co nejkratší vedení, aby byl minimalizován pokles tlaku.
- Přesahuje-li teplota přiváděného vzduchu teplotu prostředí o více než 5 °C nebo pokud je vzduch vlhký, bude vyžadováno použití vysoušeče vzduchu.

Minimální poloměr ohybu

Součást	Průměr	Minimální poloměr statického ohybu	Minimální poloměr dynamického ohybu
Vedení GP 9	14	40,0	–
Vedení GP18	24	75,2	–
Vzduchová hadička	3	6	–
	4	25	–
	6	30	–
Kabel NC4	6	10	50

Rozměry v mm

Elektropneumatická integrace



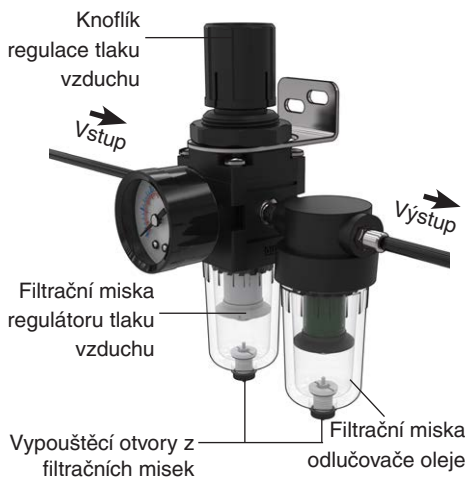
***POZNÁMKA:** Elektromagnetický ventil lze ovládat M-kódem připojeným pomocí pomocného relé na NCI-6, konektor CN2 piny 3, 4 a 5, nebo připojeného přímo k příslušným svorkám stroje.

Instalace vzduchové montážní sady

VAROVÁNÍ: Před zahájením instalace sady se ujistěte, zda můžete na stroji bezpečně pracovat.

1. Pomocí montážního držáku upevněte regulátor vzduchu svisle ke vhodné ploše. Musí být umístěn ve vzdálenosti do 25 m od systému NC4.
2. Zajistěte zdroj čistého vzduchu odpovídajícího normě ISO 8573-1: 2010: třída kvality vzduchu 5.9.4, a připojte jej ke vstupu regulátoru. Pokud je to možné, použijte vzduch vycházející přímo z filtrační jednotky obráběcího stroje.

Máte-li podezření, že stlačený vzduch může být znečištěn (např. pokud je vzduch přiváděn přímo z dílenského rozvodu nebo jste zjistili znečištění vzduchového filtru stroje nebo je nainstalován systém mazání olejovou mlhou), bude pravděpodobně vyžadován další vzduchový filtr. Vhodnou filtrační jednotku nabízí společnost Renishaw (viz. kapitola „Seznam dílů – příslušenství k NC4“ na straně 91).



Co udělat dále

Po dokončení instalace vzduchové montážní sady namontujte systém NC4 (další informace jsou uvedeny v kapitole „Instalace systému NC4 (s integrovanou ofukovací tryskou)“ na straně 27).

Neotevírejte přívod vzduchu a nenastavujte tlak, dokud nebyl nainstalován systém NC4 s jednotkou interface a nebylo zapnuto elektrické napájení.

Instalace systému NC4 (s integrovanou ofukovací tryskou)

V této části je uveden popis instalace systémů NC4 (integrovaná ofukovací tryska). Postupujte podle příslušných obrázků na straně 28, 29 a 30.

VAROVÁNÍ: Před zahájením instalace systému NC4 se ujistěte, zda můžete na stroji bezpečně pracovat. Při práci ve skříni řídicí jednotky vypněte napájení stroje.

1. Systém namontujte do polohy umožňující volný průchod vzduchu otvory MicroHole™ v přístupových krytkách.

Nemontujte systém do míst, kde se může hromadit přílišné množství třísek.

2. Upevněte upínací/seřizovací desku ke stolu stroje použitím jedné z možností uvedených na obrázku na straně 28. Desku vyrovnejte, aby byla přibližně v paralelní poloze s osou stroje.

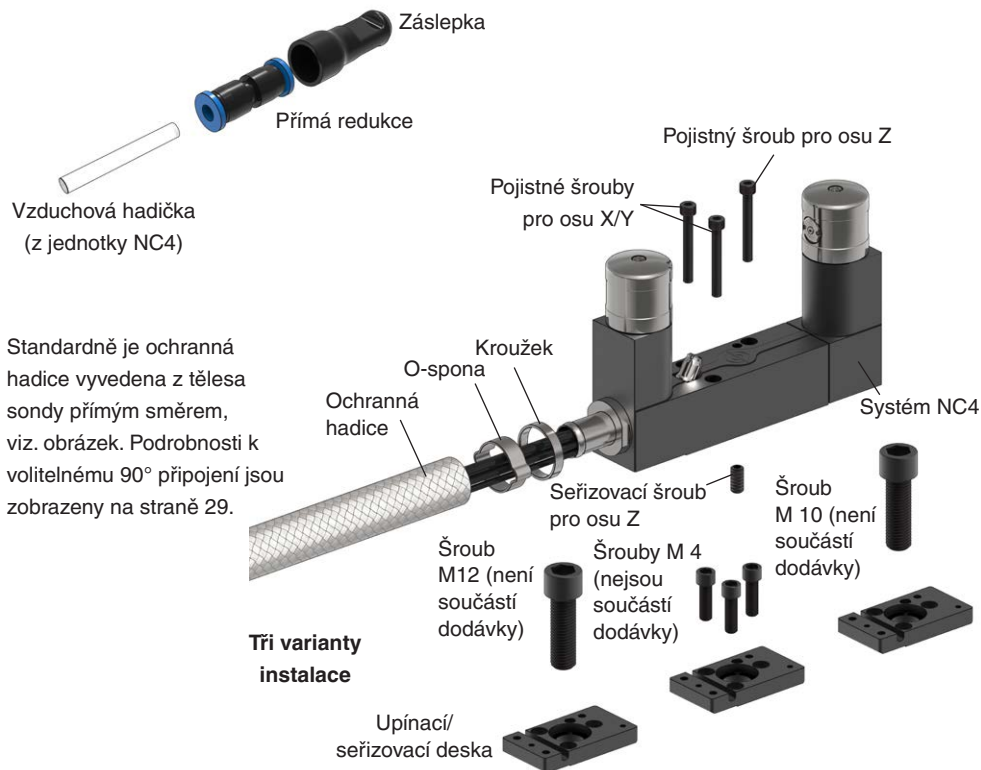
3. Použijte úchylkoměr k určení kolmé polohy seřizovací sady vzhledem k ose stroje. Horní i boční plocha by měla být vyrovnána s osou stroje do 1,0 mm po celé délce desky.
4. Určete polohu ochranné hadice ve stroji a přizpůsobte její délku. V případě nutnosti ji zkratujte.

5. **Kabelové systémy:** Ochrannou hadicí protáhněte dva kabely a vzduchové hadičky. Nepoužívejte přitom přílišnou sílu – mohlo by dojít k poškození dílů nebo systému NC4. V případě potřeby použijte vhodný lubrikant.

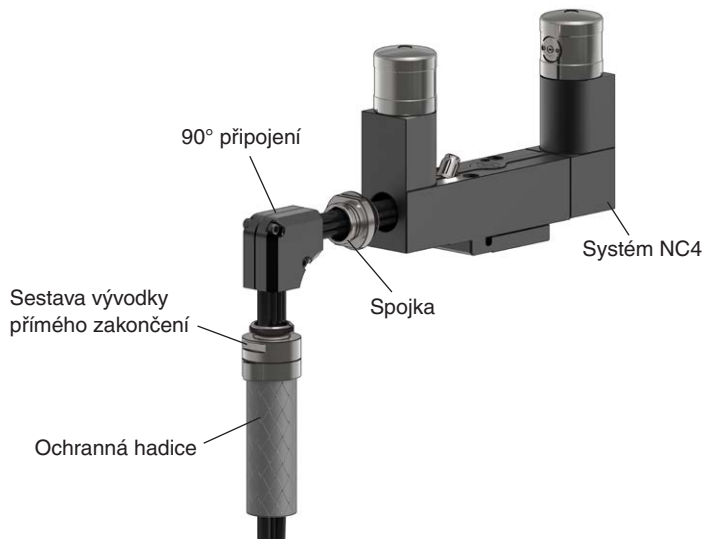
Systémy s konektorem: Ochrannou hadicí protáhněte kabel a dvě vzduchové hadičky protáhněte pružinovými chráničkami.

Ochrannou hadici vtačte do šroubení a nasadte zajišťovací O-sponu.

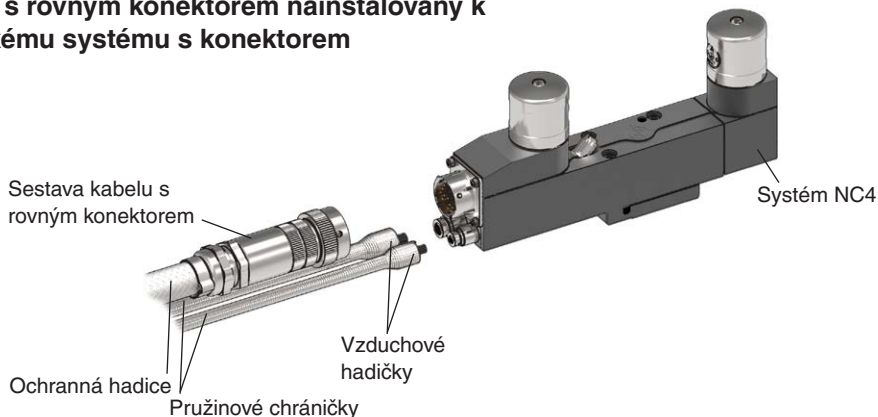
(pokračování na straně 30)



Volitelné 90° připojení nainstalované na typickém kabelovém systému



Kabel s rovným konektorem nainstalovaný k typickému systému s konektorem



Připojte systém NC4 zatlačením konektoru do zásuvky. Otáčejte vroubkovanou maticí, dokud nebude konektor řádně utažen.

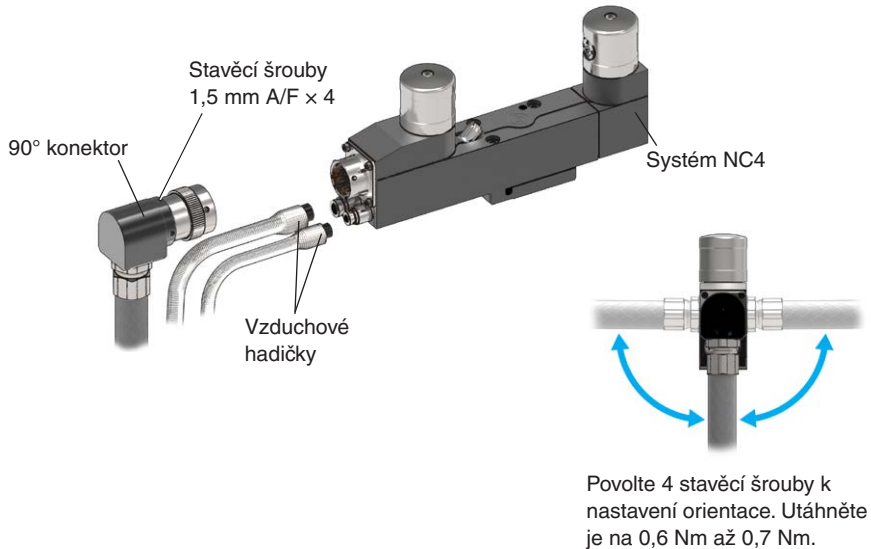
Systém NC4 položte na upínací/seřizovací desku a upevněte jej dvěma pojistnými šrouby pro osu X/Y a jedním pojistným šroubem pro osu Z.

6. Protáhněte ochrannou hadici strojem. V případě potřeby nasadte kabelovou průchodku na místo, kde příводы vystupují z pláště stroje.

POZNÁMKA: Poloměr ohybu ochranné hadice by měl být větší než 75,2 mm u ochranné hadice GP18 a větší než 40,0 mm u ochranné hadice GP9.

(pokračování na straně 32)

Kabel s 90° konektorem nainstalovaný k typickému systému s konektorem



7. Přiveďte kabely do elektrického rozvaděče stroje. Dbejte přitom, aby kabely neprocházely v blízkosti zdrojů elektrického rušení, např. motorů, silových kabelů atd.
8. Před protažením vzduchových hadiček nasadte přímé vzduchové redukce a záslepky na volný konec každé vzduchové hadičky (viz obrázek na straně 28). Tím zabráníte vniknutí nečistot do vzduchových hadiček.
9. Protáhněte vzduchové hadičky do regulátoru vzduchu a elektromagnetického ventilu ofukovací trysky.
Odstraňte záslepky z konce vzduchových hadiček.
10. Pomocí regulátoru vzduchu pročistěte kabelový systém $\text{Ø}3,0$ mm nebo systém s konektorem $\text{Ø}4,0$ mm a vzduchové hadičky $\text{Ø}6,0$ mm za účelem odstranění nečistot.

Ochranná hadice (do NC4)



Přichytky
ochranné hadice

11. **Kabelové systémy:** Podle potřeby připojte vzduchové hadičky k výstupu filtru/regulátoru vzduchu pomocí T-přípojek a vzduchové redukce.
Systémy s konektorem: Připojte vzduchové hadičky k systému NC4 a nasuňte pružinové chráničky přes vzduchové přípojky.
12. Ochrannou hadici upevněte ke stolu stroje příslušnými přichytkami. Tím zajistíte, že se na systém NC4 nebudou během činnosti stroje přenášet otřesy.
13. V případě potřeby upevněte pružinové chráničky k ochranné hadici.

Úvod

Jednotka interface by měla být umístěna uvnitř rozvaděče CNC stroje. Pokud je to možné, umístěte jednotku mimo dosah potenciálních zdrojů rušení, jako jsou transformátory a řídicí systémy motorů.

Interface zpracovává signály ze systému NC4 a převádí je na výstupy beznapěťového polovodičového relé (SSR). Ty jsou přenášeny do řídicího systému CNC, který reaguje na vstupy sondy.

Instalace jednotky interface

VAROVÁNÍ: Před instalací jednotky interface se ujistěte, zda můžete na stroji bezpečně pracovat. Při práci v řídicí skříni vypněte napájení stroje.

Instalaci a konfiguraci interface proveďte podle popisu v publikaci *Interface NCi-6 pro bezkontaktní ustavování nástrojů* instalační a uživatelská příručka, objednáací číslo Renishaw H-6516-8500.



Podrobnosti k elektrickému připojení systému NC4 (integrováná ofukovací tryska)

Barva a funkce určená každému vodiči jednotky přijímače a vysílače systému NC4 je popsána níže. Systém NC4 s konektorem má jeden kabel s jedním vodičem každé barvy.

Co dělat dále

Po dokončení instalace jednotky interface ji připojte k elektrickému napájení.

Po zapnutí interface otevřete přívod vzduchu a nastavte správnou hodnotu tlaku.

Jednotka vysílače systému NC4		Jednotka přijímače systému NC4	
Barva vodiče	Funkce	Barva vodiče	Funkce
Zelená	Stínění	Zelená	Stínění
Černá	0 V	Černá	0 V
Červená	12 V	Červená	12 V
Bílá	<i>Nevyužito*</i>	Bílá	Analogový výstup 1
Modrá	<i>Nevyužito*</i>	Modrá	Analogový výstup 2
Fialová	<i>Nevyužito*</i>	Fialová	Nastavení
Šedá	Stav sondy	Šedá	Stav sondy

* **POZNÁMKA:** U vodiče, který není využíván, je třeba zajistit správné odizolování jeho volného konce.

Zapnutí elektrického napájení jednotky interface

VAROVÁNÍ: Před zapnutím elektrického napájení se ujistěte, zda můžete na stroji bezpečně pracovat.

1. Ujistěte se, zda je jednotka interface i vzduchový přívod správně připojen (viz. tabulka na straně 34).
2. Zapněte elektrické napájení jednotky interface.
3. Zkontrolujte, zda na vysílači a přijímači systému NC4 svítí stavové diody.

Ztráta a obnovení napájení

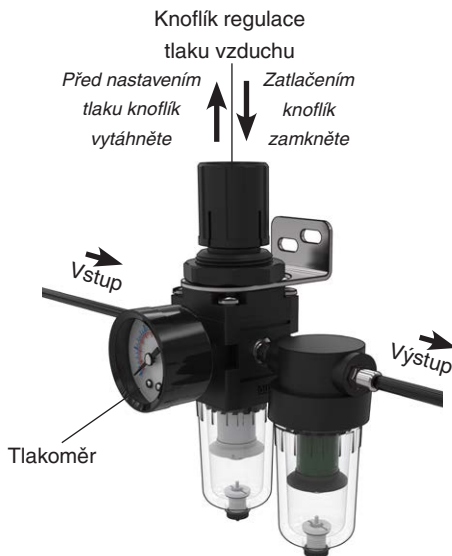
Dojde-li během normálního provozního režimu u systému NC4 k vypnutí a následné obnově napájení jednotky interface, systém NC4 se vypne a opět zapne, aniž by došlo ke ztrátě původních nastavení.

Nastavení tlaku vzduchu systému NC4 (integrovaná ofukovací tryska)

VAROVÁNÍ: Před nastavením tlaku vzduchu se ujistěte, zda můžete na stroji bezpečně pracovat.

1. Ujistěte se, zda je jednotka interface napájena elektrickým proudem.
2. Sledujte napětí v režimu nastavení tak, jak je popsáno na straně 40 a 41.
3. Otevřete přívod vzduchu.
4. Postupně zvyšujte tlak vzduchu, dokud se neobjeví laserový paprsek svítící z jednotky vysílače a nastavovací napětí nezačne růst.
5. Zapamatujte si hodnotu tlaku na tlakoměru a zvýšte jej o dalších 0,5 baru. Zkontrolujte, zda je profil laserového paprsku kruhový.

POZNÁMKA: Pokud tlak vzduchu kolísá během činnosti stroje, bude pravděpodobně třeba zvýšit tlak vzduchu přiváděného do systému NC4 a tím tuto fluktuaci zohlednit.

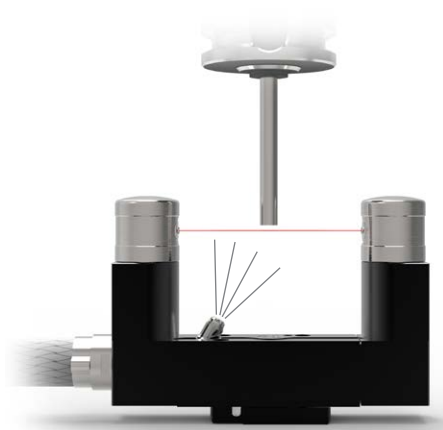


Nastavení tlaku ofukovací trysky

VAROVÁNÍ: Před nastavením tlaku ofukovací trysky se ujistěte, zda můžete na stroji bezpečně pracovat.

1. Zapněte přívod vzduchu.

2. Aktivujte elektromagnetický ventil.
3. Zvyšte dostatečně tlak vzduchu, aby došlo k odstranění špon a chladiwa, což je běžné pro použitou aplikaci a použité nástroje.
4. Běžně je neúčinnější tlak 6,0 bar.
5. U velmi malých nástrojů snižte tlak, abyste předešli jejich poškození.



Úvod

Před instalací softwaru NC si přečtěte pokyny uvedené v souboru Readme uloženém na disku se softwarem.

Software

Softwarové postupy pro ustavování nástrojů pomocí různých řídicích systémů stroje a dostupné softwarové balíčky od společnosti Renishaw plc jsou popsány v technickém listu *Software k sondám pro obráběcí stroje – programy a funkce* objednáací číslo Renishaw H-2000-2298. Další informace naleznete na adrese **www.renishaw.cz**.

K dispozici jsou vzorové programy pro vysokorychlostní detekci poškození celistvých nástrojů, které lze využít pro širokou škálu typů řídicích systémů. Další informace naleznete na webových stránkách společnosti Renishaw na adrese **www.renishaw.cz**. Zde spusťte hledání klíčových slov „Software k bezkontaktnímu ustavování nástrojů“.

Vyrovnání systému NC4 (integrovaná ofukovací tryska)

Vyrovnání systému NC4 zahrnuje natočení systému NC4 tak, aby byl laserový paprsek v paralelní nebo kolmé poloze vůči osám stroje. Vyrovnání je třeba provést v mezích doporučených tolerancí uvedených v kapitole „Tolerance vyrovnání“ na straně 42.

Při tomto procesu se používá makro vyrovnání paprsku, jehož popis najdete v průvodci programováním softwaru pro bezkontaktní ustavování nástrojů. Toto makro zjistí, jak dobře je systém vyrovnán. Výsledky můžete následně použít k provedení vyrovnání systému NC4.

Nastavení systému NC4 (integrovaná ofukovací tryska)

Nastavení systému NC4 zahrnuje seřízení vzájemné polohy vysílače a přijímače, aby byl maximalizován měřicí signál získaný v jednotce přijímače. Tento krok provedte po přepnutí jednotky interface do režimu nastavení.

Ke zjištění intenzity signálu přicházejícího do jednotky přijímače můžete použít voltmetr nebo nastavovací nástroj systému NC4.

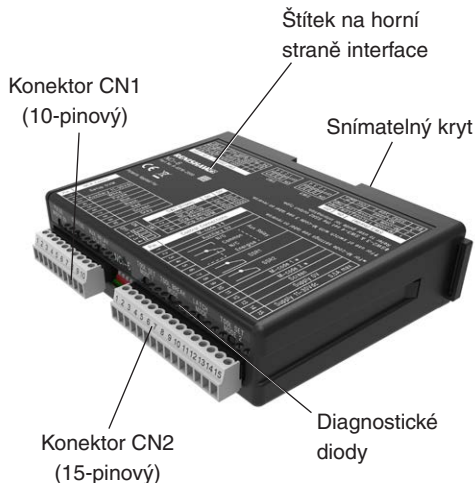
POZNÁMKA: Systémy NC4 jsou dodávány správně nastavené. Postup nastavení použijte pouze v případě obavy, že jednotky vysílače a přijímače nejsou správně vyrovnány.

Použití voltmetru

Pro nastavení a vyrovnaní systému NC4 může být použit kalibrovaný standardní voltmetr.

1. Umístěte voltmetr vedle jednotky přijímače. Konektor CN1-1 jednotky interface NCi-6 propojte vodičem s jednou ze svorek voltmetru. Druhým vodičem propojte konektor CN1-2 s druhou svorkou voltmetru.
2. Na jednotce interface nastavte přepínač SW1-2 (bezkontaktní nastavení) do polohy „On“.

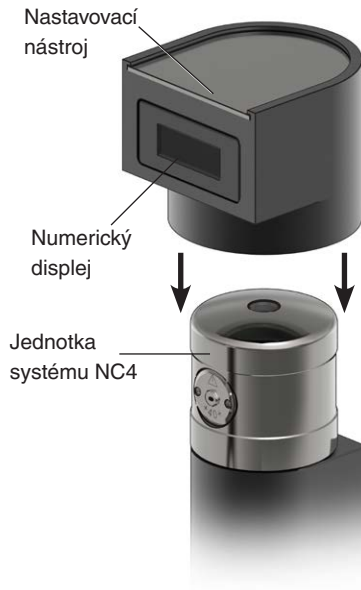
POZNÁMKA: Zjistíte-li na voltmetru zápornou hodnotu, prohodte jeho svorky.



Použití nastavovacího nástroje

Numerický displej nastavovacího nástroje poskytne správné hodnoty pouze pokud je jednotka interface v režimu nastavení, čili tehdy, kdy je přepínač bezkontaktního nastavení (SW1-2) v poloze „On“.

1. Zkontrolujte, zda je jednotka přijímače systému NC4 čistá a bez třísek. Přitlačte nastavovací nástroj na horní stranu jednotky přijímače a otočte jím tak, aby displej směřoval k vám.
2. Na jednotce interface nastavte přepínač SW1-2 (bezkontaktní nastavení) do polohy „On“.



Tolerance vyrovnání

Hodnota tolerance ustavení nástrojů závisí na rovnoběžnosti laserového paprsku vůči osám stroje.

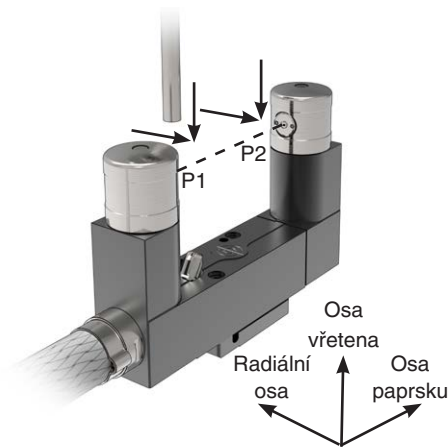
Aplikace ustavování nástrojů

Na délce 100 mm jsou snadno dosažitelné následující přesnosti vyrovnání:

Osa vřetena ($P2 - P1$): $\leq 10,0 \mu\text{m}$

Radiální osa ($P2 - P1$): $\leq 1,0 \text{ mm}$

Tyto hodnoty jsou dostatečné pro většinu aplikací ustavování nástrojů.



Aplikace detekce poškození nástroje

Na délce 100 mm jsou snadno dosažitelné následující přesnosti vyrovnání:

Osa vřetena ($P2 - P1$): $\leq 0,2 \text{ mm}$

Radiální osa ($P2 - P1$): $\leq 1 \text{ mm}$

Tyto hodnoty jsou dostatečné pro většinu aplikací poškození nástrojů.

Vyrovnání a nastavení systému NC4 (integrovaná ofukovací tryska)

Systémy NC4 (s integrovanou ofukovací tryskou) jsou dodávány se správně nastavenými jednotkami vysílače i přijímače. Po instalaci systému budete muset systém vyrovnat tak, jak je popsáno v této části.

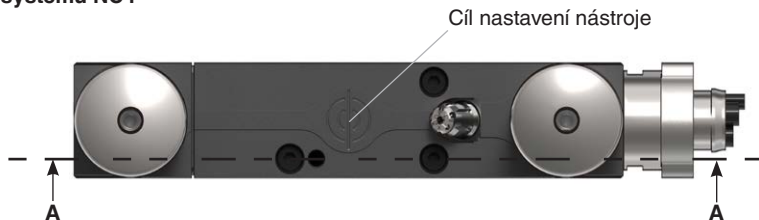
Následující nastavovací proceduru použijte pouze v případě obavy, že jednotky vysílače a přijímače nejsou vyrovnány.

VAROVÁNÍ: Před vyrovnáním a nastavením systému NC4 se ujistěte, zda můžete na stroji bezpečně pracovat.

Vyrovnání systému NC4 (s integrovanou ofukovací tryskou)

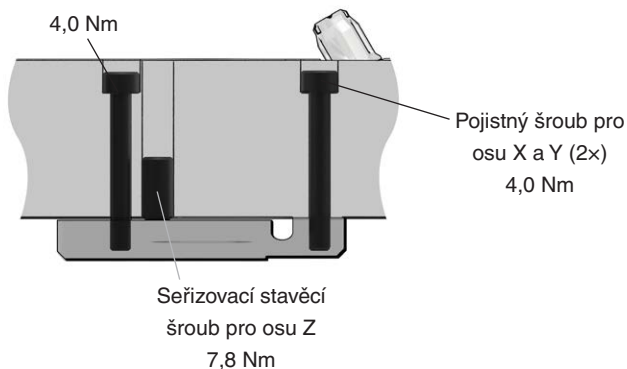
1. Spusťte makro pro vyrovnání paprsku (další informace jsou uvedeny v příslušném průvodci programováním softwaru pro bezkontaktní ustavování nástrojů).
2. Pokud je vyrovnání mimo hodnoty popsané v kapitole „Tolerance vyrovnání“ na straně 42, proveďte příslušné vyrovnání systému. Postupujte následovně (další informace jsou uvedeny na obrázku na straně 44).
Vyrovnání os X a Y
 - a. Povolte pojistné šrouby osy X a Y.
 - b. Vyrovnajte jednotku k osám X a Y ručně.
 - c. Opatrně dotáhněte pojistné šrouby u osy X a Y a dbejte přitom na to, abyste nepohnuli jednotkou.**Vyrovnání k ose Z**
 - a. Povolte pojistný šroub (šrouby) u osy Z.
 - b. Nastavte seřizovací šroub (šrouby) u osy Z.
 - c. Opatrně dotáhněte pojistný šroub (šrouby) u osy Z a dbejte přitom na to, abyste nepohnuli jednotkou.
3. Po vyrovnání systému znovu spusťte makro vyrovnání paprsku.

Umístění pojistných a seřizovacích šroubů v systému NC4

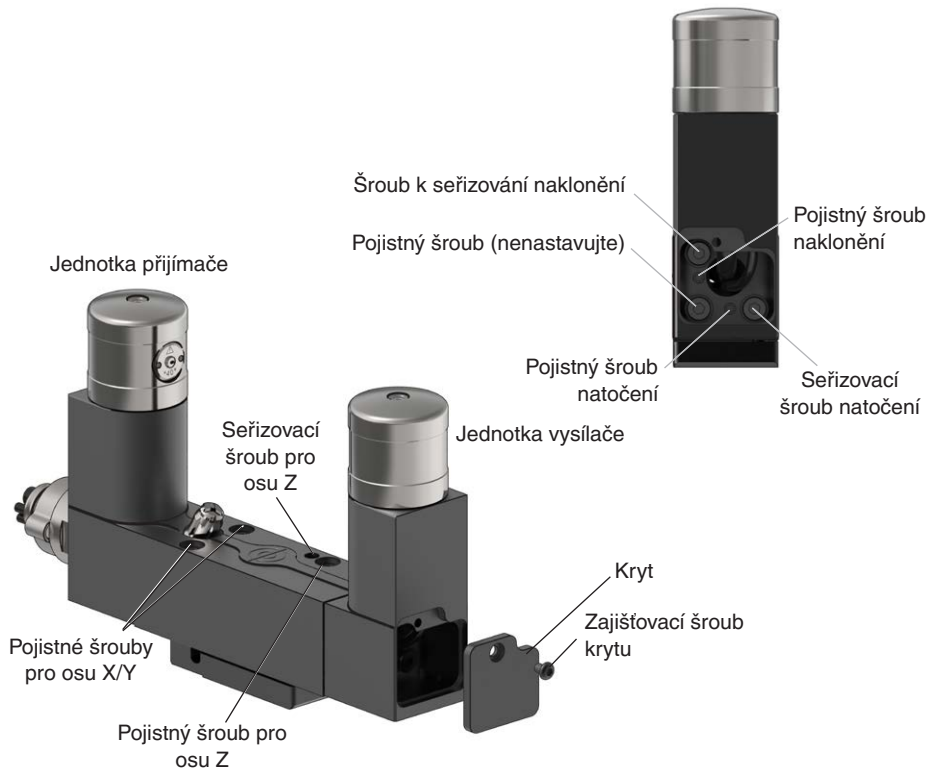


Pojistný šroub pro

osu Z
4,0 Nm



Řez na A-A



Nastavení systému NC4 (s integrovanou ofukovací tryskou)

Postupujte podle obrázku na straně 45.

1. Budto připojte digitální voltmetr podle popisu v kapitole „Použití voltmetru“ na straně 40, nebo nastavovací nástroj systému NC4 podle popisu v kapitole „Použití nastavovacího nástroje“ na straně 41.
2. Zapněte elektrické napájení jednotky interface.
3. Ujistěte se, že je do systému NC4 přiváděn vzduch a že má správný tlak.
4. Na jednotce vysílače povolte zajišťovací šroub krytu a kryt sejměte.
5. Na jednotce vysílače povolte pojistné šrouby zajišťující naklonění a natočení.
6. Na jednotce interface nastavte přepínač SW1-2 (bezkontaktní nastavení) do polohy „On“.
7. Seřídte natočení a naklonění jednotky vysílače, aby laserový paprsek dopadal do středu otvoru MicroHole přijímače a aby byla na voltmetru nebo nastavovacím nástroji naměřena maximální hodnota signálu.
Zkontrolujte, zda:
 - se budto hodnota na voltmetru nachází v rozsahu 1,0 V a 7,0 V, nebo
 - se hodnota na nastavovacím nástroji nachází v rozsahu 1,0 a 7,0.
8. Zopakujte krok 7 a zkontrolujte, zda je na voltmetru nebo nastavovacím nástroji naměřena maximální hodnota.
9. Na jednotce vysílače přitáhněte momentem 1,5 Nm pojistné šrouby zajišťující naklonění a natočení.
10. Na jednotku vysílače nasadte zpět kryt a přitáhněte zajišťovací šroub krytu.

11. Zkontrolujte, zda laserový paprsek není blokován.

Na jednotce interface nastavte přepínač SW1-2 (bezkontaktní nastavení) do polohy „Off“.

Zkontrolujte, zda.

- stavová dioda sondy svítí zeleně a
- hodnota voltmetru se nachází v rozsahu 4,7 V až 5,3 V.

POZNÁMKA: Pokud používáte nastavovací nástroj, ignorujte hodnotu na displeji. Když se režim nastavení systému NC4 vypne, zobrazí se nesprávná hodnota.

12. Pokud je paprsek blokován, když je přepínač nastavený na „Off“, systém nebude schopen se správně nastavit. Pokud k tomu dojde, odstraňte překážku a poté nastavte přepínač SW1-2 (bezkontaktní nastavení) do polohy „On“ a následně „Off“.

NC4 nelze zapnout (stavové diody jednotek Tx a Rx nesvítlí)	
Příčina	Náprava
Chybná připojení.	Zkontrolujte správnost připojení vodičů.
Chybné napájecí napětí.	Zkontrolujte napájecí napětí jednotky interface.
Spálená pojistka.	Zkontrolujte, zda nedošlo ke zkratu.
Poškozený kabel.	Vyměňte kabel.

Z vysílače nevychází žádný laserový paprsek (stavové diody jednotek Tx a Rx svítí)	
Příčina	Náprava
Zařízení je chráněno těsněním PassiveSeal.	Zkontrolujte, zda je otevřený přívod vzduchu do systému NC4 (viz. „Nastavení tlaku vzduchu systému NC4 (integrována ofukovací tryska)“ na straně 36).
Poškozená vzduchová trubička.	Zkontrolujte, zda není vzduchové potrubí poškozeno nebo zpřehýbáno.

Nízká opakovatelnost nebo výstup chybných dat	
Příčina	Náprava
Na nástroji je chladicí kapalina nebo třísky.	Očistěte nástroj ofukovací tryskou nebo vysokorychlostním otáčením. Zkontrolujte, zda není ofukovací tryska poškozena nebo zablokována. V případě potřeby ji vyměňte.
Rychlost posuvu je příliš vysoká.	Nastavte správnou rychlost posuvu – doporučená hodnota je 2,0 μm na otáčku.
Elektrické rušení.	Ujistěte se, že kabely systému NC4 nejsou vedeny podél kabelů vedoucích proud s vysokými hodnotami. Ujistěte se, že je k interface připojen zemnicí vodič.
Teplotní roztážnost u stroje nebo obrobku.	Minimalizujte teplotní změny. Zvyšte frekvenci kalibrace.
Nadměrné vibrace stroje.	Eliminujte vibrace.
Tlak vzduchu systému NC4 je nesprávně nastaven.	Znovu nastavte tlak vzduchu (viz. „Nastavení tlaku vzduchu systému NC4 (integrovaná ofukovací tryska)“ na straně 36).
Nelze provést kalibraci a aktualizaci korekcí.	Zkontrolujte software.
Rychlost měření se liší od rychlosti kalibrace.	Zkontrolujte software.
Měření nastává v průběhu zrychlení nebo zpomalení stroje.	Zkontrolujte software.
Nízká opakovatelnost z důvodu opotřebeného kluzného vedení, poškození po havárii, uvolněná pravítka atd.	Proveďte kontrolu stavu stroje.

Nízká opakovatelnost nebo výstup chybných dat (pokračování)	
Příčina	Náprava
Uvolněné konzole.	Konzole zkontrolujte a v případě potřeby je dotáhněte.
Nízká opakovatelnost výměny nástroje.	Zkontrolujte opakovatelnost systému NC4 bez provedení výměny nástroje.
Nedostatečná regulace napájení.	Ujistěte se, zda je zdroj napájení správně regulován.
Kapky nebo mlhovina chladicí emulze.	Vyberte režim ustavení nástroje 2. Pokud nejsou k dispozici žádné M kódy nebo nelze zavést režim ustavení nástroje 2, použijte režim ustavení nástroje 1 a vyberte režim korekce kapek pomocí přepínače na interface a v softwaru NC. Před měřením počkejte, dokud se mlhovina neztratí.

V režimu nastavení je napětí mimo rozsah 1,0 V až 7,0 V (přepínač SW1-2 na jednotce interface je nastaven do polohy „On“)	
Příčina	Náprava
Nesprávný rozestup.	Ujistěte se, že systém NC4 je nainstalován ve správném rozestupu. Pokud je vyžadován jiný rozestup systému, obraťte se na dodavatele.
Nesprávné propojení.	Zkontrolujte, zda voltmetr pracuje správně a zda je správně připojen k interface.
Tlak vzduchu systému NC4 je nesprávně nastaven.	Znovu nastavte tlak vzduchu (viz. „Nastavení tlaku vzduchu systému NC4 (integrováná ofukovací tryska)“ na straně 36).
Paprsek je blokován nějakým předmětem.	Ujistěte se, zda není v dráze paprsku žádná překážka.
Znečištěný otvor MicroHole nebo optika.	Vyčistěte optiku (viz. „Čištění optiky“ na straně 59).

Stavová dioda sondy je žlutá (jedná se o závadu pouze za určitých podmínek – další informace jsou uvedeny v tabulce na straně 9 a 10)

Příčina	Náprava
<p>System není nastaven na optimální výkon.</p>	<p>Provozní napětí systému kleslo od posledního nastavení. K tomu může dojít, pokud:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Je optika znečištěna (viz. „Čištění optiky“ na straně 59). • Je nesprávný tlak vzduchu (viz. „Nastavení tlaku vzduchu systému NC4 (integrovaná ofukovací tryska)“ na straně 36). • System není vyrovnán (viz. „Vyrovnání a nastavení“ na straně 43).

Stavová dioda sondy bliká žlutě/zeleně

Příčina	Náprava
<p>Bliká při 1 Hz. System není nastaven na optimální výkon.</p>	<p>Provozní napětí systému od posledního nastavení vzrostlo. K tomu může dojít, pokud není systém nastaven a vyrovnán správně (viz. „Vyrovnání a nastavení“ na straně 43).</p>
<p>Žluté/zelené blikání. ŽÁDNÁ PORUCHA.</p>	<p>Pokud je systém v režimu ustavení nástroje 2 nebo v režimu latch mode, žluté/zelené blikání značí, že se nástroj v laserovém paprsku otáčí a jednotlivé zuby nástroje paprsek přerušují. Sonda není sepnutá. Nejedná se o poruchu.</p>

Stavová dioda sondy je červená	
Příčina	Náprava
Do systému NC4 není přiváděn vzduch.	Zkontrolujte přívod vzduchu.
Poškozené vzduchové trubičky.	Ujistěte se, že vzduchové trubičky nejsou poškozeny nebo zpřehýbány.
Nevyrovnanost jednotek přijímače a vysílače.	Znovu vyrovnejte jednotky vysílače a přijímače.
Laserový paprsek je blokován.	Odstraňte překážku.
Čočka je znečištěná nebo je zablokovaný vzduchový otvor.	Pokyny k čištění naleznete v této příručce – v části věnované údržbě. (Také viz. „Čočka jednotky Tx nebo Rx je znečištěná nebo je blokován vzduchový otvor“.)

Čočka jednotky Tx nebo Rx je znečištěná nebo je blokován vzduchový otvor	
Příčina	Náprava
Přívod vzduchu do systému NC4 neodpovídá normě ISO 8573-1: 2010, třída kvality vzduchu 1.7.2.	Připojte přívod vzduchu mimo okruh systémů mazání olejovou mlhou nebo automatických uzavíracích ventilů. Zajistěte, aby měl vzduch v dílenském rozvodu požadovanou kvalitu. Přesahuje-li teplota přiváděného vzduchu teplotu prostředí o více než 5 °C nebo pokud je vzduch vlhký, instalujte vysoušeč vzduchu.
Není použit vzduchový filtr společnosti Renishaw.	Vzduchový filtr musí vyhovovat normě ISO 8573-1: 2010, a kvalita vzduchu třídě 1.7.2.
Sběrná nádobka vzduchového filtru je plná tekutiny.	Z nádobky filtru vylijte nashromážděnou tekutinu. Zkontrolujte přívod vzduchu.
Ve vzduchovém potrubí je chladicí emulze nebo olej.	Vyčistěte nebo vyměňte vzduchové potrubí.

Nastavovací nástroj systému NC4 nelze zapnout	
Příčina	Náprava
Chybné spojení.	Zkontrolujte, zda je nastavovací nástroj NC4 čistý a bez třísek. Zkontrolujte, zda jsou jazýčky kontaktů na spodní straně nástroje čisté a nejsou poškozené.
Baterie není správně vložena.	Vložte baterii správně. Zkontrolujte, zda je vložena správná baterie.
Vybitá baterie.	Vyměňte baterii.

Nastavovací nástroj systému NC4 poskytuje nesprávné hodnoty	
Příčina	Náprava
Nesprávné hodnoty.	Numerický displej nastavovacího nástroje poskytuje pouze indikaci. Zobrazené hodnoty se mohou lišit od hodnot naměřených voltmetrem, který je připojen k interface NCi-6. Hodnoty se mohou také měnit, když je nastavovací nástroj vyměňován mezi jednotkami vysílače a přijímače. Toto kolísání napětí není vyšší než $\pm 0,2$ V. Po vypnutí nastavovacího nástroje systému NC4 se zobrazí nesprávná hodnota.
Znečištěná optika.	Ujistěte se, že stavová dioda systému NC4 a optický filtr na nastavovacím nástroji jsou čisté a nejsou poškozené.

Problémy ofukovací trysky	
Příčina	Náprava
Ofukovací tryska vydává pískavý zvuk.	Tlak vzduchu je příliš nízký. Zvyšujte tlak vzduchu, dokud zvuk neutichne. NEPŘEKRAČUJTE maximální tlak 6,0 bar.
Při aktivaci ofukovací trysky z ní uniká proud chladiva.	Zkontrolujte, zda není tryska poškozena a je správně nainstalována. Vyměňte trysku.
Žádný vzduch z ofukovací trysky.	Zkontrolujte, zda je tryska správně nainstalována a není poškozena. Zkontrolujte, zda je zapnutý přívod vzduchu.

Úvod

Jednotka NC4 vyžaduje pouze minimální údržbu, protože je navržena tak, aby fungovala jako trvalé příslušenství na vertikálních a horizontálních obráběcích centrech všech velikostí, multifunkčních strojích a portálových obráběcích centrech, kde je vystavena působení horkých třísek a chladicí emulze.

Měla by být prováděna pouze údržba popsaná v této příručce.

Zařízení vyžadující opravu, prohlídku nebo záruční opravu je třeba předat dodavateli.

Před prováděním jakékoliv údržby se ujistěte, zda můžete na stroji bezpečně pracovat a že došlo k vypnutí elektrického napájení interface.

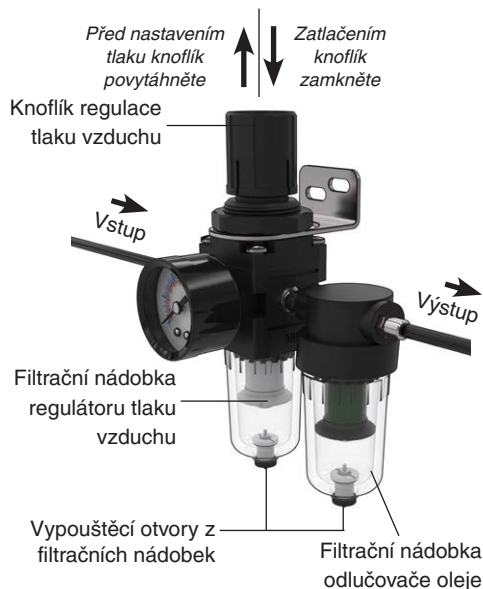
Kontrola hladiny kapaliny

Pravidelně kontrolujte hladinu nashromážděné tekutiny v obou sběrných nádobkách. Je důležité, aby hladina nedosahovala úrovně filtrační vložky.

Vypuštění tekutiny

Při vypouštění tekutiny nashromážděné v nádobce filtru postupujte následovně:

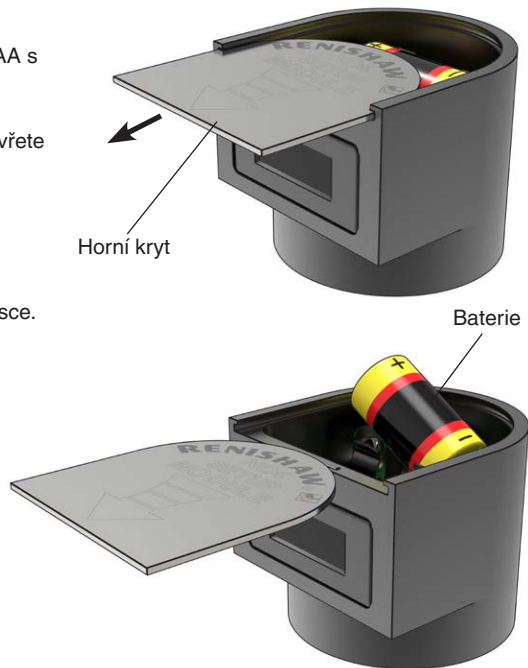
1. Uzavřete přívod vzduchu. Ze sběrné nádobky vyteče určité množství tekutiny.
2. Otevřete přívod vzduchu a tlak nastavte podle popisu v kapitole „Nastavení tlaku vzduchu systému NC4 (integrovaná ofukovací tryska)“ na straně 36.
3. Pokud je hladina tekutiny v nádobce stále příliš vysoká, opakujte kroky 1 a 2, dokud hladina neklesne na uspokojivou úroveň.



Výměna baterie

Nastavovací nástroj vyžaduje baterii typu ½ AA s napětím mezi 3,3 V a 3,6 V.

1. Vysuňte horní kryt dopředu rukou, o otevřete prostor pro baterie.
2. Vyměňte baterii.
3. Opatrně vložte novou baterii. Správná orientace je vyznačena na obvodové desce.
4. Nasadte horní kryt.



Úvod

Servisní postupy popsané v této části by měly být prováděny pouze příslušnými vyškolenými pracovníky.

Čištění optiky a opravy systému PassiveSeal mohou provádět pouze osoby vyškolené k používání a provozu laserových produktů. Speciální nástroje, např. čisticí nástroj a čípkový klíč, mohou používat pouze servisní pracovníci.

Čištění systému NC4

Dojde-li ke znečištění vzduchu přiváděného do systému NC4, bude pravděpodobně nutné vyčistit jednotky vysílače a přijímače.

Znečištění způsobí přechod systému do stavu trvalého sepnutí. Existuje-li podezření, že je jednotka znečištěna, zjistěte příčinu a před vyčištěním systému NC4 problém opravte. V případě nutnosti vyměňte vzduchovou trubičku.

Jednotky čistěte jednu po druhé – zamezíte tak nebezpečí záměny přístupových krytek.

Požadované vybavení

- Čípkový klíč.
- Čisticí nástroj.
- Čisticí rozpouštědlo Solvent Cleaner Plus (RS č. 132-481) nebo podobný.
- Čisticí vzduchový spej Dust Remover (RS č. 846-698).
- Čisticí polyesterové tyčinky (2x).

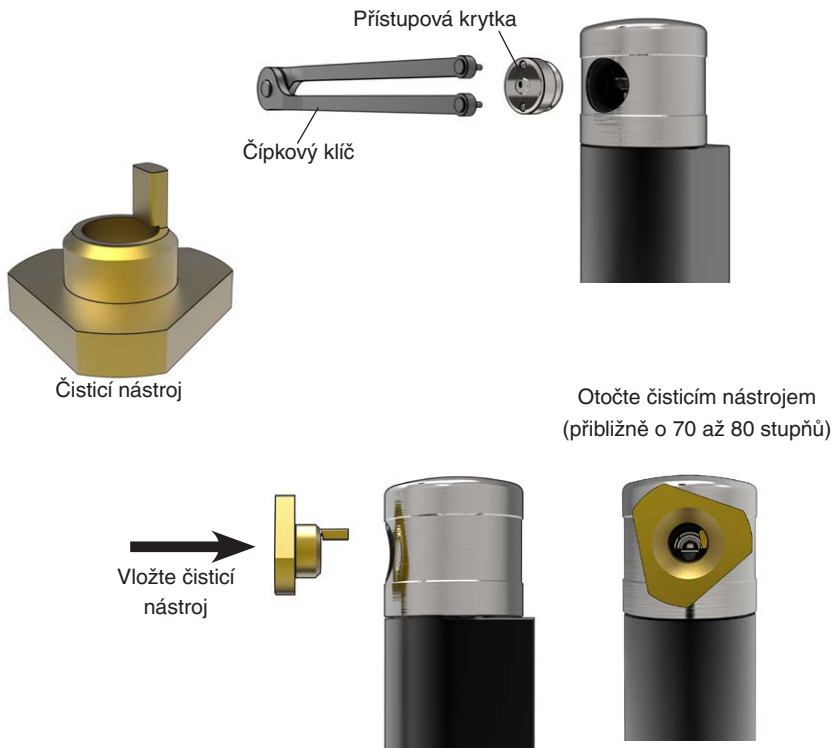
Čištění optiky

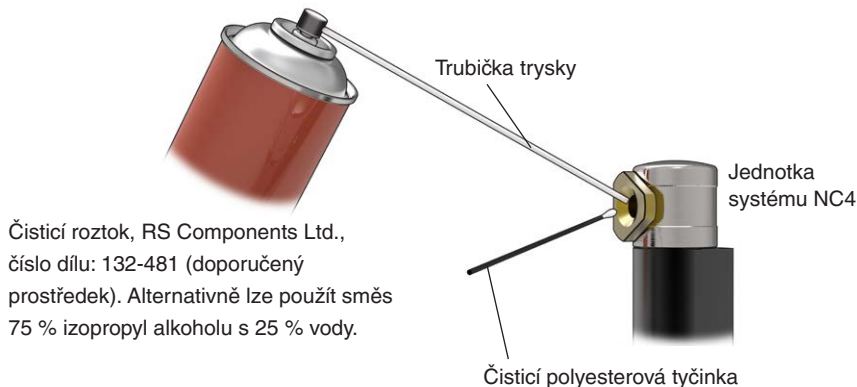


UPOZORNĚNÍ – Bezpečnost provozu laserového zařízení

Přístupovou krytku na vysílači NC4 je třeba demontovat, abyste získali přístup k optice. Před sejmutím krytky vypněte elektrické napájení jednotky vysílače. Předejete tak nežádoucím kontaktům s laserovým paprskem.

(pokračování na straně 61)





1. Vypněte elektrické napájení jednotky interface.
2. Odpojte přívod vzduchu od systému NC4 nastavením regulátoru tlaku na 0 bar.
3. Pokud je některá vzduchová hadička poškozená, vyměňte ji.
4. Pomocí čípkového klíče sejměte přístupovou krytku z přední části jednotky systému NC4.
5. Vložte čistící nástroj do pláště a otáčejte jím o 70 až 80 stupňů, až těsnění PassiveSeal uvolní cestu k optice.
6. Proudem vzduchu pročistíte vzduchové kanálky – vzduch nechte otevřený asi jednu minutu.
7. Přístup k čočce je možný přes střední část čistícího nástroje. Trubičkovou tryskou nastříkejte na čočku čistící rozpouštědlo.

8. Čočku otřete čistící tyčinkou, kterou pohybujte krouživými pohyby o čtvrtotáčky. Dbejte na to, abyste na čočku nevyvíjeli nadměrnou sílu, protože by mohlo dojít k poškození optických ploch.
9. Proudem vzduchu po dobu jedné minuty pročistíte přívod vzduchu.
10. Čistící tyčinku namočte do rozpouštědla.
11. Čočku otřete čistící tyčinkou, kterou pohybujte krouživými pohyby o čtvrtotáčky. Dbejte na to, abyste na čočku nevyvíjeli nadměrnou sílu, protože by mohlo dojít k poškození optických povrchů.
12. Použitím čistícího vzduchového spreje odstraňte z pláště všechny zbytky rozpouštědla.
13. Vizuálně zkontrolujte přítomnost nečistot na plochách, na které dosedá přístupová krytka v jednotce systému NC4, a případně je odstraňte. Pracujte opatrně, aby se třísky nedostaly do pláště.
14. Použitím rozpouštědla a čistého suchého stlačeného vzduchu vyfoukněte všechny nečistoty z otvoru MicroHole v přístupové krytce.
15. Vyměňte čistící nástroj. Čípkovým klíčem namontujte zpět přístupovou krytku. Dotáhněte momentem 2 Nm.
16. Stejný postup čištění aplikujte u druhé jednotky systému NC4.

Po vyčištění systému NC4

1. Zapněte elektrické napájení jednotky interface (viz. „Zapnutí elektrického napájení jednotky interface“ na straně 35).
2. Obnovte přívod vzduchu do systému NC4 a nastavte tlak vzduchu (viz. „Nastavení tlaku vzduchu systému NC4 (integrováná ofukovací tryska)“ na straně 36).

(pokračování na následující stránce)

3. Není-li nové vyrovnání nutné, nastavte přepínač SW1-2 (bezkontaktní nastavení) na jednotce interface do polohy „On“. Po uplynutí přibližně 5 sekund přepínač nastavte do polohy „Off“.
4. Zkontrolujte, zda systém spíná. Za tímto účelem vložte do dráhy laserového paprsku předmět a zkontrolujte, zda se stavová dioda změní ze zelené na červenou a zpět na zelenou.

Výměna ofukovací trysky

Ofukovací trysku lze vyměnit, pokud dojde k jejímu poškození.

Zjistěte příčinu poškození a problém opravte před výměnou ofukovací trysky.

Požadované vybavení

- Sada pro výměnu trysky. Dodává se s:
 - klíčem na trysku
 - sestavou trysky
 - podložkou

Výměna ofukovací trysky

1. Vypněte elektrické napájení jednotky interface.
2. Odpojte přívod vzduchu od systému NC4 nastavením regulátoru tlaku na 0 bar.

3. Odpojte přívod vzduchu od systému ofukovací trysky.
4. Pomocí klíče na trysku odstraňte trysku ze systému NC4.
5. Nasadte novou trysku do systému NC4 (viz. obrázek na straně 65). Utáhněte je na 2,0 Nm.

Po výměně ofukovací trysky

6. Zapněte elektrické napájení jednotky interface (viz. „Zapnutí elektrického napájení jednotky interface“ na straně 35).
7. Otevřete přívod vzduchu do systému NC4 a ofukovací trysky a nastavte tlak vzduchu (viz. „Nastavení tlaku vzduchu systému NC4 (integrovaná ofukovací tryska)“ na straně 36).



Demontáž a montáž kabelového systému

UPOZORNĚNÍ: Systémy s konektory nelze rozebrat. Obráťte se prosím na dodavatele produktů Renishaw.

Kabelový systém NC4 lze částečně rozebrat a umožnit tak výměnu vzduchového vedení nebo zpřístupnit těsnění PassiveSeal.

Před demontáží a opětovnou montáží jednotek zajistěte, aby byly ze systému odstraněny veškeré nečistoty a třísky.

Pro jednotky vysílače a přijímače použijte následující postupy.

Před demontáží a montáží kabelového systému

VAROVÁNÍ: Před demontáží kabelového systému se ujistěte, zda můžete na stroji bezpečně pracovat. Systém NC4 odpojte od napájení a přívodu vzduchu.



UPOZORNĚNÍ – Bezpečnost provozu laserového zařízení

Přístupovou krytku na vysílači NC4 lze při demontáží kabelového systému sejmout.

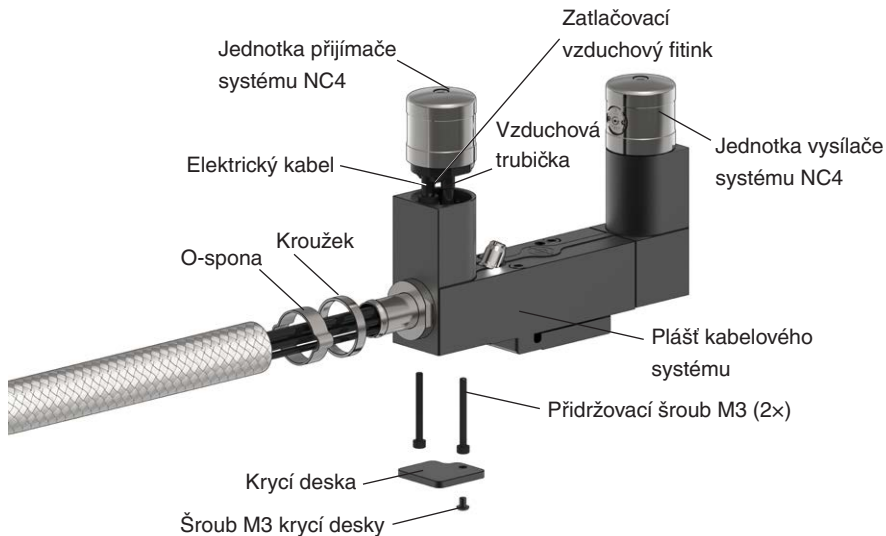
Před demontáží systému vypněte elektrické napájení. Předejdete tak nežádoucímu kontaktu s laserovým paprskem.

Demontáž kabelové jednotky

Postupujte podle obrázku na straně 67.

1. Vypněte elektrické napájení jednotky interface.

(pokračování na straně 68)



- Nastavením regulátoru tlaku na hodnotu 0 bar odpojte přívod vzduchu od systému NC4.
- Sejměte plášť kabelového systému NC4 z upínací/seřizovací desky.
- Povolte a vyjměte šroub M3 krycí desky a sejměte krycí desku.
- Povolte a vyjměte dva přídržné šrouby M3.
- Sestavu jednotky NC4 opatrně vytáhněte z pláště, aby se uvolnil přístup k vzduchové trubičce a elektrickému kabelu.

Přístup k těsnění PassiveSeal a vzduchové trubičce je nyní volný. Vzduchový fitink je zatlačovacího typu.

Pokyny k demontáži těsnění PassiveSeal najdete v kapitole „Demontáž těsnění“ na straně 70.
- V případě potřeby vyměňte vzduchovou trubičku.

Opětovná montáž kabelové jednotky

Postupujte podle obrázku na straně 67.

- Ujistěte se, zda je nasazeno vzduchové vedení a těsnění PassiveSeal.
- Opatrně protáhněte přebývající kabel a vzduchovou trubičku zpět průchodkou. Příliš volný kabel může poškodit přívody při opětovném sestavování systému.
- Sestavu jednotky NC4 namontujte zpět do pláště. Počítejte si přitom opatrně, abyste nepoškodili nebo nezpřehýbali kabel a vzduchové vedení. Jejich správnému usazení napomůžete lehkým otáčením.
- Jednotku NC4 zajistěte k plášti dvěma přídržnými šrouby M3.
- Namontujte zpět krycí desku a přitáhněte šroub M3 krycí desky.
- Kabelový systém upevněte k upínací/seřizovací desce.

7. Nakonec vyrovnejte a nastavte kabelový systém podle popisu v kapitole „Vyrovnaní a nastavení systému NC4 (integrovaná ofukovací tryska)“ na straně 43.

Demontáž těsnění

UPOZORNĚNÍ: Systémy s konektory nelze rozebrat. obraťte se prosím na dodavatele produktů Renishaw.

Pokud se jednotka NC4 silně znečistí z důvodu přívodu špinavého vzduchu, bude nutné vyjmout z jednotky těsnění PassiveSeal a umožnit tak důkladné vyčištění jednotky.

Demontáž a montáž těsnění PassiveSeal neprovádějte u obou jednotek současně. Vyhněte se tak nechtěné záměně těsnění a přístupových krytek.

Postupujte podle obrázku na straně 71.

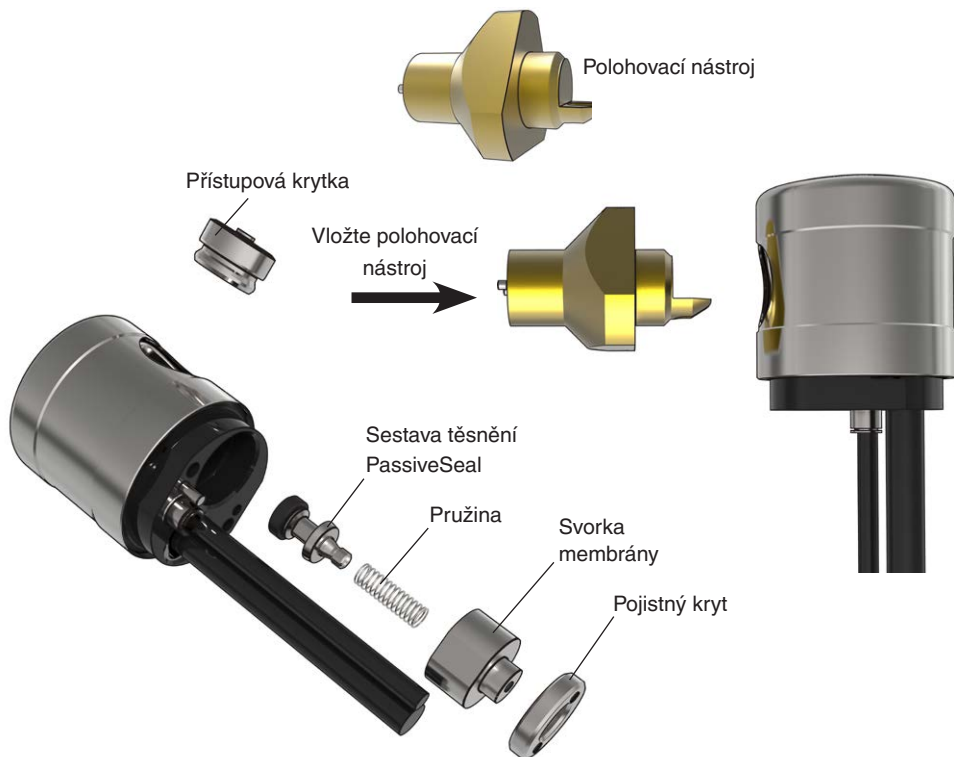
UPOZORNĚNÍ – Bezpečnost provozu laserového zařízení

Z důvodu zpřístupnění těsnění PassiveSeal musí být z jednotky vysílače systému NC4 demontována přístupová krytka.

Před demontáží jednotky vypněte elektrické napájení. Předejdete tak nežádoucímu kontaktu s laserovým paprskem.

1. Vypněte elektrické napájení jednotky interface.
2. Nastavením regulátoru tlaku na hodnotu 0 barů zastavte přívod vzduchu od systému NC4.
3. Jednotku NC4 odšroubujte od montážního držáku.
4. Čípkovým klíčem povolte a odšroubujte přístupovou krytku.

(pokračování na straně 72)



5. Čípkovým klíčem odšroubujte zajišťovací víčko.
6. Sejměte zajišťovací víčko, přichytku membrány, pružinu a sestavu těsnění PassiveSeal.
6. Namontujte zpět přístupovou krytku a dotáhněte jej momentem 2,0 Nm.
7. Demontujte a po vyčištění opět namontujte těsnění PassiveSeal také u druhé jednotky, pokud je to nutné.
8. Nakonec proveďte montáž a vyrovnaní systému NC4 podle popisu v následující kapitole.

Opětovná montáž těsnění

1. Vložte sestavu těsnění PassiveSeal do jednotky NC4.
2. Do jednotky vsuňte polohovací nástroj, kterým přidržíte plošky těsnění PassiveSeal.
3. Vložte pružinu, přichytku membrány a zajišťovací víčko. Zajišťovací víčko dotáhněte momentem 2,0 Nm.
4. Vyjměte polohovací nástroj.
5. Zkontrolujte jednotku, zda není znečištěná. Použitím čistého suchého stlačeného vzduchu vyfoukněte všechny nečistoty z otvoru MicroHole v přístupové krytce.

Opětovná instalace a vyrovnaní systému NC4

1. Znovu nainstalujte systém NC4 podle popisu v kapitole „Instalace systému NC4 (s integrovanou ofukovací tryskou)“ na straně 27).
2. Zapněte elektrické napájení jednotky interface (viz. „Zapnutí elektrického napájení jednotky interface“ na straně 35).

3. Obnovte přívod vzduchu do systému NC4 a nastavte tlak vzduchu (viz. „Nastavení tlaku vzduchu systému NC4 (integrovaná ofukovací tryska)“ na straně 36).
4. Znovu vyrovnejte systém NC4 podle popisu v kapitole „Vyrovnění a nastavení systému NC4 (integrovaná ofukovací tryska)“ na straně 43).
5. Zkontrolujte, zda systém spíná. Za tímto účelem vložte do dráhy laserového paprsku předmět a zkontrolujte, zda se stavová dioda změní ze zelené na červenou a zpět na zelenou.

Odstranění a nasazení filtračních vložek

Filtrační vložky pravidelně kontrolujte. V případě znečištění nebo namočení musí být vyměněny, minimální interval je 1× ročně. Postupujte následovně:

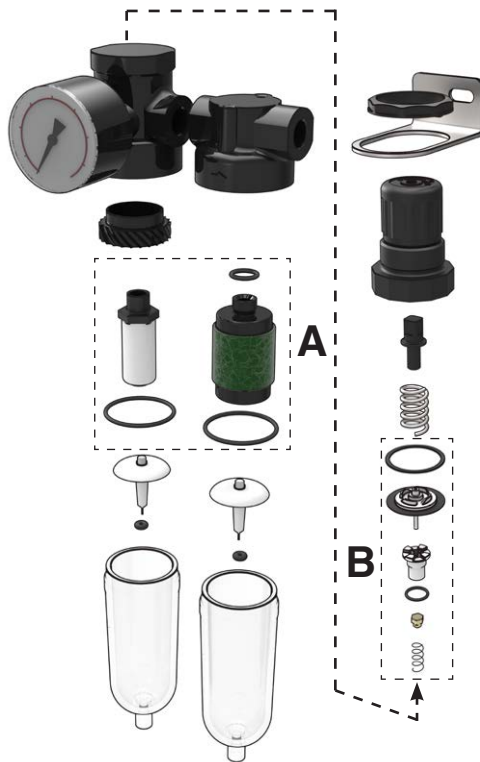
1. Uzavřete přívod vzduchu.
2. Rukou odšroubujte nádobku filtru.
3. Z drážky nádoby vyjměte těsnící O-kroužek. Starý těsnící O-kroužek vyhoďte.
4. Odšroubujte a vyjměte filtrační vložku.
5. Namontujte náhradní filtr a případně také těsnící O-kroužek. Ty jsou znázorněny v tečkovaném rámečku A zobrazeném na straně 75.
6. Do drážky nádoby vložte nový těsnící O-kroužek.
7. Nasadte nádobku filtru a dotáhněte ji pevně rukou.

8. Otevřete přívod vzduchu a tlak nastavte podle popisu v kapitole „Nastavení tlaku vzduchu systému NC4 (integrována ofukovací tryska)“ na straně 36.



Výměna jiných součástí servisní sady

1. Uzavřete přívod vzduchu.
2. Pomocí 38 mm A/F klíče odmontujte hlavu regulátoru.
3. Z tělesa regulátoru vyjměte součásti (zobrazené v tečkovaném rámečku B).
4. Do regulátoru vložte nové součásti.
5. Namontujte hlavu regulátoru a dotáhněte ji momentem 7,7 Nm.
6. Otevřete přívod vzduchu a tlak nastavte podle popisu v kapitole „Nastavení tlaku vzduchu systému NC4 (integrovaná ofukovací tryska)“ na straně 36.



POZNÁMKA: Součásti zobrazené v tečkovaných rámečcích A a B jsou zahrnuty v servisní sadě vzduchového filtru, kterou lze získat u společnosti Renishaw (viz. seznamu součástí na straně 91).

Tato stránka záměrně neobsahuje žádné informace.

Sestavy kabelových jednotek NC4.

Dodávka obsahuje:

- Integrovanou ofukovací trysku
- Vzduchovou trubičku Ø6,0 mm × 5,0 m
- Kabel Ø6,0 mm × 12,5 m (× 2)
- Vzduchovou trubičku Ø3,0 mm × 5,0 m (× 2)
- Upínací/seřizovací desku
- Štítek s upozorněním na laserové zařízení
- Příručku k instalaci a údržbě

Typ	Objednací číslo	Popis
NC4 + F115 sestava kabelové jednotky	A-6270-2000	F115+ sestava s kabelem
NC4+ F115 (zvýšená) sestava kabelové jednotky	A-6270-2100	F115+ sestava s vyššími sloupky a kabelem
NC4+ F145 sestava kabelové jednotky	A-6270-2200	F145+ sestava s kabelem
NC4+ F145 (zvýšená) sestava kabelové jednotky	A-6270-2300	F145+ sestava s vyššími sloupky a kabelem
NC4 F230 sestava kabelové jednotky	A-6270-2400	F230 sestava s kabelem
NC4 F230 (zvýšená) sestava kabelové jednotky	A-6270-2500	F230 sestava s vyššími sloupky a kabelem
NC4 F300 sestava kabelové jednotky	A-6270-2600	F300 sestava s kabelem
NC4 F300 (zvýšená) sestava kabelové jednotky	A-6270-2700	F300 sestava s vyššími sloupky a kabelem

Sestavy 90° kabelových jednotek NC4.

Dodávka obsahuje:

- Integrovanou ofukovací trysku
- Vzduchovou trubičku Ø6,0 mm × 5,0 m
- 90° kabelovou přípojku
- Kabel Ø6,0 mm × 12,5 m (× 2)
- Vzduchovou trubičku Ø3,0 mm × 5,0 m (× 2)
- Upínací/seřizovací desku
- Štítek s upozorněním na laserové zařízení
- Příručku k instalaci a údržbě

Typ	Objednací číslo	Popis
NC4+ F115 90° sestava kabelové jednotky	A-6270-2020	F115+ sestava s 90° přípojkou a kabelem
NC4+ F115 (zvýšená) sestava 90° kabelové jednotky	A-6270-2120	F115+ sestava s vyššími sloupky, 90° přípojkou a kabelem
NC4+ F145 90° sestava kabelové jednotky	A-6270-2220	F145+ sestava s 90° přípojkou a kabelem
NC4+ F145 (zvýšená) sestava 90° kabelové jednotky	A-6270-2320	F145+ sestava s vyššími sloupky, 90° přípojkou a kabelem
NC4 F230 90° sestava kabelové jednotky	A-6270-2420	F230 sestava s 90° přípojkou a kabelem
NC4 F230 (zvýšená) sestava 90° kabelové jednotky	A-6270-2520	F230 sestava s vyššími sloupky, 90° přípojkou a kabelem
NC4 F300 90° sestava kabelové jednotky	A-6270-2620	F300 sestava s 90° přípojkou a kabelem
NC4 F300 (zvýšená) sestava 90° kabelové jednotky	A-6270-2720	F300 sestava s vyššími sloupky, 90° přípojkou a kabelem

Sestavy jednotek NC4 s konektorem.

Dodávka obsahuje:

- Integrovanou ofukovací trysku
- Vzduchovou trubičku Ø6,0 mm × 5,0 m
- Vzduchovou trubičku Ø4,0 mm × 5,0 m
- Upínací/seřizovací deskou
- Štítek s upozorněním na laserové zařízení
- Příručku k instalaci a údržbě

Typ	Objednáací číslo	Popis
NC4+ F115C sestava	A-6270-2010	F115+ sestava s připojovací zásuvkou
NC4+ F115C (zvýšená) sestava	A-6270-2110	F115+ sestava s vyššími sloupky a připojovací zásuvkou
NC4+ F145C sestava	A-6270-2210	F145+ sestava s připojovací zásuvkou
NC4+ F145C (zvýšená) sestava	A-6270-2310	F145+ sestava s vyššími sloupky a připojovací zásuvkou
NC4 F230C sestava	A-6270-2410	F230 sestava s připojovací zásuvkou
NC4 F230C (zvýšená) sestava	A-6270-2510	F230 sestava s vyššími sloupky a připojovací zásuvkou
NC4 F300C sestava	A-6270-2610	F300 sestava s připojovací zásuvkou
NC4 F300 (zvýšená) sestava	A-6270-2710	F300 sestava s vyššími sloupky a připojovací zásuvkou

Kabelové sady jednotek NC4.

Dodávka obsahuje:

- Integrovanou ofukovací trysku
- Vzduchovou trubičku Ø6,0 mm × 5,0 m
- Kabel Ø6,0 mm × 12,5 m (× 2)
- Vzduchový filtr/regulátor
- Vzduchovou trubičku Ø4,0 mm × 25,0 m
- Vzduchovou trubičku Ø3,0 mm × 5,0 m (× 2)
- Vzduchovou T-přípojku Ø4,0 mm
- Vzduchovou spojku Ø4,0 mm na Ø4,0 mm
- Vzduchovou spojku Ø3,0 mm na Ø4,0 mm (× 2)
- Záslepku (× 3)
- Ocelovou opletenou ochrannou hadici GP18 v délce 4,0 m
- Interface NCi-6
- Čípkový klíč
- Imbusové klíče (2 mm, 2,5 mm a 3 mm)
- Uakončovací dutinku (× 12)
- Svorku ochranné hadice (× 2)
- Čisticí tyčinku (× 2)
- Čisticí nástroj
- Polohovací nástroj
- Upínací/seřizovací desku
- Štítek s upozorněním na laserové zařízení
- Příručku k instalaci a údržbě

(pokračování na následující stránce)

Typ	Objednací číslo	Popis
NC4+ F115 sada	A-6270-3000	F115+ sada s kabelem
NC4+ F115 (zvýšená) sada	A-6270-3100	F115+ sada se zvýšenými sloupky a kabelem
NC4+ F145 sada	A-6270-3200	F145+ sada s kabelem
NC4+ F145 (zvýšená) sada	A-6270-3300	F145+ sada s vyššími sloupky a kabelem
NC4 F230 sada	A-6270-3400	F230 sada s kabelem
NC4 F230 (zvýšená) sada	A-6270-3500	F230 sada s vyššími sloupky a kabelem
NC4 F300 sada	A-6270-3600	F300 sada s kabelem
NC4 F300 (zvýšená) sada	A-6270-3700	F300 sada s vyššími sloupky a kabelem

90° kabelové sady jednotek NC4.

Dodávka obsahuje:

- Integrovanou ofukovací trysku
- Vzduchovou trubičku Ø6,0 mm × 5,0 m
- 90° kabelovou přípojku
- Kabel Ø6,0 mm × 12,5 m (× 2)
- Vzduchový filtr/regulátor
- Vzduchovou trubičku Ø4,0 mm × 25,0 m
- Vzduchovou trubičku Ø3,0 mm × 5,0 m (× 2)
- Vzduchovou T-přípojku Ø4,0 mm
- Vzduchovou spojku Ø4,0 mm na Ø4,0 mm
- Vzduchovou spojku Ø3,0 mm na Ø4,0 mm (× 2)
- Záslepku (× 3)
- Ocelovou opletenou ochrannou hadici GP18 v délce 4,0 m
- Interface NCi-6
- Čípkový klíč
- Imbusové klíče (2 mm, 2,5 mm a 3 mm)
- Zakončovací dutinku (× 12)
- Svorkou ochranné hadice (× 2)
- Čisticí tyčinku (× 2)
- Čisticí nástroj
- Polohovací nástroj
- Upínací/seřizovací desku
- Štítek s upozorněním na laserové zařízení
- Příručku k instalaci a údržbě

(pokračování na následující stránce)

Typ	Objednáací číslo	Popis
NC4+ F115 sada 90°	A-6270-3020	F115+ sada s 90° přípojkou a kabelem
NC4+ F115 (zvýšená) sada 90°	A-6270-3120	F115+ sada s vyššími sloupky, 90° přípojkou a kabelem
NC4+ F145 sada 90°	A-6270-3220	F145+ sada s 90° přípojkou a kabelem
NC4+ F145 (zvýšená) sada 90°	A-6270-3320	F145+ sada s vyššími sloupky, 90° přípojkou a kabelem
NC4 F230 sada 90°	A-6270-3420	F230 sada s 90° přípojkou a kabelem
NC4 F230 (zvýšená) sada 90°	A-6270-3520	F230 sada s vyššími sloupky, 90° přípojkou a kabelem
NC4 F300 sada 90°	A-6270-3620	F300 sada s 90° přípojkou a kabelem
NC4 F300 (zvýšená) sada 90°	A-6270-3720	F300 sada s vyššími sloupky, 90° přípojkou a kabelem

Sady jednotek NC4 s rovným konektorem.

Dodávka obsahuje:

- Integrovanou ofukovací trysku
- Vzduchovou trubičku Ø6,0 mm × 5,0 m
- Vzduchovou trubičku Ø4,0 mm × 5,0 m
- Kabel s rovným konektorem Ø6,0 mm × 12,5 m
- Vzduchový filtr/regulátor
- Vzduchovou trubičku Ø4,0 mm × 25,0 m
- Vzduchovou T-přípojku Ø4,0 mm
- Vzduchovou spojku Ø4,0 mm na Ø4,0 mm
- Záslepku (× 3)
- Ocelovou opletenou ochrannou hadici GP9 v délce 4,0 m
- Pružinovou ochrannou hadici v délce 4,0 m × Ø4,0 mm
- Pružinovou ochrannou hadici v délce 4,0 m × Ø6,0 mm
- Interface NCi-6
- Čípkový klíč
- Imbusové klíče (2 mm, 2,5 mm a 3 mm)
- Zakončovací dutinku (× 12)
- Svorku ochranné hadice (× 2)
- Čistící tyčinku (× 2)
- Čistící nástroj
- Polohovací nástroj
- Upínací/seřizovací desku
- Štítek s upozorněním na laserové zařízení
- Příručku k instalaci a údržbě

(pokračování na následující stránce)

Typ	Objednací číslo	Popis
NC4+ F115C sada	A-6270-3010	F115+ sada a kabel s rovným konektorem
NC4+ F115C (zvýšená) sada	A-6270-3110	F115+ sada se zvýšenými sloupky a kabelem s rovným konektorem
NC4+ F145C sada	A-6270-3210	F145+ sada a kabel s rovným konektorem
NC4+ F145C (zvýšená) sada	A-6270-3310	F145+ sada se zvýšenými sloupky a kabelem s rovným konektorem
NC4 F230C sada	A-6270-3410	F230 sada a kabel s rovným konektorem
NC4 F230C (zvýšená) sada	A-6270-3510	F230 sada se zvýšenými sloupky a kabelem s rovným konektorem
NC4 F300C sada	A-6270-3610	F300 sada a kabel s rovným konektorem
NC4 F300C (zvýšená) sada	A-6270-3710	F300 sada se zvýšenými sloupky a kabelem s rovným konektorem

Sady jednotek NC4 s 90° konektorem.

Dodávka obsahuje:

- Integrovanou ofukovací trysku
- Vzduchovou trubičku Ø6,0 mm × 5,0 m
- Vzduchovou trubičku Ø4,0 mm × 5,0 m
- Kabel s 90° konektorem Ø6,0 mm × 12,5 m
- Vzduchový filtr/regulátor
- Vzduchovou trubičku Ø4,0 mm × 25,0 m
- Vzduchovou T-přípojku Ø4,0 mm
- Vzduchovou spojku Ø4,0 mm na Ø4,0 mm
- Záslepku (× 3)
- Ocelovou opletenou ochrannou hadici GP9 v délce 4,0 m
- Pružinovou ochrannou hadici v délce 4,0 m × Ø4,0 mm
- Pružinovou ochrannou hadici v délce 4,0 m × Ø6,0 mm
- Interface NCi-6
- Čípkový klíč
- Imbusové klíče (2 mm, 2,5 mm a 3 mm)
- Zakončovací dutinku (× 12)
- Sorkou ochranné hadice (× 2)
- Čisticí tyčinku (× 2)
- Čisticí nástroj
- Polohovací nástroj
- Upínací/seřizovací desku
- Štítek s upozorněním na laserové zařízení
- Příručku k instalaci a údržbě

(pokračování na následující stránce)

Typ	Objednací číslo	Popis
NC4+ F115C sada 90°	A-6270-3030	F115+ sada a kabel s 90° konektorem
NC4+ F115C (zvýšená) sada 90°	A-6270-3130	F115+ sada se zvýšenými sloupky a kabelem s 90° konektorem
NC4+ F145C sada 90°	A-6270-3230	F145+ sada a kabel s 90° konektorem
NC4+ F145C (zvýšená) sada 90°	A-6270-3330	F145+ sada se zvýšenými sloupky a kabelem s 90° konektorem
NC4 F230C sada 90°	A-6270-3430	F230 sada a kabel s 90° konektorem
NC4 F230C (zvýšená) sada 90°	A-6270-3530	F230 sada se zvýšenými sloupky a kabelem s 90° konektorem
NC4 F300C sada 90°	A-6270-3630	F300 sada a kabel s 90° konektorem
NC4 F300C (zvýšená) sada 90°	A-6270-3730	F300 sada se zvýšenými sloupky a kabelem s 90° konektorem

Typ	Objednací číslo	Popis
Seřizovací sada	A-6270-0302	Náhradní seřizovací sada pro pevné systémy
Sada interface NCi-6	A-6516-2000	Interface NCi-6 s pláštěm v provedení pro montáž na lištu DIN a dvě svorkovnice
Ochranná hadice (GP18) po metrech	M-6270-0278	Ochranná hadice pro kabelové systémy s integrovanou ofukovací tryskou (GP18). Objednávání po metrech
Ochranná hadice (GP9) po metrech	P-HO01-0010	Ochranná hadice pro systémy s integrovanou ofukovací tryskou s kabelem s konektorem (GP9). Objednávání po metrech
Sada s ochrannou hadicí (GP18)	A-6270-0390	Sada s ochrannou hadicí 4,0 m pro kabelové systémy s integrovanou ofukovací tryskou (GP18)
P-spona ochranné hadice (GP18)	P-CA70-0220	Upevňovací příchytka pro ochrannou hadici GP18
P-spona ochranné hadice (GP9)	P-CA71-0045	Upevňovací příchytka pro ochrannou hadici GP9
O-spona ochranné hadice (GP18)	P-HO01-0069	O-spona ochranné hadice GP18
O-spona ochranné hadice (GP9)	P-MA01-0041	O-spona ochranné hadice GP9
Kabel se sestavou konektoru (rovný, bez ochranné hadice)	A-6270-0480	Kabel s rovným konektorem 12,5 m
Kabel se sestavou konektoru (90°, bez ochranné hadice)	A-6270-0490	Kabel s 90° konektorem 12,5 m

Typ	Objednáací číslo	Popis
Kabel se sestavou konektoru (rovný, s ochrannou hadicí)	A-6270-0485	Kabel s rovným konektorem 12,5 m a 4,0 m ochranné hadice GP9, O-spona a P-spony (× 2)
Kabel se sestavou konektoru (90°, s ochrannou hadicí)	A-6270-0495	Kabel s 90° konektorem 12,5 m a 4,0 m ochranné hadice GP9, O-spona a P-spony (× 2)
Konverzního sada na kabelové 90° připojení	A-6270-0380	Díly požadované ke konverzi kabelového systému na 90° výstup
Průchodka na ochrannou hadici (GP18)	M-6270-0277	Průchodka na ochrannou hadici pro kabelové systémy s integrovanou ofukovací tryskou. M20 × 1,5P
Průchodka na ochrannou hadici (GP9)	A-6270-0383	Průchodka na ochrannou hadici pro systémy s integrovanou ofukovací tryskou s konektorem
Přístupová krytka 18	A-6270-0315	Přístupová krytka 0,18
Přístupová krytka 20	A-6270-0320	Přístupová krytka 0,20
Přístupová krytka +40+	A-6270-0340	Přístupová krytka 0,40+
Přístupová krytka +50+	A-6270-0350	Přístupová krytka 0,50+
Přímý fitting Ø6,0 mm na Ø6,0 mm	P-PE02-0295	Spojka vzduchových hadiček Ø6,0 mm na Ø6,0 mm
Instalační sada hadičky Ø4,0 mm	A-6270-0365	Vzduchová hadička Ø4 mm × 5,0 m, rovná přípojka Ø4 mm na Ø4 mm, záslepka

Typ	Objednací číslo	Popis
Instalační sada hadičky Ø6,0 mm	A-6270-0366	Vzduchová hadička Ø6 mm × 5,0 m, rovná přípojka Ø6 mm na Ø6 mm, záslepka
PU hadička Ø6 mm	P-PF26-0018	Vzduchová hadička Ø6 mm. Objednávání po metrech
Příručka k instalaci a údržbě NC4 (integrováná ofukovací tryska)	H-6270-8501	Příručka k instalaci a údržbě pro systémy NC4 s integrovanou ofukovací tryskou
Instalační a uživatelská příručka interface NCi-6	H-6516-8500	Instalační a uživatelská příručka pro interface NCi-6
Sada elektromagnetického ventilu k ofukovací trysce	A-5299-2933	Sada elektromagnetického ventilu k regulaci přívodu vzduchu do integrováné ofukovací trysky
Sada náhradní ofukovací trysky	A-6270-0395	Sestava ofukovací trysky a instalačního nástroje
Pružinová chránička Ø4,0 mm	M-6270-0248	Délka 4,0 m k ochraně vzduchové trubičky Ø4 mm
Pružinová chránička Ø6,0 mm	M-6270-0249	Délka 4,0 m k ochraně vzduchové trubičky Ø6 mm
Sada nástrojů NC4	A-4114-4110	Čípkový klíč, imbusové klíče (2 mm, 2,5 mm a 3 mm), zakončovací dutinka (× 12), čisticí tyčinka (× 2), čisticí nástroj, polohovací nástroj

Typ	Objednací číslo	Popis
Otočný kryt	M-4114-0130	Manuálně otočný kryt k blokování laserového paprsku
Nastavovací nástroj systému NC4	A-4114-8000	Baterií napájený nástroj používaný pro nastavení systému NC4
Baterie	P-BT03-0007	Baterie pro nastavovací nástroj systému NC4
Vzduchová montážní sada	A-2253-5120	Filtr/regulátor Vzduchová trubička Ø4,0 mm × 25,0 m T-přípojka Ø4,0 mm
Nylonová hadička Ø3,0 mm	P-PF26-0014	Ø3,0 mm po metru
Nylonová hadička Ø4,0 mm	P-PF26-0010	Vzduchová trubička Ø4,0 mm × 25 m (cívka)
T-přípojka Ø4,0 mm	P-PF04-0010	T-přípojka Ø4,0 mm
Rovná přípojka Ø4,0 mm na Ø4,0 mm	P-PE02-0020	Spojka vzduchových hadiček Ø4,0 mm na Ø4,0 mm
Rovná přípojka Ø4,0 mm na Ø3,0 mm	P-PE02-0019	Spojka vzduchových hadiček Ø4,0 mm na Ø3,0 mm
Servisní sada vzduchového filtru	P-FI01-S002	Náhradní filtr a těsnění pro jednotku vzduchového filtru/regulátoru
Vzduchový filtr Deluxe	P-FI01-0008	K filtraci velkého množství znečištěného vzduchu

Typ	Objednací číslo	Popis
Pojistná matice	P-NU03-0200	Pojistná matice, M20 x 1,5P, pro použití s průchodkami na kabel/ochrannou hadici GP11 a GP16
Svorkovnice k NCi-6 (10-pinová)	P-CN25-1053	10-pinová svorkovnice pro interface NCi-6
Svorkovnice k NCi-6 (15-pinová)	P-CN25-0009	15-pinová svorkovnice pro interface NCi-6
Štítek s upozorněním na laserové zařízení	P-LA01-1066	Samolepicí označení

Dostupný software je uveden v *Software k sondám pro obráběcí stroje – programy a funkce* (objednáací číslo Renishaw H-2000-2298). Další informace naleznete na adrese www.renishaw.cz.

Aplikace obráběcího stroje

Systém NC4 je podporován aplikacemi pro chytré telefony a aplikacemi běžícími na stroji.

Aplikace pro chytré telefony poskytují uživateli informace jednoduchým a pohodlným způsobem. Naše bezplatné aplikace jsou k dispozici po celém světě v různých jazycích a dokonale se hodí pro nové a méně zkušené uživatele.



Aplikace společnosti Renishaw jsou k dispozici v Číně prostřednictvím obchodů Baidu a Tencent.

Aplikace běžící na stroji mohou být plynule integrovány do řady řídicích systémů CNC. Aplikace se instalují do řídicího systému CNC na bázi Microsoft® Windows® nebo na tablet s platformou Windows připojený k řídicímu systému přes ethernet.

Pomocí dotykového ovládání a intuitivního designu poskytují aplikace pro chytré telefony a aplikace běžící na stroji značné výhody pro uživatele sond pro obráběcí stroje.

Další informace naleznete na adrese www.renishaw.cz/machinetoolapps.



Renishaw s.r.o.
Olomoucká 1164/85
CZ 627 00 Brno
Česká republika

T +420 548 216 553
E czech@renishaw.com
www.renishaw.cz

RENISHAW 
apply innovation™

**Informace o kontaktech po celém světě
získáte na adrese www.renishaw.cz/kontakt**



H - 6270 - 8507 - 01 - A