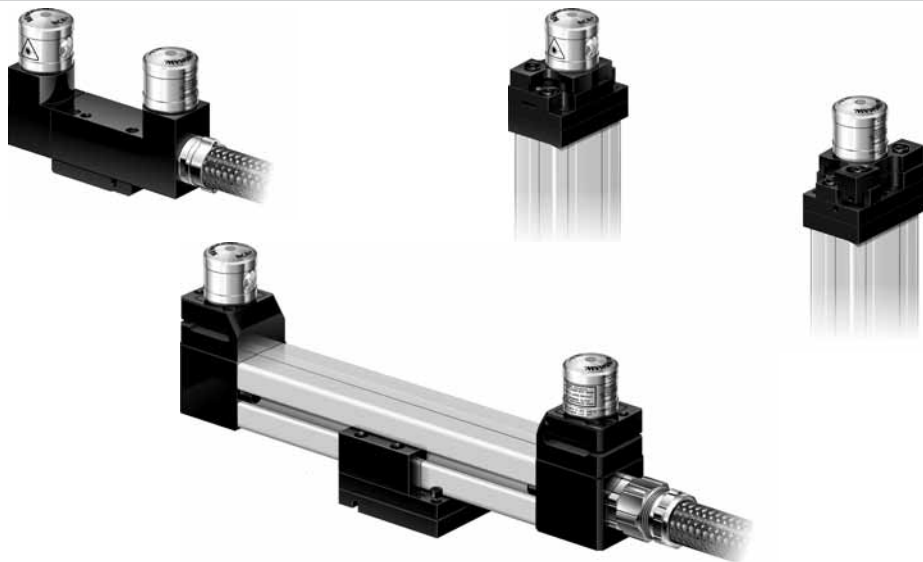


Bezdotykowy system ustawiania narzędzi NC4



© 2003–2012 Renishaw plc
Wszelkie prawa zastrzeżone.

Kopiowanie niniejszego dokumentu, jego reprodukcja w całości bądź w części, a także przenoszenie na inne nośniki informacji lub tłumaczenie na inne języki z użyciem jakichkolwiek metod bez uprzedniej pisemnej zgody firmy Renishaw jest zabronione.

Publikacja materiałów w ramach niniejszego dokumentu nie implikuje uchylenia praw patentowych firmy Renishaw plc.

Zastrzeżenie

FIRMA RENISHAW DOKONAŁA WSZELICH STARAŃ, ABY ZAPEWNIĆ, ŻE TREŚĆ TEGO DOKUMENTU JEST POPRAWNA W DNIU PUBLIKACJI, JEDNAK NIE UDZIELA ŻADNYCH GWARANCJI ODNOŚNIE TEJ TREŚCI. FIRMA RENISHAW NIE PONOŚCI ŻADNEJ ODPOWIEDZIALNOŚCI, W JAKIKOLWIEK STOPNIU, ZA EWENTUALNE BŁĘDY ZAWARTE W NINIEJSZYM DOKUMENCIE.

Numer katalogowy
firmy Renishaw: H-2000-5230-06-A (PL)

Data wydania: 07.2012

Znaki towarowe

RENISHAW® oraz symbol sondy wykorzystany w logo firmy Renishaw są zastrzeżonymi znakami towarowymi firmy Renishaw plc w Wielkiej Brytanii i innych krajach.

apply innovation, **MicroHole** i **PassiveSeal** są znakami towarowymi Renishaw plc.

Wszelkie nazwy marek oraz nazwy produktów użyte w niniejszym dokumencie są nazwami towarowymi, znakami usług, znakami towarowymi lub zastrzeżonymi znakami towarowymi należącymi do ich właścicieli.

Gwarancja

Sprzęt wymagający sprawdzenia w ramach gwarancji należy zwrócić do dostawcy. Reklamacje nie będą uwzględnione w przypadku, gdy sprzęt firmy Renishaw został niewłaściwie zainstalowany bądź użyty lub zaistniały próby jego naprawiania lub regulacji przez osoby nieuprawnione. Należy uzyskać wcześniejszą zgodę firmy Renishaw w przypadkach, gdy sprzęt Renishaw ma być zastąpiony lub zdemontowany. Niedopełnienie tego wymagania spowoduje utratę gwarancji.

Patenty

Właściwości bezdotykowego systemu ustawiania narzędzi NC4 oraz produktów związanych są objęte następującymi patentami i zgłoszeniami patentowymi:

CN 100394139C	EP 1562020	US 6,635,894 B1
CN 1202403C	JP 2003-524,154	US 6,878,953 B2
CN 1660541A	JP 4520240	US 7,053,392 B2
EP 1050368	JP 4521094	US 7312433B2
EP 1144944	KR 0746932	
EP 1502699	TW NI-178572	
EP 1506073 B	US 6,496,273 B1	

Pozostałe patenty w toku rejestracji.

Spis treści

Informacje wstępne	5
Deklaracja zgodności z wymaganiami unii europejskiej	5
Dyrektywa WEEE	5
Ostrzeżenia i uwagi	
Ostrzeżenia	6
Uwaga ! - Bezpieczeństwo pracy z urządzeniami laserowymi	6
Etykiety ostrzegające o działaniu lasera.....	7
Umieszczenie apertury lasera	8
Serwis i publikacje związane	
Serwis	9
Publikacje związane.....	9
Informacje ogólne	
Wprowadzenie	10
Wskazówki właściwego postępowania.....	10
Jak zainstalować i skonfigurować system NC4.....	11
Lista kontrolna wyposażenia	12
Oznaczenia identyfikacyjne panelu dostępowego	13

Dioda LED stanu sondy	14
Wymiary	
Nadajnik i odbiornik.....	16
Szczegół obróbki typowej podstawy montażowe	17
Miniaturowy system związany (model F95)	18
Miniaturowy system związany (model F115, F145, F230 i F300)	19
Płytkę montażową/płytkę regulującą dla miniaturowych systemów związanych.....	20
Modularny system związany (model F300).....	21
Moduł nastawczy dla modularnego systemu zwiazanego	22
Przyrząd do ustawiania NC4.....	23
Opcjonalna kątowna złączka dławikowa 90 stopni.....	24
Dane techniczne.....	25
Parametry efektywności	
Typowa powtarzalność NC4.....	26
Rozstawienie nadajnik/odbiornik, a minimalna średnica narzędzia	27
Przyrząd do ustawiania NC4	
Wprowadzenie	28
Dane techniczne baterii.....	29
Instalacja	
Wprowadzenie	30

Zasady właściwego postępowania	30
Zestaw zespołu zasilania powietrzem	31
Systemy związane	32
System rozdzielony	37
Zespół interfejsu	45
Szczegóły okablowania systemu NC4	46
Doprowadzenie zasilania energią elektryczną do zespołu interfejsu	47
Przerwa i przywrócenie zasilania	47
Ustawianie ciśnienia powietrza	48
Oprogramowanie – instalacja i procedury	49
Zestrojenie i konfigurowanie i systemu	
Zestrojenie NC4	50
Konfigurowanie NC4	50
Korzystanie z woltomierza	51
Korzystanie z przyrządu do ustawiania	52
Tolerancje zestrojenia	53
Konfiguracja i zestrojenie systemu rozdzielonego	54
Zestrojenie i konfiguracja systemu związanego	59
Rozwiązywanie problemów	65
Konserwacja	
Wprowadzenie	72

Zespół regulatora ciśnienia powietrza.....	73
Przyrząd do ustawiania NC4.....	74
Obsługa	
Czyszczenie elementów optyki	75
Związany system	80
PassiveSeal	87
Zespół regulatora ciśnienia powietrza	90
Wykaz części	
Zespoły rozdzielonego systemu NC4.....	92
Zestawy rozdzielonego systemu NC4.....	93
Zespół i zestaw modułowego związanego systemu NC4.....	94
Zespoły miniaturowego systemu związanego NC4.....	95
Zestawy miniaturowego systemu związanego NC4.....	96
Zestawy NC4 TX oraz Rx.....	97
Wyposażenie pomocnicze NC4	98
Wyposażenie pomocnicze układu zasilania powietrzem.....	99
Wyposażenie pomocnicze kabli i osłony kabli.....	100
Wyposażenie pomocnicze interfejsu	101
Publikacje i znak ostrzegawczy.....	102
Oprogramowanie.....	103

**DEKLARACJA ZGODNOŚCI Z WYMAGANIAMI UNII
EUROPEJSKIEJ**

Firma Renishaw plc deklaruje, że bezdotykowy system ustawiania narzędzi NC4 odpowiada mającym zastosowanie standardom i regulacjom. Aby uzyskać pełną deklarację zgodności z wymaganiami UE skontaktuj się z firmą Renishaw pod adresem www.renishaw.com/nc4

Dyrektywa WEEE

Oznaczenie produktów firmy Renishaw i/lub towarzyszącej im dokumentacji takim symbolem oznacza, iż produkt nie powinien być wyrzucany wraz z innymi odpadami pochodzącymi z gospodarstwa domowego. Odpowiedzialność za dostarczenie takiego produktu do wyznaczonego miejsca zbiórki produktów przeznaczonych do utylizacji odpadów elektrycznych oraz elektronicznych (WEEE) w celu umożliwienia ich recyklingu lub innych form odzysku ponosi użytkownik końcowy. Prawidłowa utylizacja takiego produktu pomoże zachować cenne zasoby oraz uniknąć negatywnego wpływu na środowisko. Szczegółowe informacje można uzyskać w najbliższym punkcie zbiórki lub od przedstawiciela firmy Renishaw.



Ostrzeżenia

Skutkiem stosowania sterowań lub regulacji, bądź wykonywania procedur innych, niż przedstawione w tej publikacji, może być narażenie na działanie niebezpiecznego promieniowania.

Przed przeprowadzeniem czynności konserwacyjnych systemu NC4 należy wyłączyć zasilanie energią elektryczną.

Używając systemu NC4 zawsze należy stosować podstawowe środki ostrożności w celu zmniejszenia zagrożenia pożarowego, porażenia prądem elektrycznym i doznania obrażeń ciała, które obejmują następujące zalecenia:

- Zapoznać się z wszystkimi instrukcjami przed rozpoczęciem użytkowania tego produktu.
- Urządzenie musi być instalowane wyłącznie przez wykwalifikowanych, przeszkolonych pracowników.
- Należy stosować osłony na oczy chroniące przed zagrożeniami mechanicznymi, chłodziwem i wiórami.
- Unikać wdychania oparów chłodziwa z obrabiarki.
- Nie należy blokować ujścia powietrza z apertury odbiornika.



Uwaga ! - Bezpieczeństwo pracy z urządzeniami laserowymi

Laser używany w bezdotykowym systemie ustawiania narzędzi NC4 firmy Renishaw emituje ciągłe, widzialne, czerwone promieniowanie świetlne o długości fali 670 nm, o mocy wyjściowej nie przekraczającej 1mW.

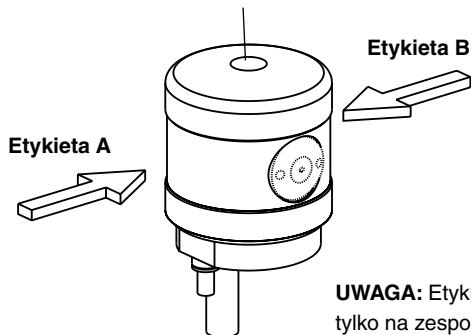
NC4 został zakwalifikowany jako produkt klasy 2 według definicji międzynarodowej normy IEC 60825-1:1993 + A1:1997 + A2: 2001.

Produkt ten spełnia wymagania 21CFR 1040.10 oraz 1040.11, za wyjątkiem odchyień zawartych w ogłoszeniu Laser Notice Nr 50 z dnia 26 lipca 2001.

Norma IEC 60825-1 nakazuje naklejanie etykiety ostrzegającej o działaniu lasera oraz etykiety objaśniającej.

Etykieta ostrzegająca o działaniu lasera oraz etykieta objaśniająca jest trwale przymocowana do każdej ze stron obudowy nadajnika (Tx) (szczegółowo można znaleźć na następnej stronie.) Zestaw zawiera samoprzylepną etykietę ostrzegawczą przeznaczoną do naklejenia na zewnętrzną stronę obrabiarki.

Dioda LED sygnalizacji pracy lasera i stanu sondy (szczegółowe informacje można znaleźć w podrozdziale “Dioda LED stanu sondy” na stronie 14).



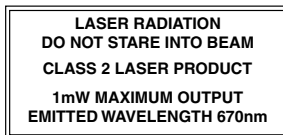
UWAGA: Etykiety A i B są przymocowane tylko na zespole nadajnika.

Etykieta A



激光辐射
请勿直视激光光束

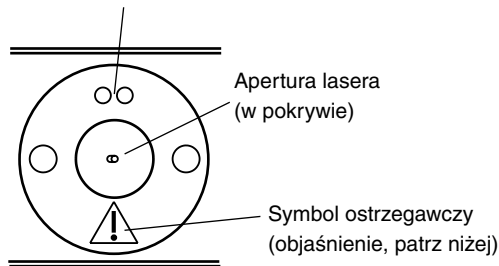
Etykieta B



COMPLIES WITH 21 CFR 1040.10 *
& 1040.11 AND IEC 60825-1/A2:2007

* Wylęczając odchylenia zawarte w ogłoszeniu
Laser Notice Nr 50 z 24 czerwca 2007 roku.

Oznaczenia identyfikacyjne panelu dostępowego, wskazujące zasięg działania systemu (Szczegółowe informacje można znaleźć w podrozdziale "Oznaczenia identyfikacyjne panelu dostępowego" na stronie 13).



UWAGA ! - BEZPIECZEŃSTWO PRACY Z URZĄDZENIAMI LASEROWYMI

Pokrywę należy zdejmować tylko dla celów serwisowych przy użyciu dostarczonego narzędzia specjalnego.

Przed zdjęciem pokrywy wyłącz zasilanie zespołu nadajnika energią elektryczną, aby uniknąć narażenia na działanie promienia lasera.

SYMBOL OSTRZEGAWCZY

Symbol ostrzegawczy oznacza:

UWAGA! – Promieniowanie laserowe klasy 3R w razie otwarcia. Unikać narażenia oczu na bezpośrednie działanie światła laserowego.

Ten tekst nie został umieszczony na panelu dostępowym z powodu ograniczonej wielkości przestrzeni.

Serwis

W celu wykonania pewnych procedur serwisowych konieczne jest zdjęcie pokrywy z zespołu nadajnika. Dla tych procedur serwisowych został dostarczony klucz do nakrętek z wcięciami.

Jeśli zespół jest zasilany energią elektryczną, gdy pokrywa zostanie zdjęta, może dojść do narażenia personelu na działanie promieniowania laserowego o mocy w klasie 3R.

Przed przystąpieniem do wykonywania procedur serwisowych systemu NC4 należy wyłączyć zasilanie energią elektryczną.

Publikacje związane

- *Instrukcja instalacji i podręcznik użytkownika interfejsu NCI-5 bezdotykowego systemu ustawiania narzędzi*, numer katalogowy Renishaw H-5259-8500.
- *Podręcznik programowania bezdotykowego systemu ustawiania narzędzi*. Stosowny podręcznik jest dostarczany wraz z oprogramowaniem NC.

Wprowadzenie

W tym podręczniku opisano, jak instalować, konfigurować, konserwować i serwisować system bezdotykowego ustawiania narzędzi NC4 firmy Renishaw.

NC4 jest laserowym, bezdotykowym systemem ustawiania narzędzi, zapewniającym wysoką prędkość/precyzję pomiaru narzędzi skrawających w centrum obróbkowym w warunkach roboczych.

Kiedy narzędzie przemieszcza się w obszarze wiązki laserowej, system wykrywa moment przerwania wiązki. Sygnały wyjściowe przesyłane do sterownika pozwalają określić obecności narzędzia oraz położenie jego końcówki (wykrywanie uszkodzeń narzędzi).

Wskazówki właściwego postępowania

- Kable, przewody, osłonę kablową itd. należy odpowiednio zabezpieczyć, aby uniknąć uszkodzenia i przenoszenia obciążeń na system NC4.
- System powinien być zamontowany w takim położeniu, które ogranicza ryzyko narażenia na uderzenia podczas eksploatacji obrabiarki.
- System należy zamontować w takim miejscu, gdzie gromadzące się wióry nie będą mieć wpływu na jego działanie. Nie dopuszczać do nadmiernego zbierania się materiału wokół NC4.
- Połączenia elektryczne należy utrzymywać w czystości.
- Optymalną efektywność NC4 uzyskuje się poprzez ciągłe zasilanie powietrzem i energią.
- System NC4 jest chroniony ciągłym strumieniem czystego powietrza. Średnio raz w miesiącu należy sprawdzać, czy elementy optyczne nie zostały zanieczyszczone. Odstępów przeglądów można wydłużyć lub skrócić na podstawie doświadczenia eksploatacyjnego.
- Nie wolno zasłaniać odpowietrznika w dzień NC4, aby zapewnić niezawodne działanie PassiveSeal.
- NC4 jest urządzeniem precyzyjnym i należy obchodzić się z nim ostrożnie.
- Sprawdzić, czy zostały zamocowane wszystkie elementy mocujące.

Jak zainstalować i skonfigurować system NC4

System NC4 należy instalować i konfigurować w przedstawionej poniżej kolejności:

1. Zainstalować zestaw zespołu zasilania powietrzem (zobacz “Instalowanie zestawu zespołu zasilania powietrzem” na stronie 31). W tym etapie nie włączać zasilania powietrzem ani nie ustawiać ciśnienia powietrza.
2. Zainstalować system NC4 (zobacz “Instalowanie systemu związanego” na stronie 32 lub “Instalowanie systemu rozdzielonego” na stronie 37).
3. Zainstalować zespół interfejsu (zobacz “Instalowanie interfejsu” na stronie 45).
4. Włączyć zasilanie zespołu interfejsu energią elektryczną (zobacz “Doprowadzenie zasilania energią elektryczną do zespołu interfejsu” na stronie 47).
5. Włączyć zasilanie systemu NC4 powietrzem oraz ustawić ciśnienie powietrza (zobacz “Ustawianie ciśnienia powietrza” na stronie 48).
6. Zestroić i skonfigurować system NC4 (zobacz “Konfiguracja i zestrojenie systemu rozdzielonego” na stronie 54 lub “Zestrojenie i konfigurowanie systemu związanego” na stronie 59).
7. Na końcu skalibrować system, jak to przedstawiono w publikacji *“Podręcznik programowania bezdotykowego systemu ustawiania narzędzi”*.
8. W razie wystąpienia problemów, zobacz rozdział “Rozwiązywanie problemów” na stronie 65.

Lista kontrolna wyposażenia

Niezbędne są następujące usługi/wyposażenie dla uzyskania pełnej funkcjonalności systemu:

System ustawiania narzędzi – związany lub rozdzielony

Należy zadbać, aby dostarczony system NC4 posiadał właściwe rozstawienie (zobacz “Oznaczenia identyfikacyjne panelu dostępowego” na stronie 13, aby uzyskać szczegółowe informacje. Skontaktuj się z dostawcą, gdy potrzebny jest inny zasięg.

Mocowanie

Gdy potrzebne są wsporniki montażowe, należy zadbać, aby były odpowiednie dla danego systemu.

Zasilanie powietrzem

System NC4 wymaga zasilania czystym, suchym powietrzem, spełniającym wymagania normy ISO 8573-1: jakość powietrza w klasie 1.7.2. Gdy powietrze takiej jakości nie jest dostępne,

potrzebny będzie filtr/regulator (zobacz “Wykaz części – wyposażenie pomocnicze układu zasilania powietrzem” na stronie 99).

Interfejs

System NC4 wymaga stosowania zespołu interfejsu NCi-5. Zespół ten jest dołączany do każdego zestawu NC4.

Oprogramowanie

Do realizacji cykli sprawdzania/pomiarów narzędzi wymagane jest oprogramowanie systemu bezdotykowego Renishaw.

Wyposażenie pomocnicze

W zależności od instalacji konieczne może być takie wyposażenie pomocnicze, takie jak osłona kablowa, złączki itd.

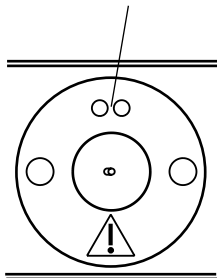
Do skonfigurowania i zestrojenia systemu NC4 będzie także potrzebny jeden z poniższych elementów wyposażenia pomocniczego.

- Woltomierz cyfrowy.
- Przyrząd do ustawiania NC4.

Oznaczenia identyfikacyjne panelu dostępowego

Na pokrywie każdego nadajnika i odbiornika NC4 jest wygrawerowany jeden lub więcej okręgów. Oznaczają one minimalną i maksymalną odległość rozstawienia zespołów nadajników i odbiorników NC4.

Oznaczenia identyfikacyjne wskazujące zasięg systemu



Systemy związane

Typ	Oznaczenie wygrawerowane na nadajniku	Oznaczenie wygrawerowane na odbiorniku
F95	○	○
F115	●●	○
F145	○○	○
NC4+ F145	○○†○○	○○†○○
F230	○○	●●
F300	○○	○○

System rozdzielony

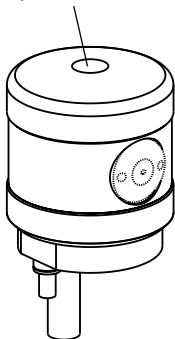
Rozstawienie (m)	Oznaczenie wygrawerowane na nadajniku	Oznaczenie wygrawerowane na odbiorniku
0,3 do 0,5	○○	○○○○
0,5 do 0,8	○○○○	○○
0,8 do 1,5	○○○○	○○○○
1,5 do 2,0	○○○○	○○○○○○
2,0 do 3,0	○○○○○○	○○○○
3,0 do 5,0	○○○○○○	○○○○○○

Dioda LED stanu sondy

Diody LED stanu sondy umieszczone na zespołach nadajników i odbiorników sygnalizują użytkownikowi stan sondy. Sygnały tych diod odpowiadają sobie wzajemnie.

Barwy światła tych diod LED zmieniają się w zależności od trybu pracy zespołu interfejsu. Barwy i skojarzone z nimi stany są przedstawione na stronie 15.

Dioda LED stanu sondy (na zespołach nadajników i odbiorników)



Mikroprzełącznik SW1-2 interfejsu NCI-5 systemu NC ustawiony w położeniu "On" (Włączone)

Diody LED stanu sondy będą generować szybkoszmienny kod świetlny wykorzystywany przez przyrząd do ustawiania NC4.

Następuje zmiana kolorów światła diod od czerwonego przez żółty do zielonego.

Mikroprzełącznik SW1-2 interfejsu NCI-5 systemu NC ustawiony w położeniu "Off" (Wyłączone)

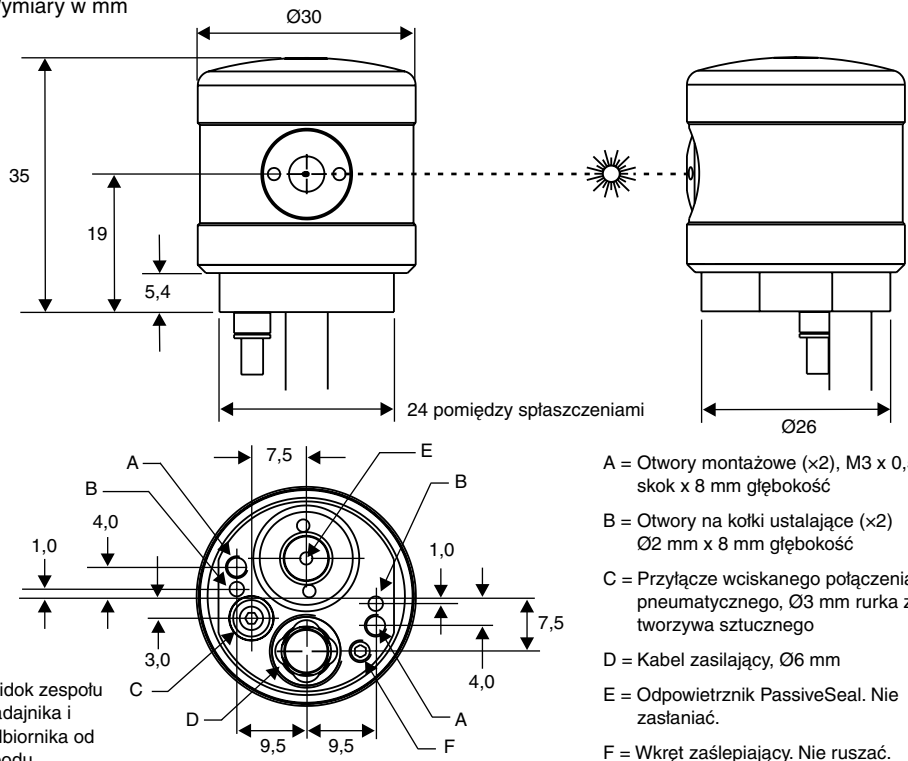
Zobacz w tabeli na stronie 15.

Kolor światła emitowanego przez diodę LED	Napięcie sygnału	Tryb ustawiania narzędzi	Tryb szybkiego wykrywania uszkodzeń narzędzi	Tryb z podtrzymaniem (latch)
Zielone-żółte (migotanie z częstotliwością 1 Hz)	>6,0 V	Napięcie robocze systemu jest zbyt wysokie. Systemy będą kontynuować pracę, lecz dla zapewnienia optymalnej efektywności należy powtórzyć procedury konfigurowania i zestrojenia. *	Nie dotyczy.	Sygnał wyjściowy nie jest podtrzymywany. Napięcie robocze systemu jest zbyt wysokie. System będzie kontynuował pracę, lecz dla zapewnienia optymalnej efektywności należy powtórzyć procedury konfigurowania i zestrojenia. *
Zielone	4,0 V do 6,0 V	Wiązka światła lasera nie została przesłonięta. Sonda nie została wyzwolona.	Nie dotyczy.	Wiązka światła lasera nie została przesłonięta. Sygnał wyjściowy nie jest podtrzymywany.
Żółte	2,5 V do 4,0 V	Wiązka światła lasera jest częściowo przesłonięta. *	Sygnał wyjściowy nie jest podtrzymywany. Przesłonięta wiązka laserowa.	Sygnał wyjściowy nie jest podtrzymywany. Wiązka została przesłonięta przez narzędzie obrotowe. *
Czerwone	0 V do 2,5 V	Przesłonięta wiązka laserowa Sonda została wyzwolona.	Sygnał wyjściowy jest podtrzymywany. To narzędzie jest uszkodzone.	Sygnał wyjściowy jest podtrzymywany.
Brak światła	0 V	Zespół nie jest zasilany		

* Diody LED stanu sondy można wykorzystywać dla celów diagnostyki, ponieważ NC4 w sposób ciągły dokonuje samokontroli sygnału i wskazuje stan systemu poprzez barwy światła diod LED.

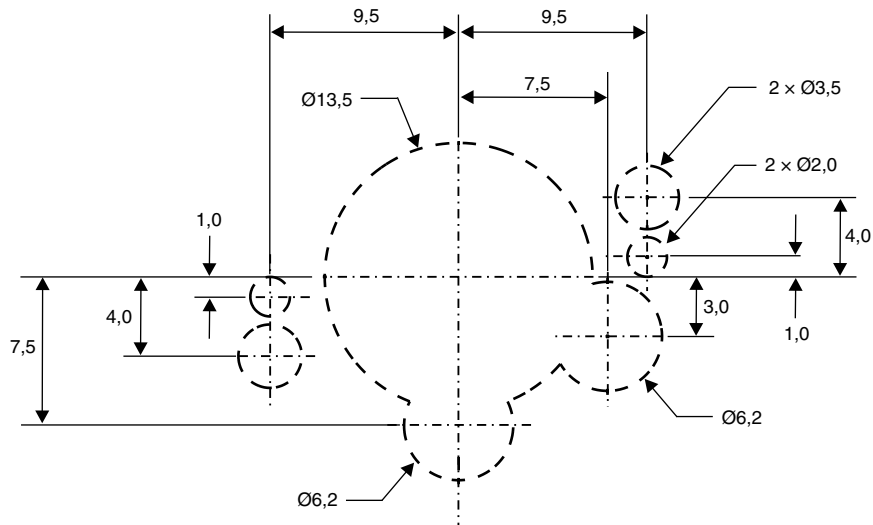
Jeśli promień lasera nie został przesłonięty, a diody świecą ciągłym żółtym światłem lub emitują migoczące światło żółte/zielone, oznacza to stan, który wymaga podjęcia konserwacji systemu. System będzie nadal pracował normalnie. Informacje dotyczące prawdopodobnych, koniecznych działań można znaleźć w rozdziale "Rozwiązywanie problemów" na stronie 65.

Wymiary w mm

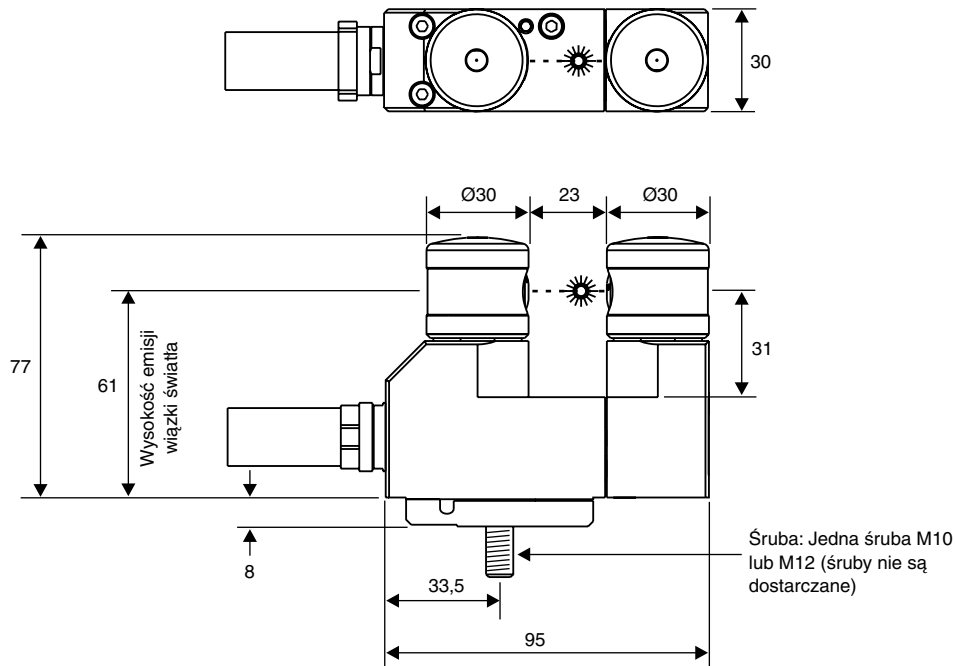


Widok zespołu nadajnika i odbiornika od spodu

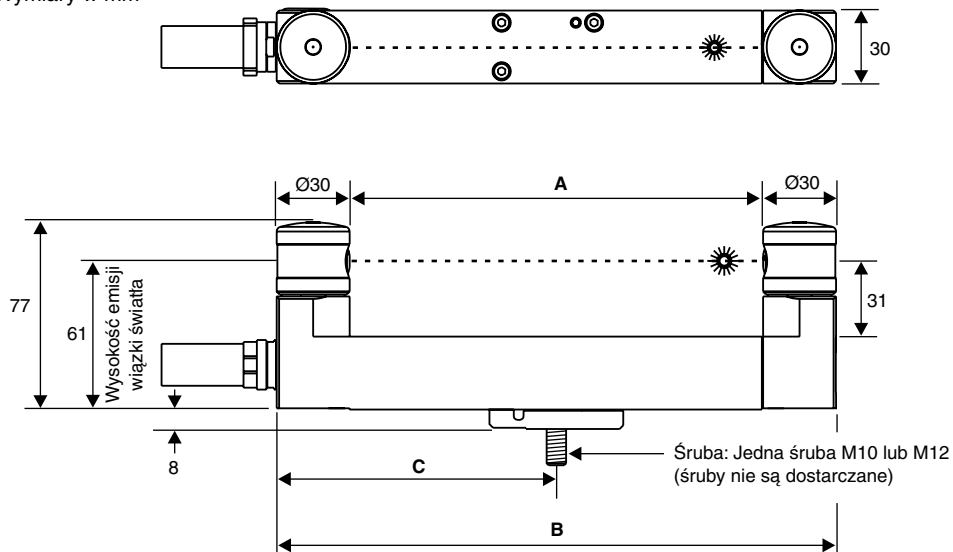
Wymiary w mm



Wymiary w mm

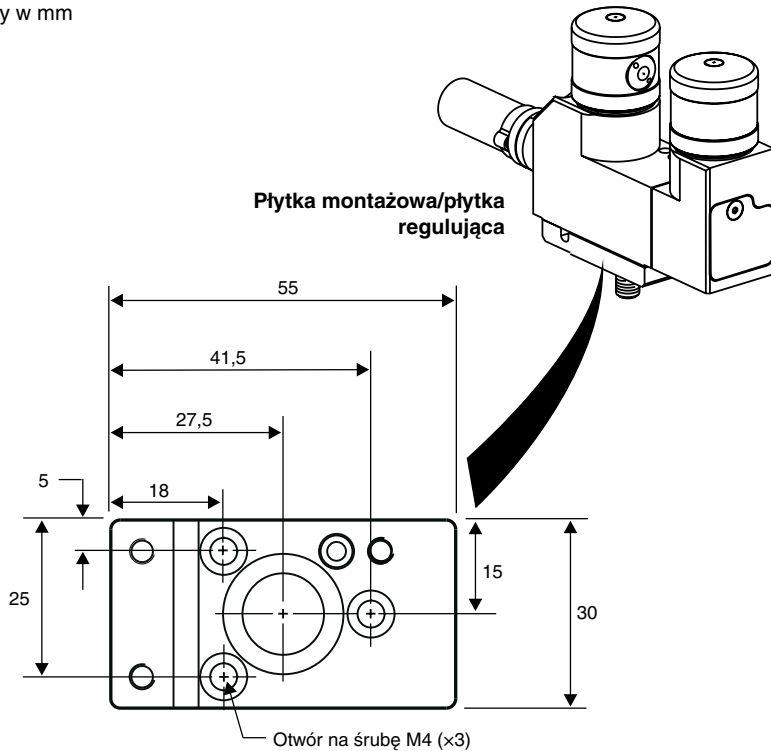


Wymiary w mm

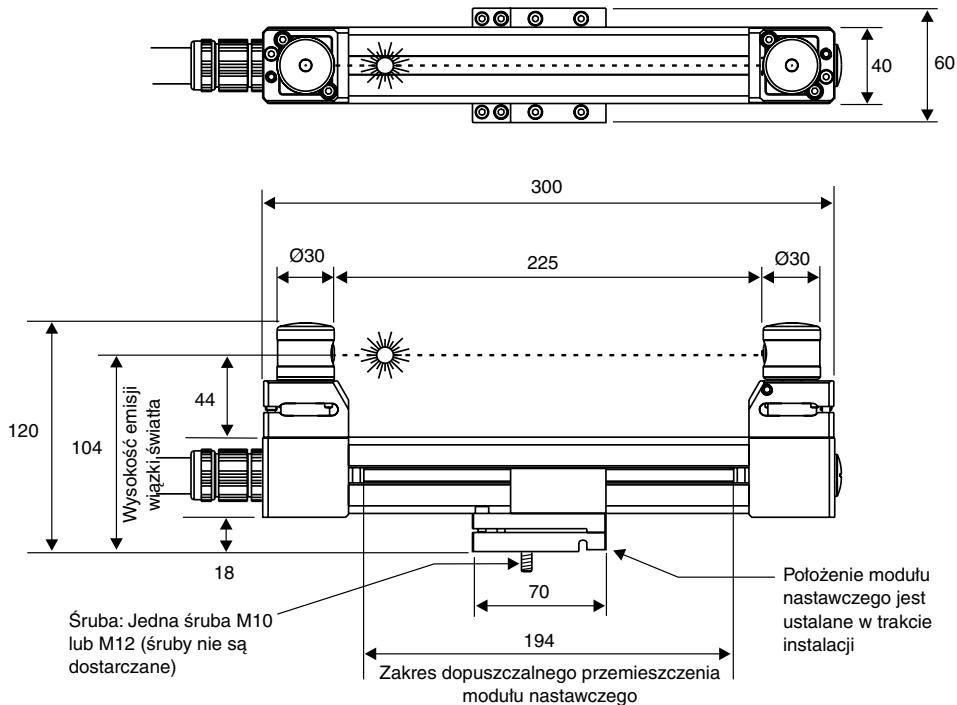


Modüle	F115	NC4/NC4+ F145	F230	F300
Wymiar A	55	85	170	240
Wymiar B	115	145	230	300
Wymiar C	57.5	72.5	115	150

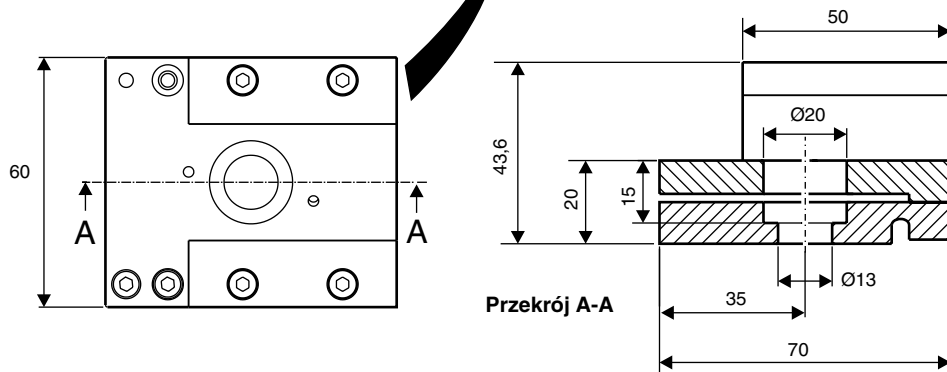
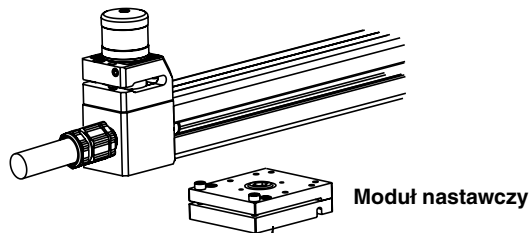
Wymiary w mm



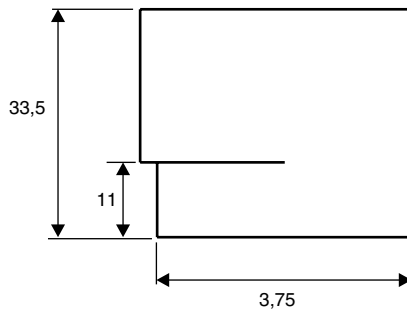
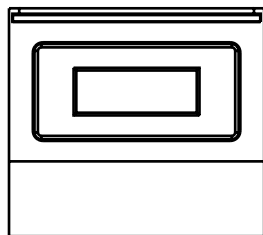
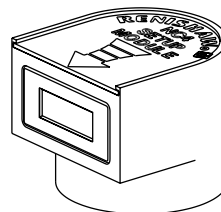
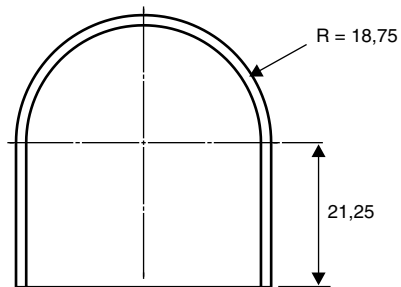
Wymiary w mm



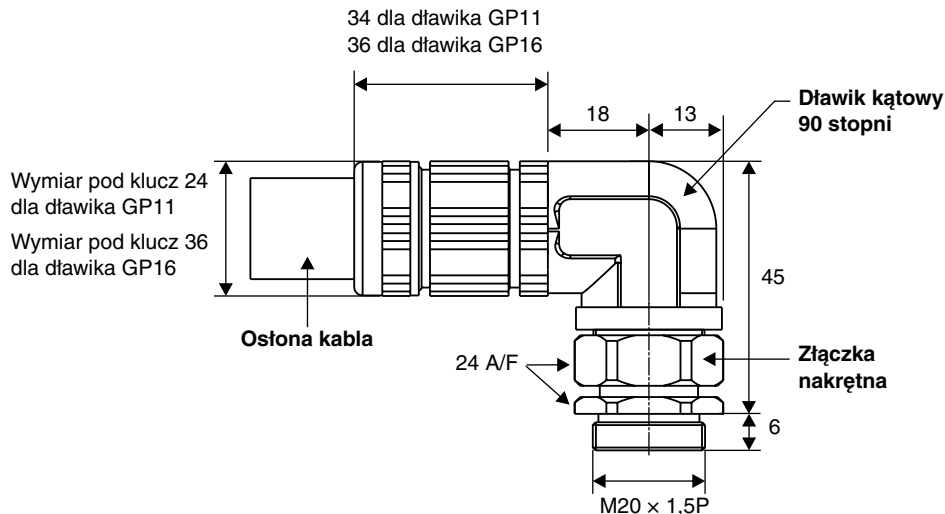
Wymiary w mm



Wymiary w mm



Wymiary w mm



Więcej informacji można znaleźć na stronie 35.

Zastosowanie	Bezdotykowe ustawianie narzędzi i detekcja uszkodzeń narzędzi o wysokiej dokładności/szybkości działania
Temperatura pracy	5 °C do 50 °C
Temperatura przechowywania	-10 °C do 70 °C
Stopień ochrony IP (z dopływem i bez dopływu powietrza)	IPX8
Trwałość	Przetestowano dla > 1 miliona cykli włączenia/wyłączenia.
Zasilanie powietrzem	Przewód powietrza Ø3 mm, ciśnienie minimalne 3,0 bar, maksymalne 6 bar. Zasilanie systemu NC4 powietrzem musi odpowiadać wymaganiom normy ISO 8573-1: Klasa 1.7.2.
Kabel	Kabel 6-żyłowy ekranowany. Każda z żył w izolacji 18/0,1 Ø6,0 mm x 12,5 m
Masa (jeden zespół nadajnika lub odbiornika z kablem)	0,5 kg
Pobór prądu (łącznie z zespołem interfejsu)	Z zespołem interfejsu: 120 mA przy napięciu 12 V, 70 mA przy napięciu 24 V

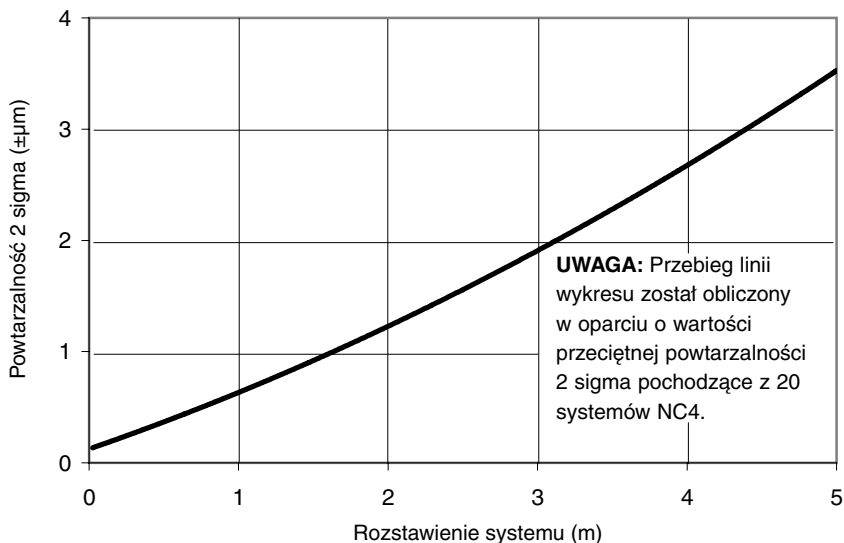
Typowa powtarzalność NC4

Powtarzalność zależy od rozstawienia i sposobu zamontowania.

Typowa powtarzalność $\pm 0,1 \mu\text{m } 2\sigma$.

Wymagana powtarzalność $\pm 1 \mu\text{m } 2\sigma$ przy rozstawieniu 1 m.

NC4+ F145 wymagana powtarzalność $\pm 1 \mu\text{m } 2\sigma$ przy rozstawieniu 85 mm.



Rozstawienie nadajnik/odbiornik a minimalna średnica narzędzia

Należy pamiętać, że wartości minimalnej średnicy narzędzi wymienione w tej tabeli, są wartościami typowymi. Podane informacje stanowią tylko wskazówkę.

Rozstawienie nadajnik/odbiornik (m)			Minimalna średnica narzędzia (mm)	
			przy...	
			...pomiarze	...detekcji
Miniaturowy zespół związany	F95	0,023	0,03	0,03
	F115	0,055	0,07	0,04
	F145	0,085	0,08	0,05
	NC4+ F145	0,085	0,03	0,03
	F230	0,170	0,20	0,07
	F300	0,240	0,20	0,10
Modularny i miniaturowy zespół związany	F300	0,225	0,20	0,10
System rozdzielony		0,50	0,30	0,10
		1,00	0,40	0,20
		2,00	0,50	0,20
		3,00	0,60	0,30
		4,00	1,00	0,30
		5,00	1,00	0,30

Wprowadzenie

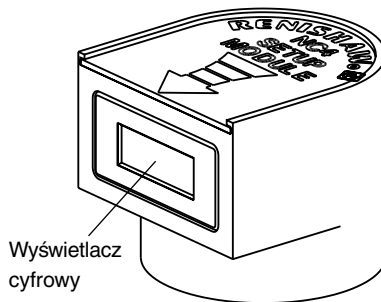
Przyrząd do ustawiania NC4 jest urządzeniem o zasilaniu bateryjnym, które jest używane w celu zapewnienia wizualnego wskazania mocy sygnału na zespole odbiornika NC4. Moc sygnału jest przedstawiana na wyświetlaczu cyfrowym. Im większa jest wyświetlana liczba, tym mocniejszy sygnał jest odbierany przez zespół odbiornika.

Przyrząd do ustawiania umieszcza się na module nadajnika lub odbiornika i obraca w taki sposób, aby zapewnić dogodny widok wyświetlacza. Umieszczenie przyrządu na zespole NC4 powoduje aktywizację wyświetlacza cyfrowego. Zdjęcie przyrządu powoduje wyłączenie zasilania wyświetlacza.

UWAGA: Wyświetlanie liczbowe stanowi tylko sygnalizację sygnału. Gdy potrzebne jest wskazanie rzeczywistej wartości sygnału, należy przyłączyć woltomierz do odpowiednich zacisków złącza zespołu interfejsu.

Tego przyrządu do ustawiania można używać na systemach NC4 związanych i rozdzielonych.

Przyrząd do ustawiania NC4



Dane techniczne baterii

Przyrząd do ustawiania wymaga jednej baterii rozmiaru ½ AA, o napięciu znamionowym 3,3 V do 3,6 V. Ważne jest, aby zainstalować baterię w wykonaniu standardowym. Baterie specyfikowane jako baterie z łącznikami posiadają dodatkowe elementy łączące przymocowane do biegunów i nie nadają się.

Zazwyczaj takie wymagania techniczne spełnia ogniwo zawierające chlorek tionylo-litowy (3,6 V). Jest to zalecane dla zapewnienia maksymalnej trwałości baterii. Bateria chlorkowo tionylo-litowa (3,6 V) będzie posiadać trwałość odpowiadającą 700 godzinom ciągłej pracy.

Producent baterii

Numer części

Ecocel	TC-4511, TC-4521, TC-4531
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

Dostawca baterii Numer części

Farnell	206-520 (Sonnenschein SL-350 S)
Maplin	GS 99 H
Radio Shack	23-026
RS (Radio Spares)	596-589 (Saft LS 14250)

Wprowadzenie

Zasilanie powietrzem zespołu NC4 musi spełniać wymagania jakości powietrza klasy 1.7.2 zawarte w normie ISO 8573-1 i być wolne od wilgoci.

Jeżeli nie można zagwarantować odpowiedniej jakości powietrza, z firmy Renishaw można uzyskać dodatkowy zespół filtrowania powietrza (zobacz "Wykaz części – wyposażenie pomocnicze układu zasilania powietrzem" na stronie 99).

NC4 wymaga ciągłego zasilania powietrzem o regulowanym ciśnieniu od minimalnego 3 bar do maksymalnego 6 bar.

Awaria zasilania powietrzem włącza ochronę zespołu NC4 przed przedostawaniem się zanieczyszczeń do wnętrza, realizowaną przez układ PassiveSeal. Powoduje to przejście zespołu do stanu wyzwolenia. Nie będzie widać wiązki światła laserowego, emitowanego przez nadajnik, a diody LED stanu na zespołach nadajnika i odbiornika będą świecić czerwonym światłem (jeżeli został wybrany tryb ustawiania narzędzi).

Należy wtedy ustalić i usunąć przyczynę awarii zasilania powietrzem.

Zasady właściwego postępowania

- Tam gdzie jest to możliwe, powietrze zasilające należy pobierać w miejscu, gdzie opuszcza ono zespół filtra/regulatora układu zasilania obrabiarki powietrzem. Nie należy przyłączać zespołu NC4 do źródła zaolejonego powietrza.
- Zastosuj korki zaślepiające, znajdujące się w zestawie akcesoriów pneumatycznych, kiedy prowadzisz przewód powietrzny przez maszynę lub wprowadzasz do przewodnika.
- Przed podłączeniem tego przewodu na doływie zespołu NC4, należy na krótko włączyć przepływ powietrza, aby usunąć z przewodu wszelkie zanieczyszczenia. Kiedy z przewodu przestaną wydobywać się zanieczyszczenia, należy zamknąć przepływ powietrza i przyłączyć przewód do NC4.
- Podczas instalowania osłon przewodów powietrza zasilającego NC4 należy postarać się, aby odcinki przewodów były możliwie najkrótsze w celu zminimalizowania strat ciśnienia.
- Jeżeli temperatura powietrza zasilającego jest wyższa od temperatury otoczenia o więcej niż 5 °C i jest ono zawilgocone, należy zainstalować osuszacz powietrza.

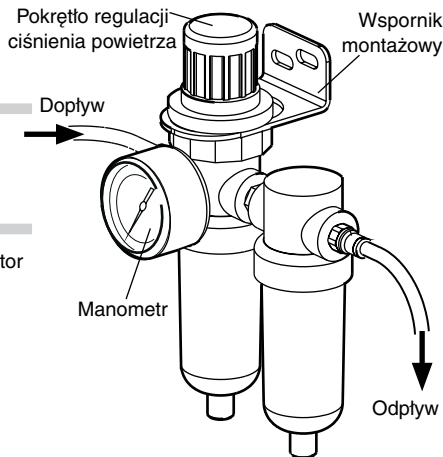
Instalowanie zestawu zespołu zasilania powietrzem



OSTRZEŻENIE: Przed rozpoczęciem instalacji należy sprawdzić, czy stan obrabiarki zapewnia bezpieczną pracę.

1. Wykorzystując wspornik montażowy, zamocować regulator ciśnienia powietrza w pozycji pionowej na odpowiedniej powierzchni. Musi on znajdować się w odległości nie większej niż 25 m od systemu NC4.
2. Zlokalizować źródło czystego powietrza, spełniające wymagania ISO 8573-1: czystość powietrza klasy 5.9.4.–, połączyć je z dopływem do regulatora. Gdy jest to możliwe, należy wykorzystywać powietrze wypływające bezpośrednio w zespole filtra powietrza obrabiarki.

Jeżeli wystąpią podejrzenia o obecności zanieczyszczeń w sprężonym powietrzu (np. pochodzi ono wprost ze źródła zasilania powietrzem hali obrabiarek, filtr powietrza obrabiarki jest zanieczyszczony, źródło powietrza znajduje się za urządzeniem smarującym rozpylonym olejem), wtedy konieczne może być zainstalowanie drugiego filtra powietrza. Odpowiedni filtr jest dostępny w firmie Renishaw (zobacz "Wykaz części – wyposażenie pomocnicze układu zasilania powietrzem" na stronie 99).



Co dalej?

Po zainstalowaniu zestawu zespołu zasilania powietrzem, należy zainstalować związany albo rozdzielony system NC4.

Nie włączać zasilania powietrzem, ani nie ustawiać ciśnienia powietrza dopóki nie zostanie zainstalowany system NC4 oraz zespół interfejsu, a także dopóki nie zostanie włączone zasilanie energią elektryczną.

Instalowanie systemu zwiazanego

Niniejszy rozdział przedstawia instalację modularnego i miniaturowego systemu NC4. Należy zapoznać się z ilustracjami odpowiednio na stronie 33 lub 34.



OSTRZEŻENIE: Przed rozpoczęciem instalacji należy sprawdzić, czy stan obrabiarki zapewnia bezpieczną pracę. Na czas wykonywania czynności w szafie elektrycznej należy wyłączyć zasilanie obrabiarki energią elektryczną.

1. System należy zamontować w takim miejscu, gdzie powietrze będzie mogło swobodnie wypływać z otworów MicroHoles w panelu dostępowym.

Nie wybierać takich miejsc, w których mogą gromadzić się nadmierne ilości wiórów.

2. **Modularny system związany:**

Zamocować moduł nastawczy na stole obrabiarki za pomocą śruby M12 lub M10. Ustawić moduł w taki sposób, aby był w przybliżeniu równoległy do osi obrabiarki.

Miniaturowy system związany:

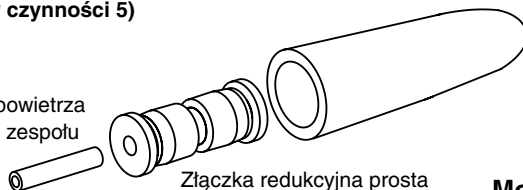
Zamocować płytkę montażową/płytkę regulującą na stole obrabiarki stosując jedną z opcji zamocowania przedstawionych na stronie 34. Ustawić ten element w taki sposób, aby był w przybliżeniu równoległy do osi obrabiarki.

3. Za pomocą czujnika zegarowego sprawdzić prostokątność modułu nastawczego względem osi obrabiarki. Odchyłki położenia górnej części i boków modułu nastawczego powinny mieścić się obrębie 1 mm na długości modułu.
4. Ułożyć osłonę kabla w obrabiarce, aby sprawdzić długość. W razie potrzeby odpowiednio przyciąć.
5. Przed przeprowadzeniem przewodów elastycznych powietrza, założyć pneumatyczną złączkę redukcyjną prostą $\varnothing 3$ mm-na- $\varnothing 4$ mm oraz korek zaślepiający $\varnothing 4$ mm na swobodny koniec każdego przewodu elastycznego powietrza $\varnothing 3$ mm (zobacz rysunek na stronie 33). Zapobiega to przedostawaniu się zanieczyszczeń do przewodów powietrza.

(ciąg dalszy na stronie 35)

(dotyczy czynności 5)

Przewód powietrza
Ø3 mm (z zespołu
NC4)



Złączka redukcyjna prosta
Ø3 mm-na-Ø4 mm

Korek zaślepiający

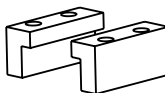
Przedstawiony tutaj prosty dławik osłony kabla jest zakładany standardowo. Ze szczegółowymi informacjami na temat opcjonalnej kątowej złączki dławikowej 90 stopni można zapoznać się na stronie 35.

Modularny system związany

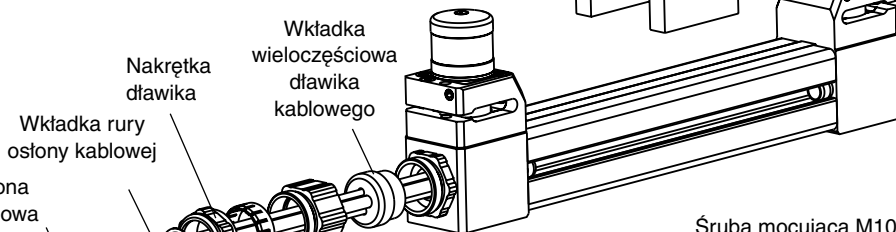
Sruby blokujące
regulacji w osiach X/Y



Zaciski palcowe

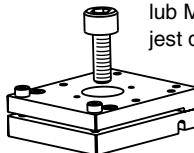


Nakrętka dławika
Wkładka rury osłony kablowej
Ośłona kablowa
Wkładka wieloczęściowa dławika kablowego
Dławik kabla/osłony kabla (dla systemu związanego)
P-CA61-0065



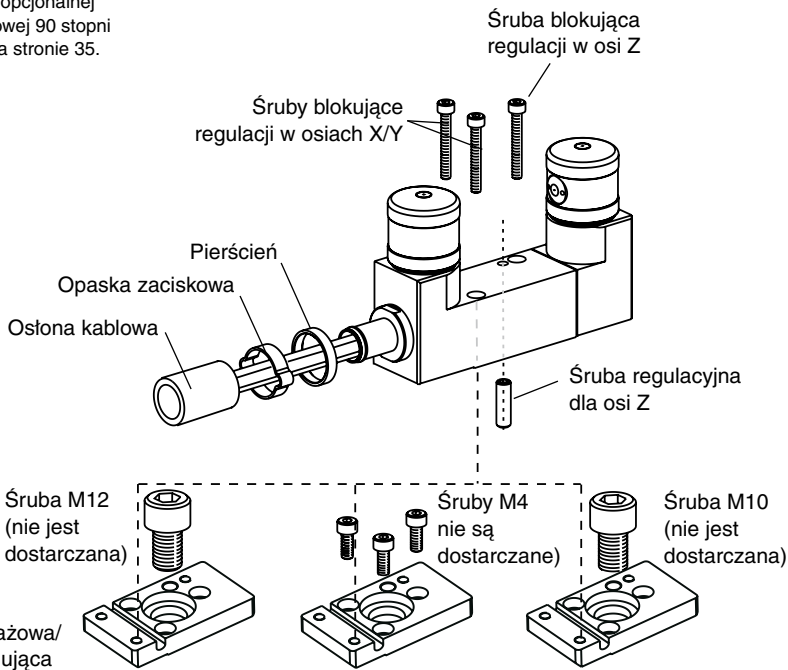
Sruba mocująca M10
lub M12 (element nie
jest dostarczany)

Moduł
nastawczy

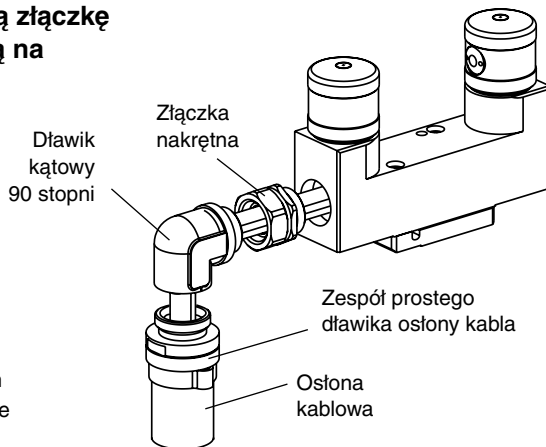


Przedstawiony tutaj prosty dławik osłony kabla jest zakładany standardowo. Ze szczegółowymi informacjami na temat opcjonalnej kątowej złączki dławikowej 90 stopni można zapoznać się na stronie 35.

Miniaturowy system związany



Przedstawiono opcjonalną kątową złączkę dławikową 90 stopni zamocowaną na typowym zespole związanym



6. Przeciągnąć dwa kable oraz przewody doprowadzenia powietrza przez osłonę kabla. Nie stosować nadmiernej siły podczas układania i dopasowywania kabli i przewodów powietrznych, bowiem mogłoby to spowodować ich uszkodzenie lub uszkodzenie NC4. W razie potrzeby zastosować odpowiedni środek smarujący.

7. **Modularny system związany:** Wcisnąć wkładkę osłony na końcu osłony kabla. Wcisnąć osłonę kabla do dławika kablowego i dokręcić nakrętkę dławika w celu zamocowania osłony kabla.

Miniaturowy system związany: Wcisnąć osłonę kabla na dławik ze zgrubieniami i założyć zabezpieczającą opaskę zaciskową.

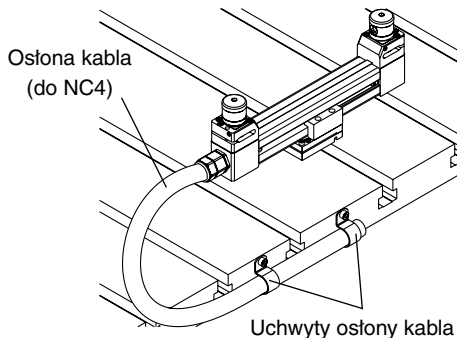
8. **Modularny system związany:** Ułożyć system NC4 na module nastawczym i zamocować zaciski palcowe za pomocą czterech śrub blokujących regulacji w osi X/Y.

Miniaturowy system związany: Ułożyć system NC4 na płytce montażowej/płytkie regulującej i zamocować za pomocą dwóch śrub blokujących regulacji w osiach X/Y oraz jednej śruby blokującej regulacji w osi Z.

9. Przeprowadzić osłonę kabla przez obrabiarkę. W razie potrzeby założyć dławik kablowy w miejscu, gdzie osłona przechodzi przez ścianę kabiny.

UWAGA: Promień łuków osłony kaba powinien być większy niż 70 mm.

10. Doprowadzić kable do szafy elektrycznej, unikając układania ich w pobliżu źródeł zakłóceń elektrycznych, np. silników, kabli zasilania elektrycznego itd.
11. Przewody powietrza doprowadzić do regulatora ciśnienia powietrza.
12. Wykorzystując regulator ciśnienia powietrza przedmuchać przewód powietrza $\varnothing 4$ mm w celu usunięcia wszelkich zanieczyszczeń.
13. Wyjąć korki zaślepiające z końców przewodów powietrznych. Przyłączyć przewody doprowadzające powietrze do filtra powietrza / zespołu regulatora ciśnienia powietrza używając w miarę potrzeby trójników oraz pneumatycznych złączy redukcyjnych.



14. Założyć uchwyty osłony kabla, aby zamocować osłonę na stole obrabiarki. Zapobiegnie to przenoszeniu obciążeń na system NC4 podczas pracy obrabiarki.

Co dalej?

Po zakończeniu instalacji modularnego systemu zwiazanego NC4 należy zainstalować zespół interfejsu.

Instalowanie systemu rozdzielonego

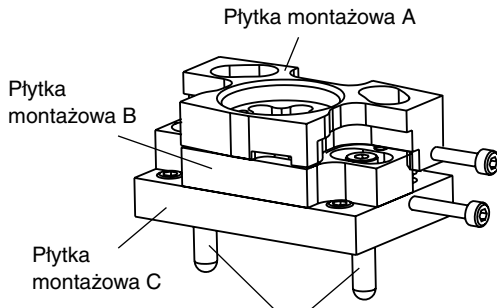
Poniższa procedura w sposób szczególny przedstawia sposób instalowania 3-płytkowego modułu nastawczego. Tę procedurę należy także wykonać, gdy instaluje się moduł nastawczy z jedną płytką.



OSTRZEŻENIE: Przed rozpoczęciem instalacji systemu NC4 należy sprawdzić, czy stan obrabiarki zapewnia bezpieczną pracę. Na czas wykonywania czynności w szafie elektrycznej należy wyłączyć zasilanie obrabiarki energią elektryczną.

UWAGA: Sekwencja czynności, jakie należy wykonać w celu zainstalowania rozdzielonego systemu NC4 może różnić się od przedstawionej tutaj sekwencji zależnie od środowiska, w którym system jest instalowany.

3-płytkowy moduł nastawczy



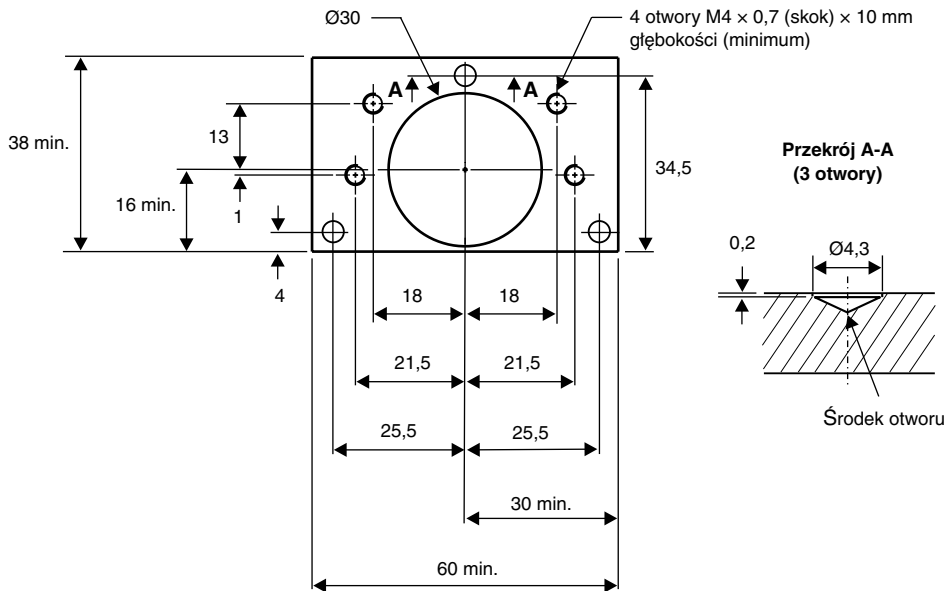
Zabezpieczenia gwintowane (utrzymujące zespół w całości podczas transportu) **(dotyczy czynności 11)**

1. Wybrać stosowne miejsca do zamontowania wsporników montażowych nadajnika i odbiornika systemu NC4. Zadbać, aby powietrze mogło swobodnie wypływać z otworów MicroHole w panelu dostępowym i nie było kierowane w stronę operatora obrabiarki.
2. Przycocować wsporniki montażowe do obrabiarki.

(ciąg dalszy na stronie 42)

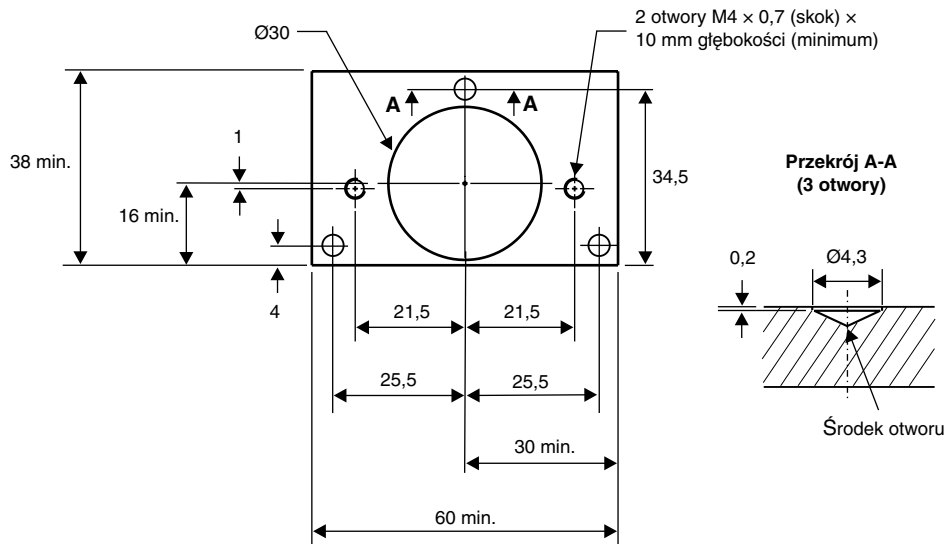
Szczegóły typowego montażu – Jednopłytkowy moduł nastawczy

Wymiary w mm

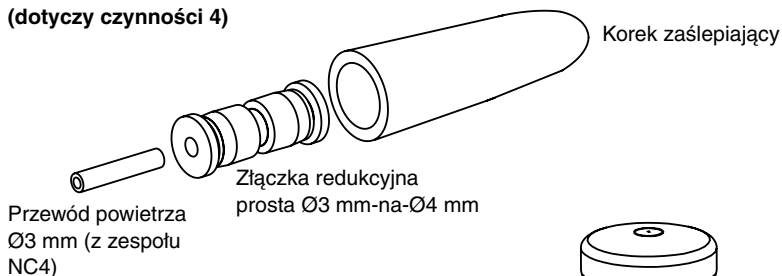


Szczegóły typowego montażu – 3-płytkowy moduł nastawczy

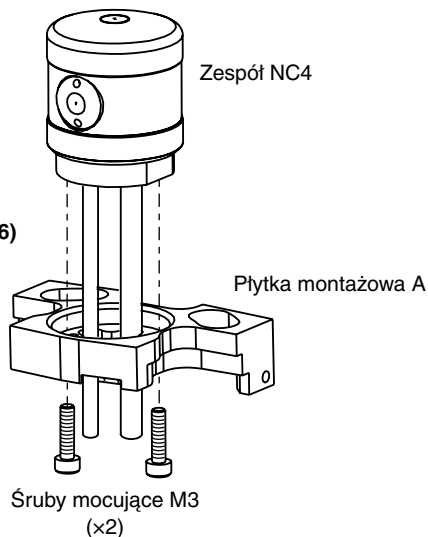
Wymiary w mm



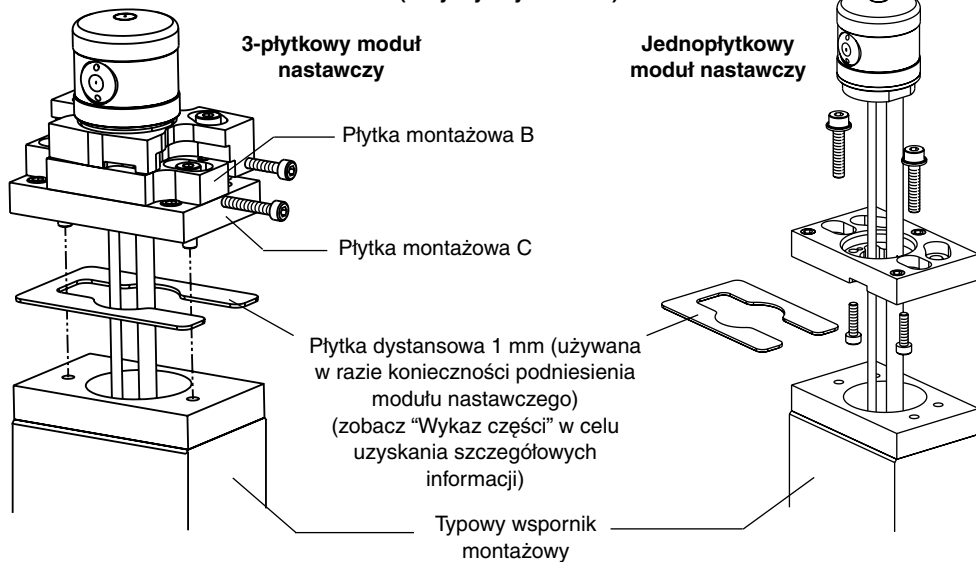
(dotyczy czynności 4)



(dotyczy czynności 5 i 6)

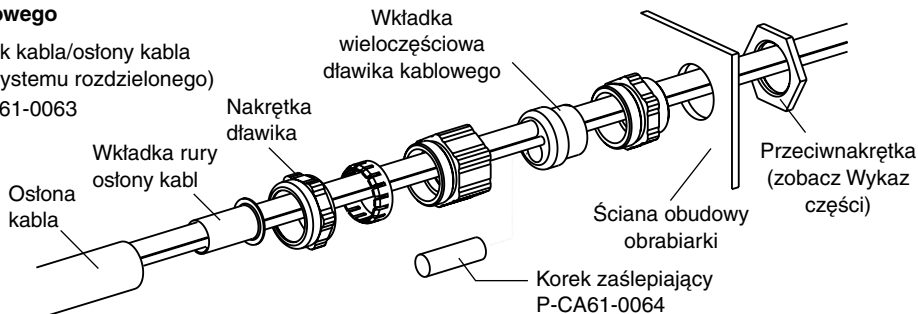


(dotyczy czynności 7)

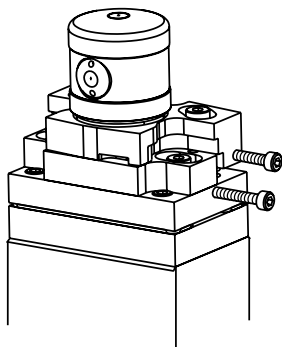


Widok osłony kabla i dławika kablowego

Dławik kabla/osłony kabla
(dla systemu rozdzielonego)
P-CA61-0063



- Wykorzystując zainstalowany wcześniej regulator ciśnienia powietrza, przedmuchać wszystkie dostarczone przewody doprowadzające powietrze w celu usunięcia wszystkich zanieczyszczeń.
- Założyć przewód doprowadzający powietrze $\varnothing 3$ mm na doływ powietrza zespołu NC4. Założyć pneumatyczną złączkę redukcyjną prostą $\varnothing 3$ mm-na- $\varnothing 4$ mm oraz korek zaślepiający na swobodny koniec przewodu doprowadzającego powietrze $\varnothing 3$ mm (zapoznaj się z rysunkiem na stronie 40).
- Odkręcić dwie śruby mocujące płytkę montażową A do modułu nastawczego. Przełożyć osłonę kabla oraz przewód doprowadzający powietrze przez płytkę montażową A.
- Przymocować zespół NC4 do płytki montażowej A za pomocą dwóch śrub mocujących M3.
- Przełożyć osłonę kabla oraz przewód doprowadzający powietrze przez płytki montażowe B i C.
- Ułożyć osłonę kabla w obrabiarce, aby sprawdzić długość. W razie potrzeby odpowiednio przyciąć.



9. Przełożyć przewód doprowadzenia powietrza i kabel przez dławik kablowy i osłonę kabla. Nie stosować nadmiernej siły podczas układania i dopasowywania kabla i przewodu powietrznego, bowiem mogłoby to spowodować ich uszkodzenie lub uszkodzenie zespołu NC4. W razie potrzeby zastosować odpowiedni środek smarujący.
 10. Przymocować dławik kablowy po uprzednim wciśnięciu wkładki osłony kabla do zakończenia osłony kabla oraz założeniu korka zaślepiającego do wieloczęściowej wkładki dławika kabla. Dokręcić dławik w celu zamocowania rury osłony kabla.
 11. Wyjąć zabezpieczenia gwintowane modułu nastawczego i zamocować zespół modułu nastawczego na wsporniku montażowym.
 12. Przeprowadzić osłonę kabla przez obrabiarkę. W razie potrzeby założyć dławik kablowy w miejscu, gdzie osłony kabla przechodzą przez ścianę kabiny.
- UWAGA:** Promień łuków osłony kablowej powinien być większy niż 60 mm.
13. Powtórzyć czynności 4 do 12 dla drugiego zespołu NC4.
 14. Doprowadzić kable do szafy elektrycznej, unikając układania ich w pobliżu źródeł zakłóceń elektrycznych, np. silników, kabli zasilania elektrycznego itd.
 15. Przewody doprowadzające powietrze podłączyć do regulatora ciśnienia.
 16. Wykorzystując regulator ciśnienia powietrza przedmuchać przewód doprowadzający powietrze $\varnothing 4$ mm w celu usunięcia wszelkich zanieczyszczeń.

17. Wyjąć korki zaślepiające i złączki redukcyjne proste z końców przewodów doprowadzających powietrze. Przyłączyć przewody doprowadzające powietrze do filtra powietrza / zespołu regulatora ciśnienia powietrza używając w miarę potrzeby trójników oraz pneumatycznych złączy redukcyjnych.

18. Założyć uchwyty osłony kabla, aby zamocować osłonę na stole obrabiarki. Zapewni to, że na system NC4 nie będą przenoszone obciążenia podczas pracy obrabiarki (zobacz rysunek na stronie 36).

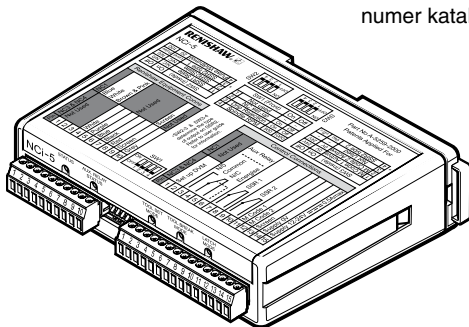
Co dalej?

Po zakończeniu instalacji modularnego systemu rozdzielonego NC4 należy zainstalować zespół interfejsu.

Wprowadzenie

Zespół interfejsu powinien być zainstalowany w szafie sterowniczej obrabiarki sterowanej numerycznie. Tam gdzie to możliwe, zespół interfejsu należy umieszczać z dala od potencjalnych źródeł zakłóceń, takich jak transformatory oraz napędy silników.

Interfejs przetwarza sygnały z zespołu NC4 i konwertuje je na sygnał wyjściowy przełącznika półprzewodnikowego (SSR). Sygnał ten jest przekazywany do sterownika obrabiarki, który reaguje na sygnały sondy pomiarowej.



Instalowanie interfejsu



OSTRZEŻENIE: Przed rozpoczęciem instalacji zespołu interfejsu należy sprawdzić, czy stan obrabiarki zapewnia bezpieczną pracę. Na czas wykonywania czynności w szafie elektrycznej należy wyłączyć zasilanie obrabiarki energią elektryczną.

Zainstalować i skonfigurować interfejs NCi-5, jak to opisano w publikacji “*Instrukcja instalacji i podręcznik użytkownika interfejsu NCi-5 bezdotykowego systemu ustawiania narzędzi*”, numer katalogowy Renishaw H-5259-8500.

Szczegóły okablowania systemu NC4

Poniżej przedstawiono kolory i wyznaczone funkcje dla każdego z przewodów w zespołach nadajnika i odbiornika NC4.

Moduł NC4 Tx		Moduł NC4 Rx	
Kolor przewodu	Funkcja	Kolor przewodu	Funkcja
Zielony	Ekran	Zielony	Ekran
Czarny	0 V	Czarny	0 V
Czerwony	12 V	Czerwony	12 V
Biały	<i>nie używany *</i>	Biały	Analogowy sygnał wyjściowy 1
Niebieski	<i>nie używany *</i>	Niebieski	Analogowy sygnał wyjściowy 2
Fioletowy	<i>nie używany *</i>	Fioletowy	Ustawianie
Szary	Stan sondy	Szary	Stan sondy

* Proszę pamiętać, że mimo nie wykorzystywania tego przewodu, należy zadbać, aby jego wolny koniec był prawidłowo zaizolowany.

Co dalej?

Kiedy instalowanie zespołu interfejsu zostanie zakończone, doprowadzić do interfejsu zasilanie energią elektryczną.

Po włączeniu zasilania elektrycznego interfejsu uruchomić zasilanie powietrzem i ustawić właściwe ciśnienie.

Doprowadzenie zasilania energią elektryczną do zespołu interfejsu



OSTRZEŻENIE: Przed włączeniem zasilania energią elektryczną należy sprawdzić, czy stan obrabiarki zapewnia bezpieczną pracę.

1. Sprawdzić, czy zespół interfejsu oraz zasilanie powietrzem są prawidłowo podłączone.
2. Włączyć zasilanie interfejsu energią elektryczną.
3. Sprawdzić, czy świeci dioda LED stanu na każdym z zespołów nadajników i odbiorników systemu NC4.

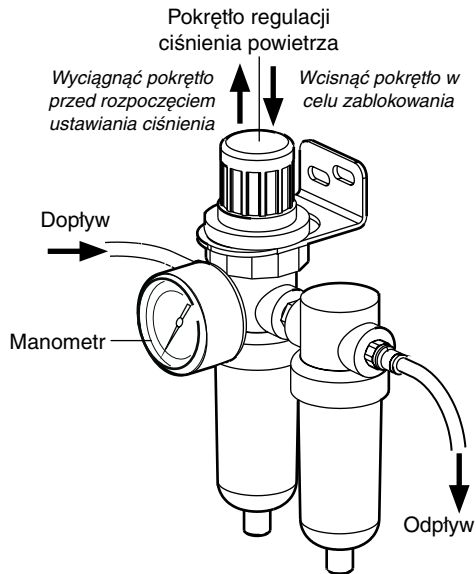
Przerwa i przywrócenie zasilania

Jeżeli nastąpi przerwa w dopływie energii elektrycznej do zespołu interfejsu, a następnie zasilanie zostanie przywrócone, gdy system NC4 był w normalnym trybie roboczym, wtedy zasilanie NC4 wyłączy się i włączy ponownie bez utraty pierwotnych ustawień wzmocnienia.

Ustawianie ciśnienia powietrza

OSTRZEŻENIE: Przed przystąpieniem do ustawiania ciśnienia powietrza należy sprawdzić, czy stan obrabiarki zapewnia bezpieczną pracę.

1. Sprawdzić, czy zostało włączone zasilanie zespołu interfejsu energią elektryczną.
2. Obserwuj napięcie ustawcze tak jak pokazano na stronach 51 oraz 52.
3. Włączyć zasilanie powietrzem.
4. Stopniowo zwiększaj ciśnienie powietrza aż będzie można dostrzec wiązkę laserową emitowaną z nadajnika i napięcie ustawcze zacznie rosnąć.
5. Zwrócić uwagę na wartość ciśnienia wskazywaną przez manometr i zwiększyć ciśnienie o 0,5 bara. Sprawdzić, czy kształt przekroju promienia lasera jest kołowy.



UWAGA: Jeżeli podczas pracy obrabiarki występują wahania ciśnienia powietrza, może oznaczać to konieczność zwiększenia ciśnienia powietrza zasilającego NC4, aby uwzględnić taką sytuację.

Wprowadzenie

Przed zainstalowaniem oprogramowania NC należy zapoznać się z wskazówkami zawartymi w pliku Readme znajdującym się na dyskietce lub dysku CD z oprogramowaniem.

Oprogramowanie

Firma Renishaw plc posiada oprogramowanie do ustawiania narzędzi dla różnych sterowników obrabiarek. Są one opisane w arkuszu danych technicznych "Probe software for machine tools – program features", numer katalogowy Renishaw H-2000-2289 (odwiedź witrynę www.renishaw.com).

Wszystkie dostępne pakiety oprogramowania są wymienione w dokumencie "Probe software for machine tools – program selection list", numer katalogowy Renishaw H-2000-2298.

Przykładowe programy przeznaczone do szybkiego wykrywania uszkodzeń narzędzi o pełnym przekroju są dostępne dla szerokiej gamy typów sterowników obrabiarek. Proszę

przejsć do witryny firmy Renishaw, zlokalizowanej pod adresem www.renishaw.com, a następnie uruchomić wyszukiwanie "Non-contact tool setting software" ("Systemy bezdotykowego ustawiania narzędzi").

Zalecane prędkości posuwów

Zaleca się stosowanie prędkości posuwu 2 μm na obrót dla przynajmniej trzech ruchów pomiarowych.

W trzech pomiarach osiągalna jest rozpiętość 5 μm .

Zestrojenie NC4

Zestrojenie systemu NC4 polega na takim przemieszczeniu zespołów nadajnika i odbiornika, aby promień lasera był równoległy/prostopadły do osi obrabiarki. Regulację zestrojenia należy prowadzić aż do uzyskania zalecanych tolerancji, przedstawionych szczegółowo w rozdziale “Tolerancje zestrojenia” na stronie 53.

W czasie wykonywania tych czynności wykorzystuje się program służący do zestrojenia wiązki opisany w publikacji “Podręcznik programowania bezdotykowego systemu ustawiania narzędzi”. Program wskazuje, jak precyzyjnie system jest zestrojony. Tę informację można potem wykorzystać dla dokonania regulacji systemu NC4.

Konfigurowanie NC4

Konfigurowanie systemu NC4 obejmuje regulację wzajemnych położeń zespołów nadajnika i odbiornika w celu zmaksymalizowania mocy sygnału testowego na zespole odbiornika. Należy to wykonać, gdy zespół interfejsu jest w trybie konfigurowania.

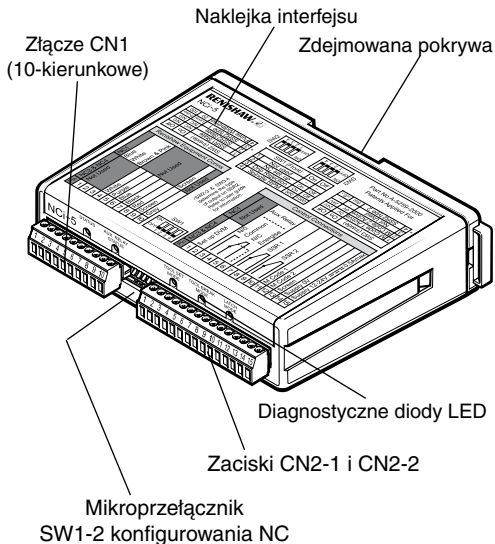
Do odczytu wskazań mocy sygnału uzyskiwanego przez zespół odbiornika używa się woltomierza albo przyrządu do ustawiania NC4.

Korzystanie z woltomierza

Do konfigurowania i zestrojenia systemu NC4 można używać standardowego woltomierza, którego wskazania nie przekraczają tolerancji kalibracji.

1. Umieścić woltomierz obok zespołu odbiornika. Połączyć przewodem zacisk CN2-1 na zespole interfejsu z jedną z sond woltomierza. Drugim przewodem połączyć zacisk CN2-2 z drugą sondą woltomierza.
2. Ustawić mikroprzełącznik SW1-2 (konfiguracja NC) zespołu interfejsu w położeniu "On" (Włączone).

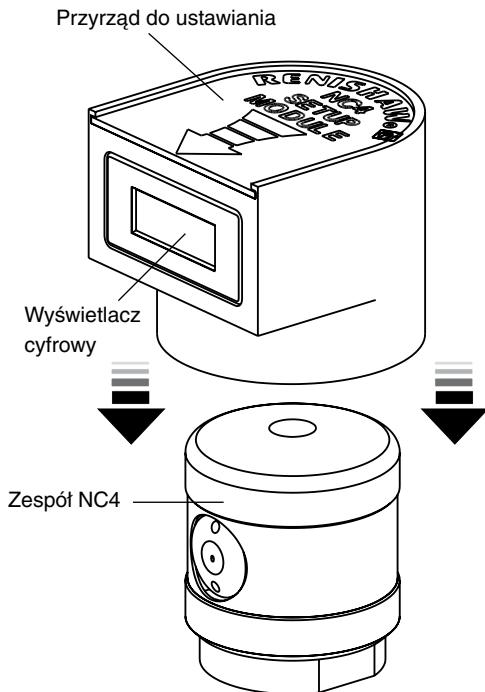
UWAGA: W przypadku uzyskania ujemnych wskazań woltomierza należy zamienić miejscami połączenia sond woltomierza.



Korzystanie z przyrządu do ustawiania

Wyświetlacz cyfrowy przyrządu do ustawiania przekazuje prawidłowe wskazanie tylko wtedy, gdy zespół interfejsu jest w trybie Konfigurowania, tj. gdy mikroprzełącznik SW1-2 jest ustawiony w położeniu "On" (Włączone).

1. Sprawdzić, czy zespół odbiornika NC4 jest czysty i wolny od wiórów. Nałożyć przyrząd do ustawiania na górną część zespołu odbiornika i obrócić w taki sposób, aby można było obserwować wskazania.
2. Ustawić mikroprzełącznik SW1-2 (konfiguracja NC) zespołu interfejsu w położeniu "On" (Włączone).



Tolerancje zestrojenia

Tolerancja, z jaką narzędzie może być ustawione, jest zależna od równoległości wiązki światła lasera względem osi obrabiarki.

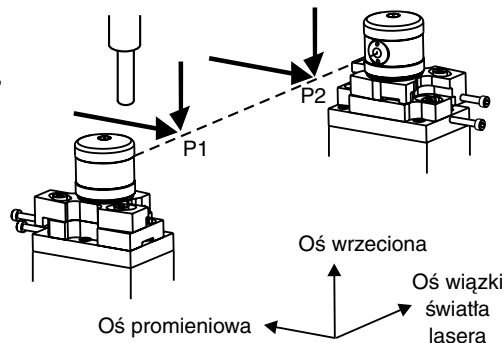
Ustawianie narzędzi

Na rozpiętości 100 mm, można z łatwością uzyskać następujące dokładności:

Oś wrzeciona (P2 – P1): $\leq 10 \mu\text{m}$.

Oś promieniowa (P2 – P1): $\leq 1 \text{ mm}$.

Są to wartości wystarczające dla większości zadań ustawiania narzędzi.



Detekcja uszkodzeń narzędzi

Na rozpiętości 100 mm, można z łatwością uzyskać następujące dokładności:

Oś wrzeciona (P2 – P1): $\leq 0,2 \text{ mm}$.

Oś promieniowa (P2 – P1): $\leq 1 \text{ mm}$.

Są to wartości wystarczające dla większości zadań wykrywania uszkodzeń narzędzi.

Konfiguracja i zestrojenie systemu rozdzielonego



OSTRZEŻENIE: Przed rozpoczęciem konfiguracji i zestrojenia systemu rozdzielonego należy sprawdzić, czy stan obrabiarki zapewnia bezpieczną pracę.

Konfigurowanie systemu

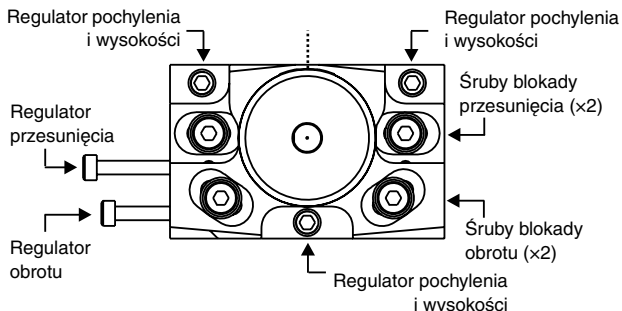
1. Przyłączyć woltomierz cyfrowy, jak to opisano w rozdziale “Korzystanie z woltomierza” na stronie 51 albo założyć przyrząd do ustawiania NC4, jak to przedstawiono w rozdziale “Korzystanie z przyrządu do ustawiania” na stronie 52.
2. Włączyć zasilanie zespołu interfejsu energią elektryczną.
3. Sprawdzić, czy NC4 jest zasilany powietrzem o właściwym ciśnieniu.
4. Poluzować śruby wszystkich uchwytych osłony kabla, aby można było swobodnie przemieszczać zespoły NC4.
5. Za pomocą klucza sześciokątnego 3 mm poluzować dwie śruby blokady przesunięcia

oraz dwie śruby blokady obrotu na płycie montażowej zespołu nadajnika, aby można było dokonać regulacji położenia płytek (zobacz rysunek na stronie 55).

6. Dokonać regulacji obrotu i pochylenia nadajnika w taki sposób, aby wiązka światła lasera padała na środek otworu MicroHole odbiornika.
7. Załadować narzędzie do wrzeciona obrabiarki. Preferowane jest pełne narzędzie z płaską dolną częścią.
8. Wyciąć tarczę znajdującą się z tyłu tej instrukcji. Za pomocą masy klejącej lub taśmy samoprzylepnej przymocować ją do narzędzia, jak to przedstawiono na rysunku na stronie 56.
9. Zaczynając od położenia w sąsiedztwie nadajnika (położenie tarczy 1) (zobacz rysunek na stronie 56), ręcznie przemieścić wrzeciono/stół obrabiarki w taki sposób, aby wiązka światła lasera padała na środek krzyża nitki tarczy.
10. Ręcznie przemieścić tarczę/narzędzie oddalając je od nadajnika i przybliżając do odbiornika (położenie tarczy 2).

(ciąg dalszy na stronie 57)

3-płytkowy moduł nastawczy

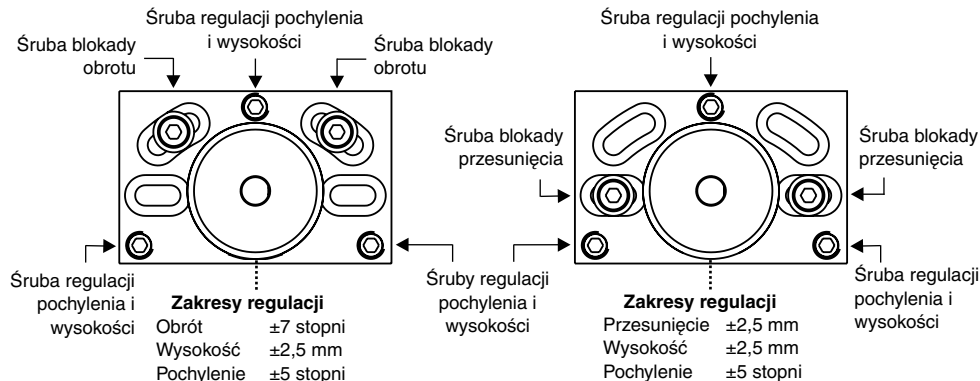


Zakresy regulacji

Obrót	± 7 stopni
Przesunięcie	$\pm 2,5$ mm
Wysokość	$\pm 2,5$ mm
Pochylenie	± 5 stopni

Do wykonania regulacji za pomocą tych śrub potrzebny jest klucz sześciokątny 3 mm.

Jednopłytkowy moduł nastawczy



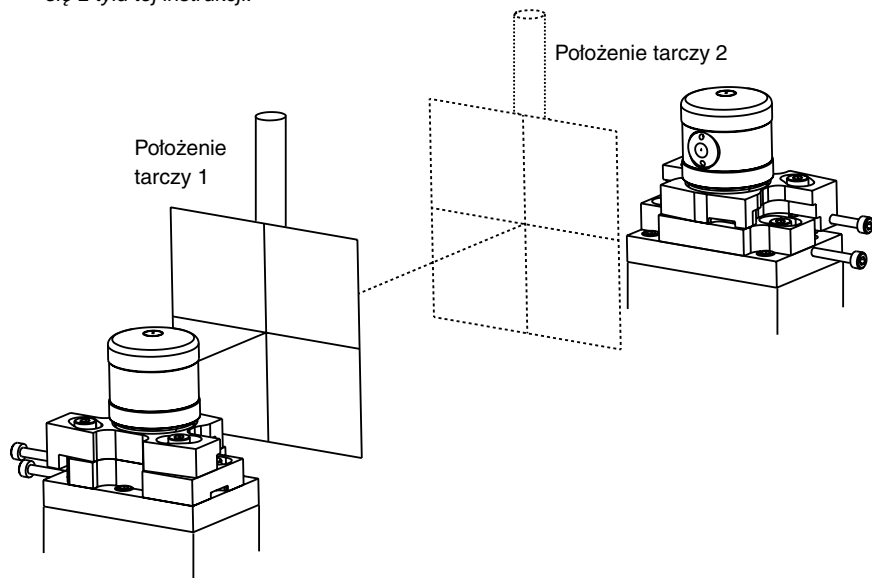
Zakresy regulacji

Obrót	± 7 stopni
Wysokość	$\pm 2,5$ mm
Pochylenie	± 5 stopni

Zakresy regulacji

Przesunięcie	$\pm 2,5$ mm
Wysokość	$\pm 2,5$ mm
Pochylenie	± 5 stopni

Drukowane kopie tarczy znajdują się z tyłu tej instrukcji.



11. Dokonać regulacji obrotu i pochylenia zespołu nadajnika w taki sposób, aby wiązka światła lasera ponownie padała na krzyż nitek tarczy.
12. Powrócić do położenia tarczy 1 i ręcznie przemieścić tarczę/stół obrabiarki, aby ponownie wyśrodkować tarczę z wiązką światła lasera.
13. Dotąd powtarzać czynności 10–12, aż plamka światła lasera będzie pozostawać na środku krzyża nitek w miarę przemieszczania tarczy wzdłuż rozstawienia pomiarowego pomiędzy nadajnikiem i odbiornikiem.
14. Na koniec, dokręcić śruby blokady przesunięcia i obrotu z momentem 3,0 Nm przy użyciu klucza sześciokątnego 3 mm, aby zablokować moduł w wyznaczonym położeniu.
15. Poluzować na module nastawczym nadajnika dwie śruby blokady przesunięcia i dwie śruby blokady obrotu, aby można było dokonać regulacji położenia płytek.
16. Zespół odbiornika jest równoległy/prostopadły do osi obrabiarki, jeżeli można wrzuceniem obrabiarki dosięgnąć odbiornika oraz dotknąć górnej i bocznej części modułu nastawczego.
17. Przesuwać i obracać zespół odbiornika w taki sposób, aby na woltomierzu lub przyrządzie do ustawiania uzyskać maksymalne wskazanie sygnału.
Sprawdzić, czy:
 - woltomierz wskazuje wartość pomiędzy 1,0 V i 7,0 V, albo
 - przyrząd do ustawiania wskazuje wartość od 1,0 do 7,0.
18. Dokręcić śruby blokady przesunięcia i obrotu z momentem 3,0 Nm w celu zablokowania zespołu w tym położeniu.
19. Sprawdzić, czy wiązka światła lasera nie jest przesłonięta. Ustawić mikroprzełącznik SW1-2 (konfiguracja NC) zespołu interfejsu w położeniu "Off" (Wyłączone).
Sprawdzić, czy:
 - dioda LED stanu sondy świeci zielonym światłem oraz
 - woltomierz wskazuje wartość pomiędzy 4,7 V i 5,3 V.

UWAGA: Gdy używany jest przyrząd do ustawiania, należy pominąć wskazanie na wyświetlaczu. Gdy tryb konfiguracji zostanie wyłączony, na wyświetlaczu pojawi się fałszywe wskazanie.

Jeśli wiązka światła laserowego jest przesłonięta, gdy mikroprzełącznik zostanie przestawiony do położenia "Off" (Wyłączone), wtedy system nie będzie mógł skonfigurować się prawidłowo. Gdy to się zdarzy, należy usunąć przeszkodę, ustawić mikroprzełącznik SW1-2 (konfiguracja NC) w położeniu "On", a następnie z powrotem w położeniu "Off".

20. Następnie należy zestroić system.

Zestrojenie systemu

1. Wykonać makroinstrukcję zestrojenia wiązki światła lasera (zobacz w publikacji "Podręcznik programowania bezdotykowego systemu ustawiania narzędzi").
2. Jeśli zestrojenie przekracza wartości przedstawione w rozdziale "Tolerancje zestrojenia" na stronie 53, system wymaga wykonania zestrojenia.
Obliczyć wielkość niezbędnego przemieszczenia korekcyjnego w oparciu

o wyniki cyklu zestrojenia oraz odległość rozstawienia systemu.

Należy zacząć od przemieszczenia zespołu odbiornika, ponieważ to on wyznacza efektywną trasę wiązki światła. Jeżeli to możliwe, do kontroli korekcy należy użyć czujnika zegarowego na obudowie odbiornika.

3. Ustawić mikroprzełącznik SW1-2 (konfiguracja NC) zespołu interfejsu w położeniu "On" (Włączone).
4. Ponownie dokonać regulacji nadajnika w taki sposób, aby na woltmierzach lub przyrządzie do ustawiania uzyskać maksymalne wskazanie sygnału. Sprawdzić, czy:
 - woltmierz wskazuje wartość pomiędzy 1,0 V i 7,0 V, albo
 - przyrząd do ustawiania wskazuje wartość od 1,0 do 7,0.
5. Ustawić mikroprzełącznik SW1-2 (konfiguracja NC) zespołu interfejsu w położeniu "Off" (Wyłączone).
6. Ponownie wykonać makroinstrukcję zestrojenia wiązki światła laserowego.
7. Gdy system zostanie już prawidłowo zestrojony, dokręcić śruby uchwytów osłony kabla.

Zestrojenie i konfigurowanie systemu związanego

Modularne i miniaturowe systemy związane NC4 są dostarczane po uprzednim prawidłowym skonfigurowaniu zespołów nadajnika i odbiornika. Po zainstalowaniu systemu konieczne będzie zestrojenie systemu, jak to przedstawiono w tym rozdziale.

Korzystać z procedury konfiguracji tylko wtedy, gdy wystąpi podejrzenie, że nadajnik i odbiornik nie są prawidłowo zestrojone.

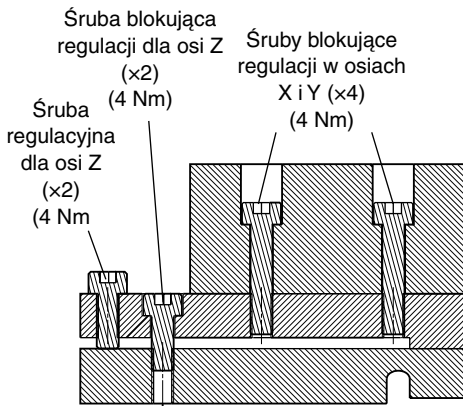
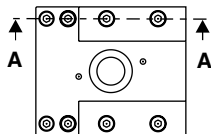


OSTRZEŻENIE: Przed rozpoczęciem konfiguracji i zestrojenia systemu związanego należy sprawdzić, czy stan obrabiarki zapewnia bezpieczną pracę.

Zestrojenie systemu związanego

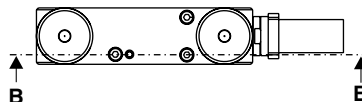
- Wykonać makroinstrukcję zestrojenia wiązki światła lasera (zobacz w publikacji “Podręcznik programowania bezdotykowego systemu ustawiania narzędzi”).
- Jeżeli zestrojenie przekracza wartości przedstawione w rozdziale “Tolerancje zestrojenia” na stronie 53, wykonać odpowiednią regulację systemu. Należy postępować w następujący sposób.
Zestrojenie względem osi X/Y
 - Poluzować śruby blokujące regulacji w osiach X i Y.
 - Ręcznie zestroić zespół związany względem osi X/Y.
 - Ostrożnie dokręcić dwie śruby blokujące regulacji w osiach X i Y uważając, aby nie poruszyć zespołu związanego.**Zestrojenie względem osi Z**
 - Poluzować śrubę(-y) blokującą(-ce) regulacji w osi Z.
 - Odpowiednio ustawić śrubę(-y) regulacyjną(-ne) w osi Z.
 - Ostrożnie dokręcić śrubę(-y) blokującą(-ce) regulacji w osi Z uważając, aby nie poruszyć zespołu związanego.
- Po zestrojeniu systemu ponownie uruchomić makro programowe zestrojenia wiązki.

Położenia śrub blokujących i regulacyjnych na module nastawczym modułowego systemu związanego



Przekrój A-A

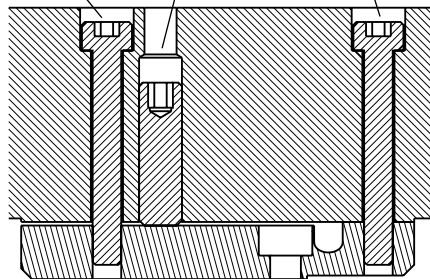
Położenia śrub blokujących i regulacyjnych na miniaturowym systemie związanym



Śruba blokująca regulacji dla osi Z (4 Nm)

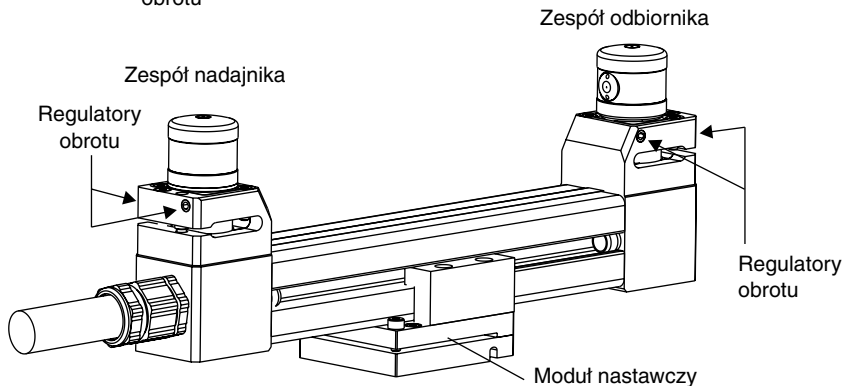
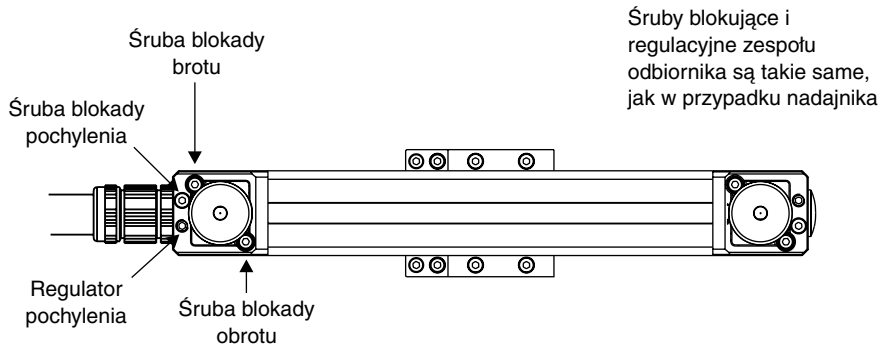
Dociskowa śruba regulacyjna dla osi Z (7,8 Nm)

Śruby blokujące regulacji w osiach X i Y (x2) (4 Nm)

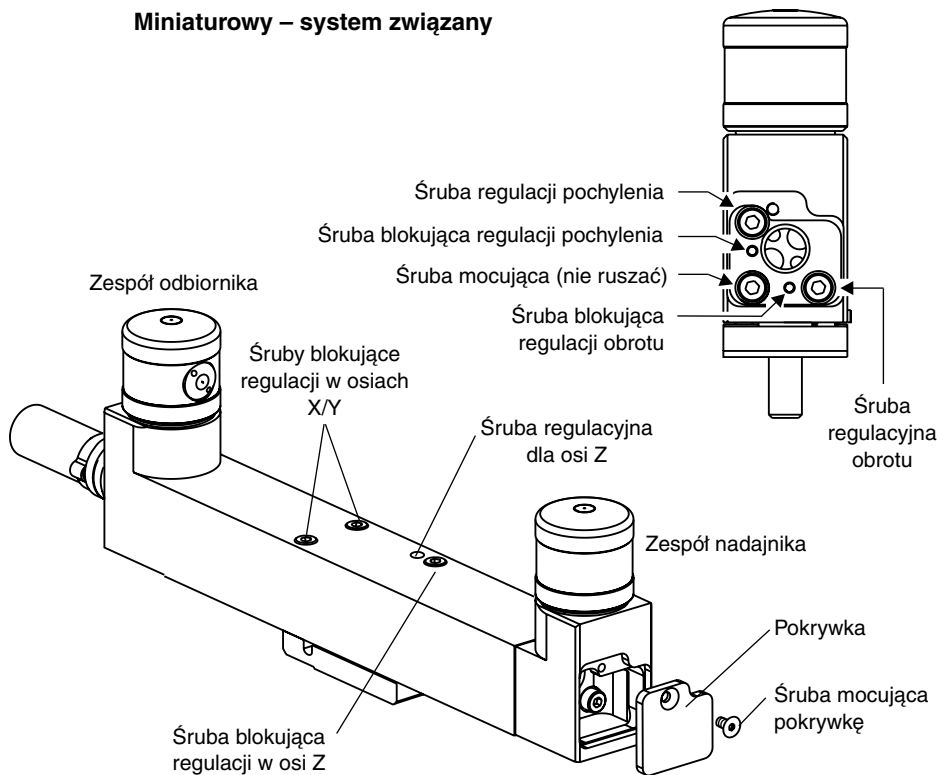


Przekrój B-B

Modularny system związany



Miniaturowy – system związany



Konfigurowanie systemu związanego

Należy zapoznać się z ilustracjami odpowiednio na stronie 61 lub 62.

1. Przyłączyć woltomierz cyfrowy, jak to opisano w rozdziale “Korzystanie z woltomierza” na stronie 51 albo założyć przyrząd do ustawiania NC4, jak to przedstawiono w rozdziale “Korzystanie z przyrządu do ustawiania” na stronie 52.
2. Włączyć zasilanie zespołu interfejsu energią elektryczną.
3. Sprawdzić, czy NC4 jest zasilany powietrzem o właściwym ciśnieniu.
4. **Tylko miniaturowy zespół związany:** Na module nadajnika odkręcić śrubę mocującą pokrywki i zdjąć pokrywkę.
5. **Modularny zespół związany:** Poluzować śruby blokujące regulację obrotu i pochylenia przy module nadajnika i odbiornika.
Miniaturowy zespół związany: Na nadajniku zluźnić śruby mocujące.

6. Ustawić mikroprzełącznik SW1-2 (konfiguracja NC) zespołu interfejsu w położeniu “On” (Włączone).
7. Dokonać regulacji obrotu i pochylenia nadajnika w taki sposób, aby wiązka światła lasera padała na środek otworu MicroHole odbiornika, a na woltomierzu lub przyrządzie do ustawiania było uzyskane maksymalne wskazanie sygnału.

Sprawdzić, czy:

- woltomierz wskazuje wartość pomiędzy 1,0 V i 7,0 V, albo
- przyrząd do ustawiania wskazuje wartość od 1,0 do 7,0.

8. Powtórzyć czynność 7 sprawdzając, czy woltomierz lub przyrząd do ustawiania wskazuje maksymalną wartość sygnału.

Modularny zespół związany: Dokręcić z momentem 3,0 Nm śruby blokujące regulację obrotu i pochylenia na module nadajnika i odbiornika.

Miniaturowy zespół związany: Na nadajniku dokręcić śruby mocujące z momentem 1,5 Nm.

10. Tylko miniaturowy zespół związany:

Założyć pokrywkę na module nadajnika i dokręcić śrubę mocującą pokrywki.

11. Sprawdzić, czy wiązka światła lasera nie jest przesłonięta.

Ustawić mikroprzełącznik SW1-2 (konfiguracja NC) zespołu interfejsu w położeniu "Off" (Wyłączone). Sprawdzić, czy:

- dioda LED stanu sondy świeci zielonym światłem oraz
- woltomierz wskazuje wartość pomiędzy 4,7 V i 5,3 V.

UWAGA: Gdy używany jest przyrząd do ustawiania, należy pominąć wskazanie na wyświetlaczu. Gdy tryb konfiguracji zostanie wyłączony, na wyświetlaczu pojawia się fałszywe wskazanie.

12. Jeśli wiązka światła laserowego jest przesłonięta, gdy mikroprzełącznik zostanie przestawiony do położenia "Off" (Wyłączone), wtedy system nie będzie mógł skonfigurować się prawidłowo. Gdy to się zdarzy, należy usunąć przeszkodę, ustawić mikroprzełącznik SW1-2 (konfiguracja NC) w położeniu "On", a następnie z powrotem w położeniu "Off".

System NC4 nie włącza się (nie świecą diody LED stanu Tx i Rx)	
Usterka	Działanie zaradcze
Wadliwe połączenia.	Sprawdzić prawidłowość połączeń przewodów.
Nieprawidłowe napięcie zasilania.	Sprawdzić napięcie zasilania zespołu interfejsu.
Spalony bezpiecznik.	Sprawdzić, czy nie doszło do zwarcia połączeń.
Uszkodzony kabel.	Wymienić kabel.

Nadajnik nie emituje wiązki światła laserowego (świecą diody LED stanu Tx i Rx)	
Usterka	Działanie zaradcze
PassiveSeal chroni urządzenie.	Sprawdzić, czy zostało włączone zasilanie systemu NC4 powietrzem (zobacz rozdział "Ustawianie ciśnienia powietrza" na stronie 48).
Uszkodzony przewód doprowadzenia powietrza.	Sprawdzić przewód doprowadzenia powietrza pod względem występowania uszkodzeń i zatamów.

Słaba powtarzalność/przekłamane wskazania	
Usterka	Działanie zaradcze
Na narzędziu znajduje się chłodziwo lub wiór.	Oczyszczyć narzędzie przedmuchiując powietrzem lub włączając wysokie obroty.
Szybkość posuwu jest zbyt duża.	Ustawić prawidłową szybkość posuwu – zalecaną wartością jest 2 $\mu\text{m}/\text{obr}$.
Zakłócenia elektryczne.	Sprawdzić, czy kable sygnałowe systemu NC4 nie przebiegają wzdłuż kabli przewodzących prąd elektryczny o wysokim natężeniu. Sprawdzić, czy przewód uziemienia został podłączony do interfejsu.
Rozszerzalność cieplna obrabiarki i obrabianego przedmiotu.	Zminimalizować zmiany temperatury. Zwiększyć częstotliwość kalibracji.
Nadmierne drgania obrabiarki.	Wyeliminować źródło drgań.
Nieprawidłowo ustawione ciśnienie powietrza.	Ponownie ustawić ciśnienie powietrza (zobacz "Ustawianie ciśnienia powietrza" na stronie 48).
Nie zachodzi kalibracja i aktualizacja offsetów.	Sprawdzić oprogramowanie.
Szybkość pomiarów różni się od szybkości kalibracji.	Sprawdzić program pomiaru narzędzia.
Pomiary następują w strefach przyspieszania i zwalniania obrabiarki.	Sprawdzić program pomiaru narzędzia.
Słaba powtarzalność obrabiarki wskutek zużycia prowadnic, przypadkowego uszkodzenia, poluzowania enkoderów itd.	Wykonać pomiary stanu technicznego obrabiarki.

Słaba powtarzalność/przekłamanie wskazania (ciąg dalszy)

Usterka	Działanie zaradcze
Poluzowanie wsporników.	Sprawdzić i w razie potrzeby dokręcić wsporniki.
Niska powtarzalność wymiany narzędzi.	Sprawdzić powtarzalność systemu NC4 bez dokonywania zmian narzędzi.
Słaba stabilizacja zasilania energią elektryczną	Upewnić się, że napięcie zasilania jest prawidłowo stabilizowane.
Krople lub mgła płynu chłodzącego.	Wybrać tryb eliminacji kropeł wykorzystując mikroprzełącznik interfejsu oraz oprogramowanie NC. Przed wykonaniem pomiarów odczekać na opadnięcie mgły.

Napięcie jest poza zakresem 1,0 V do 7,0 V podczas pracy w trybie Konfiguracji (mikroprzełącznik SW1-2 zespołu interfejsu jest ustawiony w położeniu "On" (Włączone))

Usterka	Działanie zaradcze
Nieprawidłowe rozstawienie.	Upewnić się, czy został zainstalowany system NC4 o właściwym zakresie pomiarowym. Skontaktować się z dostawcą, w razie gdyby potrzebny był system o innym zakresie.
Słabe połączenie.	Sprawdzić, czy woltomierz działa prawidłowo i jest właściwie podłączony do interfejsu.
Nieprawidłowo ustawione ciśnienie powietrza.	Ponownie ustawić ciśnienie powietrza (zobacz "Ustawianie ciśnienia powietrza" na stronie 48).
Jakiś obiekt zasłania wiązkę światła lasera.	Upewnić się, czy wiązka światła laserowego nie jest przesłonięta.
Zanieczyszczenie MicroHole lub układu optycznego.	Oczyszczyć układ optyczny (zobacz "Czyszczenie elementów optyki" na stronie 75).

Dioda LED stanu sondy świeci żółtym światłem (oznacza to usterkę tylko w pewnych warunkach – zobacz tabelę na stronie 15, aby uzyskać szczegółowe informacje)

Usterka	Działanie zaradcze
<p>Nie została skonfigurowana optymalna efektywność systemu.</p>	<p>Napięcie robocze systemu obniżyło się od czasu ostatniego ustawienia. Może tak być, gdy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementy optyki są zanieczyszczone (zobacz “Czyszczenie elementów optyki” na stronie 75). • Ciśnienie powietrza jest nieprawidłowe (zobacz “Ustawianie ciśnienia powietrza” na stronie 48). • Zestrojenie systemu jest nieprawidłowe (zobacz “Zestrojenie i konfigurowanie systemu” na stronie 50).

Dioda LED stanu sondy migocze zielonym/żółtym światłem

Usterka	Działanie zaradcze
<p>Nie została skonfigurowana optymalna efektywność systemu.</p>	<p>Napięcie robocze systemu wzrosło od czasu ostatniego ustawienia. Może tak być, gdy system nie został prawidłowo skonfigurowany i zestrojony (zobacz “Zestrojenie i konfigurowanie systemu” na stronie 50).</p>

Dioda LED stanu sondy świeci czerwonym światłem	
Usterka	Działanie zaradcze
Brak zasilania systemu NC4 powietrzem.	Sprawdzić zasilanie powietrzem.
Uszkodzone przewody doprowadzenia powietrza.	Upewnić się, czy przewody doprowadzenia powietrza nie zostały uszkodzone bądź zatałamane.
Brak zestrojenia zespołu nadajnika z zespołem odbiornika.	Ponownie zestroić zespoły nadajnika i odbiornika.
Przesłonięcie wiązki laserowej.	Usunąć przeszkodę.
Zanieczyszczona soczewka lub zatkana aparatura lasera.	Zapoznać się z instrukcjami czyszczenia zamieszczonymi w rozdziale tego podręcznika, omawiającym konserwację. (Zobacz także opis usterki "Zanieczyszczona soczewka lub zatkany otwór powietrzny Tx lub Rx".)

Zanieczyszczona soczewka lub zatkany otwór powietrzny Tx lub Rx	
Usterka	Działanie zaradcze
Zasilanie powietrzem systemu NC4 nie spełnia wymagań normy ISO 8573-1: Jakość powietrza klasy 1.7.2.	<p>Źródło zasilania powietrzem należy podłączyć przed urządzeniem smarującym rozpylonym olejem lub automatycznym zaworem odcinającym.</p> <p>Zadbać, aby zasilanie hali obrabiarek sprężonym powietrzem spełniało wymagania jakości powietrza.</p> <p>Jeżeli temperatura powietrza zasilającego jest wyższa od temperatury otoczenia o więcej niż 5 °C i jest ono zawilgocone, należy zainstalować osuszacz powietrza.</p>
Używany filtr nie jest filtrem Renishaw.	Filtr powietrza musi spełniać wymagania normy ISO 8573-1; Jakość powietrza w klasie 1.7.2
Pojemnik filtra powietrza jest wypełniony płynem.	Opróżnić pojemnik filtra z nagromadzonego płynu. Sprawdzić zasilanie powietrzem.
Przedostanie się chłodziwa lub oleju do przewodu doprowadzenia powietrza.	Przedmuchać lub wymienić przewód doprowadzenia powietrza.

Brak zasilania przyrządu do ustawiania NC4	
Usterka	Działanie zaradcze
Wadliwe połączenie.	Sprawdzić, czy nie doszło do zanieczyszczenia zespołu do ustawiania NC4 lub do nagromadzenia wiórów. Sprawdzić, czy znajdujące się na spodzie sprężyny stykowe są czyste i czy nie są uszkodzone.
Niepoprawnie zainstalowana bateria.	Założyć poprawnie baterię. Sprawdzić, czy została założona właściwa bateria.
Rozładowana bateria.	Wymienić baterię.

Przyrząd do ustawiania NC4 podaje nieprawidłowe wskazania	
Usterka	Działanie zaradcze
Nieprawidłowe wskazanie	Wskazanie wyświetlacza cyfrowego stanowi tylko wskazówkę. Może ono różnić się od wskazania woltomierza przyłączonego do interfejsu NCi-5. To wskazanie może również różnić się przy przenoszeniu przyrządu do ustawiania pomiędzy zespołami nadajnika i odbiornika. Ta zmiana napięcia nie przekracza $\pm 0,2$ V. Gdy tryb konfiguracji zostanie wyłączony, na wyświetlaczu pojawia się nieprawidłowe wskazanie.
Zanieczyszczone elementy optyki	Upewnić się, czy dioda LED stanu NC4 oraz filtr optyczny przyrządu do ustawiania są czyste i nie uszkodzone.

Wprowadzenie

Zespół NC4 wymaga konserwacji w minimalnym zakresie ponieważ został zaprojektowany jako element stałego wyposażenia centrum obróbkowego CNC, gdzie jest narażony na działanie środowiska roboczego z gorącymi wiórami oraz chłodziwem.

Powinny być wykonywane tylko procedury konserwacyjne opisane w tej instrukcji.

Sprzęt wymagający naprawy, przeglądu lub sprawdzenia w ramach gwarancji należy zwrócić do dostawcy.

Przed podjęciem jakichkolwiek czynności konserwacyjnych należy upewnić się, czy stan roboczy obrabiarki zapewnia bezpieczną pracę oraz czy zostało wyłączone zasilanie interfejsu energią elektryczną.

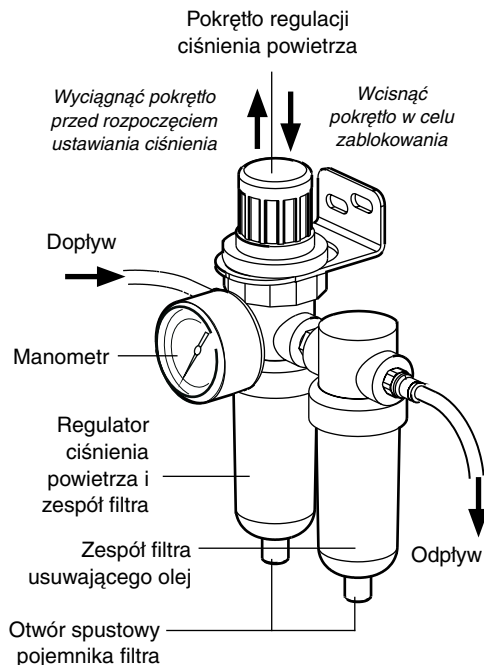
Sprawdzanie poziomu płynu

Należy regularnie sprawdzać poziom zanieczyszczeń gromadzących się w każdym z pojemników filtra. Ważne jest utrzymanie poziomu zanieczyszczeń poniżej elementu filtrującego.

Opróżnianie filtra

Usuwanie zanieczyszczeń gromadzących się w pojemnikach filtra należy wykonywać zgodnie z poniższą instrukcją:

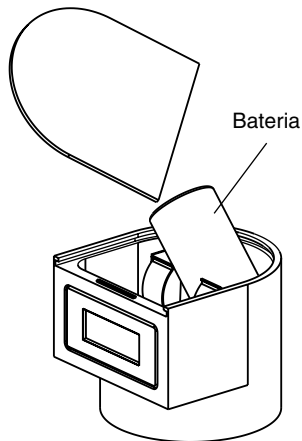
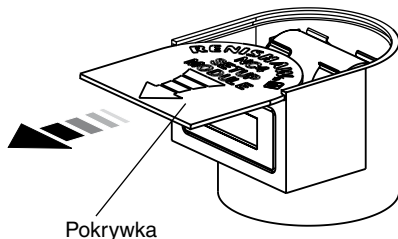
1. Wyłączyć zasilanie powietrzem. Pewna część zanieczyszczeń zostanie usunięta z pojemnika.
2. Włączyć zasilanie powietrzem i ustawić ciśnienie powietrza, jak to opisano w rozdziale “Ustawianie ciśnienia powietrza” na stronie 48.
3. Jeżeli poziom zanieczyszczeń jest nadal zbyt wysoki, powtarzać kroki 1 i 2, aż do momentu, gdy poziom opadnie w zadowalającym stopniu.



Wymiana baterii

Przyrząd do ustawiania wymaga jednej baterii rozmiaru ½ AA, o napięciu znamionowym 3,3 V do 3,6 V.

1. Palcami przesunąć do przodu pokrywkę w celu odstąpienia baterii.
2. Wyjąć baterię.
3. Ostrożnie założyć nową baterię. Oznaczenia na płytce obwodu drukowanego wskazują prawidłowe ustawienie baterii, którego należy przestrzegać.
4. Założyć pokrywkę na miejsce.



Wprowadzenie

Procedury serwisowe opisane w tym rozdziale powinny wykonywać tylko przez odpowiednio wykwalifikowane osoby.

Czyszczenie elementów optyki oraz czynności serwisowe PassiveSeal powinni wykonywać tylko ci pracownicy, którzy przeszli szkolenia w zakresie użytkowania i obsługi układów laserowych. Narzędzi specjalnych, takich jak przyrząd do czyszczenia oraz klucz do nakrętek z wcięciami, powinni używać tylko pracownicy serwisu.

Czyszczenie NC4

Gdy dojdzie do zanieczyszczenia powietrza zasilającego system NC4, zespoły nadajnika i odbiornika mogą wymagać czyszczenia.

Zanieczyszczenie może być przyczyną pozostawania systemu w stanie wyzwolenia. Gdy podejrzewa się zanieczyszczenie, przed oczyszczeniem systemu NC4 należy zidentyfikować przyczynę i rozwiązać problem. Jeżeli to konieczne, należy wymienić przewód doprowadzający powietrze.

Zespoły należy czyścić pojedynczo, aby zredukować ryzyko pomieszczenia paneli dostępowych.

Niezbędne wyposażenie

- Klucz do nakrętek z wcięciami
- Przyrząd do czyszczenia
- Płyn do czyszczenia Solvent Cleaner Plus (RS nr 132-481) lub podobny
- Sprężone powietrze w aerozolu Dust Remover (RS nr 846-698)
- Waciki poliestrowe do czyszczenia (x2).

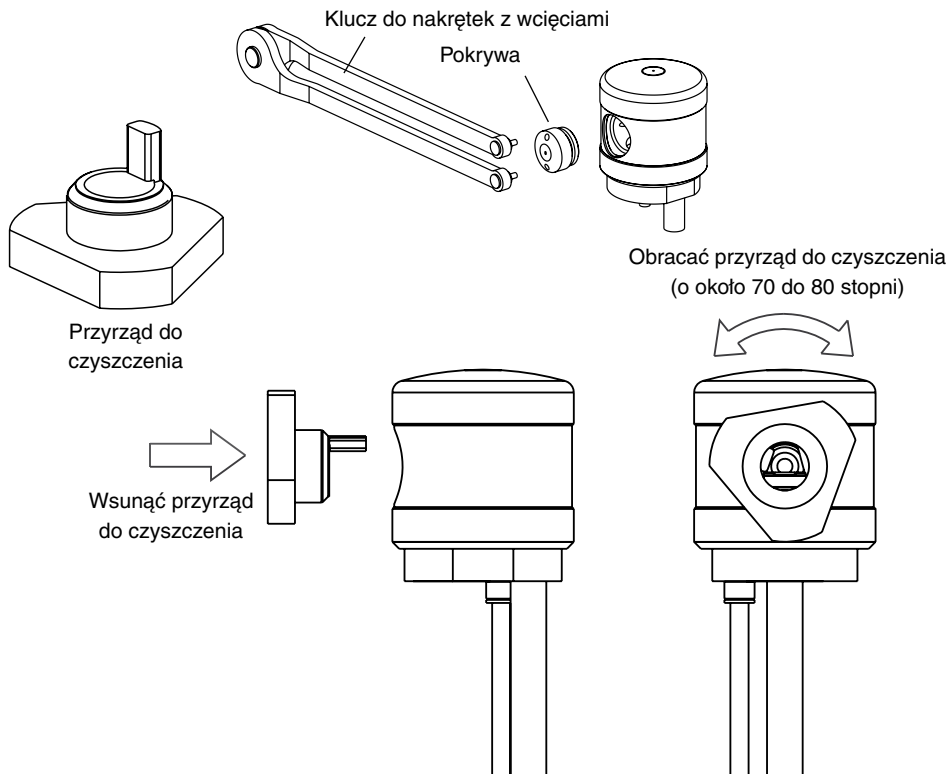
Czyszczenie układu optycznego

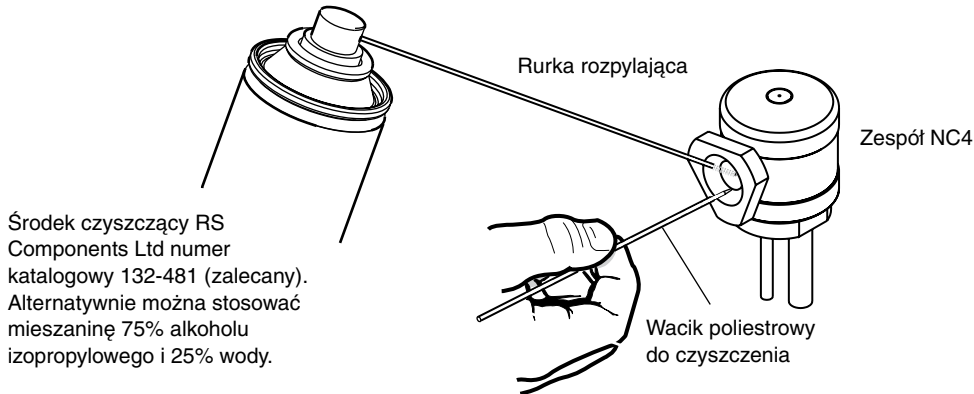


UWAGA - BEZPIECZEŃSTWO PRACY Z URZĄDZENIAMI LASEROWYMI

Aby uzyskać dostęp do elementów optyki należy zdjąć pokrywę zespołu nadajnika NC4. Przed zdjęciem tego panelu należy wyłączyć zasilanie zespołu nadajnika energią elektryczną, aby uniknąć narażenia na działanie promienia lasera.

(ciąg dalszy na stronie 77)





1. Wyłączyć zasilanie zespołu interfejsu energią elektryczną.
2. Wyłączyć zasilanie systemu NC4 powietrzem ustawiając regulator ciśnienia na ciśnienie 0 bar.
3. Jeśli przewód doprowadzenia powietrza jest uszkodzony, należy go wymienić.
4. Używając klucza do nakrętek z wcięciami wymontować panel dostępowy z przedniej części zespołu NC4.
5. Wsunąć przyrząd do czyszczenia do obudowy i obracać go o 70 do 80 stopni, aż PassiveSeal odsunie się od szkła układu optycznego.
6. Przedmuchiwać powietrzem zasilającym przez około jedną minutę w celu oczyszczenia przewodów.
7. Dostęp do soczewki jest możliwy przez środkową część przyrządu do czyszczenia. Spryskać soczewkę płynem do czyszczenia przez rurkę rozpylającą.

8. Przedmuchać soczewkę czystym powietrzem w aerozolu, aby wspomóc odparowanie rozpuszczalnika.
9. Nasączyć wacik poliestrowy płynem do czyszczenia.
Przetrzeć soczewkę wacikiem wykonując ruchy po ćwierć obrotu. Zachować ostrożność, aby nie przykładać zbyt dużej siły do soczewki, ponieważ może to spowodować uszkodzenie powierzchni optycznych.
10. Za pomocą suchego wacika osuszyć soczewkę wykonując ruchy po ćwierć obrotu. Zadać o osuszenie narożników soczewki.
11. Powtórzyć czynności 9 i 10.
12. Usunąć wszelkie ślady rozpuszczalnika kierując strumień czystego powietrza w aerozolu do wnętrza obudowy.
13. Wizualnie sprawdzić obecność zanieczyszczeń na powierzchniach przylegania panelu dostępowego do zespołu NC4 i usunąć je w razie potrzeby. Zachować ostrożność, aby przypadkowo nie wprowadzić zanieczyszczeń do wnętrza obudowy.
14. Czystym, suchym, sprężonym powietrzem wydmuchać wszelkie zanieczyszczenia z układu MicroHole w panelu dostępowym.
15. Wyjąć przyrząd do czyszczenia. Zamontować panel dostępowy przy użyciu klucza do nakrętek w wcięciach. Dokręcić panel z momentem 2 Nm.
16. Powtórzyć procedurę czyszczenia dla drugiego zespołu systemu NC4.

Czynności wykonywane po czyszczeniu NC4

1. Włączyć zasilanie zespołu interfejsu energią elektryczną (zobacz “Doprowadzenie zasilania energią elektryczną do zespołu interfejsu” na stronie 47).
2. Przywrócić zasilanie systemu NC4 powietrzem oraz ustawić ciśnienie powietrza (zobacz “Ustawianie ciśnienia powietrza” na stronie 48).

3. Jeśli dokonano wymiany przewodu doprowadzenia powietrza do zespołu NC4 systemu rozdzielonego, wtedy może wystąpić potrzeba ponownego zestrojenia systemu NC4 (zobacz “Konfiguracja i zestrojenie systemu rozdzielonego” na stronie 54).
4. Gdy ponowne zestrojenie nie jest konieczne, ustawić mikroprzełącznik SW1-2 (konfiguracja NC) zespołu interfejsu w położeniu “On” (Włączone). Po upływie około 5 sekund, przestawić mikroprzełącznik do położenia “Off” (Wyłączone).
5. Sprawdzić, czy następuje wyzwalanie systemu. W tym celu należy przemieścić jakiś przedmiot przez wiązkę światła lasera i sprawdzić, czy barwa światła diody LED stanu zmienia się z zielonej na czerwoną i z powrotem na zieloną.


Rozkładanie na części i składanie systemu zwiazanego

Związany system NC4 można częściowo rozłożyć na części w celu umożliwienia wymiany przewodu powietrza oraz uzyskania dostępu do układu PassiveSeal.

Przed rozłożeniem i złożeniem zespołów należy zadbać o usunięcie wiórów i wszelkich zanieczyszczeń z systemu.

Przedstawione poniżej procedury są odpowiednie dla zespołów nadajnika i odbiornika.

Przed demontażem systemu połączanego

 **OSTRZEŻENIE:** Przed przystąpieniem do rozłożenia systemu zwiazanego na części należy sprawdzić, czy stan obrabiarki zapewnia bezpieczną pracę. Wyłączyć zasilanie systemu NC4 energią elektryczną i powietrzem.



UWAGA - BEZPIECZEŃSTWO PRACY Z URZĄDZENIAMI LASEROWYMI

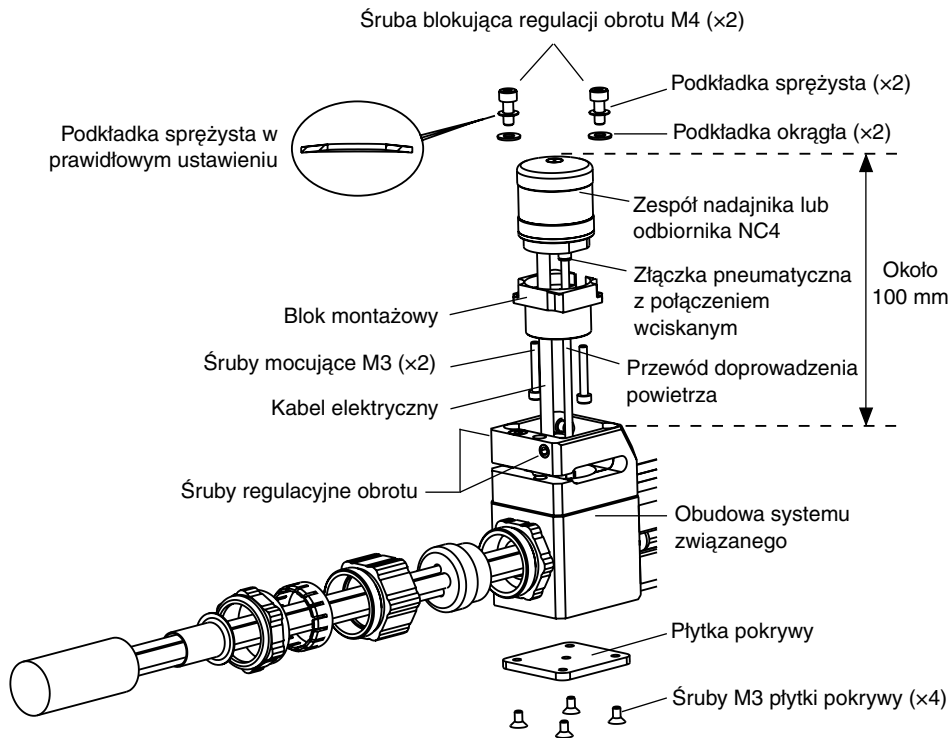
Przy rozkładaniu systemu zwiazanego na części, można wymontować pokrywę zespołu nadajnika NC4. Przed przystąpieniem do rozkładania systemu należy wyłączyć zasilanie energią elektryczną, aby uniknąć narażenia na działanie promienia lasera.

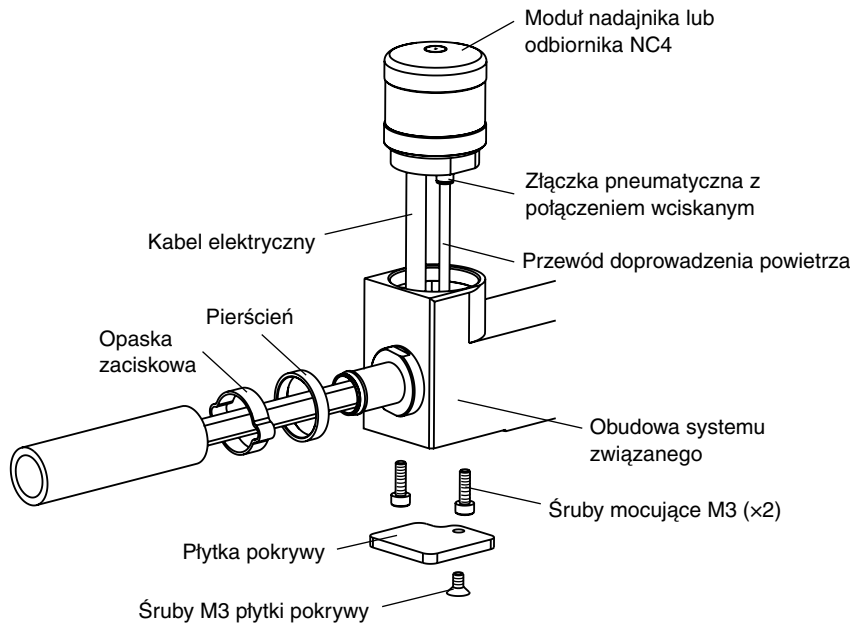
Rozkładanie na części modułowego zespołu zwiazanego

Zapoznaj się z rysunkiem na stronie 81.

1. Wyłączyć zasilanie zespołu interfejsu energią elektryczną.
2. Wyłączyć zasilanie systemu NC4 powietrzem ustawiając regulator ciśnienia na ciśnienie 0 bar.
3. Wykręcić dwie śruby M4 blokady obrotu. Nie dopuścić do zagubienia podkładki okrągłej oraz podkładki sprężystej, które znajdują się pod łbami tych śrub.
4. Poluzować dwie śruby regulacji obrotu.

(ciąg dalszy na stronie 83)





5. Ostrożnie ściągnąć cały zespół NC4 z obudowy, tak aby odsłonić blok montażowy.
6. Wykręcić dwie śruby mocujące M3 i zdjąć blok montażowy.
7. Teraz można uzyskać dostęp do układu PassiveSeal przewodu doprowadzenia powietrza. Połączenie pneumatyczne jest typu połączenia wciskanego.
Rozkładanie układu PassiveSeal na części, zobacz "Obsługa – PassiveSeal" na stronie 87.
3. Zdjąć obudowę miniaturowego systemu zwiazanego NC4 z płytki montażowej/płytki regulującej.
4. Odkręcić i wyjąć śrubę M3 płytki pokrywki oraz zdjąć płytkę pokrywki.
5. Odkręcić i wyjąć dwie śruby mocujące M3.
6. Ostrożnie ściągnąć cały zespół NC4 z obudowy, tak aby odsłonić przewód doprowadzenia powietrza oraz kabel elektryczny.

Teraz można uzyskać dostęp do układu PassiveSeal przewodu doprowadzenia powietrza. Połączenie pneumatyczne jest typu połączenia wciskanego.

Rozkładanie układu PassiveSeal na części, zobacz "Obsługa – PassiveSeal" na stronie 87.

Rozkładanie na części modularnego zespołu zwiazanego

Zapoznać się z rysunkiem na stronie 82.

1. Wyłączyć zasilanie zespołu interfejsu energią elektryczną.
2. Wyłączyć zasilanie systemu NC4 powietrzem ustawiając regulator ciśnienia na ciśnienie 0 bar.
7. W razie potrzeby wymienić przewód doprowadzenia powietrza.

Wymiana przewodu doprowadzenia powietrza w modularnym zespole związanym

1. Zdjąć obudowę związanego systemu NC4 z modułu nastawczego.
2. Odkręcić cztery śruby M3 płytki pokrywy i zdjąć płytkę pokrywy w celu uzyskania dostępu do przewodu doprowadzenia powietrza.
3. Zwrócić uwagę na odległość, na jaką kabel elektryczny i przewód doprowadzenia powietrza pozwalają wyciągnąć zespół NC4 z obudowy systemu związanego. Pomoże to przy składaniu zespołu, gdy trzeba będzie określić, jak duży nadmiar powinien być pozostawiony.

Powinna ona wynosić w przybliżeniu 100 mm.
4. Rozłożyć na części dławik kablowy, aby można było wyjąć przewód powietrza (zobacz widok dławika kablowego na stronie 81 lub 82).

Składanie modularnego zespołu związanego

Zapoznać się z rysunkiem na stronie 81.

1. Upewnić się, czy został założony przewód doprowadzenia powietrza oraz układ PassiveSeal.
2. Mając dławik kablowy rozłożony na części upewnić się, czy zespół NC4 można wyciągnąć z obudowy systemu związanego na taką samą odległość, jak poprzednio (około 100 mm).

Ostrożnie przeciągnąć wstecz nadmiar kabla i przewodu powietrza przez dławik kablowy. Zbyt duży nadmiar może być przyczyną uszkodzenia linii zasilania przy składaniu systemu.
3. Dokręcić dławik kablowy w celu zamocowania.
4. Założyć płytkę pokrywy i zamocować ją czterema śrubami mocującymi M3.
5. Przymocować obudowę systemu związanego do modułu nastawczego.

6. Założyć blok montażowy na zespół NC4 i zamocować go dwiema śrubami mocującymi M3.
7. Założyć zespół NC4 w obudowie systemu zwiazanego uważając, aby nie spowodować uszkodzenia lub załamania kabla bądź przewodu doprowadzenia powietrza. Lekkie skręcenie powinno pomóc we właściwym ułożeniu części.
8. Założyć dwie śruby M4 blokady regulacji obrotu pamiętając o założeniu także podkładki okrągłej oraz podkładki sprężystej w kolejności przedstawionej na rysunku.
9. Dokręcić dwie śruby regulacji obrotu.
10. Na koniec, wykonać zestrojenie i konfigurację systemu zwiazanego, jak to przedstawiono w rozdziale “Zestrojenie i konfiguracja systemu zwiazanego” na stronie 59.

Składanie miniaturowego zespołu zwiazanego

Zapoznać się z rysunkiem na stronie 82.

1. Upewnić się, czy został założony przewód doprowadzenia powietrza oraz układ PassiveSeal.
2. Ostrożnie przeciągnąć wstecz nadmiar kabla i przewodu powietrza przez dławik kablowy. Zbyt duży nadmiar może być przyczyną uszkodzenia linii zasilania przy składaniu systemu.
3. Założyć zespół NC4 w obudowie uważając, aby nie spowodować uszkodzenia lub załamania kabla bądź przewodu doprowadzenia powietrza. Lekkie skręcenie powinno pomóc we właściwym ułożeniu części.
4. Przymocować zespół NC4 w obudowie za pomocą dwóch śrub mocujących M3.
5. Założyć płytkę pokrywki, a następnie dokręcić śrubę M3 płytki pokrywki.
6. Zamocować miniaturowy system związany na płytce montażowej/płytkę regulującą.

7. Na koniec, wykonać zestrojenie i konfigurację miniaturowego systemu złączanego, jak to przedstawiono w rozdziale “Zestrojenie i konfiguracja systemu złączanego” na stronie 59.

Rozkładanie uszczelnienia na części

Jeżeli dojdzie do silnego zanieczyszczenia zespołu NC4 wskutek brudnego powietrza zasilającego, należy wymontować PassiveSeal z zespołu, aby można było dokładnie oczyścić zespół.

Należy rozkładać i składać układ PassiveSeal jednego zespołu NC4 w danym czasie. Pozwoli to uniknąć pomieszania elementów uszczelnienia i paneli dostępowych.

Zapoznaj się z rysunkiem na stronie 88.



UWAGA - BEZPIECZEŃSTWO PRACY Z URZĄDZENIAMI LASEROWYMI

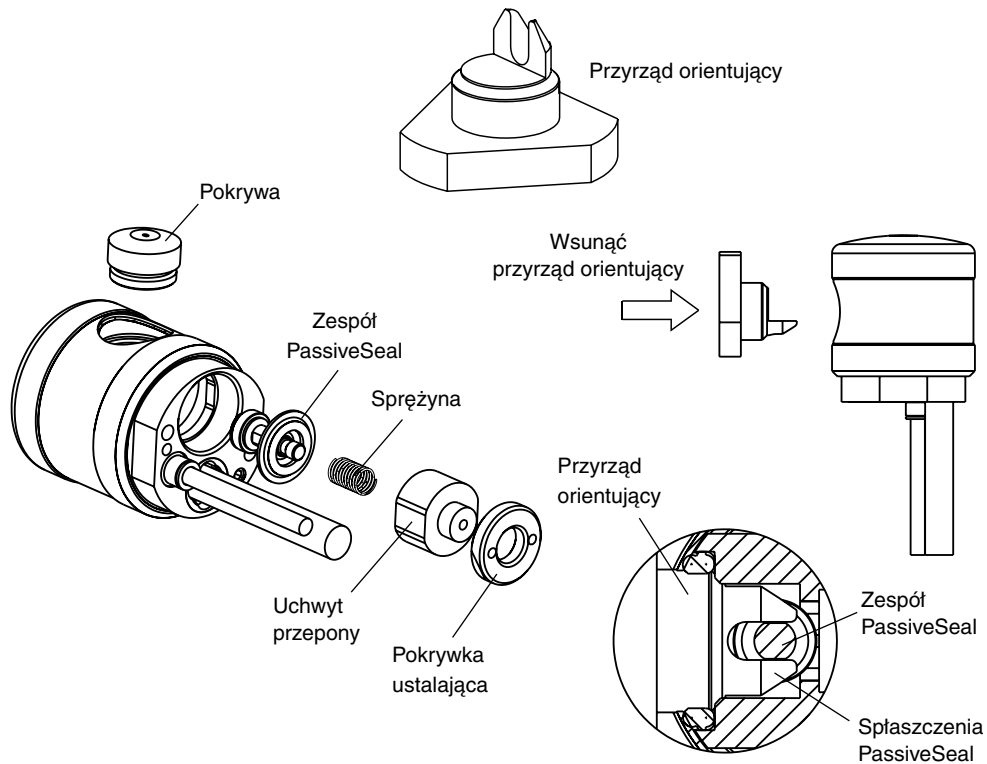
Panel dostępowy zespołu nadajnika NC4 zdejmuje się przy rozkładaniu zespołu na części w celu uzyskania dostępu do uszczelnienia PassiveSeal. Przed przystąpieniem do rozkładania zespołu na części należy wyłączyć zasilanie energią elektryczną, aby uniknąć narażenia na działanie promienia lasera.

1. Wyłączyć zasilanie zespołu interfejsu energią elektryczną.
2. Wyłączyć zasilanie systemu NC4 powietrzem ustawiając regulator ciśnienia na ciśnienie 0 bar.
3. Odkręcić zespół NC4 od wspornika montażowego.
4. Używając klucza do nakrętek z wcięciami, odkręcić i wyjąć pokrywę.
5. Odkręcić pokrywkę ustalającą za pomocą klucza do nakrętek z wcięciami.
6. Wyjąć pokrywkę ustalającą, uchwyt przepony, sprężynę oraz zespół uszczelnienia PassiveSeal.

Składanie uszczelnienia

1. Umieścić zespół uszczelnienia PassiveSeal w zespole NC4.
2. Wsunąć przyrząd orientujący do zespołu, aby przytrzymać spłaszczenia PassiveSeal.

(ciąg dalszy na stronie 89)



3. Wsunąć sprężynę, uchwyt przepony i pokrywkę ustalającą. Dokręcić pokrywkę ustalającą z momentem 2 Nm.
4. Wyjąć przyrząd orientujący.
5. Sprawdzić zespół pod względem zanieczyszczenia. Czystym, suchym, sprężonym powietrzem wydmuchać wszelkie zanieczyszczenia z układu MicroHole w panelu dostępowym.
6. Założyć panel dostępowy i dokręcić go z momentem 2 Nm.
7. W razie potrzeby rozłożyć na części i złożyć PassiveSeal drugiego zespołu.
8. Na koniec, ponownie zamontować i zestroić NC4, jak to opisano w rozdziale “Ponowne zamontowanie i zestrojenie NC4”.

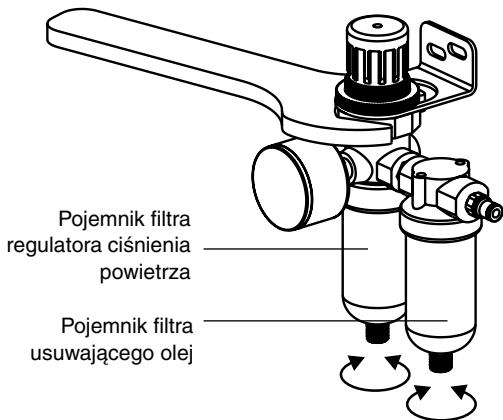
Ponowne zamontowanie i zestrojenie NC4

1. Zainstalować system NC4 jak to przedstawiono w rozdziale “Instalowanie systemu związanego” na stronie 32 lub “Instalowanie systemu rozdzielonego” na stronie 37.
2. Włączyć zasilanie zespołu interfejsu energią elektryczną (zobacz “Doprowadzenie zasilania energią elektryczną do zespołu interfejsu” na stronie 47).
3. Przywrócić zasilanie systemu NC4 powietrzem oraz ustawić ciśnienie powietrza (zobacz “Ustawianie ciśnienia powietrza” na stronie 48).
4. Zestroić NC4, jak to opisano w rozdziale “Konfiguracja i zestrojenie systemu rozdzielonego” na stronie 54 albo w rozdziale “Zestrojenie i konfigurowanie systemu związanego” na stronie 59.
5. Sprawdzić, czy następuje wyzwalanie systemu. W tym celu należy przemieścić jakiś przedmiot przez wiązkę światła lasera i sprawdzić, czy barwa światła diody LED stanu zmienia się z zielonej na czerwoną i z powrotem na zieloną.

Rozkładanie i składanie elementów filtra

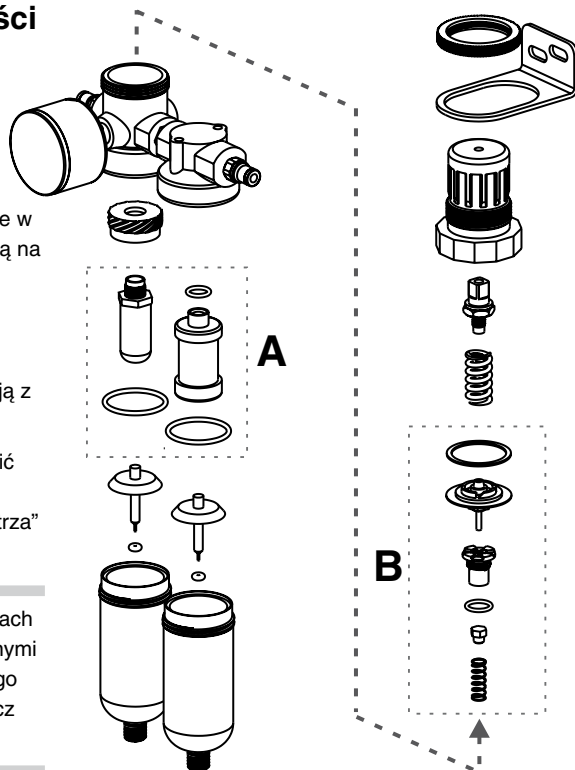
Należy regularnie sprawdzać elementy filtrujące. Należy je wymieniać w przypadku zabrudzenia lub zawilgocenia lub przynajmniej raz w roku. Należy postępować w następujący sposób:

1. Wyłączyć zasilanie powietrzem.
2. Odkręcić dłonią pojemnik filtra.
3. Wyjąć pierścień uszczelniający o przekroju kołowym (o-ring) z rowka pojemnika filtra. Wyrzucić ten pierścień.
4. Odkręcić i wyjąć element filtrujący.
5. Założyć nowy filtr oraz pierścień uszczelniający o przekroju kołowym, tam gdzie ma to zastosowanie. Przedstawiono je na ilustracji na stronie 91, w ramce A zaznaczonej linią kropkowaną.
6. Założyć nowy pierścień uszczelniający w rowku pojemnika filtra.
7. Założyć pojemnik filtra i dokręcić dłonią.
8. Włączyć zasilanie powietrzem i ustawić ciśnienie powietrza, jak to opisano w rozdziale "Ustawianie ciśnienia powietrza" na stronie 48.



Wymiana pozostałych części z zestawu serwisowego

1. Wyłączyć zasilanie powietrzem.
2. Przy użyciu klucza o rozmiarze 38 mm zdjąć głowicę regulatora.
3. Wyjąć części składowe (przedstawione w ramce B zaznaczonej linią kropkowaną na rysunku) z korpusu regulatora.
4. Założyć nowe części do korpusu regulatora.
5. Założyć głowicę regulatora i dokręcić ją z momentem 7,7 Nm.
6. Włączyć zasilanie powietrzem i ustawić ciśnienie powietrza, jak to opisano w rozdziale “Ustawianie ciśnienia powietrza” na stronie 48.



UWAGA: Elementy pokazane w ramkach A i B zaznaczonych liniami kropkowanymi wchodzą w skład zestawu serwisowego dostępnego w firmie Renishaw (zobacz listę części na stronie 99).

Zespoły rozdzielone NC4. Każdy zespół zawiera:

- Moduł nadajnika (Tx) z kablem $\varnothing 6$ mm x 12,5 m
- Moduł odbiornika (Rx) z kablem $\varnothing 6$ mm x 12,5 m
- Znak ostrzegający o działaniu lasera
- Instrukcję instalacji i konserwacji

Typ	Numer części	Opis
NC4 – zakres 0,3 m do 0,5 m	A-4114-5005	Zespół modułu 0,2 Tx i modułu 0,4 Rx
NC4 – zakres 0,5 m do 0,8 m	A-4114-5010	Zespół modułu 0,4 Tx i modułu 0,2 Rx
NC4 – zakres 0,8 m do 1,5 m	A-4114-5015	Zespół modułu 0,4 Tx i modułu 0,4 Rx
NC4 – zakres 1,5 m do 2,0 m	A-4114-5020	Zespół modułu 0,4 Tx i modułu 0,6 Rx
NC4 – zakres 2,0 m do 3,0 m	A-4114-5025	Zespół modułu 0,6 Tx i modułu 0,4 Rx
NC4 – zakres 3,0 m do 5,0 m	A-4114-5030	Zespół modułu 0,6 Tx i modułu 0,6 Rx

Zestawy rozdzielonego NC4. Każdy zestaw zawiera:

- Moduł nadajnika (Tx) z kablem Ø6 mm x 12,5 m
- Moduł odbiornika (Rx) z kablem Ø6 mm x 12,5 m
- Filtr powietrza/regulator
- Przewód doprowadzenia powietrza Ø4 mm x 25 m
- Przewodu doprowadzenia powietrza Ø3 mm x 5 m (x2)
- Pneumatyczny trójnik rurowy Ø4 mm
- Łączniki pneumatyczne Ø4 mm-na-Ø4 mm
- Łączników pneumatycznych redukcyjnych Ø3 mm-na-Ø4 mm (x2)
- Korek zaślepiający (x3)
- Osłony kabla w oplocie stalowym GP11 o długości 4 m (x2)
- Dławików kablowych M20 x 1.5P GP11 i korków zaślepiających (x2)
- Interfejs NCI-5
- Klucz do nakrętek z wcięciami
- Klucze trzpieniowe sześciokątne o rozmiarach 2 mm, 2,5 mm i 3 mm
- Tulejek zaciskowych na końcówki przewodów (x12)
- Wacików do czyszczenia (x2)
- Uchwytów osłony kablowej (x4)
- Przyrząd do czyszczenia
- Przyrząd orientujący
- Znak ostrzegający o działaniu lasera
- Instrukcję instalacji i konserwacji

Typ	Numer części	Opis
NC4 – zakres 0,3 m do 0,5 m	A-4114-5055	Pełny zestaw, zawiera moduł 0,2 Tx, 0,4 Rx
NC4 – zakres 0,5 m do 0,8 m	A-4114-5060	Pełny zestaw, zawiera moduł 0,4 Tx, 0,2 Rx
NC4 – zakres 0,8 m do 1,5 m	A-4114-5065	Pełny zestaw, zawiera moduł 0,4 Tx, 0,4 Rx
NC4 – zakres 1,5 m do 2,0 m	A-4114-5070	Pełny zestaw, zawiera moduł 0,4 Tx, 0,6 Rx
NC4 – zakres 2,0 m do 3,0 m	A-4114-5075	Pełny zestaw, zawiera moduł 0,6 Tx, 0,4 Rx
NC4 – zakres 3,0 m do 5,0 m	A-4114-5080	Pełny zestaw, zawiera moduł 0,6 Tx, 0,6 Rx

Zespół modularnego związanego NC4 (F300). Dostarczony wraz z:

- Kabla Ø6 mm x 12,5 m (x2)
- Przewodu rurowego powietrza Ø3 mm x 5 m (x2)
- Znakiem ostrzegawczym o działaniu lasera
- Instrukcją instalacji i konserwacji

Typ	Numer części	Opis
Zespół modularnego związanego NC4 F300	A-4114-5100	Tylko zespół związany

Zestawy modularnego związanego NC4. Dostarczony wraz z:

- Kabla Ø6 mm x 12,5 m (x2)
- Filtr powietrza/regulator
- Przewód doprowadzenia powietrza Ø4 mm x 25 m
- Przewodu doprowadzenia powietrza Ø3 mm x 5 m (x2)
- Pneumatyczny trójnik rurowy Ø4 mm
- Złączkę pneumatyczną Ø4 mm-na-Ø4 mm
- Złączki pneumatyczne redukcyjne Ø3 mm-na-Ø4 mm (x2)
- Korek zaślepiający (x3)
- Ostony kabla w oplocie stalowym GP16 o długości 4 m
- Interfejs NCi-5
- Klucz do nakrętek z wcięciami
- Klucze trzpieniowe sześciokątne o rozmiarach 2 mm, 2,5 mm i 3 mm
- Tulejek zaciskowych na końcówki przewodów (x12)
- Uchwytów ostony kabla (x2)
- Uchwytów ostony kablowej (x2)
- Przyrząd do czyszczenia
- Moduł nastawczy
- Przyrząd orientujący
- Znak ostrzegający o działaniu lasera
- Instrukcję instalacji i konserwacji

Typ	Numer części	Opis
Zestaw modularnego związanego NC4 F300	A-4114-5110	Pełny zestaw

Zespół miniaturowego związanego NC4. Dostarczony wraz z:

- Kabla $\varnothing 6$ mm x 12,5 m (x2)
- Przewodu doprowadzenia powietrza $\varnothing 3$ mm x 5 m (x2)
- Płytką montażową/płytką regulującą
- Znakiem ostrzegawczym o działaniu lasera
- Instrukcją instalacji i konserwacji

Typ	Numer części	Opis
Zespół miniaturowego związanego NC4 F95	A-5299-5210	Tylko zespół miniaturowego związanego F95
Zespół miniaturowego związanego NC4 F115	A-5299-5010	Tylko zespół miniaturowego związanego F115
Zespół miniaturowego związanego NC4 F145	A-5299-5310	Tylko zespół miniaturowego związanego F145
Zespół miniaturowego systemu związanego NC4+ F145.	A-5535-5310	Tylko zespół miniaturowego systemu związanego NC4+ F145
Zespół 90-stopni miniaturowego związanego NC4 F145	A-5299-5410	Tylko zespół 90-stopni miniaturowego związanego F145
Kompaktowy zestaw związany NC4 F145 90- stopni	A-5535-5410	Wyłącznie NC4+ F145 90- stopni, kompaktowy zestaw związany
Zespół miniaturowego związanego NC4 F230	A-5299-5110	Tylko zespół miniaturowego związanego F230
Zespół miniaturowego związanego NC4 F300	A-5299-5710	Tylko zespół miniaturowego związanego F300

Zestaw miniaturowego związanego NC4. Dostarczony wraz z:

- Kabla $\varnothing 6$ mm x 12,5 m (x2)
- Filtr powietrza/regulator
- Przewód doprowadzenia powietrza $\varnothing 4$ mm x 25 m
- Przewodu doprowadzenia powietrza $\varnothing 3$ mm x 5 m (x2)
- Pneumatyczny trójnik rurowy $\varnothing 4$ mm
- Złączkę pneumatyczną $\varnothing 4$ mm-na- $\varnothing 4$ mm
- Złączki pneumatyczne redukcyjne $\varnothing 3$ mm-na- $\varnothing 4$ mm (x2)
- Korek zaślepiający (x3)
- Osłony kabla w oplocie stalowym GP16 o długości 4 m (x2)
- Interfejs NCi-5
- Klucze do nakrętek z wcięciami
- Klucze trzpieniowe sześciokątne o rozmiarach 2 mm 2,5 mm i 3 mm
- Tulejek zaciskowych na końcówki przewodów (x12)
- Uchwytów osłony kablowej (x2)
- Wacików do czyszczenia (x2)
- Przyrząd do czyszczenia
- Płytkę montażową/płytkę regulującą
- Przyrząd orientujący
- Znak ostrzegający o działaniu lasera
- Instrukcję instalacji i konserwacji

Typ	Numer części	Opis
Zestaw zespołu miniaturowego związanego NC4 F95	A-5299-5200	Pełny zestaw
Zestaw zespołu miniaturowego związanego NC4 F115	A-5299-5000	Pełny zestaw
Zestaw zespołu miniaturowego związanego NC4 F145	A-5299-5300	Pełny zestaw
Zestaw zespołu miniaturowego związanego NC4+ F145	A-5535-5300	Pełny zestaw
Zestaw zespołu 90-stopni miniaturowego związanego NC4 F145	A-5299-5400	Pełny zestaw
Zestaw zespołu miniaturowego związanego NC4 F230	A-5299-5100	Pełny zestaw
Zestaw zespołu miniaturowego związanego NC4 F300	A-5299-5705	Pełny zestaw

Moduł NC4 Tx. Dostarczony wraz z:

- Kabla O6 mm × 12,5 m
- Znakiem ostrzegającym o działaniu lasera
- Instrukcją instalacji i konserwacji

Typ	Numer części	Opis
Moduł NC4 0,2 Tx	A-4114-5205	Tylko Tx. Do zastosowania dla następujących odległości rozstawienia: 0,3 m – 0,5 m
Moduł NC4 0,4 Tx	A-4114-5210	Tylko Tx. Do zastosowania dla następujących odległości rozstawienia: 0,5 m – 0,8 m, 0,8 m – 1,5 m, 1,5 m – 2 m
Moduł NC4 0,6 Tx	A-4114-5215	Tylko Tx. Do zastosowania dla następujących odległości rozstawienia: 2 m – 3 m, 3 m – 5 m

Moduł NC4 Rx. Dostarczony wraz z:

- Kabla O6 mm × 12,5 m
- Instrukcją instalacji i konserwacji

Typ	Numer części	Opis
Moduł NC4 0,2 Rx	A-4114-5305	Tylko Rx. Do zastosowania dla następujących odległości rozstawienia: F300, 0,5 m – 0,8 m
Moduł NC4 0,4 Rx	A-4114-5310	Tylko Rx. Do zastosowania dla następujących odległości rozstawienia: 0,8 m – 1,5 m, 2 m – 3 m
Moduł NC4 0,6 Rx	A-4114-5315	Tylko Rx. Do zastosowania dla następujących odległości rozstawienia: F300, 1,5 m – 2 m, 3 m – 5 m

Typ	Numer części	Opis
Zestaw narzędzi NC4	A-4114-4110	Klucz do nakrętek z wcięciami Klucze sześciokątne 2 mm, 2,5 mm i 3 mm Tulejek zaciskowych na końcówki przewodów (x12) Wacików do czyszczenia (x2) Przyrząd do czyszczenia Przyrząd orientujący
Pokrywka obrotowa	M-4114-0130	Ręcznie obracana pokrywka zasłaniająca promień lasera
Panel dostępowy O (0,1)	A-4114-0081	Panel dostępowy O (0,1)
Panel dostępowy ●● (0,18)	A-5299-0075	Panel dostępowy ●● (0,18)
Panel dostępowy OO (0,2)	A-4114-0082	Panel dostępowy OO (0,2)
Panel dostępowy OOOO (0,4)	A-4114-0084	Panel dostępowy OOOO (0,4)
Panel dostępowy OO☉OO(0,4+)	A5535-0015	Panel dostępowy OO☉OO (0,4+)
Panel dostępowy OOOOOO (0,6)	A-4114-0086	Panel dostępowy OOOOOO (0,6)
Moduł nastawczy (modularny system związany)	A-4114-4170	Moduł nastawczy dla systemu związanego
Moduł nastawczy (system rozdzielony – jednopłytkowy)	A-4114-4400	Jednopłytkowy, tani moduł nastawczy dla systemu rozdzielonego
Moduł nastawczy (system rozdzielony – 3-płytkowy)	A-4114-3100	3-płytkowy moduł nastawczy dla systemu rozdzielonego
Płytką dystansowa	M-4114-0328	Płytką dystansowa o grubości 1 mm. Do stosowania wraz z jednopłytkowymi i 3-płytkowymi modułami nastawczymi.
Przyrząd do ustawiania NC4	A-4114-8000	Przyrząd o zasilaniu bateryjnym, używany do konfigurowania systemu NC4
Bateria	P-BT03-0007	Bateria przyrządu do ustawiania NC4

Typ	Numer części	Opis
Zestaw zespołu zasilania powietrzem	A-2253-5120	Filtr/regulator Przewód doprowadzenia powietrza Ø4 mm o długości 25 m Trójnik Ø4 mm
Zestaw redukcyjny dla układu zasilania powietrzem	M-4179-0161	Przewód doprowadzenia powietrza Ø3 mm o długości 5 m Złączka redukcyjna prosta Ø3 mm-na-Ø4 mm Korek zaślepiający
Nylonowy przewód (Ø3 mm)	P-PF26-0014	Zwój przewodu doprowadzenia powietrza Ø3 mm o długości 25 m
Nylonowy przewód (Ø4 mm)	P-PF26-0010	Zwój przewodu doprowadzenia powietrza Ø4 mm o długości 25 m
Trójnik równoramienny	P-PF04-0010	Łącznik pneumatyczny Ø4 mm z połączeniami wciskanymi
Złączka prosta (Ø4 mm-na-Ø4 mm)	P-PE02-0020	Łącznik pneumatyczny Ø4 mm-na-Ø4 mm z połączeniami wciskanymi
Złączka redukcyjna prosta (Ø4 mm-na-Ø3 mm)	P-PE02-0019	Łącznik pneumatyczny redukcyjny Ø4 mm-na-Ø3 mm z połączeniami wciskanymi
Pneumatyczny korek zaślepiający	P-BG03-0029	Pneumatyczny korek zaślepiający
Zestaw serwisowy filtra powietrza	P-FI01-S002	Filtr i uszczelki zamienne dla zespołu filtra powietrza/regulatora
Wysokiej klasy filtr powietrza	P-FI01-0008	Do filtrowania dużych ilości zanieczyszczonego powietrza

Typ	Numer części	Opis
Ostona kabla (system rozdzielony)	P-HO01-0008	Ostona kabla dla systemu rozdzielonego (GP11) średn. zewn. = 17 mm, średn. wewn. = 12 mm, minimalny promień gięcia 60 mm (zamawiać odcinki o żądanej długości)
Ostona kabla (system związany)	P-HO01-0011	Ostona kabla dla systemu związanego (GP16) średn. zewn. = 22 mm, średn. wewn. = 16 mm, minimalny promień gięcia 70 mm (zamawiać odcinki o żądanej długości)
Dławik kabla/osłony kabla (dla systemu rozdzielonego)	P-CA61-0063	Dławik kabla/osłony kabla (GP11), M20 x 1,5, do stosowania w systemach rozdzielonych
Dławik kabla/osłony kabla (dla systemu związanego)	P-CA61-0065	Dławik kabla/osłony kabla (GP16), M20 x 1,5, do stosowania w systemach związanych
Korek zaślepiający dławika	P-CA61-0064	Korek zaślepiający, średnica Ø8 mm, do zastosowania z dławikiem GP11
Kątowa złączka dławikowa 90 stopni (potrzebne są obie części)	P-CA61-0068 P-CA61-0069	Złączka nakrętna, M20 x 1,5P (gwint zewn.) na M20 x 1,5P (gwint wewn.) Kątowa złączka dławikowa 90 stopni, M20 x 1,5P (gwint zewn.) na M20 x 1,5P (gwint wewn.)
Przeciwnakrętka	P-NU03-0200	Przeciwnakrętka, M20 x 1,5 skok, do użytku z dławikami GP11 i GP16.
Złączka przegrody	P-CA61-0067	Złączka, M20 x 1,5 skok. Zawiera otwory Ø5,4 mm na łożyskach łożyskowników 44 mm.
Uchwyt osłony kabla	P-CL36-0016	Uchwyt stalowy dla osłony kabla GP11
Uchwyt osłony kabla	P-CA70-0220	Uchwyt stalowy dla osłony kabla GP16
Opaska zaciskowa	P-MA01-0048	Opaska zaciskowa dla osłony kabla GP16

Typ	Numer części	Opis
Interfejs NCI-5	A-5259-2000	Interfejs NCI-5 oraz pudełko z elementami mocującymi systemu szynowego DIN i dwiema listwami zaciskowymi
Listwa zaciskowa NCI-5 (10-punktowa)	P-CN25-1053	10-punktowa listwa zaciskowa, do zastosowania z interfejsem NCI-5
Listwa zaciskowa NCI-5 (15-punktowa)	P-CN25-0009	15-punktowa listwa zaciskowa, do zastosowania z interfejsem NCI-5

Typ	Numer części	Opis
Instrukcja instalacji i konserwacji NC4	H-2000-5230	Zawiera wszystkie stosowne informacje dotyczące systemu NC4. Obejmuje informacje dotyczące bezpieczeństwa pracy z urządzeniami laserowymi, instalacji i konserwacji, rozwiązywania problemów oraz wykaz części.
Instrukcja instalacji i podręcznik użytkownika NCi-5	H-5259-8500	Zawiera wszystkie stosowne informacje dotyczące interfejsu NCi-5
Znak ostrzegający o działaniu lasera	P-LA01-1066	Znak samoprzylepny

Typ	Numer części	Opis
Zestaw oprogramowania NC (Fanuc)	A-4012-0820	Oprogramowanie dla sterowników Fanuc 0, 6, 10-15, 16-21 M i MI, Podręcznik programowania
Zestaw oprogramowania NC (Mazak)	A-4013-0062	Oprogramowanie dla sterowników Mazak Fusion 640, M32 i M-Plus, Podręcznik programowania
Zestaw oprogramowania NC (wiązka laserowa pod kątem-wersja Mazak)	A-4013-0088	Pakiet programowy dla sterownika Mazak Fusion 640M, przewodnik oprogramowania
Zestaw oprogramowania NC (Mazak Integrex)	A-4013-0092	Oprogramowanie dla obrabiarek serii E ze sterownikiem Mazak Fusion 640M, przewodnik oprogramowania
Zestaw oprogramowania NC (Mazak Integrex Matrix)	A-4013-0123	Oprogramowanie do Mk IV oraz serii E obrabiarek Integrex, Podręcznik programowania
Zestaw oprogramowania NC (Mazak Matrix)	A-4013-0119	Oprogramowanie do centrów obróbkowych Mazak Matrix, Podręcznik programowania
Zestaw oprogramowania NC (Mazak)	A-4013-0566	Oprogramowanie dla obrabiarek z osią Y ze sterownikiem Mazak Fusion 640M, przewodnik oprogramowania
Zestaw oprogramowania NC (Haas)	A-4012-0895	Oprogramowanie dla sterowników Haas, Podręcznik programowania
Zestaw oprogramowania NC (Yasnac)	A-4014-0020	Oprogramowanie dla sterowników Yasnac MX3, J50, I80 i J300, Podręcznik programowania
Zestaw oprogramowania NC (pakiet Yasnac z wiązką pod kątem)	A-4014-0025	Pakiet oprogramowania dla sterowników Yasnac MX3, J50, I80, J100 i J300, przewodnik programowania
Zestaw oprogramowania NC (Siemens)	A-4014-0344	Pakiet oprogramowania dla sterowników Siemens 802D, przewodnik programowania

Typ	Numer części	Opis
Zestaw oprogramowania NC (Siemens)	A-4014-0401	Pakiet oprogramowania dla sterowników Siemens 810D V5+ i 840D V5+, przewodnik programowania
Zestaw oprogramowania NC (pakiet Siemens dla wersji z wiązką pod kątem)	A-4014-0236	Pakiet oprogramowania dla sterowników Siemens 810D V5+ i 840D V5+ , przewodnik programowania
Zestaw oprogramowania NC (Heidenhain)	A-4014-0165	Pakiet programowy dla sterowników Heidenhain 426 i 430, przewodnik programowania, przewodnik połączenia (tylko producenci wyrobów finalnych)
Zestaw oprogramowania NC (Heidenhain i530)	A-4014-0253	pakiet programowy dla sterownika Heidenhain i530, przewodnik programowania, przewodnik połączenia (tylko producenci wyrobów finalnych)
Zestaw oprogramowania NC (Mitsubishi Meldas)	A-4013-0050	Pakiet oprogramowania dla sterowników Mitsubishi Meldas M3, M310, M320 , M335, M500 M600 i M700 , przewodnik programowania
Zestaw oprogramowania NC (Brother)	A-4012-0904	Pakiet oprogramowania dla sterowników Brother 32A (po czerwcu 2002 roku) wyposażonych w opcję makro, przewodnik programowania
Zestaw oprogramowania NC (Brother)	A-4012-1035	Pakiet oprogramowania dla sterowników Brother 32B wyposażonych w opcję makro, przewodnik programowania
Zestaw oprogramowania NC (Hitachi/Seiki)	A-4012-0848	Pakiet oprogramowania dla sterowników Sigma 16M i 18M, przewodnik programowania

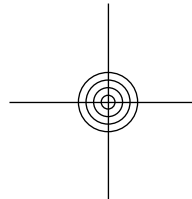
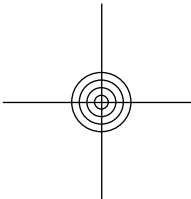
Typ	Numer części	Opis
Zestaw oprogramowania NC (Makino)	A-4012-0900	Pakiet oprogramowania dla sterowników Makino Professional 3 i 5, przewodnik programowania
Zestaw oprogramowania NC (Milltronics)	A-4012-1182	Pakiet oprogramowania dla sterowników Milltronics, przewodnik programowania
Zestaw oprogramowania NC (Mori-Seiki)	A-4012-0953	Pakiet oprogramowania dla sterowników Mori-Seiki (non-Hi-Tech machines), przewodnik programowania
Zestaw oprogramowania NC (Mori-Seiki)	A-4012-1020	Pakiet oprogramowania dla sterowników Mori-Seiki NT i obrabiarek z serii MT, przewodnik programowania
Zestaw oprogramowania NC (Mori-Seiki)	A-4012-1116	Pakiet oprogramowania dla sterowników Mori-Seiki NMV 5000 (Fanuc 30), przewodnik programowania
Zestaw oprogramowania NC (Hurco)	A-4012-1141	Pakiet oprogramowania dla sterowników WinMax, przewodnik programowania
Zestaw oprogramowania NC (Selca)	A-4014-0218	Pakiet oprogramowania dla sterowników Selca S3000 / S4000, przewodnik programowania
Zestaw oprogramowania NC (Okuma)	A-4016-1021	Pakiet oprogramowania dla sterowników Okuma 5020M, 700M/7000M, U10M, U100M i OSP 200M , przewodnik programowania
Zestaw oprogramowania NC (Fadal)	A-4016-0061	Pakiet oprogramowania dla sterowników Fadal 32MP / CNC88, przewodnik programowania

Ta strona celowo została pozostawiona pusta



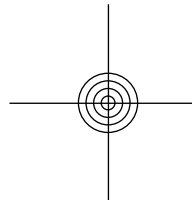
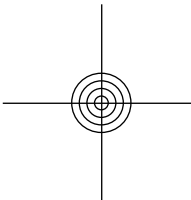
TARCZA WSPOMAGAJĄCA ZESTROJENIE

TARCZA WSPOMAGAJĄCA ZESTROJENIE



TARCZA WSPOMAGAJĄCA ZESTROJENIE

TARCZA WSPOMAGAJĄCA ZESTROJENIE



Renishaw Sp. z o.o.
ul. Szyszkowa 34
02-285 Warszawa
Polska

T +48 22 577 1180
F +48 22 577 1181
E poland@renishaw.com
www.renishaw.pl

RENISHAW 
apply innovation™

**Aby zapoznać się z danymi
teleadresowymi przedstawicielstw firmy
na świecie, zapraszamy do odwiedzenia
naszej głównej witryny pod adresem
www.renishaw.com/contact**



H - 2000 - 5230 - 06