

# Optyczny system ustawiania narzędzi OTS



© 2010 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

Numer katalogowy firmy Renishaw: H-5514-8513-02-B

Data wydania: 06.2010

# Spis treści

## Spis treści

### 1.0 Przed rozpoczęciem pracy

Zastrzeżenie.....	1.1
Znaki towarowe .....	1.1
Gwarancja .....	1.1
Wprowadzanie zmian w sprzęcie .....	1.1
Obrabiarki CNC.....	1.1
Obchodzenie się z sondą.....	1.1
Patenty .....	1.2
Deklaracja zgodności z wymaganiami Unii Europejskiej.....	1.3
Bezpieczeństwo .....	1.4

### 2.0 Podstawy OTS

Wprowadzenie.....	2.1
Działanie.....	2.2
Tryby robocze .....	2.3
Ustawienia, które można konfigurować .....	2.4
Wymiary OTS .....	2.5
Dane techniczne OTS .....	2.6
Główne zastosowanie .....	2.6
Całkowite wymiary .....	2.6
Masa .....	2.6
Pracy .....	2.6
Baterii .....	2.7
Środowisko.....	2.7

### 3.0 Instalacja systemu

Typowy system sondy z OMI-2T/OMI-2H.....	3.1
Obszar współpracy OTS z OMI-2T/OMI-2/OMI-2H.....	3.2
Przygotowanie OTS do użycia .....	3.3
Mocowanie trzpienia pomiarowego, bezpiecznika mechanicznego i łącznika zabezpieczającego .....	3.3
Instalowanie baterii .....	3.4
Montowanie OTS na stole obrabiarki .....	3.5
Ustawianie modułu optycznego .....	3.6
Ustawianie poziomego trzpienia pomiarowego.....	3.7
Wyłączenie trzpienia z końcówką kwadratową .....	3.9
Kalibracja OTS .....	3.13

### 4.0 Trigger Logic™

Przeglądanie bieżących ustawień sondy.....	4.1
Tabela rejestru ustawień sondy .....	4.2
Zmiana ustawień sondy.....	4.3
Tryb roboczy.....	4.4

### 5.0 Obsługa techniczna

Obsługa techniczna .....	5.1
Czyszczenie sondy.....	5.1
Wymiana baterii .....	5.2
Typ baterii.....	5.3
Rutynowa konserwacja .....	5.4
Sprawdzanie wewnętrznej membrany uszczelniającej.....	5.5

### 6.0 Wykrywanie uszkodzeń

Wykrywanie uszkodzeń.....	6.1
---------------------------	-----

### 7.0 Lista części zamiennych

Lista części zamiennych.....	7.1
------------------------------	-----

# Przed rozpoczęciem pracy

## Zastrzeżenie

FIRMA RENISHAW DOŁOŻYŁA WSZELKICH STARAŃ, ABY ZAPEWNIĆ POPRAWNOŚĆ TREŚCI TEGO DOKUMENTU W DNIU PUBLIKACJI, JEDNAK NIE UDZIELA ŻADNYCH GWARANCJI ODNOŚNIE TEJ TREŚCI. FIRMA RENISHAW NIE PONOSI ŻADNEJ ODPOWIEDZIALNOŚCI, W JAKIMKOLWIEK STOPNIU, ZA EWENTUALNE BŁĘDY ZAWARTE W NINIEJSZYM DOKUMENCIE.

## 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™** oraz **Trigger Logic™** są znakami towarowymi firmy Renishaw plc.

Wszelkie inne 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 dostawcy. eklamacje nie będą uwzględnione w przypadku, gdy sprzęt firmy Renishaw został niewłaściwie użyty lub zaistniały próby jego naprawiania lub regulowania przez nieuprawnione osoby. Należy uzyskać wcześniejszą zgodę firmy Renishaw w przypadkach, gdy sprzęt Renishaw ma być zastąpiony lub zdemontowany. Niedopełnienie tego wymagania spowoduje utratę gwarancji.

## Wprowadzanie zmian w sprzęcie

Firma Renishaw zastrzega sobie prawo dokonywania zmian w specyfikacji technicznej bez obowiązku powiadamiania kogokolwiek o tych zmianach.

## Obrabiarki CNC

Obrabiarka CNC musi być zawsze obsługiwana zgodnie z zaleceniami instrukcji producenta przez przeszkolony personel.

## Obchodzenie się z sondą

Elementy systemu należy utrzymywać w czystości i obchodzić się z sondą tak jak z precyzyjnym przyrządem.

## Patenty

Funkcje sondy OTS i podobnych sond Renishaw podlegają, co najmniej jednemu z niżej wymienionych patentów i/lub zgłoszeń patentowych:

EP	0695926	JP	2994401
EP	0974208	JP	2004-522961
EP	1130557	JP	2004-530234
EP	1373995	JP	2005-502035
EP	1397637		
EP	1425550	US	5150529
EP	1503524 B	US	5669151
EP	1701234	US	6472981 B2
EP	1734426	US	6839563 B1
EP	1804020	US	6860026 B2
		US	6941671 B2
		US	7145468 B2



## Bezpieczeństwo

### Informacja dla użytkownika

Stosuj i utylizuj baterie zgodnie z zaleceniami producenta. Używać zalecanego typu baterii. Nie dopuszczać do kontaktu zacisków baterii z innymi przedmiotami metalowymi.

OTS posiada szklane okienko. W razie rozbicia operować z zachowaniem ostrożności, aby uniknąć obrażeń.

### Informacja dla dostawcy oraz instalatora maszyny

Na dostawcy maszyny współrzędnościowej spoczywa odpowiedzialność za uprzedzenie użytkownika o wszelkich zagrożeniach związanych z eksploatacją łącznie z tymi, o jakich wspomina się w dokumentacji produktu Renishaw oraz za zapewnienie stosownych osłon i blokad zabezpieczających.

W pewnych okolicznościach sygnał sondy może fałszywie wskazywać stan gotowości sondy. Zaleca się nie brać pod uwagę sygnałów sondy przy podejmowaniu decyzji o zatrzymaniu maszyny.

### Informacja dla instalatora wyposażenia

Wszystkie urządzenia Renishaw są zaprojektowane tak aby działały zgodnie z wymogami odpowiednich przepisów EEC oraz FCC. Każdy instalator urządzenia odpowiedzialny jest za przestrzeganie następujących zaleceń, aby zapewnić działanie produktu zgodnie z tymi przepisami:

- każdy interfejs MUSI być zainstalowany z dala od potencjalnych źródeł zakłóceń elektrycznych takich jak transformatory, serwonapędy itp;
- wszystkie podłączenia 0V/uziemienie powinny być podłączone do „głównej szyny uziemiającej” maszyny („Szyna uziemiająca” to wyrównawcze podłączenie dla wszystkich uziemień oraz kabli ekranowanych maszyny). Przestrzeganie tego zalecenia jest bardzo ważne, w przeciwnym wypadku może powstać różnica potencjałów pomiędzy uziemieniami;
- wszystkie ekrany muszą być podłączone zgodnie z instrukcją;
- okablowania nie wolno prowadzić wzdłuż wysokoprądowych kabli zasilających takich jak kable zasilania napędu lub w pobliżu kabli szybkiego przesyłu danych;
- długość kabli powinna być zawsze minimalna.



# Podstawy OTS

## Wprowadzenie

Sonda do ustawiania narzędzi OTS z optyczną transmisją sygnału jest odpowiednia dla małych i dużych centrów obróbkowych. Jej konstrukcja zapewnia odporność na zakłócenia sygnału optycznego, fałszywe wzbudzenia i wstrząsy.

## Rodzaje OTS

OTS jest dostępna w dwóch wersjach – jedna z bateriami typu ½ AA, a druga z bateriami typu AA. Pozwala to na użycie powszechnych rodzajów baterii zarówno dla OTS jak i sondy przedmiotowej.

- tj. OTS z bateriami typu ½ AA z OMP40-2/ OMP400.
- lub
- OTS z bateriami typu AA z OMP60.

Oba rodzaje działają w połączeniu z którąkolwiek sondą przedmiotową działającą w transmisji modulowanej.

## Transmisja modulowana

Aby zminimalizować efekty zakłóceń świetlnych OTS działa korzystając z transmisji modulowanej i musi być używana w połączeniu z odbiornikiem transmisji modulowanej.

## System z dwiema sondami z OMI-2T/ OMI-2H

System z dwiema sondami można dostosować do sondy przedmiotowej z sondą do ustawiania narzędzi lub dwóch sond do ustawiania czy dwóch sond przedmiotowych, patrz Konfiguracja uruchomienia systemu optycznego na str. 2.4.

System OTS może być skonfigurowany przez użytkownika, aby używać jednego z trzech zakodowanych sygnałów startowych, nazwanych Sonda 1, Sonda 2 i Sonda 3.

---

### UWAGA:

Aktualnie żaden interfejs nie jest zgodny z Sondą 3.

---

## Jeden system sondy z OMI-2T/OMI-2/ OMI-2H/OMI-2C

Jeden system sondy może być użyty z odbiornikiem OMI-2T/OMI-2/OMI-2H/OMI-2C

## Trigger Logic™

Wszystkie ustawienia sondy OTS są konfigurowane za pomocą funkcji Trigger Logic™.

Trigger Logic™ (patrz Rozdział 4 - Trigger Logic™) to funkcja pozwalająca użytkownikowi na zapoznanie się i wybranie dostępnych ustawień umożliwiających skonfigurowanie sondy do określonych zastosowań. Trigger Logic™ jest aktywowana poprzez włożenie baterii i wykorzystuje sekwencję wychyleń trzpienia pomiarowego (wzbudzenia), aby systematycznie poprowadzić użytkownika przez dostępne ustawienia i umożliwić wybór wymaganych opcji.

Aktualne ustawienia sondy można przejrzeć poprzez wyjęcie, na co najmniej 5 sekund baterii i ich ponowne włożenie, które aktywuje sekwencję przeglądania Trigger Logic™.

## Działanie



Dla ustawienia średnicy obracaj narzędzie w kierunku odwrotnym

### Działanie

Narzędzie jest przesuwane w osi Z dla pomiaru długości narzędzia oraz detekcji uszkodzeń narzędzia.

Obracające się narzędzia są ustawiane w osi X lub Y dla pomiarów offsetów promieni narzędzi.

Śruby regulacyjne umożliwiają ustawienie trzpienia pomiarowego względem osi obrabiarki.

### Procedury programowe

Procedury programowe dla ustawiania narzędzi są dostępne w firmie Renishaw dla różnych sterowników obrabiarek i zostały opisane w arkuszu danych technicznych H-2000-2289.

Ponadto arkusz danych technicznych H-2000-2298 zawiera spis dostępnego oprogramowania firmy Renishaw. Oba arkusze danych technicznych można pobrać ze strony [www.renishaw.com/mtp](http://www.renishaw.com/mtp)

### Możliwe do uzyskania tolerancje ustawień

Tolerancje z jakimi narzędzia mogą być ustawiane zależą od płaskości i równoległości ustawienia końcówki trzpienia pomiarowego. Wartość  $5\ \mu\text{m}$  przód względem tyłu i bok względem boku łatwo jest osiągnąć względem płaskiej części końcówki trzpienia pomiarowego (równoległość  $5\ \mu\text{m}$  jest łatwo osiągalna względem osi kwadratowej końcówki trzpienia pomiarowego). Taka dokładność ustawiania jest wystarczająca dla większości zastosowań.

### Zalecane prędkości posuwu narzędzi obrotowych

Frezy powinny być obracane w kierunku przeciwnym do kierunku skrawania. Oprogramowanie ustawiania narzędzi firmy Renishaw automatycznie oblicza prędkość obrotową i szybkość posuwu w oparciu o następujące informacje.

#### Pierwsze zetknięcie – prędkość obrotowa wrzeciona obrabiarki obr/min

Prędkość obrotowa dla pierwszego przemieszczenia w kierunku trzpienia sondy:

Średnice poniżej 24mm – 800 obr/min.

Średnice pomiędzy 24 – 127 mm – obr/min są obliczane za pomocą szybkości obwodowej wynoszącej 60m/min.

Średnice powyżej 127 mm – 150 obr/min.

#### Pierwsze zetknięcie – prędkość posuwu obrabiarki

Prędkość posuwu (f) jest obliczana jako:

$f = 0,16 \times \text{obr/min}$       f jednostek mm/min  
(ustawianie średnicy).

$f = 0,12 \times \text{obr/min}$       f jednostek mm/min  
(ustawianie długości).

#### Drugie zetknięcie – prędkość posuwu obrabiarki:

800 obr/min, posuw 4 mm/min.

## Tryby robocze

OTS może pracować w jednym z trzech trybów:

**Tryb oczekiwania:** OTS oczekuje na sygnał włączenia.

**Tryb działania:** OTS gotowa do pracy w trybie roboczym jest aktywowana metodą opisaną na stronie 2.4.

**Tryb konfiguracji:** konfiguracja następujących ustawień OTS za pomocą funkcji Trigger Logic™.

- Konfiguracja uruchomienia systemu optycznego
- Ustawienie filtra układu przystosowania wyzwiania
- Moc układu optycznego

Fabryczne ustawienia trybu konfiguracji podano na stronie 2.4.

## Ustawienia, które można konfigurować

### Metoda włączania

Zazwyczaj czas włączania systemu sondy optycznej wynosi mniej niż 0,5 sekundy. Więcej informacji można znaleźć w Instrukcji obsługi interfejsu.

### Konfiguracja uruchomienia systemu optycznego

Użytkownik może skonfigurować OTS do identyfikacji Sondy 1, Sondy 2 lub Sondy 3, patrz Zmiana ustawień sondy str. 4.3.

OTS jest fabrycznie ustawiona na Sondę, 2 aby mogła pracować w systemie z sondą przedmiotową transmisji modulowanej.

Zazwyczaj OTS jest wykorzystana w Sondzie 2

Zastosowanie dwóch sond do ustawiania wymaga ponownego skonfigurowania jednej z sond OTS na Sondę 1.

Zastosowanie trzech sond wymaga ponownego skonfigurowania jednej z sond OTS na Sondę 1 i innej na Sondę 3.

### Metoda wyłączenia

Wyłącznik czasowy automatycznie wyłącza sondę po 90 min od ostatniego wyzwolenia, jeżeli nie została wcześniej wyłączona za pomocą funkcji M

---

#### **UWAGA:**

Po włączeniu, OTS musi przed wyłączeniem być, przez co najmniej 1 sekundę włączona.

---

### Filtr przystosowania układu wyzwala

Sondy wystawione na wysoki poziom drgań lub nagłe przeciążenia mogą zadziałać bez zetknięcia się z jakąkolwiek powierzchnią. Filtr przystosowania układu wyzwala zwiększa odporność sondy na te zjawiska.

Gdy włączony jest filtr układu przystosowania, do sygnału wyjściowego sondy jest wprowadzane stałe opóźnienie o długości 7 ms.

Może zaistnieć potrzeba zmniejszenia prędkości zbliżenia sondy, w celu zwiększenia wychylenia końcówki pomiarowej przy wydłużonym czasie opóźnienia.

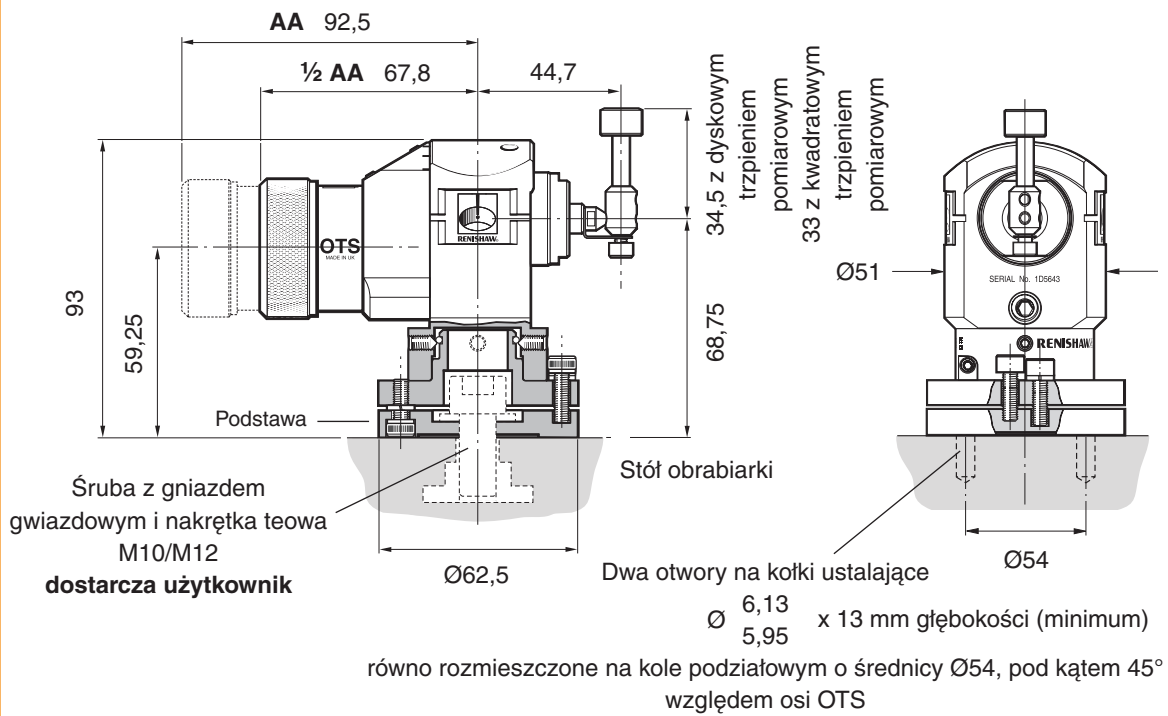
W ustawieniach fabrycznych OTS, filtr układu przystosowania wyzwala jest wyłączony.

### Moc układu optycznego

W przypadku małego rozstawienia pomiędzy OTS a odbiornikiem, można wybrać niski pobór energii układu optycznego, patrz strony 3.2 i 4.3. W takim trybie zasięg roboczy transmisji optycznej zostanie zredukowany o około 40%. Wydłuży się także okres trwałości baterii.

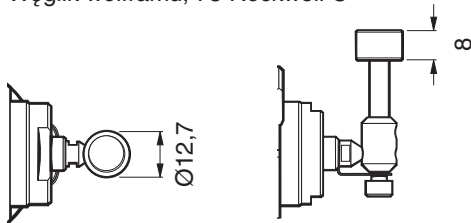
W ustawieniach fabrycznych OTS, filtr wyzwala jest wyłączony.

wymiary w mm



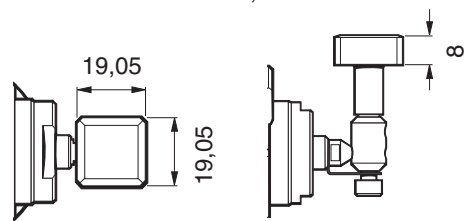
**Trzpień dyskowy**

Ø12,7 mm x 8 mm  
Węgiel wolframu, 75 Rockwell C

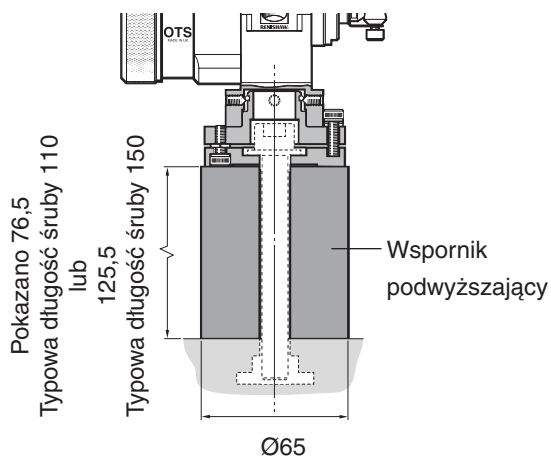


**Trzpień kwadratowy**

19,05 mm x 19,05 mm  
Końcówka ceramiczna, 75 Rockwell C.

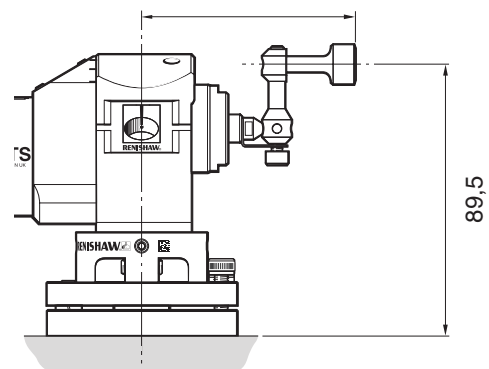


**Wspornik podwyższający**



**Zestaw łącznika pośredniego poziomego trzpienia pomiarowego z ramieniem**

Trzpień dyskowy 72 pokazano 72  
Trzpień kwadratowy 70,5



## Dane techniczne OTS

**Główne zastosowanie** Ustawianie narzędzi w centrach obróbkowych sterowanych numerycznie (CNC)

### Całkowite wymiary:

Baterie typu ½ AA:	Długość z kwadratowym trzpieniem pomiarowym	122,00 mm
Baterie typu AA:	Długość z kwadratowym trzpieniem pomiarowym	143,55 mm
Wszystkie rodzaje baterii:	Szerokość	60,00 mm
Wszystkie rodzaje baterii:	Wysokość	103,25 mm

### Masa:

Baterie typu ½ AA: (z dyskowym trzpieniem pomiarowym)	<b>z bateriami</b> 870 g	<b>bez baterii</b> 850 g
Baterie typu AA: (z dyskowym trzpieniem pomiarowym)	<b>z bateriami</b> 950 g	<b>bez baterii</b> 900 g

### Parametry robocze:

<b>Typ transmisji sygnału:</b>	Transmisja optyczna w podczerwieni	
<b>Metoda włączania:</b>	Włączanie optyczne	
<b>Metoda wyłączenia:</b>	Wyłączanie optyczne	
<b>Zasięg roboczy:</b>	Do 5 m	
<b>Odbiornik/interfejs:</b>	OMI-2T, OMI-2 lub OMI-2H	
<b>Kierunki działania:</b>	Urządzenie wielokierunkowe: ± X, ± Y, +Z	
<b>Powtarzalność w jednym kierunku:</b>	1,0 µm 2 sigma *	
<b>Siła wyzwania dla końcówki pomiarowej:</b>	1,3 N do 2,4 N / 130 G do 240 G** zależnie od kierunku odczytu	
<b>Wchylenie końcówki pomiarowej:</b>	<b>Płaszczyzna XY</b> ±3,5 mm	<b>Kierunek +Z</b> 6 mm

\* Wyniki modułu sondy właściwe przy testowaniu prostym trzpieniem pomiarowym 35mm i prędkości 480mm/min.

\*\* Ustawienia fabryczne przy prostym trzpieniu pomiarowym o długości 50mm.

## Dane techniczne OTS

### Baterie:

**Typ baterii:** (Baterie typu ½ AA z chlorkiem tionylo-litowym – w standardzie): Baterie zawierające chlorek tionylo-litowy x 2

**Typ baterii:** (Baterie alkaiczne typu AA – w standardzie): Alkaliczne (1,5 V) x 2

**Typ baterii:** (Baterie typu AA z chlorkiem tionylo-litowym - opcjonalne): Baterie zawierające chlorek tionylo-litowy x 2

**Rezerwowo czas pracy baterii:** Około 1 tygodnia od pojawienia się pierwszego ostrzeżenia o niskim poziomie baterii. Baterie należy wymienić najszybciej, jak będzie to możliwe.

**Wskazanie braku napięcia baterii:** Dioda migocząca na niebiesko w połączeniu z normalną czerwoną lub zieloną diodą stanu sondy

**Wskazanie braku napięcia baterii** ciągle czerwone światło

### Przeciętny czas pracy baterii

Typ baterii: (x 2)	Czas gotowości	Wykorzystanie w 5% (72 minut/dzień)		Używanie ciągle	
		Tryb standardowego poboru energii	Tryb niskiego poboru energii	Tryb standardowego poboru energii	Tryb niskiego poboru energii
½ AA z chlorkiem tionylo-litowym – w standardzie	320 Dni	140 Dni	170 Dni	300 Godzin	400 Godzin
Baterie alkaiczne typu AA – w standardzie	530 Dni	210 Dni	250 Dni	400 Godzin	550 Godzin
AA z chlorkiem tionylo-litowym - opcjonalne	730 Dni	300 Dni	350 Dni	600 Godzin	800 Godzin

Baterie typu AA są także określane jako LR6 oraz MN1500.

### Środowisko:

**Stopień ochrony:** IPX8

**Temperatura pracy** od 5 °C do 50 °C

**Temperatura przechowywania** od -10 °C do 70 °C

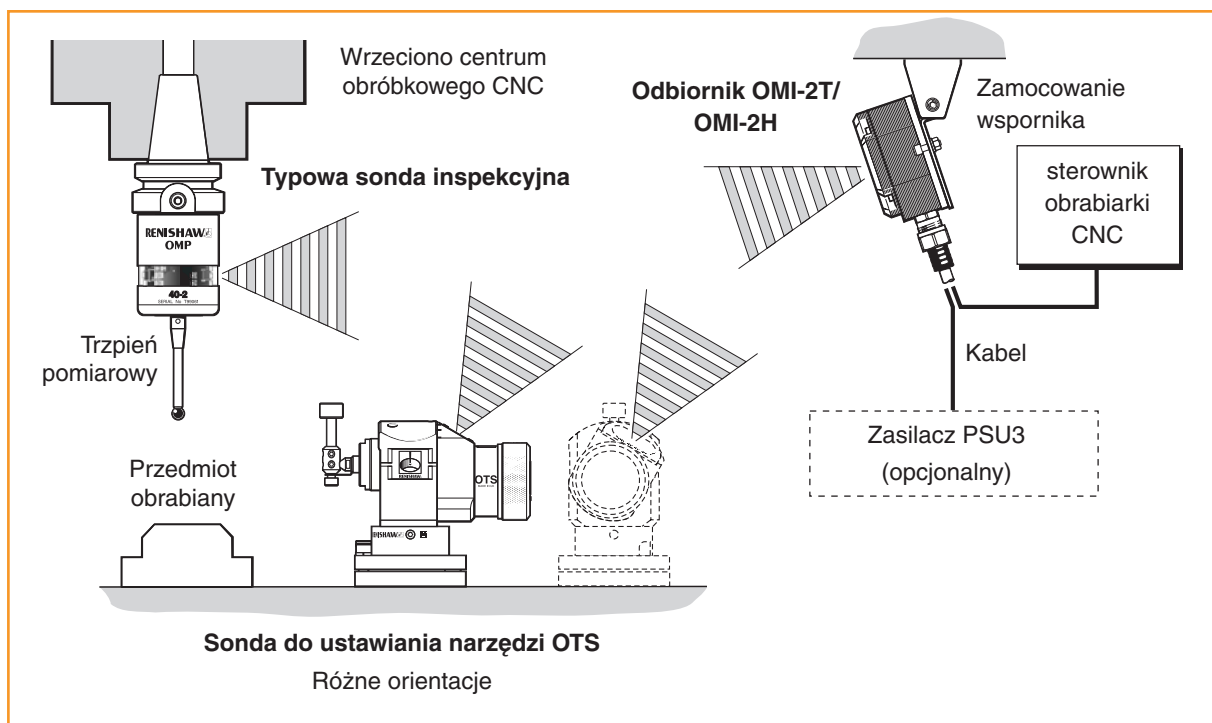
Ta strona celowo została pozostawiona pusta



# Instalacja systemu

3.1

## Typowy system sondy z OMI-2T/ OMI-2H



Sonda inspekcyjna montowana na wrzecionie musi korzystać z transmisji modułowej

### Sonda i odbiornik optyczny

Pola widzenia OTS i diody odbiornika muszą wzajemnie przenikać się w przedstawionym obszarze współpracy (strona 3.2). Obszar współpracy OTS opiera się na ustawieniu odbiornika na 0°, i odwrotnie.

Powierzchnie obrabiarki odbijające światło mogą zwiększyć zasięg transmisji sygnałów.

Resztki chłodziwa zbierające się na okienkach OTS lub OMI-2T/OMI-2H/OMI-2 mogą obniżyć zasięg transmisji sygnałów. Należy czyścić te elementy, przecierając je tak często jak to jest konieczne, aby utrzymać niezakłóconą transmisję.

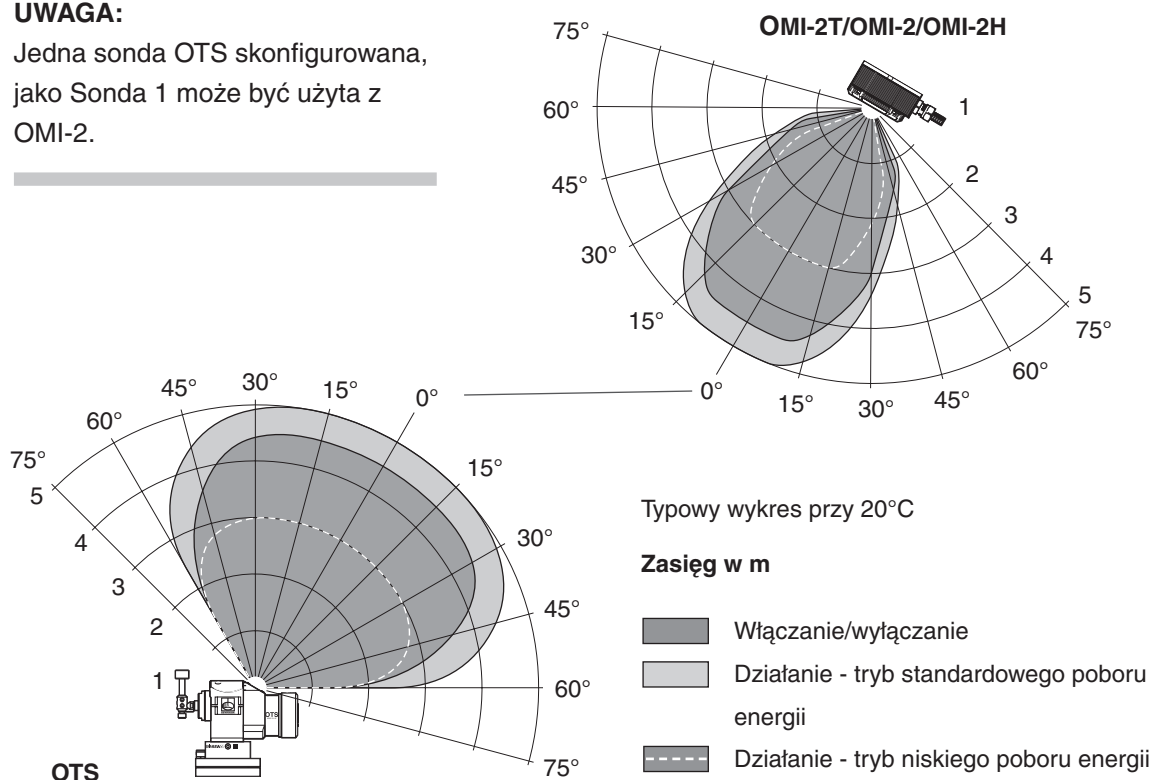
Eksploatacja w temperaturach 0°C do 5°C lub 50°C do 60°C może być przyczyną pewnego zmniejszenia zasięgu.

## Obszar współpracy OTS z OMI-2T/OMI-2/OMI-2H (transmisja modulowana)

3.2

### UWAGA:

Jedna sonda OTS skonfigurowana, jako Sonda 1 może być użyta z OMI-2.



### Ustawienia poboru energii układu optycznego

Jeśli dwie maszyny pracują w bliskiej odległości od siebie, należy zwrócić uwagę, aby sygnały przekazywane z sondy na jednej obrabiarce nie były odbierane przez odbiornik drugiej obrabiarki, i odwrotnie.

Gdyby tak było, zaleca się stosowanie niskiego poboru energii przez sondę oraz ustawienie niskiego poboru energii przez odbiornik.

### Położenie odbiornika

W celu ułatwienia znalezienia optymalnego położenia podczas instalacji, na odbiorniku OMI-2T/OMI-2/OMI-2H wyświetlony jest stan sygnału.

Należy zapoznać się z Podręcznikiem użytkownika odbiornika.

## Przygotowanie OTS do użycia

### Mocowanie trzpienia pomiarowego, bezpiecznika mechanicznego i łącznika zabezpieczającego



### Trzpień bezpiecznika mechanicznego końcówki pomiarowej

Trzpień bezpiecznika mechanicznego końcówki pomiarowej znajduje się w mocowaniu końcówki pomiarowej, aby zabezpieczać sondę na wypadek nadmiernego wychylenia końcówki pomiarowej lub kolizji.

### Łącznik zabezpieczający

W przypadku awarii bezpiecznika mechanicznego łącznik zabezpieczający utrzymuje trzpień w sondzie, co zapobiega spadnięciu trzpienia do obrabiarki.

### UWAGA:

Należy zawsze korzystać z trzpienia blokującego z trzpienia blokującego umieszczanego w odpowiednim położeniu, w celu przeciwdziałania siłom powstającym przy dokręcaniu, aby nie uszkodzić bezpiecznika mechanicznego.

## Instalowanie baterii

**UWAGI:**

Wybór odpowiedniego typu baterii, patrz strona 5.3. Jeżeli przez nieuwagę włożone zostaną całkowicie rozładowane baterie wówczas diody będą ciągle świecić w kolorze czerwonym, patrz strona 4.4.

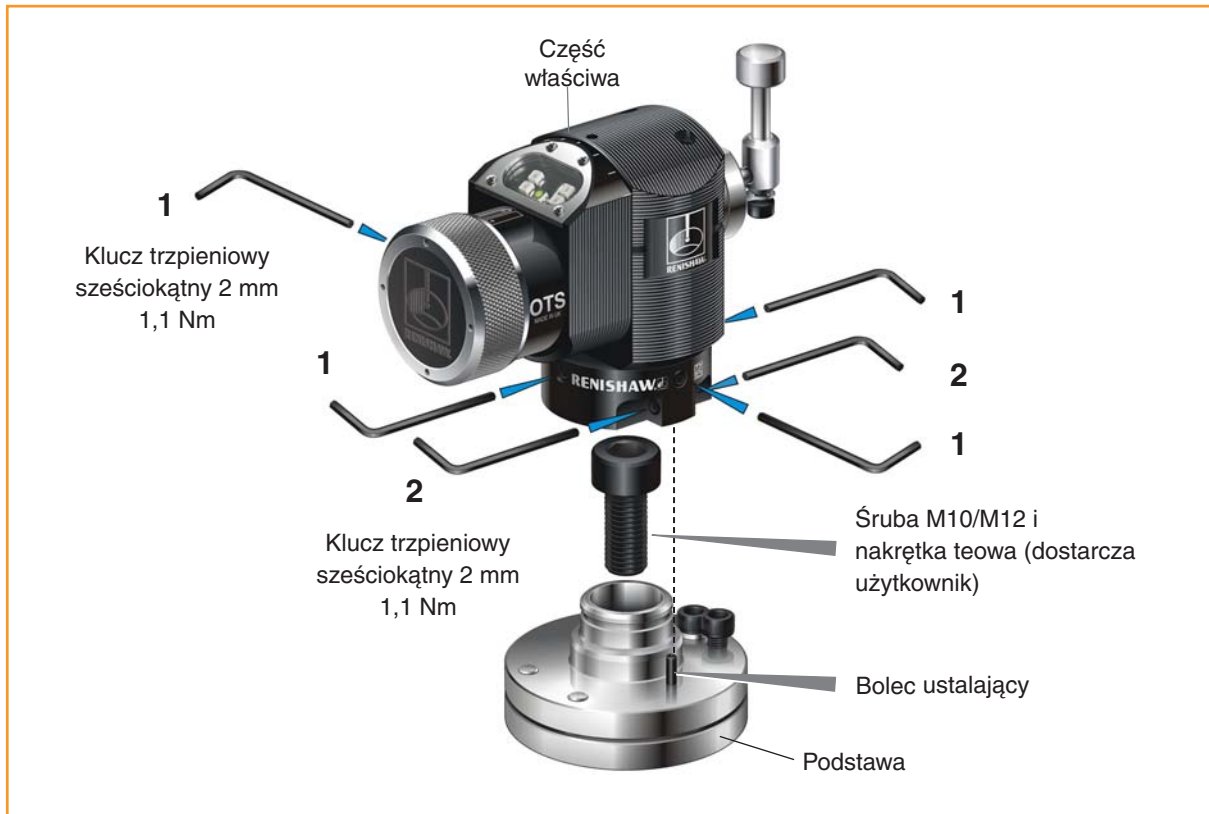
**NIE DOPUSZCZAĆ** do przedostania się chłodziwa i innych zanieczyszczeń do wnętrza sondy.

Wkładając baterię sprawdź czy poprawna jest jej biegunowość.

Po włożeniu baterii diody wyświetlą aktualne ustawienia sondy.

(aby uzyskać więcej szczegółów patrz Trigger Logic™, strona 4.1).

## Montowanie OTS na stole obrabiarki



1. Należy wybrać położenie dla OTS na stole obrabiarki. Ustawić tak, aby zminimalizować prawdopodobieństwo kolizji i upewnić się, że okno optyczne jest skierowane do odbiornika.
2. Odłączyć podstawę od części właściwej poprzez odkręcenie za pomocą klucza sześciokątnego 2,5 mm czterech śrub **1** i dwóch śrub **2**.
3. Włożyć śrubę z gniazdem gwiazdowym i nakrętką teową (niedostarczone przez Renishaw) i przykręcić, aby zamocować podstawę na stole obrabiarki.
4. Ponownie załóż część właściwą na podstawę i dokręć śruby **1** i **2**. Jeżeli zamontowany jest kwadratowy trzpień i wymagane jest przeciwstawne położenie, przed dokręceniem śruby **2** zapoznaj się z Ustawieniami obrotowymi trzpienia, na stronach 3.9-3.12.
5. Załóż trzpień pomiarowy Patrz Mocowanie trzpienia pomiarowego, bezpiecznika mechanicznego i łącznika zabezpieczającego, strona 3.3.

### Kołki ustalające (pokazane na stronie 2.5)

W przypadku instalacji, gdzie istnieje potrzeba zdejmowania i zakładania układu ustawiania narzędzi, można zamontować dwa kołki ustalające (dostarczane w zestawie).

W celu zamontowania kołków ustalających należy nawiercić w stole obrabiarki dwa otwory odpowiadające dwóm otworom podstawy sondy. Umieść kołki ustalające w otworach i ponownie zamontuj podstawę sondy.

### UWAGA:

Dla mniejszych śrub można użyć mniejszych podkładek, poprzez zdemontowanie i oddzielenie płytek podstawy.

## Ustawianie modułu optycznego



Moduł optyczny może być ustawiony w jednej z siedmiu pozycji, co 15°, aby umożliwić skierowanie okna optycznego w stronę odbiornika.

1. Aby ustawić moduł optyczny należy najpierw poluzować i częściowo wyciągnąć śrubę uchwyty.

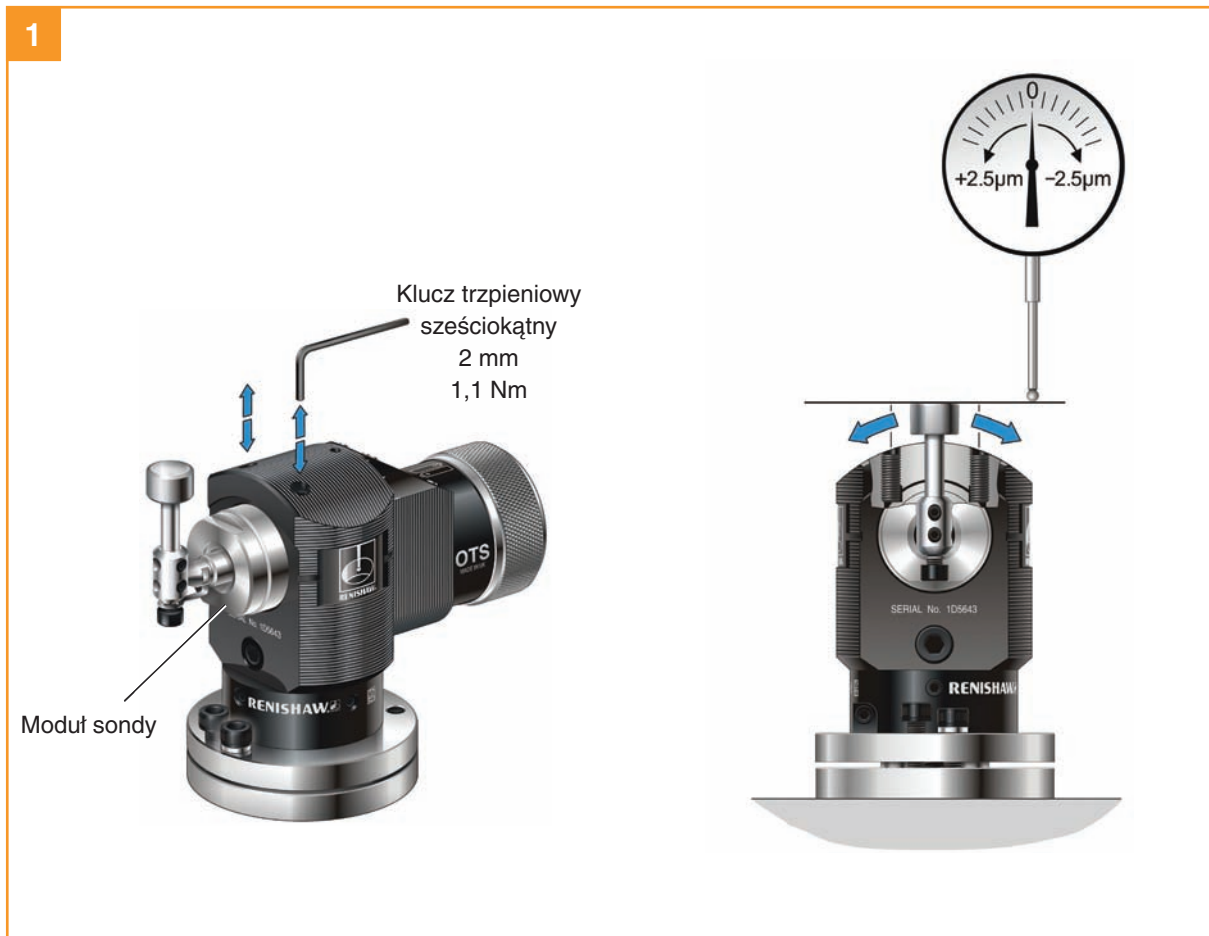
2. Obrócić moduł optyczny, aby ustawić w jednej linii znacznik odniesienia na obudowie ze znacznikiem u góry części właściwej.

3. Ponownie umieścić śrubę uchwyty i dokręcić.

## Ustawianie poziomu trzpienia pomiarowego

Górna powierzchnia dyskowego i kwadratowego trzpienia pomiarowego musi być ustawiona w poziomie, przód względem tyłu i bok względem boku.

### Ustawienie bok względem boku

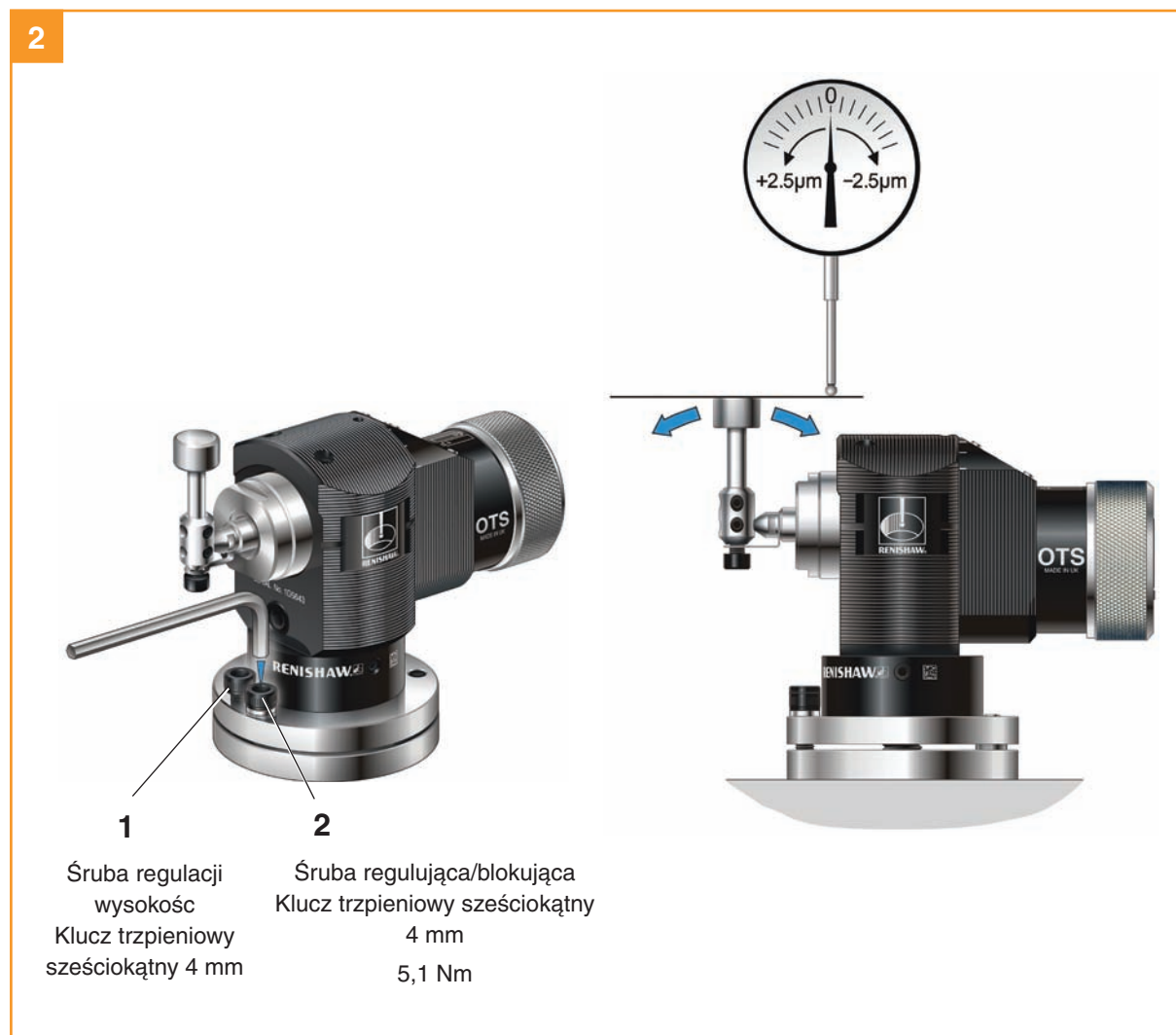


Wypoziomowanie ustawienia bok względem boku jest osiągnięte poprzez przemienną regulację wkrętami dociskowymi, co powoduje obracanie się modułu sondy, a przez to zmianę ustawień poziomu trzpienia pomiarowego.

Po osiągnięciu właściwego wypoziomowania powierzchni trzpienia należy dokręcić wkręty dociskowe.

## Ustawianie poziomego trzpienia pomiarowego

### Ustawienie przód względem tyłu



#### Aby unieść przód

Poluzować śrubę regulującą/blokującą **2** i dopasować wysokość śruby regulującej wysokość **1** do odpowiedniego poziomu.

Całkowicie dokręcić śrubę **2**.

#### Aby obniżyć przód

Poluzowywać śrubę regulującą wysokość **1** i dopasować śrubę regulującą/blokującą **2** aż do odpowiedniego poziomu.

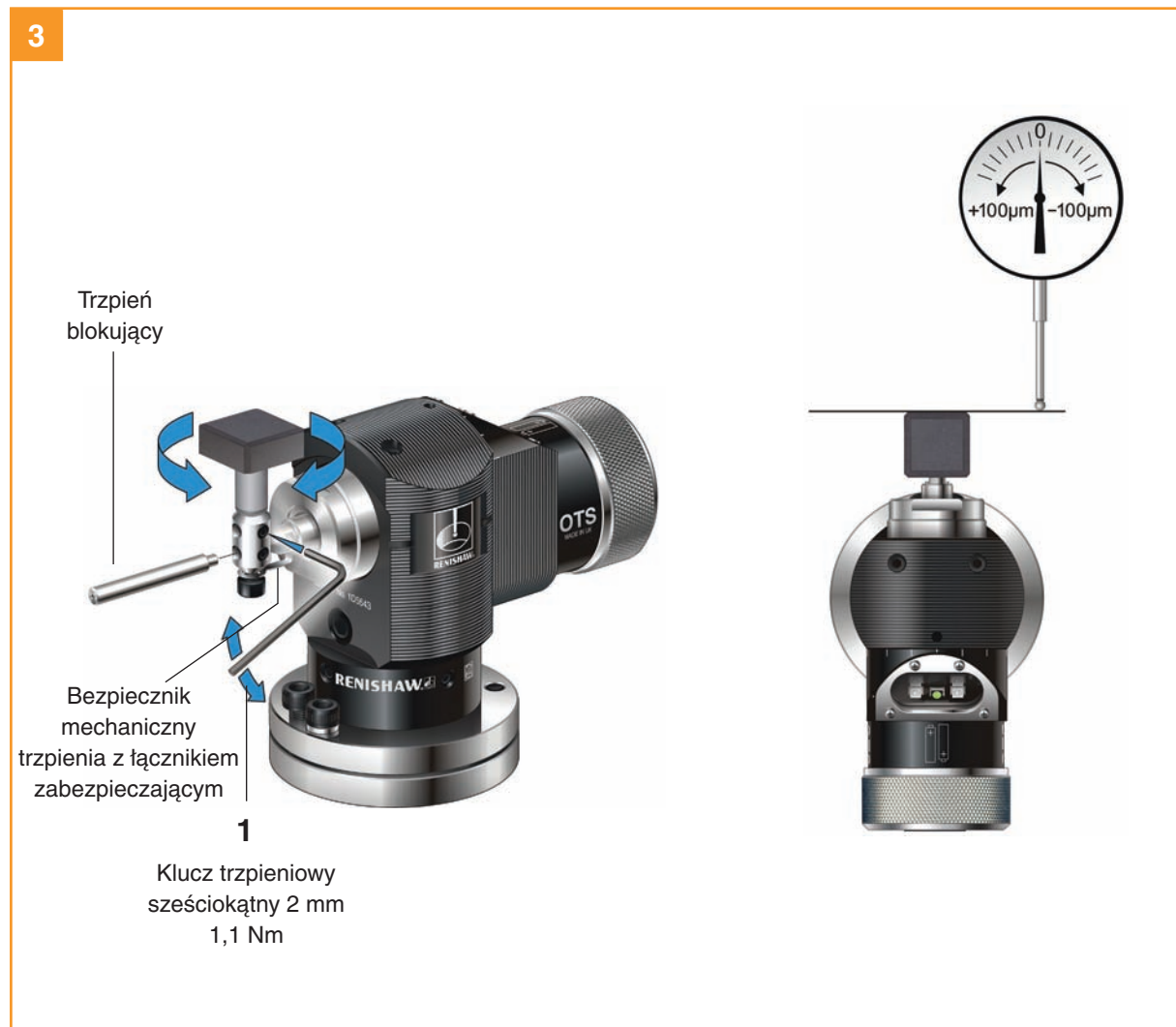
Całkowicie dokręcić śrubę **2**.



## Wyłącznie trzpień z końcówką kwadratową

Regulacja obrotu trzpienia kwadratowego umożliwia ustawienie trzpienia pomiarowego względem osi obrabiarki

### Zgrubna regulacja obrotu



Poluzować wkręt dociskowy **1** i obrócić trzpień dłonią, aby uzyskać ustawienie, a następnie całkowicie dokręcić wkręt.

#### **UWAGA:**

Należy zawsze korzystać z trzpienia blokującego umieszczonego w odpowiednim położeniu, w celu przeciwdziałania siłom powstającym przy dokręcaniu, aby nie uszkodzić bezpiecznika mechanicznego.

Wyłącznie trzpień z końcówką kwadratową

Dokładna regulacja obrotu

3.10

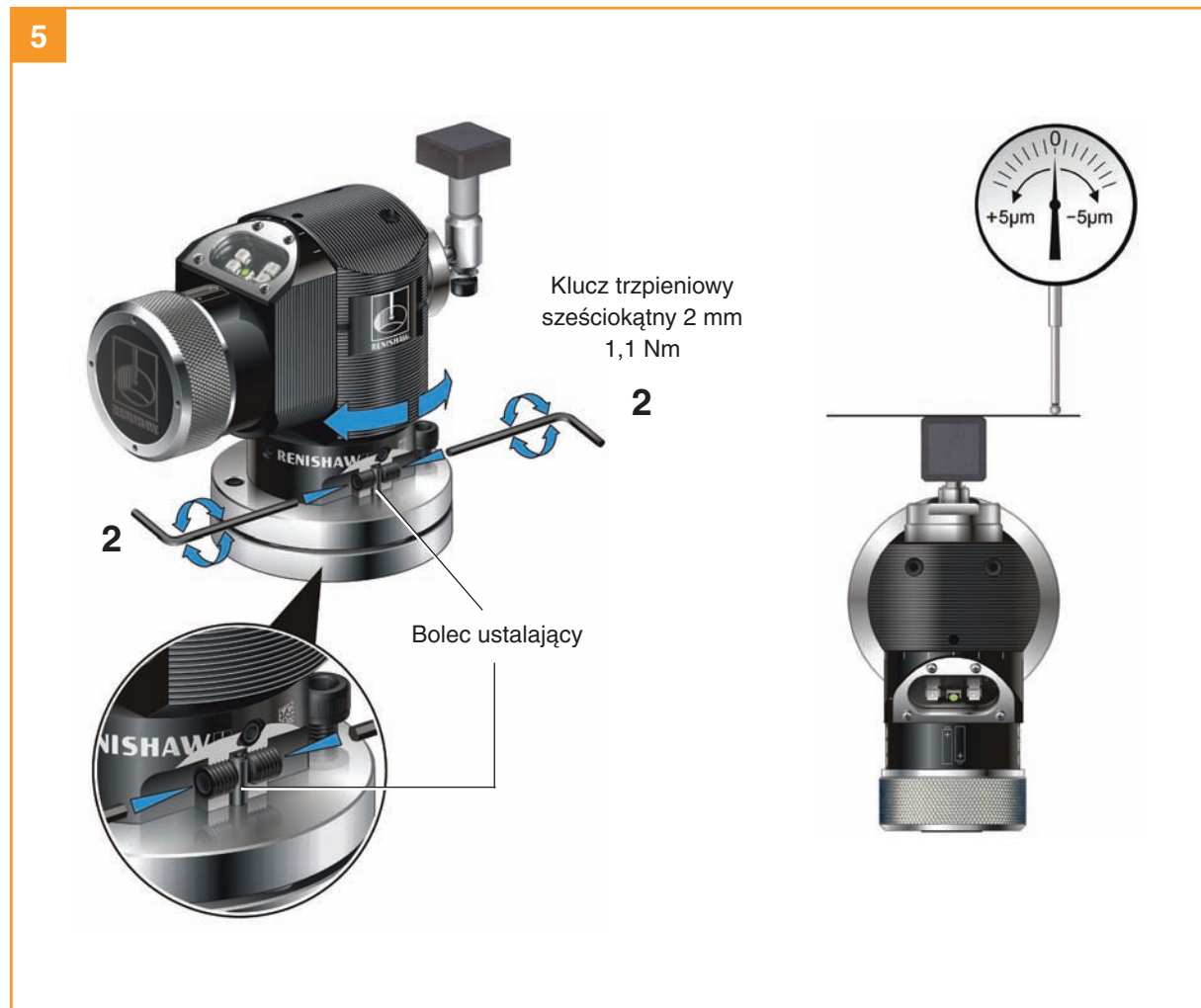
4



Poluzować cztery śruby **1** blokujące obudowę..

## Wyłącznie trzpień z końcówką kwadratową

### Dokładna regulacja obrotu



Umieszczone w przeciwstawnych położeniach wkręty dociskowe **2** są dokręcane do bolca ustalającego znajdującego się na podstawie. Poluzowując i ponownie dokręcając te wkręty można uzyskać dokładną regulację obrotu trzpienia.

Następnie należy dokręcić oba wkręty dociskowe.

## Wyłącznie trzpień z końcówką kwadratową

### Dokładna regulacja obrotu

6



Dokręcić cztery śruby **1** blokujące obudowę

## Kalibracja OTS

### Dlaczego należy kalibrować sondę?

Sonda jest zaledwie jednym elementem systemu pomiarowego, który komunikuje się z obrabiarką. Każdy z tych elementów może wpływać na różnicę pomiędzy rzeczywistym położeniem końcówki trzpienia a jej zmierzonymi współrzędnymi przesłanymi do sterowania. Jeżeli sonda nie jest skalibrowana, różnica ta pojawi się, jako niedokładność pomiaru. Kalibracja sondy pozwala oprogramowaniu na skompensowanie tej różnicy.

Podczas standardowego użytkowania różnica pomiędzy rzeczywistymi współrzędnymi punktu zetknięcia a współrzędnymi zmierzonymi nie ulega zmianie, ale ważnym jest, aby w następujących okolicznościach sondę skalibrować:

- kiedy system pomiarowy ma być użyty po raz pierwszy;
- kiedy w sondzie został zamontowany nowy trzpień pomiarowy;
- kiedy istnieje podejrzenie, że nastąpiło odkształcenie trzpienia pomiarowego lub kolizja z sondą pomiarową;
- W regularnych odstępach czasu, w celu skompensowania zmian zachodzących w obrabiarence.

Kiedy sonda zostanie złożona i zamontowana na stole obrabiarki, konieczne jest odpowiednie ustawienie płaszczyzn trzpienia pomiarowego względem osi obrabiarki, tak aby uniknąć błędów podczas pomiarów narzędzi. W tej operacji należy uzyskać ustawienie płaszczyzn z dokładnością 0,010 mm w przypadku zwykłych zastosowań. Można tego dokonać przeprowadzając regulację ustawienia trzpienia pomiarowego za pomocą śrub regulacyjnych oraz stosując odpowiednie przyrządy, takie jak czujnik zegarowy, zamontowany na wrzecionie obrabiarki.

Po prawidłowym ustawieniu sondy na obrabiarence należy ją skalibrować. Odpowiednie cykle kalibracyjne są dostępne. Ich działanie polega na wyznaczaniu współrzędnych punktu styku dla płaszczyzny pomiarowej trzpienia sondy w normalnych warunkach roboczych.

Wartości kalibracyjne są przechowywane w tabeli zmiennych do wykorzystania przy wyznaczaniu wymiarów narzędzia podczas wykonywania cykli pomiarów narzędzia.

Uzyskane wyniki pomiarów to współrzędne punktów styku w osiach (w układzie współrzędnych obrabiarki). W ten sposób następuje automatyczne uwzględnienie wszelkich błędów wynikających z charakterystyk obrabiarki i sondy. Wyniki pomiarów odpowiadają współrzędnym punktów wyznaczonym elektronicznie w dynamicznych warunkach roboczych, a niekoniecznie rzeczywistemu położeniu końcówki trzpienia.

---

#### UWAGA:



Słaba powtarzalność wyzwalania trzpienia sondy wskazuje na poluzowanie zespołu sondy/trzpienia albo na usterkę obrabiarki/sondy. Konieczna jest dalsza analiza problemu.

---

Ta strona celowo została pozostawiona pusta




# Trigger Logic™



## Przeglądanie bieżących ustawień sondy







Opis symboli	
	Krótki błysk diody LED
	Długi błysk diody LED
















Kontrola diody LED		
		

Ustawienie filtra układu przystosowania wyzwalania		
wyłączona	lub	świeci
  		  

Identyfikacja sondy				
sonda 1	lub	sonda 2	lub	sonda 3
  		  		  

Moc układu optycznego		
Niska	lub	Standardowa
  		  








Stan baterii	
Prawidłowy stan naładowania baterii	Niski poziom naładowania baterii
    	       

Sonda jest w stanie gotowości

## Tabela rejestru ustawień sondy

Niniejsza strona jest przeznaczona do zapisania ustawień sondy.

✓ zaznacz

<b>Ustawienie filtru układu przystosowania wyzwalania</b>	wyłączona		
	świeci		
<b>Konfiguracja uruchomienia systemu optycznego</b>	sonda 1		
	sonda 2		
	sonda 3		
<b>Ustawienia poboru energii układu optycznego</b>	Niski pobór energii		
	Standardowy pobór energii		

**NUMER SERYJNY OTS (znajdujący się na obudowie, pod trzpieniem)**

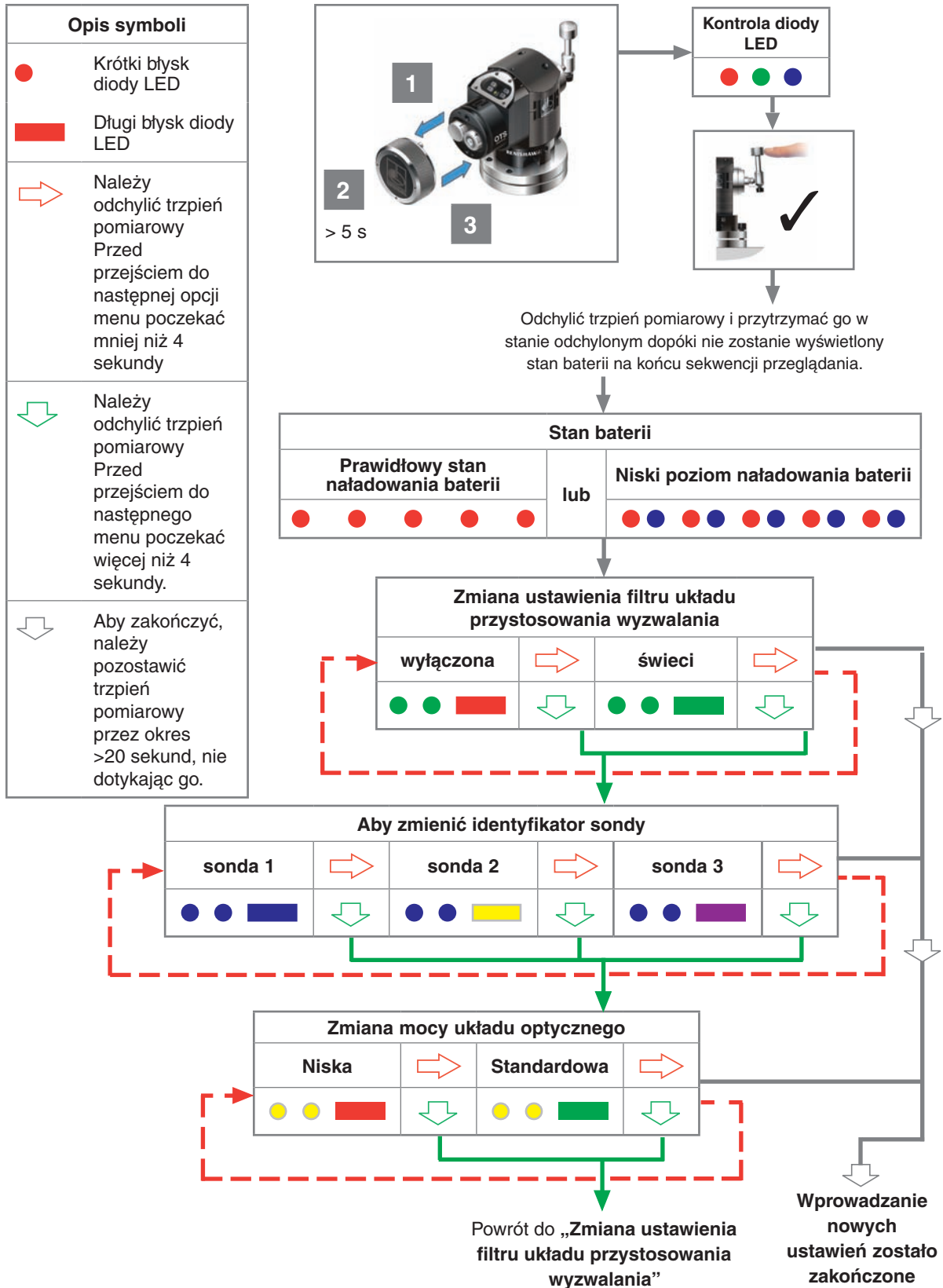
.....



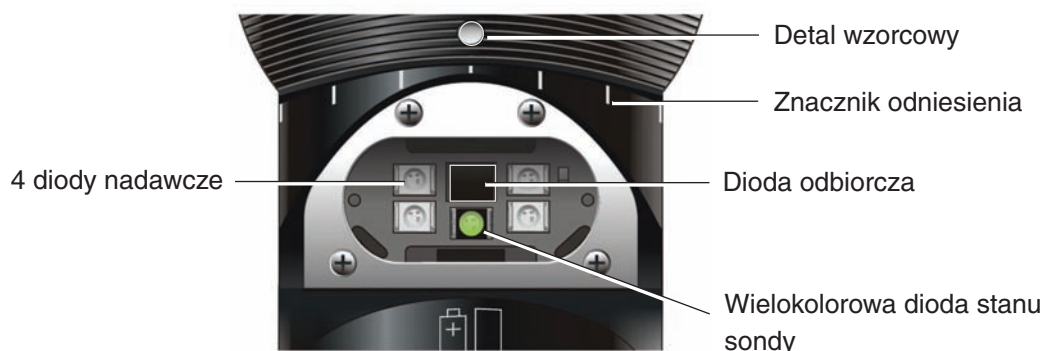
## Zmiana ustawień sondy

Włożyć baterie lub jeżeli już zostały włożone wyjąć je na 5 sekund, oraz włożyć z powrotem. Po wykonaniu kontroli diod, należy natychmiast odchylić trzpień pomiarowy i przytrzymać odchylny dopóki nie wystąpi pięć mignięć czerwonego światła (w przypadku niskiego poziomu baterii, po każdym z pięciu mignięć

czerwonego światła nastąpią mignięcia niebieskiego światła). Trzpień należy trzymać odchylny do momentu wyświetlenia ustawień „filtru przystosowania układu wyzwalania”, a następnie puścić. Sonda znajduje się obecnie w trybie konfiguracji i aktywowana jest funkcja Trigger Logic™



## Tryb roboczy



### Diody LED stanu sondy

Kolor światła emitowanego przez diodę	Stan sondy	Wskazówka graficzna
migotanie zielonym światłem	sonda gotowa do pomiarów w trybie roboczym	● ● ●
migotanie czerwonym światłem	sonda wyzwolona w trybie roboczym	● ● ●
migotanie zielonym i niebieskim światłem	Sonda gotowa do pomiarów w trybie roboczym – niski poziom naładowania baterii	● ● ● ● ● ●
migotanie czerwonym i niebieskim światłem	Sonda wyzwolona w trybie roboczym – niski poziom naładowania baterii	● ● ● ● ● ●
ciągłe czerwone światło	bateria rozładowana całkowicie	■

#### UWAGI:

Ze względu na naturę baterii chlorkowo tonylowo-litowej, jeżeli sekwencja diod wskazująca na „niski stan baterii” zostanie zignorowana lub pominięta, wówczas możliwe jest wystąpienie następujących sekwencji:

1. Jeżeli sonda jest aktywna, baterie będą działać dopóki ich moc nie będzie za niska aby sonda poprawnie funkcjonowała.
2. Sonda przestanie działać, ale zostanie ponownie aktywowana po naładowaniu baterii wystarczającym do zasilenia sondy.
3. Sonda rozpoczyna przeglądanie sekwencji diod, patrz strona 4.1.
4. Baterie ponownie się rozładowują i sonda przestaje działać.
5. Baterie zostają ponownie naładowane wystarczająco aby zasilić sondę, a sekwencja sama się powtarza.

# Obsługa techniczna

5.1

## Obsługa techniczna

Można wykonać procedury konserwacyjne opisane w niniejszej instrukcji.

Dalszy demontaż i naprawa sprzętu firmy Renishaw jest operacją wysokospecjalizowaną i musi być wykonywana tylko w autoryzowanych centrach serwisowych firmy Renishaw.

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

## Czyszczenie sondy

Aby usunąć pozostałości działania maszyny, okienko sondy należy przetrzeć ściereczką. Czynność tę należy wykonywać regularnie, aby utrzymać optymalną transmisję.



### **UWAGA:**

Sonda OTS posiada szklane okienko. W razie rozbicia operować z zachowaniem ostrożności, aby uniknąć obrażeń.

## Wymiana baterii

1



2



3



4

**! UWAGA**

Nie pozostawiać rozładowanej baterii w sondzie.

Podczas wymiany baterii, nie dopuszczać do przedostania się chłodziwa i innych zanieczyszczeń do wnętrza sondy.

Wymieniając baterię sprawdzić czy poprawna jest jej biegunowość.

Należy zachować ostrożność, aby nie dopuścić do uszkodzenia uszczelki zasobnika baterii.

Należy używać tylko określonych typów baterii (strona 5.3).

Rozładowane baterie utylizować zgodnie z miejscowymi regulacjami. Nie likwidować baterii w ogniu.

**UWAGI:**

Nie należy mieszać nowych baterii z używanymi lub typów baterii, ponieważ skutkiem będzie skrócenie trwałości oraz uszkodzenie baterii.

Przed ponownym złożeniem należy zawsze upewnić się, czy uszczelka oraz współpracujące powierzchnie są czyste i nieuszkodzone.

Po wyjęciu starych baterii należy przed włożeniem nowych baterii odczekać co najmniej 5 sekund.

Jeżeli przez nieuwagę włożone zostaną całkowicie rozładowane baterie wówczas diody będą ciągle świecić w kolorze czerwonym.

## Typ baterii

½ AA (3,6 V) zawierające chlorek tionylo-litowy (LTC) × 2 dostarczone wraz z sondą



✓ **Ecocel:** EB1426  
**Saft:** LS14250,  
LS14250C  
**Tadiran:** SL-750/S, SL-850/S  
**Xeno:** XL-050F

✗ **Dubilier:** SB-AA02  
**Maxell:** ER3S  
**Sanyo:** CR14250SE  
**Tadiran:** SL-350/S, SL-550/S  
TL-4902, TL-5902,  
TL2150, TL-5101  
**Varta:** CR 1/2 AA

★ 2 szt. AA (1,5 V) alkaliczne, dostarczone wraz z sondą



✓ Wszystkie baterie alkaliczne typu AA

AA (3,6 V) zawierające chlorek tionylo-litowy (LTC) × 2 (opcjonalnie)



✓ **Minamoto:** ER14505, ER14505H  
**RS:** 596-602, 201-9438,  
324-6748  
**Radio shack:** 55025148  
**Saft:** LS14500, LS14500C  
**Tadiran:** SL-360/S, SL-760/S,  
SL-860/S,  
TL-5903/S, TLH-5903/S  
**Tekcell:** SS-AA11  
**Xeno:** XL-060F

✗ **Maxell:** ER6C  
**Minamoto:** ER14505S  
**Tadiran:** SL-560/S,  
TL-4903/S

★ Baterie typu AA są także określane jako LR6 oraz MN1500.

## Rutynowa konserwacja

Sonda jest urządzeniem precyzyjnym i należy obchodzić się z nim ostrożnie.

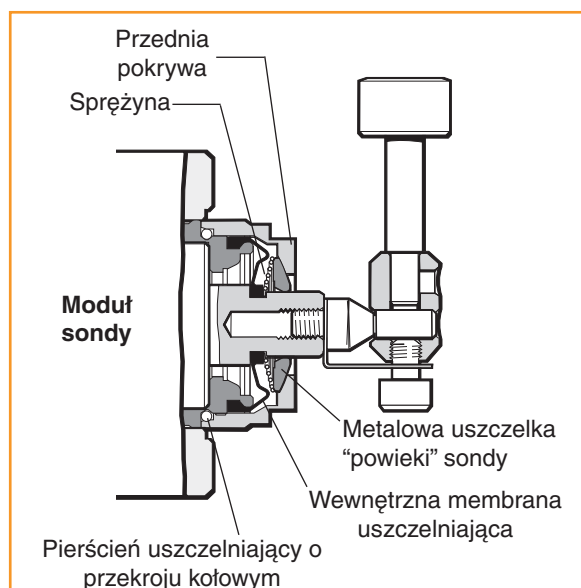
Należy upewnić się, że sonda jest odpowiednio zabezpieczona w zamocowaniu.

Sonda wymaga minimalnej konserwacji, ponieważ została zaprojektowana do pracy jako stały element centrów obróbkowych CNC, gdzie jest narażona na działanie gorących wiór i chłodziwa.

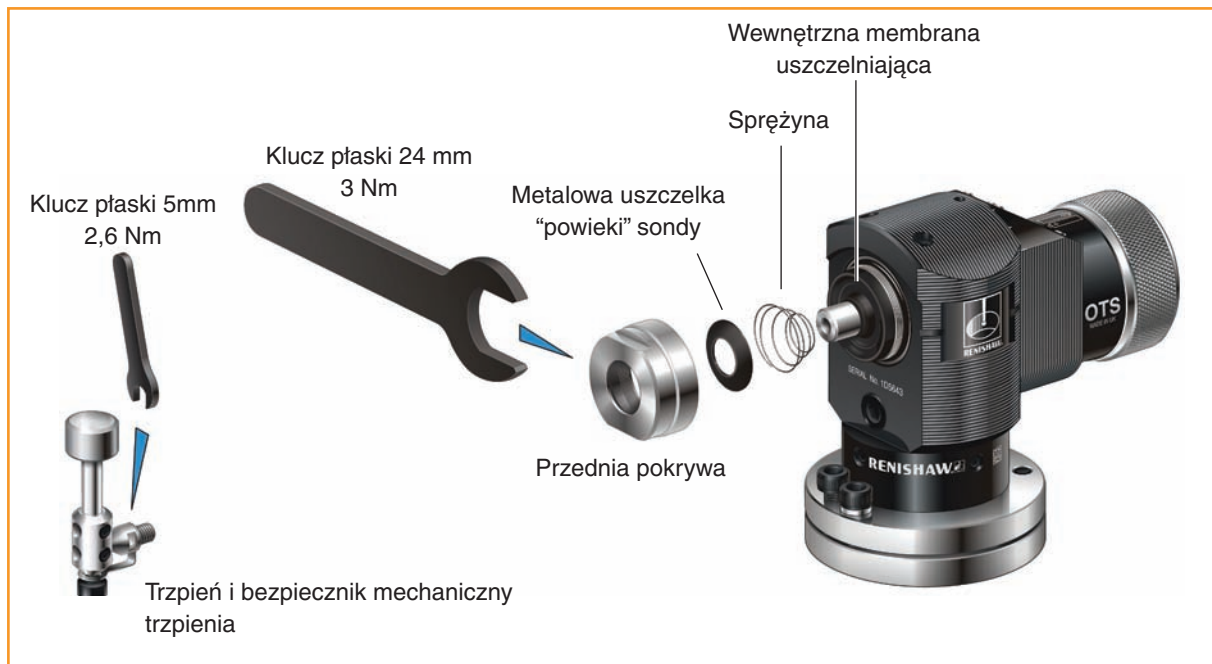
1. Nie należy dopuszczać do nadmiernego zbierania się odpadków materiałów wokół sondy.
2. Resztki chłodziwa zbierające się na okienku transmisji mają niekorzystny wpływ na efektywność transmisji, patrz strona 5.1.
3. Wszystkie połączenia elektryczne należy utrzymywać w czystości.
4. Mechanizm sondy jest zabezpieczony przez zewnętrzną metalową uszczelkę "powieki" sondy oraz wewnętrzną elastyczną membranę uszczelniającą.

Średnio raz w miesiącu należy sprawdzać wewnętrzną membranę uszczelniającą, patrz strona 5.5. Jeżeli jest dziurawa lub uszkodzona należy skontaktować się z firmą Renishaw.

Odstępy przeglądów można wydłużyć lub skrócić na podstawie doświadczenia eksploatacyjnego.



## Pierścień uszczelniający o przekroju kołowym



1. Należy wyjąć trzpień/bezpiecznik mechaniczny trzpienia za pomocą klucza płaskiego 5mm.
2. Użyć płaskiego klucza 24mm do odkręcenia przedniej pokrywy sondy. Spowoduje to odstąpienie metalowej uszczelki powieki sondy, sprężyny i wewnętrznej membrany uszczelniającej. Zdjąć metalową powiekę i sprężynę.
3. Przemycić wnętrze sondy czystym chłodziwem. (NIE UŻYWAĆ ostrych metalowych obiektów do usuwania wiórów).
4. Sprawdzić, czy membrana uszczelniająca nie nosi śladów przebicia lub uszkodzenia. W przypadku uszkodzenia, należy dostarczyć sondę do dostawcy w celu jej naprawy, ponieważ chłodziwo dostające się do mechanizmu sondy może spowodować jej nieprawidłowe działanie.
5. Założyć sprężynę i metalową powiekę sondy (największa średnica sprężyny powinna być skierowana w stronę metalowej powieki sondy).
6. Założyć pozostałe części.



**UWAGA:**

Luźne elementy mogą wypaść.

Ta strona celowo została pozostawiona pusta.



# Wykrywanie uszkodzeń

6.1

Objaw	Przyczyna	Działanie
<b>Brak zasilania sondy (diody nie są podświetlone lub nie wskazują aktualnych ustawień sondy).</b>	Całkowicie rozładowane baterie	Wymienić baterie
	Złe baterie	Wymienić baterie
	Baterie zainstalowane niepoprawnie	Sprawdzić czy bateria jest poprawnie włożona
<b>Nie można włączyć sondy</b>	Wybrano złą konfigurację uruchomienia systemu optycznego	Ponownie skonfiguruj
	Całkowicie rozładowane baterie	Wymienić baterie
	Złe baterie	Wymienić baterie
	Baterie zainstalowane niepoprawnie	Sprawdzić czy bateria jest poprawnie włożona
	Optyczne/magnetyczne zakłócenia	Sprawdzić czy nie występują zakłócające światła lub silniki Rozważyć usunięcie źródła zakłóceń
	Przeszkody na drodze promienia	Sprawdzić czy okienka sondy i odbiornika są czyste i usunąć jakiegokolwiek przeszkody
	Sonda poza zasięgiem/ niezestrojona z odbiornikiem	Sprawdzić zestrojenie oraz pewność zamocowania odbiornika
Brak sygnału startu odbiornika	Zapoznać się z odpowiednim podręcznikiem użytkownika Przejrzeć okablowanie instalacji	
<b>Sonda włącza się nieoczekiwanie</b>	Sonda odbiera sygnał włączenia z odbiornika sąsiedniej obrabiarki	Zmniejszyć zasięg sygnału włączenia w odbiorniku sąsiedniej obrabiarki

Objaw	Przyczyna	Działanie
<p><b>Nieoczekiwane zatrzymanie maszyny podczas cyklu pomiarowego.</b></p>	<p>Przeszkoda komunikacji optycznej</p> <p>Błąd interfejsu/odbiornika/maszyny</p> <p>Całkowicie rozładowane baterie</p> <p>Fałszywe wyzwolenie sondy</p> <p>Sonda nie może znaleźć powierzchni docelowej</p> <p>Sąsiadująca sonda</p>	<p>Sprawdzić interfejs/odbiornik i usunąć przeszkodę</p> <p>Zapoznać się z Podręcznikiem użytkownika interfejsu/odbiornika/maszyny</p> <p>Wymienić baterie</p> <p>Włączyć filtr przystosowania układu wyzwalań</p> <p>Sprawdzić czy część znajduje się w odpowiedniej pozycji i czy końcówka pomiarowa nie jest złamana</p> <p>Ponownie skonfigurować do trybu niskiego poboru energii i zmniejszyć zasięg odbiornika</p>
<p><b>Występują kolizje sondy</b></p>	<p>Nieprawidłowy offset długości narzędzia</p> <p>Sterownik podłączony, aby odpowiadać na sondę inspekcyjną zamiast na układ ustawiania narzędzi</p>	<p>Przejrzeć offsety</p> <p>Przejrzeć okablowanie instalacji</p>

Objaw	Przyczyna	Działanie
<p><b>Słaba powtarzalność sondy i/lub dokładność.</b></p>	<p>Zanieczyszczenia na części lub końcówce pomiarowej</p>	<p>Wyczyścić narzędzie i końcówkę pomiarową</p>
	<p>Poluzowane mocowanie sondy w łożu obrabiarki lub poluzowany trzpień pomiarowy</p>	<p>Sprawdzić i zacisnąć, jeśli to konieczne</p>
	<p>Nadmierne drgania obrabiarki</p>	<p>Włączyć filtr przystosowania układu wyzwalania</p>
	<p>Nieaktualna kalibracja i/lub nieprawidłowy offset</p>	<p>Przejrzeć oprogramowanie sondy</p>
	<p>Prędkości kalibracji i pomiarowa nie są sobie równe</p>	<p>Przejrzeć oprogramowanie sondy</p>
	<p>Pomiar następuje w chwili opuszczenia powierzchni przez trzpień pomiarowy</p>	<p>Przejrzeć oprogramowanie sondy</p>
	<p>Pomiar następuje w strefach przyśpieszenia i opóźnienia obrabiarki</p>	<p>Przejrzeć oprogramowanie sondy i ustawienia filtra sondy</p>
	<p>Za wysoka prędkość pomiarów</p>	<p>Wykonać proste próby powtarzalności z różnymi prędkościami</p>
	<p>Zmiany temperatury powodują przemieszczenia obrabiarki i obrabianego przedmiotu</p>	<p>Zmniejszyć zmiany temperatury do minimum</p>
	<p>Błąd obrabiarki</p>	<p>Wykonać kontrolę stanu technicznego obrabiarki</p>

Objaw	Przyczyna	Działanie
<b>Nie można wyłączyć sondy</b>	<p data-bbox="561 322 845 385">Optyczne/magnetyczne zakłócenia</p> <p data-bbox="561 672 833 703">Sonda poza zasięgiem</p>	<p data-bbox="992 322 1340 385">Sprawdzić czy nie występują zakłócające światła lub silniki</p> <p data-bbox="992 416 1318 479">Rozważyć usunięcie źródła zakłóceń</p> <p data-bbox="992 510 1359 609">Sprawdzić czy okienka sondy i odbiornika są czyste i usunąć jakiegokolwiek przeszkody</p> <p data-bbox="992 672 1372 703">Sprawdzić położenie odbiornika</p> <p data-bbox="992 734 1305 797">Zwiększyć zakres sygnału startowego odbiornika</p> <p data-bbox="992 828 1375 860">Przejrzeć obszar współdziałania</p>
<b>Sonda przechodzi w tryb ustawiania Trigger Logic™ i nie można jej zresetować</b>	Sonda została wyzwolona podczas wkładania baterii	Nie należy dotykać końcówki pomiarowej podczas wkładania baterii

# Lista części zamiennych

7.1

Typ	Numer katalogowy	Opis
OTS (½ AA)	A-5401-2001	Sonda OTS z dyskową końcówką pomiarową, bateriami typu ½ AA z chlorkiem tionylo-litowym, zestaw narzędzi i Skrócony przewodnik uruchomienia. Ustawione na: włączanie optyczne/wyłączenie optyczne/filtr wyzwala wyłączoney/start sondy 2/standardowe pobieranie energii.
OTS (½ AA)	A-5401-2011	Sonda OTS z kwadratowym trzpieniem pomiarowym, bateriami typu ½ AA z chlorkiem tionylo-litowym, zestaw narzędzi i Skrócony przewodnik uruchomienia. Ustawione na: włączanie optyczne/wyłączenie optyczne/filtr wyzwala wyłączoney/start sondy 2/standardowe pobieranie energii.
OTS (AA)	A-5514-2001	Sonda OTS z dyskowym trzpieniem pomiarowym, bateriami alkalicznymi typu AA, zestaw narzędzi i Skrócony przewodnik uruchomienia. Ustawione na: włączanie optyczne/wyłączenie optyczne/filtr wyzwala wyłączoney/start sondy 2/standardowe pobieranie energii.
OTS (AA)	A-5514-2011	Sonda OTS z kwadratowym trzpieniem pomiarowym, bateriami alkalicznymi typu AA, zestaw narzędzi i Skrócony przewodnik uruchomienia. Ustawione na: włączanie optyczne/wyłączenie optyczne/filtr wyzwala wyłączoney/start sondy 2/standardowe pobieranie energii.
Trzpień dyskowy	A-2008-0382	Dyskowy trzpień pomiarowy (węgiel wolframu, 75 Rockwell C).
Trzpień kwadratowy	A-2008-0384	Trzpień pomiarowy z kwadratową końcówką pomiarową (końcówka ceramiczna, 75 Rockwell C) 19,05 mm x 19,05 mm.
Zestaw bezpiecznika mechanicznego	A-5003-5171	Zestaw zabezpieczający trzpień pomiarowy, zawierający: bezpiecznik mechaniczny (x1), łącznik zabezpieczający (x1), trzpień blokujący (x1), śruba M4 (x2), wkręt dociskowy M4 (x3), klucze sześciokątne: 2,0 mm (x1), 3,0 mm (x1) i klucz maszynowy 5,0 mm (x1).
Zestaw obsady trzpienia	A-2008-0389	Zestaw obsady trzpienia zawierający obsadę trzpienia i śruby.
Baterie ½ typu AA	P-BT03-0007	Baterie ½ typu AA zawierające chlorek tionylo-litowy (opakowanie 2 szt.).
Baterie typu AA	P-BT03-0005	Jedna bateria alkaliczna typu AA (wymagane 2 szt.).

Typ	Numer katalogowy	Opis
Baterie typu AA	P-BT03-0008	Jedna bateria typu AA zawierająca chlorek tleno-litowy (wymagane 2 szt.).
Nasadka baterii	A-5401-0301	Nasadka baterii OTS.
Uszczelka	A-4038-0301	Uszczelka komory baterii.
Zestaw narzędzi	A-5401-0300	Zestaw narzędzi zawierający: bezpiecznik mechaniczny (x1), łącznik zabezpieczający (x2), trzpień blokujący (x1), śruba M4 (x2), wkręt dociskowy M4 (x3), kołki pozycjonujące (x2), klucze sześciokątne: 2,0 mm (x1), 2,5 mm (x1) 3,0 mm (x1), 4,0 mm (x1) i klucz maszynowy 5,0 mm (x1).
OMI-2T	A-5439-0049	Kompletny interfejs OMI-2T z przewodem o długości 8 m.
OMI-2T	A-5439-0050	Kompletny interfejs OMI-2T z przewodem o długości 15 m.
OMI-2	H-2000-5233	Kompletny interfejs OMI-2 z przewodem o długości 8 m.
Zamocowanie wspornika	A-2033-0830	Wspornik montażowy OMI-2T/OMI-2H/OMI-2 ze śrubami montażowymi, podkładkami i nakrętkami.
<b>Akcesoria</b>		
Wspornik podwyższający	M-2033-7347	Wspornik podwyższający Ø65 mm, o wysokości 76,5mm.
Wspornik podwyższający	M-2033-7189	Wspornik podwyższający Ø65 mm, o wysokości 125,5mm.
Zestaw łącznika pośredniego trzpienia	A-2008-0448	Zestaw łącznika, aby ustawić trzpień w pozycji pionowej.
<b>Publikacje.</b> Można pobrać z naszej strony <a href="http://www.renishaw.pl">www.renishaw.pl</a>		
OTS	A-5514-8500	Skrócony przewód uruchomienia dla szybkiego ustawienia sondy OTS, zawierający płytę CD z publikacjami na temat OTS.
Trzpień pomiarowe	H-1000-3202	Katalog Trzpień pomiarowe i wyposażenie pomocnicze.
OMI-2T	A-5439-8500	Instrukcja instalacji i podręcznik użytkownika Optyczny interfejs obrabiarki z systemem z dwiema sondami.
OMI-2	H-2000-5233	Instrukcja instalacji i podręcznik użytkownika Optyczny interfejs obrabiarki O-M-I - Optical Machine Interface.
Cechy oprogramowania	H-2000-2288	Dane techniczne Oprogramowanie sond dla obrabiarek – zilustrowane cechy.
Lista oprogramowania	H-2000-2299	Dane techniczne Oprogramowanie sond dla obrabiarek – lista programów.



**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](http://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.pl/contact](http://www.renishaw.pl/contact)**



H - 5514 - 8513 - 02