










# IKA

designed for scientists

**IKA ROTAVISC**

POLISH



	Deklaracja zgodności UE .....	6
	Objaśnienie symboli .....	6
	Wskazówki bezpieczeństwa .....	7
	Użycie zgodne z przeznaczeniem .....	8
	Rozpakowanie .....	9
	Montaż .....	11
	Panel obsługi i wyświetlacz .....	15
	Eksploatacja .....	17
	Nawigacja w menu i struktura menu .....	23
	Informacje dot. wrzeciona .....	30
	Złącza i wyjścia .....	31
	Kody błędów .....	33
	Konserwacja i czyszczenie .....	33
	Akcesoria .....	34
	Dane techniczne .....	35
	Gwarancja .....	36
	Appendix A "Range coefficient" .....	37
	Appendix B "ASTM Specifications" .....	39



## Deklaracja zgodności UE

Niniejszym deklarujemy na własną, wyłączną odpowiedzialność, że ten produkt spełnia wymogi dyrektyw 2014/35/UE, 2006/42/WE, 2014/30/UE i 2011/65/UE a i jest zgodny z następującymi normami oraz dokumentami normatywnymi: EN 61010-1, EN 61010-2-051, EN 61326-1, EN 60529 i EN ISO 12100.

Prośbę o kopię kompletnej deklaracji zgodności UE można skierować na adres sales@ika.com.



## Objaśnienie symboli

### /// Symbole ostrzegawcze



#### **NIEBEZPIECZEŃSTWO**

(Skrajnie) niebezpieczna sytuacja, w przypadku której nieprzestrzeganie wskazówki bezpieczeństwa może doprowadzić do śmierci lub poważnych urazów.



#### **OSTRZEŻENIE**

Niebezpieczna sytuacja, w przypadku której nieprzestrzeganie wskazówki bezpieczeństwa może doprowadzić do śmierci lub poważnych urazów.



#### **OSTROŻNIE**

Niebezpieczna sytuacja, w przypadku której nieprzestrzeganie wskazówki bezpieczeństwa może doprowadzić do lekkich urazów.



#### **WSKAZÓWKA**

Wskazuje np. czynności, które mogą prowadzić do powstania szkód materialnych.

### /// Symboli ogólne



Numer pozycji

Wskazuje komponenty urządzenia istotne dla wykonania czynności.



Prawidłowo / wynik

Wskazuje prawidłowe wykonanie lub wynik danego etapu czynności.



Błędnie

Wskazuje błędne wykonanie danego etapu czynności.



Pamiętaj

Wskazuje etapy czynności, w przypadku których należy zwrócić szczególną uwagę na określone szczegóły.



Sygnal dźwiękowy

Wskazuje etapy czynności, w przypadku których słychać sygnały dźwiękowe.

## Wskazówki bezpieczeństwa



### /// Uwagi ogólne

- › **Przeczytać całą instrukcję eksploatacji przed uruchomieniem; przestrzegać wskazówek bezpieczeństwa.**
- › Instrukcję obsługi przechowywać w miejscu dostępnym dla wszystkich.
- › Pamiętać, że praca przy urządzeniu dozwolona jest wyłącznie dla przeszkolonego personelu.
- › Przestrzegać wskazówek dotyczących bezpieczeństwa, dyrektyw oraz przepisów BHP.
- › Z urządzenia korzystać tylko, gdy jest ono w idealnym stanie technicznym.

### /// Konstrukcja urządzenia

- › Urządzenie ustawić swobodnie na równej, stabilnej, czystej, antypoślizgowej, suchej i ogniotrwałej powierzchni.
- › Zapewnić stabilny montaż. Wymagane jest zabezpieczenie zbiornika wykorzystywanego do wykonania czynności.
- › Zasilacz umieścić poza obszarem roboczym urządzenia.
- › Wszystkie złącza śrubowe muszą być bezpiecznie dokręcone.

### /// Praca z urządzeniem

#### **Niebezpieczeństwo!**

- › Urządzenia nie używać w obszarach zagrożonych wybuchem – nie posiada ochrony przeciwwybuchowej.
- › W przypadku substancji, które mogą tworzyć mieszaninę zapalną, konieczne jest podjęcie odpowiednich środków ochronnych, np. prowadzenie pracy pod odciągami.
- › Aby uniknąć obrażeń ciała i szkód materialnych podczas obróbki substancji niebezpiecznych należy przestrzegać odpowiednich środków ochronnych i zapobiegających wypadkom.

#### **Ostrzeżenie!**

- › Użytkownik powinien zapewnić, aby badane substancje nie wytwarzały gazów trujących, toksycznych ani łatwopalnych w temperaturach, którym poddawane są podczas prób.

#### **Wskazówka!**

- › Pokrywy bądź części, które można zdjąć bez konieczności stosowania dodatkowych przyrządów pomocniczych, należy ponownie założyć, aby zapobiec przedostawaniu się ciał obcych, cieczy, itp. do wnętrza urządzenia oraz w celu zapewnienia bezpiecznej pracy.
- › Urządzenie nie jest przystosowane do pracy w trybie ręcznym.
- › Nie wolno chwytać obracających się części!

### /// Wyposażenie

- › Unikać uderzania urządzenia lub wyposażenia.
- › Przed każdym użyciem sprawdzić, czy urządzenie lub jego wyposażenie nie są uszkodzone. Nie używać uszkodzonych części.
- › Bezpieczeństwo eksploatacji gwarantowane jest wyłącznie pod warunkiem użycia oryginalnego osprzętu IKA.

### /// Zasilanie w napięcie elektryczne / wyłączenie urządzenia

- › Urządzenie można odłączyć od sieci elektrycznej tylko poprzez wyjęcie wtyczki z gniazda lub wtyku z urządzenia.
- › Urządzenie można eksploatować tylko z oryginalnym zasilaczem z wtykiem.
- › Gniazdo do podłączenia przewodu zasilającego musi być łatwo dostępne.

### /// Utrzymanie właściwego stanu technicznego

- › Nawet w przypadku naprawy urządzenie może otwierać wyłącznie specjalista. Przed otwarciem urządzenia należy wyciągnąć wtyczkę z gniazdka. Znajdujące się pod napięciem elementy we wnętrzu urządzenia mogą pod nim pozostawać jeszcze przez dłuższy czas po odłączeniu od sieci.

### /// Wskazówki dotyczące usuwania

- › Utylizacja urządzenia, opakowania, osprzętu i baterii musi przebiegać w sposób zgodny z przepisami krajowymi.



## Użycie zgodne z przeznaczeniem

### /// Przeznaczenie:

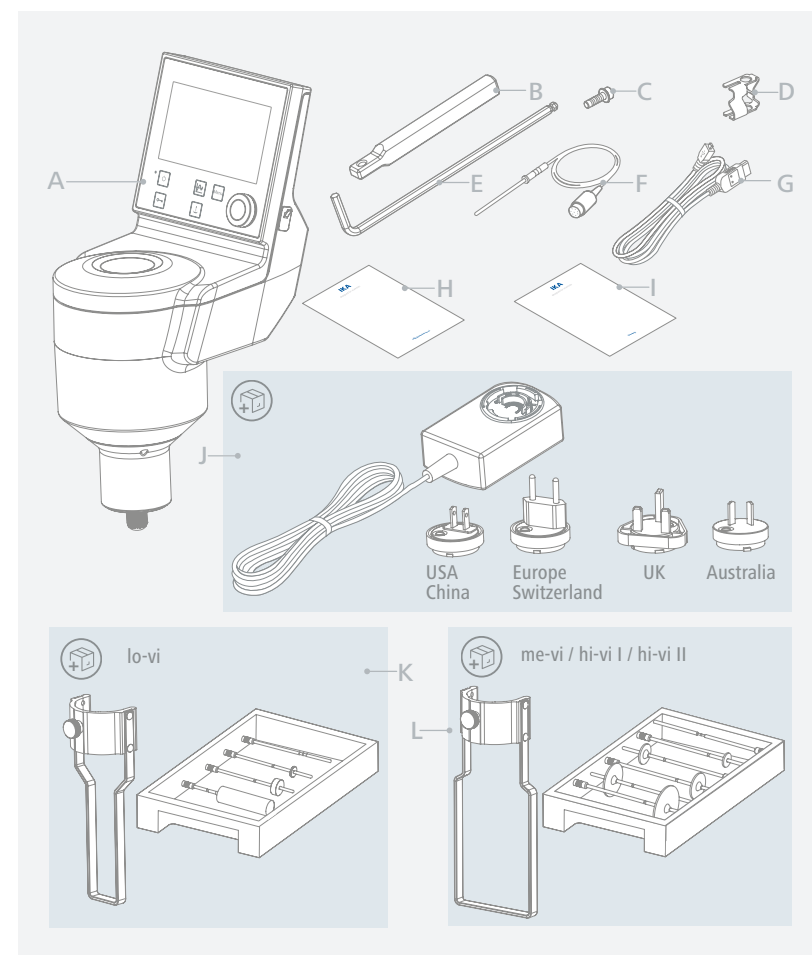
- › Urządzenie IKA ROTAVISC musi być wykorzystywane wraz z IKA ROTASTAND przy wyliczaniu lepkości płynu w danej temperaturze, przy określonej geometrii wrzeciona i prędkości obrotowej. Lepkość ustalana jest jako opór w płynie obiegowym.
- › Przewidziane przeznaczenie: stojak

### /// Obszary stosowania

- › Środowiska wewnętrzne podobne do laboratoryjnych w obszarze badawczym, edukacyjnym, handlowym lub przemysłowym.
- › Bezpieczeństwo użytkownika nie jest zapewnione:
  - jeżeli z urządzeniem stosowane są akcesoria, które nie zostały dostarczone lub nie są rekomendowane przez producenta,
  - jeżeli urządzenie stosowane jest niezgodnie z jego przeznaczeniem, wbrew wytycznym producenta,
  - jeżeli osoby trzecie dokonają zmian w obrębie urządzenia lub płytki drukowanej.

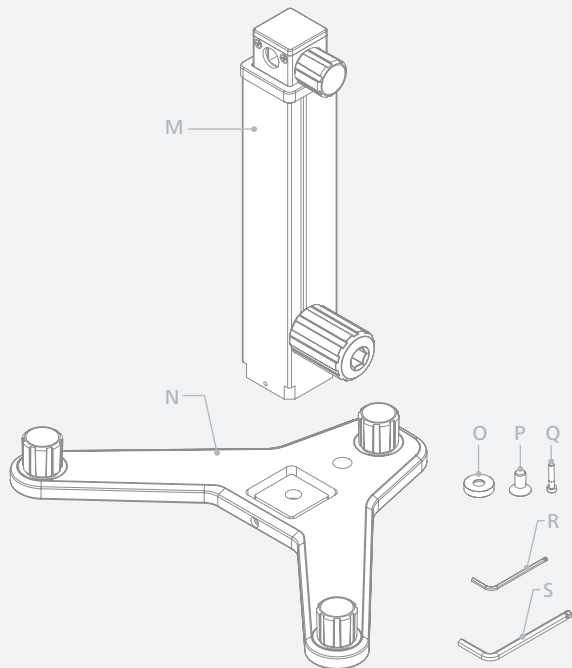
## Rozpakowanie

- › Ostrożnie rozpakować urządzenie.
- › W razie stwierdzenia uszkodzeń należy natychmiast poinformować o nich przewoźnika (pocztę, kolej lub firmę spedycyjną).



<b>A</b>	ROTAVISC
<b>B</b>	Przedłużacz
<b>C</b>	Śruba imbusowa
<b>D</b>	Zacisk czujnika temperatury
<b>E</b>	Śrubokręt (AF = 4 mm) DIN ISO 2936
<b>F</b>	czujnik temperatury

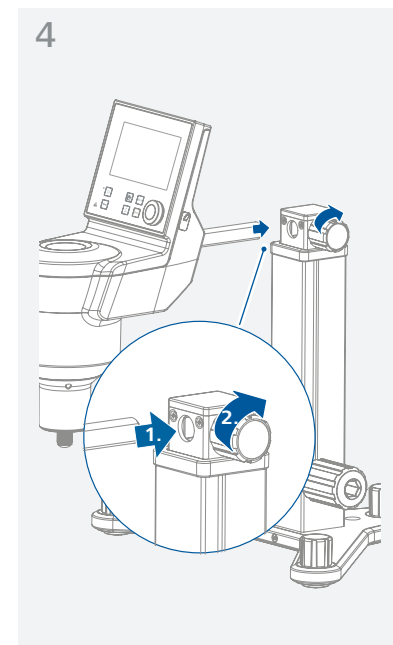
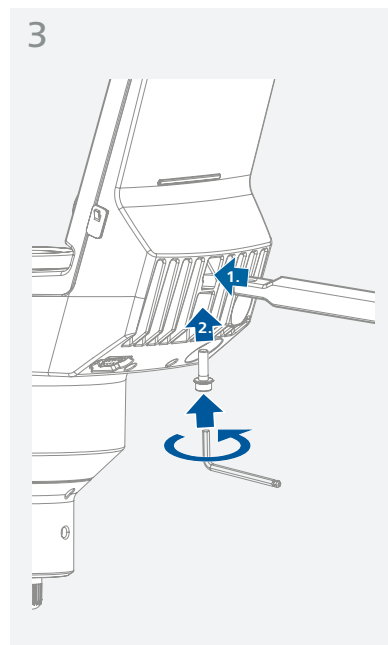
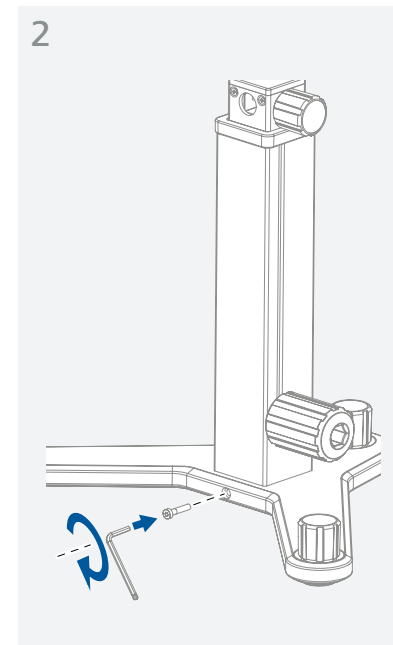
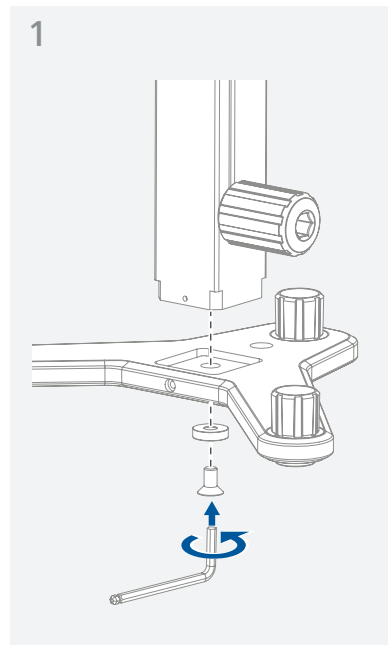
<b>G</b>	Kabel USB
<b>H</b>	Skrócona instrukcja
<b>I</b>	Karta gwarancyjna
<b>J</b>	Zasilacz
<b>K</b>	Układ prowadnicy/wrzeciona (ROTAVISC lo-vi)
<b>L</b>	Układ prowadnicy/wrzeciona (ROTAVISC me-vi/hi-vi)

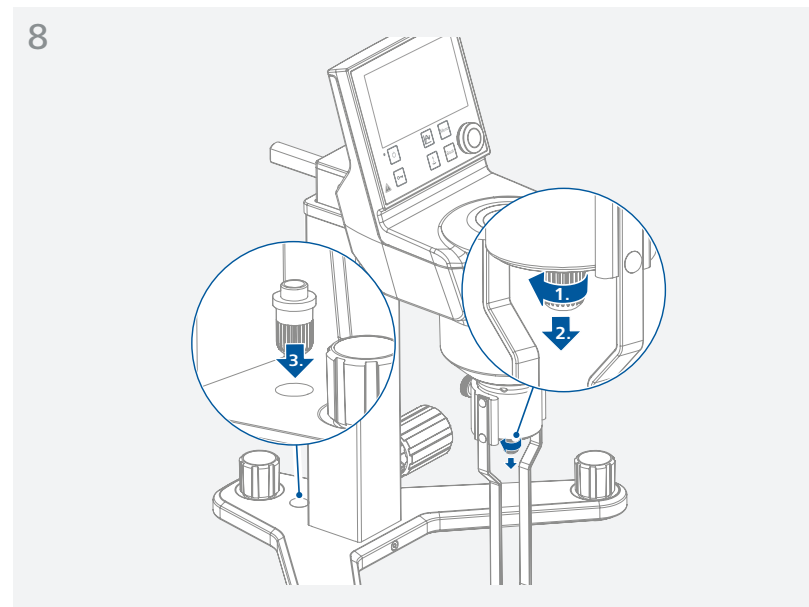
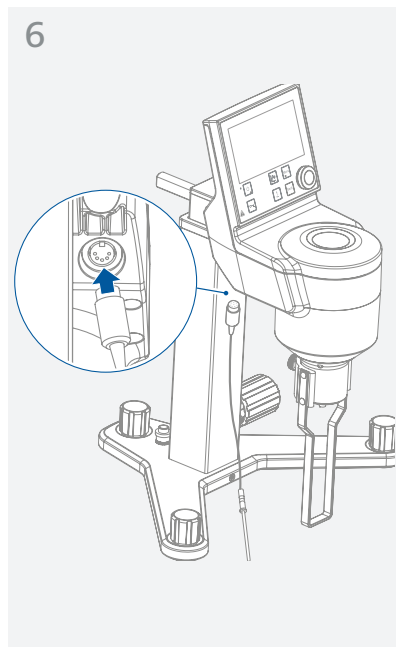
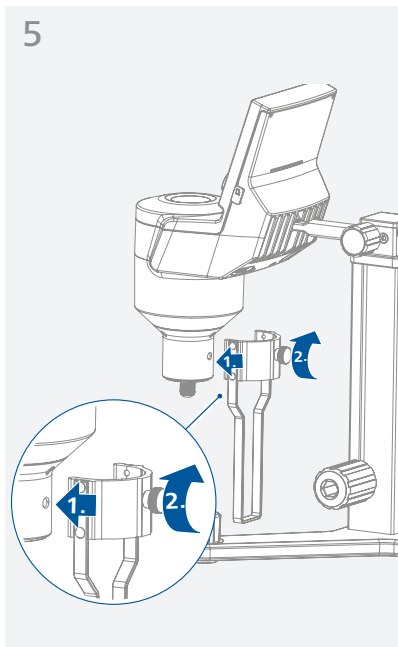


<b>M</b>	Stojak ROTASTAND
<b>N</b>	Podstawa ROTASTAND
<b>O</b>	Podkładka do wkrętu
<b>P</b>	Śruba imbusowa (M8)

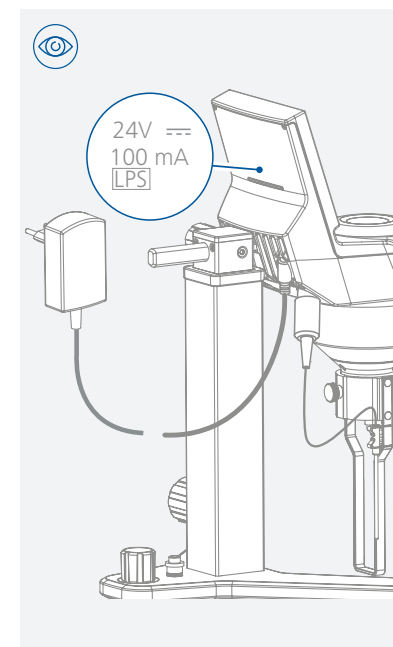
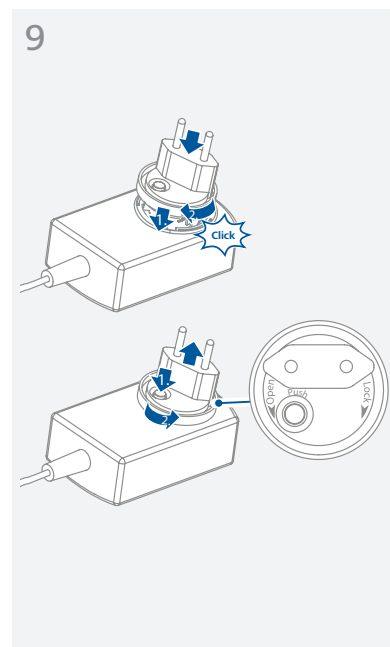
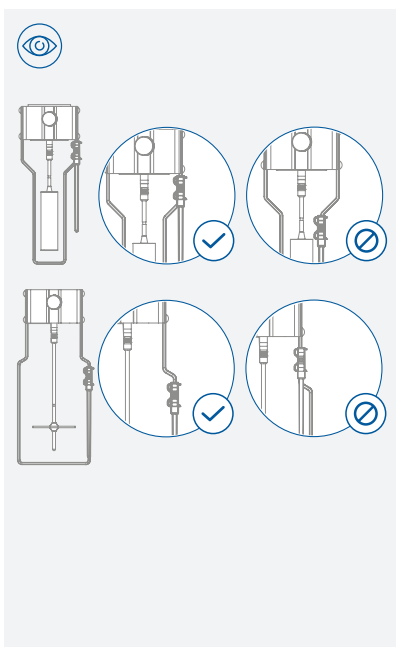
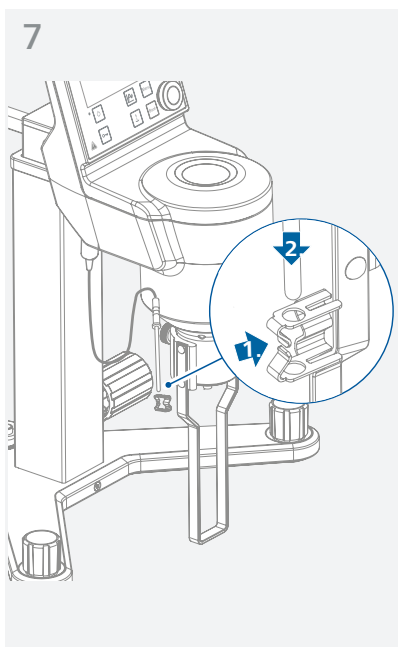
<b>Q</b>	Śruba imbusowa (M4)
<b>R</b>	Śrubokręt (AF = 2.5 mm) DIN ISO 2936
<b>S</b>	Śrubokręt (AF = 5 mm) DIN ISO 2936

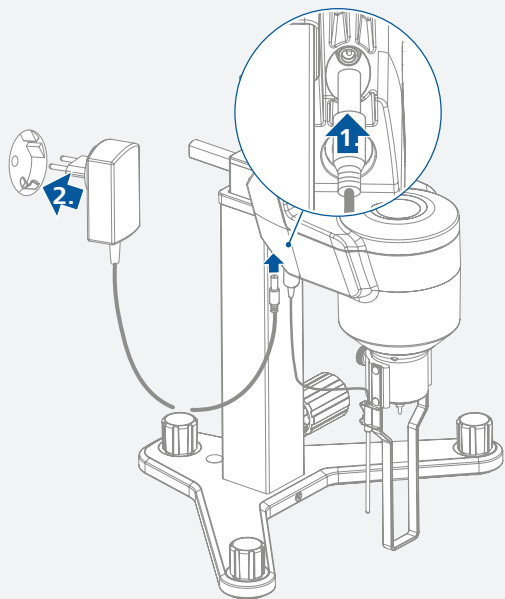
## Montaż



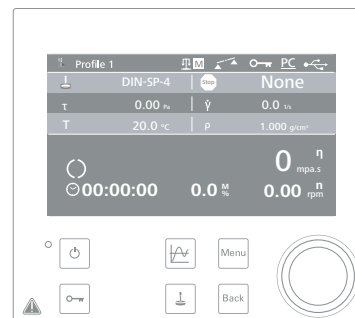


**Wskazówka:** Kołpak zabezpiecza nakrętkę i czop wewnętrzny przed uszkodzeniem w transporcie. Pozostawić kołpak zabezpieczający we wnętrzu stojaka, żeby go nie zgubić.






















## Panel obsługi i wyświetlacz



/// Objaśnienie elementów sterowania:

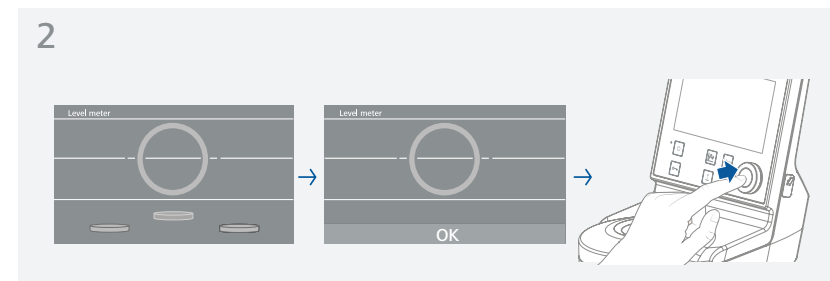
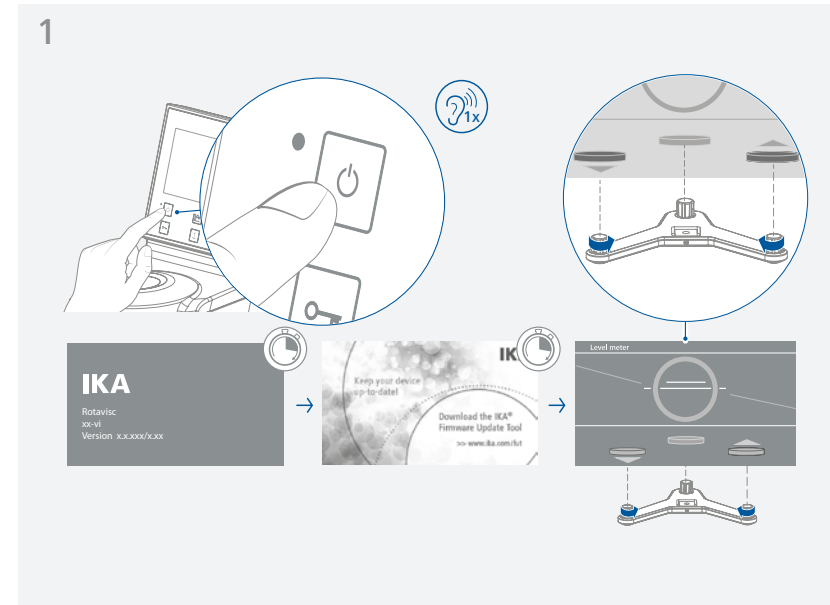
Przycisk	Oznaczenie	Funkcja
	Przycisk „Blokada”	Przyciski blokady i odblokowania oraz pokrętko
	Przycisk Wł./WYł.	Zasilanie włączone/wyłączone.
	Przycisk wrzeciona	Bezpośrednie wywołanie ekranu menu wyszukiwania wrzeciona
	Przycisk wykresu	Bezpośrednie wywołanie menu wykresu profilu
	Przycisk „Wstecz”	Jego naciśnięcie powoduje powrót do poprzedniego poziomu menu.
	Przycisk „Menu”	Naciśnięcie jeden raz: wyświetlenie menu głównego. Naciśnięcie dwa razy: powrót do ekranu roboczego.
	Pokrętko/przycisk	Załączenie/zatrzymanie silnika w celu wykonania pomiaru poprzez naciśnięcie przycisku na pulpicie roboczym. Aby zmienić prędkość, należy obrócić pokrętko na pulpicie roboczym. Zmienić ustawienie/wartość parametru menu na ekranie menu.

### /// Objąsnienie symboli na pulpicie roboczym:

Symbol	Oznaczenie	Funkcja
	Symbol profilu	Wyświetla wybrany profil.
	Symbol trybu precyzyjnego	Wskazuje, że wybrany został tryb precyzyjny.
	Symbol trybu zbilansowanego	Wskazuje, że wybrany został tryb zbilansowany.
	Symbol trybu szybkiego	Wskazuje, że wybrany został tryb szybki.
	Symbol utraty poziomu	Wskazuje, że urządzenie nie jest wypoziomowane.
	Symbol blokady	Wskazuje, że przyciski i pokrętko są zablokowane.
	Symbol sterowania komputerowego	Wskazuje, że urządzenie jest sterowane z komputera.
	Symbol sterowania z rampy	Wskazuje, że urządzenie pracuje w trybie sterowania z rampy.
	Symbol połączenia USB	Wskazuje, że urządzenie komunikuje się przez USB.
	Symbol wrzeciona	Wyświetla wybrane wrzeciono
	Symbol stanu zatrzymania	Wyświetla stan zatrzymania
	Symbol naprężenia ścinającego	Wyświetla pomiar naprężenia ścinającego badanej substancji.
	Symbol przepływu ścinającego	Wyświetla przepływ ścinający badanej substancji.
	Symbol temperatury	Wyświetla pomiar temperatury badanej substancji.
	Symbol gęstości	Wyświetla gęstość badanej substancji.
	Symbol zasilania	Wskazuje, że urządzenie jest w trybie pracy.
	Symbol czasomierza	Wskazuje, że funkcja czasomierza jest włączona.

## Eksplatacja

### /// Włączenie i poziomowanie:



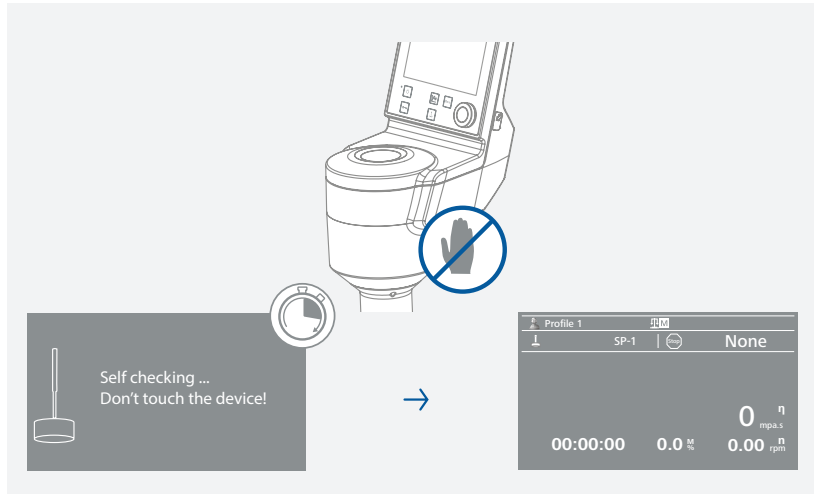
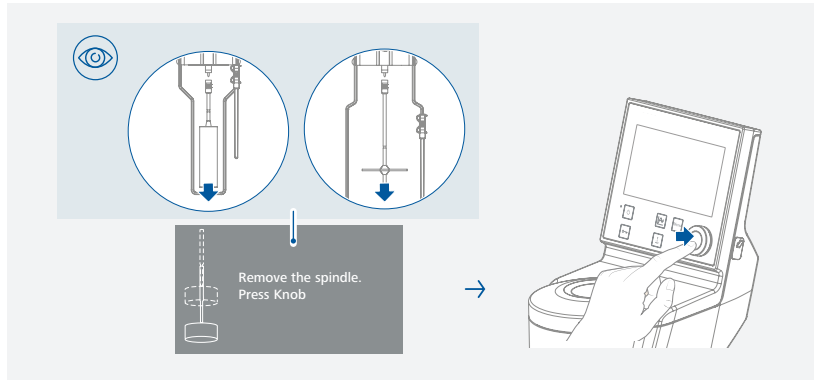
**Wskazówka:** Krótka biała linia pozioma w okręgu przesuwana w pionie i opisuje obrót wokół osi „y”. Wyrównanie z białą linią wskazuje, że urządzenie jest wyrównane w osi „y”. Kolor linii zmienia się z białego na zielony.

Trzy przyciski odpowiadają trzem poziomom. Strzałki wskazują kierunek, w którym wymagana jest regulacja (zielony – w górę, czerwony – w dół).

Dwie pozostałe ruchome linie:

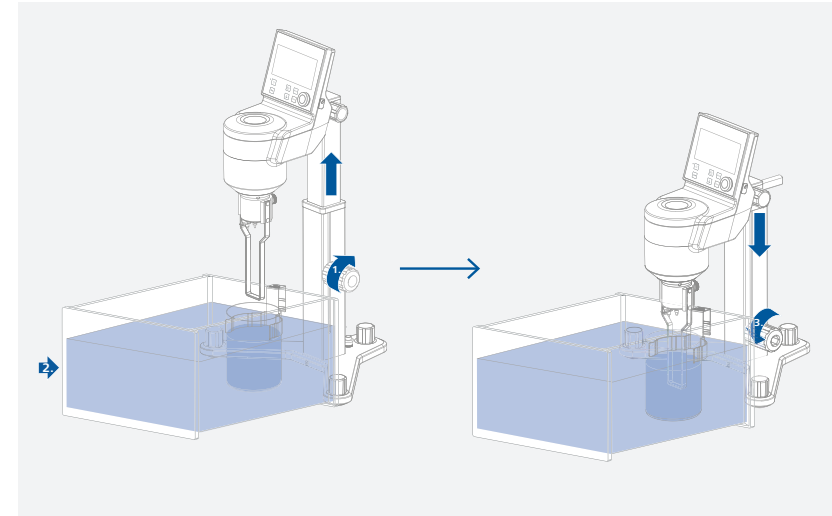
Czerwona linia skośna poruszająca się wahadłowo względem środka okręgu opisuje obrót urządzenia wokół osi „x”. Jeżeli linia jest pozioma (wyrównana z białą), oznacza to wyrównanie urządzenia w osi „x”. Kolor linii zmienia się z czerwonego na zielony.

/// Autotest urządzenia:

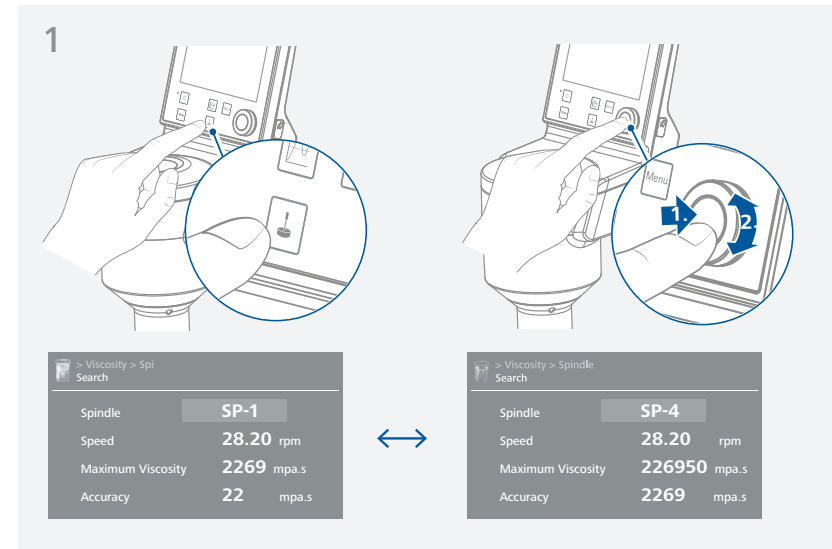


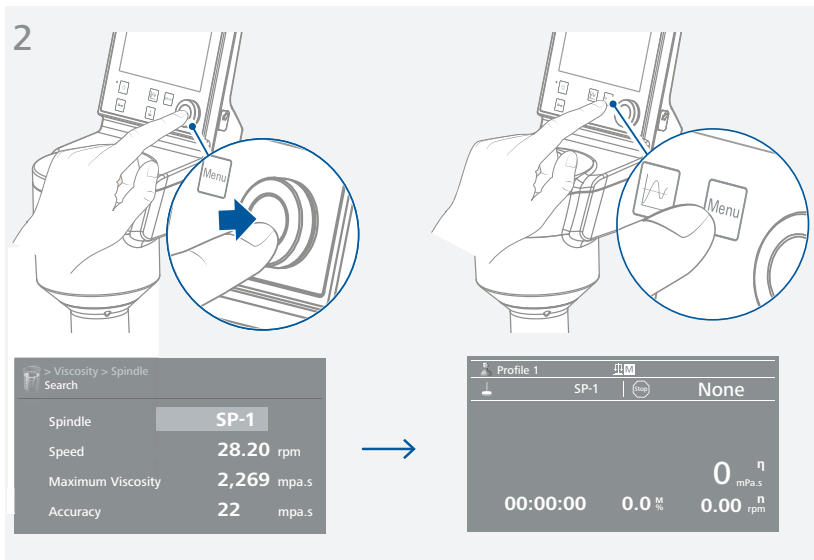
/// Ustawić zlewkę i zbiornik w odpowiednim położeniu:

**Wskazówka:** Zabezpieczyć zlewkę uchwytem!



/// Wybór wrzeciona pomiarowego:



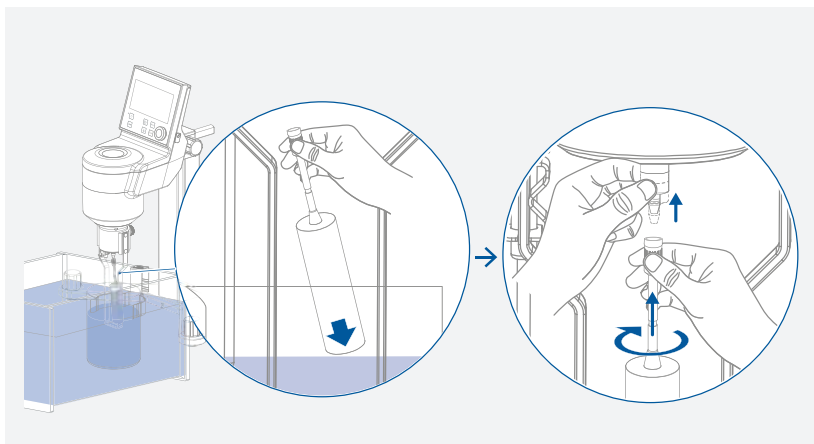


### /// Montaż wybranego wrzeciona:

#### ⚠ Wskazówka!

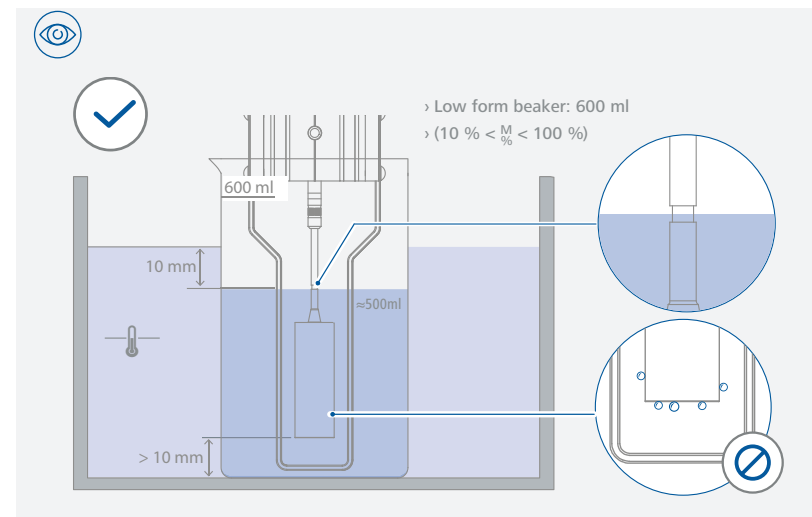
Przy demontowaniu lub montowaniu wrzeciona silnik musi być bezwzględnie wyłączony. Przy mocować wał złączki, lekko unieść go jedną ręką, wkręcając drugą ręką wrzeciono (gwint lewostronny).

Aby uniknąć powstawania pęcherzyków powietrza na wrzecionie, należy je przechylić i zanurzyć w płynie przed przykręceniem.



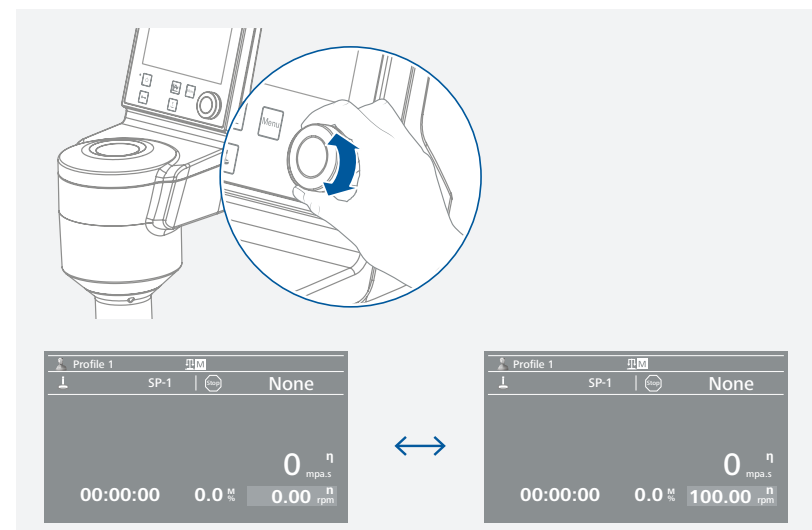
#### Wskazówka: Aby uzyskać dokładną wartość, należy spełnić następujące kryteria dotyczące warunków badania:

- > Standardowa zlewka niska: 600 ml
- > Stała temperatura
- > Brak pęcherzyków powietrza osadzających się na wrzecionie
- > Ciecz w zlewce sięga do dyszy wału wrzeciona
- > Odległość dolnej powierzchni wrzeciona od dna zlewki > 10 mm
- > W przypadku korzystania z kąpieli termostatycznej, ciecz zanurzeniowa musi sięgać ok. 10 mm powyżej poziomu cieczy w zlewce
- > Optymalny przedział zmiany momentu obrotowego:  $10\% < M < 100\%$ .

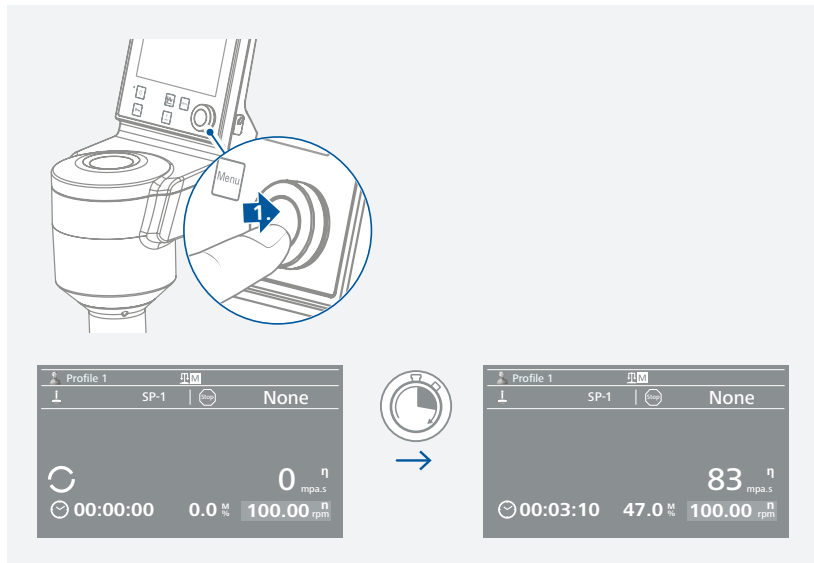


### /// Konfiguracja prędkości testowej (0 ... 200 rpm):

Wskazówka: Prędkość należy dobrać odpowiednio do lepkości badanej substancji i wybranego wrzeciona. Badana substancja nie może wykazywać burzliwości.



/// Rozpoczęcie badania:



/// SBS (Steel Ball Bearing Suspending / łożysko kulkowe)

- › Wersja z łożyskiem kulkowym jest dostępna dla ROTAVISC me-vi / hi-vi I / hi-vi II.  
Ten solidny system łożysk pozwala na wymianę wrzecion bez konieczności podnoszenia wału sprzęgającego.

Urządzenia w wersji SBS są oznaczone etykietą „Ball Bearing”.



**Uwaga:** W celu uzyskania większej dokładności i stabilności pomiaru zaleca się rozgrzanie zimnego urządzenia z prędkością 10 rpm przez 10 minut bez wrzeciona. Następnie należy wykonać restart i autotest urządzenia.

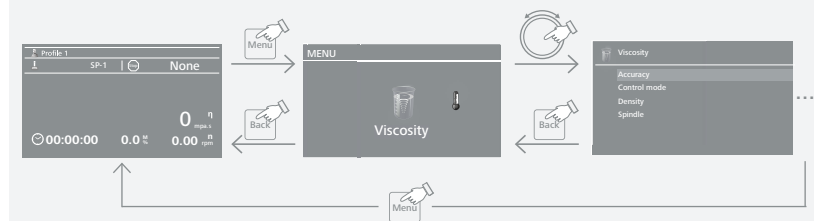
## Nawigacja w menu i struktura menu

/// Nawigacja w menu

- › Nacisnąć przycisk „Menu”.
- › Wybór menu poprzez obrót pokrętki/przycisku w prawo lub lewo oraz naciśnięcie pokrętki/przycisku w celu wybraniażądanego menu lub podmenu.
- › Należy ponownie nacisnąć lub obrócić pokrętkę/przycisk, aby wybraćżądanąopcję menu i edytować, aktywować lub dezaktywować wartości oraz ustawienia.
- › Przesłać pokrętkę/przycisk na „OK” i nacisnąć przycisk „Wstecz” lub „Menu”, aby zakończyć proces i wrócić do poprzedniego menu lub pulpitu roboczego.

**Wskazówka:** Na wyświetlaczu aktywna opcja menu podświetlona jest na niebieski.

**Nawigacja w menu:** → Nacisnąć i przekręcić przycisk „Menu” i pokrętkę/przycisk.  
← Nacisnąć przycisk „Wstecz” lub „Menu”.



**Wskazówka:** Po naciśnięciu przycisku „Menu” system wróci bezpośrednio do pulpitu roboczego.  
Po naciśnięciu przycisku „Wstecz” system wróci do poprzedniego widoku.

### /// Struktura menu

		Ustawienie fabryczne			
Lepkość	Dokładność	Dokładny	-		
		Zbilansowany	✓		
		Szybki	-		
	Lista prędkości obrotowej	Automatyczny	-		
		Ręczny	✓		
	Gęstość		1.000 g/cm <sup>3</sup>		
	Wrzeciono	Lista	Wrzeciono standardowe	SP-1	✓
				SP-2	-
				...	-
				SP-12	-
				...	-
			Śrubowe	S-SP	-
			ELVAS	ELVAS-SP	-
			DIN	DIN-SP-5	-
				DIN-SP-6	-
				DIN-SP-7	-
			VOL	VOL-SP-2.1	-
				VOL-SP-3.8	-
				...	-
				VOL-SP-9.4	-
VAN			VAN-SP-1	-	
			VAN-SP-2	-	
			...	-	
	VAN-SP-4	-			
Wyszukiwanie	Wrzeciono specyficzne dla klienta	SP-x			
	Prędkość	x.xx rpm			
	Lepkość maksymalna	0 mPa·s			
	Dokładność	0 mPa·s			
Temperatury	Temperatury sondy	-			
	Wyświetlacz	-			
	Kalibracja	Aktualnej temperatury	25.5 °C		
Pomiar temperatury		25.5 °C			
Wyświetlacz	Temperatury	-			
	Ostrze poziomujące	-			
Wykres	Przyrządowanie osi	Przepływ ścinający	-		
		Napężenie ścinające	-		
		Prędkość	✓		
		Temperatury	-		
		Moment obrotowy	-		
		Lepkość	✓		
		Czasu	-		
Program	Skalowanie osi	Program 1	-		
		Program 2	-		
		...	-		
	Rampa	Rampa 1	-		
		Rampa 2	-		
	Warunek zatrzymania	Czasomierz	00:00:00		
		Moment obrotowy	Wyższa granica	0 %	
			Dolna granica	0 %	
		Temperatury	Wyższa granica	0 °C	
			Dolna granica	0 °C	
Lepkość	0 mPa·s				
Brak	✓				

Profil	Profil 1	✓		
	Profil 2	-		
Bezpieczeństwo	Hasło	000		
	...	-		
Ustawienia	Język	English	✓	
		German	-	
	Jednostka miary	Temperatury	°C	✓
			°F (niedostępne w Japonii)	-
		Lepkość	mPa·s - Dyn Visc	✓
			m <sup>2</sup> /s (SI) - Kin Visc	-
	cP - Dyn Visc	-		
	cSt - Kin Visc	-		
	Wyświetlacz	tła	✓	
		Ekran aktualizacji oprogramowania układowego	-	
	Ustawienia dźwięku	Głośność	100	
	Ustawienia fabryczne			
	Komunikacja	Nazwa urządzenia		ROTAVIS
			Drukarka	
		Lepkość	-	
		Dokładność	-	
		Moment obrotowy	-	
Prędkość		-		
Napężenie ścinające		-		
Przepływ ścinający		-		
Temperatury		-		
Gęstość		-		
Informacje	Lepkość	Lista prędkości obrotowej	Ręczny	
		Gęstość	1.000 g/cm <sup>3</sup>	
		Wrzeciono	SP-x	
	Oprogramowania	Wersję	x.x.xxx/x.xx	
Ekran aktualizacji oprogramowania układowego		x.x.xxx/x.xx		

### /// Menu (szczegóły):

#### Lepkość:

##### Dokładność:

W tym menu można wybrać różne tryby pomiaru.

1. Dokładny: Wyższy poziom dokładności wyniku pomiaru, lecz dłuższy czas pomiaru.
2. Zbilansowany: Kompromis pomiędzy dokładnością pomiaru a czasem pomiaru.
3. Szybki: Pomiar realizowany szybko, ale z mniejszą dokładnością.

##### Lista prędkości obrotowej:

W tym menu można wybrać różne tryby pracy.

1. Automatyczny: Po wybraniu żądanego wrzeciona roboczego przyrząd dobierze odpowiednią prędkość pomiaru.
2. Ręczny: Należy wybrać żądane wrzeciono oraz odpowiednią prędkość pomiarową.

##### Gęstość:

W tym menu można skonfigurować gęstość cieczy w przedziale od 0 do 9 999 g/cm<sup>3</sup> do pomiaru lepkości kinematycznej.

#### Wrzeciono:

W tym menu można wybrać wrzeciono do pomiaru.

1. Lista: Należy wybrać wrzeciono z listy wrzecion w różnych grupach (standardowe, śrubowe, ELVAS itp.) według ustalonej zgrubnie lepkości badanej substancji. Przy wybranym wrzecionie i grupie wyświetla się symbol wyboru - „fajka” (√).
2. Wyszukiwanie: Wybrać żądane wrzeciono odpowiednio do wymaganej prędkości oraz ustalonej zgrubnie lepkości badanej substancji.

**Wskazówka:** Lepkość maksymalna (najwyższa wartość w przedziale) może być wyliczona automatycznie, odpowiednio do wybranego wrzeciona, prędkości oraz serii wbudowanej sprężyny (lo-vi/me-vi/hi-vi l/hi-vi ll).



#### **Temperatury:**

##### Temperatury sondy:

W tym menu można sprawdzić temperaturę badanej substancji, gdy podłączony jest czujnik temperatury.

##### Wyświetlacz:

W tym menu można wybrać na ekranie wartość pomiaru temperatury. Znacznik wyboru (√) oznacza, że opcja ta jest aktywna.

##### Kalibracja:

W tym menu można wykonać kalibrację podłączonego czujnika temperatury z wykorzystaniem zewnętrznego termometru wzorcowego.

**Wskazówka:** Kalibrację czujników pomiaru temperatury należy wykonać w przypadku zamiany, wymiany lub montażu nowych czujników. Czujnik temperatury dostarczony w zestawie jest skalibrowany fabrycznie.



#### **Wyświetlacz:**

##### Temperatury:

W tym menu można wybrać na ekranie wartość pomiaru temperatury. Znacznik wyboru (√) oznacza, że opcja ta jest aktywna.

##### Ostrze poziomujące:

W tym menu można sprawdzić stan wypoziomowania urządzenia.



#### **Wykres:**

##### Przyporządkowanie osi:

W tym menu można wybrać 2 parametry spośród 7 opcji do wyboru (przepływ ścinający, naprężenie ścinające, prędkość itp.) do przyporządkowania osi. Znacznik wyboru (√) wskazuje na włączone opcje. Wybrane parametry są wykorzystywane do wykresu w profilu.

##### Skalowanie osi:

Jeżeli parametr „Czasu” nie został wybrany, opcja menu „Skalowanie osi” jest nieaktywna i wyszarzona.

Gdy parametr „Czasu” został wybrany dla osi, opcja „Skalowanie osi” jest aktywna i można na niej pracować. Do wyboru dostępne jest skalowanie osi co 15, 30, 60 lub 120 minut. Wybrana skala jest wykorzystywana do wykresu w profilu.



#### **Program:**

##### Program:

W tym menu można utworzyć 5 własnych profili „Prędkości/czasu”. Jeden program może składać się maksymalnie z 10 segmentów.

Po wybraniu programu pojawiają się następujące dostępne opcje menu:

##### 1. Start:

Uruchamia program po żądaniu trybu pętli.

Pętla nieskończona: Po zakończeniu ostatniego segmentu program uruchamia się ponownie na pierwszym segmencie, aż do momentu zakończenia programu przez użytkownika poprzez funkcję zatrzymania urządzenia.

Praca w pętli: Wyświetla całkowitą liczbę pętli do końca programu.

Po uruchomieniu wybranego programu poprzez naciśnięcie opcji menu „Start” (pokrętle lub przyciskiem) użytkownik otrzymuje na ekranie podpowiedź potwierdzenia sterowania programem (PR). Za pomocą pokrętła/przycisku wybrać „OK” i uruchomić sterowanie programem.

**Wskazówka:** Na koniec programu wszystkie funkcje urządzenia zostają wyłączone.

##### 2. Edycja:

Aby edytować/zmienić wybrany program, należy wybrać opcję „Edycja”, używając pokrętła lub przycisku.

Rozpocząć edytowanie wybranych parametrów programu (prędkości i czasu), naciskając wybrany program. Przy pomocy pokrętła/przycisku można wybrać polecenia „Edycji”, „Usunięcia”, „Wstawienia” i „Zapisania” segmentu programu.

Jeżeli użytkownik dokona edycji programu dla co najmniej jednego segmentu, dla danego programu pojawi się symbol (☒).

Użytkownik może w programie zdefiniować do 10 segmentów. Wybrany segment programu jest podświetlony na niebiesko. Użytkownik może edytować, usuwać, wstawiać lub zapisywać segment w tym programie, obracając pokrętło lub naciskając przycisk.

W celu edycji parametru (Prędkość/Czas) należy nacisnąć pokrętło/przycisk na wybranym parametrze. Wybrany kursor zmienia kolor na żółty i wówczas parametr można edytować, obracając pokrętło lub naciskając przycisk.

Jeżeli po edycji zostanie naciśnięty przycisk „Wstecz”, program zostanie zapisany jako przypomnienie na ekranie po naciśnięciu „OK”.

##### 3. Usuń:

Aby usunąć wybrany program, należy wybrać przycisk „Usuń” za pomocą pokrętła/przycisku. Jeżeli za pomocą pokrętła/przycisku zostanie wybrana opcja menu „Usuń” i nastąpi usunięcie wybranego programu, wszystkie parametry programu zostaną skasowane. Symbol (☒) zniknie.

##### 4. Widok:

Aby wyświetlić krzywą „Prędkości (obr./min) – Czasomierza (gg: mm: ss)” dla wybranego programu, należy wybrać „Widok” za pomocą pokrętła lub przycisku.

##### 5. Zmień nazwę:

Aby zmienić nazwę wybranego programu, należy użyć opcji „Zmień nazwę” za pomocą pokrętła/przycisku.

#### Rampa:

W tym menu można utworzyć 5 własnych profili „Rampy”. Użytkownik może w każdym pliku rampy zdefiniować następujące parametry:

1. Tryb pracy: Użytkownik może ustawić tryb pracy jako „Precyzyjny”, „Zbilansowany” lub „Szybki”. Szczegóły – zob. „Dokładność” pod opcją menu „Lepkość”.
2. Start: Użytkownik może ustawić prędkość początkową dla wrzeciona (od 0,01 do 200 obr./min).
3. Koniec: Użytkownik może ustawić prędkość końcową dla wrzeciona (od 0,01 do 200 obr./min).
4. Krok: Użytkownik może zdefiniować liczbę kroków (od 2 do 20) dla sterowania rampy.
5. Pętla zwrotna: Użytkownik może włączyć lub wyłączyć pętlę sterowania rampy.

#### Warunek zatrzymania:

Za pomocą tej opcji użytkownik może ustawić konkretny czas zatrzymania pomiaru.

1. Czasomierz: Za pomocą tej opcji użytkownik może ustawić konkretny czas zatrzymania pomiaru. Na wyświetlaczu pojawia się lepkość ustalona w tym momencie.
2. Moment obrotowy: Za pomocą tej opcji użytkownik może ustawić konkretny moment obrotowy, przy którym ma nastąpić zatrzymanie pomiaru. Na wyświetlaczu pojawia się lepkość ustalona w tym momencie.
3. Temperatury: Za pomocą tej opcji użytkownik może ustawić konkretną wartość temperatury, przy której ma nastąpić zatrzymanie pomiaru. Na wyświetlaczu pojawia się lepkość ustalona w tym momencie.
4. Lepkość: Za pomocą tej opcji użytkownik może ustawić konkretną wartość lepkości, przy której ma nastąpić zatrzymanie pomiaru. Na wyświetlaczu pojawia się lepkość ustalona w tym momencie.
5. Brak: Uaktywnienie tej opcji powoduje wyłączenie warunku zatrzymania.



#### **Profil:**

##### Wczytaj:

W menu wczytywania użytkownik może zdefiniować wszystkie ustawienia ostatniej operacji jako profil.

##### Usuń:

W menu usuwania użytkownik może skasować wczytany profil.

##### Zmień nazwę:

W menu zmiany nazwy użytkownik może edytować nazwę profilu.

**Wskazówka:** Nazwa profilu może zawierać maksymalnie 15 liter lub cyfr.



#### **Bezpieczeństwo:**

##### Hasło:

W menu „Hasło” można zablokować dostęp do ustawień menu trzykroowym hasłem.



#### **Ustawienia:**

##### Język:

Za pomocą opcji „Język” użytkownik może wybrać żądany język, obracając i naciskając pokrętkę/przycisk. Znacznik wyboru wskazuje, że ustawiono język dla systemu.

##### Jednostka miary:

Za pomocą opcji „Jednostki miary” użytkownik może wybrać żadaną jednostkę miary do wyświetlenia temperatury i lepkości. Znacznik wyboru wskazuje, że ustawiono jednostkę miary dla systemu.

##### Wyświetlacz:

W opcji „Wyświetlacz” użytkownik może zmienić kolor tła i jasność ekranu głównego.

##### Ustawienia dźwięku:

W opcji ustawień dźwięku użytkownik może regulować głośność.

##### Ustawienia fabryczne:

Użyć pokrętki/przycisku do wyboru „Ustawień fabrycznych”. System poprosi o potwierdzenie przywrócenia ustawień fabrycznych. Po wciśnięciu przycisku „OK” system przywróci wszystkie ustawienia do oryginalnych, fabrycznych wartości domyślnych (patrz ilustracja struktury menu).

##### Komunikacja:

###### **Nazwa urzędnika**

Nazwa urzędnika: W opcji „Nazwa urzędnika” użytkownik może zmienić nazwę urzędnika.

###### **Drukarka**

Wybrane dane pomiarowe można wydrukować za pomocą drukarki podłączonej do złącza RS 232 lub USB (drukarka igłowa C 1.50). Parametry do wydrukowania można wybrać w menu „Ustawienia > Komunikacja > Drukarka”.





Polecenie drukowania jest aktywowane przez podświetlenie kursorem opcji „Drukuj”, a następnie naciśnięcie pokrętki/przełącznika.

##### Informacje:

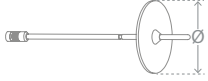

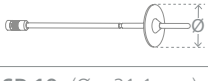
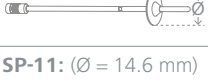
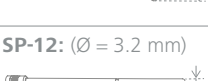
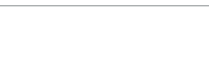
W opcji „Informacje” użytkownik uzyskuje przegląd najważniejszych ustawień systemowych urzędnika.

## Informacje dot. wrzeciona

/// Wrzeciono (lo-vi): Przedział lepkości (najwyższa wartość w przedziale) według prędkości: 1... 200 rpm

Wrzeciono	lo-vi (mPa·s)
<b>SP-1:</b> (Ø = 18.8 mm) 	30 ... 6.0 x 10 <sup>3</sup>
<b>SP-2:</b> (Ø = 18.7 mm) 	150 ... 30 x 10 <sup>3</sup>
<b>SP-3:</b> (Ø = 12.6 mm) 	600 ... 120 x 10 <sup>3</sup>
<b>SP-4:</b> (Ø = 3.2 mm) 	3 x 10 <sup>3</sup> ... 600 x 10 <sup>3</sup>

/// Wrzeciono (me-vi/hi-vi I/hi-vi II): Przedział lepkości (najwyższa wartość w przedziale) według prędkości: 1... 200 rpm

Wrzeciono	me-vi (mPa·s)	hi-vi I (mPa·s)	hi-vi II (mPa·s)
<b>SP-7:</b> (Ø = 46.9 mm) 	200 ... 40 x 10 <sup>3</sup>	400 ... 80 x 10 <sup>3</sup>	1600 ... 320 x 10 <sup>3</sup>
<b>SP-8:</b> (Ø = 34.7 mm) 	500 ... 100 x 10 <sup>3</sup>	1 x 10 <sup>3</sup> ... 200 x 10 <sup>3</sup>	4 x 10 <sup>3</sup> ... 800 x 10 <sup>3</sup>
<b>SP-9:</b> (Ø = 27.3 mm) 	1 x 10 <sup>3</sup> ... 200 x 10 <sup>3</sup>	2 x 10 <sup>3</sup> ... 400 x 10 <sup>3</sup>	8 x 10 <sup>3</sup> ... 1.6 x 10 <sup>6</sup>
<b>SP-10:</b> (Ø = 21.1 mm) 	2 x 10 <sup>3</sup> ... 400 x 10 <sup>3</sup>	4 x 10 <sup>3</sup> ... 800 x 10 <sup>3</sup>	16 x 10 <sup>3</sup> ... 3.2 x 10 <sup>6</sup>
<b>SP-11:</b> (Ø = 14.6 mm) 	5 x 10 <sup>3</sup> ... 1 x 10 <sup>6</sup>	10 x 10 <sup>3</sup> ... 2 x 10 <sup>6</sup>	40 x 10 <sup>3</sup> ... 8 x 10 <sup>6</sup>
<b>SP-12:</b> (Ø = 3.2 mm) 	20 x 10 <sup>3</sup> ... 4 x 10 <sup>6</sup>	40 x 10 <sup>3</sup> ... 8 x 10 <sup>6</sup>	160 x 10 <sup>3</sup> ... 32 x 10 <sup>6</sup>

## Złącza i wyjścia

Urządzenie można obsługiwać poprzez RS 232 lub złącze USB z oprogramowaniem laboratoryjnym labworldsoft®.

Oprogramowanie urządzenia można zaktualizować przez złącze USB także za pomocą komputera.

**Wskazówka:** Należy przestrzegać wymagań systemowych oraz instrukcji obsługi i informacji pomocniczych oprogramowania.

### /// Złącze USB:

Uniwersalna magistrala szeregową (Universal Serial Bus, USB) służy do łączenia urządzeń z komputerem. Urządzenia wyposażone w USB można łączyć ze sobą podczas eksploatacji (hotplugging). Podłączone urządzenia i ich właściwości są automatycznie rozpoznawane. Złącze USB można wykorzystywać także do aktualizacji oprogramowania sprzętowego.

### /// Sterowniki urządzeń USB:

Sterowniki urządzeń USB Najpierw należy pobrać aktualny sterownik dla urządzeń IKA ze złączem USB ze strony:

<http://www.ika.com/ika/lws/download/usb-driver.zip>

oraz zainstalować go, uruchamiając plik Setup. Następnie połączyć urządzenie IKA z komputerem za pomocą kabla danych USB.

Komunikacja danych następuje przez wirtualny port COM.

### /// Interfejs szeregowy RS 232:

Konfiguracja:

- › Funkcją przewodów interfejsowych między urządzeniem a systemem automatyki jest wybór spośród sygnałów wyszczególnionych w normie RS 232, zgodnie z DIN 66020 część 1.
- › Właściwości elektryczne przewodów interfejsowych i przyporządkowanie stanów sygnałów podlegają normie RS 232, zgodnie z DIN 66259 część 1.
- › Proces transmisji: Asynchroniczna transmisja znaków w trybie start-stop.
- › Rodzaj transmisji: Pełny duplex.
- › Format znaku: Wyświetlanie znaków w formacie danych wg DIN 66 022 trybie start-stop. 1 bit start; 7 bitów znaku; 1 bit parzystości (parzysty = Even); 1 bit stop.
- › Prędkość transmisji: 9600 bitów/s.
- › Sterowanie przepływem danych: brak
- › Proces dostępu: Transmisja danych z urządzenia na komputer następuje tylko na żądanie wysłane przez komputer.

### /// Składnia poleceń i format:

Dla poleceń obowiązują następujące punkty:

- › Polecenia są zasadniczo przesyłane z komputera (Master) na urządzenie (Slave).
- › Urządzenie przesyła dane wyłącznie wówczas, gdy otrzyma takie żądanie z komputera. Również komunikaty o błędach nie mogą być spontanicznie przesyłane z urządzenia na komputer (system automatyki).
- › Polecenia transmitowane są wielkimi literami.
- › Polecenia i parametry, a także parametry następujące po sobie, oddzielane są co najmniej jedną spacją (kod: hex 0x20).
- › Każde pojedyncze polecenie (w tym parametry i dane) i każda odpowiedź kończone są sekwencją CR LF (kod: hex 0x0d hex 0x0A), zaś ich maksymalna długość wynosi 80 znaków.
- › Separatorem dziesiętnym w liczbach zmiennoprzecinkowych jest kropka (kod: hex 0x2E).

Powyższe szczegóły odpowiadają w jak największym stopniu zaleceniom grupy roboczej NAMUR (Zalecenia NAMUR dotyczące projektowania elektrycznych połączeń wtykowych do przesyłu sygnałów analogowych i cyfrowych w indywidualnych laboratoryjnych urządzeniach pomiarowych, sterujących i regulacyjnych. Wer.1.1).

Polecenia NAMUR oraz dodatkowe specyficzne polecenia IKA służą jedynie jako polecenia niskiego poziomu (low level) do komunikacji urządzenia z komputerem. Za pomocą odpowiedniego terminala lub programu do komunikacji polecenia te można przenieść bezpośrednio na urządzenie. Labworldsoft to wygodny pakiet oprogramowania IKA pracujący w środowisku MS Windows do sterowania urządzeniem oraz rejestracji danych urządzenia, który umożliwia także wprowadzanie danych graficznych, np. wykresów prędkości obrotowej.

Polecenia	Funkcja		
IN_NAME	Odczyt nazwy urządzenia.	IN_PV_83	Widok napięcia ścinającego
RESET	Przełączenie na tryb zwykły	IN_PV_84	Widok gęstości
IN_PV_3	Widok aktualnej temperatury	OUT_SP_4 X	Ustawianie wartości znamionowej
IN_PV_4	Widok aktualnej prędkości obrotowej (obr./min)	(X = 0 ... 200)	prędkości obrotowej
IN_PV_5	Widok aktualnego momentu obrotowego (M%)	OUT_SP_81 n	Wybór wrzeczona
IN_PV_80	Widok lepkości	START_4	Uruchamianie silnika
IN_PV_82	Widok przepływu ścinającego	STOP_4	Zatrzymanie silnika
		IN_	Odczyt ID i wersji oprogramowania
		SOFTWARE_ID	

OUT_SP_81 n (n)	Wrzeczono				
1	SP-1	13	S-SP	25	VOL-SP-11.0
2	SP-2	14	ELVAS-SP	26	VOL-SP-13.5
3	SP-3	15	DIN-SP-5	27	VOL-SP-9.0
4	SP-4	16	DIN-SP-6	28	VOL-SP-9.4
5	SP-5	17	DIN-SP-7	29	VAN-SP-1
6	SP-6	18	VOL-SP-2.1	30	VAN-SP-2
7	SP-7	19	VOL-SP-3.8	31	VAN-SP-3
8	SP-8	20	VOL-SP-4.2	32	VAN-SP-4
9	SP-9	21	VOL-SP-6.7	33	VAN-SP-5
10	SP-10	22	VOL-SP-7.1	34	T-SP-1
11	SP-11	23	VOL-SP-16.1	35	T-SP-2
12	SP-12	24	VOL-SP-10.4	36	T-SP-3
				37	T-SP-4
				38	T-SP-5
				39	T-SP-6
				40	Wrzeczono specyficzne dla klienta 1
				41	Wrzeczono specyficzne dla klienta 2
				42	Wrzeczono specyficzne dla klienta 3
				43	Wrzeczono specyficzne dla klienta 4
				44	Wrzeczono specyficzne dla klienta 5

/// **Możliwości połączenia między urządzeniem a urządzeniami zewnętrznymi:**

Kabel PC 1.1: Ten kabel musi być podłączony do złącza RS 232 w komputerze.



Kabel USB 2.0 (A – micro B): Ten kabel musi być podłączony do złącza USB w komputerze.



## Kody błędów

Jeżeli występuje błąd, zostanie on przedstawiony na wyświetlaczu w postaci kodu błędu.

Należy wówczas postępować w następujący sposób:

- > wyłączyć urządzenie.
- > podjąć środki zaradcze.
- > ponownie włączyć urządzenie.

Kod błędu	Przyczyny	Skutek	Rozwiązania
Error 1	Uszkodzony kabel lub czujnik silnika	Brak sygnału zwrotnego tarczy silnika	Powrót do obsługi klienta
Error 2	Uszkodzony kabel lub czujnik podkładki sprężynujące	Brak sygnału zwrotnego podkładki sprężynujące	Powrót do obsługi klienta
Error 4	Uszkodzony silnik lub sterowanie silnika	Urządzenie nie działa	Powrót do obsługi klienta

Jeżeli błędu nie uda się usunąć wykonując opisane czynności lub jeśli wyświetlany jest inny kod błędu, należy:

- > zwrócić się do naszego serwisu,
- > przesłać urządzenie wraz z krótkim opisem błędu.

## Konserwacja i czyszczenie

Urządzenie nie wymaga konserwacji. Jest ono narażone jedynie na naturalne starzenie się elementów i ich statystyczną awaryjność.

/// **Czyszczenie:**

- > Przed rozpoczęciem czyszczenia wyciągnąć wtyczkę z gniazda elektrycznego.
- > Do czyszczenia urządzeń IKA stosować tylko środki czyszczące zatwierdzone przez IKA. Są to środki na bazie wody (ze środkami powierzchniowo czynnymi) i izopropanolu.
- > Podczas czyszczenia urządzenia nosić rękawice ochronne.
- > W celu oczyszczenia urządzeń elektrycznych nie wolno ich zanurzać w środku czyszczącym.
- > Podczas czyszczenia wilgoć nie może przedostać się do wnętrza urządzenia.
- > W przypadku zastosowania metod czyszczenia i dekontaminacji innych od zalecanych należy skontaktować się z firmą IKA.

/// **Zamawianie części zamiennych:**

Zamawiając części zamienne należy podać następujące dane:

- > typ urządzenia,
- > numer fabryczny urządzenia, patrz tabliczka znamionowa,
- > numer pozycji i oznaczenie części zamiennej, (patrz [www.ika.com](http://www.ika.com)),
- > wersję oprogramowania.

### /// Naprawa:


- › Do naprawy prosimy przesyłać tylko urządzenia czyste i nie zawierające substancji zagrażających zdrowiu.
- › W związku z tym należy zamówić formularz „**Decontamination Certificate**” w firmie IKA lub pobrać i wydrukować formularz ze strony IKA [www.ika.com](http://www.ika.com).
- › W razie konieczności dokonania naprawy urządzenie należy odesłać w oryginalnym opakowaniu. Opakowania magazynowe są niewystarczające. Należy zastosować dodatkowo odpowiednie opakowanie transportowe.

## Akcesoria

- › Seria wrzecion standardowych ROTAVISC lo-vi
- › Seria wrzecion standardowych ROTAVISC me-vi
- › VAN-1: Wrzeciono typu Van
- › DINS-1: Przejściówka DIN
- › ELVAS-1: Złączka bardzo niskiej lepkości
- › VOLS-1: Złączka małej objętości
- › SAS-1: Złączka śrubowa
- › Standardowy olej silikonowy od CAL-0-5 do CAL-0-10000

więcej akcesoriów zobacz na: [www.ika.com](http://www.ika.com).

## Dane techniczne

Dane ogólne		
Napięcie znamionowe	VDC	24
Pobór mocy urządzenia	W	24
Moc wyjściowa silnika	W	4.8
Tryb pracy		Automatyczne / ręczne
Prowadnica		lo-vi / me-vi, hi-vi I, hi-vi II
Układ wrzeciona		lo-vi / me-vi, hi-vi I, hi-vi II
Średnica pręta mocującego	mm	16
Objętość zbiornika podstawowego	ml	600 (kształt niski)
Złącze		USB, RS 232
Dopuszczalna temperatura otoczenia	°C	+5 ... +40
Dopuszczalna wilgotność względna	%	80
Stopień ochrony wg DIN EN 60529		IP 40
Wymiary (B × T × H) (bez drążka stojaka)	mm	130 × 176 × 305
Ciężar	kg	2.3
Zastosowanie urządzenia do wysokości n.p.m.	m	maks. 2000
Funkcja pomiaru lepkości		
Maks. pomiar lepkości:	lo-vi me-vi hi-vi I hi-vi II	mPa·s 6.0 × 10 <sup>6</sup> 40 × 10 <sup>6</sup> 80 × 10 <sup>6</sup> 320 × 10 <sup>6</sup>
Dokładność danych lepkości	%	± 1 wartości całej skali
Powtarzalność pomiarów lepkości	%	± 0.2 wartości całej skali
Zakres prędkości obrotowej	rpm	0.01 ... 200
Dokładność ustawienia prędkości:	rpm	
w zakresie od 0.01 do 1 rpm		0.01
w zakresie od 1 do 200 rpm		0.1
Wskaźnik zadanej prędkości		TFT LCD
Maks. gęstość dopuszczalna	kg/dm <sup>3</sup>	9.999
Kierunek obrotów		Lewo
Funkcja pomiaru momentu obrotowego		
Wskaźnik momentu obrotowego		TFT LCD
Pomiar momentu obrotowego		M%
Zabezpieczenie przy przeciążeniu		tak
Funkcja pomiaru temperatury		
Przylącze zewnętrznego czujnika temperatury		PT 100
Zakres pomiaru temperatury	°C	-100 ... 300
Widok temperatury roboczej		TFT LCD
Rozdzielczość pomiaru temperatury	K	0.1
Dokładność pomiaru temperatury:		
od -100 °C do +150 °C	K	0.1+ tolerancja PT 100 (klasa A wg DIN EN 60751)
od 150 °C do +300 °C		0.2+ tolerancja PT 100 (klasa A wg DIN EN 60751)
Funkcja czasomierza		
Widok czasomierza		TFT LCD
Ustawienie czasomierza	min.	0 ... 6000
Zasilacz z wtykiem		
Wejście	VAC A Hz	100 ... 240 0.6 50 / 60
Wyjście	VDC W	24 VDC 24 LPS (ograniczone źródło zasilania)
Klasa ochronności		2 (podwójna izolacja) 

*Prawo do wprowadzania zmian technicznych zastrzeżone!*

## Gwarancja

- › Zgodnie z warunkami sprzedaży i dostaw IKA okres gwarancji wynosi 24 miesiące. W przypadku roszczeń gwarancyjnych należy zwrócić się do sprzedawcy lub przesłać urządzenie bezpośrednio do naszego zakładu, dołączając fakturę otrzymaną podczas dostawy i podając powody reklamacji. Koszty transportu w takim przypadku pokrywa użytkownik.
- › Gwarancja nie obejmuje części zużywalnych ani błędów, które wynikają z nieprawidłowego użytkowania oraz niedostatecznej pielęgnacji i konserwacji niezgodnej ze wskazówkami w instrukcji obsługi.

## Appendix A “Range coefficient”

Using the “Range coefficient”, the maximum viscosity that can be measured with a specific spindle can be quickly determined.

1. Identify the selected spindle and the viscometer spring sensor (lo-vi/me-vi/hi-vi I/hi-vi II).
2. Find the “Range coefficient” in below table.
3. Divide the range coefficient by the spindle speed.

E.g.: If you choose me-vi viscometer with SP-6 spindle: Range coefficient is 10,000.

At speed of 10 rpm, the maximum viscosity (mPa·s) is  $10,000/10=1,000$  mPa·s

Spindle	lo-vi	me-vi	hi-vi I	hi-vi II
SP-1	6,000	64,000	128,000	512,000
SP-2	30,000	320,000	640,000	2,560,000
SP-3	120,000	1,280,000	2,560,000	10,240,000
SP-4	600,000	6,400,000	12,800,000	51,200,000
SP-5	1,200,000	12,800,000	25,600,000	102,400,000
SP-6	937	10,000	20,000	80,000
SP-7	3,750	40,000	80,000	320,000
SP-8	9,375	100,000	200,000	800,000
SP-9	18,750	200,000	400,000	1,600,000
SP-10	37,500	400,000	800,000	3,200,000
SP-11	93,750	1,000,000	2,000,000	8,000,000
SP-12	375,000	4,000,000	8,000,000	32,000,000
S-SP	98,400	1,050,000	2,100,000	8,400,000
ELVAS-SP	600	6,400	12,800	51,200
DIN-SP-5	1,144	12,200	24,400	97,600
DIN-SP-6	3,420	36,500	73,000	292,000
DIN-SP-7	11,340	121,300	242,600	970,400
VOL-SP-2.1	117,200	1,250,000	2,500,000	10,000,000
VOL-SP-3.8	46,880	500,000	1,000,000	4,000,000
VOL-SP-4.2	120,000	1,280,000	2,560,000	10,240,000
VOL-SP-6.7	3,000	32,000	64,000	256,000
VOL-SP-7.1	4,688	50,000	100,000	400,000
VOL-SP-16.1	480,000	5,120,000	10,240,000	40,960,000
VOL-SP-10.4	23,440	250,000	500,000	2,000,000
VOL-SP-11.0	46,880	500,000	1,000,000	4,000,000
VOL-SP-13.5	93,750	1,000,000	2,000,000	8,000,000
VOL-SP-9.0	30,000	320,000	640,000	2,560,000
VOL-SP-9.4	60,000	640,000	1,280,000	5,120,000

Spindle	lo-vi	me-vi	hi-vi I	hi-vi II
<b>VAN-SP-1</b>	2,456	26,200	52,400	459,600
<b>VAN-SP-2</b>	10,404	111,000	222,000	888,000
<b>VAN-SP-3</b>	50,146	535,000	1,070,000	4,280,000
<b>VAN-SP-4</b>	508,954	5,430,000	10,860,000	43,4440,000
<b>VAN-SP-5</b>	199,645	2,130,000	4,260,000	8,520,000
<b>T-SP-1</b>	18,750	200,000	400,000	1,600,000
<b>T-SP-2</b>	37,440	400,000	800,000	3,200,000
<b>T-SP-3</b>	93,600	1,000,000	2,000,000	8,000,000
<b>T-SP-4</b>	187,200	2,000,000	4,000,000	16,000,000
<b>T-SP-5</b>	468,000	5,000,000	10,000,000	40,000,000
<b>T-SP-6</b>	936,000	10,000,000	20,000,000	80,000,000

For measuring spindles of SP-1, SP-2, SP-6 and ELVAS-SP, experiment has verified approximate turbulence transition situations in the following conditions:

1. SP-1 lo-vi spindle, 15 mPa·s at 60 rpm, rpm/mPa·s = 4;
2. SP-2 lo-vi spindle, 100 mPa·s at 200 rpm, rpm/mPa·s = 2
3. SP-6 me-vi spindle, 100 mPa·s at 50 rpm, rpm/mPa·s = 0.5
4. ELVAS-SP, 0.85 mPa·s at 60 rpm, rpm/mPa·s = 70.6

If the rpm/mPa·s ratio exceeds above values, turbulent situation may occur to the spindles listed above.

For measuring spindles ranging from VAN-SP-1 to VAN-SP-4:

Artificially higher viscosity readings may be introduced by turbulence at speeds of above 10 rpm.

## Appendix B “ASTM Specifications”

The following ASTM specifications describe the use of IKA viscometers and accessories.

<b>D 115-17</b>	Methods of Testing Varnishes Used for Electrical Insulation
<b>D 789-15</b>	Test Methods for Determination of Relative Viscosity, Melting Point, and Moisture Content of Polyamide (PA)
<b>D 1076-15</b>	Specification for Rubber-Concentrated, Ammonia Preserved, Creamed and Centrifuged Natural Latex
<b>D 1417-16</b>	Methods of Testing Rubber Latices- Synthetic
<b>D 1439-15</b>	Methods of Testing Sodium Carboxymethyl-cellulose
<b>D 1824-16</b>	Test Method for Apparent Viscosity of Plastisols and Organosols at Low Shear Rates by Brookfield Viscometer
<b>D 2196-15</b>	Test Methods for Rheological Properties on Non-Newtonian Materials by Rotational (Brookfield) Viscometer
<b>D 2364-15</b>	Standard Methods of Testing Hydroxyethyl-cellulose
<b>D 2556-14</b>	Test Method for Apparent Viscosity of Adhesives Having Shear Rate Dependent Flow Properties
<b>D 2669-16</b>	Test Method for Apparent Viscosity of Petroleum Waxes Compounded With Additives (Hot Melts)
<b>D 2983-17</b>	Test Method for Low-Temperature Viscosity of Automotive Fluid Lubricants Measured by the Brookfield Viscometer
<b>D 3236-15</b>	Test Method for Apparent Viscosity of Hot Melt Adhesives and Coating Materials (Reapproved 1999)
<b>D 3468-99</b>	Standard Specification for Liquid- Applied Neoprene and Chlorosulfonated Polyethylene Used in Roofing and Waterproofing
<b>D 3716-14</b>	Method of Testing Emulsion Polymers for Use in Floor Polishes
<b>D 3791-90</b>	Standard Practice for Evaluating the Effects of Heat on Asphalts
<b>D 4046-14</b>	Test Method for Viscosity of Chemical Grouts by the Brookfield Viscometer (Laboratory Method)
<b>D 4889-15</b>	Standard Test Methods for Polyurethane Raw Materials: Determination of Viscosity of Crude or Modified Isocyanates
<b>D 5018-89</b>	Standard Test Method for Shear Viscosity of Coal-Tar and Petroleum Pitches (Reapproved 1999)
<b>D 5133-01</b>	Standard Test Method for Low Temperature, Low Shear Rate, Viscosity/Temperature Dependence of Lubricating Oils Using a Temperature-Scanning Technique
<b>D6267-13</b>	Standard Test Method for Apparent Viscosity of Hydrocarbon Resins at Elevated Temperatures
<b>D6895-06</b>	Standard Test Method for Rotational Viscosity of Heavy Duty Diesel Drain Oils at 100°C
<b>D4402-15</b>	Standard Test Method For Viscosity Determination Of Asphalt At Elevated Temperatures Using A Rotational Viscometer
<b>D6080-12a</b>	Standard Practice for Defining the Viscosity Characteristics of Hydraulic Fluids



designed for scientists

---

### **IKA-Werke GmbH & Co. KG**

Janke & Kunkel-Straße 10, 79219 Staufen, Germany  
Phone: +49 7633 831-0, Fax: +49 7633 831-98  
eMail: sales@ika.de

---

### **USA**

IKA Works, Inc.  
Phone: +1 910 452-7059  
eMail: usa@ika.net

### **KOREA**

IKA Korea Ltd.  
Phone: +82 2 2136 6800  
eMail: sales-lab@ika.kr

### **BRAZIL**

IKA Brasil  
Phone: +55 19 3772 9600  
eMail: sales@ika.net.br

### **MALAYSIA**

IKA Works (Asia) Sdn Bhd  
Phone: +60 3 6099-5666  
eMail: sales.lab@ika.my

### **CHINA**

IKA Works Guangzhou  
Phone: +86 20 8222 6771  
eMail: info@ika.cn

### **POLAND**

IKA Poland Sp. z o.o.  
Phone: +48 22 201 99 79  
eMail: sales.poland@ika.com

### **JAPAN**

IKA Japan K.K.  
Phone: +81 6 6730 6781  
eMail: info\_japan@ika.ne.jp

### **INDIA**

IKA India Private Limited  
Phone: +91 80 26253 900  
eMail: info@ika.in

### **UNITED KINGDOM**

IKA England LTD.  
Phone: +44 1865 986 162  
eMail: sales.english@ika.com

### **VIETNAM**

IKA Vietnam Company Limited  
Phone: +84 28 38202142  
eMail: sales.lab-vietnam@ika.com

---

Discover and order the fascinating products of IKA online:  
[www.ika.com](http://www.ika.com)

---



IKAworlwide



IKAworlwide /// #lookattheblue



@IKAworlwide

---

Technical specifications may be changed without prior notice.