

## Pomiar lepkości lepkościomierzem rotacyjnym Brookfielda



### Wyposażenie podstawowe:

- lepkościomierz rotacyjny Brookfielda FUNGILAB, ALPHA L, SN: ALPL 100192 – 1 szt.
- osłona plastikowa na czujnik – 1 szt.
- stojak na wrzeciona – 1 szt.
- wrzeciona standardowe – 4 szt.: L1, L2, L3 i L4
- osłona metalowa na wrzeciono – 1 szt.
- menzurka 800 [ml] – 2 szt. (z olejami HIPOL GL-4 80W/90 oraz LH-L 46)
- płytka pleksiglasowa do zakrycia menzurki – 2 szt.

### Procedura standardowego pomiaru:

1. Zmierzyć i zanotować temperaturę  $T$  cieczy<sup>1</sup>.
2. Sprawdzić i jeśli zajdzie potrzeba poprawić wypoziomowanie miernika.
3. Założyć osłonę wrzeciona (**wrzeciona nie zakładać**).
4. Podstawić menzurkę z badaną cieczą (minimalna średnica naczynia w którym odbywa się pomiar wynosi 83 [mm]; próbka powinna mieć objętość  $V_c$  minimum 600 [ml]); wartość  $V_c$  zanotować.
5. Włączyć miernik (włącznik znajduje się z tyłu urządzenia).
6. Na ekranie pojawi się informacja o konieczności wykonania autotestu – potwierdzić wykonanie autotestu przyciskiem ENTER; gdy pojawi się menu główne (ustawienia, pomiar, informacje) przejść do kolejnego punktu.
7. Wybrać i wkręcić wrzeciono do wałka napędowego miernika: **podczas wkręcania należy unieść w górę końcówkę wałka wystającą z miernika** (w ten sposób odciąża się bardzo delikatny układ pomiarowy – **czynność wykonać bardzo ostrożnie**).
8. Za pomocą pokrętki opuścić urządzenie tak, aby wrzeciono zanurzyło się w badanej cieczy do środka karbu widocznego na wrzecionie.
9. Klawiszami < > wybrać "Pomiar".
10. W pozycji SP ustawić numer wrzeciona (jest on wybity na każdym wrzecionie): od L1 do L4.
11. W pozycji RPM wybrać prędkość obrotową (na początek małą, np. 10).
12. Wcisnąć klawisz ON – wrzeciono powinno zacząć się obracać.
13. Po ustaleniu się obrotów (gdy liczba określająca prędkość obrotową przestanie się migać) sprawdzić bieżące obciążenie  $U$  czujnika w %. Wartość ta powinna mieścić się między 15 a 95%. Idealnie, jeśli obciążenie zawiera się w przedziale **70-90%** – dokładność wtedy jest największa; zbyt małe obciążenie zawyża wartość lepkości. Jeśli obciążenie jest za małe należy zwiększyć prędkość wrzeciona za pomocą klawiszy < >. Jeśli wartość obciążenia nie mieści się w zakresie dopuszczalnym 15 a 95%, miernik sygnalizuje to krótkimi dźwiękami.

1 Do pomiaru użyć termometru wskazanego przez osobę prowadzącą zajęcia.

14. Jeśli nie uda się uzyskać obciążenia w optymalnym zakresie należy zatrzymać pomiar klawiszem QUIT i **zmienić wrzeciono bez wyłączania urządzenia** (wrzeciono L1 przeznaczone jest dla cieczy mało lepkich, L4 dla bardzo lepkich).
15. Podczas pracy z urządzeniem **nie powodować drgań i nie dotykać wrzeciona podczas pomiaru.**
16. Po wykonaniu ćwiczenia wyłączyć miernik i odkręcić wrzeciono (**pamiętać o uniesieniu końcówki wałka napędowego**); przed włożeniem wrzeciona do stojaka należy dokładnie je oczyścić.
17. Stanowisko należy pozostawić w stanie, w jakim było przed rozpoczęciem ćwiczeń.

Tabela 1: Przykładowe wyniki dla oleju HIPOL GL-4 80W/90 w temperaturze 20 [°C]

SP	RPM	%	$\nu$ [mPa·s]	$\nu$ [Pa·s]
L2	60	84,0	420,0	0,4200
L2	50	70,4	421,8	0,4218
L2	30	42,3	422,9	0,4229
L2	20	28,4	426,4	0,4264
L2	12	17,2	429,8	0,4298
L3	100	35,0	420,1	0,4201
L3	60	21,0	422,7	0,4227
L3	50	17,7	424,2	0,4200