

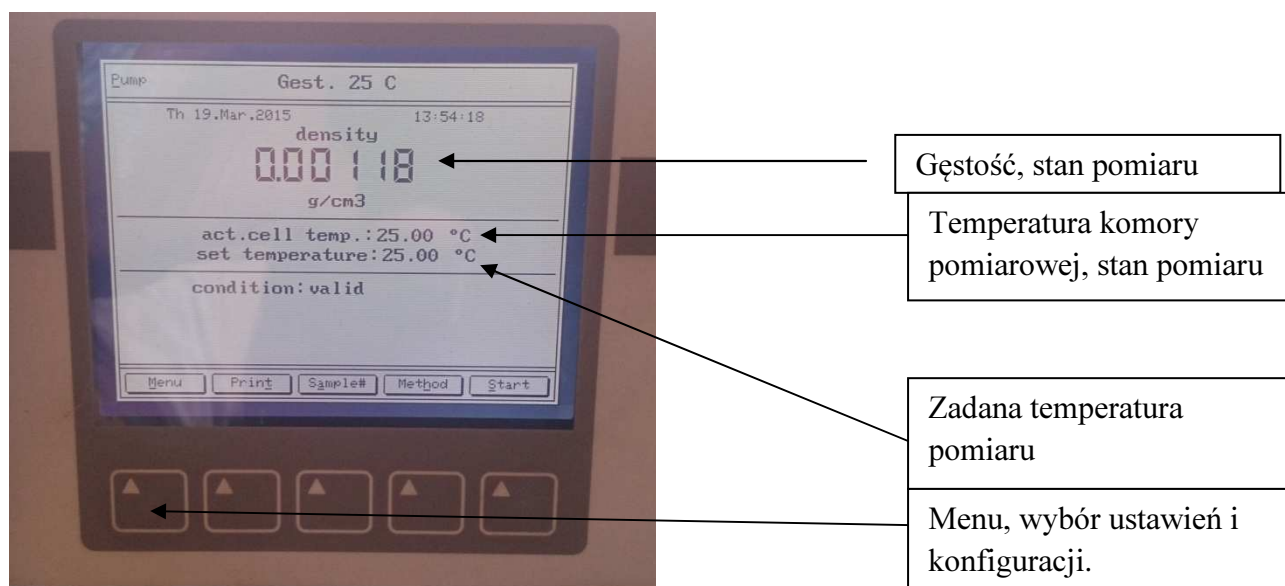
Instrukcja obsługi gęstościomierza DMA 4500

1. Włączenie gęstościomierza:

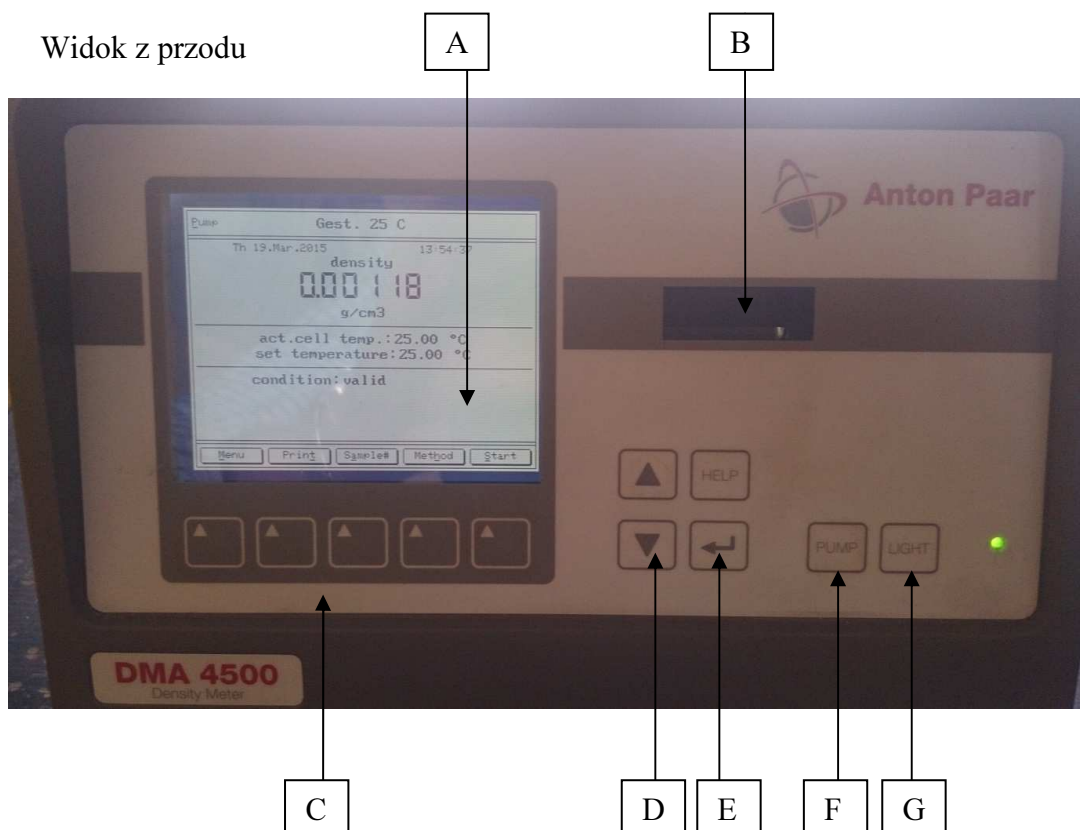
Gęstościomierz DMA 4500 włączyć przełącznikiem zasilania (pozycja 1), który znajduje się z tyłu urządzenia przy wtyczce przewodu zasilania.

2. Wyświetlacz

Po włączeniu gęstościomierza DMA 4500 wykonywana jest procedura samo sprawdzania oraz inicjalizacja (około 2 minut), a następnie pojawia się następujący obraz:



Widok z przodu



- A Wyświetlacz ciekłokrystaliczny
- B Wziernik do komory pomiarowej
- C Klawisze funkcyjne
- D klawisze góra i dół
- E Klawisz Enter – potwierdzenie
- F Klawisz pompka powietrzna
- G Klawisz podświetlenia wyświetlacza

3. Procedura sprawdzenia przed pomiarem.

Patrząc przez wziernik do komory pomiarowej sprawdzić czy U – rurka szklana jest czysta i sucha.

Ustawić temperaturę komory pomiarowej na 25,00 °C w następujący sposób:

- wybrać menu główne wciskając klawisz funkcyjny „Menu”
- wybrać pozycję „temperature settings” przy pomocy klawiszy „góra” i „dół”
- wcisnąć klawisz Enter
- wybrać pozycję „set temperature (°C)” przy pomocy klawiszy „góra” i „dół”
- wcisnąć klawisz Enter
- na ekranie wyświetli się aktualnie ustawiona temperatura w postaci komunikatu (przykładowo dla 20,00°C) „set temperature + 20,00 °C.
- aby zmienić temperaturę nacisnąć przycisk Enter.
- klawiszami funkcyjnymi „Left” i „Right” zmieniać pozycję kursora na ekranie.
- klawiszami góra i dół nastawić żadaną temperaturę, można zmienić znak +/- i cyfry.
- zatwierdzić ustawienie temperatury przyciskiem Enter
- nacisnąć klawisz funkcyjny „ESC”
- na ekranie wyświetli się komunikat „Data has changed! Save changes?”
- nacisnąć klawisz funkcyjny „YES”
- na ekranie wyświetli się komunikat „saving data” przez kilka sekund
- nacisnąć klawisz funkcyjny „Exit”.

Po ustabilizowaniu się temperatury 25,00 °C odczytać wartość gęstości. Jest to gęstość dla powietrza – suchej, pustej U – rurki gęstościomierza pod ciśnieniem atmosferycznym. Ciśnienie atmosferyczne odczytać z barometru, który znajduje się w laboratorium. Gęstość odczytaną z aparatu należy porównać z wartością literaturową, tablica w załączniku 1.

Jeżeli wartość jest zgodna w zakresie $\pm 0.00005 \text{ g/cm}^3$, to można wykonywać pomiary. Jeżeli wartość różni się o ponad $\pm 0.00005 \text{ g/cm}^3$, to trzeba wyciąć U - rurkę acetonem lub etanolem i osuszyć ją pompką powietrzną.

Jeżeli pokazana wartość gęstości ciągle różni się o więcej niż $\pm 0.00005 \text{ g/cm}^3$ od odpowiadającej jej wartości z tablicy, powiadomić obsługę techniczną ćwiczenia, która przeprowadzi nową kalibrację.

4. Pomiar gęstości cieczy.

U – rurka ma wlot, otwór bliżej przodu aparatu i wylot. Są to otwory teflonowe na prawym boku gęstościomierza DMA 4500.

Upewnić się, że przy wylocie z komory pomiarowej znajduje się butelka na zlewki podłączona wężykiem do wylotu U – rurki.

Przy pomocy strzykawki z końcówką Luera wprowadzić ciecz do U – rurki. W tym celu strzykawkę podłączyć do teflonowego wlotu U – rurki i powoli jednostajnie wciskać tłok dotąd, aż cała U – rurka będzie pełna, a w wężyku od butelki ze zlewkami pojawiają się pierwsze krople cieczy.

Prawidłowość napełniania komory próbką można obserwować przez wziernik. Zwrócić uwagę, aby cała komora pomiarowa była napełniona próbką. Wymagana ilość próbki wynosi ok. 2 cm³. **Upewnić się, że w U – rurce nie ma pęcherzy powietrza.**

Aby ustrzec się przed wyciekami próbki strzykawkę pozostawić w pozycji napełniania. Czekać do ustalenia się zadanej temperatury pomiarów. Wykonując pomiary dla różnych temperatur np. 25,00°C, 35,00°C i 45,00°C próbki nie usuwamy z U – rurki, a temperaturę pomiarów zmieniamy wg schematu z punktu 3.

Po skończonych pomiarach gęstości próbkę wyciągnąć za pomocą tej samej strzykawki z U – rurki.

U – rurkę wymyć acetonem lub etanolem. W tym celu wprowadzić końcówkę tryskawki do wlotu U – rurki i przepuścić przez nią kilkanaście ml. rozpuszczalnika, który będzie zbierał się w pojemniku na zlewki. Następnie podłączyć wężyk pompki powietrza do wlotu U – rurki i uruchomić pompkę przyciskiem „Pump”. Kilka minut przedmuchiwać powietrzem komorę pomiarową. Wyłączyć pompkę powietrza, wężyk powietrza wyjąć z wlotu U-rurki. Poczekać na ustabilizowanie się zadanej temperatury i sprawdzić, czy U – rurka jest czysta wg procedury z punktu 3.

5. Wyłączenie gęstościomierza DMA 4500

Gęstościomierz DMA 4500 można wyłączyć w momencie gdy U – rurka jest czysta i sucha, a wartości gęstości dla powietrza zgadzają się z literaturowymi – procedura taka sam jak w punkcie 3.

Gęstościomierz wyłączyć przełącznikiem zasilania (pozycja 0), który znajduje się z tyłu urządzenia przy wtyczce przewodu zasilania.

Gęstość Suchego Powietrza (-10 °C do +90 °C)

 Skład suchego powietrza w % [v/v]: 78,110 N₂; 20,938 O₂; 0,916 Ar; 0,033 CO₂; 0,002 Ne.

Temp. pomiaru w °C	Gęstość w g/cm ³ przy ciśnieniu mbar (=hPa)										
	900	920	940	960	980	1000	1013,25	1050			
-10	0.001192	0.001219	0.001245	0.001272	0.001298	0.001325	0.001342	0.001391			
-5	0.001170	0.001196	0.001222	0.001248	0.001274	0.001300	0.001317	0.001365			
0	0.001148	0.01174	0.001200	0.001225	0.001251	0.001276	0.001293	0.001340			
5	0.001128	0.001153	0.001178	0.001203	0.001228	0.001253	0.001270	0.001316			
10	0.001108	0.001132	0.001157	0.001182	0.001206	0.001231	0.001247	0.001293			
15	0.001088	0.001113	0.001137	0.001161	0.001185	0.001210	0.001226	0.001270			
20	0.001070	0.001094	0.001117	0.001141	0.001165	0.001189	0.001205	0.001248			
25	0.001052	0.001075	0.001099	0.001122	0.001145	0.001169	0.001184	0.001227			
30	0.001035	0.001058	0.001081	0.001104	0.001127	0.001150	0.001165	0.001207			
35	0.001018	0.001040	0.001063	0.001086	0.001108	0.001131	0.001146	0.001187			
40	0.001001	0.001024	0.001046	0.001068	0.001090	0.001113	0.001127	0.001168			
45	0.000986	0.001008	0.001029	0.001051	0.001073	0.001095	0.001110	0.001150			
50	0.000970	0.000992	0.001014	0.001035	0.001057	0.001078	0.001093	0.001132			
55	0.000956	0.000977	0.000998	0.001019	0.001041	0.001062	0.001076	0.001115			
60	0.000941	0.000962	0.000983	0.001004	0.001025	0.001046	0.001060	0.001098			
65	0.000927	0.000948	0.000968	0.000989	0.001010	0.001030	0.001044	0.001082			
70	0.000914	0.000934	0.000954	0.000975	0.000995	0.001015	0.001029	0.001066			
75	0.000901	0.000921	0.000941	0.000961	0.000981	0.001001	0.001014	0.001051			
80	0.000888	0.000908	0.000927	0.000947	0.000967	0.000986	0.000999	0.001036			
85	0.000875	0.000895	0.000914	0.000934	0.000953	0.000973	0.000986	0.001021			
90	0.000863	0.000882	0.000902	0.000921	0.000940	0.000959	0.000972	0.001007			