

# REJESTRATOR ULAB (007)

## OPIS REJESTRATORA

ULAB jest łatwym w obsłudze, przenośnym rejestratorem danych, który może być używany w różny sposób w pracowni szkolnej lub w terenie.

Może być używany:

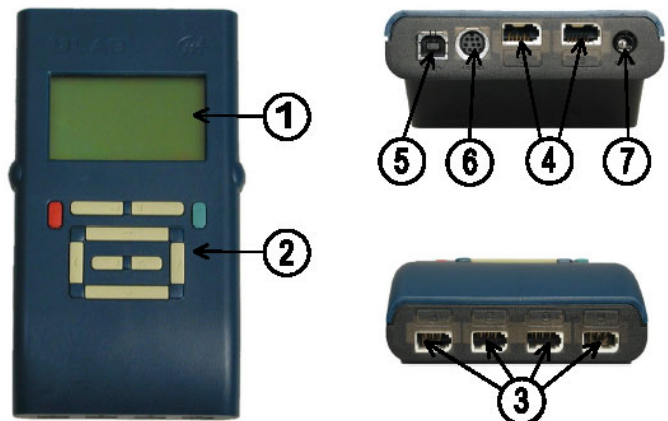
- jako uniwersalny miernik do bezpośredniego pomiaru wielkości fizycznych mierzonych przez połączone z nim czujniki;
- jako samodzielny rejestrator danych do pomiarów bez połączenia z komputerem, z bieżącym wyświetlaniem wyników pomiarów na własnym ekranie ciekłokrystalicznym;
- jako interfejs pomiarowy połączony z komputerem z bieżącym wyświetlaniem wyników na monitorze komputera.



Rejestrator danych ULAB posiada własną pamięć systemową (FLASH), do której można wprowadzić i aktualizować wewnętrzne oprogramowanie systemowe (firmware), język operacyjny oraz dane kalibracyjne czujników. W pamięci danych (512 kB) można przechowywać zbiory aż do 250.000 wartości punktów pomiarowych. System może jednocześnie zbierać dane z 6 czujników. Częstotliwość próbkowania może wynosić do 100.000 razy na sekundę (gdy używamy jednego kanału). Dostępna jest szeroka gama czujników, które mogą współpracować z rejestratorem.

Rejestrator **ULAB** zawiera:

1. Ekran ciekłokrystaliczny 128 x 64 pikseli;
2. Panel sterujący (klawiatura) z 10 przyciskami;
3. 4 wejścia analogowe do podłączenia czujników z wtykami BT. Te wejścia mają zakresy pomiarowe od 0 do 5 V lub od -10 do +10 V. Wszystkie wejścia mogą być również używane jako liczniki impulsów;
4. 2 wejścia cyfrowe do podłączenia czujnika ultradźwiękowego i czujników impulsowych;
5. Gniazdo USB;
6. Gniazdo szeregowo;
7. Gniazdo do podłączenia zewnętrznego zasilacza.



Zestaw **ULAB** zawiera:

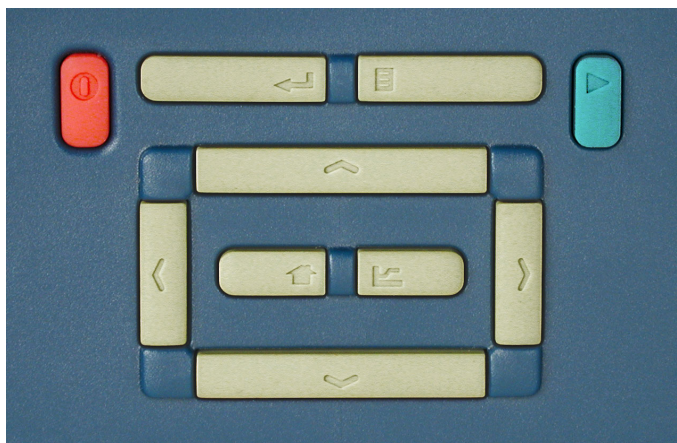
- rejestrator ULAB
- zasilacz sieciowy 5 V
- kabel USB
- kabel do portu szeregowego PC
- pokrowiec
- podręcznik użytkownika.



Aby pracować z rejestratorem **ULAB** potrzebny jest program 'Coach 5 Junior v. 2.4' lub 'Coach 5 v. 2.4'. Wcześniejsze wersje programu mogą być uaktualnione za pomocą pakietu 'Coach 5 Update', który można pobrać ze strony <http://www.cma.science.uva.nl/english/support/interface.html>.

## PROWADZENIE POMIARÓW

### Opis klawiatury



Rys. Panel sterujący (klawiatura) ULABa








Panel sterujący (klawiatura) ULABa zawiera następujące przyciski:

	<b>WŁĄCZ/WYŁĄCZ</b> do włączania/wyłączania zasilania. Aby włączyć lub wyłączyć zasilanie należy nacisnąć i przytrzymać przycisk przez około 3 sekund. Przy szybkim naciśnięciu przycisk ten działa jak klawisz ESC.
	<b>WYBIERZ/ZATWIERDŹ</b> do wybrania podświetlonej pozycji
	<b>MENU</b> do uruchomienia i zamknięcia menu na ekranie ULABa
	<b>START</b> do rozpoczęcia i zatrzymania pomiaru
	<b>EKRAN GŁÓWNY</b> powrót do ekranu głównego
	<b>WYKRES</b> włączenie i wyłączenie opcji rysowania wykresu
	<b>STRZAŁKI do nawigacji:</b> do góry, w lewo, w prawo, do dołu

### ULAB jako samodzielny rejestrator danych

ULAB może rejestrować i przechowywać wyniki pomiarów niezależnie od komputera. Jest to bardzo przydatne do zbierania danych pomiarowych w terenie. Łatwo jest zaprojektować i przeprowadzić eksperyment posługując się klawiaturą ULABa. Wyniki pomiarów można obserwować w tabeli lub na wykresie.

## Typowa procedura pomiaru

1. Włączenie zasilania ULABa  
Po naciśnięciu czerwonego przycisku na wyświetlaczu pojawi się ekran wprowadzający, a po nim ekran główny. ULAB jest w trybie gotowości (Standby mode).
2. Dołączanie czujników do ULABa.  
W trybie gotowości ULAB ciągle sprawdza kanały wejściowe i wykrywa czujniki. Reakcja zależy od rodzaju czujników:
  - Automatycznie są rozpoznawane tzw. *inteligentne czujniki*, które mają własną pamięć z zapisaną kalibracją. Na ekranie pojawia się wynik pomiaru w odpowiednich jednostkach.
  - Czujniki z *autoidentyfikacją* (*auto-id sensors*) są rozpoznawane automatycznie, zaś kalibracja musi być zapisana w wewnętrznej bibliotece ULABa.
  - Inne czujniki są wykrywane automatycznie, ale wynik pomiaru jest podawany w woltach. Aby wprowadzić kalibrację czujnika należy nacisnąć klawisz WYBIERZ , gdy jest podświetlony kanał do którego jest podłączony czujnik. Po wybraniu nazwy czujnika z listy należy zatwierdzić wybór tym samym klawiszem.
3. W trybie gotowości na ekranie jest wyświetlany bieżący wynik pomiaru w postaci cyfrowej lub na wykresie (gdy naciśniemy przycisk WYKRES ). Wyniki pomiarów nie są zapisywane w pamięci ULABa.
4. Rejestracja wyników pomiaru, zgodnie z ustawieniami eksperymentu, rozpoczyna się po naciśnięciu przycisku START . Typowe nastawienie eksperymentu: czas trwania pomiaru 10 s i częstotliwość próbkowania 50 razy na sek. Można zatrzymać pomiar przed upływem nastawionego czasu naciskając powtórnie przycisk START .
5. Wyniki pomiarów są wyświetlane w tabeli lub na wykresie (po naciśnięciu przycisku WYKRES ). Przyciski ze strzałkami pozwalają przewijać dane w tabeli lub odczytywać je na wykresie po zakończeniu pomiaru.
6. Powtórzenie pomiaru następuje po powtórnym naciśnięciu przycisku START . Wyniki pomiarów są zapisywane w plikach zwanych RUN (od 1 do 99).
7. Po naciśnięciu przycisku EKRAN GŁÓWNY  następuje powrót do ekranu głównego.

## Przygotowanie eksperymentu

Wyniki pomiarów zapisywane są zgodnie z ustawieniami eksperymentu, na które składa się:







- informacja o czujniku (rodzaj czujnika, nr kanału do którego jest dołączony czujnik),
- metoda pomiaru (pomiar w czasie (time-based), wyzwalany zdarzeniem (event-based) lub ręcznie (manual),)
- nastawienie pomiaru (czas pomiaru, częstotliwość próbkowania i warunki wyzwalania).

Ustawienia eksperymentu mogą być przygotowane bezpośrednio na klawiaturze ULABa lub mogą być przesłane z komputera PC po ich określeniu w środowisku Coach 5.

Standardowe ustawienia:





- czujniki: czujniki wykrywane przez ULAB lub wybrane z wewnętrznej biblioteki ULABa
- metoda pomiaru: pomiar w czasie
- czas pomiaru: 10 s
- częstotliwość próbkowania: 50 razy na sekundę.

## Przygotowanie ustawień eksperymentu z klawiatury ULAB

1. Aby otworzyć menu ustawień eksperymentu należy nacisnąć przycisk EKRAN GŁÓWNY , a następnie przycisk MENU .
2. Menu ustawień eksperymentu składa się z 3 tabeli:
  - SENSORS - CZUJNIKI (wybór czujników i kanałów wejściowych)
  - METHOD - METODA (wybór metody i nastawień eksperymentu)
  - DATA - DANE (zarządzanie plikami wyników pomiarów [RUNS])Przejście do wybranej tabeli umożliwiają przyciski  / .
3. Ustawienia czujników  
Menu zawiera listę kanałów wejściowych i opis dołączonych czujników.  
Aby zmienić lub dodać czujnik należy:
  - podświetlić wybrany kanał [CH1], [CH2], ... [CH6] przesuwając się  / ,


/Sensors\Method	Data
CH1:Light	0-200 an1
CH2:	
CH3:Sound	an1
CH4:	
CH5:	
CH6:	



- nacisnąć przycisk  - pokaże się lista czujników zawartych w bibliotece ULAB,
- podświetlić wybrany czujnik przesuwając się  / ,
- zatwierdzić wybór klawiszem .

Wejścia analogowe [CH1], [CH2], [CH3], [CH4] mogą pełnić trzy funkcje:

- kanału analogowego [anl] do wyświetlania wartości analogowej mierzonej przez czujnik,
- licznika [cnt] do wyświetlania liczby impulsów zliczanych przez czujnik,
- miernika częstotliwości [frq] do wyświetlania częstotliwości impulsów mierzonych przez czujnik.







Zmiana funkcji jest możliwa po podświetleniu jej 3-literowej nazwy (anl, cnt, frq) i naciśnięciu przycisku .

Przy wybraniu licznika lub miernika częstotliwości możliwa jest jeszcze zmiana wartości progowej (threshold value), po osiągnięciu której sygnał jest zliczany (standardowo 50 %) oraz kierunku (standardowo w górę ↑).





#### 4. Wybór metody

Możliwe są 3 metody pomiaru: pomiar w czasie [TimeBased], pomiar wyzwalany zdarzeniem [EventBased] lub ręcznie [Manual].

Aby wybrać metodę pomiaru należy:

- podświetlić opcję [Type] przesuwając się  / ,
- nacisnąć klawisz ,
- podświetlić jedną z 3 metod przesuwając się  / ,
- zatwierdzić wybór przez .

Menu zależy od wybranej metody.

Przy pomiarach w czasie można zmienić ustawienia czasu pomiaru, częstotliwości próbkowania i warunków wyzwalania pomiaru. Standardowe ustawienia pokazane są na rysunku obok. Aby je zmienić należy podświetlić wybraną opcję przesuwając się  / , nacisnąć , wybrać z listy określoną wielkość przez podświetlenie i zatwierdzić wybór .







```

/Method\
Type: TimeBased
Duration: 10 s
SamRate: 50 per s
TriggerChannel: None
  
```

Przy pomiarach wyzwalanych zdarzeniem pomiar jest wykonywany wtedy, gdy pojawia się impuls na wybranym kanale wejściowym. Możliwa jest zmiana ustawień impulsu, tzn. warunków przy których mierzony sygnał jest traktowany jak impuls. Przykładem takiego eksperymentu jest miareczkowanie, w którym spadające krople wytwarzają impuls i w tym momencie jest mierzona pH lub temperatura roztworu.


Dostępne menu pozwala wybrać nr kanału będącego źródłem impulsów, kierunek i poziom wyzwalania, ilość mierzonych zdarzeń i maksymalny czas pomiaru.

Zmiana ustawień następuje przez:

- podświetlenie wybranej pozycji w menu przez  /  /  / ,
- naciśnięcie ,
- wybranie wartości/pozycji z listy i zatwierdzenie wyboru .

```

Sensors/Method/Data
Type: EventBased
PulseSource: CH1
Direction: ↑
Level: 50%
Nr Events: 10
Max Time: 100 s
  
```

Przy pomiarach wyzwalanych ręcznie pojedynczy pomiar jest wykonywany przy każdym naciśnięciu klawisza .

Pomiar jest zakończony, gdy osiągnięta jest ustalona liczba próbek (Nr of Samples) lub maksymalny czas (Max Time). Zmiany ustawień można dokonać analogicznie jak w poprzednich metodach.

```

/Method\
Type: Manual
Nr of Samples: 10
Max Time: 10 min
  
```

## 5. Zarządzanie danymi

Menu **Data** pozwala sprawdzić stan wolnej pamięci, a także wybierać, oglądać i usuwać zapisane w pamięci dane.




Na ekranie wyświetlana jest lista plików z wynikami pomiarów (Run). Przy każdym jest podany rozmiar pliku, data i godzina zapisu.

Aby usunąć zbędne dane (zwiększyć ilość wolnej pamięci) należy:

- Podświetlić opcję **[Free Memory]**.
- Wybrać z listy jedną z następujących opcji:  
**[Delete All]** – usunięcie wszystkich plików,  
**[Del Order Than 1 Day]** – usunięcie plików zapisanych ponad 1 dzień wstecz,  
**[Cancel]** – powrót do poprzedniego menu bez kasowania plików.

Free Memory 96%			/Data \
Run11	0.5k	1802	11:26
Run10	0.0k	1802	11:26
Run9	0.0k	1802	11:26
Run8	0.0k	1802	11:26
Run7	0.5k	1702	16:57
Run6	0.5k	1702	16:53

Aby obejrzeć lub skasować pojedyncze pliki należy:

- Podświetlić wybrany plik [Run] przez  / ,
- Naciśnąć . Na ekranie pokaże się dodatkowe menu pozwalające:  
**[Info Sensors]** - wyświetlić informację o dołączonych czujnikach,  
**[Info Setup]** - wyświetlić informację o ustawieniach pomiaru,  
**[Graph]** - obejrzeć wyniki na wykresie,  
**[Table]** - obejrzeć wyniki w tabeli,  
**[Delete]** - skasować plik,  
**[Cancel]** – zamknąć menu.

Pamięć ULABa może pomieścić do 99 plików danych (Run). Są one numerowane od 1 do 99; Run1 to najstarszy plik.

## Współpraca ze środowiskiem Coach 5

Eksperyment można ustawić pracując w środowisku Coach 5. W czasie przygotowywania ustawień eksperymentu ULAB musi być połączony z komputerem przez port szeregowy lub port USB.

Po przygotowaniu ustawień przesyłamy je do pamięci ULABa klikając na przycisk *Prześlij nastawienie*. Zostają one zapisane w pamięci ULAB.

Wyniki pomiarów możemy wczytać z rejestratora do Coach 5 klikając na przycisk *Wczytaj wyniki*.

Podświetlamy plik do wczytania w oknie *Wczytywanie danych* i naciskamy przycisk *Wczytaj*.



Program Coach 5 umożliwia również:

- wykonywanie pomiarów, gdy ULAB jest połączony z komputerem (pomiar on-line),
- analizę wyników pomiarów,
- aktualizację *firmware* (wewnętrznego oprogramowania systemowego ULAB) – Aktualizacja ULAB,
- projekcję ekranu ULABa na monitorze komputera (Ekran ULAB).





## SPECYFIKACJA TECHNICZNA ULABA

ULAB jest małym, podręcznym komputerem, przeznaczonym do zbierania danych. Zawiera mikroprocesor, który może komunikować się z komputerem PC. Poniżej podano dokładne dane techniczne ULABA.

### Wymagania sprzętowe i programowe

Aby stosować rejestrator ULAB z komputerem potrzebny jest program Coach 5 v.2.3 lub 2.4 zainstalowany na komputerze z procesorem Pentium II, systemem operacyjnym Windows 95/98/2000/XP lub NT, co najmniej 32 MB RAM i wolnym portem szeregowym lub USB.

### Połączenie z komputerem PC

- Przez kabel do portu szeregowego PC
- Przez standardowy kabel USB

### Zasilanie

ULAB jest zasilany wewnętrzną baterią NiMH (2 x 1.2 V, 2700 mAh). Bateria może być ładowana z zewnętrznego zasilacza sieciowego 5 V, a także przez połączenie z komputerem przez port USB.

### Przetwornik analogowo-cyfrowy

- Rozdzielczość: 12-bit
- Maksymalna częstotliwość próbkowania: 100 kHz (gdy używany jest 1 kanał)
- Autonomiczna kontrola czasu wbudowanym zegarem

### Pamięć

ULAB posiada 128 kB pamięci FLASH (trwałej) i 512 kB pamięci SRAM (nietrwałej).

Pamięć **Flash** zawiera: wewnętrzny system operacyjny, bibliotekę czujników i inne parametry ULABA..

Pamięć **SRAM** zawiera: ustawienia eksperymentów komputerowych (do 3), definicje czujników używanych w doświadczeniach, pliki wyników pomiarów. Wszystkie serie danych mogą zawierać do 250.000 wartości pomiarowych (maksymalnie 100.000 w 1 serii).

### Ekran

ULAB posiada graficzny ekran ciekłokrystaliczny wielkości 128 x 64 pikseli, na którym wyświetlane jest menu wewnętrznego programu obsługującego i wyniki pomiarów.

### Wejścia

- 4 wejścia analogowe do podłączenia czujników z wtykami BT, zakresy pomiarowe: 0 do +5 V i -10 do +10 V
- 2 wejścia cyfrowe do podłączenia czujników impulsowych np. ultradźwiękowych mierników odległości
- Wszystkie wejścia analogowe mogą być używane jako liczniki impulsów, a także do wyzwiania (trygerowania) pomiarów

### Klawiatura

Klawiatura (panel sterujący) ULABA posiada 10 przycisków.

### Rozmiary

Wymiary: 189 mm x 105 mm x 50 mm

Waga: około 0,42 kg

## CENTRE FOR MICROCOMPUTER APPLICATIONS

Kruislaan 404, 1098 SM Amsterdam, The Netherlands  
Fax: +31 20 5255866, e-mail: cma cmainternational @science.uva.nl,  
<http://www.cma.science.uva.nl/english>

## OŚRODEK EDUKACJI INFORMATYCZNEJ I ZASTOSOWAŃ KOMPUTERÓW

02-026 Warszawa, ul. Raszyńska 8/10  
fax: (0-22) 822 48 62, e-mail: ctn@oeizk.waw.pl, <http://www.oeizk.waw.pl>