



LAB-EL Elektronika Laboratoryjna Sp.J.
ul. Herbaciana 9, 05-816 Reguły
tel: (022) 7536130, fax: (022) 7536135
poczta elektroniczna: info@label.pl
witryna internetowa: <http://www.label.pl/>

Instrukcja obsługi termohigrometru LB-570P

wersja¹ 1.3 kwiecień 2015
od wersji oprogramowania wewnętrznego **2r4**
program LOGGER od wersji 2.1.12



¹ Nieustanny rozwój naszych produktów stwarza czasem konieczność wprowadzania zmian, które nie są opisane w niniejszej instrukcji

1. OPIS TERMOHIGROMETRU	4
2. OBSŁUGA TERMOHIGROMETRU	6
2.1 Elementy termohigrometru	6
2.1.1 Opis wyświetlacza.....	8
2.1.2 Opis klawiatury	9
2.2 Włączanie i autowylączenie	10
2.2.1 Tryb uśpienia.....	11
2.2.2 Resetowanie termohigrometru	11
2.3 Ładowanie baterii.....	12
2.3.1 Sygnalizacja stanu baterii	12
2.3.2 Oszczędzanie baterii.....	13
2.4 Wykonywanie pomiarów	13
2.4.1 Metodyka pomiaru wilgotności i temperatury powietrza	13
2.4.2 Pomiar temperatury powietrza.....	15
2.4.3 Pomiar wilgotności, temperatury T2 (LB-571), temperatury punktu rosy T _{PR} , ΔT(T2-T1), (T2-T _{PR}), maxT2, minT2 i czasu	15
2.4.3.1 Resetowanie wartości maxT2, minT2	16
2.4.4 Zatrzymanie wyników pomiarów STOP	16
2.4.5 Ustawianie rozdzielczości pomiaru temperatury.....	17
2.5 Podświetlenie wyświetlacza	17
2.6 Tryb menu	17
2.6.1 Drzewo menu	18
2.7 Alarmowanie	18
2.7.1 Sygnalizacja alarmów.....	18
2.7.2 Ustawianie alarmów	19
2.8 Rejestracja pomiarów	20
2.8.1 Zapisanie pomiaru do pamięci na żądanie.....	21
2.8.2 Ustawienia rejestracji automatycznej.....	21
2.8.3 Sygnalizacja rejestracji.....	23
2.9 Ustawienia czasu autowylączenia.....	23
2.10 Wyświetlanie dodatkowych informacji	24
2.10.1 Sygnalizacja błędów	25
3. WSPÓŁPRACA Z KOMPUTEREM – OPIS PROGRAMU LOGGER....	25
3.1 Instalacja programu LOGGER – konfiguracja LB-570	26

3.2	Opis konwertera USB LB-376A	29
3.2.1	Ładowanie baterii przy pomocy konwertera LB-376A	30
3.3	Obsługa programu LOGGER	30
3.3.1	Klucze autoryzacyjne.	31
3.3.2	Zmiana ustawień termohigrometru	31
3.3.3	Odczyt pomiarów	32
3.3.3.1	Prezentacja pomiarów na wykresie	33
3.3.3.2	Prezentacja pomiarów w postaci histogramu.....	34
3.3.3.3	Prezentacja pomiarów w postaci raportu.....	35
3.3.3.4	Zapis pomiarów do pliku	37
3.3.3.5	Przegląd pliku z zarejestrowanymi danymi	37
4.	DANE TECHNICZNE	38
4.1	Parametry metrologiczne	38
4.2	Parametry techniczne.....	39
4.3	Wymiary zewnętrzne	40

1. Opis termohigrometru

Przyrząd LB-570 występuje w trzech wersjach:

- **LB-570A** – termometr do pomiaru temperatury powietrza,
 - opisany w oddzielnej instrukcji obsługi.
- **LB-570H** – termohigrometr do pomiaru temperatury i wilgotności powietrza,
 - opisany w oddzielnej instrukcji obsługi.
- **LB-570P** - termohigrometr do pomiaru temperatury i wilgotności powietrza z dodatkową zewnętrzną sondą temperatury LB-571,

Miniaturowy termohigrometr LB-570P służy do pomiaru temperatury i wilgotności powietrza oraz do pomiaru temperatury różnych mediów przy pomocy odłączalnej sondy LB-571. W wersji standardowej jest wyposażony w osłonę czujników (filtr zanieczyszczeń) typu F1 (dla zintegrowanej sondy temperatury i wilgotności – patrz tabela 1). Czujnik LB-571 występuje standardowo w wersji **LB-571-TM** - do pomiaru temperatury metalu (wersja przyłgowa na magnes). Zestaw LB-570P i sonda LB-571-TM przeznaczony jest do badania temperatury punktu rosy **przed malowaniem elementów metalowych**. Czujnik sondy LB-571 może być wykonany również w innych wersjach – np. TL-2, TL-6 (maksymalny zakres temperatur -50...120°C).

LB-570P to przyrząd przenośny z zasilaniem bateryjnym (z możliwością ładowania przy pomocy ładowarki oraz przez port USB komputera). Wynik pomiaru temperatury i wilgotności odświeżany jest kilka razy na sekundę. Termohigrometr może pełnić funkcję rejestratora – ma wbudowaną obszerną pamięć pomiarów. Wyposażony jest w funkcję alarmowania – przekroczenie zadanego progu alarmowego sygnalizowane jest dźwiękowo oraz na wyświetlaczu. W każdej chwili wynik pomiaru można zatrzymać na wyświetlaczu (funkcja STOP). Miernik posiada funkcję autowylączania – czas autowylączania może być ustawiony w zakresie 1...30 minut.

Termohigrometr wyposażony jest w pięcio-przyciskową klawiaturę, przy pomocy której można m.in. zmieniać parametry rejestracyjne (np. interwał rejestracji), ustawiać alarmy. Naciśnięcie przycisku klawiatury sygnalizowane jest dźwiękowo. Wyniki prezentowane są na podświetlanym wyświetlaczu ciekłokrystalicznym. Dostępne są następujące pomiary:

- aktualna temperatura T1 (czujnik wbudowany),
- aktualna wilgotność,
- aktualna temperatura T2 (sonda LB-571),
- temperatura punktu rosy (T_{PR}),
- różnica temperatur T1-T2,
- różnica temperatur T2- T_{PR} ,
- temperatura 2 maksymalna (max T2),
- temperatura 2 minimalna (min T2),
- czas (godziny, minuty).




OSŁONY CZUJNIKA - FILTRY ZANIECZYSZCZEŃ						
Typ	Zastosowanie	Konstrukcja	Otworki	Stała czasu	Klasa ochrony obudowy	Widok
F1	Do stosowania w bardzo czystej atmosferze w pomieszczeniach, laboratoriach, bardzo krótki czas odpowiedzi	Koszyczek z ABS, zapewnia podstawowe zabezpieczenie mechaniczne czujników bez zabezpieczenia przed zanieczyszczeniami, nie zabezpiecza przed kurzem	2.5 mm	5 s	IP30	
F2	Do stosowania w czystej atmosferze w pomieszczeniach, do pomiarów wilgotności przy szybko zmieniających się warunkach, krótki czas odpowiedzi	Koszyczek z ABS z wewnętrznym filtrem siatkowym wykonanym ze stali nierdzewnej lub z mosiądzu, zabezpiecza czujniki przed większymi drobinami zanieczyszczeń, nie zabezpiecza przed kurzem	0.4 mm	7 s	IP40	
F3	Do stosowania w atmosferze ze średnim poziomem zanieczyszczeń w pomieszczeniach magazynowych i produkcyjnych, w zastosowaniach HVAC, średni czas odpowiedzi	Koszyczek z ABS z wewnętrznym filtrem siatkowym wykonanym ze stali nierdzewnej lub z mosiądzu (zabezpieczenie mechaniczne) i filtrem z wodoodpornej włókniny polipropylenowej, wodoodpornej i paroprzepuszczalnej (zabezpieczenie przed kurzem)	20 um	15 s	IP50	

Tabela 1 Osłony czujników – filtry zanieczyszczeń

Miernik LB-570P charakteryzuje się nowoczesną konstrukcją opartą na wydajnym i oszczędnym energetycznie sterowniku mikroprocesorowym. Na podstawie znajomości nieliniowych charakterystyk czujnika temperatury (rezystor termometryczny PT1000) i wilgotności (cienkowarstwowy czujnik pojemnościowy) oraz cyfrowych danych kalibracyjnych zapamiętanych podczas wzorcowania w pamięci przyrządu, mikroprocesor wbudowany w przyrząd oblicza aktualne wyniki pomiaru temperatury i wilgotności. Zaletą przyrządu jest brak mechanicznych elementów kalibracyjnych (np. potencjometrów). Wzorcowanie przyrządu polega na przesłaniu przez interfejs cyfrowy do nieulotnej pamięci przyrządu danych kalibracyjnych uzyskanych we wzorcowych temperaturach i wilgotnościach. Gwarantuje to wygodę i wysoką dokładność wzorcowania oraz stabilność parametrów metrologicznych przyrządu w czasie.

Podsumowując główne cechy termohigrometru LB-570P to:

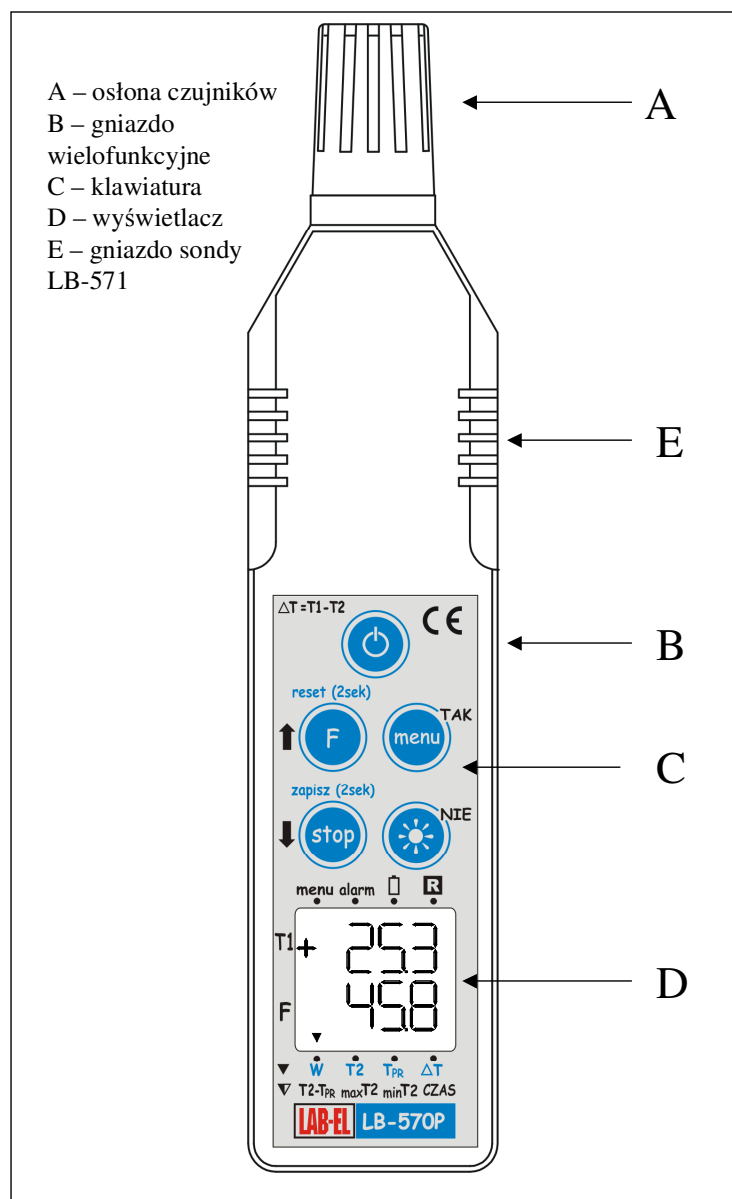
- rejestracja pomiarów:
 - automatyczna,
 - ręczna z klawiatury.
- przyrząd przenośny, sonda temperatury i wilgotności zintegrowana,
- dodatkowa sonda temperatury – LB-571,
- dwuwierszowy podświetlany wyświetlacz,
- częste odświeżanie wyniku,
- rozdzielczość temperatury 0.1°C albo 0.01°C,
- automatyczne wyłączenie,
- sygnalizacja niskiego napięcia baterii,
- sygnalizacja przekroczenia zakresu pomiarowego,
- wyświetlanie wartości maksymalnych i minimalnych,
- obliczanie temperatury punktu rosy,
- alarmowanie: dźwiękowe i na wyświetlaczu,
- funkcja zatrzymania wyniku pomiarów (STOP),
- oszczędne zasilanie bateryjne (z możliwością ładowania baterii),
- interfejs USB (LB-376A),
- oprogramowanie do komputera.

2. Obsługa termohigrometru

2.1 Elementy termohigrometru

Rozmieszczenie elementów termohigrometru, do których ma dostęp Użytkownik przedstawia Rys.1.

- A – osłona czujników,
- B – gniazdo wielofunkcyjne do:
 - podłączenia interfejsu USB LB-376A,
 - ładowarki.
- C – klawiatura,
- D – wyświetlacz ciekłokrystaliczny,
- E – gniazdo sondy LB-571.



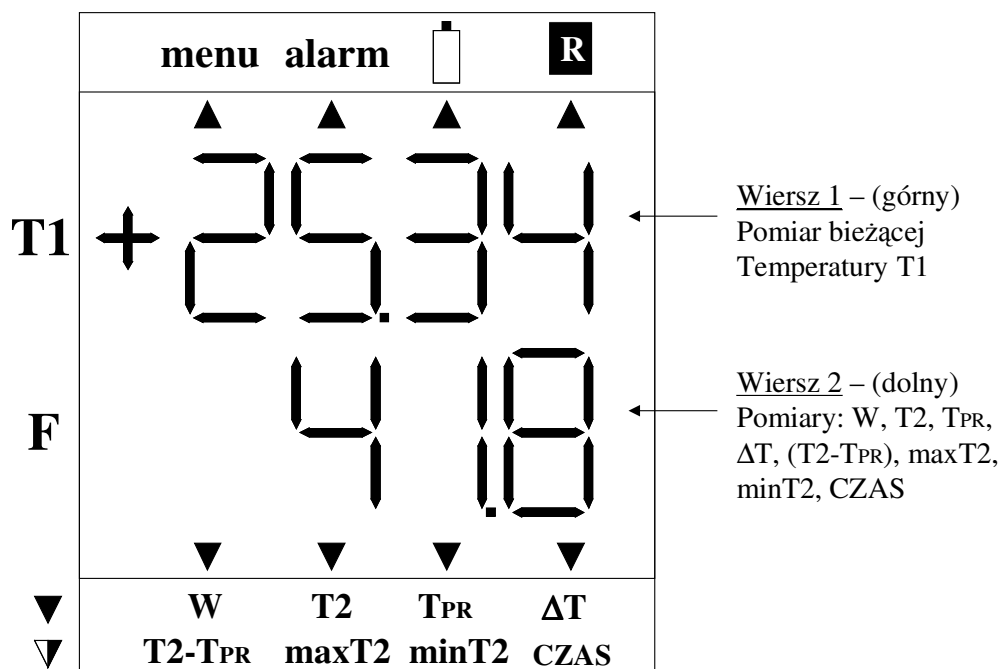
Rys. 1 LB-570P– widok od strony klawiatury

W skład zestawu termohigrometru LB-570P wchodzi:

- Termohigrometr LB-570P,
- Ładowarka,
- sonda LB-571 – na zamówienie,
- Interfejs USB LB-376A – na zamówienie,
- program LOGGER – na zamówienie.
- LB-579 – podstawka pod termohigrometr – na zamówienie.
- Uchwyt LB-568A – na zamówienie

2.1.1 Opis wyświetlacza

Wygląd wyświetlacza przedstawiony jest na Rys.2






Rys. 2 Wyświetlacz

Wyświetlacz składa się z dwóch wierszy:

- Wiersz 1 (**górny – ozn. T1**) – wyświetlana jest:
 - aktualna temperatura T1 (czujnik wbudowany).
- Wiersz 2 (**dolny – ozn. F**) – wyświetlana jest:
 - aktualna wilgotność (W),
 - aktualna temperatura T2 (sonda LB-571),
 - temperatura punktu rosy (T_{PR}),
 - różnica temperatur $\Delta T = T1 - T2$,
 - różnica temperatur T2-T_{PR},
 - temperatura 2 maksymalna (max T2),
 - temperatura 2 minimalna (min T2),
 - czas (godziny, minuty).

Dodatkowo na wyświetlaczu znajdują się wskaźniki ▲, których wyświetlenie przy danym symbolu ma następujące znaczenie:

- **menu** – oznacza, że włączony jest tryb menu,
- **alarm**
 - ciągle wyświetlanie oznacza, że funkcja alarmowania jest aktywna,
 - szybkie miganie oznacza przekroczenie któregoś z progów alarmowych.
- symbol 
 - informuje o stanie baterii – więcej informacji w rozdziale Ładowanie baterii.
- symbol 
 - ciągle wyświetlanie oznacza, że rejestracja pomiarów jest uaktywniona
 - wolne miganie oznacza **tryb uśpienia** – pomiary wyświetlane na wyświetlaczu są odświeżane co interwał rejestracji, klawiatura jest nieaktywna (oprócz przycisku ).
- wyświetlenie wskaźnika ▲ przy symbolach **W**, **T2**, **T_{PR}**, **ΔT** oznacza:
 - **W** – wyświetlana jest wilgotność powietrza,
 - **T2** – wyświetlana jest temperatura T2 (LB-571),
 - **T_{PR}** – wyświetlana jest temperatura punktu rosy,
 - **ΔT** – wyświetlana jest różnica temperatur T1-T2.
- wyświetlenie migającego wskaźnika ▲ przy symbolach **T2-T_{PR}**, **maxT2**, **minT2**, **CZAS** oznacza:
 - **T2-T_{PR}** – wyświetlana jest różnica temperatur T2-T_{PR},
 - **maxT2** – wyświetlana jest temperatura 2 maksymalna,
 - **minT2** – wyświetlana jest temperatura 2 minimalna,
 - **CZAS** – wyświetlany jest czas (godziny.minuty).



2.1.2 Opis klawiatury

Termohigrometr LB-570P wyposażony jest w pięcioprzyciskową klawiaturę (patrz Rys.1). Znaczenie przycisków klawiatury zależy od tego w jakim trybie działa klawiatura. Są dwa tryby działania klawiatury:

- tryb pomiarów – **niebieski** opis przycisków,
- tryb menu – **czarny** opis przycisków.

Tryb pomiarów jest domyślny po włączeniu termohigrometru. Tryb menu uruchamia się przyciskiem **menu**. Po wyjściu z trybu menu miernik wraca do trybu pomiarów.

W trybie pomiarów (niebieski opis) przyciski mają następujące znaczenie:


-  – włączanie i wyłączanie termohigrometru,
-  – włączanie i wyłączanie podświetlenia,
- **F** – przycisk ma dwie funkcje:
 - krótkotrwałe naciśnięcie przycisku służy do zmiany wyświetlanego pomiaru na dolnym wierszu wyświetlacza,
 - przytrzymanie przez 2 sekundy tego przycisku powoduje reset wartości maxT2, minT2; nad przyciskiem jest opis tej funkcji – **reset (2sek)**,

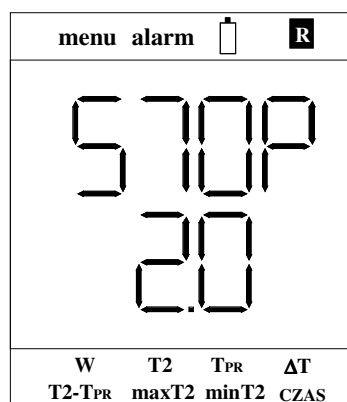
- menu – wejście w tryb menu,
- stop – przycisk ma dwie funkcje:
 - krótkotrwałe naciśnięcie przycisku powoduje zatrzymanie wyniku pomiarów (sygnalizowane jest wyświetlaniem napisu StoP na przemian z zatrzymanymi pomiarami),
 - przytrzymanie przez 2 sekundy przycisku powoduje zapis pomiarów do pamięci termohigrometru; nad przyciskiem jest opis tej funkcji – zapisz (2sek),

W trybie menu (czarny opis) przyciski mają następujące znaczenie:

- ↑ strzałka w górę, służy do wybierania opcji menu lub do ustawiania różnych parametrów w menu (zwiększanie parametru),
- ↓ strzałka w dół, służy do wybierania opcji menu, lub do ustawiania różnych parametrów w menu (zmniejszanie parametru),
- TAK – wejście do wybranej opcji menu lub zatwierdzenie ustawianego parametru w menu,
- NIE – wyjście z menu (lub przejście o poziom wyżej w menu).

2.2 Włączanie i autowylączenie

Włączenie/wyłączenie termohigrometru następuje przy pomocy przycisku . Termohigrometru nie da się wyłączyć gdy podłączona jest ładowarka. Po włączeniu termohigrometru na wyświetlaczu wyświetli się przez chwilę wersja termohigrometru oraz wersja oprogramowania wewnętrznego np.:



Oznacza to, że Użytkownik posiada termohigrometr LB-570P o wersji oprogramowania wewnętrznego 2.0.

W czasie wyświetlania wersji termohigrometru przeprowadzane są wstępne testy przyrządu i ewentualnie wyświetlają się wykryte błędy (patrz rozdział Wyświetlanie dodatkowych informacji).

Miernik wyposażony jest w funkcję **autowylączenia** – domyślnie autowylączenie następuje po upływie 5 minut od ostatniego naciśnięcia dowolnego przycisku na klawiaturze. Czas autowylączenia można ustawiać w zakresie 0...30 minut. Ustawienie zerowego czasu autowylączenia oznacza, że autowylączenie jest



nieaktywne. Ustawienie czasu autowylaczenia wykonuje się w trybie menu lub przy pomocy programu LOGGER – co jest opisane w kolejnych rozdziałach instrukcji.


Funkcja autowylaczenia jest nieaktywna w następujących przypadkach:

- w trakcie komunikacji z programem LOGGER,
- gdy do termohigrometru podłączona jest ładowarka,
- gdy ustawiona jest rejestracja pomiarów i zapisane jest 100 % pamięci (w trybie rejestracji do zapełnienia),
- gdy zostanie wykryty alarm,
- gdy interwał rejestracji jest mniejszy lub równy 5 sekund,
- gdy baterie są na granicy wyczerpania.

2.2.1 Tryb uśpienia

Tryb uśpienia aktywuje się tylko gdy włączona jest rejestracja. W trybie uśpienia mimo wyłączenia miernika na wyświetlaczu wyświetlają się **ostatnio zarejestrowane pomiary**. W trybie tym:

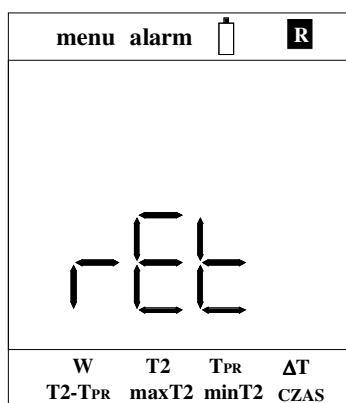
- klawiatura jest nieaktywna – oprócz przycisku ,
- pomiary na wyświetlaczu aktualizowane są co interwał rejestracji,
- tryb uśpienia sygnalizowany jest przez wolne miganie wskaźnika  przy symbolu **R** ,
- tryb uśpienia nie aktywuje się gdy interwał rejestracji jest mniejszy lub równy 5 sekund.

Wyjście z trybu uśpienia następuje po naciśnięciu przycisku  (tak jak przy włączaniu termohigrometru). Miernik automatycznie wyjdzie z trybu uśpienia jeżeli zostanie wykryty alarm (jeżeli alarmowanie jest włączone).

2.2.2 Resetowanie termohigrometru

W przypadku gdy termohigrometr „zawiesi się” – nie będzie reagował na przyciski klawiatury należy przeprowadzić resetowanie:

- Położyć termohigrometr na stabilnej podstawie (np. na stole), nacisnąć przyciski **F** oraz **menu** i cały czas trzymać.
- Podłączyć ładowarkę do gniazda B oznaczonego na Rys.1 – na wyświetlaczu wyświetli się napis:



oraz włączy się podświetlenie.

- Zwolnić przyciski F oraz menu a następnie odłączyć ładowarkę i ponownie ją podłączyć – termohigrometr powinien się zresetować.


Resetowanie termohigrometru powoduje, że niektóre wcześniejsze ustawienia przyjmują wartości domyślne:

- Zegar zostaje ustawiony na 1 stycznia 2000 roku na godzinę 1.00 – jest to sygnalizowane jako błąd nieustawionego zegara,
- Wartości maxT2, minT2 zostają zresetowane.


Resetowanie miernika należy również przeprowadzić gdy wyświetlacz jest wygaszony i termohigrometru nie można włączyć.

2.3 Ładowanie baterii

Baterie można naładować przy pomocy ładowarki lub przy pomocy konwertera USB LB-376A (patrz rozdział Opis konwertera USB LB-376A). Nie ma potrzeby formatowania baterii ani konieczności zawsze pełnego naładowania. Możliwe jest podłączenie ładowarki na stałe do termohigrometru – nie nastąpi przeładowanie baterii. Aby naładować baterie do pełnej pojemności należy:

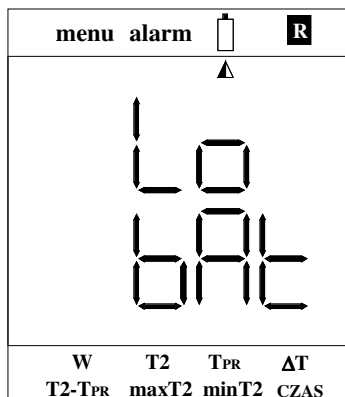
- Podłączyć ładowarkę do gniazda oznaczonego jako B na Rys.1 – powinien uaktywnić się wskaźnik ▲ przy symbolu , wskaźnik będzie wolno migał – oznacza to ładowanie baterii,
- Pozostawić ładowarkę na 15 godzin (30 godzin gdy włączone jest podświetlenie) lub odczekać aż wskaźnik ▲ przestanie migać,
- Wskazane jest aby baterie ładować w temperaturze pokojowej,
- Należy używać tylko **oryginalnej** ładowarki, która jest na wyposażeniu termohigrometru.

2.3.1 Sygnalizacja stanu baterii

Symbol  służy również do sygnalizacji niskiego napięcia baterii. Możliwe są następujące stany tego wskaźnika:

- ładowarka podłączona:
 - wolne miganie – baterie są w trakcie ładowania,
 - ciągle wyświetlanie – baterie są naładowane.

- ładowarka odłączona:
 - szybkie miganie i sygnał dźwiękowy co 5 sekund – oznacza, że baterie są na granicy wyczerpania ale jeszcze można wykonywać pomiary,
 - jak dodatkowo w trybie pomiarów na wyświetlaczu wyświetla się napis:



oznacza to, że baterie są wyczerpane – nie można wykonywać pomiarów.

Nie wskazane jest doprowadzanie do pełnego rozładowania baterii – spowoduje to reset termohigrometru i niektóre wcześniejsze ustawienia przyjmą wartości domyślne (np. zegar się przestawi).

Ładowanie termohigrometru gdy włączone jest podświetlenie wydłuża czas ładowania **dwukrotnie**.

2.3.2 Oszczędzanie baterii

Jeżeli niepotrzebne jest zbyt częste odświeżanie na wyświetlaczu wyników pomiarów można włączyć rejestrację z ustalonym interwałem (od niego zależy jak często jest odświeżany wynik na wyświetlaczu). Trzeba również włączyć nadpisywanie pomiarów aby nie było sygnalizacji przepełnienia pamięci. Wynik pomiarów na wyświetlaczu będzie odświeżany tylko co interwał rejestracji (np. co jedną minutę) – dzięki temu nie będzie potrzeby zbyt częstego ładowania baterii. Interwał nie może być mniejszy lub równy 5 sekund – w przeciwnym razie miernik nie wejdzie w stan uśpienia.

Im większy jest interwał rejestracji tym na dłużej wystarczy baterii (mniejsza częstotliwość ładowania).

2.4 Wykonywanie pomiarów

2.4.1 Metodyka pomiaru wilgotności i temperatury powietrza

Do prawidłowego pomiaru wilgotności względnej powietrza niezbędne jest, aby czujnik wilgotności (sensor) osiągnął, oprócz wilgotności, również temperaturę mierzonego powietrza. Należy bowiem pamiętać, że przy istniejącej w danym pomieszczeniu bezwzględnej ilości wilgoci w powietrzu (wyrażonej np. temperaturą punktu rosy albo w gramach wody na kilogram suchego powietrza) wilgotność względna jest funkcją temperatury. Przykładowo, w typowych warunkach pokojowych

(20°C i 50 % R.H.) temperatura wnętrza sondy większa o 1°C od temperatury otoczenia spowoduje spadek wskazywanej wilgotności względnej do wartości około 47 %. Zależności występujące pomiędzy różnymi parametrami opisującymi klimat można prześledzić używając programu "KALKULATOR WILGOTNOŚCI LAB-EL".

Wyrównaniu temperatury czujnika wilgotności z temperaturą otoczenia przeciwdziałają bezwładności cieplne: struktury czujnika, obudowy sondy i powietrza znajdującego się w głowicy sondy pomiarowej. Wyrównanie tych temperatur następuje na drodze: promieniowania cieplnego oraz przenoszenia ciepła przez wymianę powietrza. Promieniowanie cieplne napotyka na dużą rezystancję cieplną powietrza otaczającego sondę, dlatego ma znikomy wpływ na wyrównanie temperatur. Konwekcja powietrza następująca w wyniku fizycznego zjawiska rozszerzalności cieplnej powietrza (unoszenia cieplejszego powietrza do góry) wywołuje stosunkowo powolny przepływ powietrza. Jedynym skutecznym sposobem wymiany powietrza otaczającego czujnik wilgotności jest wymuszony ruch powietrza wokół sondy pomiarowej.

Stabilizacja wyników pomiarów następuje dlatego po czasie zależnym od rozmiaru zmian warunków pomiarów oraz, przede wszystkim, od intensywności wymiany powietrza wokół sondy pomiarowej. Dla niewielkich zmian (do kilku °C i kilkunastu % R.H.) i przy przewiewie około 0,2...0,5 m/s stabilizacja wskazań z błędem pomijalnym w stosunku do dokładności pomiarowej następuje po czasie około 1 minuty. Dla dużych zmian i braku przewiewu czas ustalania wyniku zdecydowanie wzrasta i może wynosić około 15...30 minut.

Sz szczególnie niekorzystne zjawisko ma miejsce, gdy przenosimy przyrząd (np. w okresie zimowym) z zimnego pomieszczenia do ciepłego pomieszczenia i gdy w ciepłym pomieszczeniu temperatura punktu rosy jest wyższa od temperatury zimnego pomieszczenia. Następuje wówczas **wykroplenie wody (roszenie)** na powierzchni zimnego czujnika wilgotności i gwałtowny wzrost wilgotności wskazywanej przez miernik. W tym przypadku wyniki pomiarów ustalą się w pobliżu rzeczywistej wilgotności ciepłego pomieszczenia nie tylko po wyrównaniu temperatur czujnika i powietrza w ciepłym pomieszczeniu, ale dopiero po odparowaniu wody z powierzchni czujnika, co nastąpi w czasie rzędu 60 minut. Dlatego zimą podczas transportowania przyrządu należy zabezpieczyć go (np. pokrowcem) przed nadmiernym oziębieniem.

W przypadku umieszczania sondy podczas pomiarów na przedmiotach należy zapewnić jej ustawienie w **przewiewnym miejscu** (np. na podstawce) tak, aby powietrze mogło swobodnie opływać sondę. Sonda nie powinna stykać się swoimi otworami wentylacyjnymi z przedmiotami, gdyż wówczas temperatura i wilgotność tych przedmiotów będzie wpływać w niekontrolowany sposób na wynik pomiaru. Sondę podczas pomiaru należy trzymać możliwie daleko od źródeł ciepła (ciała człowieka, grzejników, promieniowania słonecznego itp.), nie należy jej trzymać w ręku.


Należy zwrócić uwagę na fakt, że w każdym pomieszczeniu występują znaczne **lokalne różnice** oraz ciągłe **fluktuacje** temperatury i wilgotności powietrza w różnych miejscach tego samego pomieszczenia, w zależności np. od otwarcia drzwi, wwiezienia towaru do pomieszczenia, wejścia personelu, włączenia maszyn, działania ogrzewania lub klimatyzacji, a nawet promieniowania słońca oraz siły i kierunku wiatru na zewnątrz budynku. W celu zmniejszenia różnic parametrów klimatu w pomieszczeniu należy wprowadzić np. **wymuszony ruch powietrza**.

Kiedy należy więc uznać pomiar wilgotności i temperatury za zakończony, skoro czas oczekiwania na poprawne wyniki pomiaru zależy od tylu czynników zewnętrznych? Należy w tym celu obserwować zmiany wyników pomiarów. Jeżeli stwierdzimy, że uśrednione wyniki pomiarów za każde kolejne 10 sekund zmieniają się monotonicznie nie więcej niż o $0,1^{\circ}\text{C}$ i $0,1\%$ R.H., to wskazania można uznać za ustabilizowane w zakresie dokładności przyrządu. Jeżeli chwilowe wyniki pomiarów zmieniają się w obu kierunkach o dziesiąte części, a średni wynik pomiaru jest stały, to obserwowane chwilowe wahania wynikają z lokalnych fluktuacji klimatu w pomieszczeniu.

Podczas pomiarów wilgotności w szybkich strumieniach powietrza (powyżej 10 m/s) będzie następowało zaniżanie wyniku pomiaru (nawet o kilka % R.H.). Zalecane jest wówczas umieszczenie sondy w dodatkowej osłonie zmniejszającej intensywność przepływu powietrza (np. w filtrze przeciwpyłowym).

2.4.2 Pomiar temperatury powietrza

Bieżące wskazania temperatury T1 (czujnik zintegrowany) wyświetlane są na **górnym** wierszu wyświetlacza. Aby zmierzyć temperaturę powietrza należy:

- Włączyć termohigrometr przyciskiem  – po wyświetleniu wersji termohigrometru na górnym wierszu wyświetlacza wyświetli się bieżące wskazanie temperatury.
- Odczekać na ustabilizowanie się pomiaru i odczytać zmierzoną wartość temperatury z wyświetlacza.

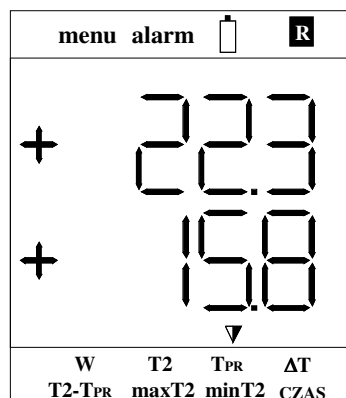
Pozostałe pomiary wyświetlane są na dolnym wierszu wyświetlacza

2.4.3 Pomiar wilgotności, temperatury T2 (LB-571), temperatury punktu rosy T_{PR} , $\Delta T(T_2-T_1)$, (T_2-T_{PR}) , $\max T_2$, $\min T_2$ i czasu

Na **dolnym** wyświetlaczu wyświetlane są:

- aktualna wilgotność (W),
- aktualna temperatura T2 (sonda LB-571) – należy podłączyć sondę do gniazda oznaczonego jako E na rys.1,
- temperatura punktu rosy (T_{PR}),
- różnica temperatur $\Delta T = T_1 - T_2$,
- różnica temperatur $T_2 - T_{PR}$,
- temperatura 2 maksymalna ($\max T_2$),
- temperatura 2 minimalna ($\min T_2$),
- czas (godziny, minuty).

Zmiany wyświetlanej wartości dokonuje się przy pomocy przycisku F. O tym, która wartość jest aktualnie wyświetlana na wyświetlaczu informuje wyświetlony wskaźnik ▲ przy danej wartości (lub migający wskaźnik ▲) np. w poniższym przykładzie wyświetla się temperatura 2 minimalna (minT2):



Aktualizowanie wartości maxT2, minT2 następuje tylko gdy termohigrometr jest włączony (podczas automatycznego zarejestrowania pomiaru w trybie uśpienia również następuje aktualizacja tych wartości).

Temperatura punktu rosy – określa wartość temperatury powietrza, do jakiej powietrze musi się ochłodzić, aby osiągnąć stan nasycenia parą wodną – jeżeli temperatura dalej będzie się obniżać nastąpi wykroplenie rosy (lub powstanie szronu).

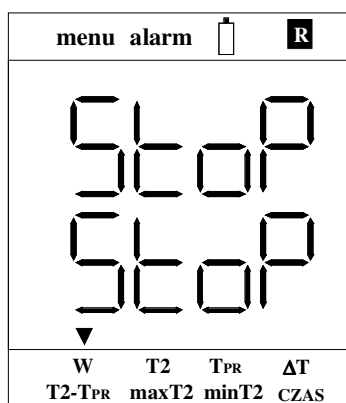
Temperatura termometru mokrego – wartość temperatury wskazywana przez zwykły termometr owinięty wilgotnym materiałem; jest to miara szybkości parowania. W LB-570P temperatura termometru mokrego jest obliczana dla przepływu swobodnego powietrza 0,5m/s. Temperatura termometru mokrego wyświetlana jest tylko w programie LOGGER.

2.4.3.1 Resetowanie wartości maxT2, minT2

Aby zresetować wartości maxT2, minT2 należy przytrzymać przez 2 sekundy przycisk F (nad przyciskiem jest opis tej funkcji – reset (2sek)). Na dolnym wyświetlaczu wyświetli „,000”. Resetowanie sygnalizowane jest również dźwiękowo przez podwójny sygnał buzera.

2.4.4 Zatrzymanie wyników pomiarów STOP

Wyniki pomiarów można zatrzymać w dowolnym momencie przez naciśnięcie przycisku stop. Zatrzymanie wyniku pomiaru sygnalizowane jest wyświetleniem na obu wierszach wyświetlacza napisu:




na zmianę z zatrzymanymi wynikami pomiarów. Aby przywrócić wyświetlanie aktualnych pomiarów należy ponownie nacisnąć przycisk stop.

Tryb zatrzymania wyników pomiarów jest **wyłączany** jeżeli zostanie wykryty alarm – wtedy na wyświetlaczu sygnalizowane są alarmy. Jeżeli alarm przestanie być aktywny miernik wraca do trybu STOP.

2.4.5 Ustawianie rozdzielczości pomiaru temperatury

Termohigrometr LB-570P domyślnie ma ustawioną rozdzielczość temperatury na 0.1°C. Rozdzielczość można zmienić na 0.01°C przy pomocy programu LOGGER. Ustawienie rozdzielczości 0.01°C powoduje zmniejszenie odświeżania pomiarów na wyświetlaczu do około 1 sekundy.

2.5 Podświetlenie wyświetlacza

Podświetlenie włącza się i wyłącza przy pomocy przycisku . Podświetlenie automatycznie wyłącza się po minucie (od ostatniego naciśnięcia dowolnego przycisku na klawiaturze). Gdy podłączona jest ładowarka autowylączenie podświetlenia jest nieaktywne. Podświetlenie należy włączać tylko w razie potrzeby, ponieważ ponad 30-krotnie zwiększa pobór prądu z baterii.

2.6 Tryb menu

Tryb menu służy do ustawiania różnych parametrów. W trybie menu znaczenie przycisków na klawiaturze opisane jest **kolorem czarnym**. Do uruchomienia trybu menu służy przycisk menu. Do wyjścia z trybu menu służy przycisk NIE. O aktywności trybu menu informuje wskaźnik ▲ przy napisie **menu**. Znaczenie przycisków w trybie menu jest następujące:

- ↑ strzałka w górę, służy do wybierania opcji menu lub do ustawiania różnych parametrów w menu (zwiększanie parametru),
- ↓ strzałka w dół, służy do wybierania opcji menu, lub do ustawiania różnych parametrów w menu (zmniejszanie parametru),
- TAK – wejście do wybranej opcji menu lub zatwierdzenie ustawianego parametru w menu,
- NIE – wyjście z menu (lub przejście o poziom wyżej w menu).

Zatwierdzenie zmiany parametru w menu jest sygnalizowane dwukrotnym sygnałem dźwiękowym.

Wszystkie parametry ustawiane w menu można również ustawiać przy pomocy programu LOGGER.

Jeżeli po włączeniu trybu menu przez minutę nie będzie używana klawiatura termohigrometr wróci automatycznie do trybu pomiarów.

2.6.1 Drzewo menu

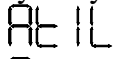
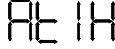
1. Ustawianie alarmów – ALAr
 - 1.1 Włączanie/wyłączanie alarmowania
 - 1.2 Ustawianie At1L (alarm dolny temperatury T1)
 - 1.3 Ustawianie At1H (alarm górny temperatury T1)
 - 1.4 Ustawianie AHLo (alarm dolny wilgotności)
 - 1.5 Ustawianie AHHi (alarm górny wilgotności)
 - 1.6 Ustawianie At2L (alarm dolny temperatury T2)
 - 1.7 Ustawianie At2H (alarm górny temperatury T2)
 - 1.8 Ustawianie AdtL (alarm dolny różnicy temperatur T1-T2)
 - 1.9 Ustawianie AdtH (alarm górny różnicy temperatur T1-T2)
 - 1.10 Ustawianie AtPL (alarm dolny różnicy temperatur T2-T_{PR})
 - 1.11 Ustawianie AtPH (alarm górny różnicy temperatur T2-T_{PR})
2. Rejestracja – rEJ
 - 2.1 Włączanie/wyłączanie rejestracji
 - 2.2 Ustawianie interwału rejestracji
 - 2.3 Ustawianie grupy pomiaru
 - 2.4 Włączanie/wyłączanie nadpisywania pomiarów
 - 2.5 Włączanie/wyłączanie dźwiękowej sygnalizacji rejestracji pomiarów
3. Różne – OnOF
 - 3.1 Ustawianie czasu autowylączenia
 - 3.2 rtCE – Włączanie/wyłączanie wyświetlania błędu nieustawionego zegara (Err 01) przy włączeniu termohigrometru

2.7 Alarmowanie

Termohigrometr wyposażony jest w optyczną (na wyświetlaczu) i dźwiękową sygnalizację alarmów. **Uwaga: po wyłączeniu miernika alarmy nie są sprawdzane.** Alarmy są sprawdzane podczas rejestracji automatycznej (sprawdzanie następuje co interwał rejestracji). Jeżeli więc konieczna jest ciągła kontrola należy wyłączyć autowylączenie w termohigrometrze lub lepszym rozwiązaniem jest uruchomienie rejestracji – wtedy alarmy sprawdzane są co interwał rejestracji (nie ma niebezpieczeństwa przypadkowego wyłączenia miernika i braku alarmowania).

2.7.1 Sygnalizacja alarmów

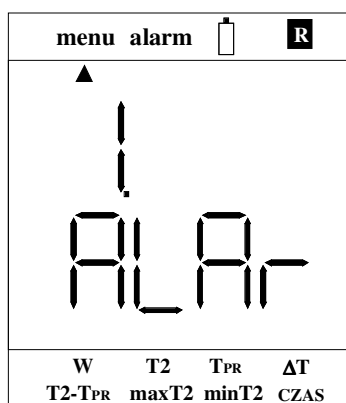
O aktywności alarmowania informuje wyświetlony wskaźnik ▲ przy napisie **alarm**. Wystąpienie alarmu jest sygnalizowane w następujący sposób:

- miga wskaźnik ▲ przy napisie **alarm**,
- na górnym wyświetlaczu wyświetla się na przemian z temperaturą napis:
 -  gdy przekroczony jest alarm dolny temperatury T1,
 -  gdy przekroczony jest alarm górny temperatury T1,

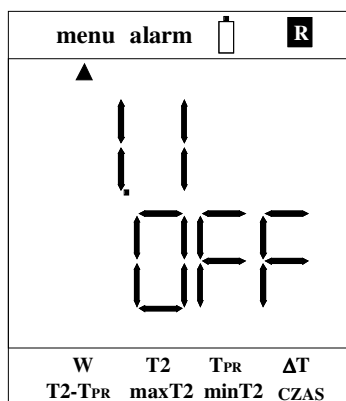
- AHLO gdy przekroczony jest alarm dolny wilgotności,
 - AHHi gdy przekroczony jest alarm górny wilgotności,
 - AL2L gdy przekroczony alarm dolny temperatury T2,
 - AL2H gdy przekroczony alarm górny temperatury T2,
 - AdEL gdy przekroczony alarm dolny różnicy temperatur T1-T2,
 - AdEH gdy przekroczony alarm górny różnicy temperatury T1-T2,
 - ALPL gdy przekroczony alarm dolny różnicy temperatur T2-T_{PR},
 - ALPH gdy przekroczony alarm górny różnicy temperatur T2-T_{PR},
- uruchomiony zostaje sygnał dźwiękowy.

2.7.2 Ustawianie alarmów

- Wejść w tryb menu – nacisnąć przycisk menu.
- Ustawianie alarmów zgrupowane jest w menu o numerze **1**. – należy wybrać przy pomocy przycisków ↓↑ ten numer – na wyświetlaczu wyświetli się napis:

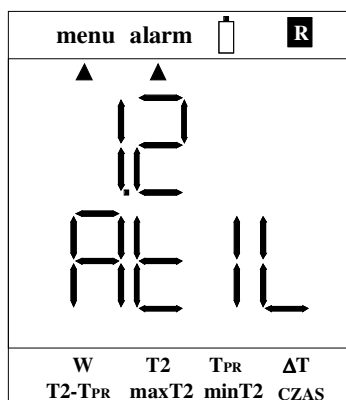


- Zatwierdzić przyciskiem TAK wejście w ustawianie alarmów – na wyświetlaczu wyświetli się:



- Nacisnąć przycisk TAK – napis **1.1** zacznie migać – przy pomocy przycisków ↓↑ wybrać opcję:
 - – oznacza włączenie alarmowania,

- OFF – oznacza wyłączenie alarmowania.
- Zatwierdzić wprowadzone ustawienie $\square\square$ przyciskiem TAK – napis 1.1 przestanie migać, nacisnąć przycisk NIE co spowoduje wyjście o poziom wyżej w menu,
- Przy pomocy przycisków $\downarrow\uparrow$ wybrać opcję do ustawiania alarmów:
 - 1.2 – At1L – alarm dolny temperatury T1,
 - 1.3 – At1H – alarm górny temperatury T1,
 - 1.4 – AHL_o – alarm dolny wilgotności,
 - 1.5 – AHHI – alarm górny wilgotności,
 - 1.6 – At2L – alarm dolny temperatury T2,
 - 1.7 – At2H – alarm górny temperatury T2,
 - 1.8 – AdtL – alarm dolny różnicy temperatur T1-T2,
 - 1.9 – AdtH – alarm górny różnicy temperatur T1-T2,
 - 1.10 – AtPL – alarm dolny różnicy temperatur T2-T_{PR},
 - 1.11 – AtPH – alarm górny różnicy temperatur T2-T_{PR}.
- Po wybraniu np. opcji 1.2 na wyświetlaczu wyświetli się:



- Nacisnąć przycisk TAK – napis **1.2** zacznie migać a na dolnym wyświetlaczu wyświetli się wartość dolnego progu alarmu temperatury T1 – przy pomocy przycisków $\downarrow\uparrow$ ustawić potrzebną wartość progu (przytrzymanie przycisków $\downarrow\uparrow$ umożliwia przyspieszenie ustawiania progu),
- Zatwierdzić wprowadzoną wartość progu przyciskiem TAK – napis **1.2** przestanie migać, nacisnąć przycisk NIE dwukrotnie co spowoduje wyjście z trybu menu,
- Analogicznie ustawia się inne alarmy.

2.8 Rejestracja pomiarów

Termohigrometr LB-570P wyposażony jest w pamięć pomiarów. Pomiar można zapisać na żądanie oraz automatycznie. Zapisane pomiary można odczytać **tylko** przy pomocy programu LOGGER. Rejestracja automatyczna wymaga ustawienia następujących parametrów:

- interwału rejestracji tzn. co ile ma być wykonywany pomiar,
- grupy pomiaru – jest to znacznik, który można ustawiać aby zgrupować pomiary np. pomiarom wykonanym w jednym pomieszczeniu przypisać grupę

- 0, pomiarom w innym pomieszczeniu przypisać grupę 1 itd.; grupę można ustawiać w zakresie 0....7,
- nadpisywanie pomiarów:
 - opcja włączona – po zapełnieniu pamięci najstarsze pomiary są kasowane,
 - opcja wyłączona – pomiary są zapisywane do zapełnienia pamięci, zapełnienie pamięci jest sygnalizowane na wyświetlaczu i dźwiękowo,
 - dźwiękowa sygnalizacja rejestracji – włączenie tej opcji uaktywnia krótki sygnał dźwiękowy w momencie zarejestrowania pomiaru.

W trybie menu miernik **nie rejestruje** pomiarów. Jeżeli po włączeniu trybu menu przez minutę nie będzie używana klawiatura termohigrometr wróci automatycznie do trybu pomiarów i pomiary będą rejestrowane.

2.8.1 Zapisanie pomiaru do pamięci na żądanie

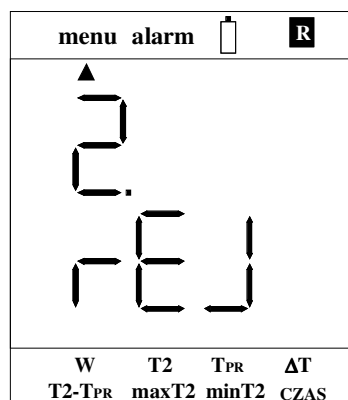
Wynik pomiaru temperatury i wilgotności można zapisać do wewnętrznej pamięci w dowolnym momencie przez naciśnięcie i przytrzymanie przycisku **stop** przez 2 sekundy (nad przyciskiem jest opis tej funkcji przycisku **zapisz (2sek)**). Jeżeli włączony jest tryb zatrzymania pomiarów **STOP** należy go wyłączyć – nacisnąć krótko przycisk **stop**). Zapisanie wyniku pomiaru sygnalizowane jest wyświetleniem na chwilę napisu **REJ** na górnym wierszu wyświetlacza oraz dwukrotnym sygnałem dźwiękowym.

Zapisywane są zawsze aktualne pomiary, nie ma możliwości zapisania pomiarów, które zostały zatrzymane w trybie **STOP**.

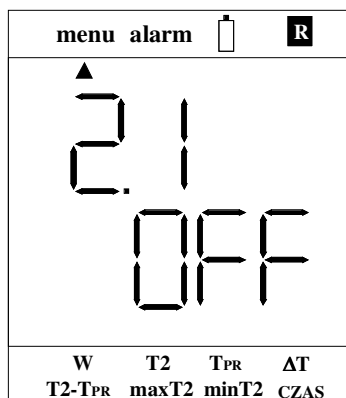
Odczyt zapisanych pomiarów przedstawiony jest w opisie programu **LOGGER**. Pomiar wykonany ręcznie z klawiatury będzie opisany w raporcie i na wykresie jako *Pomiar ręczny* (0-pomiar automatyczny, 1-pomiar ręczny).

2.8.2 Ustawienia rejestracji automatycznej

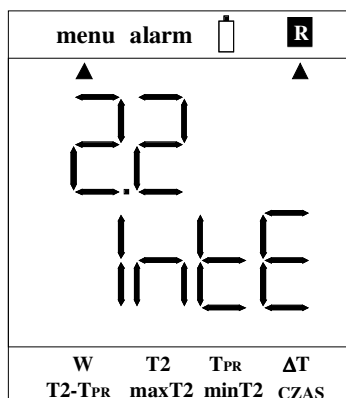
- Wejść w tryb menu – nacisnąć przycisk **menu**.
- Ustawianie parametrów rejestracji zgrupowane jest w menu o numerze **2**. – należy wybrać przy pomocy przycisków $\downarrow \uparrow$ ten numer – na wyświetlaczu pojawi się napis:



- Zatwierdzić przyciskiem **TAK** wejście w ustawianie parametrów rejestracji – na wyświetlaczu wyświetli się:



- Nacisnąć przycisk TAK – napis **2.1** zacznie migać – przy pomocy przycisków ↓↑ wybrać opcję:
 - **ON** – oznacza włączenie rejestracji,
 - **OFF** – oznacza wyłączenie rejestracji.
- Zatwierdzić wprowadzone ustawienie **ON** przyciskiem TAK – napis **2.1** przestanie migać, nacisnąć przycisk NIE co spowoduje wyjście o poziom wyżej w menu,
- Przy pomocy przycisków ↓↑ wybrać jedną z opcji:
 - 2.2 – IntE – ustawianie interwału rejestracji (minuty.sekundy),
 - 2.3 – GruP – ustawianie grupy pomiaru,
 - 2.4 – nAdP – włączanie/wyłączanie nadpisywania pomiarów,
 - 2.5 – bEEP – włączanie/wyłączanie dźwiękowej sygnalizacji rejestracji.
- Po wybraniu np. opcji 2.2 na wyświetlaczu wyświetli się:



- Nacisnąć przycisk TAK – napis **2.2** zacznie migać a na dolnym wyświetlaczu wyświetli się wartość interwału rejestracji w formacie **minuty.sekundy** – przy pomocy przycisków ↓↑ ustawić potrzebną wartość interwału rejestracji, (przytrzymanie przycisków ↓↑ umożliwia przyspieszenie ustawiania interwału),
- Zatwierdzić wprowadzoną wartość interwału przyciskiem TAK – napis **2.2** przestanie migać, nacisnąć przycisk NIE dwukrotnie co spowoduje wyjście z trybu menu,
- Analogicznie ustawia się pozostałe parametry rejestracji.

2.8.3 Sygnalizacja rejestracji

O aktywności rejestracji informuje wyświetlony wskaźnik ▲ przy znaku **R**. Jeżeli wybrany jest tryb rejestracji z wyłączonym nadpisywaniem, zapelnienie pamięci w 100% sygnalizowane jest w następujący sposób:

- miga wskaźnik ▲ przy napisie **R**,
- na górnym wyświetlaczu wyświetla się na przemian z temperaturą napis FULL,
- uruchomiony zostaje podwójny sygnał dźwiękowy co 5 sekund.

W momencie zarejestrowania pomiarów na górnym wierszu wyświetlacza wyświetla się na chwilę napis **ArEJ**. Zalecane jest aby w momencie wyświetlania napisu **ArEJ** nie używać klawiatury.

Jeżeli zostanie wykryty błąd nieustawionego zegara, nie można rejestrować pomiarów – będzie sygnalizowany błąd nieustawionego zegara. Zegar można ustawić tylko przy pomocy programu LOGGER (wcześniej trzeba odczytać i skasować pamięć pomiarów).

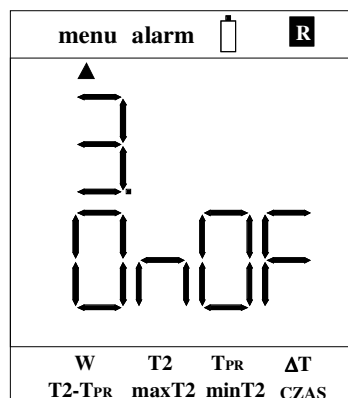
Jeżeli rejestracja jest wyłączona, po wyłączeniu miernika nie wyłącza się on całkowicie – miernik przechodzi w tryb uśpienia. Więcej informacji o tym trybie znajduje się w rozdziale Tryb uśpienia.

2.9 Ustawienia czasu autowylączenia

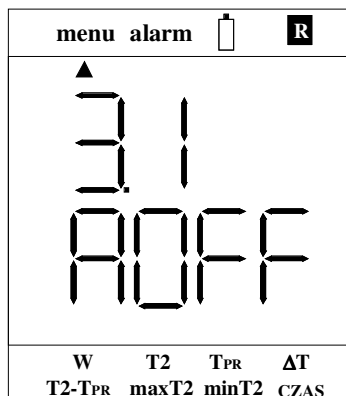
Czas autowylączenia można ustawiać w zakresie 0...30minut. Inny sposób na oszczędzanie prądu baterii opisany jest w rozdziale Oszczędzanie baterii – przy odpowiednim ustawieniu termohigrometru baterie trzeba będzie ładować tylko raz na rok.

Ustawienie czasu na zero oznacza **wyłączenie** autowylączenia. Aby ustawić czas autowylączenia należy:

- Wejść w tryb menu – nacisnąć przycisk menu,
- Ustawianie czasu autowylączenia znajduje się w menu o numerze **3**. – należy wybrać przy pomocy przycisków ↓↑ ten numer – na wyświetlaczu pojawi się napis:



- Zatwierdzić przyciskiem TAK wejście w bieżące menu – na wyświetlaczu wyświetli się:

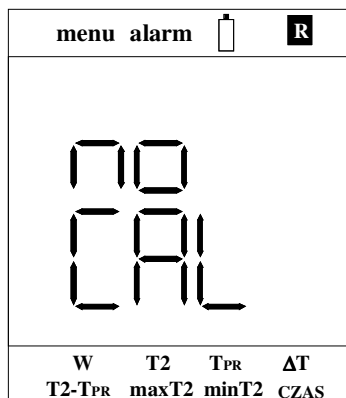


Dla starszych wersji LB-570P wyświetli się napis tOFF.

- Nacisnąć przycisk TAK – napis **3.1** zacznie migać a na dolnym wyświetlaczu wyświetli się wartość czasu autowylączania w **minutach** – przy pomocy przycisków ↓↑ ustawić potrzebną wartość czasu autowylączania,
- Zatwierdzić wprowadzoną wartość czasu autowylączania przyciskiem TAK – napis **3.1** przestanie migać,
- Nacisnąć przycisk NIE dwukrotnie co spowoduje wyjście z trybu menu.

2.10 Wyświetlanie dodatkowych informacji

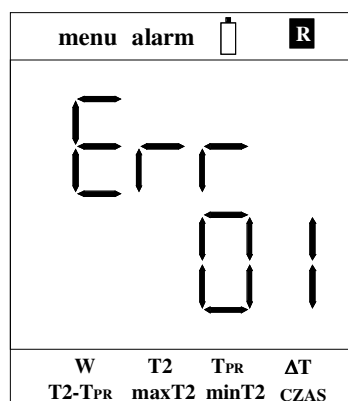
- Przekroczenie zakresu pomiarowego sygnalizowane jest przez miganie wyniku pomiaru.
- Napis **CHAR** – wyświetla się podczas próby wyłączenia termohigrometru gdy podłączona jest ładowarka.
- Napis **OFF** – wyświetla się podczas wyłączenia termohigrometru.
- Napis **PC** – oznacza, że termohigrometr jest w trybie komunikacji z komputerem.
- Poniższy napis wyświetla się podczas włączenia:



oznacza to, że termohigrometr nie przeszedł kalibracji w laboratorium.

2.10.1 Sygnalizacja błędów

Błędy wyświetlają się po włączeniu termohigrometru jeden po drugim wg kolejności detekcji. Po przejściu do trybu pomiarów wyświetla się już tylko **jeden błąd**, ten który zostanie wykryty jako pierwszy (w trybie pomiarów nie jest sprawdzany błąd zegara – sygnalizowany jest tylko przez miganie czasu po wybraniu przyciskiem F trybu wyświetlania czasu). Błąd pamięci pomiarów jest wyświetlany w pętli pomiarowej tylko gdy jest aktywna rejestracja. Błędy wyświetlają się w następujący sposób:



Znaczenie błędów jest następujące:

- 00 – uszkodzenie miernika, należy przekazać termohigrometr do serwisu,
- 01 – zegar nieustawiony – w menu 3.2 można wyłączyć wyświetlanie tego błędu,
- 02 – błąd danych kalibracyjnych miernika, na ogół oznacza to konieczność przekazania miernika do serwisu; jeżeli błąd ten jest wyświetlany ze znakiem + oznacza to, że poprawna jest kopia kalibracji miernika – aby przywrócić kalibrację trzeba po włączeniu miernika trzymać cały czas przycisk stop,
- 04 – uszkodzenie miernika, należy przekazać termohigrometr do serwisu,
- 05 – błąd pamięci rejestracji, należy przekazać termohigrometr do serwisu,
- 06 – uszkodzenie miernika, należy przekazać termohigrometr do serwisu,
- 08 – sonda LB-571 nie podłączona (aktywny tylko gdy alarmowanie włączone)
- 09 – uszkodzenie miernika, należy przekazać termohigrometr do serwisu.

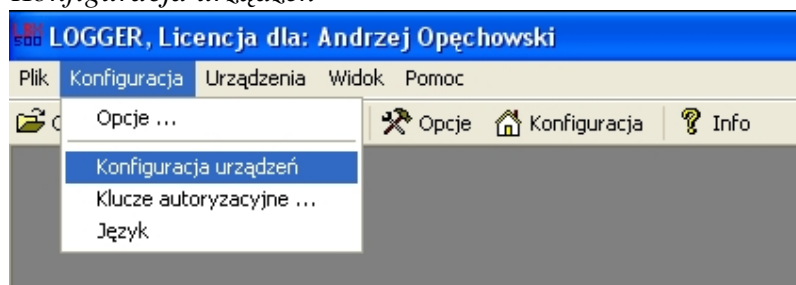
3. Współpraca z komputerem – opis programu LOGGER

Z termohigrometrem LB-570P dostarczany (na zamówienie) jest specjalizowany program LOGGER dla komputerów PC z systemem Windows. Termohigrometr LB-570P można podłączyć do komputera poprzez dedykowany interfejs USB LB-376A. Program LOGGER umożliwia kompletną obsługę rejestratora:

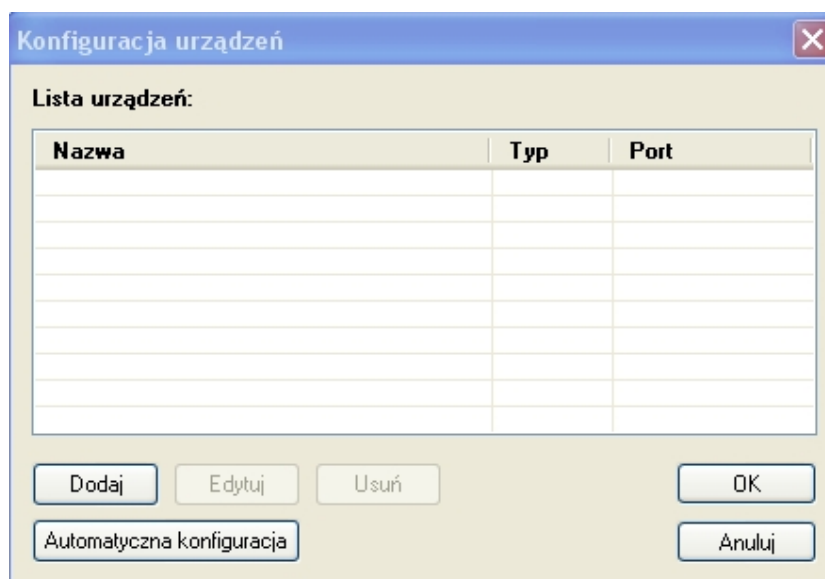
- odczyt bieżących wskazań przyrządu,
- odczyt danych pomiarowych, kasowanie pamięci,
- prezentację zarejestrowanych danych w postaci tabeli, wykresu i histogramu,
- ustawianie wszystkich parametrów rejestracyjnych,
- zadawanie progów alarmowych,
- jest możliwa obsługa kilku termohigrometrów jednocześnie.

3.1 Instalacja programu LOGGER – konfiguracja LB-570

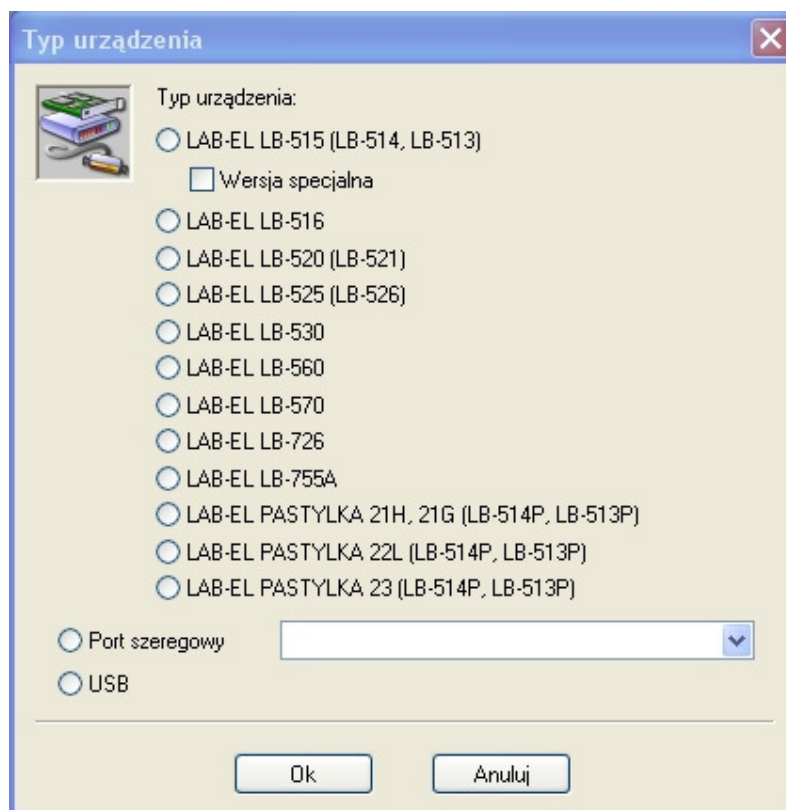
- Zainstalować na komputerze program LOGGER z dostarczonego nośnika (aktualizacje dostępne są na stronie <http://www.label.pl/po/logger.html>) - uruchomić instalator programu i postępować dalej zgodnie ze wskazówkami instalatora.
- Do każdego egzemplarza LB-570P jest dołączany klucz autoryzacyjny w postaci pliku dyskowego. Podczas instalacji programu LOGGER dołączone klucze są automatycznie umieszczane w katalogu KEYS. W przypadku dokupienia nowego urządzenia wystarczy ręcznie skopiować dołączony plik z kluczem do tego katalogu.
- Podłączyć LB-570P do komputera przy pomocy konwertera LB-376A (patrz rozdział Opis konwertera USB LB-376A), czerwona dioda w konwerterze powinna się zaświecić.
- Uruchomić program LOGGER, z menu *Konfiguracja* wybrać opcję *Konfiguracja urządzeń*



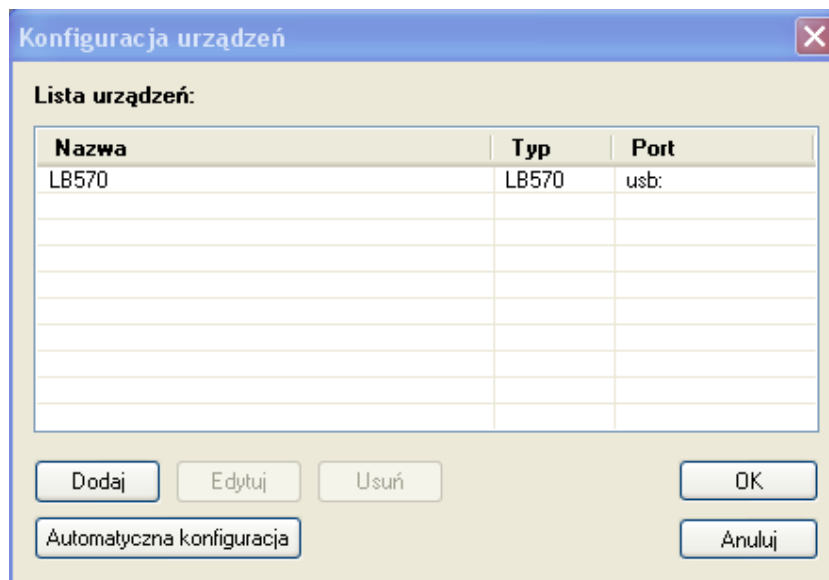
- pojawi się okno jak poniżej:



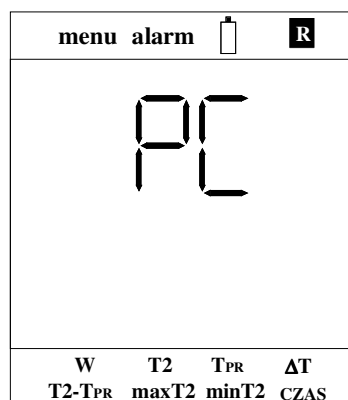
- wybrać przycisk *Dodaj* – pojawi się okno przedstawione poniżej:



- Należy wybrać jako typ urządzenia *LAB-EL LB-570* oraz wybrać opcję *Port szeregowy* dla systemu Windows 98 oraz opcję *USB* dla systemu Windows XP (Windows 2000, Windows 7); nacisnąć OK, w oknie konfiguracji urządzeń powinien pojawić się przyrząd LB-570 tak jak jest to przedstawione w oknie poniżej:



- Nacisnąć przycisk OK, pojawi się okno statusu LB-570 i rozpocznie się nawiązywanie komunikacji z termohigrometrem (termohigrometr powinien sam się włączyć, jeżeli był wyłączony). Komunikacja powinna zostać nawiązana po kilku sekundach, okno LB-570 zostanie wypełnione odczytami z termohigrometru np. jak na Rys.4, na pasku informacyjnym okna (na dole) powinien wyświetlić się napis **Komunikacja: Ok**. O poprawności transmisji świadczy miganie zielonej diody w konwerterze LB-376A. Na wyświetlaczu LB-570P pojawi się napis:



informujący o trybie połączenia z komputerem.

- W przypadku problemów z konfiguracją połączenia zwłaszcza gdy podłączone jest kilka termohigrometrów jednocześnie można użyć w oknie konfiguracji urządzeń przycisku *Automatyczna konfiguracja*.
- Powyższe kroki związane z dołączeniem obsługi przez LOGGER termohigrometru LB-570P przeprowadza się na ogół **jednorazowo** – program pamięta ostatnio przeprowadzoną konfigurację i przy każdym uruchomieniu LOGGER'a termohigrometr będzie już widoczny w menu *Urządzenia*.

3.2 Opis konwertera USB LB-376A

Na Rys.3 przedstawiony jest wygląd konwertera LB-376A.



Rys. 3 Konwerter USB LB-376A

UWAGA: Zaleca się zainstalowanie programu LOGGER przed pierwszym podłączeniem konwertera LB-376A do komputera.

Konwerter LB-376A wyposażony jest w dwie diody sygnalizacyjne:

- **PWR czerwona dioda** – zaświecenie tej diody oznacza prawidłowe podłączenie konwertera do komputera (właściwe zainstalowanie sterowników),
- **TX/RX zielona dioda** – miganie diody oznacza prawidłową komunikację z termohigrometrem LB-570P.

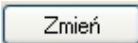
Przy pomocy przewodu USB będącego w zestawie termohigrometru należy podłączyć konwerter LB-376A do komputera (przewód USB podłączyć do konwertera od strony napisu USB). System Windows powinien zgłosić i rozpoznać nowe urządzenie USB LB-376 (tylko przy pierwszym podłączeniu). W konwerterze LB-376A powinna zaświecić się dioda czerwona PWR.


Przewód konwertera z wtyczką należy podłączyć do gniazda termohigrometru LB-570P oznaczonego jako B na Rys.1. Po wyłączeniu programu LOGGER zalecane jest aby odłączać konwerter LB-376A od komputera.

Jeżeli z jakiegoś powodu system nie rozpozna prawidłowo konwertera LB-376A (wygaszona czerwona dioda po podłączeniu do komputera) należy ręcznie zainstalować odpowiedni sterownik (wcześniej można jeszcze spróbować zrestartować komputer), który znajduje się w katalogu USB programu LOGGER (np. C:\Program Files\LAB-EL LOGGER\USB). W tym celu należy korzystając ze menadżera urządzeń systemu Windows odszukać nieprawidłowo zainstalowane urządzenie USB i zaktualizować sterownik wskazując katalog USB programu LOGGER jako miejsce, z którego ma być pobrany nowy sterownik.

Uwaga: Niezależnie od liczby posiadanych konwerterów instalację sterowników przeprowadza się tylko jednokrotnie i nie należy jej powtarzać dla każdego posiadanego konwertera.

3.2.1 Ładowanie baterii przy pomocy konwertera LB-376A

Aby uruchomić ładowanie baterii przy pomocy konwertera LB-376A należy nacisnąć przycisk  – w prawym dolnym rogu okna statusu termohigrometru (patrz rys.4). Ładowanie baterii uruchomi się automatycznie jeżeli zostanie wykryty niski stan naładowania baterii.

Aby powrócić do trybu wyświetlania pomiarów w oknie termohigrometru należy ponownie nacisnąć przycisk .

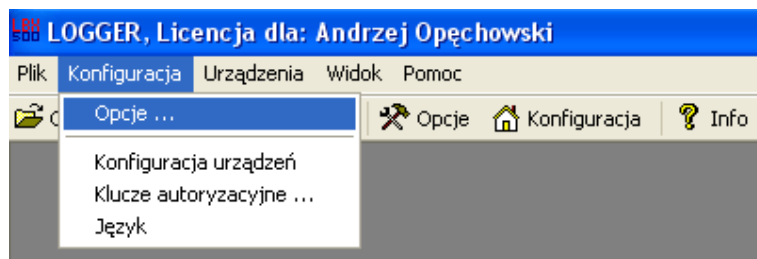
3.3 Obsługa programu LOGGER

Na rysunku 4 przedstawiony jest przykładowy widok okna statusu termohigrometru LB-570 (wcześniej należy dokonać odpowiedniej konfiguracji – rozdział Instalacja programu LOGGER – konfiguracja LB-570P). Jeżeli okno jest niewidoczne należy wybrać menu *Urządzenia*→*LB-570*→*Status*.



Rys. 4 Przykładowy widok okna (statusu) w programie LOGGER po podłączeniu termohigrometru LB-570P

W menu *Konfiguracja*→*Opcje...* można przystosować wygląd programu i wykresu do własnych potrzeb.



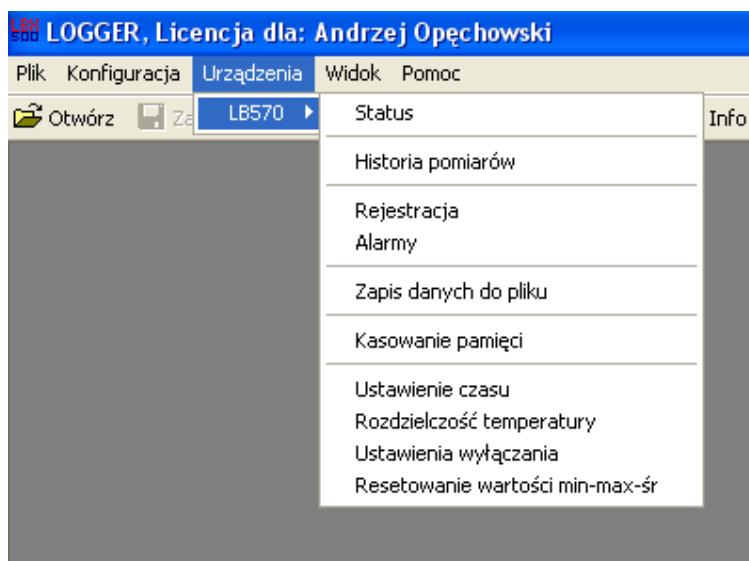
3.3.1 Klucze autoryzacyjne.

Do każdego egzemplarza LB-570P przyporządkowany jest klucz autoryzacyjny dostarczany przez producenta razem z programem LOGGER (na zamówienie). Klucz związany jest z typem przyrządu i jego numerem seryjnym. Klucze autoryzacyjne przechowywane są katalogu KEYS programu LOGGER (np. C:\Program Files\LAB-EL LOGGER\KEYS). Jeżeli użytkownik nie posiada klucza autoryzacyjnego dla swojego egzemplarza termohigrometru program LOGGER będzie działać tylko w trybie demo (nie można wykonywać ustawień termohigrometru, odczytywać pamięci itd.). Plik z odpowiednim kluczem autoryzacyjnym powinien być skopiowany do katalogu KEYS (aby klucz został odczytany należy wyłączyć i włączyć program LOGGER).

Wybierając w oknie programu LOGGER opcję menu *Konfiguracja*→*Klucze Autoryzacyjne* można odczytać dane aktualnych kluczy.


3.3.2 Zmiana ustawień termohigrometru

Wszystkie ustawienia termohigrometru wykonuje się z menu *Urządzenia*→*LB-570*:



- *Status* – uaktywnienie okna termohigrometru LB-570,
- *Historia pomiarów* – odczyt pomiarów z pamięci,
- *Rejestracja* – ustawienia rejestracji (patrz Rys.5),
- *Alarmy* – ustawienia alarmów,
- *Zapis danych do pliku* – odczyt pomiarów i zapis na dysk do pliku,


- *Kasowanie pamięci* – usunięcie (**bezpowrotne**) pomiarów z pamięci termohigrometru,
- *Ustawienie czasu* – ustawienie czasu w termohigrometrze, możliwe tylko gdy pamięć pomiarów jest pusta,
- *Rozdzielczość temperatury* – ustawienie rozdzielczości temperatury 0,1°C albo 0,01°C ,
- *Ustawienia wyłączenia* – ustawianie czasu autowylączenia,
- *Resetowanie wartości min-max-śr.*

Dodatkowo na dolnym pasku okna (patrz Rys.4) są 4 przyciski , dzięki którym można szybciej ustawić dany parametr bez wchodzenia do menu.



Rys. 5 Ustawienia rejestracji w programie LOGGER

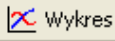
3.3.3 Odczyt pomiarów

Aby odczytać pomiary zapisane w termohigrometrze należy nacisnąć przycisk  Historia w oknie Statusu LB-570 (lub wybrać menu *Urządzenia*→*LB-570*→*Historia*). Po odczytaniu pomiarów pojawi się nowe okno zatytułowane *Pamięć Rejestracji (Zbiór Danych)*.

Nazwa	Ilość rekordów	Od	Do
LB-570 T1	6606	2011-01-13 23:58:00	2011-01-18 14:03:00
LB-570 T2	6606	2011-01-13 23:58:00	2011-01-18 14:03:00
LB-570 T1-T2	6606	2011-01-13 23:58:00	2011-01-18 14:03:00
LB-570 RH	6606	2011-01-13 23:58:00	2011-01-18 14:03:00
LB-570 Grupa	6606	2011-01-13 23:58:00	2011-01-18 14:03:00
LB-570 pomiar ręczny	6606	2011-01-13 23:58:00	2011-01-18 14:03:00

Ilość zmiennych: 6, ilość rekordów: 39636, dane od 2011-01-13 23:58:00 do 2011-01-18 14:03:00

3.3.3.1 Prezentacja pomiarów na wykresie

W oknie pamięci rejestracji wybrać przycisk , pojawi się okno konfiguracji wykresu:

Schemat:

Dostępne serie danych:

- Zmienna
- LB-570 T1
- LB-570 T2
- LB-570 T1-T2
- LB-570 RH
- LB-570 Grupa
- LB-570 pomiar ręczny

Serie danych wybrane do wykresu:

Zmienna	Kolor

Osie Y wykresu:

Os	Jednostka	Min	Max

Przedział czasu wybrany do wykresu:

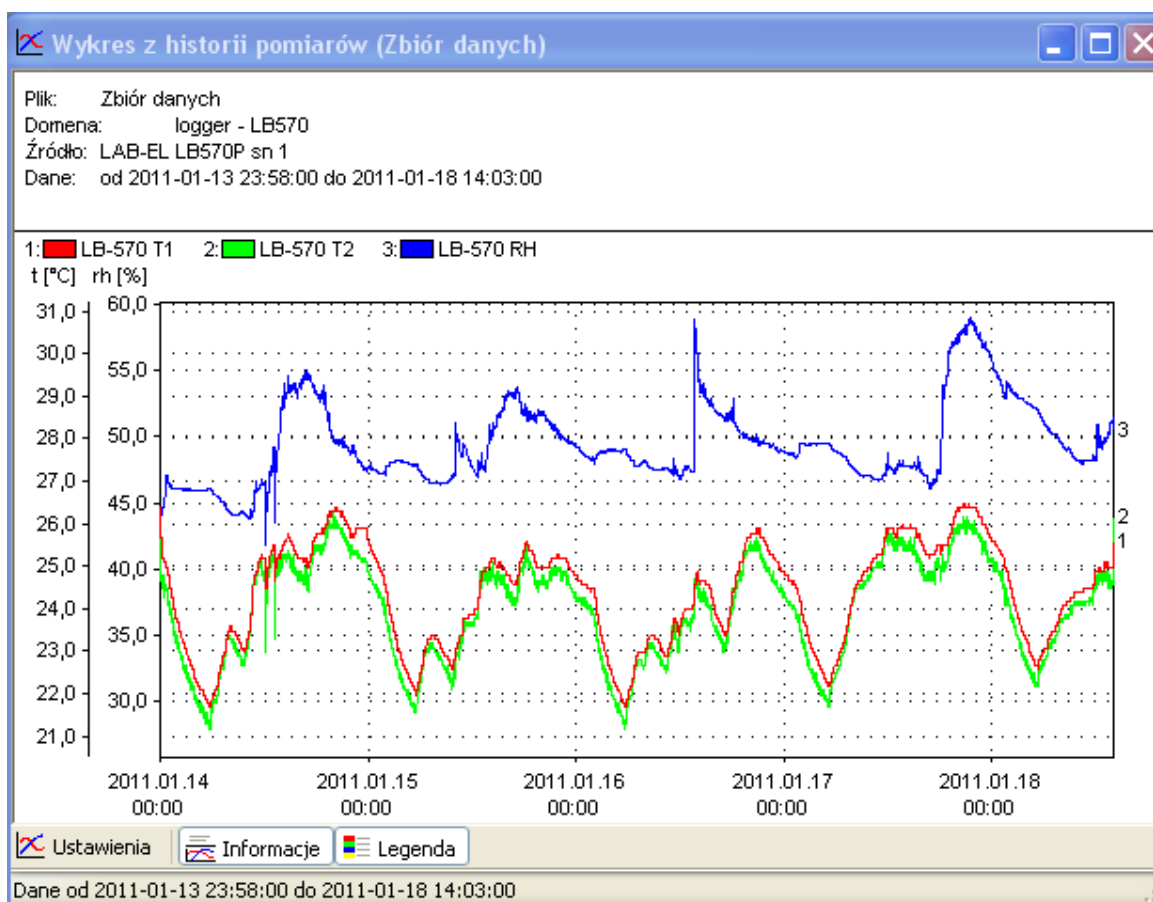
Od: 2011-01-13 23:58:00
Do: 2011-01-18 14:03:00

Długość osi X: 1440 minut
Krok osi X: 60 minut


Cały zakres czasu na osi X
 Os X o zadanej długości
 Os X z zadaniem krokiem

Dostępny przedział czasu:
Od: 2011-01-13 23:58:00
Do: 2011-01-18 14:03:00

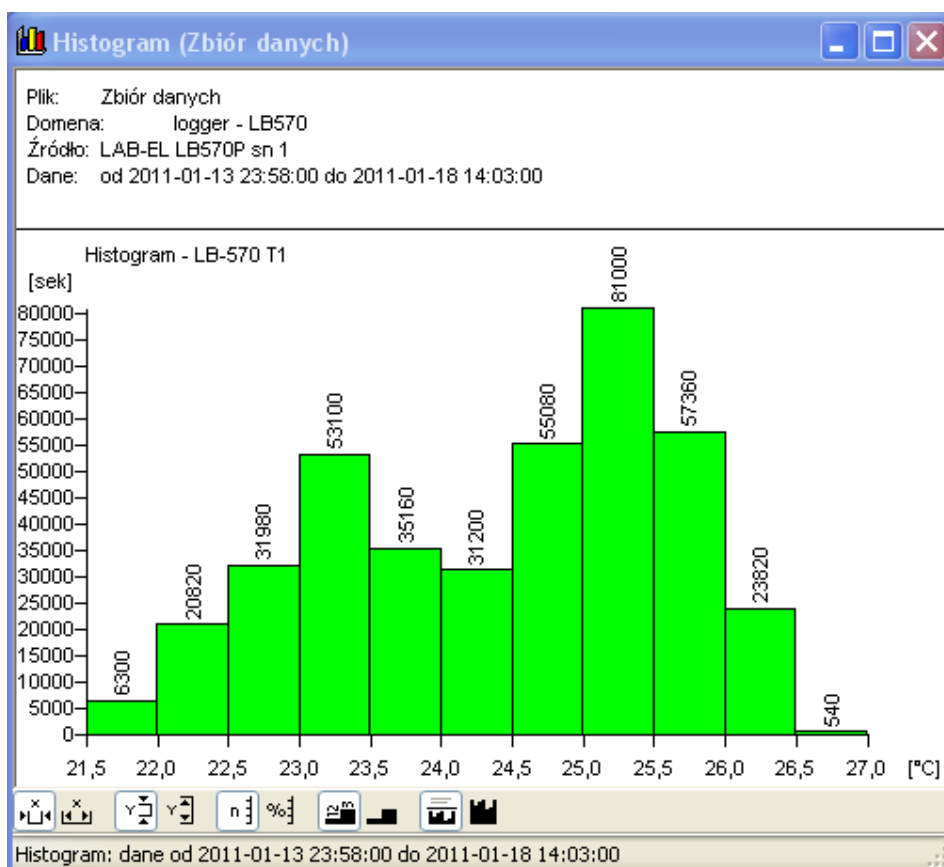
Przez podwójne kliknięcie myszą należy wybrać zmienne, które mają być rysowane na wykresie a następnie wybrać przycisk *Pokaż*. Po wybraniu serii „LB-570 T1”, „LB-570 T2” i „LB-570RH” pojawi się okno z wykresem np.:




3.3.3.2 Prezentacja pomiarów w postaci histogramu

W oknie pamięci rejestracji wybrać np. temperaturę „LB-570 T1” a następnie nacisnąć przycisk  Histogram . Pojawi się okno ustawień histogramu:

Należy wybrać odpowiednie ustawienia i nacisnąć przycisk OK. Pojawi się okno z histogramem np.:

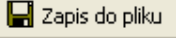


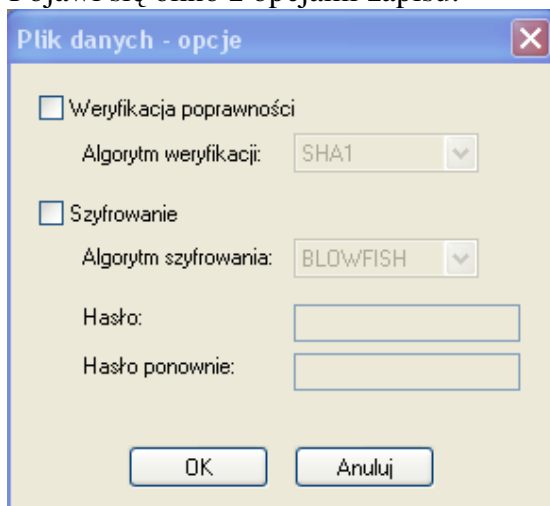
3.3.3.3 Prezentacja pomiarów w postaci raportu

W oknie pamięci rejestracji wybrać przycisk  Raport, pojawi się okno konfiguracji raportu:

3.3.3.4 Zapis pomiarów do pliku

W celu skopiowania zawartości pamięci pomiarów do pliku na dysk komputera należy:

- Wybrać przycisk  znajdujący się na dole okna Statusu LB-570 (patrz Rys. 4).
- Wybrać nazwę pliku z danymi oraz właściwy katalog lub zaakceptować proponowaną nazwę i katalog przez program i nacisnąć przycisk *Zapisz*,
- Pojawi się okno z opcjami zapisu:



- Według potrzeb wybrać:
 - Weryfikacja poprawności – opcja dotycząca przeprowadzenie weryfikacji zapisywanych danych (kontrola nad próbą modyfikacji pliku poza oprogramowaniem LOGGER).
 - Szyfrowanie – opcja dotycząca szyfrowania danych (ochrona hasłem przed otwarciem pliku przez osobę nieupoważnioną).
- wybrać przycisk *OK*, nastąpi przepisanie zarejestrowanych danych do wskazanego pliku na dysk komputera.

3.3.3.5 Przegląd pliku z zarejestrowanymi danymi

Plik z zarejestrowanymi danymi pomiarowymi można otworzyć w dowolnej chwili także wtedy gdy nie ma dołączonego urządzenia LB-570P:

- Z menu *Plik* programu LOGGER wybrać opcję *Otwórz*.
- Wskazać odpowiedni plik na dysku z zapisanymi pomiarami.
- Zostanie otwarte okno z pamięcią rejestracji, która została zapisana w pliku.
- Dane przegląda się tak jak to zostało opisane we wcześniejszych rozdziałach.

4. Dane techniczne

4.1 Parametry metrologiczne

POMIAR TEMPERATURY LB-570P (czujnik zintegrowany)	
Zakres pomiaru	-40...85°C
Niepewność pomiaru	$\pm 0,1^{\circ}\text{C} \pm 1$ ostatnia cyfra
Rozdzielczość pomiaru	0,1°C albo 0,01°C
Zakres obliczania temperatury punktu rosy	-40...85°C
Zakres obliczania temperatury termometru mokrego	-40...85°C

POMIAR TEMPERATURY (sonda LB-571)	
Zakres pomiaru	W zależności od osłony czujnika, maksymalnie -50...120°C
Niepewność pomiaru (0...50°C)	$\pm 0,1^{\circ}\text{C} \pm 1$ ostatnia cyfra
Niepewność pomiaru (-10...70°C)	$\pm 0,3^{\circ}\text{C} \pm 1$ ostatnia cyfra
Niepewność pomiaru (-30...100°C)	$\pm 1,0^{\circ}\text{C} \pm 1$ ostatnia cyfra
Niepewność pomiaru (-50...120°C)	$\pm 1,5^{\circ}\text{C} \pm 1$ ostatnia cyfra
Rozdzielczość pomiaru	0,1°C albo 0,01°C w zakresie -50.00...99.99°C
	0,1°C w zakresie powyżej 100°C

POMIAR WILGOTNOŚCI LB-570P	
Zakres pomiaru	10..95 % (dla temperatur do +60°C)
	10...70 % (dla temperatur do +70°C)
	10...40 % (dla temperatur do +85°C)
Niepewność pomiaru (10 %...90 %)	$\pm 2.0 \% \pm 1$ ostatnia cyfra
Niepewność pomiaru (poza zakresem 10%...90 %)	$\pm 4.0 \% \pm 1$ ostatnia cyfra
Rozdzielczość pomiaru	0,1 %

4.2 Parametry techniczne

Rodzaj czujnika temperatury – PT1000 dla sondy zintegrowanej, termistor 10k dla sondy LB-571,

Rodzaj czujnika wilgotności – cienkowarstwowy czujnik pojemnościowy.

PARAMETRY REJESTRACYJNE	
Pojemność pamięci (temperatura T1 i wilgotność)	15616 rekordów
pojemność pamięci (temperatury T1, T2, wilgotność)	10410 rekordów
Rozdzielczość rejestracji temperatury	0,1°C albo 0,01°C
Zakres rejestracji temperatury	-50...120°C
Rozdzielczość rejestracji wilgotności	0.1 %
Zakres rejestracji wilgotności	0...100 %
Skok interwału rejestracji	1 sekunda
Zakres interwału rejestracji **)	1 sek ... 99minut 59sek

ZASILANIE	
Bateryjne	akumulator NiMH 3.6V/800mA
Sieciowe	ładowarka sieciowa
Czas pracy z baterii (po naładowaniu)	podświetlenie włączone - 20 godzin
	podświetlenie wyłączone - 400 godzin
	rejestracja (co 2 min) - 1 rok
Ilość cykli ładowań	1500

ZAKRES TEMPERATUR PRACY	
Miernik LB-570P	-20...+50°C
Konwerter LB-376A	-20...+50°C
sonda LB-571-TM	-50...+120°C

ZALECANE CIĄGŁE WARUNKI PRACY *)	
Zakres temperatur	10...30°C
Stopień agresywności korozyjnej środowiska w/g PN-71/H-04651	B

*) - Wykraczanie poza zalecane ciągłe warunki pracy (np. przy instalowaniu urządzenia w otwartej przestrzeni) wymaga zastosowania dodatkowych środków zabezpieczających część elektroniczną urządzenia przed wykraplaniem wody wewnątrz urządzenia.

**) - Gdy ustawiona jest rozdzielczość 0,01°C najmniejszy interwał rejestracji wynosi 2 sekundy.

SZCZELNOŚĆ OBUDOWY	
LB-570P	IP30
LB-376A	IP30

4.3 Wymiary zewnętrzne

WYMIARY ZEWNĘTRZNE	
LB-570P	200 x 46 x 27 mm
LB-376A	56 x 31 x 24 mm
LB-571-TM	średnica 25mm, długość 150mm