

Opis urządzenia

LB-525TS3 jest miernikiem i rejestratorem temperatury dowolnego podłoża (gruntu, kompostu) i jest



dostosowany do pracy na otwartej przestrzeni. Zasilany jest z wewnętrznej baterii wbudowanej w przyrząd. Rejestrator posiada interfejs radiowy pracujący w ogólnie dostępnym paśmie 433 MHz. Bieżące dane pomiarowe jak również dane gromadzone w pamięci urządzenia mogą być transmitowane bezprzewodowo do zewnętrznego urządzenia a w szczególności poprzez interfejs **LB-526** lub koncentrator **LB-487** (z wbudowanym modulem radiowym) do komputera. Rejestratory **LB-525TS3** obsługują opracowany przez **LAB-EL** standard **EL-WAVE**. Wraz z urządzeniem dostarczany jest specjalizowany program **lbx** realizujący kompleksową obsługę rejestratorów.

Budowa

Przyrząd składa się z metalowej sondy temperaturowej o długości 1,3m połączonej w sposób sztywny z korpusem urządzenia. Zasadnicza część korpusu urządzenia zabezpieczona jest przed warunkami środowiskowymi specjalną chroniącą zalewą. Antena rejestratora znajduje się w górnej nie zalanej zalewą częścią korpusu. Bateria zasilająca dostępna jest po odkręceniu korka.

Typowa praca przyrządu polega na zagłębieniu sondy pomiarowej w badanym podłożu, natomiast korpus przyrządu musi zawsze znajdować się powyżej podłoża. Do zagłębienia sondy w podłoże nie

należy stosować nadmiernej siły ani też uderzać w urządzenie. Jeżeli podłoże w którym ma być zagłębiona sonda jest twarde, należy odpowiednim narzędziem wykonać odpowiedni otwór umieścić w nim sondę i zapełnić powstałą wolną przestrzeń podłożem tak by podłoże miało bezpośredni kontakt z sondą.

Bateria

LB-525TS3 zasilany jest z wbudowanej baterii litowej 8,5Ah/3,6V. Bateria jest dostępna po odkręceniu korka pokrywy baterii. Bateria jest lutowana do przewodów wychodzących z zalanej zalewą korpusu przyrządu. Wymiana baterii powinna odbywać się w pomieszczeniu zamkniętym. Wymiana baterii polega na odkręceniu korka, odlutowaniu zużytej baterii, przylutowaniu nowej baterii i zakręceniu szczelnie korka. Szczególną uwagę trzeba zwrócić na prawidłową polaryzację baterii : **czerny przewód należy łączyć z dodatnim biegunem baterii a niebieski z ujemnym biegunem**. W celu zapewnienia maksymalnie długiego czasu eksploatacji, przestrzeń w której znajduje się bateria powinna być sucha i odizolowana od zewnętrznych warunków atmosferycznych szczelnie dokręconym korkiem. Jeżeli podczas wymiany baterii użytkownik stwierdzi że pojemnik na baterię nie zachował szczelności należy wyczyścić i osuszyć pojemnik a po zakręceniu korka zabezpieczyć dodatkowo silikonem obszar styku korka z korpusem urządzenia. W celu zabezpieczenia końcówek baterii przed niepożądanymi skutkami elektrolizy, która może zachodzić przy braku odpowiedniej szczelności pokrywy baterii, wyprowadzenia baterii są dodatkowo zabezpieczone koszulkami termokurczliwymi i silikonem. Najlepiej –wymieniając baterię zachować podobne zabezpieczenia jakie posiadała oryginalna użyta bateria.

Uwaga. Po wymianie baterii należy sprawdzić poprawną pracę przyrządu nawiązując z nim łączność radiową. Jeżeli brak jest łączności radiowej należy odlutować jeden, dowolny biegun baterii, odczekać co najmniej 1 minutę na całkowite rozładowanie się wewnętrznych podzespołów przyrządu po czym dolutować odłączony biegun i sprawdzić poprawność komunikacji radiowej.

Uwaga. Po wymianie baterii zarejestrowane dane pomiarowe są tracone dla automatyki nadzorującego programu **lbx**. Jednakże istnieje możliwość odzyskania ich w programie **lbx** poprzez ręczne wybranie opcji awaryjny odczyt danych.

Uwaga. Aby po operacji wymiany baterii powrócić do normalnej pracy rejestratora należy wykonać operację kasowania pamięci. Kasowanie pamięci bezpowrotnie kasuje zarejestrowane w przyrządzie

dane pomiarowe. Dopiero po skasowaniu pamięci i po ponownym uruchomieniu programu **lbx** kasowane są komunikaty o błędzie baterii.

Rejestracja

LB-525TS3 może gromadzić w swojej pamięci dane pomiarowe. Rejestrowane dane mogą być zapisywane z krokiem jednej minuty w zakresie 1 do 255 minut (4 godziny i 15 minut). Maksymalna liczba punktów pomiarowych możliwa do zapisania w pamięci wynosi 30480. W przypadku zapełnienia pamięci nowe dane zapisywane są w miejscu najstarszych danych.

Interfejs radiowy

LB-525TS3 wyposażony jest interfejs radiowy pracujący w ogólnie dostępnym paśmie częstotliwości. Dzięki czemu na krótkim dystansie rejestratory mogą bezprzewodowo przekazywać dane do nadrzędnego systemu zbierania danych, np. poprzez interfejs **LB-526** do komputera. Istnieje możliwość jednoczesnej współpracy wielu **LB-525TS3** z jednym interfejsem **LB-526**.

W celu jednoznacznej identyfikacji każde urządzenie posiada nadany unikatowy adres. Wraz z każdym rejestratorem **LB-525TS3** dostarczany jest plik z kluczem autoryzacyjnym związanym z indywidualnym adresem urządzenia. Specjalizowany program **lbx** współpracujący z interfejsem **LB-526** próbuje nawiązać łączność tylko z tymi urządzeniami do których posiada klucze autoryzacyjne.

LB-525TS3 może pracować w jednym z 16 kanałów częstotliwości. Wybór kanału daje szansę nawiązania poprawnej łączności w ośrodku w którym pracują inne urządzenia radiowe wykorzystujące dany kanał. W takim przypadku należy zmienić kanał pracy **LB-525TS3** i **LB-526** na inny wolny od lokalnych zakłóceń. W celu umożliwienia użytkownikowi kontroli skali zakłóceń panujących w ośrodku, dodana została funkcja pomiaru poziomu szumów we wszystkich dostępnych kanałach zarówno przez **LB-525** jak i **LB-526**. Poziom szumów jak i poziom sygnału użytecznego jest wyrażony w decybelach (dBm). Poziom szumów poniżej -95dBm jest wartością dobrą i zazwyczaj umożliwia pewną łączność w kanale. Należy jednak pamiętać iż zakłócenia występujące w ośrodku mają często charakter chwilowy. Występują sporadycznie, losowo więc mogą nie mieć swojego odwzorowania podczas wykonania komendy pomiaru poziomu szumów w danej chwili. Jeżeli podczas pracy systemu często będą występowały przerwy w transmisji danych spowodowane lokalnymi zakłóceniami to pomimo zadowalających zmierzonych poziomów szumu w kanale należy spróbować zmienić kanał pracy na inny. Również w przypadku

używania jednocześnie dwóch lub większej ilości systemów składających się z **LB-526**, **LB-525** i **lbx** w jednej wspólnej przestrzeni, należy zadbać o to aby każdy **LB-526** wraz ze współpracującymi z nim rejestratorami **LB-525** pracował w osobnym paśmie częstotliwości. Natomiast jeżeli jeden serwer **lbx** współpracuje jednocześnie z kilkoma interfejsami **LB-526** nie ma konieczności różnicowania kanałów interfejsów i rejestratorów.

Dane techniczne.

Pomiar temperatury

Zakres pomiaru temperatury :

- Zakres sondy pomiarowej : -50..+ 200°C
- Zakres pracy temperatury otoczenia korpusu miernika : -30..+70°C

Niepewność pomiaru (dla indywidualnego wzorcowania w Laboratorium Wzorcującym LAB-EL):

- $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$, w zakresie 0..+50°C
- $\pm 0,6^{\circ}\text{C}$, w zakresie -30..+50°C
- $\pm 1,2^{\circ}\text{C}$, w zakresie -50..+200°C

- Rozdzielczość pomiaru : 0,1°C

Wymiary geometryczne

Korpus : około 3600 mm, $\phi 50$ mm

Sonda : 1300 mm, $\phi 8$ mm

Zasilanie

Bateria litowa 3,6V/8,5Ah, spodziewany czas pracy 2 lata przy odczycie radiowym bieżących danych pomiarowych nie częściej niż co 10 minut. Bateria może być samodzielnie wymieniana przez użytkownika. O konieczność wymiany stosownymi komunikatami informuje program **lbx**.

Interfejs radiowy

- Częstotliwość pracy 433MHz.
- Liczba dostępnych kanałów : 16
- Szerokość kanału 0,5MHz
- Moc sygnału : standardowo 0dB, możliwe nastawy : -5, 0, +5, +7, +10dB.
- Zasięg sygnału : w zależności od ośrodka, typowo 100m w terenie otwartym, we wnętrzu budynku zasięg ograniczony lokalnymi cechami konstrukcji i wyposażenia budynku.

Interfejs LB-526

LB-526 pośredniczy w wymianie danych pomiędzy rejestratorami **LB-525** a programem **lbx**

- **Interfejs USB**

Interfejs **LB-526** dołącza się do portu USB. **LB-526** zasilany jest z portu USB i nie wymaga dodatkowego zasilacza.

LB-526 posiada trzy dwukolorowe diody informacyjne. Dioda oznaczona literą R informuje o nadawaniu i odbiorze danych drogą radiową. Dioda oznaczona literą K informuje o wymianie danych pomiędzy interfejsem a komputerem. Zielony kolor oznacza nadawanie a czerwony kolor odbiór danych przez interfejs. Dioda oznaczona literą S oznacza prawidłowe rozpoznanie urządzenia przez system operacyjny.

Do prawidłowego działania LB-526 niezbędne jest zainstalowanie sterowników, które dostarczone są z programem lbx. Żeby uniknąć problemów z instalacją sterowników należy przed pierwszym dołączeniem interfejsu do portu USB komputera zainstalować program lbx.

- **Interfejs moduł konwertera LB-487.**

Interfejs **LB-526** może być wykonany jako wewnętrzny moduł konwertera **LB-487**. Konwerter **LB-487** łączy się z programem **lbx** poprzez sieć **Ethernet**.

Program LBX

LBX jest zaawansowanym programem dającym użytkownikowi możliwość zbudowania rozbudowanego systemu monitoringu. Program **lbx** obsługuje również rejestratory **LB-525**. Wszystkie informacje dotyczące użytkowania programu zawarte zostały w pomocy programu **lbx**.

Należy pamiętać o zasadzie : najpierw zainstalować program **lbx** a dopiero później dołączyć do komputera interfejs **LB-526**.

Przy prawidłowej pracy sytemu program **lbx** automatycznie odczytuje zarejestrowane przez rejestratory dane pomiarowe i zapisuje je w swojej bazie danych, tak więc historia zarejestrowanych pomiarów znajdująca się w rejestratorach jest pomocna głównie w przypadkach gdy system **lbx** jest wyłączony lub występują przerwy w łączności radiowej. Po powrocie na prawidłowej pracy sytemu brakujące dane pomiarowe w bazie zostaną automatycznie uzupełnione.

Uwagi eksploatacyjne

Zasięg

W terenie otwartym maksymalny zasięg łączności radiowej wynosi około 100m. W terenie zabudowanym oraz wewnątrz budynków zasięg jest ograniczony lokalnymi cechami konstrukcji i wyposażenia budynku. Najlepsze efekty można uzyskać sytuując urządzenia w bezpośredniej widoczności ich anten. W razie problemów z uzyskaniem odpowiedniego zasięgu można zwiększyć moc sygnału wyjściowego **LB-525** i **LB-526** zgodnie z wcześniejszym opisem.

Zakłócenia występujące w ośrodku mają często charakter chwilowy. Występują sporadycznie, losowo więc mogą nie mieć swojego odwzorowania podczas wykonania rozkazu pomiaru poziomu szumów w danej chwili. Jeżeli podczas pracy systemu często będą występowały przerwy w transmisji danych spowodowane lokalnymi zakłóceniami to pomimo zadowalających zmierzonych poziomów szumów w kanale należy spróbować zmienić kanał pracy na inny.

Budowa

