

Opis urządzenia

LB-525A jest miernikiem i rejestratorem temperatury i wilgotności. Zasilany jest z wewnętrznej,



wymienialnej, baterii wbudowanej w przyrząd lub z zewnętrznego zasilacza sieciowego. 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 (interfejs **USB**) lub koncentrator **LB-487** z wbudowanym modułem radiowym (interfejs **Ethernet**) do komputera. Rejestratory **LB-525A** obsługują opracowany przez **LAB-EL** standard **EL-WAVE**. Wraz z urządzeniem dostarczany jest specjalizowany program **lhx** realizujący kompleksową obsługę rejestratorów.

Wyświetlacz

LB-525A wyposażony jest w dwuwierszowy wyświetlacz LCD na którym wyświetlane są mierzone wartości temperatury (górny wiersz) i wilgotności (dolny wiersz). W przypadku wystąpienia sytuacji szczególnej na wyświetlaczu pojawiają się symboliczne komunikaty informacyjne :

- **rtc** : błąd ustawień zegara, występuje po resetie przyrządu
- **bAt** : słaby lub zły stan baterii zasilającej
- **CAL** : błąd danych kalibracyjnych

Oprócz wyników pomiaru temperatury i wilgotności na wyświetlaczu, w postaci symbolicznej (małe trójkąty, których położenie odzwierciedla wartość parametru), zobrazowana jest siła sygnału radiowego docierającego do urządzenia oraz stan naładowania baterii. Znaczenie symboli jest opisane na obudowie urządzenia.

Bateria

LB-525A przystosowany jest do zasilania z zewnętrznego zasilacza sieciowego lub z wbudowanej wymiennej baterii litowej. Wykorzystanie zasilacza sieciowego jest optymalnym rozwiązaniem, gdyż

wówczas praca urządzenia nie jest ograniczona czasem związanym z ograniczoną pojemnością baterii. Wymiana baterii może być przeprowadzana samodzielnie przez użytkownika. **LB-525A** kontroluje stan baterii i sygnalizuje jej stan na wyświetlaczu **LCD**. W przypadku wykrycia słabego stanu baterii na wyświetlaczu **LCD** wraz z bieżącymi pomiarami wyświetlany jest naprzemiennie komunikat **bAt**. Pomimo tego wszystkie funkcje urządzenia są nadal czynne. W przypadku wykrycia krytycznego stanu baterii, komunikat **bAt** jest wyświetlany w sposób ciągły, natomiast dalsze pomiary i rejestracja są zatrzymywane. Zgromadzone w pamięci dane są nadal dostępne poprzez interfejs radiowy lecz należy się liczyć iż pozostawiając na dłuższy czas przyrząd w tym stanie, bateria może zostać całkowicie rozładowana i zgromadzone w pamięci dane zostaną utracone

Wymiana baterii

W razie potrzeby użytkownik może samodzielnie wymienić baterię. W tym celu należy zdjąć przednią pokrywę urządzenia. Przygotować nową baterię. Wybrać za pomocą przycisku z menu przyrządu funkcję **bAt OUT**. Wówczas wyłączona zostanie część radiowa przyrządu oraz wstrzymana zostanie rejestracja, przyrząd wejdzie w tryb obniżonego poboru mocy. Stan ten sygnalizowany jest przez miganie komunikatu **bAt OUT** na wyświetlaczu. Wyjąć zużytą baterię, włożyć nową baterię zachowując odpowiednią polaryzację. Nacisnąć klawisz przyrządu w celu powrotu do normalnej pracy urządzenia. Od wyjęcia zużytej baterii użytkownik ma około 90 sekund na włożenie nowej baterii. Po przekroczeniu tego czasu przyrząd może zostać wyłączony i wówczas zarejestrowane dane oraz ustawienia zostaną utracone. Wymiana baterii może się również odbywać przy zasilaniu zewnętrznym zasilaczem wówczas nie ma obawy że podczas wymiany baterii zaniknie zasilanie przyrządu.

Rejestracja

LB-525A może gromadzić w swojej pamięci dane pomiarowe. Rejestrowane dane mogą być zapisywane z krokiem jednej minuty w zakresie 1 do 255 minut. Maksymalna liczba punktów pomiarowych możliwa do zapisania w pamięci wynosi 30480 dla termometru i 15240 dla termohigrometru. W przypadku zapelnienia pamięci nowe dane zapisywane są w miejscu najstarszych danych.

Alarmy

LB-525A informuje o przekroczeniu w trakcie trwania rejestracji, zadanych progów temperatury i wilgotności poprzez miganie wyświetlanego na LCD wyniku pomiaru. Dla każdej wielkości, temperatury i wilgotności są przewidziane dwa progi, dolny i górny. Przekroczenie jednego z tych pro-

gów podczas rejestracji pomiarów do pamięci powoduje sygnalizację alarmu. Sygnalizowanie stanu alarmowego oznacza więc iż przekroczony jest teraz lub został przekroczony w przeszłości próg alarmowy. Z poziomu programu lbx w każdej chwili istnieje możliwość skasowania informacji o wykryciu alarmu (kwitowanie alarmu).

Interfejs radiowy

LB-525A 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** lub interfejs w koncentratorze **LB-487** do komputera. Istnieje możliwość jednoczesnej współpracy wielu **LB-525A** z jednym interfejsem **LB-526**.

W celu jednoznacznej identyfikacji każde urządzenie posiada nadany unikatowy adres. Wraz z każdym rejestratorem **LB-525A** 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-525A 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-525A** 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-525A** jak i **LB-526**. Poziom szumów jak i poziom sygnału użytecznego jest wyrażony w decybelach (dBm). Poziom szumów poniżej -90dBm 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.

LB-525A może pracować w jednym z dwóch trybów pracy radiowej, różniących się energooszczędnością urządzenia oraz prędkością wymiany danych drogą radiową. W najbardziej energooszczędnym trybie TRYB0 odbiornik urządzenia budzi się na

krótką chwilę raz na sekundę poczym zasypia. Natomiast w trybie TRYB3 odbiornik pracuje w trybie ciągłym. Standardowo rejestratory pracują w trybie TRYB0. W celu umożliwienia chwilowego przyspieszenia prędkości transmisji, program lbx ma możliwość czasowego przestawienia urządzenia do wyższego trybu. Na czas odczytu zawartości pamięci rejestracji automatycznie wybierany jest TRYB3, dzięki czemu operacja odczytu trwa krócej.

Przełączniki sygnału

W celu zapewnienia łączności we wnętrzu obiektów lub przy dużych odległościach pomiędzy rejestratorami a interfejsem **LB-526**, niektóre **LB-525A** mogą zostać skonfigurowane jako przełączniki sygnału. Wówczas wymiana danych pomiędzy interfejsem **LB-526** a docelowym rejestratorem odbywa się za pośrednictwem jednego lub kilku przełączników. Urządzenie skonfigurowane jako przełącznik realizuje normalnie wszystkie swoje standardowe funkcje : pomiary i rejestrację. Należy pamiętać iż przełącznik powinien być zasilany z zewnętrznego zasilacza sieciowego, gdyż w przeciwnym wypadku bateria przyrządu będzie szybko rozładowana.

Antena

Urządzenie może być wyposażone w jedną z anten :

- Antena prętowa o długości około 17cm. Jest to podstawowa antena. **LB-525A** jest standardowo przystosowywany do współpracy z tą anteną. Na czas transportu lub z innego powodu antenę można odłączyć od urządzenia. W tym celu należy przy pomocy wkrętaka delikatnie odkręcić śrubowy zacisk antenowy dostępny poprzez otwór w spodniej części urządzenia. Po odkręceniu zacisku antenę można wysunąć.
- Antena dokręcana do złącza SMA (złącze gwintowane). Jest to wykonanie na specjalne zamówienie. Do złącza SMA można dokręcić dowolną antenę innego producenta wyposażoną w gniazdo SMA i dostosowaną do pasma. Można też zastosować kabel koncentryczny, służący do wyniesienia docelowej anteny w inne miejsce oddalone od **LB-525A**, np. na zewnątrz budynku. Taki sposób daje możliwość dołączenia np. anteny kierunkowej (np. antena Yagi) wielokrotnie zwiększającej zasięg urządzenia. **Uwaga : Odkręcanie i przykręcanie anteny SMA należy przeprowadzać przy wyłączonym zasilaniu urządzenia tj. odłączonym zasilaczu sieciowym (jeśli występuje) i wyjętą baterią wewnętrzną. Niestosowanie się do tej uwagi może spowodować uszkodzenie urządzenia !**

Klawiatura

LB-525 posiada klawisz (umieszczony w prawej bocznej ścianie obudowy) umożliwiający realizację kilku ważniejszych funkcji kontrolno diagnostycznych. W celu wybrania określonej funkcji należy wcisnąć klawisz i przytrzymać go do czasu ukazania się na wyświetlaczu komunikatu związanego z wybieraną funkcją..

Opis funkcji dostępnych przy pomocy klawisza :

- **nr**
xxxx : Numer seryjny **LB-525A**
- **Fir**
x.xx : Numer wersji oprogramowania **LB-525A**
- **rFA**
xxxx : Adres sieciowy urządzenia
- **rFC**
xx : Aktualny numer kanału radiowego
- **rF**
xx : Numer wersji standardu radiowego **EL-WAVE**
- **rFn**
xxx : Wartość szumu w aktualnym kanale wyświetlana po zwolnieniu klawisza
- **rFS**
xxx : Wartość poziomu sygnału ostatniej odebranej ramki. Wyświetlenie symbolu --- oznacza brak odbioru ramki w ciągu ostatnich kilku minut
- **rPF**
_ _ _ _ : Skrócony status urządzenia, wyświetlane są kreski na odpowiednich pozycjach, kreska na dole oznacza wyłączonej opcję, na górze włączoną. Zaczynając od lewej strony :
 - włączona rejestracja
 - zewnętrzne zasilanie
 - włączony interfejs radiowy
 - bez znaczenia w bieżącej wersji
- **rEJ** : Odstęp rejestracji w minutach (00- brak rejestracji)
- **rFPC** : Diagnostyka. Licznik zwiększany po poprawnym odbiorze ramki, modulo 256. Wartość 0 oznaczać może również brak odbioru ramki w ostatnich minutach.
- **RF**
LOG : Diagnostyka. W obecnej wersji funkcja niewykorzystana.
- **SEnd** : Diagnostyka. Test nadajnika radiowego. Po wybraniu tej funkcji **LB-525** wysyła przez określony czas ciągły sygnał. Funkcja wykorzystywana podczas serwisu urządzenia.

Dane techniczne.

Pomiar wilgotności

- Zakres :

- Wersja standardowa
 - 10..95% dla temperatur do 40°C
 - 10..60% dla temperatur do 70°C
 - 10..40% dla temperatur do 85°C
- Wersja H
 - 0..100% dla temperatur do 60°C
 - 0..70% dla temperatur do 70°C
 - 0..40% dla temperatur do 85°C

- Niepewność pomiaru :
 - $\pm 2\%$ w zakresie 10..90%
 - $\pm 4\%$ poza zakresem 10..90%
- Rozdzielczość pomiaru : 0,1%

Pomiar temperatury

Zakres pomiaru temperatury :

- Wersja standardowa : -30..+ 80°C
- Wersja TX : -100..+200°C
- Wersja TEX : -200..+550°C

Niepewność pomiaru :

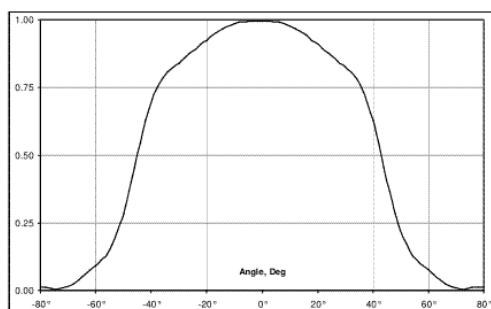
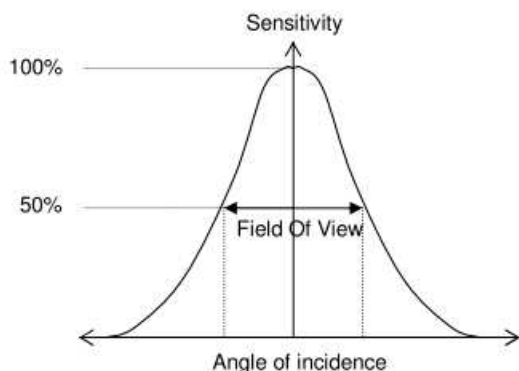
- $\pm 0,3^\circ\text{C}$, w zakresie 0..+50°C
- $\pm 0,6^\circ\text{C}$, w zakresie -30..+50°C
- $\pm 1,2^\circ\text{C}$, w zakresie -100..+200°C
- $\pm 2,4^\circ\text{C}$, w zakresie -200..+550°C
- Rozdzielczość pomiaru : 0,1°C

Pirometr LB-525ATI

Wersja **LB-525ATI** – z wbudowanym czujnikiem pirometrycznym

Pomiar temperatury					
Zakres pomiaru					
Temperatura obiektu	-70 .. 380 °C				
Temperatura otoczenia	-30 .. 80 °C				
Niepewność pomiaru °C					
Temp. obiektu °C	240..380	± 4			
	180..240	± 4	± 3		
	120..180	± 4	± 3	± 2	± 2
	60..120	± 3	± 2	± 1	± 1
	0..60	± 2	± 1	± 0.5	± 1
	-40..0	± 3	± 1	± 1	± 2
	-70..-40	± 3	± 3	± 2	± 3
	-30 .. -20	0.. 50	50..80		
Temperatura otoczenia °C					
Rozdzielczość pomiaru °C		0,1 °C			

Szerokość pola widzenia	
LB-525AI10	10 °
LB-525AI90	90 °



Szerokość pola widzenia wyrażona jest jako kąt padania promieniowania dla którego czułość spada do 50 % w stosunku do maksymalnej czułości osiągananej dla źródła promieniowania znajdującego się w osi czujnika

- Charakterystyki dla LB-525AI10 i LB-525AI90

Wymiary geometryczne

LB-525A bez anteny : 110x65x30 mm

Zasilanie

- Zewnętrzny zasilacz sieciowy 9V/100 mA.
- Wewnętrzna bateria litowa 3,6V/8 Ah rozmiar C, spodziewany czas pracy od 18 do 36 miesięcy przy radiowym odczycie bieżących danych pomiarowych nie częściej niż co 10 minut i systemie składającym się z maksymalnie 10 urządzeń LB-525A. Swobodna wymiana baterii przez użytkownika.

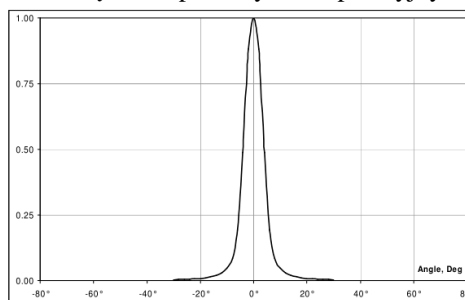
Interfejs radiowy

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

Interfejs LB-526

LB-526 pośredniczy w wymianie danych pomiędzy rejestratorami LB-525A a programem lbx 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 (Radio) informuje o nadawaniu i odbiorze danych drogą radiową. Dioda oznaczona literą K (Komputer) informuje o wymianie danych pomiędzy interfejsem a komputerem. Zielony kolor oznacza nadawanie a czerwony kolor odbiór danych przez interfejs. Dioda oznaczona literą S (System) 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.

Moduł LB-526 może być też wykonany jako wewnętrzna wkładka do koncentratora LB-487.

Program LBX

LBX jest zaawansowanym programem dającym użytkownikowi możliwość zbudowania rozbudowanego systemu monitoringu. Program LBX ob-

sługuje również rejestratory **LB-525A** (oznaczenie w **LBX – 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**.

LB-525ATI

Termometr **LB-525TI** jest wyposażony w czujnik pirometryczny. Powierzchnia termoczuła czujnika jest umieszczona w otworze wykonanym w spodniej części obudowy urządzenia. Zastosowany czujnik posiada szeroki kąt widzenia wynoszący około 45 lub 5 st na stronę. Z tego powodu nadaje się on szczególnie do pomiaru temperatury powierzchni dużych lub średnich przedmiotów. Rejestrator powinien być umieszczany możliwie blisko kontrolowanej powierzchni tak by czujnik miał w 'polu widzenia' mierzony obiekt. Niedopuszczalne jest ustawienie innych przedmiotów w polu 'widzenia' pomiędzy powierzchnią czujnika o mierzonym obiektem. Niedopuszczalne jest także dotykanie ręką powierzchni czujnika pirometrycznego.

Uwagi eksploatacyjne

Uwaga : Odkręcanie i przykręcanie anteny SMA należy przeprowadzać przy wyłączonym zasilaniu urządzenia tj. odłączonym zasilaczu sieciowym (jeśli występuje) i wyjętą baterią wewnętrzną. Niestosowanie się do tej uwagi może spowodować uszkodzenie urządzenia !

Zasięg

W terenie otwartym maksymalny zasięg łączności radiowej, przy wzajemnej widoczności anten, 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-525A** i **LB-526** zgodnie z wcześniejszym opisem.

Można również skonfigurować niektóre rejestratory do pracy w trybie przekaźnika sygnału. **Należy wówczas zasilac przekaźnik z zasilacza sieciowego, gdyż zasilanie z wewnętrznej baterii spowoduje szybkie jej rozładowanie.** Przekazniki pośredniczą w wymianie danych pomiędzy interfejsem **LB-526** a docelowymi rejestratorami, skutecznie zwiększając zasięg systemu. Rejestratory skonfigurowane do pracy przekaźnikowej wykonują

również swoje podstawowe działania : pomiar i rejestracja a więc zachowują pełną funkcjonalność.

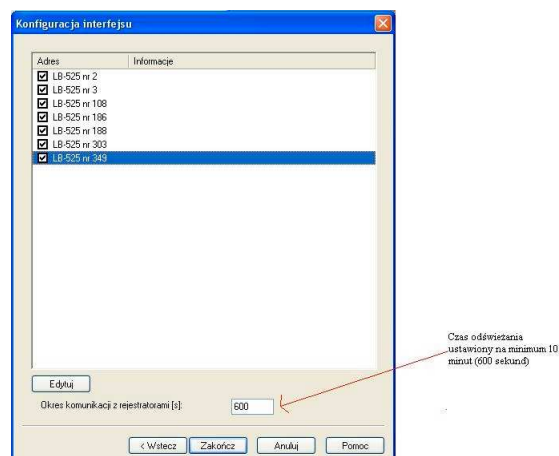
W przypadku konieczności zapewnienia bezpośredniego połączenia na dystansie przekraczającym możliwości dookulnej anteny **LB-525A** i **LB-526**, można zastosować anteny kierunkowe, skutecznie wydłużające zasięg w wyróżnionym kierunku. W takim przypadku należy zastosować wersje **LB-525A** ze złączem **SMA** i antenę kierunkową połączyć z urządzeniem przewodem koncentrycznym zakończonym złączem **SMA**.

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 systemu na inny.

Zasilanie

Jeżeli jest taka możliwość, rejestratory **LB-525A** powinny być zasilane z zewnętrznego zasilacza sieciowego.

Urządzenie zasilane wyłącznie z wewnętrznej baterii może pracować maksymalnie przez okres od 18 do 36 miesięcy. Na spodziewany czas pracy z baterii ma przede wszystkim wpływ czas odświeżania ustawiony w programie **LBX**. Im dłuższy czas odświeżania tym dłuższy czas pracy przyrządu (zalecane są czasy odświeżania nie krótsze niż 10 minut) oraz liczba urządzeń pracujących w systemie. Im większa liczba urządzeń pracujących w systemie tym czas pracy jest krótszy.



Wersje oprogramowania przyrządu

Z uwagi na dodawanie nowych funkcji przyrządu i/lub usuwanie zauważonych mankamentów, powstają nowe wersje wewnętrznego oprogramowania rejestratorów **LB-525A**. Najkorzystniej gdy wszystkie urządzenia pracujące w systemie posiadają jedną, najbardziej aktualną wersję wewnętrznego oprogramowania. Oprogramowanie może być uaktualnione w firmie **LAB-EL** i jest zazwyczaj dokonywane przy okazji powtórnego wzorcowania lub innej usługi dokonywanej w siedzibie **LAB-EL**. Zmiana wewnętrznego oprogramowania może się wiązać z koniecznością uaktualnienia programu **lbx**. Aktualna wersja programu **lbx** znajduje się do pobrania w serwisie www.labe.pl. Przez dwa lata od czasu zakupu kluczy autoryzacyjnych, uaktualnienie oprogramowania **lbx** jest bezpłatne a po tym okresie cena uaktualnienia wynosi 20%. Jeżeli w systemie znajdzie się rejestrator z wewnętrznym oprogramowaniem którego nie obsługuje używana wersja programu **lbx** wówczas należy zaktualizować wersję programu **lbx** gdyż z rejestratorem tym nie będzie łączności.

Należy również zwrócić uwagę by rejestrator skonfigurowany jako przekaźnik sygnału nie posiadał wewnętrznego oprogramowania nowszego niż kolejne współpracujące z nim urządzenia, gdyż może to powodować brak łączności z urządzeniem docelowym.