

LMD-Tx160

Nadajnik LMD-Tx160 jest nowoczesnym urządzeniem do jednokierunkowej transmisji danych w bezprzewodowych systemach alarmowych, informując o zmianie stanu na jednym z 8 wejść. Pracuje w paśmie VHF-146-174 MHz z maksymalną mocą 8W. Przeznaczony do montażu w obiektach dozorowanych z anteną stacjonarną lub prętową 50Ω. Obsługuje protokoły transmisji nadawania.

- Rejestruje w buforze do 128 alarmów jednocześnie.
- Nadawane alarmy są zakodowane zgodnie z wybranym protokołem.
- Każde wejście reaguje oddzielnym alarmem na przejście do stanu niskiego i przejście do stanu wysokiego trwające określony czas.
- Alarm testowy transmisji przesyłany w określonych przez użytkownika odstępach czasu.
- Możliwość ograniczenia ilości wysyłanych testów kontrolnych poprzez reset licznika odmierzenia odstępu czasu w przypadku nadania innego dowolnego alarmu.
- Alarm o rozładowaniu akumulatora jest wysyłany natychmiast i ponawiany w odstępach wybranych przez użytkownika.
- Alarm o braku zasilania AC po wybranym przez użytkownika czasie oraz jego powrocie.
- Możliwość korekcji mocy i modulacji przez użytkownika.
- Protokoły nadawania współpracują z popularnymi protokołami transmisji kodowanych: KP **LARS**, KP **LARS1**, Visonic **Milcol-D** oraz Visonic **Visonic32**.
- Kompatybilność protokołów z ich zmodyfikowanymi odpowiednikami stosowanymi w Polsce.
- Możliwość wyboru i pełnej konfiguracji protokołu przez użytkownika.
- Możliwość zewnętrznego załączenia nadawania poprzez PTT oraz podłączenia źródła modulacji sygnału FFSK na końcówce TxD.
- Losowe odstępy czasu między nadawaniem alarmów zapobiegają nakładaniu transmisji na siebie z jednocześnie pracujących nadajników.



Konfiguracja urządzenia jest dokonywana w środowisku Windows przy użyciu dedykowanego oprogramowania dostępnego do pobrania na stronie producenta.

Dane Techniczne Nadajnika LMD-Tx160

Parametry Ogólne	
Parametry	VHF
Napięcie robocze:	12.0-13.8 VDC
Pobór prądu:	50mA (czuwanie) 1.5A max (transmisja)
Złącze antenowe:	BNC
Konstrukcja:	Zamknięta obudowa ze stali cynkowanej
Akumulator współpracujący:	12V / 4-7Ah
Prąd ładowania akumulatora:	500mA max
Napięcie ładowania akumulatora:	16-17V / 50Hz
Napięcie odłączenia stopnia mocy nadajnika:	$U_{BAT} < 10V$
Typ wejść NO, NC:	Napięcie na niepobudzonych liniach wejściowych 10.5V. Pobudzenie deklarowane w programie.
Zakres temperatur roboczych:	-20 do 55°C
Wymiary:	115 x 115 x 25 mm
Waga:	450g

Nadajnik	
Parametry	VHF
Zakres częstotliwości pracy:	146-174 MHz
Stabilność częstotliwości:	± 1 kHz
Liczba kanałów:	Przestrzajanie w pełnym zakresie lub zawężona według wymagań klienta
Odstęp międzykanałowy:	12.5 kHz
Typ emisji:	F1D
Typ modulacji:	FFSK
Moc wyjściowa:	8W max
Dewiacja częstotliwości:	Max ± 2 kHz
Moc sąsiednikanałowa:	Zgodnie z ETS 300 113
Promieniowanie zakłócające:	Zgodnie z ETS 300 113
Tłumienność intermodulacji:	≥ 40 dB
Impedancja wyjściowa:	50 Ω

Nadajnik służy do powiadamiania transmisją radiową zakodowanymi alarmami o zdarzeniach rejestrowanych przez 8 wejść.

Posiada wyjście zasilania 12V / 200mA do dodatkowego wyposażenia (zabezpieczenie: bezpiecznik polimerowy powracający).

Protokoły transmisji nadajnika współpracują z popularnymi standardami kodowania: LARS, LARS1, Milcol-D i Visonic32.

LARS i LARS1 są znakami towarowymi firmy KP Electronic Systems Ltd. Milcol-D i Visonic32 są nazwami handlowymi firmy Visonic Ltd.

Kompatybilność protokołów z ich zmodyfikowanymi odpowiednikami stosowanymi przez firmy i urządzenia w Polsce.

Wysyła alarm *test okresowy* w ustalonych odstępach czasu. Możliwość resetu licznika czasu poprzez inne alarmy.

Informuje o zaniku zasilania AC i rozładowaniu akumulatora.

Zawiera układ ładowania akumulatora 12V. Poniżej 10V na zaciskach akumulatora odłącza się automatycznie zasilanie stopnia końcowego nadajnika.

Posiada wejście PTT oraz modulacyjne FFSK o poziomie TTL umożliwiające emisję transmisji dostarczonej z zewnętrznego źródła.

W transmisji PTT dobór częstotliwości modulujących dokonuje się przez niezależny wybór dostępnych możliwych wariantów.

Na życzenie klienta firma może dostarczyć inne oprogramowanie z innymi wartościami.

Intuicyjna obsługa poprzez błyski LED i programowanie przez interfejs.

Oprogramowanie zapewnia stałe, elastyczne i bezawaryjne działanie poprzez wbudowane mechanizmy kontrolne i zapobiegawcze.

Instalacja ze względów bezpieczeństwa powinna być wykonywana przez wykwalifikowanych specjalistów.

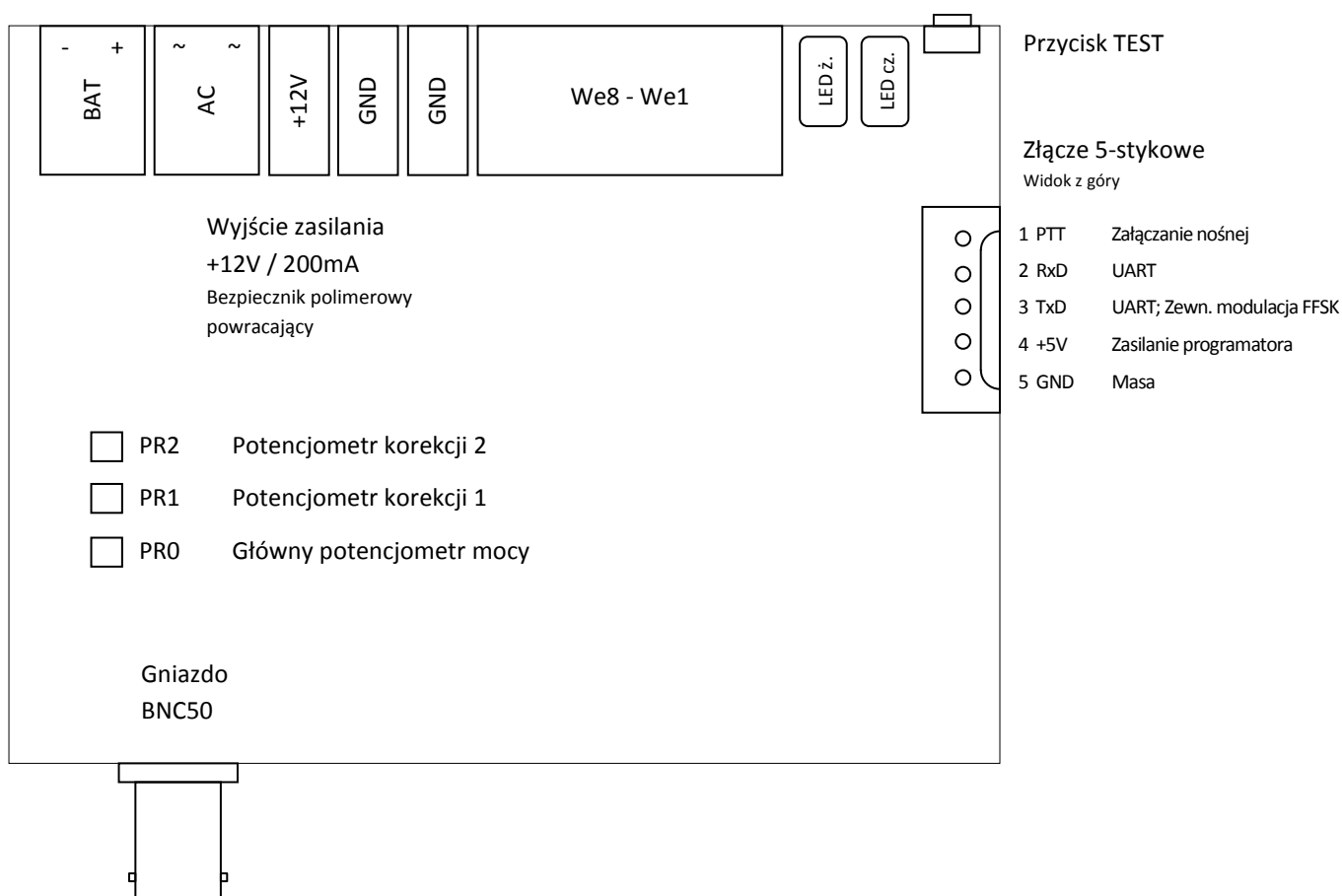
Zapoznanie się z instrukcją zapewni prawidłową i bezpieczną eksploatację urządzenia.

Nie należy włączać zasilania bez podłączonej anteny zewnętrznej oraz wykonywać innych czynności montażowych, gdy urządzenie pracuje.

Należy chronić elektronikę przed wyładowaniami elektrostatycznymi.

Nadajnik spełnia parametry wymagane dla stacji bazowej i może być użytkowany zarówno z anteną prętową 50 Ω mocowaną bezpośrednio na gnieździe BNC, jak i anteną zewnętrzną mocowaną w dowolnym punkcie na obiekcie. W przypadku anteny zewnętrznej zaleca się stosowanie odgromnika oraz uziemienie masztów.

Poglądowy opis rozmieszczenia elementów i złącz



Dokumentacja

Producent nie ponosi odpowiedzialności za błędy powstałe w czasie druku i ewentualne błędy w treści dokumentacji technicznej.

Jednocześnie producent pragnie zaznaczyć, że dołoży wszelkich starań w kierunku zachowania wysokiej jakości sprzętu, oprogramowania i dokumentacji.

Informacje o nowościach i zmianach będą zawsze dostępne na stronie internetowej producenta.

Wersja dokumentacji: 1.0 (lipiec 2014)

Oprogramowanie

Firmware	Dedykowany interfejs	Opis
1.0.0	Programator Link Radiotelefon v2.0	Wersja stabilna
1.1.0	Programator Link Radiotelefon v2.1	Wersja ostateczna, oddana do produkcji i sprzedaży

Producent

LinkDM

tel.+48 603 302 280

kontakt@linkdm.pl

<http://www.linkdm.pl>

Oznakowanie WEEE

Zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego nie wolno wyrzucać razem ze zwykłymi domowymi odpadami.

Według dyrektywy WEEE obowiązującej w Unii Europejskiej dla zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego należy stosować oddzielne sposoby utylizacji.



W Polsce zgodnie z przepisami ustawy o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym zabronione jest umieszczanie łącznie z innymi odpadami zużytego sprzętu oznakowanego symbolem przekreślonego kosza. Użytkownik, który zamierza się pozbyć tego produktu, jest obowiązany do oddania sprzętu elektrycznego i elektronicznego do punktu zbierania zużytego sprzętu. Punkty zbierania prowadzone są m. in. przez sprzedawców hurtowych i detalicznych tego sprzętu oraz gminne jednostki organizacyjne prowadzące działalność w zakresie odbierania odpadów. Prawidłowa realizacja tych obowiązków ma znaczenie zwłaszcza w przypadku, gdy w zużytym sprzęcie znajdują się składniki niebezpieczne, które mają negatywny wpływ na środowisko i zdrowie ludzi.

Spis treści

Instrukcja obsługi LMD-Tx160	6
Pierwsze uruchomienie i obsługa	6
Programowanie za pomocą interfejsu „Programator Link Radiotelefon”	6
Instalacja programatora	6
Wybór i zapis konfiguracji	6
Konfiguracja: dane i ustawienia	7
Konfiguracja: protokół nadawania i wejścia	8
Konfiguracja: protokół LMD-P	9
Konfiguracja: korekcja mocy i regulacji	9
Komunikaty diod LED po uruchomieniu zaprogramowanego urządzenia	10
Funkcjonalność przycisku TEST	10
Działanie LMD-Tx160	11
Test okresowy transmisji	11
Zasilanie	11
Wejścia	12
Nadawanie zakodowanego alarmu	12
Transmisja zewnętrzna PTT	13

Instrukcja obsługi LMD-Tx160

Pierwsze uruchomienie i obsługa

1. Dokonać podłączenia czujek urządzenia.
2. Podłączyć zasilanie AC 16-17V lub akumulator 12V (ewentualnie zasilacz DC 13.2V / 2A do zacisków akumulatora).
3. Odczekać około sekundę na uruchomienie urządzenia. Inicjalizacja urządzenia po podłączeniu zasilania jest sygnalizowana świeceniem czerwonej diody LED, oznaczającej ładowanie ustawień i konfigurację działania.
4. Podłączyć urządzenie do komputera i zaprogramować.
UWAGA: Niezaprogramowane urządzenie nie będzie funkcjonować (reagować na zmianę stanu wejść, transmisję testową, transmisję zewnętrzną PTT itd.)

Programowanie za pomocą interfejsu „Programator Link Radiotelefon”

Do prawidłowego działania aplikacji „Programator Link Radiotelefon” potrzebny jest komputer PC z systemem operacyjnym **Microsoft Windows** (architektura x86 lub x64) z zainstalowanym **Microsoft .NET Framework 3.5**. Komputer musi posiadać port szeregowy RS-232 lub port USB i przejściówkę USB/RS-232. Oprogramowanie działa prawidłowo na następujących systemach operacyjnych:

- Windows XP, Windows Server 2003, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7, Windows 8

Platformę Microsoft .NET Framework 3.5 można pobrać przez Windows Update lub:

- <http://www.microsoft.com/pl-pl/download/details.aspx?id=22>

Dla Windows 8 instalacja platformy Microsoft .NET Framework 3.5 jest opisana na stronie:

- [http://msdn.microsoft.com/pl-pl/library/hh506443\(v=vs.110\).aspx](http://msdn.microsoft.com/pl-pl/library/hh506443(v=vs.110).aspx)

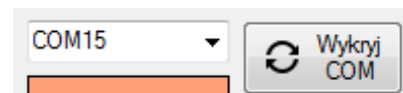
Instalacja programatora

Należy pobrać aplikację [Programator Link Radiotelefon](#) ze strony producenta, rozpakować zawartość i uruchomić plik instalacyjny „setup.exe”.

Wybór i zapis konfiguracji

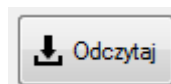
W celu zaprogramowania urządzenia, należy wykonać następujące czynności:

1. Podłączyć wtyczkę kabla programującego do wolnego portu COM w komputerze.
2. Uruchomić aplikację „Programator Link Radiotelefon”.
3. Podłączyć zasilanie i odczekać sekundę na uruchomienie urządzenia.
4. Podłączyć wtyczkę kabla programującego do gniazda w urządzeniu.
5. W oknie programu do konfiguracji należy dokonać wyboru portu COM do komunikacji z urządzeniem. Pole wyboru portu wyświetla listę dostępnych portów COM. Test połączenia można wykonać klikając pomarańczowy pasek pod polem wyboru portu. Czerwony kolor paska oznacza brak połączenia, zielony – nawiązanie połączenia



z urządzeniem. W celu autodetekcji portu COM, należy kliknąć na przycisk „Wykryj COM”. Program samoczynnie sprawdzi obecność urządzenia na każdym porcie i powiadomi użytkownika o jego wykryciu.

6. Przed rozpoczęciem konfiguracji urządzenia, najpierw należy odczytać jego parametry. Umożliwia to identyfikację i dopasowanie interfejsu do skonfigurowanego urządzenia oraz dokładną walidację wprowadzanych danych. „Programator Link Radiotelefon” jest przeznaczony do różnego typu urządzeń (nadajników, odbiorników i radiotelefonów). Wstępny odczyt i dopasowanie interfejsu pozwala użytkownikowi na zapoznanie się z możliwościami urządzenia z poziomu aplikacji.



UWAGA: Wstępny odczyt danych można pominąć (użyteczne przy programowaniu wielu jednakowych urządzeń). Patrz punkt 8.

7. Należy wypełnić odpowiednie pola danymi lub dokonać wyboru według potrzeb użytkownika. Obsługa programu jest intuicyjna, po najechnaniu wskaźnikiem myszy na wybrane pole można wyświetlić podpowiedź.
8. Po wybraniu odpowiednich ustawień pól interfejsu należy kliknąć przycisk „Wyślij”. Na pasku statusu interfejsu podawane są komunikaty o przebiegu zapisu i resetu urządzenia z nowymi ustawieniami. Możliwe są również <zapis/odczyt> <do/z pliku> i <kasowanie> pamięci. Programowanie jest możliwe w dowolnym momencie bezczynności urządzenia po zakończeniu procedury inicjalizacji. Pomyślne zakończenie procedury nadpisywanie pamięci urządzenia powoduje jego reset. W przypadku braku wcześniejszego odczytu danych urządzenia (umożliwiających identyfikację i dopasowanie interfejsu), aplikacja poprosi o dodatkowe potwierdzenie wysłania danych.



Konfiguracja: dane i ustawienia

- Urządzenia transmisji radiowej firmy LinkDM pracują w paśmie 146-174 MHz lub 400-470 MHz. Nadajnik LMD-Tx160 pracuje w paśmie nadawczym 146-174 MHz.
- Gdy w pamięci zostanie zaprogramowany kanał nadawczy wykraczający poza dozwolony zakres pracy nadajnika (jest to możliwe bez wstępnego odczytu danych), urządzenie odgórnie przyjmie jedną z granicznych częstotliwości nadawania jako używany kanał (minimalna częstotliwość dla kanału nadawczego mniejszego od dozwolonego i maksymalna częstotliwość dla większego od dozwolonego).
- Timer nadawania ogranicza czasowo transmisję zewnętrzną PTT oraz transmisję testową (przycisk TEST) do 40 sekund. LMD-Tx160 ma odgórnie włączony timer nadawania, ponieważ nadrzędnym priorytetem pracy nadajnika jest nadawanie alarmów zakodowanych protokołami transmisji radiowej.
- Modulacja FFSK „0” i „1” są przeznaczone dla konfiguracji modulacji transmisji zewnętrznej PTT i testowej.
- Obsługiwane warianty konfiguracji modulacji dla „0” i „1” (naprzemiennie):
2x [900, 1200, 1500, 1800, 2200, 2400] Hz
900 i 1500 Hz
1200 i 1800 Hz
1200 i 2200 Hz
1200 i 2400 Hz
- Pole nazwa sieci jest przeznaczone dla wpisania nazwy własnej sieci użytkownika. Brak zastosowania w pracy nadajnika.
- Zaznaczenie blokowanie odczytu danych uniemożliwia odczyt danych bez wcześniejszego podania prawidłowego sześciocyfrowego hasła w przeznaczonym do tego polu.
- Pola identyfikacyjne w żółtym kolorze są wypełniane informacjami o nadajniku po odczycie danych.

Konfiguracja: protokół nadawania i wejścia

- Konfiguracja wejść i zdarzeń: aby wejście reagowało na zmiany stanu, należy ustawić główny rodzaj reakcji. Według reakcji nadajnik konfiguruje dla jakiego stanu na wejściu jest buforowany kod początku alarmu, a dla jakiego kod końca alarmu (po utrzymaniu się danego stanu przez wybrany czas wyzwania reakcji).
Więcej szczegółowych informacji w opisie działania LMD-Tx160 w rozdziale „Wejścia”
- Ponadto użytkownik może wybrać, czy alarm dla danego stanu ma być buforowany i nadawany poprzez zaznaczenie lub odznaczenie pola wyboru opcji „Włącz”.
- Kody początku i końca alarmu są podawane w systemie szesnastkowym. Dla przykładu:
 $0_{(10)} = 00_{(16)}$
 $8_{(10)} = 08_{(16)}$
 $10_{(10)} = 0A_{(16)}$
 $15_{(10)} = 0F_{(16)}$
 $16_{(10)} = 10_{(16)}$
 $23_{(10)} = 17_{(16)}$
 $156_{(10)} = 9C_{(16)}$
 $255_{(10)} = FF_{(16)}$
- Zdarzenia „AC”, „DC” i „Test” odnoszą się do stanu zasilania AC, stanu naładowania akumulatora oraz testu okresowego transmisji. Alarm o braku AC (kod początku alarmu) jest nadawany, jeśli urządzenie ustali brak zasilania AC trwający przez interwał czasu wybrany przez użytkownika. Gdy wykryje jego trwały powrót, nadaje alarm o powrocie AC (kod końca alarmu). Alarm o niskim stanie naładowania akumulatora jest nadawany po wykryciu niskiego napięcia na zaciskach i ponawiany co interwał czasu wybrany przez użytkownika (jeśli nadal się utrzymuje niski stan). Alarm testowy jest nadawany periodycznie co interwał czasu i w ilości wybranej przez użytkownika.
- Pole wyboru opcji „Reset” dla testu okresowego: możliwość resetowania licznika periodycznego odmierzenia czasu testu okresowego transmisji w przypadku nadania innego dowolnego alarmu. Ogranicza liczbę nadawanych alarmów przez nadajnik w krótkich odstępach czasu.
- Protokół nadawania: wybór standardu kodowania alarmów i konfiguracja przez montera dla synchronizacji z stacją bazową.
- Liczba alarmów decyduje ile razy zostanie powtórzony zbuforowany alarm w krótkich odstępach czasu (odstęp zależy od wybranego protokołu).
- Liczba kodów (słów) decyduje ile razy kod początku/końca alarmu zostanie powtórzony w pojedynczym alarmie.
- Teoretycznie liczby alarmów i kodów są wartościami odpowiadającymi charakterystyce nadawania danego protokołu, dlatego interfejs automatycznie je zmienia podczas wyboru protokołu przez użytkownika. W praktyce zależą one od stacji bazowej i powinny być odpowiednio dobrane przez montera.
- Numer systemu, obiektu (nadajnika) oraz grupy są wartościami odpowiadającymi charakterystyce nadawania danego protokołu. Identyfikują nadajnik w stacji bazowej. Są podawane w systemie dziesiętnym (decymalnym).
- Preambuła (rozbiegówka): wybór niestandardowej częstotliwości jest dostępny tylko dla wybranych protokołów. Domyślnie odpowiada charakterystyce protokołu. Czas preambuły jest w pełni konfigurowalny.
- Kontrola parzystości: konfiguracja bitu parzystości na końcu każdego kodu początku/końca alarmu. Teoretycznie odpowiada charakterystyce protokołu, dlatego interfejs automatycznie je zmienia podczas wyboru protokołu przez użytkownika. W praktyce zależą one od stacji bazowej i powinny być odpowiednio dobrane przez montera.
Kod początku/końca wiadomości jest modulowany przez nadajnik w postaci 0 i 1.

„Zawsze 0”: bit parzystości przyjmuje zawsze wartość 0

„Zawsze 1”: bit parzystości przyjmuje zawsze wartość 1

„Parzystość”: bit parzystości ma wartość 1 dla nieparzystej ilości 1 w kodzie początku/końca wiadomości

„Nieparzystość”: bit parzystości ma wartość 1 dla parzystej ilości 1 w kodzie początku/końca wiadomości

UWAGA: Dla KP LARS i KP LARS1 kontrola parzystości zależy głównie od ustawień stacji bazowej.

Konfiguracja: protokół LMD-P

Wszystkie wartości są podane w dziesiętnym (decymalnym) systemie liczbowym.

Odstęp czasu między alarmami uwzględnia losową odchyłkę i jest podany w sekundach.

Protokół	Liczba alarmów	Liczba kodów	Numer systemu	Numer obiektu	Numer grupy	Kod alarmu	Parzystość	Odstęp między alarmami
LMD-P-L (LARS)	5	8	0 – 3	0 – 511	0 – 15	0 – 255	Zgodna z stacją bazową	3 + [1; 5]
LMD-P-L1 (LARS1)	5	8	0 – 7	0 – 8191	X	0 – 255	Zgodna z stacją bazową	3 + [1; 5]
LMD-P-M (Milcol-D)	2	16	0 – 255	0 – 511	X	0 – 15	Nieparzystość	18 + [1; 5]
LMD-P-V32 (Visonic32)	2	16	0 – 7	0 – 8191	X	0 – 255	Nieparzystość	18 + [1; 5]
LMD-P-L-MSR (LARS)	5	8	0 – 7	0 – 4095	X	0 – 255	Nieparzystość	3 + [1; 5]
LMD-P-L1-MSR (LARS1)	5	8	0 – 7	0 – 8191	X	0 – 255	Parzystość	3 + [1; 5]

LARS i LARS1 są znakami towarowymi firmy KP Electronic Systems Ltd. Milcol-D i Visonic32 są nazwami handlowymi firmy Visonic Ltd.

Protokoły LMD-P-* są protokołami w wykonaniu firmy LinkDM, współpracującymi z urządzeniami będącymi na rynku systemów alarmowych

LMD-P-L-MSR i LMD-P-L1-MSR są kompatybilne z standardami protokołów LARS i LARS1, które zostały przerobione i są wykorzystywane przez urządzenia firmy MESSER

Konfiguracja: korekcja mocy i regulacji

- Częstotliwość korekcji mocy: progowa konfiguracja częstotliwości załączania poszczególnych potencjometrów korekcji mocy w zależności od zaprogramowanego kanału nadawczego. Dla LMD-Tx160 granicą dolną jest 146 MHz, a górną 174 MHz.
- PR0 to potencjometr regulacji mocy nadajnika w paśmie nadawania. PR1 i PR2 służą do skokowej korekcji mocy w funkcji częstotliwości.
- Konfiguracja korekcji dewiacji: konfiguracja częstotliwości załączania korekcji dewiacji w zależności od zaprogramowanego kanału nadawczego. Jeśli wybrana częstotliwość kanału nadawczego przekracza wybraną częstotliwość progu korekcji, skokowo następuje zmniejszenie poziomu modulacji (a zwiększenie, jeśli częstotliwość kanału nadawczego jest mniejsza od progu korekcji). Wraz z wzrostem częstotliwości maleje moc nadajnika, a rośnie wielkość modulacji.
- Korekcja dewiacji jest automatycznie załączana przez nadajnik, gdy kanał nadawczy przekracza próg dewiacji.
- Korekcje mają na celu zapewnić w miarę liniową moc oraz dopuszczalną szerokość modulacji dla całego zakresu pracy nadajnika.
- Przycisk „Ustaw wartości domyślne” służy do szybkiego odczytania i aktualizacji pól formularzy danymi domyślnymi korekcji mocy i dewiacji zapisanych ogólnie przez producenta LMD-Tx160. Urządzenie domyślnie nie wykorzystuje wartości wpisanych przez producenta, lecz tylko te przez użytkownika.
- Brak wartości domyślnych w pamięci urządzenia jest równoznaczne z uszkodzeniem. W tym wypadku należy skontaktować się z producentem.

Komunikaty diod LED po uruchomieniu zaprogramowanego urządzenia

- Obecność zasilania AC jest sygnalizowana stałym świeceniem żółtą diodą LED.
- Po włączeniu zasilania urządzenie sygnalizuje świeceniem czerwonej diody LED rozpoczęcie procedury uruchomienia i konfiguracji modułu GSM. Po zakończeniu procedury uruchomienia (ok. 1 sekunda), dioda gaśnie.
UWAGA: Od tego momentu jest możliwa komunikacja z urządzeniem poprzez interfejs „Programator Link Radiotelefon”
- Aktywne nadawanie alarmu (a właściwie fakt załączenia nośnej) jest sygnalizowane przez urządzenie stałym świeceniem czerwoną diodą LED.
- Wykrycie reakcji na wejściu i zbuforowanie alarmu jest sygnalizowane poprzez krótkie błysnięcie czerwoną diodą LED.

Funkcjonalność przycisku TEST

- Naciśnięcie i przytrzymanie przycisku od 1 do 4 sekund powoduje zbuforowanie pojedynczego alarmu testu okresowego transmisji.
UWAGA: Ignoruje ilość powtórzeń testu okresowego zapisanej w pamięci urządzenia przy buforowaniu alarmu testowego
- Przytrzymanie przycisku powyżej 4 sekund załącza nośną i powoduje transmisję testową z ciągłą modulacją wewnętrzną dla wartości „0”. Koniec transmisji i wyłączenie nośnej następuje po odpuszczeniu i ponownym krótkim wciśnięciu przycisku lub po porzuceniu transmisji przez timer nadawania.

Działanie LMD-Tx160

LMD-Tx160 to uniwersalny nadajnik pracujący w zakresie 146-174 MHz. Kompatybilny z wykorzystywanymi globalnie popularnymi protokołami kodowania transmisji radiowych: KP LARS, KP LARS1, Visonic Milcol-D oraz Visonic32. W sytuacji alarmowej wysyła zaprogramowaną w dedykowanym interfejsie wiadomość zakodowaną zgodnie z wybranym standardem, nadając z częstotliwościami odpowiadającymi charakterystyce nadawania danego protokołu. Wewnętrzny mikroprocesor w czasie rzeczywistym zamienia sygnał prostokątny na sinus.

Nadajnik pracuje również z zmodyfikowanymi odpowiednikami wyżej wymienionych protokołów, które są aktywnie stosowane przez firmy i urządzenia w Polsce. Wszystkie dostępne protokoły są w pełni konfigurowalne w celu synchronizacji transmisji z stacjami odbiorczymi.

Urządzenie stale nadzoruje status modułu syntezy w celu zapewnienia stabilnego i płynnego działania oraz zapobieganiu i eliminowaniu powstawania anomalii, takich jak emitowanie stałej nośnej i zablokowanie kanału nadawania.

Urządzenie rejestruje w buforze do 128 alarmów z wejść jednocześnie. Pozwala to na dynamiczne powiadamianie użytkowników za pomocą zakodowanej transmisji radiowej o stanach alarmowych w czasie rzeczywistym. Aktywne nadawanie alarmu z bufora jest sygnalizowane wizualnie ciągłym świeceniem czerwonej diody LED. Alarmy są usuwane z bufora po zakończeniu sekwencji nadawania. Konfiguracja rejestracji zdarzeń w buforze powinna być przeprowadzona z rozważą, gdyż przepełnienie bufora powoduje jego wyzerowanie.

Posiada wejście PTT oraz modulacyjne FFSK o poziomie TTL, umożliwiające emisję transmisji dostarczonej z zewnętrznego źródła. Załączenie nadawania odbywa się przez podanie niskiego stanu na końcówce PTT oraz podłączenie zewnętrznego źródła modulacji sygnału nadawczego na końcówce TxD. Zewnętrzne nadawanie FFSK jest zawsze czasowo ograniczone przez oprogramowanie.

Stan wejść jest sprawdzany i rejestrowany podczas bezczynności nadajnika (brak nadzorowania stanu wejść tylko i wyłącznie podczas aktywnego nadawania alarmu transmisją radiową – eliminacja potencjalnych zakłóceń i błędów). Zarejestrowanie zmiany stanu na wejściu jest sygnalizowane błyskiem przez 100ms czerwoną diodą LED.

Użytkownik może dokonać korekcji mocy i modulacji nadajnika z poziomu dedykowanego interfejsu, wykorzystując wbudowane potencjometry mocy oraz sprzętową korekcję dewiacji.

Test okresowy transmisji

Alarmy testowe transmisji służą do okresowego testowania działania nadajnika.

Alarmy testowe są buforowane i nadawane w ustalonym interwale czasu. Możliwość resetu licznika zegara testu okresowego transmisji w przypadku nadania innego dowolnego alarmu.

UWAGA: W przypadku protokołów kompatybilnych z LARS i LARS1, należy nadawać alarm testowy kodem $0_{(16)}$, ponieważ przemienniki operujące na tym protokole rejestrują alarmy o tej treści kodu jako testowe i, podczas retransmisji, odpowiednio je preparują dla stacji bazowych.

Zasilanie

Urządzenie nadzoruje stan zasilania AC i DC w czasie rzeczywistym, umożliwiając alarmowanie w przypadku wykrycia nieprawidłowości.

W przypadku wykrycia niskiego stanu naładowania akumulatora (ok. 11.2V), alarm o niskim stanie zasilania DC jest buforowany i ponawiany w wybranym interwale czasowym, jeśli niski stan akumulatora się utrzymuje.

Alarmy o zasilaniu AC są buforowane i następnie wysyłane jednorazowo po wykryciu zmiany stanu. Alarm o utrzymującym się braku zasilania jest buforowany po upływie czasu wybranego przez użytkownika. Alarm o powrocie zasilania jest buforowany natychmiastowo po ustaleniu jego stabilnego powrotu.

Wejścia

Urządzenie oferuje obsługę 8 wejść typu NO (stan wysoki – rozwarcie) i NC (stan niski – zwarcie), które reagują oddzielnymi alarmami na przejście do stanu niskiego i/lub wysokiego, trwające określony czas (od 0,1 do 999,9 sekund). Początkowo stan każdego wejścia po włączeniu urządzenia rejestrowany jest na rozwarcie.

Stan wejść jest monitorowany od momentu podłączenia zasilania, wykrywając zmiany i reagując na nie po upływie wskazanego czasu poprzez buforowanie odpowiednich komunikatów, które są następnie nadawane w krótkich odstępach czasu.

Brak aktualizowania stanu wejść tylko i wyłącznie podczas aktywnego nadawania alarmu transmisją radiową (dotyczy również aktywnej transmisji wewnętrznej po PTT). Ma to na celu eliminację potencjalnych zakłóceń, opóźnień i błędów, które miałyby miejsce podczas transmisji wymagającej nadzoru przez urządzenie w czasie rzeczywistym.

Wykrywanie reakcji odbywa się po wybranej zwłoce. Urządzenie dynamicznie rejestruje chwilową zmianę stanu na wejściu i liczy, jak długo dany stan się utrzymuje (*pod warunkiem, że wysyłanie alarmu na ten stan wejścia jest włączone*). Jeżeli liczony czas przekroczy lub będzie równy zwłocie reakcji danego wejścia, urządzenie zarejestruje zmianę stanu i zbuforuje odpowiednie komunikaty. Jeżeli wysyłanie alarmu na badany stan wejścia nie jest włączone, urządzenie rejestruje nowy stan bezzwłocznie, nie buforując przy tym żadnego alarmu.

Dla reakcji NC na danym wejściu procedura jest liniowa. Kod początku alarmu zostaje zbuforowany po wykryciu zwarcia (stanu niskiego), zaś kod końca alarmu po wykryciu reakcji przeciwnej – rozwarcia (stanu wysokiego).

Dla reakcji NO na danym wejściu procedura jest bardziej złożona. Kod początku alarmu zostaje zbuforowany po wykryciu rozwarcia, zaś kod końca alarmu po wykryciu reakcji przeciwnej – zwarcia. Jednakże początkowo stan każdego wejścia po włączeniu urządzenia rejestrowany jest *biernie* na rozwarcie. Ponieważ urządzenie reaguje na zmiany na wejściach, aby wykryć rozwarcie, najpierw urządzenie musi wykryć zwarcie. W tym wypadku najpierw zostałby zbuforowany kod końca alarmu. Algorytm badania stanu wejść przewiduje tę sytuację – pierwsze wykrycie zwarcia na wejściu NO nie buforuje alarmu. Dopiero pierwsze *aktywne* wykrycie rozwarcia zaczyna sekwencję buforowania kodów początku i końca alarmu.

Nadawanie zakodowanego alarmu

Podczas sekwencji nadawania każdy zbuforowany alarm jest wysyłany z zaprogramowaną przez użytkownika ilością kodów (słów) w jednym alarmie, zaś sam alarm jest powtarzany zgodnie z ilością również zaprogramowaną przez użytkownika.

Alarm, zakodowany zgodnie z zaprogramowanym i skonfigurowanym protokołem, jest podczas nadawania modulowany z częstotliwościami odpowiadającymi charakterystyce nadawania danego protokołu. Konfiguracja modulacji wewnętrznej dla wartości „0” i „1” jest w tym wypadku ignorowana. Pełna konfiguracja preambuły (rozbiegówki) jest dostępna tylko dla wybranych protokołów.

Pomiędzy poszczególnymi alarmami jest odstęp czasu (*odpowiadający charakterystyce nadawania danego protokołu*) z losową odchyłką od 1 do 5 sekund. Generowana programowo odchyłka zapobiega prawdopodobieństwu nakładania transmisji na siebie z jednocześnie pracujących i znajdujących się blisko siebie nadajników.

Aktywne nadawanie alarmu jest sygnalizowane poprzez ciągłe świecenie czerwonej diody LED. W celu zapewnienia ciągłej transmisji i modulacji w czasie rzeczywistym, urządzenie porzuca pozostałą funkcjonalność – nadawanie zakodowanego alarmu ma absolutne pierwszeństwo.

Po zakończeniu aktywnego nadawania alarmu (co najwyżej 5 sekund przy maksymalnej konfiguracji liczby powtórzeń alarmów i kodów), dioda LED gaśnie i następuje bierna zwłoka między alarmami, podczas której urządzenie zachowuje się jak w czasie bezczynności, jedynie odmierzając sekundy do kolejnego aktywnego nadawania alarmu.

Alarm jest usuwany z bufora po zakończeniu pełnej sekwencji nadawania.

Transmisja zewnętrzna PTT

Transmisja nadawania z zewnętrznego źródła odbywa się przez podanie niskiego stanu na końcówce PTT. Urządzenie po wykryciu stanu niskiego na PTT łączy nośną i bada stan końcówki TxD, by według niej odpowiednio modulować aktywną transmisję.

Modulacja FFSK po załączeniu nośnej zaczyna się po pierwszym podaniu stanu niskiego na TxD, co powoduje modulację wewnętrzną dla wartości „0” z częstotliwością zapisaną w pamięci programu. Modulacja dla wartości „1” z wybraną częstotliwością następuje natychmiast po wykryciu stanu wysokiego na TxD.

Transmisja kończy się wyłączeniem nośnej po podaniu stanu wysokiego, a więc odpuśczeniu końcówki PTT.

Stan końcówki PTT jest badany w czasie działania programu, pomijając aktywne nadawanie zbuforowanego alarmu transmisją radiową. Ze względu na równoległe badanie stanu wejść, wykrycie stanu niskiego na PTT może mieć opóźnienie do **100 milisekund** podczas bezczynności nadajnika.

Końcówka TxD przy nieaktywnym UART jest przełączana do zwykłego wejścia mikroprocesora. Poziomy obowiązujące na wejścia to TTL.

Transmisja PTT jest zawsze ograniczona czasowo przez **timer nadawania**.

Timer nadawania ogranicza transmisję PTT do 40 sekund, począwszy od załączenia nośnej. Jeżeli na końcówce PTT po upływie dopuszczalnego czasu nadal utrzymuje się stan niski, urządzenie wyłączy nośną i porzuci transmisję PTT. Ponadto nie pozwoli na jej ponowną inicjalizację do czasu zarejestrowania stanu wysokiego na końcówce PTT.