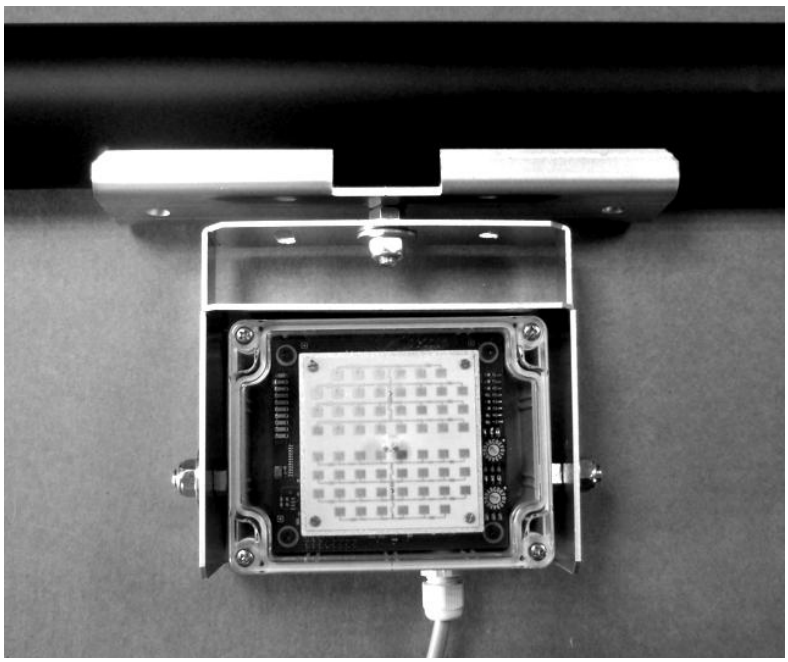
APKO Piotr Wisznicki
ul. Chłopska 46, 55-080 SMOLEC
tel. 602-155-785
e-mail: apko@apko.com.pl , http://www.apko.com.pl

MIKROFALOWY DETEKTOR RUCHU MFDR – 8

Zasięg detekcji do 350m



INSTRUKCJA OBSŁUGI I EKSPOLATACJI

WERSJA 1.68

Smolec, maj 2018

Spis treści

Podstawowe zastosowanie detektora MFDR-8: ... 3
Ograniczenia stosowania detektora MFDR-8: ... 3
Ostrzeżenia: ... 3
Skrócona instrukcja konfiguracji MFDR-8 ... 4
Definicje użytych zwrotów w niniejszej dokumentacji: ... 5
Podstawy działania detektora MFDR-8 ... 5
Obszar zastosowania detektora mikrofalowego MFDR-8 ... 5
Zasięg detektora MFDR-8: ... 6
Instalacja detektora MFDR-8 ... 6
Budowa detektora MFDR-8 ... 7
Szerokość wiązki mikrofal i zasięg detektora MFDR-8 ... 8
Zasilanie detektora MFDR-8 ... 10
Obwody wyjściowe detektora MFDR-8 ... 10
Funkcje wyjść: ... 11
Konfiguracja MFDR-8 ... 13
1. Detekcja pojazdów przyjeżdżających – program nr 1 ... 13
2. Detekcja pojazdów odjeżdżających – program nr 2 ... 14
3. Detekcja pojazdów z dowolnego kierunku – program nr 3 ... 15
4. Detekcja pojazdów przekraczających prędkość – program nr 4 ... 16
5. Pomiar prędkości pojazdów – program nr 5 ... 17
6. Detekcja zatoru na drodze – program nr 6 (*na specjalne zamówienie*) ... 18
7. Detekcja pojazdów przekraczających prędkość wraz z detekcją ruchu – program nr 7 ... 19
8. Detekcja pojazdów przekraczających prędkość – praca dwukanałowa – program nr 8 ... 20
9. Pomiar prędkości pojazdów jadących w dwóch kierunkach – program nr 9 ... 21
10. Detekcja pojazdów przekraczających prędkość – praca trzykanałowa – program nr 10 ... 22
11. Praca detektora w sieci RS-485 (5V) – program nr 15 ... 23
Tabela korekty prędkości w zależności od kąta montażu MFDR-8: ... 29
Parametry techniczne: ... 29
Wyprowadzenia przewodów – wersja numerowana 4,6,8 –mio przewodowa: ... 30
Wyprowadzenia przewodów – wersja kolorowa 6-cio przewodowa: ... 31

Podstawowe zastosowanie detektora MFDR-8:

- **Detekcja ruchu pojazdów poza skrzyżowaniami.**
- **Detekcja prędkości pojazdów poza skrzyżowaniami.**
- **Wykrywanie przekroczenia prędkości poza skrzyżowaniami**

Ograniczenia stosowania detektora MFDR-8:

- **Detektor nie wykrywa obiektów nieporuszających się.**
- **Nie należy stosować go do detekcji ruchu pieszego oraz rowerowego.**

Ostrzeżenia:

- **Na czas montażu lub strojenia detektora MFDR-8 należy zabezpieczyć i oznakować miejsce robót w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracowników i użytkowników drogi.**
- **Montaż detektora wykonuje się zwykle na wysokości kilku metrów, przed przystąpieniem do prac należy zabezpieczyć teren w taki sposób aby ewentualne spadające narzędzia lub inne przedmioty nie powodowały zagrożenia i nie wyrządziły szkód.**
- **Mikrofalowy detektor ruchu MFDR-8 jest urządzeniem elektronicznym zawierającym we wnętrzu elementy elektroniczne nieodporne i niezabezpieczone przed wyładowaniem elektryczności statycznej ESD. Każdorazowo przed ingerencją we wnętrze detektora MFDR-8 należy upewnić się czy nie narazimy układów elektronicznych na niebezpieczne wyładowanie ESD, dla pewności należy zastosować typowe środki ochrony przed wyładowaniami ESD.**
- **MFDR-8 jest urządzeniem radionadawczym, którego antena wypromieniowuje energię mikrofalową i w związku z tym nie należy przebywać w bezpośredniej bliskości anteny nadawczej pracującego detektora. W szczególności nie wolno patrzeć z małej odległości na pracującą antenę gdyż jest to szkodliwe dla oczu.**
- **MFDR-8 jest urządzeniem elektronicznym zawierającym we wnętrzu elementy elektroniczne nieodporne i niezabezpieczone przed wyładowaniem elektryczności statycznej ESD. Każdorazowo przed ingerencją we wnętrze detektora MFDR-5 należy upewnić się czy nie narazimy układów elektronicznych na niebezpieczne wyładowanie ESD. Dla pewności, należy zastosować typowe środki ochrony przed wyładowaniami ESD. Obszarem najbardziej zagrożonym we wnętrzu detektora MFDR-8, jest obszar mikrofalowej anteny nadawczo-odbiorczej.**
- **Nie wolno dotykać palcami powierzchni anteny, gdyż może nastąpić jej uszkodzenie. Jeśli jednak przypadkowo zostanie dotknięta to ślady po dotyku należy delikatnie umyć, używając czystego spirytusu.**

APKO Piotr Wisznicki
ul. Chłopska 46, 55-080 SMOLEC
tel. 602-155-785
e-mail: apko@apko.com.pl , http://www.apko.com.pl

Skrócona instrukcja konfiguracji MFDR-8

DETEKCJA RUCHU POJAZDÓW

SW3- 1 2 3 4 - RODZAJ PRACY
[- - - -] Detekcja pojazdów przyjeżdżających
[ON - - -] Detekcja pojazdów odjeżdżających
[- ON - -] Detekcja wszystkich pojazdów

SW3- 5 - CZAS PODTRZYMANIA ZGŁOSZENIA
[-] 0.6 Sekundy
[ON] 2.1 Sekundy

SW3- 6 7 8 - MAKSYMALNA PRĘDKOŚCI DETEKCJI
[- - -] Brak limitu
[ON - -] 30km/h
[- ON -] 40km/h
[ON ON -] 50km/h
[- - ON] 60km/h
[ON - ON] 70km/h
[- ON ON] 80km/h
[ON ON ON] 90km/h

SW2 - ZASIĘG DETEKCJI
0 - MINIMALNY; F - MAKSYMALNY (ponad 350m)

SW1 - MINIMALNA PRĘDKOŚĆ DETEKCJI

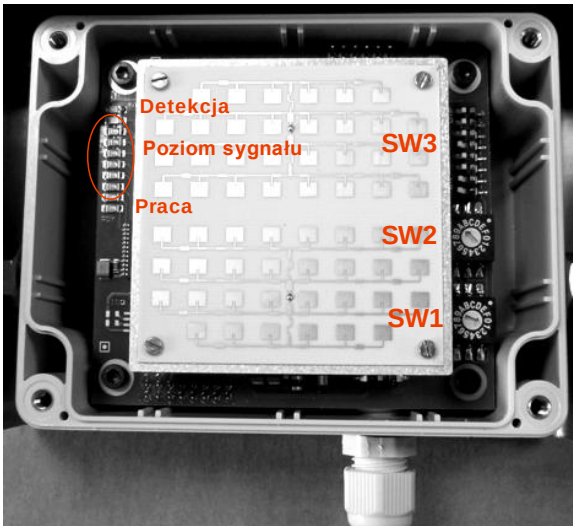
0 - 2km/h	8 - 18km/h
1 - 4km/h	9 - 20km/h
2 - 6km/h	A - 22km/h
3 - 8km/h	B - 24km/h
4 - 10km/h	C - 26km/h
5 - 12km/h	D - 28km/h
6 - 14km/h	E - 30km/h
7 - 16km/h	F - 3 2km/h

AKTYWNNE WYJSCIE NR 1

Parametry:

Napięcie zasilania: 12-24VDC / 9-15VAC 50Hz (- 10% / +10%)
Pobór mocy: 2.2W
Prąd styków przekaźnika: 0.2A (max. spadek napiecia 4V)
Rezystancja styków przekaźnika: 22R
Częstotliwość pracy toru mikrofalowego 24.125GHz
Moc wypromieniowana z toru mikrofalowego 20dBm eirp

Szczegółowa instrukcja znajduje się na stronie: www.apko.com.pl



DETEKCJA PRZEKROCZENIA PRĘDKOŚCI

SW3- 1 2 3 4 - RODZAJ PRACY
[ON ON - -] Detekcja przekroczenia prędkości

SW3- 5 6 - CZAS PODTRZYMANIA ZGŁOSZENIA
[- -] 0.6 sekundy
[ON -] 2.1 sekundy
[- ON] 5.1 sekundy
[ON ON] 10.1 sekundy

SW3- 7 8 - RODZAJ ZGŁOSZENIA
[- -] ciągłe
[ON -] pulsujące 1.2Hz
[- ON] pulsujące 0.8Hz
[ON ON] pulsujące 0.5Hz

SW2 - ZASIĘG DETEKCJI
0 - MINIMALNY; F - MAKSYMALNY (ponad 350m)

SW1 - PRĘDKOŚĆ PRZEKROCZENIA

0 - 25 km/h	8 - 65 km/h
1 - 30 km/h	9 - 70 km/h
2 - 35 km/h	A - 75 km/h
3 - 40 km/h	B - 80 km/h
4 - 45 km/h	C - 85 km/h
5 - 50 km/h	D - 90 km/h
6 - 55 km/h	E - 95 km/h
7 - 60 km/h	F - 100 km/h

AKTYWNE WYJSCIE NR 1

Podłączenia:

Zasilanie:
przewody nr 1 i 2
napięcie stałe DC: 12-24V polaryzacja dowolna
przemienne AC: 9-15V - 50Hz, lub 230V - 50Hz
dla wykonania wysokonapięciowego

Przekaźnik WY 1:
przewody nr 3 i 4
styk typu NO, zwarty przy zgłoszeniu lub awarii

Przekaźnik WY 2:
przewody nr 5 i 6
styk typu NO, zwarty przy zgłoszeniu lub awarii

Szerokość wiązki pomiarowej detektora a tym samym szerokość pola detekcji jest zależna od zasiągu ustawionego SW-2 i od kąta pochylenia detektora. Zwiększenie zasięgu powoduje poszerzenie pola detekcji. Pochylenia detektora powoduje, że "patrzy" on bliżej a pole detekcji jest wtedy węższe. Przy detekcji rowerzystów ważne jest aby detektor nie patrzył w stronę chodnika gdyż jest prawdopodobne wykrycie ruchu przechodniów. Ustawienie krótkiego zasięgu, może powodować brak detekcji dla szybko jadących pojazdów

Znaczenie diod świecących:
Czerwona - świecenie oznacza wykrycie ruchu.
Żółte - poziom odebranego sygnału przez detektor
Żółta dolna - świecenie oznacza normalna pracę,
Brak świecenia - oznacza niesprawność lub brak zasilania.

Definicje użytych zwrotów w niniejszej dokumentacji:

- MFDR -8 – mikrofalowy detektor ruchu;
- Detektor – urządzenie wykrywające ruch i powiadamiające o tym sterownik za pośrednictwem sygnału zgłoszenia;
- Detekcja – wykrycie ruchu;
- Transceiver – zintegrowany we wspólnej obudowie nadajnik i odbiornik radiowy;
- Przywołanie fazy – wymuszenie w sterowniku sygnalizacji świetlnej realizacji określonego fragmentu programu;
- Słup typu STOR – słup trakcyjno oświetleniowy najczęściej z wysięgnikiem do którego mocowane są elementy sygnalizacji świetlnej ;
- Słupek typu HY – stosunkowo niski słupek do którego mocowane są elementy sygnalizacji świetlnej;
- Przewód PE – przewód elektryczny połączony z uziemieniem ochronnym;
- Czas ewakuacji – czas niezbędny dla opuszczenia obszaru skrzyżowania lub punktów kolizji przez zakończony strumień ruchu pojazdów lub pieszych;

Podstawy działania detektora MFDR-8

Mikrofalowy detektor ruchu MFDR-8 wykorzystuje zjawisko Dopplera do wykrywania ruchu obiektów. Zjawisko Dopplera polega na pozornej zmianie częstotliwości fali odbitej od poruszającego się obiektu.
W detektorze MFDR-8, jako źródło sygnału wykorzystywany jest transceiver mikrofalowy pracujący na częstotliwości 24 GHz. Nadajnik mikrofalowy wysyła sygnał, odbiornik odbiera jego odbite echo, a układy detektora przetwarzają odebrany sygnał tak, aby po obróbce uzyskać informację o prędkości i kierunku ruchu, a także o wielkości przesunięcia obiektu.
Pozorna zmiana częstotliwości jest wprost proporcjonalna do relatywnej prędkości obiektu względem detektora.
Ilościowa zmiana częstotliwości dla oscylatora 24GHz opisana jest wzorem:

$$|Fd|=44.4\ V \cos \Phi$$

Gdzie Fd – pozorna zmiana częstotliwości w Hz, V – prędkość obiektu w km/h, a kąt Φ jest kątem zawartym pomiędzy osią kierunku ruchu obiektu, a osią wiązki mikrofal promieniowanych przez antenę nadawczą.
Częstotliwość odebranych sygnałów rośnie gdy obiekt zbliża się w kierunku detektora, a maleje gdy obiekt oddala się od detektora. To zjawisko zostało wykorzystane do detekcji kierunku ruchu obiektu.
Przy prędkości 100km/h, pozorna zmiana częstotliwości wynosi około 4.5kHz, dla częstotliwości generatora 24GHz.
Zaznaczyć należy, że mikrofale odbijają się od każdego przedmiotu również niemetalowego, w związku z tym detektor dopplerowski można między innymi użyć do wykrywania poruszających się ludzi.

Obszar zastosowania detektora mikrofalowego MFDR-8

Detektor mikrofalowy MFDR-8 można zastosować dla aplikacji pracujących w obrębie skrzyżowania oraz na drogach dojazdowych do odległości 350m:

- wykrywania ruchu pojazdów w celu wydłużania światła zielonego na danym kierunku ruchu;
- aktywnego doznakowania miejsc niebezpiecznych przy ograniczonej widoczności np. nietypowe skrzyżowania usytuowane na łukach lub wzniesieniach drogi;
- pomiaru prędkości pojazdów;
- wykrywania przekroczenia prędkości;
- wykrywania zatoru pojazdów;
- sterowania znakami zmiennej treści;

Detektora mikrofalowego nie należy stosować do przywoływania fazy programu sygnalizacji świetlnej, gdyż detektor ten nie wykrywa pojazdów zatrzymanych.

Zasięg detektora MFDR-8:

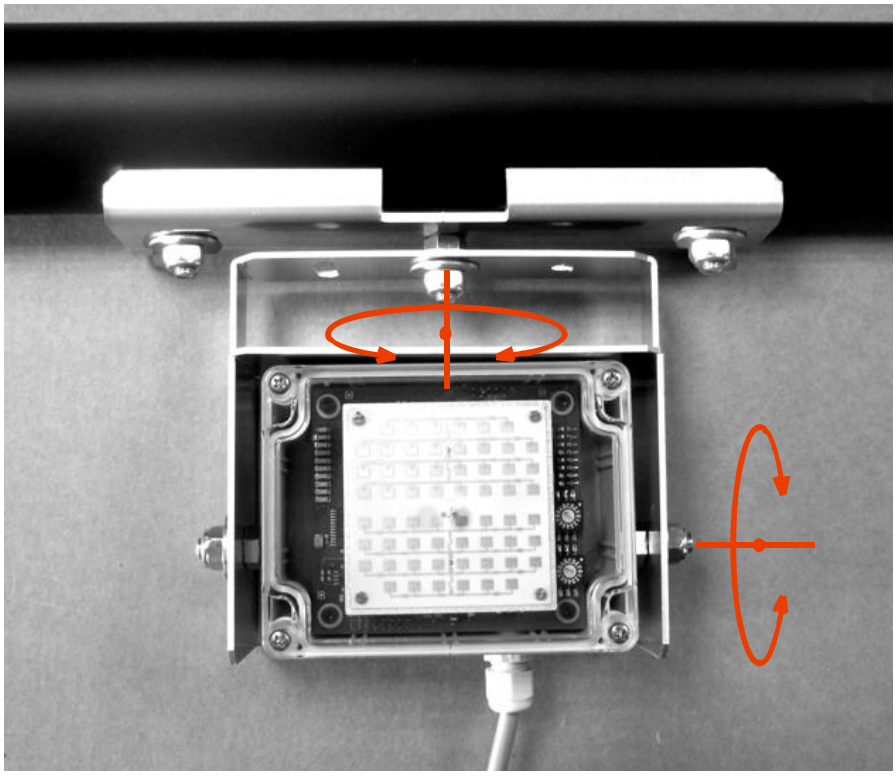
MFDR-5 nie powinien być stosowany dla detekcji obiektów oddalonych ponad 350 metrów od miejsca montażu radaru.

Ponieważ kształt wiązki mikrofalowej promieniowanej przez antenę jest zbliżony do spłaszczonego stożka to wynika z tego iż im bliżej „patrzy" detektor tym mniejsze pole detekcji widzi.

Dodatkowe informacje w dalszej części niniejszej instrukcji.

Instalacja detektora MFDR-8

W zależności od potrzeb i pełnionej funkcji, detektor MFDR – 8 można zamontować na wysięgniku, (do którego zamocowane są latarnie sygnalizacji świetlnej), na słupie typu STOR lub słupku HY. Sposób montażu powinien uniemożliwić bezpośredni dostęp osób niepowołanych do urządzenia. Konstrukcja do której jest zamocowany detektor, musi być stabilna. Nie dopuszcza się montażu detektora MFDR-8 za pomocą odciągów linkowych. MFDR-8 powinien być montowany do konstrukcji wsporczej przy użyciu połączeń śrubowych lub metalowych taśm szybkiego montażu. Co 12 miesięcy należy kontrolować stan mocowania detektora i przewodów. Pomiędzy wymaganym obszarem detekcji a detektorem, nie może być żadnych przeszkód terenowych w postaci gałęzi, linek odciągowych, kabli i innych konstrukcji powodujących przesłonięcie, odbicie lub załamanie wiązki mikrofal promieniowanych przez wbudowaną antenę. Kable doprowadzone do MFDR-8 muszą być osłonięte tak, aby nie uległy uszkodzeniu mechanicznemu spowodowanemu przez oddziaływanie czynników zewnętrznych lub nie zostały uszkodzone przez niepowołane osoby.
W zależności od pełnionej funkcji i wymaganego obszaru detekcji, detektor MFDR-8 należy zamocować pod odpowiednim kątem, zapewniającym poprawną pracę. Detektor MFDR-8 jest detektorem dalekiego zasięgu. Skuteczna detekcja sięga od linii zatrzymania aż do 350 metrów przy sprzyjających warunkach. Detektor powinien być podwieszony **POD** wysięgnikiem tak, aby daszek ochronny był ustawiony nad obudową detektora.
Nie jest określona minimalna i maksymalna wysokość montażu, jednak MFDR-8 powinien być zamontowany na tyle wysoko aby nie był możliwy do niego bezpośredni dostęp osób niepowołanych.
Im wyżej detektor będzie zamontowany tym jego zasięg i pole detekcji będzie większe.
Przy pomiarach prędkości ważne jest aby detektor był zainstalowany możliwie blisko pasa ruchu, który ma być mierzony, a wysokość montażu nie przekraczała 3.5 metrów.

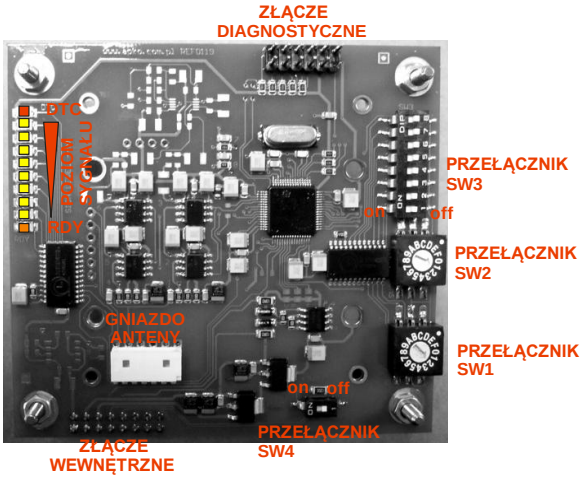


Uchwyt MFDR-8 umożliwia regulację położenia detektora w płaszczyźnie pionowej i poziomej.
Brak jest regulacji pochylenia detektora, ponieważ jest to parametr nie mający znaczenia dla pracy MFDR-8.
Po montażu należy sprawdzić czy nakrętki samo-kontrujące M8 są dobrze dokręcone.

Budowa detektora MFDR-8

Detektor MFDR-8 składa się z dwóch płytek drukowanych z zamontowanymi elementami SMD. Płyta górna zawiera antenę mikrofalową, blok obróbki sygnału, elementy regulacyjne i diody informacyjne LED.

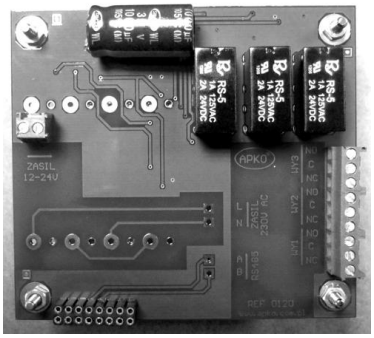
Detektor MFDR-8 po zdjęciu obudowy.



Płytka PCB po demontażu anteny mikrofalowej.

Znaczenie diod LED:
(patrząc od dołu)
Żółta dioda oznaczona RDY – poprawna praca detektora.
Żółte diody oznaczone POZIOM SYGNAŁU – im „wyższa" się świeci tym poziom sygnału odebranego jest wyższy.
Czerwona dioda oznaczona DTC – sygnalizacja detekcji ruchu.

Pod górną płytką znajduję się płytka dolna z elementami zasilaczy, przekaźników i złącz.



Obie płytki połączone są ze sobą złączem wielopinowym, a mocowane za pośrednictwem tulei i podkładek dystansowych M3.

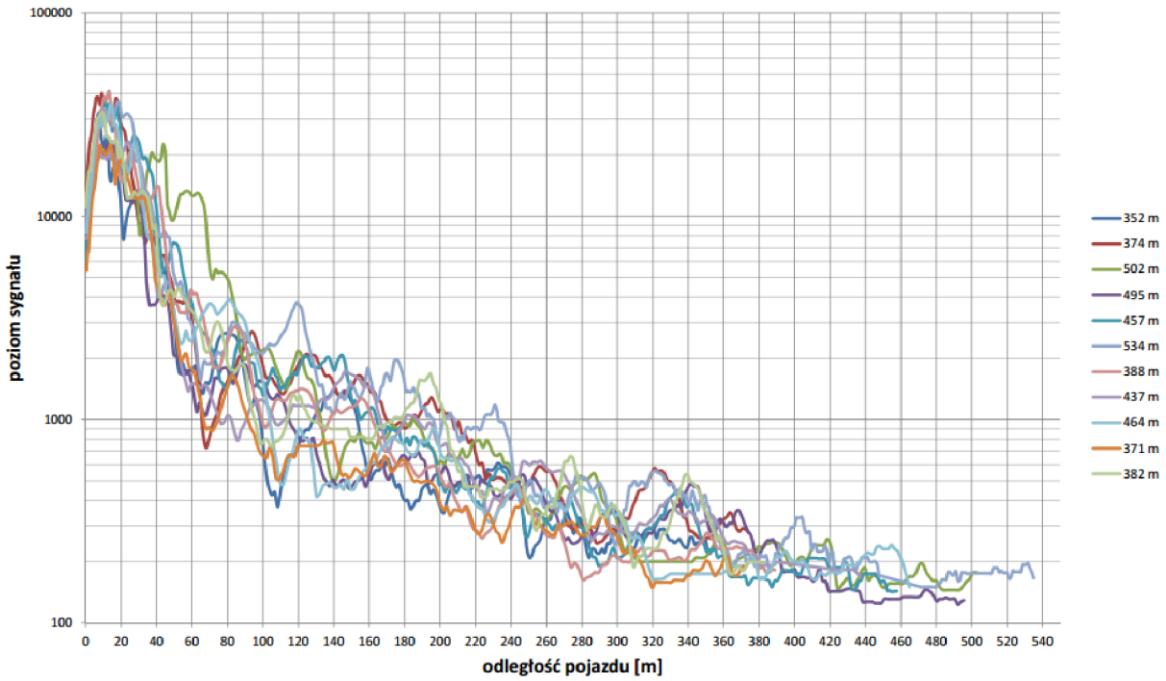
Każdorazowo przy składaniu obudowy należy sprawdzić stan uszczelki i jej położenie w pokrywie obudowy detektora.

Szerokość wiązki mikrofal i zasięg detektora MFDR-8

Detektor MFDR-8 jest detektorem dalekiego zasięgu. Dzięki zastosowaniu obróbki sygnału z wykorzystaniem technologii FFT możliwe było uzyskanie zasięgu przekraczającego 350m. Należy brać pod uwagę fakt, że przy tak dużych odległościach mogą występować chwilowe zaniki detekcji z tytułu tłumienia sygnału na skutek wielodrogowości odbieranego sygnału przez antenę oraz powstania zaników fazowych w odbieranym sygnale. Kształt wiązki mikrofalowej promieniowanej przez antenę jest zbliżony do spłaszczonego stożka dlatego też im bliżej „patrzy" detektor tym mniejsze pole detekcji widzi.

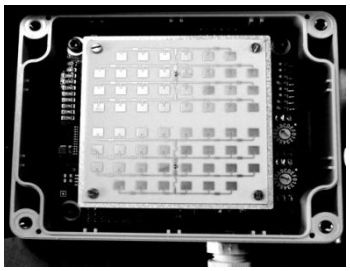
Typowa szerokość wiązki mikrofal promieniowanych przez antenę wynosi 12 stopni w poziomie i 25 stopni w pionie. Istnieje możliwość poszerzenia wiązki w poziomie. Aby uzyskać szersza wiązkę w poziomie należy zdemontować osłonę detektora, ostrożnie odkręcić cztery śruby M2 mocujące antenę, obrócić ją o 90 stopni w lewo (przeciwnie do ruchu wskazówek zegara) i ponownie zmontować całość. Należy nadmienić, iż w większości przypadków nie występuje potrzeba poszerzania wiązki anteny. Jeżeli konieczna jest detekcja ruchu na dwóch pasach, to można wykorzystać tzw. „listki boczne" anteny, które przy małych odległościach od anteny umożliwią skuteczną detekcję ruchu.

Poniższy wykres przedstawia zależność poziomu sygnału odebranego przez detektor w funkcji odległości pojazdu od detektora. Każda kolorowa linia oznacza konkretny pojazd, który został wykryty przez detektor. Z rysunku można odczytać, że gwarantowany zasięg detektora MFDR8 wynosi nie mniej niż 350m, a przy korzystnej propagacji mikrofal możliwe jest uzyskanie zasięgu ponad 530 metrów. Wykres poziomu sygnału wskazuje, iż precyzyjne ustawienie zasięgu w zakresie od 500 do 120 metrów jest bardzo trudne, gdyż amplituda sygnału zmienia się niewiele w funkcji odległości. Pomiędzy 120 a 10 metrem zmiany amplitudy sygnału są na tyle duże, że prawidłowe ustawienie zasięgu jest znacznie ułatwione.

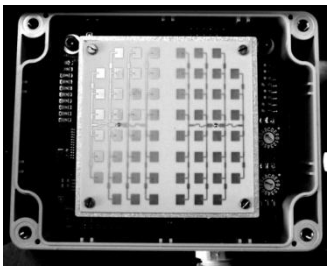


Regulację zasięgu przeprowadza się za pośrednictwem przełącznika szesnastopozycyjnego. Znak F oznacza maksymalny zasięg około 350m. Im mniejsza cyfra lub młodsza litera, tym zasięg mniejszy.
Dla poprawnej detekcji czas „ekspozycji" obiektu musi wynosić minimum 3 cykle pomiarowe. Każdy cykl trwa 0.3sekundy, tak więc pojazd musi być w zasięgu wiązki radarowej przez minimum 1 sekundę. Jest to bardzo ważny parametr, gdyż jeśli zasięg detektora będzie ustawiony na krótki, to szybko jadące pojazdy mogą nie zostać wykryte. Pojazd jadący z prędkością 100km/h pokonuje 27 metrów na sekundę, dlatego też może nie zostać wykryty przy ustawionym „krótkim zasięgu". Natomiast wolno jadące pojazdy będą skutecznie wykrywane.
Padający deszcz spowoduje skrócenie zasięgu detektora i poszerzenie pola detekcji.
Padający deszcz oraz dodatkowo silny wiatr może powodować fałszywe zgłoszenia, gdyż krople wody posiadające wektor prędkości zgodny z kierunkiem detekcji mogą zostać wykryte jako odległy pojazd. Aby przeciwdziałać temu zjawisku należy podnieść minimalną prędkość detekcji.

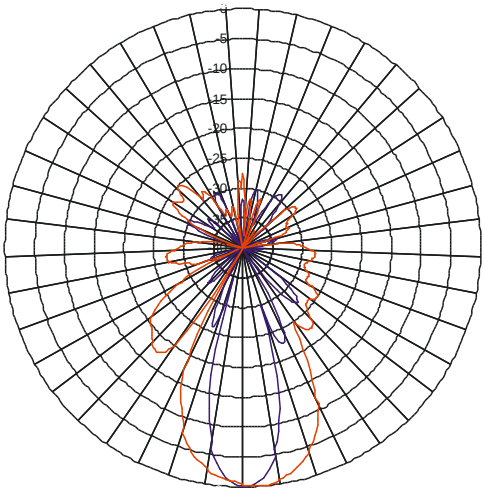
Konfigurację anteny i charakterystykę jej promieniowania przedstawiają poniższe rysunki:



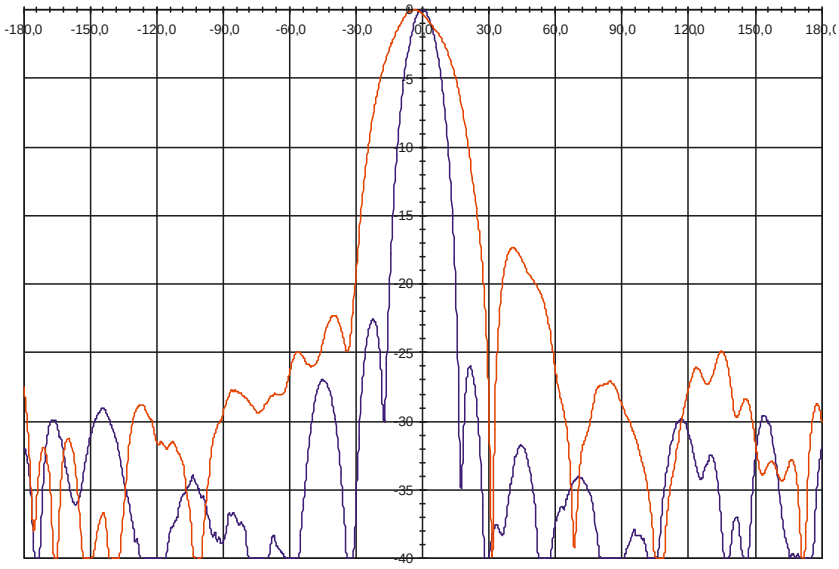
Antena skonfigurowana dla wąskiej wiązki w poziomie.



Antena skonfigurowana dla szerokiej wiązki w poziomie.



Kolorem czerwonym zaznaczono charakterystykę promieniowania anteny dla wiązki szerokiej, a niebieskim dla wiązki wąskiej.



Zasilanie detektora MFDR-8

Detektor MFDR-8 może być zasilany na dwa sposoby:

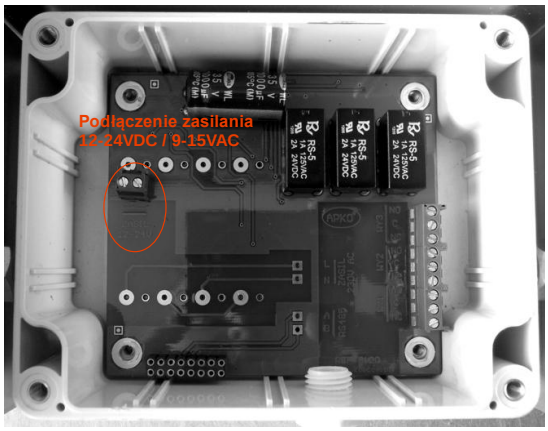
- **Niskonapięciowo** - napięciem stałym z zakresu 12V – 24V lub przemiennym z zakresu 9V-15V;
- **Wysokonapięciowo** - napięciem przemiennym 230V 50Hz;

Standardowo MFDR-8 wykonywany jest dla zasilania niskonapięciowego, zasilanie wysokonapięciowe jest wykonywane na specjalne zamówienie. Pobór mocy dla obu rodzajów zasilań nie przekracza 2.5VA.

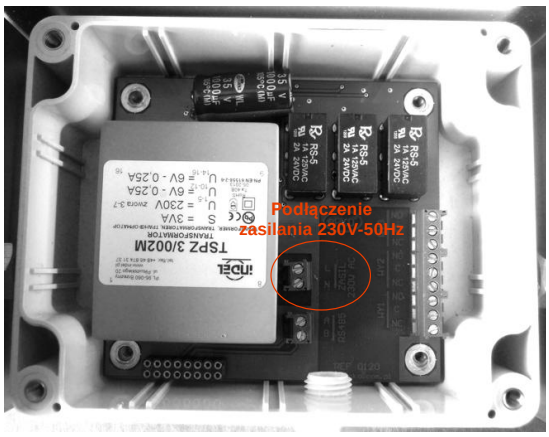
Nie jest możliwe jednoczesne korzystanie z obu sposobów zasilania.

PODŁACZENIE NAPIECIA 230V DO MFDR-8 WYKONANEGO W WERSJI NISKONAPIĘCIOWEJ SPOWODUJE JEGO ZNISZCZENIE !!!

Poniższe zdjęcia przedstawiają budowę MFDR-8 w obu wersjach



Wersja z zasilaniem 12-24VDC / 9-15VAC



Wersja z zasilaniem 230V 50Hz

Obwody wyjściowe detektora MFDR-8

Detektor MFDR-8 ma 3 kanały wyjściowe wykonane jako „przekaźnikowe", oraz kanał interfejsu RS485.

Kanały wykonane jako przekaźnikowe oznaczone są na płytce drukowanej jako WY1, WY2, WY3.
Wszystkie styki przekaźników zabezpieczone są przed wypaleniem poprzez szeregowy rezystor 22R 1W.
Ogranicza on prąd płynący przez obwody wyjściowe i powoduje również powstanie spadku napięcie zależnego od prądu obciążenia. Taki rodzaj wyjść nie nadaje się do bezpośredniego sterowania urządzeniami z dużym poborem prądu takimi jak np. znaki aktywne. Na specjalne zamówienie możliwa jest rezygnacja z tych rezystorów.
Wyjścia przekaźnikowe mają oznaczenia:
NO – styk normalnie otwarty
C - styk wspólny
NC – styk normalnie zamknięty

Obwód C-NO jest zamknięty w przypadku gdy dane wyjście jest aktywne (np. został wykryty pojazd, nastąpiło przekroczenie prędkości, detektor uległ uszkodzeniu, brak jest zasilania detektora).

Obwód C-NC zachowuje się w sposób odwrotny do ww. opisanego.

Maksymalne napięcie jakie można doprowadzić do styków przekaźnika to 24V. Maksymalny prąd przełączania przekaźnika to 150mA. Przy takim prądzie wystąpi spadek napięcia na rezystorze zabezpieczającym około 3.3V. Istnieje możliwość rezygnacji z rezystora zabezpieczającego i wtedy przekaźnik może komutować prąd o natężeniu 1A, ale obciążenie nie może mieć charakteru pojemnościowego, ponieważ nastąpi wypalenie lub sklejenie styków przekaźnika.

Funkcje wyjść:

WY1 – podstawowe wyjście aktywne we wszystkich programach pracy detektora, o ile w opisie programu nie przedstawiono tego inaczej. Wyjście jest również aktywne przy braku zasilania MFDR-8.

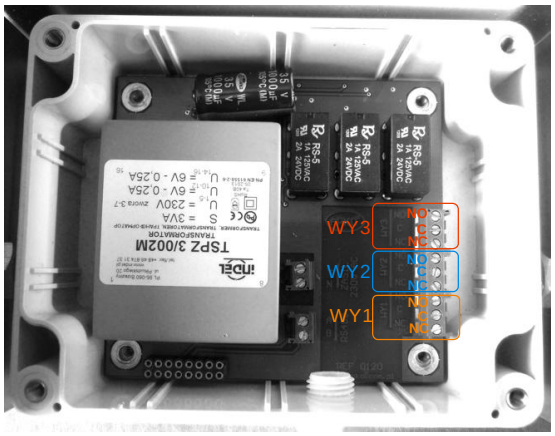
Na specjalne zamówienie, wyjście WY1 może być wyjściem o zmiennej indukcyjności. W takim przypadku podczas braku aktywności wyjście posiada indukcyjność 310uH , a podczas zgłoszenia indukcyjność spada do 270uH. Ten rodzaj wyjścia może być stosowany w przypadku gdy MFDR-8 ma emulować uszkodzoną pętlę indukcyjną zamontowaną w jezdni.

WY2 – dodatkowe wyjście wykorzystywane w niektórych programach. Wyjście to jest również aktywne przy braku zasilania MFDR-8.

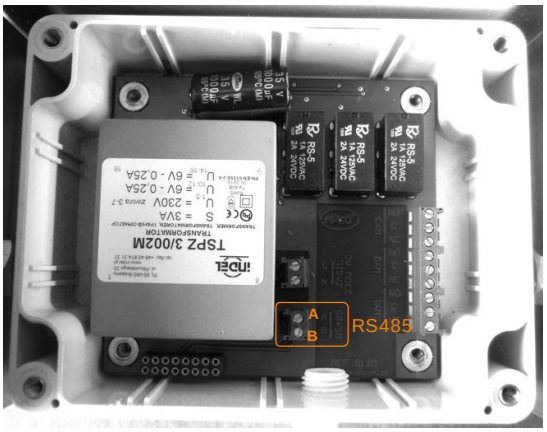
WY3 – informacja o uszkodzeniu detektora, wyjście aktywne przy braku zasilania lub uszkodzeniu układów detektora MFDR-8.

Detektor MFDR-8 posiada również wyjście interfejsu RS485 +/- 5V, za pośrednictwem którego może być wysyłana informacja o zmierzonej prędkości jadących pojazdów. Za pośrednictwem tego złącza możliwa jest również komunikacja i parametryzowanie pracy detektorów MFDR-8 połączonych w lokalną sieć.

Jeśli detektor MFDR-8 pracuje z wykorzystaniem interfejsu RS-485, to ostatni w łańcuchu MFDR-8 powinien mieć włączony terminator sieciowy 120R. Można go włączyć za pośrednictwem przełącznika SW4 umieszczonego pod anteną mikrofalową, a oznaczonego jako „NT 120R".

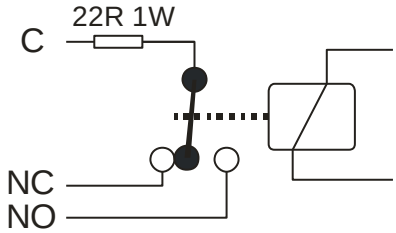


Wyjścia przekaźnikowe

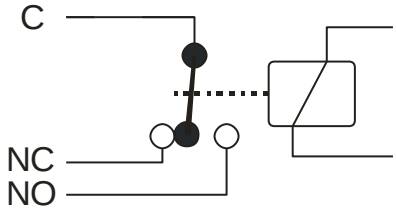


Wyjście interfejsu RS-485

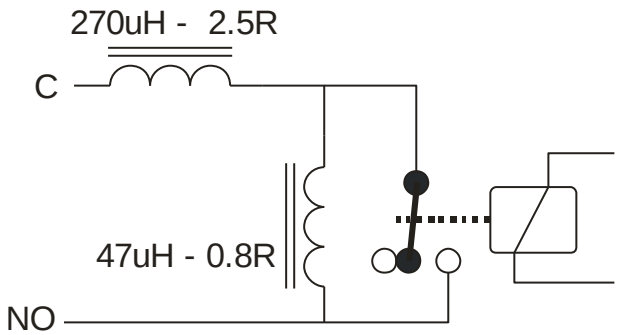
Standardowe wyjście przekaźnikowe.
Maksymalny prąd przełączania 0.2A

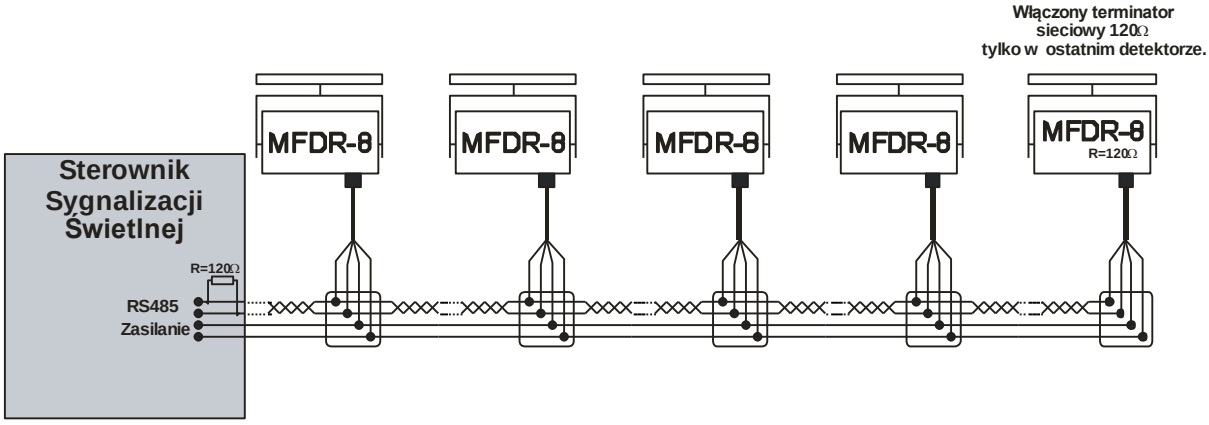


Wyjście przekaźnikowe do sterowania znakami zmiennej treści – <u>na specjalne zamówienie</u> (bez rezystora zabezpieczającego).
Maksymalny prąd przełączania 1A

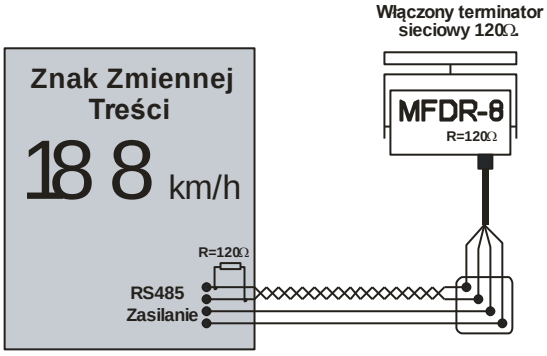


Wyjście o zmiennej indukcyjności do współpracy z kartami pętli indukcyjnych – na specjalne zamówienie.





LOKALNA SIEĆ RS485 DO KTÓREJ PODŁĄCZONE SĄ DETEKTORY MFDR-8



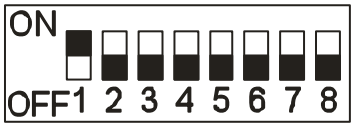
STEROWANIE ZNAKIEM ZMIENNEJ TREŚCI

Konfiguracja MFDR-8

1. Detekcja pojazdów przyjeżdżających – program nr 1

Program służy do wykrywania ruchu pojazdów dojeżdżających w kierunku czoła detektora. Użytkownik może określić minimalną prędkość, od której ruch będzie wykryty i maksymalną, powyżej której detektor nie wykryje ruchu. Zasięg detektora może być ustawiony na jedną z szesnastu wartości. Do wyboru są również dwa czasy podtrzymania sygnału detekcji po zaniku ruchu pojazdu. Aktywne wyjście WY1 oraz WY2.

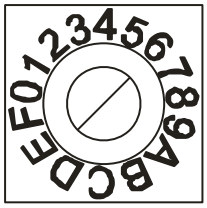
SW3:



SW3: 1 2 3 4 - nr programu
[off-off-off-off] – program nr 1 - detekcja pojazdów przyjeżdżających
SW3: 5 - czas podtrzymania zgłoszenia na WY1 po zaniku ruchu
[off] – 0.6 sek.
[on] – 2.1 sek.
SW3: 6 7 8 - maksymalna prędkość detekcji

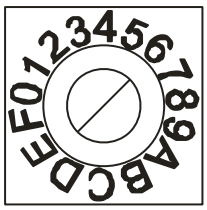
[off- off- off] – brak limitu	[on -off- off] – 30km/h
[off- on- off] – 40km/h	[on- on- off] – 50km/h
[off- off- on] – 60km/h	[on- off- on] – 70km/h
[off- on- on] – 80km/h	[on- on- on] – 90km/h

SW2:



SW2 – Zasięg detekcji
SW2:0 – minimalny
SW2:1-E – wartości pośrednie
SW2:F – maksymalny (ok. 350m)

SW1:



SW1 – Minimalna prędkość detekcji

SW1:0 – 2 km/h	SW1:9 – 20 km/h
SW1:1 – 4 km/h	SW1:A – 22 km/h
SW1:2 – 6 km/h	SW1:B – 24 km/h
SW1:3 – 8 km/h	SW1:C – 26 km/h
SW1:4 – 10 km/h	SW1:D – 28 km/h
SW1:5 – 12 km/h	SW1:E – 30 km/h
SW1:6 – 14 km/h	SW1:F – 32 km/h
SW1:7 – 16 km/h	
SW1:8 – 18 km/h	

Uwaga: podane powyżej prędkości są prawidłowe jedynie przy montażu detektora „na wprost". Jeżeli detektor będzie pochylony lub skręcony w stosunku do osi toru ruchu pojazdu, to zmierzone prędkości będą zaniżone. Aby skorygować ustawienia, należy wymaganą prędkość pomnożyć przez cosinus kąta utworzonego pomiędzy osią radaru a osią ruchu pojazdów (tabela korekcyjna na końcu instrukcji).

2. Detekcja pojazdów odjeżdżających – program nr 2

Program służy do wykrywania ruchu pojazdów odjeżdżających w kierunku od czoła detektora. Użytkownik może określić minimalną prędkość od której ruch będzie wykryty i maksymalną powyżej której detektor nie wykryje ruchu. Zasięg detektora może być ustawiony na jedną z szesnastu wartości. Do wyboru są również dwa czasy podtrzymania sygnału detekcji po zaniku ruchu pojazdu. Aktywne wyjście WY1 oraz WY2.

SW3:

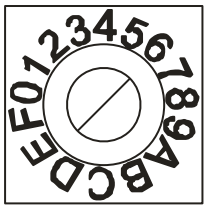
SW3: 1 2 3 4 - nr programu
[on-off-off-off] – program nr 2 - detekcja pojazdów odjeżdżających
SW3: 5 - czas podtrzymania zgłoszenia na WY1 po zaniku ruchu
[off] – 0.6 sek.
[on] – 2.1 sek.
SW3: 6 7 8 - maksymalna prędkość detekcji

[off- off- off] – brak limitu	[on -off- off] – 30km/h
[off- on- off] – 40km/h	[on- on- off] – 50km/h
[off- off- on] – 60km/h	[on- off- on] – 70km/h
[off- on- on] – 80km/h	[on- on- on] – 90km/h

SW2:

SW2 – Zasięg detekcji
SW2:0 – minimalny
SW2:1-E – wartości pośrednie
SW2:F – maksymalny (ok. 350m)

SW1:



SW1 – Minimalna prędkość detekcji

SW1:0 – 2 km/h	SW1:9 – 20 km/h
SW1:1 – 4 km/h	SW1:A – 22 km/h
SW1:2 – 6 km/h	SW1:B – 24 km/h
SW1:3 – 8 km/h	SW1:C – 26 km/h
SW1:4 – 10 km/h	SW1:D – 28 km/h
SW1:5 – 12 km/h	SW1:E – 30 km/h
SW1:6 – 14 km/h	SW1:F – 32 km/h
SW1:7 – 16 km/h	
SW1:8 – 18 km/h	

Uwaga: podane powyżej prędkości są prawidłowe jedynie przy montażu detektora „na wprost". Jeśli detektor będzie pochylony lub skręcony w stosunku do osi toru ruchu pojazdu, to zmierzone prędkości będą zaniżone. Aby skorygować ustawienia należy wymaganą prędkość pomnożyć przez cosinus kąta utworzonego pomiędzy osią radaru a osią ruchu pojazdów(tabela korekcyjna na końcu instrukcji).

3. Detekcja pojazdów z dowolnego kierunku – program nr 3

Program służy do wykrywania ruchu pojazdów dojeżdżających i odjeżdżających od czoła detektora. Użytkownik może określić minimalną prędkość od której ruch będzie wykryty i maksymalną powyżej której detektor nie wykryje ruchu. Zasięg detektora może być ustawiony na jedną z szesnastu wartości. Do wyboru są również dwa czasy podtrzymania sygnału detekcji po zaniku ruchu pojazdu.

SW3:

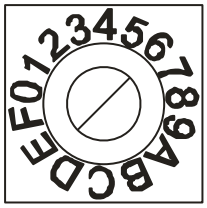
SW3: 1 2 3 4 - nr programu
[off-on-off-off] – program nr 3 - detekcja pojazdów z dowolnego kierunku
SW3: 5 - czas podtrzymania zgłoszenia na WY1 po zaniku ruchu
[off] – 0.6 sek.
[on] – 2.1 sek.
SW3: 6 7 8 - maksymalna prędkość detekcji

[off- off- off] – brak limitu	[on -off- off] – 30km/h
[off- on- off] – 40km/h	[on- on- off] – 50km/h
[off- off- on] – 60km/h	[on- off- on] – 70km/h
[off- on- on] – 80km/h	[on- on- on] – 90km/h

SW2:

SW2 – Zasięg detekcji
SW2:0 – minimalny
SW2:1-E – wartości pośrednie
SW2:F – maksymalny (ok. 350m)

SW1:



SW1 – Minimalna prędkość detekcji

SW1:0 – 2 km/h	SW1:9 – 20 km/h
SW1:1 – 4 km/h	SW1:A – 22 km/h
SW1:2 – 6 km/h	SW1:B – 24 km/h
SW1:3 – 8 km/h	SW1:C – 26 km/h
SW1:4 – 10 km/h	SW1:D – 28 km/h
SW1:5 – 12 km/h	SW1:E – 30 km/h
SW1:6 – 14 km/h	SW1:F – 32 km/h
SW1:7 – 16 km/h	
SW1:8 – 18 km/h	

Uwaga: podane powyżej prędkości są prawidłowe jedynie przy montażu detektora „na wprost". Jeśli detektor będzie pochylony lub skręcony w stosunku do osi toru ruchu pojazdu, to zmierzone prędkości będą zaniżone. Aby skorygować ustawienia należy wymaganą prędkość pomnożyć przez cosinus kąta utworzonego pomiędzy osią radaru a osią ruchu pojazdów (tabela korekcyjna na końcu instrukcji). Aktywne wyjście WY1 oraz WY2.

4. Detekcja pojazdów przekraczających prędkość – program nr 4

Program służy do wykrywania ruchu pojazdów dojeżdżających z prędkością większą od zadanej. Zasięg detektora może być ustawiony na jedną z szesnastu wartości. Do wyboru są również cztery czasy podtrzymania sygnału detekcji po zaniku ruchu pojazdu, oraz cztery rodzaje sterowania wyjściem zgłoszenia. Aktywne wyjście WY1 oraz WY2.

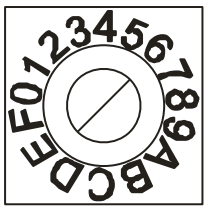
SW3:

SW3: 1 2 3 4 - nr programu
[on-on-off-off] – program nr 4 - detekcja pojazdów przekraczających prędkość

SW3: 5 6 - czas podtrzymania zgłoszenia na WY1 po zaniku ruchu
[off-off] – 0.6 sek.
[on-off] – 2.1 sek.
[off-on] – 5.1 sek.
[on-on] – 10.1 sek.

SW3: 7 8 - rodzaj zgłoszenia na wyjściu WY1
[off-off] – ciągłe
[on-off] – pulsujące 1.2Hz
[off-on] – pulsujące 0.8Hz
[on-on] – pulsujące 0.5Hz

SW2:



SW2 – Zasięg detekcji
SW2:0 – minimalny
SW2:1-E – wartości pośrednie
SW2:F – maksymalny (ok. 350m)

SW1:

SW1 – Prędkość przekroczenia

SW1:0 – 25 km/h	SW1:9 – 70 km/h
SW1:1 – 30 km/h	SW1:A – 75 km/h
SW1:2 – 35 km/h	SW1:B – 80 km/h
SW1:3 – 40 km/h	SW1:C – 85 km/h
SW1:4 – 45 km/h	SW1:D – 90 km/h
SW1:5 – 50 km/h	SW1:E – 95 km/h
SW1:6 – 55 km/h	SW1:F – 100 km/h
SW1:7 – 60 km/h	
SW1:8 – 65 km/h	

Uwaga: podane powyżej prędkości są prawidłowe jedynie przy montażu detektora „na wprost". Jeśli detektor będzie pochylony lub skręcony w stosunku do osi toru ruchu pojazdu, to zmierzone prędkości będą zaniżone. Aby skorygować ustawienia należy wymaganą prędkość pomnożyć przez cosinus kąta utworzonego pomiędzy osią radaru a osią ruchu pojazdów (tabela korekcyjna na końcu instrukcji).

5. Pomiar prędkości pojazdów – program nr 5

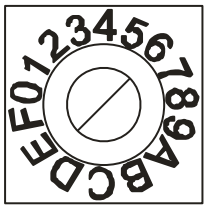
Program służy do pomiaru prędkości pojazdów. Zasięg detektora może być ustawiony na jedną z szesnastu wartości. Do wyboru są również dwa warianty pracy: pomiar pojazdu jadącego z większą prędkością lub pomiar pojazdu o większym poziomie echa wiązki radarowej czyli, bliższego lub większego.
Informacja o zmierzonej prędkości wysyłana jest za pośrednictwem interfejsu RS-485.
Dane transmisji: 9600/8/1/n, transmisja jednokierunkowa.
Struktura ramki: ramka składa się z trzech bajtów: pierwszy 0xFF, który jest znacznikiem początku, kolejny bajt przyjmuje wartości od 0x00 – 0xC8 i jest informacją o prędkości w zakresie od 0km/h – 200km/h, ostatni bajt jest negacją binarną drugiego bajtu+1 i służy uwiarygodnieniu transmisji danych.
W ciągu sekundy wysyłane są dwie ramki danych, ale tylko wtedy jeśli wykryty jest ruch pojazdu.

SW3:

SW3: 1 2 3 4 - nr programu
[off-off-on-off] – program nr 5 - pomiar prędkości pojazdów prędkość
SW3: 5 - wybór kierunku pomiaru
[off] – pojazdy dojeżdżające
[on] – pojazdy odjeżdżające

SW3: 6 - rodzaj pomiaru
[off] – największe (największa energia odbicia)
[on] – najszybsze (najszybszy obiekt w zakresie widoczności detektora)

SW2:



SW2 – Zasięg detekcji
SW2:0 – minimalny
SW2:1-E – wartości pośrednie
SW2:F – maksymalny (ok. 350m)

SW1:

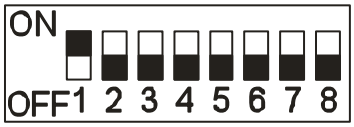
SW1 – Wartość odchylenia osi detektora od osi ruchu pojazdów podana w stopniach kątowych

SW1:0 – 0°	SW1:8 – 40°
SW1:1 – 5°	SW1:9 – 45°
SW1:2 – 10°	SW1:A – 50°
SW1:3 – 15°	SW1:B – 55°
SW1:4 – 20°	SW1:C – 60°
SW1:5 – 25°	SW1:D – 65°
SW1:6 – 30°	SW1:E – 70°
SW1:7 – 35°	SW1:F – 75°

6. Detekcja zatoru na drodze – program nr 6 (*na specjalne zamówienie*)

Program służy do wykrywania zmniejszenia prędkości przejazdów, co może być równoznaczne z powstaniem zatoru w ruchu drogowym. Zasięg detektora może być ustawiony na jedną z szesnastu wartości. Aktywne wyjście WY1. MFDR-8 musi być ustawiony w kierunku pojazdów oddalających się (musi „patrzeć" od tyłu).

SW3:

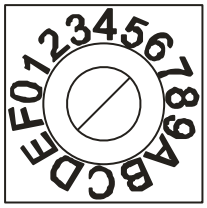


SW3: 1 2 3 4 - nr programu
[on-off-on-off] – program nr 6 - detekcja zatoru na drodze

SW3: 5 6 7 - wzrost prędkości o xkm/h powodujący wyłączenie zgłoszenia
[off- off- off] – 10km/h
[on -off- off] – 15km/h
[off- on- off] – 20km/h
[on- on- off] – 25km/h
[off- off- on] – 30km/h
[on- off- on] – 40km/h
[off- on- on] – 50km/h
[on- on- on] – 60km/h

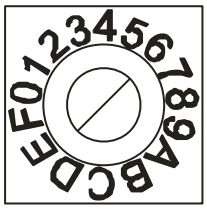
SW3: 8 - rodzaj sygnalizacji zatoru
[off] – ciągły
[on] – pulsujący 1.2Hz

SW2:



SW2 – Zasięg detekcji
SW2:0 – minimalny
SW2:1-E – wartości pośrednie
SW2:F – maksymalny (ok. 350m)

SW1:



SW1 – Prędkość poniżej której zostanie załączony układ detekcji

SW1:0 – 3 km/h
SW1:1 – 6 km/h
SW1:2 – 9 km/h
SW1:3 – 12 km/h
SW1:4 – 15 km/h
SW1:5 – 18 km/h
SW1:6 – 21 km/h
SW1:7 – 24 km/h
SW1:8 – 27 km/h
SW1:9 – 30 km/h
SW1:A – 33 km/h
SW1:B – 36 km/h
SW1:C – 39 km/h
SW1:D – 41 km/h
SW1:E – 44 km/h
SW1:F – 47 km/h

7. Detekcja pojazdów przekraczających prędkość wraz z detekcją ruchu – program nr 7

Program służy do wykrywania ruchu pojazdów dojeżdżających z prędkością większą od zadanej. Sygnalizowane jest to aktywowaniem wyjścia WY1. Na wyjściu WY2 sygnalizowana jest detekcja ruchu wszystkich pojazdów dojeżdżających, o ile ich prędkość jest większa od ustawionej na przełączniku SW3:[7-8]. Zasięg detektora może być ustawiony na jedną z szesnastu wartości. Do wyboru są również cztery czasy podtrzymania sygnału detekcji po zaniku ruchu pojazdu, oraz cztery rodzaje sterowania wyjściem zgłoszenia.

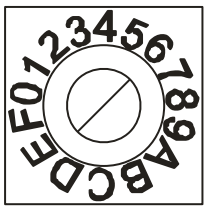
SW3:

SW3: 1 2 3 4 - nr programu
[off-on-on-off] – program nr 7 - detekcja pojazdów przekraczających prędkość oraz detekcja ruchu

SW3: 5 6 - czas podtrzymania zgłoszenia po zaniku ruchu
[off-off] – 0.6 sek.
[on-off] – 2.1 sek.
[off-on] – 5.1 sek.
[on-on] – 10.1 sek.

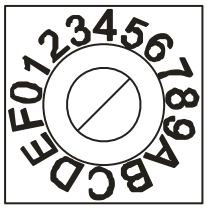
SW1: 7 8 – minimalna prędkość detekcji dla wyjścia WY2
[off-off] – 5 km/h
[on-off] – 10 km/h
[off-on] – 15 km/h
[on-on] – 20km/h

SW2:



SW2 – Zasięg detekcji
SW2:0 – minimalny
SW2:1-E – wartości pośrednie
SW2:F – maksymalny (ok. 350m)

SW1:



SW1 – Prędkość przekroczenia sygnalizowana na wyjściu WY1

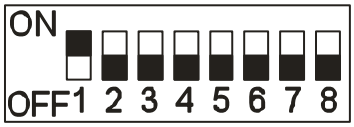
SW1:0 – 25 km/h
SW1:1 – 30 km/h
SW1:2 – 35 km/h
SW1:3 – 40 km/h
SW1:4 – 45 km/h
SW1:5 – 50 km/h
SW1:6 – 55 km/h
SW1:7 – 60 km/h
SW1:8 – 65 km/h
SW1:9 – 70 km/h
SW1:A – 75 km/h
SW1:B – 80 km/h
SW1:C – 85 km/h
SW1:D – 90 km/h
SW1:E – 95 km/h
SW1:F – 100 km/h

Uwaga: podane powyżej prędkości są prawidłowe jedynie przy montażu detektora „na wprost". Jeśli detektor będzie pochylony lub skręcony w stosunku do osi toru ruchu pojazdu, to zmierzone prędkości będą zaniżone. Aby skorygować ustawienia, należy wymaganą prędkość pomnożyć przez cosinus kąta utworzonego pomiędzy osią radaru a osią ruchu pojazdów (tabela korekcyjna poniżej).

8. Detekcja pojazdów przekraczających prędkość – praca dwukanałowa – program nr 8

Program służy do wykrywania ruchu pojazdów dojeżdżających z prędkością większą od zadanej. W zależności od pory doby w dzień można wykorzystywać wyjście WY1, a po zmierzchu WY2. Różnica prędkości pomiędzy wyjściami wynosi 10km/h. Zasięg detektora może być ustawiony na jedną z szesnastu wartości. Do wyboru są również cztery czasy podtrzymania sygnału detekcji po zaniku ruchu pojazdu, oraz cztery rodzaje sterowania wyjściem zgłoszenia. Aktywne wyjścia WY1 oraz WY2 po przekroczeniu prędkości o 10km/h w stosunku do WY1.

SW3:

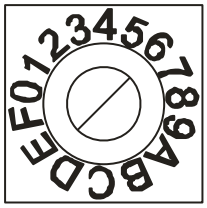


SW3: 1 2 3 4 - nr programu
[on-on-on-off] – program nr 4 - detekcja pojazdów przekraczających prędkość

SW3: 5 6 - czas podtrzymania zgłoszenia na WY1 i WY2 po zaniku ruchu
[off-off] – 0.6 sek.
[on-off] – 2.1 sek.
[off-on] – 5.1 sek.
[on-on] – 10.1 sek.

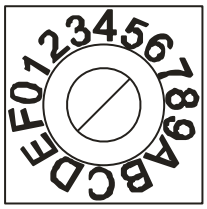
SW3: 7 8 - rodzaj zgłoszenia na wyjściu WY1 i WY2
[off-off] – ciągłe
[on-off] – pulsujące 1.2Hz
[off-on] – pulsujące 0.8Hz
[on-on] – pulsujące 0.5Hz

SW2:



SW2 – Zasięg detekcji
SW2:0 – minimalny
SW2:1-E – wartości pośrednie
SW2:F – maksymalny (ok. 350m)

SW1:



SW1 – Prędkość przekroczenia dla	**WY-1**
SW1:0 – 25 km/h	SW1:9 – 70 km/h
SW1:1 – 30 km/h	SW1:A – 75 km/h
SW1:2 – 35 km/h	SW1:B – 80 km/h
SW1:3 – 40 km/h	SW1:C – 85 km/h
SW1:4 – 45 km/h	SW1:D – 90 km/h
SW1:5 – 50 km/h	SW1:E – 95 km/h
SW1:6 – 55 km/h	SW1:F – 100 km/h
SW1:7 – 60 km/h	
SW1:8 – 65 km/h	

Prędkość przekroczenia dla WY2=WY1+10km/h

Uwaga: podane powyżej prędkości są prawidłowe jedynie przy montażu detektora „na wprost". Jeśli detektor będzie pochylony lub skręcony w stosunku do osi toru ruchu pojazdu, to zmierzone prędkości będą zaniżone. Aby skorygować ustawienia należy wymaganą prędkość pomnożyć przez cosinus kąta utworzonego pomiędzy osią radaru a osią ruchu pojazdów (tabela korekcyjna na końcu instrukcji).

9. Pomiar prędkości pojazdów jadących w dwóch kierunkach – program nr 9

Program służy do pomiaru prędkości pojazdów jadących w obu kierunkach. Prędkość jest mierzona i wysyłana niezależnie dla każdego kierunku. Zasięg detektora może być ustawiony na jedną z szesnastu wartości – dotyczy obu kierunków. Do wyboru są również dwa warianty pracy: pomiar pojazdu jadącego z większą prędkością lub pomiar pojazdu o większym poziomie echa wiązki radarowej czyli, bliższego lub większego.
Informacja o zmierzonej prędkości wysyłana jest za pośrednictwem interfejsu RS-485.
Dane transmisji: 9600/8/1/n, transmisja jednokierunkowa.
Struktura ramki: ramka składa się z pięciu bajtów: pierwszy 0xFF, który jest znacznikiem początku, drugi bajt przyjmuje wartości od 0x00 – 0xC8 i jest informacją o prędkości w zakresie od 0km/h – 200km/h dla pojazdów dojeżdżających, trzeci bajt jest negacją binarną drugiego bajtu+1 i służy uwiarygodnieniu transmisji danych czwarty bajt przyjmuje wartości od 0x00 – 0xC8 i jest informacją o prędkości w zakresie od 0km/h – 200km/h dla pojazdów odjeżdżających, piąty jest negacją binarną czwartego bajtu+1 i służy uwiarygodnieniu transmisji danych.
W ciągu sekundy wysyłane są dwie ramki danych, ale tylko wtedy jeśli wykryty jest ruch pojazdu na jednym kierunków.

SW3:

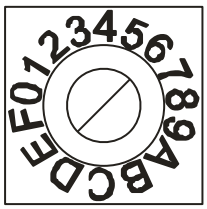
SW3: 1 2 3 4 - nr programu
[off-off-off-on] – program nr 5 - pomiar prędkości pojazdów prędkość
SW3: 5 - rodzaj pomiaru
[off] – największe (największa energia odbicia) dla dojeżdżających
[on] – najszybsze (najszybszy obiekt w zakresie widoczności detektora) dla dojeżdżających

SW3: 6 - rodzaj pomiaru
[off] – największe (największa energia odbicia) dla odjeżdżających
[on] – najszybsze (najszybszy obiekt w zakresie widoczności detektora) dla odjeżdżających

SW2:

SW2 – Zasięg detekcji
SW2:0 – minimalny
SW2:1-E – wartości pośrednie
SW2:F – maksymalny (ok. 350m)

SW1:



SW1 – Wartość odchylenia osi detektora od osi ruchu pojazdów podana w stopniach kątowych

SW1:0 – 0°	SW1:8 – 40°
SW1:1 – 5°	SW1:9 – 45°
SW1:2 – 10°	SW1:A – 50°
SW1:3 – 15°	SW1:B – 55°
SW1:4 – 20°	SW1:C – 60°
SW1:5 – 25°	SW1:D – 65°
SW1:6 – 30°	SW1:E – 70°
SW1:7 – 35°	SW1:F – 75°

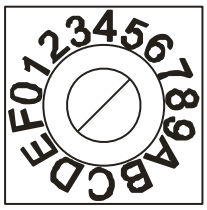
10. Detekcja pojazdów przekraczających prędkość – praca trzykanałowa – program nr 10

Program służy do wykrywania ruchu pojazdów dojeżdżających z prędkością większą od zadanej. W zależności od pory doby w dzień można wykorzystywać wyjście WY1, a po zmierzchu WY2. Różnica prędkości pomiędzy wyjściami wynosi 10km/h. Dodatkowo wyjście WY3 jest aktywowane przy wykryciu ruchu pojazdu o ile jego prędkość będzie większa niż ustawiona na przełączniku SW3[7-8]. Zasięg detektora może być ustawiony na jedną z szesnastu wartości. Do wyboru są również cztery czasy podtrzymania sygnału detekcji po zaniku ruchu pojazdu, oraz cztery rodzaje sterowania wyjściem zgłoszenia. Aktywne wyjścia WY1 oraz WY2 po przekroczeniu prędkości o 10km/h w stosunku do WY1.

SW3:

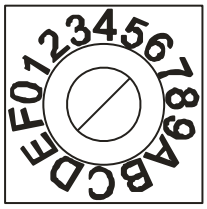
SW3: 1 2 3 4 - nr programu
[on-off-off-on] – program nr 4 - detekcja pojazdów przekraczających prędkość
SW3: 5 6 - czas podtrzymania zgłoszenia na WY1, WY2 i WY3 po zaniku ruchu
[off-off] – 0.6 sek.
[on-off] – 2.1 sek.
[off-on] – 5.1 sek.
[on-on] – 10.1 sek.
SW3: 7 8 - prędkość przekroczenia dla WY3
[off-off] – 5km/h
[on-off] – 10km/h
[off-on] – 15km/h
[on-on] – 20km/h

SW2:



SW2 – Zasięg detekcji
SW2:0 – minimalny
SW2:1-E – wartości pośrednie
SW2:F – maksymalny (ok. 350m)

SW1:



SW1 – Prędkość przekroczenia dla	**WY-1**
SW1:0 – 25 km/h	SW1:9 – 70 km/h
SW1:1 – 30 km/h	SW1:A – 75 km/h
SW1:2 – 35 km/h	SW1:B – 80 km/h
SW1:3 – 40 km/h	SW1:C – 85 km/h
SW1:4 – 45 km/h	SW1:D – 90 km/h
SW1:5 – 50 km/h	SW1:E – 95 km/h
SW1:6 – 55 km/h	SW1:F – 100 km/h
SW1:7 – 60 km/h	
SW1:8 – 65 km/h	

Prędkość przekroczenia dla WY2=WY1+10km/h

Uwaga: podane powyżej prędkości są prawidłowe jedynie przy montażu detektora „na wprost". Jeśli detektor będzie pochylony lub skręcony w stosunku do osi toru ruchu pojazdu, to zmierzone prędkości będą zaniżone. Aby skorygować ustawienia należy wymaganą prędkość pomnożyć przez cosinus kąta utworzonego pomiędzy osią radaru a osią ruchu pojazdów (tabela korekcyjna na końcu instrukcji).

11. Praca detektora w sieci RS-485 (5V) – program nr 15

Program wymusza pracę detektora w sieci RS485. Wyjścia przekaźnikowe są konfigurowane z poziomu protokołu transmisji zgodnie z załączonym opisem.

Zasady ogólne:

1. Parametry transmisji: RS485, 38400 bps, 8 bitów, 2 bity stopu, bez parzystości
2. Model komunikacji: jeden master do wielu slave.
3. Każda ramka zawiera:
   - preambułę o długości co najmniej 2 bajtów, każdy o wartości 170
   - znacznik początku ramki (bajt o wartości 185)
   - adres nadawcy
   - adres odbiorcy (każdy slave odbiera dodatkowo adres 255)
   - informację o długości pola danych
   - pole danych
   - crc16 (liczone od bajtu synchronizacji (włącznie) do ostatniego bajtu danych (włącznie)), patrz arkusz CRC16
4. Slave odpowiada na wszystkie poprawnie otrzymane ramki. Odpowiedź jest albo wynikiem wykonania komendy (np ramka z wersją oprogramowania) albo uniwersalną ramką potwierdzającą poprawne (lub niepoprawne) wykonanie komendy. Slave nie odpowiada, gdy crc odebranej ramki jest niepoprawne (chyba, że wyłączono sprawdzanie CRC) lub nie rozpoznaje numeru komendy lub dane w komendzie są niepoprawne i jednocześnie przypisana do komendy odpowiedź nie jest uniwersalną ramką potwierdzającą.
5. Timeout komunikacji wynosi 100 ms.
6. W przypadku braku odpowiedzi MFDR-8 należy odczekać czas > 100ms i ponowić zapytanie.
7. „Świeże dane" są udostępniane co około 100ms, nie mniej jednak MFDR-8 może być odpytywany częściej niż 10 razy na sekundę.
8. Czas przygotowania danych do odpowiedzi i rozpoczęcie odpowiedzi z reguły trwa krócej niż 2ms.
9. Adres MFDR-8 należy ustawić na przełącznikach SW1 i SW2 w zakresie od 01h do FEh, nie należy ustawiać adresu na wartość 00h i FFh.
10. Po ustawieniu wszystkich parametrów należy zapisać je do pamięci FLASH wykorzystując komendę nr 19

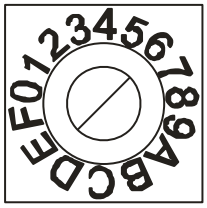
SW3:

SW3: 1 2 3 4 5 6 7 8 - nr programu
[on-off-on-on-off-off-off-off] – program nr 15 – praca detektora w sieci RS485

SW2:

SW2 – Młodsza część adresu detektora MFDR-8 (X**X**h**)**

SW1:



SW1 – Starsza część adresu detektora MFDR-8 (X**x**h**)**

Ogólna struktura ramki		
nr bajtu	**nazwa pola**	**możliwe wartości**
-	preambuła	170
-	preambuła	170
0	znacznik	185
1	adres nadawcy	0...254
2	adres odbiorcy	0...255
3	liczba bajtów danych - 1	0...31 *1)
4	dane[0]	0...255
(...)	(...)	(...)
ramka[3]+4	dane[liczba bajtów danych]	0...255
ramka[3]+5	crc (bity 15...8)	0...255
ramka[3]+6	crc (bity 7...0)	0...255

***1)** Nie jest możliwe przesłanie ramki bez danych.*

Poniżej znajdują się definicje poszczególnych komend. Wszystkie bajty komendy (łącznie z jej numerem) mieszczą się w polu danych ramki.

Ping *2)				
nr bajtu danych	**Pytanie**		**Odpowiedź**	
	nazwa pola danych	**możliwe wartości**	**nazwa pola danych**	**możliwe wartości**
0	**nr komendy**	**10**	**nr komendy**	**10**
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)

***2)** Odpowiedź komendy ping zawiera te same dane co pytanie.*

Odczytaj status urządzenia				
nr bajtu danych	**Pytanie**		**Odpowiedź**	
	nazwa pola danych	**możliwe wartości**	**nazwa pola danych**	**możliwe wartości**
0	**nr komendy**	**11**	**nr komendy**	**11**
1			adres urządzenia	0...254
2			stan wyjść	0...255 *3)
3			wersja firmware	0...255

3)
Najmłodsze 3 bity oznaczają aktualny stan wyjść. Wartość 1 oznacza wyjście w stanie aktywnym. Najstarsze 3 bity niosą informacje o tym, czy od ostatniego zapytania o status dane wyjście było w stanie aktywnym.

bit 0 - aktualny stan wyjścia 1
bit 1 - aktualny stan wyjścia 2
bit 2 - aktualny stan wyjścia 3
bit 3 -
bit 4 -
bit 5 - było/jest zgłoszenie na wyjściu 1
bit 6 - było/jest zgłoszenie na wyjściu 2
bit 7 - było/jest zgłoszenie na wyjściu 3

Identyfikuj urządzenie *4)				
nr bajtu danych	**Pytanie**		**Odpowiedź**	
	nazwa pola danych	**możliwe wartości**	**nazwa pola danych**	**możliwe wartości**
0	**nr komendy**	**12**	**nr komendy**	**12**
1			status wykonania	0 = OK.

***4)** Wykonanie komendy powoduje rozpoczęcie błyskania wszystkimi diodami LED. Błyskanie trwa 60 sekund.*

Ustaw konfigurację dla wyjść *5)				
nr bajtu danych	**Pytanie**		**Odpowiedź**	
	nazwa pola danych	**możliwe wartości**	**nazwa pola danych**	**możliwe wartości**
0	**nr komendy**	**13**	**nr komendy**	**13**
1	numer wyjścia	1…3	status wykonania	0 = OK.
2	prędkość minimalna [km/h]	3…200		
3	prędkość maksymalna [km/h]	3…200		
4	poziom czułości	0…15		
5	kierunek	0…2 *6)		
6	czas podtrzymania wyjścia [ds]	0…255		
7	czas impulsów na wyjścia [ds]	0…255 *7)		

***5)** Urządzenie obsługuje maksymalnie 3 wyjścia. Dla każdego wyjścia możliwe jest ustalenie osobnych kryteriów detekcji pojazdów, czasu podtrzymania i okresu fali wyjściowej.*

6)
0 - oba kierunki
1 - pojazdy zbliżające się do radaru
2 - pojazdy oddalające się od radaru

7)
0 - stały sygnał wyjściowy
1 - sygnał prostokątny o wypełnieniu 50% i częstotliwości 5 Hz
5 - sygnał prostokątny o wypełnieniu 50% i częstotliwości 1 Hz
10 - sygnał prostokątny o wypełnieniu 50% i częstotliwości 0,5 Hz
itd…

Odczytaj konfigurację dla wyjść				
nr bajtu danych	**Pytanie**		**Odpowiedź**	
	nazwa pola danych	**możliwe wartości**	**nazwa pola danych**	**możliwe wartości**
0	**nr komendy**	**14**	**nr komendy**	**14**
1	numer wyjścia	1...3	numer wyjścia	1...3
2			prędkość minimalna [km/h]	3...200
3			prędkość maksymalna [km/h]	3...200
4			poziom czułości	0...15
5			kierunek	0...2
6			czas podtrzymania wyjścia [ds]	0...255
7			okres sygnału wyjścia [ds.]	0...255

Ustaw kryteria pomiaru prędkości pojazdów *8)				
nr bajtu danych	**Pytanie**		**Odpowiedź**	
	nazwa pola danych	**możliwe wartości**	**nazwa pola danych**	**możliwe wartości**
0	**nr komendy**	**15**	**nr komendy**	**15**
1	prędkość minimalna [km/h]	3...200	status wykonania	0 = OK.
2	prędkość maksymalna [km/h]	3...200		
3	poziom czułości	0...15		
4	kąt radaru względem osi jezdni	0...80 *9)		
5	kierunek	0...2 *10)		

***8)** *Komenda umożliwia zdefiniowanie kryteriów detekcji pojazdów dla pomiaru prędkości.*

***9)** *Kąt (w stopniach) wyznaczony między osią jezdni a kierunkiem "patrzenia" radaru.*

10)
0 - oba kierunki
1 - pojazdy zbliżające się do radaru
2 - pojazdy oddalające się od radaru

Odczytaj kryteria pomiaru prędkości pojazdów *11)				
nr bajtu danych	**Pytanie**		**Odpowiedź**	
	nazwa pola danych	**możliwe wartości**	**nazwa pola danych**	**możliwe wartości**
0	**nr komendy**	**16**	**nr komendy**	**16**
1			prędkość minimalna [km/h]	3...200
2			prędkość maksymalna [km/h]	3...200
3			poziom czułości	0...15
4			kąt radaru względem osi jezdni	0...80
5			kierunek	0...2

***11)** *Komenda umożliwia odczytanie kryteriów detekcji pojazdów dla pomiaru prędkości.*

Odczytaj prędkości pojazdów				
nr bajtu danych	***Pytanie***		***Odpowiedź***	
	nazwa pola danych	***możliwe wartości***	***nazwa pola danych***	***możliwe wartości***
0	***nr komendy***	***17***	***nr komendy***	***17***
1			*pojazd największy - v [km/h]*	*0, 3...200*
3			*poj. najwięk. [syg.] (bity 15...8)*	*0...255 ***12)***
4			*poj. najwięk. [syg.] (bity 7...0)*	*0...255 ***12)***
5			*pojazd największy - kierunek*	*0...2*
6			*pojazd najszybszy - v [km/h]*	*0, 3...200*
7			*poj. najszyb. [syg.] (bity 15...8)*	*0...255 ***13)***
8			*poj. najszyb. [syg.] (bity 7...0)*	*0...255 ***13)***
9			*pojazd najszybszy - kierunek*	*0...2*

****12)*** *Informacja o poziomie sygnału odbieranego przez detektor dla pojazdu największego.*

****13)*** *Informacja o poziomie sygnału odbieranego przez detektor dla pojazdu najszybszego.*

***Włącz/wyłącz sprawdzanie CRC** *14)*				
nr bajtu danych	***Pytanie***		***Odpowiedź***	
	nazwa pola danych	***możliwe wartości***	***nazwa pola danych***	***możliwe wartości***
0	***nr komendy***	***18***	***nr komendy***	***18***
1	*stała wartość*	*1*	*status wykonania*	*0 = OK.*
2	*stała wartość*	*2*		
3	*stała wartość*	*3*		
4	*stała wartość*	*4*		
5	*czy sprawdzać CRC*	*0=NIE, 1=TAK*		

14*) *Ustawienie tej komendy obowiązuje tylko do wyłączenia zasilania. CRC tej komendy nie jest sprawdzane nigdy.*

***Zapisz ustawienia do pamięci FLASH** *15)*				
nr bajtu danych	***Pytanie***		***Odpowiedź***	
	nazwa pola danych	***możliwe wartości***	***nazwa pola danych***	***możliwe wartości***
0	***nr komendy***	***19***	***nr komendy***	***19***
1			*status wykonania*	*0 = OK.*

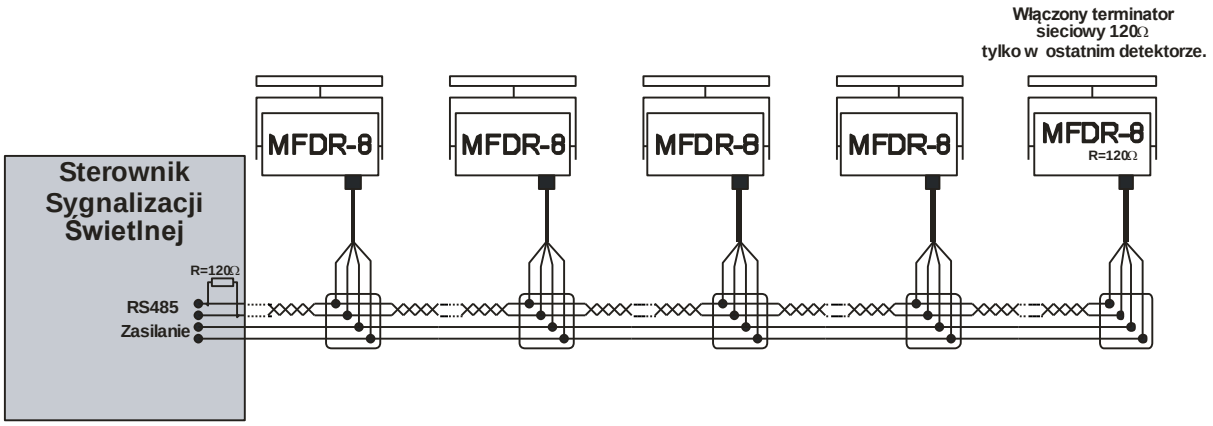
****15)*** *Wykonanie tej komendy powoduje zapisanie aktualnej konfiguracji do pamięci FLASH co umożliwi wznowienie pracy po zaniku zasilania bez konieczności ponownego programowania parametrami.*
UWAGA: Czas wykonania tej komendy wynosi ok 900 ms. W tym czasie radar nie realizuje żadnych innych funkcji.

Formuła obliczania słowa CRC

```
const unsigned short CRC_TAB[256] =
{
 0, 32773, 32783, 10, 32795, 30, 20, 32785, 32819, 54, 60, 32825, 40, 32813, 32807, 34, 32867, 102, 108, 32873, 120, 32893, 32887, 114, 80,
32853, 32863, 90, 32843, 78, 68, 32833, 32963, 198, 204, 32969, 216, 32989, 32983, 210, 240, 33013, 33023, 250, 33003, 238, 228,
32993, 160, 32933, 32943, 170, 32955, 190, 180, 32945, 32915, 150, 156, 32921, 136, 32909, 32903, 130, 33155, 390, 396, 33161, 408,
33181, 33175, 402, 432, 33205, 33215, 442, 33195, 430, 420, 33185, 480, 33253, 33263, 490, 33275, 510, 500, 33265, 33235, 470, 476,
33241, 456, 33229, 33223, 450, 320, 33093, 33103, 330, 33115, 350, 340, 33105, 33139, 374, 380, 33145, 360, 33133, 33127, 354,
33059, 294, 300, 33065, 312, 33085, 33079, 306, 272, 33045, 33055, 282, 33035, 270, 260, 33025, 33539, 774, 780, 33545, 792, 33565,
33559, 786, 816, 33589, 33599, 826, 33579, 814, 804, 33569, 864, 33637, 33647, 874, 33659, 894, 884, 33649, 33619, 854, 860, 33625,
840, 33613, 33607, 834, 960, 33733, 33743, 970, 33755, 990, 980, 33745, 33779, 1014, 1020, 33785, 1000, 33773, 33767, 994, 33699,
934, 940, 33705, 952, 33725, 33719, 946, 912, 33685, 33695, 922, 33675, 910, 900, 33665, 640, 33413, 33423, 650, 33435, 670, 660,
33425, 33459, 694, 700, 33465, 680, 33453, 33447, 674, 33507, 742, 748, 33513, 760, 33533, 33527, 754, 720, 33493, 33503, 730,
33483, 718, 708, 33473, 33347, 582, 588, 33353, 600, 33373, 33367, 594, 624, 33397, 33407, 634, 33387, 622, 612, 33377, 544, 33317,
33327, 554, 33339, 574, 564, 33329, 33299, 534, 540, 33305, 520, 33293, 33287, 514
};

unsigned short CRC16_Calculate(unsigned char *data, unsigned int length)
{
        unsigned short crc = 0;
        unsigned short d;
        unsigned int i;
        for (i = 0; i < length; i++)
        {
                d = crc;
                crc = CRC_TAB[(d >> 8) ^ data[i]];
                crc ^= d << 8;
        }
        return crc;
}
```

char - 8 bit
short - 16 bit
int - 32 bit



LOKALNA SIEĆ RS485 DO KTÓREJ PODŁĄCZONE SĄ DETEKTORY MFDR-8

Tabela korekty prędkości w zależności od kąta montażu MFDR-8:

Odchylenie od osi w stopniach:	Wartość korekcyjna
5 º	0.996
10 º	0.984
15 º	0.966

Odchylenie od osi w stopniach:	Wartość korekcyjna
20 º	0.940
25 º	0.906
30 º	0.866

Wartość korekcyjna = cos(kąta odchylenia od osi); Prędkość ustawiana=Prędkość żądana * Wartość korekcyjna

Przy odchyleniu MFDR-8 od osi ruchu pojazdów, prędkość zmierzona przez detektor jest mniejsza od faktycznej. Dla korekty, żądaną prędkość mnożymy przez wartość korekcyjną z tabeli i wynik tego mnożenia jest wartością prędkości jaką należy ustawić w detektorze. Taki sposób kompensuje błąd pomiarowy wynikający z braku współliniowości osi ruchu pojazdów z osią wiązki radarowej wysyłanej przez MFDR-8.

Parametry techniczne:

Zasięg detekcji:	1- 350 metrów
Materiał obudowy:	POLIWENGLAN
Pasmo pracy:	K
Częstotliwość pracy:	24.125 GHz
Tolerancja częstotliwości pracy:	+/- 125 MHz
Moc nadajnika mikrofalowego:	100mW Epir (20dBm)
Typ anteny:	Planarna, fazowany szyk dipoli
Kąt promieniowania składowej poziomej	12 º
Kąt promieniowania składowej pionowej	25º
Szerokość pasma IF (-3dB):	10 kHz
Poziom listków bocznych anteny	-20dB (H), -15dB(V)
Zakres napięć zasilania dla prądu stałego:	12 V – 24 V +/- 10%
Zakres napięć zasilania dla prądu przemiennego:	9 V – 15 V +/- 10%
Zakres napięć zasilania w wersji wysokonapięciowej:	230 V 50Hz -15%, +10%
Pobór mocy ze źródła zasilania:	2.5W
Wymiary wraz z uchwytem S x W x G:	170mm x 140mm x 55mm
Waga maksymalna detektora wraz z uchwytem:	1kg
Zakres prędkości detekcji ruchu:	1 km/h – 200 km/h
Dokładność pomiaru prędkości:	+/- 5km/h
Parametry transmisji danych przez USART:	9600 /8 /1
Zakres temperatury pracy:	-25ºC +60ºC
Dopuszczalne obciążenie wyjścia przekaźnikowego WY1, WY2, WY3:	200mA, 24V
Dopuszczalne obciążenie wyjścia przekaźnikowego bez rezystora zabezp:	1A, 24V
Impedancja wyjścia przekaźnikowego:	22R
Wyjście indukcyjne WY1:	310uH-off / 270uH-on
Spełniane normy:	PN-EN 50293 PN-EN 55022 PN-EN 61000 ETSI EN 300 440

Uwaga: w zależności od opcji oprogramowania, niektóre programy funkcjonalne mogą być niedostępne w danym urządzeniu.

APKO Piotr Wisznicki
ul. Chłopska 46, 55-080 SMOLEC
tel. 602-155-785
e-mail: apko@apko.com.pl , http://www.apko.com.pl

Wyprowadzenia przewodów – wersja numerowana 4,6,8 –mio przewodowa:

Wersje wykonane na zasilanie napięciem stałym 12-24VDC

Wersja standard z jednym kanałem wyjściowym:

Numer przewodu	Funkcja
1-2	Zasilanie 12-24VDC
3-4	Wyjście przekaźnika kanał 1

Wersja z dwoma kanałami wyjściowymi:

Numer przewodu	Funkcja
1-2	Zasilanie 12-24VDC
3-4	Wyjście przekaźnika kanał 1
5-6	Wyjście przekaźnika kanał 2

Wersja z trzema kanałami wyjściowymi:

Numer przewodu	Funkcja
1-2	Zasilanie 12-24VDC
3-4	Wyjście przekaźnika kanał 1
5-6	Wyjście przekaźnika kanał 2
7-Żółto-zielony	Wyjście przekaźnika kanał 3

Wersja z RS485

Numer przewodu	Funkcja
1-2	Zasilanie 12-24VDC
3-4	Wyjście przekaźnika kanał 1
5-6	Wyjście przekaźnika kanał 2
7 Żółto-zielony	Magistrala RS 485: A B

Wersje wykonane na zasilanie sieciowe 230V 50Hz

Wersja standard z jednym kanałem wyjściowym:

Numer przewodu	Funkcja
1-2	Zasilanie 230VAC
3-4	Wyjście przekaźnika kanał 1

Wersja z dwoma kanałami wyjściowymi:

Numer przewodu	Funkcja
1-2	Zasilanie 230VAC
3-4	Wyjście przekaźnika kanał 1
5-6	Wyjście przekaźnika kanał 2

Wersja z trzema kanałami wyjściowymi:

Numer przewodu	Funkcja
1-2	Zasilanie 230VAC
3-4	Wyjście przekaźnika kanał 1
5-6	Wyjście przekaźnika kanał 2
7-Żółto-zielony	Wyjście przekaźnika kanał 3

Wersja z RS485

Numer przewodu	Funkcja
1-2	Zasilanie 230VAC
3-4	Wyjście przekaźnika kanał 1
5-6	Wyjście przekaźnika kanał 2
7 Żółto-zielony	Magistrala RS 485: A B

Wyjścia przekaźnikowe nie są przystosowane do komutacji napięć wyższych od 125VAC/VDC

APKO Piotr Wisznicki
ul. Chłopska 46, 55-080 SMOLEC
tel. 602-155-785
e-mail: apko@apko.com.pl , http://www.apko.com.pl

Wyprowadzenia przewodów – wersja kolorowa 6-cio przewodowa:

Wersje wykonane na zasilanie napięciem stałym 12-24VDC

Wersja standard z jednym kanałem wyjściowym:

Kolor przewodu	Funkcja
Zielony - Brązowy	Zasilanie 12-24VDC
Różowy - Biały	Wyjście przekaźnika kanał 1

Wersja z dwoma kanałami wyjściowymi:

Kolor przewodu	Funkcja
Zielony - Brązowy	Zasilanie 12-24VDC
Różowy - Biały	Wyjście przekaźnika kanał 1
Żółty - Szary	Wyjście przekaźnika kanał 2

Wersja z trzema kanałami wyjściowymi:

Kolor przewodu	Funkcja
Zielony - Brązowy	Zasilanie 12-24VDC
Różowy - Biały	Wyjście przekaźnika kanał 1
Żółty - Biały	Wyjście przekaźnika kanał 2
Szary- Biały	Wyjście przekaźnika kanał 3

Uwaga: przewód biały jest wspólny dla wszystkich przekaźników.

Wersja z RS485

Kolor przewodu	Funkcja
Zielony - Brązowy	Zasilanie 12-24VDC
Różowy - Biały	Wyjście przekaźnika kanał 1
Żółty Szary	Magistrala RS 485: A B

Wersje wykonane na zasilanie sieciowe 230V 50Hz

Wersja standard z jednym kanałem wyjściowym:

Kolor przewodu	Funkcja
Zielony - Brązowy	Zasilanie 230VAC
Różowy - Biały	Wyjście przekaźnika kanał 1

Wersja z dwoma kanałami wyjściowymi:

Kolor przewodu	Funkcja
Zielony - Brązowy	Zasilanie 230VAC
Różowy - Biały	Wyjście przekaźnika kanał 1
Żółty - Szary	Wyjście przekaźnika kanał 2

Wersja z trzema kanałami wyjściowymi:

Kolor przewodu	Funkcja
Zielony - Brązowy	Zasilanie 230VAC
Różowy - Biały	Wyjście przekaźnika kanał 1
Żółty - Biały	Wyjście przekaźnika kanał 2
Szary- Biały	Wyjście przekaźnika kanał 3

Uwaga: przewód biały jest wspólny dla wszystkich przekaźników.

Wersja z RS485

Kolor przewodu	Funkcja
Zielony - Brązowy	Zasilanie 230VAC
Różowy - Biały	Wyjście przekaźnika kanał 1
Żółty Szary	Magistrala RS 485: A B

Wyjścia przekaźnikowe nie są przystosowane do komutacji napięć wyższych od 125VAC/VDC