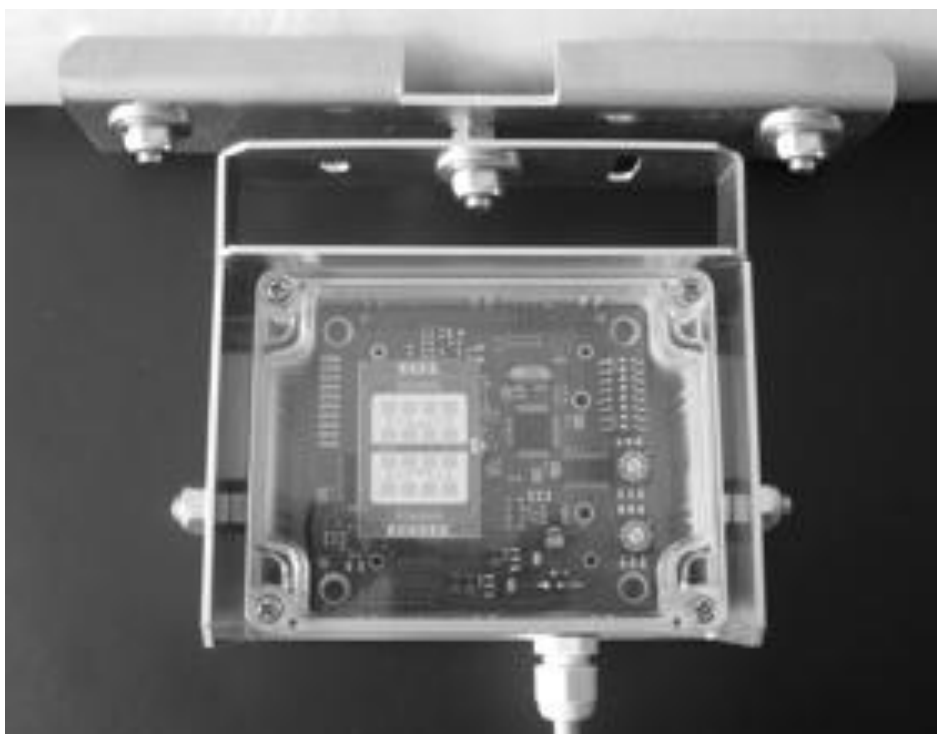


# **MIKROFALOWY DETEKTOR RUCHU MFDR – 5 ver. 2**

**Zasięg detekcji do 70m**



**INSTRUKCJA OBSŁUGI I EKSPLOATACJI**

**WERSJA 2.2**

**Oprogramowanie w wersji 1.67**

**Smolec, sierpień 2016**

## Spis treści

Podstawowe zastosowanie detektora MFDR-5: .....	3
Ograniczenia stosowania detektora MFDR-5:.....	3
Ostrzeżenia: .....	3
Skrócona instrukcja konfiguracji MFDR-5 .....	4
Definicje użytych zwrotów w niniejszej dokumentacji: .....	5
Podstawy działania detektora MFDR-5 .....	5
Obszar zastosowania detektora mikrofalowego MFDR-5 .....	5
Zasięg detektora MFDR-5:.....	6
Instalacja detektora MFDR-5.....	6
Budowa detektora MFDR-5.....	7
Szerokość wiązki mikrofal i zasięg detektora MFDR-5 .....	8
Zasilanie detektora MFDR-5 .....	10
Obwody wyjściowe detektora MFDR-5.....	10
Konfiguracja MFDR-5 .....	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 (wykorzystanie niezalecane!).....	17
6. Detekcja zatoru na drodze – program nr 6 ( <i>na specjalne zamówienie</i> ) .....	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-5: .....	30
Parametry techniczne: .....	30
Wyprowadzenia przewodów – wersja numerowana 4,6,8 –mno przewodowa: .....	31
Wyprowadzenia przewodów – wersja kolorowa 6-cio przewodowa: .....	32

### **Podstawowe zastosowanie detektora MFDR-5:**

- **Detekcja ruchu pojazdów w obrębie skrzyżowania.**
- **Detekcja prędkości pojazdów w obrębie skrzyżowania.**
- **Wykrywanie przekroczenia prędkości w obrębie skrzyżowania**
- **Detekcja ruchu rowerowego.**

### **Ograniczenia stosowania detektora MFDR-5:**

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

### **Ostrzeżenia:**

- **Na czas montażu lub strojenia detektora MFDR-5 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-5 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.**
- **MFDR-5 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-5 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-5, 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.**

## Skrócona instrukcja konfiguracji MFDR-5

### 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 70m)

#### 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 - 32 km/h |

AKTYWNE  
 WYJSCIE NR 1

### 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 70m)

#### 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 |

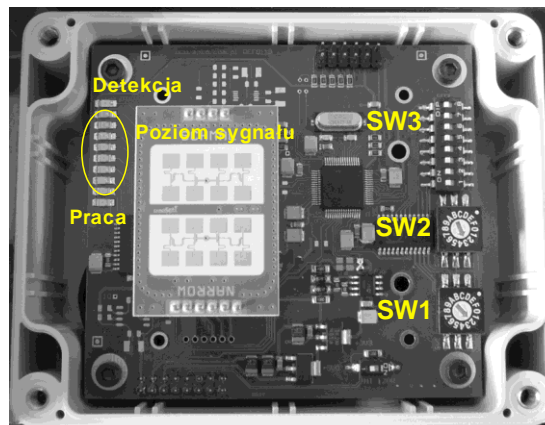
AKTYWNE  
 WYJSCIE NR 1

### Parametry:

- Napięcie zasilania: 12-24VDC / 9-15VAC 50Hz (- 10% / +10%)  
 Pobór mocy: 2.2W  
 Prąd styków przełącznika: 0.2A (max. spadek napięcia 4V)  
 Rezystancja styków przełącznika: 22R  
 Częstotliwość pracy toru mikrofalowego 24.125GHz  
 Moc wypromieniowana z toru mikrofalowego 20dBm eirp  
**Zasięg detekcji: do 70m**



Szczegółowa instrukcja znajduje się na stronie: [www.apko.com.pl](http://www.apko.com.pl)



### 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

#### Przełącznik WY 1:

- przewody nr 3 i 4  
 styk typu NO, zwarty przy zgłoszeniu lub awarii

#### Przełącznik 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 zasięgu ustawionego SW-2 i od kąta pochylecia detektora. Zwiększenie zasięgu powoduje poszerzenie pola detekcji. Pochylecia 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 normalną pracę,  
**Brak świecenia** - oznacza niesprawność lub brak zasilania.

## Definicje użytych zwrotów w niniejszej dokumentacji:

- MFDR -5 – 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-5

Mikrofalowy detektor ruchu MFDR-5 wykorzystuje zjawisko Dopplera do wykrywania ruchu obiektów. Zjawisko Dopplera polega na pozornej zmianie częstotliwości fali odbitej od poruszającego się obiektu. W detektorze MFDR-5, 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  $\Phi$  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 mikrofałe 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-5

Detektor mikrofalowy MFDR-5 można zastosować dla aplikacji pracującej w obrębie skrzyżowania do odległości 70m:

- wykrywania ruchu pojazdów w celu wydłużania światła zielonego na danym kierunku ruchu;
- przywoływania fazy dla nadjeżdżających rowerzystów;
- 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-5:

MFDR-5 nie powinien być stosowany dla detekcji obiektów oddalonych ponad 70 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-5

W zależności od potrzeb i pełnionej funkcji, detektor MFDR – 5 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-5 za pomocą odciągów linkowych. MFDR-5 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-5 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-5 należy zamocować pod odpowiednim kątem, zapewniającym poprawną pracę. Detektor MFDR-5 jest detektorem średniego zasięgu. Skuteczna detekcja sięga od linii zatrzymania aż do 70 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-5 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 4 metrów.**



Znaczenie diod LED:

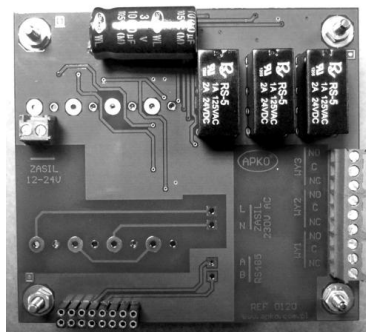
(patrząc od dołu)

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 znajdują 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-5**

Detektor MFDR-5 jest detektorem średniego zasięgu. Dzięki zastosowaniu obróbki sygnału z wykorzystaniem technologii FFT możliwe było uzyskanie zasięgu do 70m. Należy brać pod uwagę fakt, że 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 38 stopni w poziomie i 45 stopni w pionie. Regulację zasięgu przeprowadza się za pośrednictwem przełącznika szesnastopozycyjnego. Znak F oznacza maksymalny zasięg około 70m. 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.

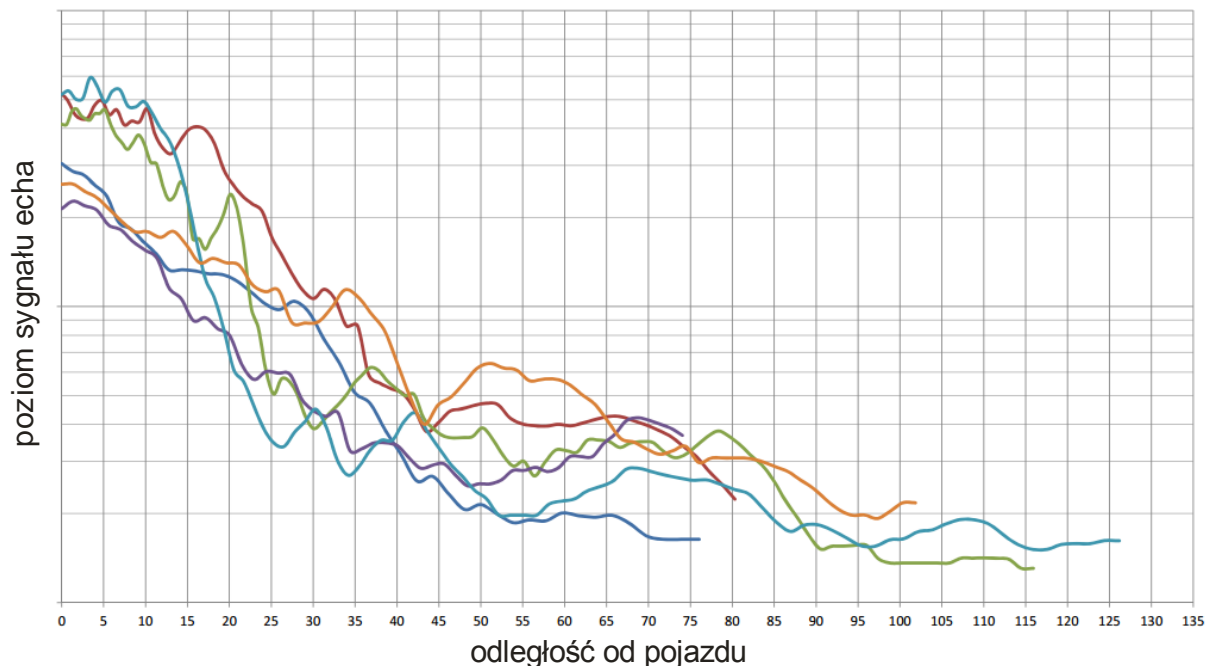
Padający deszcz spowoduje skrócenie zasięgu detektora i poszerzenie pola detekcji.

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.

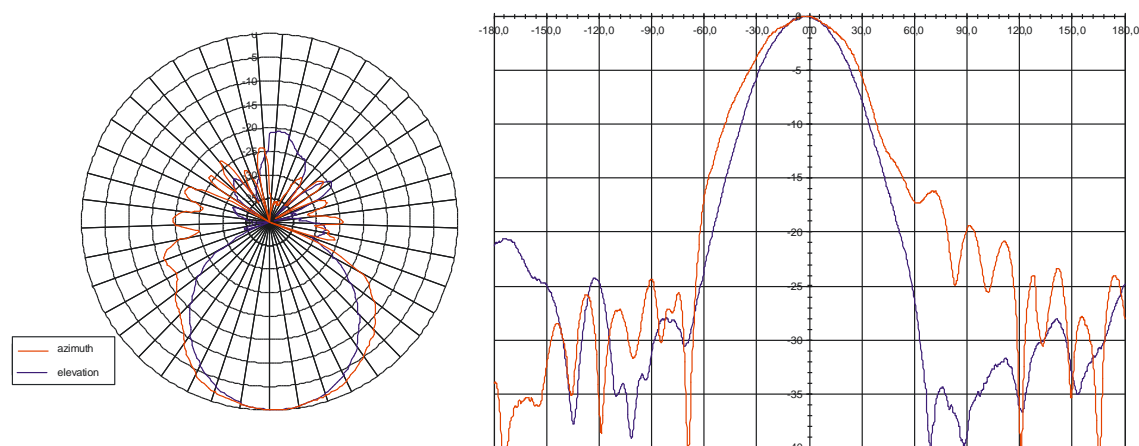


Poniższy rysunek przedstawia przykładowe zasięgi detektora ustawionego na maksymalną czułość. Każda z linii symbolizuje detekcję konkretnego pojazdu i zależność amplitudy echa w stosunku do odległości od detektora. Z poniższego wykresu można odczytać, iż wszystkie pojazdy są wykrywane z dużym stopniem ufności od 70 metra, a pojazdy o większych gabarytach można wykryć nawet z odległości 125 metrów.

Poniższy wykres wskazuje również, że pomiędzy  $\sim 75$  a  $\sim 40$  metrem poziom odebranego sygnału mało zależy od odległości od obiektu. Oznacza to, że regulacja zasięgu działa skutecznie tylko w zakresie od  $\sim 40$  do  $\sim 5$  metra od detektora MFDR-5.



**Charakterystykę promieniowania anteny przedstawia poniższy rysunek:**



## Zasilanie detektora MFDR-5

Detektor MFDR-5 może być zasilany na dwa sposoby:

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

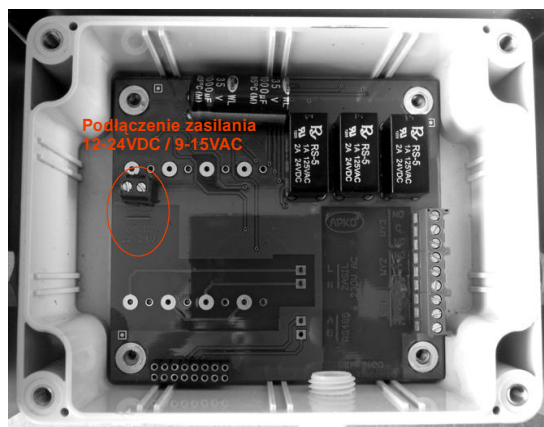
Standardowo MFDR-5 wykonywany jest dla zasilania niskonapięciowego, zasilanie wysokonapięciowe jest wykonywane na specjalne zamówienie. Pobór mocy dla obu rodzajów zasilania nie przekracza 2.5VA.

Nie jest możliwe jednoczesne korzystanie z obu sposobów zasilania.

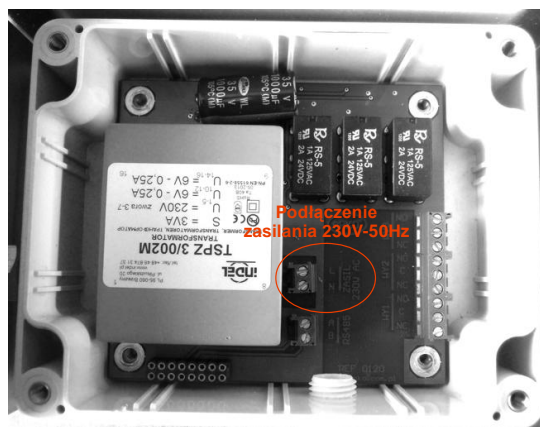
### **PODŁĄCZENIE NAPIĘCIA 230V DO MFDR-5 WYKONANEGO W WERSJI**

### **NISKONAPIĘCIOWEJ SPOWODUJE JEGO ZNISZCZENIE !!!**

Poniższe zdjęcia przedstawiają budowę MFDR-5 w obu wersjach



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



**Wersja z zasilaniem 230V 50Hz**

## Obwody wyjściowe detektora MFDR-5

Detektor MFDR-5 ma 3 kanały wyjściowe wykonane jako „przełącznikowe”, oraz kanał interfejsu RS485.

Kanały wykonane jako przełącznikowe oznaczone są na płycie drukowanej jako WY1, WY2, WY3. Wszystkie styki przełączników zabezpieczone są przed wypaleniem poprzez szeregowy rezystor 22R 1W.

Ogranicza on prąd płynący przez obwody wyjściowe i powoduje również powstanie spadku napięcia 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 przełącznikowe 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-5.

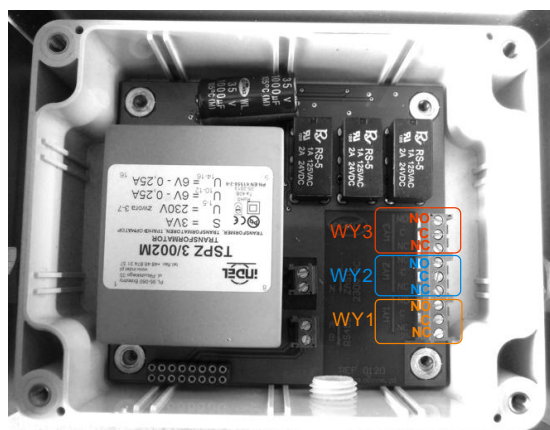
Na specjalne zamówienie, wyjście WY1 może być wyjściem o zmiennej indukcyjności. W takim przypadku podczas braku aktywności wyjście posiada indukcyjność 310uH , a podczas zgłoszenia indukcyjność spada do 270uH. Ten rodzaj wyjścia może być stosowany w przypadku gdy MFDR-5 ma emulować uszkodzoną pętlę indukcyjną zamontowaną w jezdni.

WY2 – dodatkowe wyjście wykorzystywane w niektórych programach. Wyjście to jest również aktywne przy braku zasilania MFDR-5.

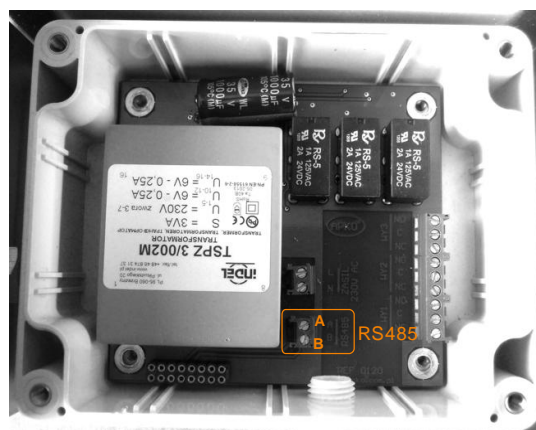
WY3 – informacja o uszkodzeniu detektora, wyjście aktywne przy braku zasilania lub uszkodzeniu układów detektora MFDR-5.

Detektor MFDR-5 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-5 połączonych w lokalną sieć.

Jeśli detektor MFDR-5 pracuje z wykorzystaniem interfejsu RS-485, to ostatni w łańcuchu MFDR-5 powinien mieć włączony terminator sieciowy 120R. Można go włączyć za pośrednictwem przełącznika SW4 umieszczonego pod anteną mikrofalową, a oznaczonego jako „NT 120R”.

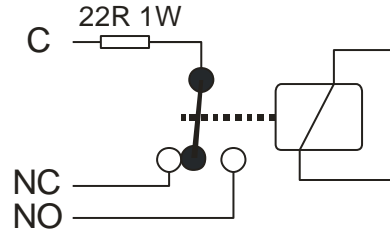


Wyjścia przekaźnikowe

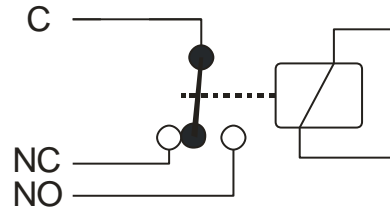


Wyjście interfejsu RS-485

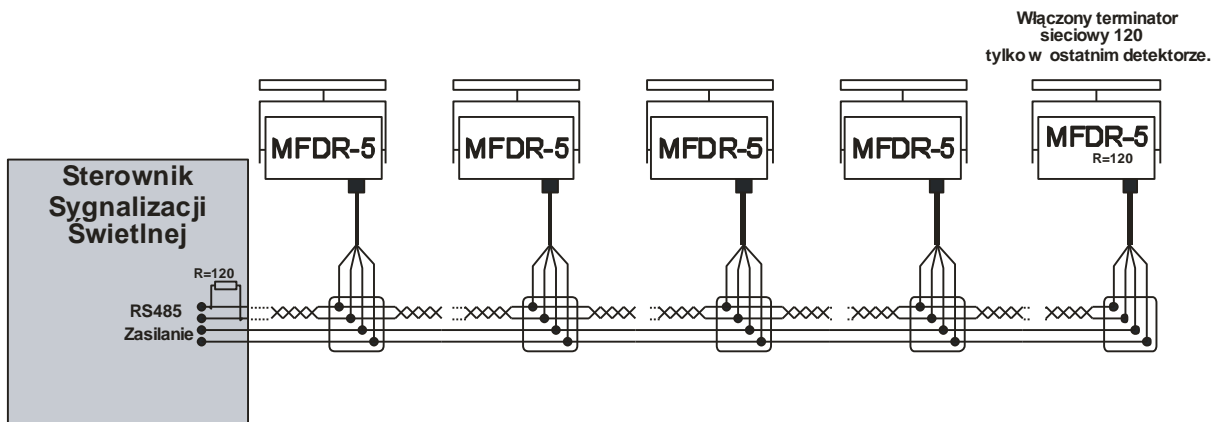
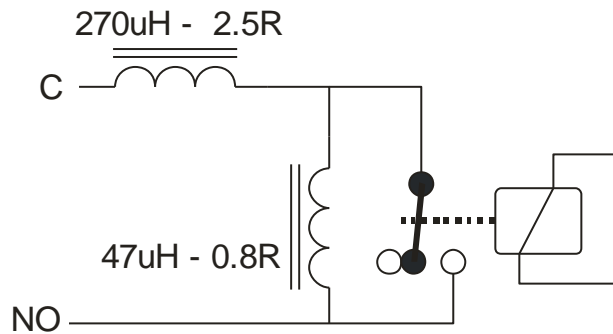
**Standardowe wyjście  
 przekaźnikowe.  
 Maksymalny prąd 0.2A**



**Wyjście przekaźnikowe do  
 sterowania znakami zmiennej  
 treści – na specjalne zamówienie  
 (bez rezystora zabezpieczającego).  
 Maksymalny prąd 1A**



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



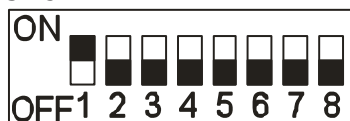
**LOKALNA SIĘĆ RS485 DO KTÓREJ PODŁĄCZONE SĄ DETEKTORY MFDR-5**

## Konfiguracja MFDR-5

### 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.

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

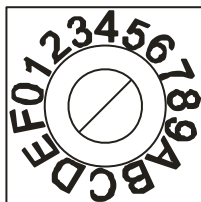
[off- off- off] – brak limitu [on -off- off] – 30km/h

[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:



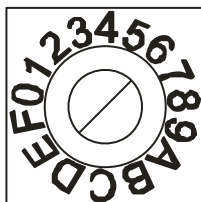
#### SW2 – Zasięg detekcji

SW2:0 – minimalny

SW2:1-E – wartości pośrednie

SW2:F – maksymalny (ok. 70m)

SW1:



#### SW1 – Minimalna prędkość detekcji

SW1:0 – 2 km/h

SW1:1 – 4 km/h

SW1:2 – 6 km/h

SW1:3 – 8 km/h

SW1:4 – 10 km/h

SW1:5 – 12 km/h

SW1:6 – 14 km/h

SW1:7 – 16 km/h

SW1:8 – 18 km/h

SW1:9 – 20 km/h

SW1:A – 22 km/h

SW1:B – 24 km/h

SW1:C – 26 km/h

SW1:D – 28 km/h

SW1:E – 30 km/h

SW1:F – 32 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.

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

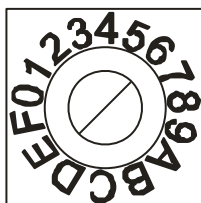
[off- off- off] – brak limitu [on -off- off] – 30km/h

[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:



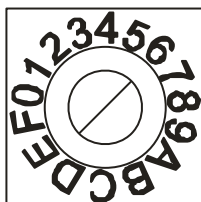
### SW2 – Zasięg detekcji

SW2:0 – minimalny

SW2:1-E – wartości pośrednie

SW2:F – maksymalny (ok. 70m)

SW1:



### SW1 – Minimalna prędkość detekcji

SW1:0 – 2 km/h

SW1:1 – 4 km/h

SW1:2 – 6 km/h

SW1:3 – 8 km/h

SW1:4 – 10 km/h

SW1:5 – 12 km/h

SW1:6 – 14 km/h

SW1:7 – 16 km/h

SW1:8 – 18 km/h

SW1:9 – 20 km/h

SW1:A – 22 km/h

SW1:B – 24 km/h

SW1:C – 26 km/h

SW1:D – 28 km/h

SW1:E – 30 km/h

SW1:F – 32 km/h

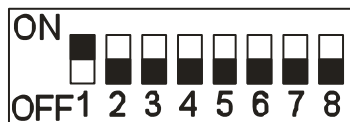
Uwaga: podane powyżej prędkości są prawidłowe jedynie przy montażu detektora „na wprost”. Jeśli detektor będzie pochylony lub skręcony w stosunku do osi toru ruchu pojazdu, to zmierzone prędkości będą zaniżone.

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

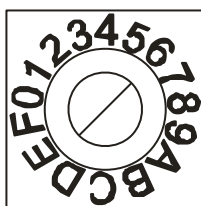
[off- off- off] – brak limitu [on -off- off] – 30km/h

[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:



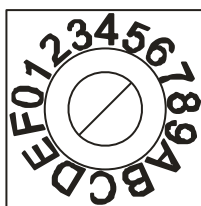
#### SW2 – Zasięg detekcji

SW2:0 – minimalny

SW2:1-E – wartości pośrednie

SW2:F – maksymalny (ok. 70m)

SW1:



#### SW1 – Minimalna prędkość detekcji

SW1:0 – 2 km/h

SW1:1 – 4 km/h

SW1:2 – 6 km/h

SW1:3 – 8 km/h

SW1:4 – 10 km/h

SW1:5 – 12 km/h

SW1:6 – 14 km/h

SW1:7 – 16 km/h

SW1:8 – 18 km/h

SW1:9 – 20 km/h

SW1:A – 22 km/h

SW1:B – 24 km/h

SW1:C – 26 km/h

SW1:D – 28 km/h

SW1:E – 30 km/h

SW1:F – 32 km/h

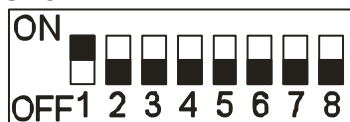
Uwaga: podane powyżej prędkości są prawidłowe jedynie przy montażu detektora „na wprost”. Jeśli detektor będzie pochylony lub skręcony w stosunku do osi toru ruchu pojazdu, to zmierzone prędkości będą zaniżone.

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.

#### 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.

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

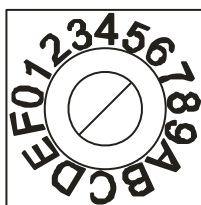
[off-off] – ciągle

[on-off] – pulsujące 1.2Hz

[off-on] – pulsujące 0.8Hz

[on-on] – pulsujące 0.5Hz

SW2:



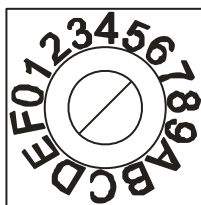
##### SW2 – Zasięg detekcji

SW2:0 – minimalny

SW2:1-E – wartości pośrednie

SW2:F – maksymalny (ok. 70m)

SW1:



##### SW1 – Prędkość przekroczenia

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 na końcu instrukcji).



## 5. Pomiar prędkości pojazdów – program nr 5 (**wykorzystanie niezalecane!**)

W związku z małym zasięgiem detektora MFDR-5 nie jest zalecane jego wykorzystanie do pomiaru prędkości.

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

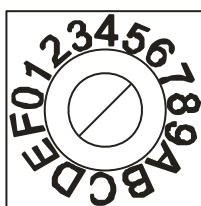
[ on ] – pojazdy odjeżdżające

### SW3: 6 - rodzaj pomiaru

[ off ] – największe (największa energia odbicia)

[ on ] – najszybsze (najszybszy obiekt w zakresie widoczności detektora)

SW2:



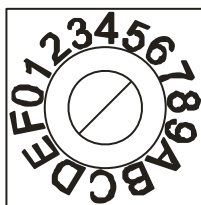
### SW2 – Zasięg detekcji

SW2:0 – minimalny

SW2:1-E – wartości pośrednie

SW2:F – maksymalny (ok. 70m)

SW1:



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

SW1:0 – 0°

SW1:1 – 5°

SW1:2 – 10°

SW1:3 – 15°

SW1:4 – 20°

SW1:5 – 25°

SW1:6 – 30°

SW1:7 – 35°

SW1:8 – 40°

SW1:9 – 45°

SW1:A – 50°

SW1:B – 55°

SW1:C – 60°

SW1:D – 65°

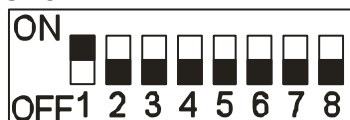
SW1:E – 70°

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-5 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

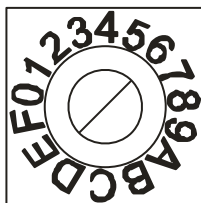
[on- on- on] – 60km/h

### SW3: 8 - rodzaj sygnalizacji zatoru

[off ] – ciągły

[ on] – pulsujący 1.2Hz

SW2:



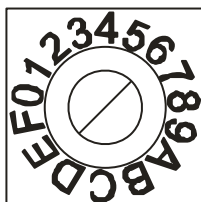
### SW2 – Zasięg detekcji

SW2:0 – minimalny

SW2:1-E – wartości pośrednie

SW2:F – maksymalny (ok. 70m)

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

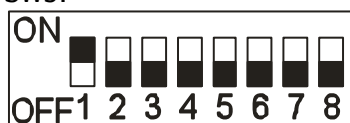
SW1:E – 44 km/h

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

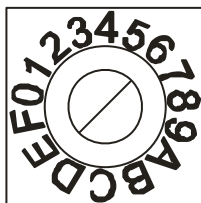
### SW3: 5 6 - czas podtrzymania zgłoszenia po zaniku ruchu

[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

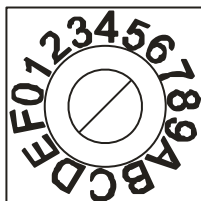
SW2:



### SW2 – Zasięg detekcji

SW2:0 – minimalny  
SW2:1-E – wartości pośrednie  
SW2:F – maksymalny (ok. 70m)

SW1:



### SW1 – Prędkość przekroczenia sygnalizowana na wyjściu WY1

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	

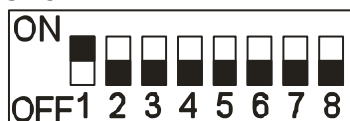
Uwaga: podane powyżej prędkości są prawidłowe jedynie przy montażu detektora „na wprost”. Jeśli detektor będzie pochylony lub skręcony w stosunku do osi toru ruchu pojazdu, to zmierzone prędkości będą zaniżone.

Aby skorygować ustawienia, należy wymaganą prędkość pomnożyć przez cosinus kąta utworzonego pomiędzy osią radaru a osią ruchu pojazdów (tabela korekcyjna 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

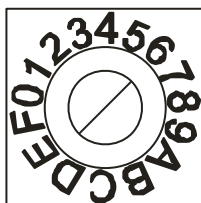
[off-off] – ciągle

[on-off] – pulsujące 1.2Hz

[off-on] – pulsujące 0.8Hz

[on-on] – pulsujące 0.5Hz

SW2:



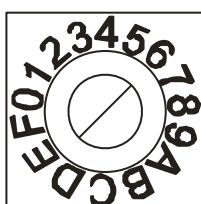
### SW2 – Zasięg detekcji

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

SW1:1 – 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

### 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.

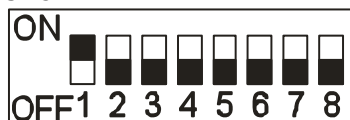
Informacja o zmierzonej prędkości wysyłana jest za pośrednictwem interfejsu RS-485.

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 kierunku.

SW3:



### SW3: 1 2 3 4 - nr programu

[off-off-off-on] – program nr 5 - pomiar prędkości pojazdów prędkość

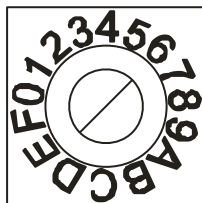
### SW3: 5 - rodzaj pomiaru

[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

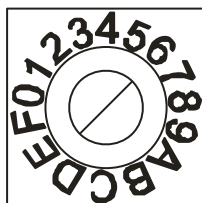
SW2:



### SW2 – Zasięg detekcji

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

SW1:



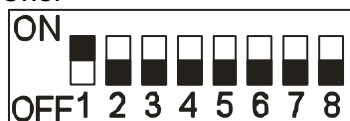
### SW1 – Wartość odchylenia osi detektora od osi ruchu pojazdów podana w stopniach kątowych

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 trykanałowa – 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 wyjściami 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

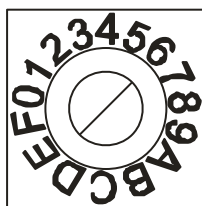
[off-off] – 5km/h

[on-off] – 10km/h

[off-on] – 15km/h

[on-on] – 20km/h

SW2:



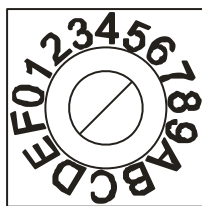
### SW2 – Zasięg detekcji

SW2:0 – minimalny

SW2:1-E – wartości pośrednie

SW2:F – maksymalny (ok. 350m)

SW1:



### SW1 – Prędkość przekroczenia dla

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

### WY-1

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

**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.

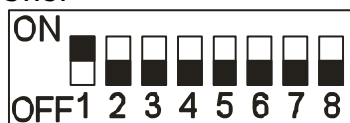
### Zasady ogólne:

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: 1 2 3 4 5 6 7 8 - nr programu

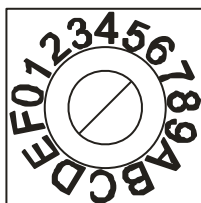
[on-off-on-on-off-off-off-off] – program nr 15 – praca detektora w sieci RS485

SW3:

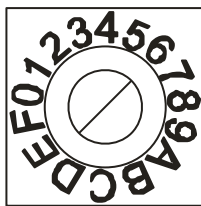


### SW2 – Młodsza część adresu detektora MFDR-8 (X<sup>h</sup>)

SW2:



### SW1 – Starsza część adresu detektora MFDR-8 (X<sup>h</sup>)



SW1:

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	<b>10</b>	nr komendy	<b>10</b>
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)

\*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	<b>11</b>	nr komendy	<b>11</b>
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 umożliwi 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	<b>nr komendy</b>	<b>16</b>	<b>nr komendy</b>	<b>16</b>
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.

<b>Odczytaj prędkości pojazdów</b>				
<b>nr bajtu danych</b>	<b>Pytanie</b>		<b>Odpowiedź</b>	
	<b>nazwa pola danych</b>	<b>możliwe wartości</b>	<b>nazwa pola danych</b>	<b>możliwe wartości</b>
0	<b>nr komendy</b>	<b>17</b>	<b>nr komendy</b>	<b>17</b>
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.

<b>Włącz/wyłącz sprawdzanie CRC *14)</b>				
<b>nr bajtu danych</b>	<b>Pytanie</b>		<b>Odpowiedź</b>	
	<b>nazwa pola danych</b>	<b>możliwe wartości</b>	<b>nazwa pola danych</b>	<b>możliwe wartości</b>
0	<b>nr komendy</b>	<b>18</b>	<b>nr komendy</b>	<b>18</b>
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.

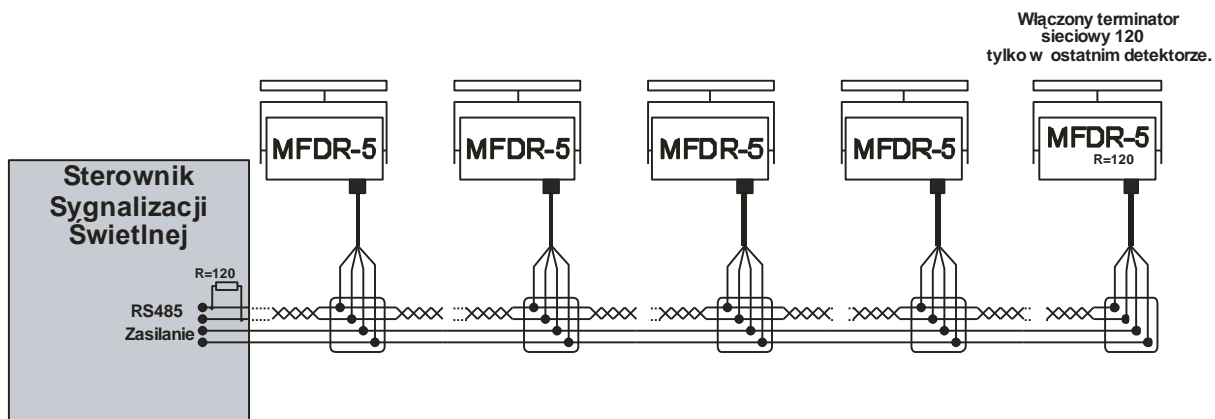
**UWAGA: Czas wykonania tej komendy wynosi ok 900 ms. W tym czasie radar nie realizuje żadnych innych funkcji.**

### 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 SIĘĆ RS485 DO KTÓREJ PODŁĄCZONE SĄ DETEKTORY MFDR-5

### Tabela korekty prędkości w zależności od kąta montażu MFDR-5:

Odchylenie od osi w stopniach:	Wartość korekcyjna	Odchylenie od osi w stopniach:	Wartość korekcyjna
5 °	0.996	20 °	0.940
10 °	0.984	25 °	0.906
15 °	0.966	30 °	0.866

Wartość korekcyjna =  $\cos(\text{kąta odchylenia od osi})$ ; Prędkość ustawiana = Prędkość żądana \* Wartość korekcyjna

Przy odchyleniu MFDR-5 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-5.

### Parametry techniczne:

Zasięg detekcji:	1- 70 metrów
Materiał obudowy:	POLIWENGLAN
Pasma pracy:	K
Częstotliwość pracy:	24.125 GHz
Tolerancja częstotliwości pracy:	+/- 125 MHz
Moc nadajnika mikrofalowego:	100mW Epir (20dBm)
Typ anteny:	Planarna, fazowany szczyk dipoli
Kąt promieniowania składowej poziomej	12 °
Kąt promieniowania składowej pionowej	25°
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:	-25°C +60°C
Dopuszczalne obciążenie wyjścia przekaźnikowego WY1, WY2, WY3:	150mA, 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.**



## 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- <b>Żółto-zielony</b>	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 <b>Żółto-zielony</b>	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 12-24VDC
3-4	Wyjście przekaźnika kanał 1
5-6	Wyjście przekaźnika kanał 2
7- <b>Żółto-zielony</b>	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 <b>Żółto-zielony</b>	Magistrala RS 485: A B

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

## Wprowadzenia 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 - Szary	Wyjście przekaźnika kanał 2

#### *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 12-24VDC
Różowy - Biały	Wyjście przekaźnika kanał 1
Żółty - Szary	Wyjście przekaźnika kanał 2

#### *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**