

MIKROFALOWY DETEKTOR RUCHU MFDR -3



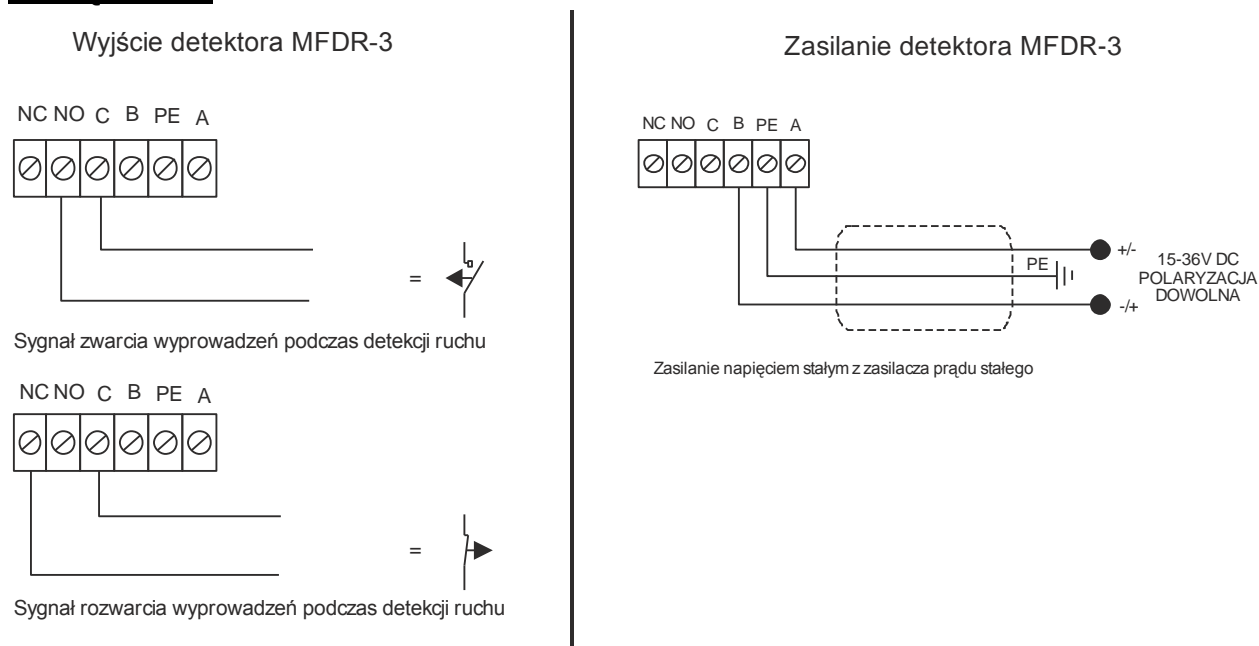
Dokumentacja techniczno – ruchowa
Wersja oprogramowania V1.2

Mokronos Dolny, czerwiec 2008

Szybki start

1. Zamocuj detektor MFDR-3 do konstrukcji nośnej.
2. Podłącz kabel zasilający i kabel wyjścia zgłoszenia detekcji (szczegóły str. 14-16)
3. Ustaw przełącznik konfiguracyjny SW3 zgodnie z potrzebami:
 - dla detekcji pojazdów patrz strona 22
 - dla detekcji pieszych patrz strona 24
4. Zamknij obudowę detektora przykręcając tylną ściankę.

Podłączenie:



Konfiguracja:



- SW1** - Zasięg 0-min, F-max
SW2 - Dokładność 0-min, F-max
SW3 - 1 OFF - det. pojazdów, ON - det. pieszych i rowerów
SW3 - 2 OFF - tylko dojeżdżające, ON - wszystkie
SW3 - 34 - czas podtrzymania zgłoszenia
3 4
OFF OFF- 0.6 sek.
ON OFF- 1.1 sek.
OFF ON - 2.1 sek.
ON ON - 3.1 sek.
SW3 - 56 - prędkość detekcji
5 6
OFF OFF- 3 km/h
ON OFF- 5 km/h
OFF ON - 8 km/h
ON ON - 12 km/h
SW3 - 7, 8 ustawić na OFF

Spis treści dokumentacji detektora MFDR-3

Szybki start.....	2
Spis treści dokumentacji detektora MFDR-3	3
Ostrzeżenia.....	4
Definicje użytych zwrotów w niniejszej dokumentacji.	5
Podstawy teoretyczne działania detektora MFDR-3.....	6
Obszar zastosowania detektora mikrofalowego MFDR-3.....	7
Instalacja detektora MFDR-3.....	8
Zasięg detektora MFDR-3	10
Podłączenie detektora MFDR-3	14
Wykorzystanie przewodów zasilających detektor MFDR-3 do przesyłania sygnału detekcji ruchu.	17
Elementy regulacyjne i synoptyczne detektora MFDR-3.	19
Automatyczne programy pracy detektora MFDR-3.....	21
Detekcja pojazdów – ustawienie detektora MFDR-3.....	22
Detekcja pieszych i rowerów – ustawienie detektora MFDR-3.	24
Pogoda a detekcja:	26
Wymiary detektora MFDR-3	27
Parametry techniczne:	28
Adnotacje użytkownika:.....	29

Ostrzeżenia.

- **Na czas montażu lub strojenia detektora MFDR-3 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-3 jest urządzeniem elektronicznym zawierającym we wnętrzu elementy elektroniczne nieodporne i niezabezpieczone przed wyładowaniem elektryczności statycznej ESD. Każdorazowo przed ingerencją we wnętrze detektora MFDR-3 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-3, jest obszar anteny i transceivera mikrofalowego zawierający bardzo czułe diody odbiorcze Schottkyego.

Definicje użytych zwrotów w niniejszej dokumentacji.

- MFDR -3 – 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 teoretyczne działania detektora MFDR-3.

Mikrofalowy detektor ruchu MFDR-3 wykorzystuje zjawisko Dopplera do wykrywania ruchu obiektów. Zjawisko Dopplera polega na pozornej zmianie częstotliwości fali odbitej od poruszającego się obiektu. W detektorze MFDR-3, jako źródło sygnału wykorzystywany jest transceiver mikrofalowy pracujący na częstotliwości 24 GHz. Elementem generującym mikrofałe jest półprzewodnikowa dioda Gunna, pracująca w obwodzie oscylatora wnękowego. Elementami odbiorczymi są diody Schottkyego umieszczone we wrotach wejściowych cyrkulatora mikrofalowego, do których doprowadzony jest falowodem sygnał odbity od poruszającego się obiektu, a odebrany przez antenę stożkową Horna.

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:

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

Gdzie F_d – 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 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-3

Detektor mikrofalowy MFDR-3 można zastosować dla aplikacji:

- Wykrywania ruchu pojazdów w celu wydłużania światła zielonego na danym kierunku ruchu;
- Wykrywania ruchu pieszych oczekujących na światło zielone – (zamiennie za przycisk przywołujący odpowiednią fazę programu sygnalizacji);
- Wydłużania czasu ewakuacji pieszych na przejściu;
- Przywoływania fazy dla nadjeżdżających rowerzystów;
- Aktywnego doznakowania miejsc niebezpiecznych przy ograniczonej widoczności np. nietypowe skrzyżowania usytuowane na łukach lub wzniesieniach drogi;
- Pomiar prędkości pojazdów (wykonanie specjalne)
- Pomiar natężenia ruchu pojazdów (wykonanie specjalne)

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

Instalacja detektora MFDR-3

W zależności od potrzeb i pełnionej funkcji, detektor MFDR – 3 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 mechanicznie i nie może przemieszczać się podczas podmuchów wiatru.

Nie dopuszcza się montażu detektora MFDR-3 za pomocą odciągów linkowych.

MFDR-3 powinien być montowany do konstrukcji wsporczej przy użyciu połączeń śrubowych. Dopuszcza się stosowanie metalowych taśm montażowych.

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.

Po mimo tego iż konstrukcja detektora i jego oprogramowanie filtrują zakłócenia związane z drganiami detektora, tym niemniej aby uniknąć fałszywych zgłoszeń miejsce montażu detektora powinno być stabilne i nie narażone na silne wibracje.

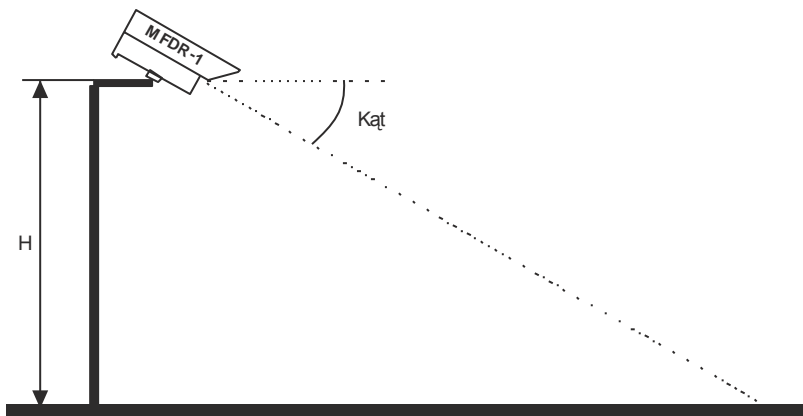
Kable doprowadzone do MFDR-3 muszą być osłonięte tak, aby nie uległy uszkodzeniu mechanicznemu spowodowanemu przez oddziaływanie czynników zewnętrznych lub nie zostały uszkodzone przez niepowołane osoby. MFDR-3 jest urządzeniem niskonapięciowym, zasilany napięciem bezpiecznym i dlatego nie jest wymagana dodatkowa ochrona antyporażeniowa.

Detektor MFDR-3 wymaga podłączenia przewodu PE, którego zadaniem jest tłumienie i zabezpieczenie przed zaburzeniami przewodzonymi indukowanymi w przewodach i konstrukcjach np. w trakcie wyładowań atmosferycznych.

W zależności od pełnionej funkcji i wymaganego obszaru detekcji należy detektor MFDR-3 zamocować pod odpowiednim kątem. Poniższa tabela pozwala zorientować się w zasadach ustawiania MFDR-3.

Zalecany kąt ustawienia detektora MFDR-3 w zależności od pełnionej funkcji:

Pełniona funkcja	Wysokość montażu H= 6m	Wysokość montażu H=3m
Detekcja odległa pojazdów	$\alpha = 10^{\circ} - 15^{\circ}$	---
Detekcja bliska pojazdów	$\alpha = 20^{\circ} - 35^{\circ}$	$\alpha = 10^{\circ} - 20^{\circ}$
Detekcja pieszych oczekujących	$\alpha = 40^{\circ} - 45^{\circ}$	$\alpha = 30^{\circ} - 40^{\circ}$
Detekcja pieszych na przejściu	$\alpha = 30^{\circ} - 40^{\circ}$	$\alpha = 20^{\circ} - 30^{\circ}$



Zasięg detektora MFDR-3

Maksymalny zasięg mikrofalowego detektora dopplerowskiego jest ograniczony szumami i poziomem wzmocnienia toru odbiorczego. Aby MFDR-3 mógł skutecznie wykrywać ruch obiektów, poziom sygnału użytecznego odbitego od pojazdu a odebranego przez antenę musi być większy od poziomu zakłóceń i szumów tła, na które składają się m.in. szумы termiczne, szумы elementów elektronicznych i inne.

Teoretyczny poziom sygnału odbieranego P_o określa wzór:

$$P_o = P_n / (4\pi R^2),$$

a po uwzględnieniu zysku G anteny kierunkowej:

$$P_o = P_n G / (4\pi R^2),$$

Powyższe wzory nie uwzględniają tego iż tylko część energii mikrofalowej promieniowanej przez nadajnik po odbiciu od pojazdu dotrze do odbiornika, tak więc należy je zmodyfikować wprowadzając pojęcie mocy sygnału odebranego P_r po odbiciu od obiektu o powierzchni σ :

$$P_r = \sigma P_n G / (4\pi R^2)^2,$$

Wprowadzając aperturę anteny otrzymujemy:

$$P_s = a P_r \Rightarrow P_s = a \sigma P_n G / (4\pi R^2)^2$$

Uwzględniając poziom szumów w stosunku do sygnału użytecznego jaki możemy odebrać otrzymujemy:

$$S = P_s \Rightarrow S = a \sigma P_n G / (4\pi R^2)^2$$

Tak więc teoretyczny zasięg maksymalny określi nam wzór:

$$Z_{max} = R = [a \sigma P_n G / (4\pi)^2 S]^{1/4}$$

Po podstawieniu: $a=0,007m^2$, $\sigma =0,7m^2$, $P_n=5mW$, $G=17dB$, $S=4 \times 10^{-14}W$, otrzymujemy wynik 118 metrów maksymalnego teoretycznego zasięgu. W praktyce oznacza to że typowy samochód osobowy o zagregowanej powierzchni odbicia wynoszącej około $0,7m^2$ przy założonym zysku anteny odbiorczej i poziomie szumów powinien zostać

wykryty przez MFDR-3 z odległości do około 100 metrów i dodatkowo oznacza to, że nie możemy zamontować detektora w taki sposób aby „patrzył” na odległość powyżej 100 metrów, gdyż sygnał użyteczny odebrany przez MFDR-3 będzie poniżej poziomu szumów i zakłóceń, co będzie skutkowało nieprawidłowym działaniem detektora ruchu.

Zakładając 20% margines bezpieczeństwa, należy przyjąć że strefa pewnej detekcji pojazdów będzie wynosiła do 80 metra odległości mierzonej od detektora ruchu MFDR-3. W praktyce efektywny zasięg może się różnić od zasięgu teoretycznego co może być spowodowane czynnikami i uwarunkowaniami zewnętrznymi. Z powyższych wzorów wynika również iż pewność działania detektora będzie rosła odwrotnie proporcjonalnie do kwadratu odległości, czyli im bliżej będzie „patrzył” detektor tym lepszy i pewniejszy będzie efekt detekcji.

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. Im pole detekcji jest mniejsze tym krócej znajduje się w nim przejeżdżający pojazd. Ponieważ czas detekcji ruchu wynosi średnio 500ms, to oznacza to, że pojazd jadący z prędkością 27m/s (100km/h) może zostać nie zarejestrowany, jeśli odległość pomiędzy ogniskami elipsy powstałej jako ukośny rzut stożka na płaszczyznę, będzie mniejsza od 14 metrów. Narzuca to drugie ograniczenie na odległość minimalną na jaką będzie „patrzył” detektor MFDR-3.

Podsumowując, instalując detektor MFDR-3, należy każdorazowo wziąć pod uwagę lokalne warunki ruchowe takie jak średnia prędkość poruszających się pojazdów, od której to zależy zasięg minimalny detektora, jak również określić zasięg maksymalny kierując się zasadą aby był możliwie najkrótszy.

Jeżeli detektor MFDR-3 ma być wykorzystywany do pomiarów prędkości pojazdów to kąt jego ustawienia względem powierzchni drogi powinien zapewniać możliwie duży obszar detekcji, natomiast jeżeli detektor MFDR-3 ma służyć do pomiaru natężenia ruchu, to kąt pochylenia powinien być na tyle duży, aby obszar detekcji był odpowiednio mały.

Wysokość montażu detektora MFDR-3 – 6m

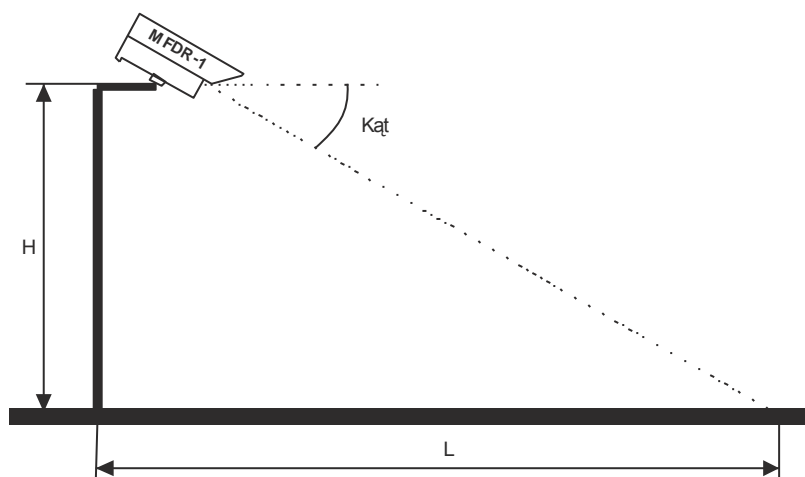
Kąt pochylenia Detektora MFDR-3 α	Minimalna odległość detekcji Zm	Odległość największej czułości L	Obszar detekcji wzdłużnej S1	Obszar detekcji poprzecznej S2
5 °	22 m	---	∞	---
10 °	17 m	---	∞	12 m
15 °	13 m	22 m	57 m	8 m
20 °	10 m	16 m	24 m	7 m
25 °	8 m	13 m	14 m	5 m
30 °	7 m	10 m	9 m	4 m
35 °	6 m	8 m	7 m	3 m
40 °	5 m	7 m	5 m	2 m
45 °	4 m	6 m	5 m	2 m

Wysokość montażu detektora MFDR-3 – 3m

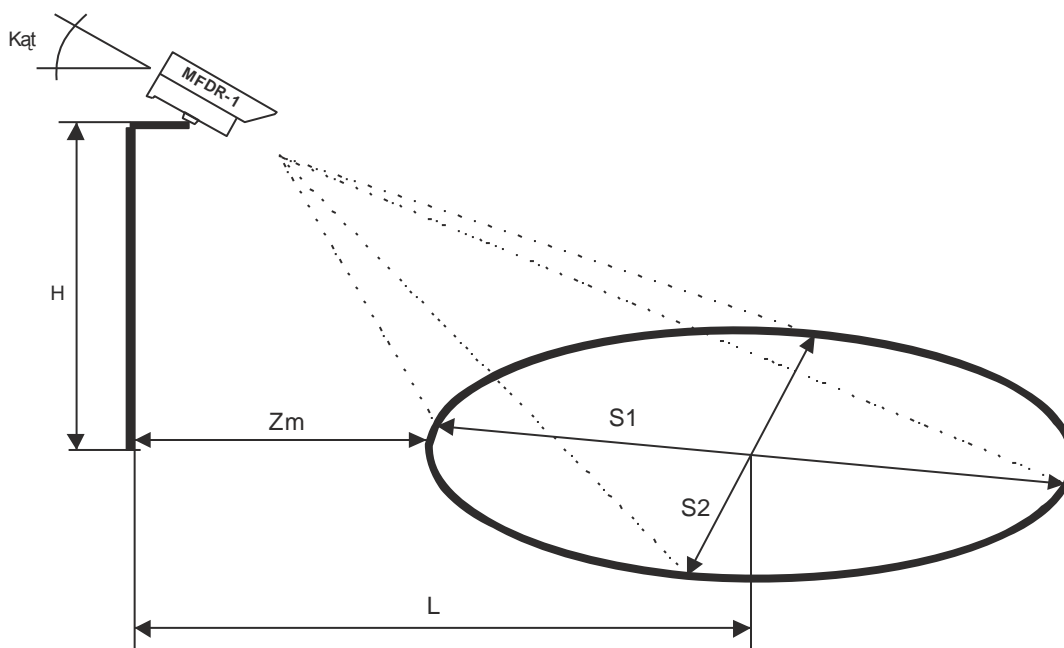
Kąt pochylenia Detektora MFDR-3 α	Minimalna odległość detekcji Zm	Odległość największej czułości L	Obszar detekcji wzdłużnej S1	Obszar detekcji poprzecznej S2
5 °	11 m	35 m	∞	12 m
10 °	8 m	17 m	∞	6 m
15 °	6 m	11 m	29 m	4 m
20 °	5 m	8 m	12 m	3 m
25 °	4 m	6 m	7 m	2 m
30 °	3.5 m	5 m	3 m	2 m
35 °	3 m	4 m	3 m	2 m
40 °	2 m	3 m	3 m	2 m
45 °	2 m	3 m	2 m	2 m

Ustawienia niezalecane – 

Podane powyżej zestawienie obrazuje jedynie wartości orientacyjne, które mogą się różnić w zależności od lokalnych uwarunkowań propagacji mikrofal.



Zasięg detektora w zależności od wysokości montażu i kąta pochylenia



Obszar detekcji w zależności od wysokości montażu i kąta pochylenia detektora

Podłączenie detektora MFDR-3

Do podłączenia detektora MFDR-3 należy wykorzystać typowe kable sygnalizacyjne.

Detektor wymaga zasilania napięciem stałym o wartości 24V.

Do zasilania można użyć zasilacza liniowego lub impulsowego o zredukowanych zakłóceniach.

Nie dopuszcza się użycia regulatorów fazowych do obniżania napięcia zasilania z napięcia sieciowego 230V !.

Polaryzacja napięcia stałego jest obojętna.

Dopuszczalne tolerancje napięć zasilających podane są w rozdziale „Parametry techniczne” strona 28.

Elementem wykonawczym detektora jest przekaźnik elektromechaniczny, którego zestyki można obciążyć prądem do 1A przy napięciu międzystykowym nie przekraczającym 125V lub prądem 2A przy napięciu międzystykowym nie przekraczającym 24V.

Obciążenie musi mieć charakter rezystancyjny. Dopuszcza się stosowanie obciążenia o charakterze pojemnościowym pod warunkiem ograniczenia prądu ładowania/rozładowania do wartości 1A.

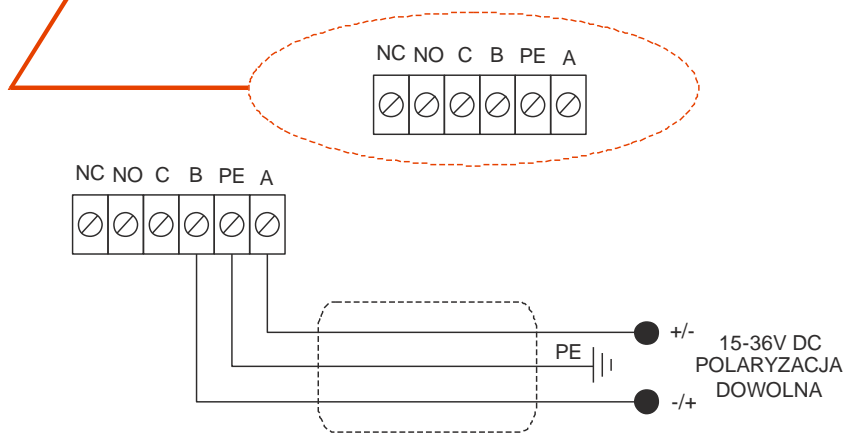
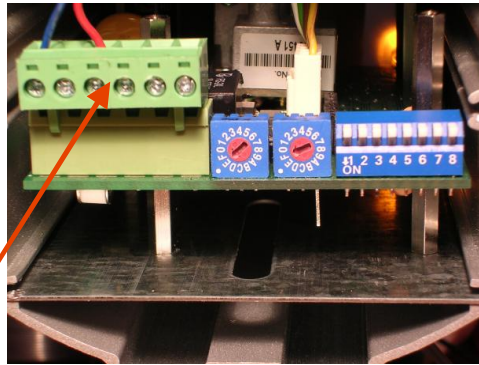
Nie dopuszcza się pracy z obciążeniami o charakterze indukcyjnym o ile nie zostały zastosowane środki ochrony przed przepięciami U_{SEM} powstałymi z przełączania indukcyjności

$$U_{SEM} = -L (di/dt).$$

Przed montażem i przykręceniem tylnej pokrywy należy skontrolować stan uszczelki.

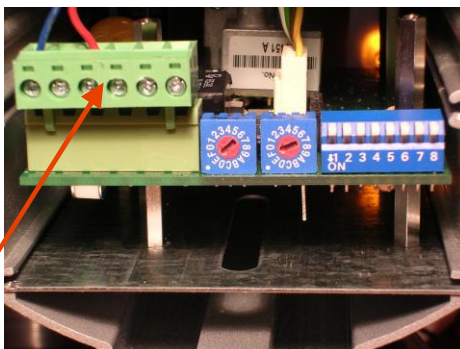
Detektor MFDR-3 wyposażony jest w system wentylacji i odprowadzenia wody powstałej w skutek kondensacji i skraplania się pary wodnej na metalowych ściankach obudowy. Dodatkowo, ilość ciepła generowana przez układy detektora powoduje automatyczne osuszanie wnętrza obudowy.

Zasilanie detektora MFDR-3

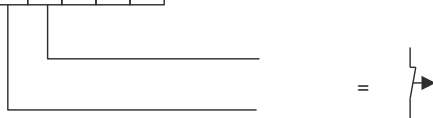
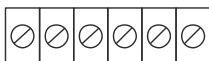


Zasilanie napięciem stałym z zasilacza prądu stałego

Wyjście detektora MFDR-3

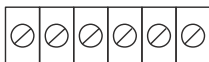


NO NC C B PE A



Sygnal rozwarcia wyprowadzeń podczas detekcji ruchu

NO NC C B PE A



Sygnal zwarcia wyprowadzeń podczas detekcji ruchu

	C-NO	C-NC
Detekcja	×	
Brak detekcji		×

× - Grupy wyprowadzeń zwarte

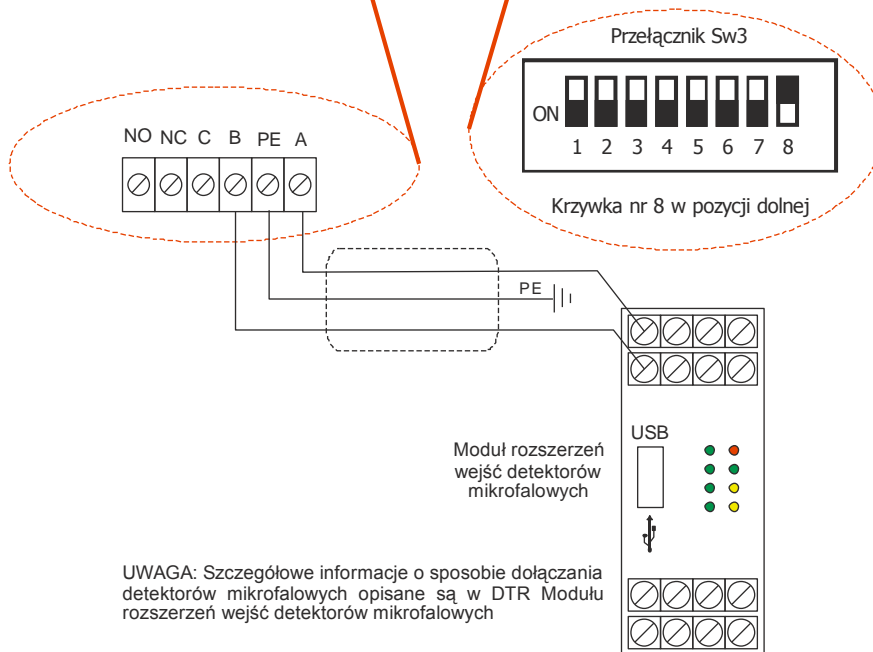
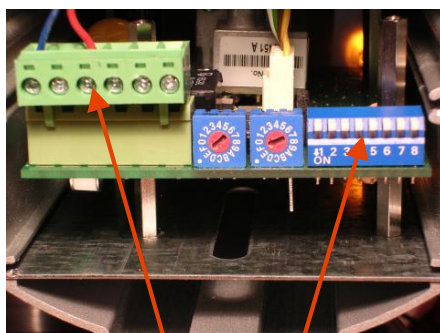
Wykorzystanie przewodów zasilających detektor MFDR-3 do przesyłania sygnału detekcji ruchu.

W przypadku niemożliwości doprowadzenia nowego kabla do zainstalowanego detektora ruchu, istnieje techniczna możliwość podłączenia go do sterownika sygnalizacji za pośrednictwem dwóch rezerwowych żył istniejącego kabla sygnalizacyjnego zasilającego latarnię kołową. W sygnalizacji świetlnej najczęściej stosowane są kable YKSY 7*1.5mm², co przy zasilaniu standardowej latarni kołowej powoduje wykorzystanie tylko pięciu z siedmiu żył tego kabla. Pozostałe dwie żyły można wykorzystać dla potrzeb MFDR-3.

Tymi dwoma żyłami detektor jest zasilany i przez nie również wysyła zgłoszenia detekcyjne. Aby taki system działał, sterownik musi być wyposażony w specjalny moduł komunikacyjny – **moduł rozszerzeń wejść detektorów mikrofalowych**.

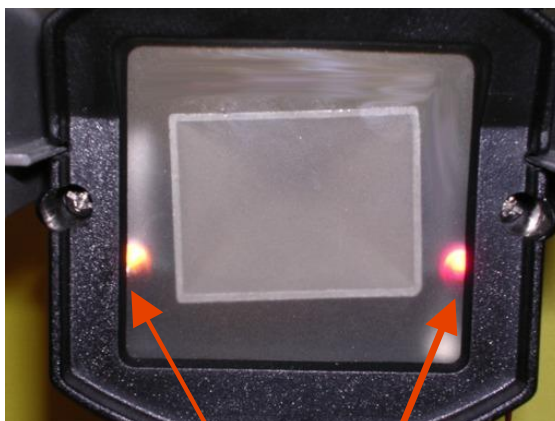
Zadaniem tego modułu jest zasilanie detektora MFDR-3, odbieranie od niego zakodowanych sygnałów detekcji i ich obróbka w taki sposób, aby na wyjściu modułu, sygnały detekcji miały standardowe parametry możliwe do wykorzystania przez każdy sterownik sygnalizacji.

Tryb pracy dwuprzewodowy:



Elementy regulacyjne i synoptyczne detektora MFDR-3.

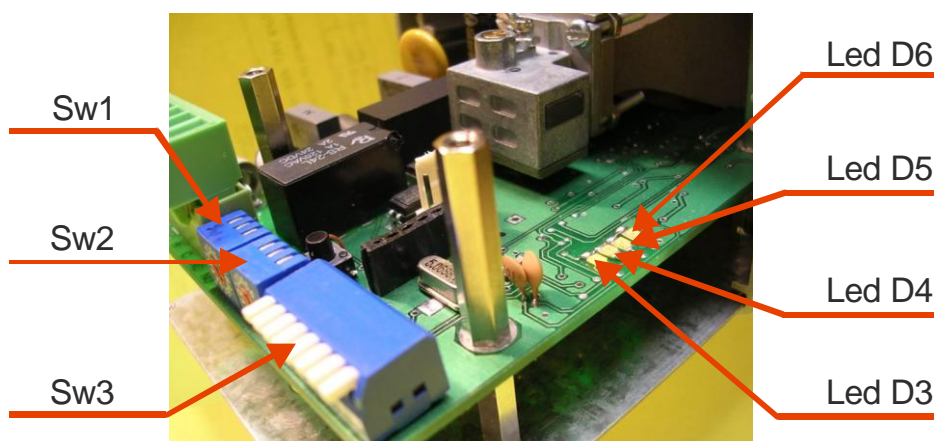
Elementy synoptyczne umieszczone
na froncie detektora MFDR-3



Dioda Led żółta
sygnalizująca
poprawną pracę
detektora

Dioda Led czerwona
sygnalizująca detekcję

Elementy synoptyczne i regulacyjne
umieszczone wewnątrz detektora MFDR-3



Żółta dioda LED umieszczona na froncie detektora MFDR-3 sygnalizuje stan pracy urządzenia. Są możliwe trzy tryby sygnalizacji stanu pracy:

- Nie świeci – brak zasilania – detektor nie pracuje;
- Pulsuje – detektor MFDR-3 jest uszkodzony;
- Świeci – poprawny stan pracy;

Czerwona dioda LED umieszczona na froncie detektora MFDR-3 sygnalizuje detekcję ruchu obiektu. Są możliwe dwa tryby sygnalizacji tego stanu:

- Nie świeci – brak wykrycia ruchu – detekcja nie aktywna
- Świeci – wykrycie ruchu – detekcja aktywna

Na płycie drukowanej wewnątrz detektora umiejscowione są cztery diody LED oznaczone jako D3, D4, D5, D6. Sygnalizują one poziom sygnału Dopplera im więcej diod się świeci tym wyższy poziom sygnału Dopplera został odebrany przez MFDR-3.

We wnętrzu detektora MFDR-3 znajdują się trzy przełączniki regulacyjne.

- Przełącznik oznaczony jako SW1 służy do ustawiania zasięgu detektora;
- Przełącznik oznaczony jako SW2 służy ustawiania dokładności detekcji;
- Przełącznik SW3 służy do wyboru trybu pracy;

Szczegóły wykorzystania elementów regulacyjnych są opisane przy omawianiu nastaw dla poszczególnych programów pracy.

Automatyczne programy pracy detektora MFDR-3.

Detektor MFDR-3 ma fabrycznie zaimplementowane dwa automatyczne programy pracy. Zadanie użytkownika polega jedynie na określeniu czy detektor ma wykrywać pojazdy czy osoby. Do wyboru rodzaju pracy służy jedynie przełącznik krzywkowy oznaczony jako SW3. Ma on osiem przesuwanych krzywek dzięki którym konfiguruje się pracę detektora MFDR-3. Poniższa tabela zawiera zestawienie znaczenia poszczególnych pozycji przełącznika SW3. Dokładniejsze wyjaśnienie w kolejnych rozdziałach.

Nr Krzywki	Znaczenie
1	<ul style="list-style-type: none">• Off – Detekcja pojazdów• On – Detekcja pieszych i rowerów
2	<ul style="list-style-type: none">• Off – Wykrywa ruch w kierunku do detektora• On – Wykrywa ruch bez rozróżnienia kierunku
3, 4	Czas podtrzymania zgłoszenia po zaniku detekcji 3 4 <ul style="list-style-type: none">• Off Off – 0.6sek• On Off – 1.1 sek• Off On – 2.1 sek• On On – 3.1 sek
5, 6	Minimalna prędkość detekcji 5 6 <ul style="list-style-type: none">• Off Off – 3 km/h• On Off – 5 km/h• Off On – 8 km/h• On On – 12 km/h
7	Ustawić w pozycji Off
8	Ustawić w pozycji Off

Detekcja pojazdów – ustawienie detektora MFDR-3.

Ustawienie wykorzystywane do wykrywania ruchu pojazdów w obrębie skrzyżowania.

Tryb ten umożliwia wykrywanie ruchu pojazdów z rozróżnieniem kierunku ruchu lub bez rozróżnienia, do wyboru są cztery minimalne prędkości powyżej których ruch jest wykrywany. Można też wybrać jeden z czterech czasów podtrzymania wyjścia po zaniku detekcji. Dostępna jest również regulacja zasięgu detektora jak i regulacja poziomu pewności detekcji.

Detektor mocujemy w osi pasa ruchu na wysokości około 5 – 5,5m, pod kątem zależnym od wymaganego obszaru detekcji pamiętając, że im dalej „patrzy” detektor tym pewność detekcji będzie niższa gdyż do odbiornika detektora docierają zakłócenia związane z odbiciami, interferencjami innych sygnałów i szumów.

Detektor musi być zainstalowany na stabilnym podłożu (wysięgniku), a 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.

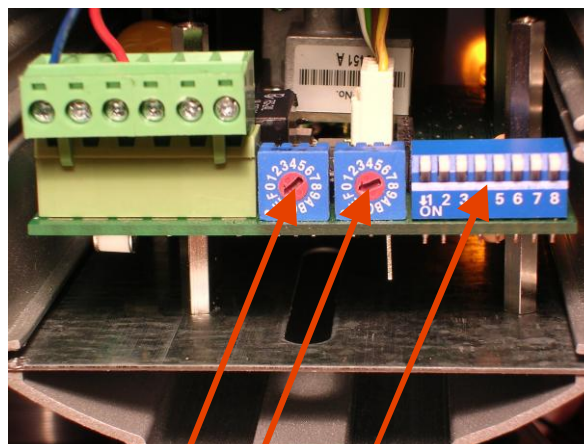
Po mimo tego iż konstrukcja detektora i jego oprogramowanie filtrują zakłócenia związane z drganiami detektora, tym niemniej aby uniknąć fałszywych zgłoszeń miejsce montażu detektora powinno być stabilne i nie narażone na silne wibracje.

Jeśli konstrukcja wsporcza będzie się mocno „kiwać” na wietrze to skutkować to będzie drastycznym zmniejszeniem czułości detektora bo sygnał odbity od nawierzchni drogi będzie miał amplitudę wielokrotnie większą od sygnału odbitego od pojazdu.

Ustawienia dla detekcji pojazdów:

1. Krzywkę nr 1 przełącznika SW3 ustawić w pozycję górną (OFF).
2. Krzywką nr 2 przełącznika SW3 wybrać rodzaj detekcji, w pozycji górnej (OFF) wykrywane są wyłącznie pojazdy jadące w kierunku detektora, a w pozycji dolnej (ON) wszystkie pojazdy.
3. Krzywką nr 3 i 4 przełącznika SW3 wybieramy czas podtrzymania sygnału na wyjściu detektora po zaniku ruchu. Ustawienie obrazuje tabela ze strony 21.

4. Krzywką nr 5 i 6 przełącznika SW3 minimalną prędkość od której będą wykrywane pojazdy w ruchu. Ustawienie obrazuje tabela ze strony 21.
5. Przełącznikiem SW1 ustawiamy zasięg kierując się zasadą aby był on możliwie najmniejszy przy jakim zachodzi pewna detekcja. Ustawienie zbyt dużego zasięgu może skutkować niepoprawną pracą detektora, gdyż może on odbierać i interpretować zakłócenia pochodzące od innych źródeł. Zalecane ustawienie to wartość „C” lub „D”.
6. Przełącznikiem SW2 ustawiamy dokładność detekcji. Im mniejsza dokładność tym krótszy czas reakcji na wykrycie ruchu ale tym większe prawdopodobieństwo błędnej detekcji. Im większa dokładność tym dłuższy czas reakcji na wykrycie ruchu ale większa pewność działania. Ustawienie zbyt dużej dokładności może skutkować brakiem wykrywania szybko poruszających się obiektów, dlatego zawsze należy rozważyć strukturę ruchu na którą ma reagować MFDR-3. Zalecane ustawienie to wartość „2 - 3” dla szybko poruszających się obiektów, lub „3 – 4 ” dla ruchu w obrębie skrzyżowań i prędkości do około 60km/h.



Przełącznik SW1

Przełącznik SW2

Przełącznik SW3

Detekcja pieszych i rowerów – ustawienie detektora MFDR-3.

Ustawienie wykorzystywane do wykrywania ruchu rowerzystów i osób oczekujących na światło zielone w obrębie przejść dla pieszych jak również do wydłużania czasu ewakuacji osób niepełnosprawnych na przejściach dla pieszych.

W trybie tym można wybrać zasięg detekcji co umożliwi wykrywanie osób oczekujących na chodniku lub wykrywanie osób idących po wyznaczonym przejściu dla pieszych. Dodatkowo można też wybrać jeden z czterech czasów podtrzymania wyjścia po zaniku detekcji, oraz określić poziom pewności detekcji.

Detektor mocujemy przy przejściu dla pieszych na wysokości około 2.5 – 3m, pod kątem zależnym od wymaganego obszaru detekcji. Sposób montażu powinien wykluczyć „widzenie” przez detektor przejeżdżających ulicą pojazdów. Jeśli detektor ma służyć do wydłużania czasu ewakuacji to należy zadbać o likwidację strzałek jazdy warunkowej, tak aby detektor nie „widział” przejeżdżających przez obszar przejścia pojazdów co mogło by powodować fałszywe zgłoszenia.

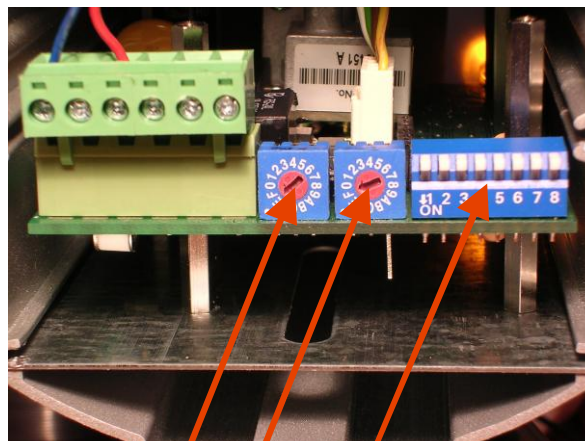
Detektor musi być zainstalowany na stabilnym podłożu (wysięgniku), a pomiędzy wymaganym obszarem detekcji a detektorem nie może być żadnych przeszkód terenowych w postaci gałęzi, linek odciągowych, kabli i innych konstrukcji powodujących przesłonięcie, odbicie lub załamanie wiązki mikrofal promieniowanych przez wbudowaną antenę.

Po mimo tego iż konstrukcja detektora i jego oprogramowanie filtrują zakłócenia związane z drganiami detektora, tym niemniej aby uniknąć fałszywych zgłoszeń miejsce montażu detektora powinno być stabilne i nie narażone na silne wibracje.

Ustawienia dla detekcji pieszych:

1. Krzywkę nr 1 przełącznika SW3 ustawić w pozycję dolną (ON).
2. Krzywką nr 2 przełącznika SW3 wybrać rodzaj detekcji, w pozycji górnej wykrywane są wyłącznie obiekty poruszające się w kierunku detektora, a w pozycji dolnej (ON) wszystkie obiekty.
3. Krzywką nr 3 i 4 przełącznika SW3 wybieramy czas podtrzymania sygnału na wyjściu detektora po zaniku ruchu. Ustawienie obrazuje tabela ze strony 21.

4. Krzywką nr 5 i 6 przełącznika SW3 minimalną prędkość od której będą wykrywane osoby i rowerzyści w ruchu. Ustawienie obrazuje tabela ze strony 21.
5. Przełącznikiem SW1 ustawiamy zasięg kierując się zasadą aby był on możliwie najmniejszy przy jakim zachodzi pewna detekcja. Ustawienie zbyt dużego zasięgu może skutkować niepoprawną pracą detektora, gdyż może on odbierać i interpretować zakłócenia pochodzące od innych źródeł. Zalecane ustawienie to wartość „C” lub „D”.
6. Przełącznikiem SW2 ustawiamy dokładność detekcji. Im mniejsza dokładność tym krótszy czas reakcji na wykrycie ruchu ale tym większe prawdopodobieństwo błędnej detekcji. Im większa dokładność tym dłuższy czas reakcji na wykrycie ruchu ale większa pewność działania. Zalecane ustawienie to wartość „2 - 3”.



Przełącznik SW1

Przełącznik SW2

Przełącznik SW3

Pogoda a detekcja:

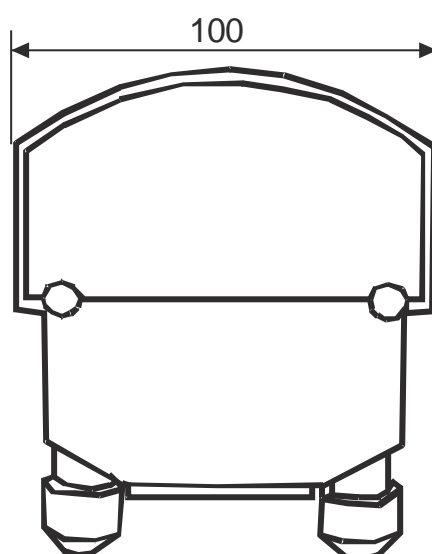
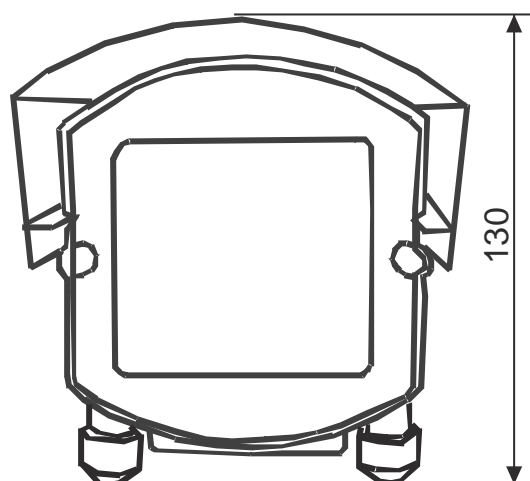
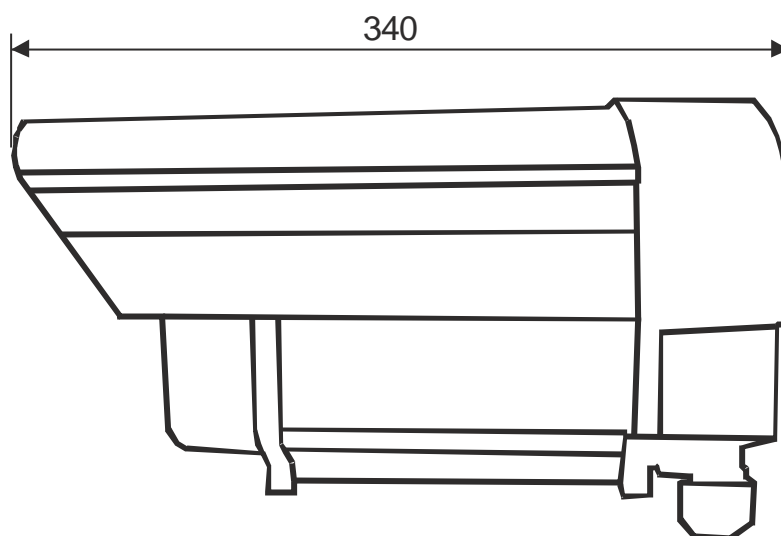
Ponieważ układ atomów w cząsteczce wody nie jest liniowy tylko ma postać trójkątną, to następstwem takiej budowy jest nierównomierne rozmieszczenie ładunków elektrycznych, a co za tym idzie powstanie rodzaju dipolu. Dipol ma dwa bieguny dodatni i ujemny. Jeśli dipol umieścimy w zmiennym polu elektrycznym pochodzącym od nadajnika mikrofalowego detektora MFDR-3 to nastąpi jego obracanie w takt zmian kierunku pola elektrycznego (24 miliardy razy na sekundę) .

Ponieważ cząsteczki wody mają tendencję do łączenia się w grupy na skutek asocjacji, to obracające się dipole podlegają wzajemnemu tarcia co powoduje wygenerowanie ciepła. Tak więc część energii mikrofalowej wysłanej z detektora zamiast dotrzeć do pojazdu, odbić się od jego powierzchni i w postaci echa wrócić z powrotem do detektora, ogrzewa obracające się cząsteczki wody powodując powstanie strat.

Z powyższego wynika że jeżeli są opady atmosferyczne lub gęsta mgła to część energii mikrofalowej jest bezpowrotnie tracona poprzez tłumienie. Skutkiem tego jest zmniejszenie zasięgu detekcji detektora MFDR-3.

Szacuje się, że przy niewielkich opadach deszczu zasięg maleje o około 15-20%, natomiast przy „oberwaniu chmury” zasięg detekcji może spaść aż o 60-70% pierwotnego zasięgu.

Wymiary detektora MFDR-3



Parametry techniczne:

Rodzaj obudowy:	Kompaktowa - aluminiowa
Pasma pracy:	K
Częstotliwość pracy:	24.125 GHz
Tolerancja częstotliwości pracy:	+/- 25 MHz
Moc nadajnika mikrofalowego:	5 mW
Typ anteny:	Piramidalna Horna
Zysk anteny:	17 dB
Moc ERP:	7 dBm
Moc EIRP:	24.8 dBm
Kąt promieniowania składowej E:	20 °
Kąt promieniowania składowej H:	30 °
Czułość odbiornika:	-103 dBc
Poziom szumów transceivera:	2.5 uV
Szerokość pasma IF (-3dB):	5 kHz
Przesunięcie fazy pomiędzy kanałami pomiarowymi:	50 ° - 120 °
Rodzaj i sprawność zasilacza wewnętrznego:	Impulsowy, $\eta=75\%$
Zakres napięcie zasilania dla prądu stałego:	19 V – 30 V
Pobór mocy ze źródła zasilania:	1.8 W
Wymiary bez uchwytu D x S x W:	340mm x 100mm x 130mm
Zakres prędkości detekcji ruchu:	1 km/h – 200 km/h
Parametry transmisji danych przez USART:	19200 /8 /1
Zakres temperatury pracy:	-30°C +70°C
Dopuszczalne obciążenie wyjścia:	2A@24V – 1A@125V
Spełniane normy:	PN-EN 50293 PN-EN 55022 PN-EN 61000



Adnotacje użytkownika: