

RADFLEX

Presenterar 77GHz Radarreflexer -trafiksäkerhet för cyklister



Radarreflektorer för cyklar

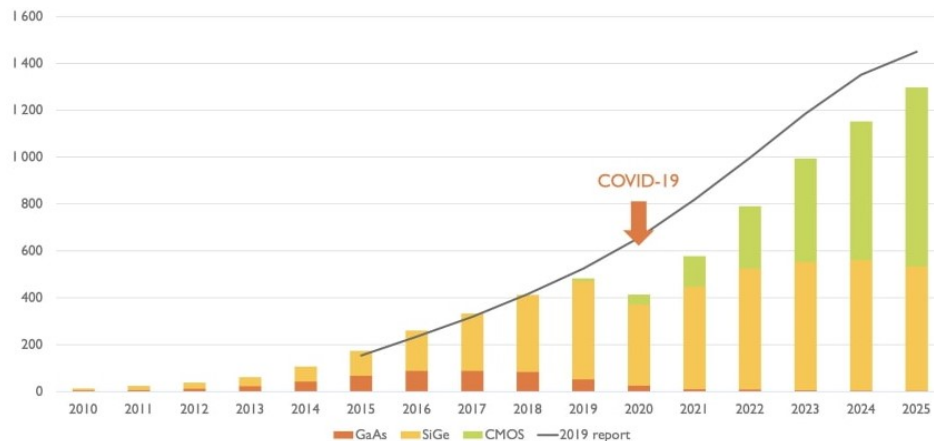
Vår målsättning är att med innovativa lösningar komma närmare 0-visionen.

Ingen skall behöva omkomma eller skadas allvarligt i trafiken.

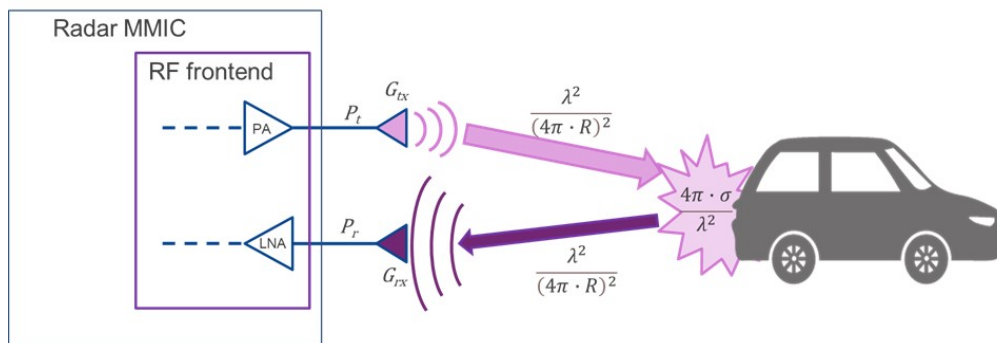
Bakgrund:

Idag har flertalet bilar och lastbilar automatiska bromsar som fungerar genom att de är utrustade med bland annat radar vilka skall upptäcka vad som finns framför och snett framför fordonet. Antalet fordon med automatiska bromssystem ökar för varje år då det idag ställs krav på att nyutvecklade fordon skall vara utrustade med automatiska bromsar. Bromssystem fungera väl med avseende på att upptäcka ett framförvarande större fordon som bilar då dessa har en bra radarreflektion.

Automotive radar chip market in US\$ million



Från cyklister avges det svaga radarreflektioner och de är därför i stort behov av att förstärkas så att fordonets varnings och automatiska bromssystem i ett tidigare skede upptäcker faran så att reaktions och bromssträcka blir kortast möjlig. Vid utsatta trafiksituationer, mörker samt vid dålig väderlek som vid dimma och regn är detta av yttersta betydelse för att i möjligaste mån undvika en trafikolycka.



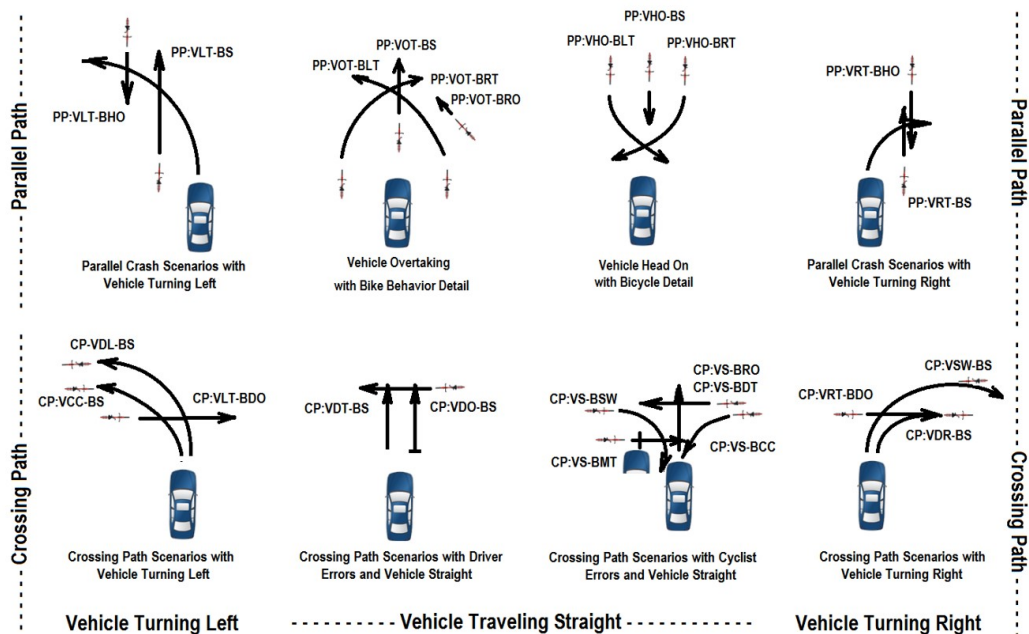
Trafiken tilltar liksom distraktionen hos förare genom att användandet av bildskärmar, telefoner, hörlurar, farthållare, automatiska distanshållare och liknande ökar. Detta tenderar att minska förarens uppmärksamhet och tilliten går mer över till fordonets säkerhetssystem.

Att använda radarreflektorer på cyklar reducerar risken för kollision med fordon som är utrustade med radar för automatiska broms och varningssystem.

Radarreflektorer monteras i cykelhjul men kan även monteras på ramen på och de är försedda med godkända reflexer för ökad synlighet under mörker.

Radarreflektorer monterade i cykelhjul har den unika effekten att automatiska varnings och bromssystem lite beroende på fabrikat kan detektera om radarsignaturen är parvis, roterar samt pulserar då hjulen roterar.

Standardiserade kollisionsscenarioer mellan fordon och cyklister:

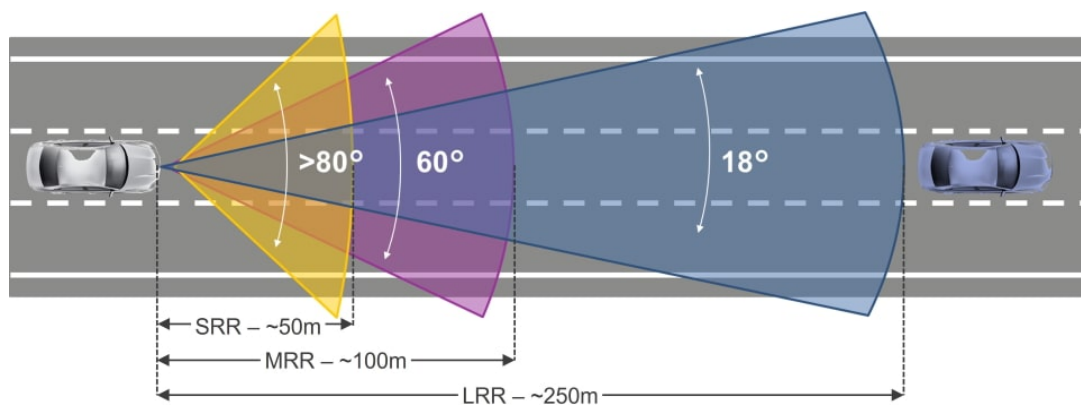


Radarreflektorer minskar avsevärt risken för kollision !

Hur långt kan då en radar ”se” en bil ?

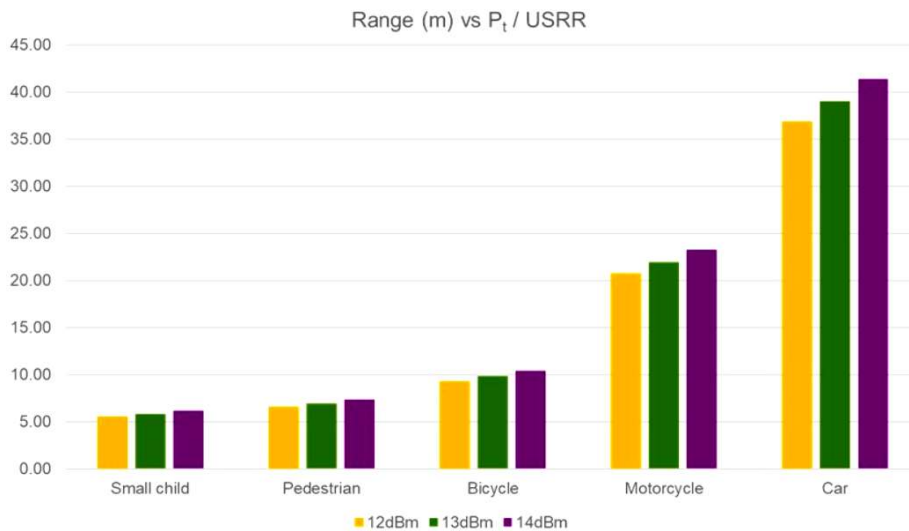
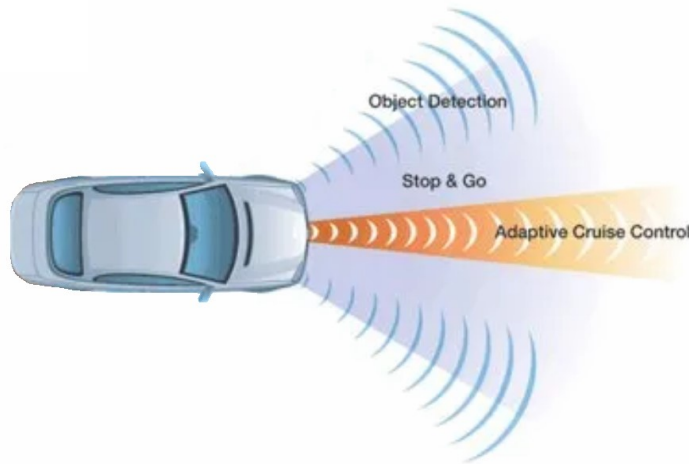
Radartyperna klassificeras beroende på mätområdet.

- Short Range Radar (SRR), med ett stort synfält och hög upplösning, och en räckvidd på upp till 50m,
- Mid-Range Radar (MRR), med medium synfält och en räckvidd på upp till 100m,
- Long Range Radar (LRR), kräver inte hög upplösning eller ett brett synfält, utan siktar på högsta möjliga räckvidd, upp till 250m.



Long Range Radar (LRR) kräver inte hög upplösning eller ett brett synfält utan kommer att syfta till att uppnå högsta möjliga räckvidd, för att öka reaktionstiden och undvika olyckor vid körning i hög hastighet. Å andra sidan behöver en Short Range Radar (SRR) inte titta särskilt långt fram, utan föredrar att ha en högre upplösning och synfält. Varje ytterligare centimeter som kan läggas till räckvidden hjälper till att förhindra olyckor i komplexa körmiljöer, som städer där det finns många oskyddade trafikanter som cyklister och fotgängare.

77GHz radar system



$$R_{max} = \sqrt[4]{\frac{P_t \cdot G_{tx} \cdot G_{rx} \cdot \lambda^2 \cdot \sigma}{P_{rmin} \cdot (4\pi)^3}}$$

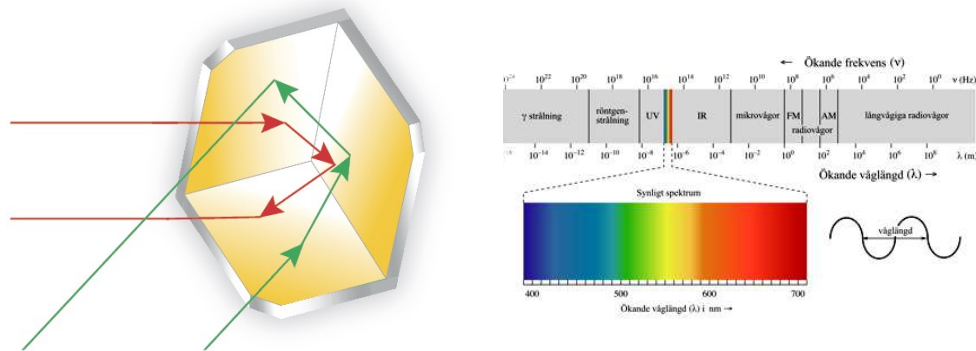
Denna ekvation visar radarns räckvidd vid olika styrkor på radarsignalen.

För en USRR (Ultra-Short Range Radar) kommer en 1dB ökning av den överförda effekten betyda att räckvidden ökar med ca 50cm för en fotgängare eller en cykel, som visas i tabellen. Det är särskilt viktigt att som cyklist synas för fordonsradar i trånga stadsmiljöer med mycket trafik samt på landsväg med höga farter för att undvika olyckor och offer i trafiken.

Hur fungerar då en radarreflektor?

Genom att använda tre ytor med exakt 90 graders vinkel så kommer en reflektion att ske i samma riktning som signalen kom ifrån, det är samma princip för reflexer avsedda för ljus men reflektorn är då betydligt mindre.

Våglängden för 77GHz radar är 3.89mm, det är ca 8000 gånger längre våglängd än för ljus. Som jämförelse kan man säga att det går ungefär 100 våglängder av grönt ljus (våglängd 500 nanometer) på tjockleken av ett hårstrå (ungefär 50 mikrometer).



Hur bra reflekterars radarsignaler?

När man anger hur bra något är detekterbart för radar så använder man begreppet Radar Cross Sektion och enheten är då $RCSm^2$, eller det logaritmiska värdet dBm^2 .

Som referens för hur mycket $1.0 RCSm^2$ ($0dBm^2$) motsvarar används en metallisk isotropisk sfär med en projicerad yta om $1m^2$ (diameter 1.128m)



$$\frac{\sigma S_t}{4\pi} = S_r \cdot r^2$$

with S_t – power density of the transmitter at the radar target in $[W/m^2]$
 S_r – scattered power density at the receiving site in $[W/m^2]$
 σS_t – is the power received and re-radiated by the radar target (in watts)
 $\sigma S_t / 4\pi$ – is this power per solid angle, i.e. divided by 4π steradian (in watts per steradian)
 r – radius of the sphere

ETSI har utformat en standard för fordonsradar enligt nedan.

I sitt systemreferensdokument ETSI TR 103 593 V1.1.1 (2020-05) "Transmissionsegenskaper; Tekniska egenskaper fordonstillämpningar inom frekvensområdet 77GHz till 81GHz", tillhandahåller European Telecommunications Standards Institute (ETSI) en uppsättning antagna typiska mål som listas i tabellen nedan.

Radartvärnsnittsvärden för typiska mål enligt ETSI TR 103 593 V1.1.1 (2020-05)

Object Reference	dBsqm	sqm
Small Child (Child Min [i.55])	-13	0,05
Pedestrian (Child Max [i.55])	-10	0,1
Bicycle [i.55]	-5	0,4
Motor Cycle	0	1
Car [i.56]	10	10

Hur mycket reflekterar då en cyklist för fordonsradar?

Enligt tabellen ovan ser vi att:

En cyklist har en radarmålyta (RCS) på 0.4m^2 medan en bil har en radarmålyta på hela 10m^2 .

-Nu börjar vi plötsligt inse att det inte är så lätt för en fordonsradar att upptäcka en cyklist eller andra oskyddade trafikanter i god tid..

RISE -ett oberoende, statligt forskningsinstitut för att framtidssäkra teknologier och produkter har testat **RADFLEX** radarreflektorer på AstaZero provbana. (rapport P118740)

Resultat: **En cyklist syns upp till 10 ggr bättre i trafiken för ett fordon med 77GHz radar jämfört med en cyklist utan radarreflektorer.**

RADFLEX

Artikel: 77G-5-X4-BC RCS 5m^2 (7dBm²)/sektor/77GHz

Material: Rostfritt stål

Montage: Monteras motsatt parvis i ett eller två hjul

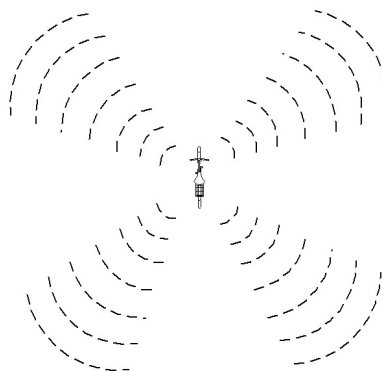
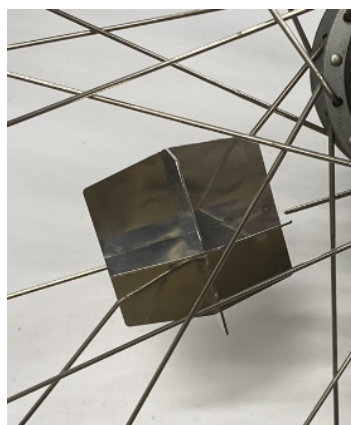
Fäste: Klämfäste för ekrar med 2 rostfria M4 skruvar

Mått: 80x80xH41mm

Sektorer: 4 - 80°

Signatur: Pulserande signal

Reflex: Gul



- En cyklist syns upp till 10 ggr bättre i trafiken för ett fordon med 77GHz radar jämfört med en cyklist utan radarreflektorer.

RADFLEX

Artikel: 77G-3.5-X4-BC RCS 3.5m^2 (5.5dBm^2)/sektor/77GHz

Material: Rostfritt stål

Montage: Monteras motsatt parvis i ett eller två hjul

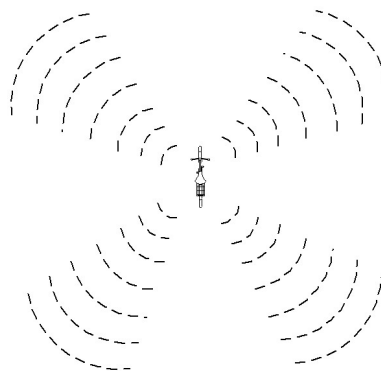
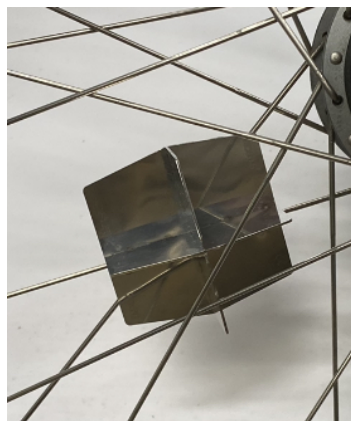
Fäste: Klämfäste för ekrar med 2 rostfria M4 skruvar

Mått: 70x70xH36mm

Sektorer: 4 - 80°

Signatur: Pulserande signal

Reflex: Gul



- ***En cyklist syns upp till 10 ggr bättre i trafiken för ett fordon med 77GHz radar jämfört med en cyklist utan radarreflektorer.***

RADFLEX

Artikel: 77G-1.5-X4-BC RCS 1.5m² (1.7dBm²)/sektor/77GHz

Material: Rostfritt stål

Montage: Monteras motsatt parvis i ett eller två hjul.

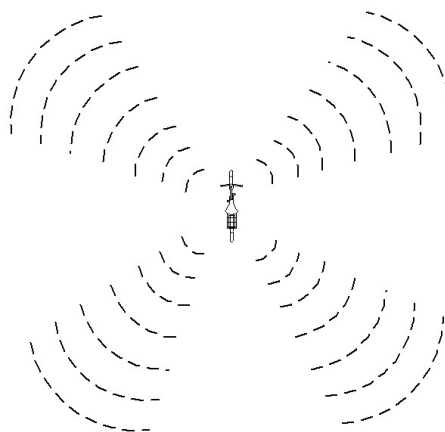
Fäste: Klämfäste för ekrar med 2 rostfria M4 skruvar

Mått: D70xH36mm

Sektorer 4 - 80⁰

Signatur: Pulserande signal

Reflex: Gul



- En cyklist syns upp till 10 ggr bättre i trafiken för ett fordon med 77GHz radar jämfört med en cyklist utan radarreflektorer.

RADFLEX

Artikel: 77G-3.5-X2-BC RCS 3.5m^2 (5.5dBm^2)/sektor/77GHz

Material: Rostfritt stål

Montage: Monteras motsatt parvis i ett eller två hjul.

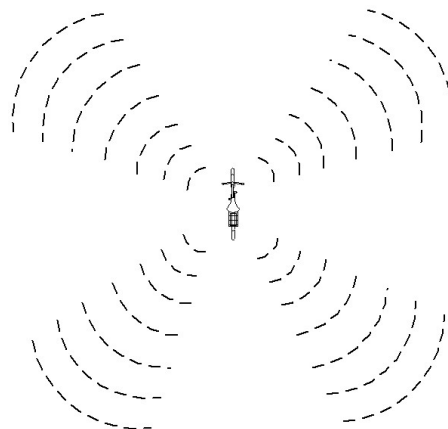
Fäste: Klämfäste för ekrar med 2 rostfria M4 skruvar

Mått: L86xH35mm

Sektorer 2 - 80°

Signatur: Pulserande signal

Reflex: Gul



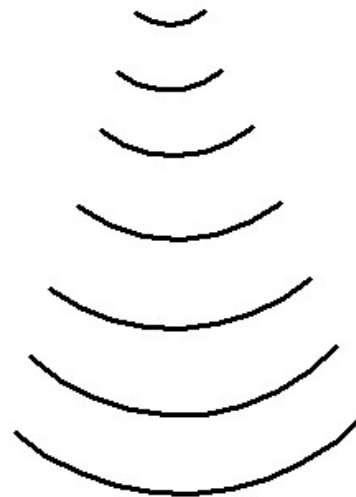
- En cyklist syns upp till 10 ggr bättre i trafiken för ett fordon med 77GHz radar jämfört med en cyklist utan radarreflektorer.

RADFLEX[®]

Artikel: 77G-6.3-BC RCS 6.3m² (8dBm²) /77GHz
Material: Rostfritt stål
Montage: Bakåtriktad
Fäste: Klämfäste/axafäste för sadelstolpe
Mått: B70xD50 (D90 inkl fästöra)
Sektorer: 1 - 40⁰
Signatur: Fast signal
Reflex: Röd



axa



- *En cyklist syns upp till 10 ggr bättre i trafiken för ett fordon med 77GHz radar jämfört med en cyklist utan radarreflektorer.*

RADFLEX

Artikel: 77G-4.8-R-BC RCS 4.8m² (6.8dBm²) /77GHz

Material: Rostfritt stål

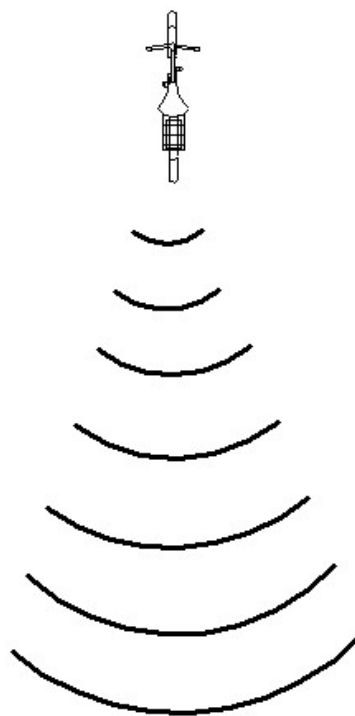
Montage: Bakåtriktad

Fäste: Fäste för pakethållare cc50mm. flera monteringshöjder och kan enkelt vinklas för att passa för ev.återmontering av befintlig reflex eller baklampa på fästet.

Mått: L108xB62xD45 Sektorer: 1 - 40⁰

Signatur: Fast signal

Reflex: Röd



- En cyklist syns upp till 10 ggr bättre i trafiken för ett fordon med 77GHz radar jämfört med en cyklist utan radarreflektorer.

RADFLEX

Artikel: 77G-1.5-X3-BC RCS 1.5m² (1.7dBm²)/sektor/77GHz

Material: Rostfritt stål

Montage: Monteras på sadelstolpen

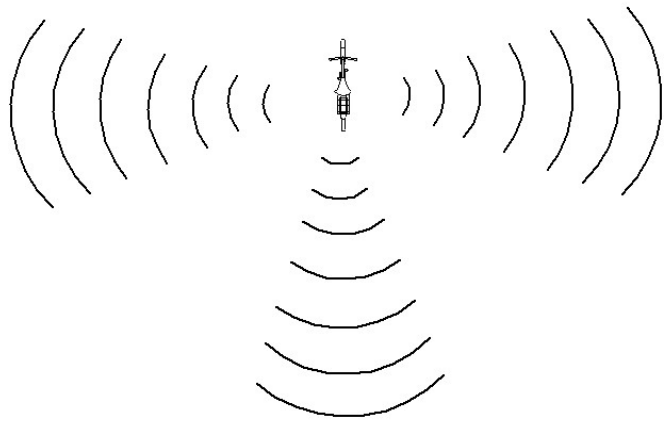
Fäste: Klämfäste för sadelstolpe

Mått: D70xH36mm

Sektorer 3 - 120⁰

Signatur: Fast signal

Reflex: Röd/Gul



- ***En cyklist syns upp till 10 ggr bättre i trafiken för ett fordon med 77GHz radar jämfört med en cyklist utan radarreflektorer.***

RADFLEX[®]

Artikel: 77G-2.0-X4-45 RCS 2.0m² (3dBm²)/sektor/77GHz

Material: Rostfritt stål

Montage: Monteras på sadelstolpe.

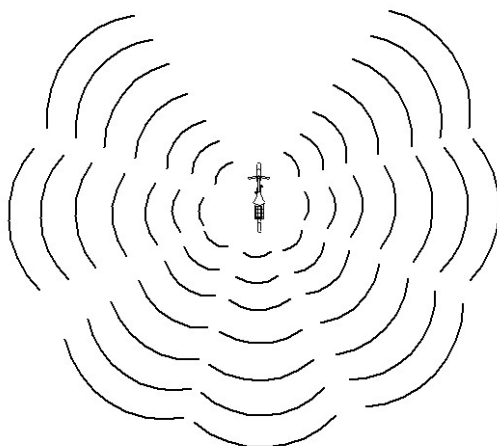
Fäste: Klämfäste för sadelstolpe

Mått: D77xH78mm

Sektorer: 8 - 320⁰

Signatur: Fast signal

Reflex: Röd/Gul



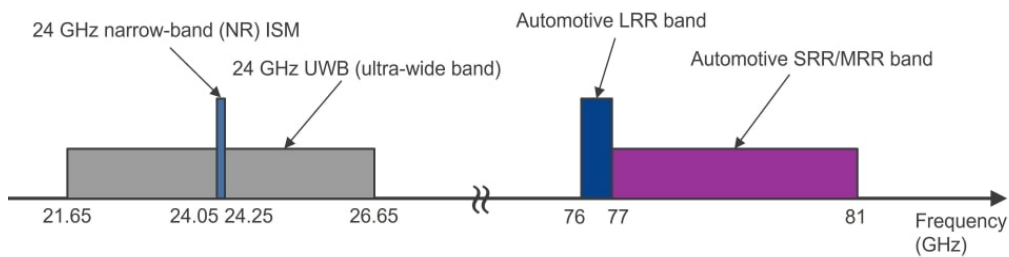
- ***En cyklist syns upp till 10 ggr bättre i trafiken för ett fordon med 77GHz radar jämfört med en cyklist utan radarreflektorer.***

ÖVERKURS

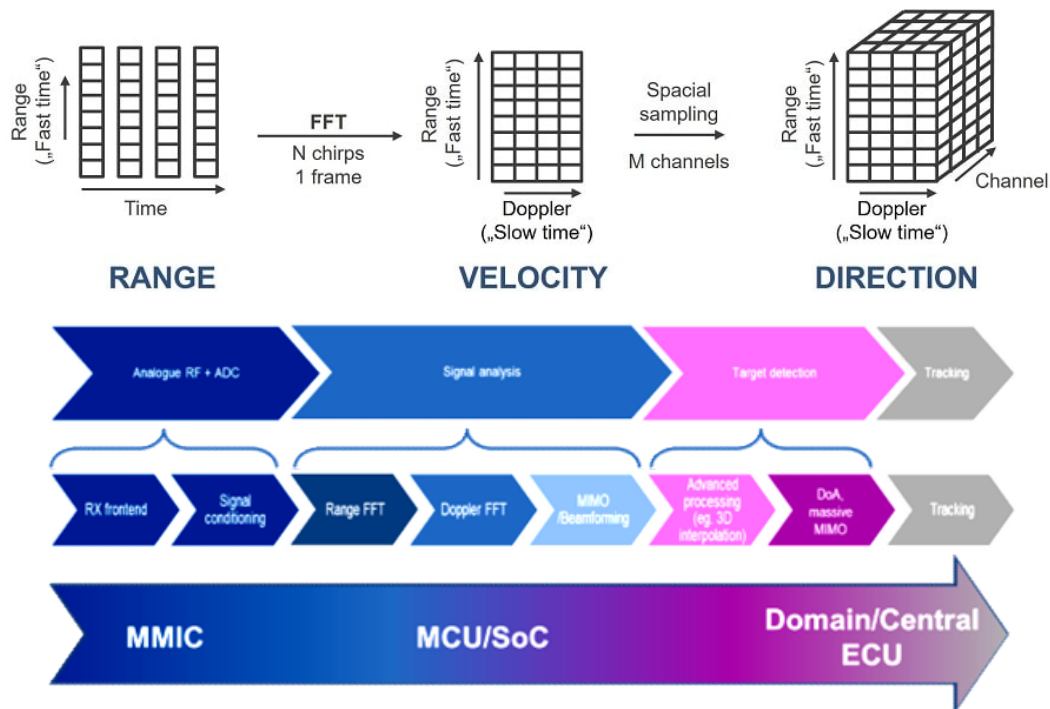
Lite information om frekvensband för bilradar.

24GHz-banden kommer att upphöra på grund av störningar med radioastronomi och jordutforskningstillämpningar. Som ett alternativ har frekvensbandet från 76GHz till 81GHz accepterats av de flesta länder som frekvensband för bilradar.

1GHz bandbredd är reserverad för LRR (76GHz till 77GHz), medan 4GHz bandbredd är tillgänglig för applikationer som kräver bättre upplösning.



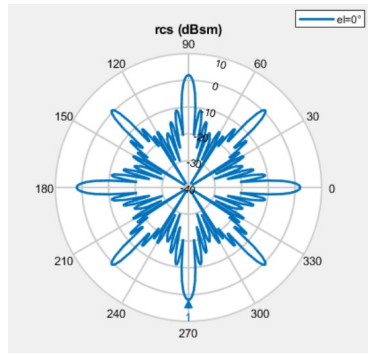
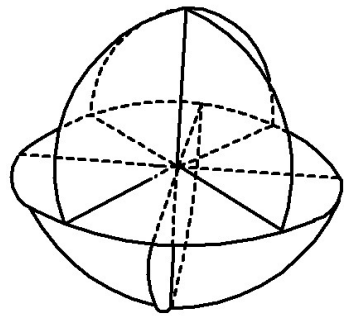
Radarbehandling:



Radarmålytan (RCS) anges i m^2 och det är en linjär enhet och är därmed lättare att hantera vid jämförelser med än det logaritmiska värdet dBm^2 .

RCS diagram.

Nedanstående diagram visar radarreflektionen från mätning mot en idealisk radarreflektor med 8 sektorer. En omvandlingstabell finns för att lätt kunna översätta från dBm^2 till $RCSm^2$.



dBm^2	$RCSm^2$
-10	0.1
-6	0.25
-3	0.50
0	1
3	2
4.8	3
6	4
7	5
7,8	6
8.5	7
9.5	9
10	10
11.7	15
13	20
14.8	30
17	50