

LASERSKI DALJINOMER

Seminar Optoelektronika
Matic Ocepek

OPIS DELOVANJA

Laserski daljinomer je naprava, ki s pomočjo laserskega žarka izmeri oddaljenost do določenega objekta. Deluje tako, da pošlje kratek sunek svetlobe proti tarči in meri čas, ki ga odbiti žarek potrebuje, da prileti nazaj. Čas preleta pomnožen s svetlobno hitrostjo, ki je 300000 km/s, nam da natančno razdaljo do objekta. Sunek je lahko tudi sestavljen iz večih pulzov, tako da ga razni motilci signala ne ovirajo. Možna je tudi uporaba dopplerskih tehnik, s katerimi nam naprava sporoči dodatne informacije, kot so: ali se tarča približuje, ali oddaljuje in njeno hitrost.



Ločimo dva tipa: Laserski daljinomer (Laser range meter) in pa Laserski iskalnik (Laser range finder). Oba delujeta na istem principu, s svetlenjem snopa laserskega žarka. Prvi je brez iskala in tarčo iščemo bolj na približno, drugi pa ima iskalo s povečevalnimi lečami, kar nam pomaga, da se dejansko osredotočimo na objekt. Največkrat uporabljen tip laserja je diodni laser z valovno dolžino ~ 800 nm, ki pa se s posebnimi postopki podaljša vse do ~ 1500 nm.

Pogoj za optimalno delovanje naprave je zagotovo dobra reflektivnost materiala iz katerega je tarča. Če odbiti žarek ni dovolj močan, daljinomer ne deluje. Prav zato je v vojaški tehniki poudarek na razvoju posebnih materialov (barvil), ki laserski žarek vpijajo, da s tem preprečijo odboj. V zakup je treba vzeti tudi dejstvo, da če merimo razdaljo na primer skozi listje v gozdu, lahko dobimo razdaljo do listov in ne razdaljo do objekta, ki ga želimo izmeriti. Prav zato imajo nekateri naprednejši merilci dodatno možnost izbire odbitega žarka: za merjenega lahko vzamemo žarek z najdaljšo zakasnitvijo ali žarek z najkrajšo zakasnitvijo oz. izbiro prepustimo merilcu (Auto). Boljši (dražji) imajo lahko vgrajeno tudi posebno funkcijo, ki omogoča, da naprava ne detektira dežnih kapelj. Tako se njena uporabnost še poveča.

Največja razdalja, ki jo lahko sodobni daljinomeri izmerijo, je okoli 20 km z natančnostjo ± 1 m. Ampak tako meritev omogočajo le najdražji, ki stanejo okoli 10000 \$, cenejši za okoli 500 \$ pa so sposobni meriti tja od 50 do 100 m. Natančnost meritve in maksimalno daljavo določajo: velika svetlobna odbojnost ploskve merjenca (pomembna je tudi barva: rdeča naprimer dobro odbija žarek (velik albedo), v nasprotju s črno, ki ga zelo vpija), oblika ploskve merjenca (na ravni tarči se žarek lepše odbije kot na kompleksni), kot s katerim

streljamo snop na tarčo - bolj ko smo blizu kotu 90 stopinj dlje lahko merimo, sposobnost (kvaliteta) laserskega žarka da ohranja koherenco (koherenčna dolžina laserja je nekaj metrov), majhna divergenca snopa žarka (lahko detektiramo manjšo tarčo, če je kot razširjanja majhen), hitra (kvalitetna) elektronika, optimalni vremenski pogoji – ne preveč svetlo (temneje – bolje), brez padavin. Območje delovanja je od nekaj metrov do nekaj deset kilometrov; razlikuje pa se od modela do modela.

Pogosto imajo laserski daljinomeri tudi takoimenovani indikator kvalitete tarče (Target quality indicator), ki je faktor odbitega in prvotnega žarka in nam pove kolikšen del svetlobnega toka prvotnega žarka se vrne. Na osnovi tega lahko sklepamo na zanesljivost meritve – bolj kot je faktor blizu 1, bolj natančna je meritev.

TEHNIČNE LASTNOSTI

Osnovni ročni merilec je na zunaj zgrajen iz dveh oken, od katerih je eno vir žarka, drugo pa detektor za žarek in enega okna za nameritev. Vsa so popolnoma poravnana. Ima tudi majhen večnamenski LCD zaslonček, na katerem se prikazujejo rezultati meritev in pa gumb za začetek meritve. Pod robustnim, vodoodpornim ohišjem pa se skriva natančna elektronika (pomembna je ura) in baterija, ki prenese okoli 20 ur nepretrganega delovanja (kar je približno 15000 zaporednih meritev).

UPORABA

Laserski merilci razdalj so verjetno najbolj razširjeni v vojaški tehniki. Vsak novejši tank ima vsaj eno tako napravo. Tudi v letalstvu so že dolgo nepogrešljivi. Za bolj civilne namene se lahko uporablja npr. pri raziskovanju kraških in podobnih jam, kjer ni več treba zlesti v vsako špranjico. Tudi profesionalni igralci golfa, jadralci in lovci prisegajo na takšno merjenje razdalj. Novejše naprave oddajajo laserski žarek 1. kategorije (po FDA), ki naj bi bil neškodljiv za oči. Valovna dolžina izsevane svetlobe je $\sim 1,5 \mu\text{m}$, kar je nevidno za človeške oči.

