

Denna rapport presenterar ett på FOA utvecklat demonstrationsexemplar av ett diodlaserbaserat tändsystem.

Systemets utseende och uppbyggnad framgår av figur 1 och figur 2 på sidan 4 och 5. Huvuddelarna är tändapparaten, tändkabeln och tändaren. Tändapparaten innehåller, förutom en laserdiod (ca 1 W:s uteffekt), även ett drivaggregat till denna samt kopplingsoptik.

Tändkabeln, som består av en optisk fiberkabel, transmitterar den i dioden genererade laserpulsen från tändapparaten till tändarens fiber, vilken i sin tur leder pulsen vidare in till tändämnesblandningen i tändaren.

Systemets viktigaste egenskaper är följande.

- + Okänsligt för elektromagnetiska störningar
- + Liten upptäcktssannolikhet
- + Integrerbart med andra fiberoptiska system
- + Användarvänligt
- + Stor utvecklingspotential
- Innehåller tändämne (primärsprängämnen)

Eftersom optiska fibrer är elektriska isolatorer utgör elektromagnetiska störningar i omgivningen (t ex EMP, åska, HPM och starka radiosändare) inga risker. Även tändaren kan tillverkas av icke metalliskt material vilket ytterligare minskar elektromagnetiska fälts inverkan. Dessutom minskar det möjligheten att detektera nergrävda tändare och tändkablar med konventionella detekteringsutrustningar.

Det faktum att systemet baserar sig på fiberoptisk teknik medför goda möjligheter att integrera det med andra fiberoptiska system. Eftersom utvecklingen inom berörda teknikområden (lasrar och fiberoptik) går mycket snabbt medför det också att utvecklingspotentialen för denna typ av system är stor. Det är redan idag möjligt att konstruera system, dock med mycket kort räckvidd (<50 m), som inte behöver innehålla några tändämnen. Inom något eller några år kommer det troligen också att bli möjligt att göra dylika system med längre räckvidd och med ännu säkrare sprängämnen, s.k. okänsliga sprängämnen.

Demonstrationssystemet har i första hand utvecklats med inriktning på tillämpningar där laddning och tändapparat befinner sig på betydande avstånd (> 50 m) i från varandra. Systemet är emellertid så allmänt hållen att man mycket väl kan använda dess grundprinciper i flera andra tillämpningar. T ex kan man använda tekniken för att ersätta elektriska tändsystem och sprängkapslar i olika typer av militära och civila sprängarbeten och för att ersätta eltändhattar vid initiering av drivladdningar i raketer och robotar.

Det finns idag anordningar för att successivt koppla ljuspulser från en optisk fiber till flera olika fibrer. Om en anordning av denna typ införs i systemet kan detta användas i flerladdningstillämpningar. Man kan då konstruera ett, på fiberoptisk teknik uppbyggt, kombinerat övervaknings- och tändsystem för minering av olika typer.

Övervakningssystemet kan t.ex. vara de system som utvecklats på FOA Ä1Å. Med hjälp av detta kan företag i ett övervakat område positionsbestämmas, riktningbestämmas, hastighetsbestämmas och identifieras. De minor som det för ögonblicket är optimalt att utnyttja kan sedan utlösas av tändsystemet. För att sköta samordningen och för att kunna utföra nödvändiga beräkningar snabbt och autonomt måste en mikrodator ingå i det kombinerade systemet.

I en optisk fiber förekommer ljusförluster. Det medför att ljuseffekten efter en viss transmissionssträcka har minskat så mycket att den inte räcker till för att initiera tändaren. Vi kallar denna sträcka för systemets maximala räckvidd och definierar den som den tändkabellängd vid vilken tändsannolikheten för tändaren är 99,9 %.

Det aktuella systemets maximala räckvidd uppgår till drygt 300 meter. Om systemet optimeras, med på den öppna marknaden befintliga delar, ökas den maximala räckvidden till drygt en kilometer.

I rapporten ingår en grov kostnadsuppskattning (1990 års kostnadsläge). Enligt denna blir engångskostnaden för systemet ca 30 000:-. Till denna kostnad tillkommer kostnaden för varje tändare, ca 185:-/st.

Ett exempel på denna tekniks stora utvecklingspotential är en ny laserdiodarray som marknadsförs av Laser Diode Incorporated. Den har en uteffekt på 1,75 kW i maximalt 0,4 ms långa laserpulser. Med denna som grund är det troligen möjligt att konstruera diodlasertändsystem som inte behöver innehålla några tändämnen.