

T2FD – En utmärkt antenn för SSA EmComm och andra tillämpningar

För och nackdelar att ta hänsyn till

AV // SM0JZT, TILMAN D. THULESIUS OCH SSA EMCOMM-GRUPPEN

Radioamatörer har alltid byggt antenner. Har så varit i alla tider och antennen är ofta den komponent som vi gärna bygger själva.

Ett kärt ämne och också att det finns väldigt många teorier, synpunkter och rent av känslor om vad som är en bra antenn. För vissa tillämpningar som nödsamband (EmComm) så måste vi ta speciella hänsyn. I denna artikel skall vi ägna tiden åt till varför just en T2FD kan vara en utmärkt antenn för nödsamband då olika delar av kortvågsbandet är aktuella att använda.

Låt oss ta en bakgrund till antennen. I oktobernumret av QTC 2010 skrev undertecknad om just T2FD-antennen. Dess fördelar, nackdelar och inte minst hur man bygger en själv. Gå in på hemsidan [1] och sök på "T2FD". Hämta och läs artikeln som bakgrund till denna.

Låt oss då ta lite som bakgrund, T2FD betyder "Tilted Terminated Folded Dipole" på utrikiska.

Enligt historieinformationen så skall denna antenn ha utvecklats och använts av amerikanska flottan kort efter andra världskriget. Många av oss radioamatörer kommer i dag i kontakt med denna antenn genom att man "inom det gröna" med framgång använder den. Kanske just för att den precis som för amerikanska flottan realiserar behoven av att ha en antenn som är robust, idiotsäker till användandet och bredbandig. Alltså en perfekt antenn för SSA EmComm nödsamband. Här behöver vi just dessa kvalitéer.

Antennen är en så kallad "vandringstvågstantenn" där man terminerar (avslutar) uppkomna stående vågor i ett motstånd och genom det får ett system i resonans. Missanpassningen drar in i avslutningsmotståndet och blir till värme. Prestandan är dock mycket god och resonansfrekvensen hamnar

vanligtvis under SWR 1:2 alltså utan extra anpassningsenhet. Vi skall komma ihåg att även med en anpassningsenhet går en del energi förlorad då den skall kompensera exempelvis en vanlig dipol eller G5RV som skall fås att bilda ett antensystem i resonans. En T2FD har alltså inbyggd antennenpassningsenhet, en snabb sådan också...

Rombic-antennerna är nära besläktade med T2FD. Detta då den på samma sätt är en bredbandig loopantenn med avslutningsmotstånd. En gravrande skillnad är att romben kräver bra mycket mera plats även om den har en oerhört god verkningsgrad som en effektiv DX-antenn.

Tittar man på antennens uppbyggnad (schema enligt *bild 1*) så är den som redan nämnts ur namnet en vikt dipol. Matningen till antenntården sker från en vanlig obalanserad 50 ohm coax av godtycklig längd via en balun som alltså inte bara gör om obalanserat till balanserat utan även transformerar upp. På motsatt sida om balunen har man så ett avslutningsmotstånd som redan nämnts. Transformeringsgraden i balunen beror på vilket storlek man har på avslutningsmotståndet. 1:4 ger exempelvis 200 ohm. Läser man i olika

beskrivningar får man sig till livs olika för och nackdelar med valet av storlek på balun/motstånd. Har man en balun med förhållandet 1:16 ger detta i sin tur att man behöver ett motstånd på 800 ohm. Notera dock att det behöver vara induktionsfritt. Vi har ju att göra med radiosignaler.

Vi tar och benär ut frågeställningar och ting att ta hänsyn till i punktform. Bara att pricka av:

1. Inledning

Som redan nämnts i inledningen så ser vi att inom svensk EmComm-verksamhet – oavsett om det gäller SSA:s EmComm, frivilliga resursgrupper, kommunal krisledning, kommunikations-gateways eller frivilliga försvarsorganisationer – finns ett återkommande behov av:

en HF-antenn som fungerar på alla band, i alla väder, utan omkopplingar eller behov av antennenpassare. I *bild 2* ser vi några typiska upphängningar av en T2FD.

T2FD antennen (Tilted Terminated Folded Dipole) uppfyller just detta.

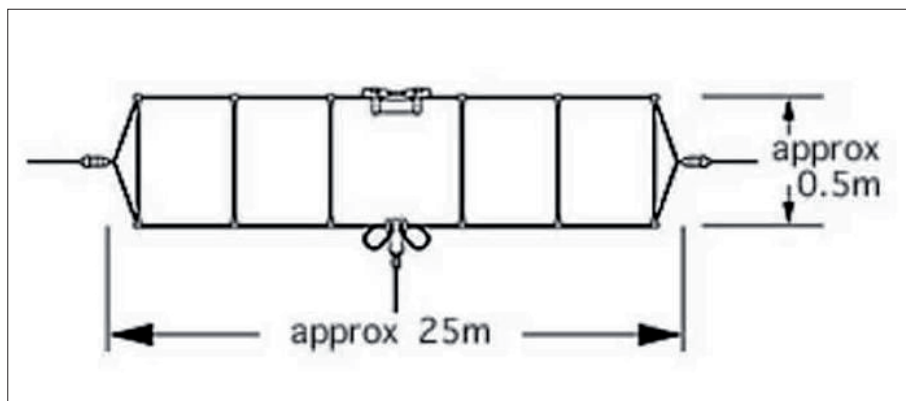


BILD 1: Här har vi "schemat" för en T2FD. Vi ser balunen på mitten i den vikta dipolen. På motstående sida finner vi det icke induktiva termineringsmotståndet.

Den är inte den mest effektiva antennen, men den är en av de mest driftsäkra, vilket gör den särskilt lämpad för beredskapstrafik där tillgänglighet och förutsägbarhet väger tyngre än maximal

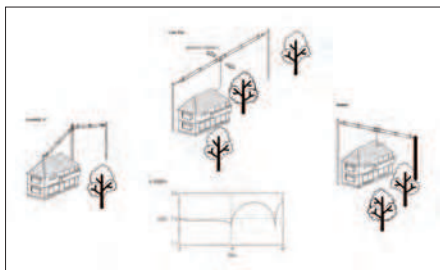


BILD 2: Här ser vi ett antal sätt att hänga upp en T2FD. Kan vara hart när godtyckligt och ger vinklad alltså en viss riktverkan. I bilden ser man även den troliga SWR, där frekvenser över 18 MHz ger en lite förhöjd SWR.

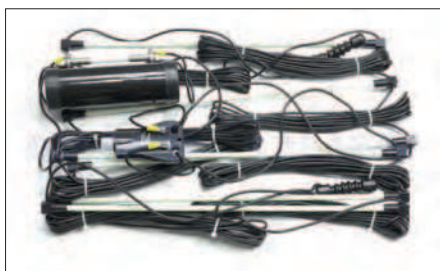


BILD 3: Här en T2FD (WD-330) från Diamond då den lagts ihop. En hel del tråd och pinnar.

verkningsgrad.

2. Princip och konstruktion

T2FD är en icke resonant, bredbandig vandringsvågsantenn. Den består av två parallella trådar, en bredbandig balun och ett icke induktivt terminationsmotstånd. Motståndet absorberar den del av vågen som inte strålas ut, vilket ger antennen dess bredbandighet.

Typiska T2FD-data för EmComm bruk. Se tabell 1.

Den bredbandiga karaktären gör att antennen kan användas direkt med EmComm-tillämpningar/protokoll som

Komponent	Rekommendation
Längd	25–40 m för 2–30 MHz
Balun	9:1–16:1 bredbandig
Terminationsmotstånd	600–800 Ω, 25–50 W, icke-induktivt
Trådavstånd	0,5–2 m
Upphängning	Horisontell eller lutad 20–30°
Höjd	6–12 m räcker för NVIS-täckning

TABELL 01: Typiska T2FD-data för EmComm bruk.

ALE, Winlink, JS8Call och traditionell SSB trafik utan att operatören behöver tänka på bandbyte eller antennenpassningar.

3. Prestanda i EmComm sammanhang

Fördelar:

- ☐ Bredbandig, direkt användbar utan omkoppling: 3–30 MHz utan tuner.
- ☐ Stabil SWR även vid regn, is och snö.
- ☐ Fungerar bra vid låg höjd – idealiskt för NVIS-täckning, se bild 4.
- ☐ Förutsägbart strålningsmönster över hela HF området.
- ☐ Snabb att sätta upp i fält.
- ☐ Låg känslighet för markförhållanden jämfört med vertikaler.
- ☐ Upplevs som lågbrusig, kan vara utmärkt på låga frekvenser som 80 meter. Kompenseras av lägre effektivitet relativt dipol.

Nackdelar:

- ☐ Lägre verkningsgrad än dipoler i resonans. Skillnaden mot en dipol är cirka 1,5–2 S-enheter.
- ☐ Kräver ett bra effektmotstånd och en bredbandig balun.
- ☐ Något mer materialåtgång än en

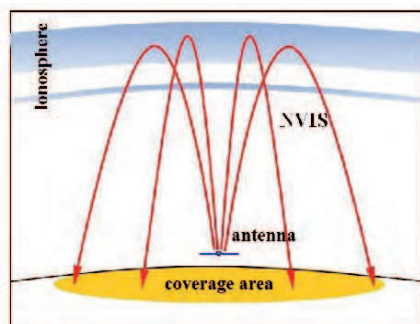


BILD 4: Strålningsdiagrammet för en dipol (eller T2FD) som hängs upp lågt ger en hög stålningvinkel och som därför på HF är bra för mer lokal/regional trafik än då antennen har en låg stålningvinkel. NVIS [4] är därför idealt för SSA EmComm-trafik.

enkel dipol.

I EmComm miljö är dessa nackdelar normalt acceptabla. Det viktigaste är att antennen alltid fungerar, även när installationen är provisorisk eller när väder och terräng är ogynnsamma.

4. Strålningsdiagram och täckning

En horisontell T2FD på 6–10 meters höjd ger mycket god NVIS-täckning över Sverige och angränsande områden som Norden.

Detta är särskilt relevant för:

- ☐ Regional krisledning.
- ☐ Kommun till regions trafik.
- ☐ Frivilliga resursgrupper.
- ☐ Övningar med fokus på nationell räckvidd.

En lutad T2FD (20–30°) kan ge viss riktverkan, vilket kan vara användbart för att prioritera täckning mot ett specifikt område, exempelvis en region eller ett grannland. Monterar man antennen ”inverted-V” får man ett mera rundstrålande strålningsdiagram.

5. Rekommenderad installation för SSA EmComm

För en standardiserad och lättreproducerad EmComm lösning rekommenderas.

Normalinstallation:

- ☐ Längd: 25–40 m.
- ☐ Balun: 16:1 bredbandig ferritbaserad.
- ☐ Termination: 800 Ω, 25–50 W, icke induktiv.
- ☐ Koax: RG 213 eller bättre. En H-155 koax är smidigare, lättare, billigare och försumbart mindre dämpning.
- ☐ Höjd: 6–12 m.
- ☐ Montering: Horisontell mellan träd, master eller byggnader.

Fältinstallation:

- ☐ Bärbara master (glasfiber 10–12 m).
- ☐ Snabbkontaktidon och lättviktstråd.
- ☐ Väderbeständigt effektmotstånd i kapsling.
- ☐ Jordningspunkt och överspanningsskydd.

En komplett T2FD kan sättas upp av två personer på 10–15 minuter, vilket gör den lämplig för snabb etablering av HF-kapacitet vid övningar eller verkliga

händelser.

6. Erfarenheter från svensk EmComm-verksamhet

Operatörer inom frivilligorganisationer värderar:

- ☐ Stabila Winlink-förbindelser på 80, 60 och 40 m.
- ☐ Förutsägbar NVIS-täckning även vid låg höjd.
- ☐ God funktion i tätbebyggda miljöer där antenner i resonans ofta blir svårplacerade.
- ☐ Minskad tidsåtgång vid bandbyte under övningar.

Det är just denna förutsägbarhet som gör T2FD så värdefull i beredskapssammanhang.

7. Sammanfattning

I en miljö där kommunikation måste fungera direkt, utan finjusteringar eller specialutrustning, är T2FD ett av de mest praktiska alternativen för HF-trafik. Därför är T2FD-antennen ett utmärkt val för SSA EmComm-verksamhet.

Den erbjuder:

- ☐ Bredbandighet.
- ☐ Robusthet.
- ☐ Enkel installation.
- ☐ Förutsägbar täckning.
- ☐ God NVIS-täckning.

Som nämns i ovan nämnda artikel från oktober 2010 [1] så går det fint att bygga en T2FD själv. Tänk dock på att välja goda komponenter som tål tuffa mekaniska- och miljökrav. Kapslingen av balun och termineringsmotstånd skall inte bara skydda dessa för väder och vind.

Om antennen rasar ner på hårt underlag riskerar man att göra antennen obrukbar på grund av krosskada. Vill man inte bygga själv så finns det färdiga antenner (FRA1530) från exempelvis Dannex [2] eller Diamond WD-330 (bild 3) [3] till rimliga pengar. ☐

Referenser:

- [1] radio.thulesius.se – oktober 2010 (T2FD)
- [2] dannex.se – Dannex FRA1530
- [3] butik.limmared.se – Diamond WD-330
- [4] <https://sv.wikipedia.org/wiki/NVIS>

SM0JZT
Tilman D. Thulesius
sm0jzt@ssa.se
radio.thulesius.se



Med 30 års erfarenhet levererar Michael Berg HF-teknik av hög kvalitet från Tyskland

HFC
www.hf-berg.de
Nachrichtentechnik

Ändmatade Trådanter 3.5 - 30 MHz
29.00 €

plug and play!
MBA-100/200
MB-100/200
Priser inkl. moms, exkl. frakt.
... mer än 1000 nöjda kunder!

Vi utvecklar, producerar och marknadsför produkter av industriktvalitet för amatörradio. HFC Michael Berg erbjuder antennenkopplare, baluner, förförstärkare, ferriter, trådanter, koaxialkabel (Aircell 5/7, Aircom Premium, Ecoflex 10/15 m.fl.), HF-adaptrar och ett stort sortiment HF-kontakter typ UHF, N, BNC, SMA, TNC och 7/16 m.fl. Vi tillverkar kundpassade kablage och har levererat mer än 100 000 enheter.

Gå till vår hemsida www.hf-berg.de eller besök oss på eBay
eBay butik: hf-mountain-components

HFC-Nachrichtentechnik Michael Berg
Schleddenhofer Weg 33, 58636 Iserlohn, Tyskland
email: mountain-components@t-online.de
email: info@hf-berg.de
Telefon: +49 2372 75 980

All parts of success

conrad.se

En av Europas största webbutiker för teknik och elektronik

Som medlem i SSA får du 10% rabatt*
Rabattkod: SSA_CONRAD_2026A

*Gäller inte Apple, DJI, bärbara datorer, smartphones, TV, GPS:er eller surfplattor!

CONRAD