



Rapporti Tecnici INAF INAF Technical Reports

Number	399
Publication Year	2026-07-28
Acceptance in OA@INAF	2026-08-17T12:22:20Z
Title	SuperDARN - Misure di SWR sulle 16 antenne di DCE e DCN.
Authors	MASSETTI, Stefano
Publisher's version (DOI)	https://doi.org/10.20371/INAF/TechRep/399
Handle	http://hdl.handle.net/20.500.12386/54096

SuperDARN - Misure di SWR sulle 16 antenne di DCE e DCN.

Stefano Massetti (1) e Paolo Di Lorenzo (2)

1) INAF-IAPS, Roma.

2) CNR-IBBC, Monterotondo (Roma).

Di seguito l'analisi dei grafici relativi alle misure in oggetto effettuate con un Keysight N9918A in modalità Network Analyzer (S11 per il calcolo del rapporto di onda stazionaria) opportunamente calibrato con il kit SOL (Short, Open, Load)

Come da prassi si è scelto un intervallo di misura più ampio (5-30 MHz) rispetto alla banda operativa dei radar SuperDARN.

Il marker visibile nei grafici non è significativo rispetto all'obiettivo di questa serie di misure, è semplicemente un retaggio di precedenti analisi.

Le misure sono state condotte collegando all'analizzatore il cavo di antenna in arrivo ai singoli trasmettitori presenti all'interno dello shelter, così da verificare tutto il percorso cavo-balun-dipoli.

Osservando l'andamento globale dei 16+16 grafici, ecco cosa emerge tecnicamente:

1. La "finestra operativa"

Tutte le 32 antenne mostrano una curva a forma di "conca":

- Zona Utile (SWR mediamente < 2.5): si estende circa dai 7.5 MHz ai 16 MHz.
- Il "fondo" della conca si trova sistematicamente intorno ai 10.5 MHz. In questo punto, quasi tutte le antenne toccano un SWR di 1.4 - 1.5, che è un valore eccellente per un'antenna a larga banda.

- Sopra i 18/20 MHz, l'SWR sale in modo rapido.

2. Analisi della periodicità

Le curve non sono fluide ma presentano delle oscillazioni molto regolari.

Queste onde probabilmente sono causate da riflessioni tra l'antenna e lo strumento attraverso il cavo coassiale; il fatto che la distanza tra un picco e l'altro (in MHz) sia identica in tutti i grafici conferma che tutti i cavi coassiali hanno la stessa lunghezza fisica ed elettrica.

3. Presenza di risonanze multiple

Guardando bene il fondo della curva, si nota che non c'è un solo punto di minimo, ma una serie di piccole valli (intorno a 9, 12-14 MHz). Dalla letteratura trovata in rete questo comportamento è tipico dei dipoli "ripiegati" o accoppiati a uno schermo riflettente esattamente come quello presente nel nostro caso. Questo indica anche che quest'ultimo non è danneggiato.

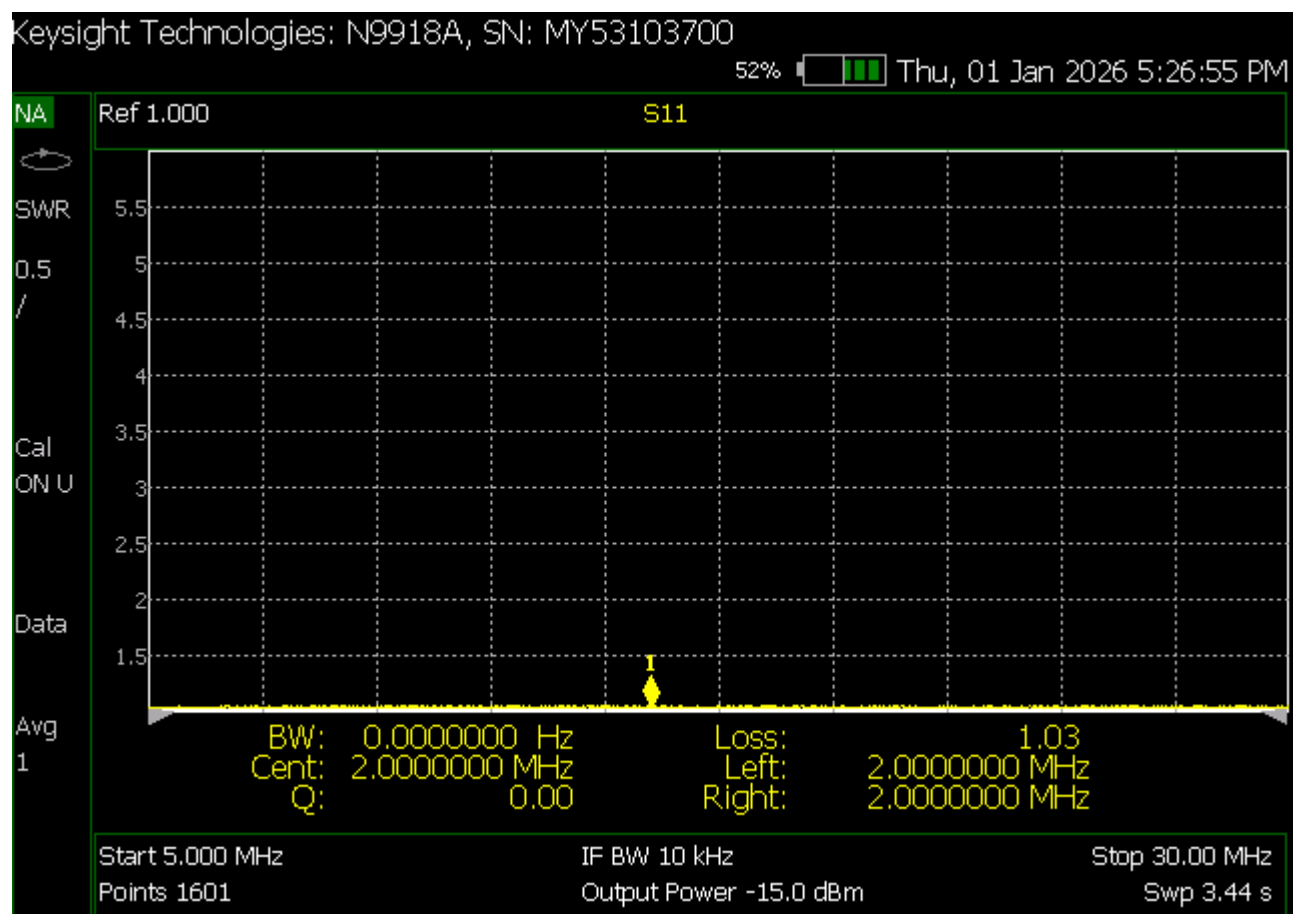
4. Simmetria e "pulizia" del segnale

- Assenza di "glitch": non si vedono picchi improvvisi e isolati (spikes) verso l'alto all'interno della zona utile. La presenza di uno "spike" indicherebbe una risonanza parassita, ad esempio un cavo d'acciaio del traliccio che entra in risonanza col segnale.
- Uniformità: la "busta" (l'area sottesa alla curva) è quasi sovrapponibile per tutti i 16 canali. Questo indica che il processo costruttivo e di manutenzione (tensionamento cavi, fissaggio dei Faston) ha reso gli elementi quasi identici tra loro.

Sintesi dell'analisi globale

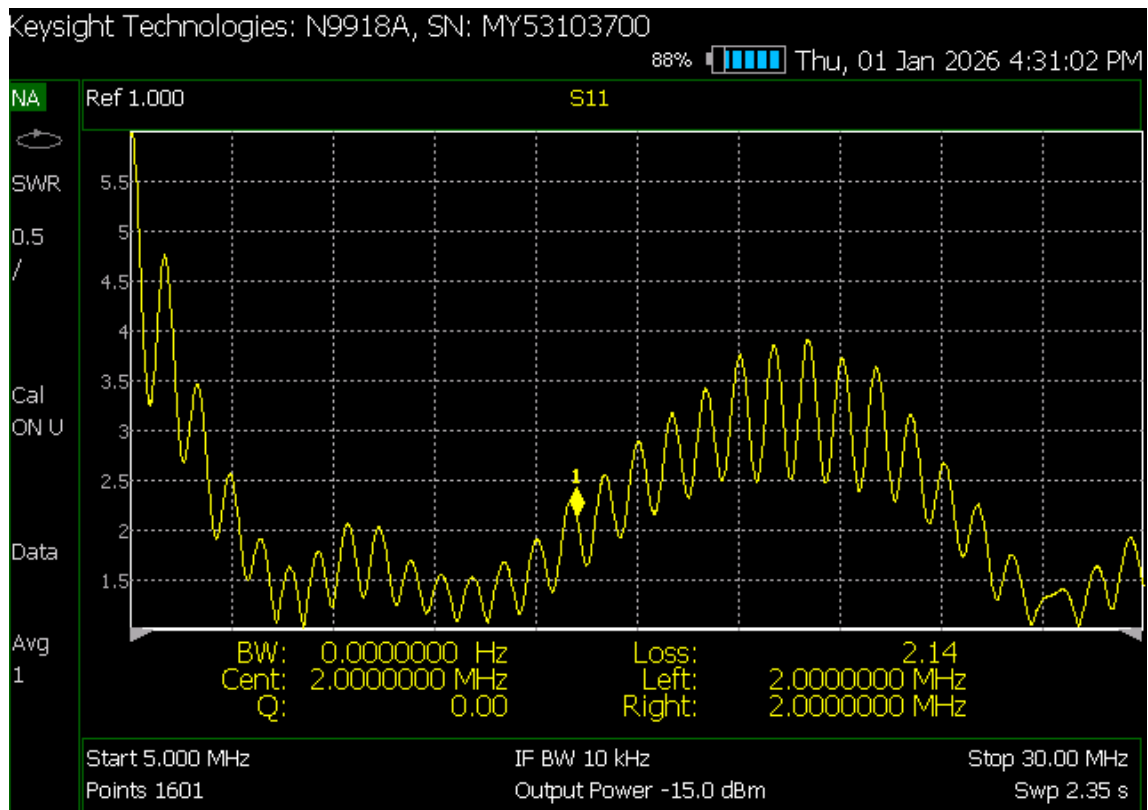
Mettendo da parte i singoli valori numerici, la forma delle curve ci dice che l'antenna è ottimizzata per la banda 7,5-18 MHz (valore di SWR <2,5) e che non ci sono difetti strutturali macroscopici (come cortocircuiti o circuiti aperti) in nessuno dei 16+16 rami.

Di seguito il grafico con il kit di calibrazione sulla porta Load (quindi carico perfettamente adattato):

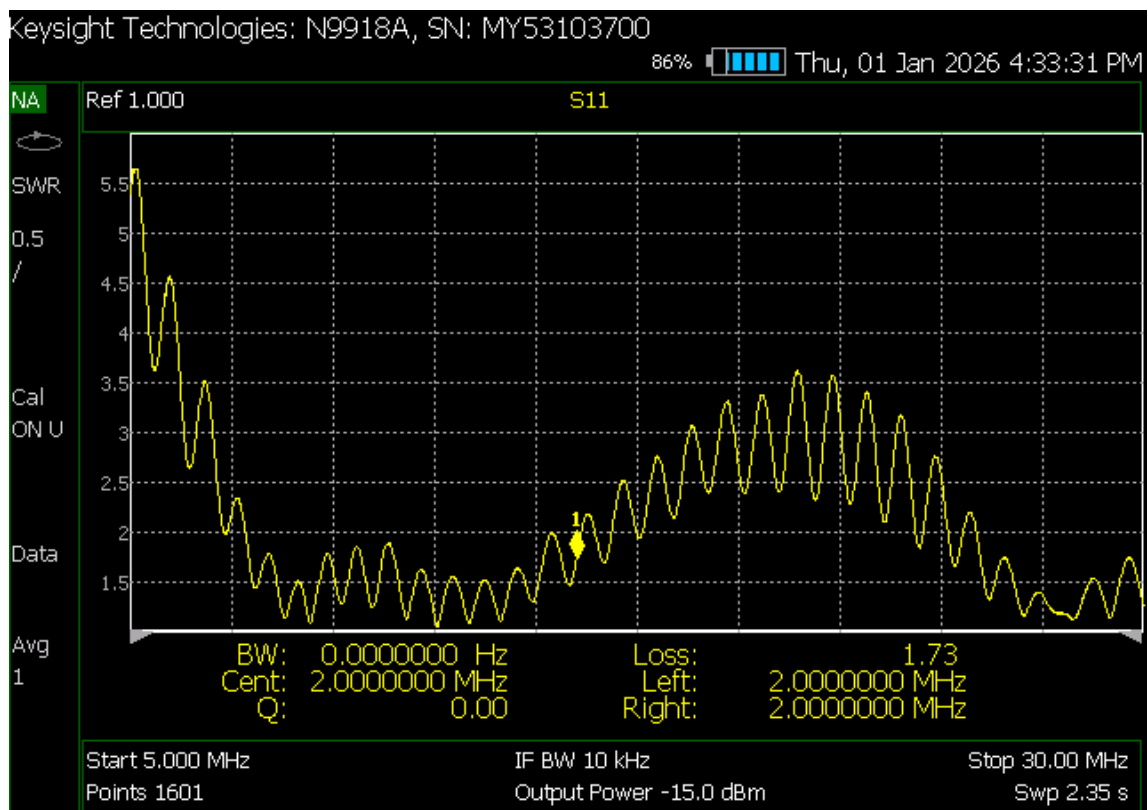


Di seguito i grafici relativi a DCE:

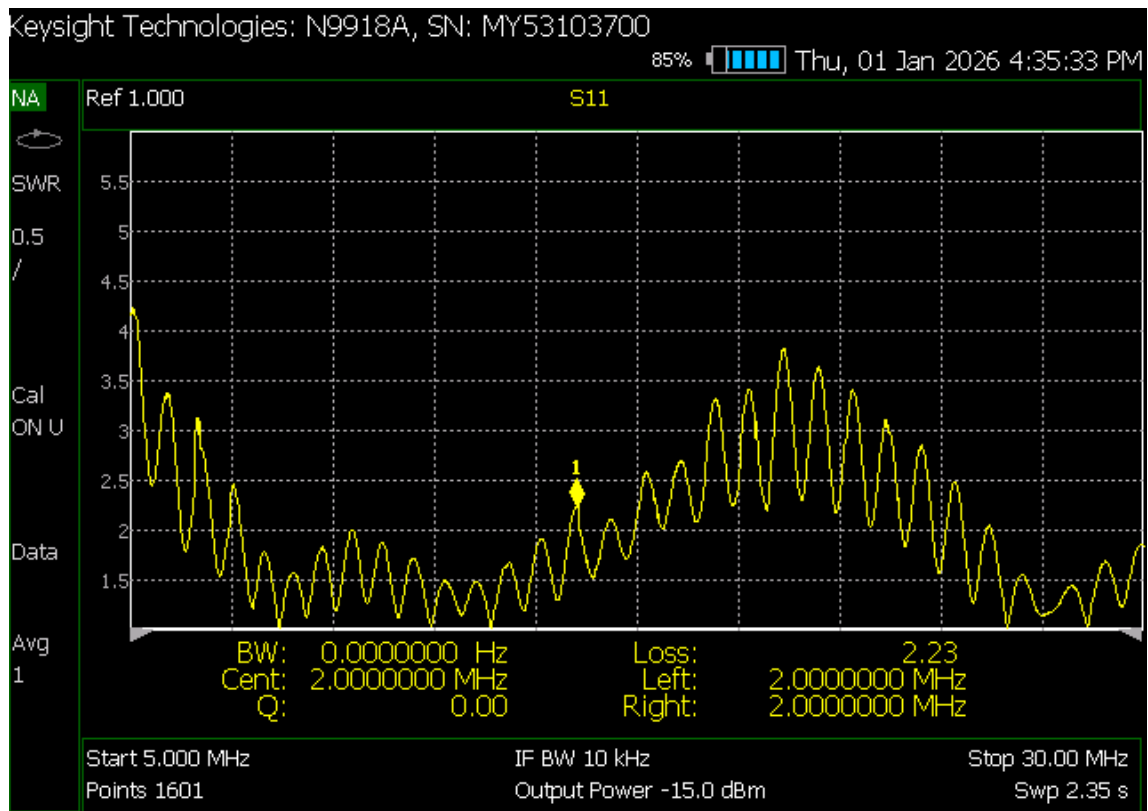
Dipolo DCE 1



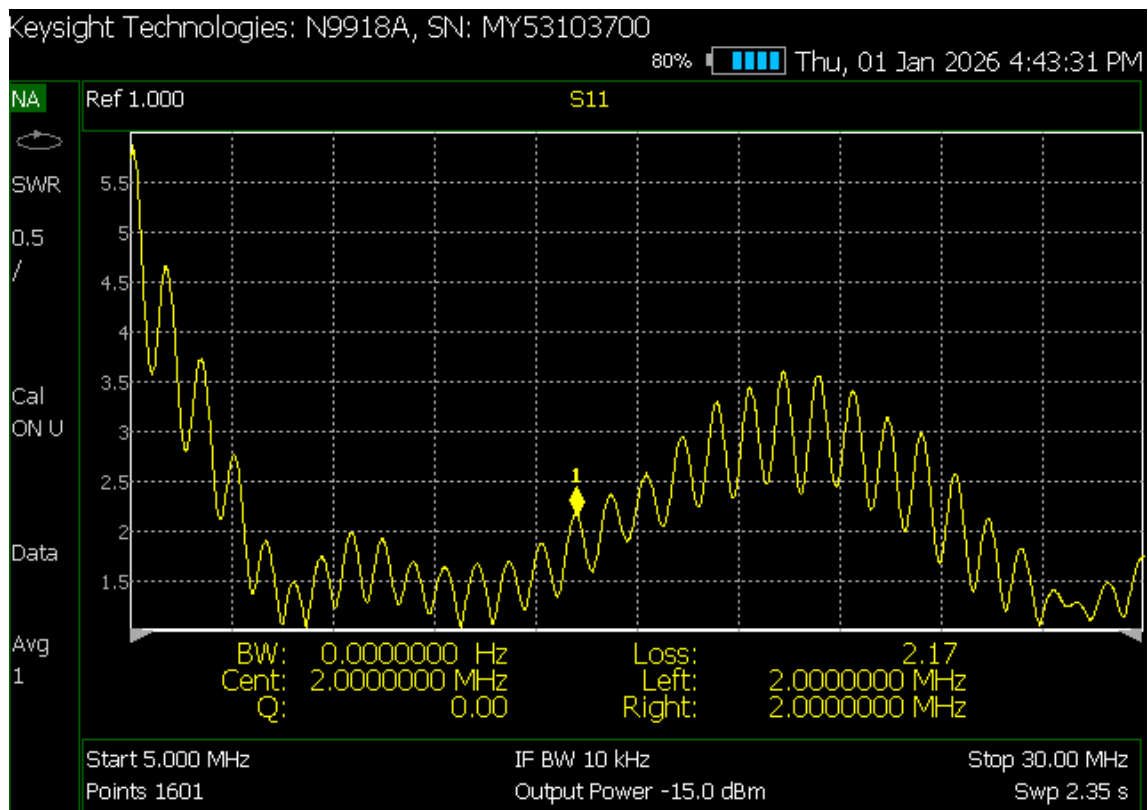
Dipolo DCE 2



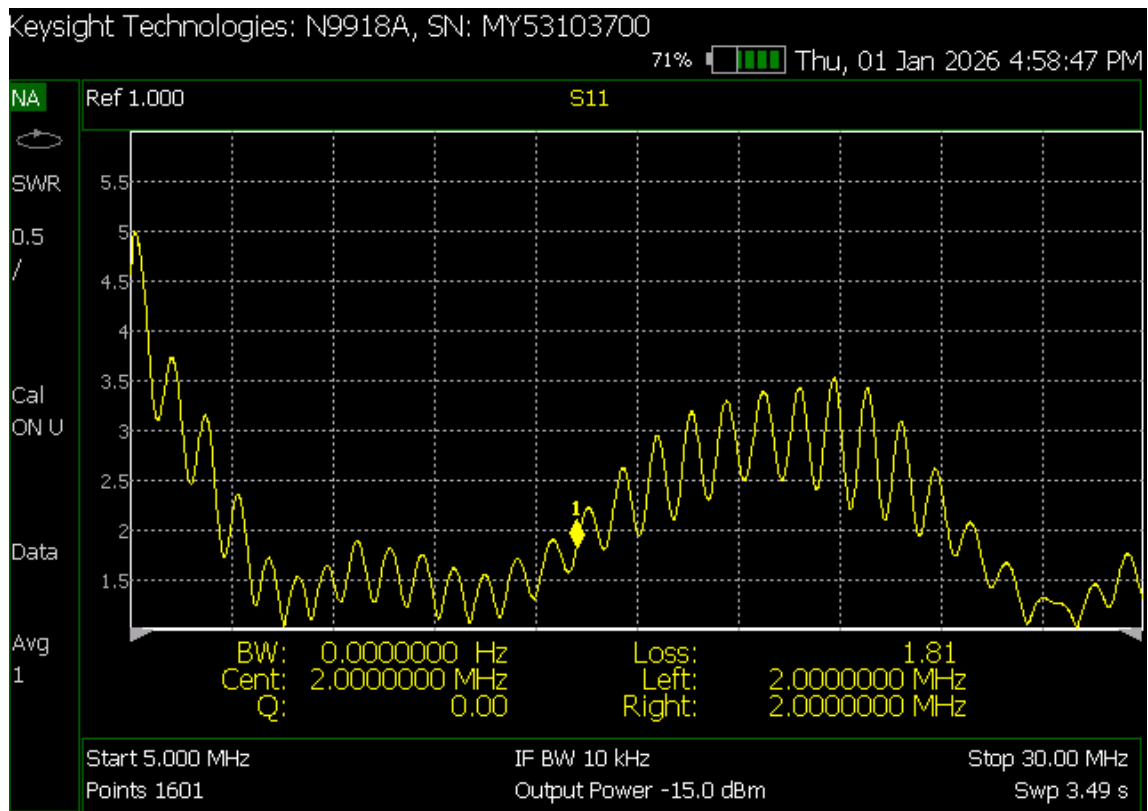
Dipolo DCE 3



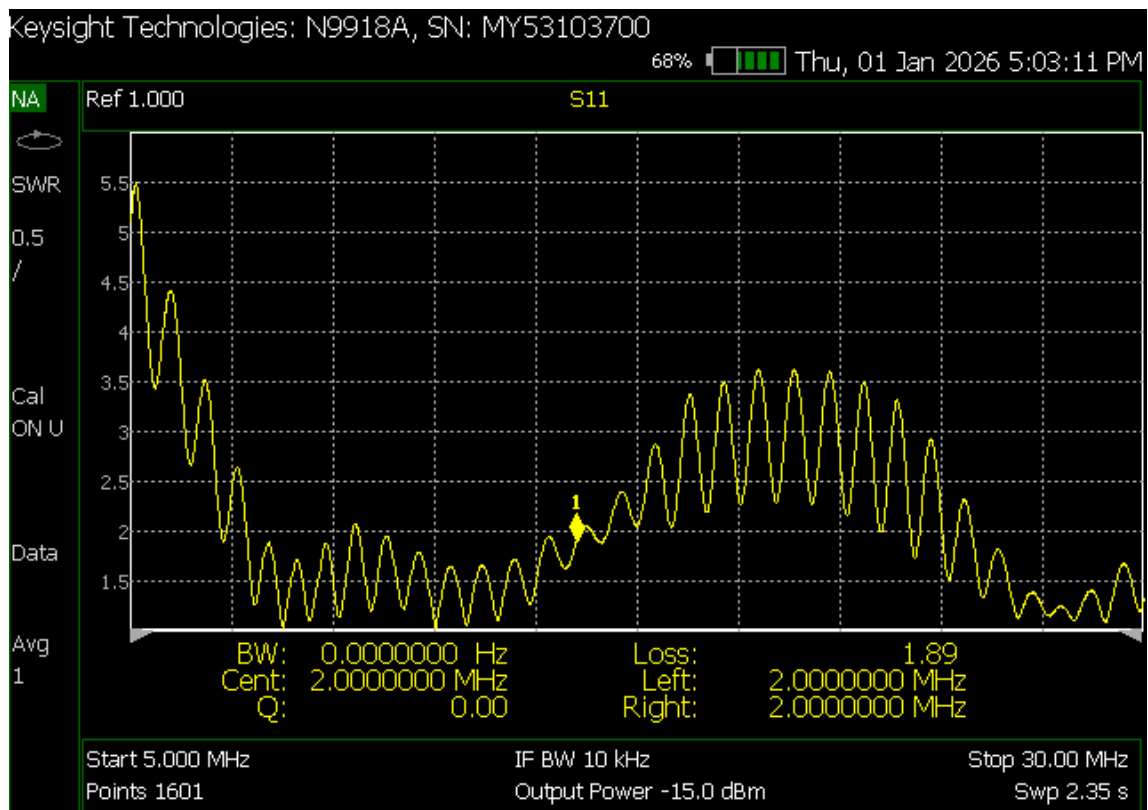
Dipolo DCE 4



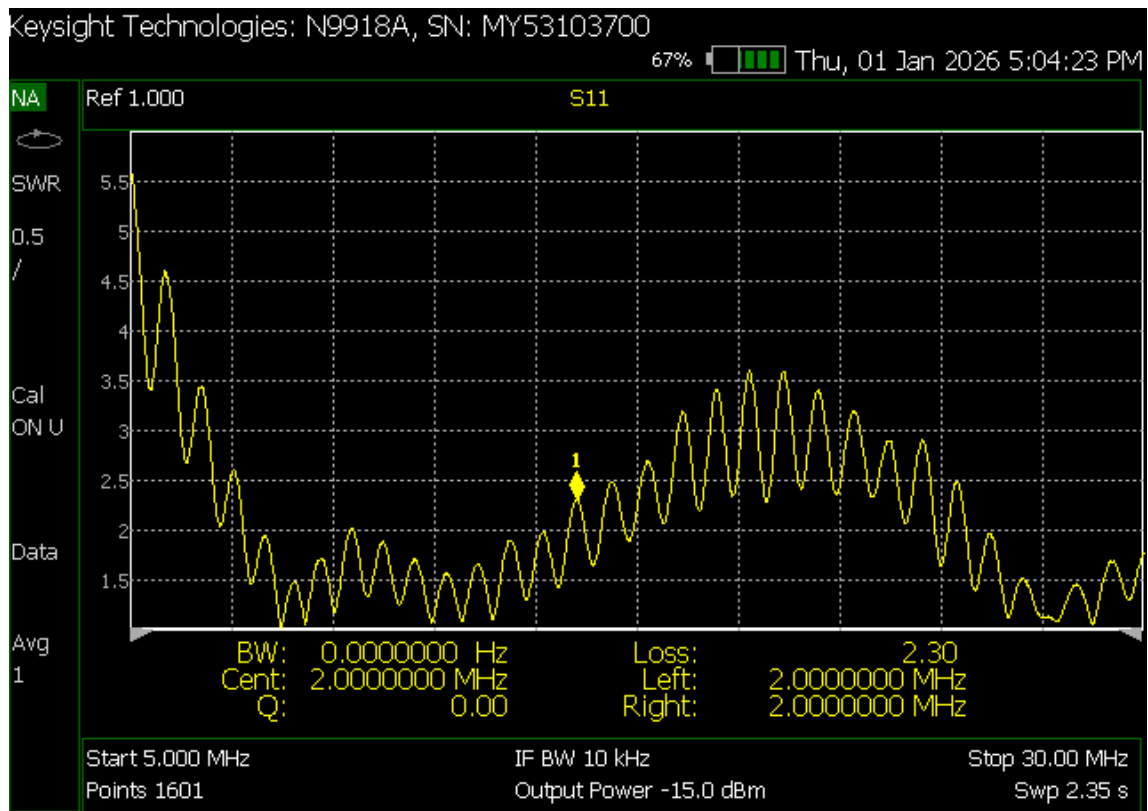
Dipolo DCE 5



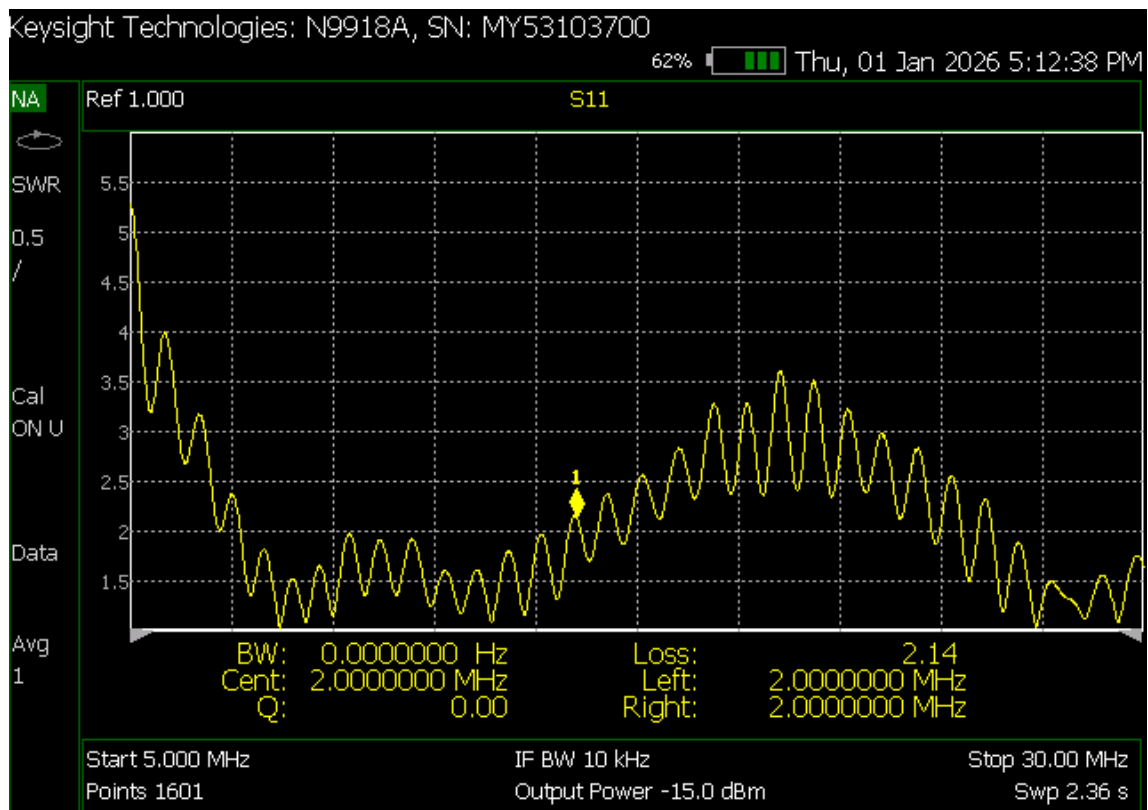
Dipolo DCE 6



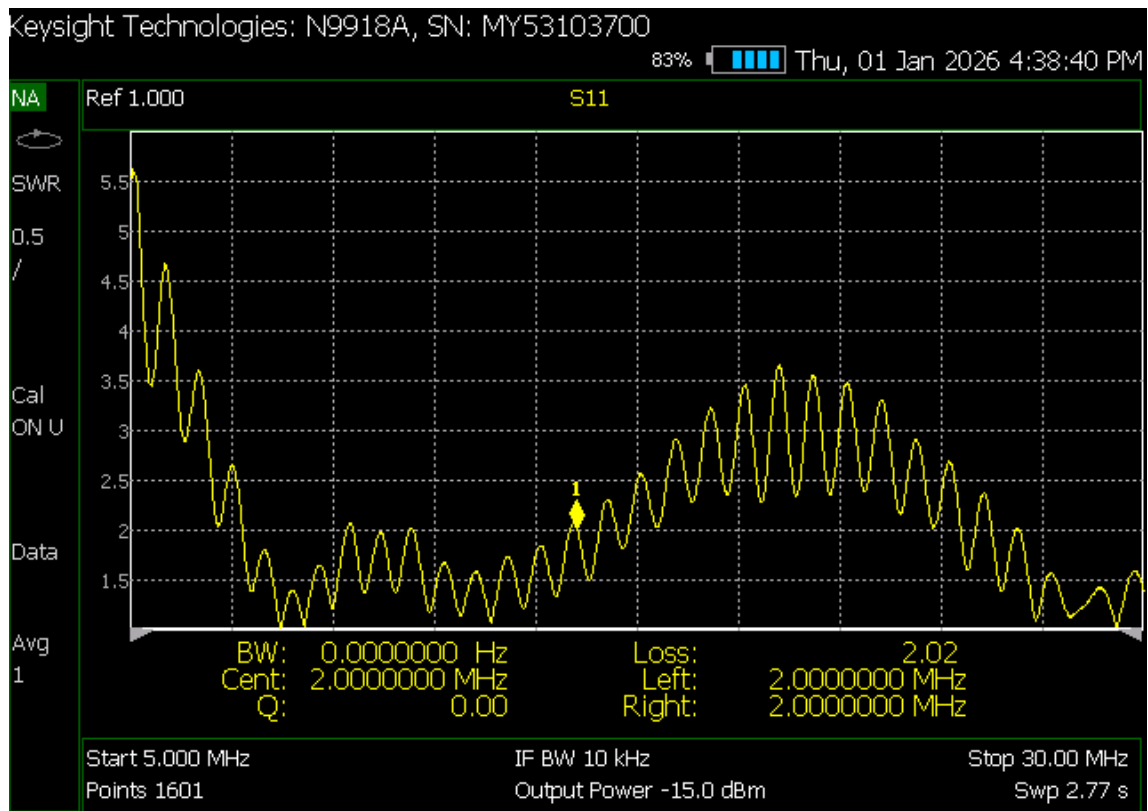
Dipolo DCE 7



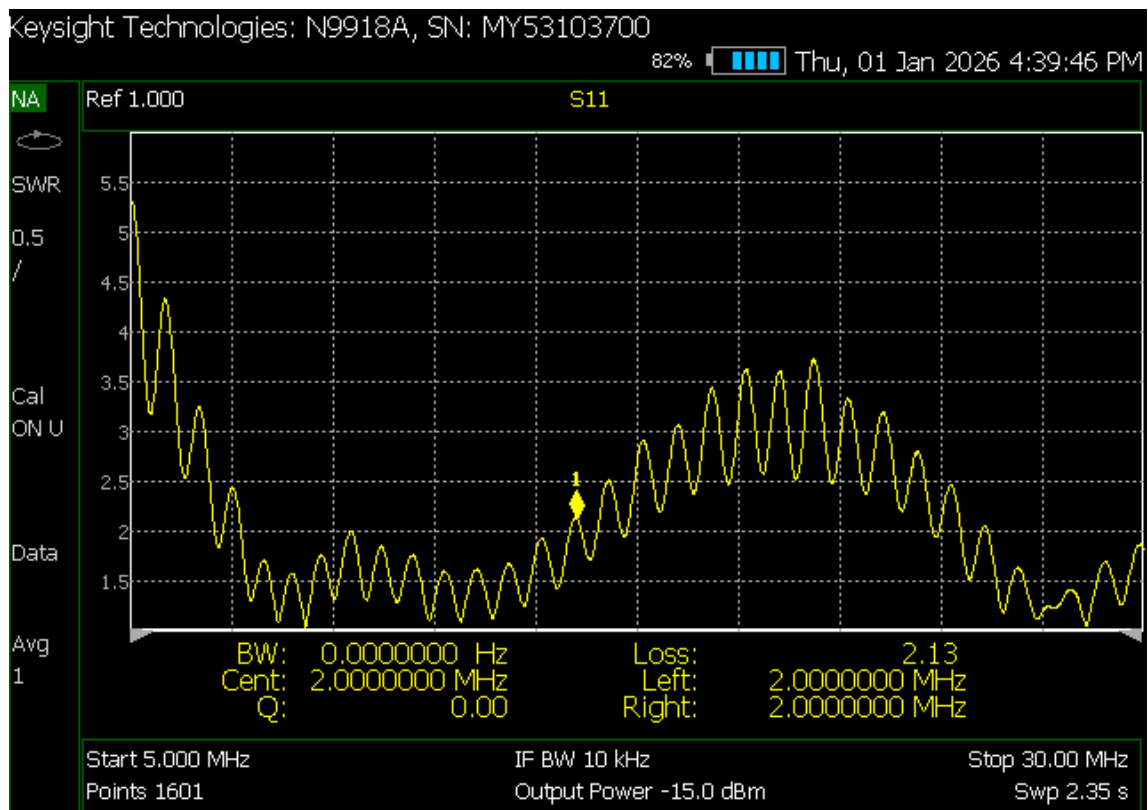
Dipolo DCE 8



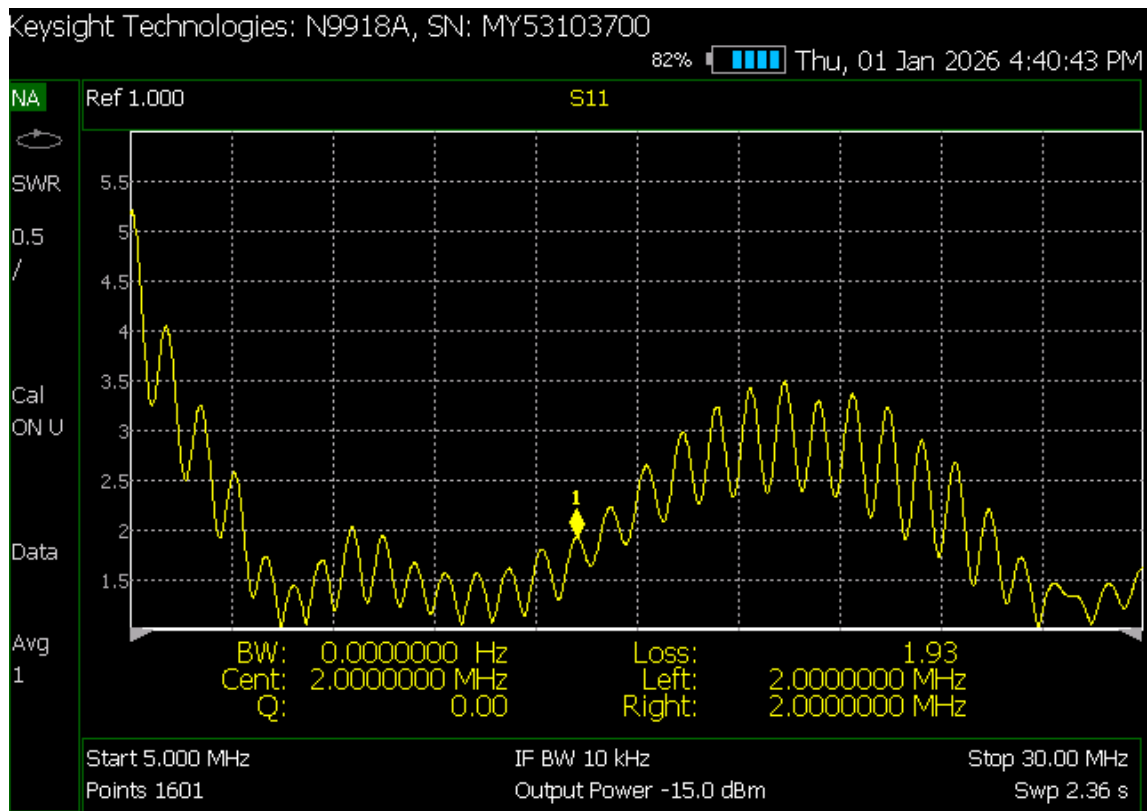
Dipolo DCE 9



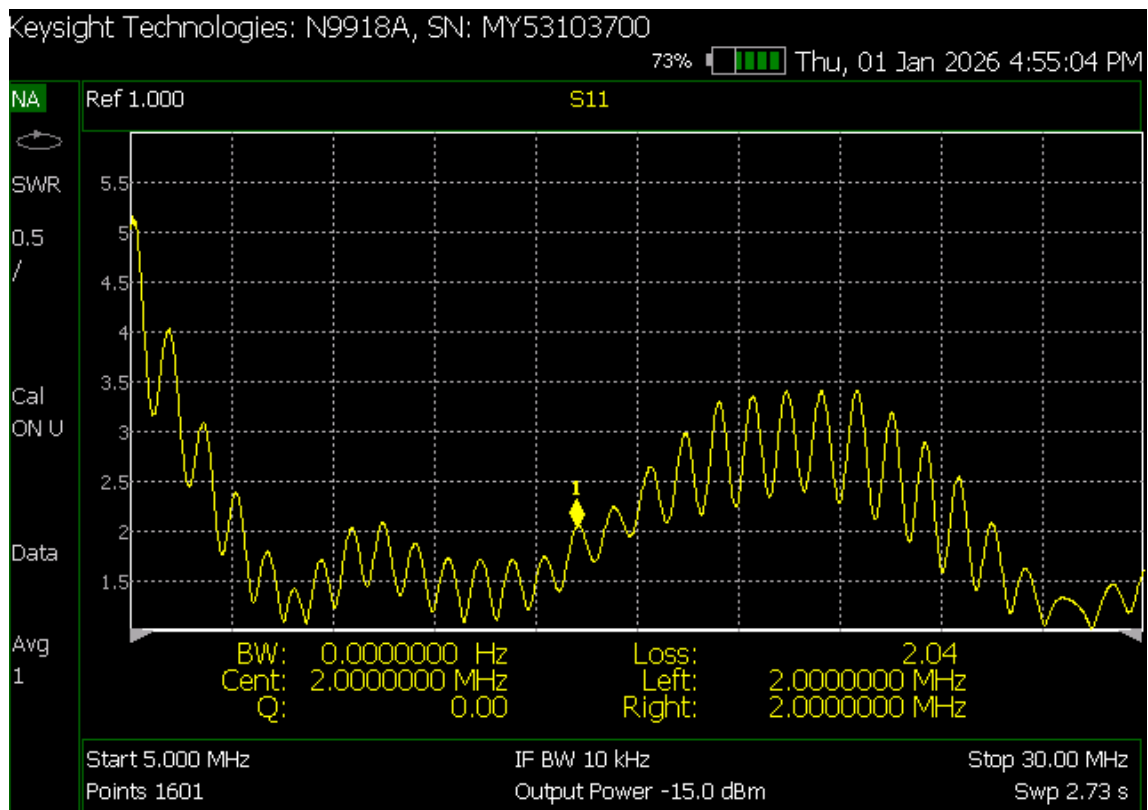
Dipolo DCE 10



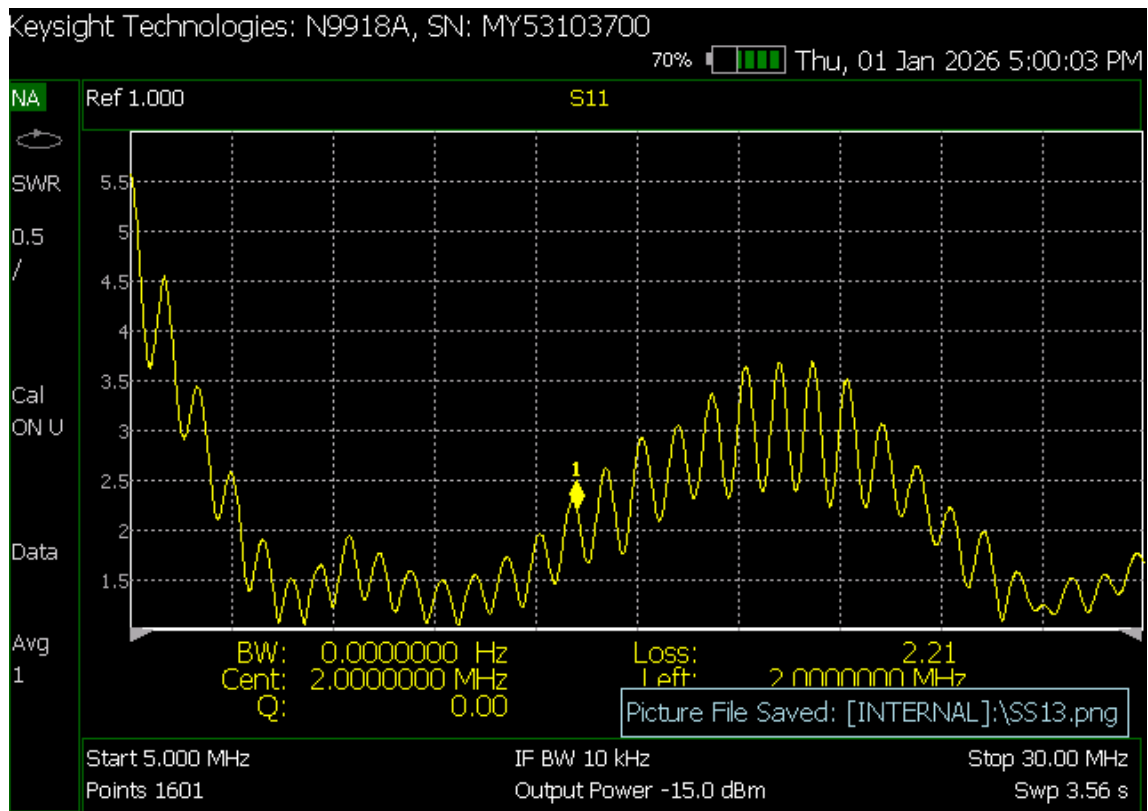
Dipolo DCE 11



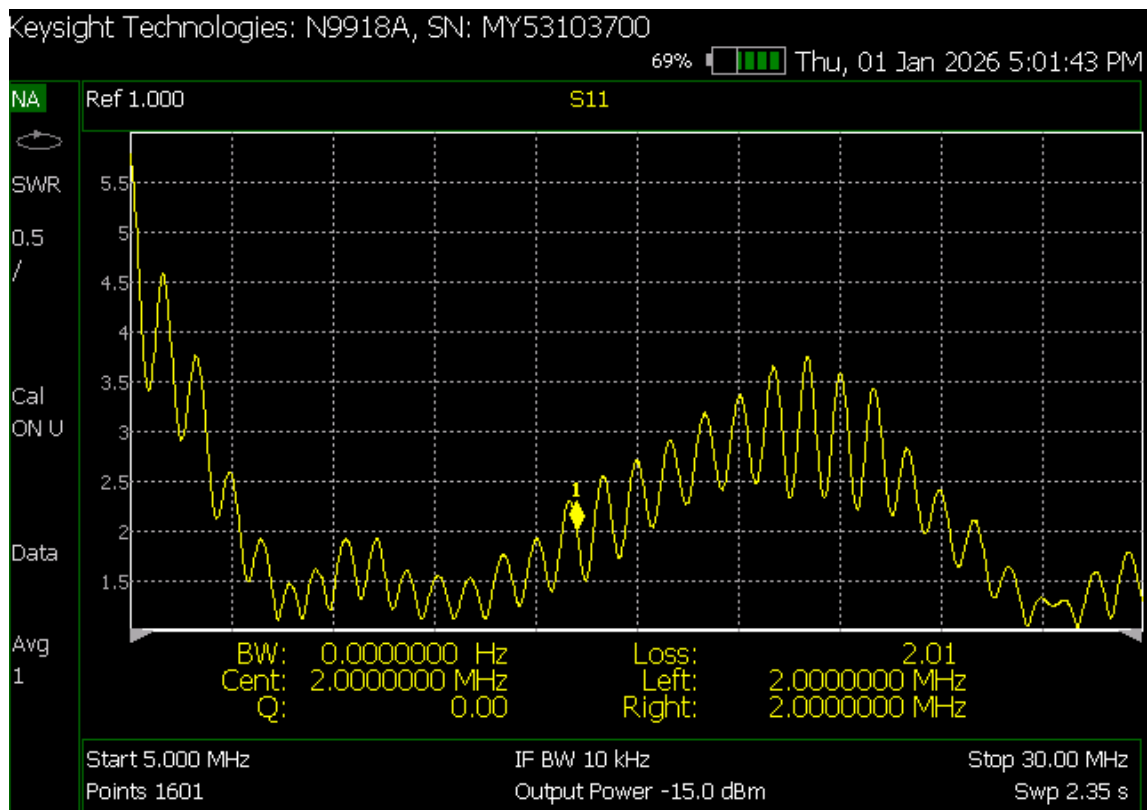
Dipolo DCE 12



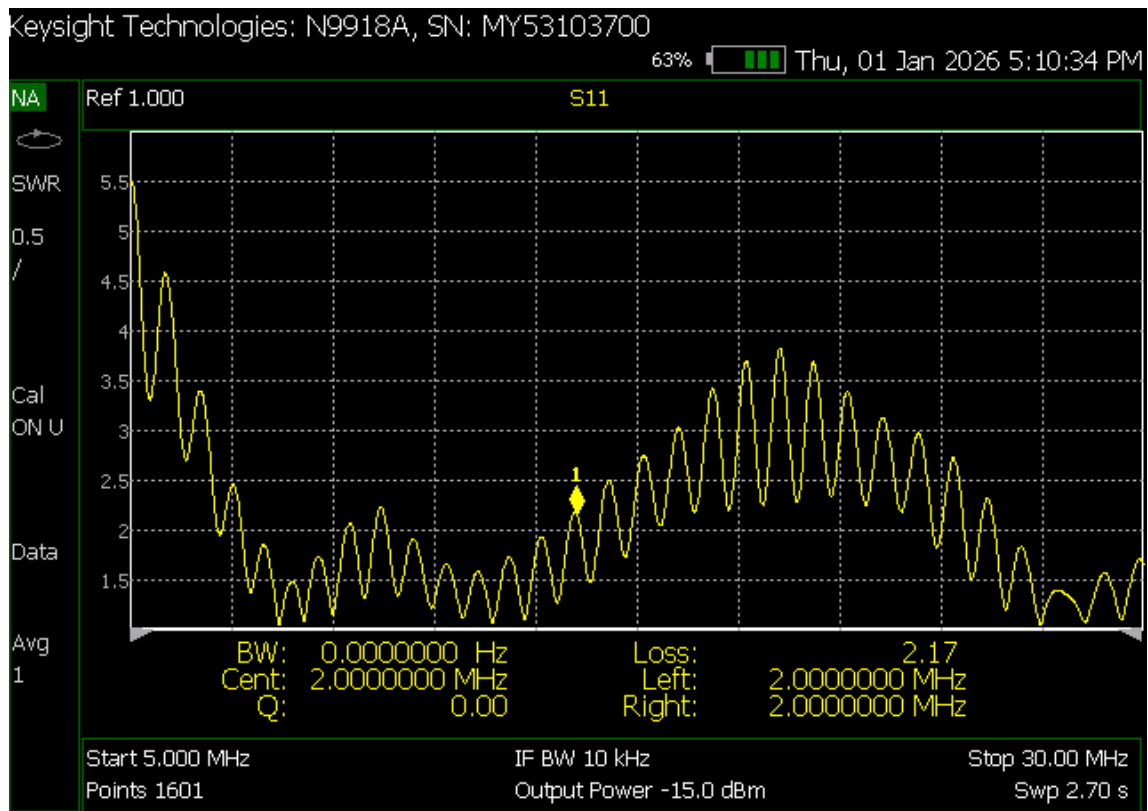
Dipolo DCE 13



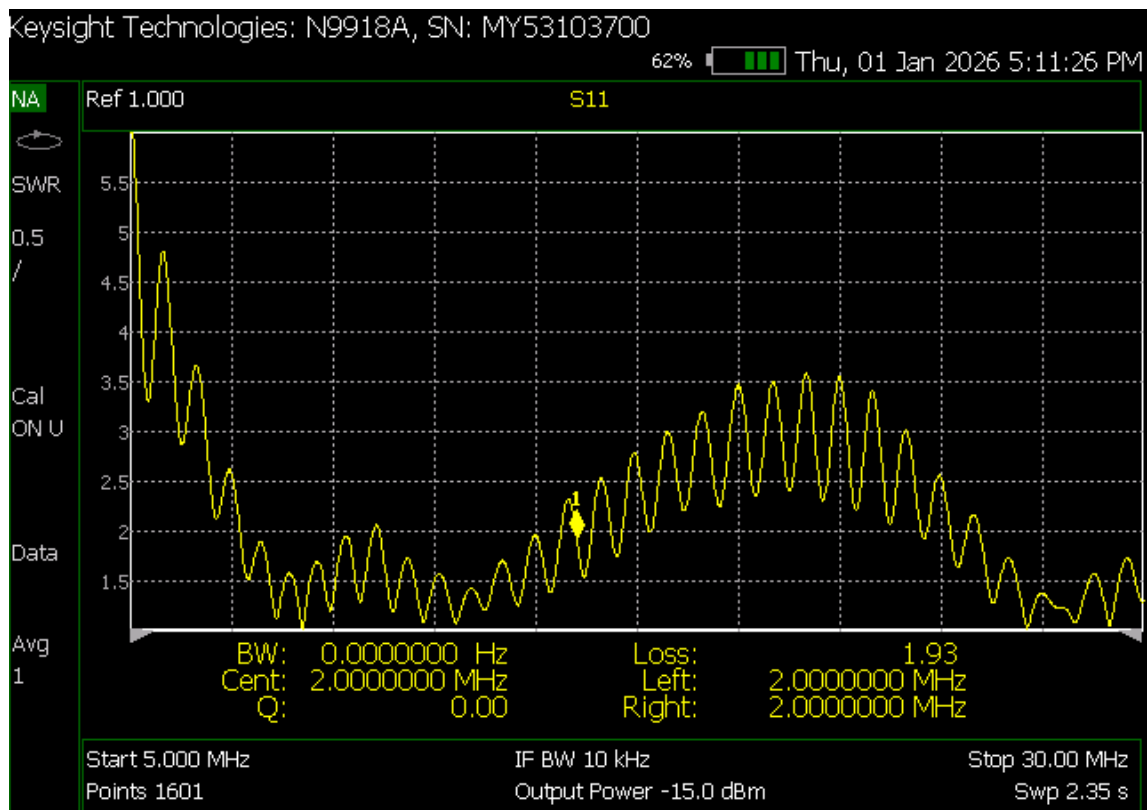
Dipolo DCE 14



Dipolo DCE 15

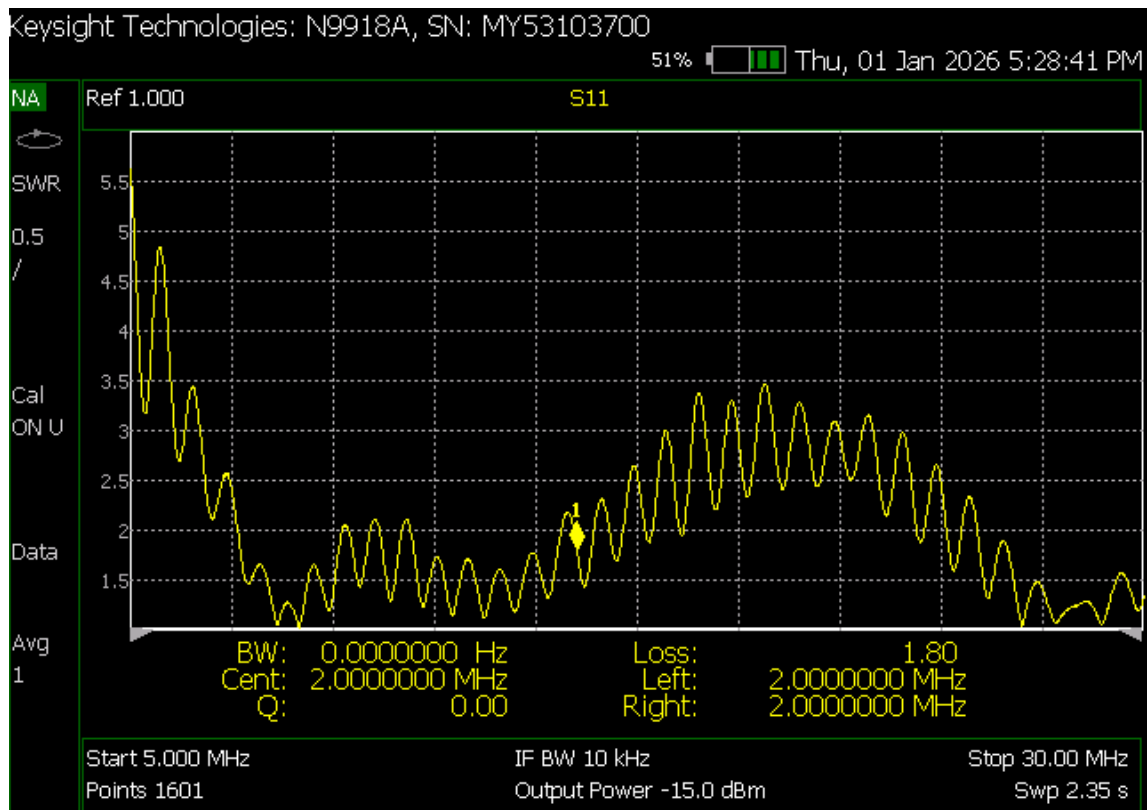


Dipolo DCE 16

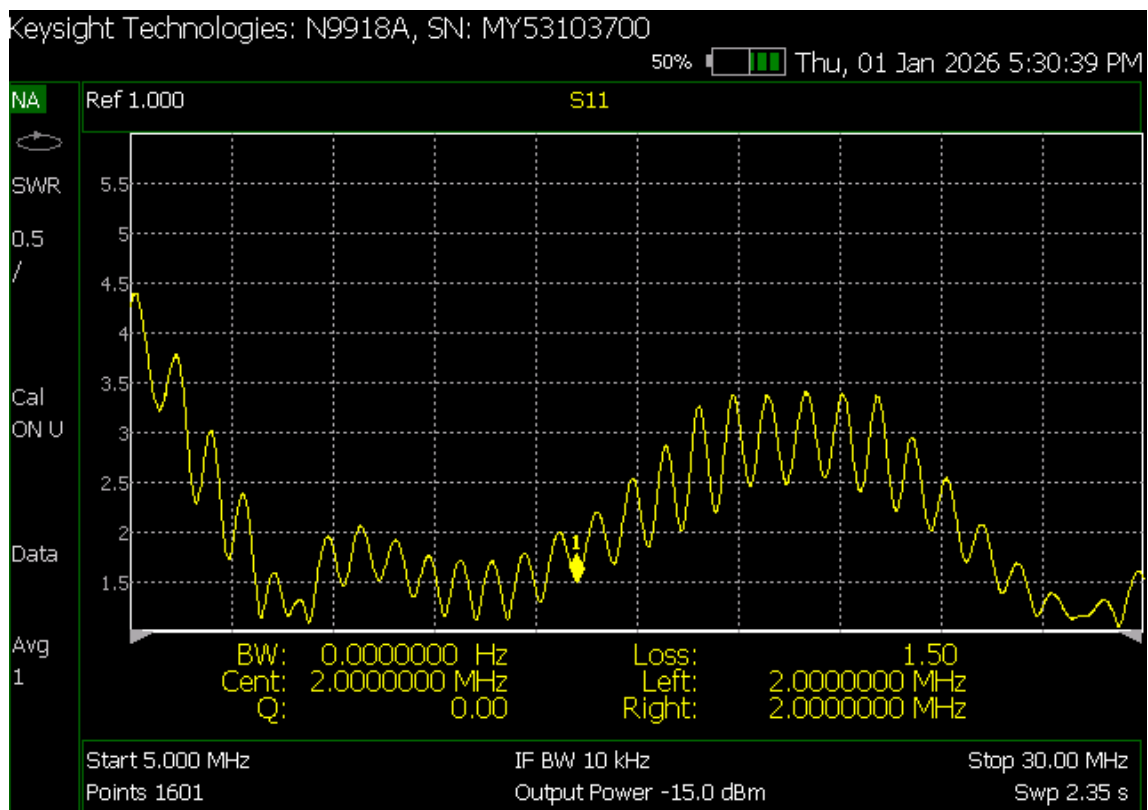


Di seguito i grafici relativi a DCN:

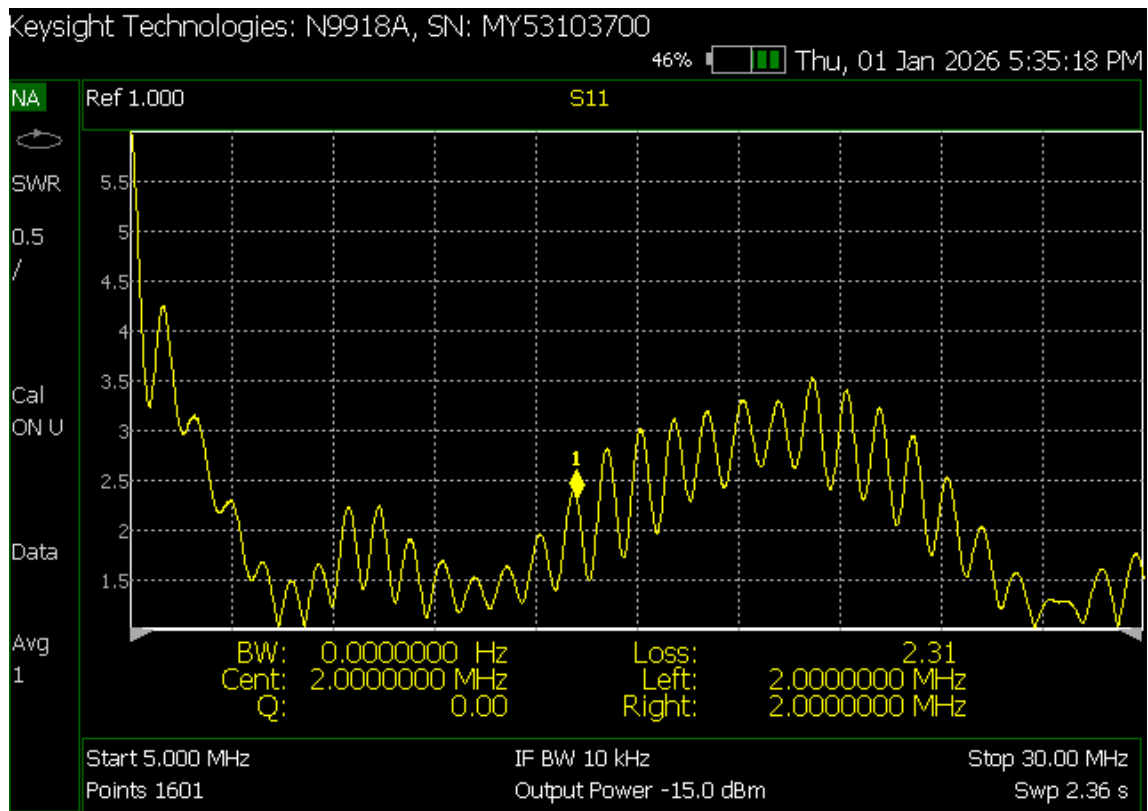
Dipolo DCN 1



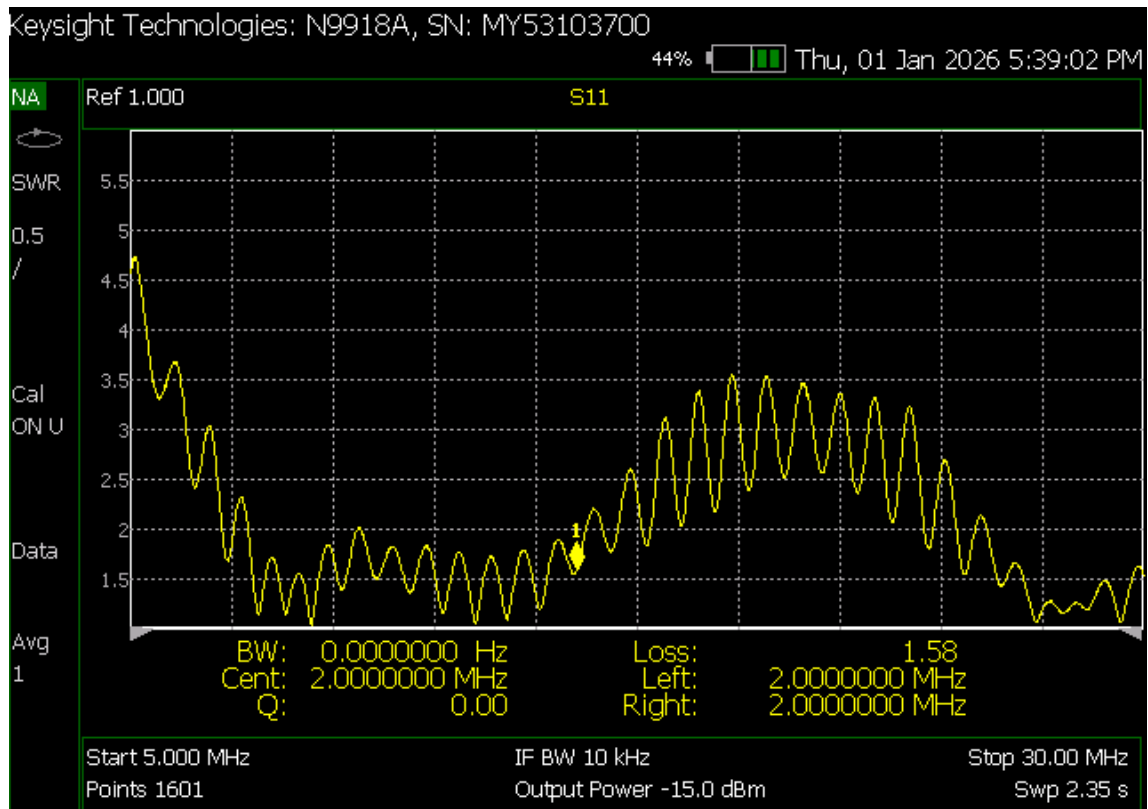
Dipolo DCN 2



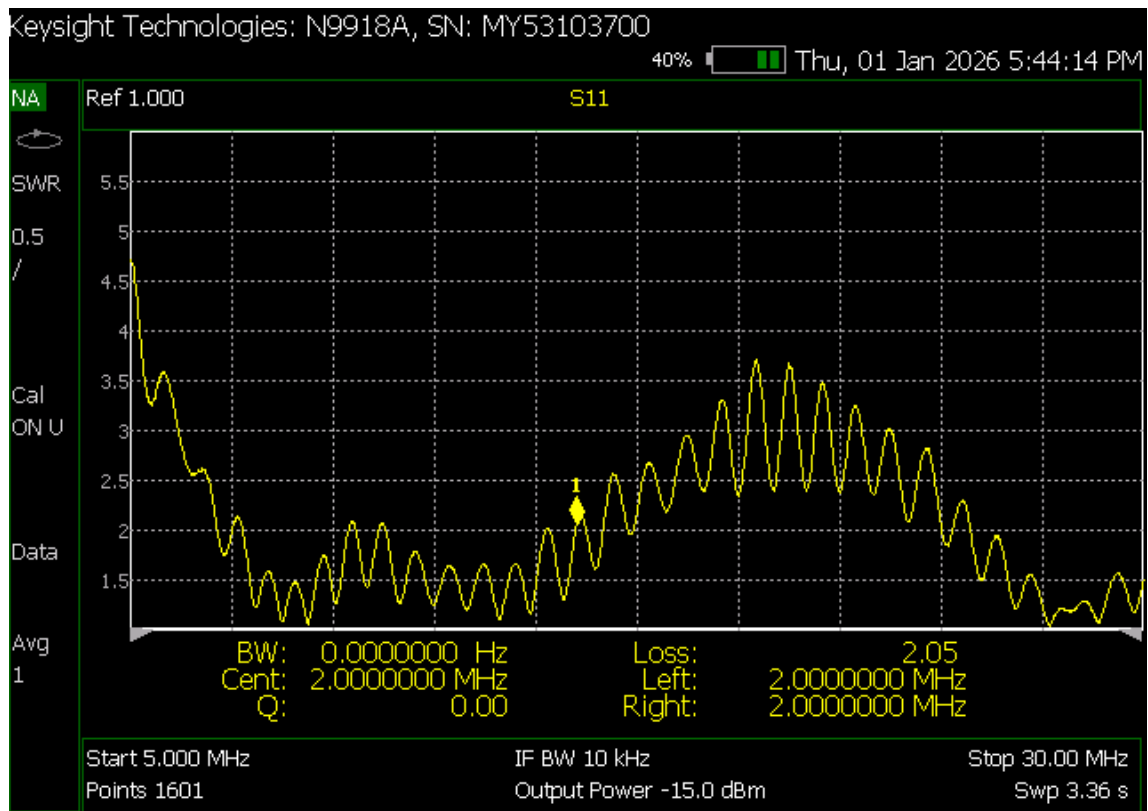
Dipolo DCN 3



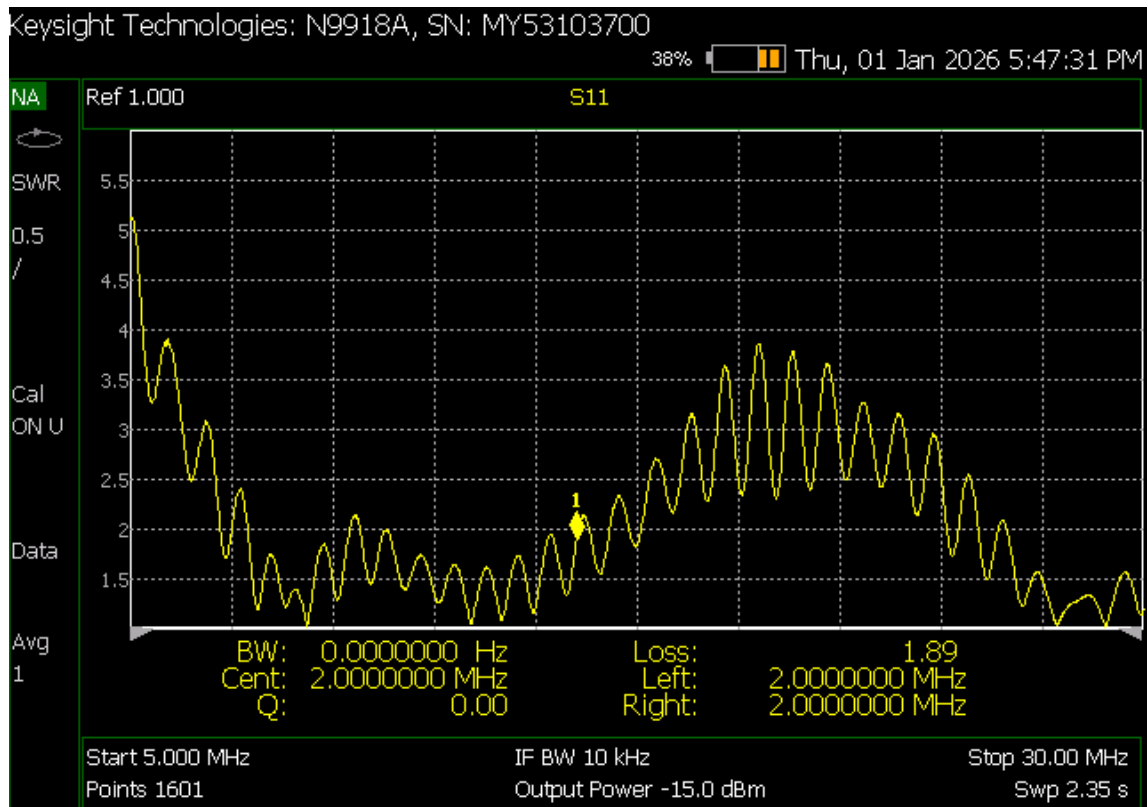
Dipolo DCN 4



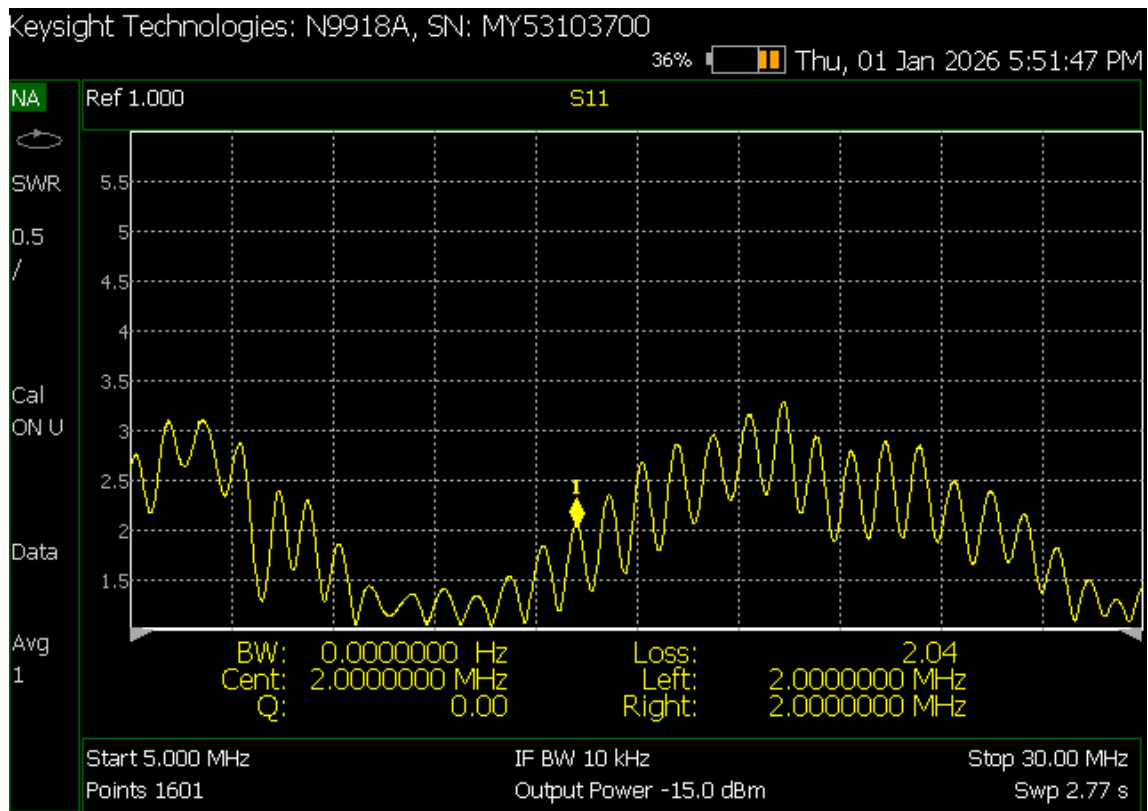
Dipolo DCN 5



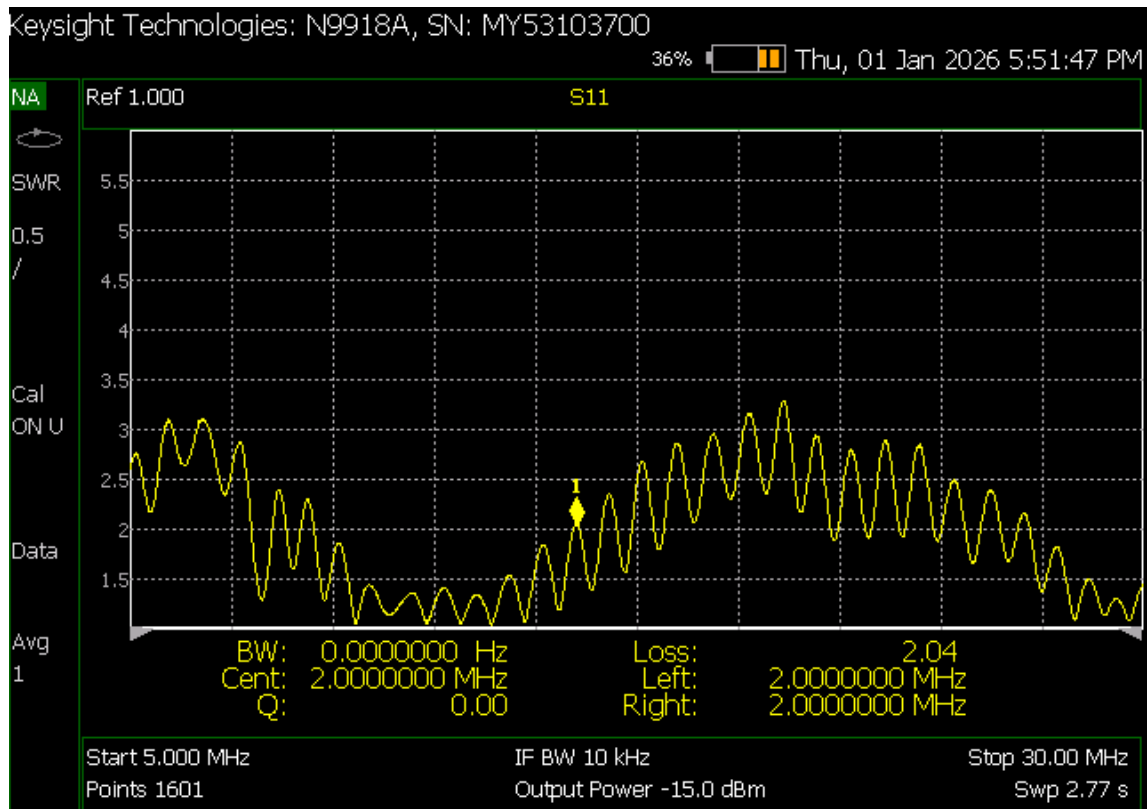
Dipolo DCN 6



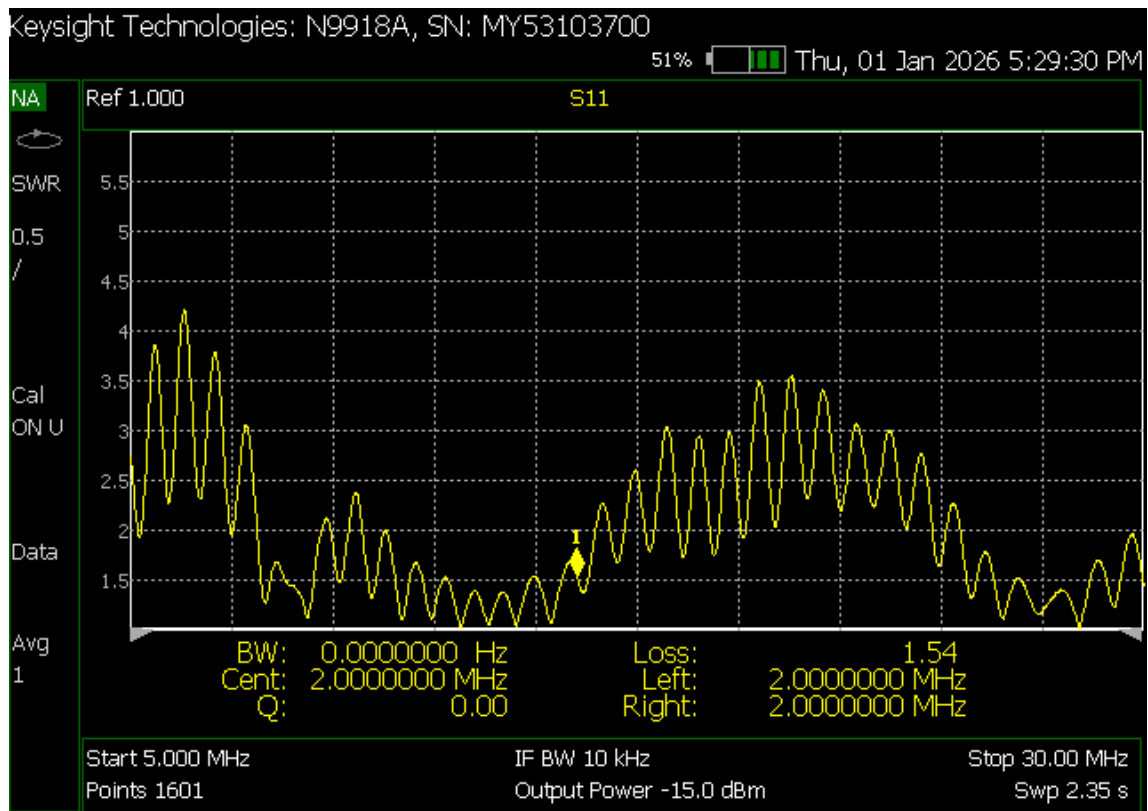
Dipolo DCN 7



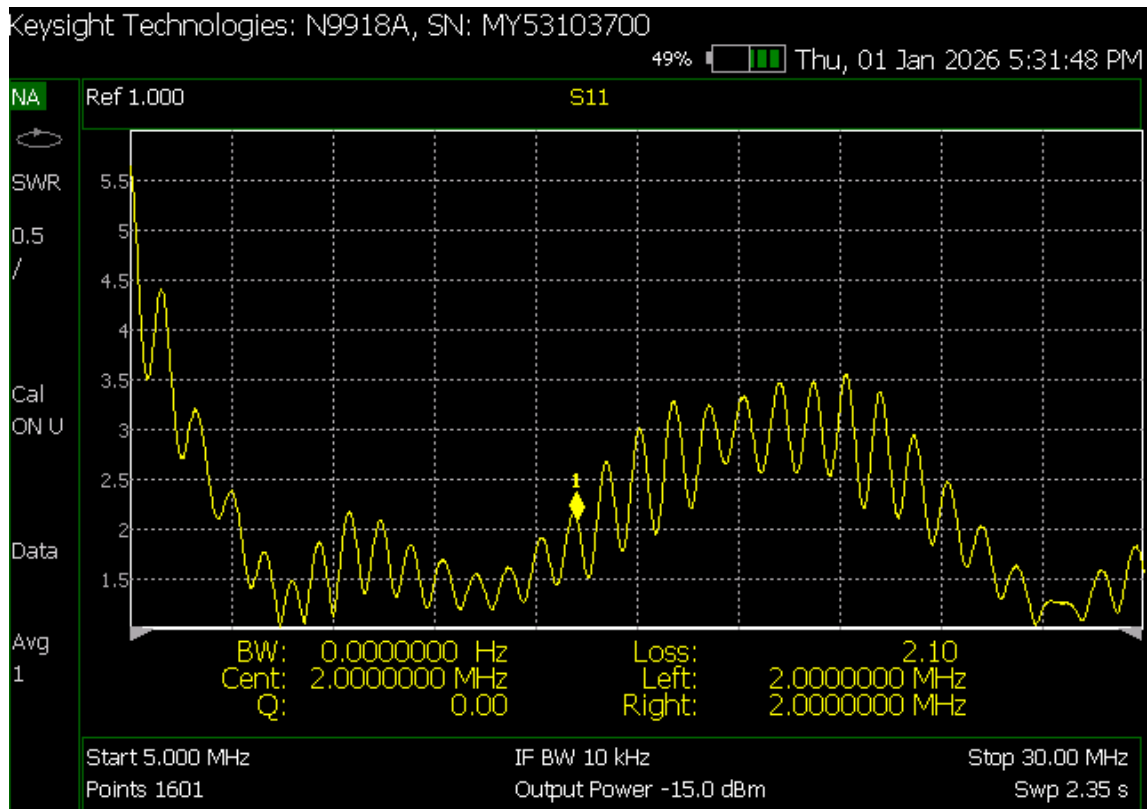
Dipolo DCN 8



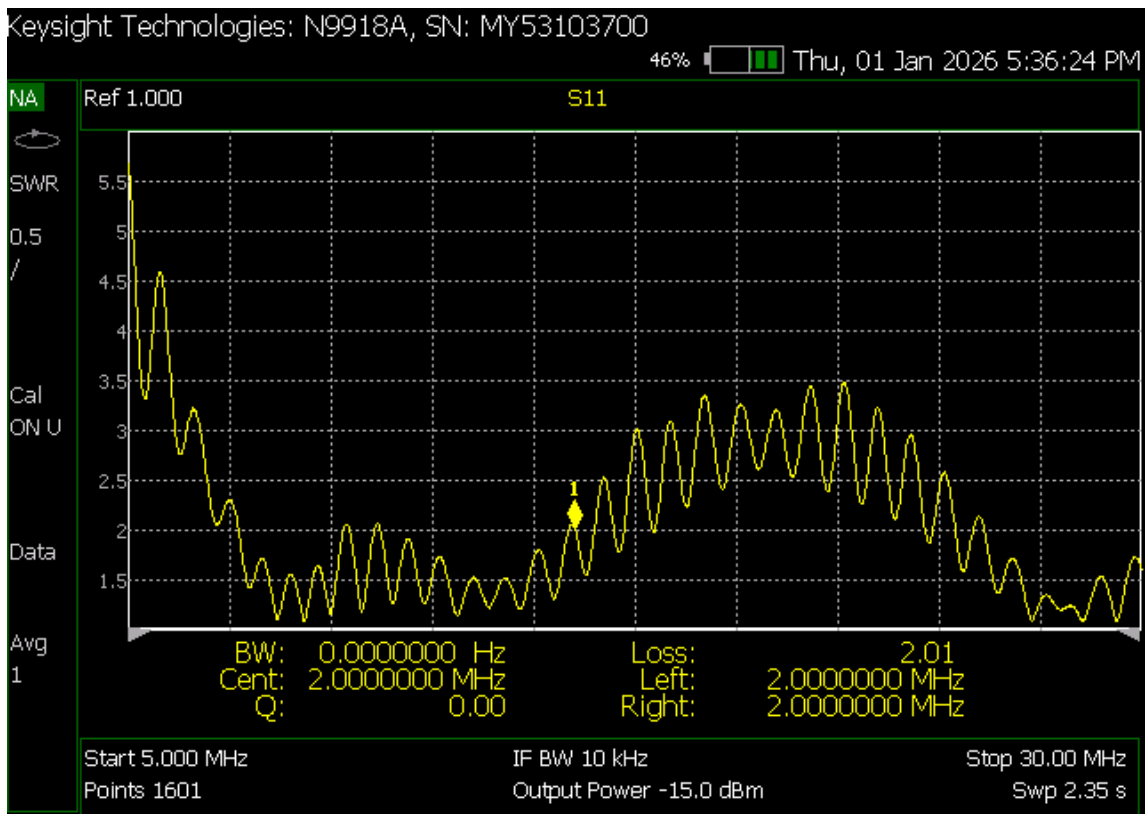
Dipolo DCN 9



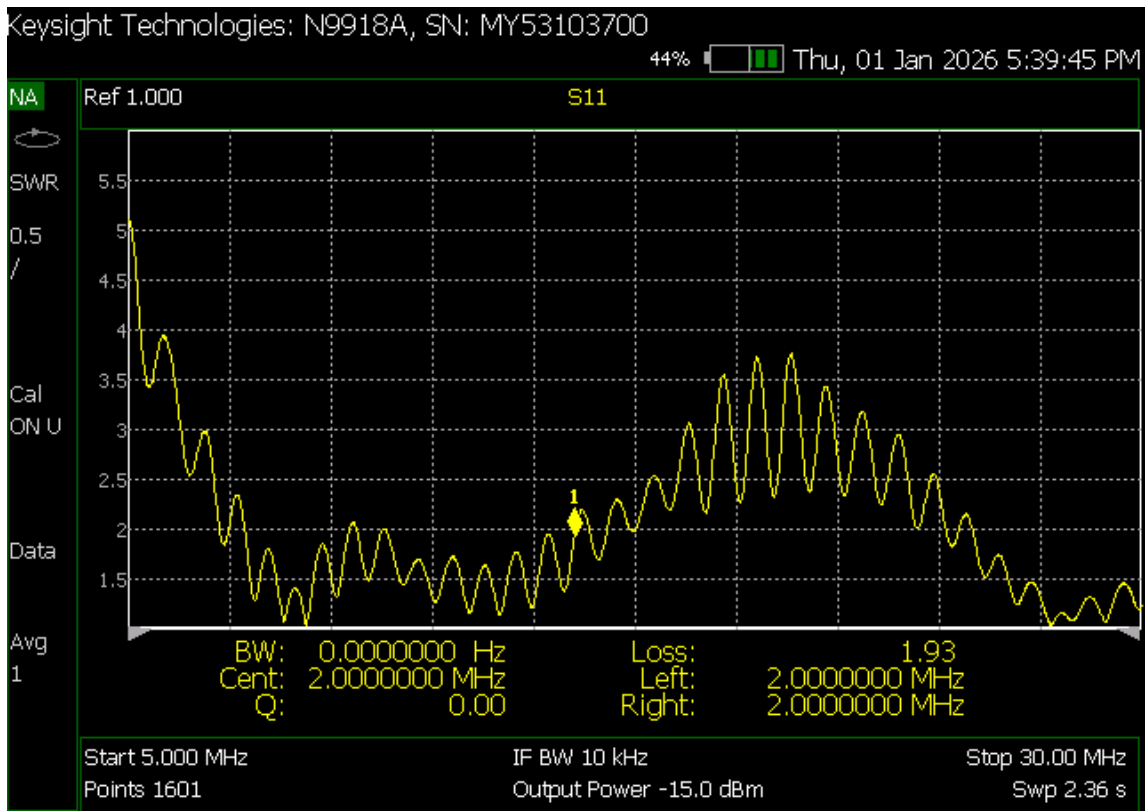
Dipolo DCN 10



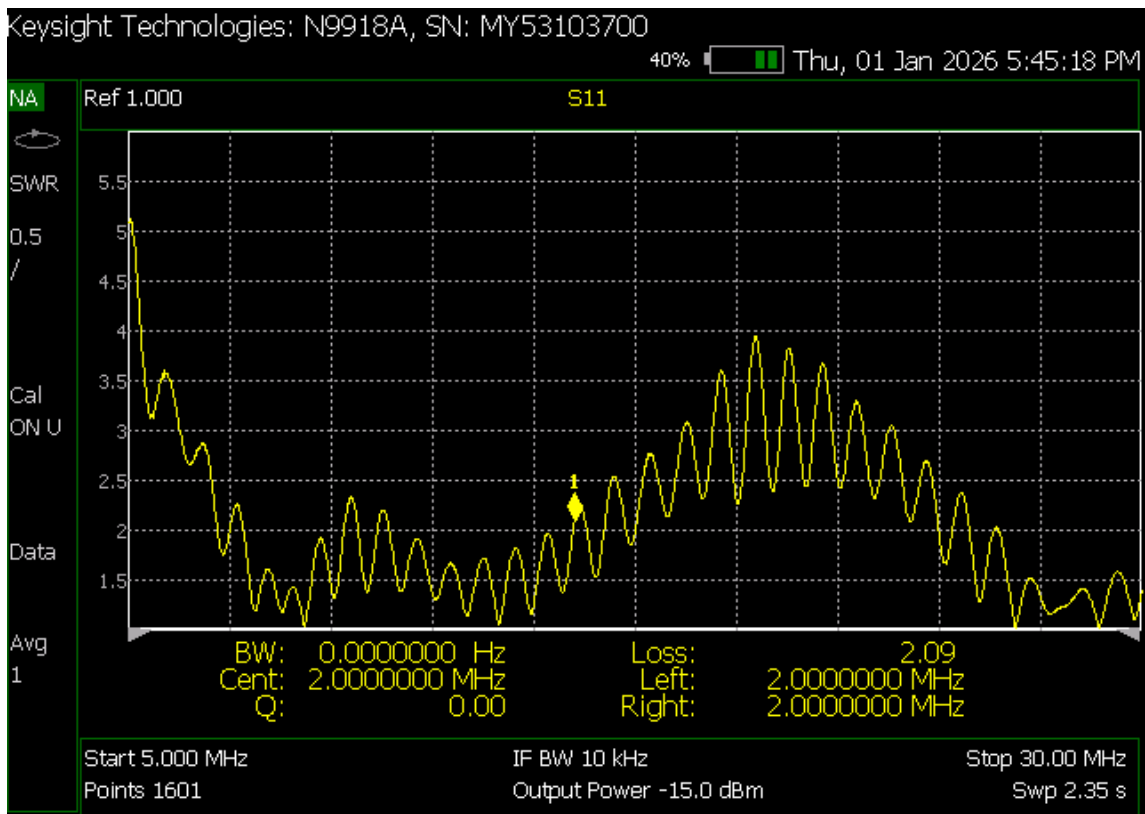
Dipolo DCN 11



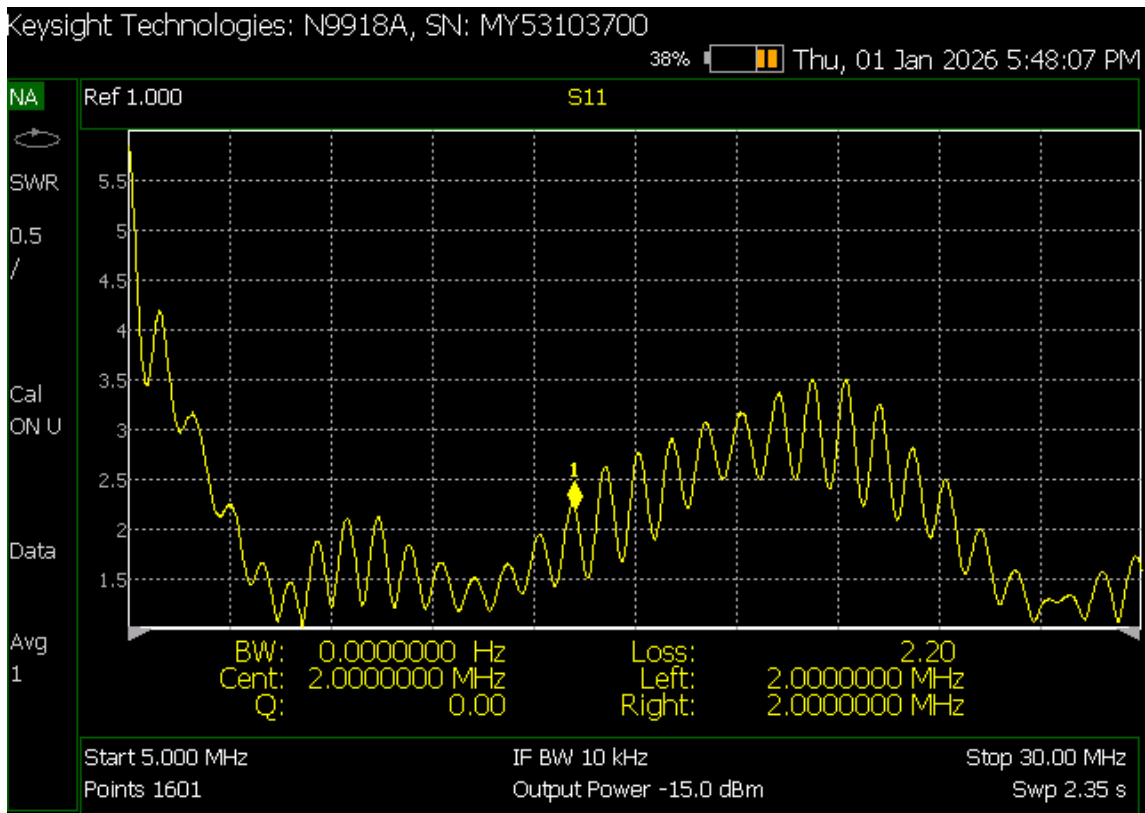
Dipolo DCN 12



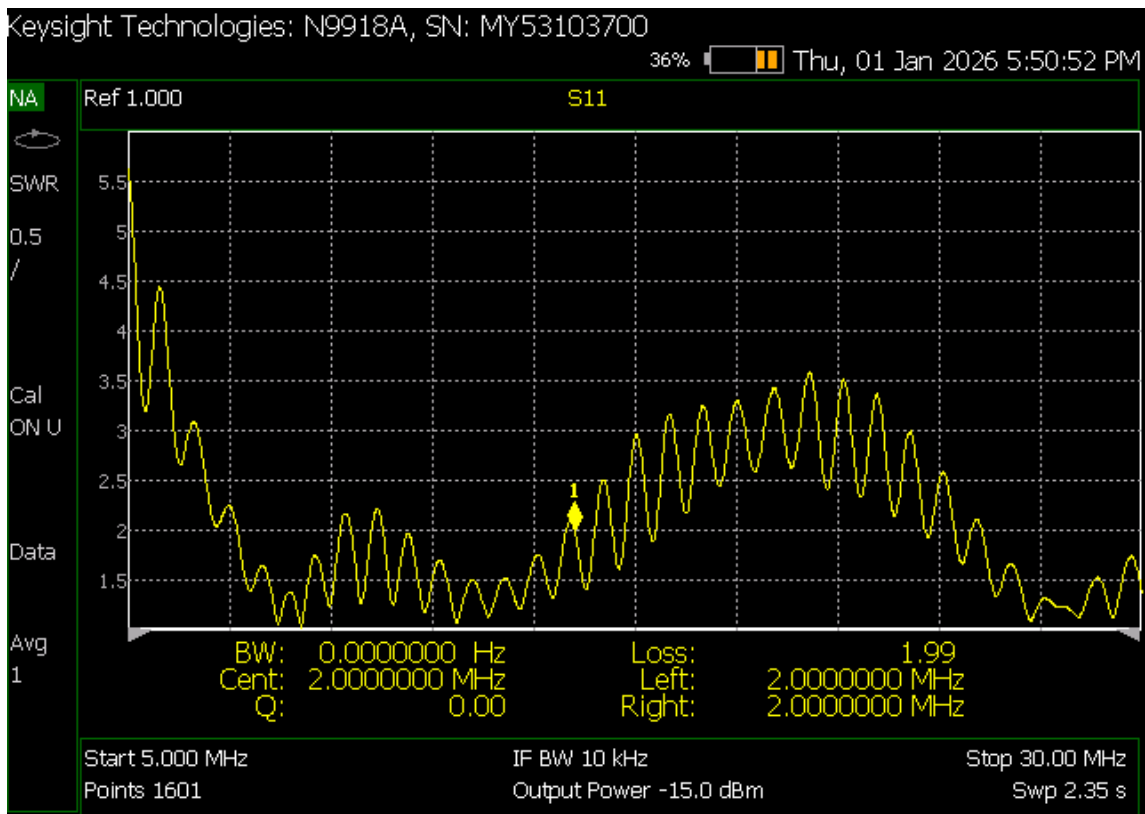
Dipolo DCN 13



Dipolo DCN 14



Dipolo DCN 15



Dipolo DCN 16

