

整合至自偏壓收發機模組的 半透明天線

組長：黃旭邦 107360709

組員：李俊毅 107360707

游鎮遠 107360734

李彥霖 107360741

目錄

- 研究動機
- 專題目標
- 研究方法
- 研究進度
- 未來規劃
- 組員分工與貢獻度
- 參考資料

研究動機

- 有鑑於近幾年來綠能產業及無線通訊產業蓬勃發展，舉凡像是國家政策補助的太陽能相關產業，目標在 2025 年達到再生能源發電達 20GW，以及隨著IOT物聯網發展而需求逐漸增加的網通相關產業等因素，本專題決定以此為研究方向。

研究動機

- 本專題希望製作出一種可透光且擁有透光率的半透明天線，以此取代原先藍牙模組之天線，將其整合在太陽能供電模組之上，在不影響太陽能板運作的同時，也能提供自身傳輸訊息所需的電力供應。
- 如此整合之後，可以縮小整體供電模組與藍牙模組的總體積，並且不需要額外供電，就能置於戶外場所長時間傳輸訊息，預期未來還能接上感測器等模組，以便長期觀測數據。

專題目標

- 本專題期望最終能完成可使太陽光順利穿透的天線，且穩定利用太陽能板達到對藍牙模組自供電的效果，除了整體收發裝置體積減小，也可長期置於戶外環境，再另外接上感測器後，即可持續對外傳輸資訊。

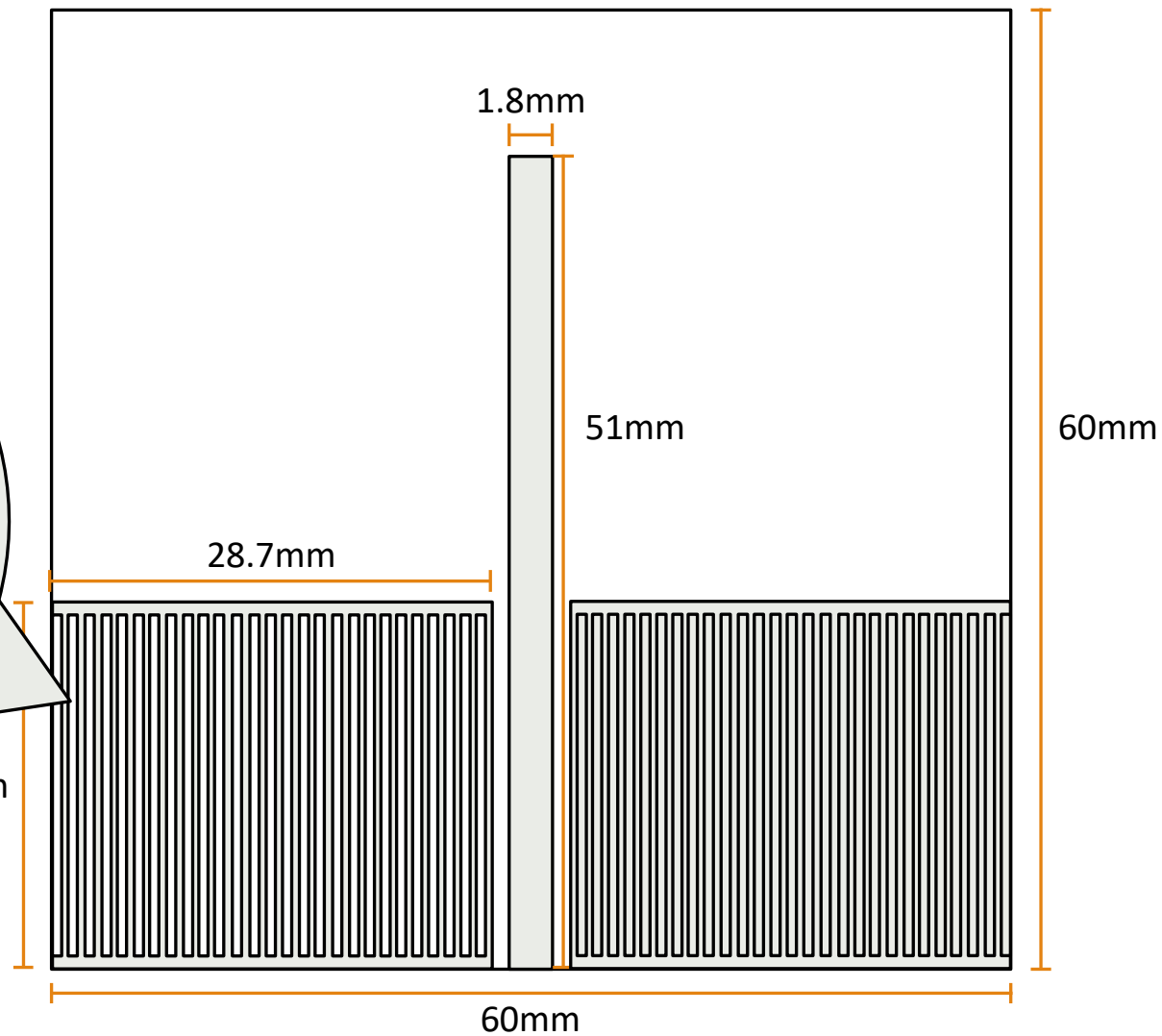
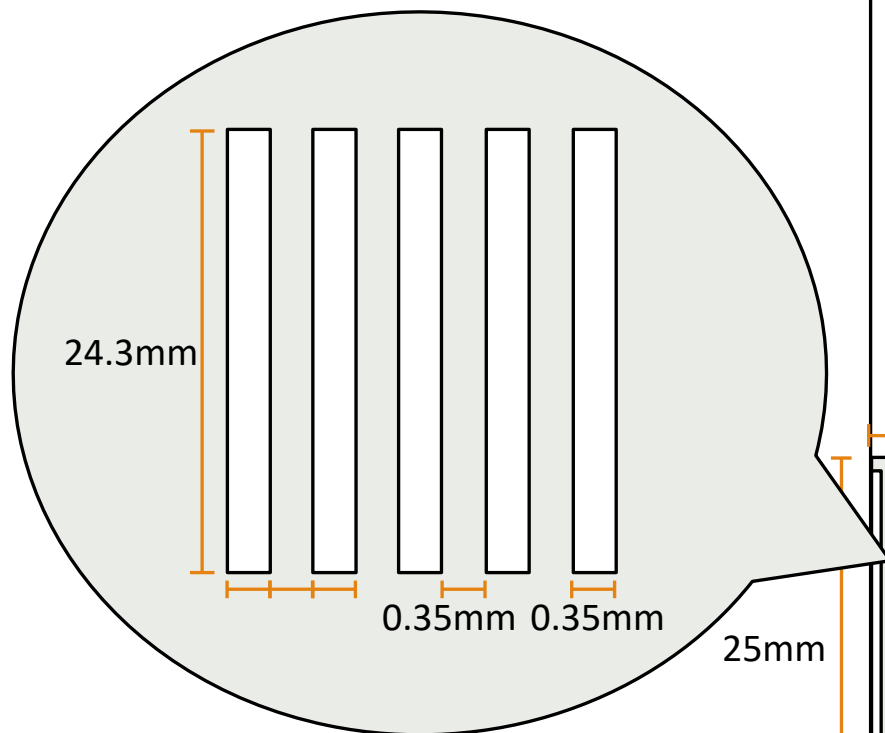
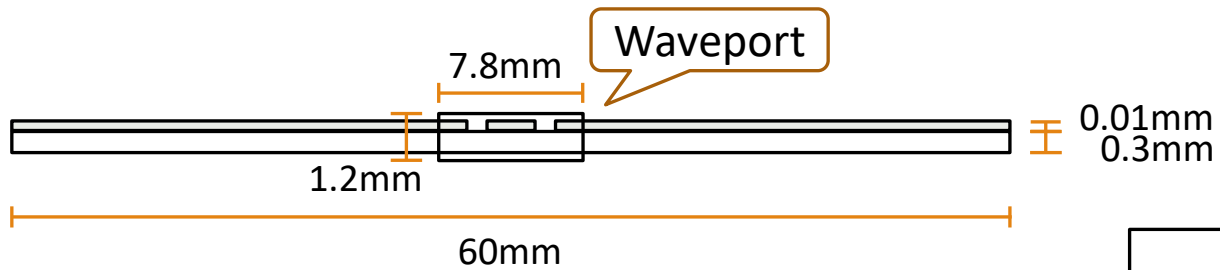
研究方法

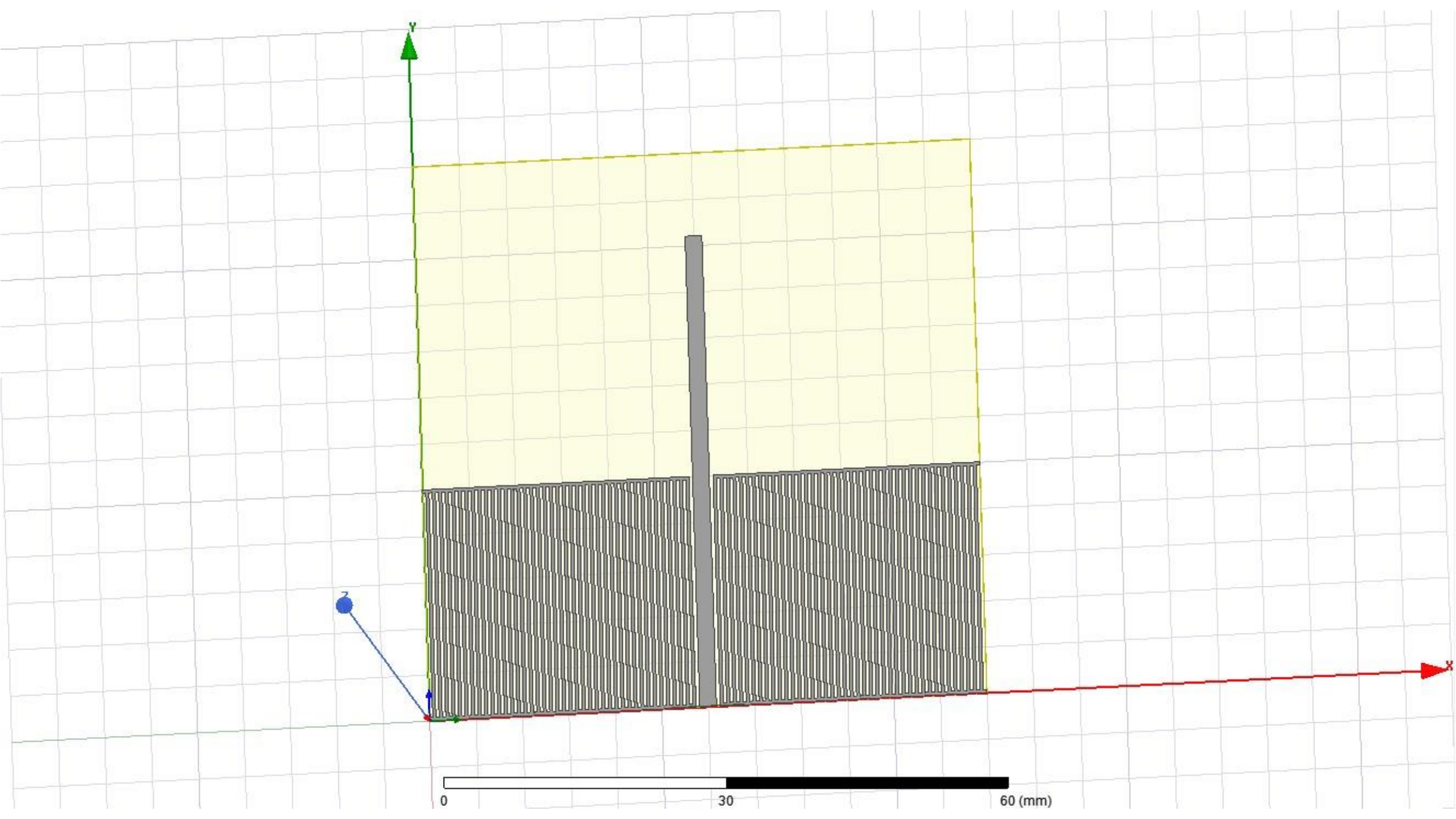
- 本次專題之半透明天線是基於奈米噴印技術所印製而成，經由本組與指導教授討論後決定採用奈米銀印製於透明基板之上，先以HFSS模擬，修改傳統Monopole之外型，在其奈米銀部分刻上網狀空隙，除保留天線基本功能外，同時使太陽光能穿透天線與透明基板，讓太陽能板能順利充電。
- 在傳輸及功能方面，本組決定使用Arduino作為開發平台，以太陽板加上穩壓模組推動藍牙模組傳輸數值，並使用可變電阻調整參數，模擬為真實感測數值輸出，再透過手機app作為接收端進行測試。

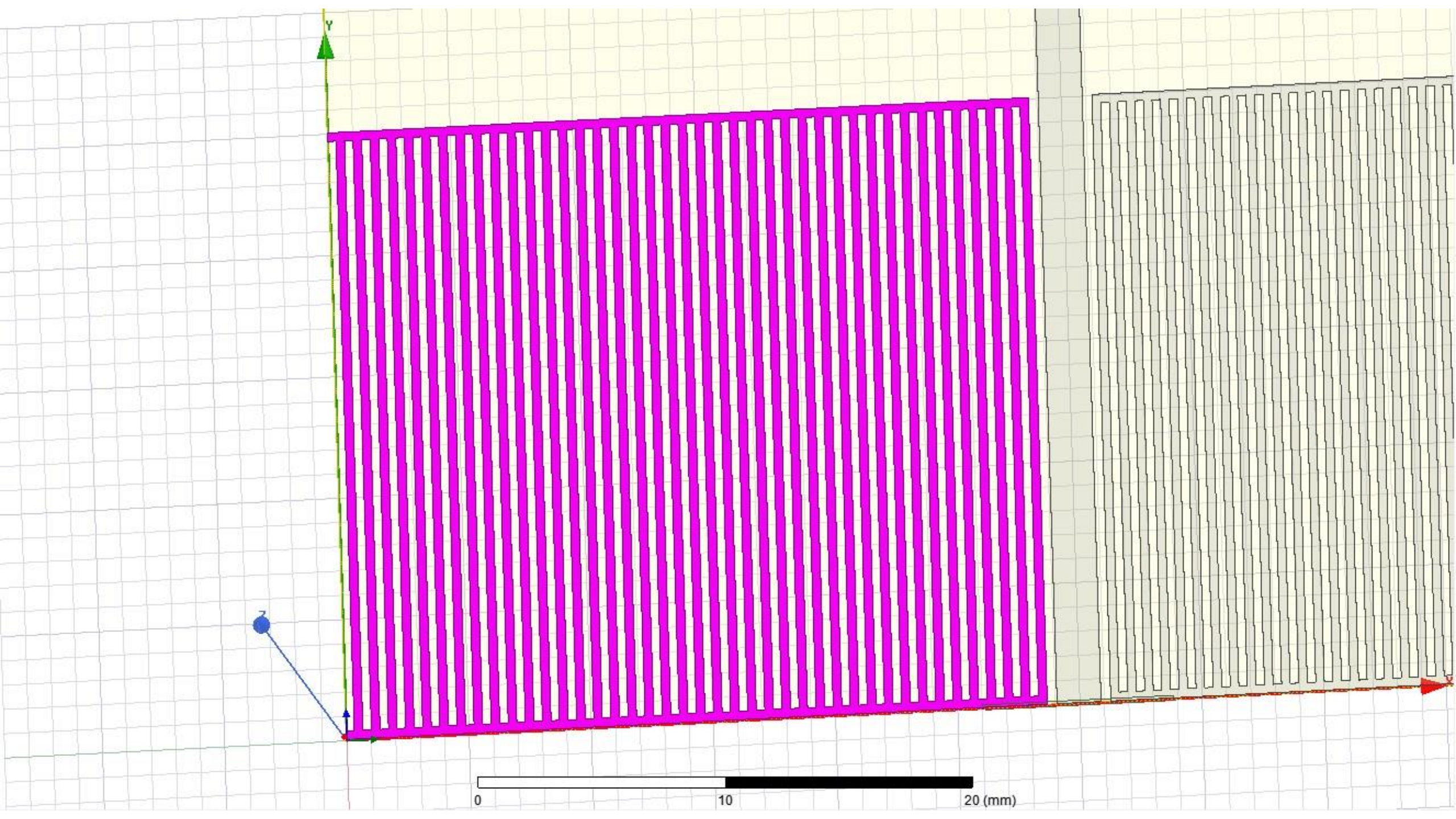
研究進度

天線

- 目前已將傳統Monopole天線更改為具有網狀空隙的版本，並使用HFSS跑模擬圖，設定參數如下頁。
- 基板：0.3mm 透明基板
- 導體材質：奈米銀墨水







Driven Solution Setup

General | Options | Advanced | Hybrid | Expression Cache | Derivatives | Defaults

Setup Name:

☒ Enabled ☐ Solve Ports Only

Adaptive Solutions

Solution Frequency: ☒ Single ☐ Multi-Frequencies ☐ Broadband

Frequency: GHz

Maximum Number of Passes:

☒ Maximum Delta S:

☐ Use Matrix Convergence:

Use Defaults

HPC and Analysis Options...

確定 取消

Edit Frequency Sweep

General | Defaults

Sweep Name: ☒ Enabled

Sweep Type:

Frequency Sweeps [201 points defined]

	Distribution	Start	End		
1	Linear Step	1GHz	3GHz	Step size	0.01GHz

Add Above Add Below Delete Selection Preview ...

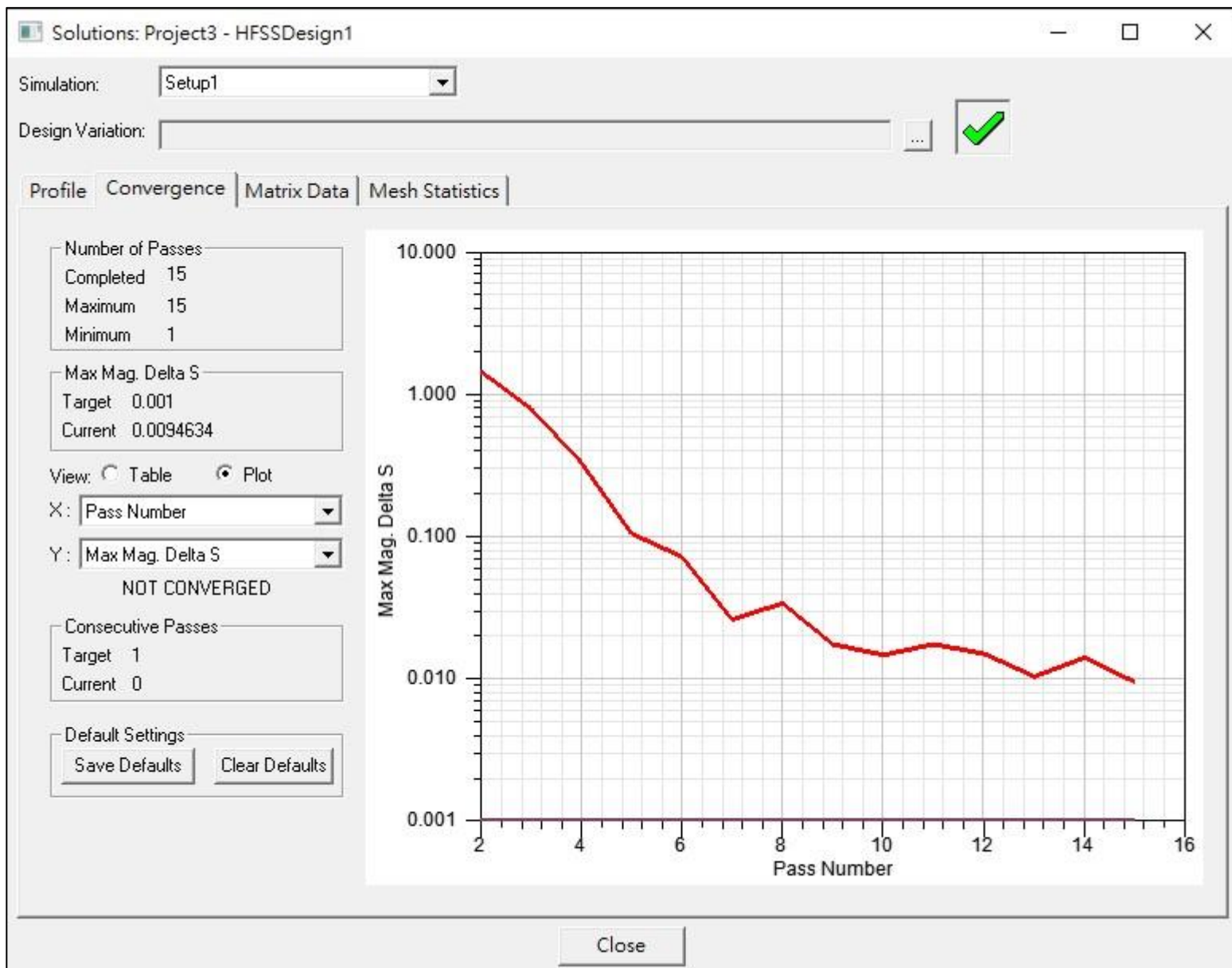
3D Fields Save Options

☒ Save Fields (All Frequencies)

☐ Save radiated fields only

Time Domain Calculation...

確定 取消



Pass Number	Solved Elements	Max Mag. Delta S
1	5256	N/A
2	6667	1.4559
3	8465	0.79629
4	10773	0.33325
5	13300	0.1052
6	16523	0.07226
7	21112	0.026127
8	26846	0.033976
9	34346	0.017489
10	42978	0.014724
11	51957	0.017536
12	65589	0.01502
13	79359	0.01039
14	97841	0.014141
15	125431	0.0094634

Far Field Radiation Sphere Setup

Infinite Sphere | Coordinate System | Radiation Surface

Name

Phi

Start

Stop

Step Size

Theta

Start

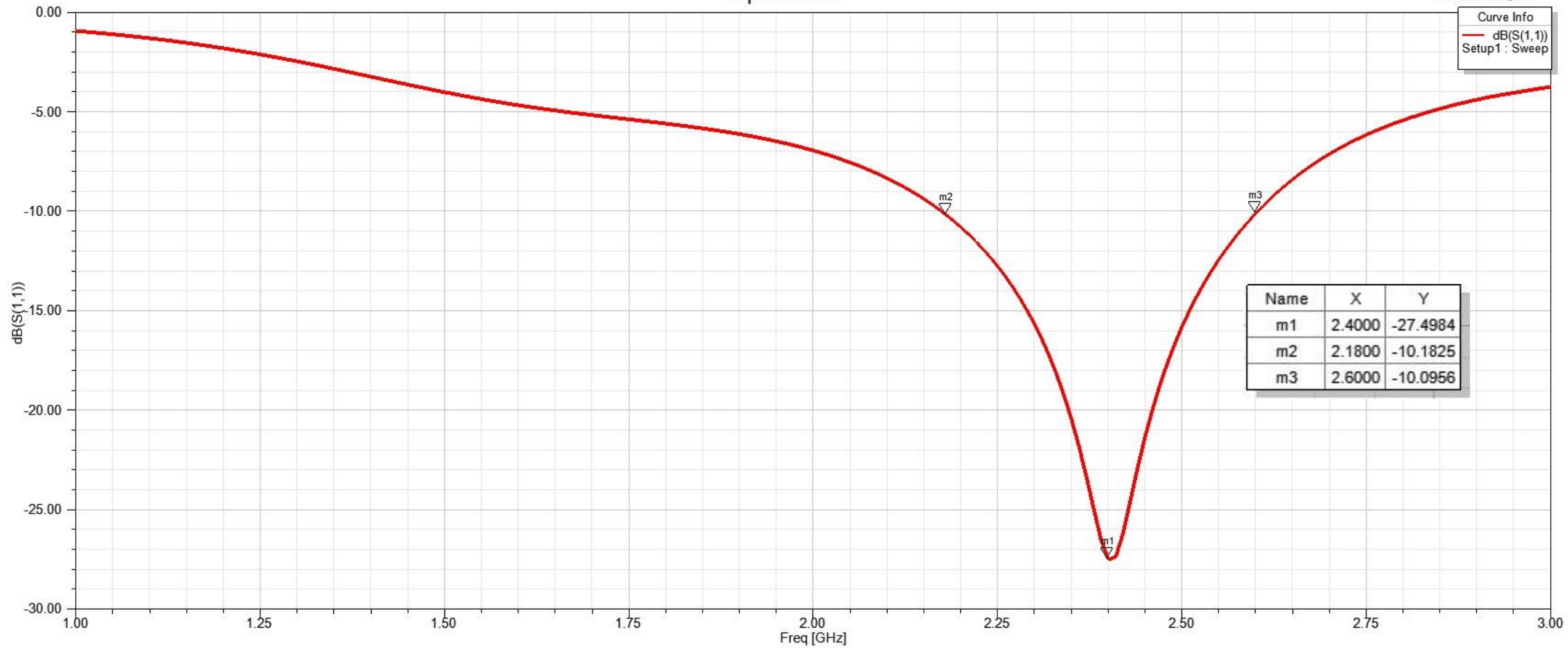
Stop

Step Size

S parameter

HFSSDesign1

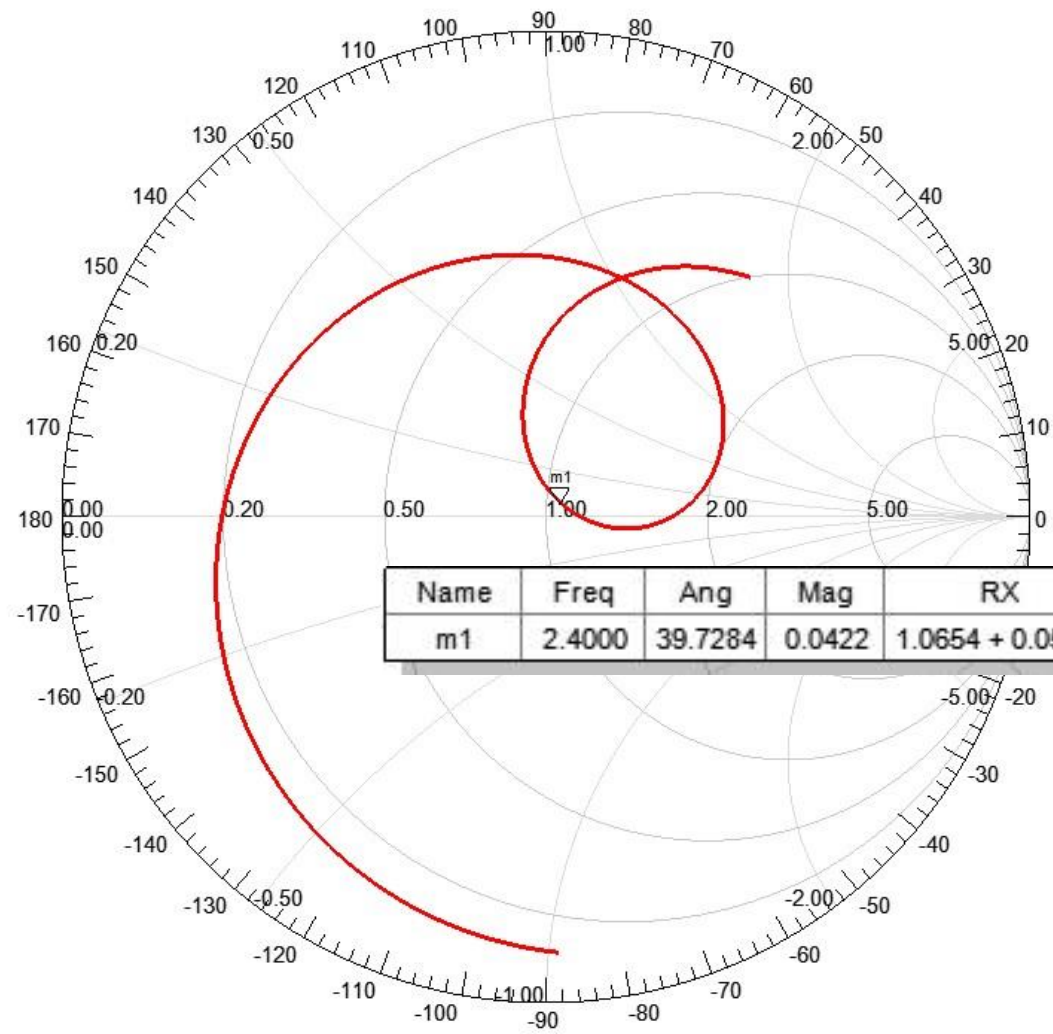
Curve Info
dB(S(1,1))
Setup1 : Sweep



Smith Chart

HFSSDesign1

Curve Info
— S(1,1)
Setup1: Sweep

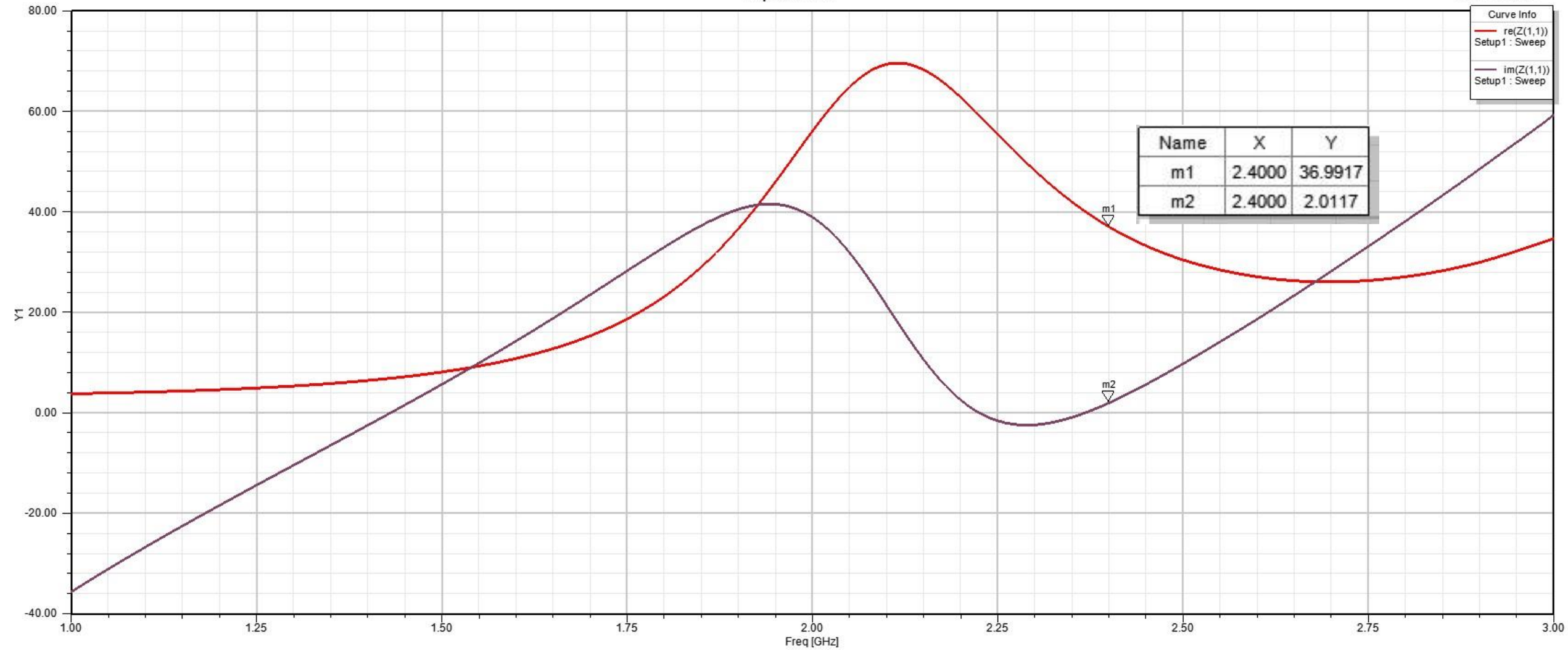


Impedance

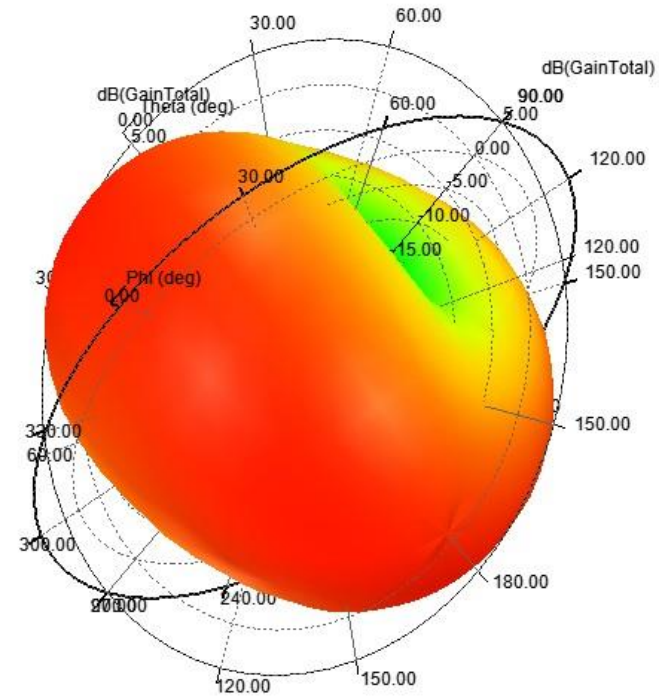
HFSSDesign1

Curve Info
— re(Z(1,1))
Setup1 : Sweep
— im(Z(1,1))
Setup1 : Sweep

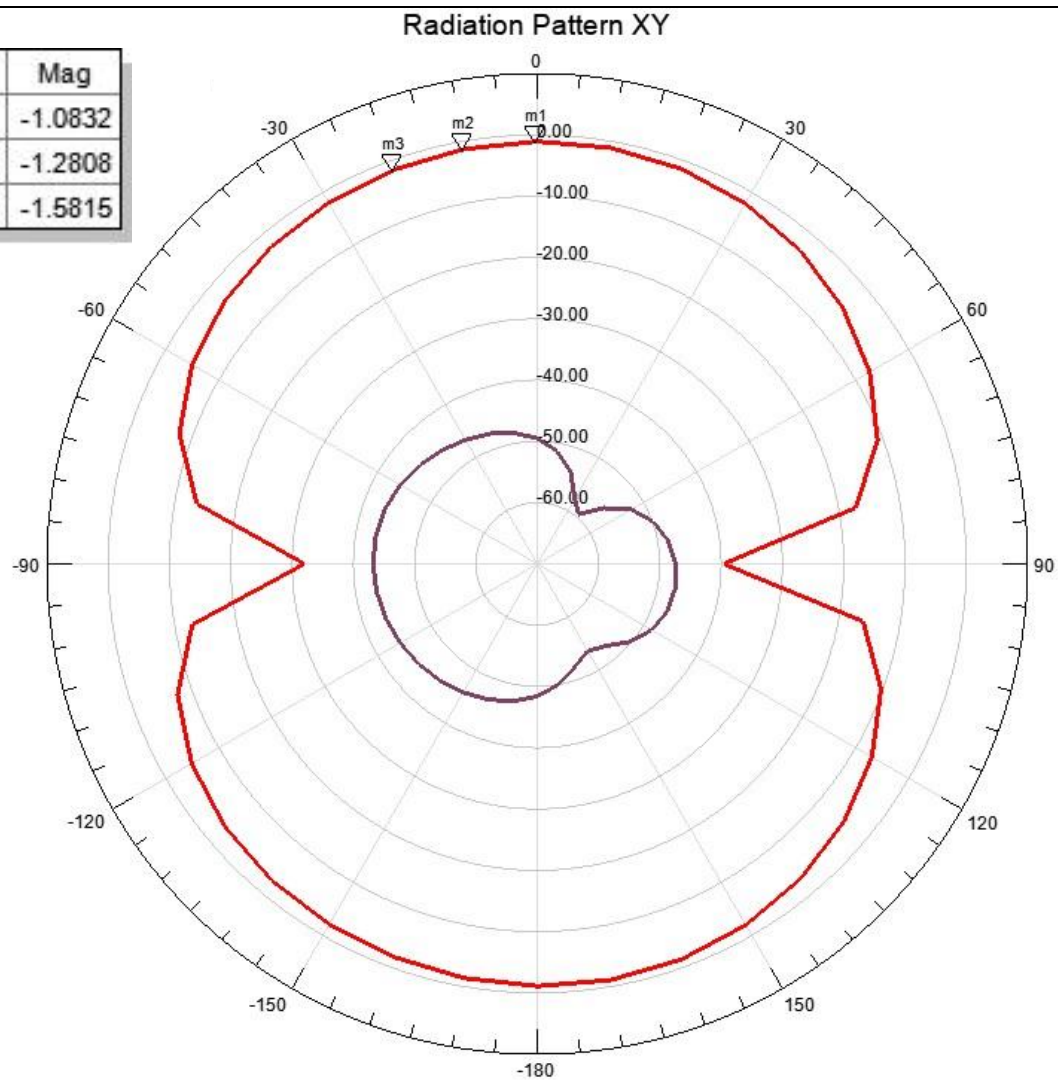
Name	X	Y
m1	2.4000	36.9917
m2	2.4000	2.0117



3D Polar Plot (Gain)



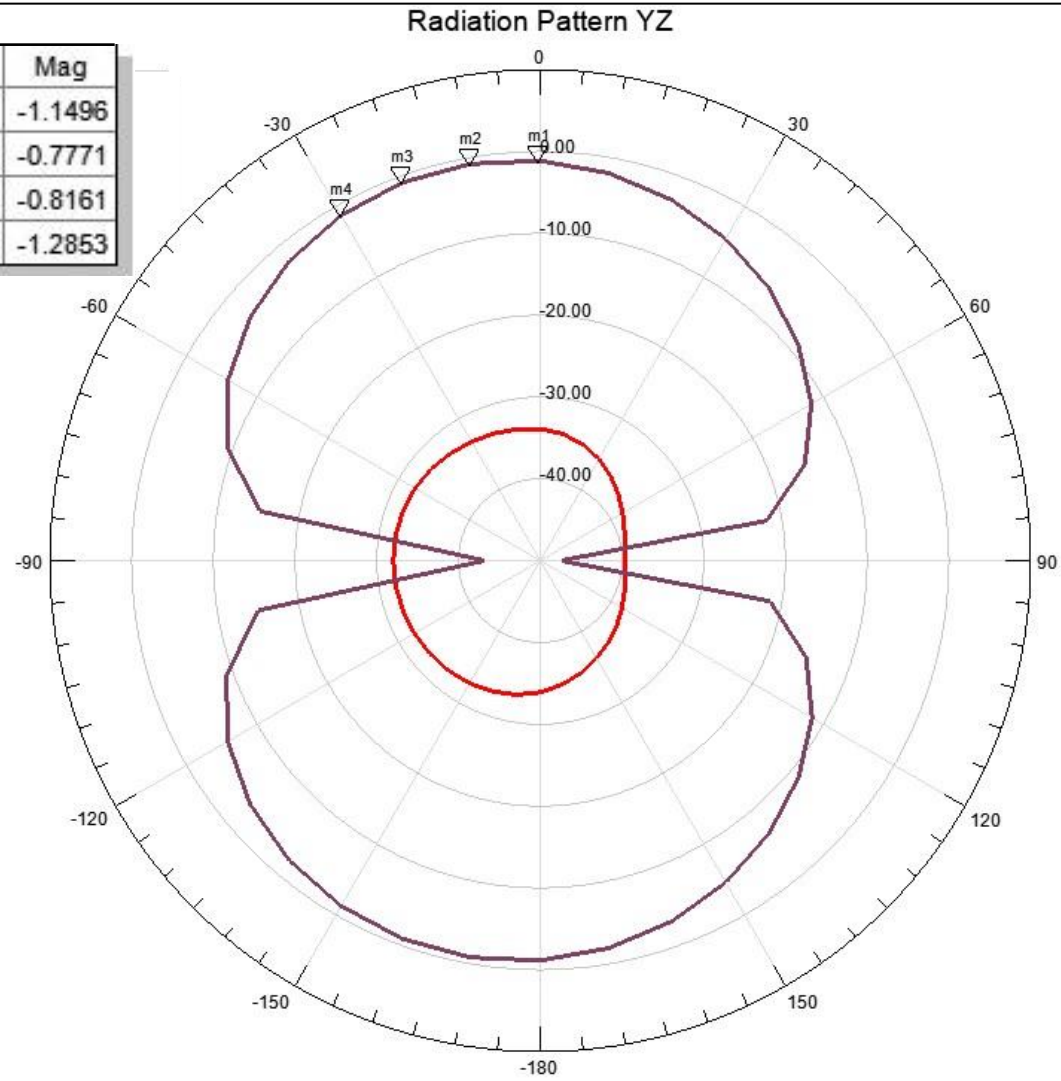
Name	Phi	Ang	Mag
m1	360.0000	-0.0000	-1.0832
m2	350.0000	-10.0000	-1.2808
m3	340.0000	-20.0000	-1.5815



HFSSDesign1

Curve Info	
—	dB(GainPhi)
Setup1 : Sweep	
Freq=2.4GHz' Theta=90deg'	
—	dB(GainTheta)
Setup1 : Sweep	
Freq=2.4GHz' Theta=90deg'	

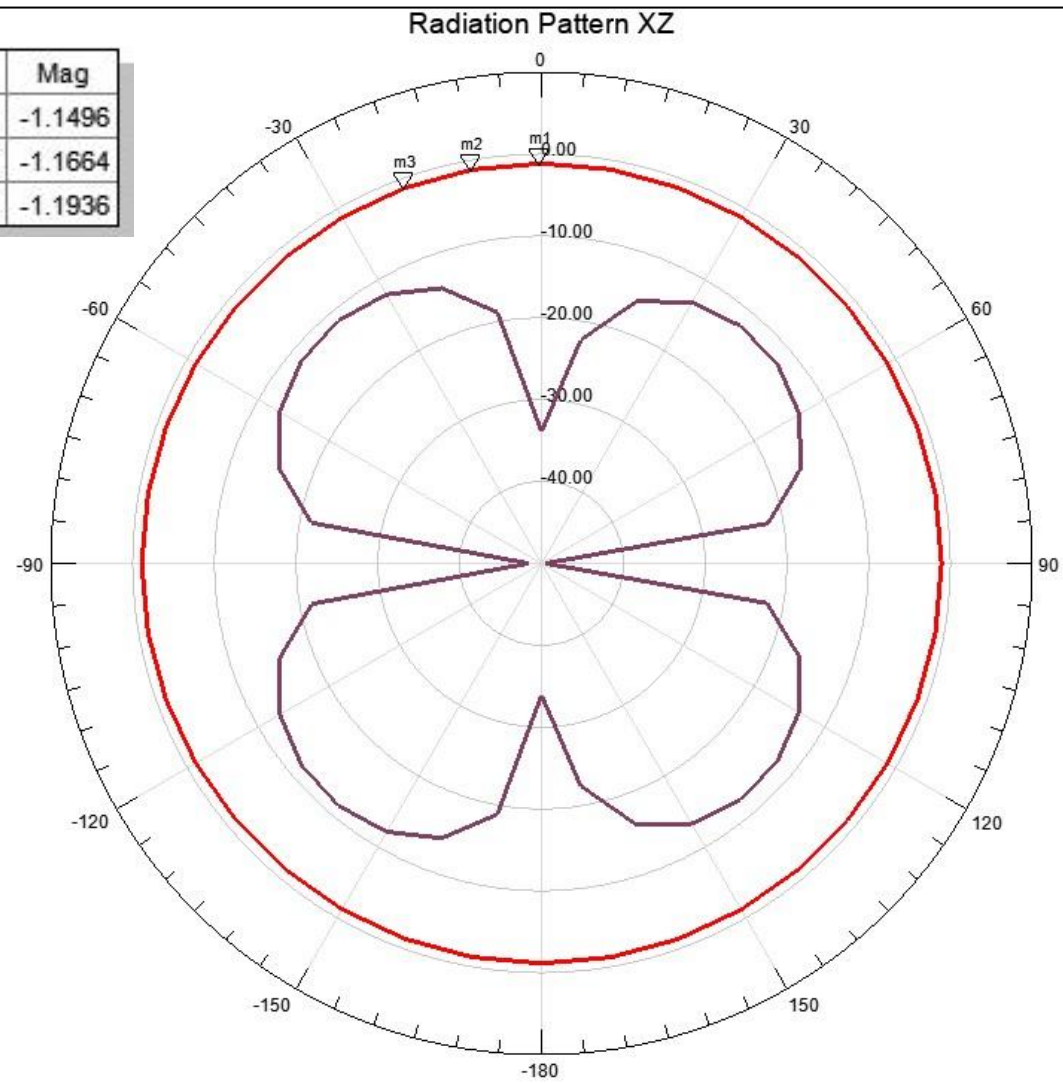
Name	Theta	Ang	Mag
m1	360.0000	-0.0000	-1.1496
m2	350.0000	-10.0000	-0.7771
m3	340.0000	-20.0000	-0.8161
m4	330.0000	-30.0000	-1.2853



HFSSDesign1

Curve Info	
—	dB(GainPhi)
Setup1 : Sweep	
Freq=2.4GHz' Phi=90deg'	
—	dB(GainTheta)
Setup1 : Sweep	
Freq=2.4GHz' Phi=90deg'	

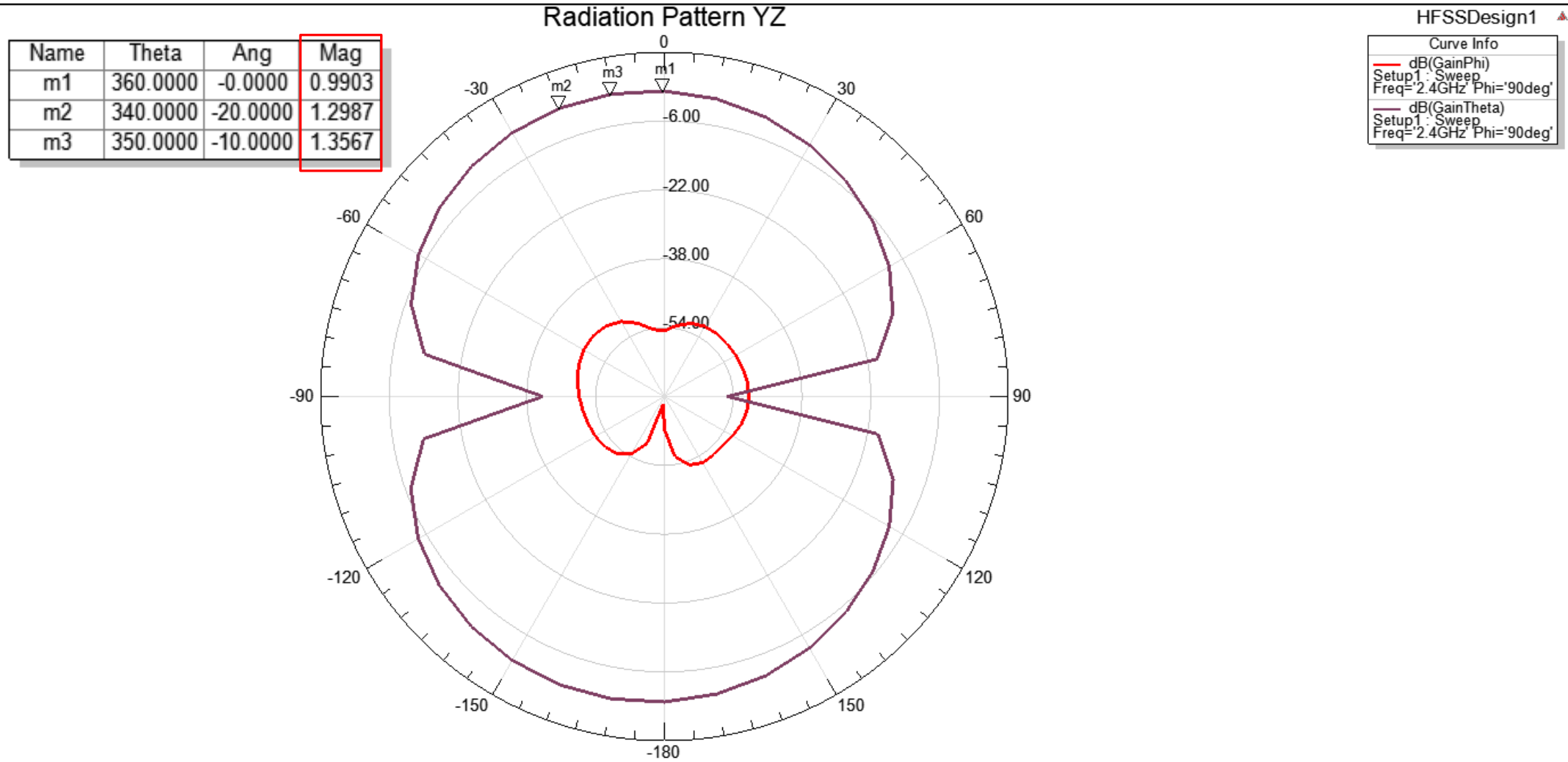
Name	Theta	Ang	Mag
m1	360.0000	-0.0000	-1.1496
m2	350.0000	-10.0000	-1.1664
m3	340.0000	-20.0000	-1.1936



HFSSDesign1

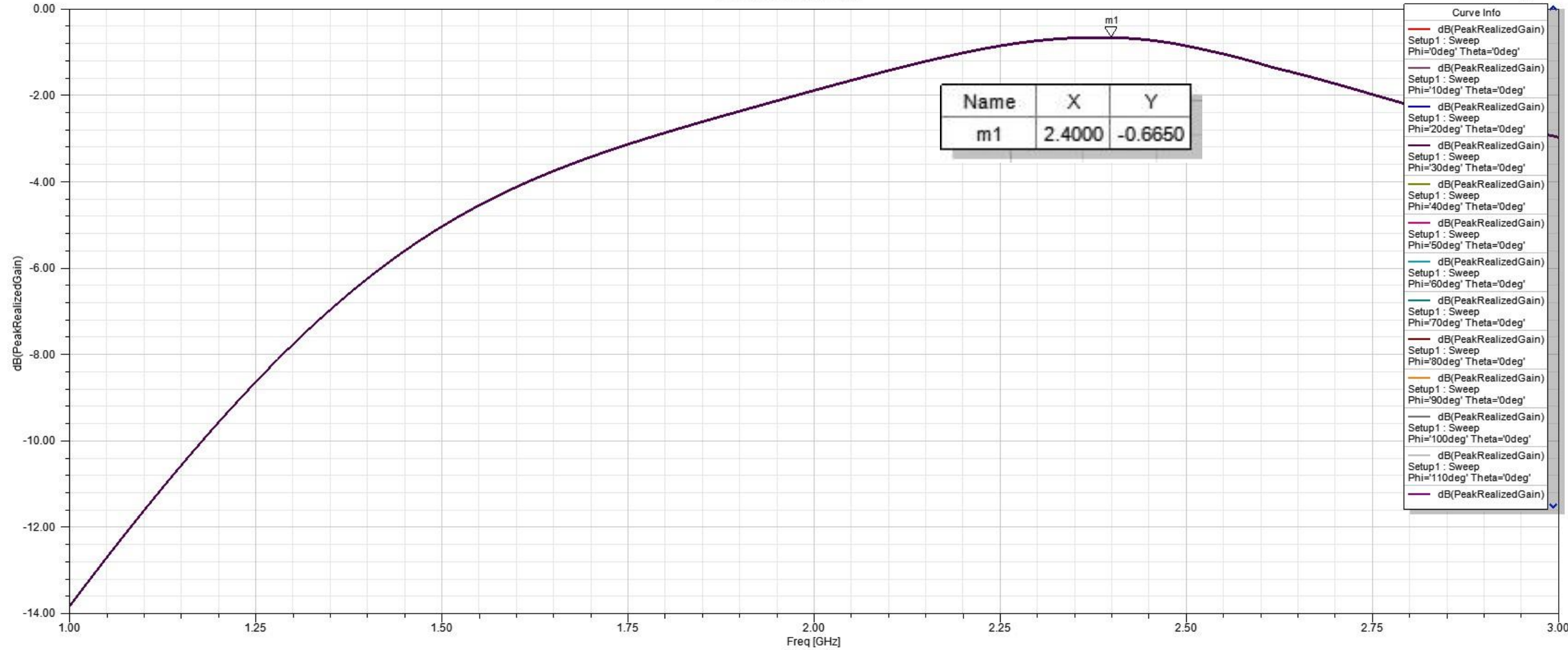
Curve Info	
—	dB(GainPhi)
Setup1 : Sweep	
Freq=2.4GHz' Phi=0deg'	
—	dB(GainTheta)
Setup1 : Sweep	
Freq=2.4GHz' Phi=0deg'	

無網格：



PeakRealizedGain

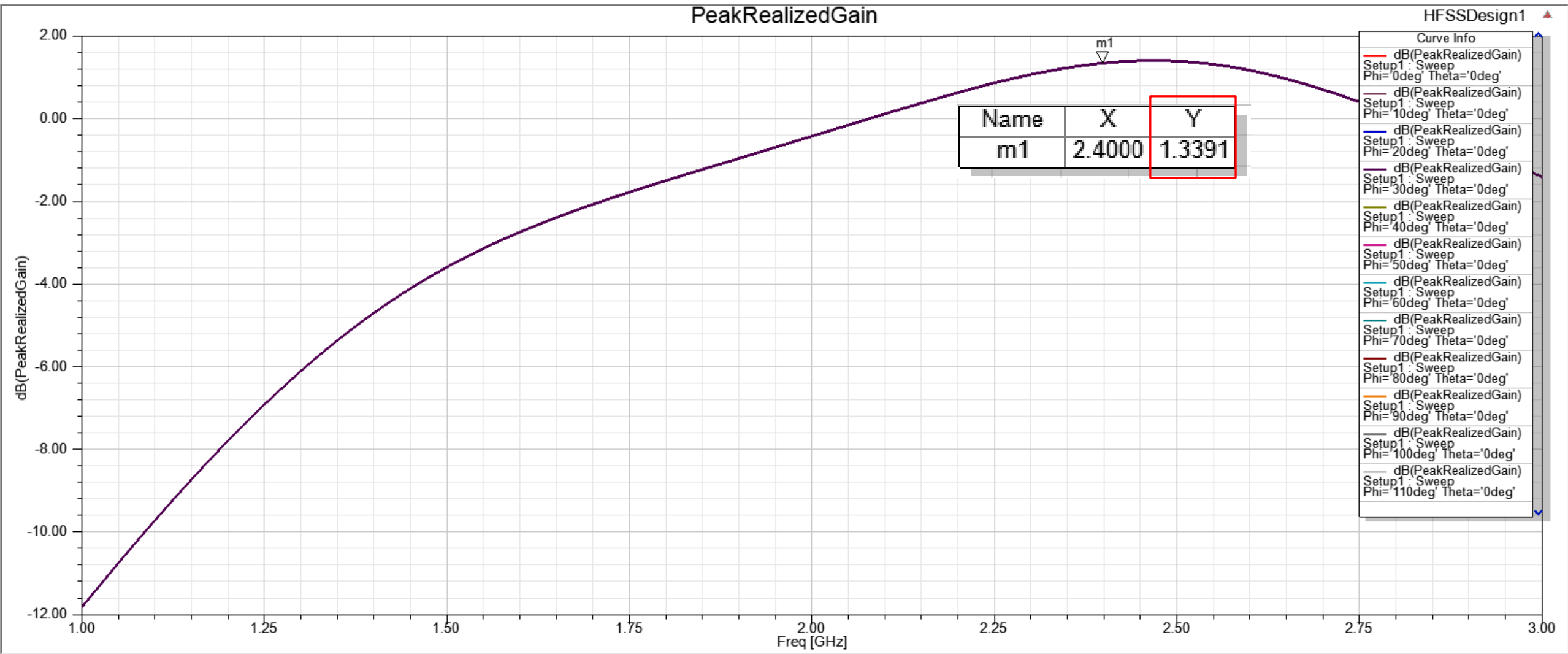
HFSSDesign1



Curve Info

- dB(PeakRealizedGain)
Setup1 : Sweep
Phi=0deg' Theta=0deg'
- dB(PeakRealizedGain)
Setup1 : Sweep
Phi=10deg' Theta=0deg'
- dB(PeakRealizedGain)
Setup1 : Sweep
Phi=20deg' Theta=0deg'
- dB(PeakRealizedGain)
Setup1 : Sweep
Phi=30deg' Theta=0deg'
- dB(PeakRealizedGain)
Setup1 : Sweep
Phi=40deg' Theta=0deg'
- dB(PeakRealizedGain)
Setup1 : Sweep
Phi=50deg' Theta=0deg'
- dB(PeakRealizedGain)
Setup1 : Sweep
Phi=60deg' Theta=0deg'
- dB(PeakRealizedGain)
Setup1 : Sweep
Phi=70deg' Theta=0deg'
- dB(PeakRealizedGain)
Setup1 : Sweep
Phi=80deg' Theta=0deg'
- dB(PeakRealizedGain)
Setup1 : Sweep
Phi=90deg' Theta=0deg'
- dB(PeakRealizedGain)
Setup1 : Sweep
Phi=100deg' Theta=0deg'
- dB(PeakRealizedGain)
Setup1 : Sweep
Phi=110deg' Theta=0deg'
- dB(PeakRealizedGain)

無網格：



RadiationEfficiency

HFSSDesign1

Curve Info

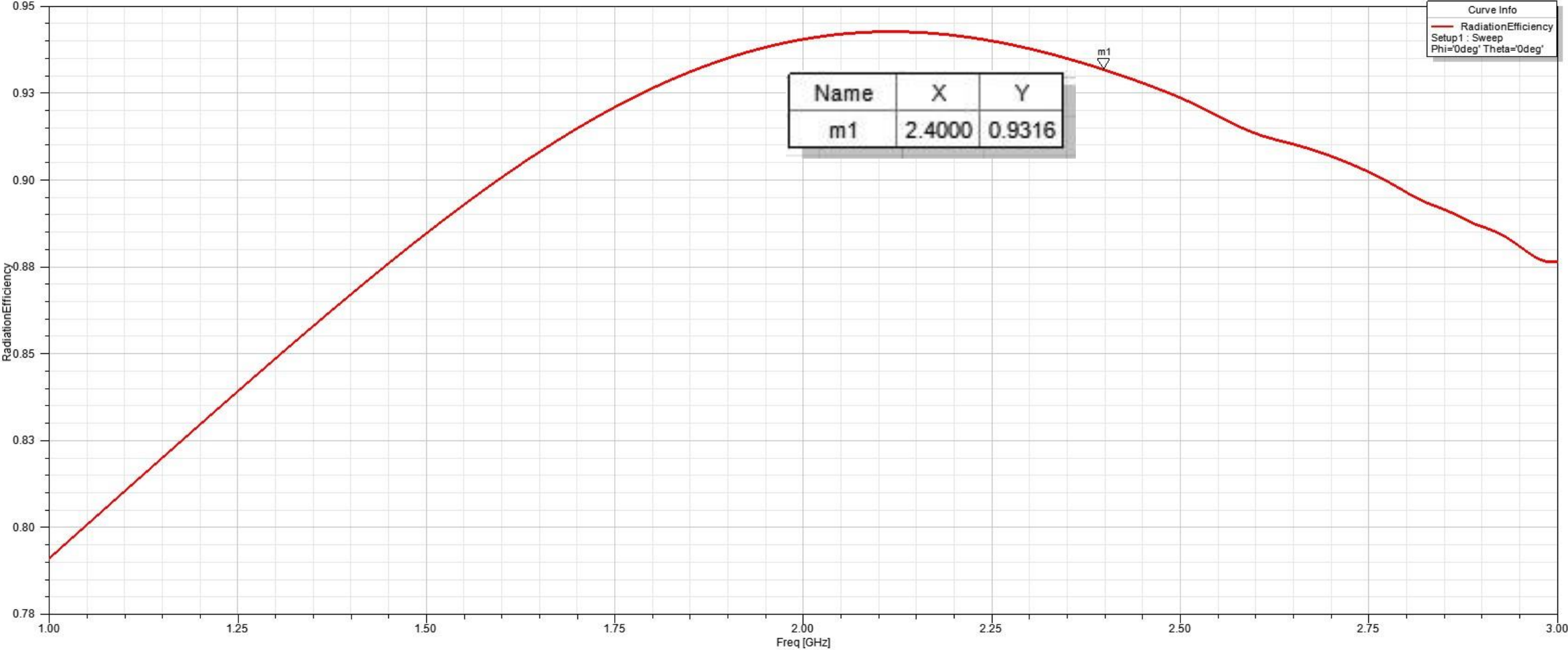
RadiationEfficiency

Setup1 : Sweep

Phi=0deg Theta=0deg

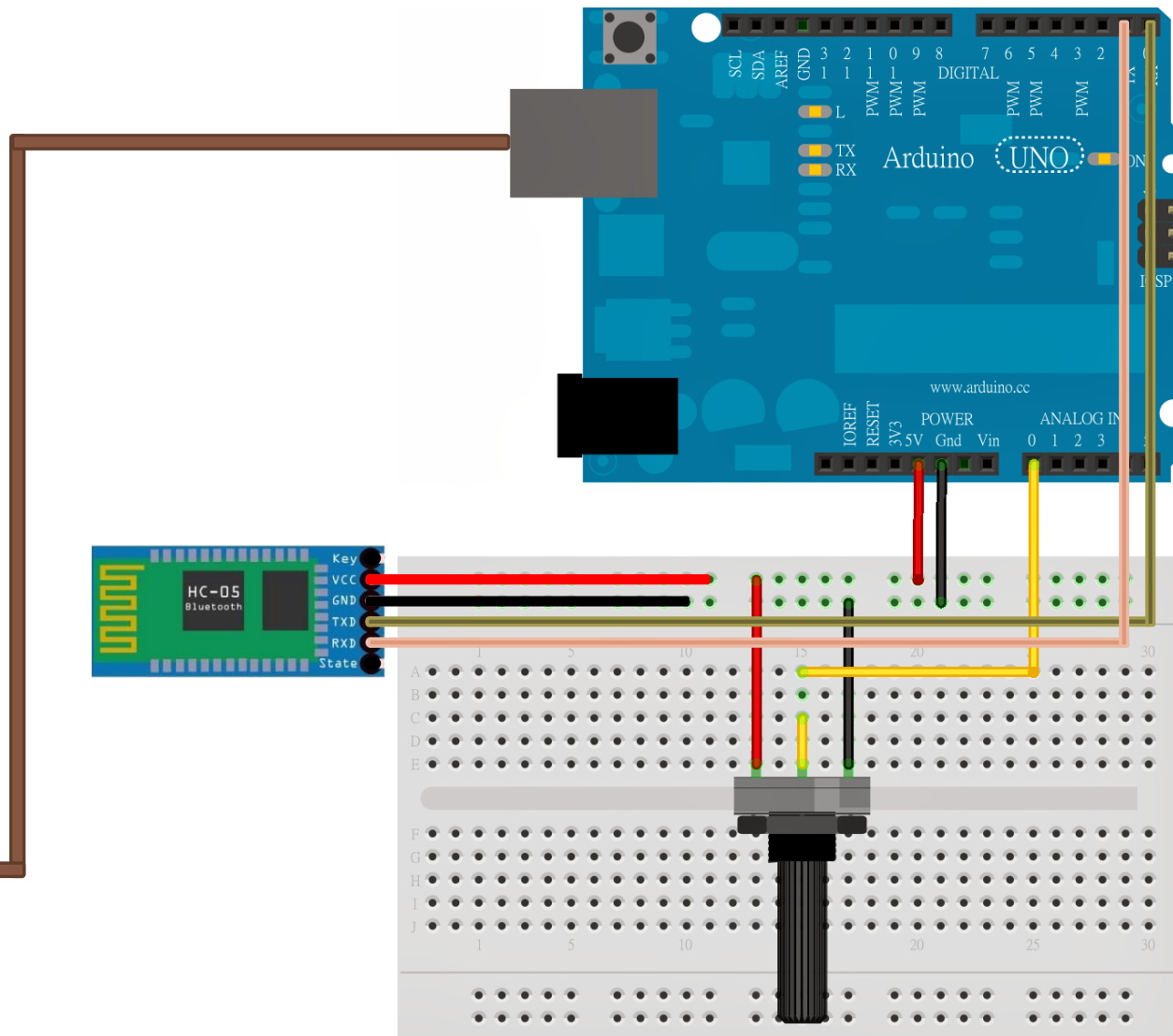
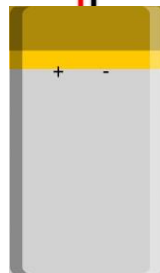
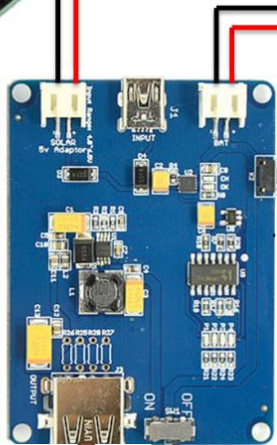
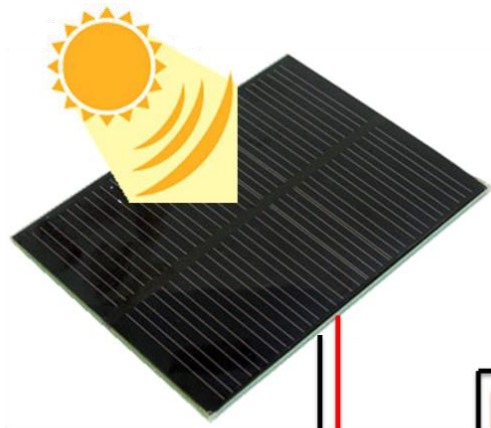
Name	X	Y
m1	2.4000	0.9316

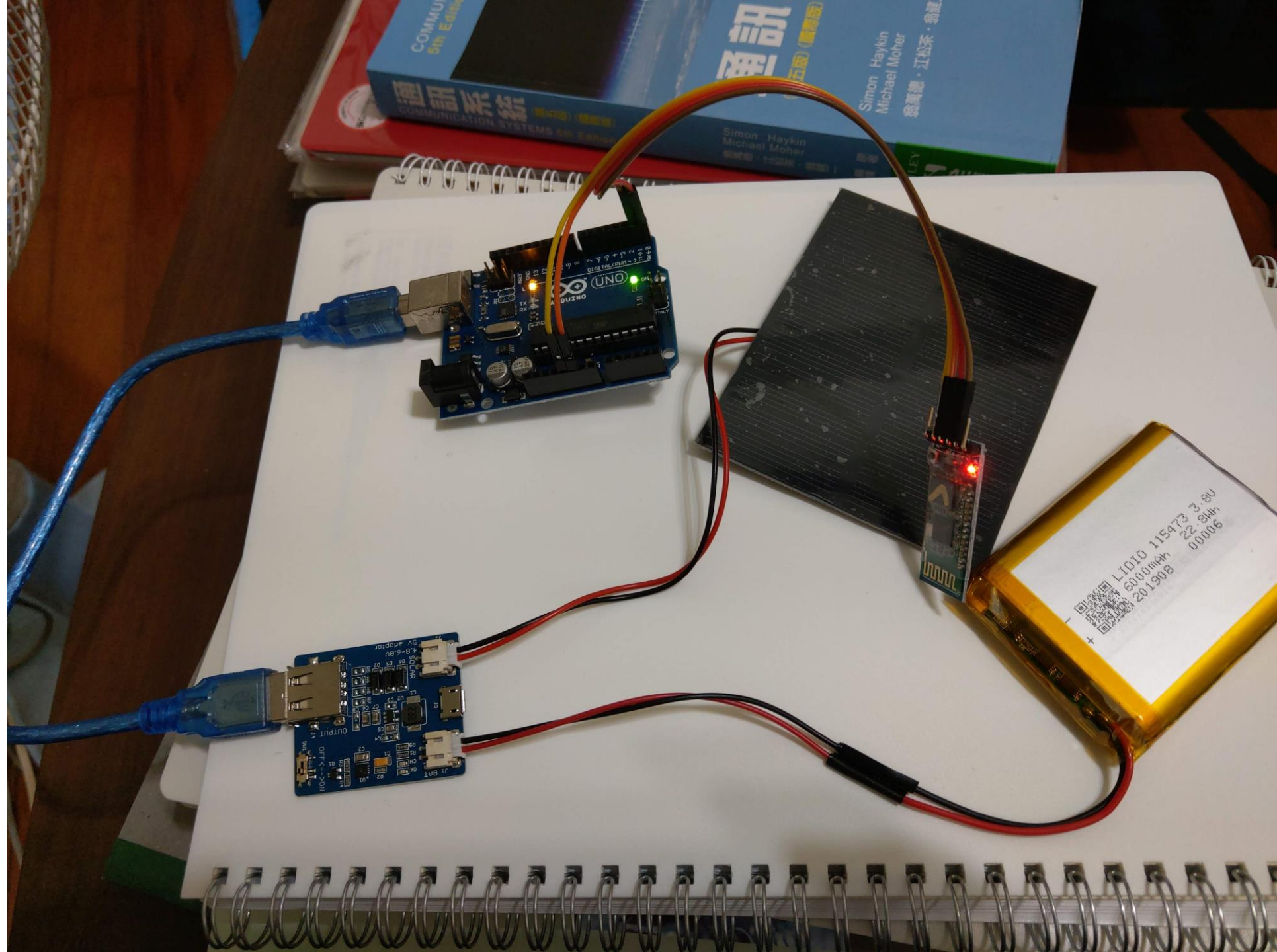
m1

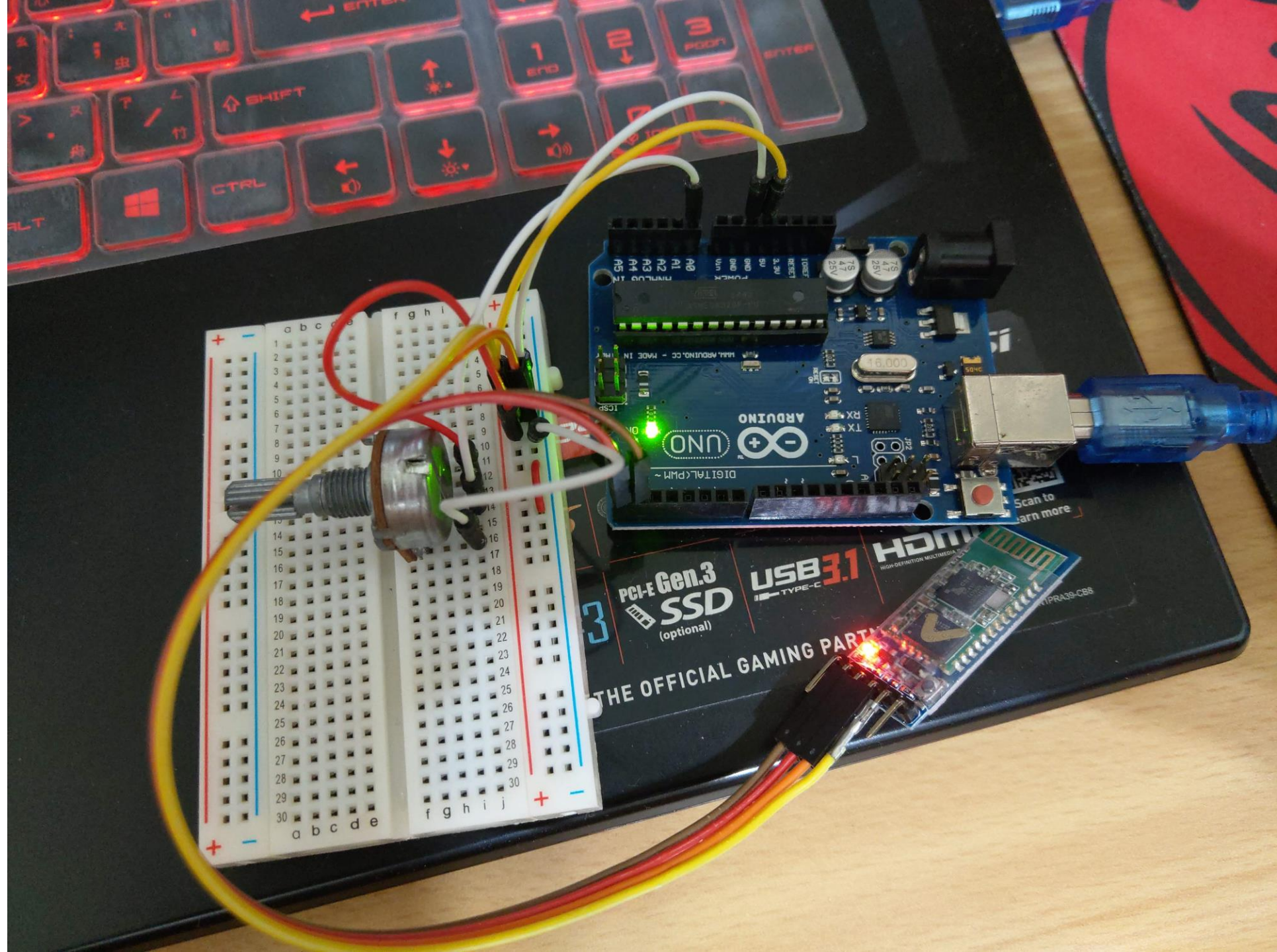


硬體

- Arduino uno
- HC-05 藍芽模組
- 可變電阻
- LiPo Rider 太陽能穩壓
- 6000mAh 鋰電池
- 1W 80mm x 100mm 太陽能板









BT test



1



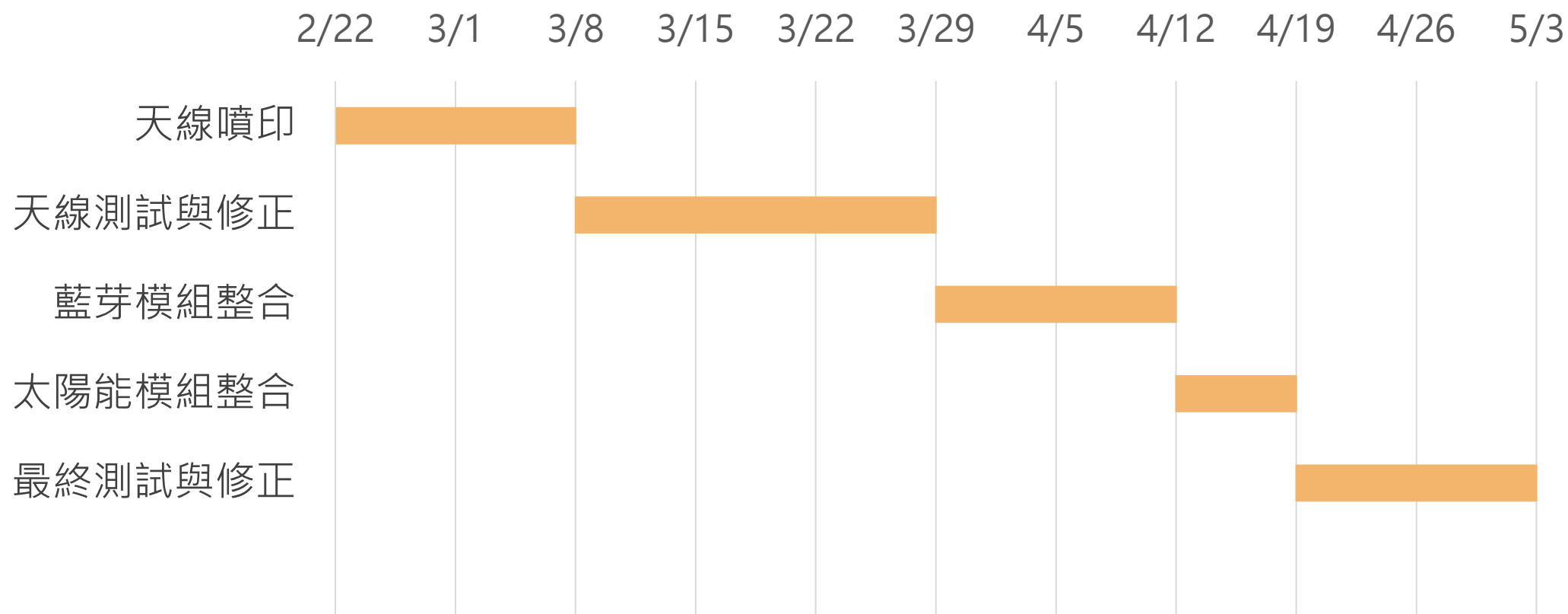
BUTTON

OFF

DISPLAY

1021

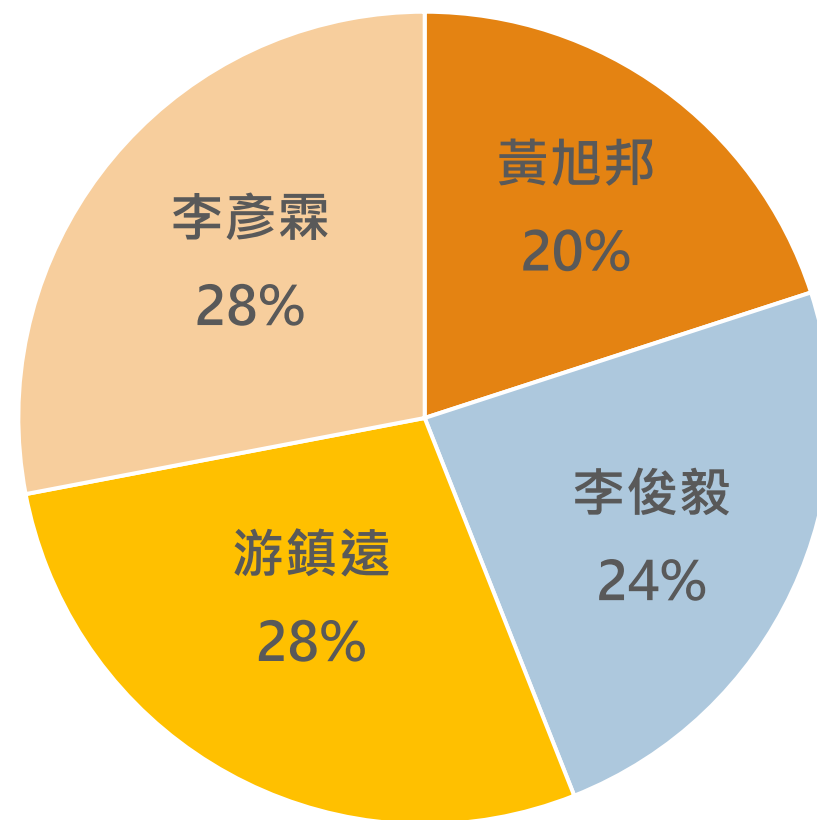
未來規劃



組員的分工與貢獻百分比

黃旭邦 107360709 (組長)	資料彙整、會議安排、團隊精神支柱
李俊毅 107360707	焊接硬體、繪製天線、製作期末報告
游鎮遠 107360734	繪製天線、模擬天線、硬體接線、 編寫Arduino程式、製作期末報告
李彥霖 107360741	繪製天線、模擬天線、製作期末報告

貢獻百分比



參考資料

https://hivenson.blogspot.com/2013/05/arduino-flash_26.html

<https://single9.net/2015/03/mbed-experiment-bluetooth-hc-05/>

<https://lass.hackpad.tw/ep/pad/static/gUdmMEJFPIt>