



แบบรายงานผลปฏิบัติการทดลอง  
เรื่อง Transmission Line Filter Design

Sec 11

Group Butterbeer

จัดทำโดย

นายธนวินท์ ตระกูลเชวงดิฐ รหัสนิต 6410502044

นายธีรภัทร ธิรพานิชกุล รหัสนิต 641052095

นายณพล กอบสกุลกาญจน์ รหัสนิต 6410502117

นายณนัทวัฒน์ มงคลพิทักษ์สุข รหัสนิต 6410502125

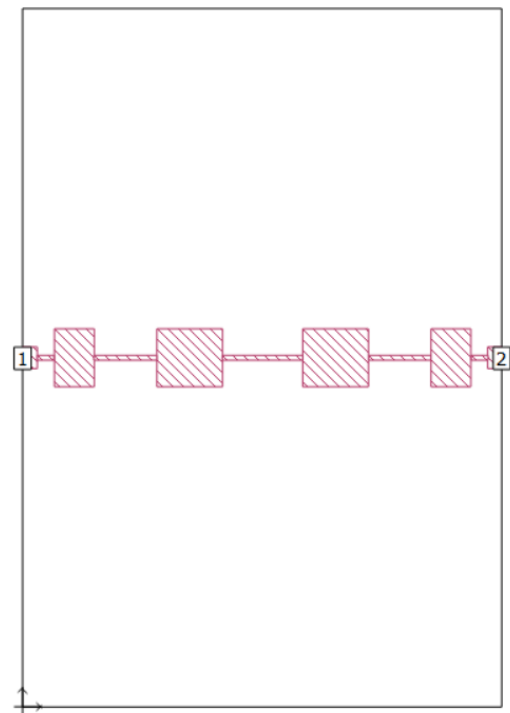
เสนอ ผศ.ดร.เด่นชัย วรเศวต

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา ปฏิบัติการสถาปัตยกรรมและอุปกรณ์สื่อสาร รหัสวิชา 01205381

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีการศึกษา 2566

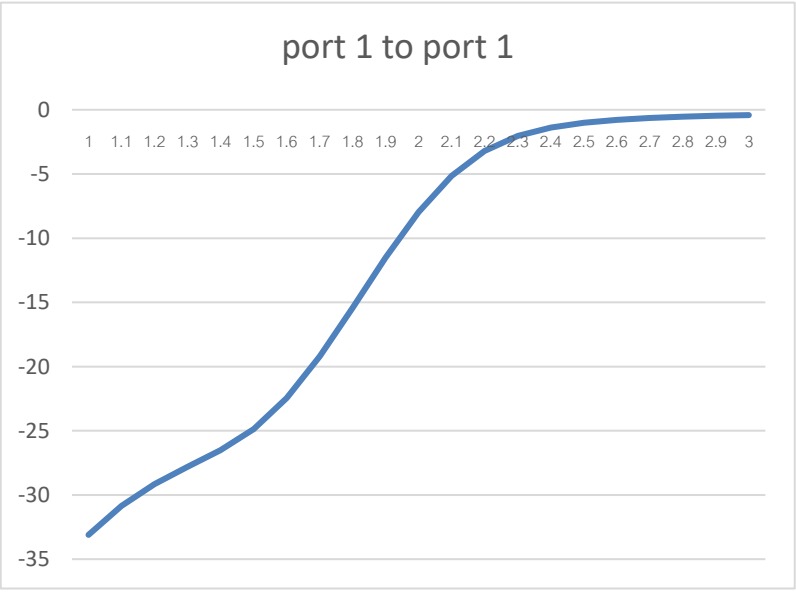
การทดลอง

เริ่มต้นออกแบบจากการทำโปรแกรม Sonnet

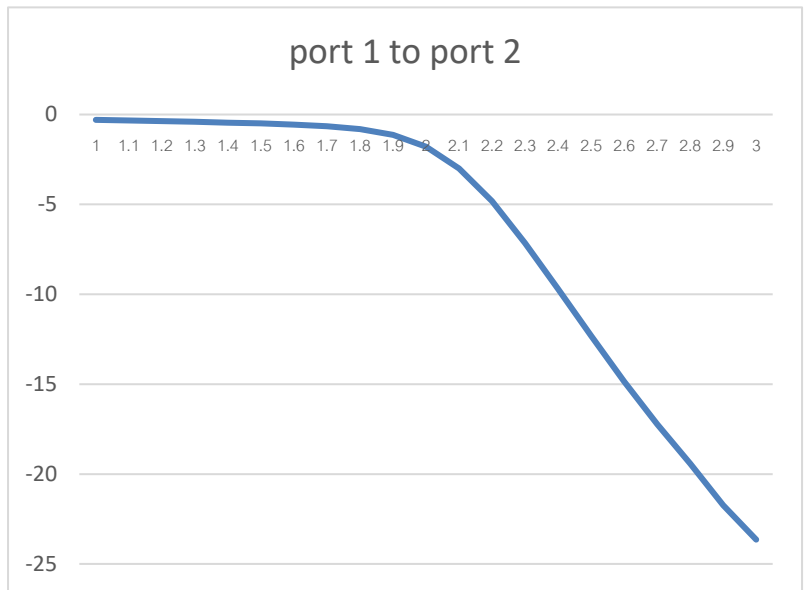


นำค่าที่ได้จากการทำโปรแกรม Sonnet มาวาดกราฟใน Excel ได้กราฟตามรูปด้านล่างนี้

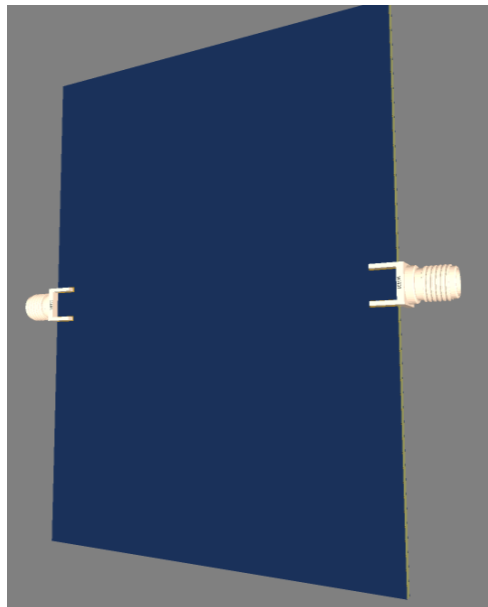
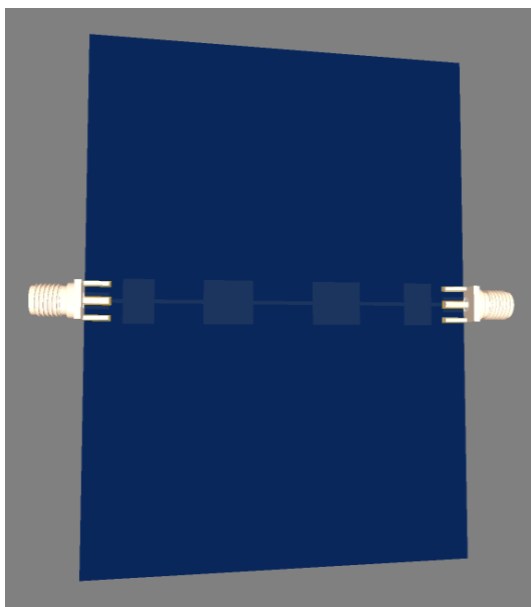
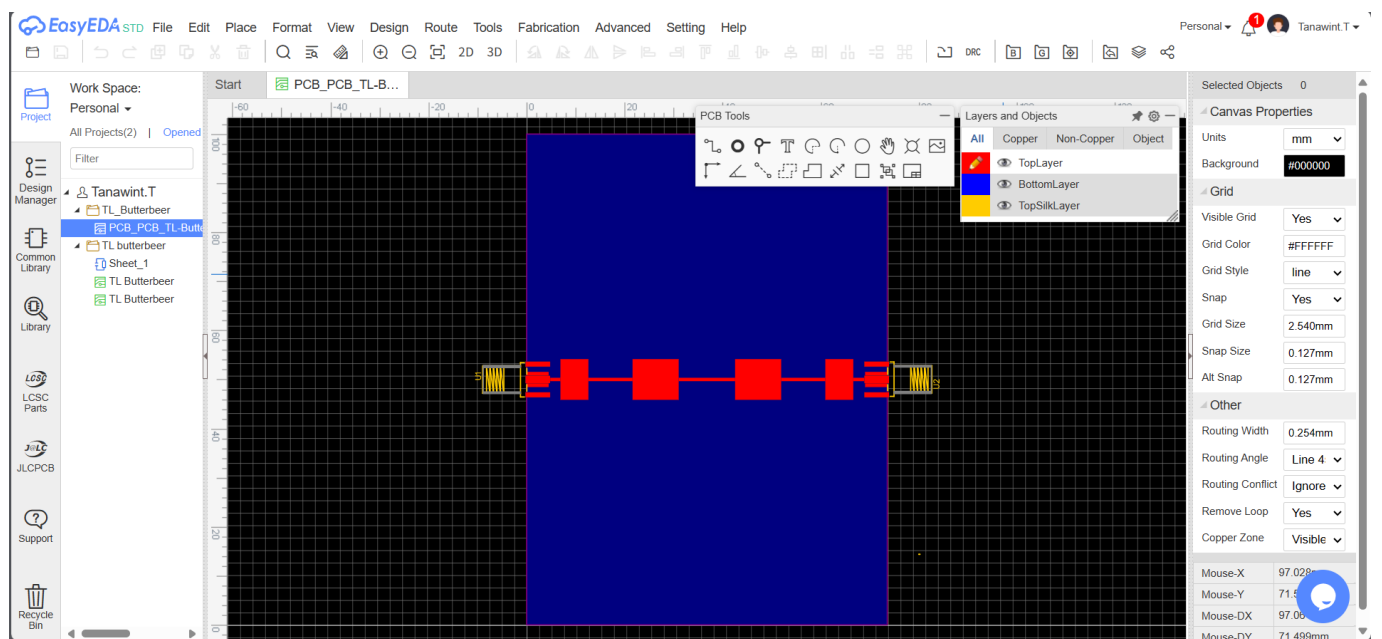
				X	Y
-0.01282	-0.01802	0.022115	-33.1063	1	-33.1063
-0.02476	-0.0144	0.028643	-30.8597	1.1	-30.8597
-0.03454	-4.82E-03	0.034875	-29.1498	1.2	-29.1498
-0.0397	0.009182	0.040748	-27.7979	1.3	-27.7979
-0.03952	0.025933	0.047269	-26.5085	1.4	-26.5085
-0.03401	0.045917	0.057141	-24.8611	1.5	-24.8611
-0.01979	0.072669	0.075316	-22.4623	1.6	-22.4623
0.015684	0.108315	0.109445	-19.2161	1.7	-19.2161
0.095448	0.140274	0.169668	-15.408	1.8	-15.408
0.236032	0.122594	0.265971	-11.5033	1.9	-11.5033
0.399431	-0.01943	0.399903	-7.9609	2	-7.9609
0.459219	-0.308	0.552943	-5.14639	2.1	-5.14639
0.305184	-0.61964	0.690718	-3.21399	2.2	-3.21399
-0.01005	-0.79035	0.790414	-2.04291	2.3	-2.04291
-0.34721	-0.77946	0.853295	-1.37801	2.4	-1.37801
-0.6182	-0.64199	0.891248	-1.00003	2.5	-1.00003
-0.79956	-0.44327	0.914212	-0.77906	2.6	-0.77906
-0.90163	-0.22509	0.929302	-0.63686	2.7	-0.63686
-0.93905	-0.0117	0.939123	-0.54555	2.8	-0.54555
-0.93029	0.181961	0.947918	-0.46458	2.9	-0.46458
-0.88437	0.355638	0.953199	-0.41633	3	-0.41633



				X	Y
-0.87286	0.414743	0.966383	-0.29701	1	-0.29701
-0.65847	0.702008	0.962496	-0.33202	1.1	-0.33202
-0.35048	0.892081	0.95846	-0.36852	1.2	-0.36852
0.010563	0.954144	0.954202	-0.40719	1.3	-0.40719
0.373571	0.873015	0.949584	-0.44933	1.4	-0.44933
0.682302	0.652812	0.944298	-0.49781	1.5	-0.49781
0.881675	0.319141	0.937658	-0.55911	1.6	-0.55911
0.92452	-0.07971	0.92795	-0.64951	1.7	-0.64951
0.780017	-0.47053	0.910947	-0.81013	1.8	-0.81013
0.452022	-0.75217	0.877544	-1.13462	1.9	-1.13462
0.018782	-0.81317	0.813387	-1.79406	2	-1.79406
-0.34642	-0.61786	0.708349	-2.99506	2.1	-2.99506
-0.49127	-0.29651	0.573816	-4.82455	2.2	-4.82455
-0.43805	-0.03334	0.439317	-7.14444	2.3	-7.14444
-0.30961	0.105677	0.327148	-9.70511	2.4	-9.70511
-0.18937	0.151878	0.242751	-12.2968	2.5	-12.2968
-0.10101	0.149781	0.180658	-14.8628	2.6	-14.8628
-0.04455	0.130038	0.137458	-17.2366	2.7	-17.2366
-9.56E-03	0.106457	0.106885	-19.4216	2.8	-19.4216
0.008304	0.081543	0.081965	-21.7275	2.9	-21.7275
0.019277	0.062812	0.065704	-23.6482	3	-23.6482



หลังจากนั้นนำไปทำของจริง โดยการนำไปทำโปรแกรม Easy Eda

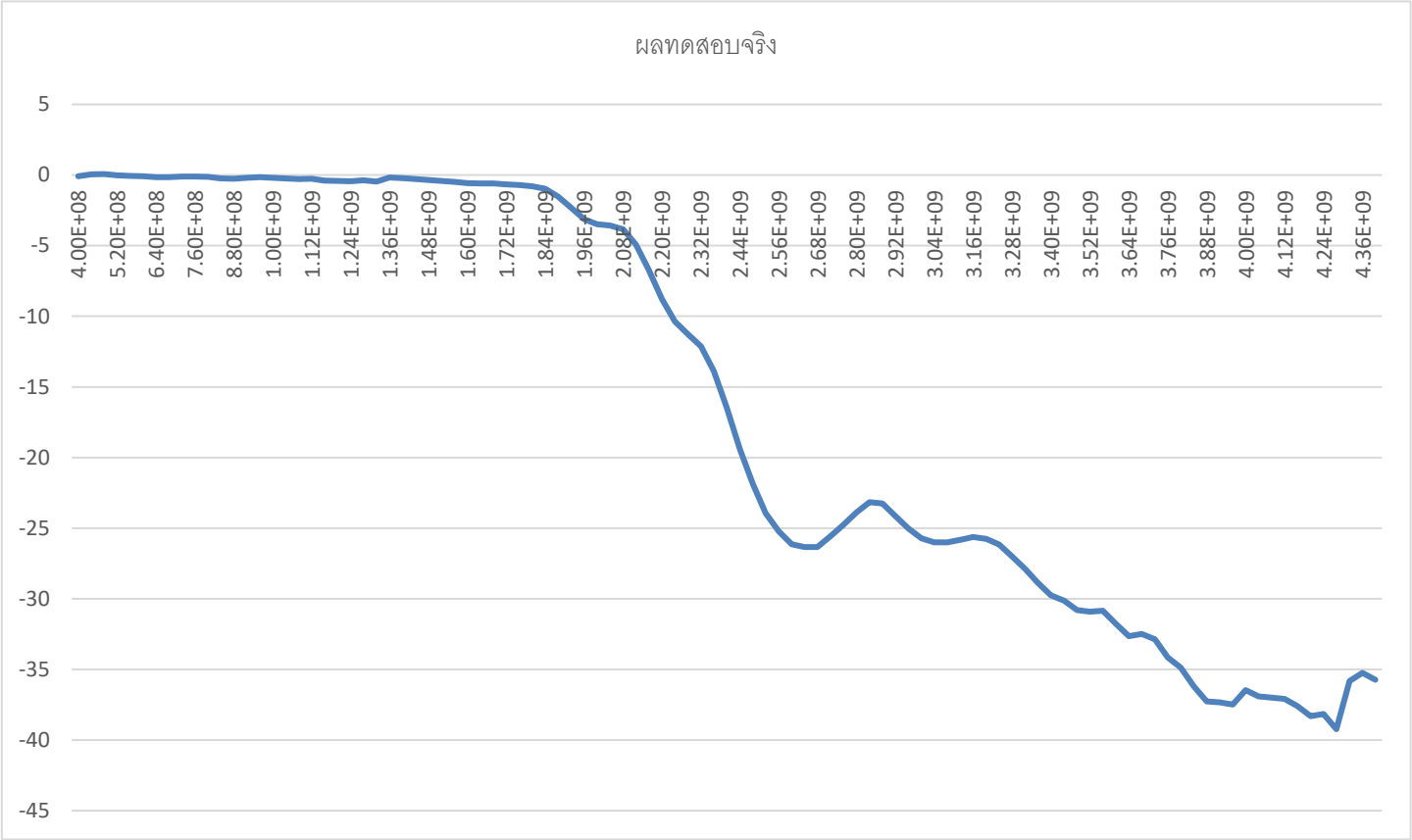


ผลลัพธ์จากการนำมาทดสอบ โดยนำค่าที่ได้จากเครื่องวัด มาวางใน Excel

				X	Y
-0.038961	-0.988353	0.989120626	-0.095014838	4.00E+08	-0.095014838
-0.213773	-0.983627	1.006588779	0.057041698	4.40E+08	0.057041698
-0.389617	-0.929411	1.007772898	0.067253493	4.80E+08	0.067253493
-0.538342	-0.840883	0.998446958	-0.013500034	5.20E+08	-0.013500034
-0.667104	-0.735328	0.992841888	-0.062398166	5.60E+08	-0.062398166
-0.776186	-0.613001	0.989057598	-0.095568327	6.00E+08	-0.095568327
-0.860826	-0.476012	0.983671097	-0.143001787	6.40E+08	-0.143001787
-0.924639	-0.329805	0.981696806	-0.160452443	6.80E+08	-0.160452443
-0.973473	-0.174377	0.988967654	-0.096358255	7.20E+08	-0.096358255
-0.987897	-0.005685	0.987913357	-0.10562285	7.60E+08	-0.10562285
-0.972418	0.162453	0.985894388	-0.123392112	8.00E+08	-0.123392112
-0.917756	0.319964	0.97193263	-0.247276749	8.40E+08	-0.247276749
-0.852167	0.465049	0.970803362	-0.257374564	8.80E+08	-0.257374564
-0.772299	0.598881	0.977294325	-0.199492463	9.20E+08	-0.199492463
-0.660142	0.72771	0.98252191	-0.153155121	9.60E+08	-0.153155121
-0.520925	0.828013	0.978247609	-0.191024102	1.00E+09	-0.191024102
-0.365835	0.900491	0.971966712	-0.246972176	1.04E+09	-0.246972176
-0.205701	0.946587	0.968679436	-0.276398394	1.08E+09	-0.276398394
-0.032394	0.969139	0.969680242	-0.267429064	1.12E+09	-0.267429064
0.135991	0.946113	0.955836472	-0.392328043	1.16E+09	-0.392328043
0.297947	0.904101	0.951930162	-0.427898247	1.20E+09	-0.427898247
0.425186	0.850444	0.950809198	-0.438132509	1.24E+09	-0.438132509
0.572421	0.767635	0.957564251	-0.37664152	1.28E+09	-0.37664152
0.69705	0.640927	0.94692456	-0.473692386	1.32E+09	-0.473692386
0.834725	0.511791	0.979130151	-0.183191511	1.36E+09	-0.183191511
0.913812	0.340451	0.975171398	-0.218380907	1.40E+09	-0.218380907
0.955955	0.154316	0.968330207	-0.279530402	1.44E+09	-0.279530402
0.959823	-0.025036	0.960149464	-0.353223127	1.48E+09	-0.353223127
0.931842	-0.204815	0.954085267	-0.408256207	1.52E+09	-0.408256207
0.866264	-0.380159	0.94600961	-0.482089033	1.56E+09	-0.482089033
0.768077	-0.535085	0.93608666	-0.573678875	1.60E+09	-0.573678875
0.640505	-0.679307	0.933651249	-0.596306347	1.64E+09	-0.596306347
0.489386	-0.795312	0.933820022	-0.594736368	1.68E+09	-0.594736368
0.309525	-0.87227	0.925559657	-0.671911671	1.72E+09	-0.671911671
0.110659	-0.915075	0.92174165	-0.707815756	1.76E+09	-0.707815756
-0.104619	-0.907246	0.913258145	-0.788128914	1.80E+09	-0.788128914
-0.333818	-0.829412	0.894068634	-0.972582815	1.84E+09	-0.972582815
-0.498432	-0.673349	0.837754937	-1.537660083	1.88E+09	-1.537660083
-0.594885	-0.484075	0.766952912	-2.304625988	1.92E+09	-2.304625988
-0.616858	-0.326864	0.698107346	-3.121555839	1.96E+09	-3.121555839
-0.639487	-0.197279	0.669225393	-3.488551768	2.00E+09	-3.488551768
-0.660392	-0.047316	0.662084887	-3.581726508	2.04E+09	-3.581726508
-0.625808	0.143675	0.642088902	-3.848096725	2.08E+09	-3.848096725
-0.476345	0.308208	0.567359437	-4.922834347	2.12E+09	-4.922834347
-0.298184	0.351179	0.460695548	-6.731719693	2.16E+09	-6.731719693
-0.176216	0.317621	0.363228824	-8.796393917	2.20E+09	-8.796393917
-0.116476	0.280187	0.303432717	-10.35875189	2.24E+09	-10.35875189
-0.067142	0.265234	0.273600298	-11.25766869	2.28E+09	-11.25766869
-0.004941	0.247836	0.247885248	-12.11498634	2.32E+09	-12.11498634
0.047905	0.19647	0.202225987	-13.88326071	2.36E+09	-13.88326071

0.068615	0.133799	0.150366853	-16.45695776	2.40E+09	-16.45695776
0.057266	0.090447	0.107051644	-19.40813315	2.44E+09	-19.40813315
0.043442	0.068179	0.080842955	-21.84715639	2.48E+09	-21.84715639
0.02903	0.056445	0.063472663	-23.94826563	2.52E+09	-23.94826563
0.022126	0.050137	0.054802177	-25.22404372	2.56E+09	-25.22404372
0.016315	0.046524	0.049301742	-26.14275464	2.60E+09	-26.14275464
0.009956	0.047208	0.048246422	-26.33069784	2.64E+09	-26.33069784
0.00721	0.047668	0.048210189	-26.33722332	2.68E+09	-26.33722332
0.006796	0.052334	0.052773413	-25.55169628	2.72E+09	-25.55169628
0.010204	0.05692	0.057827398	-24.7573269	2.76E+09	-24.7573269
0.015983	0.061886	0.063916612	-23.88772508	2.80E+09	-23.88772508
0.031081	0.062062	0.0694098	-23.17158408	2.84E+09	-23.17158408
0.042436	0.054176	0.068817535	-23.2460178	2.88E+09	-23.2460178
0.046452	0.041265	0.062133634	-24.13346484	2.92E+09	-24.13346484
0.046184	0.031712	0.056023324	-25.03262258	2.96E+09	-25.03262258
0.044206	0.026865	0.051729089	-25.72530338	3.00E+09	-25.72530338
0.044203	0.023695	0.050153347	-25.99400155	3.04E+09	-25.99400155
0.045823	0.020315	0.050124311	-25.99903168	3.08E+09	-25.99903168
0.048658	0.015601	0.051097868	-25.83194431	3.12E+09	-25.83194431
0.051482	0.009419	0.052336544	-25.62389911	3.16E+09	-25.62389911
0.051508	0.000367	0.051509307	-25.76228579	3.20E+09	-25.76228579
0.048421	-0.00874	0.049203464	-26.16008647	3.24E+09	-26.16008647
0.042638	-0.013411	0.04469736	-26.9943626	3.28E+09	-26.9943626
0.035997	-0.018237	0.040353094	-27.88246326	3.32E+09	-27.88246326
0.030613	-0.01888	0.035966793	-28.88196579	3.36E+09	-28.88196579
0.026255	-0.019212	0.032533459	-29.75339513	3.40E+09	-29.75339513
0.024136	-0.019656	0.031127236	-30.13718878	3.44E+09	-30.13718878
0.021311	-0.019449	0.02885173	-30.79656282	3.48E+09	-30.79656282
0.019675	-0.020603	0.028488405	-30.90663723	3.52E+09	-30.90663723
0.016877	-0.023203	0.028691677	-30.84488129	3.56E+09	-30.84488129
0.010679	-0.02345	0.025767102	-31.7786885	3.60E+09	-31.7786885
0.008961	-0.021504	0.023296385	-32.65422944	3.64E+09	-32.65422944
0.006314	-0.022916	0.023769932	-32.47944133	3.68E+09	-32.47944133
0.003252	-0.022498	0.022731817	-32.86731694	3.72E+09	-32.86731694
0.000775	-0.019575	0.019590336	-34.15916247	3.76E+09	-34.15916247
-0.001775	-0.017973	0.018060436	-34.86543532	3.80E+09	-34.86543532
-0.002517	-0.015282	0.015487892	-36.20015351	3.84E+09	-36.20015351
-0.001655	-0.013608	0.013708271	-37.26034648	3.88E+09	-37.26034648
-0.001723	-0.013479	0.013588678	-37.33645584	3.92E+09	-37.33645584
-0.000775	-0.013321	0.013343525	-37.49458837	3.96E+09	-37.49458837
-0.00313	-0.014686	0.015015842	-36.46900649	4.00E+09	-36.46900649
-0.005562	-0.013164	0.014290792	-36.89887395	4.04E+09	-36.89887395
-0.005737	-0.012924	0.014140118	-36.99093915	4.08E+09	-36.99093915
-0.00416	-0.013352	0.013985046	-37.08672219	4.12E+09	-37.08672219
-0.006412	-0.011508	0.013173755	-37.60580867	4.16E+09	-37.60580867
-0.004148	-0.011424	0.012153752	-38.30579282	4.20E+09	-38.30579282
-0.004382	-0.01157	0.012372018	-38.15118929	4.24E+09	-38.15118929
-0.000957	-0.010885	0.010926988	-39.22999041	4.28E+09	-39.22999041
0.002447	-0.015977	0.016163302	-35.82939814	4.32E+09	-35.82939814
-0.000541	-0.017279	0.017287467	-35.24537262	4.36E+09	-35.24537262
-0.001872	-0.016224	0.016331643	-35.73940249	4.40E+09	-35.73940249

กราฟที่ได้



สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองทำ Filter Design โดยเริ่มทำการออกแบบในโปรแกรม Sonnet ก่อน หลังจากนั้นนำมา ออกแบบต่อในโปรแกรม Easy EDA เพื่อสั่งทำของจริงขึ้นมา โดยจากการทดลอง ค่าที่ได้จากการจำลองในโปรแกรม มีค่าใกล้เคียงกับของจริงที่ออกแบบมา โดยอาจจะมีค่าคาดเคลื่อนอยู่บ้างในบางส่วน จากการออกแบบที่คาดเคลื่อน หรือที่ที่ขาบัดกรี กินเข้ามาในเนื้อทองแดงของตัว L ทำให้ค่าเปลี่ยนไป สรุปแล้วเมื่อสังเกตจากกราฟทั้งสองแบบ จากการจำลองในโปรแกรม และของจริง จะทราบว่า Filter ตัวนี้มีการ Cut off -3 db ที่ 2.1 GHz จากการจำลอง และ 2.08 GHz จากของจริง ดังนั้นแล้ว Filter ตัวนี้สามารถใช้งานได้จริงตามการออกแบบ