Lehrbeauftragter Dipl.-Ing.(FH) Peter Zeh VDI

HTW Berlin Fachbereich 1

Berlin, den 06. 10. 2019

Studiengang:	Elektrotechnik (B)
Lehrveranstaltung:	E43AE - Analogelektronik
Gesamtstunden:	2. Semester 2 SL, 2 BÜ

NI Multisim – Erzeugung einer Ortskurve

Im Folgenden wird das Wie der Erzeugung einer Ortskurve mit Hilfe von NI Multisim beschrieben. NI Multisim kann durch das Einfügen von Formeln im Postprozessor weitere gewünschte Datenreihen berechnen, so eben auch den Real- und Imaginärwert der Verstärkung in Abhängigkeit von der Frequenz. Allerdings kann NI Multisim (noch) nicht die Darstellung selbst übernehmen, da die Abzisse (x-Achse) fest an die jeweilige Grundsimulation (hier die Frequenz f) gebunden ist.

Die Supportauskunft von NI, dafür sei auch nochmals gedankt, beschreibt die Anwendung des Postprozessors für solche Probleme.

Im Anschluss zeige ich an Hand von Screen-Shots die Vorgehensweise.

Auskunft vom NI Support:

Leider ist es nicht möglich mit den Multisim Bordmitteln eine Ortskurve zu plotten. Der Grund dafür ist, dass die XSpice Plotfunktionen bei der AC-Analyse auf der Abszisse jeweils nur die Frequenz darstellen können.

Auch eine manuelle Eingabe von XSpice-Befehlen in der User Defined Analysis kann daher nicht zum gewünschten Ergebnis führen.

Als Workaround können die Simulationsdaten aber einfach exportiert und mit einem Third-party Tool dargestellt werden.

Im Folgenden ist die Vorgehensweise für den Export nach Excel beschrieben:

1. führen Sie die AC-Analyse wie gewohnt aus --> im Plot sehen Sie die Magnitude und die Phase über der Frequenz

2. Wählen Sie im Multisim-Hauptfenster Simulate>>Postprocessor fügen Sie unter den Expressions die Formeln real(v(ua)/v(ue))

imag(v(ua)/v(ue))

hinzu. (Ersetzen Sie Ua und Ue durch die Netznamen in Ihrer Schaltung)

3. Erstellen Sie im Tab (Reiter) Graph Ein Diagramm und fügen Sie beide erstellten Expressions dem Graph hinzu.

4. Führen Sie die Berechnung aus --> Im Plot-Fenster sehen Sie nun den Real- und Imaginärteil für den Frequenzgang.

5. Klicken Sie in der Symbolleiste auf das Symbol Export to Excel. Wählen Sie beide Kurven für den Export aus.

6. Verwenden Sie das Diagramm "Punkt X/Y" um den Imaginärteil über dem Realteil darzustellen.

Vorgehensweise an Hand von Sceen-Shots

Das ist die Schaltung (RC-Hochpass), an der das Example statuiert werden soll.

Laborübung Elektronik Übung 0: RC – Netzwerke (WarmUp) RC - Hochpass



HTW Berlin Fachbereich 1 Bachelor Elektrotechnik / B2ET Labor für Elektronik	Hischschule für Technik und Wittschaft Berlin Onlewsly of Applef Sciences	Electronics WORKBENCH lesign solutions for every desktop
Title: RC-HP	Desc.: RC-HP	
Designed by: Zeh	Document No: 0001	Revision: 1.0
Checked by: Zeh	Date: 2010-11-18	Size: A4
Approved by: Zeh	Sheet 1 of 1	

1. führen Sie die AC-Analyse wie gewohnt aus --> im Plot sehen Sie die Magnitude und die Phase über der Frequenz

🀲 AC Frequenzanalyse		
Frequenzparameter Ausgabe Anal	yseoptionen Zus	Isammenfassung
Startfrequenz (FSTART) Stoppfrequenz (FSTOP) Wobbeltyp Anzahl von Punkten pro Dekade Vertikale Skalierung	100 1 Dekade ¥ 10 logarithmisch ¥	Hz Auf Standardwert zurücksetzen MHz Image: Comparison of the second se
		Simulieren OK Abbrechen Hilfe

🌮 AC Frequenzanalyse			$\mathbf{\times}$
Frequenzparameter Ausgabe Analyseoptionen 2	Zusammenfassung		
Variable in der Schaltung		Gewählte Variable für die Analyse	
Alle Variablen 🗸 🗸		Alle Variablen 💙	
V(3)		V(1) V(2)	
	> <u>H</u> inzufügen >		
	< Entfernen <		
	Ausdruck bearbeiten		
Nicht gewählte Variablen filtern	Ausdruck hinzufügen	Gewählte Variablen filtern	
Weitere Optionen Bauteil-/Modell-Parameter hinzufügen Ausgewählte Variable löschen		Alle Ausgangsparameter am Ende der Simulation im Prüfpfad anzeigen Auswahl der zu speichernden Variablen	
	Simulieren	OK Abbrechen Hilfe	

Ergebnis:



2. Wählen Sie im Multisim-Hauptfenster Simulate>>Postprocessor fügen Sie unter den Expressions die Formeln real(v(2)/v(1)) imag(v(2)/v(1))

hinzu.

Postprozessor		\mathbf{X}
Ausdruck Graph		
Simulationsergebnisse wählen	Variable	Funktionen
Sector State S	Alles	Alles
He Hildysis (deory	frequency V(1)	envmin(,)
	V(2)	exp() false
		ge grodelav()
		gt
		imag()
		jO 💌
Standard einstellen Löschen Aktualisieren	Varia <u>b</u> le in Ausdruck kopieren	Eunktion in Ausdruck kopieren
Standardanalyse:ac01		
Ausdrücke		
Re Ausdrücke		Hinzufügen
2 imag(v(2)/v(1))		Löschen
Berechnen		Hilfe

3. Erstellen Sie im Tab (Reiter) Graph Ein Diagramm und fügen Sie beide erstellten Expressions dem Graph hinzu.

Postprozessor		\mathbf{X}
Ausdruck Graph		
Seiten:	Re Name Anz 1 Post_Prozess_Seite_1 Ja	zeigen Hinzufügen Löschen
Diagramme:	Re Name Typ 1 Post_Prozess_Diagramm_1 Grap	Hinzufügen Löschen
Verfügbare Aus	drücke Ausgewählte Ausdrüci	ke
	<pre></pre>	
Berechnen	Sc <u>h</u> ließen	Hilfe

4. Führen Sie die Berechnung aus --> Im Plot-Fenster sehen Sie nun den Real- und Imaginärteil für den Frequenzgang.



5. Klicken Sie in der Symbolleiste auf das Symbol Export to Excel. Wählen Sie beide Kurven für den Export aus.

🏶 Leiterbahnen wählen	
▼ Leiterbahn 1::[real(V(2)/V(1))]	
✓ Leiterbahn 2::[imag(V(2)/V(1))]	
Alle aktivieren Alle deaktieren	OK Abbrechen

Microsoft Exce	el - Tabelle1													×
📳 Datei Bearb	eiten <u>A</u> nsicht	Einfügen For	ma <u>t</u> E <u>x</u> tras	Diagramm Eenst	er <u>?</u> Ado	be PDF					Frage hi	ier eingeben	8	×
i n 🎯 🖬 🗐 🛛	A 🛯 🖤 🕯		🛷 🔊 -	CH + 1 🔐 🔍	$\Sigma = A \downarrow Z$	1 1 🌆 🦓 🗍	- @	Arial	v 10	- F K	U = = =	€ 1	- A -	
Diagrammfläc	£.													
Diagrammiac •	B	C	D	F	F	G	н			K		M	N	
1 XLeiterhahn	YLeiterhahn	1. [real(V(2))	XLeiterhahn	YLeiterhahn 2	 ⊡limaq(V(2)	∧/mi			0	IX.	L	IWI	19	- ^
2 100	3.9477E-05		100	0.00628294										-
3 125,892541	6.2565E-05		125,892541	0,00790957										-
4 158,489319	9,9155E-05		158,489319	0,00995719										
5 199,526231	0,00015714		199,526231	0,01253463										
6 251,188643	0,00024903		251,188643	0,01577872										
7 316,227766	0,00039463		316,227766	0,01986134										
8 398,107171	0,0006253		398,107171	0,02499817										_
9 501,187234	0,00099067		501,187234	0,03145933										-
10 630,957344	0,0015692		630,957344	0,03958201										-
11 /94,328235	0,00248473		794,328235	0,0497851							_			-
12 1260 02641	0,00393232	-	1000	0,06230470										-
14 1584 89319	0,000210					Υ.	-Leiterhahn 2 [.]	liman(V/2)/V	(1))]					-
15 1995 26231	0,00501316						Echterbann 2.	.[iiiiug(+(z)/+	('//1					-
16 2511 88643	0,01041040													-
17 3162,27766	0.03797906	U,6 ·												-
18 3981.07171	0.05888471													-
19 5011,87234	0,09021873	0.5												
20 6309,57344	0,13582006	0,0		_										
21 7943,28235	0,19941844													-
22 10000	0,2830432	0,4 ·		_/										
23 12589,2541	0,38487686		/											-
24 15848,9319	0,49790451							\sim						-
25 19952,6231	0,61114673	0,3 ·						\rightarrow			— YLeiterbahr	i 2∷[imag(V(2	<u>:)/√(1))]</u>	-
26 25118,8643	0,71354254							$\langle \rangle$					-	-
27 31622,7766	0,79709100							\sim					-	-
20 5010,7171	0,00220020 0 9083958	0,2 ·												-
30 63095 7344	0,00000000		1						1					-
31 79432 8235	0,96140367	01.	/						1					-
32 100000	0.97529548	- ···	/						1					-
33 125892,541	0,98426908		ſ											-
34 158489,319	0,9900165	0.							-					
35 199526,231	0,99367755		D	0,2	0,4	0.6	0,8	l	1	1.2				
36 251188,643	0,99600147				- • •			-						
37 316227,766	0,99747337		316227,766	0,05020205										
38 398107,171	0,99840432		398107,171	0,03991412										-
39 501187,234	0,9989926		501187,234	U,0317236										-
40 630957,344	0,99936414		630957,344	0,02520832										
41 /94328,235	0,9995987		794328,235	0,02002838									_	-
42 1000000	0,99974076		1000000	0,01591146				L .					_	~
I ← → → \ Tabel	le1/							<					>	1
Bereit														

6. Verwenden Sie das Diagramm "Punkt X/Y" um den Imaginärteil über dem Realteil darzustellen.

So geschafft !!! ;-))

Nun könne Sie die Ortskurve noch ein bisschen "verschönern" und in Ihre Messprotokolle, Laborberichte, Studienarbeiten … oder wo auch immer einfügen.