

GRUNDLAGENLABOR

PROJEKT CDAMP SYSTEMBETRACHTUNG

Inhalt:

1. Einleitung und Zielsetzung.....	2
2. Theoretische Aufgaben – Vorbereitung	2
3. Praktische Aufgaben.....	4

Filename: Systembetrachtung_2_0.doc	Version: 2.0 zu Rev 02	Author: S. Wicki
Created: 5.12.2007	Last modified: 22.09.2008 22:10	Page: 1 / 4

1. EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG

Bis jetzt waren die einzelnen Versuche konzentriert auf das Analysieren und Ausmessen einzelner elektronischer Blöcke. In diesem Versuch werden die Zutaten gemischt und das Endresultat betrachtet: weg von der Elektronik und deren Dimensionierung hin zur Systembetrachtung. Was in PSpice simuliert wurde, macht nun MATLAB und Simulink Platz. Von den Strömen und Spannungen weg hin zu den Laplace-Operatoren.

Dieser Versuch hat folgende Zielsetzungen:

- Umgang mit Application Notes
- Verstehen von und Arbeiten mit Übertragungsfunktionen
- Betrachtungen in der Laplace-Ebene
- Sinnvolle Anwendung von MATLAB und Simulink zur Lösung regelungstechnischer Probleme

2. THEORETISCHE AUFGABEN – VORBEREITUNG

Lesen Sie den Abschnitt „Closing the Loop“ der Application Note „Class-D Audio II Evaluation Board (AN9525)“ (Seite 3 bis 5) und vergleichen Sie die Application Note mit dem linken Kanal des Verstärkers. Beachten Sie auch das vereinfachte Ersatzschaltbild des Verstärkers auf Seite 11 (Figure 18).

- a) Ordnen Sie die Bauteile des Verstärkers der Application Note und diejenigen des CDAMP (linker Kanal) den allgemeinen Symbolen zu.

<i>Symbole:</i>	<i>Bauteil(e) Application Note:</i>		<i>Bauteil(e) CDAMP:</i>	
	<i>Beschriftung(en):</i>	<i>Wert:</i>	<i>Beschriftung(en):</i>	<i>Wert:</i>
R_{IN}	R ₁₃	3.3kΩ	R ₃₂₁	6.8kΩ
R_{FB}				
R_{LEAD}				
C_O				
τ_{LEAD}				
K_C				
R_{DIF1}				
R_{DIF2}				
$R_{DIFFOUT}$				
C_{DIFF}				
τ_{DIFF}				

- b) Berechnen Sie numerisch die Vorwärts- und die Rückwärtsübertragungsfunktion der beiden Verstärker:

Die Vorwärtsübertragungsfunktion des Verstärkers lautet:

$$G(s) = K_C \cdot \frac{1 + \tau_{LEAD} \cdot s}{R_{IN} \cdot C_O \cdot s}$$

Die Rückwärtsübertragungsfunktion des Verstärkers lautet:

$$H(s) = \frac{R_{DIFFOUT}}{R_{FB}} \cdot \frac{R_{DIF1} + R_{DIF2}}{1 + \tau_{Diff} \cdot s}$$

<i>Application Note (AN):</i>	<i>CDAMP:</i>
$G(s) = \frac{\quad \cdot \frac{1 + \quad \cdot s}{\quad \cdot s}}{\quad}$	$G(s) = \frac{\quad \cdot \frac{1 + \quad \cdot s}{\quad \cdot s}}{\quad}$
$H(s) = \frac{\quad \cdot \quad}{1 + \quad \cdot s}$	$H(s) = \frac{\quad \cdot \quad}{1 + \quad \cdot s}$

- c) Berechnen Sie allgemein die Open-Loop Übertragungsfunktion $G_O(s)$:
Die offene Übertragungsfunktion (Open-Loop) ist die Multiplikation der Vorwärts- und der Rückwärtsübertragungsfunktion:
 $G_O(s) = G(s) \cdot H(s)$
- d) Vereinfachen Sie die Open-Loop Übertragungsfunktion, wenn Sie annehmen $\tau_{LEAD} = \tau_{DIFF}$.
- e) Ist dies bei den Verstärkern erfüllt, resp. was beeinflusst und verfälscht diese Aussage?
- f) Der Gain K_C der H-Brücke ist definiert als der Quotient der Zwischenkreisspannung und der Amplitude der Dreiecksspannung. Begründen Sie diese Aussage.
- g) Nehmen Sie für das Labor den Laptop mit MATLAB mit.

3. PRAKTISCHE AUFGABEN

3.1 Übertragungsfunktion

- a) Stellen Sie in MATLAB die folgende Übertragungsfunktionen des Verstärkers CDAMP dar: $G(s)$, $H(s)$ und $G_O(s)$. Benutzen Sie dazu den MATLAB-Befehl `freqs`.
- b) Stellen Sie in MATLAB die Übertragungsfunktion $G_O(s)$ dar, wenn τ_{LEAD} 5% resp. 10% von τ_{DIFF} abweicht.
- c) Die geschlossene Übertragungsfunktionen ist definiert als $G_W(s) = G_O(s) / (1 + G_O(s))$. Stellen Sie die geschlossene Übertragungsfunktion $G_W(s)$ in MATLAB dar.