

ZUNAME:

VORNAME:

MAT. NR.:

1. SuS2 TEST **B**

Institut für Nachrichtentechnik
und Hochfrequenztechnik

G. Doblinger 26.4.2006

Bitte beachten Sie:

- An schriftlichen Unterlagen darf nur die **SuS2-Formelsammlung** verwendet werden!
- Die Beispiele ausschließlich auf den Seiten dieser Angabe ausarbeiten. **Zusatzblätter werden ignoriert!**
- Eine **lesbare Schrift und übersichtliche Darstellung** ist eine Voraussetzung für die positive Beurteilung Ihrer Arbeit!
- **Mobiltelefone** müssen während des Tests **ausgeschaltet** sein!

	Punkte
1	
2	
3	
Σ	

1. BEISPIEL (40 Punkte)

Von einem linearen, zeitinvarianten, zeitdiskreten System ist die folgende **Impulsantwort**

$$h[n] = \delta[n - 1] + \delta[n + 1]$$

und die **Fouriertransformation des Eingangssignals**

$$X(e^{j\theta}) = \frac{2\pi}{3} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta\left(\theta + \frac{2\pi k}{3}\right)$$

gegeben ($\delta[n]$ = Einsimpuls, $\delta(\cdot)$ = Delta-Funktion).

- a) **Berechnen** Sie die Übertragungsfunktion $H(e^{j\theta})$ des Systems und **skizzieren** Sie den Betragsverlauf $|H(e^{j\theta})|$.

$$H(e^{j\theta}) =$$

Skizze von $|H(e^{j\theta})|$: (Achsen beschriften!)

b) **Berechnen und skizzieren** Sie die Sprungantwort $a[n]$ des Systems.

$$a[n] =$$

Skizze: (Achsen beschriften!)

- c) **Berechnen und skizzieren** Sie die Systemantwort $y[n]$ auf das Eingangssignal mit der gegebenen Fouriertransformation $X(e^{j\theta})$.

$$y[n] =$$

Skizze: (Achsen beschriften!)

- d) **Berechnen** Sie die Periodendauer N_x und die Fourierreihenkoeffizienten c_k des Eingangssignals $x[n]$.

$$N_x = \quad , \quad c_k = \quad , \quad k =$$

- e) **Berechnen** Sie die Periodendauer N_y und die Fourierreihenoeffizienten d_k des Ausgangssignals $y[n]$.

$$N_y = \quad , \quad d_k = \quad , \quad k =$$

2. BEISPIEL (28 Punkte)

In diesem Beispiel soll das Ausgangssignal eines linearen, zeitinvarianten, zeitdiskreten Systems mit zwei verschiedenen Methoden berechnet werden. Das System ist gegeben durch die **Impulsantwort**

$$h[n] = \delta[n] - \frac{1}{4} \delta[n - 2].$$

Das Eingangssignal ist

$$x[n] = -\delta[n] + \left(\frac{1}{2}\right)^n \sigma[n]$$

($\delta[n]$ = Einsimpuls, $\sigma[n]$ = zeitdiskrete Sprungfunktion).

- a) **Berechnen und skizzieren** Sie das Ausgangssignal $y[n]$ durch **Anwendung der Faltungsoperation** $y[n] = (x * h)[n]$ für zeitdiskrete Signale (Lösungsweg im Zeitbereich).

$y[n] =$

Skizze: (Achsen beschriften!)

- b) **Berechnen und skizzieren** Sie das Ausgangssignal $y[n]$ durch Verwendung der **Fouriertransformationen**, d.h. mit $H(e^{j\theta})$ und $X(e^{j\theta})$ (Lösungsweg im Frequenzbereich).

$y[n] =$

Skizze: (Achsen beschriften!)

- c) Falls Ihre beiden Lösungen nicht übereinstimmen, so haben Sie hier Platz, um den Fehler zu finden.

3. BEISPIEL (32 Punkte)

Von einem linearen, zeitinvarianten, zeitdiskreten System ist folgender Zusammenhang zwischen Eingangs- und Ausgangssignal gegeben:

$$y[n] = \sum_{k=-2}^0 \left(\frac{1}{2}\right)^{|k+1|} x[n-k].$$

a) Das System ist **stabil** **instabil**. (Nichtzutreffendes streichen!)

Begründung:

b) Das System ist **kausal** **akausal**. (Nichtzutreffendes streichen!)

Begründung:

c) **Berechnen und skizzieren** Sie die Impulsantwort $h[n]$.

$h[n] =$

Skizze: (Achsen beschriften!)

- d) **Berechnen** Sie die Übertragungsfunktion $H(e^{j\theta})$ und **skizzieren** Sie den Betragsverlauf $|H(e^{j\theta})|$.

$$H(e^{j\theta}) =$$

Skizze von $|H(e^{j\theta})|$: (Achsen beschriften!)