

ZUNAME: .....

VORNAME: .....

MAT. NR.: .....

**2. SuS2 TEST**      **B**

Institut für Nachrichtentechnik  
und Hochfrequenztechnik

G. Doblinger      06-2005

**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!
- Der Lösungsweg inklusive Ansatz muss erkennbar sein. Nur die Lösung anzugeben genügt nicht.
- Mobiltelefone müssen während des Tests ausgeschaltet sein!

	<b>Punkte</b>
1	
2	
3	
Σ	

**1. BEISPIEL** (34 Punkte)

Von einem kausalen digitalen Filter ist das **Ausgangssignal**  $y[n]$  und die **Z-Transformation**  $X(z)$  **des Eingangssignals**  $x[n]$  gegeben:

$$X(z) = \frac{1}{2} \frac{1}{z - \frac{1}{2}}$$
$$y[n] = \frac{5}{2} \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} \sigma[n-1] - \frac{8}{3} \left(\frac{1}{3}\right)^{n-1} \sigma[n-1]$$

(zeitdiskrete Sprungfunktion  $\sigma[n]$ ).

- a) Berechnen und skizzieren Sie das **Eingangssignal**  $x[n]$ .

$$x[n] =$$

- b) Berechnen Sie die **Übertragungsfunktion**  $H(z)$  des digitalen Filters.

$$H(z) =$$

- c) Berechnen Sie **Pole und Nullstellen** von  $H(z)$  und skizzieren Sie das Pol/Nullstellendiagramm.

**2. BEISPIEL** (33 Punkte)

Die **Impulsantwort**  $h[n]$  eines digitalen Filters ist gegeben:

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

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

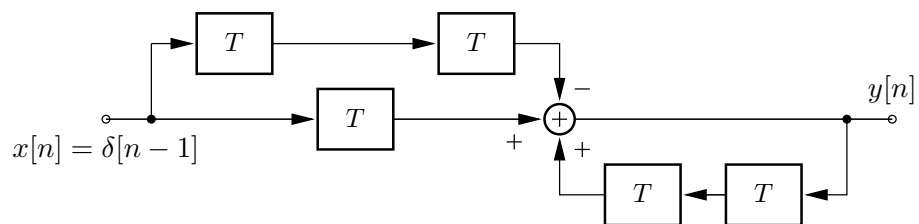
- a) Geben Sie ein **Schaltbild**, bestehend aus Verzögerungselementen, Addierern und Multiplizieren, des digitalen Filters an.

b) Geben Sie eine **Differenzgleichung** für das digitale Filter an.

- c) Ist das digitale Filter **stabil**? Geben Sie bei der Begründung das verwendete **Stabilitätskriterium** an!

**3. BEISPIEL** (33 Punkte)

Ein digitales Filter ist durch das folgende Schaltbild gegeben:



- a) Berechnen und skizzieren Sie für  $x[n] = \delta[n - 1]$  das **Ausgangssignal**  $y[n]$  (Einsimpuls  $\delta[n]$ ).

$$y[n] =$$

b) Berechnen Sie die **Z-Transformation**  $Y(z)$  von  $y[n]$ .

$$Y(z) =$$

- c) Berechnen Sie die **diskrete 6-Punkte Fouriertransformation (DFT)**  $Y_1[k]$ ,  $k = 0, 1, \dots, 5$  des Signals  $y_1[n] = y[n]$ ,  $n = 0, 1, \dots, 5$ .

$$Y_1[k] =$$