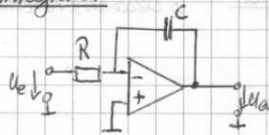


4 Seiten FS handgeschrieben, kein Fragekell

Integrator



$$U_a(t) = -\frac{1}{RC} \int U_e(t) \cdot dt$$

Bsp  $U_e = \text{const}$      $y = c$      $U_a(t) = -\frac{1}{RC} \cdot U_e \cdot t$      $y = \text{const} \cdot x$   
 $U_e = \text{const} \cdot t$      $y = c \cdot t$      $U_a(t) = -\frac{1}{2RC} \cdot U_e \cdot t^2$      $y = \frac{1}{2} x^2$

Prinzipien Digitaler Meßgeräte

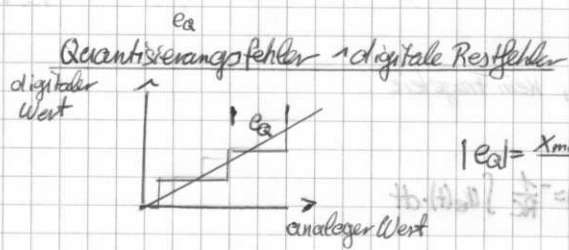
analog: (werte kontinuierlich) Darstellung einer d. Spg durch Zeigerausschlag

digital: (wert diskret) Darstellung durch diskrete Zeichen

Vergleich	analog	digital
Darstellung	Kontinuierlich	diskret (Zahlen)
Vorteil	einfach, schnell, stetige Anzeige	speicherbar "Genauigkeit"
Nachteile	s. Vorteile digital + mechanisch empfindlich	s. Vorteile analog
Fehlerquellen	Meßunsicherheit	Quantisierung → generell: Bandbreite, Rauschen

Meßfehler

- Meßfehler treten grundsätzlich auf
- entscheidend ist ihre tolerierbare Größe
- Fehlerdefinition: Fehler  $e = \frac{\text{Istwert } Y - \text{Sollwert } X}{\text{Sollwert } X}$ 
  - absoluter Fehler  $e$  in der Einheit der Größe  $\pm 1V$
  - relativer Fehler  $\frac{e}{x}$  (wahrer Fehler)  $\pm 1\%$
  - reduzierter Fehler  $\frac{e}{x_{\text{max}} - x_{\text{min}}}$  bezogen auf Meßbereichsspanne → Fehlerklassen
- Meßfehler bezieht sich auf eine Messung bzw. den Größtfehler
  - Statistik (MW, Verteilungsfkt)
- nicht gemeint sind: Fehler, die auf Irrtümer beruhen!



$$|e_Q| = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{N} \rightarrow \text{Quantisierungsfehler}$$

Bsp 8 Bit ADC mit 0..10V

$$e_Q = \frac{10V}{256} \approx 40mV \approx \pm 20mV \quad \text{Meßfehler}$$

Anmerkung: Bei ADC kommen noch Linearisierungsfehler hinzu  
 $\rightarrow$  unterschiedl. Breite d. Bits

Bis hier Klausurrelevant!