

2.3.4 Integrationsverstärker

Sachworte: Messverstärker, Integrationsverstärker, Frequenzgang, Übertragungsfunktion, Amplitudengang, RC-Tiefpass

Gegeben ist ein Messverstärker nach Bild 1, der mit einem idealen Operationsverstärker OV arbeitet.

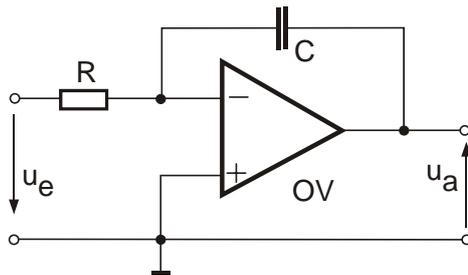


Bild 1

Fragen:

- Nennen Sie messtechnische Anwendungsfälle für Integrationsverstärker.
- Wie lautet der Zusammenhang zwischen der Ausgangsspannung $u_a(t)$, der Eingangsspannung $u_e(t)$ und den Bauteilen R und C des Integrators für $t \geq t_0$.
- Wie groß ist die Ausgangsspannung $u_a(t)$ bei folgenden Zahlenwerten?

$R = 3 \text{ M}\Omega$	$t = 3 \text{ s}$	$U_0 = 0 \text{ V}$
$C = 1 \text{ }\mu\text{F}$	$t_0 = 0 \text{ s}$	$u_e(t) = U_{\text{=}} \text{ Gleichspannung}$
- Gegeben sind die Spannungsverläufe $u_e(t)$ von Bild 2a und 2b. Tragen Sie in diese Bilder die entsprechenden Zeitverläufe von $u_a(t)$ ein.
gegeben: $t_0 = 0 \text{ s}$; $u_a(t = 0 \text{ s}) = U_0 = 0 \text{ V}$; $R = 1 \text{ M}\Omega$; $C = 1 \text{ }\mu\text{F}$.

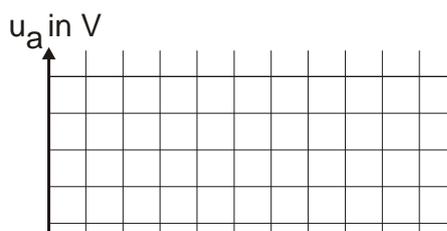
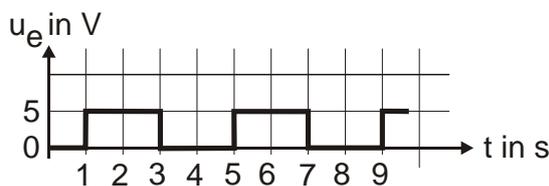


Bild 3a

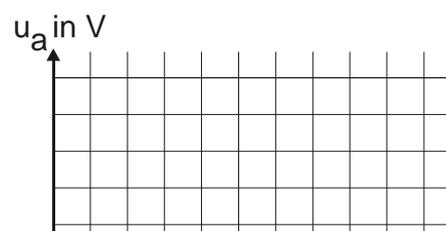
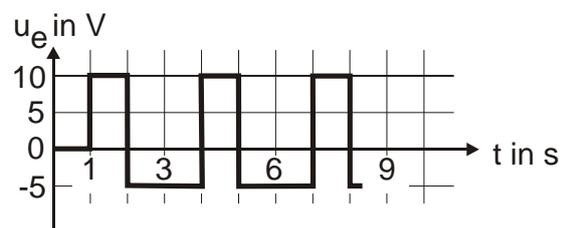


Bild 3b

- e) Berechnen Sie die Übertragungsfunktion (Frequenzgang) $\underline{G}(j\omega)$ und daraus den Amplitudengang $G(\omega) = |\underline{G}(j\omega)|$ des Integrierers.
- f) Lässt sich ein RC-Tiefpass zur Integration von Zeitsignalen verwenden?
- f1) Vergleichen Sie dazu die Formeln für die Übertragungsfunktion $\underline{G}(jf)$ und den Amplitudengang $G(f)$ des Integrierers mit den Ergebnissen von Aufgabe 1.2.1 für den RC-Tiefpass.
In welchem Frequenzbereich zeigt demnach der RC-Tiefpass integrierendes Verhalten?
- f2) Tragen Sie die Amplitudengänge $G(f)$ beider Schaltungen in das gemeinsames Diagramm von Bild 5 ein und markieren Sie dort den Integrationsbereich des Tiefpasses.

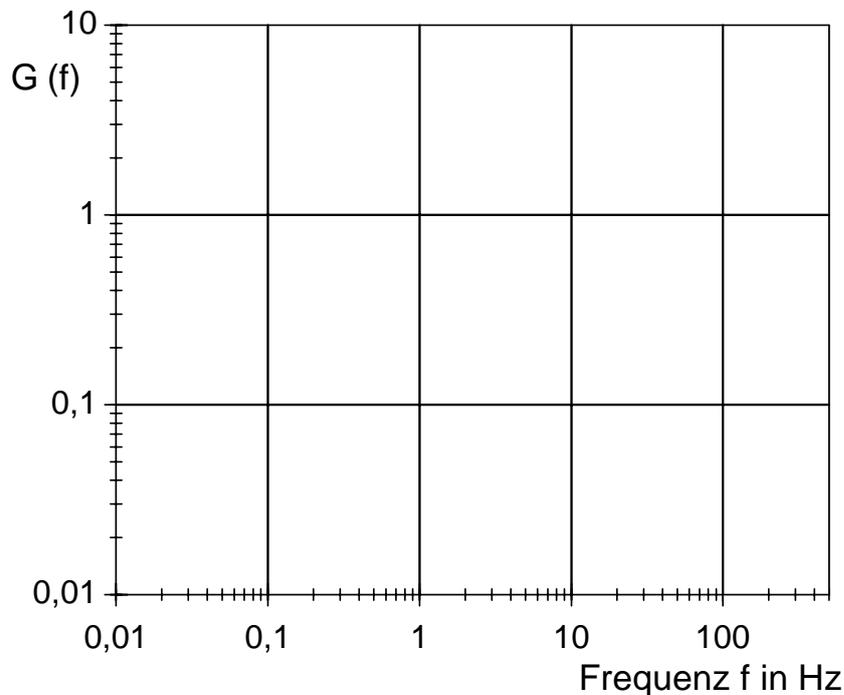


Bild 5 Amplitudengang von Integrationsverstärker und RC-Tiefpass

80