

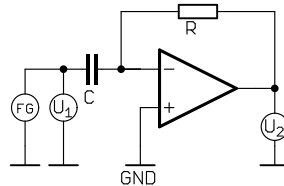
bei unterschiedlichen Frequenzen auf den Eingang und beobachten Sie die Ausgangsspannungen. Was erwarten Sie?

Beachten Sie, daß die Ausgangsspannung außer von der Frequenz auch vom Faktor RC bestimmt wird:

$$U_a = -CR_f \frac{dU_i}{dt}$$

Sie müssen also R und C geeignet wählen, damit die Ausgangsspannung nicht zu groß wird (mehr als fast Versorgungsspannung geht nicht) und auch nicht zu klein ist.

Versuchen Sie es zunächst mit: $C = 0,1 \mu\text{F}$, $R = 10 \text{ k}\Omega$, $f = 100 \text{ Hz}$. Wenn Sie mit der Rechteckspannung arbeiten, begrenzen Sie deren Amplitude am sinnvollsten auf max. 100 mV .



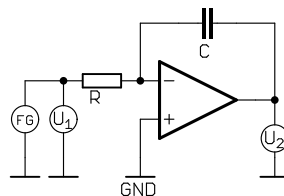
2.6. Integrierer

Im Gegensatz zum Differenzierer liefert die folgende Schaltung am Ausgang des Op-Amp das Zeitintegral über die Eingangsspannung. Sie wird daher Integrierer genannt. Geben Sie mit dem Funktionsgenerator Sinus-, Dreieck- und Rechteckspannungen bei unterschiedlichen Frequenzen auf den Eingang und beobachten Sie die Ausgangsspannungen. Was erwarten Sie?

Beachten Sie, daß auch hier die Ausgangsspannung außer von der Frequenz vom Faktor RC bestimmt wird:

$$U_a = -\frac{1}{R_i C_f} \int U_i dt$$

Sie müssen also auch hier R und C geeignet wählen. Versuchen Sie es zunächst mit: $C = 0,1 \mu\text{F}$, $R = 10 \text{ k}\Omega$, $f = 500 \text{ Hz}$. Bedingt durch Gleichspannungsanteile (Offsetspannungen) wird sich der Kondensator mehr und mehr aufladen, bis die positive oder negative Versorgungsspannung erreicht wird und dadurch das Ausgangssignal verzerrt wird. Man sagt, „der Integratorausgang läuft weg“. Um diesen Effekt zu verringern, sollten Sie zum Kondensator einen großen Widerstand ($1 \text{ M}\Omega$) parallelschalten. Was bewirkt dieser Widerstand?



2.7. Op-Amp mit Hysterese

Bauen Sie die folgende Schaltung auf. Beachten Sie, daß nun der invertierende und nichtinvertierende Eingang getauscht sind. Nehmen Sie zunächst $R = 10 \text{ k}\Omega$ und $R_f = 1 \text{ M}\Omega$, später $R_f = 100 \text{ k}\Omega$ und beobachten Sie, wann der Op-Amp-Ausgang umschaltet. Was würde passieren, wenn dem Eingangssignal ein kleines Störsignal überlagert ist? Was passiert, wenn R_f nicht eingesetzt wird (also unendlich ist)? (Schauen Sie ins Skript zu EP8 in dem Abschnitt „Schmitt-Trigger“).

