

Analog-Digital-Umsetzer

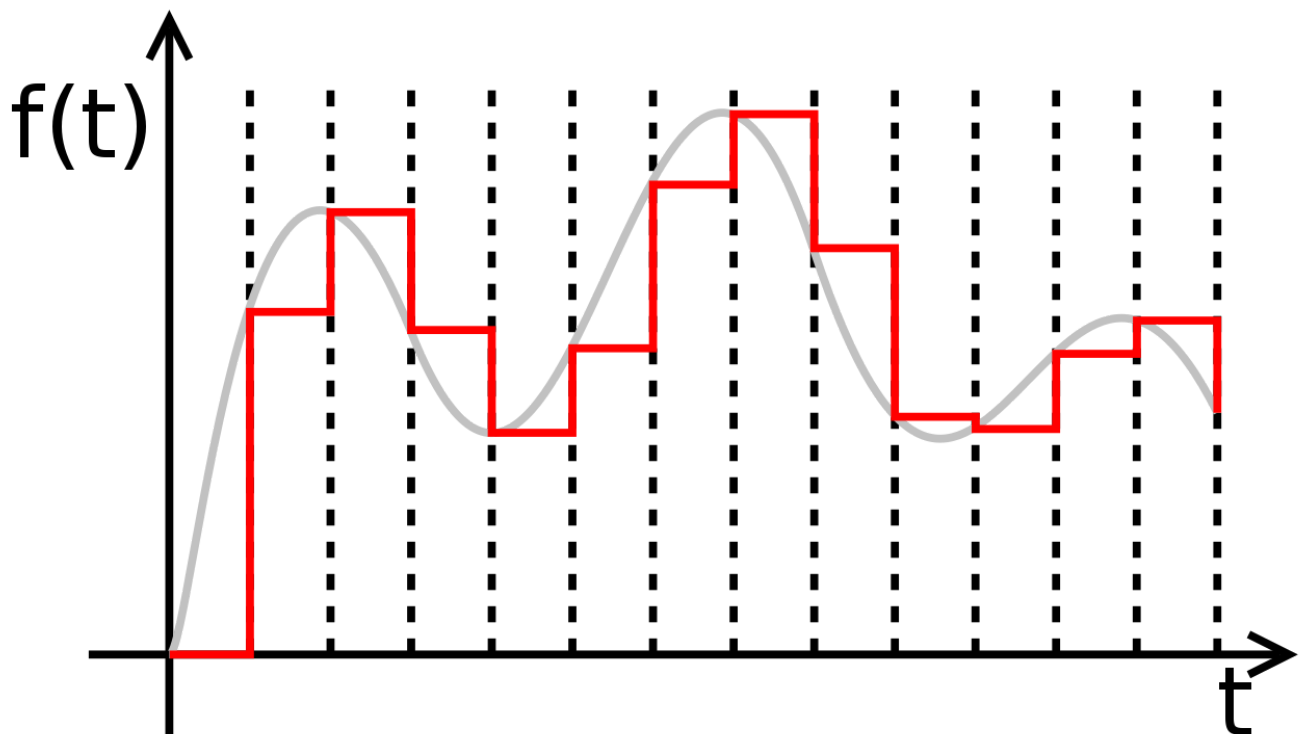
Elektronische Schaltung zur Umwandlung analoger Eingangssignale in einen digitalen Datenstrom, der dann weiterverarbeitet oder gespeichert werden kann.

Eine Vielzahl von Umsetz-Verfahren ist in Gebrauch.

Funktionsprinzip

Zeit-Diskretisierung (Abtastung)

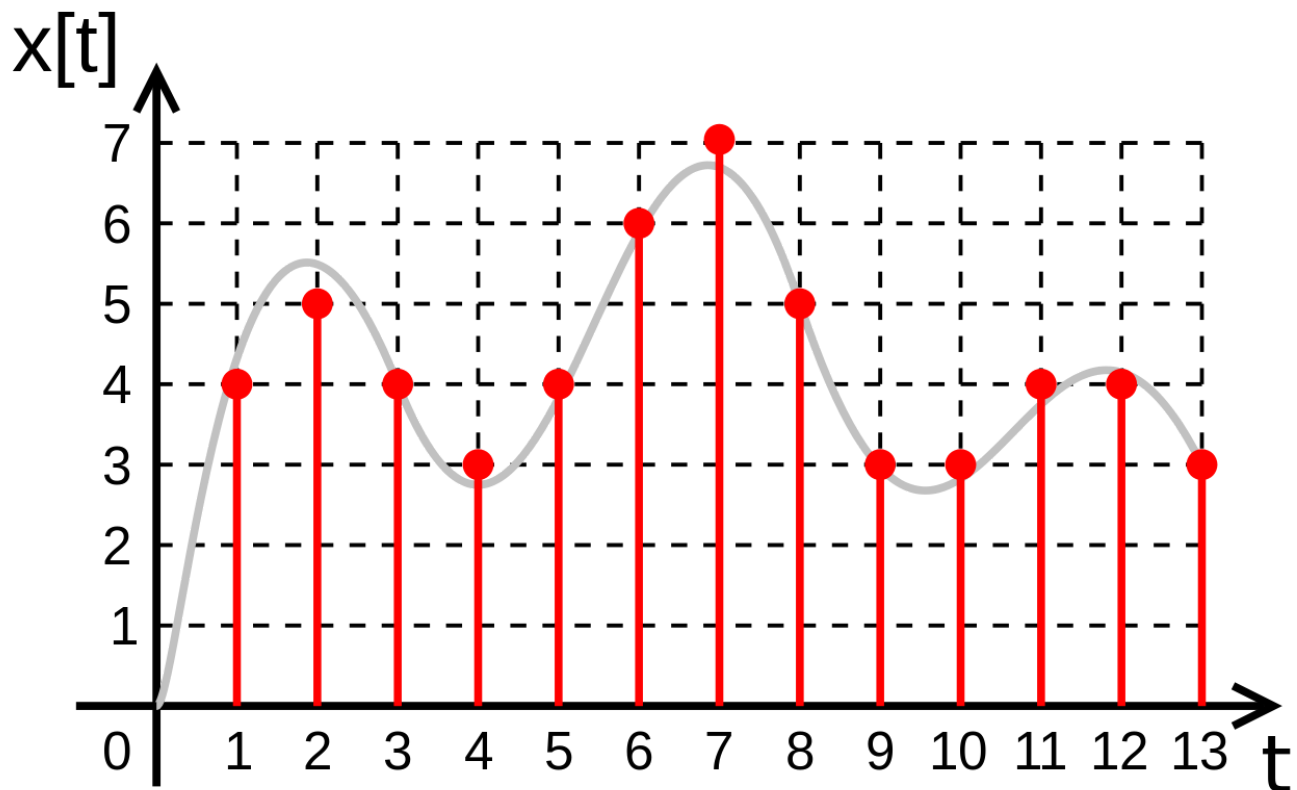
Was bedeutet Digitalisierung? Digitalisierung bedeutet Diskretisierung, d.h. ich mache aus meinem analogen Signal eine Transformation, die dazu führt, dass mein Signal in diskrete, genau definierte Werte übergeführt wird. Wichtig dabei ist, dass es nicht nur um die Diskretisierung der Amplitude geht, sondern auch um die Diskretisierung der Zeit.



Die minimal notwendige Abtastfrequenz für eine verlustfreie Diskretisierung ergibt sich aus der Bandbreite des Eingangssignals. Um das Signal später vollständig rekonstruieren zu können, muss die Abtastfrequenz größer als das Doppelte der maximal möglichen Frequenz im Eingangssignal sein. Anderenfalls kommt es zu einer Unterabtastung, die im rekonstruierten Signal im Eingangssignal nicht vorhandene Frequenzen enthält. Daher muss das Eingangssignal bandbegrenzt sein. Entweder ist es dies von sich aus oder es wird durch Tiefpassfilterung zu solch einem Signal gemacht.

Während der Signalumsetzung darf sich bei vielen Umsetzverfahren das Eingangssignal nicht ändern.

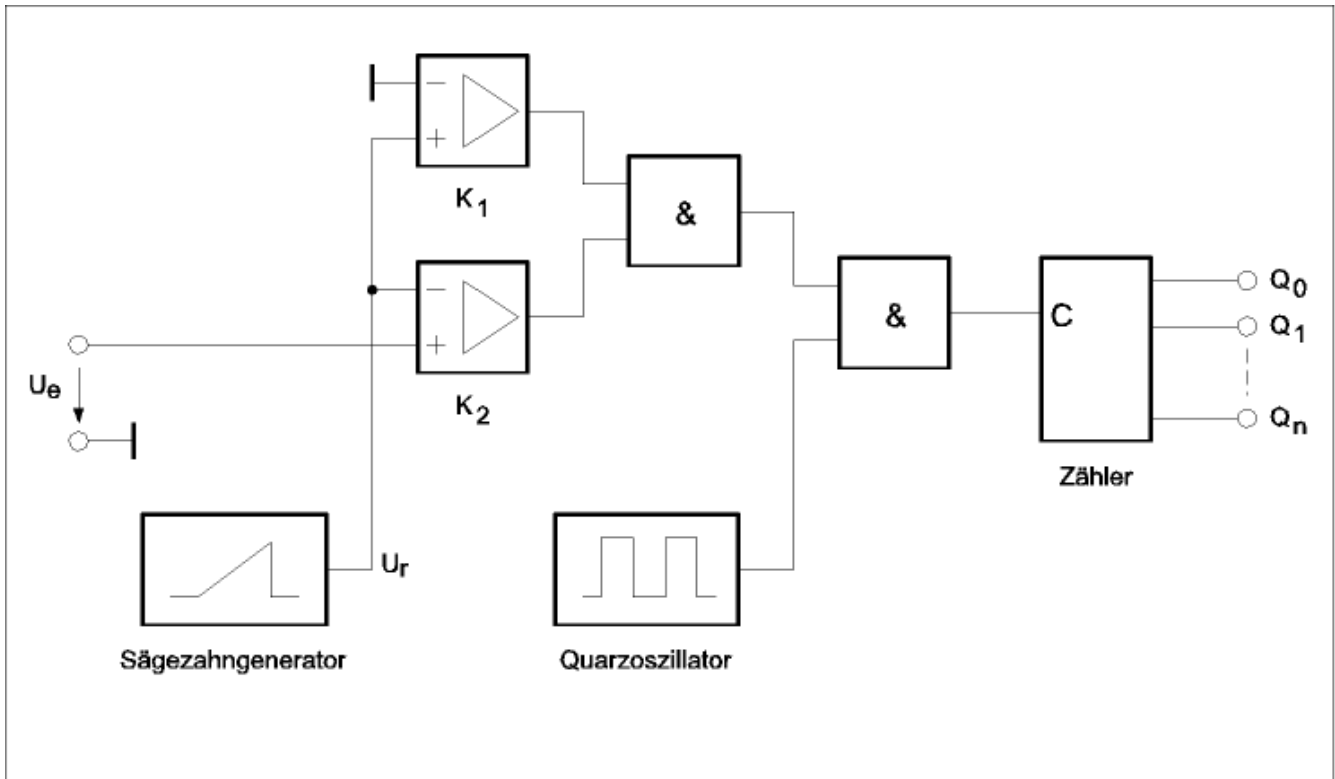
Quantisierung (Umwandlung Binärkode)



Die **Quantisierung** ist in der digitalen Signalverarbeitung eine Abbildung, die bei der Digitalisierung von Analogsignalen und zur Komprimierung von Bildern und Videos verwendet wird. Die dabei entstehende Abweichung wird Quantisierungsabweichung genannt.

Eine elektronische Komponente oder eine Funktion, die diese Abbildung eines Wertes oder eines Signals ausführt, heißt **Quantisierer**.

Schaltung zur Realisierung



Die Eingangsspannung U_e und die zeitlich kontinuierlich ansteigende Spannung eines **Sägezahn-generators** U_r werden ständig über zwei **Komparatoren** K_1 und K_2 mit dem Massepotenzial (0 V) verglichen. Solange das Signal des Sägezahn-Generators kleiner als die Eingangsspannung ist, werden die Impulse eines **Quarzoszillators** gezählt. Nach jedem Zählvorgang wird der Zähler auf Null zurückgesetzt. Typischerweise können pro Sekunde ein bis drei Messungen erfolgen.

Anwendung

Analog-Digital-Umsetzer sind elementare Bestandteile fast aller Geräte der modernen Kommunikations- und Unterhaltungselektronik (z. B. Mobiltelefonen, Digitalkameras).

Zudem werden sie zur

- Messwerterfassung in Forschungs- und industriellen Produktionsanlagen
- in Maschinen und technischen Alltagsgegenständen (z.B.: Autos Haushaltsgeräten)

...verwendet