

# PULSWEITENMODULATION

# Gliederung:

- Definition
- Eigenschaften
- Modulation
- Demodulation
- Anwendungen
- Quellen

# Was ist Pulsweitenmodulation?

- Modulationsart (engl. Pulse width modulation)
- bei konstanter Frequenz wird die Breite eines Impulses moduliert
- Tastverhältnis  $\frac{t_{ein}}{t_{ein} + t_{aus}}$  Ergebnis liegt zwischen 0 und 1

# Eigenschaften der PWM:

- charakterisiert durch Frequenz und Tastverhältnis
- Reduzierung der Pulsweite → reduziert am Verbraucher anliegende Spannung
- Mittelwert der Spannung beschreibt die relevante Information des Signals
- Verhältnis von Ein- und Ausschaltzeit bestimmt die Höhe des Mittelwertes

- Berechnung des Mittelwerts

$$U_m = \frac{1}{T} \int_0^T u(t) dt = \frac{1}{T} \int_0^{t_{ein}} U_{ein} dt + \frac{1}{T} \int_{t_{ein}}^T U_{aus} dt$$

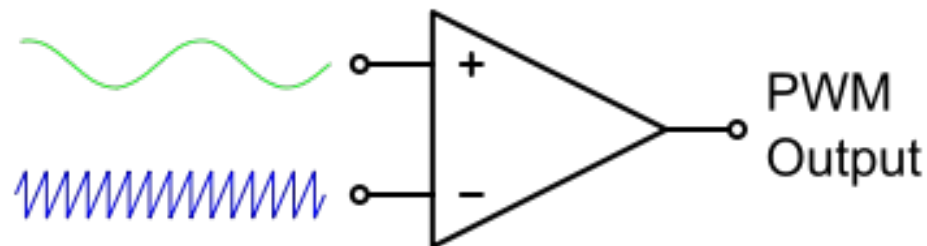
$$U_m = U_{aus} + (U_{ein} - U_{aus}) \cdot \frac{t_{ein}}{t_{ein} + t_{aus}}$$

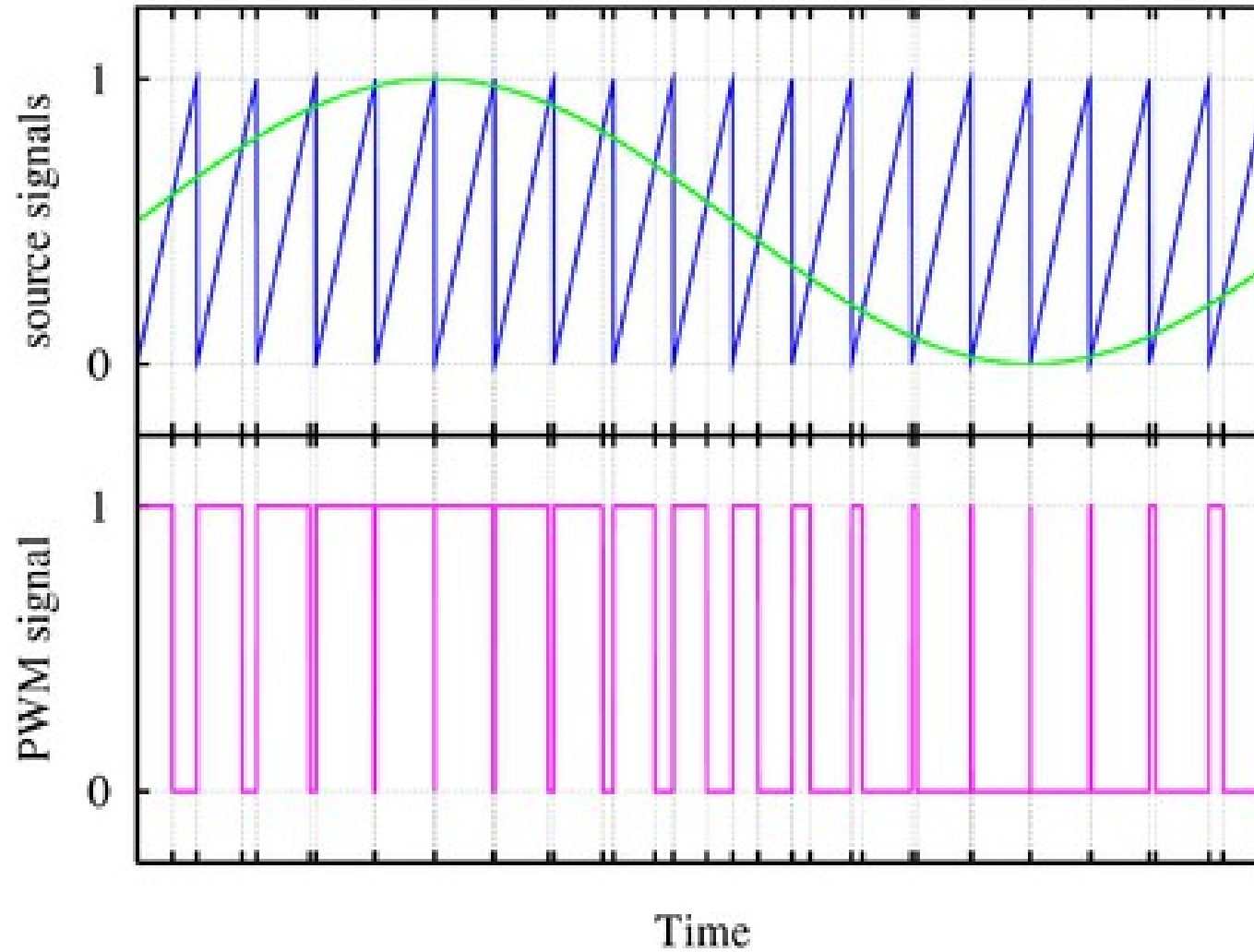
# Modulation

- Erzeugung eines pulswidenmodulierten Signals

## Funktionsweise

- Vergleich eines Trägersignals (z.B. Sägezahn) mit dem Eingangssignal
- Schaltung (Komparator)





# Demodulation

- Filterung des arithmetischen Mittelwertes aus dem PWM-Signal

## Funktionsweise

- Tiefpass demoduliert das PWM-Signal
- Auswahl des Filters nach folgenden Eigenschaften:
  - Grenzfrequenz
  - Dämpfung
  - Trägheit
  - Welligkeiten in der Sprungantwort



# Anwendungen der PWM

- Messtechnik
- Leistungselektronik (Dimmen von LEDs)
- Ansteuerung von (Gleichstrom-) Motoren
- Nachrichtentechnik
- D/A-Wandlung
- A/D-Wandlung

# Quellen

- <http://www.mikrocontroller.net/articles/Pulsweitenmodulation>
- <http://www.roboternetz.de/wissen/index.php/Pulsweitenmodulation>
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Pulsweitenmodulation>
- <http://www.strippenstrolch.de/1-3-13-pwm-pulsweitenmodulation.html>
- <http://www.itwissen.info/definition/lexikon/Pulsbreitenmodulation-PWM-pulse-width-modulation.html>