



Timer-IC NE555

Multitalent mit 8 Beinen

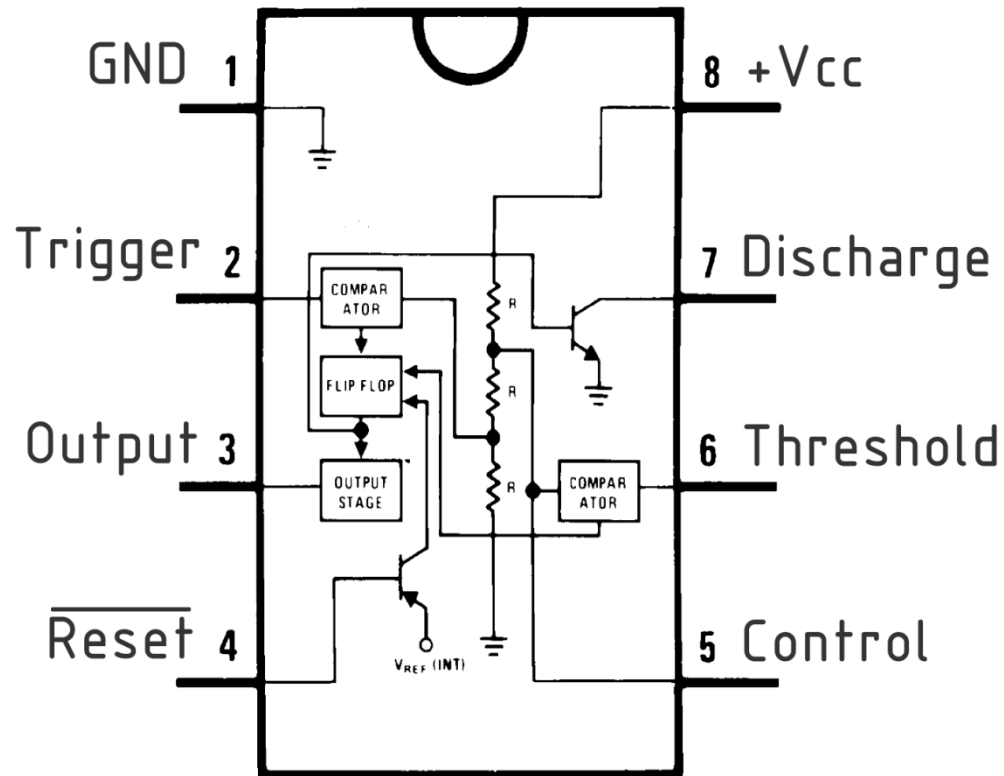
Übersicht

- Allgemeiner Überblick
- Interner Aufbau des NE555
 - Pin-Out und BSB
 - Funktionsweise
 - Varianten des NE555
- Anwendungsbeispiele
 - Monostabile Kippstufe
 - Multivibrator/Astabile Kippstufe

Übersicht

- erstmals 1971 von Signetics (Philips) vertrieben worden
- einer der erfolgreichsten ICs, die je gebaut wurden
- jährlicher Absatz von rd. 1 Mrd. Stück (2003) ^[1]
- Einsatzgebiete reichen vom Spielzeug bis zur Raumfahrt
- beliebt wegen „ease of use, low price, good stability“ ^[1]

Pin-Out



Interner Aufbau

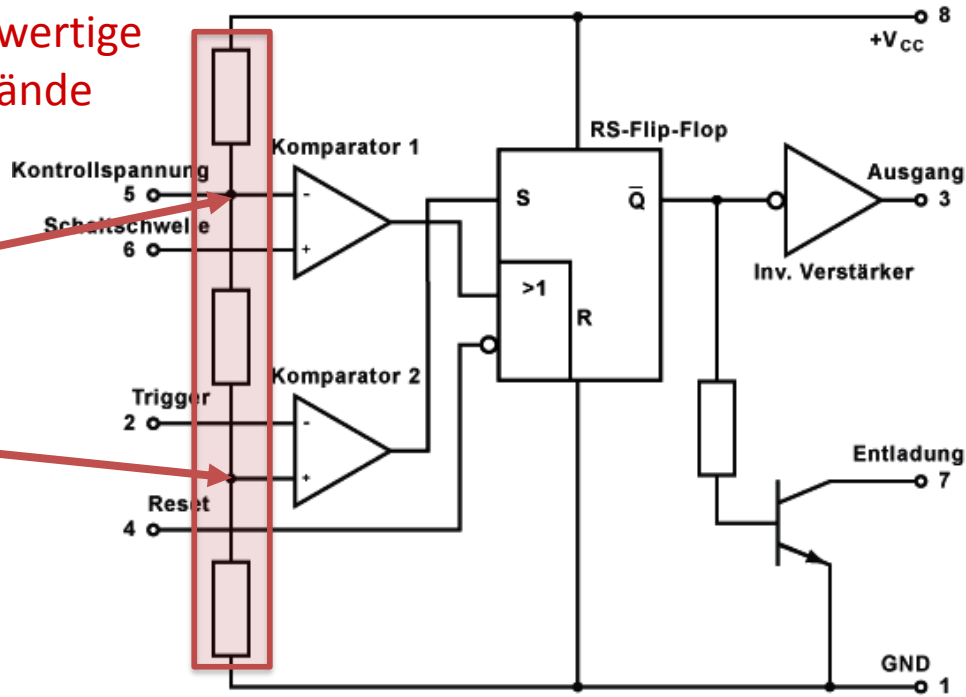
- der NE555 ist als Standalone-IC funktionslos
- Funktionalität erst durch externe Beschaltung
 - ➔ erfordert Kenntnis des internen Aufbaus

Interner Aufbau

Spannungsteiler
drei gleichwertige
Widerstände

$$U = \frac{2}{3} V_{CC}$$

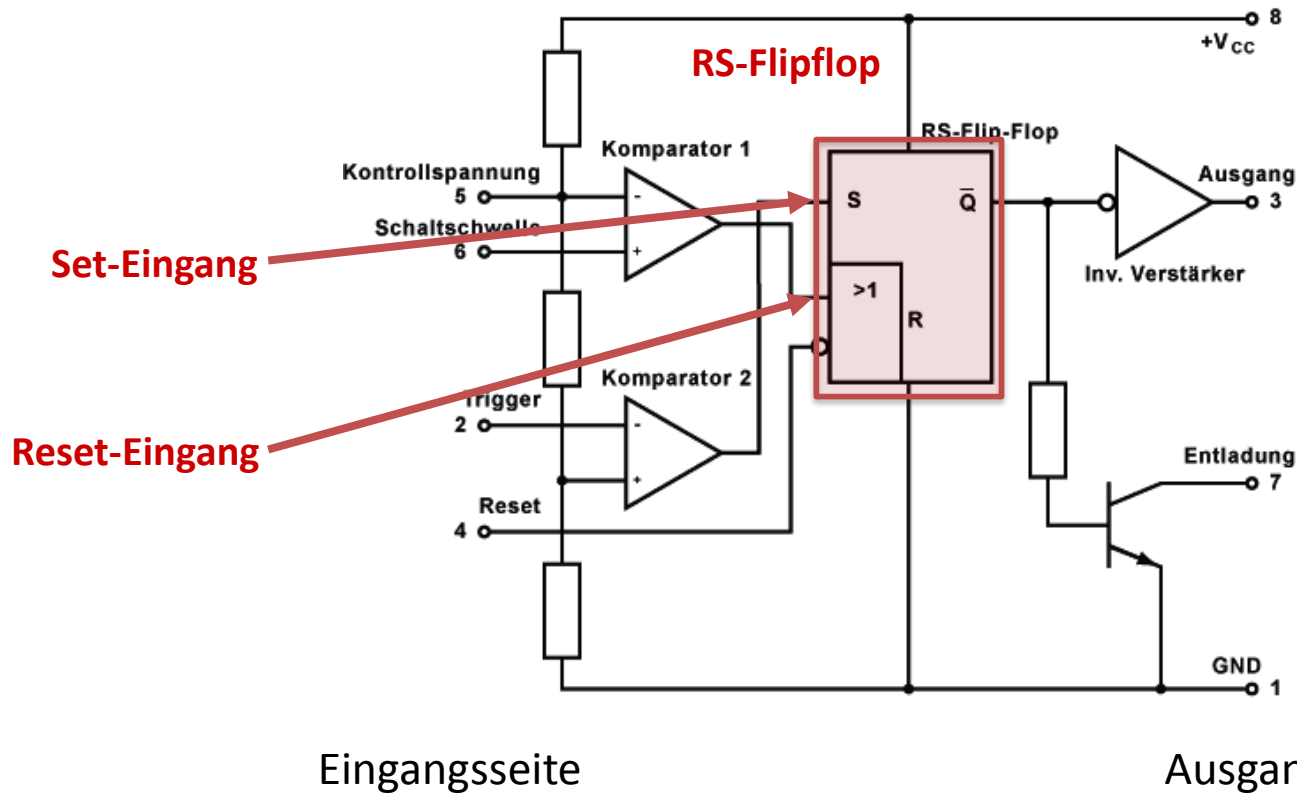
$$U = \frac{1}{3} V_{CC}$$



Eingangsseite

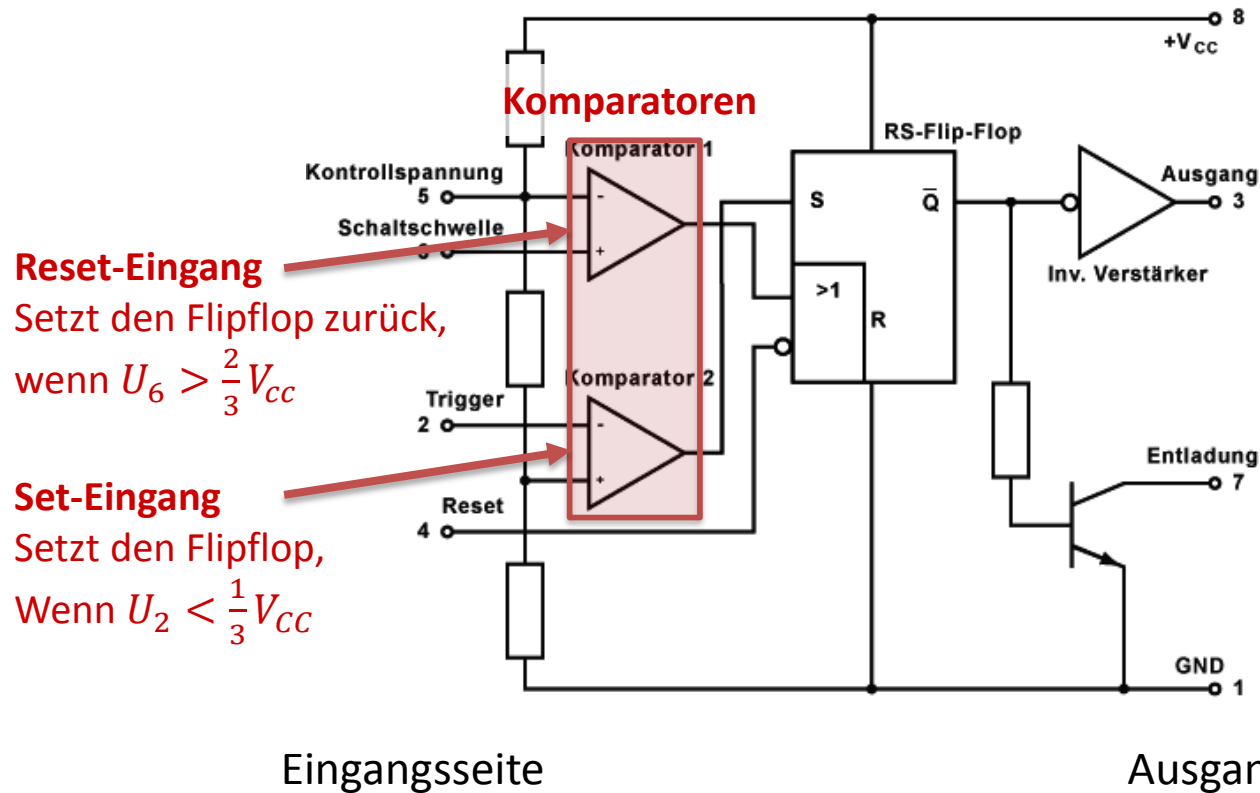
Ausgangsseite

Interner Aufbau



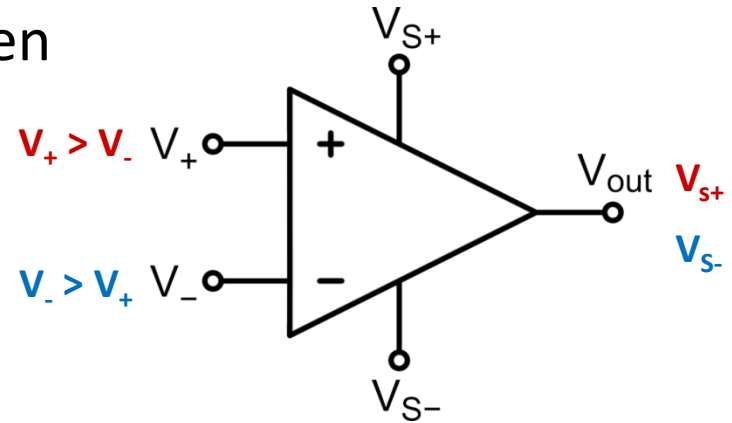
Im Hinterkopf behalten:
Nur der negierte Ausgang (-Q) des FF wird benutzt!

Interner Aufbau

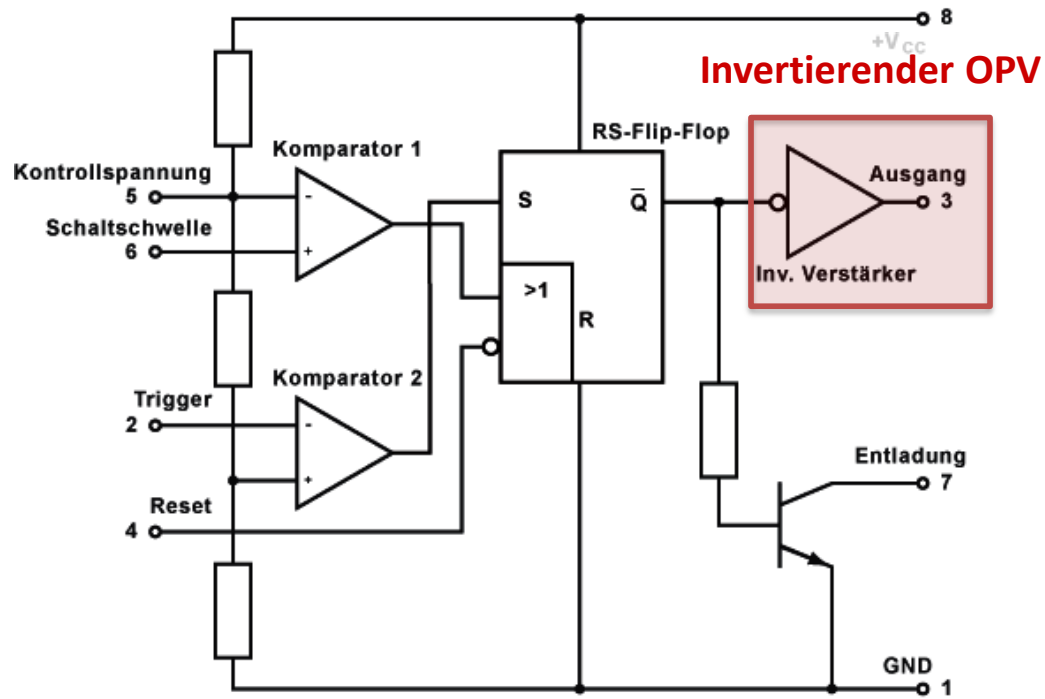


Exkurs: Komparator

- vergleicht zwei Eingangsspannungen
- Zwei Eingänge:
 - nichtinvertierend (V_+)
 - invertierend (V_-)
- schaltet Betriebsspannung durch, wenn V_+ größer als V_- ist
- schaltet Ausgang auf negative Betriebsspannung, wenn V_- größer als V_+



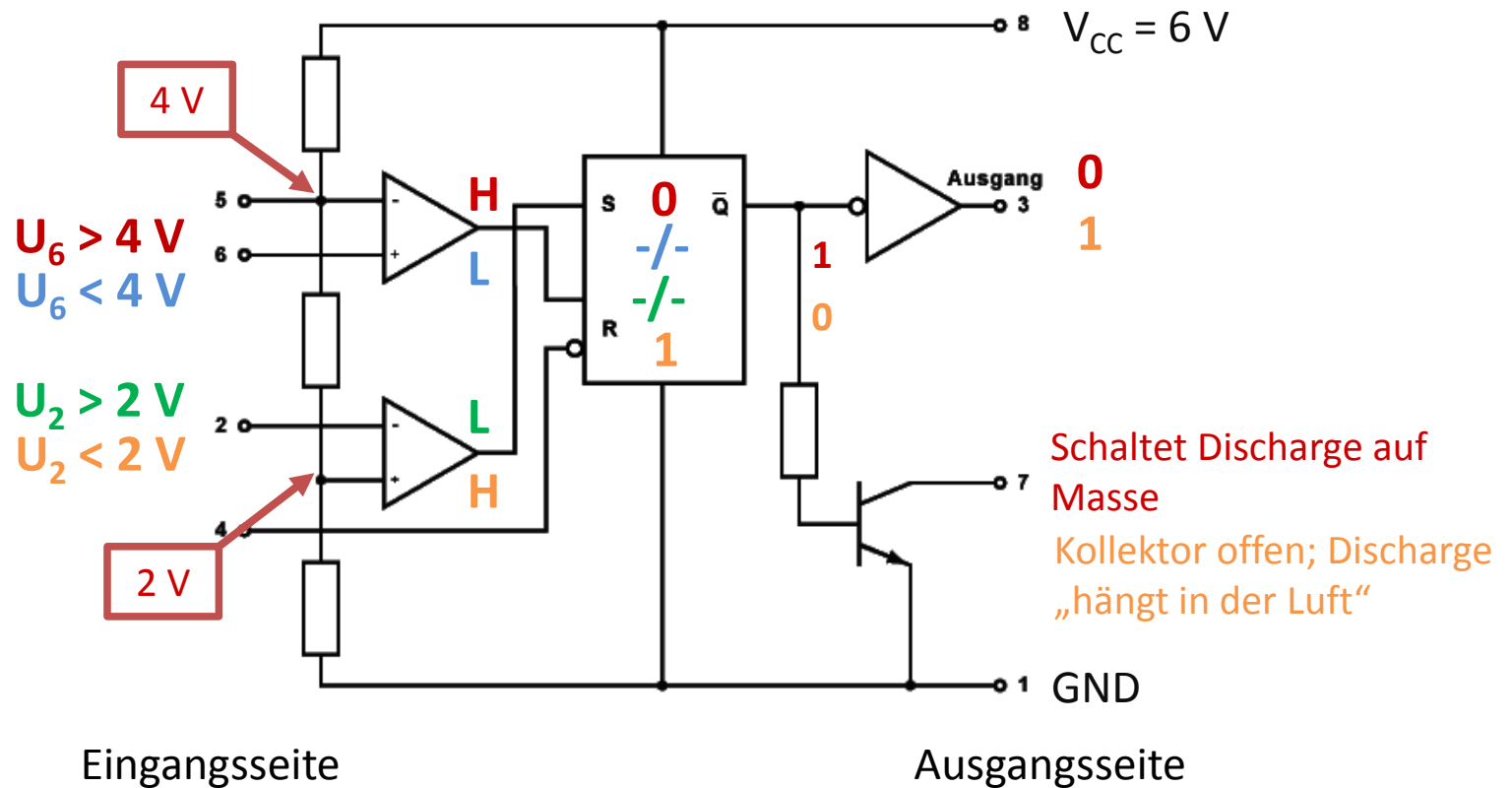
Interner Aufbau



Eingangsseite

Ausgangsseite

Interner Aufbau



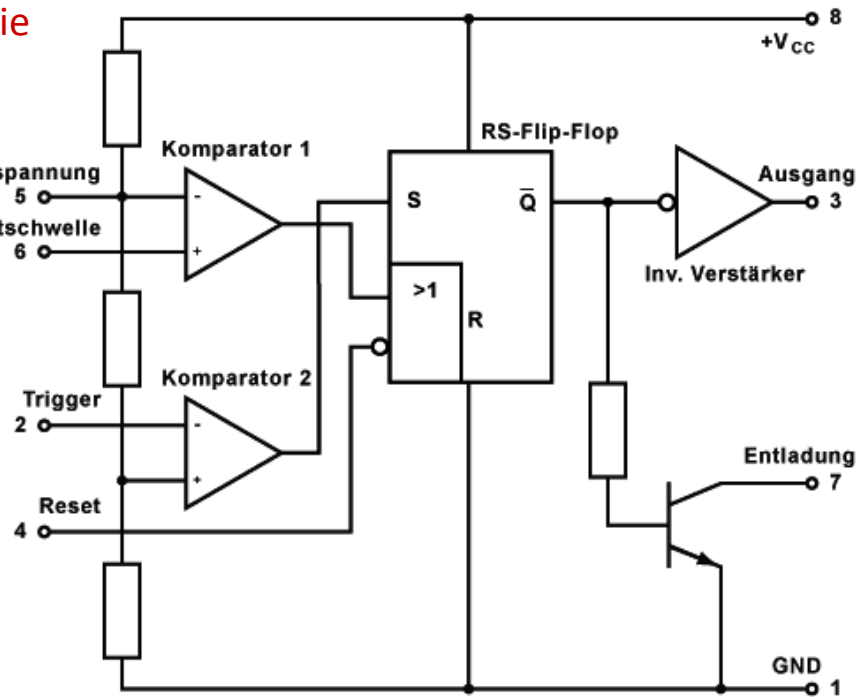
Interner Aufbau

Control

Über Control kann man die Referenzspannung von Komparator 1 variieren

Reset

Liegt Reset nahe am Massenpotential, wird der Flipflop zurückgesetzt



Discharge

Liegt der Ausgang auf LO-Level, kann über Discharge ein Kondensator entladen werden

Eingangsseite

Ausgangsseite

Varianten des NE555

- NE555/LM555/... – TTL-Version
 - Versorgungsspannung 5...15 V
 - Ausgangsstrom typ. 200 mA
 - Spannungsspitzen beim Schalten
 - Mehrfach-Timer, bspw. NE556 (Dual-Timer), NE558 (Quad-Timer)
- TLC555/LMC555/... – CMOS Version
 - Versorgungsspannungen 2...15 V (einige ICs sogar ab 0.9 V)
 - Ausgangsstrom typ. 10 mA (!)
 - keine Spannungsspitzen
 - Mehrfach-Timer...

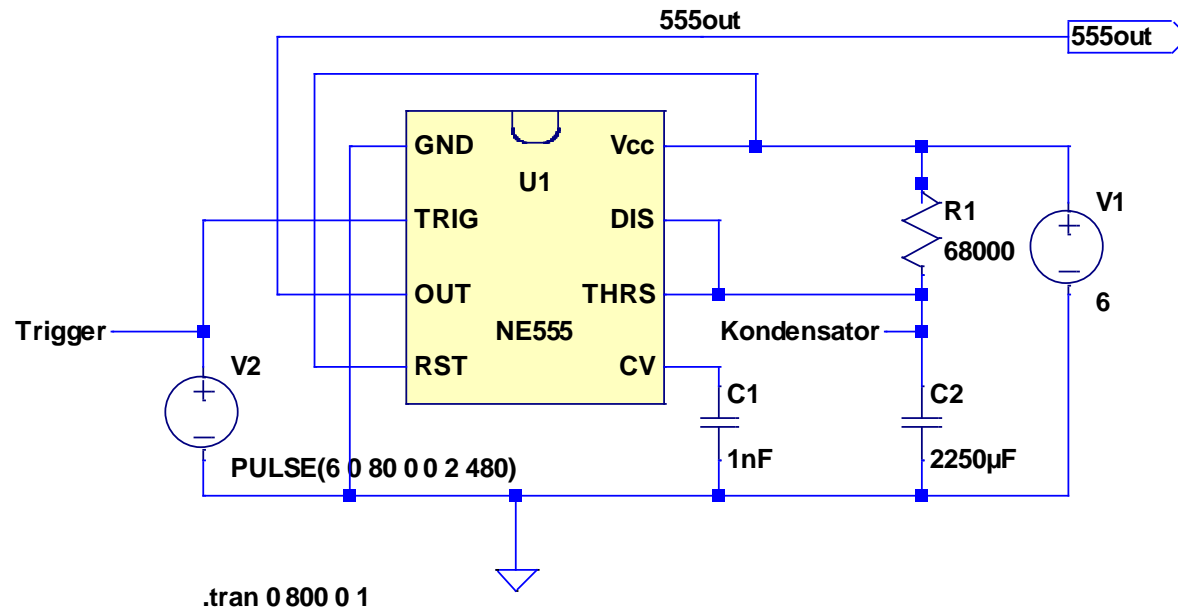
Anwendungsbeispiele

Monostabile Kippstufe

- monostabiles System:
 - System mit mehreren Zuständen, aber nur einer ist dauerhaft stabil
 - instabiler Zustand wird extern getriggert
 - nimmt stabilen Zustand selbstständig nach bestimmter Zeit wieder ein
- Beispiel: Treppenlicht-Schaltung
 - Druck auf den Lichtschalter, lässt das Licht für einen bestimmten Zeitraum brennen

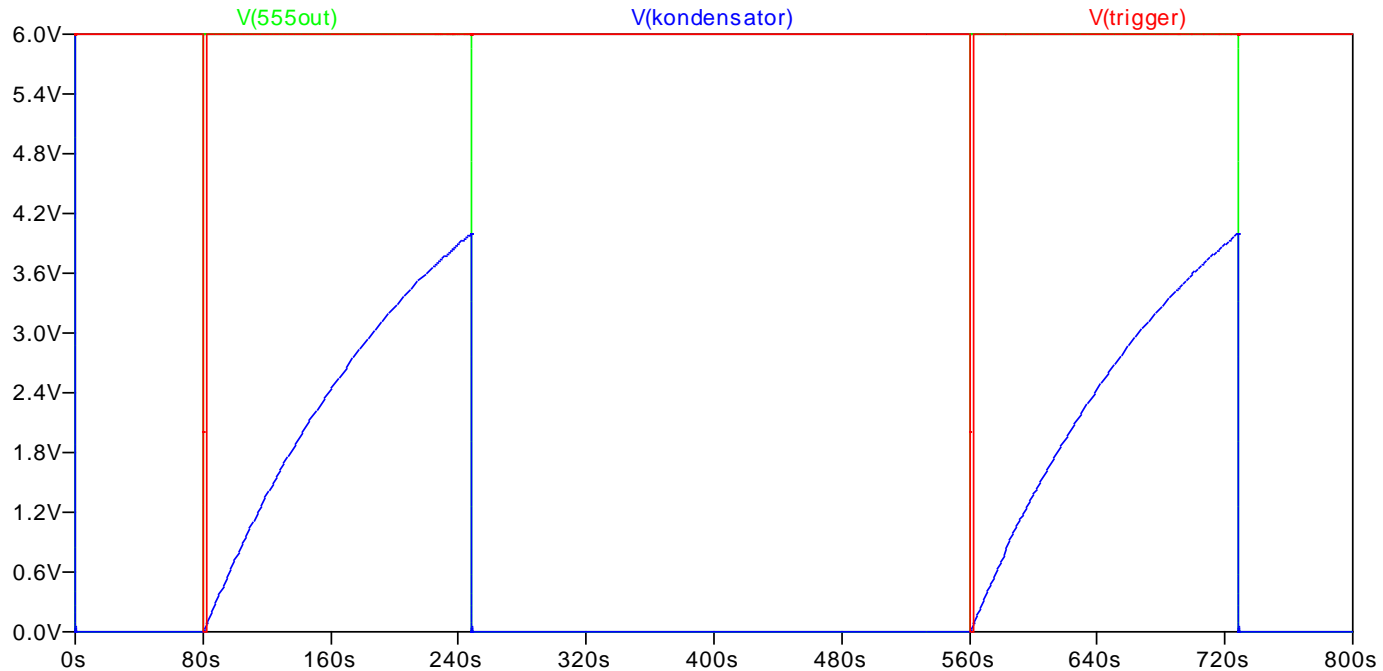
Anwendungsbeispiele

Monostabile Kippstufe



Anwendungsbeispiele

Monostabile Kippstufe



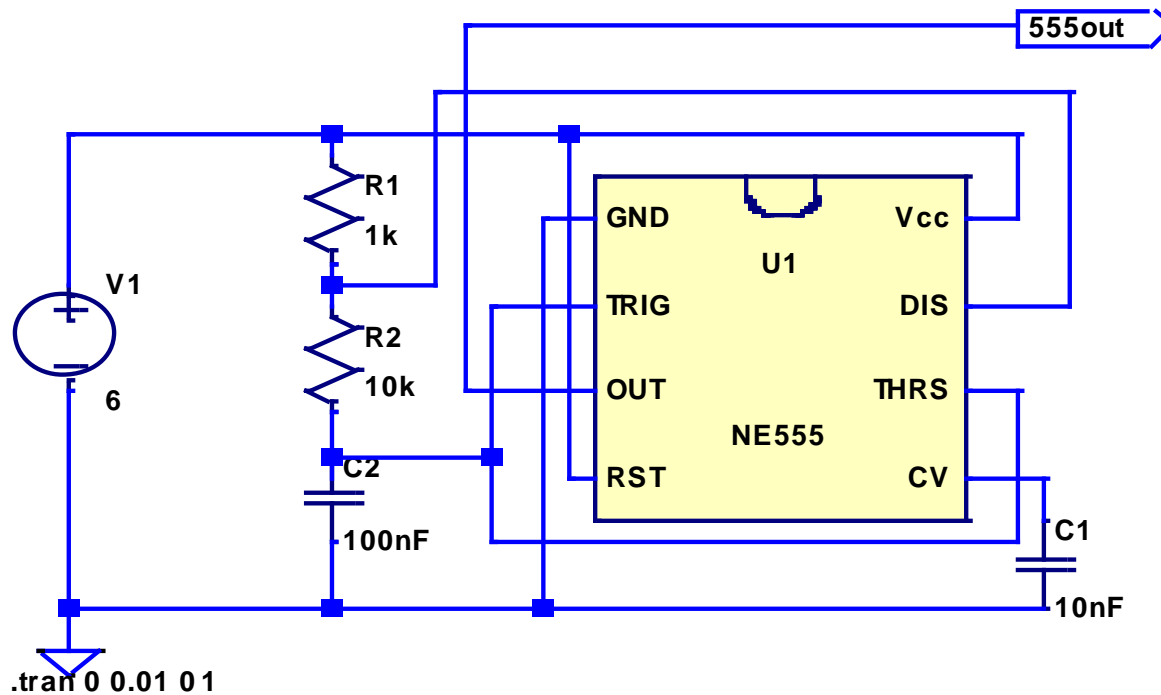
Anwendungsbeispiele

Multivibrator

- kein Frauenspielzeug :-P
- Multivibrator ist ein astabiles System:
 - System mit mehreren Zuständen
 - wechselt zwischen diesen selbstständig oder von außen gesteuert
- Beispiel: Funktionsgenerator (Rechtecksignal)

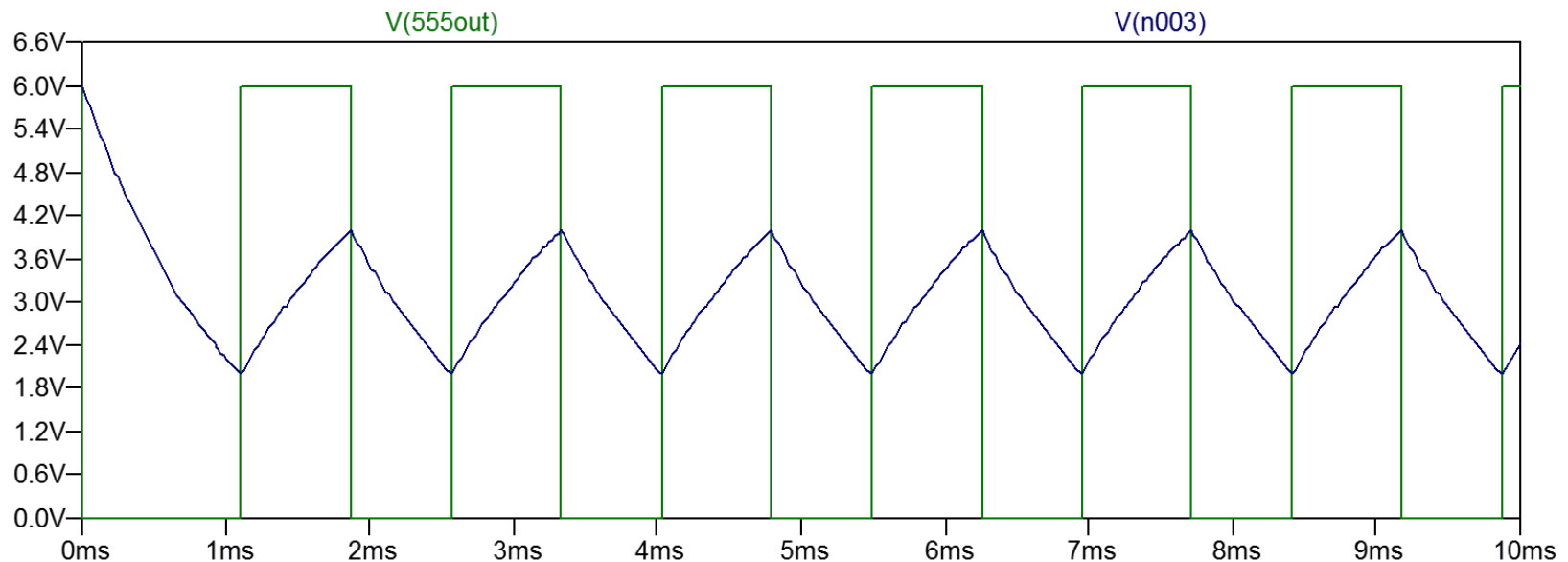
Anwendungsbeispiele

Multivibrator



Anwendungsbeispiele

Multivibrator



Zusammengefasst: Ausgang = V_{CC} , wenn $U_{\text{Trigger}} < \frac{1}{3} V_{CC}$
Ausgang = 0 V, wenn $U_{\text{Threshold}} > \frac{2}{3} V_{CC}$

Quellen

- (1) Wikipedia: NE555 timer IC
(<http://en.wikipedia.org/wiki/NE555>, Abruf: 01.05.2010)
- (2) Wikipedia: NE555
(<http://de.wikipedia.org/wiki/NE555>, Abruf: 29.04.2010)
- (3) National Semiconductor: Datenblatt LM155 Timer
(<http://www.national.com/ds/LM/LM555.pdf>, Juli 2006, Abruf: 24.04.2010)
- (4) Elektrotechnik Online: Der Aufbau eines NE 555 Bausteins
(<http://et-tutorials.de/763/astabiler-multivibrator-mit-dem-timer-baustein-ne-555>,
Abruf: 25.04.2010)
- (5) das ELKO: Timer NE555 und NE556
(<http://www.elektronik-kompodium.de/sites/bau/0206115.htm>, Abruf: 01.05.2010)

Bildnachweis

- a. timer555.de
Folie 1: IC NE555 (<http://www.timer555.de>, Abruf: 27.04.2010)
- b. National Semiconductor: Datenblatt LM155 Timer [3]
Folie 4: Connection Diagram LM555
- c. das ELKO: Timer NE555 und NE556 [5]
Folien 6-12: Innenschaltung des NE555
- d. Wikipedia: NE555 [2]
Folie 9: Schaltungssymbol Komparator
- e. Schaltbilder und Simulation mit LTSpice IV
Folie 16f.: Monoflop
Folie 19f.: Astabile Kippstufe

Dankeschön fürs Zuhören!

Fragen?

Et maintenant:

Tous cela un peu plus en détail.

Der NE555 und seine Anwendung bei der
Pulsweitenmodulation (PWM)

Signal-Modulation via Control

BSB

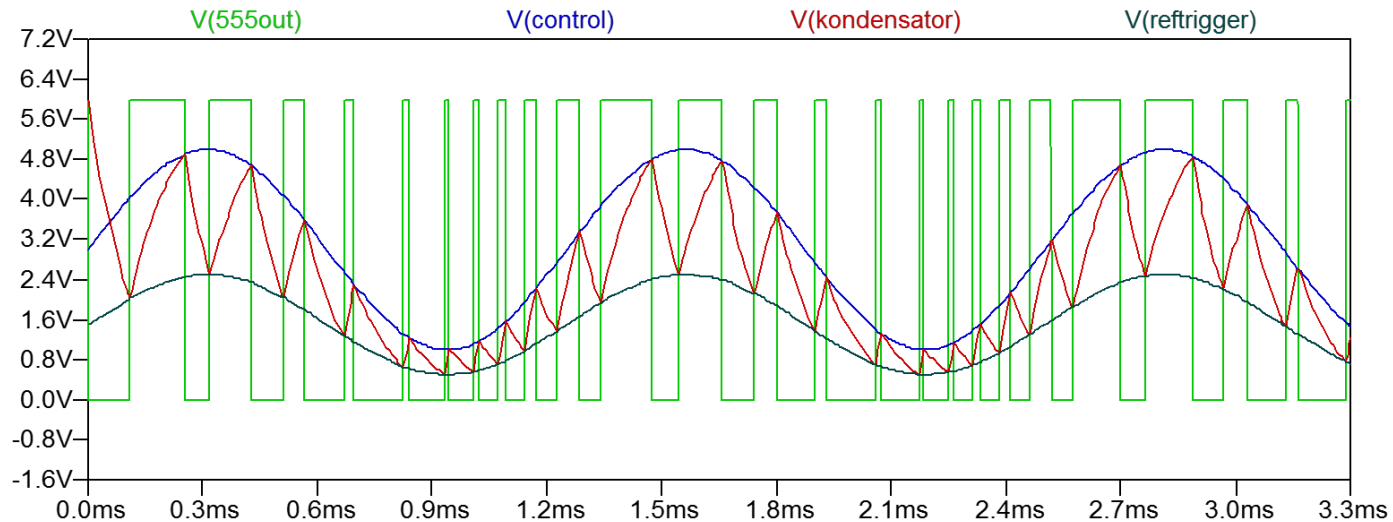
Über CTRL-Eingang THRS-Referenzpotential von extern vorgeben

- Konsequenz: Schwellen- und Triggerspannung herauf oder herabsetzen

Was bringt mir das?

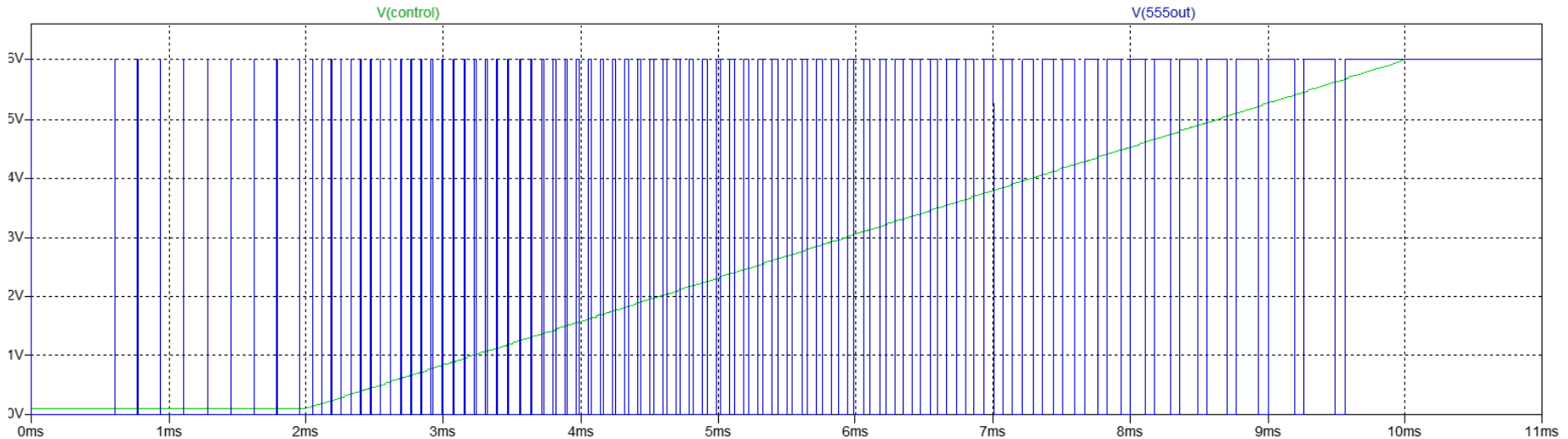
- Zeitpunkt für das An- und Ausschalten kann von außen beeinflusst werden
- Variation des Tastverhältnisses eines quasi PW-modulierten Signals

Sinusmoduliertes Ausgangssignal



- Der feste Spannungsteiler legt auch die Trigger-Referenzspannung fest
- Kondensatorspannung „pendelt“ zwischen CTRL und Trigger-Referenzspannung
- größere Potentialdifferenz \Rightarrow längerer Aufladevorgang
- längeres Aufladen \Rightarrow längere Pulsweite

Rampenmoduliertes Ausgangssignal



- Spannungsrampe an CTRL legt das Tastverhältnis des Rechtecksignals fest

(Cave: keine „richtige“ PWM, da die Grundfrequenz nicht konstant bleibt!

Die richtige PWM wird mit einem Komparator aufgebaut, der ein Eingangssignal mit einem Dreieckssignal vergleicht)

Jetzt ist aber Schluss.

Alle Klarheiten endgültig
beseitigt?