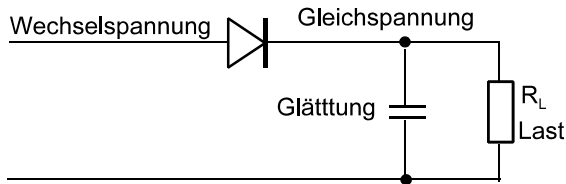


Diodenschaltungen

Die Diode als Gleichrichter

a) Reihenschaltung



b) Parallelschaltung

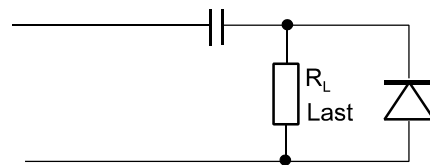


Abb. 1.1 Einweggleichrichter.

Eingangswiderstand Reihenschaltung:

$$R_E = \frac{R_L}{2} \parallel R_{SP}$$

Eingangswiderstand Parallelschaltung:

$$R_E = \frac{R_L}{3} \parallel R_{SP}$$

R_{SP} = Sperrwiderstand der Diode. Kann typischerweise vernachlässigt werden.

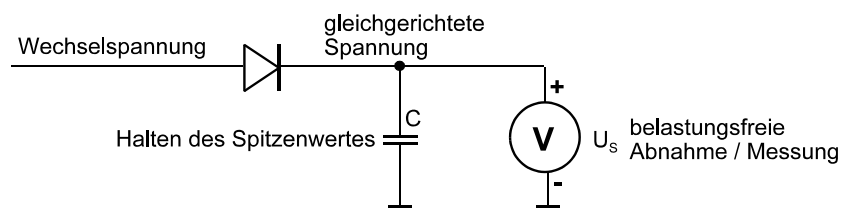


Abb. 1.2 Spitzenwertgleichrichter

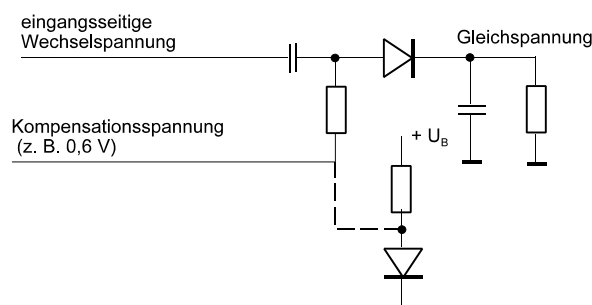


Abb. 1.3 Kompensation der Flußspannung. Die Kompensationsspannung kann u. a. mit einer zweiten Diode erzeugt werden.

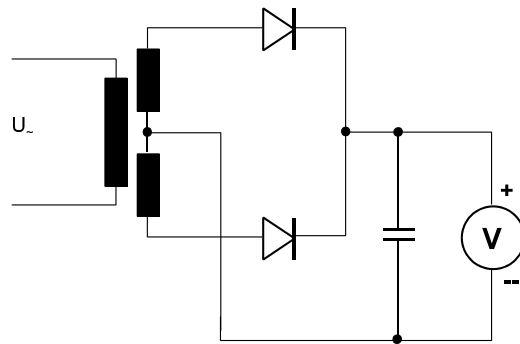


Abb. 1.4 Zweiweggleichrichter.

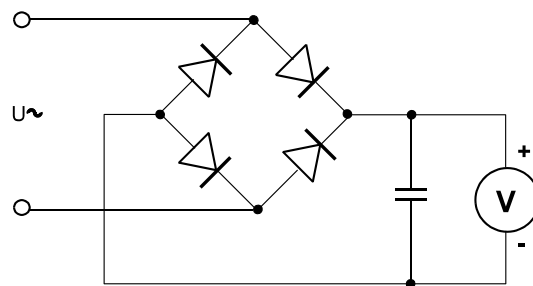
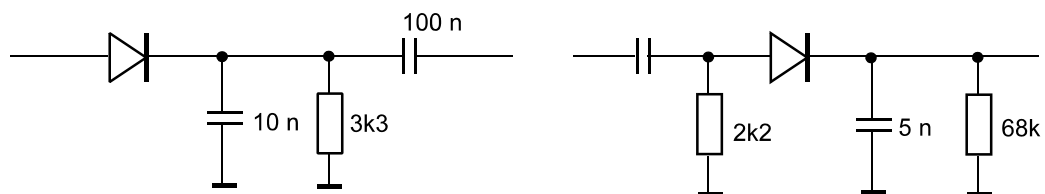


Abb. 1.5 Brücken- oder Graetzgleichrichter.



Demodulatorastkopf:

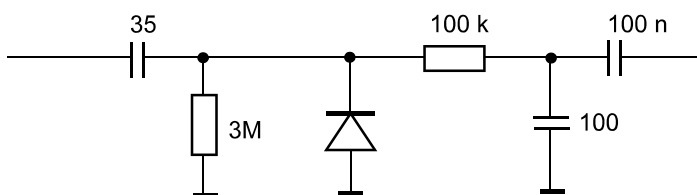


Abb. 1.6 HF-Demodulatorschaltungen.

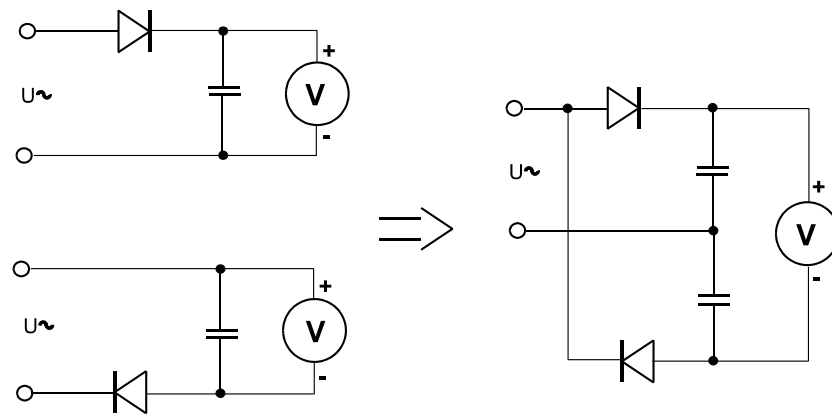


Abb. 1.7 Spannungsverdoppler (1). Delon- oder Greinacherschaltung

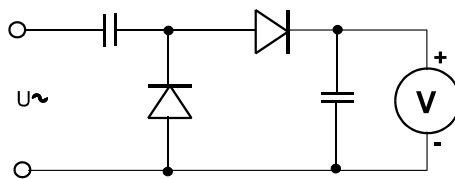


Abb. 1.8 Spannungsverdoppler (2). Villardschaltung

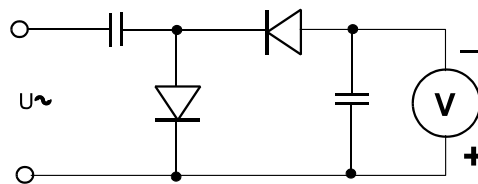


Abb. 1.9 Durch Umpolen der Dioden hat die Ausgangsspannung umgekehrte Polarität.

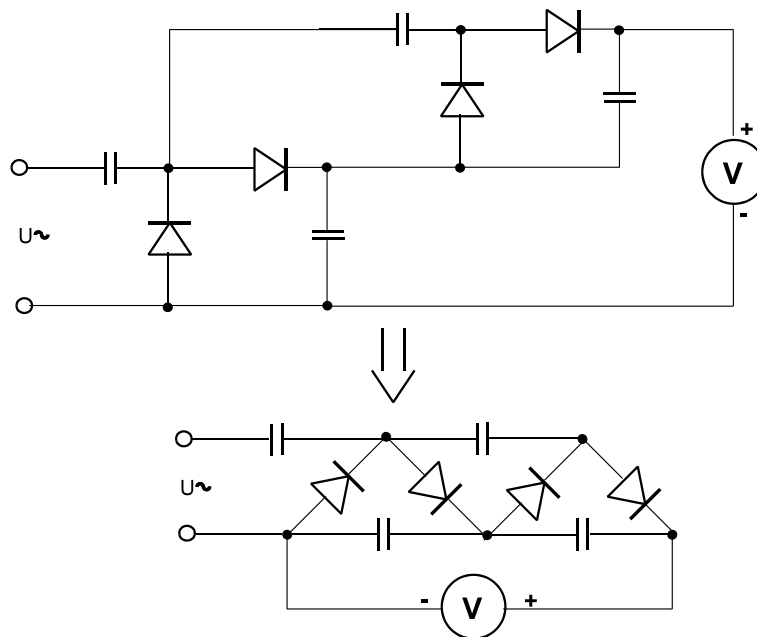


Abb. 1.10 Spannungsvervielfachung mit mehreren (hier zwei) Villardstufen (Vervierfachung).

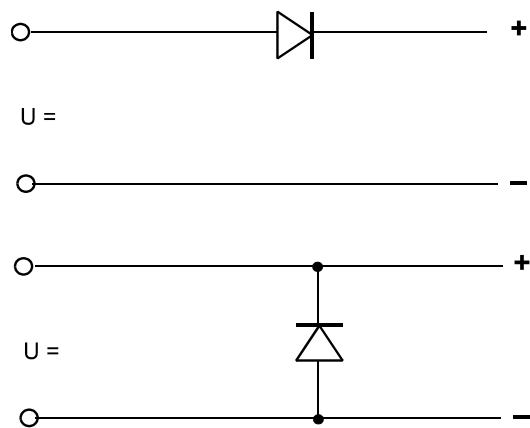


Abb. 1.11 Verpolschutz.

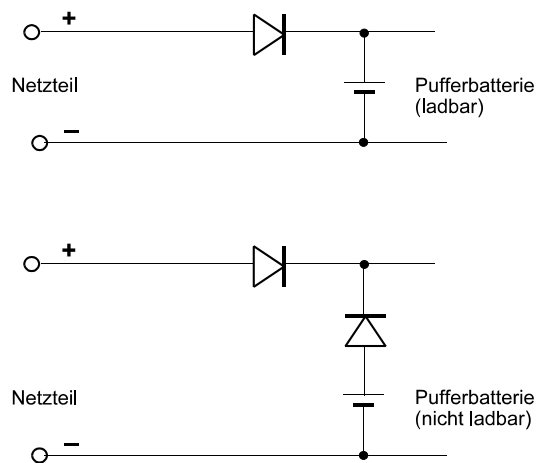


Abb. 1.12 Sperrdioden (Rückstromsperre).

Spannungsstabilisierung

Abbildung 2.1.15 zeigt die einfachste Stabilisierungsschaltung. Wir verwenden diese einfache Schaltung als erstes Lehrbeispiel der Schaltungsberechnung.

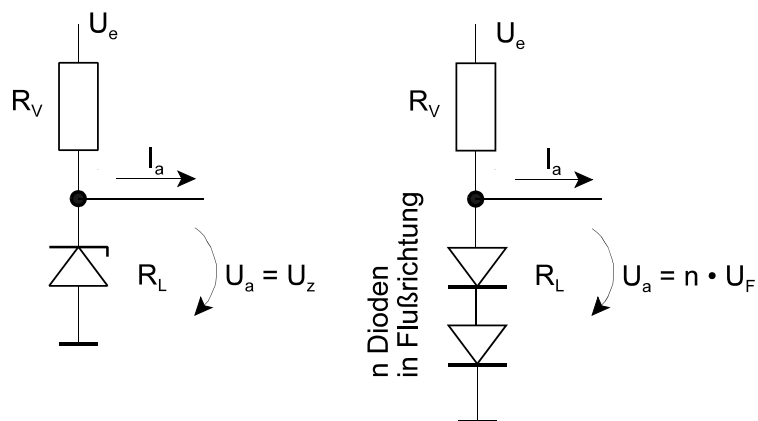


Abb. 1.13 Spannungsstabilisierung. a) mit Zenerdiode (Sperrichtung); b) mit Diode(n) in Flußrichtung.

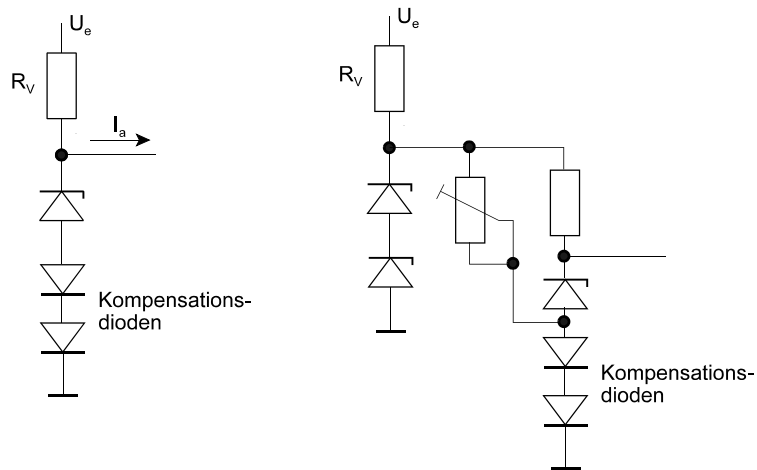


Abb. 1.14 Temperaturkompensation mit SI-Dioden. Rechts Kaskadenschaltung. Spannungs Konstanz bis 0,01%.

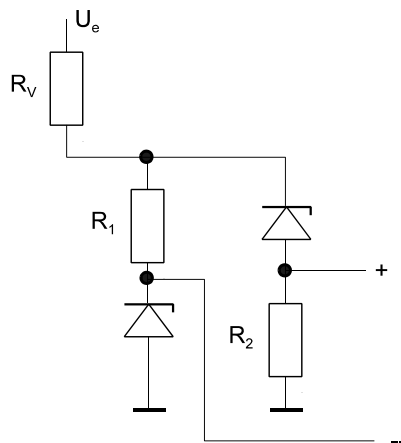


Abb. 1.15 Brückenschaltung. $R_1 = R_2$. Werte näherungsweise dyn. Widerstand der Z-Dioden. Stabilisierungsfaktor 500...1000 bei konstanter Belastung.

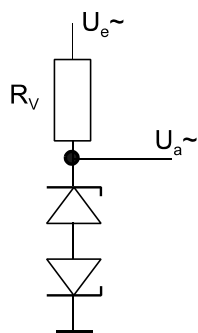


Abb. 1.16 Wechselspannungsstabilisierung.

Klammerschaltungen, Torschaltungen, Begrenzer

- Klammerschaltungen (Abb. 3.1) sollen Signale auf einen bestimmten Bezugspegel beziehen.
- Torschaltungen (Abb. 3.2) sollen Signalflüsse steuern (mit anderen Worten, Signale durchlassen oder nicht durchlassen).
- Begrenzer (Abb. 3.3 und 3.4) sollen verhindern, daß bestimmte Pegel überschritten werden.

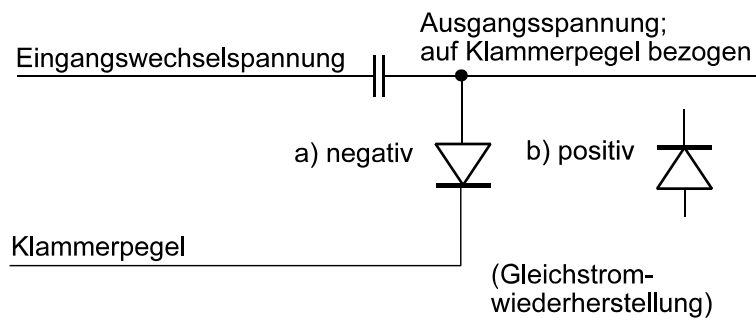


Abb. 2.1 Klammerschaltung. Die Ausgangsschwingung erscheint auf den Klammerpegel bezogen. Der Klammerpegel kann auch Masse sein (Gleichstromwiederherstellung).

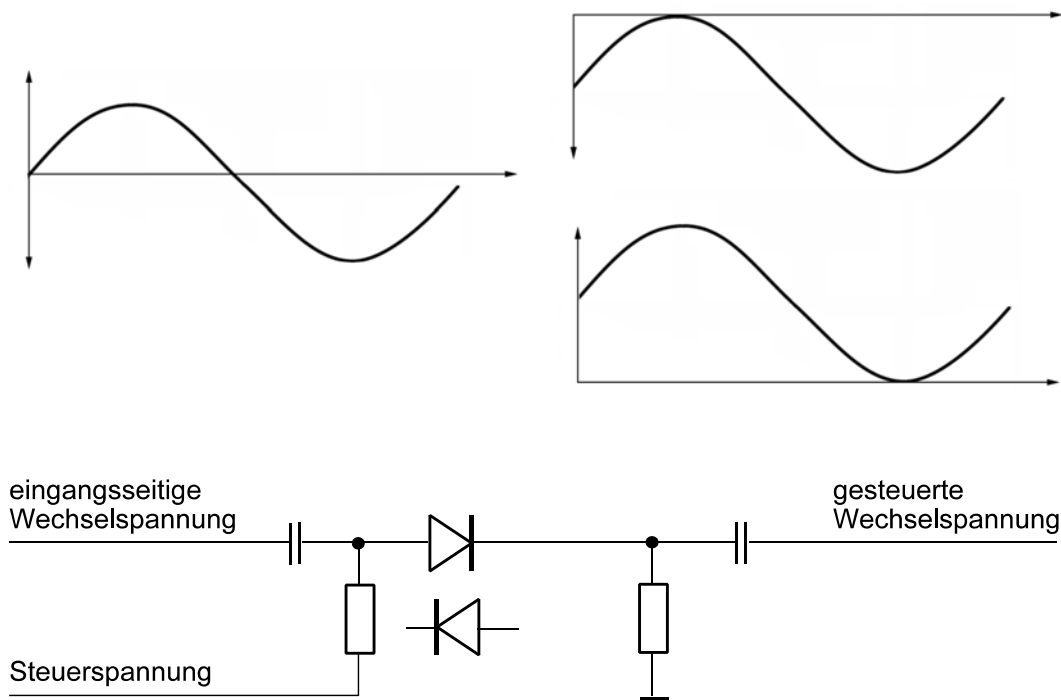


Abb. 2.2 Torschaltung. Ist Steuerspannung + maximaler Wechselspannungswert < Sperrspannung, so ist der Signalweg gesperrt.

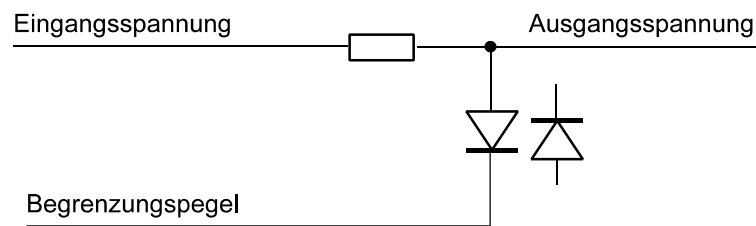


Abb. 2.3 Begrenzer. Übersteigt die Eingangsspannung den Begrenzungspegel, so wird die Diode in Flußrichtung gepolt und somit leitend. Ausgangsspannung deshalb maximal = Begrenzungsspannung + Flußspannung. Der Widerstand dient der Strombegrenzung-

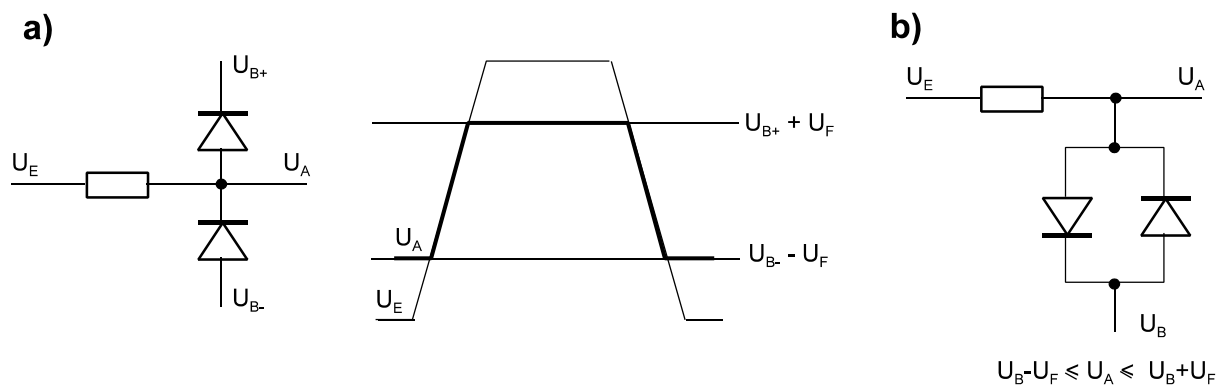


Abb. 2.4 Schutzbeschaltungen mit Begrenzerdioden. a) Begrenzung des Signalhubes auf einen bestimmten Spannungsbereich, b) Begrenzung auf einen Bereich, dessen Breite der doppelten Flußspannung entspricht .

Hinweis:

Begrenzung bedeutet stets eine Art Kurzschließen bzw. Ableiten der überschüssigen Signalamplitude. Zu beachten:

- die Strombelastung der Signalquelle,
- die Belastbarkeit der Dioden,
- ggf. Probleme, die mit dem Ableiten der eingespeisten Ströme zu tun haben (Anhebung des Massepotentials, Störstrahlung).

Strombegrenzung durch Serienwiderstand (wie in den Abb. 3.3 und 3.4 gezeigt) ist nicht immer möglich (Flankenverschleifung). Viele Begrenzerschaltungen sind nur geeignet, kurzzeitige Spitzen (z. B. Überschwinger) abzuleiten. Liegt die Überspannung länger an, sind andere Maßnahmen erforderlich (z. B. Auftrennen des Stromkreises).

4. Diodengatter

Mit Dioden kann man UND- und ODER-Gatter aufbauen (Abb. 4.1 bis 4.6). Zeitgemäße Anwendungen: elementare logische Verknüpfungen von Signalen, die keinen üblichen Logikpegeln entsprechen, z. B. in der Ebene der Feldverkabelung von Steuerungssystemen (vgl. Abb. 4.1) oder zur Implementierung von Sicherheitsfunktionen (die direkt – d. h. ohne Mikrocontroller, Software o. dergl. – wirken müssen).

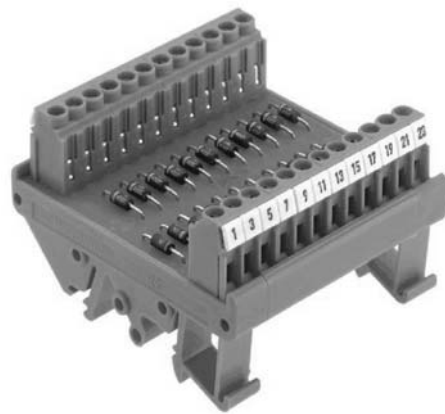


Abb. 3.1 Dioden-Gatterbaustein zum Einsatz in Steuerungssystemen (Weidmüller)

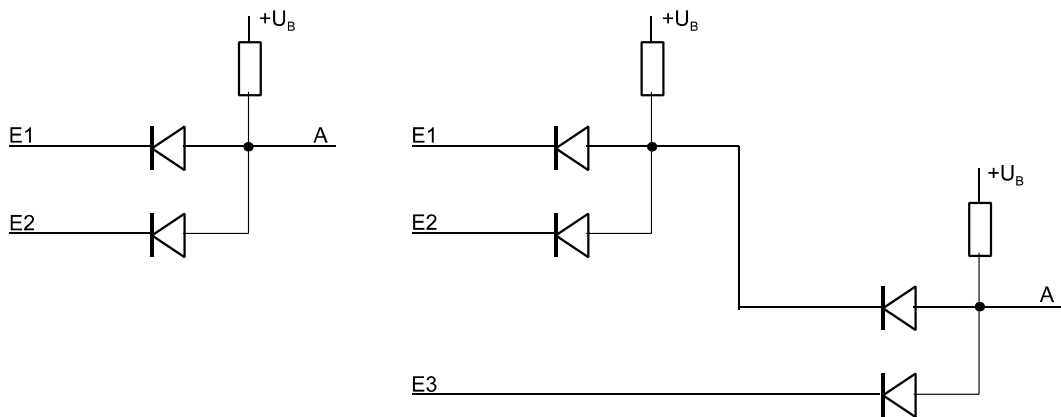


Abb. 3.2 UND-Verknüpfung. Links ein einzelnes Gatter, rechts zwei Gatter hintereinander

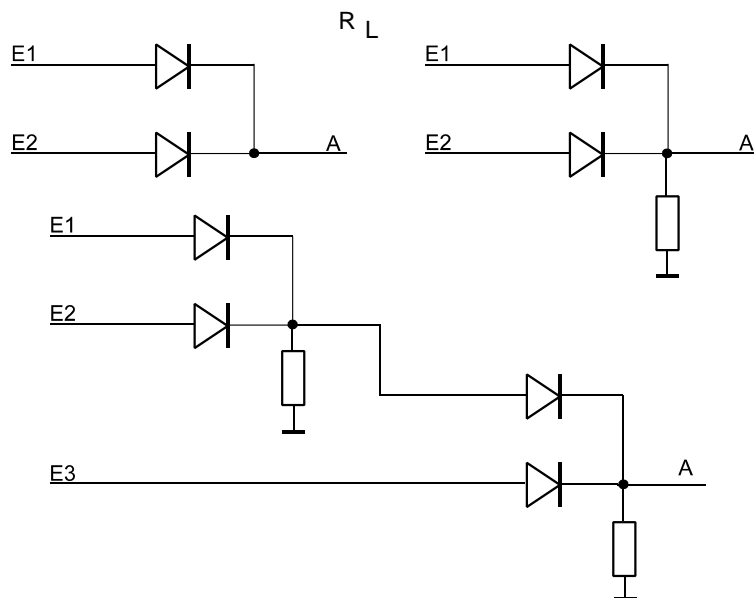


Abb. 3.3 ODER-Verknüpfung. Oben einzelne Gatter, unten zwei Gatter hintereinander

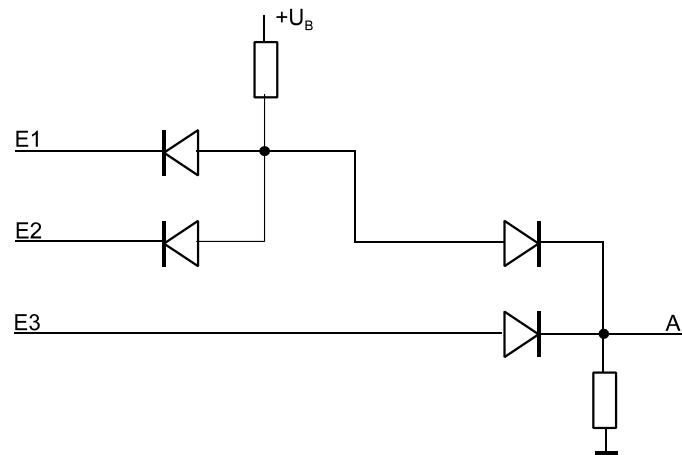


Abb. 3.4 UND-ODER-Verknüpfung,