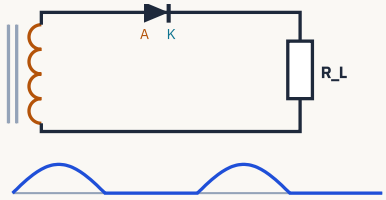
Gleichrichter

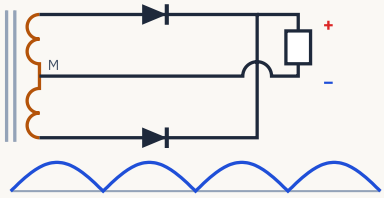
Einweg · Mittelpunkt · Brücke · Ladeelko auf Û = U · √2 · Sperrspannung · Brummspannung 50 / 100 Hz · AC-Kopplung

Einweggleichrichter



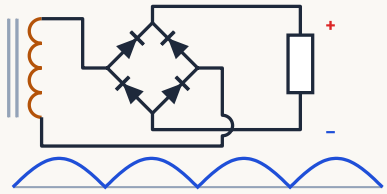
Eine Diode, nur die positiven Halbwellen, dazwischen **Lücken auf 0 V**. Leitet, wenn die Anode positiver ist als die Kathode. Brumm **50 Hz**. Merkhilfe: Dreieck = liegendes A (Anode), Strich und Schrägen = K (Kathode).

Mittelpunktschaltung (Vollweg)



Zwei Dioden, Trafo mit Mittelanzapfung. **Kathoden zusammen = Plus, Mittelanzapfung = Minus.** Beide Anoden am Ausgang: beide Halbwellen **unter null** (negativ). Eine Diode verkehrt: Kurzschluss der Wicklung. Brumm **100 Hz**, ein Diodenabfall.

Brückengleichrichter



Vier Dioden: **Kathoden zum Plus, Anoden zum Minus**, die Striche treffen sich am Plusausgang. Alle umgedreht: Polarität vertauscht. Ring oder alle gleich gerichtet: Kurzschluss. Brumm **100 Hz**, zwei Diodenabfälle (≈ 1,4 V).

Ladeelko und Dimensionierung

Trafospannung = Effektivwert. Der Ladeelko lädt sich auf den **Scheitelwert Û = U_{eff} · √2** (Leerlauf, Diodenspannung vernachlässigt). ü = U_{prim} / U_{sek}. Mit Elko sperrt die Diode beim Einweggleichrichter **2 · Û** (Elko + Trafo in Reihe), in der Mittelpunktschaltung ebenso 2 · Û, in der Brücke je Diode Û. Sicherheitsaufschlag mal (1 + Prozent).

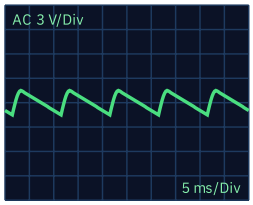
Aufgabe	Rechnung	Ergebnis
230 V / 15 V, Einweg, Leerlauf am Elko	15 V · √2 = 21,2 V	≈ **21 V**
20 : 1, Elko mit 50 % Aufschlag	11,5 V · √2 = 16,3 V; · 1,5 = 24,4 V	**25 V**
5 : 1, Diode mit 20 % Aufschlag	46 V · √2 = 65,1 V; · 2 = 130 V; · 1,2	**156 V**
8 : 1, Brücke + LC-Siebglied, C_S ohne Last	28,75 V · √2 = 40,7 V	≈ **40 V**

Typische Fehler: Effektivwert statt Scheitelwert (15 V, 16 V), doppelte Spitze beim Elko (42 V), ohne √2 gerechnet (29 V), durch statt mal √2 (20 V).

Restwelligkeit (Brummspannung)

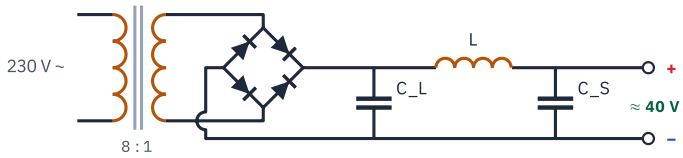
$U_{ss} \approx I / (f \cdot C)$

Vollweg und Brücke laden **100-mal** pro Sekunde nach, Einweg 50-mal: doppelte Frequenz, halbe Brummspannung. 2 A, 10 000 µF: Brücke 2 V, Einweg 4 V. Größerer Elko: weniger Brumm, aber höhere Stromspitzen.



Messen mit **AC-Kopplung** (nur Wechselanteil). GD = Eingang an Masse (Nulllinie), DC = mit Gleichanteil. Bild: 1 Kästchen hoch, Periode 2 Kästchen → **3 V, T = 10 ms, f = 100 Hz**. „13,5 V ± 1,5 V“ wäre die ganze Spannung.

Konventionelles Netzteil



Trafo → Brücke → Ladeelko C_L → LC-Siebglied (Drossel L in der Plusleitung, Siebkondensator C_S): kleinerer Brumm. Ohne Last fließt kein Strom durch L, an C_S liegt der Scheitelwert. Danach meist ein Spannungsregler für 13,8 V.

	Einweg	Mittelpunkt	Brücke
Dioden	1	2	4
Trafo	eine Wicklung	Mittelanzapfung	eine Wicklung
Brumm	50 Hz	100 Hz	100 Hz
im Stromweg	1 Diode	1 Diode	2 Dioden
Sperrspg. mit C	2 · Û	2 · Û	Û

B80 C5000/3300: B = Brücke, 80 = höchste Anschluss-Wechselspannung 80 V, C = für kapazitive Last (Ladeelko), 5000/3300 = Dauerstrom in mA mit/ohne Kühlkörper. Anschlussfolge nicht genormt: Aufdruck + – ~ prüfen.

Sicherheit: Große Elkos bleiben nach dem Ausstecken geladen. Nachmessen und über einen Widerstand entladen.

Quellen: Grundlagen der Gleichrichtertechnik; Netz 230 V, 50 Hz; Faustformel U_ss ≈ I / (f · C); Rechenbeispiele selbst nachgerechnet; Idee nach 50ohm.de (Gleichrichter I und II, Brückengleichrichter, Vollweggleichrichter, Restwelligkeit). Angaben ohne Gewähr.
Online mit Übungen: amateurfunk-oe.at/lernmaterial/gleichrichter/
Stand November 2026

ÜBUNGSBOGEN

Quiz: Gleichrichter

Name: _____

Kreuzen Sie jeweils die richtige Antwort an. Die Lösungen stehen unten auf der Seite.

Ergebnis: ____ / 12

1. Trafo, eine Diode in Reihe, Lastwiderstand, kein Kondensator. Welcher Verlauf liegt am Widerstand?

- ☐ **A** lückenlose Halbwellen, alle über der Nulllinie
- ☐ **B** nur positive Halbwellen, dazwischen Lücken auf null
- ☐ **C** der unveränderte Sinus mit beiden Halbwellen
- ☐ **D** fast glatte Gleichspannung mit kleiner Welligkeit

2. Was macht ein großer Kondensator parallel zur Last eines Gleichrichters? Er …

- ☐ **A** lädt rasch auf, entlädt sich langsam über R_L
- ☐ **B** verdoppelt die Frequenz der Brummspannung
- ☐ **C** senkt die Sperrspannung an der Diode
- ☐ **D** lässt nur negative Halbwellen zur Last durch

3. Trafo 230 V / 15 V, Diode, Elko. Welche Leerlaufspannung liegt am Elko?

- ☐ **A** etwa 21 V
- ☐ **B** etwa 15 V
- ☐ **C** etwa 30 V
- ☐ **D** etwa 42 V

4. Trafo 20 : 1 an 230 V, Einweg mit Elko. Spannungsfestigkeit des Elkos mit 50 % Aufschlag?

- ☐ **A** 25 V
- ☐ **B** 35 V
- ☐ **C** 10 V
- ☐ **D** 16 V

5. Gleiche Schaltung, Trafo 5 : 1. Sperrspannung der Diode mit 20 % Aufschlag mindestens?

- ☐ **A** 78 V
- ☐ **B** 130 V
- ☐ **C** 156 V
- ☐ **D** 110 V

6. Woran erkennen Sie eine richtig gepolte Brücke?

- ☐ **A** vier Dioden als Ring in einer Umlaufrichtung
- ☐ **B** alle vier Dioden in dieselbe Richtung
- ☐ **C** Anoden zum Plus-, Kathoden zum Minusanschluss
- ☐ **D** Kathoden zum Plus-, Anoden zum Minusanschluss

7. Trafo 8 : 1 an 230 V, Brücke, Ladeelko, LC-Siebglied, ohne Last. Spannung am Siebkondensator?

- ☐ **A** etwa 40 V
- ☐ **B** etwa 58 V
- ☐ **C** etwa 20 V
- ☐ **D** etwa 29 V

8. Mittelpunktschaltung: Welche Anordnung ergibt eine positive Vollweg-Gleichspannung?

- ☐ **A** beide Kathoden am Plusausgang, Mittelanzapfung Minus
- ☐ **B** beide Kathoden an der Mittelanzapfung als Plus
- ☐ **C** eine Kathode und eine Anode am Plusausgang
- ☐ **D** beide Anoden am Plusausgang, Mittelanzapfung Minus

9. Mittelpunktschaltung, beide Anoden am Ausgang. Wie sieht die Ausgangsspannung aus?

- ☐ **A** nur jede zweite Halbwelle, über null
- ☐ **B** beide Halbwellen oberhalb der Nulllinie
- ☐ **C** beide Halbwellen unterhalb der Nulllinie
- ☐ **D** nur jede zweite Halbwelle, unter null

10. Grundfrequenz der Brummspannung eines Vollweggleichrichters am 50-Hz-Netz?

- ☐ **A** 100 Hz
- ☐ **B** 200 Hz
- ☐ **C** 25 Hz
- ☐ **D** 50 Hz

11. Oszilloskop 5 ms/Div, 3 V/Div: Brumm 1 Div hoch, Periode 2 Div. U_ss und Brummfrequenz?

- ☐ **A** 13,5 V ± 1,5 V; 100 Hz
- ☐ **B** 1,5 V; 200 Hz
- ☐ **C** 3 V; 50 Hz
- ☐ **D** 3 V; 100 Hz

12. Brücke, 2 A Laststrom, Ladeelko 10 000 µF. Wie groß ist die Brummspannung ungefähr?

- ☐ **A** etwa 4 V
- ☐ **B** etwa 0,2 V
- ☐ **C** etwa 1 V
- ☐ **D** etwa 2 V

LÖSUNGEN

1 **B** · Die Diode leitet nur in der positiven Halbwelle.
2 **A** · Er speist die Last, während die Diode sperrt.
3 **A** · Scheitelwert: 15 V · √2 ≈ 21,2 V.
4 **A** · 11,5 V · √2 ≈ 16,3 V; · 1,5 ≈ 24,4 V.
5 **C** · 2 · 46 V · √2 ≈ 130 V; · 1,2 ≈ 156 V.
6 **D** · Die Striche treffen sich am Plusausgang.
7 **A** · 28,75 V · √2 ≈ 40,7 V.
8 **A** · Kathoden zum Plus, Mittelanzapfung ist Minus.
9 **C** · Gemeinsame Anoden: negativ, weiterhin Vollweg.
10 **A** · Zwei Halbwellen pro Netzperiode.
11 **D** · 1 · 3 V = 3 V; T = 10 ms, also 100 Hz.
12 **D** · 2 A / (100 Hz · 0,01 F) = 2 V.

Quellen: Grundlagen der Gleichrichtertechnik; Netz 230 V, 50 Hz; Faustformel U_ss ≈ I / (f · C); Rechenbeispiele selbst nachgerechnet; Idee nach 50ohm.de (Gleichrichter I und II, Brückengleichrichter, Vollweggleichrichter, Restwelligkeit). Angaben ohne Gewähr.
Online mit Übungen: amateurfunk-oe.at/lernmaterial/gleichrichter/

Stand November 2026