



[calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com)



[unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

# Chopper Formeln

Rechner!

Beispiele!

Konvertierungen!

Lesezeichen [calculatoratoz.com](http://calculatoratoz.com), [unitsconverters.com](http://unitsconverters.com)

Größte Abdeckung von Rechnern und wächst - **30.000+ Rechner!**

Rechnen Sie mit einer anderen Einheit für jede Variable - **Eingebaute Einheitenumrechnung!**

Größte Sammlung von Maßen und Einheiten - **250+ Messungen!**

Fühlen Sie sich frei, dieses Dokument mit Ihren Freunden zu **TEILEN!**

*[Bitte hinterlassen Sie hier Ihr Rückkoppelung...](#)*



## Liste von 32 Chopper Formeln

### Chopper ↗

### Chopper-Kernfaktoren ↗

#### 1) Auslastungsgrad ↗

$$fx \quad d = \frac{T_{on}}{T}$$

[Rechner öffnen ↗](#)

$$ex \quad 0.529412 = \frac{0.45s}{0.85s}$$

#### 2) Effektiver Eingangswiderstand ↗

$$fx \quad R_{in} = \frac{R}{d}$$

[Rechner öffnen ↗](#)

$$ex \quad 71.42857\Omega = \frac{40\Omega}{0.56}$$

#### 3) Energiezufuhr von der Quelle zum Induktor ↗

$$fx \quad W_{in} = V_s \cdot \left( \frac{I_1 + I_2}{2} \right) \cdot T_{on}$$

[Rechner öffnen ↗](#)

$$ex \quad 585J = 100V \cdot \left( \frac{12A + 14A}{2} \right) \cdot 0.45s$$



**4) Hackfrequenz**

$$fx \quad f_c = \frac{d}{T_{on}}$$

**Rechner öffnen**

$$ex \quad 1.244444\text{Hz} = \frac{0.56}{0.45\text{s}}$$

**5) Hackperiode**

$$fx \quad T = T_{on} + T_c$$

**Rechner öffnen**

$$ex \quad 0.85\text{s} = 0.45\text{s} + 0.4\text{s}$$

**6) Kritische Induktivität**

$$fx \quad L = V_L^2 \cdot \left( \frac{V_s - V_L}{2 \cdot f_c \cdot V_s \cdot P_L} \right)$$

**Rechner öffnen**

$$ex \quad 60.60606\text{H} = (20\text{V})^2 \cdot \left( \frac{100\text{V} - 20\text{V}}{2 \cdot 0.44\text{Hz} \cdot 100\text{V} \cdot 6\text{W}} \right)$$

**7) Kritische Kapazität**

$$fx \quad C_o = \left( \frac{I_{out}}{2 \cdot V_s} \right) \cdot \left( \frac{1}{f_{max}} \right)$$

**Rechner öffnen**

$$ex \quad 49.01961\mu\text{F} = \left( \frac{0.5\text{A}}{2 \cdot 100\text{V}} \right) \cdot \left( \frac{1}{51\text{Hz}} \right)$$



## 8) Maximale Rippelstrom-Widerstandslast ↗

**fx**  $I_r = \frac{V_s}{4 \cdot L \cdot f_c}$

[Rechner öffnen ↗](#)

**ex**  $0.937594A = \frac{100V}{4 \cdot 60.6H \cdot 0.44Hz}$

## 9) Mehrarbeit durch Thyristor 1 im Zerhackerkreis ↗

**fx**  $W = 0.5 \cdot L_m \cdot \left( \left( I_{out} + \frac{t_{rr} \cdot V_c}{L_m} \right) - I_{out}^2 \right)$

[Rechner öffnen ↗](#)

**ex**  $40.52625J = 0.5 \cdot 0.21H \cdot \left( \left( 0.5A + \frac{1.8s \cdot 45V}{0.21H} \right) - (0.5A)^2 \right)$

## 10) Spitze-zu-Spitze-Welligkeitsspannung des Kondensators ↗

**fx**  $\Delta V_c = \left( \frac{1}{C} \right) \cdot \int \left( \left( \frac{\Delta I}{4} \right) \cdot x, x, 0, \frac{t}{2} \right)$

[Rechner öffnen ↗](#)

**ex**  $2.775439V = \left( \frac{1}{2.346F} \right) \cdot \int \left( \left( \frac{3.964A}{4} \right) \cdot x, x, 0, \frac{7.25s}{2} \right)$

## 11) Vom Induktor an die Last abgegebene Energie ↗

**fx**  $W_{off} = (V_o - V_{in}) \cdot \left( \frac{I_1 + I_2}{2} \right) \cdot T_c$

[Rechner öffnen ↗](#)

**ex**  $652.34J = (125.7V - 0.25V) \cdot \left( \frac{12A + 14A}{2} \right) \cdot 0.4s$



## 12) Wechselspannung ↗

**fx**  $V_r = \sqrt{V_{rms}^2 - V_L^2}$

[Rechner öffnen ↗](#)

**ex**  $39.97612V = \sqrt{(44.7V)^2 - (20V)^2}$

## 13) Welligkeitsfaktor des DC-Choppers ↗

**fx**  $RF = \sqrt{\left(\frac{1}{d}\right) - d}$

[Rechner öffnen ↗](#)

**ex**  $1.10712 = \sqrt{\left(\frac{1}{0.56}\right) - 0.56}$

## Kommutierter Chopper ↗

### 14) Abschaltzeit des Schaltkreises für den Hauptthyristor im Zerhacker ↗

**fx**  $T_c = \frac{1}{\omega_0} \cdot (\pi - 2 \cdot \theta_1)$

[Rechner öffnen ↗](#)

**ex**  $0.194604s = \frac{1}{16\text{rad/s}} \cdot (\pi - 2 \cdot 0.8^\circ)$



## 15) Durchschnittliche Ausgangsspannung im lastkommutierten Chopper


**fx**

$$V_{\text{avg}} = \frac{2 \cdot V_{\text{in}}^2 \cdot C_c \cdot f_c}{I_{\text{out}}}$$

[Rechner öffnen](#)
**ex**

$$2E^{-6}V = \frac{2 \cdot (0.25V)^2 \cdot 18\mu F \cdot 0.44\text{Hz}}{0.5A}$$

## 16) Durchschnittliche Spannung über der Last


**fx**

$$V_o = V_s \cdot \left( \frac{T}{T - T_{\text{on}}} \right)$$

[Rechner öffnen](#)
**ex**

$$212.5V = 100V \cdot \left( \frac{0.85s}{0.85s - 0.45s} \right)$$

## 17) Durchschnittswert der Ausgangsspannung


**fx**

$$V_{\text{avg}} = V_{\text{in}} \cdot \frac{T_{\text{on}} - T_c}{T}$$

[Rechner öffnen](#)
**ex**

$$0.014706V = 0.25V \cdot \frac{0.45s - 0.4s}{0.85s}$$

## 18) Gesamtes Kommutierungsintervall im lastkommutierten Chopper


**fx**

$$T_{ci} = \frac{2 \cdot C \cdot V_s}{I_{\text{out}}}$$

[Rechner öffnen](#)
**ex**

$$938.4s = \frac{2 \cdot 2.346F \cdot 100V}{0.5A}$$



## 19) Maximale Hackfrequenz im lastkommunizierten Chopper

$$fx \quad f_{\max} = \frac{1}{T_{\text{on}}}$$

[Rechner öffnen](#)

$$ex \quad 2.222222 \text{Hz} = \frac{1}{0.45 \text{s}}$$

## 20) Schaltkreis-Ausschaltzeit für SCR im lastkommunizierten Chopper

$$fx \quad T_c = \frac{C \cdot V_s}{I_{\text{out}}}$$

[Rechner öffnen](#)

$$ex \quad 469.2 \text{s} = \frac{2.346 \text{F} \cdot 100 \text{V}}{0.5 \text{A}}$$

## 21) Spitzendiodenstrom des spannungskommunizierten Zerhackers

$$fx \quad i_{dp} = V_s \cdot \sqrt{\frac{C}{L}}$$

[Rechner öffnen](#)

$$ex \quad 19.67559 \text{A} = 100 \text{V} \cdot \sqrt{\frac{2.346 \text{F}}{60.6 \text{H}}}$$

## 22) Spitzenkondensatorstrom im spannungskommunizierten Zerhacker

$$fx \quad I_{cp} = \frac{V_s}{\omega_o \cdot L_c}$$

[Rechner öffnen](#)

$$ex \quad 0.892857 \text{A} = \frac{100 \text{V}}{16 \text{rad/s} \cdot 7 \text{H}}$$



## Step-Up/Step-Down-Chopper ↗

### 23) Ausgangsleistung Step-down-Chopper (Abwärtswandler) ↗

**fx**  $P_{\text{out}} = \frac{d \cdot V_s^2}{R}$

[Rechner öffnen ↗](#)

**ex**  $140\text{W} = \frac{0.56 \cdot (100\text{V})^2}{40\Omega}$

### 24) Durchschnittliche Lastspannung für Hochsetzsteller (Aufwärtswandler)



[Rechner öffnen ↗](#)

**fx**  $V_L = \left( \frac{1}{1 - d} \right) \cdot V_s$

**ex**  $227.2727\text{V} = \left( \frac{1}{1 - 0.56} \right) \cdot 100\text{V}$

### 25) Durchschnittliche Lastspannung für Step-down-Chopper (Abwärtswandler) ↗

**fx**  $V_L = d \cdot V_s$

[Rechner öffnen ↗](#)

**ex**  $56\text{V} = 0.56 \cdot 100\text{V}$



## 26) Durchschnittliche Lastspannung für Step-up- oder Step-down-Chopper (Buck-Boost-Konverter)

**fx**  $V_L = V_s \cdot \left( \frac{d}{1-d} \right)$

[Rechner öffnen](#)

**ex**  $127.2727V = 100V \cdot \left( \frac{0.56}{1-0.56} \right)$

## 27) Durchschnittliche Lastspannung Step-down-Chopper (Abwärtswandler)



**fx**  $V_L = f_c \cdot T_{on} \cdot V_s$

[Rechner öffnen](#)

**ex**  $19.8V = 0.44\text{Hz} \cdot 0.45\text{s} \cdot 100\text{V}$

## 28) Durchschnittlicher Ausgangsstrom für Step-down-Chopper (Abwärtswandler)

**fx**  $I_{out} = d \cdot \left( \frac{V_s}{R} \right)$

[Rechner öffnen](#)

**ex**  $1.4A = 0.56 \cdot \left( \frac{100V}{40\Omega} \right)$



## 29) Eingangsleistung für Step-Down-Chopper ↗

**fx****Rechner öffnen ↗**

$$P_{\text{in}} = \left( \frac{1}{T_{\text{tot}}} \right) \cdot \int \left( \left( V_s \cdot \left( \frac{V_s - V_d}{R} \right) \right), x, 0, (d \cdot T_{\text{tot}}) \right)$$

**ex**

$$136.5 \text{W} = \left( \frac{1}{1.2 \text{s}} \right) \cdot \int \left( \left( 100 \text{V} \cdot \left( \frac{100 \text{V} - 2.5 \text{V}}{40 \Omega} \right) \right), x, 0, (0.56 \cdot 1.2 \text{s}) \right)$$

## 30) Kondensatorspannung des Abwärtswandlers ↗

**fx****Rechner öffnen ↗**

$$V_{\text{cap}} = \left( \frac{1}{C} \right) \cdot \int (i_C \cdot x, x, 0, 1) + V_C$$

**ex**

$$4.831394 \text{V} = \left( \frac{1}{2.346 \text{F}} \right) \cdot \int (2.376 \text{A} \cdot x, x, 0, 1) + 4.325 \text{V}$$

## 31) RMS-Ausgangsstrom für Step-down-Chopper (Abwärtswandler) ↗

**fx****Rechner öffnen ↗**

$$I_{\text{rms}} = \sqrt{d} \cdot \left( \frac{V_s}{R} \right)$$

**ex**

$$1.870829 \text{A} = \sqrt{0.56} \cdot \left( \frac{100 \text{V}}{40 \Omega} \right)$$

## 32) RMS-Lastspannung für Step-down-Chopper (Abwärtswandler) ↗

**fx****Rechner öffnen ↗**

$$V_{\text{rms}} = \sqrt{d} \cdot V_s$$

**ex**

$$74.83315 \text{V} = \sqrt{0.56} \cdot 100 \text{V}$$



# Verwendete Variablen

- **C** Kapazität (*Farad*)
- **C<sub>c</sub>** Kommutierungskapazität (*Mikrofarad*)
- **C<sub>o</sub>** Kritische Kapazität (*Mikrofarad*)
- **d** Auslastungsgrad
- **f<sub>c</sub>** Hackfrequenz (*Hertz*)
- **f<sub>max</sub>** Maximale Frequenz (*Hertz*)
- **I<sub>1</sub>** Aktuell 1 (*Ampere*)
- **I<sub>2</sub>** Aktuell 2 (*Ampere*)
- **i<sub>C</sub>** Strom über dem Kondensator (*Ampere*)
- **I<sub>cp</sub>** Spitzenkondensatorstrom (*Ampere*)
- **i<sub>dp</sub>** Spitzendiodenstrom (*Ampere*)
- **I<sub>out</sub>** Ausgangsstrom (*Ampere*)
- **I<sub>r</sub>** Welligkeitsstrom (*Ampere*)
- **I<sub>rms</sub>** RMS-Strom (*Ampere*)
- **L** Induktivität (*Henry*)
- **L<sub>c</sub>** Kommutierende Induktivität (*Henry*)
- **L<sub>m</sub>** Begrenzung der Induktivität (*Henry*)
- **P<sub>in</sub>** Eingangsleistung (*Watt*)
- **P<sub>L</sub>** Ladeleistung (*Watt*)
- **P<sub>out</sub>** Ausgangsleistung (*Watt*)
- **R** Widerstand (*Ohm*)



- **R<sub>in</sub>** Eingangswiderstand (Ohm)
- **RF** Ripple-Faktor
- **t** Zeit (Zweite)
- **T** Hackperiode (Zweite)
- **T<sub>c</sub>** Schaltkreis-Ausschaltzeit (Zweite)
- **T<sub>ci</sub>** Gesamtes Kommutierungsintervall (Zweite)
- **T<sub>on</sub>** Chopper pünktlich (Zweite)
- **t<sub>rr</sub>** Reverse-Recovery-Zeit (Zweite)
- **T<sub>tot</sub>** Gesamtwechselzeitraum (Zweite)
- **V<sub>avg</sub>** Durchschnittliche Ausgangsspannung (Volt)
- **V<sub>c</sub>** Kondensatorkommutierungsspannung (Volt)
- **V<sub>C</sub>** Anfängliche Kondensatorspannung (Volt)
- **V<sub>cap</sub>** Spannung am Kondensator (Volt)
- **V<sub>d</sub>** Chopper Drop (Volt)
- **V<sub>in</sub>** Eingangsspannung (Volt)
- **V<sub>L</sub>** Ladespannung (Volt)
- **V<sub>o</sub>** Ausgangsspannung (Volt)
- **V<sub>r</sub>** Brummspannung (Volt)
- **V<sub>rms</sub>** RMS-Spannung (Volt)
- **V<sub>s</sub>** Quellenspannung (Volt)
- **W** Überschüssige Arbeit (Joule)
- **W<sub>in</sub>** Energiezufluss (Joule)
- **W<sub>off</sub>** Energie freigesetzt (Joule)
- **ΔI** Änderung des Stroms (Ampere)



- $\Delta V_c$  Welligkeitsspannung im Abwärtswandler (Volt)
- $\theta_1$  Kommutierungswinkel (Grad)
- $\omega_o$  Resonanzfrequenz (Radian pro Sekunde)



# Konstanten, Funktionen, verwendete Messungen

- **Konstante:** pi, 3.14159265358979323846264338327950288  
Archimedes-Konstante
- **Funktion:** int, int(expr, arg, from, to)  
*Das bestimmte Integral kann zur Berechnung der vorzeichenbehafteten Nettofläche verwendet werden, d. h. der Fläche über der x-Achse minus der Fläche unter der x-Achse.*
- **Funktion:** sqrt, sqrt(Number)  
*Eine Quadratwurzelfunktion ist eine Funktion, die eine nicht negative Zahl als Eingabe verwendet und die Quadratwurzel der gegebenen Eingabezahl zurückgibt.*
- **Messung:** Zeit in Zweite (s)  
*Zeit Einheitenumrechnung* 
- **Messung:** Elektrischer Strom in Ampere (A)  
*Elektrischer Strom Einheitenumrechnung* 
- **Messung:** Energie in Joule (J)  
*Energie Einheitenumrechnung* 
- **Messung:** Leistung in Watt (W)  
*Leistung Einheitenumrechnung* 
- **Messung:** Winkel in Grad (°)  
*Winkel Einheitenumrechnung* 
- **Messung:** Frequenz in Hertz (Hz)  
*Frequenz Einheitenumrechnung* 
- **Messung:** Kapazität in Mikrofarad ( $\mu\text{F}$ ), Farad (F)  
*Kapazität Einheitenumrechnung* 
- **Messung:** Elektrischer Widerstand in Ohm ( $\Omega$ )  
*Elektrischer Widerstand Einheitenumrechnung* 



- **Messung: Induktivität** in Henry (H)  
*Induktivität Einheitenumrechnung* ↗
- **Messung: Elektrisches Potenzial** in Volt (V)  
*Elektrisches Potenzial Einheitenumrechnung* ↗
- **Messung: Winkelfrequenz** in Radian pro Sekunde (rad/s)  
*Winkelfrequenz Einheitenumrechnung* ↗



# Überprüfen Sie andere Formellisten

- Grundlegende Transistorgeräte  
[Formeln](#) ↗
- Chopper Formeln  
[Formeln](#) ↗
- Gesteuerte Gleichrichter  
[Formeln](#) ↗
- DC-Antriebe Formeln  
[Formeln](#) ↗
- Wechselrichter Formeln  
[Formeln](#) ↗
- Siliziumgesteuerter Gleichrichter  
[Formeln](#) ↗
- Schaltregler Formeln  
[Formeln](#) ↗
- Unkontrollierte Gleichrichter  
[Formeln](#) ↗

Fühlen Sie sich frei, dieses Dokument mit Ihren Freunden zu **TEILEN!**

## PDF Verfügbar in

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

4/8/2024 | 3:22:24 PM UTC

[Bitte hinterlassen Sie hier Ihr Rückkoppelung...](#)

