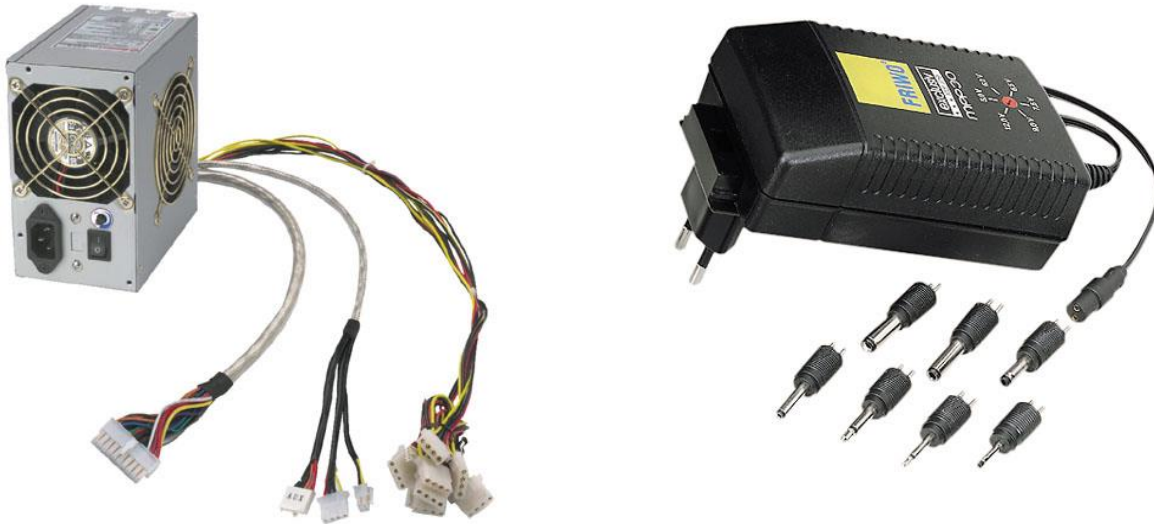


1. Gleich- und Wechselstrom (DC-AC)



Eine Spannungsquelle unterscheidet sich nach:

Wechselspannung / Wechselstrom oder Gleichspannung / Gleichstrom.

Wenn von einer Energiequelle gesprochen wird, dann spielt es keine Rolle ob es sich um eine Gleichspannungsquelle oder Gleichstromquelle handelt.

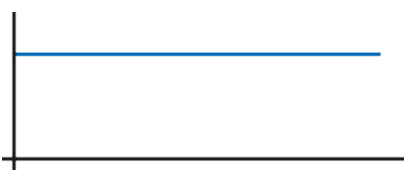
Wichtig: Liegt eine **Gleichspannung** an, dann **fließt** ein **Gleichstrom**.

Oder: Liegt eine **Wechselspannung** an, dann **fließt** ein **Wechselstrom**.

Definition von Gleichspannung

Gleichstrom ist ein Strom der ständig mit der gleichen Stärke in die gleiche Richtung fließt.

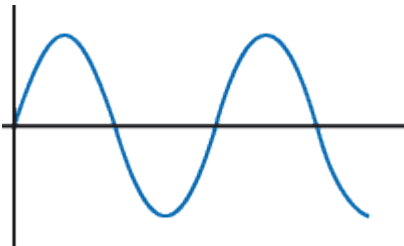
Anwendung: Verstärker, Kleinspannungsschaltungen mit Halbleiterbauelementen wie Transistoren, integrierten Schaltkreise, CPU, RAM, HDD, SSD.



Definition von Wechselspannung

Wechselstrom ist ein Strom, der ständig seine Grösse und Richtung ändert.

Anwendung: Übertragung von Energie über weite Strecken (Hochspannung). Haushaltsgeräte wie Raclette Ofen, Staubsauger oder elektronische Geräte wie TV, PC, mit einem Netzteil, welche die Wechselspannung in eine Gleichspannung umwandeln.



Betrachten wir das Typenschild eines Netzteiles:

.....

Redundantes Server-Netzteil:
Symphony
 SYMPHONY GROUP INT'L CO., LTD
 REDUNDANT POWER SUPPLY
 MODEL NO.: HRP-102
 I-30PPN **300W**

AC INPUT	VOLTAGE	CURRENT (AMP)	FREQUENCY (Hz)
	115V~ 230V~	8A 4A	60Hz 60Hz
DC OUTPUT	NOMINAL OUTPUT	(A) + 5V DC (B) +12V DC	(C) -12V DC (D) - 5V DC
	LOAD CURRENT (A)	(A) 30A MAX (B) 12A MAX	(C) 0.5A MAX (D) 0.5A MAX

SAFETY

UL **CB** **TUV** Product Service Report

E136708 P56101034 NO 2553 18300

CAUTION: UNDER NO CIRCUMSTANCES IS THIS CASE TO BE OPENED THIS POWER SUPPLY IS NOT USER - SERVICEABLE AND THERE ARE DANGEROUS HIGH VOLTAGES INSIDE THE POWER SUPPLY CASE IN THE EVENT OF DIFFICULTY. NOTIFY YOUR DEALER FOR PROMPT SERVICE. **CE**

Um den Unterschied zwischen den beiden Spannungen sichtbar zu machen, verwenden wir ein spezielles Messgerät:

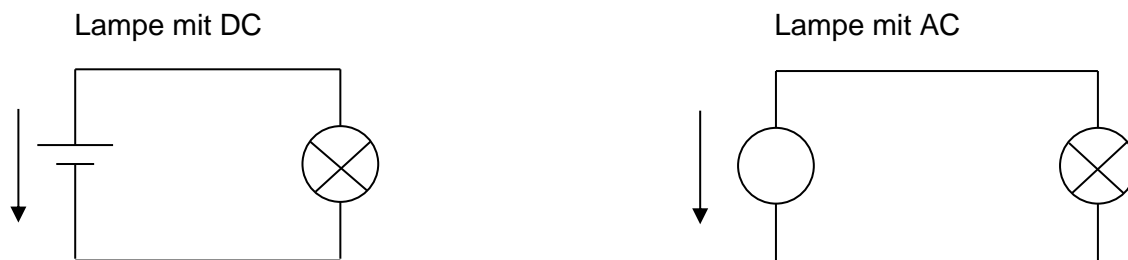
.....

1.1 Effektivwert - Spitzenwert

Auf allen Geräten, die wir im privaten oder beruflichen Umfeld einsetzen wird die Netzspannung mit 230 V angegeben. Beim Betrachten der Spannung auf dem KO haben wir aber diese Spannung nicht explizit vorgefunden. Wieso?

Machen wir hierzu einen kleinen Versuch:

Wir schliessen eine Lampe an V Gleichspannung an. Daneben schliessen wir eine zweite Lampe mit den gleichen Betriebsdaten an eine sinusförmige Wechselspannung an. Auf welchen Wert muss der Scheitelwert der Wechselspannung eingestellt werden, damit beide Lampen gleich stark brennen?



Der eingestellte Wert für die Lampe mit Wechselspannung beträgt:

Begründung:

.....

Definition

Der Effektivwert (wirksamer Wert) eines Wechselstromes / Wechselspannung ist der Wert, der in einem Widerstand (Lampe, Kochplatte) die gleiche Wärmewirkung hat wie ein gleich grosser Gleichstrom.

Für eine sinusförmige Spannung ist der Effektivwert immer $1/\sqrt{2}$ ($= 0.707$) kleiner als der Scheitelwert.

Beispiel:

Eine sinusförmige Wechselspannung mit einem Scheitelwert von 325 V hat die gleiche Wärmewirkung wie eine Gleichspannung von 230 V.

Da für uns in den meisten Fällen nur der effektive Wert von Interesse ist, wird durchwegs nur der Effektivwert $U = 230$ V angegeben.

Ohne besondere Angaben ist immer der Effektivwert gemeint!

Scheitelwert und Effektivwert bei Sinusgrößen

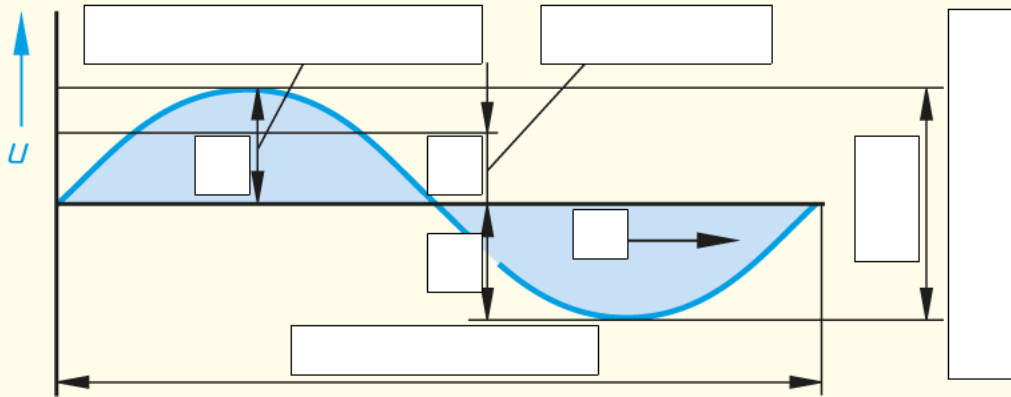
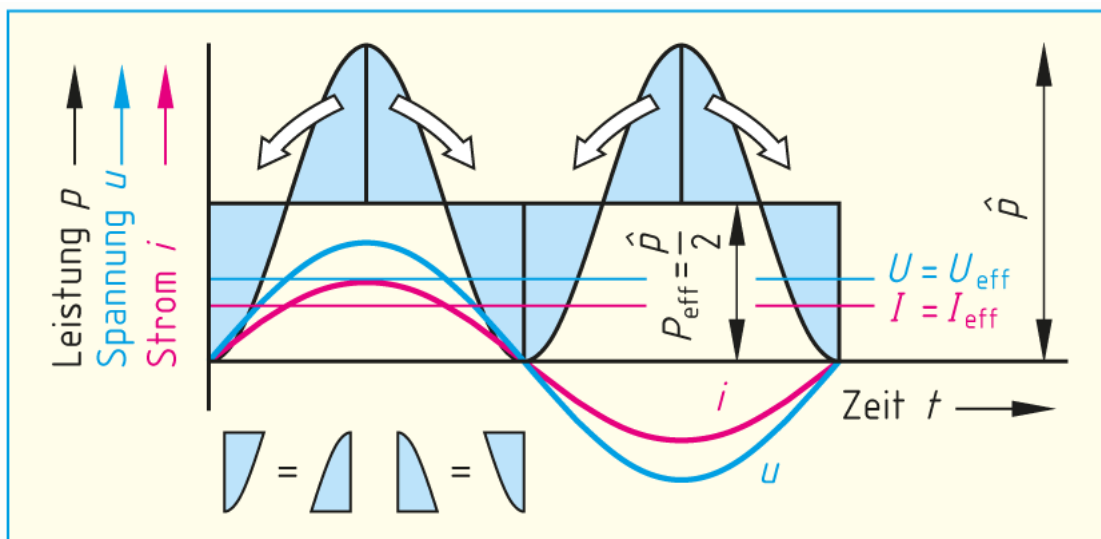


Bild 2

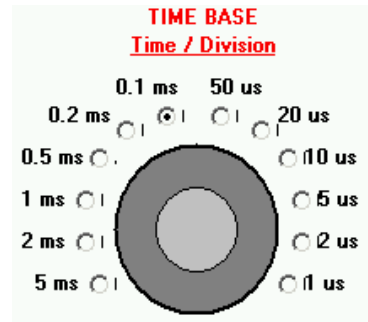
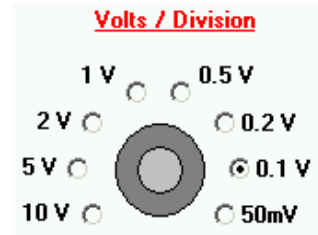
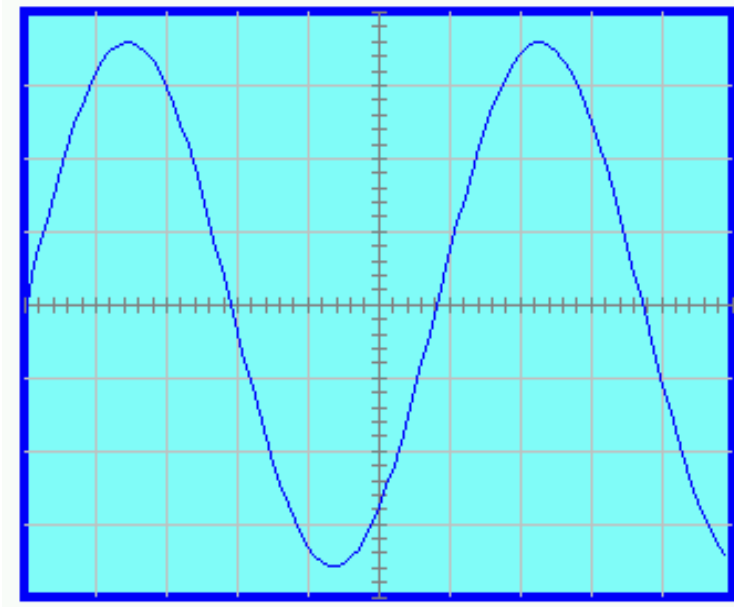
$$U = U_{\text{eff}} = \frac{\hat{u}}{\sqrt{2}} = 0,707 \cdot \hat{u}$$

$$I = I_{\text{eff}} = \frac{\hat{i}}{\sqrt{2}} = 0,707 \cdot \hat{i}$$

$U = U_{\text{eff}}$	
$I = I_{\text{eff}}$	
\hat{i}	
\hat{u}	
$\frac{\hat{u}}{\sqrt{2}}$	



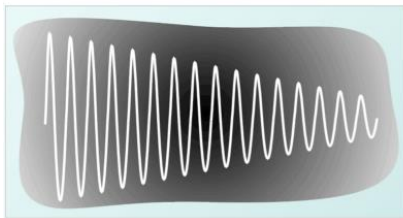
1. Gegeben ist untenstehendes KO-Bild.



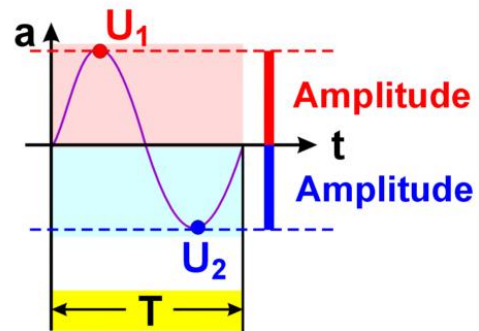
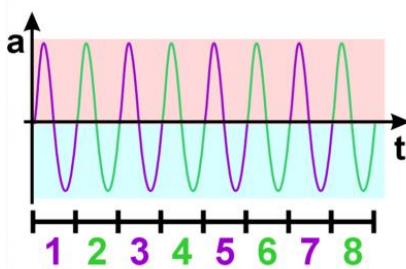
- a) Wie viel beträgt die Periodendauer? (In Grafik einzeichnen)
- b) Maximal auftretende Spannung U_{peak} ? (In Grafik einzeichnen)
- c) Wie viel beträgt die Frequenz der Wechselspannung?
- d) Zeichnen sie in obigem Diagramm ein Sinussignal mit einer Frequenz von $f = 50\text{Hz}$ und einem Scheitelwert von 20V . (Einstellungen am Oszilloskop : Volts/Division = 5V ; Time /Division = 5ms)

1.2 Frequenz und Amplitude

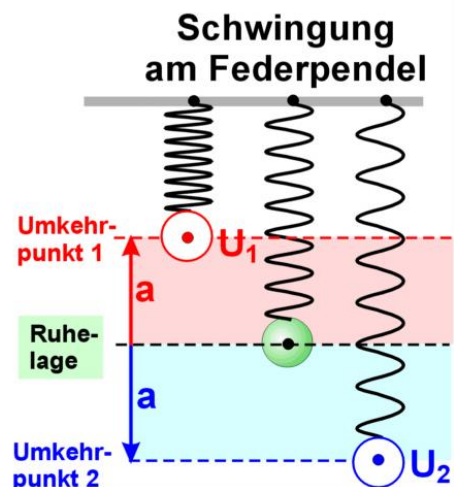
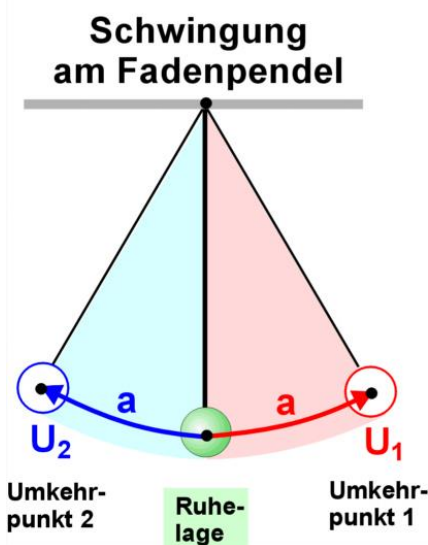
Die Frequenz gibt uns also an, wie oft die Spannungsfunktion pro Sekunde durchlaufen wird.

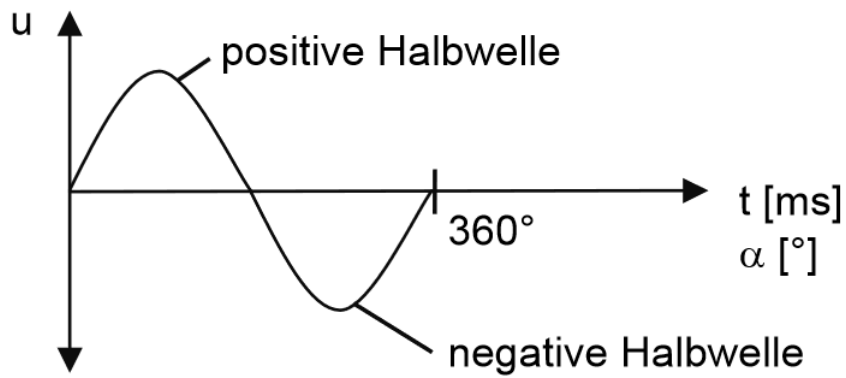


Schwingungsbild einer Stimmgabel auf einer rußgeschwärzten Glasplatte (gedämpfte Schwingung wegen der abnehmenden Amplitude)



- n** = Anzahl der Schwingungen
- f** = Frequenz [Hz] Anzahl der Schwingungen pro Sekunde
- T** = Schwingungsdauer (Dauer einer Schwingung) [s]
- a** = Amplitude [m] Schwingungsweite
(= Entfernung von der Ruhelage zum Umkehrpunkt)





1 Schwingung = 1 Welle = **1 Periode** (pos. + neg. Halbwelle)

Frequenz

Zahl der Perioden pro Sekunde!

$$f = \frac{1}{s} \quad [\text{Hz}] \quad \text{Hertz}$$

Frequenz-Beispiele:

SBB - Netz :

Stromversorgung CH :

USA :

Tonfrequenzbereich :

UKW :

Handy - Empfang :

Handy – Akku :

Aufgaben:

- 1) Wie lange dauert eine ganze Periode der Netzspannung (Steckdose)?
- 2) Wie gross ist die Periodendauer des UKW-Trägersignals bei 89 MHz?
- 3) Bei einem PC wurde eine Periodendauer von $0,3 \mu\text{s}$ gemessen. Wie gross ist die Frequenz?
- 4) Zwischen zwei Nulldurchgängen einer sinusförmigen Spannung vergeht eine Zeit von $3,7 \text{ ms}$. Wie gross ist die Frequenz des Signales?
- 5) Ein geeignetes Maß für die Wiederholungsgeschwindigkeit ist die Frequenz f . Kreuze an!
Unter der Frequenz f versteht man den Quotienten aus...
 - Anzahl N der periodisch wiederkehrenden Ereignisse und Höhe p der Druckschwankungen.
 - Zeit T für eine Schwingung und Höhe p der Druckschwankungen.
 - Anzahl N der periodisch wiederkehrenden Ereignisse und Zeit T für eine Schwingung.
 - Anzahl N der periodisch wiederkehrenden Ereignisse und Zeit t , in der diese Anzahl abgelaufen ist.

Es gilt also: $f =$ _____

- 6) Für die Einheit _____ schreibt man auch 1 Hz.

Ergänze die Vielfachen:

1 000 Hz = _____ 1 MHz = _____ 1 000 MHz = _____

- 7) Vervollständige folgende Gleichungen:

60 _____ = 0,8 s 12 GHz = 15 m s

8) Berechne die fehlenden Werte und trage diese in die Tabelle ein!

<i>f</i>		20 Hz	256 Hz	1,2 kHz		440 Hz		25 kHz
<i>N</i>	32		64		1,4 Mill.		1	1
<i>t</i>	8 s	3 s		0,4 s	70 s	0,1 ms	100 μs	

- +3,3 VDC/3,3 V sense** 11 1 **+3,3 VDC**
- 12 VDC** 12 2 **+3,3 VDC**
- Masse** 13 3 **Masse**
- PS_ON** 14 4 **+5 VDC**
- Masse** 15 5 **Masse**
- Masse** 16 6 **+5 VDC**
- Masse** 17 7 **Masse**
- 5 VDC** 18 8 **Power OK**
- +5 VDC** 19 9 **+5 VSB**
- +5 VDC** 20 10 **+12 VDC**



IT-

Handbuch, Westermann Verlag, 2013, ISBN 978-3-14-235042-4, Seite 191: PC-Netzteilstecker

Videos: „1_Gleichstrom.mp4“ & „2_Wechselstrom.mp4“
