

Sinusförmige Signale

Kapitel 1.2.6
Fragen TB601 bis TB612



Deutscher Amateur-Radio-Club e.V.
Bundesverband für Amateurfunk in Deutschland

Michael Funke – DL4EAX
Henrik Meierkord – DL3YHM





Periodendauer, Frequenz und Wellenlänge

Zusammenfassung der Zeitachse

TA105

TA114

TB604

TB605

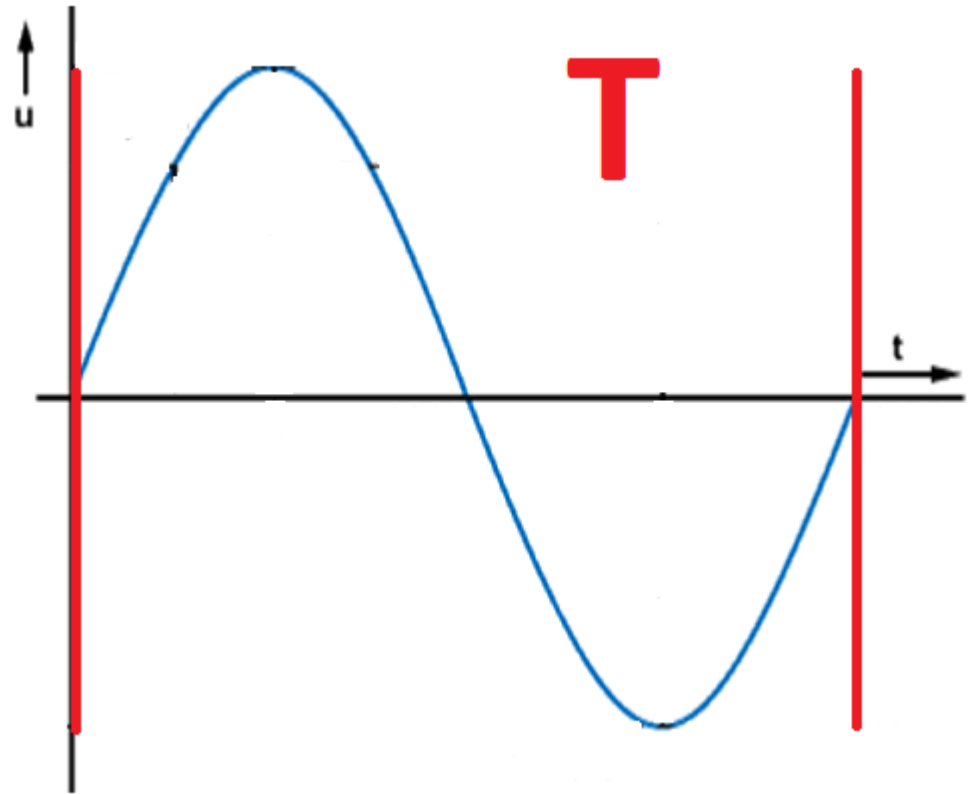
TB606



Periodendauer

Die Periodendauer gibt an, wie lange eine Schwingung dauert.

Sie hat den Formelbuchstaben **T** und die Einheit Sekunde (s).



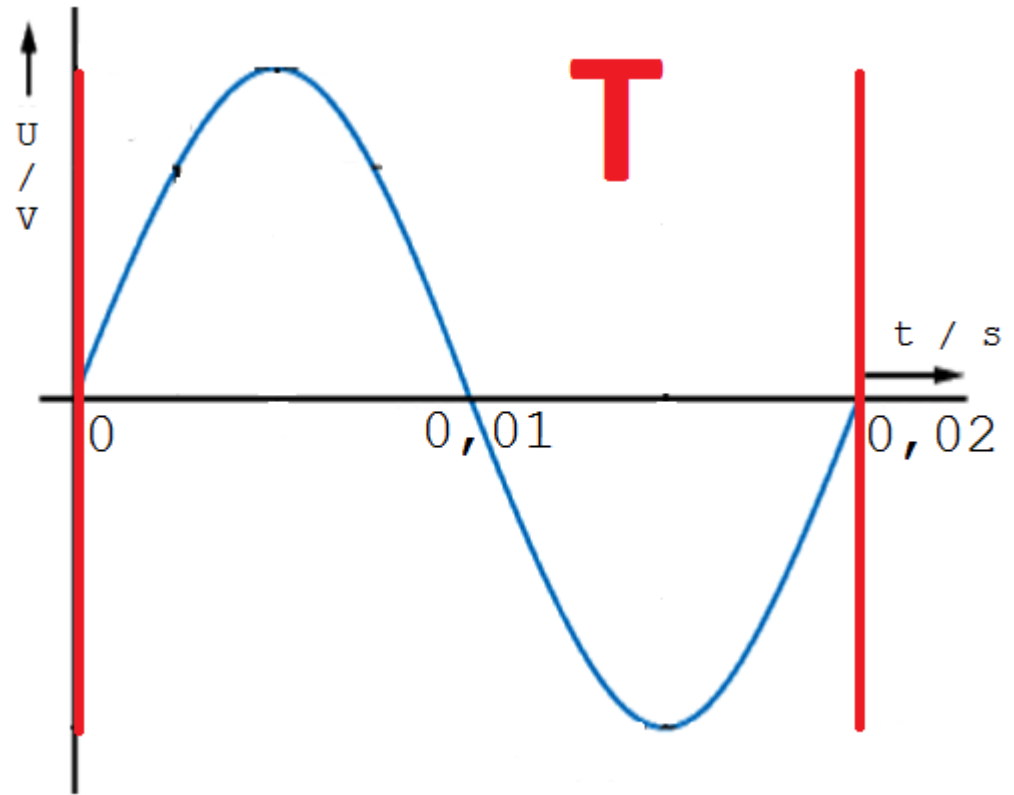
Bildquelle: Michael Funke - DL4EAX



Frequenz

Die Frequenz gibt die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde an.

Sie hat den Formelbuchstaben **f** und die Einheit Hertz (**Hz**).



Bildquelle: Michael Funke - DL4EAX



Periodendauer und Frequenz

Die Periodendauer ist der Kehrwert der Frequenz.

$$T = \frac{1}{f}$$

Die Frequenz ist der Kehrwert der Periodendauer.

$$f = \frac{1}{T}$$

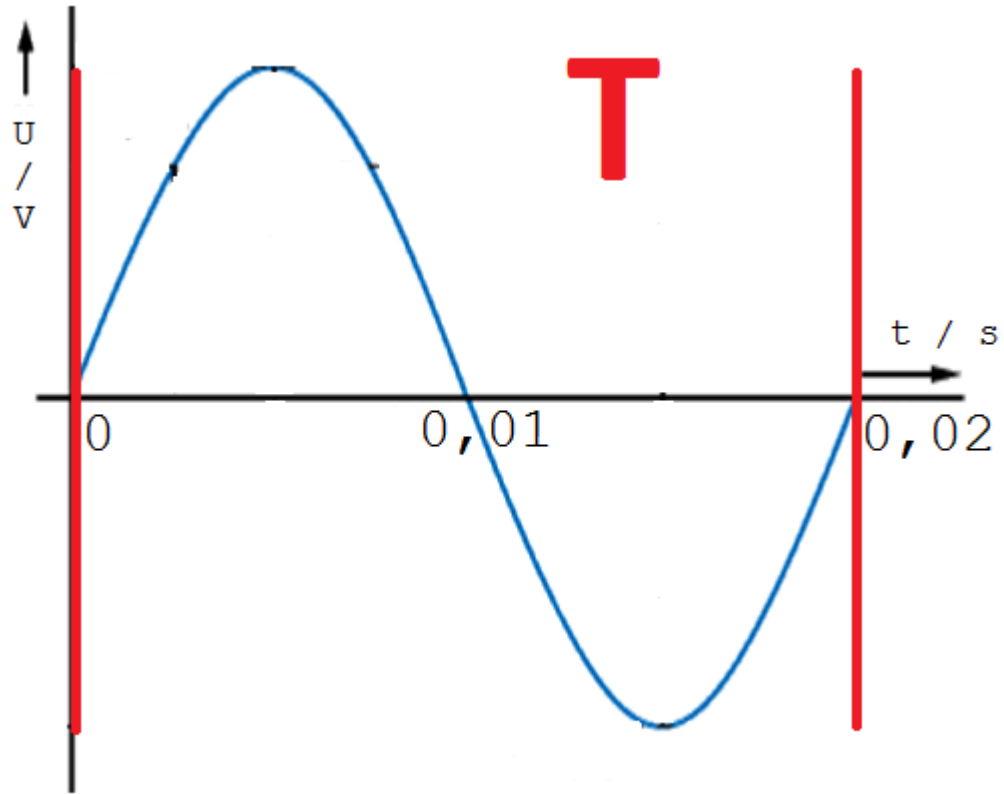


Periodendauer und Frequenz

$$f = \frac{1}{T}$$

$$f = \frac{1}{0,02 \text{ s}}$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$



Bildquelle: Michael Funke - DL4EAX



Der Phasenwinkel

und die Frequenzgang

TB611

TB612

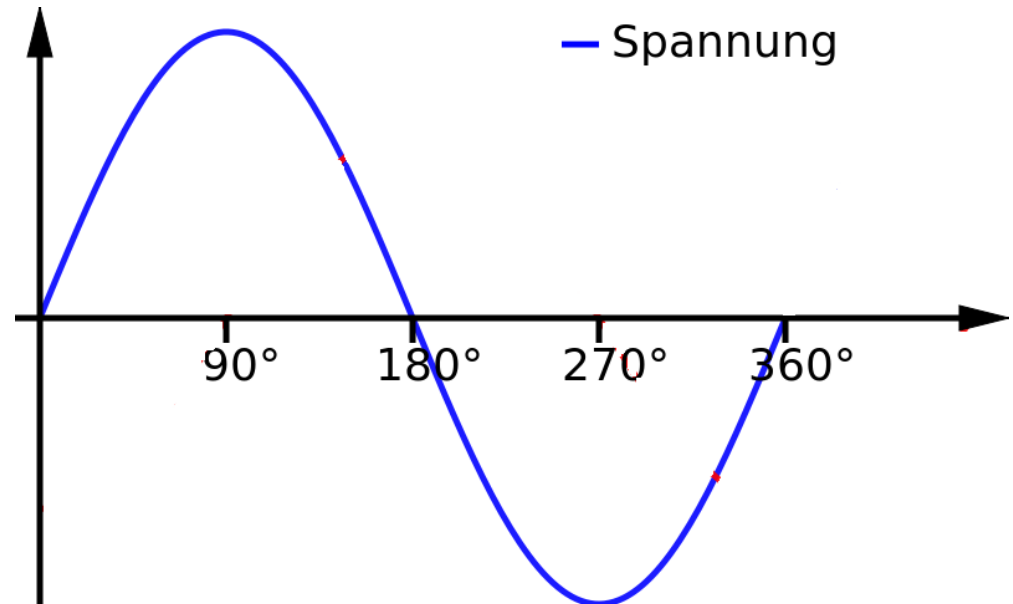


Phasenwinkel

Der Phasenwinkel gibt die **aktuelle Position** im Ablauf eines periodischen Vorgangs an.

Er wird üblicherweise in Grad angegeben, wobei 360 Grad eine ganze Schwingung ist.

Eine Angabe in π ist auch möglich, wobei 2π 360 Grad entsprechen.



Bildquelle: Michael Funke - DL4EAX



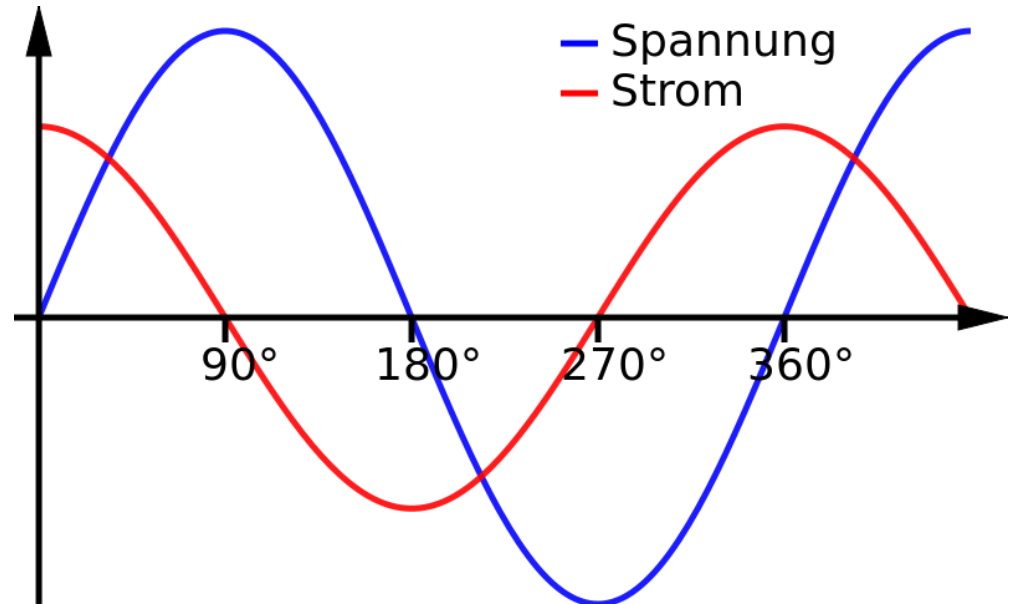
Phasendifferenz ...

... wird auch

Phasenverschiebung genannt und gibt an um wie viel Grad zwei Signale zueinander verschoben sind.

Die Darstellung wird zum Beispiel benutzt wenn sich Strom und Spannung durch kapazitive oder induktive Größen verschieben.

Nebenstehendes Bild zeigt die 90 Grad Verschiebung von Spannung und Strom an einer Kapazität.



Bildquelle: Hyperstryke - In Inkscape selbst erstellt, Gemeinfrei
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=15604051>



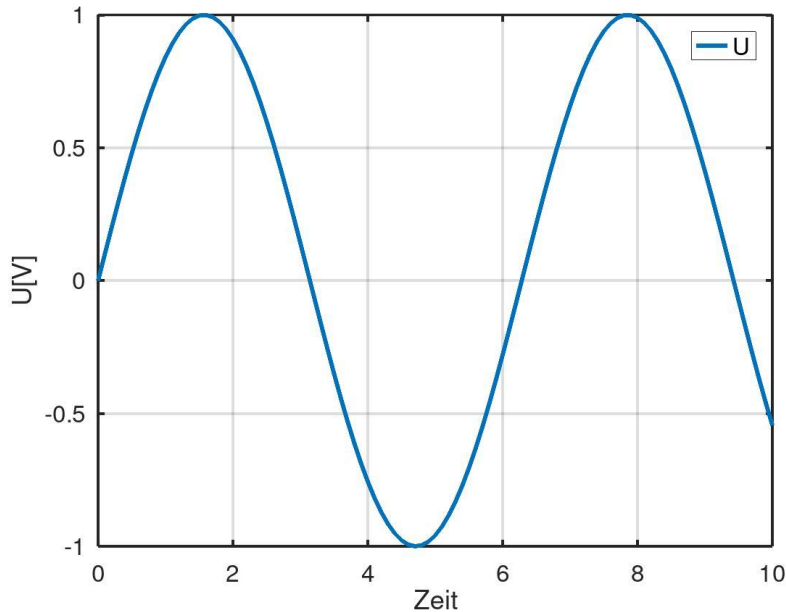
Spitzen-, Spitzenspitzen- und Effektivwert

Zusammenfassung der

TB601
TB602
TB603
TB607
TB608
TB609
TB610



Spitzenwert und Spitzenspitzenwert



Die dargestellte Spannung hat einen Spitzenwert U_s (auch U_{\max} oder \hat{U} genannt) von 1V.

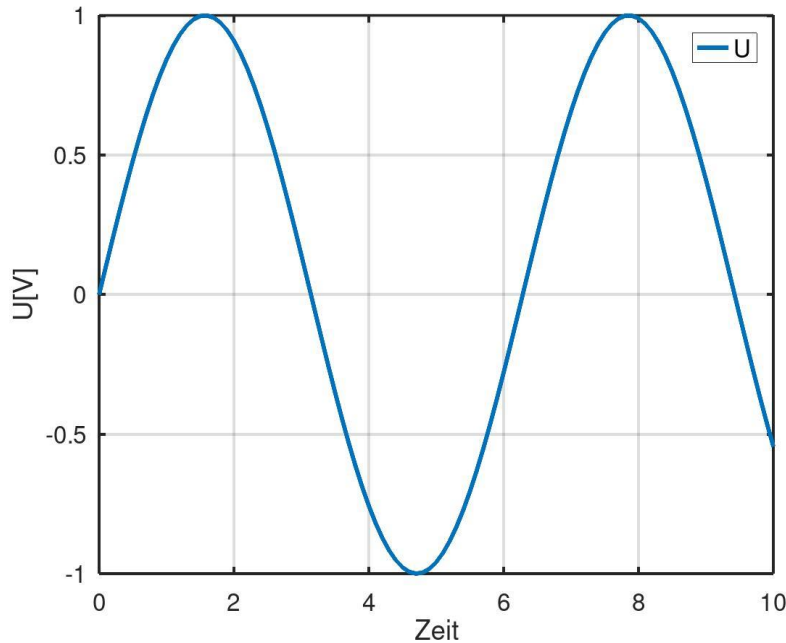
Die Spitze zu Spitze Spannung (U_{SS}) setzt sich aus der Spitze der positiven und der Spitze der negativen Halbwelle zusammen.

$$U_{SS} = U_s \cdot 2$$

$$U_{SS} = 1 \text{ V} \cdot 2 = 2 \text{ V}$$



Spitzenwert und Effektivwert



Die dargestellte Spannung hat einen Spitzenwert U_s von 1V.

Der Effektivwert einer Wechselspannung ist der Wert bei dem die gleiche Wärmeleistung an einem Widerstand umgesetzt wird, als bei einer Gleichspannung.

Der Effektivwert berechnet sich wie folgt:

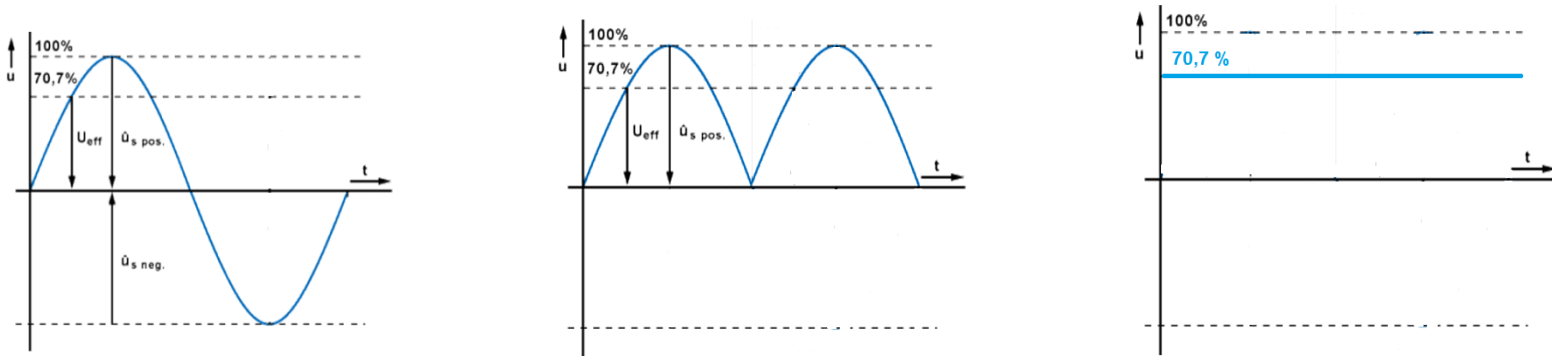
$$U_{eff} = \frac{U_s}{\sqrt{2}} = U_s \cdot 0,707$$

Der Spitzenwert berechnet sich wie folgt:

$$U_s = U_{eff} \cdot \sqrt{2} = U_{eff} \cdot 1,41$$



Effektivwert



Hier sieht man eine grafische Darstellung, die erklärt wie man sich den Effektivwert vorstellen kann.

Zunächst wird die untere Halbwelle „hochgeklappt“. Danach werden die oberen „Höcker“ abgeschnitten um damit die Lücken zu füllen.

Daraus ergibt sich dann der Wert bei dem die gleiche Wärmeleistung an einem Widerstand umgesetzt wird, als bei einer Gleichspannung.

Also 70,7 %, was $\frac{1}{\sqrt{2}}$ entspricht.



Beispiel

Ein sinusförmiges Signal hat einen Effektivwert von 110V.
Wie groß ist der Spitzen-Spitzen-Wert?

$$U_s = U_{eff} \cdot \sqrt{2}$$

$$U_s = 110V \cdot \sqrt{2} = 155,56 V$$

$$U_{ss} = 2 \cdot U_s$$

$$U_{ss} = 2 \cdot 155,56 V = 311 V$$

Wurde alles empfangen?



Bildquelle: Mit Genehmigung von Dian Kurniawan YD1OSC
<https://hambuilder.com/product/hbr4hf-new/>

Initiales Autorenteam:

Michael Funke - DL4EAX

Carmen Weber - DM4EAX

Willi Kiesow - DG2EAF

**Änderungen durch:**

Hier bitte Ihren Namen eintragen, wenn Sie Änderungen vorgenommen haben.

Sie dürfen:

Teilen: Das Material in jedwedem Format oder Medium vervielfältigen und weiterverbreiten.

Bearbeiten: Das Material verändern und darauf aufbauen.

Unter folgenden Bedingungen:

Namensnennung: Sie müssen angemessene Urheber- und Rechteangaben machen, einen Link zur Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Diese Angaben dürfen in jeder angemessenen Art und Weise gemacht werden, allerdings nicht so, dass der Eindruck entsteht, der Lizenzgeber unterstütze gerade Sie oder Ihre Nutzung besonders.

Nicht kommerziell: Sie dürfen das Material nicht für kommerzielle Zwecke nutzen.

Weitergabe unter gleichen Bedingungen: Wenn Sie das Material verändern oder anderweitig direkt darauf aufbauen, dürfen Sie Ihre Beiträge nur unter derselben Lizenz wie das Original verbreiten.

Der Lizenzgeber kann diese Freiheiten nicht widerrufen solange Sie sich an die Lizenzbedingungen halten.

Details: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/>