

## Vorwort:

Ich achte immer darauf das meine Rechnungen nicht nur von den Werten richtig sind, sondern auch von den Einheiten.

Eine Größe besteht bei mir immer aus Betrag und Einheit und Formelzeichen .

Die Größe Geschwindigkeit  $v$  wird z.B. in Metern pro Sekunde angegeben.

bei der Angabe  $v=10\text{m/s}$  ist das Formelzeichen also  $v$ , die Einheit ist  $\text{m/s}$  und der Betrag ist 10.

die Einheit schreibe ich in Eckigen Klammern hinter die Definition:

$v$  = Geschwindigkeit [ $\text{m/s}$ ]

einige Größen haben mehrere mögliche Einheiten, z.B. die Leistung  $P$

$P$  = Leistung [ $\text{W} = \text{J/s} = \text{kg m}^2 \text{s}^{-3}$ ]

das erste sind Watt, die kennt noch jeder, das zweite sind Joule pro Sekunde , also Arbeit pro Zeit , darunter können sich auch noch einige was vorstellen, und das 3. naja, das spare ich mir hier.

Größen die ich vorher schon mal deklariert habe deklariere ich nicht in jedem Abschnitt nochmal.

Am Ende gibt es aber nochmal eine vollständige alphabetisch. geordnete Auflistung zum nachschlagen.

Wichtige Formeln hab ich Gelb hinterlegt.

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort:.....	1
Widerstand, Gleichstrom,Gleichspannung: .....	2
Leistung: .....	2
Belastbarkeit von Akkus.....	2
geladene und entladene Akkukapazität.....	3

## Widerstand, Gleichstrom, Gleichspannung:

U = Gleichspannung [V]

I = Gleichstrom [A]

R = ohmscher Widerstand [OHM]

P = Leistung [W]

---

$$U = R \cdot I$$

$$R = U / I$$

$$I = U / R$$

## Leistung:

P = Leistung [W]

---

$$P = U \cdot I$$

Wenn man z.B. nur Spannung oder Strom und den Wert des Widerstandes hat, kann man durch umstellen auf folgende Formeln kommen:

$$P = U \cdot I \text{ und } I = U / R \gg$$

analog auch für I, also

$$P = U^2 / R$$

$$P = I^2 \cdot R$$

## Belastbarkeit von Akkus

C = Belastbarkeit bezogen auf die Akkukapazität [1/h oder h<sup>-1</sup>]

K = Akkukapazität [mAh]

I<sub>max</sub> = Strombelastbarkeit [A]

---

$$I_{\max} = C \cdot K$$

Ein Akku mit K = 2200 mAh und einer Belastbarkeit von C = 20 h<sup>-1</sup> darf also maximal mit:  
I<sub>max</sub> = 2200 mAh \* 20 h<sup>-1</sup> = 44000 mA = 44 A belastet werden.

## geladene und entladene Akkukapazität

$K_{c/dc}$  = entnommene/geladene Akkukapazität [mAh]

$I_{c/dc}$  = Lade/Entladestrom [A]

$t_{c/dc}$  = Lade/Entladezeit [h]

$C_c$  = Akku-Ladekonstante

-----

$$K_{dc} = I_{dc} * t_{dc}$$

wenn ich aus einem Akku mit für  $t_c = 5\text{min} = 1\text{h}/60\text{min} * 5\text{min} = 1/12\text{h}$  mit  $I_c = 3\text{A}$  entlade, habe ich ihn mit  $K_{dc} = 3\text{A} * 1/12\text{h} = 0,25\text{Ah} = 250\text{mAh}$  entladen.

Das gleiche gilt für das Laden mit konstantem Strom, hier kommt aber noch eine vom Akkutyp abhängige Konstante hinzu. für NiCd/NiMh ist das  $C_c = 1,5$

$$K_c = I_c * t_c / C_c$$

Wenn ich einen NiCd Akku 1h lang mit 500mA Lade, dann habe ich,

$$K_c = 500\text{mA} * 1\text{h} / 1,5 = 333,33\text{mAh} \text{ geladen.}$$

im umgekehrt kann ich die Formel nutzen um herauszufinden wie lange ich einen Akku mit welchem Strom laden muss, damit er Voll wird.

$$t_c = K * C_c / I_c$$

Ich habe einen 3300mAh NiMh Akku den ich mit 500mA laden möchte. dafür muss ich ihn für  $t_c = 3300\text{mAh} * 1,5 / 500\text{mA} = 9,9\text{h} = 9\text{h}54\text{min}$  Laden.

**!ACHTUNG!** Nur für Akkus die mit Konstantstrom geladen werden, also NICHT für LiPos und auch nicht für Ströme  $> 1C$  , da lieber mit Delta-Peak Abschaltung Laden!