

GE – A / TK 2 Formelsammlung

Elektrische Stromstärke $I = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \dot{Q} = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{dQ}{dt}$

Elektronen Driftgeschwindigkeit $\vec{v}_D = b * \vec{E}$ $b =$ Beweglichkeit (s. GEA 3-2a)

Raumladungsdichte $\rho = \lim_{\Delta V \rightarrow 0} \frac{\Delta Q}{\Delta V} = \frac{dQ}{dV} = \frac{q * dN}{dV} = q * \frac{dN}{dV} = q * n$

N Anzahl der Ladungsträger, n Dichte der beweglichen Ladungsträger

„Elektrische Stromdichte“ $J = \frac{I}{A} = q * n * v_D = q * n * b * E$ Stromdichte Vektor $\vec{J} = \kappa * \vec{E}$
 $q * n * b = \kappa$ (Kappa) spez. Leitfähigkeit $[\kappa] = \frac{A}{Vm}$

„Elektrische Stromstärke“ $I = \int \vec{J} * d\vec{A}$ **Ohm'sches Gesetz** $U = R * I$

„Elektrischer Widerstand“ $R = \frac{1}{\kappa} * \frac{l}{A} = \rho * \frac{l}{A}$ $G = \frac{1}{R}$

$\rho = \frac{1}{\kappa}$ spez. Widerstand $[\rho] = \Omega m \rightarrow \Omega \frac{mm^2}{m}$

Temperaturkoeffizient des spez. Widerstandes

$$\alpha = \Delta \frac{\rho}{\rho_0} = \frac{\rho(\vartheta) - \rho_0}{\rho_0}$$

mit $\rho_0 =$ spezifischer Widerstand bei $\vartheta_0 = 20^\circ C$

Spezifischer Widerstand bei erhöhter Temperatur $\rho(\vartheta) = \rho_0(1 + \alpha * \Delta \vartheta)$ mit $\Delta \vartheta = \vartheta - 20^\circ C$

- Knoten** = Verknüpfungsstelle einzelner Netzwerk Elemente
- Zweig** = Verbindung zwischen zwei Knoten
- Graph** = Darstellung des Netzwerkes durch alle Knoten und Zweige (ohne die entsprechenden Netzwerkelemente)
- Masche** = geschlossene Folge von Zweigen und Knoten
- Baum** = zusammenhängender Teilgraph
- vollständiger Baum** = Baum, der alle Knoten aber keine Maschen enthält
 $z_B = k - 1$ Anzahl der Zweige des vollständigen Baums
- Verbindungsweig** = alle restlichen Zweige des Graphen, die nicht im vollständigen Baum enthalten sind. Durch Hinzufügen eines Verbindungsweiges zum Baum entsteht jeweils eine linear unabhängige Masche.

„linear unabhängige Maschen“: Reihenfolge von Maschen, wobei jede **neue** Masche **mindestens einen** Zweig enthält, der in der vorhergehenden Masche **noch nicht** enthalten war.

→ Anzahl der voneinander linear unabhängigen Maschen beträgt $m = z - k + 1$

„Kirchhoff'sche Knotenregel“ $\sum_{i=1}^n I_i = 0$ (Knoten)

Summe aller Ströme in einem Knoten ergibt zu jedem Zeitpunkt Null

„Kirchhoff'sche Maschenregel“ $\sum_{i=1}^n U_i = 0$ (Masche)

Summe aller Spannungen in einer Masche ergibt zu jedem Zeitpunkt Null

Anzahl der Netzwerkgleichungen

- unabhängige Knotengleichungen = k - 1
- + unabhängige Maschengleichungen = z - k + 1
- = z Anzahl der Zweige der Schaltung
- = Anzahl der (unbekannten) Ströme

Verhalten der Schaltung ist bekannt, wenn alle Ströme bekannt sind.

Verfahren: Maschenstrom: GEA 4-6a Knotenpotential 4-6c