

[illegible]

Lebens Abstands:  $\frac{1}{R}$

Verdoppelt:  $C \sim \frac{a}{d}$   
Chassisiert:  $U \sim \frac{Q}{C}$   
Sich Spannung verdoppelt

Nr. 4.2 Thevenin:  
Masche 1:  $U - I \dots R$   
1. Knoten: ...  
2. Knoten: ...

Masche 2:  $u \dots l \dots l$   
 $\bar{I}$  in  $I$  einsetzen und n.  
 Uq auflösen.

11:	Berechnen
12:	Mit Spannungsteilerregel
13:	$U_{R_4}$ bestimmen

mit Ohmsches Gesetz  
I<sub>R4</sub> berechnen

---

1 Ω = 1 V<sub>1</sub> · m<sup>2</sup> · A<sup>-2</sup> · s

$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$   
 $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$

$1 \text{ mm} = 10^{-3} \text{ m}$   $1 \text{ mm}^2 = 10^{-6} \text{ m}^2$   
 $1 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}$   
 $1 \text{ V} = 10^3 \text{ A}$   $1 \text{ cm}^2 = 10^{-4} \text{ m}^2$

$$= \frac{P_{LA}}{u_{LA}} = \frac{P}{u} = \frac{150W}{50V} = 3A$$

$$= j\omega L \Rightarrow Z_2 = -j\omega L$$

$$\frac{u_2}{I} = 12,2384$$

4.3  
in der Glühlampe  
 $24 - 6 = 18 \text{ V}$

ein Strom von  $I = 23 \text{ A}$   
 Glühlampe fließen

$$= 1.8 \text{ W}$$

②  $u_2$   $\beta$   $I = 0$

- 6 Hauptgebiete der ET
- 1. Theoretische ET
  - 2. Elektrische Energietechnik
  - 3. Antriebstechnik
  - 4. Nachrichtentechnik
  - 5. Mikroelektronik
  - 6. AT

ET ist der Teil der Technik, "sich mit" Anwendung der physikalischen Grundlagen und Erfindungen der Elektrotechnik beschäftigt der Übertragung der

**Bewegliche Ladungsträger:**

- Quelle sind neutrale Atome
- Entstehen durch Lösen der Elektronen aus dem Atom
- In Metallen freies Elektron
- Positives geladenes Atomkern

**Ordfeste und bewegliche Ladungen:**

- Isolatoren: Ladungsträger Ordfest
- Metalle: "freie Elektronen" bewegen sich zwischen festen Rumpfatomen
- Wechselwirkung zwischen Ladungen:
  - Gleichnamig = abstoßen (Ungl. = anziehen)

**Stromkreis:** Geschlossenes elektrisches System

- Besteht aus: Energiequelle, Übertragungsleistung, Verbraucher

**Spannungsquellen:**

- Gleichspannungsquellen: Batterien
- Wechselspannungsquellen: Generatoren, Transformatoren, Mikrofon

**Strommessung:** in A

In Reihe zu V/E

**Spannungsmessung:** in V

Parallel zu V/E - " groß

**Driftgeschwindigkeit:**

- Gerichtete Bewegung der Leistung
- Hohe Stromdichte = hohes Speed = hohe Energie auf Atomrumpfe = hohe Temperatur

**Passiver Zweipol:**

- Enthält keine Spannungs-/Stromquellen
- Nimmt elektrische Energie auf
- Verbraucher (passiv/Widerstand)

**Metallschichtwiderstand:**

- Bestehen aus isolierenden Porzellanträger
- Mit dünner Metallschicht - Widerstandswert auf Träger mit farbigen Ringen
- Lassen sich präzise fertigen

**Zweipol:**  $I = f(u)$   $u = f(I)$

- Blackbox mit I und u als beschriebene Größe
- Strom fließt ohne zeitliche Verzögerung

**Beziehung im Zweipol:**

- Verbraucher-Pfeilsystem: u und I gleich
- Erzeuger - " u und I gegensinnig

**P > 0 - Zweipol ist V**

**P < 0 - Zweipol ist E**

in gesamter Schaltung gilt  $P_{\text{ges}} = 0$

**Aktiver Zweipol:**

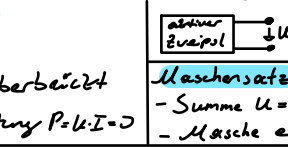
- Enthält mind. eine Spannungs-/Stromquelle
- Zweipol gibt elektrische Energie ab
- Erzeuger / Aktiv / Spannungsquelle

**Ersatzwiderstand:**

- Jeder passive Zweipol lässt sich mit einem Ersatzwiderstand darstellen

**Leertast und Kurzschluss von Quellen**

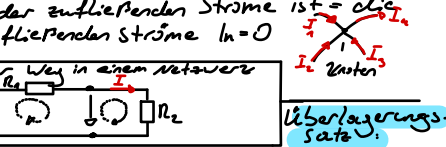
- Zwei Grenzfälle
- 1. Leertast: offene Klemmen  $\rightarrow I = 0$
- 2. Kurzschluss: An den " wird mit  $R = 0$  überbrückt
- $\rightarrow u = 0$
- Für beide Fälle  $\Rightarrow$  Quelle = keine Leistung  $P = u \cdot I = 0$



**Ersetzspannungsquelle:**

**Maschensatz:** Beliebiger in sich geschlossener Weg in einem Netzwerk

- Summe  $u = 0$
- Masche einem Umlaufsinn zuordnen



**Thevenin-Theorem:**

1.  $U_q = U_0$
2. Innenwiderstand bestimmen: jede ideale Spannungsquelle durch einen Kurzschluss
3. Jeder aktive Zweipol wie bei Ersatzspannungsquelle

**Norton-Theorem:**

- Parallelschaltung von idealer Stromquelle und R
- Voraussetzung: Zweipol enthält nur lineare Quellen und R

**Arbeitspunkt:** Ein bestimmter Punkt ( $u/I_u$ ) auf der Kennlinie einer elektrischen Komponente, welcher durch die Schaltung festgelegt wird

**Knotenpotentialverfahren:**

- Braucht weniger Gleichungen als Knoten-/Maschengleichung

**Elektrostatik 0. Ladungen im Ruhezustand**

- zwischen ruhenden Ladungen bestehen statische elektrische Felder
- das elektrische Feld wird an jedem Raumpunkt durch die elektrische Feldstärke  $E$  bestimmt
- Eine Ladung  $Q$  im elektrischen Feld erfährt eine elektrostatische Kraft  $F_E = Q \cdot E$

**Äquipotentialflächen:**

- Gesamtheit der Punkte gleichen Potentials bilden eine " - Sind zwei Punkte auf der selben Äquipotentialfläche ist der Spannungswert zwischen ihnen Null - Feldlinien und " stehen senkrecht aufeinander

**Elektrisches Strömungsfeld:**

- Stellt eine Beschreibung der Ladungsbewegung in beliebig geformten elektrischen Leitern dar
- Unterteilung von Strömungsfeldern in:
  - Stationäre
  - Stationäre
  - Stationäre

**Kondensator:** Beliebige Anordnungen aus zwei Elektroden die voneinander isoliert sind

- Fähigkeit Ladung zu speichern - Spezialfall: Plattenkondensator
- zwischen " und Spannung besteht proportionaler Zusammenhang Einheit:  $1C/1V = 1F$
- Proportionalitätskonstante wird Kapazität genannt:  $C = Q/u$
- Bei nicht linearen Kondensatoren hängt C von u ab

**Stromlinien:** Stromdichte  $J$  und elektrische Feldstärke  $E$  sind für die meisten Materialien proportional  $E = J/\sigma$

- $J, E$  und positive Ladungen  $\rho$  zeigen in die selbe Richtung
- Allgemeiner Zusammenhang zwischen  $I, u, J, E$ :  $J = \vec{E} \cdot \vec{A}$
- Elektrische Spannung zwischen 2 Punkten im Strömungsfeld

**Statisches Magnetfeld:**

- Bei konstantem Stromfluss durch einen elektrischen Leiter entsteht ein statisches Magnetfeld
- Feldverteilung und Feldstärke des M.F. hängen von der Gestalt des Leiters u. von der Stromstärke ab
- Das Magnetfeld kann durch Feldlinien dargestellt werden
- Magnetische Feldlinien haben kein Anfang oder Ende. Für Anordnung mit hoher Symmetrie sind die " in sich geschlossen (Wirbelfeld)
- Ein statisches Magnetfeld lässt auch bei Permanentmagneten vor

**Flussdichte eines Magnetfeldes:**

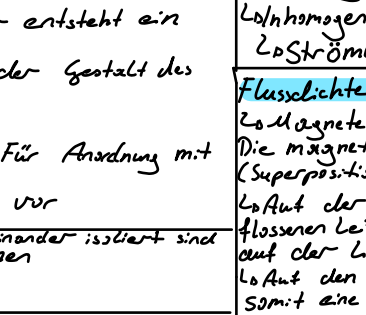
- Magnete üben Kräfte aufeinander aus
- Die magnetischen Feldlinien überlagern sich (Superpositionsprinzip)
- Auf der rechten Seite des Stromdurchflusses Leiters verstärken sich die Feldlinien auf der linken Seite schwächen sie ab
- Auf den Stromdurchflüssen Leitern wird somit eine Kraft nach links ausgeübt
- 3 Finger-Regel

**Spule:** ist ein aufgewickelter Draht, wobei die Windungen voneinander isoliert sind

- weist im Inneren einen Kern auf, um die Induktivität zu erhöhen
- Die Induktivität wird in Henry gemessen  $1H = 1Vs/Am$

**Periodische Größen:**

- Die Periodendauer  $T$  ist die kürzeste Zeitspanne nach der Vorgänge, die sich in regelmäßigen Abständen wiederholen
- Der Kehrwert der Periodendauer ist die Frequenz  $f$



**Effektivwert:** Mögliche Wirkung des elektrischen Stroms: Leistung, die in einem Widerstand umgesetzt wird.

- Die Augenblicksleistung errechnet sich über das Produkt aus Spannung und Strom
- Wird von einer periodischen Größe der Betrag gebildet so spricht man von Gleichrichtung
- der arithmetische Mittelwert eines gleichgerichteten Stroms wird Gleichrichtwert genannt

**Der Gleichwert (zeitlich linearer Mittelwert)**

- In einer periodischen Wechselgröße enthaltene Gleichanteil
- wird bestimmt durch die Integration des zeitlichen Verlaufs der periodischen Größe über die Integrationsdauer T
- ist durch die Fläche unter der Kurve für eine Periode gegeben

**Sinusförmige Schwingungen:** treten auf bei / sind wichtig für:

- ... der Erzeugung elektrischer Energie mit Synchrongeneratoren
- ... der Übertragung von Energie übertragungs-Spannungen in Transformatoren werden herauf und heruntergesetzt
- ... der Nachrichtenübermittlung, lassen sich durch eine Fourier-Analyse als Überlagerung mehrerer Sinusgrößen
- ... Strom- und Spannungsberechnungen (mit unterschiedlichen Frequenzen darstellen von Induktivitäten und Kapazitäten lassen sich einfach berechnen, da die Ableitung sinusförmiger Größen sinusförmig bleibt

**Wirk-, Blind-, Scheinleistung:**

- Ist die elektrische Leistung, die für die Umwandlung in andere Leistungen verfügbar ist ( $E$  und  $V$ )
- wird zum Aufbau des M.F. aus dem Netz entnommen und beim Abbau wieder ans Netz zurückgegeben
- ist eine Leistung, die keine nutzbare Arbeit verrichtet, aber für den Aufbau der Wechselspannung und dem Stromfluss benötigt wird (wird in VAR ausgedrückt)
- ist die Gesamtleistung zusammengesetzt aus der ver-tualen Summe aus Wirk und Blindleistung

**Lineare elektrische Netzwerke:**

- Bestehen aus einer Zusammenschaltung aus linearen Bauelementen
- können zu einem Zweipol zusammengefasst werden
- Mögliche Bauelemente: Widerstände, Kapazitäten, Induktivitäten,  $u, I$
- kann man durch die Impedanz  $Z$  ausdrücken

**Überlagerungs-satz:**

- Summe der aufeinander Ströme ist = die
- der abfließenden Ströme  $I_n = 0$

**Überlagerungs-satz:**

- Summe der aufeinander Ströme ist = die
- der abfließenden Ströme  $I_n = 0$