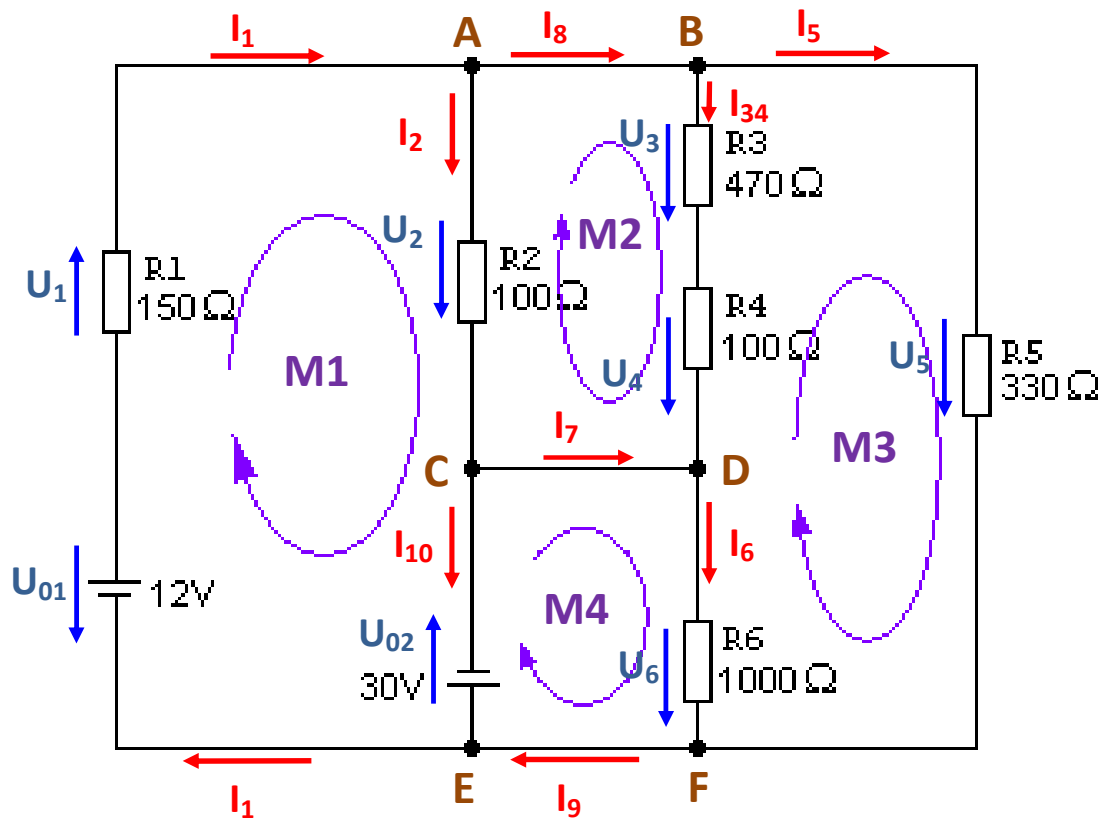


1. Benennen Sie die Knotenpunkte.
2. Tragen Sie in den Schaltplan die Strompfeile und Teilspannungen ein.



3. Bestimmen Sie die Knotenpunktgleichungen

Knotenpunkt	Knotenpunktgleichung
A	$I_1 = I_2 + I_8$
B	$I_8 = I_{34} + I_5$
C	$I_2 = I_{10} + I_7$
D	$I_6 = I_{34} + I_7$
E	$I_1 = I_9 + I_{10}$
F	$I_9 = I_5 + I_6$

4. Bestimmen Sie die Maschen und Maschengleichungen

Masche	Maschengleichung
M1	$U_1 + U_2 - U_{02} - U_{01} = 0$
M2	$U_2 - U_3 - U_4 = 0$
M3	$U_5 - U_6 - U_4 - U_3 = 0$
M4	$U_{02} + U_6 = 0$ $U_6 = -U_{02}$ $= -30\text{ V}$ $I_6 = \frac{U_6}{R_6} = \frac{-30\text{ V}}{1000\ \Omega} = -0,03\text{ A}$ <p>Diese Werte werden in die Knotenpunkt- und Maschengleichungen übernommen.</p>

Aufgabe siehe:

<http://mitglied.multimania.de/Autoelektrik/>

- Grundlagen der Elektrotechnik → Gleichstromtechnik → Gemischte Schaltungen → Maschenregel
- an das Ende dieser Seite scrollen → Berechnung einer gemischten Schaltung 1

1. Gleichungen auswählen; U1 ... Un ersetzen durch R1 * I1 ... Rn * In; I0 ... In ersetzen durch die Buchstaben a ...					
Gewählte Gleichung	Gleichungen mit Ohm'schen Gesetz	Substitution	Gleichungen umformen: Variablen alph. sortiert links, Konstanten rechts		
$I_1 = I_2 + I_8$	$I_1 - I_2 - I_8 = 0$	$I_1 = a$	$a - b - g = 0$	①	$a - b - g = 0$
$I_8 = I_{34} + I_5$	$-I_{34} - I_5 + I_8 = 0$	$I_2 = b$	$-c - e + g = 0$	⑥	$c + e - g = 0$
$I_2 = I_7 + I_{10}$	$I_2 - I_7 - I_{10} = 0$	$I_3 = c$	$b - f - i = 0$	④	$b - f - i = 0$
$I_6 = I_{34} + I_7$	$I_{34} + I_7 = I_6 = -0,03$	$I_4 = d$	$-c - f = 0,03$	⑧	$c + f = -0,03$
$I_1 = I_9 + I_{10}$	$I_1 - I_9 - I_{10} = 0$	$I_3 = I_4$ $= I_{34} = c$	$a - h - i = 0$	③	$a - h - i = 0$
$I_9 = I_5 + I_6$	$I_9 - I_5 = I_6 = -0,03$	$I_5 = e$	$h - e = -0,03$	⑨	$e - h = 0,03$
$U_1 + U_2 - U_{02} - U_{01} = 0$	$150 \cdot I_1 + 100 \cdot I_2 = U_{02} + U_{01} = 42$	$I_6 = -0,03$	$150 \cdot a + 100 \cdot b = 42$	②	$75 \cdot a + 50 \cdot b = 21$
$U_2 - U_3 - U_4 = 0$	$100 \cdot I_2 - 470 \cdot I_{34} - 100 \cdot I_{34} = 0$	$I_7 = f$	$100 \cdot b - 570 \cdot c = 0$	⑤	$10 \cdot b - 57 \cdot c = 0$
$U_5 - U_3 - U_4 - U_6 = 0$	$330 \cdot I_5 - 470 \cdot I_{34} - 100 \cdot I_{34} = -30$	$I_8 = g$	$330 \cdot e - 570 \cdot c = -30$	⑦	$19c - 11 \cdot e = 1$
		$I_9 = h$			
		$I_{10} = i$			

Für die Lösung des Gleichungssystems wählen wir das Gauß'sche Eliminationsverfahren:

Rechner zum Lösen linearer Gleichungssysteme:

<http://www.arndt-bruenner.de/mathe/scripts/gleichungssysteme.htm>

Ergebnisse:

Gleichungen (oder Koeffizientenmatrix) hier eingeben

```

a - b - g = 0
75a + 50b = 21
a - h - i = 0
b - f - i = 0
10b - 57c = 0
c + e - g = 0
19c - 11e = 1
c + f = -0,03
    
```

Lösungen (werden berechnet)

```

a = 0,1647286245
b = 0,1729070632
c = 0,0303345725
e = -0,0385130112
f = -0,0603345725
g = -0,0081784387
h = -0,0685130112
i = 0,2332416357
    
```

Lösen des Gleichungssystems Eingaben löschen Ausgabe als Dezimalzahl

Gibt man auch noch die Gleichung © : $e - h = 0,03$ ein, folgt die Meldung:



Lösungen übernehmen, Teilspannungen und Gesamtwiderstand berechnen:

Variable	Stromstärke I	Teilwiderstände	Spannungen		Gesamtwiderstand R_{ges} in Ω
			U_{01}		
a = 0,164728...	$I_1 = I_{ges} = 164,73 \text{ mA}$		$U_{01} = 12 \text{ V}$		
	$I_1 = 164,73 \text{ mA}$	$R_1 = 150 \Omega$	$U_1 = 24,71 \text{ V}$		
b = 0,172907...	$I_2 = 172,91 \text{ mA}$	$R_2 = 100 \Omega$	$U_2 = 17,29 \text{ V}$		
c = 0,030334...	$I_3 = I_{34} = 30,33 \text{ mA}$	$R_3 = 470 \Omega$	$U_3 = 14,26 \text{ V}$		
	$I_4 = I_{34} = 30,33 \text{ mA}$	$R_4 = 100 \Omega$	$U_4 = 3,03 \text{ V}$		
e = -0,038513...	$I_5 = -38,51 \text{ mA}$	$R_5 = 330 \Omega$	$U_5 = -12,71 \text{ V}$		
	$I_6 = -30 \text{ mA}$	$R_6 = 1000 \Omega$	$U_6 = -30 \text{ V}$		
f = -0,060334...	$I_7 = -60,33 \text{ mA}$				
g = -0,008178...	$I_8 = -8,18 \text{ mA}$				
h = -0,068511..	$I_9 = -68,51 \text{ mA}$				
i = 0,233241...	$I_{10} = 233,24 \text{ mA}$		$U_{02} = -30 \text{ V}$		

Ein negativer Wert für eine Spannung bzw. Stromstärke weist darauf hin, dass die tatsächliche Richtung dieser Größe der im Lösungsansatz angenommenen entgegengesetzt verläuft.

Schaltplan mit den richtigen Spannungs- und Stromrichtungen:

