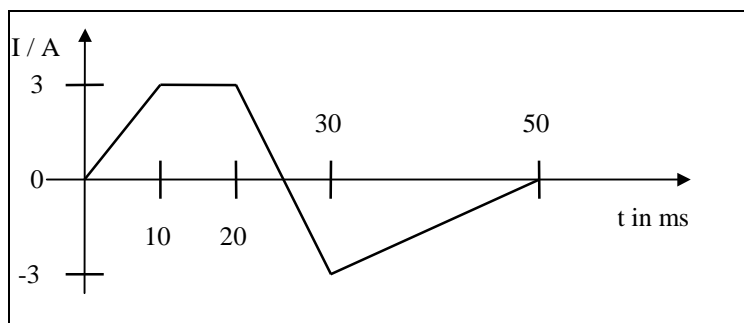


- 1.0 Elektronen werden mit  $U_B = 1,2 \text{ kV}$  beschleunigt und treten mittig in den Feldraum eines PK mit der Länge  $l = 6,0 \text{ cm}$  und dem Plattenabstand  $d = 4,0 \text{ cm}$  ein. Dabei werden sie durch die angelegte Ablenkspannung  $U_{A1}$  um  $y_1 = 0,7 \text{ cm}$  nach unten abgelenkt. [Skizze]
- 1.1 Leiten Sie die Gleichung für die Bahnkurve der  $e^-$  im PK her .
- 1.2 Stellen Sie allgemein den Zusammenhang zwischen der Ablenkung  $y$  im PK , den beiden Spannungen  $U_A$  und  $U_B$  sowie den anderen konstanten Größen her und berechnen Sie  $U_{A1}$  .  
[ Ergebnis :  $U_{A1} = 373 \text{ V}$  ]
- 1.3 Berechnen Sie für  $U_{A1}$  die Gesamtenergie  $E_G$  in eV , mit der die Elektronen den Feldraum des PK verlassen .
- 2.1 Skizzieren Sie eine Versuchsanordnung , mit der man die spezifische Ladung von Elektronen bestimmen kann . Wichtige Bauteile sind zu beschriften .
- 2.2 Begründen Sie , warum die Elektronen eine Kreisbahn beschreiben .
- 2.3 Leiten Sie eine Beziehung her für die spezifische Ladung  $e/m$  abhängig von der magnetischen Flußdichte  $B$  , der Beschleunigungsspannung  $U_B$  und dem Bahnradius  $r$  .
- 2.4 Das bei diesem Versuch verwendete Magnetfeld der Stärke  $B = 0,67 \text{ mT}$  wird nun dazu verwendet , um die Ladungsträgerdichte  $n$  der Elektronen in einem quaderförmigen Hallplättchen der Abmessungen  $l = 20 \text{ mm}$  ,  $b = 10 \text{ mm}$  und  $d = 1,0 \text{ mm}$  zu bestimmen. Bei einem Prüfstrom von  $I = 50 \text{ mA}$  wird dabei eine Hallspannung von  $0,2 \text{ mV}$  gemessen. Berechnen Sie die Ladungsträgerdichte  $n$  .
- 2.5 Begründen Sie, warum hier ein metallischer Leiter nicht verwendet werden kann .
- 3.0 In einer Feldspule mit der Länge  $l = 0,80 \text{ m}$  und einer Induktivität  $L = 0,32 \text{ H}$  herrscht bei der Stromstärke  $I = 4,4 \text{ A}$  ein magnetischer Fluß  $\Phi = 2,2 \cdot 10^{-4} \text{ Vs}$  .
- 3.1 Berechnen Sie die Windungszahl  $N_F$  und den Querschnitt  $A_F$  der Feldspule . [  $N_F = 6400$  ]
- 3.2 In der Feldspule befindet sich eine Induktionsspule mit der Querschnittsfläche  $A_I = 25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$  und der Windungszahl  $N_I = 80$  .
- 3.2.1 Leiten Sie , ausgehend vom Induktionsgesetz in differentieller Form , eine Gleichung her für den Zusammenhang zwischen der induzierten Spannung  $U_i(t)$  und der Stromänderung  $\dot{I}(t)$  .
- 3.2.2 Die Zeitabhängigkeit des Stroms  $I(t)$  ist aus dem Diagramm zu entnehmen . Stellen Sie den zeitlichen Verlauf von  $U_i(t)$  an den Enden der Induktionsspule graphisch dar.



- 3.3 Der Strom bleibt nun fest auf  $I = 3,0 \text{ A}$  eingestellt. Zum Zeitpunkt  $t = 0 \text{ s}$  beginnt die Spule um eine zu  $B$  senkrechte Achse zu rotieren . Die Drehfrequenz beträgt dabei  $f = 25 \text{ Hz}$  .  
Zum Zeitpunkt  $t = T/2$  soll der magnetische Fluß durch die Induktionsspule gleich Null sein .
- 3.3.1 Leiten Sie zunächst allgemein  $U_i(t)$  her und berechnen Sie dann  $U_0$  . [  $U_0 = 0,95 \text{ V}$  ]
- 3.3.2 Berechnen Sie , zu welchem Zeitpunkt  $U_i(t)$  den positiven Effektivwert erstmalig annimmt.