

Name:

Vorname:

Matrikelnummer:

Unterschrift:

Zugelassene Hilfsmittel:

- *Selbstgeschriebene Formelsammlung (max. 2 Blätter)*
- *Taschenrechner*

Zeit: 60 Minuten

Wichtig:

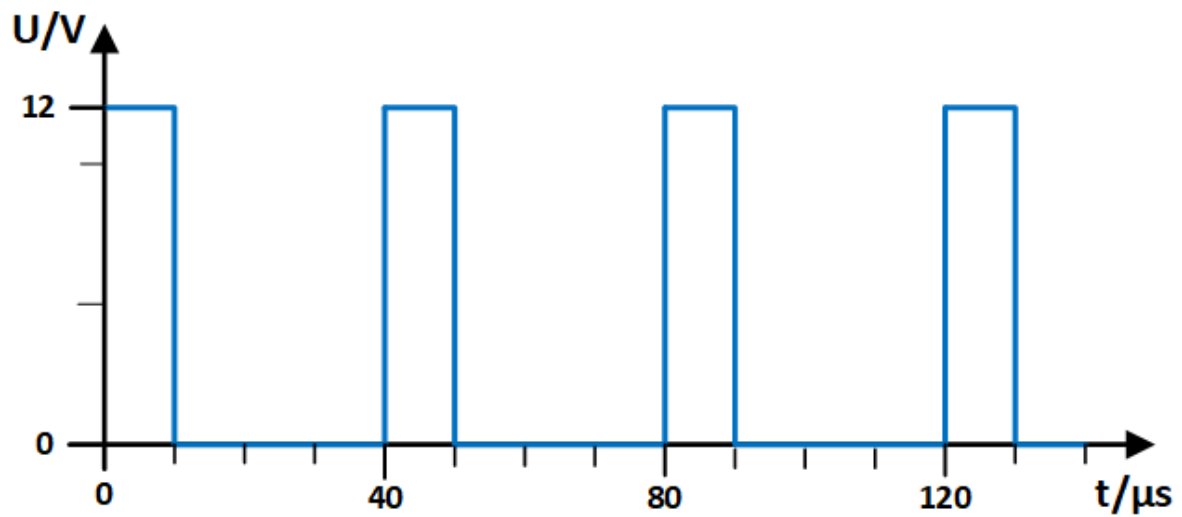
- *Schreiben Sie nur auf den Klausurblättern/Rückseiten. Extrazettel werden nicht bewertet.*
- *Das Auseinanderheften dieses Dokumentes ist nicht gestattet.*

| Aufgabe | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Summe |
|------------------|---|---|---|---|---|-------|
| Max. Punktzahl | 6 | 4 | 8 | 7 | 4 | 29 |
| Erreichte Punkte | | | | | | |

1. Aufgabe: PWM

Ein Wert wird über das gezeigte PWM-Signal übertragen.

- Wie groß ist die Signalfrequenz?
- Wie groß ist das Tastverhältnis?
- Wie groß ist der übertragene Wert?



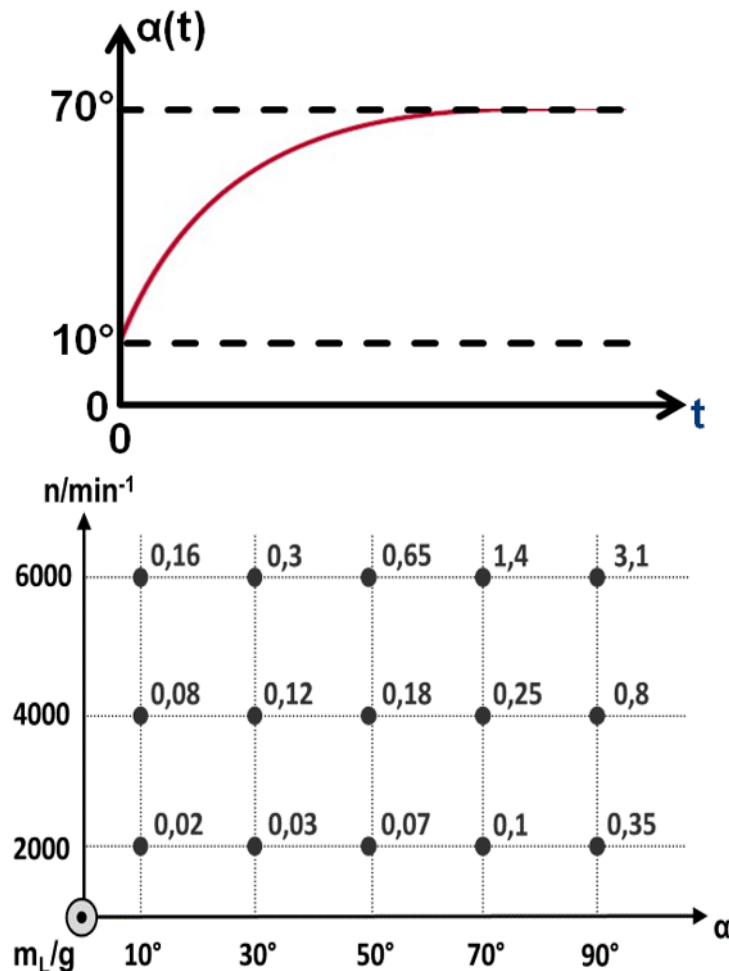
2. Aufgabe: Zündung Airbag

Eine Airbag-Zündpille mit einem Ohmschen Widerstand von $4\ \Omega$ werde per Wechselspannung gezündet (Amplitude: $14\ \text{V}$). Die zur Zündung notwendige Wärmeenergie betrage $0,01\ \text{mJ}$. Die Zündung soll $4\ \text{ms}$ nach Einschalten der Wechselspannung erfolgen. Die in den Zündkreis eingefügte Kapazität betrage $1\ \text{nF}$.

Berechnen Sie die notwendige Frequenz der Wechselspannung zur Zündung des Airbags.

3. Aufgabe: E-Gas

Zu untersuchen ist der Regelkreis vom EGAS eines Fahrzeugs mit Otto-Motor. Dieser besteht aus einer Drosselklappe, einem P-Regler und einem Vergleich. Die Drosselklappe kann als rein integrierendes Regelkreisglied angesehen werden.



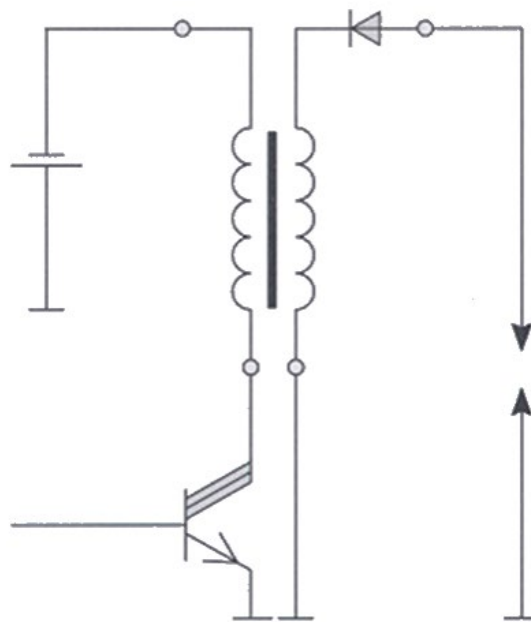
- Der P-Regler kann eine Winkeldifferenz von 40° zwischen Soll- und Istwert in die Spannung 8V umsetzen. Durch welche Konstante wird er beschrieben? Berechnen Sie den Wert.
- Zum Zeitpunkt $t=0$ erfolge ein Sprung der Führungsgröße. Es ergibt sich das oben gezeigte zeitliche Verhalten des Drosselklappenwinkels. Der Wert von 55° ist nach 60ms erreicht. Wann sind 63% des Differenzwinkels vom Anfangswert (bei $t=0$) zum Sollwert erreicht?
- Nach einer Zeit (10τ) läuft der Motor mit der konstanten Drehzahl 3000 min^{-1} . Die Motorelektronik nutzt das gezeigte Kennfeld (gemessen bei 1000 hPa) und einen Drucksensor (dieser misst 950 hPa) zur Auswertung.
- Welcher Wert wird für die Luftfüllung vom Steuergerät ermittelt?

Welche Kraftstoffmasse muss hinzugefügt werden, um eine stöchiometrische Verbrennung einzustellen?

4. Aufgabe: Zündanlage

Untersucht wird eine Hochspannungs-Zündanlage:

- Elektrischer Widerstand der Primärspule: $7\ \Omega$
- Wicklungszahl der Primärspule: 50
- Querschnittsfläche der Primärspule: 1 cm^2
- Magnetische Permeabilitätszahl der Primärspule: $\mu_r = 1000$
- Wicklungszahl der Sekundärspule: 3000
- Batteriespannung: 14 V.



- Wie groß ist der maximale elektrische Strom im Primärkreis?
- Berechnen Sie die benötigte Induktivität der Spule, damit nach einer Zeitspanne von 1 ms nach Schließen des Primärkreises ein Strom von 1,5 A fließt.
- Beschreiben Sie das Zustandekommen des Zündfunkens stichpunktartig.

5. Aufgabe: 2-Punkt- λ -Regelung

Der Kraftstofffluss eines Magnetventils werde durch die Proportionalitätskonstante 10 g/s beschrieben. Die Kraftstoffmasse wird fortlaufend durch eine 2-Punkt-Lambda-Regelung korrigiert. Das für Regelung definierte Zeitinkrement hat den Wert 20 μ s.

Ergänzen Sie die nachfolgende Tabelle um die einzuspritzende Kraftstoffmenge:

| Zyklus | m_K/mg | nach Einspritzung gemessenes λ |
|--------|-----------------|--|
| 1 | 2 | 0,9 |
| 2 | | 0,92 |
| 3 | | 0,97 |
| 4 | | 1,01 |
| 5 | | 1,01 |
| 6 | | 0,98 |
| 7 | | 1,02 |
| 8 | | - |