

Aufgabe 1: Zahlensysteme (5P)

- a) Wandeln sie die Dezimalzahl 77 in eine Dualzahl um (2P)
- b) Bilden Sie die Differenz aus 01100001 und der Dualzahl aus Aufgabenteil a) (3P)

Aufgabe 2: Boolesche Algebra (6P oder 10P)

Die disjunktive Normalform für eine XNOR Verknüpfung $F=A\oplus B$ lautet $F= AB+\overline{A}\overline{B}$

- a) Füllen Sie die Wahrheitstabelle für die XNOR Verknüpfung aus (2P)

A	B	F
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

- b) Zeichnen Sie eine nur aus AND, OR und NOT-Gattern bestehende XNOR Verknüpfung. Versuchen Sie so wenig Gatter wie nötig zu nutzen. (4P)
- alternativ b) Zeichnen Sie eine nur aus NAND-Gattern bestehende XNOR Verknüpfung. Versuchen Sie so wenig Gattern wie möglich zu nutzen. (8P)

Aufgabe 3: Logische Verknüpfungen (9P)

Gegeben sei eine Wahrheitstabelle für ein System mit 3 Eingängen und einem Ausgang in Abbildung 2.

- a) Ermitteln Sie anhand eines Karnaugh-Veitch-Diagramms die vereinfachte disjunktive Normalform (5P)
- b) Geben Sie die Definition für die disjunktive Normalform an. (1P)
- c) Können Sie die disjunktive Normalform mit Hilfe der XNOR-Verknüpfung aus Aufgabe 1 weiter vereinfachen? Wenn ja geben Sie die vereinfachte Boolesche Gleichung an. Wenn nicht begründen Sie bitte stichpunktartig. (3P)

A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

1. Verbindungsprogrammierte Steuerungen

Eine Sicherheitstür soll durch einen Taster selbsthaltend verriegelt werden können. Der Sicherheitsmechanismus soll nur durch das gleichzeitige betätigen von zwei weiteren Tastern gelöst werden können.

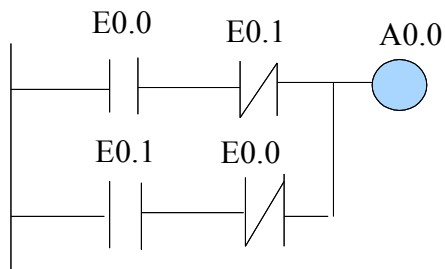
- a) Skizzieren Sie eine elektrische Schaltung mithilfe von Relais die diese Funktion besitzt. (6P)

2. Verbindungsprogrammierte Steuerung

Skizzieren Sie eine Relaisschaltung welche sich wie eine XNOR Verknüpfung verhält. (5P)

3. Speicherprogrammierbare Steuerungen

- Nennen Sie die Programmiersprachen für SPS nach IEC 61131-3 (2.5P)
- Erläutern Sie den Ablauf eines zyklusorientierten SPS-Programmes und gehen Sie dabei auf den Begriff Prozessabbild ein (5.5P)
- Geben Sie die Funktion des Programms in Abbildung 3 an. Hierzu erstellen Sie eine Wahrheitstabelle mit den Eingängen E0.0 und E0.1. (6P)



Aufgabe 5: NC/CNC (8P)

- Erläutern Sie stichpunktartig den Unterschied zwischen dem Interpolator und dem Feininterpolator einer numerischen Bewegungssteuerung. (6P)
- Nennen Sie jeweils ein Anwendungsbeispiel für eine Bahnsteuerung und eine erweiterte Streckensteuerung. (2P)

Aufgabe 6: Regelungstechnik (34P)

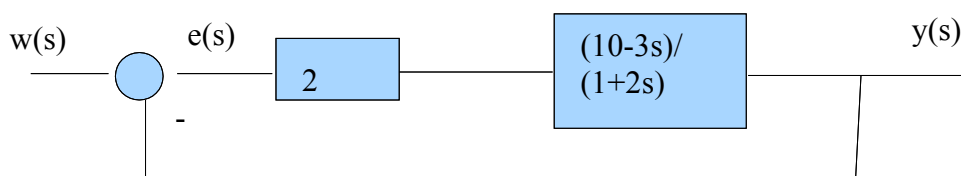
- Skizzieren Sie ein Regelkreis mit Regler und Regelstrecke und kennzeichnen Sie folgende Größen: Führungsgröße, Regeldifferenz, Regelgröße, Stellgröße. (6P)
- Lösen Sie folgende Differentialgleichung $b \cdot dx/dt = -x$ (4p)
- Die Laplace-Transformation ist durch folgende Abbildungsvorschrift definiert:

$$L\{f(t)\} = \int f(t) e^{-st} dt$$

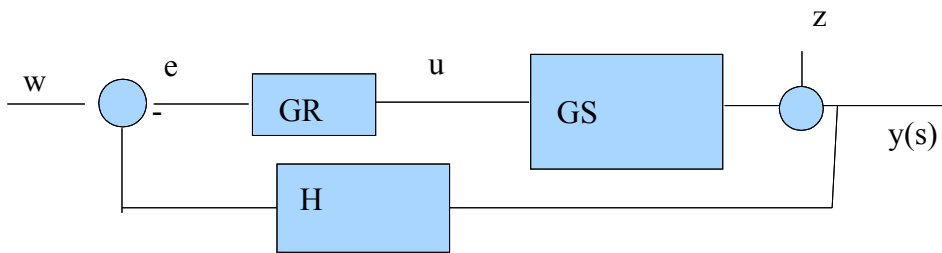
Leiten Sie mit Hilfe partieller Integration den Differentiationsatz für die Laplace Transformation der ersten Ableitung einer Funktion her. (5P)

- Erläutern Sie stichpunktartig die Unterschiede zwischen P- I- und PI-Regler. (6P)
- Berechnen Sie die bleibende Regelabweichung der Regelstrecke in Abbildung 4 bei einer Beaufschlagung mit einem Einheitssprung. Stellen Sie hierzu die Führungsübertragungsfunktion $S(s) = y(s)/w(s)$ auf (8P)

Hinweis: der Endwertsatz lautet allgemein $\lim_{t \rightarrow \infty} y(t) = \lim_{s \rightarrow 0} sG(s)t(s)$ für eine Strecke $G(s)$ mit dem Eingang $t(s)$ und dem Ausgang $y(s)$



Ermitteln Sie die Störübertragungsfunktion bezüglich der Stellgröße $G_s(s) = u(s)/z(s)$ zu Abbildung 5 ohne Anwendung der Faustregel. (5P)



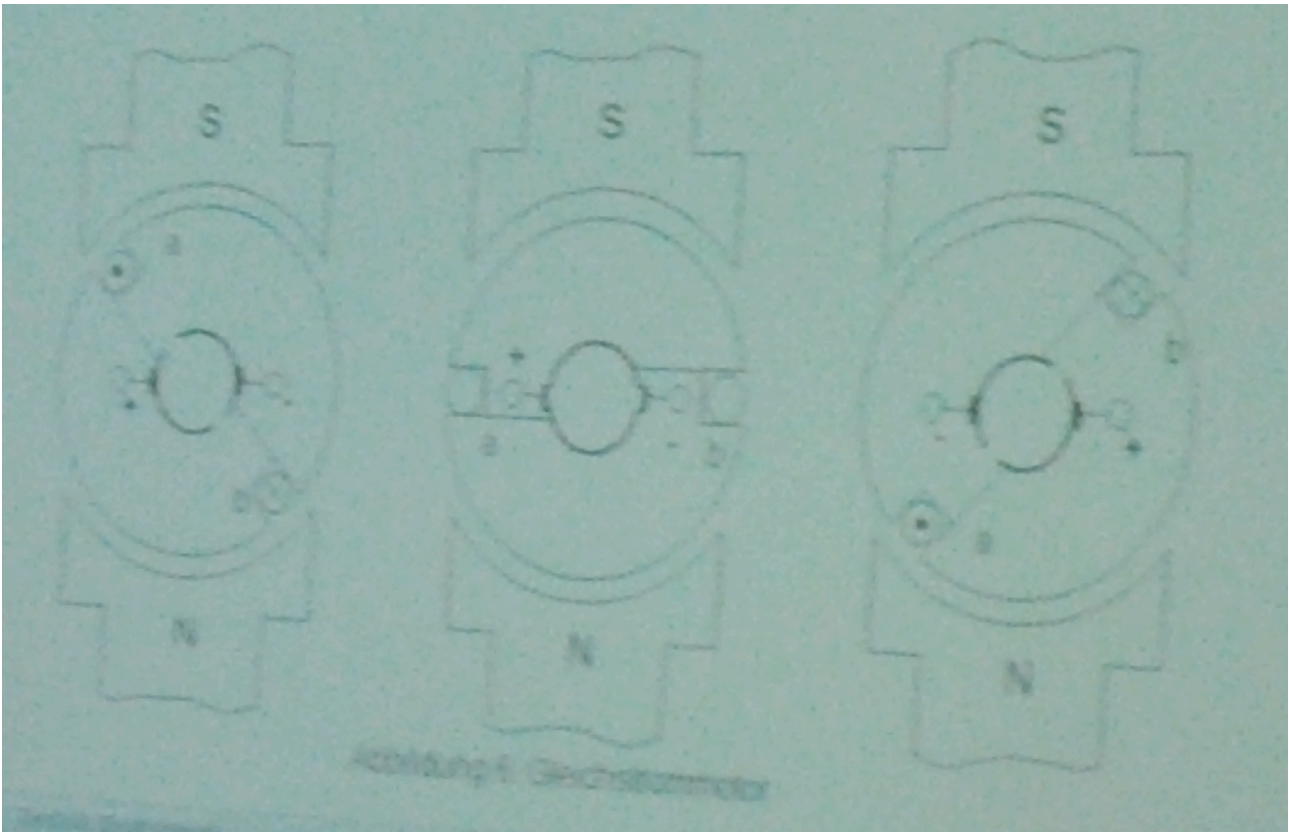
Testfunktion	Zeitverlauf	Graph	Laplace-Transformierte
Rampenfunktion	$\rho(t) = \begin{cases} 0 & \text{für } t < 0 \\ t & \text{für } t \geq 0 \end{cases}$		$L\{\rho(t)\} = \frac{1}{s^2}$
Sprungfunktion	$\sigma(t) = \begin{cases} 0 & \text{für } t < 0 \\ 1 & \text{für } t \geq 0 \end{cases}$		$L\{\sigma(t)\} = \frac{1}{s}$
Impulsfunktion (Dirac-Stoß)	$\delta(t) = \begin{cases} 0 & \text{für } t < 0 \\ \lim_{\tau \rightarrow 0} x_0 \cdot \tau & \text{für } t = \tau \\ 0 & \text{für } t > \tau \end{cases}$ mit $x_0 \cdot \tau = 1$		$L\{\delta(t)\} = 1$

Tabelle 1 Testfunktionen

Aufgabe 7: Antriebstechnik (28P)

1. Gleichstrommaschine

- Nennen Sie zwei Bauformen von Gleichstrommaschinen und nennen Sie jeweils Vor- und Nachteile dieser (5P)
- Abgebildet seien Motoraufbauten in Abbildung 6. Zeichnen Sie im Bild für die 3 Motoren jeweils die Richtung der Lorentzkraft auf die Leiterschleifen und die Drehrichtung der Welle ein (6P)



2. Asynchronmaschine (6P)

- Erläutern Sie das Wirkprinzip einer Asynchronmaschine (6P)
- Skizzieren Sie die Drehmoment-Drehzahl Kennlinie eines Asynchronmotors qualitativ. Kennzeichnen Sie die Synchrondrehzahl das Anzugmoment und den Kippunkt und einen möglichen Arbeitspunkt (7P)
- Warum wird der Bereich zwischen Stillstand und Kippdrehzahl als instabiler Arbeitsbereich bezeichnet? (4P)

Klausurfragen (Ergänzungen zu den Aufgaben- Gedächtnisprotokoll)

Aufgabe 2 Boolesche:



Bauen Sie die Schaltung nur aus NOR Gattern auf.

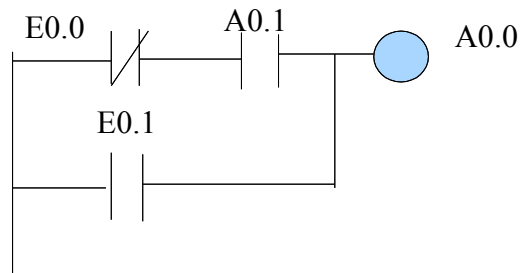
Aufgabe 3 VPS:

Eine VPS mit zwei Sicherheitsschaltern die die Maschine anwerfen (wenn beide gedrückt) mit Selbsthaltung. Ausschalter ebenfalls zwei Schalter gleichzeitig drücken. Weiterer Notausschalter (einzelner).

Eine XNOR Schaltung mit einer Relaischaltung realisiert (einfach mal googeln: XOR Relaischaltung)

Aufgabe 3 SPS:

Wie Probeklausur, nur das die Schaltung eine andere war. Es handelte sich vermutlich um eine Flipflopschaltung (JK?).



Aufgabe 6b) Wie in Probeklausur nur noch $x_0=a$ gegeben