

Grundlagen der Automatisierungstechnik

Klausur Februar 2011

Aufgabe 1 Boolesche Algebra (10 Punkte)

Die ... Normalform für eine XOR Verknüpfung lautet $F=...$

- a) Geben sie die Wahrheitstabelle für die XOR-Verknüpfung an. (2P)

A	B	F
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

- b) Zeichnen sie eine nur aus NOR-Gittern bestehende XOR-Verknüpfung. Versuchen sie so wenig Gitter wie möglich zu nutzen. (8P)

Aufgabe 2 Logische Verknüpfungen (14 Punkte)

Gegeben sei eine Wahrheitstabelle für ein System mit 3 Eingängen und einem Ausgang (unten gezeigt).

- a) Ermitteln sie anhand eines KV-Diagramms die *vereinfachte (?)* Normalform. (10P)
b) Ein System habe 10Eingänge und einen Ausgang. Wie viele Kombinationsmöglichkeiten der Eingänge gibt es für den Ausgang? (1P)
c) Können sie die disjunktive Normalform mit Hilfe der XOR-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	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

Aufgabe 3 VPS/SPS (26 Punkte)

1 Verbindungsprogrammierte Steuerungen

Aus sicherheitstechnischen Gründen soll eine Werkzeugmaschine nur beidhändig eingeschaltet werden können. Nach beidhändiger manueller Betätigung soll sich die Maschine „selbst halten“. Das heißt die elektrische Funktion soll auch nach dem Loslassen beider Taster erhalten bleiben. Eine Notaus-Funktion soll die Maschine jederzeit abschalten können.

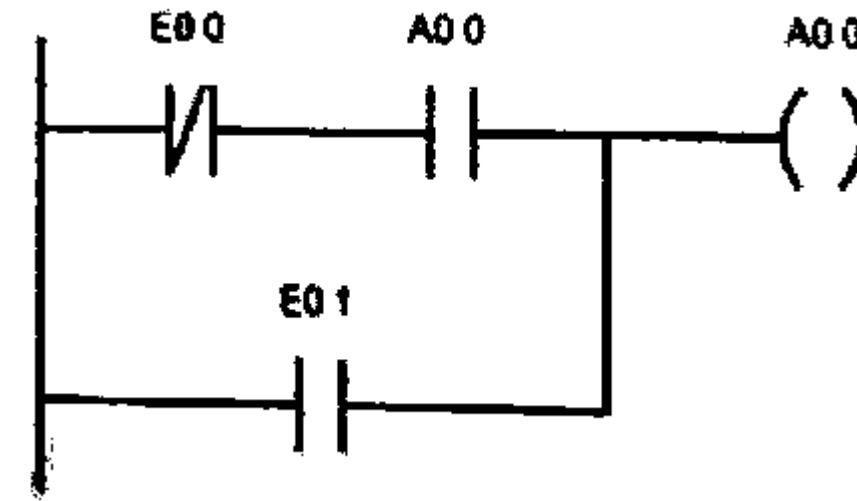
- a) Skizzieren sie eine elektrische Schaltung mithilfe von Relais, die diese Funktion besitzt. (5P)

2 Verbindungsprogrammierte Steuerungen

Skizzieren sie eine Relaischaltung, welche sich wie eine XOR-Verknüpfung verhält. (5P)

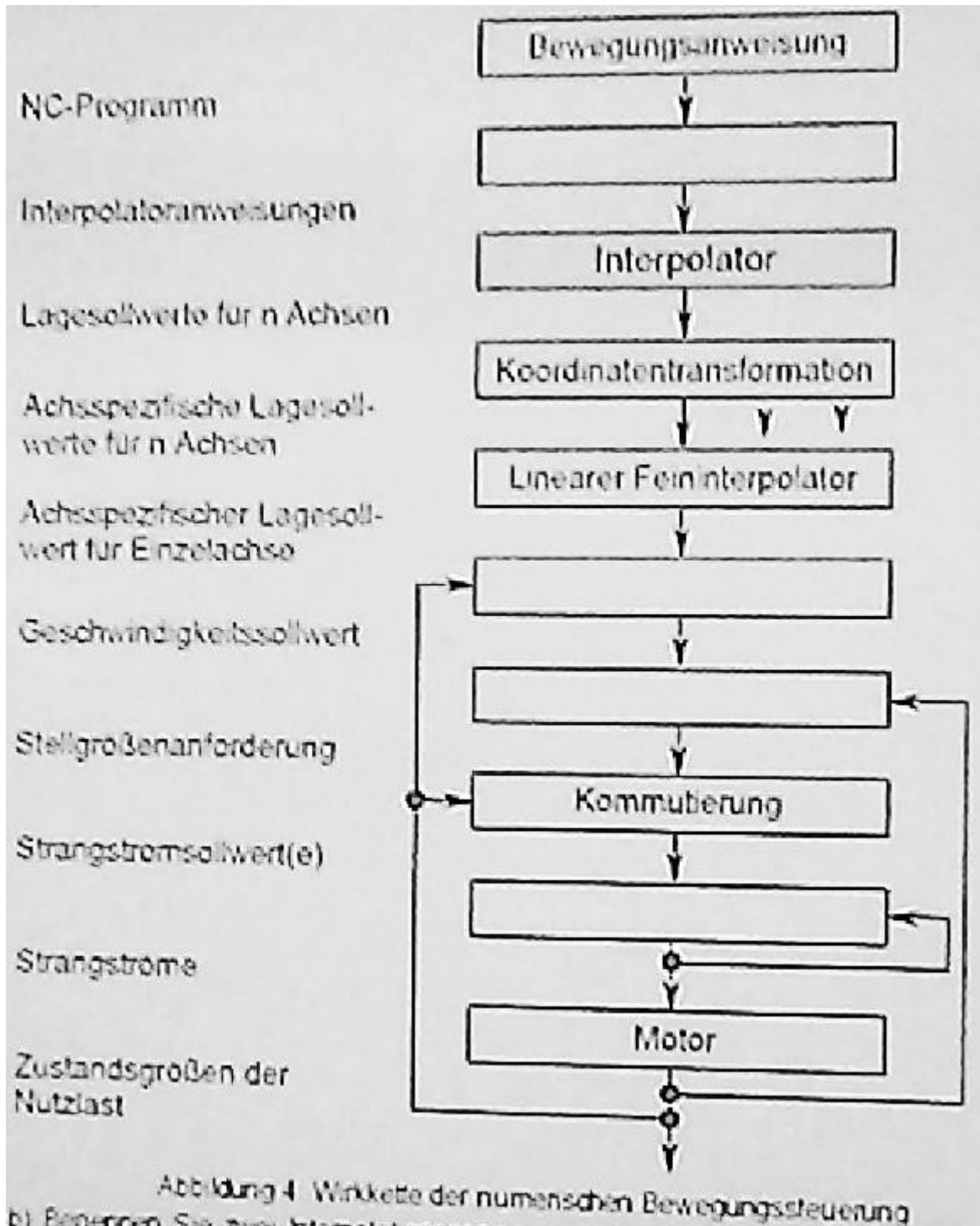
3 Speicherprogrammierte Steuerungen

- a) Nennen sie die Programmiersprachen für SPS nach (EC 61131-3). (2.5P)
b) Erläutern sie den Ablauf eines zyklusorientierten SPS-Programmes und gehen Sie dabei auf den Begriff Prozessabbild ein. (5.5P)
c) Geben Sie die Funktion des Programms in Abbildung 3 an. Hierzu erstellen sie eine Wahrheitstabelle mit den Eingängen E0.0, E0.1 und A0.0. (9P)



Aufgabe 4

a) Vervollständigen sie die Einträge.



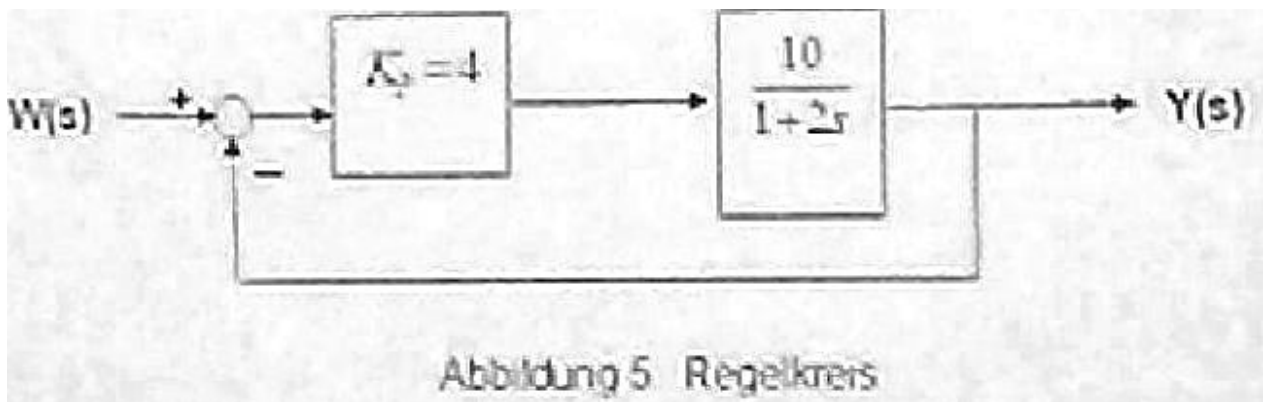
b) Benennen Sie zwei Interpolationsprinzipien und geben sie jeweils einen typischen Anwendungsfall an. (4P)

Aufgabe 5

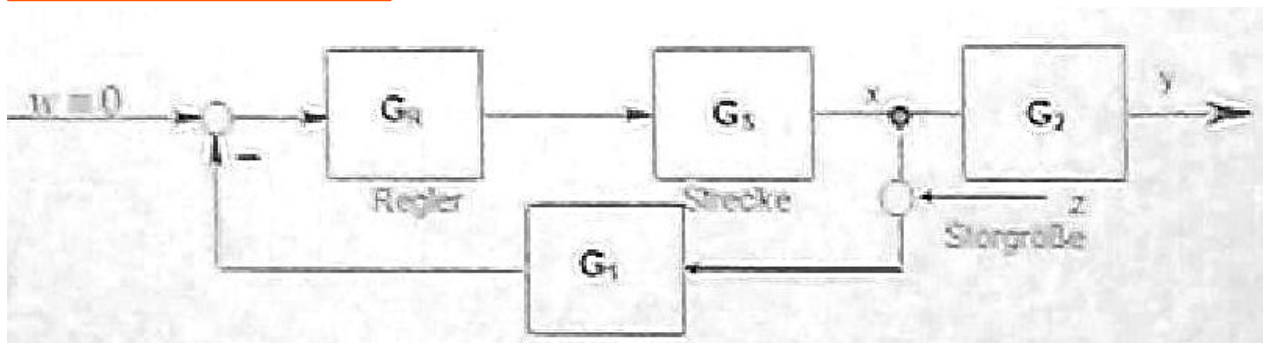
- Grenzen Sie die Begriffe „regeln“ und „steuern“ voneinander ab. (4P)
- Skizzieren Sie ein Regelkreis mit Regler und Regelstrecke und kennzeichnen Sie folgende Größen: Führungsgröße, Regeldifferenz, Regelgröße, Stellgröße. (6P)
- Skizzieren Sie die Sprungantworten der Führungsübertragungsfunktion eines Regelkreises bestehend aus einer Strecke mit VZ1 Verhalten und einem
 - P-Regler (2P)
 - I-Regler (2P)
 - PI-Regler (2P)

- Berechnen Sie die bleibende Regelabweichung der Regelstrecke in der Abbildung bei einer Beaufschlagung mit einem Einheitssprung. Stellen Sie hierzu die Übertragungsfunktion bezüglich der Regelabweichung auf. (8P)

Hinweis1: Der Endwertsatz lautet: $\lim_{t \rightarrow \infty} v(t) = \lim_{s \rightarrow 0} sG(s)t(s)$ mit der Testfunktion $t(s)$.



- Unter einer Vorsteuerung versteht man die gegebenenfalls dynamische Anpassung der Führungsgröße. Realisieren Sie eine Vorsteuerung um die Regelabweichung aus Aufgabenteil d) zu kompensieren. Zeichnen Sie den neuen Regelkreis. Geben sie die Übertragungsfunktion der Vorsteuerung an. (5P)
- Ermitteln Sie die Störübertragungsfunktion $G_1(s) = \frac{y(s)}{z(s)}$ zu folgender Abbildung ohne Anwendung der Faustregel. (5P)

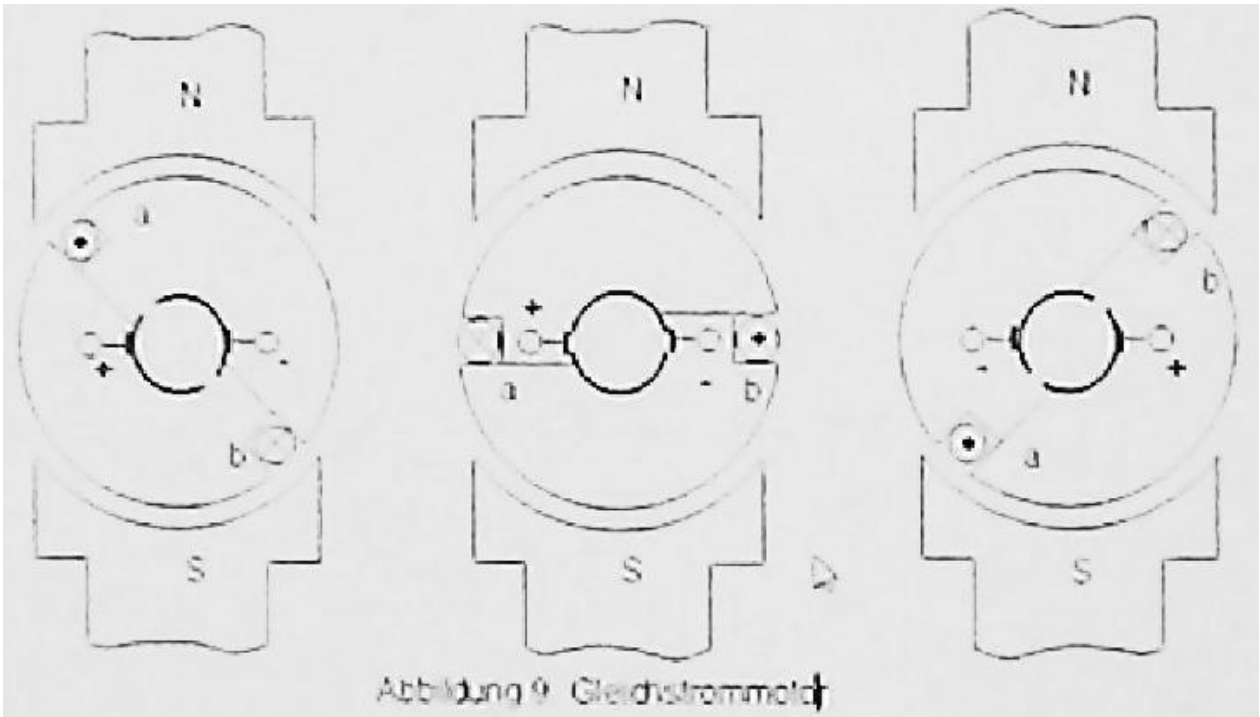


Aufgabe 6

1 Gleichstrommaschine

Sie betreiben eine Bewegungsachse einer Werkzeugmaschine über einen Gleichstrommotor. Nun möchten sie bei konstanter Last die Drehzahl erhöhen.

- Nennen sie eine Möglichkeit die Drehzahl eines GSM bei konstanter Last zu erhöhen. (2P)
- Abgebildet seien Motoraufbauten in Abbildung 9. Zeichnen sie im Bild für die 3 Motoren jeweils die Richtung der Lorentzkraft auf die Leiterschleifen und die Drehrichtung der Welle ein. (6P)



- Warum kann man durch eine „Feldstärkung“ nicht das Drehmoment einer Fremderregten GSM erhöhen. (3P)

2 Asynchronmaschine

- Skizzieren Sie die Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie eines Asynchronmotors qualitativ. Kennzeichnen sie die Synchrondrehzahl, einen möglichen Arbeitspunkt, den Kippunkt und den stabilen Arbeitsbereich. (7P)
- Erläutern Sie das Wirkprinzip einer ASM. (6P)
- Wie ist der Schlupf definiert? Warum ist im Betrieb einer ASM ein Schlupf von 0 nicht möglich? (4P)