

**Technische Universität Berlin
Institut für Elektronik und Lichttechnik**

Vorstellung der Diplomarbeit

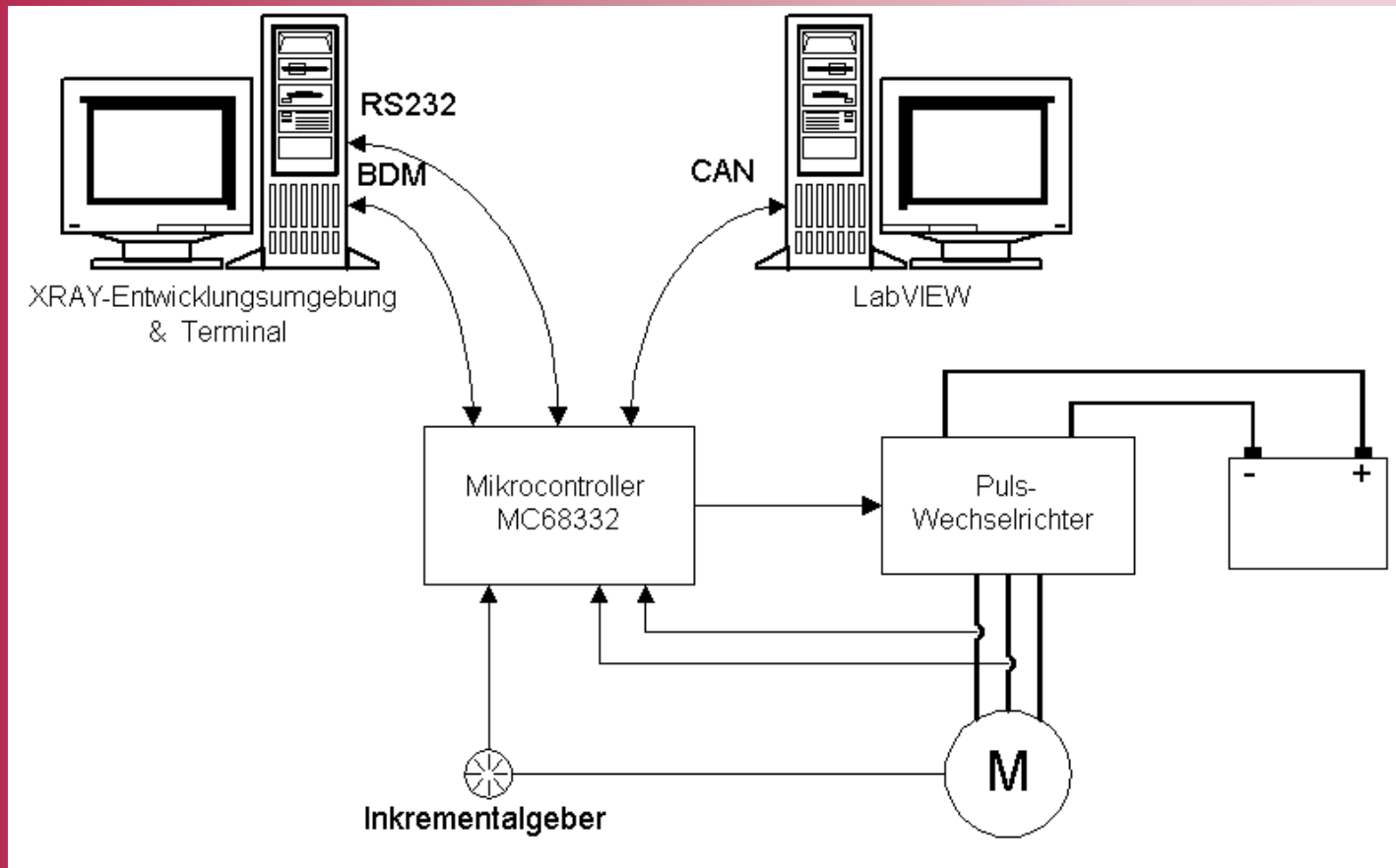
Thema:

**Drehfeldorientierte Regelung
einer permanentmagneterregten Synchronmaschine
mit einem CAN-Bus-Interface
auf Basis des Mikrocontrollers MC68332**

Mathias Koal

Matr.Nr.: 153176

Prinzipschaltbild Gesamtsystem





Inhalt:

1. Hardwareentwicklung

- CAN-Schnittstellen-Karte
- Flash-Speicher-Karte
- Aufbau eines Motorteststandes

2. Benutzerschnittstelle

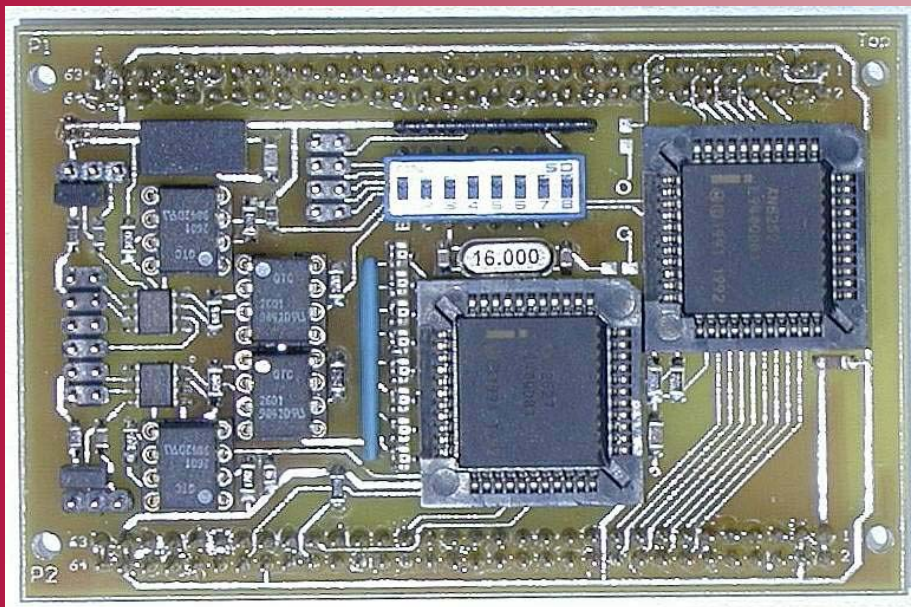
- Terminal (RS232)
- LabVIEW (CAN-Bus)

3. Softwareentwicklung für den Mikrocontroller MC68332

- Drei-Raumzeiger-PWM-Verfahren
- Drehfeldorientierte Regelung

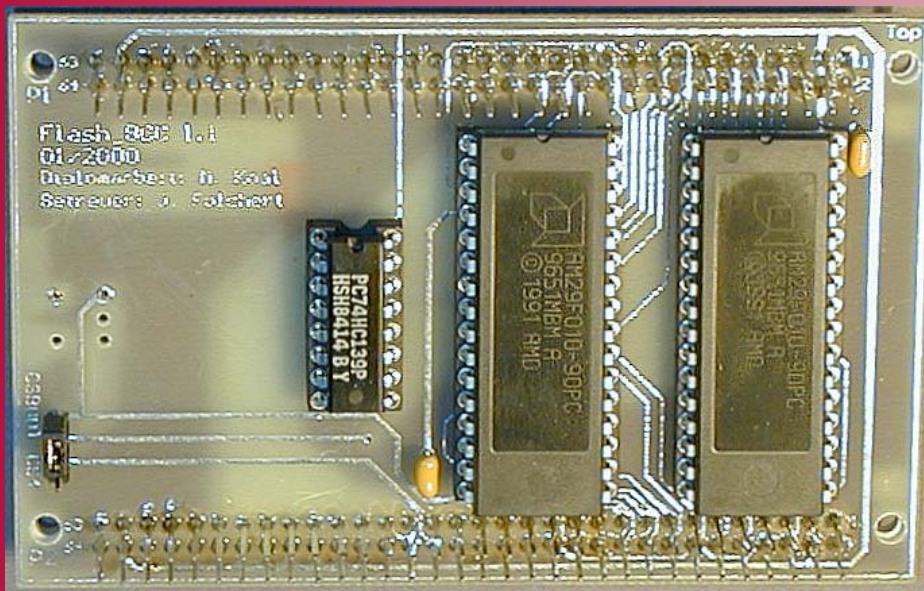
4. Test unterschiedlicher Motoren und Inkrementalgeber

CAN-Schnittstellen-Karte



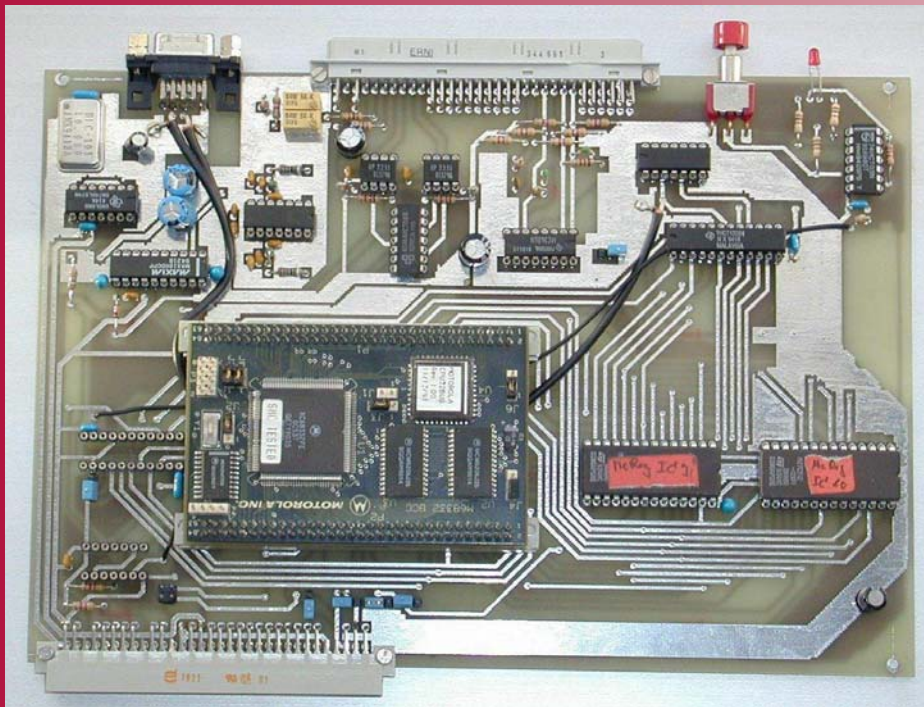
- i82527 „Stand-alone“ CAN-Controller von Intel
- demultiplex Mode
- Galvanische Trennung der Busse
- Datenraten bis 1 MBaud
- Entwicklung der Treiber

Flash-Speicher-Karte



- 8-Bit Flash-Baustein
Am29F010 von AMD
- Wahlweiser Einsatz von
128kByte oder 256kByte
Bausteinen
- demultiplex Mode
- Entwicklung der Treiber

Mikrocontrollerboard mit Anpassungsschaltungen



Mikrocontroller Entwicklungsboard

- MC68332
- 64kByte RAM
- 128kByte EPROM
- Serielle Schnittstelle RS232
- BDM-Schnittstelle

Trägerplatine

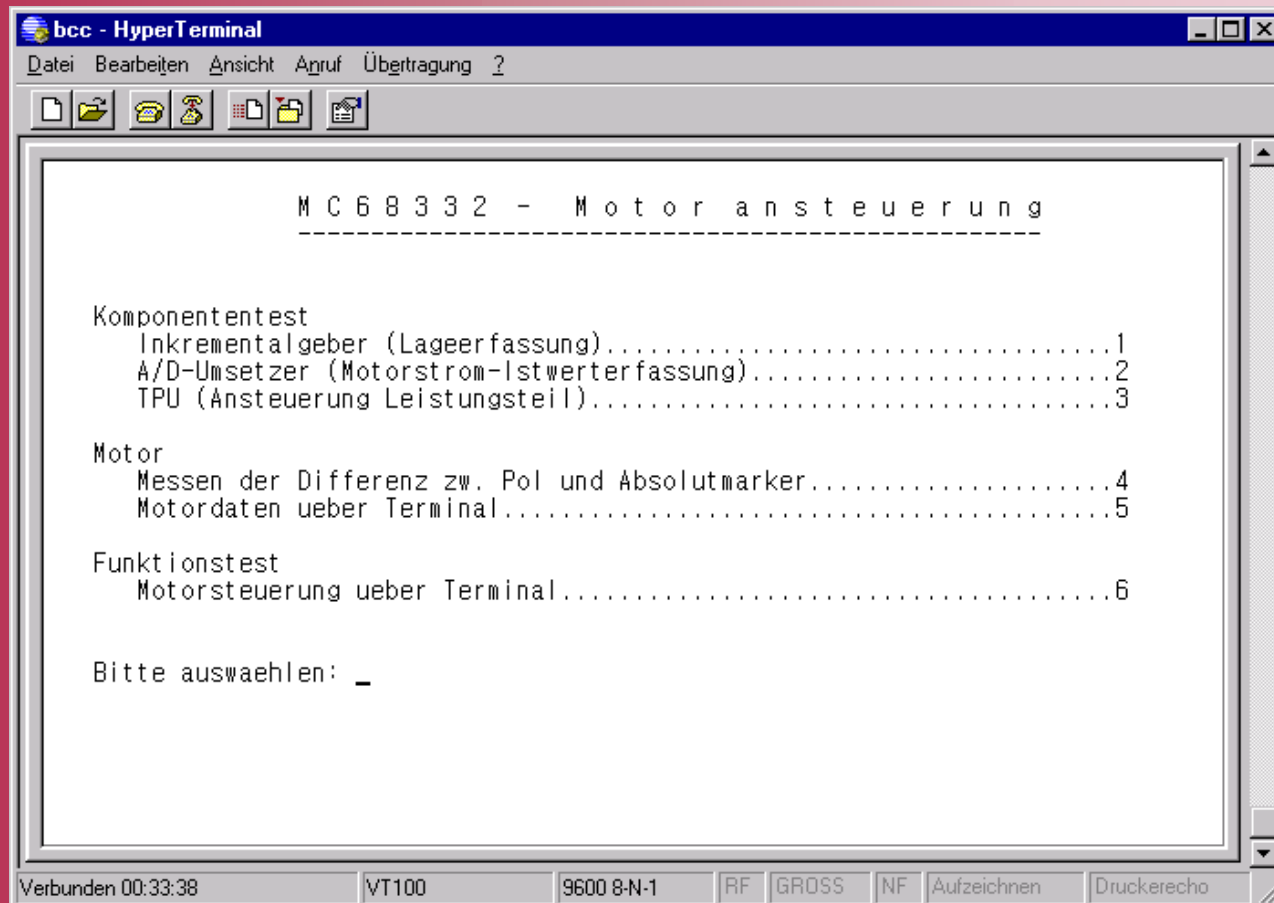
- VME-Bus
- A/D-Wandler (MAX 186)
- Inkremental Encoder (THCT12024)
- PWM-Signale

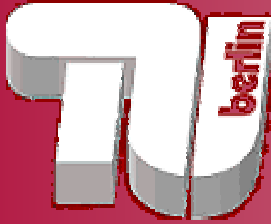
Teststand



- Plug‘nd Play von verschiedenen Motoren, Wechselrichtern und Inkrementalgebern

Terminalbetrieb

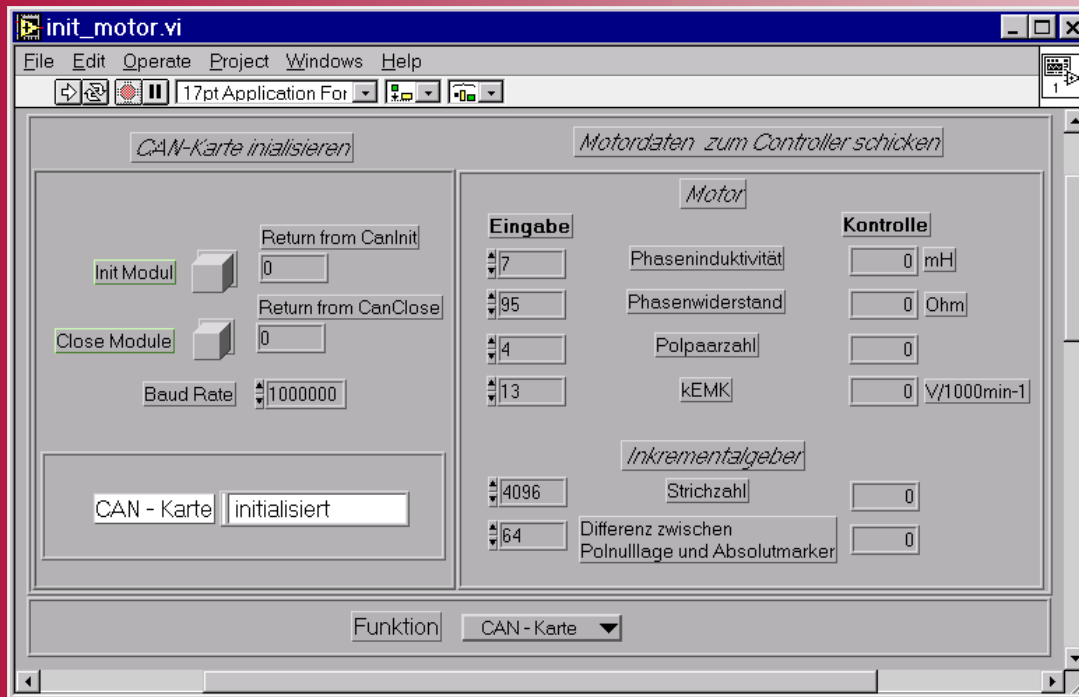




LabVIEW-Umgebung

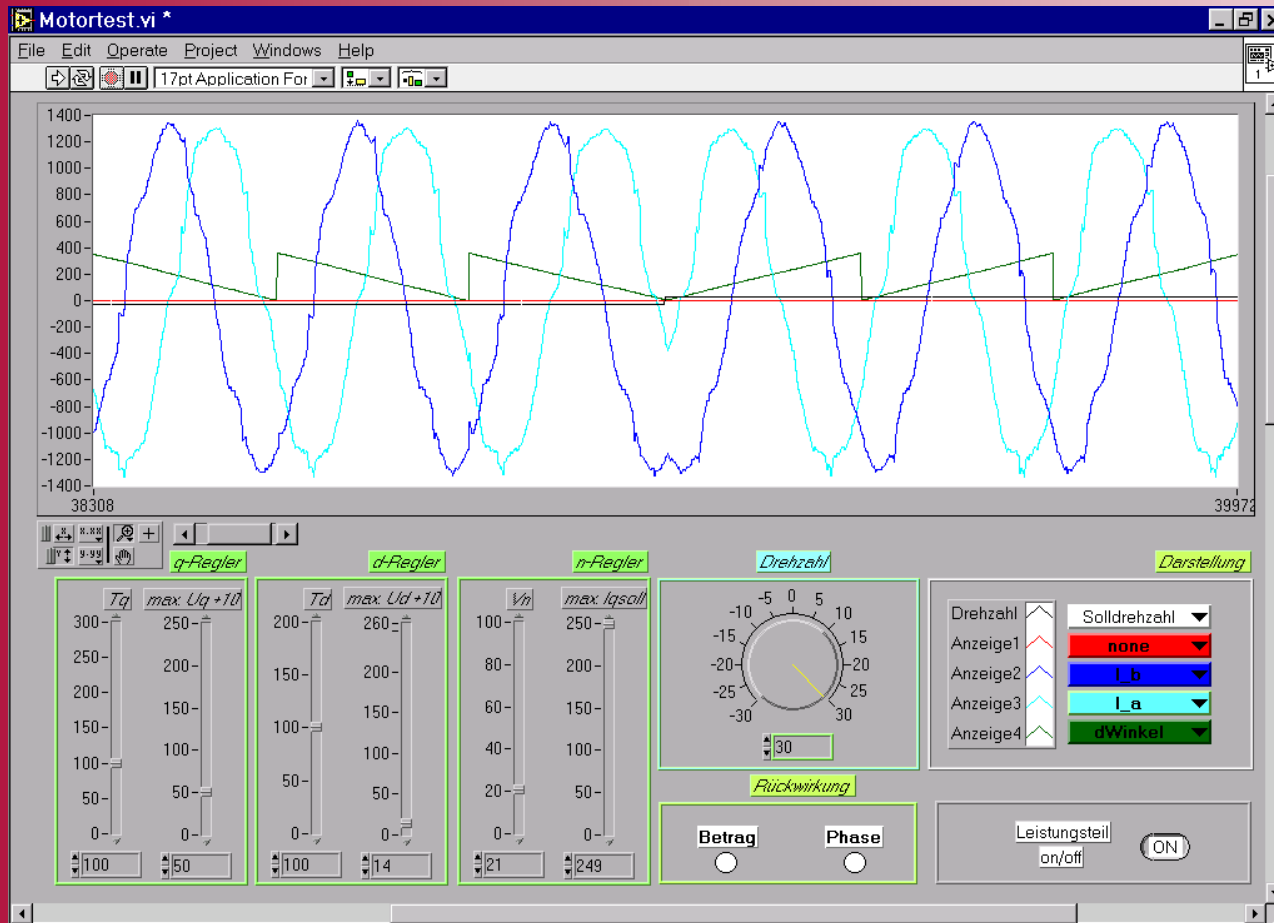
- Zugriff auf den Mikrocontroller über zweiten PC erfolgt über den CAN-Bus
- CAN-Schnittstellekarte CAN-PCI/K2 von der Janz Computer AG
- Janz liefert Bibliotheken zum Zugriff auf die Karte mit Hilfe von LabVIEW
- LabVIEW liefert Ein- und Ausgabeelemente
- schnelle und einfache Programmierung mit der Graphischen Programmiersprache G

Initialisierung VI



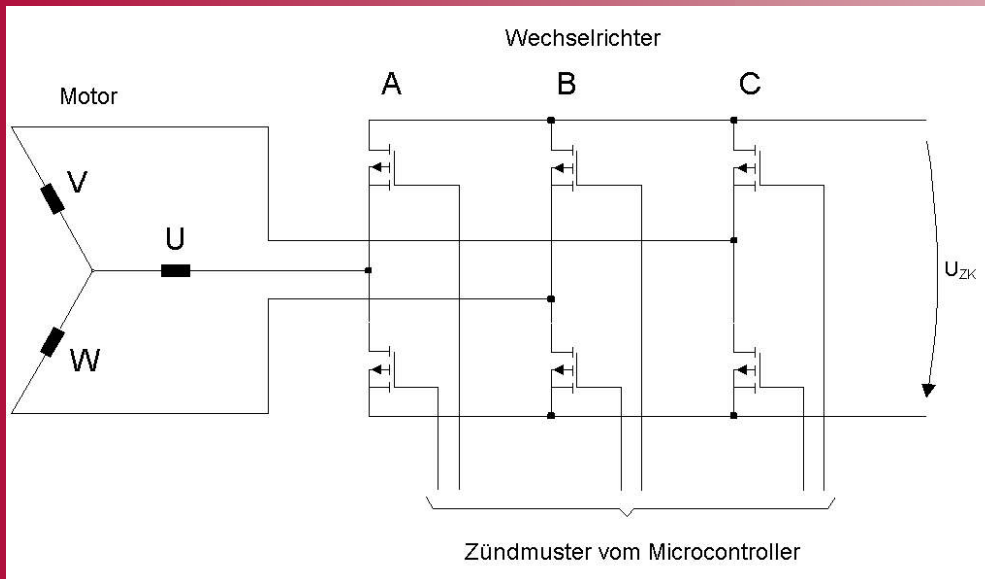
- Initialisierung der CAN-Karte
- Übergabe der Motorparameter zum Mikrocontroller
- Start des VIs Motorüberwachung

VI Motorüberwachung

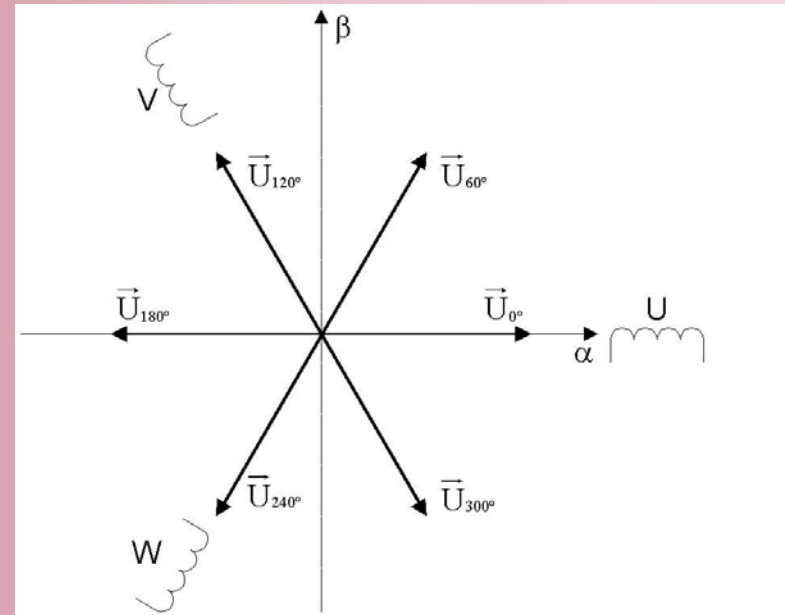


- Kontrolle über den Teststand
- Anzeige von bis zu 5 Parametern gleichzeitig
- Einstellung der Solldrehzahl, Regelparameter, schließen des Regelkreises

Einführung von Raumzeigern

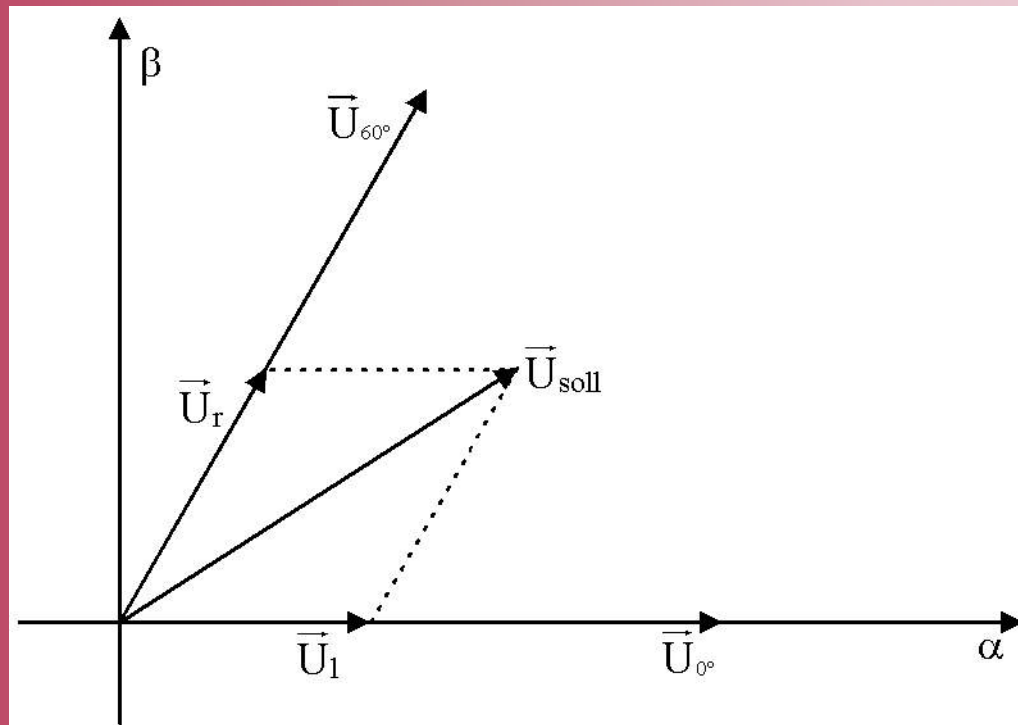


Prinzipschaltbild des wechsellrichter-gespeisten Drehstrommotors



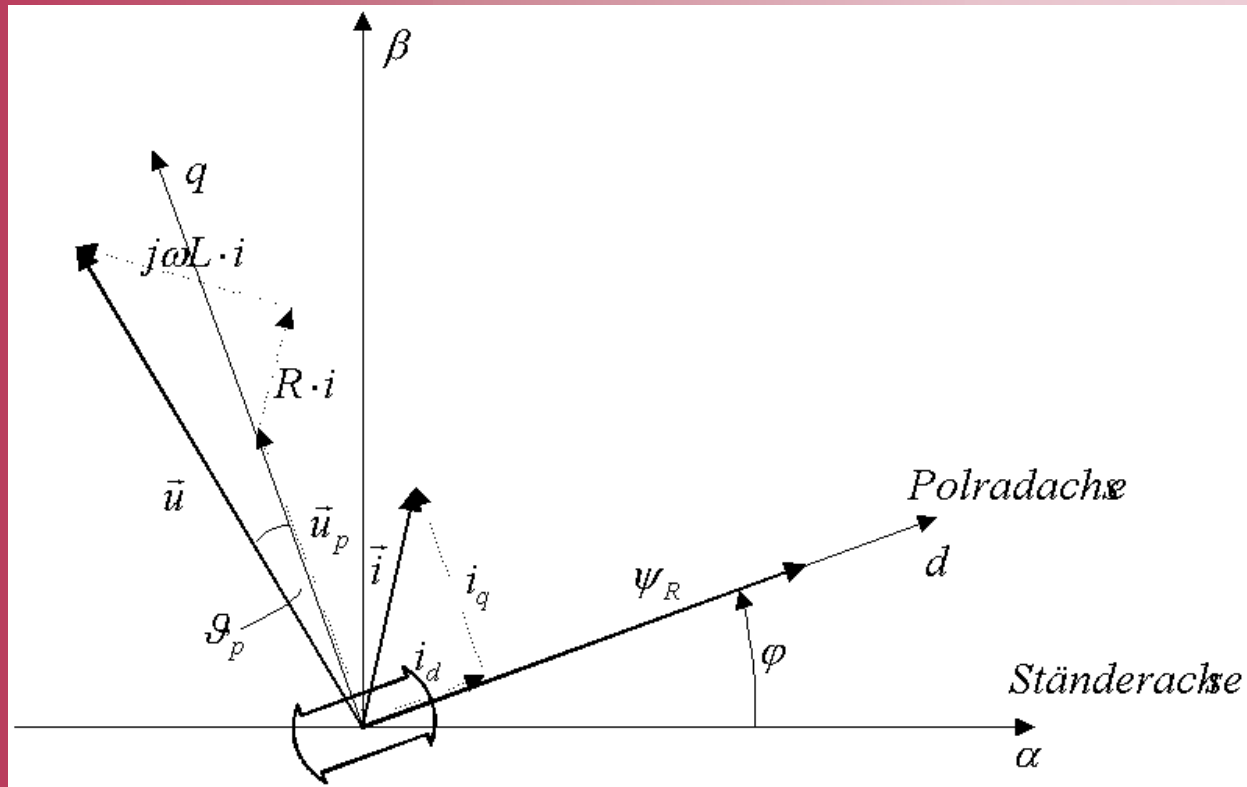
Räumliche Zuordnung der Grundspannungsraumzeiger und Motorwicklungen

Drei-Raumzeigern-Verfahren



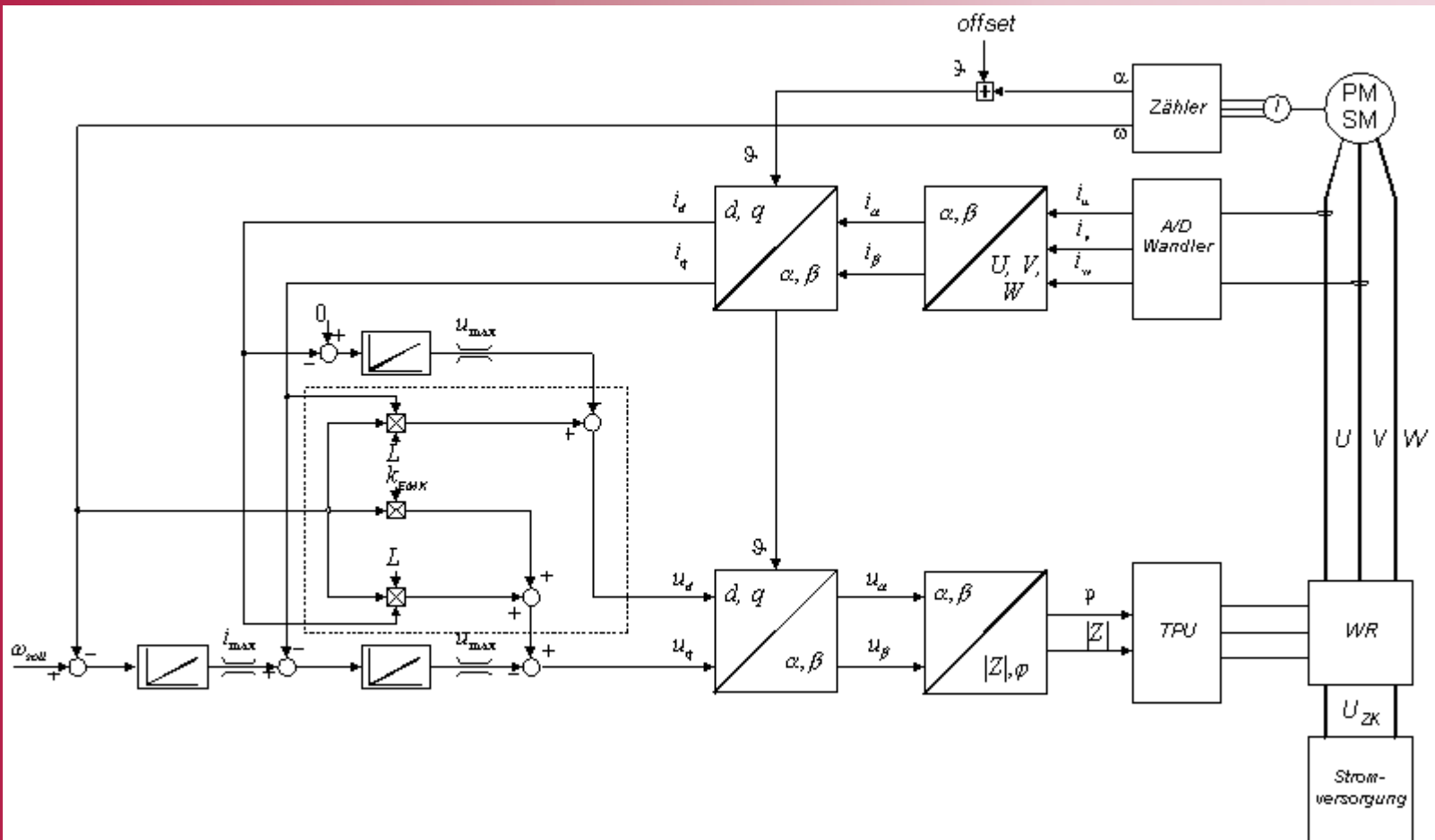
$$\vec{U}_s = |\vec{U}| \cdot e^{j\varphi} = \frac{t_r}{T_p} \cdot \vec{U}_r + \frac{t_l}{T_p} \cdot \vec{U}_l$$

Feldorientierte Regelung

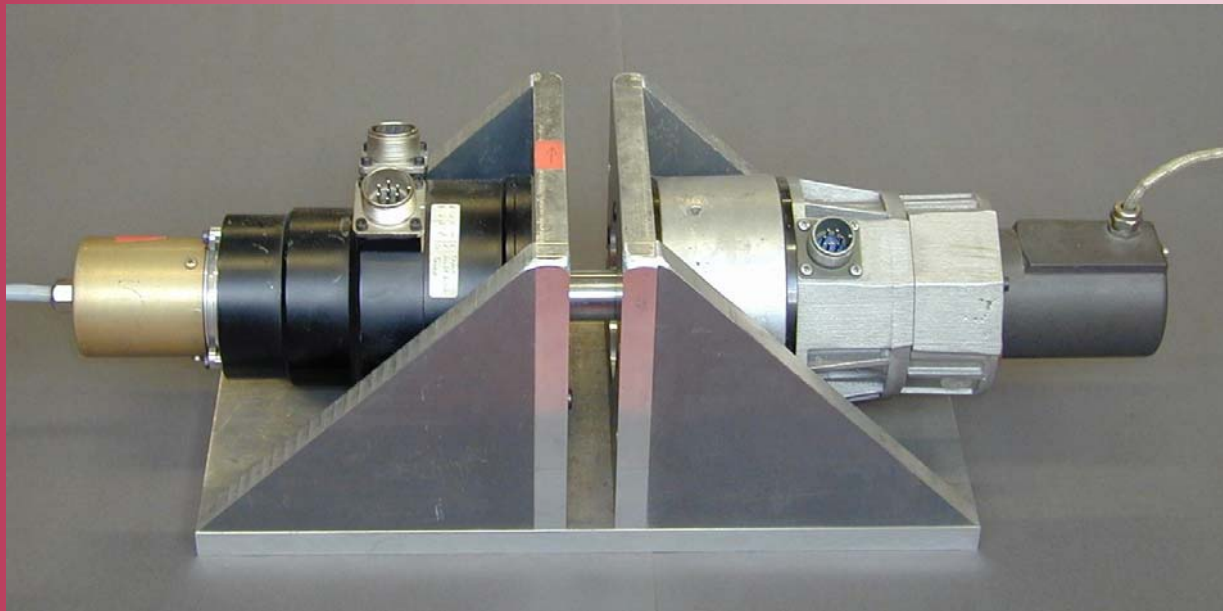


Zeigerdiagramm bei Belastung

Blockschaltbild der Regelstruktur

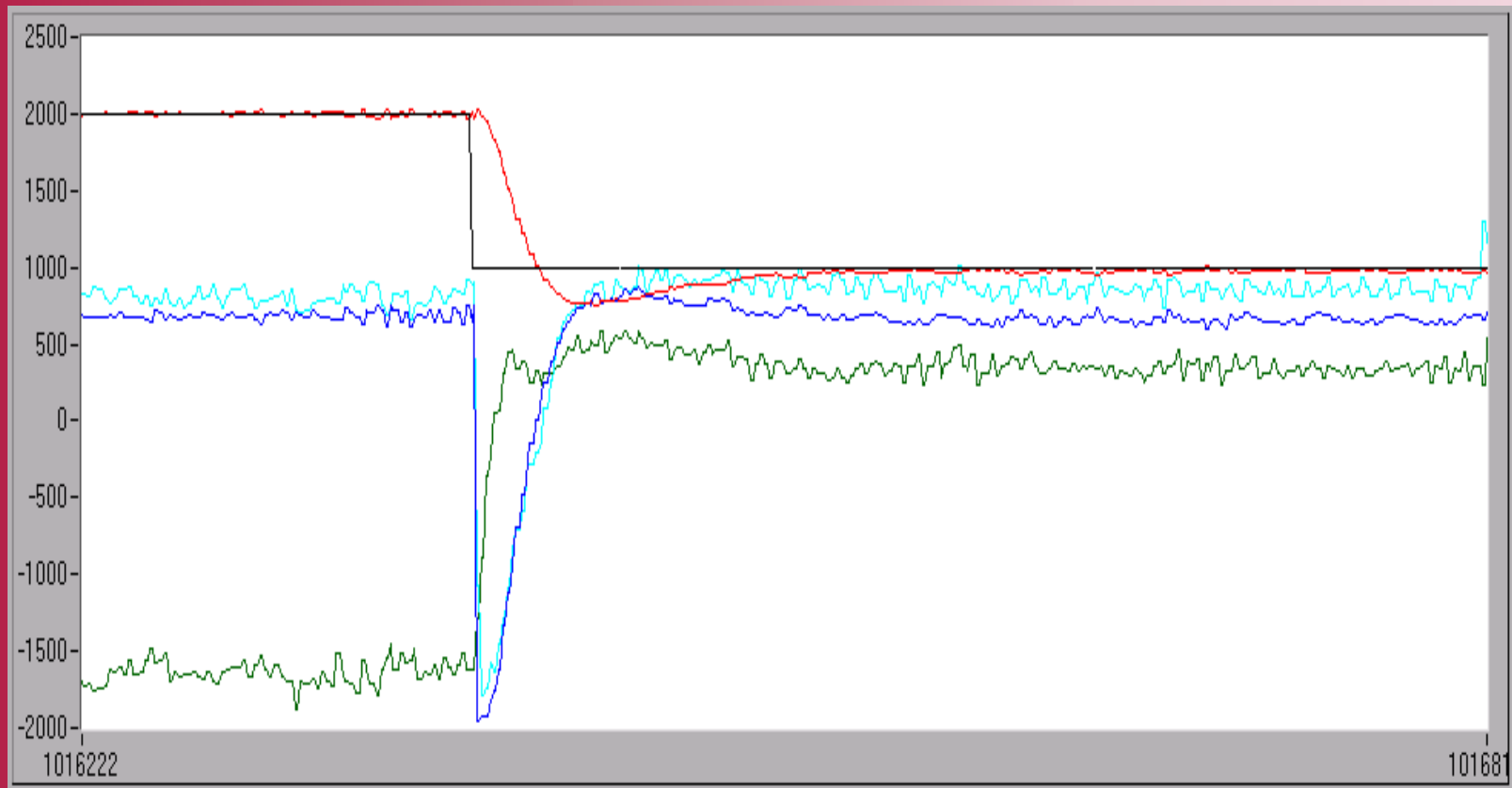


PMSM von Servomation SNMS 56-8



PMSM gekoppelt mit einem DCM

Sprungantwort SNMS 56-8



d-Regler

q-Regler

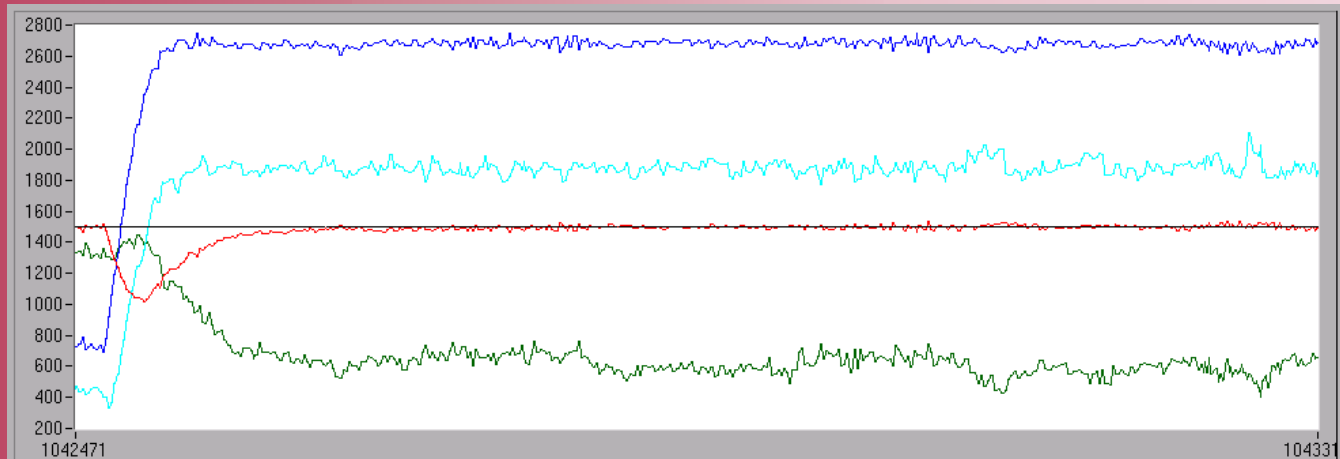
n-Regler

Solldrehzahl

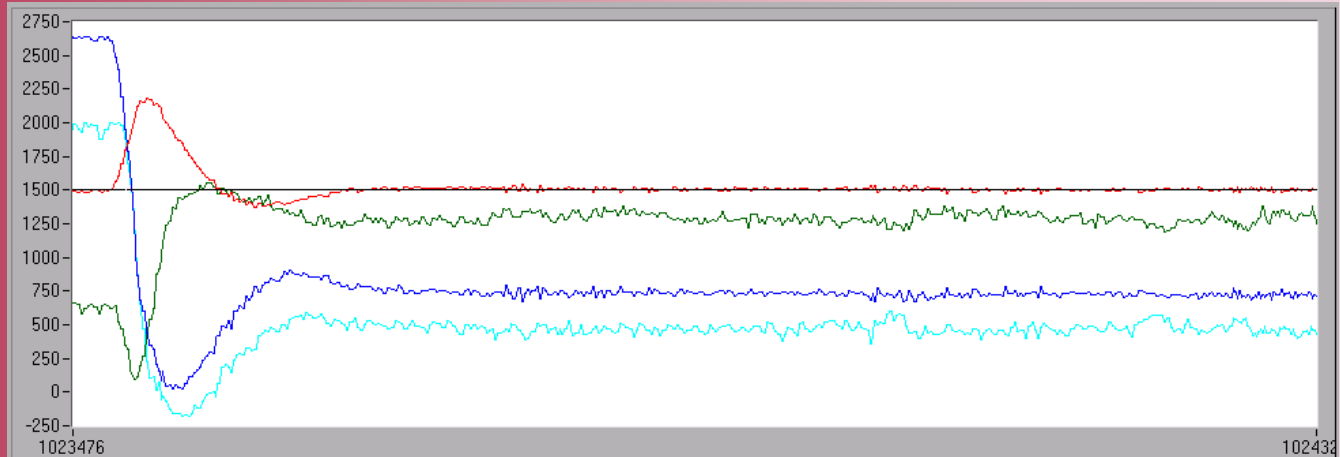
Istdrehzahl

Laständerung

Zuschalten
 der Last



Wegschalten
 der Last



d-Regler

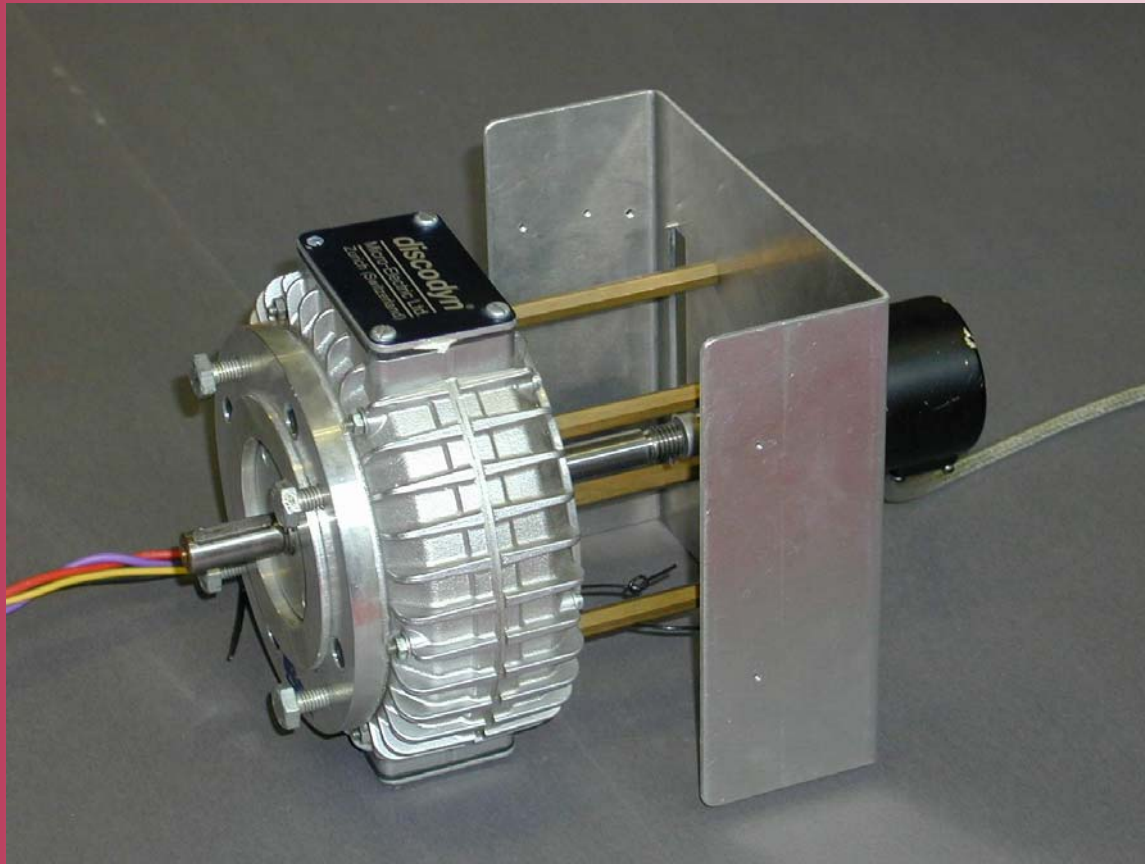
q-Regler

n-Regler

Solldrehzahl

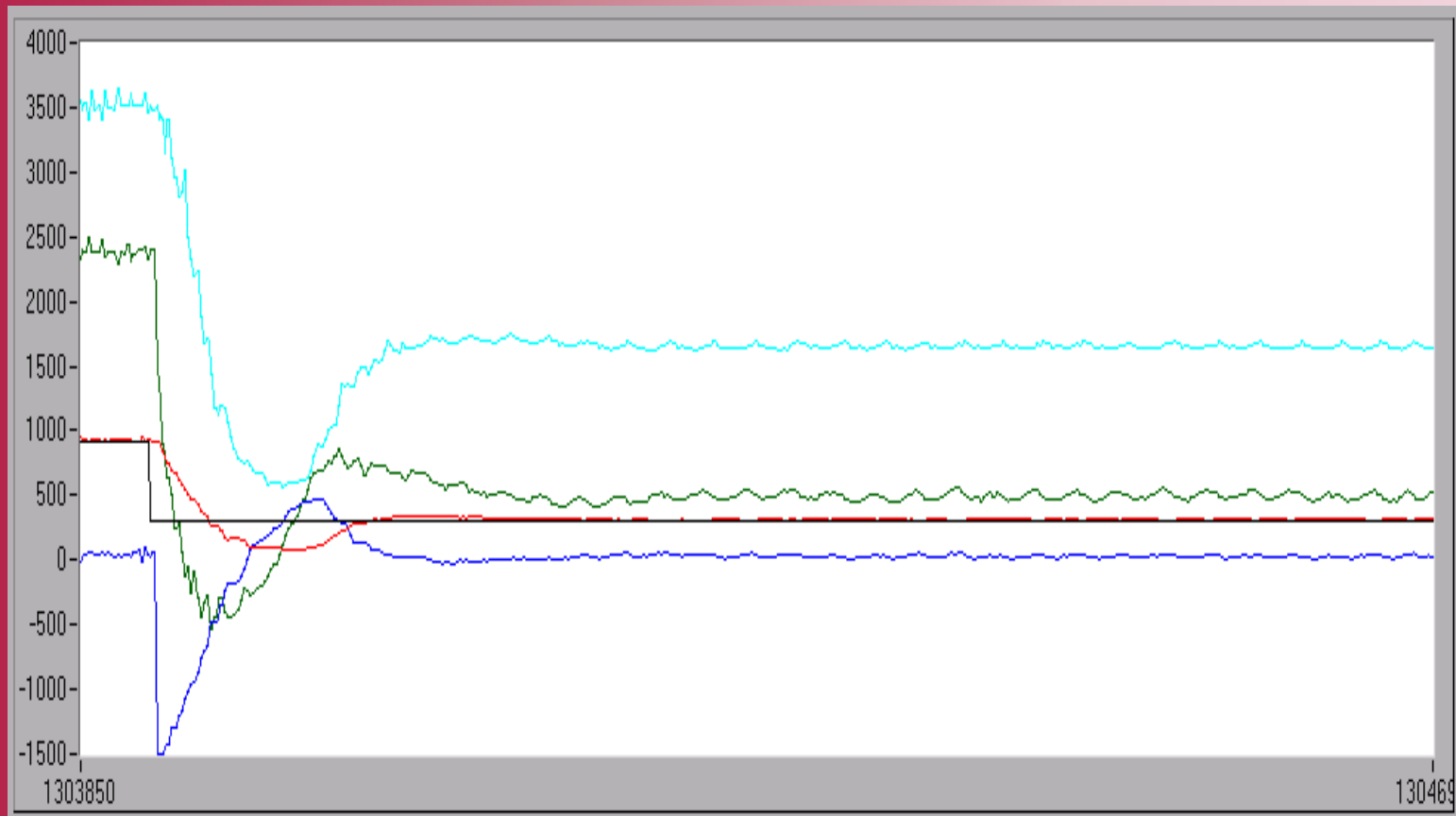
Istdrehzahl

Mavilor SE 718



PMS-Maschine (Nennleistung 1kW)

Sprungantwort Mavilor SE 718



d-Regler

q-Regler

n-Regler

Solldrehzahl

Istdrehzahl



Zusammenfassung:

- Ziel war der Aufbau eines Motorteststandes
 - Hardwareaufbauten
 - CAN-Interface-Karte
 - Flash-Speicher-Karte
 - Aufbau eines Motorteststandes
 - Softwareentwicklung
 - Drei-Raumzeiger-PWM-Verfahren
 - Drehfeldorientierte Regelung
 - Benutzerschnittstellen
 - Terminal
 - LabVIEW-Benutzeroberfläche
- Test unterschiedlicher Motoren und Inkrementalgeber