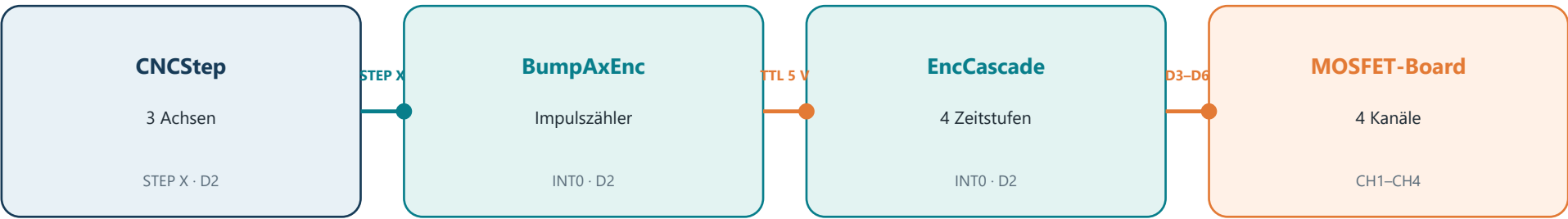


Verdrahtungsplan Achsencoder und Cascade

Signalfluss, Pinbelegung und Registerzuordnung · Drei Achsen · Drei Controller · Zwei 24-V-Netzteile · Vierkanal-MOSFET-Board



Signalfolge

1 · CNCStep STEP X auf Arduino D2	2 · BumpAxEnc INT0 zählt fallende Flanken	3 · Schwelle TRIGCNT erreicht → kurzer TTL an D3	4 · EncCascade INT0 auf D2 startet T1-T8
--------------------------------------	--	---	---

Versorgung und Bezugspotential

Netzteil A und Netzteil B sind als getrennte 24-V-Versorgungszweige dargestellt. Controllerlogik wird mit 5 V versorgt. Für die TTL-Signalkette CNCStep → BumpAxEnc → EncCascade ist ein gemeinsamer Signal-GND als Bezug erforderlich. Verbraucher und Leistungsklemmen des MOSFET-Boards werden entsprechend den Anschlussdaten des Boards versorgt.

Signalbezeichnungen geben die Firmware-Pins wieder. Die Signalstrecke ist von der Last- und Netzspannungsverdrahtung getrennt dargestellt.

CNCStep · Achsen und Endschalter

Arduino Nano / ATmega328P · STEP, DIR und ENABLE zu drei DM542T-Schrittmotortreibern

Pinbelegung

Nano-Pin	AVR-Portbit	Funktion / Ziel
D2	PD2	STEP X → Treiber X, PUL-Signal
D3	PD3	STEP Y → Treiber Y, PUL-Signal
D4	PD4	STEP Z → Treiber Z, PUL-Signal
D5	PD5	DIR X → Treiber X, DIR-Signal
D6	PD6	DIR Y → Treiber Y, DIR-Signal
D7	PD7	DIR Z → Treiber Z, DIR-Signal
D8	PB0	ENABLE X → Treiber X, ENA-Signal
D9	PB1	ENABLE Y → Treiber Y, ENA-Signal
D10	PB2	ENABLE Z → Treiber Z, ENA-Signal
A3	PC3	Endschalter X → Schalter gegen GND
A1	PC1	Endschalter Y → Schalter gegen GND
A2	PC2	Endschalter Z → Schalter gegen GND
D0 / D1	PD0 / PD1	Serielle Schnittstelle RX / TX

Portregister

Register	Verwendung
DDRD	D2–D7 als Ausgänge für STEP und DIR
PORTD	STEP- und DIR-Ausgangspegel
DDRB	D8–D10 als ENABLE-Ausgänge; D13 als LED
PORTB	ENABLE- und LED-Ausgangspegel
DDRC / PORTC	A1–A3 als Eingänge; Pull-ups an A0–A5

Die Zuordnung der Controllerpins zu PUL, DIR und ENA ist angegeben. Eingangspolarität und gemeinsame Anode/Kathode des Treibers werden gemäß dem DM542T-Anschlussplan ausgeführt.

BumpAxEnc und EncCascade · Interrupt- und Ausgangspins

Beide Controller nutzen INT0 auf D2 und erkennen die fallende Flanke. BumpAxEnc zählt X-Impulse und gibt den Schwellwert-Trigger aus; EncCascade startet damit die Zeitfolge.

BumpAxEnc · Pinbelegung

Nano-Pin	Portbit / Register	Funktion
D2	PD2 / INT0	X-STEP hinein; Pull-up; fallende Flanke
D3	PD3	kurzer TTL-Trigger hinaus
D13	PB5	Status-LED
D0 / D1	PD0 / PD1	USB-Seriell RX / TX

INT0 / EICRA / EIMSK: Interruptmodus und Freigabe. Timer1 / TCCR1A-B / OCR1A / TIMSK1: Frequenzmessung im 100-ms-Takt.

EncCascade · Pinbelegung

Nano-Pin	Portbit / Register	Funktion
D2	PD2 / INT0	TTL-Trigger hinein
D3	PD3	Kaskadenausgang 1 → MOSFET CH1
D4	PD4	Kaskadenausgang 2 → MOSFET CH2
D5	PD5	Kaskadenausgang 3 → MOSFET CH3
D6	PD6	Kaskadenausgang 4 → MOSFET CH4
D7	PD7	Druckalarm-Ausgang
A7	ADC7	Drucksensor-Eingang
D11	PB3 / OC2A	PWM-Ausgang Druckwert

ADMUX / ADCSRA / ADC: A7 messen. Timer1: Frequenzmessung. D11 gibt den skalierten Druckwert als PWM aus.

Relevante Register in EncCascade

Register	Verwendung im Programm
DDRD / PORTD	D3–D7 als Ausgänge; D2 als Eingang mit Pull-up
EICRA / EIMSK	INT0 aktivieren und fallende Flanke auswählen
TCCR1A / TCCR1B	Timer1 im CTC-Modus mit Prescaler 64
OCR1A / TIMSK1	Compare-Intervall und Interrupt für Frequenzmessung
ADMUX / ADCSRA / ADC	ADC7 (A7) mit AVcc-Referenz einlesen

T1–T8 definieren die Zeitfolge der vier Ausgänge. D7 ist ein separater Druckalarm-Ausgang; A7 ist der analoge Sensoreingang.

Verdrahtung der Signalstrecke und Anlagenanschlüsse

Verbindungsliste der TTL-Signale, Controller-Masse und MOSFET-Steuerkanäle

Von	Nach	Signal	Bedeutung
CNCStep D2 / PD2	BumpAxEnc D2 / PD2 (INT0)	STEP X → INT0	X-Schritimpulse; fallende Flanke
CNCStep GND	BumpAxEnc GND	Signal-GND	gemeinsamer Bezug der TTL-Eingänge
BumpAxEnc D3 / PD3	EncCascade D2 / PD2 (INT0)	TTL → INT0	kurzer Trigger bei TRIGCNT
BumpAxEnc GND	EncCascade GND	Signal-GND	gemeinsamer Bezug der TTL-Eingänge
EncCascade D3 / PD3	MOSFET-Steuerkanal 1	CH1 / IN1	Kaskadenausgang 1
EncCascade D4 / PD4	MOSFET-Steuerkanal 2	CH2 / IN2	Kaskadenausgang 2
EncCascade D5 / PD5	MOSFET-Steuerkanal 3	CH3 / IN3	Kaskadenausgang 3
EncCascade D6 / PD6	MOSFET-Steuerkanal 4	CH4 / IN4	Kaskadenausgang 4
EncCascade D7 / PD7	Alarm-Signalanschluss	Druckalarm	separater Logikausgang
Drucksensor-Signal	EncCascade A7 / ADC7	Analog	Druckmesswert

Zwei 24-V-Netzteile Netzteil A und B als getrennte Versorgungszweige behandeln. 24-V-Leistungskreise von der 5-V-Controllerlogik trennen. Verbraucherzuordnung und Polarität an den jeweiligen Klemmen einhalten.	Vierkanal-MOSFET-Board CH1–CH4 folgen EncCascade D3–D6. Logikeingänge und Lastanschlüsse getrennt betrachten. Kanalpolarität sowie zulässige Spannung und Strom nach den Boarddaten auslegen.
--	--

Anwendungsablauf: [High speed wafer bumping](#)

Steuerseite: EncCascade-GND mit MOSFET-Logik-GND verbinden, sofern die Eingänge nicht galvanisch getrennt sind.

Vier MOSFET-Kanäle mit Freilaufdioden

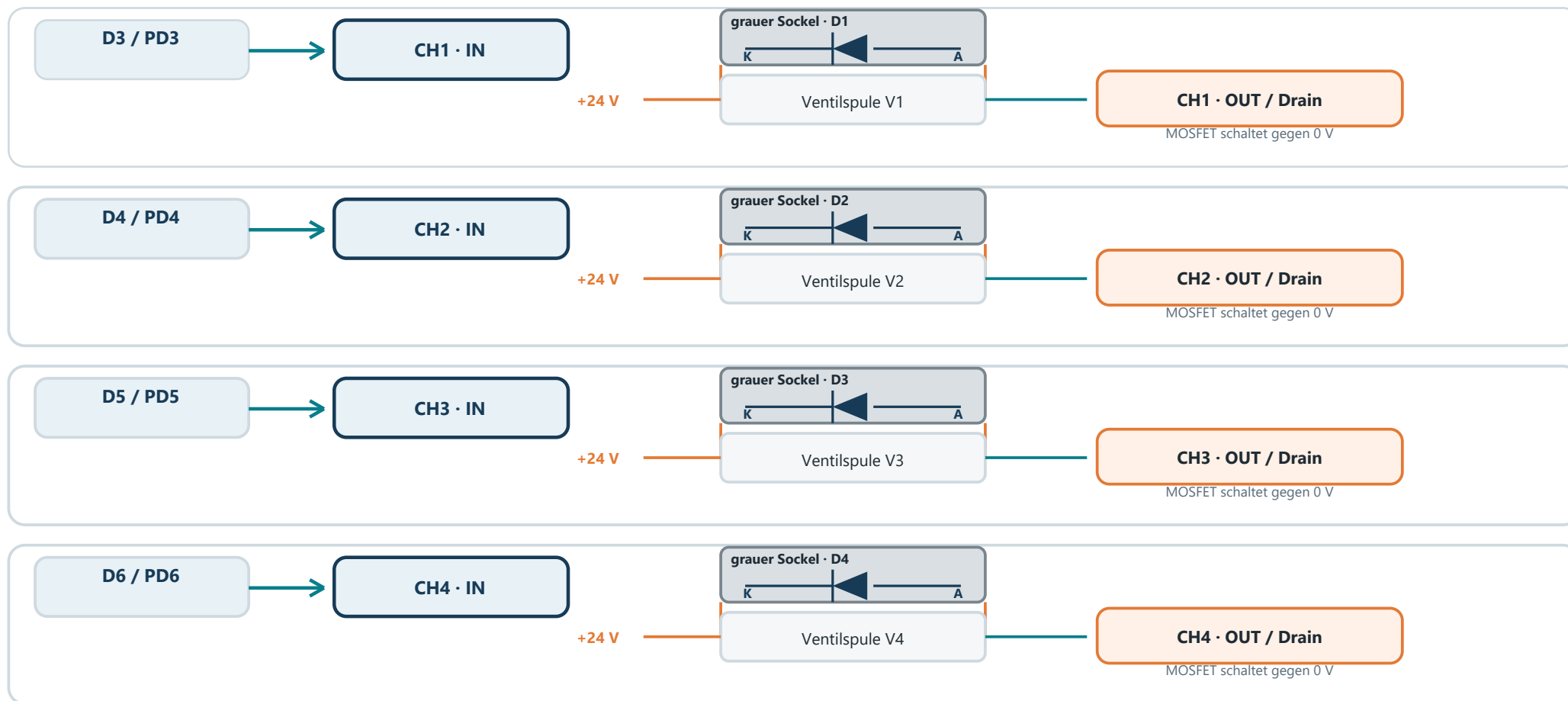
Je Ventil eine Diode im grauen Sockel · parallel zur Ventilspule · Schutz vor induktiver Rückspannung

KASKADEN-SIGNAL

MOSFET-LOGIK

24-V-VENTILKREIS

MOSFET-LEISTUNG



Schutzwirkung und Polarität

Bei der dargestellten DC-Niedrigseitenschtaltung liegt die Diode parallel zur Spule: K (Kathode) an +24 V, A (Anode) am geschalteten MOSFET-Ausgang.
Beim Abschalten führt die Diode den Spulenstrom weiter und begrenzt die Rückspannung am MOSFET.