

X67MM2436

1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Motormodule	
X67MM2436	X67 PWM Motormodul, I/O-Versorgung 24-38,5 VDC \pm 25%, 2 PWM Motorbrücken, 3 A Dauerstrom, 5 A Spitzenstrom, 2x 3 digitale Eingänge 24 VDC, Sink, als Inkrementalgeber parametrierbar	

Tabelle 1: X67MM2436 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör
Für eine Gesamtübersicht siehe X67 System Anwenderhandbuch, Abschnitt "Zubehör - Gesamtübersicht".

2 Modulbeschreibung

Das Motorbrückenmodul wird zur Ansteuerung von 2 Gleichstrommotoren mit einer Nennspannung von 24 bis 38,5 VDC \pm 25% bei einem Nennstrom von 3 A verwendet.

Funktionen:

- [Digitale Zählereingänge](#)
- [Betriebsmodi](#)
- [Ventilansteuerung](#)
- [Automatisches Abschalten](#)

Digitale Zählereingänge

Das Modul ist mit digitalen Eingängen ausgestattet, die zusätzlich als Inkrementalzähler verwendet werden können. Neben AB(R)- und Ereigniszähler sind auch Periodendauer- und Torzeitmessung möglich.

Betriebsmodi

Die PWM-Ausgänge des Moduls können in verschiedenen Betriebsmodi angesteuert werden. Neben dem Standard PWM-Betrieb steht ein Strombetriebsmodus zur Verfügung. Dadurch kann das Modul an eine breite Palette von Anwendungsfällen angepasst werden.

Ventilansteuerung

Das Modul kann zur Ansteuerung von Ventilen verwendet werden. Um ein Ankleben der Ventile zu verhindern, kann ein Dither exakt nach Vorgaben des Ventilherstellers konfiguriert werden.

Automatisches Abschalten

Die Spannung der I/O-Versorgung, der Motorstrom und die Modultemperatur werden überwacht. Überschreitet ein Wert den vordefinierten Grenzwert wird das Modul automatisch abgeschaltet. Sobald der Wert wieder innerhalb des Grenzwertes liegt, werden die Ausgänge wieder selbsttätig in Betrieb genommen.

3 Technische Daten

Bestellnummer	X67MM2436
Kurzbeschreibung	
I/O-Modul	2 Kanal PWM-Ausgang (H-Brücke) 2x 3 Eingänge für ABR-Inkrementalgeber
Allgemeines	
B&R ID-Code	0x2273
Sensorversorgung	max. 0,02 A je Gruppe
Statusanzeigen	
Ausgang	pro Kanal
Eingang	pro Gruppe (3 Eingänge)
Sonstiges	Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, Drahtbruch per SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschlussstechnik	
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	4x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsaufnahme	
I/O-intern	1 W
X2X Link Versorgung	0,75 W
Zulassungen	
CE	Ja
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
EAC	Ja
KC	Ja
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 bis 38,5 VDC ±25%
Leistungsaufnahme	
Sensorversorgung	max. 1 W
Integrierte Schutzfunktion	
Verpolungsschutz	Nein
Digitale Eingänge	
Anzahl	6
Nennspannung	24 VDC
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
Eingangsspannung	24 VDC (-15%/+20%)
Eingangsstrom bei 24 VDC	ca. 4 mA
Eingangsbeschaltung	Sink
EingangsfILTER	
Hardware	<5 µs
Software	-
Eingangswiderstand	typ. 5,4 kΩ
Zusatzfunktionen	2x ABR-Inkrementalgeber (+24 VDC), 2x AB-Inkrementalgeber, 2x Ereigniszähler, 2x Periodendauer-/Torzeitmessung,
Schaltsschwellen	
Low	<5 VDC
High	>15 VDC
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
ABR-Inkrementalgeber	
Anzahl	2
Gebereingänge	24 VDC, asymmetrisch
Zähltiefe	16 Bit
Eingangsfrequenz	max. 50 kHz
Auswertung	4-fach
Geberversorgung	modulintern, max. 20 mA pro Geber
Signalform	Rechteckimpuls
Zähler 1	Eingang 1 bis 3
Zähler 2	Eingang 4 bis 6
Zählfrequenz	max. 200 kHz
Sensorversorgung	
Versorgungsspannung	24 VDC

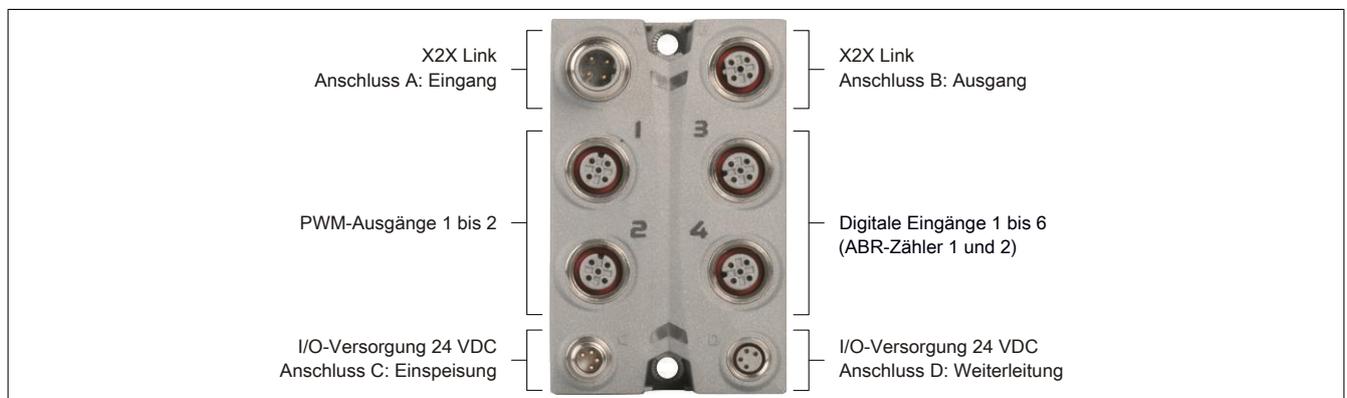
Tabelle 2: X67MM2436 - Technische Daten

Bestellnummer	X67MM2436
kurzschlussfest	Ja
Versorgungsspannung	
min. Spannung bei 20 mA / Gruppe	20 VDC
PWM-Ausgang	
Anzahl	2
Typ	H-Brücke
Nennspannung	24 bis 38,5 VDC $\pm 25\%$ ¹⁾
PWM-Frequenz	15 Hz bis 50 kHz
Ausführung	H-Brücke
Dither einstellbar	Amplitude, Frequenz
Periodendauer Auflösung	16 Bit, min. 20 μ s
Phasenverschiebung PWM1 zu PWM2	180°
Zwischenkreiskapazität	200 μ F
Ausgangsstrom	
Nennstrom	3 A
max. Strom / Ausgang	5 A für 2 s (nach einer Erholungszeit von mindestens 10 s bei maximal 3 A)
max. Strom / Modul	8 A
PWM-Pulsweite	
PWM-Modus	15 Bit + Vorzeichen ≥ 10 ns
Strommodus	15 Bit + Vorzeichen ≥ 10 ns
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt
Einsatzbedingungen	
Einbaulage	
beliebig	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP67
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-25 bis 55°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	53 mm
Höhe	85 mm
Tiefe	42 mm
Gewicht	225 g
Drehmoment für Anschlüsse	
M8	max. 0,4 Nm
M12	max. 0,6 Nm

Tabelle 2: X67MM2436 - Technische Daten

- 1) Der Toleranzwert setzt sich aus den Spannungstoleranzen und der zulässigen Gesamt-Wechselspannungskomponente mit einem Scheitelwert von 5 % der Bemessungsspannung zusammen.

4 Anschlüsselemente



4.1 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe/Status	Beschreibung	
<p>Statusanzeige 1: links: grün; rechts: rot</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün; rechts: rot</p>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für X2X Link			
	LED	Grün (links)	Rot (rechts)	Beschreibung
	Links/Rechts	Aus	Aus	Keine Versorgung über X2X Link
		Ein	Aus	X2X Link versorgt, Kommunikation in Ordnung
		Aus	Ein	X2X Link versorgt, aber keine X2X Link Kommunikation
		Ein	Ein	PREOPERATIONAL: X2X Link versorgt, Modul nicht initialisiert
	I/O-LEDs: Statusanzeige für korrespondierenden Analogeingang			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	1 - 2	Gelb	Ein	Ausgang 1 bzw. 2 ist aktiv
	3	Grün	Ein	Eingang 1 bis 3 ein
	4	Grün	Ein	Eingang 4 bis 6 ein
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion			
	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt
			Single Flash	Modus RESET
Double Flash			Modus BOOT (während Firmware-Update) ¹⁾	
Blinkend			Modus PREOPERATIONAL	
Ein			Modus RUN	
Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Überlauf der Analogeingänge.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

1) Je nach Konfiguration kann ein Firmware-Update bis zu mehreren Minuten benötigen.

4.2 I/O-Versorgung 24 bis 38,5 VDC

Die I/O-Versorgung wird über Rundstecker angeschlossen (M8, 4-polig). Über Anschluss C (male) wird die Versorgung eingespeist. Anschluss D (female) dient zur Weiterleitung der Versorgung auf andere Module.

Information:

Der maximal zulässige Strom pro Versorgung ist 4 A (Summe 8 A)!

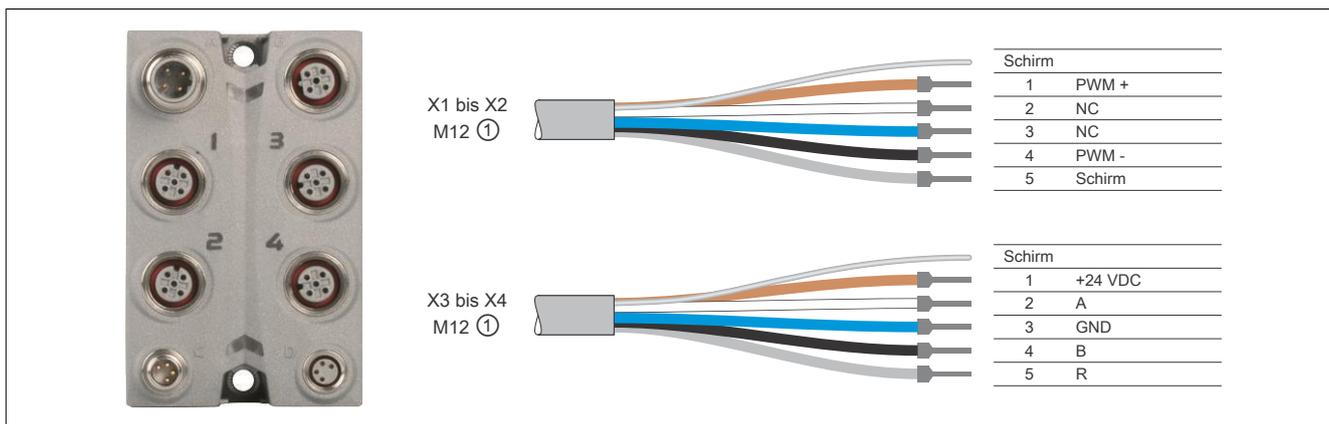
Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	24 bis 38,5 VDC ±25%
	2	24 bis 38,5 VDC ±25%
	3	GND
	4	GND
	1	
	2	
	3	
	4	
C → Anschluss (male) im Modul, Einspeisung D → Anschluss (female) im Modul, Weiterleitung		

4.3 X2X Link

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln an X2X Link angeschlossen. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung	
	Pin	Bezeichnung
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
	1	
	2	
	3	
	4	
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul. A → B-codiert (male), Eingang B → B-codiert (female), Ausgang		

5 Anschlussbelegung



- ① X67CA0A41.xxxx: M12 Sensorkabel gerade
 X67CA0A51.xxxx: M12 Sensorkabel gewinkelt

5.1 Anschluss X1 und X2

M12, 5-polig Anschluss 1 und 2	Anschlussbelegung		
	Pin	Anschluss 1	Anschluss 2
	1	PWM 1 +	PWM 2 +
	2	-	-
	3	-	-
	4	PWM 1 -	PWM 2 -
	5	Schirm	Schirm

Warnung!

Rundstecker dürfen während dem Betrieb nicht gesteckt oder gezogen werden.

Information:

Um die Grenzwerte entsprechend der Norm EN55011 (Störaussendung) einhalten zu können, müssen geschirmte Motorkabel verwendet werden.

5.2 Anschluss X3 und X4

Information:

Der maximal zulässige Strom für die digitalen Eingänge beträgt 8 A (4 A je Anschlusspin)!

M12, 5-polig Anschluss 3 und 4	Anschlussbelegung		
	Pin	Anschluss 3 ¹⁾	Anschluss 4 ¹⁾
	1	Versorgung für digitale Eingänge (24 V, Summenstrom 0,02 A)	
	2	Digitaler Eingang 1, ABR1 - A	Digitaler Eingang 4, ABR2 - A
	3	GND	GND
	4	Digitaler Eingang 2, ABR1 - B	Digitaler Eingang 5, ABR2 - B
	5	Digitaler Eingang 3, ABR1 - R, Latch_1	Digitaler Eingang 6, ABR2 - R, Latch_2
Schirm über Gewindeeinsatz im Modul			

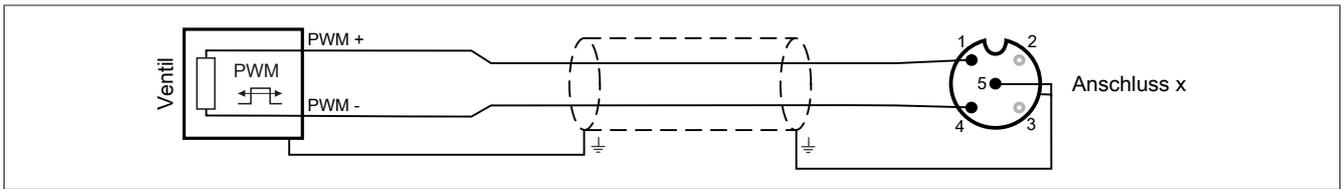
1) Alle digitale Eingänge: 24 V / <4 µs

Warnung!

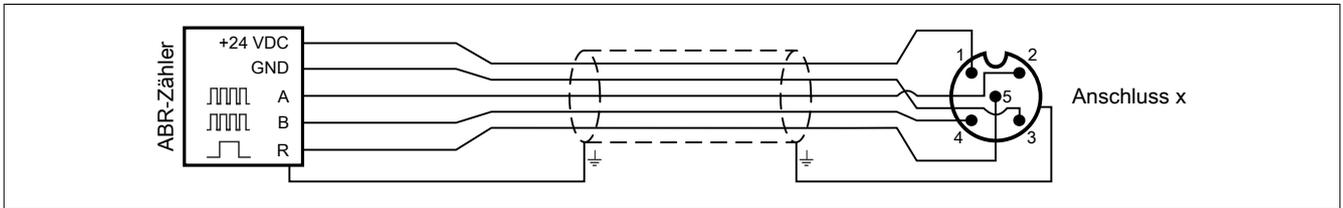
Rundstecker dürfen während dem Betrieb nicht gesteckt oder gezogen werden.

6 Anschlussbeispiel

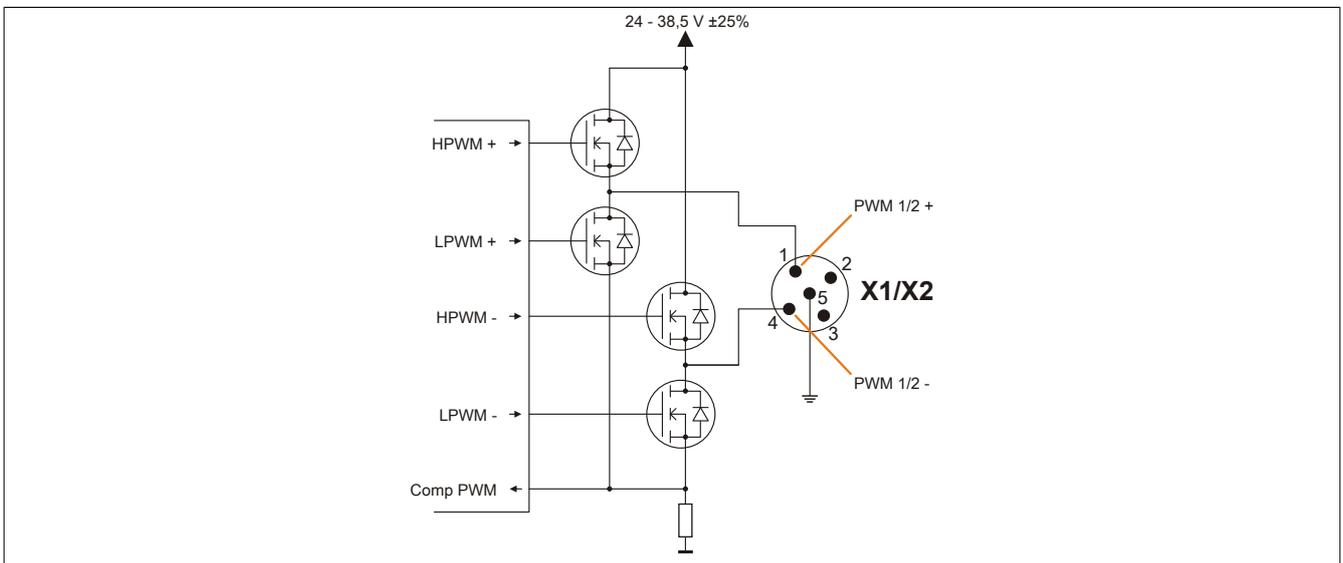
Anschluss 1 bis 2: PWM-Ausgang



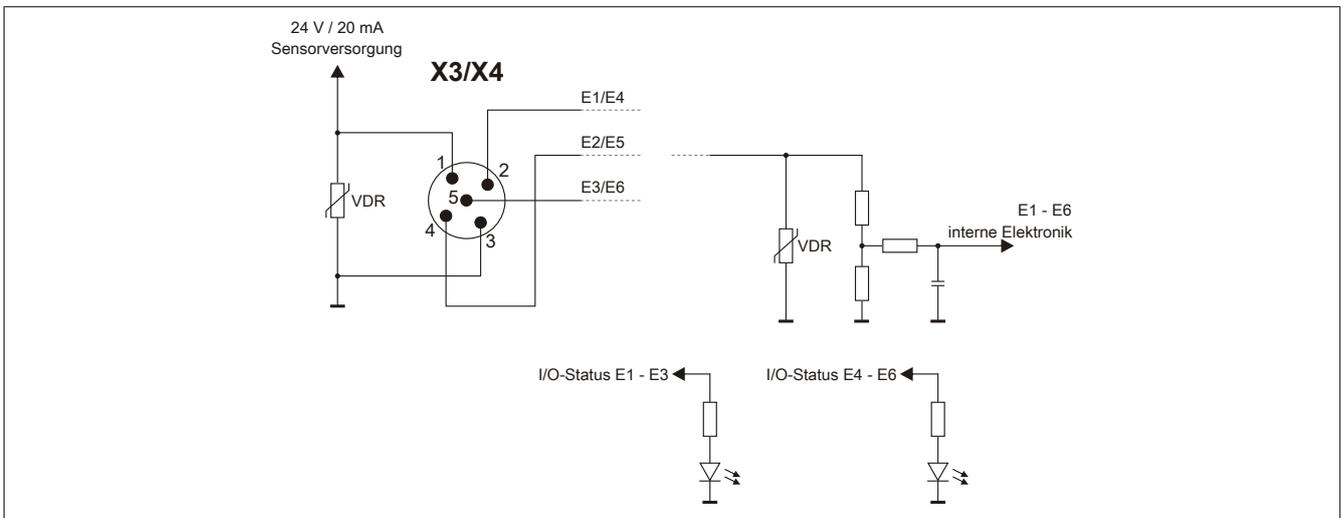
Anschluss 3 bis 4: Digitale Eingänge



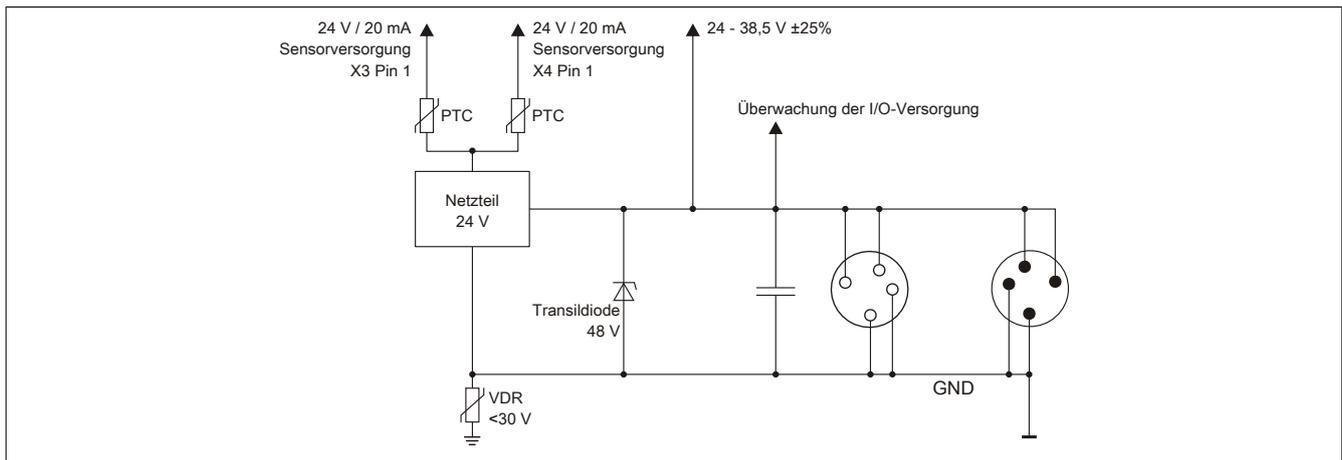
7 Ausgangsschema



8 Eingangsschema



9 Schema der I/O-Versorgung



10 Montage

Eine Hutschienenmontage kann nur dann empfohlen werden, wenn das Modul für geringe Leistungen eingesetzt wird.

Zur Verbesserung der Wärmeableitung wird daher empfohlen, das Modul auf einem kühleren Maschinenteil oder auf einer Grundplatte von mindestens 1 dm² zu montieren. Weiters ist mindestens ein Abstand von 1 cm zum nächsten X67 Modul einzuhalten.

11 Funktionsbeschreibung

11.1 Digitale Zählereingänge

Das Modul ist mit 6 digitalen Eingängen ausgestattet.

Jeder Eingang behält immer seine Funktion als Digitaleingang. Zusätzlich kann jeder Eingang auch als Zählereingang oder für Messungen benutzt werden. In diesem Fall ist sogar eine Doppelverwendung möglich. Zum Beispiel kann Eingang 3 als Endschalter 1 und gleichzeitig als Triggereingang verwendet werden, der den Triggerzähler startet.

Folgende Zählerarten bzw. Messungen können ab Firmware-Version 8 konfiguriert werden:

- AB-Zähler
- ABR-Zähler ("Single-shot" oder "Continuous")
- Ereigniszähler
- Periodendauermessung
- Torzeitmessung

Zählfunktion - Zuordnung der digitalen Eingänge:

Zählfunktion	Zählernummer	A	B	R	Zähleingang	Periodendauer- und Torzeitsignal	Externe Messfrequenz
Inkrementalzähler	1	DI 1	DI 2	DI 3			
	2	DI 4	DI 5	DI 6			
Ereigniszähler	1				DI 1		
	2				DI 4		
Periodendauer- und Torzeitmessung	1					DI 1	DI 3
	2					DI 4	DI 6

11.2 Betriebsmodi

Das Modul stellt die folgenden Betriebsmodi zur Verfügung:

- [PWM-Betrieb](#)
- [Strombetrieb](#)

Die folgenden Grafiken zeigen, wie der Spannungs- bzw. Stromverlauf der Ausgänge durch die Register "[PWM-Periodendauer](#)" auf Seite 19 und "[PWM-Pulsweite](#)" auf Seite 20 beeinflusst wird.

PWM-Betrieb

Am Beginn jeder Periode wird der Ausgang für die in PWM-Pulsweite in Prozent eingestellte Zeit eingeschaltet.

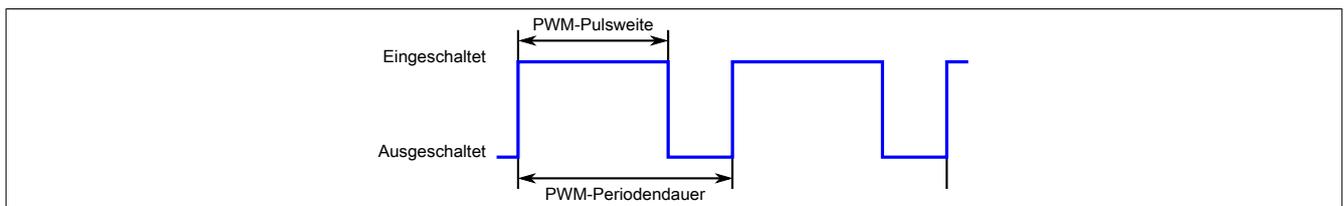


Abbildung 1: Spannungsverlauf bei PWM-Betrieb

Strombetrieb

Am Beginn jeder Periode wird der Stromausgang eingeschaltet. Nach Erreichen des in "[PulseWidthCurrentPWM](#)" auf Seite 20 eingestellten Wertes wird der Ausgang ausgeschaltet und die Spannung fällt bis zum nächsten Einschalten entsprechend der eingestellten [Decaykonfiguration](#) ab.

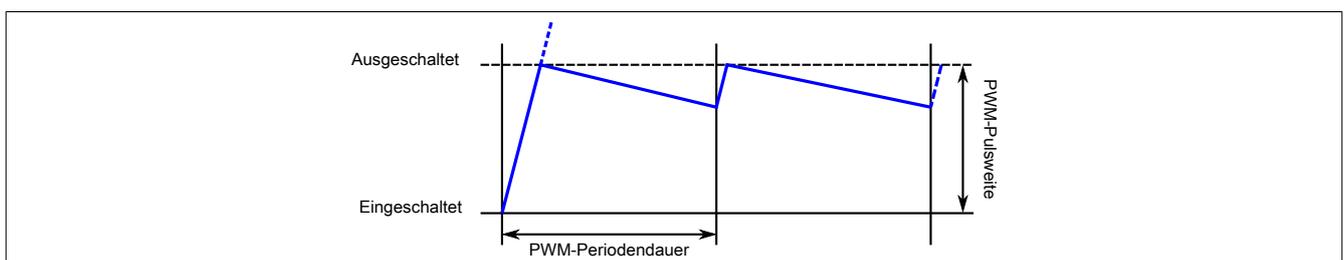


Abbildung 2: Stromverlauf bei Strombetrieb

11.3 Ventilansteuerung

Bei längerer konstanter Sollposition von Ventilen, besonders in Flüssigkeiten, droht ein Ankleben des Ventils. Dies wird üblicher Weise mittels "Dithering" verhindert. Dabei lässt man das Ventil leicht um die Sollposition herum oszillieren.

Dieses Dithering geschieht im Modul in Form einer Dreiecksschwingung.

- Im PWM-Betrieb oszilliert die Pulsweite (Duty-Cycle) des PWM-Signals.
- Im Strombetrieb oszilliert die Stromvorgabe.

Konkrete Werte für die einzustellende Ditheramplitude und Frequenz sind entweder dem Datenblatt des Ventils zu entnehmen oder empirisch zu ermitteln.

Der Dither ist per Standard für beide Ausgänge aktiv, sobald Ditheramplitude und Frequenz auf einen Wert >0 gestellt werden. Wenn erforderlich kann der Dither für jeden Ausgang einzeln und synchron deaktiviert werden (siehe "[Fehlerquittierung und Ditherabschaltung](#)" auf Seite 21).

Information:

Für die Konfiguration siehe "[Ditheramplitude](#)" auf Seite 17 und "[Ditherfrequenz](#)" auf Seite 17.

11.3.1 Ditherbeispiel

Aus den, im Datenblatt eines Ventils vorgegebenen Werten sollen die **Ditheramplitude** und **Ditherfrequenz** berechnet werden.

Datenblatt des Ventils

Das Datenblatt eines Ventilherstellers empfiehlt folgendes Dithering:

Ditherhöhe in Prozent (A_{Dither}): 20 bis 35% (Spitzenwerte) des Ventil-Nennstroms von 2 A

Ditherfrequenz in Hertz (F_{Dither}): 40 bis 70 Hz

Gewählte Werte

Diese Werte entsprechen den mittleren Werten des Ventil-Datenblattes.

$A_{\text{Dither}} = 27\%$ des Ventil-Nennstroms (Spitzenwerte)

$F_{\text{Dither}} = 56 \text{ Hz}$

Formeln

Ditheramplitude = $(A_{\text{Dither}} / 2) * (\text{Nennstrom}_{\text{Ventil}} / \text{Nennstrom}_{\text{Modul}}) * 10$

Info: $(A_{\text{Dither}} / 2)$ = Umrechnung Spitzenwerte in Amplitude; " * 10" = Skalierung der Ditheramplitude in 1/10%

Ditherfrequenz = $F_{\text{Dither}} / 2 \text{ Hz}$

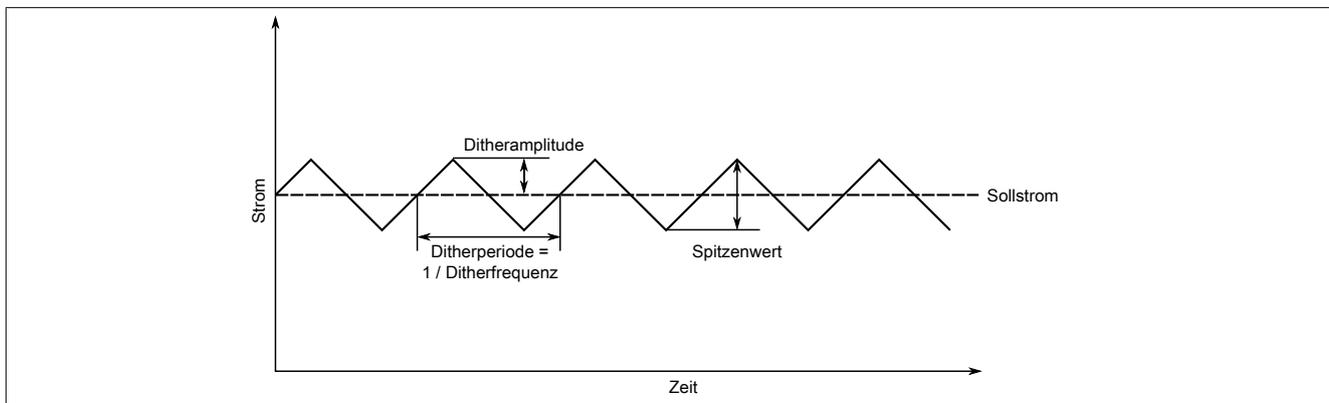
Info: Ditherfrequenz wird in 2 Hz - Schritten konfiguriert

Berechnung

Durch Einsetzen der gewählten Werte in die Formeln.

Ditheramplitude = $27\% / 2 * (2 \text{ A} / 3 \text{ A}) * 10 = 90$

Ditherfrequenz = $56 \text{ Hz} / 2 \text{ Hz} = 28$



11.4 Automatisches Abschalten

Um Schäden am Modul bzw. Motor zu vermeiden, wird sowohl die Spannung und der Strom der Motorversorgung als auch die Modultemperatur überwacht.

11.4.1 Abschaltung bei Überspannung

Die Spannung der Modulversorgung wird überwacht. Bei einer Spannung größer oder kleiner den Grenzwerten wird der Fehlerstatus zurückgemeldet.

Wenn die Versorgungsspannung im Modul über oder unter die Grenzwerte ansteigt (z. B. durch Rückspeisung im generatorischen Betrieb), wird der Motorausgang abgeschaltet.

Sobald die Versorgungsspannung wieder im zulässigen Bereich ist, werden die Ausgänge wieder aktiviert. Dieses erneute Einschalten der Ausgänge kann im Strommodus (je nach eingestelltem Sollstrom und Induktivität der Last) so wie jede andere abrupte Änderung des Stromvorgabewertes zu einem "Open-Load" Fehler führen.

Grenzwerte der Versorgungsspannung

	Abschalten des Antriebs
Untergrenze	<18 V
Obergrenze	>50 V

11.4.2 Abschalten bei Überstrom

Die Ausgangsstrom der PWM-Ausgänge wird überwacht. Ein Überstromfehler wird in folgenden Fällen gemeldet:

- Der maximale Ausgangsstrom eines PWM-Ausgangs wird für mindestens 2 Sekunden überschritten.
 - Standard/PWM-Modus: ≥ 5 A
- Für die in Register "[ToleratedShortCyclesConfig](#)" auf Seite 16 eingestellten, aufeinander folgende PWM-Zyklen ist der Ausgangsstrom ≥ 5 A.

In allen Fällen werden die Pins des PWM-Ausgangs kurzgeschlossen und betroffene PWM-Ausgang deaktiviert. Der deaktivierte PWM-Ausgang kann vom Anwender erst wieder nach Fehlerquittierung (siehe "[Fehlerquittierung und Ditherabschaltung](#)" auf Seite 21) in Betrieb genommen werden.

11.4.3 Abschalten bei Übertemperatur

Wenn die Modultemperatur den Grenzwert von 85°C erreicht bzw. überschreitet, werden vom Modul folgende Aktionen ausgeführt:

- Setzen des Fehlerbits [Übertemperatur](#).
- Die Ausgänge werden abgeschaltet (kurzgeschlossen)

Sobald die Temperatur wieder unter 83°C sinkt, wird das Fehlerbit durch das Modul selbständig gelöscht und die Ausgänge werden wieder in Betrieb genommen.

11.5 Decaybetrieb

Mit Hilfe der Decaykonfiguration kann die Methode und Dynamik des Stromabbaus von induktiven Lasten bzw. Motoren bestimmt werden.

Defaultmodus "Slow Decay" wird der Strom resistiv in der Last selbst abgebaut. Es wird dabei keine Energie in das Modul zurückgespeist.

Für Anwendungen, wo ein dynamischer und linearer Stromabbau nötig ist, gibt es den Modus "Mixed Decay". In diesem Modus wird während eines Teils des PWM-Zyklus (Fast Decay) Energie ins Modul zurückgespeist.

Diese Funktion steht erst ab Firmware-Version ≥ 6 zur Verfügung.

Information:

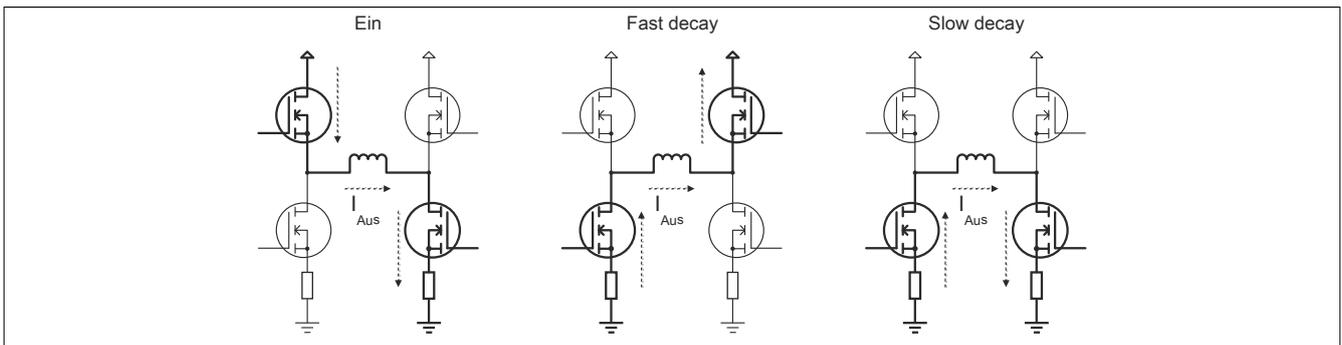
Für die Konfiguration siehe **"Decaykonfiguration"** auf Seite 16.

Mixed Decay

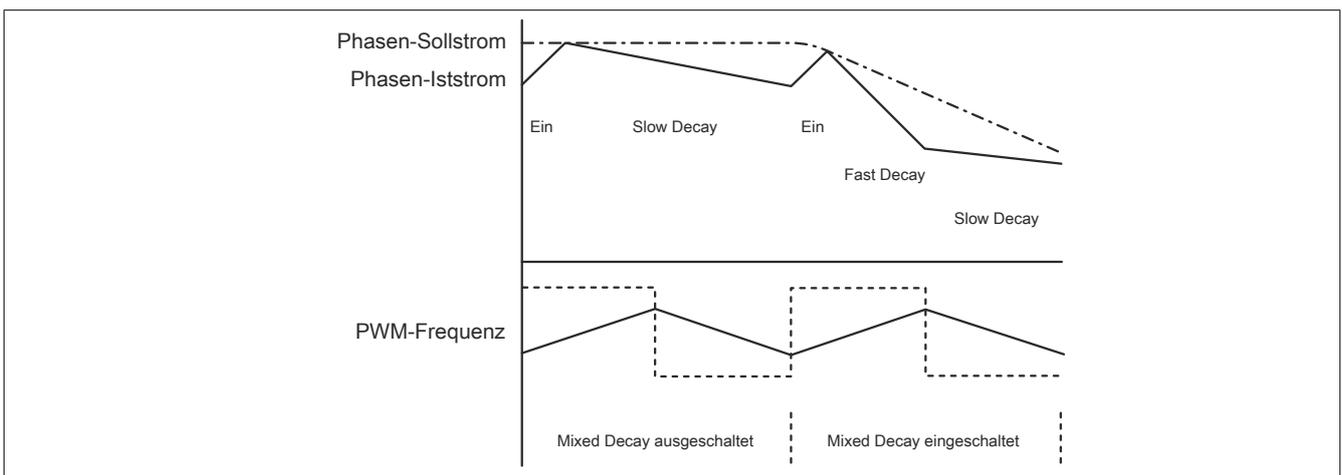
Der Mixed Decay Modus ist eine Mischung aus "Slow Decay" und "Fast Decay".

Am Beginn jeder PWM-Phase wird erst überprüft, ob der Phasen-Ist-Strom kleiner als der Soll-Strom ist. Ist dies der Fall, wird die PWM eingeschaltet (Ein), bis der Soll-Strom erreicht ist. Für den Rest der ersten Hälfte der PWM wird nun auf Fast Decay geschaltet. Wenn schon zu Beginn des PWM-Zyklus der Soll-Strom überschritten ist (generatorischer Betrieb ...), so wird sofort auf Fast Decay Modus geschaltet. Die zweite Hälfte des PWM-Zyklus wird immer im Slow Decay Modus verbracht.

Damit ist auch ein generatorischer Betrieb möglich, solange durch die Rückspeisung in den DC-Kreis die zulässige Versorgungsspannung nicht überschritten wird.



Mixed Decay - Soll-/Iststrom, PWM-Frequenz



Betrieb von DC-Motoren

Im PWM-Modus wird der Motorstrom unabhängig von der Versorgungsspannung auf den Maximalstrom (5 A) begrenzt.

Beim Abbremsen des Motors geht dieser jedoch in den generatorischen Betrieb über. Durch die Gegen-EMK, die abhängig von der Drehzahl ist, wird im Modul ein Strom generiert, der nur noch durch den Innenwiderstand des Motors begrenzt wird. Dieser darf 7 A (maximal 2 s) nicht überschreiten.

Die Gegen-EMK entspricht näherungsweise der Spannung, die zum Erzeugen dieser Geschwindigkeit benötigt wird. Der maximale Bremsstrom kann mit der folgenden Formel berechnet werden.

$$I_{Brems} = U_e * \frac{Pulsweite}{100\%} * \frac{1}{R_{Motor}}$$

Beispiel:

Modulversorgung	38 V
Pulsweite	16364 (entspricht 50%)
Innenwiderstand des Motors	3,5 Ω

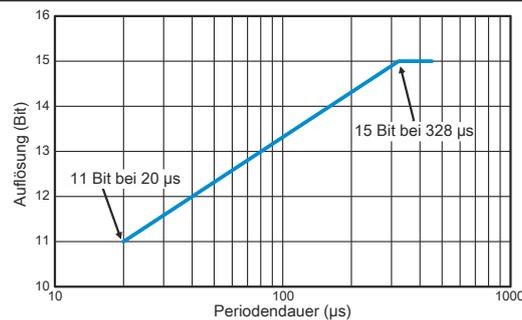
$$I_{Brems} = 38V * \frac{50}{100\%} * \frac{1}{3,5\Omega} = 5,4A$$

11.6 Bit-Auflösungen der PWM-Ausgänge

Die Bit-Auflösung der PWM-Ausgänge beträgt 15 Bit + Vorzeichen. Diese Auflösung ist jedoch nicht in allen Fällen aufrechtzuerhalten.

Je nach Länge der Periodendauer unterliegt die Bit-Auflösung wegen der minimalen zeitlichen Auflösung der PWM (10 ns) einem Derating.

Bis zu einer Periodendauer von 328 µs beträgt die Bit-Auflösung 15 Bit. Bei der minimalen PWM-Periodendauer von 20 µs beträgt die Auflösung der PWM nur noch 11 Bit.



12 Registerbeschreibung

12.1 Allgemeine Datenpunkte

Neben den in der Registerbeschreibung beschriebenen Registern verfügt das Modul über zusätzliche allgemeine Datenpunkte. Diese sind nicht modulspezifisch, sondern enthalten allgemeine Informationen wie z. B. Seriennummer und Hardware-Variante.

Die allgemeinen Datenpunkte sind im X67 System Anwenderhandbuch, Abschnitt "Zusätzliche Informationen - Allgemeine Datenpunkte" beschrieben.

12.2 Funktionsmodell 0 - Standard

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Konfiguration						
Modulkonfiguration						
30	ConfigOutput03 (Ausgang- / Endschalterkonfiguration)	USINT				•
31	DecayConfig ¹⁾	USINT				•
40	ToleratedShortCyclesConfig ²⁾	USINT				•
Zählerkonfiguration						
38	ConfigOutput05 ³⁾ (Zähler 1)	USINT				•
39	ConfigOutput06 ³⁾ (Zähler 2)	USINT				•
4	ConfigOutput04 (Zählerlatch konfigurieren)	USINT				•
Ventilsteuerung						
18	ConfigOutput01 (Ditheramplitude)	USINT				•
20	ConfigOutput02 (Ditherfrequenz)	USINT				•
Kommunikation						
Eingänge						
10	Eingangsstatus	USINT	•			
	StatusInput01	Bit 0				
				
	StatusInput06	Bit 5				
Zähler und Latch						
0	Counter01	INT	•			
2	Counter02	INT	•			
6	CounterLatch01	INT	•			
8	CounterLatch02	INT	•			
26	Zählerlatch konfigurieren	USINT			•	
	StartLatch01	Bit 0				
	StartLatch02	Bit 1				
	TriggerEdge	Bit 4				
	StartTrigger	Bit 5				
24	Zähler- und Latchstatus	USINT	•			
	StatusInput07	Bit 0				
	LatchDone01	Bit 1				
	StatusInput08	Bit 2				
	LatchDone02	Bit 3				
	TriggerInput	Bit 4				
Motorsteuerung						
12	PeriodDurationPWM01PWM02	UINT				•
14	PulseWidthCurrentPWM01	INT				•
16	PulseWidthCurrentPWM02	INT				•
Fehlerbehandlung						
24	Zählerüberlauf	USINT	•			
	Überlauf Zähler 1	Bit 6				
	Überlauf Zähler 2	Bit 7				
32	Fehlerstatus	USINT	•			
	UnderVoltageError	Bit 0				
	OverVoltageError	Bit 1				
	OvertemperaturError	Bit 2				
	OpenloadError01	Bit 4				
	OverCurrentError01	Bit 5				
	OpenloadError02	Bit 6				
	OverCurrentError02	Bit 7				
34	Fehlerquittierung	USINT			•	
	ClearError01	Bit 0				
	ClearError02	Bit 1				
	CounterOverflowDetectEnable01 ³⁾	Bit 2				
	CounterOverflowDetectEnable02 ³⁾	Bit 3				
	CounterReset01 ³⁾	Bit 4				
	CounterReset02 ³⁾	Bit 5				

Register	Name	Datentyp	Lesen		Schreiben	
			Zyklisch	Azyklisch	Zyklisch	Azyklisch
Ventilsteuerung						
34	Ditherabschaltung	USINT			•	
	DitherDisable01	Bit 6				
	DitherDisable02	Bit 7				
22	usSinceTrigger	UINT	•			
Modulinformation						
36	Temperature01	SINT		•		

- 1) Ab Firmware-Version 6
- 2) Ab Firmware-Version 110
- 3) Ab Firmware-Version 8

12.2.1 Verwendung des Moduls am Bus Controller

Das Funktionsmodell 254 "Bus Controller" wird defaultmäßig nur von nicht konfigurierbaren Bus Controllern verwendet. Alle anderen Bus Controller können, abhängig vom verwendeten Feldbus, andere Register und Funktionen verwenden.

Für Detailinformationen siehe X67 Anwenderhandbuch (ab Version 3.30), Abschnitt "Zusätzliche Informationen - Verwendung von I/O-Modulen am Bus Controller".

12.2.2 CAN-I/O Bus Controller

Das Modul belegt an CAN-I/O 2 analoge logische Steckplätze.

12.3 Konfiguration

12.3.1 Modulkonfiguration

12.3.1.1 Ausgang- und Endschalterkonfiguration

Name:
ConfigOutput03

In diesem Register kann die Ausgangsregelung für jeden Motor und die Endschalter konfiguriert werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	Ausgang 1	0	PWM-Regelung
		1	Stromregelung
1	Ausgang 2	0	PWM-Regelung
		1	Stromregelung
2 - 3	Endschalter 1	00	Endschalter deaktiviert
		01	Auslöseflanke für Endschalter: Positive Flanke auf Eingang 3
		10	Auslöseflanke für Endschalter: Negative Flanke auf Eingang 3
		11	Reserviert (Endschalter deaktiviert)
4 - 5	Endschalter 2	00	Endschalter deaktiviert
		01	Auslöseflanke für Endschalter: Positive Flanke auf Eingang 6
		10	Auslöseflanke für Endschalter: Negative Flanke auf Eingang 6
		11	Reserviert (Endschalter deaktiviert)
6 - 7	Reserviert	-	

12.3.1.2 Decaykonfiguration

Name:
DecayConfig

Die Decaykonfiguration bestimmt Methode und Dynamik des Stromabbaus von induktiven Lasten bzw. Motoren.

Diese Funktion steht erst ab Firmware-Version ≥ 6 zur Verfügung.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	PWM 1	00	Slow Decay
		01	Mixed Decay
		10 bis 11	Reserviert
2 - 3	Reserviert	0	
4 - 5	PWM 2	00	Slow Decay
		01	Mixed Decay
		10 bis 11	Reserviert
6 - 7	Reserviert	0	

12.3.1.3 Überstromabschaltung

Name:
ToleratedShortCyclesConfig

In diesem Register kann eingestellt werden, wie viele Perioden hintereinander ein Überstrom anliegen muss, bis dies als Fehler erkannt wird.

Diese Funktion steht erst ab Firmware-Version 110 zur Verfügung.

Datentyp	Werte	Information
USINT	2 bis 5	Anzahl der Perioden

12.3.2 Zählerkonfiguration

12.3.2.1 Zählerkonfiguration

Name:
ConfigOutput05 bis ConfigOutput06

In diesem Register können die Zähler konfiguriert werden.

Diese Funktion steht erst ab Firmware-Version ≥ 8 zur Verfügung.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Zähler	Name	E1	E2	E3
1	ConfigOutput05	DI 1	DI 2	DI 3
2	ConfigOutput06	DI 4	DI 5	DI 6

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 2	Zählart einstellen	000	ABR-Zähler mit 4-fach Auswertung (A = E1, B = E2, R = E3)
		001	Ereigniszähler (E1)
		010	Periodendauermessung (E1)
		011	Torzeitmessung (E1)
		100	AB-Zähler mit 4-fach Auswertung (A = E1, B = E2).
		101 bis 111	Kein Zähler. Zähler ist deaktiviert und aus der I/O-Zuordnung ausgeblendet.
3	Start des Zählers	0	Start bei steigender Flanke auf E1)
		1	Start bei fallender Flanke auf E1)
4 - 5	Einstellen der Zählfrequenz bei Torzeit- oder Periodendauermessung	00	4 MHz
		01	Extern über E3
		10	31,25 kHz
		11	Reserviert
6 - 7	Reserviert	-	

12.3.2.2 Zählerlatch konfigurieren

Name:
ConfigOutput04

In diesem Register wird das Verhalten der Latch- und der Triggerfunktion konfiguriert.

Mit den Bits 0 bis 1 bzw. 4 bis 5 wird für die Zähler konfiguriert, zu welchem Zeitpunkt das Latchereignis eintritt, mit dem der Zählerwert in das Register `CounterLatch0x` übernommen wird. Diese Einstellung ist nur relevant, wenn die Latchfunktion im Konfigurationsregister (siehe "Zählerlatch konfigurieren" auf Seite 17) aktiviert wurde.

Die Einstellung "Latches von Zähler 1/2 unbedingt" bedeutet, dass das Latchereignis mit der Aktivierung der Latchfunktion ausgelöst wird.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0 - 1	Zähler 1 Latch	00	Latches von Zähler 1 unbedingt
		01	Latches von Zähler 1 bei positiver Flanke am Eingang 3 (R-Impuls)
		10	Latches von Zähler 1 bei negativer Flanke am Eingang 3 (R-Impuls)
		11	Reserviert
1	StartLatch02	0	Bei der negativen Flanke dieses Bits wird die Latchfunktion für Zähler 2 deaktiviert
		1	Bei der positiven Flanke dieses Bits wird die Latchfunktion für Zähler 2 aktiviert
2	Latchmodus Zähler 1	0	Single-Shot
		1	Continuous ¹⁾
3	Latchmodus Zähler 2	0	Single-Shot
		1	Continuous ¹⁾
4 - 5	Zählerlatch 2	00	Latches von Zähler 2 unbedingt
		01	Latches von Zähler 2 bei positiver Flanke am Eingang 6 (R-Impuls)
		10	Latches von Zähler 2 bei negativer Flanke am Eingang 6 (R-Impuls)
		11	Reserviert
6 - 7	Triggereingang	00	Kein Triggereingang
		01	Eingang 3 wird als Triggereingang verwendet
		10	Eingang 6 wird als Triggereingang verwendet
		11	Reserviert

1) Ab Firmware-Version 8

12.3.3 Ventilsteuerung

12.3.3.1 Ditheramplitude

Name:
ConfigOutput01

In diesem Register kann der Amplitudenwert bzw. die Pulsweite eingestellt werden.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Strombetrieb: 0 bis 25,5% des Modul-Nennstroms ¹⁾ PWM-Betrieb: 0 bis 25,5% der Periodendauer;

1) Siehe Technische Daten des Moduls.

12.3.3.2 Ditherfrequenz

Name:
ConfigOutput02

In diesem Register kann die Frequenz in 2 Hz Schritten angegeben werden.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	entspricht 0 bis 510 Hz;

12.4 Kommunikation

12.4.1 Eingänge

12.4.1.1 Eingangsstatus

Name:

StatusInput01 bis StatusInput06

In diesem Register ist der Status der Eingänge abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	StatusInput01	0 oder 1	Logischer Zustand Eingang 1
...		...	
5	StatusInput06	0 oder 1	Logischer Zustand Eingang 6
6- 7	Reserviert	-	

12.4.2 Zähler und Latch

12.4.2.1 Zähler

Name:

Counter01 bis Counter02

Dieses Register gibt den Stand von Zähler 1 bzw. 2 wieder. Die Konfiguration der Zähler ist im Abschnitt "[Zählerkonfiguration](#)" auf [Seite 16](#) beschrieben.

Datentyp	Werte
INT	-32768 bis 32767

12.4.2.2 Zählerlatch

Name:

CounterLatch01 bis CounterLatch02

In diesem Register wird bei einem Latchereignis der aktuelle Stand des jeweiligen Zählers gespeichert.

Datentyp	Werte
INT	-32768 bis 32767

12.4.2.3 Zähler- und Latchstatus

Name:

StatusInput07 bis StatusInput08

LatchDone01 bis LatchDone02

TriggerInput

In diesem Register ist der Status der Zähler und der Latchfunktion abgebildet.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	StatusInput07	0	Latchfunktion für Zähler 1 wurde aktiviert (siehe "Zählerlatch konfigurieren" auf Seite 17). Im Register "Zählerlatch 1" auf Seite 18 befindet sich noch kein gültiger Wert.
		1	Zähler 1 wurde gelatcht
1	LatchDone01	0 oder 1	Bit ändert nach jedem erfolgreichen Latchen des Zählers 1 seinen Zustand (Resetwert = 0)
2	StatusInput08	0	Latchfunktion für Zähler 2 wurde aktiviert (siehe "Zählerlatch konfigurieren" auf Seite 17). Im Register "Zählerlatch 1" auf Seite 18 befindet sich noch kein gültiger Wert.
		1	Zähler 2 wurde gelatcht
3	LatchDone02	0 oder 1	Bit ändert nach jedem erfolgreichen Latchen des Zählers 2 seinen Zustand (Resetwert = 0)
4	TriggerInput	0 oder 1	Zustand des Triggereingangs (Pegel)
5	Reserviert	-	
6 ¹⁾	Zählerüberlauf 1	0	Periodendauer- oder Torzeitmessung des Zählers 1 sind innerhalb des gültigen Bereichs (0x0 bis 0xFFFF). Das Bit ist nur gültig, wenn die Überlauferkennung eingeschaltet ist (Bit 2 = 1 im Register "Fehlerquittierung und Ditherabschaltung" auf Seite 21).
		1	Überlauf bei Periodendauer- oder Torzeitmessung (Reset mit Bit 2 = 0 im Register "Fehlerquittierung und Ditherabschaltung" auf Seite 21).
7 ¹⁾	Zählerüberlauf 2	0	Periodendauer- oder Torzeitmessung des Zählers 2 sind innerhalb des gültigen Bereichs (0x0 bis 0xFFFF). Das Bit ist nur gültig, wenn die Überlauferkennung eingeschaltet ist (Bit 3 = 1 im Register "Fehlerquittierung und Ditherabschaltung" auf Seite 21).
		1	Überlauf bei Periodendauer- oder Torzeitmessung (Reset mit Bit 3 = 0 im Register "Fehlerquittierung und Ditherabschaltung" auf Seite 21).

1) Unterstützung ab Firmware-Version 8

12.4.2.4 Zeit seit Triggerereignis

Name:

usSinceTrigger

Dieses Register enthält die Zeit (in μs), die bisher nach Eintritt des Triggerereignisses abgelaufen ist (siehe "Zählerlatch konfigurieren" auf Seite 17).

Datentyp	Werte
UINT	0 bis 65.535

12.4.3 Motorsteuerung

12.4.3.1 PWM-Periodendauer

Name:

PeriodDurationPWM01PWM02

In diesem Register kann die Periodendauer von 20 μs (50 kHz) bis 65535 μs (15 Hz) eingestellt werden. Siehe auch "Betriebsmodi" auf Seite 8.

Datentyp	Werte	Information
UINT	20 bis 65535	Zeit in μs

12.4.3.2 PWM-Pulsweite

Name:

PulseWidthCurrentPWM01 bis PulseWidthCurrentPWM02

Entsprechend der Einstellung im Modulkonfigurationsregister wird in diesem Register die PWM-Pulsweite (PWM-Betrieb) oder Stromeinstellung (im Strombetrieb) angegeben. (Siehe auch "[Betriebsmodi](#)" auf Seite 8.) Bei negativem Wert wird der Ausgang umgepolt.

PWM-Betrieb

Datentyp	Werte	Ausgang +	Ausgang -
INT	32767	high	low
	16384	PWM 50/50	low
	0	low	low
	-16384	low	PWM 50/50
	-32767	low	high

Strombetrieb

Datentyp	Werte	Strombetrieb
INT	19661 bis 32767	3 bis 5 A (max. 2 s)
	19660	3 A
	0	0 A
	-19660	-3 A
	-19661 bis -32767	-3 bis -5 A (max. 2 s)

12.4.4 Fehlerbehandlung

12.4.4.1 Fehlerstatus

Name:

UnderVoltageError

OverVoltageError

OvertemperatureError

OpenloadError01 bis OpenloadError02

OverCurrentError01 bis OverCurrentError02

Wenn ein Fehler erkannt wird, bleibt in diesem Register das entsprechende Fehlerbit gesetzt, bis der Fehler quittiert wird (siehe "[Fehlerquittierung und Ditherabschaltung](#)" auf Seite 21).

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	UnderVoltageError	0	Kein Fehler
		1	I/O-Versorgung Untergrenze <18 V
1	OverVoltageError	0	Kein Fehler
		1	I/O-Versorgung Obergrenze >50 V
2	OvertemperatureError	0	Kein Fehler
		1	Übertemperatur
3	Reserviert	-	
4	OpenloadError01	0	Kein Fehler
		1	Open Load Fehler Ausgang 1
5	OverCurrentError01	0	Kein Fehler
		1	Überstromfehler Ausgang 1
6	OpenloadError02	0	Kein Fehler
		1	Open Load Fehler Ausgang 2
7	OverCurrentError02	0	Kein Fehler
		1	Überstromfehler Ausgang 2

Überstromfehler

Ein Überstromfehler wird gemeldet, wenn am PWM-Eingang der Strom die eingestellte Grenze überschreitet. Für Details, siehe "[Abschalten bei Überstrom](#)" auf Seite 11.

Open Load Fehler

Ein Open Load Fehler wird nur im Stromreglerbetrieb (siehe "[Ausgang- und Endschalterkonfiguration](#)" auf Seite 15) gemeldet, wenn der eingestellte Strom nicht erreicht wird. Die Ursache dafür kann im speziellen ein Drahtbruch sein, ganz allgemein aber ist in diesem Fall die Impedanz der Last zu hoch.

12.4.4.2 Fehlerquittierung und Ditherabschaltung

Name:

ClearError01 bis ClearError02

CounterOverflowDetectEnable01 bis CounterOverflowDetectEnable02

CounterReset01 bis CounterReset02

DitherDisable01 bis DitherDisable02

In diesem Register können Fehler quittiert, die Überlauferkennung, Zähler und Dither aktiviert bzw. deaktiviert und ein Vorteiler für die Frequenzbereiche eingestellt werden.

Datentyp	Werte
USINT	Siehe Bitstruktur

Bitstruktur:

Bit	Beschreibung	Wert	Information
0	ClearError01	0	Keine Auswirkung
		1	Quittierung eines Fehlers an Ausgang 1 (Überstrom oder Open Load) bzw. Quittierung von Endschalter 1
1	ClearError02	0	Keine Auswirkung
		1	Quittierung eines Fehlers an Ausgang 2 (Überstrom oder Open Load) bzw. Quittierung von Endschalter 2
2 ¹⁾	CounterOverflowDetectEnable01	0	Überlauferkennung abgeschaltet. Bit 6 im Zählerstatusregister wird zurückgesetzt (siehe Abschnitt "Eingangstatus" auf Seite 18)
		1	Zähler 1: Überlauferkennung eingeschaltet
3 ¹⁾	CounterOverflowDetectEnable02	0	Überlauferkennung abgeschaltet. Bit 7 im Zählerstatusregister wird zurückgesetzt (siehe Abschnitt "Eingangstatus" auf Seite 18)
		1	Zähler 2: Überlauferkennung eingeschaltet
4 ¹⁾	CounterReset01	0	Zähler 1 eingeschaltet (Standard)
		1	Zähler 1 wird auf 0 gesetzt und ausgeschaltet. Wenn Zähler 1 als ABR-Zähler konfiguriert ist (siehe Abschnitt "Zählerkonfiguration" auf Seite 16), wird auch Zählerlatch 1 auf 0 gesetzt.
5 ¹⁾	CounterReset02	0	Zähler 2 eingeschaltet (Standard)
		1	Zähler 2 wird auf 0 gesetzt und ausgeschaltet. Wenn Zähler 2 als ABR-Zähler konfiguriert ist (siehe Abschnitt "Zählerkonfiguration" auf Seite 16), wird auch Zählerlatch 2 auf 0 gesetzt.
6	DitherDisable01	0	Dither für PWM-Ausgang 1 ist eingeschaltet (Standard). Die Ditherfrequenz und Ditheramplitude müssen >0 sein (siehe Abschnitt "Ventilansteuerung" auf Seite 9).
		1	Dither für PWM-Ausgang 1 ist ausgeschaltet
7	DitherDisable02	0	Dither für PWM-Ausgang 2 ist eingeschaltet (Standard). Die Ditherfrequenz und Ditheramplitude müssen >0 sein (siehe Abschnitt "Ventilansteuerung" auf Seite 9).
		1	Dither für PWM-Ausgang 2 ist ausgeschaltet

1) Ab Firmware-Version 8

12.4.5 Modulinformationen

12.4.5.1 Temperatur

Name:

Temperature01

In diesem Register wird die Modultemperatur angezeigt.

Datentyp	Werte	Information
SINT	-40 bis 125	Modultemperatur in °C

12.5 Minimale Zykluszeit

Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten. Es ist zu beachten, dass durch sehr schnelle Zyklen die Restzeit zur Behandlung der Überwachungen, Diagnosen und azyklischen Befehle verringert wird.

Minimale Zykluszeit
250 μ s

12.6 Minimale I/O-Updatezeit

Die minimale I/O-Updatezeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, so dass in jedem Zyklus ein I/O-Update erfolgt.

Minimale I/O-Updatezeit
250 μ s