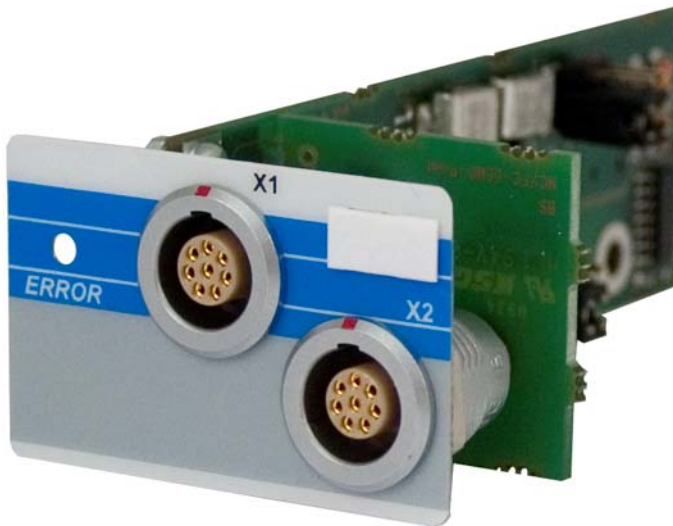


FC-Einsteckmodul

MSR 251



Dieses Eingangsmodul besitzt zwei Zählgänge oder SSI- (Serial Synchron Interface) Eingänge. Die Zähler sind 32 Bit breit und können als Zähler oder Frequenzmesser verwendet werden. Per Software können die 2 Kanäle entweder als Zähler- oder als SSI-Schnittstelle konfiguriert werden. Die SSI-Schnittstelle ist für SSI-Geber gedacht. Uncodierte und Gray-codierte Geber werden unterstützt.

Technische Daten

Zählereingang

Anzahl der Kanäle	2 Zählereingänge (oder SSI)	
Zählerbreite	32 Bit	
Zählfrequenz	50 MHz intern 5 MHz extern	
Zeitbasis-Genauigkeit	Quarz-Frequenzstabilität: ± 100 ppm, Alterung: ± 5 ppm p.a.	
Signalpegel (kann für jeden Kanal mittels Jumper ausgewählt werden)	RS422 Eingänge: 150 Ohm Busabschluss, je 1,2 kOhm Spreizung gegen +5 Volt und Masse	+5 V / +24 V (GND-bezogen) Schaltschwelle: Typisch 2 V Eingangsfiter: 50 μ s Zählfrequenz: max. 10 kHz
Vorteiler	16 Bit, Software konfigurierbar	
Impulsunterdrückung	16 Bit Zähler mit 1 MHz, Software konfigurierbar (0 – 65,53 ms in 1 μ s-Stufen)	
Konfiguration	Up/Down Enable Load Flanke Zählerquelle	per Software per Software per Software per Software per Software
Eingänge	2 Eingänge, die wahlweise Zähler- oder SSI-Dateneingänge sind.	
Referenzzähler	Interner Zähler mit programmierbarem Vorteiler. Wird der Zähler des entsprechenden Kanals erhöht, wird der Referenzzähler gespeichert.	

SSI-Geber Spezifikation

Anzahl der Kanäle	2 SSI (oder 2 Zählereingänge)
Signalpegel SSI	RS422 Eingänge: 150 Ohm Busabschluss, je 1,2 kOhm Spreizung gegen +5 Volt und Masse Ausgänge: ohne Spreizung, ohne Busabschluss
Schieberegisterfrequenz	125 kHz – 1 MHz
Schieberegisterlänge	Maximal 32 Bit
Signalauswertung	Graycode oder Binär

Ausgangsspannung

Ausgangsspannung	+5 V / kurzschlussfest 4,5 V – 5,5 V / 0,1 A 4,0 V – 5,5 V / 0,2 A
Summenstrom 5 V pro Modul	400 mA
Summenstrom 5 V pro Basis	1,6 A
Summenstrom 5 V pro System	3 A

ACHTUNG:

Es darf KEINE externe Versorgung angeschlossen werden, sondern es MUSS die Versorgungsspannung des Moduls verwendet werden!

Die Ausgangsspannung kann, für jeden Kanal, mittels Jumper (X4) ausgewählt werden.

Zusätzlich wurden Pads für einen 1206 SMD-Widerstand vorgesehen (Pull up für Open Collector Ausgang)

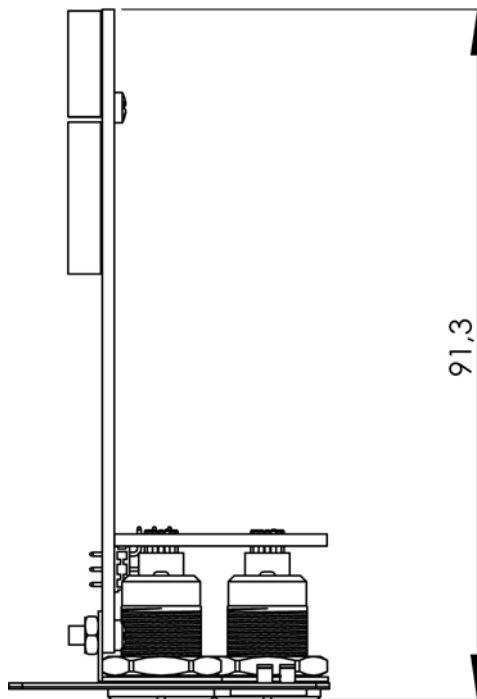
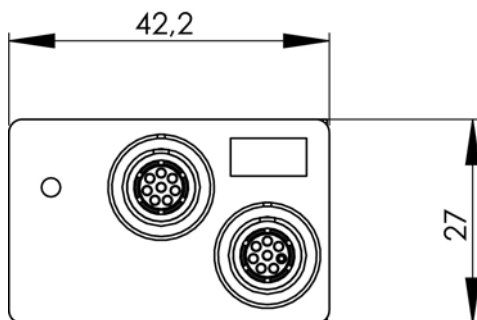
Sonstiges

Artikelnummer	18-001-251
Hardwareversion	1.x

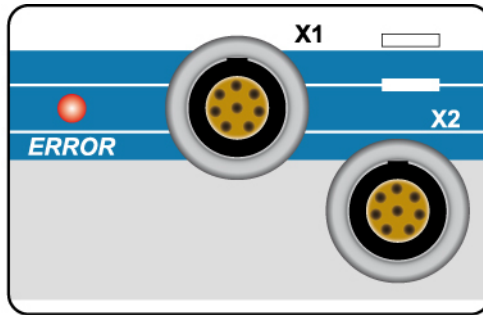
Umgebungsbedingungen

Lagertemperatur	-30 – +85 °C	
Betriebstemperatur	0 – +60 °C	
Luftfeuchtigkeit	0 – 95 %, nicht kondensierend	
EMV-Festigkeit	Nach EN 61000-6-2:2001 (Industriebereich)	
Schockfestigkeit	EN 60068-2-27	150 m/s ²
Schutzart	EN 60529	IP 20

Mechanische Abmessungen



Anschlussbelegung



X1: FC 1

Lemo 8-pol. (EGG.1B.308.CLN)



Pin	Zähler (RS422)	Zähler GND (5 V / 24 V)	Zähler (SSI)
1	n.c.	n.c.	Serial Clock 1 -
2	n.c.	n.c.	Serial Clock 1 +
3	Zähler 1 -	n.c.	Serial Data 1 -
4	Zähler 1 +	Zähler 1	Serial Data 1 +
5	n.c.	n.c.	n.c.
6	n.c.	n.c.	n.c.
7	GND	GND	GND
8	Ausgangsspannung	Ausgangsspannung	Ausgangsspannung

X2: FC 2

Lemo 8-pol. (EGG.1B.308.CLN)



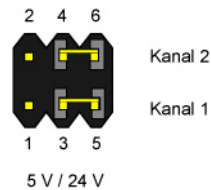
Pin	Zähler +/- (RS 422)	Zähler GND (5 V / 24 V)	Zähler (SSI)
1	n.c.	n.c.	Serial Clock 2 -
2	n.c.	n.c.	Serial Clock 2 +
3	Zähler 2 -	n.c.	Serial Data 2 -
4	Zähler 2 +	Zähler 2	Serial Data 2 +
5	n.c.	n.c.	n.c.
6	n.c.	n.c.	n.c.
7	GND	GND	GND
8	Ausgangsspannung	Ausgangsspannung	Ausgangsspannung

X3: Jumperumstellungen für Zähler mit +/- oder GND-Bezug

Zähler +/- (RS422): Auslieferungszustand

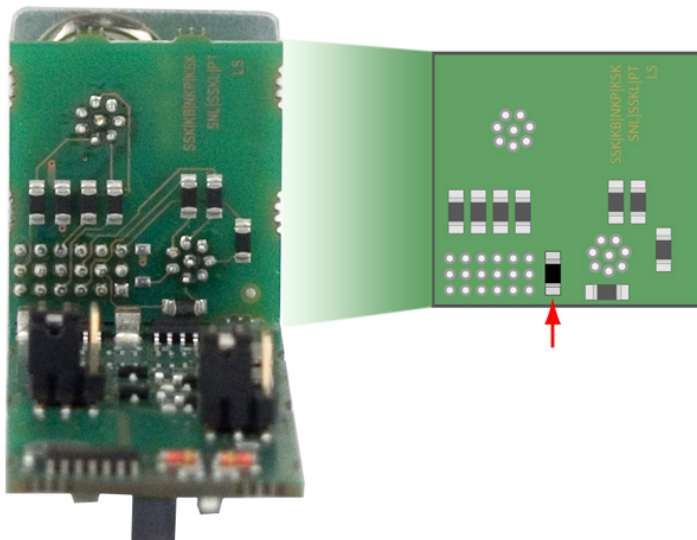


Zähler GND (5 V / 24 V):

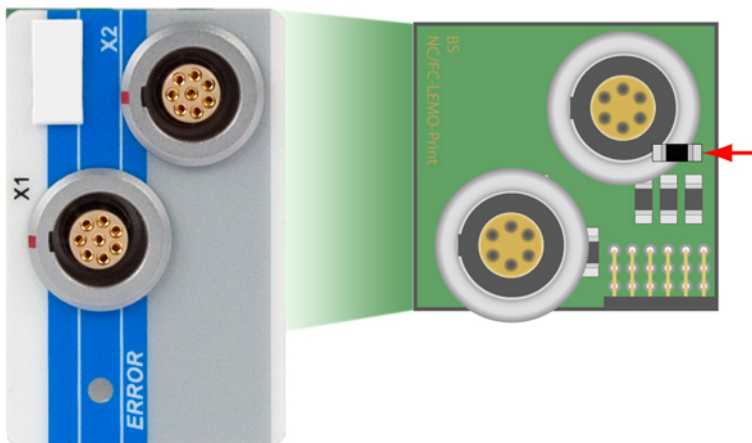


Open Collector Ausgangsbestückung

MSR 251 Rückansicht Kanal 1



MSR 251 Frontansicht Kanal 2



Diese Widerstände sind pull-up-Widerstände zur Ausgangsspannung (5 V oder 24 V). Werden diese Widerstände (Bauform 1206) bestückt, kann ein Geber mit open-collector-Ausgang angeschlossen werden.

Ausgangsspannung 5 V $R \geq 150 \Omega$

Ausgangsspannung 24 V $R \geq 4,7 \text{ k}\Omega$

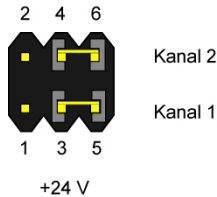
Diese Variante funktioniert nur bei einem GND-bezogenen Zähler.

X4: Jumperumstellungen für +5 V oder +24 V Ausgangsspannung

Ausgangsspannung +5 V



Ausgangsspannung +24 V (Auslieferungszustand)



Kanal 2

Kanal 1

Zu verwendende Steckverbinder

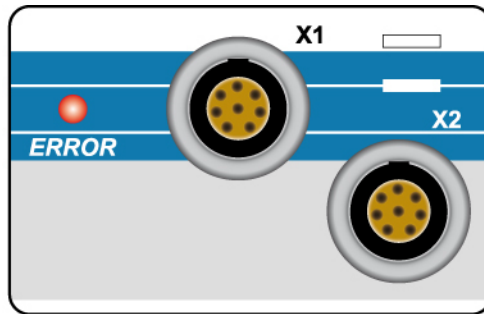
X1 - X2: FGG.1B.308.CLADxx

Zu verwendender Verbindermarkierer



Weidmüller MultiFit MF 10/5 MC CABUR
Bestellnummer: 1854510000

Statusanzeige



LED Nr.	LED Farbe	Bedeutung
1	Rot	Error

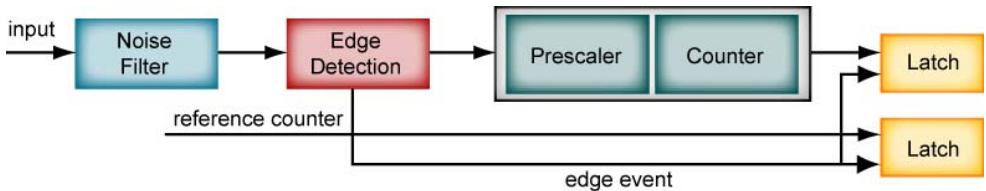
Verdrahtungshinweise

Um eine einwandfreie Funktion zu gewährleisten, ist eine sorgfältige Leitungsführung unbedingt einzuhalten:

- Die Signalleitungen müssen geschirmt sein.
- Die Schirmung ist auf den Steckern anzulegen.

Funktionsweise

Blockschaltbild eines Zählers



Beim MSR-System stehen 8 Zähler pro Basismodul zur Verfügung.

Messmodi

Beide Kanäle sind beliebig, voneinander unabhängig, in den verschiedenen Messmodi nach entsprechender Konfiguration einsetzbar. Der für alle Messkanäle gemeinsame Referenzzähler erlaubt im Zählermodus zeitliche Phasenbeziehungen zwischen den Eingangssignalen mehrerer Kanäle herzustellen.

Ein frei konfigurierbarer digitaler Tiefpassfilter (Register „Konfiguration Impulsunterdrückung“) kann zur Störpulsunterdrückung verwendet werden. Standardmäßig ist der Filter ausgeschaltet (0). Durch entsprechende Konfiguration ist er im Bereich von 0 bis 65,535 ms mit 1 μ s Auflösung einstellbar.

- Zähler-Modus
 - Periodendauermessung für langsame Signale
 - Pulsbreitenmessung
 - Periodendauermessung für schnelle Signale
 - Universalzähler (Pulszähler)

- SSI-Geberinterface-Modus
 - Binärer Modus
 - Graycode Dekoder Modus

Periodendauermessung für „langsame“ Signale

Im Kanalkonfigurationsregister wird der Zählermodus selektiert (Defaulteinstellung) und im Zähler-Konfigurationsregister die Zählrichtung UP sowie der interne Takt- und die Flanken-erkennung. Letztere ermöglicht die Periodendauermessung mit Bezugspunkt steigende Flanke oder Bezugspunkt fallende Flanke. Unterschied ist der mit der zeitlich zuletzt erkannten Flanke (steigend oder fallend) gespeicherte Referenzzeitpunkt, der z. B. für Phasenvergleichsmessungen zwischen mehreren Kanälen von Relevanz ist. Durch Setzen des Enable-Bits im Register des Kanals sowie des Referenzzählers wird die Messung gestartet.

Das Messergebnis wird im Zählwertregister des Kanals als 32 Bit Wert mit einer Auflösung von 20 ns (Zeitbasis 50 MHz) zur Verfügung gestellt. Sofern der Zähler-Ladewert auf den (Default) Wert 0 eingestellt ist, muss in der Software berücksichtigt werden, dass für die Berechnung der Periodendauer bzw. der Signalfrequenz der Zählerwert um 1 zu erhöhen ist! Die vorgegebene Quarz-Zeitbasis erlaubt somit, dass z. B. 500 kHz-Signale mit einer Auflösung von ± 1 % gemessen werden können.

Neben der Relevanz für Phasenvergleichsmessungen gibt der bei jedem Kanal zusätzlich gespeicherte Referenzzählerwert (ebenfalls 32 Bit Wert mit einer Auflösung von 20 ns (Zeitbasis 50 MHz)) Auskunft über das Vorhandensein neuer Messwerte.

Pulsbreitenmessung

Im Kanalkonfigurationsregister wird der Zählermodus selektiert (Defaulteinstellung) und im Zähler-Konfigurationsregister die Zählrichtung UP sowie der interne Takt und die Flankenerkennung. Letztere ermöglicht die Zeitmessung des High-Anteils oder des Low-Anteils eines beliebigen Rechtecksignals. Der gespeicherte Referenzzeitpunkt, der z. B. für Phasenvergleichsmessungen zwischen mehreren Kanälen von Relevanz ist, ist die zeitlich zuletzt gemessene steigende Flanke bei der Low-Anteilmessung bzw. die fallende Flanke bei der High-Anteilmessung. Durch Setzen des Enable-Bits im Register des Kanals sowie des Referenzzählers wird die Messung gestartet.

Das Messergebnis wird im Zählwertregister des Kanals als 32 Bit Wert mit einer Auflösung von 20 ns (Zeitbasis 50 MHz) zur Verfügung gestellt. Sofern der Zähler-Ladewert auf dem Defaultwert 0 eingestellt bleibt, muss in der Software berücksichtigt werden, dass für die Berechnung der High- bzw. Low-Dauer der Zählerwert um 1 zu erhöhen ist! Neben den beschriebenen Phasenvergleichsmessungen gibt der bei jedem Kanal zusätzlich gespeicherte Referenzzählerwert Auskunft über das Vorhandensein neuer Messwerte.

Periodendauermessung für „schnelle“ Signale

Die Periodendauermessung bzw. Frequenzmessung für schnelle Signale beruht auf einer Torzeitmessung (Mittelung der gezählten Signalimpulse dividiert durch die Messzeit).

Im Kanalkonfigurationsregister wird der Zählermodus selektiert (Defaulteinstellung) und im Zähler-Konfigurationsregister die Zählrichtung UP sowie der externe Takt und die Flankenbewertung. Die Einstellung Zweiflankenbewertung ermöglicht die Verdoppelung der Messauflösung.

Der gespeicherte Referenzzeitpunkt, der z. B. für Phasenvergleichsmessungen zwischen mehreren Kanälen von Relevanz ist, ist die zeitlich zuletzt gemessene steigende oder fallende Flanke (abhängig von der Konfiguration Flankenbewertung). Durch Setzen des Enable-Bits im Register des Kanals sowie des Referenzzählers wird die Messung gestartet.

Das Messergebnis, die Anzahl der gemessenen Pulse, wird im Zählwertregister des Kanals als 32 Bit Wert zur Verfügung gestellt und der zugehörige Referenzzählerwert im Referenzzählerregister. Das Ergebnis der Periodendauer- bzw. Frequenzmessung lässt sich aus der Differenz zwischen aktuellem Zählerwert und letztem Zählerwert sowie der Differenz zwischen aktuellem Referenzzählerwert und letztem Referenzzählerwert berechnen. Die Torzeit ergibt sich aus dem zeitlichen Abstand des Auslesens zweier Messwerte. Der zum Messkanal zugehörige gespeicherte Referenzzählerwert wird während des Auslesens gelatched, wodurch konsistente Daten gewährleistet sind. Das zeitliche Jittern des Auslesezeitpunktes bewirkt somit keine Messwertverfälschungen.

Universalzähler (Pulszähler)

Im Kanalkonfigurationsregister wird der Zählermodus selektiert (Defaulteinstellung) und im Zähler-Konfigurationsregister der externe Takt. Je nach Anwendung kann der Zähler als Inkrement- oder Dekrementzähler konfiguriert werden. Er kann auf einen vorgegebenen Ladewert gesetzt werden - von dem bei gestartetem Zähler unmittelbar nach oben oder unter weitergezählt wird. Durch Enable ist Starten oder Stoppen jederzeit möglich.

Der konfigurierbare Vorteiler ermöglicht, den Zähler bei jedem n-ten Puls zu inkrementieren bzw. zu dekrementieren ($n = 1 \dots 65535$; 0 entspricht 65536). Der Referenzzähler ist ebenfalls mit einem konfigurierbaren Vorteiler ausgestattet, wobei zu berücksichtigen ist, dass sich die Einstellung des Vorteilerfaktors auf die Referenzzählerregister aller Kanäle auswirkt. Zur exakten Synchronisation der ausgelesenen Zählerwerte mehrerer Kanäle können die Latches der Zähler und Referenzzähler aller Kanäle auf Hold umgeschaltet werden (siehe Register 16#F7). Dadurch wird verhindert, dass sich Zählerstände der verschiedenen Kanäle während des Auslesens verändern. Nach dem Auslesen der benötigten Daten werden die Latches wieder enabled.

SSI-Geberinterface

Im Kanalkonfigurationsregister wird der SSI-Modus selektiert, im Register „SSI Schieberegisterlänge“ die Gesamtlänge des durch den SSI-Geber spezifizierten Bitstromes (SSI-Daten inklusive Zusatzbits wie Overflow, Power Failure, ...) und im Register „SSI Schieberegisterfrequenz und Graycode Dekodierung“ die gewünschte Clock-Rate (zur Wahl der Clock-Rate siehe Datenblatt des SSI-Gebers). Das zyklische Auslesen des SSI-Gebers wird durch das Bit SSI-Start im Register „Kanalkonfiguration und SSI Status“ gestartet. Zu berücksichtigen ist, dass die Clock-Rate multipliziert mit der Schieberegisterlänge und addiert um die Geberzeit t_m die minimale Auslesedauer ergibt. Die Interfacelogik verhindert, dass ein neuer SSI-Zyklus gestartet wird, bevor der letzte abgeschlossen ist (das SSI-Statusbit gibt Auskunft, ob ein Zyklus gerade aktiv ist). Zusätzlich muss die maximale Messwertrate der Geber berücksichtigt werden und je nach Auswirkung (falsche oder alte Werte werden ausgelesen, Geber sind synchron, ...) muss oder sollte die Messwertrate nicht überschritten werden. Zum Starten eines neuen SSI-Frames muss SSI-Start auf 1 gesetzt werden, dann wird der SSI-Frame beim nächsten Zyklus (Zykluszeit durch Sub Millisec Counter festgelegt) gestartet – sofern der letzte Frame fertig ist. SSI-Start wird automatisch rückgesetzt, d. h. das Starten muss explizit vor jedem gewünschten Zyklus erfolgen.

Zur flexiblen Anpassung an den Messaufnehmer können die SSI-Auslesezyklen individuell durch Konfiguration der Register „PLL Konfigurationsregister“ und „PLL Counter Konfigurationsregister“ gestartet werden.

Binärer Modus

Für den Binärmodus muss die Graycode Dekodierung (Default: on) ausgeschaltet werden. Dieser Modus ist auch dann zu empfehlen, wenn der Geber zwar Daten im Graycode liefert, aber uncodierte Zusatzbits enthält, die im Falle der automatischen Dekodierung zu einer Verfälschung des Gesamtergebnisses führen würden. Die Dekodierung muss dann in der Software erfolgen. Der deserialisierte Datenstrom wird als 32 Bit Wert im Register „SSI Daten“ zur Verfügung gestellt.

Graycode Dekoder Modus

Für Geber, die Gray-codierte Daten liefern. Das Ergebnis wird automatisch dekodiert (Graycode Dekodierung on) und als 32 Bit Wert im Register „SSI Daten“ zur Verfügung gestellt. Bei diesem Modus müssen Zusatzbits im Geberdatenstrom berücksichtigt werden. Bei Zusatzbits, die nicht kodiert sind und im seriellen Datenstrom vor den codierten Messdaten übertragen werden, führt die Dekodierung zur Verfälschung der gesamten Daten. Bei Zusatzbits, die nicht kodiert sind und im seriellen Datenstrom nach den codierten Messdaten übertragen werden, führt die Dekodierung nur zur Verfälschung der Zusatzbits.