



- Steuerstromkreis EEx ia IIC
- Leitungsbruch- (LB) und Kurzschlussüberwachung (LK)
- Analogausgang 0/4 mA ... 20 mA
- 1 Fortschaltausgang
- 1 Fehlermeldeausgang

24 V DC:

KFD2-FSU-Ex1.D

mit LC-Anzeige
Nachfolgetyp KFD2-UFC-Ex1.D

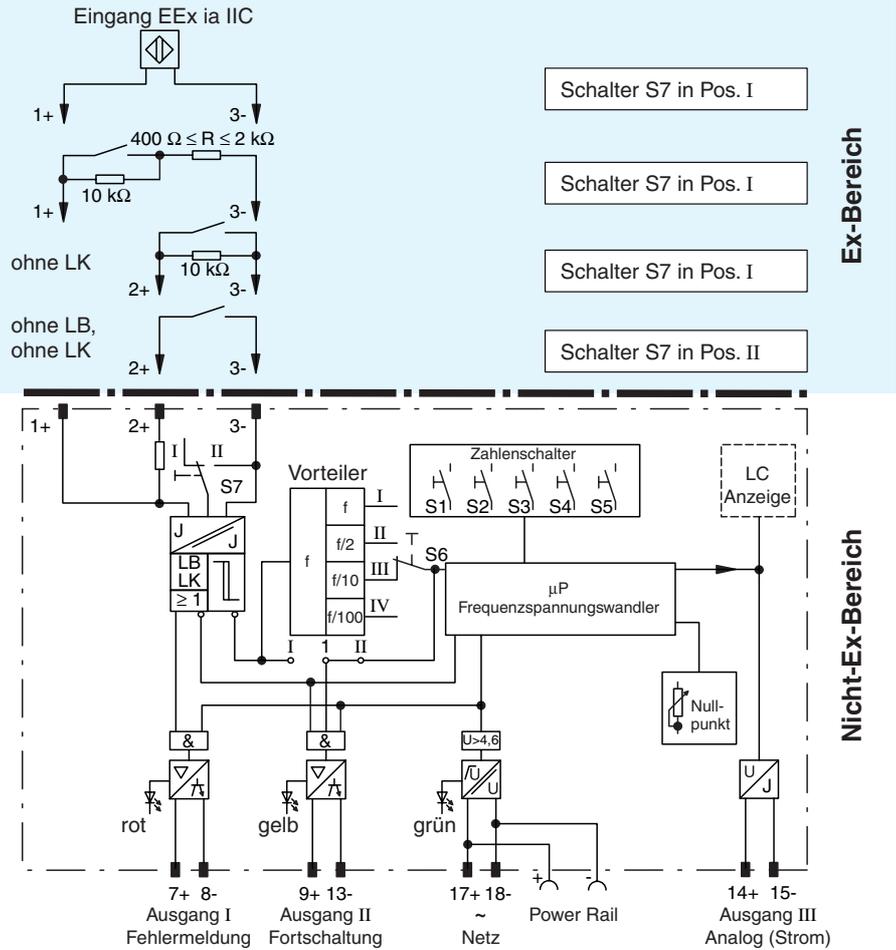
Funktion

Der Frequenz-Strom-Umsetzer wandelt die Eingangsfrequenz in einen eingepprägten Strom. Er ist ausgelegt zum Anschluss eines Sensors nach DIN EN 60947-5-6 (NAMUR), eines prellfreien Kontaktes oder eines elektronischen Schalters.

Die Eingangsfrequenz (max. 5 kHz), bei der im Ausgang 20 mA fließen sollen, ist einstellbar im Bereich von 0,001 ... 999 Hz. Die Eingangsfrequenz muss bei höheren Frequenzen über den Vorteiler soweit herabgeteilt werden, dass an dem Mikroprozessorsystem des FSU eine Frequenz von max. 1 kHz anliegt. Am Analogausgang ist eine Bürde zwischen 0 und 650 Ohm zugelassen. Bei Geräten mit LC-Anzeige wird der aktuelle Stromwert 3 1/2 stellig angezeigt. Über das Potentiometer „Nullpunkt“ in der Frontseite kann der Nullpunkt (0 mA oder 4 mA) abgeglichen werden. Der Nullpunkt ist werkseitig voreingestellt. Eine Neueinstellung ist im Regelfall nicht notwendig.

Am Zahlenradschalter S5 wird das Zeitverhalten des Analogausganges bei sprunghafter Veränderung der Eingangsfrequenz eingestellt. Der Fehlermeldeausgang und der Fortschaltausgang sind vom Netz, dem Stromausgang und untereinander nach DIN VDE 0160 galvanisch getrennt. Das Netz ist vom Stromausgang nach DIN VDE 0160 galvanisch getrennt.

Anschluss



Ex-Bereich

Nicht-Ex-Bereich

Aufbau

Frontansicht

Gehäusotyp B2 (siehe Systembeschreibung)

Schalter S7 (LB-Erkennung)

Potentiometer Nullpunktgleich

LED gelb: Ausgang II Fortschaltung

LED rot: Ausgang I Fehlermeldung

abziehbare Klemme blau

LC-Anzeige Option

LED grün: Power

S1, S2, S3 Frequenzeinstellung
S4 Exponent, 0/4...20mA
S5 Zeitkonstante

Vorteiler S6

abziehbare Klemmen grün

Versorgung	
Anschluss	Klemmen 17+, 18-
Bemessungsspannung	20 ... 35 V DC
Welligkeit	≤ 10 %
Bemessungsstrom	≤ 149 mA
Eingang	
Anschluss	Klemmen 1+, 2+, 3-
Bemessungswerte	nach DIN EN 60947-5-6 (NAMUR), elektrische Daten siehe Systembeschreibung
Leerlaufspannung/Kurzschlussstrom	ca. 8 V DC / ca. 8 mA
Schaltpunkt/Schalthyterese	1,2 ... 2,1 mA / ca. 0,2 mA
Puls-/Pausenverhältnis	≥ 0,1 ms / ≥ 0,1 ms
Leitungsüberwachung	Bruch I = 0,05 ... 0,15 mA , Kurzschluss 6,2 ... 7,4 mA
Ausgang	
Anschluss	Ausgang I: Klemmen 7+, 8- ; Ausgang II: Klemmen 9+, 13- ; Ausgang III: Klemmen 14+, 15-
Ausgang I	Fehlermeldung ; Elektronikausgang, passiv
Ausgang I und II	
Signalpegel	1-Signal: (L+) -2,5 V (100 mA, kurzschlussfest) 0-Signal: gesperrter Ausgang (Reststrom ≤ 10 µA)
Ausgang II	Fortschaltung ; Elektronikausgang, passiv
Ausgang III	Analogausgang
Strombereich	0 ... 20 mA bzw. 4 ... 20 mA , max. 25 mA
Leerlaufspannung	≤ 27 V DC
Bürde	≤ 650 Ohm
Übertragungseigenschaften	
Auflösung	12 Bit (entspricht 6,1 µA)
Abweichung	Stromfrequenz-Umsetzer, Analogausgang: ± 0,6 % vom Sollausgangsstrom ± 60 µA LCD-Anzeige (Optional): ± 0,6 % vom Sollausgangsstrom ± 100 µA
Schaltfrequenz	≤ 5 kHz
Galvanische Trennung	
Eingang/Ausgang	sichere galvanische Trennung nach EN 50020
Eingang/Versorgung	sichere galvanische Trennung nach EN 50020
Ausgang/Versorgung	vorhanden
Ausgang/Ausgang	vorhanden
Richtlinienkonformität	
Elektromagnetische Verträglichkeit	Normen
Richtlinie 89/336/EG	auf Anfrage
Normenkonformität	
Isolationskoordination	nach DIN EN 50178
Galvanische Trennung	nach DIN EN 50178
Klimatische Bedingungen	nach DIN IEC 721
Eingang	nach DIN EN 60947-5-6 (NAMUR), elektrische Daten siehe Systembeschreibung
Umgebungsbedingungen	
Umgebungstemperatur	-25 ... 65 °C (248 ... 338 K)
Mechanische Daten	
Schutzart	IP20
Masse	ca. 260 g
Daten für den Einsatz in Verbindung mit Ex-Bereichen	
EG-Baumusterprüfbescheinigung	PTB Nr. Ex-89.C.2145 ; weitere Bescheinigungen siehe Zulassungsliste
Gruppe, Kategorie, Zündschutzart	[EEx ia] IIC bzw. [EEx ia] IIB
Spannung U ₀	12,7 V
Strom I ₀	17,3 mA
Leistung P ₀	55 mW
Versorgung	
Sicherheitst. Maximalspannung U _m	40 V DC
Zündschutzart [EEx ia]	
Explosionsgruppe	IIB IIC
Äußere Kapazität	1,1 µF 0,45 µF
Äußere Induktivität	5 mH 2 mH
Zündschutzart [EEx ib]	
Explosionsgruppe	IIB IIC
Äußere Kapazität	5 µF 1,2 µF
Äußere Induktivität	410 mH 114 mH
Ausgänge	

Sicherheitst. Maximalspannung U_m	40 V DC		
Galvanische Trennung			
Eingang/Ausgang	sichere galvanische Trennung nach EN 50020		
Eingang/Versorgung	sichere galvanische Trennung nach EN 50020		
Richtlinienkonformität	Normen		
Richtlinie 94/9 EG	auf Anfrage		
Sicherheitsparameter			
CSA Control Drawing	LR 36087-30		
Anschluss	Klemmen 1, 3; 2, 3; 4, 6; 5, 6		
Eingang I			
Sicherheitsparameter	12,6 V / 650 Ohm		
Spannung V_{OC}	12,6 V		
Strom I_{SC}	19,8 mA		
Explosionsgruppe	A&B	C&E	D, F&G
Max. äußere Kapazität C_a	1,273 μ F	3,82 μ F	10,18 μ F
Max. äußere Induktivität L_a	84,88 mH	298,7 mH	744,4 mH

Hinweise

Leitungsunterbrechung- und Leitungskurzschlussüberwachung

Die Ausgänge werden gesperrt, wenn im Steuerstromkreis der Strom $J < 0,1$ mA (Ansprechen der Leitungsunterbrechungsüberwachung) oder $J > 6$ mA (Ansprechen der Leitungskurzschlussüberwachung) ist, der Fehlermeldeausgang schaltet durch und signalisiert Fehler durch Aufleuchten von LED 2 (rot).

Einstellhinweise Vorteiler (S6)

Die Eingangsfrequenz f_E kann über einen Vorteiler reduziert werden, da das Mikroprozessorsystem des Frequenz-Strom-Umsetzers max. 1 kHz verarbeiten kann (Puls/Pause 1 : 1).

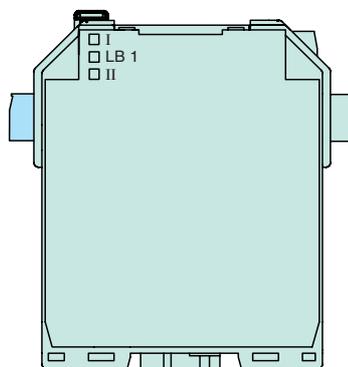
Die Einstellung erfolgt über einen Stufenschalter.			
Schalter in Pos. I:	1 : 1 (1 kHz)	Æ	Teilverhältnis TV = 1
Schalter in Pos. II:	2 : 1 (2 kHz)	Æ	Teilverhältnis TV = 0,5
Schalter in Pos. III:	10 : 1 (5 kHz)	Æ	Teilverhältnis TV = 0,1
Schalter in Pos. IV:	100 : 1 (5 kHz)	Æ	Teilverhältnis TV = 0,01

Mit der Lötbrücke 1 kann bestimmt werden, ob der Fortschaltausgang abhängig oder unabhängig von der Einstellung des Vorteilers betrieben wird.

Lötbrücke 1 in Pos. I:	Fortschaltausgang schaltet vorteilerunabhängig
Lötbrücke 1 in Pos. II:	Fortschaltausgang schaltet vorteilerabhängig
Auslieferungszustand:	Lötbrücke 1 in Position II

Einstellung der Brücke 1

Nach Entfernen des Deckels und des linken Seitenteils ist die Brücke auf der Platine sichtbar.



Eingangsfrequenzeinstellung f_E

Mit den Zahlenradschaltern S1 ... S4 ist die Frequenz einstellbar, bei der der maximale Strom von 20 mA fließen soll. Dabei ist jedoch die Stellung des Vorteilers zu beachten.

Einstellung der Zahlenradschalter

Nennfrequenz
 $f_n = (S1 \times 100 + S2 \times 10 + S3 \times 1) \times S4 \times TV$
 TV = Teilverhältnis

Beispiel: Nennfrequenz 0 Hz ... 3,57 Hz
 Ausgangsstrom 4 mA ... 20 mA
 Einstellung S1 : 3/S2 : 5
 S3 : 7/S4 : 6
 → (357 x 10⁻² Hz)
 S6 : I (TV = 1)

Schalter S1	(0 - 9) x 100
Schalter S2	(0 - 9) x 10
Schalter S3	(0 - 9) x 1
Schalter S4	gemäß Tabelle

Schalter S4 Schalterstellung	Eingangsfrequenz f_E (S1 + S2 + S3)	0-Punkt der Ausgangskennlinie
0	x 10-0 Hz	0 mA
1	x 10-1 Hz	0 mA
2	x 10-2 Hz	0 mA
3	x 10-3 Hz	0 mA
4	x 10-0 Hz	4 mA
5	x 10-1 Hz	4 mA
6	x 10-2 Hz	4 mA
7	x 10-3 Hz	4 mA

Einstellung des Zeitverhaltens

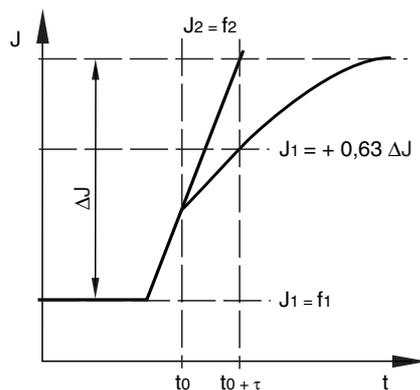
Am Zahlenradschalters S5 kann die Zeit eingestellt werden, nach der bei sprunghaftem Anstieg der Eingangsfrequenz der Ausgangsstrom ansteigt.

Der Wert der Zeitkonstante t errechnet sich nach folgender Formel:

$$\tau = \frac{2^{N+1}}{f_s} \quad f_s = \text{Sollfrequenz}$$

Der Wert von N ist an dem Zahlenradschalter S5 von 0 ... 9 einstellbar.

Sprungantwort



$J(t) = J_1 + (J_2 - J_1) \times (1 - e^{-\frac{t-t_0}{\tau}})$
 $J(t) = J_1 + \Delta J \times (1 - e^{-\frac{t-t_0}{\tau}})$
 J(t): Ausgangsstrom
 J1: Ausgangsstrom bei der Frequenz f_1
 J2: Ausgangsstrom bei der Frequenz f_2
 ΔJ : Ausgangsstromdifferenz $J_2 - J_1$
 τ : Zeitkonstante