

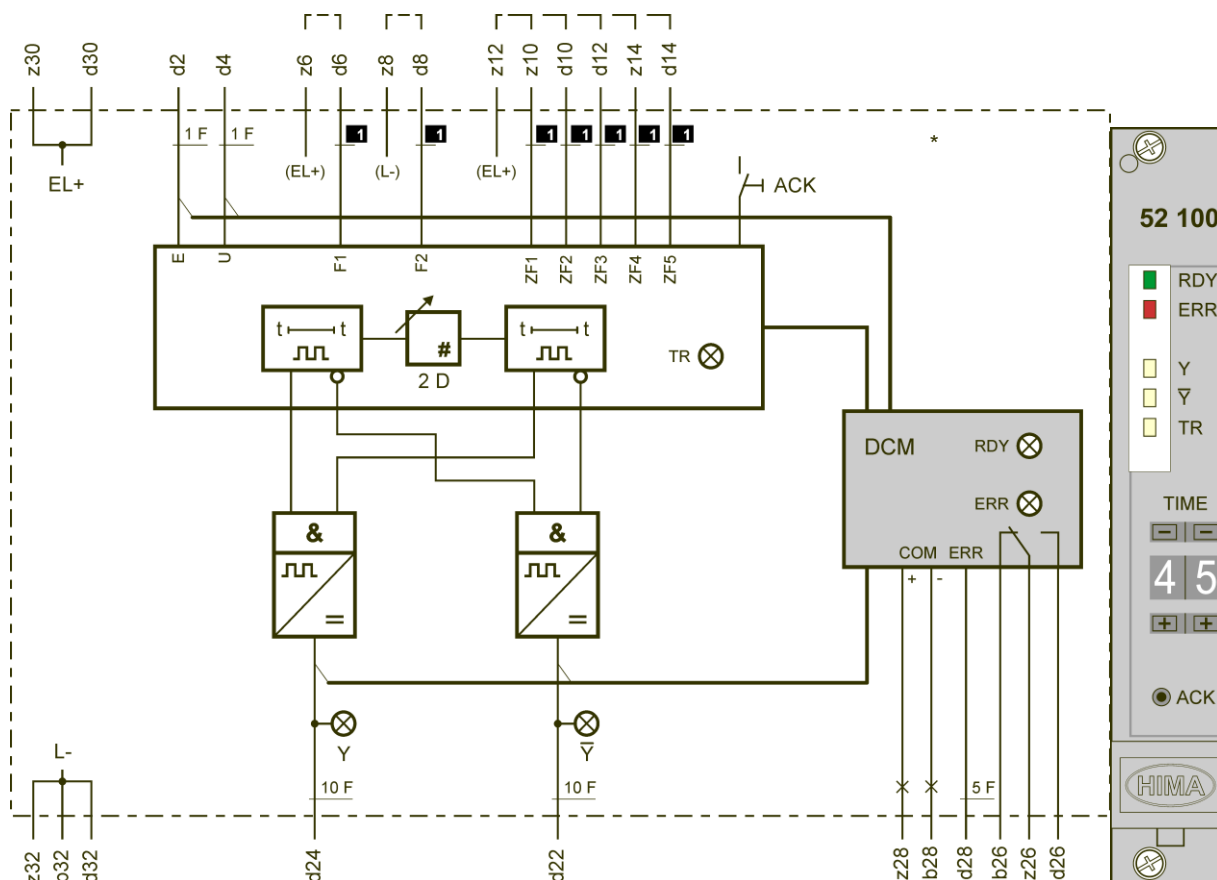


52 100: Zeitverzögerungsbaugruppe

sicherheitsgerichtet

Die Baugruppe ist auf folgende Arten einsetzbar:

- In 1oo1-Verschaltung nach IEC 61508 für SIL 3
- In redundanter Verschaltung 1oo2 oder 2oo3 für SIL 4-Anwendungen



Ausgänge sind kurzschlussfest

1 Je nach Funktion mit EL+ oder L- beschalten

Bild 1: Blockschaltbild

Die maximale Leitungslänge innerhalb des Schaltschranks zwischen der Zeitverzögerungsbaugruppe 52 100 und anderen Baugruppen darf 3 m nicht überschreiten.

Anwahl	Zeitbereich	Auflösung
ZF1	0,1...9,9 s	0,1 s
ZF2	1...99 s	1 s
ZF3	10...990 s	10 s
ZF4	60...5 940 s	60 s
ZF5	600...59 400 s	600 s

Tabelle 1: Einstellungen des Zeitbereichs

Zeitgenauigkeit < 0,1 % vom Sollwert
 Grundabweichung -10...+90 ms

Die 1-Signale an den Ausgängen Y und \bar{Y} überlappen sich nicht (Lücke ca. 20 ms).

Schaltzeit Y ca. 45 ms
 \bar{Y} ca. 25 ms
 Rückstellzeit: Y ca. 20 ms
 \bar{Y} ca. 40 ms
 Betriebsdaten 24 VDC / 100 mA
 Raumbedarf 3 HE, 4 TE

Das sicherheitsgerichtete Zeitverzögerungselement besteht aus einem zweikanaligen, sicherheitsgerichteten Prozessorsystem. Jedes Prozessorsystem bearbeitet die vorgegebene Zeitfunktion und führt Selbsttests und Überwachung durch. Die Baugruppe wird nach Zuschaltung der Versorgungsspannung oder durch Betätigen des Tasters ACK (nach einer Störung) initialisiert. Nach der Initialisierung sind die sicherheitsgerichteten Ausgänge Y und \bar{Y} in ihrem Betriebszustand.

Die Zeiteinstellung erfolgt mit der Aufschaltung von EL+ an jeweils nur einen der Zeitfaktoreingänge ZF1...ZF5 und Einstellung des zweidekadischen Vorwahlschalters auf der Frontplatte. Die Verzögerungs- bzw. Impulszeit t_v errechnet sich nach der Formel:

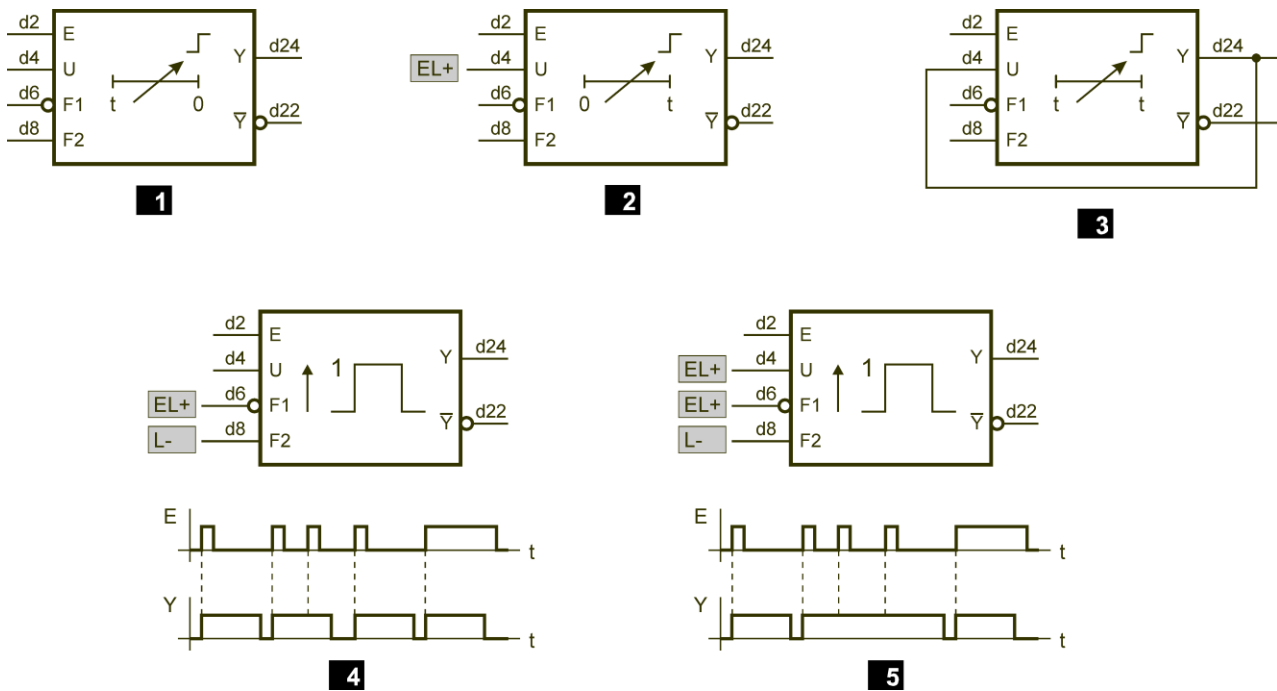
$$t_v = \text{Auflösung} \times \text{Wert des Dekadenschalters}$$

Während des Betriebes sind keine Änderungen des Umschalteingangs (U) bei Impulsen, der Funktionseingänge (F1, F2) und der Zeitfaktoreingänge (ZF1...ZF5) zulässig. Eine Änderung der Einstellung der Dekadenschalter (LED TR blinkt) erfordert innerhalb von 60 s die Betätigung des Tasters ACK oder die Einstellung auf den vorherigen Wert; andernfalls schaltet die Baugruppe in den Fehlerzustand. Eine Zeitänderung wird erst mit erneuter Ansteuerung übernommen.

Die beiden Ausgänge Y und \bar{Y} werden im Störungs- oder im Fehlerfall (interne Fehler oder Bauteilfehler) auf 0-Signal (kein Ausgangssignal) geschaltet, und der Stöerausgang ERR wird auf 1-Signal gesetzt. Während eines Zeitlaufs kann die Zeit bei der Funktion «0-1-Verzögerung» dabei gegen unendlich, bei der Funktion «1-0-Verzögerung» sowie bei Impulsfunktionen gegen Null gehen.

Funktionen

Die Funktionen sind durch folgende Verschaltung zu erreichen (Steuersignal an Eingang E):



- 1** 0-1-Verzögerung (VESA)
- 2** 1-0-Verzögerung (SEVA)
- 3** 0-1- und 1-0-Verzögerung (VEVA)

- 4** Impuls 0-1
- 5** Impuls 0-1, retrigierbar (Watchdog-Funktion)

Bild 2: Funktionen

Bedeutung der LEDs

Ẏ, Y (gelb)	Anzeige der Ausgänge Ẏ und Y
TR (gelb)	Zeitablauf (Dauerlicht), Initialisierung (Dauerlicht), Zeitänderung (blinkend)

Alle Funktionen auf der Baugruppe werden durch einen Mikrocontroller überwacht.

Dies gilt auch für Funktionen, die vom sicherheitsgerichteten Teil nicht erfasst werden, da es Ausfälle in die sichere Richtung sein können (z. B. Bauteilfehler am Steuereingang E).

Bei einer Fehlfunktion leuchtet ERR auf, Ausgang d28 führt 1-Signal und der Relaiskontakt z26-d26 öffnet. Der Ausgang z28-b28 ist vorgesehen zum Anschluss an die Kommunikationsbaugruppe, z. B. für Datenübertragung zu einem Prozessleitsystem.

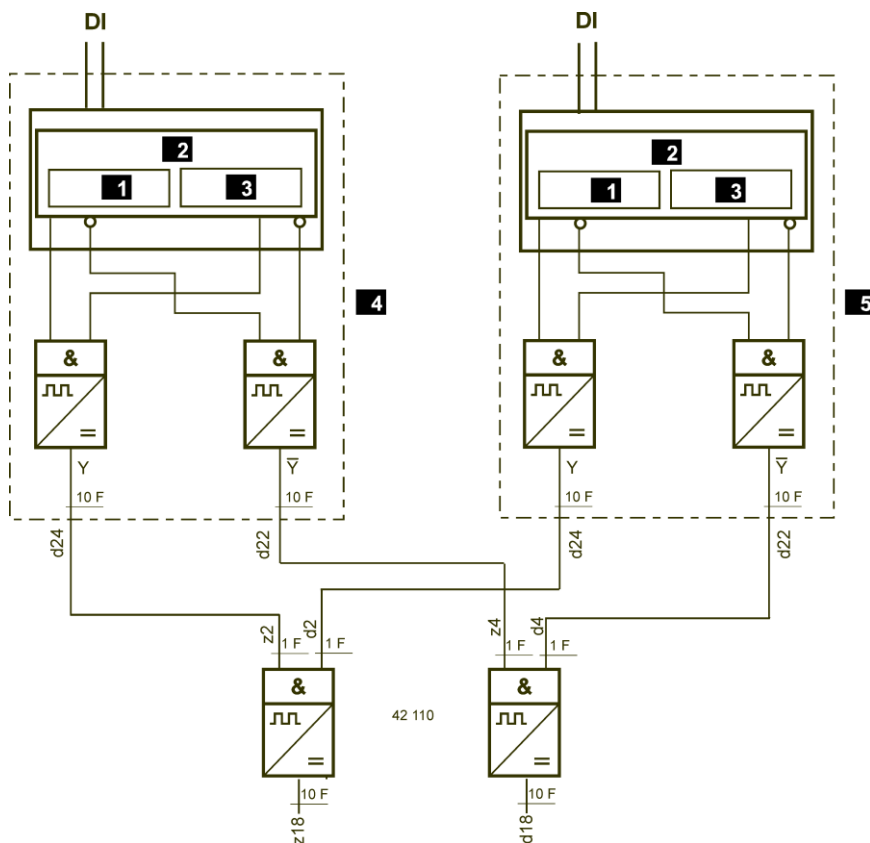
RDY (Ready) zeigt die vorhandene Betriebsspannung (≥ 20 V) an.

Wiederholungsprüfung

Die Baugruppe 52 100 muss in Intervallen von 10 Jahren einer Wiederholungsprüfung unterzogen werden.

Redundante Verschaltung 1oo2 für SIL 4-Anwendungen

Zwei Zeitverzögerungselemente 52 100 sind mit ihren DI redundant verschaltet. Beide Zeitverzögerungselemente sind auf dieselbe Verzögerung eingestellt und die Ausgänge sind über UND-Gatter (Baugruppe 42 110) geschaltet. Der Ausfall eines Zeitverzögerungselements 52 100 bringt die Ausgänge in den sicheren Zustand.



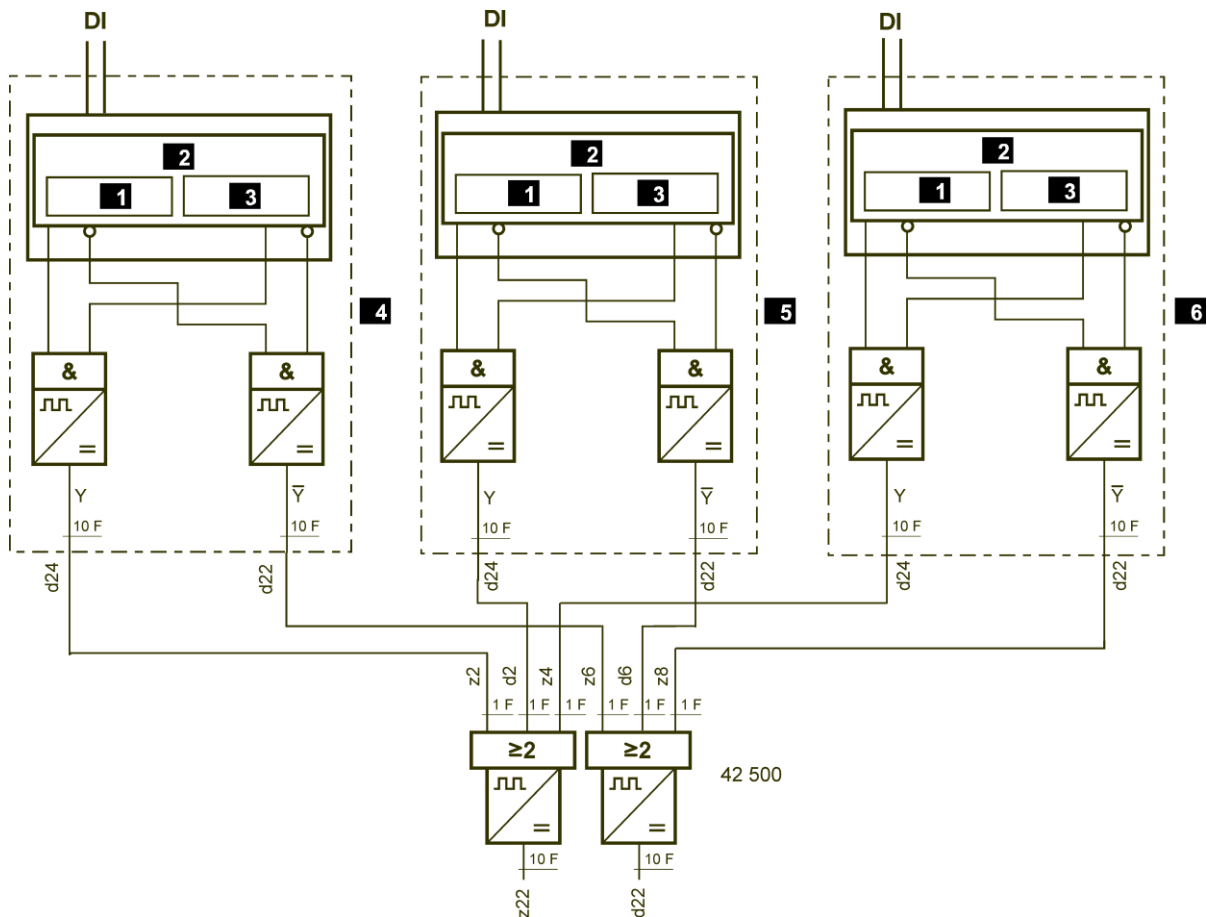
- 1** Prozessoreinheit 1
- 2** 1oo2-System
- 3** Prozessoreinheit 2

- 4** Baugruppe 1
- 5** Baugruppe 2

Bild 4: Redundante Verschaltung 1oo2 für SIL 4-Anwendungen

Redundante Verschaltung 2oo3 für SIL 4-Anwendungen

Drei Zeitverzögerungselemente 52 100 sind mit ihren DI redundant verschaltet. Alle drei Zeitverzögerungselemente sind auf die gleichen Grenzwerte eingestellt und die Ausgänge sind über eine 2oo3-Auswahl (z. B. Baugruppe 42 500) geschaltet. Der Ausfall von zwei Zeitverzögerungselementen 52 100 bringt die Ausgänge in den sicheren Zustand.



- 1** Prozessoreinheit 1
- 2** 1oo2-System
- 3** Prozessoreinheit 2

- 4** Baugruppe 1
- 5** Baugruppe 2
- 6** Baugruppe 3

Bild 5: Redundante Verschaltung 2oo3 für SIL 4-Anwendungen

Kommunikation über Modbus

Lesen von Variablen

Typ BOOL: Funktionscode 1
 Typ WORD: Funktionscode 3
 Ereignisse: Funktionscodes 65, 66, 67

Relative Adresse	Datentyp	Wert	Bedeutung	Relative Ereignis-Nr.
0	WORD	E1 H	Baugruppentyp 52 100	
1	BOOL	0	Keine	
2	BOOL	1	Baugruppe gezogen	
3	BOOL	1	Kommunikation mit Baugruppe nicht ok	
4	BOOL	1	Baugruppe vorhanden, Kommunikation ok	
5	BOOL	1	Betriebsspannung zu niedrig, kein RDY	
6	BOOL	1	Baugruppenfehler, ERR	
7...8	BOOL	0	Keine	
9	BOOL	1	1-Signal an Steuereingang d2	0
10	BOOL	1	1-Signal an Umschalteingang d4	1
11...24	BOOL	0	Keine	
25	WORD	0...65 535	Restlaufzeit in Sekunden	
26	BOOL	1	1-Signal an Ausgang d22 \bar{Y}	24
27	BOOL	1	1-Signal an Ausgang d24 Y	25
28...33	BOOL	0	Keine	

Tabelle 3: Alle Informationen der Baugruppen 52 100

Wert: 0 hat immer gegenteilige Bedeutung
 H: Hexadezimalwert
 absolute Adresse: $A = p \cdot 256 + \text{relative Adresse}$
 absolute Ereignis-Nr.: $E = (p - 1) \cdot 32 + \text{relative Ereignis-Nr.}$
 $p = \text{Steckplatz-Nr. im Baugruppenträger}$

Lesen aller Variablen

Funktionscode 3, 84 WORDs

ab Adresse 2000 H, 3000 H oder 4000 H

	WORD 0 (16 Bit)		WORD 1 (16 Bit)		WORD 2 (16 Bit)	WORD 3 (16 Bit)	
Relative Adresse	0	8...1	24...17	16...9	25		33...26
Daten	Baugruppen-Typ	Baugruppen-Status	Keine	Keine	Restlaufzeit in s	Keine	Ausgänge

Für eine fehlerfreie Datenübertragung müssen alle 84 WORDs gelesen werden. Damit werden alle Variablen der Baugruppen eines Baugruppenträgers übertragen. Für nicht belegte Steckplätze werden die Werte 0 übertragen.

Kommunikation über PROFIBUS-DP

Lesen von Variablen

Relative Adressen Typ WORD und Typ BYTE

Zustand der Baugruppe, Signale an den Ausgängen

WORD	Bit	BYTE	Bit	Wert	Bedeutung
0	0...7	0	0...7	E1 H	Baugruppentyp 52 100
	8	1	0	0	Keine
	9		1	1	Baugruppe gezogen
	10		2	1	Kommunikation mit Baugruppe nicht ok
	11		3	1	Baugruppe vorhanden, Kommunikation ok
	12		4	1	Betriebsspannung zu niedrig, kein RDY
	13		5	1	Baugruppenfehler, ERR
	14		6	0	Keine
	15		7	0	Keine
1	0	2	0	1	1-Signal an Steuereingang d2
	1		1	1	1-Signal an Umschalteingang d4
	2...7		2...7	0	Keine
	8...15	3	0...7	0	Keine
2	8...15	4	0...7	0...127	Restlaufzeit (High-Byte) in Sekunden
	0...7	5	0...7	0...127	Restlaufzeit (Low-Byte) in Sekunden
3	0	6	0	1	1-Signal an Ausgang d24 \bar{Y}
	1		1	1	1-Signal an Ausgang d22 Y
	2...7		2...7	0	Keine
	8...15	7	0...7	0	Keine

Tabelle 4: Zustand der Baugruppe, Signale an den Ausgängen

Wert: 0 hat immer gegenteilige Bedeutung

H: Hexadezimalwert

absolute Adresse WORD: $W = 4 * (p - 1) + \text{relative Adresse}$ absolute Adresse BYTE: $B = 8 * (p - 1) + \text{relative Adresse}$ $p = \text{Steckplatz-Nr. im Baugruppenträger}$

Sicherheitsparameter

Die folgende Tabelle zeigt die Parameter PFD, PFH und SFF für die Baugruppe 52 100 allein (1oo1), und für die redundante Verschaltungsvarianten 1oo2 und 2oo3.

Parameter	1oo1	1oo2	2oo3
PFD	$8,333359 \cdot 10^{-6} / \text{h}$	$6,627255 \cdot 10^{-7} / \text{h}$	$6,656553 \cdot 10^{-7} / \text{h}$
PFH	$7,546215 \cdot 10^{-10} / \text{h}$	$7,198501 \cdot 10^{-10} / \text{h}$	$7,290996 \cdot 10^{-10} / \text{h}$
SFF	99,764 %	99,7647 %	99,7647 %
Testintervall für Wiederholungsprüfung	10 Jahre		