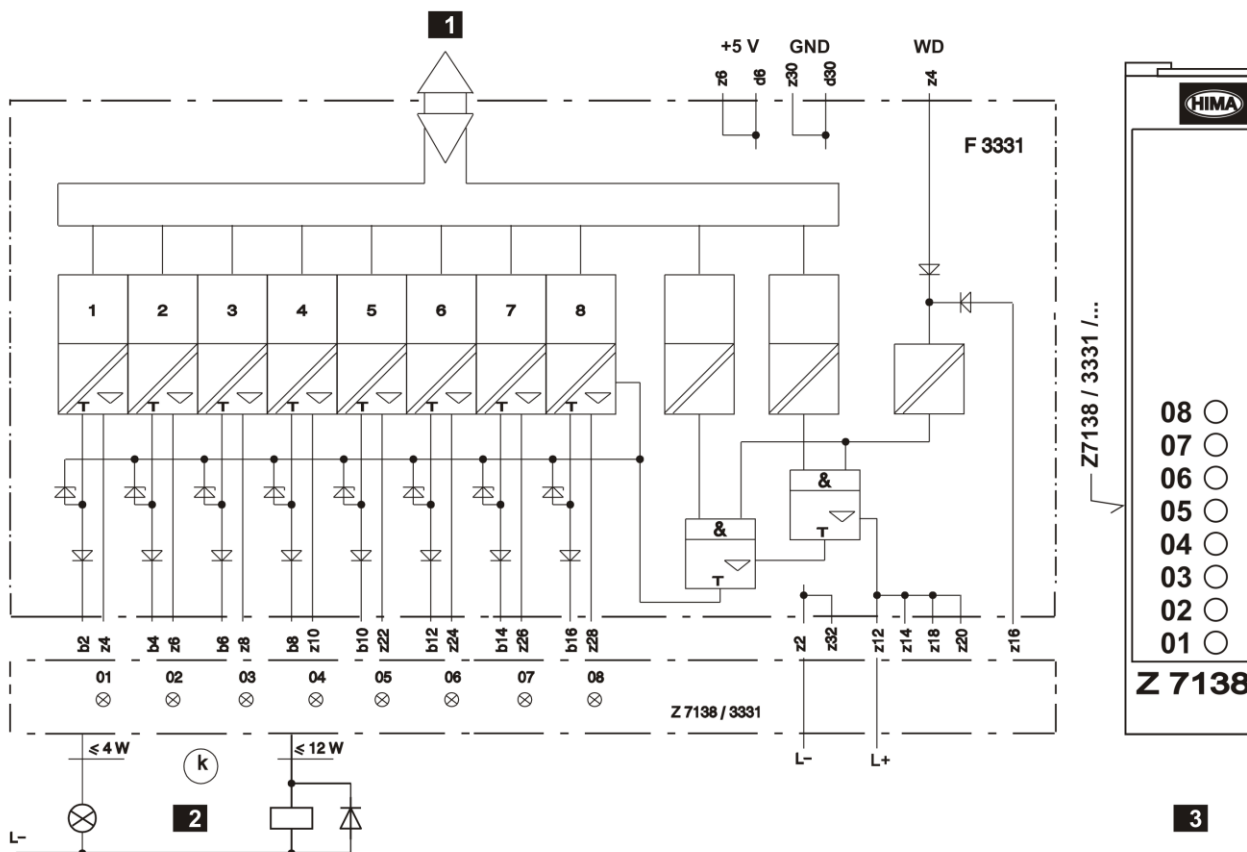




## F 3331: Ausgangsmodul

sicherheitsbezogen, TÜV geprüft nach IEC 61508 für Anwendungen bis SIL 3

- 8 Kanäle für ohmsche oder induktive Last bis 500 mA (12 W).
- Leuchtmelder-Anschluss bis 4 W.
- Mit integrierter Sicherheitsabschaltung, mit sicherer Trennung.
- Leitungsschluss- und Leitungsbruch-Überwachung.
- Kein Ausgangssignal bei Leitungsbruch in der Einspeisung L-.
- Für HIQuad X (SILworX) und HIQuad (ELOP II, erfordert Funktionsbaustein **HB-BLD-3** oder **HB-BLD-4**).



**1** E/A-Bus

**3** Kabelstecker Frontansicht

**2** Lampe oder Last (ohmsch oder induktiv)

Bild 1: Blockschaltbild des Moduls und Frontansicht des Kabelsteckers

Das Modul wird während des Betriebs automatisch und vollständig getestet. Die wesentlichen Tests sind:

- Schaltfähigkeit der Sicherheitsabschaltung.
- Zurücklesen der Ausgangssignale. Die Schaltschwelle für zurückgelesene Low-Signale beträgt  $\leq 6,5$  V. Im Fehlerfall kann der Pegel des Low-Signals bis zu diesem Wert ansteigen, ohne dass dies erkannt wird.
- Übersprechen der Ausgänge (Walking-Zero: Die Kanäle werden einzeln nacheinander auf 0 gezogen und nur 1 Kanal darf diesen Wert haben).

Die LEDs des Kabelsteckers werden nicht getestet.

### Technische Daten

Ausgänge	500 mA pro Kanal, kurzschlussfest
Interner Spannungsabfall	Max. 2 V bei Last 500 mA
Zulässiger Leitungswiderstand (Hin + Rück)	Max. 11 $\Omega$
Unterspannungsabschaltung	$\leq 16$ V
Schaltschwelle für Leitungsschluss	0,75 ... 1,5 A
Schaltschwelle für Leitungsbruch	0,5 ... 9,5 mA
Lampenlast	Max. 4 W (mit Vorwiderstand bis zu 10 W)
Ausgangsleckstrom	Max. 350 $\mu$ A
Ausgangsspannung bei Absteuerung	Max. 1,5 V
Stromaufnahme WD	Max. 30 mA
Überwachte Schaltzeit (ELOP II)	Max. 200 $\mu$ s (ohne Verlängerung durch den Funktionsbaustein)
Überwachte Schaltzeit (SILworX)	Max. 250 $\mu$ s (wenn maximale Testimpulsdauer = 0)
Raumbedarf	4 TE
Stromaufnahme	130 mA bei 5 VDC (über Rückwandbus) 180 mA bei 24 VDC zuzüglich Last (über Kabelstecker)

### Verdrahtung

Die Adernkennzeichnung der folgenden Kabelstecker ist den entsprechenden Tabellen zu entnehmen:

- Kabelstecker Z 7138/3331/Cx für den einpoligen Anschluss (Tabelle 1)
- Kabelstecker Z 7138/3331/Cx/P2 für den zweipoligen Anschluss (Tabelle 2)

Kanal	Pin	Farbe	Anschluss
1	b2	WH	Kabel: LiYY 8 x 0,5 mm <sup>2</sup>
2	b4	BN	
3	b6	GN	
4	b8	YE	
5	b10	GY	
6	b12	PK	
7	b14	BU	
8	b16	RD	
L–	z2	BK	Flachsteckhülse 2,8 x 0,8 mm <sup>2</sup> q = 1 mm <sup>2</sup> , l = 750 mm
L+	z12	RD	

Tabelle 1: Adernkennzeichnung Kabelstecker Z 7138/3331/Cx

Kanal	Pin	Farbe	Anschluss
1	b2	BN	Kabel: LiYY 16 x 0,5 mm <sup>2</sup>
	x2	WH	
2	b4	YE	
	x4	GN	
3	b6	PK	
	x6	GY	
4	b8	RD	
	x8	BU	
5	b10	VT	
	x10	BK	
6	b12	WHGN	
	x12	WHBN	
7	b14	WHGY	
	x14	WHYE	
8	b16	WHBU	
	x16	WHPK	
L-	z2	BK	Flachsteckhülse 2,8 x 0,8 mm <sup>2</sup>
L+	z12	RD	q = 1 mm <sup>2</sup> , l = 750 mm

Tabelle 2: Adernkennzeichnung Kabelstecker Z 7138/3331/Cx/P2 für 2-poligen Anschluss

### Allgemeine Projektierungshinweise

- Die Ausgänge sind ohne externe Entkopplungsdioden parallel schaltbar.
- Lampenlasten größer 4 W bis 10 W sind erlaubt, bei Verwendung eines Vorwiderstandes 4,7 Ω, 5 W.
- Für induktive Lasten ist eine geeignete Freilaufdiode einzusetzen.
- Der Anschluss rein kapazitiver Lasten ist nicht gestattet.
- Die Leitungslänge darf bis zu 3 km betragen, sofern die Leitungskapazität 1 µF nicht übersteigt.
- In einem Rack dürfen maximal 10 Ausgangsmodule mit Nennlast betrieben werden.

### Projektierungshinweise für ELOP II

- Für den einkanalen Betrieb wird in ELOP II der Funktionsbaustein HB-BLD-3 benötigt, für den zweikanaligen Betrieb der Funktionsbaustein HB-BLD-4. Weitere Informationen zu den Funktionsbausteinen siehe die ELOP II Online-Hilfe.
- Bei Lampenlasten ist eine Verzögerung der Leitungsschluss-Überwachung im Funktionsbaustein einzustellen, die für alle Kanäle wirksam ist. Die Verzögerung der Leitungsschluss-Überwachung wird am Eingang *Max Zeit LB/LS in ms* des Funktionsbausteins im Bereich von 1 ... 50 ms eingestellt.
- Die Leitungsbruch-Überwachung erfordert eine Last von mindestens 10 mA.
- Leitungsschluss und Leitungsbruch können im Anwenderprogramm über den Funktionsbaustein ausgewertet werden. Die Auswertung des Signals *Leitungsbruch* erfolgt mit SIL 1.

### Projektierungshinweise für SILworX

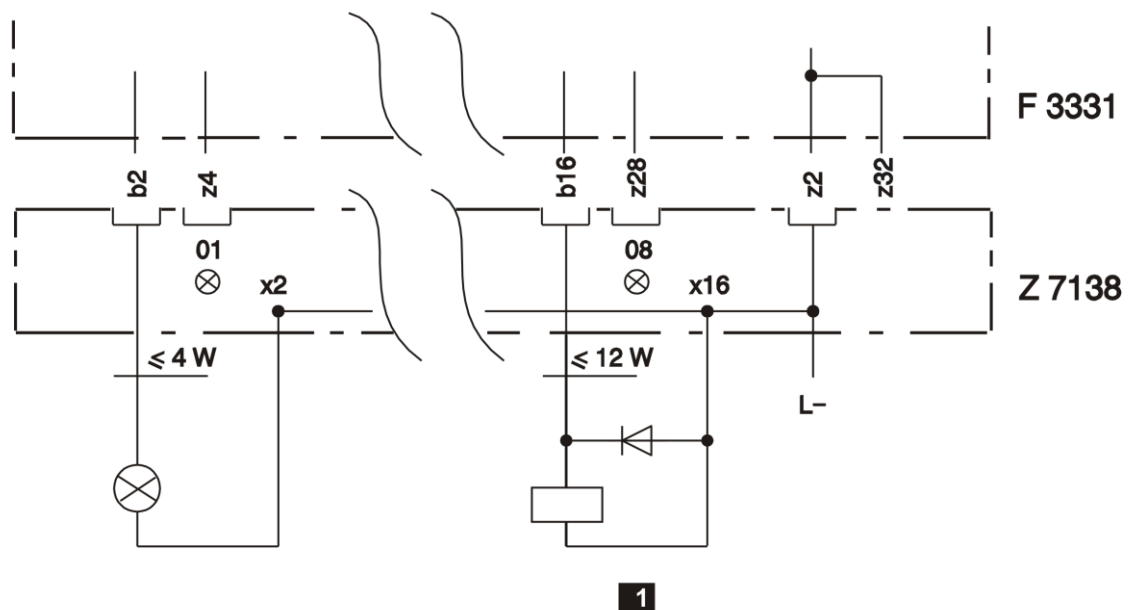
- In SILworX kann die Leitungsüberwachung konfiguriert werden.
- Bei Lampenlasten ist eine Verzögerung der Leitungsschluss-Überwachung im Hardware-Editor einzustellen, die für alle Kanäle wirksam ist. Die Verzögerung der Leitungsschluss-Überwachung wird mit dem Parameter *Max. Testimpulsdauer [ms]* im Bereich von 0 ... 50 ms eingestellt.
- Die Leitungsbruch-Überwachung erfordert eine Last von mindestens 10 mA.
- Leitungsschluss und Leitungsbruch können unter Verwendung globaler Variablen im Anwenderprogramm ausgewertet werden. Die Auswertung des Leitungsbruchs erfolgt mit SIL 1.

### Projektierungshinweise für den redundanten Einsatz von F 3331

- Bei einem Leitungsschluss kann der doppelte Strom über die Last fließen, bis der Leitungsschluss diagnostiziert wird.
- Damit kein Leitungsbruch angezeigt wird ist der erforderliche minimale Strom doppelt so hoch (20 mA).
- Ist die Versorgungsleitung L- unterbrochen, ist die sichere Abschaltung der Ausgänge nicht mehr gewährleistet.

### 2-poliger Anschluss an den Ausgängen

Für den 2-poligen Anschluss an den Ausgängen ist der Kabelstecker Z 7138/3331/Cx/P2 zu verwenden.



**1** Induktive Last mit Freilaufdiode

Bild 2: 2-poliger Anschluss

# 1 Konfiguration in SILworX

Das Modul wird im Hardware-Editor des Programmierwerkzeugs SILworX konfiguriert.

Bei der Konfiguration sind die folgenden Punkte zu beachten:

- Zur Diagnose des Moduls und der Kanäle können - zusätzlich zum Messwert - die Systemparameter im Anwenderprogramm ausgewertet werden. Nähere Informationen zu den Systemparametern sind in den Tabellen ab Kapitel 1.1 zu finden.
- Werden Redundanzgruppen angelegt, so erfolgt deren Konfiguration in den zugehörigen Registern. Die Register von Redundanzgruppen unterscheiden sich von denen der Module, siehe nachfolgende Tabellen.

Zur Auswertung müssen die Systemparameter im Anwenderprogramm globalen Variablen zugewiesen werden. Die erforderlichen Schritte sind im Hardware-Editor in der Detailansicht des Moduls durchzuführen.

Die nachfolgenden Tabellen listen die Systemparameter des Moduls in der gleichen Reihenfolge wie im Hardware-Editor.

## 1.1 Register Modul

Das Register **Modul** enthält die folgenden Systemparameter:

Systemparameter	Datentyp	S <sup>1)</sup>	R/W	Beschreibung	
Name	---	---	W	Name des Moduls.	
Störaustastung	BOOL	J	W	Störaustastung durch das System zulassen (Aktiviert/Deaktiviert).  Nach einer transienten Störung verzögert das System die Fehlerreaktion bis zur Sicherheitszeit. Der letzte gültige Prozesswert bleibt für das Anwenderprogramm bestehen.  Standardeinstellung: Aktiviert  Details zur Störaustastung siehe Systemhandbuch HI 803 210 D.	
Testintervall [ms]	UDINT	J	W	Intervall der Testimpulse. Wertebereich: (1000 ... MAXUDINT) ms Granularität: 1000 ms Standardwert: 1000 (1 s)	
Max. Testimpulsdauer [ms]	UDINT	J	W	Maximale Dauer eines Testimpulses. Wertebereich: 0 ... 50 ms Standardwert: 0	
Die folgenden Status und Parameter können globalen Variablen zugewiesen und im Anwenderprogramm verwendet werden.					
Explizites Auslösen des Wiederanlaufs benötigt	BOOL	J	R	TRUE	Das Modul benötigt eine Aufforderung für den Wiederanlauf.
				FALSE	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Das Modul führt einen nötigen Wiederanlauf automatisch durch.</li><li>▪ Modul in STOP.</li><li>▪ Verbindungsverlust.</li></ul>
Hintergrundtest-Störaustastung aktiv	BOOL	J	R	TRUE	Ein Hintergrundtest hat einen Fehler erkannt.
				FALSE	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Die Hintergrundtests haben keinen Fehler erkannt.</li><li>▪ Modul in STOP.</li><li>▪ Verbindungsverlust.</li></ul>

Systemparameter	Datentyp	S <sup>1)</sup>	R/W	Beschreibung	
Initialisierung aktiv	BOOL	J	R	TRUE	Das Modul führt momentan initiale Tests durch.
				FALSE	<ul style="list-style-type: none"><li>Die Durchführung der initialen Tests ist abgeschlossen.</li><li>Modul in STOP.</li><li>Verbindungsverlust.</li></ul>
Modul OK	BOOL	J	R	TRUE	Das System hat keinen internen Fehler festgestellt.
				FALSE	<ul style="list-style-type: none"><li>Das System hat einen internen Fehler festgestellt.</li><li>Modul in STOP.</li><li>Verbindungsverlust.</li></ul>
Modul-Prozesswert OK	BOOL	J	R	TRUE	Das System hat keinen Kanalfehler festgestellt.
				FALSE	<ul style="list-style-type: none"><li>Das System hat mindestens einen Kanalfehler festgestellt.</li><li>Modul in STOP.</li><li>Verbindungsverlust.</li></ul>
Restart bei Fehler unterdrücken	BOOL	J	W	Der Anwender kann den automatischen Wiederanlauf nach Fehlern unterdrücken. Damit der automatische Wiederanlauf nach einem Fehler durchgeführt wird, muss der Systemparameter länger als die Sicherheitszeit der F-CPU den Wert FALSE angenommen haben (gilt nicht für Feldfehler).	
				TRUE	Kein automatischer Wiederanlauf nach einem Modul- oder Kanalfehler.
				FALSE	Automatischer Wiederanlauf nach einem Modul- oder Kanalfehler.
				Standardeinstellung: FALSE	

<sup>1)</sup> Systemparameter wird vom Betriebssystem sicherheitsbezogen behandelt, ja (J) oder nein (N).

Tabelle 3: Register **Modul** im Hardware-Editor

## 1.2 Register F 3331\_1: Kanäle

Das Register **F 3331\_1: Kanäle** enthält für jeden Kanal die folgenden Systemparameter:

Systemparameter	Datentyp	S <sup>1)</sup>	R/W	Beschreibung	
Kanal-Nr.	---	---	R	Kanalnummer, fest vorgegeben.	
Kanalwert [BOOL] ->	BOOL	J	R	Binärwert gemäß der Schaltpegel LOW (dig) und HIGH (dig).	
				TRUE	Kanal eingeschaltet.
				FALSE	Kanal ausgeschaltet.
-> Prozesswert OK [BOOL]	BOOL	J	R	TRUE	Fehlerfreier Kanal. Kein interner oder feldseitiger Fehler erkannt. Die Initialisierung des Moduls ist erfolgreich abgeschlossen.
				FALSE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fehlerhafter Kanal. Interner oder feldseitiger Fehler erkannt.</li> <li>Die Durchführung der initialen Tests ist nicht abgeschlossen.</li> <li>Modul in STOP.</li> <li>Verbindungsverlust.</li> </ul>
-> Kanal OK [BOOL]	BOOL	J	R	TRUE	Fehlerfreier Kanal. Der Kanalwert ist gültig.
				FALSE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fehlerhafter Kanal.</li> <li>Modul in STOP.</li> <li>Verbindungsverlust.</li> </ul>
LS/LB aktiv	BOOL	J	W	Leitungsschluss- und Leitungsbruch-Überwachung (Aktiviert/Deaktiviert) Standardeinstellung: Aktiviert	
LS/LB-Modus [UINT] ->	UINT	J	R	Modus	Beschreibung
				0	Keine Leitungsüberwachung LS/LB für diesen Kanal, Fehlermeldungen werden unterdrückt. Nicht belegte Eingänge werden wie Modus = 0 behandelt.
				1	Leitungsüberwachung LS/LB für diesen Kanal aktiv.
				2	„Inverse“ Leitungsüberwachung LS/LB: <ul style="list-style-type: none"> <li>LS des Kanal → FALSE</li> <li>Kein LS am Kanal → TRUE. Der Ausgangskreis soll offen sein.</li> </ul>
-> LB [BOOL]	BOOL	J	R	TRUE	Leitungsbruch.
				FALSE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kein Leitungsbruch.</li> <li>Modulfehler.</li> <li>Modul in STOP.</li> <li>Verbindungsverlust.</li> </ul>
-> LS [BOOL]	BOOL	J	R	TRUE	Leitungsschluss.
				FALSE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kein Leitungsschluss.</li> <li>Modulfehler.</li> <li>Modul in STOP.</li> <li>Verbindungsverlust.</li> </ul>

Systemparameter	Datentyp	S <sup>1)</sup>	R/W	Beschreibung	
redund.	BOOL	J	R	Voraussetzung: Es muss ein redundantes Modul existieren.	
				TRUE	Kanalredundanz für diesen Kanal aktiviert.
				FALSE	Kanalredundanz für diesen Kanal deaktiviert.
				Standardeinstellung: TRUE	
<sup>1)</sup> Systemparameter wird vom Betriebssystem sicherheitsbezogen behandelt, ja (J) oder nein (N).					

Tabelle 4: Register **F 3331\_1: Kanäle** im Hardware-Editor

Den Systemparametern mit -> können globale Variablen zugewiesen werden, die im Anwenderprogramm verwendet werden können. Für die Systemparameter ohne -> müssen die Werte direkt definiert werden.



### 1.3 Beschreibung Diagnoseeintrag

Das Modul wird während des Betriebs automatisch und vollständig auf sicherheitsrelevante Fehler getestet. Der Diagnoseeintrag ist ungleich 0, wenn auf dem Modul ein oder mehrere Fehler festgestellt wurden.

Defekte Module sind gegen intakte Module des gleichen Typs oder eines zugelassenen Ersatztyps auszutauschen.

Bit	Codierung <sup>1)</sup>	Beschreibung
0	0x00000001	Modulfehler Hardware.
1	0x00000002	Das Modul im Steckplatz wurde nicht erkannt. Der Steckplatz ist entweder leer oder mit einem falschen Modultyp bestückt!
2	0x00000004	Modul defekt (Fehlercode nur für interne Zwecke).
...	...	
31	0x80000000	
<sup>1)</sup> Der Status kann aus mehreren Codierungen bestehen, z. B: Modulstatus = 0x80000001 (0x00000001 + 0x80000000).		

Tabelle 5: Codierung des Diagnoseeintrags

#### 1.3.1 Kanalstatus

Das Kanalstatus-Byte im Diagnoseeintrag zeigt folgenden Status:

Bit	Codierung <sup>1)</sup>	Beschreibung
0	0x01	Kanalfehler Hardware. Anzeige F-IOP: Dauerlicht der Kanal-LED.
1	0x02	Leitungsschluss (LS). Abhilfe: Kanal-Beschaltung prüfen, Limit-Werte prüfen/korrigieren. Anzeige F-IOP: Blinken1 der Kanal-LED.
2	0x04	Leitungsbruch (LB). Abhilfe: Kanal-Beschaltung prüfen, Limit-Werte prüfen/korrigieren. Anzeige F-IOP: Blinken1 der Kanal-LED.
5	0x20	Temperatur überschritten oder Betriebsspannung unterschritten.
6	0x40	Kanalfehler Hardware (Fehlercode nur für interne Zwecke). Anzeige F-IOP: Dauerlicht der Kanal-LED.
7	0x80	
<sup>1)</sup> Der Status kann aus mehreren Codierungen bestehen, z. B: Kanalstatus = 0x81 (0x01 + 0x80)		

Tabelle 6: Kanalstatus F 3331