

SIEMENS

Auswertegerät 3RG7847-4B/DF
mit Mutingfunktion für
SIGUARD Lichtvorhänge

Evaluation Unit 3RG7847-4B/DF
with Muting Function for
SIGUARD Light Curtains

Technische Anleitung
Instruction Manual



Über die Anschluß- und Betriebsanleitung

Diese Bedienungsanleitung enthält Informationen über den bestimmungsgemäßen und effektiven Einsatz der SIGUARD Auswertegeräte 3RG7847-4B/DF. Sie ist Bestandteil des Lieferumfangs.

Sicherheits- und Warnhinweise sind mit dem Symbol  gekennzeichnet.

Die Siemens AG haftet nicht für Schäden, die durch unsachgemäße Benutzung entstehen.
Zur sachgerechten Verwendung gehört auch die Kenntnis dieses Handbuchs.

English version starts on page 41.

Inhaltsverzeichnis

1	Systemüberblick und Einsatzmöglichkeiten	4
1.1	Allgemeines	4
1.2	Zulassungen	4
1.3	Begriffe	5
1.4	Nomenklatur	7
2	Sicherheitshinweise	8
2.1	Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise	8
2.2	Einsatzbedingungen und bestimmungsgemäßer Gebrauch	8
2.3	Zusätzliche Sicherheitshinweise für die Funktion „Muting“	9
3	Systemaufbau und Funktionen	10
3.1	Systemaufbau	10
3.2	DIP-Schaltereinstellungen	11
3.2.1	DIP-Schalter Steuer-Modul	11
3.2.2	DIP-Schalter I/O-Modul	11
3.3	Betriebsarten und Funktionen	12
3.3.1	Betriebsarten Verriegelungs- und Schützkontrollfunktionen	12
3.3.1.1	Betriebsart: mit Anlauf-/Wiederanlaufsperrung - mit dynamischer Schützkontrolle	14
3.3.1.2	Betriebsart: mit Anlauf-/Wiederanlaufsperrung - mit statischer Schützkontrolle	14
3.3.1.3	Betriebsart: mit Anlauf-/Wiederanlaufsperrung - ohne Schützkontrolle	15
3.3.1.4	Betriebsart: ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperrung - ohne Schützkontrolle	15
3.3.1.5	Betriebsart: mit Anlauf-/ohne Wiederanlaufsperrung - ohne Schützkontrolle	16
3.3.2	Mutingfunktionen	16
3.3.2.1	Sequenzielles Muting, Anschlüsse M1 bis M4	17
3.3.2.2	Paralleles Muting (2,5 s), Anschlüsse M2 und M3	17
3.3.2.3	Paralleles Doppelmuting nur bei erweiterter Ausführung 3RG7847-4B/DG	17
3.3.2.4	Testbare und nicht testbare Mutingsensoren	18
3.3.2.5	Mutinganzeigefunktion	19
3.3.2.6	Muting-Restart bei Transportgut im Sensorbereich	19
3.3.2.7	10 min. Muting-Timelimit	19
3.3.2.8	Beispiel: Sequenzielles Muting, nicht testbare Mutingsensoren	20
3.3.2.9	Beispiel: Sequenzielles Muting, testbare Mutingsensoren	21
3.3.2.10	Beispiel: Paralleles Muting, nicht testbare Mutingsensoren	22
3.3.2.11	Beispiel: Paralleles Muting, testbare Mutingsensoren	23
3.4	Anzeigen	24
3.5	Meldeausgänge	26
3.6	Diagnosefunktion	28
4	Elektrischer Anschluß	29
4.1	Installationsvorschriften	29
4.2	Anforderungen an die Stromversorgung	29
4.3	Anschlußmöglichkeiten AOPDs Typ 4 bzw. Typ 2	30
4.4	Anschluß an die Maschinensteuerung	33
5	Anschlußbeispiel	34
6	Technische Daten	36
6.1	Auswertegeräte 3RG7847-4B/DF	36
6.2	Relaisausgänge (3RG7847-4BF)	38
6.3	Halbleiterausgänge (3RG7847-4DF)	38
6.4	Maßzeichnung	39

1 Systemüberblick und Einsatzmöglichkeiten

1.1 Allgemeines

Die Auswertegeräte 3RG7847-4B/DF dienen als Bindeglied zwischen einer oder mehreren optoelektronischen Schutzeinrichtungen Typ 2, Typ 3 oder Typ 4, im internationalen Sprachgebrauch Active Optoelectronic Protective Device (AOPD) genannt, und der Maschinensteuerung. Alle Auswertegeräte beinhalten an- und abwählbare Wiederanlaufperre- und Schützkontrollfunktionen und verfügen über eine Reihe von Meldeausgängen und LED-Anzeigen.

Die Auswertegeräte bieten darüber hinaus die Möglichkeit, mit der Mutingfunktion die Schutzwirkung einer AOPD zu unterdrücken, z.B. bei Materialtransport durch das Schutzfeld. Besondere Sicherheitsvorschriften für Muting sind nachfolgend unter Pkt. 2.3 beschrieben.

Siemens liefert eine Reihe weiterer Auswertegeräte mit Standard- oder Sonderfunktionen, wie z.B. Taktbetrieb (Steuerung der Maschine durch den Lichtvorhang) oder Kombinationen von Muting und Taktbetrieb.

Alle Auswertegeräte gibt es wahlweise mit Relaisausgängen oder mit sicherheitsgerichteten pnp-Halbleiterausgängen.

1.2 Zulassungen

Europa	Nordamerika
Baumusterprüfung nach EN IEC 61496 Teil 1 B I A Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit 53757 Sankt Augustin	UL und C(UL) Zulassung beantragt

1.3 Begriffe

AOPD	Active Optoelectronic Protective Device (e.g. SIGUARD Light Curtain 3RG7842) Optoelektronische Schutzeinrichtung (z.B. SIGUARD Lichtvorhang 3RG7842)
Diagn.	Diagnosis Function Diagnose Funktion
EDM	External Device Monitoring Schützkontrolle
ESPE	Electro-sensitive Protecting Equipment Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS)
Fault	Relay Fault Relais-Fehler
I/O-Module	Input/Output Module Eingangs-/Ausgangsmodul
Lamp Warn.	Muting Lamp Failure Warning Mutinglampe Ausfallwarnung
Locked	Start/Restart Interlock active Anlauf-/Wiederanlaufsperrverriegelt
Internal Fault	Internal Fault Interner Fehler
Muting Fault/Failure	Muting Fault, Muting Failure Muting-Fehler
M1 - M4	Muting Input 1 - 4 Muting Eingang 1 - 4
Muting Indicators	Muting Indicators Mutinglampen
Muting Sensors	Muting Sensors Muting Sensoren
N.O.	Normal Open Contact Schließer
OSSD	Output Signal Switching Device Sicherheitsrelevanter Schaltausgang

Reset	Start/Restart Interlock Initiator Befehlsgerät Anlauf-/Wiederanlaufsperr
RS 232	Interface RS 232 Schnittstelle RS 232
S1, S2	Safety input 1, 2 Sicherheitseingang 1, 2
S1 & S2	Indication Protected Fields free/interrupted Anzeige Schutzfelder frei/unterbrochen
Safety Switches	Safety Switches Sicherheitsschalter
State	State Status
Test	Test Signal Outputs Testsignalausgänge
T1, T2	Test Signal Output 1, 2 Testsignalausgang 1, 2
Warn. (I/O-Module)	Warning Muting lamp defect Warnung Mutinglampe defekt

1.4 Nomenklatur

	Auswertegerät
3RG7847-4B/DF	mit Mutingfunktion die Ausführung bietet die Standardfunktionen für 1 AOPD Typ 4 oder bis zu 2 AOPD Typ 2 wahlweise: - Wiederanlaufsperr - Schützkontrolle - Diagnosefunktion und die Sonderfunktionen für 1 AOPD Typ 4 oder 1 AOPD Typ 2: - Sequenzielles Muting - Paralleles Muting (2,5 s)
3RG7847-4BF	Relaisausgang - zwei Sicherheits-Schließerkontakte, OSSD 1 und OSSD 2
3RG7847-4DF	Transistorausgang - zwei sicherheitsgerichtete pnp-Halbleiterausgänge, OSSD 1 und OSSD 2

2 Sicherheitshinweise



2.1 Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise

Entwicklung und Fertigung der Produkte erfolgen unter sorgfältiger Anwendung der anerkannten Regeln der Technik. Die Schutzfunktion der Geräte kann jedoch beeinträchtigt werden, wenn die Geräte nicht gemäß ihrem bestimmungsgemäßen Gebrauch oder unsachgemäß eingesetzt werden. In diesem Fall können Gefahren für Leib und Leben der Maschinenbedienpersonen entstehen.

2.2 Einsatzbedingungen und bestimmungsgemäßer Gebrauch

Für den Einsatz der SIGUARD Auswertegeräte 3RG7847-4B/DF gelten die einschlägigen Vorschriften der Maschinensicherheit. Die zuständigen örtlichen Behörden (z.B. Berufsgenossenschaft, OSHA) stehen für sicherheitstechnische Fragen zur Verfügung. Generell sind die folgenden Einsatzbedingungen einzuhalten:

- Der elektrische Anschluß ist nur von sachkundigem Personal durchzuführen. Die Kenntnis der Sicherheitshinweise dieser Betriebsanleitung ist Teil der Sachkunde.
- An den Schaltausgängen können, je nach äußerer Beschaltung, gefährlich hohe Spannungen anliegen. Diese sind, neben der Versorgungsspannung, vor allen Arbeiten am Auswertegerät abzuschalten und gegen Wiedereinschalten zu sichern.
- Das Auswertegerät ist für den Einbau in einen Schaltschrank oder in ein Schutzgehäuse mit einer Schutzart von mindestens IP 54 konzipiert.
- Die Versorgungsspannung von 24 V DC \pm 20 % muß eine sichere Trennung von der Netzspannung gewährleisten und eine Netzausfallzeit von 20 ms überbrücken können.
- Das Auswertegerät 3RG7847-4B/DF entspricht den Anforderungen der Sicherheitskategorie 4 nach EN 954-1. Wenn jedoch eine AOPD niedrigerer Sicherheitskategorie angeschlossen wird, kann die Gesamtkategorie für den entsprechenden Pfad der Steuerung nicht höher sein, als die der angeschlossenen AOPD.
- Es sind grundsätzlich mindestens zwei Schaltkontakte bzw. sicherheitsrelevante pnp-Halbleiterausgänge in den Abschaltkreis der Maschine einzuschleifen. Die Relaiskontakte müssen, um ein Verschweißen zu verhindern, extern nach den technischen Daten, Kapitel 6, abgesichert werden.

Sicherheitshinweise, Fortsetzung

- Meldeausgänge (state outputs) dürfen nicht zum Schalten von sicherheitsrelevanten Signalen verwendet werden.
- Querschlüsse zwischen S1 und S2 werden vom Auswertegerät nur erkannt, wenn für angeschlossene Schutzeinrichtung(en) mit Relaisausgang die beiden zeitversetzten Testsignalausgänge T1 und T2 verwendet werden. AODPs Typ 4 mit sicherheitsrelevanten Halbleiterausgängen und eigener Querschlußüberwachung können unmittelbar an S1 und S2 angeschlossen werden.
- Die Quittiertaste „Reset“ für das Entriegeln der Wiederanlaufsperrung muß so angebracht sein, daß vom Anbauort der gesamte Gefahrenbereich überschaubar ist.
- Der Sicherheitsabstand zwischen AOPD und der Gefahrstelle ist einzuhalten. Er errechnet sich nach den Formeln in den spezifischen maschinenbezogenen C-Normen oder in der allgemeinen B1-Norm EN 999. Die Reaktionszeit des Auswertegeräts (Kapitel 6, Technische Daten) muß ebenso wie die Reaktionszeit der Schutzeinrichtung und die Bremszeit der Maschine Berücksichtigung finden.
- AOPDs eignen sich grundsätzlich nicht als Schutzeinrichtungen, wenn mit dem Herausschleudern von Gegenständen oder dem Herausspritzen von heißen oder ätzenden Flüssigkeiten gerechnet werden muß. Sie eignen sich auch nicht für Maschinen mit langen Stillstandszeiten. Siemens bietet in diesen Fällen geeignete Türverriegelungen (Sicherheitsschalter) mit oder ohne Zuhaltung an.

2.3 Zusätzliche Sicherheitshinweise für die Funktion „Muting“

- Muting ist die bestimmungsgemäße Unterdrückung der Sicherheitsfunktion einer AOPD, um z.B. einen Materialfluß durch das Schutzfeld zuzulassen, ohne daß ein Abschaltsignal erzeugt wird.
- Während der Muting-Funktion ist die Schutzwirkung dieser AOPD aufgehoben! Es muß daher auf andere Weise sichergestellt sein, daß während des Mutingvorgangs entweder kein Zugriff/Zugang zur Gefahrstelle möglich ist, z.B. weil der Materialtransport den Zugang zur Gefahrstelle verhindert oder während der Zeit des Mutings keine Gefahr gegeben ist, z.B. während des Rücklaufs eines Werkzeugs.
- Die Mutingsensoren müssen so angeordnet werden, daß eine Manipulation mit einfachen Mitteln ausgeschlossen ist. Sie können als optische Sensoren z.B. so hoch oder so weit voneinander entfernt angebracht werden, daß sie vom Bedienpersonal nicht oder nicht gleichzeitig abgedeckt werden können. Bei Schaltern empfiehlt sich ein verdeckter Einbau.

- Das Bedienungspersonal ist ausdrücklich darauf hinzuweisen, daß die optische Schutzeinrichtung im überbrückten Zustand keinen Schutz bietet, so daß bei Manipulation oder unerlaubtem Eindringen in die Anlage eine unmittelbare Gefährdung für Personen besteht.
- Zusätzlich soll ein Schild den Hinweis geben, daß bei leuchtender Muting-Lampe der Sicherheitslichtvorhang keinen Schutz bietet und Gefahr beim Durchgreifen/Durchtreten des Schutzfelds besteht. Mutinglampen und Schild sollen gut sichtbar in der Nähe des Überbrückungsbereichs angebracht werden.

3 Systemaufbau und Funktionen

3.1 Systemaufbau

Zwei Mikroprozessoren sorgen für redundante Verarbeitung der Signalabläufe innerhalb des intelligenten Auswertegeräts. Dabei werden die Ergebnisse der beiden Prozessoren laufend verglichen. Abweichungen führen zum sofortigen Abschalten der sicherheitsrelevanten Ausgänge, sowie zur LED-Fehleranzeige (Internal Fault).

Sensorsignale an den Eingängen S1 und S2 werden geprüft. Abhängig davon, welche der nachfolgend beschriebenen Funktionen gewählt wird, schalten die Ausgänge des Auswertegeräts bei freien Schutzfeldern aller angeschlossenen AOPDs entweder automatisch in den EIN-Zustand (ohne Wiederanlaufsperrung) oder bleiben im AUS-Zustand, bis die Reset-Taste gedrückt und wieder losgelassen worden ist (mit Wiederanlaufsperrung = Normalfall).

Das Auswertegerät ist ausgangsseitig mit zwei zwangsgeführten Schließerkontakten in Relais-technik als 3RG7847-4BF oder mit zwei sicherheitsgerichteten pnp-Halbleiterausgängen als 3RG7847-4DF erhältlich.

Es besteht aus einem 52,5 mm breiten Einschubgehäuse und ist zur Befestigung auf einer geerdeten 35 mm Standard-Schiene geeignet.

3.2 DIP-Schaltereinstellungen

3.2.1 DIP-Schalter Steuer-Modul

Zur Umstellung des DIP-Schalters ist das Gerät spannungsfrei zu schalten (siehe hierzu Sicherheitshinweise Pkt. 2.2) und die mittlere Baugruppe nach Entriegeln der beiden Befestigungslaschen ein Stück weit aus dem Gehäuse zu ziehen:



Funktionen **nur** in Verbindung mit äußerer Beschaltung, siehe Kap. 3.3:

DIP-Schalter	DS4	DS3	DS2	DS1
Funktion	ohne	Verriegelung	Schützkontrolle	ohne
oben (up)		nur Anlaufsperr	statisch* - ohne**	
unten (down)		Anlauf-/Wiederanlaufsperr* - ohne**	dynamisch	

Werkseinstellung: alle Schalter unten

* Siehe 3.3.1.1 – 3.3.1.3

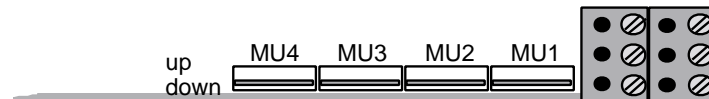
** Siehe 3.3.1.4

• Siehe 3.3.1.2

•• Siehe 3.3.1.3 – 3.3.1.5

3.2.2 DIP-Schalter I/O-Modul

Zur Umstellung des DIP-Schalters ist das Gerät spannungsfrei zu schalten (siehe hierzu Sicherheitshinweise Pkt. 2.2) und das I/O-Modul (rechte Baugruppe) nach Entriegeln der beiden Befestigungslaschen ein Stück weit aus dem Gehäuse zu ziehen:



DIP-Schalter	MU4	MU3	MU2	MU1
Funktion	Mutingbereich 1	Mutingsensoren	Muting-Timelimit	Mutingwirkung
oben (up)	nur S1	nicht testbar	ohne	ohne
unten (down)	S1 & S2	testbar	10 min.	Mutingbereich 1

Werkseinstellung: alle Schalter unten

3.3 Betriebsarten und Funktionen

Die folgenden Betriebsarten und Funktionen sind mit den Auswertegeräten 3RG7847-4B/DF möglich:

- Schutzfunktion, mit der Möglichkeit der nachfolgend beschriebenen Kombinationen von Verriegelungs- und Schützkontroll-Funktion.
- Fünf Betriebsarten lassen sich durch die äußere Beschaltung in Kombination mit den DIP-Schaltern DS2 und DS3 auf dem Steuer-Modul wählen.
- Mutingfunktion mittels testbarer und nicht testbarer Mutingsensoren im sequenziellen oder parallelen Mutingmode. Weitere Details sind unter 3.3.2 beschrieben.

3.3.1 Betriebsarten Verriegelungs- und Schützkontrollfunktionen

Folgende 5 Kombinationen sind durch äußere Beschaltung des Auswertegeräts und/oder durch Umschalten der DIP-Schalter DS2 und DS3 des Steuer-Moduls wählbar:

BETRIEBSARTEN			
Kapitel	Art der Verriegelung	Art der Schützkontrolle	Mutingfunktion
3.3.1.1	mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr	mit dynamischer Schützkontrolle	möglich
3.3.1.2	mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr	mit statischer Schützkontrolle	möglich
3.3.1.3	mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr	ohne Schützkontrolle	möglich
3.3.1.4	ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperr	ohne Schützkontrolle	nicht möglich
3.3.1.5	mit Anlauf-/ ohne Wiederanlaufsperr	ohne Schützkontrolle	nicht möglich



Das Auswertegerät ist werkseitig für die Betriebsart „mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr und dynamischer Schützkontrollfunktion“ eingestellt. Wird davon abgewichen, sind diese Funktionen bzw. das entsprechende Sicherheitsniveau auf andere Weise zu gewährleisten.

- Arten der Verriegelung

Die „Anlaufsperrfunktion“ sorgt dafür, daß bei Einschalten oder Wiederkehr der Versorgungsspannung auch bei freiem Schutzfeld die sicherheitsrelevanten Ausgangskontakte bzw. Halbleiterausgänge (OSSDs) nicht automatisch, sondern nur nach Drücken und wieder Loslassen der Reset-Taste in den EIN-Zustand übergehen.

Die „Wiederanlaufsperrfunktion“ verhindert, daß die OSSDs automatisch in den EIN-Zustand übergehen, wenn die Schutzfelder eines oder mehrerer der angeschlossenen AOPDs nach einer Unterbrechung wieder freigegeben werden. Die Entriegelung geschieht ebenfalls durch Drücken und wieder Loslassen der Reset-Taste.

Ohne Verriegelung und damit ohne Reset-Taste ist Mutingbetrieb nicht möglich, da die Starttaste zugleich die Funktion des Muting-Reset übernimmt.

- Arten der Schützkontrolle

Die Funktion „dynamische Schützkontrolle“ überwacht die dem Auswertegerät nachgeschalteten Schütze oder Relais. Vor jedem Schalten der OSSDs in den EIN-Zustand wird geprüft, ob die nachfolgenden Schaltelemente geschlossen und wieder geöffnet haben. Ist das nicht der Fall, verbleiben die OSSDs des Auswertegeräts im AUS-Zustand.

Wird die Funktion „statische Schützkontrolle“ gewählt, wird lediglich überprüft, ob nachfolgende Schaltelemente im geöffneten Zustand sind. Ist das der Fall, kann die Anlauf-/Wiederanlaufsperr entriegelt werden.

3.3.1.1 Betriebsart: mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr mit dynamischer Schützkontrolle

Voraussetzungen äußere Beschaltung:

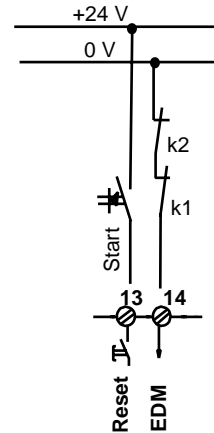
Klemme 13 „Reset“ über eine Starttaste an +24 V Versorgung

Klemme 14 „EDM“ über Rückführkontakte der zwangsgeführten
Folgerelais an 0 V

weitere Voraussetzung DIP-Schalterstellung im Steuer-Modul (Pkt. 3.2):

DS3 unten DS2 unten

Die Anlauf-/Wiederanlaufsperr wird aufgehoben, wenn die Schutzfelder aller angeschlossenen AOPDs frei, die nachgeschalteten Relais (Schütze) in ihre Ausgangslage zurückgefallen sind und die Reset-Taste gedrückt und wieder losgelassen wird.



3.3.1.2 Betriebsart: mit Anlauf-/Wiederanlaufsperr mit statischer Schützkontrolle

Voraussetzungen äußere Beschaltung:

Klemme 13 „Reset“ über eine Starttaste an +24 V Versorgung

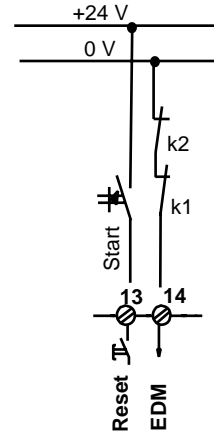
Klemme 14 „EDM“ über Rückführkontakte der zwangsgeführten
Folgerelais an 0 V

weitere Voraussetzung DIP-Schalterstellung im Steuer-Modul (Pkt. 3.2):

DS3 unten DS2 oben

In dieser Betriebsart wird lediglich geprüft, ob die nachfolgenden Schaltelemente in ihrer Ausgangslage sind, bevor bei freien Schutzfeldern durch Drücken und wieder Loslassen der Reset-Taste eine Freigabe erfolgt.

Die etwaige, zur Erhaltung der Sicherheitskategorie erforderliche dynamische Überwachung der Folgerelais muß in diesem Fall auf andere Weise vorgenommen werden.



3.3.1.3 Betriebsart: mit Anlauf-/Wiederanlaufsperrung ohne Schützkontrolle

Voraussetzungen äußere Beschaltung:

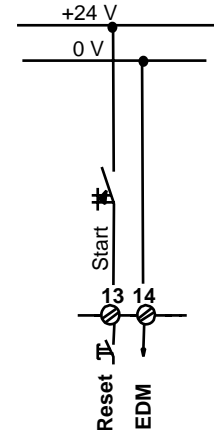
Klemme 13 „Reset“ über eine Starttaste an +24 V Versorgung

Klemme 14 „EDM“ mit 0 V verbunden

Weitere Voraussetzung DIP-Schalterstellung im Steuer-Modul (Pkt. 3.2):

DS3 unten DS2 oben

Die etwaige, zur Erhaltung der Sicherheitskategorie erforderliche Überwachung der nachfolgenden Schaltelemente muß in diesem Fall auf andere Weise vorgenommen werden.



3.3.1.4 Betriebsart: ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperrung ohne Schützkontrolle

In dieser Betriebsart ist Mutingbetrieb nicht möglich!

Voraussetzungen äußere Beschaltung:

Klemme 13 „Reset“ mit 0 V verbunden

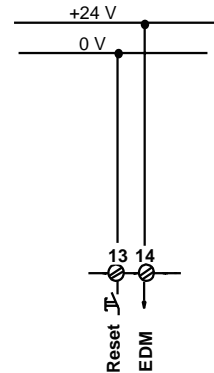
Klemme 14 „EDM“ mit +24 V verbunden

Weitere Voraussetzung DIP-Schalterstellung im Steuer-Modul (Pkt. 3.2):

DS3 unten DS2 oben



Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung gehen die OSSDs sofort in den EIN-Zustand über, wenn sämtliche Schutzfelder der angeschlossenen AOPDs frei sind. Die etwaige, zur Erhaltung der Sicherheitskategorie erforderliche Anlauf-/Wiederanlaufsperrungsfunktion und die Überwachung der nachfolgenden Schaltelemente muß in diesem Fall auf andere Weise vorgenommen werden.



3.3.1.5 Betriebsart: mit Anlauf-/ohne Wiederanlaufsperrung ohne Schützkontrolle

In dieser Betriebsart ist Mutingbetrieb nicht möglich!

Voraussetzungen äußere Beschaltung:

Klemme 13 „Reset“ mit 0 V verbunden

Klemme 14 „EDM“ mit +24 V verbunden

Weitere Voraussetzung DIP-Schalterstellung im Steuer-Modul (Pkt. 3.2):

DS3 oben

DS2 oben

Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung bleiben die OSSDs im AUS-Zustand, selbst wenn sämtliche Schutzfelder der angeschlossenen AOPDs frei sind.



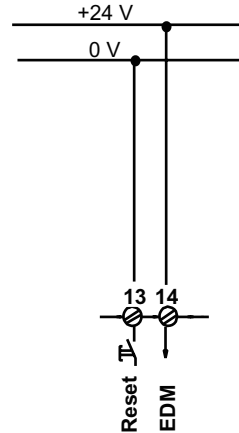
Bei zunächst freien Schutzfeldern aller angeschlossenen AOPDs bewirken Eingriff und Freigabe des Schutzfeldes der an S1 (bei Typ 4: S1 und S2) angeschlossenen AOPD den erstmaligen Übergang der OSSDs in den EIN-Zustand. Erst danach reagieren auch die übrigen angeschlossenen AOPDs bei Eingriff und Freigabe derer Schutzfelder mit unmittelbarem AUS- und EIN-Zustand der OSSDs.

Die etwaige, zur Erhaltung der Sicherheitskategorie erforderliche Wiederanlaufsperrung-Funktion und die Überwachung der nachfolgenden Schaltelemente muß in diesem Fall auf andere Weise vorgenommen werden.

3.3.2 Mutingfunktionen

Muting ist die bestimmungsgemäße Unterdrückung der Schutzfunktion. Besondere Vorkehrungen für die Sicherheit sind dabei zu beachten. Siehe spezielle Sicherheitshinweise unter Pkt. 2.3.

Der Mutingbetrieb wird durch die angeschlossenen Mutingsensoren eingeleitet. Dabei erkennt das Auswertegerät an der Anzahl der belegten Mutingeingänge M1 bis M4 automatisch den Muting-Mode z.B. sequenzielles Muting bei Belegung aller Eingänge und paralleles Muting bei Belegung von lediglich M2 und M3. Die beiden Mutinglampen müssen geschlossen werden. Siehe Pkt. 3.3.2.5.



Besonderheit bei Muting von Typ 2 AOPDs

Die Mutingfunktion wirkt bei werkseitig eingestelltem DIP-Schalter des I/O-Moduls (MU4 unten) auf die Sicherheitseingänge S1 und S2. Soll eine AOPD vom Typ 2 gemutet werden, muß mittels MU4 (nach oben) der Mutingbereich 1 auf „nur S1“ umgestellt, die zu mutende AOPD Typ 2 an S1 angeschlossen werden. Siehe auch DIP-Schalter Einstellungen Pkt. 3.2.2.

3.3.2.1 Sequenzielles Muting, Anschlüsse M1 bis M4

Sequenzielles Muting verlangt den Anschluß von 4 Mutingsensoren und deren Bedämpfung in einer vorgegebenen Reihenfolge. Es wird bevorzugt verwendet, wenn das Transportgut (der Transportwagen) immer gleiche Abmessungen hat und genügend Raum für die Ein- und Ausfahrt zur Verfügung steht. Beispiele sind unter 3.3.2.8 und 3.3.2.9 aufgezeigt.

3.3.2.2 Paralleles Muting (2,5 s), Anschlüsse M2 und M3

Schalten die beiden Eingänge gleichzeitig (innerhalb 2,5 s), wird der Mutingvorgang eingeleitet. Paralleles Muting wird verwendet, wenn die Abmessungen des Transportguts in Transportrichtung nicht konstant sind oder wenig Platz vor der Mutingstation gegeben ist. Paralleles Muting kann auch verwendet werden, um die Schutzwirkung einer AOPD während des ungefährlichen Teils einer zyklischen Maschinenbewegung auszublenden.

Paralleles Muting kann erreicht werden mittels zweier Lichtschranken (Sender und Empfänger getrennt oder Reflexionslichtschranken), deren Strahlengänge sich hinter dem Schutzfeld innerhalb des Gefahrenbereichs kreuzen. Beispiele von dieser und anderen Möglichkeiten finden sich unter 3.3.2.10 und 3.3.2.11.

3.3.2.3 Paralleles Doppelmuting nur bei erweiterter Ausführung 3RG7847-4B/DG

Paralleles Doppelmuting ist bei der Ausführung 3RG7847-4B/DF nicht möglich. Wird Muting an zwei voneinander unabhängigen Bereichen, z.B. für die Eingangs- und Ausgangsseite einer Verpackungslinie gefordert, steht dafür das erweiterte Auswertegerät 3RG7847-4B/DG zur Verfügung.

3.3.2.4 Testbare und nicht testbare Mutingsensoren

Als Mutingsensoren eignen sich:

- nicht testbare Lichtschranken (Sender-/Empfänger oder Reflexlichtschranken) mit pnp-Ausgang, dunkelschaltend
- testbare und nicht testbare Lichttaster mit pnp-Ausgang, hellerschaltend
- mechanische Positionsschalter
- induktive Näherungsschalter
- Induktionsschleifen, wenn metallische Gegenstände in die zu mutende Strecke einfahren



Die Leitungen zu den einzelnen Mutingsensoren sind getrennt zu verlegen!

Nicht testbare Mutingsensoren

Voraussetzung: DIP-Schalter MU3 im I/O-Modul in Stellung oben

- pnp- oder Schaltausgang muß im nicht bedämpften Zustand 0 V liefern
- pnp- oder Schaltausgang muß im bedämpften Zustand + 24 V liefern

Beispiel: 3RG7202-3BG00 (Sender) und 3RG7202-3CC00 (Empfänger),
Fabrikat: Siemens

Testbare Mutingsensoren

Voraussetzung: DIP-Schalter MU3 im I/O-Modul in Stellung unten (Werkseinstellung)

- Geeignet sind Reflexions-Lichttaster, hellerschaltend, mit Aktivierungs-/Testeingang und Reaktionszeit 2 bis 18 ms.
- Testsignal T1 ist für den Mutingsensor an M2,
- Testsignal T2 ist für den Mutingsensor an M3 zu verwenden.
- Der pnp-Ausgang muß im nicht bedämpften Zustand 0 V, im bedämpften Zustand + 24 V (plus o.g. Testimpulse) liefern.

Beispiel: 3RG7214-3DK00, Fabrikat: Siemens

3.3.2.5 Mutinganzeigefunktion

Die Klemmen 28 und 29 liefern im Mutingfall jeweils +24 V zur simultanen Anzeige des Überbrückungszustandes. Fällt eine Anzeigelampe aus, blinkt die rote LED „lamp warn.“ am I/O-Modul, der Meldeausgang an Klemme 30 zeigt an, welche Lampe defekt ist (1 x blinken: Lampe 1 an Klemme 28 ist defekt, 2 x blinken: Lampe 2 an Klemme 29 ist defekt). Der Betrieb der Anlage kann mit der intakten Lampe weitergeführt werden und es verbleibt ausreichend Zeit, den Fehler zu beheben. Erst bei Ausfall auch der zweiten Lampe geht das Auswertegerät in den Störungszustand über, die OSSDs schalten in den AUS-Zustand.

3.3.2.6 Muting-Restart bei Transportgut im Sensorbereich

Befindet sich beim Einschalten der Anlage, nach Netzunterbrechung, nach einer NOT-AUS-Auslösung oder nach Abbruch der Mutingfunktion durch falsche Sequenz- oder Zeitbedingung das Transportgut im Sensorbereich, ist in jedem Fall ein Muting-Restart erforderlich. Falls das Transportgut zwar mindestens einen Mutingsensor bedämpft, jedoch das Schutzfeld der zu mutenden AOPD nicht unterbricht, kann mit Drücken und wieder Loslassen der Starttaste angefahren werden. Muting wird nicht aktiviert. Sobald das Transportgut das Schutzfeld unterbricht, gehen die OSSDs in den AUS-Zustand über und die Mutinganzeige beginnt zu blinken. Muting-Restart wird dadurch möglich. Falls das Transportgut mindestens einen Mutingsensor bedämpft und gleichzeitig das Schutzfeld der zu mutenden AOPD beim Anschalten bereits unterbrochen ist, verbleiben die OSSDs im AUS-Zustand und die Mutinganzeige blinkt sofort. Muting-Restart ist dann unmittelbar möglich. Muting-Restart bedingt ein zweimaliges Drücken der Starttaste innerhalb von 4 s. Beim zweiten Drücken der Starttaste wird der Sicherheitskreis sofort freigegeben. Beim zweiten Loslassen der Starttaste untersucht das Auswertegerät die Mutingsensoren auf eine gültige Belegung. Wird eine gültige Muting-Kombination festgestellt, bleiben die OSSDs im EIN-Zustand; die Anlage nimmt ihren Normalbetrieb wieder auf. Wird hingegen eine ungültige Muting-Kombination festgestellt, bleibt die Freigabe nur so lange erhalten, wie die Taste gedrückt bleibt. Falls sie losgelassen wird, bleibt die Anlage wieder stehen. Das Freihahren ist also unter der Bedingung möglich, daß eine verantwortliche Person den Vorgang beobachtet und jederzeit durch Loslassen der Starttaste die gefahrbringende Bewegung unterbrechen kann. Die Mutingsensoren sind in diesem Fall auf Dejustierung, Verschmutzung oder Beschädigung zu untersuchen. Weiter wird an dieser Stelle davon ausgegangen, daß vom Anbauort der Starttaste der gesamte Gefahrenbereich überschaubar ist. Siehe dazu Pkt. 2.3, Zusätzliche Sicherheitshinweise für die Funktion „Muting“.

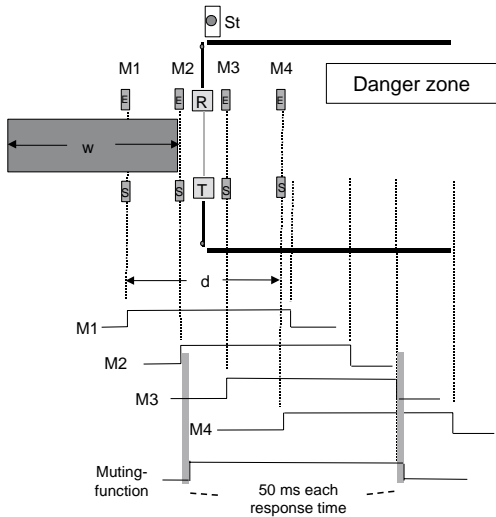


3.3.2.7 10 min. Muting-Timelimit

Unabhängig vom gewählten Muting-Mode meldet das Auswertegerät eine Muting-Störung, wenn die Mutingdauer 10 Minuten überschreitet. Das Muting-Timelimit ist obligatorisch. Nur in begründeten Fällen, z.B. bei normalerweise ununterbrochenem Warenstrom in die Mutingstrecke und wenn dadurch keine Personen gefährdet werden, darf das Muting-Timelimit mittels dem DIP-Schalter MU2 im I/O-Modul abgeschaltet werden.



3.3.2.8 Beispiel: Sequenzielles Muting, nicht testbare Mutingsensoren



Achtung:

- keine testbaren Muting-Sensoren. Umstellung DIP-Schalter MU3 oben
- Mutingfunktion wirkt auf Eingänge S1 & S2. Umstellung DIP-Schalter MU4, falls S2 nicht gemutet

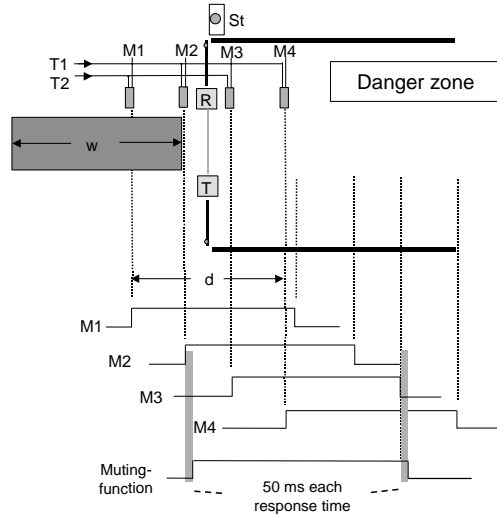
T = AOPD Sender

R = AOPD Empfänger

St = Start/Restart, Muting Restart, darf nicht vom Gefahrenbereich aus erreichbar sein

- M1 bis M4, nicht testbare Mutingsensoren nach dem Sender/Empfängerbetrieb liefern + 24 V im bedämpften Zustand.
- Reihenfolge der Aktivierung sequenziell ohne Zeitbetrachtung. Aber: 10 min. Timelimit, wenn Muting gestartet ist
- w = Länge Transportfahrzeug, d = Abstand M1, M4, Bedingung: $w > d$
- M2 und M3 möglichst nah am Empfänger, aber 50 ms Reaktionszeit beachten
- M1 - M4, symmetrische Anordnung
- Alle Mutingsensoren müssen freigegeben sein, bevor M1 oder M4 bei Rückwärtsfahrt wieder aktiviert wird.

3.3.2.9 Beispiel: Sequenzielles Muting, testbare Mutingsensoren



Achtung:

- testbare Mutingsensoren. DIP-Schalter MU3 unten (Werkseinstellung)
- Mutingfunktion wirkt auf Eingänge S1 & S2. Umstellung DIP-Schalter MU4, falls S2 nicht gemutet werden soll. Siehe 3.2.2 DIP-Schalter Einstellung I/O-Modul.

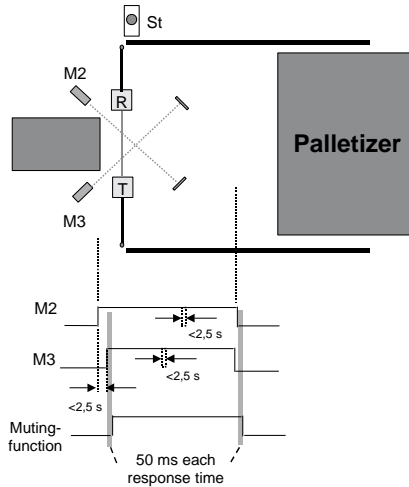
T = AOPD Sender

R = AOPD Empfänger

St = Start/Restart, Muting Restart, darf nicht vom Gefahrenbereich aus erreichbar sein

- T1, T2 Testsignalausgänge
- M1 bis M4, testbare Mutingsensoren nach dem Reflexionslichttaster-Prinzip liefern +24 V und Testsignale im bedämpften Zustand.
- Reihenfolge der Aktivierung sequenziell ohne Zeitbetrachtung. Aber: 10 min. Timelimit, wenn Muting gestartet ist
- $w = \text{Länge Transportfahrzeug}$, $d = \text{Abstand M1, M4}$, Bedingung: $w > d$
- M2 und M3 möglichst nah am Empfänger, aber 50 ms Reaktionszeit beachten
- M1 - M4, symmetrische Anordnung
- Alle Mutingsensoren müssen freigegeben sein, bevor M1 oder M4 bei Rückwärtsfahrt wieder aktiviert wird.

3.3.2.10 Beispiel: Paralleles Muting, nicht testbare Mutingsensoren



Achtung:

- keine testbaren Muting-Sensoren. Umstellung DIP-Schalter MU3 oben
- Mutingfunktion wirkt auf Eingänge S1 & S2. Umstellung DIP-Schalter MU4, falls S2 nicht gemuted werden soll. Siehe 3.2.2 DIP-Schalter Einstellung I/O-Modul.

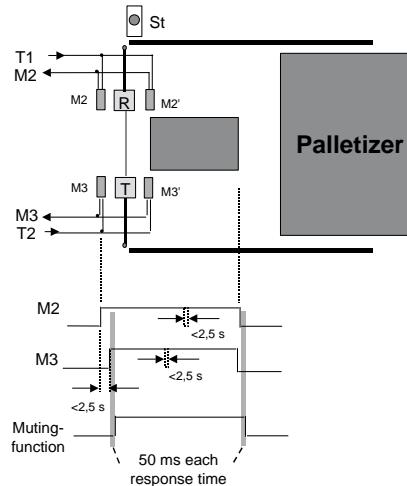
T = AOPD Sender

R = AOPD Empfänger

St = Start/Restart, Muting Restart, darf nicht vom Gefahrenbereich aus erreichbar sein

- M2 u. M3 nicht testbare Mutingsensoren
- Die zwei Reflexionslichtschranken mit pnp-Ausgang, dunkelschaltend, liefern + 24 V im bedämpften Zustand.
- Bedingung: Zeitgleiche Aktivierung M2 und M3 innerhalb 2,5 s, Muting auf 10 min. (Timelimit) begrenzt
- Kurze Unterbrechungen von weniger als 2,5 s beenden das Muting nicht, solange nur ein Mutingsensor betroffen ist.
- Sobald beide Mutingsensoren auf 0 V zurückschalten, wird die Mutingfunktion beendet.
- Achtung: Strahlen müssen sich hinter dem Schutzfeld der AOPD, also innerhalb des Gefahrenbereichs, kreuzen. Symmetrische Anordnung.

3.3.2.11 Beispiel: Paralleles Muting, testbare Mutingsensoren



Achtung:

- testbare Mutingsensoren. DIP-Schalter MU3 unten (Werkseinstellung)
- Mutingfunktion wirkt auf Eingänge S1 & S2. Umstellung DIP-Schalter MU4, falls S2 nicht gemuted werden soll. Siehe 3.2.2 DIP-Schalter Einstellung I/O-Modul.

T = AOPD Sender

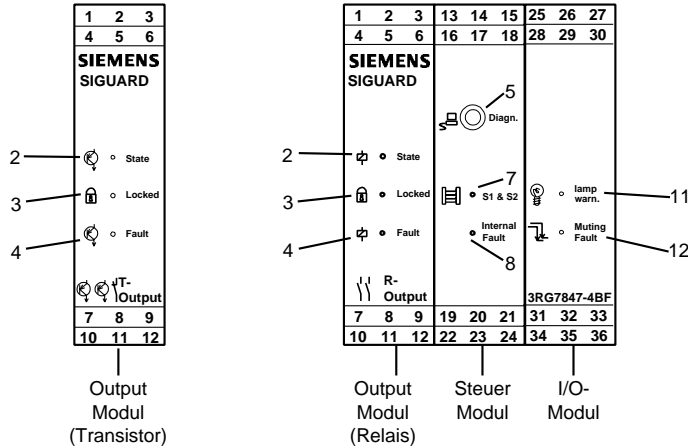
R = AOPD Empfänger

St = Start/Restart, Muting Restart, darf nicht vom Gefahrenbereich aus erreichbar sein

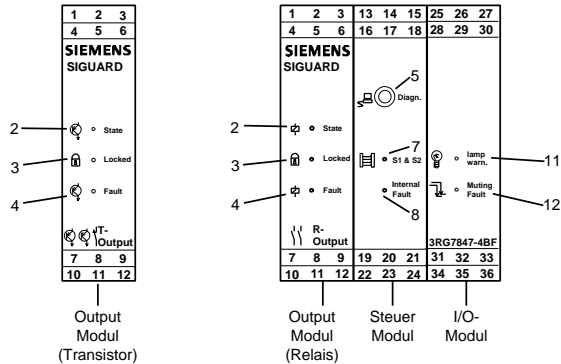
- T1, T2 Testsignalausgänge vom Auswertegerät
- M2 u. M2', M3 und M3' testbare Mutingsensoren
- Die vier Reflexionslichttaster mit pnp-Ausgang, hellschaltend, liefern +24 V im bedämpften Zustand.
- Bedingung: Zeitgleiche Aktivierung M2, M3 oder M2', M3' innerhalb 2,5 s
- Muting auf 10 min. (Timelimit) begrenzt
- Kurze Unterbrechungen von weniger als 2,5 s beenden das Muting nicht, solange nur ein Mutingsensor betroffen ist.
- Sobald beide Mutingsensoren auf 0 V zurückschalten, wird die Mutingfunktion beendet.
- M2, M2', M3 u. M3' möglichst nah am Empfänger, aber 50 ms Reaktionszeit beachten. Symmetrische Anordnung.

3.4 Anzeigen

Eine Anzahl von verschiedenfarbigen LEDs zeigt den Betriebszustand des Auswertegeräts 3RG7847-4B/DF.



Output-Modul					
Position	Anzeige/Funktion	Symbol	Status	LED	Farbe
1	entfällt	-	-	-	-
2	Schaltzustand Sicherheitsausgang	Relais/ Transistor	Ein Aus	ein ein	grün rot
3	Wiederanlaufsperr	Schloß	verriegelt nicht verriegelt	ein aus	gelb
4	Fehler im Output-Modul	Relais/ Transistor	Fehler kein Fehler	ein aus	rot



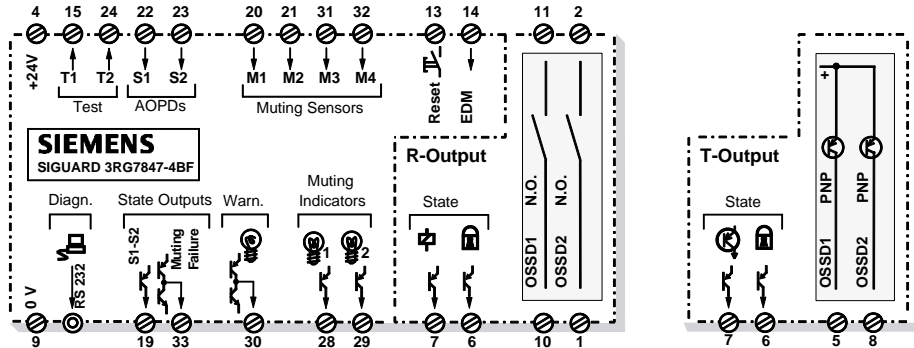
Steuer-Modul					
Position	Anzeige/Funktion	Symbol	Status	LED	Farbe
5	Diagnose, RS 232 siehe Meldeausgänge	Buchse Diagn.	entfällt	entfällt	
6	entfällt	-	-	-	-
7	Schutzfeld	AOPDs S1 & S2	Schutzfeld frei nicht frei	ein aus	grün
8	Interner Fehler	Internal Fault	Fehler kein Fehler	ein aus	rot

I/O-Modul					
Position	Anzeige/Funktion	Symbol	Status	LED	Farbe
9	entfällt	-	-	-	-
10	entfällt	-	-	-	-
11	Muting Lampe	Faden- bruch	Defekt Lampe 1 Defekt Lampe 2 kein Defekt	blinkt 1 x blinkt 2 x aus	rot rot
12	Muting-Fehler	Sequenz- fehler	Fehler kein Fehler	ein aus	rot

3.5 Meldeausgänge



Meldeausgänge dürfen nicht als sicherheitsrelevante Signale in Freigabekreisen verwendet werden (siehe auch Pkt. 2.2, Einsatzbedingungen und bestimmungsgemäßer Gebrauch).



Output-Modul				
Klemme	Meldefunktion	Symbol	Status	Meldeausgang
6	Wiederanlaufsperr	Schloß	verriegelt nicht verriegelt	active high active low
7	Schaltzustand Sicherheitsausgang	Relais/ Transistor	EIN AUS	active high active low

Steuer-Modul				
Klemme	Meldefunktion	Symbol	Status	Meldeausgang
Front- buchse	Diagnose, RS 232 2,5 mm Rundstecker	-	-	Anschluß an PC mit Diagnoseprogramm
19	Schutzfeld(er)	S1 - S2	frei nicht (alle) frei	active high active low

I/O-Modul				
Klemme	Melfunktion	Symbol	Status	Meldeausgang
28	Mutinglampe 1 24 V, 5 W max.	Lampe 1	Muting ein Muting aus	active high active low
29	Mutinglampe 2 24 V, 5 W max.	Lampe 2	Muting ein Muting aus	active high active low
30	Warnung Lampe defekt	Faden- bruch	Lampen i.O. Lampe 1 defekt Lampe 2 defekt	active high zykl. Puls 1 x zykl. Puls 2 x
33	Muting-Fehler	Muting Failure	kein Fehler Muting-Fehler	active high active low

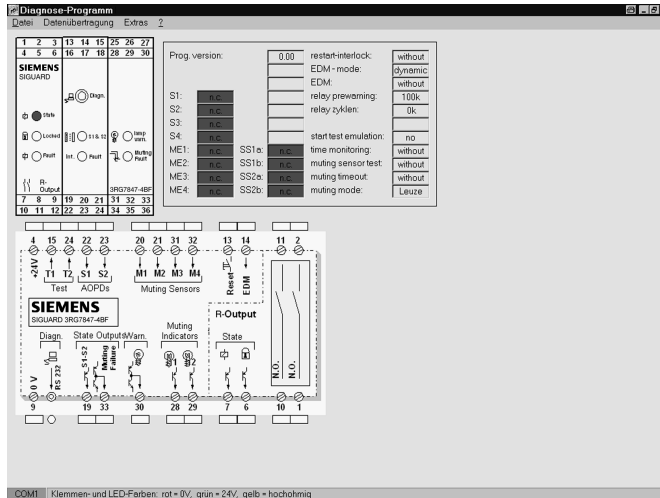
3.6 Diagnosefunktion

Voraussetzung für die Nutzung des Diagnosesystems sind ein handelsüblicher PC/Laptop mit Windows Betriebssystem ab 3.1 und die Software des Auswertegeräts sowie ein Kabel für seriellen Anschluß und Klinkenstecker 2,5 mm (Zubehör 3RG7848-4AC).

- Simultane Darstellung aller Eingangs- und Ausgangszustände, sowie aller LED-Anzeigen am Auswertegerät

Das intelligente Auswertegerät bietet über die Diagnoseschnittstelle eine komfortable Möglichkeit, sämtliche Ein- und Ausgangszustände gleichzeitig am Bildschirm sichtbar zu machen. Es erscheinen sowohl das Anschlußschaltbild als auch verschiedenfarbige Anzeigefelder über den Anschlußklemmen. Ein Abbild des Auswertegerät-Frontdesigns mit den Anzeigeelementen, wie unter 3.4 beschrieben, erscheint ebenfalls auf dem Bildschirm.

Beispiel:



Damit lassen sich Abläufe an einzelnen Schraubklemmen ohne zusätzliche Meßinstrumente verfolgen. Die Diagnosefunktion ist mit einer Online-Hilfe ausgestattet und wahlweise mit deutschen oder englischen Kommentaren zu betreiben.

4 Elektrischer Anschluß

4.1 Installationsvorschriften



Die allgemeinen Sicherheitshinweise in Kapitel 2 sind zu beachten. Die elektrische Installation darf nur im spannungslosen Zustand und nur von Fachpersonal durchgeführt werden.



An den Relaisausgängen können durchaus höhere Spannungen an den Ausgangskontakten anliegen. Spannungsloser Zustand herrscht erst, wenn neben der 24 V DC Versorgungsspannung auch die Zuleitungen zu den Schaltkontakten sicher abgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sind.



Codierte steckbare Reihenklemmen erlauben einen Anschlußquerschnitt bis zu 2,5 mm². Die Versorgungsspannung ist extern mit einer Sicherung von 2,5 A mT, die Schaltkontakte ebenfalls extern mit maximal 6 A mT gegen Überstrom abzusichern. Ein Verschweißen der sicherheitsrelevanten Kontakte bei zu hoher Strombelastung wird dadurch verhindert!

4.2 Anforderungen an die Stromversorgung



Die Versorgungsspannung von 24 V DC muß sichere Netztrennung garantieren und bei Vollast einen Spannungseinbruch von 20 ms überbrücken können. Die Masseverbindung des Auswertegeräts wird beim Aufschnappen über die rückseitige Klemmvorrichtung an die metallische und mit Masse verbundene Montageschiene hergestellt.

Die Zuleitung der Versorgungsspannung ist mit maximal 2,5 A mT gegen Überstrom abzusichern.

4.3 Anschlußmöglichkeiten AOPDs Typ 4 bzw. Typ 2

Nachfolgende Beispiele zeigen mögliche Anschlußkombinationen für AOPDs verschiedener Sicherheitskategorien und verschiedener Ausgangsmerkmale (Relais, sicherheitsgerichtete Halbleiterausgänge, Querschlußüberwachung innerhalb und außerhalb der AOPD).

AOPDs des Typs 4 mit Halbleiterausgängen und Querschlußüberwachung können direkt an S1 und S2 angeschlossen werden. Siehe Beispiel 1.

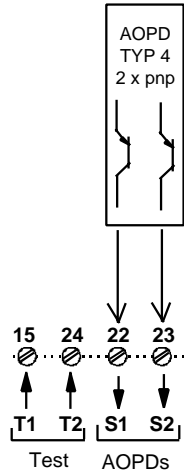
AOPDs des Typs 4 mit Relaisausgängen, Sicherheitsschalter oder NOT-AUS-Schalter sind so anzuschließen, daß das ungeradzahlige Testsignal T1 über den nicht verzögernden Kontakt an den ungeradzahligen Sensoreingängen anliegt (T1 => S1) und umgekehrt (T2 => S2). Siehe Beispiel 2.

AOPDs des Typs 2 werden über die zeitlich versetzten Testsignale T1 oder T2 zyklisch getestet. Dabei gilt, daß ein geradzahliges Testsignal über den zeitverzögernden Sensor an einen ungeradzahligen Sicherheitseingang geführt werden muß (T2 => S1) und umgekehrt (T1 => S2). Die Zeitverzögerung der Sensorreaktion auf die Testanforderung darf 2 bis 18 ms betragen. Siehe Beispiel 3.

Alle verfügbaren Sicherheitseingänge müssen belegt werden! Wo keine Komponenten angeschlossen werden, ist der verbleibende Sensoreingang mittels Brücke mit dem entsprechenden Testsignal zu verbinden. Dabei gilt, daß ein geradzahliges Testsignal über die nicht verzögernde Brücke an einen geradzahligen Sensoreingang geführt werden muß (T2 => S2) und umgekehrt (T1 => S1). Siehe Beispiel 4.

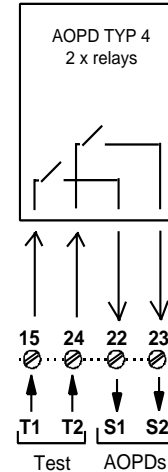
Beispiel 1

1 AOPD Typ 4 mit 2 sicherheitsrelevanten Halbleiterausgängen und AOPD-interner Querschlußüberwachung.



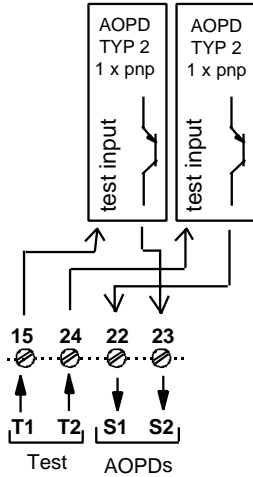
Beispiel 2

1 AOPD Typ 4 mit 2 Relaisausgängen, Querschlußüberwachung der Verbindungsleitung durch Verwendung der Testsignale T1 und T2.



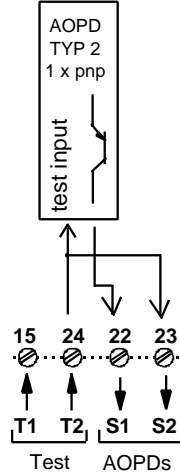
Beispiel 3

2 AOPD Typ 2 mit je einem sicherheitsrelevanten Halbleiterausgang, Querschlußüberwachung zwischen den Zuleitungen der beiden AOPDs.



Beispiel 4

1 AOPD Typ 2 mit einem sicherheitsrelevanten Halbleiterausgang.



4.4 Anschluß an die Maschinensteuerung

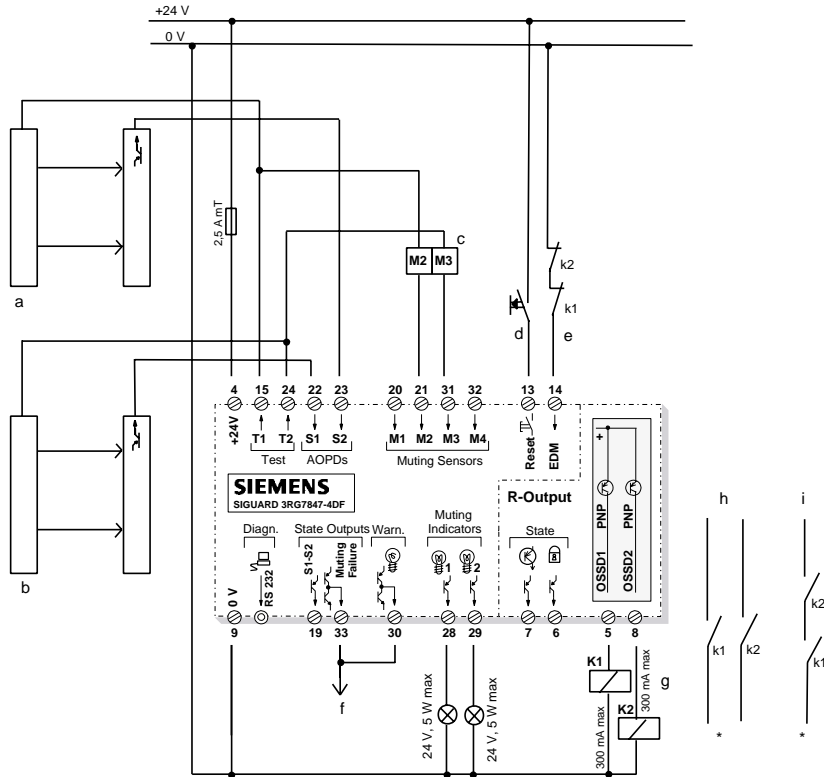


Zu den sicherheitsbezogenen Teilen der Steuerung gehören über die oben beschriebenen Auswertegeräte 3RG7847-4BF bzw. 3RG7847-4DF hinaus auch die weiterführenden Steuerungselemente bis hin zu den Kraftübertragungselementen, die es gilt, sicher und rechtzeitig stillzusetzen. Besonderes Augenmerk muß dabei auf die Beibehaltung der geforderten Sicherheitskategorie gerichtet werden. Wichtige Hinweise dazu finden sich in der harmonisierten europäischen Norm EN 954-1.



Wesentliche Voraussetzung für den sicheren Betrieb ist die Möglichkeit, elektrisch auf die Unterbrechung der gefahrbringenden Bewegung Einfluß nehmen zu können und eine äußerst kurze Maschinen-Stillstandszeit. Diese muß bei der Berechnung des Sicherheitsabstands ebenso Berücksichtigung finden wie die Reaktionszeiten von AOPDs und Auswertegerät.

Letztere ist abhängig von Ausführungsart der gewählten AOPD (siehe Pkt. 6, Technische Daten). Weitere Parameter, wie Zugriffsgeschwindigkeit oder Zuschlag zum Sicherheitsabstand, hängen von der jeweiligen Applikation und der Auflösung der verwendeten AOPD ab. Die europäische Norm EN 999 zeigt für verschiedene Anordnungen Berechnungsformeln und -beispiele.



- a = AOPD Typ 2 mit Schutzfunktion (z.B. SIGUARD Lichtvorhang 3RG7841)
- b = AOPD Typ 2 mit Schutz- und Mutingfunktion
- c = M2, M3, testbare Muting-Sensoren (z.B. Lichttaster), paralleles Muting
- d = Befehlsgerät für Freigabe (Anlauf/Wiederanlaufssperre)
- e = Rückführkreis für Schützkontrolle
- f = mögliche Sammelleitung für Warnung/Störung
- Pin 19 = Meldeausgang "Sensorzustand"
- Pin 33 = Meldeausgang "Mutingsequenzfehler"
- Pin 30 = Warneausgang "Mutinglampe defekt"
- Pin 28/29 = Anschlüsse Mutinglampen 1 und 2
- Pin 7 = Meldeausgang "Schaltzustand Sicherheitsausgang"
- Pin 6 = Meldeausgang "Zustand Verriegelung"
- g = Sicherheitsausgänge OSSDs
- h = Freigabekreis 2-kanalig
- i = Freigabekreis 1-kanalig
- * = Im Freigabekreis immer beide Kontakte verwenden. Nur Folgeschütze mit zwangsgeführten Kontakten verwenden.

Alle verfügbaren Sicherheitseingänge müssen belegt werden!
 Siehe Kapitel 4.3.

Anschlußbeispiel 3RG7847-4DF mit zwei AOPD Typ 2 (z.B. SIGUARD Lichtvorhang 3RG7841)


6 Technische Daten

6.1 Auswertegeräte 3RG7847-4B/DF


Ausführung, Typ	Auswertegerät 3RG7847-4B/DF mit Mutingfunktion
Relevante Normen, Sicherheitskategorie	TYP 4 nach EN IEC 61496 T1 siehe auch Pkt. 2, Sicherheitshinweise EN 954-1 (12/96). Kategorie 4 IEC, DIN EN 60204-1 (11/98), Stop 0 DIN V VDE 0801 u. A1, Anforderungskl. 6
Anschließbare Sicherheitssensoren S1 und S2	bis zu 1 AOPD Typ 4, Typ 3 oder bis zu 2 AOPD Typ 2 (alle nach EN IEC 61496)
Anschließbare Sicherheits-Schalter und Befehlsgeräte an S1 und S2	Sicherheitsschalter gemäß EN 1088 Bereichs-NOT-AUS Taster gemäß EN 418
Testausgänge T1 und T2, Testintervall Testimpulsdauer zeitversetzt Reaktionszeit AOPD Typ 2 auf Testanforderung	200 ms je 24 ms 2 bis 18 ms
Verfügbare Funktionen	Anlauf-/Wiederanlaufsperr Schützkontrolle Schutz-, Eintakt- und Zweitaktbetrieb Paralleles Muting (2,5 s)
Steuereingang Anlauf-/Wiederanlaufsperr (Reset)	Potentialfreier Schließer (Taster oder Schlüsseltaster)
Steuereingang Schützkontrolle (EDM)	Rückführung zwangsgeführter Kontakte von Folgeschützen (siehe Anschlußschema)
Steuereingänge Mutingsensoren M1 - M4 (Separate Anschlußleitungen erforderlich) Anschluß nicht testbare Mutingsensoren Anschluß testbarer Mutingsensoren Reaktionszeit testbarer Mutingsensoren auf eine Testanforderung	Signalpegel im bedämpften Zustand: active high, +24 V active high, +24 V, plus Testimpulse von T1 bzw. T2 2 bis 18 ms

Ausgänge Mutinganzeigen für Lampen 24 V/ 5 W max.	pnp - Schaltausgänge Mutingfunktion ein active high, +24 V, 200 mA max. Mutingfunktion aus active low
Meldeausgang Status Schutzfelder S1 bis S2	pnp - Schaltausgang alle Schutzfelder frei active high, + 24 V, 60 mA max. nicht alle frei active low
Meldeausgänge Internal Fault, Muting Failure	Push-pull Halbleiterausgänge, jeder keine Fehlermeldung active high, + 24 V, 60 mA max. Fehlermeldung active low
Warnausgang Muting-Lampe defekt	Push-pull Halbleiterausgang keine Warnung active high, + 24 V, 60 mA max. Warnung active low
Sicherheitsausgänge (Technische Daten siehe unten)	Relaisausgänge Halbleiterausgänge
Versorgungsspannung	24 V DC, $\pm 20\%$, externes Netzteil mit sicherer Netz- trennung und Ausgleich bei 20 ms Spannungseinbruch erforderlich
Stromaufnahme	ca. 200 mA ohne externe Last
Externe Absicherung (Stromversorgung)	2,5 A mT
Gehäuse Schutzart	IP 20, Einbau in Schaltschrank oder Gehäuse mit Schutzart von mind. IP 54 erforderlich, Montage auf 35 mm Standard- hutschiene
Schutzklasse	II
Umgebungstemperatur, Betrieb	0 ... + 55 °C
Umgebungstemperatur, Lagerung	-25 ... + 70 °C
Relative Luftfeuchte	93 % max.
Anschlußtechnik	steckbare, codierte Schraubklemmen bis 2,5 mm ²
Abmessungen	siehe Maßzeichnung

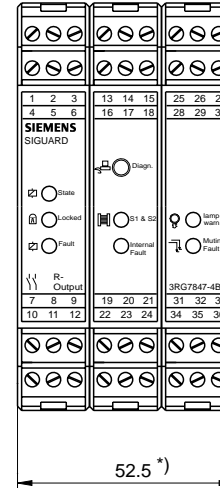
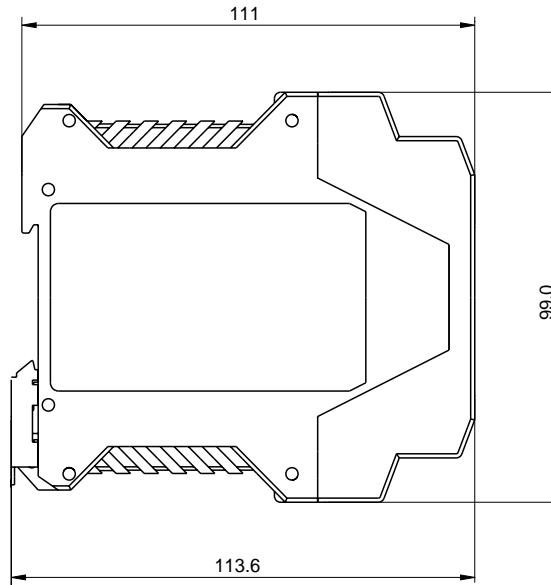
6.2 Relaisausgänge (3RG7847-4BF)

OSSD Sicherheitsausgänge Schaltspannung/Schaltstrom	2 sicherheitsbezogene Schließerkontakte 60 V DC, 250 V AC, 6 A max. minimaler Schaltstrom 20 mA	
OSSD externe Absicherung	6 A mT	
OSSD Reaktionszeit Auswertegerät (ohne Reaktionszeit des angeschlossenen AOPD)	bei AOPD Typ 4 mit Halbleiterausgang	18 ms
	bei AOPD Typ 4 mit Relaisausgang	54 ms
	bei AOPD Typ 2	54 ms
	bei Sicherheitsschaltern	54 ms
OSSD Wiedereinschaltzeit	100 ms	
OSSD geeignete Funkenlöschung über die Spulen der Nachfolgerelais	erforderlich	
 Meldeausgang „Status Schaltausgänge“ nicht für Sicherheitskreis verwenden!	pnp-Schaltausgang OSSDs EIN-Zustand:	active high, + 24 V, 60 mA max.
	OSSDs AUS-Zustand:	active low
Meldeausgang „Status Anlauf-/Wiederanlaufsperr“	pnp-Schaltausgang verriegelt:	active high, +24 V, 60 mA max.
	nicht verriegelt:	active low

6.3 Halbleiterausgänge (3RG7847-4DF)

OSSD Sicherheitsausgänge Schaltspannung/Schaltstrom	2 sicherheitsbezogene pnp-Halbleiterausgänge mit Querschlußerkennung 24 V DC, 300 mA max.	
OSSD Reaktionszeit Auswertegerät (ohne Reaktionszeit des angeschlossenen AOPD)	bei AOPD Typ 4 mit Halbleiterausgang	8 ms
	bei AOPD Typ 4 mit Relaisausgang	44 ms
	bei AOPD Typ 2	44 ms
	bei Sicherheitsschaltern	44 ms
OSSD Wiedereinschaltzeit	100 ms	
 Meldeausgang "Status Schaltausgänge" nicht für Sicherheitskreis verwenden!	pnp-Schaltausgang OSSDs EIN-Zustand:	active high, + 24 V, 60 mA max.
	OSSDs AUS-Zustand:	active low
Meldeausgang "Status Anlauf-/Wiederanlaufsperr"	pnp-Schaltausgang verriegelt:	active high, +24 V, 60 mA max.
	nicht verriegelt:	active low

6.4 Maßzeichnung




*) ohne Abstand anreihbar

Für Ihre Notizen

Notes on connection and operating instructions

These instructions contain information on the efficiency in the use of the SIGUARD evaluation unit 3RG7847-4B/DF in accordance with their intended applications. These instructions constitute a part of the the scope of delivery.

Warning and safety notes are indicated by the symbol  .

Siemens AG is not liable for damage resulting from improper use. Acquaintance with these instructions constitutes part of the knowledge required for proper use.

Table of contents

1	System Overview and Range of Applications	43
1.1	General Information	43
1.2	Approvals	43
1.3	Terminology	44
1.4	Nomenclature	45
2	Safety Precautions	46
2.1	General Hazards Caused by Non-Observance of Safety Precautions	46
2.2	Operating Conditions and Proper Use	46
2.3	Additional Safety Precautions for the Function "Muting"	48
3	System Configuration and Functions	49
3.1	System Configuration	49
3.2	DIP switch Settings	50
3.2.1	DIP switch Settings for the Control Module	50
3.2.2	DIP switch Settings for the I/O-Module	50
3.3	Operating Modes and Functions	51
3.3.1	Operating Modes Interlocking Functions and External Device Monitoring	51
3.3.1.1	Operating Mode: with Start/Restart Interlock - with Dynamic External Device Monitoring	53
3.3.1.2	Operating Mode: with Start/Restart Interlock - with Static External Device Monitoring	53
3.3.1.3	Operating Mode: with Start/Restart Interlock - without External Device Monitoring	54
3.3.1.4	Operating Mode: without Start/Restart Interlock - without External Device Monitoring	54
3.3.1.5	Operating Mode: with Start/without Restart Interlock - without External Device Monitoring	55
3.3.2	Muting Functions	55
3.3.2.1	Sequential Muting, Muting Sensors at M1 to M4	56
3.3.2.2	Parallel Muting (2.5 s), Muting Sensors at M2 and M3	56
3.3.2.3	Parallel Double Muting with extended version 3RG7847-4B/DG only	56
3.3.2.4	Testable and Non-Testable Muting Sensors	57
3.3.2.5	Muting Display Function	58
3.3.2.6	Muting Restart while Transported Goods are located in the Muting Area	58
3.3.2.7	10-Minute Muting Time-Limit	58
3.3.2.8	Example: Sequential Muting with Non-Testable Muting Sensors	59
3.3.2.9	Example: Sequential Muting with Testable Muting Sensors	60
3.3.2.10	Example: Parallel Muting (2.5 s) with Non-Testable Muting Sensors	61
3.3.2.11	Example: Parallel Muting (2.5 s) with Testable Muting Sensors	62
3.4	Displays	63
3.5	Status Outputs	65
3.6	Diagnosis System	67
4	Electrical Connection	68
4.1	Installation Regulations	68
4.2	Power Supply Requirements	68
4.3	Connecting AOPDs, Type 4 or Type 2	69
4.4	Connecting Machine Controls	72
5	Connection Circuit Diagram, Example	73
6	Technical Data	75
6.1	Evaluation Unit 3RG7847-4B/DF	75
6.2	Relay Outputs (3RG7847-4BF)	77
6.3	Semiconductor Outputs (3RG7847-4DF)	77
6.4	Dimensional Drawing	78

1 System Overview and Range of Applications

1.1 General Information

The evaluation unit 3RG7847-4B/DF serves as a link between one or more active optoelectronic protective devices (AOPD), Type 2, Type 3, or Type 4, and the machine controls. All evaluation units include restart interlock and external device monitoring functions that can be activated and deactivated. They are also equipped with a series of status outputs and LED displays as well as a diagnosis interface to a PC

In addition, the evaluation unit offers a selection of muting functions to suppress the protective function of an AOPD, e.g. during the time material is transported through the sensing field. Special safety regulations for cyclical operation and muting are described in Section 2.3 below.

Siemens offers a variety of additional evaluation units with standard or special functions, for example with cycling mode (controlling a machine by the AOPD's sensing field) or combination of muting and cycling operations.

All evaluation units are available with either relay outputs or with safety-oriented pnp semiconductor outputs.

1.2 Approvals

Europe	North America
Type Examination in accordance with EN IEC 61496, Section 1 B I A Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit (Trade Association Institute for Industrial Safety) 53757 Sankt Augustin Germany	UL and C(UL) Approval pending

1.3 Terminology

AOPD	Active Optoelectronic Protective Device (e.g. Light Curtain)
Diagn.	Diagnosis Function
EDM	External Device Monitoring
ESPE	Electro-Sensitive Protecting Equipment
Fault	Relay Fault
I/O-Module	Input/Output Module
Lamp Warn.	Muting Lamp Failure Warning
Locked	Start/Restart Interlock Active
M1 - M4	Muting Input 1 - 4
N.O.	Normal Open Contact
OSSD	Output Signal Switching Device Safety-Related Switch Output
Reset	Start/Restart Interlock Initiator
RS 232	Interface RS 232
S1, S2	Safety Input 1, 2
S1 & S2	Protected Fields Free/Interrupted
Test	Test Signal Outputs
T1, T2	Test Signal Output 1, 2
Warn. (I/O-Module)	Warning: Muting Lamp Defective

1.4 Nomenclature

	Evaluation unit
3RG7847-4B/DF	with muting function This version offers the following standard functions for either 1 AOPDs, Type 4, or up to 2 AOPDs, Type 2: - Restart interlock - External device monitoring - Diagnosis function and the following special functions for 1 AOPD Type 4 or 1 AOPD Type 2: - Sequential muting - Parallel muting (2.5 s)
3RG7847-4BF	Relay output: - two normal open safety contacts, OSSD 1 and OSSD 2
3RG7847-4DF	Transistor output: - two safety-oriented pnp semiconductor outputs, OSSD 1 and OSSD 2

2 Safety Precautions



2.1 General Hazards Caused by Non-Observance of Safety Precautions

The products are developed and produced with careful attention to recognized codes of engineering practice. However, the protective function of the equipment can be impaired if the devices are not used for their intended purpose or if they are used improperly. Such instances can jeopardize the health and lives of the personnel operating the machinery.

2.2 Operating Conditions and Proper Use

The relevant regulations for machine safety apply for the use of the SIGUARD evaluation units 3RG7847-4B/DF. The responsible local authorities (e.g. the German Berufsgenossenschaft [trade association] or OSHA) are available to answer questions related to safety issues. In general, the following conditions for use must be complied with:

- The electrical connection is to be performed only by experienced, expert personnel. Familiarity with the safety precautions in this operating manual constitutes part of this expert knowledge.
- Depending on the external cabling, the switch outputs can have dangerously high voltages. Before any work is done on the evaluation unit, these outputs as well as the supply voltage must be switched off and safeguarded against being switched on again.
- The evaluation unit is designed to be installed in an electronics cabinet or in a protective housing with an enclosure rating of at least IP 54.
- The supply voltage of 24 V DC \pm 20 % must exhibit a safe mains separation and be able to bridge brief power outages of 20 ms.
- The evaluation units 3RG7847-4B/DF fulfill the requirements of Safety Category 4 in accordance with EN 954-1. However, if an AOPD from a lower safety category is connected, the overall category for that path of the controls cannot be higher than that of the connected AOPD.
- As a rule, at least two switch contacts or safety-related pnp-semiconductor outputs must be connected into the switch-off circuit of the machine. In order to prevent the relay switch contacts from welding together, they must be externally fused as specified in the Technical Data, Chapter 6.
- It is not allowed to use status outputs to switch safety-related signals.

Safety Precautions (continued)

- Cross circuits between S1 and S2 are detected by the evaluation unit only if the two time-displaced test signal outputs T1 and T2 are used for the connected AOPD(s) with relay outputs. Type 4 AOPDs with safety-related semiconductor outputs and their own cross circuit monitoring can be connected directly to S1 and S2.
- The "Reset" button for resuming operation following a restart interlock must be placed in a location from which the entire danger area can be clearly watched.
- The safety distance between the AOPD and the danger point must be maintained. It is calculated according to the formulas in the specific machine-related C-Standards or in the general B1 Standard EN 999. The response time of the evaluation unit (Chapter 6, Technical Data), the response time of the protective device, and the stopping time of the machine must all be taken into consideration when calculating the safety distance.
- AOPDs are not suitable in applications where a danger of throwing out pieces or splashing out hot or dangerous liquids exists. Also they are not suitable for machines with extended stopping times. For these or similar applications Siemens offers interlocking devices (safety switches) with or without guard locking.

2.3 Additional Safety Precautions for the Function "Muting"

- Muting is the intended, regulated suppression of the safety function of an AOPD. It is used, for instance, to allow the material flow to pass through the protected field without triggering a signal to shut down the machine.
- During the muting function the protective function of this AOPD is no longer active! For this reason other measures must be taken to ensure that it is not possible to reach or go into the danger zone. For instance, perhaps the material transport completely fills the access area, or perhaps there is no danger while muting is active, such as during the return motion of a tool.
- The muting sensors must be placed so that it is impossible to manipulate them using simple means. For example, optical sensors can be mounted so high or so far apart that the operating personnel cannot cover them either simultaneously or at all. If switches are used, we recommend a concealed installation.
- The operating personnel must be expressly informed that the optical protective device offers no protection in the muting state. Any manipulations of or unauthorized entries into the system present immediate danger to personnel.
- An additional sign should be put up stating that the safety light curtain offers no protection when the muting lamp is lit and it is dangerous to reach or walk through the protected field. Muting lamps, controlled by the evaluation units 3RG7847-4B/DF, and sign should be placed in a clearly visible location near the muting area.

3 System Configuration and Functions

3.1 System Configuration

Two microprocessors handle the redundant processing of the signal sequences within the intelligent evaluation unit. The results of the two processors are continuously compared. If any deviations are found, the safety-related outputs are immediately switched off and the LED indicating an internal fault lights up.

Sensor signals at inputs S1 and S2 are checked. Depending on which of the functions (as described below) are selected when the protected fields of all connected AOPDs are free, the outputs switch automatically to the ON state (without start/restart interlock) or remain in the OFF state until the reset button has been pressed and released (with start/restart interlock = standard operating mode).

The evaluation unit is available with two output options: the 3RG7847-4BF with relay technology has two positive-guided normal open contacts, while the 3RG7847-4DF has two safety-oriented pnp semiconductor outputs.

It comes in a 52.5 mm-wide slide-in housing and is suitable for mounting on a grounded 35 mm standard rail.

3.2 DIP switch Settings

3.2.1 DIP switch Settings for the Control Module

Cut off the voltage supply to the device (see safety precautions in Section 2.2), loosen the subassembly in the middle and pull the module partly out of the housing before resetting the DIP switches:



Functions only in conjunction with external wiring, see Section 3.3:

DIP Switch	DS4	DS3	DS2	DS1
Function	None	Locking	External Device Monitoring	None
Up		start interlock only	static* - none**	
Down		start/restart interlock* - none**	dynamic	

Factory setting: all switches down

* See 3.3.1.1 – 3.3.1.3

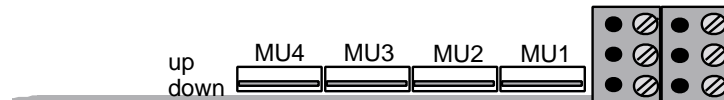
** See 3.3.1.4

• See 3.3.1.2

•• See 3.3.1.3 – 3.3.1.5

3.2.2 DIP switch Settings for the I/O-Module

Cut off the voltage supply to the device (see safety precautions in Section 2.2), loosen the right subassembly and pull the I/O-module partly out of the housing before resetting the DIP switches:



DIP Switch	MU4	MU3	MU2	MU1
Function	Muting Range 1	Muting Sensors	Muting Time-limit	Muting function
Up	only S1	non-testable	none	none
Down	S1 & S2	testable	10 min.	Muting Range 1

Factory setting: all switches down

3.3 Operating Modes and Functions

The following modes of operation and functions are possible with the evaluation units 3RG7847-4B/DF:

- Guard function offers the possibility of combining start/restart interlock and external device monitoring (see below).
- Five operating modes can be selected by means of external wiring and the DIP switches DS2 and DS3 on the control module.
- Muting function by way of testable or non-testable muting sensors in sequential or parallel muting mode. Further details are given in 3.3.2.

3.3.1 Operating Modes Interlocking Functions and External Device Monitoring

The following 5 combinations can be selected by externally wiring the evaluation unit and/or by changing the settings of the DIP switches DS2 and DS3 in the control module:

OPERATING MODES			
Section	Type of Locking	Type of External Device Monitoring	Muting Function
3.3.1.1	with start/restart interlock	with dynamic ext. device monitoring	possible
3.3.1.2	with start/restart interlock	with static ext. device monitoring	possible
3.3.1.3	with start/restart interlock	without external device monitoring	possible
3.3.1.4	without start/restart interlock	without external device monitoring	not possible
3.3.1.5	with start/without restart interlock	without external device monitoring	not possible



The evaluation unit is factory-set for the operating mode "with start/restart interlock and dynamic external device monitoring". If this setting is changed, these functions (i.e. the appropriate safety level) must be guaranteed by other means.

- Types of interlocking functions

The start interlock function ensures that when the system is switched on or when the supply voltage returns, even if the protected field is free the safety-related output contacts or semiconductor outputs (OSSDs) do not automatically go into ON state, but rather wait until the reset button has been pressed and let go.

The restart interlock function prevents the OSSDs from automatically entering the ON state when the protected fields of one or more of the connected AOPDs are released again after an interruption. Here as well, the reset button must be pressed and let go to initiate the system.

Muting is not possible if there is no locking (and hence no reset button) since the start button is also used to perform the function muting reset.

- Types of External Device Monitoring

The function dynamic external device monitoring monitors the relays connected downstream from the evaluation unit. Each time before the OSSDs switch to the ON state, a check is made of whether the subsequent circuit elements have closed and reopened. If they have not, the OSSDs of the evaluation unit remain in the OFF state.

If the function static external device monitoring is selected, a check is merely made of whether the subsequent circuit elements are in an open state. If they are, the start/restart interlock can be initiated.

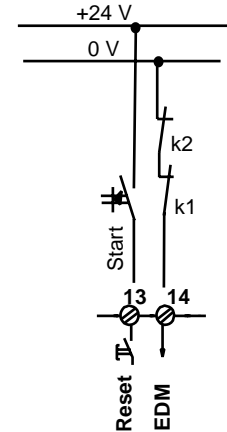
3.3.1.1 Operating Mode: with Start/Restart Interlock - with Dynamic External Device Monitoring

External wiring requirements:

Terminal 13 "Reset" connected to +24 V by way of a start button
Terminal 14 "EDM" connected to 0 V by way of feedback contacts of the positive-guided downstream relay

Required DIP switch settings in the control module (Section 3.2):
DS3 down DS2 down (factory setting at delivery)

Start/restart interlock is no longer active when the protected fields of all connected AOPDs are free, the downstream relays have returned to their original state, and the reset button is pressed and released.



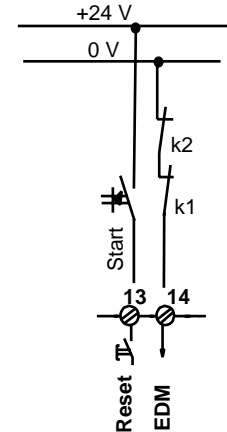
3.3.1.2 Operating Mode: with Start/Restart Interlock - with Static External Device Monitoring

External wiring requirements:

Terminal 13 "Reset" connected to +24 V by way of a start button
Terminal 14 "EDM" connected to 0 V by way of feedback contacts of the positive-guided downstream relay

Required DIP switch settings in the control module (Section 3.2):
DS3 down DS2 up

In this operating mode, if the protected fields are free, a check is merely made of whether the downstream circuit elements have returned to their original state. If so, a release is issued by pressing and letting go of the reset button.



The dynamic monitoring of the downstream relays, which may be required in order to maintain the safety category, must be performed by other means.

3.3.1.3 Operating Mode: with Start/Restart Interlock - without External Device Monitoring

External wiring requirements:

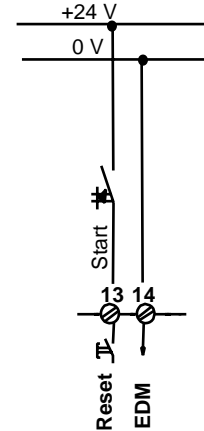
Terminal 13 "Reset" connected to +24 V by way of a start button

Terminal 14 "EDM" connected to 0 V

Required DIP switch settings in the control module (Section 3.2):

DS3 down DS2 up

The dynamic monitoring of the downstream relays, which may be required in order to maintain the safety category, must be performed by other means.



3.3.1.4 Operating Mode: without Start/Restart Interlock - without External Device Monitoring

Muting operation is not possible in this operating mode!

External wiring requirements:

Terminal 13 "Reset" connected to 0 V

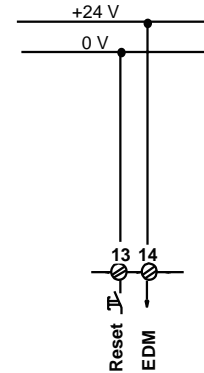
Terminal 14 "EDM" connected to +24 V

Required DIP switch settings in the control module (Section 3.2):

DS3 down DS2 up



After the supply voltage is applied, the OSSDs immediately go into the ON state if all of the protected fields of the connected AOPDs are free. In this case, the start/restart interlock function and the dynamic monitoring of the downstream relays, which may be required in order to maintain the safety category, must be performed by other means.



3.3.1.5 Operating Mode: with Start/without Restart Interlock - without External Device Monitoring

Muting operation is not possible in this operating mode!

External wiring requirements:

Terminal 13 "Reset" connected to 0 V

Terminal 14 "EDM" connected to +24 V

Required DIP switch settings in the control module (Section 3.2):

DS3 up

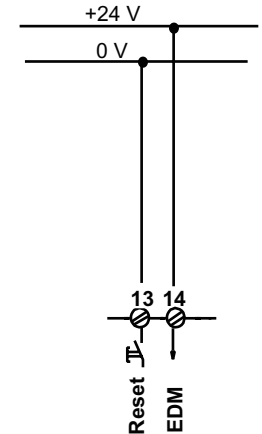
DS2 up

After the supply voltage is applied, the OSSDs remain in the OFF state even if all of the protected fields of the connected AOPDs are free.



When the protected fields of all connected AOPDs are initially free, the OSSDs first enter the ON state when the protected field of the AOPD connected at S1 (for Type 4: S1 and S2) is interrupted and released. Only then do the rest of the connected AOPDs respond to the interruption and release of their own protected fields by switching the OSSDs directly to the OFF and ON states.

In this case, the restart interlock function and the dynamic monitoring of the downstream circuit elements, which may be required in order to maintain the safety category, must be performed by other means.



3.3.2 Muting Functions

Muting is the intended, regulated suppression of the protective function. Special safety precautions must be observed if muting is being used (see Section 2.3).

Muting operation is initiated by the muting sensors connected to the evaluation unit. The evaluation unit can ascertain the muting mode based on which of the muting inputs (M1 to M4) are occupied. For instance, sequential muting will be performed when all inputs are occupied, and parallel muting takes place when M2 and M3 are occupied. Furthermore, both of the muting indication lamps must be connected. See Section 3.3.2.5 for more details.

Special note for muting Type 2 AOPDs

When the DIP switch MU4 in the I/O-module is factory-set (down), the muting function applies for safety inputs S1 and S2.

If a Type 2 AOPD is going to be muted, the muting range 1 must be reset to "S1 only" at MU4 (up). In addition, the Type 2 AOPD to be muted must be connected at S1. For the setting, see Section 3.2.2.

3.3.2.1 Sequential Muting, Muting Sensors at M1 to M4

Sequential muting requires the connection of 4 muting sensors and their damping in a predetermined sequence. It is preferred when the material being transported (i.e. the transport vehicle) always has consistent dimensions and there is sufficient space available for the material intake. Example: car bodies in the automobile industry. Examples are shown in 3.3.2.8 and 3.3.2.9.

3.3.2.2 Parallel Muting (2.5 s), Muting Sensors at M2 and M3

The muting process is initiated if the two inputs switch simultaneously (within 2.5 s of each other). Parallel muting is used when material of inconsistent size is being conveyed or when there is limited room in front of the muting station. Parallel muting can also be used in order to suppress the protective function of an AOPD during the non-dangerous part of a cyclical movement.

Parallel muting can be performed by two switches or two light barriers (through-beam operation or retro-reflective light barriers whose beam paths intersect behind the protected field but within the danger zone). Examples of these and other possibilities can be found in 3.3.2.10 and 3.3.2.11.

3.3.2.3 Parallel Double Muting with extended version 3RG7847-4B/DG only

Parallel double muting is not possible with the evaluation units 3RG7847-4B/DF! If muting is needed for two independent ranges, e.g. the entrance and exit area of a packaging line, the extended evaluation unit 3RG7847-4B/DG takes on this task.

3.3.2.4 Testable and Non-Testable Muting Sensors

The following devices are suitable for use as muting sensors:

- non-testable light barriers (through-beam operation or retro-reflective barriers with pnp output, dark-switching)
- testable and non-testable reflective light scanners (pnp output, light-switching)
- mechanical limit switches
- inductive proximity switches
- induction loops if metallic objects are being conveyed into the path to be muted



The cables to the individual muting sensors must be laid separately.

Non-Testable Muting Sensors

Requirement: DIP switch MU3 in the I/O-module must be up

- pnp or switch output must provide 0 V in the non-damped state
- pnp or switch output must provide + 24 V in the damped state

Example: 3RG7202-3BG00 (transmitter) and 3RG7202-3CC00 (receiver),
from Siemens

Testable Muting Sensors

Requirement: DIP switch MU3 in the I/O-module must be down (factory setting)

- reflective light scanners, light-switching, are suitable. Activating/test input required, response time: 2 to 18 ms
- test signal T1 must be used for the muting sensor at M2
- test signal T2 must be used for the muting sensor at M3
- pnp output must provide 0 V in the non-damped state and +24 V (plus above-mentioned test impulses) in the damped state

Example: 3RG7214-3DK00, from Siemens

3.3.2.5 Muting Display Function

When muting is active, terminals 28 and 29 each provide +24 V for the simultaneous display of the muting state. If one of the display lamps fails, the red LED "lamp warn." on the I/O-module blinks and the status output at terminal 30 shows which lamp is defective (cycl. single pulse: lamp 1 at terminal 28 is defective, cycl. double pulse: lamp 2 at terminal 29 is defective). The system can continue to be operated with the remaining functioning lamp, leaving sufficient time to remedy the problem. However, if the second lamp also fails, the evaluation unit will enter a state of malfunction and the OSSDs will switch to the OFF state.

3.3.2.6 Muting Restart while Transported Goods are located in the Muting Area

If there are transported goods in the muting area when the power is switched on (after mains failure, emergency stops or muting sequence failure) a muting restart is required. In case of the conveyor system covers at least one muting sensor but not the sensing field of the AOPD to be muted, pressing and releasing the reset button activates the transporting system. Muting is not activated. As soon as the transported goods interrupt the sensing field of the AOPD to be muted, the OSSDs are switching into the OFF-state and the muting indication lamps start to blink. Muting restart is now possible. In case the conveyor covers at least one muting sensor and, at the same time, the sensing field of the AOPD to be muted when power is switched on, the OSSDs stay in the OFF-position while the muting indication lamps are blinking. Muting restart is immediately possible. Muting restart requires pressing the reset button two times within 4 s. On the second activation of the start button the OSSDs immediately are switching to the ON-state. On the second release of the start button the evaluation unit checks the muting sensors for a valid state. If the check ascertains a normal condition of the muting sensors, the OSSDs will stay in the ON-state.



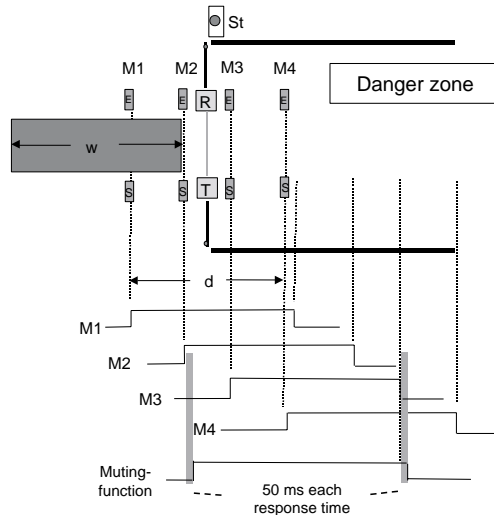
The system takes on normal conditions. If an invalid combination is detected, the release remains in effect only as long as the start button continues to be pressed. As soon as the button is released, the system comes to a standstill. Thus it is possible to enable and operate the system as long as a responsible person constantly observes the process and can interrupt the dangerous movement at any time by letting go of the start button. In this case, the muting sensors have to be checked for misalignment, contamination or damage. This option assumes that the start button, as stated in the safety precautions (section 2.3) is mounted in a location from which the entire danger zone can be viewed.

3.3.2.7 10-Minute Muting Time-Limit

Regardless of the selected muting mode, the evaluation unit reports a muting malfunction when the duration of a muting state exceeds 10 minutes. The muting time-limit is obligatory. While it is possible to switch off the muting time-limit at the DIP switch MU2 in the I/O-module, this is only allowed in justified cases, such as when the flow of material into the muting path is normally uninterrupted.



3.3.2.8 Example: Sequential Muting with Non-Testable Muting Sensors



Caution:

- Non-testable muting sensors. Shift DIP switch MU3 to the „up“ position.
- Muting function effects the inputs S1 & S2 (factory setting). Put up DIP switch MU4, if the input S2 should not be muted. See section 3.2.2 DIP switch setting I/O-module

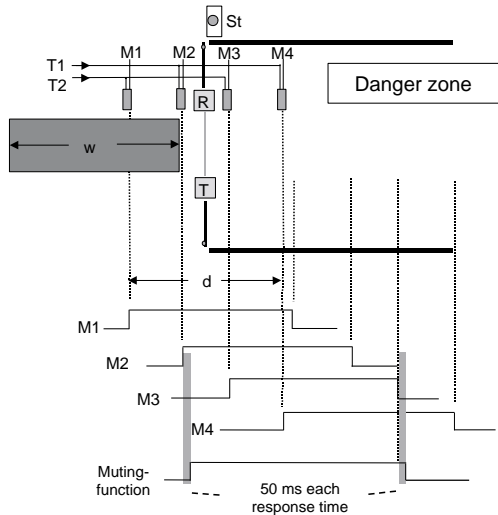
T = AOPD transmitter

R = AOPD receiver

St = Start/restart, muting restart, must not be reachable out from the danger zone

- M1 to M4, non-testable muting sensors through-beam principle, deliver + 24 V in damped state
- Sequential activation without time monitoring. But: 10 min. time-limit when muting has started
- w = conveyor length, d = distance M1, M4, Condition: $w > d$
- M2 and M3 close to the AOPD, but 50 ms response time to be considered
- M1 to M4, symmetrical arrangement
- All muting sensors must be deactivated, before a new muting cycle can be started in any direction.

3.3.2.9 Example: Sequential Muting with Testable Muting Sensors



Caution:

- Testable muting sensors.
DIP switch MU3 „down“ position (factory setting)
- Muting function effects the inputs S1 & S2 (factory setting). Put up DIP switch MU4, if the input S2 should not be muted. See section 3.2.2 DIP switch setting I/O-module.

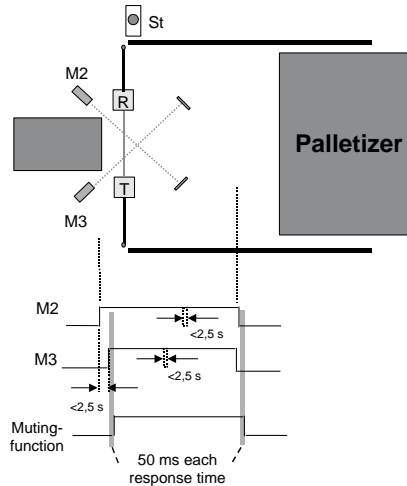
T = AOPD transmitter

R = AOPD receiver

St = Start/restart, muting restart, must not be reachable out from the danger zone

- T1, T2 test signal outputs
- M1 to M4, testable muting sensors scanning principle, provide + 24 V in damped state
- Sequential activation without time monitoring. But: 10 min. time-limit when muting has started
- w = conveyor length, d = distance M1, M4, Condition: $w > d$
- Positioning of M2 and M3 as close as possible to the AOPD, but consider 50 ms response time
- M1 to M4, symmetrical arrangement
- All muting sensors must be deactivated, before a new muting cycle can start in any direction.

3.3.2.10 Example: Parallel Muting (2.5 s) with Non-Testable Muting Sensors



T = AOPD transmitter

R = AOPD receiver

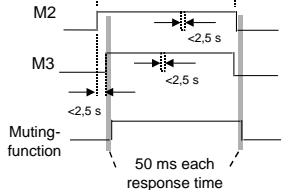
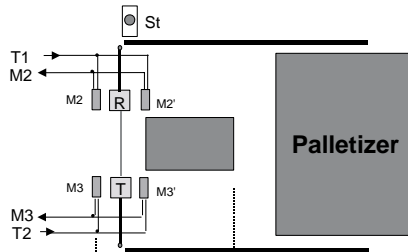
St = Start/restart, muting restart, must not be reachable out from the danger zone

- M2 and M3 = non-testable muting sensors
- The two retro-reflective light barriers, dark-switching, with pnp output provide +24 V in damped state
- Condition: Simultaneous activation of M2 and M3 within 2.5 s
- Muting function is limited to 10 min. (muting time-limit)
- Short interruptions of less than 2.5 s do not stop the muting function as long as only one muting sensor is deactivated.
- As soon as both of the muting sensors are falling back to 0 V, the muting function will end.
- Caution: The two muting sensor beams must intersect behind the protective field of the AOPD, i.e. within the danger zone. Symmetrical arrangement.

Caution:

- Non-testable muting sensors. Shift DIP switch MU3 to the „up“ position.
- Muting function effects the inputs S1 & S2 (factory setting). Put up DIP switch MU4, if the input S2 should not be muted. See section 3.2.2 DIP switch setting I/O-module.

3.3.2.11 Example: Parallel Muting (2.5 s) with Testable Muting Sensors



T = AOPD transmitter

R = AOPD receiver

St = Start/restart, muting restart, must not be reachable out from the danger zone

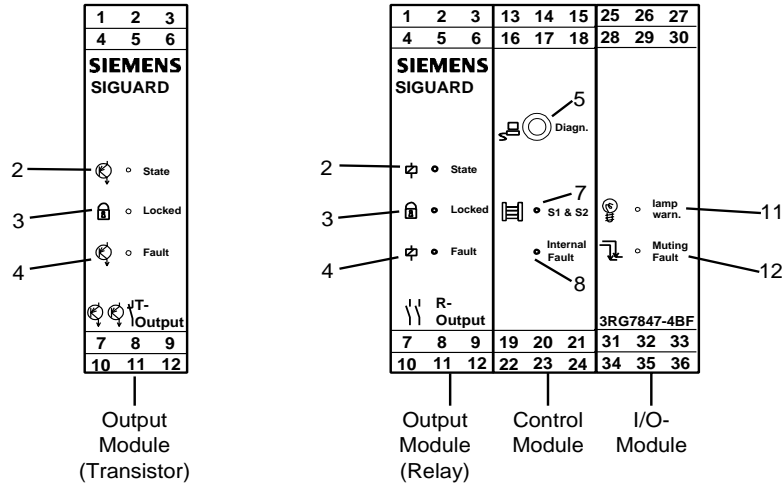
Caution:

- Testable muting sensors. DIP switch MU3 „down“ position (factory setting)
- Muting function effects the inputs S1 & S2 (factory setting). Put up DIP switch MU4, if the input S2 should not be muted. See section 3.2.2 DIP switch setting I/O-module.

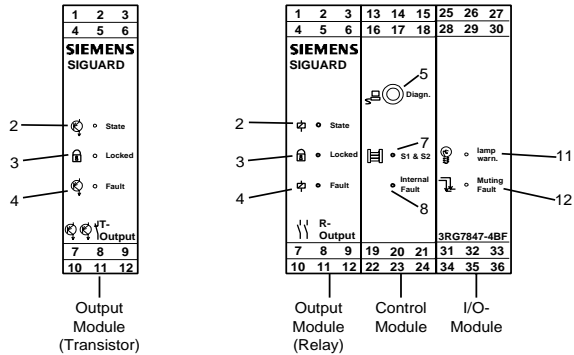
- T1, T2 Test signal outputs of evaluation unit
- M2 and M3, M2' and M3' = Testable Muting Sensors
- The four reflective light scanners, light-switching, with pnp output provide +24 V in damped state.
- Condition: Simultaneous activation of M2 and M3 or M2' and M3' within 2.5 s
- Muting function is limited to 10 min. (muting time-limit)
- Short interruptions of less than 2.5 s do not stop the muting function as long as only one muting sensor is deactivated.
- As soon as both of the muting sensors are falling back to 0 V, the muting function will end.
- M2, M2', M3 and M3' should be mounted as near as possible to the protective field, but the response time of 50 ms must be considered. Symmetrical arrangement.

3.4 Displays

A number of LEDs of various colors indicate the operating status of the evaluation units 3RG7847-4B/DF. It is also possible to show the LED displays on the PC monitor using the integrated RS 232 interface and diagnosis connector.



Output Module					
Position	Display/Function	Symbol	Status	LED	Color
1	not applicable	-	-	-	-
2	safety-related switching output	relay/trans. state	on off	on on	green red
3	restart interlock	lock	locked not locked	on off	yellow
4	fault in output module	relay/trans. fault	fault no fault	on off	red



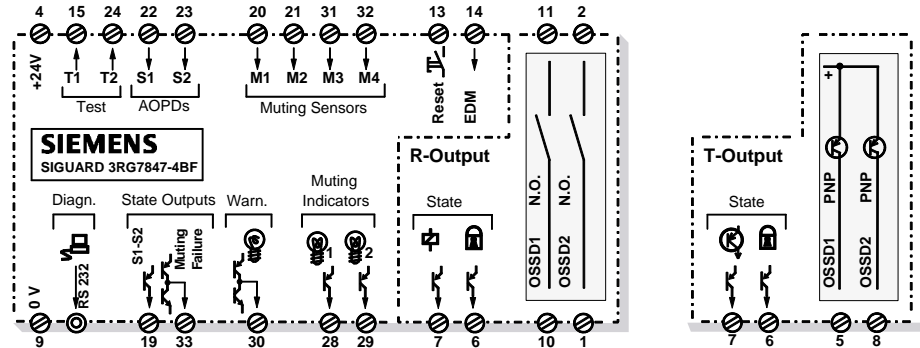
Control Module					
Position	Display/Function	Symbol	Status	LED	Color
5	diagnosis, RS 232 see status outputs	jack diag.	none	none	
6	not applicable	-	-	-	-
7	protected field	AOPDs S1 & S2	protected field free not free	on off	green
8	internal fault	internal fault	fault no fault	on off	red

I/O-Module					
Position	Display/Function	Symbol	Status	LED	Color
9	not applicable	-	-	-	-
10	not applicable	-	-	-	-
11	muting lamp	broken filament	defect lamp 1 defect lamp 2 no defect	blinks 1 x blinks 2 x off	red red
12	muting failure	sequence error	failure no failure	on off	red

3.5 Status Outputs



Status outputs are not allowed to be used as safety-related signals in release circuits (see also Section 2.2 Operating Conditions and Proper Use).



Output Module				
Terminal	Message Function	Symbol	Status	Status Output
6	restart interlock	lock	locked not locked	active high active low
7	safety-related switch status	relay/ transistor	ON OFF	active high active low

Control Module				
Terminal	Message Function	Symbol	Status	Status Output
front jack	diagnosis, RS 232 2.5 mm round connector	-	-	connected to PC with diagnosis program
19	protected field(s)	S1 - S2	free not (all) free	active high active low

I/O-Module				
Terminal	Message Function	Symbol	Status	Status Output
28	muting lamp 1 24 V, 5 W max.	lamp 1	muting on muting off	active high active low
29	muting lamp 2 24 V, 5 W max.	lamp 2	muting on muting off	active high active low
30	warning lamp defective	broken filament	lamp OK lamp 1 defective lamp 2 defective	active high cycl. single pulse cycl. double pulse
33	muting failure	muting failure	no failure muting failure	active high active low

3.6 Diagnosis System

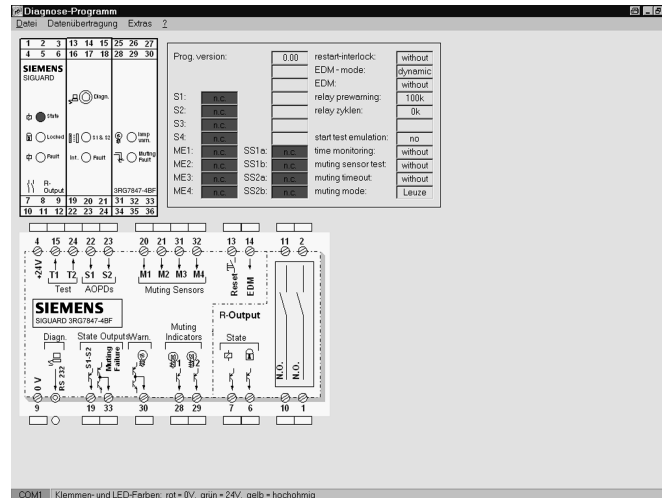
Requirements for running the diagnosis system: a standard PC or laptop operating under Windows (Version 3.1 or higher) and the software of the evaluation unit as well as a serial connection cable and a 2.5 mm jack plug (accessories 3RG7848-4AC).

- Simultaneous display of all input and output statuses as well as all LED displays on the evaluation unit

With its diagnosis interface, the intelligent evaluation unit offers a convenient way to visualize all of the input and output statuses simultaneously on the monitor.

The connection circuit diagram as well as display fields in different colors can be shown on the screen via the connection terminals. A graphic representation of the evaluation unit front design with the display elements as described in 3.4 also appears on the screen.

Example:



This enables the sequences at individual screw-type terminals to be tracked without the use of additional measuring instruments. The diagnosis function is equipped with on-line help and can be operated in either English or German.

4 Electrical Connection

4.1 Installation Regulations



The general safety precautions in Chapter 2 must be observed. The electrical installation may be performed only if there is no voltage applied, and it must be performed by trained specialists.



At the relay outputs, it is possible that high voltages may be present at the output contacts. A no-voltage state is achieved only when the 24 V DC supply voltage as well as the supply lines to the switch contacts are safely switched off and secured against being switched on again.



Coded plug-in terminal blocks allow a connection cross-section of up to 2.5 mm². The supply voltage must be externally fused against excess current with a fuse of 2.5 A mT. The switch contacts must also be externally fused against excess current with a maximum of 6 A mT. This prevents the safety-related contacts from welding together if the current load is too high!

4.2 Power Supply Requirements



The supply voltage of 24 V DC must guarantee safe mains separation and be able to bridge an interruption in voltage of 20 ms at full load. The ground connection of the evaluation unit is made when it snaps up to the metallic, grounded mounting rail by means of the rear clamping device.

The lead for the supply voltage must be externally fused against excess current with a maximum of 2.5 A mT.

4.3 Connecting AOPDs, Type 4 or Type 2

The examples below show possibilities for connecting and combining AOPDs of various safety categories and with various output features (relays, safety-oriented semiconductor outputs, cross circuit monitoring within and outside the AOPD).

AOPDs Type 4 with semiconductor outputs and cross connection monitoring function can directly be connected to the safety inputs S1 and S2. See Example 1.

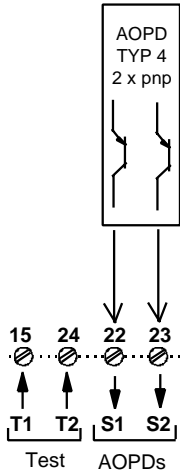
AOPDs Type 4 with relay outputs, safety switches or emergency stop buttons must be connected so that the odd-numbered test signal T1 is directed via the non-delaying contacts to an odd-numbered safety input (T1=>S1) and vice versa (T2=>S2). See Example 2.

AOPDs Type 2 are periodically tested using the time-displaced test signals T1 or T2. The odd-numbered test signal must be directed to an even-numbered safety input by the way of the time-delaying AOPD (T1=>S2) and vice versa (T2=>S1). The AOPD response time to a test request must be in a range of 2 to 18 ms. See Example 3.

All available safety inputs must be occupied! In case no components are connected, the remaining inputs must be connected to the corresponding test signal using bridges. In doing so, please note that the odd-numbered test signal must be connected to the odd-numbered safety input via the non-delaying bridge (T1 => S1) and vice versa (T2 => S2). See Example 4.

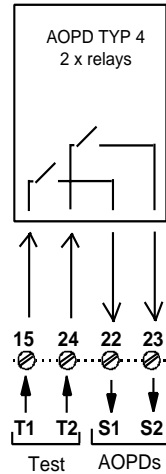
Example 1

1 AOPD Type 4 with 2 safety-related semiconductor outputs and internal cross connection monitoring function.



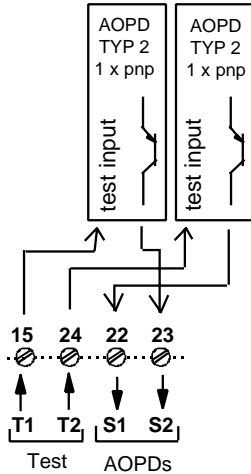
Example 2

1 AOPD Type 4 with 2 normally open relay contacts. Cross connection monitoring by using the test signals T1 and T2.



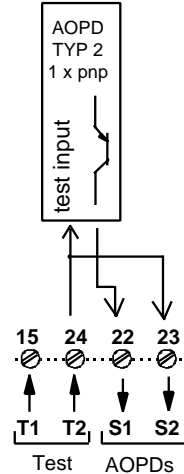
Example 3

2 AOPDs Type 2 with one safety-related semi-conductor output each. Cross connection between the leads will be detected.



Example 4

1 AOPD Type 2 with one safety-related semi-conductor output.



4.4 Connecting Machine Controls



The safety-related parts of the controls comprise more than the evaluation unit 3RG7847-4BF or 3RG7847-4DF described above. They also include successive control elements and even power transmission elements which must be safely and promptly shut down. Particular attention must be paid to maintaining the safety category requirements. Important information in this regard can be found in the harmonized European standard EN 954-1.

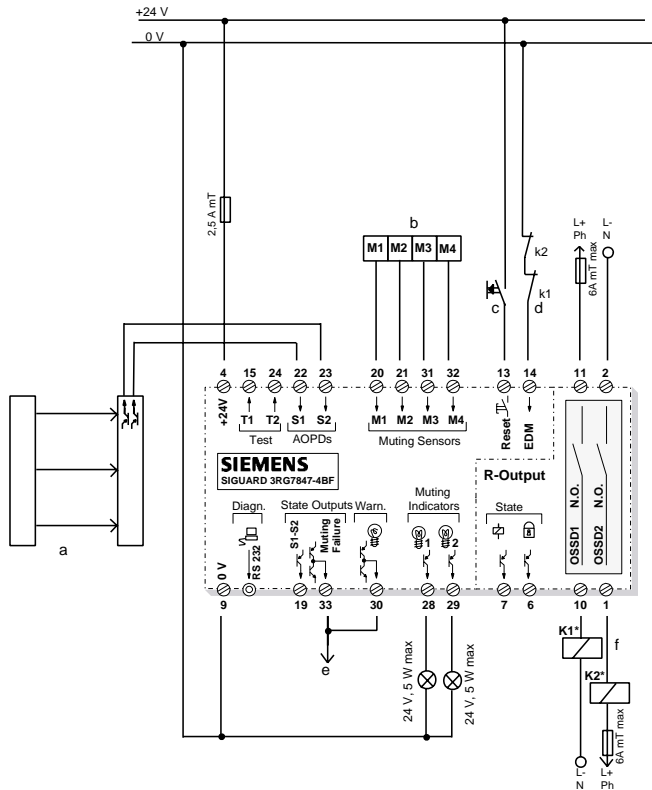


Essential prerequisites for safe operation are the abilities to electrically influence the interruption of the dangerous movement and to bring the machine to a standstill as quickly as possible. These factors, as well as the response times of AOPDs and the evaluation unit, must be taken into consideration when calculating the safety distance.

The response times depend on the type of AOPD selected (see Section 6, Technical Data). Other parameters, such as hand/arm/body approach speed or additional safety distance, depend on the particular application and the resolution of the AOPD being used. The European standard EN 999 contains equations and examples for a variety of configurations.

5 Connection Circuit Diagram, Example

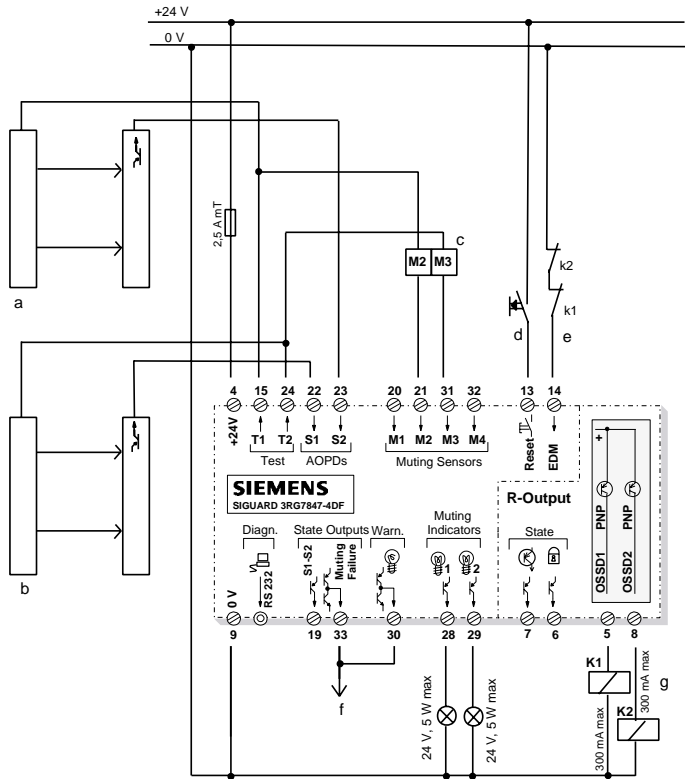
The connection example below shows a wiring suggestion for the evaluation units 3RG7847-4BF and 3RG7847-4DF.



- a = AOPD Type 4 with guarding and muting function (e.g. SIGUARD Light Curtain 3RG7842)
- b = M1, M2, M3, M4, non-testable muting sensors (i.e. through-beam, dark switching), sequential muting mode
- c = Command device for releasing the start/restart interlock
- d = Feedback loop for external device monitoring
- e = Possible collective output for warning/error indications
- PIN 19 = Indicating output "sensor status"
- PIN 33 = Indicating output "muting failure"
- PIN 30 = Warning output "muting lamp defective"
- PIN 28/29 = Output muting lamps 1 and 2
- PIN 7 = Indicating output "status safety outputs"
- PIN 6 = Indicating output "status start/restart interlock"
- f = Output Signal Switching Devices (OSSDs)
- g = Switching off path with two-channel control
- h = Switching off path with one-channel control
- * = Suitable spark suppression required
- ** = In general, both of the contacts must be used in the subsequent machine control path. Use relays or contactors with positive-driven contacts only.

All available safety inputs must be occupied!
See Section 4.3.

Connection example evaluation unit 3RG7847-4BF with one AOPD Type 4 (e.g. SIGUARD Light Curtain 3RG7842)



- a = AOPD Type 2 with guard function (e.g. SIGUARD Light Curtain 3RG7841)
- b = AOPD Type 2 with guard and muting function
- c = M2, M3, Testable muting sensors (scanners, light-switching), parallel muting mode
- d = Command device for releasing the start/restart interlock
- e = Feedback loop for external device monitoring
- f = Possible collective output for warning/error indications
- PIN 19 = Indicating output "sensor status"
- PIN 33 = Indicating output "muting failure"
- PIN 30 = Warning output "muting lamp defective"
- PIN 28/29 = Output muting lamps 1 and 2
- PIN 7 = Indicating output "status safety outputs"
- PIN 6 = Indicating output "status start/restart interlock"
- g = Output Signal Switching Devices (OSSDs)
- h = Switching off path with two-channel control
- i = Switching off path with one-channel control
- * = In general, both of the OSSDs must be used in the subsequent machine control path. Use relays or contactors with positive-driven contacts only.

All available safety inputs must be occupied!
See Section 4.3.

Connection example evaluation unit 3RG7847-4DF with two AOPDs Type 2 (e.g. SIGUARD Light Curtain 3RG7841)


6 Technical Data

6.1 Evaluation Unit 3RG7847-4B/DF


Version, Type	Evaluation unit 3RG7847-4B/DF with muting function
Relevant standards, safety category	TYPE 4 in accordance with EN IEC 61496 T1 see also Section 2, safety precautions EN 954-1 (12/96). Category 4 IEC, DIN EN 60204-1 (11/98), stop 0 DIN V VDE 0801 and A1, specification class 6
Connectable safety sensors S1 and S2	1 AOPD, Type 4, Type 3 or up to 2 AOPDs, Type 2 (all in accordance with EN IEC 61496)
Connectable safety switches and command units at S1-S2	Safety switches according to EN 1088 Area emergency-stop button according to EN 418
Test outputs T1 and T2, Test interval Test impulses, time-displaced Response time AOPD Type 2 to a test request	200 ms 24 ms each 2 to 18 ms
Available functions	Start/restart interlock External device monitoring Sequential muting Parallel muting (2.5 s)
Control input Start/restart interlock (Reset)	Potential-free normal open contact (button or key button)
Control input External device monitoring (EDM)	Feedback of positive-guided contacts from downstream relays (see connection diagram in Section 5)
Control inputs Muting sensors M1 to M4 (separate connection cables required) Connection of non-testable muting sensors Connection of testable muting sensors Response time of testable muting sensors to a test request	Signal level in damped state: Active high, + 24 V Active low, + 24 V, plus test impulses from T1 or T2 2 to 18 ms

Muting displays for lamps 24 V/ 5 W max.	pnp – Semiconductor output Muting function on active high, +24 V, 200 mA max. Muting function off active low
Status outputs Status protected fields S1 and S2	pnp – Semiconductor output All protected fields free active high,+24 V, 60 mA max. not free active low
Status outputs Internal fault, muting failure	Push-pull semiconductor outputs, each No fault message active high,+24 V, 60 mA max. Fault message active low
Warning output Muting lamp defective	Push-pull semiconductor output No warning active high,+24 V, 60 mA max. Fault message active low
Safety outputs (technical data, see below)	Relay outputs Semiconductor outputs
Supply voltage	24 V DC, $\pm 20\%$, external power supply with safe mains separation and equalization for 20 ms voltage interruption required
Current consumption	Approx. 200 mA without external load
External fusing	2.5 A mT
Housing Enclosure rating	IP 20; must be installed in electronics cabinet or housing with an enclosure rating of at least IP 54, mounting at 35 mm DIN standard rail
Protective class	II
Ambient temperature, Operation	0 ... + 55 °C
Ambient temperature, Storage	-25 ... + 70 °C
Relative humidity	93 % max.
Connection type	Pluggable, coded screw-type terminals up to 2.5 mm ²
Dimensions	See dimensional drawing

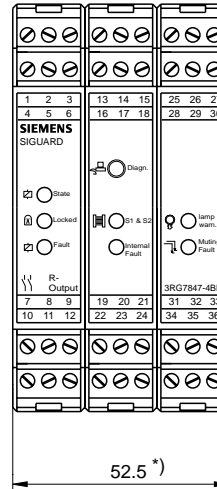
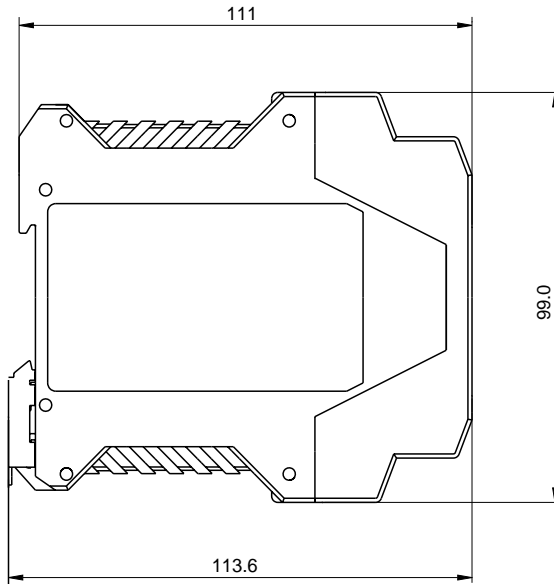
6.2 Relay Outputs (3RG7847-4BF)

OSSD safety outputs switching voltage/switching current	2 safety-related normal open contacts 60 V DC, 250 V AC, 6 A max. Minimum switching current 20 mA
OSSD external fusing	6 A mT
OSSD response time evaluation unit (without response time of the connected AOPD)	for AOPD Type 4 with semiconductor output 18 ms for AOPD Type 4 with relay output 54 ms for AOPD Type 2 54 ms for safety switches 54 ms
OSSD reset time	100 ms
OSSD suitable spark extinguishing over the coils of the downstream relays	Required
 Status output "Status switch outputs" not to be used for safety circuit	pnp semiconductor output OSSDs ON-state: active high, +24 V, 60 mA max. OSSDs OFF-state: active low
Status output "Status start/restart interlock"	pnp semiconductor output locked: active high, + 24 V, 60 mA max. not locked: active low

6.3 Semiconductor Outputs (3RG7847-4DF)

OSSD safety outputs switching voltage/switching current	2 safety-related pnp semiconductor outputs with cross connection monitoring 24 V DC, 300 mA max.
OSSD response time evaluation unit (without response time of the connected AOPD)	for AOPD Type 4 with semiconductor output 8 ms for AOPD Type 4 with relay output 44 ms for AOPD Type 2 44 ms for safety switches 44 ms
OSSD reset time	100 ms
 Status output "Status switch outputs" not to be used for safety circuit!	pnp semiconductor output OSSDs ON-state: active high, +24 V, 60 mA max. OSSDs OFF-state: active low
Status output "Status start/restart interlock"	pnp semiconductor output locked: active high, + 24 V, 60 mA max. not locked: active low

6.4 Dimensional Drawing



*) Stringing together without distance possible

Bereich
Automatisierungs- und Antriebstechnik
Geschäftsgebiet
Niederspannungs-Schalttechnik
92220 Amberg

Automation and Drives
Low Voltage Controls and Distribution
D-92220 Amberg

Änderungen vorbehalten
All rights for alterations reserved

07/2000

Bestell-Nr. 3ZX1012-0RG78-4FA1
Order No. 3ZX1012-0RG78-4FA1

Siemens Aktiengesellschaft