

Bedienungsanleitung **ControlPlex**[®] *Intelligentes Einspeisemodul EM12D-TIO*



1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis	2
2	Allgemeine Hinweise	6
2.1	Sicherheitshinweise	6
2.2	Qualifiziertes Personal	6
2.3	Verwendung	6
2.4	Auslieferungszustand	6
3	Allgemeine Beschreibung	7
3.1	Aufbau des Gesamtsystems	8
3.2	Abmessungen des intelligenten Einspeisemoduls EM12D-TIO	9
3.3	Anzeigeelemente und Anschlüsse	9
3.3.1	Anschlüsse für Spannungsversorgung und IO-Link Verbindung	9
3.3.2	Anschlussbuchse für den IO-Link Master®, Anschlussbuchse X81	10
3.3.3	Leuchtdiode »CE/CM«	10
3.4	Darstellungen des Fertigungsdatums, der Device ID und des Revisionsstands der Software	10
4	Montage und Installation	11
4.1	Montage des Systems	11
4.2	Verkabelung und Anschlüsse des intelligenten Einspeisemoduls EM12D-TIO	11
4.2.1	Einspeisung mittels IO-Link-Anschluss X81 COM	12
4.2.2	Anschluss zum intelligente Einspeisemodul EM12D-TIO(-X81)	12
5	Betriebsarten und Signalisierung	13
5.1	Betriebsart: (Systemstart)	13
5.2	Betriebsart: (Kritischer Fehler)	13
5.3	Betriebsart: (Unkritischer Fehler)	13
5.4	Betriebsart: (Unabhängiger Betrieb)	13
5.5	Betriebsart: (Fehlerfreier Betrieb)	13
5.6	Signalisierung der Betriebsarten am Einspeisemodul am EM12D-TIO	14
5.7	Signalisierung der Betriebszustände am Sicherungsautomaten REX12D	14
6	Grundfunktionalitäten des Gesamtsystems	15
6.1	Interne Zykluszeit	15
6.2	Hot Swap der Sicherungsautomaten	15
6.3	Kommunikation über das Port Configuration Tool	15
7	Kommunikationsarten	16
7.1	SIO Mode, Sammelmeldung am SPS Eingang	16
7.2	Gerätemodell des intelligenten Einspeisemoduls EM12D-TIO	16
7.2.1	Gerätemodelle für den Betrieb von 32 Kanälen	16
7.2.2	Gerätemodelle für den Betrieb von 16 Kanälen	16
7.2.3	Fehler bei Bestückung	16
7.2.4	Fehler Geräteadressierung	16
7.3	IODD-Datei	17
7.4	Softwareversionen vom EM12D	17

8	Zyklische E/A Daten	18
8.1	Datenmodell für max. 16 Kanäle	18
8.1.1	Daten vom IO-Link Master zum EM12D-TIO (16 Kanäle)	18
8.2	Datenmodell für max. 32 Kanäle	22
8.2.1	Daten vom IO-Link Master zum EM12D-TIO (32 Kanäle)	22
9	Azyklische E/A Daten	27
9.1	Gleiches Datenmodell für max. 16 Kanäle und 32 Kanäle	28
9.1.1	System Befehle IO-Link EM12D-TIO (Index 2)	28
9.1.1.1	Einstellungen im Master speichern (Datastorage)	28
9.1.1.2	Auf Werkseinstellungen zurücksetzen	28
9.1.1.3	Statistikinformationen zurücksetzen	28
9.1.2	Geräteinformationen IO-Link EM12D-TIO (Index 19, 21, 22, 23)	28
9.1.2.1	Gerätetype (Index 19)	28
9.1.2.2	Seriennummer (Index 21)	28
9.1.2.3	Hardwareversion (Index 22)	28
9.1.2.4	Softwareversion (Index 23)	28
9.1.2.5	Application Specific Tag	28
9.1.2.6	Device Status	28
9.1.2.7	Extended Device Status	29
9.1.2.8	Process Data Input	29
9.1.2.9	Process Data Output	29
9.2	Datenmodell für max. 16 Kanäle	30
9.2.1	Konfigurationsdaten des intelligenten Einspeisemoduls EM12D-TIO	30
9.2.1.1	Interne Zykluszeit (Index 198)	30
9.2.1.2	Steuerbarkeit der Kanäle Konfigurieren bei 16 Kanälen (PLCLock Index 199)	30
9.2.1.3	Konfigurationsdaten des intelligenten Einspeisemoduls EM12D-TIO (Index 200)	31
9.2.2	Diagnoseinformationen des intelligenten Einspeisemodul EM12D-TIO (Index 300)	32
9.2.3	Paramater Kanal für 16 Kanäle	33
9.2.3.1	Nennstrom für 16 Kanäle	33
9.2.3.2	Grenzwert Laststrom für 16 Kanäle	33
9.2.4	Diagnosemeldungen Kanal bei 16 Kanälen	34
9.2.5	Lastspannung Kanal für 16 Kanäle	35
9.2.6	Erweiterte Diagnosemeldungen (Dynamic Info) Kanal für 16 Kanäle	35
9.2.6.1	Fehlerspeicher für 16 Kanäle	35
9.2.6.2	Auslösezähler für 16 Kanäle	36
9.2.6.3	Auslösegrund für 16 Kanäle	36
9.2.7	Aktionsbefehle Kanal für 16 Kanäle	36
9.2.8	Geräteinformationen Kanal für 16 Kanäle	37
9.2.8.1	Gerätetyp für 16 Kanäle	37
9.2.8.2	Hardwareversion für 16 Kanäle	37
9.2.8.3	Softwareversion für 16 Kanäle	38
9.2.8.4	Seriennummer für 16 Kanäle	38
9.2.9	Statistikinformation für 16 Kanäle	39
9.2.9.1	Minimum Strom für 16 Kanäle	39
9.2.9.2	Maximum Strom für 16 Kanäle	39

9.2.9.3	Mittelwert Strom für 16 Kanäle	40
9.2.9.4	Minimum Spannung für 16 Kanäle	40
9.2.9.5	Maximum Spannung für 16 Kanäle	40
9.2.9.6	Mittelwert Spannung für 16 Kanäle	41
9.3	Datenmodell für 32 Kanäle	42
9.3.1	Konfigurationsdaten des intelligenten Einspeisemoduls EM12D-TIO	41
9.3.1.1	Interne Zykluszeit (Index 198)	41
9.3.1.2	Steuerbarkeit der Kanäle Konfigurieren bei 32 Kanälen (PLCLock Index 199)	43
9.3.1.3	Konfigurationsdaten des intelligenten Einspeisemoduls EM12D-TIO (Index 200)	43
9.3.2	Diagnoseinformationen des intelligenten Einspeisemodul EM12D-TIO (Index 300)	44
9.3.3	Paramater Kanal für 32 Kanäle	45
9.3.3.1	Nennstrom für 32 Kanäle	45
9.3.3.2	Grenzwert Laststrom für 32 Kanäle	45
9.3.4	Diagnosemeldungen Kanal für 32 Kanäle	46
9.3.5	Lastspannung und -strom Kanal für 32 Kanäle	47
9.3.6	Erweiterte Diagnosemeldungen (Dynamic Info) Kanal für 32 Kanäle	47
9.3.6.1	Fehlerspeicher für 32 Kanäle	48
9.3.6.2	Auslösezähler für 32 Kanäle	48
9.3.6.3	Auslösegrund für 32 Kanäle	48
9.3.7	Aktionsbefehle Kanal für 32 Kanäle	49
9.3.8	Geräteinformationen Kanal für 32 Kanäle	49
9.3.8.1	Gerätetyp für 32 Kanäle	49
9.3.8.2	Hardwareversion für 32 Kanäle	50
9.3.8.3	Softwareversion für 32 Kanäle	50
9.3.8.4	Seriennummer für 32 Kanäle	51
9.3.9	Statistikinformation für 32 Kanäle	52
9.3.9.1	Minimum Strom für 32 Kanäle	52
9.3.9.2	Maximum Strom für 32 Kanäle	52
9.3.9.3	Mittelwert Strom für 32 Kanäle	53
9.3.9.4	Minimum Spannung für 32 Kanäle	53
9.3.9.5	Maximum Spannung für 32 Kanäle	54
9.3.9.6	Mittelwert Spannung für 32 Kanäle	54
10	Anhang	56
10.1	Abbildungsverzeichnis	56
10.2	Technische Daten	57

2 Allgemeine Hinweise

2.1 Sicherheitshinweise

Diese Bedienanleitung weist auf mögliche Gefahren für Ihre persönliche Sicherheit hin und gibt Hinweise darauf was beachtet werden muss, um Sachschäden zu vermeiden. Im Einzelnen werden die folgenden Sicherheitssymbole verwendet, welche den Leser auf die im Text nebenstehenden Sicherheitshinweise aufmerksam machen soll.



Gefahr!

Es bestehen Gefahren für das Leben und die Gesundheit, wenn nicht die folgenden Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden.



Warnung

Es bestehen Gefahren für Maschinen, Materialien oder die Umwelt, wenn nicht die folgenden Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden.



Hinweis

Es werden Hinweise gegeben, welche zu einem verbesserten Verständnis führen sollen.



Achtung

Elektrostatisch gefährdete Bauelemente (EGB). Öffnung des Geräts ausschließlich durch den Hersteller.



Entsorgungsrichtlinien

Verpackung und Packhilfsmittel sind recyclingfähig und sollen grundsätzlich der Wiederverwertung zugeführt werden.

2.2 Qualifiziertes Personal

Die Bedienanleitung darf ausschließlich von qualifiziertem Personal verwendet werden. Dieses sind Personen, welche Aufgrund ihrer Ausbildung und Erfahrung befähigt sind, beim Umgang mit dem Produkt, auftretende Risiken zu erkennen und entsprechende Gefährdungen zu vermeiden. Diese Personen müssen gewährleisten, dass der Einsatz des beschriebenen Produktes allen Sicherheitsanforderungen sowie den geltenden Bestimmungen, Vorschriften, Normen und Gesetzen genügt.

2.3 Verwendung

Das Produkt befindet sich in einer ständigen Weiterentwicklung. Aus diesem Grund kann es zu Abweichungen zwischen dem Produkt und der Dokumentation kommen. Diese werden durch eine regelmäßige Überprüfung und der daraus erfolgenden Korrektur in den folgenden Auflagen beseitigt. Sollte die Dokumentation technische oder orthografische Fehler enthalten, behalten wir uns das Recht vor, diese Korrekturen ohne vorherige Ankündigung durchzuführen.

2.4 Auslieferungszustand

Das Produkt wird mit einer definierten Hard- und Softwarekonfiguration ausgeliefert. Sollten Änderungen, welche über die dokumentierten Möglichkeiten hinausgehen, vorgenommen werden, sind diese unzulässig und haben einen Haftungsausschluss zur Folge.

3 Allgemeine Beschreibung

Die Herausforderungen an die Maschinen und Anlagen werden immer größer. Im internationalen Wettbewerb gewinnt die Anlagentransparenz, die Fernwartung und der Remote Zugriff eine immer höhere Bedeutung. Die Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit durch eine frühzeitige Benachrichtigung bei möglichen Störungen sowie eine schnelle Reaktion auf bestehende Probleme spart Geld und erhöht die Stabilität des Fertigungsprozesses.

Mit der Kombination des elektronischen Überstromschutzes REX12D und dem intelligenten Einspeisemodul EM12D-TIO liefert die Firma E-T-A die ideale Lösung für den Maschinenbau. Es verbindet die bewährte Qualität des DC 24 V Überstromschutzes mit der Kommunikationsfähigkeit des IO-Link Systems. Dieses ermöglicht die komplette Transparenz der DC 24 V-Stromversorgung und liefert somit die notwendigen Informationen für einen stabilen Fertigungsprozess in diesem Anlagenbereich. Eine dieser Informationen ist die permanente Übertragung der Statusinformationen jedes Kanals der einzelnen Sicherungsautomaten. Darüber hinaus wird der aktuelle Laststrom des Kanals am gewählten Sicherungsautomaten an den IO-Link Master übertragen. Durch einen parametrierbaren Grenzwert kann eine Warnschwelle generiert werden, welche dem Bediener auf sich ändernde Anlagenzustände hinweist.

Die jeweils nur 12,5 mm breiten Module sind beliebig anreihbar. Darüber hinaus sind sie komplett in Push-In Technologie inkl. Pusher ausgeführt und ermöglichen somit eine werkzeuglose, zeitsparende und wartungsfreie Verdrahtung. Das Einspeisemodul ist für DC 24 V und 40 A ausgelegt und nimmt für die Plus (+) Einspeisung max. 10 mm² mit Aderendhülse auf. Lastabgangsseitig lässt sich der Sicherungsautomat mit 2,5 mm² verdrahten.

Sie ist damit exakt auf die Anforderungen des Maschinenbaus zugeschnitten. Zur elektrischen und mechanischen Verbindung der Einzelkomponenten bedarf es keines weiteren Zubehörs. Dies spart Kosten und Zeit!

3.1 Aufbau des Gesamtsystems

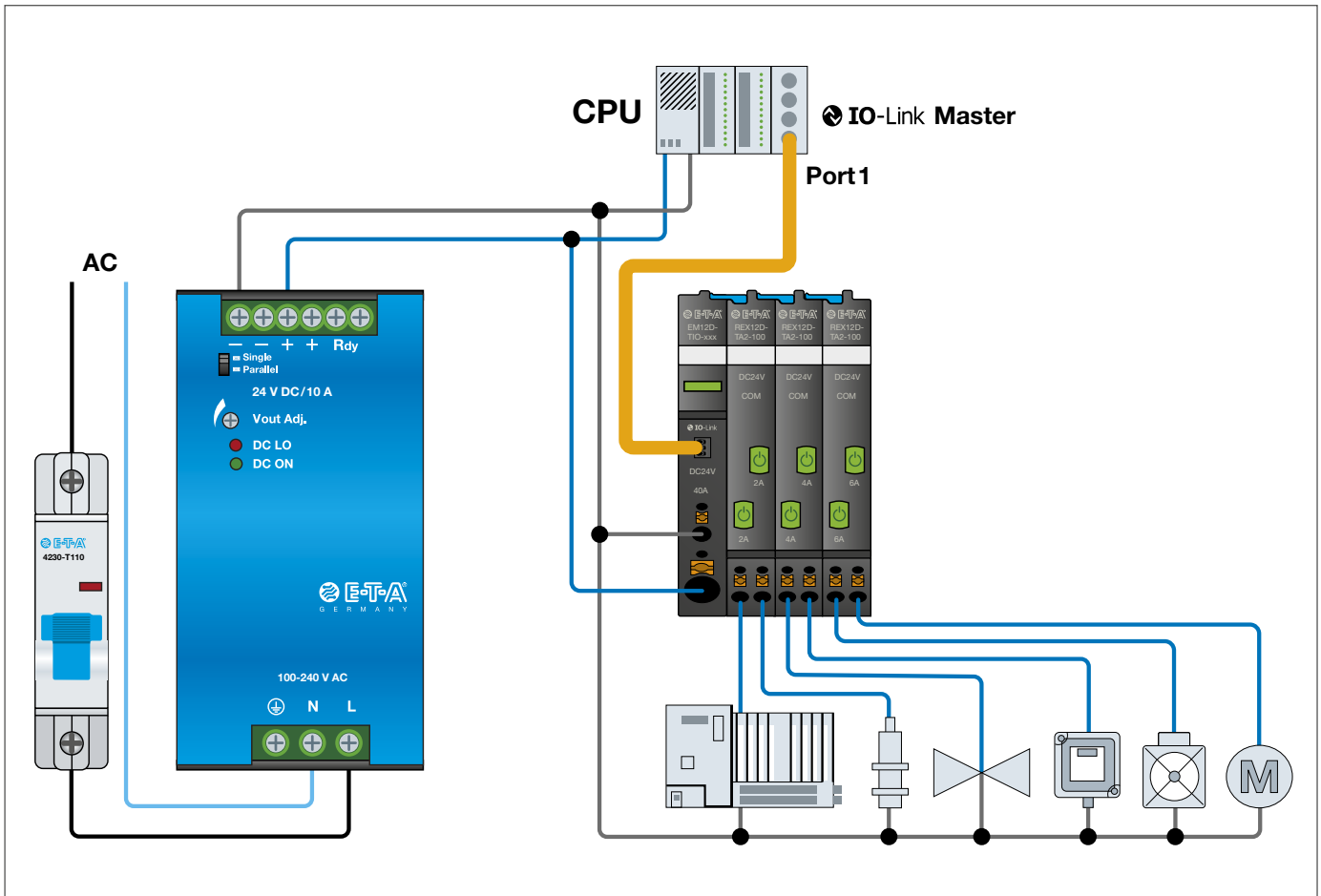


Abbildung 1: Systemübersicht

Das Zentrum des **ControlPlex**[®]-Systems bildet das intelligente Einspeisemodul EM12D-TIO. Dieser sammelt alle Informationen der elektronischen Sicherungsautomaten REX12D ein und leitet diese an den übergeordneten IO-Link Master und somit an die übergeordnete Steuerung weiter.

Die IO-Link Schnittstelle zum überlagerten IO-Link Master ist mit einer 3-adrigen Leitung realisiert. Sie ermöglicht den Anschluss des gewünschten IO-Link Masters an das **ControlPlex**[®]-System.

Dadurch sind die Anzeige und Analyse der einzelnen Messwerte sowie die Diagnose und die Steuerung der einzelnen Kanäle der elektronischen Sicherungsautomaten möglich. Dies ermöglicht dem Anwender auch im Störfall einen uneingeschränkten Zugriff auf sicherheitsrelevanten Funktionen. Auftretende Störungen werden zielgerichtet und schnell detektiert und können umgehend behoben werden. Das **ControlPlex**[®]-System verringert zielführend Anlagen-Stillstandszeiten und erhöht die Produktivität signifikant.

3.2 Abmessungen des intelligenten Einspeisemoduls EM12D-TIO

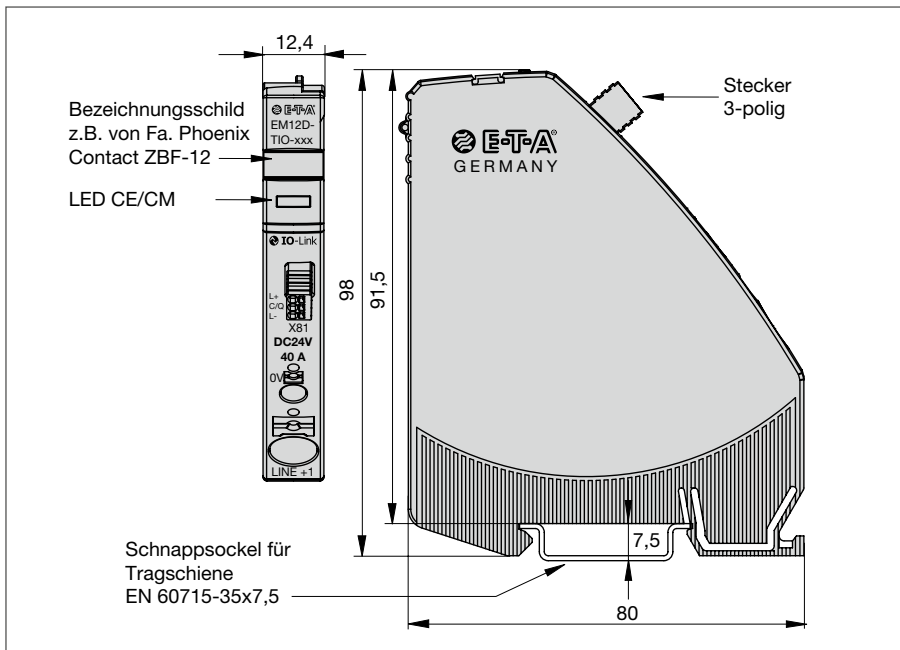


Abbildung 2: EM12D-TIO

3.3 Anzeigeelemente und Anschlüsse

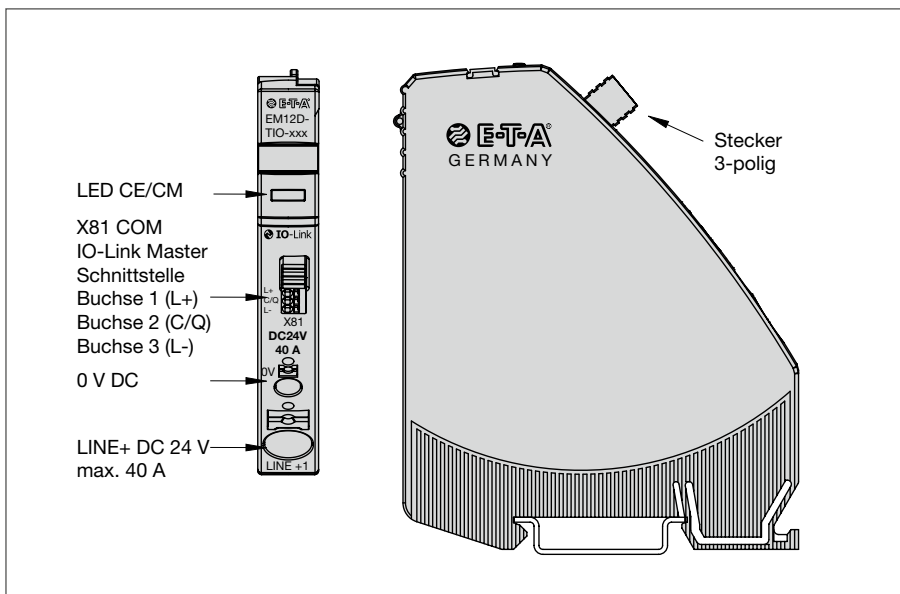


Abbildung 3: Anzeigeelemente und Anschlüsse EM12D-TIO

3.3.1 Anschlüsse für Spannungsversorgung und IO-Link Verbindung

Die Betriebsspannung des Gerätes beträgt 24 V DC. Der fehlerfreie Betrieb des Gerätes wird in einem Spannungsbereich von 18 V bis 30 V sichergestellt. Der maximale Strom des Einspeisemoduls beträgt 40 A.



Die Verwendung einer Versorgungsspannung, welche nicht dem angegebenen Betriebsbereich entspricht kann zu Fehlfunktionen beziehungsweise zur Zerstörung des Gerätes führen.

3.3.2 Anschlussbuchse für den IO-Link Master®, Anschlussbuchse X81

Diese Anschlussbuchse dient zur Verbindung des intelligenten Einspeisemoduls EM12D-TIO mit dem übergeordneten IO-Link Master. Die Verbindung des Gerätes mit dem Master wird mit einer Eins-zu-Eins Verdrahtung realisiert. Die Verbindung soll vorzugsweise mit einer typ. Sensorleitung 3-polig mit einem

Querschnitt von 0,25 mm² bis 0,5 mm² realisiert werden (z.B. FD Li9Y11Y oder LifYY). Eine gesonderte Schirmung der Leitung ist nicht erforderlich. Die Leitungslänge zwischen dem IO-Link Master und dem IO-Link Device darf 20 m nicht überschreiten.



Der Gebrauch der Anschlüsse für die in der Bedienanleitung nicht vorgesehenen Anwendungen oder ein nicht ordnungsgemäßer Anschluss kann zu Fehlfunktionen beziehungsweise zur Zerstörung des Gerätes führen.

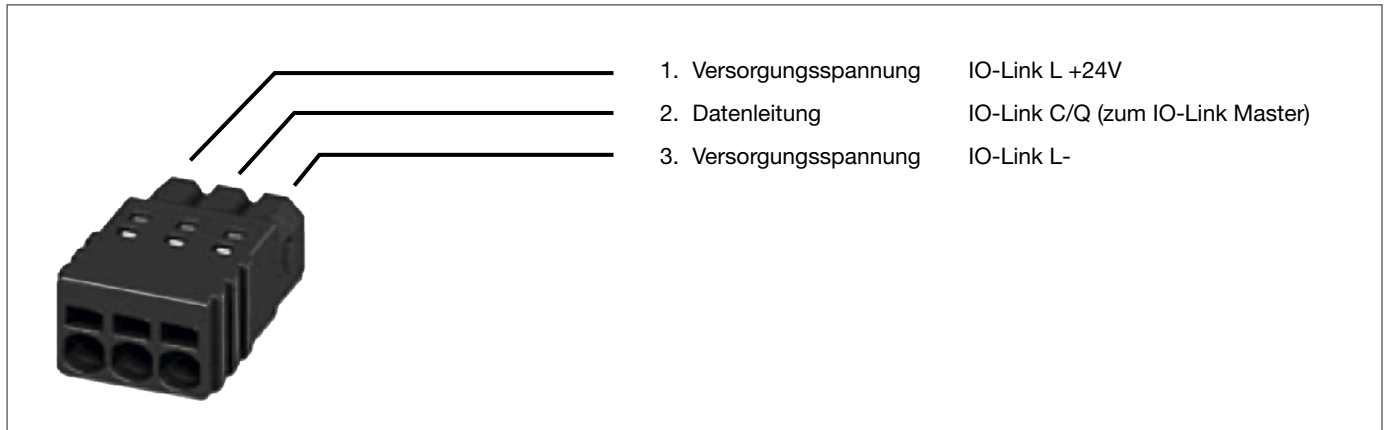


Abbildung 4: IO-Link® Verbindung



Das intelligente Einspeisemodul EM12D-TIO wird sowohl über die Einspeiseanschlüsse LINE+ und 0 V als auch über X81 COM mit Spannung versorgt. Die Spannungen sind gegeneinander entkoppelt.

3.3.3 Leuchtdiode »CE/CM«

Die Leuchtdiode CE/CM zeigt den Status der Kommunikationseinheit an. Die Anzeigemöglichkeit ist rot, grün und orange. Nähere Informationen entnehmen sie bitte der Abbildung 9: Darstellung der Betriebsarten.

3.4 Darstellungen des Fertigungsdatums, der Device ID und des Revisionsstands der Software

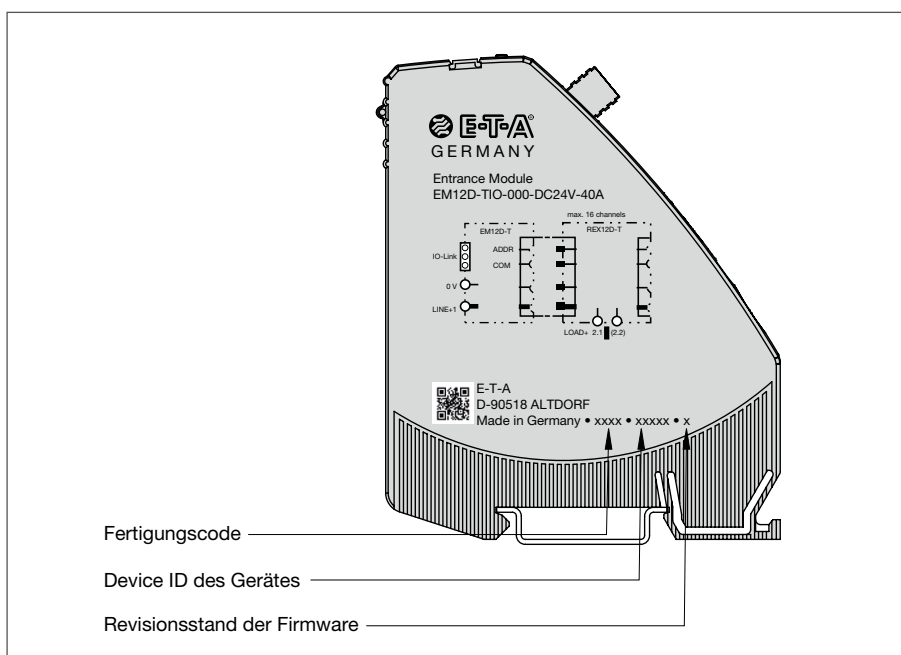


Abbildung 5: Darstellung des Fertigungscode

4 Montage und Installation

4.1 Montage des Systems

Die bevorzugte Einbaulage des EM12D-TIO ist waagrecht.

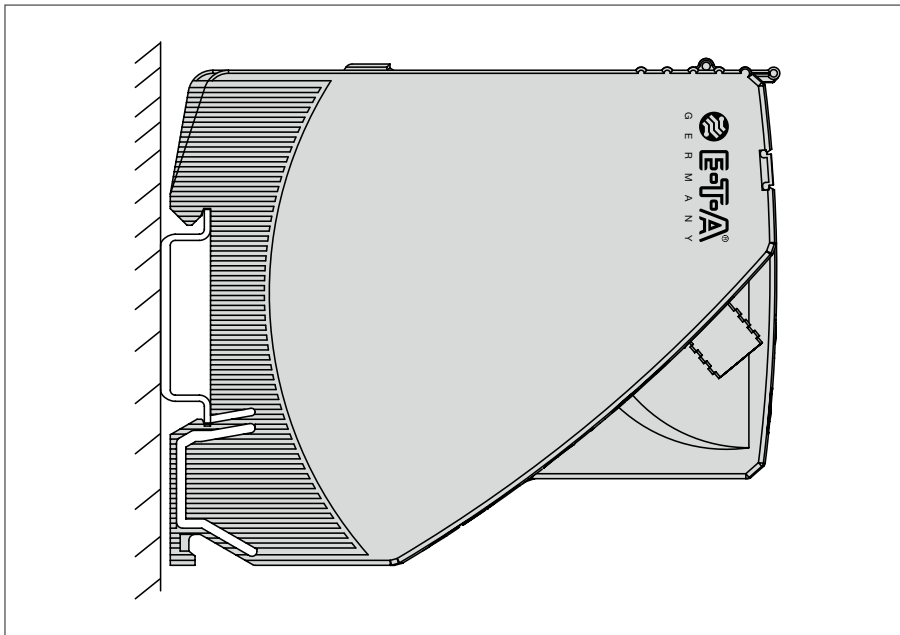


Abbildung 6: Einbaulage

4.2 Verkabelung und Anschlüsse des intelligenten Einspeisemoduls EM12D-TIO

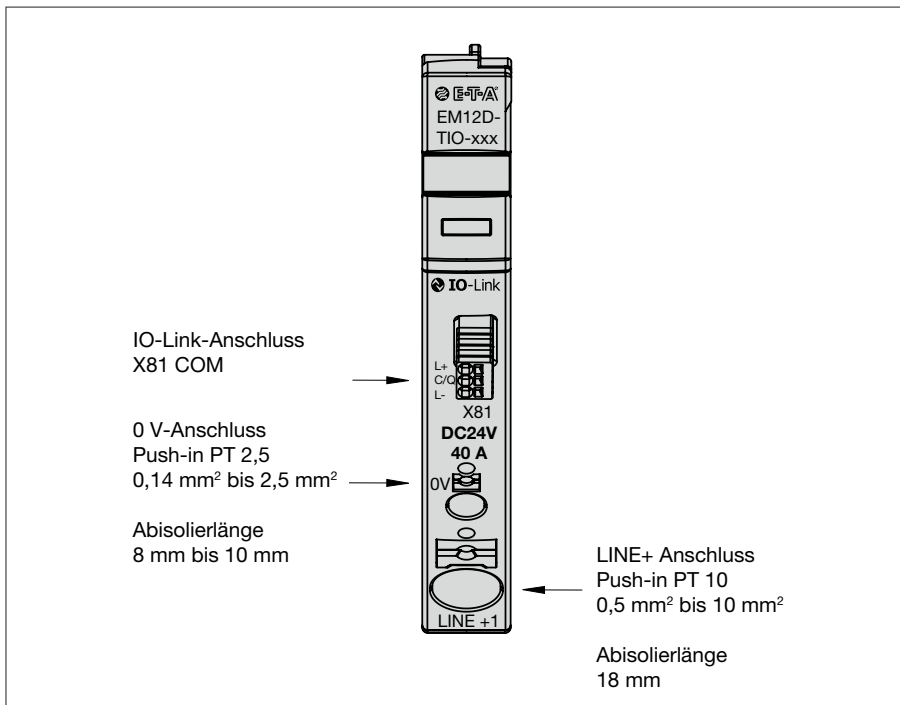


Abbildung 7: Anschlüsse EM12D-TIO

4.2.1 Einspeisung mittels IO-Link-Anschluss X81 COM

Nennspannung: DC 24 V (18 ... 30 V)

Anschluss L+: IO-Link® DC +24 V (Line +)

Anschluss C/Q: Datenleitung IO-Link® (COM)

Anschluss L-: IO-Link® GND



Der Gebrauch der Anschlüsse für die in der Bedienanleitung nicht vorgesehenen Anwendungen oder ein nicht ordnungsgemäßer Anschluss kann zu Fehlfunktionen beziehungsweise zur Zerstörung des Gerätes führen.

4.2.2 Anschluss zum intelligente Einspeisemodul EM12D-TIO(-X81)

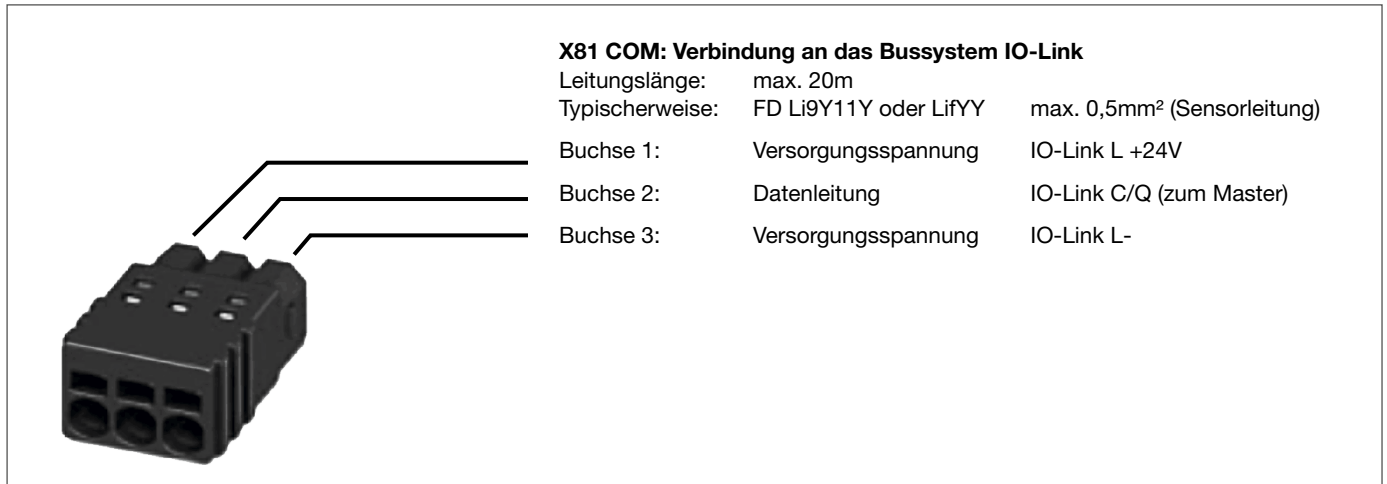


Abbildung 8: Anschluss des IO-Link Verbindungssteckers

Bei der Verdrahtung und dem Anschluss an das Bussystem IO-Link sind die Installations- und Verdrahtungsvorschriften der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO) einzuhalten.



Das intelligente Einspeisemodul EM12D-TIO wird sowohl über die Einspeiseanschlüsse LINE+ und 0 V als auch über X81 COM mit Spannung versorgt. Die Spannungen sind gegeneinander entkoppelt.

5 Betriebsarten und Signalisierung

5.1 Betriebsart: (Systemstart)

Mit dem Anlegen der Versorgungsspannung wird das intelligente Einspeisemodul EM12D-TIO initialisiert. Dabei führt das Gerät implementierte Programmspeichertests und Selbsttestroutinen durch. Während dieser Zeit ist eine Kommunikation über die Schnittstellen nicht möglich.

5.2 Betriebsart: (Kritischer Fehler)

Wurde bei den durchgeführten Selbsttestroutinen ein Fehler festgestellt, wechselt das intelligente Einspeisemodul EM12D-TIO in die Betriebsart »Kritischer Fehler«. Tritt ein kritischer Fehler ein, wechselt das Gerät ebenfalls in diese Betriebsart. Diese Betriebsart kann nur durch einen Neustart des Gerätes beendet werden und verhindert den Datenaustausch über die Schnittstellen. Befindet sich das intelligente Einspeisemodul EM12D-TIO in dieser Betriebsart so ist keine Kommunikation mit der übergeordneten Steuerung möglich. Die elektronischen Sicherungsautomaten können nicht von diesem gesteuert werden und bleiben ausgeschaltet.

5.3 Betriebsart: (Unkritischer Fehler)

Befinden sich im intelligenten Einspeisemodul EM12D-TIO keine oder ungültige Konfigurationsdaten, so wechselt dieser in diese Betriebsart. In dieser Betriebsart ist nur der azyklische Datenaustausch bedingt möglich. Der zyklische Datenaustausch wird verhindert. Verlassen wird diese Betriebsart nachdem Erhalt von korrekten Modul- und Slot-Parametern und Konfigurationsdaten. Die Sicherungsautomaten bleiben ausgeschaltet.

5.4 Betriebsart: (Unabhängiger Betrieb)

Sollte nach Anlegen der Versorgungsspannung keine Verbindung zur überlagerten Steuerung erkannt werden, wechselt das Modul in die Betriebsart »Unabhängiger Betrieb«. Somit werden die im EM12D-TIO gespeicherten Parameter zu den elektronischen Sicherungsautomaten übertragen. Besteht eine Verbindung zwischen dem EM12D-TIO und dem überlagerten IO-Link Master und steht kein kritischer Fehler an, wird die Betriebsart »Unabhängiger Betrieb« beendet. Sollte die Verbindung zwischen dem EM12D-TIO und der überlagerten Steuerung während des Betriebs unterbrochen werden, wechselt das EM12-TIO automatisch in die Betriebsart »Unabhängiger Betrieb«.

Mit Hilfe eines azyklischen Parameters kann das Verhalten des EM12D-TIO bei der Unterbrechung der Kommunikation zum überlagerten IO-Link Master definiert werden. Entweder wird der Zustand des Sicherungsautomaten eingefroren (FREEZE) oder alle Sicherungsautomaten werden ausgeschaltet (UNFREEZE).

Sollte die Verbindung zwischen dem EM12D-TIO zum überlagerten IO-Link Master unterbrochen sein und der azyklische Parameter »UNFREEZE« gesetzt sein, werden alle elektronischen Sicherungsautomaten, vor dem Wechsel in die Betriebsart »Unabhängiger Betrieb«, ausgeschaltet.

Sollte die Verbindung zwischen dem EM12D-TIO und dem überlagerten IO-Link Master unterbrochen sein und der azyklische Parameter »FREEZE« gesetzt sein, bleibt der Zustand der Sicherungsautomaten, vor dem Wechsel in die Betriebsart »Unabhängiger Betrieb«, unverändert.

Sollte die Verbindung zwischen dem IO-Link Device und dem überlagerten IO-Link Master, nach einer vorhergegangenen Unterbrechung, wieder hergestellt werden, wechselt das EM12D-TIO automatisch in die Betriebsart »Fehlerfreier Betrieb«.

5.5 Betriebsart: (Fehlerfreier Betrieb)

Liegt kein Fehler vor und besteht Verbindung zum überlagerten IO-Link Master, wechselt das EM12D-TIO in die Betriebsart »Fehlerfreier Betrieb«.

Die Parameter werden von dem überlagerten IO-Link Master an das EM12D-TIO übertragen und dort gespeichert. Anschließend werden diese an die Elektronischen Sicherungsautomaten weitergeleitet. Die Konfigurationsdaten und die Parameter werden als azyklische Daten zwischen IO-Link-Master (überlagerte Steuerung) und EM12D-TIO ausgetauscht.

5.6 Signalisierung der Betriebsarten am Einspeisemodul am EM12D-TIO

Die unterschiedlichen Betriebsarten des EM12D-TIO werden wie folgt dargestellt:

Betriebsart	Signalisierung der Betriebsart	IO-Link Kommunikation
Unabhängiger Betrieb	blinkt grün	nicht verbunden
Fehlerfreier Betrieb	grün	verbunden
Kritischer Fehler wurde erkannt	rot	nicht verbunden
Unkritischer Fehler wurde erkannt	orange	verbunden
Unkritischer Fehler wurde erkannt	blinkt orange	nicht verbunden
Systemstart (1 Sekunde)	orange	nicht verbunden

Abbildung 9: Betriebsarten des EM12D-TIO

5.7 Signalisierung der Betriebszustände am Sicherungsautomaten REX12D

Die unterschiedlichen Betriebszustände eines Kanals des REX12D werden wie folgt dargestellt:

Betriebszustand	Signalisierung LED	Zustand Lastausgang
Kanal durch Taster ausgeschaltet	dunkel	aus
Kanal durch Taster eingeschaltet und durch IO-Link ausgeschaltet	orange	aus
Kanal durch Taster und durch IO-Link eingeschaltet	grün	an
Gewählter Grenzwert überschritten	blinkt grün/orange	an
Überlast erkannt	orange	an
Auslösung durch Kurzschluss oder Überlast	rot	aus
Unterspannung erkannt	rot	aus

Abbildung 10: Signalisierung der Betriebszustände des REX12D

6 Grundfunktionalitäten des Gesamtsystems

6.1 Interne Zykluszeit

Die Zykluszeit über den **ELBus**[®] beträgt 340 ms. Im genannten Zeitraum werden der Status und der Laststrom jedes Sicherungsautomaten zyklisch an das intelligente Einspeisemodul EM12D-TIO übertragen.



Abbildung 11: Zykluszeit des Systems

Die angegebenen Zykluszeiten betreffen REX12D-Geräte ab dem Index I.

6.2 Hot Swap der Sicherungsautomaten

Das Anreihen eines elektronischen Sicherungsautomaten REX12D an ein Einspeisemodul bzw. an ein bestehendes System ist jederzeit möglich. Durch das Schließen des Verbindungsbügels ist die Spannungsversorgung des Gerätes gegeben. Ebenfalls wird das Gerät an den internen **ELBus**[®] angeschlossen.



Das Öffnen des Verbindungsbügels ist nur im ausgeschalteten Zustand zulässig. Das Öffnen unter Last kann zu Beschädigungen des Gerätes und zu nicht definierten Zuständen des Systems führen

Nach dem An- bzw. Einfügen des Sicherungsautomaten wird dieser automatisch erkannt und sofern für diesen Steckplatz Parameter vorhanden sind, automatisch parametrierung. **Während dieses Verfahrens werden die Zyklischen Daten für kurze Zeit als ungültig markiert.**

6.3 Kommunikation über das Port Configuration Tool

Das Port Configuration Tool wird vom Hersteller des IO-Link Master bereitgestellt.

Dies ermöglicht den direkten Zugriff des IO-Link Masters auf das IO-Link Device EM12D-TIO. Somit ist es möglich die einzelnen Geräte zu parametrieren, den Status anzuzeigen und Diagnoseinformationen zu erhalten.

Wird eine Änderung an den Steckplatzparametern vorgenommen, so wird diese Änderung an die übergeordnete Steuerung über den IO-Link Master weitergemeldet. Der Anwender ist somit in der Lage diese Änderungen in seiner Steuerung entsprechend zu verarbeiten.

7 Kommunikationsarten

7.1 SIO Mode, Sammelmeldung am SPS Eingang

Der SIO Mode ist ab Revisionsstand F in dem Einspeisemodul verfügbar.

Es ist möglich, das EM12D-TIO direkt an einen SPS-Eingang anzuschließen. In diesem Fall werden nicht die IO-Link Informationen übertragen, sondern lediglich eine Sammelstatusmeldung.

Die Datenleitung IO-Link C/Q an X81 führt ein High Signal, wenn kein Sicherungsautomat ausgelöst hat. Wenn ein Sicherungsautomat auslöst, führt die Datenleitung IO-Link C/Q an X81 ein Low Signal.

Die Quittierung der Auslösung erfolgt über den Taster am jeweiligen Sicherungsautomaten.

7.2 Gerätemodell des intelligenten Einspeisemoduls EM12D-TIO

Das EM 12D-TIO besitzt eine interne **ELBus**[®]-Schnittstelle mit der die Kommunikation zu den elektronischen Sicherungsautomaten REX 12D erfolgt. Für das Einspeisemodul gibt es zwei unterschiedliche Gerätemodelle. Die Wahl des jeweiligen Gerätemodells wird durch die verwendete IODD gesteuert.

7.2.1 Gerätemodelle für den Betrieb von 32 Kanälen

An das Einspeisemodul können bis zu 16 Geräte mit max. 32 Kanäle angeschlossen werden. Zyklisch übertragen wird bei diesem Modell ausschließlich der Status. Es ist eine Bestückung mit elektronischen Sicherungsautomaten vom Typ REX12D-Tx1 (1-Kanalig) oder REX 12D-Tx2 (2-Kanalig) oder eine Mischbestückung dieser Sicherungsautomaten möglich.

7.2.2 Gerätemodelle für den Betrieb von 16 Kanälen

An das Einspeisemodul können bis zu 16 Kanäle angeschlossen werden. Bei dieser erweiterten Version wird neben dem Staus auch der aktuelle Strom der Lastkreise zyklisch übertragen. Aufgrund der begrenzten Übertragungsbreite bei IO-Link von 32 Byte, ist durch die größere Anzahl der übertragenden Daten die Anzahl der Kanäle auf 16 begrenzt. Es ist eine Bestückung mit elektronischen Sicherungsautomaten vom Typ REX 12D-T1 (1-Kanalig) oder REX 12D-Tx2 (2-Kanalig) oder eine Mischbestückung dieser Sicherungsautomaten möglich.

7.2.3 Fehler bei Bestückung

Sollte ein 2-Kanal Gerät als Kanal 16/17 bzw. 32/33 angeschlossen werden bekommt die Steuerung die Information, dass ein Gerät an Kanal 16 bzw. 32 vorhanden ist.

Beim Auslesen der Cominfo des Schutzschalter bekommt man als Meldung Das der Schutzschalter falsche Parameter hat.

Die Kanäle gehen nicht in Betrieb (lassen sich nicht einschalten).

7.2.4 Fehler Geräteadressierung

Auf Grund von mechanischen Problemen kann es zu Adressierungsfehlern kommen. Dies Äussert sich wie folgt, einige Kanäle sind nach Spannung ein aus. Sie lassen sich auch nicht mit dem Taster einschalten (LED orange oder grün). Mögliche Ursachen sind verbogene oder fehlende Kontakte im Verbindungsbügel.

7.3 IODD-Datei

Die IODD-Datei befindet sich im Download-Bereich der E-T-A Homepage und kann von dort heruntergeladen werden. Sie ist nach den Richtlinien der IO-Link Nutzer-Organisation (PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.) aufgebaut.

Es sind verschiedene IODDs verfügbar.

Es ist ein Revisionsstand eingefügt, der über die Erweiterungen eines Gerätes Auskunft gibt.

ETA-EM12D-TIO-00 I-16-... erweiterte Version, Kommunikation mit bis zu 16 Kanälen

ETA-EM12D-TIO-00 I-116-... Standard Version, Kommunikation mit bis zu 32 Kanälen

Dieser Revisionsstand ist ebenfalls auf dem Einspeisemodul zu finden.

Sind der Revisionsstand auf dem Gerät und der der geladenen IODD identisch, können alle Optionen des Gerätes ausgeschöpft werden.

Ist der Revisionsstand auf dem Einspeisemodul höher als die verwendete IODD, werden nur die Optionen der IODD unterstützt (abwärts kompatibel).

Es kann allerdings kein Gerät mit einem niedrigeren Revisionsstand als dem der IODD verwendet werden.

Es ist darauf zu achten, dass die verwendete IODD auch die das Gerätemodell des Einspeisemoduls festlegt. Bei der erweiterte Version kann mit 32 Kanälen kommuniziert werden. Bei dieser Version wird allerdings ausschließlich der Status der Sicherungsautomaten zyklisch übertragen. Bei der erweiterten Version kann mit max. 16 Kanälen kommuniziert werden. Dabei wird allerdings neben dem Status auch der aktuelle Laststrom zyklisch übertragen.

7.4 Softwareversionen vom EM12D

Im Rahmen von Funktions- oder Portfolioerweiterungen wird die im Einspeisemodul verwendete Firmware erweitert oder angepasst. Eine Abwärtskompatibilität ist bei allen Geräten gewährleistet. Alte Geräte unterstützen neue Funktionalitäten sowie entsprechende Portfolioerweiterungen nicht, da diese in der alten Firmware nicht implementiert sind.

Die angefügte Tabelle gibt Auskunft über den Funktionsumfang und die zu verwendende IODD für die jeweilige Version.

Version	Device-ID	Firmware	Gerätetypen	Funktionalität	IODD
A	11	v1.0.2	REX12D-TA1-100-DC24V-xA; REX12D-TA2-100-DC24V-xA/xA	16 Kanäle (max. 16 Geräte), Zyklisch: Stromwert, Status; Azyklisch: Lastspannung, Diagnose; Standardnennstrom 1A; Data Storage	ETA-EM12D-TIO-20160714-IODD1.1
E	12	v1.1.7	—	PLC-Look Funktionalität; Statistikinformationen (Min.Max.Avg)	ETA-EM12D-TIO-000-E-201-0311-IODD1.1
F	13	v1.1.9	REX12D-TE2-100-DC24V-1A-10A	SIO-Mode unterstützt; Standardnennstrom 10A	ETA-EM12D-TIO-000-F-20181031-IODD1.1
H	15	v1.2.1	REX12D-TE2-100-DC24V-1A-4A-CL2 (Class2)	—	ETA-EM12D-TIO-000-H-20190308-IODD1.1
I	16	v1.3.0	REX12D-TA1-100-DC24V-xA; REX12D-TA2-100-DC24V-xA/xA; REX12D-TE2-100-DC24V-1A-10A; REX12D-TE2-100-DC24V-1A-4A-CL2: ab SW-Version 2.0.0 (All-In-One)	schnellere ELBus [®] -Zykluszeit	ETA-EM12D-TIO-000-I-16-20190312-IODD1.1
	116			schnellere ELBus [®] -Zykluszeit; 32 Kanäle (max. 16 Geräte); Azyklisch: Stromwert	ETA-EM12D-TIO-000-I-116-20190312-IODD1.1

Abbildung 12: Softwareversionen EM12D

8 Zyklische E/A Daten

Die IODD-Datei definiert die Datenkommunikation zwischen IO-Link Master und dem intelligenten Einspeisemodul EM12D-TIO. Dabei handelt es sich im Einzelnen, um den Status und den Laststrom des elektronischen Sicherungsautomaten. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit das Geräte ein- bzw. auszuschalten und im Fehlerfall zurückzusetzen.

8.1 Datenmodell für max. 16 Kanäle

8.1.1 Daten vom IO-Link Master zum EM12D-TIO (16 Kanäle)

Jeder Kanal eines jeden elektronischen Sicherungsautomaten kann über die zyklischen Daten ein/aus geschaltet und zurückgesetzt werden. Darüber hinaus werden die Statusinformationen und die Messwerte übertragen.

Eingänge

Parameter	Byte	Typ	Bereich	Beschreibung
Laststrom F1	0	Byte	0 – 255	Es wird ein normierter Wert mit einer Auflösung von 100 mA zur Verfügung gestellt. Beispiel für die Berechnung des Messwertes: Wert(15) : 10 = 1,5 Ampere
Laststrom F2	1	Byte		
Laststrom F3	2	Byte		
Laststrom F4	3	Byte		
Laststrom F5	4	Byte		
Laststrom F6	5	Byte		
Laststrom F7	6	Byte		
Laststrom F8	7	Byte		
Laststrom F9	8	Byte		
Laststrom F10	9	Byte		
Laststrom F11	10	Byte		
Laststrom F12	11	Byte		
Laststrom F13	12	Byte		
Laststrom F14	13	Byte		
Laststrom F15	14	Byte		
Laststrom F16	15	Byte		
Status ein/aus (Channel Status)	16 HighByte 17 LowByte	Word	0xFFFF	Bit0 = Kanal 1 Bit1 = Kanal 2 Bit2 = Kanal 3 Bit3 = Kanal 4 Bit4 = Kanal 5 Bit5 = Kanal 6 Bit6 = Kanal 7 Bit7 = Kanal 8 Bit8 = Kanal 9 Bit9 = Kanal 10 Bit10 = Kanal 11 Bit11 = Kanal 12 Bit12 = Kanal 13 Bit13 = Kanal 14 Bit14 = Kanal 15 Bit15 = Kanal 16

•
•
•
•

Parameter	Byte	Typ	Bereich	Beschreibung
Überlast (Channel Overload)	18 HighByte 19 LowByte	Word	0xFFFF	Bit0 = Kanal 1 Bit1 = Kanal 2 Bit2 = Kanal 3 Bit3 = Kanal 4 Bit4 = Kanal 5 Bit5 = Kanal 6 Bit6 = Kanal 7 Bit7 = Kanal 8 Bit8 = Kanal 9 Bit9 = Kanal 10 Bit10 = Kanal 11 Bit11 = Kanal 12 Bit12 = Kanal 13 Bit13 = Kanal 14 Bit14 = Kanal 15 Bit15 = Kanal 16
Kurzschluss (Channel Shortcircuit)	20 HighByte 21 LowByte	Word	0xFFFF	Bit0 = Kanal 1 Bit1 = Kanal 2 Bit2 = Kanal 3 Bit3 = Kanal 4 Bit4 = Kanal 5 Bit5 = Kanal 6 Bit6 = Kanal 7 Bit7 = Kanal 8 Bit8 = Kanal 9 Bit9 = Kanal 10 Bit10 = Kanal 11 Bit11 = Kanal 12 Bit12 = Kanal 13 Bit13 = Kanal 14 Bit14 = Kanal 15 Bit15 = Kanal 16
Grenzwert (Channel Threshold)	22 HighByte 23 LowByte	Word	0xFFFF	Bit0 = Kanal 1 Bit1 = Kanal 2 Bit2 = Kanal 3 Bit3 = Kanal 4 Bit4 = Kanal 5 Bit5 = Kanal 6 Bit6 = Kanal 7 Bit7 = Kanal 8 Bit8 = Kanal 9 Bit9 = Kanal 10 Bit10 = Kanal 11 Bit11 = Kanal 12 Bit12 = Kanal 13 Bit13 = Kanal 14 Bit14 = Kanal 15 Bit15 = Kanal 16

•
•
•
•

Parameter	Byte	Typ	Bereich	Beschreibung
Hardware Lock (Device Locked Off)	24 HighByte 25 LowByte	Word	0xFFFF	Bit0 = Kanal 1 Bit1 = Kanal 2 Bit2 = Kanal 3 Bit3 = Kanal 4 Bit4 = Kanal 5 Bit5 = Kanal 6 Bit6 = Kanal 7 Bit7 = Kanal 8 Bit8 = Kanal 9 Bit9 = Kanal 10 Bit10 = Kanal 11 Bit11 = Kanal 12 Bit12 = Kanal 13 Bit13 = Kanal 14 Bit14 = Kanal 15 Bit15 = Kanal 16
Systemweite Info (Overall Status)	26	Byte	0xFF	Bit0 = Unterspannung Bit1 = Immer ein (für Diagnosezwecke) Bit2 = EL-Bus Error (ab Index I) Bit3 = Reserve Bit4 = Reserve Bit5 = Reserve Bit6 = Reserve Bit7 = Reserve
Reserve (Reserve)	27	Byte	0xFF	Das Reserve Byte wurde aus Kompatibilitätsgründen eingefügt, es ist für eine Spätere Verwendung vorgesehen.
Eingangs-Spannung (Supply Voltage)	28 HighByte 29 LowByt	Word	0 – 65535	Es wird ein normierter 16 Bit Wert mit einer Auflösung von 10 mV zur Verfügung gestellt. Beispiel für die Berechnung des Messwertes: Wert(2512) : 100 = 25,12 Volt

Abbildung 13: Einlesen der Daten bei 16 Kanälen

Ausgänge

Parameter	Byte	Typ	Bereich	Beschreibung
Kanal Quittieren (Channel 1 to 32 (reset))	0 HighByte 1 LowByte	Word	0xFFFF	Bit0 = Kanal 1 Bit1 = Kanal 2 Bit2 = Kanal 3 Bit3 = Kanal 4 Bit4 = Kanal 5 Bit5 = Kanal 6 Bit6 = Kanal 7 Bit7 = Kanal 8 Bit8 = Kanal 9 Bit9 = Kanal 10 Bit10 = Kanal 11 Bit11 = Kanal 12 Bit12 = Kanal 13 Bit13 = Kanal 14 Bit14 = Kanal 15 Bit15 = Kanal 16
Kanal ein/ausschalten (Channel 1 to 32 (on/off))	2 HighByte 3 LowByte	Word	0xFFFF	Bit0 = Kanal 1 Bit1 = Kanal 2 Bit2 = Kanal 3 Bit3 = Kanal 4 Bit4 = Kanal 5 Bit5 = Kanal 6 Bit6 = Kanal 7 Bit7 = Kanal 8 Bit8 = Kanal 9 Bit9 = Kanal 10 Bit10 = Kanal 11 Bit11 = Kanal 12 Bit12 = Kanal 13 Bit13 = Kanal 14 Bit14 = Kanal 15 Bit15 = Kanal 16

Abbildung 14: Schreiben der Daten bei 16 Kanälen

8.2 Datenmodell für max. 32 Kanäle

8.2.1 Daten vom IO-Link Master zum EM12D-TIO (32 Kanäle)

Jeder Kanal eines jeden elektronischen Sicherungsautomaten kann über die zyklischen Daten ein/aus geschaltet und zurückgesetzt werden. Darüber hinaus werden die Statusinformationen und die Messwerte übertragen.

Eingänge

Parameter	Byte	Typ	Bereich	Beschreibung
Status ein/aus (Channel Status)	0 HHByte 1 HByte 2 LByte 3 LLByte	Dword	0xFFFFFFFF	Bit0 = Kanal 1 Bit1 = Kanal 2 Bit2 = Kanal 3 Bit3 = Kanal 4 Bit4 = Kanal 5 Bit5 = Kanal 6 Bit6 = Kanal 7 Bit7 = Kanal 8 Bit8 = Kanal 9 Bit9 = Kanal 10 Bit10 = Kanal 11 Bit11 = Kanal 12 Bit12 = Kanal 13 Bit13 = Kanal 14 Bit14 = Kanal 15 Bit15 = Kanal 16 Bit16 = Kanal 17 Bit17 = Kanal 18 Bit18 = Kanal 19 Bit19 = Kanal 20 Bit20 = Kanal 21 Bit21 = Kanal 22 Bit22 = Kanal 23 Bit23 = Kanal 24 Bit24 = Kanal 25 Bit25 = Kanal 26 Bit26 = Kanal 27 Bit27 = Kanal 28 Bit28 = Kanal 29 Bit29 = Kanal 30 Bit30 = Kanal 31 Bit31 = Kanal 32

•
•
•
•

Parameter	Byte	Typ	Bereich	Beschreibung
Überlast (Channel Overload)	4 HHByte 5 HByte 6 LByte 7 LLByte	Dword	0xFFFFFFFF	Bit0 = Kanal 1 Bit1 = Kanal 2 Bit2 = Kanal 3 Bit3 = Kanal 4 Bit4 = Kanal 5 Bit5 = Kanal 6 Bit6 = Kanal 7 Bit7 = Kanal 8 Bit8 = Kanal 9 Bit9 = Kanal 10 Bit10 = Kanal 11 Bit11 = Kanal 12 Bit12 = Kanal 13 Bit13 = Kanal 14 Bit14 = Kanal 15 Bit15 = Kanal 16 Bit16 = Kanal 17 Bit17 = Kanal 18 Bit18 = Kanal 19 Bit19 = Kanal 20 Bit20 = Kanal 21 Bit21 = Kanal 22 Bit22 = Kanal 23 Bit23 = Kanal 24 Bit24 = Kanal 25 Bit25 = Kanal 26 Bit26 = Kanal 27 Bit27 = Kanal 28 Bit28 = Kanal 29 Bit29 = Kanal 30 Bit30 = Kanal 31 Bit31 = Kanal 32
Kurzschluss (Channel Shortcircuit)	8 HHByte 2 HByte 10 LByte 11 LLByte	Dword	0xFFFFFFFF	Bit0 = Kanal 1 Bit1 = Kanal 2 Bit2 = Kanal 3 Bit3 = Kanal 4 Bit4 = Kanal 5 Bit5 = Kanal 6 Bit6 = Kanal 7 Bit7 = Kanal 8 Bit8 = Kanal 9 Bit9 = Kanal 10 Bit10 = Kanal 11 Bit11 = Kanal 12 Bit12 = Kanal 13 Bit13 = Kanal 14 Bit14 = Kanal 15 Bit15 = Kanal 16 Bit16 = Kanal 17 Bit17 = Kanal 18 Bit18 = Kanal 19 Bit19 = Kanal 20 Bit20 = Kanal 21 Bit21 = Kanal 22 Bit22 = Kanal 23 Bit23 = Kanal 24 Bit24 = Kanal 25 Bit25 = Kanal 26 Bit26 = Kanal 27 Bit27 = Kanal 28 Bit28 = Kanal 29 Bit29 = Kanal 30 Bit30 = Kanal 31 Bit31 = Kanal 32



Parameter	Byte	Typ	Bereich	Beschreibung
Grenzwert (Channel Threshold)	12 HHByte 13 HByte 14 LByte 15 LLByte	Dword	0xFFFFFFFF	Bit0 = Kanal 1 Bit1 = Kanal 2 Bit2 = Kanal 3 Bit3 = Kanal 4 Bit4 = Kanal 5 Bit5 = Kanal 6 Bit6 = Kanal 7 Bit7 = Kanal 8 Bit8 = Kanal 9 Bit9 = Kanal 10 Bit10 = Kanal 11 Bit11 = Kanal 12 Bit12 = Kanal 13 Bit13 = Kanal 14 Bit14 = Kanal 15 Bit15 = Kanal 16 Bit16 = Kanal 17 Bit17 = Kanal 18 Bit18 = Kanal 19 Bit19 = Kanal 20 Bit20 = Kanal 21 Bit21 = Kanal 22 Bit22 = Kanal 23 Bit23 = Kanal 24 Bit24 = Kanal 25 Bit25 = Kanal 26 Bit26 = Kanal 27 Bit27 = Kanal 28 Bit28 = Kanal 29 Bit29 = Kanal 30 Bit30 = Kanal 31 Bit31 = Kanal 32
Hardware Lock (Device Locked Off)	16 HHByte 17 HByte 18 LByte 19 LLByte	Dword	0xFFFFFFFF	Bit0 = Kanal 1 Bit1 = Kanal 2 Bit2 = Kanal 3 Bit3 = Kanal 4 Bit4 = Kanal 5 Bit5 = Kanal 6 Bit6 = Kanal 7 Bit7 = Kanal 8 Bit8 = Kanal 9 Bit9 = Kanal 10 Bit10 = Kanal 11 Bit11 = Kanal 12 Bit12 = Kanal 13 Bit13 = Kanal 14 Bit14 = Kanal 15 Bit15 = Kanal 16 Bit16 = Kanal 17 Bit17 = Kanal 18 Bit18 = Kanal 19 Bit19 = Kanal 20 Bit20 = Kanal 21 Bit21 = Kanal 22 Bit22 = Kanal 23 Bit23 = Kanal 24 Bit24 = Kanal 25 Bit25 = Kanal 26 Bit26 = Kanal 27 Bit27 = Kanal 28 Bit28 = Kanal 29 Bit29 = Kanal 30 Bit30 = Kanal 31 Bit31 = Kanal 32

Parameter	Byte	Typ	Bereich	Beschreibung
Systemweite Info (Overall Status)	20	Byte	0xFF	Bit0 = Unterspannung Bit1 = Immer ein (für Diagnosezwecke) Bit2 = EL-Bus Error (ab Index I) Bit3 = Reserve Bit4 = Reserve Bit5 = Reserve Bit6 = Reserve Bit7 = Reserve
Reserve (Reserve)	21	Byte	0xFF	Das Reserve Byte wurde aus Kompatibilitätsgründen eingefügt, es ist für eine spätere Verwendung vorgesehen.
Eingangs-Spannung (Supply Voltage)	22 HighByte 23 LowByte	Word	0 – 65535	Es wird ein normierter 16 Bit Wert mit einer Auflösung von 10 mV zur Verfügung gestellt. Beispiel für die Berechnung des Messwertes: Wert(2512) : 100 = 25,12 Volt

Abbildung 15: Einlesen der Daten bei 32 Kanälen

Ausgänge

Parameter	Byte	Typ	Bereich	Beschreibung
Kanal Quittieren (Channel 1 to 32 (reset))	0 HByte 1 HByte 2 LByte 3 LLByte	Dword	0xFFFFFFFF	Bit0 = Kanal 1 Bit1 = Kanal 2 Bit2 = Kanal 3 Bit3 = Kanal 4 Bit4 = Kanal 5 Bit5 = Kanal 6 Bit6 = Kanal 7 Bit7 = Kanal 8 Bit8 = Kanal 9 Bit9 = Kanal 10 Bit10 = Kanal 11 Bit11 = Kanal 12 Bit12 = Kanal 13 Bit13 = Kanal 14 Bit14 = Kanal 15 Bit15 = Kanal 16 Bit16 = Kanal 17 Bit17 = Kanal 18 Bit18 = Kanal 19 Bit19 = Kanal 20 Bit20 = Kanal 21 Bit21 = Kanal 22 Bit22 = Kanal 23 Bit23 = Kanal 24 Bit24 = Kanal 25 Bit25 = Kanal 26 Bit26 = Kanal 27 Bit27 = Kanal 28 Bit28 = Kanal 29 Bit29 = Kanal 30 Bit30 = Kanal 31 Bit31 = Kanal 32

⋮

Parameter	Byte	Typ	Bereich	Beschreibung
Kanal ein/ausschalten (Channel 1 to 32 (on/off))	4 HByte 5 HByte 6 LByte 7 LLByte	Dword	0xFFFFFFFF	Bit0 = Kanal 1 Bit1 = Kanal 2 Bit2 = Kanal 3 Bit3 = Kanal 4 Bit4 = Kanal 5 Bit5 = Kanal 6 Bit6 = Kanal 7 Bit7 = Kanal 8 Bit8 = Kanal 9 Bit9 = Kanal 10 Bit10 = Kanal 11 Bit11 = Kanal 12 Bit12 = Kanal 13 Bit13 = Kanal 14 Bit14 = Kanal 15 Bit15 = Kanal 16 Bit16 = Kanal 17 Bit17 = Kanal 18 Bit18 = Kanal 19 Bit19 = Kanal 20 Bit20 = Kanal 21 Bit21 = Kanal 22 Bit22 = Kanal 23 Bit23 = Kanal 24 Bit24 = Kanal 25 Bit25 = Kanal 26 Bit26 = Kanal 27 Bit27 = Kanal 28 Bit28 = Kanal 29 Bit29 = Kanal 30 Bit30 = Kanal 31 Bit31 = Kanal 32

Abbildung 16: Schreiben der Daten bei 32 Kanälen

9 Azyklische E/A Daten

Die azyklische Datenkommunikation erlaubt es mehr Informationen zwischen der Steuerung und den einzelnen Sicherungsautomaten auszutauschen als über den eingeschränkten zyklischen Bereich. Je nach gewähltem Index werden unterschiedlich viele Daten Bytes im azyklischen Datenverkehr ausgetauscht.

Die Tabelle gibt eine Übersicht welche Parameterbereiche mit welchem Index abgefragt oder geändert werden können.

Parameter Index [dez.]	Parameter Index [hex]	Steckplatz Nummer	Anzahl der Bytes	Lesen (R) Schreiben (W)	Beschreibung
2	2	EM12D-TIO	1	W	System Befehle
19	13	EM12D-TIO		R	Gerätetype
21	15	EM12D-TIO		R	Seriennummer
22	16	EM12D-TIO		R	Hardwareversion
23	17	EM12D-TIO		R	Softwareversion
24	18	EM12D-TIO	32	R/W	Application Specific Tag
36	24	EM12D-TIO		R	Device Status
37	25	EM12D-TIO		R	Extended Device Status
40	28	EM12D-TIO		R	Process Data Input
41	29	EM12D-TIO		R	Process Data Output
198	C6	EM12D-TIO	2	R	Interne Zykluszeit ²⁾
199	C7	EM12D-TIO	2 / 4 ²⁾	R/W	PLCLock Kanal nicht Steuerbar ¹⁾
200	0C8	EM12D-TIO	1	R/W	Konfigurationsdaten EM12D-TIO Controller
300	12C	EM12D-TIO	2	R	Diagnoseinformationen EM12D-TIO
<i>Die Variante mit 16 und 32 Kanälen unterscheidet sich ab dem Parameter Index mit der Nummer 101. Ab diesem Parameter müssen beide Varianten gesondert betrachtet werden.</i>					
Parameter für die Variante mit 16 Kanälen					
101 – 116	065-074	1 – 16	2	R/W	Parameter Kanal
301 – 316	12D-13C	1 – 16	1	R	Diagnosemeldungen Kanal
401 – 416	191-1A0	1 – 16	2	R	Lastspannung pro Kanal
501 – 516	1F5-204	1 – 16	3	R	Erweiterte Diagnosemeldungen Kanal
601 – 616	259-268	1 – 16	1	W	Aktionsbefehle Kanal
701 – 716	2BD-2CC	1 – 16	10	R	ELBus [®] Geräte Information
801 – 816	312-321	1 – 16	12	R/W	Statistik Informationen ¹⁾
Parameter für die Variante mit 32 Kanälen					
101 – 132	065-084	1 – 32	2	R/W	Parameter Kanal
301 – 332	12D-14C	1 – 32	1	R	Diagnosemeldungen Kanal
401 – 432	191-1B0	1 – 32	4	R	Lastspannung und -strom pro Kanal
501 – 532	1F5-274	1 – 32	3	R	Erweiterte Diagnosemeldungen Kanal
601 – 632	259-278	1 – 32	1	W	Aktionsbefehle Kanal
701 – 732	2BD-2DC	1 – 32	10	R	ELBus [®] Geräte Information
801 – 832	312-331	1 – 32	12	R/W	Statistik Informationen ¹⁾

Abbildung 17: Übersicht Parameterindex

¹⁾ Verfügbar ab Revision D

²⁾ Anzahl der Bytes ist abhängig von der verwendeten Version und somit von der Anzahl der Kanäle.

9.1 Gleiches Datenmodell für max. 16 Kanäle und 32 Kanäle

9.1.1 System Befehle IO-Link EM12D-TIO (Index 2)

Es wird ein Byte zum Master übertragen das je nach Wert folgende Funktionen ausführt.

9.1.1.1 Einstellungen im Master speichern (Datastorage)

Wird der Wert 5 an den Master übertragen werden alle Parameter im IO-Link Master gespeichert und können je nach Einstellung des Masters automatisch nach einem Tausch des Device wieder hergestellt werden.

9.1.1.2 Auf Werkseinstellungen zurücksetzen

Wird der Wert 130 an den IO-Link Master übertragen werden die in der IODD hinterlegten Standard Werte an das Device übergeben.

9.1.1.3 Statistikinformationen zurücksetzen ¹⁾

Wird der Wert 250 an den IO-Link Master übertragen, werden die Statistikinformationen aller Kanäle auf 0 zurückgesetzt.

9.1.2 Geräteinformationen IO-Link EM12D-TIO (Index 19, 21, 22, 23)

9.1.2.1 Gerätetype (Index 19)

Der String enthält die Information über die Gerätetype des intelligenten Einspeisemodul EM12D-TIO.

9.1.2.2 Seriennummer (Index 21)

Der String enthält die Seriennummer des intelligenten Einspeisemodul EM12D-TIO.

9.1.2.3 Hardwareversion (Index 22)

Der String enthält die Hardwareversion des intelligenten Einspeisemodul EM12D-TIO.

9.1.2.4 Softwareversion (Index 23)

Der String enthält die Softwareversion des intelligenten Einspeisemodul EM12D-TIO.

9.1.2.5 Application Specific Tag

Das Gerät unterstützt die IO-Link Eigenschaft »Application Specific Tag« (Index 24). Die maximale Datenlänge entspricht mindestens 16 Bytes und maximal 32 Bytes.

Siehe auch »IOL-Interface-Spec 10002 Version 1.1.2« vom 13.07.2013.

9.1.2.6 Device Status

Das Gerät unterstützt die IOLink Eigenschaft »Device Status« (Index 36). Die Datenlänge beträgt 1 Byte.

Folgende Werte sind definiert:

Wert [dez.]	Definition	Erklärung
0	DEVICE IS OPERATING PROPERLY	In allen anderen Fällen wird dieser Wert übertragen
1	MAINTENANCE REQUIRED	Dieser Wert wird übertragen falls einer von den Sicherungsautomaten wegen Kurzschluss oder Überlast ausgelöst hat
2	OUT OF SPECIFICATION	Dieser Wert wird übertragen falls einer von den Sicherungsautomaten eine Unterspannung detektiert hat
3	FUNCTIONAL CHECK	Nicht unterstützt
4	DEVICE FAILURE	Dieser Wert wird übertragen falls einer von den angeschlossenen Sicherungsautomaten das Fehler-Bit im ELBus [®] Device Status gesetzt hat.

Abbildung 18: Device Status

¹⁾ Verfügbar ab Revision D

9.1.2.7 Extended Device Status

Das Gerät unterstützt die IO-Link Eigenschaft »Extended Device Status« (Index 37).

Siehe auch »IOL-Interface-Spec 10002 Version 1.1.2« vom 13.07.2013.

Die Datenlänge beträgt 64x3 Byte.

Hier im Detail die Tabelle B14 – Detailed Device Status auf der Seite 227 der Spec.

Sub-Index [dez.]	Objektname	Datentyp	Erklärung
1	Error_Warning_1	3 Byte	Alle Bytes mit 0x00: No Error Warning Byte 1: Event Qualifier Byte 2 und 3: Event Code
2	Error_Warning_2	3 Byte	
3	Error_Warning_3	3 Byte	
4	Error_Warning_4	3 Byte	
...			
n	Error_Warning_n	3 Byte	

Abbildung 19: Extended Device Status

9.1.2.8 Process Data Input

Das Gerät unterstützt den Lesezugriff zum IO-Link Process Data Input (Index 40).

Der Index enthält die letzten gültigen Prozess-Eingabe-Daten aus der Anwendung.

Der Datentyp und die Struktur sind identisch mit den Prozessdaten im entsprechenden Prozess-Kommunikations-Kanal.

Siehe auch »IOL-Interface-Spec 10002 Version 1.1.2« vom 13.07.2013.

9.1.2.9 Process Data Output

Das Gerät unterstützt den Lesezugriff zum IO-Link Process Data Output (Index 41).

Der Index enthält die letzten gültigen Prozess-Ausgabe-Daten aus der Anwendung.

Der Datentyp und die Struktur sind identisch mit den Prozessdaten im entsprechenden Prozess-Kommunikations-Kanal.

Siehe auch »IOL-Interface-Spec 10002 Version 1.1.2« vom 13.07.2013.

9.2 Datenmodell für max. 16 Kanäle

9.2.1 Konfigurationsdaten des intelligenten Einspeisemoduls EM12D-TIO

9.2.1.1 Interne Zykluszeit (Index 198) ²⁾

Beim Lesen des Index 198 wird ein Wort zurückgegeben.

Die interne Zykluszeit ist abhängig von der Anzahl der verbundenen Sicherungsautomaten.

Wertebereich : 100 ms – 610 ms

Datenlänge: 1 Wort (Unsigned Integer)

9.2.1.2 Steuerbarkeit der Kanäle Konfigurieren bei 16 Kanälen (PLCLock Index 199) ¹⁾

Beim Lesen des Index 199 wird ein Wort zurückgegeben, dieser Index kann auch beschrieben werden.

Der Status PLCLock wird für alle möglichen 16 Kanäle über ein Wort zurückgemeldet.

Wobei jeweils ein Bit den Status eines Kanals repräsentiert:

Wertebereich: 0 – 65535

Datenlänge: 1 Wort (Unsigned Integer)

Byte [0]	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
PLCLock Kanal 1								0/1
PLCLock Kanal 2							0/1	
PLCLock Kanal 3						0/1		
PLCLock Kanal 4					0/1			
PLCLock Kanal 5				0/1				
PLCLock Kanal 6			0/1					
PLCLock Kanal 7		0/1						
PLCLock Kanal 8	0/1							

Byte [1]	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
PLCLock Kanal 9								0/1
PLCLock Kanal 10							0/1	
PLCLock Kanal 11						0/1		
PLCLock Kanal 12					0/1			
PLCLock Kanal 13				0/1				
PLCLock Kanal 14			0/1					
PLCLock Kanal 15		0/1						
PLCLock Kanal 16	0/1							

Abbildung 20: PLC Lock (Steuerbarkeit) der Kanäle

Ein setzen des Bits bedeutet das der Kanal nicht über die Steuerung ein oder ausgeschaltet werden kann. Das bedeutet dass beim Einschalten der Versorgungsspannung am Ausgang des Kanals Spannung anliegt (vorausgesetzt der Kanal hatte vorher nicht ausgelöst)

¹⁾ Verfügbar ab Revision D

²⁾ Verfügbar ab Revision I

9.2.1.3 Konfigurationsdaten des intelligenten Einspeisemoduls EM12D-TIO (Index 200)

Beim Lesen des Index 200 wird ein Byte zurückgegeben, dieser Index kann auch beschrieben werden.

Dieses Byte enthält die Konfigurationsdaten für das intelligente Einspeisemodul EM12D-TIO. Die Auswertung erfolgt Bitweise.

Wertebereich: 0 – 255

Default-Wert: Energiesparmodus nicht aktiv, freeze aktiv.

Datenlänge: 1 Byte (Unsigned Character)

Byte [1]	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Reserve								
Offline Verhalten (Unfreeze/Freeze)							0/1	
Energiesparmodus						0/1		
Reserve								
Reserve								
Reserve								
Reserve								
Reserve								

Abbildung 21: Konfigurationsdaten EM12D-TIO

Bit 1 Unfreeze = 0 alle Lastausgänge (Kanäle) der Sicherungsautomaten werden ausgeschaltet und das EM12D-TIO wechselt in die Betriebsart »Unabhängiger Betrieb«.

Freeze = 1 alle Lastausgänge (Kanäle) der Sicherungsautomaten behalten ihren aktuellen Zustand und das EM12D-TIO wechselt in die Betriebsart »Unabhängiger Betrieb«.

Bit 2 Energiesparmodus deaktiviert = 0
 Energiesparmodus aktiviert = 1

9.2.2 Diagnoseinformationen des intelligenten Einspeisemodul EM12D-TIO (Index 300)

Beim Lesen des Index 300 werden zwei Byte zurückgegeben, die 2 Byte Eingangsdaten enthalten die folgenden globalen Fehler und Diagnosemeldungen. Die Auswertung erfolgt Bitweise.

Wertebereich: 0 – 65535

Datenlänge: 1 Wort (Unsigned Integer)

Byte [0]	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
TN_SysNoConfig								0/1
TN_SysConfigMismatch							0/1	
						0/1		
					0/1			
TN_SysQueueFull				0/1				
			0/1					
		0/1						
TN_ELBusDown	0/1							
Byte [1]	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
								0/1
TN_SysWatchdogReset							0/1	
TN_SysHardwareError						0/1		
(TN_SysBrownout) Spannungsunterbrechung ¹⁾					0/1			
				0/1				
			0/1					
(TN_SysNetworkError) Netzwerk Fehler ^{1) / 2)}		0/1						
	0/1							

Abbildung 22: Diagnosedaten

¹⁾ Fehler/Diagnose nicht vorhanden = 0 / Fehler/Diagnose vorhanden = 1

9.2.3 Paramater Kanal für 16 Kanäle

Beim Lesen des Index 101 – 116 werden jeweils zwei Byte zurückgegeben (bei 16 Kanälen).

9.2.3.1 Nennstrom für 16 Kanäle

Der Parameter in Byte [1] gibt den Nennstrom des Kanals in Ampere zurück.

Der Schreibbefehl dieses Wertes wird bei Geräten mit festen Nennstromstärken ignoriert und bei den einstellbaren übernommen.

Wertebereich: 1 – 10 (ganzzahlig)

Default-Wert: -

Datenlänge: 1 Byte (Unsigned Character)

Byte [1]	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Bsp.: 2	0	0	0	0	0	0	1	0

Abbildung 23: Geräteparameter Kanal: Nennstrom

9.2.3.2 Grenzwert Laststrom für 16 Kanäle

Der Parameter in Byte [2] legt fest, bei wieviel Prozent des Nennstroms der Kanal »Grenzwert überschritten« meldet.

Dieser Parameter ist schreib- und lesbar.

Wertebereich: 50 % – 100 % (ganzzahlig)

Default-Wert: 80 %

Datenlänge: 1 Byte (Unsigned Character)

Byte [2]	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Bsp.: 100%	0	1	1	0	0	1	0	0

Abbildung 24: Geräteparameter Kanal: Grenzwert Laststrom

9.2.4 Diagnosemeldungen Kanal bei 16 Kanälen

Beim Lesen des Index 301 – 316 wird jeweils ein Byte zurückgegeben.

Enthält der Kanal Fehler werden diese hier als Wert zwischen 0 und 255 zurückgegeben.

Die Bedeutung der Werte kann der folgenden Tabelle entnommen werden.

Wertebereich: 0 – 255

Datenlänge: 1 Byte (Unsigned Character)

Byte [1]	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Nicht unterstütztes Gerät entdeckt Es wurde ein nicht unterstützter Sicherungsautomat in das System integriert	0	0	0	0	0	0	0	1
Die übertragenen Geräte Parameter wurden von dem Sicherungsautomat abgelehnt, weil sie außerhalb des gültigen Bereichs liegen	1	0	0	1	0	0	0	0
Reserve	1	0	0	1	0	0	0	1
Kanal Gesperrt Der Kanal wurde durch Betätigung des integrierten Tasters gesperrt und kann nicht durch den IO-Link Master eingeschaltet werden	1	0	0	1	0	0	1	0
Unterspannung erkannt Die Betriebsspannung liegt unterhalb des sicheren Bereichs	1	0	0	1	0	0	1	1
Reserve	1	0	0	1	0	1	0	0
Gerät hat ausgelöst. Es muss ein Rücksetzbefehl geschickt werden	1	0	0	1	0	1	0	1
Kein Fehler	0	0	0	0	0	0	0	0
Der Sicherungsautomat ist nicht parametrierbar	1	0	0	1	0	1	1	1
Es wurde ein interner Gerätefehler erkannt	1	0	0	1	1	0	0	0
Reserve	1	0	0	1	1	0	0	1
Reserve	1	0	0	1	1	0	1	0
Interner ELBus ® Fehler erkannt (temporäre Störung) Dieser Fehler kann durch starke EMV verursacht werden	1	0	0	1	1	0	1	1
Reserve.	1	0	0	1	1	1	0	0
Kein Gerät vorhanden	0	0	0	0	0	0	1	0

Abbildung 25: Diagnosemeldungen Kanal

9.2.5 Lastspannung Kanal für 16 Kanäle

Beim Lesen des Index 401 – 416 werden jeweils zwei Byte zurückgegeben (bei 16 Kanälen).

Byte [1] – Byte [2] enthalten die Lastspannung des Kanals

Wertebereich: 0 – 65535

Datenlänge: 1 Wort (Unsigned Integer)

Byte [1] (LOW)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [2] (HIGH)	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

Abbildung 26: Lastspannung Kanal



Die Lastspannung wird als normierter 16 Bit-Wert mit einer Auflösung von 10 mV zur Verfügung gestellt.

Beispiel: Messwert Betriebsspannung = 2512

-> realer Messwert = 25,12 Volt.

9.2.6 Erweiterte Diagnosemeldungen (Dynamic Info) Kanal für 16 Kanäle

Beim Lesen des Index 501 – 516 werden jeweils drei Byte zurückgegeben (bei 16 Kanälen).

9.2.6.1 Fehlerspeicher für 16 Kanäle

Byte [1] enthält den internen Fehlerspeicher des Sicherungsautomaten.

Wertebereich: 0 – 255

Datenlänge: 1 Byte (Unsigned Character)

Byte [1]	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Keine Parameter vorhanden								0/1*
Fehler Parameterspeicher							0/1*	
Fehler Programmspeicher						0/1*		
Fehler Datenspeicher					0/1*			
Fehler Steuereinheit				0/1*				
Reset durch Watchdog aufgetreten			0/1*					
Reserve								
Reserve								

Abbildung 27: Diagnose Kanal: Fehlerspeicher

* Fehler nicht vorhanden = 0 / Fehler vorhanden = 1

9.2.6.2 Auslösezähler für 16 Kanäle

Byte [2] enthält die Anzahl der Auslösungen seit dem letzten Rücksetzen des Auslösezählers.

Wertebereich: 0 ... 255

Datenlänge: 1 Byte (Unsigned Character)

Byte [2]	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

Abbildung 28: Diagnose Kanal: Auslösezähler

9.2.6.3 Auslösegrund für 16 Kanäle

Byte [3] enthält den zuletzt aufgetretenen Auslösegrund des Kanals.

Wertebereich: 0, 1, 2, 4

Datenlänge: 1 Byte (Unsigned Character)

Byte [3]	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Keine Auslösegrund vorhanden (0)	0	0	0	0	0	0	0	0
Kurzschluss (1)	0	0	0	0	0	0	0	1
Überlast (2)	0	0	0	0	0	0	1	0
Interner Gerätefehler (4)	0	0	0	0	0	1	0	0

Abbildung 29: Diagnose Kanal: Auslösegrund

9.2.7 Aktionsbefehle Kanal für 16 Kanäle

Es wird ein Byte übertragen das je nach Wert folgende Funktionen ausführt (bei 16 Kanälen).

Wertebereich: 115 – 116

Datenlänge: 1 Byte (Unsigned Character)

Byte [1]	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Fehlerspeicher rücksetzen (115)	0	1	1	1	0	0	1	1
Auslösezähler rücksetzen (116)	0	1	1	1	0	1	0	0
Minimum Statistik rücksetzen (117) ¹⁾	0	1	1	1	0	1	0	1
Maximum Statistik rücksetzen (118) ¹⁾	0	1	1	1	0	1	1	0
Mittelwert Statistik rücksetzen (119) ¹⁾	0	1	1	1	0	1	1	1

Abbildung 30: Aktionsbefehle Kanal



Werden diese Befehle bei einem zwei Kanaligen Gerät ausgeführt, werden beide Auslösezähler des Gerätes gelöscht. Das gleiche gilt für den Fehlerspeicher.

¹⁾ Verfügbar ab Revision D

9.2.8 Geräteinformationen Kanal für 16 Kanäle

Beim Lesen des Index 701 – 716 werden jeweils 10 Byte zurückgegeben (bei 16 Kanälen).

9.2.8.1 Gerätetyp für 16 Kanäle

Byte [9] und [10] enthalten Information über den Gerätetyp des Sicherungsautomaten.

Wertebereich: je 0 – 255

Fehler: Byte [9] Gerätetyp nicht verfügbar (255)

Datenlänge: 2 Byte (Unsigned Character)

Byte [9]	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
REX12D (144)	1	0	0	1	0	0	0	0
Byte [10]	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
TA1 (9)	0	0	0	0	1	0	0	1
TA2 (10)	0	0	0	0	1	0	1	0
TA4 (11)	0	0	0	0	1	0	1	1
TE2 (14)	0	0	0	0	1	1	1	0

Abbildung 31: Geräteinformationen Kanal: Gerätetyp

9.2.8.2 Hardwareversion für 16 Kanäle

Byte [7] – Byte [8] enthalten die Hardwareversion des entsprechenden Kanals.

Die Hardwareversion wird als ganzzahlige Nummer zur Verfügung gestellt.

Wertebereich: 0 ... 65535

Fehler: Hardwareversion nicht verfügbar (65535)

Datenlänge: 1 Wort (Unsigned Integer)

Byte [7] (LOW)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [8] (HIGH)	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

Abbildung 32: Geräteinformationen Kanal: Hardwareversion

9.2.8.3 Softwareversion für 16 Kanäle

Byte [5] – Byte [6] enthalten die Softwareversion des entsprechenden Kanals.

Die Softwareversion wird BCD codiert zur Verfügung gestellt. Sie ist folgendermaßen codiert:

SW-Version = X.Y.Z

High Byte (Bit 12 – Bit 15) = 0

High Byte (Bit 8 – Bit 11) = X

Low Byte (Bit 4 – Bit 7) = Y

Low Byte (Bit 0 – Bit 3) = Z

Wertebereich: 0 ... 65535

Fehler: Softwareversion nicht verfügbar (65535)

Datenlänge: 1 Wort (Unsigned Integer)

Byte [5] (LOW)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [6] (HIGH)	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
Wert	0/1	0	0	0	0/1	0/1	0/1	0/1

Abbildung 33: Geräteinformationen Kanal: Softwareversion

9.2.8.4 Seriennummer für 16 Kanäle

Byte [1] – Byte [4] enthalten die Seriennummer des entsprechenden Kanals.

Wertebereich: 0 ... 4294967295

Fehler: Seriennummer nicht verfügbar (4294967295)

Datenlänge: 4 Byte (Unsigned Long)

Byte [1] (LOW)	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [1] (LOW)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4
Beschreibung	128	64	32	16
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [2]	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	2048	1024	512	256
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [2]	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12
Beschreibung	32768	16384	8192	4096
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [3]	Bit 19	Bit 18	Bit 17	Bit 16
Beschreibung	524288	262144	131072	65536
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [3]	Bit 23	Bit 22	Bit 21	Bit 20
Beschreibung	8388608	4194304	2097152	1048576
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1

Byte [4] (HIGH)	Bit 27	Bit 26	Bit 25	Bit 24
Beschreibung	134217728	67108864	33554432	16777216
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [4] (HIGH)	Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 28
Beschreibung	2147483648	1073741824	536870912	268435456
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1

Abbildung 34: Geräteinformationen Kanal: Seriennummer

9.2.9 Statistikinformation für 16 Kanäle ¹⁾

Beim Lesen des Index 801 – 816 werden jeweils 12 Byte zurückgegeben (bei 16 Kanälen).

9.2.9.1 Minimum Strom für 16 Kanäle ¹⁾

Byte [11] – Byte [12] enthalten den niedrigsten Stromwert des Kanals seit dem letzten Reset.

Wertebereich: 0 ... 65535

Datenlänge: 1 Wort (Unsigned Integer)

Byte [11] (LOW)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [12] (HIGH)	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

Abbildung 35: Minimum Strom Kanal

Das Minimum des Stroms wird als normierter 16 Bit-Wert mit einer Auflösung von 10 mA zur Verfügung gestellt (Die Auflösung des Kanals ist eine Stelle hinter dem Komma, sie wird zur Vereinfachung Identisch der Spannung mit zwei Stellen ausgeführt).

Beispiel: Messwert Betriebsspannung = 710

-> realer Messwert = 7,10 Ampere.

9.2.9.2 Maximum Strom für 16 Kanäle ¹⁾

Byte [9] – Byte [10] enthalten den höchsten Stromwert des Kanals seit dem letzten Reset.

Wertebereich: 0 ... 65535

Datenlänge: 1 Wort (Unsigned Integer)

Byte [9] (LOW)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [10] (HIGH)	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

Abbildung 36: Maximum Strom Kanal

Das Maximum des Stroms wird als normierter 16 Bit-Wert mit einer Auflösung von 10 mA zur Verfügung gestellt (Die Auflösung des Kanals ist eine Stelle hinter dem Komma, sie wird zur Vereinfachung Identisch der Spannung mit zwei Stellen ausgeführt).

Beispiel: Messwert Betriebsspannung = 710

-> realer Messwert = 7,10 Ampere.

¹⁾ Verfügbar ab Revision D

9.2.9.3 Mittelwert Strom für 16 Kanäle ¹⁾

Byte [7] – Byte [8] enthalten den Mittelwert vom Strom des Kanals seit dem letzten Reset.

Wertebereich: 0 ... 65535

Datenlänge: 1 Wort (Unsigned Integer)

Byte [7] (LOW)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [8] (HIGH)	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

Abbildung 37: Mittelwert Strom Kanal

Der Mittelwert des Stroms wird als normierter 16 Bit-Wert mit einer Auflösung von 10 mA zur Verfügung gestellt (Die Auflösung des Kanals ist eine Stelle hinter dem Komma, sie wird zur Vereinfachung Identisch der Spannung mit zwei Stellen ausgeführt).

Beispiel: Messwert Betriebsspannung = 710

-> realer Messwert = 7,10 Ampere.

9.2.9.4 Minimum Spannung für 16 Kanäle ¹⁾

Byte [5] – Byte [6] enthalten die niedrigste gemessene Spannung des Kanals seit dem letzten Reset.

Wertebereich: 0 ... 65535

Datenlänge: 1 Wort (Unsigned Integer)

Byte [5] (LOW)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [6] (HIGH)	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

Abbildung 38: Minimum Spannung Kanal

Das Minimum der Spannung wird als normierter 16 Bit-Wert mit einer Auflösung von 10 mV zur Verfügung gestellt.

Beispiel: Messwert Betriebsspannung = 2512

-> realer Messwert = 25,12 Volt.

9.2.9.5 Maximum Spannung für 16 Kanäle ¹⁾

Byte [3] – Byte [4] enthalten die höchste gemessene Spannung des Kanals seit dem letzten Reset.

Wertebereich: 0 ... 65535

Datenlänge: 1 Wort (Unsigned Integer)

Byte [3] (LOW)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [4] (HIGH)	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

Abbildung 39: Maximum Spannung Kanal

Das Maximum der Spannung wird als normierter 16 Bit-Wert mit einer Auflösung von 10 mV zur Verfügung gestellt.

Beispiel: Messwert Betriebsspannung = 2512

-> realer Messwert = 25,12 Volt.

¹⁾ Verfügbar ab Revision D

9.2.9.6 Mittelwert Spannung für 16 Kanäle ¹⁾

Byte [1] – Byte [2] enthalten den Mittelwert von der Spannung des Kanals seit dem letzten Reset.

Wertebereich: 0 ... 65535

Datenlänge: 1 Wort (Unsigned Integer)

Byte [1] (LOW)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [2] (HIGH)	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

Abbildung 40: Mittelwert Spannung Kanal

Das Maximum der Spannung wird als normierter 16 Bit-Wert mit einer Auflösung von 10 mV zur Verfügung gestellt.

Beispiel: Messwert Betriebsspannung = 2512

-> realer Messwert = 25,12 Volt.

9.3 Datenmodell für 32 Kanäle

9.3.1 Konfigurationsdaten des intelligenten Einspeisemoduls EM12D-TIO

9.3.1.1 Interne Zykluszeit (Index 198) ²⁾

Beim Lesen des Index 198 wird ein Wort zurückgegeben.

Die interne Zykluszeit ist abhängig von der Anzahl der verbundenen Sicherungsautomaten.

Wertebereich: 100 ms – 610 ms

Datenlänge: 1 Wort (Unsigned Integer)

9.3.1.2 Steuerbarkeit der Kanäle Konfigurieren bei 32 Kanälen (PLCLock Index 199) ¹⁾

Beim Lesen des Index 199 wird ein Wort zurückgegeben, dieser Index kann auch beschrieben werden.

Der Status PLCLock wird für alle möglichen 32 Kanäle über ein Wort zurückgemeldet.

Wobei jeweils ein Bit den Status eines Kanals repräsentiert:

Wertebereich: 0 – 65535

Datenlänge: 1 Doppelwort (Unsigned Integer)

Byte [0]	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
PLCLock Kanal 1								0/1
PLCLock Kanal 2							0/1	
PLCLock Kanal 3						0/1		
PLCLock Kanal 4					0/1			
PLCLock Kanal 5				0/1				
PLCLock Kanal 6			0/1					
PLCLock Kanal 7		0/1						
PLCLock Kanal 8	0/1							

¹⁾ Verfügbar ab Revision D

²⁾ Verfügbar ab Revision I

Byte [1]	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
PLCLock Kanal 9								0/1
PLCLock Kanal 10							0/1	
PLCLock Kanal 11						0/1		
PLCLock Kanal 12					0/1			
PLCLock Kanal 13				0/1				
PLCLock Kanal 14			0/1					
PLCLock Kanal 15		0/1						
PLCLock Kanal 16	0/1							

Byte [2]	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
PLCLock Kanal 17								0/1
PLCLock Kanal 18							0/1	
PLCLock Kanal 19						0/1		
PLCLock Kanal 20					0/1			
PLCLock Kanal 21				0/1				
PLCLock Kanal 22			0/1					
PLCLock Kanal 23		0/1						
PLCLock Kanal 24	0/1							

Byte [3]	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
PLCLock Kanal 25								0/1
PLCLock Kanal 26							0/1	
PLCLock Kanal 27						0/1		
PLCLock Kanal 28					0/1			
PLCLock Kanal 29				0/1				
PLCLock Kanal 30			0/1					
PLCLock Kanal 31		0/1						
PLCLock Kanal 32	0/1							

Abbildung 41: PLC Lock (Steuerbarkeit) der Kanäle

Ein setzen des Bits bedeutet das der Kanal nicht über die Steuerung ein oder ausgeschaltet werden kann. Das bedeutet dass beim Einschalten der Versorgungsspannung am Ausgang des Kanals Spannung anliegt (vorausgesetzt der Kanal hatte vorher nicht ausgelöst)

¹⁾ Verfügbar ab Revision D

9.3.1.2 Konfigurationsdaten des intelligenten Einspeisemoduls EM12D-TIO (Index 200)

Beim Lesen des Index 200 wird ein Byte zurückgegeben, dieser Index kann auch beschrieben werden.

Dieses Byte enthält die Konfigurationsdaten für das intelligente Einspeisemodul EM12D-TIO. Die Auswertung erfolgt Bitweise.

Wertebereich: 0 – 255

Default-Wert: Energiesparmodus nicht aktiv, freeze aktiv.

Datenlänge: 1 Byte (Unsigned Character)

Byte [1]	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Reserve								
Offline Verhalten (Unfreeze/Freeze)							0/1	
Energiesparmodus						0/1		
Reserve								
Reserve								
Reserve								
Reserve								
Reserve								

Abbildung 42: Konfigurationsdaten EM12D-TIO

Bit 1 Unfreeze = 0 alle Lastausgänge (Kanäle) der Sicherungsautomaten werden ausgeschaltet und das EM12D-TIO wechselt in die Betriebsart »Unabhängiger Betrieb«.

Freeze = 1 alle Lastausgänge (Kanäle) der Sicherungsautomaten behalten ihren aktuellen Zustand und das EM12D-TIO wechselt in die Betriebsart »Unabhängiger Betrieb«.

Bit 2 Energiesparmodus deaktiviert = 0
 Energiesparmodus aktiviert = 1

9.3.2 Diagnoseinformationen des intelligenten Einspeisemodul EM12D-TIO (Index 300)

Beim Lesen des Index 300 werden zwei Byte zurückgegeben, die 2 Byte Eingangsdaten enthalten die folgenden globalen Fehler und Diagnosemeldungen. Die Auswertung erfolgt Bitweise.

Wertebereich: 0 – 65535

Datenlänge: 1 Wort (Unsigned Integer)

Byte [0]	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
TN_SysNoConfig								0/1
TN_SysConfigMismatch							0/1	
						0/1		
					0/1			
TN_SysQueueFull				0/1				
			0/1					
		0/1						
TN_ELBusDown	0/1							
Byte [1]	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
								0/1
TN_SysWatchdogReset							0/1	
TN_SysHardwareError						0/1		
(TN_SysBrownout) Spannungsunterbrechung ¹⁾					0/1			
				0/1				
			0/1					
(TN_SysNetworkError) Netzwerk Fehler ^{1) / 2)}		0/1						
	0/1							

Abbildung 43: Diagnosedaten

¹⁾ Fehler/Diagnose nicht vorhanden = 0 / Fehler/Diagnose vorhanden = 1

9.3.3 Paramater Kanal für 32 Kanäle

Beim Lesen des Index 101 – 132 werden jeweils zwei Byte zurückgegeben (bei 32 Kanälen).

9.3.3.1 Nennstrom für 32 Kanäle

Der Parameter in Byte [1] gibt den Nennstrom des Kanals in Ampere zurück.

Der Schreibbefehl dieses Wertes wird bei Geräten mit festen Nennstromstärken ignoriert und bei den einstellbaren übernommen.

Wertebereich: 1 – 10 (ganzzahlig)

Default-Wert: -

Datenlänge: 1 Byte (Unsigned Character)

Byte [1]	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Bsp.: 2	0	0	0	0	0	0	1	0

Abbildung 44: Geräteparameter Kanal: Nennstrom

9.3.3.2 Grenzwert Laststrom für 32 Kanäle

Der Parameter in Byte [2] legt fest, bei wieviel Prozent des Nennstroms der Kanal »Grenzwert überschritten« meldet.

Dieser Parameter ist schreib- und lesbar.

Wertebereich: 50 % – 100 % (ganzzahlig)

Default-Wert: 80 %

Datenlänge: 1 Byte (Unsigned Character)

Byte [2]	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Bsp.: 100%	0	1	1	0	0	1	0	0

Abbildung 45: Geräteparameter Kanal: Grenzwert Laststrom

9.3.4 Diagnosemeldungen Kanal für 32 Kanäle

Beim Lesen des Index 301 – 332 wird jeweils ein Byte zurückgegeben.

Enthält der Kanal Fehler werden diese hier als Wert zwischen 0 und 255 zurückgegeben.

Die Bedeutung der Werte kann der folgenden Tabelle entnommen werden.

Wertebereich: 0 – 255

Datenlänge: 1 Byte (Unsigned Character)

Byte [1]	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Nicht unterstütztes Gerät entdeckt Es wurde ein nicht unterstützter Sicherungsautomat in das System integriert	0	0	0	0	0	0	0	1
Die übertragenen Geräte Parameter wurden von dem Sicherungsautomat abgelehnt, weil sie außerhalb des gültigen Bereichs liegen	1	0	0	1	0	0	0	0
Reserve	1	0	0	1	0	0	0	1
Kanal Gesperrt Der Kanal wurde durch Betätigung des integrierten Tasters gesperrt und kann nicht durch den IO-Link Master eingeschaltet werden	1	0	0	1	0	0	1	0
Unterspannung erkannt Die Betriebsspannung liegt unterhalb des sicheren Bereichs	1	0	0	1	0	0	1	1
Reserve	1	0	0	1	0	1	0	0
Gerät hat ausgelöst. Es muss ein Rücksetzbefehl geschickt werden	1	0	0	1	0	1	0	1
Kein Fehler	0	0	0	0	0	0	0	0
Der Sicherungsautomat ist nicht parametrierbar	1	0	0	1	0	1	1	1
Es wurde ein interner Gerätefehler erkannt	1	0	0	1	1	0	0	0
Reserve	1	0	0	1	1	0	0	1
Reserve	1	0	0	1	1	0	1	0
Interner ELBus [®] Fehler erkannt (temporäre Störung) Dieser Fehler kann durch starke EMV verursacht werden	1	0	0	1	1	0	1	1
Reserve	1	0	0	1	1	1	0	0
Kein Gerät vorhanden	0	0	0	0	0	0	1	0

Abbildung 46: Diagnosemeldungen Kanal

9.3.5 Lastspannung und -strom Kanal für 32 Kanäle

Beim Lesen des Index 401 – 432 werden jeweils vier Byte zurückgegeben.

Byte [1] – Byte [2] enthalten die Lastspannung des Kanals

Wertebereich: 0 – 65535

Datenlänge: 1 Wort (Unsigned Integer)

Byte [1] (LOW)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [2] (HIGH)	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

Abbildung 47: Lastspannung Kanal



Die Lastspannung wird als normierter 16 Bit-Wert mit einer Auflösung von 10 mV zur Verfügung gestellt.

Beispiel: Messwert Betriebsspannung = 2512

-> realer Messwert = 25,12 Volt.

Byte [3] – Byte [4] enthalten die Laststrom des Kanals

Wertebereich: 0 – 65535

Datenlänge: 1 Wort (Unsigned Integer)

Byte [3] (LOW)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [4] (HIGH)	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

Abbildung 48: Laststrom Kanal



Die Laststrom wird als normierter 16 Bit-Wert mit einer Auflösung von 10 mA zur Verfügung gestellt.

Beispiel: Messwert Betriebsspannung = 2512

-> realer Messwert = 25,12 Ampere.

9.3.6 Erweiterte Diagnosemeldungen (Dynamic Info) Kanal für 32 Kanäle

Beim Lesen des Index 501 – 532 werden jeweils drei Byte zurückgegeben.

9.3.6.1 Fehlerspeicher für 32 Kanäle

Byte [1] enthält den internen Fehlerspeicher des Sicherungsautomaten.

Wertebereich: 0 – 255

Datenlänge: 1 Byte (Unsigned Character)

Byte [1]	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Keine Parameter vorhanden								0/1*
Fehler Parameterspeicher							0/1*	
Fehler Programmspeicher						0/1*		
Fehler Datenspeicher					0/1*			
Fehler Steuereinheit				0/1*				
Reset durch Watchdog aufgetreten			0/1*					
Reserve								
Reserve								

Abbildung 49: Diagnose Kanal: Fehlerspeicher

* Fehler nicht vorhanden = 0 / Fehler vorhanden = 1

9.3.6.2 Auslösezähler für 32 Kanäle

Byte [2] enthält die Anzahl der Auslösungen seit dem letzten Rücksetzen des Auslösezählers.

Wertebereich: 0 ... 255

Datenlänge: 1 Byte (Unsigned Character)

Byte [2]	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

Abbildung 50: Diagnose Kanal: Auslösezähler

9.3.6.3 Auslösegrund für 32 Kanäle

Byte [3] enthält den zuletzt aufgetretenen Auslösegrund des Kanals.

Wertebereich: 0, 1, 2, 4

Datenlänge: 1 Byte (Unsigned Character)

Byte [3]	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Keine Auslösegrund vorhanden (0)	0	0	0	0	0	0	0	0
Kurzschluss (1)	0	0	0	0	0	0	0	1
Überlast (2)	0	0	0	0	0	0	1	0
Interner Gerätefehler (4)	0	0	0	0	0	1	0	0

Abbildung 51: Diagnose Kanal: Auslösegrund

9.3.7 Aktionsbefehle Kanal für 32 Kanäle

Es wird ein Byte übertragen das je nach Wert folgende Funktionen ausführt.

Wertebereich: 115 – 116

Datenlänge: 1 Byte (Unsigned Character)

Byte [1]	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Fehlerspeicher rücksetzen (115)	0	1	1	1	0	0	1	1
Auslösezähler rücksetzen (116)	0	1	1	1	0	1	0	0
Minimum Statistik rücksetzen (117) ¹⁾	0	1	1	1	0	1	0	1
Maximum Statistik rücksetzen (118) ¹⁾	0	1	1	1	0	1	1	0
Mittelwert Statistik rücksetzen (119) ¹⁾	0	1	1	1	0	1	1	1

Abbildung 52: Aktionsbefehle Kanal



Werden diese Befehle bei einem zwei Kanaligen Gerät ausgeführt, werden beide Auslösezähler des Gerätes gelöscht. Das gleiche gilt für den Fehlerspeicher.

9.3.8 Geräteinformationen Kanal für 32 Kanäle

Beim Lesen des Index 701 – 732 werden jeweils 10 Byte zurückgegeben.

9.3.8.1 Gerätetyp für 32 Kanäle

Byte [9] und [10] enthalten Information über den Gerätetyp des Sicherungsautomaten.

Wertebereich: je 0 – 255

Fehler: Byte [9] Gerätetyp nicht verfügbar (255)

Datenlänge: 2 Byte (Unsigned Character)

Byte [9]	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
REX12D (144)	1	0	0	1	0	0	0	0
Byte [10]	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
TA1 (9)	0	0	0	0	1	0	0	1
TA2 (10)	0	0	0	0	1	0	1	0
TA4 (11)	0	0	0	0	1	0	1	1
TE2 (14)	0	0	0	0	1	1	1	0

Abbildung 53: Geräteinformationen Kanal: Gerätetyp

¹⁾ Verfügbar ab Revision D

9.3.8.2 Hardwareversion für 32 Kanäle

Byte [7] – Byte [8] enthalten die Hardwareversion des entsprechenden Kanals.

Die Hardwareversion wird als ganzzahlige Nummer zur Verfügung gestellt.

Wertebereich: 0 ... 65535

Fehler: Hardwareversion nicht verfügbar (65535)

Datenlänge: 1 Wort (Unsigned Integer)

Byte [7] (LOW)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [8] (HIGH)	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

Abbildung 54: Geräteinformationen Kanal: Hardwareversion

9.3.8.3 Softwareversion für 32 Kanäle

Byte [5] – Byte [6] enthalten die Softwareversion des entsprechenden Kanals.

Die Softwareversion wird BCD codiert zur Verfügung gestellt. Sie ist folgendermaßen codiert:

SW-Version = X.Y.Z

High Byte (Bit 12 – Bit 15) = 0

High Byte (Bit 8 – Bit 11) = X

Low Byte (Bit 4 – Bit 7) = Y

Low Byte (Bit 0 – Bit 3) = Z

Wertebereich: 0 ... 65535

Fehler: Softwareversion nicht verfügbar (65535)

Datenlänge: 1 Wort (Unsigned Integer)

Byte [5] (LOW)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [6] (HIGH)	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
Wert	0/1	0	0	0	0/1	0/1	0/1	0/1

Abbildung 55: Geräteinformationen Kanal: Softwareversion

9.3.8.4 Seriennummer für 32 Kanäle

Byte [1] – Byte [4] enthalten die Seriennummer des entsprechenden Kanals.

Wertebereich: 0 ... 4294967295

Fehler: Seriennummer nicht verfügbar (4294967295)

Datenlänge: 4 Byte (Unsigned Long)

Byte [1] (LOW)	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [1] (LOW)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4
Beschreibung	128	64	32	16
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [2]	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	2048	1024	512	256
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [2]	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12
Beschreibung	32768	16384	8192	4096
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte[3]	Bit 19	Bit 18	Bit 17	Bit 16
Beschreibung	524288	262144	131072	65536
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte[3]	Bit 23	Bit 22	Bit 21	Bit 20
Beschreibung	8388608	4194304	2097152	1048576
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [4] (HIGH)	Bit 27	Bit 26	Bit 25	Bit 24
Beschreibung	134217728	67108864	33554432	16777216
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [4] (HIGH)	Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 28
Beschreibung	2147483648	1073741824	536870912	268435456
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1

Abbildung 56: Geräteinformationen Kanal: Seriennummer

9.3.9 Statistikinformation für 32 Kanäle ¹⁾

Beim Lesen des Index 801 – 816 werden jeweils 12 Byte zurückgegeben.

9.3.9.1 Minimum Strom für 32 Kanäle ¹⁾

Byte [11] – Byte [12] enthalten den niedrigsten Stromwert des Kanals seit dem letzten Reset.

Wertebereich: 0 ... 65535

Datenlänge: 1 Wort (Unsigned Integer)

Byte [11] (LOW)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [12] (HIGH)	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

Abbildung 57: Minimum Strom Kanal

Das Minimum des Stroms wird als normierter 16 Bit-Wert mit einer Auflösung von 10 mA zur Verfügung gestellt (Die Auflösung des Kanals ist eine Stelle hinter dem Komma, sie wird zur Vereinfachung Identisch der Spannung mit zwei Stellen ausgeführt).

Beispiel: Messwert Betriebsspannung = 710

-> realer Messwert = 7,10 Ampere.

9.3.9.2 Maximum Strom für 32 Kanäle ¹⁾

Byte [9] – Byte [10] enthalten den höchsten Stromwert des Kanals seit dem letzten Reset.

Wertebereich: 0 ... 65535

Datenlänge: 1 Wort (Unsigned Integer)

Byte [9] (LOW)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [10] (HIGH)	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

Abbildung 58: Maximum Strom Kanal

Das Maximum des Stroms wird als normierter 16 Bit-Wert mit einer Auflösung von 10 mA zur Verfügung gestellt (Die Auflösung des Kanals ist eine Stelle hinter dem Komma, sie wird zur Vereinfachung Identisch der Spannung mit zwei Stellen ausgeführt).

Beispiel: Messwert Betriebsspannung = 710

-> realer Messwert = 7,10 Ampere.

¹⁾ Verfügbar ab Revision D

9.3.9.3 Mittelwert Strom für 32 Kanäle ¹⁾

Byte [7] – Byte [8] enthalten den Mittelwert vom Strom des Kanals seit dem letzten Reset.

Wertebereich: 0 ... 65535

Datenlänge: 1 Wort (Unsigned Integer)

Byte [7] (LOW)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [8] (HIGH)	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

Abbildung 59: Mittelwert Strom Kanal

Der Mittelwert des Stroms wird als normierter 16 Bit-Wert mit einer Auflösung von 10 mA zur Verfügung gestellt (Die Auflösung des Kanals ist eine Stelle hinter dem Komma, sie wird zur Vereinfachung Identisch der Spannung mit zwei Stellen ausgeführt).

Beispiel: Messwert Betriebsspannung = 710

-> realer Messwert = 7,10 Ampere.

9.3.9.4 Minimum Spannung für 32 Kanäle ¹⁾

Byte [5] – Byte [6] enthalten die niedrigste gemessene Spannung des Kanals seit dem letzten Reset.

Wertebereich: 0 ... 65535

Datenlänge: 1 Wort (Unsigned Integer)

Byte [5] (LOW)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [6] (HIGH)	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

Abbildung 60: Minimum Spannung Kanal

Das Minimum der Spannung wird als normierter 16 Bit-Wert mit einer Auflösung von 10 mV zur Verfügung gestellt.

Beispiel: Messwert Betriebsspannung = 2512

-> realer Messwert = 25,12 Volt.

¹⁾ Verfügbar ab Revision D

9.3.9.5 Maximum Spannung für 32 Kanäle ¹⁾

Byte [3] – Byte [4] enthalten die höchste gemessene Spannung des Kanals seit dem letzten Reset.

Wertebereich: 0 ... 65535

Datenlänge: 1 Wort (Unsigned Integer)

Byte [3] (LOW)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [4] (HIGH)	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

Abbildung 61: Maximum Spannung Kanal

Das Maximum der Spannung wird als normierter 16 Bit-Wert mit einer Auflösung von 10 mV zur Verfügung gestellt.

Beispiel: Messwert Betriebsspannung = 2512

-> realer Messwert = 25,12 Volt.

9.3.9.6 Mittelwert Spannung für 32 Kanäle ¹⁾

Byte [1] – Byte [2] enthalten den Mittelwert von der Spannung des Kanals seit dem letzten Reset.

Wertebereich: 0 ... 65535

Datenlänge: 1 Wort (Unsigned Integer)

Byte [1] (LOW)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Beschreibung	128	64	32	16	8	4	2	1
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1
Byte [2] (HIGH)	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
Beschreibung	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
Wert	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

Abbildung 62: Mittelwert Spannung Kanal

Das Maximum der Spannung wird als normierter 16 Bit-Wert mit einer Auflösung von 10 mV zur Verfügung gestellt.

Beispiel: Messwert Betriebsspannung = 2512

-> realer Messwert = 25,12 Volt.

¹⁾ Verfügbar ab Revision D

10 Anhang

10.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Systemübersicht	8
Abbildung 2: EM12D-TIO	9
Abbildung 3: Anzeigeelemente und Anschlüsse EM12D-TIO	9
Abbildung 4: IO-Link® Verbindung	10
Abbildung 5: Darstellung des Fertigungscode	10
Abbildung 6: Einbaulage	11
Abbildung 7: Anschlüsse EM12D-TIO	11
Abbildung 8: Anschluss des IO-Link Verbindungssteckers	12
Abbildung 9: Betriebsarten des EM12D-TIO	14
Abbildung 10: Signalisierung der Betriebszustände des REX12D	14
Abbildung 11: Zykluszeit des Systems	15
Abbildung 12: Softwareversionen EM12D	17
Abbildung 13: Einlesen der Daten bei 16 Kanälen	20
Abbildung 14: Schreiben der Daten bei 16 Kanälen	21
Abbildung 15: Einlesen der Daten bei 32 Kanälen	25
Abbildung 16: Schreiben der Daten bei 32 Kanälen	26
Abbildung 17: Übersicht Parameterindex	27
Abbildung 18: Device Status	28
Abbildung 19: Extended Device Status	29
Abbildung 20: PLC Lock (Steuerbarkeit) der Kanäle	30
Abbildung 21: Konfigurationsdaten EM12D-TIO	31
Abbildung 22: Diagnosedaten	32
Abbildung 23: Geräteparameter Kanal: Nennstrom	33
Abbildung 24: Geräteparameter Kanal: Grenzwert Laststrom	33
Abbildung 25: Diagnosemeldungen Kanal	34
Abbildung 26: Lastspannung Kanal	35
Abbildung 27: Diagnose Kanal: Fehlerspeicher	35
Abbildung 28: Diagnose Kanal: Auslösezähler	36
Abbildung 29: Diagnose Kanal: Auslösegrund	36
Abbildung 30: Aktionsbefehle Kanal	36
Abbildung 31: Geräteinformationen Kanal: Gerätetyp	37
Abbildung 32: Geräteinformationen Kanal: Hardwareversion	37
Abbildung 33: Geräteinformationen Kanal: Softwareversion	38
Abbildung 34: Geräteinformationen Kanal: Seriennummer	39
Abbildung 35: Minimum Strom Kanal	39
Abbildung 36: Maximum Strom Kanal	39
Abbildung 37: Mittelwert Strom Kanal	40
Abbildung 38: Minimum Spannung Kanal	40
Abbildung 39: Maximum Spannung Kanal	40
Abbildung 40: Mittelwert Spannung Kanal	41
Abbildung 41: PLC Lock (Steuerbarkeit) der Kanäle	43
Abbildung 42: Konfigurationsdaten EM12D-TIO	43
Abbildung 43: Diagnosedaten	44
Abbildung 44: Geräteparameter Kanal: Nennstrom	45
Abbildung 45: Geräteparameter Kanal: Grenzwert Laststrom	45
Abbildung 46: Diagnosemeldungen Kanal	46
Abbildung 47: Lastspannung Kanal	47
Abbildung 48: Laststrom Kanal	47
Abbildung 49: Diagnose Kanal: Fehlerspeicher	48

Abbildung 50: Diagnose Kanal: Auslösezähler	48
Abbildung 51: Diagnose Kanal: Auslösegrund	48
Abbildung 52: Aktionsbefehle Kanal	49
Abbildung 53: Geräteinformationen Kanal: Gerätetyp	49
Abbildung 54: Geräteinformationen Kanal: Hardwareversion	50
Abbildung 55: Geräteinformationen Kanal: Softwareversion	50
Abbildung 56: Geräteinformationen Kanal: Seriennummer	51
Abbildung 57: Minimum Strom Kanal	52
Abbildung 58: Maximum Strom Kanal	52
Abbildung 59: Mittelwert Strom Kanal	53
Abbildung 60: Minimum Spannung Kanal	53
Abbildung 61: Maximum Spannung Kanal	54
Abbildung 62: Mittelwert Spannung Kanal	54

10.2 Technische Daten

Die technischen Daten zum EM12D-TIO können dem Datenblatt entnommen werden.

Notizen



Notizen





<http://www.e-t-a.de/qr1023>

Bedienungsanleitung/Instruction manual B_EM12D_REX12D_020620
Bestell-Nr./Ref. number Y 312 28701 - Index: e
Ausgabe / Issue: 06/2020
Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved



E-T-A Elektrotechnische Apparate GmbH
Industriestraße 2-8 · 90518 ALTENDORF
DEUTSCHLAND
Tel. 09187 10-0 · Fax 09187 10-397
E-Mail: info@e-t-a.de · www.e-t-a.de