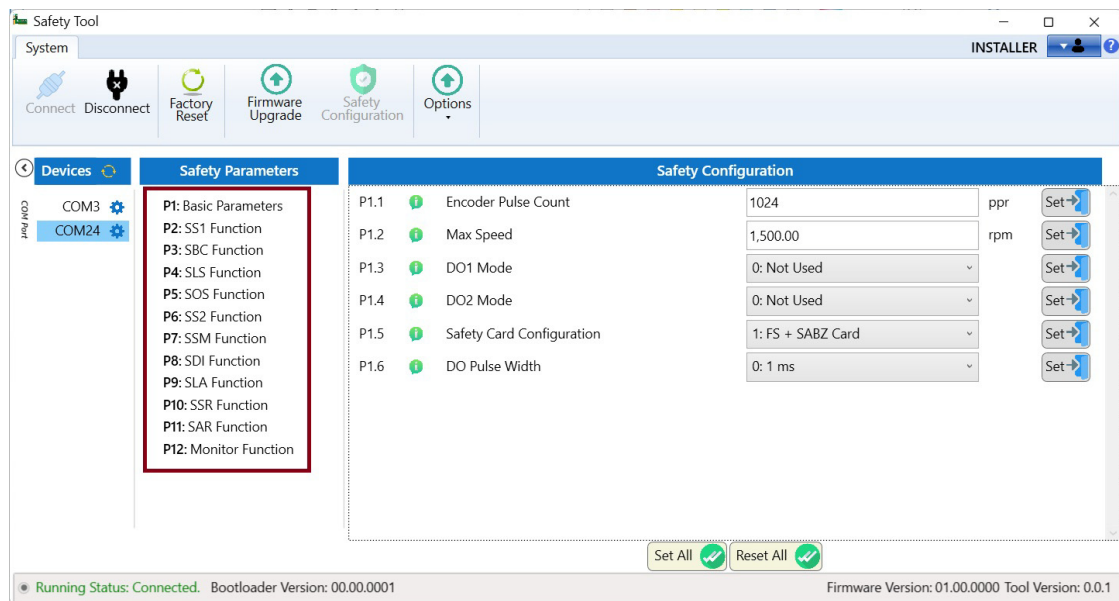


Safety Tool-Handbuch für  
(Originalanleitung)

DXX-EXT-SABZ  
Sicherheits-ABZ-Encoder-Karte

DXX-EXT-FS  
Functional Safety Karte



Alle Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Eigentümer.

### **Service**

Für Service und Support wenden Sie sich bitte an Ihre lokale Vertriebsorganisation.

Kontaktangaben: [Eaton.com/contacts](https://www.eaton.com/contacts)

### **Für Kunden in den USA/Kanada:**

#### **EatonCare Customer Support Center**

Rufen Sie das EatonCare Support Center an, wenn Sie Hilfe bei der Bestellung, der Lagerverfügbarkeit oder dem Versandnachweis, der Beschleunigung einer bestehenden Bestellung, Notfalllieferungen, Informationen zu Produktpreisen, Rücksendungen mit Ausnahme von Garantierückgaben und Informationen zu lokalen Händlern oder Vertriebsbüros benötigen.

Telefon: 877-ETN-CARE (386-2273) (8:00 - 18:00 Uhr EST)

Notruf nach Geschäftsschluss: 800-543-7038 (18:00. - 8:00 Uhr EST)

#### **Drives Technical Resource Center**

Telefon: 877-ETN-CARE (386-2273) Option 2, Option 6

(8:00 - 17:00 Uhr US-Zentralzeit [UTC-6])

E-Mail: [TRCDrives@Eaton.com](mailto:TRCDrives@Eaton.com)

[Eaton.com/drives](https://www.eaton.com/drives)

### **Originalbetriebsanleitung**

Die englische Ausführung dieses Dokuments ist das Original.

#### **Übersetzung der Originalbetriebsanleitung.**

Alle Ausgaben dieses Dokuments, die nicht in deutscher Sprache abgefasst sind, sind Übersetzungen der Originalbetriebsanleitung.

1. Auflage 2026, Redaktionsdatum 01/26

Siehe Revisionsprotokoll im Kapitel „Über dieses Handbuch“

© 2024 by Eaton Industries GmbH, 53105 Bonn

Alle Rechte vorbehalten, einschließlich der für die Übersetzung.

Kein Teil dieses Handbuches darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Zustimmung der Firma Eaton Industries GmbH, Bonn, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme -verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Änderungen vorbehalten.



## Gefahr! Gefährliche elektrische Spannung!

### Vor Beginn der Installationsarbeiten

- Gerät spannungsfrei schalten.
- Gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Erden und kurzschließen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.
- Die für das Gerät angegebenen Montagehinweise (IL) sind zu beachten.
- Nur entsprechend qualifiziertes Personal gemäß EN 50110-1/-2 (VDE 0105 Teil 100) darf Eingriffe an diesem Gerät/System vornehmen.
- Achten Sie bei Installationsarbeiten darauf, dass Sie sich statisch entladen, bevor Sie das Gerät berühren.
- Die Funktionserde (FE, PES) muss an die Schutzerde (PE) oder den Potenzialausgleich angeschlossen werden. Die Ausführung dieser Verbindung liegt in der Verantwortung des Errichters.
- Anschluss- und Signalleitungen sind so zu installieren, dass induktive und kapazitive Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Automatisierungsfunktionen verursachen.
- Einrichtungen der Automatisierungstechnik und deren Bedienelemente sind so einzubauen, dass sie gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sind.
- Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Automatisierungseinrichtung führen kann, sind bei der E/A-Kopplung hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.
- Bei 24-Volt-Versorgung ist auf eine sichere elektrische Trennung der Kleinspannung zu achten. Es dürfen nur Netzgeräte verwendet werden, die die Forderungen der IEC 60364-4-41 bzw. HD 384.4.41 S2 (VDE 0100 Teil 410) erfüllen.
- Schwankungen bzw. Abweichungen der Netzspannung vom Nennwert dürfen die in den technischen Daten angegebenen Toleranzgrenzen nicht überschreiten, andernfalls sind Funktionsausfälle und Gefahrenzustände nicht auszuschließen.
- NOT-AUS-Einrichtungen nach IEC/EN 60204-1 müssen in allen Betriebsarten der Automatisierungseinrichtung wirksam bleiben. Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtungen darf keinen Wiederanlauf bewirken.
- Einbaugeräte für Gehäuse oder Schränke dürfen nur im eingebauten Zustand, Tischgeräte oder Portables nur bei geschlossenem Gehäuse betrieben und bedient werden.
- Es sind Vorkehrungen zu treffen, dass nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufgenommen werden kann. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Gegebenenfalls ist NOT-AUS zu erzwingen.
- An Orten, an denen in der Automatisierungseinrichtung auftretende Fehler Personen- oder Sachschäden verursachen können, müssen externe Vorkehrungen getroffen werden, die auch im Fehler- oder Störfall einen sicheren Betriebszustand gewährleisten beziehungsweise erzwingen (z. B. durch unabhängige Grenzwertschalter, mechanische Verriegelungen usw.).
- Während des Betriebs können Frequenzumrichter ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche oder rotierende Teile, sowie heiße Oberflächen besitzen.
- Das unzulässige Entfernen der erforderlichen Abdeckung, die unsachgemäße Installation und falsche Bedienung von Motor oder Frequenzumrichter, kann zum Ausfall des Geräts führen und schwerste gesundheitliche Schäden oder Materialschäden verursachen.
- Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Frequenzumrichtern sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z. B. BGV A3) zu beachten.
- Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z. B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung).
- Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation, zur Inbetriebnahme und zur Instandhaltung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden (IEC 60364 bzw. HD 384 oder DIN VDE 0100 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).
- Anlagen, in die Frequenzumrichter eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutz-einrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen, z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw. ausgerüstet werden. Veränderungen der Frequenzumrichter mit der Bediensoftware sind gestattet.
- Während des Betriebs sind alle Abdeckungen und Türen geschlossen zu halten.

- Der Anwender muss in seiner Maschinenkonstruktion Maßnahmen berücksichtigen, die die Folgen bei Fehlfunktion oder Versagen des Antriebsreglers (Erhöhung der Motordrehzahl oder plötzliches Stehenbleiben des Motors) begrenzen, so dass keine Gefahren für Personen oder Sachen verursacht werden können, z. B.:
  - Weitere unabhängige Einrichtungen zur Überwachung sicherheitsrelevanter Größen (Drehzahl, Verfahrweg, Endlagen usw.).
  - Elektrische oder nichtelektrische Schutzeinrichtungen (Verriegelungen oder mechanische Sperren) systemumfassende Maßnahmen.
  - Nach dem Trennen der Frequenzumrichter von der Versorgungsspannung dürfen spannungsführende Geräteteile und Leistungsanschlüsse wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren nicht sofort berührt werden. Hierzu sind die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Frequenzumrichter zu beachten.

# Inhaltsverzeichnis

<b>0</b>	<b>Über dieses Handbuch.....</b>	<b>3</b>
0.1	Thema .....	3
0.2	Zielgruppe .....	4
0.3	Liste der Überarbeitungen .....	5
0.4	Schreibkonventionen.....	5
0.5	Sicherheitswarnung bezüglich Sachschäden .....	5
0.6	Sicherheitshinweis zu Personenschäden.....	6
0.7	Haftungsausschluss .....	7
0.8	Dokumente mit weiterführenden Informationen .....	8
0.9	Abkürzungen .....	11
0.10	Maßeinheiten .....	12
<b>1</b>	<b>Software-Safety Tool.....</b>	<b>13</b>
1.1	Überprüfen der Software-Bereitstellung .....	13
1.2	Allgemeine Systemanforderungen.....	13
1.2.1	Hardware-Anforderungen.....	13
1.2.2	Software-Anforderungen.....	13
1.3	Technischen Daten .....	14
1.4	Unterstützte Sicherheitsfunktionen .....	15
1.5	Programmierschnittstelle für funktionale Sicherheit .....	18
1.6	Ordnungsgemäße Verwendung.....	19
1.7	Systemübersicht .....	21
<b>2</b>	<b>Installation .....</b>	<b>22</b>
2.1	Kompatibilitätsübersicht – Software und Firmware .....	22
2.2	Installationsverfahren .....	23
2.3	De-Installationsverfahren .....	29
2.4	Software-Aktualisierungsverfahren .....	30
<b>3</b>	<b>Allgemeine Informationen zu Sicherheitsfunktionen.....</b>	<b>31</b>
3.1	STO .....	32
3.2	Sicherheitsfunktionen .....	33
3.3	Sicherer Zustand .....	33
3.4	Reaktionszeit.....	34
3.5	Sicherheitsrelevante Parameter .....	34

<b>4</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>35</b>
4.1	Benutzerzugriffsebenen.....	35
4.1.1	Zugriff auf Benutzerebenen.....	35
4.1.2	Zuweisen eines Passworts.....	36
4.2	Einstellungen der seriellen Schnittstelle.....	38
4.3	Verbinden und Trennen der FS- oder S-ABZ-Karten.....	40
4.4	Auf Werkseinstellungen zurücksetzen.....	42
4.5	Informationsbereich.....	43
4.6	Sicherheitskonfiguration und Firmware-Aktualisierung.....	44
4.7	Parameterstruktur.....	46
4.8	Parametereinstellungen.....	47
4.9	Firmware-Aktualisierung und -Downgrade.....	53
4.10	Benutzeroberfläche für Aktualisierung.....	54
4.11	Verwenden des Safety Tools.....	55
4.11.1	Parameterzugriff.....	55
4.11.2	Werkseinstellungen einstellen.....	59
4.11.3	Firmware-Aktualisierung.....	60
<b>5</b>	<b>Parameterliste</b> .....	<b>65</b>

## 0 Über dieses Handbuch

### 0.1 Thema

Dieses Handbuch ist das ursprüngliche Bedienungshandbuch und beschreibt die Funktionalität des Safety Tools für den Frequenzumrichter DX1.

Dieses Dokument enthält Informationen über die Sicherheitssoftware und die unterstützten Funktionen. Das Handbuch erläutert die Installation des Safety Tools und die Einzelheiten zur Konfiguration und Inbetriebnahme. Jedes Kapitel befasst sich mit der Beschreibung der unterstützten Sicherheitsfunktionen.

Der Zweck dieses Handbuchs besteht darin, Benutzern Informationen zur Installation, Konfiguration und Ausführung der Safety Tool-Software zur Verfügung zu stellen. Befolgen Sie die Anweisungen, Richtlinien, Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen in diesem Handbuch, um eine korrekte Verwendung des Software-Tools sicherzustellen. Das Handbuch für das Safety Tool ist speziell für FS- und S-ABZ-Karten.

Technische Details, Konfigurations- und Installationshinweise zum Frequenzumrichter finden Sie im Antriebsanwendungshandbuch MN040069.

Informationen zu den spezifischen technischen, Konfigurations- und Installationshinweise der FS- und S-ABZ-Karte finden Sie im Handbuch für die funktionale Sicherheitskarte und die Sicherheits-Encoder-Karte MN040070.

#### 0.2 Zielgruppe

Es wird erwartet, dass der Leser mit der FS-Karte, S-ABZ, dem Safety Tool und den internationalen Normen ENISO13849-1 Version 2015, ENISO13849-1 Version 2023 und IEC 62061 2021 vertraut ist. Grundkenntnisse des Betriebssystems Microsoft Windows sind ebenfalls erforderlich.

→ Kenntnis und korrekte Anwendung der relevanten Normen und Richtlinien, insbesondere IEC 62061 2021, sind Anforderungen für die Verwendung dieses Tools. Das Tool soll dem Benutzer bei der Parameterkonfiguration und bei der Firmware-Aktualisierung/-Downgrade von FS- und S-ABZ-Karten helfen. Daher ist dieses Handbuch für Konstrukteure, Elektriker und Automatisierungstechniker.

Fundierte Kenntnisse des Power Drive Systems und der Programmierung einer Sicherheits-SPS sind erforderlich. Darüber hinaus sind Kenntnisse in der Handhabung des Frequenzumrichters DX1 erforderlich. Bitte lesen Sie dieses Handbuch sorgfältig durch, bevor Sie das Safety Tool des DX1 verwenden. Wir setzen voraus, dass Sie über gute Kenntnisse der technischen Grundlagen verfügen und mit dem Umgang mit elektrischen Systemen und Maschinen sowie mit dem Lesen technischer Zeichnungen vertraut sind. Das Handbuch wurde speziell für qualifizierte Personen entwickelt, die für die Entwicklung, Planung, Installation und Inbetriebnahme von Sicherheitsanwendungen verantwortlich sind. Vor Beginn der Arbeiten an der Sicherheitsanwendung ist es wichtig, dieses Handbuch gründlich zu lesen. Kenntnisse in Sicherheitstechnik, Elektrizität, Verkabelung, elektrischen Komponenten und Stromkreissymbole sind unerlässlich. Die Berechtigung zur Arbeit an und mit diesem Produkt wird ausschließlich Personen gewährt, die entsprechend geschult sind und über umfassende Kenntnisse des Inhalts dieses Handbuchs und aller anderen relevanten Produktdokumentationen verfügen. Darüber hinaus müssen diese Personen eine Sicherheitsschulung absolviert haben, um die damit verbundenen Gefahren zu identifizieren und zu minimieren. Darüber hinaus sollten diese Personen über ausreichende technische Schulungen, Kenntnisse und Erfahrungen verfügen, um potenzielle Gefahren zu antizipieren und zu erkennen. Sie müssen in der Lage sein, potenzielle Risiken, die sich aus der Verwendung des Produkts, aus Anpassungen der Einstellungen und aus den mechanischen, elektrischen und elektronischen Komponenten des Gesamtsystems, in das das Produkt integriert ist, ergeben, vorherzusehen und zu erkennen. Es ist unbedingt erforderlich, dass alle Personen, die mit dem Produkt arbeiten, mit allen relevanten Unterlagen vertraut sind.

Umfangreiche Kenntnisse der Sicherheitsstandards wie EN ISO 12100, 61800-5-2, EN ISO 13849-1, EN ISO 13849-2, IEC 61508, IEC 60204-1 und IEC 62061 sind verpflichtend.



#### **VORSICHT**

Installation erfordert eine Elektro-Fachkraft

### 0.3 Liste der Überarbeitungen

Seit den letzten Ausgaben wurden folgende wesentliche Änderungen vorgenommen:

Redaktionsdatum	Seite	Stichwort	NEU	Geändert	Gelöscht
01/26		Erstausgabe	✓	–	–

### 0.4 Schreibkonventionen

Im Handbuch werden Symbole mit der folgenden Bedeutung verwendet:

- ▶ Zeigt, dass Anweisungen befolgt werden müssen.

### 0.5 Sicherheitswarnung bezüglich Sachschäden

#### **HINWEIS**

Zeigt eine potenziell gefährliche Situation an, die zu Sachschäden führen kann.

Stellen Sie sicher, dass die Lebensdauer jeder einzelnen Komponente, die in Ihrer Anwendung eingesetzt wird, für die beabsichtigte Gesamtlebensdauer Ihrer Anwendung ausreichend ist.

Nach einem Not-Aus muss die Abschaltung mit der Stoppkategorie 0 oder 1 (STO oder SS1) gemäß EN 60204-1 übereinstimmen. Um das Verletzungsrisiko durch unbeabsichtigte Bewegungen des Motors zu vermeiden, muss ein automatischer Wiederanlauf nach einem Not-Halt vermieden werden.

Die Deaktivierung bestimmter Sicherheitsfunktionen kann, je nach Risikoanalyse einen automatischen Wiederanlauf ermöglichen, außer beim Zurücksetzen eines Not-Halts. Zum Beispiel kann das Schließen einer Schutztür einen selbsttätigen Start ermöglichen. Wenn das Risiko einer potenziellen Beschädigung durch sich bewegende Lasten besteht, wie z. B. das Risiko, dass Lasten rutschen oder fallen, ist es ratsam, den Frequenzumrichter im Closed-Loop-Modus zu betreiben. Führen Sie eine umfassende Inbetriebnahmeprüfung durch, um sicherzustellen, dass die Last unter allen denkbaren Fehlerszenarien sicher zum Stillstand gebracht werden kann.

In den genannten Szenarien muss unbedingt sichergestellt werden, dass kein automatischer Wiederanlauf erfolgt. Führen Sie eine gründliche Inbetriebnahmeprüfung für alle möglichen Fehlersituationen durch, um die Wirksamkeit der implementierten sicherheitsrelevanten Funktionen und Überwachungsmechanismen zu validieren. Dies umfasst unter anderem die Drehzahlüberwachung mittels Encodern, die Kurzschlussüberwachung für alle angeschlossenen Geräte und die ordnungsgemäße Funktion von Bremsen und Schutzvorrichtungen.

## 0.6 Sicherheitshinweis zu Personenschäden



### VORSICHT

Warnt vor Gefahrensituationen, die zu leichten Verletzungen führen können.



### WARNUNG

Warnung vor Gefahrensituationen, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen können.



### GEFAHR

Warnt vor Gefahrensituationen, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.



Zeigt nützliche Tipps.

Bei Nichtbeachtung der Sicherheitsanweisungen und Restrisiken besteht Verletzungs- oder Lebensgefahr. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise und Restrisiken in der zugehörigen Hardware-Dokumentation kann zu Unfällen mit schweren oder tödlichen Verletzungen führen. Es ist unbedingt erforderlich, die Sicherheitsanweisungen in der Hardware-Dokumentation strikt zu befolgen und Restrisiken bei der Risikobewertung zu berücksichtigen.

Motoren können während der Drehung der Welle Spannung erzeugen. Sichern Sie vor allen Arbeiten am Frequenzumrichter die Motorwelle gegen Drehen. Vermeiden Sie den Kontakt mit nicht abgeschirmten Komponenten oder Klemmen mit aktiver Spannung. Trennen Sie alle Stromquellen, einschließlich der externen Steuerspannung, und beachten Sie, dass der Leistungsschalter oder Hauptschalter möglicherweise nicht alle Stromkreise abschalten kann.

Befolgen Sie alle Vorschriften zur Unfallverhütung und die örtlichen Sicherheitshinweise. Jede Produkteinführung muss vor der Inbetriebnahme einer gründlichen individuellen Prüfung für den ordnungsgemäßen Betrieb unterzogen werden. Betreiben Sie das Produkt nicht mit unbekanntem oder unangemessenen Einstellungen oder Daten.

Die Anwendung umfasst verschiedene miteinander verbundene mechanische, elektrische und elektronische Komponenten, wobei der Frequenzumrichter nur eine Komponente ist. Der Frequenzumrichter allein ist weder dazu bestimmt noch in der Lage, die gesamte Funktionalität zur Erfüllung aller sicherheitsrelevanten Anforderungen der Anwendung bereitzustellen.

## 0.7 Haftungsausschluss

Wir haben alle Informationen in diesem Handbuch nach bestem Wissen und Gewissen und in Übereinstimmung mit dem neuesten Stand der Sicherheitstechnik zur Verfügung gestellt. Diese Erklärung unterstreicht die Verpflichtung zur Bereitstellung genauer und aktueller Informationen in Übereinstimmung mit den Branchenstandards und -praktiken. Dies schließt jedoch nicht die Möglichkeit von Ungenauigkeiten aus, so dass wir keine Haftung für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Informationen geben. Hier stärkt das Eingeständnis möglicher Ungenauigkeiten die Transparenz. Es wird auch klargestellt, dass das Unternehmen nicht für Unstimmigkeiten oder Auslassungen verantwortlich gemacht werden kann. Insbesondere garantieren diese Informationen keine bestimmten Eigenschaften. Dieser Satz unterstreicht, dass die bereitgestellten Informationen als Leitfaden und Referenz dienen, jedoch keine Garantie für bestimmte Funktionen oder Ergebnisse darstellen. Die beschriebenen Geräte dürfen nur gemäß dem Inhalt der mitgelieferten Dokumentation (dieses Handbuchs und der Montagehinweise) installiert und betrieben werden. Dies unterstreicht die Wichtigkeit der strikten Einhaltung der bereitgestellten Dokumentation, um die ordnungsgemäße Installation und den Betrieb der Geräte sicherzustellen. Installation, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Umbau der Geräte dürfen nur von qualifizierten Personen durchgeführt werden. Die Betonung auf Elektro-Fachpersonal unterstreicht die Notwendigkeit von Fachwissen im Umgang mit verschiedenen Aspekten über den Lebenszyklus der Geräte hinweg, um Sicherheit und optimale Leistung zu gewährleisten. Die Geräte dürfen nur in den empfohlenen Bereichen und nur in Verbindung mit Geräten und Komponenten von Drittanbietern verwendet werden, die von uns genehmigt sind. Dies unterstreicht die Wichtigkeit der Einhaltung bestimmter Richtlinien und Verwendung zugelassener Komponenten, um die Integrität des Systems zu gewährleisten. Nur die Verwendung in einem technisch einwandfreien Zustand ist gestattet. Ein fehlerfreier und sicherer Betrieb des Systems erfordert einen ordnungsgemäßen Transport, eine sachgemäße Lagerung und Installation sowie eine sorgfältige Bedienung und Wartung. Bei Nichtbeachtung der oben genannten Sicherheitshinweise, insbesondere bei der Inbetriebnahme und Wartung der Geräte durch nicht ausreichend qualifiziertes Elektro-Fachpersonal und/oder bei unsachgemäßer Verwendung der Geräte, können Gefahren durch die Geräte nicht ausgeschlossen werden. Diese Warnung unterstreicht die potenziellen Risiken im Zusammenhang mit der Nichteinhaltung, insbesondere wenn Aufgaben durch unzureichend qualifiziertes Elektro-Fachpersonal ausgeführt werden oder bei unsachgemäßer Verwendung von Geräten. Wir können keine Haftung für daraus resultierende Verletzungen oder Schäden übernehmen.

## 0.8 Dokumente mit weiterführenden Informationen

Vor der Installation und Verwendung des Safety Tools müssen sich Benutzer an das lokale Sicherheitsmanagement und die Netzwerkadministratoren wenden, um sicherzustellen, dass die Verfahren und Protokolle in Übereinstimmung mit den Standards der Endbenutzer in Bezug auf Sicherheit, Netzsicherheit oder anderen verwandten Bereichen befolgt werden.

Jeder Verstoß gegen diese Richtlinien geht ausschließlich zu Lasten des Nutzers und stellt keine Beeinträchtigung der hier beschriebenen Verfahren dar, da es sich um Richtlinien für die Nutzung des Tools selbst handelt.



Weitere Informationen zu den hier beschriebenen Geräten finden Sie online unter:

[Eaton.com/powerxl](http://Eaton.com/powerxl)

sowie

[Eaton.com/documentation](http://Eaton.com/documentation)

Geben Sie im Suchfeld den Dokumentnamen ein (zum Beispiel „MN040074“ für dieses Handbuch).

Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Dokumenten:

Typ	Beschreibung	Dokument
Handbuch	PowerXL™ Functional Safety Karte für Frequenzumrichter DX1 DXX-EXT-SABZ, DX1 S-ABZ-Karte DXX-EXT-FS, FS-Karte	MN040070
Handbuch	Sicherheitshandbuch	PU05907001Z
Produktmeldungen	Sicherheitsrelevante charakteristische Kenndaten für Eaton-Komponenten	MZ027051



### VORSICHT

Dieses Handbuch entspricht den folgenden Normen. Es ist ratsam, sich mit diesen Normen vertraut zu machen, bevor Sie mit der Implementierung des Sicherheitssystems fortfahren:

EN/IEC 61800-5-2: Elektrische drehzahlvariable Antriebssysteme – Teil 5-2: Sicherheitsanforderungen – funktional. (Enthält Definitionen der Sicherheitsfunktionen.)

EN ISO 13849-1: Maschinensicherheit – sicherheitsrelevante Teile von Steuerungssystemen – Teil 1: Allgemeine Konstruktionsprinzipien

EN/IEC 62061: Maschinensicherheit – funktionale Sicherheit von sicherheitsrelevanten elektrischen, elektronischen und programmierbaren elektronischen Steuerungssystemen

EN 60204-1: Maschinensicherheit – Elektrische Betriebsmittel von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen.



#### **WARNUNG**

Das Gehäuse sowie andere sicherheitsrelevante Teile wurden in einigen der Abbildungen in diesem Handbuch weggelassen, um die Abbildungen leichter verständlich zu machen. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass die in diesem Handbuch beschriebenen Komponenten immer mit ordnungsgemäß installiertem Gehäuse sowie mit allen erforderlichen sicherheitsrelevanten Teilen betrieben werden müssen.



#### **GEFAHR**

Wenn aktive Komponenten wie Motoren oder Druckzylinder gesteuert werden, können Anlagen beschädigt oder Personen gefährdet werden, wenn die FS- oder S-ABZ-Karte falsch angeschlossen oder falsch konfiguriert ist.



#### **GEFAHR**

Das Hochfahren des PowerXL DX1-Frequenzumrichters darf keine Gefahren verursachen, die durch aktivierte Geräte entstehen, wie z. B. unerwartete Motorstarts oder unerwartetes Hochfahren.



Nach der Erstinbetriebnahme der FS- oder S-ABZ-Karte mit Safety Tool und auch nach einer nachfolgenden Änderung der Anwendungsparameter oder Konfiguration muss die Sicherheit des gesamten Systems durch eine Inspektion nach dem Systemsicherheitsprüfplan und durch Überprüfung der korrekten Funktion der Sicherheitsanwendung bestätigt werden.

#### **WARNUNG**

In Phasen der Produktlebensdauer, in denen die FS- oder S-ABZ-Kartenoption möglicherweise keinen Schutz bietet, z. B. während Inbetriebnahme, Gerätewartung, Fehlerbehebung und Außerbetriebnahme, muss die Sicherheit des Benutzers durch andere Maßnahmen gewährleistet werden.



#### **WARNUNG**

Betreiben Sie das Safety Tool für die FS-Karte und die S-ABZ-Karte unter Einhaltung der im Benutzerhandbuch enthaltenen Richtlinien. Eaton haftet nicht für Schäden, die durch Missbrauch des Moduls entstehen. Das Safety Tool ist nicht dafür ausgelegt, eine Maschine vor vorsätzlichem Missbrauch zu schützen.



Alle Spezifikationen in diesem Handbuch beziehen sich auf die darin dokumentierten Hardware- und Software-Versionen. Befolgen Sie die Installationsanweisungen in den entsprechenden Montageanweisungen.

#### **Diagnose der FS- und S-ABZ-Karte**

Mit dem Safety Tool ist es möglich, die FS-Karte und die Encoder-Karte zu diagnostizieren und zu überwachen.

Während des Betriebs führen die FS- und S-ABZ-Karten eine umfassende selbsttätige Selbstdiagnose ihrer internen Komponenten sowie der Kommunikationsverbindungen zwischen dem DXG-FS und dem Frequenzumrichter durch. Die FS- und S-ABZ-Karten wechseln nach Erkennen einer Fehlfunktion in den Fail-Safe-Modus.

#### **Feedback-Signal**

Das Feedback-Signal kann vom Safety Tool gelesen werden.

Damit die FS- oder S-ABZ-Karte ihre Sicherheitsfunktionen effektiv betreiben kann, muss sie Rückmeldung in Bezug auf die Motordrehzahl erhalten. Diese kritischen Informationen werden durch die Drehzahlmessung eines Sicherheitsimpulsgebers erhalten. Es ist wichtig zu erkennen, dass die Genauigkeit der Sicherheitsfunktionen durch die inhärente Ungenauigkeit bei Berechnung der sicheren Drehzahl basierend auf dieser Rückmeldung beeinflusst werden kann.

Die Leistung der Sicherheitsfunktionen kann je nach empfangener Rückmeldung für die Motordrehzahl geringfügige Abweichungen nachweisen. Dies kann zu subtilen Unterschieden bei der Aktivierung oder Deaktivierung von Benachrichtigungen führen, was die Auswirkungen der ungenauen Berechnung der sicheren Geschwindigkeit unterstreicht.

Darüber hinaus prägt die Auswahl der Rückmeldungsmethode die Konfiguration der Sicherheitsfunktionen erheblich.

#### **Konfiguration**

FS- und S-ABZ-Karten können von autorisierten Personen mit dem Safety Tool konfiguriert werden.

## 0.9 Abkürzungen

In diesem Handbuch werden folgende Abkürzungen verwendet.

AWG	American Wire Gauge, Amerikanische Drahtstärke
Kat.	Klassifizierung der sicherheitsrelevanten Teile eines Steuerungssystems.
CCF	Common Cause Failure, Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache
DC	Diagnoseabdeckung
DCavg	Durchschnittlicher Diagnosedeckungsgrad
DI	Digitaleingang
DO	Digitalausgang
DS	Default Setting, Standardeinstellung
E-Stop	NOT-HALT
EN	European Norm, Europäische Norm
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
FE	Functional Earth, Funktionserdung
FS	Baugröße
FS-Karte	Functional Safety Karte
FST	Functional Safety Tool, Funktionales Safety Tool
FWD	Forward Run, Vorwärtslauf (Drehfeld im Uhrzeigersinn)
FUT	Firmware Upgrade Tool, Firmware-Aktualisierungstool
GND	Ground, Erdung (0-V-Potential)
HFT	Hardware-Fehlertoleranz
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor, Bipolarer Transistor mit isoliertem Gate
E/A	SPS-Eingang/Ausgang
ISO	International Organization for Standardization, Internationale Organisation für Normung
LED	Light emitting diode, Leuchtdiode (LED)
MCU	Motor Control Unit, Motorsteuerungseinheit
MTTFd	Durchschnittliche Zeit bis zum gefährlichen Ausfall
MTTR	Main Time to repair, Hauptzeit bis zur Reparatur
OLED	Organic light emitting diode, Organische Leuchtdiode
PC	Personal Computer
PDS	Power Drive System, (Antriebssystem)
PF Davg	Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines (zufälligen Hardware-) Ausfalls bei Bedarf
PFH	Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen zufälligen Hardwarefehlers pro Stunde
PL	Performance Level
SPS	Programmable Logic Controller, Speicherprogrammierbare Steuerung
PE	Protective Earth, Schutzterde
PES	EMV-Anschluss an PE für geschirmte Leitungen
PNU	Parameternummer

## 0 Über dieses Handbuch

### 0.10 Maßeinheiten

RAM	Random Access Memory, Direktzugriffsspeicher
REV	Reverse Run, Linkslauf (gegen den Uhrzeigersinn Drehfeld aktiv)
SAR	Safe acceleration range
SBC	Safe brake control
SCCR	Short Circuit Current Rating, Kurzschlussstrom
SDI	Safe Direction
SFF	Sichere Fehlerfraktion
SIL	Safety Integrated Level, Sicherheits-Integritätslevel
SLA	Safely-Limited Acceleration
SLS	Safely-limited speed
SMS	Safe maximum speed
SOS	Safe Operating Stop
SS1	Safe stop 1
SS1-r	Safe stop 1 ramp monitored
SS1-t	Safe stop 1 time controlled
SS2	Safe Stop 2
SSM	Safe Speed Monitor
SSR	Safe Speed Range
STO	Safe torque off
TM	Einsatzzeit
UI	User Interface, Benutzeroberfläche
UL	Underwriters Laboratories, Prüflaboratorien

### 0.10 Maßeinheiten

Jede in diesem Handbuch enthaltene physikalische Dimension verwendet internationale metrische Systemeinheiten, auch bekannt als SI-Einheiten (Système International d'Unités). Für die UL-Zertifizierung der Geräte werden einige dieser Dimensionen von ihren Äquivalenten in imperialen Einheiten begleitet.

Tabelle 1: Unit conversion examples

Bezeichnung	US-amerikanische Bezeichnung	Angloamerikanische r Wert	SI-Wert	Umwandlungswert
Länge	Zoll	1 Zoll (")	25,4 mm	0,0394
Ausgangswert	Pferdestärke	1 HP = 1,014 PS	0,7457 kW	1,341
Drehmoment	Pfund-Kraft Zoll	1 lbf in	0,113 Nm	8,851
Temperatur	Fahrenheit	1 °F (T <sub>F</sub> )	-17,222 °C (T <sub>C</sub> )	T <sub>F</sub> = T <sub>C</sub> × 9/5 + 32
Speed	Umdrehungen pro Minute	1 U/min	1 Min. <sup>-1</sup>	1
Gewicht	Pfund	1 lb	0,4536 kg	2,205
Durchflussmenge	Kubikfuß pro Minute	1 cfm	1,698 m <sup>3</sup> /min	0,5889

# 1 Software-Safety Tool

## 1.1 Überprüfen der Software-Bereitstellung

Bevor Sie das Softwarepaket öffnen, überprüfen Sie bitte die Software, um sicherzustellen, dass Sie die richtige Version heruntergeladen haben.

Die FS-Karte und die S-ABZ-Karten verfügen über ihre eigenen Firmware-Versionen.

Die kompatible Software und Firmware müssen an die technischen Ressourcen von Eaton angepasst werden.

## 1.2 Allgemeine Systemanforderungen

### 1.2.1 Hardware-Anforderungen

Vor der Installation der Software muss der PC über die folgenden Mindestanforderungen verfügen:

- 32-Bit- oder 64-Bit-kompatibler PC
- 1 GB RAM
- Max. 50 MB Festplattenspeicher

### 1.2.2 Software-Anforderungen

Vor der Installation der Software muss der PC über die folgenden Mindestanforderungen verfügen:

- Betriebssystem Windows 8 und höher
- Microsoft .NET Framework 4.0.
- Microsoft Office 2007 oder höher.

### 1.3 Technischen Daten

Das Safety Tool (PC-Software) dient zur Konfiguration der Sicherheitsparameter und zur Aktualisierung der Firmware der FS- und S-ABZ-Karten. Dieses Tool wurde gemäß den Anforderungen der EN ISO 13849-1 entwickelt.

Die Sicherheitsfunktionen sind kompatibel gemäß IEC 61800-5-2 Ed.2

Elektrische drehzahlvariable Antriebssysteme – Teil 5-2: Sicherheit

Anforderungen – Funktional. Die IEC 61800-5-2 legt als Produktnorm sicherheitsbezogene Aspekte von sicherheitsbezogenen PDS (SR) für Antriebssysteme im Rahmen der Normenreihe IEC 61508 Ed.2 fest.

Die Einhaltung der Norm IEC 61800-5-2 für die nachfolgend beschriebenen Sicherheitsfunktionen erleichtert die Einbindung eines PDS (SR) (Power Drive System für den Einsatz in sicherheitsgerichteten Anwendungen) in ein sicherheitsgerichtetes Steuerungssystem nach den Grundsätzen der IEC 61508 oder IEC 13849-1 sowie IEC 62061 für Prozessanlagen und Maschinen.

EN 61800-5-1:2007+A1:2017+A11:2021 Elektrische Antriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-1: Sicherheitsanforderungen – Elektrik, Wärme und Energie

EN 61800-5-1:2023 Elektrische Antriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl Teil 5-1: Sicherheitsanforderungen – Elektrik, Wärme und Energie

EN 61800-5-2:2007 Elektrische Antriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl Teil 5-2: Sicherheitsanforderungen – funktional

EN 61800-5-2:2017 Elektrische Antriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl Teil 5-2: Sicherheitsanforderungen – funktional

EN ISO 13849-1:2015 Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsrelevante Teile von Steuerungssystemen – Teil 1: Allgemeine Konstruktionsprinzipien

EN ISO 13849-1:2023 Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsrelevante Teile eines Steuerungssystems – Teil 1: Allgemeine Konstruktionsprinzipien

EN 61508 Teile 1-7:2010 Funktionale Sicherheit von Elektrotechnik/Elektronik/

Programmierbare elektronische Sicherheitssysteme

EN IEC 62061:2021 Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit von sicherheitsrelevanten Steuerungssystemen

EN IEC 61800-3:2018 Elektrische Antriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 3: EMV-Anforderungen und spezifische Testmethoden

EN 60204-1:2018 Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

## 1.4 Unterstützte Sicherheitsfunktionen

Die folgende Tabelle dient nicht zur Bewertung des PL des PDS!

Unterstützte Sicherheitsfunktionen gemäß IEC 61508, IEC 62061 und ISO 13849-1:

Sicherheitsfunktion	Sicherheitslevel	Reaktionszeit	Diagnosetestintervall	Abnahmeprüfung intern/Einsatzzeit	DC, HFT, SFF	MTTFd	Betriebsmodus	Sicherer Zustand	Kat
<b>Stoppfunktionen</b>									
STO (Sicher abgeschaltet es Drehmoment )	SIL 3, PL 4, Kat. 4	Die Reaktionszeit vom Eingang der STO-Klemme bis zum Entfernen des Motordrehmoments $\leq 35$ ms	Der Zeitraum des internen Diagnoseimpulses = 100 ms für STO-Kanal 1 und 66,7 ms für STO-Kanal 2. Die interne Diagnoseimpulsbreite = 0,1 ms	20 Jahre	1oo1 Teil: HFT = 0, DC = 99 %, SFF: > 99 % 1oo2 Teil: HFT = 1, DC = 99 %, SFF: > 99 %	30 Jahre	Hohe Nachfrage	Herunterfahren des Motordrehmoments	0
SS1 (Sicherer Stopp 1 (Sicherer Stopp mit folgendem STO))	SIL 3, PL 3, Kat. 3	$\leq 40$ ms.	Das Diagnose-Testintervall $\leq 400$ ms. Der Zeitraum des internen Diagnoseimpulses = 100 ms für Kanal 1 und Kanal 2. Die interne Diagnoseimpulsbreite = 1 ms für DI-Schaltung und 0,1 ms für DO-Schaltung.	20 Jahre	HFT = 0, DC = 99 %, SFF > 99 %; HFT = 1, DC = 90 %, SFF > 90 %.	30 Jahre	Hohe Nachfrage	Herunterfahren des Motordrehmoments	1
SS2 (Sicherer Stopp 2 (Sicherer Stopp mit folgendem SOS))	SIL 2, PL 2, Kat. 2	$\leq 40$ ms.	Das Diagnose-Testintervall $\leq 400$ ms. Der Zeitraum des internen Diagnoseimpulses = 100 ms für Kanal 1 und Kanal 2. Die interne Diagnoseimpulsbreite = 1 ms für DI-Schaltung und 0,1 ms für DO-Schaltung.	20 Jahre	HFT = 0, DC = 90 %, SFF > 90 % HFT = 1, DC = 60 %, SFF > 60 %.	30 Jahre	Hohe Nachfrage	Herunterfahren des Motordrehmoments	2

# 1 Software-Safety Tool

## 1.4 Unterstützte Sicherheitsfunktionen

Sicherheitsfunktion	Sicherheitslevel	Reaktionszeit	Diagnosetestintervall	Abnahmeprüfung intern/Einsatzzeit	DC, HFT, SFF	MTTFd	Betriebsmodus	Sicherer Zustand	Kat
<b>Überwachungsfunktion</b>									
SOS (Sicherer Betriebshalt (Motor aktiv in Stopposition halten))	SIL 2, PL c, Kat. 2	≤ 40 ms.	Das Diagnose-Testintervall ≤ 400 ms. Der Zeitraum des internen Diagnoseimpulses = 100 ms für Kanal 1 und Kanal 2. Die interne Diagnoseimpulsbreite = 1 ms für DI-Schaltung und 0,1 ms für DO-Schaltung.	20 Jahre	HFT = 0, DC = 90 %, SFF > 90 % HFT = 1, DC = 60 %, SFF > 60 %.	30 Jahre	Hohe Nachfrage	Herunterfahren des Motordrehmoments	-
SLA (Sicher begrenzte Beschleunigung)	SIL 3, PL e, Kat. 3	≤ 40 ms.	Das Diagnose-Testintervall ≤ 400 ms. Der Zeitraum des internen Diagnoseimpulses = 100 ms für Kanal 1 und Kanal 2. Die interne Diagnoseimpulsbreite = 1 ms für DI-Schaltung und 0,1 ms für DO-Schaltung.	20 Jahre	HFT = 0, DC = 90 %, SFF > 90 % HFT = 1, DC = 60 %, SFF > 60 %.	30 Jahre	Hohe Nachfrage	Herunterfahren des Motordrehmoments	-
SAR (Sicherer Beschleunigungsbereich)	SIL 3, PL e, Kat. 3	≤ 40 ms.	Das Diagnose-Testintervall ≤ 400 ms. Der Zeitraum des internen Diagnoseimpulses = 100 ms für Kanal 1 und Kanal 2. Die interne Diagnoseimpulsbreite = 1 ms für DI-Schaltung und 0,1 ms für DO-Schaltung.	20 Jahre	HFT = 0, DC = 99 %, SFF > 99 %; HFT = 1, DC = 90 %, SFF > 90 %.	30 Jahre	Hohe Nachfrage	Herunterfahren des Motordrehmoments	-
SLS (Sicher begrenzte Geschwindigkeit)	SIL 3, PL e, Kat. 3	≤ 40 ms.	Das Diagnose-Testintervall ≤ 400 ms. Der Zeitraum des internen Diagnoseimpulses = 100 ms für Kanal 1 und Kanal 2. Die interne Diagnoseimpulsbreite = 1 ms für DI-Schaltung und 0,1 ms für DO-Schaltung.	20 Jahre	HFT = 0, DC = 99 %, SFF > 99 %; HFT = 1, DC = 90 %, SFF > 90 %.	30 Jahre	Hohe Nachfrage	Herunterfahren des Motordrehmoments	-
SSR (Sicherer Geschwindigkeitsbereich)	SIL 3, PL e, Kat. 3	≤ 40 ms.	Das Diagnose-Testintervall ≤ 400 ms. Der Zeitraum des internen Diagnoseimpulses = 100 ms für Kanal 1 und Kanal 2. Die interne Diagnoseimpulsbreite = 1 ms für DI-Schaltung und 0,1 ms für DO-Schaltung.	20 Jahre	HFT = 0, DC = 99 %, SFF > 99 %; HFT = 1, DC = 90 %, SFF > 90 %.	36 Jahre	Hohe Nachfrage	Herunterfahren des Motordrehmoments	-

# 1 Software-Safety Tool

## 1.4 Unterstützte Sicherheitsfunktionen

Sicherheitsfunktion	Sicherheitslevel	Reaktionszeit	Diagnostetestintervall	Abnahmeprüfung intern/Einsatzzeit	DC, HFT, SFF	MTTFd	Betriebsmodus	Sicherer Zustand	Kat
SSM (Sichere Geschwindigkeitsüberwachung)	SIL 3, PL 3, Kat. 3	≤ 40 ms.	Das Diagnose-Testintervall von ≤ 400 ms Der Zeitraum des internen Diagnoseimpulses = 100 ms für Kanal 1 und Kanal 2. Die interne Diagnoseimpulsbreite = 1 ms für DI-Schaltung und 0,1 ms für DO-Schaltung.	20 Jahre	HFT = 0, DC = 99 %, SFF > 99 %; HFT = 1, DC = 90 %, SFF > 90 %.	30 Jahre	Hohe Nachfrage	LOW Pegel am Digitalausgang	-
SDI (Sichere Drehrichtung)	SIL 2, PL 2, Kat. 2	≤ 40 ms.	Das Diagnose-Testintervall von ≤ 400 ms Der Zeitraum des internen Diagnoseimpulses = 100 ms für Kanal 1 und Kanal 2. Die interne Diagnoseimpulsbreite = 1 ms für DI-Schaltung und 0,1 ms für DO-Schaltung.	20 Jahre	HFT = 0, DC = 90 %, SFF > 90 % HFT = 1, DC = 60 %, SFF > 60 %.	30 Jahre	Hohe Nachfrage	Herunterfahren des Motordrehmoments	-

### Ausgangsfunktionen

SBC (Sichere Bremsenansteuerung)	SIL 3, PL 3, Kat. 3	≤ 40 ms.	Das Diagnose-Testintervall von ≤ 400 ms Der Zeitraum des internen Diagnoseimpulses = 100 ms für Kanal 1 und Kanal 2. Die interne Diagnoseimpulsbreite = 1 ms für DI-Schaltung und 0,1 ms für DO-Schaltung.	20 Jahre	HFT = 0, DC = 99 %, SFF > 99 %; HFT = 1, DC = 90 %, SFF > 90 %.	38 Jahre	Hohe Nachfrage	LOW Pegel am Digitalausgang	
----------------------------------	---------------------	----------	---	----------	---	----------	----------------	-----------------------------	--

### 1.5 Programmierschnittstelle für funktionale Sicherheit

Die folgende Abbildung zeigt die Schnittstelle am Mainboard. Verwenden Sie die serielle RS485-Schnittstelle für die Programmierung. Ein serielles Kabel DXX-CBL-PCCABLE Artikel-Nr. 730-32037-00P von Eaton ist erforderlich!

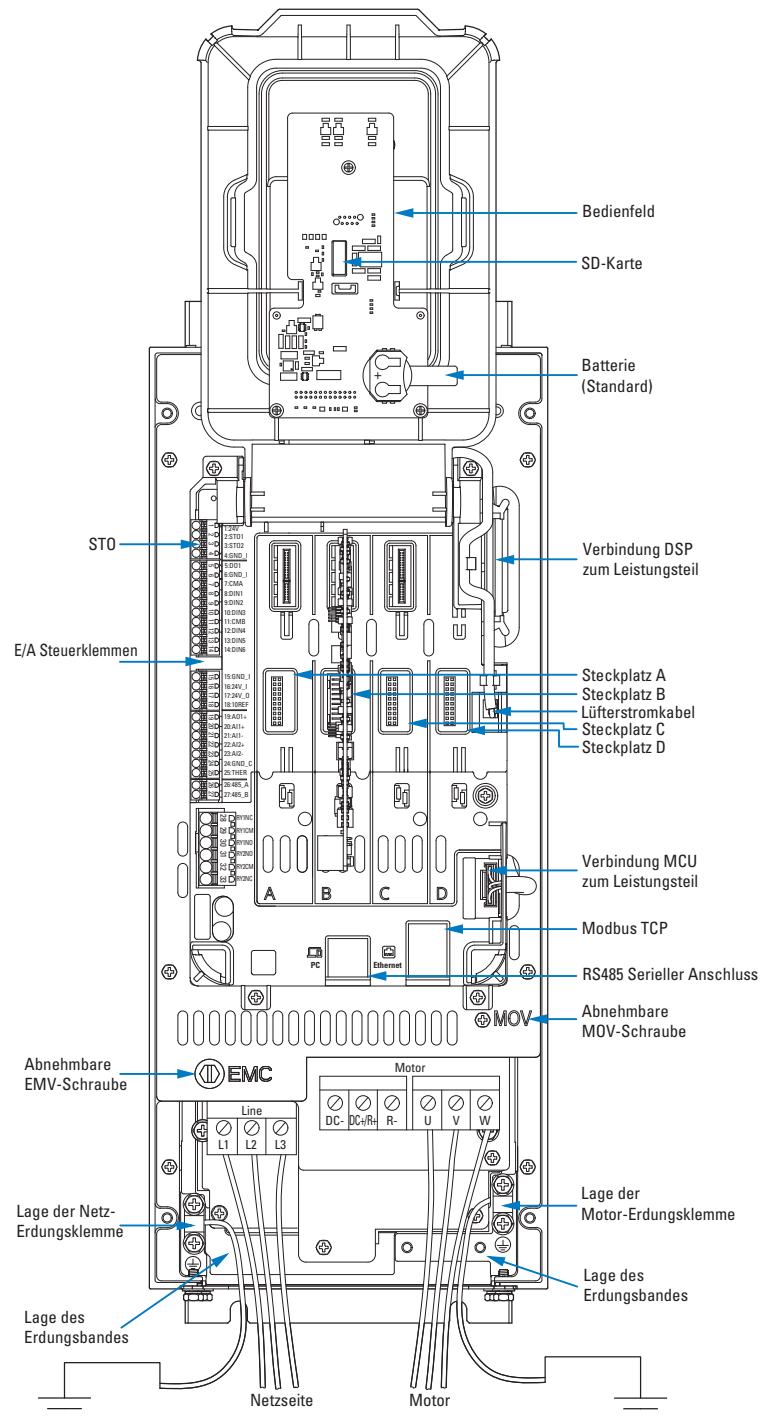


Abbildung 1: Schnittstelle der Hauptplatine

## 1.6 Ordnungsgemäße Verwendung

Der Zweck dieses Handbuchs besteht darin, Benutzern Informationen zur Installation, Konfiguration und Ausführung der Safety Tool-Software zur Verfügung zu stellen. Befolgen Sie die Anweisungen, Richtlinien, Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen in diesem Handbuch, um die korrekte Verwendung des Softwaretools sicherzustellen. Das Eaton Handbuch für das Safety Tool ist speziell für FS- und S-ABZ-Karten.

FS- und S-ABZ-Karten sind für die sichere Überwachung und das Anhalten des Frequenzumrichters im Falle eines gefährlichen oder unvorhergesehenen Ereignisses ausgelegt, was eine sichere Reaktion des sicherheitsbezogenen Steuerungssystems erforderlich macht.

FS- und S-ABZ-Karten sind nur für den PowerXL DX1-Frequenzumrichter ausgelegt.

Die FS-Karte muss vor der Verwendung durch das Safety Tool konfiguriert werden.

Die FS-Karte enthält verschiedene Sicherheitsteilfunktionen, die für die Implementierung von Sicherheitsfunktionen in verschiedenen Anwendungen geeignet sind, einschließlich Not-Halt und sichere Drehzahlbegrenzungen.

Für die verschiedenen Sicherheitsfunktionen wird eine S-ABZ-Karte benötigt. Dazu muss ein kompatibler Encoder verwendet werden.

Bei der Integration des Frequenzumrichters in eine Maschine darf dieser erst in Betrieb genommen werden, wenn sichergestellt ist, dass die entsprechende Maschine die Sicherheits- und Schutzanforderungen der Maschinensicherheitsrichtlinie 2006/42/EG erfüllt (zum Beispiel durch Einhaltung von EN 60204). Die Benutzer sind dafür verantwortlich, sicherzustellen, dass die Maschinennutzung mit den relevanten EU-Richtlinien übereinstimmt.

Die CE-Kennzeichnungen auf dem Frequenzumrichter und den Karten bedeuten die Einhaltung der EU-Richtlinien für Niederspannung und EMV-Richtlinien (Richtlinie 2006/95/EG, EMV 2004/108/EG und ROHS 2011/65/EU), wenn sie in ihrer Standard-Antriebskonfiguration verwendet werden.



Beachten Sie immer die technischen Daten und Anschlussbedingungen! Weitere Informationen finden Sie auf dem Typenschild oder dem Aufkleber am Frequenzumrichter sowie in der Dokumentation. Jede andere Verwendung wird als unzulässige Verwendung des Geräts angesehen.

Die Sicherheitsanforderungen für die Anwendung sind in der systemspezifischen Risikobewertung definiert. Der Systemintegrator muss diese Anforderungen bei der Implementierung von Sicherheitsfunktionen mit den FS- oder S-ABZ-Karten einhalten.

### **WARNUNG**

Beachten Sie die in der Anleitung beschriebenen technischen Daten und Anschlussbedingungen. Jede andere Verwendung stellt eine unzulässige Verwendung dar.

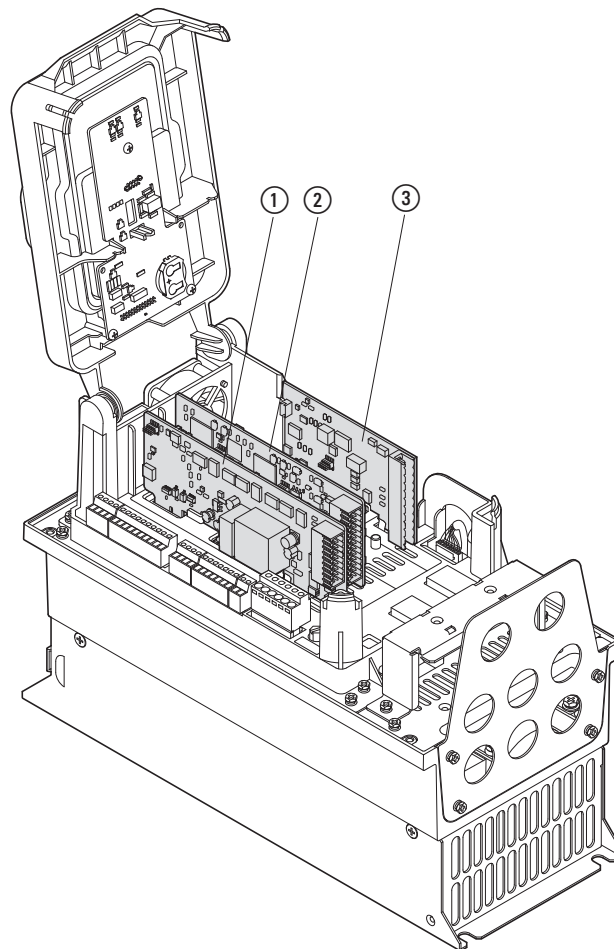
## 1 Software-Safety Tool

### 1.6 Ordnungsgemäße Verwendung

#### **WARNUNG**

Das Produkt muss alle relevanten Sicherheitsstandards, lokalen Vorschriften und Richtlinien sowie die spezifizierten Anforderungen und technischen Spezifikationen einhalten. Es sollte nicht in gefährlichen ATEX-Zonen installiert werden. Vor der Verwendung des Produkts muss unter Berücksichtigung der beabsichtigten Anwendung eine umfassende Risikobewertung durchgeführt werden. Im Anschluss an die Bewertung sollten entsprechende Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden.

## 1.7 Systemübersicht



- ① S-ABZ Karte
- ② FS-Karte
- ③ Glasfaser-Karte
- ④ E/A-Karte

Abbildung 2: Integration von FS- und S-ABZ-Karten in eine Sicherheitsanwendung

### **WARNUNG**

Führen Sie keine Wartungsarbeiten an den elektrischen Teilen des Frequenzumrichters oder des Motors durch, bevor Sie das Antriebssystem von der Hauptstromversorgung getrennt haben!

→ Wenn die FS- oder S-ABZ-Karten nicht richtig funktionieren, müssen sie durch neue ersetzt werden, da sie nicht repariert werden können. Dokumentieren Sie die Sicherheitskonfiguration bei der Ersteinrichtung und nach erfolgreicher Prüfung der Sicherheitsteilfunktionen.

## 2 Installation

### 2.1 Kompatibilitätsübersicht – Software und Firmware

## 2 Installation

Dieses Kapitel beschreibt die Installation des Safety Tools. Der PC-Benutzer muss über Administratorrechte verfügen, um die Installation und ggf. die Deinstallation abschließen zu können.

### 2.1 Kompatibilitätsübersicht – Software und Firmware

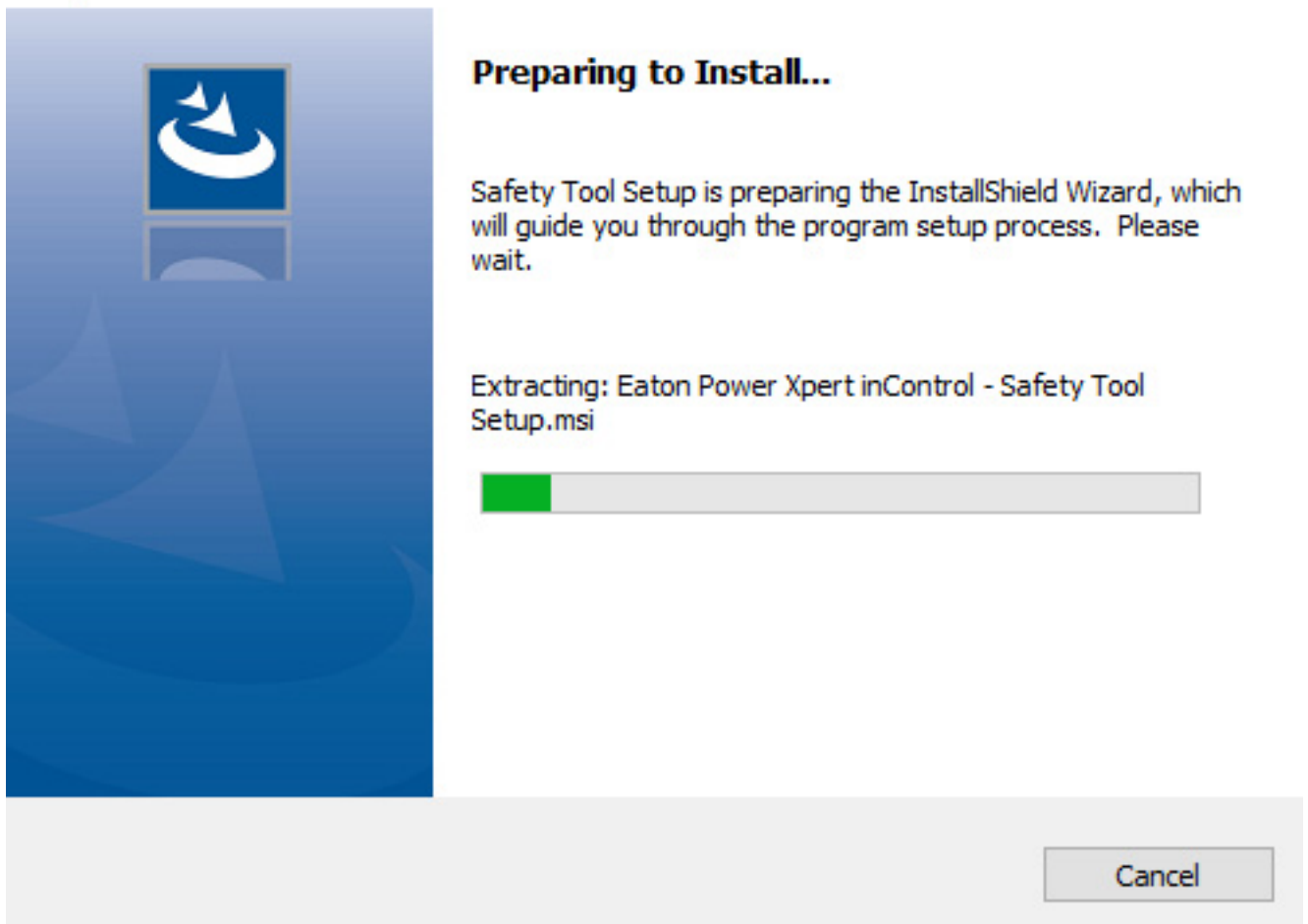
Stellen Sie vor der Installation sicher, dass die Softwareversion mit den Sicherheitskarten kompatibel ist. Im Folgenden werden die Versionen der Software und Firmware gezeigt, mit der der PowerXL DX1 kompatibel ist mit FS- und S-ABZ-Karten zum Safety Tool.

<b>Produkt</b>	<b>Software/Firmware-Version</b>
Steuerplatine	CB_DSP: V02.00.0000 CB_MCU: V02.00.0000
FS-Karte	V01.00.0000
S-ABZ Karte	V02.00.0000
Safety Tool	V1.0.0

## 2.2 Installationsverfahren

- ▶ Führen Sie die Datei aus dem Ordner aus, in dem Sie die Installationsdateien für das Safety Tool gespeichert haben.
- ▶ Warten Sie, bis die Installation vorbereitet ist und klicken Sie nicht auf die Schaltfläche „Abbrechen“.

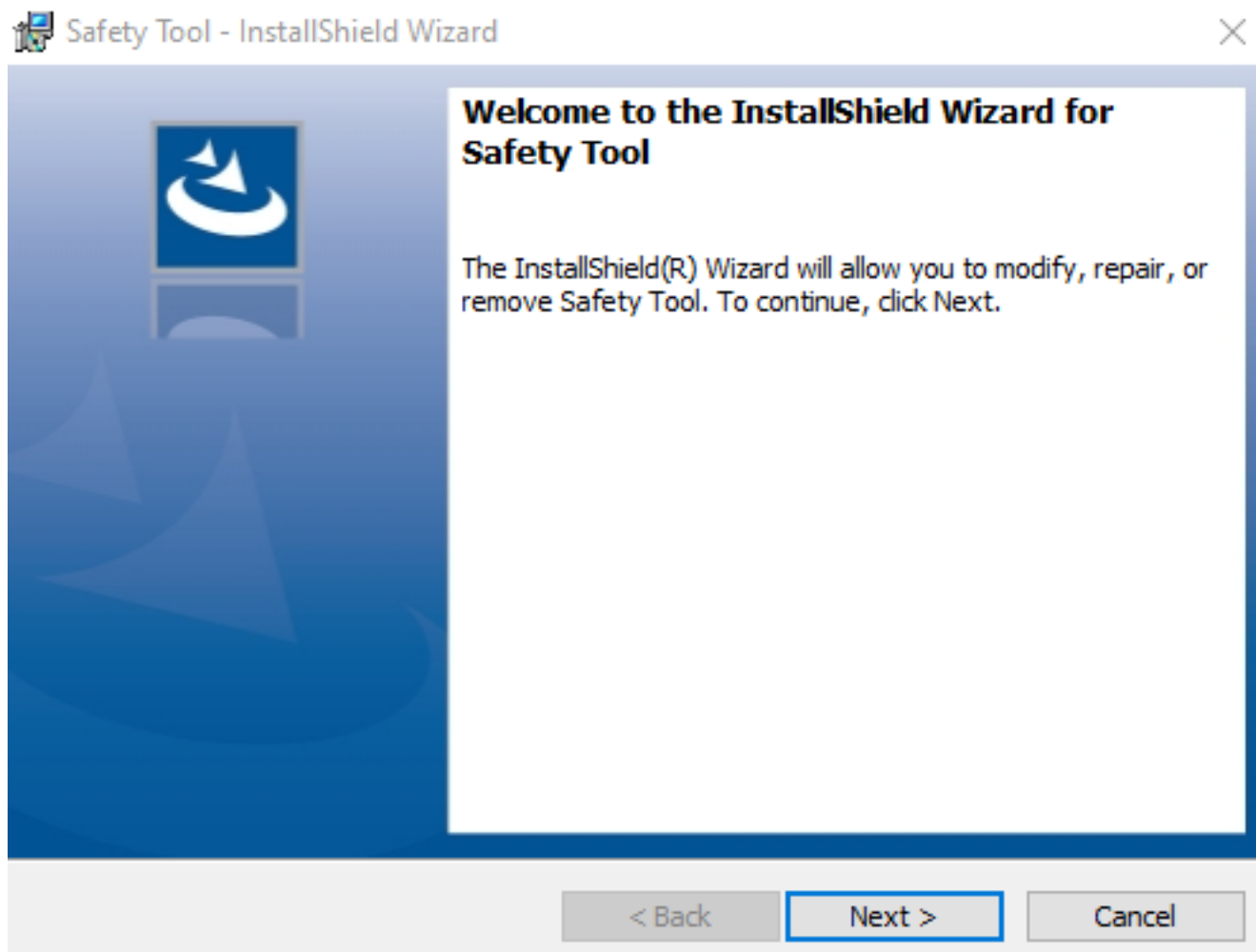
### Safety Tool - InstallShield Wizard



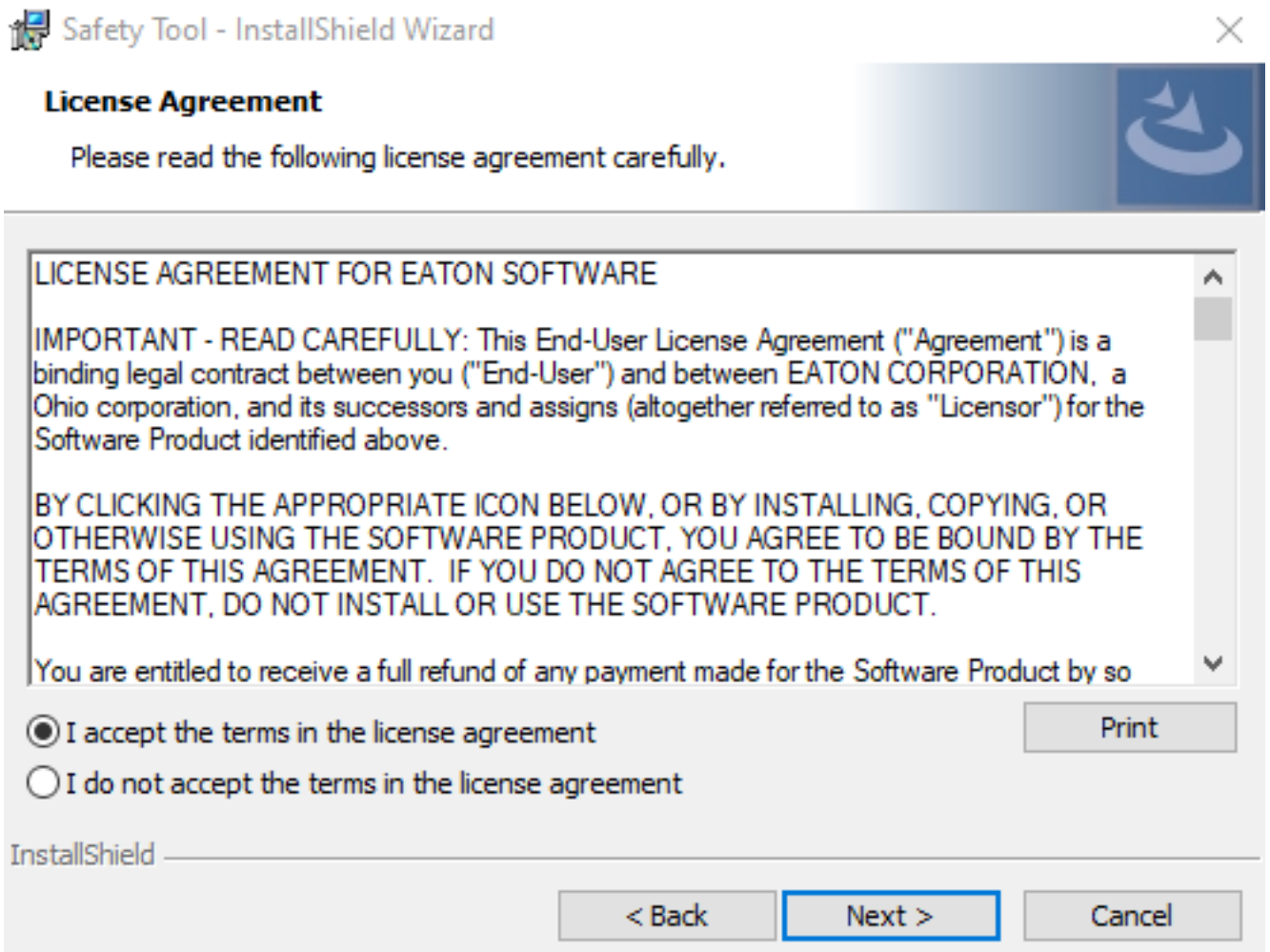
- ▶ Wenn das Fenster „InstallShield Wizard for Safety Tool“ angezeigt wird, klicken Sie auf die Schaltfläche „Weiter >“.

## 2 Installation

### 2.2 Installationsverfahren



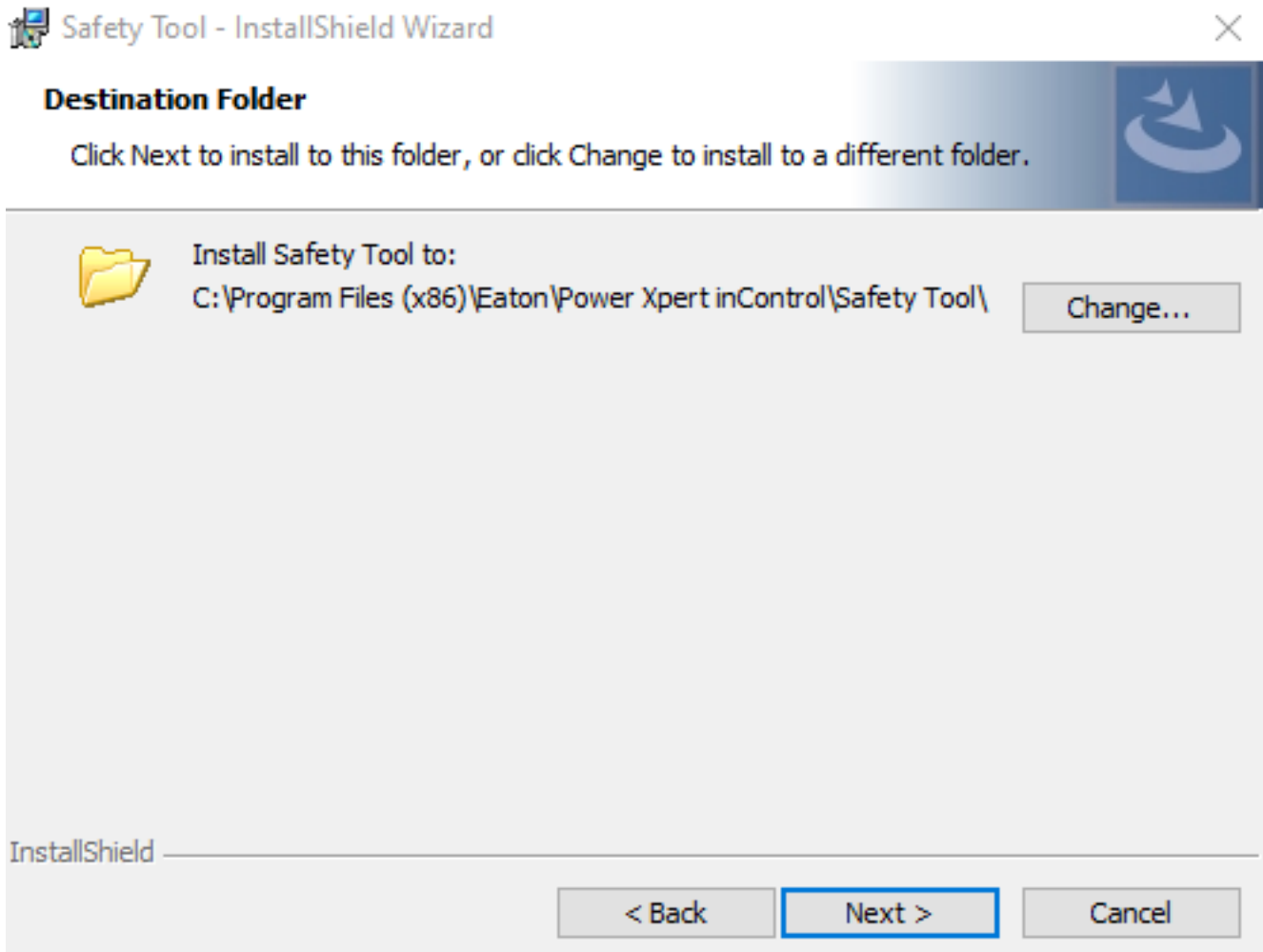
- ▶ Akzeptieren Sie die Lizenzvereinbarung und drücken Sie die Schaltfläche „Weiter >“.



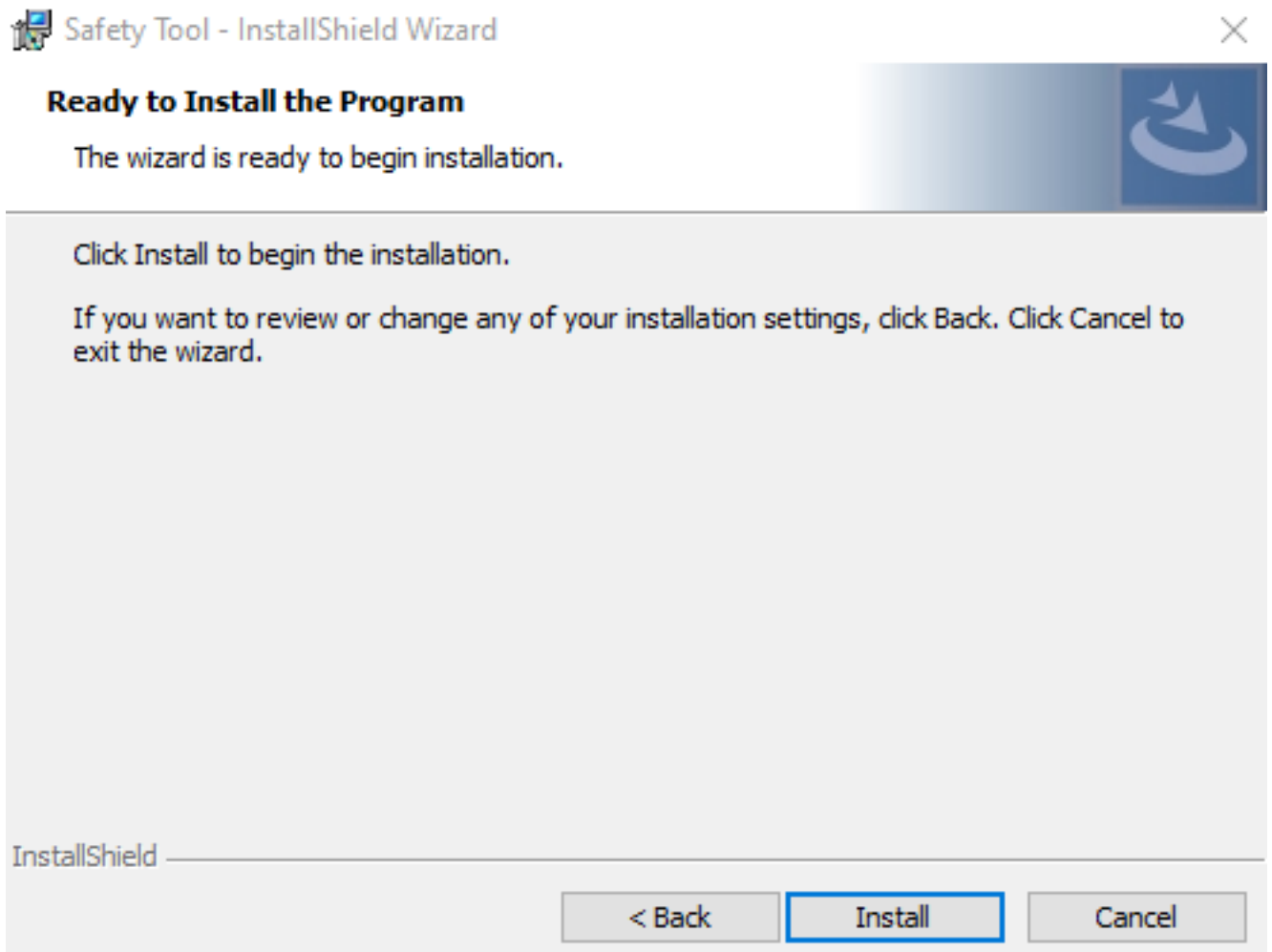
## 2 Installation

### 2.2 Installationsverfahren

- ▶ Das Auswahlfenster für den Zielordner wird angezeigt. Wählen Sie den Zielordner für die Installation des Safety Tools mit der Schaltfläche „Ändern“ aus und klicken Sie dann auf die Schaltfläche „Weiter“.



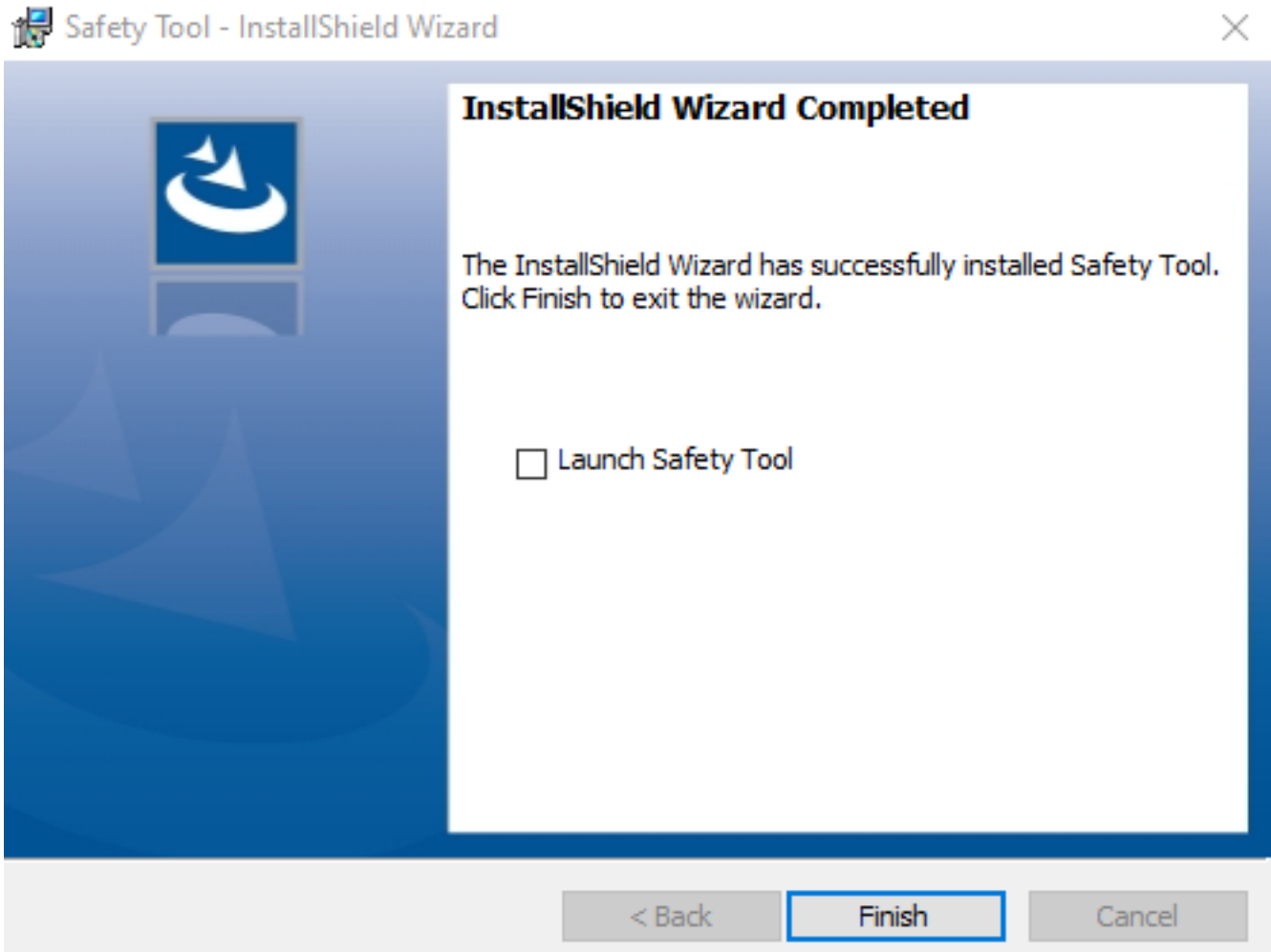
- ▶ Das Fenster „Bereit zur Installation“ wird angezeigt. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Installieren“ und warten Sie auf die Installation.



## 2 Installation

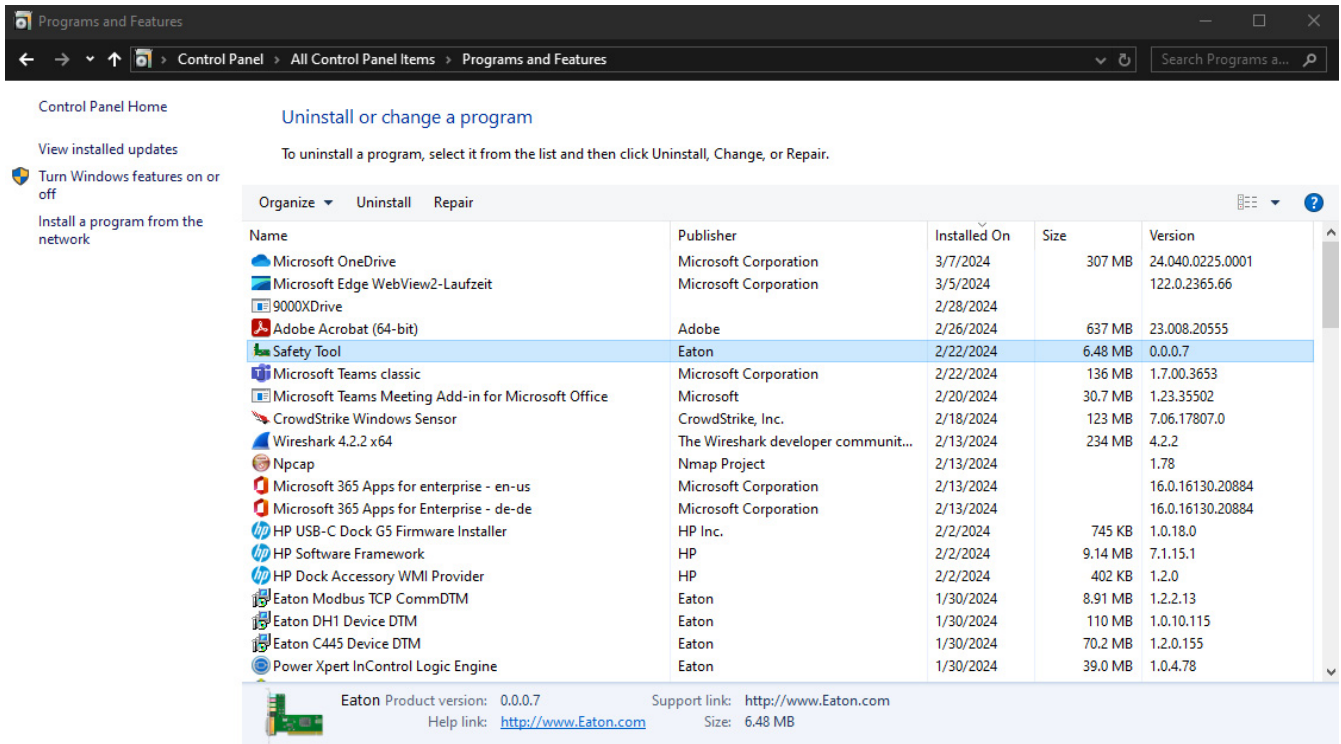
### 2.2 Installationsverfahren

- ▶ Nach der Ladezeit wird das Fenster „InstallShield Wizard abgeschlossen“ angezeigt. Wählen Sie das Kontrollkästchen „Safety Tool starten“ und klicken Sie auf die Schaltfläche „Abschließen“. Nach dem Drücken der Schaltfläche „Abschließen“ wird das Safety Tool gestartet und Sie sehen das Fenster für das Tool.

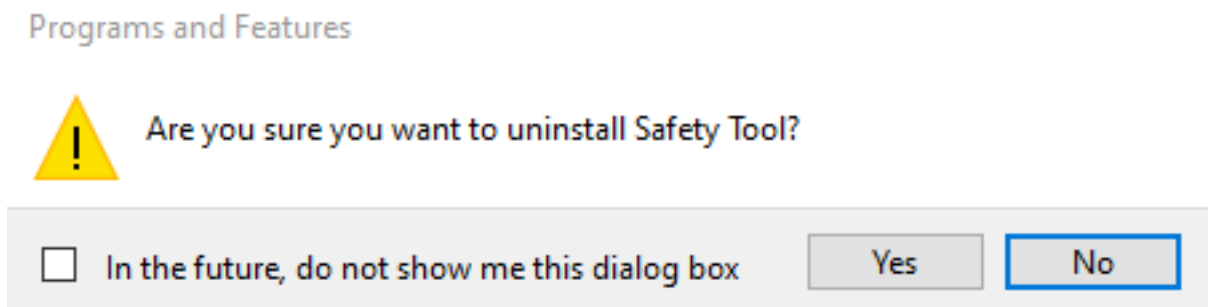


### 2.3 De-Installationsverfahren

- ▶ Um das Safety Tool aus Windows zu deinstallieren, öffnen Sie die Systemsteuerung und klicken Sie auf „Programm deinstallieren“ unter der Registerkarte „Programme“. Wählen Sie „Safety Tool“ im geöffneten Fenster und klicken Sie auf „Deinstallieren“ in der oberen Menüleiste.



- ▶ Das folgende Pop-up-Fenster fragt Sie, ob Sie sicher sind, dass Sie das Safety Tool deinstallieren möchten.



- ▶ Klicken Sie auf „Ja“. Das Safety Tool wird nach dem Deinstallationsfortschritt entfernt.

## 2 Installation

### 2.4 Software-Aktualisierungsverfahren

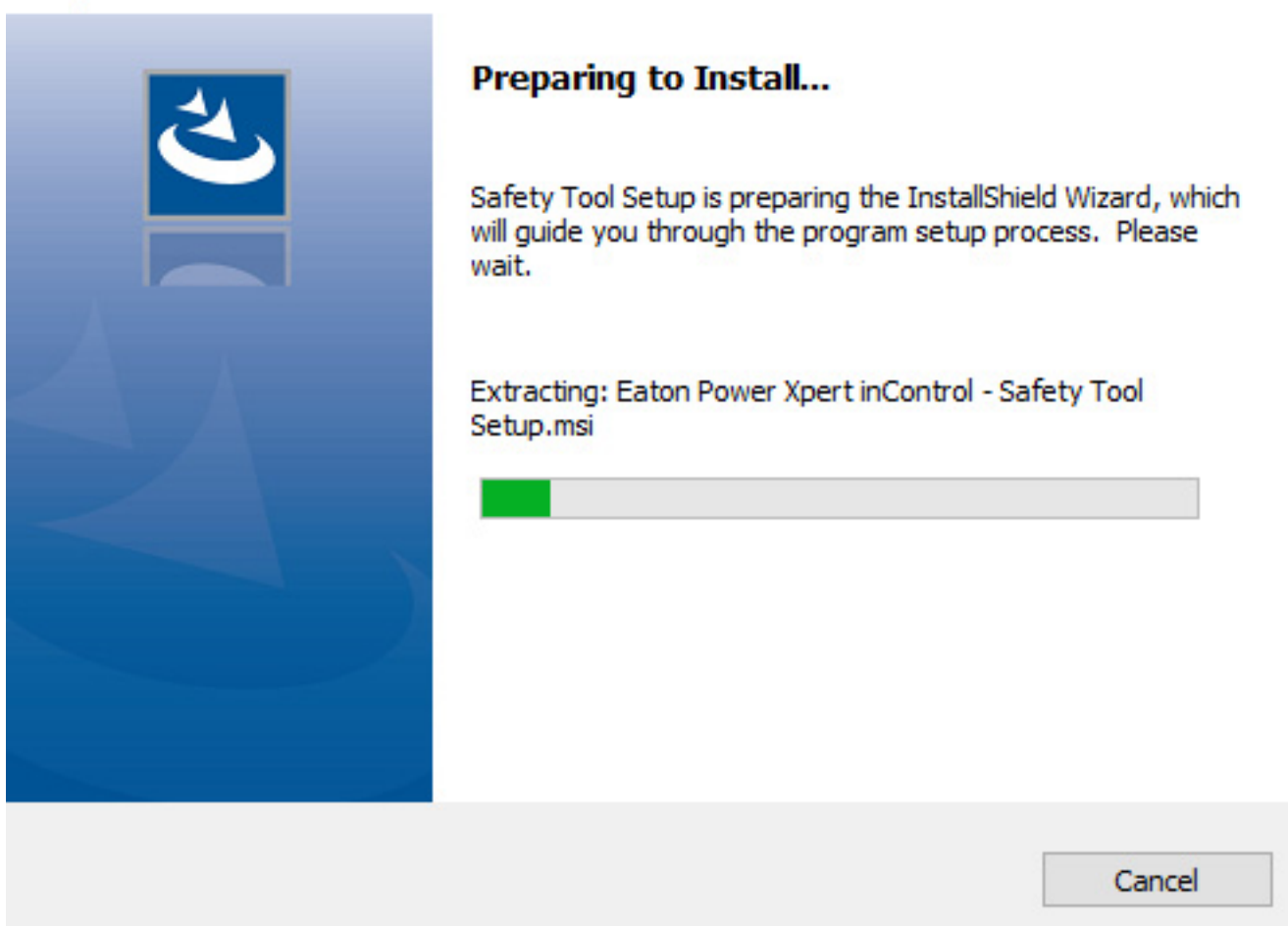
#### 2.4 Software-Aktualisierungsverfahren

Falls die Software-Aktualisierung des Tools erforderlich ist, kann dies wie folgt durchgeführt werden.

Wenn Sie bereits eine Version auf Ihrem System installiert haben, erkennt .EXE bei der nächsten Versionseinrichtung selbsttätig, ob das gleiche Tool bereits auf Ihrem System installiert ist oder nicht. Führen Sie die folgenden Schritte aus:

- ▶ Führen Sie die Datei aus dem Ordner aus, in dem Sie die Installationsdateien für das Safety Tool gespeichert haben. Es erscheint ein Pop-up-Fenster, in dem Sie das Safety Tool aktualisieren oder downgraden können. Drücken Sie die Schaltfläche „Ja“ und warten Sie, bis der Installationsassistent alle Dateien extrahiert hat.
- ▶ Die Software führt eine selbsttätige Aktualisierung durch.

#### Safety Tool - InstallShield Wizard



- ▶ Befolgen Sie die gleichen Schritte, die Sie bei der Installation befolgt haben. Im letzten Schritt wird die vorhandene Software aktualisiert.

### 3 Allgemeine Informationen zu Sicherheitsfunktionen

Der DX1 bietet 11 Sicherheitsteilfunktionen, darunter STO, SS1, SS2, SOS, SLA, SAR, SLS, SSR, SSM, SDI und SBC. Die Sicherheitsfunktionen SS1, SS2, SOS, SLA, SAR, SLS, SSR, SSM, SDI und SBC werden von FS- oder S-ABZ-Karten ausgeführt.

Das Controlboard mit STO-Funktion ist für jeden Frequenzumrichter standardmäßig konfiguriert, während FS- oder S-ABZ-Karten (mit allen anderen Sicherheitsfunktionen) optional sind. FS- und S-ABZ-Karten können über den Anschluss mit dem Controlboard verbunden werden und befinden sich im Gehäuse des gesamten Frequenzumrichters, wo sie geschützt sind.

Alle DX1-Frequenzumrichter haben das gleiche Controlboard, FS- und S-ABZ-Karten haben die gleichen Sicherheitsfunktionen. Jede Baugröße in jedem Spannungsbereich hat das gleiche Hardware-Design, einschließlich des Leistungsteils.

## 3 Allgemeine Informationen zu Sicherheitsfunktionen

### 3.1 STO

#### 3.1 STO

Die DX1 Frequenzumrichter beinhalten die STO-Funktion (STO = Safe Torque Off) als Teil ihres Standard-Funktionalitätsspektrums.

Die Funktion STO (Safe Torque Off) verhindert, dass der Motor Drehmoment erzeugt. Diese Sicherheitsfunktion entspricht einem unkontrollierten Stopp gemäß Stoppkategorie 0 des IEC 60204-1.

Diese Funktion erfüllt die Anforderungen an Drehzahlregler-Systeme definiert in Teil 5-2 der Norm IEC 61800 und stellt sicher, dass Drehmomentenergie nicht mehr auf die Motorwelle wirken kann und ein unbeabsichtigtes Starten verhindert wird.

Der Frequenzumrichter schaltet das Motordrehmoment durch Abschalten der Pulsweitenmodulation ab, wenn die STO-Funktion vom Benutzer ausgelöst wird.

Die STO-Funktion kann vom Benutzer über STO-Klemmen auf dem Controlboard ausgelöst werden. Auf der FS-Karte befindet sich keine STO-Klemme.



#### **GEFAHR**

Die STO-Funktion ist ein elektronischer Mechanismus, der keinen ausreichenden Schutz gegen elektrischen Schlag bietet. Ergänzend sind weitere Potentialtrennungen erforderlich (z. B. Trennschalter).



#### **VORSICHT**

Bei Verwendung in Verbindung mit Permanentmagnetmotoren und in dem wahrscheinlichen Fall des Versagens mehrerer Halbleiterausgänge (IGBTs) führt eine aktivierte STO-Funktion zu einer Drehbewegung der Motorwelle von 180 Grad/p ( $p$ = Anzahl der Motorpolpaare).

→ STO befindet sich auf dem Controlboard und ist eine Standardkonfiguration für DX1. Sie kann allein ohne FS- oder S-ABZ-Karten verwendet werden.

#### 3.2 Sicherheitsfunktionen

Die Sicherheitsfunktionen der Sicherheitskarte zielen darauf ab, Sicherheitsstandards einzuhalten oder potenziell gefährliche Situationen abzuwenden. In bestimmten Szenarien können zusätzliche Sicherheitssysteme außerhalb des Primärsystems, wie z. B. eine mechanische Bremse, für die Aufrechterhaltung der Sicherheit bei fehlender elektrischer Energie unerlässlich sein.

Die Einrichtung der Safetykarte kann ausschließlich über die dafür vorgesehene Software Safety Tool erfolgen. Die Nichtbeachtung dieser Voraussetzung führt dazu, dass die Safetykarte vom Antriebssystem nicht berücksichtigt wird.

Ihre Aufgabe ist es, den Betrieb der Frequenzumrichter zu überwachen und die Ausführung von Sicherheitsprotokollen. Die Ein- und Ausgänge der Safety Karte können an spezifische Sicherheitsanforderungen angepasst werden. Anforderungen zum Aktivieren oder Deaktivieren von Sicherheitsfunktionen, die vom Benutzer empfangen werden (Drucktasten, Magnet-schalter oder Sicherheits-SPS, die an die Sicherheitskarte angeschlossen sind). Somit können Aktivierungsanforderungen für Sicherheitsfunktionen automatisch, wie z. B. durch Sensoraktivierung, oder manuell, wie z. B. durch Schalteraktivierung, erfolgen.

Die Sicherheitsfunktionen (SS1, SS2, SOS, SLA, SAR, SLS, SSR, SSM, SDI und SBC) können nur von Standardantrieben zusammen mit Optionskarten (FS oder S-ABZ-Karten) und externem Sicherheits-Encoder erreicht werden. FS-Karten Eingangsklemmen können verwendet werden, um diese Funktionen zu aktivieren. Digitalausgangsklemmen können verwendet werden, um den Status dieser Funktionen auszugeben oder einige Sicherheitsfunktionen auszuführen. Die Konfiguration dieser Sicherheitsfunktionen muss über das Safety Tool erfolgen.

Alle Sicherheitsfunktionen auf der FS-Karte können nur durch die Digitaleingänge (DI) der FS-Karte ausgelöst werden. Die Digitaleingänge der FS-Karte können die STO-Funktion nicht direkt auslösen, sondern nur indirekt durch andere Sicherheitsfunktionen. Die Digitalausgänge der FS-Karte (DO) können je nach Anforderung der Benutzeranwendung so konfiguriert werden, dass sie den Status der Sicherheitsfunktion ausgeben.

#### 3.3 Sicherer Zustand

Die Sicherheitsoptionen gehen in einen sicheren Zustand, wenn sie einen Fehler erkennen. Im sicheren Zustand ist STO aktiviert. Der STO-Stromkreis im Frequenzumrichter ist offen.

Reset bedeutet, dass die Funktion erneut aktiviert wird. Der DX1 kann erst automatisch zurückgesetzt werden, wenn ein sicherer Zustand vorliegt.

Im sicheren Zustand halten die Funktionen SS1, SS2, SOS, SLA, SAR, SLS, SSR, SDI den Motor davon ab, Drehmoment zu erzeugen.

### 3 Allgemeine Informationen zu Sicherheitsfunktionen

#### 3.4 Reaktionszeit

#### 3.4 Reaktionszeit

Reaktionszeit bezeichnet die Zeit von der empfangenen Sicherheitsfunktionsanforderung bis zum Start der Sicherheitsfunktion.

Für alle Sicherheitsfunktionen in der FS-Karte (SS1, SS2, SOS, SLA, SAR, SLS, SSR, SSM, SDI und SBC) beträgt die Reaktionszeit weniger als 40 ms.

#### 3.5 Sicherheitsrelevante Parameter

Die Grundparameter können vom Benutzer konfiguriert werden. Die Digitalausgänge können je nach Anforderung der Benutzeranwendung so konfiguriert werden, dass sie den Status der Sicherheitsteilfunktion ausgibt.

Eine detaillierte Auswahl der einzelnen Sicherheitsfunktionen ist in → Tabelle 2 unten beschrieben. Eine vollständige Liste der Parameter mit Beschreibungen, siehe → Kapitel 5, „Liste der Parameter“.

Tabelle 2: Parameterauswahl von Sicherheitsteilfunktionen

Parameter	Auswahl	Parameter	Auswahl	Parameter	Auswahl
Basic Parameters	Encoder Pulse Count	SOS-Funktion	SOS aktivieren	SLA-Funktion	SLA aktivieren
	Max. Geschwindigkeit		SOS-Quelle		SLA-Quelle
	DO1-Modus		SOS n = 0 - Hysteresis		SLA t-Verzögerung
	DO2-Modus		SOS-Quittierungsmodus		SLA+ Auslösegrenze
SS1 Function	SS1 Enable	SS2 Funktion	SS2 aktivieren	SSR-Funktion	SSR aktivieren
	SS1-Quelle		SS2-Quelle		SSR-Quelle
	SS1-Modus		SS2-Modus		SSR Obergrenze
	t-delay STO@SS1		t-Verzögerung STO@SS2		SSR t-Verzögerung
	SS1 n = 0 Grenze		SS2 n = 0 Grenze		SSR-Quittierungsmodus
	SS1-Quittierungsmodus		SS2-Quittierungsmodus		SAR-Funktion
SBC Function	STO SBC-Modus	SSM-Funktion	SSM aktivieren	Rampenzeit auf Null	
	STO SBC-Verzögerung		SSM-Quelle	Verzögerungstoleranz	
	SS1 SBC-Drehzahl		SSM-Grenzwert	Überwachungs-funktion	
	SBC-Feedback-Aktion		SSM Hysteresis		Encoder position
SLS-Funktion	SLS aktivieren	SDI-Funktion	SDI+ aktivieren		Encoder direction
	SLS-Modus		SDI- aktivieren		DI status
	SLS-t-Verzögerung		SDI-Modus	DO status	
	SLS Quelle		SDI+-Quelle	STO-Status	
	SLS Auslösegrenze		SDI- Quelle		
	SLS-Grenzwert		SDI-t-Verzögerung		
	SLS-Quittierungsmodus		SDI Begrenzungswinkel		
			SDI n = 0 Limit		
	SDI-Quittierungsmodus				

## 4 Inbetriebnahme

Dieses Kapitel beschreibt die Funktionsweise des Safety Tools und dessen Konfiguration für die einzelnen Sicherheitsfunktionen.

### 4.1 Benutzerzugriffsebenen

Vor der Verwendung des Safety Tools muss der Bediener mit der Zugangsebene und ihren Anforderungen vertraut sein.

Benutzerzugriffsebenen werden vom Frequenzumrichter selbst unterstützt und passen die Schnittstelle zum Frequenzumrichter entsprechend an. Das Safety Tool unterstützt verschiedene Zugriffsebenen.

#### 4.1.1 Zugriff auf Benutzerebenen

- Observer:
  - Berechtigungen: Nur Lesezugriff.
  - Passwortanforderung: Ja.
  - Einzelheiten: Benutzer mit Beobachterzugriff können Daten und Parameter anzeigen, aber keine Änderungen vornehmen. Diese Ebene wird in der Regel zu Überwachungszwecken verwendet, um sicherzustellen, dass Benutzer den Status des Systems überprüfen können, ohne dass die Gefahr besteht, dass Einstellungen geändert werden.
- Operator:
  - Berechtigungen: Nur Lesezugriff.
  - Passwortanforderung: Ja.
  - Einzelheiten: Operator können Parameter lesen und anzeigen, aber nicht ändern. Diese Zugriffsebene eignet sich für Benutzer, die den aktuellen Status und die Leistung des Systems verstehen, aber nicht anpassen müssen. Sie stellt sicher, dass die kritischen Einstellungen unverändert bleiben und gleichzeitig die notwendigen Informationen zur Verfügung stehen.
- Installer:
  - Berechtigungen: Lese-/Schreibzugriff auf alle Parameter.
  - Passwortanforderung: Ja.
  - Einzelheiten: Installer haben vollen Zugriff zum Lesen und Ändern aller Parameter. Diese Ebene ist für Benutzer vorgesehen, die für die Einrichtung und Konfiguration des Systems verantwortlich sind. Sie können notwendige Anpassungen vornehmen, um sicherzustellen, dass das System korrekt und effizient funktioniert.
- Eaton:
  - Berechtigungen: Lese-/Schreibzugriff auf alle Parameter.
  - Passwortanforderung: Ja.
  - Einzelheiten: Wie die Installer-Ebene ermöglicht der Eaton-Zugriff den Benutzern, alle Parameter zu lesen und zu schreiben. Diese Ebene kann für bestimmte Rollen oder Mitarbeiter innerhalb der

## 4 Inbetriebnahme

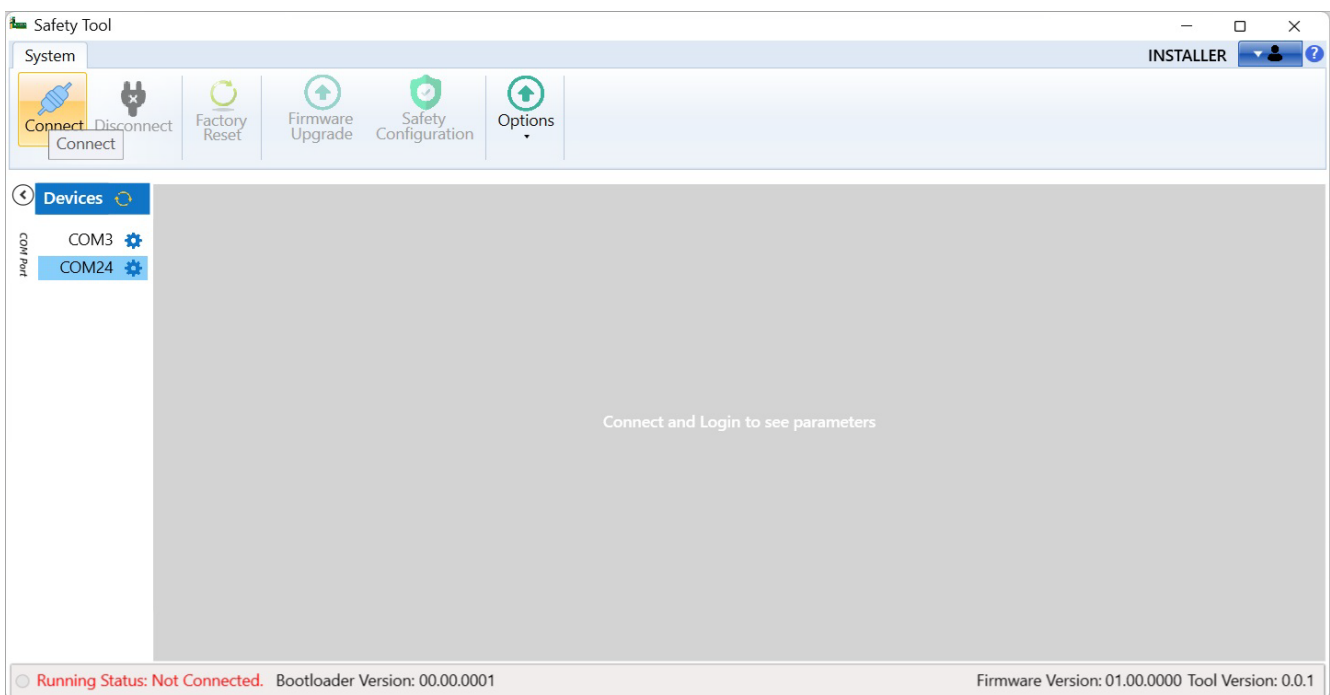
### 4.1 Benutzerzugriffsebenen

Organisation vorgesehen sein, beispielsweise für Personen mit fortgeschrittenen technischen Kenntnissen oder höherer Befugnis, wesentliche Änderungen vorzunehmen.

Jede Zugriffsebene ist so konzipiert, dass Sicherheit und Funktionalität ausgewogen sind, sodass Benutzer über die für ihre Rollen erforderlichen Berechtigungen verfügen und das System gleichzeitig vor unbefugten Änderungen geschützt ist.

#### 4.1.2 Zuweisen eines Passworts

Klicken Sie auf die Schaltfläche „Verbinden“.



Das Fenster „Benutzerzugriff“ erscheint. Wählen Sie „Benutzerebene“ und geben Sie das richtige Passwort ein.

User Access

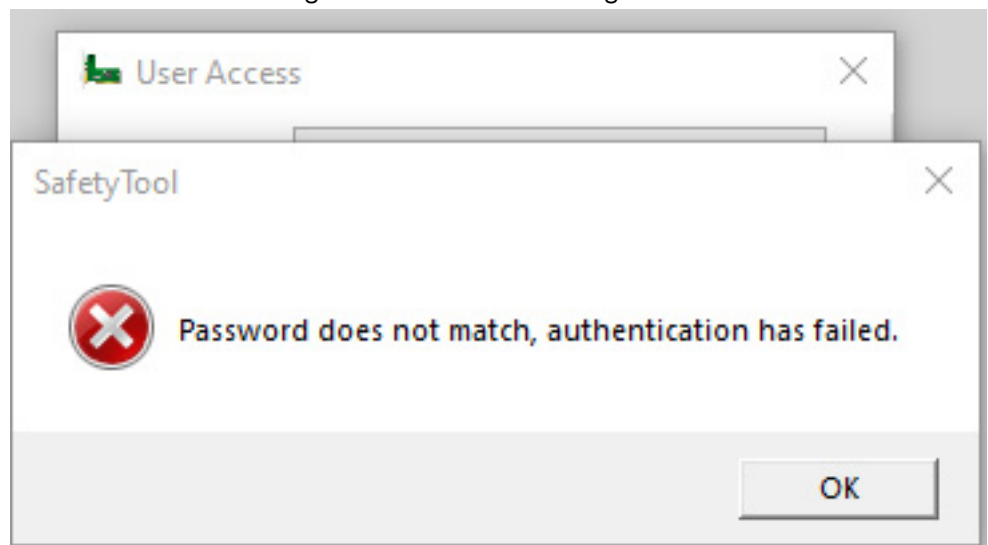
User Level

Password

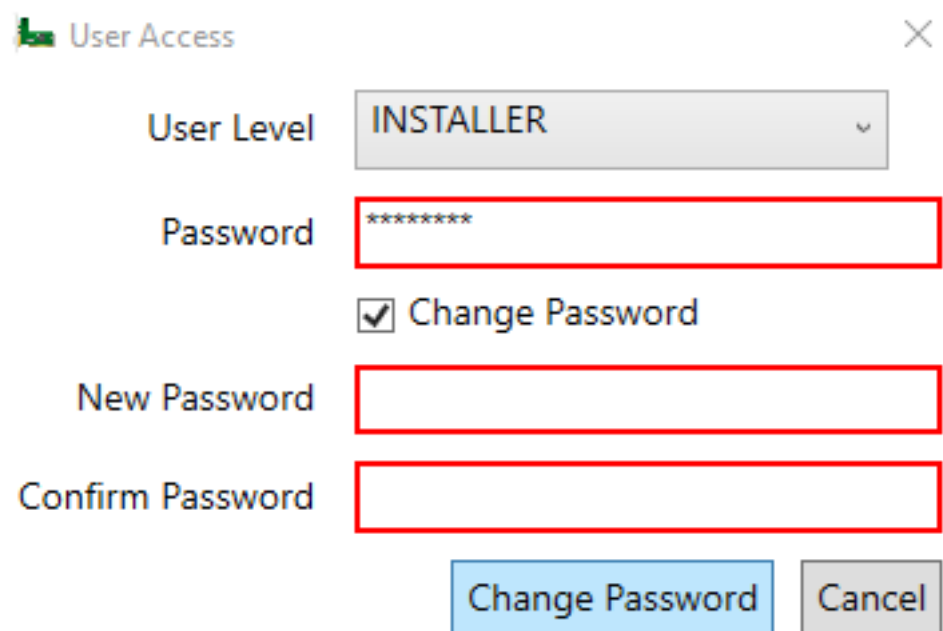
Change Password

Login Cancel

Ein falsches Passwort gibt eine Fehlermeldung im Textfeld zurück.



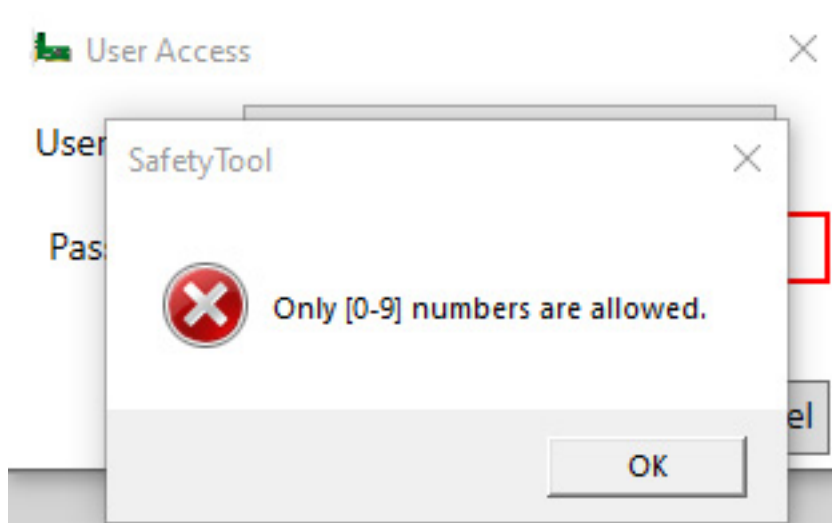
Durch Drücken von „Passwort ändern“ kann ein neues Passwort zugewiesen werden:



Wenn der Benutzer ein falsches Zeichen eingibt, erhält der Benutzer die folgende Fehlermeldung.

## 4 Inbetriebnahme

### 4.2 Einstellungen der seriellen Schnittstelle



#### 4.2 Einstellungen der seriellen Schnittstelle

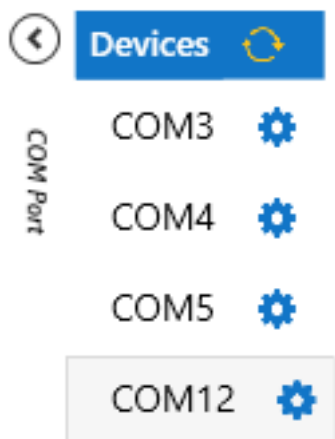
Der Power XL DX1-Frequenzumrichter unterstützt zur Interaktion mit dem Safety Tool nur die serielle Kommunikation.

Die separaten seriellen Konfigurationseinstellungen können verwendet werden, wenn der Benutzer sie entsprechend den PC-Port-Einstellungen anpasst.

Die serielle Kommunikation erfordert RS485 (Frequenzumrichter Kabel DXX-CBL-PCCABLE, von dem ein Ende an den Frequenzumrichter und ein anderes Ende an den PC angeschlossen ist). Die FS-Karte sollte in den Frequenzumrichter eingesteckt werden.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Anwendung für die serielle Kommunikation mit der FS-Karte zu konfigurieren.

- ▶ Safety Tool über das Startmenü öffnen
- ▶ Klicken Sie auf das Einstellungssymbol der COM-Schnittstelle.



- Die Einstellungen für die ausgewählte COM-Schnittstelle werden geöffnet, wie Sie im Screenshot unten sehen können.

Settings for COM12

Slave Address: 1

Baud Rate: 19200

Word Length: 8

Parity: Even

Stop Bits: One

Refresh Rate: 2000

OK

Tabelle 3: Einstellungen

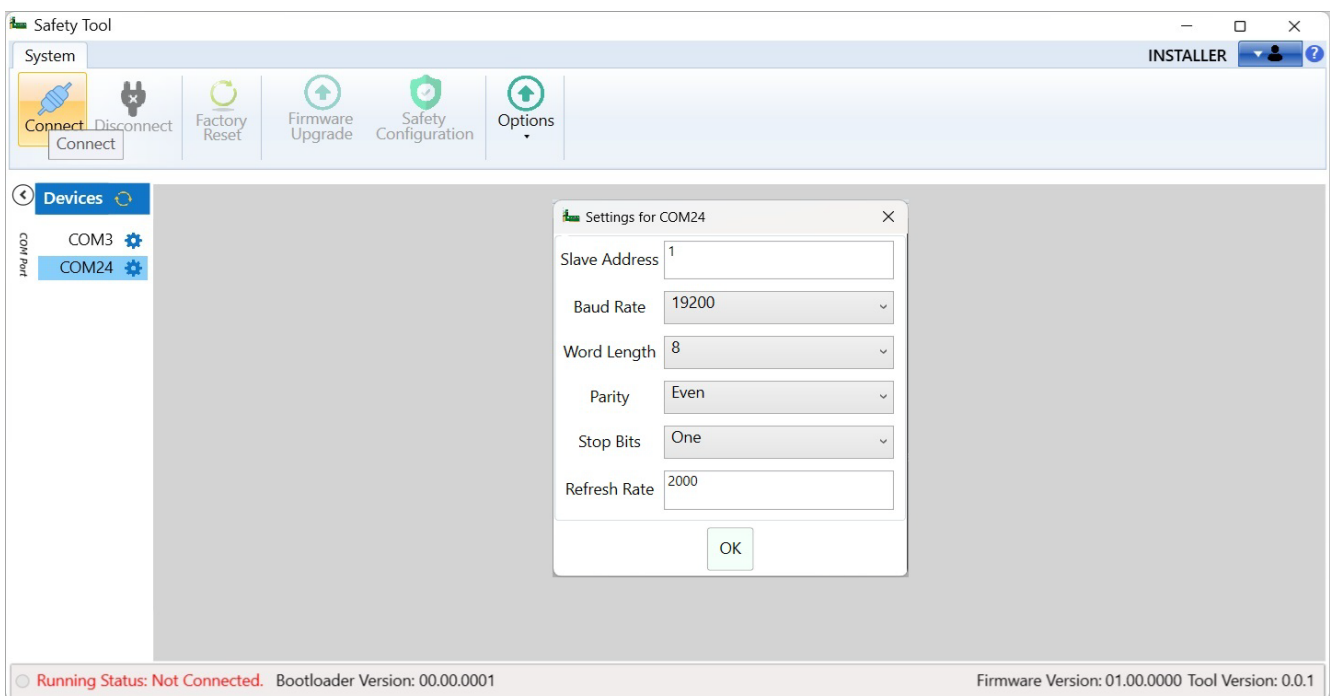
Einstellungen	Beschreibung
Slave address	Zeigt die Adresse eines bestimmten Geräts an. In der Regel ist es ein Parameter ohne Vorzeichen.
Baudrate	Unterstützte Baudraten: 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 56000, 57600, 115200, 128000, 256000
Word length	Länge der Bytes lesen (7 oder 9).
Parity	Unterstützte Paritäts-Bits: Gerade, Ungerade, Markierung, Leerzeichen
Stop bit	Unterstützte Stopp-Bits: Eins, zwei, eins Punkt fünf

## 4 Inbetriebnahme

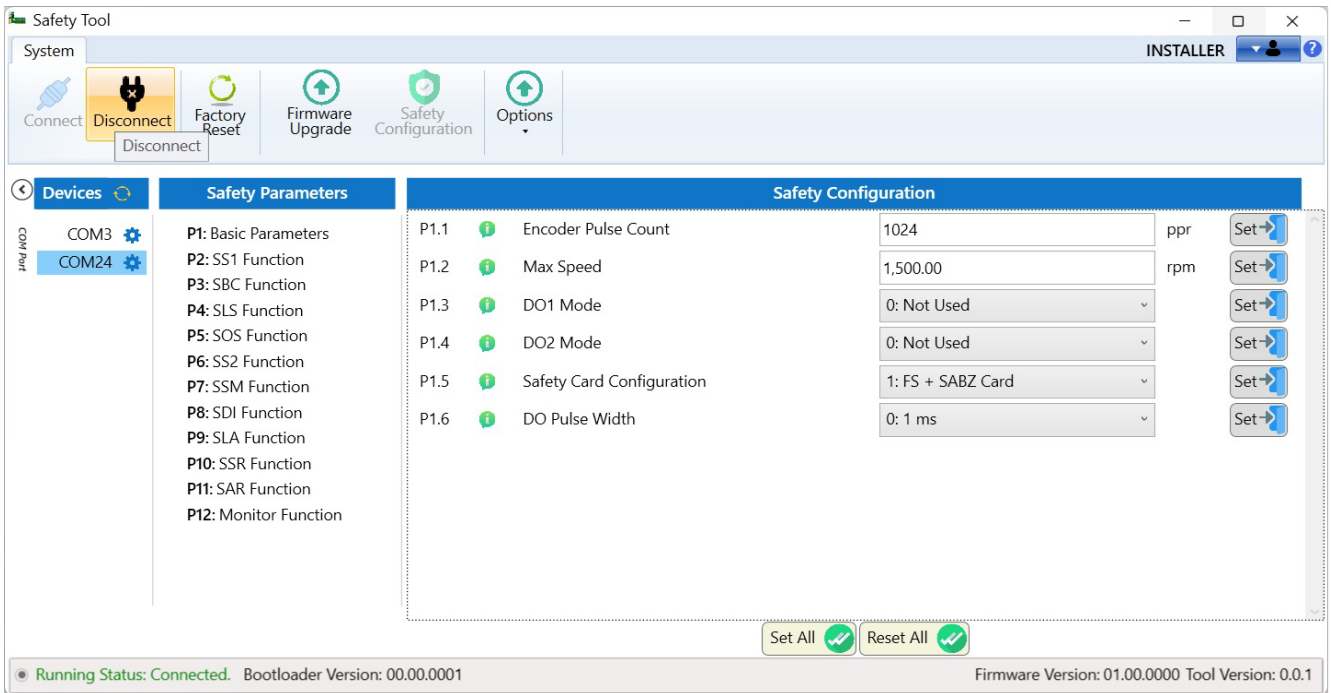
### 4.3 Verbinden und Trennen der FS- oder S-ABZ-Karten

#### 4.3 Verbinden und Trennen der FS- oder S-ABZ-Karten

- ▶ Stellen Sie die Verbindung zwischen PC und dem Frequenzumrichter her.
- ▶ Stecken Sie die FS-Karte und die S-ABZ-Karte in die rechten Steckplätze.
- ▶ Schalten Sie den Frequenzumrichter ein.
- ▶ Führen Sie das Safety Tool auf dem PC aus.
- ▶ Konfigurieren Sie die COM-Schnittstelle.
- ▶ Klicken Sie auf die Schaltfläche „Verbinden“ auf der oberen Registerkarte des Hauptfensters.
- ▶ Das Safety Tool stellt die serielle Verbindung zu FS- oder S-ABZ-Karten her.



► Trenntaste trennt das Safety Tool von der FS-Karte



## 4 Inbetriebnahme

### 4.4 Auf Werkseinstellungen zurücksetzen

#### 4.4 Auf Werkseinstellungen zurücksetzen

Durch Zurücksetzen auf Werkseinstellungen kann der Benutzer die FS-Karte auf ihren ursprünglichen Zustand zurücksetzen. Diese Funktion ist so konzipiert, dass alle Parameterwerte auf ihre Standardeinstellungen zurückgesetzt werden. Dadurch wird sichergestellt, dass das System wieder seine ursprüngliche Konfiguration aufnimmt. Dies kann besonders nützlich bei der Fehlerbehebung oder bei der Vorbereitung des Systems für einen neuen Benutzer sein.

Wenn der Benutzer die Taste „Zurücksetzen auf Werkseinstellungen“ drückt, leitet das System den Rücksetzvorgang ein. Während dieses Vorgangs werden alle benutzerdefinierten Einstellungen und Konfigurationen gelöscht und durch die Standardwerte ersetzt. Nach Abschluss der Zurücksetzung erhält der Benutzer eine Meldung auf dem Bildschirm, in der angegeben wird, ob das Zurücksetzen erfolgreich war oder ob Probleme aufgetreten sind. Dieses Feedback hilft dem Benutzer, um zu bestätigen, dass das Zurücksetzen korrekt durchgeführt wurde oder weitere Maßnahmen erforderlich sind.

→ Beim Zurücksetzen auf Werkseinstellungen wird das aktuelle Passwort zurückgesetzt. 12345678 wird zum Master-Passwort. Der Benutzer kann dieses zum Anmelden verwenden.

The screenshot shows the Safety Tool software interface. At the top, there are navigation buttons: Connect, Disconnect, Factory Reset (highlighted), Firmware Upgrade, Safety Configuration, and Options. Below this is a 'System' tab with an 'INSTALLER' label and a user icon. The main area is divided into three sections: 'Devices' (showing COM3 and COM24), 'Safety Parameters' (listing P1 to P12), and 'Safety Configuration' (a table of parameters). At the bottom, there are 'Set All' and 'Reset All' buttons, and a status bar showing 'Running Status: Connected', 'Bootloader Version: 00.00.0001', 'Firmware Version: 01.00.0000', and 'Tool Version: 0.0.1'.

Parameter	Value	Unit	Action
P1.1 Encoder Pulse Count	1024	ppr	Set →
P1.2 Max Speed	1,500.00	rpm	Set →
P1.3 DO1 Mode	0: Not Used		Set →
P1.4 DO2 Mode	0: Not Used		Set →
P1.5 Safety Card Configuration	1: FS + SABZ Card		Set →
P1.6 DO Pulse Width	0: 1 ms		Set →

## 4.5 Informationsbereich

Der Informationsbereich enthält wichtige Details zur FS-Karte, einschließlich Verbindungsstatus, Firmware-Version und Bootloader-Version.

The screenshot shows the 'Safety Tool' application window. The top menu bar includes 'System' and 'INSTALLER'. Below the menu bar are icons for 'Connect', 'Disconnect', 'Factory Reset', 'Firmware Upgrade', 'Safety Configuration', and 'Options'. The main interface is divided into three sections: 'Devices', 'Safety Parameters', and 'Safety Configuration'. The 'Safety Configuration' section is currently selected and displays a list of parameters (P1.1 to P1.6) with their respective values and units. At the bottom of the window, there is a status bar showing 'Running Status: Connected', 'Bootloader Version: 00.00.0001', 'Firmware Version: 01.00.0000', and 'Tool Version: 0.0.1'.

Parameter	Value	Unit
P1.1 Encoder Pulse Count	1024	ppr
P1.2 Max Speed	1,500.00	rpm
P1.3 DO1 Mode	0: Not Used	
P1.4 DO2 Mode	0: Not Used	
P1.5 Safety Card Configuration	1: FS + SABZ Card	
P1.6 DO Pulse Width	0: 1 ms	

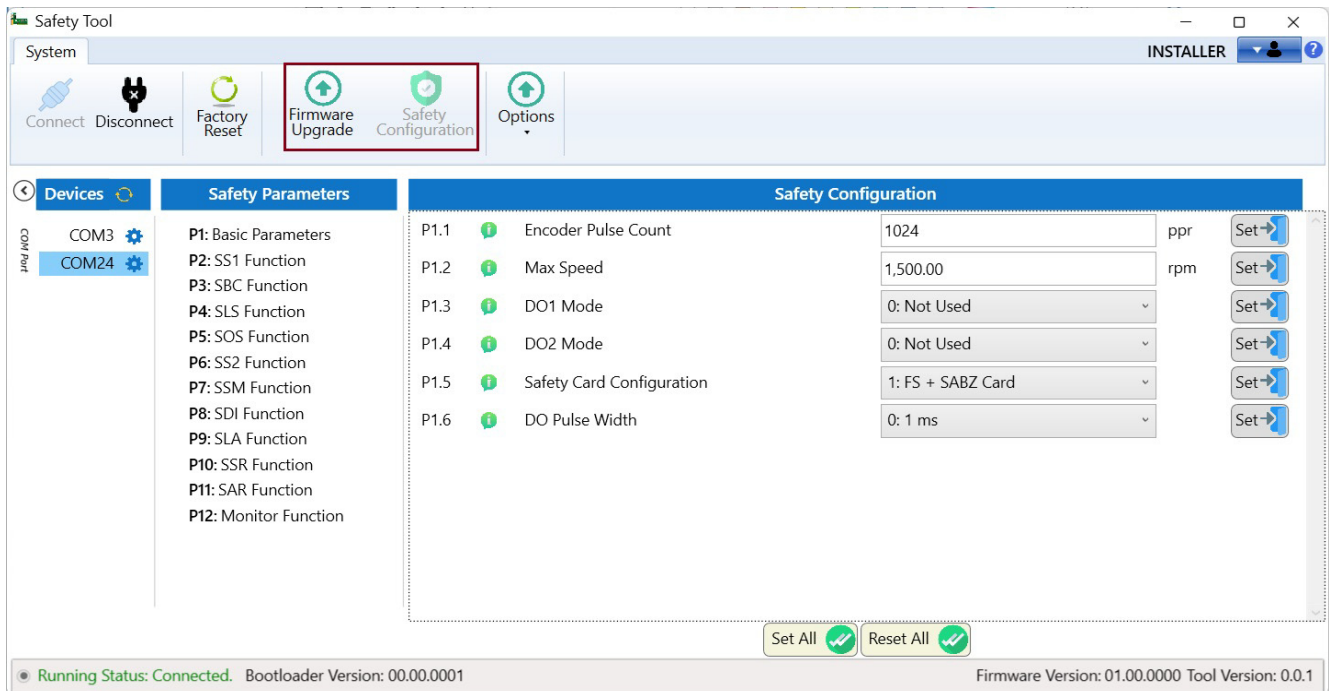
Die Firmware-Version zeigt das Paket oder die Firmware-Version der Functional Safetykarte an.

Ausführungsstatus, wenn Sie auf die Schaltfläche Verbinden oder Trennen geklickt haben, wird der Status der Verbindung zur Functional Safetykarte mit Hilfe von Farben angezeigt. Grüne Farbe für „Online“ und rote Farbe für „Offline“.

## 4 Inbetriebnahme

### 4.6 Sicherheitskonfiguration und Firmware-Aktualisierung

#### 4.6 Sicherheitskonfiguration und Firmware-Aktualisierung



Diese Schaltflächen helfen dem Benutzer, zwischen der Seite „Parameterkonfiguration/-einstellung“ und der Benutzeroberfläche für die Firmware-Aktualisierung zu wechseln. Wenn der Benutzer auf die Schaltfläche Firmware-Aktualisierung klickt, kann er auf die Seite mit der Benutzeroberfläche für die Firmware-Aktualisierung zugreifen. Wenn der Benutzer auf die Schaltfläche „Sicherheitskonfiguration“ klickt, kann er auf die Seite „Parameterkonfiguration/-einstellung“ zugreifen.

- Schaltfläche „Firmware-Aktualisierung“: Wenn der Benutzer auf diese Schaltfläche klickt, wird er zur Seite mit der Benutzeroberfläche für die Firmware-Aktualisierung weitergeleitet.
  - Diese Seite dient der Aktualisierung der Firmware der FS-Karte. Firmware-Aktualisierungen sind unerlässlich, um die Leistung zu verbessern, neue Funktionen hinzuzufügen und Fehler zu beheben. Die Benutzeroberfläche führt den Benutzer typischerweise durch den Aktualisierungsvorgang, um sicherzustellen, dass die neueste Firmware-Version korrekt installiert ist.
- Schaltfläche „Sicherheitskonfiguration“: Durch Anklicken dieser Schaltfläche gelangt der Benutzer zur Seite „Parameterkonfiguration/-einstellung“.
  - Auf dieser Seite können Benutzer verschiedene Parameter in Bezug auf die Sicherheitsfunktionen der Karte konfigurieren und anpassen. Benutzer können spezifische Werte festlegen, Funktionen aktivieren oder deaktivieren und Einstellungen an ihre

### 4.6 Sicherheitskonfiguration und Firmware-Aktualisierung

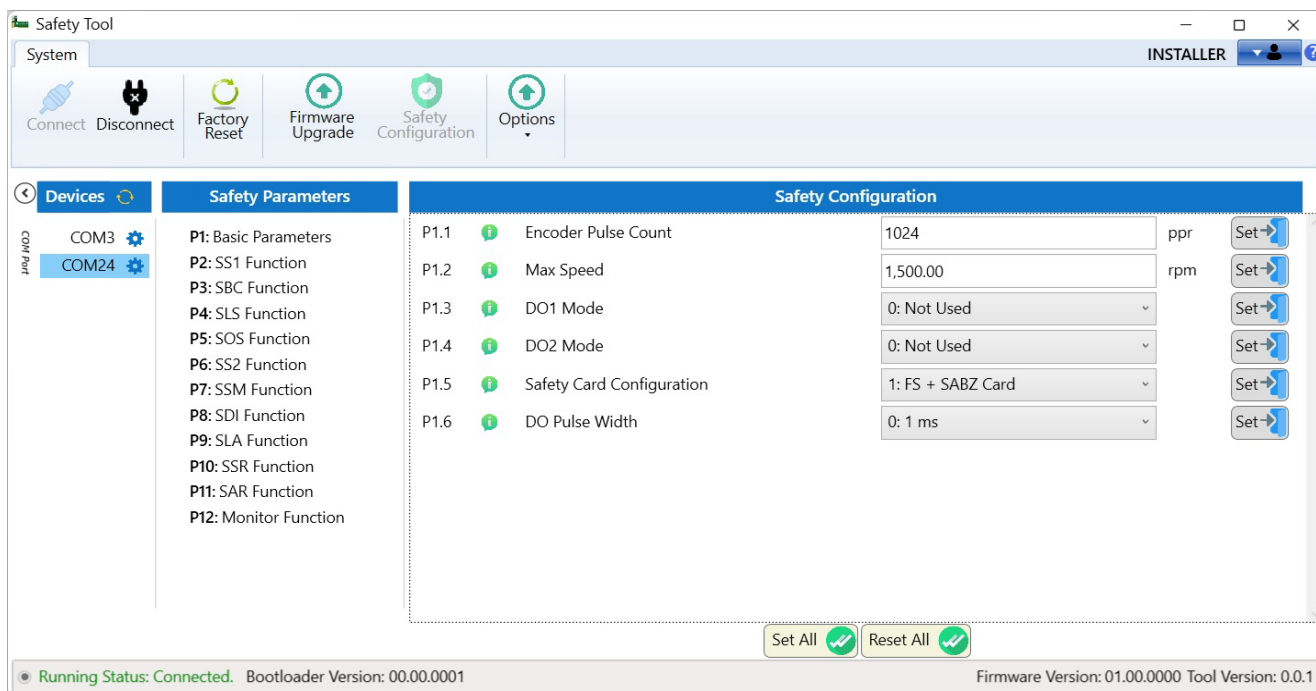
Betriebsanforderungen anpassen. Diese Konfiguration stellt sicher, dass das Sicherheitssystem gemäß den gewünschten Spezifikationen und Normen funktioniert

## 4 Inbetriebnahme

### 4.7 Parameterstruktur

#### 4.7 Parameterstruktur

Die Menüstruktur zeigt alle Sicherheitsfunktionen mit ihren jeweiligen Parameterkonfigurationen an. Der Screenshot unten zeigt die Baumansicht der Menüstruktur. Wenn der Benutzer auf einen Menüpunkt klickt, wie in der Abbildung oben gezeigt (ausgewählt: Basic Parameter), werden die zugehörigen Parameter dieser Gruppe auf der rechten Seite des Bildschirms angezeigt (Sicherheitskonfiguration). Hier kann der Benutzer die Parameter überwachen und konfigurieren.



Die Menüstruktur ist eine hierarchische Baumansicht, die alle Sicherheitsfunktionen, die im System verfügbar sind, aufzeigt. Jede Funktion wird als Knoten im Baum dargestellt. Die Erweiterung eines Knotens zeigt die zugehörigen Parameterkonfigurationen.

- Diese Struktur hilft dem Benutzer, effizient durch verschiedene Sicherheitsfunktionen und deren Einstellungen zu navigieren. Sie bietet eine logische und intuitive Möglichkeit, auf verschiedene Parameter zuzugreifen, ohne den Benutzer mit zu vielen Informationen auf einmal zu belasten.

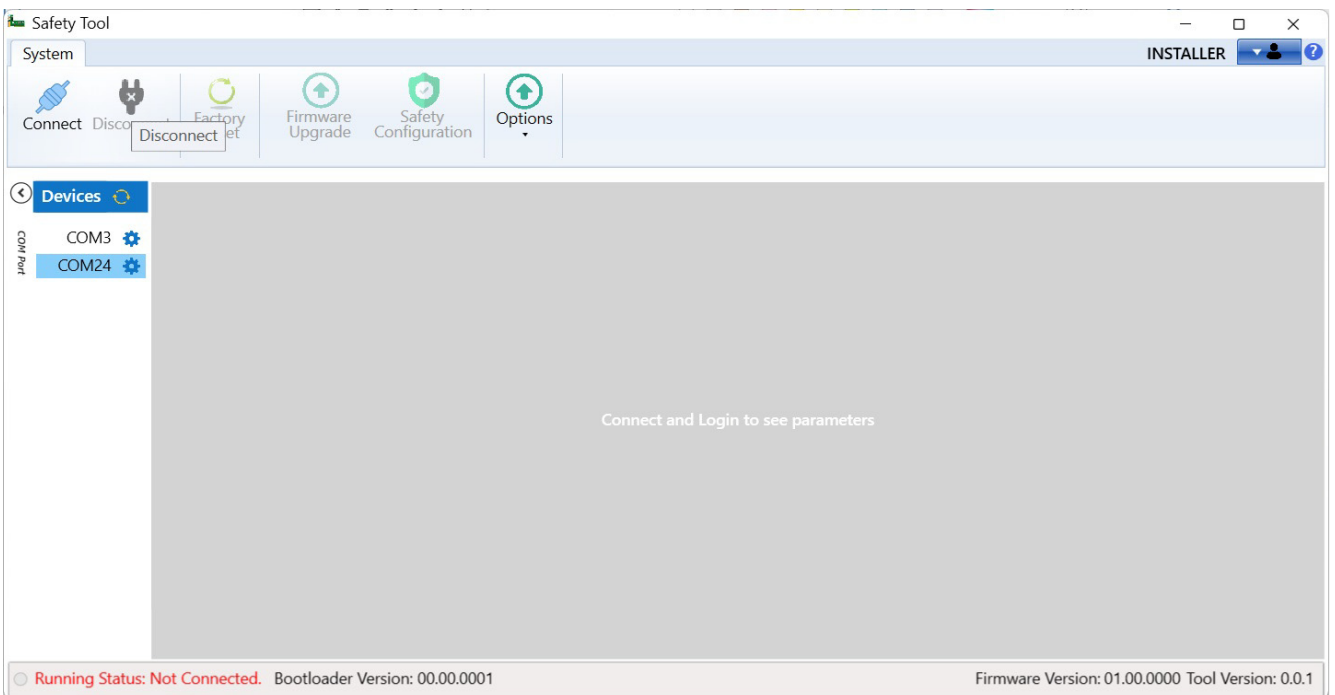
Dieses Design gewährleistet, dass Benutzer effizient navigieren und die Sicherheitsfunktionen des Systems verwalten können, wodurch sowohl Klarheit als auch Kontrolle über den Konfigurationsprozess gewährleistet sind.

## 4.8 Parametereinstellungen

### Offline

Die Offline-Ansicht des Safety Tools wurde entwickelt, um den Benutzern einen umfassenden Überblick über die Benutzeroberfläche und Funktionen des Tools zu geben, auch wenn es nicht mit dem System verbunden ist.

In diesem Modus sind alle Komponenten der Benutzeroberfläche des Safety Tools sichtbar. Dazu gehören Menüs, Schaltflächen, Konfigurationsfelder und Statusanzeigen, die einen vollständigen Überblick über die Fähigkeiten des Tools bieten.



## 4 Inbetriebnahme

### 4.8 Parametereinstellungen

#### Online

Die Online-Ansicht des Safety Tools zeigt die gesamten Benutzeroberflächen-Komponenten des Safety Tools an. Je nach Benutzerzugriffsebene können Benutzer Parameter lesen/schreiben und die Firmware der FS-Karte aktualisieren. In der Abbildung unten werden die Parameter im Bearbeitungsmodus angezeigt.

The screenshot displays the Safety Tool software interface. The top navigation bar includes icons for Connect, Disconnect, Factory Reset, Firmware Upgrade, Safety Configuration, and Options. The main interface is divided into three sections: Devices, Safety Parameters, and Safety Configuration. The Safety Configuration section shows a table of parameters with their values and units, and 'Set' buttons for each parameter.






Parameter ID	Parameter Name	Value	Unit	Action
P1.1	Encoder Pulse Count	1024	ppr	Set
P1.2	Max Speed	1,500.00	rpm	Set
P1.3	DO1 Mode	0: Not Used		Set
P1.4	DO2 Mode	0: Not Used		Set
P1.5	Safety Card Configuration	1: FS + SABZ Card		Set
P1.6	DO Pulse Width	0: 1 ms		Set

At the bottom of the interface, there are 'Set All' and 'Reset All' buttons. The status bar at the very bottom shows: Running Status: Connected, Bootloader Version: 00.00.0001, Firmware Version: 01.00.0000, Tool Version: 0.0.1.

### Standard-, Min- und Max-Ansicht

Im Safety Tool werden die Standard-, Minimal- und Maximalwerte der Parameter sowie der DCI-Parametername angezeigt. Benutzer müssen den Cursor über das **i**-Symbol bewegen, um eine Anwendungsinfo mit allen Details anzuzeigen. Auf diese Weise können Benutzer den gültigen Bereich des Parameters identifizieren.

- Standardwert: Dies ist der voreingestellte Wert, zu dem der Parameter zurückkehrt, wenn keine Änderungen vorgenommen werden. Er dient als Basis für den Parameterbetrieb.
- Minimaler Wert: Der niedrigste zulässige Wert für den Parameter. Dadurch wird sichergestellt, dass der Parameter nicht unter einen bestimmten Schwellenwert fällt, was potenziell zu Problemen oder unsicheren Bedingungen führen kann.
- Maximaler Wert: Der höchste zulässige Wert für den Parameter. Dadurch wird verhindert, dass der Parameter einen sicheren oder funktionalen Grenzwert überschreitet.

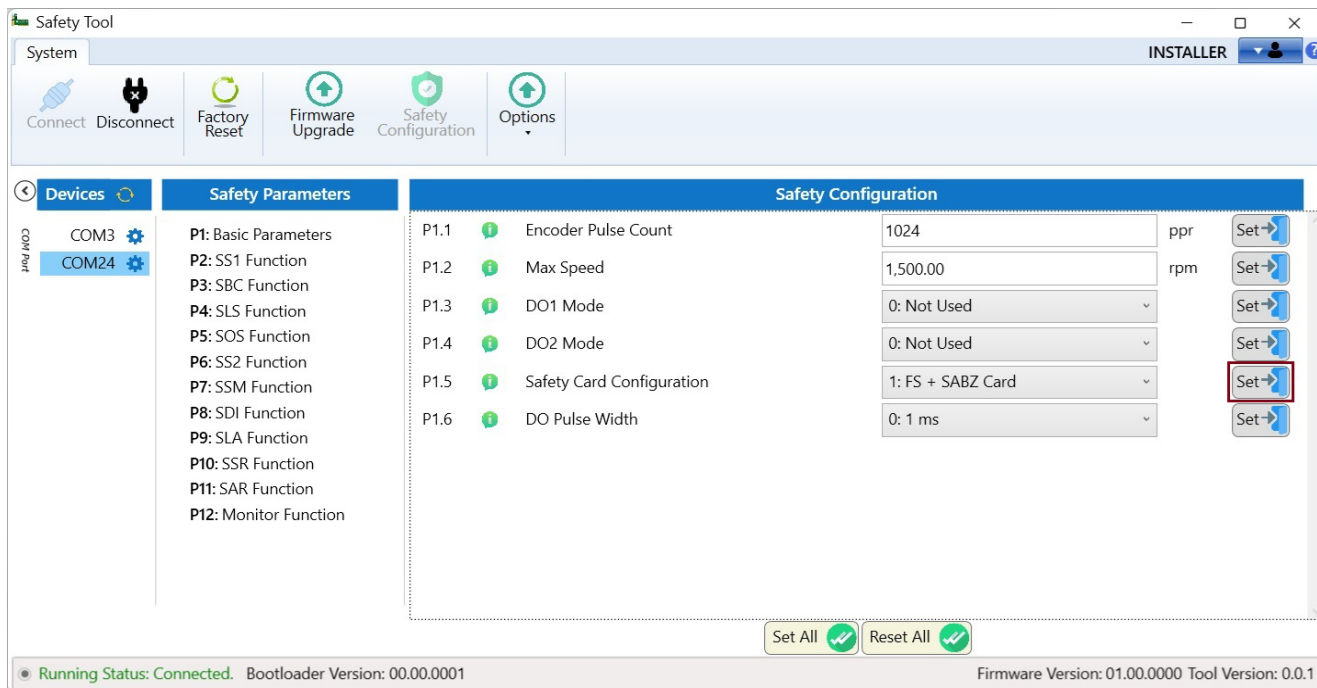
 SLA- trip limit	<input type="text" value="-30.00"/>	rpm/s	<input type="button" value="Set →"/>
 Default: -3000	<input type="text" value="-5.00"/>	rpm/s	<input type="button" value="Set →"/>
 Min: -6000000	<input type="text" value="1,000.0"/>	ms	<input type="button" value="Set →"/>
 Max: 0	<input type="text" value="0"/>		<input type="button" value="Set →"/>
-----			
 DCI Parameter: DCI_SLA_negative_TripLimit			<input type="button" value="Set →"/>
Parameter Name: SLA- trip limit			

## 4 Inbetriebnahme

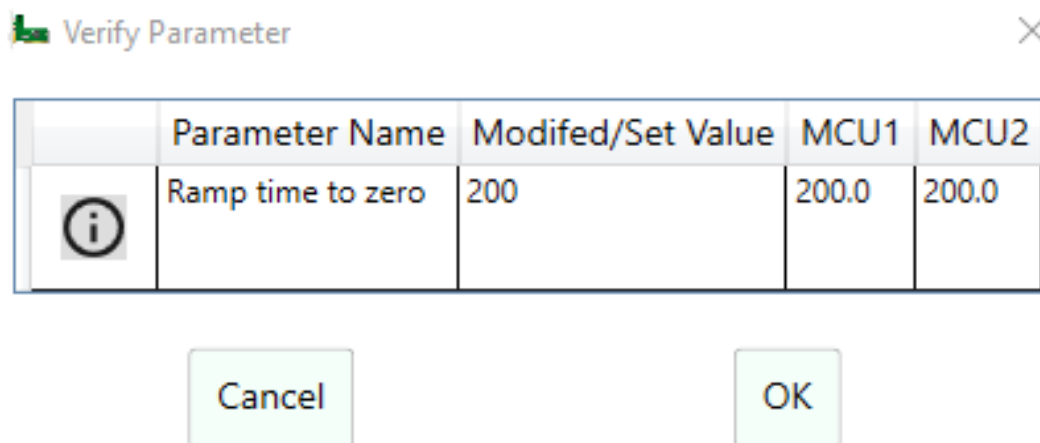
### 4.8 Parametereinstellungen

#### Einstellen des Werts (Set)

Die Schaltfläche „Set“ hilft dem Benutzer, den Parameter zu aktualisieren und einen neuen Wert hinzuzufügen.



Alle Parameter müssen auf beide MCU der FS-Karte geschrieben werden. Zur Überprüfung erscheint nach dem Drücken der Schaltfläche „Set“ das folgende Fenster.

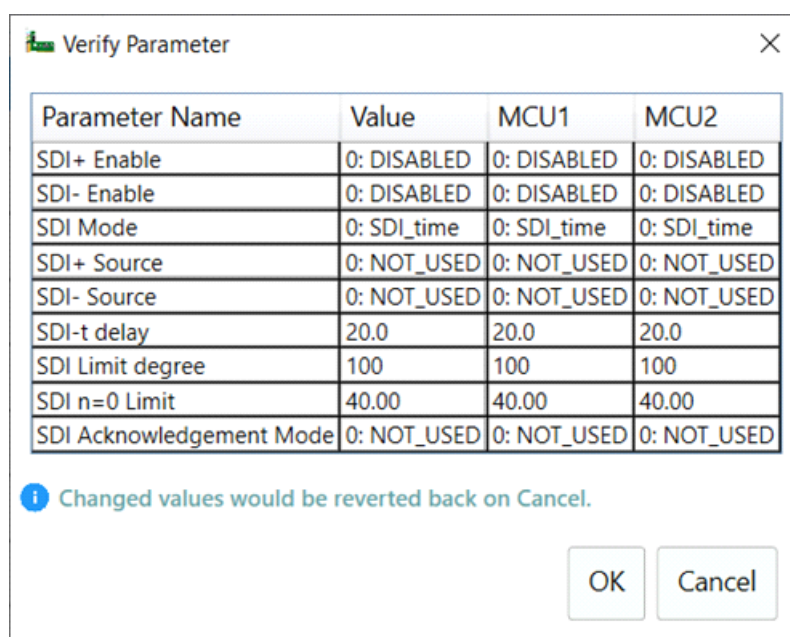
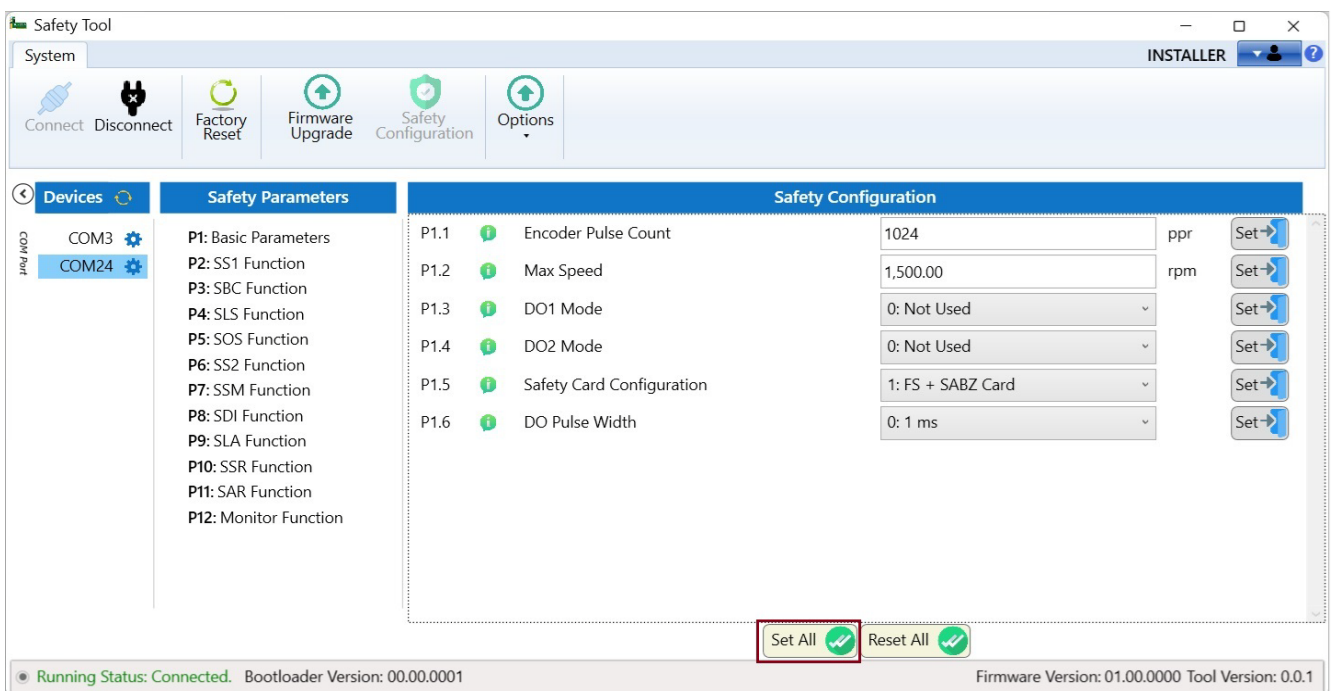


### Alle Werte einstellen (Set All)

Über die Schaltfläche „Set All“ kann der Benutzer die Parameter aktualisieren und neue Werte hinzufügen, die derzeit in der Menüstruktur ausgewählt sind.

→ Die Schaltfläche „Reset All“ dient nur zum Zurücksetzen der vom Benutzer eingegebenen Werte.

Nach dem Klicken auf „Set All“ erhält der Benutzer ein Bestätigungsdialogfeld (2. Screenshot).



## 4 Inbetriebnahme

### 4.8 Parametereinstellungen

#### Alle Werte zurücksetzen (Reset All)

Die Schaltfläche „Reset All“ setzt alle vom Benutzer eingegebenen Parameterwerte zurück.

The screenshot displays the 'Safety Tool' application window. The interface includes a top navigation bar with icons for Connect, Disconnect, Factory Reset, Firmware Upgrade, Safety Configuration, and Options. Below this, there are three main sections: 'Devices' (showing COM3 and COM24), 'Safety Parameters' (listing P1 through P12), and 'Safety Configuration' (a table of parameters). At the bottom, there are 'Set All' and 'Reset All' buttons, with the 'Reset All' button highlighted by a red box. The status bar at the very bottom shows 'Running Status: Connected', 'Bootloader Version: 00.00.0001', 'Firmware Version: 01.00.0000', and 'Tool Version: 0.0.1'.

Parameter ID	Parameter Name	Value	Unit	Action
P1.1	Encoder Pulse Count	1024	ppr	Set
P1.2	Max Speed	1,500.00	rpm	Set
P1.3	DO1 Mode	0: Not Used		Set
P1.4	DO2 Mode	0: Not Used		Set
P1.5	Safety Card Configuration	1: FS + SABZ Card		Set
P1.6	DO Pulse Width	0: 1 ms		Set

## 4.9 Firmware-Aktualisierung und -Downgrade

Bei einer Firmware-Aktualisierung wird die vorhandene Firmware eines Produkts durch eine neuere Version des Firmware-Codes für dasselbe Produkt ersetzt. Dieser Aktualisierungsprozess verbessert die Effizienz und Leistung des Produkts, indem die neuesten Änderungen und Verbesserungen der Firmware integriert werden.

Auf der anderen Seite ist ein Firmware-Downgrade der umgekehrte Prozess einer Firmware-Aktualisierung. Dazu wird die aktuelle Version des Firmware-Codes auf eine ältere Version zurückgesetzt. Dieses Verfahren bereitet das Gerät auf den Betrieb mit einer niedrigeren Version des Firmware-Codes vor. Dies ist nötig, wenn die neuere Firmware Probleme hat oder wenn Kompatibilität mit bestimmten Funktionen oder Hardware erforderlich ist.

- Vorteile von Firmware-Aktualisierungen
  - „Bessere Leistung: Aktualisierungen beinhalten oft Optimierungen, die den reibungslosen und effizienten Betrieb des Geräts unterstützen.
  - „Neue Funktionen: Neue Firmware-Versionen können zusätzliche Funktionen einführen, die in früheren Versionen nicht verfügbar waren.
  - „Fehlerbehebung: Aktualisierungen adressieren und beheben bekannte Probleme und Schwachstellen. Sie verbessern die Stabilität und Sicherheit des Geräts.
  - „Kombinierbarkeit: Stellt sicher, dass das Gerät mit anderer neuer Hardware oder Software kompatibel bleibt.
- Gründe für Firmware-Downgrades
  - „Stabilitätsprobleme: Wenn die neue Firmware Instabilität oder Abstürze verursacht, kann ein Downgrade das Gerät in einen stabileren Zustand versetzen.
  - „Kombinierbarkeit: Ältere Firmware kann erforderlich sein, um Kompatibilität mit bestimmten Anwendungen oder Hardware zu erhalten.
  - „Benutzereinstellungen: Einige Benutzer bevorzugen möglicherweise die Benutzeroberfläche oder Funktionen einer älteren Firmware-Version.

### Voraussetzungen für die Aktualisierung und den Downgrade:

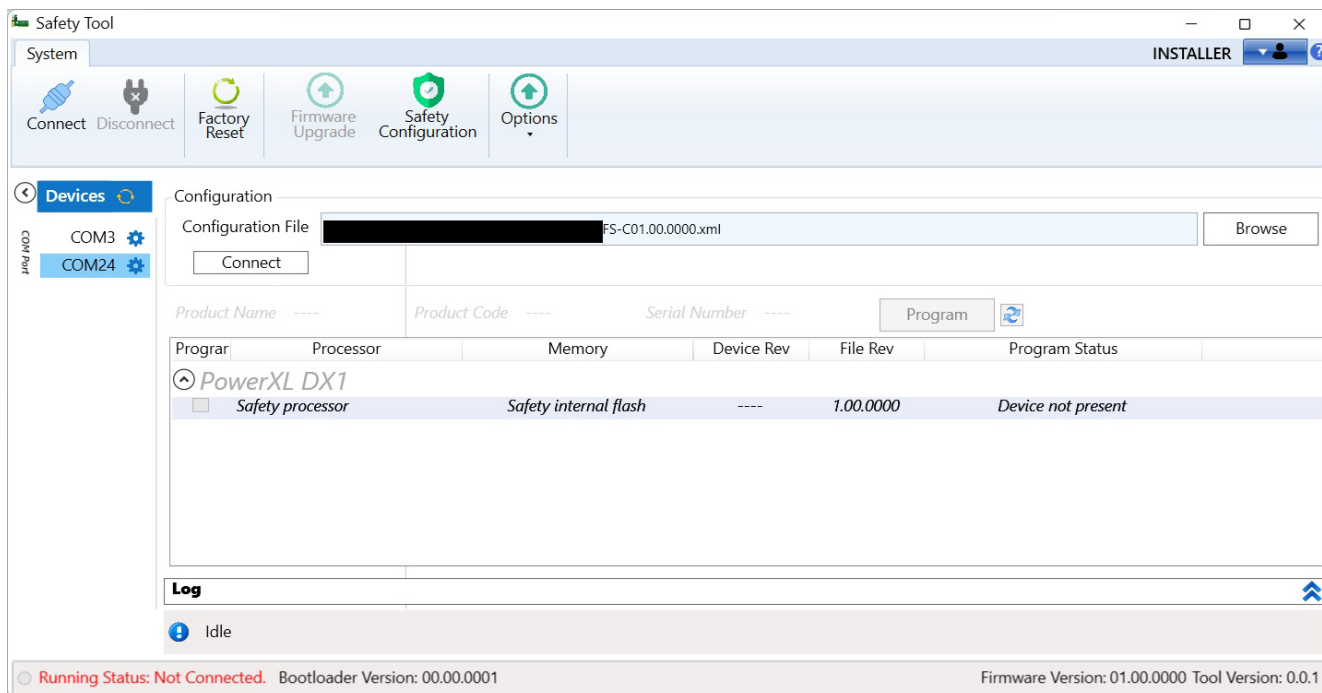
- Installation der ULINK-Software (64-Bit oder 32-Bit) auf dem Computer.
- Konfigurationsdatei.
- Firmware-Datei als Bin- oder Datenpaketdatei.
- Serielle Verbindung über COM-Schnittstelle.
- Power XL DX1 Frequenzumrichter mit Sicherheitskarten

## 4 Inbetriebnahme

### 4.10 Benutzeroberfläche für Aktualisierung

#### 4.10 Benutzeroberfläche für Aktualisierung

Zum Öffnen des Firmware-Aktualisierungstools wählen Sie Firmware-Aktualisierung im Safety Tool.



- **Browse:** Mit der Schaltfläche „Browse“ kann der Benutzer eine Konfigurationsdatei auswählen. Die Konfigurationsdatei enthält alle erforderlichen Einträge für die Aktualisierungs- und Downgrade-Prozesse. Sie enthält auch einen Eintrag für die Datenpaketdatei (Bin). Die bin-Datei sollte sich im selben Verzeichnis befinden wie die Konfigurationsdatei. Wie in der Abbildung unten gezeigt, ist die „FS C0.0.7“ eine Konfigurationsdatei. In der Regel enthält der Name der Konfigurationsdatei das Zeichen „C“, wie im Bild hervorgehoben.

Name	Status	Date modified	Type
FS-C0.0.7	✓	1/18/2024 5:26 AM	Microsoft Edge HTML Document
FS-V0.0.7	✓	1/18/2024 5:26 AM	Microsoft Edge HTML Document

- **Connect:** Die Schaltfläche „Connect“ leitet den Verbindungsprozess zwischen dem Gerät und dem Tool ein. Vor der Verbindung muss der Benutzer sicherstellen, dass die richtige COM-Schnittstelle ausgewählt ist. Wenn die neue COM-Schnittstelle in der Liste nicht sichtbar ist, können Sie die COM-Schnittstelliste mit der Schaltfläche „Update“ aktualisieren. Nach der Aktualisierung sollte der neue COM-Schnittstelleneintrag erscheinen.

1. Programm: Die Programmfunktion ermöglicht es dem Benutzer, das Gerät auf eine bestimmte Firmware-Version zu aktualisieren und auf eine bestimmte Firmware-Version herunterzustufen. Dies wird durch die Verwendung einer Datenpaketdatei erreicht, die Teil der Konfigurationsdatei ist.
- Informationsfenster: Dieses Datenraster-Steuerelement zeigt alle Informationen aus einer bestimmten Gerätekonfigurationsdatei an. Wenn wir beispielsweise die Konfigurationsdatei der FS-Karte verwenden, werden nur sicherheitsrelevante Module angezeigt, wie im Screenshot der FUT-Benutzeroberfläche gezeigt. Die Image Informationen werden in die folgenden Teile kategorisiert.
  - Processor: Eine Prozesseinheit in Images. Einige Images enthalten mehrere Prozessoren.
  - Memory: Device processor.
  - Device Revision: Zeigt Details zu einem bestimmten Image der Firmware des verbundenen Geräts an.
  - File Revision: Zeigt Details zu einem bestimmten Image aus der Datei an.
  - Program Status: Zeigt den Fortschritt der Aktualisierungs-/Downgrade-Vorgänge an. Es zeigt auch den Status an, z. B. erfolgreicher oder fehlgeschlagener Programmiervorgang, Überprüfung OK oder fehlgeschlagen usw.
- Message/Log console: Meldung zeigt alle Debug- und Laufzeit-Konsolennachrichten an.
- Status Bar: Zeigt den Status des aktuellen Vorgangs oder der Prozesse an

## 4.11 Verwenden des Safety Tools

### 4.11.1 Parameterzugriff

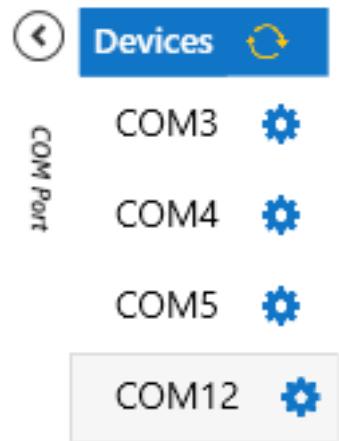
Befolgen Sie die folgenden Schritte, um zu verstehen, wie Sie das Safety Tool nach der Installation verwenden können. Jeder der folgenden Screenshots enthält ein Bild des Tools mit einem hervorgehobenen Abschnitt.

- ▶ Führen Sie das Safety Tool über das Startmenü aus.
- ▶ Konfigurieren Sie die COM-Schnittstelle der DX1-Hauptplatine, auf der die FS-Karte in den Steckplatz B gesteckt ist.

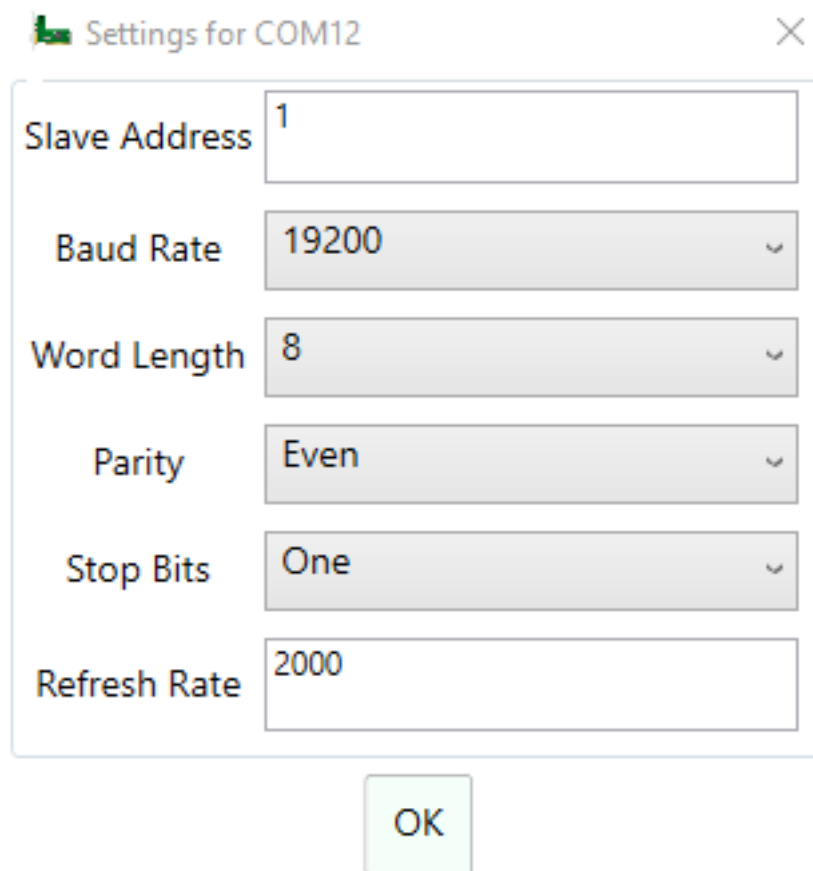
## 4 Inbetriebnahme

### 4.11 Verwenden des Safety Tools

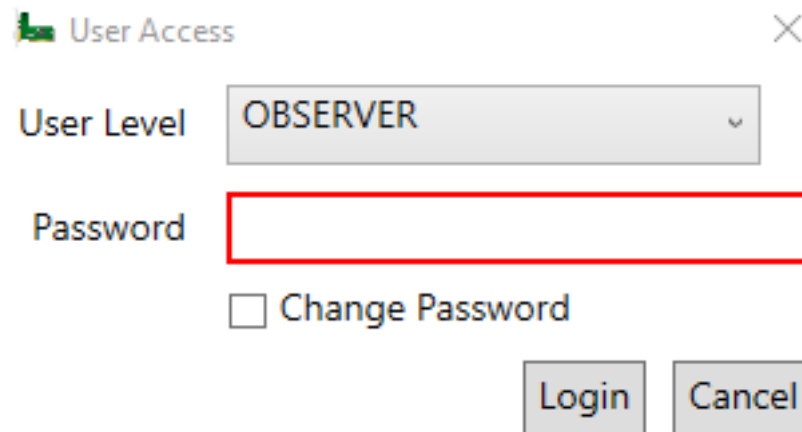
- ▶ Klicken Sie auf das Einstellungssymbol neben dem Namen der COM-Schnittstelle.



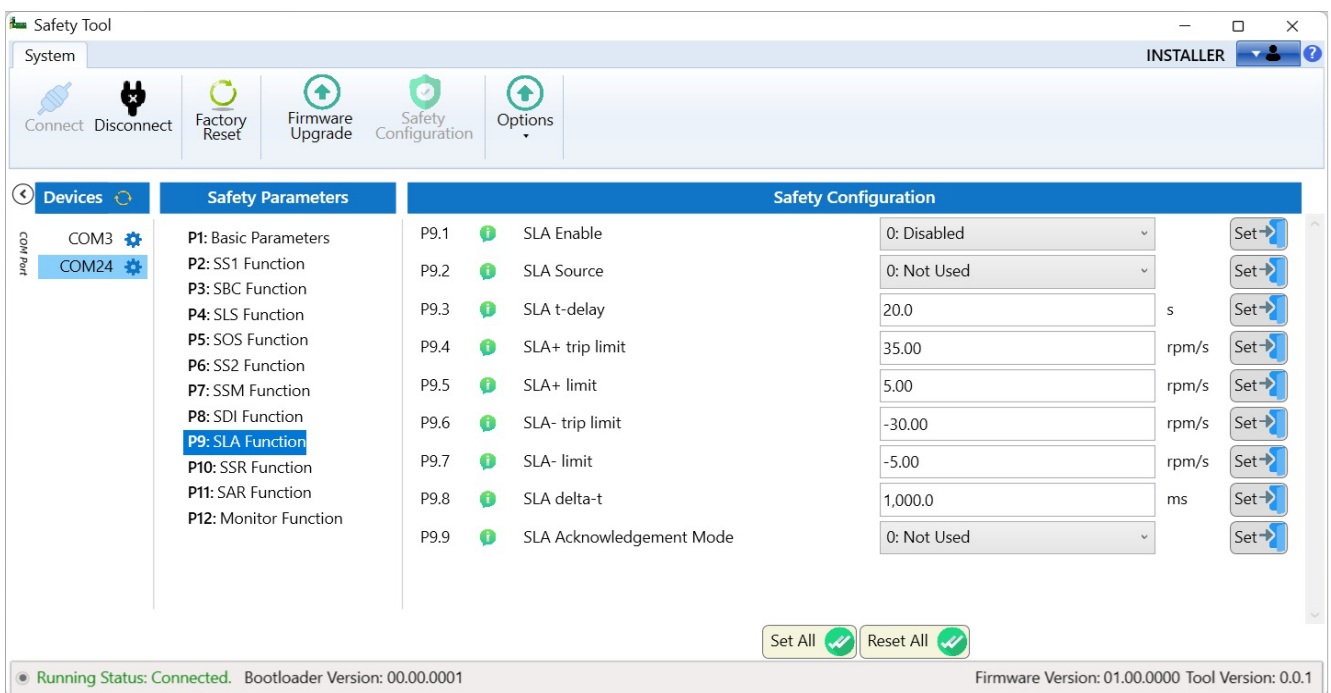
- ▶ Wählen Sie die richtigen COM-Schnittstellen-Einstellungen gemäß der seriellen DX1-Karte Verbindungskonfiguration und klicken Sie dann auf OK.



- ▶ Klicken Sie auf die Schaltfläche „Connect“ oben links im Hauptfenster. Das Fenster „User Access“ öffnet sich dann selbsttätig. Dort kann der Benutzer die Benutzerebene auswählen und das Passwort für den Zugriff eingeben.



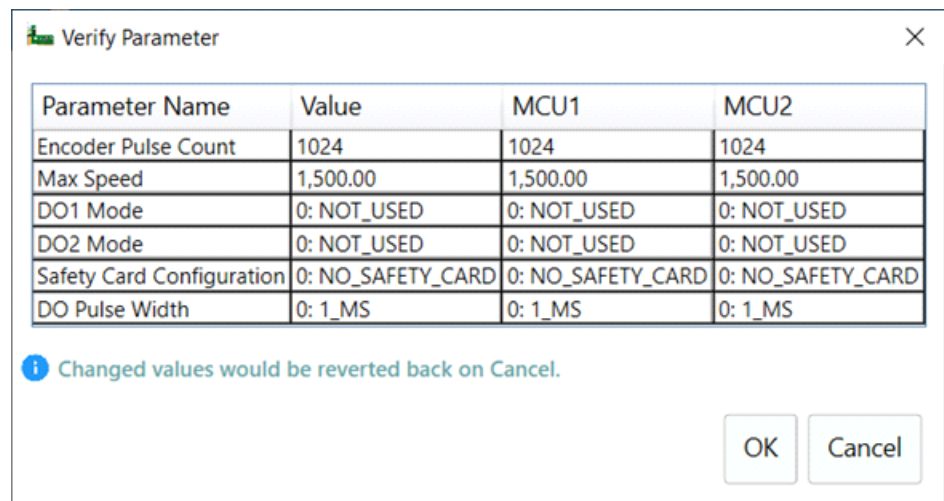
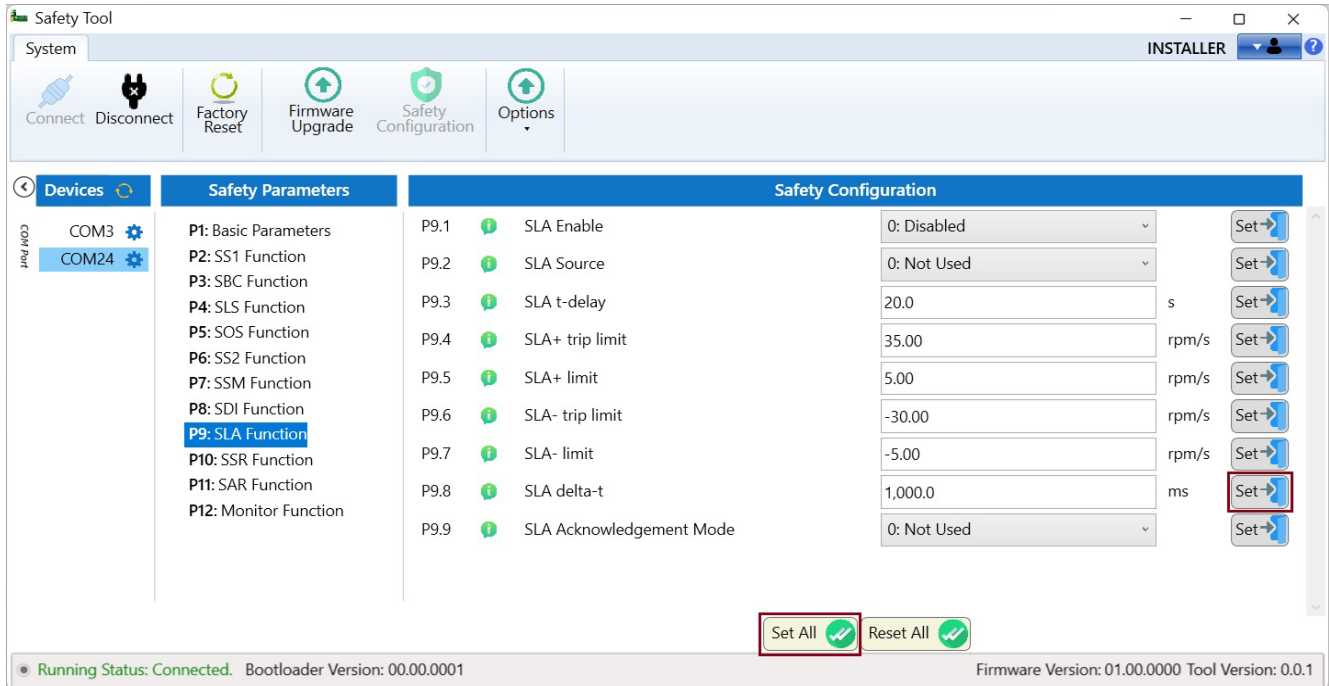
- ▶ Wie im hervorgehobenen Bereich des Screenshots unten dargestellt, klicken Sie auf ein Sicherheitsparametermenü, um die zugehörigen Parameter im rechten Sicherheitskonfigurationsbereich zu öffnen.



## 4 Inbetriebnahme

### 4.1.1 Verwenden des Safety Tools

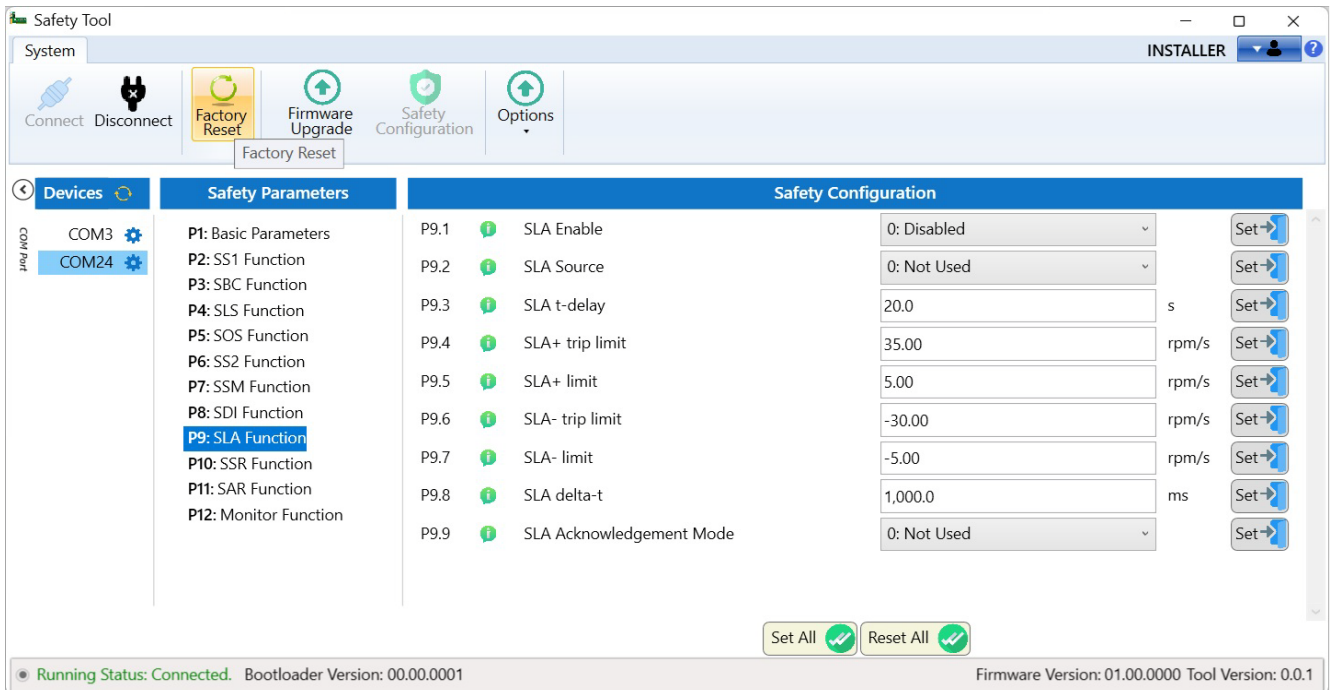
- ▶ Geben Sie den Wert für einen bestimmten Parameter ein und klicken Sie auf die Schaltfläche „Set“ oder „Set All“. Der Benutzer erhält ein Bestätigungsdialogfeld (wie im zweiten Screenshot gezeigt).



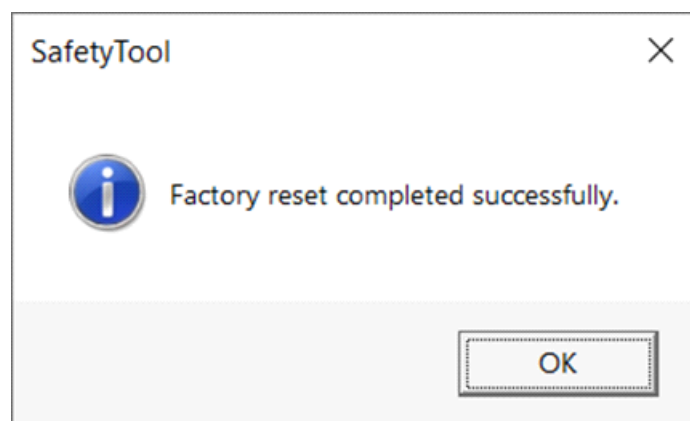
### 4.11.2 Werkseinstellungen einstellen

Die folgenden Schritte geben an, wie die Parameter der Karten auf die Standardeinstellung zurückgesetzt werden.

- ▶ Klicken Sie auf die Schaltfläche „Factory Reset“, um die FS-Karte zurückzusetzen



- ▶ Sie erhalten ein Pop-up-Fenster mit einer Meldung



- ▶ Klicken Sie auf „OK“.

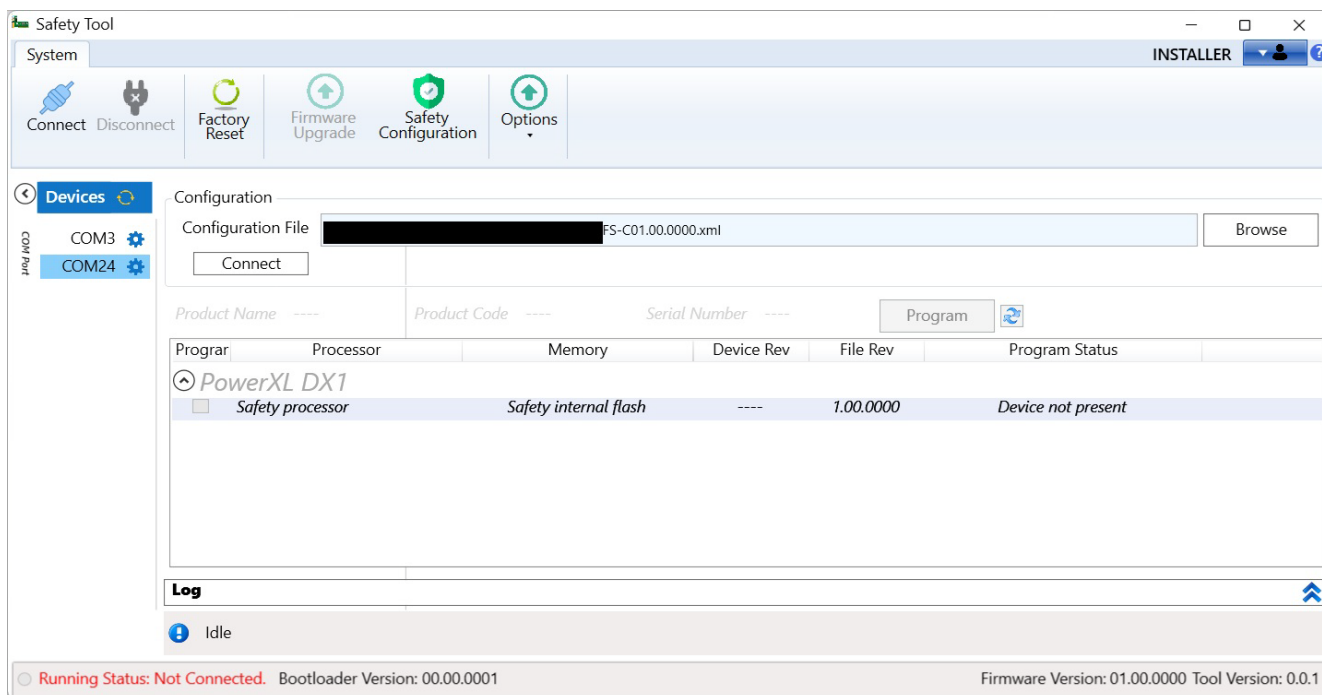
## 4 Inbetriebnahme

### 4.1.1 Verwenden des Safety Tools

#### 4.11.3 Firmware-Aktualisierung

Befolgen Sie die folgenden Schritte, um die FS-Karte zu aktualisieren oder zu downgraden.

- ▶ Öffnen Sie das Safety Tool und klicken Sie auf das Firmware-Aktualisierungstool, wie in der Abbildung unten gezeigt, das mit roter quadratischer Markierung hervorgehoben ist.



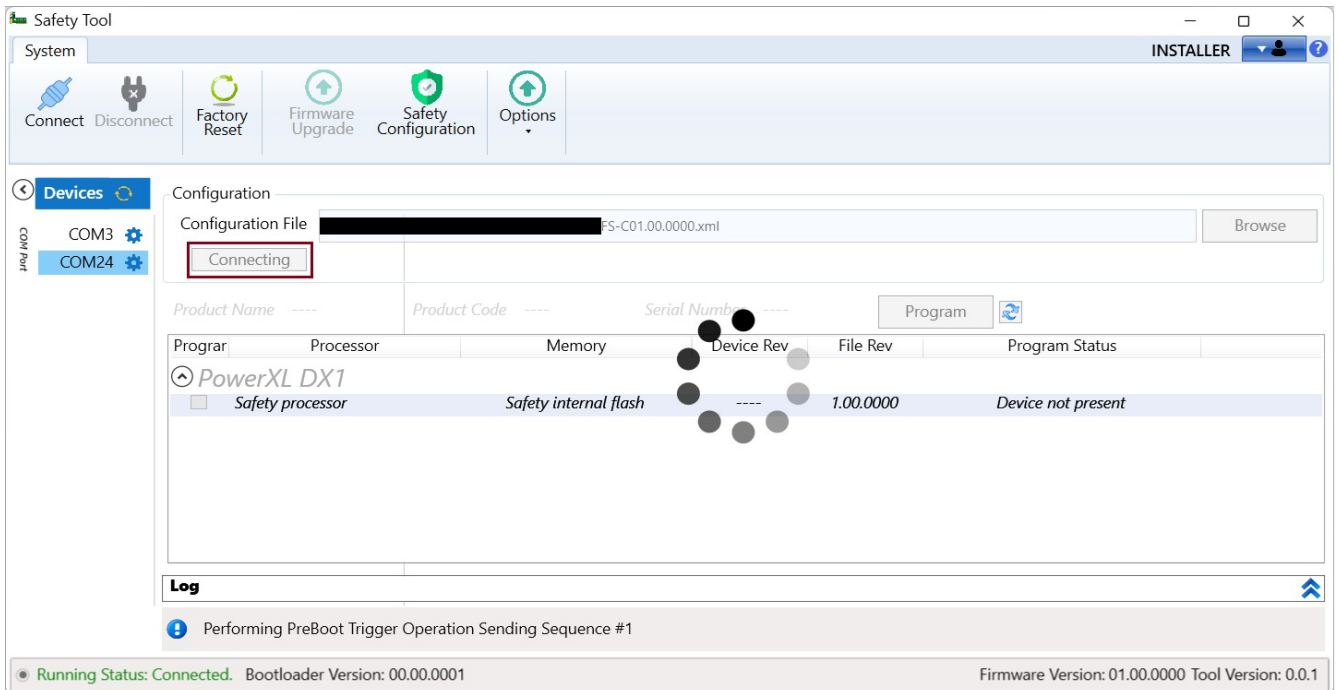
- ▶ Konfigurieren Sie die COM-Schnittstelle und schließen Sie diese gemäß → Abschnitt 4.2, „Einstellungen der seriellen Schnittstelle“. Wählen Sie Installer oder Eaton-Benutzerzugriffsmodus.
- ▶ Klicken Sie auf die Schaltfläche „Browse“ und wählen Sie die Konfigurationsdatei für die FS-Karte aus. Zum Beispiel, wie in der Abbildung unten gezeigt, enthält das Suchdialogfeld sowohl die Konfigurations- als auch die Codepaketdateien. Bitte beachten Sie, dass die Konfigurations- und Codepaketdateien im gleichen Ordner gespeichert werden müssen.

Name	Status	Date modified	Type
FS-C0.0.7	✓	1/18/2024 5:26 AM	Microsoft Edge HTML Document
FS-V0.0.7	✓	1/18/2024 5:26 AM	Microsoft Edge HTML Document

## 4 Inbetriebnahme

### 4.11 Verwenden des Safety Tools

- ▶ Nach der Auswahl der Konfigurationsdatei lädt das Safety Tool selbstständig das Image aus der Codepaketdatei. Wie Sie im folgenden Screenshot sehen können. Es zeigt den Sicherheitsprozessoreintrag für die FS-Karte.

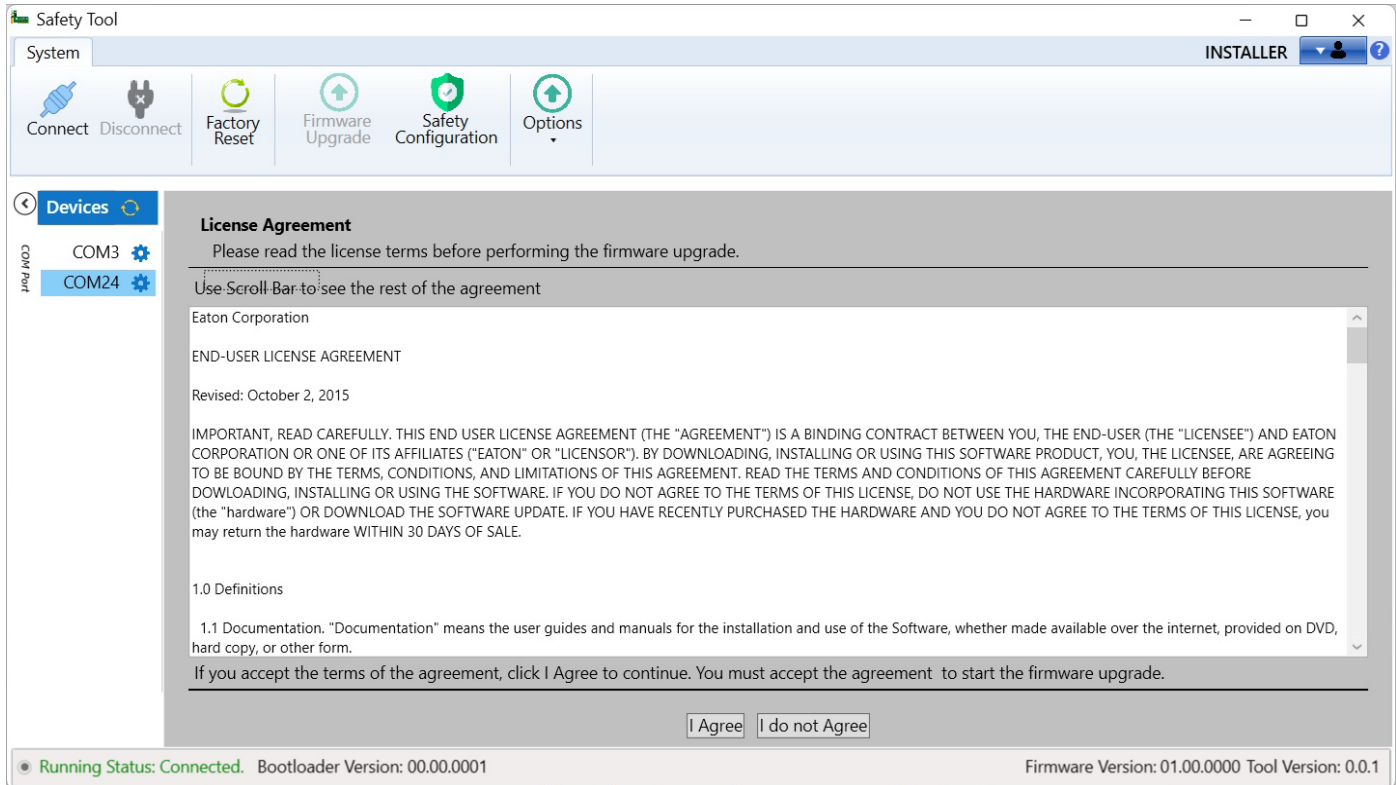


- ▶ Klicken Sie auf die Schaltfläche „Connect“. Das Safety Tool sendet eine Anfrage für die Erfassung und Überprüfung der Konfiguration der FS-Karte. Bitte warten Sie einige Zeit.

## 4 Inbetriebnahme

### 4.11 Verwenden des Safety Tools

- ▶ Nach Abschluss des Ladevorgangs wird das Pop-up-Fenster „License Agreement“ angezeigt.  
Der Benutzer muss der Vereinbarung zustimmen, um fortzufahren.



- ▶ Nachdem Sie auf die Schaltfläche „I Agree“ geklickt haben, wird die Liste der Images im Zusammenhang mit der FS-Karte angezeigt. Drücken Sie die **Programm** Taste, um das ausgewählte Paket zu programmieren.

## 4 Inbetriebnahme

### 4.1.1 Verwenden des Safety Tools

The screenshot displays the Safety Tool software interface. At the top, there is a 'System' bar with an 'INSTALLER' button and a user profile icon. Below this is a navigation bar with icons for 'Connect', 'Disconnect', 'Factory Reset', 'Firmware Upgrade', 'Safety Configuration', and 'Options'. The main area is divided into a left sidebar and a main configuration pane.

**Left Sidebar:** Shows 'Devices' with a refresh icon. Underneath, 'COM3' and 'COM24' are listed with gear icons for configuration.

**Main Configuration Pane:**

- Configuration:** A text field shows the 'Configuration File' path: `C:\Users\E0654101\Downloads\FS-Card 1.0.0\FS-C01.00.0000.xml`. A 'Browse' button is to the right. Below the field is a 'Disconnect' button.
- Table:** A table lists various components with their status. The 'Program' column is highlighted in blue.

Product Name	VFD	Product Code	12337	Serial Number	0	Program	
<input type="checkbox"/> IO4		Option Card 4 Processor		3.00.0000		3.00.0000	Code not present
<input type="checkbox"/> IO5		Option Card 5 Processor		3.00.0000		3.00.0000	Code not present
<input type="checkbox"/> CANOPEN		CANopen Processor		0.00.0000		0.00.0000	Code not present
<input type="checkbox"/> STM32H7XX Processor		STM32H745 Internal Flash		1.01.0006		1.01.0006	Code not present
<input type="checkbox"/> STM32H7XX Processor		Serial EEPROM CAT25128	106.120.53248	106.120.53248		106.120.53248	Code not present
<input type="checkbox"/> STM32H7XX Processor		Serial Flash IS25	255.255.65535	255.255.65535		255.255.65535	Code not present
<input type="checkbox"/> STM32H7XX Processor		Meta Bootloader	1.01.0002	1.01.0002		1.01.0002	Code not present
<input type="checkbox"/> STM32H7XX Processor		Ext Bootloader	1.01.0001	1.01.0001		1.01.0001	Code not present
<input checked="" type="checkbox"/> Safety processor		Safety internal flash	1.00.0000	1.00.0000		1.00.0000	Code is same
<input type="checkbox"/> ABZ		ABZ Internal Flash	0.03.0002	0.03.0002		0.03.0002	Code not present
<input type="checkbox"/> EIP		EIP Internal Flash	1.01.0000	1.01.0000		1.01.0000	Code not present
<input type="checkbox"/> ProfiNet		Profinet Internal Flash	1.03.0000	1.03.0000		1.03.0000	Code not present
- Log:** A section with a 'Log' button and a status indicator showing 'Idle'.

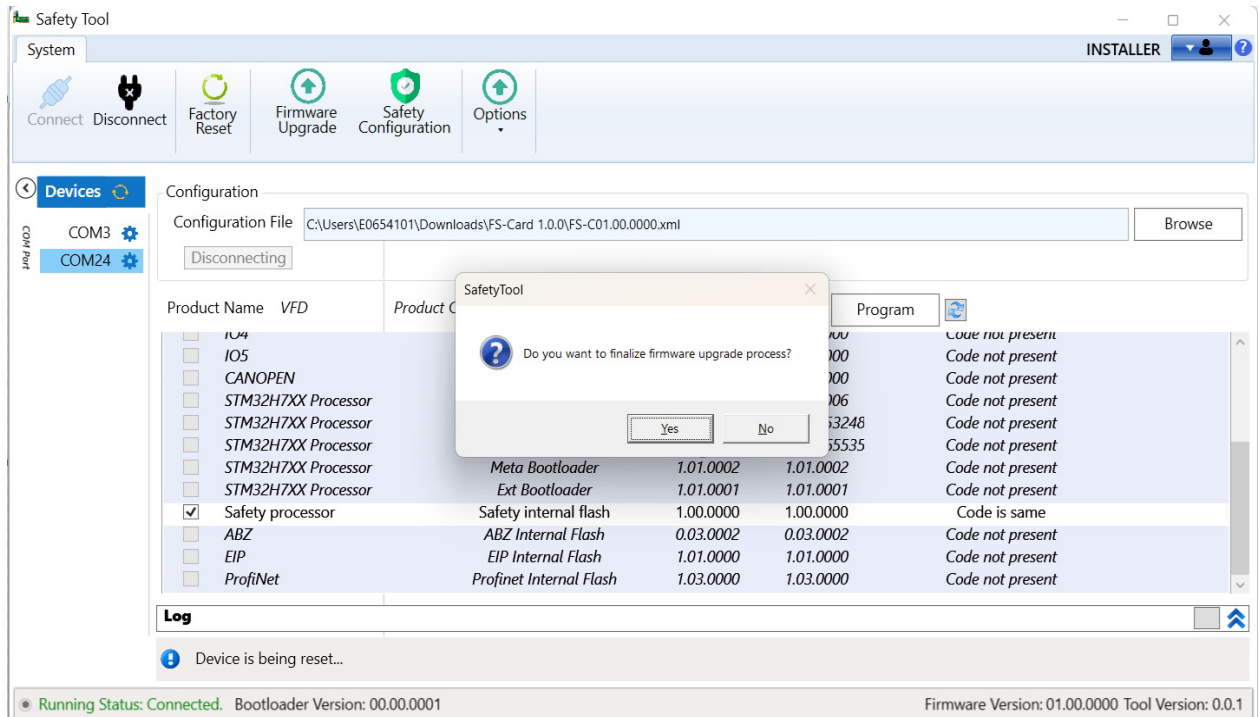
**Bottom Status Bar:**

- Running Status: Connected. Bootloader Version: 00.00.0001
- Firmware Version: 01.00.0000 Tool Version: 0.0.1

## 4 Inbetriebnahme

### 4.1.1 Verwenden des Safety Tools

- ▶ Wählen Sie den Sicherheitsprozessor für die Programmierung der Firmware-Aktualisierung aus. Um die Programmierung zu starten, klicken Sie auf die Schaltfläche „Programm“. Die Beschriftung der Schaltfläche „Cancel“ wechselt zu „Programm“, nachdem das Image des Sicherheitsprozessors ausgewählt wurde. Nachdem Sie auf die Schaltfläche „Programm“ geklickt haben, wird die Programmierung gestartet und es wird einige Zeit dauern. Der Status der Programmearbeitung, der auf Erfolg oder Fehler hinweist, wird unten angezeigt.



- ▶ Nach der erfolgreichen Fertigstellung des Aktualisierungs- oder Downgrade-Prozesses, wie im obigen Screenshot gezeigt, fragt das Safety Tool, ob Sie den Firmware-Aktualisierungs-/Downgrade-Prozess abschließen möchten. Drücken Sie in diesem Fall „Yes“ und warten Sie einige Sekunden. Sobald Sie die Taste „Disconnect“ drücken können, tun Sie das und warten Sie 1 oder 2 Minuten, da das Gerät einige Zeit benötigt, um den gesamten Aktualisierungs-/Downgrade-Prozess abzuschließen.

## 5 Parameterliste

### Basic Parameters

Mit den Grundparametern kann der Encoder-Impuls eingestellt und DO konfiguriert werden.

The screenshot shows the 'Safety Tool' software interface. The main window is titled 'Safety Tool' and has a menu bar with 'System' and 'INSTALLER'. Below the menu bar are several icons: Connect, Disconnect, Factory Reset, Firmware Upgrade, Safety Configuration, and Options. The main area is divided into three sections: 'Devices', 'Safety Parameters', and 'Safety Configuration'. The 'Safety Parameters' section is currently selected, showing a list of parameters from P1 to P12. The 'Safety Configuration' section shows the configuration for P1.1 through P1.6. At the bottom, there are 'Set All' and 'Reset All' buttons, and a status bar showing 'Running Status: Connected', 'Bootloader Version: 00.00.0001', 'Firmware Version: 01.00.0000', and 'Tool Version: 0.0.1'.

Parameter ID	Parameter Name	Value	Unit	Action
P1.1	Encoder Pulse Count	1024	ppr	Set
P1.2	Max Speed	1,500.00	rpm	Set
P1.3	DO1 Mode	0: Not Used		Set
P1.4	DO2 Mode	0: Not Used		Set
P1.5	Safety Card Configuration	1: FS + SABZ Card		Set
P1.6	DO Pulse Width	0: 1 ms		Set

## 5 Parameterliste

Parameter	Parameter nummer	Min	Max	Gerät	Werk-sein-stellung	Hinweis	Beschreibung
<b>Grundparameter (P1)</b>							
Encoder Pulse Count	P1.1	1	60000	ppr	1024	–	Legt die Anzahl der Impulse für eine Umdrehung des Encoders fest.
Max. Geschwindigkeit	P1.2	–	–	U/min	1500,00	–	Stellt die maximale Geschwindigkeit gemäß den Spezifikationen auf dem Encoder ein. Teilt das erfasste Encoder-Signal. Erstellt genauere Geschwindigkeitsberechnungen
DO1-Modus	P1.3	0	15	–	0	0 = NOT USED 1 = SS1 Status 2 = SBC Status 3 = SBC test OK signal 4 = SLS Status 5 = SOS Status 6 = SS2 Status 7 = SSM safety speed indication 8 = SDI+ Status 9 = SDI- Status 10 = SLA Status 11 = SSR Status 12 = SAR Status 13 = STO Status 14 = Output High 15 = Output Low	Einstellungswert Signalinhalt 0: Keine Aktion. 1: SS1-Funktion ist aktiviert. 2: SBC-Ausgang ist aktiviert. 3: SBC-Test OK, Signal ist aktiviert. Aktiv, wenn die SBC-Rückmeldung anzeigt, dass der SBC ordnungsgemäß funktioniert. 4: SLS-Funktion ist aktiviert. 5: SOS-Funktion ist aktiviert. 6: SS2-Funktion ist aktiviert. 7: Die SSM-Funktion der Sicherheitsdrehzahlangabe ist aktiviert. 8: SDI+-Funktion ist aktiviert. 9: SDI- Funktion ist aktiviert. 10: SLA-Funktion ist aktiviert. 11: SSR-Funktion ist aktiviert. 12: SAR-Funktion ist aktiviert. 13: STO-Funktion der FS-Karte ist aktiviert. 14: DO bleibt TRUE. 15: DO bleibt FALSE.
DO2-Modus	P1.4	0	15	–	0	0 = NOT USED 1 = SS1 Status 2 = SBC Status 3 = SBC test OK signal 4 = SLS Status 5 = SOS Status 6 = SS2 Status 7 = SSM safety speed indication 8 = SDI+ Status 9 = SDI- Status 10 = SLA Status 11 = SSR Status 12 = SAR Status 13 = STO Status 14 = Output High 15 = Output Low	Einstellungswert Signalinhalt 0: Keine Aktion. 1: SS1-Funktion ist aktiviert. 2: SBC-Ausgang ist aktiviert. 3: SBC-Test OK, Signal ist aktiviert. Aktiv, wenn die SBC-Rückmeldung anzeigt, dass der SBC ordnungsgemäß funktioniert. 4: SLS-Funktion ist aktiviert. 5: SOS-Funktion ist aktiviert. 6: SS2-Funktion ist aktiviert. 7: Die SSM-Funktion der Sicherheitsdrehzahlangabe ist aktiviert. 8: SDI+-Funktion ist aktiviert. 9: SDI- Funktion ist aktiviert. 10: SLA-Funktion ist aktiviert. 11: SSR-Funktion ist aktiviert. 12: SAR-Funktion ist aktiviert. 13: STO-Funktion der FS-Karte ist aktiviert. 14: DO bleibt TRUE. 15: DO bleibt FALSE.

## SS1-Parameter

Die Funktion SS1 (Sicherer Stopp 1) stoppt den Motor sicher, indem sie die Motordrehzahl herunterfährt. Sie aktiviert die STO-Funktion unterhalb einer benutzerdefinierten Nulldrehzahlgrenze. Diese Sicherheitsteilfunktion entspricht einem geregelten Stopp gemäß Stoppkategorie 1 der IEC 60204-1.

The screenshot shows the 'Safety Tool' software interface. The main window is titled 'Safety Tool' and has a toolbar with icons for 'Connect', 'Disconnect', 'Factory Reset', 'Firmware Upgrade', 'Safety Configuration', and 'Options'. The 'Safety Configuration' icon is selected. Below the toolbar, there are three main sections: 'Devices', 'Safety Parameters', and 'Safety Configuration'. The 'Safety Parameters' section is active, showing a list of parameters from P1 to P12. 'P2: SS1 Function' is selected and highlighted. The 'Safety Configuration' section shows the configuration for P2.1 to P2.6. The status bar at the bottom indicates 'Running Status: Connected', 'Bootloader Version: 00.00.0001', 'Firmware Version: 01.00.0000', and 'Tool Version: 0.0.1'.

Parameter ID	Parameter Name	Value	Unit
P2.1	SS1 Enable	0: Disabled	
P2.2	SS1 Source	0: Not Used	
P2.3	SS1 Mode	0: SS1 Time	
P2.4	t-delay STO@SS1	20.0	s
P2.5	SS1 n=0 Limit	40.00	rpm
P2.6	SS1 Acknowledgement Mode	0: Not Used	

## 5 Parameterliste

Parameter	Parameter nummer	Min	Max	Gerät	Werkseinstellung	Hinweis	Beschreibung																		
<b>SS1 Parameter (P2)</b>																									
SS1 Enable	P2.1	–	–	–	0	0 = Disabled 1 = Enable	Dieser Parameter ermöglicht es dem Benutzer die SS1-Funktion zu aktivieren oder zu deaktivieren.																		
SS1-Quelle	P2.2	–	–	–	0	0 = None 1 = DIN1_1 & DIN1_2 2 = DIN2_1 & DIN2_2 3 = DIN3_1 & DIN3_2 4 = DIN4_1 & DIN4_2	<p>0: Kein Eingang ausgewählt. 1: Eingang DI 1:1 und DI 2:1 auswählen 2: Eingang DI 1:2 und DI 2:2 auswählen 3: Eingang DI 1:3 und DI 2:3 auswählen 4: Eingang DI 1:4 und DI 2:4 auswählen</p> <p>Dieser Parameter legt den digitalen Eingang fest, der mit dem Eingang der SS1-Funktion verbunden ist. Die Wahrheitstabelle lautet wie folgt:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Optionen unter „Hinweis“</th> <th>FS_MCU1</th> <th>FS_MCU2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Keine</td> <td>Keine</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Wählt DIN1_1</td> <td>Wählt DIN1_2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wählt DIN2_1</td> <td>Wählt DIN2_2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Wählt DIN3_1</td> <td>Wählt DIN3_2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Wählt DIN4_1</td> <td>Wählt DIN4_2</td> </tr> </tbody> </table>	Optionen unter „Hinweis“	FS_MCU1	FS_MCU2	0	Keine	Keine	1	Wählt DIN1_1	Wählt DIN1_2	2	Wählt DIN2_1	Wählt DIN2_2	3	Wählt DIN3_1	Wählt DIN3_2	4	Wählt DIN4_1	Wählt DIN4_2
Optionen unter „Hinweis“	FS_MCU1	FS_MCU2																							
0	Keine	Keine																							
1	Wählt DIN1_1	Wählt DIN1_2																							
2	Wählt DIN2_1	Wählt DIN2_2																							
3	Wählt DIN3_1	Wählt DIN3_2																							
4	Wählt DIN4_1	Wählt DIN4_2																							
SS1-Modus	P2.3	–	–	–	0	0 = SS1-t 1 = SS1-r	Legt den SS1-Typ fest, d. h. die Methode, die für die SS1-Überwachung verwendet wird. SS1-t ist die Zeitüberwachung. SS1-r ist die Rampenüberwachung.																		
t-delay STO@SS1	P2.4	0	3600,0	s	20,0	–	Legt die sichere Verzögerung fest, nach der die FS-Karte die STO-Funktion nach der SS1-Anforderung aktiviert. Dieser Parameter ist nur relevant, wenn eine Zeitüberwachung verwendet wird und die Motordrehzahl nicht der Rampe folgt. Siehe Parameter Modus SS1.																		
SS1 n = 0 Grenze	P2.5	0	6000,0	U/min	40,00	–	Benutzerdefinierte Nulldrehzahl. Drehzahlbegrenzung für die Aktivierung der STO-Funktion des Frequenzumrichters. Die Sicherheitsfunktion ist abgeschlossen und die SS1-Anzeige leuchtet auf.																		
SS1-Quittierungsmodus	P2.6	0	5	–	0	0 = None 1 = DIN1_1 & DIN1_2 2 = DIN2_1 & DIN2_2 3 = DIN3_1 & DIN3_2 4 = DIN4_1 & DIN4_2 5 = Automatic	Methoden zur Quittierung von Sicherheitsfunktionen. 0: Keine Auswahl Zur Quittierung. 1: Wählt den Zweikanal-DI1 für manuelle Quittierung aus 2: Wählt den Zweikanal-DI2 für manuelle Quittierung aus 3: Wählt den Zweikanal-DI3 für manuelle Quittierung aus 4: Wählt den Zweikanal-DI4 für manuelle Quittierung aus 5: Automatische Quittierung																		

### SBC-Parameter

Die SBC-Funktion (Safe Brake Control) liefert ein sicheres Ausgangssignal, um eine externe sichere Bremsvorrichtung über ein zwangsgeführtes Sicherheitsrelais zu steuern.

The screenshot shows the 'Safety Tool' application window. The main interface is divided into three sections: 'Devices', 'Safety Parameters', and 'Safety Configuration'. The 'Safety Parameters' section lists various functions, with 'P3: SBC Function' highlighted. The 'Safety Configuration' section displays four parameters for SBC:

Parameter ID	Parameter Name	Value	Unit	Action
P3.1	STO SBC Mode	0: Not Used		Set →
P3.2	STO SBC delay	3,600.0	s	Set →
P3.3	SS1 SBC speed	0.00	rpm	Set →
P3.4	SBC feedback action	1: No STO		Set →

At the bottom of the window, there are 'Set All' and 'Reset All' buttons, and a status bar showing 'Running Status: Connected', 'Bootloader Version: 00.00.0001', 'Firmware Version: 01.00.0000', and 'Tool Version: 0.0.1'.

## 5 Parameterliste

Parameter	Parameter nummer	Min	Max	Gerät	Werkseinstellung	Hinweis	Beschreibung
<b>SBC-Parameter (P3)</b>							
STO SBC-Modus	P3.1	–	–	–	0	0 = None 1 = Delayed brake 2 = Speed limit	Legt fest, wie die mechanische Bremse (SBC) zusammen mit der STO-Funktion verwendet wird. 0: Keine Bremse 1: Zeitgesteuerte Bremse. Der Parameter STO SBC-Verzögerung definiert die Verzögerung. 2: Die Bremse wird unterhalb einer vom Benutzer definierten Drehzahlgrenze aktiviert.
STO SBC-Verzögerung	P3.2	-5,0	3600,0	s	20,0	–	Legt die Zeit fest, nach der die FS-Karte den SBC aktiviert, nachdem sie die STO-Funktion des Frequenzumrichters aktiviert hat. Ein negativer Wert bedeutet, dass die FS-Karte den SBC vor der STO-Funktion des Frequenzumrichters aktiviert. Wenn der Wert 0 s beträgt, aktiviert die FS-Karte gleichzeitig die STO- und SBC-Funktionen des Frequenzumrichters.
SS1 SBC-Drehzahl	P3.3	0,00	1000,00	U/min	0,00	–	Dieser Parameter ermöglicht es dem Benutzer, die Drehzahlbegrenzung der FS-Karte für die Aktivierung der Bremse (SBC) während der SS1-Funktion einzustellen. Die Verwendung des STO-SBC wird auf den in diesem Parameter definierten Wert für die Drehzahlbegrenzung eingestellt. Wenn der Wert 0,0 U/min beträgt, wird diese Funktion nicht verwendet.
SBC-Feedback-Aktion	P3.4	–	–	–	1	0 = STO 1 = No STO	Legt die Aktion fest, welche die FS-Karte durchführt, wenn ein Problem mit dem SBC-Feedback auftritt. 0: Die FS-Karte aktiviert die STO-Funktion des Frequenzumrichters. 1: Die FS-Karte sendet eine Warnung an den Frequenzumrichter.

## SLS-Parameter

Die Funktion SLS (Safely Limited Speed) verhindert, dass der Motor die benutzerdefinierte Drehzahlbegrenzung überschreitet. Der Frequenzumrichter begrenzt die Motordrehzahl so, dass sie zwischen den SLS-Drehzahlbegrenzungen bleibt.

The screenshot shows the 'Safety Tool' software interface. The main window is titled 'Safety Tool' and has a toolbar with icons for 'Connect', 'Disconnect', 'Factory Reset', 'Firmware Upgrade', 'Safety Configuration', and 'Options'. The 'Safety Configuration' section is active, displaying a list of parameters under the heading 'Safety Parameters'. The 'P4: SLS Function' is selected, and its configuration details are shown in the 'Safety Configuration' table.

Parameter ID	Parameter Name	Value	Unit	Action
P4.1	SLS Enable	0: Disabled		Set →
P4.2	SLS Mode	0: SLS Time		Set →
P4.3	SLS-t delay	20.0	s	Set →
P4.4	SLS Source	0: Not Used		Set →
P4.5	SLS trip limit	1,000.00	rpm	Set →
P4.6	SLS limit	500.00	rpm	Set →
P4.7	SLS Acknowledgement Mode	0: Not Used		Set →

At the bottom of the window, there are 'Set All' and 'Reset All' buttons. The status bar at the bottom indicates 'Running Status: Connected', 'Bootloader Version: 00.00.0001', 'Firmware Version: 01.00.0000', and 'Tool Version: 0.0.1'.

## 5 Parameterliste

Parameter	Parameter nummer	Min	Max	Gerät	Werkseinstellung	Hinweis	Beschreibung																		
<b>SLS-Parameter (P4)</b>																									
SLS aktivieren	P4.1	–	–	–	0	0 = Disabled 1 = Enable	0: Deaktiviert die SLS-Funktion 1: Aktiviert die SLS-Funktion Aktiviert oder deaktiviert die SLS-Funktion.																		
SLS-Grenzwert	P4.2	0	30000,00	U/min	500,0	–	Legt die positive Drehzahlgrenze für den Frequenzumrichter fest.																		
SLS-Modus	P4.3	–	–	–	0	0 = Ramp 1 = Time	0: Rampenüberwachung. 1: Zeitüberwachung Legt die Überwachungsmethode fest, die bei der SLS-Aktivierung verwendet wird.																		
SLS-t-Verzögerung	P4.4	0	3600,0	s	20,0	–	Legt die Sicherheitsverzögerung fest, nach der die FS-Karte die SLS-Überwachung nach der SLS-Anforderung aktiviert. Dieser Parameter ist nur relevant, wenn die Zeitüberwachung verwendet wird.																		
SLS Quelle	P4.5	–	–	–	0	0 = None 1 = DIN1_1 & DIN1_2 2 = DIN2_1 & DIN2_2 3 = DIN3_1 & DIN3_2 4 = DIN4_1 & DIN4_2	0: Kein Eingang ausgewählt. 1: Eingang DI 1:1 und DI 2:1 auswählen 2: Eingang DI 1:2 und DI 2:2 auswählen 3: Eingang DI 1:3 und DI 2:3 auswählen 4: Eingang DI 1:4 und DI 2:4 auswählen Dieser Parameter ist der digitale Eingang, der mit dem primären Eingang der SLS-Funktion mit Grenzwerten verbunden ist. Die Wahrheitstabelle lautet wie folgt: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Optionen</th> <th>FS_MCU1</th> <th>FS_MCU2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Keine Auswahl</td> <td>Keine Auswahl</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Wählt DIN1_1</td> <td>Wählt DIN1_2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wählt DIN2_1</td> <td>Wählt DIN2_2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Wählt DIN3_1</td> <td>Wählt DIN3_2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Wählt DIN4_1</td> <td>Wählt DIN4_2</td> </tr> </tbody> </table>	Optionen	FS_MCU1	FS_MCU2	0	Keine Auswahl	Keine Auswahl	1	Wählt DIN1_1	Wählt DIN1_2	2	Wählt DIN2_1	Wählt DIN2_2	3	Wählt DIN3_1	Wählt DIN3_2	4	Wählt DIN4_1	Wählt DIN4_2
Optionen	FS_MCU1	FS_MCU2																							
0	Keine Auswahl	Keine Auswahl																							
1	Wählt DIN1_1	Wählt DIN1_2																							
2	Wählt DIN2_1	Wählt DIN2_2																							
3	Wählt DIN3_1	Wählt DIN3_2																							
4	Wählt DIN4_1	Wählt DIN4_2																							
SLS Auslösegrenze	P4.6	0	30000,00	U/min	1000,00	–	Stellt die positive SLS-Drehzahlbegrenzung ein, welche die Sicherheitsteilfunktion auslöst.																		
SLS-Quittierungsmodus	P4.7	0	5	–	0	0 = None 1 = DIN1_1 & DIN1_2 2 = DIN2_1 & DIN2_2 3 = DIN3_1 & DIN3_2 4 = DIN4_1 & DIN4_2 5 = Automatic	Methoden zur Quittierung von Sicherheitsfunktionen. 0: Keine Auswahl Zur Quittierung. 1: Wählt den zweikanaligen-DI1 für manuelle Quittierung aus 2: Wählt den zweikanaligen-DI2 für manuelle Quittierung aus 3: Wählt den zweikanaligen-DI3 für manuelle Quittierung aus 4: Wählt den zweikanaligen-DI4 für manuelle Quittierung aus 5: Automatische Quittierung																		

## SOS-Parameter

Die Funktion SOS (Safe Operating Stop) verhindert, dass der Motor mehr als eine definierte Menge von der Stopposition abweicht. Der Frequenzumrichter versorgt den Motor mit Energie, damit er externen Kräften standhalten kann.

The screenshot shows the 'Safety Tool' software interface. At the top, there is a 'System' menu with options: Connect, Disconnect, Factory Reset, Firmware Upgrade, Safety Configuration, and Options. The 'Safety Configuration' option is selected. Below the menu, there are three main sections: 'Devices', 'Safety Parameters', and 'Safety Configuration'. The 'Safety Parameters' section lists various parameters from P1 to P12, with 'P5: SOS Function' highlighted. The 'Safety Configuration' section shows the configuration for P5.1 to P5.4. At the bottom, there are 'Set All' and 'Reset All' buttons, and a status bar indicating 'Running Status: Connected', 'Bootloader Version: 00.00.0001', 'Firmware Version: 01.00.0000', and 'Tool Version: 0.0.1'.

Parameter ID	Parameter Name	Value	Unit	Action
P5.1	SOS Enable	0: Disabled		Set →
P5.2	SOS Source	0: Not Used		Set →
P5.3	SOS n=0-Hysteresis	1080	deg	Set →
P5.4	SOS Acknowledgement Mode	0: Not Used		Set →

## 5 Parameterliste

Parameter	Parameter nummer	Min	Max	Gerät	Werkseinstellung	Hinweis	Beschreibung																					
<b>SOS-Parameter (P5)</b>																												
SOS aktivieren	P5.1	–	–	–	0	0 = Disabled 1 = Enable	Dieser Parameter ermöglicht es dem Benutzer, die SOS-Funktion zu aktivieren oder zu deaktivieren.																					
SOS-Quelle	P5.2	–	–	–	0	0 = None 1 = DIN1_1 & DIN1_2 2 = DIN2_1 & DIN2_2 3 = DIN3_1 & DIN3_2 4 = DIN4_1 & DIN4_2 5 = Always on	<p>0: Kein Eingang ausgewählt. 1: Eingang DI 1:1 und DI 2:1 auswählen 2: Eingang DI 1:2 und DI 2:2 auswählen 3: Eingang DI 1:3 und DI 2:3 auswählen 4: Eingang DI 1:4 und DI 2:4 auswählen 5: Die SOS-Funktion ist immer eingeschaltet. Dieser Parameter legt den digitalen Eingang fest, der mit dem Eingang der SOS-Funktion verbunden ist. Die Wahrheitstabelle lautet wie folgt:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Optionen</th> <th>FS_MCU1</th> <th>FS_MCU2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Keine Auswahl</td> <td>Keine Auswahl</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Wählt DIN1_1</td> <td>Wählt DIN1_2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wählt DIN2_1</td> <td>Wählt DIN2_2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Wählt DIN3_1</td> <td>Wählt DIN3_2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Wählt DIN4_1</td> <td>Wählt DIN4_2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Immer ein</td> <td>Immer ein</td> </tr> </tbody> </table>	Optionen	FS_MCU1	FS_MCU2	0	Keine Auswahl	Keine Auswahl	1	Wählt DIN1_1	Wählt DIN1_2	2	Wählt DIN2_1	Wählt DIN2_2	3	Wählt DIN3_1	Wählt DIN3_2	4	Wählt DIN4_1	Wählt DIN4_2	5	Immer ein	Immer ein
Optionen	FS_MCU1	FS_MCU2																										
0	Keine Auswahl	Keine Auswahl																										
1	Wählt DIN1_1	Wählt DIN1_2																										
2	Wählt DIN2_1	Wählt DIN2_2																										
3	Wählt DIN3_1	Wählt DIN3_2																										
4	Wählt DIN4_1	Wählt DIN4_2																										
5	Immer ein	Immer ein																										
SOS n = 0 - Hysterisis	P5.3	0	3600000	deg	1080	–	Legt die Positionstoleranz für die SOS-Funktion fest. Die Abweichung der Position muss innerhalb dieses Wertes liegen. Andernfalls löst die STO-Funktion aus.																					
SOS-Quittierungsmodus	P5.4	0	5	–	0	0 = None 1 = DIN1_1 & DIN1_2 2 = DIN2_1 & DIN2_2 3 = DIN3_1 & DIN3_2 4 = DIN4_1 & DIN4_2 5 = Automatic	<p>Methoden zur Quittierung von Sicherheitsfunktionen. 0: Keine Auswahl Zur Quittierung. 1: Wählt den zweikanaligen-DI1 für manuelle Quittierung aus 2: Wählt den zweikanaligen-DI2 für manuelle Quittierung aus 3: Wählt den zweikanaligen-DI3 für manuelle Quittierung aus 4: Wählt den zweikanaligen-DI4 für manuelle Quittierung aus 5: Automatische Quittierung</p>																					

## SS2-Parameter

Die Funktion SS2 (Safe Stop 2) überwacht die Motorrampenzeit innerhalb der eingestellten Grenzen während des Motorstopps und initiiert die Funktion „Safe Operating Stop“ (SOS), wenn die Motordrehzahl unter dem angegebenen Grenzwert liegt. Diese Sicherheitsfunktion entspricht einem gesteuerten Stillsetzen gemäß Stoppkategorie 2 der IEC 60204-1.

The screenshot shows the 'Safety Tool' software interface. The main window is titled 'Safety Tool' and has a menu bar with 'System' and 'INSTALLER'. Below the menu bar are several icons: Connect, Disconnect, Factory Reset, Firmware Upgrade, Safety Configuration, and Options. The main area is divided into three sections: 'Devices', 'Safety Parameters', and 'Safety Configuration'. The 'Safety Parameters' section is currently selected, showing a list of parameters from P1 to P12. The 'Safety Configuration' section shows the configuration for P6.1 to P6.6. The status bar at the bottom indicates 'Running Status: Connected', 'Bootloader Version: 00.00.0001', 'Firmware Version: 01.00.0000', and 'Tool Version: 0.0.1'.

Parameter ID	Parameter Name	Value	Unit
P6.1	SS2 Enable	0: Disabled	
P6.2	SS2 Source	0: Not Used	
P6.3	SS2 Mode	0: SS2 Time	
P6.4	t-delay STO@SS2	20.0	s
P6.5	SS2 n=0 Limit	40.00	rpm
P6.6	SS2 Acknowledgement Mode	0: Not Used	

## 5 Parameterliste

Parameter	Parameter nummer	Min	Max	Gerät	Werkseinstellung	Hinweis	Beschreibung																		
<b>SS2 Parameter (P6)</b>																									
SS2 aktivieren	P6.1	–	–	–	0	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	Dieser Parameter ermöglicht es dem Benutzer, die SS2-Funktion zu aktivieren oder zu deaktivieren.																		
SS2-Quelle	P6.2	–	–	–	0	0 = None 1 = DIN1_1 & DIN1_2 2 = DIN2_1 & DIN2_2 3 = DIN3_1 & DIN3_2 4 = DIN4_1 & DIN4_2	<p>0: Kein Eingang ausgewählt. 1: Eingang DI 1:1 und DI 2:1 auswählen 2: Eingang DI 1:2 und DI 2:2 auswählen 3: Eingang DI 1:3 und DI 2:3 auswählen 4: Eingang DI 1:4 und DI 2:4 auswählen</p> <p>Dieser Parameter legt den digitalen Eingang fest, der mit dem Eingang der SS2-Funktion verbunden ist. Die Wahrheitstabelle lautet wie folgt:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Optionen</th> <th>FS_MCU1</th> <th>FS_MCU2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Keine Auswahl</td> <td>Keine Auswahl</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Wählt DIN1_1</td> <td>Wählt DIN1_2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wählt DIN2_1</td> <td>Wählt DIN2_2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Wählt DIN3_1</td> <td>Wählt DIN3_2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Wählt DIN4_1</td> <td>Wählt DIN4_2</td> </tr> </tbody> </table>	Optionen	FS_MCU1	FS_MCU2	0	Keine Auswahl	Keine Auswahl	1	Wählt DIN1_1	Wählt DIN1_2	2	Wählt DIN2_1	Wählt DIN2_2	3	Wählt DIN3_1	Wählt DIN3_2	4	Wählt DIN4_1	Wählt DIN4_2
Optionen	FS_MCU1	FS_MCU2																							
0	Keine Auswahl	Keine Auswahl																							
1	Wählt DIN1_1	Wählt DIN1_2																							
2	Wählt DIN2_1	Wählt DIN2_2																							
3	Wählt DIN3_1	Wählt DIN3_2																							
4	Wählt DIN4_1	Wählt DIN4_2																							
SS2-Modus	P6.3	–	–	–	0	0 = SS2-r 1 = SS2-t	Legt den SS2-Modus fest, d. h. die Methode, die für die SS2-Überwachung verwendet wird. SS2-r ist die Rampenüberwachung. SS2-t ist die Zeitüberwachung.																		
t-Verzögerung STO@SS2	P6.4	0	3600,0	s	20,0	–	Legt die Sicherheitsverzögerung fest, nach der die FS-Karte die STO-Funktion nach der SS2-Anfrage aktiviert. Dieser Parameter ist nur relevant, wenn eine Zeitüberwachung verwendet wird und die Motordrehzahl nicht der Rampe folgt. Siehe Parameter Modus SS2.																		
SS2 n = 0 Grenze	P6.5	0	600,00	U/min	40,00	–	Drehzahlbegrenzung für die Aktivierung der STO-Funktion des Frequenzumrichters. Die Sicherheitsfunktion ist abgeschlossen und die Anzeige für SS2 abgeschlossen wird aktiv. Die Quittierung wird erlaubt.																		
SS2-Quittierungsmodus	P6.6	0	5	–	0	0 = None 1 = DIN1_1 & DIN1_2 2 = DIN2_1 & DIN2_2 3 = DIN3_1 & DIN3_2 4 = DIN4_1 & DIN4_2 5 = Automatic	<p>Methoden zur Quittierung von Sicherheitsfunktionen. 0: Keine Auswahl Zur Quittierung. 1: Wählt den zweikanaligen-DI1 für manuelle Quittierung aus 2: Wählt den zweikanaligen-DI2 für manuelle Quittierung aus 3: Wählt den zweikanaligen-DI3 für manuelle Quittierung aus 4: Wählt den zweikanaligen-DI4 für manuelle Quittierung aus 5: Automatische Quittierung</p>																		

### SSM-Parameter

Die SSM-Funktion (Safe Speed Monitor) liefert ein sicheres Ausgangssignal, um anzugeben, ob die Motordrehzahl unter einer festgelegten Grenze liegt. Die FS-Karte überwacht die Motordrehzahl und gibt ein sicheres DO-Signal aus, um anzuzeigen, ob die Motordrehzahl unter einem bestimmten Grenzwert liegt.

The screenshot shows the 'Safety Tool' software interface. At the top, there is a 'System' menu with options: Connect, Disconnect, Factory Reset, Firmware Upgrade, Safety Configuration, and Options. Below this is a navigation bar with 'Devices', 'Safety Parameters', and 'Safety Configuration' tabs. The 'Safety Parameters' tab is active, showing a list of parameters from P1 to P12. The 'P7: SSM Function' is selected and highlighted. The 'Safety Configuration' panel shows the following parameters:

Parameter ID	Parameter Name	Value	Unit	Action
P7.1	SSM Enable	0: Disabled		Set →
P7.2	SSM Source	0: Not Used		Set →
P7.3	SSM Limit	1,000.00	rpm	Set →
P7.4	SSM Hysteresis	30.00	rpm	Set →

At the bottom of the interface, there are 'Set All' and 'Reset All' buttons. The status bar at the very bottom indicates: 'Running Status: Connected. Bootloader Version: 00.00.0001 Firmware Version: 01.00.0000 Tool Version: 0.0.1'.

## 5 Parameterliste

Parameter	Parameter nummer	Min	Max	Gerät	Werkseinstellung	Hinweis	Beschreibung																					
<b>SSM-Parameter (P7)</b>																												
SSM aktivieren	P7.1	–	–	–	0	0 = Deaktiviert 1 = Aktiviert	Dieser Parameter ermöglicht es dem Benutzer, die SSM-Funktion zu aktivieren oder zu deaktivieren.																					
SSM-Quelle	P7.2	–	–	–	0	0 = None 1 = DIN1_1 & DIN1_2 2 = DIN2_1 & DIN2_2 3 = DIN3_1 & DIN3_2 4 = DIN4_1 & DIN4_2 5 = Always on	<p>0: Kein Eingang ausgewählt. 1: Eingang DI 1:1 und DI 2:1 auswählen 2: Eingang DI 1:2 und DI 2:2 auswählen 3: Eingang DI 1:3 und DI 2:3 auswählen 4: Eingang DI 1:4 und DI 2:4 auswählen 5: Die SSM-Funktion ist immer eingeschaltet. Dieser Parameter legt den digitalen Eingang fest, der mit dem Eingang der SSM-Funktion verbunden ist. Die Wahrheitstabelle lautet wie folgt:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Optionen</th> <th>FS_MCU1</th> <th>FS_MCU2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Keine Auswahl</td> <td>Keine Auswahl</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Wählt DIN1_1</td> <td>Wählt DIN1_2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wählt DIN2_1</td> <td>Wählt DIN2_2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Wählt DIN3_1</td> <td>Wählt DIN3_2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Wählt DIN4_1</td> <td>Wählt DIN4_2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Immer ein</td> <td>Immer ein</td> </tr> </tbody> </table>	Optionen	FS_MCU1	FS_MCU2	0	Keine Auswahl	Keine Auswahl	1	Wählt DIN1_1	Wählt DIN1_2	2	Wählt DIN2_1	Wählt DIN2_2	3	Wählt DIN3_1	Wählt DIN3_2	4	Wählt DIN4_1	Wählt DIN4_2	5	Immer ein	Immer ein
Optionen	FS_MCU1	FS_MCU2																										
0	Keine Auswahl	Keine Auswahl																										
1	Wählt DIN1_1	Wählt DIN1_2																										
2	Wählt DIN2_1	Wählt DIN2_2																										
3	Wählt DIN3_1	Wählt DIN3_2																										
4	Wählt DIN4_1	Wählt DIN4_2																										
5	Immer ein	Immer ein																										
SSM-Grenzwert	P7.3	0.0	30000,00	U/min	0,00	–	Legt die Drehzahlbegrenzung für die SSM-Funktion fest.																					
SSM Hysterese	P7.4	0.0	30000,00	U/min	0,00	–	Die Parametrierungshysterese sorgt dafür, dass das SSM-Ausgangssignal im Grenzbereich nicht zwischen den Werten 0 und 1 springt.																					

### SDI-Parameter

Die SDI-Funktion (Safe Direction) verhindert, dass sich die Motorwelle mehr als um einen definierten Betrag in die nicht vorgesehene Drehrichtung bewegt.

The screenshot shows the 'Safety Tool' application window. The main area is titled 'Safety Configuration' and displays a list of parameters (P1-P12) on the left and their corresponding values and units on the right. The 'P8: SDI Function' parameter is highlighted in blue. Below the list are 'Set All' and 'Reset All' buttons. The status bar at the bottom indicates 'Running Status: Connected', 'Bootloader Version: 00.00.0001', 'Firmware Version: 01.00.0000', and 'Tool Version: 0.0.1'.

Parameter ID	Parameter Name	Value	Unit
P8.1	SDI+ Enable	0: Disabled	
P8.2	SDI- Enable	0: Disabled	
P8.3	SDI Mode	0: SDI Time	
P8.4	SDI+ Source	0: Not Used	
P8.5	SDI- Source	0: Not Used	
P8.6	SDI-t delay	20.0	s
P8.7	SDI Limit degree	100	deg
P8.8	SDI n=0 Limit	40.00	rpm
P8.9	SDI Acknowledgement Mode	0: Not Used	

## 5 Parameterliste

Parameter	Parameter nummer	Min	Max	Gerät	Werkseinstellung	Hinweis	Beschreibung
<b>SDI-Parameter (P8)</b>							
SDI+ aktivieren	P8.1	–	–	–	0	0 = Disabled 1 = Enable	Dieser Parameter ermöglicht es dem Benutzer, die positive Aktivitätsfunktion des SDI zu aktivieren oder zu deaktivieren.
SDI- Enable	P8.2	–	–	–	0	0 = Disabled 1 = Enable	Dieser Parameter ermöglicht es dem Benutzer, die negative Aktivitätsfunktion des SDI zu aktivieren oder zu deaktivieren.
SDI-Modus	P8.3	–	–	–	0	0 = SDI-r 1 = SDI-t	0: Rampenüberwachung. 1: Zeitüberwachung Legt die Überwachungsmethode fest, die bei der SDI-Aktivierung verwendet wird.
SDI-t-Verzögerung	P8.4	0	3600,0	s	20,0	–	Legt die Verzögerung für das Starten der SDI-Überwachung fest. Dieser Parameter ist nur relevant, wenn der Parameter für die SDI-Überwachungsmethode auf „Zeit“ eingestellt ist.
SDI Begrenzungswinkel	P8.5	0	3600000	deg	100	–	Legt die Positionstoleranz für die SDI-Funktion fest. Die Position der Motorachse kann sich nicht weiter in die unzulässige Richtung bewegen, als mit diesem Parameter definiert ist. Bemerkungen: Dies ist der Absolutwert. Der gleiche Wert wird sowohl in positiver als auch in negativer Richtung verwendet.
SDI n = 0 Limit	P8.6	0	600,00	U/min	40,00	–	Drehzahlbegrenzung für die Aktivierung der STO-Funktion des Frequenzumrichters. Die Sicherheitsfunktion ist abgeschlossen und die Anzeige für SDI abgeschlossen wird aktiv. Die Quittierung wird erlaubt.

Parameter	Parameter nummer	Min	Max	Gerät	Werkseinstellung	Hinweis	Beschreibung																					
SDI+-Quelle	P8.7	–	–	–	0	0 = None 1 = DIN1_1 & DIN1_2 2 = DIN2_1 & DIN2_2 3 = DIN3_1 & DIN3_2 4 = DIN4_1 & DIN4_2 5 = Always on	<p>0: Kein Eingang ausgewählt. 1: Eingang DI 1:1 und DI 2:1 auswählen 2: Eingang DI 1:2 und DI 2:2 auswählen 3: Eingang DI 1:3 und DI 2:3 auswählen 4: Eingang DI 1:4 und DI 2:4 auswählen 5: Der SDI-Positivwert ist immer eingeschaltet. Dieser Parameter legt den digitalen Eingang fest, der mit dem Eingang der positiven SDI-Funktion verbunden ist. Die Wahrheitstabelle lautet wie folgt:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Optionen</th> <th>FS_MCU1</th> <th>FS_MCU2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Keine Auswahl</td> <td>Keine Auswahl</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Wählt DIN1_1</td> <td>Wählt DIN1_2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wählt DIN2_1</td> <td>Wählt DIN2_2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Wählt DIN3_1</td> <td>Wählt DIN3_2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Wählt DIN4_1</td> <td>Wählt DIN4_2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Immer ein</td> <td>Immer ein</td> </tr> </tbody> </table>	Optionen	FS_MCU1	FS_MCU2	0	Keine Auswahl	Keine Auswahl	1	Wählt DIN1_1	Wählt DIN1_2	2	Wählt DIN2_1	Wählt DIN2_2	3	Wählt DIN3_1	Wählt DIN3_2	4	Wählt DIN4_1	Wählt DIN4_2	5	Immer ein	Immer ein
Optionen	FS_MCU1	FS_MCU2																										
0	Keine Auswahl	Keine Auswahl																										
1	Wählt DIN1_1	Wählt DIN1_2																										
2	Wählt DIN2_1	Wählt DIN2_2																										
3	Wählt DIN3_1	Wählt DIN3_2																										
4	Wählt DIN4_1	Wählt DIN4_2																										
5	Immer ein	Immer ein																										
SDI- Quelle	P8.8	–	–	–	0	0 = None 1 = DIN1_1 & DIN1_2 2 = DIN2_1 & DIN2_2 3 = DIN3_1 & DIN3_2 4 = DIN4_1 & DIN4_2 5 = Always on	<p>0: Kein Eingang ausgewählt. 1: Eingang DI 1:1 und DI 2:1 auswählen 2: Eingang DI 1:2 und DI 2:2 auswählen 3: Eingang DI 1:3 und DI 2:3 auswählen 4: Eingang DI 1:4 und DI 2:4 auswählen 5: Das negative SDI ist immer eingeschaltet. Dieser Parameter legt den digitalen Eingang fest, der mit dem Eingang der negativen SDI-Funktion verbunden ist. Die Wahrheitstabelle lautet wie folgt:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Optionen</th> <th>FS_MCU1</th> <th>FS_MCU2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Keine Auswahl</td> <td>Keine Auswahl</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Wählt DIN1_1</td> <td>Wählt DIN1_2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wählt DIN2_1</td> <td>Wählt DIN2_2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Wählt DIN3_1</td> <td>Wählt DIN3_2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Wählt DIN4_1</td> <td>Wählt DIN4_2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Immer ein</td> <td>Immer ein</td> </tr> </tbody> </table>	Optionen	FS_MCU1	FS_MCU2	0	Keine Auswahl	Keine Auswahl	1	Wählt DIN1_1	Wählt DIN1_2	2	Wählt DIN2_1	Wählt DIN2_2	3	Wählt DIN3_1	Wählt DIN3_2	4	Wählt DIN4_1	Wählt DIN4_2	5	Immer ein	Immer ein
Optionen	FS_MCU1	FS_MCU2																										
0	Keine Auswahl	Keine Auswahl																										
1	Wählt DIN1_1	Wählt DIN1_2																										
2	Wählt DIN2_1	Wählt DIN2_2																										
3	Wählt DIN3_1	Wählt DIN3_2																										
4	Wählt DIN4_1	Wählt DIN4_2																										
5	Immer ein	Immer ein																										
SDI-Quittierungsmodus	P8.9	0	5	–	0	0 = None 1 = DIN1_1 & DIN1_2 2 = DIN2_1 & DIN2_2 3 = DIN3_1 & DIN3_2 4 = DIN4_1 & DIN4_2 5 = Automatic	<p>Methoden zur Quittierung von Sicherheitsfunktionen. 0: Keine Auswahl Zur Quittierung. 1: Wählt den zweikanaligen-DI1 für manuelle Quittierung aus 2: Wählt den zweikanaligen-DI2 für manuelle Quittierung aus 3: Wählt den zweikanaligen-DI3 für manuelle Quittierung aus 4: Wählt den zweikanaligen-DI4 für manuelle Quittierung aus 5: Automatische Quittierung</p>																					

### SLA-Parameter

Die SLA-Funktion (Safety Limit Acceleration) verhindert, dass der Motor die angegebene Grenze für die Beschleunigungs- oder Abbremszeit überschreitet. Die FS-Karte überwacht die Beschleunigungs- / Abbremszeit und aktiviert STO, wenn der angegebene Grenzwert überschritten wird.

The screenshot shows the 'Safety Tool' software interface. The 'Safety Configuration' tab is active, displaying a list of parameters (P9.1 to P9.9) and their corresponding values. The 'P9: SLA Function' is highlighted in the left-hand 'Safety Parameters' list. The 'Set All' and 'Reset All' buttons are visible at the bottom of the configuration area.

Parameter ID	Parameter Name	Value	Unit
P9.1	SLA Enable	0: Disabled	
P9.2	SLA Source	0: Not Used	
P9.3	SLA t-delay	20.0	s
P9.4	SLA+ trip limit	35.00	rpm/s
P9.5	SLA+ limit	5.00	rpm/s
P9.6	SLA- trip limit	-30.00	rpm/s
P9.7	SLA- limit	-5.00	rpm/s
P9.8	SLA delta-t	1,000.0	ms
P9.9	SLA Acknowledgement Mode	0: Not Used	

Running Status: Connected. Bootloader Version: 00.00.0001 Firmware Version: 01.00.0000 Tool Version: 0.0.1

Parameter	Parameter nummer	Min	Max	Gerät	Werkseinstellung	Hinweis	Beschreibung																					
<b>SLA-Parameter (P9)</b>																												
SLA aktivieren	P9.1	–	–	–	0	0 = Disabled 1 = Enable	Dieser Parameter ermöglicht es dem Benutzer, die SLA-Funktion zu aktivieren oder zu deaktivieren.																					
SLA-Quelle	P9.2	–	–	–	0	0 = None 1 = DIN1_1 & DIN1_2 2 = DIN2_1 & DIN2_2 3 = DIN3_1 & DIN3_2 4 = DIN4_1 & DIN4_2 5 = Always on	<p>0: Kein Eingang ausgewählt. 1: Eingang DI 1:1 und DI 2:1 auswählen 2: Eingang DI 1:2 und DI 2:2 auswählen 3: Eingang DI 1:3 und DI 2:3 auswählen 4: Eingang DI 1:4 und DI 2:4 auswählen 5: Die SAR-Funktion ist immer eingeschaltet. Dieser Parameter legt den digitalen Eingang fest, der mit dem Eingang der SLA-Funktion verbunden ist. Die Wahrheitstabelle lautet wie folgt:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Optionen</th> <th>FS_MCU1</th> <th>FS_MCU2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Keine Auswahl</td> <td>Keine Auswahl</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Wählt DIN1_1</td> <td>Wählt DIN1_2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wählt DIN2_1</td> <td>Wählt DIN2_2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Wählt DIN3_1</td> <td>Wählt DIN3_2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Wählt DIN4_1</td> <td>Wählt DIN4_2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Immer ein</td> <td>Immer ein</td> </tr> </tbody> </table>	Optionen	FS_MCU1	FS_MCU2	0	Keine Auswahl	Keine Auswahl	1	Wählt DIN1_1	Wählt DIN1_2	2	Wählt DIN2_1	Wählt DIN2_2	3	Wählt DIN3_1	Wählt DIN3_2	4	Wählt DIN4_1	Wählt DIN4_2	5	Immer ein	Immer ein
Optionen	FS_MCU1	FS_MCU2																										
0	Keine Auswahl	Keine Auswahl																										
1	Wählt DIN1_1	Wählt DIN1_2																										
2	Wählt DIN2_1	Wählt DIN2_2																										
3	Wählt DIN3_1	Wählt DIN3_2																										
4	Wählt DIN4_1	Wählt DIN4_2																										
5	Immer ein	Immer ein																										
SLA t-Verzögerung	P9.3	0	3600,0	s	20,0	–	Legt die Sicherheitsverzögerung fest, nach der die FS-Karte die SLA-Überwachung nach der SLA-Anforderung aktiviert.																					
SLA+ trip limit	P9.4	0	60000,0	U/min/s	30,00	–	Legt die positive sichere Drehzahlgrenze gemäß SLA fest, bei deren Unterschreiten der Frequenzumrichter abgeschaltet wird. Anforderung: SLA+ trip limit > SLA+ limit																					
SLA+ Grenze	P9.5	0	60000,0	U/min/s	5,00	–	Legt die positive sichere Drehzahlgrenze für den Frequenzumrichter fest.																					
SLA- trip limit	P9.6	60000,0	0	U/min/s	-30,00	–	Legt die negative sichere Drehzahlgrenze gemäß SLA fest, bei deren Unterschreiten der Frequenzumrichter abgeschaltet wird. Anforderung: SLA- trip limit < SLA- limit																					

## 5 Parameterliste

Parameter	Parameter nummer	Min	Max	Gerät	Werkseinstellung	Hinweis	Beschreibung
SLA- limit	P9.7	60000,00	0	U/ min/s	-5,00	–	Legt die negative sichere Hochlaufzeit gemäß SLA für den Frequenzumrichter fest.
SLA delta-t	P9.8	1,0	10000,0	1000,0	–	–	Einstellen der Zeit zur Berechnung der Beschleunigungsänderung.
SLA-Quittierungsmodus	P9.9	0	5	–	0	0 = None 1 = DIN1_1 & DIN1_2 2 = DIN2_1 & DIN2_2 3 = DIN3_1 & DIN3_2 4 = DIN4_1 & DIN4_2 5 = Automatic	Methoden zur Quittierung von Sicherheitsfunktionen. 0: Keine Auswahl Zur Quittierung. 1: Wählt den zweikanaligen-DI1 für manuelle Quittierung aus 2: Wählt den zweikanaligen-DI2 für manuelle Quittierung aus 3: Wählt den zweikanaligen-DI3 für manuelle Quittierung aus 4: Wählt den zweikanaligen-DI4 für manuelle Quittierung aus 5: Automatische Quittierung

### SSR-Parameter

Die SSR-Funktion (Safe Speed Range) hält die Motordrehzahl innerhalb der angegebenen Grenzwerte. Die FS-Karte überwacht den Drehzahlbereich des Motors und aktiviert STO, wenn die Motordrehzahl die festgelegten Grenzwerte überschreitet.

The screenshot shows the 'Safety Tool' software interface. At the top, there is a 'System' menu with options: Connect, Disconnect, Factory Reset, Firmware Upgrade, Safety Configuration, and Options. The main area is divided into three columns: 'Devices', 'Safety Parameters', and 'Safety Configuration'. Under 'Safety Parameters', 'P10: SSR Function' is selected. The 'Safety Configuration' column shows the following parameters:

Parameter ID	Parameter Name	Value	Unit	Action
P10.1	SSR Enable	0: Disabled		Set
P10.2	SSR Source	0: Not Used		Set
P10.3	SSR upper limit	1,000.00	rpm	Set
P10.4	SSR lower limit	0.00	rpm	Set
P10.5	SSR t-delay	20.0	s	Set
P10.6	SSR Acknowledgement Mode	0: Not Used		Set

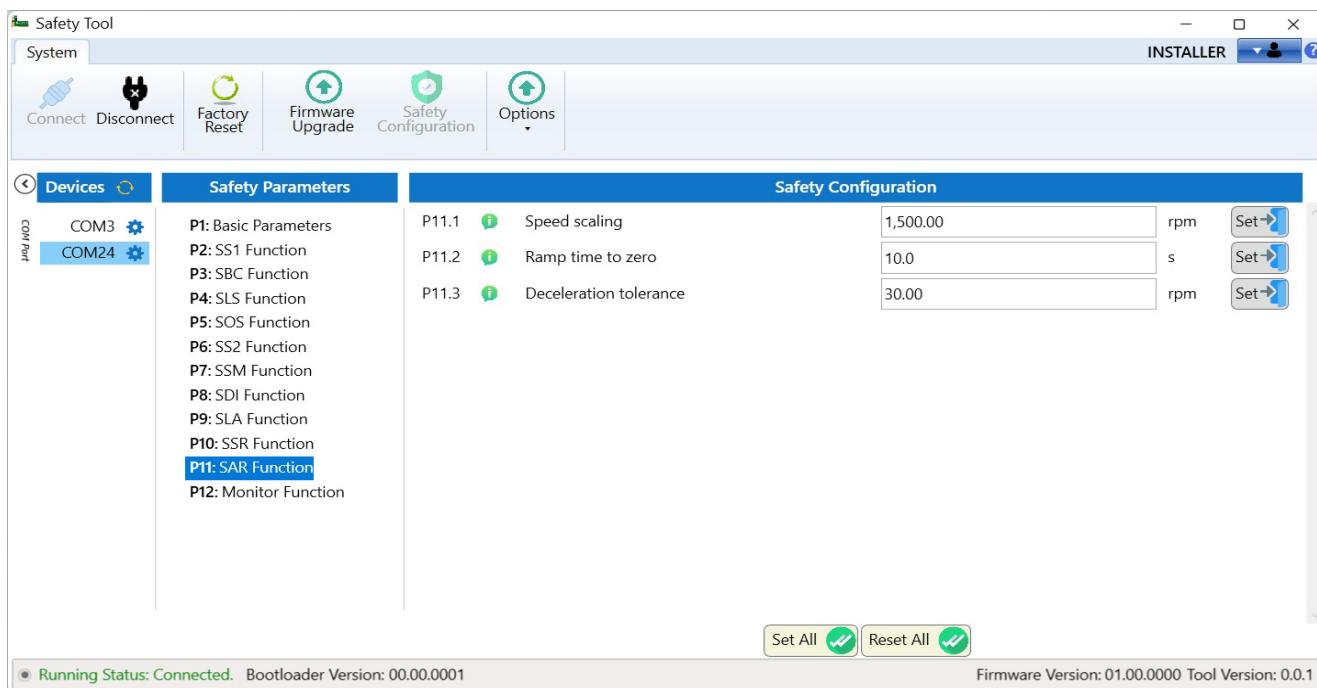
At the bottom of the interface, there are 'Set All' and 'Reset All' buttons, both with green checkmarks. The status bar at the very bottom shows: 'Running Status: Connected. Bootloader Version: 00.00.0001' on the left and 'Firmware Version: 01.00.0000 Tool Version: 0.0.1' on the right.

## 5 Parameterliste

Parameter	Parameter nummer	Min	Max	Gerät	Werkseinstellung	Hinweis	Beschreibung																					
<b>SSR-Parameter (P10)</b>																												
SSR aktivieren	P10.1	–	–	–	0	0 = Disabled 1 = Enable	Dieser Parameter ermöglicht es dem Benutzer, die SSR-Funktion zu aktivieren oder zu deaktivieren.																					
SSR-Quelle	P10.2	–	–	–	0	0 = None 1 = DIN1_1 & DIN1_2 2 = DIN2_1 & DIN2_2 3 = DIN3_1 & DIN3_2 4 = DIN4_1 & DIN4_2 5 = Always on	<p>0: Kein Eingang ausgewählt. 1: Eingang DI 1:1 und DI 2:1 auswählen 2: Eingang DI 1:2 und DI 2:2 auswählen 3: Eingang DI 1:3 und DI 2:3 auswählen 4: Eingang DI 1:4 und DI 2:4 auswählen 5: Die SAR-Funktion ist immer eingeschaltet. Dieser Parameter legt den digitalen Eingang fest, der mit dem Eingang der SSR-Funktion verbunden ist. Die Wahrheitstabelle lautet wie folgt:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Optionen</th> <th>FS_MCU1</th> <th>FS_MCU2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Keine Auswahl</td> <td>Keine Auswahl</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Wählt DIN1_1</td> <td>Wählt DIN1_2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wählt DIN2_1</td> <td>Wählt DIN2_2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Wählt DIN3_1</td> <td>Wählt DIN3_2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Wählt DIN4_1</td> <td>Wählt DIN4_2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Immer ein</td> <td>Immer ein</td> </tr> </tbody> </table>	Optionen	FS_MCU1	FS_MCU2	0	Keine Auswahl	Keine Auswahl	1	Wählt DIN1_1	Wählt DIN1_2	2	Wählt DIN2_1	Wählt DIN2_2	3	Wählt DIN3_1	Wählt DIN3_2	4	Wählt DIN4_1	Wählt DIN4_2	5	Immer ein	Immer ein
Optionen	FS_MCU1	FS_MCU2																										
0	Keine Auswahl	Keine Auswahl																										
1	Wählt DIN1_1	Wählt DIN1_2																										
2	Wählt DIN2_1	Wählt DIN2_2																										
3	Wählt DIN3_1	Wählt DIN3_2																										
4	Wählt DIN4_1	Wählt DIN4_2																										
5	Immer ein	Immer ein																										
SSR Obergrenze	P10.3	-60000,00	60000,00	U/min	1000,00	–	Legt die obere Motor-Drehzahlbegrenzung für SSR fest.																					
SSR Untergrenze	P10.4	-60000,00	60000,00	U/min	0	–	Legt die untere Motor-Drehzahlbegrenzung für SSR fest.																					
SSR t-Verzögerung	P10.5	0	3600,0	s	20,0	–	Legt die Sicherheitsverzögerung fest, also den spätesten Zeitpunkt, zu dem die FS-Karte die SSR-Überwachung nach einer SSR-Anforderung aktiviert.																					
SSR-Quittierungsmodus	P10.6	0	5	–	0	0 = None 1 = DIN1_1 & DIN1_2 2 = DIN2_1 & DIN2_2 3 = DIN3_1 & DIN3_2 4 = DIN4_1 & DIN4_2 5 = Automatic	<p>Methoden zur Quittierung von Sicherheitsfunktionen. 0: Keine Auswahl Zur Quittierung. 1: Wählt den zweikanaligen-DI1 für manuelle Quittierung aus 2: Wählt den zweikanaligen-DI2 für manuelle Quittierung aus 3: Wählt den zweikanaligen-DI3 für manuelle Quittierung aus 4: Wählt den zweikanaligen-DI4 für manuelle Quittierung aus 5: Automatische Quittierung</p>																					

### SAR-Parameter

Die SAR-Funktion (Safe Acceleration Range) hält die Motornachlaufzeit innerhalb der angegebenen Grenzen. Die FS-Karte überwacht die Motornachlaufzeit und aktiviert STO, wenn die Motornachlaufzeit den angegebenen Grenzwert überschreitet.



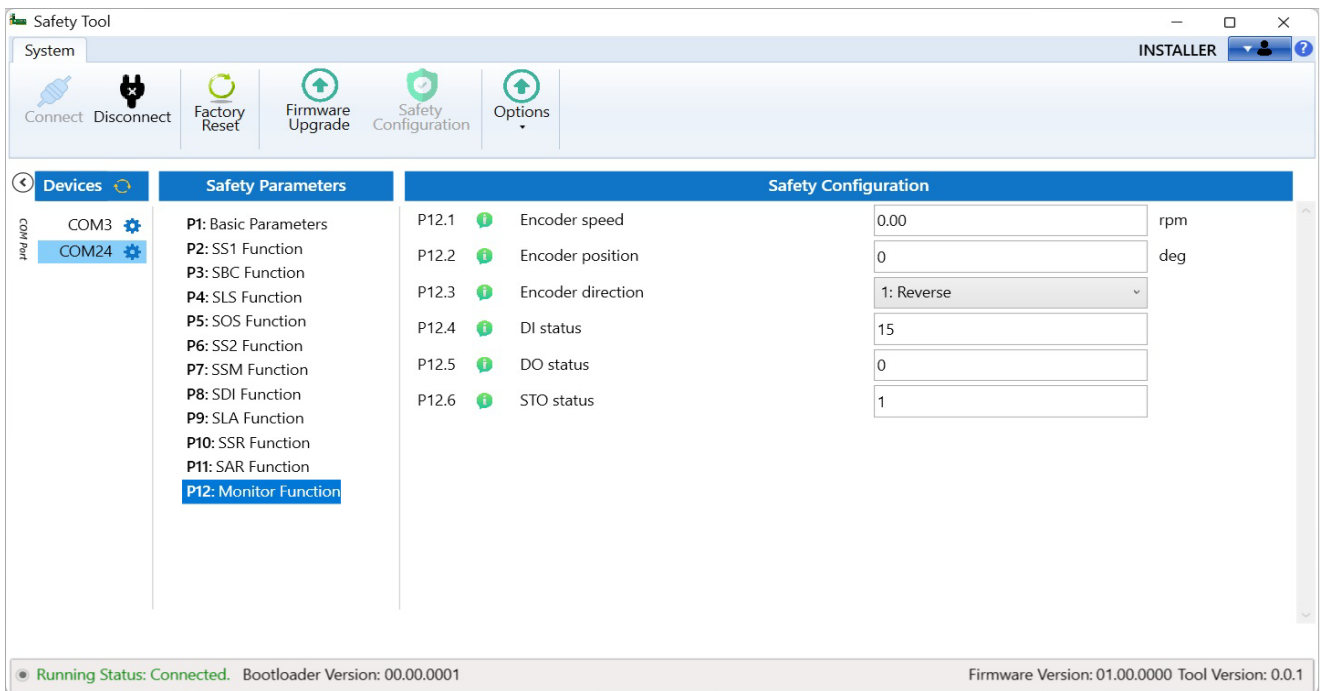
Parameter	Parameter nummer	Min	Max	Gerät	Werkseinstellung	Hinweis	Beschreibung
<b>SAR-Parameter (P11)</b>							
Speed scaling	P11.1	0	30000,00	U/min	1500,00	–	Legt einen Drehzahlwert fest, den die FS-Karte als Bezugspunkt bei der Berechnung der Rampenzeit verwendet.
Ramp time to zero	P11.2	0	3600,0	s	10,0	–	Legt die Zielzeit für die Rampenverzögerung fest. Sollzeit = Zeit, in der der Frequenzrichter den Motor von der Drehzahlskalierung auf Null abbremst.
Deceleration tolerance	P11.3	0	30000,00	U/min	30,00	–	Die zulässige Toleranz für die Nachlaufzeit während der Rampenverzögerung.

### Überwachungsparameter

Die folgende Überwachungsfunktion gibt den Status der einzelnen Parameter an.

Die Encoder-Position kann nur angezeigt werden, wenn die SOS-Funktion aktiv ist.

Alle anderen Werte geben den Status ohne Aktivierung von Sicherheitsfunktionen an.



Monitor Function (P12)	Parameternummer	Beschreibung
Encoder speed	P12.1	Zeigt die tatsächliche Drehzahl des Motors in U/min an
Encoder position	P12.2	Zeigt die Position des Motors in Grad an (SOS-Aktivierung erforderlich)
Encoder direction	P12.3	Zeigt die tatsächliche Drehzahl in U/min mit Vorzeichen an: + für FWD und - für REV
DI status	P12.4	Zeigt den Status der Digitaleingänge an
DO status	P12.5	Zeigt den Status der digitalen Ausgänge an
STO-Status	P12.6	Zeigt den Status der sicheren Drehmomentabschaltung an

Eaton ist ein auf intelligentes Energiemanagement spezialisiertes Unternehmen, das sich dem Ziel verschrieben hat, für mehr Lebensqualität zu sorgen und die Umwelt zu schützen. Wir handeln verantwortlich und nachhaltig und unterstützen unsere Kunden beim Energiemanagement – heute und in Zukunft.

Wir setzen auf die globalen Wachstumstrends Elektrifizierung und Digitalisierung, um die Umstellung auf erneuerbare Energien zu beschleunigen, einen Beitrag zur Lösung der weltweit dringendsten Herausforderungen im Bereich Energiemanagement zu leisten und das Beste für unsere Stakeholder und die Gesellschaft als Ganzes zu erreichen.

Weitere Informationen finden Sie unter [Eaton.com](https://www.eaton.com).