

# Electronic-Key-System

## Handbuch Schlüsselaufnahme mit serieller Schnittstelle

Best. Nr. 088 796



# EKS.



More than safety.



# EUCHNER

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeine Hinweise .....</b>	<b>4</b>
1.1	Verwendung des Handbuchs .....	4
1.2	CE-Konformität .....	4
1.3	Zulassungen .....	4
1.4	Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	4
1.5	Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	4
1.6	Verpflichtung des Betreibers .....	4
1.7	Symbolerklärungen .....	5
1.8	Abkürzungen .....	5
<b>2</b>	<b>Sicherheitshinweise .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Funktion .....</b>	<b>7</b>
3.1	Funktionsbeschreibung .....	7
<b>4</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>8</b>
4.1	Maßzeichnung Schlüsselaufnahme/Fronttafelausschnitt.....	8
4.2	Technische Daten Schlüsselaufnahme.....	8
4.3	Steckerbelegung .....	9
4.3.1	Anschlussbuchse serielle Schnittstelle.....	9
4.3.2	Schraubklemmen Stromversorgung und Out-Signal 24 V .....	9
4.4	DIP-Schaltereinstellungen.....	10
4.5	Ausgang OUT.....	10
4.6	Anzeige-LED .....	10
<b>5</b>	<b>Montage .....</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>Elektrischer Anschluss .....</b>	<b>12</b>
6.1	Anschluss Spannungsversorgung.....	12
6.2	Anschluss Funktionserde .....	12
6.3	Anschluss serielle Schnittstelle .....	13
6.3.1	Anschlussschema RS232 .....	13
6.3.2	Anschlussschema RS422 .....	13

**7 Inbetriebnahme ..... 14**

**8 Betrieb des Electronic-Key-Systems über die serielle Schnittstelle ..... 15**

8.1 Besonderheiten der seriellen Schnittstelle ..... 15

8.2 Kommunikation..... 15

8.3 Grundsätzlicher Telegrammaufbau..... 15

8.3.1 Besonderheiten des Datenübertragungsprotokolls 3964R [1] ..... 16

8.4 Kommandos zum Schreiben und Lesen eines Schreib-/Lese-Schlüssels..... 18

8.4.1 Schreibvorgang ..... 18

8.4.2 Lesevorgang ..... 19

8.4.3 Auslesen der Serien-Nummer ..... 20

8.5 Kommando zum Zurücksetzen ..... 21

8.6 Befehlsübersicht..... 22

8.7 Statusnummern ..... 22

**9 Haftungsausschluss ..... 23**

**10 Wartung und Instandsetzung ..... 23**

**11 Garantie..... 23**

**12 Literaturhinweis ..... 23**

# 1 Allgemeine Hinweise

## 1.1 Verwendung des Handbuchs

Dieses Handbuch beschreibt die technischen Merkmale und die Funktion der EKS Schlüsselaufnahme EKS-A-ISX-G01-ST09/03 mit serieller Schnittstelle (Best. Nr. 084 750). Die komplette Auswerte- und Schnittstellenelektronik sind in diesem Gerät integriert.

## 1.2 CE-Konformität

Die EKS Schlüsselaufnahme mit serieller Schnittstelle entspricht der **EMV-Richtlinie** 89/336/EWG (92/31/EWG, 93/68/EWG) und der **Niederspannungsrichtlinie** 73/23/EWG (93/68/EWG, 98/79/EG).

Die Schlüsselaufnahme erfüllt folgende europäischen / internationalen Normen:

- ▶ EN 61000-6-2 Fachgrundnorm Störfestigkeit Industriebereich
- ▶ EN 55011 Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM-Geräte) - Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren

## 1.3 Zulassungen

Die EKS Schlüsselaufnahme mit serieller Schnittstelle ist nach  zertifiziert (Certificate Number 170205 – E240367).

Für den Einsatz und die Verwendung gemäß den  Anforderungen muss eine Spannungsversorgung mit dem Merkmal **for use in class 2 circuits** verwendet werden.

## 1.4 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die EKS Schlüsselaufnahme wird als Bestandteil eines übergeordneten Gesamtsystems zur Zugriffskontrolle und -überwachung auf Steuerungen (PC/SPS) oder Steuerungsteile von Maschinenanlagen eingesetzt.

## 1.5 Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die EKS Schlüsselaufnahme ist kein Sicherheitsbauteil im Sinne der Maschinenrichtlinie.

Ohne zusätzliche Maßnahmen darf die EKS Schlüsselaufnahme nicht zur Gewährleistung einer Sicherheitsfunktion eingesetzt werden, insbesondere wenn ein Ausfall oder eine Fehlfunktion des Gerätes die Sicherheit oder die Gesundheit der Personen im Wirkungsbereich einer Maschine gefährdet.

## 1.6 Verpflichtung des Betreibers

Der Hersteller und der Betreiber des übergeordneten Gesamtsystems, z. B. einer Maschinenanlage, ist für die Einhaltung der für den speziellen Einsatzfall geltenden nationalen und internationalen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften verantwortlich.

## 1.7 Symbolerklärungen

In diesem Handbuch wird zur Visualisierung von wichtigen Hinweisen und nützlichen Informationen folgende Symbolik verwendet:

**Information!**

Dem Benutzer werden hier wichtige Informationen gegeben.

**Achtung!**

Gefahr der Beschädigung von Material oder Maschine.

**Gefahr!**

Gefahr für Leib und Leben.

## 1.8 Abkürzungen

In diesem Handbuch werden folgende Abkürzungen verwendet:

- ▶ **BCC**                    **B**lock **C**heck **C**haracter (Blockprüfzeichen)
- ▶ **CTS**                    **C**lear **T**o **S**end (Bereit zum Senden)
- ▶ **DIP**                    **D**ual **I**ncline **P**ackage
- ▶ **DLE**                    **D**ata **L**ink **E**scape (Quittierung)
- ▶ **E<sup>2</sup>PROM**                **E**lectrically **E**rasable **P**rogrammable **R**ead-**O**nly **M**emory (Elektrisch löschbarer, programmierbarer Nur-Lese-Speicher)
- ▶ **EKS**                    **E**lectronic-**K**ey-**S**ystem
- ▶ **ETX**                    **E**nd of **T**e**X**t (Ende des Textes)
- ▶ **GND**                    **S**ignal **G**rou**ND** (Signalerde)
- ▶ **LED**                    **L**ight **E**mitting **D**iode (Leuchtdiode)
- ▶ **NAK**                    **N**egative **A**c**K**nowledgement (Negative Rückmeldung)
- ▶ **PA**                    **P**oly**A**mide
- ▶ **QVZ**                    **Q**uittungs**V**erzugs**Z**eit
- ▶ **ROM**                    **R**ead-**O**nly **M**emory (Nur-Lese-Speicher)
- ▶ **RxD**                    **R**eceive **D**ata (Empfangsdaten)
- ▶ **STX**                    **S**tart of **T**e**X**t (Anfang des Textes)
- ▶ **TxD**                    **T**ransmit **D**ata (Sendedaten)
- ▶ **ZVZ**                    **Z**eichen**V**erzugs**Z**eit

## 2 Sicherheitshinweise



Der Einsatz und die Verwendung der Schlüsselaufnahme darf nur gemäß diesem Handbuch erfolgen. Die Schlüsselaufnahme wird typischerweise als Bestandteil eines übergeordneten Gesamtsystems, z. B. einer Maschinenanlage betrieben.



Bei der Maschinenplanung und Verwendung der Schlüsselaufnahme sind die einsatzspezifischen nationalen und internationalen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften einzuhalten, wie z. B.

- ▶ EN 60204, Elektrische Ausrüstung von Maschinen
- ▶ EN 292, Sicherheit von Maschinen, allgemeine Gestaltungsleitsätze
- ▶ EN 954, Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen



Die Schlüsselaufnahme ist kein Sicherheitsbauteil im Sinne der Maschinenrichtlinie. Ohne zusätzliche Maßnahmen darf die EKS Schlüsselaufnahme nicht zur Gewährleistung einer Sicherheitsfunktion eingesetzt werden, insbesondere wenn ein Ausfall oder eine Fehlfunktion des Gerätes die Sicherheit oder die Gesundheit der Personen im Wirkungsbereich einer Maschine gefährdet.



Der Betreiber des übergeordneten Gesamtsystems ist für das Einhalten der für den speziellen Einsatzfall geltenden nationalen und internationalen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften verantwortlich.



Die Montage und der elektrische Anschluss darf ausschließlich von autorisiertem Fachpersonal durchgeführt werden.



Für den Einsatz und die Verwendung gemäß den  Anforderungen muss eine Spannungsversorgung mit dem Merkmal **for use in class 2 circuits** verwendet werden.



Eingriffe in die Elektronik der Schlüsselaufnahme, sowie jegliche andere Veränderungen, insbesondere mechanische Eingriffe und Bearbeitungen sind nicht zulässig.

## 3 Funktion

### 3.1 Funktionsbeschreibung

Das EKS wird zur Zugriffskontrolle und -überwachung auf Steuerungen (PC/SPS) oder Steuerungsteile von Maschinenanlagen eingesetzt.

Anstatt von Passwörtern werden codierte, elektronische Schlüssel (Electronic-Keys) vergeben. Dadurch werden unbefugte Systemeingriffe auf Bedien- und Visualisierungssysteme weitestgehend verhindert.

Das EKS arbeitet auf Basis eines berührungslosen, induktiven Schreib-/Lese-Identsystems.

Es besteht aus:

- ▶ Schlüssel (Electronic-Key)
- ▶ Schlüsselaufnahme

Die Programmierung der Anwendung, die Integration in ein Gesamtsystem und die Aufteilung und Nutzung des frei programmierbaren Speicherbereichs im Schlüssel werden vom Benutzer selbst organisiert.

Bei der Schlüsselaufnahme handelt es sich prinzipiell um ein Schreib-/Lesesystem mit integrierter Auswerteelektronik und Schnittstelle.

Durch die kontaktlose Übertragung der Daten konnte die Schlüsselaufnahme von der Zugangsseite mit der hohen industrietauglichen Schutzart IP 67 ausgeführt werden. Die Schlüsselaufnahme kann in jedem Bedienpanel mit einem Standardausschnitt von 33 mm x 68 mm nach DIN 43700 montiert werden. Befestigt wird die Schlüsselaufnahme mit Schraubklemmstücken von der Rückseite des Panels, um eine unbefugte Manipulation von der Bedienerseite her auszuschließen.

Die System-Anbindung erfolgt über die integrierte serielle Schnittstelle (RS232/RS422 umschaltbar).

Die Inbetriebnahme und Systemintegration ist bei der Schlüsselaufnahme mit serieller Schnittstelle einfach und schnell zu realisieren. Die Datenkommunikation läuft dabei nach dem 3964R Übertragungsprotokoll ab.

Bei Schreib-/Leseschlüsseln mit 116 Byte ist der Speicher in 4-Byte-Blöcken organisiert. Dies bedeutet, es muss immer in einem Vielfachen von 4 Byte großen Blöcken geschrieben werden.

Der aktuelle Zustand der Schlüsselaufnahme wird über eine 2-farbige LED angezeigt.

Die Schlüssel haben die Form eines Anhängers. Der komplette, batterielose Transponder mit Speicherchip und Antenne ist im Schlüssel integriert.

Der Schlüssel wird für den Betrieb in die Schlüsselaufnahme gesteckt und von einer Federklammer gehalten. Die Stromversorgung für den Transponder und die Daten werden kontaktlos zwischen Schlüsselaufnahme und Schlüssel übertragen.



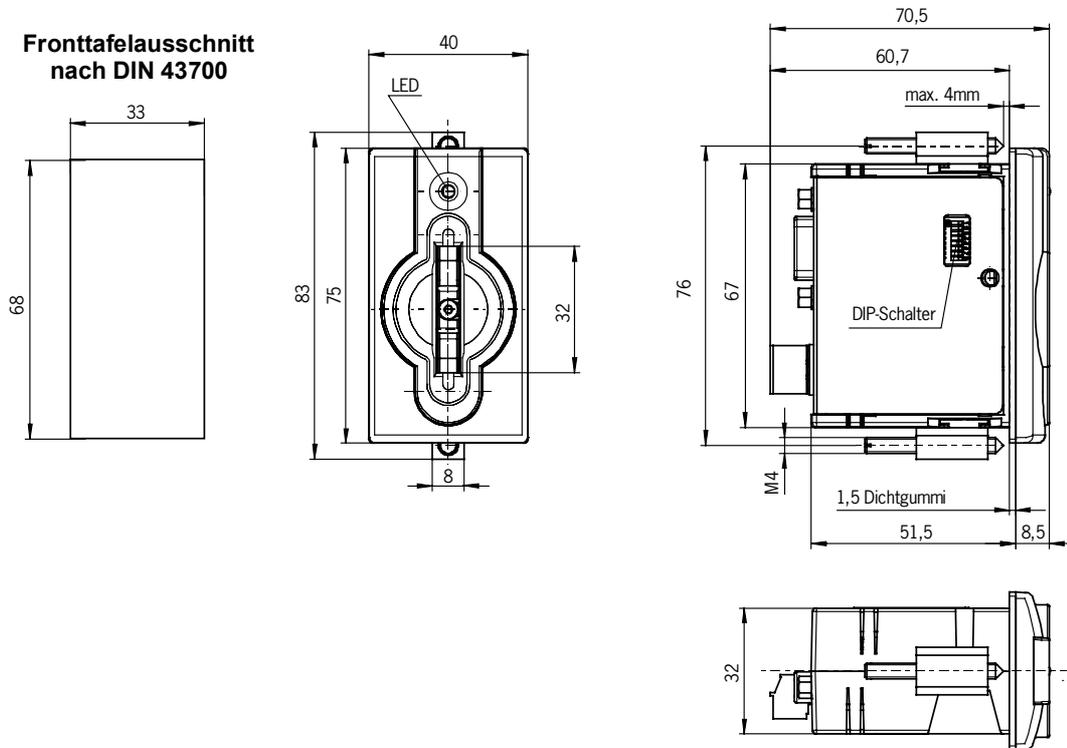
Schnittgrafik Schlüsselaufnahme

Der Datenträger im Electronic-Key ist mit einem kombinierten Speicherbereich ausgestattet:

- ▶ 116 Bytes E<sup>2</sup>PROM (programmierbar) plus zusätzlich 8 Bytes ROM (Serien-Nummer)

## 4 Technische Daten

### 4.1 Maßzeichnung Schlüsselaufnahme/Fronttafelausschnitt



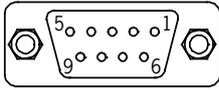
### 4.2 Technische Daten Schlüsselaufnahme

Allgemeine Parameter	Wert			Einheit
	min.	typ.	max.	
Gehäuse	Kunststoff (PA 6 GF30 grau)			
Schutzart nach EN 60529	IP 67 in eingebautem Zustand			
Umgebungstemperatur bei UB = DC 24 V	0		+ 55	°C
Montage - Ausschnitt nach DIN 43700	33 x 68			mm
Anschlussart Spannungsversorgung	Miniatur-Steckverbinder 3-polig, Leiterquerschnitt max. 1,5 mm <sup>2</sup> , Anzugsdrehmoment 0,22 Nm			
Betriebsspannung UB (geregelt, Restwelligkeit < 5 %)	20	24	28	DC V
Stromaufnahme			100	mA
<b>Schnittstelle, Datenübertragung</b>				
Schnittstelle zur übergeordneten Steuerung	seriell RS232 / RS422 (per DIP-Schalter einstellbar)			
Übertragungsprotokoll	3964R			
Datenübertragungsrate	9,6			kBaud
Datenformat	1 Start Bit, 8 Data Bits, 1 Parity Bit (even Parity), 1 Stop Bit			
Anschlussart serielle Schnittstelle	Sub-D 9-polig Buchse			
Leitungslänge RS232			5	m
Leitungslänge RS422			1000	m
Ausgang Out	Aktiv, wenn sich ein funktionsfähiger Schlüssel in der Schlüsselaufnahme befindet (Electronic-Key aktiv).			
Pegel	Pin 8 Sub-D-Buchse serielle Schnittstelle: RS232 Pin 3 Schraubklemme Stromversorgung: DC + 24 V			
LED-Anzeige	grün: "Bereitschaft" (in Betrieb) gelb: "Electronic-Key aktiv" *			

\* Die LED leuchtet gelb, wenn sich ein funktionsfähiger Schlüssel in der Schlüsselaufnahme befindet.

### 4.3 Steckerbelegung

#### 4.3.1 Anschlussbuchse serielle Schnittstelle



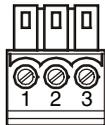
SUB-D-Buchse  
9-polig

PIN	Steckerbelegung		Funktion
	RS232	RS422	
1	-	RxD -	Datenleitung B1 Empfangsdaten (Signal B1 Receive Data)
2	TxD	-	Sendedaten (Transmit Data)
3	RxD	-	Empfangsdaten (Receive Data)
4	-	-	-
5	GND	-	Signalerde (Signal Ground)
6	-	TxD -	Datenleitung B Sendedaten (Signal B Transmit Data)
7	-	TxD +	Datenleitung A Sendedaten (Signal A Transmit Data)
8	OUT	-	Aktiv, wenn sich ein funktionsfähiger Schlüssel in der Schlüsselaufnahme befindet, RS232-Pegel (Electronic-Key aktiv). Verwendung als CTS-Signal
9	-	RxD +	Datenleitung A1 Empfangsdaten (Signal A1 Receive Data)
Gehäuse	Funktions- erde	Funktions- erde	elektrisch leitend mit dem Gehäuse verbunden

#### 4.3.2 Schraubklemmen Stromversorgung und Out-Signal 24 V



Das codierte Steckerteil für den Anschluss der Stromversorgung ist der Schlüsselaufnahme beigelegt.



Codiertes Steckerteil 3-polig  
mit Schraubklemmen  
Leiterquerschnitt max. 1,5 mm<sup>2</sup>  
Anzugsdrehmoment 0,22 Nm

PIN	Bezeichnung	Funktion
1	UB	Versorgungsspannung DC + 24 V
2	0V	Versorgungsspannung DC 0 V
3	OUT	Aktiv, wenn sich ein funktionsfähiger Schlüssel in der Schlüsselaufnahme befindet, Pegel DC + 24 V (Electronic-Key aktiv)

### 4.4 DIP-Schaltereinstellungen

Über die DIP-Schalter S1 bis S8 können verschiedene Parameter eingestellt werden.

Über den DIP Schalter S1 kann ein Schreibschutz eingeschaltet werden. Damit wird das Schreiben von Daten auf den Schreib-/Lese-Schlüssel verhindert.

Die Übernahme der Einstellungen erfolgt ausschließlich beim Anlegen der Versorgungsspannung.

DIP-Schalter 8-polig:



DIP-Schalter	Funktionen				Werkseinstellung
S8	OFF = Schreib-/Lese-Schlüssel		ON = Nur-Lese-Schlüssel *		OFF
S7					OFF
S6					OFF
S5					OFF
S4	ON	RS232	OFF	RS422	ON
S3	ON		ON		
S2					OFF
S1	ON = Schreibschutz für Schreib-/Lese-Schlüssel				OFF

\* Der Nur-Lese Transponder-Typ ist mit der Schlüsselaufnahme mit serieller Schnittstelle ebenfalls lesbar. Wir empfehlen aber diesen Transponder-Typ bei Neuinstallationen nicht mehr einzusetzen.

 Alle DIP-Schalter ohne Funktion (S2 und S5 bis S7) müssen **unbedingt** auf **OFF** stehen! Dadurch werden Probleme durch eventuell zukünftig neu hinzukommende Funktionen vermieden.

### 4.5 Ausgang OUT

Das Ausgangssignal **OUT** wechselt von inaktiv (0) auf aktiv (1), wenn sich ein funktionsfähiger Schlüssel in der Schlüsselaufnahme befindet. Dieses Signal kann für Steuerungszwecke genutzt werden, um zu erkennen ob sich ein Schlüssel in der Schlüsselaufnahme befindet. Die Funktion ist identisch mit der LED-Anzeige „Electronic-Key aktiv“ (gelb).

Der Ausgang **OUT** ist an der Schlüsselaufnahme mit zwei unterschiedlichen Pegeln verfügbar. An Pin 8 der Anschlussbuchse serielle Schnittstelle mit RS232-Pegel (zur Verwendung als **CTS**-Signal der RS232-Schnittstelle) und an Pin 3 der Schraubklemme Stromversorgung mit einem Pegel von DC + 24 V (inaktiv = 0 V, aktiv = DC + 24 V) zur Verwendung als Handshake-Signal z.B. mit einer SPS.

### 4.6 Anzeige-LED

Die Betriebszustände der Schlüsselaufnahme werden über eine 2-farbige LED an der Frontseite angezeigt. Das Leuchten der LED in einer beliebigen Farbe zeigt an, dass die Betriebsspannung anliegt.

Farbe	Betriebszustand	Beschreibung
Grün	Bereitschaft	Schlüsselaufnahme mit Spannung versorgt und in Bereitschaft.
Gelb	Electronic-Key aktiv	Ein Schlüssel befindet sich in der Schlüsselaufnahme und wurde erkannt.

## 5 Montage



Die Montage darf ausschließlich von autorisiertem Fachpersonal durchgeführt werden.



Um die Schutzart IP 67 zu erreichen, ist es erforderlich die Schlüsselaufnahme in eine saubere, ebene Metallplatte mit mindestens 2 mm Dicke einzubauen und die Schrauben mit einem Anzugsdrehmoment von mindestens 0,25 Nm anzuziehen.

Die Schlüsselaufnahme ist für die Montage in Bedienpanelen mit einem Montageausschnitt von 33 mm x 68 mm nach DIN 43700 bestimmt (siehe Seite 8 Kapitel 4.1 Maßzeichnung Schlüsselaufnahme/Fronttafel Ausschnitt). Die Befestigung erfolgt mit Schraubklemmstücken von der Rückseite des Panels.



Die Schraubklemmstücke zur Frontplattenmontage sind der Schlüsselaufnahme beigelegt.

1. Schlüsselaufnahme **mit bereits angeklebter Dichtung** von vorn in den Montageausschnitt einsetzen.
2. Schraubklemmstücke in das Gehäuse der Schlüsselaufnahme einsetzen und mit min. 0,25 Nm anziehen.



Nach der Montage die Schlüsselaufnahme nochmals auf festen Sitz und einwandfreie Abdichtung der Frontplatte überprüfen.

## 6 Elektrischer Anschluss



Der elektrische Anschluss darf ausschließlich von **autorisiertem, EMV-geschultem Fachpersonal** in **spannungsfreiem** Zustand durchgeführt werden.



Für den Einsatz und die Verwendung gemäß den  Anforderungen muss eine Spannungsversorgung mit dem Merkmal **for use in class 2 circuits** verwendet werden.

- ! Der elektrische Anschluss der Schlüsselaufnahme darf nur im spannungslosen Zustand erfolgen. Ansonsten kann die Schlüsselaufnahme beschädigt werden.
- ! Falscher Anschluss kann die Schlüsselaufnahme beschädigen. Elektrische Kennwerte und Anschlussbelegung beachten (siehe Seite 8 Kapitel 4.2 Technische Daten Schlüsselaufnahme).
- ! Alle elektrischen Anschlüsse müssen entweder durch Sicherheitstransformatoren nach IEC/EN 61558-2-6 mit Begrenzung der Ausgangsspannung im Fehlerfall oder durch gleichwertige Isolationsmaßnahmen vom Netz isoliert werden.
- ! Beim Anschluss hat der Betreiber für die Einhaltung der EMV-Schutzanforderungen nach EN 55011 und EN 61000-6-2 zu sorgen.
- ! Das Potentialausgleichssystem der Maschinenanlage muss EN 60204-1, Abschnitt 8, Potentialausgleich entsprechen.
- ! Anschlussleitungen nicht in unmittelbarer Nähe von Störquellen verlegen.

### 6.1 Anschluss Spannungsversorgung

(Steckerbelegung siehe Seite 9 Kapitel 4.3.2 Schraubklemmen Stromversorgung)

Folgende Punkte sind unbedingt einzuhalten:

- ▶ Der Anschluss muss EMV-gerecht erfolgen.
- ▶ Für die Spannungsversorgung muss ein EMV-gerechtes Netzteil verwendet werden.
- ▶ Leitungsquerschnitt maximal 1,5 mm<sup>2</sup>.
- ▶ Die Klemmschrauben des Anschlusssteckers mit 0,22 Nm festziehen.

### 6.2 Anschluss Funktionserde

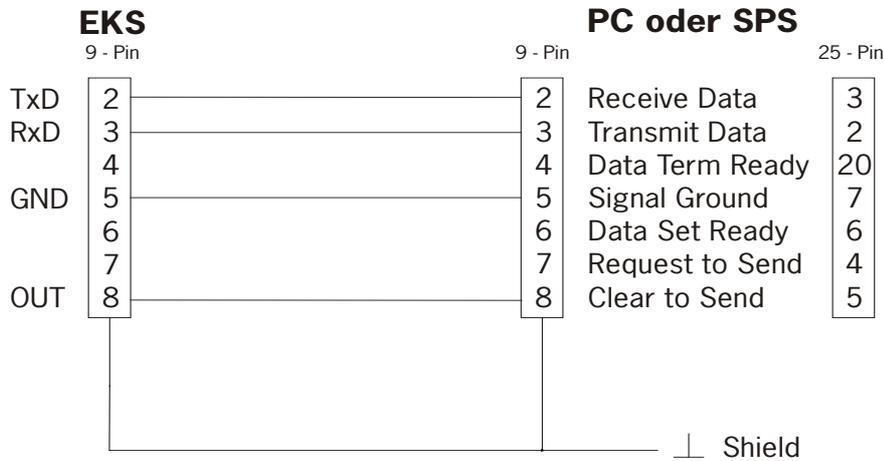
Die Funktionserde muss über die Abschirmung des Schnittstellenkabels und dem elektrisch leitenden Steckergehäuse mit dem Gehäuse der Schlüsselaufnahme elektrisch leitend verbunden werden.



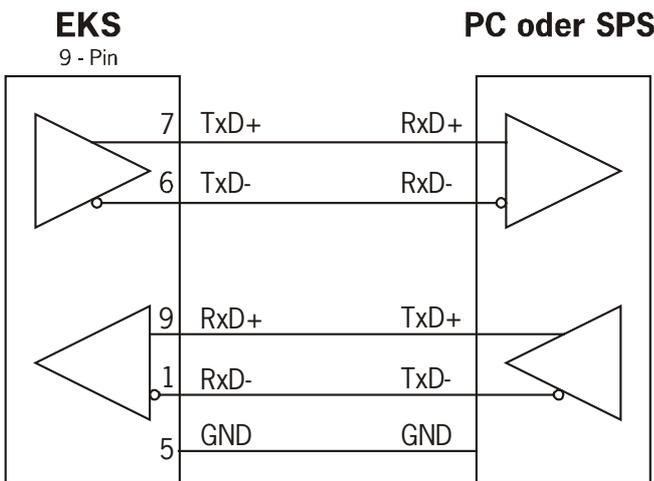
Die Funktionserde muss mit PE verbunden werden!

### 6.3 Anschluss serielle Schnittstelle

#### 6.3.1 Anschlussschema RS232



#### 6.3.2 Anschlussschema RS422



## 7 Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme in folgender Reihenfolge durchführen:

1. DIP-Schalter der Schlüsselaufnahme einstellen  
(siehe Seite 10 Kapitel 4.4).
2. Montage und elektrischen Anschluss auf korrekte Ausführung kontrollieren  
(siehe Seite 11 Kapitel 5 Montage und Seite 12 Kapitel 6 Elektrischer Anschluss).
3. Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung leuchtet die LED an der Frontseite der Schlüsselaufnahme grün. Dies zeigt an, dass die Versorgungsspannung anliegt.
4. Schlüssel in die Schlüsselaufnahme stecken. Dabei wechselt die LED auf gelb.

## 8 Betrieb des Electronic-Key-Systems über die serielle Schnittstelle

### 8.1 Besonderheiten der seriellen Schnittstelle

Befindet sich ein Electronic-Key im Ansprechbereich der Schlüsselaufnahme, wechselt die LED auf der Vorderseite von grün auf gelb. Gleichzeitig wechselt das mit **OUT** bezeichnete Handshake-Signal (zur Verwendung als **CTS**-Signal) von inaktiv (0) auf aktiv (1). Es kann für Steuerungszwecke genutzt werden, um zu erkennen ob sich ein Electronic-Key in der Schlüsselaufnahme befindet.

### 8.2 Kommunikation

In diesem Kapitel wird im Wesentlichen die Kommunikation zwischen PC/SPS und der Schlüsselaufnahme (in den folgenden Tabellen *Gerät* genannt) beschrieben.

Die Schlüsselaufnahme wird über die serielle Schnittstelle angesprochen. Die Kommandos erfolgen über diese serielle Schnittstelle.

Die Übertragungstelegramme für die Kommandos

- ▶ Schlüssel programmieren (schreiben)
- ▶ Schlüssel lesen

basieren auf der Übertragungsprozedur 3964R [1]

### 8.3 Grundsätzlicher Telegrammaufbau

Jedes Kommando und evtl. zugehörige Datenblöcke werden in einem Telegrammkern innerhalb des Telegrammrahmens gemäß der Prozedur 3964R von und zur Schlüssel-Aufnahme übertragen (Abbildung 1: Grundsätzlicher Kommandoaufbau im 3964R Protokoll).

Bei dem Protokoll 3964R quittiert der jeweilige Empfänger das empfangene Telegramm durch Rücksendung eines Quittungszeichen (DLE). Bei negativer Quittierung (NAK) wird das komplette Protokoll wiederholt. Kann das Protokoll nach insgesamt sechs Versuchen nicht fehlerfrei übertragen werden, wird der Vorgang abgebrochen.

	Beschreibung	Byte-Nr.	Sendedaten im ASCII-Format	Quittung des Empfängers		
				+	-	
<b>Verbindungsaufbau</b>	3964R Prozedur-Beginn		STX			
				DLE	NAK	
<b>Telegrammdaten max. 128 Byte</b>	Anzahl der Telegrammbytes	0				
<b>Telegramm-Kern</b>	Kommando-Identifikation	1	T oder R			
	Geräte-Adresse	2	Kommando			
		3	01 <sub>hex</sub>			
	Nutzdatenbeschreibung		4	Start-Adresse		
			5	Start-Adresse		
	Nutzdaten	6	Anzahl Daten			
		7 ... n				
<b>Verbindungsabbau</b>	3964R Prozedur-Abschluss		DLE			
			ETX			
			BCC			
				DLE	NAK	

Abbildung 1: Grundsätzlicher Kommandoaufbau im 3964R Protokoll

### 8.3.1 Besonderheiten des Datenübertragungsprotokolls 3964R [1]

Bei dem Datenübertragungsprotokoll 3964R handelt es sich um ein vergleichsweise sicheres Protokoll für den elektronischen Datenaustausch zwischen PC/Steuerung und einem angeschlossenen Peripheriegerät, weil die Datenübertragung mit einem standardisierten Protokoll abgewickelt wird.

Bei Steuerungen mit integriertem 3964R-Treiber (siehe z. B. [1] ) ist es für den Anwender **nicht** notwendig, sich um die Details des Verbindungsaufbaus und Verbindungsabbaus bzw. um die Datensicherung zu kümmern. Hier genügt es, per Programm den Telegrammkern an den 3964R-Treiber zu übergeben.

Bei Steuerungen ohne 3964R-Treiber oder beim Anschluss der Schlüsselaufnahme am PC muss der Anwender jedoch auch den Verbindungsaufbau und Verbindungsabbau sowie die Wiederholungsversuche und DLE Verdopplung programmieren.

Die Anbindung der Schlüsselaufnahme mit serieller Schnittstelle in eine PC-Applikation des Benutzers wird durch ein optional erhältliches ActiveX Module (Best. Nr. 084 708) unterstützt (nutzbar bei ActiveX-fähigen Anwenderprogrammen unter MS Windows®). So kann EKS z. B. in Verbindung mit Prozess-Visualisierung eingesetzt werden.

#### 8.3.1.1 Prinzipielles zu Datenübertragungsverfahren mit Protokoll [1]

Für ein Datenübertragungsverfahren müssen zahlreiche Vereinbarungen getroffen werden; Codes, Betriebsarten, Übertragungsgeschwindigkeiten und der algorithmische Ablauf der Übertragung. Die Festlegung dieses algorithmischen Ablaufs bezeichnet man als **Übertragungsprotokoll** (kurz: Protokoll).

Ein Übertragungsprotokoll legt im allgemeinen folgende Phasen der Datenübertragung fest:

- ▶ Verbindungsaufbau: Aufforderung von A an B zur Datenübertragung
- ▶ Datenübertragung von A nach B
- ▶ Verbindungsabbau: Beendigung der Datenübertragung

#### 8.3.1.2 Das Übertragungsprotokoll 3964R [1]

Im Gegensatz zu protokollfreien Datenübertragungsverfahren handelt es sich beim 3964R um eine Datenübertragung mit Protokoll. Das bedeutet, dass die eigentlichen Daten, die übertragen werden sollen, in bestimmte Steuerzeichen eingeschlossen werden. Der 3964R-Treiber erlaubt eine vergleichsweise sichere Datenübertragung dadurch, dass der Empfänger dem Sender seine Empfangsbereitschaft erst signalisieren muss (Verbindungsaufbau) und nach erfolgtem Datenaustausch den richtigen Empfang quittiert. Beim Übertragungsprotokoll 3964R wird die Datensicherheit durch ein zusätzliches Blockprüfzeichen erhöht.

Der 3964R-Treiber interpretiert folgende Steuerzeichen:

- ▶ **DLE** (10<sub>hex</sub>) Quittierung (**Data Link Escape**)
- ▶ **STX** (02<sub>hex</sub>) Anfang des Textes (**Start of Text**)
- ▶ **NAK** (15<sub>hex</sub>) Negative Rückmeldung (**Negative Acknowledgement**)
- ▶ **ETX** (03<sub>hex</sub>) Ende des Textes (**End of Text**)

Am Ende eines jeden Datenblocks wird beim Übertragungsprotokoll 3964R zur Datensicherung ein **Blockprüfzeichen** (kurz: BCC) gesendet. Das Blockprüfzeichen BCC ist die **gerade Längsparität** (XOR-Verknüpfung aller Datenbytes) eines gesendeten bzw. empfangenen Blocks. Die Bildung **beginnt** mit dem **ersten Nutzdatenbyte** (erstes Byte des Telegramms) nach dem Verbindungsaufbau und **endet nach** den Zeichen **DLE** und **ETX** beim Verbindungsabbau.

#### 8.3.1.3 Die Steuerung sendet [1]

Zum Aufbau der Verbindung sendet die Steuerung das Steuerzeichen **STX**. Antwortet das Peripheriegerät vor Ablauf der Quittungsverzugszeit (QVZ, typisch: 2 s) mit dem Steuerzeichen **DLE**, dann geht die Steuerung in den Sendebetrieb über. Antwortet das Peripheriegerät mit dem Steuerzeichen **NAK**, einem beliebigen anderen Zeichen (außer **DLE**) oder die Quittungsverzugszeit verstreicht ohne Reaktion, ist der Verbindungsaufbau gescheitert. Nach insgesamt 6 vergeblichen Versuchen (Spezifikation des 3964R-Protokolls) wird das Verfahren abgebrochen. Gelingt der Verbindungsaufbau, so werden die im Sendepuffer der Steuerung enthaltenen Nutzinformatonszeichen mit der gewählten Übertragungsgeschwindigkeit an das Peripheriegerät gesendet.

Dieses überwacht den zeitlichen Abstand der ankommenden Zeichen. Der Abstand zwischen zwei Zeichen darf nicht mehr als die Zeichenverzugszeit (ZVZ, typisch: 100 ms) betragen.

Jeder im Telegrammkern enthaltene Wert  $10_{\text{hex}}$  **muss zweimal** gesendet werden, damit der Kommunikationspartner erkennt, dass es sich hierbei um Nutzdaten und nicht um das Steuerzeichen **DLE** handelt (**DLE-Verdopplung**).

Nach dem Senden der Nutzdaten fügt die Steuerung folgende Zeichen als **Enderkennung** an: **DLE ETX BCC**.

Danach wartet die Steuerung auf ein Quittungszeichen vom Peripheriegerät. Sendet das Peripheriegerät innerhalb der Quittungsverzugszeit (QVZ, typisch: 2 s) das Steuerzeichen **DLE**, so wurde der Datenblock fehlerfrei übernommen. Antwortet das Peripheriegerät hingegen mit dem Steuerzeichen **NAK**, einem beliebigen anderen Zeichen oder die Quittungsverzugszeit verstreicht ohne Reaktion, beginnt die Steuerung das Senden erneut mit dem Verbindungsaufbau **STX**. Nach insgesamt 6 vergeblichen Versuchen (Spezifikation des 3964R-Protokolls), den Datenblock zu senden, wird das Verfahren abgebrochen und die Steuerung sendet das Steuerzeichen **NAK** an das Peripheriegerät.

#### 8.3.1.4 Die Steuerung empfängt [1]

Empfängt die Steuerung im Ruhezustand das Steuerzeichen **STX** vom Peripheriegerät, dann antwortet sie mit **DLE**. Empfängt die Steuerung im Ruhezustand ein anderes Zeichen (außer **STX**), so wartet sie auf den Ablauf der Zeichenverzugszeit (ZVZ, typisch: 100 ms) und sendet dann das Steuerzeichen **NAK**.

Nach jedem Zeichen wird während der Zeichenverzugszeit (ZVZ) auf das nächste Zeichen gewartet. Verstreicht die Zeichenverzugszeit ohne Empfang eines Zeichens, so wird das Steuerzeichen **NAK** an das Peripheriegerät gesendet.

Erkennt die Steuerung die Zeichenfolge **DLE ETX BCC**, so beendet sie den Empfang. Sie vergleicht das empfangene Blockprüfzeichen **BCC** mit der intern gebildeten Längsparität. Ist das Blockprüfzeichen korrekt und kein anderer Empfangsfehler aufgetreten, so sendet die Steuerung das Steuerzeichen **DLE**. Bei fehlerhaftem **BCC** wird das Steuerzeichen **NAK** an das Peripheriegerät gesendet. Anschließend wird eine Wiederholung erwartet. Kann der Block auch nach insgesamt 6 Versuchen (Spezifikation des 3964R-Protokolls) nicht fehlerfrei empfangen werden oder wird die Wiederholung vom Peripheriegerät nicht innerhalb der Blockwartezeit von 4 s gestartet, so bricht die Steuerung den Empfang ab.

Treten während des Empfangens Übertragungsfehler auf (verlorenes Zeichen, Rahmenfehler, Paritätsfehler), so wird bis zum Verbindungsabbau weiterempfangen und dann das Steuerzeichen **NAK** an das Peripheriegerät gesendet. Danach wird eine Wiederholung in der oben beschriebenen Weise erwartet.

#### 8.3.1.5 Zusammenfassung der wichtigsten Punkte

► **Die DLE-Verdopplung:**

Damit die Steuerung zwischen dem Steuerzeichen **DLE** und einem zufällig vorkommenden **DLE** ( $10_{\text{hex}}$ ) als Nutzinformationszeichen unterscheiden kann, **muss bei einem DLE als Nutzinformationszeichen nochmals ein DLE gesendet werden**. Das heißt, wenn innerhalb des Telegrammkerns ein Byte mit dem ASCII-Wert **DLE** ( $10_{\text{hex}}$ ) auftritt, muss dieses Zeichen nochmals übertragen werden damit es von der Gegenstelle nicht als Steuerzeichen für den Verbindungsabbau interpretiert wird.

► **Das Blockprüfzeichen (BCC Block-Check-Character):**

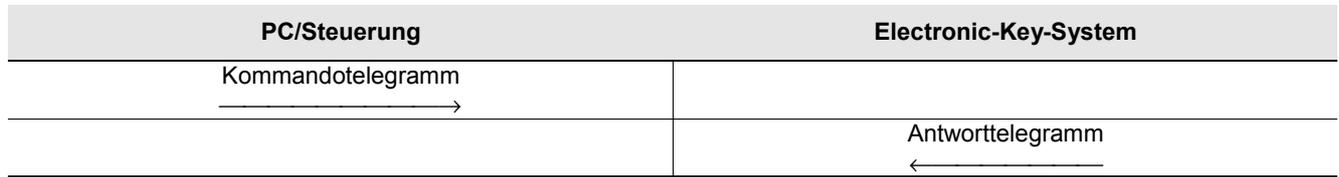
Am Ende eines jeden Datenblocks wird zur Datensicherung ein Blockprüfzeichen gesendet. Das Blockprüfzeichen **BCC** ist die **gerade Längsparität** (XOR-Verknüpfung aller Datenbytes) eines gesendeten bzw. empfangenen Blocks. Die Bildung des Blockprüfzeichens **beginnt** mit dem **ersten Byte** des Telegrammkerns nach dem Verbindungsaufbau und **endet nach** den Zeichen **DLE** und **ETX** beim Verbindungsabbau.

► **Wiederholversuche bei Fehlern:**

Tritt aus irgendwelchen Gründen bei der Datenübertragung ein Fehler auf, so werden **insgesamt 6 Versuche** unternommen, eine korrekte Datenübertragung durchzuführen.

### 8.4 Kommandos zum Schreiben und Lesen eines Schreib-/Lese-Schlüssels

Schreib- und Lesevorgänge werden grundsätzlich vom PC mit einem "Kommandotelegramm" eingeleitet. Danach sendet das Electronic-Key-System ein Antworttelegramm an die Steuerung.



- ⓘ Bei Schreib-/Lese-Schlüsseln mit 116 Byte ist der Speicher in 4-Byte-Blöcken organisiert. Dies bedeutet, es muss immer in einem Vielfachen von 4 Byte großen Blöcken geschrieben werden.
- ⓘ Die Start-Adresse muss im Bereich Byte-Nummer 0 bis Byte-Nummer 112, immer in 4-Byte-Schritten, angegeben werden (Byte-Nummer 0,4,8 ... 112)!
- ⓘ Beim **Lesen** kann allerdings wiederum byteweise auf den Speicher zugegriffen werden, ohne die oben genannte Einschränkung beim Beschreiben.

#### 8.4.1 Schreibvorgang

- ⓘ Der Schlüssel muss sich bei diesem Kommando in der Schlüssel-Aufnahme befinden und darf erst nach Empfang des Antworttelegramms aus dem Ansprechbereich entfernt werden.

**Kommandotelegramm** (Telegrammkern, PC→ EKS, siehe Abbildung 2):

- ▶ TP (Geräte-Adr.) (Start-Adr. Nutzdaten) (Byte-Anzahl Nutzdaten) (Nutzdaten)

**Antworttelegramm** (Telegrammkern, EKS → PC, siehe Abbildung 3):

- ▶ RF (Geräte-Adr.) (00<sub>hex</sub>, 00<sub>hex</sub>) (Statusnummer)

Byte-Nr.	Beschreibung	Inhalt		
		ASCII	hexadezimal	dezimal
0	Anzahl der Telegrammbytes		0B ... 7B	11 ... 123
1	Kommando-Identifikation	T	54	84
2		P	50	80
3	Geräte-Adresse		01	1
4	Start-Adresse der Nutzdaten		00	0
5			00 ... 70	0 ... 112
6			04 ... 74	4 ... 116
7 ... 122	Nutzdaten	ASCII oder hexadezimal bzw. BCD (codetransparent)		

Abbildung 2: Kommandotelegramm **Schreib-/Lese-Schlüssel schreiben** (Telegrammkern)

Byte-Nr.	Beschreibung	ASCII	Inhalt	
			hexadezimal	dezimal
0	Anzahl der Telegrammbytes		07	7
1	Kommando-Identifikation	R	52	82
2		F	46	70
3	Geräte-Adresse		01	1
4	Fülldaten		00	0
5			00	0
6	Statusnummer		*	

Abbildung 3: Antworttelegramm **Schreib-/Lese-Schlüssel schreiben - Status** (Telegrammkern)

- \* Statusnummer
- 00<sub>hex</sub>: ohne Fehler
  - 02<sub>hex</sub>: Schlüssel nicht im Ansprechbereich
- (Weitere Statusnummern siehe Kapitel 8.7)

## 8.4.2 Lesevorgang

**Kommandotelegramm** (Telegrammkern, PC → EKS, siehe Abbildung 4):

- ▶ TL (Geräte-Adr.) (Start-Adr. Nutzdaten) (Byte-Anzahl Nutzdaten)

**Antworttelegramm** (Telegrammkern, EKS → PC, siehe Abbildung 5 oder Abbildung 6):

Bei diesem Kommando gibt es zwei verschiedene Möglichkeiten einer Antwort:

- ▶ RL (Geräte-Adr.) (Start-Adr. Nutzdaten) (Byte-Anzahl Nutzdaten) (Nutzdaten)  
oder
- ▶ RF (Geräte-Adr.) (00<sub>hex</sub>, 00<sub>hex</sub>) (Statusnummer)

Das Antworttelegramm RL (siehe Abbildung 5) steht für fehlerfreien Empfang der Daten.

Wenn ein Schlüssel nicht gelesen werden kann, bekommt man ein RF Antworttelegramm (siehe Abbildung 6). Die Statusnummer zeigt dann die Fehlerursache an.

Byte-Nr.	Beschreibung	ASCII	Inhalt	
			hexadezimal	dezimal
0	Anzahl der Telegrammbytes		07	7
1	Kommando-Identifikation	T	54	84
2		L	4C	76
3	Geräte-Adresse		01	1
4	Start-Adresse der Nutzdaten		00	0
5			00 ... 73	0 ... 115
6	Byte-Anzahl der Nutzdaten		01 ... 74	1 ... 116

Abbildung 4: Kommandotelegramm **Schreib-/Lese-Schlüssel lesen** (Telegrammkern)

Byte-Nr.	Beschreibung	ASCII	Inhalt	
			hexadezimal	dezimal
0	Anzahl der Telegrammbytes		08 ... 7B	8 ... 123
1	Kommando-Identifikation	R	52	82
2		L	4C	76
3	Geräte-Adresse		01	1
4	Start-Adresse der Nutzdaten		00	0
5			00 ... 73	0 ... 115
6	Byte-Anzahl der Nutzdaten		01 ... 74	1 ... 116
7 ... 122	Nutzdaten	ASCII oder hexadezimal bzw. BCD (codetransparent)		

Abbildung 5: Antworttelegramm **Schreib-/Lese-Schlüssel lesen** (Telegrammkern)

Byte-Nr.	Beschreibung	ASCII	Inhalt	
			hexadezimal	dezimal
0	Anzahl der Telegrammbytes		07	7
1	Kommando-Identifikation	R	52	82
2		F	46	70
3	Geräte-Adresse		01	1
4	Fülldaten		00	0
5			00	0
6	Statusnummer		*	

Abbildung 6: Antworttelegramm **Schreib-/Lese-Schlüssel lesen - Status** (Telegrammkern)

\* Statusnummer      02<sub>hex</sub>: Schlüssel nicht im Ansprechbereich  
(Weitere Statusnummern siehe Kapitel 8.7)

### 8.4.3 Auslesen der Serien-Nummer

Der Schreib-/Lese-Schlüssel hat eine einmalige 8-Byte große Serien-Nummer, die bei der Schlüssel-Produktion per Laser eingeschrieben wird und somit absolut unzerstörbar gespeichert ist. Diese Serien-Nummer dient zur sicheren Unterscheidung eines jeden einzelnen Schlüssels. Für diese sichere Unterscheidung ist es erforderlich alle 8 Byte komplett auszuwerten. Die Serien-Nummer schließt sich an die frei verfügbaren Nutzdaten an.

Die Serien-Nummer kann mit dem Kommando **TL** (siehe Kapitel 8.4.2 Lesevorgang) unter Eingabe der Start-Adresse Byte Nr. 116 und Byte-Anzahl 8 ausgelesen werden.

## 8.5 Kommando zum Zurücksetzen

Über das Kommando-Telegramm **TA** kann die Schlüsselaufnahme per Software jederzeit in den Grundzustand zurückgesetzt werden.

**Kommandotelegramm** (Telegrammkern, PC → EKS , siehe Abbildung 7):

- ▶ TA (Geräte-Adr.) (00<sub>hex</sub>, 00<sub>hex</sub>) (00<sub>hex</sub>)

**Antworttelegramm** (Telegrammkern, EKS → PC, siehe Abbildung 8):

- ▶ RF (Geräte-Adr.) (00<sub>hex</sub>, 00<sub>hex</sub>) (00<sub>hex</sub>)

Das Antworttelegramm RF mit Statusnummer 00<sub>hex</sub> (siehe Abbildung 8) steht für eine ordnungsgemäße Abarbeitung des Abbruch-Befehls.

Byte-Nr.	Beschreibung	Inhalt		
		ASCII	hexadezimal	dezimal
0	Anzahl der Telegrammbytes		07	7
1	Kommando-Identifikation	T	54	84
2		A	41	65
3	Geräte-Adresse		01	1
4	Start-Adresse der Nutzdaten		00	0
5			00	0
6	Byte-Anzahl der Nutzdaten		00	0

Abbildung 7: Kommandotelegramm **Abbruch** (Telegrammkern)

Byte-Nr.	Beschreibung	Inhalt		
		ASCII	hexadezimal	dezimal
0	Anzahl der Telegrammbytes		07	7
1	Kommando-Identifikation	R	52	82
2		F	46	70
3	Geräte-Adresse		01	1
4	Fülldaten		00	0
5			00	0
6	Statusnummer		00	0

Abbildung 8: Antworttelegramm **Abbruch** (Telegrammkern)

## 8.6 Befehlsübersicht

Beschreibung	Kommandotelegramm	Antworttelegramm
Schlüssel programmieren	<b>TP</b> (siehe Kapitel 8.4.1)	<b>RF</b> (siehe Kapitel 8.4.1)
Schlüssel lesen (auch Auslesen der Seriennummer)	<b>TL</b> (siehe Kapitel 8.4.2 und 8.4.3)	<b>RL</b> (siehe Kapitel 8.4.2) oder <b>RF</b> (siehe Kapitel 8.4.2)
Gerät zurücksetzen	<b>TA</b> (siehe Kapitel 8.5)	<b>RF</b> (siehe Kapitel 8.5)

## 8.7 Statusnummern

Wert	Beschreibung
00 <sub>hex</sub>	ohne Fehler
02 <sub>hex</sub>	Schlüssel nicht im Ansprechbereich
03 <sub>hex</sub>	Parity-Bit-Fehler bei Nur-Lese-Schlüssel
06 <sub>hex</sub>	Schreibvorgang abgebrochen. Start-Adresse oder Anzahl der Daten ist nicht ein Vielfaches der Blockgröße 4
17 <sub>hex</sub>	Leseversuch wenn die Schlüsselaufnahme auf Schreib-/Lese-Schlüssel eingestellt ist und ein Nur-Lese-Schlüssel gesteckt ist
18 <sub>hex</sub>	Leseversuch wenn die Schlüsselaufnahme auf Nur-Lese-Schlüssel eingestellt ist und ein Schreib-/Lese-Schlüssel gesteckt ist
4X <sub>hex</sub>	Allgemeiner Schlüssel Kommunikations-Fehler (erneuter Schreib- oder Lesevorgang notwendig)
50 <sub>hex</sub>	Schreibversuch trotz eingestelltem Schreibschutz

## 9 Haftungsausschluss

Haftungsausschluss bei:

- ▶ nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch
- ▶ Nichteinhaltung der Sicherheitshinweise
- ▶ Montage und elektrischem Anschluss durch nichtautorisiertes Personal
- ▶ bei Fremdeingriff

## 10 Wartung und Instandsetzung

- ▶ Wartungsarbeiten sind nicht erforderlich.
- ▶ Verschmutzungen am Schlüssel und an der Schlüsselaufnahme mit einem weichen Tuch und lösungsmittelfreien, nicht abrasiven Reinigern entfernen.
- ▶ Instandsetzung nur durch den Hersteller.

## 11 Garantie

Es gelten die „Allgemeinen Geschäftsbedingungen“ der EUCHNER GmbH + Co. KG.

## 12 Literaturhinweis

[1] Handbücher der SIEMENS AG, Anschlusskomponenten für S7 Steuerungen

### **Automatisierungssystem S7-300CPU-Daten**

CPUs 312C bis 314C-2DP/PtP

Nur RS422/485

#### **Punkt-zu-Punkt-Kopplung CP 340**

Aufbauen und Parametrieren

SIEMENS-Bestell-Nr.

6ES7340-1AH00-8AA0

#### **Punkt-zu-Punkt-Kopplung CP 341**

Aufbauen und Parametrieren

SIEMENS-Bestell-Nr.

6ES7341-1AH00-8AA0

#### **Punkt-zu-Punkt-Kopplung CP 441**

Aufbauen und Parametrieren

SIEMENS-Bestell-Nr.

6ES7441-2AA00-8AA0

More than safety.

EUCHNER GmbH + Co. KG  
Kohlhammerstraße 16  
D-70771 Leinfelden-Echterdingen

Telefon 0711 / 75 97 - 0  
Telefax 0711 / 75 33 16  
[www.euchner.de](http://www.euchner.de) · [info@euchner.de](mailto:info@euchner.de)



**EUCHNER**