

# safeCAP SC4

## Originalbetriebsanleitung

---



*safeCAP SC4 mit MCR-225*

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Vorwort</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b> .....	<b>4</b>
2.1	Verwendete Hinweise und Symbole.....	4
2.2	Allgemeine Sicherheit.....	5
2.3	Personalqualifikation.....	5
2.4	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	6
2.5	Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung.....	6
2.6	Lebensdauerbestimmung und Validierung des Gesamtsystems.....	7
2.7	Beispiel für die Berechnung.....	7
2.8	Ersatzschaltung.....	8
<b>3</b>	<b>Allgemeine Beschreibung</b> .....	<b>8</b>
3.1	safeCAP SC4.....	8
3.2	Betriebszustände.....	8
<b>4</b>	<b>Lagerung</b> .....	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Montage</b> .....	<b>9</b>
5.1	Montage SC4 vorbereiten.....	10
5.2	Empfohlene Schraubentypen.....	11
5.3	Maximale Abmessungen der Schrauben.....	11
5.4	Montage SC4 ohne SCP4.....	11
5.5	SC4 an das Sicherheitsrelais anschließen.....	12
5.5.1	Anschlussplan MCR-225.....	13
5.5.2	SC4 an ein Ersatz-Sicherheitsrelais anschließen.....	13
5.6	Sicherheitsfunktion SC4 prüfen.....	13
<b>6</b>	<b>Wartung</b> .....	<b>14</b>
6.1	Wartungstätigkeiten.....	14
<b>7</b>	<b>Entsorgung</b> .....	<b>14</b>
<b>8</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>15</b>

8.1	Technische Daten Sicherheitsrelais MCR-225.....	16
8.2	Maßzeichnung.....	17
8.2.1	SC4A.....	17
8.2.2	SC4B.....	17
<b>9</b>	<b>Konformitätserklärung.....</b>	<b>18</b>
<b>10</b>	<b>Impressum.....</b>	<b>19</b>

## 1 Vorwort

Diese Betriebsanleitung wurde für Monteure und Bediener geschrieben und ist für den späteren Gebrauch aufzubewahren. Lesen Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig und stellen Sie sicher, dass Sie die Inhalte vollständig verstanden haben, bevor Sie safeCAP SC4 montieren oder damit arbeiten. Die Validierung des gesamten Sicherheitssystems liegt in der Verantwortung des Betreibers.

## 2 Sicherheit

### 2.1 Verwendete Hinweise und Symbole

Warnhinweise für Personenschäden / Sachschäden sind nach dem "SAFE"-Prinzip gestaltet. Das bedeutet, sie enthalten Angaben zu Art und Quelle der Gefahr, zu möglichen Folgen sowie zur Vermeidung und Abwendung der Gefahr. Bei den Sicherheitshinweisen gelten folgende Gefahreneinstufungen:



Gefahr kennzeichnet eine gefährliche Situation, Nichtbeachtung führt zu Tod oder schweren Verletzungen. Das vor dem Warnhinweis stehende Symbol stellt die Art und Quelle der Gefahr grafisch da.



Warnung kennzeichnet eine gefährliche Situation, Nichtbeachtung kann zu Tod oder schweren Verletzungen führen. Das vor dem Warnhinweis stehende Symbol stellt die Art und Quelle der Gefahr grafisch da.



Vorsicht kennzeichnet eine gefährliche Situation, Nichtbeachtung kann zu Verletzungen führen. Das vor dem Warnhinweis stehende Symbol stellt die Art und Quelle der Gefahr grafisch da.



Hinweis kennzeichnet eine Situation, Nichtbeachtung kann zu Materialschäden führen und die Funktion des Produkts beeinträchtigen.

## TIPP

Tipps gibt zusätzliche und nützliche Hinweise im Umgang mit dem Produkt.

Symbol	Bedeutung
▸	Vermeidung und Abwendung der Gefahr im Warnhinweis
▶	Handlungsanweisung Alle Handlungsanweisungen eines Handlungsvorganges werden immer in chronologischer Reihenfolge aufgeführt.
▪	Aufzählung

## 2.2 Allgemeine Sicherheit

Alle Arbeiten an elektrischen Anlagen oder Betriebsmitteln dürfen nur von einer speziellen Elektrofachkraft gemäß den geltenden elektrotechnischen Regeln vorgenommen werden.

Die Sicherheit des Systems in dem der SENSORTaster integriert wird liegt in der Verantwortung des Betreibers.

## 2.3 Personalqualifikation

Eine Elektrofachkraft ist eine Person, mit geeigneter fachlicher Ausbildung, Kenntnissen und Erfahrungen sowie die Kenntnis von einschlägigen Normen, die die ihr übertragenen Arbeiten entsprechend beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

Folgende allgemeine Sicherheitshinweise für den Umgang mit elektrischer Energie sind einzuhalten:

**WARNUNG****Unsachgemäße Arbeiten an elektrischen Anlagen!**

Durch Stromschlag können Menschen tödlich oder lebensgefährlich verletzt werden.

- ▶ Vor Arbeiten an elektrischen Anlagen, diese spannungslos Schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Entsprechende persönliche Schutzausrüstung tragen.
- ▶ Festgestellte Mängel, wie beschädigte oder lose Kabel, umgehend beseitigen lassen.

## 2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

safeCAP SC4 dient, in Kombination mit dem Sicherheitsrelais MCR-225 dem sicherheitsgerichteten Freigeben und Unterbrechen eines Sicherheitsstromkreises. safeCAP SC4 wird zum Schutz von Personen bei Arbeitsmaschinen mit gefährlichen Schließbewegungen verwendet. Wird safeCAP SC4 ohne das vorher genannte Sicherheitsrelais verwendet liegt das sicherheitsgerichtete Freigeben und Unterbrechen eines Sicherheitsstromkreises in der Verantwortung des Betreibers.

## 2.5 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Eine andere als unter dem Kapitel [Bestimmungsgemäße Verwendung](#) festgelegte oder über diese hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Der Taster ist nicht geeignet für:

- den Einsatz als Zweihandsteuerung ohne das vorher genannte Relais oder die eigenständige Berechnung des Performance Level nach ISO 13849.
- den Einsatz als Zweihandsteuerung ohne Validierung des Gesamtsystems.
- den Einsatz als NOT-Halt Befehlsgerät.
- den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich.
- den Außenbereich.

## 2.6 Lebensdauerbestimmung und Validierung des Gesamtsystems

Folgende Schritte sind zwingend notwendig.

- Die realen Parameter des Systems bestimmen.
  - erforderlichen Performance Level
  - $d_{op}$
  - $h_{op}$
  - $t_{cycle}$
- Der Betreiber muss nachweisen, dass die Lebensdauer  $T_M$  nicht überschritten wird.
- Das Gesamtsystem validieren.
- Sicherheitsbetrachtungen in der Betriebsanleitung des Sicherheitsrelais beachten.

## 2.7 Beispiel für die Berechnung

Folgende Werte sind nur Beispielwerte und müssen durch eigene Werte ersetzt werden.

- Performance Level e muss erreicht werden.
- $d_{op} = 250$  d
- $h_{op} = 24$  h
- $t_{cycle} = 10$  s

$n_{op}$  [cycles / year]

$$n_{op} = (d_{op} * h_{op} * 3600 \text{ s}) / t_{cycle}$$

$$n_{op} = 250 \text{ d} / \text{y} * 24 \text{ h} / \text{d} * 3600 \text{ s} / \text{h} / 10 \text{ s} / \text{cycle} = 2.160.000 \text{ cycles} / \text{year}$$

Das Relais hat laut Betriebsanleitung eine Lebensdauer von etwa 20 Millionen Zyklen, bevor es zum gefährlichen Ausfall kommt.

$$T_M = 20.000.000 / n_{op}$$

$$T_M = 20.000.000 / 2.160.000 = 9,3 \text{ years}$$

Nach der Berechnung muss das Relais nach 9,3 Jahren ausgetauscht werden. Für andere Relais können andere Werte wie  $B_{10D}$  oder  $T_{10D}$  angegeben werden. Diese Werte werden hier nicht berücksichtigt und können bei CAPTRON erfragt werden.

## 2.8 Ersatzschaltung

Wenn eine Ersatzschaltung für das Relais verwendet wird, muss der gesamte FIT-Wert der Ersatzschaltung durch eine FMEDA oder eine gleichwertige Methode bestimmt werden.

Die Ersatzschaltung darf den FIT-Wert von 45 nicht überschreiten, und die  $MTTF_d$  sollte mehr als 45 Jahre betragen um die folgende Formel zu erfüllen:

$$MTTF_d(\text{Ersatzschaltung}) = MTTF_d(\text{safeCAP}) * 30 / (MTTF_d(\text{safeCAP}) - 30).$$

Annahme:  $MTTF_d(\text{safeCAP}) = 100;$

## 3 Allgemeine Beschreibung

### 3.1 safeCAP SC4

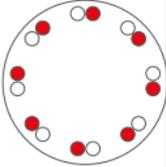
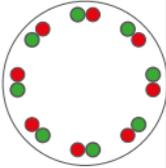
- 1 Abdeckfarbring
- 2 LEDs
- 3 Tasterfläche



### 3.2 Betriebszustände

Die LEDs zeigen die unterschiedlichen Betriebszustände des SC4 an.

	<p>Grüne LEDs leuchten.</p>	<p>SC4 ist betriebsbereit.</p>
--	-----------------------------	--------------------------------

	Rote LEDs leuchten.	Tastfläche wird betätigt.
	Grüne LEDs leuchten. Rote LEDs blinken.	SC4 lässt sich nicht bedienen <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ die Tastgeschwindigkeit ist zu gering</li> <li>▪ die Tastfläche ist zu sehr verschmutzt oder zu feucht</li> <li>▪ auf der Tastfläche liegen Gegenstände</li> </ul>

## 4 Lagerung

Bauteil	Bedingungen
safeCAP SC4	-25°C (-13°F) bis 75°C (167°F)
Sicherheitsrelais	-40°C (-40°F) bis 85°C (185°F)
Protector SCP-4	geschützt vor UV-Licht maximal zwei Jahre 20°C (68°F) 50% -70% relative Luftfeuchtigkeit

## 5 Montage



### WARNUNG

#### Unsachgemäße Arbeiten an elektrischen Anlagen!

Durch Stromschlag können Menschen tödlich oder lebensgefährlich verletzt werden.

- Vor Arbeiten an elektrischen Anlagen, diese spannungslos schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Arbeiten an elektrischen Anlagen nur von qualifiziertem Personal in Übereinstimmung mit den örtlichen und nationalen elektrischen Vorschriften und Bestimmungen durchführen lassen.



## WARNUNG

### Unsachgemäße Montage von safeCAP SC4!

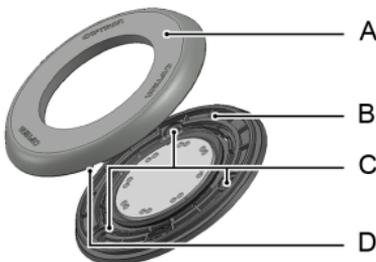
Durch eine nicht normgerecht montierte Zweihandschaltung können Menschen tödlich oder lebensgefährlich verletzt werden.

- ▶ Die Montageflächen der safeCAP SC4 nach den vorgeschriebenen Maßen und Abständen der DIN EN ISO 13851 wählen.
- ▶ safeCAP SC4 gegen ungewolltes Betätigen schützen zum Beispiel SCP-4.
- ▶ Vor Arbeiten an der Maschine, safeCAP SC4 auf ordnungsgemäße Funktion prüfen.

## 5.1 Montage SC4 vorbereiten

Voraussetzungen: Montagefläche ist eben und sauber.

- ▶ Anlage spannungslos schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Die gewünschte Position der SC4 festlegen und mittig ein Loch von min. Ø 45 mm bis max. Ø 60 mm vorsehen.
- ▶ SC4 (B) auflegen, mittig und senkrecht ausrichten und Löcher (C) markieren.
- ▶ Den Durchmesser der Löcher nach empfohlenem Schraubentypen wählen und bohren.
- ▶ Je nach Einbaulage ist es notwendig, die SC4 jetzt schon anzuschließen [siehe "SC4 an das Sicherheitsrelais anschließen"](#)

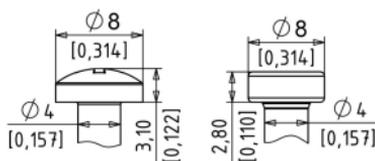


## 5.2 Empfohlene Schraubentypen

- DIN EN ISO 1207 M4
- DIN EN ISO 7045 M4
- DIN EN ISO 1481 Ø3,9 mm
- DIN EN ISO 7049 Ø3,9 mm

## 5.3 Maximale Abmessungen der Schrauben

In der Zeichnung sind die maximalen Maße der Schrauben dargestellt.



## 5.4 Montage SC4 ohne SCP4

Voraussetzungen: Montagefläche ist eben und sauber.

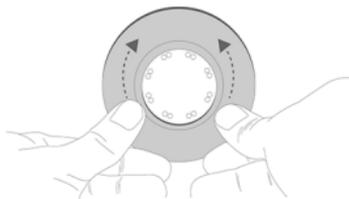
### HINWEIS

#### Beschädigungsgefahr des Befestigungsflansches!

Nicht passende Schraubenköpfe oder ein zu großes Anzugsmoment der Schrauben können den Befestigungsflansch beschädigen.

- Keine Senkkopfschrauben verwenden.
- Schrauben mit einem maximalen Drehmoment von 1,1 Nm festdrehen.
- Schraubenkopf darf beim Festdrehen den Befestigungsflansch nicht verformen.

- ▶ Die SC4 (B) auflegen, ausrichten und mit den empfohlenen Schrauben montieren. Der Schraubenkopf darf den Befestigungsflansch (B) nicht verformen.
- ▶ Abdeckfarbring (A) mit Nut (D) nach unten aufsetzen und nah an der Tasterfläche andrücken. Abdeckfarbring muss bündig mit der gesamten Tasterfläche sein.



## HINWEIS

### **Mineralische Fette und Öle können den Kunststoff des Tasters angreifen!**

- Keine Fette oder Öle zum Aufpressen des Abdeckfarbrings (A) benutzen.

## HINWEIS

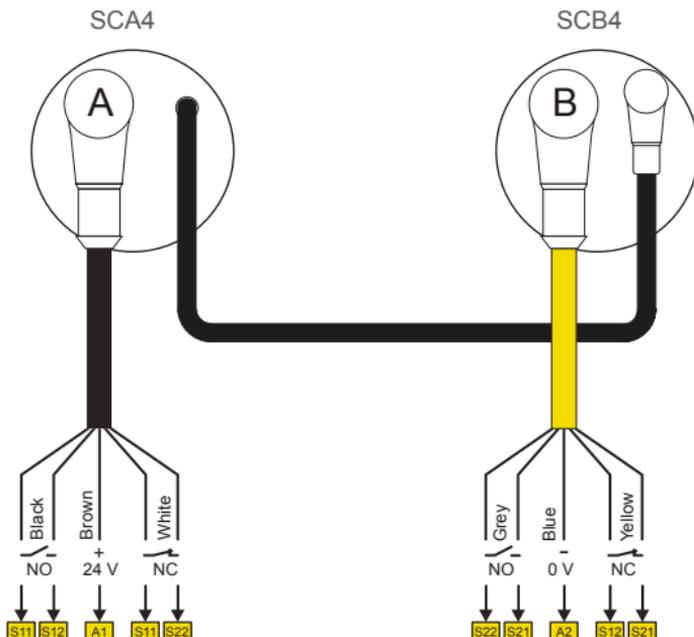
Die SC4 sind nicht kurzschlussfest und falsch angeschlossen können sie beschädigt werden.

- Vor dem Anlegen der Betriebsspannung, den korrekten Anschluss prüfen.

## **5.5 SC4 an das Sicherheitsrelais anschließen**

1. SC4A und den SC4B mit der der Sicherheitsleitung des SC4A (M8) verbinden.
2. Den SCA4A und SC4B nach dem folgenden Anschlussbild an das Sicherheitsrelais anschließen.

## 5.5.1 Anschlussplan MCR-225



## 5.5.2 SC4 an ein Ersatz-Sicherheitsrelais anschließen

Die SC4 können auch an ein anderes Sicherheitsrelais angeschlossen oder in ein SRP/CS integriert werden und ist mit der CAPTRON Electronic GmbH abzustimmen. Die Sicherheit des Systems in dem die SC4 integriert wird liegt in der Verantwortung des Betreibers. Für weitere Informationen wenden sie sich an [sales@captron.com](mailto:sales@captron.com).

## 5.6 Sicherheitsfunktion SC4 prüfen

Um die Sicherheitsfunktion des SC4 zu gewährleisten ist die Sicherheitsfunktion nach folgenden Punkten zu prüfen.

- bei der Inbetriebnahme
- nach Ablauf des Testzeitintervalls
- nach Wartungsarbeiten und Reinigungsarbeiten

Das Ergebnis ist zu protokollieren.

- ▶ SC4 von der Maschine trennen.
- ▶ Messgerät an die Kontakte des Sicherheitsrelais, die die Maschinenfunktion freigeben anschließen.
- ▶ SC4 nacheinander einzeln betätigen.
- ✓ LEDs müssen rot leuchten.
- ✓ Sicherheitsrelais darf weder Schließer noch Öffner freigeben.  
Das Einschalten muss mit dem Messgerät an den Ausgangskontakten des Sicherheitsrelais nachgewiesen werden und darf die Sicherheitszeitwerte (hier 0,5 Sekunden) nicht verletzen.
- ▶ SC4 vom Strom trennen.
- ▶ SC4 betätigen und betätigt lassen.
- ▶ Stromversorgung wieder herstellen.
- ✓ LEDs müssen rot leuchten.
- ✓ Sicherheitsrelais darf weder Schließer noch Öffner freigeben.

## 6 Wartung

### 6.1 Wartungstätigkeiten

Nachfolgende Wartungstätigkeiten in den festgelegten Intervallen durchführen.

Wartungstätigkeit	bei Bedarf	jährlich	Testzeitintervall
Tasterfläche reinigen	X		
Sicherheitsfunktion prüfen			X
Kabel auf Unversehrtheit und festen Sitz prüfen		X	
Schraubverbindungen auf festen Sitz prüfen		X	

## 7 Entsorgung

Elektrotechnische und elektronische Komponenten unterschiedlicher Art sind sortiert dem Recyclingprozess zuzuführen. Dabei sind ohne Einschränkung

alle anwendbaren staatlichen, bundesstaatlichen und örtlichen Gesetze und Vorschriften einzuhalten.

## 8 Technische Daten

Allgemeine Daten SC4	
Sensorprinzip	kapazitiv statisch-dynamisch
Temperaturbereich	0°C....+55°C (+32°F....+131°F)
Bemessungsisolationsspannung	300 V
Verschmutzungsgrad	3
Schutzart	IP 67
Gehäusewerkstoff safeCAP	Polycarbonat (PC)
Statische Entladung	8 kV EN 61 000-4-2
HF-Einstrahlung	10 V/m EN 61 000-4-3
Schnelle Transienten	2 kV EN 61 000-4-4
HF-leitungsgeführt	10 V EN 61 000-4-6
Funkentstörung Klasse	B EN 55 011

Ausgang SC4	
Kontaktbestückung	1 NO, 1 NC
Relaisart	elektronisches PhotoMOS-Relais
Mindeststrom	10 mA pro Kontakt
Schaltvermögen bei 24 V	200 mA pro Kontakt
Zuverlässigkeit	Halbleiterniveau

Eingang SC4	
Betriebsspannung	24 V DC $\pm$ 1.10 %
Restwelligkeit	max. 10 %
Stromaufnahme	< 65 mA
Schaltfrequenz	1 Hz
Tastgeschwindigkeit	> 50 mm/s

## 8.1 Technische Daten Sicherheitsrelais MCR-225

Allgemeine Daten	
Leiterquerschnitt	0,2 - 2,5 mm <sup>2</sup>
Betriebstemperatur	- 25 ... + 55°C
Lagertemperatur	- 25 ... + 85 °C
Schaltvermögen	Schließer 3 A / 230 V AC (AC 15) Öffner 1 A / 230 V AC (AC15) Schließer 1 A / 24 V DC (DC 13) Öffner1 A / 24 V DC (DC 13)
Kurzschlussfestigkeit max. Schmelzsicherung Sicherungsautomat	6 A gL C 8 A

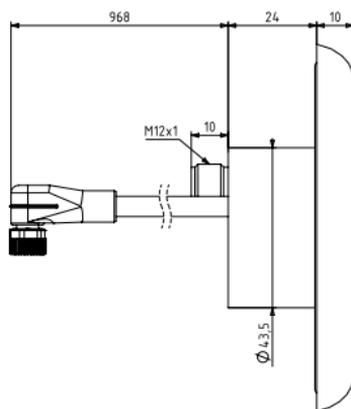
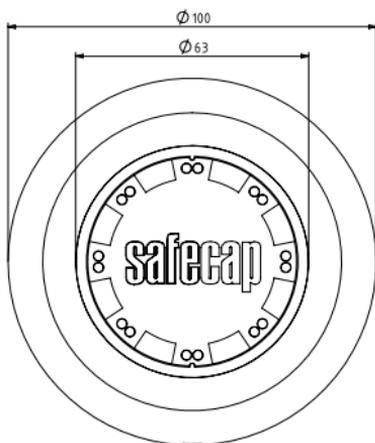
Sicherheitskennzahlen	Wert	Einheit
Category	4	
PL	e	
MTTF <sub>d</sub>	90	a, years
DC <sub>avg</sub>	99.0	[%]
PFH <sub>d</sub>	7,77 e-9	[1/h]
average usage d <sub>op</sub>	220	[days/year]
average usage h <sub>op</sub>	12	[hours/day]
t <sub>cycle</sub>	140	[s/cycle]
Lifetime	20	years
Test Time Intervall	1	months

### TIPP

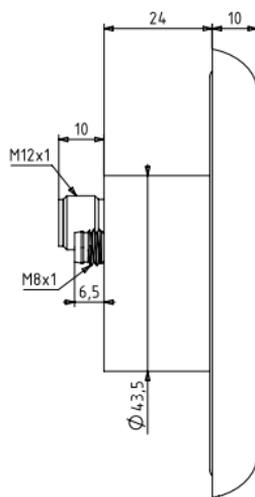
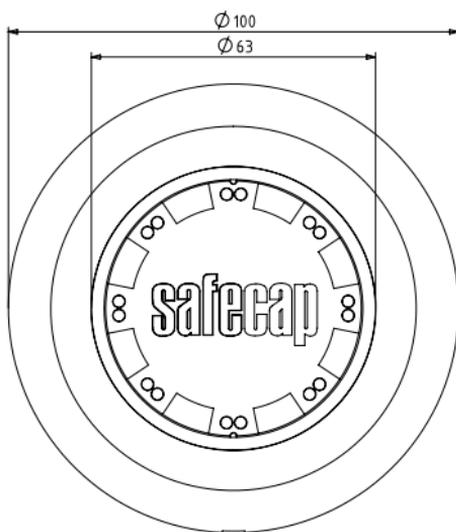
Weitere technische Daten sind der Anleitung des Sicherheitsrelais zu entnehmen

## 8.2 Maßzeichnung

### 8.2.1 SC4A



### 8.2.2 SC4B



## 9 Konformitätserklärung



CAPTRON Electronic GmbH  
Johann-G.-Gutenberg-Str.7  
82140 Olching, Germany  
www.captron.com

### EU-Konformitätserklärung EC Declaration of Conformity

Verantwortlich als Hersteller: **CAPTRON Electronic GmbH**  
*Responsible manufacturer:* Johann-G.-Gutenberg-Str. 7  
D-82140 Olching

Dokumentationsbevollmächtigter: **CAPTRON Electronic GmbH**  
*Authorised representative for documentation:* Johann-G.-Gutenberg-Str. 7  
D-82140 Olching

erklärt, dass das Produkt: **SENSORtaster safeCAP SC4 A+B mit Zweihand-**  
*declares that the product:* **Sicherheitsrelais MCR-225**  
**SENSORswitch safeCAP SC4 A+B with two-hand safety relay MCR-**  
**225**

Verwendungszweck: **Sicherheitsbauteil / kapazitive Zweihandschaltung**  
*Intended purpose:* **Safety device / capacitive two-hand safety control**

den grundlegenden Anforderungen der Richtlinien:  
*complies with the essential requirements of the directives:*  
2006/42/EG Maschinenrichtlinie  
2014/30/EU EMV-Richtlinie  
2011/65/EU RoHS-Richtlinie

Die Schutzziele der Niederspannungsrichtlinie wurden gemäß Anhang I, Nr. 1.5.1 der Maschinenrichtlinie eingehalten.

gemäß den nachfolgend aufgeführten harmonisierten Normen entspricht.  
*in appliances with harmonised standards below.*  
DIN EN ISO 13849-1: 2016-06  
DIN EN ISO 13849-2: 2013-02  
DIN EN ISO 13851: 2019-11  
DIN EN 60947-5-1: 2018-03

Benannte Zertifizierungs-Stelle: **DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstelle Elektrotechnik**  
*Named certificate authority:* **Fachbereich Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse**  
**Gustav-Heinemann-Ufer 130**  
**D-50968 Köln**  
**Benannte Stelle der EU, Kennnummer: 0340**

EG-Baumusterprüfbescheinigung Nr: **ET 21002**  
*EC-Type Examination Certificate No:*

Olching, den 25.01.2021

**Reinhard Belm**  
Geschäftsführer, CEO

Tel +49 8142 - 4488-0 • info@captron.com  
Geschäftsführer: Reinhard Belm, Petra Belm, Philip Belm • München HRB 70962 • USt-ID Nr.: DE 129 310 850

Q U A L I T Y M A D E I N B A V A R I A

## 10 Impressum

Die Betriebsanleitung wurde geschrieben und veröffentlicht von

CAPTRON Electronic GmbH

Johann-G.-Gutenberg-Straße 7

82140 Olching – Deutschland

Tel.: +49 (0) 8142 - 44 88 - 160

[sales@captron.com](mailto:sales@captron.com)

[www.captron.com](http://www.captron.com)

Copyright 2020



03.03.2021