

Mobile Panel Anschlussbox Anwenderhandbuch

Version: **1.30 (März 2009)**

Best. Nr.: **MAMPCBX-GER**

Alle Angaben entsprechen dem aktuellen Stand zum Zeitpunkt der Erstellung bzw. der Drucklegung des Handbuches. Inhaltliche Änderungen dieses Handbuches behalten wir uns ohne Ankündigung vor. Die Bernecker + Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H. haftet nicht für technische oder drucktechnische Fehler und Mängel in diesem Handbuch. Außerdem übernimmt die Bernecker + Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H. keine Haftung für Schäden, die direkt oder indirekt auf Lieferung, Leistung und Nutzung dieses Materials zurückzuführen sind. Wir weisen darauf hin, dass die in diesem Handbuch verwendeten Soft- und Hardwarebezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen dem allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichen Schutz unterliegen.



Kapitel 1: Allgemeines

Kapitel 2: Technische Daten

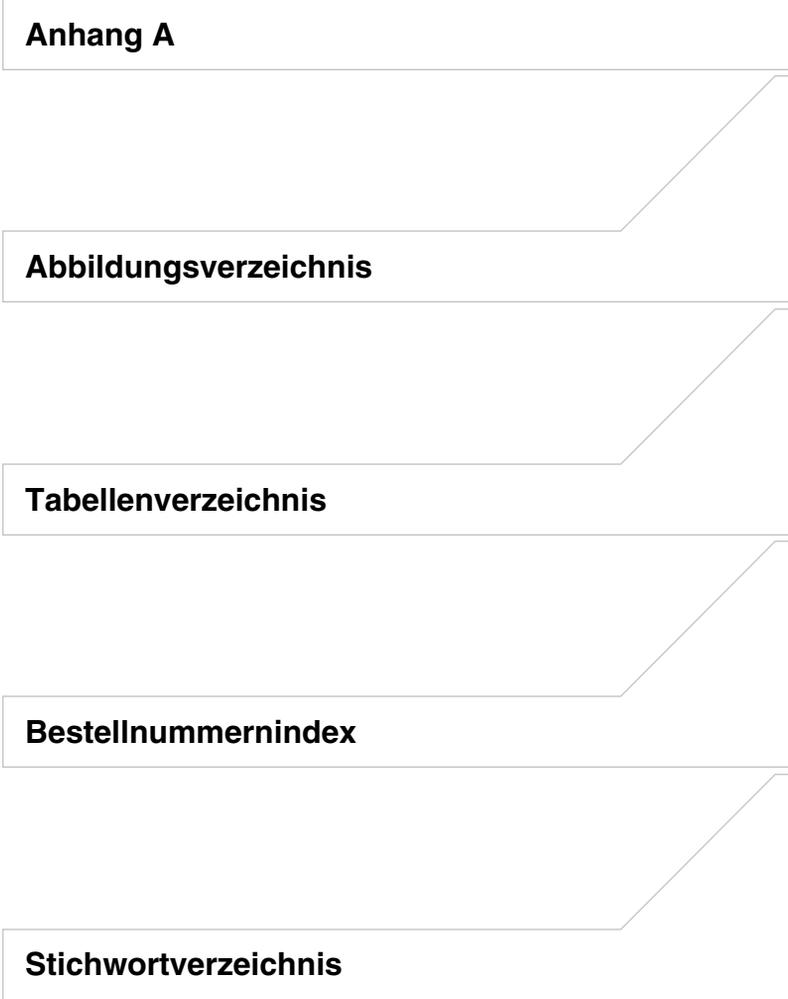
Kapitel 3: Inbetriebnahme

Kapitel 4: Sicherheitstechnische Anforderungen

Kapitel 5: Normen und Zulassungen

Zubehör





Anhang A

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Bestellnummernindex

Stichwortverzeichnis



Kapitel 1: Allgemeines	11
1. Handbuchhistorie	11
2. Sicherheitshinweise	12
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	12
2.2 Schutz vor elektrostatischen Entladungen	12
2.2.1 Verpackung	12
2.2.2 Vorschriften für die ESD- gerechte Handhabung	12
2.3 Vorschriften und Maßnahmen	13
2.4 Transport und Lagerung	13
2.5 Montage	14
2.6 Betrieb	14
2.6.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile	14
2.6.2 Umgebungsbedingungen - Staub, Feuchtigkeit, aggressive Gase	14
2.6.3 Programme, Viren und schädliche Programme	15
3. Gestaltung von Sicherheitshinweisen	16
4. Richtlinien	16
5. Bestellnummern	17
Kapitel 2: Technische Daten	19
1. Allgemeines	19
1.1 Features 4MPCBX.0000-00	20
1.2 Features 4MPCBX.0001-00	20
2. Technische Daten	21
2.1 Anschlussbox 4MPCBX.0000-00	21
2.1.1 Technische Daten	21
2.1.2 Sicherheitstechnische Kennwerte	23
2.1.3 Abmessungen	23
2.1.4 Lieferumfang	24
2.2 Anschlussbox 4MPCBX.0001-00	25
2.2.1 Technische Daten	25
2.2.2 Abmessungen	26
2.3 Boxkabel 5CAMPB.0100-10	27
2.3.1 Technische Daten	28
2.3.2 Kabelbelegung	29
Kapitel 3: Inbetriebnahme	31
1. Befestigung der Anschlussbox	31
1.1 Bohrschablone 4MPCBX.0000-00	31
1.1.1 Montageposition	32
1.2 Bohrschablone 4MPCBX.0001-00	32
2. Anschließen bzw. Tauschen des Boxkabels bei 4MPCBX.0000-00	33
2.1 Vorgangsweise	33
3. Montage des Schaltschrankkabels bei 4MPCBX.0001-00	37
4. An- / Abstecken von einem Mobile Panel	38
4.1 Alternative Steckstellen	39

4.2 Mehrere Mobile Panel an einer Anlage	39
5. Konnektivität MP40/50 - MP100/200	40
6. Not-Aus Verdrahtungsschema	41
6.1 Schleifenwiderstand	41
6.2 Schaltzustände des Not-Aus-Kreises	41
6.3 Auslieferungszustand	42
6.4 Optionaler Not-Aus Taster	42
7. Anschlussbeispiele MP100/200	43
7.1 Not-Aus	43
7.1.1 Anschlussbeispiel für Sicherheitskreise bis Kategorie 3, PL d gemäß EN ISO 13849-1:2006 (Kategorie 3 nach EN 954-1:1996)	43
7.2 Zustimmungstaster	44
7.2.1 Anschlussbeispiel für Sicherheitskreise bis Kategorie 3, PL d gemäß EN ISO 13849-1:2006 (Kategorie 3 nach EN 954-1:1996)	44
8. Anschlussbeispiele MP40/50	45
8.1 Stopp-Taster	45
8.1.1 Anschlussbeispiel für Sicherheitskreise bis Kategorie 3, PL d gemäß EN ISO 13849-1:2006 (Kategorie 3 nach EN 954-1:1996)	45
8.2 Zustimmungstaster	46
8.2.1 Anschlussbeispiel für Sicherheitskreise bis Kategorie 3, PL d gemäß EN ISO 13849-1:2006 (Kategorie 3 nach EN 954-1:1996)	46
9. Steckplatzkennung	47
9.1 Rückmeldekontakte (RMx)	47
10. Zusätzliche Anschlussmöglichkeiten	48
10.1 Strombelastbarkeit	48

Kapitel 4: Sicherheitstechnische Anforderungen und Vorgaben ... 49

1. Angaben zur Sicherheitsfunktion	49
2. Grundlegende Anforderungen aus sicherheitstechnischer Sicht	49
3. Allgemeine Vorgaben	50
3.1 Maximal erlaubte An-/Absteckzyklen der Mobile Panel Geräte	50
3.2 Verwendung der Schutzkappen	50
3.3 Erforderliche Überwachungsgeräte	50
3.4 Anforderung an die Projektierung	51
3.5 Gebrauchskategorie	51
3.6 Überprüfung nach einem Öffnen der MP Anschlussbox	52
3.7 Regelmäßige Überprüfung der MP Anschlussbox im Rahmen der Instandhaltung	53
3.8 Gebrauchsdauer	53
3.9 Wartung/Reinigung	53

Kapitel 5: Normen und Zulassungen 55

1. Gültige europäische Richtlinien	55
2. Normenübersicht	55
3. Störaussendungsanforderungen (Emission)	57

3.1 Netzgebundene Emission	59
3.2 Elektromagnetische Strahlung	61
4. Störfestigkeitsanforderung (Immunität)	62
4.1 Elektrostatische Entladung (ESD)	64
4.2 Hochfrequente elektromagnetische Felder (HF Feld)	65
4.3 Schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst)	66
4.4 Stoßspannungen (Surge)	67
4.5 Leitungsgeführte Störgrößen	68
4.6 Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen	69
4.7 Spannungseinbrüche, -schwankungen und Kurzzeitunterbrechungen	70
4.8 Gedämpfte Schwingungen	70
5. Mechanische Bedingungen	71
5.1 Vibration Betrieb	71
5.2 Vibration Transport	71
5.3 Schock Betrieb	72
5.4 Schock Transport (verpackt)	72
5.5 Kippfallen	72
5.6 Freier Fall (verpackt)	72
6. Klimabedingungen	74
6.1 Worst Case Betrieb	74
6.2 Trockene Wärme	74
6.3 Trockene Kälte	74
6.4 Große Temperaturschwankungen	75
6.5 Temperaturschwankungen im Betrieb	75
6.6 Feuchte Wärme zyklisch	75
6.7 Feuchte Wärme konstant (Lager)	75
7. Sicherheit	76
7.1 Erdungswiderstand	76
7.2 Isolationswiderstand	76
7.3 Hochspannung	77
7.4 Restspannung	77
7.5 Ableitstrom	77
7.6 Überlast	77
7.7 Bauteildefekt	78
7.8 Spannungsbereich	78
7.9 Sonstige Prüfungen	78
8. Internationale Zulassungen	79
9. Normen und Definitionen zur Sicherheitstechnik	80
Kapitel 6: Zubehör	87
1. Kabelverschraubung / Verschlusschraube	87
1.1 Bestelldaten der Fa. Jacob	88
1.2 Kontakt	88
Anhang A:	89
1. Not-Aus Taster	89

Inhaltsverzeichnis

1.1 Features	89
2. Hot-Plug Taster	91
2.1 Features	91

Kapitel 1 • Allgemeines

Information:

B&R ist bemüht den Anwenderhandbuchstand so aktuell wie möglich zu halten. Die neueste Version des Anwenderhandbuches kann daher immer in elektronischer Form (pdf) von der B&R Homepage www.br-automation.com heruntergeladen werden.

1. Handbuchhistorie

Version	Datum	Änderung
0.10 Preliminary	25.04.2007	- Erste Version
1.00	04.06.2007	- Technische Daten der Anschlussbox auf Seite 21 überarbeitet. - Technische Daten (Seite 28) und Kabelbelegung (Seite 29) des Boxkabels überarbeitet. - Abschnitt "Optionaler Not-Aus Taster", auf Seite 42 ergänzt. - Abschnitt "Anschließen bzw. Tauschen des Boxkabels bei 4MPCBX.0000-00", auf Seite 33 überarbeitet. - Abschnitt "Steckplatzkennung", auf Seite 47 überarbeitet. - Technische Daten des "Hot-Plug Taster", auf Seite 91 überarbeitet.
1.10	31.10.2007	- Sicherheitsvorschriften um Umgebungsbedingungen - Staub, Feuchtigkeit, aggressive Gase ergänzt. - Verbesserungen der Handbuchstruktur. - Kapitel Normen und Zulassungen ergänzt.
1.20	17.06.2008	- Mobile Panel Anschlussbox klein 4MPCBX.0001-00 (siehe Seite "Anschlussbox 4MPCBX.0001-00", auf Seite 25) ergänzt. - Abschnitt "Bohrschablone 4MPCBX.0001-00", auf Seite 32 ergänzt. - Abschnitt "Montage des Schaltschrankkabels bei 4MPCBX.0001-00", auf Seite 37 ergänzt. - Anpassung im Normen und Zulassungskapitel (Hinweis EN 50081-2 und EN 50082-2 entfernt). - Information zum Schleifenwiderstand des Not-Aus Kreises ergänzt.
1.30	10.03.2009	- EN62061 in Kapitel 5 "Normen und Zulassungen" ergänzt. - Abschnitt „Sicherheitskategorien nach EN ISO 13849-1:2006" in Kapitel 5 "Normen und Zulassungen" ergänzt. - Fehler in Abbildung 6 "Mobile Panel Boxkabel 5CAMPB.0100-10": Zustimmungstaster ist ein ST7. - Korrektur des Herstellers des Not-Aus Schaltelements und des Not-Aus Taster. - Kapitel 4 "Sicherheitstechnische Anforderungen und Vorgaben" ergänzt. - EN 945-1:1996 läuft mit November aus. - Anforderungen gemäß EN ISO 13849-1:2006 ergänzt. - Abschnitt 2.1.2 "Sicherheitstechnische Kennwerte" in Kapitel 2 "Technische Daten" ergänzt.

Tabelle 1: Handbuchhistorie

2. Sicherheitshinweise

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Speicherprogrammierbare Steuerungen (wie z.B. RPS, SPS, PLC usw.), Bedien- und Beobachtungsgeräte (wie z.B. Industrie PC's, Power Panels, Mobile Panels usw.) wie auch die Unterbrechungsfreie Stromversorgung von B&R sind für den gewöhnlichen Einsatz in der Industrie entworfen, entwickelt und hergestellt worden. Diese wurden nicht entworfen, entwickelt und hergestellt für einen Gebrauch, der verhängnisvolle Risiken oder Gefahren birgt, die ohne Sicherstellung außergewöhnlich hoher Sicherheitsmaßnahmen zu Tod, Verletzung, schweren physischen Beeinträchtigungen oder anderweitigem Verlust führen können. Solche stellen insbesondere die Verwendung bei der Überwachung von Kernreaktionen in Kernkraftwerken, von Flugsystemen, bei der Flugsicherung, bei der Steuerung von Massentransportmitteln, bei medizinischen Lebenserhaltungssystemen, und Steuerung von Waffensystemen dar.

2.2 Schutz vor elektrostatischen Entladungen

Elektrische Baugruppen, die durch elektrostatische Entladungen (ESD) beschädigt werden können, sind entsprechend zu handhaben.

2.2.1 Verpackung

- Elektrische Baugruppen mit Gehäuse
... benötigen keine spezielle ESD- Verpackung, sie sind aber korrekt zu handhaben (siehe "Elektrische Baugruppen mit Gehäuse").
- Elektrische Baugruppen ohne Gehäuse
... sind durch ESD- taugliche Verpackungen geschützt.

2.2.2 Vorschriften für die ESD- gerechte Handhabung

Elektrische Baugruppen mit Gehäuse

- Kontakte von Steckverbindern von angeschlossenen Kabeln nicht berühren.
- Kontaktzungen von Leiterplatten nicht berühren.

Elektrische Baugruppen ohne Gehäuse

Zusätzlich zu "Elektrische Baugruppen mit Gehäuse" gilt

- Alle Personen, die elektrische Baugruppen handhaben, sowie Geräte, in die elektrische Baugruppen eingebaut werden, müssen geerdet sein.
- Baugruppen dürfen nur an den Schmalseiten oder an der Frontplatte berührt werden.
- Baugruppen immer auf geeigneten Unterlagen (ESD- Verpackung, leitfähiger Schaumstoff, etc.) ablegen.
Metallische Oberflächen sind keine geeigneten Ablageflächen!

- Elektrostatische Entladungen auf die Baugruppen (z.B. durch aufgeladene Kunststoffe) sind zu vermeiden.
- Zu Monitoren oder Fernsehgeräten muss ein Mindestabstand von 10 cm eingehalten werden.
- Messgeräte und -vorrichtungen müssen geerdet werden.
- Messspitzen von potenzialfreien Messgeräten sind vor der Messung kurzzeitig an geeigneten geerdeten Oberflächen zu entladen.

Einzelbauteile

- ESD- Schutzmaßnahmen für Einzelbauteile sind bei B&R durchgängig verwirklicht (leitfähige Fußböden, Schuhe, Armbänder, etc.).

Die erhöhten ESD- Schutzmaßnahmen für Einzelbauteile sind für das Handling von B&R Produkten bei unseren Kunden nicht erforderlich.

2.3 Vorschriften und Maßnahmen

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Bei Ausfall der Speicherprogrammierbaren Steuerung, des Bedien- oder Steuerungsgerätes bzw. einer Unterbrechungsfreien Stromversorgung ist der Anwender selbst dafür verantwortlich, dass angeschlossene Geräte, wie z.B. Motoren in einen sicheren Zustand gebracht werden.

Sowohl beim Einsatz von Speicherprogrammierbaren Steuerungen als auch beim Einsatz von Bedien- und Beobachtungsgeräten als Steuerungssystem in Verbindung mit einer Soft-PLC (z.B. B&R Automation Runtime oder vergleichbare Produkte) bzw. einer Slot-PLC (z.B. B&R LS251 oder vergleichbare Produkte) sind die für die industriellen Steuerungen geltenden Sicherheitsmaßnahmen (Absicherung durch Schutzeinrichtungen wie z.B. Not-Aus etc.) gemäß den jeweils zutreffenden nationalen bzw. internationalen Vorschriften zu beachten. Dies gilt auch für alle weiteren angeschlossenen Geräte wie z.B. Antriebe.

Alle Arbeiten wie Installation, Inbetriebnahme und Service dürfen nur durch qualifiziertes Fachpersonal ausgeführt werden. Qualifiziertes Fachpersonal sind Personen, die mit Transport, Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen (z. B. IEC 60364). Nationale Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.

Die Sicherheitshinweise, die Angaben zu den Anschlussbedingungen (Typenschild und Dokumentation) und die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte sind vor der Installation und Inbetriebnahme sorgfältig durchzulesen und unbedingt einzuhalten.

2.4 Transport und Lagerung

Bei Transport und Lagerung müssen die Geräte vor unzulässigen Beanspruchungen (mechanische Belastung, Temperatur, Feuchtigkeit, aggressive Atmosphäre) geschützt werden.

2.5 Montage

- Die Montage muss entsprechend der Dokumentation mit geeigneten Einrichtungen und Werkzeugen erfolgen.
- Die Montage der Geräte darf nur in spannungsfreiem Zustand und durch qualifiziertes Fachpersonal erfolgen.
- Die allgemeinen Sicherheitsbestimmungen, sowie die national geltenden Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.
- Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z. B. Leitungsquerschnitt, Absicherung, Schutzleiteranbindung).

2.6 Betrieb

2.6.1 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile

Zum Betrieb der Speicherprogrammierbaren Steuerungen sowie der Bedien- und Beobachtungsgeräte und der Unterbrechungsfreien Stromversorgung ist es notwendig, dass bestimmte Teile unter gefährlichen Spannungen von über 42 VDC stehen. Werden solche Teile berührt, kann es zu einem lebensgefährlichen elektrischen Schlag kommen. Es besteht die Gefahr von Tod oder schweren gesundheitlichen oder materiellen Schäden.

Vor dem Einschalten der Speicherprogrammierbaren Steuerungen, der Bedien- und Beobachtungsgeräte sowie der Unterbrechungsfreien Stromversorgung muss sichergestellt sein, dass das Gehäuse ordnungsgemäß mit Erdpotential (PE-Schiene) verbunden ist. Die Erdverbindungen müssen auch angebracht werden, wenn das Bedien- und Beobachtungsgerät sowie die Unterbrechungsfreie Stromversorgung nur für Versuchszwecke angeschlossen oder nur kurzzeitig betrieben wird!

Vor dem Einschalten sind spannungsführende Teile sicher abzudecken. Während des Betriebes müssen alle Abdeckungen geschlossen gehalten werden.

2.6.2 Umgebungsbedingungen - Staub, Feuchtigkeit, aggressive Gase

Der Einsatz von Bedien- und Beobachtungsgeräte (wie z.B. Industrie PC's, Power Panels, Mobile Panels usw.) und Unterbrechungsfreie Stromversorgungen in staubbelasteter Umgebung ist zu vermeiden. Es kann dabei zu Staubablagerungen kommen, die das Gerät in dessen Funktion beeinflussen, insbesondere bei Systemen mit aktiver Kühlung (Lüfter), kann dadurch u.U. keine ausreichende Kühlung mehr gewährleistet werden.

Treten in der Umgebung aggressive Gase auf, können diese ebenso zu Funktionsstörungen führen. In Verbindung mit hoher Temperatur und Luftfeuchtigkeit setzen aggressive Gase - beispielsweise mit Schwefel-, Stickstoff- und Chlorbestandteilen - chemische Prozesse in Gang, welche sehr schnell elektronische Bauteile beeinträchtigen bzw. schädigen können. Ein Anzeichen für aggressive Gase sind geschwärzte Kupferoberflächen und Kabelenden in vorhandenen Installationen.

Bei Betrieb in Räumen mit funktionsgefährdendem Staub- und Feuchtigkeitsniederschlag sind Bedien- und Beobachtungsgeräte, wie Automation Panel oder Power Panel bei vorschriftsmäßigem Einbau (z.B. Wanddurchbruch) frontseitig gegen das Eindringen von Staub und Feuchtigkeit geschützt. Rückseitig jedoch müssen alle Geräte gegen das Eindringen von Staub und Feuchtigkeit geschützt werden bzw. der Staubbildung ist in geeigneten Zeitabständen zu entfernen.

2.6.3 Programme, Viren und schädliche Programme

Jeder Datenaustausch bzw. jede Installation von Software mittels Datenträger (z.B. Diskette, CD-ROM, USB Memory Stick, usw.) oder über Netzwerke sowie Internet stellt eine potentielle Gefährdung für das System dar. Es liegt in der Eigenverantwortung des Anwenders diese Gefahren abzuwenden und durch entsprechende Maßnahmen wie z.B. Virenschutzprogramme, Firewalls, usw. abzusichern sowie nur Software aus vertrauenswürdigen Quellen einzusetzen.

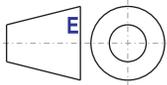
3. Gestaltung von Sicherheitshinweisen

Die Sicherheitshinweise werden im vorliegendem Handbuch wie folgt gestaltet:

Sicherheitshinweis	Beschreibung
Gefahr!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise besteht Todesgefahr.
Vorsicht!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise besteht die Gefahr schwerer Verletzungen oder großer Sachschäden.
Warnung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise besteht die Gefahr von Verletzungen oder von Sachschäden.
Information:	Wichtige Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Tabelle 2: Gestaltung von Sicherheitshinweisen

4. Richtlinien



Alle Bemaßungszeichnungen (z.B. Abmessungszeichnungen, etc.) wurden nach den geltenden europäischen Bemaßungsnormen erstellt!

5. Bestellnummern

Bestellnummer	Produktbezeichnung	Anmerkung
4MPCBX.0000-00	MP Anschlussbox Anschlussbox zum Ändern der Anschlusspunkte von Mobile Panel Geräten.	
4MPCBX.0001-00	MP Anschlussbox klein Anschlussbox zum senkrechten Anschluss der Mobile Panel Geräte am Anschlusspunkt.	
5CAMPB.0100-10	MP Boxkabel PP 10m Boxkabel Crossover, 10 Meter lang; mit Adernendhülsen zur Verkabelung im Schaltschrank; mit Steckkontakten zur Verkabelung in der Anschlussbox.	

Tabelle 3: Bestellnummern

Kapitel 2 • Technische Daten

1. Allgemeines

Mit der Anschlussbox 4MPCBX.0000-00 lässt sich eine Konfiguration aufbauen, in der ein Mobile Panel 40/50 bzw. Mobile Panel 100/200 an verschiedenen Anschlusspunkten der Anlage eingesetzt und zugleich in den Not-Aus-Kreis eingeschleift werden können.

Der Not-Aus-Kreis bleibt geschlossen unabhängig davon, ob das Mobile Panel gesteckt oder abgetrennt ist. Wird das Mobile Panel im Betrieb abgesteckt, wird der Not-Aus-Kreis in der Anschlussbox automatisch geschlossen, wodurch keine Auslösung des Not-Aus-Kreises erfolgt.

Die Anschlussbox 4MPCBX.0001-00 ermöglicht auf einfachem Wege den senkrechten Abgang des Schaltschrankkabels, besitzt aber keine Not-Aus Hot Plug Funktionalität.

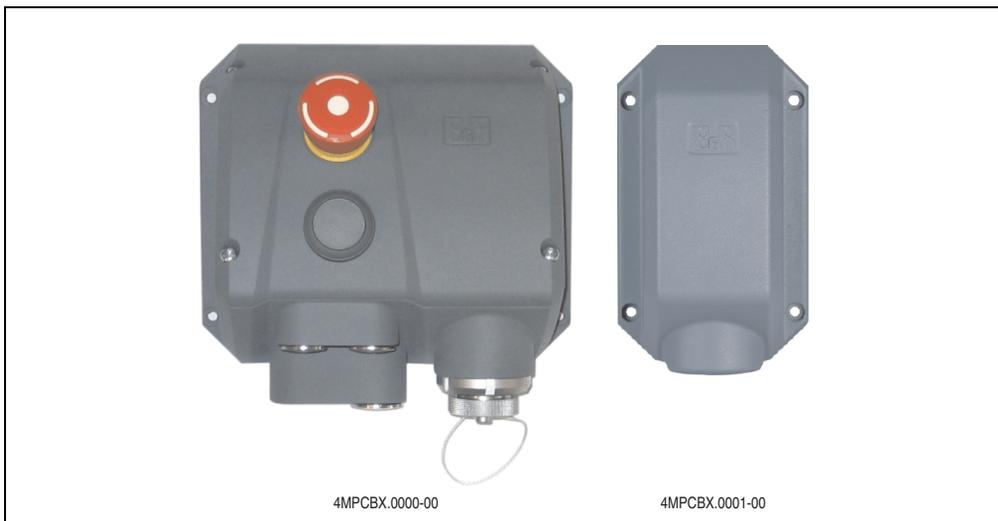


Abbildung 1: Anschlussboxen

1.1 Features 4MPCBX.0000-00

- Steckkompatibel zu Mobile Panel 40/50 (eingeschränkte Konnektivität) und Mobile Panel 100/200
- Ziehen und Stecken der Mobile Panel im Betrieb - keine Unterbrechung des Not-Aus Kreises
- Schutzart IP65
- Einstufung gemäß EN ISO 13849-1:2006 Kategorie 3, Performance Level (PL) d (Erfüllung bis Sicherheitskategorie 3 gemäß EN 954-1:1996)
- Rundstecker in Push Pull Technik
- Not-Aus Taster (siehe auch Abschnitt "Not-Aus Taster", auf Seite 89)
- Hot-Plug Taster (siehe auch Abschnitt "Hot-Plug Taster", auf Seite 91)
- Steckplatzkennung
- Einfache Handhabung
- 4 Kabelabgänge senkrecht
- Kleine Abmessungen
- Robust

1.2 Features 4MPCBX.0001-00

- Ermöglicht auf einfache Weise das senkrechte Anstecken des Mobile Panel Anschlusskabels am Schaltschrank
- Schutzart IP65
- Kleine Abmessungen
- Robust

2. Technische Daten

2.1 Anschlussbox 4MPCBX.0000-00

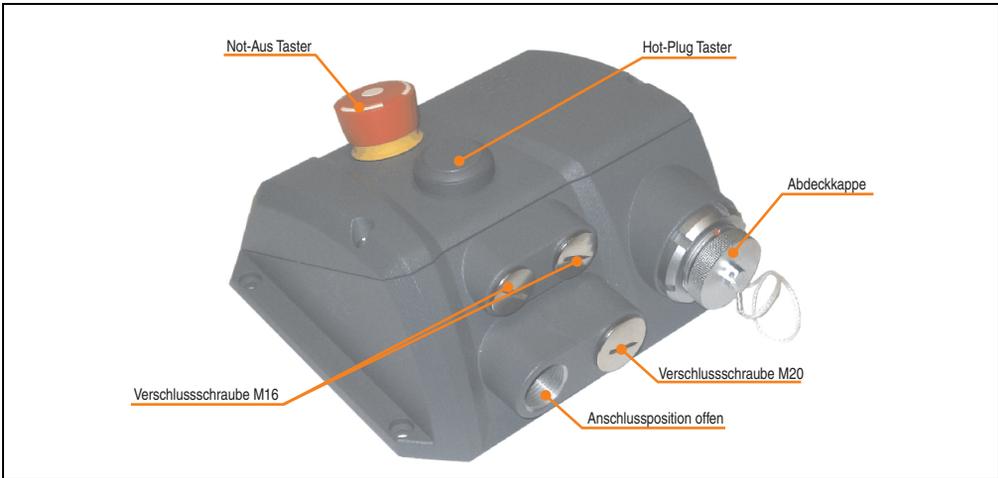


Abbildung 2: Anschlussbox 4MPCBX.0000-00

2.1.1 Technische Daten

Ausstattung	4MPCBX.0000-00
Not-Aus	1, Taster, 2 Öffner siehe auch Anhang A, Abschnitt 1 "Not-Aus Taster", auf Seite 89
Hot-Plug-Taster	1 Taster, 2 Öffner siehe auch Anhang A, Abschnitt 2 "Hot-Plug Taster", auf Seite 91
Push Pull Stecker	zum Anschluss der Mobile Panel 40/50 bzw. Mobile Panel 100/200 siehe auch Kapitel 4 "Sicherheitstechnische Anforderungen und Vorgaben", Abschnitt 3.1 "Maximal erlaubte An-/Absteckzyklen der Mobile Panel Geräte", Abschnitt 3.2 "Verwendung der Schutzkappen" und Abschnitt 3.9 "Wartung/Reinigung"
Abdeckkappe	muss gesteckt werden, wenn kein Mobile Panel 40/50 bzw. Mobile Panel 100/200 angeschlossen ist
Anschlusspositionen	
M16	2
M20	2

Tabelle 4: Technische Daten 4MPCBX.0000-00

Technische Daten • Technische Daten

Ausstattung	4MPCBX.0000-00
<p>Anschlussstecker intern für das Boxkabel (siehe Abbildung "Steckeranschlüsse", auf Seite 35)</p> <p>zusätzliche Anschlussmöglichkeiten (siehe auch Abschnitt "Zusätzliche Anschlussmöglichkeiten", auf Seite 48)</p>	<p>Schloss- bzw. Drucktaster Not-Aus Zustimmungstaster RS232 Versorgung CAN Ethernet</p> <p>Steckplatzkennung (Rückmeldekontakte) Zustimmungstaster Schloss- bzw. Drucktaster Not-Aus Kontakte Versorgung</p>
Mechanische Eigenschaften	
<p>Material Deckel Gehäuse Lackierung, Farbe</p>	<p>GK-AISI9Mg (Kokillenguss) GK-AISI11Mg (Kokillenguss) gepulvert Feinstruktur, ähnlich RAL7012</p>
<p>Abmessungen Breite Höhe Tiefe</p>	<p>172,5 mm 158,7 mm 81,7 mm</p>
Gewicht (ohne Anschlusskabel)	ca. 1,6 kg
Elektrische Eigenschaften	
<p>Versorgung Nennspannung Stromaufnahme Leistungsaufnahme</p>	<p>18 bis 30 VDC 150 mA typisch ca. 2 W typisch</p>
Umwelt Eigenschaften	
<p>Umgebungstemperatur Betrieb Lager Transport</p>	<p>0 bis +50 °C -20 bis +60 °C -20 bis +60 °C</p>
<p>Luftfeuchtigkeit Betrieb Lager Transport</p>	<p>0 bis 95 %, nicht kondensierend 0 bis 95 %, nicht kondensierend 0 bis 95 %, nicht kondensierend</p>
<p>Vibration Betrieb (dauerhaft) Betrieb (gelegentlich) Lager Transport</p>	<p>2 - 9 Hz: 1,75 mm Amplitude / 9 - 200 Hz: 0,5 g 2 - 9 Hz: 3,5 mm Amplitude / 9 - 200 Hz: 1 g 2 - 8 Hz: 7,5 mm Amplitude / 8 - 200 Hz: 2 g / 200 - 500 Hz: 4 g 2 - 8 Hz: 7,5 mm Amplitude / 8 - 200 Hz: 2 g / 200 - 500 Hz: 4 g</p>
<p>Schock Betrieb Lager Transport</p>	<p>15 g, 11 ms 30 g, 15 ms 30 g, 15 ms</p>
Schutzart	IP65 (nur mit montierten Verschlusschrauben, montierter Abdeckkappe oder mit angeschlossenem Mobile Panel 40/50 bzw. Mobile Panel 100/200)

Tabelle 4: Technische Daten 4MPCBX.0000-00 (Forts.)

2.1.2 Sicherheitstechnische Kennwerte

Kriterium	Kennwert
Maximaler Performance Level (PL) gemäß EN ISO 13849-1:2006	PL d
MTTF _d (Mean Time To Failure dangerous)	> 100 Jahre (hoch)
DC _{avg} (Diagnostic Coverage)	60 % < DC < 90 % (niedrig)
PFH _D (Probability of dangerous Failure per Hour)	< 6,4 x 10 ⁻⁸
Gebrauchsdauer	20 Jahre

Tabelle 5: Sicherheitstechnische Kennwerte 4MPCBX.0000-00

2.1.3 Abmessungen

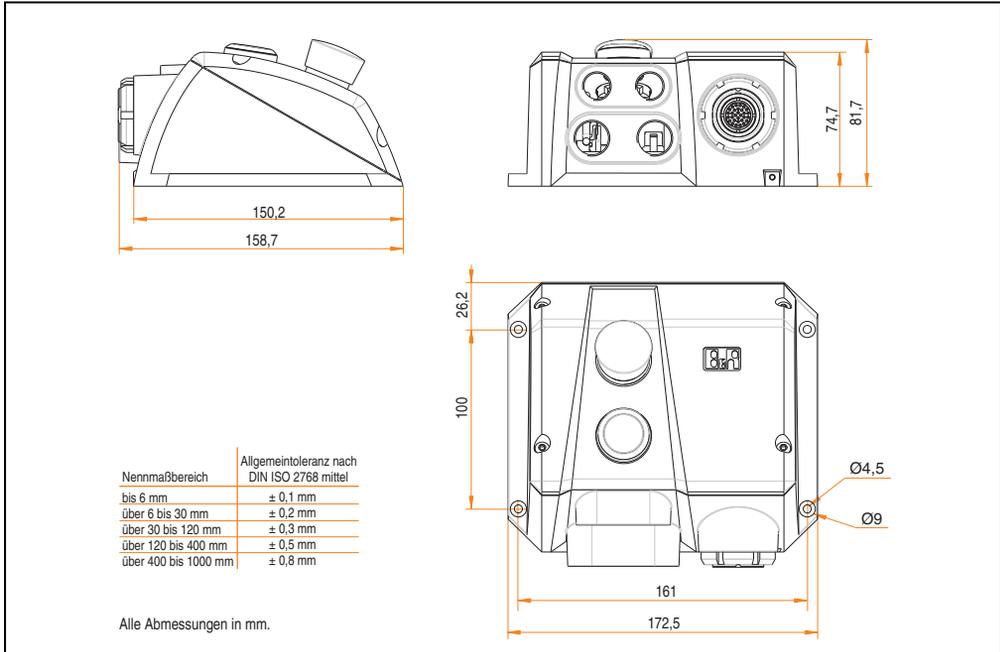


Abbildung 3: Abmessungen Anschlussbox 4MPCBX.0000-00

2.1.4 Lieferumfang

Anzahl	Komponente
1	Anschlussbox 4MPCBX.0000-00
2	Verschlusschrauben M16x1,5 (aufgeschraubt)
1	Verschlusschrauben M20x1,5 (aufgeschraubt)
1	Abdeckkappe gesteckt (Ausführung wie 5CAMPP.0001-10)

Tabelle 6: Lieferumfang 4MPCBX.0000-00

Zum Herstellen der elektrischen Verbindung zwischen Schaltschrank und der Anschlussbox wird das Boxkabel (Best. Nr. 5CAMPB.0100-10, siehe Seite 27) benötigt.

2.2 Anschlussbox 4MPCBX.0001-00

Die Anschlussbox ermöglicht auf einfachem Wege den senkrechten Abgang des Schaltschrankkabels, besitzt aber keine Not-Aus Hot Plug Funktionalität.



Abbildung 4: Anschlussbox 4MPCBX.0001-00

2.2.1 Technische Daten

Mechanik	4MPCBX.0001-00
Material Deckel Gehäuse Lackierung, Farbe	GK-ALSi9Mg (Kokillenguss) GK-ALSi11Mg (Kokillenguss) gepulvert Feinstruktur, ähnlich RAL7012
Abmessungen Breite Höhe Tiefe	90 mm 74,2 mm 150 mm
Gewicht (ohne Anschlusskabel)	ca. 0,5 kg
Schutzart	IP65 (nur mit Abdeckkappe oder mit angeschlossenem Mobile Panel 40/50 bzw. Mobile Panel 100/200)

Tabelle 7: Technische Daten 4MPCBX.0001-00

2.2.2 Abmessungen

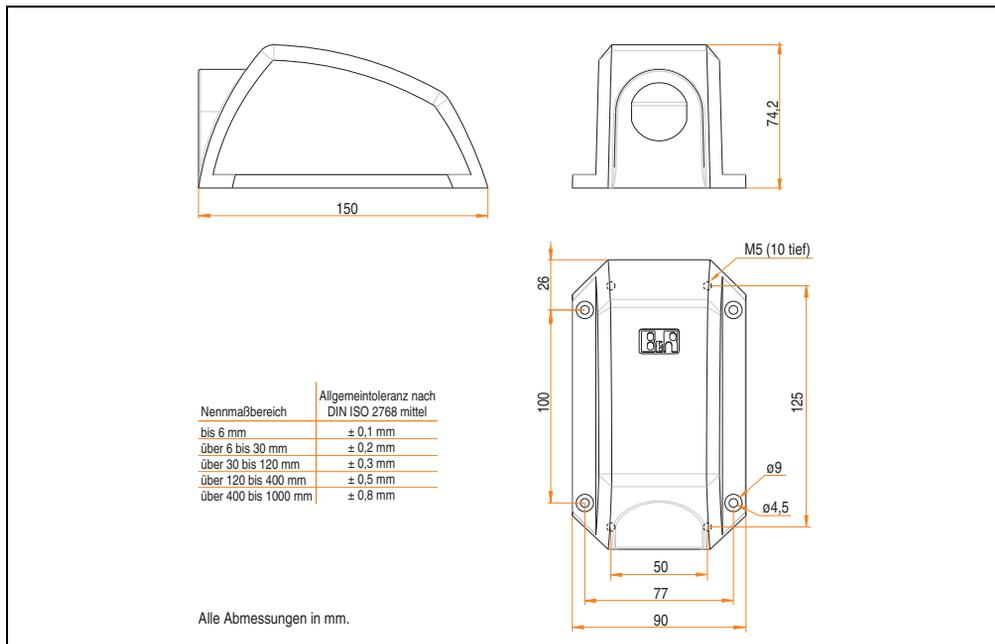


Abbildung 5: Abmessungen 4MPCBX.0001-00

2.3 Boxkabel 5CAMPB.0100-10

Das Boxkabel stellt die elektrische Verbindung zwischen Schaltschrank und der Anschlussbox 4MPCBX.0000-00 her. Es beinhaltet Leitungen für Netzwerk (Ethernet 10/100 MBit/s), für die Versorgung 24 VDC, Befehlsgeräte bzw. Not-Aus und Schlosstaster oder Drucktaster, Zustimmungstaster, serielle Übertragung und CAN.

Die Anschlussseite besitzt einen vorkonfektionierten RJ45 Ethernet Stecker, die restlichen Leitungen sind mit Adernendhülsen offen ausgeführt um eine weitere Verdrahtung zu den sicherheitstechnischen Einrichtungen und den anderen Anschlüssen zu vereinfachen.

Auf der anderen Seite (Anschlussboxseite) wird das Boxkabel in der Anschlussbox montiert. Vorgangsweise zum Tauschen bzw. zum Montieren des Boxkabels siehe "Anschließen bzw. Tauschen des Boxkabels bei 4MPCBX.0000-00", auf Seite 33.

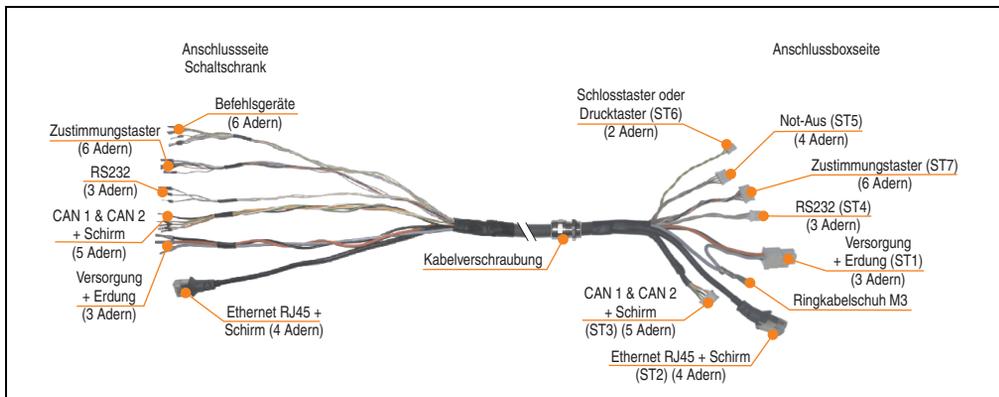


Abbildung 6: Mobile Panel Boxkabel 5CAMPB.0100-10

Die Pinbelegung des Ethernet Steckers RJ45 (ausgekreuzt - crossover) erlaubt den direkten Anschluss an eine B&R Steuerung oder an den 1. Ethernetanschluss (MDIX) des B&R Ethernet Hub AC808 (Best.Nr. 0AC808.9).

Sollte ein anderer Ethernet Hub verwendet werden, so muss dieser das Auskreuzen „crossover“ der RX- und TX-Leitungen unterstützen können.

Die Oberfläche ist beständig gegen Wasser, Öl (beständig nach EN 60811 Teil 2-1, Schmier- und Hydrauliköle) und Kühlschmiermittel.

2.3.1 Technische Daten

Information:

Die nachfolgend angegebenen Kenndaten, Merkmale und Grenzwerte sind nur für diese Einzelkomponente alleine gültig und können von denen zum Gesamtgerät abweichen. Für das Gesamtgerät, in dem z.B. diese Einzelkomponente verwendet ist, gelten die zum Gesamtgerät angegebenen Daten.

Ausstattung	5CAMPB.0100-10
Länge und Toleranz	10 m ±20 cm
Steckverbindung Kabelverschraubung	FA. Jacob GmbH Typ: PERFECT 50.620 M
Kabel Gesamtdurchmesser Gewicht pro Meter Mantelmaterial Biegeradius einmalig (feste Verlegung) bewegt Versorgungsleitungen Zulässige Betriebsspannung Material Leiterwiderstand Leiter 0,15mm ² Leiter 0,75mm ² Isolationswiderstand Max. Zugbeanspruchung Farbe	Hybridkabel, 25 adrig 10 mm 160 g silikon- und halogenfrei, flammwidriger PUR Außenmantel 30 mm 60 mm 30 VDC verzinnete Kupferlitzen ≤ 140 Ohm/km ≤ 27 Ohm/km ≤ 500 Ohm/km 140 N ähnlich RAL 7012
Kabelelemente Netzwerk Zustimmungstaster 2 x CAN Bus Befehlsgeräte Versorgung Serielle Leitung (Rx/D / Tx/D)	Twisted Pair Kabel für Ethernet mit Schirmung (10/100 MBit/s) (4Adern) Direkte Verbindung des Zustimmungstasters mit dem Überwachungsgerät (6Adern) 2 Paare mit Schirmung (5Adern) Direkte Verbindung der Befehlsgeräte mit dem Überwachungsgerät (6Adern) Versorgungsspannung 24 VDC und Erdung (3Adern) 3 Adern
Umwelt	
Umgebungstemperatur Betrieb unbewegter Zustand Betrieb bewegter Zustand	-20 bis +80 °C -20 bis +60 °C
Normen	Flammwidrig nach IEC 60332-1 sowie VW1 / FT1 nach C-UL Schirmdämpfung nach IEC 60096-1 Amendment 2 Mechanische Eigenschaften nach DIN VDE 0472 Teil 603 Prüffart H (100000 Zyklen) Ölbeständig, hydrolysebeständig nach DIN VDE 0282 Teil 10

Tabelle 8: Technische Daten Boxkabel 5CAMPB.0100-10

2.3.2 Kabelbelegung

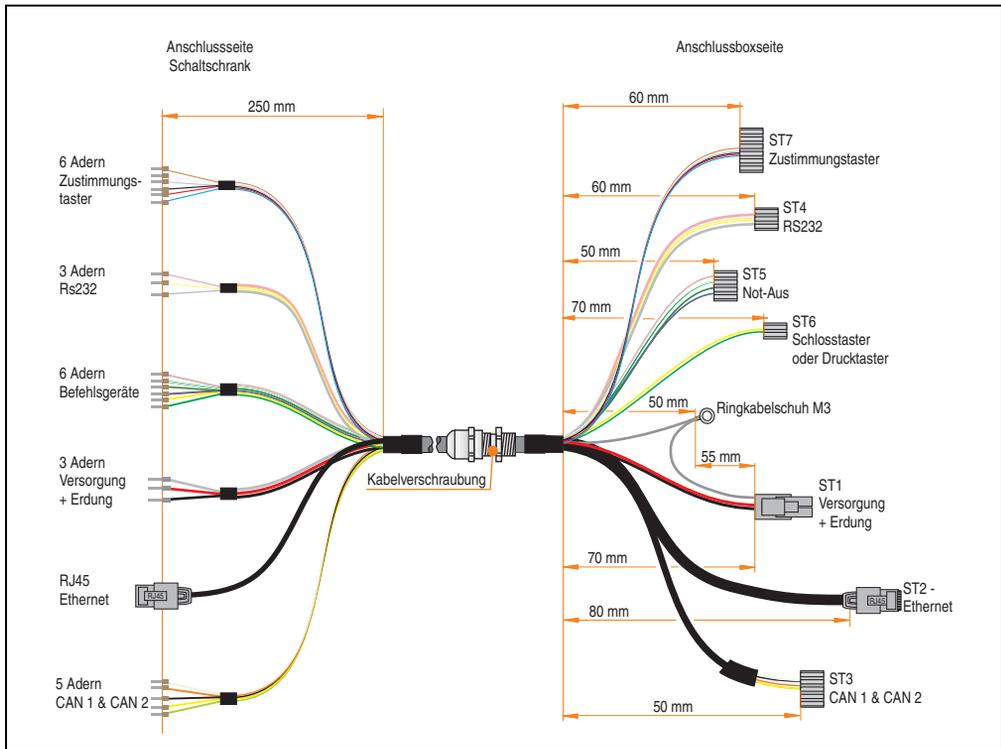


Abbildung 7: Belegungsplan Boxkabel 5CAMPB.0100-10

Adernfarbe	ST7 Zustimmungstaster (Anschlussboxseite)	Signal
braun	1	C1
weiß	2	NO1
violett	3	NC1
schwarz	4	C2
rot	5	NO2
blau	6	NC2
Adernfarbe	ST4 RS232 (Anschlussboxseite)	Signal
rosa	1	RxD
weiß-gelb	2	RS232_GND
grau	3	TxD

Tabelle 9: Pinbelegung Boxkabel 5CAMPB.0100-10

Adernfarbe	ST5 Not-Aus (Anschlussboxseite) Befehlsgeräte Not-Aus (Anschlussseite)		Signal
grau-rosa	1		Not-Aus Öffner 1 (11)
braun-grün	2		Not-Aus Öffner 2 (21)
weiß-grün	3		Not-Aus Öffner 1 (12)
rot-blau	4		Not-Aus Öffner 2 (22)
Adernfarbe	ST6 Schlosstaster oder Drucktaster (Anschlussboxseite) Befehlsgeräte Schlosstaster oder Drucktaster (Anschlussseite)		Signal
gelb	1		Taster S13
grün	2		Taster S14
Adernfarbe	ST1 Versorgung + Erdung (Anschlussboxseite)		Signal
rot	1		+ 24 VDC Versorgung
grau	2		Schirmung
schwarz	3		Ground
-	4		n. c.
Adernfarbe	ST2 Ethernet RJ45 Stecker (Anschlussboxseite)	Ethernet RJ45 Stecker (Anschlussseite)	Signal
grün	1	3	TX
gelb	2	6	$\overline{\text{TX}}$
rosa	3	1	RX
-	4	4	n. c.
-	5	5	n. c.
blau	6	2	$\overline{\text{RX}}$
-	7	7	n. c.
-	8	8	n. c.
Ethernet Schirm	Schirmung	Schirmung	Schirmung
Adernfarbe	ST3 CAN 1 & CAN 2 (Anschlussboxseite)		Signal
weiß	1		CAN 1 High
orange	2		CAN 1 Low
schwarz	3		Schirmung
gelb	4		CAN 2 High
grün	5		CAN 2 Low

Tabelle 9: Pinbelegung Boxkabel 5CAMPB.0100-10 (Forts.)

Kapitel 3 • Inbetriebnahme

1. Befestigung der Anschlussbox

1.1 Bohrschablone 4MPCBX.0000-00

Die Anschlussbox ist an einer planen Oberfläche mit 4 Schrauben zu montieren. Bohrungen für die Befestigung (4 Durchgangslöcher $\text{Ø}4$ oder 4 Gewindebohrungen M4) sind gemäß der folgenden Zeichnung zu erstellen. Die Schrauben zur Montage sind nicht im Lieferumfang enthalten.

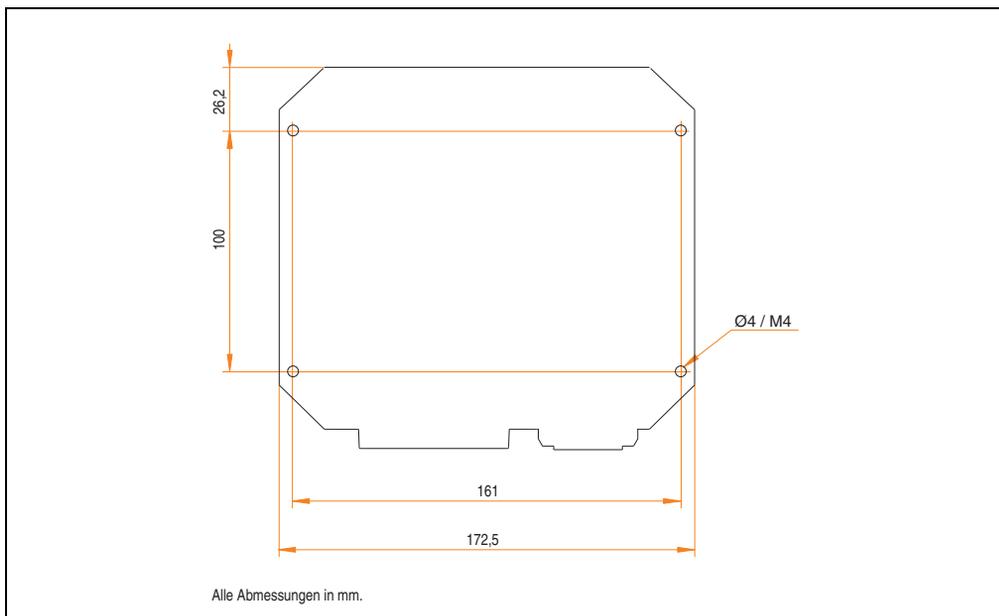


Abbildung 8: Bohrschablone 4MPCBX.0000-00

Information:

Aus praktischen Gesichtspunkten betrachtet sollte die Anschlussbox in senkrechter Position angebracht werden. Aus technischer Sicht gibt es für die Einbaulagen keine Einschränkungen.

1.1.1 Montageposition

Der Platz für die Anschlussbox muss so gewählt werden dass beim Anschließen eines Mobile Panels die maximale Segmentlänge (Entfernung Schaltschrank --> Mobile Panel) von 22 Meter nicht überschritten wird.

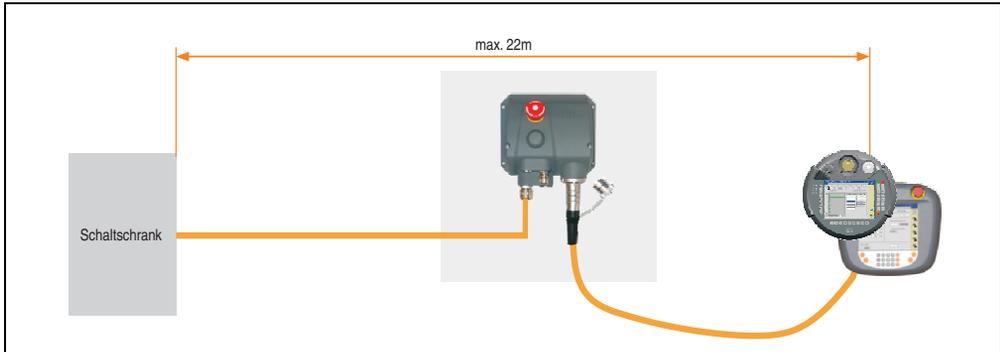


Abbildung 9: Montage - maximale Segmentlänge

1.2 Bohrschablone 4MPCBX.0001-00

Die Anschlussbox ist an einer planen Oberfläche z.B. Schaltschranktür mit 4 Schrauben zu montieren. Dazu kann die Anschlussbox entweder frontseitig (4 Durchgangslöcher Ø4 oder 4 Gewindebohrungen M4) oder rückseitig (vorhandenes M5 Gewinde, 10 mm tief) befestigt werden.

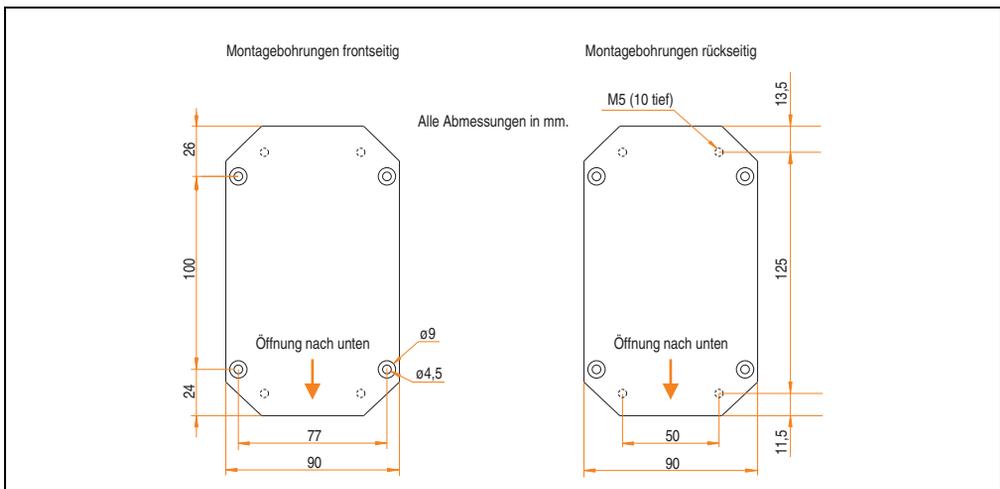


Abbildung 10: Bohrschablone 4MPCBX.0001-00

2. Anschließen bzw. Tauschen des Boxkabels bei 4MPCBX.0000-00

Gefahr!

Ein Tauschen des Boxkabels darf nur in spannungslosem Zustand des Mobile Panel Gerätes sowie in abgeschaltetem Zustand der Anlage und nur von einem unterwiesenen Fachpersonal erfolgen.

2.1 Vorgangsweise

- 1) Die gekennzeichneten Schrauben am Deckel (mittels Torx Schraubendreher Größe 20) lösen.



Abbildung 11: Schrauben lösen

- 2) Anschlussbox öffnen (Deckel aufklappen), Erdung (1) mittels Torxschraubendreher Größe 10 und Stecker (2) vorsichtig lösen (für eine leichtere Handhabung können die Stecker des Not-Aus und des Hot-Plug Tasters (3) auch gelöst und somit der Deckel ganz abgenommen werden).

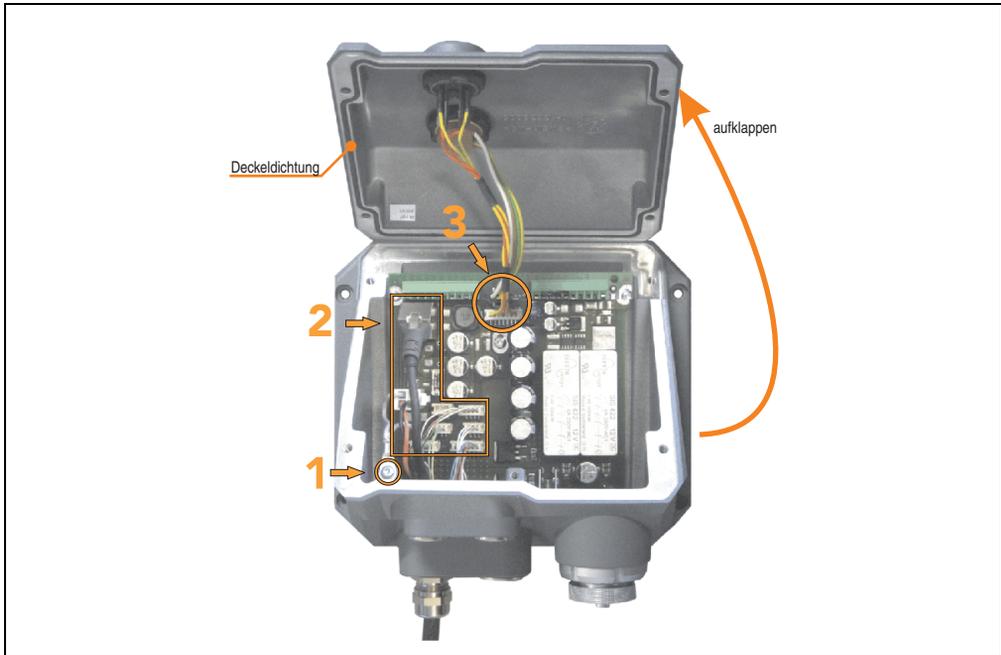


Abbildung 12: Stecker lösen

- 3) Kabelverschraubung (mittels Gabelschlüssel SW 20) öffnen und Kabel durch die Kabeldurchführung ziehen.
Das neue Boxkabel vorsichtig, Stecker für Stecker, durch die Kabelöffnung durchfädeln und die Kabelverschraubung an der Anschlussbox festschrauben.

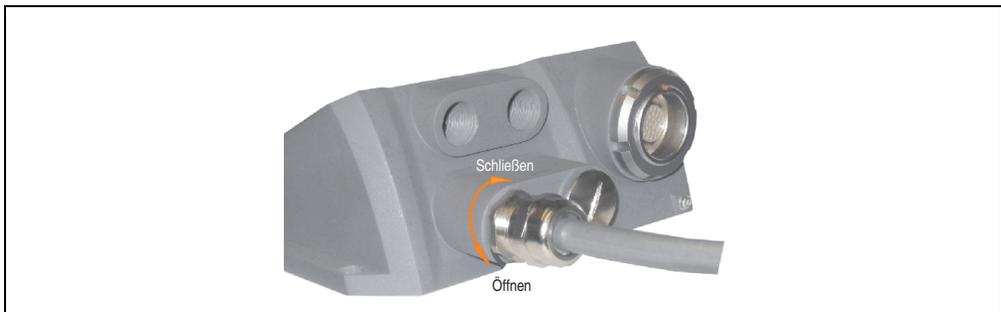


Abbildung 13: Boxkabel tauschen

- 4) Anschließen des Mobile Panel Boxkabels (ST1, ST2, ST3, ST4, ST5, ST6, ST7) an die Anschlussbox. Die Belegung des Kabels siehe Abbildung 7 "Belegungsplan Boxkabel 5CAMPB.0100-10", auf Seite 29.

Information:

Wird der RS232 Stecker (ST4) am ST109 angeschlossen können die Relaiszustände ausgelesen werden. Nähere Informationen siehe "Steckplatzkennung", auf Seite 47.

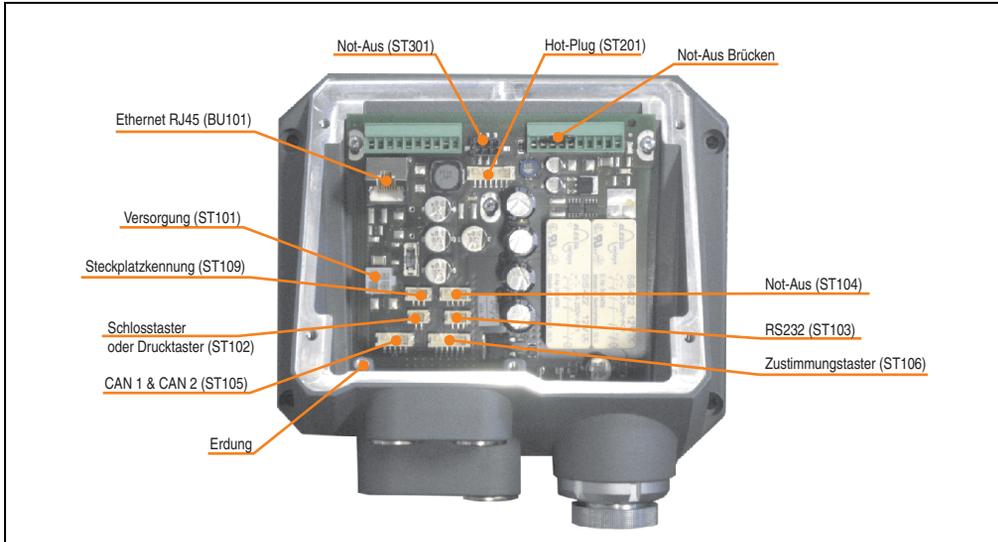


Abbildung 14: Steckeranschlüsse

Information:

Beim Anschluss des Ethernet RJ45 Steckers (ST2), des Versorgungssteckers (ST1) und des Not-Aus Steckers ist darauf zu achten, dass dabei die Steckerverriegelung einrastet.

- 5) Kabel in der Kabelverschraubung auf die gewünschte Länge justieren und mittels Hutmutter fixieren (Gabelschlüssel SW 20).

Information:

Dieser Schritt ist notwendig um die Schutzklasse IP65 zu erreichen.

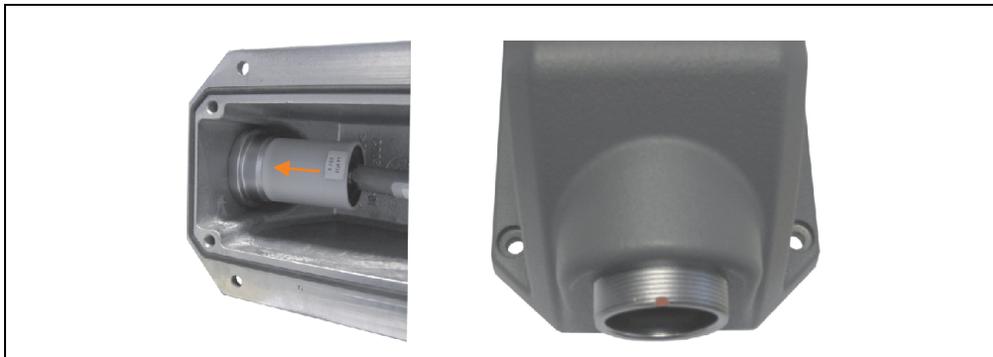
- 6) Den korrekten Sitz der Deckeldichtung kontrollieren, Deckel und Gehäuse der Anschlussbox wieder zusammensetzen und Deckel festschrauben.

Information:

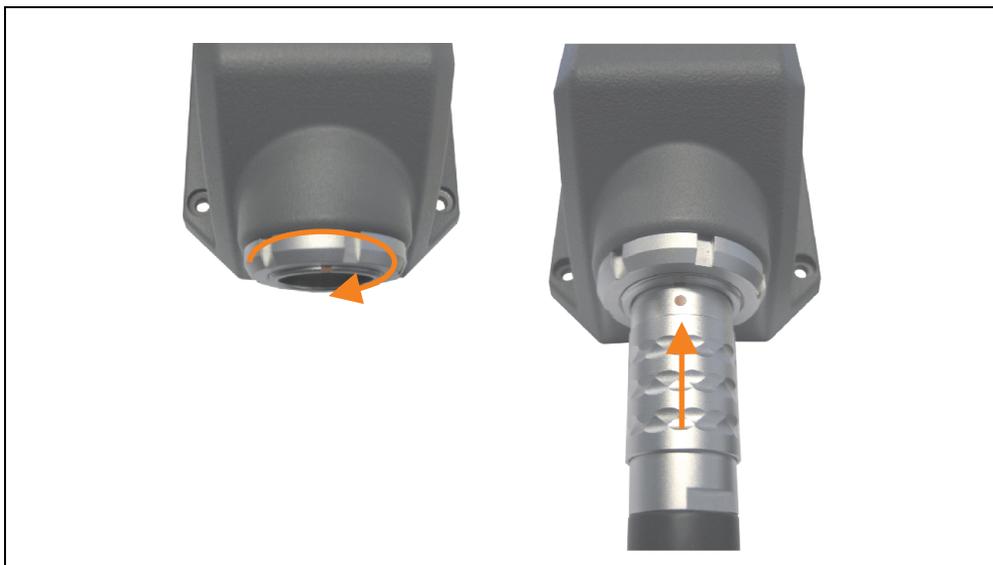
- Nach einem Öffnen der MP Anschlussbox, ist diese auf ihre vollständige Funktion zu überprüfen, siehe 3.6 "Überprüfung nach einem Öffnen der MP Anschlussbox", auf Seite 52.
- Zusätzlich muss die MP Anschlussbox bzw. die Sicherheitseinrichtung im Rahmen der Instandhaltung regelmäßig überprüft werden, siehe 3.7 "Regelmäßige Überprüfung der MP Anschlussbox im Rahmen der Instandhaltung", auf Seite 53.

3. Montage des Schaltschrankkabels bei 4MPCBX.0001-00

- 1) Die Nutmutter des Schaltschrankkabels 5CAMPC.0200-x0 entfernen und das Ende rückseitig durch die Öffnung stecken.



- 2) Nutmutter wieder aufsetzen und festziehen. Danach kann das Mobile Panel Anschlusskabel gesteckt werden.



4. An- / Abstecken von einem Mobile Panel

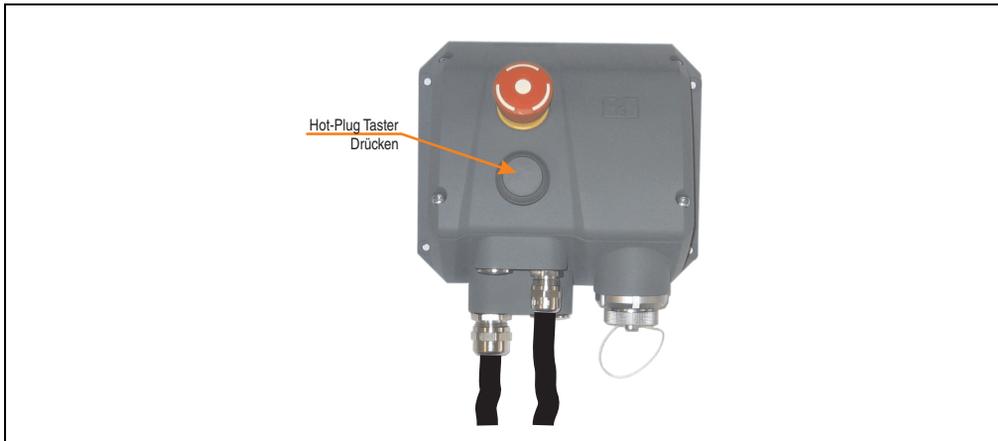


Abbildung 15: An- / Abstecken von einem Mobile Panel

Warnung!

- Da beim An- / Abstecken des Mobile Panel Gerätes aufgrund von Verzögerungszeiten (ca. 100ms) der Relais ein Auslösen des Not-Aus erfolgen kann, muss während dem An- / Abstecken der Hot-Plug Taster (grauer Taster) tief und fest gedrückt werden um diese Zeit zu überbrücken.
- Beim Drücken des Hot-Plug Tasters und beim Abstecken des Mobile Panel Gerätes ist keine Stromversorgung mehr vorhanden und es kann zu Datenverlust kommen.
- Nicht angeschlossene Mobile Panels müssen weggesperrt werden - keine Funktion des Stopp- bzw. Not-Aus Tasters!

Information:

- Es wird nicht empfohlen an ein und dieselbe Anschlussbox Mobile Panel der Produktfamilien Mobile Panel 40/50 und Mobile Panel 100/200 gemischt anzuschließen - siehe Abschnitt "Konnektivität MP40/50 - MP100/200", auf Seite 40.

Information:

Zu näheren Informationen wie Maximal erlaubte An-/Absteckzyklen der Mobile Panel Geräte, Verwendung der Schutzkappen, etc. siehe Kapitel 4 "Sicherheitstechnische Anforderungen und Vorgaben"

4.1 Alternative Steckstellen

Das Mobile Panel kann an verschiedenen Anschlusspunkten der Anlage angesteckt werden.

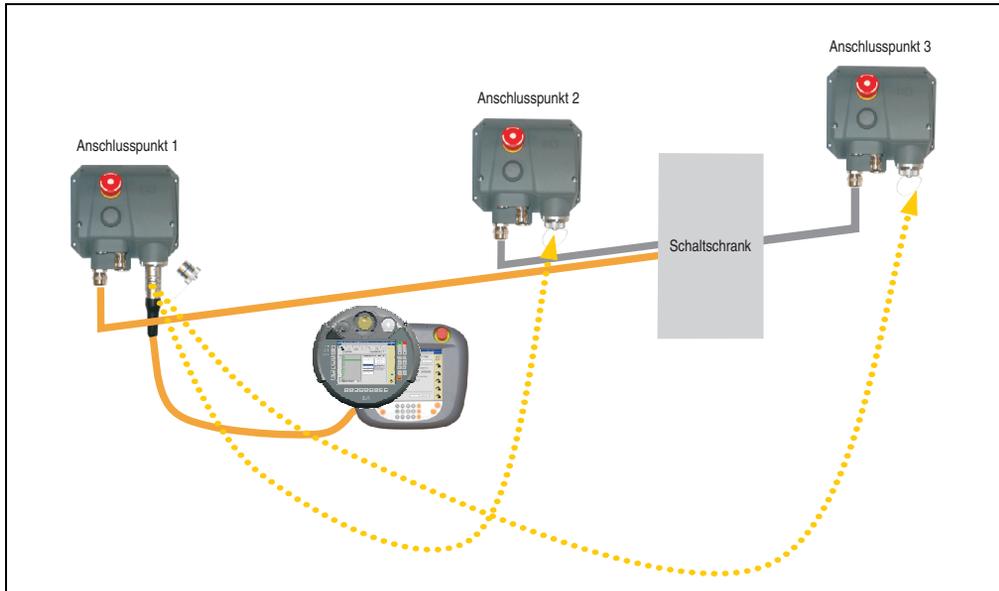


Abbildung 16: Alternative Steckstellen

Warnung!

Nach dem Abstecken des Mobile Panel Gerätes ist keine Stromversorgung mehr vorhanden und es kann zu Datenverlust kommen.

4.2 Mehrere Mobile Panel an einer Anlage

Warnung!

Beim Anschluss von 2 oder mehreren Mobile Panel an einer Anlage sind folgende Punkte zu beachten:

- Es kann zu einer unerwünschten Startfreigabe der Not-Aus bzw. Stopp Überwachung kommen.
- Eingeschränkte Zustimmungstasterfunktion (gleichzeitiges Drücken).
- Schnittstellenverdrahtung und Kommunikationsprobleme (CAN, Terminierung, RS232).
- Keine Vermischung der Produktfamilien Mobile Panel 40/50 und Mobile Panel 100/200.

5. Konnektivität MP40/50 - MP100/200

Diese Tabelle zeigt die vorhandenen Schnittstellen im Vergleich bei Anschluss eines MP40/50 bzw. MP100/200 Gerätes an die Anschlussbox.

Funktion	MP40/50	MP100/200
Ethernet	ja	ja
CAN	-	ja
RS232	-	ja
Not-Halt Kreis	Stopp	Not-Aus
Zustimmungstaster	ja	ja
Schloss- bzw. Drucktaster	ja	ja
24 VDC Versorgung	ja	ja

Tabelle 10: Vergleich der unterstützten Schnittstellen

6. Not-Aus Verdrahtungsschema

6.1 Schleifenwiderstand

Der Schleifenwiderstand des gesamten Not-Aus Kreises (Messtrecke Mobile Panel - Anschlussbox - Schaltschrank) soll kleiner gleich 10 Ohm betragen. Der Wert des Schleifenwiderstandes kann mit einem Schleifenwiderstandsmessgerät ermittelt werden.

6.2 Schaltzustände des Not-Aus-Kreises

Mobile Panel	Not-Aus am Mobile Panel	Not-Aus an der Anschlussbox	Schaltzustand des Not-Aus-Kreises
ist angeschlossen	nicht gedrückt	nicht gedrückt	Der Not-Aus-Kreis bleibt geschlossen.
ist angeschlossen	nicht gedrückt	gedrückt	Der Not-Aus-Kreis ist offen. Die Stillsetzung erfolgt.
ist angeschlossen	gedrückt	nicht gedrückt	Der Not-Aus-Kreis ist offen. Die Stillsetzung erfolgt.
ist angeschlossen	gedrückt	gedrückt	Der Not-Aus-Kreis ist offen. Die Stillsetzung erfolgt.
ist nicht angeschlossen	-	nicht gedrückt	Der Not-Aus-Kreis wird durchgeschliffen, er bleibt geschlossen.
ist nicht angeschlossen	-	gedrückt	Der Not-Aus-Kreis ist offen. Die Stillsetzung erfolgt.
Anschlussbox ist nicht versorgt (z.B: Stromausfall)			
Mobile Panel	Not-Aus am Mobile Panel	Not-Aus an der Anschlussbox	Schaltzustand des Not-Aus-Kreises
ist nicht angeschlossen	-	-	Die Stillsetzung erfolgt. Ruhestromprinzip.

Tabelle 11: Schaltzustände des Not-Aus-Kreises

6.3 Auslieferungszustand

Der Not-Aus Kreis wird zu jedem Not-Aus Taster (MP100/200) bzw. Stopp-Taster (MP40/50) durchgeschleift. Im Auslieferungszustand wird in der Anschlussbox der zweikreisige Not-Aus Kreis durch zwei Brücken (Auslieferungszustand) am Klemmblock ST108 durchgeschleift.

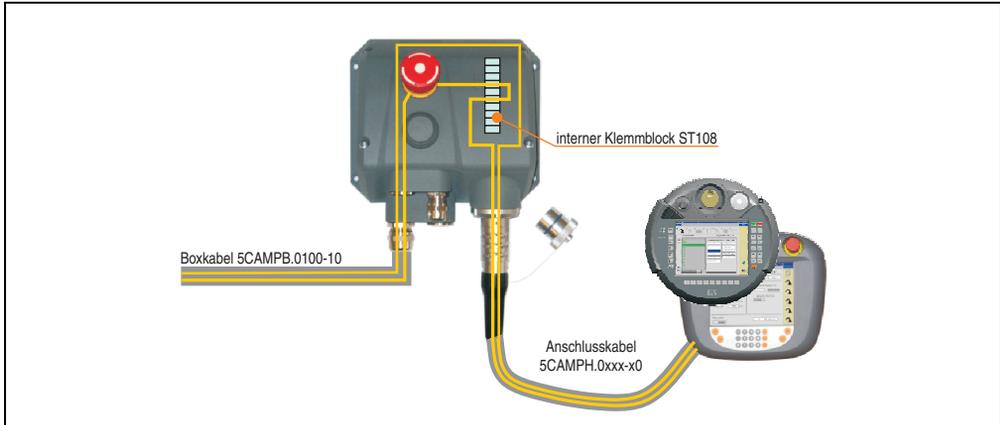


Abbildung 17: Not-Aus Verdrahtungsschema - Auslieferungszustand

6.4 Optionaler Not-Aus Taster

Ein optionaler Not-Aus Taster wird über den Klemmblock ST108 in den Not-Aus Kreis eingeschleift (siehe "Zusätzliche Anschlussmöglichkeiten", auf Seite 48).

Der Not-Aus Kreis wird zu jedem Not-Aus Taster (MP100/200) bzw. Stopp-Taster (MP40/50) durchgeschleift.

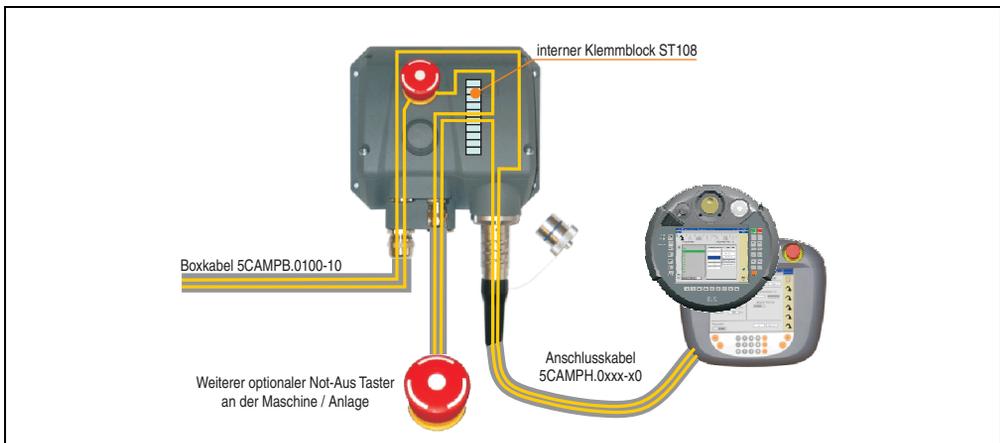


Abbildung 18: Not-Aus Verdrahtungsschema - optionaler Not-Aus Taster

7. Anschlussbeispiele MP100/200

7.1 Not-Aus

7.1.1 Anschlussbeispiel für Sicherheitskreise bis Kategorie 3, PL d gemäß EN ISO 13849-1:2006 (Kategorie 3 nach EN 954-1:1996)

Diese Schaltung ist zweikanalig, mit überwachtem Start und mit Querschlosskennung.

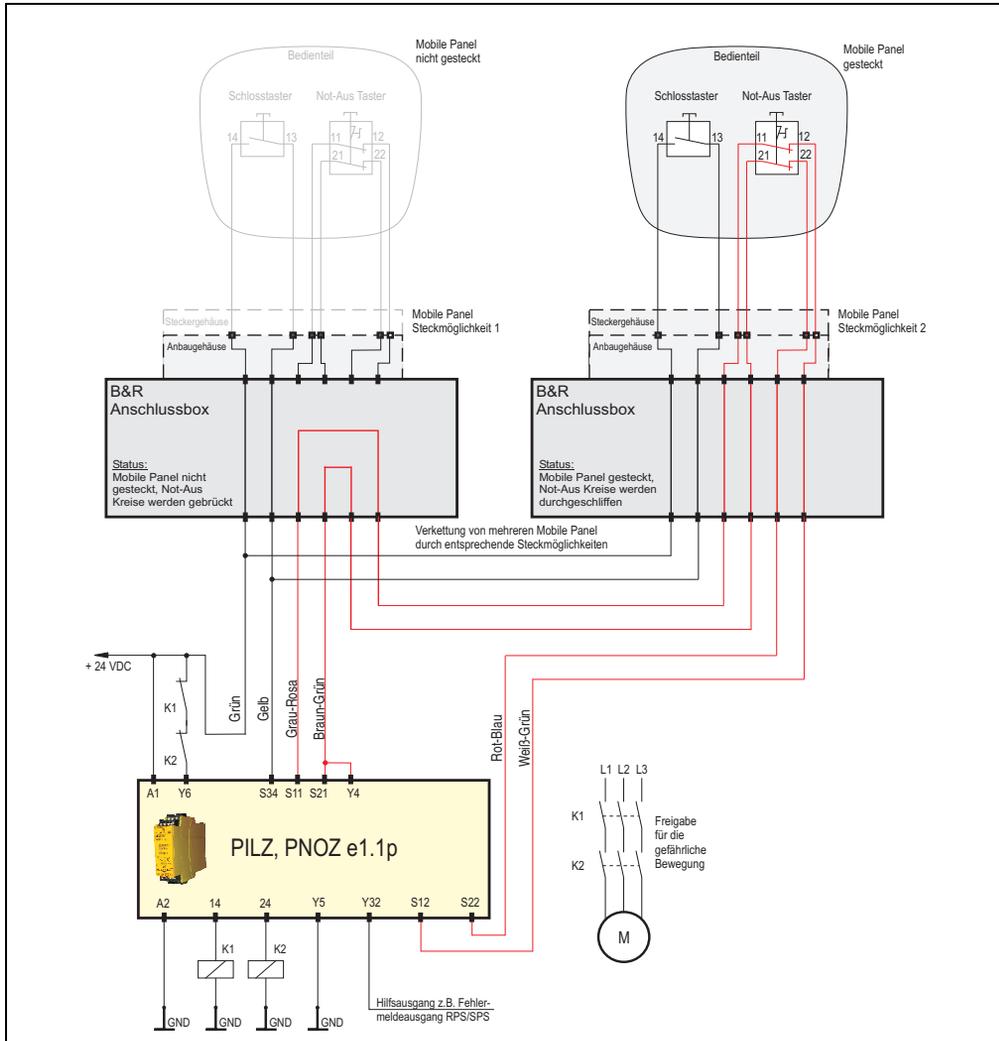


Abbildung 19: Anschlussbeispiel MP100/200 Not-Aus bis Kategorie 3, PL d gemäß EN ISO 13849-1:2006 (Kategorie 3 nach EN 954-1:1996)

7.2 Zustimmungstaster

7.2.1 Anschlussbeispiel für Sicherheitskreise bis Kategorie 3, PL d gemäß EN ISO 13849-1:2006 (Kategorie 3 nach EN 954-1:1996)

Verkettung von mehreren Mobile Panel mit Anschlussboxen.

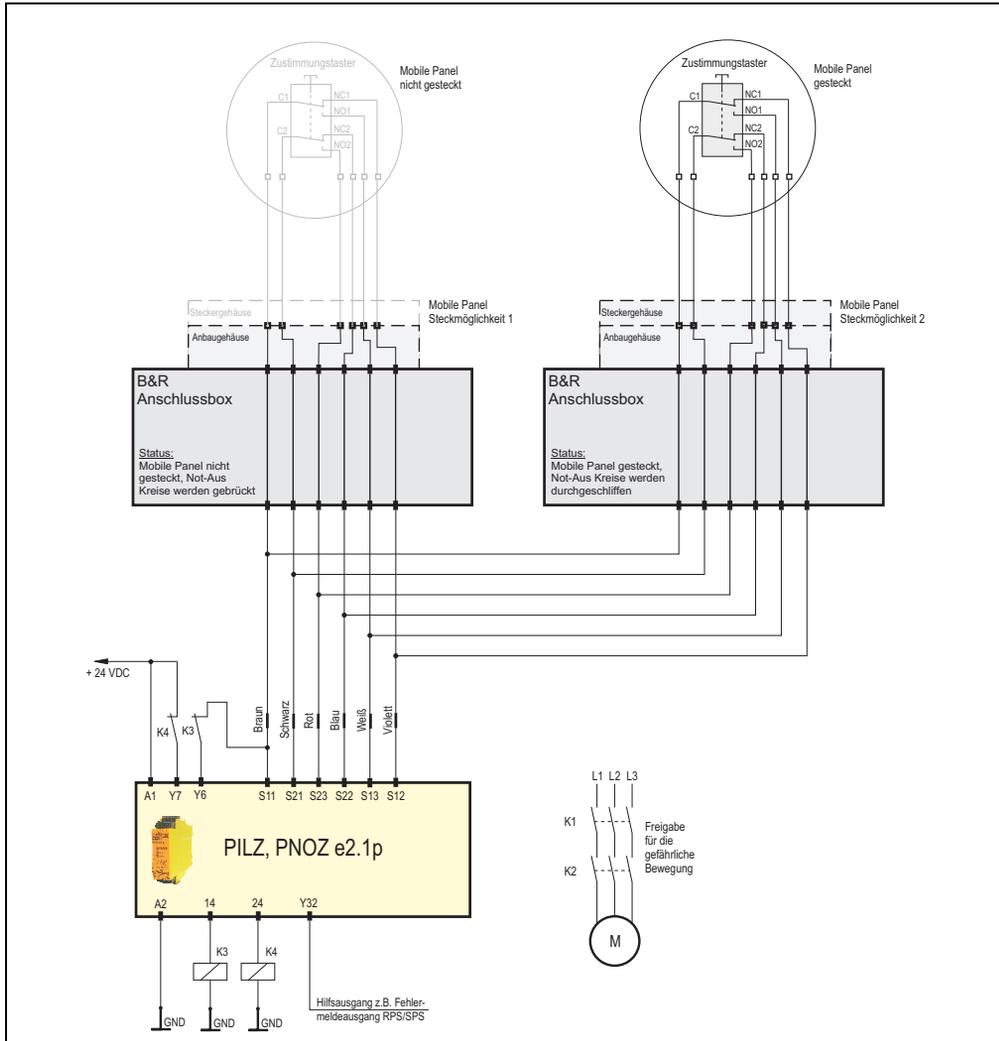


Abbildung 20: Anschlussbeispiel MP100/200 Zustimmungstaster bis Kategorie 3, PL d gemäß EN ISO 13849-1:2006 (Kategorie 3 nach EN 954-1:1996)

8. Anschlussbeispiele MP40/50

8.1 Stopp-Taster

8.1.1 Anschlussbeispiel für Sicherheitskreise bis Kategorie 3, PL d gemäß EN ISO 13849-1:2006 (Kategorie 3 nach EN 954-1:1996)

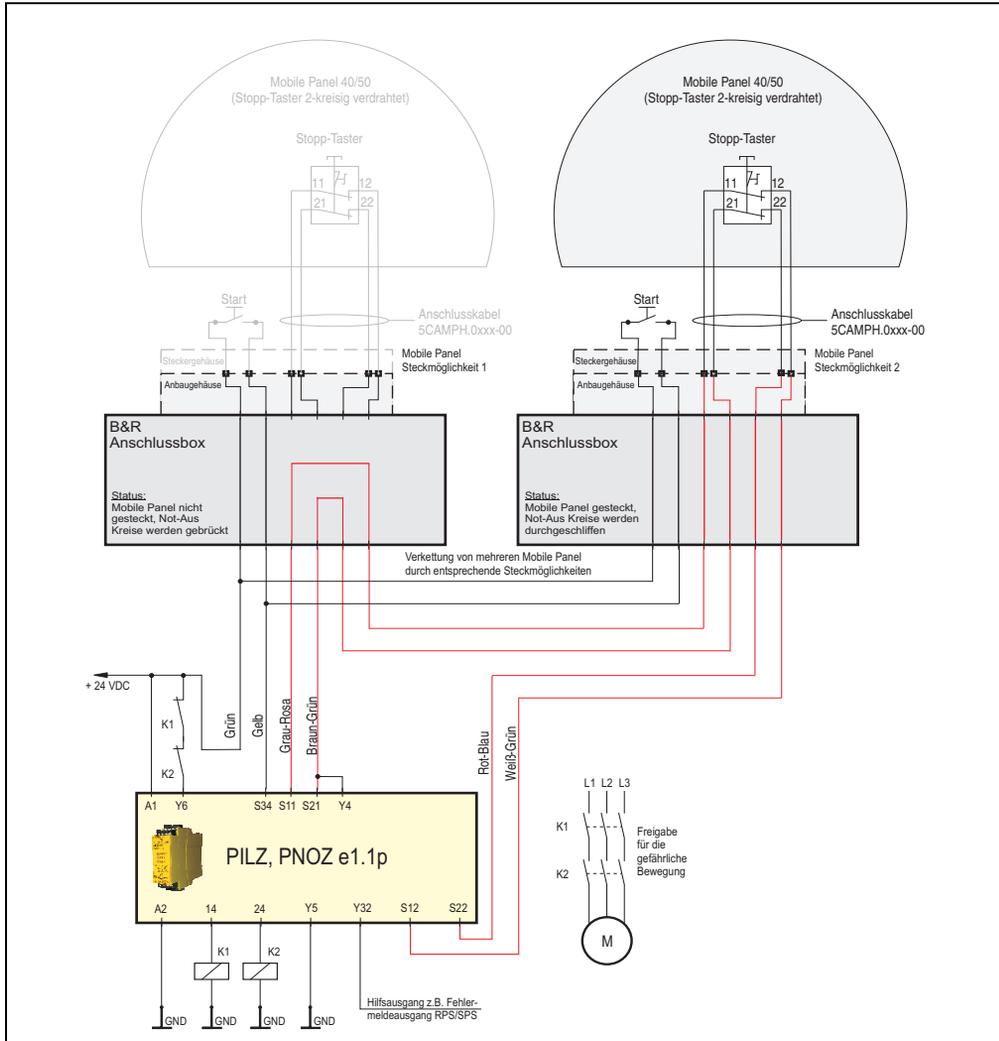


Abbildung 21: Anschlussbeispiel MP40/50 Stopp-Taster bis Kategorie 3, PL d gemäß EN ISO 13849-1:2006 (Kategorie 3 nach EN 954-1:1996)

8.2 Zustimmungstaster

8.2.1 Anschlussbeispiel für Sicherheitskreise bis Kategorie 3, PL d gemäß EN ISO 13849-1:2006 (Kategorie 3 nach EN 954-1:1996)

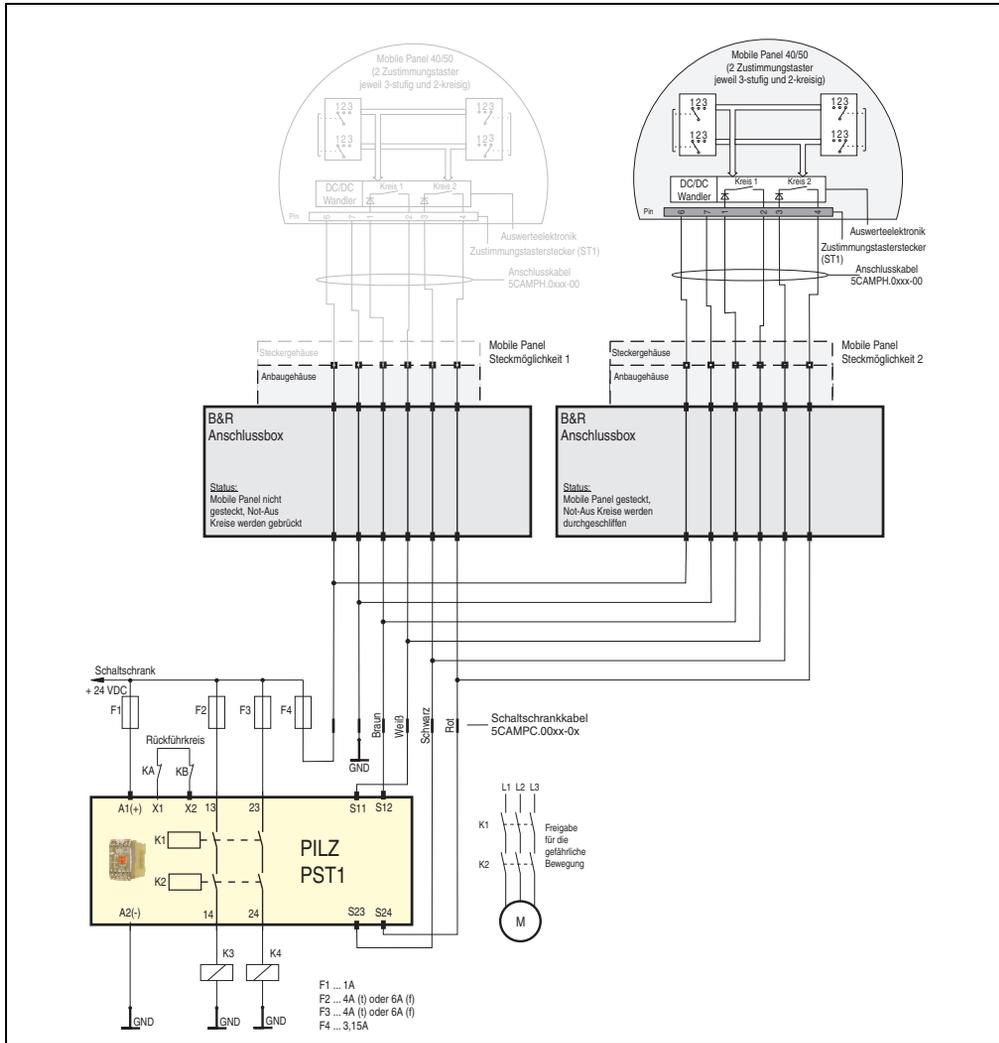


Abbildung 22: Anschlussbeispiel MP40/50 Zustimmungstaster bis Kategorie 3, PL d gemäß EN ISO 13849-1:2006 (Kategorie 3 nach EN 954-1:1996)

9. Steckplatzkennung

Wenn keine serielle Schnittstelle benötigt wird kann der Stecker zur Überwachung der Relaiszustände verwendet werden und somit festgestellt werden ob aktuell ein Mobile Panel an der Anschlussbox angeschlossen ist oder nicht. Wird der RS232 Stecker (ST4 - vom Boxkabel) am ST109 der Anschlussbox angeschlossen können über Rückmeldekontakte die Zustände ausgelesen werden.

Information:

Vorsicht beim Anschluss des Steckers für die Relaisüberwachung, da eine Verwechslungsgefahr mit dem Stecker ST103 besteht!

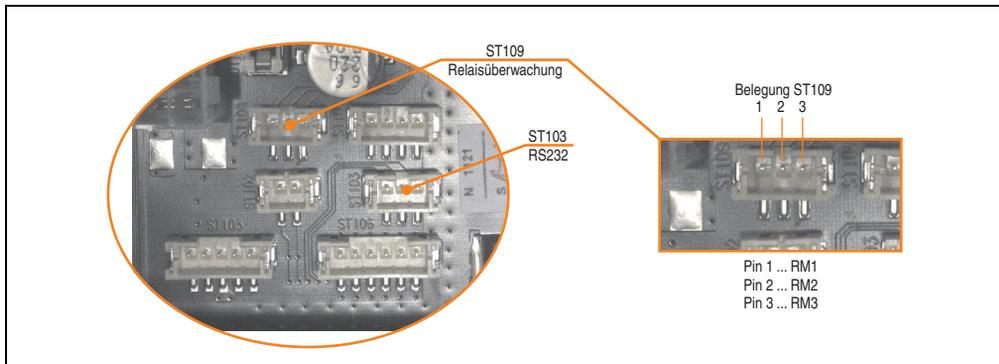


Abbildung 23: Relaisüberwachung

9.1 Rückmeldekontakte (RMx)

Die Zustände können auch am Klemmblock abgegriffen werden, Rückmeldekontakte RM1, RM2, RM3 (siehe "Zusätzliche Anschlussmöglichkeiten", auf Seite 48).

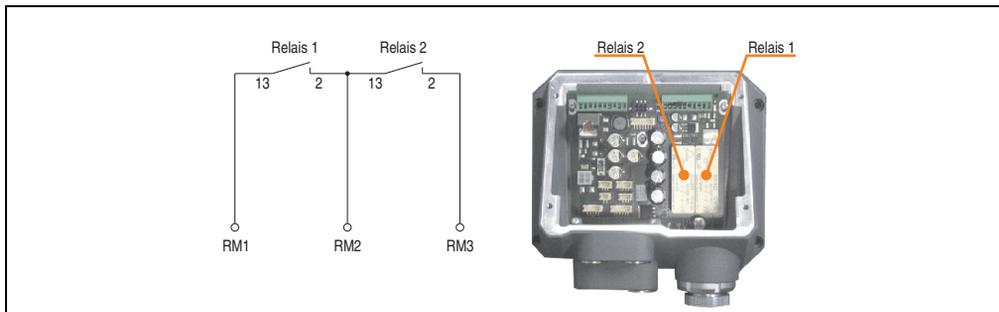


Abbildung 24: Rückmeldekontakte

Sind beide Relaiskontakte geschlossen ist **kein** Mobile Panel Gerät angeschlossen.

10. Zusätzliche Anschlussmöglichkeiten

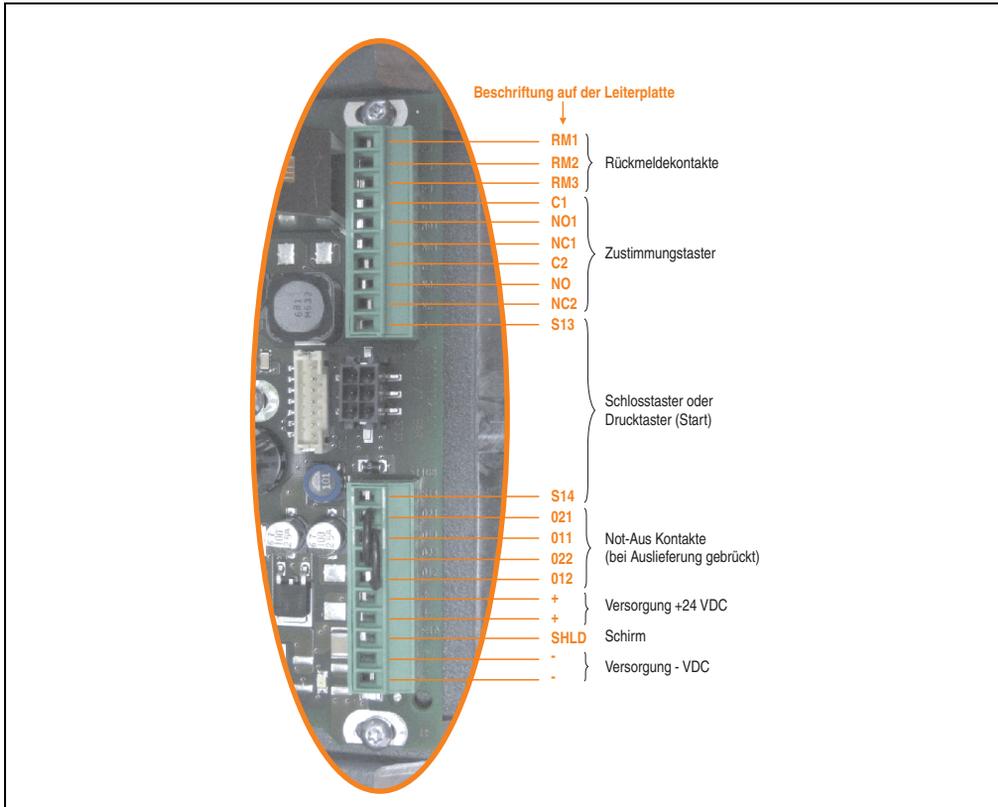


Abbildung 25: Zusätzliche Anschlussmöglichkeiten

10.1 Strombelastbarkeit

	max. Strombelastung	max. Spannung
Rückmeldekontakte (RM1, RM2, RM3)	100 mA	30 VDC
Zustimmungstaster (C1, NO1, NC1, C2, NO2, NC2)	100 mA	30 VDC
Schlosstaster oder Drucktaster (S13, S14)	100 mA	30 VDC
Not-Aus Kontakte (O21, O11, O22, O12)	100 mA	30 VDC
Versorgung + 24 VDC	1,5 A	30 VDC

Tabelle 12: Strombelastbarkeit zusätzliche Anschlussmöglichkeiten

Kapitel 4 • Sicherheitstechnische Anforderungen und Vorgaben

Durch Auslaufen der EN 954-1:1996 und der auch bereits abgelaufenen Überfrist für die EN ISO 13849-2:2003 wird mit Ende 2009 die EN ISO 13849-1:2006 scharf. Dies erfordert nun eine dementsprechende Beurteilung nach Anforderungen der EN ISO 13849-1:2006. In diesem Kapitel wird speziell diese Thematik abgehandelt.

1. Angaben zur Sicherheitsfunktion

Bei der MP Anschlussbox handelt es sich um eine Überbrückung der Not-Aus Kreise bei abgesteckten Mobile Panel Bediengeräten. Im Gegensatz zu diesen Bediengeräten, welche zur lokalen Bedienung der Maschine benutzt werden und hinsichtlich Sicherheitsfunktion gemäß EN ISO 13849-1:2006 als eigenständige „Lokale Steuerungsfunktion“ betrachtet werden, handelt es sich bei der MP Anschlussbox um eine eigens zu betrachtende Sicherheitsfunktion. Auf Grund des zusätzlichen, integrierten Not-Aus Tasters in der MP Anschlussbox und der Betrachtung als sichere Steckstelle ergibt sich in Bezug auf EN ISO 13849-1:2006 die Einstufung als „Sicherheitsbezogene Stoppfunktion, eingeleitet durch eine Schutzeinrichtung“.

2. Grundlegende Anforderungen aus sicherheitstechnischer Sicht

- Grundlegende als auch bewährte Sicherheitsprinzipien müssen angewendet werden.
- Ruhestromprinzip – Beim Ausfall der Versorgung muss immer ein sicherer Zustand erreicht werden.
- Im Zustand überbrückter Not-Aus- bzw. Stopp-Kreise darf das Bedienteil nicht versorgt werden
- Möglichkeit der Überwachung des Überbrückungszustandes bzw. Steckkennung z.B. durch eine SPS
- Verwendung empfohlener Überwachungsgeräte
- Einhaltung der Projektierungsvorgaben
- Einhaltung der vorgegebenen Gebrauchskategorie
- Regelmäßige Überprüfung der MP Anschlussbox auf ihre Funktion

3. Allgemeine Vorgaben

3.1 Maximal erlaubte An-/Absteckzyklen der Mobile Panel Geräte

Die MP Schaltschrankbox muss für den 24/7 Dauerbetrieb ausgelegt sein, wobei ein An-/Abstecken eines Mobile Panel Gerätes von maximal 1x pro Tag unterstellt wird. In den meisten Fällen kann davon ausgegangen werden, dass angesteckte Mobile Panel entweder dauerhaft an der Box betrieben werden, oder eben maximal 1x am Tag zu Service-, Einricht- oder Diagnosezwecken angesteckt wird. Bleibt das mobile Bediengerät angesteckt (z.B. mehrere Tage), so wird diese Zeit demnach als ein Steckzyklus betrachtet.

Hinsichtlich Fehlerrestwahrscheinlichkeitsberechnung wird daher von einem durchschnittlichen An- und Abstecken von maximal 1x pro Tag ausgegangen.

Information:

Wird die MP Anschlussbox gemäß Ergebnis der sicherheitstechnischen Betrachtung bzw. der Einstufung bei Verwendung bis zur maximal möglichen Kategorie und erforderlichem PL eingesetzt, darf ein An-/Absteckzyklus von durchschnittlich 1x pro Tag nicht überschritten werden.

Werden an die MP Anschlussbox Mobile Panel Geräte durchschnittlich mehr als 1x pro Tag an-/abgesteckt, reduziert sich auch die tatsächliche Gebrauchsdauer bzw. die hier ermittelte, maximale mögliche Einstufung des Performance Level sinkt.

3.2 Verwendung der Schutzkappen

Wird an der MP Anschlussbox kein Mobile Panel betrieben (Buchse nicht belegt), so ist die dafür vorgesehene Schutzkappe an der Buchse anzubringen. Gleiches gilt für das Mobile Panel selbst, wird dieses nicht benutzt, so die zugehörige Schutzkappe für den Stecker zu benutzen. Wichtig dabei, abgesteckte und unbenutzte Mobile Panel Geräte müssen versperrt werden.

Vorsicht!

Wird die für den Schutz der Buchse zur Verfügung stehende Schutzkappe im angesteckten Zustand nicht benutzt, besteht die Gefahr einer Verunreinigung im Buchsengehäuse. Durch eindringenden Staub oder Schmutz könnten die Buchsenkontakte beschädigt werden und so zum Verlust der Sicherheitsfunktion als auch der Verfügbarkeit führen.

3.3 Erforderliche Überwachungsgeräte

Für Not-Aus als auch Zustimmungsfunktion müssen dieselben Überwachungsgeräte wie bei direktem Betrieb ohne MP Anschlussbox verwendet werden.

Information:

Wird die MP Anschlussbox gemäß Ergebnis der sicherheitstechnischen Betrachtung bzw. der Einstufung bei Verwendung bis zur maximal möglichen Kategorie und erforderlichem PL eingesetzt, sind dieselben Überwachungsgeräte für Zustimmung und Not-Aus Taster wie bei Betrieb ohne MP Anschlussbox erforderlich.

3.4 Anforderung an die Projektierung

Information:

Es dürfen keine Bildschirmschoner beim Betrieb von Mobile Panel Geräten an einer MP Anschlussbox projektiert werden.

Vorsicht!

Bei Benutzung der MP Anschlussbox gemäß Ergebnis der sicherheitstechnischen Betrachtung bzw. der Einstufung bei Verwendung bis zur maximal möglichen Kategorie und abdeckbarem PL, wird ein Einschalten des Displays als Rückmeldung für den Bediener als korrekte Erkennung des angesteckten Mobile Panel Gerätes und im speziellen das zur Verfügung stehen des Not-Aus Taster als Sicherheitseinrichtung visualisiert.

Nur wenn das Display bei einem an einer MP Anschlussbox angeschlossenen Mobile Panel Gerätes einschaltet ist, kann man davon ausgehen, dass das Gerät ordnungsgemäß erkannt wurde, die Not-Aus Sicherheitskreise in der MP Anschlussbox nicht gebrückt sind und somit der am Mobile Panel vorhandene Not-Aus Taster aktiv im Not-Aus Kreis eingeschlossen ist (und auch wirksam ist).

Ein Abschalten des Displays am Mobile Panel deutet daher immer auf ein Nicht Zur Verfügung Stehen der Sicherheitsfunktion hin! Tritt dieses Problem auf, sind die am Bediengerät vorhandenen Sicherheitseinrichtungen (Not-Aus als auch Zustimmung) unwirksam. Der sicherheitskritische Bereich muss sofort verlassen und alle relevanten Sicherheitseinrichtungen überprüft werden.

3.5 Gebrauchskategorie

Wie bei Betrieb der Mobile Panel Geräte ohne MP Anschlussbox ist auch beim Betrieb an einer MP Anschlussbox die Einhaltung der Gebrauchskategorie AC12/DC12 erforderlich.

Information:

Die Sicherheitselemente (Zustimm- und Not-Aus Taster) dürfen nur bis Gebrauchskategorie AC12/DC12 verwendet werden.

3.6 Überprüfung nach einem Öffnen der MP Anschlussbox

Nach einem vorangegangenen Öffnen der Anschlussbox auf Grund von z.B. Installations- oder Inbetriebnahmetätigkeiten muss diese nach ordnungsgemäßigem Verschließen des Gehäuses auf vollständige Funktion geprüft werden.

Bei dieser Überprüfung der MP Anschlussbox müssen folgende Sicherheitsfunktionen bzw. -einrichtungen geprüft werden:

Prüfen auf bestimmungsgemäße Funktion

- Ein Drücken des Not-Aus Tasters an der MP Anschlussbox muss jeweils bei abgestecktem als auch bei angestecktem Mobile Panel den vorgeschalteten Sicherheitskreis unterbrechen und die sichere Abschaltung einleiten.
- Beim Anstecken des Mobile Panel Gerätes muss die Versorgung durchgeschaltet und das Mobile Panel Gerät eingeschalt werden
- Ein Drücken des Not-Aus Tasters am angesteckten Mobile Panel Gerät muss den vorgeschalteten Sicherheitskreis unterbrechen und die sichere Abschaltung einleiten.
- Bei einem angesteckten Mobile Panel Gerät muss der Zustimmungstaster auf ordnungsgemäße Funktion geprüft werden.
- Bei einem angesteckten Mobile Panel Gerät muss der Schloss-/Drucktaster auf ordnungsgemäße Funktion geprüft werden. Dieser dient bekanntlich zur Freigabe als Schutz vor automatischem Wiederanlauf nach Anforderung einer Sicherheitsfunktion (Not-Aus).
- Beim Betätigen des Hot-Plug Tasters muss die Versorgung am angesteckten Mobile Panel abgeschaltet und das Display Mobile Panel dunkel werden (siehe 5.3.4 Anforderung an die Projektierung).
- Der Hot-Plug Taster zeigt keine Wirkung, wenn kein Mobile Panel Gerät angesteckt ist.
- Bei einem ordnungsgemäßen An-/Absteckvorgang inklusive Betätigung des Hot-Plug Tasters darf der Sicherheitskreis auf Grund der eigentlichen Funktion der MP Anschlussbox nicht unterbrochen und somit auch keine sichere Abschaltung erfolgen.

3.7 Regelmäßige Überprüfung der MP Anschlussbox im Rahmen der Instandhaltung

Die MP Anschlussbox bzw. die Sicherheitseinrichtung muss im Rahmen der Instandhaltung regelmäßig überprüft werden. Die Funktion der Not-Aus Überbückung selbst wird grundsätzlich bei jedem An- /Absteckvorgang geprüft. Wird hier während der Betätigung des Hot-Plug Tasters (An-/Absteckvorgang) das Display dunkel (siehe 3.4 "Anforderung an die Projektierung"), ist die bestimmungsgemäße Funktion automatisch überprüft bzw. getestet.

Im Gegensatz dazu steht der integrierte Not-Aus Taster, welcher grundsätzlich als zusätzliche Sicherheitseinrichtung zur Verfügung steht. Das heißt, die ordnungsgemäße Funktion des Not-Aus Elements wird nicht im normalen Prozessablauf getestet, sondern muss somit regelmäßig überprüft werden.

Im Rahmen der Instandhaltungsprüfungen der MP Anschlussbox müssen daher mindestens folgende Sicherheitsfunktionen bzw. -einrichtungen geprüft werden, wenn möglich sollte die komplette Überprüfung wie nach einem Öffnen der MP Anschlussbox durchgeführt werden (siehe 3.6 "Überprüfung nach einem Öffnen der MP Anschlussbox"):

Information:

- Ein Drücken des Not-Aus Tasters an der MP Anschlussbox muss unabhängig vom Steckzustand eines Mobile Panel Gerätes den vorgeschalteten Sicherheitskreis unterbrechen und die sichere Abschaltung einleiten.
- Die regelmäßige Überprüfung sollte sich an der tatsächlich erforderlichen Betätigung des Not- Aus Elementes orientieren. Wird der Not-Aus Taster im Normalfall nie betätigt, so sollte zumindest vierteljährlich eine Überprüfung erfolgen.

3.8 Gebrauchsdauer

Für die MP Anschlussbox wird eine typische Gebrauchsdauer von 20 Jahren angenommen.

Warnung!

Für betroffene Elemente, deren T10d Zeit (1/10 der MTTFd) kleiner als die entsprechende Gebrauchsdauer ist, muss ein rechtzeitiger Austausch des betroffenen Elements gewährleistet sein.

3.9 Wartung/Reinigung

Die Steckverbindung der MP Anschlussbox bestehend aus Buchse und Stecker im Anschlusskabel der Mobile Panel Geräte sollte im Rahmen der Wartung zur Aufrechterhaltung der ordnungsgemäßen Funktion regelmäßig gereinigt werden. Im Rahmen der Reinigung sollten Buchse als auch Steckerteil mit trockener Druckluft ausgeblasen werden und etwas Kontakt-

spray (kurzer Sprühstoß, Kontaktspray BA100) auf die Kontaktstifte im Stecker aufgebracht werden. Durch den Steckvorgang wird automatisch genügend Kontaktmittel in die Buchsenkontakte eingebracht.

Information:

Durch regelmäßige Reinigung der Buchsen-/Steckerkontakte kann die Lebensdauer der Steckverbindung bzw. die Anzahl der Steckzyklen erhöht werden.

Zur Einhaltung der Lebensdauer bzw. der Anzahl der Steckzyklen ist die Benutzung der Schutzkappen erforderlich.

Kapitel 5 • Normen und Zulassungen

1. Gültige europäische Richtlinien

- EMV-Richtlinie 2004/108/EG
- Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG
- Maschinenrichtlinie 98/37/EG ab 29.12.2009: 2006/42/EG

2. Normenübersicht

Die Anschlussbox erfüllt folgende aufgelistete Normen:

Norm	Beschreibung
EN 418	Sicherheit von Maschinen, Not-Aus Einrichtung, funktionelle Aspekte, Gestaltungsleitsätze
EN 55011 Klasse A	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Produktnorm Funkstörungen, Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM-Geräte), Grenzwerte und Messverfahren; Gruppe 1 (Geräte, die keine HF zur Materialbearbeitung selbst erzeugen) und Gruppe 2 (Geräte, die HF zur Materialbearbeitung selbst erzeugen)
EN 55022 Klasse A	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Produktnorm Funkstöreigenschaften; Einrichtungen der Informationstechnik (ITE-Geräte), Grenzwerte und Messverfahren
EN 55024 Klasse A	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Produktnorm Störfestigkeit; Einrichtungen der Informationstechnik (ITE-Geräte), Grenzwerte und Messverfahren
EN 60068-2-1	Umweltprüfungen - Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe A: Kälte
EN 60068-2-2	Umweltprüfungen - Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe B: Trockene Wärme
EN 60068-2-3	Umweltprüfungen - Teil 2: Prüfungen; Prüfung und Leitfaden: Feuchte Wärme, konstant
EN 60068-2-6	Umweltprüfungen - Teil 2: Prüfungen; Prüfung: Schwingen, sinusförmig
EN 60068-2-14	Umweltprüfungen - Teil 2: Prüfungen; Prüfung N: Temperaturwechsel
EN 60068-2-27	Umweltprüfungen - Teil 2: Prüfungen; Prüfung und Leitfaden: Schocken
EN 60068-2-30	Umweltprüfungen - Teil 2: Prüfungen; Prüfung und Leitfaden: Feuchte Wärme, zyklisch
EN 60068-2-31	Umweltprüfungen - Teil 2: Prüfungen; Prüfung: Kippfallen und Umstürzen, vornehmlich für Geräte
EN 60068-2-32	Umweltprüfungen - Teil 2: Prüfungen; Prüfung: Frei Fallen
EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen, Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN 60721-1	Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 1: Vorzugswerte für Einflussgrößen
EN 60721-3-2	Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 3: Klassen von Umwelteinflussgrößen und deren Grenzwerte, Hauptabschnitt 2: Transport

Tabelle 13: Normenübersicht

Sicherheitstechnische Anforderungen und Vorgaben • Normenübersicht

Norm	Beschreibung
EN 60721-3-3	Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 3: Klassen von Umwelteinflussgrößen und deren Grenzwerte, Hauptabschnitt 3: Ortsfester Einsatz, wettergeschützt
EN 61000-4-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren; Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität
EN 61000-4-3	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren; Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder
EN 61000-4-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren; Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst
EN 61000-4-5	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren; Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen
EN 61000-4-6	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren; Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder
EN 61000-4-8	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-8: Prüf- und Messverfahren; Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen
EN 61000-4-11	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-11: Prüf- und Messverfahren; Prüfung der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen
EN 61000-4-12	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-12: Prüf- und Messverfahren; Prüfung der Störfestigkeit gegen gedämpfte Schwingungen
EN 61000-6-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Fachgrundnorm Störfestigkeit - Teil 2: Industriebereich
EN 61000-6-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Fachgrundnorm Störaussendung - Teil 2: Industriebereich
EN 61131-2 IEC 61131-2	Produktnorm, Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
EN 61508-1	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN 61508-2	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
EN 62061	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
EN 954-1	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
UL 508	Industrial Control Equipment (UL = Underwriters Laboratories)
47 CFR	Federal Communications Commission (FCC), 47 CFR Part 15 Subpart B class A

Tabelle 13: Normenübersicht (Forts.)

3. Störaussendungsanforderungen (Emission)

Emission	Prüfdurchführung nach	Grenzwerte nach
Netzgebundene Emission	EN 55011 / EN 55022	EN 61000-6-4: Fachgrundnorm (Industriebereich)
		EN 55011: Produktnorm Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM-Geräte) Klasse A (Industriebereich)
		EN 55022: Produktnorm Einrichtungen der Informationstechnik (ITE-Geräte) Klasse A (Industriebereich)
		EN 50091-2: Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV) Klasse B
		EN 61000-6-4: Fachgrundnorm (Industriebereich)
		EN 55011: Produktnorm Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM-Geräte) Klasse A (Industriebereich)
		EN 55022: Produktnorm Einrichtungen der Informationstechnik (ITE-Geräte) Klasse A (Industriebereich)
		EN 61131-2: Produktnorm Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 50091-2: Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV) Klasse A
		47 CFR Part 15 Subpart B class A (FCC)
Elektromagnetische Strahlung	EN 55011 / EN 55022	EN 61000-6-3: Fachgrundnorm (Wohnbereich)
		EN 55011: Produktnorm Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM-Geräte) Klasse B (Wohnbereich)
		EN 55022: Produktnorm Einrichtungen der Informationstechnik (ITE-Geräte) Klasse B (Wohnbereich)
		EN 50091-2: Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV) Klasse B
		EN 61000-6-4: Fachgrundnorm (Industriebereich)
		EN 55011: Produktnorm Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM-Geräte) Klasse A (Industriebereich)
		EN 55022: Produktnorm Einrichtungen der Informationstechnik (ITE-Geräte) Klasse A (Industriebereich)
		EN 61131-2: Produktnorm Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 50091-2: Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV) Klasse A
		47 CFR Part 15 Subpart B class A (FCC)
Oberschwingungsströme für Geräte mit einem Eingangsstrom ≤ 16 A je Leiter	EN 61000-3-2	EN 61000-3-2: Grenzwerte für Oberschwingungsströme für Geräte mit einem Eingangsstrom ≤ 16 A je Leiter
Spannungsschwankungen und Flicker in Niederspannungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom ≤ 16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen	EN 61000-3-3	EN 61000-3-3: Grenzwerte für Spannungsschwankungen und Flicker in Niederspannungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom ≤ 16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen Klasse A/D

Tabelle 14: Übersicht Grenzwert- und Prüfdurchführungsnormen Emission

Emission	Prüfdurchführung nach	Grenzwerte nach
Spannungsschwankungen und Flicker in Niederspannungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom ≤ 75 A je Leiter, die einer Sonderanschlussbedingung unterliegen	EN 61000-3-11	EN 61000-3-11: Grenzwerte für Spannungsschwankungen und Flicker in Niederspannungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom ≤ 75 A je Leiter, die einer Sonderanschlussbedingung unterliegen Klasse A/D

Tabelle 14: Übersicht Grenzwert- und Prüfdurchführungsnormen Emission (Forts.)

3.1 Netzgebundene Emission

Prüfdurchführung nach EN 55011 / EN 55022	Grenzwerte nach EN 61000-6-3	Grenzwerte nach EN 55011 Klasse B	Grenzwerte nach EN 55022 Klasse B
Netzanschlüsse 150 kHz - 500 kHz	-	66 - 56 dB (µV) Quasispitzenwert 56 - 46 dB (µV) Mittelwert	66 - 56 dB (µV) Quasispitzenwert 56 - 46 dB (µV) Mittelwert
Netzanschlüsse 500 kHz - 5 MHz	-	56 dB (µV) Quasispitzenwert 46 dB (µV) Mittelwert	56 dB (µV) Quasispitzenwert 46 dB (µV) Mittelwert
Netzanschlüsse 5 MHz - 30 MHz	-	60 dB (µV) Quasispitzenwert 50 dB (µV) Mittelwert	60 dB (µV) Quasispitzenwert 50 dB (µV) Mittelwert
AC Netzanschlüsse 150 kHz - 500 kHz	66 - 56 dB (µV) Quasispitzenwert 56 - 46 dB (µV) Mittelwert	-	-
AC Netzanschlüsse 500 kHz - 5 MHz	56 dB (µV) Quasispitzenwert 46 dB (µV) Mittelwert	-	-
AC Netzanschlüsse 5 MHz - 30 MHz	60 dB (µV) Quasispitzenwert 50 dB (µV) Mittelwert	-	-
DC Netzein- und -ausgänge 150 kHz - 500 kHz	40 - 30 dB (µV) Quasispitzenwert 30 - 20 dB (µV) Mittelwert	-	-
DC Netzein- und -ausgänge 500 kHz - 30 MHz	30 dB (µV) Quasispitzenwert 20 dB (µV) Mittelwert	-	-
Sonstige Anschlüsse 150 kHz - 500 kHz	40 - 30 dB (µA) Quasispitzenwert 30 - 20 dB (µA) Mittelwert	-	84 - 74 dB (µV) und 40 - 30 dB (µA) Quasispitzenwert 74 - 64 dB (µV) und 30 - 20 dB (µA) Mittelwert
Sonstige Anschlüsse 500 kHz - 30 MHz	30 dB (µA) Quasispitzenwert 20 dB (µA) Mittelwert	-	74 dB (µV) und 30 dB (µA) Quasispitzenwert 64 dB (µV) und 20 dB (µA) Mittelwert
Prüfdurchführung nach EN 55011 / EN 55022	Grenzwerte nach EN 50091-2 Klasse B ¹⁾		
Netzanschlüsse 150 kHz - 500 kHz	66 - 56 dB (µV) Quasispitzenwert 56 - 46 dB (µV) Mittelwert	-	

Tabelle 15: Prüfanforderung netzgebundene Emission Wohnbereich

Sicherheitstechnische Anforderungen und Vorgaben • Störaussendungsanforde-

Netzanschlüsse 500 kHz - 5 MHz	56 dB (µV) Quasispitzenwert 46 dB (µV) Mittelwert		
Netzanschlüsse 5 MHz - 30 MHz	60 dB (µV) Quasispitzenwert 50 dB (µV) Mittelwert		
Sonstige Anschlüsse 150 kHz - 500 kHz	Nur informativ bei Leitungslängen > 10 m 40 - 30 dB (µA) Quasispitzenwert 30 - 20 dB (µA) Mittelwert		
Sonstige Anschlüsse 500 kHz - 30 MHz	Nur informativ bei Leitungslängen > 10 m 30 dB (µA) Quasispitzenwert 20 dB (µA) Mittelwert		

Tabelle 15: Prüfanforderung netzgebundene Emission Wohnbereich (Forts.)

1) USV für uneingeschränkten Betrieb.

Prüfdurchführung nach EN 55011 / EN 55022	Grenzwerte nach EN 61000-6-4	Grenzwerte nach EN 55011 Klasse A	Grenzwerte nach EN 55022 Klasse A
Netzanschlüsse 150 kHz - 500 kHz	-	79 dB (µV) Quasispitzenwert 66 dB (µV) Mittelwert	79 dB (µV) Quasispitzenwert 66 dB (µV) Mittelwert
Netzanschlüsse 500 kHz - 30 MHz	-	73 dB (µV) Quasispitzenwert 60 dB (µV) Mittelwert	73 dB (µV) Quasispitzenwert 60 dB (µV) Mittelwert
AC Netzanschlüsse 150 kHz - 500 kHz	79 dB (µV) Quasispitzenwert 66 dB (µV) Mittelwert	-	-
AC Netzanschlüsse 500 kHz - 30 MHz	73 dB (µV) Quasispitzenwert 60 dB (µV) Mittelwert	-	-
Sonstige Anschlüsse 150 kHz - 500 kHz	-	-	97 - 87 dB (µV) und 53 - 43 dB (µA) Quasispitzenwert 84 - 74 dB (µV) und 40 - 30dB (µA) Mittelwert
Sonstige Anschlüsse 500 kHz - 30 MHz	-	-	87 dB (µV) und 43 dB (µA) Quasispitzenwert 74 dB (µV) und 30 dB (µA) Mittelwert

Tabelle 16: Prüfanforderung netzgebundene Emission Industriebereich

Prüfdurchführung nach EN 55011 / EN 55022	Grenzwerte nach EN 50091-2 Klasse A	Grenzwerte nach EN 61131-2	Grenzwerte nach 47 CFR Part 15 Subpart B class A
Netzanschlüsse 150 kHz - 500 kHz	79 dB (µV) Quasispitzenwert 66 dB (µV) Mittelwert	-	
Netzanschlüsse 500 kHz - 30 MHz	73 dB (µV) Quasispitzenwert 60 dB (µV) Mittelwert		
AC Netzanschlüsse 150 kHz - 500 kHz	-	79 dB (µV) Quasispitzenwert 66 dB (µV) Mittelwert	79 dB (µV) Quasispitzenwert 66 dB (µV) Mittelwert
AC Netzanschlüsse 500 kHz - 30 MHz	-	73 dB (µV) Quasispitzenwert 60 dB (µV) Mittelwert	73 dB (µV) Quasispitzenwert 60 dB (µV) Mittelwert
Sonstige Anschlüsse 150 kHz - 500 kHz	Nur informativ bei Leitungslängen > 10 m 40 - 30 dB (µA) Quasispitzenwert 30 - 20 dB (µA) Mittelwert		
Sonstige Anschlüsse 500 kHz - 30 MHz	Nur informativ bei Leitungslängen > 10 m 30 dB (µA) Quasispitzenwert 20 dB (µA) Mittelwert		

Tabelle 16: Prüfanforderung netzgebundene Emission Industriebereich (Forts.)

3.2 Elektromagnetische Strahlung

Prüfdurchführung nach EN 55011 / EN 55022	Grenzwerte nach EN 61000-6-3	Grenzwerte nach EN 55011 Klasse B	Grenzwerte nach EN 55022 Klasse B
30 MHz - 230 MHz gemessen in 10 m Entfernung	< 30 dB (µV/m) Quasispitzenwert	< 30 dB (µV/m) Quasispitzenwert	< 30 dB (µV/m) Quasispitzenwert
230 MHz - 1 GHz gemessen in 10 m Entfernung	< 37 dB (µV/m) Quasispitzenwert	< 37 dB (µV/m) Quasispitzenwert	< 37 dB (µV/m) Quasispitzenwert
Prüfdurchführung nach EN 55011 / EN 55022	Grenzwerte nach EN 50091-2 Klasse B		
30 MHz - 230 MHz gemessen in 10 m Entfernung	< 30 dB (µV/m) Quasispitzenwert		
230 MHz - 1 GHz gemessen in 10 m Entfernung	< 37 dB (µV/m) Quasispitzenwert		

Tabelle 17: : Prüfanforderung Elektromagnetische Strahlung Wohnbereich

Sicherheitstechnische Anforderungen und Vorgaben • Störfestigkeitsanforderung

Prüfdurchführung nach EN 55011 / EN 55022	Grenzwerte nach EN 61000-6-4	Grenzwerte nach EN 55011 Klasse A	Grenzwerte nach EN 55022 Klasse A
30 MHz - 230 MHz gemessen in 10 m Entfernung	< 40 dB (µV/m) Quasispitzenwert	< 40 dB (µV/m) Quasispitzenwert	< 40 dB (µV/m) Quasispitzenwert
230 MHz - 1 GHz gemessen in 10 m Entfernung	< 47 dB (µV/m) Quasispitzenwert	< 47 dB (µV/m) Quasispitzenwert	< 47 dB (µV/m) Quasispitzenwert
Prüfdurchführung nach EN 55011 / EN 55022	Grenzwerte nach EN 61131-2	Grenzwerte nach EN 50091-2 Klasse A	
30 MHz - 230 MHz gemessen in 10 m Entfernung	< 40 dB (µV/m) Quasispitzenwert	< 40 dB (µV/m) Quasispitzenwert	
230 MHz - 1 GHz gemessen in 10 m Entfernung	< 47 dB (µV/m) Quasispitzenwert	< 47 dB (µV/m) Quasispitzenwert	
Prüfdurchführung	Grenzwerte nach 47 CFR Part 15 Subpart B class A		
30 MHz - 88 MHz gemessen in 10 m Entfernung	< 90 dB (µV/m) Quasispitzenwert		
88 MHz - 216 MHz gemessen in 10 m Entfernung	< 150 dB (µV/m) Quasispitzenwert		
216 MHz - 960 MHz gemessen in 10 m Entfernung	< 210 dB (µV/m) Quasispitzenwert		
> 960 MHz gemessen in 10 m Entfernung	< 300 dB (µV/m) Quasispitzenwert		

Tabelle 18: : Prüfanforderung Elektromagnetische Strahlung Industriebereich

4. Störfestigkeitsanforderung (Immunität)

Immunität	Prüfdurchführung nach	Grenzwerte nach
Elektrostatische Entladung (ESD)	EN 61000-4-2	EN 61000-6-1: Fachgrundnorm (Wohnbereich)
		EN 61000-6-2: Fachgrundnorm (Industrie)
		EN 61131-2: Produktnorm Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 55024: Produktnorm Einrichtungen der Informationstechnik (ITE-Geräte)
		EN 62061: Anwendungsnorm für funktionale Sicherheit
Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder (HF Feld)	EN 61000-4-3	EN 61000-6-1: Fachgrundnorm (Wohnbereich)
		EN 61000-6-2: Fachgrundnorm (Industrie)
		EN 61131-2: Produktnorm Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 55024: Produktnorm Einrichtungen der Informationstechnik (ITE-Geräte)
		EN 62061: Anwendungsnorm für funktionale Sicherheit

Tabelle 19: Übersicht Grenzwert- und Prüfdurchführungsnormen Immunität

Normen und Zulassungen • Störfestigkeitsanforderung (Immunität)

Immunität	Prüfdurchführung nach	Grenzwerte nach
Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst)	EN 61000-4-4	EN 61000-6-1: Fachgrundnorm (Wohnbereich)
		EN 61000-6-2: Fachgrundnorm (Industrie)
		EN 61131-2: Produktnorm Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 55024: Produktnorm Einrichtungen der Informationstechnik (ITE-Geräte)
		EN 62061: Anwendungsnorm für funktionale Sicherheit
Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (Surge)	EN 61000-4-5	EN 61000-6-1: Fachgrundnorm (Wohnbereich)
		EN 61000-6-2: Fachgrundnorm (Industrie)
		EN 61131-2: Produktnorm Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 55024: Produktnorm Einrichtungen der Informationstechnik (ITE-Geräte)
		EN 62061: Anwendungsnorm für funktionale Sicherheit
Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen	EN 61000-4-6	EN 61000-6-1: Fachgrundnorm (Wohnbereich)
		EN 61000-6-2: Fachgrundnorm (Industrie)
		EN 61131-2: Produktnorm Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 55024: Produktnorm Einrichtungen der Informationstechnik (ITE-Geräte)
		EN 62061: Anwendungsnorm für funktionale Sicherheit
Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen	EN 61000-4-8	EN 61000-6-1: Fachgrundnorm (Wohnbereich)
		EN 61000-6-2: Fachgrundnorm (Industrie)
		EN 61131-2: Produktnorm Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 55024: Produktnorm Einrichtungen der Informationstechnik (ITE-Geräte)
		EN 62061: Anwendungsnorm für funktionale Sicherheit
Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen	EN 61000-4-11	EN 61000-6-1: Fachgrundnorm (Wohnbereich)
		EN 61000-6-2: Fachgrundnorm (Industrie)
		EN 61131-2: Produktnorm Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 55024: Produktnorm Einrichtungen der Informationstechnik (ITE-Geräte)
Störfestigkeit gegen gedämpfte Schwingungen	EN 61000-4-12	EN 61000-6-1: Fachgrundnorm (Wohnbereich)
		EN 61000-6-2: Fachgrundnorm (Industrie)
		EN 61131-2: Produktnorm Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 55024: Produktnorm Einrichtungen der Informationstechnik (ITE-Geräte)

Tabelle 19: Übersicht Grenzwert- und Prüfdurchführungsnormen Immunität (Forts.)

Bewertungskriterien nach EN 61000-6-2 (Performance Level)

Kriterium A:

Das Betriebsmittel muss **während** der Prüfung weiterhin bestimmungsgemäß arbeiten. Es darf keine Beeinträchtigung des Betriebsverhaltens oder kein Funktionsausfall unterhalb einer vom Hersteller beschriebenen minimalen Betriebsqualität auftreten.

Kriterium B:

Das Betriebsmittel muss **nach** der Prüfung weiterhin bestimmungsgemäß arbeiten. Es darf keine Beeinträchtigung des Betriebsverhaltens oder kein Funktionsausfall unterhalb einer vom Hersteller beschriebenen minimalen Betriebsqualität auftreten.

Kriterium C:

Ein zeitweiliger Funktionsausfall ist erlaubt, wenn die Funktion sich selbst wiederherstellt, oder die Funktion durch Betätigung der Einstell- bzw. Bedienelemente wiederherstellbar ist.

Kriterium D:

Minderung oder Ausfall der Funktion, die nicht mehr hergestellt werden kann (Betriebsmittel zerstört).

4.1 Elektrostatische Entladung (ESD)

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-2	Grenzwerte nach EN 61000-6-2	Grenzwerte nach EN 61131-2	Grenzwerte nach EN 55024
Kontaktentladung auf pulverbeschichtete und blanke Metallteile des Gehäuses	±4 kV, 10 Entladungen, Kriterium B	±4 kV, 10 Entladungen, Kriterium B	±4 kV, 10 Entladungen, Kriterium B
	Grenzwerte nach EN 62061		
	±6 kV, 10 Entladungen, Kriterium A		
Prüfdurchführung nach EN 61000-4-2	Grenzwerte nach EN 61000-6-2	Grenzwerte nach EN 61131-2	Grenzwerte nach EN 55024
	Luftentladung auf Kunststoffteile des Gehäuses		
	±8 kV, 10 Entladungen, Kriterium B		
Luftentladung auf Kunststoffteile des Gehäuses	±8 kV, 10 Entladungen, Kriterium B	±8 kV, 10 Entladungen, Kriterium B	±8 kV, 10 Entladungen, Kriterium B
	Grenzwerte nach EN 62061		
	±8 kV, 10 Entladungen, Kriterium A		

Tabelle 20: Prüfanforderung elektrostatische Entladung (ESD)

4.2 Hochfrequente elektromagnetische Felder (HF Feld)

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-3	Grenzwerte nach EN 61000-6-2	Grenzwerte nach EN 61131-2	Grenzwerte nach EN 55024
Gehäuse, verdrahtet	80 MHz - 1 GHz, 10 V/m, 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz, Dauer 3 Sekunden, Kriterium A	80 MHz - 1 GHz, 1,4 - 2 GHz, 10 V/m, 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz, Dauer 3 Sekunden, Kriterium A 800-960 MHz (GSM), 10 V/m, Pulsmodulation mit 50 % Einschaltdauer, Kriterium A	80 MHz - 1 GHz, 1,4 - 2 GHz, 3 V/m, 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz, Dauer 3 Sekunden, Kriterium A
	Grenzwerte nach EN 62061		
	20 V/m (80 MHz – 1 GHz) 10 V/m (1 GHz – 2,7 GHz) 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz, Dauer 3 sec, Kriterium A		

Tabelle 21: Prüfanforderung hochfrequente elektromagnetische Felder (HF Feld)

4.3 Schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst)

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-4	Grenzwerte nach EN 61000-6-2	Grenzwerte nach EN 61131-2	Grenzwerte nach EN 55024
AC Netzein-/ausgänge	±2 kV, Kriterium B	-	±1 kV, Kriterium B
AC Netzeingänge	-	±2 kV, Kriterium B	-
AC Netzausgänge	-	±1 kV, Kriterium B	-
DC Netzein-/ausgänge >10 m ¹⁾	±2 kV, Kriterium B	-	±0,5 kV, Kriterium B
DC Netzeingänge >10 m	-	±2 kV, Kriterium B	-
DC Netzausgänge >10 m	-	±1 kV, Kriterium B	-
Funktionserdanschlüsse, Signalleitungen und I/Os >3 m	±1 kV, Kriterium B	±1 kV, Kriterium B	±0,5 kV, Kriterium B
Ungeschirmte AC Ein-/Ausgänge >3 m	-	±2 kV, Kriterium B	-
Analoge I/Os	±1 kV, Kriterium B	±1 kV, Kriterium B	-
Prüfdurchführung nach EN 61000-4-4	Grenzwerte nach EN 62061		
AC Netzein-/ausgänge	±4 kV, Kriterium A		
AC Netzeingänge	-		
AC Netzausgänge	-		
DC Netzein-/ausgänge >10 m ¹⁾	±4 kV, Kriterium A		
DC Netzeingänge >10 m	-		
DC Netzausgänge >10 m	-		
Funktionserdanschlüsse, Signalleitungen und I/Os >3 m	±2 kV, Kriterium A		
Ungeschirmte AC Ein-/Ausgänge >3 m	-		
Analoge I/Os	±2 kV, Kriterium A		

Tabelle 22: Prüfanforderung schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst)

1) Bei EN 55024 ohne Längenbeschränkung.

4.4 Stoßspannungen (Surge)

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-5	Grenzwerte nach EN 61000-6-2	Grenzwerte nach EN 61131-2	Grenzwerte nach EN 55024
AC Netzein-/ausgänge, L zu L	±1 kV, Kriterium B	±1 kV, Kriterium B	±1 kV, Kriterium B
AC Netzein-/ausgänge, L zu PE	±2 kV, Kriterium B	±2 kV, Kriterium B	±2 kV, Kriterium B
DC Netzein-/ausgänge, L+ zu L-, >10 m	±0,5 kV, Kriterium B	-	-
DC Netzein-/ausgänge, L zu PE, >10 m	±0,5 kV, Kriterium B	-	±0,5 kV, Kriterium B
DC Netzeingänge, L+ zu L-	-	±0,5 kV, Kriterium B	-
DC Netzeingänge, L zu PE	-	±1 kV, Kriterium B	-
DC Netzausgänge, L+ zu L-	-	±0,5 kV, Kriterium B	-
DC Netzausgänge, L zu PE	-	±0,5 kV, Kriterium B	-
Signalanschlüsse >30 m	±1 kV, Kriterium B	±1 kV, Kriterium B	±1 kV, Kriterium B
Alle geschirmten Kabel	-	±1 kV, Kriterium B	-
Prüfdurchführung nach EN 61000-4-5	Grenzwerte nach EN 62061		
AC Netzein-/ausgänge, L zu L	±2 kV, Kriterium A		
AC Netzein-/ausgänge, L zu PE	±4 kV, Kriterium A		
DC Netzein-/ausgänge, L+ zu L-, >10 m	±1 kV, Kriterium A		
DC Netzein-/ausgänge, L zu PE, >10 m	±2 kV, Kriterium A		
DC Netzeingänge, L+ zu L-	-		
DC Netzeingänge, L zu PE	-		
DC Netzausgänge, L+ zu L-	-		
DC Netzausgänge, L zu PE	-		
Signalanschlüsse >30 m	±2 kV, Kriterium A		
Alle geschirmten Kabel	-		

Tabelle 23: Prüfanforderung Stoßspannungen (Surge)

4.5 Leitungsgeführte Störgrößen

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-6	Grenzwerte nach EN 61000-6-2	Grenzwerte nach EN 61131-2	Grenzwerte nach EN 55024
AC Netzein-/ausgänge	150 kHz - 80 MHz, 10 V, 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz, Dauer 3 Sekunden, Kriterium A	150 kHz - 80 MHz, 3 V, 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz, Dauer 3 Sekunden, Kriterium A	150 kHz - 80 MHz, 3 V, 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz, Kriterium A
DC Netzein-/ausgänge	150 kHz - 80 MHz, 10 V, 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz, Dauer 3 Sekunden, Kriterium A	150 kHz - 80 MHz, 3 V, 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz, Dauer 3 Sekunden, Kriterium A	150 kHz - 80 MHz, 3 V, 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz, Kriterium A
Funktionserdanschlüsse	0,15 - 80 MHz, 10 V, 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz, Dauer 3 Sekunden, Kriterium A	150 kHz - 80 MHz, 3 V, 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz, Dauer 3 Sekunden, Kriterium A	-
Signalanschlüsse >3 m	0,15 - 80 MHz, 10 V, 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz, Dauer 3 Sekunden, Kriterium A	150 kHz - 80 MHz, 3 V, 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz, Dauer 3 Sekunden, Kriterium A	150 kHz - 80 MHz, 3 V, 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz, Kriterium A
Prüfdurchführung nach EN 61000-4-6	Grenzwerte nach EN 62061		
AC Netzein-/ausgänge	150 kHz - 80 MHz, 20 V, 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz, Dauer 3 sec, Kriterium A		
DC Netzein-/ausgänge	150 kHz - 80 MHz, 20 V, 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz, Dauer 3 sec, Kriterium A		
Funktionserdanschlüsse	0,15 - 80 MHz, 20 V, 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz, Dauer 3 sec, Kriterium A		
Signalanschlüsse >3 m	0,15 - 80 MHz, 20 V, 80 % Amplitudenmodulation mit 1 kHz, Dauer 3 sec, Kriterium A		

Tabelle 24: Prüfanforderung leitungsgeführte Störgrößen

4.6 Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-8	Grenzwerte nach EN 61000-6-2	Grenzwerte nach EN 61131-2	Grenzwerte nach EN 55024
Prüfrichtung x, Prüfung im Feld einer Induktionsspule 1 m x 1 m	30 A/m, Kriterium A	30 A/m, Kriterium A	50 Hz, 1 A/m, Kriterium A
Prüfrichtung y, Prüfung im Feld einer Induktionsspule 1 m x 1 m	30 A/m, Kriterium A	30 A/m, Kriterium A	50 Hz, 1 A/m, Kriterium A
Prüfrichtung z, Prüfung im Feld einer Induktionsspule 1 m x 1 m	30 A/m, Kriterium A	30 A/m, Kriterium A	50 Hz, 1 A/m, Kriterium A
Prüfdurchführung nach EN 61000-4-8	Grenzwerte nach EN 61000-6-2		
Prüfrichtung x, Prüfung im Feld einer Induktionsspule 1 m x 1 m	30 A/m, Kriterium A		
Prüfrichtung y, Prüfung im Feld einer Induktionsspule 1 m x 1 m	30 A/m, Kriterium A		
Prüfrichtung z, Prüfung im Feld einer Induktionsspule 1 m x 1 m	30 A/m, Kriterium A		

Tabelle 25: Prüfanforderung Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen

4.7 Spannungseinbrüche, -schwankungen und Kurzzeitunterbrechungen

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-11	Grenzwerte nach EN 61000-6-2	Grenzwerte nach EN 61131-2	Grenzwerte nach EN 55024
AC Netzeingänge	Spannungseinbruch 70 % (30 % Reduktion), 0,5 Perioden, Kriterium B	-	Spannungseinbruch < 5 % (> 95 % Reduktion), 0,5 Halbschwingungen, Kriterium B
AC Netzeingänge	Spannungseinbruch 40 % (60 % Reduktion), 5 Perioden, Kriterium C	-	Spannungseinbruch 70 % (30 % Reduktion), 25 Halbschwingungen, Kriterium C
AC Netzeingänge	Spannungseinbruch 40 % (60 % Reduktion), 50 Perioden, Kriterium C	-	-
AC Netzeingänge	Spannungsunterbrechung < 5 % (> 95 % Reduktion), 250 Perioden, Kriterium C	-	Spannungsunterbrechung < 5 % (> 95 % Reduktion), 250 Halbschwingungen, Kriterium C
AC Netzeingänge	-	20 Unterbrechungen, 0,5 Perioden, Kriterium A	-
DC Netzeingänge	-	20 Unterbrechungen für 10 ms, < UN - 15 %, Kriterium A	-

Tabelle 26: Prüfanforderung Spannungseinbrüche, -schwankungen und Kurzzeitunterbrechungen

4.8 Gedämpfte Schwingungen

Prüfdurchführung nach EN 61000-4-12	Grenzwerte nach EN 61131-2		
Netzein-/ausgänge, L zu L	±1 kV, 1 MHz, Wiederholrate 400/Sekunde, Dauer 2 Sekunden, Anschlusslänge 2 m, Kriterium B		
Netzein-/ausgänge, L zu PE	±2,5 kV, 1 MHz, Wiederholrate 400/Sekunde, Dauer 2 Sekunden, Anschlusslänge 2 m, Kriterium B		

Tabelle 27: Prüfanforderung gedämpfte Schwingungen

5. Mechanische Bedingungen

Vibration	Prüfdurchführung nach	Grenzwerte nach
Vibration Betrieb	EN 60068-2-6	EN 61131-2: Speicherprogrammierbare Steuerungen
Vibration Transport	EN 60068-2-6	EN 60721-3-2 Klasse 2M1
		EN 60721-3-2 Klasse 2M2
		EN 60721-3-2 Klasse 2M3
Schock Betrieb	EN 60068-2-27	EN 61131-2: Speicherprogrammierbare Steuerungen
		EN 60721-3-3 Klasse 3M4
Schock Transport (verpackt)	EN 60068-2-27	EN 60721-3-2 Klasse 2M1
		EN 60721-3-2 Klasse 2M2
Kippfallen	EN 60068-2-31	EN 60721-3-2 Klasse 2M1
		EN 60721-3-2 Klasse 2M2
		EN 60721-3-2 Klasse 2M3
Freier Fall (verpackt)	EN 60068-2-32	EN 61131-2: Speicherprogrammierbare Steuerungen

Tabelle 28: Übersicht Grenzwert- und Prüfdurchführungsnormen Vibration

5.1 Vibration Betrieb

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-6	Grenzwerte nach EN 61131-2		Grenzwerte nach EN 60721-3-3 Klasse 3M4		
	Frequenz	Grenzwert	Frequenz	Grenzwert	
Vibration Betrieb: Dauerbeanspruchung mit gleitender Frequenz in allen 3 Achsen (x, y, z), 1 Oktave pro Minute	10 Sweeps je Achse		10 Sweeps je Achse		
	5 - 9 Hz	Amplitude 3 mm	2 - 9 Hz	Amplitude 3 mm	
	9 - 150 Hz	Beschleunigung 1 g	9 - 200 Hz	Beschleunigung 1 g	

Tabelle 29: Prüfanforderung Vibration Betrieb

5.2 Vibration Transport

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-6	Grenzwerte nach EN 60721-3-2 Klasse 2M1		Grenzwerte nach EN 60721-3-2 Klasse 2M2		Grenzwerte nach EN 60721-3-2 Klasse 2M3	
	Frequenz	Grenzwert	Frequenz	Grenzwert	Frequenz	Grenzwert
Vibration Transport: Dauerbeanspruchung mit gleitender Frequenz in allen 3 Achsen (x, y, z)	10 Sweeps je Achse, verpackt		10 Sweeps je Achse, verpackt		10 Sweeps je Achse, verpackt	
	2 - 9 Hz	Amplitude 3,5 mm	2 - 9 Hz	Amplitude 3,5 mm	2 - 8 Hz	Amplitude 7,5 mm
	9 - 200 Hz	Beschleunigung 1 g	9 - 200 Hz	Beschleunigung 1 g	8 - 200 Hz	Beschleunigung 2 g
	200 - 500 Hz	Beschleunigung 1,5 g	200 - 500 Hz	Beschleunigung 1,5 g	200 - 500 Hz	Beschleunigung 4 g

Tabelle 30: Prüfanforderung Vibration Transport

5.3 Schock Betrieb

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-27	Grenzwerte nach EN 61131-2	Grenzwerte nach EN 60721-3-3 Klasse 3M4	
Schock Betrieb: Impulsförmige (Halbsinus) Beanspruchung in allen 3 Achsen (x, y, z)	Beschleunigung 15 g, Dauer 11 ms, 18 Schocks	Beschleunigung 10 g, Dauer 11 ms	

Tabelle 31: Prüfanforderung Schock Betrieb

5.4 Schock Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-27	Grenzwerte nach EN 60721-3-2 Klasse 2M1	Grenzwerte nach EN 60721-3-2 Klasse 2M2	Grenzwerte nach EN 60721-3-2 Klasse 2M3
Impulsförmige (Halbsinus) Beanspruchung in allen 3 Achsen (x, y, z)	Beschleunigung 10 g, Dauer 11 ms, je 3 Schocks, verpackt	Beschleunigung 30 g, Dauer 6 ms, je 3 Schocks, verpackt	Beschleunigung 100 g, Dauer 6 ms, je 3 Schocks, verpackt

Tabelle 32: Prüfanforderung Schock Transport

5.5 Kippfallen

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-31	Grenzwerte nach EN 60721-3-2 Klasse 2M1		Grenzwerte nach EN 60721-3-2 Klasse 2M2		Grenzwerte nach EN 60721-3-2 Klasse 2M3	
Kippfallen und Umstürzen	Geräte: Kippen/Umstürzen um jede Kante		Geräte: Kippen/Umstürzen um jede Kante		Geräte: Kippen/Umstürzen um jede Kante	
	Gewicht	erforderlich	Gewicht	erforderlich	Gewicht	erforderlich
	< 20 kg	Ja	< 20 kg	Ja	< 20 kg	Ja
	20 - 100 kg	-	20 - 100 kg	Ja	20 - 100 kg	Ja
	> 100 kg	-	> 100 kg	-	> 100 kg	Ja

Tabelle 33: Prüfanforderung Kippfallen

5.6 Freier Fall (verpackt)

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-32	Grenzwerte nach EN 61131-2		Grenzwerte nach EN 60721-3-2 Klasse 2M3		Grenzwerte nach EN 60721-3-2 Klasse 2M2		Grenzwerte nach EN 60721-3-2 Klasse 2M3	
Freier Fall	Geräte mit Versandverpackung jeweils 5 Falltests		Geräte verpackt		Geräte verpackt		Geräte verpackt	
	Gewicht	Höhe	Gewicht	Höhe	Gewicht	Höhe	Gewicht	Höhe
	< 10 kg	1,0 m	< 20 kg	1,5 m	< 20 kg	1,2 m	< 20 kg	1,5 m
	10 - 40 kg	0,5 m	20 - 100 kg	1,2 m	20 - 100 kg	0,5 m	20 - 100 kg	1,2 m
	> 40 kg	0,25 m	> 100 kg	0,5 m	> 100 kg	0,25 m	> 100 kg	0,5 m

Tabelle 34: Prüfanforderung Kippfallen

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-32	Grenzwerte nach EN 61131-2	Grenzwerte nach EN 60721-3-2 Klasse 2M3	Grenzwerte nach EN 60721-3-2 Klasse 2M2	Grenzwerte nach EN 60721-3-2 Klasse 2M3
Freier Fall	Geräte mit Produktverpackung jeweils 5 Falltests			
	Gewicht	Höhe		
	< 10 kg	0,3 m		
	10 - 40 kg	0,3 m		
	> 40 kg	0,25 m		

Tabelle 34: Prüfanforderung Kippfallen (Forts.)

6. Klimabedingungen

Temperatur und Feuchte	Prüfdurchführung nach	Grenzwerte nach
Worst Case Betrieb	UL 508	UL 508: Industrial Control Equipment EN 61131-2: Speicherprogrammierbare Steuerungen
Trockene Wärme	EN 60068-2-2	EN 61131-2: Speicherprogrammierbare Steuerungen
Trockene Kälte	EN 60068-2-1	EN 61131-2: Speicherprogrammierbare Steuerungen
Große Temperaturschwankungen	EN 60068-2-14	EN 61131-2: Speicherprogrammierbare Steuerungen
Temperaturschwankungen im Betrieb	EN 60068-2-14	EN 61131-2: Speicherprogrammierbare Steuerungen
Feuchte Wärme zyklisch	EN 60068-2-30	EN 61131-2: Speicherprogrammierbare Steuerungen
Feuchte Wärme konstant (Lager)	EN 60068-2-3	EN 61131-2: Speicherprogrammierbare Steuerungen

Tabelle 35: Übersicht Grenzwert- und Prüfdurchführungsnormen Temperatur und Feuchte

6.1 Worst Case Betrieb

Prüfdurchführung nach UL 508	Grenzwerte nach UL 508	Grenzwerte nach EN 61131-2	
Worst Case Betrieb. Betrieb des Gerätes mit der laut Datenblatt spezifizierten max. Umgebungstemperatur bei der max. spezifizierten Belastung	max. Umgebungstemperatur (min. +40 °C) für 3 h, Dauer 5 h	max. Umgebungstemperatur (min. +40 °C) für 3 h, Dauer 5 h	

Tabelle 36: Prüfanforderung Worst Case Betrieb

6.2 Trockene Wärme

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-2	Grenzwerte nach EN 61131-2		
Trockene Wärme	16 h bei +70 °C, 1 Zyklus, anschließend 1 h Akklimatisierung und auf Funktion prüfen, Dauer ca. 17 h		

Tabelle 37: Prüfanforderung trockene Wärme

6.3 Trockene Kälte

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-1	Grenzwerte nach EN 61131-2		
Trockene Kälte	16 h bei -40 °C, 1 Zyklus, anschließend 1 h Akklimatisierung und auf Funktion prüfen, Dauer ca. 17 h		

Tabelle 38: Prüfanforderung trockene Kälte

6.4 Große Temperaturschwankungen

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-14	Grenzwerte nach EN 61131-2		
Große Temperaturschwankungen	3 h bei -40 °C und 3 h bei +70 °C, 2 Zyklen, anschließend 2 h Akklimatisierung und auf Funktion prüfen, Dauer ca. 14 h		

Tabelle 39: Prüfanforderung große Temperaturschwankungen

6.5 Temperaturschwankungen im Betrieb

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-14	Grenzwerte nach EN 61131-2		
Offene Geräte: Diese können auch ein Gehäuse (housing) besitzen und werden in Schaltschränke eingebaut	3 h bei +5 °C und 3 h bei +55 °C, 5 Zyklen, Temperaturgradient 3 °C / min, während der Prüfung wird der Prüfling gelegentlich mit Spannung versorgt, Dauer ca. 30 h		
Geschlossene Geräte: Das sind Geräte, die laut Datenblatt ein umhüllendes Gehäuse (enclosure) mit den entsprechenden Sicherheitsmaßnahmen besitzen.	3 h bei +5 °C und 3 h bei +40 °C, 5 Zyklen, Temperaturgradient 3 °C / min, während der Prüfung wird der Prüfling gelegentlich mit Spannung versorgt, Dauer ca. 30 h		

Tabelle 40: Prüfanforderung Temperaturschwankungen im Betrieb

6.6 Feuchte Wärme zyklisch

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-30	Grenzwerte nach EN 61131-2		
Wechselklima	24 h bei +25 °C / +55 °C und 97 % / 83 % RH, 2 Zyklen, anschließend 2 h Akklimatisierung sowie Funktions- und Isolationsprüfung durchführen, Dauer ca. 50 h		

Tabelle 41: Prüfanforderung Feuchte Wärme zyklisch

6.7 Feuchte Wärme konstant (Lager)

Prüfdurchführung nach EN 60068-2-3	Grenzwerte nach EN 61131-2		
Feuchte Wärme konstant (Lager)	48 h bei +40 °C und 92,5 % RH, anschließend innerhalb von 3 h Isolationsprüfung, Dauer ca. 49 h		

Tabelle 42: Prüfanforderung Feuchte Wärme konstant (Lager)

7. Sicherheit

Sicherheit	Prüfdurchführung nach	Grenzwerte nach
Erdungswiderstand	EN 61131-2	EN 60204-1: Elektrische Ausrüstung von Maschinen
		EN 61131-2: Speicherprogrammierbare Steuerungen
Isolationswiderstand		EN 60204-1: Elektrische Ausrüstung von Maschinen
Hochspannung	EN 60060-1	EN 61131-2: Speicherprogrammierbare Steuerungen
		UL 508: Industrial Control Equipment
Restspannung	EN 61131-2	EN 60204-1: Elektrische Ausrüstung von Maschinen
		EN 61131-2: Speicherprogrammierbare Steuerungen
Ableitstrom		VDE 0701-1: Instandsetzung, Änderung und Prüfung elektrischer Geräte
Überlast	UL 508	EN 61131-2: Speicherprogrammierbare Steuerungen
		UL 508: Industrial Control Equipment
Simulation Bauteildefekt	UL 508	EN 61131-2: Speicherprogrammierbare Steuerungen
		UL 508: Industrial Control Equipment
Spannungsbereich		EN 61131-2: Speicherprogrammierbare Steuerungen

Tabelle 43: Sicherheit

7.1 Erdungswiderstand

Prüfdurchführung nach EN 61131-2	Grenzwerte nach EN 60204-1		Grenzwerte nach EN 61131-2
Erdungswiderstand: Gehäuse (von beliebigem Metallteil auf Erdungsklemme)	Kleinster wirksamer Querschnitt des Schutzleiters für den zu prüfenden Zweig	Maximal gemessener Spannungsabfall bei einem Prüfstrom von 10 A	Prüfstrom 30 A für 2 min, < 0,1 Ohm
	1,0 mm ²	3,3 V	
	1,5 mm ²	2,6 V	
	2,5 mm ²	1,9 V	
	4 mm ²	1,4 V	
	> 6 mm ²	1,0 V	

Tabelle 44: Prüfanforderung Erdungswiderstand

7.2 Isolationswiderstand

Prüfdurchführung	Grenzwerte nach EN 60204-1		
Isolationswiderstand: Hauptstromkreise zu Schutzleiter	> 1 MOhm bei 500 V Gleichspannung		

Tabelle 45: Prüfanforderung Isolationswiderstand

7.3 Hochspannung

Prüfdurchführung nach EN 60060-1	Grenzwerte nach EN 61131-2			Grenzwerte nach UL 508			
	Eingangsspannung	Prüfspannung			Eingangsspannung	Prüfspannung	
1,2/50 μ s Spannungsstoß Spitze		AC, 1 min	DC, 1 min	AC, 1min		DC, 1min	
Hochspannung: Primärkreise zu Sekundärkreise und zu Schutzleiter (vor dem Test dürfen Transformatoren, Spulen, Varistoren, Kondensatoren, oder Bauteile, die zum Schutz vor Überspannungen dienen, entfernt werden)	0 - 50 VAC 0 - 60 VDC	850 V	510 V	720 V	≤ 50 V	500 V	707 V
	50 - 100 VAC 60 - 100 VDC	1360 V	740 V	1050 V	> 50 V	1000 V + 2 x U_N	(1000 V + 2 x U_N) x 1,414
	100 - 150 VAC 100 - 150 VDC	2250 V	1400 V	1950 V			
	150 - 300 VAC 150 - 300 VDC	4250 V	2300 V	3250 V			
	300 - 600 VAC 300 - 600 VDC	6800 V	3700 V	5250 V			
	600 - 1000 VAC 600 - 1000 VDC	10200 V	5550 V	7850 V			

Tabelle 46: Prüfanforderung Hochspannung

7.4 Restspannung

Prüfdurchführung nach EN 61131-2	Grenzwerte nach EN 60204-1	Grenzwerte nach EN 61131-2	
Restspannung nach dem Abschalten	< 60 V nach 5 sec (aktive Teile) < 60 V nach 1 sec (Steckstifte)	< 60 V nach 5 sec (aktive Teile) < 60 V nach 1 sec (Steckstifte)	

Tabelle 47: Prüfanforderung Restspannung

7.5 Ableitstrom

Prüfdurchführung nach	Grenzwerte nach VDE 0701-1		
Ableitstrom: Phase zu Erde	< 3,5 mA		

Tabelle 48: Prüfanforderung Ableitstrom

7.6 Überlast

Prüfdurchführung nach UL 508	Grenzwerte nach EN 61131-2	Grenzwerte nach UL 508	
Überlast von Transistorausgängen	50 Schaltungen, 1,5 I_N , 1 sec Ein / 9 sec Aus	50 Schaltungen, 1,5 I_N , 1 sec Ein / 9 sec Aus	

Tabelle 49: Prüfanforderung Überlast

7.7 Bauteildefekt

Prüfdurchführung nach UL 508	Grenzwerte nach EN 61131-2	Grenzwerte nach UL 508	
Simulation des Defektwerdens von Bauteilen bei Netzteilen	Kein entzünden des umhüllenden Baumwollgewebes Keine Spannungsführenden berührbare Teile	Kein entzünden des umhüllenden Baumwollgewebes Keine Spannungsführenden berührbare Teile	

Tabelle 50: Prüfanforderung Bauteildefekt

7.8 Spannungsbereich

Prüfdurchführung	Grenzwerte nach EN 61131-2			
Versorgungsspannung	Bemessungswert	Toleranz min/max		
	24 VDC 48 VDC 125 VDC	-15 % +20 %		
	24 VAC 48 VAC 100 VAC 110 VAC 120 VAC 200 VAC 230 VAC 240 VAC 400 VAC	-15 % +10 %		

Tabelle 51: Prüfanforderung Spannungsbereich

7.9 Sonstige Prüfungen

Sonstige Prüfungen	Prüfdurchführung nach	Grenzwerte nach
Schutzart	-	EN 60529: Schutzarten durch Gehäuse (IPCode)
Verschmutzungsgrad	-	EN 60664-1: Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen - Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen

Tabelle 52: Prüfanforderung Bauteildefekt

8. Internationale Zulassungen

B&R Produkte und Dienstleistungen entsprechen den zutreffenden Normen. Das sind internationale Normen von Organisationen wie ISO, IEC und CENELEC, sowie nationale Normen von Organisationen wie UL, CSA, FCC, VDE, ÖVE etc. Besondere Aufmerksamkeit widmen wir der Zuverlässigkeit unserer Produkte im Industriebereich.

Zulassungen	
USA und Kanada 	Alle wichtigen B&R Produkte sind von Underwriters Laboratories geprüft und gelistet und werden vierteljährlich durch einen UL-Inspektor überprüft. Das Prüfzeichen gilt für die USA und Kanada und erleichtert Ihnen die Zulassung Ihrer Maschinen und Anlagen in diesem Wirtschaftsraum.
Europa 	Alle für die gültigen Richtlinien harmonisierten EN-Normen werden selbstverständlich erfüllt.

Tabelle 53: Internationale Zulassungen

9. Normen und Definitionen zur Sicherheitstechnik

Stopp-Funktionen nach EN 60204-1/11.98 (Elektrische Ausrüstung von Maschinen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen)

Es gibt folgende drei Kategorien von Stopp-Funktionen:

Kategorie	Beschreibung
0	Stillsetzen durch sofortiges Abschalten der Energie zu den Maschinen-Antriebs-elementen (das heißt, ungesteuertes Stillsetzen).
1	Ein gesteuertes Stillsetzen, wobei die Energie zu den Maschinen-Antriebs-elementen beibehalten wird, um das Stillsetzen zu erzielen. Die Energie wird erst dann unterbrochen, wenn der Stillstand erreicht ist.
2	Ein gesteuertes Stillsetzen, bei dem die Energie zu den Maschinen-Antriebs-elementen beibehalten wird.

Tabelle 54: Übersicht Kategorien von Stopp-Funktionen

Die benötigten Stopp-Funktionen müssen auf der Basis einer Risikobewertung der Maschine festgelegt werden. Stopp-Funktionen der Kategorie 0 und Kategorie 1 müssen unabhängig von der Betriebsart funktionsfähig sein. Ein Kategorie-0-Stopp muss Vorrang haben. Stopp-Funktionen müssen Vorrang vor zugeordneten Start-Funktionen haben. Das Rücksetzen der Stopp-Funktion darf keinen gefährlichen Zustand auslösen.

Stillsetzen im Notfall nach EN 60204-1/11.98 (Elektrische Ausrüstung von Maschinen, Teil 1: Allgemeine Anforderungen)

Zusätzlich zu den Anforderungen für die Stopp-Funktionen gelten für das Stillsetzen im Notfall folgende Anforderungen:

- Es muss gegenüber allen anderen Funktionen und Betätigungen in allen Betriebsarten Vorrang haben.
- Die Energie zu den Maschinen-Antriebs-elementen, die einen gefahrbringenden Zustand verursachen kann, muss ohne Erzeugung anderer Gefährdungen so schnell wie möglich abgeschaltet werden.
- Das Rücksetzen darf keinen Wiederanlauf einleiten.
- Die Not-Aus Funktion darf die Wirksamkeit von Sicherheitseinrichtungen oder Einrichtungen mit sicherheitsbezogenen Funktionen nicht beeinträchtigen.
- Die Not-Aus Funktion darf Einrichtungen, die zum Befreien von Personen aus Gefahren-situationen vorgesehen sind, nicht beeinträchtigen.

Das Stillsetzen im Notfall muss entweder als Stopp-Funktion der Kategorie 0 oder der Kategorie 1 wirken. Die benötigte Stopp-Funktion muss auf der Basis einer Risikobewertung der Maschine festgelegt werden.

Für die Stillsetz-Funktion im Notfall der Stopp-Kategorie 0 dürfen nur festverdrahtete, elektromechanische Betriebsmittel verwendet werden. Zusätzlich darf die Funktion nicht von einer elektronischen Schaltlogik (Hardware oder Software) oder von der Übertragung von Befehlen über ein Kommunikationsnetzwerk oder eine Datenverbindung abhängen. ¹⁾

Bei der Stopp-Funktion der Kategorie 1 für die Stillsetz-Funktion im Notfall muss die endgültige Abschaltung der Energie der Maschinen-Antriebs Elemente sichergestellt sein. Die Abschaltung muss durch Verwendung von elektromechanischen Betriebsmitteln ¹⁾ erfolgen.

Sicherheitskategorien nach EN ISO 13849-1:2006 (Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen, Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze)

Sicherheitskategorie (gemäß EN 13849-1:2006)	Safety integrity level - SIL (gemäß IEC 61508-1)	Kurzbeschreibung	Systemverhalten
B	-	SRP/CS(en) und/oder ihre Schutzeinrichtungen sowie ihre Bauteile müssen in Übereinstimmung mit den zutreffenden Normen so gestaltet, gebaut, ausgewählt, zusammengebaut und kombiniert werden, dass sie den zu erwartenden Einflüssen standhalten können. Grundlegende Sicherheitsprinzipien müssen verwendet werden.	Vorsicht! Das Auftreten eines Fehlers kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.
1	1	Die Anforderungen von B müssen erfüllt sein. Bewährte Bauteile und bewährte Sicherheitsprinzipien müssen angewendet werden.	Vorsicht! Das Auftreten eines Fehlers kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen, aber die Wahrscheinlichkeit des Auftretens ist geringer als in Kategorie B.
2	1	Die Anforderungen von B und die Verwendung bewährter Sicherheitsprinzipien müssen erfüllt sein. Die Sicherheitsfunktion muss in geeigneten Zeitabständen durch die Maschinensteuerung getestet werden.	Vorsicht! Das Auftreten eines Fehlers kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion zwischen den Tests führen. Der Verlust der Sicherheitsfunktion wird durch den Test erkannt.
3	2	Die Anforderungen von B und die Verwendung bewährter Sicherheitsprinzipien müssen erfüllt sein. Sicherheitsbezogene Teile müssen so gestaltet werden, dass: <ul style="list-style-type: none"> • ein einzelner Fehler in jedem dieser Teile nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führt, und • wenn immer in angemessener Weise durchführbar, der einzelne Fehler erkannt wird. 	Vorsicht! Wenn ein einzelner Fehler auftritt, bleibt die Sicherheitsfunktion immer erhalten. Einige, aber nicht alle Fehler werden erkannt. Eine Anhäufung von unerkannten Fehlern kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

Tabelle 55: Übersicht der Sicherheitskategorien

1) Entsprechend dem nationalen Vorwort der gültigen deutschsprachigen Fassung der EN 60204-1/11.98 ist festgehalten, dass insbesondere auch für Not-Aus-Einrichtungen elektronische Betriebsmittel - unabhängig der Stopp-Kategorie - angewendet werden dürfen, wenn diese z. B. unter Anwendung der Normen EN 954-1:2006 und/oder IEC 61508 die gleiche Sicherheit erfüllen, wie nach EN 60204-1 gefordert.

Sicherheitskategorie (gemäß EN 13849-1:2006)	Safety integrity level - SIL (gemäß IEC 61508-1)	Kurzbeschreibung	Systemverhalten
4	3	<p>Die Anforderungen von B und die Verwendung bewährter Sicherheitsprinzipien müssen erfüllt sein. Sicherheitsbezogene Teile müssen so gestaltet werden, dass:</p> <ul style="list-style-type: none"> ein einzelner Fehler in jedem dieser Teile nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führt, und der einzelne Fehler bei oder vor der nächsten Anforderung der Sicherheitsfunktion erkannt wird. Wenn diese Erkennung nicht möglich ist, darf eine Anhäufung von unerkannten Fehlern nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen. 	<p>Information:</p> <p>Wenn ein einzelner Fehler auftritt, bleibt die Sicherheitsfunktion immer erhalten.</p> <p>Die Erkennung von Fehleranhäufungen reduziert die Wahrscheinlichkeit des Verlustes der Sicherheitsfunktion (hohe DC).</p> <p>Die Fehler werden rechtzeitig erkannt, um einen Verlust der Sicherheitsfunktion zu verhindern.</p>

Tabelle 55: Übersicht der Sicherheitskategorien

Der im folgenden dargestellte Risikograph (gemäß EN 13849-1:2006, Anhang A) stellt ein vereinfachtes Verfahren zur Risikobeurteilung dar:

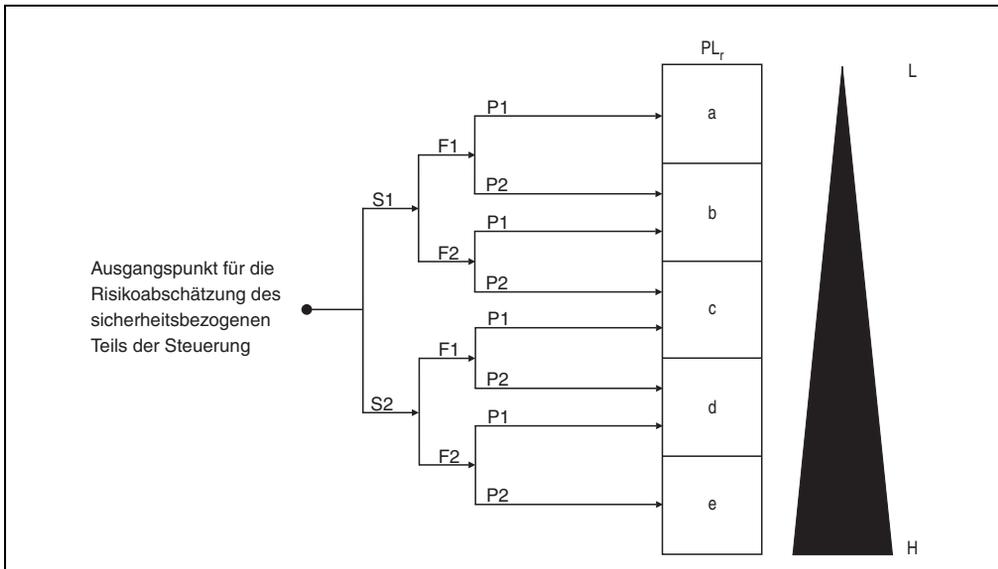


Abbildung 26: Risikograph zur Bestimmung des PL_r für jede Sicherheitsfunktion

Parameter S ... Schwere der Verletzung	
S1	Leichte (üblicherweise reversible) Verletzung.
S2	Ernste (üblicherweise irreversible Verletzung einschließlich Tod) Verletzung.
Parameter F ... Häufigkeit und/oder Dauer der Gefährdungsexposition	
F1	Selten bis weniger häufig und/oder die Zeit der Gefährdungsexposition ist kurz.
F2	Häufig bis dauernd und/oder die Zeit der Gefährdungsexposition ist lang.
Parameter P ... Möglichkeit zur Vermeidung der Gefährdung oder Begrenzung des Schadens	
P1	Möglich unter bestimmten Bedingungen.
P2	Kaum möglich.
Sonstiges	
L	Niedriger Beitrag zur Risikoreduzierung.
H	Hoher Beitrag zur Risikoreduzierung.
PL _r	Erforderlicher Performance Level.

Tabelle 56: Legende zum Risikograph

Sicherheitskategorien nach EN 954-1:1996 (Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen, Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze) ¹⁾

Die sicherheitsbezogenen Teile von Steuerungen müssen eine oder mehrere Anforderungen von fünf festgelegten Sicherheitskategorien erfüllen. Die Sicherheitskategorien legen das erforderliche Verhalten von sicherheitsbezogenen Teilen einer Steuerung in Bezug auf deren Widerstandsfähigkeit gegen Fehler fest.

Sicherheitskategorie (gemäß EN 954-1:1996)	Safety integrity level - SIL (gemäß IEC 61508-2)	Kurzbeschreibung	Systemverhalten
B	-	Sicherheitsbezogene Teile müssen so gestaltet und gebaut werden, dass sie den zu erwartenden Betriebsbeanspruchungen standhalten können. (Es werden keine besonderen sicherheitstechnischen Maßnahmen angewendet.)	Vorsicht! Das Auftreten eines Fehlers kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.
1	1	Sicherheitsbezogene Teile müssen so gestaltet und gebaut werden, dass nur bewährte Bauteile und bewährte Sicherheitsprinzipien verwendet werden. (z. B. Vermeidung von Kurzschlüssen durch Abstand, Verringerung der Fehlerwahrscheinlichkeit durch Überdimensionierung, festlegen der Ausfallrichtung - Ruhestromprinzip, usw.)	Vorsicht! Das Auftreten eines Fehlers kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.
2	1	Sicherheitsbezogene Teile müssen so gestaltet werden, dass ihre Sicherheitsfunktionen in geeigneten Zeitabständen durch die Maschinensteuerung geprüft werden. (z. B. automatische oder manuelle Prüfung beim Anlauf)	Vorsicht! Das Auftreten eines Fehlers kann zwischen den Prüfungen zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen. Der Verlust der Sicherheitsfunktion wird bei der Prüfung erkannt.

Tabelle 57: Übersicht der Sicherheitskategorien

¹⁾ Um Verwechslungen der Kategorien nach EN 954-1:1996 mit den Stopp-Kategorien nach EN 60204-1 vorzubeugen, wurde im obigen Text für die Kategorien nach EN 954-1:1996 der Begriff "Sicherheitskategorien" verwendet.

Sicherheitstechnische Anforderungen und Vorgaben • Normen und Definitionen zur

Sicherheitskategorie (gemäß EN 954-1:1996)	Safety integrity level - SIL (gemäß IEC 61508-2)	Kurzbeschreibung	Systemverhalten
3	2	Sicherheitsbezogene Teile müssen so gestaltet werden, dass ein einzelner Fehler nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führt. Einzelne Fehler sollten - wenn möglich - bei oder vor der nächsten Anforderung der Sicherheitsfunktion erkannt werden.	Vorsicht! Beim Auftreten eines Fehlers bleibt die Sicherheitsfunktion immer erhalten. Es werden einige, aber nicht alle Fehler erkannt. Eine Anhäufung unerkannter Fehler kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.
4	3	Sicherheitsbezogene Teile müssen so gestaltet werden, dass ein einzelner Fehler nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führt. Einzelne Fehler müssen bei oder vor der nächsten Anforderung der Sicherheitsfunktion erkannt werden. Falls diese Erkennung nicht möglich ist, darf die Anhäufung von Fehlern nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.	Information: Beim Auftreten eines Fehlers bleibt die Sicherheitsfunktion immer erhalten. Die Fehler werden rechtzeitig erkannt, um den Verlust der Sicherheitsfunktion zu verhindern.

Tabelle 57: Übersicht der Sicherheitskategorien

Diese Überlegungen führen zu einer Sicherheitskategorie (B, 1, 2, 3, 4), die aussagt, wie die sicherheitsbezogenen Teile einer Maschine ausgeführt sein müssen.

Die Auswahl der geeigneten Sicherheitskategorie muss auf der Grundlage einer Risikobeurteilung erfolgen. Diese Risikobeurteilung ist Teil der Gesamtrisikobeurteilung für die Maschine.

Der im folgenden dargestellte Risikograph (gemäß EN 954-1:1996, Anhang B) stellt ein vereinfachtes Verfahren zur Risikobeurteilung dar:

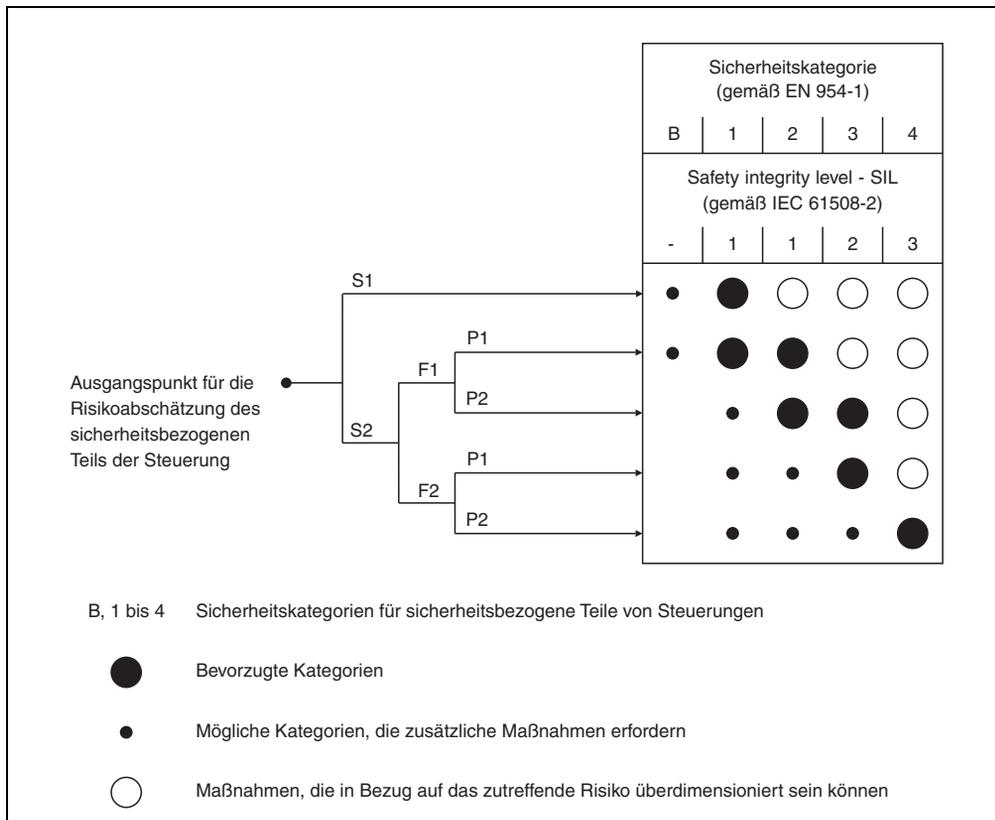


Abbildung 27: Risikograph gemäß EN 954-1:1996, Anhang B

Beginnend beim eingetragenen Ausgangspunkt gelangt man unter Beachtung der Parameter S, F und P zur einzusetzenden Sicherheitskategorie.

Parameter S ... Schwere der Verletzung	
S1	Leichte (üblicherweise reversible) Verletzung.
S2	Schwere (üblicherweise irreversible) Verletzung.
Parameter F ... Häufigkeit und/oder Dauer der Gefährdungsexposition	
F1	Selten bis öfter und/oder kurze Dauer der Exposition.
F2	Häufig bis dauernd und/oder lange Dauer der Exposition.
Parameter P ... Möglichkeit zur Vermeidung der Gefährdung	
P1	Möglich unter bestimmten Bedingungen.
P2	Kaum möglich.

Tabelle 58: Über die Parameter S, F und P zur einzusetzenden Sicherheitskategorie

Wiederanlaufsperrung nach EN 1037/04.96 (Sicherheit von Maschinen - Vermeidung von unerwartetem Anlauf)

Eine Maschine während des Eingriffs von Personen in Gefahrenbereiche im Ruhezustand zu halten ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für den sicheren Gebrauch von Maschinen.

Als Anlauf wird der Übergang vom Ruhezustand zur Bewegung einer Maschine oder eines ihrer Teile verstanden. Jeder Anlauf ist unerwartet, wenn er verursacht wird durch:

- Einen aufgrund eines Ausfalls in der Steuerung oder durch einen äußeren Einfluss auf die Steuerung erzeugten Start-Befehl.
- Einen Start-Befehl, der durch eine Fehlbedienung eines Start-Stellteils oder eines anderen Teils der Maschine erzeugt wird.
- Die Wiederkehr der Energiezufuhr nach einer Unterbrechung.
- Äußere/innere Einflüsse auf Teile der Maschine.

Um einen unerwarteten Anlauf von Maschinen oder eines ihrer Teile zu verhindern, ist grundsätzlich eine Energietrennung und -ableitung anzustreben. Wenn dies nicht geeignet durchführbar ist (z. B. häufige, kurze Eingriffe in Gefahrenbereiche), müssen anderweitige Maßnahmen vorgesehen werden:

- Maßnahmen zur Vermeidung zufällig erzeugter Start-Befehle.
- Maßnahmen um zu verhindern, dass zufällig erzeugte Start-Befehle zu einem unerwarteten Anlauf führen.
- Maßnahmen die automatisch den gefährdenden Teil der Maschine stillsetzen, bevor eine gefährliche Situation durch unerwarteten Anlauf entstehen kann.

Kapitel 6 • Zubehör

1. Kabelverschraubung / Verschlusschraube

Zum sicheren Verschließen einer nicht benutzten Bohrung oder für das Anbringen des Boxkabels an der Anschlussbox werden von B&R folgende Kabelverschraubungen und Verschlusschrauben der Fa. Jacob GmbH verwendet bzw. empfohlen. Es können auch andere metrische Kabel- bzw. Verschlusschrauben verwendet werden - sofern diese die Schutzart IP65 erfüllen - verwendet werden.

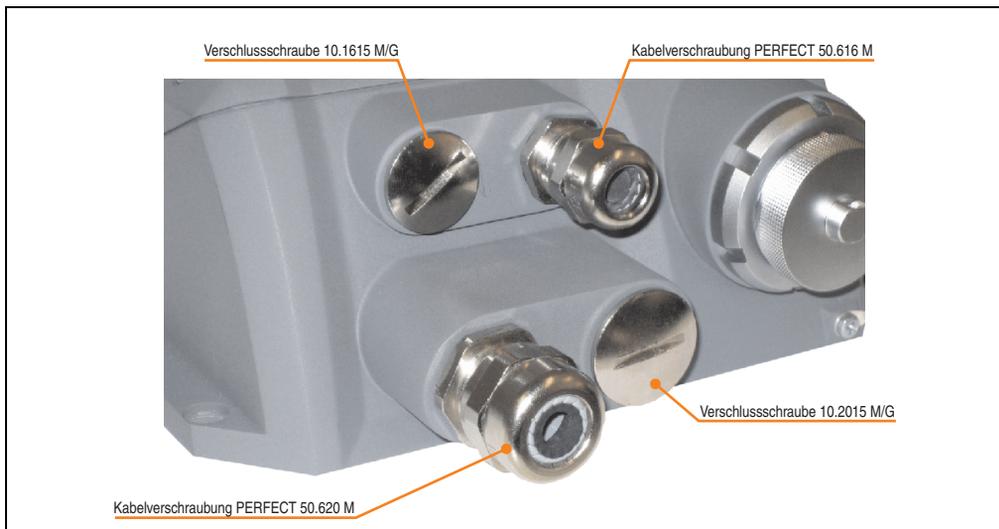


Abbildung 28: Kabelverschraubung / Verschlusschraube

1.1 Bestelldaten der Fa. Jacob

Kabelverschraubung	Größe	Hersteller	Eigenschaften
PERFECT 50.616 M	M16x1,5	Fa. Jacob GmbH	integrierte Zugentlastung, Verdrehenschutz, großer Dicht- und Klemmbereich, montagefreundlich, Temperaturbereich -20 °C / +100 °C Schutzart IP68
PERFECT 50.620 M	M20x1,5		
Verschlusschraube			
10.1615 M/G	M16x1,5	Fa. Jacob GmbH	Temperaturbereich -30 °C / +100 °C Schutzart IP65 / IP 68
10.2015 M/G	M20x1,5		

Tabelle 59: Bestelldaten Kabelverschraubung / Verschlusschraube

1.2 Kontakt

Jacob GmbH
 Elektrotechnische Fabrik
 Gottlieb-Daimler-Str. 11
 71394 Kernen
 Germany

Telefon: +49 (0)7151 4011-0
 Fax: +49 (0)7151 4011-49
 e-mail: jacob@jacob-gmbh.de
 Web: www.jacob-gmbh.de

Anhang A

1. Not-Aus Taster

Das Not-Aus Befehlsgerät besteht aus einem Not-Aus Schaltelement und einem Not-Aus Taster.



Abbildung 29: Not-Aus Befehlsgerät

1.1 Features

- 2 Öffner (2-kanalig)
- Zwangsöffnende Kontakte
- Überlistsicher nach EN 418 und EN 61204
- Blockiergeschützt
- Entriegelung durch 1/4 Drehung des Stößel
- Gehäuseschutzart IP65 nach IEC60529
- Funktion unabhängig vom Steckzustand der Geräte

Information:

Die nachfolgend angegebenen Kenndaten, Merkmale und Grenzwerte sind nur für diese Einzelkomponente alleine gültig und können von denen zum Gesamtgerät abweichen. Für das Gesamtgerät, in dem z.B. diese Einzelkomponente verwendet ist, gelten die zum Gesamtgerät angegebenen Daten.

Eigenschaft	Not-Aus Schaltelement	Not-Aus Taster
Hersteller Typ	EAO 22FS Schaltelement Not-Aus, 2 Ö	EAO 22FS Not-Aus, nicht beleuchtbar
Betriebsspannung AC/DC	max. 120 V	-
Betriebsstrom AC/DC	max. 550 mA	-
Kontaktsystem	selbstreinigender Brückenkontakt	-
Normen Öffnerkontakt Klimafestigkeit Salznebel Schutzart frontseitig Approbationen	zwangsöffnend nach IEC 947-5-1 - - - -	- nach IEC 68-1-2, 2-2 und 2-30 nach IEC 68-2-11 IP65 IEC 947, 1058; UL 508; CSA 22.2; EU-NSR 73/23; Ulc
Anschlagfestigkeit	min. 100 N	
Betätigungskraft	ca. 5 N pro Kontaktelement	-
Lebensdauer	1 Mio Betätigungen bei 10 mA/24 VDC	50000 Betätigungen
Umgebungstemperatur Betrieb Lagerung Transport	-25 bis +70 °C -40 bis +80 °C -40 bis +80 °C	

Tabelle 60: Technische Daten Not-Aus-Schaltelement und -taster

2. Hot-Plug Taster

Der Hot-Plug Taster ist ein Teil der Anschlussbox, er besteht aus einem Schaltelement (2Ö) und einer Abdeckkappe.

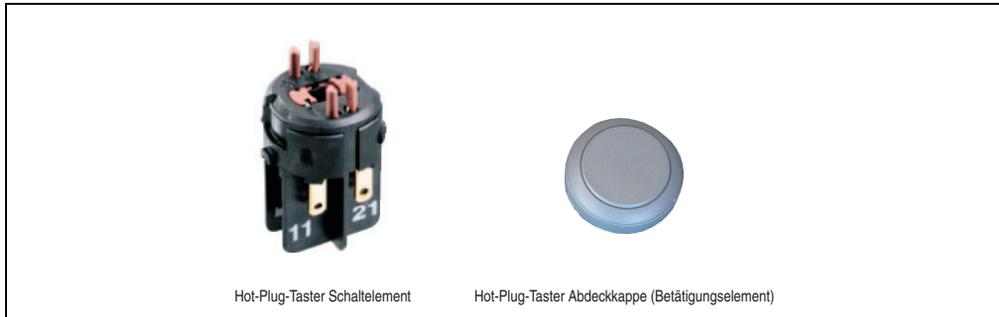


Abbildung 30: Hot-Plug-Taster

2.1 Features

- 2 Öffner (2-kanalig)
- Zwangsöffnende Kontakte
- Gehäuseschutzart IP65 nach IEC60529

Information:

Die nachfolgend angegebenen Kenndaten, Merkmale und Grenzwerte sind nur für diese Einzelkomponente alleine gültig und können von denen zum Gesamtgerät abweichen. Für das Gesamtgerät, in dem z.B. diese Einzelkomponente verwendet ist, gelten die zum Gesamtgerät angegebenen Daten.

Eigenschaften	Abdeckkappe
Hersteller Typ	idec HE9Z-D5N1
Material Farbe	NBR/PVC Polyblend grau
Eigenschaften	Hot-Plug Taster Schaltelement
Hersteller Typ	RAFI X22FS
Betriebsspannung AC/DC	max. 250 V
Betriebsstrom AC DC	3 A/120 V; 1,5 A/240 V 550 mA/120V; 270 mA/240 V
Kontaktsystem	selbstreinigender Brückenkontakt
Anschlagfestigkeit	min. 100 N
Betätigungskraft	ca. 5 N pro Kontaktelement
Lebensdauer 1 A/250 V 2 A/250 V 4 A/250 V	1 Mio. Betätigungen 100000 Betätigungen 30000 Betätigungen
Umgebungstemperatur Betrieb Lagerung Transport	-25 bis +70 °C -40 bis +80 °C -40 bis +80 °C
Vibration Betrieb	5 g bei 0 - 500 Hz
Schock Betrieb	15 g bei 11 ms Amplitude halbsinusförmig
Normen Öffnerkontakt Klimafestigkeit Wechselklimafestigkeit Salznebel Schutzart Approbationen nach IEC	zwangsöffnend nach IEC 947-5-1 IEC 600 68-2-3 und 2-30 IEC 600 68-2-14 und 2-33 IEC 600 68-2-11 IP65 60947-5-1/-5, 60204, 60073

Tabelle 61: Technische Daten Hot-Plug-Taster

Abbildung 1:	Anschlussboxen	19
Abbildung 2:	Anschlussbox 4MPCBX.0000-00	21
Abbildung 3:	Abmessungen Anschlussbox 4MPCBX.0000-00	23
Abbildung 4:	Anschlussbox 4MPCBX.0001-00	25
Abbildung 5:	Abmessungen 4MPCBX.0001-00	26
Abbildung 6:	Mobile Panel Boxkabel 5CAMPB.0100-10.....	27
Abbildung 7:	Belegungsplan Boxkabel 5CAMPB.0100-10.....	29
Abbildung 8:	Bohrschablone 4MPCBX.0000-00	31
Abbildung 9:	Montage - maximale Segmentlänge.....	32
Abbildung 10:	Bohrschablone 4MPCBX.0001-00	32
Abbildung 11:	Schrauben lösen	33
Abbildung 12:	Stecker lösen.....	34
Abbildung 13:	Boxkabel tauschen	34
Abbildung 14:	Steckeranschlüsse	35
Abbildung 15:	An- / Abstecken von einem Mobile Panel.....	38
Abbildung 16:	Alternative Steckstellen	39
Abbildung 17:	Not-Aus Verdrahtungsschema - Auslieferungszustand.....	42
Abbildung 18:	Not-Aus Verdrahtungsschema - optionaler Not-Aus Taster	42
Abbildung 19:	Anschlussbeispiel MP100/200 Not-Aus bis Kategorie 3, PL d gemäß EN ISO 13849-1:2006 (Kategorie 3 nach EN 954- 1:1996)	43
Abbildung 20:	Anschlussbeispiel MP100/200 Zustimmungstaster bis Kategorie 3, PL d gemäß EN ISO 13849-1:2006 (Kategorie 3 nach EN 954- 1:1996)	44
Abbildung 21:	Anschlussbeispiel MP40/50 Stopp-Taster bis Kategorie 3, PL d gemäß EN ISO 13849-1:2006 (Kategorie 3 nach EN 954- 1:1996)	45
Abbildung 22:	Anschlussbeispiel MP40/50 Zustimmungstaster bis Kategorie 3, PL d gemäß EN ISO 13849-1:2006 (Kategorie 3 nach EN 954- 1:1996)	46
Abbildung 23:	Relaisüberwachung.....	47
Abbildung 24:	Rückmeldekontakte.....	47
Abbildung 25:	Zusätzliche Anschlussmöglichkeiten.....	48
Abbildung 26:	Risikograph zur Bestimmung des PL _r für jede Sicherheitsfunktion.....	82
Abbildung 27:	Risikograph gemäß EN 954-1:1996, Anhang B	85
Abbildung 28:	Kabelverschraubung / Verschlusschraube	87
Abbildung 29:	Not-Aus Befehlsgerät	89
Abbildung 30:	Hot-Plug-Taster	91

Tabelle 1:	Handbuchhistorie	11
Tabelle 2:	Gestaltung von Sicherheitshinweisen	16
Tabelle 3:	Bestellnummern	17
Tabelle 4:	Technische Daten 4MPCBX.0000-00	21
Tabelle 5:	Sicherheitstechnische Kennwerte 4MPCBX.0000-00	23
Tabelle 6:	Lieferumfang 4MPCBX.0000-00	24
Tabelle 7:	Technische Daten 4MPCBX.0001-00	25
Tabelle 8:	Technische Daten Boxkabel 5CAMPB.0100-10	28
Tabelle 9:	Pinbelegung Boxkabel 5CAMPB.0100-10	29
Tabelle 10:	Vergleich der unterstützten Schnittstellen	40
Tabelle 11:	Schaltzustände des Not-Aus-Kreises	41
Tabelle 12:	Strombelastbarkeit zusätzliche Anschlussmöglichkeiten	48
Tabelle 13:	Normenübersicht	55
Tabelle 14:	Übersicht Grenzwert- und Prüfdurchführungsnormen Emission	57
Tabelle 15:	Prüfanforderung netzgebundene Emission Wohnbereich	59
Tabelle 16:	Prüfanforderung netzgebundene Emission Industriebereich	60
Tabelle 17:	: Prüfanforderung Elektromagnetische Strahlung Wohnbereich	61
Tabelle 18:	: Prüfanforderung Elektromagnetische Strahlung Industriebereich	62
Tabelle 19:	Übersicht Grenzwert- und Prüfdurchführungsnormen Immunität	62
Tabelle 20:	Prüfanforderung elektrostatische Entladung (ESD)	64
Tabelle 21:	Prüfanforderung hochfrequente elektromagnetische Felder (HF Feld)	65
Tabelle 22:	Prüfanforderung schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst)	66
Tabelle 23:	Prüfanforderung Stoßspannungen (Surge)	67
Tabelle 24:	Prüfanforderung leitungsgeführte Störgrößen	68
Tabelle 25:	Prüfanforderung Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen	69
Tabelle 26:	Prüfanforderung Spannungseinbrüche, -schwankungen und Kurzzeitunterbrechungen	70
Tabelle 27:	Prüfanforderung gedämpfte Schwingungen	70
Tabelle 28:	Übersicht Grenzwert- und Prüfdurchführungsnormen Vibration	71
Tabelle 29:	Prüfanforderung Vibration Betrieb	71
Tabelle 30:	Prüfanforderung Vibration Transport	71
Tabelle 31:	Prüfanforderung Schock Betrieb	72
Tabelle 32:	Prüfanforderung Schock Transport	72
Tabelle 33:	Prüfanforderung Kippfallen	72
Tabelle 34:	Prüfanforderung Kippfallen	72
Tabelle 35:	Übersicht Grenzwert- und Prüfdurchführungsnormen Temperatur und Feuchte	74
Tabelle 36:	Prüfanforderung Worst Case Betrieb	74
Tabelle 37:	Prüfanforderung trockene Wärme	74
Tabelle 38:	Prüfanforderung trockene Kälte	74
Tabelle 39:	Prüfanforderung große Temperaturschwankungen	75
Tabelle 40:	Prüfanforderung Temperaturschwankungen im Betrieb	75
Tabelle 41:	Prüfanforderung Feuchte Wärme zyklisch	75
Tabelle 42:	Prüfanforderung Feuchte Wärme konstant (Lager)	75
Tabelle 43:	Sicherheit	76
Tabelle 44:	Prüfanforderung Erdungswiderstand	76
Tabelle 45:	Prüfanforderung Isolationswiderstand	76
Tabelle 46:	Prüfanforderung Hochspannung	77

Tabellenverzeichnis

Tabelle 47: Prüfanforderung Restspannung	77
Tabelle 48: Prüfanforderung Ableitstrom	77
Tabelle 49: Prüfanforderung Überlast	77
Tabelle 50: Prüfanforderung Bauteildefekt	78
Tabelle 51: Prüfanforderung Spannungsbereich	78
Tabelle 52: Prüfanforderung Bauteildefekt	78
Tabelle 53: Internationale Zulassungen	79
Tabelle 54: Übersicht Kategorien von Stopp-Funktionen	80
Tabelle 55: Übersicht der Sicherheitskategorien	81
Tabelle 56: Legende zum Risikograph	83
Tabelle 57: Übersicht der Sicherheitskategorien	83
Tabelle 58: Über die Parameter S, F und P zur einzusetzenden Sicherheitskategorie	85
Tabelle 59: Bestelldaten Kabelverschraubung / Verschlusschraube	88
Tabelle 60: Technische Daten Not-Aus-Schaltelement und -taster	90
Tabelle 61: Technische Daten Hot-Plug-Taster	92

0	4MPCBX.0001-00.....	17, 25
0AC808.9.....		27
4	5CAMPB.0100-10.....	17, 27
4MPCBX.0000-00.....		17, 21

A

Abdeckkappe	21
Abmessungen	23
Allgemeines	11, 19
Alternative Steckstellen	39
An- / Abstecken	38
Anhang A	89
Anschließen bzw. Tauschen des Boxkabels ..	33
Anschlussbeispiele	
Not-Aus	43
Stopp-Taster	45
Zustimmungstaster	44, 46
Anschlussbeispiele MP100/200	43
Anschlussbeispiele MP40/50	45
Anschlussbox	21
Anschlussmöglichkeiten	48
Anschlusstecker	22
Auslieferungszustand	42

B

Befestigung der Anschlussbox	31
Bestellnummern	17
Biegeradius	28
Boxkabel	27, 33

D

Deckeldichtung	35
Drucktaster	48

E

EN ISO 13849-1	
2006	81
ESD	12
Einzelbauteile	13
Elektrische Baugruppen mit Gehäuse	12
Elektrische Baugruppen ohne Gehäuse .	12
Gerechte Handhabung	12
Verpackung	12

F

Features	20
----------------	----

H

Handbuchhistorie	11
Hot-Plug Taster	38, 91
Hot-Plug Taster Schaltelement	92
Hot-Plug-Taster	21

I

Inbetriebnahme	31
----------------------	----

K

Kabelbelegung	29
Kabelverschraubung / Verschlusschraube ..	87
Klemmblock	47
Klemmblock ST108	42
Konnektivität	20, 40

L

Lieferumfang	24
Luftfeuchtigkeit	22

M

Montageposition	32
-----------------------	----

N

Normen	55
Normen und Zulassungen	55
Not-Aus	21
Auslieferungszustand	42
Not-Aus Kontakte	48
Not-Aus Schaltelement	90
Not-Aus Taster	89
Not-Aus Verdrahtungsschema	41

O		Vorschriften und Maßnahmen 13
Optionaler Not-Aus Taster 42		Steckeranschlüsse 35
		Steckplatzkennung 20, 47
		Strombelastbarkeit 48
P		Drucktaster 48
Pinbelegung 27		Not-Aus Kontakte 48
Push Pull Technik 20		Rückmeldekontakte 48
		Schlosstaster 48
		Versorgung 48
		Zustimmungstaster 48
R		
Relaisüberwachung 47	T	
Relaiszustände 35, 47	Tauschen des Boxkabels 33	
Risikobeurteilung 82, 84	Technische Daten 19, 28	
Rückmeldekontakte 47, 48	Anschlussbox 21, 25	
	Boxkabel 28	
S	U	
Schaltzustände 41	Umgebungstemperatur 22	
Schleifenwiderstand 41		
Schlosstaster 48	V	
Segmentl 32	Verschlussschraube 87	
Segmentlänge 32	Versorgung 48	
Sicherheitshinweise 12	Z	
Berühren elektrischer Teile 14	Zubehör 49, 87	
Bestimmungsgemäße Verwendung 12	Zulassungen 79	
Betrieb 14	Zusätzliche Anschlussmöglichkeiten 48	
Gestaltung 16	Zustimmungstaster 48	
Montage 14		
Programme 15		
Schutz vor elektrostatischen Entladungen . 12		
Staub, Feuchtigkeit, aggressive Gase 14		
Transport und Lagerung 13		
Viren 15		