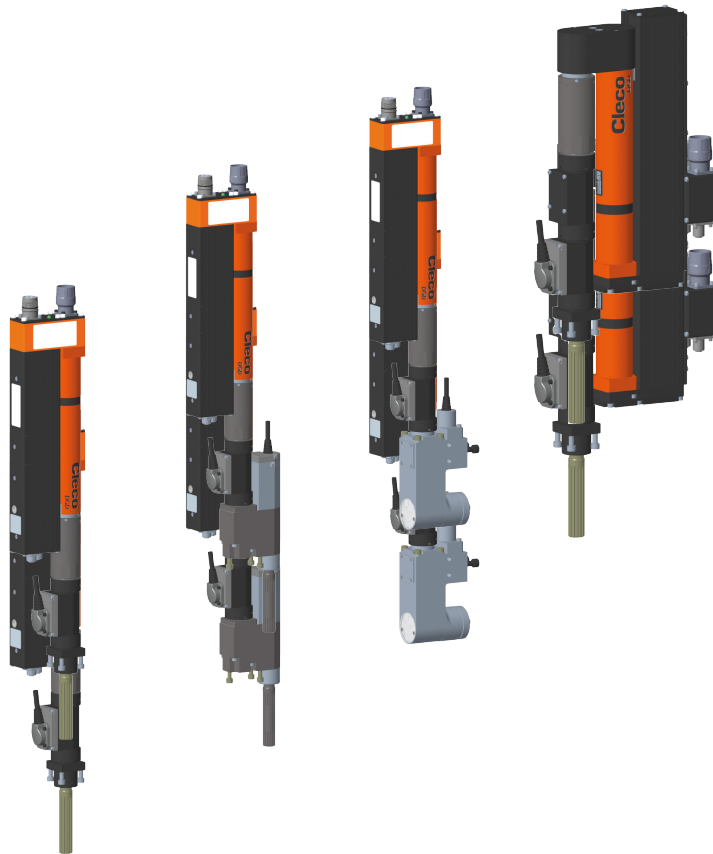


Cleco

Performance Level



1 Calculations

Based on IFA Report 2/2017

Functional safety of machine controls – application of DIN EN ISO 13 849-1

This is an sample calculation, which should serve the plant construction company as an initial estimate for its requirements/design solution. The plant construction company can only establish a precise calculation by taking into account the individual specifications and thus the hazards/risks of its machine.

Definitions of terms

d_{op} Average operating time in days (d) per year. This is a relative assumption and must be checked/adjusted by the plant construction company.

h_{op} Average operating time in hours (h) per day. This is a relative assumption and must be checked/adjusted by the plant construction company.

t_{cycl} Average time between the beginning of two consecutive cycles of the component in seconds (s) per cycle.

B_{10} Service life parameter

n_{op} Average annual number of operations

$$n_{op} = \frac{d_{op} \times h_{op}}{t_{cycl}} \times 3600 \frac{s}{h}$$

MTTF_d Expectation value in years of the mean time to a hazardous failure

$$MTTF_d = \frac{B_{10d}}{0,1 \times n_{op}}$$

Components

The specified components/values correspond to the Cleco standard design (CPM). If CPMs (Control Power Modules) are used according to customer specifications, e.g., with customer operating material specifications, material release lists or components with other values, then a different level of protection can be achieved.

1.1 Variant 1

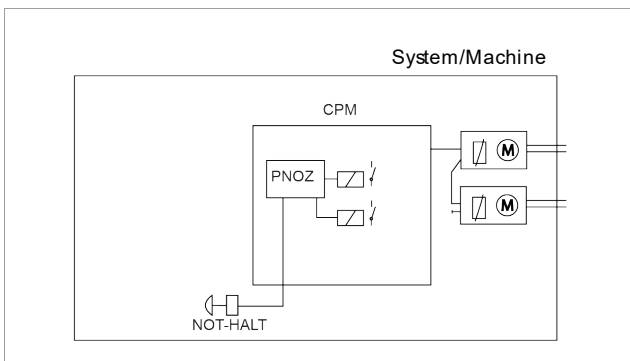


Fig. 1-1: EMERGENCY STOP button installed directly with CPM for protection circuit, e.g., handheld wheel nutrunner

Controller

| Controller | Order No. |
|--------------------|----------------|
| MPRO-400SG CPM3 | S112925-SG-... |
| MPRO-400SC CPM3 | S133585-... |
| MPRO-400SG CPM6 | S112929-SG-... |
| MPRO-400SC CPM6 | S133586-... |
| POWER MODUL; 3 KVA | PDB-CPS3-FA-CE |
| POWER MODUL; 6 KVA | PDB-CPS6-FA-CE |
| AUDI-KOMPAKTBOX | . S122033-... |
| AUDI-KOMPAKTBOX | S122036-... |
| KOMPAKTBOX | S122093-... |
| KOMPAKTBOX | S122096-... |
| KOMPAKTBOX | S122097-... |

Operating days per year, not including Sat, Sun and holidays

$$d_{op} = 250 \frac{d}{a}$$

Operating hours per year, double shift operation

$$h_{op} = 18 \frac{h}{d}$$

Cycle time EMERGENCY STOP button

1× per shift, 8 h day

(28 800 seconds = 8 h × 60 min × 60 sec)

$$t_{cycl} = 28800 \frac{s}{Cycle}$$

Operations per year

$$n_{op} = \frac{250 \frac{d}{a} \times 18 \frac{h}{d} \times 3600 \frac{s}{h}}{28800 \frac{s}{Cycle}} = 562,5 \frac{Cycle}{Year}$$

Contactors

Siemens Order No. 3RT2025-2BB40

$$B_{10d} = 1000000$$

$$MTTF_d = \frac{1000000}{0,1 \times 562,5} = 17778 \text{ Years}$$

- Classification of MTTF_d = high, see IFA report 2/2017 table 6.3.
- Performance Level PL = d, see IFA report 2/2017 figure 5-9.

EMERGENCY STOP button

Siemens Order No. 3SB3400-OC

$$B_{10d} = 300000$$

$$MTTF_d = \frac{300000}{0,1 \times 562,5} = 5300 \text{ Years}$$

- Classification of MTTF_d = high, see IFA report 2/2017 table 6.3.
- Performance Level PL = d, see IFA report 2/2017 figure 5-9.

EMERGENCY STOP relay

PNOZ X2 Pilz Order No. 777303
 PNOZ S3 Pilz Order No. 751103
 PNOZ S4 Pilz Order No. 751104
 Kat. 4, PL = e

1.2 Variant 2

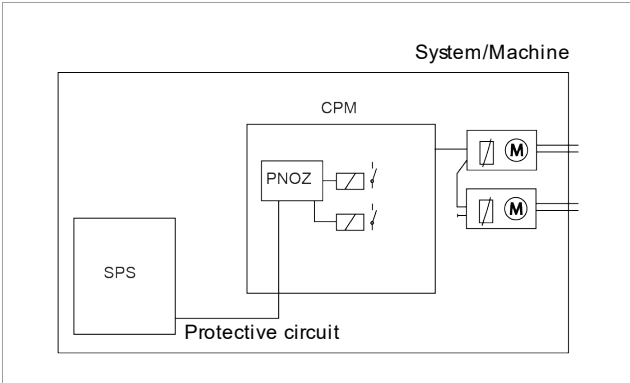


Fig. 1-2: Integration of the CPM into the station design

Without the system design and the values to be used, no sample calculation is possible. Here, use the relevant values from the plant construction company, or use the correct calculation matrix.

2 Result

Number of subsystems = 3
 Lowest PL = d

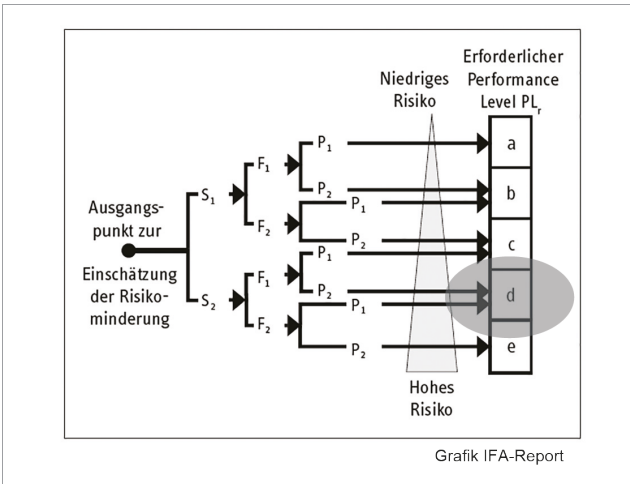


Fig. 1-3: Determination of the PL for each safety function

Total PL for the system = d

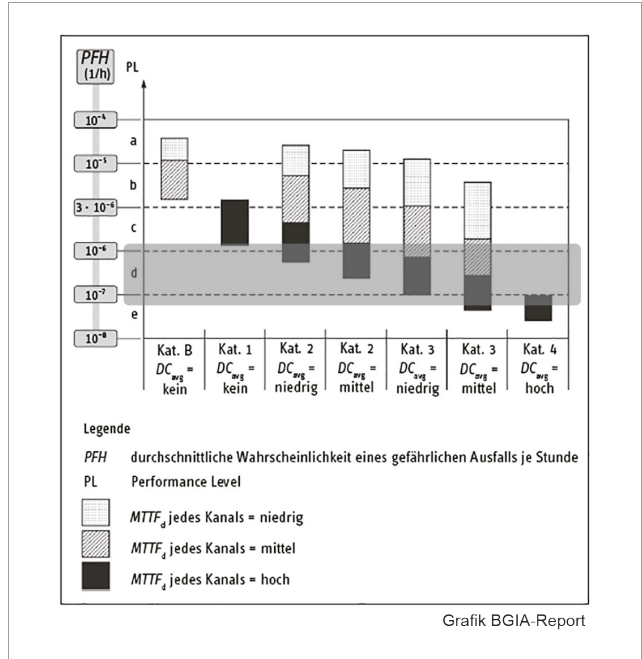


Fig. 1-4: Simplified PL determination from the category

1 Berechnung

Grundlage IFA-Report 2/2017

Funktionale Sicherheit von Maschinensteuerungen – Anwendung der DIN EN ISO 13 849-1

Dies ist eine Beispielberechnung, die dem Anlagenbauer als erste Einschätzung seiner Anforderungen/Konstruktionslösung dienen soll. Eine genaue Berechnung (Verifizierung) kann nur der Anlagenbauer unter Berücksichtigung der individuellen Ausprägung und damit Gefahren/Risiken seiner Maschine ermitteln.

Begriffserklärung

- d_{op} Mittlere Betriebszeit in Tagen (d) je Jahr.
Das ist eine relative Annahme und muss vom Anlagenbauer kontrolliert/angepasst werden.
- h_{op} Mittlere Betriebszeit in Stunden (h) je Tag.
Das ist eine relative Annahme und muss vom Anlagenbauer kontrolliert / angepasst werden.
- t_{cycl} Mittlere Zeit zwischen dem Beginn zweier aufeinanderfolgenden Zyklen des Bauteils in Sekunden (s) je Zyklus.
- B_{10} Lebensdauerkennwert
- n_{op} Mittlere Anzahl jährlicher Betätigungen

$$n_{op} = \frac{d_{op} \times h_{op}}{t_{cycl}} \times 3600 \frac{s}{h}$$

- $MTTF_d$ Erwartungswert der mittleren Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall in Jahren

$$MTTF_d = \frac{B_{10d}}{0,1 \times n_{op}}$$

Komponenten

Die angegebenen Komponenten/Werte entsprechen dem Cleco Standardaufbau (CPM). Werden CPMs (Control Power Modul) nach Kundenvorgaben z. B. mit eigenen Betriebsmittelvorgaben, Materialfreigabelisten oder Bauteile mit anderen Werten verwendet, so kann ein anderer Schutzpegel erreicht werden.

1.1 Variante 1

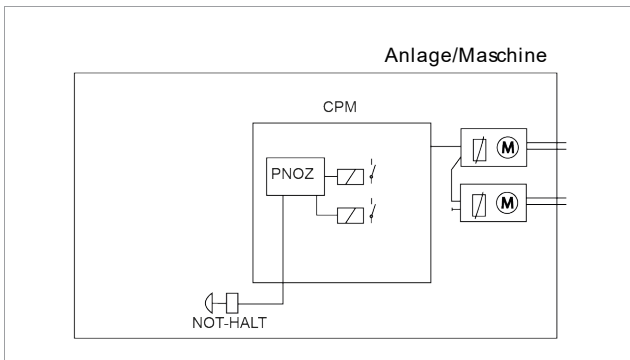


Abb. 2-1: NOT-HALT-Taster direkt mit CPM zur Schutzschaltung verbaut, z. B. handgeführter Radschrauber

Steuerung

| Steuerung | Bestell-Nr. |
|--------------------|----------------|
| MPRO-400SG CPM3 | S112925-SG-... |
| MPRO-400SC CPM3 | S133585-... |
| MPRO-400SG CPM6 | S112929-SG-... |
| MPRO-400SC CPM6 | S133586-... |
| POWER MODUL; 3 KVA | PDB-CPS3-FA-CE |
| POWER MODUL; 6 KVA | PDB-CPS6-FA-CE |
| AUDI-KOMPAKTBOX | . S122033-... |
| AUDI-KOMPAKTBOX | S122036-... |
| KOMPAKTBOX | S122093-... |
| KOMPAKTBOX | S122096-... |
| KOMPAKTBOX | S122097-... |

Betriebstage pro Jahr, ohne Sa, So und Feiertage

$$d_{op} = 250 \frac{d}{a}$$

Betriebsstunden pro Jahr, Zweischichtbetrieb

$$h_{op} = 18 \frac{h}{d}$$

Zykluszeit NOT-HALT-Taster

1× pro Schicht, 8 h Tag

(28 800 Sekunden = 8 h × 60 min × 60 sec)

$$t_{cycl} = 28800 \frac{s}{\text{Zyklus}}$$

Betätigungen pro Jahr

$$n_{op} = \frac{250 \frac{d}{a} \times 18 \frac{h}{d} \times 3600 \frac{s}{h}}{28800 \frac{s}{\text{Zyklus}}} = 562,5 \frac{\text{Zyklen}}{\text{Jahr}}$$

Schütz

Siemens Bestell Nr. 3RT2025-2BB40

$$B_{10d} = 1000000$$

$$MTTF_d = \frac{1000000}{0,1 \times 562,5} = 17778 \text{ Jahre}$$

- Klasseneinteilung der $MTTF_d$ = hoch, siehe IFA-Report 2/2017 Tabelle 6.3.
- Performance Level PL = d, siehe IFA-Report 2/2017 Abbildung 5-9.

NOT-HALT-Taster

Siemens Bestell Nr. 3SB3400-OC

$$B_{10d} = 300000$$

$$MTTF_d = \frac{300000}{0,1 \times 562,5} = 5300 \text{ Jahre}$$

- Klasseneinteilung der MTTFd = hoch, siehe IFA-Report 2/2017 Tabelle 6.3.
- Performance Level PL = d, siehe IFA-Report 2/2017 Abbildung 5-9.

NOT-HALT-Schaltgerät

PNOZ X2 Pilz Bestell Nr. 777303

PNOZ S3 Pilz Bestell Nr. 751103

PNOZ S4 Pilz Bestell Nr. 751104

Kat. 4, PL = e

1.2 Variante 2

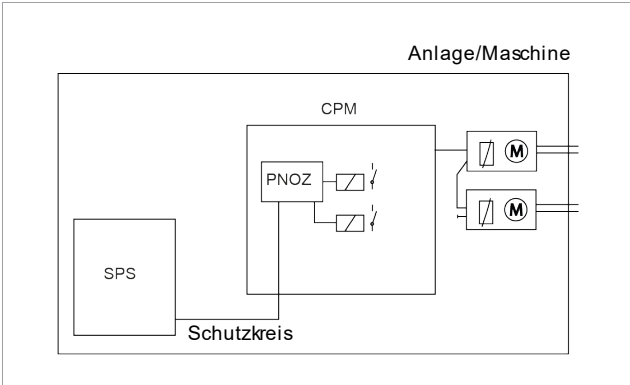


Abb. 2-2: Einbindung der CPM in den Stationsaufbau

Ohne Anlagenverschaltung und den einzusetzenden Werten ist keine Beispielrechnung möglich. Hier die relevanten Werte vom Anlagenbauer anwenden, bzw. die korrekte Berechnungsmatrix verwenden.

2 Ergebnis

Anzahl Teilsysteme = 3

Niedrigster PL = d

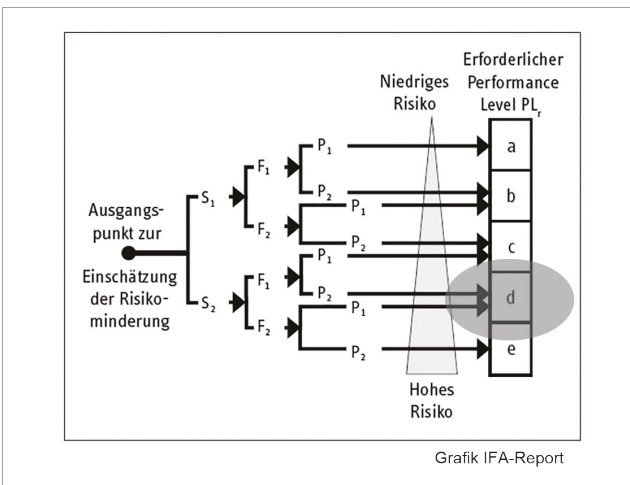


Abb. 2-3: Bestimmung des PLr für jede Sicherheitsfunktion

Gesamt PL für das System = d

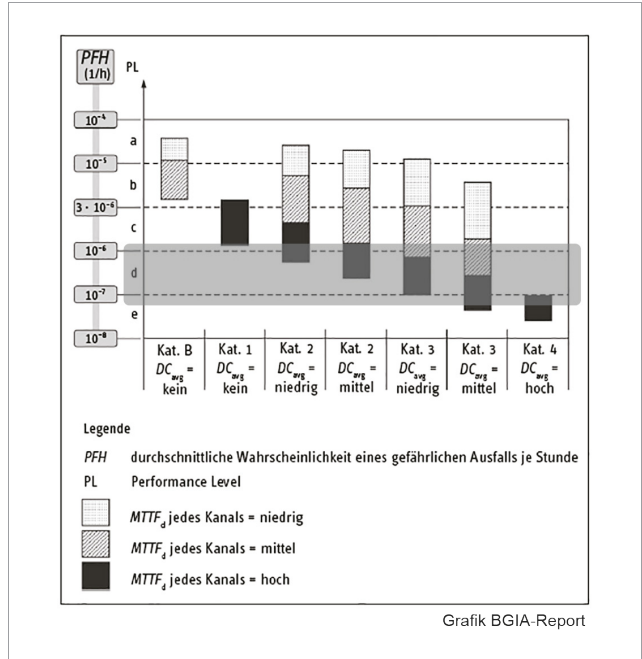
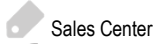


Abb. 2-4: Vereinfachte PL-Bestimmung aus der Kategorie

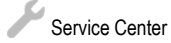
POWER TOOLS SALES & SERVICE CENTERS

Please note that all locations may not service all products.

Contact the nearest Cleco® Sales & Service Center for the appropriate facility to handle your service requirements.



Sales Center



Service Center

NORTH AMERICA | SOUTH AMERICA

DETROIT, MICHIGAN

Apex Tool Group
2630 Superior Court
Auburn Hills, MI 48236
Phone: +1 (248) 393-5644
Fax: +1 (248) 391-6295

LEXINGTON,

SOUTH CAROLINA  
Apex Tool Group
670 Industrial Drive
Lexington, SC 29072
Phone: +1 (800) 845-5629
Phone: +1 (919) 387-0099
Fax: +1 (803) 358-7681

MEXICO

Apex Tool Group
Vialidad El Pueblito #103
Parque Industrial Querétaro
Querétaro, QRO 76220
Mexico
Phone: +52 (442) 211 3800
Fax: +52 (800) 685 5560

EUROPE | MIDDLE EAST | AFRICA

FRANCE

Apex Tool Group SAS
25 Avenue Maurice Chevalier - ZI
77330 Ozoir-La-Ferrière
France
Phone: +33 1 64 43 22 00
Fax: +33 1 64 43 17 17

GERMANY

Apex Tool Group GmbH
Industriestraße 1
73463 Westhausen
Germany
Phone: +49 (0) 73 63 81 0
Fax: +49 (0) 73 63 81 222

HUNGARY

Apex Tool Group
Hungária Kft.
Platánfa u. 2
9027 GyőrHungary
Phone: +36 96 66 1383
Fax: +36 96 66 1135

ASIA PACIFIC

AUSTRALIA

Apex Tool Group
519 Nurigong Street, Albury
NSW 2640
Australia
Phone: +61 2 6058 0300

CHINA

Apex Power Tool Trading
(Shanghai) Co., Ltd.
2nd Floor, Area C
177 Bi Bo Road
Pu Dong New Area, Shanghai
China 201203 P.R.C.
Phone: +86 21 60880320
Fax: +86 21 60880298

INDIA

Apex Power Tool Trading
Private Limited
Gala No. 1, Plot No. 5
S. No. 234, 235 & 245
Indialand Global
Industrial Park
Taluka-Mulsi, Phase I
Hinjawadi, Pune 411057
Maharashtra, India
Phone: +91 020 66761111

JAPAN

Apex Tool Group Japan
Korin-Kaikan 5F,
3-6-23 Shibakoen, Minato-Ku,
Tokyo 105-0011, JAPAN
Phone: +81-3-6450-1840
Fax: +81-3-6450-1841

KOREA

Apex Tool Group Korea
#1503, Hibrand Living Bldg.,
215 Yangjae-dong,
Seocho-gu, Seoul 137-924,
Korea
Phone: +82-2-2155-0250
Fax: +82-2-2155-0252

Cleco

Apex Tool Group, LLC

Phone: +1 (800) 845-5629

Phone: +1 (919) 387-0099

Fax: +1 (803) 358-7681

www.ClecoTools.com

www.ClecoTools.de