



PNOZ mm0.2p

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY

- Konfigurerbara säkra kompaktstyrningar PNOZmulti Mini

Det här dokumentet är originaldokumentet.

När dokumentet formulerades har den manliga tilltalsformen använts där detta inte kan undvikas, i syfte att ge bättre läsbarhet. Vi försäkrar att inga personer diskrimineras och att alla ses som jämlika.

Alla rättigheter till den här dokumentationen är förbehållna Pilz GmbH & Co. KG. Det är tillåtet att göra kopior för internt bruk. Vi tar gärna emot tips och förslag på hur dokumentationen kan förbättras.

Pilz®, PIT®, PMI®, PNOZ®, Primo®, PSEN®, PSS®, PVIS®, SafetyBUS p®, SafetyEYE®, SafetyNET p®, the spirit of safety® är registrerade och skyddade varumärken i vissa länder och tillhör Pilz GmbH & Co. KG.



SD betyder Secure Digital

1	Inledning	5
1.1	Dokumentationens giltighet	5
1.2	Använda dokumentationen	5
1.3	Teckenförklaring	5
2	Översikt	6
2.1	Leveransens omfattning	6
2.2	Enhetens egenskaper	6
2.3	Chipkort	7
2.4	Frontvy	8
3	Säkerhet	9
3.1	Avsedd användning	9
3.2	Systemkrav	9
3.3	Säkerhetsföreskrifter	9
3.3.1	Säkerhetsanalys	9
3.3.2	Personalens kvalifikationer	10
3.3.3	Garanti och ansvar	10
3.3.4	Bortskaffning	10
3.3.5	För din säkerhet	10
4	Funktionsbeskrivning	11
4.1	Inbyggda skyddsmekanismer	11
4.2	Funktioner	11
4.3	Systemets reaktionstid	11
4.4	Ihopkoppling av två basmoduler	11
4.5	Diagnostik	13
4.6	Blockschema	13
5	Montering	14
5.1	Montering i kopplingsskåpet	14
5.1.1	Monteringsavstånd	14
5.2	Dimensioner	15
5.3	Montering av basmodul utan expansionsmodul	16
5.4	Anslutning av basmodul och expansionsmoduler	16
6	Idrifttagning	18
6.1	Allmänna förträdningsanvisningar	18
6.2	Förbereda för drift	19
6.2.1	Funktionstest vid idrifttagningen	19
6.2.2	Använda chipkort	19
6.2.3	Idrifttagning av säkerhetssystemet PNOZmulti	20
6.2.3.1	Laddning av projekt från chipkort	20
6.2.3.2	Laddning av projekt via USB-interface	20
6.2.4	Anslutning	21
6.2.5	Ihopkoppling av två basmoduler	23
6.2.5.1	Interface-beläggning	23
6.2.5.2	Anslutning	23

6.3	Anslutningsexempel.....	24
6.3.1	Ihopkoppling av flera basmoduler via det integrerade interfacet	24
6.3.1.1	Exempel 1: seriekoppling av 3 basmoduler	24
6.3.1.2	Exempel 2: ihopkoppling av 5 basmoduler	25
7	Drift	26
7.1	LED-indikeringar	26
7.2	Displayindikeringar	27
7.2.1	Vridknapp.....	29
7.2.1.1	Funktion	29
7.2.1.2	Dra ut och trycka tillbaka vridknappen	29
7.2.1.3	Vrida och trycka på vridknappen	29
7.2.2	Växling mellan menynivåerna	30
7.2.3	Diagnostik av enheten i LC-displayen	30
7.2.4	Felstack i LC-displayen.....	31
8	Tekniska data	33
8.1	Säkerhetstekniska karakteristikdata	36
9	Ytterligare data	38
9.1	Maximal kapacitiv last C (µF) vid lastström I (A) på halvledarutgångarna	38
9.2	Maximalt tillåten total ström på halvledarutgångarna	38
10	Beställningsdata	39
10.1	Produkt	39
10.2	Tillbehör	39
11	EG-försäkran om överensstämmelse	40
12	UKCA-Declaration of Conformity	41

1 Inledning

1.1 Dokumentationens giltighet

Dokumentationen gäller för produkten PNOZ mm0.2p. Den gäller tills ny dokumentation kommer ut.

Denna bruksanvisning förklarar funktionssätten och driften, beskriver montering och ger anvisningar om anslutning av produkten.

1.2 Använda dokumentationen

Detta dokument är avsett som en instruktion. Du får inte installera produkten och ta den i drift förrän du har läst och förstått dokumentet. Spara dokumentet för framtida bruk.

1.3 Teckenförklaring

Särskilt viktig information märks ut på följande sätt:



FARA!

Denna anvisning måste följas! Den varnar dig för omedelbart hotande faror, som kan orsaka svåra kroppsskador och död, och hänvisar till lämpliga försiktighetsåtgärder.



WARNING!

Denna anvisning måste följas! Den varnar dig för farliga situationer, som kan orsaka svåra kroppsskador och död, och hänvisar till lämpliga försiktighetsåtgärder.



SE UPP!

hänvisar till en risk, som kan orsaka lätta eller mindre personskador och materialskador, och upplyser om lämpliga försiktighetsåtgärder.



VIKTIGT

beskriver situationer där produkten eller apparater i dess omgivning kan skadas, och anger lämpliga försiktighetsåtgärder. Anvisningen markerar dessutom särskilt viktiga ställen i texten.



INFO

ger användningstips och upplyser om detaljer.

2 Översikt

2.1 Leveransens omfattning

- ▶ Basmodul PNOZ mm0.2p
- ▶ Termineringskontakt höger: (gul)
- ▶ Termineringskontakt vänster: (gul/svart)

2.2 Enhetens egenskaper

Användning av produkten PNOZ mm0.2p:

Basmodul PNOZmulti Mini

Produkten har följande egenskaper:

- ▶ konfigurerbar i PNOZmulti Configurator
- ▶ Halvledarutgångar:
 - 4 säkerhetsutgångar
beroende på tillämpning upp till PL e enligt EN ISO 13849-1 och upp till SIL CL 3 enligt EN IEC 62061
- ▶ 12 ingångar för anslutning av t.ex.:
 - nödstoppsknappar
 - tvåhandsdon
 - grindbrytare
 - startknapp
 - ljusbommar
 - skanner
 - hålldon
 - PSEN
 - driftsättsväljare
 - trampmattor
- ▶ 8 konfigurerbara in-/utgångar
konfigurerbara som:
 - ingångar (anslutningsmöjligheter, se ovan)eller
 - utgångar för standardanvändningar
- ▶ 4 konfigurerbara utgångar
konfigurerbara som:
 - utgångar för standardanvändningareller
 - testpulsutgångar
- ▶ LED-indikering för:
 - felmeddelanden

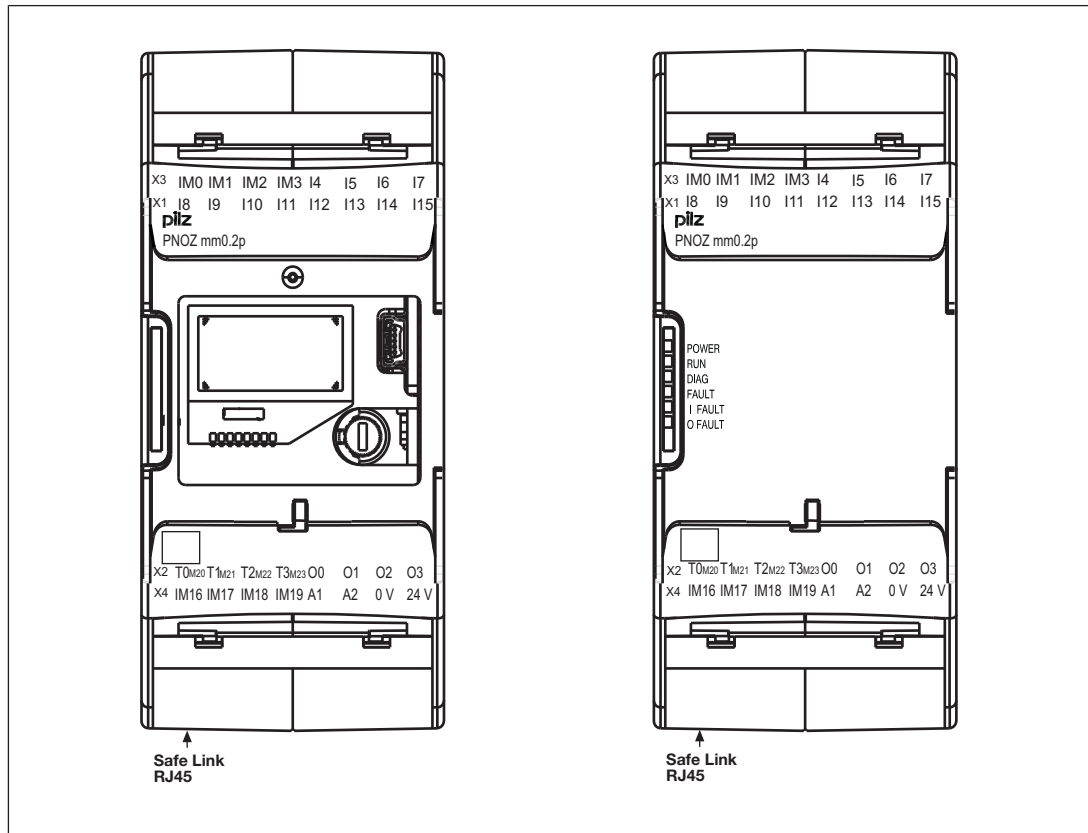
- diagnostik
- manöverspänning
- utgångskretsar
- ingångskretsar
- ▶ display för:
 - felmeddelanden
 - manöverspänningens status
 - in- och utgångarnas status
 - statusinformation
 - information om enheten
- ▶ kortslutningsövervakning genom användning av testpulsutgångar på ingångarna
- ▶ kortslutningsövervakning mellan säkerhetsutgångarna
- ▶ löstagbara anslutningsplintar:
fjäderkraftsplintar eller skruvplintar kan väljas som tillbehör (se beställningsdata)
- ▶ vridknapp för menystyrning
- ▶ Expansionsmoduler kan anslutas
(vilka typer och antal som kan anslutas framgår av dokumentet "PNOZmulti systemutbyggnad")
- ▶ integrerat interface (RJ45-kontakt) för säker ihopkoppling av två konfigurerbara styrsystem:
 - Ihopkopplingsmöjligheter:
 - två basmoduler av typen PNOZmulti Mini
 - eller
 - en basmodul av typen PNOZmulti Mini med en PNOZmulti-basmodul
(båda modulerna som ska kopplas ihop måste ha antingen ett integrerat interface eller en anslutningsmodul)
 - punkt-till-punkt-anslutning via en 4-trådig skärmad ledning, parvis tvinnad
 - 32 virtuella ingångar och 32 virtuella utgångar för dataöverföring

2.3 Chipkort

Man behöver ett chipkort för att använda produkten.

Chipkort med 8 kB och 32 kB minne finns tillgängliga. För omfattande projekt rekommenderar vi chipkort med 32 kB minne (se teknisk katalog: kapitlet Tillbehör).

2.4 Frontvy



Frontvy utan och med lock

Förklaring

- X1: ingångar I8 till I15
- X2: konfigurerbara testpuls-/hjälpåtgångar T0M20 till T3M23
halvledarutgångar O0 till O3
- X3: konfigurerbara in-/utgångar IM0 till IM3
ingångar I4 till I7
- X4: konfigurerbara in-/utgångar IM16 till IM19
matningsanslutningar
- LED-indikeringar:
 - PWR
 - RUN
 - DIAG
 - FAULT
 - I FAULT
 - O FAULT
- Safe Link RJ45
RJ45-kontakt för ihopkoppling av 2 basmoduler

3 Säkerhet

3.1 Avsedd användning

Det konfigurerbara systemet används för säkerhetsrelaterad brytning av säkerhetsströmkretsar och är avsett för användning i:

- ▶ Nödstoppsanordningar
- ▶ Säkerhetsströmkretsar enligt VDE 0113 del 1 och EN 60204-1



SE UPP!

In- och utgångar för standardfunktioner får inte användas för säkerhetsrelaterade tillämpningar.

Som icke-avsedd användning gäller i synnerhet

- ▶ konstruktionsmässiga, tekniska eller elektriska förändringar av produkten,
- ▶ användning av produkten utanför de områden som beskrivs i denna bruksanvisning,
- ▶ användning av produkten på ett sätt som avviker från tekniska data (se [Tekniska data](#) [33]).



VIKTIGT

Elektrisk installation som uppfyller EMC

Produkten är avsedd att användas i industrimiljö. Produkten kan orsaka radiostörningar om den installeras i andra miljöer. Om produkten installeras i andra miljöer måste åtgärder vidtas för att uppfylla kraven i de standarder och direktiv som gäller för installationsplatsen i fråga.

3.2 Systemkrav

I dokumentet "Produktändringar", kapitlet "Versionsöversikt", finns information om vilka versioner av PNOZmulti Configurators som kan användas med denna produkt.

3.3 Säkerhetsföreskrifter

3.3.1 Säkerhetsanalys

Innan en enhet får användas måste en riskbedömning utföras i enlighet med maskindirektivet.

Produkten uppfyller som enskild komponent kraven på funktionssäkerhet enligt SS-EN ISO 13849 och SS-EN 62061. Det innebär dock inte att den funktionella säkerheten hos hela maskinen/anläggningen garanteras. För att uppnå respektive säkerhetsnivå för säkerhetsfunktionerna som krävs för hela maskinen/anläggningen måste en separat bedömning göras för varje säkerhetsfunktion.

3.3.2 Personalens kvalifikationer

Installation, montering, programmering, idrifttagning, drift, urdrifttagning och underhåll av produkterna får endast utföras av personer som är kvalificerade för detta.

En kvalificerad person är en sakkunnig person med lämplig kvalificering som genom yrkesutbildning, yrkeserfarenhet och aktuell yrkesverksamhet har de fackkunskaper som krävs. För att kunna kontrollera, bedöma och hantera enheter, system, maskiner och anläggningar måste personen ha kunskap om aktuell teknik och gällande nationella, europeiska och internationella lagar, direktiv och standarder.

Operatören är dessutom skyldig att enbart anlita personer som

- ▶ känner till de grundläggande föreskrifterna för arbetssäkerhet och förebyggande av olyckor
- ▶ har läst och förstått avsnittet Säkerhet i denna beskrivning, och
- ▶ känner till gällande allmänna och specifika standarder för den särskilda tillämpningen.

3.3.3 Garanti och ansvar

Garanti- och skadeståndskrav upphör att gälla om

- ▶ produkten inte har använts på avsett vis
- ▶ om skadorna beror på att bruksanvisningen inte har följts
- ▶ driftpersonalen inte är utbildad på vederbörligt sätt
- ▶ eller om förändringar av något slag har gjorts (t.ex. byte av komponenter på kretskorten, lödningsarbeten osv.).

3.3.4 Bortskaffning

- ▶ Observera livslängden T_M i de säkerhetstekniska parametrarna vid säkerhetsrelaterade tillämpningar.
- ▶ Följ de lokala föreskrifterna för bortskaffning av elektronisk utrustning (t.ex. lagar gällande el- och elektronikutrustning) när utrustningen tas ur drift.

3.3.5 För din säkerhet

Enheten uppfyller alla nödvändiga villkor för säker drift. Du måste dock följa säkerhetsbestämmelserna nedan:

- ▶ I denna bruksanvisning beskrivs bara enhetens grundläggande funktioner. De utökade funktionerna beskrivs i onlinehjälp till PNOZmulti Configurator och i dokumenten "PNOZmulti-kommunikationsgränssnitt" och "PNOZmulti – speciella applikationer". Använd inte dessa funktioner förrän du har läst och förstått dokumentationen.
- ▶ Följ installationsriktlinjerna för PNOZmulti.
- ▶ Du måste följa säkerhetshandboken för PNOZmulti.
- ▶ Se till att det finns tillräckligt skydd vid alla induktiva laster.
- ▶ Öppna inte kapslingen och bygg inte om enheten på egen hand.
- ▶ Manöverspänningen måste alltid stängas av vid underhållsarbeten (t.ex. vid byte av kontaktorer).

4 Funktionsbeskrivning

4.1 Inbyggda skyddsmekanismer

Reläet uppfyller följande säkerhetskrav:

- ▶ Brytningen är internt redundant med inbyggd självövervakning.
- ▶ Säkerhetsanordningen förblir aktiv även om en komponent slutar fungera.
- ▶ Säkerhetsutgångarna provas periodiskt genom ett avstängningstest.

4.2 Funktioner

Funktionssättet för styrsystemets in- och utgångar beror på säkerhetskopplingen som upprättats med PNOZmulti Configurator. Säkerhetskopplingen överförs till basmodulen med hjälp av ett chipkort. Basmodulen har 2 mikrokontrollrar som övervakar varandra. De utvärderar basmodulens och expansionsmodulernas ingångskretsar och styr basmodulens och expansionsmodulernas utgångar utifrån detta.

LED-indikeringarna på basmodulen och expansionsmodulerna visar statusen för det konfigurerbara styrsystemet PNOZmulti.

I online-hjälpen för PNOZmulti Configurator finns beskrivningar av driftsätten och alla funktioner hos styrsystemet samt anslutningsexempel.

4.3 Systemets reaktionstid

Beräkningen av den maximala reaktionstiden från avstängning av en ingång till avstängning av en sammankopplad utgång i systemet beskrivs i dokumentet "PNOZmulti systemutbyggnad".

4.4 Ihopkoppling av två basmoduler

Det integrerade interfacet för ihopkoppling av 2 basmoduler används för säker överföring mellan två PNOZmulti-system av ingångsinformation från 32 virtuella ingångar och 32 virtuella utgångar.

För varje basmodul behövs antingen ett integrerat interface eller en anslutningsmodul för ihopkoppling.

Datautbyte:

- ▶ Datautbytet sker cykliskt.
- ▶ När PNOZmulti har avslutat en cykel skickar varje basmodul sina utgångsdata till den andra basmodulens anslutningsmodul.
- ▶ Samtidigt läser basmodulen av ingångsdata från den andra basmodulen.

Koppla ihop flera basmoduler:

Valfritt antal basmoduler kan kopplas ihop via anslutningsmodulerna eller det integrerade interfacet. För att koppla ihop två basmoduler måste varje basmodul ha en anslutningsmodul eller ett integrerat interface.

Dock kan högst 4 anslutningsmoduler anslutas till en basmodul.

Dataöverföringstid:

Dataöverföringstiden t_{BUS} är tiden mellan registreringen vid den virtuella utgången på basmodul 1 och inkopplingen vid den virtuella ingången på basmodul 2 (se "Tekniska data").

Den maximala reaktionstiden vid seriekoppling av n basmoduler

är tiden från att en säkerhetsfunktion löses ut vid ingången på en basmodul till att en utgång på den anslutna basmodulen bryter.

► I den maximala reaktionstiden t_{SUM} ingår följande tider:

t_{ON} : ingångsfördröjning = 4 ms

t_{COND} : halvledarutgångens fränslagsfördröjning = 30 ms

t_{REL} : reläutgångens fränslagsfördröjning = 50 ms

t_{BUS} : dataöverföringstiden mellan två basmoduler = 35 ms

n : antalet anslutningar mellan basmodulerna

Den maximala reaktionstiden t_{SUM} vid seriekoppling av n basmoduler är

► vid halvledarutgångar:

$$t_{\text{SUM}} = t_{\text{ON}} + (n * t_{\text{BUS}}) + t_{\text{COND}}$$

► vid reläutgångar:

$$t_{\text{SUM}} = t_{\text{ON}} + (n * t_{\text{BUS}}) + t_{\text{REL}}$$

**SE UPP!**

För signaler som förs vidare eller tas emot via anslutningsmodulen eller interfacet måste alltid en beräkning göras med ovanstående formler.

► Ingångs- och fränslagsfördröjningen ingår bara en gång i reaktionstiden.

Dataöverföringstiden multipliceras med antalet anslutningar.

► Se anslutningsexemplen under "Förbereda för drift".

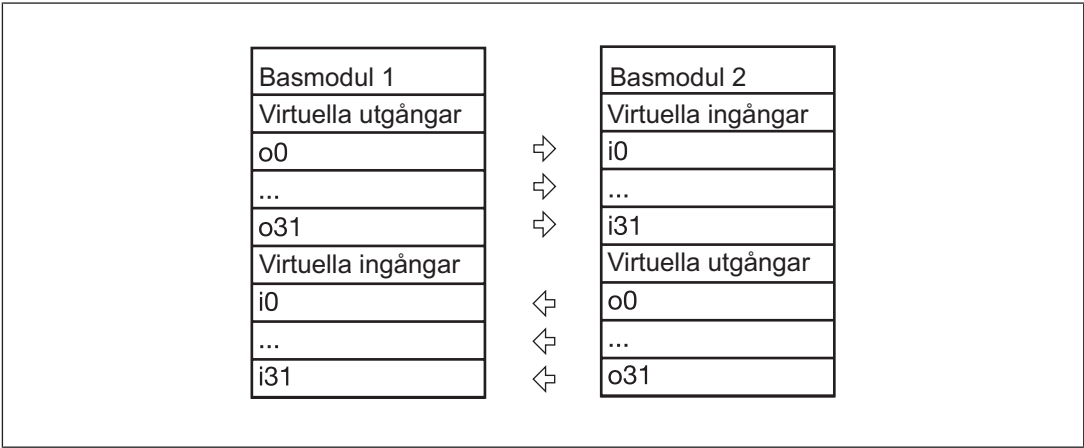
**SE UPP!**

För signaler som förs vidare eller tas emot via anslutningsmodulen eller interfacet måste alltid hänsyn tas till den totala reaktionstiden, dvs. den maximala reaktionstiden för seriekopplingen av n basmoduler, vid riskbedömningen.

I riskbedömningen måste hänsyn tas till alla risker som gäller reaktionstiden och säkerhetsavståndet. Den totala reaktionstiden får inte göra att övergången till det säkra läget fördröjs på ett otillbörligt sätt.

Virtuella in- och utgångar:

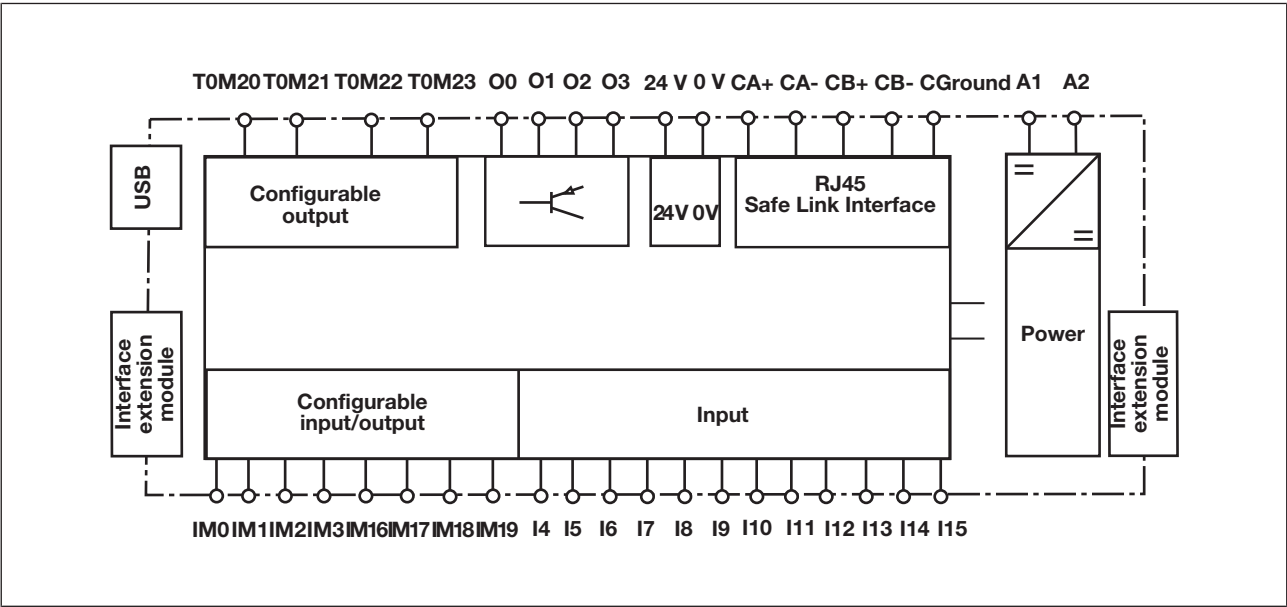
Tilldelningen av de båda PNOZmulti-systemens in- och utgångar fastställs i PNOZmulti Configurator. In- och utgångar med samma nummer är tilldelade varandra, t.ex. är utgången o5 i det ena PNOZmulti-systemet tilldelad ingången i5 i det andra PNOZmulti-systemet.



4.5 Diagnostik

De status- och felmeddelanden, som LED-indikeringarna visar, lagras i en felstack. Denna felstack kan visas på displayen eller avläsas av PNOZmulti Configurator via USB-interfacet.

4.6 Blockschema



5 Montering

5.1 Montering i kopplingsskåpet

- ▶ Montera enheten i ett kopplingsskåp som minst har skyddsklass IP54.
- ▶ Montera säkerhetssystemet på en vågrät monteringskena. Ventilationsspalterna måste peka uppåt och nedåt. Andra monteringslägen kan leda till att säkerhetssystemet förstörs.
- ▶ Fäst enheten på en monteringskena med hjälp av spåret på baksidan.
- ▶ I miljöer där kraftiga svängningar förekommer måste enheten säkras med en hållare (t.ex. en ändplint eller en ändvinkel).
- ▶ Skjut enheten uppåt eller nedåt innan du tar loss den från monteringskenan.
- ▶ För att uppfylla EMC-kraven måste monteringskenan vara lågresistivt ansluten till kopplingsskåpets hölje.



VIKTIGT

Skador genom elektrostatisk urladdning!

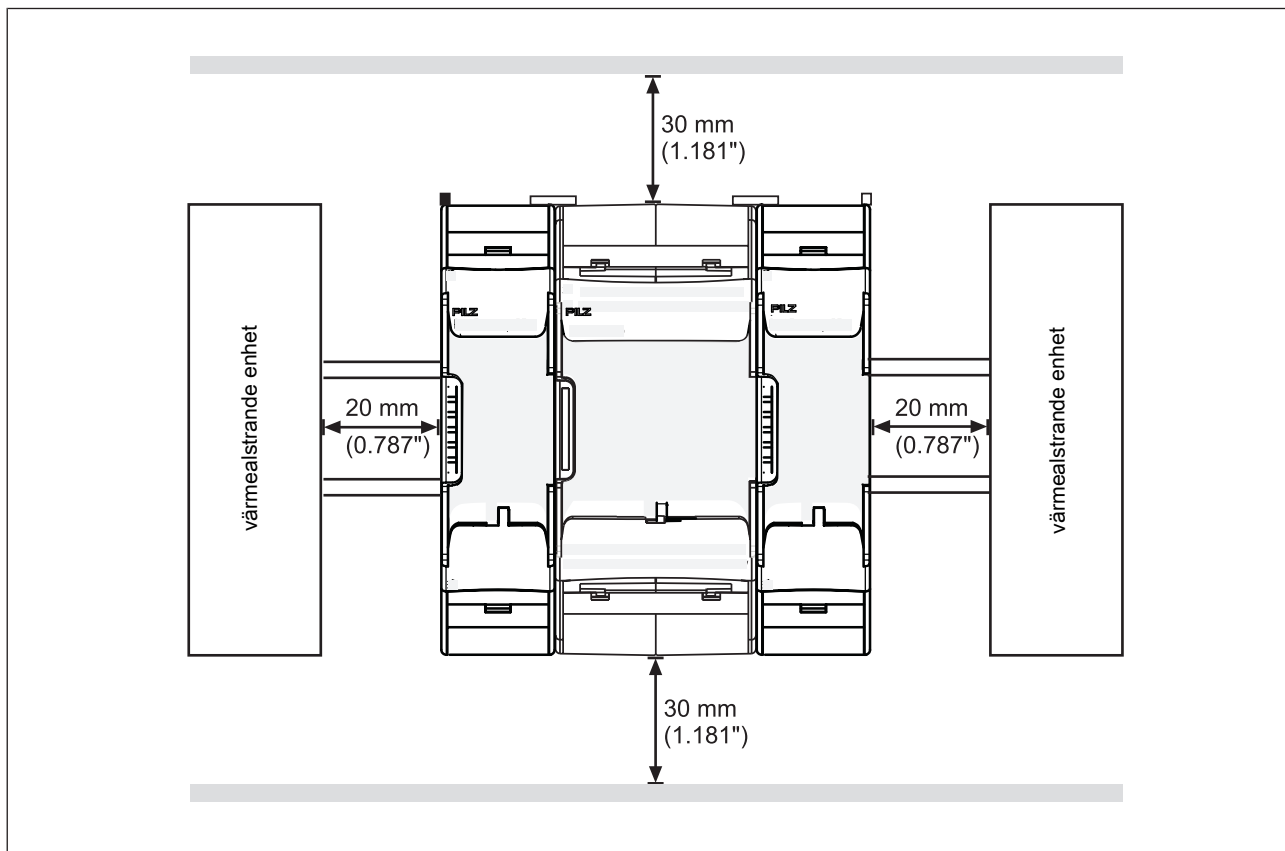
Komponenter kan skadas av elektrostatisk urladdning. Säkerställ urladdning innan du rör vid produkten, t.ex. genom att röra vid en jordad, ledande yta eller genom att ha på ett jordat armband.

5.1.1 Monteringsavstånd

Vid montering i elskåpet måste ett visst avstånd finnas ovanför och nedanför enheten samt till andra värmealstrande enheter (se bild). Värdena för monteringsavstånden är minimivärden.

Omgivningstemperaturen i elskåpet får inte vara högre än vad som anges under tekniska data. Eventuellt fordras luftkonditionering.

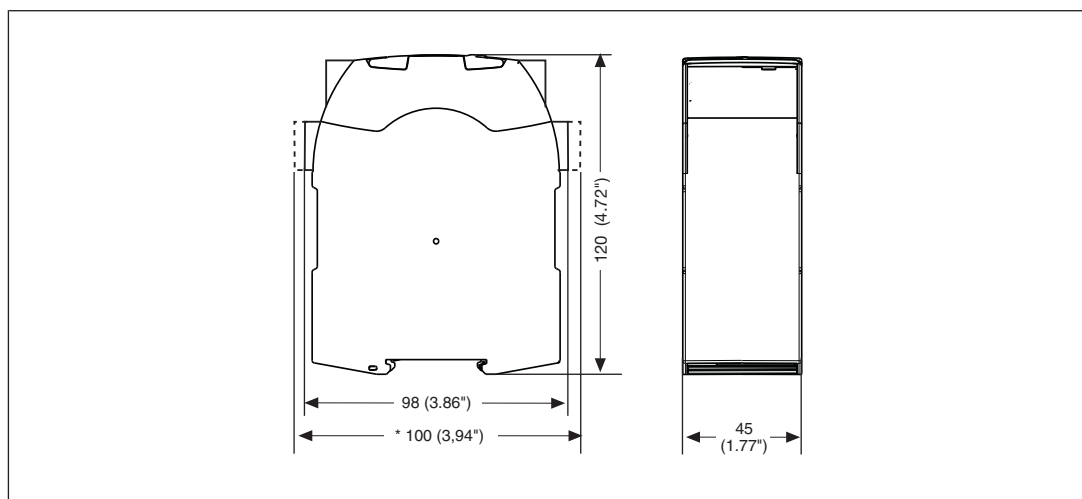
Monteringsavstånd:



5.2

Dimensioner

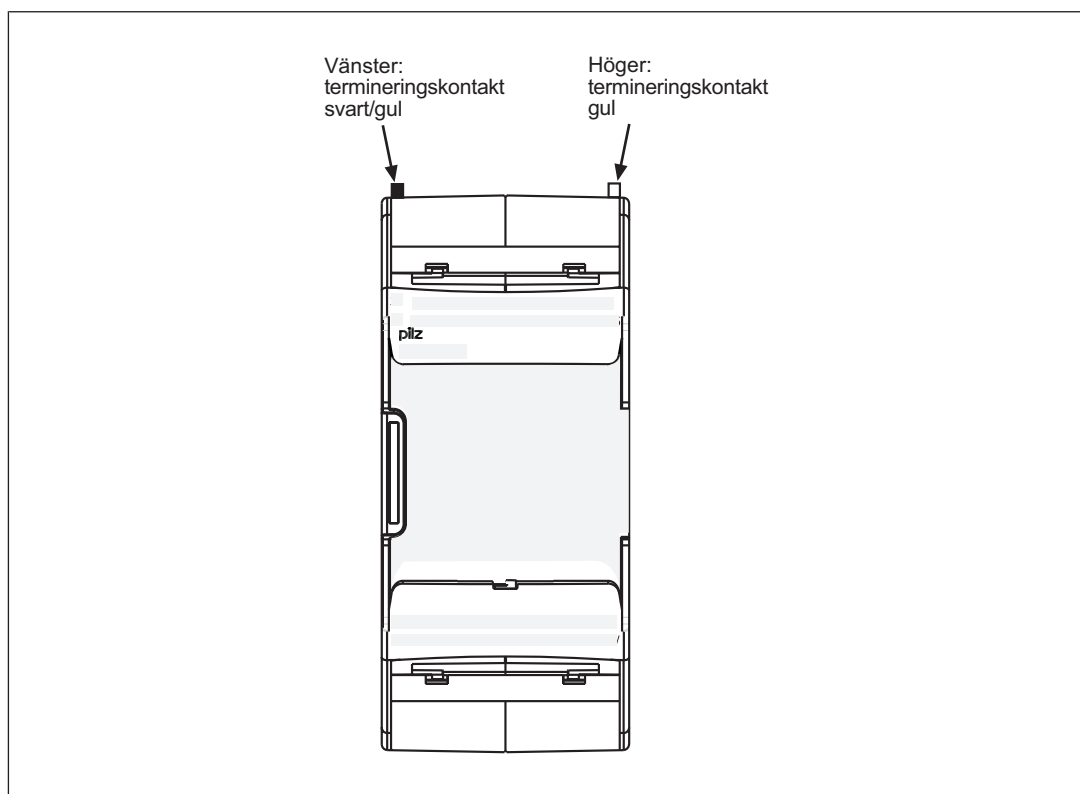
*med fjäderkraftsplintar



5.3 Montering av basmodul utan expansionsmodul

Kontrollera att termineringskontakterna till vänster och höger på enheten ovasida är anslutna:

- ▶ Vänster: termineringskontakt svart/gul
- ▶ Höger: termineringskontakt gul



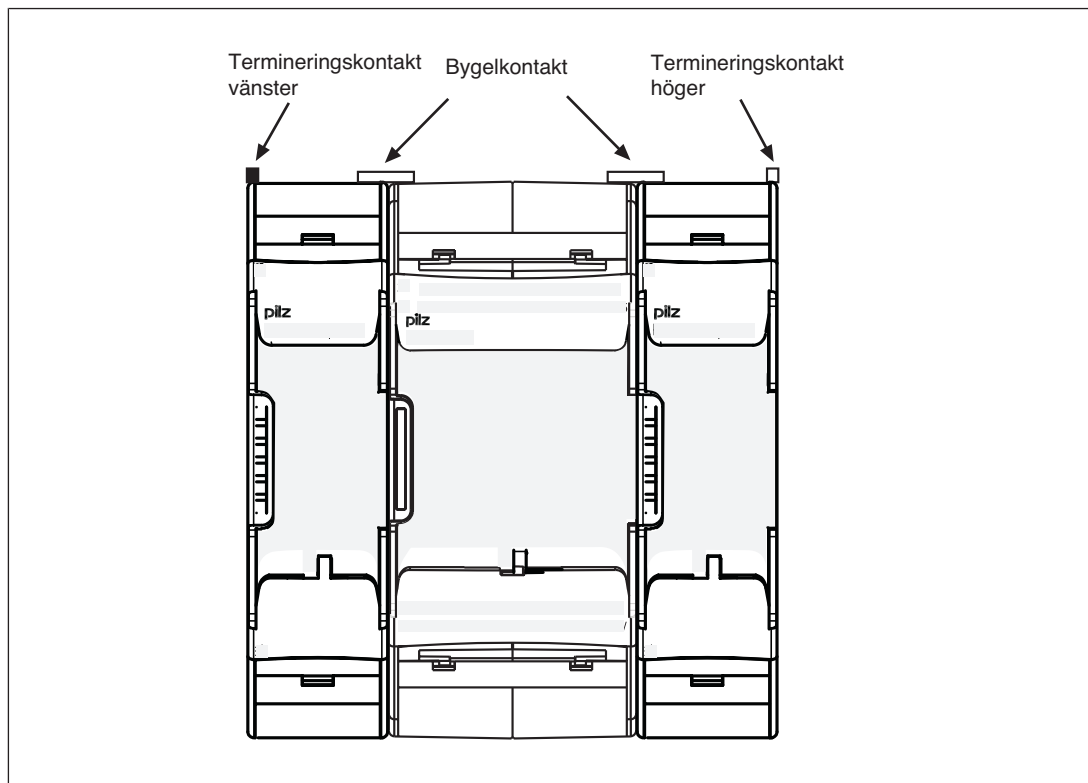
5.4 Anslutning av basmodul och expansionsmoduler

Expansionsmodulernas lägen fastställs i PNOZmulti Configurator. Expansionsmodulerna ansluts, beroende på typ, till höger eller till vänster om basmodulen.

Information om antalet moduler och modultyper som kan anslutas till basmodulen finns i dokumentet "PNOZmulti systemutbyggnad".

Modulerna kopplas ihop med bygelkontakter.

- ▶ Ta loss termineringskontakten från basmodulens sida och från expansionsmodulen.
- ▶ Koppla ihop basmodulen och expansionsmodulen med den medföljande bygelkontakten innan du monterar modulerna på monteringsskenan.
- ▶ Anslut den avsedda termineringskontakten till de interface på basmodulen och på expansionsmodulen som inte är ihopkopplade.
 - Vänster sida på basmodulen och på expansionsmoduler till vänster om basmodulen: svart/gul termineringskontakt
 - Höger sida på basmodulen och på expansionsmoduler till höger om basmodulen: gul termineringskontakt



SE UPP!

Anslut endast basmodulen och expansionsmodulerna i spänningslöst tillstånd.

6 Idrifttagning

6.1 Allmänna förtrådningsanvisningar

Kabeldragningen fastställs i konfiguratorns kopplingsschema. Där kan du välja vilka ingångar som ska utföra en säkerhetsfunktion och vilka utgångar som ska koppla säkerhetsfunktionen.

Obs!

- ▶ Angivelserna i avsnittet [Tekniska data](#) [ 33] måste följas.
- ▶ Utgångarna O0 till O3 är halvledarutgångar.
- ▶ Använd kopparledning med en temperaturbeständighet på 75 °C.
- ▶ Förse alla utgångskontakter med tillräckligt skydd vid induktiva laster.
- ▶ Säkerhetssystemet och ingångskretsarna måste alltid matas av en nätdel. Nätdelen måste uppfylla föreskrifterna för klenspänningar med säker isolering.
- ▶ Använd endast testpulsutgångarna för att testa ingångarna. Aktivering av laster är inte tillåten.
Dra inte testpulsledningarna tillsammans med ledningar till laster i en oskyddad mantelledning.
- ▶ Testpulsutgångarna används också för matning av kortslutningsframkallande trampmattor.

Testpulser som man använder för trampmattan får inte användas igen.

Tänk på följande när du kopplar ihop två basmoduler via det integrerade interfacet:

- ▶ Maximal ledningslängd mellan två basmoduler vid ihopkoppling med
 - en anslutningsmodul PNOZ ml1p < v 2.0: 100 m
 - en anslutningsmodul PNOZ ml1p från v. 2.0, PNOZ mm1p eller en basmodul PNOZ mm0.2p: 1000 m
- ▶ Koppla ihop in- och utgångarna via de två interfacen med en 4-trådig skärmad ledning. Ledningarna måste vara parvis tvinnade (se "Förbereda för drift").
- ▶ Observera den korsade kabeldragningen, t.ex. CA+ till CB+.
- ▶ Kablarna måste minst tillhöra kategori 5 enligt ISO/IEC 11801.

6.2 Förbereda för drift

6.2.1 Funktionstest vid idrifttagningen



SE UPP!

Det måste kontrolleras att säkerhetsanordningarnas funktionssätt är korrekt

- efter att ett chip-kort bytts ut
- efter överföring av ett projekt
- när projektet har raderats ur basmodulens minne (meny "Reset Project").

6.2.2 Använda chipkort



VIKTIGT

Kontakt till chipkortet är bara säkerställd, om kontaktytan är ren och oskadd. Skydda därför chipkortets kontaktyta mot

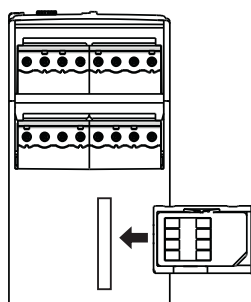
- föroreningar
- beröring
- mekanisk påverkan såsom repning.



VIKTIGT

Stäng av produkten före isättning eller byte av chipkortet.

Se till att chipkortet inte kommer på kant, när du sätter in chipkortet i chipkorthållaren.



6.2.3 Idrifttagning av säkerhetssystemet PNOZmulti

Tillvägagångssätt:

- ▶ Förtråda basmodulens in- och utgångar i enlighet med kopplingsschemat.
- ▶ Förtråda manöverspänningen:
 - manöverspänning för styrsystemet:
 - plint A1: + 24 V DC
 - plint A2: 0 V
 - manöverspänning för halvledarutgångarna:
 - plint 24 V: + 24 V DC
 - plint 0 V: 0 V

Observera: Manöverspänningen för halvledarutgångarna måste alltid vara ansluten, även när du inte använder dem.



SE UPP!

Expansionsmoduler och termineringskontakter får inte kopplas loss eller anslutas/kopplas ihop under drift.

6.2.3.1 Laddning av projekt från chipkort

Tillvägagångssätt:

- ▶ Sätt in chipkortet med det aktuella projektet till basmodulens chipkortplats.
- ▶ Koppla in manöverspänningen. På LC-displayen uppträder projektnamnet, CRC-summan och datumet då projektet upprättades. Kontrollera denna information.
- ▶ Ladda in projektet genom att trycka på vridknappen. Vridknappen måste hållas intryckt i mellan 3 och 8 sekunder för att projektet ska laddas in. Efter att projektet laddats in med lyckat resultat, visas in- och utgångarnas status på displayen.

6.2.3.2 Laddning av projekt via USB-interface

Tillvägagångssätt:

- ▶ Sätt in ett chipkort till basmodulens chipkortplats.
- ▶ Anslut datorn med PNOZmulti Configurator via USB-interfacet till basmodulen.
- ▶ Slå på manöverspänningen.
- ▶ Överför projektet (se online-hjälp PNOZmulti Configurator).
- ▶ Efter att projektet laddats in med lyckat resultat, visas in- och utgångarnas och manöverspänningens status på displayen. LED-indikeringen "RUN" lyser.

6.2.4 Anslutning

manöverspänning	AC	DC
För säkerhetssystemet		
För halvledarutgångarna Måste alltid vara anslutna även när halvledarutgångarna inte används.		

Ingångskrets	Enkanalig	Tvåkanalig
NÖDSTOPP utan kortslutningsdetektering		
NÖDSTOPP med kortslutningsdetektering		
Resetskets	Ingångskrets utan kortslutningsdetektering	Ingångskrets med kortslutningsdetektering

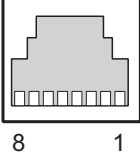
Redundant utgång		
Enkel utgång		
Enkel utgång med utvidgad feldetektering*		

*Vid varje säkerhetsutgång med utvidgad feldetektering får två laster anslutas även vid tillämpningar enligt EN IEC 62061, SIL CL 3. Förutsättning: Återkopplingskrets ansluten, uteslutning av kortslutningar och främmande spänningar (t.ex. genom isolerade mantelledningar). Tänk på att säkerhetssystemet växlar till säkert läge vid ett fel i återkopplingskretsen och stänger av **alla** utgångar.

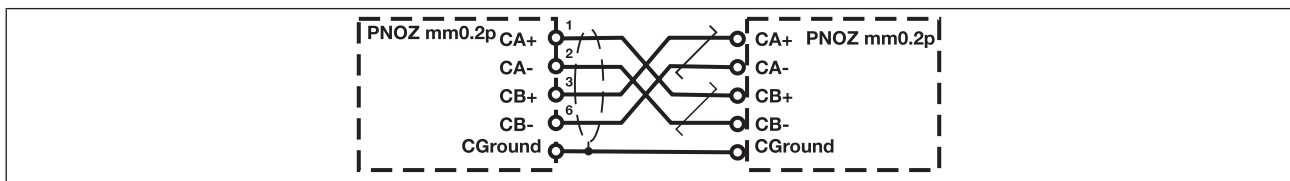
Återkopplingskrets	Redundant utgång
Kontakter för externa kontaktorer	

6.2.5 Ihopkoppling av två basmoduler

6.2.5.1 Interface-beläggning

RJ45-hylsa 8-polig	PIN	Tilldelning
	1	CA+
	2	CA-
	3	CB+
	4	n.c.
	5	n.c.
	6	CB-
	7	n.c.
	8	n.c.
	skärm	CGround

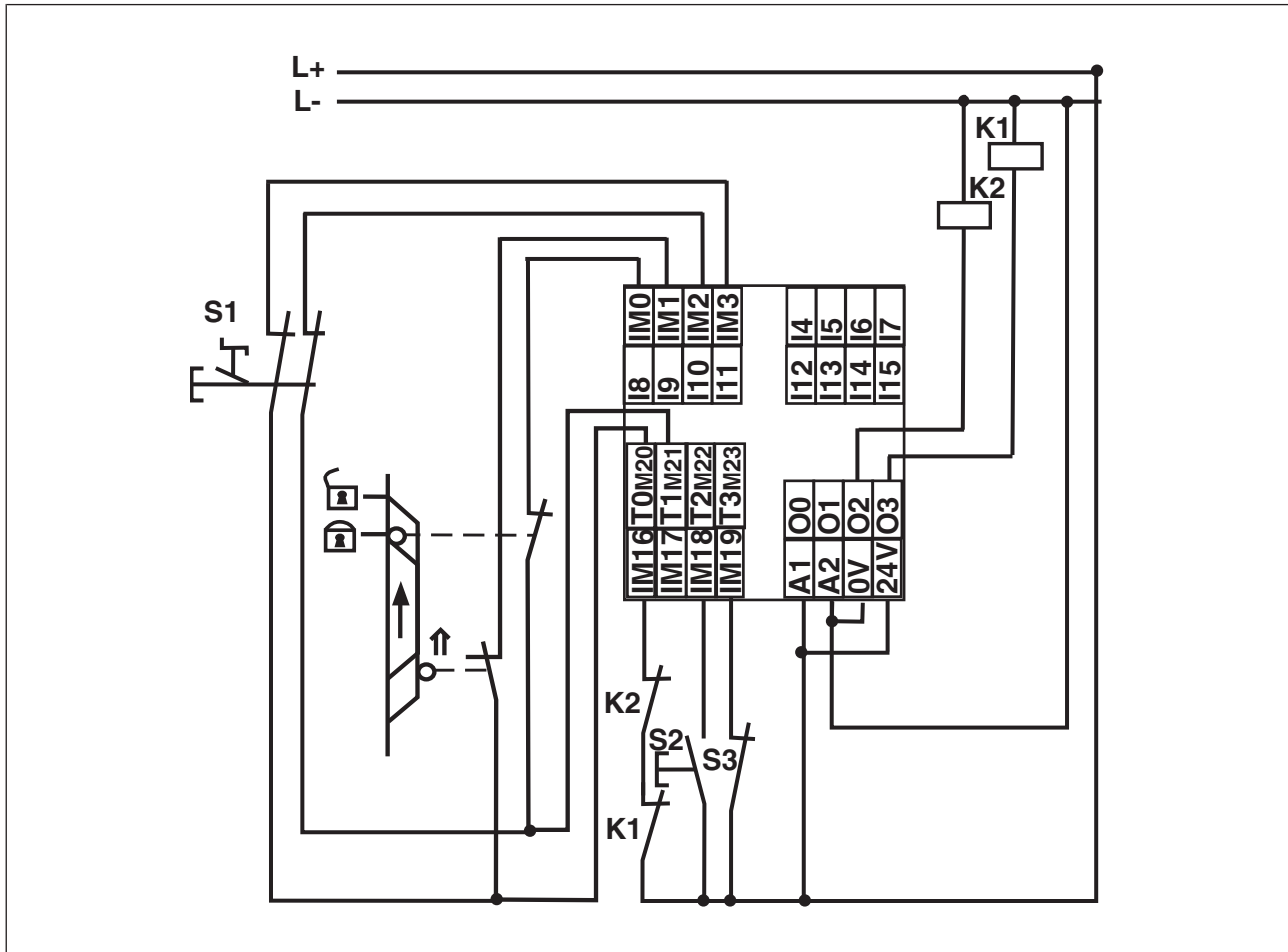
6.2.5.2 Anslutning



Ihopkoppling av två PNOZmulti Mini-basmoduler via det integrerade gränssnittet

6.3 Anslutningsexempel

Tvåkanalig nödstopps- och skyddsgrindsövervakning, övervakad start (IM18), återkopplingskrets (IM16)



6.3.1 Ihopkoppling av flera basmoduler via det integrerade interfacet

6.3.1.1 Exempel 1: seriekoppling av 3 basmoduler

Reaktionstid t_{SUM} mellan basmodulerna Base 1 och Base 2:

ingångsfördröjning t_{ON} vid I4 och I6 + dataöverföringstid $1 * t_{BUS}$ via anslutningsmodul/
gränssnitt + fränslagsfördröjning t_{COND} för halvledarutgången vid O0

$$t_{SUM} = t_{ON} + (n * t_{BUS}) + t_{COND}$$

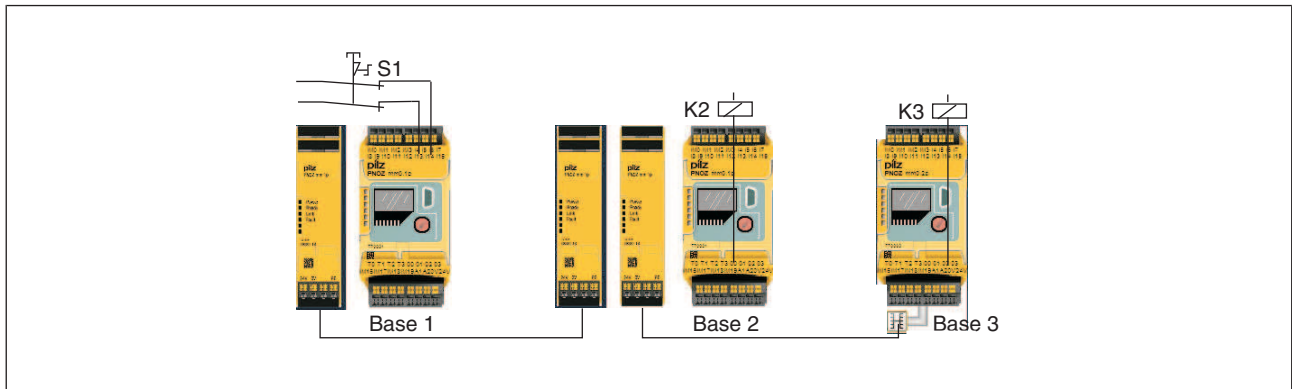
$$t_{SUM} = 4 \text{ ms} + (1 * 35 \text{ ms}) + 30 \text{ ms} = 69 \text{ ms}$$

Reaktionstid t_{SUM} mellan basmodulerna Base 1 och Base 3:

ingångsfördröjning t_{ON} vid I4 och I6 + dataöverföringstid $2 * t_{BUS}$ via anslutningsmodulerna/
gränssnitten + fränslagsfördröjning t_{COND} för halvledarutgången vid O1

$$t_{SUM} = t_{ON} + (n * t_{BUS}) + t_{COND}$$

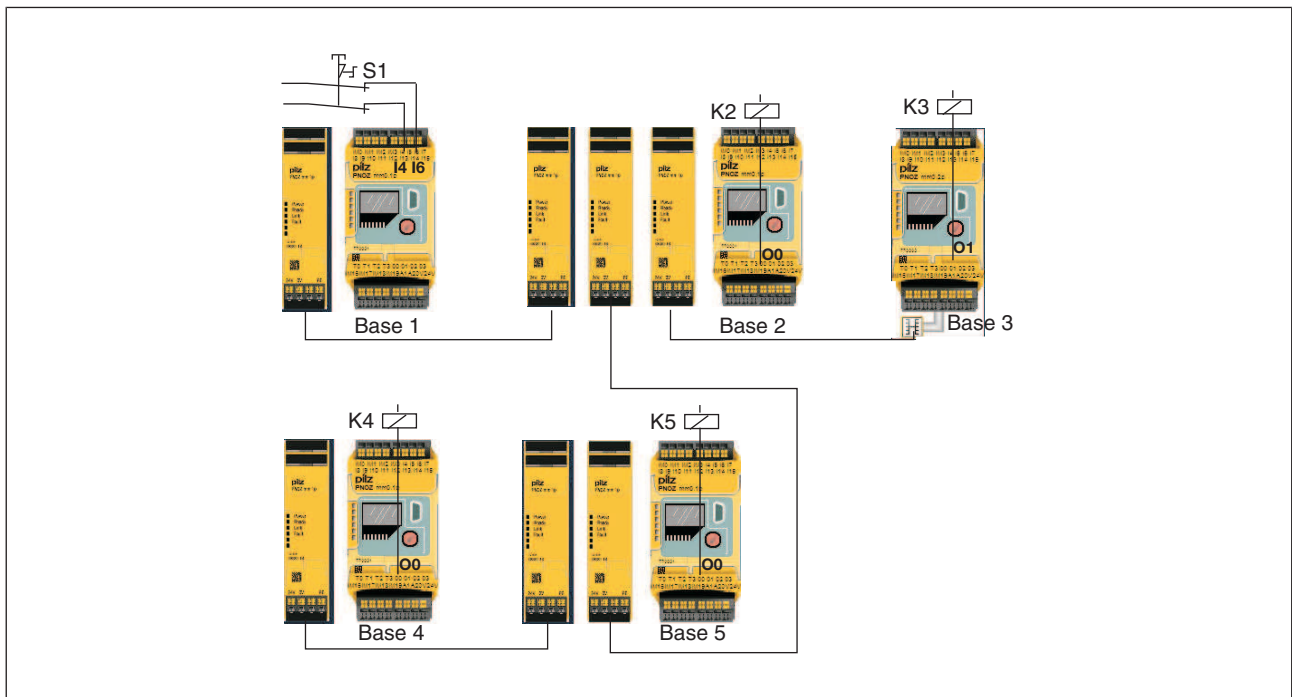
$$t_{SUM} = 4 \text{ ms} + (2 * 35 \text{ ms}) + 30 \text{ ms} = 104 \text{ ms}$$



6.3.1.2 Exempel 2: ihopkoppling av 5 basmoduler

Reaktionstiderna beräknas på samma sätt som i tillämpningsexempel 1. När S1 på Base 1 har aktiverats bryter halvledarutgångarna efter följande reaktionstider t_{SUM} :

- O0 från Base 2: 69 ms
- O1 från Base 3: 104 ms
- O0 från Base 4: 139 ms
- O0 från Base 5: 104 ms



7 Drift

7.1 LED-indikeringar

Styrsystemet PNOZmulti är redo att tas i drift när LED-indikeringarna "POWER" och "RUN" på basmodulen lyser konstant.

Förklaring

-  LED tänd
-  LED blinkar
-  LED släckt

Bas					Fel
Run	Diag	Fault	IFAULT	OFAULT	
●					Det befintliga användarprogrammet har raderats.
●					Externt fel på basmodulen som leder till säkert läge, t.ex. chipkort ej insatt.
●					Externt fel på basmodulens utgångar som leder till säkert läge, t.ex. kortslutning.
●					Internt fel på basmodulen
●					Internt fel på basmodulen (ingångar)
●					Internt fel på basmodulen (utgångar)
					Basmodul i STOP-läge
					Externt fel på basmodulens ingångar som inte leder till säkert läge, t.ex. delvis påverkat.
					Externt fel på basmodulens utgångar som inte leder till säkert läge, t.ex. defekt återkopplingsingång.
					Fältbussmodulen hittas inte. eller Basmodulen har identifierats av PNOZmulti Configurator via Ethernet-gränssnittet eller En befintlig fältbussanslutning har brutits.

7.2 Displayindikeringar

LC-displayen består av fyra rader. Den visar information och leder genom menyn:

Indikering	Exempel	Beskrivning
RUN In- och utgångarnas och manöverspänningens status		Raderna är tillordnade till plintarna X1 till X4 Status: ■ Ingång aktiv □ Ingång inaktiv ◆ Halvledarutgång aktiv ◇ Halvledarutgång inaktiv T Testpulsutgång Visas vid meddelande (nere till höger): M Meddelande finns E Felmeddelande finns
ERROR Status- och felmeddelanden		Rad 1 till 4: Status- och felmeddelanden som kort text
DISPLAY MESSAGE Display-meddelanden		Rad 1 till 4: användarspecifika meddelanden, som skapas i PNOZmulti Configurator.
PROJECT INFO Projektinformation		Rad 1: projektnamn Rad 2: projektnamn Rad 3: checksumma (CRC) Rad 4: framställningsdatum
IP ADDRESS Basmodulens IP-adress (visas bara på basmoduler som har en ansluten kommunikationsmodul med Ethernet-gränssnitt)		Rad 2: IP-adress
INT. SAFE LINK Internt gränssnitt för sammankoppling av två basmoduler (visas endast hos moduler med ett internt gränssnitt för sammankoppling av två basmoduler)		Rad 1: gränssnittets beteckning Rad 2: gränssnittet anslutet ja/nej Rad 3 och 4: konfigurerad kabellängd (100 m/1000 m)

Indikering	Exempel	Beskrivning
DEVICE INFO Information om enheten	H 00000000003 SW 0x0000 HW 0x007 SN 0x000000009	Rad 1: drifttimmar sedan första idrifttagningen (H) Rad 2: programvaruversion (SW) Rad 3: hårdvaruversion (HW) Rad 4: serienummer för PNOZ mm0p (SN)
SHOW ERROR STACK Visning av felstack	SHOW ERROR STACK	Visning av poster i felstacken
ERROR STACK Poster i felstacken	1/64 EC: 02 EI: 12 EN: 01 PA: 09 FF 00 00 00	Rad 1: löpnummer Rad 2: felklass (EC) och felinformation (EI) Rad 3: felnummer (EN) och felparameter (PA) Rad 4: fortsättning felparametrar (PA)
INTERFACE Interface (visas bara på basmoduler, till vilka en kommunikationsmodul är ansluten)	Interface ■ USB	Indikering av det valda interfacet / vid expanderbara basmoduler: Välj interface
STOP Device? Stoppa enheten	STOP Device?	För enheten till STOP-läge
RESET PROJECT? Radera projektet	RESET PROJECT?	Radera projektet ur basmodulens minne
EXIT MENU? Lämna menyn	EXIT MENU?	Lämna menyn

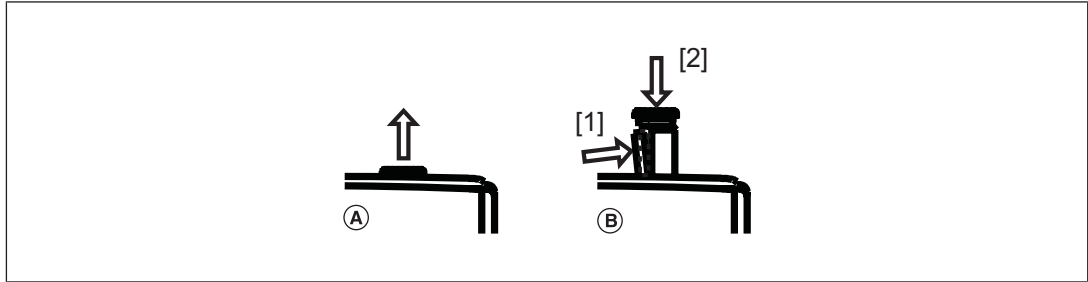
Du kan växla mellan menynivåerna genom tryckning på eller vridning av vridknappen.

7.2.1 Vridknapp

7.2.1.1 Funktion

Menyinställningarna genomförs på enhetens display med hjälp av en vridknapp. Du kan genomföra inställningarna på vridknappen för hand eller med en skruvmejsel. Vid inställningar med en skruvmejsel kan vridknappen bli kvar i enheten.

7.2.1.2 Dra ut och trycka tillbaka vridknappen



Manövrering av vridknappen:

- ▶ (A) Dra ut tills den snäpper fast.
- ▶ (B) Lås upp och skjut in i reläet igen:
 - Tryck regeln på vridknappens (1) sida mot vridknappens mitt. Vridknappen är upplåst.
 - Tryck vridknappen nedåt (2) och håll samtidigt regeln intryckt.

7.2.1.3 Vrida och trycka på vridknappen

Inställningarna genomförs med hjälp av vridknappen på följande sätt:



Tryck på vridknappen.

- ▶ Bekräfta val/inställning
- ▶ Växla till meny.

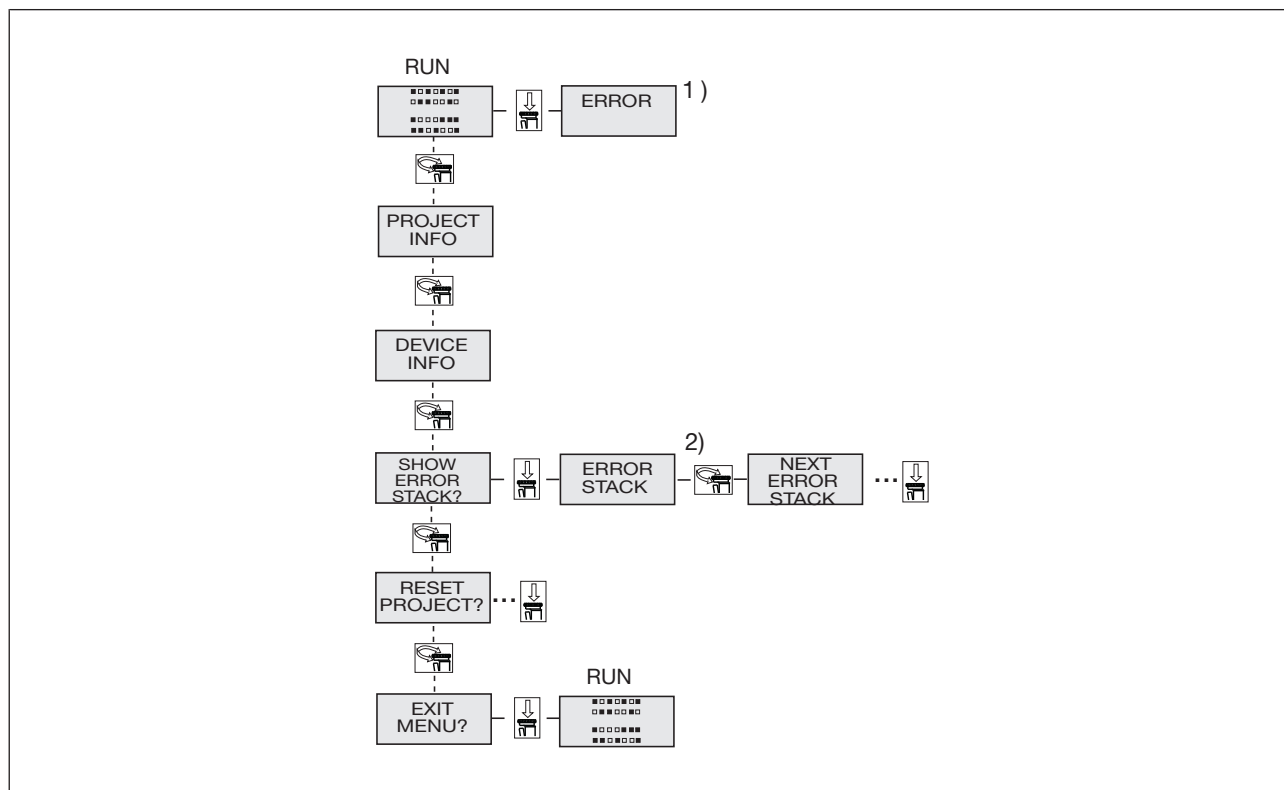


Vrid om vridknappen.

- ▶ Välj menynivå.

7.2.2 Växling mellan menynivåerna

Schematisk framställning av menyfunktionerna



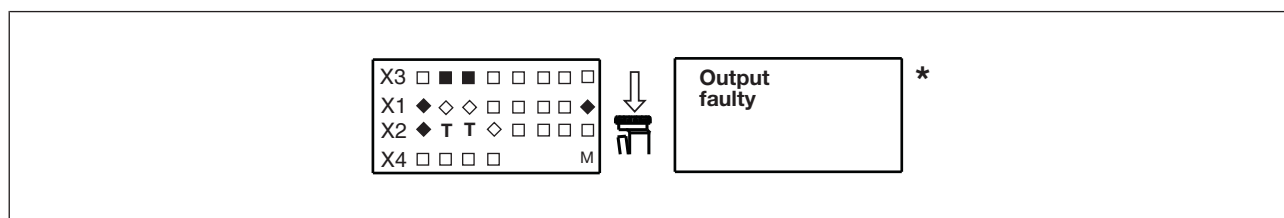
1) Ytterligare information om felmeddelanden finner du i kapitlet "Diagnostik av enheten i LC-displayen"

2) Ytterligare information om felstacken finner du i kapitlet "Felstack i LC-displayen"

7.2.3 Diagnostik av enheten i LC-displayen

Tillvägagångssätt för att visa felmeddelanden, som inte leder till säkert läge, i LC-displayen:

- Använd vridknappen för att visa lagrade fel:



* Om felet leder till ett säkert läge, då visas felmeddelande genast i displayen. Efter att du har avlägsnat orsaken måste du starta om reläet på nytt.

Tillvägagångssätt för att starta om reläet:

- Tryck på vridknappen i mellan 3 och 8 sekunder, för att starta om reläet.

Felmeddelanden	Fel
FAULTY PROJECT	Chipkortet innehåller ett projekt som är felaktigt eller inkompatibelt.
CHIP CARD ?	Chipkortet ej insatt, tomt eller oläsbart
FAULTY TEST PULSE	Fel på grund av testpuls
PARTIALLY OPERATED	Ingångselementet var eller är delvis påverkat.
FEED BACK LOOP	Externt fel på återkopplingskretsens ingångar
OPERATING MODE SWITCH SELECTOR	Fel på driftsättsväljarens ingångselement
FAULTY OUTPUT	Externt fel på utgången
OUTPUT WITH ADVANCED FAULT DETECTION	Externt fel på utgången med utvidgad feldetektering
LOAD SUPPLY	Fel i manöverspänning för halvledarutgångarna
FAULTY DEVICE	Internt fel i basmodulen
SUPPLY LOW	Manöverspänningens tolerans underskriden
SUPPLY HIGH	Manöverspänningens tolerans överskriden
RELAY DEVICE?	Fel på expansionsmodulen med reläutgångar
RELAY DEVICE OR TERMINATION PLUG?	Fel på expansionsmodulen med reläutgångar eller på anslutningskontakten

7.2.4 Felstack i LC-displayen

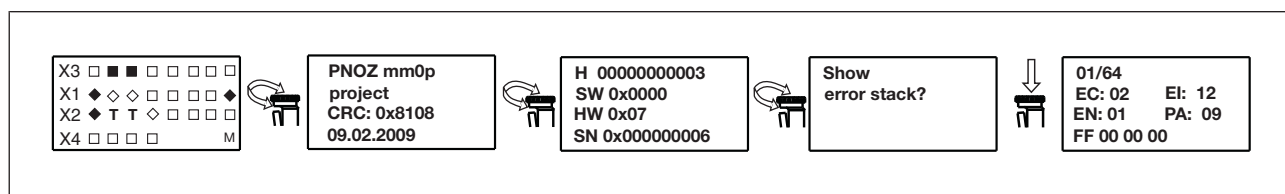
Felstacken kan avläsas av PNOZmulti Configurator eller visas på LC-displayen. Felstacken stöder Pilz tekniska support vid feldiagnostiken. Felstacken kan lagra upp till 64 status- och felmeddelanden.

Följande information visas på LC-displayen:

- ▶ Löpnummer för en post i felstacken. En ny post i felstacken lagras på den första platsen.
- ▶ felklass (EC) och felinformation (EI)
- ▶ felnummer (EN) och fem felparametrar (PA)

Tillvägagångssätt för att visa felstacken i LC-displayen:

- ▶ Använd vridknappen för att visa felstacken.





INFO

Tryck på vridknappen för att lämna felstacken.

Tillvägagångssätt för att avläsa felstacken med PNOZmulti Configurator:

- Se online-hjälpen för PNOZmulti Configurator.

8 Tekniska data

Allmänt

Certifieringar **CE, EAC, KCC, KOSHA, TÜV, UKCA, cULus Listed**

Elektriska data

Manöverspänning

för	Matning av systemet
Spänning	24 V
Typ	DC
Spänningstolerans	-15 %/+20 %
Den externa nätdelens effekt (DC)	35 W
Den externa nätdelens effekt (DC) utan last	8 W
Rippel DC	5 %

Manöverspänning

för	Matning av HL-utgångarna
Spänning	24 V
Typ	DC
Spänningstolerans	-15 %/+20 %
Den externa nätdelens effekt (DC)	192 W

Statusinformation

Display, LED

Konfigurerbara in-/utgångar (ingångar eller hjälputgångar)

Antal **8**

Galvanisk isolering **nej**

Konfigurerbara ingångar

Ingångsspänning enligt EN 61131-2 typ 1	24 V
Ingångsström vid märkspänning	5 mA
Min. pulsvaraktighet	16 ms
Pulsundertryckande	0,6 ms
Signalnivå vid "1"	15 ... 30 V DC
Signalnivå vid "0"	-3 ... +5 V DC
Maximal ingångsfördröjning	4 ms

Konfigurerbara hjälputgångar

Spänning	24 V
Utgångsström	75 mA
Effekt	1,8 W
Kortslutningssäker	ja
Restström vid "0"	0,5 mA
Spänning vid "1"	UB – 2 V vid 0,1 A

Virtuella ingångar

Antal virtuella ingångar **32**

Ingångar

Antal	12
Signalnivå vid "0"	-3 - +5 V DC
Signalnivå vid "1"	15 - 30 V DC

Ingångar	
Ingångsspänning enligt EN 61131-2 typ 1	24 V DC
Ingångsström vid märkspänning	5 mA
Min. pulsvaraktighet	16 ms
Pulsundertryckande	0,6 ms
Maximal ingångsfördröjning	4 ms
Potentialavskiljning	nej
Virtuella utgångar	
Antal virtuella utgångar	32
Halvledarutgångar	
Antal	4
Brytförmåga	
Spänning	24 V
Ström	2 A
Effekt	48 W
Signalnivå vid "1"	UB – 0,5 V DC vid 2 A
Restström vid "0"	0,5 mA
Max. kapacitiv last	1 µF
Max. fränslagsvaraktighet vid självtest	330 µs
Fränslagsfördröjning	30 ms
Potentialavskiljning	ja
Kortslutningssäker	ja
Testpulsutgångar	
Antal testpulsutgångar	4
Spänning	24 V
Ström	0,1 A
Max. fränslagsvaraktighet vid självtest	5 ms
Kortslutningssäker	ja
Potentialavskiljning	nej
Tider	
Tillslagsfördröjning	5 s
Förbikoppling vid spänningsavbrott i manöverspänningen	20 ms
Samtidighet kanal 1 och 2 max.	3 s
Samtidighet i tvåhandskrets	0,5 s
Max. dataöverföringstid	35 ms
Miljödata	
Omgivningstemperatur	
Enligt standard	EN 60068-2-14
Temperaturintervall	0 - 60 °C
Forcerad konvektion i kopplingskåpet från	55 °C
Förvaringstemperatur	
enligt standard	EN 60068-2-1/-2
Temperaturintervall	-25 - 70 °C

Miljödata

Fuktpåfrestning	
Enligt standard	EN 60068-2-30, EN 60068-2-78
Fuktighet	93 % RF vid 40 °C
Kondens under drift	otillåten
Max. driftshöjd över NN	2000 m
EMC	EN 61131-2
Vibrationer	
Enligt standard	EN 60068-2-6
Frekvens	10 - 150 Hz
Acceleration	1g
Stötpåverkan	
Enligt standard	EN 60068-2-27
Acceleration	15g
Tid	11 ms
Luft- och krypavstånd	
Enligt standard	EN 61131-2
Överspänningskategori	II
Föroreningsgrad	2
Märkisolationsspänning	30 V
Märkstötspänningshållfasthet	2,5 kV
Skyddsklass	
Enligt standard	EN 60529
Kapsling	IP20
Plintar	IP20
Installationsutrymme (t.ex. kopplingskåp)	IP54

Potentialavskiljning

Potentialavskiljning mellan	HL-utgång och systemspänning
Typ av potentialavskiljning	Basisolering
Mätstötspänning	2500 V

Mekaniska data

Monteringsläge	vågrätt på monteringsskena
Monteringsskena	
DIN-skena	35 x 7,5 EN 50022
Skenbredd	27 mm
Ledningslängd	
Max. ledningslängd per ingång	1 km
Individuell kabellängdssumma på testpulsutgång	2 km
Max. ledningslängd mellan två anslutningsmoduler	1 km
Material	
Undersida	PC
Framsida	PC
Ovansida	PC
Anslutningstyp	Fjäderkraftsplint, skruvplint

Mekaniska data

Ledartvårsnitt vid skruvplintar

1 ledare, flexibel

0,25 - 2,5 mm², 24 - 12 AWG

2 ledare med samma tvärsnitt, flexibla utan krymphylsa eller med TWIN-krymphylsa

0,2 - 1,5 mm², 24 - 16 AWG

Åtdragningsmoment vid skruvplintar

0,5 Nm

Ledartvårsnitt vid skruvplintar: flexibel med/utan krymphylsa

0,2 - 2,5 mm², 24 - 12 AWG

Fjäderkraftsplintar: Antal anslutningshål per plintmärkning

2

Avisoleringslängd vid fjäderkraftsplintar

9 mm

Mått

Höjd

100 mm

Bredd

45 mm

Djup

120 mm

Vikt

236 g

Om standarder anges utan datum gäller de senaste versionerna 2011-01.

8.1 Säkerhetstekniska karakteristikdata**VIKTIGT**

Säkerhetstekniska karakteristikdata måste följas för att den nödvändiga säkerhetsnivån för maskinen/anläggningen ska uppnås.

Enhet	Driftläge	EN ISO 13849-1: 2015	EN ISO 13849-1: 2015	EN 62061 SIL CL	EN 62061 PFH _D [1/h]	IEC 61511 SIL	IEC 61511 PFD	EN ISO 13849-1: 2015
		PL	Kategori					T _M [år]

Logik

CPU	2-kanalig	PL e	Cat. 4	SIL CL 3	1,54E-09	SIL 3	1,66E-05	20
Expansion åt höger	–	PL e	Cat. 4	SIL CL 3	2,13E-10	SIL 3	3,70E-07	20
Expansion åt vänster	–	PL e	Cat. 4	SIL CL 3	2,38E-10	SIL 3	4,14E-07	20
Anslutning sportar	–	PL e	Cat. 4	SIL CL 3	6,53E-10	SIL 3	1,13E-06	20

Ingång

Ingångar	1-kanalig	PL d	Cat. 2	SIL CL 2	3,95E-09	SIL 2	3,46E-04	20
Ingångar	2-kanalig	PL e	Cat. 4	SIL CL 3	4,61E-10	SIL 3	7,08E-06	20

Ingång								
Ingångar	Kortslutningsframkallande trampmattor	PL d	Cat. 3	SIL CL 2	1,86E-09	SIL 2	9,62E-05	20
Ingångar	1-kanaliga pulserande ljusbommar	PL e	Cat. 4	SIL CL 3	3,95E-10	SIL 3	3,49E-05	20
Utgång								
HL-utgångar	1-kanalig med utvidgad feldetektering	PL e	Cat. 4	SIL CL 3	7,65E-10	SIL 3	1,33E-06	20
HL-utgångar	1-kanalig	PL d	Cat. 2	SIL CL 2	8,90E-10	SIL 2	1,21E-05	20
HL-utgångar	2-kanalig	PL e	Cat. 4	SIL CL 3	7,86E-10	SIL 3	1,12E-05	20

Kommentarer till säkerhetstekniska parametrar:

- ▶ SIL CL-värdet enligt SS-EN 62061 motsvarar SIL-värdet enligt SS-EN 61508.
- ▶ T_M är den maximala beräknade livslängden (mission time) enligt SS-EN ISO 13849-1. Värdet gäller även som intervall för säkerhetstesterna enligt SS-EN 61508-6 och IEC 61511 och som intervall för "proof test" och den beräknade livslängden enligt SS-EN 62061.

Hänsyn måste tas till alla enheter som används i en säkerhetsfunktion vid beräkning av säkerhetsdata.

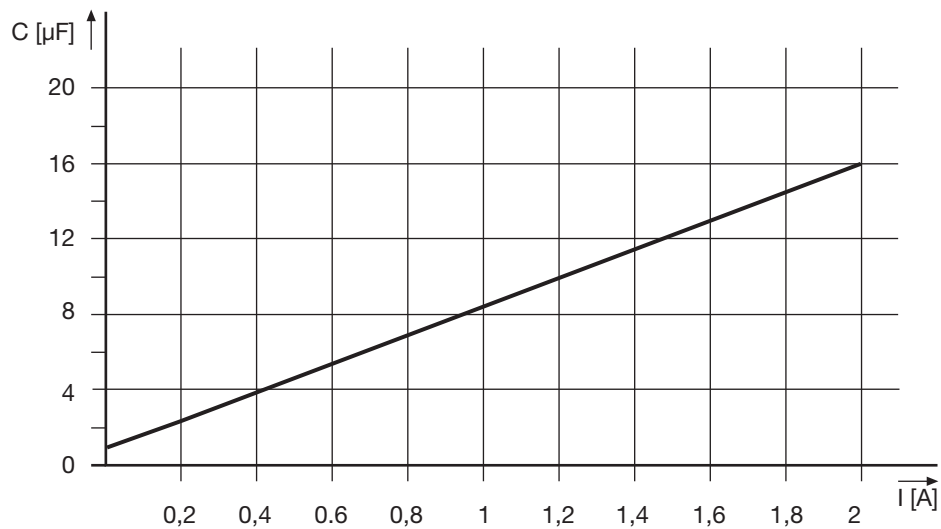


INFO

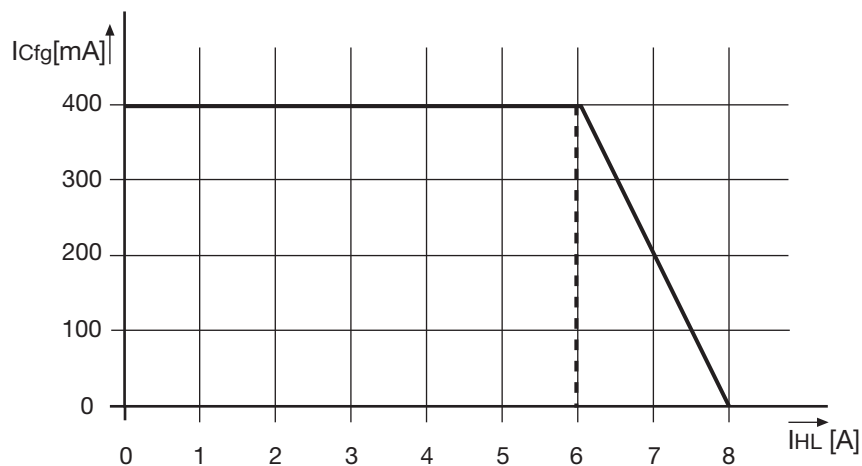
En säkerhetsfunktionens SIL-/PL-värden är **inte** identiska med de använda apparaternas SIL-/PL-värden och kan avvika från dessa. Vi rekommenderar programverktyget PASCAL för att beräkna säkerhetsfunktionens SIL-/PL-värden.

9 Ytterligare data

9.1 Maximal kapacitiv last C (μF) vid lastström I (A) på halvledarutgångarna



9.2 Maximalt tillåten total ström på halvledarutgångarna



I_{Cfg} : Total ström konfigurerbara halvledarutgångar (hjälpåtgångar)

I_{HL} : Total ström: Halvledarutgångar (säkerhetsutgångar)

10 Beställningsdata

10.1 Produkt

Produkttyp	Egenskaper	Artikelnummer
PNOZ mm0.2p	Basmodul	772 002

10.2 Tillbehör

Plintar

Produkttyp	Egenskaper	Artikelnummer
PNOZ s Set1 spring loaded terminals	1 sats fjäderkraftsplintar	751 008
PNOZ s Set1 screw terminals	1 sats skruvplintar	750 008

Termineringskontakt

Produkttyp	Egenskaper	Artikelnummer
PNOZ s terminator plug	Termineringskontakt höger, gul, 10 stycken	750 010
PNOZ mm0.xp terminator left	Termineringskontakt vänster, svart/gul, 1 stycken	779 261

Kabel

Produkttyp	Egenskaper	Artikelnummer
PSSu A USB-CAB03	Mini-USB-kabel, 3 m	312 992
PSSu A USB-CAB03	Mini-USB-kabel, 5 m	312 993

11

EG-försäkran om överensstämmelse

Denna produkt eller dessa produkter uppfyller kraven i Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/42/EG om maskiner. Den fullständiga EG-försäkran om överensstämmelse återfinns på Internet under www.pilz.com/downloads.

Auktoriserat ombud: Norbert Fröhlich, Pilz GmbH & Co. KG, Felix-Wankel-Straße 2, 73760 Ostfildern, Tyskland

12 UKCA-Declaration of Conformity

This product(s) complies with following UK legislation: Supply of Machinery (Safety) Regulation 2008.

The complete UKCA Declaration of Conformity is available on the Internet at www.pilz.com/support/downloads.

Representative: Pilz Automation Technology, Pilz House, Little Colliers Field, Corby, Northamptonshire, NN18 8TJ United Kingdom, eMail: mail@pilz.co.uk

Support

Pilz erbjuder teknisk support dygnet runt.

Amerika

Brasilien

+55 11 97569-2804

Kanada

+1 888-315-7459

Mexiko

+52 55 5572 1300

USA (avgiftsfritt)

+1 877-PILZUSA (745-9872)

Asien

Japan

+81 45 471-2281

Kina

+86 21 60880878-216

Sydkorea

+82 31 778 3300

Australien och Oceanien

Australien

+61 3 95600621

Nya Zeeland

+64 9 6345350

Europa

Belgien, Luxemburg

+32 9 3217570

Frankrike

+33 3 88104003

Irland

+353 21 4804983

Italien, Malta

+39 0362 1826711

Nederländerna

+31 347 320477

Österrike

+43 1 7986263-0

Schweiz

+41 62 88979-32

Skandinavien

+45 74436332

Spanien

+34 938497433

Storbritannien

+44 1536 462203

Turkiet

+90 216 5775552

Tyskland

+49 711 3409-444

Du når vår internationella telefonjour på:

+49 711 3409-222

support@pilz.com

Pilz utvecklar miljövänliga produkter genom att använda ekologiska material och energisnål teknik. Vi tillverkar och bearbetar i ekologiskt konstruerade byggnader på ett miljömédvetet och energisnålt sätt. Det gör att Pilz kan erbjuda hållbarhet som garanterar energieffektiva produkter och miljövänliga lösningar.



Vi är internationellt representerade. För mer information vänligen se vår hemsida www.pilz.com eller kontakta vårt huvudkontor.

Huvudkontor: Pilz GmbH & Co. KG, Felix-Wankel-Straße 2, 73760 Ostfildern, Tyskland
Telefon: +49 711 3409-0, Telefax: +49 711 3409-133, E-Mail: info@pilz.com, Internet: www.pilz.com