



PNOZ m EF 4AI

PILZ
THE SPIRIT OF SAFETY

- Konfigurerbara säkra ministyrningar PNOZmulti 2

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
1.4	Licensinformation för andra tillverkare	6
2	Översikt	7
2.1	Leveransens omfattning	7
2.2	Enhetens egenskaper	7
2.3	Frontvy	8
3	Säkerhet	9
3.1	Avsedd användning	9
3.2	Systemkrav	10
3.3	Säkerhetsföreskrifter	10
3.3.1	Säkerhetsanalys	10
3.3.2	Personalens kvalifikationer	11
3.3.3	Garanti och ansvar	11
3.3.4	Bortskaffning	11
3.3.5	För din säkerhet	11
4	Funktionsbeskrivning	12
4.1	Inbyggda skyddsmekanismer	12
4.1.1	Åtgärder för att uppnå processäkerhet	13
4.2	Analog ingångar	15
4.3	Övervakningsfunktioner	15
4.3.1	Arbetsområdesövervakning	15
4.3.2	Rimlighetskontroll	17
4.3.3	Skalning	20
4.3.4	Matematiska operationer	20
4.3.5	Konstanter	20
4.3.6	Övervakning av tröskelvärde	21
4.3.7	Områdesövervakning	22
4.3.8	Diagnostik	22
4.3.9	Rampövervakning	23
4.3.10	Differential	26
4.4	Blockschema	27
5	Montering	28
5.1	Allmänna anvisningar för montering	28
5.2	Mått i mm	28
5.3	Anslutning av basmodul och expansionsmoduler	29
6	Idrifttagning	30
6.1	Kabeldragning	30
6.2	Anslutning	30
6.3	Överföra ändrade projekt till systemet PNOZmulti	35

7	Drift	36
7.1	LED-indikeringar	36
8	Tekniska data	38
8.1	Säkerhetstekniska karakteristikdata.....	41
9	Beställningsdata	42
9.1	Produkt.....	42
9.2	Tillbehör	42
9.2.1	Ersättningsplintar	42
9.2.2	Anslutningskontakt.....	42
10	EG-försäkran om överensstämmelse	43
11	UKCA-Declaration of Conformity	44

1 Inledning

1.1 Dokumentationens giltighet

Dokumentationen gäller för produkten PNOZ m EF 4AI version HW:01, FW:01.00 eller senare.

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.

1.4 **Licensinformation för andra tillverkare**

Den här produkten innehåller olika licenser för programvara med öppen källkod.

Mer information finns i dokumentet "Third-party manufacturer license information PNOZ m EF 4AI" (dokumentnummer 1006357) på www.pilz.com.

2 Översikt

2.1 Leveransens omfattning

- ▶ Expansionsmodul PNOZ m EF 4AI
- ▶ Bygelkontakt

2.2 Enhetens egenskaper

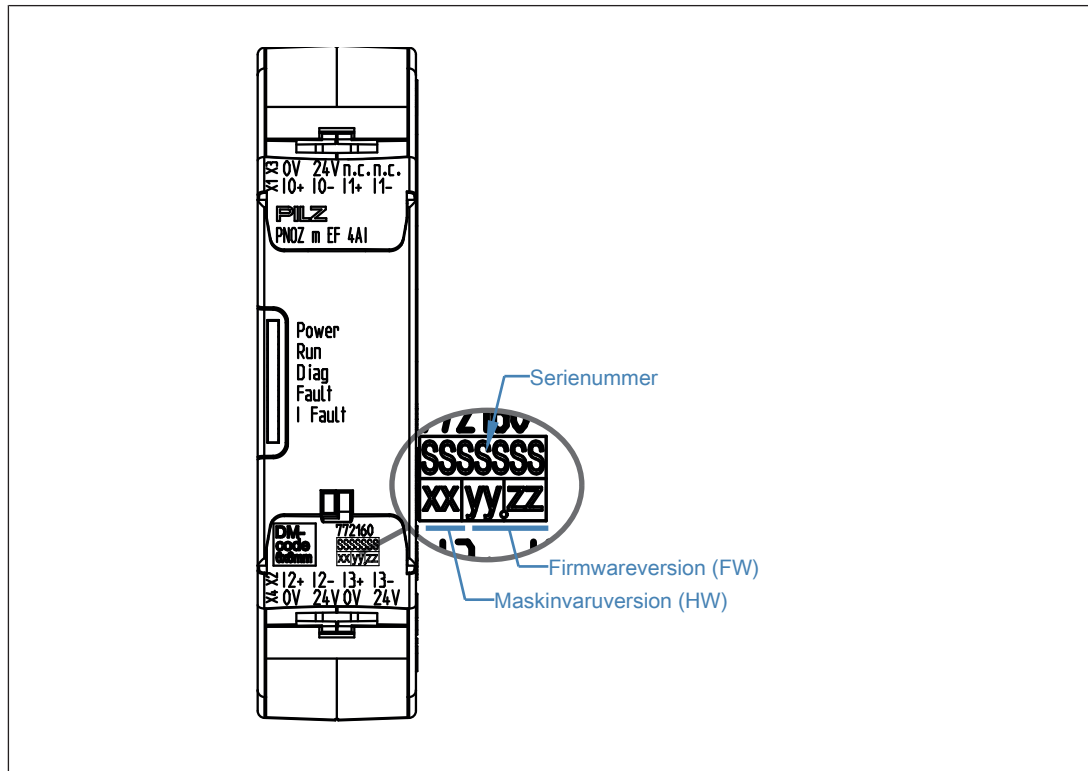
Användning av produkten PNOZ m EF 4AI:

Analog ingångsmodul för anslutning till en basmodul i systemet PNOZmulti 2

Produkten har följande egenskaper:

- ▶ 4 analoga ingångar för strömmätning
- ▶ Varje ingång kan konfigureras separat
- ▶ Strömområde: 0–25 mA
- ▶ Upplösning strömmätning: 15 bit plus förtecken-bit
- ▶ [Arbetsområdesövervakning](#) [ 15] enligt NAMUR NE43-rekommendationen
- ▶ [Skalningsfunktion](#) [ 20]
- ▶ [Rimlighetskontroll](#) [ 17]
- ▶ [Matematiska operationer](#) [ 20]
- ▶ [Konstanter](#) [ 20]
- ▶ [Övervakning av tröskelvärde](#) [ 21]
- ▶ [Områdesövervakning](#) [ 22]
- ▶ Det exakta analogvärdet kan vidarebefordras till en fältbuss eller en OPC-server i diagnostiksyfte
- ▶ [LED-indikeringar](#) [ 36] för
 - Driftstillstånd
 - Ingångssignalernas tillstånd
 - Fel/diagnostik
- ▶ löstagbara anslutningsplintar:
fjäderkraftsplintar eller skruvplintar kan väljas som tillbehör (se [beställningsdata/tillbehör](#) [ 42]).
- ▶ Vilka PNOZmulti 2-basmoduler som kan anslutas framgår av dokumentet "PNOZmulti systemutbyggnad".

2.3 Frontvy



Förklaring

- X1: analoga ingångar I0+, I0-, I1+, I1 -
- X2: analoga ingångar I2+, I2-, I3+, I3-
- X3: matningsanslutningar 0 V, 24 V för sensorernas matning
- X4: matningsanslutningar 0 V, 24 V, 0 V, 24 V för matningen av den analoga ingångsmodulen och för matningen av sensorerna
- LED-indikeringar: Power, Run, Diag, Fault, I Fault,

3 Säkerhet

3.1 Avsedd användning

Expansionsmodulen PNOZ m EF 4AI är en analog ingångsmodul. Den tillhandahåller 4 säkra analoga ingångar för strömmätning. De analoga ingångarna är differensingångar. Varje analog ingång har ett mätområde från 0 mA till 25 mA.

Expansionsmodulen får bara anslutas till en basmodul i det konfigurerbara systemet PNOZmulti 2 (information om vilka basmoduler som kan anslutas finns i dokumentet "PNOZmulti systemutbyggnad").

De konfigurerbara ministyrningarna PNOZmulti används för säkerhetsrelaterad brytning av säkerhetsströmkretsar och är avsedda att användas i:

- ▶ nödstoppsanordningar
- ▶ säkerhetsströmkretsar enligt VDE 0113 del 1 och EN 60204-1

Hissdirektivet

Produkten PNOZ m EF 4AI kan i enlighet med hissdirektivet 2014/33/EU användas som PESSRAL (Programmable Electronic System in Safety-Related Applications for Lifts). Den uppfyller kraven enligt EN 81-1/2, EN 81-20, EN81-22, EN 81-50 för person och lasthissar samt kraven enligt EN 115-1 för rulltrappor och rullramper.

Montera säkerhetsstyrningen i en skyddad miljö som uppfyller kraven för föroreningsnivå 2. Exempel: skyddat rum eller kopplingsskåp med skyddsklass IP54 och motsvarande luftkonditionering.

Produkten PNOZ m EF 4AI kan användas i förbränningsanläggningar enligt EN 298. Det måste dessutom finnas ett tillräckligt överspänningsskydd.

- ▶ Endast symmetriskt drivna ledningar som är skyddade med motsvarande filter får användas (t.ex. Dehn överspänningsfilter typ DCO SD2 E12, artikelnr 917 987 eller typ DCO SD2 ME12, artikelnr 917 920).
- ▶ Säkerställ att filtret uppfyller den SIL-klassificering som applikationen kräver.
- ▶ Använd externa skyddselement för begränsning av överspänning enligt tillverkarens anvisningar och installationsanvisningen.

Vid projekteringen av den analoga ingångsmodulen PNOZ m EF 4AI ska du tänka på följande:

- ▶ Vid 1-kanalig drift ska du genomföra en kontroll av mätvärdet med ett förväntat mätvärde, för att identifiera mätfel och offset-fel för sensorn eller ledningsbrott och kortslutningar mellan sensorn och modulen.
- ▶ Vid 2-kanalig drift ska du genomföra en rimlighetskontroll av två ingångar och två sensorer (se kapitlet [Rimlighetskontroll](#)  17)). Vidta åtgärder för att undvika Common Cause-fel i sensortekniken, t.ex. genom användning av diversitära sensorer, isolerad spänningsmatning för sensorerna.
- ▶ Om du övervakar ett definierat arbetsområde rekommenderar vi 3,8–20,5 mA motsvarande NE 43 för att identifiera ledningsbrott eller kortslutningar.
- ▶ Mätvärdet tonas ned av ingångsfiltret. Vid gränshänsikten är mätvärdets amplitud 70 % av ingångssignalens amplitud.



SE UPP!

Fara genom förstöring av enheten

Mätvärdena får inte lämna det positiva strömområdet. Det kan leda till att enheten förstörs.

Ikke-avsedd användning

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](#) [📖 38]).



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 kapitlet "Versionsöversikt" i dokumentet "Produktändringar" finns information om vilka versioner av basmodulerna och PNOZmulti Configurator som kan användas med den här produkten.

3.3 Säkerhetsföreskrifter

3.3.1 Säkerhetsanalys

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

Den funktionella säkerheten för produkten som enskild komponent garanteras. Det innebär dock inte att den funktionella säkerheten hos hela maskinen/anläggningen garanteras. För att kunna uppnå önskad säkerhetsnivå för hela maskinen/anläggningen måste du definiera säkerhetskraven för maskinen/anläggningen och hur den ska utformas tekniskt och organisatoriskt.

3.3.2 Personalens kvalifikationer

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

En kvalificerad person är en person som genom sin yrkesutbildning, sin yrkeserfarenhet och sin aktuella yrkesverksamhet förfogar över erforderliga fackkunskaper för att prova, bedöma och hantera enheter, system, maskiner och anläggningar i enlighet med allmänt gällande standarder och direktiven för säkerhetsteknik.

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 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. Ta dock hänsyn till de nedan angivna säkerhetsbestämmelserna:

- ▶ I denna bruksanvisning beskrivs bara enhetens grundläggande funktioner. De utökade funktionerna beskrivs i PNOZmulti Configurators online-hjälp. Använd inte dessa funktioner förrän du har läst och förstått dokumentationen.
- ▶ Öppna inte kapslingen och bygg inte om enheten på egen hand.
- ▶ Manöverspänningen måste alltid stängas av vid underhållsarbeten (t.ex. vid byte av kontakter).

4 Funktionsbeskrivning

4.1 Inbyggda skyddsmekanismer

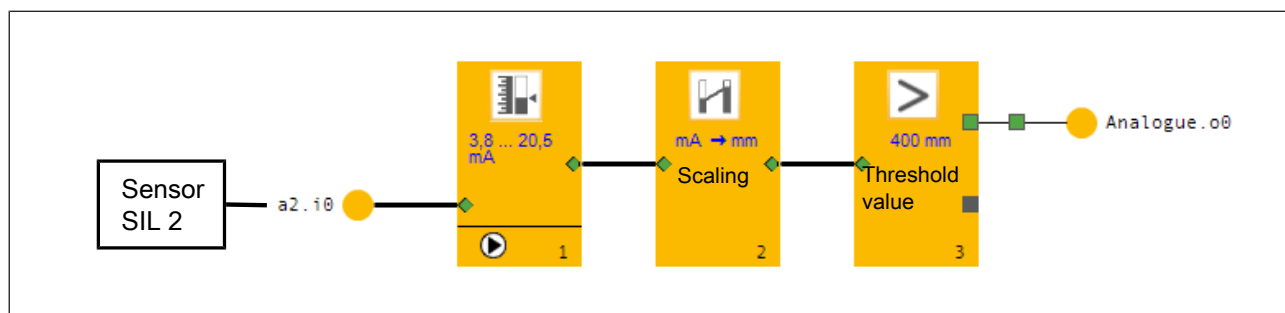
Reläet uppfyller följande säkerhetskrav:

- Brytningen är internt redundant med inbyggd självövervakning.
- Säkerhetsanordningen förblir aktiv även om en komponent slutar fungera.

Den analoga ingångsmodulen kan användas för tillämpningar upp till SIL 3.

Tillämpningar enligt SIL 2:

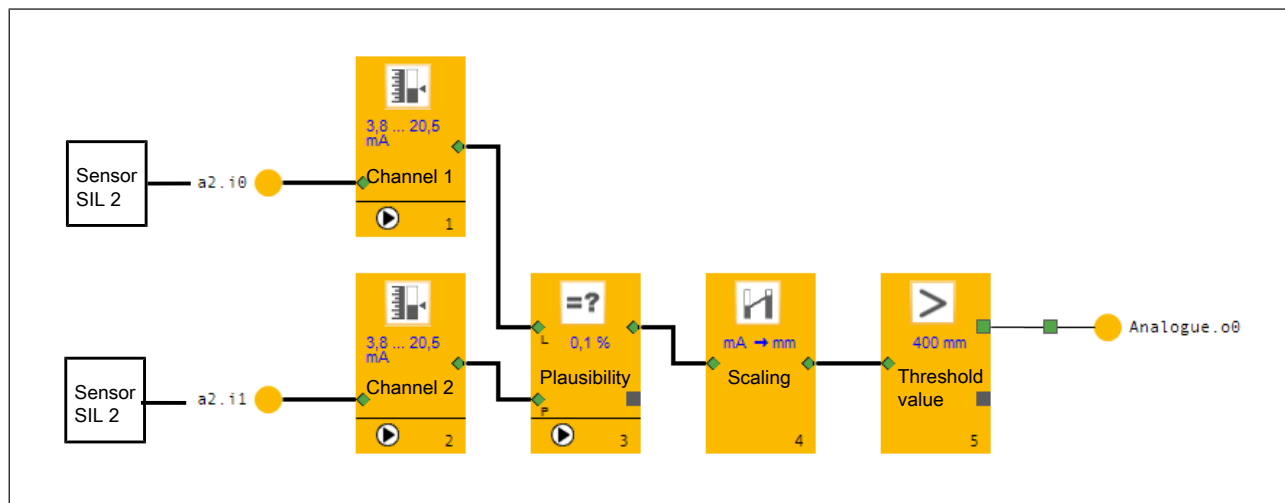
Om den analoga ingångsmodulen ska användas för tillämpningar enligt SIL 2 måste sensorer som ansluts uppfylla kraven enligt EN IEC 62061: SIL 2.



Tillämpningar enligt SIL 3:

Om den analoga ingångsmodulen ska användas för tillämpningar enligt SIL 3 måste två sensorer anslutas som uppfyller kraven enligt EN IEC 62061: SIL CL 2.

Två ingångar måste konfigureras och kontrolleras beträffande rimlighet (se [Rimlighetskontroll](#) [17]).



**VIKTIGT**

För tillämpningar enligt SIL 3 ställer du in en maximal tillåten avvikelse mellan de båda ingångssignalernas uppmätta värden (tolerans) i PNOZmulti Configurator. Toleransen anges enbart för att kunna kompensera för bristande noggrannhet i signalmottagningen, hos givarna och i den analoga ingångsmodulen. Välj en så liten tolerans som möjligt för att bibehålla säkerheten. Observera att det **maximala säkerhetstekniska mätfelet i hela systemet** består av följande mätfel:

fel vid signalmottagningen

+ sensormätfel

+ max. mätfel vid modulfel (se kapitlet [Åtgärder för att uppnå processsäkerhet](#) [13])

För att kunna säkerställa att din tillämpning stängs av säkert vid en kritisk processtorhet måste du konfigurera områdesgränserna/tröskelvärdena högre eller lägre motsvarande storleken på det maximala mätfelet.

4.1.1**Åtgärder för att uppnå processsäkerhet**

Interna modulfel identifieras av modulen. Sensorfel och kabeldragningsfel kan identifieras med funktionen **Arbetsområdesövervakning**.

Observera att hänsyn måste tas till hela noggrannheten när övervakade gränsvärden anges i användarprogrammet. Beräkningen av hela noggrannheten beskrivs i följande exempel

Exempel på beräkning av hela noggrannheten vid 1-kanalig drift

Hela noggrannheten i % anges genom att följande värden adderas:

- ▶ säkerhetsteknisk noggrannhet för modulen på **1 %** (se [Tekniska data](#) [38]).

- ▶ Modulens mätnoggrannhet

Värdet beräknas genom att alla avvikelser från mätområdets ändvärde adderas (se [Tekniska data](#) [38]).

Värdet **Största kortvariga avvikelse under elektriskt inferenstest** måste bara beaktas i miljöer med kraftiga EMC-störningar.

För det här exemplet antas en mätnoggrannhet på **0,5 %**.

- ▶ Sensorns mätnoggrannhet

Värdet härleds från sensorns tekniska data.

För det här exemplet antas en mätnoggrannhet på **0,5 %** (utifrån det totala mätområdet på 0–25 mA).

Beräkning av övervakade gränsvärden med hänsyn till hela noggrannheten:

- ▶ Hel noggrannhet i %:

$$1 \% + 0,5 \% + 0,5 \% = 2 \%$$

Hela noggrannheten avser det totala mätområdet på 0–25 mA

- ▶ Hela noggrannheten i **mA** utifrån det totala mätområdet:

$$25 \text{ mA} * 2 \% = 0,5 \text{ mA}$$

- Sensorns mätområde: 0–100 °C vid 4–20 mA.

Sensorns upplösning: $100\text{ °C}/(20-4\text{ mA}) = \mathbf{6,25\text{ °C per mA}}$.

Hela noggrannheten i °C motsvarar därmed: $0,5\text{ mA} \times 6,25\text{ °C per mA} = \mathbf{3,125\text{ °C}}$.

Hänsyn måste tas till hela noggrannheten när övervakade gränsvärden anges i användarprogrammet.

Om en farlig situation exempelvis uppstår vid en temperatur över 80 °C måste en säker reaktion inträffa i användarprogrammet vid en temperatur över $80\text{ °C} - 3,125\text{ °C} = 76,875\text{ °C}$.

Exempel på beräkning av hela noggrannheten vid 2-kanalig drift

Vid 2-kanalig drift måste två ingångar och två sensorer samt funktionen *rimlighetskontroll* användas.

Hela noggrannheten i % anges genom att följande värden adderas:

- Empiriskt fastställd tolerans

Istället för den säkerhetstekniska noggrannheten hos modulen används en empiriskt fastställd tolerans vid 2-kanalig drift.

I elementet **Rimlighet** i PNOZmulti Configurator anger du en procentuell tolerans där tillgänglighet fortfarande ges.

Toleransen definierar hur stor avvikelsen maximalt får vara mellan de båda analoga ingångssignalerna.

I exemplet fastställs en tolerans på **2 %**.

Om den inställda toleransen överskrids signaleras det analoga värdet som ogiltigt. Av tillgänglighetsskäl rekommenderar vi därför att ett något högre värde används för toleransen än den empiriskt fastställda avvikelsen.

För exemplet har därför en tolerans på **3 %** ställts in för rimlighetsövervakningen.

- Modulens mätnoggrannhet

- Värdet beräknas genom att alla avvikelser från mätområdets ändvärde adderas (se [Tekniska data \[38\]](#)).

Värdet **Största kortvariga avvikelse under elektriskt inferenstest** måste bara tas hänsyn till i miljöer med kraftiga EMC-störningar.

För det här exemplet antas en mätnoggrannhet på **0,5 %**.

- Sensorns mätnoggrannhet

Värdet härleds från sensorns tekniska data. För det här exemplet antas ett värde på **0,5 %** (utifrån det totala mätområdet på 0–20 mA).

Beräkning av övervakade gränsvärden med hänsyn till hela noggrannheten:

- Hel noggrannhet i %:

$$3\% + 0,5\% + 0,5\% = \mathbf{4\%}$$

Hela noggrannheten avser det totala mätområdet på 0–25 mA

- Hela noggrannheten i mA utifrån det totala mätområdet:

$$25\text{ mA} \times 4\% = \mathbf{1\text{ mA}}$$

- Sensorns mätområde: 0–500 mbar vid 4–20 mA.

Sensorns upplösning: $500\text{ mbar}/(20-4\text{ mA}) = \mathbf{31,25\text{ mbar per mA}}$.

Hela noggrannheten i mbar motsvarar därmed: $1 \text{ mA} \times 31,25 \text{ mbar per mA} = \mathbf{31,25 \text{ mbar}}$.

Hänsyn måste tas till hela noggrannheten när övervakade gränsvärden anges i användarprogrammet.

Om en farlig situation exempelvis uppstår vid ett tryck över 300 mbar måste en säker reaktion inträffa i användarprogrammet vid ett tryck över $300 \text{ mbar} - 31,25 \text{ mbar} = 268,75 \text{ mbar}$.



WARNING!

Säkerhetsfunktionen går förlorad vid för högt eller lågt inställda gränsvärden!

När gränsvärden ställs in i användarprogrammet måste hänsyn alltid tas till hela noggrannheten.

4.2 Analoga ingångar

Modulen har 4 analoga ingångar. Därmed kan analoga ingångsströmsignaler övervakas. Ingångssignalerna fastställs 2-kanaligt, läses in och omvandlas till digitalsignaler vid båda ingångarna.

Mätvärdets upplösning är 15 bit plus förtecken-bit.

Mätområdet är 0–25 mA

4.3 Övervakningsfunktioner

I PNOZmulti Configurator kan du konfigurera följande gränsvärden och övervakningsfunktioner.

4.3.1 Arbetsområdesövervakning

Med arbetsområdesövervakningen anger du giltigt arbets- eller mätområde. Arbetsområdesövervakningen används för att identifiera sensorfel eller fel i kabeldragningen.

Du kan ange 4 gränsvärden (R1–R4) som definierar arbetsområdet och bortfallsinformationsområden.

Om du inte konfigurerar något arbetsområde är arbetsområdet 0–25 mA.

Standardinställningarna motsvarar NAMUR-rekommendationen NE 43 för enhetlighet i signalnivån för bortfallsinformation. Vi rekommenderar att NAMUR-rekommendationen NE 43 följs.



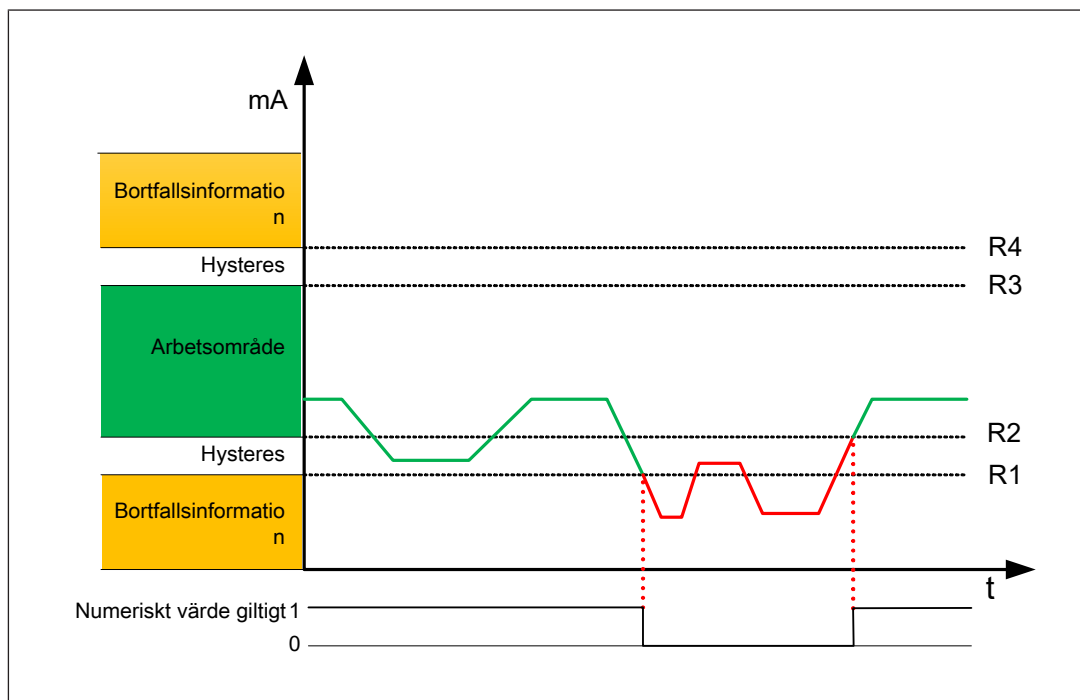
WARNING!

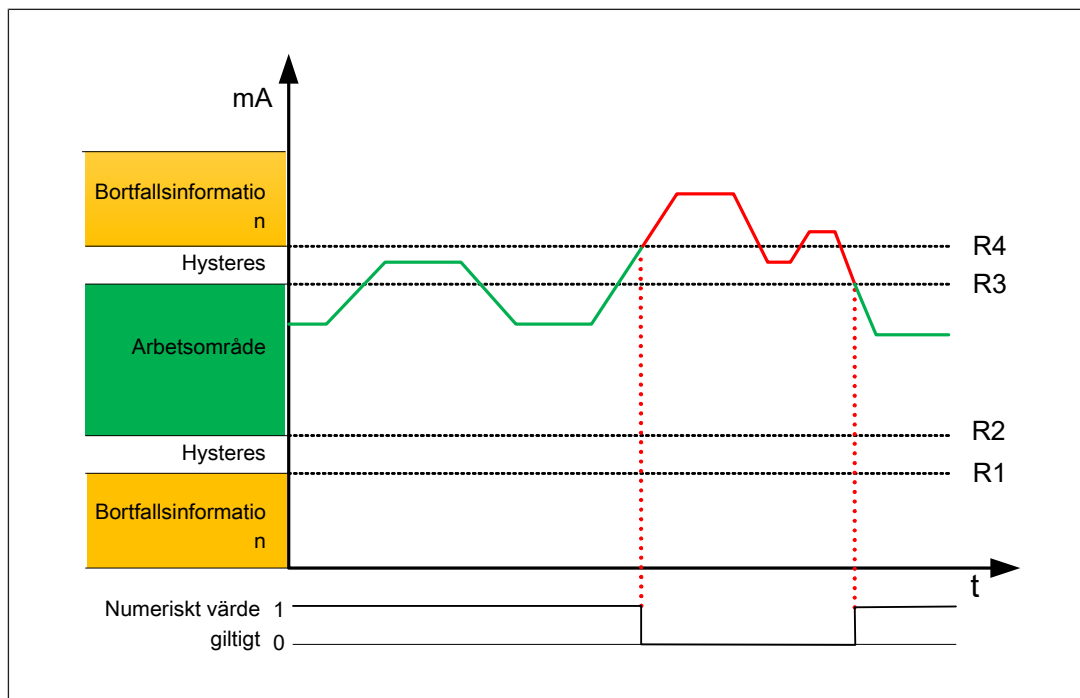
Säkerhetsfunktion kan gå förlorad om inte arbetsområdesövervakning används

Det måste säkerställas att ledningsbrott och sensorfel identifieras. Om du inte använder arbetsområdesövervakning måste du vidta andra lämpliga åtgärder.

- ▶ **Nedre bortfallsinformationsområde (0 mA–R1)**
Standard: 0–3,6 mA
(t.ex. kretsbrott)
- ▶ **Arbetsområde (R2–R3)**
Standard: 3,8–20,5 mA
(giltigt mätområde, övre och nedre områdesgräns)
- ▶ **Övre bortfallsinformationsområde (R4–25 mA)**
Standard: 21–25 mA
(t.ex. kortslutning eller signalgivarfel)
- ▶ **Hysteres (R1–R2, R3–R4)**
 - **Övre hysteres R3–R4:**
Det numeriska värdet blir ogiltigt när R4 överskrids.
Det numeriska värdet blir giltigt igen när R3 underskrids.
 - **Nedre hysteres R1–R2:**
Det numeriska värdet är ogiltigt när R1 underskrids.
Det numeriska värdet blir giltigt igen när R2 överskrids.

Exempel: Det numeriska värdet underskrider arbetsområdet



Exempel: Det numeriska värdet överskrider arbetsområdet**4.3.2****Rimlighetskontroll**

Vid rimlighetskontrollen kontrolleras en ledande signal (L) med en referenssignal beträffande rimlighet.

Om avvikelsen för båda värden är större än den konfigurerade toleransen signaleras det numeriska värdet som ogiltigt.

Toleransen beräknas alltid på referenssignalen.

**WARNING!****Säkerhetsfunktionen går förlorad vid stora toleranser**

Beroende på tillämpning kan detta leda till mycket allvarliga personskador och dödsfall.

Om en hög toleranstid och en liten toleransperiod konfigureras kan det leda till en tolerans på nära 100 %.

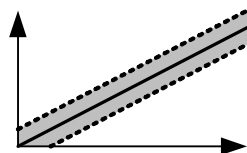
Välj så låga toleransvärden som möjligt.

Följande toleranser kan konfigureras:

Avvikelse tolerans

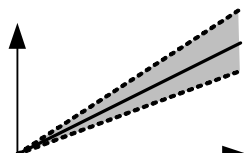
Toleransvärdet definierar hur stor avvikelsen maximalt får vara mellan de båda numeriska värdena. Det finns tre olika typer av toleransbestämning:

Absolut tolerans



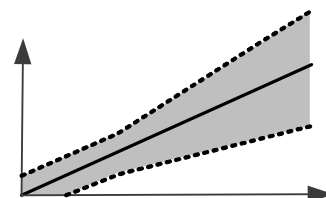
Absolut värde, som signaler maximalt får avvika från varandra.

Procentuell tolerans



Maximal procentsats som signalerna får skilja sig åt.

Absolut/procentuell tolerans



Kombinerad tolerans. Såväl ett absolut värde som en procentsats konfigureras. Det högre toleransvärdet gäller.

Peak-tolerans

Toppvärden, så kallade peaks, kan tolereras som överskrider den konfigurerade tillåtna avvikelsen på kort sikt.

- Toleranstid (t_1)
maximal tid som toleransvärdet får överskridas
- Toleransperiod (t_2)
minimal tid som får passera från en överskridning av toleransvärde till nästa överskridning

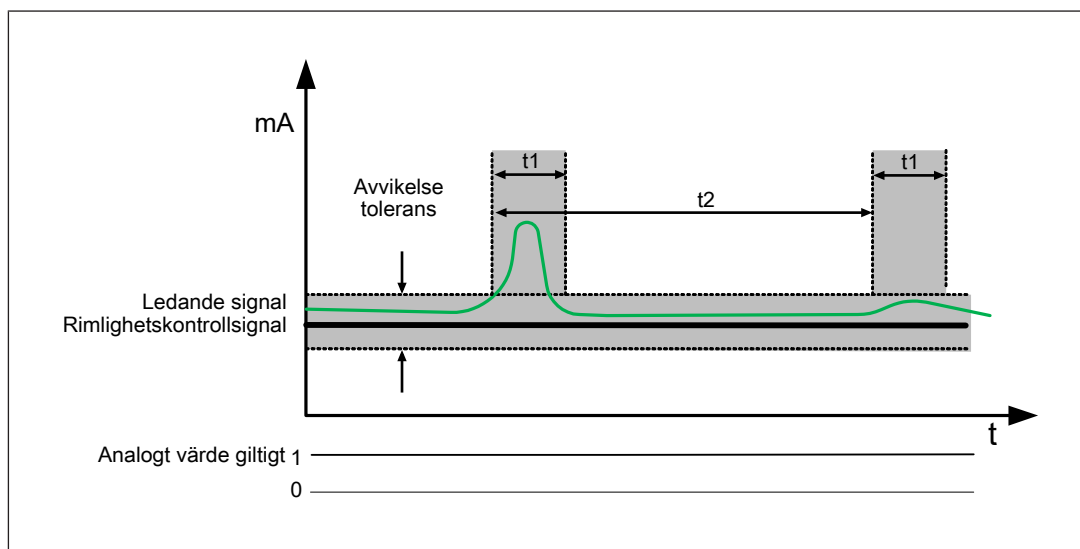


Bild: Ledande signal stannar inom toleransgränserna

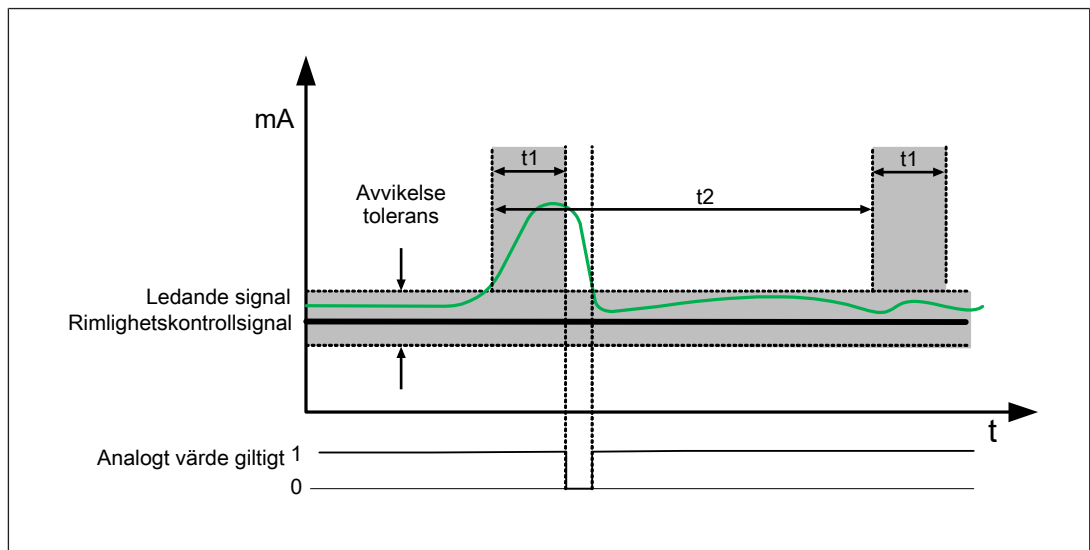


Bild: Ledande signal överskrider toleranstiden (t_1)

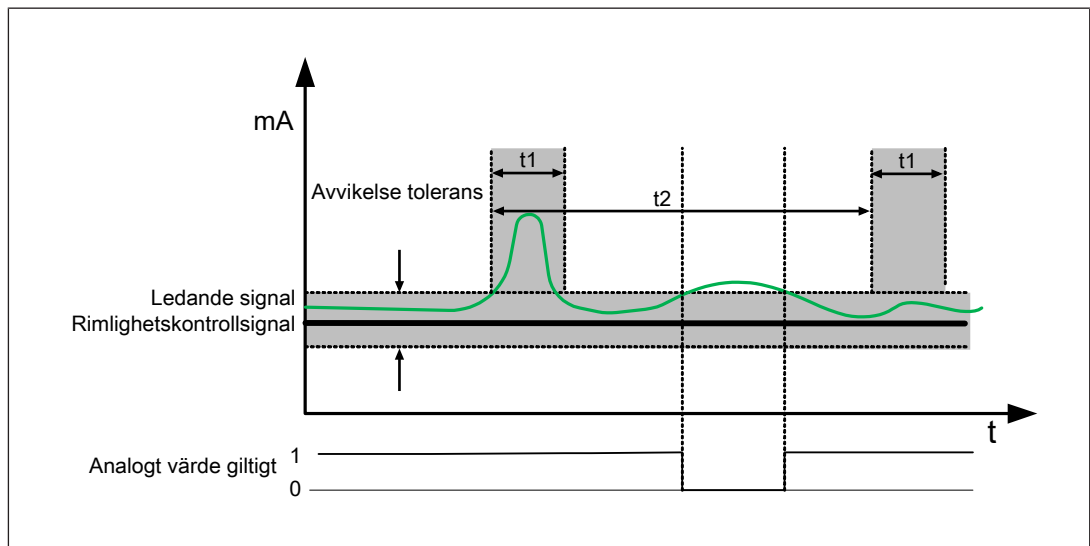
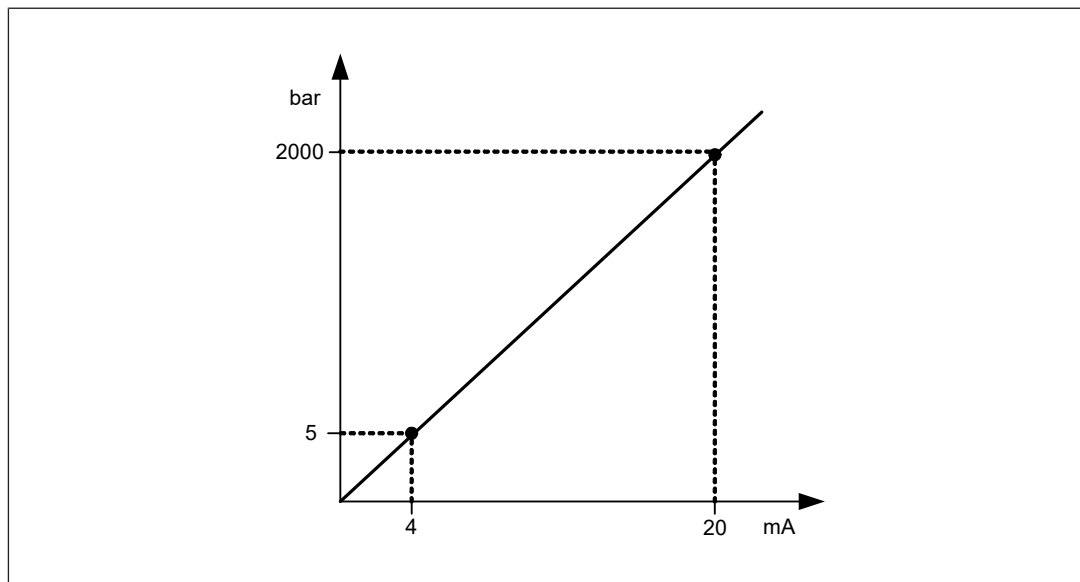


Bild: Ledande signal följer inte toleransperiodtiden (t_2)

4.3.3 Skalning

Med skalningsfunktionen kan det analoga mätvärdet (mA) räknas om till ett annat numeriskt värde (fysikalisk mätstorlek för mätomformare, t.ex. i liter). Skalningen kan endast användas med linjära ingångsstorlekar

För detta definierar du ett undre och ett övre värde både för ingångsvärdet (strömvärdet) och för det skalade värdet och anger enheten för det skalade värdet.



4.3.4 Matematiska operationer

Du kan genomföra en räkneoperation med två numeriska värden:

- ▶ Addition
Summan av två numeriska värden beräknas ($X + Y$).
- ▶ Subtraktion
Differensen av två numeriska värden beräknas ($X - Y$).
- ▶ Genomsnitt
Medelvärdet av två numeriska värden beräknas ($(X + Y) / 2$).
- ▶ Multiplikation
Produkten av två numeriska värden beräknas ($X * Y$).
- ▶ Division
Kvoten av två numeriska värden beräknas (X / Y).

Resultatet av räkneoperationen kan visas som summa (utan förtecken).

4.3.5 Konstanter

Ett konstant numeriskt värde kan definieras. Värdet är dimensionslöst och kan även vara negativt. Det kan kopplas i användarprogrammet och t.ex. användas som offset.

4.3.6 Övervakning av tröskelvärde

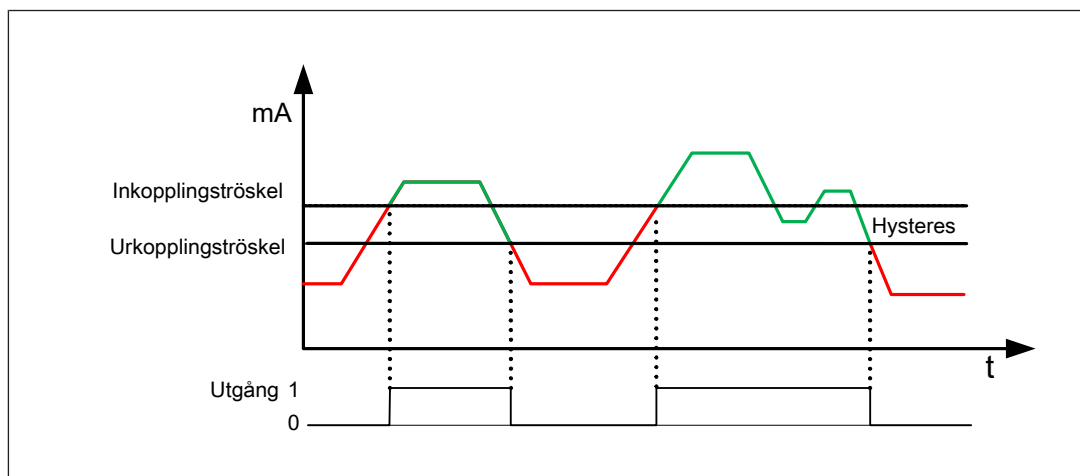
Du kan ange kopplingströsklar som ska användas för att övervaka processtorheter (t.ex. temperaturvärden).

Det går då att övervaka om ett numeriskt värde är större eller mindre än en konfigurerad kopplingströskel.

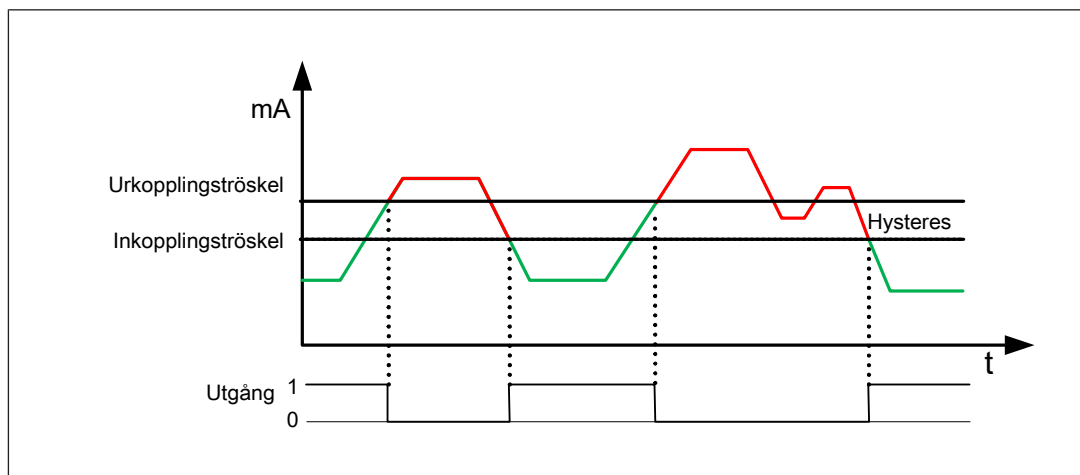
Hysteres:

För varje kopplingströskel konfigureras 2 tröskelvärden. Ett tröskelvärde (inkopplingströskel) anger när den berörda utgången kopplas in. Det andra tröskelvärdet (urkopplingströskel) anger när utgången stängs av igen.

Övervakning av "större än"



Övervakning av "mindre än"



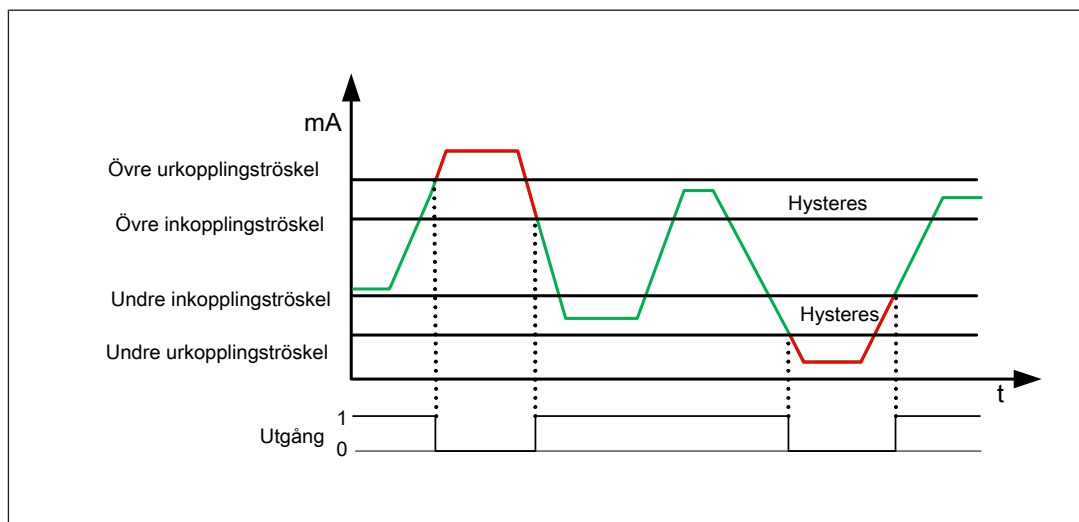
4.3.7 Områdesövervakning

Till skillnad från tröskelvärdesövervakningen anges en nedre och en övre kopplingströskel för områdesövervakningen.

Då övervakas såväl överskridande som underskridande av ett gränsvärde.

Hysteres:

För varje kopplingströskel konfigureras 2 tröskelvärden. Ett tröskelvärde (inkopplingströskel) anger när den berörda utgången kopplas in. Det andra tröskelvärdet (urkopplingströskel) anger när utgången stängs av igen.



4.3.8 Diagnostik

Upp till sex numeriska värden kan i diagnostiksyfte överföras till en fältbuss eller en OPC-server (se även dokumentet **Kommunikationsgränssnitt PNOZmulti 2, kapitlet Processdata/utökade data**).

De numeriska värdena visas också på basmodulens display.

Varje värde som ska överföras tilldelas en fältbussadress.

Om inget element **Diagnostik** har konfigurerats tilldelas fältbussadressen automatiskt de 4 analoga ingångarna i0–i3:

i0 → data-id 1

i1 → data-id 2

i2 → data-id 3

i3 → data-id 4

Med hjälp av elementet Diagnostik kan upp till 6 numeriska värden definieras av användaren och tilldelas fältbussadresserna (data-id 1–6). Fältbussadresserna som har tilldelats automatiskt skrivs vid behov över.

Fältbussadresserna konfigureras i elementet **Diagnostik**. Sedan kopplas elementet **Diagnostik** med önskad numerisk utgång för ett element.

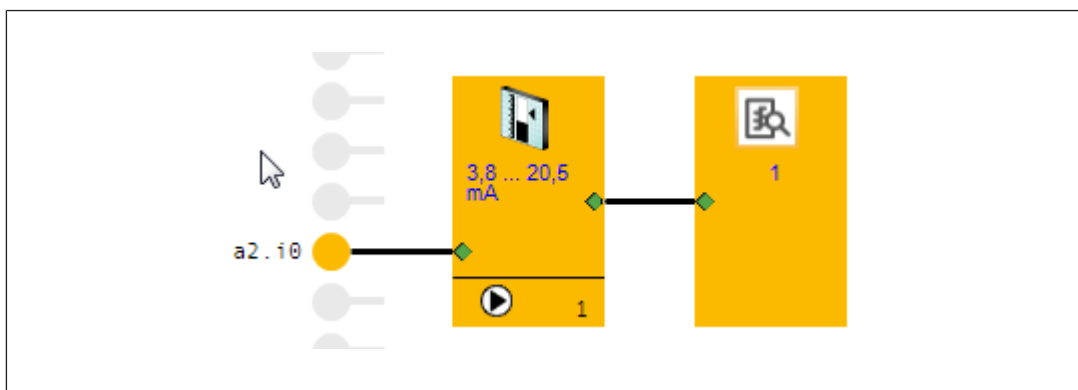


Bild: Ingången i0 tilldelas data-id 1

4.3.9 Rampövervakning

Processtorlekar kan övervakas för en högsta eller lägsta ändringshastighet. När övervakningen startar fastställs en kopplingströskel som stiger eller sjunker under körtiden med konfigurerbar stigning.

Det finns två övervakningsmöjligheter

- ▶ Övre gränsvärde
Ingångsvärdet övervakas för överskridande av ett konfigurerat gränsvärde (ramp).
- ▶ Undre gränsvärde
Ingångsvärdet övervakas för underskridande av ett konfigurerat gränsvärde (ramp).

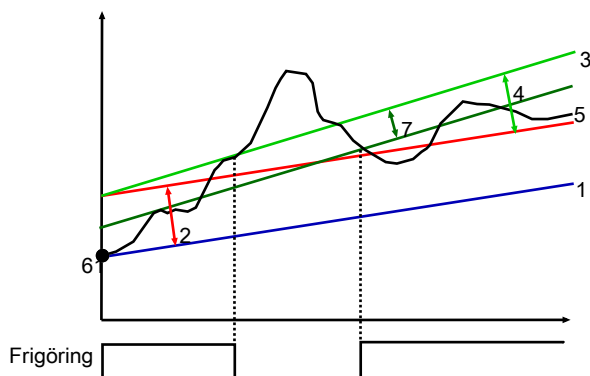
Gränsen konfigureras från en stigning samt en relativ och en absolut tolerans.

- ▶ Stigning
Stigningen anger hur många enheter per sekund eller millisekund som gränsvärdet stiger eller sjunker.
- ▶ Absolut tolerans
Absolut värde som det resulterande värdet från den konfigurerade stigningen får över- eller underskrida.
- ▶ Relativ tolerans
Procentuellt värde som det resulterande värdet från den konfigurerade stigningen får över- eller underskrida.

En automatisk eller manuell återställning kan konfigureras.

Om en automatisk återställning konfigureras kan en inkopplingströskel (hysteres) definieras, som används som gränsvärde för återinkoppling av frigöringssignalen.

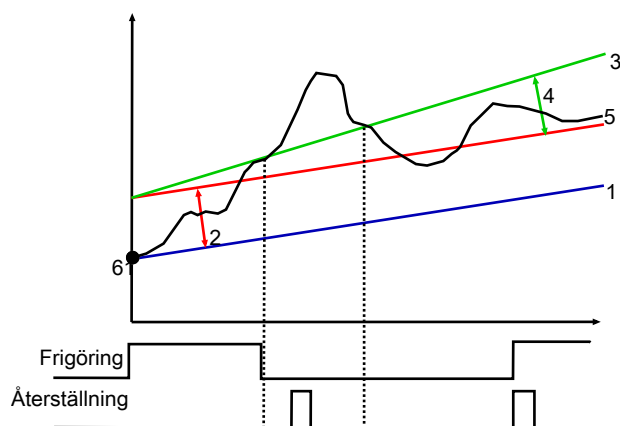
Övervakning av en övre gräns med automatisk återställning



Förklaring

- Stigning [1]
- Gränsvärde [3]
- Numerisk ingångssignal [5]
- ↔ Inkopplingströskel [7]
- Absolut tolerans [2]
- Relativ tolerans [4]
- Rampövervakningssignal [6]

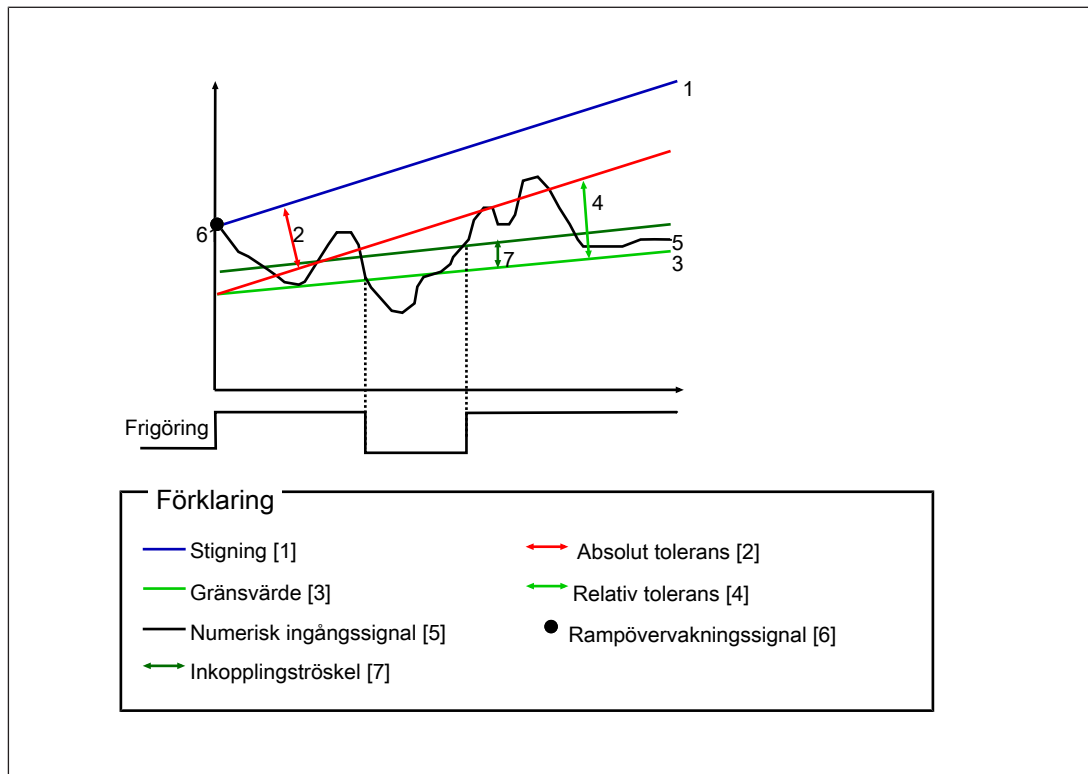
med manuell återställning



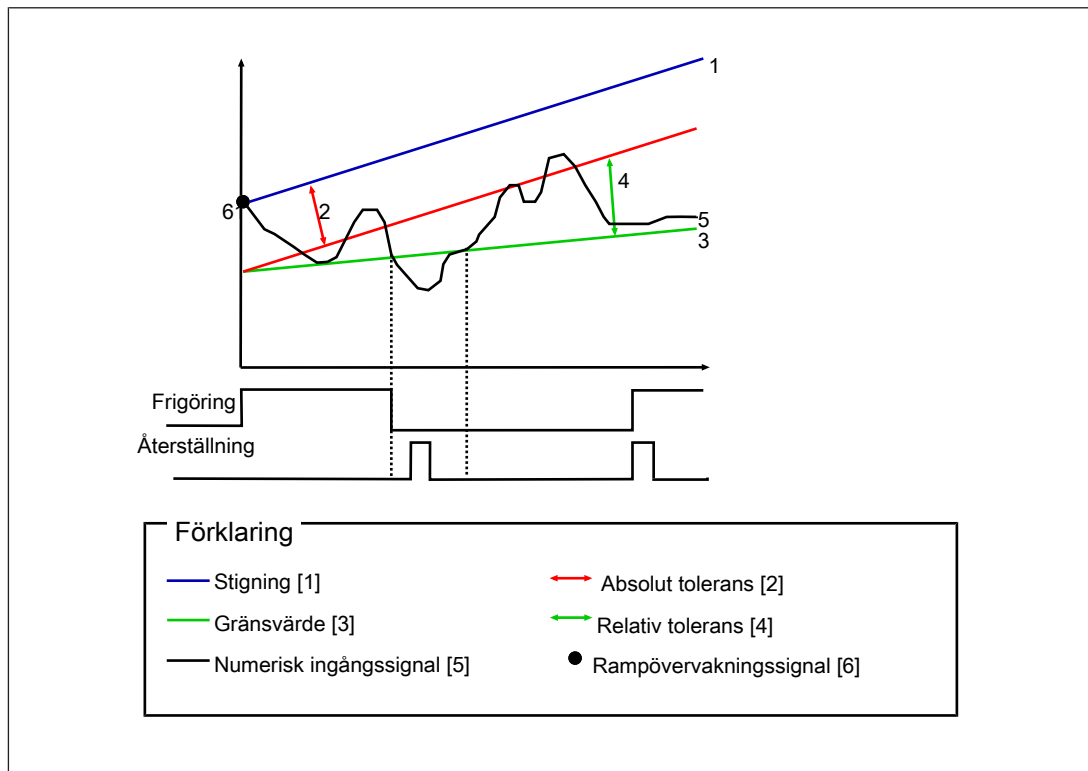
Förklaring

- Stigning [1]
- Gränsvärde [3]
- Numerisk ingångssignal [5]
- ↔ Absolut tolerans [2]
- ↔ Relativ tolerans [4]
- Rampövervakningssignal [6]

Övervakning av en undre gräns med automatisk återställning



med manuell återställning



4.3.10 Differential

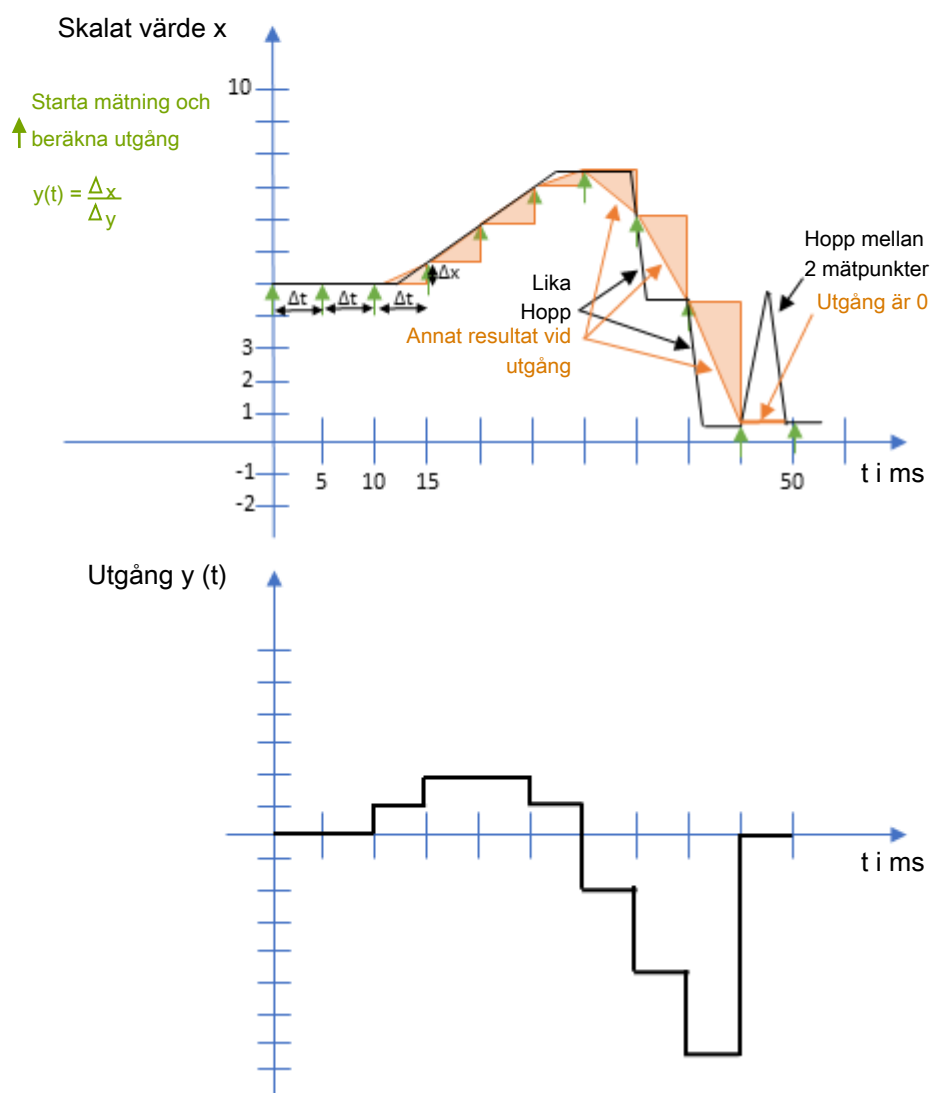
En uppmätt värdeförändring vid ingången kan matas ut vid utgången vid ett bestämt tidsintervall.

Differentialvärde = (aktuellt värde – referensvärde) / tidsintervall

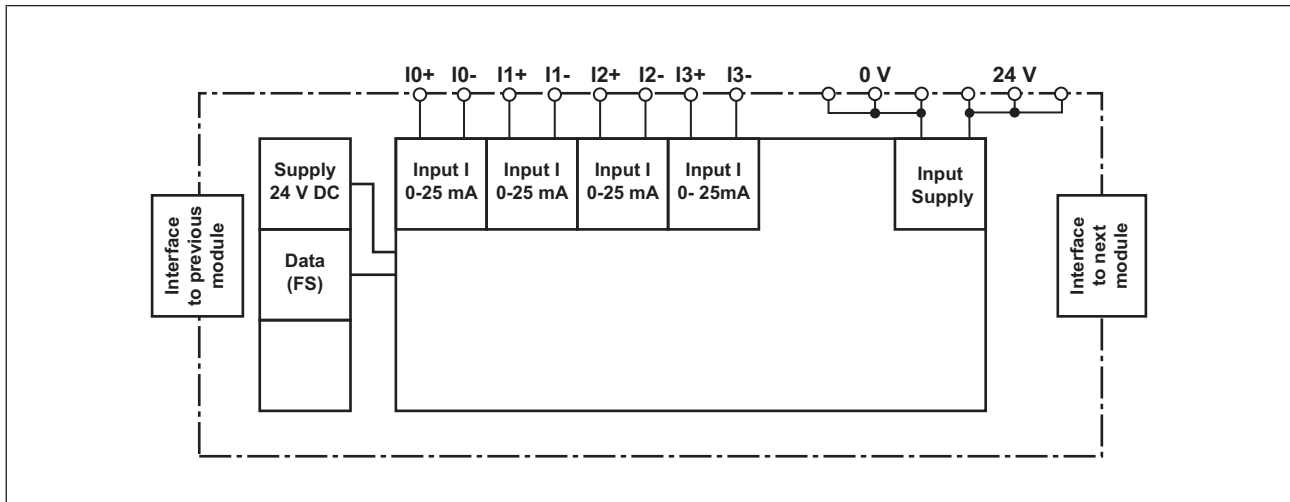
Utgångsvärdet motsvarar stigningen av ingångsvärdet.

Resultatet av räkneoperationen kan visas som summa (utan förtecken).

Exempel:



4.4 Blockschema



5 Montering

5.1 Allmänna anvisningar för montering

- ▶ Montera enheten i ett kopplingsskåp som minst har skyddsklass IP54.
- ▶ Montera säkerhetssystemet på en vågrät monteringsskena. Ventilationsspalterna måste peka uppåt och nedåt. Andra monteringslägen kan leda till att säkerhetssystemet förstörs.
- ▶ Fäst enheten med hjälp av låssliden på baksidan på en monteringsskena.
- ▶ I miljöer där kraftiga svängningar förekommer, bör enheten säkras med en hållare (t.ex. en ändplint eller en ändvinkel).
- ▶ Öppna låssliden innan enheten tas av från monteringsskenan.
- ▶ För att uppfylla EMC-kraven måste monteringsskenan vara lågresistivt ansluten till kopplingsskåpets hölje.
- ▶ Omgivningstemperaturen för PNOZmulti-enheter i kopplingsskåpet får inte vara högre än vad som anges i tekniska data. Eventuellt fordras luftkonditionering.

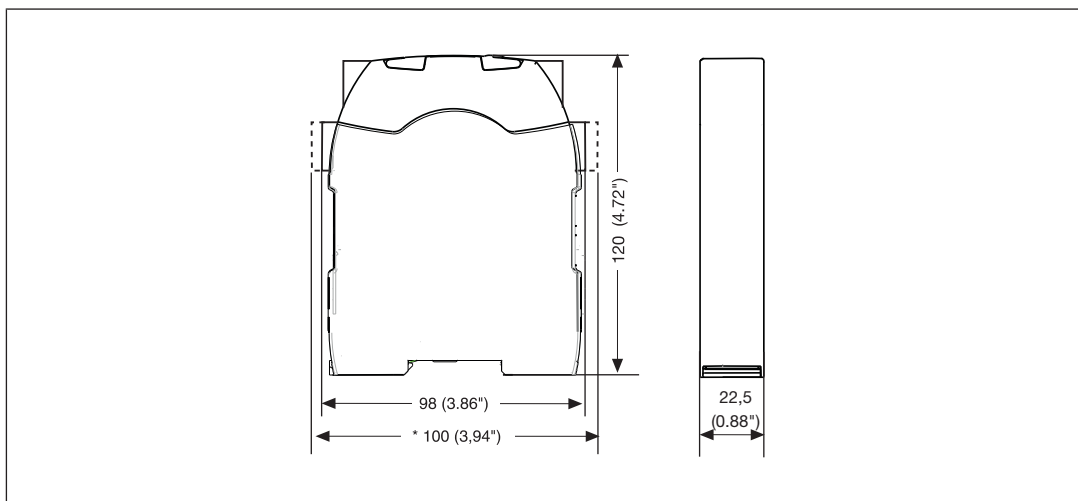


VIKTIGT

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.

5.2 Mått i mm



5.3 Anslutning av basmodul och expansionsmoduler

Koppla ihop basmodulen och expansionsmodulerna enligt basmodulernas bruksanvisningar.

- ▶ Anslut termineringskontakten till den sista expansionsmodulen.
- ▶ Montera expansionsmodulen på den position som har konfigurerats i PNOZmulti Configurator.

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".

6 Idrifttagning

6.1 Kabeldragning

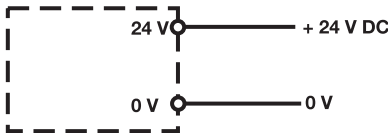
Kabeldragningen anges i kopplingsschemat i PNOZmulti Configurator.

Obs!

- ▶ Uppgifterna i avsnittet [Tekniska data](#) [38] måste följas.
- ▶ Expansionsmodulens placering anges i maskinvarukonfigurationen i PNOZmulti Configurator.
- ▶ Använd kopparledning med en temperaturbeständighet på 75 °C.
- ▶ Nätdelen för matning av expansionsmodulen och sensorerna måste uppfylla föreskrifterna för klenspänningar med säker elektrisk isolering (SELV, PELV).
- ▶ Matningsanslutningar
De 6 matningsanslutningarna 24 V och 0 V på plintraderna X3 och X4 är anslutna internt till varandra.
 - Matningen av den analoga ingångsmodulen PNOZ m EF 4AI måste göras via matningsanslutningarna 24 V och 0 V på plintraden X4.
 - De andra matningsanslutningarna kan användas för matningen av sensorerna.
- ▶ Säkra matningsspänningen på följande sätt:
 - automatsäkring karakteristik C – 2 ... 6 A
eller
 - smältsäkring trög, 2 ... 6 A
- ▶ Använd skärmade kablar med parvis tvinnade ledningar som anslutningsledningar för ingångsströmkretsarna.
- ▶ Isolera spänningsmatningskabeln från de analoga ingångsströmkretsarnas ledningar genom fysiskt avstånd.
- ▶ **För mätomformare som sitter utanför kopplingsskåpet gäller följande:** Där kabeln går in i kopplingsskåpet **måste** kabelskärmen anslutas till jordpotential över ett stort område och med låg resistans (stjärnformad kabeldragning).

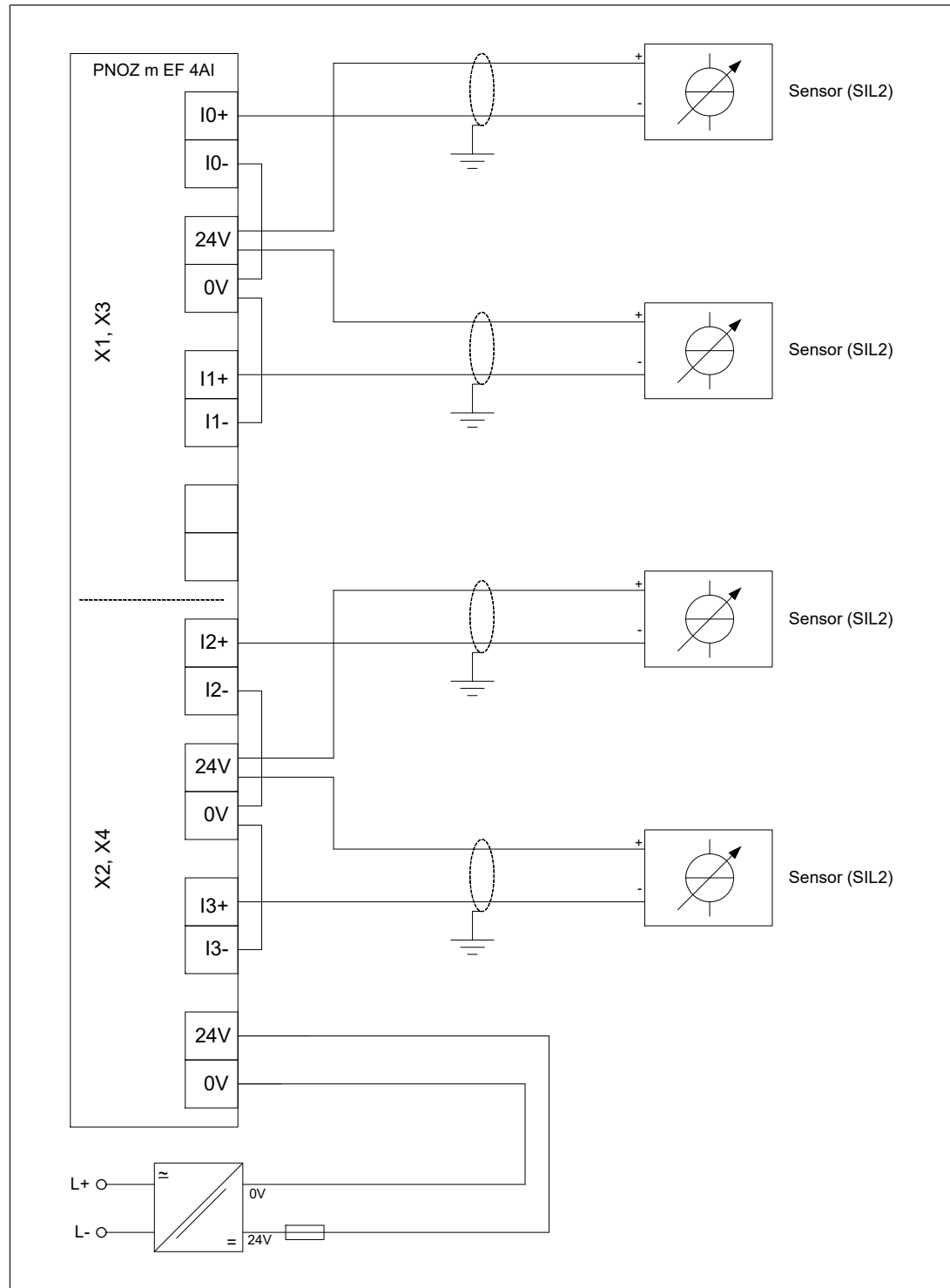
6.2 Anslutning

Matningsspänning

Matningsspänning	DC
	

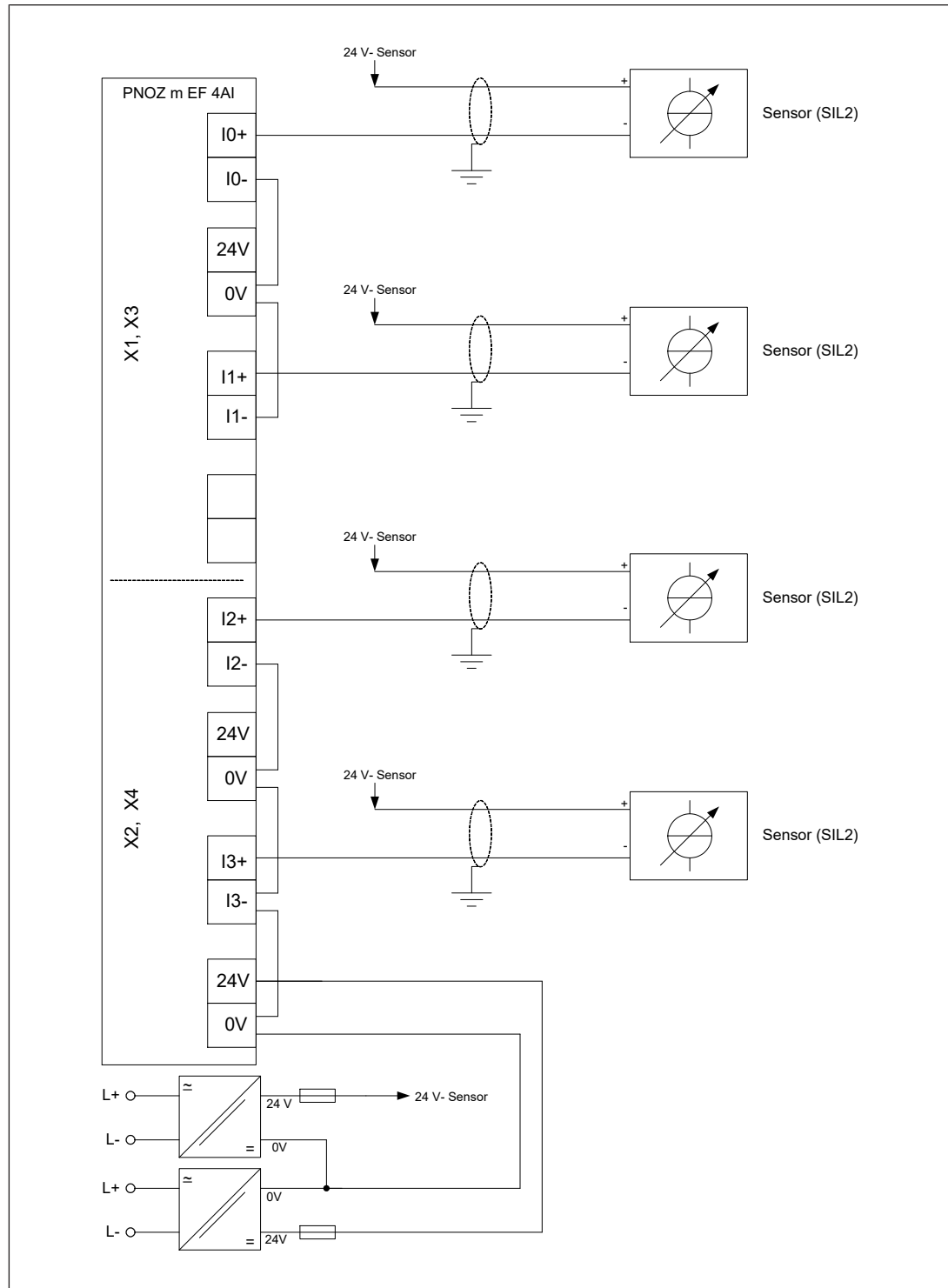
2-ledaranslutning, matningsspänning till sensorerna via den analoga ingångsmodulen

- ▶ Matningsanslutningarna 24 V och 0 V används för matningen av den analoga ingångsmodulen och för matningen av sensorerna.
- ▶ Plintarna I0- till I3- och 0 V måste vara bryggade.



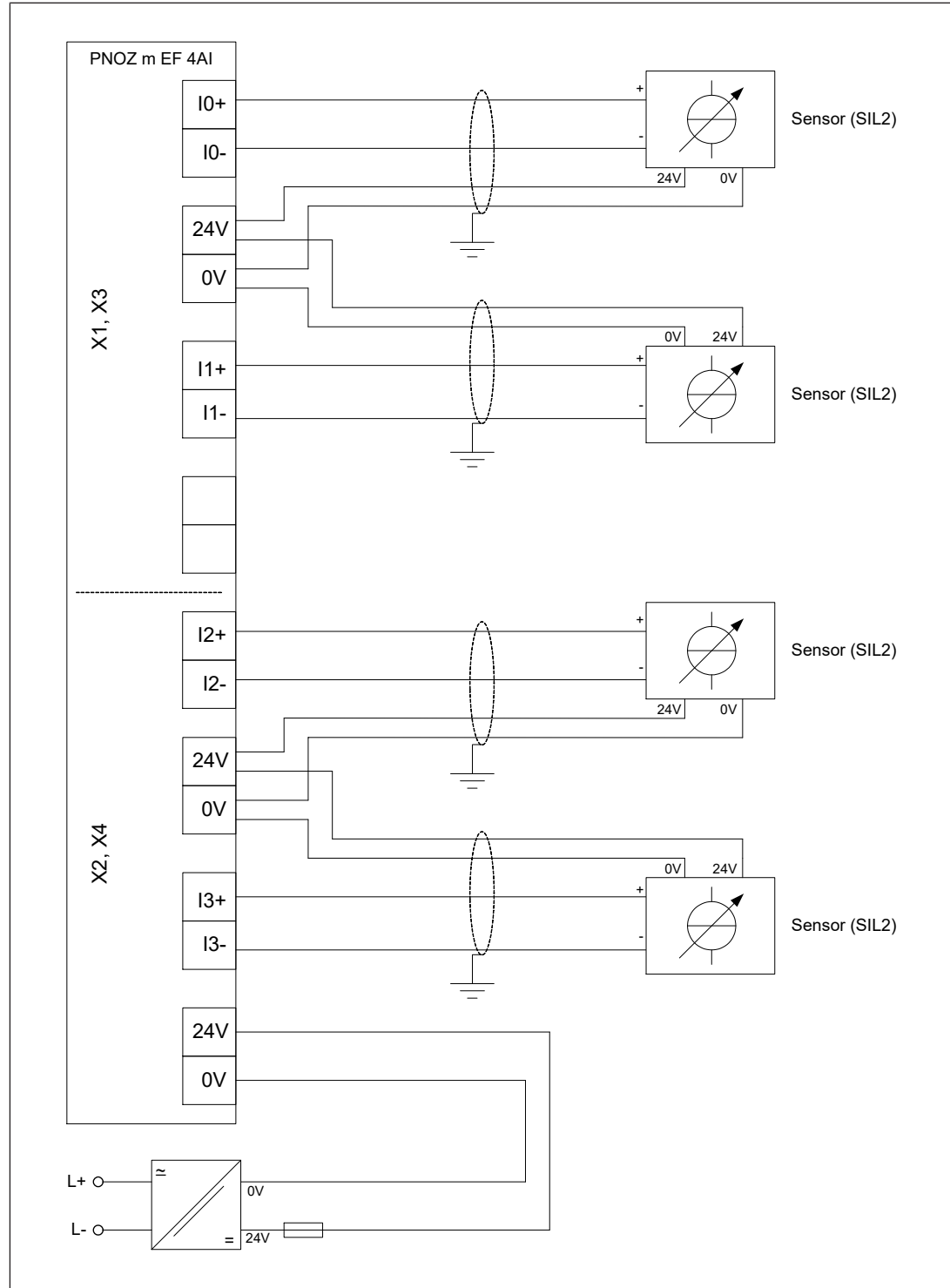
2-ledaranslutning, extern matningsspänning till sensorerna

- ▶ Matningsanslutningarna 24 V och 0 V användas endast för matning av den analoga ingångsmodulen.
- ▶ Plintarna I0- till I3- och 0 V måste vara bryggade.
- ▶ 0 V-anslutningarna för den externa nätdelen måste vara kopplade till varandra.



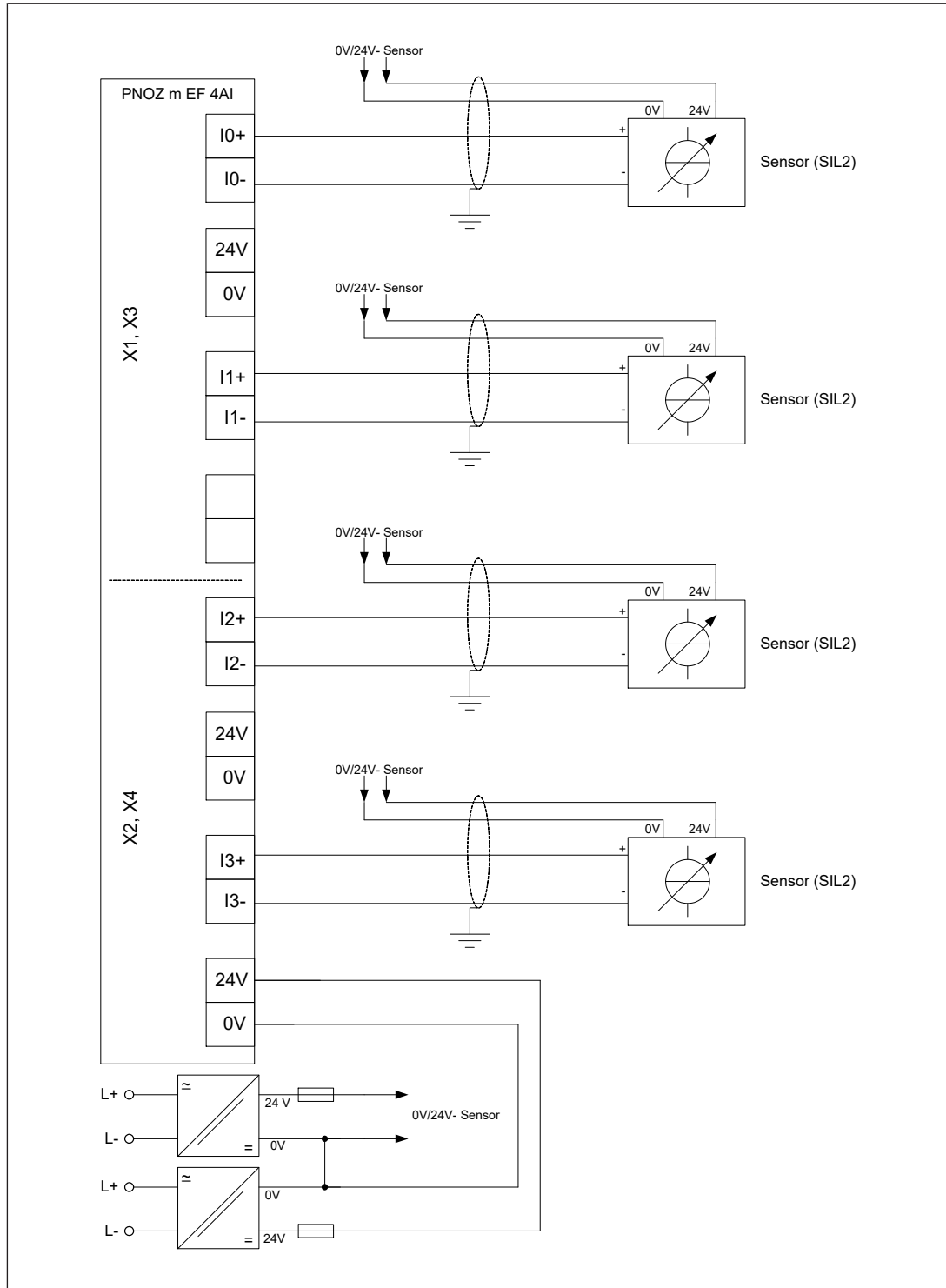
4-ledaranslutning, matningsspänning till sensorerna via den analoga ingångsmodulen

- Matningsanslutningarna 24 V och 0 V används för matningen av den analoga ingångsmodulen och för matningen av sensorerna.



4-ledaranslutning, extern matningsspänning till sensorerna

- ▶ Matningsanslutningarna 24 V och 0 V användas endast för matning av den analoga ingångsmodulen.
- ▶ 0 V-anslutningarna för den externa nätdelen kan vara kopplade till varandra.



6.3 Överföra ändrade projekt till systemet PNOZmulti

Om en ytterligare expansionsmodul har anslutits till systemet måste projektet ändras i PNOZmulti Configurator och överföras igen till basmodulen. Följ instruktionerna i basmodulens bruksanvisning.



VIKTIGT

Vid idrifttagning och efter varje ändring av användarprogrammet måste det kontrolleras att säkerhetsanordningarna fungerar på rätt sätt.

7 Drift

När matningsspänningen slås på hämtar PNOZmulti konfigurationen från chipkortet.

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

7.1 LED-indikeringar

Förklaring

-  LED tänd
-  LED blinkar
-  LED släckt

Fel					
POWER	Run	Diag	Fault	IFault	
					Ingen matningsspänning
					Den analoga ingångsmodulen PNOZ m EF 4AI är i startfasen.
					Den analoga ingångsmodulen PNOZ m EF 4AI fungerar som den ska.
					Den analoga ingångsmodulen PNOZ m EF 4AI befinner sig i stoppläge.
					Internt fel på den analoga ingångsmodulen PNOZ m EF 4AI eller på hela systemet. Den analoga ingångsmodulen befinner sig i säkert läge.
					Externt fel på den analoga ingångsmodulen PNOZ m EF 4AI eller på hela systemet. Den analoga ingångsmodulen befinner sig i säkert läge.
					Den uppmätta strömmen på en analog ingång är utanför mätområdet.
					Den uppmätta strömmen på en analog ingång är utanför arbetsområdet.
					Ett numeriskt värde är utanför värdeområdet från -999 999 till 999 999

Plint-LED			Betydelse
0 V, 24 V		grön	Den analoga ingångsmodulen slås på och är i startfasen.
			► Den analoga ingångsmodulen är i stoppläget eller ► Den analoga ingångsmodulen befinner sig i Run-läge
I0+, I0- till I3+, I3-		grön	Den uppmätta strömmen på motsvarande analog ingång är inom arbetsområdet.
			Den uppmätta strömmen på motsvarande analog ingång är utanför arbetsområdet.
			Den analoga ingången är inte konfigurerad.

8 Tekniska data

Allmänt

Certifieringar	CE, EAC, KOSHA, TÜV, UKCA, cULus Listed
Användningsområde	Felsäker
Modulens modellkod	00E6h

Elektriska data

Manöverspänning	
för	Sensorutvärderingens manöverspänning
Spänning	24 V
Typ	DC
Spänningstolerans	-20 %/+25 %
Max. tillåten ström	0,25 A
Max. kontinuerlig ström, som den externa nätdelen måste avge	40 mA
Den externa nätdelens effekt (DC) utan last	1 W
Potentialavskiljning	ja

Manöverspänning	
för	Matning av modulen
intern	via basmodul
Spänning	24 V
Typ	DC
Strömförbrukning	30 mA
Effektförbrukning	0,7 W

Modulens maximala effektförlust

2 W

Statusinformation

LED

Analoga ingångar

Antal analoga ingångar

4

Typ av analoga ingångar

Ström

Mätområden

Typ

Differensingång

Mätområde

4 .. 20 mA

Typ

Differensingång

Mätområde

0 .. 25 mA

Ingångsfilter

RC-filter, första ordningen

Gränsfrekvens

700 Hz

Strömmätning

Signalområde

0,00 - 25,00 mA

Upplösning

16 bit (15 bit + förtecken)

Värde på minst signifikanta bit (LSB)

0,78 µA

Ingångsresistans

156 Ohm + ca 1,6 V tröskelspänning

Max. kontinuerlig ström

30 mA

Avsökningfrekvens

10 kHz

Säkerhetsteknisk noggrannhet (1 ingång)

1 %

Analoga ingångar

Avvikelser från mätområdets ändvärde

Linjäritetsfel	0,05 %
Fel på utgångsstorhet vid 25° C	0,3 %
Temperaturkoefficient	0,003 %/K
Största kortvariga avvikelse under interferenstest	0,6 %
Max. mätfel vid fullt temperaturområde	0,5 %
Repeternoggrannhet vid 25 °C	0,05 %
Monotonitet utan felkoder	ja
Dataformat som levereras till tillämpningsprogrammet	Float
Konverteringsmetod	successiv approximation
Potentialavskiljning	ja

Miljödata

Omgivningstemperatur

Enligt standard	EN 60068-2-14
Temperaturintervall	0 - 60 °C
Forcerad konvektion i kopplingsskåpet från	55 °C

Förvaringstemperatur

enligt standard	EN 60068-2-1/-2
Temperaturintervall	-25 - 70 °C

Fuktpåfrestning

Enligt standard	EN 60068-2-30, EN 60068-2-78
-----------------	------------------------------

Kondens under drift

	otillåten
--	-----------

Max. driftshöjd över NN

	2000 m
--	--------

EMC

	EN 61131-2
--	------------

Vibrationer

Enligt standard	EN 60068-2-6
Frekvens	5 - 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

Skyddsklass

Enligt standard	EN 60529
Kapsling	IP20
Plintar	IP20
Installationsutrymme (t.ex. kopplingsskåp)	IP54

Potentialavskiljning

Potentialavskiljning mellan	Sensor och systemspänning
Typ av potentialavskiljning	Funktionsisolering

Potentialavskiljning	
Märkisolationsspänning	30 V
Mätstötspänning	500 V
Mekaniska data	
Monteringsläge	vågrätt på monteringsskena
Monteringsskena	
DIN-skena	35 x 7,5 EN 50022
Skenbredd	27 mm
Material	
Undersida	PC
Framsida	PC
Ovansida	PC
Anslutningstyp	Fjäderkraftsplint, skruvplint
Fästningssätt	löstagbar
Ledartvärsnitt vid skruvplintar	
1 ledare, flexibel	0,25 - 2,5 mm ² , 24 - 12 AWG
2 ledare med samma tvärsnitt, flexibla utan krymphylsa eller med TWIN-krymphylsa	0,2 - 1,5 mm ² , 24 - 16 AWG
Åtdragningsmoment vid skruvplintar	0,5 Nm
Ledartvärsnitt vid skruvplintar: flexibel med/utan krymphylsa	0,2 - 2,5 mm ² , 24 - 12 AWG
Fjäderkraftsplintar: Antal anslutningshål per plintmärkning	2
Avisoleringslängd vid fjäderkraftsplintar	9 mm
Mått	
Höjd	101,4 mm
Bredd	22,5 mm
Djup	120 mm
Vikt	108 g

Om standarder anges utan datum gäller de senaste versionerna 2018-07.

8.1 Säkerhetstekniska karakteristikdata



VIKTIGT

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

Driftläge	EN ISO 13849-1: 2015 PL	EN ISO 13849-1: 2015 Kategori	EN IEC 62061 SIL CL/ maximum SIL	EN IEC 62061 PFH _D [1/h]	EN IEC 61511 SIL	EN IEC 61511 PFD	EN ISO 13849-1: 2015 T _M [år]
1-kanalig	PL e	Cat. 4	SIL 3	2,32E-10	SIL 3	1,99E-05	20
2-kanalig	PL e	Cat. 4	SIL 3	2,32E-10	SIL 3	1,99E-05	20

Kommentarer till säkerhetstekniska parametrar:

- Säkerhetstekniska parametrar enligt EN IEC 62061 och EN/IEC 61511 beräknades baserat på EN/IEC 61508.
- T_M är den maximala beräknade livslängden (mission time) enligt EN ISO 13849-1. Värdet gäller även som intervall för säkerhetstesterna enligt EN/IEC 61508-6 och EN/IEC 61511 och som intervall för "proof test" och den beräknade livslängden enligt EN IEC 62061.

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



INFO

En säkerhetsfunktions 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 Beställningsdata

9.1 Produkt

Produkttyp	Egenskaper	Artikelnummer
PNOZ m EF 4AI	Konfigurerbara säkra ministyrningar PNOZmulti 2, expansionsmodul, 4 säkra analoga ingångar 4–20 mA.	772160

9.2 Tillbehör

9.2.1 Ersättningsplintar

Produkttyp	Egenskaper	Artikelnummer
PNOZ s Setscrew-terminaler 22,5 mm	Sats med löstagbara ersättningsplintar, 4-poliga med skruvteknik, förpackningen innehåller = vardera 1 st X1, X2, X3, X4.	750004
PNOZ s Setspring loaded terminals 22,5 mm	Sats med löstagbara ersättningsplintar, 4-poliga med fjäderkraftteknik, förpackningen innehåller = vardera 1 st X1, X2, X3, X4.	751004

9.2.2 Anslutningskontakt

Produkttyp	Egenskaper	Artikelnummer
PNOZ mm0.xp kontakt vänster (10 st.)	Anslutningskontakt för anslutning av moduler på vänster sida av basmodulen PNOZmulti, gul/svart (10 st.).	779260

10

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

11 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/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