

AS-interface Säkerhetsmonitor

Bruksmanual



© Alla rättigheter förbehålles, i synnerhet duplicering och översättning. Duplicering eller reproduktion i varje form behöver upphovsmannens skriftliga tillstånd.
Varunamn används utan att deras fria användbarhet garanteras.
Ändringar p g a den tekniska utvecklingen förbehålles.

Innehållsförteckning

1	Allmänt	4
1.1	Symboler.....	4
1.2	Försäkran om överensstämmelse.....	4
1.3	Normer.....	4
1.4	Definitioner.....	5
1.5	Förkortningar.....	6
1.6	Kort beskrivning.....	7
1.7	Versioner av AS-interface Säkerhetsmonitor.....	8
2	Säkerhetsanvisningar	9
2.1	Säkerhetsstandard.....	9
2.2	Avsedd användning.....	9
2.2.1	Användningsförhållanden.....	9
2.2.2	Resterande risker (EN 292-1).....	9
2.2.3	Användningsområden.....	10
2.3	Organisatoriska åtgärder.....	11
3	Tekniska data	12
3.1	Allmänna tekniska data.....	12
3.2	Undersökning av sannolikheten för fel vid anrop enligt IEC 61508.....	14
3.3	Måttitningar.....	15
3.4	Leveransomfång.....	15
4	Montering	16
4.1	Montering i elskåp.....	16
5	Anslutning av el till apparater av BW1762 och BW1764	19
5.1	Tilldelning av plintkontakter.....	19
5.2	Anslutningsöversikt.....	21
6	Anslutning av el till apparater av BW1763 och BW1765	22
6.1	Tilldelning av plintkontakter.....	22
6.2	Anslutningsöversikt.....	24
7	Anslutning av el, alla typer	25
7.1	ASi-bussanslutning.....	25
7.2	Seriellt gränssnitt.....	26

Innehållsförteckning

8	Funktion och driftsättning	27
8.1	Funktion och driftlägen.....	27
8.1.1	Startläge	27
8.1.2	Konfigureringsläge.....	28
8.1.3	Skyddsdriftläge	28
8.2	Indikatorer och manöverorgan	29
8.3	Påslagning av apparaten	30
8.4	Konfigurering och parametrering	30
8.5	Säkerhetsteknisk dokumentation av applikationen	31
9	Underhåll	32
9.1	Kontroll av den säkra fränkopplingsfunktionen	32
10	Statusindikering, fel och avlägsnande av fel	33
10.1	Statusindikering på apparaten / feldiagnos på pc:n	33
10.2	Tips för felsökning.....	33
10.3	Feldeblocering med knappen "Service"	33
10.4	Byte av defekta säkerhetsrelaterade ASi-slavar	34
10.4.1	Byte av en enskild defekt säkerhetsrelaterad ASi-slav	34
10.4.2	Byte av flera defekta säkerhetsrelaterade ASi-slavar	34
10.5	Byte av en defekt AS-interface Säkerhetsmonitor	36
10.6	Glömt lösenord? Hur gör man?.....	37
11	Diagnos via ASi.....	38
11.1	Allmän rutin	38
11.2	Telegram	39
11.2.1	Diagnos AS-interface Säkerhetsmonitor	39
11.2.2	Diagnos, komponenter sorterade efter frikopplingskrets	42
11.2.3	Diagnos, komponenter osorterade	44
11.3	Exempel: Avfrågningsprincip vid diagnos med sortering efter frikopplingskretsar	46
12	Säkra bussystem med AS-interface	47
12.1	Grundläggande beskrivning	47
12.2	Bussdeltagarnas hårdvarustruktur beträffande överföringen	49
12.3	Säkerhetsrelaterad telegramstruktur.....	53
12.4	Åtgärder mot överföringsfel.....	55
12.5	Fastställande av sannolikheten för kvarstående fel	56
12.6	Driftsättning/reparation.....	59
12.7	Tillgänglighet	60
12.8	Tillverkare	60
12.9	Litteraturförteckning	61

Illustrationsförteckning

Fig 1.1:	Säkerhetsrelaterade och standardmässiga komponenter inom ett ASi-nätverk	7
Fig 3.1:	Mått	15
Fig 4.1:	Montering	16
Fig 4.2:	Borttagbara kopplingsplintar	17
Fig 4.3:	Ta bort och skjuta på kodade kopplingsplintar	17
Fig 4.4:	Monteringstillbehör för plombering av apparaten	18
Fig 5.1:	Kontaktanordning/blockschema AS-interface Säkerhetsmonitor BW1762 och BW1764..	19
Fig 5.2:	Anslutningsöversikt AS-interface Säkerhetsmonitor BW1762 och BW1764	21
Fig 6.1:	Kontaktanordning/blockschema AS-interface Säkerhetsmonitor BW1763 och BW1765..	22
Fig 6.2:	Anslutningsöversikt AS-interface Säkerhetsmonitor BW1763 och BW1765	24
Fig 7.1:	ASi-kabelvarianter	25
Fig 7.2:	RS 232C-konfigureringsgränssnittets placering	26
Fig 8.1:	Översikt över apparatens LED-indikatorer	29
Fig 11.1:	Avfrågningsprincip vid diagnos med sortering efter utgångskrets	46
Fig 12.1:	Systemöversikt AS-interface	48
Fig 12.2:	Datautbyte i standarddrift	49
Fig 12.3:	Datautbyte, säkerhetsrelaterat	50
Fig 12.4:	Blockschema säkerhetsmonitor	51
Fig 12.5:	Systemarkitektur med säkerhetsmonitor	51
Fig 12.6:	Systemarkitektur mit säkerhetsrelaterad värd	52
Fig 12.7:	Bitarnas innebörd vid masteranrop och slavsvår	53
Fig 12.8:	Blockschema säkerhetsrelaterad slav med tvåkanals säkerhetskomponent	54

Allmänt

1 Allmänt

1.1 Symboler

Här förklaras symbolerna som förekommer i denna bruksmanual.



Varning!

Denna symbol används i samband med text som absolut måste iakttas. Åsidosättande av denna text kan ha personskador eller materiella skador till följd.



Uppllysning!

Denna symbol markerar sådan text som innehåller viktig information.

1.2 Försäkran om överensstämmelse

AS-interface Säkerhetsmonitor har utvecklats och producerats enligt gällande europeiska normer och direktiv.



Uppllysning!

Intyget om överensstämmelse samt typgodkännandeintyget finns i slutet av denna bruksmanual.

Produkternas tillverkare har ett certifierat system för kvalitetssäkring enligt ISO 9001.

1.3 Normer

- Utkast: Princip för testning och certifiering av "Bussystem för överföring av säkerhetsrelevant information"
- EN 954-1 - Maskinsäkerhet - Säkerhetsrelaterade delar i styrsystem
- EN 50295 - Kopplingsapparater för högst 1000 V; Styrnings- och apparatinterface; Gränssnitt för givare och styrdon (AS interface)
- EN 60204-1 - Maskinsäkerhet - Maskiners elutrustning - Del 1: Allmänna fordringar
- EN 60947-5-1 - Kopplingsapparater för högst 1000 V - Del 5-1: Manöverkretsapparater och kopplingselement; Elektromekaniska manöverkretsapparater
- EN 61496-1 - Elektriskt avkännande skyddsanordningar
- IEC 61508 1-7 - Funktionell säkerhet av elektriska/elektroniska/programmerbara elektroniska system med säkerhetsfunktion

1.4 Definitioner

AS-interface Säkerhetsmonitors utgångskopplingselement (säkerhetsutgång)

Kopplingselement som påverkas av monitors logik och kan säkert stänga av efterföljande styrkomponenter. Endast vid korrekt funktion av alla komponenterna får utgångskopplingselementet gå till eller förbli i tillkopplingsläge.

Utgångskrets

Består av två logiskt sammanhängande utgångskopplingselement.

Frikopplingskrets

De säkerhetsrelaterade ASi-komponenterna och ASi-funktionskomponenterna som allokerats en utgångskrets i AS-interface Säkerhetsmonitorn och som avgör om en viss maskindel som utför den farliga rörelsen frikopplas.

Integrerad slav

Komponent där sensor- och/eller styrans funktion har byggts ihop med slaven till en enda enhet.

Konfigureringsläge

Driftläge hos säkerhetsmonitorn i vilket konfigurationen hämtas upp och testas.

Master

Komponent för dataöverföring som styr det logiska och tidsmässiga beteendet på ASi-ledningen.

Återkopplingskrets (kontaktorkontroll)

Återkopplingskretsen gör det möjligt att övervaka kopplingsfunktionen hos kontaktorer som är anslutna till AS-interface Säkerhetsmonitorn.

Säkerhetsutgång

Se utgångskopplingselement.

Säkerhetsrelaterad ingångsslav

Slav som tar upp den anslutna sensorns eller kommandoapparatens säkerhetsrelaterade tillstånd Till eller Från och överför denna uppgift till mastern resp till säkerhetsmonitorn.

Säkerhetsrelaterad slav

Slav för anslutning av säkerhetsrelaterade sensorer, styrdon eller andra apparater.

Allmänt

Säkerhetsmonitor

Komponent som övervakar de säkerhetsrelaterade slavarna och nätets korrekta funktion.

Slav

Dataöverföringskomponent som cykliskt anropas av mastern via sin adress och endast då genererar ett svar.

Standardslav

Slav för anslutning av ej säkerhetsrelaterade sensorer, styrdon eller andra apparater.

Synkroniseringstid

Maximal tillåten fördröjning mellan två händelser som är beroende av varandra.

1.5 Förkortningar

AS-interface	Gränssnitt för givare och styrdon (actuator sensor interface)
BS	Beröringsfri skyddsanordning
CRC	Cyclic Redundancy Check = cyklisk redundanskontroll
I/O	Inmatning/utmatning (input/output)
EDM	External Device Monitoring = återkopplingskrets
EMC	Electro-magnetic compatibility = elektromagnetisk kompatibilitet
ESD	Electrostatic Discharge = elektrostatisk urladdning
PELV	Protective Extra-Low Voltage =skyddsklenspänning
PFD	Probability of Failure on Demand = sannolikhet för fel vid anrop av säkerhetsfunktionen
PLC	Programmable logical control = programminnesstyrning

1.6 Kort beskrivning

Gränssnittet för givare och styrdon (AS-interface) är ett etablerat system för nätartad sammankoppling av främst binära sensorer och styrdon på automatiseringshierarkins lägsta nivå. Det stora antalet installerade system, den enkla hanteringen och den höga driftsäkerheten gör att AS-interface är en intressant möjlighet även när det gäller maskiners säkerhet.

Det **säkra** AS-interface systemet är avsett för säkerhetsapplikationer upp till kategori 4 enligt EN 954-1. Blandad drift av standardkomponenter och säkerhetsrelaterade komponenter är möjlig.



Upplysning!

I Kapitel 12 i slutet av denna bruksmanual finns en kort beskrivning av den säkra AS-interface överföringen

Enligt den konfigurering som användaren har fastställt inom konfigureringsprogrammet övervakar AS-interface Säkerhetsmonitorn de allokerade säkerhetsrelaterade slavarna inom ett AS-interface system. Beroende på apparatens variant finns upp till två beroende eller oberoende frikopplingskretsar med var sin återkopplingskrets. När AS-interface Säkerhetsmonitorn är i övervakningsläge och en stoppbegäran inkommer eller en defekt inträffar stänger säkerhetsmonitorn säkert av systemet med en reaktionstid på max 40 ms.

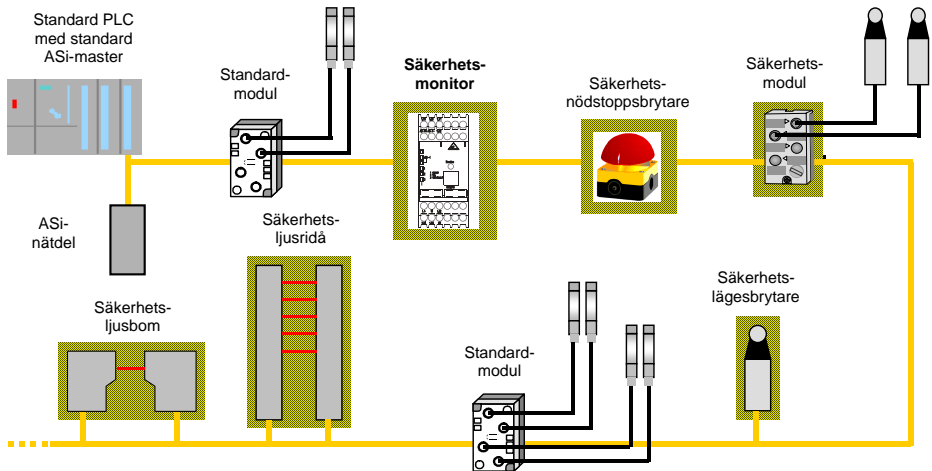


Fig 1.1: Säkerhetsrelaterade och standardmässiga komponenter inom ett ASi-nätverk

Inom ett ASi-system kan flera AS-interface Säkerhetsmonitorer användas. En säkerhetsrelaterad slav kan då övervakas av flera AS-interface Säkerhetsmonitorer.

Allmänt

1.7 Versioner av AS-interface Säkerhetsmonitor

Säkerhetsmonitorn finns i totalt 4 versioner med olika funktionsomfång av driftprogrammet och utgångskonfigurationen.

Funktionsomfång "**Bas**" och "**Avancerat**":

	"Bas"	"Avancerat"
Antal funktionskomponenter på operationsnivån	32	48
Eller-grind (ingångar)	2	6
Och-grind (ingångar)	–	6
Säker tidsfunktion, till- och fränslagsfördröjning	nej	ja
Funktion "Tangent"	nej	ja
Skyddsörr/modul med studs borttagning	nej	ja
Deaktivering av funktionskomponenter	ja	ja
Feldeblocering	ja	ja
Diagnosstopp	ja	ja
Stöd av A/B-teknik hos ej säkerhetsrelaterade slavar	ja	ja
Nya funktionskomponenter (flipflop, impuls vid positiv flank etc.)	nej	ja
Platshållarelement (NOP)	ja	ja

Tabell 1.1: Funktionsomfång "Bas" och "Avancerat"



Uppllysning!

En detaljerad beskrivning av alla funktioner finns i användarmanualen till konfigurationsprogrammet **asimon**.

Utgångskonfigurering

BW1762 och BW1764 En utgångskrets.

BW1763 2 och BW1765 Två utgångskretsar.

Versionernas egenskaper

		Funktionsomfång	
		"Bas"	"Avancerat"
Antal utgångskretsar	1	BW1762	BW1764
	2	BW1763	BW1765

Tabell 1.2: Versionernas egenskaper

2 Säkerhetsanvisningar

2.1 Säkerhetsstandard

AS-interface Säkerhetsmonitorn har utvecklats, producerats och testats enligt de vid kontrollen gällande säkerhetsnormerna samt presenterats för typkontroll. De säkerhetstekniska kraven enligt kategori 4 enligt EN 954-1 samt SIL3 enligt IEC 61508 uppfylls av alla versioner.



Upplysning!

En detaljerad översikt över värdena för sannolikheten för fel vid anrop (PFD-värden) finns i Kapitel 3.2.

Efter en riskanalys kan AS-interface Säkerhetsmonitorn användas i enlighet med sin säkerhetskategori (4) som fränslagande skyddsanordning för att säkra riskområden.

2.2 Avsedd användning

2.2.1 Användningsförhållanden

AS-interface Säkerhetsmonitorn har utvecklats för att som **fränslagande skyddsanordning** skydda riskområden vid kraftdriven arbetsutrustning.



Varning!

Om apparaten används för andra ändamål än vad den är avsedd för är driftpersonalen och utrustningen inte säkert skyddade.



Varning!

Andra åtgärder eller ändringar på apparaterna än vad som uttryckligt är beskrivet i denna bruksmanual är inte tillåtna.

2.2.2 Resterande risker (EN 292-1)

De kopplingsförslag som görs i denna manual har testats och kontrollerats med stor omsorg. De tillämpliga normerna och föreskrifterna uppfylls när de visade komponenterna och en lämplig inre koppling används. Resterande risker finns om

- man avviker från det föreslagna kopplingskonceptet så att de anslutna säkerhetsrelaterade enheterna eller skyddsanordningarna eventuellt inte eller inte tillräckligt täcks av OSSD-kopplingen.
- användaren inte iakttar de tillämpliga säkerhetsföreskrifterna för drift, inställning och underhåll av maskinen. Här bör man exakt följa de angivna intervallen för tillsyn och underhåll av maskinen.

Säkerhetsanvisningar

2.2.3 Användningsområden

Vid korrekt användning möjliggör AS-interface Säkerhetsmonitorn drift av sensorstyrda personskyddsanordningar och andra skyddselement upp till kategori 4 enligt EN 954-1.

Säkerhetsmonitorn fungerar även som den nödstoppsfunktion (stoppkategori 0 eller 1), dynamisk övervakning av omstart samt kontaktorkontroll som krävs för alla ej manuellt manövrerade maskiner.

Exempel på användning av AS-interface Säkerhetsmonitorn:

Säkerhetsmonitorn används i praktiken i maskiner och anläggningar där det är lönsamt att ha standard-ASi-bussen som lokal buss. På så sätt kan redan befintliga ASi-busskonfigurationer utökas enkelt med hjälp av säkerhetsmonitorn som bussanvändare, och säkerhetskomponenter kan utan problem anslutas med hjälp av ett lämpligt "AS-interface safety at work"-gränssnitt. Saknas ett "ASi safety at work"-gränssnitt på säkerhetskomponenten kan anslutningen åstadkommas med hjälp av så kallade kopplingsmoduler. Befintliga ASi-master och ASi-nätdelar kan användas även i fortsättningen.

Inga inskränkningar beträffande branschen. Några av de viktigaste användningsområdena är:

- Verktygsmaskiner
- Omfattande bearbetningsmaskiner med flera styrelement och säkerhetssensorer för produktionsområdena trä och metall.
- Tryck- och pappersbearbetningsmaskiner, tillskärningsmaskiner
- Förpackningsmaskiner, enskilda och kopplade
- Livsmedelsmaskiner
- Transportörer för styckegods och lösgods
- Arbetsmaskiner inom gummi- och plastindustrin
- Monteringsautomater och hanteringsapparater

2.3 Organisatoriska åtgärder

Dokumentation

Alla uppgifter i denna manual, i synnerhet "Säkerhetsanvisningar" och anvisningarna för "Driftsättning" måste ovillkorligen beaktas.

Förvara denna manual noggrant. Manualen bör alltid finnas till hands.

Säkerhetsanvisningar

De lokala lagbestämmelserna samt yrkesförbundens föreskrifter ska beaktas.

Personalens kvalificering

Arbeten i samband med apparaternas montering, idrifttagande och underhåll får endast utföras av kvalificerad personal.

Erlarbeten får endast utföras av elyrkespersoner.

Endast säkerhetsadministratörer med speciell behörighet får ställa in eller ändra apparaternas konfiguration med hjälp av pc och konfigureringsprogrammet **asimon**.

Säkerhetsadministratören ska förvara **lösenordet** för ändring av apparaternas konfiguration så att det inte är tillgängligt för andra personer.

Reparation

Reparationer, i synnerhet sådana där höljet måste öppnas, får endast utföras av tillverkaren eller sådana personer som har utnämnts av denne.

Avfallshantering



Upplysning!

Elektroniska apparater är specialavfall! De lokala reglerna för omhändertagande av dessa avfall ska beaktas!

AS-interface Säkerhetsmonitorn innehåller inte några batterier som måste tas bort före omhändertagandet.

Tekniska data

3 Tekniska data

3.1 Allmänna tekniska data

Elektriska data

Driftspänning U_b	24V DC +/- 15%
Resterande rippel	< 15%
Märkdriftström	BW1762 och BW1764: 150mA; BW1763 och BW1765: 200mA
Tillkopplingsstoppstöm ¹⁾	alla typer: 600mA
Reaktionstid (säkerhetsteknisk)	< 40ms
Fördröjning före start	< 10s

1) Samtidig inkoppling av alla reläer; strömmen för meddelandeutgångar ej beaktad

ASi-data

ASi-profil	Monitor 7.F
ASi-spänningsområde	18,5 ... 31,6V
ASi-strömförbrukning	< 45mA
Antal apparater per ASi-ledare	I ett fullt utbyggt ASi-nät där 31 standardadresser används kan dessutom maximalt fyra säkerhetsmonitorer utan adress installeras. Om färre än 31 standardadresser används kan en extra monitor installeras för varje oanvänd standardadress. Om andra deltagare utan adress (t ex jordfelsskyddsmoduler) installeras reduceras möjligheten att installera säkerhetsmonitorer med samma antal. När repeaters används gäller denna regel inom varje segment.

Konfigureringsgränssnitt

RS 232	9600 baud, ingen paritet, 1 startbit, 1 stoppbit, 8 databitar
--------	---

In- och utgångar

Ingång "Start"	Optokopplaringång (hög-aktiv), ingångsström ca 10mA vid 24V DC
Ingång "Återkopplingskrets"	Optokopplaringång (hög-aktiv), ingångsström ca 10mA vid 24 V DC
Meddelandeutgång "Safety on" ¹⁾	PNP-transistorutgång, 200mA, kortslutnings- och polaritetsskydd
Säkerhetsutgång	Potentialfria slutkontakter, max kontaktbelastning: 1A DC-13 vid 24V DC 3A AC-15 vid 230V AC
Termisk överföringsström max	<u>BW1762 och BW1764:</u> maximal summaström för alla utgångskopplingselement: 6A dvs Utgångskrets 1: 3A per utgångskopplingselement <u>BW1763 och BW1765:</u> max summaström för alla utgångskopplingselement: 8A dvs Utgångskrets 1: 3A per utgångskopplingselement Utgångskrets 2: 1A per utgångskopplingselement eller Utgångskrets 1: 2A per utgångskopplingselement Utgångskrets 2: 2A per utgångskopplingselement
Säkring	externt med max 4A MT
Överspänningskategori	3, för märkdriftspänning 300V AC enligt VDE 0110 del 1

1) Meddelandeutgången "Safety on" är inte säkerhetsrelevant!




Omgivningsdata

Drifttemperatur	-20 ... +60 °C
Förvaringstemperatur	-30 ... +70 °C
Skyddsklass	IP 20 (endast för användning i elutrymmen/elskåp med minst skyddsklass IP54)

Mekaniska data

Mått (b x h x d)	45mm x 105mm x 120mm
Höljets material	Polyamid PA 66
Vikt	BW1762 och BW1764: ca 350g; BW1763 och BW1765: ca 450g
Infästning	Hakas fast på hattskena enligt EN 50022

Anslutning

 Ø 5 ... 6 mm / PZ2	0,8 ... 1,2 Nm 7 ... 10.3 LB.IN
	1 x (0,5 ... 4,0) mm ² 2 x (0,5 ... 2,5) mm ²
	1 x (0,5 ... 2,5) mm ² 2 x (0,5 ... 1,5) mm ²
AWG	2 x 20 ... 14

Tekniska data



Varning!

ASi-nätdelen för matning av ASi-komponenterna måste ha säker fränskiljning från elnätet enligt IEC 60742 och överbrygga korta nätspänningsbortfall på upp till 20ms.

Även nätdelen för 24V-matning måste ha säker fränskiljning från elnätet enligt IEC 60742 och överbrygga korta nätspänningsbortfall på upp till 20ms.



Upplysning!

Säkerhetsmonitors störningsfria funktion har testats med 8kV lufturladdning enligt EN 61000-4-2. EN 61496-1-kravet på 15kV lufturladdning är inte relevant eftersom säkerhetsmonitorn monteras i anläggningen antingen i ett sekundärhölje eller i ett elskåp och endast tränad personal kommer åt monitorn. Vi rekommenderar ändå att användaren jordar (urladdar) sig själv mot ett lämpligt ställe innan konfigureringskabeln sticks in.

3.2 Undersökning av sannolikheten för fel vid anrop enligt IEC 61508

För beräkning av sannolikheten av fel vid anrop erbjuder AS-interface Säkerhetsmonitorn en komponent som är beroende av den maximala oavbrutna inkopplingstiden i utgångskretsen resp utgångskretsarna.

Detta ger följande tabell:

Påslagningstid	Total drifttid	PFDF
3 månader	10 år	$< 4 \times 10^{-5}$
6 månader	10 år	$< 6 \times 10^{-5}$
12 månader	10 år	$< 9 \times 10^{-5}$

Tabell 3.1: Sannolikhet för fel vid anrop beroende av påslagningstiden

Påslagningstiden är tidsintervallet till säkerhetsfunktionen anropas resp det maximala tidsintervallet mellan två utförda säkerhetstekniska kontroller. Vid denna kontroll testas den säkra fränkopplingsfunktionen genom att varje sensor påverkas.

Den totala drifttiden beskriver säkerhetssystemets livslängd från idrifttagandet till demonteringen. Denna livslängd används för beräkning av sannolikheten för fel.

Tillsammans med sannolikheten för fel hos de andra komponenterna (t ex ASi-slavarna) inom säkerhetssystemet kan den totala sannolikheten för fel beräknas. Det beräknade värdet möjliggör en inrangering i motsvarande säkerhetsnivå enligt IEC 61508.

Påslagningstid	Total drifttid	PFDF
12 månader	10 år	$< 9 \times 10^{-9}$

Tabell 3.2: Sannolikhet för fel per timme

3.3 Mått ritningar

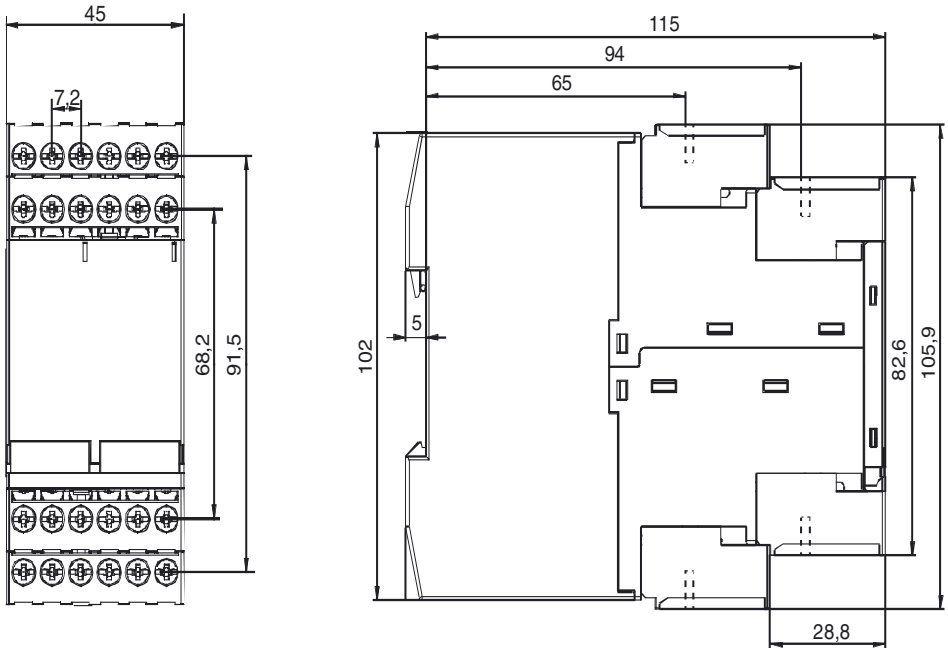


Fig 3.1: Mått

3.4 Leveransomfång

Grundenheten består av:

- AS-interface Säkerhetsmonitor BW1762, BW1763, BW1764 eller BW1765

Tillgängliga **tillbehör**:

- Konfigureringsgränssnittskabel (RJ45/SubD 9-pol) för anslutning pc/säkerhetsmonitor
- Program-cd med
 - Kommunikationsprogram **asimon** för Microsoft® Windows 9x/Me/NT/2000/XP®
 - Bruksmanual i pdf-format
(för att kunna läsa filerna krävs Adobe® Acrobat Reader® version 4.x eller högre)
- Bruksmanual
- Download-kabel (RJ45/RJ45) för anslutning säkerhetsmonitor/säkerhetsmonitor
- Frontlock som skydd av apparaten samt för plombering

Montering

4 Montering

4.1 Montering i elskåp

AS-interface Säkerhetsmonitorn monteras på 35mm-normskenor enligt DIN EN 50022 i elskåpet.



Varning!

AS-interface Säkerhetsmonitorns hölje är inte lämpat för öppen väggmontering. För den händelse att apparaten inte ska monteras i elskåpet ska den alltid placeras i ett extra skyddshölje.

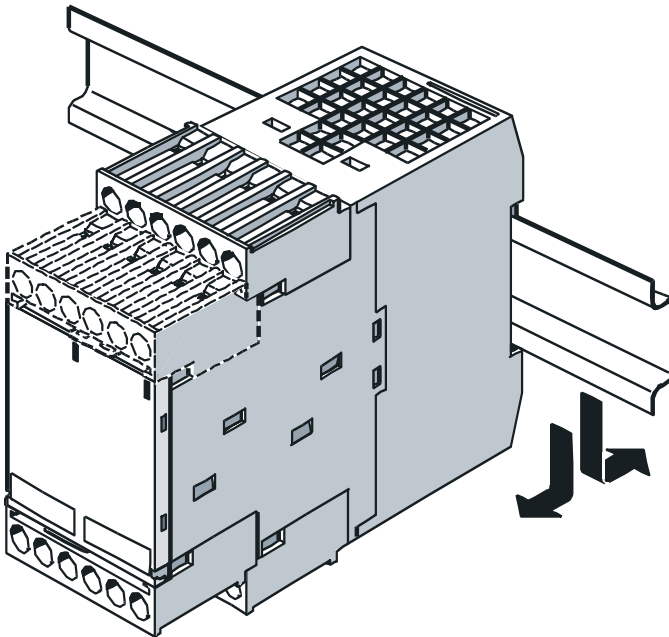


Fig 4.1: Montering

Sätt an apparaten mot normskenans övre kant och snappa in den sedan mot skenans nedre kant. Apparaten kan tas bort från skenan genom att man trycker apparaten fast mot skenans övre del och lyfter ut den.



Uppllysning!

När hål borras ovanför AS-interface Säkerhetsmonitorn ska säkerhetsmonitorn täckas över. Inga partiklar, i synnerhet inte metallspån, får komma in i höljet genom dess ventilationsöppningar. Partiklarna skulle kunna leda till kortslutningar.

Borttagbara kopplingsplintar

AS-interface Säkerhetsmonitorn har kodade, borttagbara kopplingsplintar (A, B, C, D på Fig 4.2).

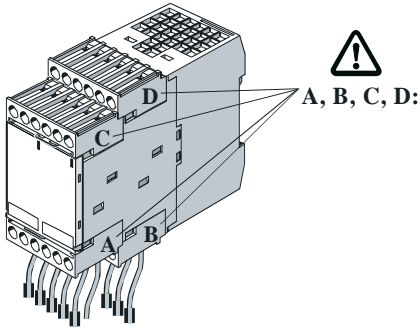


Fig 4.2: Borttagbara kopplingsplintar

För att ta bort de kodade kopplingsplintarna trycks låsfjädern **a** in och kopplingsplinten dras ut framåt (Fig 4.3). När man skjuter på kopplingsplinten måste den hakas i med ett klickande ljud.

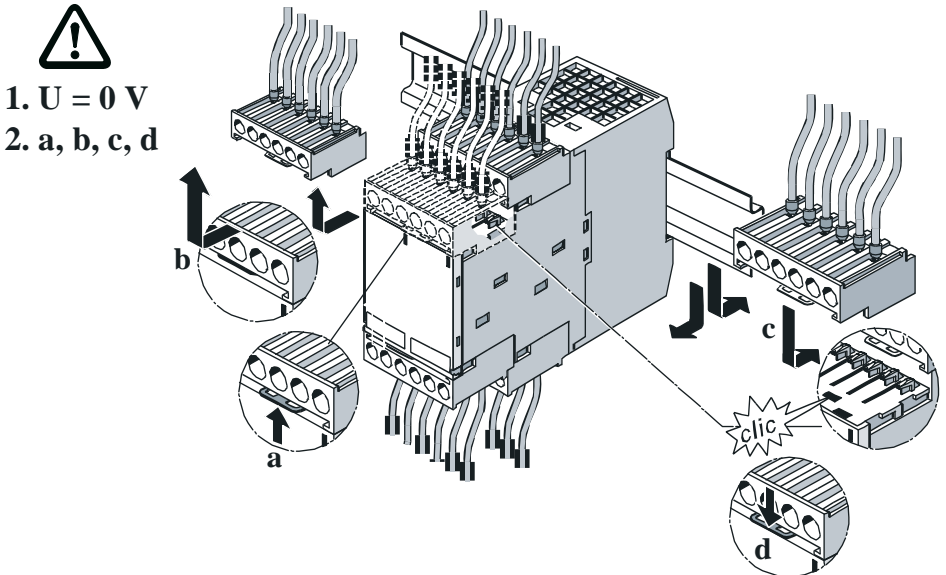


Fig 4.3: Ta bort och skjuta på kodade kopplingsplintar

Montering

Monteringsstillbehör

Eftersom AS-interface Säkerhetsmonitorn är en säkerhetskomponent kan konfigureringsgränssnittet **CONFIG** och tryckbrytaren **Service** plomberas och därmed skyddas mot obehörig åtkomst. I leveransen ingår ett transparent täcklock med säkringsöglor genom vilka en plomberingstråd kan dras när apparaten är monterad (se fig 4.4). Säkringsöglan måste brytas av från täcklocket innan apparaten kan användas.

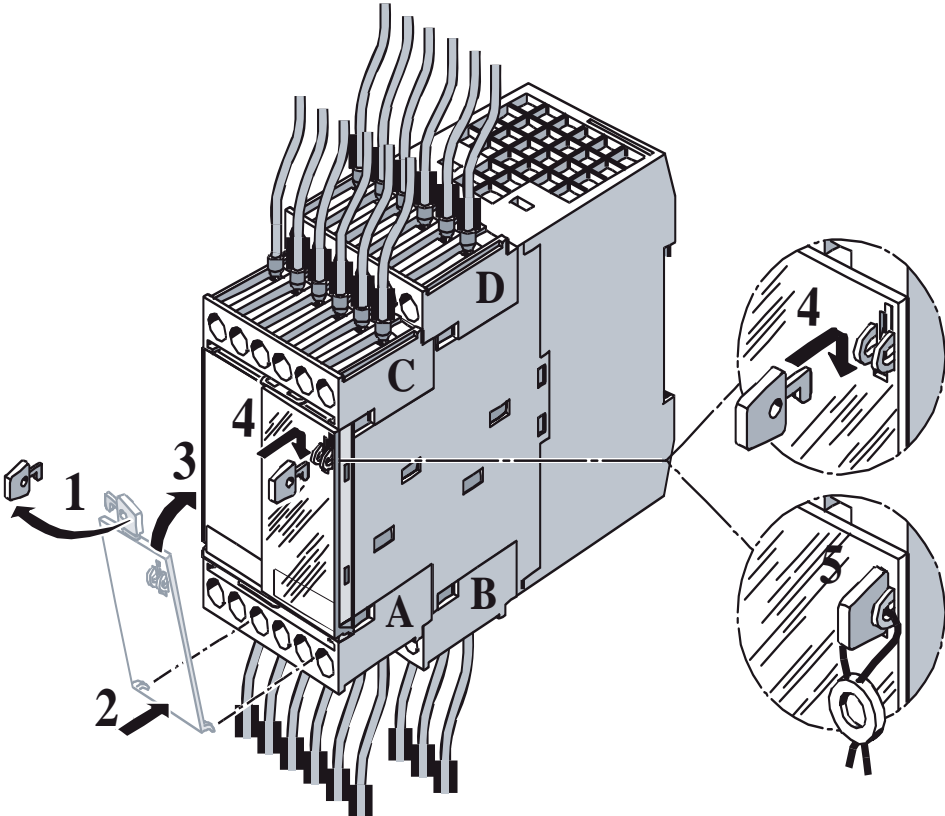


Fig 4.4: Monteringsstillbehör för plombering av apparaten



Upplysning!

Det transparenta täcklocket med säkringsöglan bör sättas dit alla fall eftersom det skyddar effektivt mot elektrostatiska urladdningar (ESD) och håller bort främmande föremål från RJ45-uttaget **CONFIG** på säkerhetsmonitorns konfigureringsgränssnitt.

Plomberingstråden ingår inte i leveransen.

5 Anslutning av el till apparater av BW1762 och BW1764



Upplysning!

Elarbeten får endast utföras av elyrkespersoner.

5.1 Tilldelning av plintkontakter

Kontaktanordning / blockschema

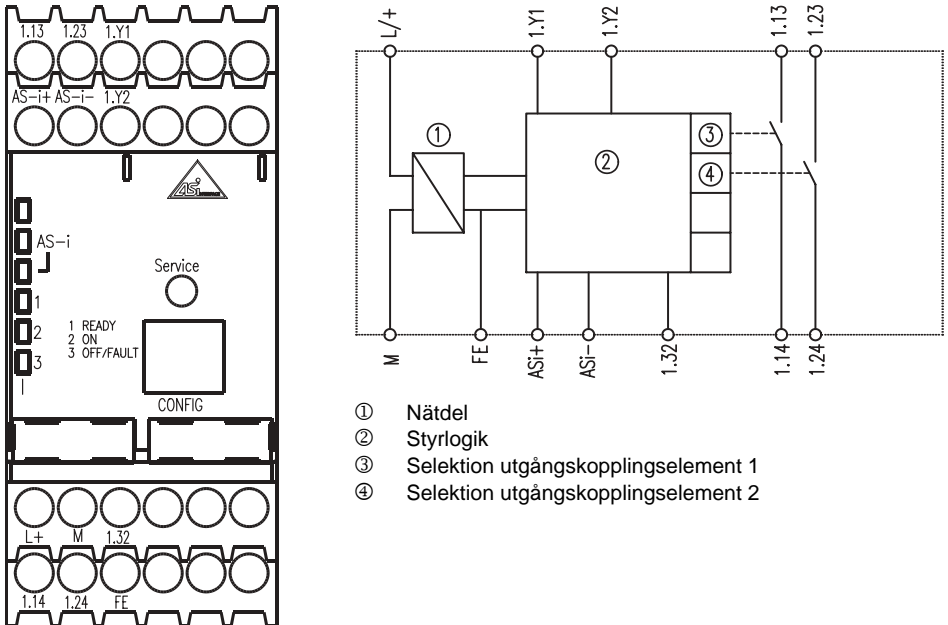


Fig 5.1: Kontaktanordning/blockschema AS-interface Säkerhetsmonitor BW1762 och BW1764

Anslutning av el till apparater av BW1762 och BW1764

Tilldelning av plintkontakter

Kontakt	Signal / beskrivning
AS-i+	Anslutning till ASi-bussen
AS-i-	
L+	+24V DC / matningsspänning
M	GND / referensjord
FE	Funktionsjord
1.Y1	EDM 1 / ingång återkopplingskrets
1.Y2	Start 1 / startingång
1.13	Utgångskopplingselement 1
1.14	
1.23	Utgångskopplingselement 2
1.24	
1.32	Meddelandeutgång "Safety on"

Tabell 5.1: Tilldelning av plintkontakter AS-interface Säkerhetsmonitor BW1762 och BW1764



Uppllysning!

Skyddsledaren behöver inte anslutas till kontakt FE om kontakt M ansluts till jord i omedelbar närhet av apparaten.



Varning!

ASi-nätdelen för matning av ASi-komponenterna måste ha säker fränskiljning från elnätet enligt IEC 60742 och överbrygga korta nätspänningsbortfall på upp till 20ms. Även nätdelen för 24V-matning måste ha säker fränskiljning från elnätet enligt IEC 60742 och överbrygga korta nätspänningsbortfall på upp till 20ms.

Anslutning av el till apparater av BW1762 och BW1764

5.2 Anslutningsöversikt

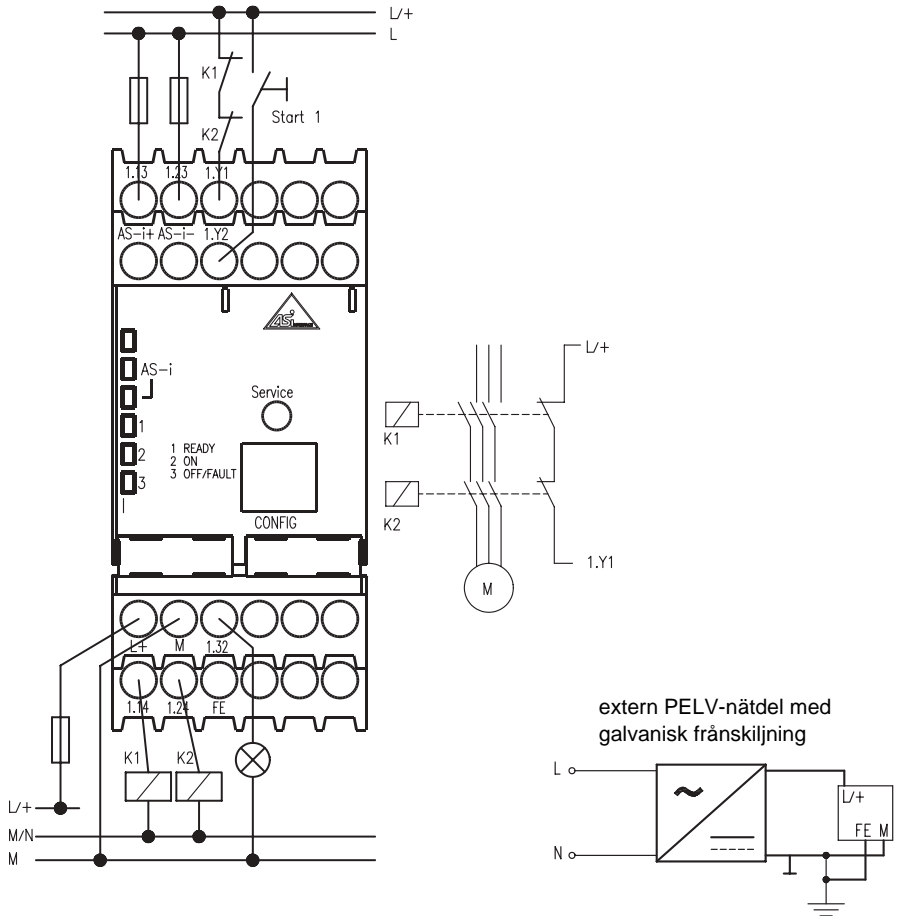


Fig 5.2: Anslutningsöversikt AS-interface Säkerhetsmonitor BW1762 och BW1764

Anslutning av el till apparater av BW1763 och BW1765

6 Anslutning av el till apparater av BW1763 och BW1765

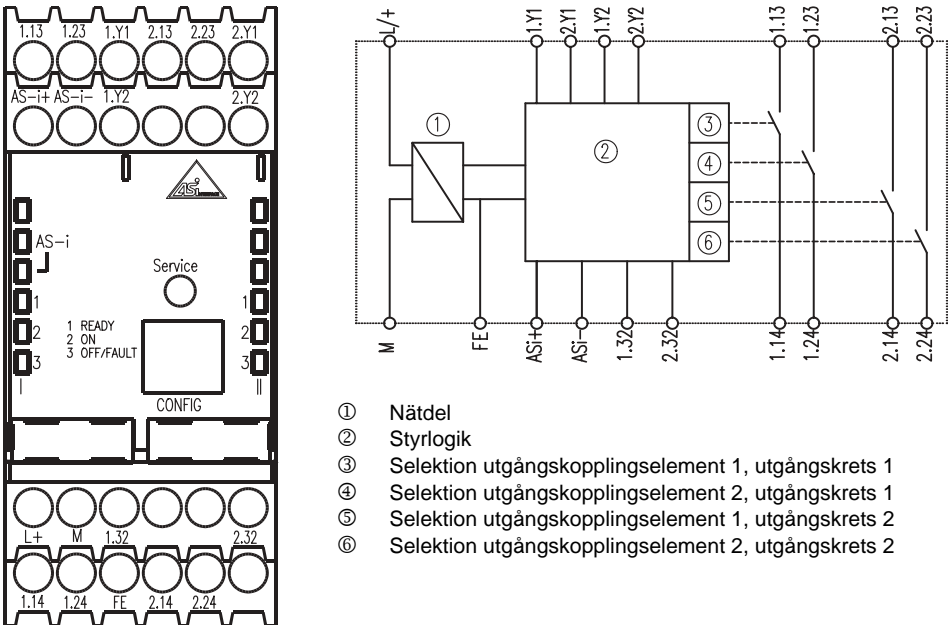


Upplysning!

Elarbeten får endast utföras av elyrkespersoner.

6.1 Tilldelning av plintkontakter

Kontaktanordning



- ① Nätdel
- ② Styrlögik
- ③ Selektion utgångskopplingselement 1, utgångskrets 1
- ④ Selektion utgångskopplingselement 2, utgångskrets 1
- ⑤ Selektion utgångskopplingselement 1, utgångskrets 2
- ⑥ Selektion utgångskopplingselement 2, utgångskrets 2

Fig 6.1: Kontaknanordning/blockschema AS-interface Säkerhetsmonitor BW1763 och BW1765

Anslutning av el till apparater av BW1763 och BW1765

Tilldelning av plintkontakter

Kontakt	Signal / beskrivning
AS-i+	Anslutning till ASi-bussen
AS-i-	
L+	+24V DC / matningsspänning
M	GND / referensjord
FE	Funktionsjord
1.Y1	EDM 1 / ingång återkopplingskrets, utgångskrets 1
1.Y2	Start 1 / startingång, utgångskrets 1
1.13	Utgångskopplingselement 1, utgångskrets 1
1.14	
1.23	Utgångskopplingselement 2, utgångskrets 1
1.24	
1.32	Meddelandeutgång 1 "Safety on", utgångskrets 1
2.Y1	EDM 2 / ingång återkopplingskrets, utgångskrets 2
2.Y2	Start 2 / startingång, utgångskrets 2
2.13	Utgångskopplingselement 1, utgångskrets 2
2.14	
2.23	Utgångskopplingselement 2, utgångskrets 2
2.24	
2.32	Meddelandeutgång 2 "Safety on", utgångskrets 2

Tabell 6.1: Tilldelning av plintkontakter AS-interface Säkerhetsmonitor BW1763 och BW1765



Uppllysning!

Skyddsledaren behöver inte anslutas till kontakt FE om kontakt M ansluts till jord i omedelbar närhet av apparaten.



Varning!

ASi-nätdelen för matning av ASi-komponenterna måste ha säker frångiljning från elnätet enligt IEC 60742 och överbrygga korta nätspänningsbortfall på upp till 20ms. Även nätdelen för 24V-matning måste ha säker frångiljning från elnätet enligt IEC 60742 och överbrygga korta nätspänningsbortfall på upp till 20ms.

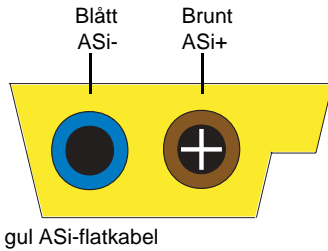
7 Anslutning av el, alla typer



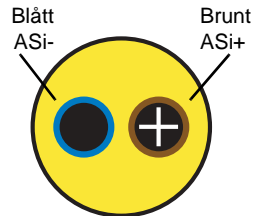
Upplysning!

Elarbeten får endast utföras av elyrkespersoner.

7.1 ASi-bussanslutning



gul ASi-flatkabel



tvåtrådig ASi-rundkabel
(rekommenderas: flexibel starkströmledning
H05VV-F2x1,5 enligt DIN VDE 0281)

Fig 7.1: ASi-kabelvarianter

Anslutning av el, alla typer

7.2 Seriellt gränssnitt

Via det seriella RS 232C-gränssnittet **CONFIG** möjliggörs kommunikationen mellan pc:n och apparaten. Gränssnittet är fast inställt på en överföringshastighet på 9600 baud.

På AS-interface Säkerhetsmonitorn utgörs gränssnittet av ett RJ45-uttag. En passande kabel med 9-polig D-Sub-kontakt kan beställas som optionalt tillbehör.



Varning!

Använd endast den optionala gränssnittskabeln. När andra kablar används kan funktionsstörningar och skador på den anslutna AS-interface Säkerhetsmonitorn inträffa.

Konfigureringsgränssnitt RS 232C

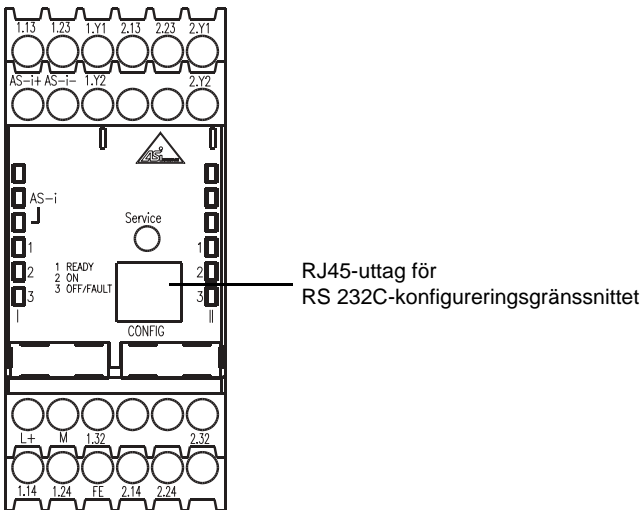


Fig 7.2: RS 232C-konfigureringsgränssnittets placering

8 Funktion och driftsättning

Konfigurering och driftsättning av AS-interface Säkerhetsmonitor utförs på en pc/notebook med konfigureringsprogrammet **asimon**.



Upplysning!

Programmet **asimon** och driftsättningen av AS-interface Säkerhetsmonitor beskrivs i manualen "asimon - AS-interface Säkerhetsmonitor Konfigureringsprogram för Microsoft® Windows®".

*Programmanualen utgör en viktig del av bruksmanualen till AS-interface Säkerhetsmonitor. Utan programmet **asimon** kan AS-interface Säkerhetsmonitor varken konfigureras eller driftsättas.*

Endast säkerhetsadministratörer får konfigurera säkerhetsmonitor. Alla säkerhetsrelaterade kommandon är lösenordsskyddade.

8.1 Funktion och driftlägen

AS-interface Säkerhetsmonitor har tre olika driftlägen.

- Startläge
- Konfigureringsläge
- Skyddsdriftläge

8.1.1 Startläge

Efter påslagningen utför microcontrollerna i AS-interface Säkerhetsmonitor ett systemtest av hårdvaran och den interna programvaran. Om ett internt apparatfel detekteras avbryts apparatens initiering och utgångskopplingselementen förblir fränkopplade.

Om alla interna test avslutas utan fel kontrollerar AS-interface Säkerhetsmonitor om en giltig och validerad konfiguration finns sparad i det interna konfigureringsminnet.

Om en konfiguration finns hämtas den upp, de nödvändiga datastrukturerna byggs upp och apparaten växlar till skyddsdriftläget. Utgångskopplingselementen slås på eller förblir fränkopplade allt efter konfigurationen.

Om ingen konfiguration finns i konfigureringsminnet eller om konfigurationen är bristfällig växlar apparaten till konfigureringsläget. Utgångskopplingselementen förblir fränkopplade.

Funktion och driftsättning

8.1.2 Konfigureringsläge

I AS-interface Säkerhetsmonitorns konfigureringsläge aktiveras en kommandobearbetningsmodul som kommunicerar med det på pc:n/notebooken installerade programmet **asimon** (se manual "asimon - AS-interface Säkerhetsmonitor Konfigureringsprogram för Microsoft® Windows®") via det seriella konfigureringsgränssnittet. Dataöverföringen övervakas och upprepas om ett fel inträffar.

Konfigureringsläget aktiveras när

- man i skyddsdriftläget sänder det lösenordsskyddade kommandot **Stopp** ifrån programmet **asimon**. Beakta de konfigurerade fränkopplingstiderna.
- man i skyddsdriftläget sänder kommandot **Stopp** ifrån programmet **asimon** utan lösenord. Förutsättningen är att ingen kommunikation pågår på ASi-ledningen. Detta kan åstadkommas t ex genom att man drar av ASi-ledningen från kontakten direkt på monitorn.
- monitorn detekterar i startläget att konfiguration saknas eller är felaktig.
- när knappen **Service** trycks första gången när en defekt säkerhetsrelaterad ASi-slav har bytts ut (se kapitel 10.4 "Byte av defekta säkerhetsrelaterade ASi-slavar").

8.1.3 Skyddsdriftläge

Skyddsdriftläget är AS-interface Säkerhetsmonitorns vanliga driftläge där utgångskopplingselementen aktiveras och deaktiveras beroende av de övervakade säkerhetsrelaterade ASi-slavarnas och de konfigurerade funktionskomponenternas driftstatus.

Under skyddsdrift skickar ASi säkerhetsmonitor kontinuerligt diagnosdata via det seriella konfigureringsgränssnittet som bearbetas i programmet **asimon**.

När ett internt funktionsfel detekteras av AS-interface Säkerhetsmonitor i skyddsdriftläge slås utgångskopplingselementen från omedelbart och utan eventuellt inställda fördröjningstider. AS-interface Säkerhetsmonitor utför sedan ett självtest. Om felet inte finns kvar längre växlar AS-interface Säkerhetsmonitor åter till skyddsdriftläge. Om felet kvarstår är detta tillstånd felblockerat och kan deblockeras endast genom att AS-interface Säkerhetsmonitor stängs av och slås på igen.

Driftläget aktiveras när

- man i konfigureringsläget sänder kommandot **Start** ifrån programmet **asimon**.
- en giltig och validerad konfiguration detekteras i startläget.
- när knappen **Service** trycks andra gången när en defekt säkerhetsrelaterad ASi-slav har bytts ut (se kapitel 10.4 "Byte av defekta säkerhetsrelaterade ASi-slavar").

8.2 Indikatorer och manöverorgan

LED-indikatorerna på AS-interface Säkerhetsmonitors framsida håller dig underrättad om driftläget och apparatens status.

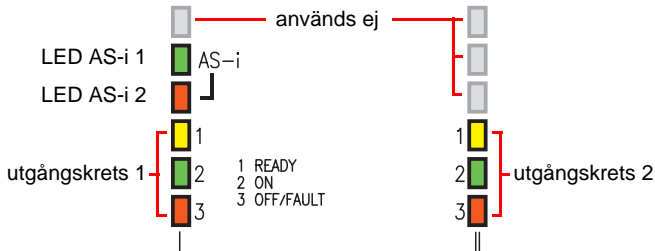





Fig 8.1: Översikt över apparatens LED-indikatorer

LED-indikatorernas innebörd i skyddsdrift

LED	Färg	Innebörd
AS-i 1		från Ingen matning
		grön, permanent ASi-matning finns
AS-i 2		från Normal drift
		röd, permanent Kommunikationsfel
1 READY (per utgångskrets)		från –
		gul, permanent Start-/omstartblockering aktiv
		gul, blinkande Extern test krävs / kvittering / tillkopplingsfördröjning aktiv
2 ON (per utgångskrets)		från Utgångskopplingselementets kontakter öppna
		grön, permanent Utgångskopplingselementets kontakter slutna
		grön, blinkande Fördröjningstid går vid stoppkategori 1
3 OFF/FAULT (per utgångskrets)		från Utgångskopplingselementets kontakter slutna
		röd, permanent Utgångskopplingselementets kontakter öppna
		röd, blinkande Fel på de övervakade ASi-komponenternas nivå

Funktion och driftsättning

LED	Färg	Innebörd
1 READY 2 ON 3 OFF/FAULT (per utgångskrets)	  	samtidigt snabbt blinkande Internt apparatfel, felmeddelande kan hämtas ut hjälp av programmet asimon



Upplysning!

Ett knapptryck på **Service** kvitteras av att alla apparat-LED:erna lyser upp ett tag en gång.



Varning!

Kraften för påverkning av knappen **Service** får uppgå till max 1 N!

8.3 Påslagning av apparaten

Så snart som matningsspänning är närvarande i apparaten startas det automatiska systemtestet. Denna driftstatus visas genom att alla LED:erna i apparaten tänds (se kapitel 8.1.1 "Startläge").

8.4 Konfigurering och parametrering

För konfigurering och parametrering av apparaten används programmet **asimon**.

Programmet **asimon** har följande uppgifter:

- Konfigurering av AS-interface Säkerhetsmonitorn
- Dokumentation av apparatens konfigurering
- Driftsättning av AS-interface Säkerhetsmonitorn
- Diagnos av AS-interface Säkerhetsmonitorn



Upplysning!

En beskrivning av programmet **asimon** finns i den separata programmanualen.

Konfigureringsläget (Kapitel 8.1.2) indikeras av ett löpljus på LED:erna 1 ... 3 för utgångskrets 1.

Gör så här:

- Installera programmet på pc:n.
- Pålägg matningsspänningen till AS-interface Säkerhetsmonitorn.



Upplysning!

Vi rekommenderar att användaren jordar (urladdar) sig själv mot ett lämpligt ställe innan konfigureringskabeln sticks in.

- Koppla upp pc:n till AS-interface Säkerhetsmonitorn via gränssnittskabeln (RJ45/D-Sub 9-polig) (se kapitel 2.1.2 "Uppkoppling mellan AS-interface Säkerhetsmonitorn och pc:n" i programmanualen).
- Konfigurera AS-interface Säkerhetsmonitorn och ta den i drift enligt beskrivningen i programmanualen.
- Efter driftsättningen är AS-interface Säkerhetsmonitorn driftklar.



Varning!

*Innan apparaten tas i drift **måste** dess konfiguration anpassas till den aktuella applikationen. Konfigurera AS-interface Säkerhetsmonitorn enligt programmanualen så att riskmomentet i fråga täcks av apparatens skyddsfunktion.*

8.5 Säkerhetsteknisk dokumentation av applikationen



Upplysning!

Den separata programmanualen innehåller en utförlig beskrivning av applikationens säkerhetstekniska konfiguration.

Gör så här:

- Skapa en konfiguration av AS-interface Säkerhetsmonitorn som passar för applikationen.
- Validera konfigurationen (genom säkerhetsadministratören).
- Skriv ut det färdiga konfigureringsprotokollet och eventuellt konfigureringsöversikten (se kapitel 5.8 "Dokumentation av apparatens konfiguration" i programmanualen).
- Skriv under det färdiga konfigureringsprotokollet (genom säkerhetsadministratören).
- Lägg protokollet till applikationens säkerhetstekniska dokumentation (maskindokumentation) och förvara det omsorgsfullt.

9 Underhåll

9.1 Kontroll av den säkra frångkopplingsfunktionen

Minst en gång om året ska säkerhetsadministratören kontrollera att AS-interface Säkerhetsmonitor fungerar felfritt inom det skyddade systemet, dvs att säker frångkoppling utförs när en allokerad säkerhetsrelaterad sensor eller brytare påverkas.



Varning!

Vid kontrollen ska varje säkerhetsrelaterad ASi-slav påverkas minst en gång per år och reaktionen av AS-interface Säkerhetsmonitors utgångskretsar ska iakttas.



Varning!

Beroende på vilket PFD-värdet som har valts för den totala sannolikheten för fel ska den maximala tillkopplingstiden och den totala drifttiden beaktas.

När den maximala tillkopplingstiden (tre, sex eller tolv månader) har uppnåtts ska säkerhetssystemets felfria funktion testas genom anrop av frångkopplingsfunktionen.

När den totala drifttiden (10 år) har uppnåtts ska apparaten kontrolleras hos tillverkaren med avseende på korrekt funktion.

10 Statusindikering, fel och avlägsnande av fel

10.1 Statusindikering på apparaten / feldiagnos på pc:n

Ett internt eller externt fel indikeras av den rött blinkande LED:n **OFF/FAULT** på AS-interface Säkerhetsmonitorn (se kapitel 8.2 "Indikatorer och manöverorgan").



Upplysning!

*En närmare diagnos av felet kan hämtas ut med programmet **asimon** via konfigureringsgränssnittet (se programmanualen).*

10.2 Tips för felsökning

Fel	Möjlig orsak	Åtgärd
LED AS-i 1 lyser inte	ASI-matning har fallit bort	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollera kablarna • Kontrollera ASI-nätdelen
LED AS-i 2 lyser rött	Kommunikationen på ASI-bussen är störd	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollera kablarna • Kontrollera ASI-mastern
LED 3 OFF/FAULT blinkar rött	Fel på de övervakade ASI-komponenternas nivå	<ul style="list-style-type: none"> • Utför diagnos med asimon • Om nödvändigt byt ut defekta ASI-komponenter
LED 1 ... 3 blinkar snabbt (samtidigt)	Internt apparatfel	<ul style="list-style-type: none"> • Anteckna vilka felnummer som visas i asimons felmeddelanderuta och kontakta tillverkaren.

10.3 Feldeblockering med knappen "Service"

En felblockerad säkerhetsmonitor (LED 3 **OFF/FAULT** blinkar rött) kan deblockeras genom att man trycker på knappen "Service". Komponenten i felläge återställs då. När felet återställts måste komponenten starttestas.



Upplysning!

*Ett knapptryck på **Service** kvitteras av att alla apparat-LED:erna lyser upp ett tag en gång.*

Statusindikering, fel och avlägsnande av fel

10.4 Byte av defekta säkerhetsrelaterade ASi-slavar

10.4.1 Byte av en enskild defekt säkerhetsrelaterad ASi-slav

När en säkerhetsrelaterad ASi-slav är defekt kan den bytas ut med hjälp av knappen **Service** på AS-interface Säkerhetsmonitor utan pc:n och utan att AS-interface Säkerhetsmonitorn behöver konfigureras om.



Varning!

*Kraften för påverkning av knappen **Service** får uppgå till max 1N!*



Upplysning!

*När knappen **Service** trycks in byter säkerhetsmonitorn från skyddsdriftläget till konfigureringsläget. Utgångskretsarna slås därmed alltid från.*

*Ett knapptryck på **Service** kvitteras av att alla apparat-LED:erna kort lyser upp en gång.*

Gör så här:

1. Skilj den defekta ASi-slaven från ASi-ledningen.
2. Tryck i ca 1 sekund på **Service**-knappen på alla AS-interface Säkerhetsmonitorerna som använder den defekta säkerhetsrelaterade ASi-slaven.
3. Anslut den nya säkerhetsrelaterade ASi-slaven till ASi-ledningen.
4. Tryck igen i ca 1 sekund på **Service**-knappen på alla AS-interface Säkerhetsmonitorerna som använder den utbytta säkerhetsrelaterade ASi-slaven.

Vid första trycket på **Service**-knappen fastställs om det är exakt en slav som saknas. Den saknade slaven noteras i AS-interface Säkerhetsmonitorns felminne. AS-interface Säkerhetsmonitorn går i konfigureringsläget. När **Service**-knappen trycks in på nytt inlärs den nya slavens kod samtidigt som koden kontrolleras med avseende på korrekthet. Om koden är ok, går AS-interface Säkerhetsmonitorn tillbaka till skyddsdriftläget.



Varning!

Kontrollera alltid att den nya slaven fungerar korrekt när en defekt säkerhetsrelaterad slav har bytts ut.

10.4.2 Byte av flera defekta säkerhetsrelaterade ASi-slavar

Om flera säkerhetsrelaterade ASi-slavar är defekta på samma ASi-ledare ska bytet utföras enligt följande:



Upplysning!

*När knappen **Service** trycks in byter säkerhetsmonitorn från skyddsdriftläget till konfigureringsläget. Utgångskretsarna slås därmed alltid från.*

*Ett knapptryck på **Service** kvitteras av att alla apparat-LED:erna kort lyser upp en gång.*



Varning!

Kraften för påverkning av knappen **Service** får uppgå till max 1 N!

1. Skilj alla defekta ASi-slavar från ASi-ledningen. Anslut alla nya, **redan adresserade** säkerhetsrelaterade ASi-slavar **utom en slav** till ASi-ledningen (Auto_Address fungerar inte i det här fallet).
2. Påverka alla nya slavar så att inga kodsekvenser sänds av slaven (aktivera nödstopp, öppna dörr, bryt ljusrådä etc).



Uppllysning!

Monitorns egna felupptäckt accepterar den nya slaven endast om pkt 2 följs i alla avseenden.

3. Tryck i ca 1 sekund på **Service**-knappen på alla AS-interface Säkerhetsmonitorerna som har använt de defekta säkerhetsrelaterade ASi-slavarna.
4. Anslut den sista redan adresserade slaven, som hittills saknats, till ASi-ledningen.
5. Tryck i ca 1 sekund på **Service**-knappen på alla AS-interface Säkerhetsmonitorerna som har använt de defekta säkerhetsrelaterade ASi-slavarna.
6. Skilj en av de bytta och ännu ej inlärd ASi-slavarna från ASi-ledningen.
7. Tryck i ca 1 sekund på **Service**-knappen på alla AS-interface Säkerhetsmonitorerna som har använt de defekta säkerhetsrelaterade ASi-slavarna.
8. Anslut den förut frånskilda ASi-slaven åter till ASi-ledningen.
9. Aktivera den nyss anslutna slaven. Kodsekvensen överförs nu till AS-Interface säkerhetsmonitor och sparas där.
10. Tryck i ca 1 sekund på **Service**-knappen på alla AS-interface Säkerhetsmonitorerna som har använt de defekta säkerhetsrelaterade ASi-slavarna.
11. Upprepa proceduren från och med steg 6 tills alla utbytta ASi-slavarna har lärts in.

Vid första trycket på **Service**-knappen fastställs om det är exakt en slav som saknas. Den saknade slaven noteras i AS-interface Säkerhetsmonitorns felminne. AS-interface Säkerhetsmonitorn går i konfigureringsläget. När **Service**-knappen trycks in på nytt inlärs den nya slavens kod samtidigt som koden kontrolleras med avseende på korrekthet. Om koden är ok, går AS-interface Säkerhetsmonitorn tillbaka till skyddsdriftläget.



Varning!

Kontrollera alltid att de nya slavarna fungerar korrekt när defekta säkerhetsrelaterade slavar har bytts ut.

Statusindikering, fel och avlägsnande av fel

10.5 Byte av en defekt AS-interface Säkerhetsmonitor

När en AS-interface Säkerhetsmonitor är defekt måste den bytas ut. Den nya apparaten behöver inte konfigureras på nytt med hjälp av **asimon** utan den defekta apparatens konfiguration kan tas över till den nya apparaten via en nedladdningskabel (optionalt tillbehör).

Förutsättningar:

- En nedladdningskabel finns tillhands (se tillbehör i Kapitel 3.4).
- Ingen konfiguration finns i den nya apparatens konfigureringsminne.



Upplysning!

Om den nya AS-interface Säkerhetsmonitorn redan tidigare har varit i drift någon annanstans måste dess tidigare konfiguration ersättas med en ny konfiguration som emellertid inte ska valideras.

AS-interface Säkerhetsmonitor Version < V2.12:

Gör så här:

- Skilj den defekta AS-interface Säkerhetsmonitorn från spänningsmatningen.
- Anslut den defekta säkerhetsmonitorn till den nya apparaten via nedladdningskabeln (RJ45/RJ45).
- Pålägg matningsspänningen till den nya säkerhetsmonitorn.
- Den defekta säkerhetsmonitorns konfiguration överförs nu automatiskt till den nya apparaten. Den pågående överföringen indikeras av att den gula LED:n **READY** lyser permanent. En korrekt avslutad överföring indikeras av att den gula LED:n **READY** och den gröna LED:n **ON** lyser permanent.
- Skilj den nya AS-interface Säkerhetsmonitorn från spänningsmatningen och ta bort nedladdningskabeln mellan de båda apparaterna. Den nya säkerhetsmonitorn kan nu användas direkt i stället för den defekta apparaten.

AS-interface Säkerhetsmonitor Version ≥ V2.12:

Gör så här:

- Skilj den defekta AS-interface Säkerhetsmonitorn från spänningsmatningen och demontera den.
- Montera den nya AS-interface Säkerhetsmonitorn och anslut den (kontakter L+, M och FE samt ASi+ och ASi-, ytterligare kontakter efter behov).
- Slå till spänningen till den nya AS-interface Säkerhetsmonitorn. AS-interface Säkerhetsmonitorn går i konfigureringsläget.
- Anslut den ej matade, defekta AS-interface Säkerhetsmonitorn till den nya AS-interface Säkerhetsmonitorn via nedladdningskabeln (RJ45/RJ45) och tryck på **Service**-knappen.
- AS-interface Säkerhetsmonitorn startar om (LED-test) och konfigurationen överförs. Medan överföringen pågår lyser den gula LED:n **1 READY**.
- När den gula LED:n **1 READY** slocknar är överföringen avslutad. Ta bort kabeln mellan de båda AS-interface Säkerhetsmonitorerna och tryck på **Service**-knappen igen.
- AS-interface Säkerhetsmonitorn startar om med den nyss överförda konfigurationen.



Varning!

Kontrollera alltid att den nya säkerhetsmonitorn fungerar korrekt när en defekt säkerhetsmonitor har bytts ut.

10.6 Glömt lösenord? Hur gör man?



Varning!

Endast säkerhetsadministratören får återhämta ett glömt lösenord enligt beskrivningen nedan!

När konfigureringsens lösenord har glömts kan det återhämtas så här:

1. Ta reda på det giltiga konfigureringsprotokollet för den AS-interface Säkerhetsmonitor vars lösenord har glömts (utskrift eller fil). Konfigureringsprotokollets rad 10 (Monitor Section, Validated) innehåller en kod på fyra siffror.
 - Om konfigureringsprotokollet inte finns tillhands eller om AS-interface Säkerhetsmonitorn inte ska försättas i konfigureringsläge kan den AS-interface Säkerhetsmonitor vars lösenord glömts startas från datorn via programmet **asimon**.
 - Välj en neutral konfiguration och starta **asimons** diagnosfunktion med **Monitor -> Diagnos**. Vänta nu tills den aktuella konfigurationen visas på skärmen. Detta kan ta upp till fem minuter.
 - Öppna rutan **Monitor-/bussdata** (menykommando **Redigera -> Monitor-/bussdata...**). På fliken **Titel** hittar du också den fyrsiffriga koden i fönsterrutan **Nedladdningstid**.
2. Kontakta din leverantörs tekniska support och ange den fyrsiffriga koden.
3. Utgående från denna kod kan ett **masterlösenord** genereras som medger åtkomst till den sparade konfigurationen igen.
4. Använd detta masterlösenord för att stoppa AS-interface Säkerhetsmonitorn och spara ett nytt användarlösenord. Ett nytt lösenord kan väljas i menyn **Monitor** i programmet **asimon** med menykommandot **Ändra lösenord...**



Varning!

*Observera att åtkomst till den sparade konfigurationen i AS-interface Säkerhetsmonitorn kan påverka anläggningens funktion. Den validerade konfigurationen får ändras endast av härför behöriga personer. Varje ändring ska utföras enligt anvisningarna i programmanualen till konfigureringsprogrammet **asimon**.*



Upplysning!

Så länge som ingen giltig konfiguration har sparats i AS-interface Säkerhetsmonitorn gäller standardlösenordet "SIMON".

Diagnos via ASi

11 Diagnos via ASi

11.1 Allmän rutin



Uppllysning!

Förutsättning för en diagnos av AS-interface Säkerhetsmonitorn på ASi-mastern är att AS-interface Säkerhetsmonitorn har allokerats en ASi-slavadress.

Via ASi-bussen kan AS-interface Säkerhetsmonitorn och de konfigurerade komponenterna diagnostiseras av ASi-mastern, som i regel är en PLC med masterkomponent.

För att diagnosdata ska överföras tillförlitligt och utvärderas efficient måste en rad andra förutsättningar vara uppfyllda.

- I synnerhet när ytterligare ett bussystem används mellan PLC:n och AS-interface kan förhållandevis långa telegramgångtider förekomma. På grund av den asynkrona överföringen i mastern vid två identiska dataanrop som följer efter varandra kan PLC:n inte alltid detektera när AS-interface Säkerhetsmonitorn svarar på ett nytt anrop. Vid två olika dataanrop som följer efter varandra borde svaren därför skilja sig från varandra i minst en bit.
- Diagnosdata ska vara konsistenta, dvs de tillståndsdata som sänds av AS-interface Säkerhetsmonitorn måste matcha de reala komponenttillstånden, i synnerhet när gångtiden till PLC:n är längre än aktualiseringstiden i AS-interface Säkerhetsmonitorn (ca 30 ... 150ms).
- Om ett utkopplat relä i en utgångskrets utgör det normala tillståndet beror på AS-interface Säkerhetsmonitorns driftläge. Diagnosen i PLC:n bör dock anropas endast när en avvikelse från det normala tillståndet har inträffat.

Nedan följande diagnosrutin uppfyller dessa krav och bör därför alltid följas.

Diagnosrutin

PLC:n avkänner AS-interface Säkerhetsmonitorn turvis med två dataanrop (0) och (1), som levererar basuppgifterna (utgångskretsarnas tillstånd, skyddsdrift/konfigureringsläge) för diagnosen. AS-interface Säkerhetsmonitorn svarar med samma informationsgivande data (3 Bit, D2 ... D0) på båda anropen. Biten D3 är en styrbit som liknar men inte är identisk med en togglebit. Vid alla jämna dataanrop (0) är D3 = 0, vid alla ojämna anrop (1) är D3 = 1. Detta gör att plc:n kan urskilja en ändring i svaret.

Dataanropen (0) och (1) levererar svaret X000 om normaltillstånd (skyddsdriftläge, allt ok) föreligger. Vid apparater med endast en utgångskrets eller med två beroende utgångskretsar märks utgångskrets 2 alltid som ok. En okonfigurerad utgångskrets bland två oberoende utgångskretsar märks också alltid som ok. För att kunna tolka vad som innebär ok eller ej ok måste användaren veta hur konfigurationen ser ut.

När dataanropet växlar från (0) till (1) sparas dataposten i AS-interface Säkerhetsmonitorn. Bit D3 i svaret förblir dock återställd tills proceduren har avslutats. PLC:n menar då att den fortfarande får svar på dataanropet (0). Om D3 har satts finns då konsistent datapost.

Om AS-interface Säkerhetsmonitorns svar, när bit D3 har satts, signalerar att en utgångskrets har kopplats från, kan i det sparade tillståndet nu detaljerad diagnosinformation avfrågas med direkta dataanrop (2) ... (B). Beroende på inställning i AS-interface Säkerhetsmonitorns konfiguration levererar dataanropen (4) ... (B) komponentdiagnosinformationen antingen sorterad efter utgångskretsar (se Avsnitt 11.2.2) eller osorterad (se Avsnitt 11.2.3).



Uppllysning!

Om AS-interface Säkerhetsmonitorn är i konfigureringsläget kan den detaljerade diagnosinformationen inte avfrågas med dataanropen (2) ... (B).

Ett nytt dataanrop (0) upphäver det sparade tillståndet igen.

11.2 Telegram

11.2.1 Diagnos AS-interface Säkerhetsmonitor

Utgångskretsarnas tillstånd, driftläge



Uppllysning!

För en konsistent dataöverföring är det absolut nödvändigt att dataanropen (0) och (1) sänds omväxlande. Se "Diagnosrutin" på sidan 38.

Dataanropens binära värden syftar på ASI-nivån och kan på PLC-nivån eventuellt vara inverterade.

Dataanrop / värde	Svar D3 ... D0	Innebörd
(0) / 1111 Tillstånd monitor	0000	Skyddsdriftläge, allt ok (ej befintliga, ej konfigurerade eller beroende utgångskretsar är ok-märkta).
	0001	Skyddsdriftläge, utgångskrets 1 från.
	0010	Skyddsdriftläge, utgångskrets 2 från.
	0011	Skyddsdriftläge, båda utgångskretsarna från.
	0100	Konfigureringsläge: Power On.
	0101	Konfigureringsläge
	0110	Reserverad / ej definierad
	0111	Konfigureringsläge: fatalt apparatfel, RESET eller byte av apparat krävs.
1XXX	Ingen aktuell diagnosinformation finns; vänta.	

Diagnos via ASi

Dataanrop / värde	Svar D3 ... D0	Innebörd
(1) / 1110 Spara diagnosinformation (tillstånd monitor)	1000	Skyddsdriftläge, allt ok (ej befintliga, ej konfigurerade eller beroende utgångskretsar är ok-märkta).
	1001	Skyddsdriftläge, utgångskrets 1 från.
	1010	Skyddsdriftläge, utgångskrets 2 från.
	1011	Skyddsdriftläge, båda utgångskretsarna från.
	1100	Konfigureringsläge: Power On.
	1101	Konfigureringsläge
	1110	Reserverad / ej definierad
	1111	Konfigureringsläge: fatalt apparatfel, RESET eller byte av apparat krävs.

Tillstånd apparat-LED:er

Dataanropen (2) och (3) levererar en förenklad bild av utgångskrets-LED:erna (se Kapitel 8.2) på AS-interface Säkerhetsmonitorn.

Om svaret på dataanrop (1) = 10XX:

Dataanrop / värde	Svar D3 ... D0	Innebörd
(2) / 1101 Tillstånd LED:er utgångskrets 1	0000	Grön = utgångskretsens kontakter är slutna
	0001	Gul = Start-/omstartsblockering aktiv
	0010	Gult blinkande resp röd = Utgångskretsens kontakter är öppna
	0011	Rött blinkande = Fel på de övervakade ASI-komponenternas nivå
	01XX	Reserverad

Dataanrop / värde	Svar D3 ... D0	Innebörd
(3) / 1100 Tillstånd LED:er utgångskrets 2	0000	Grön = utgångskretsens kontakter är slutna
	0001	Gul = Start-/omstartsblockering aktiv
	0010	Gult blinkande resp röd = Utgångskretsens kontakter är öppna
	0011	Rött blinkande = Fel på de övervakade ASI-komponenternas nivå
	01XX	Reserverad

Färgkoder



Upplysning!

Komponenternas färg motsvarar färgen på de virtuella LED:erna i diagnosvyn i konfigureringsprogrammet **asimon**. En komponent som inte har allokerats en utgångskrets visas alltid grönt.

Kod CCC (D2 ... D0)	Färg	Innebörd
000	grön, permanent	Komponenten är i tillstånd ON (tillkopplad)
001	grön, blinkande	Komponenten är i tillstånd ON (tillkopplad), men den håller redan på att växla till tillstånd OFF, t ex fränkopplingsfördröjning
010	gul, permanent	Komponenten är klar, men den väntar på ytterligare ett villkor, t ex lokal kvittering eller startknapp.
011	gul, blinkande	Tidsvillkoret har överskridits, åtgärden måste upprepas, t ex synkroniseringstid överskriden.
100	röd, permanent	Komponenten är i tillstånd OFF (fränkopplad)
101	röd, blinkande	Felblockeringen är aktiv, deblockering genom en av följande åtgärder: <ul style="list-style-type: none"> • Kvittering med Service-knappen • Power OFF/ON • ASi-buss OFF/ON
110	grå, från	Ingen kommunikation med ASi-slaven

Tabell 11.1: Färgkoder



Upplysning!

Även i felfri skyddsdrift finns det komponenter som inte är i grönt tillstånd. När man söker orsaken för fränkopplingen är den komponent viktigast vars komponentindex är lägst. Andra komponenter har eventuellt bara kopplats från sekundärt. (Exempel: När en nödstoppsknapp har tryckts in är även startkomponenten och tidsuret i från-läge.)

Genom en lämplig programmering av funktionskomponenten i PLC:n kan användaren leda direkt till felets primära orsak. För vidare tolkning av informationen måste man veta exakt hur AS-interface Säkerhetsmonitorn är konfigurerad och fungerar.

Eftersom komponentnumren kan skifta när konfigurationen ändras, rekommenderar vi att utnyttja diagnosindexallokeringen.

Diagnos via ASi

11.2.2 Diagnos, komponenter sorterade efter frikopplingskrets

Vid lämplig inställning i konfigurationen levererar datanropen (4) ... (B) diagnosdata om funktionskomponenterna är sorterade efter utgångskretsar.



Upplysning!

Diagnostypen för AS-interface Säkerhetsmonitorn ställs in i rutan **Monitor-/busdata** i konfigureringsprogrammet **asimon**.

De värden som levereras med anropen (5) och (6) samt (9) och (A) syftar på komponentdiagnosindexet i konfigureringsprogrammet och inte på någon ASi-adress.

Utför dataanropen (4) ... (7) resp (8) ... (B) alltid i en serie direkt efter varandra för varje komponent.

Sorterad komponentdiagnos för utgångskrets 1

Om svaret på dataanrop (1) = 10X1:

Dataanrop / värde	Svar D3 ... D0	Innebörd
(4) / 1011 Antal ej gröna komponenter, utgångskrets 1	0XXX	XXX = 0: Inga komponenter, svar på dataanropen (5) ... (7) ej relevanta XXX = 1 ... 6: Antal komponenter i utgångskrets 1 XXX = 7: Antal komponenter är > 6 i utgångskrets 1
Dataanrop / värde	Svar D3 ... D0	Innebörd
(5) / 1010 Komponentadress HÖG utgångskrets 1	1HHH	HHH = I5,I4,I3: Diagnosindex för komponenten i utgångskrets 1 av konfigurationen (HHHLLL = diagnosindex)
Dataanrop / värde	Svar D3 ... D0	Innebörd
(6) / 1001 Komponentadress LÅG utgångskrets 1	0LLL	LLL = I2,I1,I0: Diagnosindex för komponenten i utgångskrets 1 av konfigurationen (HHHLLL = diagnosindex)
Dataanrop / värde	Svar D3 ... D0	Innebörd
(7) / 1000 Färg komponent utgångskrets 1	1CCC	CCC = Färg (se Tabell 11.1 på sidan 41)

Sorterad komponentdiagnos för utgångskrets 2

Om svaret på dataanrop (1) = 101X:

Dataanrop / värde	Svar D3 ... D0	Innebörd
(8) / 0111 Antal ej gröna komponenter, utgångskrets 2	0XXX	XXX = 0: Inga komponenter, svar på dataanropen (5) ... (7) ej relevanta XXX = 1 ... 6: Antal komponenter i utgångskrets 2 XXX = 7: Antal komponenter är > 6 i utgångskrets 2
Dataanrop / värde	Svar D3 ... D0	Innebörd
(9) / 0110 Komponentadress HÖG utgångskrets 2	1HHH	HHH = I5,I4,I3: Diagnosindex för komponenten i utgångskrets 2 av konfigurationen (HHHLLL = diagnosindex)
Dataanrop / värde	Svar D3 ... D0	Innebörd
(A) / 0101 Komponentadress LÅG utgångskrets 2	0LLL	LLL = I2,I1,I0: Diagnosindex för komponenten i utgångskrets 2 av konfigurationen (HHHLLL = diagnosindex)
Dataanrop / värde	Svar D3 ... D0	Innebörd
(B) / 0100 Färg komponent utgångskrets 2	1CCC	CCC = Färg (se Tabell 11.1 på sidan 41)



Uppllysning!

Dataanropen (C) 0011 till (F) 0000 är reserverade.

Diagnos via ASi

11.2.3 Diagnos, komponenter osorterade

Vid lämplig inställning i konfigurationen levererar datanropen (4) ... (B) osorterade diagnosdata för alla funktionskomponenterna.



Upplysning!

Diagnostypen för AS-interface Säkerhetsmonitorn ställs in i rutan **Monitor-/busdata** i konfigureringsprogrammet **asimon**.

De värden som levereras med anropen (5) och (6) samt (9) och (A) syftar på komponentdiagnosindexet i konfigureringsprogrammet och inte på någon ASi-adress.

Utför dataanropen (4) ... (7) resp (8) ... (B) alltid i en serie direkt efter varandra för varje komponent.

Osorterad komponentdiagnos för alla komponenter

Vid svar på dataanrop (1) = 1001, 1010 eller 1011:

Dataanrop / värde	Svar D3 ... D0	Innebörd
(4) / 1011 Antal ej gröna komponenter, utgångskrets, permanent lysande	0XXX	XXX = 0: Inga komponenter, svar på dataanropen (5) ... (7) ej relevanta. XXX = 1 ... 6: Antal ej gröna komponenter. XXX = 7: Antal ej gröna komponenter > 6 (färger se Tabell 11.1 på sidan 41).
Dataanrop / värde	Svar D3 ... D0	Innebörd
(5) / 1010 Komponentadress HÖG	1HHH	HHH = I5,I4,I3: Diagnosindex för komponenten i konfigurationen (HHHLLL = diagnosindex).
Dataanrop / värde	Svar D3 ... D0	Innebörd
(6) / 1001 Komponentadress LÄG	0LLL	LLL = I2,I1,I0: Diagnosindex för komponenten i konfigurationen (HHHLLL = diagnosindex).
Dataanrop / värde	Svar D3 ... D0	Innebörd
(7) / 1000 Färg komponent	1CCC	CCC = Färg (se Tabell 11.1 på sidan 41).
Dataanrop / värde	Svar D3 ... D0	Innebörd
(8) / 0111	0XXX	används ej

Dataanrop / värde	Svar D3 ... D0	Innebörd
(9) / 0110 Komponentadress HÖG	1HHH	HHH = I5,I4,I3: Diagnosindex för komponenten i konfigureringen (HHLLL = diagnosindex)
Dataanrop / värde	Svar D3 ... D0	Innebörd
(A) / 0101 Komponentadress LÅG	0LLL	LLL = I2,I1,I0: Diagnosindex för komponenten i konfigureringen (HHLLL = diagnosindex).
Dataanrop / värde	Svar D3 ... D0	Innebörd
(B) / 0100 Allokering till utgångskretsen	10XX	XX = 00: Komponent från förbehandling. XX = 01: Komponent från utgångskrets 1 XX = 10: Komponent från utgångskrets 2 XX = 11: Komponent från båda utgångskretsarna.



Uppllysning!

Dataanropen (C) 0011 till (F) 0000 är reserverade.

Diagnos via ASI

11.3 Exempel: Avfrågningsprincip vid diagnos med sortering efter frikopplingskretsar

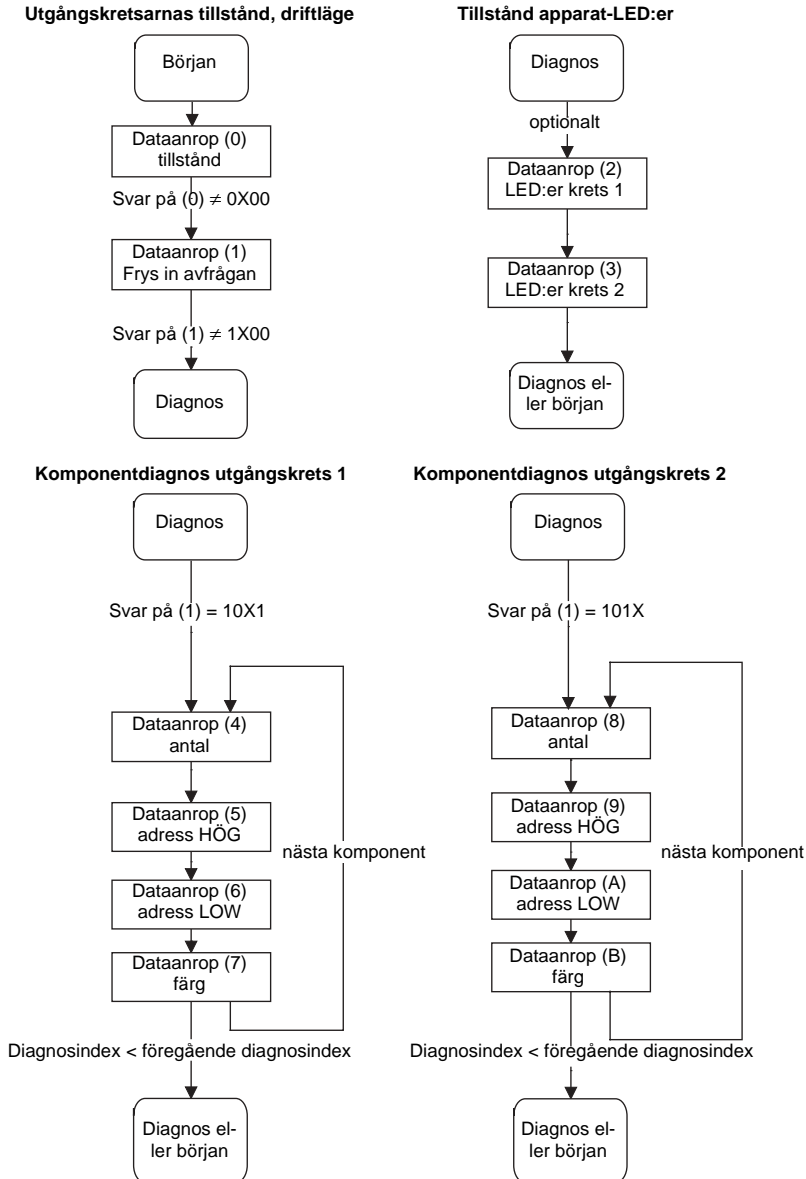


Fig 11.1: Avfrågningsprincip vid diagnos med sortering efter utgångskrets

12 Säkra bussystem med AS-interface

Utökningen av AS-interface för säkerhetsrelaterade funktioner grundar sig på det EN 50295-standardiserade systemet som tar hänsyn till tvärbindingen av binärt kopplade sensorer och styrdon.

Inga ändringar är nödvändiga på standardöverföringssystemet, tvärtom kan ytterligare säkerhetsrelaterade komponenter integreras i ett redan befintligt system. Det är alltså möjligt att ha en blandad drift av både driftmässiga och säkerhetsrelaterade funktioner i ett och samma system.

Även inom säkerhetstekniken är AS-interface inriktat på binärt kopplade komponenter. Istället för de i systemet tillgängliga 8 Bit E/A-data överförs nu endast 1 bit säkerhetsrelaterade informationsdata per slav, t ex vid en nödstoppbrytare uppgiften "Brytare påverkad" eller "Brytare opåverkad".

Applikationer upp till säkerhetskategori 4 enligt EN 954-1 [2] är möjliga.

12.1 Grundläggande beskrivning

Nedan följer en närmare beskrivning av de säkerhetsrelaterade funktionerna. Standardssystemet presenteras endast i den utsträckning som det är nödvändigt för att förstå de säkerhetstekniska åtgärderna.

För detaljerad information om standard-AS-interface systemet se AS-interface manualen [3] och den dithörande standarden EN 50295 [1]¹.

Alla nyare utökningar som t ex drift av 62 slavar inom ett system har tagits upp i version 2.1 av ASi-specifikationen [4].

Vid ASi kommunicerar upp till 31 resp 62 slavar på en tvåledarkabel med en master som styr informationsutbytet och själv byter ut alla relevanta data inom systemet med den så kallade värden. Som värd betecknas den överordnade systemkomponenten. För det mesta handlar det om en PLC, en industri-pc eller en kopplare till en överordnad fältbuss som INTERBUS eller PROFIBUS. Mastern är i regel en av komponenterna i värdsystemet, t ex ett insatskort till en PLC.

1. Även på internet finns omfattanden information på <http://www.as-interface.net>.

Säkra bussystem med AS-interface

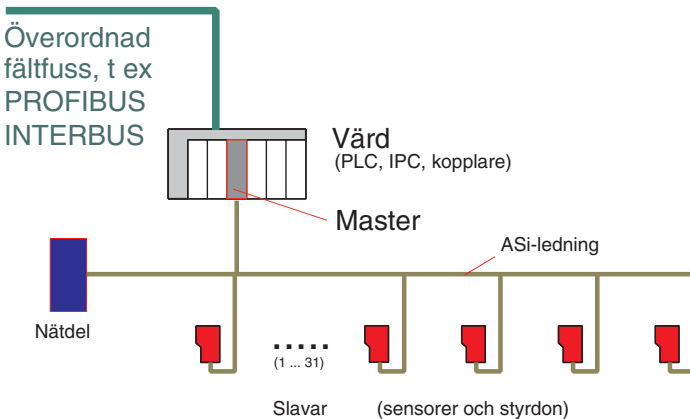


Fig 12.1: Systemöversikt AS-interface

Systemet matas via en egen nätadel (se Fig 12.1) som även innehåller den nödvändiga dataförbindelsen. Information och energi överförs tillsammans av en tvåledarkabel med minst 1,5mm² kabelarea och en total längd av alla delkablar på upp till 100 m, varvid cykeltiden för informationsutbytet inom ett komplett utbyggt nät är 5 ms.

En viktig fördel är att installationsarbetet med de binära sensorerna och styrdonen är enormt mycket enklare på processnivån, dvs i den industriella automationens tuffa miljö. Genom ASi-systemets definierade elektromagnetiska gränssnitt kan ledningsdragningen utföras med en speciell tvåledar-flatkabel med penetrationsteknik. Därtill kommer en förbättrad och förenklad diagnos av de anslutna sensorerna och styrdonen samt enklare utökning, vilka gynnas av att det uppförda nätverkets topologi är valfri.

Vid användning av slav-IC:er som sålts mer än 2 miljoner gånger anses systemet, som har funnits tillgängligt på marknaden sedan 1994, sedan längre tid som beprövat i driften, speciellt även med avseende på EMC-kraven på komponenter och system för industriell automation

Genom den säkerhetstekniska utökningen kan användaren använda de nämnda fördelarna nu även för säkerhetstekniska komponenter med samma systemarkitektur i en enda genomgående teknologi. Den andra ledningsdragningen som hittills krävts för diagnostisering av säkerhetsrelaterade komponenters kopplingsläge kan slopas. På grund av systemets egenskaper är diagnosinformationen med AS-interface redan tillgänglig i värden, för det mesta en ej säkerhetsrelaterad PLC, utan extra kostnader.

Därvid kan upp till 31 säkerhetsrelaterade slavar tas upp i systemet. Applikationer av upp till säkerhetskategori 4 enligt EN 954-1 är möjliga med en systemreaktionstid på max 40ms.

12.2 Bussdeltagarnas hårdvarustruktur beträffande överföringen

Utgå från en standardsystemstruktur enligt Fig 12.1 med en master och upp till 31 slavar.

Det bör anmärkas att man enligt [4], version 2.1 av AS-interface-specifikationen, kan ha upp till 62 så kallade A/B-slavar i ett system. Detta beträffar emellertid inte den säkerhetstekniska utökningen och antalet säkerhetsrelaterade slavar förblir begränsat till max 31. Till exempel kan man då i ett system med 5 säkerhetsrelaterade slavar dessutom ha antingen ytterligare 26 liknande slavar eller 52 A/B-slavar enligt [4].

I så kallad normaldrift av mastern med datautbytes- och hanteringsfaser överförs med ett masteranrop under datautbytesfasen förutom slavadressen även 4bit-utgångsdata (4A) till alla slavar. Den ifrågasvarande slaven återkommer med ett slavsvår när ett anrop till mastern har mottagits och överför då 4 bitar ingångsdata (4E) (se Fig 12.2). Totalt byts alltså 8 bitar informationsdata per slav ut med mastern.

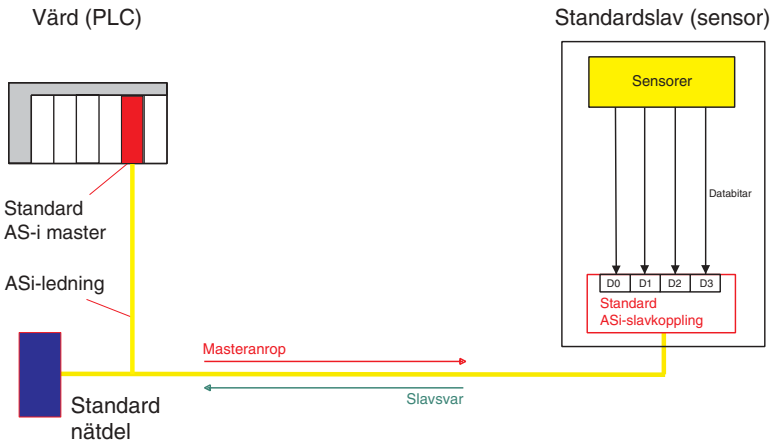


Fig 12.2: Datautbyte i standarddrift

Mastern å sin sida determinerar anropens ordningsföljd. Under datautbytesfasen avrågas obligatoriskt alla slavar i stigande adressordning.

Detta betecknas även som master-slav-avfrågning och upprepas permanent under masterns så kallade cykliska normaldrift. Därvid följs de upp till 31 meddelandena från datautbytesfasen åt av ett meddelande under hanteringsfasen innan nästa datautbytesfas börjar.

Om mastern under datautbytesfasen detekterar ett fel i ett meddelande upprepas meddelandet en gång omedelbart.

Alla nämnda mekanismerna beträffar även den säkerhetstekniska utökningen. Varje ASi-master som motsvarar specifikationen kan alltså utan ändring användas i systemet samtidigt med säkerhetsrelaterade komponenter. Mastern själv räknas inte bland de säkerhetsrelevanta komponenterna. Den enda extra komponent som krävs förutom de säkerhetsrelaterade slavarna är en säkerhetsmonitor.

Som namnet låter förmoda griper komponenten inte in i datautbytet mellan mastern och slavarna.

Säkra bussystem med AS-interface

Som visas i bild Fig 12.3 inskränker sig säkerhetsmonitor till att bevakna datautbytet av vilket den härleder information om varje säkerhetsrelaterad slavs kopplingsläge.

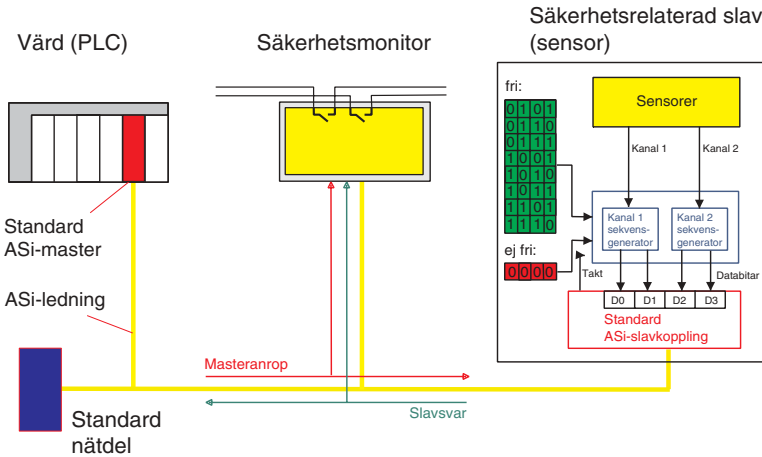


Fig 12.3: Datautbyte, säkerhetsrelaterat

De säkerhetsrelaterade slavarnas kopplingslägen tas upp i säkerhetsmonitors säkra processbild och är som information tillgängliga för alla senare inkopplade komponenter.

Säkerhetsmonitors första realisering är utförd som självständig enhet och innehåller en enhet som kopplar ihop processbildens information på lämpligt sätt och via reläer griper in i traditionellt uppbyggda styrkretsar (t ex en nödstoppkrets).

Fig 12.4 visar säkerhetsmonitors blockschema, Fig 12.5 visar en systemarkitektur med driftkomponenter och säkerhetsrelaterade komponenter.

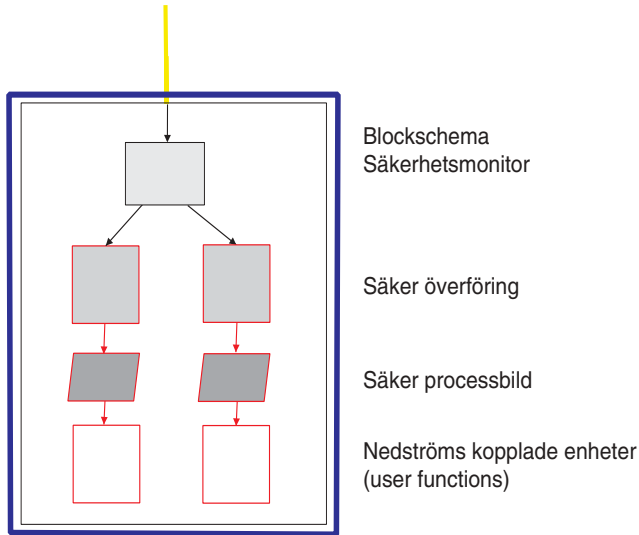


Fig 12.4: Blockschema säkerhetsmonitor

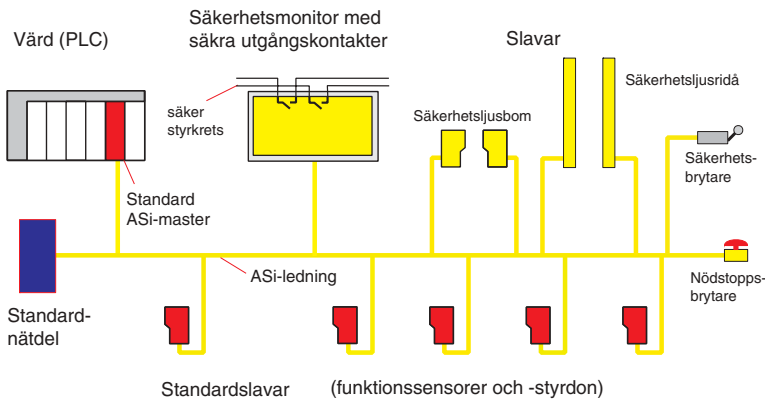


Fig 12.5: Systemarkitektur med säkerhetsmonitor

Den senare inkopplade enheten kan enligt Fig 12.6 även vara realiserad som gränssnitt till ett överordnat säkert fältbussystem som PROFISAFE eller SafetyBus p. Processbilden blir då tillgänglig för en överordnad säker styrning.

Säkra bussystem med AS-interface

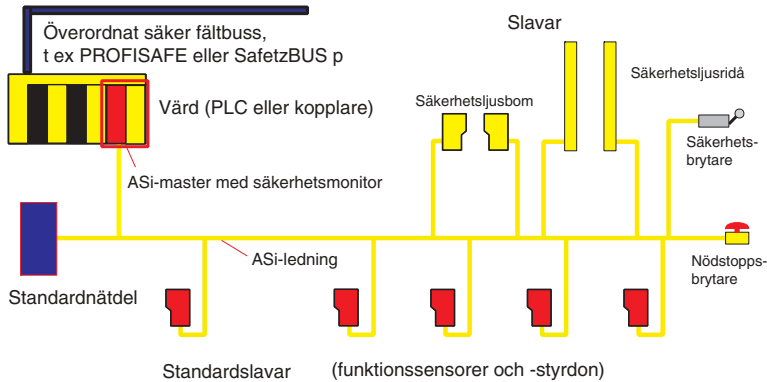


Fig 12.6: Systemarkitektur med säkerhetsrelaterad värd

Om mastern och säkerhetsmonitorn byggs upp enligt Fig 12.6 tillsammans i en enda enhet kan dessutom säkerhetsrelaterade, binärt kopplade styrdon drivas via ASi-ledningen. En säker styrning måste då tillhandahålla styrdonen kopplingsinformationen som säker källa och är överordnad över både mastern och säkerhetsmonitorn.

Systemet är baserat på arkitekturmodell D enligt [5]. ASi-överföringssystemet används som ej säker överföringskanal och den nödvändiga säkerheten åstadkoms genom mekanismer i de säkerhetsrelaterade slavarnas överordnade delar samt i själva säkerhetsmonitorn.

Säkerheten baseras på den överförda informationens dynamisering och speciella kodning.

För att den nödvändiga säkerhetsnivån ska uppnås ställs dessutom speciella krav på följande komponenter:

1. **Säkerhetsrelaterad slav**
Vid utveckling av en säkerhetsorienterad slav ska det säkerställas att kodgeneratorm är skild från ASi-IC:erna enligt beskrivningen i Kapitel 12.3.
2. **Säkerhetsmonitor**
Säkerhetsmonitorn kan i förväg enkanaligt bearbeta den dynamiserade informationen. Alla andra funktionerna är säkerhetsrelevanta och ska byggas upp på lämpligt sätt.

Alla andra komponenter i systemet som master, nätadel och driftsslavar anses inte vara säkerhetsrelevanta.

12.3 Säkerhetsrelaterad telegramstruktur

Den säkerhetsrelaterade informationen överförs via ASi-standardens ej säkerhetsrelaterade överföringskanal som förklaras i Kapitel 12.2 och beskrivs dessutom ingående i [3].

Efter ett 14 bitar brett masteranrop följer efter en slavpaus ett 7 bitar brett slavsvav varvid de enskilda bitarnas innebörd framgår av Fig 12.7. Digitala signaler som väntar vid utgångarna avläses i intervall för att överföras. En signal som väntar permanent avläses på nytt med varje cykel och dess oförändrbara värde överförs på nytt med varje cykel.

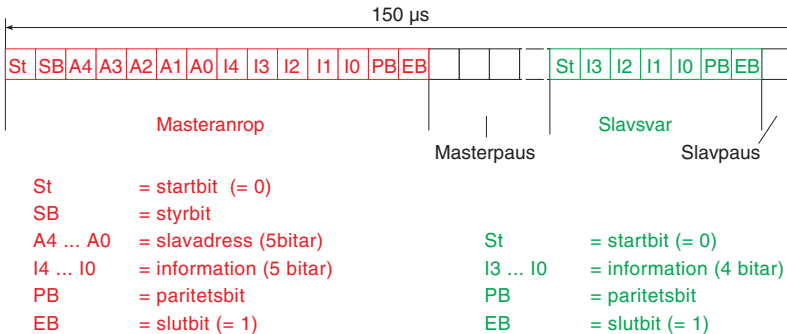


Fig 12.7: Bitarnas innebörd vid masteranrop och slavsvav

Vid säkerhetsrelaterad överföring används samma överföringsmekanism, d v s den 4bit-information som väntar på slavens ASi-IC överförs. Överföringstekniskt sett överförs information både från mastern till slaven och tvärtom. Den säkerhetstekniskt relevanta informationen går dock från slaven till säkerhetsmonitorn som "avlyssnar" och övervakar hela informationsflödet. Säkerhetstekniskt relevanta informationsdata är sammansatta enligt följande:

- Endast 1 bit informationsdata överförs. Biten kan ha två tillstånd med följande innebörd: **fri** (=1) och **ej fri** (=0).

Exempel:

Nödstopp har ej påverkats== **fri** ("Riskfylld rörelse frigiven")

Nödstopp har påverkats== **ej fri** ("Riskfylld rörelse ej frigiven")

- I läget **ej fri** väntar värdet (0,0,0,0) statistiskt på slav-IC:ernas 4 ingångsbitar.
- I läget **fri** växlar de 4 ingångsbitarnas värde i varje cykel. Värdena utför en sekvens av 8 parvis olika 4bit-värden och varje slav i systemet har sin egen, unika sekvens. Sekvensen sparas i en kodtabell för slaven och genereras enligt fasta regler. Sekvensen tilldelas av tillverkaren. Per slav kan flera sekvenser efter varandra vara sparade. Användaren kan då före driftsättningen välja ut en sekvens av slavens sparade sekvenser. Ett exempel på en giltig sekvens visas i bild Fig 12.3.

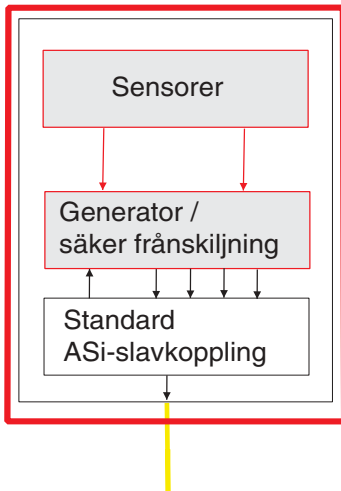
Säkra bussystem med AS-interface

- För varje slav sätter monitorn ett av tillstånden **fri**, **ej fri** eller **fel** i processbilden.
 - ej fri** Omkoppling till detta tillstånd sker när värdet (0,0,0,0) har mottagits.
 - fri** Omkoppling till detta tillstånd sker när värdet (0,0,0,0) har mottagits minst 8 gånger i rad och därefter sekvensens korrekta värde 9 gånger i rad.
 - fel** när ett brott mot reglerna för säkerhetsrelaterad överföring har detekterats, t ex när ett ogiltigt 4bit-värde har mottagits eller när inget korrekt nytt värde har mottagits under en längre tid än vad som är tillåtet.

I och med att informationsdata reduceras måste med hänsyn till säkerheten endast tillstånden **fri** och **ej fri** åtskiljas.

Genom att informationen dynamiseras framställs tillståndet **fri**, som frigjer den riskfyllda rörelsen, så att ett eventuellt fel i överföringskanalen detekteras tillförlitligt så att den riskfyllda rörelsen förblir ej frigiven.

I tillståndet **ej fri** överförs statistiskt värdet (0,0,0,0) medan det i tillståndet **fri** måste överföras ett annat värde i varje cykel. Enligt Fig 12.8 levererar en kodgenerator en sekvens värde så att det kan övertas på ASi-IC:n. Med varje cykel som identifieras med hjälp av ASi-IC:ns datastrobe-signal (DSTB, jfr [3]) genererat kodgeneratorm sekvensens nästa värde för mottagning. Det överförda värdet jämförs sedan i säkerhetsmonitorn med det förväntade värdet och säker fränkoppling utförs om en avvikelse inträffar.



Blockschema
Säker slav

Fig 12.8: Blockschema säkerhetsrelaterad slav med tvåkanals säkerhetskomponent

Monitorn känner igen det förväntade värdet på grund av den inläring som utförs under driftsättningen (se beskrivning i Kapitel 12.6).

Proceduren upprepas ständigt. Om den säkerhetsrelaterade komponenten däremot går i tillstånd **ej fri** överförs omgående värdet (0,0,0,0) statistiskt vilket leder till omedelbar fränskiljning.

En säkerhetsrelaterad slavs struktur måste då säkerställa att kodgeneratorns utgång är säkert skild från ASI-slavens IC i tillståndet **ej fri** så att värdet (0,0,0,0), eller åtminstone ett statistiskt värde, väntar på ASI-IC:n.

En speciell egenskap tas hänsyn till vid användning av säkerhetsrelaterade kopplingsmoduler för anslutning av traditionella säkerhetsrelaterade komponenter till AS-interface. Den säkerhetsrelaterade slaven befinner sig i kopplingsmodulen. Eftersom anslutningen av traditionella komponenter av samma säkerhetskategori ska utföras med två kanaler måste statiska fel i en kanal som kontaktsammansvetsning eller kortslutning tillförlitligt kunna detekteras.

Om två bitar per kanal fränskiljs vid säker fränskiljning av kodgeneratoren från ASI-IC:n (se framställning i Blockschema säkerhetsrelaterad slav med tvåkanals säkerhetskomponent) utförs fränkopplingen t ex vid kontaktsammansvetsning endast via två av de fyra använda bitarna. Säkerhetsmonitorn detekterar situationen med ledning av de överförda värdena, utför säker fränskiljning och kan blockera omstart av anläggningen.

Utöver kraven angående de säkerhetsrelaterade slavarnas struktur måste den angivna kvarstående felfrekvensen vara säkerställd för följande fel:

1. Felaktig påslagning:
Tillståndet **ej fri** får aldrig växla till tillståndet **fri** på grund av överföringsfel, störningar mm.
2. Fränkoppling uteblir:
Tillståndet **fri** måste växla till tillståndet **ej fri** inom den tillåtna maximala reaktionstiden även då överföringsfel, störningar eller andra yttre inverkningar påverkar fränkopplingsproceduren.

12.4 Åtgärder mot överföringsfel

Som redan har förklarats är överföringen av säkerhetsrelaterade informationsdata baserad på överföring av standardsystemet. Av detta skäl ska till att börja med standardsystemets skyddsmekanismer mot överföringsfel behandlas. Därvid skiljer man mellan åtgärder för undertryckande av störande inverkningar och sådana för identifiering av fel som förorsakats av störningar.

AS-interface har utvecklats för att användas på processnivå inom industriell automation och motsvarande miljökrav har beaktats i systemet. Kravet att utveckla ett system för överföring av energi och information via en flat, otvinnad tvåledarkabel inom industriell miljö med stark elektromagnetisk belastning har tillgodosetts med ett system som har konsekvent symmetrisk struktur. Det har visat sig att den gemensammodundertryckning som finns inom ett system med symmetrisk struktur ger den föreskrivna immuniteten och att immuniteten i ett korrekt uppbyggt nät till och med kan överträffa konventionellt uppbyggda anläggningsars.

En viktig förutsättning är även en tillförlitlig fränskiljning enligt PELV inom nätdelen.

För undvikande av överföringsfel har i specifikationen av AS-interface dessutom alla relevanta villkor avseende EMC definierats i enlighet med IEC 61000 [6]. I detaljerade typprovningar som AS-International Association utför vid certifiering av en produkt säkerställs att produkten överensstämmer med alla krav.

Vid informationsöverföring (detaljerad beskrivning, se [3]) används Manchester-kodning som utgör en

Säkra bussystem med AS-interface

viktig hjälp vid identifiering av fel.

De väsentliga mekanismerna för identifiering av fel är:

- Paritetskontroll i masteranrop och slavsvår
- Alterneringsregel vid kodning
- Övervakning av telegramlängder
- Pausövervakning

Systemet har stått sig i praktisk användning i flera år och är generell vedertaget just på grund av sin höga tillgänglighet. De felupptäckningsfrekvenser som har uppmätts i provanläggningar uppgår efter dagens erfarenheter till mindre än 10 fel/timme vid korrekt drift. Detta motsvarar en bitfelssannolikhet på $P_{\text{Bit}} < 10^{-7}$ och visar att den valda störningsundertryckningen avsevärt bidrar till systemets höga tillgänglighet.

De mekanismer som är implementerade i mastern och avsedda för upprepning av meddelanden vid identifiering av fel leder för övrigt till att systemet vid antagen likfördelning av störningarna teoretiskt förblir tillgängligt upp till en sannolikhet för bitfel på $P_{\text{Bit}} = 4,7 \cdot 10^{-2}$ om alla komponenter i systemet fungerar korrekt.

Eftersom blandad drift är tillåten för ledningen gäller samma krav angående överföringskanalen för både driftmässiga och säkerhetsrelaterade funktioner. På grund av att informationsöverföringen är dynamiserad är ytterligare åtgärder tillgängliga för den säkerhetsrelaterade överföringen. Genom dessa åstadkoms den föreskrivna säkerheten även när standardsystemets alla säkringsåtgärder har fallit bort.

I synnerhet visas i Kapitel 12.5 att den resulterande kvarstående felfrekvensen är lägre än den föreskrivna gränsen för SIL 3 enligt IEC 61508.

Dessutom kan man lätt påvisa att de i [5] nämnda felen i § överföringssystemet som upprepning av meddelande, förlust, förväxling, förfalskande och fördröjning behärskas med dynamiseringsmekanismer.

12.5 Fastställande av sannolikheten för kvarstående fel

Sannolikheten för kvarstående fel fastställs i enlighet med kraven i [5].

Enligt detta måste en kvarstående felfrekvens Λ med $\Lambda < 10^{-9}/\text{h}$ uppnås, dvs ett enda oidentifierat fel inom en drifttid på 10^9 timmar för att godkännande enligt SIL 3 i enlighet med IEC 61508 [7] eller säkerhetskategori 4 enligt EN 954-1 [2] tilldelas.

Vid system med endast informationsteknisk datasäkring som CRC eller liknande åtgärder kan betraktelserna följa kända tillvägagångssätt. I fall av AS-interface krävs däremot funderingar som är skräddarsydda helt till systemet. De i Kapitel 12.3 nämnda punkterna utgör därvid speciellt kritiska fall när det gäller säkerheten. De ska därför undersökas ingående och deras sannolikhet ska tas fram.

Riskfylld påslagning

Den säkerhetsrelaterade slaven sänder statistiskt en sekvens (0,0,0,0). Ett motsvarande fel på överföringssträckan gör emellertid att följden för frikopplingen kommer fram vid mottagaren så att mottagaren ställer slaven på fri i processbilden och den riskfyllda rörelsen deblockeras.

Frånkoppling uteblir

I det ögonblick då den säkerhetsrelaterade slaven påbörjar frånkopplingsproceduren och skickar statistiskt (0,0,0,0) istället för den dynamiska sekvensen förfalskas överförandet så att den dynamiska sekvensen verkar fortsätta korrekt för mottagaren så att denna bibehåller tillståndet **fri** i processbilden och frånkopplingsproceduren uteblir.

Förhöjd bitfelsfrekvens

Den kvarstående felfrekvensen ökas av kontinuerligt inträffande bitfel som följd av att massiva störningar påverkar bussledningen samtidigt som standardsystemets säkerhetsmekanismer antas vara defekta.

I en detaljerad utredning har man kunnat påvisa att de nämnda felkategorierna uppfyller kraven enligt SIL 3. Nedan ska beräkningen bara skisseras och förklaras i snabba drag.

Ad 1, riskfylld påslagning:

De fel som kan inträffa under påslagningsproceduren ska undersökas.

En säkerhetsrelaterad slav försätts i tillstånd **fri** av säkerhetsmonitorn när följande villkor är uppfyllda:

Hela sekvensen av 8 parvisa värden går igenom korrekt och det första mottagna värdet mottas korrekt för andra gången, alltså 9 korrekta värden i en sekvens.

Om man i en worst-case-undersökning behöver endast en satt bit för att ett värde i raden ska bli korrekt, kan sannolikheten för att 9 korrekta värden i sekvensen uppnås och därmed sannolikheten för kvarstående fel uppskattas enligt följande

$$P_{\text{Sekvens}} = P_{\text{SKF}} < P_{\text{Bit}}^9.$$

Även med en sannolikhet för kvarstående fel på 10^{-2} kan den kvarstående felfrekvensen Λ för riskfylld påslagning vid en anropsfrekvens på 1 Hz uppskattas till

$$\Lambda < 10^{-13}/h \text{ (per meddelande).}$$

(Observera: Undersökningen motsäger reglerna för generering av kodtabeller. En sådan sekvens kan inte förekomma och utgör en försämring jämfört med varje real sekvens; "sämre än worst case")

Säkra bussystem med AS-interface

Ad 2, Frånkoppling uteblir:

De fel som kan inträffa under frånkopplingsproceduren ska undersökas.

Om den dynamiska sekvensen överförs vidare istället för den statiska sekvensen (0,0,0,0), som är nödvändig för frånkoppling, måste endast en bit förfalskas med nästa element under worst-case-förhållande. Med följande värde däremot måste enligt kodtabellens genereringsregler minst två bitar förfalskas för att ett korrekt värde ska uppnås. Vid sekvensens tredje värde är förfalskning av en enda bit relevant igen. Totalt kan på så sätt sannolikheten för att ett fel leder till att en korrekt sekvens förekommer uppskattas enligt följande:

$$P_{\text{Sekvens}} = P_{\text{SKF}} < 1/8 \cdot P_{\text{Bit}}^4.$$

Med en bitfelsfrekvens på $P_{\text{Bit}} = 10^{-4}$ och en anropsfrekvens på 1 Hz blir den kvarstående felfrekvensen Λ enligt [5]:

$$\Lambda < 9 \cdot 10^{-10}/\text{h}$$

Ad 3, förhöjd bitfelsfrekvens:

Enligt [5] ska den sannolikhet för kvarstående fel som ingår i beräkning av den kvarstående felfrekvens påvisas eller antas vara $P_{\text{Bit}} = 10^{-2}$.

Dessutom är det tillåtet att använda en felräknare som medger slutsatser angående den kommande frekvensen av kvarstående fel utgående från antalet detekterade överföringsfel. När en viss felfrekvens överskrids kan då säker frånkoppling utföras.

Nedan följer en kort beskrivning av felövervakningen som används inom AS-interface.

Som redan har förklarats uppgår sannolikhetsvärdena för bitfel som hänger ihop med bitfelsfrekvensen till omkring $P_{\text{Bit}} < 10^{-7}$ i korrekt arbetande ASi-system. Därmed är bitfelssannolikheten på 10^{-4} , som har antagits vid beräkning av den kvarstående felfrekvensen, 1000 gånger högre än den i korrekt arbetande system iakttaga frekvensen.

För beräkning av den kvarstående felfrekvensen antas att alla säkringsmekanismer i standardsystemet, i synnerhet ASi-slav-IC-ernas och masterns kodfelsdetektorer, är ur funktion. Under dessa förutsättningar kommer alla inträffande fel att ges vidare till säkerhetsmonitorns överordnade säkringsskikt.

Där detekteras dessa fel med hög sannolikhet eftersom flertalet överförda bitar redan är kända för säkerhetsmonitorn så att det mottagna meddelandet inte överensstämmer med det förväntade meddelandet. Detta gäller för värdena i den av slaven överförda sekvensen samt för den av mastern överförda slavadressen eftersom säkerhetsmonitorn kontinuerligt övervakar både sekvensen samt den stigande ordningsföljden av masteranropens adresser.

Totalt sett kan man påvisa att de bitfelsfrekvenser som antas för beräkning av den kvarstående felfrekvensen inom kort tid leder till ett detekterat fel p g a säkerhetsmonitorns säkerhetsrelaterade övervakning och att det detekterade felet å sin sida leder till frånkoppling (jfr Tabell 12.1):

P_{Bit}	Frånkopplingstid
10^{-4}	1 s
10^{-2}	10ms

Tabell 12.1: Frånkopplingstider och bitfels sannolikhet

Detta innebär att det vid bitfelsfrekvenser på 10^{-4} resp 10^{-2} utförs frånkoppling varje sekund resp var 10:e ms vilket inte kan accepteras på plats. Man kan därför utgå från att AS-interface endast används vid bitfelsfrekvenser på mindre än 10^{-7} . Detta motsvarar en frånkoppling per 1000sek.

12.6 Driftsättning/reparation

Jämfört med driftsättningen av ett standard-ASi-system (se beskrivning i [3]) krävs endast några få extra steg. Följande rutin ska följas:

- Uppbyggnad av systemet med alla ingående komponenter.
- Optionalt: Projektering av mastern via den ej säkerhetsrelaterade värden (för det mesta en PLC).
- Projektering av den säkerhetsrelaterade delen genom projektering av säkerhetsmonitorn.
- Allokering av ASi-slavadresser till driftmässiga och säkerhetsrelaterade komponenter.
- Påslagning av matningsspänningen.
- Projektering av mastern med funktionen "Projektera aktuell konfiguration" (om den inte redan har projekteras via värden).
- När normal ASi-drift har uppnåtts: Inläring av de säkerhetsrelaterade komponenternas kodtabeller.
- Förutsättning: Alla slavar måste vara i tillstånd **fri**.
(t ex nödstopp får inte ha påverkats)
- Kontroll och dokumentering av alla säkerhetsfunktioner genom ansvarig personal.
- Validering av anläggningen för drift.

Om funktionsfel eller bortfall av komponenter inträffar i en anläggning måste utöver de i standardsystemet kända felen följande situationer kunna hanteras:

1. Bortfall av säkerhetsrelaterad slav
I detta fall kommer den drabbade komponenten i regel att bytas ut. Eftersom inga av de säkerhetsrelaterade komponenterna får ha identiska kodtabeller måste man utgå från att den kodtabell som tillfälligtvis finns i den ersättande komponenten inte överensstämmer med den defekta slavens kodtabell. Efter bytet och efter allokering av ASi-adressen måste slavens kodtabell inläsas på nytt genom inläring. Därefter kan anläggningen åter gå i drift om inget annat fel finns.
2. Bortfall av säkerhetsmonitorn
När en säkerhetsmonitor har fallit bort måste den ersättande monitorn konfigureras exakt som den defekta monitorn. Detta kan göras på två sätt:
 - Genom att man åter hämtar konfigurationen från konfigurerings-pc:n till den nya komponenten.
 - Genom att man överför konfigurationen direkt från den defekta komponenten till den nya komponenten. Detta är möjligt om det speciellt skyddade konfigurationsminnet inte är drabbat av defekten.

Säkra bussystem med AS-interface

12.7 Tillgänglighet

De säkerhetsrelaterade funktionerna i ett bussystem med blandad drift har samma tillgänglighet som standardsystemet.

Det stora antalet system som har varit installerade i årtal har redan påvisat att den höga immunitet mot störande inverkningar som AS-interface har visat sig ha på forskningslaboratoriet ger en tillgänglighet som fullt ut motsvarar de krav som ställs i den industriella automationens miljö.

12.8 Tillverkare

I början fanns en arbetsgrupp inom AS-International Association och utarbetandet av ett systemkoncept för säkerhetsteknisk utvidgning av standardsystemet. Konceptet innehåller alla överföringstekniska mekanismer och utgör basen för alla produktutvecklingar så att systemet är öppet för mycket olika produkter från olika tillverkare och alla produkternas förmåga till samverkan kan säkerställas.

De första produkterna utvecklades gemensamt av de intresserade företagen. I synnerhet säkerhetsmonitorn, den enda extra komponenten som behövs, utvecklades av ett konsortium av följande företag:

Bihl+Wiedemann, EJA, Euchner, Festo, Idec, ifm, Leuze, Omron, Pepperl+Fuchs, Pilz, Schmersal, Schneider electric, Sick och Siemens

När det gäller certifiering finns det två viktiga punkter som måste beaktas beträffande säkerhetsrelaterade komponenter på ASi-ledningen:

- Certifiering genom AS-International Association med avseende på förmågan att samverka med andra ASi-produkter.
- Certifiering genom en notifierad provningsanstalt, t ex TÜV eller BIA med avseende på den nödvändiga säkerhetskategorin enligt EN 954-1.
- Certifiering genom en notifierad provningsanstalt, t ex TÜV eller BIA med avseende på IEC 61508.

12.9 Litteraturförteckning

- [1] DIN EN 50295,
Niederspannungsschaltgeräte - Steuerungs- und Geräte-Interface-Systeme - Aktuator Sensor Interface (AS-interface); Deutsche Fassung EN 50295: 1999-10
Low-voltage switchgear and controlgear - Controller and device interface systems - Actuator Sensor Interface (AS-interface); German version EN 50295: 1999-10
Kopplingsapparater för högst 1000 V - Styrnings- och apparatinterface - Gränssnitt för givare och styrdon (AS interface), tysk utgåva EN 50295: 1999-10
- [2] DIN EN 954-1,
Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze; Deutsche Fassung EN 954-1: 1997-03
Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design; German version EN 954-1: 1997-03
Maskinsäkerhet - Säkerhetsrelaterade delar i styrsystem - Del 1: Allmänna konstruktionsprinciper; tysk utgåva EN 954-1: 1997-03
- [3] Kriesel, Werner R.; Madelung, Otto W. (Hrsg.): AS-Interface. Das Aktuator-Sensor-Interface für die Automation. Auflage, Carl Hanser Verlag; München, Wien, 1999, ISBN 3-446-21064-4
AS-interface. Aktuator-sensor-interface för automationen. Utgåva Carls Hanser Verlag; München, Wien, 1000, ISBN 3-446-21064-4
- [4] Spezifikation des AS-Interface, ComSpec V2.1. AS-International Association (erhältlich bei AS-International Association, <http://www.as-interface.net>).
Specifikation för AS-interface, ComSpec V2.1. AS-international Association (tillgänglig hos AS-International Association, <http://www.as-interface.net>).
- [5] Vorschlag eines Grundsatzes für die Prüfung und Zertifizierung von "Bussystemen für die Übertragung sicherheitsrelevanter Nachrichten", Stand 29.2.2000.
Förslag för en grundprincip för test och certifiering av "Bussystem för överföring av säkerhetsrelevanta meddelanden", upplaga 29.02.2000.
- [6] DIN EN 61000 in mehreren Teilen, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
DIN EN 61000 i flera delar, elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)
- [7] IEC 61508 1-7, Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems, 2000-05
- [8] AS-Interface - Die Lösung in der Automation, Ein Kompendium über Technik, Funktion, Applikation (erhältlich, auch in englischer Sprache, bei AS-International Association, <http://www.as-interface.net>).
AS-interface - Lösningen för automationen. En kompendium om teknik, funktion, applikation (finns tillgänglig även på engelska hos AS-international Association, <http://www.as-interface.net>).