

Multiturn-aktuatorer

SA(R) 07.2 – SA(R) 16.2/SA(R)Ex 07.2 – SA(R)Ex 16.2

SA(R) 25.1 – SA(R)30.1/SA 35.1 – SA 40.1

SA(R)Ex 25.1 – SA(R)Ex 30.1/SAEx 35.1 – SAEx 40.1

med aktuatorstyring

AC(V) 01.2/AC(V)ExC 01.2

Udførelse SFC



HENVISNING angående anvendelsen!

Dette dokument er gælder kun i forbindelse med den aktuelle driftsvejledning, der er vedlagt apparatet, den vedlagte håndbog, den vedlagte ordrespecifikke producenterklæring og de pågældende tekniske og elektriske data. De skal forstås som dokumenter, der også gælder.

Formålet med dokumentet:

Dette dokument informerer og de nødvendige foranstaltninger, som er nødvendige for at anvende apparatet i sikkerhedsrelevante systemer iht. IEC 61508 eller IEC 61511.

Referencedokumentation:

- exida Report No. AUMA 10-12-035 R005E
- Driftsvejledning (montage, betjening, idrifttagning) til aktuatoren
- Håndbog (drift og indstilling) aktuatorestyring AC 01.2/ACExC 01.2
- Håndbog (drift og indstilling) aktuatorestyring ACV 01.2/ACVExC 01.2
- Håndbog (drift og indstilling) aktuatorestyring AC 01.2/ACExC 01.2 / ACV 01.2/ACVExC 01.2

Referencedokumentation kan fås på internettet under <http://www.auma.com>.

Indholdsfortegnelse**Side**

1.	Terminologi.....	4
1.1.	Forkortelser og begreber	4
2.	Anvendelse og gyldighed.....	6
2.1.	Anvendelsesområde	6
2.2.	Standarder	6
2.3.	Gyldige apparattyper	6
3.	Projektering, konfiguration og anvendelsesbetingelser.....	7
3.1.	Projektering (aktuatordimensionering)	7
3.2.	Konfiguration (indstilling)	7
3.3.	Sikring mod ukontrolleret bevægelse (selvhæmning/bremse)	7
3.4.	Driftstype (low/high demand mode)	8
3.5.	Yderligere henvisninger og oplysninger om projekteringen	9
3.6.	Anvendelsesbetingelser (miljøbetingelser)	9
4.	Sikkerhedstekniske systemer og sikkerhedsfunktioner.....	10
5.	Installation, idrifttagning og drift.....	11
5.1.	Installation	11
5.2.	Idrifttagning	11
5.3.	Drift	11
5.4.	Levetid	11
5.5.	Ud-af-drifttagning	12
6.	Kontroller og vedligeholdelse.....	13
6.1.	Kontrol af sikkerhedsanordning	13
6.2.	Proof-test (kontrol af aktuatorens sikre funktion)	13
6.2.1.	Kontroller forinden	13
6.2.2.	Kontrol og validering af sikkerhedsfunktionen "Sikker slutpositionsmedling"	13
6.2.3.	Kontrol af sumalarmen	14
6.3.	Partial Valve Stroke Test (PVST)	14
6.4.	Vedligeholdelse	14

7.	Sikkerhedstekniske nøgletal.....	16
7.1.	Bestemmelse af nøgletal	16
8.	SIL-overensstemmelseserklæring (eksempel).....	17
	Stikordsregister.....	20
	Adresser.....	21

1. Terminologi

- Informationskilder**
- IEC 61508-4, Funktionssikkerhed i sikkerhedsrelaterede elektriske, elektroniske og programmerbare elektroniske systemer - Del 4: Definitioner og forkortelser
 - IEC 61511-1, Funktionel sikkerhed - Sikkerhedssystemer til procesindustriektoren - Del 1: Rammer, definitioner, system, hardware- og softwarekrav

1.1. Forkortelser og begreber

For vurderingen af sikkerhedsfunktionerne er det først og fremmest nødvendigt med lambda-værdierne eller PFD-værdien (Probability of Dangerous Failure on Demand) og SFF-værdien (Safe Failure Fraction). For vurdering af enkeltkomponenterne er det nødvendigt med yderligere nøgletal. I den efterfølgende tabel forklares disse kort.

Tabel 1: Forkortelser Sikkerhedstekniske nøgletal

Nøgletal	Engelsk	Beskrivelse
λ_S	Lambda S afe	Antal sikre svigt
λ_D	Lambda D angerous	Antal farlige svigt
λ_{DU}	Lambda D angerous U ndetected	Antal uopdagede farlige svigt
λ_{DD}	Lambda D angerous D etected	Antal opdagede farlige svigt
DC	D iagnostic C overage	Diagnosedækningsgrad - forhold mellem fejlværdier for de farlige fejl registreret af diagnostests og den samlede værdi af farlige fejl i komponenten eller delsystemet. Diagnosedækningsgraden indeholder ingen konstaterede fejl under gentagelseskontrollerne (proof test)
MTBF	M ean T ime B etween F ailures	Gennemsnitlig tid mellem hændelsen for to på hinanden følgende fejl
SFF	S afe F ailure F raction	Andel sikre samt registrerbare farlige svigt
PFD _{avg}	Average P robability of dangerous F ailure on D emand	Gennemsnitlig sandsynlighed for farlige svigt for en sikkerhedsfunktion i tilfælde af krav
HFT	H ardware F ault T olerance	En funktionsenheds evne til fortsat at udføre en krævet funktion ved aktive fejl eller afvigelser. En HFT = n betyder, at funktionen fortsat kan udføres sikkert ved op til n optrædende fejl.
T _{proof}	Proof test interval	Interval for gentagelseskontrol

SIL Sikkerheds-integritetsniveau (**S**afety **I**ntegrity **L**evel).

Den internationale standard IEC 61508 definerer 4 niveauer (SIL 1 til SIL 4).

Sikkerhedsfunktion Funktion, der udføres af en SIS eller et sikkerhedsrelevant system for at reducere risikoen med henblik på i tilfælde af en fastlagt farlig hændelse at opnå eller opretholde en sikker tilstand for anlægget/anordningen.

Sikkerhedsteknisk funktion (SIF) Funktion med indstillet sikkerhedsintegritetsniveau (SIL), som er nødvendig for at opnå den funktionelle sikkerhed.

Sikkerhedsteknisk system (SIS) Sikkerhedsteknisk system til udførelse af en eller flere sikkerhedstekniske funktioner. En SIS består af sensor(er), logiksystem og aktuator(er).

Sikkerhedsrelevant system Et sikkerhedsrelevant system inkluderer alt (hardware, software, menneskelige faktorer), som er nødvendig for at udføre en eller flere sikkerhedsfunktioner. I den forbindelse ville svigt i sikkerhedsfunktionen betyde en betydelig forøgelse af sikkerhedsrisikoen for personer og/eller miljøet.

	Et sikkerhedsrelevant system kan være et selvstændigt anlæg til udførelse af en bestemt sikkerhedsfunktion eller være integreret i et andet anlæg.
Gentagelseskontrol	En tilbagevendende kontrol til at opdage svigt i et sikkerhedsrelevant system, så systemet sættes på en "som-ny"-tilstand eller så tæt på denne, som det er praktisk muligt, for at genetablere denne tilstand.
MTTR (Mean Time To Restoration)	Gennemsnitlig tid indtil gendannelse efter en fejlhændelse. Denne angiver, hvor lang tid systemet bruger i gennemsnit. Dermed er den en vigtig parameter for systemdisponibiliteten. Denne tid inkluderer også tiden indtil opdagelsen af fejlen, planlægningen af opgaverne samt driftsmidler. Den skal holdes så kort som muligt.
MRT (Mean Repair Time)	Den gennemsnitlige reparationsvarighed angiver den gennemsnitlige varighed, som er nødvendig for at reparere systemet. MRT er vigtigt for at bestemme et systems pålidelighed og disponibilitet. MRT skal holdes så kort som muligt.
Enhedstype (type A og type B)	<p>Aktuatorstyringen kan betragtes som enhed af type A, når alle komponenter, som er nødvendige for opfyldelse af den sikkerhedstekniske funktion, opfylder alle de følgende betingelser:</p> <ul style="list-style-type: none">• Fejlverdityperne for alle anvendte komponenter er klart definerede.• Reaktionen i tilfælde af fejl kan forudsiges fuldstændigt.• Der findes tilstrækkelige svigtdata fra det praktiske arbejde for at kunne dokumentere, at de angivne fejlværdier opfyldes (Confidence Level min. 70%). <p>Aktuatorstyringen skal betragtes som enhed af type B, hvis en eller flere af de følgende betingelser gør sig gældende:</p> <ul style="list-style-type: none">• Svigtet af mindst et element er ikke tydeligt defineret.• Reaktionen i tilfælde af fejl er ikke fuldstændig kendt.• Der findes ingen pålidelige fejlangivelser fra anvendte enheder for at kunne understøtte fejlværdien for de beregnede og uopdagede farlige svigt.
PTC (Proof Test Coverage)	Proof Test Coverage beskriver andelen af opdagede svigt vha. en Proof-test.

2. Anvendelse og gyldighed

2.1. Anvendelsesområde

AUMA-aktuatorer og aktuatorstyringen med sikkerhedsfunktionerne, der er nævnt i denne håndbog, er beregnet til aktivering af industriarmaturer og er egnet til anvendelse i sikkerhedstekniske systemer iht. IEC 61508 eller IEC 61511.

2.2. Standarder

Aktuatorerne og aktuatorstyringerne opfylder følgende krav:

For sikkerhedsfunktionen "Sikker slutpositionstilbage melding": IEC 61508-2:2010

De sikkerhedstekniske nøgletal for de beskrevne enheder opfylder kravene i IEC 61508 i de pågældende SIL med hensyn til fejlværdier og arkitekturkrav. Det betyder dog ikke, at alle andre krav i IEC 61508 opfyldes.

2.3. Gyldige apparatyper

De angivelser, som findes i denne håndbog angående funktionel sikkerhed, gælder for de her angivne apparatyper.

Tabel 2: Oversigt over de egnede apparatyper

Type Aktuator	Type Aktuatorstyring	Motor Spændingsforsyning	Driftstype	Aktivering
SA 07.2 – SA 16.2 SAR 07.2 – SAR 16.2 I udførelse SFC	AC 01.2 I udførelse SFC	Vilkårlig	S2-15 min S2-30 min S4-25 % S4-50 %	Sikker slutpositionstilbage melding
SA 25.1 – SA 40.1 SAR 25.1 – SAR 30.1 I udførelse SFC	AC 01.2 I udførelse SFC	Vilkårlig	S2-15 min S2-30 min S4-25 % S4-50 %	Sikker slutpositionstilbage melding
SAEx 07.2 – SAEx 16.2 SAREx 07.2 – SAREx 16.2 I udførelse SFC	ACExC 01.2 I udførelse SFC	Vilkårlig	S2-15 min S2-30 min S4-25 % S4-50 %	Sikker slutpositionstilbage melding
SAEx 25.1 – SAEx 40.1 SAREx 25.1 – SAREx 30.1 I udførelse SFC	ACExC 01.2 I udførelse SFC	Vilkårlig	S2-15 min S2-30 min S4-25 % S4-50 %	Sikker slutpositionstilbage melding
SAV/SARV 07.2 – 16.2 SAVEx/SARVEx 07.2 – 16.2 I udførelse SFC	ACV/ACVExC 01.2 I udførelse SFC	Vilkårlig	S2-15 min S2-30 min S4-25 % S4-50 %	Sikker slutpositionstilbage melding

Hardwaren, softwaren og konfigurationen af aktuatoren og/eller aktuatorstyringen må ikke ændres uden skriftlig godkendelse fra AUMA. Uautoriserede ændringer kan påvirke sikkerhedsnøgletallene og produkternes SIL-kompatibilitet negativt.

Information

I anvendelser med krav om funktionel sikkerhed må der kun anvendes AUMA aktuatorstyringer og aktuatore i udførelse SFC eller SIL. I den forbindelse står SFC for "Safety Figure Calculated". Denne betegnelse angiver AUMA produkter, hvor sikkerhedstekniske nøgletal blev bestemt ved hjælp af en FMEDA af feltdata og generiske data (for detaljer, se kapitel <Bestemmelse af nøgletal>). AUMA aktuatorstyringer og aktuatore i udførelse SFC kan bl.a. genkendes på, at bogstaverne "SFC" findes på typeskiltet efter typebetegnelsen.

Fig. 1: Eksempel typeskilt med mærkning "SFC"



3. Projektering, konfiguration og anvendelsesbetingelser

3.1. Projektering (aktuatordimensionering)

I forbindelse med projekteringen (aktuatordimensionering) af aktuatorene tages der i første omgang hensyn til den nødvendige momenter, køremomenter og aktuortider.

BEMÆRK

Forkert aktuatordimensionering kan beskadige enhederne i det sikkerhedsrelevante system!

Mulige følger er f.eks.: Skader på ventilen, overophedning af motoren, sammenklæbning af kontakterne, skader på elektronikken, opvarmning eller beskadigelse af ledninger.

- Vær altid opmærksom på de tekniske data for aktuatorene under aktuatordimensioneringen.
- Der skal findes tilstrækkelige reserver for at sikre, at aktuatorene kan åbne eller lukke armaturet pålideligt i tilfælde af fejl og ved underspændingsbetingelser.

Information

Ved sikkerhedsfunktionen "Sikker slutpositionstilbage melding" skal man være opmærksom på, at signaliseringen foretages via mekaniske kontakter. Da disse elementer har en uundgåelig hysteres, forlader aktuatoren slutpositionen minimalt, før slutpositions meldingen slettes. Derfor findes der et område for aktuatorpositionerne, der grænser op til sikkerhedspositionen, hvor slutpositionen stadig meldes ved kørsel ud af sikkerhedspositionen, men aktuatoren har allerede forladt den. Hvis det pågældende område nås fra den modsatte retning, gælder den beskrevne indskrænkning ikke. Normalt er dette område lille, det kan dog ved ugunstige konfigurationer (lavt antal omdrejninger pr. vanding) være op til over 10 % af den samlede vanding. Hvis den ovennævnte effekt er uacceptabel indskrænkning for sikkerhedsfunktionen på grund af ugunstige rammebetingelser, anbefaler vi at analysere både vandrings- og momentkontakterne for slutpositions meldingen.

Energiforsyning

Information Anlægs ejeren er ansvarlig for at etablere energiforsyningen.

3.2. Konfiguration (indstilling)

Konfigurationen (indstilling) af de sikkerhedsrelaterede funktioner foretages som beskrevet i driftsvejledningen eller som beskrevet her i håndbogen (funktionel sikkerhed).

Information

En præcis indstilling af vandrings- og momentkontakterne for slutpositionerne er ubetinget nødvendig for at sikre en korrekt funktion af "Sikker slutpositionstilbage melding". Detaljer om indstillingen de tilsvarende kontakter findes i driftsvejledningen.

Konfiguration af diagnosen reaktionsovervågning og Partial Valve Stroke Test (PVST)

Afhængigt af den påkrævede diagnoses type skal konfigurationerne for reaktionsovervågningen eller Partial Valve Stroke Test kontrolleres og eventuelt tilpasses.

De detaljerede konfigurationsmuligheder for reaktionsovervågningen og informationerne om Partial Valve Stroke Test (PVST) findes i håndbog (drift og indstilling) AUMATIC AC 01.2.

3.3. Sikring mod ukontrolleret bevægelse (selvhæmning/bremse)

Ved selvhæmmende AUMA-aktuatorer kan man gå ud fra, at der ved en belastning op til det maksimale moment ikke forekommer ukontrolleret bevægelse af armaturet fra stilstand på grund af momentbelastningen af armaturet. For så vidt er en yderligere sikring mod ukontrolleret bevægelse i disse tilfælde ikke ubetinget nødvendig. Det kan være nødvendigt, hvis selvhæmningen f.eks. ikke er sikret eller ikke tilstrækkelig

på grund af vibrationer. Bestemte anvendelser kan derudover alligevel kræve en aktiv sikring af positionen f.eks. med en bremse. Derudover er der anvendelses-specifikke standarder, der kræver dette. Af denne grund skal det projektspecifikt kontrolleres, om en yderligere sikring er nødvendig. Under alle omstændigheder er der nødvendig ved aktuatorer uden selvhæmning.

Tabel 3: Oversigt selvhæmning ved AUMA-aktuatorer (på tidspunktet for trykningen)

Type	Udgangsomdrejningstal		Selvhæmning
	50 Hz	60 Hz	
SA 07.2 – SA 16.2	≤ 90 o/min.	≤ 108 o/min.	Selvhæmmende
SAR 07.2 – SAR 16.2	≥ 125 o/min.	≥ 150 o/min.	IKKE selvhæmmende
SAEx 07.2 – SAEx 16.2			
SAREx 07.2 – SAREx 16.2			
SAV 07.2 – SAV 16.2	Omdrejningstalvariant 6 – 60 o/min og 12 – 120 o/min		Selvhæmmende
SARV 07.2 – SARV 16.2			
SAVEx 07.2 – SAVEx 16.2	Omdrejningstalvariant 24 – 240 o/min		IKKE selvhæmmende
SARVEx 07.2 – SARVEx 16.2			
SA 25.1 – SA 30.1	≤ 90 o/min.	≤ 108 o/min.	Selvhæmmende
SAR 25.1 – SAR 30.1	≥ 125 o/min.	≥ 150 o/min.	IKKE selvhæmmende
SAEx 25.1 – SAEx 30.1			
SAREx 25.1 – SAREx 30.1			
SA 35.1	≤ 22 o/min.	≤ 26 o/min.	Selvhæmmende
SAEx 35.1	≥ 32 o/min.	≥ 38 o/min.	IKKE selvhæmmende
SA 40.1	≤ 22 o/min.	≤ 26 o/min.	Selvhæmmende
SAEx 40.1	≥ 32 o/min.	≥ 38 o/min.	IKKE selvhæmmende

3.4. Driftstype (low/high demand mode)

Sikkerhedsfunktionerne for aktuatorerne, der er leveret af AUMA, er dimensioneret til driftstypen med lav kravfrekvens (low demand mode) og må kun anvendes i denne driftstype. Hvis der ud over sikkerhedsfunktionen via den samme aktuator også udføres en ikke-sikkerhedsteknisk funktion af drifts- og overvågningsanordningen, skal der tages højde for, at antallet af koblingscyklusser¹⁾, der maksimalt er tilladt for den pågældende aktuator, og det maksimalt tilladte starter²⁾ heller ikke må overskrides under anvendelsen af aktuatoren i et sikkerhedsteknisk system, når der tages hensyn til summen af ikke-sikkerhedsteknisk funktion, nødvendige tests og sikkerhedsfunktion.

Udelukkende sikkerhedsfunktionen “Sikker slutpositionstilbage melding” kan under bestemte betingelser og ud over de ovennævnte begrænsninger også anvendes i driftstypen med høj kravfrekvens, hvis der tages højde for de følgende krav og begrænsninger:

- Under hensyntagen til summen af ikke-sikkerhedsteknisk funktion, nødvendige tests og sikkerhedsfunktion overskrides slutpositions-kontakternes maksimalt tilladte antal koblingscyklusser, der er defineret for den pågældende aktuator, og den maksimalt tilladte antal starter under anvendelsen af aktuatoren i et sikkerhedsteknisk system.
- Under hensyntagen til summen af ikke-sikkerhedsteknisk funktion, nødvendige tests og sikkerhedsfunktion overskrides det maksimalt tilladte antal koblingscyklusser¹⁾, der beregnet for den pågældende aktuator under hensyntagen til skaleringsregler, og starter²⁾ ikke.
- Smøring kontrolleres regelmæssigt og udskiftes efter behov, dog mindst for hver 10 år.
- For hver 20 000 koblingscyklusser¹⁾ og starter²⁾ (hvad der forekommer først) kontrolleres kronhjulet og snekehjulet for slid og udskiftes evt.
- Slutbrugeren sikrer, at der for sikkerhedsfunktionen “Sikker slutpositionstilbage melding” nås en testrate (PVST), der opfylder de gældende standarder for den pågældende anvendelse for kravfrekvensen, der kan forventes.

1) Definition af “koblingscyklus” i henhold til DIN EN 15714-2:2010

2) Definition af “starter” i henhold til DIN EN 15714-2:2010

- Alle krav i henhold til databladet "Tekniske data for kontakt"(Y004.619) overholdes. Især de tilladte minimale og maksimale strømme og spændinger.
- Antallet af koblingscyklusser¹⁾ og antallet af koblingscyklusser for hvert enkelt slutpositions- og momentkontakt overskrider ikke værdierne, der nævnes i følgende tabel:

Tabel 4:

Kontaktmateriale	Klasse A og B		Klasse C (modulering)			
	Sølv	Guld	Sølv	Sølv	Guld	Guld
Maksimal elektrisk belastning			30 V/30 mA	250 V AC/5 A	30 V/30 mA	50 V/400 mA
Antal tilladte koblingscyklusser for slutpositionskontakten og koblingscyklusserne i henhold til DIN EN 15714-2:2010	< 20 000	< 20 000	< 100 000	< 20 000	< 100 000	< 20 000

3.5. Yderligere henvisninger og oplysninger om projekteringen

HFT er 0.

Som ventiltilslutning må der kun anvendes flanger i størrelserne F07 eller FA07 eller større.

For den "sikre slutpositionsmedling" kan aktuatorens anses for at være en enhed af type A.

Sikkerhedstekniske nøgletal

De sikkerhedstekniske nøgletal, der er relevante for det leverede produkt, samt mulige andre begrænsninger er anført i producenterklæringen. Denne producenterklæring er ordrespecifik og leveres direkte med ordren.

3.6. Anvendelsesbetingelser (miljøbetingelser)

Under projekteringen og ved anvendelse af aktuatorene i sikkerhedstekniske systemer skal man være opmærksom på, at både de tilladte anvendelsesbetingelser som EMC-kravene overholdes af enhederne i nærheden. Anvendelsesbetingelsernes er angivet i det tekniske datablad:

- Kapslingsklasse
- Korrosionsbeskyttelse
- Omgivende temperatur
- Svingningsstyrke (vibration)

Hvis de faktiske omgivelses temperaturer er højere en gennemsnitlig temperatur på +40 °C, skal lambdaværdierne korrigeres med en sikkerhedsfaktor. Ved en gennemsnitstemperatur på +60 °C er denne faktor 2,5.

Med henblik på miljøkontrollen er aktuatorene testet iht. følgende standarder:

- Tør varme: EN 60068-2-2
- Fugtig varme: EN 60068-2-30
- Kulde: EN 60068-2-1
- Svingningsprøvning: IEC 60068-2-6
- Induceret rystelse (jordskælv): IEC 60068-3-3³⁾
- Kapslingsklasseprøvning IP68: EN 60529
- Salttågeprøvning: EN ISO 12944-6
- Støjjmmunitet: DIN EN 61326-3-1
- Støjmission: DIN EN 61000-6-4

1) Definition af "koblingscyklus" i henhold til DIN EN 15714-2:2010

3) Kun i udførelsen tyristor

4. Sikkerhedstekniske systemer og sikkerhedsfunktioner

For aktuatorene er følgende sikkerhedsfunktion taget i betragtning under beregningen af de sikkerhedstekniske nøgletal:

- Sikker slutpositionstilbage melding
Der findes en slutpositions melding, der er forbundet direkte til aktuatoren. Sikkerhedsfunktionen er den korrekte melding, at aktuatoren befinder sig i aktuatorens pågældende slutposition⁴⁾ eller ej. Kun meldingen om denne meldingsvej er sikkerhedsrelevant. En slutpositions melding via I/O-interfacets relæer, via en positionsmelder (RWG, MWG, potentiometer, ...) eller via en feltbusinterface er ikke en sikker slutpositions melding.

4) Vær opmærksom på, at de sikkerhedstekniske nøgletal kun indeholder aktuatorens komponenter. Yderligere komponenter, der evt. skal tages højde (f.eks. integritet for eksterne styringer, gear, ventilskaft, andre komponenter på ventilen, ...), er der ikke taget højde for i dette produkts nøgletal, der er anført af AUMA.

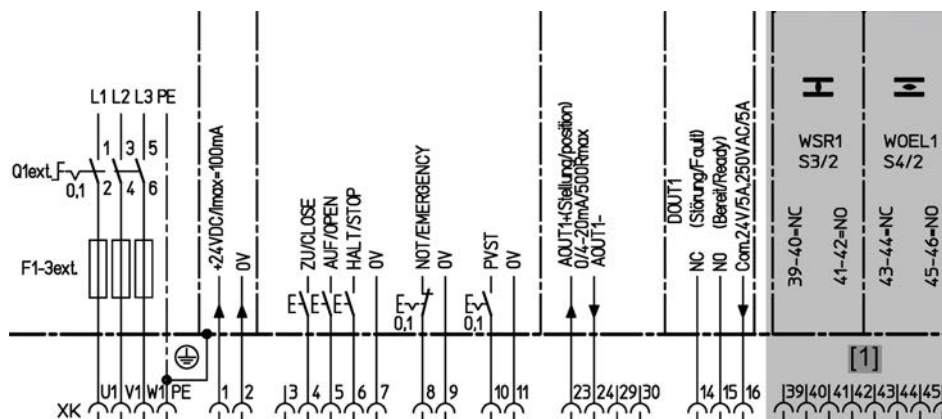
5. Installation, idrifttagning og drift

Information Installation og idrifttagning skal dokumenteres i en monteringsrapport og med et inspektionscertifikat. Installationen og idrifttagningen må kun gennemføres af autoriseret fagpersonale, som er uddannet i funktionel sikkerhed.

5.1. Installation

Den generelle installation (montage, eltilslutning) skal udføres iht. den medfølgende driftsvejledning til apparatet og det vedlagte, ordrespecifikke strømskema.

Fig. 2: Eksempel strømskema med sikker slutpositionstilbagemelding



[1] Vandringskontakt for sikker slutpositionstilbagemelding

Installation og idrifttagning skal dokumenteres, og der skal oprettes en afsluttende installations- og idrifttagningsrapport.

Ved tilslutning af aktuatorstyringen til en sikkerheds-PLC og en driftsmæssig styring skal man være opmærksom på, at de anvendte ind- og udgange har separat referencepotentiale. Det skal ubetinget undgås at etablere en forbindelse mellem sikkerhedssystemets koblingskreds og den driftsmæssige processtyring via ind- og udgange med fælles referencepotentiale. Man skal især være opmærksom på det ved valget af indgangen for ESD-signalet, ved ind- og udgangene på PVST og ved fejlmeldingen (og evt. andre tilbagemeldinger).

Information Det er muligt at vise ventilstillingen via et potentiometer eller 4 – 20 mA-signal. Men det er dog ikke de af beregningen af de sikkerhedstekniske nøgletal.

5.2. Idrifttagning

I forbindelse med den generelle idrifttagning skal man følge den driftsvejledning, der følger med apparatet.

Efter idrifttagningen skal der foretages en kontrol med henblik på en sikker funktion af aktuatoren.

5.3. Drift

Forudsætningen for en sikker drift er regelmæssig vedligeholdelse og kontrol af apparatet inden for T_{proof} -intervallerne, som anlægsejeren har fastlagt.

Ved driften skal driftsvejledningen, der hører til enheden, overholdes.

Anlægsejeren er ansvarlig for at etablere energiforsyningen.

Ved en fejl skal systemet kontrolleres med det samme, og anlægget skal evt. sættes i en sikker tilstand.

5.4. Levetid

Aktuatorernes levetid er beskrevet i de tekniske data og i driftsvejledningen.

De sikkerhedsrelevante nøgletal gælder for cyklusserne hhv. intervallerne i de tekniske data og for en periode på typisk op til 10 år (alt efter det kriterium, der indtræder først). Derefter stiger sandsynligheden for svigt.

En forlængelse af dette tidsrum „ved hjælp af tilsvarende foranstaltninger fra producenten og ejeren“ i overensstemmelse med den nationale fodnote NOTE 3 til ANMÆRKNING 3 i den tyske udgave af IEC 61508-2:2010 7.4.9.5 b) er i mange tilfælde grundlæggende mulig. Det er ansvaret for ejeren, der skal træffe de egnede foranstaltninger. Vi støtter dig på forespørgsel gerne ved identifikationen af egnede foranstaltninger.

5.5. Ud-af-drifttagning

Hvis aktuatoren med sikkerhedsfunktion tages ud af drift, skal man være opmærksom på følgende:

- Påvirkningen af ud-af-drifttagningen på tilhørende apparater, anordninger eller andre arbejder skal evalueres.
- Sikkerhedshenvisningerne og advarslerne, som findes i aktuatorens driftsvejledning, skal overholdes.
- Ud-af-drifttagningen må kun udføres af uddannet fagpersonale.
- Ud-af-drifttagningen skal dokumenteret fagligt korrekt.

6. Kontroller og vedligeholdelse

- Kontrol- og vedligeholdelsesarbejder må kun udføres af autoriseret fagpersonale, som er uddannet i funktionel sikkerhed.
- Kontrol- og vedligeholdelsesværktøjerne skal være kalibrerede.
- Information** Udførelsen af en kontrol/vedligeholdelse skal dokumenteres i en kontrol-/vedligeholdelsesrapport.
- Påvirkningen af kontrollen/vedligeholdelsen på tilhørende apparater, anordninger eller andre arbejder skal evalueres.

6.1. Kontrol af sikkerhedsanordning

Samtlige beskyttelsesfunktioner i en sikkerhedsanordning skal kontrolleres i passende intervaller med henblik på deres funktionsdygtighed og sikkerhed. Intervallerne for kontrollen af sikkerhedsanordningen skal fastlægges af ejeren.

For at undgå systematiske fejl skal anlægsejeren foretage en sikkerhedsplanlægning for hele sikkerhedslevetiden for SIS. I denne skal der defineres handlingsplaner og strategier for at opnå sikkerheden og de forskellige aktiviteter under sikkerhedslevetidscyklussen.

6.2. Proof-test (kontrol af aktuatorens sikre funktion)

- Med proof-testen kontrolleres de sikkerhedsrelevante funktioner i aktuatoren og aktuatorstyringen.
- Proof-testen skal opdage farlige fejl, som ellers ville forblive uopdagede indtil udløsning af en sikkerhedsfunktion og derefter kunne udgøre en fare.
- For at kontrollere den sikkerhedsrelaterede funktion kontrolleres den sikre slutpositionstilbagemeldings udgang i overensstemmelse hermed.
- Information** Alle sikkerhedsfunktioner, der monteres eller anvendes i aktuatoren, og alle kontroltrin gennemføres i overensstemmelse med de tilhørende tjeklister.
- Intervaller:**
- Et Proof-test-interval beskriver tiden mellem to proof-tests. Funktionsevnen skal kontrolleres i passende intervaller. Ejeren skal bestemme intervallerne.
- I hvert tilfælde skal de sikkerhedsrelevante funktioner kontrolleres efter idrifttagningen og efter hver vedligeholdelse eller reparation samt i de T_{proof} -intervaller, der er bestemt i sikkerhedsvurderingen.

6.2.1. Kontroller forinden

Forinden skal aktuatorsystemet udsættes for en optisk kontrol. I den forbindelse skal systemet kontrolleres for udvendige skader og korrosion. De elektriske og mekaniske tilslutninger bør fortsat kontrolleres, og aktuatoren overvåges for påfaldende lyde, mens den mindst en gang kører komplet fra LUKKET til ÅBEN og tilbage igen.

6.2.2. Kontrol og validering af sikkerhedsfunktionen "Sikker slutpositionsmedling"

- Tjekliste (kontrolforløb)**
1. Kør aktuatoren til slutposition ÅBEN – signaleres slutposition ÅBEN via den sikre slutpositionsmedling?
 2. Kør aktuatoren ud af slutposition ÅBEN – annulleres den sikre slutpositionsmedling ÅBEN?
 3. Kør igen aktuatoren til slutposition ÅBEN – signaleres slutposition ÅBEN igen via den sikre slutpositionsmedling?
 4. Kør aktuatoren til slutposition LUKKET – signaleres slutposition LUKKET via den sikre slutpositionsmedling?
 5. Kør aktuatoren ud af slutposition LUKKET – annulleres den sikre slutpositionsmedling LUKKET?
 6. Kør igen aktuatoren til slutposition LUKKET – signaleres slutposition LUKKET igen via den sikre slutpositionsmedling?

7. Under hele proceduren ingen fejlmelding på sumalarmrelæ K1?

6.2.3. Kontrol af sumalarmen

- Konfiguration** Denne kontrol gælder for alle sikkerhedsfunktioner.
- Kontrolmetode** Kontrol, om sumalarmen melder fejlen korrekt.
- Kontrolforløb**
- Kontrollér sumalarmen (K1) separat ved at simulere en fejl.
 - Reagerer melderelæet på den simulerede fejl?
 - Reagerer melderelæet på annulleringen af den simulerede fejl?
 - Annullér fejlsimulationen igen efter kontrollen.

6.3. Partial Valve Stroke Test (PVST)**— Ekstraudstyr —**

Ved Partial Valve Stroke Test (PVST) kontrolleres ventilens bevægelighed ved at åbne og lukke den delvist inden for en indstillet tid uden at standse processen. Efter en afsluttet test kører aktuatorstyringen igen aktuatoren tilbage til udgangspositionen.

PVST anvendes til funktionskontrol af styringer og aktuatorer, der ikke anvendes regelmæssigt og dermed ikke kan anvende reaktionsovervågningen til diagnosen.

Diagnosen ved hjælp af PVST bør gennemføres 10 mal mere hyppigt end proof-testen.

Overvågningen og analysen af PVST skal foretages ved hjælp af det sikkerhedstekniske systems logikenhed. Hertil skal sumalarmen analyseres.

Sikkerhedsfunktion Sikker slutpositionstilbage melding:

- Aktuatorbevægelsen kan kræves via en vilkårlig indgang.
- Analysen, om sikkerhedsfunktionen melder som ønsket, skal gennemføres ved hjælp af slutpositions-kontakterne, der er forbundet direkte på kundetilslutningen.
- Aktuatoren skal befinde sig i en af de følgende positioner:
 - Før påbegyndelsen af testkørslen i en af de to slutpositioner.
Testkørslen udføres så fra slutpositionen og derefter tilbage til den igen.
 - Før påbegyndelsen af testkørslen tilstrækkeligt fjernet fra de to slutpositioner.
Testkørslen udføres så ind i en slutposition og ud af den igen.

I begge tilfælde skal vandrings kalibreres, så en fuldstændig betjening af slutpositions-kontakten kan forventes. Det skal kontrolleres, om slutpositions-kontakten melder positionen, der kan forventes, både før påbegyndelsen, under testen og efter afslutningen af testen.

- Der skal derudover gennemføres en dynamisk overvågning af testkørslen, dvs. dynamisk kontrol, om ændringen af signalet svarer til vedligeholdelsesholdningen.

Information Hvis PVST kun udføres fra eller til en af de to slutpositioner, testes funktionen kun denne slutpositions kontakt. Hvis de to slutpositions-kontakter (ÅBEN/LUKKET) er sikkerhedsrelevante, kan der f.eks. gennemføres en full-stroke-test.

6.4. Vedligeholdelse

Vedligeholdelses- og servicearbejder må kun udføres af autoriseret fagpersonale, som er uddannet i funktionel sikkerhed.

Efter vedligeholdelses- og servicearbejder sker der ud over funktionskontrollen altid udføres en validering af sikkerhedsfunktionen, som indeholder alle de kontroller, der er beskrevet i kapitlerne <Kontrol af sikkerhedsanordning> og <Proof-test (kontrol af aktuatorens sikre funktion)>.

Hvis der konstateres en fejl under vedligeholdelsen, skal den meldes til AUMA Riester GmbH & Co. KG.

Information Ved AUMA-aktuatorer har motordrift prioritet frem for manuel drift. Det vil sige, at aktuatorens selv skifter tilbage til motordrift, når dette kræves. Alligevel anbefaler vi at aktivere motordriften efter vedligeholdelses- eller servicearbejder.

7. Sikkerhedstekniske nøgletal

7.1. Bestemmelse af nøgletal

- Under beregningen af de sikkerhedsrelaterede nøgletal er der anvendt følgende nævnte sikkerhedsfunktioner. Vurderingen af hardwaren er udført på baggrund af Failure Modes, Effects and Diagnostic Analysis (FMEDA). En FMEDA er en hjælp til at analysere den funktionelle sikkerhed for et apparat iht. IEC 61508. På baggrund af FMEDA bestemmes fejlværdierne og andelen af ufarlige svigt af apparatet.
- Fejlværdikvoterne for mekaniske dele baseres på feedback-data og exida-databasen for mekaniske dele. De elektroniske fejlværdier er basisfejlværdier fra SIEMENS-standarden SN 29500.
- I henhold til tabel 2 i IEC 61508-1 er den gennemsnitlige PFD-værdi for systemer, som er dimensioneret til Low Demand Mode, ved:
 - SIL 1-sikkerhedsfunktioner: $\geq 10^{-2}$ til $< 10^{-1}$
 - SIL 2-sikkerhedsfunktioner: $\geq 10^{-3}$ til $< 10^{-2}$
 - SIL 3-sikkerhedsfunktioner: $\geq 10^{-4}$ til $< 10^{-3}$

Da aktuatorene kun udgør en del af den samlede sikkerhedsfunktion, bør PFD-værdien for aktuatoren ikke være på over 25 % af den tilladte samlede værdi (PFD_{avg}) for en sikkerhedsfunktion. Dette giver følgende værdier:

- PFD-aktuator til SIL 1-anvendelser: $\leq 2,50E-02$
- Den sikre slutpositionstilbage melding via slutpositions kontakter, der er forbundet direkte med kundeindgangen, kan klassificeres som komponent af type A med en hardwarefejltolerance på 0. For delsystemet af type A skal SFF være $< 60\%$ i henhold til tabel 2 i IEC 61508-2 for SIL 1 (delsystemer med en hardwarefejltolerance på 0). For delsystemet af type A skal SFF være mellem 60% og $< 90\%$ i henhold til tabel 2 i IEC 61508-2 for SIL 2 (delsystemer med en hardwarefejltolerance på 0).
- Til beregningen af PFD-værdierne blev følgende antaget:
 - $MRT = 72$ timer
 - $T_d = 730$ timer = tidsinterval PVST
 - $MTTR = MRT + T_d = 802$ timer

PFD-værdierne, der er angivet i producenterklæringerne og i denne sikkerhedshåndbog, er kun eksempler og underlagt visse antagelser f.eks. om T_{proof} , MTTR, ... PFD-beregningen bør altid foretages anlægsspecifikt med parametrene og rammebetingelserne, der gælder for det tilsvarende anlæg. Som input bør værdierne λ_{DU} og λ_{DD} anvendes. Ved overholdelse af proof-test-procedureerne, der er nævnt i denne sikkerhedshåndbog, anbefaler vi at regne med en proof-test-coverage (PTC) på 90% .⁵⁾

Som allerede nævnt under projekteringen er anlægsejeren ansvarlig for etablering af energiforsyningen og de deraf følgende beregninger.

Anlægsejeren er ansvarlig for at udbedre fejl inden for MTTR, da angivelserne af de kvantitative resultater ellers ikke er gyldige.

BEMÆRK

De sikkerhedstekniske nøgletal, der er anført i denne sikkerhedshåndbog og i producenterklæringerne, gælder kun, hvis alle betingelser, der er nævnt i denne sikkerhedshåndbog og i producenterklæringen, overholdes, og de nævnte arbejder gennemføres. De begrænsninger vedrørende gyldighed og manglende overensstemmelse, der er nævnt i producenterklæringerne, skal overholdes.

5) Ved eksempelberegningerne i denne håndbog og producenterklæringerne blev der til dels gået ud fra andre værdier for PTC.

8. SIL-overensstemmelseserklæring (eksempel)

AUMA Riester GmbH & Co. KG Tel +49 7631 809-0
Aumastr. 1 Fax +49 7631 809-1250
79379 Muellheim, Germany info@auma.com
www.auma.com



SIL Declaration of Conformity / SIL Declaration of Incorporation

Functional Safety according to IEC 61508

This document is only valid with order number imprinted by AUMA!

AUMA order no.

We herewith confirm that the products manufactured and distributed by AUMA Riester GmbH & Co. KG listed below have been subjected to an evaluation based on Failure Modes, Effects and Diagnostic Analysis (FMEDA) according to IEC 61508-2:2010.

Actuator type	Controls type/wiring diagram
SA 07.2 – SA 16.2 or SAR 07.2 – SAR 16.2 or SAEx 07.2 – SAEx 16.2 or SAREx 07.2 – SAREx 16.2 or SAV 07.2 – SAV 16.2 or SARV 07.2 – SARV 16.2 or SAVEx 07.2 – SAVEx 16.2 or SARVEx 07.2 – SARVEx 16.2 all in version SFC	AUMA MATIC AM 01.1/AMExC 01.1 or AUMATIC AC 01.2/ACExC 01.2 or AUMATIC ACV 01.2/ACVExC 01.2 in version SFC with end position/torque switches directly wired to the customer connection or AUMA NORM (no control unit) with end position/torque switches directly wired to the customer connection.

The above mentioned versions achieves the following safety integrity level for the "Safe End Position Feedback":

Hardware Safety Integrity	
Single channel use (HFT = 0)	SIL 1 capable
Single channel use with PVST (HFT = 0)	SIL 2 capable

For further details, please refer to supplement overleaf.


i.V. Michael Noll
Functional Safety Management Representative

i.A. Jörg Isenberg
Product Management

Date

Date

This declaration does not contain any guarantees. The safety instructions in product documentation supplied with the devices must be observed. Non-concerted modification of the devices voids this declaration.

 Solutions for a world in motion	Supplement SIL Declaration of Conformity/ SIL Declaration of Incorporation Functional Safety according to IEC 61508	2019-02-25
--	---	------------

Manufacturer	
Manufacturer	AUMA Riester GmbH & Co. KG
Address	Aumastr. 1, 79379 Muellheim/Germany

General	
Device designation and permissible types	See page 1
Safety function(s)	Safe End Position Feedback
Device type according to IEC 61508-2	<input checked="" type="checkbox"/> Type A <input type="checkbox"/> Type B
Operating mode	<input checked="" type="checkbox"/> Low Demand Mode <input type="checkbox"/> High Demand or Continuous Mode
Safety manual	On demand
Type of evaluation	<input checked="" type="checkbox"/> Evaluation by FMEDA according to IEC 61508-2
Evaluation by	EXIDA and AUMA Riester GmbH & Co. KG
Test report and test report version	Based on AUMA 10/12-035 R005E V3R1

SIL Integrity				
Hardware safety integrity for the "Safe End Position Feedback" (The calculated values are within the range for the corresponding SIL. However this does not imply that all related IEC 61508 requirements are fulfilled.)	Single channel use (HFT = 0)	<input checked="" type="checkbox"/> SIL1 capable	<input type="checkbox"/> SIL2 capable	<input type="checkbox"/> SIL3 capable
	Single channel use with PVST (HFT = 0)	<input type="checkbox"/> SIL1 capable	<input checked="" type="checkbox"/> SIL2 capable	<input type="checkbox"/> SIL3 capable

Safety function	Safe End position Feedback	Safe End position Feedback with PVST
$\lambda_{SAFE}^{(1)}$	0 FIT	0 FIT
$\lambda_{DD}^{(1)}$	0 FIT	135 FIT
$\lambda_{DU}^{(1)}$	165 FIT	30 FIT
$DC_D^{(2)}$	0 %	82 %
MTBF - Mean Time Between Failures	195 years	195 years
SFF - Safe Failure Fraction	0 %	82 %
$PFD_{avg}^{(3)}$ with T[Proof] = 1 year	1,38E-03	3,56E-04

According to ISO 13849-1 the following Safety Metrics are achieved⁽⁴⁾:


Safety function	Safe End Position Feedback	Safe End Position Feedback with PVST
$MTTF_D$	694 years (high)	694 years (high)
DC	0% (none)	82 % (low)
Calculated Performance Level	1,65E-07 1/h	2,96E-08 1/h
Achieved Performance Level ⁽⁴⁾	CAT 1: PL = „c“ capable	CAT 1 or 2: PL = „c“ capable

⁽¹⁾ FIT = Failure In Time, Number of failures per10⁹ h

⁽²⁾ DC_D = Diagnostic Coverage (dangerous)

⁽³⁾ PFD_{avg} = Probability of a failure on demand (average)

⁽⁴⁾ Depending on the application and possible external diagnostics a higher DC and therefore also a higher category and a higher Performance level might be possible to achieve.

 <p>auma[®] Solutions for a world in motion</p>	<p align="center">Supplement SIL Declaration of Conformity/ SIL Declaration of Incorporation Functional Safety according to IEC 61508</p>	<p align="center">2020-02-25</p>
--	--	----------------------------------

Restrictions
<ul style="list-style-type: none"> - The safety figures for Safe End Position Feedback function are only valid if the end position switches directly wired to the customer connection are used for end position evaluation. - In "low demand mode" diagnostic of these switches at least 10 times more frequent than the demand rate and the proof test rate via Partial Valve Stroke Test (PVST) (operation mode "end position test" of safety handbook or equivalent) controlled by the Safety PLC is necessary for the safety function "Safe End Position Feedback with PVST". - The failure rates are only valid if safety switches with extension "-S" or "-SIL" are used (e.g. characteristics 8-S, 8.2-S, ...) - The failure rates are only valid for the useful lifetime (see safety handbook) - The average operation temperature is assumed to be no higher than 40 °C. If the actual ambient temperatures exceed an average of +40 °C, the lambda values have to be incremented by a safety factor. - The SIL/PL has to be evaluated for the complete (sub)system. The numbers listed are for reference only. <p>High demand mode is feasible for the safe end position feedback if the following is observed:</p> <ul style="list-style-type: none"> - the total number of strokes and cycles allowed for the used actuator type is not exceeded during the useful lifetime and - the total number of cycles of the end position feedback does not exceed 100.000 during the useful lifetime if control voltages/currents of maximum 30 V AC/DC and 30 mA are applied and - the total number of cycles of the end position feedback does not exceed 20.000 during the useful lifetime if control voltages/currents of up to 250 V AC/DC and 5A are applied for switches with silver contacts and - the total number of cycles of the end position feedback does not exceed 20.000 during the useful lifetime if control voltages/currents of up to 50 V AC/DC and 400mA are applied for switches with gold contacts and - every 20.000 cycles of the end position feedback the crown wheel and worm wheel are checked for wear and exchanged if necessary and - the user has to ensure that for the safety function "Safe End Position Feedback" a test rate (PVST) per the requirements of the applicable standard(s) is achieved. - the grease is exchanged at least every 10 years or earlier if necessary.

Sample - not valid for CE assessment

¹⁾ FIT = Failure In Time, Number of failures per10⁹ h
²⁾ DC_D = Diagnostic Coverage (dangerous)
³⁾ PFD_{avg} = Probability of a failure on demand (average)
⁴⁾ Depending on the application and possible external diagnostics a higher DC and therefore also a higher category and a higher Performance level might be possible to achieve.

Stikordsregister**A**

Aktuatordimensionering	7
Andel af ufarlige svigt (SFF)	4
Anvendelsesbetingelser	9
Anvendelsesområde	6
Apparattyper	6

B

Bremse	7
--------	---

D

DC	4
Diagnosedækningsgrad	4
Drift	11
Driftstype	8

E

Energiforsyning	7
-----------------	---

G

Gennemsnitlig sandsynlighed for svigt (MTBF)	4
Gentagelseskontrol	5, 13

H

HFT	4
-----	---

I

Idrifttagning	11
Indstilling	7
Installation	11
Interval for gentagelseskontrol	4

K

Konfiguration	7
Kontroller	13

L

Lambda-værdier	4
Levetid	11
Low Demand Mode	16

M

Miljøbetingelser	9
MRT (Mean Repair Time)	5
MTBF	4
MTTR (Mean Time To Restoration)	5

N

Nøgletal	16
----------	----

O

Overensstemmelseserklæring	17
----------------------------	----

P

Partial Valve Stroke Test (PVST)	14
PFD	4
PFD-aktuator	16
Projektering	7
Proof-test	13

S

Sandsynlighed for svigt	4, 11
Selvhæmning	7
SFF	4
Sikkerhedsfunktion	4
Sikkerhedsfunktioner	10
Sikkerhedsrelevant system	4
Sikkerhedsteknisk funktion (SIF)	4
Sikkerhedsteknisk system (SIS)	4
SIL	4
Standarder	6

T

T proof	4
---------	---

U

Ud-af-drifftagning	12
--------------------	----

V

Vedligeholdelse	14
-----------------	----

Europa

AUMA Riester GmbH & Co. KG

Werk Müllheim
DE 79373 Müllheim
 Tel +49 7631 809 - 0
 info@auma.com
 www.auma.com

Werk Ostfildern-Nellingen
DE 73747 Ostfildern
 Tel +49 711 34803 - 0
 riester@auma.com

Service-Center Bayern
DE 85386 Eching
 Tel +49 81 65 9017- 0
 Service.SCB@auma.com

Service-Center Köln
DE 50858 Köln
 Tel +49 2234 2037 - 900
 Service@sck.auma.com

Service-Center Magdeburg
DE 39167 Niederndodeleben
 Tel +49 39204 759 - 0
 Service@scm.auma.com

AUMA-Armaturentriebe Ges.m.b.H.
AT 2512 Tribuswinkel
 Tel +43 2252 82540
 office@auma.at
 www.auma.at

AUMA BENELUX B.V.
BE 8800 Roeselare
 Tel +32 51 24 24 80
 office@auma.be
 www.auma.nl

ProStream Group Ltd.
BG 1632 Sofia
 Tel +359 2 9179-337
 valtchev@prostream.bg
 www.prostream.bg

OOO "Dunkan-Privod"
BY 220004 Minsk
 Tel +375 29 6945574
 belarus@auma.ru
 www.zatvor.by

AUMA (Schweiz) AG
CH 8965 Berikon
 Tel +41 566 400945
 RettichP.ch@auma.com

AUMA Servopohony spol. s.r.o.
CZ 250 01 Brandýs n.L.-St.Boleslav
 Tel +420 326 396 993
 auma-s@auma.cz
 www.auma.cz

IBEROPLAN S.A.
ES 28027 Madrid
 Tel +34 91 3717130
 iberoplan@iberoplan.com

AUMA Finland Oy
FI 02230 Espoo
 Tel +358 9 5840 22
 auma@auma.fi
 www.auma.fi

AUMA France S.A.R.L.
FR 95157 Taverny Cedex
 Tel +33 1 39327272
 info@auma.fr
 www.auma.fr

AUMA ACTUATORS Ltd.
GB Clevedon, North Somerset BS21 6TH
 Tel +44 1275 871141
 mail@auma.co.uk
 www.auma.co.uk

D. G. Bellos & Co. O.E.
GR 13673 Acharnai, Athens
 Tel +30 210 2409485
 info@dgbellos.gr

APIS CENTAR d. o. o.
HR 10437 Bestovje
 Tel +385 1 6531 485
 auma@apis-centar.com
 www.apis-centar.com

Fabo Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.
HU 8800 Nagykanizsa
 Tel +36 93/324-666
 auma@fabo.hu
 www.fabo.hu

Falkinn HF
IS 108 Reykjavik
 Tel +00354 540 7000
 os@falkinn.is
 www.falkinn.is

AUMA ITALIANA S.r.l. a socio unico
IT 20023 Cerro Maggiore (MI)
 Tel +39 0331 51351
 info@auma.it
 www.auma.it

AUMA BENELUX B.V.
LU Leiden (NL)
 Tel +31 71 581 40 40
 office@auma.nl

NB Engineering Services
MT ZBR 08 Zabbar
 Tel + 356 2169 2647
 nikibel@onvol.net

AUMA BENELUX B.V.
NL 2314 XT Leiden
 Tel +31 71 581 40 40
 office@auma.nl
 www.auma.nl

AUMA Scandinava
NO 21377 Malmö
 Tel +46 40 311550
 info.scandinavia@auma.com
 www.aumascandinavia.com

AUMA Polska Sp. z o.o.
PL 41-219 Sosnowiec
 Tel +48 32 783 52 00
 biuro@auma.com.pl
 www.auma.com.pl

AUMA-LUSA Representative Office, Lda.
PT 2730-033 Barcarena
 Tel +351 211 307 100
 geral@aumalusa.pt

SAUTECH
RO 011783 Bucuresti
 Tel +40 372 303982
 office@sautech.ro

OOO PRIWODY AUMA
RU 141402 Khimki, Moscow region
 Tel +7 495 221 64 28
 aumarussia@auma.ru
 www.auma.ru

OOO PRIWODY AUMA
RU 125362 Moscow
 Tel +7 495 787 78 21
 aumarussia@auma.ru
 www.auma.ru

AUMA Scandinava
SE 21377 Malmö
 Tel +46 40 311550
 info.scandinavia@auma.com
 www.aumascandinavia.com

ELSO-b, s.r.o.
SK 94901 Nitra
 Tel +421 905/336-926
 office@elsob.sk
 www.elsob.sk

Auma Endüstri Kontrol Sistemleri Limited
 Sirketi
TR 06810 Ankara
 Tel +90 312 217 32 88
 info@auma.com.tr

AUMA Technology Automations Ltd
UA 02099 Kiev
 Tel +38 044 586-53-03
 auma-tech@aumatech.com.ua

Afrika

Solution Technique Contrôle Commande
DZ Bir Mourad Rais, Algiers
 Tel +213 21 56 42 09/18
 stcco@wissal.dz

A.T.E.C.
EG Cairo
 Tel +20 2 23599680 - 23590861
 contactus@atec-eg.com

SAMIREG
MA 203000 Casablanca
 Tel +212 5 22 40 09 65
 samireg@menara.ma

MANZ INCORPORATED LTD.
NG Port Harcourt
 Tel +234-84-462741
 mail@manzincorporated.com
 www.manzincorporated.com

AUMA South Africa (Pty) Ltd.
ZA 1560 Springs
 Tel +27 11 3632880
 aumasa@mweb.co.za

Amerika

AUMA Argentina Rep.Office
AR Buenos Aires
 Tel +54 11 4737 9026
 contacto@aumaargentina.com.ar

AUMA Automação do Brazil Ltda.
BR Sao Paulo
 Tel +55 11 4612-3477
 contato@auma-br.com

TROY-ONTOR Inc.
CA L4N 8X1 Barrie, Ontario
 Tel +1 705 721-8246
 troy-ontor@troy-ontor.ca

AUMA Chile Representative Office
CL 7870163 Santiago
 Tel +56 2 2821 4108
 claudio.bizama@auma.com

B & C Biosciences Ltda.
CO Bogotá D.C.
 Tel +57 1 349 0475
 proyectos@bycenlinea.com
 www.bycenlinea.com

AUMA Región Andina & Centroamérica
EC Quito
 Tel +593 2 245 4614
 auma@auma-ac.com
 www.auma.com

Corsusa International S.A.C.
PE Miraflores - Lima
 Tel +511444-1200 / 0044 / 2321
 corsusa@corsusa.com
 www.corsusa.com

Control Technologies Limited
TT Marabella, Trinidad, W.I.
 Tel + 1 868 658 1744/5011
 www.cntltech.com

AUMA ACTUATORS INC.
US PA 15317 Canonsburg
 Tel +1 724-743-2862
 mailbox@auma-usa.com
 www.auma-usa.com

Suplibarca
VE Maracaibo, Estado, Zulia
 Tel +58 261 7 555 667
 suplibarca@intercable.net.ve

Asien

AUMA Actuators UAE Support Office
AE 287 Abu Dhabi
 Tel +971 26338688
 Nagaraj.Shetty@auma.com

AUMA Actuators Middle East
BH 152 68 Salmabad
 Tel +97 3 17896585
 salesme@auma.com

Mikuni (B) Sdn. Bhd.
BN KA1189 Kuala Belait
 Tel + 673 3331269 / 3331272
 mikuni@brunet.bn

AUMA Actuators (China) Co., Ltd.
CN 215499 Taicang
 Tel +86 512 3302 6900
 mailbox@auma-china.com
 www.auma-china.com

PERFECT CONTROLS Ltd.
HK Tsuen Wan, Kowloon
 Tel +852 2493 7726
 joeip@perfectcontrols.com.hk

PT. Carakamas Inti Alam
ID 11460 Jakarta
 Tel +62 215607952-55
 auma-jkt@indo.net.id

AUMA INDIA PRIVATE LIMITED.
IN 560 058 Bangalore
 Tel +91 80 2839 4656
 info@auma.co.in
 www.auma.co.in

ITG - Iranians Torque Generator
IR 13998-34411 Teheran
 +982144545654
 info@itg-co.ir

Trans-Jordan Electro Mechanical Supplies
JO 11133 Amman
 Tel +962 - 6 - 5332020
 Info@transjordan.net

AUMA JAPAN Co., Ltd.
JP 211-0016 Kawasaki-shi, Kanagawa
 Tel +81-(0)44-863-8371
 mailbox@auma.co.jp
 www.auma.co.jp

DW Controls Co., Ltd.
KR 153-702 Gasan-dong, GeumChun-Gu,, Seoul
 Tel +82 2 2624 3400
 sales@dwcontrols.net
 www.dwcontrols.net

Al-Arfaj Engineering Co WLL
KW 22004 Salmiyah
 Tel +965-24817448
 info@arfajengg.com
 www.arfajengg.com

TOO "Armaturny Center"
KZ 060005 Atyrau
 Tel +7 7122 454 602
 armacentre@bk.ru

Network Engineering
LB 4501 7401 JBEIL, Beirut
 Tel +961 9 944080
 nabil.ibrahim@networkenglb.com
 www.networkenglb.com

AUMA Malaysia Office
MY 70300 Seremban, Negeri Sembilan
 Tel +606 633 1988
 sales@auma.com.my

Mustafa Sultan Science & Industry Co LLC
OM Ruwi
 Tel +968 24 636036
 r-negi@mustafasultan.com

FLOWTORK TECHNOLOGIES CORPORATION
PH 1550 Mandaluyong City
 Tel +63 2 532 4058
 flowtork@pltdsl.net

M & C Group of Companies
PK 54000 Cavalry Ground, Lahore Cantt
 Tel +92 42 3665 0542, +92 42 3668 0118
 sales@mcss.com.pk
 www.mcss.com.pk

Petrogulf W.L.L
QA Doha
 Tel +974 44350151
 pgulf@qatar.net.qa

AUMA Saudi Arabia Support Office
SA 31952 Al Khobar
 Tel + 966 5 5359 6025
 Vinod.Fernandes@auma.com

AUMA ACTUATORS (Singapore) Pte Ltd.
SG 569551 Singapore
 Tel +65 6 4818750
 sales@auma.com.sg
 www.auma.com.sg

NETWORK ENGINEERING
SY Homs
 +963 31 231 571
 eyad3@scs-net.org

Sunny Valves and Intertrade Corp. Ltd.
TH 10120 Yannawa, Bangkok
 Tel +66 2 2400656
 mainbox@sunnyvalves.co.th
 www.sunnyvalves.co.th

Top Advance Enterprises Ltd.
TW Zhonghe City, Taipei Hsien (235)
 Tel +886 2 2225 1718
 support@auma-taiwan.com.tw
 www.auma-taiwan.com.tw

AUMA Vietnam Hanoi RO
VN Hanoi
 +84 4 37822115
 chienguyen@auma.com.vn

Australien

BARRON GJM Pty. Ltd.
AU NSW 1570 Artarmon
 Tel +61 2 8437 4300
 info@barron.com.au
 www.barron.com.au



Solutions for a world in motion

AUMA Riester GmbH & Co. KG

P.O. Box 1362

DE 79373 Muellheim

Tel +49 7631 809 - 0

Fax +49 7631 809 - 1250

info@auma.com

www.auma.com

AUMA Scandinavia

SE 21377 Malmö

Tel +46 40 31 1550

Fax +46 40 94 5515

info.scandinavia@auma.com

www.aumascandinavia.com