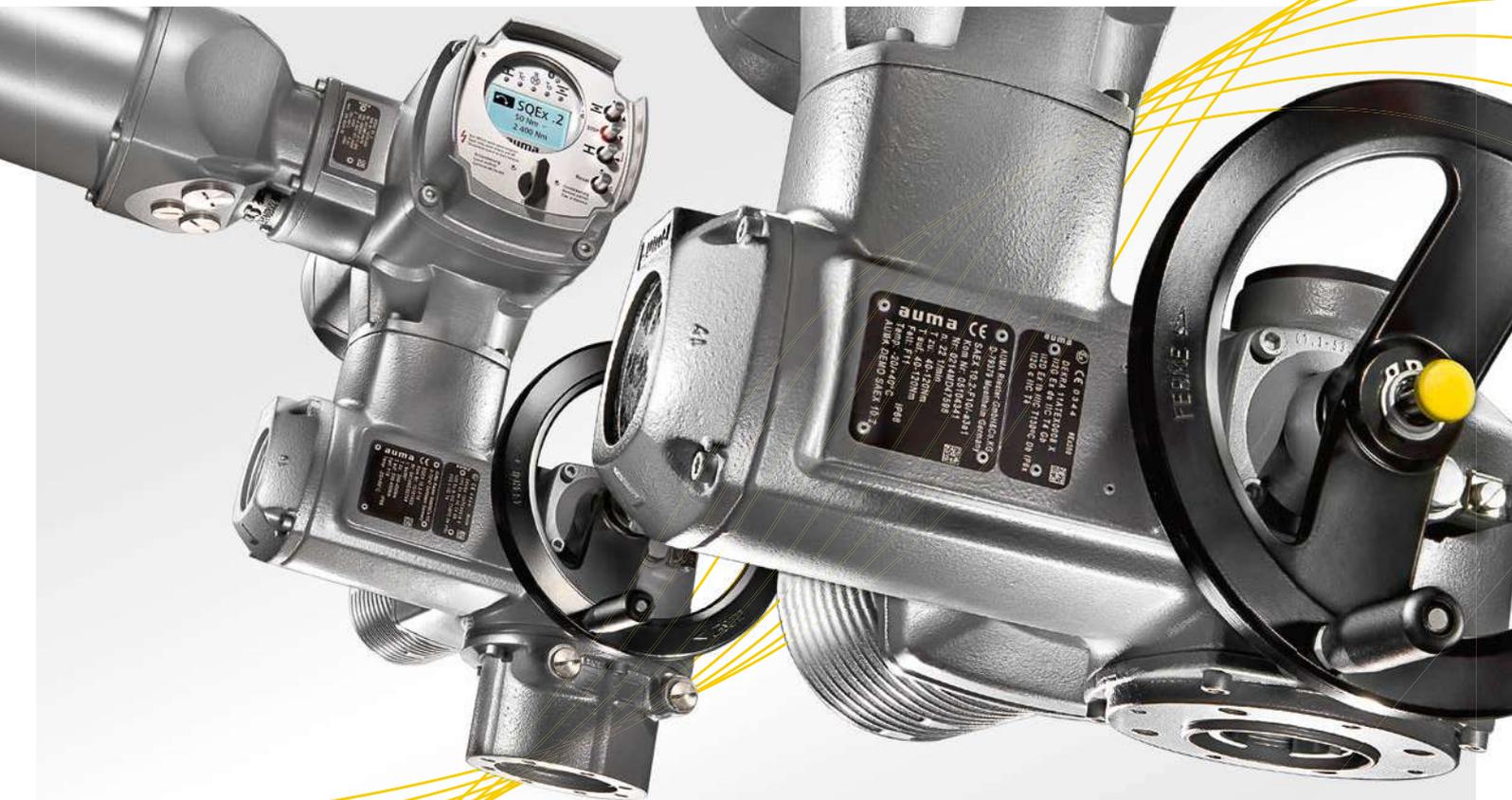
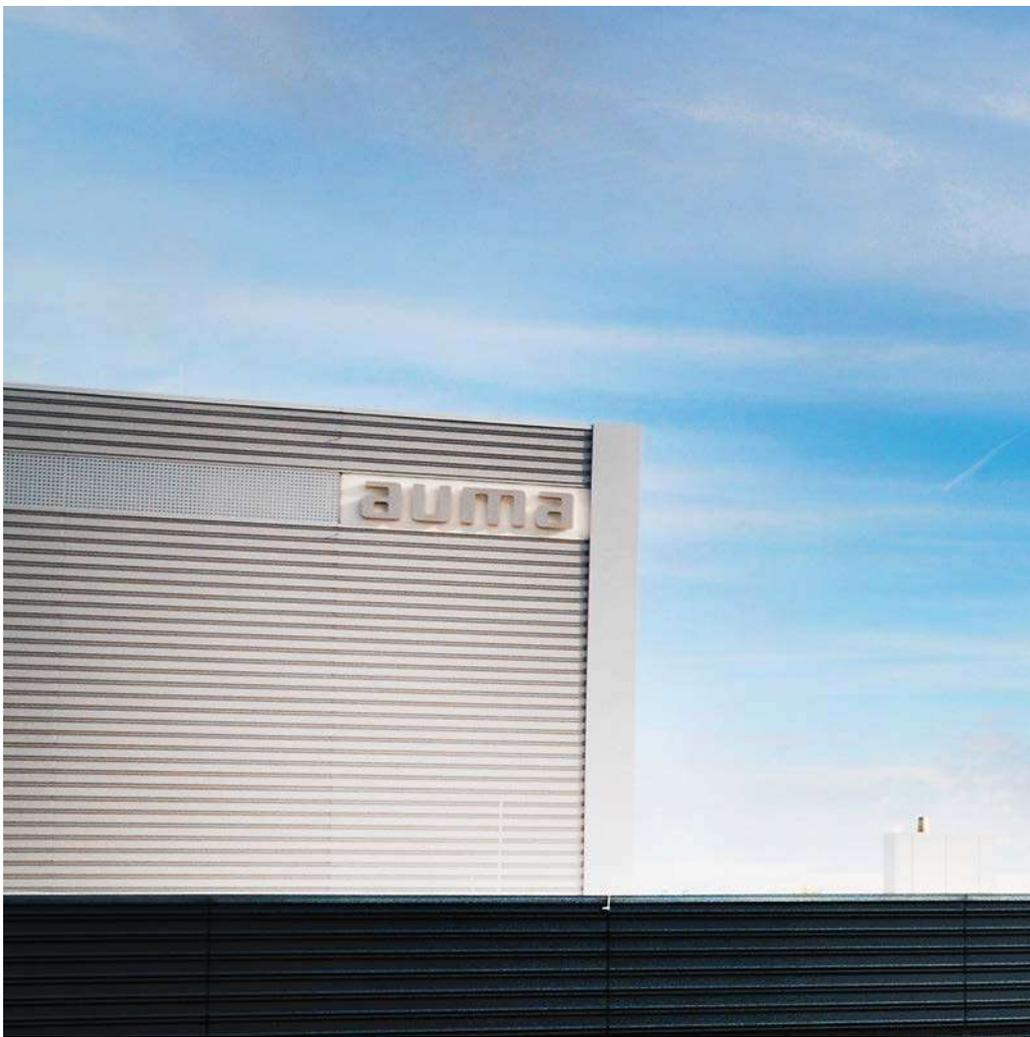




ACTUADORES ELÉCTRICOS

para la automatización de válvulas de la industria del petróleo y el gas





ACERCA DE ESTE PROSPECTO

Este prospecto describe el funcionamiento y las posibilidades de uso de actuadores eléctricos, controles de actuador y reductores. El documento ofrece una introducción al tema, una vista general de los productos y explicaciones fundadas sobre el diseño y el modo de funcionamiento de los actuadores eléctricos AUMA.

Para facilitar la selección de productos, las últimas páginas del prospecto incluyen un extenso capítulo de datos técnicos. Para la elección específica de productos se necesitan otras informaciones que se encuentran en hojas de datos aparte. Los empleados de AUMA pueden ayudarle, si lo considera necesario.

Las informaciones actuales sobre los productos de AUMA se pueden encontrar siempre en Internet en www.auma.com. Toda la documentación, incluyendo planos a escala, diagramas de cableado, datos técnicos y eléctricos y certificados de inspección de los actuadores suministrados, se encuentra allí en forma digital a su disposición.

| | |
|---|----|
| ¿Quién es AUMA? | |
| Acerca de este prospecto | 2 |
| AUMA - Especialista en actuadores eléctricos | 4 |
| Principios básicos | |
| Campos de aplicación | 6 |
| Aplicación global | 8 |
| ¿Qué es un actuador eléctrico? | 10 |
| Actuadores multivoltas SAEx y actuadores de fracción de vuelta SQEx | 12 |
| Soluciones de automatización para cada tipo de válvula | 14 |
| Condiciones de servicio | 16 |
| Funciones básicas de los actuadores | 20 |
| Conceptos de control | 22 |
| Manejar y comprender | |
| Integración en el sistema de automatización - Controles de actuador AMExC y ACExC | 24 |
| Un manejo claro e inequívoco | 26 |
| Fiabilidad, vida útil, servicio - El ingeniero de pruebas, integrado | 28 |
| AUMA CDT para el ACExC - La puesta en servicio, fácil | 30 |
| AUMA CDT para el ACExC - Diagnóstico en diálogo | 32 |
| Comunicación | |
| Comunicación - Interfaces a medida | 34 |
| Comunicación - Bus de campo | 36 |
| Comunicación - HART | 40 |
| SIMA - La solución de sistema para bus de campo | 42 |
| Canales de comunicación alternativos - Wireless y cable de fibra óptica | 44 |
| Construcción | |
| Principio de construcción unificado SAEx y SQEx | 46 |
| Unidad de mando electromecánica | 52 |
| Unidad de mando electrónica | 53 |
| Interfaces | |
| Conexión a la válvula | 54 |
| Conexión eléctrica | 56 |
| Soluciones para todos los casos | |
| Combinaciones de actuadores multivoltas y reductores de fracción de vuelta - para grandes pares | 58 |
| Circunstancias especiales - adaptación a la situación de montaje | 60 |
| Aplicaciones y funciones especiales | 64 |
| Seguridad | |
| Protección para la válvula, protección durante el servicio | 70 |
| Seguridad funcional - SIL | 72 |
| Certificación - Certificados internacionales | 74 |
| Datos técnicos | |
| Actuadores multivoltas SAEx y actuadores de fracción de vuelta SQEx | 76 |
| Controles AMExC y ACExC | 82 |
| Actuadores de fracción de vuelta SAEx/GS | 85 |
| Actuadores multivoltas SAEx/GK y SAEx/GST | 89 |
| Actuadores multivoltas SAEx/GST | 90 |
| Actuadores multivoltas SAEx/GHT | 91 |
| Actuadores SQEx con base/palanca y SAEx/GF | 92 |
| Actuadores lineales SAEx/LE | 93 |
| Certificados | 94 |
| Índice | 96 |



Actuadores multivoltas:
compuertas



Actuadores lineales:
válvulas de globo



Actuadores de fracción de vuelta:
válvulas de mariposa y de bola



Actuadores de palanca:
dâmpers



AUMA - ESPECIALISTA EN ACTUADORES ELÉCTRICOS

Armaturen- Und MaschinenAntriebe - AUMA - es un fabricante líder de actuadores para la automatización de válvulas industriales. Desde la fundación de la empresa en el año 1964, AUMA se concentra en el desarrollo, la producción, la distribución y el servicio de actuadores eléctricos.

La marca AUMA se asocia a una experiencia de muchos años. AUMA no es solo especialista en actuadores eléctricos para la industria del petróleo y el gas, sino también para los sectores de la energía, el agua y la industria.

AUMA suministra como socio independiente a la industria internacional de válvulas industriales productos para la automatización eléctrica de todo tipo de válvulas industriales ajustados a los requisitos de los clientes.

AUMA y la industria del petróleo y el gas

El petróleo y el gas son fuentes de energía y materias primas importantes para la industria. Se extraen, procesan y distribuyen utilizando tecnologías y procesos modernísimos. Debido a su elevado potencial de peligrosidad para el hombre y el medio ambiente, la industria del petróleo y el gas debe cumplir una normativa muy estricta. AUMA construye desde hace 40 años actuadores con protección anti-explosión y goza de prestigio mundial dentro del sector con las correspondientes homologaciones como proveedor y certificaciones anti-explosión.



Concepto modular

AUMA sigue consecuentemente un concepto modular de sus productos. A partir de un extenso surtido de subconjuntos se configura para cada aplicación un actuador específico ajustado a las necesidades del cliente. Unos interfaces claros entre los componentes permiten tener bajo control esta gran variedad, conservando las elevadas exigencias de calidad y la facilidad de mantenimiento de los actuadores AUMA.

La innovación como actividad diaria

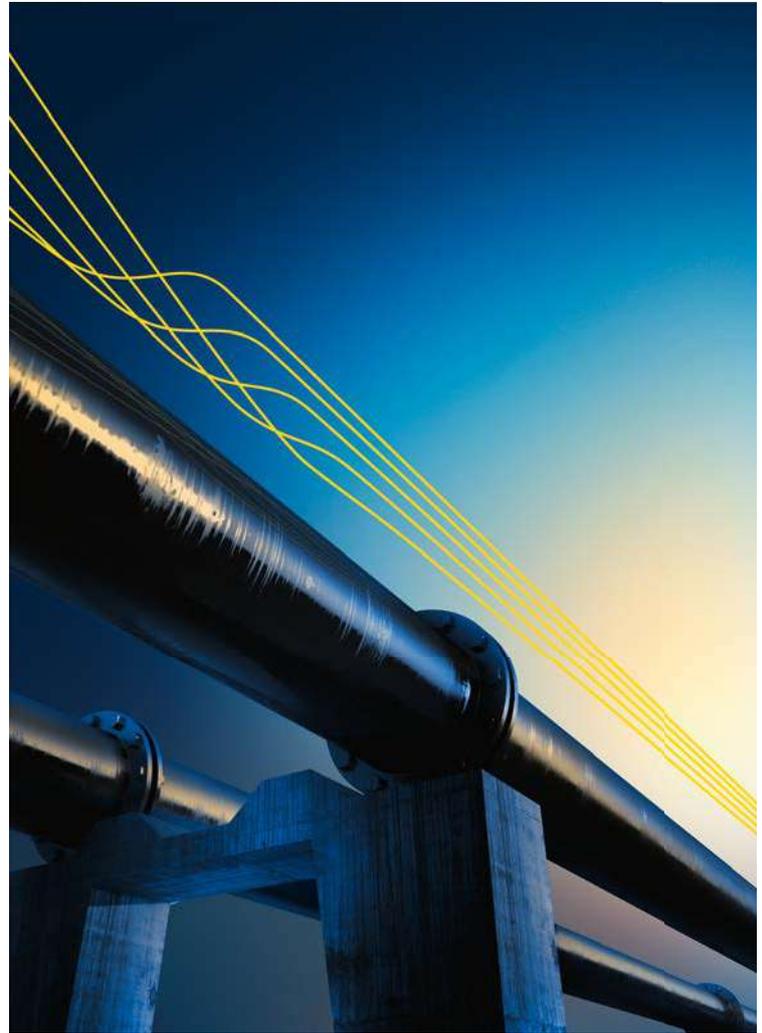
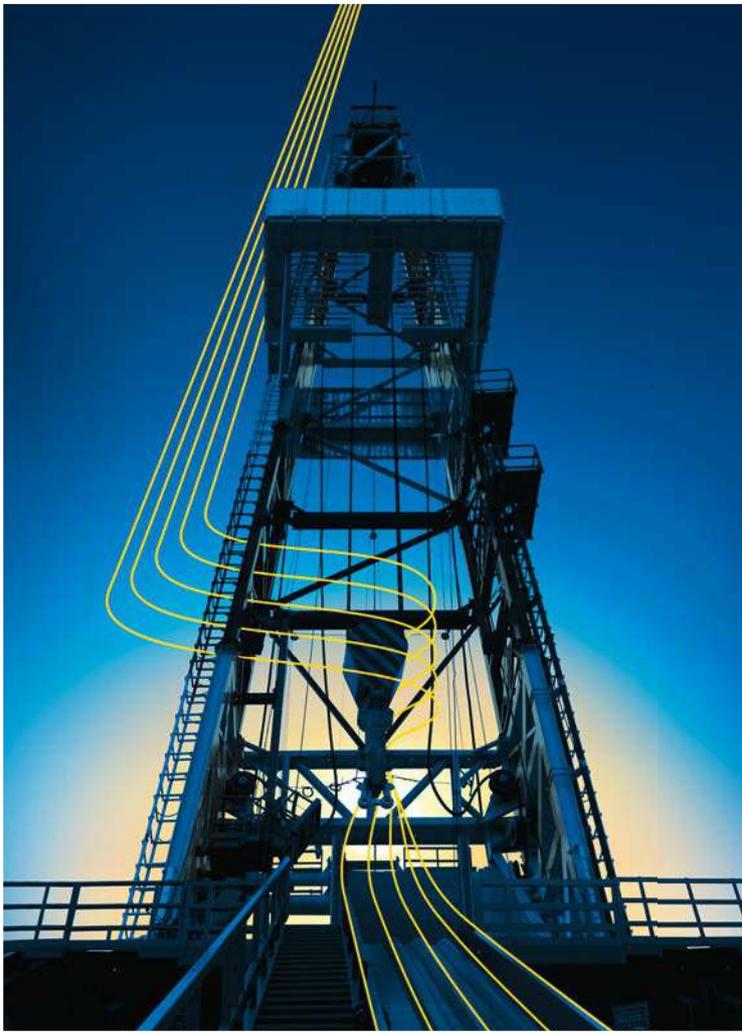
Como especialista en actuadores eléctricos, AUMA define los estándares del sector en cuanto a innovación y sostenibilidad. Una producción propia con un elevado nivel de fabricación permite en el marco de un proceso de mejora continuo la directa aplicación de innovaciones a nivel de productos y subconjuntos. Este enfoque se aplica a todos los campos que intervienen en el funcionamiento de los dispositivos: mecánica, electromecánica, electrónica y software.

El éxito se demuestra con el crecimiento - en todo el mundo

Desde su fundación en 1964, AUMA se ha ido desarrollando hasta convertirse en una empresa con 2 300 empleados en todo el mundo. AUMA dispone de una red global de distribución y servicio, con más de 70 filiales de venta y representaciones. Nuestros clientes califican a los empleados de AUMA de competentes en el asesoramiento de productos y de eficientes en el servicio.

Trabajar con AUMA:

- > Permite una automatización de las válvulas conforme a las especificaciones.
- > Aporta seguridad en la proyectación y construcción de instalaciones mediante interfaces certificadas.
- > Garantiza al usuario un servicio global in situ con apoyo durante la puesta en servicio y cursillos de formación sobre los productos.



CAMPOS DE APLICACIÓN

PERFORACIÓN Y EXTRACCIÓN

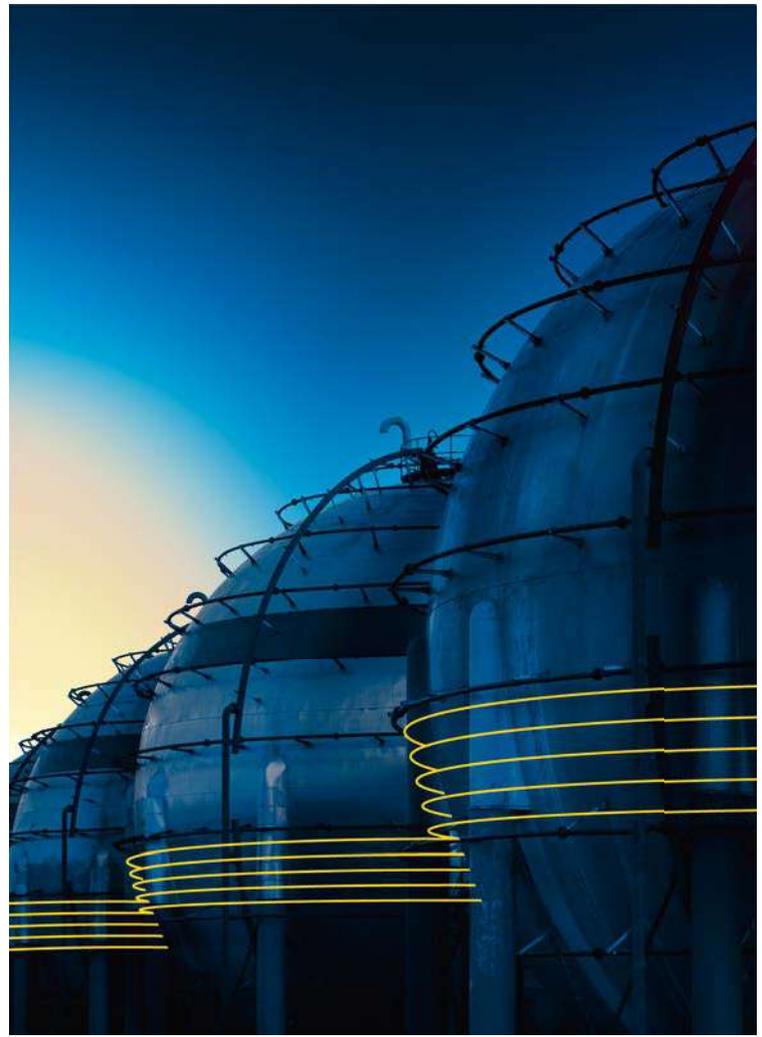
- > Alimentación/descarga
- > Separación
- > Almacenamiento intermedio
- > Proceso de elevación por gas

La extracción segura del petróleo y el gas es una actividad compleja a la vez que exigente y que frecuentemente se desarrolla en condiciones de máxima dificultad. Los actuadores desempeñan un papel decisivo tanto en el control como en la regulación de los caudales de gases y fluidos. Los exigentes requisitos en materia de seguridad del personal y protección del medio ambiente sientan los estándares que deben cumplir los medios utilizados. Factores ambientales extremos, como los que se encuentran en las plataformas de perforación y extracción, caracterizan las condiciones de servicio. En este tipo de entornos se hacen patentes la fiabilidad y la resistencia de los actuadores AUMA. La elevada protección anti-corrosión, que marca un nuevo estándar en el sector, predestina a los equipos de AUMA para aplicaciones offshore.

TRANSPORTE

- > Gaseoductos/oleoductos
- > Estaciones de bombeo
- > Estaciones de compresión
- > Petroleros

Independientemente del medio utilizado para transportar el petróleo o el gas, gaseoductos, oleoductos, petroleros, cisternas, los actuadores eléctricos son un elemento decisivo en la regulación del caudal en las tuberías o el control durante los procesos de carga. El abanico de las posibles condiciones de servicio es amplio. Frecuentemente, los oleoductos o gaseoductos recorren durante muchos kilómetros áreas inhabitadas atravesando distintas zonas climáticas. En las estaciones de carga de petroleros reinan condiciones offshore. Los actuadores AUMA demuestran día a día que funcionan con total fiabilidad bajo todas estas condiciones, a $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ en Siberia en una estación de compresión, así como a $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ en una estación de carga en el Océano Índico.



PROCESAMIENTO

- > Separación
- > Destilación de crudo
- > Craqueo hidráulico
- > Coquización retardada

En las tuberías de las refinerías normalmente reinan presiones altas y/o temperaturas altas. Aquí se utilizan numerosas válvulas de gran calidad, en parte con funciones y soluciones de automatización especiales. Entre estas se encuentran las válvulas de macho ascendente y también las válvulas para procesos de coque. En las páginas 65 y 66 se describe cómo AUMA soluciona estas exigentes tareas. Además, gracias a su alta capacidad SIL, los actuadores AUMA también son adecuados para su utilización en sistemas de seguridad. En las versiones a prueba de fuego, los actuadores mantienen su capacidad de servicio en caso de incendio durante más de 30 minutos.

ALMACENAMIENTO

- > Muelles y puentes de carga
- > Depósitos de petróleo
- > Depósitos de gas
- > Estaciones de bombeo

El almacenamiento no es algo estático. Los gases, el crudo y sus derivados se cargan y descargan, se almacenan en depósitos provisionales y se trasvasan. En estos procesos el objetivo es usar las capacidades existentes, como depósitos y tuberías, instalaciones de carga y descarga, de forma efectiva y segura. Para ello es necesario un control inteligente de los caudales y actuadores con capacidad de integración en la infraestructura del sistema de automatización correspondiente. Por ello, los actuadores AUMA no solo cumplen los estrictos estándares de seguridad exigidos, sino que también disponen de los interfaces necesarios para el sistema de control con el fin de cumplir estos requisitos especiales. Entre ellos se encuentran, p. ej., la redundancia para una mayor seguridad en la transmisión de datos, o las grandes distancias, que frecuentemente se deben superar entre los dispositivos de campo en las extensas explotaciones. Los actuadores AUMA favorecen en todas estas condiciones el intercambio rápido de datos y con ello contribuyen al diseño eficiente de los procesos continuamente sujetos a cambios.

La manipulación de materias combustibles y explosivos requiere una seguridad máxima para evitar peligros para las personas, el medio ambiente y las instalaciones. Casi ningún sector es tan exigente como el sector de la industria del petróleo y del gas a la hora de seleccionar a sus proveedores. Que AUMA se encuentre entre los proveedores de las empresas petroleras y de gas más importantes habla por sí mismo.

Certificaciones nacionales e internacionales

La industria petrolera y del gas es un sector que opera a nivel global. Cualquier dispositivo de campo que se utilice en una instalación con riesgo de explosión debe someterse previamente a un proceso de certificación en el país correspondiente.

Todos los tipos de actuadores AUMA previstos para usarse en áreas con riesgo de explosión han sido certificados por los organismos competentes.

Independientemente de en qué parte del mundo se vaya a usar un actuador AUMA con protección anti-explosión, contamos con la certificación nacional correspondiente, lo que proporciona una gran seguridad en lo que respecta a la planificación.

Gracias a sus exigentes estándares de control de calidad y las certificaciones según ISO 9001 e IEC 80079-34, AUMA cumple el requisito para poder fabricar y distribuir actuadores y reductores para su utilización en la industria del petróleo y el gas.

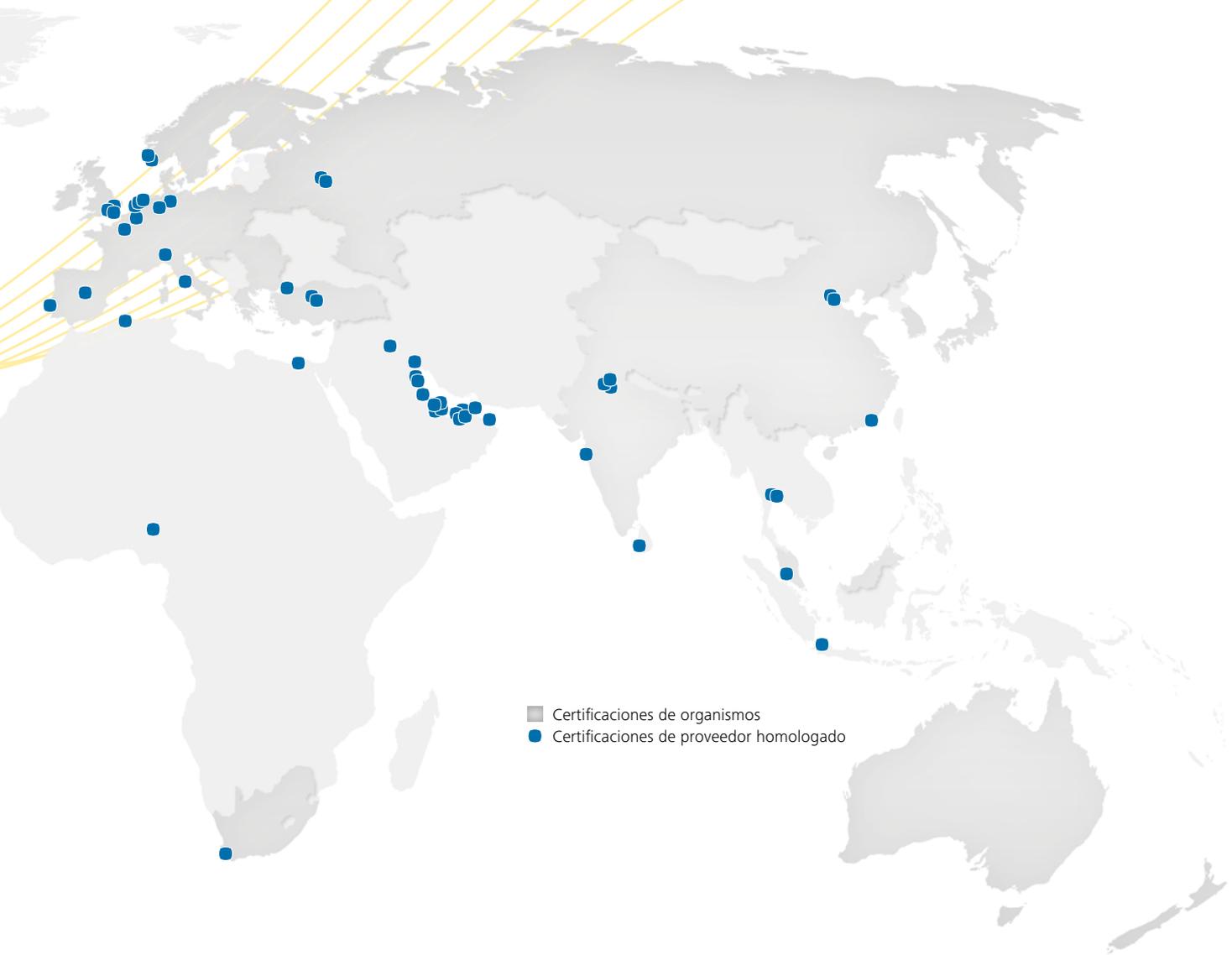
Los dispositivos de AUMA están certificados según las siguientes normas y directivas:

- > Internacional - IECEx
- > Unión Europea - ATEX
- > EE. UU. - FM
- > Rusia - ROSTECHNADSOR/EAC (TR-CU)
- > China - NEPSI
- > Bielorrusia- Gospromnadsor/EAC (TR-CU)
- > Brasil - INMETRO
- > Canadá - CSA
- > Corea - KOSHA
- > India - C.E.E.
- > Japón - TIIS
- > Kazajistán - EAC (TR-CU)
- > Sudáfrica - SABS
- > etc.

Certificaciones de proveedor homologado

Si las certificaciones oficiales se centran principalmente en las características de los dispositivos y las condiciones marco de producción, las empresas clientes comprueban mediante auditorias muchos aspectos más de las empresas proveedoras. El objetivo de estas verificaciones adicionales es constatar la capacidad y la fiabilidad a largo plazo de una empresa proveedora.

La lista siguiente es una selección de las empresas de renombre que confían en AUMA.



■ Certificaciones de organismos
 ● Certificaciones de proveedor homologado

Abu Dhabi

- > ADCO
- > ADGAS
- > ADNOC
- > TAKREER

Alemania

- > BEB
- > RUHRGAS

Arabia Saudita

- > SAUDI ARAMCO

Argelia

- > Sonatrach

Argentina

- > REPSOL YPF

Baréin

- > BANAGAS

Bélgica

- > EXXON MOBIL

Brasil

- > PETROBRAS

Catar

- > Qatar Petroleum
- > QGC
- > QGPC

Chile

- > ENAP

China

- > CNOOC
- > Petro China
- > Sinopec

Colombia

- > ECOPETROL

Ecuador

- > PETROECUADOR

EE. UU.

- > AMEC Paragon
- > Chemco
- > Chevron Texaco
- > DUPONT

Egipto

- > PPC

España

- > ENAGAS

Francia

- > TOTAL

India

- > EIL
- > HPCL
- > IOCL
- > ONGC/CIDC

Indonesia

- > Pertamina

Irak

- > MOC
- > SOC

Italia

- > ENI
- > ERG PETROLINE

Kuwait

- > KNPC
- > KOC

Malasia

- > Petronas

México

- > PEMEX

Nigeria

- > NNPC

Noruega

- > ConocoPhillips
- > STATOIL

Omán

- > ORC
- > PDO

Países Bajos

- > ARAMCO
- > SABIC
- > Shell

Perú

- > Petroperú

Portugal

- > GALP

Reino Unido

- > BP
- > DOW
- > EXXON-MOBIL

Rusia

- > GAZPROM
- > LUKOIL

Sri Lanka

- > CPC

Sudáfrica

- > PetroSA

Tailandia

- > PTT Public Company Ltd.

Turquía

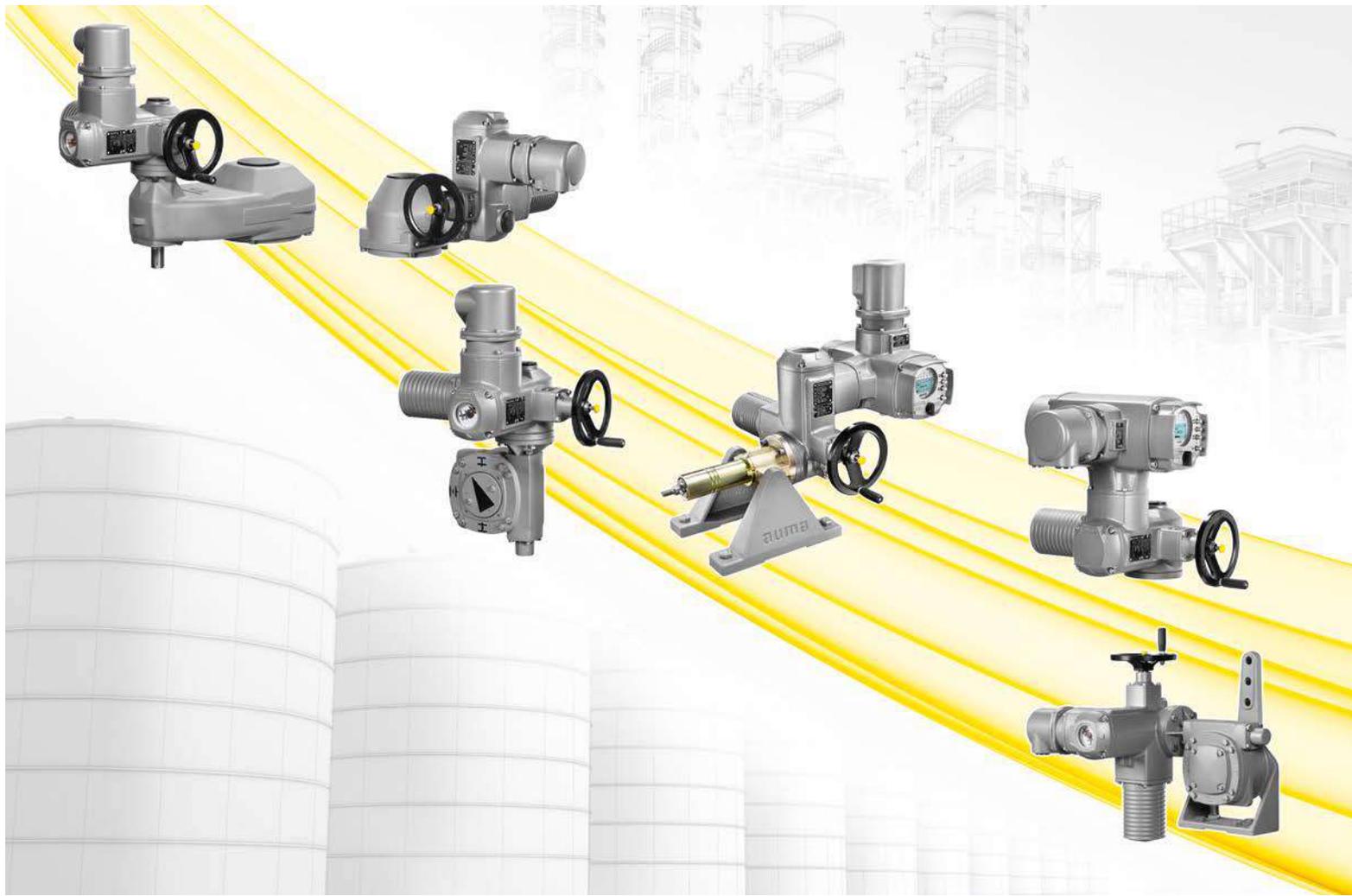
- > OPET
- > Turkish Petroleum
- > Turkpetrol

Uruguay

- > ANCAP

Venezuela

- > PDVSA



¿QUÉ ES UN ACTUADOR ELÉCTRICO?

En las instalaciones de técnica de procesos se transportan en tuberías líquidos, gases, vapores y granulados. Las válvulas industriales se encargan de abrir o cerrar estas vías de transporte o de regular el caudal. Con los actuadores AUMA, las válvulas se operan remotamente desde el puesto de mando.

Automatización de válvulas industriales

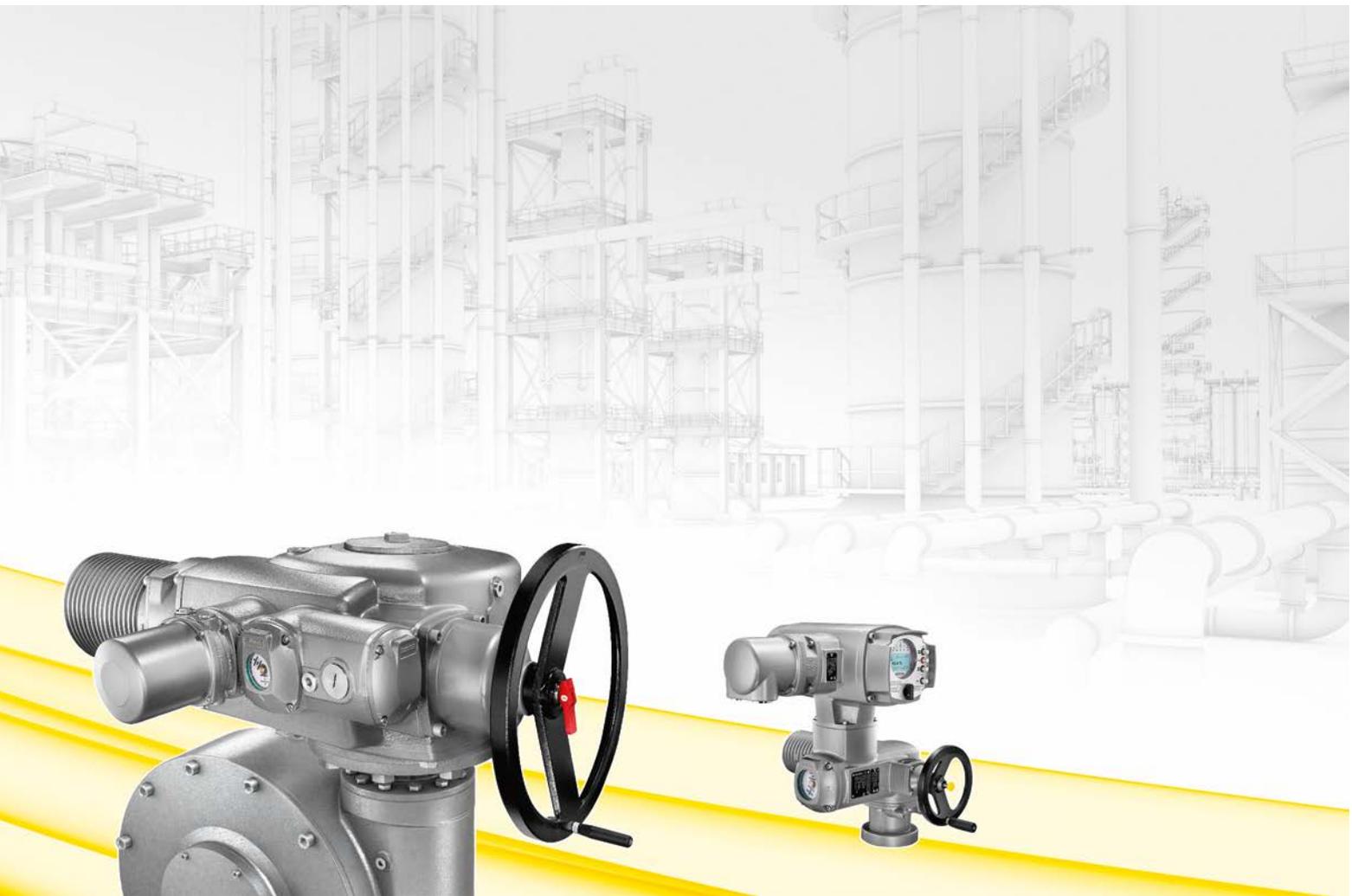
Las aplicaciones industriales modernas se sustentan sobre un alto grado de automatización de las válvulas. Se trata de un requisito para el control de procesos complejos.

El actuador posiciona la válvula en conformidad con las órdenes de maniobra procedentes del sistema de automatización. Cuando se alcanzan las posiciones finales o intermedias, el actuador se desconecta y señala este estado al sistema de automatización.

Actuadores eléctricos

Los actuadores eléctricos incorporan una combinación de motor eléctrico y reductor, especialmente desarrollada y diseñada para la automatización de válvulas, que transmite el par necesario para el accionamiento de una compuerta, válvula de mariposa, de bola o de otro tipo. El volante, que forma parte del equipamiento de serie, permite operar manualmente la válvula. El actuador registra los datos de carrera y par de la válvula. Un control evalúa estos datos y se encarga de conectar y desconectar el actuador. Este control suele estar integrado en el actuador e incorpora, además del interface eléctrico al sistema de automatización, una unidad de manejo local.

Desde el 2009, los requisitos impuestos a los actuadores eléctricos se recogen en la norma internacional EN 15714-2.



Gran variedad de requisitos

La demanda de instalaciones de técnica de procesos con sistemas de tuberías y automatización de válvulas existe en todo el mundo. Además del tipo de instalación y de válvulas utilizadas, también las condiciones climáticas de servicio determinan los requisitos impuestos a los actuadores eléctricos. Los actuadores AUMA realizan sus tareas de forma fiable y segura también bajo las condiciones medioambientales más extremas.

Las certificaciones otorgadas por los organismos de ensayo internacionales confirman la calidad de los actuadores AUMA, que se diseñan, fabrican y ensayan según las especificaciones del cliente.

Como fabricante independiente, AUMA atesora una gran experiencia fruto de muchos años de colaboración con la industria de válvulas, la construcción de instalaciones y empresas de aplicaciones de técnica de procesos en la industria del petróleo y el gas.

Requisito de fiabilidad

Las instalaciones de técnica de procesos solo pueden trabajar de forma rentable y, sobre todo, segura cuando los componentes involucrados realizan su tarea de forma fiable a lo largo de toda su vida útil estimada. Muchas instalaciones se proyectan para tiempos de servicio de varias décadas. Por tanto, los actuadores eléctricos se diseñan de forma correspondiente. AUMA puede suministrar piezas de repuesto durante largos periodos de tiempo también para series que han dejado de ser actuales.



ACTUADORES MULTIVUELTAS SAEX Y ACTUADORES DE FRACCIÓN DE VUELTA SQEX

Uno de los factores diferenciadores de los diversos diseños de las válvulas es la forma de accionarlas.

Las compuertas son un ejemplo típico de válvulas de giro. En la entrada de la válvula necesitan un número definido de vueltas para cubrir el recorrido de operación de la válvula de CERRADA a ABIERTA o viceversa.

En el caso de una válvula de mariposa o de bola, se suele ejecutar un movimiento angular de 90°.

Las válvulas de globo se suelen ajustar mediante un movimiento lineal. Además, también hay válvulas que se accionan a palanca. En este caso se habla de un movimiento de palanca.

Para cada tipo de movimiento hay un tipo especial de actuador.

El núcleo de la gama de productos de AUMA lo constituyen los actuadores multivueeltas de la serie SAEx y los actuadores de fracción de vuelta SQEx.

Actuadores AUMA

El modo de funcionamiento básico de todos los actuadores AUMA es el mismo.

Un motor eléctrico mueve un reductor. El par en la salida del reductor se transmite a la válvula mediante un interface mecánico estandarizado. Una unidad de control en el actuador registra el camino recorrido y monitoriza el par transmitido. La unidad de control señala al control del motor el alcance de una posición final de la válvula o de un valor límite de par previamente ajustado. El control del motor, normalmente integrado en el actuador, desconecta entonces el actuador. Para el intercambio de órdenes de maniobra y señales entre el control del motor y el sistema de automatización, el control del motor incorpora un interface eléctrico especialmente ajustado para el sistema de automatización en cuestión.

Actuadores multivueeltas SAEx y actuadores de fracción de vuelta SQEx

Ambas series están basadas en el mismo principio constructivo. La puesta en servicio y su operación son prácticamente idénticas.



Actuadores multivuelts SAEx

Según EN ISO 5210, se habla de un actuador multivuelts cuando el actuador puede absorber las fuerzas de empuje que se generan en la válvula y para el recorrido de operación o la carrera de la válvula se necesita más de una vuelta completa. En la mayoría de los casos se necesitan muchas más vueltas para las válvulas de giro, por lo que las compuertas tienen frecuentemente husillos ascendentes. Ese es el motivo por el que el eje de salida de los actuadores multivuelts SAEx es un eje hueco a través del cual puede pasar el husillo en tales casos.

Actuadores de fracción de vuelta SQEx

Según EN ISO 5211, se habla de un actuador de fracción de vuelta cuando para la maniobra completa se necesita menos de una vuelta en la entrada de la válvula.

Las válvulas de fracción de vuelta, sean de mariposa o de bola, se realizan frecuentemente como válvulas de giro sin fin. Para poder alcanzar de forma precisa las posiciones finales en el modo manual, los actuadores de fracción de vuelta SQEx incorporan topes internos.

Actuadores multivuelts SAEx con reductor montado

El montaje de reductores AUMA amplía el espectro de aplicación de los actuadores multivuelts SAEx.

- > En combinación con una unidad lineal LE se constituye un actuador lineal
- > En combinación con un reductor de palanca GF se constituye un actuador de palanca
- > En combinación con un reductor de fracción de vuelta GS se constituye un actuador de fracción de vuelta, especialmente para los casos con una demanda de par elevada
- > En combinación con un reductor multivuelts GST o GK se constituye un actuador multivuelts con un elevado par de salida. De esta forma, además es posible también ejecutar soluciones para tipos de válvula o situaciones de montaje especiales.

CONTROL DE ACTUADOR ACEXC 01.2

- > Basado en microprocesador con funcionalidad avanzada
- > Comunicación mediante bus de campo
- > Pantalla
- > Diagnósis
- > etc.



CONTROL DE ACTUADOR AMEXC 01.1

- > Control sencillo con funcionalidad básica



ACTUADORES MULTIVUELTAS SAEX 07.2 – SAEX 16.2 Y SAEX 25.1 – SAEX 40.1

- > Pares: 10 Nm – 16 000 Nm
- > Automatización de compuertas y válvulas de bola



COMBINACIONES CON REDUCTORES MULTIVUELTAS GK

- > Pares: hasta 16 000 Nm
- > Automatización de compuertas de doble husillo
- > Soluciones para situaciones de montaje especiales



COMBINACIONES CON REDUCTORES MULTIVUELTAS GST

- > Pares: hasta 16 000 Nm
- > Automatización de compuertas
- > Soluciones para situaciones de montaje especiales



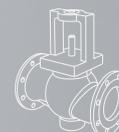
COMBINACIONES CON REDUCTORES MULTIVUELTAS GHT

- > Pares: hasta 120 000 Nm
- > Automatización de compuertas con una demanda de par alta



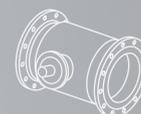
COMBINACIONES CON UNIDADES LINEALES LE

- > Fuerzas de empuje: 4 kN – 217 kN
- > Automatización de válvulas de globo



COMBINACIONES CON REDUCTORES DE FRACCIÓN DE VUELTA GS

- > Pares: hasta 675 000 Nm
- > Automatización de válvulas de mariposa y de bola



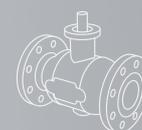
COMBINACIONES CON REDUCTORES DE PALANCA GF

- > Pares: hasta 45 000 Nm
- > Automatización de válvulas de mariposa con palanca



ACTUADORES DE FRACCIÓN DE VUELTA SQEX 05.2 – SQEX 14.2

- > Pares: 50 Nm – 2 400 Nm
- > Automatización de válvulas de mariposa y de bola



ACTUADORES DE FRACCIÓN DE VUELTA SQEX 05.2 – SQEX 14.2 CON BASE Y PALANCA

- > Pares: 50 Nm – 2 400 Nm
- > Automatización de válvulas de mariposa con palanca



Los dispositivos AUMA se utilizan en todo el mundo y realizan su trabajo de forma fiable y durante muchos años bajo todas las condiciones.

GRADO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

Los actuadores AUMA SAEx y SQEx se entregan con el elevado grado de protección ambiental IP68 según EN 60529. IP68 significa protección frente a la inundación hasta un máximo de 8 m de columna de agua durante un tiempo máximo de 96 horas. Son posibles hasta 10 operaciones durante la inmersión.

Los reductores AUMA se suelen combinar con actuadores multivoltas. Los reductores se pueden adquirir también con el grado de protección ambiental IP68.

CONDICIONES DE SERVICIO



En las instalaciones en las que pueden presentarse atmósferas explosivas se deben utilizar dispositivos con protección anti-explosión. Éstos están contruidos de modo que no puedan convertirse en fuente de ignición. No generan chispas y no presentan temperaturas elevadas en las superficies.

Encontrará información detallada sobre clasificaciones y rangos de temperaturas de otros dispositivos, así como sobre certificaciones de organismos de otros países en la página 74.

Clasificación de protección anti-explosión para Europa y conforme al estándar internacional IEC (extracto).

| Actuadores | Rango de temperatura ambiente | | Protección anti-explosión |
|---|-------------------------------|--------|---|
| | mín. | máx. | |
| Europa - ATEX | | | |
| Actuadores multivoltas SAEx/SAREx 07.2 – 16.2 | -60 °C | +60 °C | II 2 G Ex de IIC T4/T3; II 2 G Ex d IIC T4/T3 |
| Actuadores multivoltas SAEx/SAREx 07.2 – 16.2 con AMExC o ACExC | -60 °C | +60 °C | II 2 G Ex de IIC T4/T3; II 2 G Ex d IIC T4/T3 |
| Actuadores multivoltas SAEx/SAREx 25.1 – 40.1 | -50 °C | +60 °C | II 2 G Ex ed IIB T4 |
| Actuadores de fracción de vuelta SQEx/SQREx 05.2 – 14.2 | -60 °C | +60 °C | II 2 G Ex de IIC T4/T3; II 2 G Ex d IIC T4/T3 |
| Actuadores de fracción de vuelta SQEx/SQREx 05.2 – 14.2 con AMExC o ACExC | -60 °C | +60 °C | II 2 G Ex de IIC T4/T3; II 2 G Ex d IIC T4/T3 |
| Internacional/Australia - IECEx | | | |
| Actuadores multivoltas SAEx/SAREx 07.2 – 16.2 | -60 °C | +60 °C | Ex de IIC T4/T3 Gb; Ex d IIC T4/T3 Gb |
| Actuadores multivoltas SAEx/SAREx 07.2 – 16.2 con AMExC o ACExC | -60 °C | +60 °C | Ex de IIC T4/T3 Gb; Ex d IIC T4/T3 Gb |
| Actuadores multivoltas SAEx/SAREx 25.1 – 40.1 | -20 °C | +60 °C | Ex ed IIB T4 Gb |
| Actuadores de fracción de vuelta SQEx/SQREx 05.2 – 14.2 | -60 °C | +60 °C | Ex de IIC T4/T3 Gb; II 2 G Ex d IIC T4/T3 Gb |
| Actuadores de fracción de vuelta SQEx/SQREx 05.2 – 14.2 con AMExC o ACExC | -60 °C | +60 °C | Ex de IIC T4/T3 Gb; II 2 G Ex d IIC T4/T3 Gb |



Otro factor decisivo para una larga vida útil de los dispositivos es la efectiva protección anti-corrosión de AUMA. El sistema anti-corrosión de los actuadores AUMA se basa en un tratamiento químico previo y un recubrimiento en polvo de dos capas de cada pieza. Para las diferentes condiciones de servicio hay clases de protección anti-corrosión graduadas de AUMA basadas en las categorías de corrosividad según EN ISO 12944-2.

Color

El tono de color estándar es gris plateado (similar a RAL 7037). Son posibles otros tonos.

| Categorías de corrosividad según EN ISO 12944-2 Clasificación de las condiciones ambientales | | Actuadores SAEx, SQEx y controles AMExC, ACExC | |
|---|--|--|--------------------------|
| | | Clase de protección anti-corrosión | Espesor total de la capa |
| C1 (insignificante): | Recintos calefactados con atmósferas neutras | KS | 140 µm |
| C2 (baja): | Edificios no calefactados y zonas rurales con bajo nivel de polución | | |
| C3 (moderada): | Recintos de producción con humedad del aire y carga moderada de agentes corrosivos. Áreas urbanas e industriales con moderada carga de dióxido de azufre | | |
| C4 (fuerte): | Instalaciones químicas con carga moderada de sal | | |
| C5-I (muy fuerte, industria): | Áreas con condensación prácticamente permanente y elevado nivel de polución | | |
| C5-M (muy fuerte, mar): | Áreas con elevada carga de sal, condensación prácticamente permanente y elevado nivel de polución | | |
| Categorías de corrosividad para requisitos no recogidos en EN ISO 12944-2 | | | |
| Extrema (torre de refrigeración): | Áreas con elevada carga de sal, condensación permanente y elevado nivel de polución | KX KX-G (sin aluminio) | 200 µm |

El sistema de protección anti-corrosión de AUMA está certificado por TÜV Rheinland.

CONDICIONES DE SERVICIO



ESTRUCTURA DE LA CAPA DE RECUBRIMIENTO DE POLVO

Carcasa

Capa de conversión

Recubrimiento funcional que en conjunción con el primer recubrimiento de polvo proporciona una protección anti-corrosión óptima.

Primer recubrimiento de polvo

Recubrimiento de polvo en base a resina epoxi. Procura una buena adhesión entre la superficie de la carcasa y la capa de acabado.

Segunda capa de recubrimiento

Recubrimiento de polvo en base a poliuretano. Aporta la resistencia a las sustancias químicas, las inclemencias meteorológicas y la radiación UV. Gracias al elevado grado de reticulación del polvo curado, la resistencia mecánica es muy alta. El tono de color es gris plateado AUMA, similar a RAL 7037.

Un concepto de seguridad también debe incluir medidas que limiten en caso de incendio las consecuencias para las personas, el medio ambiente y las instalaciones.

Los actuadores a prueba de fuego de AUMA conservan su capacidad de funcionamiento a una temperatura de hasta 1 100 °C durante un tiempo de 30 minutos. Gracias a esta característica, el personal tiene la posibilidad de intervenir con el fin de reducir los daños, p. ej., interrumpiendo el paso al material combustible hacia el fuego cerrando una válvula.

En ambas variantes descritas a continuación las características de la protección anti-corrosión son idénticas a las de los dispositivos que no son a prueba de fuego.

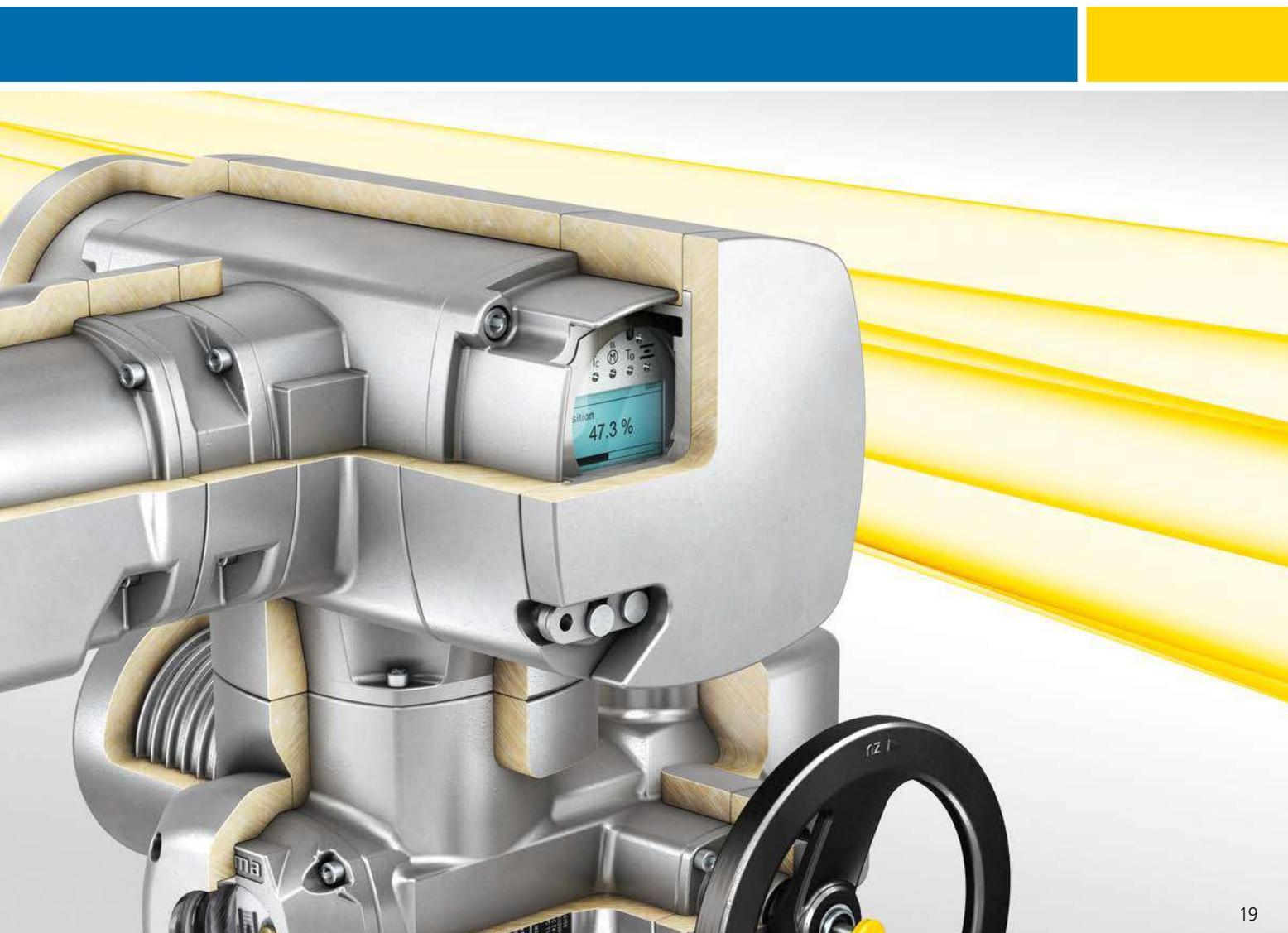
Revestimiento de protección contra el fuego K-MASS™

La resistencia al fuego viene dada por el revestimiento K-MASS™ patentado de Thermal Designs Inc. En caso de incendio, el revestimiento se expande y absorbe la energía térmica suministrada externamente por el fuego.

Los actuadores no presentan limitaciones en lo que respecta a la accesibilidad de los elementos de manejo o el interior de los dispositivos. Todos los elementos de la carcasa están revestidos de forma individual. Las operaciones de instalación, puesta en marcha y de servicio se realizan de forma análoga a los dispositivos que no son a prueba de fuego.

Sistema de protección contra el fuego MOV FR

Mediante este proceso de MOV Ltd., el revestimiento a prueba de fuego (denominación del fabricante FR Coating) está compuesto por varias envolturas que envuelven el actuador de forma perfectamente ajustada y que se atornillan entre sí. Esta protección contra el fuego se puede montar de forma sencilla en actuadores ya instalados. En caso de incendio, las distintas envolturas se expanden y se funden formando una cubierta continua que absorbe la energía térmica.



Las válvulas se operan de forma diferente según el caso de aplicación y el diseño. La norma para actuadores EN 15714-2 distingue entre tres casos de aplicación:

- > Clase A: ABRIR-CERRAR o servicio todo-nada.
El actuador debe llevar la válvula en todo el recorrido de operación desde la posición completamente abierta a la posición completamente cerrada y viceversa.
- > Clase B: Inching, posicionamiento o servicio de posicionamiento.
El actuador debe llevar la válvula ocasionalmente a una posición cualquiera (posición completamente abierta, posición intermedia y posición completamente cerrada).
- > Clase C: Modulación o servicio de regulación.
El actuador debe llevar la válvula regularmente a una posición cualquiera entre la posición completamente abierta y la posición completamente cerrada.

Número de arrancadas y modo de funcionamiento del motor

Las cargas mecánicas a las que se ve sometido un actuador en el servicio de regulación son distintas que en el servicio todo-nada. Por ello, para cada modo de funcionamiento hay tipos especiales de actuador.

Caracterizan tal diferenciación los modos de funcionamiento de los actuadores según IEC 60034-1 y EN 15714-2 (véase también la página 80). En el servicio de regulación se indica además el número de arrancadas admisibles.

Actuadores para servicio todo-nada y servicio de posicionamiento (clases A y B o modos de funcionamiento S2 - 15 min/30 min)

La denominación de tipo SAEx y SQEx identifica los actuadores AUMA para el servicio todo-nada y el servicio de posicionamiento:

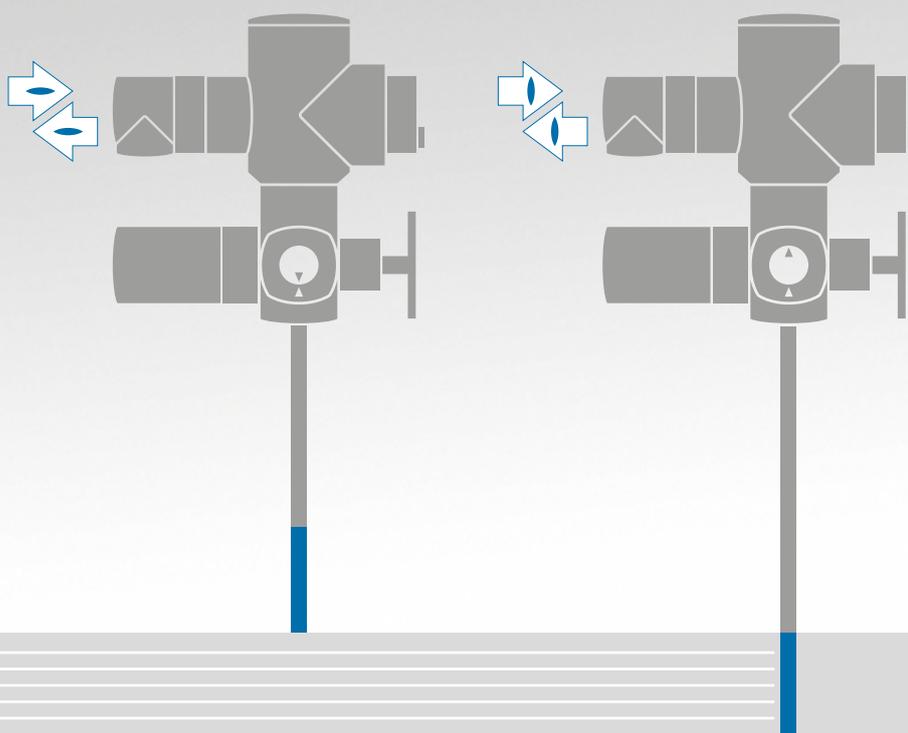
- > SAEx 07.2 – SAEx 16.2
- > SAEx 25.1 – SAEx 40.1
- > SQEx 05.2 – SQEx 14.2

Actuadores para el servicio de regulación (clase C o modos de funcionamiento S4 - 25 %/50 %)

La denominación de tipo SAREx y SQREx identifica los actuadores AUMA para el servicio de regulación:

- > SAREx 07.2 – SAREx 16.2
- > SAREx 25.1 – SAREx 30.1
- > SQREx 05.2 – SQREx 14.2

FUNCIONES BÁSICAS DE LOS ACTUADORES



Control ABRIR - CERRAR

Es la forma más típica de control. Durante el funcionamiento suelen ser suficientes las órdenes ABRIR y CERRAR y las señales posición final ABIERTO y posición final CERRADO.

La desconexión automática puede ser por final de carrera o por limitador de par.

Un actuador se desconecta cuando alcanza una posición final. Para ello se puede elegir entre dos mecanismos distintos que encuentran aplicación en función del tipo de válvula.

> **Desconexión por final de carrera**

En cuanto se alcanza la posición de desconexión en la posición final, el control desconecta el actuador.

> **Desconexión por limitador de par**

En cuanto el par ajustado llega a establecerse en la posición final de la válvula, el control desconecta el actuador.

En los actuadores sin control integrado, el tipo de desconexión se debe programar en el control externo. En los actuadores con control integrado AMExC o ACExC, el tipo de desconexión se ajusta en el control integrado y puede ser distinto para las dos posiciones finales.

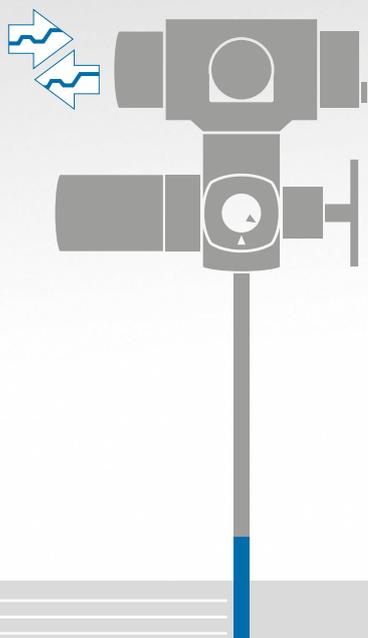
Protección contra sobrecarga de la válvula

Si durante la maniobra se presenta un par excesivo, p. ej., debido a un objeto que se haya adherido a la válvula, el control desconecta el actuador como medida de protección de la válvula.

Protección térmica del motor

Los actuadores AUMA están equipados con termistores o termostatos en el devanado del motor. Se activan en cuanto la temperatura del motor supera los 140 °C. Integrados en el control, protegen óptimamente el devanado del motor contra el sobrecalentamiento.

Los termistores o termostatos ofrecen una mejor protección que los contactos térmicos de sobrecorriente, ya que con los primeros el calentamiento se mide directamente en el devanado del motor.



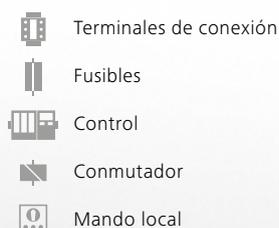
Control de setpoint

El control recibe del nivel de mando de jerarquía superior un setpoint de posición en forma de, p. ej., una señal de 0/4 – 20 mA. El posicionador integrado lo compara con la posición actual de la válvula y comanda el motor del accionamiento en función de la desviación hasta que el setpoint y el valor actual coincidan. La posición actual de la válvula se transmite al sistema de automatización.

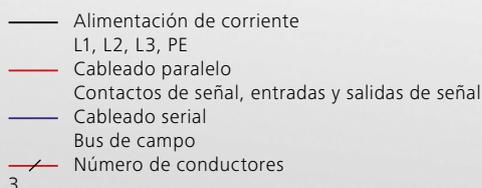
Actuadores



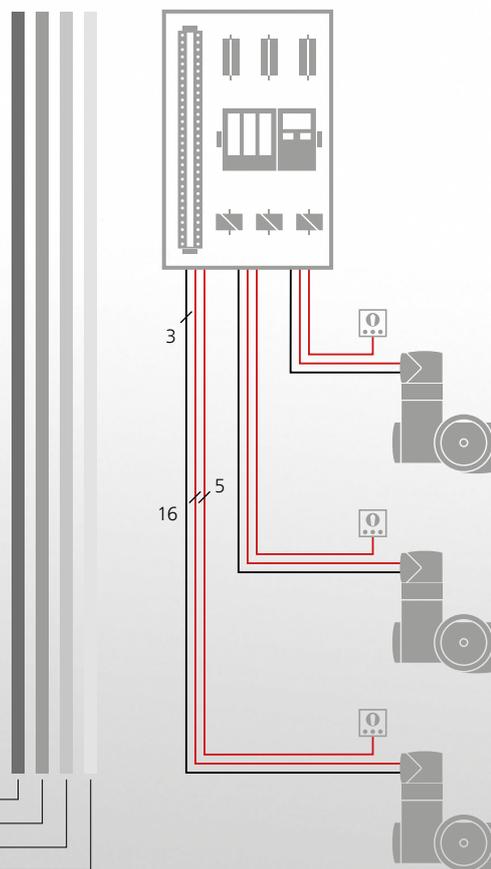
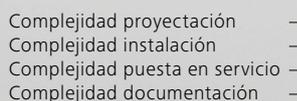
Componentes de sistema



Cableado



Complejidad concepto de control



CONCEPTOS DE CONTROL

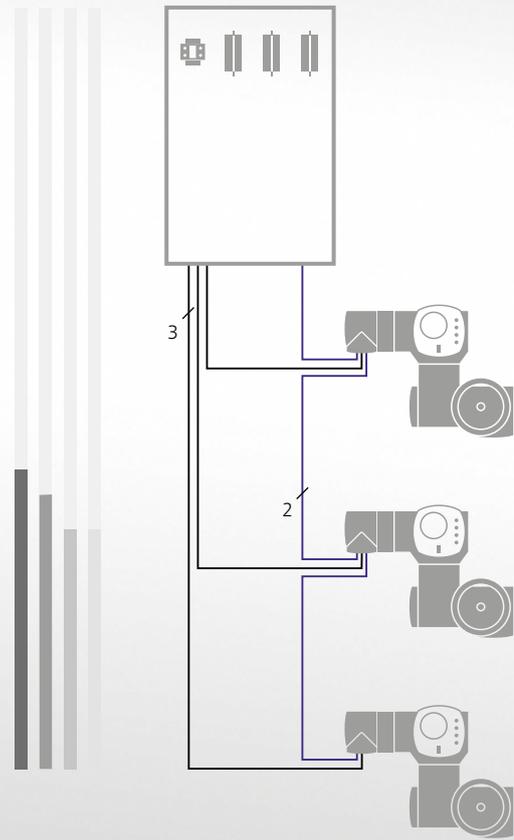
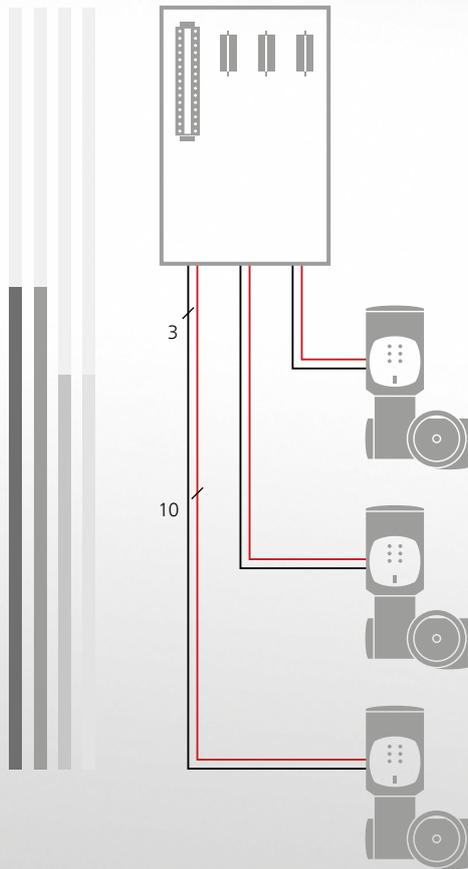
Los actuadores AUMA se pueden integrar en cualquier sistema de automatización. Los actuadores con control integrado ahorran trabajo en la proyectación, instalación y documentación que suponen los controles externos. Otra ventaja del control integrado reside en la sencilla puesta en servicio.

Control externo

Con este concepto de control todas las señales del actuador, como señales de final de carrera, de limitador de par, de protección del motor o, dado el caso, de posición de la válvula, se transmiten a un control externo y se procesan en él. Durante la proyectación del control se deben tener en consideración los mecanismos de protección necesarios y se debe tener en cuenta que el retardo de desconexión no debe ser demasiado grande.

En el armario eléctrico se deben instalar además los dispositivos de conmutación para el control de motor y se deben cablear con el actuador.

Si se precisan mandos locales, se deben instalar cerca del actuador e integrar en el control externo.



Control integrado

Una vez establecida la alimentación de corriente, el actuador se puede accionar eléctricamente mediante los elementos de manejo de los mandos locales. El control está óptimamente dimensionado para el actuador.

El actuador se puede ajustar por completo in situ sin necesidad de una conexión al sistema de automatización. Entre el sistema de automatización y el actuador solo se intercambian órdenes de operación y señales. Los procesos de arrancada del motor se ejecutan en el dispositivo prácticamente sin retardo.

Los actuadores AUMA se pueden suministrar con un control integrado AMExC o ACExC.

Bus de campo

Cuando se utiliza un sistema de bus de campo, todos los actuadores se conectan con el sistema de automatización mediante un cable de dos conductores común para todos ellos. Mediante este cable se intercambian todas las órdenes de maniobra y todas las señales entre los actuadores y el sistema de automatización.

Como en el cableado del bus de campo no se precisan módulos de entrada y salida, las necesidades de espacio en el armario eléctrico se reducen. El uso de cables de dos conductores simplifica la puesta en servicio y ahorra costes, especialmente cuando las longitudes de los cables son grandes.

Otra de las ventajas de la técnica de bus de campo es que se pueden transmitir informaciones al puesto de mando para mantenimiento preventivo y diagnosis. De este modo, la tecnología de bus de campo constituye la base para la integración en sistemas Asset Management, que ayudan a garantizar la disponibilidad de la instalación.

Los actuadores AUMA con control de actuador ACExC integrado se pueden adquirir con interfaces para los sistemas de bus de campo que suelen estar presentes en la automatización de procesos.



INTEGRACIÓN EN EL SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN - CONTROLES DE ACTUADOR AM

Los controles integrados evalúan las señales del actuador y las órdenes de maniobra y conectan y desconectan el motor sin retardo mediante contactores-inversores o tiristores integrados.

Las señales evaluadas del actuador llegan al nivel de jerarquía superior en forma de señales mediante los controles.

Con ayuda de unos mandos locales, el actuador se puede operar localmente.

Los controles AMEXC y ACEXC se pueden combinar con las series de actuadores SAEx y SQEx. Desde el punto de vista del sistema de automatización, resulta de ello una imagen unificada.

Encontrará una sinopsis de las funciones de los controles en la página 84.

AMEXC 01.1 (AUMA MATIC)

Si se utiliza una transmisión de señal paralela y el número de respuestas al sistema de automatización es previsible, el AMEXC es el control adecuado gracias a su sencilla estructura.

Mediante switches se ajusta un número reducido de parámetros durante la puesta en servicio, como p. ej., el tipo de desconexión en las posiciones finales.

El control se realiza mediante las órdenes ABRIR, PARO, CERRAR. Al sistema de automatización se transmiten en forma de señales el alcance de una posición final y una señal colectiva de fallo. Estas señales se visualizan también en los mandos locales mediante lámparas indicadoras. La posición de la válvula se puede transmitir también como señal de 0/4 – 20 mA al sistema de automatización de forma opcional.



EXC Y ACEXC

ACEXC 01.2 (AUMATIC)

Si la aplicación exige funciones de regulación de ajuste automático, si se desea el registro de los datos operativos, si el interface debe disponer de posibilidades de configuración o si la válvula y el actuador se deben integrar en un sistema de Plant Asset Management para diagnóstico avanzada, el ACEXC es el control adecuado.

El control ACEXC incorpora un interface paralelo ampliamente configurable y/o interfaces para los sistemas de bus de campo más usuales en la automatización de procesos.

Entre las funciones de diagnóstico se incluyen un protocolo de eventos con sello de tiempo, la adopción de curvas características de par, el registro continuado de temperaturas y vibraciones en el actuador o el recuento de arrancadas y tiempos de funcionamiento del motor.

Además de las funciones básicas, el ACEXC ofrece una serie de posibilidades para satisfacer requisitos especiales. Por ejemplo, el by-pass limitador de par para liberar válvulas de una posición atascada o funciones para cambiar el tiempo de maniobra con el fin de evitar golpes de presión en la tubería.

Los puntos centrales en el desarrollo del ACEXC 01.2 residen en su sencillo manejo y en la sencilla integración de los actuadores en el sistema de automatización. Gracias a su gran pantalla gráfica, el control se puede ajustar mediante una guía de menú o, alternativa-mente, mediante la AUMA CDT (véase la página 30) vía conexión inalámbrica Bluetooth. En el caso de conexión de bus de campo, la parametrización se puede realizar también desde el puesto de mando.



UN MANEJO CLARO E INEQUÍVOCO

Los actuadores modernos se pueden adaptar a los requisitos especiales de una aplicación mediante un gran número de parámetros. Las funciones de vigilancia y diagnosis generan señales y recopilan parámetros de funcionamiento.

En el ACExC, el acceso a los numerosos datos se realiza mediante un intuitivo interface de usuario claramente estructurado.

Todos los ajustes del dispositivo se pueden realizar sin necesidad de un equipo de parametrización adicional.

Las indicaciones en pantalla se proporcionan con mensajes comprensibles en muchos idiomas.

Protección por contraseña

Una importante función de seguridad es la protección por contraseña del ACExC. Con ello se impide que las personas no autorizadas puedan cambiar los ajustes.

1 Pantalla

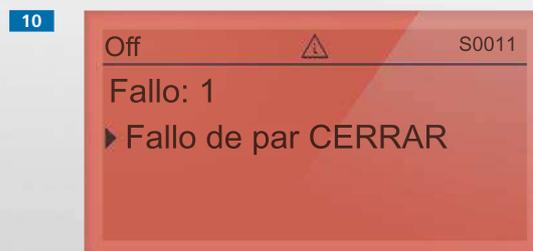
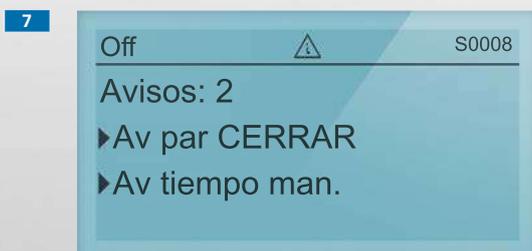
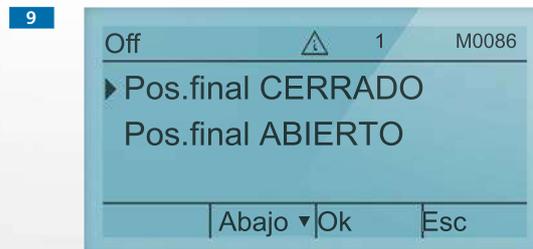
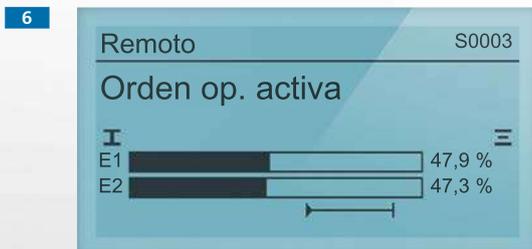
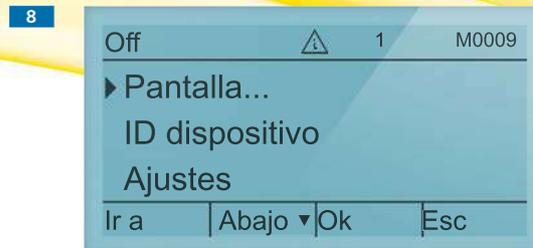
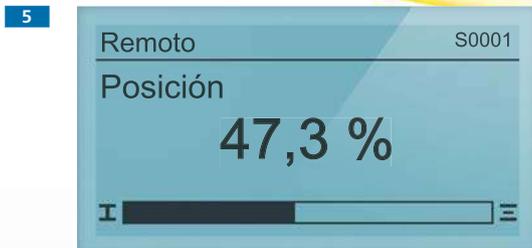
La pantalla gráfica permite la representación de texto y de elementos gráficos, también de curvas características.

2 Lámparas indicadoras

La señalización de señales de estado mediante lámparas indicadoras se puede programar. Las lámparas LED permiten percibir señales también a gran distancia.

3 Selección del lugar de mando

Con el selector LOCAL - OFF - REMOTO se determina si el actuador se acciona desde el puesto de mando (operación remota) o desde los mandos locales (operación local).



4 Accionamiento y parametrización

Dependiendo de la posición en la que se encuentre el selector, con los pulsadores se acciona el actuador eléctricamente, se consultan las señales de estado o se navega por el menú.

5 Indicación de la posición de la válvula

La gran pantalla permite comprobar la posición de la válvula claramente también desde distancias mayores.

6 Indicación de órdenes de maniobra/setpoints

Las órdenes de maniobra presentes y los setpoints del sistema de automatización se pueden visualizar en la pantalla.

7 Diagnósis/Indicaciones de diagnóstico

Las condiciones del entorno se monitorizan de forma continua durante el funcionamiento. Si se superan valores límite, p. ej., del tiempo de maniobra admisible, el ACEXC genera una señal de aviso.

8 Menú principal

En el menú principal se pueden consultar los datos del actuador y se pueden editar los parámetros de funcionamiento.

9 Ajuste no intrusivo

Si el actuador contiene una unidad de mando electrónica (véase la página 53), las posiciones finales y los pares de desconexión se pueden ajustar desde la pantalla sin necesidad de abrir el actuador.

10 Avería

En caso de avería, el color de la pantalla cambia a rojo. La causa de la avería se puede consultar en la pantalla.

De un actuador se esperan una larga vida útil, unos intervalos de mantenimiento prolongados y una gran facilidad de mantenimiento. Estos puntos contribuyen notablemente a la reducción de los costes de servicio de la instalación.

La integración de avanzadas capacidades de diagnóstico en los dispositivos AUMA es por tanto uno de los puntos centrales de su desarrollo.

Mantenimiento - cuando se requiera

Tiempos de funcionamiento, número de arrancadas, par, temperaturas ambiente - estos factores varían de actuador a actuador, por lo que cada dispositivo tiene sus propias necesidades individuales de mantenimiento. Estas magnitudes se registran de forma continuada y se evalúan en cuatro magnitudes de estado, una para juntas, otra para lubricante, otra para contactores-inversores y otra para mecánica. Las necesidades de mantenimiento se pueden leer en la pantalla mediante un diagrama de barras. En cuanto se alcanza un valor umbral, el actuador avisa de las necesidades de mantenimiento correspondientes. Alternativamente, se puede establecer un plan de mantenimiento con intervalos específicos.

Fuera de especificación - Eliminar causas de fallos antes de que se produzca una avería

El usuario de la instalación es avisado a tiempo sobre problemas emergentes. La señal indica que el actuador está sometido a condiciones de servicio no admisibles, por ejemplo, temperaturas ambiente excesivas que, de presentarse con frecuencia o permanecer excesivo tiempo, pueden causar una avería.

Plant Asset Management

Si se presenta una de las señales antes citadas, se pueden tomar a tiempo medidas correctivas - esta es la idea base de la Plant Asset Management. O bien interviene el personal de servicio in situ, o bien se consulta al servicio de AUMA, con garantía sobre los trabajos realizados.

El servicio de AUMA le ofrece la posibilidad de regular contractualmente los trabajos de mantenimiento. En cuanto se emite la señal correspondiente, el servicio AUMA toma las medidas necesarias.

FIABILIDAD, VIDA ÚTIL, SERVICIO - EL INGENIERO DE PRUEBAS, INTEGRADO



Protocolo de eventos con sello de tiempo/Registro de datos operativos

Los procesos de ajuste, los procesos de conmutación, las señales de aviso y los tiempos de funcionamiento se guardan en el protocolo de eventos con sello de tiempo. El protocolo de eventos es un componente decisivo en las capacidades de diagnóstico del ACExC.

Diagnóstico de válvulas

El ACExC puede grabar curvas características de par en diferentes momentos. La comparación de curvas características facilita información sobre los cambios que se producen.

Evaluación fácil

La clasificación de diagnóstico según NAMUR NE 107 es fácil de entender y supone un apoyo para el personal. Los datos relevantes de diagnóstico se pueden consultar mediante la pantalla del dispositivo, mediante bus de campo o con la AUMA CDT (véase la página 32).

Los actuadores AUMA con interface de bus de campo soportan también conceptos estandarizados de diagnóstico remota desde el puesto de mando (véase la página 41).

Clasificación de diagnóstico según NAMUR NE 107

El objetivo de esta recomendación es que los dispositivos de campo informen sobre el estado al personal mediante símbolos sencillos y estandarizados.



Mantenimiento requerido

El actuador se puede seguir controlando desde el puesto de mando. Para impedir una parada no planificada, es necesaria una comprobación por parte de especialistas del dispositivo.



Comprobación de funciones

Se está trabajando en el actuador, por lo que no se puede controlar actualmente desde el puesto de mando.



Fuera de especificación

Desviaciones de las condiciones de servicio admisibles determinadas por la autovigilancia del actuador. El actuador se puede seguir controlando desde el puesto de mando.



Avería

El actuador no se puede controlar desde el puesto de mando por motivo de un fallo de funcionamiento en el actuador o en su periferia.



AUMA CDT PARA EL ACExC - LA PUESTA EN SERVICIO, FÁCIL

Mediante la pantalla y los elementos de manejo del ACExC se pueden consultar todos los datos y editar parámetros sin necesidad de medios auxiliares. Esto resulta muy ventajoso en situaciones urgentes. Por lo demás, la AUMA CDT ofrece un cómodo manejo de los datos del dispositivo.

Esta Commissioning and Diagnostic Tool (CDT) se ha desarrollado para actuadores con control integrado ACExC. El software se puede descargar gratuitamente en www.auma.com para ordenador portátil y PDA.

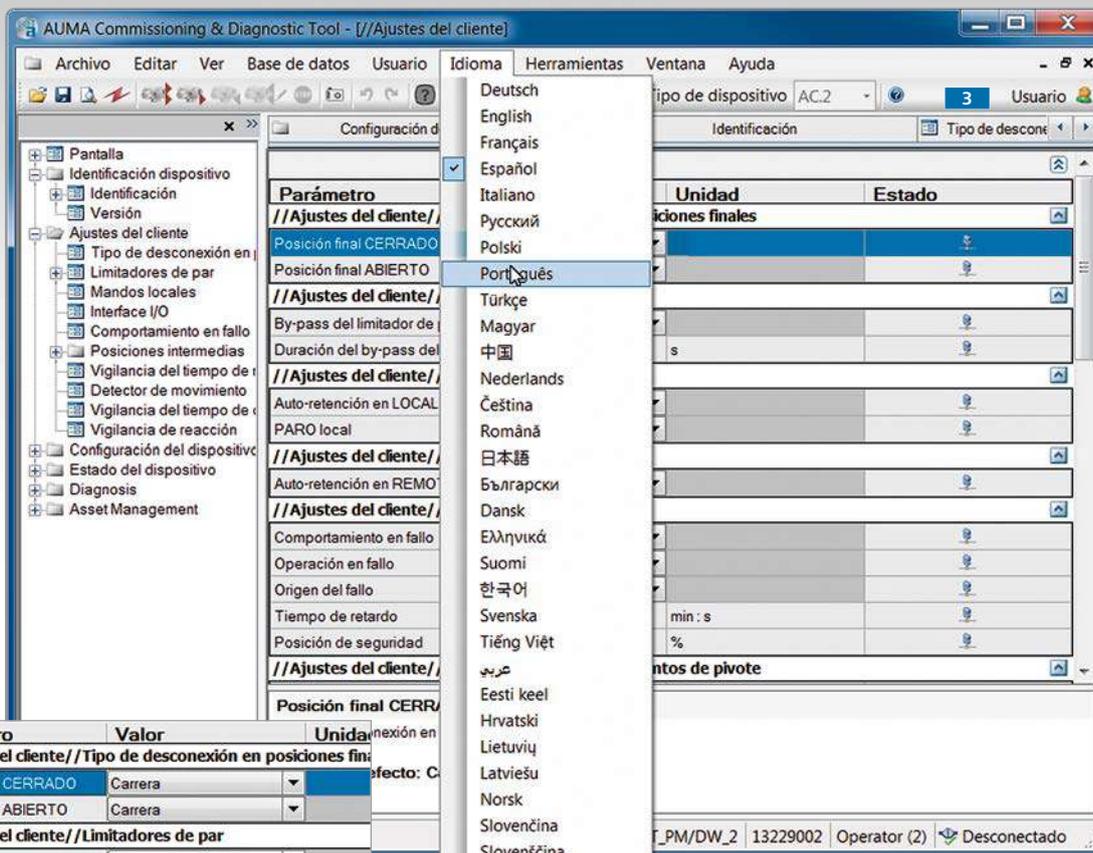
La conexión con el actuador se realiza de forma inalámbrica vía Bluetooth, con protección por contraseña y cifrada.

La puesta en servicio, fácil

La ventaja de la AUMA CDT es la clara representación de todos los parámetros del dispositivo. Las indicaciones Tooltip son otra ayuda a la hora de realizar ajustes.

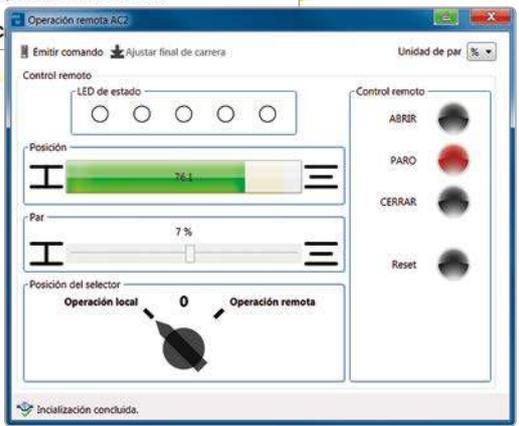
Con la AUMA CDT se pueden realizar todos los ajustes sin el actuador, guardarlos y transmitirlos posteriormente al dispositivo. Además, la AUMA CDT permite transmitir los ajustes de un actuador a otro.

En la base de datos de la AUMA CDT se pueden archivar los datos de los actuadores.



1

| Parámetro | Valor | Unidad |
|---|-------------------|---------|
| //Ajustes del cliente//Tipo de desconexión en posiciones finales | | |
| Posición final CERRADO | Carrera | |
| Posición final ABIERTO | Carrera | |
| //Ajustes del cliente//Limitadores de par | | |
| By-pass del limitador de par | Función no activa | |
| Duración del by-pass del li... | 0,0 | s |
| //Ajustes del cliente//Mandos locales | | |
| Auto-retención en LOCAL | OFF (mantenido) | |
| PARO local | Off | |
| //Ajustes del cliente//Interface I/O | | |
| Auto-retención en REMOTO | OFF (mantenido) | |
| //Ajustes del cliente//Comportamiento en fallo | | |
| Comportamiento en fallo | Señal buena antes | |
| Operación en fallo | PARO | |
| Origen del fallo | Interface activo | |
| Tiempo de retardo | 00.003,0 | min : s |
| Posición de seguridad | 50,0 | % |
| //Ajustes del cliente//Posiciones intermedias//Puntos de pivote | | |
| Posición final CERRADO | | |
| Tipo de desconexión en posición final CERRADO | | |
| Valor por defecto: C | | |



4

1 AUMA CDT - Clara, multilingüe e intuitiva

Para intervenir directamente, es necesario estimar correctamente la situación. El claro y lógico agrupamiento de los parámetros y los mensajes comprensibles en la pantalla en más de 30 idiomas desempeñan aquí un papel decisivo. En este sentido ayudan las Tooltips **2**. Con cada parámetro seleccionado facilitan una breve explicación y el valor por defecto.

3 Protección por contraseña

Los diversos niveles de usuario protegidos por contraseña impiden los cambios no autorizados en los ajustes del dispositivo.

4 Operación remota

Mediante la operación remota se puede manejar el actuador con la AUMA CDT. Todas las señales de las lámparas indicadoras y todas las señales de estado que se pueden consultar en la pantalla del ACExC se representan de forma clara. Desde el ordenador portátil se pueden iniciar acciones y observar directamente sus consecuencias en el estado del actuador.



AUMA CDT PARA EL ACEXC - DIAGNOSIS EN DIÁLOGO

La recopilación de datos operativos o el registro de curvas características es una de las dos condiciones para prolongar la vida útil de los dispositivos de campo, la otra es la evaluación correcta de estas informaciones.

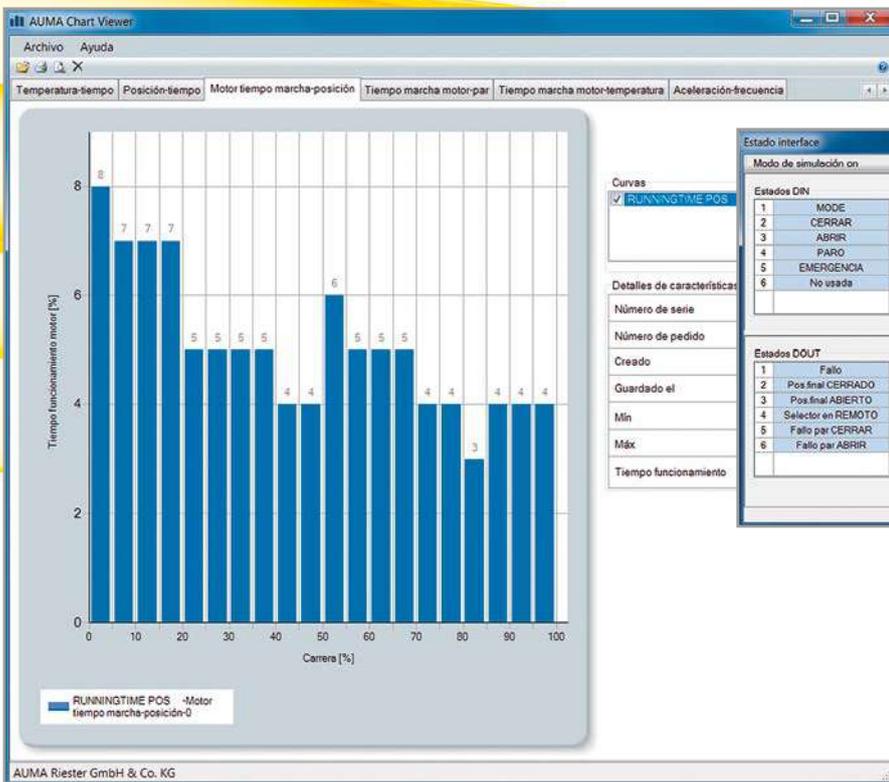
La AUMA CDT ofrece una serie de dichas posibilidades de evaluación que ayudan a alcanzar las conclusiones correctas a partir de los datos. El servicio de AUMA junto con el personal de la instalación puede optimizar entonces los parámetros de los dispositivos o planificar medidas de mantenimiento.

AUMA CDT - El InfoCenter

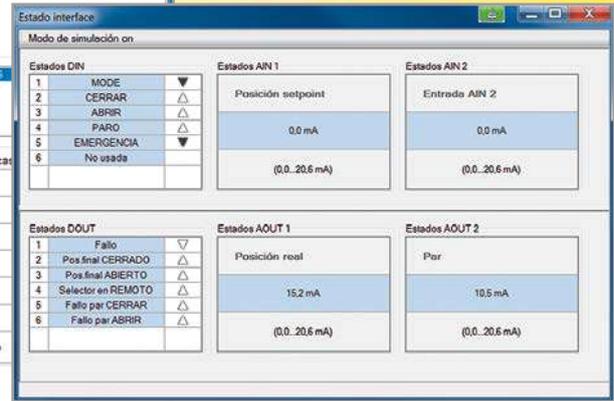
El diagrama de cableado adecuado y la hoja de datos correspondiente - la AUMA CDT descarga la documentación online directamente del servidor AUMA. El registro de datos de un actuador se puede guardar en el ordenador portátil y transmitirse al punto de servicio de AUMA más próximo para su evaluación.

El ACEXC tiene capacidad para grabar curvas características, mientras que la AUMA CDT ofrece la representación óptima vía LiveView. Esto resulta de gran ayuda para juzgar el comportamiento operativo durante el servicio. Para evaluar el historial del dispositivo, la AUMA CDT incorpora funciones que permiten representar gráficamente los eventos guardados cronológicamente en el protocolo de eventos.

La AUMA CDT ofrece una vista general del actuador, condiciones ideales para hacer una valoración correcta del estado del actuador y de su entorno inmediato.



1



2



3

AUMA CDT como maestro de bus de campo

Si el actuador no funciona, puede deberse a una comunicación deficiente con el puesto de mando. En la comunicación paralela, se pueden comprobar los tramos de señal entre el puesto de mando y el actuador con ayuda de un aparato de medición. También con el bus de campo es recomendable hacer pruebas de funcionamiento.

La AUMA CDT se puede utilizar como maestro de bus de campo temporal. De este modo se puede comprobar si el actuador recibe, procesa y responde correctamente a los telegramas del bus de campo. Si es este el caso, la causa del fallo no se encuentra en el actuador.

Otras utilidades del maestro de bus de campo AUMA CDT: la puesta en servicio de los actuadores es posible también si aún falta o no es posible la comunicación con el sistema de automatización, p. ej., en un taller de montaje.

Ejemplos de herramientas de análisis

- > **1** El tiempo de funcionamiento del motor en la posición de la válvula indica si esta se mueve en el rango esperado en el intervalo de tiempo transcurrido.
- > **2** La ventana de estado del interface indica qué señales llegan al interface del sistema de automatización.

3 AUMA Support App

La AUMA Support App es otra forma de acceder de forma sencilla y rápida a la documentación de los dispositivos. Una vez escaneado el código DataMatrix que figura en la placa de características con un smartphone o una tableta, la aplicación solicita las instrucciones de servicio, el diagrama de cableado, la hoja de datos técnicos y el certificado de inspección al servidor de AUMA para seguidamente descargarlos al dispositivo móvil.

La AUMA Support App se puede adquirir gratuitamente para dispositivos Android en Google Play Store y para dispositivos de Apple con sistema operativo iOS en Apple Store. Con ayuda del código QR se puede obtener la aplicación, la versión necesaria en cada caso se selecciona automáticamente.



El interface mecánico del actuador a la válvula está estandarizado. Por el contrario, los interfaces al sistema de automatización se desarrollan permanentemente.

¿Control paralelo, bus de campo o, por motivos de redundancia, ambos? Y en caso de bus de campo, ¿qué protocolo?

Sea cual sea el tipo de comunicación por el que se decida, AUMA puede suministrar actuadores con el interface adecuado para todos los sistemas establecidos en la técnica de automatización de procesos.

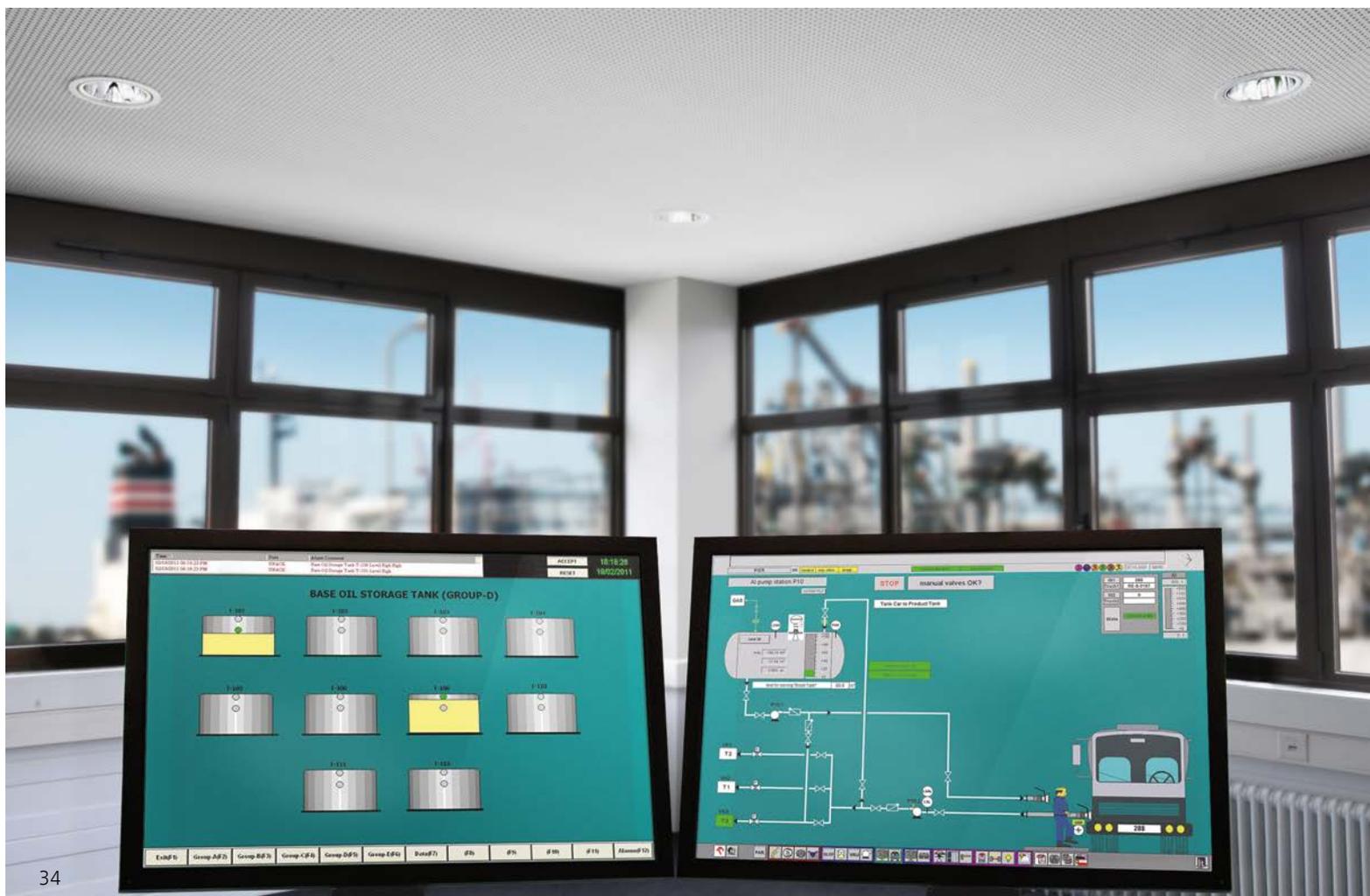
Órdenes y señales de los actuadores

En el caso de las aplicaciones más sencillas, son suficientes las órdenes de maniobra ABRIR y CERRAR, las señales Posición final ABIERTO/Posición final CERRADO alcanzada, así como una señal colectiva de fallo. Con estas cinco señales discretas se puede operar de forma fiable una válvula de cierre.

Si se va a regular la posición de la válvula, se añaden además señales continuas: el setpoint de posición y la señal de posición (valor real), que en la comunicación paralela se suele realizar en forma de una señal analógica de 4 – 20 mA.

Los protocolos de bus de campo amplían el ancho de banda para transmisión de informaciones. Además de la transmisión de las órdenes y señales necesarias para el funcionamiento, se posibilita el acceso a todos los parámetros del dispositivo y a todos los datos operativos mediante el bus de campo desde el sistema de mando.

COMUNICACIÓN - INTERFACES A MEDIDA



AMExC

Todas las entradas y salidas tienen cableado fijo. La asignación está documentada en el esquema eléctrico.

- > Tres entradas digitales para las órdenes de maniobra ABRIR, PARO, CERRAR.
- > Cinco salidas digitales con la asignación posición final CERRADO, posición final ABIERTO, selector en REMOTO, selector en LOCAL, señal colectiva de fallo
- > Opcionalmente, una salida analógica de 0/4 – 20 mA para la visualización remota de la posición.

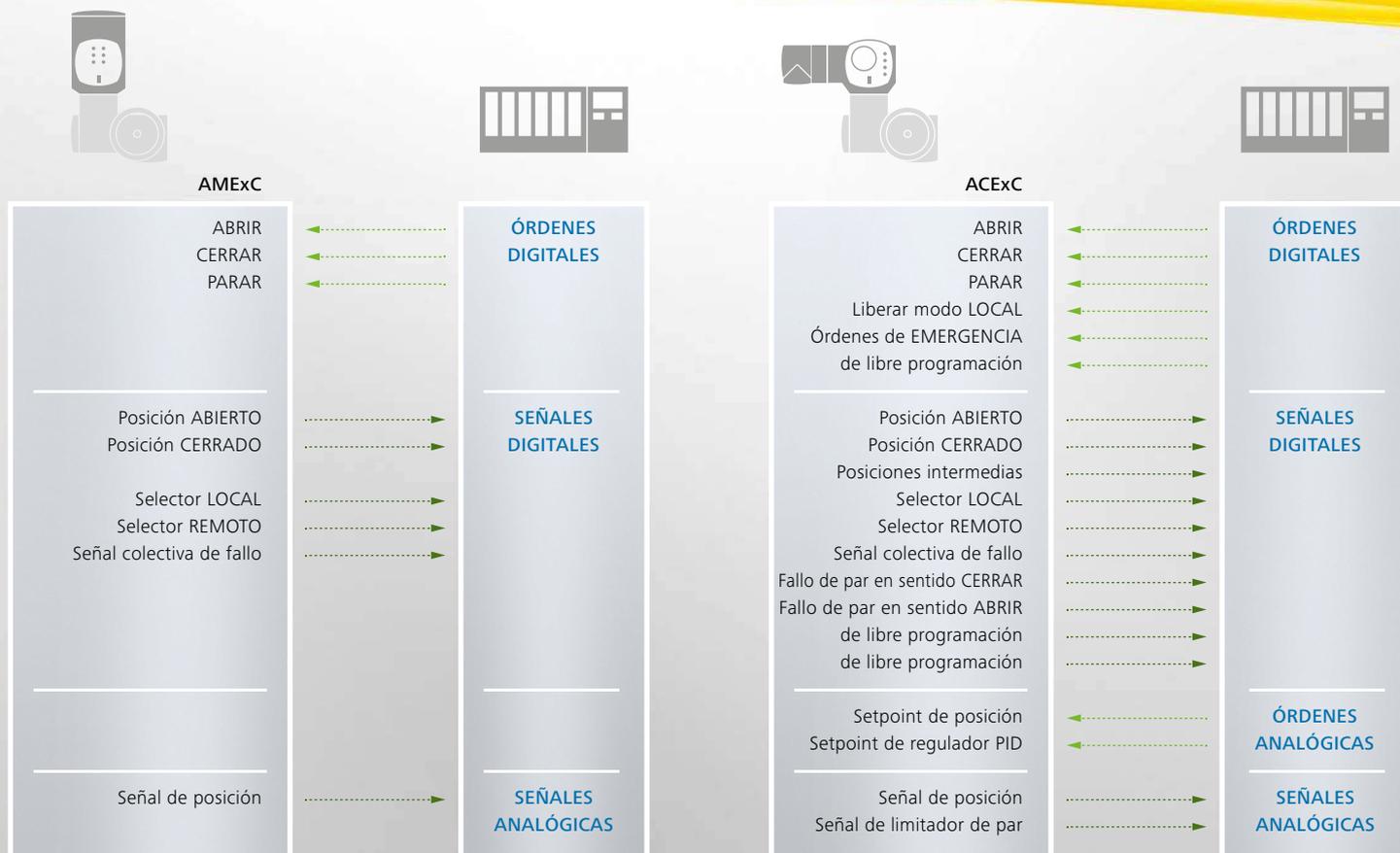
Las entradas y salidas digitales son libres de potencial, la salida analógica tiene separación galvánica.

ACExC

La asignación de señal de las salidas se puede cambiar posteriormente mediante los ajustes del ACExC. Dependiendo de su equipamiento, el ACExC dispone de:

- > Hasta seis entradas digitales para, p. ej., la recepción de las órdenes de maniobra ABRIR, PARO, CERRAR, señales de liberación para los mandos locales, órdenes de EMERGENCIA, etc.
- > Hasta diez salidas digitales para, p. ej., señales de las posiciones finales, posiciones intermedias, posición del selector, averías, etc.
- > Hasta dos entradas analógicas (0/4 – 20 mA) para, p. ej., la recepción de un setpoint para comandar el posicionador o el controlador de procesos PID.
- > Hasta dos salidas analógicas (0/4 – 20 mA) para, p. ej., la señal de la posición de la válvula o del par.

Las entradas y salidas digitales son libres de potencial, las salidas analógicas tienen separación galvánica.



La reducción de costes es uno de los argumentos principales para el uso del bus de campo. Además, la introducción de la comunicación serial en la automatización de procesos ha demostrado ser un motor de innovación en los dispositivos de campo y, así, en los actuadores. Los conceptos para la mejora de la eficiencia, como parametrización remota o Plant Asset Management serían impensables sin el bus de campo. Los actuadores AUMA con interfaces para bus de campo representan en este sentido el estado más actual de la técnica.

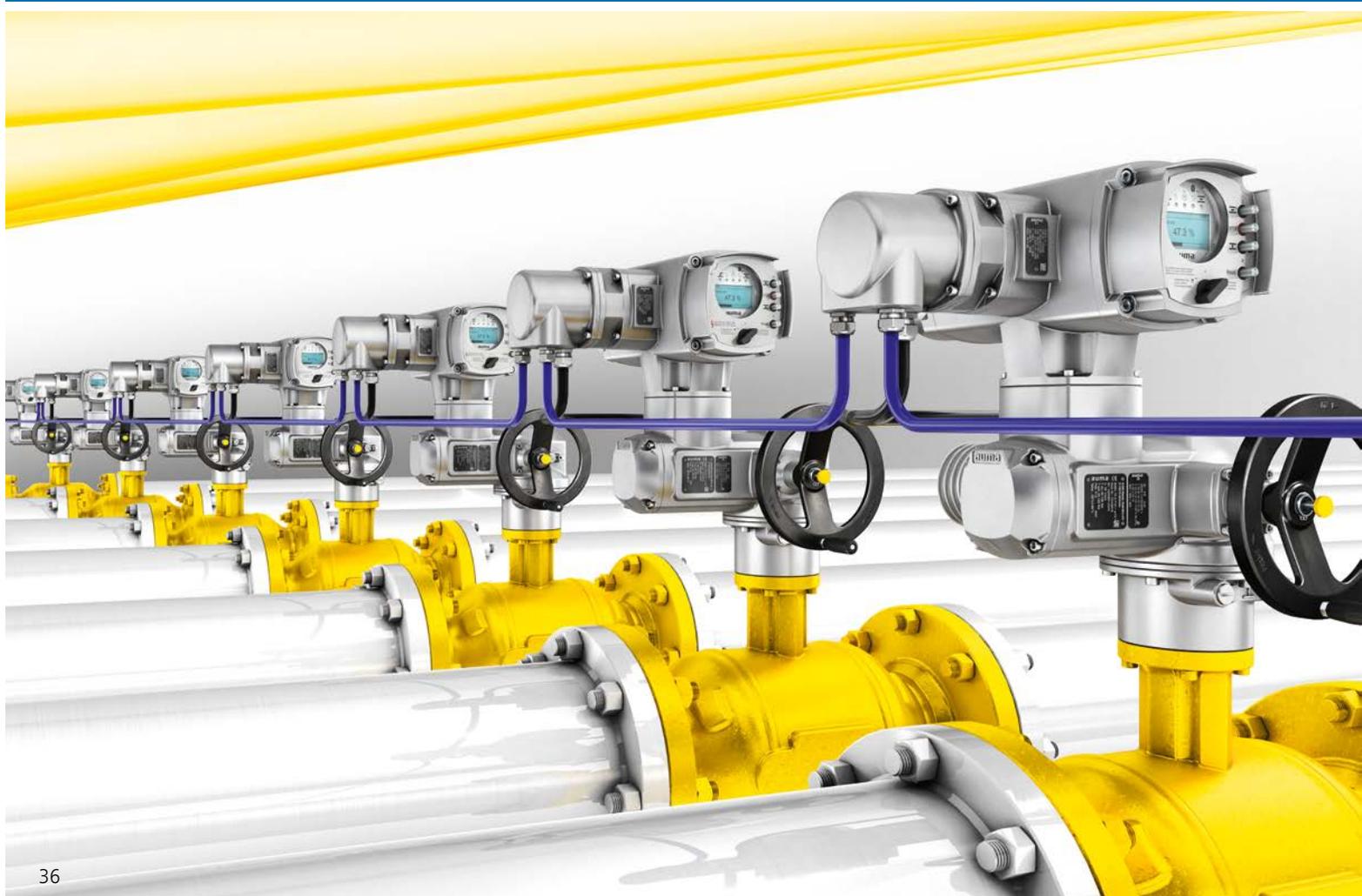
Dispositivos de bus de campo AUMA

Existe un gran número de sistemas de bus de campo distintos. Dependiendo del tipo específico de la instalación y a nivel regional se han establecido determinadas preferencias. Como los actuadores AUMA se utilizan en instalaciones de técnica de procesos de todo tipo en todo el mundo, los hay con interfaces para los distintos sistemas de bus de campo establecidos en la automatización de procesos.

- > Profibus DP
- > Modbus RTU
- > Foundation Fieldbus
- > HART

Los dispositivos AUMA están disponibles opcionalmente con entradas digitales y analógicas que permiten la conexión de sensores adicionales al bus de campo.

COMUNICACIÓN - BUS DE CAMPO

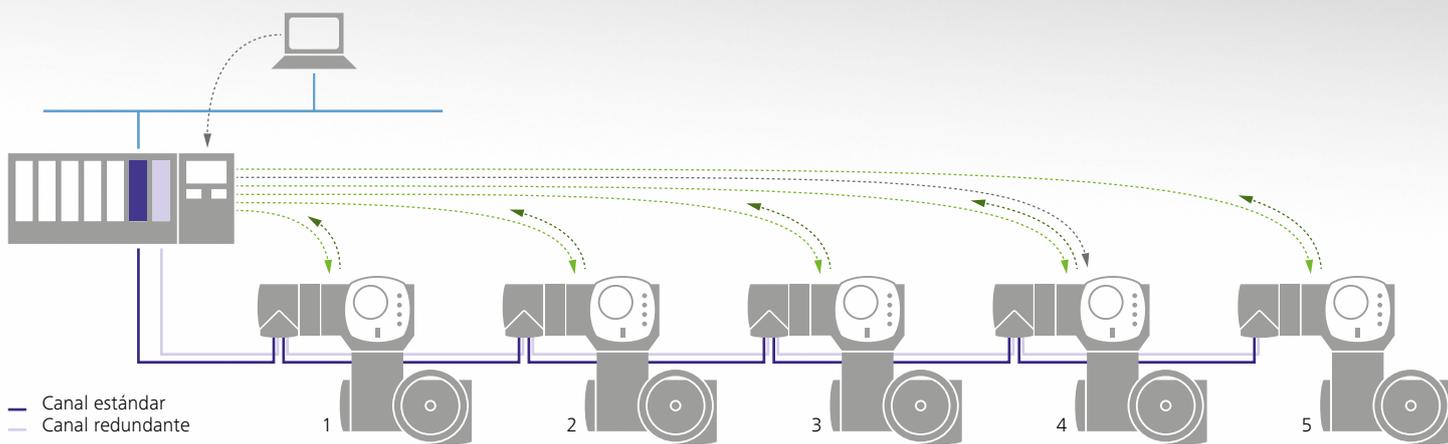


Profibus ofrece toda una familia de variantes de bus de campo: Profibus PA para la automatización de procesos, Profinet para la transferencia de datos basada en Ethernet y Profibus DP para la automatización de instalaciones, centrales eléctricas y máquinas. Por motivo de su sencilla y robusta física de transferencia de datos (RS-485) y las distintas etapas de desarrollo DP-V0 (intercambio de datos cíclico más rápido y determinista), DP-V1 (acceso acíclico a los parámetros de los dispositivos y a los datos de diagnóstico), así como DP-V2 (otras funciones como sello de tiempo o redundancia), Profibus DP es la elección ideal para la automatización en la construcción de instalaciones.

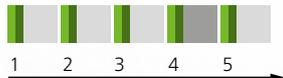
- > Estandarización internacional, IEC 61158/61784 (CPF3), www.profibus.com
- > Extendido por todo el mundo
- > Elevada base instalada
- > Integración estandarizada en el sistema de automatización (FDT, EDD)
- > Amplia selección de dispositivos
- > Aplicaciones típicas: Refinerías, muelles, estaciones de bombeo, tanques de gas, depósitos petroleros

Actuadores AUMA con Profibus DP

- > Soportan Profibus DP-V0, DP-V1 y DP-V2
- > Tráfico de datos de alta velocidad (hasta 1,5 Mbit/s - aprox. 0,3 ms/actuador)
- > Integración en el sistema de automatización mediante FDT o EDD (véase también la página 41)
- > Longitud de cable hasta aprox. 10 km (sin repetidor, hasta 1 200 m)
- > Pueden conectarse hasta 126 dispositivos
- > Opción: Topología lineal redundante
- > Opción: Transmisión de datos mediante cable de fibra óptica (véase la página 45)
- > Opción: Protección contra sobretensión hasta 4 kV

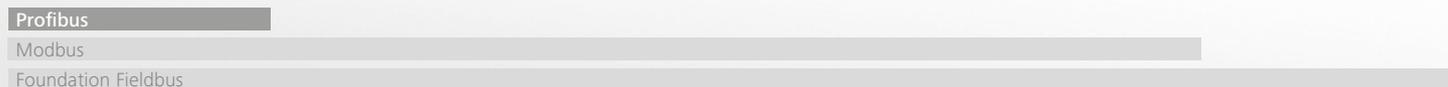


Ciclo de bus con 5 actuadores



- Solicitud cíclica de datos de procesos del maestro
- Señal cíclica de datos de procesos del esclavo
- Transmisión acíclica de diagnóstico o transmisión de datos de parámetros

Comparativa de tiempos de ciclo de bus



Modbus es un protocolo de bus de campo comparativamente sencillo, pero muy polifacético. Ofrece todas las funciones necesarias para la automatización de instalaciones, p. ej., intercambio de informaciones binarias sencillas, valores analógicos, parámetros de dispositivos o datos de diagnosis.

De forma análoga al Profibus, para la automatización de instalaciones se utiliza frecuentemente la sencilla y robusta física de transferencia de datos RS-485.

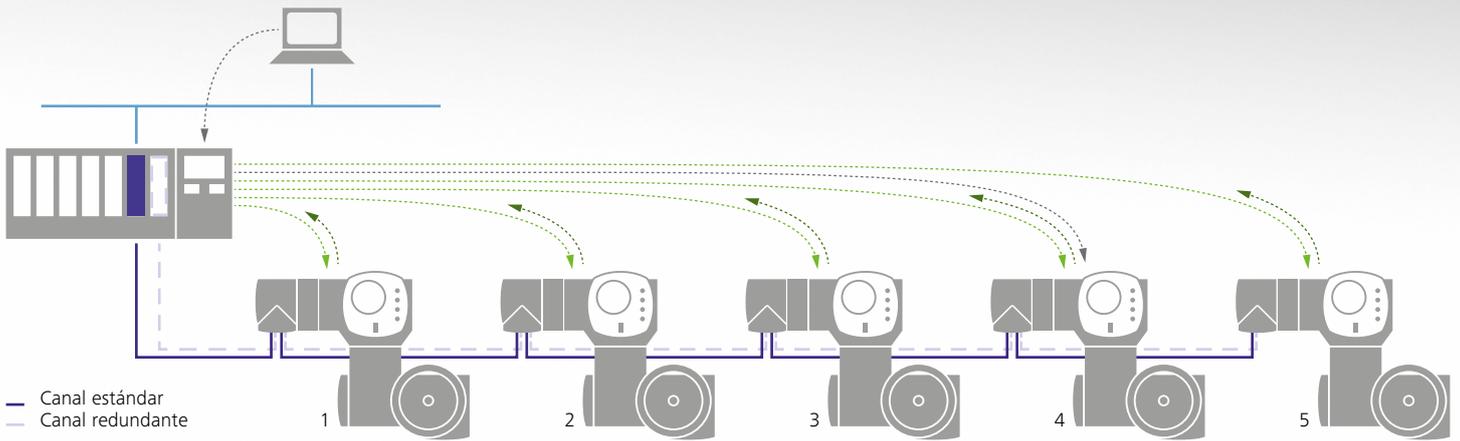
En base a esta física, Modbus soporta diversos formatos de telegrama, p. ej., Modbus RTU o Modbus ASCII. Con la versión Modbus TCP/IP basada en Ethernet se simplifica la integración vertical en sistemas de automatización de jerarquía superior.

- > Estandarización internacional, IEC 61158/61784 (CPF15), www.modbus.org
- > Protocolo sencillo
- > Extendido por todo el mundo
- > Suficiente para muchas tareas sencillas de automatización
- > Aplicaciones típicas: Refinerías, muelles, estaciones de bombeo, tanques de gas, depósitos petroleros

Actuadores AUMA y Modbus RTU

- > Tráfico de datos rápido (hasta 115,2 kbit/s - aprox. 20 ms/actuador)
- > Longitud de cable hasta aprox. 10 km (sin repetidor, hasta 1 200 m)
- > Pueden conectarse hasta 247 dispositivos
- > Opción: Topología lineal redundante
- > Opción: Transmisión de datos mediante cable de fibra óptica (véase la página 45)
- > Opción: Protección contra sobretensión hasta 4 kV

COMUNICACIÓN - BUS DE CAMPO

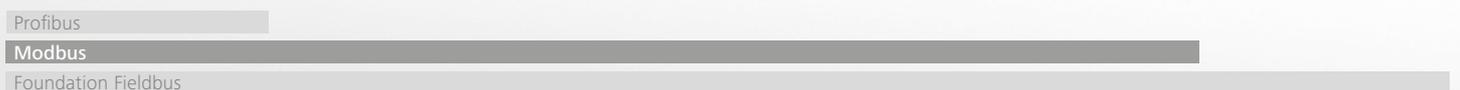


Ciclo de bus con 5 actuadores



- Solicitud cíclica de datos de procesos del maestro
- Señal cíclica de datos de procesos del esclavo
- Transmisión acíclica de diagnosis o transmisión de datos de parámetros

Comparativa de tiempos de ciclo de bus



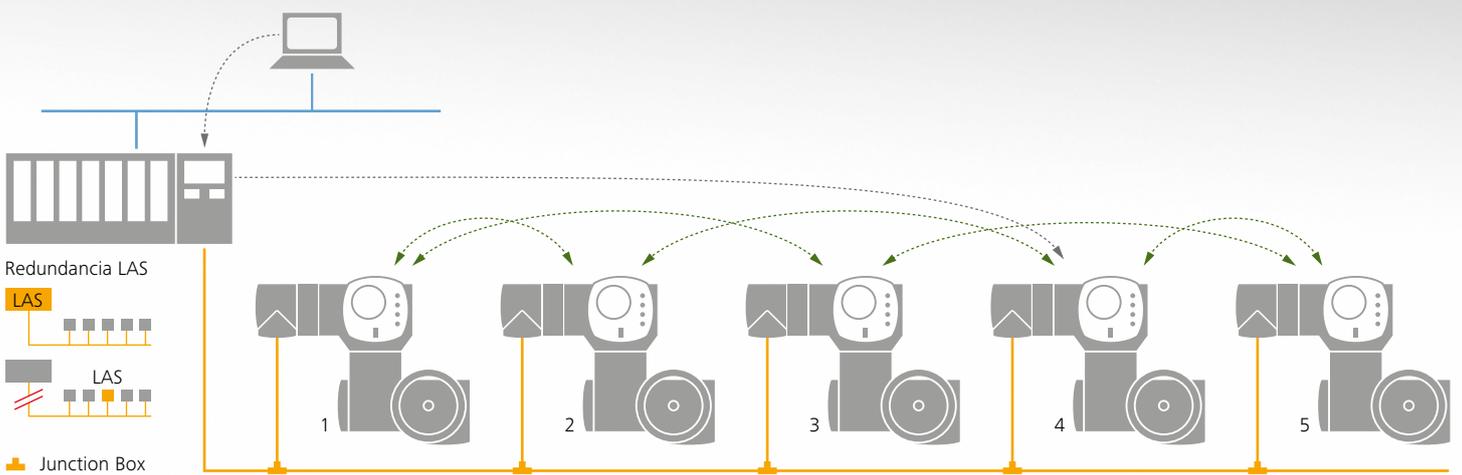
Foundation Fieldbus (FF) fue explícitamente diseñado para los requisitos de la automatización de procesos. La física de transmisión del protocolo FF H1 utilizada en el nivel del bus se basa en la IEC 61158-2 y la ISA SP 50.02. Estos estándares definen las condiciones marco para la transmisión de datos y la alimentación de energía de dispositivos de campo sencillos mediante el mismo par de conductores. FF H1 permite diversas topologías. En combinación con Junction Boxes o barreras de segmento son posibles tendidos de cables muy flexibles. Además de las estructuras lineales y de árbol normales, el FF H1 soporta conexiones punto a punto o también estructuras con un cable principal y cables de derivación individuales a los dispositivos de campo.

Los interfaces de datos del Foundation Fieldbus se basan en bloques funcionales estandarizados, como AI (Analog Input, entrada analógica) o AO (Analog Output, salida analógica), cuyas entradas y salidas están conectadas entre ellas. De este modo, los dispositivos de campo FF pueden comunicar directamente entre ellos, siempre que en el segmento haya un Link Active Scheduler (LAS) para la coordinación de la comunicación FF.

Actuadores AUMA y Foundation Fieldbus

Los actuadores AUMA soportan la versión FF H1.

- > Tráfico de datos a 31,25 kbit/s, tiempo de ciclo típico 1 s
- > Longitud de cable hasta aprox. 9,5 km (sin repetidor, hasta 1 900 m)
- > Se pueden direccionar hasta 240 dispositivos, lo típico es de 12 a 16 dispositivos de campo
- > Integración en el sistema de automatización mediante DD o FDT (véase también la página 41)
- > Los actuadores AUMA tienen capacidad LAS, lo que les permite adoptar el papel del Link Active Scheduler
- > Opción: Protección contra sobretensión hasta 4 kV
- > Opción: Conexión FISCO



Ciclo de bus con 5 actuadores



- Intercambio de datos cíclico entre los participantes del proceso (Publisher <-> Subscriber)
- Transmisión acíclica de diagnóstico o transmisión de datos de parámetros (Report distribution, Client Server)

Comparativa de tiempos de ciclo de bus



HART se basa en la extendida señal normalizada de 4 – 20 mA para la transmisión de valores analógicos. La comunicación HART se modula como señal adicional a la señal analógica. Ventajas: la señal digital HART se puede transmitir al mismo tiempo que la señal analógica. La infraestructura existente de 4 – 20 mA se puede utilizar por tanto también para la comunicación digital. De este modo existe la posibilidad de leer además parámetros y datos de diagnóstico de los dispositivos de campo.

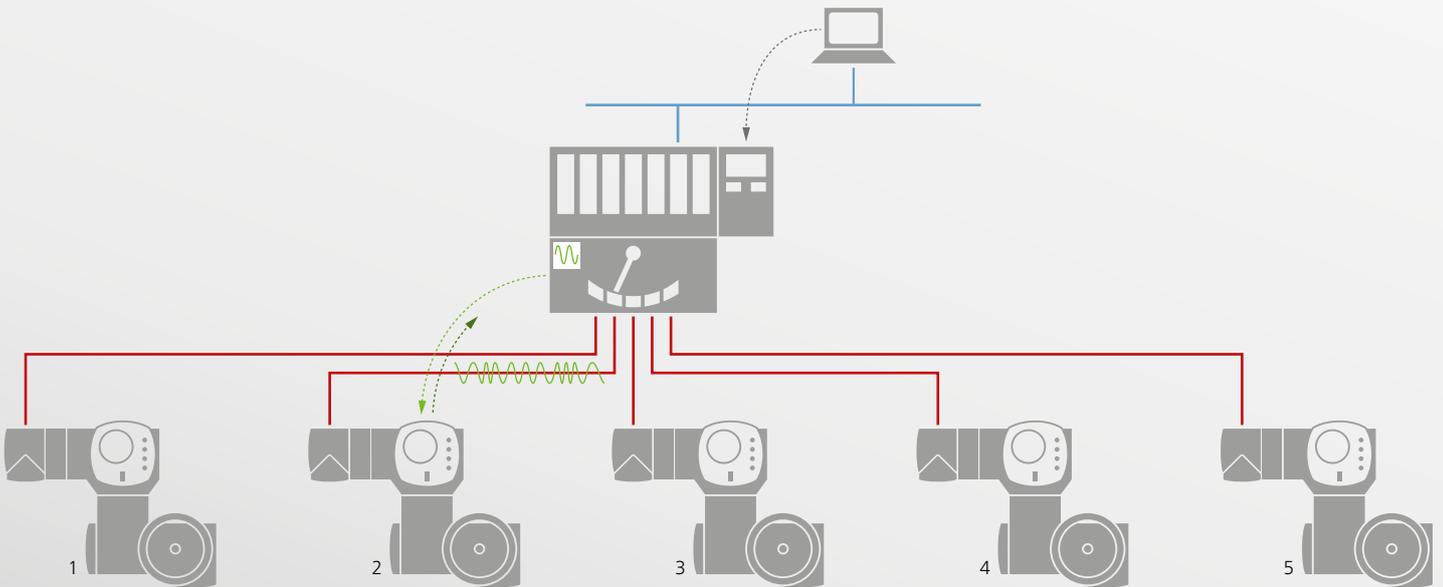
HART utiliza el principio de maestro y esclavo y ofrece una gran cantidad de comandos para la transmisión de datos. En la mayoría de los casos se utiliza la clásica conexión punto a punto de 4 – 20 mA.

- > Estandarización internacional, IEC 61158/61784 (CPF9)
- > Extendido por todo el mundo
- > Elevada base instalada
- > Integración estandarizada en el sistema de automatización (FDT, EDD)
- > Amplia selección de dispositivos

Actuadores AUMA con HART

- > Señal analógica HART de 4 – 20 mA para transmitir o bien el setpoint, o bien la posición real
- > Transmisión de datos de parámetros y de diagnóstico mediante la comunicación digital HART
- > Aprox. 500 ms por actuador para la comunicación digital
- > Integración en el sistema de automatización mediante EDD (véase la página 41)
- > Longitud de cable hasta aprox. 3 km

COMUNICACIÓN - HART



— Cable de señal convencional 4 – 20 mA
 ~~~~~ Comunicación HART digital

**Ciclo con 5 actuadores**



■ Solicitud de datos de parámetros o de diagnóstico del maestro  
 ■ Señal de datos de parámetros o de diagnóstico del esclavo  
 ■ Señal de proceso analógica

EDD y FDT/DTM son dos tecnologías distintas para normalizar la integración de cualquier dispositivo de bus de campo dentro de un sistema de bus de campo o HART. Esto incluye por ejemplo la configuración del dispositivo, el cambio de dispositivo, el análisis de fallos, la diagnosis del dispositivo o la documentación de estas acciones. EDD y FDT/DTM desempeñan por tanto un papel importante en la Plant Asset Management y en la Lifecycle Management de una instalación.

Además de las imprescindibles funciones principales, los dispositivos de campo incorporan funciones de diagnosis y un gran número de funciones de aplicación especiales para ajustar el dispositivo a las circunstancias del proceso. Si se cumplen determinadas condiciones, con el Profibus por ejemplo es necesario el protocolo DP-V1, se puede realizar el intercambio de datos vinculado a estas funciones directamente entre el puesto de mando y el dispositivo de campo mediante el bus de campo. En los actuadores AUMA esto incluye entre otras cosas las señales de estado y diagnosis según NAMUR NE 107, cambios en los parámetros de las funciones de aplicación, las informaciones de la identificación electrónica del dispositivo o datos operativos para el mantenimiento preventivo.

Con EDD o FDT/DTM se unifica el acceso desde el puesto de mando a los datos de los distintos dispositivos de campo.

**EDD**

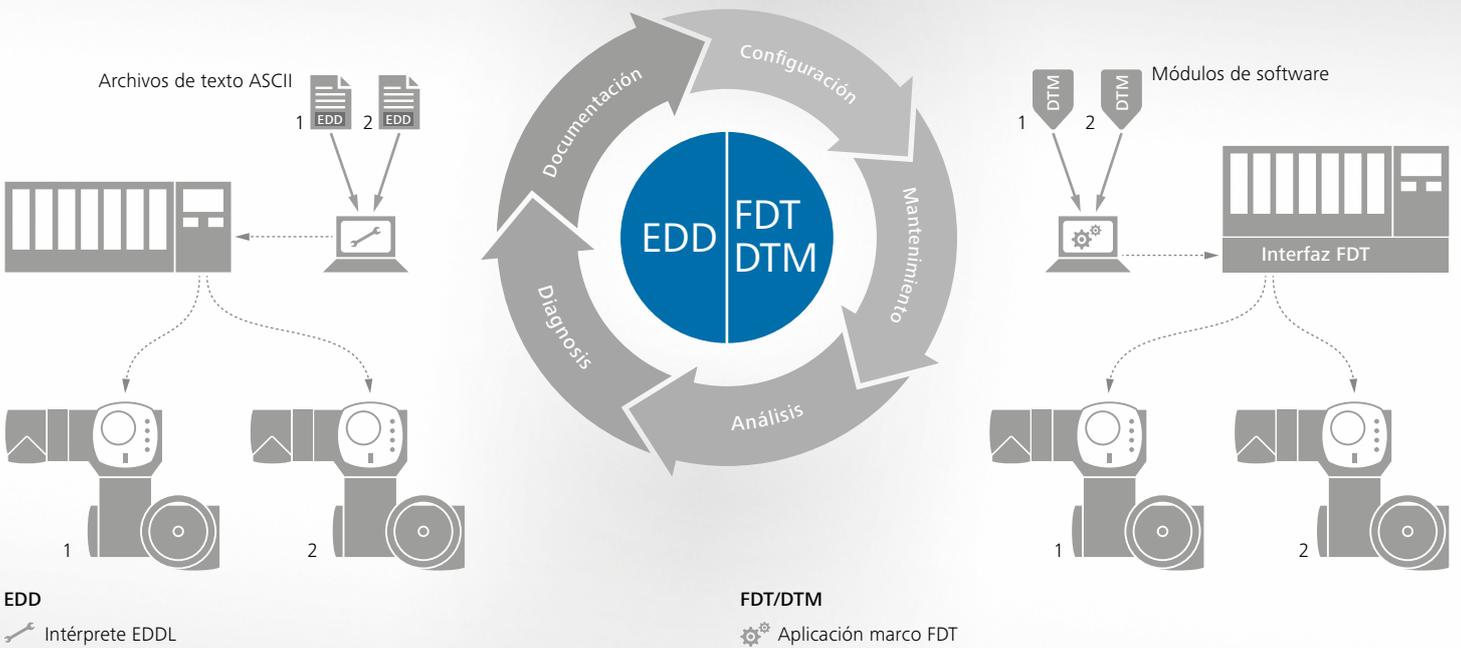
Para cada dispositivo de campo que soporta esta tecnología hay una EDD (Electronic Device Description). Este archivo combina parámetros del dispositivo descritos en ASCII con ayuda de un lenguaje EDD estandarizado y neutro en cuanto a la plataforma. Con esta tecnología se puede crear una filosofía de manejo armonizada con idéntica visualización de parámetros.

**FDT/DTM**

FDT (Field Device Tool) es una definición de interface de software para la integración del DTM (Device Type Manager) en el sistema FDT del procesador de mantenimiento. Los DTMs son módulos de software que son facilitados por los fabricantes de los dispositivos de campo. De forma similar a un controlador de impresora, el DTM se instala en la aplicación marco FDT para visualizar ajustes e informaciones de los dispositivos de campo.

En [www.auma.com](http://www.auma.com) se pueden descargar las EDD y los DTM disponibles de los actuadores AUMA.

COMUNICACIÓN - GESTIÓN CENTRALIZADA DE DISPOSITIVOS DE CAMPO



**Comparativa de funcionalidad**

|         |  |
|---------|--|
| EDD     |  |
| FDT/DTM |  |



## SIMA - LA SOLUCIÓN DE SISTEMA PARA BUS DE CAMPO

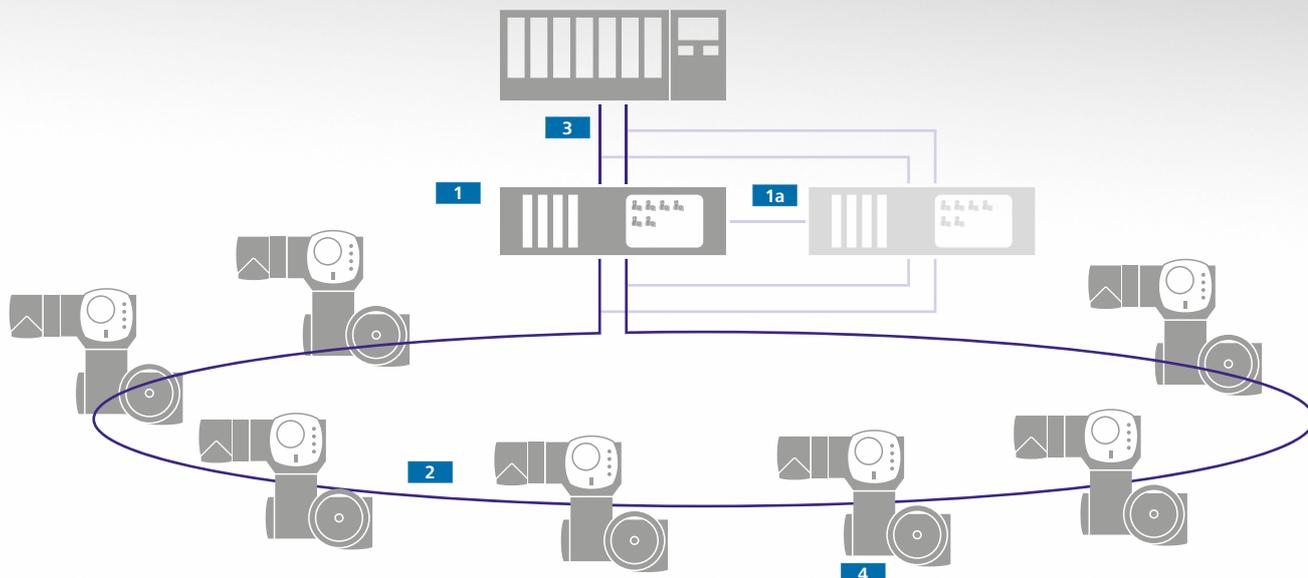
La SIMA es una estación maestra para la perfecta integración de actuadores en un sistema de automatización. Toda la comunicación se basa en protocolos de bus de campo abiertos.

- > La SIMA ayuda al usuario durante un proceso en su mayor parte automatizado durante la puesta en servicio de la red de actuadores conectada, independientemente de cuál sea el sistema de automatización - plug and play.
- > La SIMA administra y vigila la comunicación con los dispositivos de campo incluyendo todos los canales de datos redundantes y los componentes Hot Standby.
- > Como concentrador de datos, la SIMA recopila todas las señales de estado de los actuadores y transmite al sistema de automatización las necesarias para el funcionamiento regular.
- > La SIMA permite un acceso rápido y sencillo a las señales de estado de los actuadores conectados.
- > La SIMA apoya la rápida identificación de fallos y su solución en caso de averías.
- > La SIMA sirve de gateway para el ajuste de la comunicación de bus de campo con los actuadores a los interfaces disponibles del sistema de automatización.

### Interface de comunicación

Las distintas variantes de equipamiento de la SIMA ofrecen diversas posibilidades de acceso para el manejo y la configuración. Entre ellas se encuentran una pantalla táctil integrada, posibilidades de conexión para ratón, teclado y pantalla externa o interfaces Ethernet para la integración de la SIMA en una red existente.

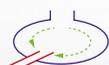
Los elementos gráficos permiten visualizar el estado del conjunto del sistema de un solo vistazo. Las configuraciones y los ajustes están protegidos mediante contraseñas a distintos niveles de usuario.



### Redundancia en el anillo

Comunicación sin fallos

Comunicación en caso de fallo



### Comparativa de longitudes máx. de cable de sistemas de bus de campo

Sin SIMA 10 km

Con SIMA

296 km

#### 1 Estación SIMA Master

La SIMA consta de componentes estandarizados de PCs industriales, a los que se añaden los interfaces de bus de campo necesarios. Todo el hardware se encuentra en una robusta carcasa industrial de 19" con protección electromagnética.

#### 1a Hot Standby SIMA

Para elevar la disponibilidad se puede instalar una Backup SIMA que se encarga de realizar las tareas de la Primary SIMA cuando ésta no está disponible.

#### 2 Anillo redundante Modbus

La gran ventaja de esta topología es la redundancia integrada. Si el anillo se interrumpe, la SIMA trata los dos segmentos resultantes como líneas independientes y todos los actuadores permanecen accesibles. Los actuadores para esta topología están equipados con una función de repetidor para la separación galvánica de los segmentos del anillo y para amplificar las señales de Modbus. De este modo, con un cable RS-485 convencional y un máximo de 247 participantes se puede conseguir una longitud total de cable de hasta 296 km.

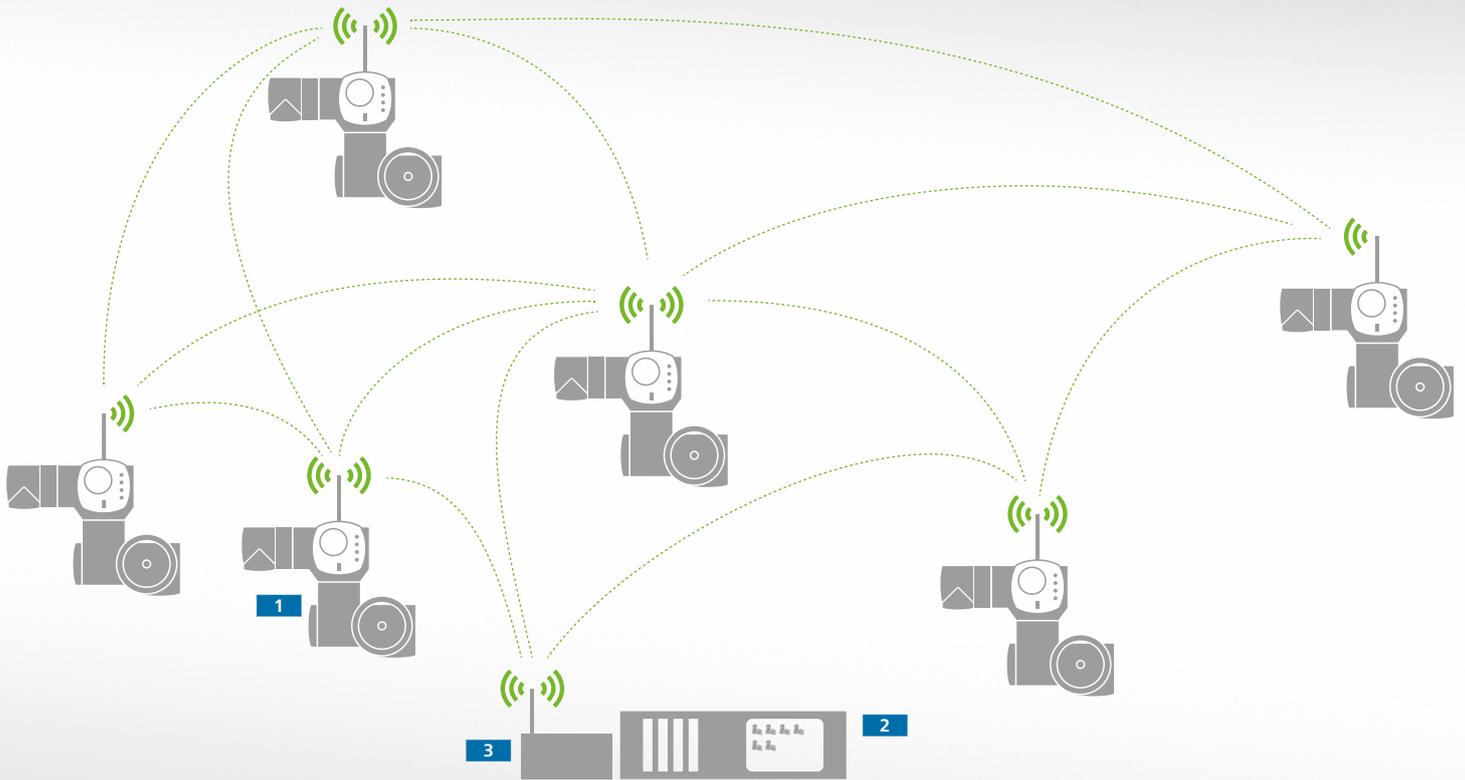
Las topologías lineales se pueden realizar también con la SIMA.

#### 3 Comunicación con el sistema de automatización

Con el sistema de automatización se puede comunicar utilizando Modbus RTU o Modbus TCP/IP.

#### 4 Actuadores AUMA

Los actuadores se equipan con el interface adecuado para el protocolo de bus de campo elegido y para la topología establecida. Los dispositivos se pueden desconectar individualmente del bus de campo sin que la comunicación de bus de campo se vea interrumpida.



## CANALES DE COMUNICACIÓN ALTERNATIVOS - WIRELESS Y CABLE DE FIBRA ÓPTICA

Existen casos de aplicación en los que la transmisión de datos por cable de cobre llega al límite de sus posibilidades. Alternativamente, existe la posibilidad de utilizar cables de fibra óptica. En la comunicación wireless no se utilizan cables.

### WIRELESS

Aparte del ahorro en cableado, ofrece otras ventajas: la rápida puesta en servicio y la sencilla capacidad de ampliación del sistema. Todo participante puede comunicar con cualquier otro dentro de su alcance de radiofrecuencia. Esta topología de malla aumenta la disponibilidad mediante la comunicación redundante. En caso de fallo de un participante o de una conexión de radiofrecuencia se utiliza automáticamente una vía de comunicación alternativa.

La solución wireless es una variante de la solución de sistema SIMA. Dispone fundamentalmente de las funciones que se indican en la página 42.

La transmisión por radiofrecuencia se basa en el estándar de comunicación inalámbrica IEEE 802.15.4 (con 2,4 GHz). La comunicación utiliza un cifrado AES de 128 bits para proteger la transferencia de datos y para la parametrización de los dispositivos de campo.

#### 1 Actuadores AUMA con interfaz wireless

#### 2 Estación SIMA Master

La SIMA descrita en la página 42 coordina junto con la gateway la comunicación con los dispositivos de campo.

#### 3 Wireless Gateway

La gateway realiza el acceso de la SIMA al sistema inalámbrico e incorpora el Network Manager y el Security Manager.

### Ejemplos de aplicación



Control oleoductos



Protección contra rayos depósitos de petróleo

### Comparativa de distancias máx. entre participantes de bus

|                        |        |
|------------------------|--------|
| Cable de cobre         | 1,2 km |
| Fibra óptica multimodo | 2,6 km |
| Fibra óptica monomodo  | 15 km  |

## TRANSFERENCIA DE DATOS VÍA CABLES DE FIBRA ÓPTICA

Grandes distancias entre los dispositivos y elevados requisitos de seguridad en la transferencia de datos, situaciones en las que los cables de fibra óptica son el medio de transmisión adecuado.

### Grandes distancias

La reducida atenuación de las señales ópticas en los cables de fibra óptica permite cubrir grandes distancias entre los participantes y hace posible una mayor longitud total del cable del sistema de bus de campo. Si se utilizan fibras multimodo se pueden alcanzar distancias de hasta 2,6 km entre los dispositivos.

### Protección contra sobretensión integrada

Al contrario que los cables de cobre, los cables de fibra óptica son insensibles a las interferencias electromagnéticas. Durante la instalación se puede prescindir del tendido separado de cables de señal y de alimentación. Los cables de fibra óptica separan galvánicamente los actuadores entre ellos. De este modo disfrutan de una protección especial contra la sobretensión causada, por ejemplo, por la caída de rayos.

### Actuadores AUMA con interface para cables de fibra óptica

El módulo de fibra óptica para la conversión interna en el actuador de las señales eléctricas en señales ópticas está integrado en la conexión eléctrica de los actuadores, la conexión de los cables de fibra óptica se realiza mediante conexiones FSMA convencionales.

En combinación con Modbus RTU, se pueden realizar topologías lineales y de estrella. Con Profibus DP es posible, además de las dos estructuras anteriores, también la topología de anillo. En este caso se vigila la disponibilidad del anillo óptico produciéndose un aviso cuando se detecta una interrupción. Este está integrado en el concepto de señalización del control de actuador ACExC, se muestra en la pantalla y se transmite al puesto de mando según el concepto de señalización configurado.



ACEXC



SAEx





AMExC

SQEx



## Actuador multivoltas SAEx y actuador de fracción de vuelta SQEx

El actuador básico se compone de motor, reductor sinfín, unidad de mando, volante para operación de emergencia, conexión eléctrica y conexión a válvula.

En los actuadores con este equipamiento básico, el procesamiento de órdenes de maniobra y señales se puede realizar mediante un control externo con conmutadores y la lógica correspondiente.

Frecuentemente, los actuadores se entregan con un control integrado AMExC o ACEXC. Gracias al principio de construcción modular, el control se instala en el actuador sencillamente mediante una conexión de enchufe.

## Diferencias entre SAEx y SQEx

El eje de salida **1a** del actuador multivoltas SAEx se ha realizado como eje hueco para que, cuando se utilizan válvulas de husillo ascendente, este último pueda pasar a través del actuador.

El actuador de fracción de vuelta SQEx incorpora topes mecánicos **1b** para limitar el ángulo de apertura y permitir una maniobra precisa a las posiciones finales de la válvula en la operación manual. Los actuadores de fracción de vuelta se pueden adquirir con distintos rangos de ángulo de apertura. Véase también la página 77.

## 2 Motor

Se utilizan motores de corriente trifásica, monofásica y continua especialmente desarrollados para la automatización de válvulas. La protección térmica se realiza mediante termistores o termostatos.

Un embrague de garras para la transmisión del par y un conector de motor interno permiten un rápido cambio del motor. Encontrará más información en la página 80.



## Unidad de mando

Determinación de la posición de la válvula y ajuste de las posiciones finales de la válvula/registro del par para proteger la válvula contra sobrecargas. Dependiendo de las especificaciones del cliente, se utiliza una unidad de mando electromecánica o electrónica.

### 3a Unidad de mando - electromecánica

El recorrido de operación y el par se registran mecánicamente, cuando se alcanzan los puntos de conmutación, se accionan los switches. Los puntos de conmutación de las dos posiciones finales y los pares de desconexión en ambos sentidos se ajustan mecánicamente.

Opcionalmente, la posición de la válvula se puede transmitir como señal continua al puesto de mando.

La unidad de mando electromecánica se utiliza cuando el actuador se suministra sin control integrado. Se puede combinar con los dos tipos de control de AUMA, AMExC y ACEXC.

### 3b Unidad de mando - electrónica

Transmisores magnéticos de alta resolución convierten la posición de la válvula y el par actual en señales electrónicas. Durante la puesta en servicio, los ajustes de las posiciones finales y de los pares se realizan con el control ACEXC sin necesidad de abrir la carcasa. La posición de la válvula y el par se emiten como señal continua.

La unidad de mando electrónica contiene sensores para el registro del recorrido del par, las vibraciones y las temperaturas en el dispositivo. Estos datos se guardan con sello de tiempo y se analizan en el ACEXC y constituyen la base para conceptos de mantenimiento preventivo (véase también la página 28).

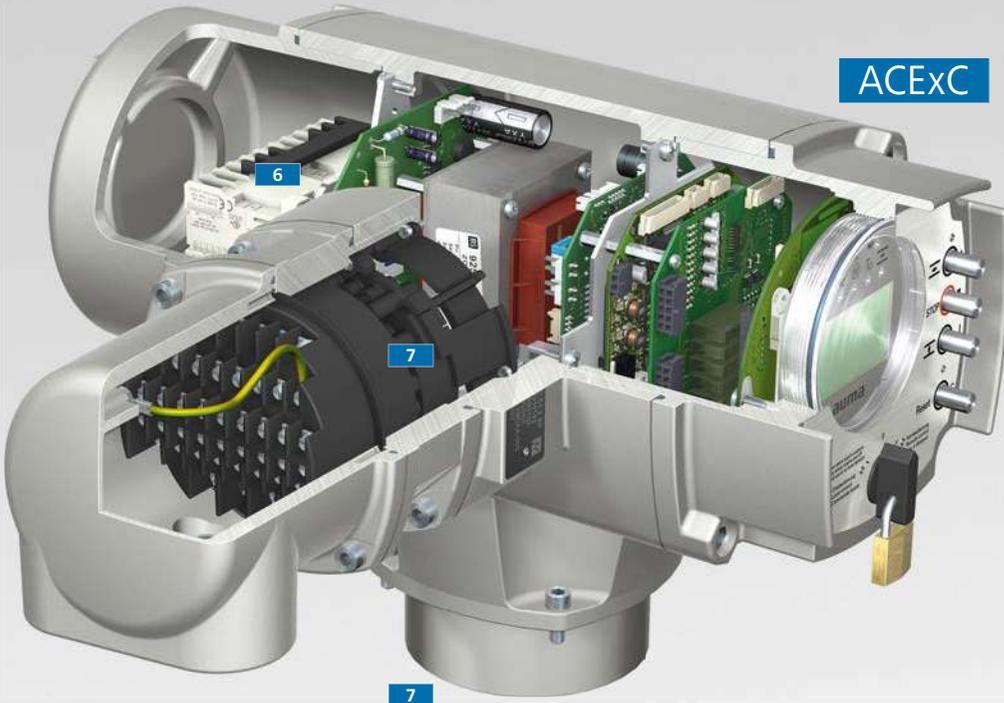
Encontrará más información en las páginas 53 y 78.

## 4 Conexión a la válvula

Normalizada según EN ISO 5210 o DIN 3210 en los actuadores multivoltas SAEx y según EN ISO 5211 en los actuadores de fracción de vuelta SQEx. El número de variantes de acoplamiento posibles es amplio.

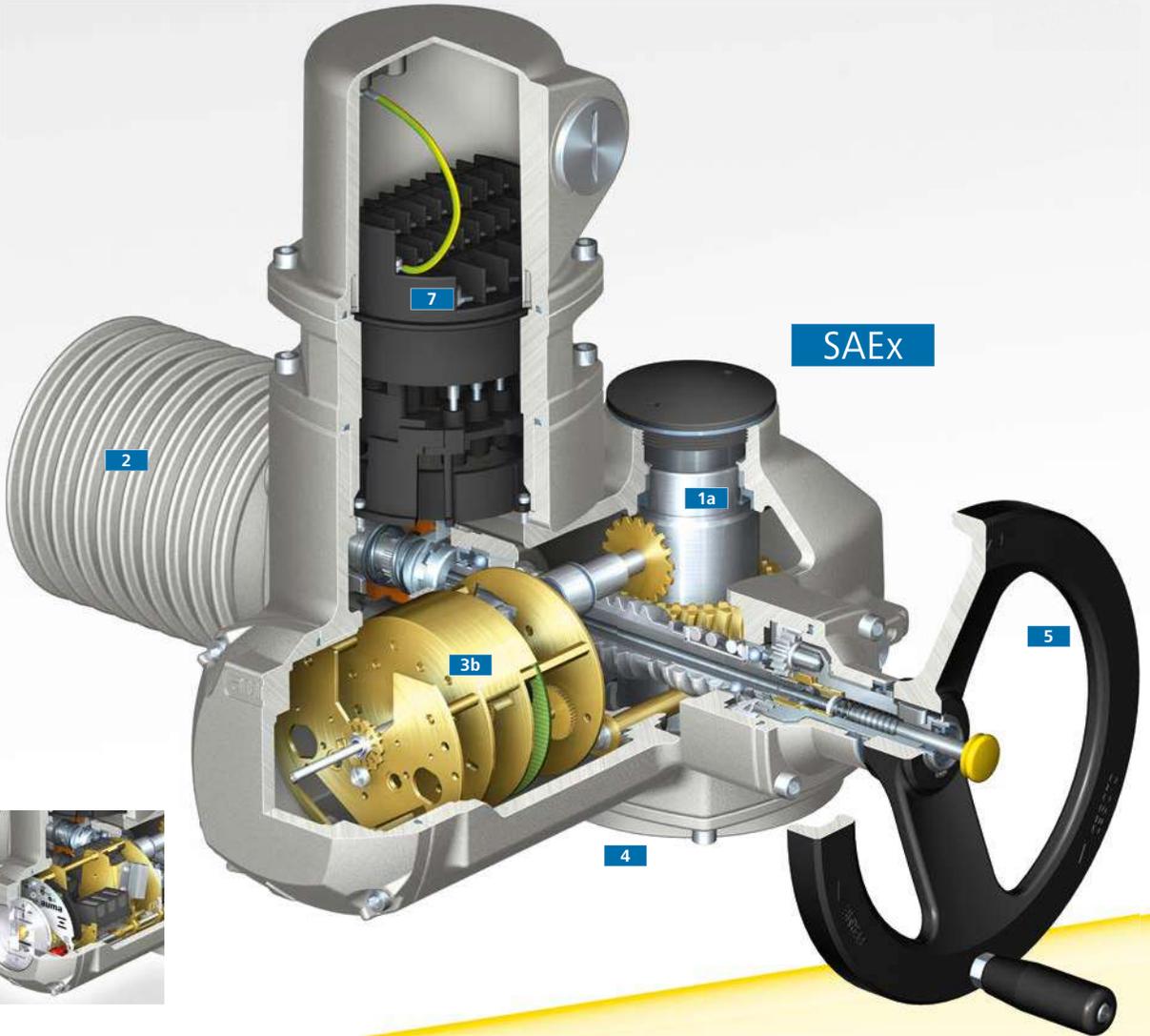
Véase también la página 54.

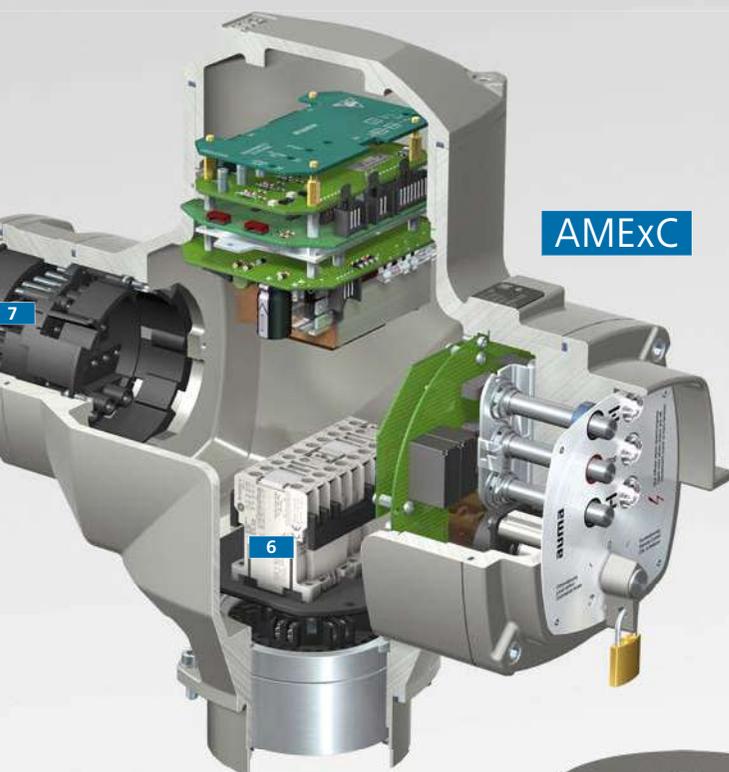
ACEXC



7

SAEx





AMExC

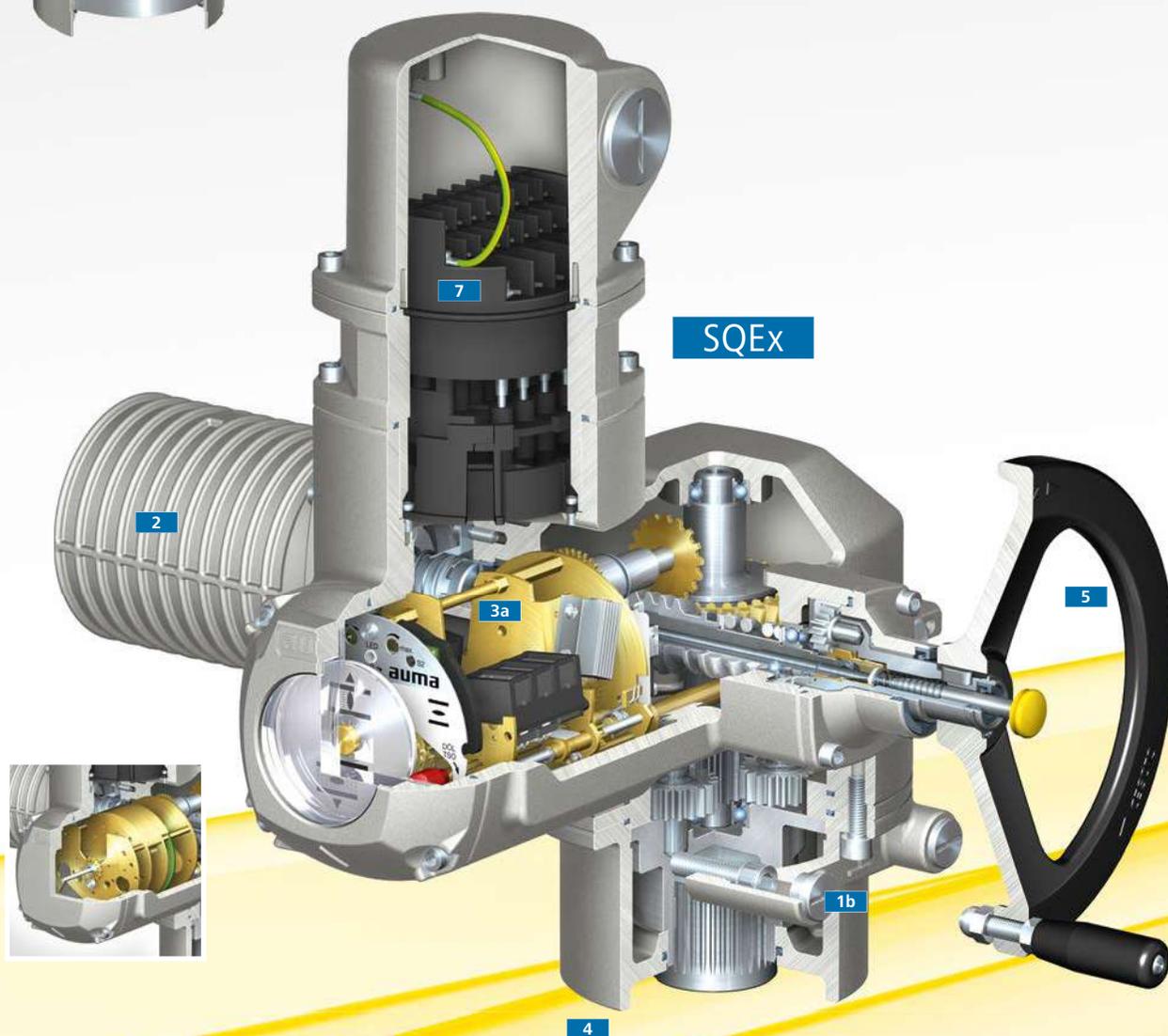
### 5 Volante

Volante para operación de emergencia en caso de fallo de corriente. Para activar el volante y para la operación manual solo se precisan fuerzas reducidas. El efecto autoblocante del actuador se conserva también en la operación manual.

Opciones:

- > Un microinterruptor informa al control de la activación del volante
- > Mecanismo de cierre para impedir un manejo no autorizado
- > Extensión del volante
- > Adaptador para modo de emergencia con herramienta eléctrica
- > Polea con cambio remoto

Véase también la página 62.



SQEx

### Control integrado

Los actuadores con control integrado AMExC o ACEXC se pueden accionar eléctricamente con los mandos locales inmediatamente después de haber establecido la alimentación de corriente. El control incluye conmutadores, fuente de alimentación y el interface al sistema de automatización. Tiene la capacidad de procesar órdenes de control y señales del actuador.

La conexión eléctrica entre el control integrado y el actuador se realiza mediante una unión de enchufe que se puede desconectar rápidamente.

Encontrará más información sobre los controles en las páginas 22 y ss. y 82 y ss.

### AMExC

Control con lógica sencilla para el procesamiento de las señales de final de carrera y limitadores de par y para las órdenes ABRIR, PARO, CERRAR. Tres lámparas de aviso en los mandos locales señalizan los estados del actuador.

### ACEXC

Control basado en microprocesador con amplia funcionalidad y un interface configurable. Una pantalla gráfica muestra los estados del actuador en más de 30 idiomas. En combinación con la unidad de mando electrónica **3b** se realizan todos los ajustes sin necesidad de abrir la carcasa. La programación se realiza mediante una guía de menú directamente en el dispositivo, o bien de forma inalámbrica vía Bluetooth mediante la AUMA CDT.

El ACEXC es el control ideal para la integración exigente del actuador en sistemas de automatización complejos. Soporta la Plant Asset Management.

Para el concepto de mantenimiento preventivo, el ACEXC incorpora otro sensor para la medición continua de la temperatura.



### 6 Conmutadores

En el modelo estándar se utilizan contactores-inversores para conectar y desconectar el motor. Si el número de arrancadas de los actuadores para servicio de regulación es elevado, recomendamos el uso de unidades de inversión de tiristor sin desgaste (véase también la página 82).

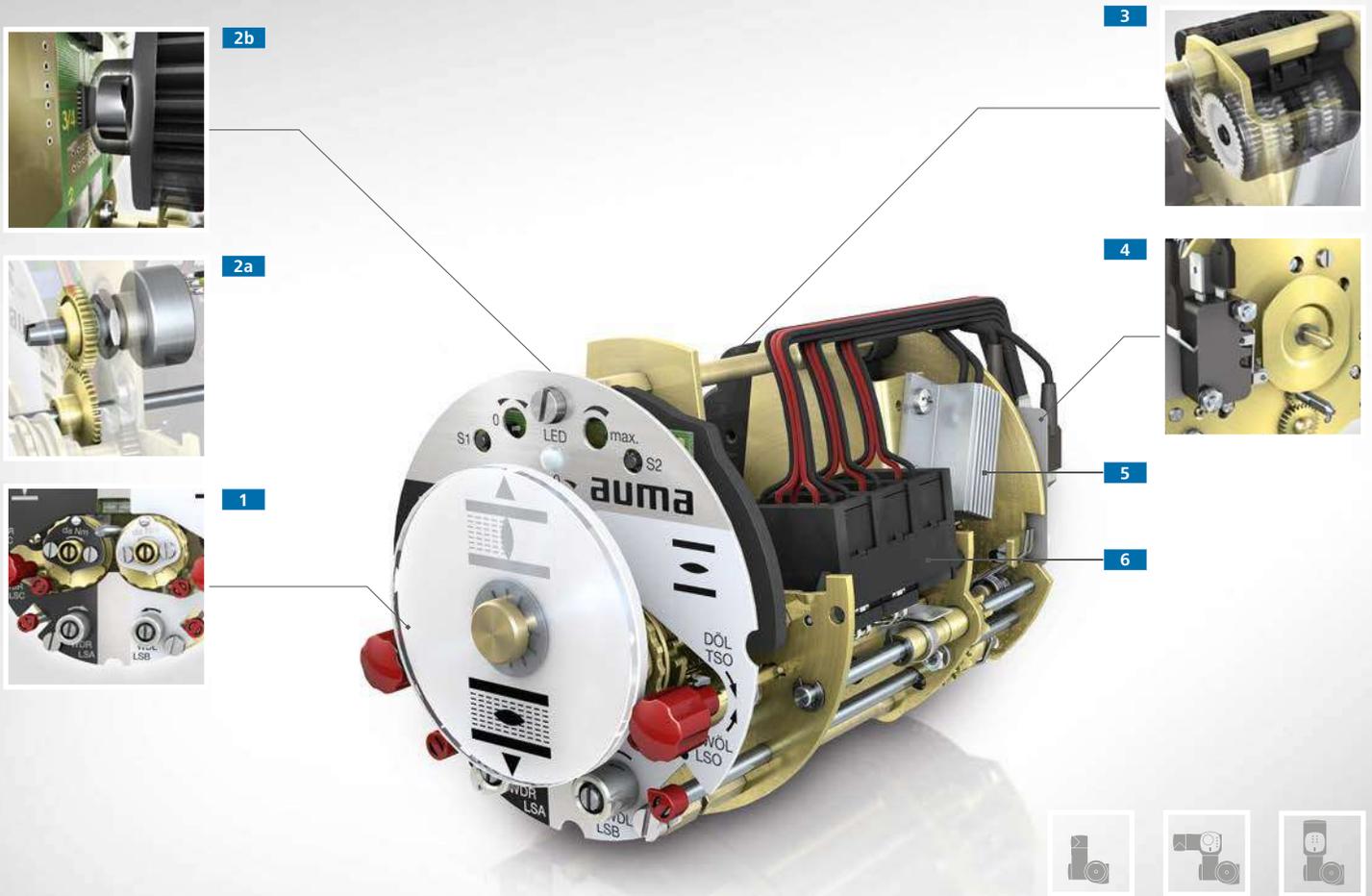
Con los actuadores multivoltas de tamaño SAEx 25.1 los conmutadores no se pueden integrar directamente en el control cuando las velocidades son altas, instalándose en este caso en un armario eléctrico independiente.

### 7 Conexión eléctrica enchufable

Idéntico principio para todos los modelos, con o sin control integrado. El cableado se mantiene durante los trabajos de mantenimiento, las conexiones eléctricas se pueden soltar y volver a establecer rápidamente.

De este modo se minimizan los tiempos de parada y se evitan los errores durante la reconexión (véanse también las páginas 56 y 81).

Todas las conexiones eléctricas son double sealed. A las terminales de conexión se puede acceder sin que sea necesario abrir el interior del dispositivo, lo que evita tener que anular la protección antideflagrante.



## UNIDAD DE MANDO ELECTROMECAÁNICA

La unidad de mando aloja los sensores para la desconexión automática del actuador cuando se alcanza una posición final. En esta variante, el registro de las posiciones finales y del par se realiza mecánicamente.

### 1 Ajuste de final de carrera y limitadores de par

Después de retirar la tapa de la carcasa y de sacar el indicador mecánico de posición, se tiene buen acceso a todos los elementos de ajuste (véase también la página 78).

### 2 Transmisor electrónico de posición

Con la señal de tensión de un potenciómetro **2a** o con una señal de 4 – 20 mA (EWG, RWG) se puede transmitir la posición de la válvula al sistema de automatización (véase también la página 79). El EWG **2b** trabaja sin contacto, por lo que prácticamente no sufre desgaste alguno.

### 3 Engranaje reductor

El engranaje reductor se necesita para reducir la carrera de la válvula al rango de registro del transmisor electrónico de posición y del indicador mecánico de posición.

### 4 Intermitente de indicación de marcha

Cuando se atraviesa el recorrido de operación, el disco de segmento acciona el intermitente (véase también la página 78).

### 5 Calefacción

La calefacción reduce la formación de condensados en el recinto de interruptores (véase también la página 80).

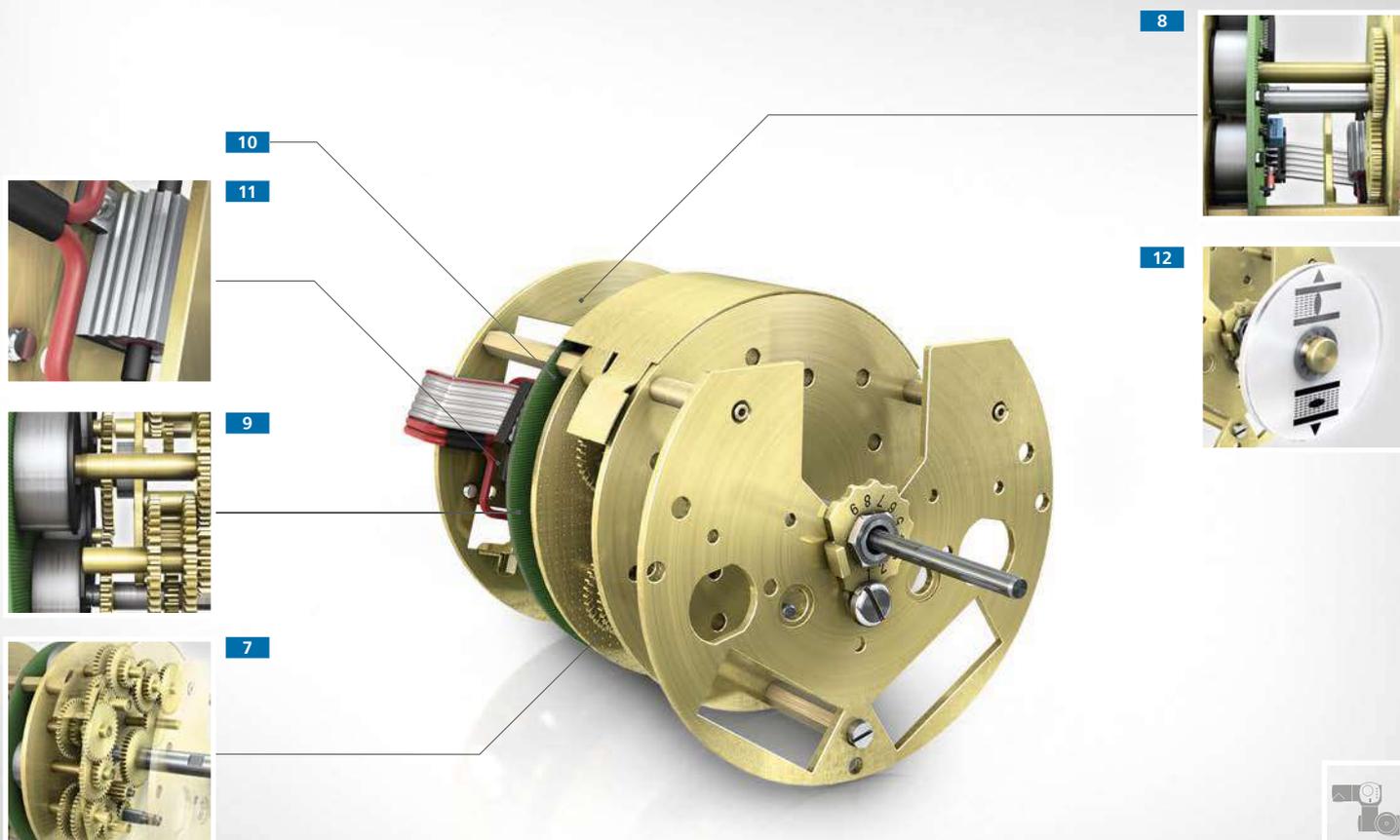
### 6 Interruptores de final de carrera y limitadores de par

Cuando se alcanza una posición final o cuando se supera el par de desconexión, se acciona el switch correspondiente.

En el modelo básico hay sendos interruptores de final de carrera para las posiciones finales ABIERTO y CERRADO y sendos limitadores de par para los sentidos ABRIR y CERRAR (véase también la página 78). Para conmutar potenciales distintos se pueden montar interruptores tándem con dos cámaras de conmutación separadas galvánicamente.

### Conmutación a posición intermedia

Opcionalmente, puede haber montado un interruptor con conmutación a posición intermedia para cada sentido de maniobra para el libre ajuste de otro punto de conmutación en cada sentido.



## UNIDAD DE MANDO ELECTRÓNICA

Todos los ajustes del actuador se realizan de forma no intrusiva sin herramientas y sin abrir el dispositivo - cuando el actuador está equipado con la unidad de mando electrónica (MWG) y el control integrado ACExC.

### 7 Transmisor de valor absoluto de carrera

La posición de los imanes en las cuatro etapas del engranaje reductor corresponde a la posición de la válvula. Este tipo de registro de carrera monitoriza los cambios en la posición de la válvula, también cuando se produce un fallo de corriente, por lo que no es necesaria una alimentación auxiliar con batería.

### 8 Transmisor de valor absoluto de par

La posición del imán corresponde al par actual sobre la brida de la válvula.

### 9 Registro electrónico de carrera y par

Sensores Hall registran permanentemente la posición de los imanes en los transmisores de valor absoluto del registro de carrera y par. El sistema electrónico genera una señal continua de carrera y par. El principio de funcionamiento magnético en el que se sustenta es robusto e insensible a las interferencias.

El ajuste de posición final y el de par se guardan en la unidad de mando electrónica. Cuando se sustituye el control ACExC, estos ajustes se mantienen y siguen siendo válidos.

### 10 Sensor de vibraciones y temperatura

En la pletina electrónica se encuentran el sensor de vibraciones y un sensor de temperatura para la medición constante de la temperatura. Los datos se evalúan con las funciones de diagnóstico internas.

### 11 Calefacción

La calefacción reduce la formación de condensados en el recinto de interruptores (véase también la página 80).

### 12 Indicador mecánico de posición

El disco indicador opcional sigue la posición de la válvula también en ausencia de tensión durante la operación manual del actuador.

### Interruptor para versión SIL (sin figura)

Cuando una unidad de mando electrónica se utiliza en un actuador en versión SIL (véase la página 72), se montan finales de carrera adicionales en la unidad de mando.

En caso de demanda de la función de seguridad, se activa la desconexión del motor a través de estos interruptores al alcanzar una de las posiciones finales.



SAExC



## CONEXIÓN A LA VÁLVULA



El interface mecánico a la válvula está estandarizado. En los actuadores multivuelta, las dimensiones de la brida y los acoplamientos corresponden a EN ISO 5210 o DIN 3210.

### 1 Brida y eje hueco

El eje hueco transmite el par al casquillo de salida a través del dentado interior. En conformidad con la norma, la conexión de la válvula está provista de un borde de centraje.

### 1a Casquillo de salida con dentado estriado

Esta flexible solución permite la adaptación a todos los acoplamientos. El casquillo cuenta con los orificios correspondientes para los acoplamientos **B1**, **B2**, **B3** o **B4**. Si se utiliza uno de los acoplamientos que se describen a continuación, el casquillo de salida constituye la pieza de unión.

### 1b Acoplamiento A

Tuerca de roce para husillo de válvula ascendente sin giro. La brida de conexión con tuerca de roce y cojinetes axiales constituye una unidad adecuada para absorber fuerzas de empuje.

### 1c Acoplamiento IB

Los componentes en HGW integrados aíslan eléctricamente el actuador de la válvula. Se utiliza en tuberías con protección anti-corrosión catódica. El par se transfiere a la válvula a través del casquillo de salida citado en **1a**.

### 1d Acoplamiento AF

Como el acoplamiento A, pero con suspensión elástica de la tuerca de roce. La suspensión elástica absorbe fuerzas axiales dinámicas a altas velocidades y compensa las dilataciones longitudinales provocadas por la temperatura de los husillos de las válvulas.

### Acoplamiento AK (sin figura)

Como el acoplamiento A, pero con tuerca de roce oscilante para compensar el desplazamiento axial del husillo de la válvula. Corresponde tanto en apariencia como en dimensiones al acoplamiento AF.

### 2 Bloqueo de par de carga LMS

Se utiliza cuando las exigencias de autobloqueo son elevadas, p. ej., en actuadores de gran velocidad. El bloqueo de par de carga bloquea el movimiento de las válvulas por efectos de fuerza sobre el obturador. La unidad se monta entre el actuador y la válvula.



3

SQExC



3



En los actuadores de fracción de vuelta tiene vigencia la EN ISO 5211 para la conexión a la válvula. De forma análoga a los casquillos de salida utilizados en los actuadores multivuel-tas SAEx, con los actuadores SQEx se utiliza un acoplamiento con un dentado estriado para la transmisión del par.

#### 3 Brida y eje de salida

El eje de salida transmite el par al acoplamiento a través del dentado interior. La brida se puede equipar con un anillo de centraje de enchufe según EN ISO 5211.

#### 3a Acoplamiento sin taladrar

Modelo estándar. El acabado de la mecanización tiene lugar en las dependencias del fabricante de la válvula o en el lugar de la aplicación.

#### 3b Cuadrado interior

Según EN ISO 5211 o con dimensiones especiales previa consulta con AUMA.

#### 3c Biplano

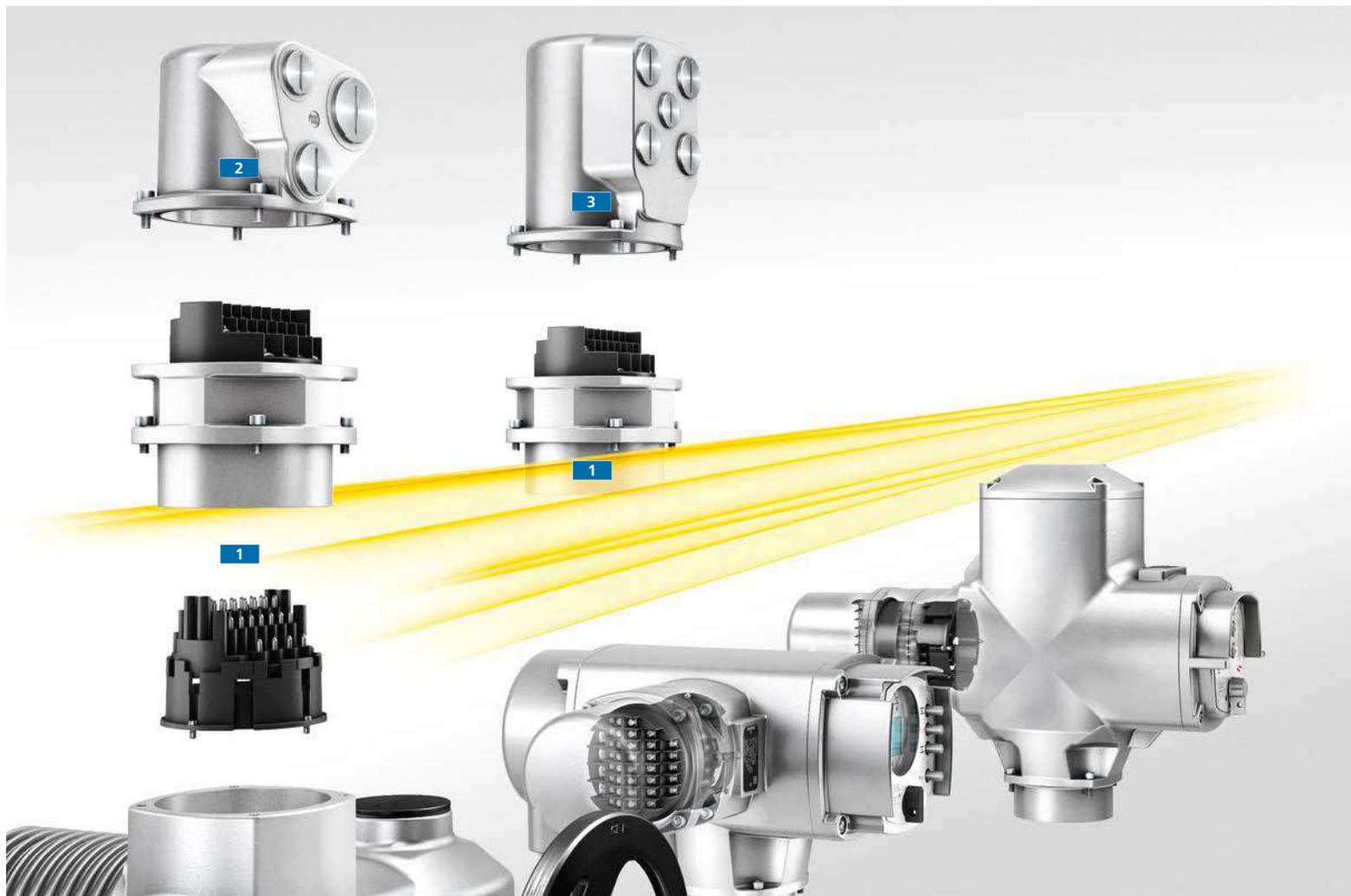
Según EN ISO 5211 o con dimensiones especiales previa consulta con AUMA.

#### 3d Orificio con chavetero

El orificio según EN ISO 5211 puede llevar uno, dos, tres o cuatro chaveteros. Los chaveteros son conformes con DIN 6885 T1. Se pueden fabricar chaveteros de dimensiones especiales previa consulta con la fábrica.

#### Acoplamiento alargado (sin figura)

Para válvulas de diseño especial, por ejemplo, con husillo bajo, o cuando entre el engranaje y la válvula se precisa una brida intermedia.



## CONEXIÓN ELÉCTRICA

La conexión eléctrica de enchufe es una parte importante de la modularidad. Constituye una unidad por separado. Los diversos tipos de conexión son compatibles más allá de los límites de las series y se pueden utilizar para actuadores con o sin control integrado.

El cableado se mantiene durante los trabajos de mantenimiento, las conexiones eléctricas se pueden soltar y volver a establecer rápidamente. De este modo se minimizan los tiempos de parada y se evitan errores durante la reconexión.

### 1 Conexión eléctrica KP, KPH

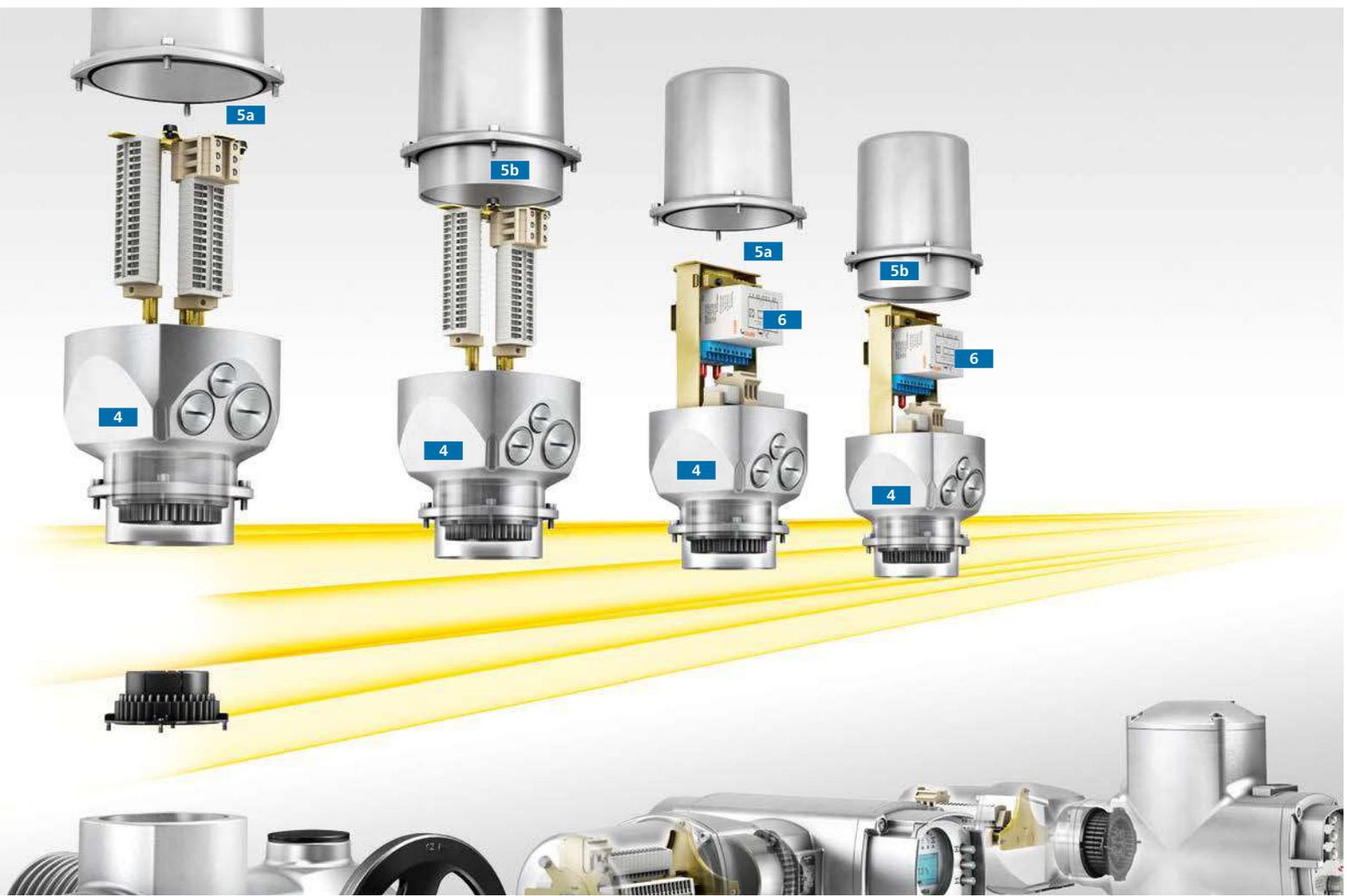
El conector KP de 38 polos está compuesto por una sección macho y otra hembra encapsuladas en un bastidor antideflagrante. Los cables se conectan mediante unos terminales de rosca a los que se puede acceder tras retirar la tapa de la conexión eléctrica sin que sea necesario abrir el interior del dispositivo (double sealed). Los terminales de rosca corresponden al tipo de protección «seguridad aumentada», de modo que se puede acceder a la conexión eléctrica sin anular la protección anti-exposición. Para trabajos de mayor envergadura es necesario retirar la conexión eléctrica completa.

### 2 Tapa para conexión eléctrica KP

Con tres entradas de cable.

### 3 Tapa para conexión eléctrica KPH

Con entradas de cables adicionales, ofrece un 75 % más de volumen que el modelo estándar.



Si se requiere un número mayor de terminales de conexión, se utiliza cable de fibra óptica para la transmisión de datos o es necesaria una versión antideflagrante de la conexión eléctrica se utiliza la conexión KES. Esta conexión, al igual que las demás conexiones eléctricas, es enchufable.

#### 4 Conexión eléctrica KES

El conector KES es una unidad independiente y que se conecta al dispositivo mediante un conector redondo de 50 polos, en este caso un control de actuador ACExC. El conector redondo está encapsulado en el bastidor y cierra el interior del dispositivo a prueba de deflagraciones.

En el bastidor se monta el número de terminales necesarios. Según la versión de la tapa, la conexión eléctrica corresponde al tipo de protección «seguridad aumentada» 5a o «envolvente antideflagrante» 5b.

#### 6 Módulo de fibra óptica

Para la conexión directa de módulos de fibra óptica al control ACExC. El módulo se monta en la conexión eléctrica KES.

#### Conexión FISCO para Foundation Fieldbus

En conjunción con el Foundation Fieldbus, el control ACExC se ofrece con un interface con seguridad intrínseca según Ex ic para la zona 2. Entonces, en la conexión eléctrica se montan terminales adecuados con certificación FISCO.

De la combinación de un actuador multivueeltas SAEx con un reductor de fracción de vuelta GS resulta un actuador de fracción de vuelta. De este modo se pueden conseguir los elevados pares de salida necesarios para la automatización de válvulas de mariposa y de bola con grandes diámetros nominales y/o elevadas presiones.

El rango de par de estas combinaciones de dispositivos alcanza los 675 000 Nm. Estos reductores disponen de la certificación correspondiente según ATEX 94/9/CE (véase también la página 74).

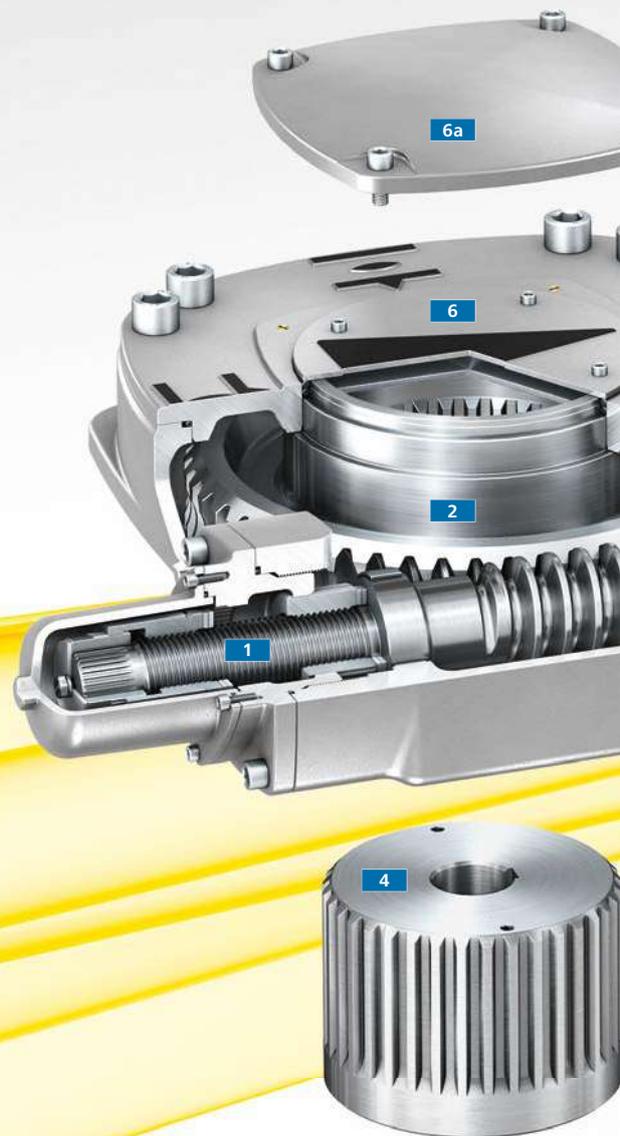
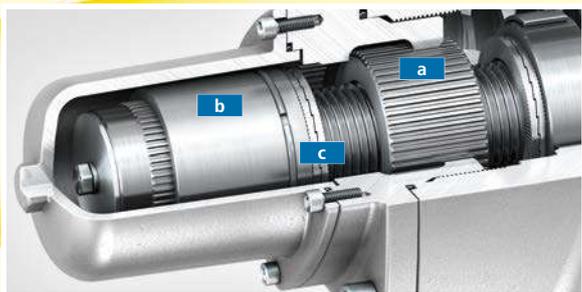
## 1 Topes

Los topes limitan el ángulo de apertura y permiten durante la operación manual un posicionamiento preciso de la válvula en las posiciones finales, cuando la válvula no dispone de topes propios. En la operación motorizada la desconexión se realiza mediante el actuador multivueeltas SAEx superpuesto, entonces no se realiza desplazamiento a los topes en el reductor.

En la construcción de AUMA, una tuerca de tope **a** se desplaza de un lado para otro entre los dos topes **b** al realizar el recorrido de operación. Las ventajas de esta construcción son:

- > Solo los pares de entrada comparativamente bajos actúan sobre los topes.
- > Los pares de entrada demasiado altos no afectan a la carcasa. Incluso en el caso de rotura de los topes, el exterior del reductor permanece intacto y se puede seguir operando.

Una construcción patentada compuesta de dos arandelas cónicas de seguridad **c** por cada tope impide que la tuerca del tope se atasque en el tope. El par necesario para soltarla es tan solo de un 60 % del par con el que se ha realizado el desplazamiento al tope.

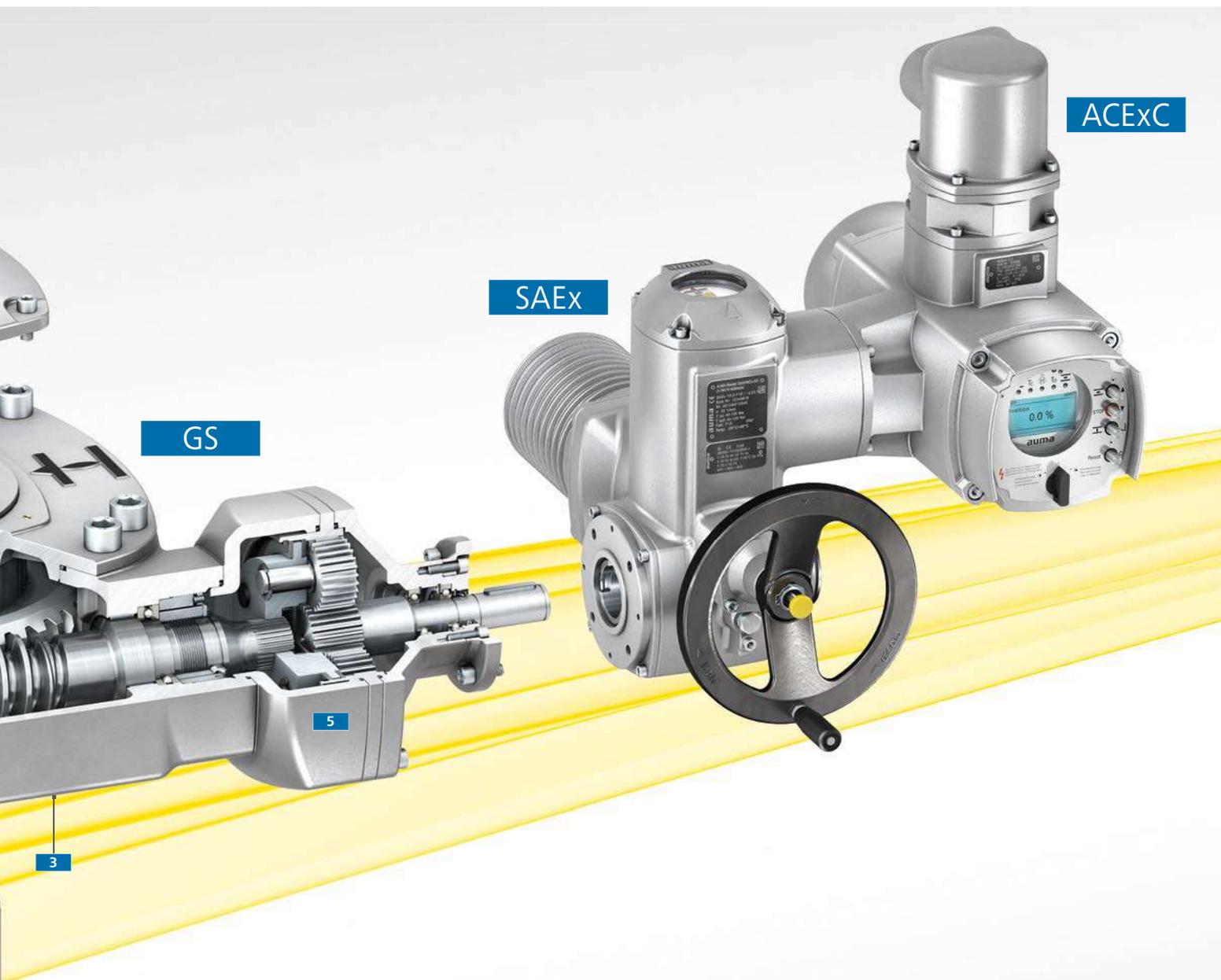


## 2 Corona y eje del sinfín

Son los componentes centrales del reductor. La construcción permite elevadas desmultiplicaciones en una etapa y tiene al mismo tiempo un efecto autoblocante, es decir, que impide el cambio de posición de la válvula por efecto de fuerzas sobre el obturador de la válvula.

## 3 Brida de conexión de la válvula

Realizada según EN ISO 5211.



**4 Acoplamiento**

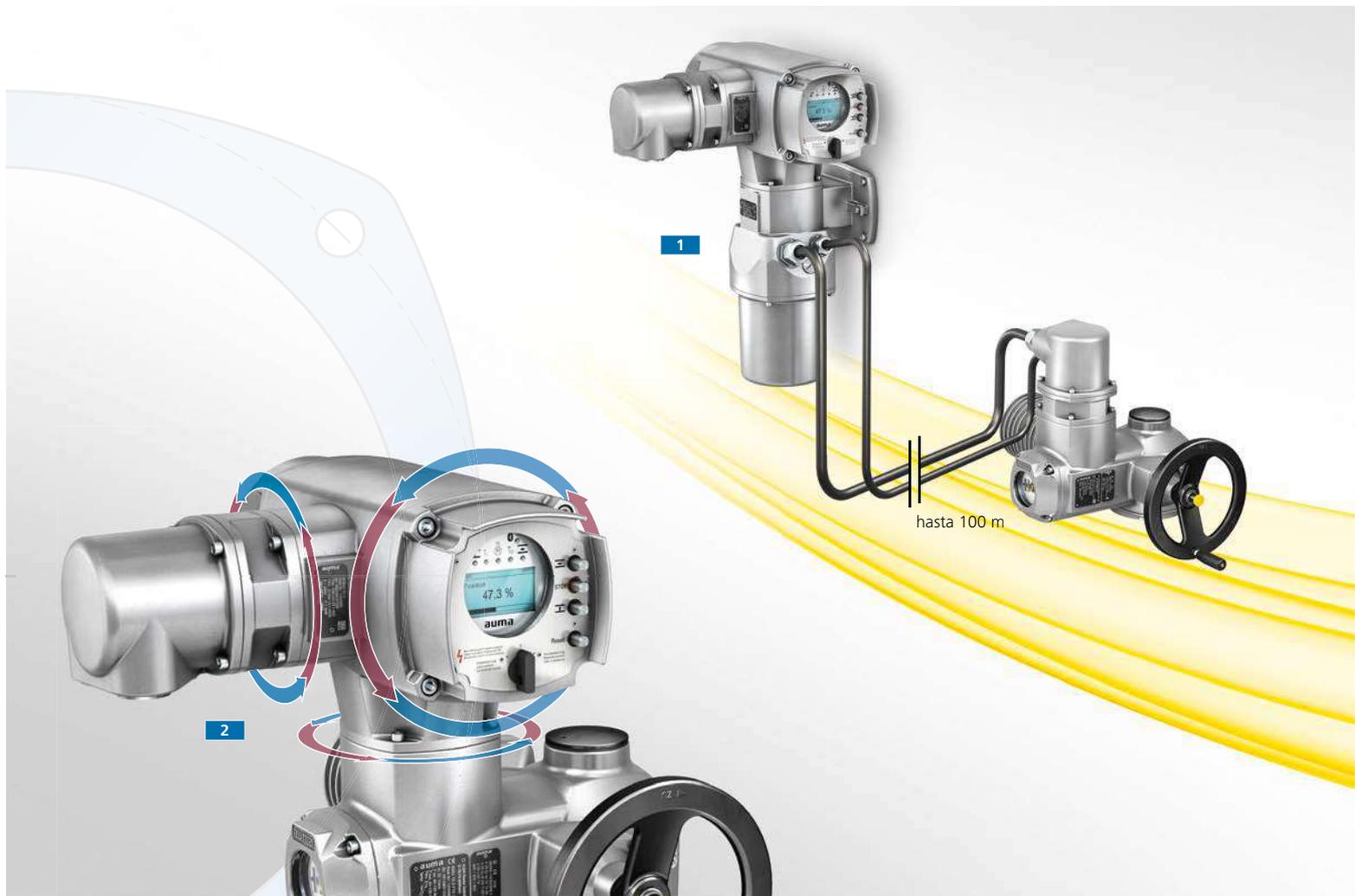
El acoplamiento aparte simplifica el montaje del reductor en la válvula. Si se desea, se puede suministrar con el orificio adecuado para el eje de la válvula (véase también la página 55). El acoplamiento taladrado se inserta en el eje de la válvula y se asegura contra el desplazamiento axial. Seguidamente se puede montar el reductor en la brida de la válvula.

**5 Pre-reductor**

Con ayuda de estas etapas de engranajes cilíndricos o planetarios se puede reducir el par de entrada necesario.

**6 Tapa con indicador**

La gran tapa con indicador permite reconocer la posición de la válvula a mayor distancia. Sigue constantemente el movimiento de la válvula y sirve así de indicador de marcha. En los casos en los que el grado de protección ambiental necesario es superior, p. ej., montaje bajo tierra, la tapa con indicador se sustituye por una tapa protectora **6a**.



## CIRCUNSTANCIAS ESPECIALES - ADAPTACIÓN A LA SITUACIÓN DE MONTAJE

Una de las muchas ventajas del concepto modular son las variadas posibilidades de adaptación, incluso a posteriori, de los dispositivos a las condiciones locales.

### 1 Soporte mural

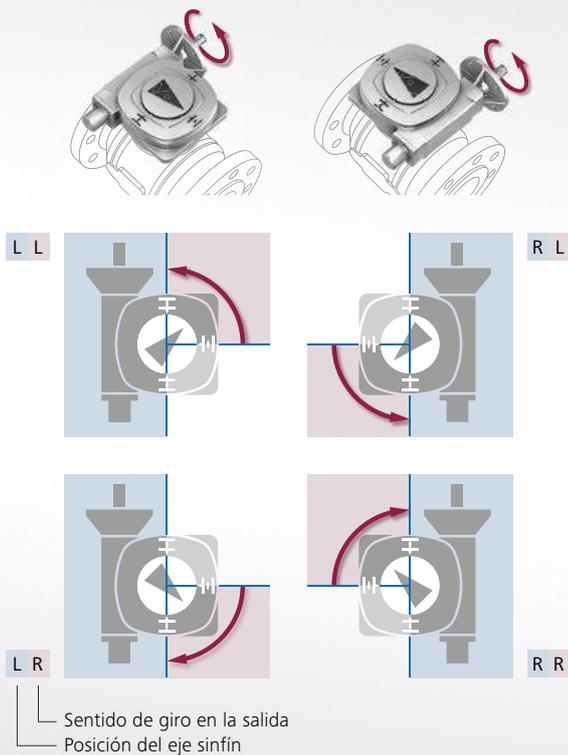
Si el acceso a los actuadores es difícil, si se dan fuertes vibraciones o elevadas temperaturas ambiente en la zona de la válvula, el control se puede montar junto con los elementos de mando separado del actuador en un soporte mural. La longitud del cable entre el actuador y el control puede ser de hasta 100 m. El soporte mural se puede instalar posteriormente en todo momento.

### 2 Ajuste de la geometría de los dispositivos

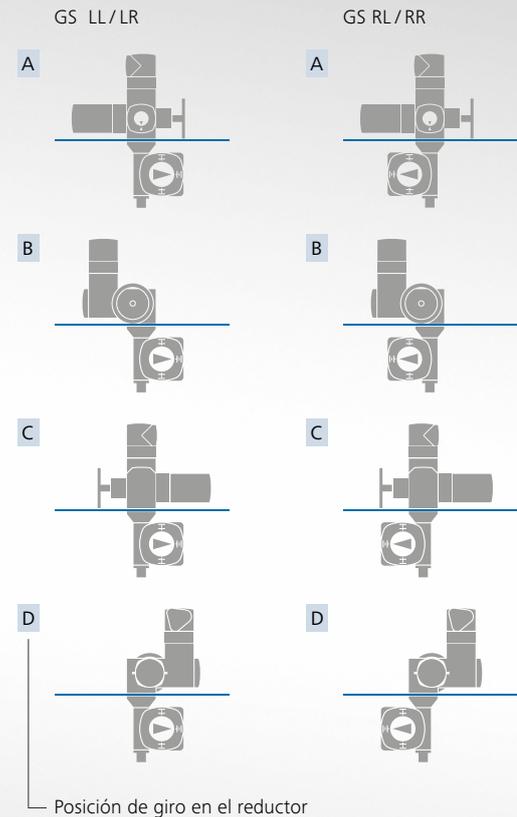
No tiene por qué haber montadas pantallas del revés, elementos de mando inaccesibles ni prensaestopas en direcciones poco favorables. La posición óptima se ajusta rápidamente.

El control en el actuador, los mandos locales en el control y la conexión eléctrica se pueden montar en cuatro posiciones giradas 90° grados cada una. Los conectores permiten un sencillo cambio de la posición de montaje in situ.

### 3 Variantes de reductores de fracción de vuelta GS



### 4 Posiciones de montaje del actuador en el reductor



### 3 Variantes de reductores de fracción de vuelta GS

Las cuatro variantes amplían las posibilidades de adaptación a la situación de montaje. Esto se aplica a la colocación del eje del sinfín respecto a la corona y al sentido de giro en la salida respecto a un eje de entrada con giro en sentido horario.

- > **LL:** Eje del sinfín a la izquierda de la corona, giro en sentido anti-horario en la salida
- > **LR:** Eje del sinfín a la izquierda de la corona, giro en sentido horario en la salida
- > **RL:** Eje del sinfín a la derecha de la corona, giro en sentido anti-horario en la salida
- > **RR:** Eje del sinfín a la derecha de la corona, giro en sentido horario en la salida

### 4 Posiciones de montaje del actuador en el reductor

La geometría del dispositivo no solo se puede cambiar dentro de los actuadores, tal y como se describe en 2. Cuando un actuador AUMA se pide junto con un reductor, ambos componentes se pueden montar en cuatro posiciones giradas 90° cada una. Las posiciones están marcadas con las letras A – D; la posición deseada se puede especificar en el pedido.

Un cambio a posteriori en el lugar de la instalación es posible y no supone ningún problema. Esto tiene validez para todos los reductores multivoltas, de fracción de vuelta y de palanca de AUMA.

Las posiciones de montaje se representan a modo de ejemplo para una combinación de actuador multivoltas SAEx con las variantes de los reductores de fracción de vuelta GS. Para todos los tipos de reductores hay documentos aparte en los que se describen las posiciones de montaje.

Los actuadores no están siempre fácilmente accesibles. Existen casos de aplicación con circunstancias especiales.

Algunas de estas aplicaciones y las correspondientes soluciones de AUMA se describen aquí.

## 1 Elementos de manejo para la operación manual

### 1a Extensión del volante

Para alejar el volante del actuador.



### 1b Adaptador para modo de emergencia con herramienta eléctrica

Para el accionamiento de emergencia con herramienta eléctrica.



### 1c Versión bajo suelo con adaptador para herramienta eléctrica

Activación mediante cuadrado de herramienta eléctrica.



### 1d Polea con cambio remoto

Activación mediante cable de mando manual, se entrega sin cadena.



## CIRCUNSTANCIAS ESPECIALES - ADAPTACIÓN A LA SITUACIÓN DE MONTAJE



Los ejemplos muestran cómo se pueden utilizar los elementos presentados.

## 2 Montaje en fosa

La inundabilidad y la accesibilidad de los elementos de manejo: Dependiendo de la importancia de estos factores, resultan requisitos de instalación diferentes.

### 2a Columna de suelo

El reductor sinfín GS está montado en la válvula, el actuador multi-vueltas está fácilmente accesible sobre una columna de suelo AUMA. La transmisión de fuerza entre el actuador y el reductor se realiza mediante un eje cardán.

### 2b Versión bajo suelo con adaptador para herramienta eléctrica

El reductor de fracción de vuelta GS está montado en la válvula, el actuador multivueltas está separado del reductor. Para alinear la brida del actuador y la del reductor se utiliza un reductor de piñón cónico GK. La operación de emergencia se realiza desde la tapa de la fosa. Para ello, el actuador se equipa con una versión bajo suelo cuyo extremo se ha realizado como cuadrado para la operación con una herramienta eléctrica. La operación manual de emergencia se activa ejerciendo presión en el cuadrado de la herramienta eléctrica.

## 3 Operación manual de emergencia con acceso difícil

Frecuentemente, los actuadores se encuentran montados en lugares de difícil acceso. Para facilitar la operación eléctrica a nivel local, el control de actuador con mandos locales se puede montar de forma separada del actuador en un soporte mural **3a** ubicado en un punto de fácil acceso (véase también la página 60).

**3b** y **3c** son ejemplos de cómo se puede facilitar la operación manual de emergencia con una extensión del volante o la polea cuando el acceso al actuador presenta dificultades. En ambas construcciones el cambio a la operación manual también se realiza de forma remota.



Las peticiones especiales de nuestros clientes nos abren múltiples oportunidades a la vez. Nos permiten demostrar nuestra capacidad de ofrecer para cualquier válvula una solución de automatización. A su vez, representan un desafío a todos los niveles, desde el constructor hasta el técnico de servicio y, por tanto, constituyen una oportunidad para seguir desarrollándonos. Así ganamos nuevas oportunidades de mercado, y más importante aún, podemos satisfacer las necesidades de un cliente.

La condición primordial para los desarrolladores de AUMA es integrar las soluciones especiales en los dispositivos. La operación básica de los dispositivos no se modifica. A continuación se describen algunas de estas soluciones especiales.

## CONTROL DE VÁLVULAS MULTIPUERTO

Las válvulas multipuerto reúnen en los campos petrolíferos y de gas los caudales de ocho pozos distintos. Para analizar cada uno de los pozos por separado, la válvula multipuerto permite derivar cada uno de los ocho caudales por un by-pass del que se extraen las muestras.

Para ello, el cuerpo selector de la válvula se puede colocar en la posición correspondiente a cada una de las entradas. Cada una de las ocho posiciones debe poder alcanzarse con una sola orden de maniobra desde el puesto de mando. Esta solución ha permitido llevar a la práctica la automatización del análisis de pruebas.

El número de entradas y salidas del control de actuador ACEXC se amplió correspondientemente y el firmware también se desarrolló igualmente con el fin de procesar las órdenes de maniobra adicionales y proporcionar las señales correspondientes. La función de válvula multipuerto también se ofrece para controles en paralelo o en conjunción con un interface de bus de campo.

La configuración típica es una combinación de actuador multivuelta SAEx y un reductor de fracción de vuelta GS sin topes.

## APLICACIONES Y FUNCIONES ESPECIALES



Temperaturas altas, presiones altas y/o medios con sólidos en suspensión son las razones por las que se utilizan las válvulas de macho ascendente. Estas válvulas cierran el paso metálicamente en ambos sentidos de flujo y disponen en el área del obturador, normalmente cilíndrico, de conexiones de lavado y purga. Estas válvulas encuentran aplicación, p. ej., en válvulas de cierre bidireccional y purga o en procesos de coquización retardada.

Las válvulas de macho ascendente son válvulas de cierre. Durante la maniobra desde una de las posiciones finales a la otra es necesario coordinar dos movimientos. En ambas posiciones finales, el obturador se encuentra en un asiento del que es necesario levantarlo al inicio de la maniobra. A continuación, el obturador se puede girar hacia la posición de ABIERTO o CERRADO o viceversa. Especialmente en el caso de medios abrasivos esta forma particular de accionar la válvula permite reducir el desgaste de la misma.

AUMA utiliza dos actuadores para las válvulas de macho ascendente. Una combinación de actuador multivueltas SAEx con reductor multivueltas para la maniobra de elevación/descenso y una combinación de actuador multivueltas SAEx con reductor de fracción de vuelta para la maniobra de giro. Ambos actuadores se equipan con un control ACEXC.

Solo el control de la unidad de giro (maestra) está conectado al sistema de automatización. El sistema de automatización solo ve un actuador, que se controla con las órdenes de maniobra ABRIR y CERRAR. El control maestro recibe las órdenes y proporciona al puesto de mando las señales correspondientes. La función de macho ascendente parametrizable se encuentra en el control maestro. Coordina las maniobras de apertura y cierre de forma segura e intercambia con el control de la unidad de elevación (esclavo) las correspondientes órdenes de maniobra y señales. Ambos actuadores están bloqueados de forma que los movimientos de operación solo pueden tener lugar uno a continuación del otro y en ningún caso a la vez.



## AUTOMATIZACIÓN DE UNA VÁLVULA PARA PROCESOS DE COQUE

Las unidades de coquización retardada transforman los restos pesados producto de la refinación del crudo en coque. El elemento básico de esta unidad es un tambor de más de 40 m de altura en el que tienen lugar los procesos de transformación a altas temperaturas. Los extremos superior e inferior de este tambor se abren cuando finaliza el proceso para descargar el coque. La utilización de válvulas especiales automatizadas permite prescindir de la abertura manual que resulta peligrosa a la vez que requiere mucho tiempo y personal.

Las compuertas de doble husillo de hasta 60 toneladas de peso y diámetros de hasta 1 800 mm utilizadas requieren fuerzas de empuje de 2 800 kN.

La solución adoptada se sirve de dos reductores GHT accionados simultáneamente por un actuador multivoltas SAEx. El conjunto alcanza un par total de hasta 160 000 Nm.

## AUTOMATIZACIÓN DE BOCAS DE POZO EN CAMPOS PETROLÍFEROS

En la parte superior de los pozos de extracción de petróleo se encuentra lo que se denomina boca de pozo, una instalación para transferir el petróleo extraído al sistema de tuberías. Un elemento de esta boca de pozo es la válvula de estrangulamiento, que es decisiva para el caudal de producción del pozo. Esta válvula se utiliza para regular la presión en el tubo de producción de forma que los gases contenidos en el fluido se mantengan disueltos. En caso contrario existe la amenaza que se agote el caudal de producción.

Como este tipo de válvulas frecuentemente se encuentran en lugares remotos, p. ej., zonas desérticas, es necesario considerar en la automatización las condiciones particulares en lo que se refiere a la alimentación eléctrica.

Los actuadores lineales de la serie SDL **1** están equipados con un motor de 24 V DC con un consumo propio bajo, gracias a lo que son adecuados para usarse con instalaciones fotovoltaicas independientes a la red eléctrica. El tiempo de maniobra, la fuerza de empuje y la carrera se pueden ajustar electrónicamente. La velocidad de maniobra variable favorece una alta precisión en el posicionamiento y, por tanto, un control preciso de la presión.

## APLICACIONES Y FUNCIONES ESPECIALES



En caso de interrupción del suministro eléctrico, el actuador debe posicionar la válvula en una posición final determinada previamente sin ningún tipo de suministro de energía auxiliar. Así se define la función Fail-Safe en lo que respecta a los actuadores.

Los actuadores de fracción de vuelta SQEx con unidad Fail-Safe integrada cumplen este requisito. Dado el caso, la unidad abre o cierra la válvula completamente, dependiendo de la configuración. La energía la proporciona un muelle integrado, que se carga automáticamente cuando se restablece el suministro eléctrico. Un electroimán mantiene el muelle en la posición cargada durante el servicio normal. Cuando se produce un interrupción en el suministro eléctrico o una señal de emergencia, el electroimán dispara el muelle y tiene lugar la maniobra de Fail-Safe.

### Velocidad de maniobra Fail-Safe ajustable

Fail-Safe no significa abrir o cerrar la válvula a la máxima velocidad posible, sino a una adecuada a la situación. De esta forma se evitan picos de presión en la tubería. La velocidad de maniobra se puede ajustar de forma variable durante la puesta en servicio.

### 1 Muelle integrado

Durante la maniobra Fail-Safe, el muelle integrado transmite la energía al actuador.

### 2 Reductor planetario

Actúa como reenvío. En servicio normal transmite el movimiento del actuador SQEx directamente a la válvula. En caso de una maniobra Fail-Safe, transmite la energía del muelle al movimiento de giro de 90°.

### 3 Electroimán de elevación con palanca acodada

Cuando se interrumpe el suministro eléctrico del imán, este pierde su capacidad de retención y se produce la maniobra Fail-Safe.



Una opción para aumentar la disponibilidad de una instalación es controlar los dispositivos de campo mediante un interface de bus de campo y un interface paralelo. En servicio normal, la comunicación con el puesto de mando central se produce a través del bus de campo, mientras que durante operaciones de mantenimiento o en caso de anomalías, las distintas secciones de la instalación se controlan desde puestos de mando descentralizados mediante la transmisión paralela de señales.

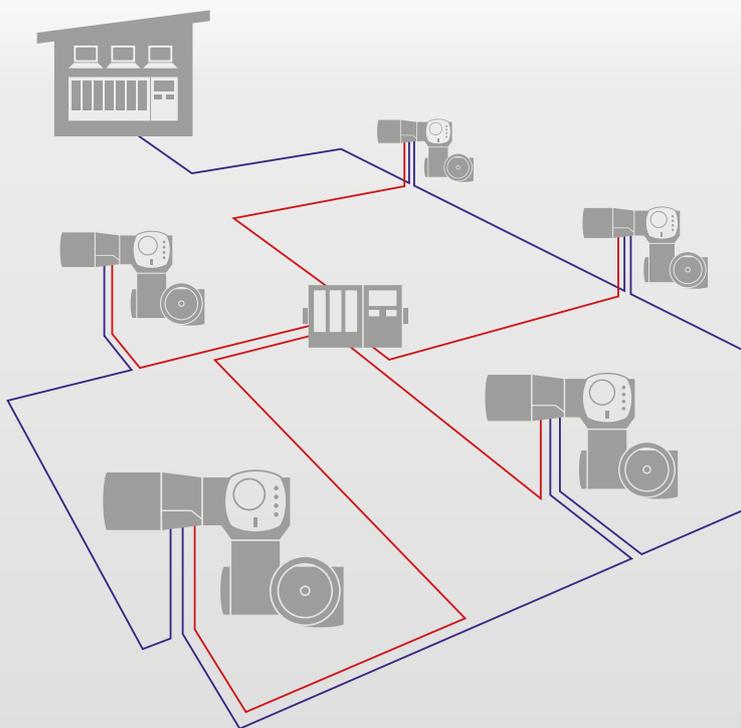
AUMA ha desarrollado una solución para integrar un interface de bus de campo y un interface paralelo a la vez en un control ACExC. El usuario determina durante la puesta en servicio qué mando tiene prioridad. Alternativamente, es posible con una señal de entrada adicional bloquear ambos puntos de mandos entre sí. Las señales del actuador están en todo momento a disposición de ambos puntos de mando.

Las posibilidades de que se produzcan accidentes con lesiones personales se pueden reducir limitando el tiempo de estancia del personal en zonas con riesgo de explosión al mínimo necesario.

Una forma es instalar dentro del campo visual de los dispositivos de campo un punto de mando adicional, con el fin de crear una distancia de seguridad adicional entre el punto de peligro y el usuario.

Con el ACExC es posible conectar este punto de mando adicional a través de entradas adicionales. Esto hace que no sea necesaria realizar una conexión compleja a través de la centralita del sistema de automatización. En la configuración del ACExC se determina el orden de los puntos de mando en función del concepto de seguridad. El control procesa las órdenes de maniobra según estas especificaciones y proporciona las señales necesarias.

## APLICACIONES Y FUNCIONES ESPECIALES

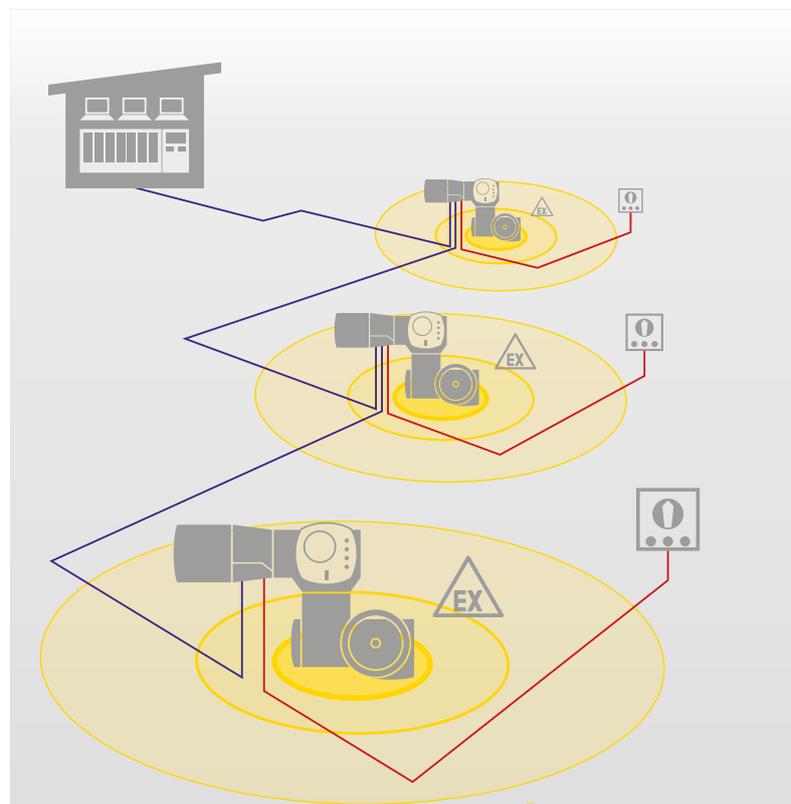


**Puntos de mando**

-  Puesto de mando
-  PLC en campo

**Cableado**

-  Cableado paralelo
-  Cableado bus de campo



 Área de peligro

**Puntos de mando**

-  Puesto de mando
-  Mando local

**Cableado**

-  Cableado paralelo
-  Cableado de bus de campo

En las válvulas se utilizan unos by-pass para reducir con diferencias de presión altas el golpe de ariete que se produce en las tuberías al cerrar una válvula. La regla básica es que la válvula principal solo se puede accionar cuando la válvula en el by-pass está completamente abierta.

Dos actuadores con control ACEXC con gestión de by-pass integrada vigilan el cumplimiento de esta regla. Para ello, el actuador de la válvula principal está conectado directamente al actuador de la válvula de by-pass.

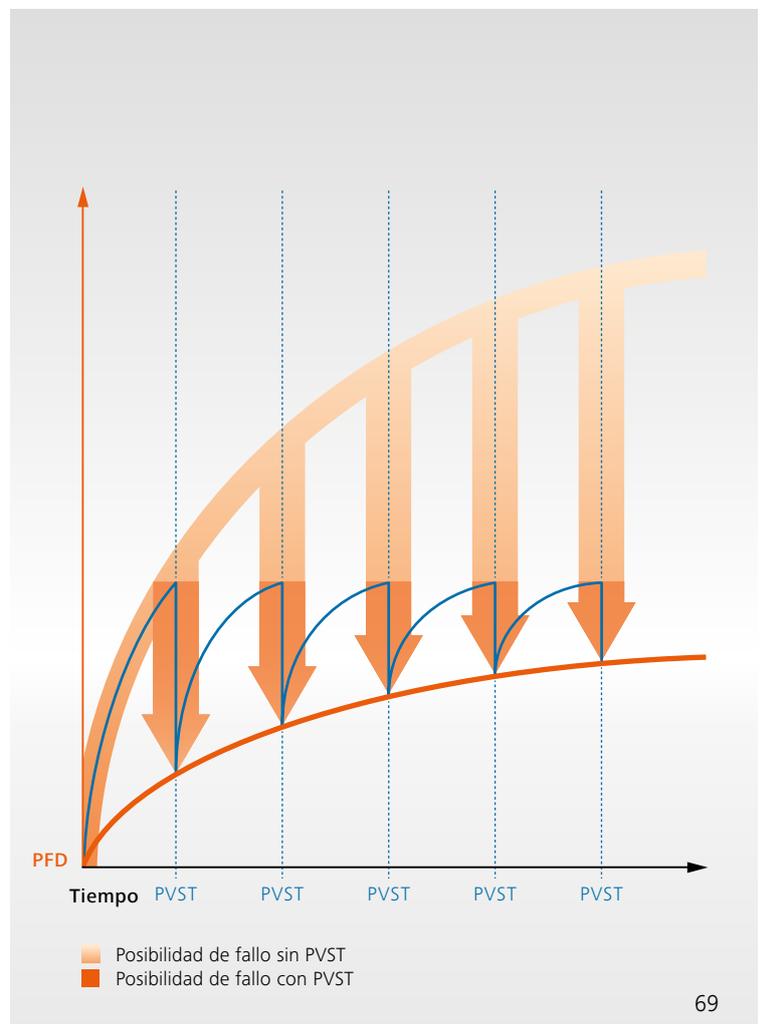
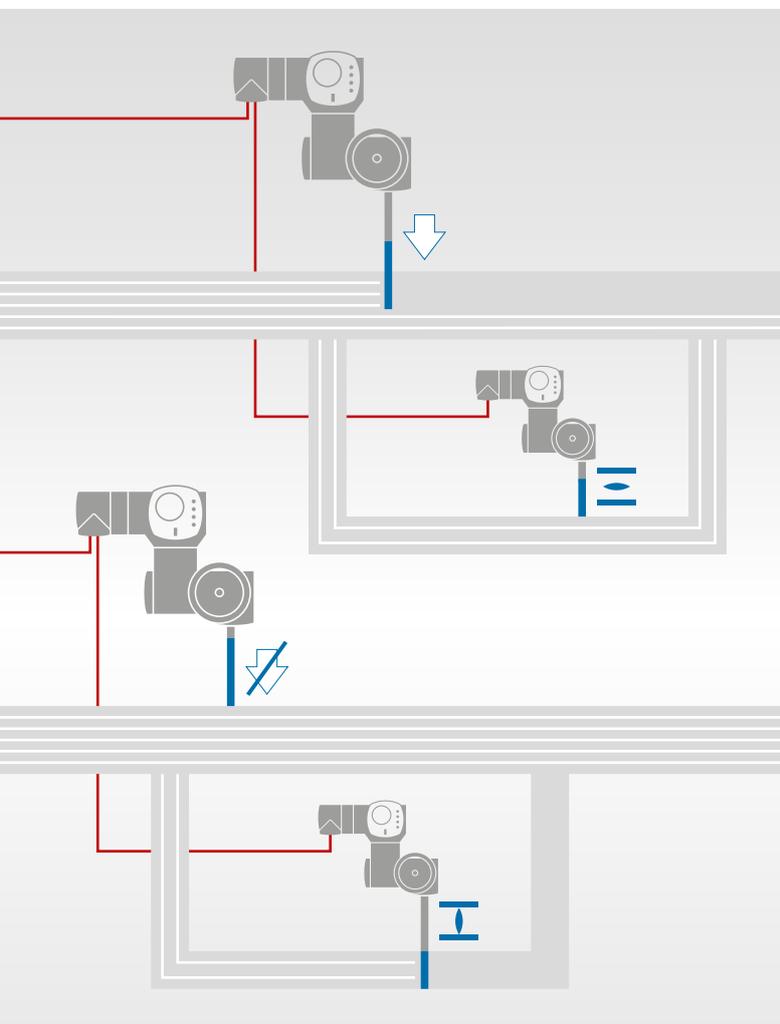
En servicio normal, esta gestión de by-pass actúa como un bloqueo sencillo. Esto significa que una orden de maniobra de la válvula principal solo se ejecuta cuando el by-pass está abierto, en caso contrario se envía una señal de fallo al puesto de mando. En caso de una operación de EMERGENCIA, los actuadores coordinan sus operaciones automáticamente.

El bloqueo también actúa cuando se accionan los actuadores desde el mando local.

Con el Partial Valve Stroke Test (PVST) se envía al actuador un impulso de maniobra corto. La vigilancia del tiempo de operación y de posición comprueba si el obturador sale de la posición de servicio normal según lo esperado. Precisamente en el caso de las válvulas automatizadas con una frecuencia de uso escasa, la realización periódica de esta prueba aumenta las probabilidades de que funcionen cuando sea necesario.

Por ello, el PVST es un método reconocido para reducir las probabilidades de fallo en demanda (PDF) de una función de seguridad. La realización periódica del PVST permite descartar anomalías relativas a la seguridad, es decir, se reducen las probabilidades de fallos. Esta medida es importante para la seguridad funcional, SIL (véase la página 72).

El ACEXC con la función PVST integrada es capaz de realizar esta prueba de forma autónoma. En caso de que se detecte un fallo, se manda la señal correspondiente al puesto de mando.





## PROTECCIÓN PARA LA VÁLVULA, PROTECCIÓN DURANTE EL SERVICIO

Los actuadores AUMA cumplen los estándares de seguridad vigentes en todo el mundo. Disponen de un gran número de funciones para asegurar el funcionamiento y proteger las válvulas.

### Corrección del sentido de giro

La corrección automática del sentido de giro en caso de una secuencia de fases incorrecta está montada en los controles integrados. Si al conectar la alimentación de corriente trifásica se confunden las fases, el actuador opera a pesar de ello en el sentido correcto cuando le llega la orden de maniobra correspondiente.

### Protección contra sobrecarga de la válvula

Si durante una maniobra se presenta un par inadmisiblemente alto, el control desconecta el actuador.

### Tubo protector para husillo de válvula ascendente

El tubo protector encierra un husillo de válvula ascendente al que protege de la suciedad y protege al personal de manejo de lesiones.



Los actuadores AUMA no se instalan siempre en edificios o en las instalaciones de las empresas, sino que a veces están también libremente accesibles. La gama de productos de AUMA incluye una serie de opciones con las que se puede evitar el uso no autorizado de los actuadores.

**1 Mecanismo de cierre del volante**

La conmutación a operación manual se puede impedir con un mecanismo de cierre **1a**. A la inversa, con la operación manual activada también se puede impedir el cambio automático a la operación motorizada **1b**.

**2 Liberación remota de los mandos locales ACExC**

La operación eléctrica del actuador mediante los mandos locales no es posible sin la señal de liberación del puesto de mando.

**3 Selector con mecanismo de cierre**

El selector del lugar de mando se puede bloquear con candado en cualquiera de las tres posiciones, LOCAL, OFF y REMOTO.

**4 Tapa protectora con mecanismo de cierre**

Protege todos los elementos de manejo contra vandalismo y manejo no autorizado.

**5 Conexión Bluetooth protegida ACExC**

Para poder establecer una conexión con un actuador con control ACExC integrado mediante un ordenador portátil o una PDA, se debe introducir una contraseña.

**Protección por contraseña de los parámetros del dispositivo ACExC**

Los parámetros del dispositivo solo se pueden cambiar previa entrada de una contraseña.

La seguridad funcional y SIL son dos términos clave que aparecen más y más en contextos sobre la seguridad de las instalaciones técnicas - y eso no solo por la entrada en vigor de nuevas normas internacionales.

Los actuadores AUMA se utilizan también en aplicaciones críticas en lo que respecta a la seguridad y contribuyen al seguro funcionamiento de las instalaciones técnicas. Por eso, la seguridad funcional es un tema central para AUMA.

### Certificación

Los actuadores AUMA con el control de actuador ACEXC en versión SIL con las funciones de seguridad «Emergency Shut Down (ESD)» y «Safe Stop» son adecuados para aplicaciones relevantes para la seguridad hasta SIL 3.



## SEGURIDAD FUNCIONAL - SIL



### Nivel de integridad de seguridad (SIL)

La IEC 61508 define 4 niveles de seguridad. Dependiendo del riesgo, se le exige al sistema de seguridad uno de los cuatro «Safety Integrity Level» (niveles de integridad de seguridad). Cada nivel lleva asignado una probabilidad de fallo máxima admisible. SIL 4 representa el nivel más alto, SIL 1, el más bajo y el de mayor probabilidad de fallo.

Se debe tener en cuenta que un nivel de integración de seguridad es una propiedad de un sistema de seguridad técnica (SIS), y no de un componente individual. Por norma general, un sistema de seguridad técnica consta de los siguientes componentes:

- > Sensor **1**
- > Control (PLC de seguridad) **2**
- > Actuador **3**
- > Válvula **4**

El ACEXC .2 es el control ideal para tareas de regulación exigentes cuando se necesita la comunicación mediante bus de campo o cuando el actuador deba facilitar informaciones de diagnóstico para optimizar los parámetros de funcionamiento.

Para poder utilizar estas funciones de servicio normal también con aplicaciones SIL 2 y SIL 3, AUMA ha desarrollado un módulo SIL especial para el ACEXC .2.

#### Módulo SIL

El módulo SIL es una unidad electrónica adicional que se encarga de la ejecución de funciones de seguridad. Este módulo SIL se utiliza en el control integrado ACEXC .2.

Si en un caso de emergencia se solicita una función de seguridad, la lógica estándar del ACEXC .2 se puentea y la función de seguridad se ejecuta mediante el módulo SIL.

En el módulo SIL se utilizan solo componentes de sencillez equiparable como transistores, resistencias y condensadores, cuyas tasas de fallos son completamente conocidas. Las cifras características de seguridad determinadas permiten el uso en aplicaciones SIL 2 y, en la versión redundante (1oo2, «one out of two»), en aplicaciones SIL 3.

#### Prioridad para la función de seguridad

Un sistema con un ACEXC .2 en versión SIL unifica las funciones de dos controles. Por un lado, se pueden utilizar las funciones estándar del ACEXC .2 para el «servicio normal». Por otro lado, se ejecutan las funciones de seguridad mediante el módulo SIL integrado.

Las funciones de seguridad tienen siempre prioridad sobre el servicio normal. Ello se garantiza puenteando la lógica estándar del control cuando se solicita una función de seguridad.

#### Más información

Encontrará información detallada sobre el tema SIL en el prospecto aparte «Seguridad funcional - SIL».



# CERTIFICACIÓN - CERTIFICADOS INTERNACIONALES

## PROTECCIÓN ANTI-EXPLOSIÓN Y CONDICIONES DE TEMPERATURA AMBIENTE

| Actuadores                                                                | Rango temperatura ambiente |        | Protección anti-explosión                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                           | mín.                       | máx.   |                                                                                     |
| <b>Europa - ATEX</b>                                                      |                            |        |                                                                                     |
| Actuadores multivoltajes SAEx/SAREx 07.2 – 16.2                           | -60 °C                     | +60 °C | II 2 G Ex de IIC T4/T3; II 2 G Ex d IIC T4/T3                                       |
| Actuadores multivoltajes SAEx/SAREx 07.2 – 16.2 con AMExC o ACExC         | -60 °C                     | +60 °C | II 2 G Ex de IIC T4/T3; II 2 G Ex d IIC T4/T3                                       |
| Actuadores multivoltajes SAExC/SARExC 07.1 – 16.1                         | -20 °C                     | +80 °C | II 2 G Ex de IIB T3                                                                 |
| Actuadores multivoltajes SAExC/SARExC 07.1 – 16.1 con AMExC o ACExC       | -20 °C                     | +70 °C | II 2 G Ex de IIB T3                                                                 |
| Actuadores multivoltajes SAEx/SAREx 25.1 – 40.1                           | -50 °C                     | +60 °C | II 2 G Ex ed IIB T4                                                                 |
| Actuadores de fracción de vuelta SQEx/SQREx 05.2 – 14.2                   | -60 °C                     | +60 °C | II 2 G Ex de IIC T4/T3; II 2 G Ex d IIC T4/T3                                       |
| Actuadores de fracción de vuelta SQEx/SQREx 05.2 – 14.2 con AMExC o ACExC | -60 °C                     | +60 °C | II 2 G Ex de IIC T4/T3; II 2 G Ex d IIC T4/T3                                       |
| Reductores de las series GS, GST, GK, LE, GHT, GF                         | -60 °C                     | +80 °C | II 2 G c IIC T4/T3                                                                  |
| <b>Internacional/Australia - IECEx</b>                                    |                            |        |                                                                                     |
| Actuadores multivoltajes SAEx/SAREx 07.2 – 16.2                           | -60 °C                     | +60 °C | Ex de IIC T4/T3 Gb; Ex d IIC T4/T3 Gb                                               |
| Actuadores multivoltajes SAEx/SAREx 07.2 – 16.2 con AMExC o ACExC         | -60 °C                     | +60 °C | Ex de IIC T4/T3 Gb; Ex d IIC T4/T3 Gb                                               |
| Actuadores multivoltajes SAExC/SARExC 07.1 – 16.1                         | -20 °C                     | +80 °C | Ex de IIB T3 Gb                                                                     |
| Actuadores multivoltajes SAExC/SARExC 07.1 – 16.1 con AMExC o ACExC       | -20 °C                     | +70 °C | Ex de IIB T3 Gb                                                                     |
| Actuadores multivoltajes SAEx/SAREx 25.1 – 40.1                           | -20 °C                     | +60 °C | Ex ed IIB T4 Gb                                                                     |
| Actuadores de fracción de vuelta SQEx/SQREx 05.2 – 14.2                   | -60 °C                     | +60 °C | Ex de IIC T4/T3 Gb; II 2 G Ex d IIC T4/T3 Gb                                        |
| Actuadores de fracción de vuelta SQEx/SQREx 05.2 – 14.2 con AMExC o ACExC | -60 °C                     | +60 °C | Ex de IIC T4/T3 Gb; II 2 G Ex d IIC T4/T3 Gb                                        |
| <b>EE. UU. - FM</b>                                                       |                            |        |                                                                                     |
| Actuadores multivoltajes SAEx/SAREx 07.2 – 16.2                           | -40 °C                     | +60 °C | Class I Div 1 Groups B, C, D T4/T3C; Class II Div 1 Groups E, F, G; Class III Div 1 |
|                                                                           | -40 °C                     | +80 °C | Class I Div 1 Groups C, D T3; Class II Div 1 Groups E, F, G; Class III Div 1        |
| Actuadores multivoltajes SAEx/SAREx 07.2 – 16.2 con AMExC o ACExC         | -40 °C                     | +60 °C | Class I Div 1 Groups B, C, D T4/T3C; Class II Div 1 Groups E, F, G; Class III Div 1 |
|                                                                           | -40 °C                     | +70 °C | Class I Div 1 Groups C, D T3; Class II Div 1 Groups E, F, G; Class III Div 1        |
| Drehantriebe SAEx/SAREx 25.1 – 30.1                                       | -40 °C                     | +60 °C | Class I Div 1 Groups B, C, D T4/T3C; Class II Div 1 Groups E, F, G; Class III Div 1 |
|                                                                           | -40 °C                     | +60 °C | Class I Div 1 Groups B, C, D T4/T3C; Class II Div 1 Groups E, F, G; Class III Div 1 |
| Actuadores multivoltajes SAEx/SAREx 25.1 – 30.1 con AMExC o ACExC         | -40 °C                     | +60 °C | Class I Div 1 Groups B, C, D T4/T3C; Class II Div 1 Groups E, F, G; Class III Div 1 |
|                                                                           | -40 °C                     | +60 °C | Class I Div 1 Groups B, C, D T4/T3C; Class II Div 1 Groups E, F, G; Class III Div 1 |
| Actuadores de fracción de vuelta SQEx/SQREx 05.2 – 14.2                   | -40 °C                     | +60 °C | Class I Div 1 Groups B, C, D T4/T3C; Class II Div 1 Groups E, F, G; Class III Div 1 |
|                                                                           | -40 °C                     | +80 °C | Class I Div 1 Groups C, D T3; Class II Div 1 Groups E, F, G; Class III Div 1        |
| Actuadores de fracción de vuelta SQEx/SQREx 05.2 – 14.2 con AMExC o ACExC | -40 °C                     | +60 °C | Class I Div 1 Groups B, C, D T4/T3C; Class II Div 1 Groups E, F, G; Class III Div 1 |
|                                                                           | -40 °C                     | +70 °C | Class I Div 1 Groups C, D T3; Class II Div 1 Groups E, F, G; Class III Div 1        |
| <b>Rusia - ROSTEHNADSOR/EAC (TR-CU)</b>                                   |                            |        |                                                                                     |
| Actuadores multivoltajes SAEx/SAREx 07.2 – 16.2                           | -60 °C                     | +60 °C | 1ExdeIICT4/T3; 1ExdIICT4/T3                                                         |
| Actuadores multivoltajes SAEx/SAREx 07.2 – 16.2 con AMExC o ACExC         | -60 °C                     | +60 °C | 1ExdeIICT4/T3; 1ExdIICT4/T3                                                         |
| Actuadores multivoltajes SAEx/SAREx 25.1 – 40.1                           | -60 °C                     | +60 °C | 1ExedIIBT4/T3                                                                       |
| Actuadores de fracción de vuelta SQEx/SQREx 05.2 – 14.2                   | -60 °C                     | +60 °C | 1ExdeIICT4/T3; 1ExdIICT4/T3                                                         |
| Actuadores de fracción de vuelta SQEx/SQREx 05.2 – 14.2 con AMExC o ACExC | -60 °C                     | +60 °C | 1ExdeIICT4/T3; 1ExdIICT4/T3                                                         |

| Actuadores                                                                | Rango temperatura ambiente |        | Protección anti-explosión                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                           | mín.                       | máx.   |                                                                                     |
| <b>Canadá - CSA</b>                                                       |                            |        |                                                                                     |
| Actuadores multivoltas SAEx/SAREx 07.2 – 16.2                             | -40 °C                     | +60 °C | Class I Div 1 Groups B, C, D T4/T3C; Class II Div 1 Groups E, F, G; Class III Div 1 |
|                                                                           | -40 °C                     | +80 °C | Class I Div 1 Groups C, D T3; Class II Div 1 Groups E, F, G; Class III Div 1        |
|                                                                           | -60 °C                     | +60 °C | Class I Zone 1 Ex de IIC T4/T3; Ex d IIC T4/T3                                      |
| Actuadores multivoltas SAEx/SAREx 07.2 – 16.2 con AMExC o ACExC           | -40 °C                     | +60 °C | Class I Div 1 Groups B, C, D T4/T3C; Class II Div 1 Groups E, F, G; Class III Div 1 |
|                                                                           | -40 °C                     | +70 °C | Class I Div 1 Groups C, D T3; Class II Div 1 Groups E, F, G; Class III Div 1        |
|                                                                           | -60 °C                     | +60 °C | Class I Zone 1 Ex de IIC T4/T3; Ex d IIC T4/T3                                      |
| Actuadores de fracción de vuelta SQEx/SQREx 05.2 – 14.2                   | -40 °C                     | +60 °C | Class I Div 1 Groups B, C, D T4/T3C; Class II Div 1 Groups E, F, G; Class III Div 1 |
|                                                                           | -40 °C                     | +80 °C | Class I Div 1 Groups C, D T3; Class II Div 1 Groups E, F, G; Class III Div 1        |
|                                                                           | -60 °C                     | +60 °C | Class I Zone 1 Ex de IIC T4/T3; Ex d IIC T4/T3                                      |
| Actuadores de fracción de vuelta SQEx/SQREx 05.2 – 14.2 con AMExC o ACExC | -40 °C                     | +60 °C | Class I Div 1 Groups B, C, D T4/T3C; Class II Div 1 Groups E, F, G; Class III Div 1 |
|                                                                           | -40 °C                     | +70 °C | Class I Div 1 Groups C, D T3; Class II Div 1 Groups E, F, G; Class III Div 1        |
|                                                                           | -60 °C                     | +60 °C | Class I Zone 1 Ex de IIC T4/T3; Ex d IIC T4/T3                                      |
| <b>China - NEPSI</b>                                                      |                            |        |                                                                                     |
| Actuadores multivoltas SAEx/SAREx 07.2 – 16.2                             | -20 °C                     | +60 °C | Ex de IIC T4/T3 Gb; Ex d IIC T4/T3 Gb                                               |
| Actuadores multivoltas SAEx/SAREx 07.2 – 16.2 con AMExC o ACExC           | -20 °C                     | +60 °C | Ex de IIC T4/T3 Gb; Ex d IIC T4/T3 Gb                                               |
| Schwenkantriebe SGExC 05.1 – 12.1                                         | -50 °C                     | +60 °C | Ex de IIC T4; Ex d IIC T4                                                           |
| Schwenkantriebe SGExC 05.1 – 12.1 mit AMExC oder ACExC                    | -50 °C                     | +60 °C | Ex de IIC T4; Ex d IIC T4                                                           |
| <b>Brasil - INMETRO</b>                                                   |                            |        |                                                                                     |
| Actuadores multivoltas SAEx/SAREx 07.2 – 16.2                             | -20 °C                     | +60 °C | Ex de IIC T4/T3 Gb; Ex d IIC T4/T3 Gb                                               |
| Actuadores multivoltas SAEx/SAREx 07.2 – 16.2 con AMExC o ACExC           | -20 °C                     | +60 °C | Ex de IIC T4/T3 Gb; Ex d IIC T4/T3 Gb                                               |
| Actuadores de fracción de vuelta SQEx/SQREx 05.2 – 14.2                   | -20 °C                     | +60 °C | Ex de IIC T4/T3 Gb; Ex d IIC T4/T3 Gb                                               |
| Actuadores de fracción de vuelta SQEx/SQREx 05.2 – 14.2 con AMExC o ACExC | -20 °C                     | +60 °C | Ex de IIC T4/T3 Gb; Ex d IIC T4/T3 Gb                                               |
| <b>Corea - KOSHA</b>                                                      |                            |        |                                                                                     |
| Actuadores multivoltas SAEx/SAREx 07.2 – 16.2                             | -20 °C                     | +60 °C | Ex de IIC T4/T3 Gb; Ex d IIC T4/T3 Gb                                               |
| Actuadores multivoltas SAEx/SAREx 07.2 – 16.2 con AMExC o ACExC           | -20 °C                     | +60 °C | Ex de IIC T4/T3 Gb; Ex d IIC T4/T3 Gb                                               |
| Schwenkantriebe SQEx 05.2 – 14.2                                          | -20 °C                     | +60 °C | Ex de IIC T4/T3 Gb; Ex d IIC T4/T3 Gb                                               |
| Actuadores de fracción de vuelta SQEx/SQREx 05.2 – 14.2 con AMExC o ACExC | -20 °C                     | +60 °C | Ex de IIC T4/T3 Gb; Ex d IIC T4/T3 Gb                                               |
| <b>India - C.E.E.</b>                                                     |                            |        |                                                                                     |
| Actuadores multivoltas SAEx/SAREx 07.2 – 16.2                             | -60 °C                     | +60 °C | Ex de IIC T4/T3 Gb; Ex d IIC T4/T3                                                  |
| Actuadores multivoltas SAEx/SAREx 07.2 – 16.2 con AMExC o ACExC           | -60 °C                     | +60 °C | Ex de IIC T4/T3 Gb; Ex d IIC T4/T3                                                  |

## Notas

- > Las especificaciones tienen validez para actuadores con motores de corriente trifásica. Los actuadores con motores de corriente alterna cumplen los requisitos del grupo de explosión IIB y Class I, Div 1, Group C, D.
- > Ex d exige la conexión eléctrica KES con envoltorio antideflagrante.

## Otras certificaciones/Países

- > TIIS, Japón
- > CNS, Taiwán
- > SABS, Sudáfrica
- > EAC (TR-CU), Kazajistán
- > Gospromnadsor/EAC (TR-CU), Bielorrusia

# ACTUADORES MULTIVUELTAS SAEX Y ACTUADORES DE FRACCIÓN DE VUELTA SQEX

## ACTUADORES MULTIVUELTAS PARA SERVICIO TODO-NADA SAEX

Los siguientes datos tienen validez para actuadores con motores de corriente trifásica que se operan en el modo de funcionamiento S2 - 15 min/clases A y B según EN 15714-2. Datos detallados sobre otros tipos de motor y sus modos de funcionamiento se encuentran en las hojas aparte de datos técnicos y eléctricos.

| Tipo      | Velocidades a 50 Hz <sup>1</sup> | Rango de ajuste del par de desconexión | Número de arrancadas máximo admisible | Brida de conexión de la válvula |          |
|-----------|----------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|----------|
|           | [1/min]                          | [Nm]                                   | [1/h]                                 | EN ISO 5210                     | DIN 3210 |
| SAEx 07.2 | 4 – 180                          | 10 – 30                                | 60                                    | F07 o F10                       | G0       |
| SAEx 07.6 | 4 – 180                          | 20 – 60                                | 60                                    | F07 o F10                       | G0       |
| SAEx 10.2 | 4 – 180                          | 40 – 120                               | 60                                    | F10                             | G0       |
| SAEx 14.2 | 4 – 180                          | 100 – 250                              | 60                                    | F14                             | G1/2     |
| SAEx 14.6 | 4 – 180                          | 200 – 500                              | 60                                    | F14                             | G1/2     |
| SAEx 16.2 | 4 – 180                          | 400 – 1 000                            | 60                                    | F16                             | G3       |
| SAEx 25.1 | 4 – 90                           | 630 – 2 000                            | 40                                    | F25                             | G4       |
| SAEx 30.1 | 4 – 90                           | 1 250 – 4 000                          | 40                                    | F30                             | G5       |
| SAEx 35.1 | 4 – 45                           | 2 500 – 8 000                          | 30                                    | F35                             | G6       |
| SAEx 40.1 | 4 – 32                           | 5 000 – 16 000                         | 20                                    | F40                             | G7       |

## ACTUADORES MULTIVUELTAS PARA SERVICIO DE REGULACIÓN SAREX

Los siguientes datos tienen validez para actuadores con motores de corriente trifásica que se operan en el modo de funcionamiento S4 - 25 %/clase C según EN 15714-2. Datos detallados sobre otros tipos de motor y sus modos de funcionamiento se encuentran en las hojas aparte de datos técnicos y eléctricos.

| Tipo       | Velocidades a 50 Hz <sup>1</sup> | Rango de ajuste del par de desconexión | Par máximo en servicio de regulación | Número de arrancadas máximo admisible <sup>2</sup> | Brida de conexión de la válvula |          |
|------------|----------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|----------|
|            | [1/min]                          | [Nm]                                   | [Nm]                                 | [1/h]                                              | EN ISO 5210                     | DIN 3210 |
| SAREx 07.2 | 4 – 90                           | 15 – 30                                | 15                                   | 1 200                                              | F07 o F10                       | G0       |
| SAREx 07.6 | 4 – 90                           | 30 – 60                                | 30                                   | 1 200                                              | F07 o F10                       | G0       |
| SAREx 10.2 | 4 – 90                           | 60 – 120                               | 60                                   | 1 000                                              | F10                             | G0       |
| SAREx 14.2 | 4 – 90                           | 120 – 250                              | 120                                  | 900                                                | F14                             | G1/2     |
| SAREx 14.6 | 4 – 90                           | 250 – 500                              | 200                                  | 900                                                | F14                             | G1/2     |
| SAREx 16.2 | 4 – 90                           | 500 – 1 000                            | 400                                  | 600                                                | F16                             | G3       |
| SAREx 25.1 | 4 – 11                           | 1 000 – 2 000                          | 800                                  | 300                                                | F25                             | G4       |
| SAREx 30.1 | 4 – 11                           | 2 000 – 4 000                          | 1 600                                | 300                                                | F30                             | G5       |

## ACTUADORES DE FRACCIÓN DE VUELTA PARA SERVICIO TODO-NADA SQEX

Los siguientes datos tienen validez para actuadores con motores de corriente trifásica que se operan en el modo de funcionamiento S2 - 15 min/clases A y B según EN 15714-2. Datos detallados sobre otros tipos de motor y sus modos de funcionamiento se encuentran en las hojas aparte de datos técnicos y eléctricos.

| Tipo      | Tiempos de maniobra a 50 Hz <sup>1</sup> | Rango de ajuste del par de desconexión | Número de arrancadas máximo admisible | Brida de conexión de la válvula |                      |
|-----------|------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------|
|           | [s]                                      | [Nm]                                   | [1/h]                                 | Estándar (EN ISO 5211)          | Opción (EN ISO 5211) |
| SQEx 05.2 | 4 – 32                                   | 50 – 150                               | 60                                    | F05/F07                         | F07, F10             |
| SQEx 07.2 | 4 – 32                                   | 100 – 300                              | 60                                    | F05/F07                         | F07, F10             |
| SQEx 10.2 | 8 – 63                                   | 200 – 600                              | 60                                    | F10                             | F12                  |
| SQEx 12.2 | 16 – 63                                  | 400 – 1 200                            | 60                                    | F12                             | F10, F14, F16        |
| SQEx 14.2 | 24 – 100                                 | 800 – 2 400                            | 60                                    | F14                             | F16                  |

## ACTUADORES DE FRACCIÓN DE VUELTA PARA SERVICIO DE REGULACIÓN SQREX

Los siguientes datos tienen validez para actuadores con motores de corriente trifásica que se operan en el modo de funcionamiento S4 - 25 %/clase C según EN 15714-2. Datos detallados sobre otros tipos de motor y sus modos de funcionamiento se encuentran en las hojas aparte de datos técnicos y eléctricos.

| Tipo       | Tiempos de maniobra a 50 Hz <sup>1</sup> | Rango de ajuste del par de desconexión | Par máximo en servicio de regulación | Número de arrancadas máximo admisible | Brida de conexión de la válvula |                      |
|------------|------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------|
|            | [s]                                      | [Nm]                                   | [Nm]                                 | [1/h]                                 | Estándar (EN ISO 5211)          | Opción (EN ISO 5211) |
| SQREx 05.2 | 8 – 32                                   | 75 – 150                               | 75                                   | 1 500                                 | F05/F07                         | F07, F10             |
| SQREx 07.2 | 8 – 32                                   | 150 – 300                              | 150                                  | 1 500                                 | F05/F07                         | F07, F10             |
| SQREx 10.2 | 11 – 63                                  | 300 – 600                              | 300                                  | 1 500                                 | F10                             | F12                  |
| SQREx 12.2 | 16 – 63                                  | 600 – 1 200                            | 600                                  | 1 500                                 | F12                             | F10, F14, F16        |
| SQREx 14.2 | 36 – 100                                 | 1 200 – 2 400                          | 1 200                                | 1 500                                 | F14                             | F16                  |

## RANGOS DE ÁNGULO DE APERTURA

El ángulo de apertura se puede ajustar de forma continua dentro de los rangos indicados.

|          | Rango de ángulo de apertura                                              |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|
| Estándar | 75° – 105°                                                               |
| Opción   | 15° – 45°; 45° – 75°; 105° – 135°; 135° – 165°; 165° – 195°; 195° – 225° |

## VIDA ÚTIL DE LOS ACTUADORES MULTIVUELTAS Y DE LOS ACTUADORES DE FRACCIÓN DE VUELTA

Los actuadores multivoltas y los actuadores de fracción de vuelta AUMA de las series SAEx y SQEx superan los requisitos de vida útil de la EN 15714-2. Puede obtener más información previa solicitud.

<sup>1</sup> Velocidades fijas o tiempos de maniobra escalonados con el factor 1,4.

<sup>2</sup> A las velocidades más altas indicadas, el número de arrancadas máximo admisible es inferior; véanse las hojas de datos técnicos.

# ACTUADORES MULTIVUELTAS SAEX Y ACTUADORES DE FRACCIÓN DE VUELTA SQEX

## UNIDAD DE MANDO

### Rangos de ajuste del final de carrera de SAEx y SAREx

La unidad de mando registra el número de revoluciones por carrera de los actuadores multivueルト. Existen dos versiones para distintos rangos.

|          | Revoluciones por carrera        |                             |
|----------|---------------------------------|-----------------------------|
|          | Unidad de mando electromecánica | Unidad de mando electrónica |
| Estándar | 2 – 500                         | 1 – 500                     |
| Opción   | 2 – 5 000                       | 10 – 5 000                  |

## UNIDAD DE MANDO ELECTRÓNICA

Cuando se utiliza la unidad de mando electrónica se registran digitalmente el alcance de una posición final, la posición de la válvula, el par, la temperatura en la unidad y las vibraciones y se transmiten al control integrado ACEXC. El ACEXC procesa internamente todas las señales y proporciona las señales correspondientes mediante el interface de comunicación correspondiente.

La conversión de las magnitudes mecánicas en señales electrónicas se produce sin contacto físico y, por tanto, prácticamente exenta de desgaste. La unidad de mando electrónica es la condición para el ajuste no intrusivo del actuador.

## UNIDAD DE MANDO ELECTROMECAÁNICA

Las señales binarias y analógicas de la unidad de mando electromecánica se procesan internamente cuando se utiliza un control integrado AMEXC o ACEXC. En los actuadores sin control integrado, las señales se sacan al exterior mediante la conexión eléctrica. En este caso, se necesitan los siguientes datos técnicos de los switches y de los sensores remotos.

### Interruptores de final de carrera y limitadores de par

| Modelos                     |                                                                                                                                                                                                                        |                                                           |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                             | Aplicación/Descripción                                                                                                                                                                                                 | Tipo de contacto                                          |
| Interruptor sencillo        | Estándar                                                                                                                                                                                                               | Un contacto de apertura y otro de cierre (1 NC y 1 NO)    |
| Interruptor tándem (opción) | Para conectar dos potenciales distintos. Los interruptores tienen en una carcasa dos cámaras de contacto con elementos de conmutación galvánicamente separados, siendo un interruptor para la señalización anticipado. | Dos contactos de apertura y dos de cierre (2 NC y 2 NO)   |
| Interruptor triple (opción) | Para conectar tres potenciales distintos. Este modelo se compone de un interruptor sencillo y uno tándem.                                                                                                              | Tres contactos de apertura y tres de cierre (3 NC y 3 NO) |

| Potencias de conmutación       |                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contactos recubiertos de plata |                                                                                                                                                                         |
| U mín.                         | 24 V AC/DC                                                                                                                                                              |
| U máx.                         | 250 V AC/DC                                                                                                                                                             |
| I mín.                         | 20 mA                                                                                                                                                                   |
| I máx. corriente alterna       | 5 A a 250 V (carga resistiva)<br>3 A a 250 V (carga inductiva, $\cos \varphi = 0,6$ )                                                                                   |
| I máx. corriente continua      | 0,4 A a 250 V (carga resistiva)<br>0,03 A a 250 V (carga inductiva, $L/R = 3 \mu s$ )<br>7 A a 30 V (carga resistiva)<br>5 A a 30 V (carga inductiva, $L/R = 3 \mu s$ ) |

| Potencias de conmutación              |        |
|---------------------------------------|--------|
| Contactos recubiertos de oro (opción) |        |
| U mín.                                | 5 V    |
| U máx.                                | 50 V   |
| I mín.                                | 4 mA   |
| I máx.                                | 400 mA |

| Interruptor - características especiales |                                                |
|------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Accionamiento                            | Palanca plana                                  |
| Elemento de contacto                     | Contacto de acción rápida (interrupción doble) |

### Intermitente de indicación de marcha

| Potencias de conmutación       |                                                                                             |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contactos recubiertos de plata |                                                                                             |
| U mín.                         | 10 V AC/DC                                                                                  |
| U máx.                         | 250 V AC/DC                                                                                 |
| I máx. corriente alterna       | 3 A a 250 V (carga resistiva)<br>2 A a 250 V (carga inductiva, $\cos \varphi \approx 0,8$ ) |
| I máx. corriente continua      | 0,25 A a 250 V (carga resistiva)                                                            |

| Intermitente - características especiales |                     |
|-------------------------------------------|---------------------|
| Accionamiento                             | Accionador de rueda |
| Elemento de contacto                      | Contacto de salto   |
| Tipo de contacto                          | Contacto conmutado  |

## UNIDAD DE MANDO ELECTROMECAÁNICA (CONTINUACIÓN)

### Transmisor electrónico de posición

| Potenciómetro de precisión para servicio ABRIR-CERRAR       |                                           |                                                                  |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|                                                             | Sencillo                                  | Tándem                                                           |
| Linealidad                                                  | ≤ 1 %                                     |                                                                  |
| Potencia                                                    | 1,5 W                                     |                                                                  |
| Resistencia (estándar)                                      | 0,2 kΩ                                    | 0,2/0,2 kΩ                                                       |
| Resistencia (opción)<br>Se pueden solicitar otras variantes | 0,1 kΩ, 0,5 kΩ, 1,0 kΩ,<br>2,0 kΩ, 5,0 kΩ | 0,5/0,5 kΩ, 1,0/1,0 kΩ,<br>5,0/5,0 kΩ, 0,1/5,0 kΩ,<br>0,2/5,0 kΩ |
| Corriente de bucle máx.                                     | 30 mA                                     |                                                                  |
| Vida útil                                                   | 100 000 ciclos                            |                                                                  |

| Potenciómetro de capa de precisión para servicio de regulación |                      |                         |
|----------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|
|                                                                | Sencillo             | Tándem                  |
| Linealidad                                                     | ≤ 1 %                |                         |
| Potencia                                                       | 0,5 W                |                         |
| Resistencia<br>Se pueden solicitar otras variantes             | 1,0 kΩ o 5,0kΩ       | 1,0/5,0 kΩ o 5,0/5,0 kΩ |
| Corriente de bucle máx.                                        | 0,1 mA               |                         |
| Vida útil                                                      | 5 millones de ciclos |                         |

### Transmisor electrónico de posición EWG para todos los actuadores de fracción de vuelta SQEx y actuadores multivoltas SAEx hasta tamaño 16.2

|                         | 2 hilos             | 3/4 hilos   |
|-------------------------|---------------------|-------------|
| Señal de salida         | 4 – 20 mA           | 0/4 – 20 mA |
| Tensión de alimentación | 24 V DC (18 – 32 V) |             |

### Transmisor electrónico de posición RWG para todos los actuadores de fracción de vuelta SQEx y actuadores multivoltas SAEx hasta tamaño 16.2

|                         | 2 hilos                                    | 3/4 hilos           |
|-------------------------|--------------------------------------------|---------------------|
| Señal de salida         | 4 – 20 mA                                  | 0/4 – 20 mA         |
| Tensión de alimentación | 14 V DC + (I x R <sub>p</sub> ), máx. 30 V | 24 V DC (18 – 32 V) |

### Transmisor electrónico de posición RWGEx (seguridad intrínseca) para todos los actuadores multivoltas SAEx a partir del tamaño 25.1

|                         | 2-Leiter       |
|-------------------------|----------------|
| Señal de salida         | 2 hilos        |
| Tensión de alimentación | 10 – 28,5 V DC |

## ACTIVACIÓN DEL VOLANTE

### Potencias de conmutación del microinterruptor para la señalización de la activación del volante

| Contactos recubiertos de plata |                                            |
|--------------------------------|--------------------------------------------|
| U mín.                         | 12 V DC                                    |
| U máx.                         | 250 V AC                                   |
| I máx. corriente alterna       | 3 A a 250 V (carga inductiva, cos φ = 0,8) |
| I máx. corriente continua      | 3 A a 12 V (carga resistiva)               |

### Microinterruptor de señalización de la activación del volante – otras características

|                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| Accionamiento        | Palanca plana      |
| Elemento de contacto | Contacto de salto  |
| Tipo de contacto     | Contacto conmutado |

## RESISTENCIA A LA FATIGA POR OSCILACIONES

Según EN 60068-2-6.

Los actuadores son resistentes a las oscilaciones y a las vibraciones durante el arranque o en caso de fallos de la instalación hasta 2 g, en un rango de frecuencia de 10 a 200 Hz. Ello no significa que la resistencia sea permanente.

Estos datos tienen validez para actuadores SAEx y SQEx sin el control integrado montado con la conexión eléctrica KP y no en combinación con reductores.

Para los actuadores con control integrado AMExC o ACExC y bajo las condiciones antes indicadas tiene validez un valor límite de 1 g.

## POSICIÓN DE MONTAJE

Los actuadores AUMA, también con control integrado, se pueden operar en cualquier posición de montaje sin restricciones.

## NIVEL DE RUIDO

El nivel de ruido causado por el actuador es inferior a 72 dB (A).

# ACTUADORES MULTIVUELTAS SAEX Y ACTUADORES DE FRACCIÓN DE VUELTA SQEX

## TENSIONES DE ALIMENTACIÓN/FRECUENCIAS DE RED

A continuación se listan las tensiones de alimentación estándar (se pueden solicitar otras tensiones). No todas las versiones o tamaños de los actuadores se pueden suministrar con todos los tipos de motor o tensiones/frecuencias indicados. Encontrará información detallada en las hojas de datos eléctricos por separado.

### Corriente trifásica

| Tensiones                                        | Frecuencia |
|--------------------------------------------------|------------|
| [V]                                              | [Hz]       |
| 220; 230; 240; 380; 400; 415; 500; 525; 660; 690 | 50         |
| 440; 460; 480; 575; 600                          | 60         |

### Corriente alterna

| Tensiones | Frecuencia |
|-----------|------------|
| [V]       | [Hz]       |
| 230       | 50         |
| 115; 230  | 60         |

### Fluctuaciones admisibles de tensión de red y frecuencia

- > Estándar para SAEx, SQEx, AMExC y ACExC
  - Tensión de red:  $\pm 10\%$
  - Frecuencia:  $\pm 5\%$
- > Opción para ACExC
  - Tensión de red:  $-30\%$
  - requiere dimensiones especiales en la elección del actuador

## MOTOR

### Modos de operación según IEC 60034-1/EN 15714-2

| Tipo                    | Corriente trifásica                     | Corriente alterna                       |
|-------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| SAEx 07.2 – SAEx 16.2   | S2 - 15 min, S2 - 30 min/<br>Clases A,B | S2 - 15 min/<br>Clases A,B <sup>1</sup> |
| SAEx 25.1 – SAEx 40.1   | S2 - 15 min, S2 - 30 min/<br>Clases A,B | –                                       |
| SAREx 07.2 – SAREx 16.2 | S4 - 25 %, S4 - 50 %/<br>Clase C        | S4 - 25 %/<br>Clase C <sup>1</sup>      |
| SAREx 25.1 – SAREx 30.1 | S4 - 25 %, S4 - 50 %/<br>Clase C        | –                                       |
| SQEx 05.2 – SQEx 14.2   | S2 - 15 min, S2 - 30 min/<br>Clases A,B | S2 - 10 min/<br>Clases A,B <sup>1</sup> |
| SQREx 05.2 – SQREx 14.2 | S4 - 25 %, S4 - 50 %/<br>Clase C        | S4 - 20 %/<br>Clase C <sup>1</sup>      |

Los datos sobre el modo de funcionamiento se refieren a las siguientes condiciones: Tensión nominal, temperatura ambiente 40 °C, carga media con un 35 % del par máximo.

### Clases de aislamiento de los motores

|                                | Clases de aislamiento |
|--------------------------------|-----------------------|
| Motores de corriente trifásica | F, H                  |
| Motores de corriente alterna   | F                     |

### Datos característicos de protección del motor

De forma estándar, como protección del motor se utilizan termistores que son evaluados por un dispositivo de disparo. Cuando se utiliza un control integrado, las señales de protección del motor se procesan internamente. Esto tiene validez también para los termostatos opcionales. En los actuadores sin control integrado, las señales deben ser evaluadas por el control externo.

### Capacidad de carga de los termostatos

| Tensión alterna (250 V AC) | Capacidad de conmutación I <sub>máx</sub> |
|----------------------------|-------------------------------------------|
| cos $\varphi = 1$          | 2,5 A                                     |
| cos $\varphi = 0,6$        | 1,6 A                                     |
| Tensión continua           | Capacidad de conmutación I <sub>máx</sub> |
| 60 V                       | 1 A                                       |
| 42 V                       | 1,2 A                                     |
| 24 V                       | 1,5 A                                     |

## CALEFACCIÓN

| Calefacción en la unidad de mando | Actuadores sin control integrado                             | Actuadores con AMExC o ACExC      |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Elemento calefactor               | Elemento PTC autoregulado                                    | Calefacción de resistencia        |
| Rangos de tensión                 | 110 V – 250 V DC/AC<br>24 V – 48 V DC/AC<br>380 V – 400 V AC | 24 V DC/AC (alimentación interna) |
| Potencia                          | 5 W – 20 W                                                   | 5 W                               |

| Calefacción del motor | Actuadores sin control integrado                                       |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Tensiones             | 110 – 120 V AC, 220 – 240 V AC o 380 – 400 V AC (alimentación externa) |
| Potencia              | 12,5 W – 25 W <sup>2</sup>                                             |

| Calefacción del control           | AMExC                                          | ACExC |
|-----------------------------------|------------------------------------------------|-------|
| Tensiones                         | 110 – 120 V AC, 220 – 240 V AC, 380 – 400 V AC |       |
| Potencia regulada por temperatura | 40 W                                           | 60 W  |

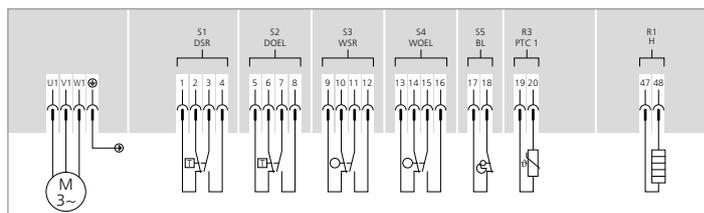
<sup>1</sup> No disponible para todos los tamaños.

<sup>2</sup> Depende del tamaño del motor, véase la hoja de datos técnicos por separado.

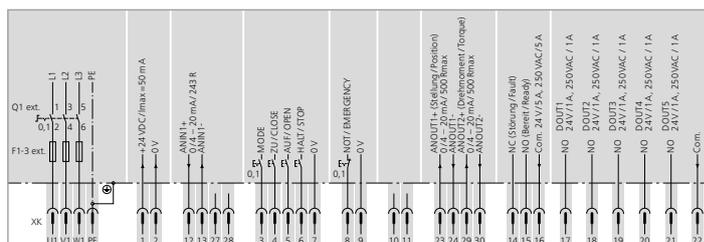
## ESQUEMAS ELÉCTRICOS/CONEXIÓN ELÉCTRICA

Todos los esquemas y diagramas muestran el cableado de las señales en el conector y sirven de base para la conexión de los cables de mando y para la alimentación de tensión. Se pueden obtener en [www.auma.com](http://www.auma.com).

- > TPA para actuadores multivoltas SAEx/SAREx y actuadores de fracción de vuelta SQEx/SQREx
- > MSP para controles AMExC
- > TPC para controles ACExC



Detalle del esquema eléctrico TPA de un actuador



Detalle del esquema eléctrico TPC de un ACExC

### Conexión eléctrica KP

|                           | Contactos de fuerza | Conductor de toma de tierra | Contactos de mando          |
|---------------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Nº máx. de contactos      | 3                   | 1 (contacto anticipado)     | 38 clavijas/hembras         |
| Nombres                   | U1, V1, W1          | PE                          | 1 a 24, 31 a 40, 47 a 50,   |
| Tensión de conexión máx.  | 550 V               | –                           | 250 V                       |
| Intensidad máx.           | 25 A                | –                           | 10 A                        |
| Tipo de conexión cliente  | Atornillada         | Atornillada                 | Atornillada                 |
| Sección máx.              | 6 mm <sup>2</sup>   | 6 mm <sup>2</sup>           | 1,5 mm <sup>2</sup>         |
| Material del aislador     | Araldite/Poliamida  | Araldite/Poliamida          | Araldite/Poliamida          |
| Material de los contactos | Latón               | Latón                       | Latón, recubierto de estaño |

### Conexión eléctrica KES

|                          | Contactos de fuerza                   | Conductor de toma de tierra           | Contactos de mando                                     |
|--------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Nº máx. de contactos     | 3                                     | 1 (contacto anticipado)               | 50                                                     |
| Nombres                  | U1, V1, W1                            | PE                                    | 1 a 50                                                 |
| Tensión de conexión máx. | 750 V                                 | –                                     | 250 V                                                  |
| Intensidad máx.          | 25 A                                  | –                                     | 10 A                                                   |
| Tipo de conexión cliente | Atornillada                           | Atornillada                           | Terminal de conexión rápida, opcional atornillada      |
| Sección máx.             | 6 mm <sup>2</sup> /10 mm <sup>2</sup> | 6 mm <sup>2</sup> /10 mm <sup>2</sup> | 2,5 mm <sup>2</sup> flexible, 4 mm <sup>2</sup> macizo |

### Tamaño de las roscas de las entradas de cable (selección)

|                    |                                             |
|--------------------|---------------------------------------------|
| Rosca M (estándar) | 1 x M20 x 1,5; 1 x M25 x 1,5; 1 x M32 x 1,5 |
| Rosca Pg (opción)  | 1 x Pg 13,5; 1 x Pg 21; 1 x Pg 29           |
| Rosca NPT (opción) | 2 x ¾" NPT; 1 x 1¼" NPT                     |
| Rosca G (opción)   | 2 x G ¾"; 1 x G 1¼"                         |

Las entradas de cable se obturan en fábrica con una protección de transporte. En las entradas de cables que se dejen sin utilizar, esta protección de transporte debe sustituirse por un tapón obturador adecuado y certificado para el tipo de protección contra ignición adecuado.

# CONTROLES AMEXC Y ACEXC

## OPERACIÓN LOCAL - MANDOS LOCALES

|            | AMEXC                                                                                                         | ACEXC                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Operación  | Selector LOCAL – OFF – REMOTO, bloqueable con candado en todas las posiciones<br>Pulsador ABRIR, PARO, CERRAR | Selector LOCAL – OFF – REMOTO, bloqueable con candado en todas las posiciones<br>Pulsador ABRIR, PARO, CERRAR, Reset                                                                                                                                       |
| Indicación | 3 lámparas indicadoras: Posición final CERRADO, Señal colectiva de fallo, Posición final ABIERTO<br>–         | 5 lámparas indicadoras: Posición final CERRADO, Fallo de par en sentido CERRAR, Protección del motor actuada, Fallo de par en sentido ABRIR, Posición final ABIERTO<br>Pantalla gráfica con retroiluminación blanca y roja<br>Resolución 200 x 100 píxeles |

## CONMUTADORES

Los actuadores con control integrado ACEXC o AMEXC cuentan con contactores-inversores o tiristores, que desconectan todos los polos, adecuados al actuador integrados en la carcasa del control. En los actuadores multivoltajes de tamaño 25.1 y superior se utilizan en combinación con las correspondientes velocidades contactores-inversores de la clase de potencia A4, que se montan en un armario eléctrico separado.

Encontrará información sobre las clases de potencia y para la selección de conmutadores para accionamientos sin control integrado en las hojas de datos eléctricos.

## AMEXC Y ACEXC - INTERFACE PARALELO AL SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN

| AMEXC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ACEXC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Señales de entrada</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Estándar<br>Entradas de control +24 V DC: ABRIR, PARO, CERRAR, vía optoaislador, potencial común                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Estándar<br>Entradas de control +24 V DC: ABRIR, PARO, CERRAR, EMERGENCIA, vía optoaislador, ABRIR, PARO, CERRAR con potencial común                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Opción<br>Como estándar con entrada EMERGENCIA adicional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Opción<br>Como estándar con entradas adicionales MODE y LIBERAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Opción<br>Entradas de control con 115 V AC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Opción<br>Entradas de control con 115 V AC, 48 V DC, 60 V DC, 110 V DC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Tensión auxiliar para señales de entrada</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 24 V DC, máx. 50 mA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 24 V DC, máx. 100 mA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 115 V AC, máx. 30 mA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 115 V AC, máx. 30 mA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Control de setpoint</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Entrada analógica 0/4 – 20 mA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Señales de salida</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Estándar<br>5 contactos, 4 contactos NO con potencial común, máx. 250 V AC, 0,5 A (carga resistiva)<br>Configuración estándar: Posición final CERRADO, posición final ABIERTO, selector REMOTO, selector LOCAL<br>1 contacto conmutado libre de potencial, máx. 250 V AC, 5 A (carga resistiva) para señal colectiva de fallo: Fallo de limitador de par, pérdida de fase, protección del motor actuada | Estándar<br>6 contactos de libre asignación por parámetro, 5 contactos NO con potencial común, máx. 250 V AC, 1 A (carga resistiva), 1 contacto conmutado libre de potencial, máx. 250 V AC, 5 A (carga resistiva)<br>Configuración estándar: Posición final CERRADO, posición final ABIERTO, selector REMOTO, fallo de par CERRAR, fallo de par ABRIR, señal colectiva de fallo (fallo de par, pérdida de fase, protección del motor actuada) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Opción<br>12 contactos de libre asignación por parámetro, 10 contactos NO con potencial común, máx. 250 V AC, 1 A (carga resistiva), 2 contactos conmutados libres de potencial para señales de fallo, máx. 250 V AC, 5 A (carga resistiva).                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Opción<br>Contactos conmutados sin potencial común, máx. 250 V AC, 5 A (carga resistiva)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Señal de posición continua</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Señal de posición 0/4 – 20 mA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Señal de posición 0/4 – 20 mA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## ACEXC - INTERFACE DE BUS DE CAMPO AL SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN

|                                                          | Profibus                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Modbus                                                                                                                                                                                   | Foundation Fieldbus                                                                                                                                       | HART                                                                                                              | Wireless                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| General                                                  | Intercambio de todas las órdenes de maniobra discretas y continuas, señales, consultas de estado entre actuadores y sistema de automatización como información digitalizada.                                                                                                                |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                           |                                                                                                                   |                                                                                                                                  |
| Protocolos soportados                                    | DP-V0, DP-V1, DP-V2                                                                                                                                                                                                                                                                         | Modbus RTU                                                                                                                                                                               | FF H1                                                                                                                                                     | HART                                                                                                              | Wireless                                                                                                                         |
| Número máx. de participantes                             | 126 (125 dispositivos de campo y un Profibus DP maestro)<br>Sin repetidor; es decir, máx. 32 por segmento Profibus DP                                                                                                                                                                       | 247 dispositivos de campo y un Modbus RTU maestro<br>Sin repetidor, es decir, máx. 32 por segmento Modbus DP                                                                             | 240 dispositivos de campo incl. Linking Device. En un segmento de Foundation Fieldbus puede haber conectados un máximo de 32 participantes.               | 64 dispositivos de campo si se utiliza la tecnología Multidrop                                                    | 250 por Gateway                                                                                                                  |
| Longitudes máx. de cable sin repetidor                   | Máx. 1 200 m (con tasas de baudios < 187,5 kbit/s),<br>1 000 m a 187,5 kbit/s,<br>500 m a 500 kbit/s,<br>200 m a 1,5 kbit/s                                                                                                                                                                 | Máx. 1 200 m                                                                                                                                                                             | Máx. 1 900 m                                                                                                                                              | Aprox. 3 000 m                                                                                                    | Alcance al aire libre aprox. 200 m en edificios aprox. 50 m                                                                      |
| Longitudes máx. de cable con repetidor                   | Aprox. 10 km (con tasas de baudios < 500 kbit/s),<br>aprox. 4 km (a 500 kbit/s)<br>aprox. 2 km (a 1,5 Mbit/s)<br>La longitud máx. de cable realizable depende del tipo y del número de repetidores.<br>Típicamente, en un sistema Profibus DP se pueden utilizar como máximo 9 repetidores. | Aprox. 10 km<br>La longitud máx. de cable realizable depende del tipo y del número de repetidores.<br>Típicamente, en un sistema Modbus DP se pueden utilizar como máximo 9 repetidores. | Aprox. 9,5 km<br>La longitud máx. de cable realizable depende del número de repetidores. Con FF se pueden conectar en cascada un máximo de 4 repetidores. | Es posible el uso de repetidores, longitud máx. de cable correspondiente a un cableado convencional de 4 – 20 mA. | Cada dispositivo actúa como repetidor. Si los dispositivos están ubicados consecutivamente, se pueden cubrir grandes distancias. |
| Protección contra sobretensión (opción)                  | Hasta 4 kV                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                           | –                                                                                                                 | No necesario                                                                                                                     |
| <b>Transferencia de datos vía cables de fibra óptica</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                           |                                                                                                                   |                                                                                                                                  |
| Topologías soportadas                                    | Lineal, estrella, en anillo                                                                                                                                                                                                                                                                 | Lineal, estrella                                                                                                                                                                         | –                                                                                                                                                         | –                                                                                                                 | –                                                                                                                                |
| Longitud de cable entre 2 actuadores                     | Multimodo: hasta 2,6 km con fibra de vidrio 62,5 µm                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                          | –                                                                                                                                                         | –                                                                                                                 | –                                                                                                                                |

## PRUEBAS DE INTEGRACIÓN EN SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN - SELECCIÓN

| Bus de campo        | Fabricante               | Sistema de automatización                                  | Bus de campo | Fabricante         | Sistema de automatización                     |
|---------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-----------------------------------------------|
| Profibus DP         | Siemens                  | S7-414H; Open PMC, SPPA T3000                              | Modbus       | Allen Bradley      | SLC 500; Series 5/40; ControlLogix Controller |
|                     | ABB                      | Melody AC870P; Freelance 800F; Industrial IT System 800 XA |              | Emerson            | Delta-V                                       |
|                     | OMRON                    | CS1G-H (CS1W-PRN21)                                        |              | Endress & Hausser  | Control Care                                  |
|                     | Mitsubishi               | Melsec Q (Q25H con QJ71PB92V Master Interface)             |              | General Electric   | GE Fanuc 90-30                                |
|                     | PACTware Consortium e.V. | PACTware 4.1                                               |              | Honeywell          | TDC 3000; Experion PKS; ML 200 R              |
|                     | Yokogawa                 | Centum VP (ALP 121 Profibus Interface)                     |              | Invensys/Foxboro   | I/A Series                                    |
| Foundation Fieldbus | ABB                      | Industrial IT System 800 XA                                |              | Rockwell           | Control Logix                                 |
|                     | Emerson                  | Delta-V; Ovation                                           |              | Schneider Electric | Quantum Series                                |
|                     | Foxboro/Invensys         | I/A Series                                                 |              | Siemens            | S7-341; MP 370; PLC 545-1106                  |
|                     | Honeywell                | Experion PKS R100/R300                                     |              | Yokogawa           | CS 3000                                       |
|                     | Rockwell                 | RSFieldBus                                                 |              |                    |                                               |
|                     | Yokogawa                 | CS 3000                                                    |              |                    |                                               |

## SINOPSIS DE FUNCIONES

|                                                                                              | AMEXC | ACEXC |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| <b>Funciones de servicio</b>                                                                 |       |       |
| Tipo de desconexión programable                                                              | ■     | ●     |
| Corrección automática de sentido de giro en caso de secuencia incorrecta de fases            | ●     | ●     |
| Posicionador                                                                                 | –     | ■     |
| Señal de posiciones intermedias                                                              | –     | ●     |
| Arranque directo de posiciones intermedias desde remoto                                      | –     | ■     |
| Perfil de actuación con las posiciones intermedias                                           | –     | ■     |
| Prolongación del tiempo de maniobra mediante temporizador                                    | –     | ●     |
| Comportamiento de EMERGENCIA programable                                                     | ■     | ●     |
| Operación de fallo en caso de pérdida de señal                                               | ■     | ●     |
| By-pass de limitador de par                                                                  | –     | ●     |
| Versión SIL                                                                                  | –     | ■     |
| Regulador PID integrado                                                                      | –     | ■     |
| Función de válvula multipuerto                                                               | –     | ■     |
| Función de válvula de macho ascendente                                                       | –     | ■     |
| Integración de nivel de mando adicional                                                      | –     | ■     |
| Bloqueo de by-pass                                                                           | –     | ■     |
| Partial Valve Stroke Test                                                                    | –     | ■     |
| <b>Funciones de vigilancia</b>                                                               |       |       |
| Protección contra sobrecarga de la válvula                                                   | ●     | ●     |
| Pérdida de fase/Secuencia de fases                                                           | ●     | ●     |
| Temperatura del motor (valor límite)                                                         | ●     | ●     |
| Vigilancia del tiempo de marcha (modo operativo)                                             | –     | ●     |
| Operación manual activada                                                                    | ■     | ■     |
| Vigilancia de tiempo de maniobra                                                             | –     | ●     |
| Reacción a orden de maniobra                                                                 | –     | ●     |
| Detección de movimiento                                                                      | –     | ●     |
| Comunicación con sistema de automatización mediante interface de bus de campo                | –     | ■     |
| Vigilancia de rotura de cable de las entradas analógicas                                     | –     | ●     |
| Temperatura del sistema electrónico                                                          | –     | ●     |
| Diagnóstico mediante registro continuo de temperatura y vibraciones                          | –     | ●     |
| Vigilancia de la calefacción                                                                 | –     | ●     |
| Vigilancia del transmisor de posición en el actuador                                         | –     | ●     |
| Vigilancia del registro de par                                                               | –     | ●     |
| <b>Funciones de diagnóstico</b>                                                              |       |       |
| Protocolo de eventos con sello de tiempo                                                     | –     | ●     |
| Identificación electrónica del dispositivo                                                   | –     | ●     |
| Registro de datos operativos                                                                 | –     | ●     |
| Perfiles de par                                                                              | –     | ●     |
| Señales de estado según la recomendación NAMUR NE 107                                        | –     | ●     |
| Recomendaciones de mantenimiento para juntas, lubricantes, contactores-inversores y mecánica | –     | ●     |

● Estándar

■ Opción



Los reductores de fracción de vuelta GS con actuadores multivoltas SAEx forman juntos un actuador de fracción de vuelta. Así, se pueden lograr pares nominales de hasta 675 000 Nm. Estas combinaciones completan la serie SQEx para válvulas de fracción de vuelta.



## CRITERIO DE DIMENSIONAMIENTO VIDA ÚTIL - CLASES DE CARGA EN SERVICIO TODO-NADA

La norma EN 15714-2 establece los requisitos de vida útil de los actuadores. Aunque la norma no lo exige, AUMA aplica los valores especificados en ella también en las series de reductores AUMA. Ésta es la consecuente continuación de la reflexión de que los reductores AUMA se entregan frecuentemente junto con actuadores AUMA como una unidad. Este dimensionamiento corresponde en las siguientes tablas a la clase de carga 1. Si los requisitos de vida útil son menores, tiene validez la clase de carga 2. La clase de carga 3 se asigna únicamente a válvulas manuales en las que el número de operaciones es claramente menor que en los reductores motorizados.

Las clases de carga tienen validez únicamente para los reductores GS. Para los actuadores tiene validez la EN 15714-2, que no contempla una clasificación equiparable.

### Definición de las clases de carga para los reductores de fracción de vuelta AUMA.

- > Clase de carga 1 - funcionamiento motorizado  
Vida útil para movimiento angular de 90°. Cumple los requisitos de vida útil de la norma EN 15714-2.
- > Clase de carga 2 - funcionamiento motorizado  
Vida útil para movimiento angular de 90° para válvulas que se operan raramente.
- > Clase de carga 3 - funcionamiento manual  
Cumple los requisitos de vida útil de la norma EN 1074-2.

|          | Clase de carga 1               | Clase de carga 2               | Clase de carga 3               |   |
|----------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|
| Tipo     | Número de ciclos para par máx. | Número de ciclos para par máx. | Número de ciclos para par máx. |   |
| GS 50.3  | 10 000                         | 1 000                          | 250                            |   |
| GS 63.3  |                                |                                |                                |   |
| GS 80.3  | 5 000                          |                                |                                |   |
| GS 100.3 |                                |                                |                                |   |
| GS 125.3 |                                |                                |                                |   |
| GS 160.3 |                                |                                |                                |   |
| GS 200.3 |                                |                                |                                |   |
| GS 250.3 | 1 000                          |                                |                                |   |
| GS 315   |                                |                                |                                | - |
| GS 400   |                                |                                |                                |   |
| GS 500   |                                |                                |                                |   |
| GS 630.3 |                                |                                |                                |   |

# ACTUADORES DE FRACCIÓN DE VUELTA SAEX/GS

## REDUCTORES DE FRACCIÓN DE VUELTA Y PRE-REDUCTORES PARA SERVICIO TODO-NADA

Los actuadores multivuelta adecuados que se proponen se han elegido con vistas a alcanzar el par de salida máximo. Si los requisitos de par son menores, se pueden utilizar también actuadores multivuelta más pequeños. Encontrará datos detallados en las hojas de datos por separado.

Clase de carga 1 - funcionamiento motorizado con los requisitos de vida útil de la norma EN 15714-2.

| Tipo     | Par de válvula máx.<br>[Nm] | Brida de conexión de la válvula<br>EN ISO 5211 | Desmultiplicación total | Factor <sup>1</sup> | Par de entrada con el par de válvula máx.<br>[Nm] | Actuador multivuelta adecuado para el par de entrada máx. | Rango de tiempo de maniobra a 50 Hz y 90° de ángulo de apertura<br>[s] |
|----------|-----------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| GS 50.3  | 500                         | F07; F10                                       | 51:1                    | 16,7                | 30                                                | SAEx 07.2                                                 | 9 – 191                                                                |
| GS 63.3  | 1 000                       | F10; F12                                       | 51:1                    | 16,7                | 60                                                | SAEx 07.6                                                 | 9 – 191                                                                |
| GS 80.3  | 2 000                       | F12; F14                                       | 53:1                    | 18,2                | 110                                               | SAEx 10.2                                                 | 9 – 199                                                                |
| GS 100.3 | 4 000                       | F14; F16                                       | 52:1                    | 18,7                | 214                                               | SAEx 14.2                                                 | 9 – 195                                                                |
|          |                             |                                                | 126:1                   | 42,8                | 93                                                | SAEx 10.2                                                 | 11 – 473                                                               |
|          |                             |                                                | 160:1                   | 54                  | 74                                                | SAEx 10.2                                                 | 13 – 600                                                               |
|          |                             |                                                | 208:1                   | 70,7                | 57                                                | SAEx 07.6                                                 | 17 – 780                                                               |
| GS 125.3 | 8 000                       | F16; F25; F30                                  | 52:1                    | 19,2                | 417                                               | SAEx 14.6                                                 | 9 – 195                                                                |
|          |                             |                                                | 126:1                   | 44                  | 182                                               | SAEx 14.2                                                 | 11 – 473                                                               |
|          |                             |                                                | 160:1                   | 56                  | 143                                               | SAEx 14.2                                                 | 13 – 600                                                               |
|          |                             |                                                | 208:1                   | 72,7                | 110                                               | SAEx 10.2                                                 | 17 – 780                                                               |
| GS 160.3 | 14 000                      | F25; F30; F35                                  | 54:1                    | 21                  | 667                                               | SAEx 16.2                                                 | 9 – 203                                                                |
|          |                             |                                                | 218:1                   | 76                  | 184                                               | SAEx 14.2                                                 | 18 – 818                                                               |
|          |                             |                                                | 442:1                   | 155                 | 90                                                | SAEx 10.2                                                 | 37 – 1 658                                                             |
| GS 200.3 | 28 000                      | F30; F35; F40                                  | 53:1                    | 20,7                | 1 353                                             | SAEx 25.1                                                 | 9 – 199                                                                |
|          |                             |                                                | 214:1                   | 75                  | 373                                               | SAEx 14.6                                                 | 18 – 803                                                               |
|          |                             |                                                | 434:1                   | 152                 | 184                                               | SAEx 14.2                                                 | 36 – 1 628                                                             |
|          |                             |                                                | 864:1                   | 268                 | 104                                               | SAEx 10.2                                                 | 72 – 1 620 <sup>2</sup>                                                |
| GS 250.3 | 56 000                      | F35; F40                                       | 52:1                    | 20,3                | 2 759                                             | SAEx 30.1                                                 | 9 – 195                                                                |
|          |                             |                                                | 210:1                   | 74                  | 757                                               | SAEx 16.2                                                 | 35 – 788                                                               |
|          |                             |                                                | 411:1                   | 144                 | 389                                               | SAEx 14.6                                                 | 34 – 1 541                                                             |
|          |                             |                                                | 848:1                   | 263                 | 213                                               | SAEx 14.2                                                 | 71 – 1 590 <sup>2</sup>                                                |
| GS 315   | 90 000                      | F40; F48                                       | 53:1                    | 23,9                | 3 766                                             | SAEx 30.1                                                 | 9 – 199                                                                |
|          |                             |                                                | 424:1                   | 162                 | 556                                               | SAEx 14.6                                                 | 35 – 1 590                                                             |
|          |                             |                                                | 848:1                   | 325                 | 277                                               | SAEx 14.2                                                 | 71 – 1 590 <sup>2</sup>                                                |
|          |                             |                                                | 1 696:1                 | 650                 | 138                                               | SAEx 10.2                                                 | 141 – 1 590 <sup>2</sup>                                               |
| GS 400   | 180 000                     | F48; F60                                       | 54:1                    | 24,3                | 7 404                                             | SAEx 35.1                                                 | 9 – 203                                                                |
|          |                             |                                                | 432:1                   | 165                 | 1 091                                             | SAEx 16.2                                                 | 69 – 1 560 <sup>2</sup>                                                |
|          |                             |                                                | 864:1                   | 331                 | 544                                               | SAEx 14.6                                                 | 72 – 1 620 <sup>2</sup>                                                |
|          |                             |                                                | 1 728:1                 | 661                 | 272                                               | SAEx 14.2                                                 | 144 – 1 620 <sup>2</sup>                                               |
| GS 500   | 360 000                     | F60                                            | 52:1                    | 23,4                | 15 385                                            | SAEx 40.1                                                 | 9 – 195                                                                |
|          |                             |                                                | 832:1                   | 318                 | 1 132                                             | SAEx 16.2                                                 | 69 – 1 560 <sup>2</sup>                                                |
|          |                             |                                                | 1 664:1                 | 636                 | 566                                               | SAEx 14.6                                                 | 139 – 1 560 <sup>2</sup>                                               |
|          |                             |                                                | 3 328:1                 | 1 147               | 314                                               | SAEx 14.2                                                 | 277 – 1 560 <sup>2</sup>                                               |
| GS 630.3 | 675 000                     | F90/AUMA                                       | 210:1                   | 71,9                | 9 395                                             | SAEx 40.1                                                 | 98 – 788                                                               |
|          |                             |                                                | 425:1                   | 145,5               | 4 640                                             | SAEx 35.1                                                 | 142 – 1 594                                                            |
|          |                             |                                                | 848:1                   | 261,2               | 2 585                                             | SAEx 30.1                                                 | 141 – 1 590 <sup>2</sup>                                               |
|          |                             |                                                | 1 718:1                 | 528,8               | 1 275                                             | SAEx 25.1                                                 | 286 – 1 611 <sup>2</sup>                                               |
|          |                             |                                                | 3 429:1                 | 951,2               | 710                                               | SAEx 16.2                                                 | 286 – 1 607 <sup>2</sup>                                               |
|          |                             |                                                | 6 939:1                 | 1 924,8             | 350                                               | SAEx 16.2                                                 | 578 – 1 652 <sup>2</sup>                                               |



### Clase de carga 2 - funcionamiento motorizado con operación esporádica

| Tipo     | Par de válvula máx. | Brida de conexión de la válvula | Desmultiplicación total | Factor <sup>1</sup> | Par de entrada con el par de válvula máx. | Actuador multivuelgas adecuado para el par de entrada máx. | Rango de tiempo de maniobra a 50 Hz y 90° de ángulo de apertura |
|----------|---------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|          | [Nm]                | EN ISO 5211                     |                         |                     | [Nm]                                      |                                                            | [s]                                                             |
| GS 50.3  | 625                 | F07; F10                        | 51:1                    | 16,7                | 37                                        | SAEx 07.6                                                  | 9 – 191                                                         |
| GS 63.3  | 1 250               | F10; F12                        | 51:1                    | 16,7                | 75                                        | SAEx 10.2                                                  | 9 – 191                                                         |
| GS 80.3  | 2 200               | F12; F14                        | 53:1                    | 18,2                | 120                                       | SAEx 10.2                                                  | 9 – 199                                                         |
| GS 100.3 | 5 000               | F14; F16                        | 52:1                    | 18,7                | 267                                       | SAEx 14.6                                                  | 9 – 195                                                         |
|          |                     |                                 | 126:1                   | 42,8                | 117                                       | SAEx 10.2                                                  | 11 – 473                                                        |
|          |                     |                                 | 160:1                   | 54                  | 93                                        | SAEx 10.2                                                  | 13 – 600                                                        |
|          |                     |                                 | 208:1                   | 70,7                | 71                                        | SAEx 10.2                                                  | 17 – 780                                                        |
| GS 125.3 | 10 000              | F16; F25; F30                   | 52:1                    | 19,2                | 521                                       | SAEx 16.2                                                  | 9 – 195                                                         |
|          |                     |                                 | 126:1                   | 44                  | 227                                       | SAEx 14.2                                                  | 11 – 473                                                        |
|          |                     |                                 | 160:1                   | 56                  | 179                                       | SAEx 14.2                                                  | 13 – 600                                                        |
|          |                     |                                 | 208:1                   | 72,7                | 138                                       | SAEx 14.2                                                  | 17 – 780                                                        |
| GS 160.3 | 17 500              | F25; F30; F35                   | 54:1                    | 21                  | 833                                       | SAEx 16.2                                                  | 9 – 203                                                         |
|          |                     |                                 | 218:1                   | 76                  | 230                                       | SAEx 14.2                                                  | 18 – 818                                                        |
|          |                     |                                 | 442:1                   | 155                 | 113                                       | SAEx 10.2                                                  | 37 – 1 658                                                      |
|          |                     |                                 | 880:1                   | 276                 | 63                                        | SAEx 10.2                                                  | 73 – 1 650 <sup>2</sup>                                         |
| GS 200.3 | 35 000              | F30; F35; F40                   | 53:1                    | 21,0                | 1 691                                     | SAEx 25.1                                                  | 9 – 199                                                         |
|          |                     |                                 | 214:1                   | 75,0                | 467                                       | SAEx 14.6                                                  | 18 – 803                                                        |
|          |                     |                                 | 434:1                   | 152                 | 230                                       | SAEx 14.2                                                  | 36 – 1 628                                                      |
|          |                     |                                 | 864:1                   | 268                 | 131                                       | SAEx 14.2                                                  | 72 – 1 620 <sup>2</sup>                                         |
|          |                     |                                 | 1 752:1                 | 552                 | 63                                        | SAEx 10.2                                                  | 146 – 1 643 <sup>2</sup>                                        |
| GS 250.3 | 70 000              | F35; F40; F48                   | 52:1                    | 20,3                | 3 448                                     | SAEx 30.1                                                  | 9 – 195                                                         |
|          |                     |                                 | 210:1                   | 74,0                | 946                                       | SAEx 16.2                                                  | 18 – 788                                                        |
|          |                     |                                 | 411:1                   | 144                 | 486                                       | SAEx 14.6                                                  | 34 – 1 541                                                      |
|          |                     |                                 | 848:1                   | 263                 | 266                                       | SAEx 14.6                                                  | 71 – 1 590 <sup>2</sup>                                         |
|          |                     |                                 | 1 718:1                 | 533                 | 131                                       | SAEx 14.2                                                  | 143 – 1 611 <sup>2</sup>                                        |

### Clase de carga 3 - funcionamiento manual

| Tipo     | Par de válvula máx. | Brida de conexión de la válvula | Desmultiplicación total | Factor | Par de entrada con el par de válvula máx. |
|----------|---------------------|---------------------------------|-------------------------|--------|-------------------------------------------|
|          | [Nm]                | EN ISO 5211                     |                         |        | [Nm]                                      |
| GS 50.3  | 750                 | F07; F10                        | 51:1                    | 16,7   | 45                                        |
| GS 63.3  | 1 500               | F10; F12                        | 51:1                    | 16,7   | 90                                        |
| GS 80.3  | 3 000               | F12; F14                        | 53:1                    | 18,2   | 165                                       |
| GS 100.3 | 6 000               | F14; F16                        | 52:1                    | 18,7   | 321                                       |
|          |                     |                                 | 126:1                   | 42,8   | 140                                       |
|          |                     |                                 | 160:1                   | 54     | 111                                       |
|          |                     |                                 | 208:1                   | 70,7   | 85                                        |
| GS 125.3 | 12 000              | F16; F25; F30                   | 126:1                   | 44     | 273                                       |
|          |                     |                                 | 160:1                   | 56     | 214                                       |
|          |                     |                                 | 208:1                   | 72,7   | 165                                       |
| GS 160.3 | 17 500              | F25; F30; F35                   | 54:1                    | 21     | 833                                       |
|          |                     |                                 | 218:1                   | 76     | 230                                       |
|          |                     |                                 | 442:1                   | 155    | 113                                       |
|          |                     |                                 | 880:1                   | 276    | 63                                        |
| GS 200.3 | 35 000              | F30; F35; F40                   | 434:1                   | 152    | 230                                       |
|          |                     |                                 | 864:1                   | 268    | 131                                       |
|          |                     |                                 | 1 752:1                 | 552    | 63                                        |
| GS 250.3 | 70 000              | F35; F40; F48                   | 848:1                   | 263    | 266                                       |
|          |                     |                                 | 1 718:1                 | 533    | 131                                       |

<sup>1</sup> Factor de conversión de par de salida a par de entrada para determinar el tamaño del actuador

<sup>2</sup> Restringido por el modo de operación clase B (S2 - 30 min)



## REDUCTORES DE FRACCIÓN DE VUELTA Y PRE-REDUCTORES PARA SERVICIO DE REGULACIÓN

Los pares indicados se basan en el caso de aplicación de servicio de regulación, para el que se necesita una corona de bronce. Para otros casos de aplicación hay documentación aparte para el dimensionamiento.

Los actuadores multivuelts adecuados que se proponen se han elegido con vistas a alcanzar el par de salida máximo. Si los requisitos de par son menores, se pueden utilizar también actuadores multivuelts más pequeños. Encontrará datos detallados en las hojas de datos por separado.

| Tipo     | Par de válvula máx. | Par de regulación | Brida de conexión de la válvula | Desmultiplicación total | Factor <sup>1</sup> | Par de entrada con el par de válvula máx. | Actuador multivuelts adecuado para el par de entrada máx. | Rango de maniobra a 50 Hz y 90° de ángulo de apertura |
|----------|---------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|          | [Nm]                | [Nm]              | EN ISO 5211                     |                         |                     | [Nm]                                      |                                                           | [s]                                                   |
| GS 50.3  | 350                 | 125               | F05; F07; F10                   | 51:1                    | 17,9                | 20                                        | SAREx 07.2                                                | 9 – 191                                               |
| GS 63.3  | 700                 | 250               | F10; F12                        | 51:1                    | 17,3                | 42                                        | SAREx 07.6                                                | 9 – 191                                               |
| GS 80.3  | 1 400               | 500               | F12; F14                        | 53:1                    | 19,3                | 73                                        | SAREx 10.2                                                | 9 – 199                                               |
| GS 100.3 | 2 800               | 1 000             | F14; F16                        | 52:1                    | 20,2                | 139                                       | SAREx 14.2                                                | 9 – 195                                               |
|          |                     |                   |                                 | 126:1                   | 44,4                | 63                                        | SAREx 10.2                                                | 21 – 473                                              |
|          |                     |                   |                                 | 160:1                   | 55,5                | 50                                        | SAREx 07.6                                                | 13 – 600                                              |
|          |                     |                   |                                 | 208:1                   | 77                  | 37                                        | SAREx 07.6                                                | 35 – 780                                              |
| GS 125.3 | 5 600               | 2 000             | F16; F25                        | 52:1                    | 20,8                | 269                                       | SAREx 14.6                                                | 9 – 195                                               |
|          |                     |                   |                                 | 126:1                   | 45,4                | 123                                       | SAREx 14.2                                                | 21 – 473                                              |
|          |                     |                   |                                 | 160:1                   | 57,9                | 97                                        | SAREx 10.2                                                | 27 – 600                                              |
|          |                     |                   |                                 | 208:1                   | 77                  | 73                                        | SAREx 10.2                                                | 35 – 780                                              |
| GS 160.3 | 11 250              | 4 000             | F25; F30                        | 54:1                    | 22,7                | 496                                       | SAREx 14.6                                                | 9 – 203                                               |
|          |                     |                   |                                 | 218:1                   | 83                  | 136                                       | SAREx 14.2                                                | 36 – 818                                              |
|          |                     |                   |                                 | 442:1                   | 167                 | 68                                        | SAREx 10.2                                                | 74 – 1 658                                            |
|          |                     |                   |                                 | 52:1                    | 22,3                | 1 009                                     | SAREx 25.1                                                | 72 – 199                                              |
| GS 200.3 | 22 500              | 8 000             | F30; F35                        | 214:1                   | 81,3                | 277                                       | SAREx 14.6                                                | 36 – 803                                              |
|          |                     |                   |                                 | 434:1                   | 165                 | 137                                       | SAREx 14.2                                                | 72 – 1 628                                            |
|          |                     |                   |                                 | 864:1                   | 308                 | 73                                        | SAREx 10.2                                                | 144 – 1 620 <sup>2</sup>                              |
|          |                     |                   |                                 | 52:1                    | 21,9                | 2 060                                     | SAREx 30.1                                                | 71 – 195                                              |
| GS 250.3 | 45 000              | 16 000            | F35; F40                        | 210:1                   | 80                  | 563                                       | SAREx 16.2                                                | 35 – 788                                              |
|          |                     |                   |                                 | 411:1                   | 156                 | 289                                       | SAREx 14.6                                                | 69 – 1 541                                            |
|          |                     |                   |                                 | 848:1                   | 305                 | 148                                       | SAREx 14.2                                                | 141 – 1 590 <sup>2</sup>                              |
|          |                     |                   |                                 | 53:1                    | 26                  | 2 432                                     | SAREx 30.1                                                | 72 – 199                                              |
| GS 315   | 63 000              | 30 000            | F40; F48                        | 424:1                   | 178                 | 354                                       | SAREx 14.6                                                | 71 – 1 590                                            |
|          |                     |                   |                                 | 848:1                   | 356                 | 177                                       | SAREx 14.2                                                | 141 – 1 590 <sup>2</sup>                              |
|          |                     |                   |                                 | 1 696:1                 | 716                 | 88                                        | SAREx 10.2                                                | 283 – 1 590 <sup>2</sup>                              |
|          |                     |                   |                                 | 54:1                    | 26,5                | 4 717                                     | SAREx 30.1                                                | 74 – 203                                              |
| GS 400   | 125 000             | 35 000            | F48; F60                        | 432:1                   | 181                 | 691                                       | SAREx 16.2                                                | 72 – 1 620                                            |
|          |                     | 60 000            |                                 | 864:1                   | 363                 | 344                                       | SAREx 14.6                                                | 144 – 1 620 <sup>2</sup>                              |
|          |                     | 1 728:1           |                                 | 726                     | 172                 | SAREx 14.2                                | 288 – 1 620 <sup>2</sup>                                  |                                                       |
| GS 500   | 250 000             | 35 000            | F60                             | 52:1                    | 25,5                | 9 804                                     | SAREx 30.1                                                | 71 – 195                                              |
|          |                     | 120 000           |                                 | 832:1                   | 350                 | 714                                       | SAREx 16.2                                                | 139 – 1 560 <sup>2</sup>                              |
|          |                     | 1 664:1           |                                 | 416                     | 358                 | SAREx 14.6                                | 277 – 1 560 <sup>2</sup>                                  |                                                       |

## RANGOS DE ÁNGULO DE APERTURA

De forma análoga a los actuadores de fracción de vuelta SQEx, en las combinaciones SAEx/GS hay distintos rangos de ángulo de apertura. Los rangos dependen del tamaño del reductor. Encontrará datos detallados en las hojas de datos por separado.



## ACTUADORES MULTIVUELTAS SAEX CON REDUCTORES MULTIVUELTAS GK

Los reductores de piñón cónico GK forman en combinación con un actuador SAEx un actuador multivueeltas con un par de salida mayor. El eje de entrada y el de salida se encuentran en posición perpendicular entre ellos. Por ello, esta combinación es adecuada para la solución de aplicaciones especiales. Entre ellas se encuentran, p. ej., situaciones de montaje especiales o el accionamiento simultáneo de dos husillos con dos reductores GK y un actuador central.



Para los reductores GK existen hojas de datos por separado en las que se encuentran datos detallados. Se pueden solicitar otras desmultiplicaciones.

| Tipo    | Par de válvula máx. | Par de regulación | Brida de conexión de la válvula |          | Desmultiplicaciones | Factor | Actuador multivueeltas adecuado |                                    |
|---------|---------------------|-------------------|---------------------------------|----------|---------------------|--------|---------------------------------|------------------------------------|
|         | [Nm]                | [Nm]              | EN ISO 5211                     | DIN 3210 |                     |        | Servicio todo-nada              | Servicio de regulación             |
| GK 10.2 | 120                 | 60                | F10                             | G0       | 1:1                 | 0,9    | SAEx 07.6; SAEx 10.2; SAEx 14.2 | SAREx 07.6; SAREx 10.2; SAREx 14.2 |
|         |                     |                   |                                 |          | 2:1                 | 1,8    |                                 |                                    |
| GK 14.2 | 250                 | 120               | F14                             | G1/2     | 2:1                 | 1,8    | SAEx 10.2; SAEx 14.2            | SAREx 10.2; SAREx 14.2             |
|         |                     |                   |                                 |          | 2,8:1               | 2,5    |                                 |                                    |
| GK 14.6 | 500                 | 200               | F14                             | G1/2     | 2,8:1               | 2,5    | SAEx 10.2; SAEx 14.2            | SAREx 10.2; SAREx 14.2             |
|         |                     |                   |                                 |          | 4:1                 | 3,6    |                                 |                                    |
| GK 16.2 | 1 000               | 400               | F16                             | G3       | 4:1                 | 3,6    | SAEx 14.2; SAEx 14.6            | SAREx 14.2                         |
|         |                     |                   |                                 |          | 5,6:1               | 5,0    |                                 |                                    |
| GK 25.2 | 2 000               | 800               | F25                             | G4       | 5,6:1               | 5,0    | SAEx 14.2; SAEx 14.6            | SAREx 14.2; SAREx 14.6             |
|         |                     |                   |                                 |          | 8:1                 | 7,2    |                                 |                                    |
| GK 30.2 | 4 000               | 1 600             | F30                             | G5       | 8:1                 | 7,2    | SAEx 14.6; SAEx 16.2            | SAREx 14.6; SAREx 16.2             |
|         |                     |                   |                                 |          | 11:1                | 9,9    |                                 |                                    |
| GK 35.2 | 8 000               | –                 | F35                             | G6       | 11:1                | 9,9    | SAEx 14.6; SAEx 16.2            | –                                  |
|         |                     |                   |                                 |          | 16:1                | 14,4   |                                 |                                    |
| GK 40.2 | 16 000              | –                 | F40                             | G7       | 16:1                | 14,4   | SAEx 16.2; SAEx 25.1            | –                                  |
|         |                     |                   |                                 |          | 22:1                | 19,8   |                                 |                                    |



## ACTUADORES MULTIVUELTAS SAEX CON REDUCTORES MULTIVUELTAS GST

Los reductores de engranaje cilíndrico GST forman en combinación con un actuador SAEx un actuador multivueeltas con un par de salida mayor. El eje de entrada y el de salida tienen desplazamiento axial entre ellos. Por ello, esta combinación es adecuada para la solución de aplicaciones especiales. Entre ellas se encuentran, por ejemplo, situaciones de montaje especiales.



Para los reductores GST existen hojas de datos por separado en las que se encuentran datos detallados. Se pueden solicitar otras desmultiplicaciones.

| Tipo     | Par de válvula máx.<br>[Nm] | Par de regulación<br>[Nm] | Brida de conexión de la válvula |          | Desmultiplicaciones | Factor | Actuador multivueeltas adecuado |                                    |
|----------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------------|----------|---------------------|--------|---------------------------------|------------------------------------|
|          |                             |                           | EN ISO 5211                     | DIN 3210 |                     |        | Servicio todo-nada              | Servicio de regulación             |
| GST 10.1 | 120                         | 60                        | F10                             | G0       | 1:1                 | 0,9    | SAEx 07.6; SAEx 10.2; SAEx 14.2 | SAREx 07.6; SAREx 10.2; SAREx 14.2 |
|          |                             |                           |                                 |          | 1,4:1               | 1,3    |                                 |                                    |
|          |                             |                           |                                 |          | 2:1                 | 1,8    |                                 |                                    |
| GST 14.1 | 250                         | 120                       | F14                             | G1/2     | 1,4:1               | 1,3    | SAEx 10.2; SAEx 14.2            | SAREx 10.2; SAREx 14.2             |
|          |                             |                           |                                 |          | 2:1                 | 1,8    |                                 |                                    |
|          |                             |                           |                                 |          | 2,8:1               | 2,5    |                                 |                                    |
| GST 14.5 | 500                         | 200                       | F14                             | G1/2     | 2:1                 | 1,8    | SAEx 10.2; SAEx 14.2            | SAREx 10.2; SAREx 14.2             |
|          |                             |                           |                                 |          | 2,8:1               | 2,5    |                                 |                                    |
|          |                             |                           |                                 |          | 4:1                 | 3,6    |                                 |                                    |
| GST 16.1 | 1 000                       | 400                       | F16                             | G3       | 2,8:1               | 2,5    | SAEx 14.2; SAEx 14.6            | SAREx 14.2                         |
|          |                             |                           |                                 |          | 4:1                 | 3,6    |                                 |                                    |
|          |                             |                           |                                 |          | 5,6:1               | 5,0    |                                 |                                    |
| GST 25.1 | 2 000                       | 800                       | F25                             | G4       | 4:1                 | 3,6    | SAEx 14.2; SAEx 14.6            | SAREx 14.2; SAREx 14.6             |
|          |                             |                           |                                 |          | 5,6:1               | 5,0    |                                 |                                    |
|          |                             |                           |                                 |          | 8:1                 | 7,2    |                                 |                                    |
| GST 30.1 | 4 000                       | 1 600                     | F30                             | G5       | 5,6:1               | 5,0    | SAEx 14.6; SAEx 16.2            | SAREx 14.6; SAREx 16.2             |
|          |                             |                           |                                 |          | 8:1                 | 7,2    |                                 |                                    |
|          |                             |                           |                                 |          | 11:1                | 9,9    |                                 |                                    |
| GST 35.1 | 8 000                       | -                         | F35                             | G6       | 8:1                 | 7,2    | SAEx 14.6; SAEx 16.2            | -                                  |
|          |                             |                           |                                 |          | 11:1                | 9,9    |                                 |                                    |
|          |                             |                           |                                 |          | 16:1                | 14,4   |                                 |                                    |
| GST 40.1 | 16 000                      | -                         | F40                             | G7       | 11:1                | 9,9    | SAEx 16.2; SAEx 25.1            | -                                  |
|          |                             |                           |                                 |          | 16:1                | 14,4   |                                 |                                    |
|          |                             |                           |                                 |          | 22:1                | 19,8   |                                 |                                    |



## ACTUADORES MULTIVUELTAS SAEX CON REDUCTORES MULTIVUELTAS GHT

Los reductores sinfín GHT forman en combinación con un actuador SAEx un actuador multivueeltas con pares de salida mayores. Con el montaje con un GHT, el rango de par de la serie SAEx se multiplica prácticamente por ocho. Estas elevadas necesidades de par se dan, p. ej., en grandes compuertas.



Para los GHT existen hojas de datos por separado en las que se encuentran datos detallados. Se pueden solicitar otras desmultiplicaciones.

| Tipo       | Par de válvula máx. | Brida de conexión de válvula | Desmultiplicaciones | Factor | Actuador multivueeltas adecuado |
|------------|---------------------|------------------------------|---------------------|--------|---------------------------------|
|            | [Nm]                | EN ISO 5211                  |                     |        |                                 |
| GHT 320.3  | 32 000              | F48                          | 10:1                | 8      | SAEx 30.1                       |
|            |                     |                              | 15,5:1              | 12,4   | SAEx 25.1                       |
|            |                     |                              | 20:1                | 16     | SAEx 25.1                       |
| GHT 500.3  | 50 000              | F60                          | 10,25:1             | 8,2    | SAEx 35.1                       |
|            |                     |                              | 15:1                | 12     | SAEx 30.1                       |
|            |                     |                              | 20,5:1              | 16,4   | SAEx 30.1                       |
| GHT 800.3  | 80 000              | F60                          | 12:1                | 9,6    | SAEx 35.1                       |
|            |                     |                              | 15:1                | 12     | SAEx 35.1                       |
| GHT 1200.3 | 120 000             | F60                          | 10,25:1             | 8,2    | SAEx 40.1                       |
|            |                     |                              | 20,5:1              | 16,4   | SAEx 35.1                       |



## ACTUADORES SQEX CON BASE Y PALANCA

El montaje de una palanca y una base convierte a un actuador de fracción de vuelta SQEx en un actuador de palanca. Los datos técnicos de estos actuadores de palanca son idénticos a los de los actuadores de fracción de vuelta, p. ej., también el número máximo de arrancadas admisible. A la derecha se encuentran los datos para actuadores de palanca con motor de corriente trifásica. Los tiempos de maniobra tienen validez para un ángulo de apertura de 90°.



### Servicio todo-nada SQEx

| Tipo      | Tiempos de maniobra a 50 Hz | Rango de ajuste del par de desconexión |
|-----------|-----------------------------|----------------------------------------|
|           | [s]                         | [Nm]                                   |
| SQEx 05.2 | 4 – 32                      | 50 – 150                               |
| SQEx 07.2 | 4 – 32                      | 100 – 300                              |
| SQEx 10.2 | 8 – 63                      | 200 – 600                              |
| SQEx 12.2 | 16 – 63                     | 400 – 1 200                            |
| SQEx 14.2 | 24 – 100                    | 800 – 2 400                            |

### Servicio de regulación SQREx

| Tipo       | Tiempos de maniobra a 50 Hz | Rango de ajuste del par de desconexión | Par medio admisible en el servicio de regulación |
|------------|-----------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------|
|            | [s]                         | [Nm]                                   | [Nm]                                             |
| SQREx 05.2 | 8 – 32                      | 75 – 150                               | 75                                               |
| SQREx 07.2 | 8 – 32                      | 150 – 300                              | 150                                              |
| SQREx 10.2 | 11 – 63                     | 300 – 600                              | 300                                              |
| SQREx 12.2 | 16 – 63                     | 600 – 1 200                            | 600                                              |
| SQREx 14.2 | 36 – 100                    | 1 200 – 2 400                          | 1 200                                            |

## ACTUADORES MULTIVUELTAS SAEX CON REDUCTOR DE PALANCA GF

En combinación con un actuador multivuelta SAEx, los reductores GF forman un reductor de palanca.

El diseño de los reductores de palanca se basa en los actuadores de fracción de vuelta GS. Con ayuda de pre-reductores se realizan diversas multiplicaciones.

Los datos siguientes solo reflejan datos marco. Encontrará datos detallados en las hojas de datos por separado. Los reductores para aplicaciones de regulación tienen corona de cobre. El par nominal en esta versión está reducido.



| Tipo     | Par de válvula máx. |                        | Desmultiplicación total | Actuador multivuelta adecuado |                        |
|----------|---------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------|------------------------|
|          | Par nominal [Nm]    | Par de regulación [Nm] |                         | Servicio todo-nada            | Servicio de regulación |
| GF 50.3  | 500                 | 125                    | 51:1                    | SAEx 07.2                     | SAREx 07.2             |
| GF 63.3  | 1 000               | 250                    | 51:1                    | SAEx 07.6                     | SAREx 07.6             |
| GF 80.3  | 2 000               | 500                    | 53:1                    | SAEx 10.2                     | SAREx 10.2             |
| GF 100.3 | 4 000               | 1 000                  | 52:1                    | SAEx 14.2                     | SAREx 14.2             |
|          |                     |                        | 126:1                   | SAEx 10.2                     | SAREx 10.2             |
|          |                     |                        | 160:1                   | SAEx 10.2                     | SAREx 07.6             |
|          |                     |                        | 208:1                   | SAEx 07.6                     | SAREx 07.6             |
| GF 125.3 | 8 000               | 2 000                  | 52:1                    | SAEx 14.6                     | SAREx 14.6             |
|          |                     |                        | 126:1                   | SAEx 14.2                     | SAREx 14.2             |
|          |                     |                        | 160:1                   | SAEx 14.2                     | SAREx 10.2             |
|          |                     |                        | 208:1                   | SAEx 10.2                     | SAREx 10.2             |
| GF 160.3 | 11 250              | 4 000                  | 54:1                    | SAEx 16.2                     | SAREx 14.6             |
|          |                     |                        | 218:1                   | SAEx 14.2                     | SAREx 14.2             |
|          |                     |                        | 442:1                   | SAEx 10.2                     | SAREx 10.2             |
| GF 200.3 | 22 500              | 8 000                  | 53:1                    | SAEx 25.1                     | SAREx 25.1             |
|          |                     |                        | 214:1                   | SAEx 14.6                     | SAREx 14.6             |
|          |                     |                        | 434:1                   | SAEx 14.2                     | SAREx 14.2             |
|          |                     |                        | 864:1                   | SAEx 10.2                     | SAREx 10.2             |
| GF 250.3 | 45 000              | 16 000                 | 52:1                    | SAEx 30.1                     | SAREx 30.1             |
|          |                     |                        | 210:1                   | SAEx 16.2                     | SAREx 16.2             |
|          |                     |                        | 411:1                   | SAEx 14.6                     | SAREx 14.6             |
|          |                     |                        | 848:1                   | SAEx 14.2                     | SAREx 14.2             |



## ACTUADORES MULTIVUELTAS SAEX CON UNIDAD LINEAL LE

Montando una unidad lineal LE en un actuador multivuelta SAEx se constituye un actuador lineal, también denominado actuador de empuje.

Los datos siguientes solo reflejan datos marco. Encontrará datos detallados en las hojas de datos por separado.



| Tipo     | Rangos de carrera | Fuerza de empuje |           | Actuador multivuelta adecuado |                    |
|----------|-------------------|------------------|-----------|-------------------------------|--------------------|
|          |                   | Máx. [mm]        | Máx. [kN] | Con par de regulación [kN]    | Servicio todo-nada |
| LE 12.1  | 50                | 11,5             | 6         | SAEx 07.2                     | SAREx 07.2         |
|          | 100               |                  |           |                               |                    |
|          | 200               |                  |           |                               |                    |
|          | 400               |                  |           |                               |                    |
|          | 500               |                  |           |                               |                    |
| LE 25.1  | 50                | 23               | 12        | SAEx 07.6                     | SAREx 07.6         |
|          | 100               |                  |           |                               |                    |
|          | 200               |                  |           |                               |                    |
|          | 400               |                  |           |                               |                    |
|          | 500               |                  |           |                               |                    |
| LE 50.1  | 63                | 37,5             | 20        | SAEx 10.2                     | SAREx 10.2         |
|          | 125               |                  |           |                               |                    |
|          | 250               |                  |           |                               |                    |
|          | 400               |                  |           |                               |                    |
| LE 70.1  | 63                | 64               | 30        | SAEx 14.2                     | SAREx 14.2         |
|          | 125               |                  |           |                               |                    |
|          | 250               |                  |           |                               |                    |
|          | 400               |                  |           |                               |                    |
| LE 100.1 | 63                | 128              | 52        | SAEx 14.6                     | SAREx 14.6         |
|          | 125               |                  |           |                               |                    |
|          | 250               |                  |           |                               |                    |
|          | 400               |                  |           |                               |                    |
| LE 200.1 | 63                | 217              | 87        | SAEx 16.2                     | SAREx 16.2         |
|          | 125               |                  |           |                               |                    |
|          | 250               |                  |           |                               |                    |
|          | 400               |                  |           |                               |                    |

## LA CALIDAD NO ES UNA CUESTIÓN DE CONFIANZA

Los actuadores deben hacer su trabajo de forma fiable, ya que son ellos los que determinan los ciclos de procesos exactamente sincronizados. La fiabilidad no empieza con la puesta en servicio.

En AUMA empieza con una construcción bien planificada y con una minuciosa selección de los materiales a utilizar seguida de una concienzuda fabricación con las máquinas más modernas y con pasos de trabajo claramente regulados y vigilados, sin olvidar por ello la protección medioambiental.

Nuestros certificados según ISO 9001 e ISO 14001 documentan lo anterior de forma inequívoca.

Pero la gestión de calidad no es una cuestión única y estática, sino que debe probar cada día de nuevo su eficacia. Numerosas auditorías de nuestros clientes y de organismos independientes lo han demostrado una y otra vez.

ZERTIFIKAT ■ CERTIFICATE ■ CERTIFICADO ■ CERTIFICAT ■ 認證證書 ■ CERTIFIKAT ■ CERTIFICADO ■ CERTIFICAT



# CERTIFICADO

El organismo de certificación  
**TÜV SÜD Management Service GmbH**  
certifica que la empresa

auma®

**AUMA Riester GmbH & Co. KG**  
Aumastr. 1, 79379 Müllheim  
Alemania

ha implementado y aplica un sistema de gestión  
de calidad, de medio ambiente, de gestión de salud y seguridad laboral  
para el área

**Desarrollo, fabricación, distribución y servicio de  
actuadores eléctricos, controles de actuador y reductores  
para la automatización de válvulas, así como de componentes  
para la técnica general de actuadores.**

Mediante auditorías documentadas en el informe con n° 70009378  
se verificó el cumplimiento de las exigencias  
recogidas en las normas:

ISO 9001:2008  
ISO 14001:2004  
OHSAS 18001:2007

Este certificado es válido únicamente unido  
a su certificado principal del **2015-06-09** al **2018-06-08**.  
N° de registro del certificado **12 100/104/116 4269/01 TMS**



Product Compliance Management  
Munich, 2015-06-09



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-ZM-14143-01-03  
D-ZM-14143-01-04  
D-ZM-14143-01-05

TÜV SÜD Management Service GmbH • Zertifizierungsstelle • Ridlerstraße 65 • 80339 München • Germany  
[www.tuev-sued.de/certificate-validity-check](http://www.tuev-sued.de/certificate-validity-check)



## DIRECTIVAS DE LA UE

### **Declaración de Incorporación según la Directiva sobre Máquinas y Declaración de Conformidad según la Directiva sobre Protección Anti-explosión, la Directiva sobre Baja Tensión y la Directiva sobre Compatibilidad Electromagnética**

Los actuadores y los reductores de válvulas de AUMA son cuasi máquinas según la Directiva sobre Máquinas. AUMA confirma en una Declaración de Incorporación que los requisitos básicos de seguridad recogidos en la Directiva sobre Máquinas se han tenido en consideración durante la construcción de los dispositivos.

El cumplimiento de los requisitos de la Directiva sobre protección anti-explosión, la Directiva sobre Baja tensión y la Directiva sobre Compatibilidad Electromagnética por parte de los actuadores AUMA se ha demostrado con diversas inspecciones y extensos ensayos. En este sentido, AUMA facilita una Declaración de Conformidad según la Directiva de Baja Tensión y de Compatibilidad Electromagnética.

La Declaración de Incorporación y la Declaración de Conformidad forman parte de un certificado conjunto.

En conformidad con la Directiva de Protección Anti-explosión, la Directiva sobre Baja tensión y la Directiva sobre Compatibilidad Electromagnética, los dispositivos llevan el marcado CE.



## CERTIFICADO DE INSPECCIÓN

Después del montaje, cada actuador se somete a una exhaustiva comprobación de funcionamiento antes de calibrar el limitador de par. Este proceso se documenta en un certificado de inspección.

## CERTIFICADOS

Los dispositivos descritos en este prospecto tienen protección anti-explosión. Las certificaciones correspondientes se encuentran en las páginas 74 y 75. Además de ello, los dispositivos deben cumplir otros requisitos, para lo que se someten a pruebas de prototipo de los organismos citados. Un ejemplo de ello son las pruebas de seguridad eléctrica, que pueden variar de país a país. Todos los dispositivos citados en este prospecto cuentan con los certificados correspondientes.

### **¿Cómo puedo obtener los certificados?**

AUMA tiene archivados todos los certificados y protocolos y los facilita en formato impreso o digital previa petición.

Los documentos se pueden descargar de la página web de AUMA las 24 horas del día, en parte previa entrada de una contraseña de cliente.

> [www.auma.com](http://www.auma.com)

## Condiciones de servicio

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Grado de protección ambiental .....   | 16 |
| Protección anti-corrosión .....       | 18 |
| Certificaciones internacionales ..... | 8  |
| Certificaciones anti-explosión .....  | 74 |

## Principios básicos

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Servicio todo-nada .....                                        | 20 |
| Servicio de regulación .....                                    | 20 |
| Modo de servicio del motor .....                                | 20 |
| Número de arrancadas .....                                      | 20 |
| Tipo de desconexión por final de carrera/limitador de par ..... | 21 |
| Control ABRIR-CERRAR .....                                      | 20 |
| Control de setpoint .....                                       | 21 |
| Control integrado .....                                         | 23 |
| Control externo .....                                           | 22 |

## Unidad de mando electromecánica

|                                                                                         |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Final de carrera .....                                                                  | 52, 78 |
| Limitadores de par .....                                                                | 52, 78 |
| Interruptor de posición intermedia .....                                                | 52, 78 |
| Interruptor tándem .....                                                                | 52, 78 |
| Indicador mecánico de posición para la visualización de la posición de la válvula ..... | 53     |
| Transmisor electrónico de posición para la visualización remota de la posición .....    | 52, 78 |

## Unidad de mando electrónica

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| Registro continuo de la posición .....             | 53 |
| Registro continuo de par .....                     | 53 |
| Registro continuo de temperatura y vibración ..... | 53 |

## Accionamiento de EMERGENCIA

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Volante con maneta .....                                          | 50 |
| Extensión del volante .....                                       | 62 |
| Adaptador para modo de emergencia con herramienta eléctrica ..... | 62 |
| Versión bajo suelo .....                                          | 62 |
| Polea .....                                                       | 62 |

## Conexiones eléctricas

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| Conexión eléctrica KP .....  | 56, 81 |
| Conexión eléctrica KES ..... | 56, 81 |

## Conexiones de válvula de actuadores multivoltas según EN ISO 5210

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Acoplamiento B1, B2, B3 o B4 .....                                                         | 54 |
| Acoplamiento A .....                                                                       | 54 |
| Acoplamientos especiales (AF, AK, AG, salidas aisladas, hexágono en el acoplamiento) ..... | 54 |

## Conexiones de válvula de actuadores de fracción de vuelta según EN ISO 5211

|                                                                            |        |
|----------------------------------------------------------------------------|--------|
| Acoplamiento sin taladrar .....                                            | 55, 59 |
| Acoplamiento con orificio (biplano, cuadrado u orificio y chavetero) ..... | 55     |
| Acoplamiento prolongado .....                                              | 55     |

## Interfaces de comunicación

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| Interfaces paralelos .....                                  | 35 |
| Profibus DP .....                                           | 37 |
| Modbus RTU .....                                            | 38 |
| Foundation Fieldbus .....                                   | 39 |
| Parametrización/diagnos remotas mediante bus de campo ..... | 41 |
| Wireless .....                                              | 44 |
| Cable de fibra óptica .....                                 | 45 |
| Estación SIMA Master .....                                  | 42 |

## Mandos locales - Manejo - Ajuste

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Selector LOCAL - OFF - REMOTO.....                                               | 26 |
| Pulsador para manejo local .....                                                 | 27 |
| Pantalla gráfica.....                                                            | 26 |
| Ajuste mediante interruptor de programación.....                                 | 24 |
| Ajuste mediante parámetros de software (consulta en pantalla).....               | 26 |
| Ajuste no intrusivo de las posiciones finales y de los pares de desconexión..... | 27 |
| Interface Bluetooth para conexión con ordenador portátil/PDA.....                | 30 |

## Conmutadores

|                                                                                   |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Contacto-inversor.....                                                            | 51, 82 |
| Tiristores (recomendados para actuadores con elevados números de arrancadas)..... | 51, 82 |

## Funciones de aplicación

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Desconexión por final de carrera en las posiciones finales..... | 21 |
| Desconexión por limitador de par en las posiciones finales..... | 21 |
| Control ABRIR - CERRAR/ABRIR - PARO - CERRAR.....               | 20 |
| Control de setpoint para posicionador integrado.....            | 21 |

## Funciones de seguridad y de protección

|                                                                                        |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Actuadores a prueba de fuego.....                                                      | 19     |
| Seguridad funcional - SIL.....                                                         | 72     |
| Corrección automática de sentido de giro en caso de secuencia incorrecta de fases..... | 70     |
| Mecanismo de cierre para el volante.....                                               | 71     |
| Selector con mecanismo de cierre en los mandos locales.....                            | 71     |
| Tapa protectora con mecanismo de cierre para los mandos locales.....                   | 71     |
| Liberación remota para mandos locales.....                                             | 71     |
| Parámetros protegidos por contraseña.....                                              | 26, 71 |
| Protección contra sobrecarga de la válvula.....                                        | 21, 70 |
| Protección del motor contra sobrecalentamiento.....                                    | 21, 80 |
| Tubo protector para husillo de válvula ascendente.....                                 | 70     |

## Diagnóstico, indicaciones de mantenimiento, solución de fallos

|                                                                                                   |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Medición de par.....                                                                              | 48     |
| Medición de vibración.....                                                                        | 53     |
| Medición de temperatura.....                                                                      | 51, 53 |
| Grabación de curvas características.....                                                          | 32     |
| Protocolo de eventos con sello de tiempo/Registro de datos operativos.....                        | 29     |
| Recomendaciones de mantenimiento para juntas, lubricantes, contactores-inversores y mecánica..... | 28     |
| Concepto de mantenimiento según NAMUR (NE 107).....                                               | 29     |

## Software de ajuste y manejo AUMA CDT (descarga gratuita en [www.auma.com](http://www.auma.com))

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Operación del actuador.....                                      | 30 |
| Ajuste del ACExC/del actuador.....                               | 30 |
| Guardar los parámetros del dispositivo en una base de datos..... | 30 |
| Leer y guardar los datos operativos/el protocolo de eventos..... | 30 |
| Grabación de curvas características con Live View.....           | 32 |

**AUMA Riester GmbH & Co. KG**

Aumastr. 1  
D-79379 Muellheim  
Tel +49 7631-809-0  
Fax +49 7631-809-1250  
info@auma.com

Encontrará filiales de venta o representaciones de AUMA en más de 70 países. Encontrará información de contacto detallada en nuestra página web.

**www.auma.com**

ACTUADORES ELÉCTRICOS

AMMBA®