



Sicherheitshandbuch Safety Manual

Produkt/Product:

ROSS- Sitzventile (pneumatisch)
für Leitungseinbau
Baureihe 27 / 21
mit optionalem Adapter
(Serie „Headline“)

ROSS Poppet Valves (pneumatic)
for Line Mounting
Series 27 / 21
with optional adaptor
(Series “Headline”)

Typ/Type:

2/2, 3/2, 4/2-Wegeventile (NC, NO)
Adapter für
Ein/Ausschaltverzögerung
„PB“ Adapter
„Q“ Adapter

2/2, 3/2, 4/2-Way Valves (NC, NO)
Adaptor for
Timed Sequence (in/out)
“PB”-Adaptor
“Q” Adaptor

Hersteller/Manufacturer:

ROSS EUROPA GmbH
Robert-Bosch-Str. 2

D- 63225 Langen (Hessen)

V 1.2

Revisionsindex

Index	Date	Section	Change description
V 0.1	2014-09-03	All	Entwurf (Erstfassung), IBU, P. Terhorst
V 0.2	2014-09-04	All	Internal Review, IBU, P. Terhorst
V 0.3	2014-11-07	All	Internal Review, IBU, P. Terhorst
V 0.4	2014-11-14	All	Released by ROSS EUROPA GmbH, D. Warmbier
V 1.0	2014-12-19	2	SIL-Zertifikat, TÜV-Rheinland
V 1.1	2015-01-22	All	English Version, formal changings, IBU, P. Terhorst
V1.2	2014-01-26	All	Review ROSS EUROPA GmbH, D. Warmbier

© ROSS EUROPA GmbH, 2014

Dieses Sicherheitshandbuch ist urheberrechtlich geschützt. Es darf ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers weder als Ganzes noch in Teilen übersetzt, vervielfältigt (mechanisch oder elektronisch) oder Dritten überlassen werden.

All rights reserved. It's not allowed to translate, multiply, or provide the document to a third party in parts or in complete (mechanically or electronically) without permission from the publisher.

Dokumentennummer / Document ID: D-RE-04.
Version / Revision: 1.2
Printed in Germany

Inhaltsverzeichnis

Revisionsindex	2
1 Einführung	4
1.1 Zweck	4
1.2 Anwendungsbereich	4
1.3 Warnhinweis	4
1.4 Anzuwendende Dokumente	5
1.5 Verwendete Abkürzungen.....	5
1.6 Definition des sicheren Zustandes und Fehlerdefinition	6
2 SIL-Zertifikat	7
3 Sicherheitsaspekte	8
3.1 Verwendung eines ROSS-Sitzventils der Baureihe 27 und 21 in sicherheitstechnischen Anwendungen	8
3.1.1 Funktionsprinzip ROSS-Sitzventile Baureihe 27 und 21	8
3.1.2 Allgemeine Funktionsbeschreibung	8
3.1.3 Auflagen für den Einsatz der ROSS-Sitzventile Baureihe 27 und 21	13
3.2 Gültige Varianten der ROSS-Sitzventile der Baureihe 27 und 21 für Sicherheitsanwendungen	15
3.3 Eingänge/Ausgänge der ROSS-Sitzventile Baureihe 27 und 21	17
3.4 Sicherheitsfunktion.....	17
3.5 EN ISO 13849-1 Performance Level (PL) und IEC 61508 Safety Integrity Level (SIL): Sicherheitstechnische Kennwerte	18
3.6 Sicherheitszeit.....	19
3.7 Montage	19
3.8 Parametrierung der ROSS-Sitzventile ...	19
3.9 Inbetriebnahme	20
3.10 Offline Proof Test.....	20
3.11 Online Diagnose Tests.....	21
3.12 Inspektion, Reparatur und Wartung	21
3.13 Außerbetriebnahme	22
4 Kontaktdaten für Fragen im Zusammenhang mit der Sicherheit	23
Anhang A: Rücksendeformular zur Herstellerüberprüfung.....	24
Anhang B: Sicherheitstechnische Kenndaten.....	26

Contents

Revisionsindex	2
1 Introduction.....	4
1.1 Purpose	4
1.2 Scope of application.....	4
1.3 Warning	4
1.4 Applicable documents.....	5
1.5 Used acronyms	5
1.6 Definition of Safe State and Failure Definition	6
2 SIL-Certificate.....	7
3 Safety Aspects.....	8
3.1 Application of ROSS poppet valves type series 27 and 21 in safety related applications	8
3.1.1 Functional principle of ROSS poppet valve type series 27 and 21	8
3.1.2 General description of product function	8
3.1.3 Requirements for application of ROSS poppet valves series 27 and 21	13
3.2 Valid variants of the ROSS poppet valves type series 27 and 21 for safety applications.....	15
3.3 Inputs/Outputs of ROSS poppet valves series 27 and 21	17
3.4 Safety function	17
3.5 EN ISO 13849-1 Performance Level (PL) and IEC 61508 Safety Integrity Level (SIL): Safety related parameters.....	18
3.6 Safety time	19
3.7 Installation.....	19
3.8 Parametrization of ROSS poppet valves	19
3.9 Commissioning	20
3.10 Offline Proof Test.....	20
3.11 Online Diagnostics.....	21
3.12 Inspection, repair and maintenance	21
3.13 Decommissioning.....	22
4 Contact Address for queries related to safety.	23
Appendix A: Return form for manufacturer inspection	25
Appendix B: Safety related parameters	26

1 Einführung

1.1 Zweck

Der Zweck dieses Sicherheitshandbuches ist es, die Verwendung der SIL-zertifizierten pneumatischen ROSS-Sitzventile der Baureihe 27 und 21 in sicherheitstechnischen Anwendungen gemäß IEC 61508, IEC 61511 und ISO 13849-1 zu beschreiben.

Das Sicherheitshandbuch ist eine Ergänzung zu den Installations- und Wartungsrichtlinien für Pneumatik-Produkte von ROSS.

1.2 Anwendungsbereich

Das Sicherheitshandbuch gilt für alle ROSS-Sitzventile der Baureihe 27 und 21 in folgenden Ausführungsvarianten:

DXX ABCDEFGEEE

Für die durch die Platzhalter definierten möglichen Ausführungsvarianten bitte den Typenschlüssel in Abschnitt 3.2 beachten.

Durch die Platzhalter werden beliebige Kombinationen aus Rohranschlussgröße, Durchflussmenge und sonstigen Ausführungsmerkmalen (z.B. IP-Schutzart, Ex-Ausführung, etc.) beschrieben, die jedoch durchweg auf dem identischen Sicherheitsprinzip beruhen. Die Ausführungsmerkmale haben somit keine Auswirkungen auf das Sicherheitskonzept.

Die in der technischen Dokumentation zu den ROSS-Sitzventilen und in den Installations- und Wartungsrichtlinie für Pneumatik-Produkte von ROSS festgelegten Rahmenbedingungen für den bestimmungsgemäßen Betrieb sind zwingend einzuhalten.

1.3 Warnhinweis



Dieses Symbol weist auf Auflagen, Hinweise und Vorsichtsmaßnahmen hin, die durchgeführt bzw. befolgt werden müssen.

Eine Missachtung der mit diesem Symbol gekennzeichneten Hinweise kann zu Verletzungen des Bedienpersonals oder Dritter und/oder zu Schäden an der Ausrüstung führen.

1 Introduction

1.1 Purpose

Purpose of the safety manual is to describe the application of the SIL-certified pneumatic ROSS poppet valves of the type series 27 and 21 in safety instrumented systems according to IEC 61508, IEC 61511 and ISO 13849-1.

The safety manual is in addition to the installation and maintenance guidelines for ROSS pneumatic products.

1.2 Scope of application

The safety manual applies for all ROSS poppet valves of the type series 27 and 21 in the following type variants:

DXX ABCDEFGEEE

For the placeholders defined type variants please remark the type code in section 3.2.

The placeholders are used to describe different features like size of pipe adapter, flow rate and other features (e.g. IP protection class, EX proof, etc.) which all rely on identical safety principle. So, the different features have no influence on the safety concept of the valves.

The framework and conditions defined by the intended use of the ROSS poppet valves as described in the installation and maintenance guidelines have to be mandatory fulfilled using the valves in safety applications.

1.3 Warning



This symbol is used if special requirements, remarks or precautions have to be considered by using the valves.

Disregarding remarks pointed out with this symbol can result in injury of the operational personnel or third persons or/and in damages to the equipment.

1.4 Anzuwendende Dokumente



Das Sicherheitshandbuch ist stets in Verbindung mit folgenden Dokumenten zu verwenden: Installations- und Wartungsrichtlinien für Pneumatik-Produkte von ROSS



Alle Arbeiten an den pneumatischen Sitzventilen dürfen nur durch geschultes und eingewiesenes Personal erfolgen. Dieses Personal muss über Ausbildung, Unterweisung bzw. Berechtigung verfügen, um die Ventile fachgerecht zu montieren und in Betrieb zu nehmen.

1.4 Applicable documents



The safety manual is to use together with the following documents:

Installation and maintenance guidance for ROSS pneumatic products.



All services for the pneumatic poppet valves have to be done by trained and authorized personnel. The personnel has to be trained, instructed and authorized to install and service the valves properly.

1.5 Verwendete Abkürzungen

Tabelle 1.5-1: Liste der Abkürzungen

HFT	Hardware Fehler Toleranz
SIL	Safety Integrity Level
PL	Performance Level
NC	Normal geschlossen
NO	Normal geöffnet
SFF	Safe Failure Fraction
DC	Diagnose Deckungsgrad
MTTR	Mittlere Reparaturzeitdauer
PFDavg	Gemittelte Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls des Systems bei Anforderung der Sicherheitsfunktion.

1.5 Used acronyms

Table 1.5-1: List of acronyms

HFT	Hardware Fault Tolerance
SIL	Safety Integrity Level
PL	Performance Level
NC	Normally closed
NO	Normally opened
SFF	Safe Failure Fraction
DC	Diagnostic Coverage
MTTR	Mean time to repair
PFDavg	Averaged probability of failure on demand of the safety function of a safety system.

1.6 Definition des sicheren Zustandes und Fehlerdefinition

Zur einheitlichen Bewertung von Fehlern werden folgende Definitionen festgelegt:

Tabelle 1.6-1: Definition von Sicherheitsbegriffen gemäß IEC 61508-4:2010

Sicherer Zustand	Zustand/Position, die als sicher für das System definiert worden sind.
Sicherheitsfunktion	Funktion verantwortlich für das Halten oder das Erreichen des sicheren Zustands aus der aktuellen Position/ aus dem aktuellen Betriebszustand innerhalb der Sicherheitszeit vom Zeitpunkt der Anforderung der Sicherheitsfunktion ausgehend.
Prozess-Sicherheitszeit	Maximale zulässige Zeitspanne ab dem Zeitpunkt eines Fehlers, der zu einem Schadensfall führen kann, (für Komponenten: der Zeitpunkt der Anforderung der Sicherheitsfunktion) und der Einnahme des sicheren Zustands zur Abwendung des Schaden. Die Sicherheitszeit ist Teil der Sicherheitsfunktion.
Gefährlicher Fehler	Fehler, der verhindert, dass der sichere Zustand innerhalb der Sicherheitszeit erreicht wird.
Gefährlicher, erkannter Fehler	Ein gefährlicher Fehler, der jedoch mittels Diagnose erkannt wird und in einem spezifizierten Zeitfenster behoben wird.
Gefährlicher, unerkannter Fehler	Gefährlicher Fehler, der nicht erkannt wird und zu einem gefährlichen Zustand führen könnte bzw. verhindert, dass der sichere Zustand erreicht wird.
Sicherer Fehler	Fehler, der dazu führt, dass das System ungewollt den sicheren Zustand einnimmt oder die Wahrscheinlichkeit dessen erhöht.
Fehler ohne Auswirkung	Fehler, die die Ausführung und Funktion der Sicherheitsfunktion nicht betreffen.
„Fail Safe“ Prinzip	Konstruktions- und Auslegungsprinzip: ein Fehler einer Komponente führt immer zum sicheren Zustand des Teilsystems.

1.6 Definition of Safe State and Failure Definition

For common understanding of failures following items are defined:

Table 1: Definition of Safety Items according to IEC 61508-4:2010

Safe State	Status/position which is defined as safe for the System.
Safety function	Function responsible to maintain or achieve the safe state from the actual position/mode of operation after request of the safety function within the safety time.
Process safety time	Maximal tolerated time between a failure that has the potential to give rise to a hazardous event, (for components: the time point of demand of safety function) and the finally reached safe state to prevent the hazardous event occurring. The safety time is part of the safety function.
Dangerous failure	Failure which prevents, that the safe state will be reached in the safety time.
Dangerous detected failure	Failure which is detected by diagnosis and repaired within a specified time frame.
Dangerous undetected failure	Dangerous failure which is not detectable and could result in a dangerous state or will prevent reaching the safe state.
Safe failure	Spurious failure leading to the safe state of the system or raises probability of a spurious failure leading to the safe state.
No effect failure (not relevant failure)	Failure not effecting the execution or function of the safety functions.
Fail safe principle	Design principle that a failure of a component always results in the safe state of the subsystem.

2 SIL-Zertifikat

Die in dem vorliegenden Sicherheitshandbuch beschriebene ROSS-Sitzventile der Baureihe 27 und 21 ist durch TÜV Rheinland gemäß IEC 61508 und IEC 61511 Safety Integrity Level 2 (SIL2) und EN ISO 13849-1, PL c bzw. PL d (mit anwenderseitiger Diagnose) in singulärer Anwendung mit einer HFT = 0 und SIL 3 bzw. PL e in redundanter Anwendung mit einer HFT ≥ 1 zertifiziert.

2 SIL-Certificate

The ROSS poppet valves type series 27 and 21 described in the safety manual are certified by TÜV-Rheinland in accordance to IEC 61508 and IEC 61511 safety integrity level 2 (SIL 2) and EN ISO 13849-1, PL c or PL d (with application specific diagnosis) in singular application with HFT = 0 and SIL 3 and PL e in redundant application with HFT ≥ 1.

Certificate



SIL/PL Capability

www.tuv.com
ID: 0600000000

No.: 968/V 1148.00/20

Product tested	Pneumatic Poppet Valve for Inline-mounting	Certificate holder	ROSS EUROPA GmbH Robert-Bosch-Str. 2 63225 Langen Germany
Type designation	Type 27 / 21 incl. optional adapter (series "headline")		
Codes and standards	IEC 61508 Parts 1-2 and 4-7:2010 ISO 13849-1:2015		
Intended application	Safety function: Valve moves into safe position (initial position) within defined time by means of spring force The valves are suitable for use in a safety instrumented system up to SIL 2 acc. IEC 61508 and IEC 61511. Under consideration of the minimum required hardware fault tolerance HFT=1 they may be used in a redundant structure up to SIL 3. They are suitable for use in safety instrumented systems according to ISO 13849-1 category 1 up to PL c. In a redundant architecture acc. category 3 they may be used up to PL d.		
Specific requirements	The instructions of the associated Installation and Operating Manual shall be considered.		
Summary of test results see back side of this certificate.			
Valid until 2025-01-14			
The issue of this certificate is based upon an examination, whose results are documented in Report No. 968/V 1148.00/20 dated 2020-01-14. This certificate is valid only for products which are identical with the product tested. Köln, 2020-01-14 TÜV Rheinland Industrie Service GmbH Bereich Automation Funktionale Sicherheit Am Grauen Stein, 51105 Köln Certification Body Safety & Security for Automation & Grid  Dipl.-Ing. Thomas Steffens			

www.fs-products.com
www.tuv.com

 **TÜVRheinland®**
Precisely Right.

3 Sicherheitsaspekte

3.1 Verwendung eines ROSS-Sitzventils der Baureihe 27 und 21 in sicherheitstechnischen Anwendungen

3.1.1 Funktionsprinzip ROSS-Sitzventile Baureihe 27 und 21

Die ROSS-Sitzventile der Baureihe 27 und 21 mit den Ausführungsvarianten DXXABCDEFGEFF ist aufgrund des Sicherheitskonzepts geeignet

- als Teil der Aktorik von sicherheitstechnischen Systemen verwendet zu werden und
- in singulärer Anwendung mit einer HFT = 0 den Anforderungen gemäß SIL 2 der IEC 61508 und IEC 61511-1 bzw. PL c oder PL d (mit anwenderseitiger Diagnose) der EN ISO 13849-1 zu genügen.
- in redundanter Anwendung mit einer HFT ≥ 1 den Anforderungen gemäß SIL 3 der IEC 61508 und IEC 61511-1 bzw. PL e der EN ISO 13849-1 zu genügen.

Das genaue Funktionsprinzip der jeweiligen Ausführungsvariante ist in der jeweiligen applikationsspezifischen Typenbezeichnung hinterlegt.

3.1.2 Allgemeine Funktionsbeschreibung

3.1.2.1 Übersicht Allgemein

Typbezeichnung:

ROSS- Sitzventile für Leitungseinbau Baureihe 27 / 21 (Serie „Headline“) 2/2, 3/2, 4/2-Wegeventile (NC, NO)

Optionale Ansteuerung:

Pneumatische Ansteuerung, Magnetisches Vorsteuerventil („Pacer“), magnetisches Vorsteuerventil („ALF“)

Optionaler Adapter:

Ein/Ausschaltverzögerung, „PB“ Adapter, „Q“ Adapter

Die ROSS-Sitzventile werden in unterschiedlichen Sicherheitskreisen zum Öffnen und Schließen von Steuerungs- und Versorgungsleitungen verwendet. Hierzu wird ein elektrisches oder pneumatisches Schaltsignal aus der Leittechnik in die jeweils geforderte Ventilstellung umgewandelt.

3 Safety Aspects

3.1 Application of ROSS poppet valves type series 27 and 21 in safety related applications

3.1.1 Functional principle of ROSS poppet valve type series 27 and 21

The ROSS poppet valves type series 27 and 21 in the type variants DXXABCDEFGEFF is suitable to following applications based on the safety principle:

- To be used as part of actor of safety instrumented systems.
- In singular application with HFT = 0 the valves fulfill the requirements for SIL 2 acc. IEC 61508 and IEC 61511-1 and PL c or PL d (with application specific diagnosis) acc. EN ISO 13849-1.
- In redundant application with HFT = 1 the valves fulfill the requirements for SIL 3 acc. IEC 61508 and IEC 61511-1 and PL e acc. EN ISO 13849-1.

The exact functional principle of each type variant is described by the application specific type designation for each valve.

3.1.2 General description of product function

3.1.2.1 General overview

Type designation:

ROSS poppet valve for pipe mounting Series 27 / 21 (Series „Headline“) 2/2, 3/2, 4/2-way valves (NC, NO)

Optional Activations:

Pneumatic control, solenoid pilot valve („pacer“), solenoid pilot valve („ALF“)

Optional adaptor:

Adaptor time sequence, time in, time out, „PB“-adaptor „Q“-adaptor

The ROSS poppet valves are used in various safety loops to open or close control and supply lines. For this purpose an electrical or pneumatic switching signal by the control instrumentation is transformed in the required valve position.



Generell gilt, dass die Grundzustellung des Ventils mittels Federrückstellkraft ohne externe Steuerenergie eingenommen wird, bzw. das Ventil mittels externer Steuerenergie (pneumatischer Druck, elektromagnetische Kraft) aus der sicheren Grundstellung in die Betriebsstellung gebracht wird.



Generell gelten für die Sicherheitsfunktionen folgende Randbedingungen:

1. Das elektrische oder pneumatische Steuersignal zur Auslösung der Sicherheitsfunktion, muss im Falle der Anforderung der Sicherheitsfunktion sicher abgebaut werden,
2. das verwendete Betriebsmedium muss innerhalb der spezifizierten Eigenschaften liegen,
3. Die Kraft zum Erreichen der sicheren Position wird mittels Rückstellfeder erzeugt
4. Ein Verschließen/Reduzieren der Entlüftungspforte ist nicht zulässig
5. Die Ein-/Ausschaltverzögerungen dürfen nur eingesetzt werden, wenn sie das geforderte Zeitverhalten der Sicherheitsfunktion nicht beeinflussen, d.h. die Verzögerung darf nicht Teil der Sicherheitsfunktion sein.



In general, the home position of the valve is reached by spring force without any energy supply. Thus for activating the valve (moving out of the safe home position) external control energy is required (pneumatic pressure, or by solenoid).

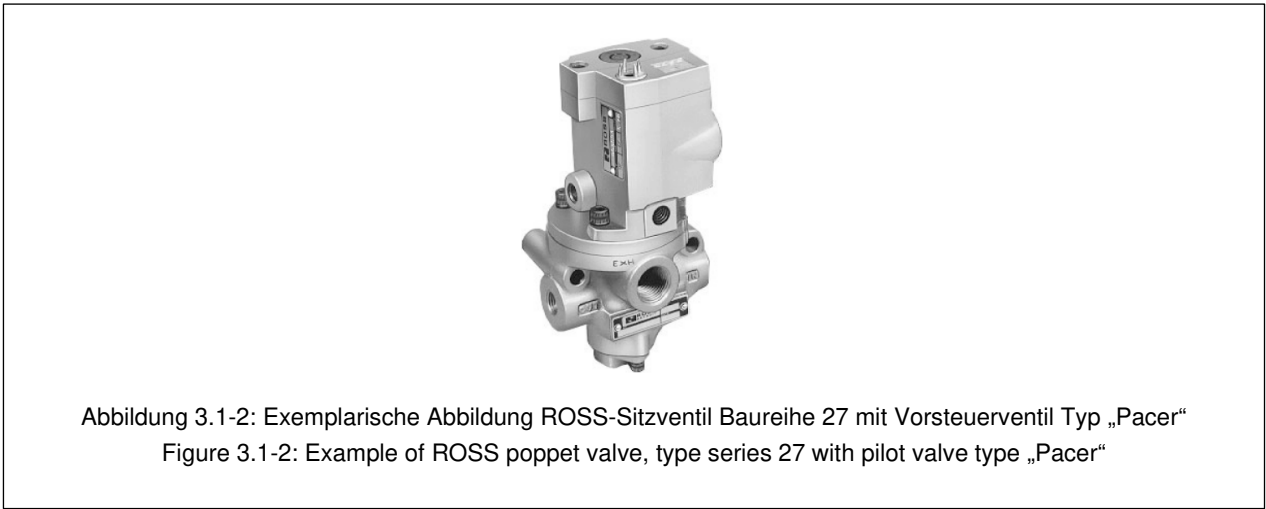
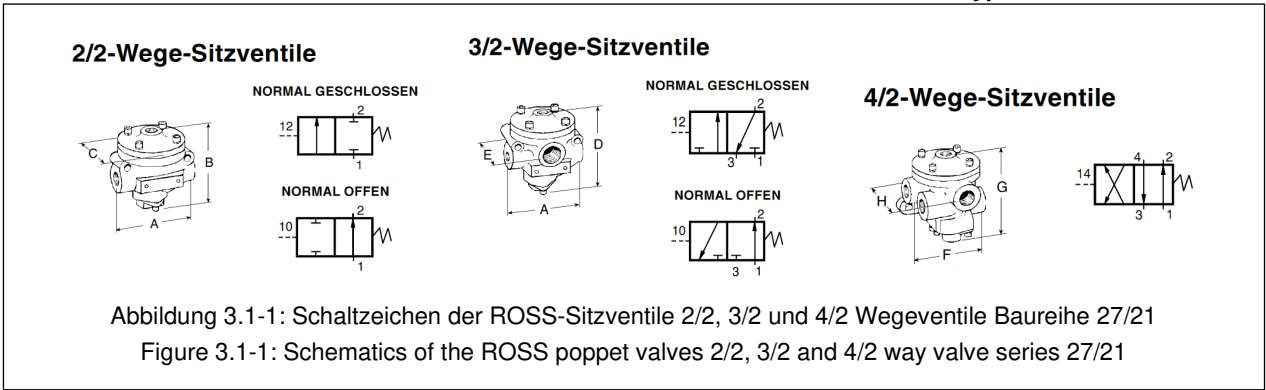


In general for the safety function following boundary conditions are defined:

1. The electrical or pneumatic control signal has to be shutoff safely in case of demand of the safety function by the user
2. The operating medium must be in respect to any specific properties.
3. The valve positioning force to reach the safe position must be supported by the return spring.
4. It is not allowed to close/reduce the bleeder of the valve in any case.
5. It is not allowed to use the adaptor time sequence, time in, time out to adjust the safety time. The adjustable delay may not be used as part of the safety function in any case.

3.1.2.2 Übersicht Ventiltypen

3.1.2.2 Overview Valve types

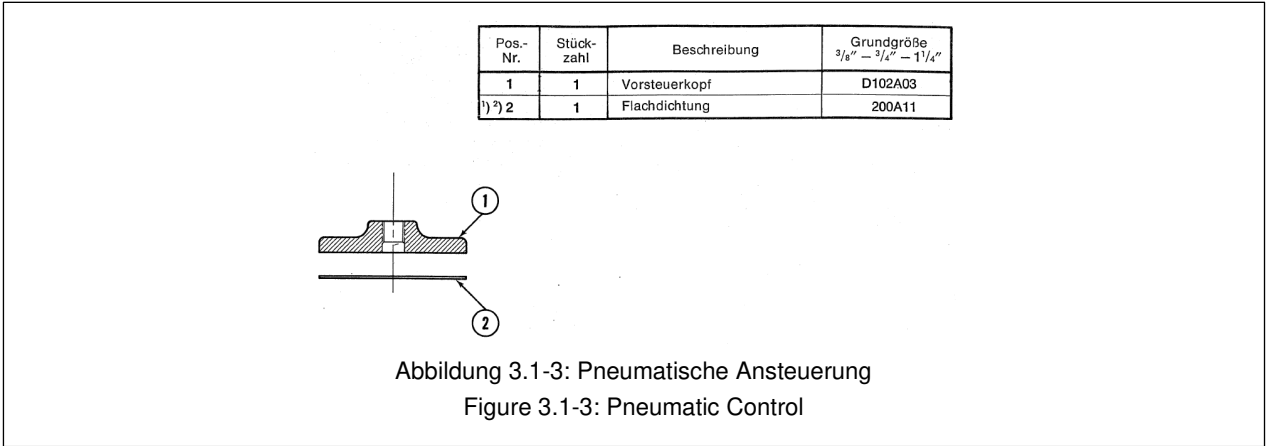


3.1.2.3 Übersicht Ansteuerungen

3.1.2.3 Overview Activations

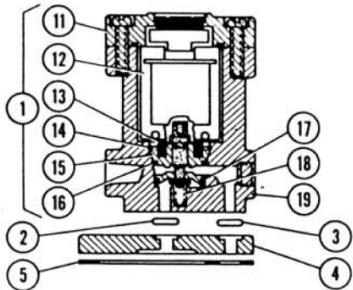
Pneumatische Ansteuerung: Besteht aus einem Deckelaufsatz für das Ventil mit einem beliebigen Anschlussgewinde für den Steuerluftanschluss. Die pneumatische Ansteuerung ist auch in einer NAMUR-Ausführung erhältlich.

Pneumatic Control: Consists of an air cap with various connection threads for pneumatic pressure supply. The pneumatic control is available in NAMUR-design also.



Magnetisches Vorsteuerventil „Pacer“: Ist ein elektromagnetisches Vorsteuerventil von ROSS in der Anwendung auf ROSS-Sitzventilen.

Solenoid pilot valve “Pacer”: is a solenoid pilot valve manufactured by ROSS in applications of

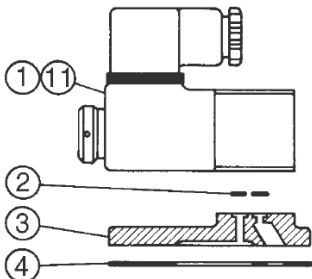


Pos.-Nr.	Stückzahl	Beschreibung	Grundgröße	
			G 3/8-3/4	G 1 1/4
1	1	Vorsteuerventil u. Magnet Baugruppe (einschl. Pos. 11-22)	W517C79	
11	1	Schutzhaube	452B89	
12	1	Magnet (Bitte Spannung, Frequenz und Bestell-Nr. angeben)	411B04	
13	1	Dämpfer	★	
14	1	Sicherungsring	★	
15	1	Ventileinsatz (einschl. 16 und 17)	★	
16	1	"O"-Ring	★	
17	1	"O"-Ring	★	
18	1	Feder	★	
19	1	Gehäuse	Nicht als Einzelteil verkäuflich	
2	1	"O"-Ring	† ♦ ★	
3	1	"O"-Ring	† ♦ ★	
4	1	Zwischenplatte	222B25	—
5	1	Flachdichtung	† ♦	—
★ Vorsteuerventil-Reparatursatz			946K87	

Abbildung 3.1-4: Magnetisches Vorsteuerventil Typ "Pacer"
Figure 3.1-4: Pilot solenoid valve type „pacer“

Magnetisches Vorsteuerventil „ALF“: Ist ein elektromagnetisches Vorsteuerventil welches als Zukaufteil in verschiedenen Ausführungen auf ROSS-Sitzventilen angewendet wird. „ALF“ umfasst folgende Ausführungen: Explosion Proof Pilot Valves, Standard Solenoid Pilot Valves.

Solenoid pilot valve “ALF”: is a solenoid pilot valve which is purchased by ROSS in different variants for applications of ROSS poppet valves. Solenoid pilot valve type “ALF” consist following variants: Explosion proof pilot valves and standard solenoid pilot valves.



Item No.	No. req'd	Description	Part Number
1	1	Pilot & Solenoid Assy (including item 11)	700C79
11	1	Coil (specify pilot valve no. voltage and Hz)	290B33
2	2	O-Ring	101J15
3	1	Adaptor	D484B25
4	1	Gasket	200A11

Abbildung 3.1-5: Magnetisches Vorsteuerventil Typ "ALF"
Figure 3.1-5: Pilot solenoid valve type „ALF“



Abbildung 3.1-6: Explosionssichere Ausführung des Vorsteuerventils Typ "ALF"
Figure 3.1-6: Explosion proof version of pilot solenoid valve type „ALF“

3.1.2.4 Übersicht Adaptern

Adapter Ein/Ausschaltverzögerung:



Dieser Adapter darf nicht zum Einstellen der Sicherheitszeit, also zum verzögerten Ausführen der Sicherheitsfunktion, eingesetzt werden!

Dieser Adapter verzögert die „Einschaltzeit“ (Verlassen der sicheren Grundstellung) der ROSS-Sitzventile mittels mechanischer Durchflussbegrenzung und Druckdifferenzglied. Der Adapter ist optionaler Baustein zwischen einem ROSS-Sitzventil und einer beliebigen Ansteuerung.

3.1.2.4 Overview Adaptors

Adaptor: Time sequence, time in, time out:



It is not allowed to use the adaptor to adjust the safety time this means to delay the safety function!

This adaptor delays the “Switching time point” (moving out of the safe home position) of the ROSS poppet valves by mechanical flow reduction and pressure difference part. The adaptor can be used optional and is placed between the ROSS poppet valve and the activation

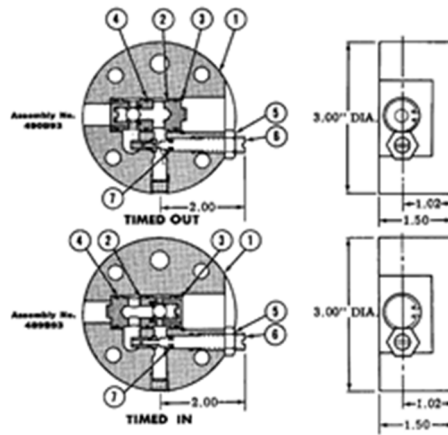


Abbildung 3.1-7: Adapter Ein-/Ausschaltverzögerung

Figure 3.1-7:

„PB“ Adapter: Dieser Adapter wird als Hilfskolben zur Erhöhung der Betätigungskraft verwendet.

“PB” Adaptor: This adaptor is used to increase actuation force

Part 168A86		
For valves with 1/4 – 1 ports.		
Item	Description	Part Number
1	Gasket	199A11
2	Complete PB Adapter	168A86
3	O-ring	604J15
4	Piston (includes 3)	127A99
5	O-ring	202J15

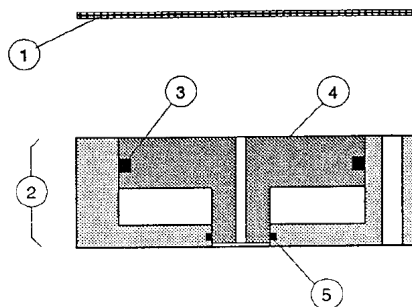


Abbildung 3.1-8: Hilfskolben zur Erhöhung der Betätigungskraft - Adapter "PB"

Figure 3.1-8: Auxiliary piston to raise actuation force – Adaptor „PB“

Adapter „Q“: Einschaltverzögerung bis zu 60s.

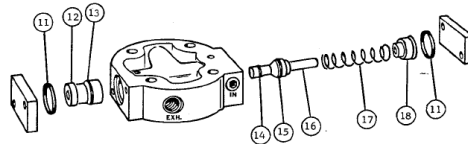


Dieser Adapter darf nicht zum Einstellen der Sicherheitszeit, also zum verzögerten Ausführen der Sicherheitsfunktion, eingesetzt werden!

Adaptor “Q”: Time sequence up to 60s



It is not allowed to use the adaptor to adjust the safety time this means to delay the safety



	Description	Part No.
11	O-ring	205J15
12	Piston assembly (Includes O-ring 13)	148A99
13	O-ring	202J15
14	O-ring	103J15
15	O-ring	174A32
16	Spool assembly (Includes O-rings 14 & 15)	142A90
17	Spring	264A13
18	Sleeve	311A25

Abbildung 3.1-9: Einschaltverzögerung bis zu 60s - Adapter "Q"
Figure 3.1-8: Time sequence up to 60s – Adaptor “Q”

3.1.3 Auflagen für den Einsatz der ROSS-Sitzventile Baureihe 27 und 21



Wenn ein ROSS-Sitzventil der Baureihe 27 und 21 in sicherheitstechnischen Anwendungen eingesetzt wird, sind folgende Auflagen zu erfüllen:

- Die Abschaltung der elektrischen oder pneumatischen Ansteuerung des ROSS-Sitzventils ist im Falle der Anforderung der Sicherheitsfunktion zu gewährleisten.
- Die Sicherheitszeit der ROSS-Sitzventile variiert je nach Anwendungsfall. Diese Parametrierung der Sicherheitszeit ist in der finalen Anwendung zu verifizieren.



Es ist keine Online Diagnose für die ROSS-Wegesitzventile der Baureihe 27 und 21 im Sinne der IEC 61508 vorgesehen.

Siehe Kapitel 3.12 Online Diagnose.

3.1.3 Requirements for application of ROSS poppet valves series 27 and 21



If a ROSS poppet valve of the type series 27 and 21 is used in safety related application the following requirements have to be met:

- The shutoff of the electrical or pneumatic control of the ROSS poppet valve has to be guaranteed in case of demand of the safety function.
- The safety time of the ROSS poppet valve varies depending on the application. The parametrizing of the safety time has to be verified in the final application.



There is no online diagnosis available for the ROSS poppet valve of the type series 27 and 21 according to the requirements given by IEC 61508.

Hereby see chapter 3.12 online diagnosis.

Die Verantwortung des Herstellers beschränkt sich daher auf die spezifikationsgemäße Fertigung und Lieferung der Ventile.

The responsibility of the manufacturer is limited to the manufacturing by specification and delivery of the valves.



Der Anwender ist dafür verantwortlich, dass

- die Ventile bestimmungsgemäß eingesetzt werden
- die externen Anschlüsse (mechanisch, elektrisch) entsprechend den Vorgaben der Betriebsanleitung der ROSS-Sitzventile bzw. den Vorgaben des Kunden selbst erstellt werden
- die erforderliche Reinheit und Schmiereigenschaften des Betriebsmediums (Druckluft) gewährleistet sind
- die Bestimmungen des technischen Datenblatts sowie der Installations- und Wartungsrichtlinie für Pneumatik-Produkte von ROSS eingehalten werden
- Die elektrische Ansteuerung der Vorsteuerventile, entsprechend den Anforderungen der Schnittstelle, zur Verfügung steht.
- Die Abschaltung des pneumatischen Drucks bzw. des elektrischen Stellsignals entsprechend den Anforderungen der sicherheitstechnischen Anwendung ausgelegt sind.
- die Sicherheitszeit wie auch die Sicherheitsfunktion vor Inbetriebnahme und in regelmäßigen Abständen auf die korrekte Funktion geprüft und das Ergebnis dokumentiert wird.

Der Bestimmungsgemäße Gebrauch ist der Typenbeschreibung der ROSS-Sitzventile zu entnehmen.



The user is responsible for:

- The usage of the valves acc. to the intended use.
- The connections to the valves have to be installed by the user according to the installation guidelines for the ROSS poppet valves.
- The operating medium supported by the user has to fulfill and guarantee the requirements for level of purity and lubricant.
- The requirements defined by the technical data sheet and the installation and maintenance guidelines for ROSS pneumatic products have to be met.
- The electrical control of the pilot valves has to be supported by the user according to the requirements of the interface.
- The shutoff of the pneumatic control pressure or the electrical control signal has to be supported by the user acc. the requirements of the safety application where the valves are used in.
- The safety time and safety function has to be verified by the user before commissioning and after defined time periods. The result of the functional test has to be documented.

The intended use of the ROSS poppet valves is given by the type designation description.

3.2 Gültige Varianten der ROSS-Sitzventile der Baureihe 27 und 21 für Sicherheitsanwendungen

Die ROSS-Sitzventile bilden eine Produktfamilie mit zwei Baureihen, bei der unterschiedliche Ausführungsvarianten möglich sind.

Diese Varianten spiegeln sich auch in den Typbezeichnungen wider. Der Typenschlüssel ist nachfolgend - ausgehend von der generischen Typenbezeichnung - erläutert.

BAUREIHE 27: 2/2, 3/2, 4/2-Sitzventil, Standard

BAUREIHE 21: 2/2, 3/2, 4/2-Sitzventil,

Typ „H“ für hohe Temperaturen

Typ „O“ für niedrige Temperaturen

Die Funktionen der ROSS-Sitzventile sind über folgenden Typenschlüssel identifizierbar.

3.2 Valid variants of the ROSS poppet valves type series 27 and 21 for safety applications

The ROSS poppet valves form a product family with two type series with different possible features.

The variants are defined in the type code. The type code is defined below considering the generic type designation.

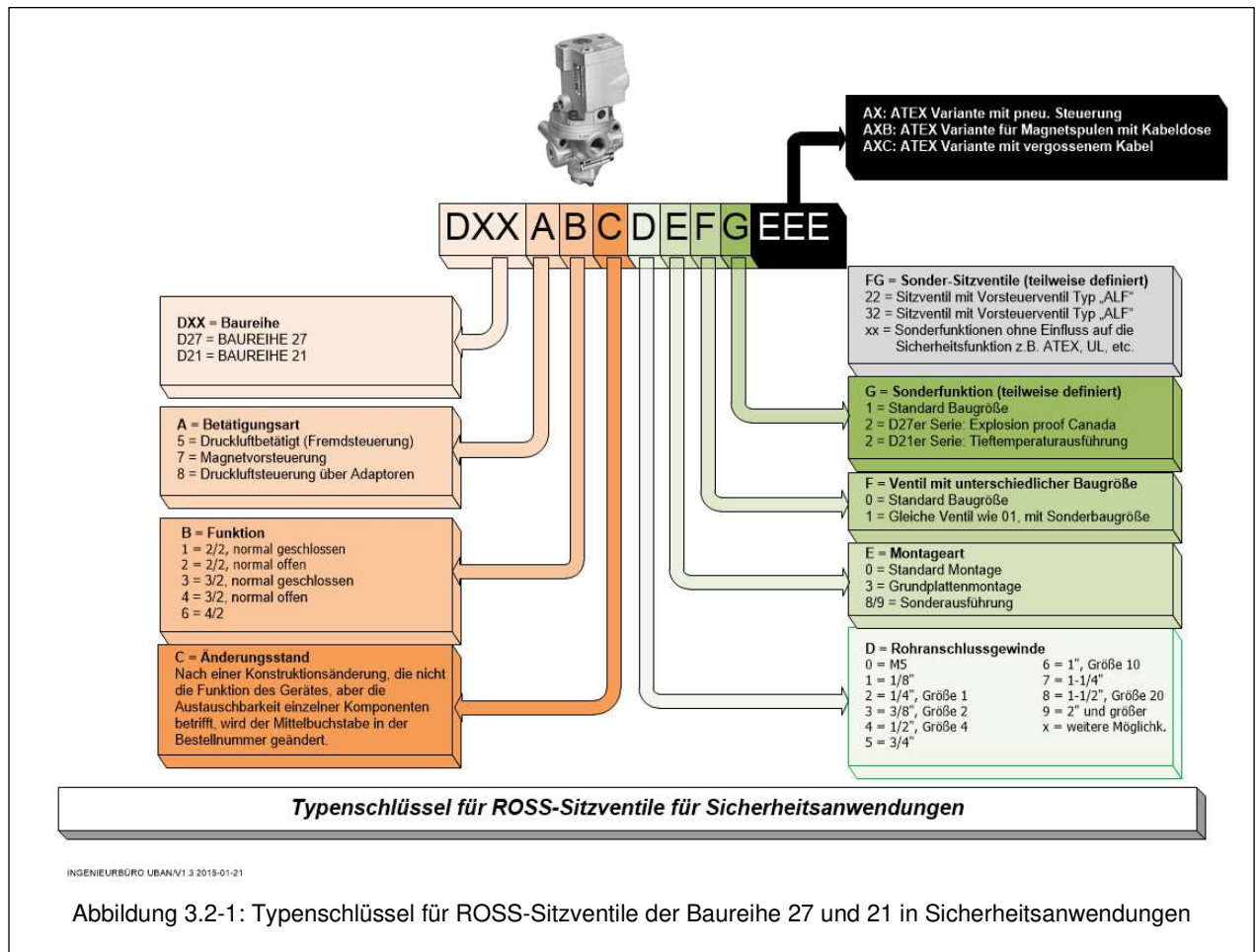
SERIES 27: 2/2, 3/2, 4/2 poppet valves, standard

SERIES 21: 2/2, 3/2, 4/2 poppet valves

Type „H“ for high temperature range

Type „O“ for low temperature range

The features of the ROSS poppet valves can be identified by the following type code:



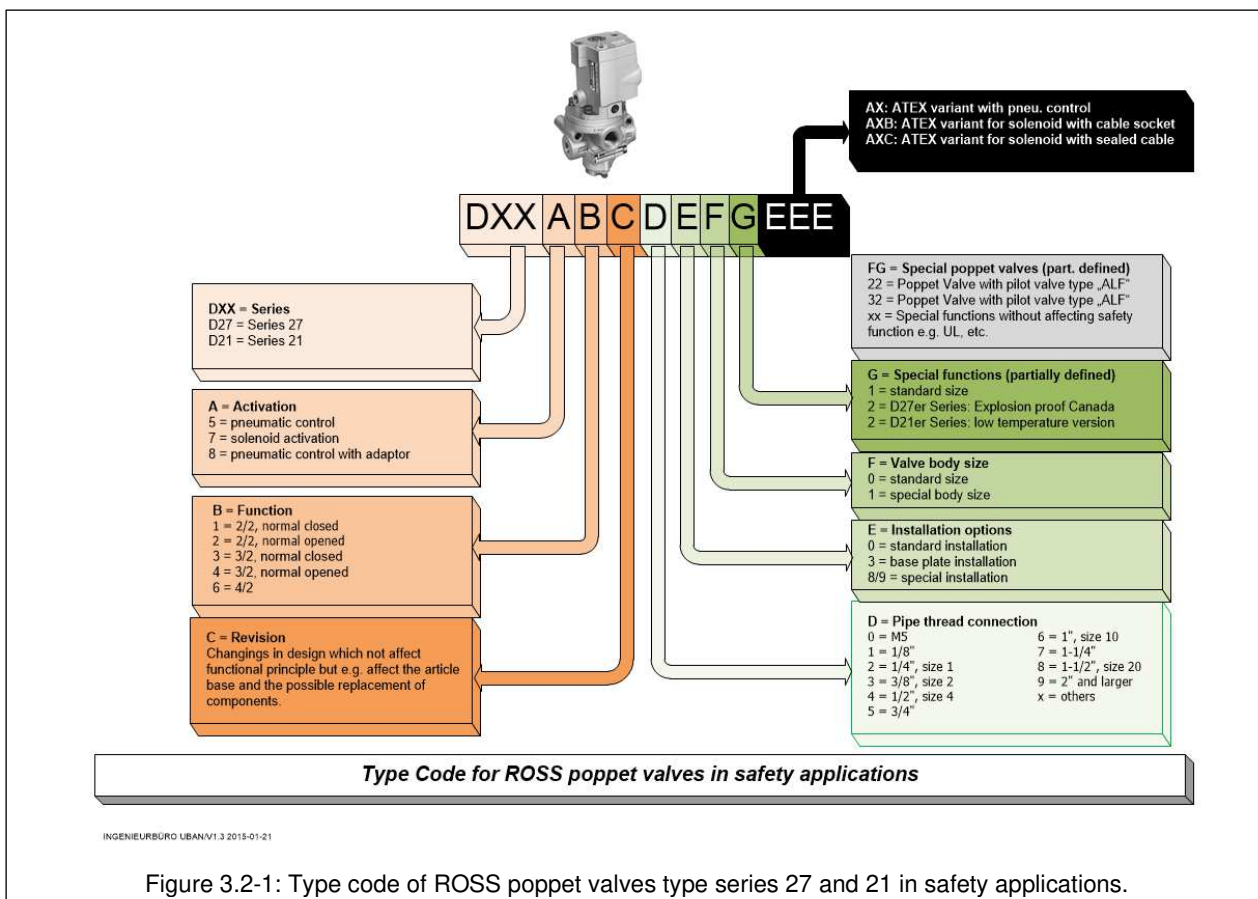


Figure 3.2-1: Type code of ROSS poppet valves type series 27 and 21 in safety applications.

Folgende Bezeichnungen der SIL-zertifizierten ROSS-Sitzventile sind gängig:

- ROSS – Sitzventile für Leitungseinbau BAUREIHE 27
- ROSS – Sitzventile für Leitungseinbau BAUREIHE 21
- BAUREIHE 27 – Leitungseinbauventile
- BAUREIHE 21 - Leitungseinbauventile
- ROSS Series 27 Poppet Valves for Line Mounting
- ROSS Series 21 Poppet Valves for Line Mounting
- Poppet Valves for Line Mounting Series 27
- Poppet Valves for Line Mounting Series 21
- D21 (entspricht der Typenbezeichnung für die BAUREIHE 21)
- D27 (entspricht dem Typenschlüssel für die BAUREIHE 27)
- Serie 2100 (entspricht der Typenbezeichnung für die BAUREIHE 21)
- Serie 2700 (entspricht der Typenbezeichnung für die BAUREIHE 27)
- „Headline“ (entspricht Leitungseinbauventilen BAUREIHE 21 und BAUREIHE 27)
- Type 27/21

Following designations are common for the SIL-certified ROSS poppet valves:

- ROSS – Sitzventile für Leitungseinbau BAUREIHE 27
- ROSS – Sitzventile für Leitungseinbau BAUREIHE 21
- BAUREIHE 27 – Leitungseinbauventile
- BAUREIHE 21 - Leitungseinbauventile
- ROSS Series 27 Poppet Valves for Line Mounting
- ROSS Series 21 Poppet Valves for Line Mounting
- Poppet Valves for Line Mounting Series 27
- Poppet Valves for Line Mounting Series 21
- D21 (entspricht der Typenbezeichnung für die BAUREIHE 21)
- D27 (entspricht dem Typenschlüssel für die BAUREIHE 27)
- Serie 2100 (entspricht der Typenbezeichnung für die BAUREIHE 21)
- Serie 2700 (entspricht der Typenbezeichnung für die BAUREIHE 27)
- „Headline“ (entspricht Leitungseinbauventilen BAUREIHE 21 und BAUREIHE 27)
- Type 27/21

3.3 Eingänge/Ausgänge der ROSS-Sitzventile Baureihe 27 und 21

Die ROSS-Sitzventile haben je nach Ausführung folgende Schnittstellen:

- Mechanische Schnittstellen:
 - Schraubverbindung für Druckluft, Abluft, und Steuerluftleitungen
 - Montagestellen für die Montage des Ventils auf Montageplatten, Wänden, Vorrichtungen, etc.
 - Montageschnittstelle für die Ansteuerung
- Elektrische Schnittstellen (Falls elektromagnetisches Vorsteuerventil)
 - Steueranschluss (elektrisch)

3.4 Sicherheitsfunktion

Gemäß IEC 61508 ist die Sicherheitsfunktion des Systems wie nachstehend definiert:

Alle Ventile der ROSS-Sitzventil Baureihe 27 und 21 haben die nachstehende Sicherheitsfunktion (SF):

Tabelle 3.4-1: Sicherheitsfunktion der ROSS-Sitzventile Baureihe 27 und 21

SF Nr.	Beschreibung	Sicherer Zustand
SF1	[SFZ01] Im Anforderungsfall wird die Steuerung der ROSS-Sitzventile abgeschaltet und das Ventil erreicht die sichere Endlage (Grundstellung) in einer vorgeschriebenen Zeit mittels Federkraft. Die sichere Stellung kann sowohl die geöffnete Grundstellung sein (Grundstellung „normally opened“ NO) oder die geschlossen (Grundstellung „normally closed“ NC) Für 4/2-Wegeventile müssen beide Kolben die sichere Endlage eingenommen haben.	[SZ1] Das Ventil befindet sich in der Grundstellung und kann diese mittels Federkraft halten.

3.3 Inputs/Outputs of ROSS poppet valves series 27 and 21

The ROSS poppet valves have following interfaces depending on installed features:

- Mechanical interfaces:
 - Threads for pressure supply, bleeder and pneumatic control
 - Installation interfaces for installation on mounting plates, walls, devices, etc.
 - Installation interface for actuation
- Electrical interfaces (in case of solenoid pilot valve)
 - Control interface (electrical)

3.4 Safety function

In accordance to IEC 61508 the safety function is defined in the following:

All valves of the ROSS poppet valve series 27 and 21 have following described safety function (SF):

Table 3.4-1: Safety function of ROSS poppet valves type series 27 and 21

SF No.	Description	Safe State
SF1	[SFZ01] In case of demand of the safety function the ROSS poppet valves will be shutoff and the valve will reach the safe position (home position) within the specified time by spring force. The safe state can be valve opened (home position „normally opened“ NO) or closed (home position „normally closed“ NC) For 4/2 way valves both pistons have to reach the safe home position.	[SZ1] The valve is in the home position and the position is remained by spring force.

3.5 EN ISO 13849-1 Performance Level (PL) und IEC 61508 Safety Integrity Level (SIL): Sicherheitstechnische Kennwerte

Für die Auslegung von Sicherheitskreisen sind die im Anhang B angegebenen sicherheitstechnischen Kennwerte für die ROSS-Sitzventile Baureihe 27 und 21 zu verwenden.

Die ROSS-Sitzventile Baureihe 27 und 21 erfüllen die Anforderungen an das Performance Level PL c bzw. PL d (mit anwenderseitiger Diagnose) gemäß EN ISO 13849-1 bzw. an min. SIL 2 gem. IEC 61508.

Zur Verwendung der ROSS-Sitzventile in Architekturen mit einer HFT ≥ 1 erfüllen sie die Anforderungen an das Performance Level PL e gemäß DIN EN ISO 13849-1 bzw. an min. SIL 3 gem. IEC 61508.

Zur Berechnung der sicherheitstechnischen Kennwerte der Sicherheitskreise in denen ROSS-Sitzventile in einer Architektur mit einer HFT ≥ 1 eingesetzt werden muss der in Anhang B ausgewiesene Beta-Faktor berücksichtigt werden.

Es wird jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die in Anhang B enthaltenen SIL-Angaben exemplarisch sind. Die Beurteilung der Eignung der ROSS-Sitzventile Baureihe 27 und 21 für die jeweilige Anwendung bzw. die eventuell zu erstellende, anwendungsspezifische Architektur und eventueller automatischer Diagnosetests liegt im Verantwortungsbereich des Anwenders (z.B. Anlagenbauer).

Die in den Datenblättern angegebenen sicherheitstechnischen Kenndaten können dabei als Bewertungsgrundlagen bzw. als Ausgangswerte für die weitergehende Berechnung anwendungsspezifischer Architekturen verwendet werden.

Ebenfalls ist der Anwender dafür verantwortlich, adäquate Proof Test Intervalle zur Aufdeckung unentdeckter gefährlicher Ausfälle (die z.B. auch durch regelmäßige Diagnosetests wie partial stroke tests nicht entdeckt werden können) festzulegen. Dabei kann sich der Anwender an den Herstellervorgaben für die in der Benutzerdokumentation und in diesem Sicherheitshandbuch angegebenen Zeitintervalle gemäß dem Wartungsplan orientieren.

Dem Anwender obliegt es auch, die Einhaltung der Herstellerspezifikation sicher zu stellen. Bei eventuellen Abweichungen von den spezifizierten Einsatzbedingungen ist der Hersteller zu kontaktieren. Der Hersteller bewertet in diesem Falle, ob die ermittelten sicherheitstechnischen Kenngrößen auch für die veränderten Einsatzbedingungen weiterhin anwendbar sind, oder ob Korrekturen erforderlich sind.

3.5 EN ISO 13849-1 Performance Level (PL) und IEC 61508 Safety Integrity Level (SIL): Safety related parameters

For design of safety loops the safety related parameters for the ROSS poppet valves type series 27 and 21 shown in appendix B can be used.

The ROSS poppet valves type series 27 and 21 fulfill the requirements for performance level PL c or PL d (with application specific diagnosis) acc. EN ISO 13849-1 and for SIL 2 acc. IEC 61508.

Using ROSS poppet valves in safety architectures with HFT ≥ 1 the requirements for performance level PL e acc. DIN EN ISO 13849-1 and for SIL 3 acc. IEC 61508 are met.

For calculation of safety relevant parameters of safety loops where the ROSS poppet valves are used in a beta factor has to be considered in case of safety architectures with HFT ≥ 1 . See appendix B.

It is remarked, that the SIL information given in appendix B is exemplarily. The final evaluation of the usage of ROSS poppet valves type series 27 and 21 in each safety application and e.g. needed safety related architecture in combination with diagnostic measures is in the field of responsibility of the user (e.g. plant engineering).

The safety relevant parameter shown in the datasheet can be used as basis for evaluation and initial values for further calculations of safety parameters of application specific safety architectures.

It is also user's responsibility to define adequate proof test intervals for detection of undetected dangerous failures (e.g. which could not be detected by regular diagnosis). The users could take into account the manufacturer information on inspection intervals in the user documentation defined for maintenance.

Also it is user responsibility to take care of the specified conditions. In case of deviation of the specified conditions for the ROSS-Poppet Valves the manufacturer must be consulted. In that case the manufacturer estimates the validity of the calculated safety relevant parameters under changed conditions or if corrections are required.

3.6 Sicherheitszeit

Je nach Anwendung kann die Sicherheitszeit, d.h. die Zeitdauer von der Anforderung der Sicherheitsfunktion bis zum Erreichen des sicheren Zustandes, variieren. Eine wesentliche Einflussgröße ist die mit/gegenwirkende Kraft des Medium- und Umgebungsdrucks.



Die Sicherheitszeit ist spezifisch für jeden Anwendungsfall festzulegen. Die Verantwortung des Herstellers der ROSS-Sitzventile beschränkt sich auf die verifizierte Einhaltung der spezifizierten Parameter für die jeweilige Ausführung.



Die spezifizierte Sicherheitszeit in der jeweiligen Anwendung muss im Betrieb vom Anwender verifiziert werden.

3.6 Safety time

Depending on each application the safety time varies (the time starting from demand of safety function until the safe state is reached). Main influences are the forces exerting by medium and environmental pressure.



The safety time has to be defined specifically for each application. The manufacturer responsibility is limited to the verified compliance of the ROSS poppet valves with the specification of each variant.



The specified safety time has to be verified by the user for each single application.

3.7 Montage



Die ROSS-Sitzventile sind gemäß den Installations- und Wartungsrichtlinie für Pneumatik-Produkte von ROSS zu installieren.



Es ist insbesondere darauf zu achten, dass der Sicherheits- Steueranschluss (pneumatisch, elektrisch) sowie mögliche Adapter entsprechend den Anforderungen installiert wird.

3.7 Installation



The ROSS poppet valves have to be installed in accordance to the installation and maintenance guidelines for ROSS pneumatic products.



Especially the safety relevant activations of the valves (pneumatic, electrical) and adaptors have to be installed according to the requirements.

3.8 Parametrierung der ROSS-Sitzventile



Optional ist die Verwendung von Adaptern, wie z.B. die Ein-Ausschaltverzögerung, in Kombination mit ROSS-Sitzventilen der Baureihe 27 und 21 möglich. Die einstellbaren Größen, wie z.B. die Verzögerungszeit, dürfen nicht Teil der Sicherheitszeit sein. D.h. die im Falle einer Anwendung in dem das Ventil mittels Federkraft in der geschlossenen sicheren Stellung ist, darf die Verzögerung nur zum Öffnen des Ventils verwendet werden, niemals zum Schließen des Ventils, da das Schließen des Ventils der Ausführung der Sicherheitsfunktion entspricht.

3.8 Parametrization of ROSS poppet valves



For the ROSS poppet valves of the type series 27 and 21 optional adaptors (e.g. time sequence adaptor, time in, time out) may be installed. The changeable parameters e.g. the delay time may not be part of the safety time. This means in applications where the spring force closes the valve and the safe state of the valve is the closed position, the time sequence adaptor may not be used to delay the closing time in any case. The time adaptor is only to use to delay the opening time because valve closing is the safety function.

3.9 Inbetriebnahme

Die ROSS-Sitzventile der Baureihe 27 und 21 sind generell pneumatische Steuerventile die in einem Sicherheitskreis zum Steuern anderer Aktorik eingesetzt werden und sind demnach als Bestandteil dieses Sicherheitskreises in Betrieb zu nehmen.



Es sind die Installations- und Wartungsrichtlinien für Pneumatik-Produkte von ROSS zu beachten.

Bei unsachgemäßer Behandlung bzw. Nichteinhaltung der Inbetriebnahmehinweise können schwerwiegende Gefahren für das Inbetriebsetzungspersonal auftreten.

3.9 Commissioning

The ROSS poppet valves of the type series 27 and 21 are pneumatic control valves in general. The valves are used in safety loops to control actors. The valves should be commissioned as part of the safety loop where they are used in.



The installation and maintenance guidelines for ROSS pneumatic products are to respect.

Improper treatment or non-compliance with the commissioning instructions serious threats to the commissioning personnel may occur.

3.10 Offline Proof Test

Ein Proof Test der ROSS-Sitzventile Baureihe 27 und 21 ist nur bei Maschinen-/Anlagestillstand und entsprechender Absicherung gegen Wiederanlauf zulässig.

Der Testumfang für den Proof-Test ist im Einzelfall mit der Gesamtauslegung des Sicherheitskreises anwendungsspezifisch zu definieren. Es sind die nachfolgenden, grundlegenden Hinweise zu beachten:

- Durchführung Funktionstest wie bei Inbetriebnahme
- Durchführung visuelle Prüfung entsprechend Wartungsvorgaben
- Erneuerung/Ersatz von Komponenten die aufgrund der visuellen Prüfung und der Funktionstests eingeschränkte Funktion aufweisen.
- Vor Wiederinbetriebnahme sind nochmalige Funktionstests durchzuführen
- Verifizierung der Sicherheitszeit



Für die ROSS-Sitzventile der Baureihe 27 und 21 sind spätestens alle 5 Jahre oder nach 5 Mio. Schaltungen ein Proof Test durchzuführen.

Durch den Offline Proof Test werden evtl. mögliche, gefährliche Fehler erkannt, die durch einen Diagnosetest während des Betriebes nicht erkannt werden können.



Der Proof Test darf nur durch Herstellerpersonal oder qualifiziertes Personal durchgeführt werden.

3.10 Offline Proof Test

To perform proof test for ROSS poppet valves type series 27 and 21 the machine/plant has to be in standstill and secured against unintentional restart.

The proof test is to define for each specific application considering overall design of the safety loop. Following basic information are to take into account:

- Execution of functional test as in commissioning
- Execution of visual inspection respect to the maintenance guidelines
- Renewal/replacement of components which have malfunction or which are identified during visual inspection
- Execution of additional functional test before re-commissioning
- Verification of safety time



For ROSS-poppet valves of the type series 27 and 21 every 5 years or after 5 million switchings a proof test has to be performed.

By performing a offline proof test potential dangerous failures can be detected which are undetected during normal operations or which cannot be detected by online diagnosis.



The proof test must be carried out by manufacturer or qualified personnel.



Sicherheitsrelevante Mängel müssen dem Hersteller gemeldet werden. Sicherheitsrelevante Mängel sind Mängel der ROSS-Sitzventile,

- die die spezifizierte Ausführung der Sicherheitsfunktion verhindern können / verhindert haben,
- die eine ordnungsgemäße zuverlässige Diagnose der Sicherheitsfunktion verhindern können / verhindert haben, falls eine Diagnose zur Aufdeckung von gefährlichen Fehlern in der Anwendung installiert ist.

Die Mängel sind an die in Abschnitt 4 dokumentierten Kontaktadresse zu melden.

3.11 Online Diagnose Tests

Für die ROSS-Sitzventile der Baureihe 27 und 21 sind keine Online Diagnose Tests vorgesehen.

3.12 Inspektion, Reparatur und Wartung



Reparatur und Wartung der ROSS-Sitzventile Baureihe 27 und 21 sind gemäß den Installations- und Wartungsrichtlinien für Pneumatik-Produkte von ROSS auszuführen.

Beim Auftreten von Störungen ist die Störungsanalyse und Störungsbehebung gemäß dem Kapitel „Störungsbeseitigung“ gemäß den Installations- und Wartungsrichtlinien für Pneumatik-Produkte von ROSS durchzuführen.



Bei der Durchführung von Inspektions-, Reparatur-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten dürfen keine Veränderungen vorgenommen werden, die einen Einfluss auf das Sicherheitskonzept bzw. die Sicherheitsfunktion haben.



Sicherheitsrelevante Mängel müssen dem Hersteller gemeldet werden. Sicherheitsrelevante Mängel sind Mängel der ROSS-Sitzventile,

- die die spezifizierte Ausführung der Sicherheitsfunktion verhindern können / verhindert haben,
- die eine ordnungsgemäße zuverlässige Diagnose der Sicherheitsfunktion verhindern können / verhindert haben, falls eine Diagnose zur Aufdeckung von gefährlichen Fehlern in der Anwendung installiert ist.

Die Mängel sind an die in Abschnitt 4 dokumentierten Kontaktadresse zu melden.



Faults affecting the safety function have to be reported to the manufacturer. Safety relevant faults of the ROSS poppet valves are:

- Faults which have prevented / may have prevented the specific execution of the safety function
- Faults which have prevented / may have prevented the execution of diagnosis measures if the diagnosis is used to detect dangerous failures of the application.

Faults have to be reported to the contact address, see chapter 4.

3.11 Online Diagnostics

For ROSS poppet valves type series 27 and 21 no online diagnostics are provided.

3.12 Inspection, repair and maintenance



Repair and maintenance of the ROSS poppet valves series 27 and 21 have to be done respecting the installation and maintenance guidelines for ROSS pneumatic products.

In case of malfunction a fault analysis and troubleshooting according to the chapter “troubleshooting” of the installation and maintenance guidelines for ROSS pneumatic products has to be carried out.



During inspections, repair, maintenance and other service no changings of the system may be made which have an impact on the safety concept and/or safety function.



Faults affecting the safety function have to be reported to the manufacturer. Safety relevant faults of the ROSS poppet valves are:

- Faults which have prevented / may have prevented the specific execution of the safety function
- Faults which have prevented / may have prevented the execution of diagnosis measures if the diagnosis is used to detect dangerous failures of the application.

3.13 Außerbetriebnahme

Die Außerbetriebnahme muss entsprechend den Ausführungen der Installations- und Wartungsrichtlinien für Pneumatik-Produkte von ROSS erfolgen.

Es sind aus sicherheitstechnischer Sicht keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich.



Bei der Durchführung der Außerbetriebnahme und Ausbau des Ventils können Risiken für das Personal von Seiten der Anlage, in der das Ventil installiert ist, ausgehen. Die Angaben und Hinweise vom Anlagenhersteller sowie der Betriebs- und Wartungsanleitungen der Anlage sind hierbei zu beachten.

Faults have to be reported to the contact address, see chapter 4.

3.13 Decommissioning

The decommissioning has to be made respecting the installation and maintenance guidelines for ROSS pneumatic products. No further requirements and measures are defined from safety point of view.



During decommissioning and dismantling the valve potential risks can emanate from the system where the valve is installed in. Information given by the system manufacturer especially by the operating and maintenance manuals has to be considered.

4 Kontaktdaten für Fragen im Zusammenhang mit der Sicherheit

Fragen zur Sicherheit der ROSS-Sitzventile der Baureihe 27 und 21 sind grundsätzlich an den Hersteller zu richten:

ROSS EUROPA GmbH
Robert-Bosch-Strasse 2
Abteilung Qualitätssicherung (QS)

D- 63225 Langen (Hessen)

Email: info@rosseuropa.com

4 Contact Address for queries related to safety

Queries and information about safety of ROSS poppet valves type series 27 and 21 can be sent to the manufacturer:

ROSS EUROPA GmbH
Robert-Bosch-Strasse 2
Abteilung Qualitätssicherung (QS)

D- 63225 Langen (Hessen)

Email: info@rosseuropa.com

Anhang A: Rücksendeformular zur Herstellerüberprüfung



**Rücksendeformular
für
SIL-zertifizierte Komponenten**

An:

ROSS EUROPA GmbH

Robert-Bosch-Strasse 2

Abteilung Qualitätssicherung (QS)

D- 63225 Langen (Hessen)

Das Ventil soll:

☐	Überprüft werden
☐	Repariert werden
☐	Zunächst nur befundet werden mit anschließender Rücksprache

Absender:

Tel. Nr. für Rückfragen:

E-Mail für Rückfragen:

Typenbezeichnung:

Anzahl Betriebsstunden:

Anzahl Schaltungen:

Beschreibung des Fehlerbildes:

Appendix A: Return form for manufacturer inspection



**Return Form
for
SIL-certified Components**

An:

ROSS EUROPA GmbH

Robert-Bosch-Strasse 2

Abteilung Qualitätssicherung (QS)

D- 63225 Langen (Hessen)

The valve should:

☐	Be tested
☐	Be repaired
☐	Be first diagnosed with followed by consultation

Sender:

Tel. No. for queries:

E-mail for queries:

Type designator:

Number of operating hours:

Number of switchings:

Description of fault:

Anhang B: Sicherheitstechnische Kenndaten / Appendix B: Safety related parameters

Table B-1: B140118, Version 1.2, safety related parameter of ROSS poppet valves – 2/2, 3/2 way valves

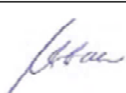
Set of Components/Component Safety Data (acc. IEC 61508 and IEC 61511)									
Set of Components/Component	ROSS Poppet Valves for Line Mounting (pneumatic)								
Valve Type Designator	Series 27 / Series 21 ("Headline") - 2/2-Way / 3/2-Way Valves								
Valve Type	Normally open (NO) and normally closed (NC)								
Optional adaptors	"PB", "Q", Time Sequence Adaptor								
Manufacturer	ROSS EUROPA GmbH								
Component Type	Type A (Ref. IEC 61508-2)								
Mode of Operation	Low demand / high demand operation								
Safety Function	Fail Safe Operation, Valve / Adaptor moves in safe position by spring force in specified time. (For details see Appendix A of this report)								
Safe State	Valve / Adaptor in safe position and hold safe position with specified force (For details see Appendix A of this report)								
Failure Rates [failure/10 ⁹ hrs = FIT] 2/2-Way / 3/2-Way Valves with optional adaptors									
	λ_{total}	λ_{safe}	$\lambda_{dangerous\ undetected}$	$\lambda_{don't\ care}$	SFF [%]				
Failure Rates 2/2-Way / 3/2-Way Valve with Pneumatic Control Assembly	82	56	26	32	68				
Failure Rates 2/2-Way / 3/2-Way Valve with electromagnetic pilot valve ("Pacer")	160	122	38	32	76				
Failure Rates 2/2-Way / 3/2-Way Valve with electromagnetic pilot valve ("ALF")	302	234	68	53	77				
Specification of component Architecture									
Architecture	1oo1	1oo1 is the architecture of a single set of components/component of the analyzed type.							
Hardware Fault Tolerance HFT	0	Due to HFT=0, one failure has impact on the safety function of a single set of components/component of the analyzed type.							
MTTR [h]	32	MTTR is the time required for repair of the set of components/component in case of failure. MTTR has marginal influence on the pfd-value.							
Diagnostic Coverage DC	0 %	In case of missing automatic diagnosis (e.g. partial stroke test): DC = 0 %. In case of implemented partial stroke test: DC > 0% (value depends on efficiency of partial stroke test). Safe Failure Fraction SFF increased by higher DC.							
Beta Factor	$\beta_{int} = 5\%$	Beta factor which has to be considered if the components/component are used in safety relevant architectures with a HFT ≥ 1 . Detailed beta factor has to be calculated for each individual application. The beta factor depends on the exact architecture where the components/component is used in. See IEC 61508-6, table D.5 how to calculate beta factor.							
Verification of SIL Capability Valves with Pneumatic Control Assembly (see comments on next page/backside of this page)									
PFH (IEC 61508-6, B.2.3.1; λ_{du} from FMEDA)	2.6 E-08								
Proof Test Interval	6 months	1 year	2 years	3 years	5 years				
PFD (avg.) (IEC 61508-6, B.3.2.2; λ_{du} from FMEDA)	5.78 E-05	1.15 E-04	2.29 E-04	3.42 E-04	5.70 E-04				
Single component application (HFT = 0) Max. achievable SIL acc. Route 2 _u (IEC 61508-2-7.4.4.3.1)	SIL 2								
Redundant component application (HFT = 1) Max. achievable SIL acc. Route 2 _u (IEC 61508-2-7.4.4.3.1)	SIL 3								
Calculated (company/name/date/signature)	INGENIEURBÜRO URBAN Anzinger Str. 24 D-85604 Pöding		Pöding, 2014-11-04						

Table B-2: B140118, Version 1.2, safety related parameter of ROSS poppet valves – 4/2 way valves

Set of Components/Component Safety Data (acc. IEC 61508 and IEC 61511)					
Set of Components/Component	ROSS Poppet Valves for Line Mounting (pneumatic)				
Valve Type Designator	Series 27 / Series 21 ("Headline") - 4/2-Way Valves				
Optional adaptors	"PB", "Q", Time Sequence Adaptor				
Manufacturer	ROSS EUROPA GmbH				
Component Type	Type A (Ref. IEC 61508-2)				
Mode of Operation	Low demand / high demand operation				
Safety Function	Fail Safe Operation, Valve / Adaptor moves in safe position by spring force in specified time. (For details see Appendix A of this report)				
Safe State	Valve / Adaptor in safe position and hold safe position with specified force (For details see Appendix A of this report)				
Failure Rates [failure/10 ⁹ hrs = FIT] 4/2-Way Valves with optional adaptors					
	λ_{total}	λ_{safe}	$\lambda_{dangerous\ undetected}$	$\lambda_{don't\ care}$	SFF [%]
Failure Rates 4/2-Way Valve with Pneumatic Control Assembly	127	88	39	33	69
Failure Rates 4/2-Way Valve with electromagnetic pilot valve ("Pacer")	205	154	51	33	75
Failure Rates 4/2-Way Valve with electromagnetic pilot valve ("ALF")	347	266	81	54	77
Specification of component Architecture					
Architecture	1001	1001 is the architecture of a single set of components/component of the analyzed type.			
Hardware Fault Tolerance HFT	0	Due to HFT=0, one failure has impact on the safety function of a single set of components/component of the analyzed type.			
MTTR [h]	32	MTTR is the time required for repair of the set of components/component in case of failure. MTTR has marginal influence on the pfd-value.			
Diagnostic Coverage DC	0 %	In case of missing automatic diagnosis (e.g. partial stroke test): DC = 0 %. In case of implemented partial stroke test: DC > 0 % (value depends on efficiency of partial stroke test). Safe Failure Fraction SFF increased by higher DC.			
Beta Factor	$\beta_{int} = 5\%$	Beta factor which has to be considered if the components/component are used in safety relevant architectures with a HFT ≥ 1 . Detailed beta factor has to be calculated for each individual application. The beta factor depends on the exact architecture where the components/component is used in. See IEC 61508-6, table D.5 how to calculate beta factor.			
Verification of SIL Capability Valves with Pneumatic Control Assembly (see comments on next page/backside of this page)					
PFH (IEC 61508-6, B.2.3.1; λ_{du} from FMEDA)	3.9 E-08				
Proof Test Interval	6 months	1 year	2 years	3 years	5 years
PFD (avg.) (IEC 61508-6, B.3.2.2; λ_{du} from FMEDA)	8.67 E-05	1.72 E-04	3.43 E-04	5.14 E-04	8.55 E-04
Single component application (HFT = 0) Max. achievable SIL acc. Route 2 _H (IEC 61508-2-7.4.4.3.1)	SIL 2				
Redundant component application (HFT = 1) Max. achievable SIL acc. Route 2 _H (IEC 61508-2-7.4.4.3.1)	SIL 3				
Calculated (company/name/date/signature)	INGENIEURBÜRO URBAN Anzinger Str. 24 D-85604 Pöding		Pöding, 2014-11-04		

Table B-3: B140118, Version 1.2, safety related parameter of ROSS poppet valves – remarks to the data sheet

Explanations to the Data Sheet
The data sheet is divided in 4 areas: • Common technical description of the set of components/component (blue) • Failure rates (light green) • Specification of architecture of the set of components/component (light orange) • Verification of SIL capability (examples) (grey)
General description of the Part / Component: • Information on the set of components/component, type of component and component designator • Manufacturer information • Component type (Type A or Type B) acc. IEC 61508-2/7.4.4.1.2 und 7.4.4.1.3) • Mode of operation of the set of components/component (acc. IEC 61508-1) • Description of the safety function of the set of components/component • Description of the safe state of the set of components/component
Failure Rates and Failure Rate Distribution The failure rates and failure rate distribution are the results of the reliability calculation of the set of components/component and the Failure Modes Effects and Diagnostic Analysis (FMEDA). The failure rates can be used for further quantitative analysis of the set of components/component as pfd/pfh-calculation, Markov-Analysis, Fault Tree Analysis, and due to this for a quantitative evaluation of SIL-capability of the set of components/component. Based on the failure rate distribution the Safe Failure Fraction (SFF) is calculated according the formula $SFF [\%] = (\lambda_s + \lambda_{DD}) / (\lambda_s + \lambda_{DD} + \lambda_{DU})$.
Specification of Component Architecture The architecture of the set of components/component is described by following parameters: • Structure/architecture (single-channel, multi-channel expressed by 1oo1, 1oo2, 2oo3, etc.) • Hardware-Fault-Tolerance (HFT) (number of failures acceptable without dispatch on the safety function of the set of components/component) • Mean Time to Repair (MTTR): Mean time to repair the set of components/component in case of failure • Diagnostic Coverage: The diagnostic coverage is resulting from the diagnostic structure/diagnostic measures for the set of components/component in case of application of automatic diagnosis (e.g. partial stroke test). The diagnostic coverage is considered in the FMEDA and the quantitative results of the analysis (see failure rates) • Beta Factor: If the components/component is used in safety relevant architecture with a HFT ≥ 1 a beta factor has to be considered in safety loop calculations. The beta factor for the component is initial (β_{int}). To estimate the final beta factor for a specific application the effects of the architecture have to be considered. Thus the beta factor has to be calculated individual according IEC 61508-6, table D.5.
Verification of SIL-capability (examples) The SIL verification consists of two steps: • Step (1) = quantitative verification by calculation of the pfd-value / pfh-value depending from the defined Proof Test Interval and used architecture. The max. reachable SIL for the calculated safety loop within the component is used can be estimated according IEC 61508 table 2 (for low demand operation) or table 3 (for high demand operation) • Step (2) = qualitative verification based on the architectural information of the set of components/component According route 2H, the qualitative max. SIL is defined in IEC 61508-2, 7.4.4.3.1. The final achievable SIL is the minimum resulting SIL-value of step (1) and step (2): $\min \{(1); (2)\}$. The final achievable SIL is only relevant for the final safety loop not for a single component used in the safety loop.
Further remarks using safety relevant parameters • If operating medium is required (oil, air, etc.), failure rate of operating medium is not considered in the safety related parameter shown in this datasheet. • Failure Rates considering diagnostic measures with DC > 0 may only be used if diagnosis with sufficient quality is installed in the application. • Common cause failures which can occur using the analyzed component in architectures have to be considered by the user in safety loop calculations. • If the subsystem is used in application with architectures, e.g. in a 1oo2 architecture, a beta-factor for the subsystem derived from β_{int} acc. IEC 61508-6, table D.5 has to be considered in the safety loop calculation of the application.

Sicherheitstechnische Kenndaten zu variablen Proof-Test-Intervalle

Folgende Tabellen stellen die sicherheitstechnischen Kenndaten für die ROSS-Sitzventile Baureihe 27 und 21 dar.

Safety related parameter for various proof test intervals

The following tables show safety relevant parameter for ROSS poppet valves series 27 and 21.

Tabelle B-4: Allgemeine sicherheitstechnische Kennwerte, ROSS-Sitzventile Baureihe 27 und 21, 2/2-Wege- 3/2-Wegesitzventile

Table B-4: general safety related parameters, ROSS poppet valves series 27 and 21, 2/2-way and 3/2-way valves

General safety related parameters ROSS poppet valves series 27 and 21 2/2-way and 3/2-way valves			
	with Pneumatic Control Assembly	with electromagnetic pilot valve („Pacer“)	with electromagnetic pilot valve („ALF“)
λ_{total}	82 x10 ⁻⁹	160 x10 ⁻⁹	302 x10 ⁻⁹
λ_{safe}	56 x10 ⁻⁹	122 x10 ⁻⁹	234 x10 ⁻⁹
$\lambda_{dangerous}$	26 x10 ⁻⁹	38 x10 ⁻⁹	68 x10 ⁻⁹
$\lambda_{dangerous\ detected}$	0 x10 ⁻⁹	0 x10 ⁻⁹	0 x10 ⁻⁹
$\lambda_{dangerous\ undetected}$	26 x10⁻⁹	38 x10⁻⁹	68 x10⁻⁹

Tabelle B-5: Allgemeine sicherheitstechnische Kennwerte, ROSS-Sitzventile Baureihe 27 und 21, 4/2-Wegesitzventile

Table B-5: general safety related parameters, ROSS poppet valves series 27 and 21, 4/2-way valves

General safety related parameters ROSS poppet valves series 27 and 21 4/2-way valves			
	with Pneumatic Control Assembly	with electromagnetic pilot valve („Pacer“)	with electromagnetic pilot valve („ALF“)
λ_{total}	127 x10 ⁻⁹	205 x10 ⁻⁹	347 x10 ⁻⁹
λ_{safe}	88 x10 ⁻⁹	154 x10 ⁻⁹	266 x10 ⁻⁹
$\lambda_{dangerous}$	39 x10 ⁻⁹	51 x10 ⁻⁹	81 x10 ⁻⁹
$\lambda_{dangerous\ detected}$	0 x10 ⁻⁹	0 x10 ⁻⁹	0 x10 ⁻⁹
$\lambda_{dangerous\ undetected}$	39 x10⁻⁹	51 x10⁻⁹	81 x10⁻⁹

In den folgenden Tabellen werden die sicherheitstechnischen Kennwerten zur einfachen Anwendung der ROSS-Sitzventile in einer 1oo1 Architektur (HFT = 0) und in der sicherheitstechnisch redundanten Anwendung in einer 1oo2 Architektur (HFT = 1) berechnet.

Die Architekturen beziehen sich lediglich auf das Element (hier das ROSS-Sitzventil) selbst. Die angesteuerte Armatur sowie die Peripherie (Pneumatik-Versorgung, Leittechnik usw.) sind in den sicherheitstechnischen Kennzahlen nicht berücksichtigt.

In the following tables the safety related parameter for applications of the ROSS poppet valves in a 1oo1 architecture (HFT = 0) and for redundant applications in a safety related 1oo2 architecture (HFT = 1) are shown.

The architectures are limited to the single element here the ROSS poppet valve. The actor controlled by the ROSS poppet valve or the peripheral equipment (pneumatic supply, electronic control, etc.) are not considered in the safety related parameters.

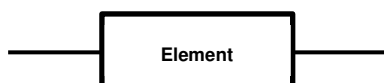


Abbildung B-1: Zuverlässigkeitsblockdiagramm 1oo1 Architektur

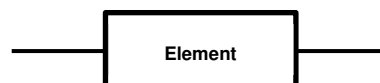


Figure B-1: Reliability block diagram for 1oo1 architecture

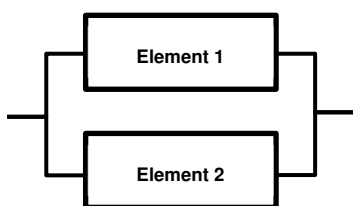


Abbildung B-2: Zuverlässigkeitsblockdiagramm 1oo2 Architektur

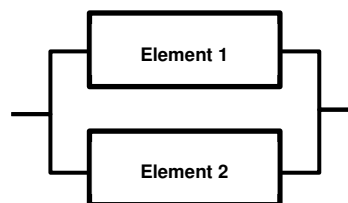


Figure B-2: Reliability block diagram for 1oo2 architecture

Tabelle B-6: Sicherheitstechnische Kennwerte, HFT = 0, 1oo1 Architektur, 2/2-Wege- 3/2-Wegeventile mit pneumatischer Ansteuerung

Table B-6: Safety related parameter, HFT = 0, 1oo1 architecture, 2/2-way, 3/2-way valves with pneumatic control

Safety related parameter respecting safety architecture ROSS poppet valves series 27 and 21 2/2-way and 3/2-way valves with pneumatic control					
Architecture	1oo1				
HFT	0				
$\lambda_{\text{dangerous}}$	26 x10 ⁻⁹				
MTTR	32 h				
DC	0 %				
SFF	68 %				
Qualitative achievable SIL (IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 2				
SIL- Capability					
Proof-Test-Interval (years)	1	2	3	4	5
PFDavg	1.15 x10 ⁻⁴	2.29 x10 ⁻⁴	3.42 x10 ⁻⁴	4.56 x10 ⁻⁴	5.70 x10 ⁻⁴
Max. achievable SIL (IEC 61508-1, table 2 and IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 2				
Proof-Test-Interval (years)	6	7	8	9	10
PFDavg	6.84 x10 ⁻⁴	7.98 x10 ⁻⁴	9.12 x10 ⁻⁴	1.03 x10 ⁻³	1.14 x10 ⁻³
Max. achievable SIL (IEC 61508-1, table 2 and IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 2				

Tabelle B-7: Sicherheitstechnische Kennwerte, HFT 1, 1oo2 Architektur, 2/2-Wege- 3/2-Wegeventile mit pneumatischer Ansteuerung

Table B-7: Safety related parameter, HFT = 1, 1oo2 architecture, 2/2-way, 3/2-way valves with pneumatic control

Safety related parameter respecting safety architecture ROSS poppet valves series 27 and 21 2/2-way and 3/2-way valves with pneumatic control					
Architecture	1oo2 (β = 5%)				
HFT	1				
λdangerous	26 x10 ⁻⁹				
MTTR	32 h				
DC	0 %				
SFF	68 %				
Qualitative achievable SIL (IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2H)	SIL 3				
SIL- Capability					
Proof-Test-Interval (years)	1	2	3	4	5
PFDavg	5.77 x10 ⁻⁶	1.15x10 ⁻⁵	1.73 x10 ⁻⁵	2.31 x10 ⁻⁵	2.89 x10 ⁻⁵
Max. achievable SIL (IEC 61508-1, table 2 and IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2H)	SIL 3				
Proof-Test-Interval (years)	6	7	8	9	10
PFDavg	3.48 x10 ⁻⁵	4.07 x10 ⁻⁵	4.66 x10 ⁻⁵	5.29 x10 ⁻⁵	5.86 x10 ⁻⁵
Max. achievable SIL (IEC 61508-1, table 2 and IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2H)	SIL 3				

Tabelle B-8: Sicherheitstechnische Kennwerte, HFT 0, 1oo1 Architektur, 2/2-Wege- 3/2-Wege-sitzventile mit elektromagnetischem Vorsteuerventil „Pacer“

Table B-8: Safety related parameter, HFT = 0, 1oo1 architecture, 2/2-way, 3/2-way valves with solenoid pilot valve “Pacer”

Safety related parameter respecting safety architecture ROSS poppet valves series 27 and 21 2/2-way and 3/2-way valves with solenoid pilot valve „Pacer“					
Architecture	1oo1				
HFT	0				
$\lambda_{dangerous}$	38 x10 ⁻⁹				
MTTR	32 h				
DC	0 %				
SFF	76 %				
Qualitative achievable SIL (IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 2				
SIL- Capability					
Proof-Test-Interval (years)	1	2	3	4	5
PFDavg	1.68 x10 ⁻⁴	3.34 x10 ⁻⁴	5.01 x10 ⁻⁴	6.67 x10 ⁻⁴	8.33 x10 ⁻⁴
Max. achievable SIL (IEC 61508-1, table 2 and IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 2				
Proof-Test-Interval (years)	6	7	8	9	10
PFDavg	1.00 x10 ⁻³	1.17 x10 ⁻³	1.33 x10 ⁻³	1.50 x10 ⁻³	1.67 x10 ⁻³
Max. achievable SIL (IEC 61508-1, table 2 and IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 2				

Tabelle B-9: Sicherheitstechnische Kennwerte, HFT 1, 1oo2 Architektur, 2/2-Wege- 3/2-Wege-sitzventile mit elektromagnetischem Vorsteuerventil „Pacer“

Table B-9: Safety related parameter, HFT = 1, 1oo2 architecture, 2/2-way, 3/2-way valves with solenoid pilot valve "Pacer"

Safety related parameter respecting safety architecture ROSS poppet valves series 27 and 21 2/2-way and 3/2-way valves with solenoid pilot valve „Pacer“					
Architecture	1oo2 (β = 5%)				
HFT	1				
λdangerous	38 x10 ⁻⁹				
MTTR	32 h				
DC	0 %				
SFF	76 %				
Qualitative achievable SIL (IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 3				
SIL- Capability					
Proof-Test-Interval (years)	1	2	3	4	5
PFDavg	8.45 x10 ⁻⁶	1.69 x10 ⁻⁵	2.54 x10 ⁻⁵	3.39 x10 ⁻⁵	4.25 x10 ⁻⁵
Max. achievable SIL (IEC 61508-1, table 2 and IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 3				
Proof-Test-Interval (years)	6	7	8	9	10
PFDavg	5.12 x10 ⁻⁵	6.00 x10 ⁻⁵	6.88 x10 ⁻⁵	7.77 x10 ⁻⁵	8.67 x10 ⁻⁵
Max. achievable SIL (IEC 61508-1, table 2 and IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 3				

Tabelle B-10: Sicherheitstechnische Kennwerte, HFT 0, 1oo1 Architektur, 2/2-Wege- 3/2-Wege-sitzventile mit elektromagnetischem Vorsteuerventil „ALF“

Table B-10: Safety related parameter, HFT = 0, 1oo1 architecture, 2/2-way, 3/2-way valves with solenoid pilot valve „ALF“

Safety related parameter respecting safety architecture ROSS poppet valves series 27 and 21 2/2-way and 3/2-way valves with solenoid pilot valve „ALF“					
Architecture	1oo1				
HFT	0				
$\lambda_{dangerous}$	68 x10 ⁻⁹				
MTTR	32 h				
DC	0 %				
SFF	77 %				
Qualitative achievable SIL (IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 2				
SIL- Capability					
Proof-Test-Interval (years)	1	2	3	4	5
PFDavg	3.00 x10 ⁻⁴	5.98 x10 ⁻⁴	8.96 x10 ⁻⁴	1.19 x10 ⁻³	1.49 x10 ⁻³
Max. achievable SIL (IEC 61508-1, table 2 and IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 3				
Proof-Test-Interval (years)	6	7	8	9	10
PFDavg	1.79 x10 ⁻³	2.09 x10 ⁻³	2.38 x10 ⁻³	2.68 x10 ⁻³	2.98 x10 ⁻³
Max. achievable SIL (IEC 61508-1, table 2 and IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 3				

Tabelle B-11: Sicherheitstechnische Kennwerte, HFT = 1, 1oo2 Architektur, 2/2-Wege- 3/2-Wegesitzventile mit elektromagnetischem Vorsteuerventil „ALF“

Table B-11: Safety related parameter, HFT = 1, 1oo2 architecture, 2/2-way, 3/2-way valves with solenoid pilot valve „ALF“

Safety related parameter respecting safety architecture ROSS poppet valves series 27 and 21 2/2-way and 3/2-way valves with solenoid pilot valve „ALF“					
Architecture	1oo2 (β = 5%)				
HFT	1				
λdangerous	68 x10 ⁻⁹				
MTTR	32 h				
DC	0 %				
SFF	77 %				
Qualitative achievable SIL (IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 3				
SIL- Capability					
Proof-Test-Interval (years)	1	2	3	4	5
PFDavg	1.52 x10 ⁻⁵	3.04 x10 ⁻⁵	4.58 x10 ⁻⁵	6.14 x10 ⁻⁵	7.73 x10 ⁻⁵
Max. achievable SIL (IEC 61508-1, table 2 and IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 3				
Proof-Test-Interval (years)	6	7	8	9	10
PFDavg	9.34 x10 ⁻⁵	1.10 x10 ⁻⁴	1.26 x10 ⁻⁴	1.43 x10 ⁻⁴	1.60 x10 ⁻⁴
Max. achievable SIL (IEC 61508-1, table 2 and IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 3				

Tabelle B-12: Sicherheitstechnische Kennwerte, HFT = 0, 1oo1 Architektur, 4/2-Wegesitzventile mit pneumatischer Ansteuerung

Table B-12: Safety related parameter, HFT = 0, 1oo1 architecture, 4/2-way valves with pneumatic control

Safety related parameter respecting safety architecture ROSS poppet valves series 27 and 21 4/2-way valves with pneumatic control					
Architecture	1oo1				
HFT	0				
$\lambda_{dangerous}$	39 x10 ⁻⁹				
MTTR	32 h				
DC	0 %				
SFF	69 %				
Qualitative achievable SIL (IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 2				
SIL- Capability					
Proof-Test-Interval (years)	1	2	3	4	5
PFDavg	1.72 x10 ⁻⁴	3.43 x10 ⁻⁴	5.14 x10 ⁻⁴	6.85 x10 ⁻⁴	8.55 x10 ⁻⁴
Max. achievable SIL (IEC 61508-1, table 2 and IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 2				
Proof-Test-Interval (years)	6	7	8	9	10
PFDavg	1.03 x10 ⁻³	1.20 x10 ⁻³	1.37 x10 ⁻³	1.54 x10 ⁻³	1.71 x10 ⁻³
Max. achievable SIL (IEC 61508-1, table 2 and IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 2				

Tabelle B-13: Sicherheitstechnische Kennwerte, HFT = 1, 1oo2 Architektur, 4/2-Wegeventile mit pneumatischer Ansteuerung

Table B-13: Safety related parameter, HFT = 1, 1oo2 architecture, 4/2-way valves with pneumatic control

Safety related parameter respecting safety architecture ROSS poppet valves series 27 and 21 4/2-way valves with pneumatic control					
Architecture	1oo2 (β = 5%)				
HFT	1				
λdangerous	39 x10 ⁻⁹				
MTTR	32 h				
DC	0 %				
SFF	69 %				
Qualitative achievable SIL (IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 3				
SIL- Capability					
Proof-Test-Interval (years)	1	2	3	4	5
PFDavg	8.67 x10 ⁻⁶	1.73x10 ⁻⁵	2.60 x10 ⁻⁵	3.48 x10 ⁻⁵	4.37 x10 ⁻⁵
Max. achievable SIL (IEC 61508-1, table 2 and IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 2				
Proof-Test-Interval (years)	6	7	8	9	10
PFDavg	5.26 x10 ⁻⁵	6.16 x10 ⁻⁵	7.07 x10 ⁻⁵	7.98 x10 ⁻⁵	8.90 x10 ⁻⁵
Max. achievable SIL (IEC 61508-1, table 2 and IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 2				

Tabelle B-14: Sicherheitstechnische Kennwerte, HFT = 0, 1oo1 Architektur, 4/2-Wegeventile mit elektromagnetischem Vorsteuerventil „Pacer“.

Table B-14: Safety related parameter, HFT = 0, 1oo1 architecture, 4/2-way valves with solenoid pilot valve „Pacer“.

Safety related parameter respecting safety architecture ROSS poppet valves series 27 and 21 4/2-way valves with solenoid pilot valve “Pacer”					
Architecture	1oo1				
HFT	0				
$\lambda_{\text{dangerous}}$	51 x10 ⁻⁹				
MTTR	32 h				
DC	0 %				
SFF	75 %				
Qualitative achievable SIL (IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 2				
SIL- Capability					
Proof-Test-Interval (years)	1	2	3	4	5
PFDavg	2.25 x10 ⁻⁴	4.48 x10 ⁻⁴	6.72 x10 ⁻⁴	8.95 x10 ⁻⁴	1.12 x10 ⁻³
Max. achievable SIL (IEC 61508-1, table 2 and IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 2				
Proof-Test-Interval (years)	6	7	8	9	10
PFDavg	1.34 x10 ⁻³	1.57 x10 ⁻³	1.79 x10 ⁻³	2.01 x10 ⁻³	2.24 x10 ⁻³
Max. achievable SIL (IEC 61508-1, table 2 and IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 2				

Tabelle B-15: Sicherheitstechnische Kennwerte, HFT = 1, 1oo2 Architektur, 4/2-Wegeventile mit elektromagnetischem Vorsteuerventil „Pacer“.

Table B-15: Safety related parameter, HFT = 1, 1oo2 architecture, 4/2-way valves with solenoid pilot valve „Pacer“.

Safety related parameter respecting safety architecture ROSS poppet valves series 27 and 21 4/2-way valves with solenoid pilot valve “Pacer”					
Architecture	1oo2 (β = 5%)				
HFT	1				
λdangerous	51 x10 ⁻⁹				
MTTR	32 h				
DC	0 %				
SFF	75 %				
Qualitative achievable SIL (IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 3				
SIL- Capability					
Proof-Test-Interval (years)	1	2	3	4	5
PFDavg	1.14 x10 ⁻⁵	2.27 x10 ⁻⁵	3.42 x10 ⁻⁵	4.58 x10 ⁻⁵	5.75 x10 ⁻⁵
Max. achievable SIL (IEC 61508-1, table 2 and IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 2				
Proof-Test-Interval (years)	6	7	8	9	10
PFDavg	6.93 x10 ⁻⁵	8.13 x10 ⁻⁵	9.33 x10 ⁻⁵	1.06 x10 ⁻⁴	1.18 x10 ⁻⁴
Max. achievable SIL (IEC 61508-1, table 2 and IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 2				

Tabelle B-16: Sicherheitstechnische Kennwerte, HFT = 0, 1oo1 Architektur, 4/2-Wegeventile mit elektromagnetischem Vorsteuerventil „ALF“.

Table B-16: Safety related parameter, HFT = 0, 1oo1 architecture, 4/2-way valves with solenoid pilot valve „ALF“.

Safety related parameter respecting safety architecture ROSS poppet valves series 27 and 21 4/2-way valves with solenoid pilot valve “ALF”					
Architecture	1oo1				
HFT	0				
$\lambda_{dangerous}$	81 x10 ⁻⁹				
MTTR	32 h				
DC	0 %				
SFF	77 %				
Qualitative achievable SIL (IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 2				
SIL- Capability					
Proof-Test-Interval (years)	1	2	3	4	5
PFDavg	3.57 x10 ⁻⁴	7.12 x10 ⁻⁴	1.07 x10 ⁻³	1.42 x10 ⁻³	1.78 x10 ⁻³
Max. achievable SIL (IEC 61508-1, table 2 and IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 2				
Proof-Test-Interval (years)	6	7	8	9	10
PFDavg	2.13 x10 ⁻³	2.49 x10 ⁻³	2.84 x10 ⁻³	3.20 x10 ⁻³	3.55 x10 ⁻³
Max. achievable SIL (IEC 61508-1, table 2 and IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 2				

Tabelle B-17: Sicherheitstechnische Kennwerte, HFT = 1, 1oo2 Architektur, 4/2-Wegeventile mit elektromagnetischem Vorsteuerventil „ALF“.

Table B-17: Safety related parameter, HFT = 1, 1oo2 architecture, 4/2-way valves with solenoid pilot valve „ALF“.

Safety related parameter respecting safety architecture ROSS poppet valves series 27 and 21 4/2-way valves with solenoid pilot valve “ALF”					
Architecture	1oo2 (β = 5%)				
HFT	1				
λdangerous	81 x10 ⁻⁹				
MTTR	32 h				
DC	0 %				
SFF	77 %				
Qualitative achievable SIL (IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 3				
SIL- Capability					
Proof-Test-Interval (years)	1	2	3	4	5
PFDavg	1.81 x10 ⁻⁵	3.63 x10 ⁻⁵	5.48 x10 ⁻⁵	7.36 x10 ⁻⁵	9.27 x10 ⁻⁵
Max. achievable SIL (IEC 61508-1, table 2 and IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 2				
Proof-Test-Interval (years)	6	7	8	9	10
PFDavg	1.12 x10 ⁻⁴	1.32 x10 ⁻⁴	1.52 x10 ⁻⁴	1.72 x10 ⁻⁴	1.93 x10 ⁻⁴
Max. achievable SIL (IEC 61508-1, table 2 and IEC 61508-2-7.4.4.3.1 acc. Route 2 _H)	SIL 2				

Hinweis zur Anwendung der ROSS-Sitzventile in sicherheitstechnischen Architekturen:

Sollten ROSS-Sitzventile in sicherheitsrelevanten Architekturen mit einer HFT ≥ 1 eingesetzt werden (z.B. in einer 1oo2 Architektur), muss zur Berechnung der sicherheitstechnischen Kennwerte ein Beta-Faktor von

$$\beta_{\text{int}} = 5\%$$

berücksichtigt werden.

β_{int} : Anteil unerkannter Ausfälle infolge gemeinsamer Ursache, zur Berechnung des Beta-Faktors β in Abhängigkeit von der verwendeten Architektur (Siehe IEC 61508-6, Tabelle D.5).

$\beta_{\text{D int}}$: Der Anteil der Ausfälle infolge gemeinsamer Ursache, die durch den Diagnosetest erkannt werden ($\beta_{\text{D int}} = \text{DC} \times \beta_{\text{int}}$)

Sollten ROSS-Sitzventile in sicherheitsrelevanten Architekturen in Kombination mit anderen Ventilen anderer Hersteller verwendet werden muss der Beta-Faktor für die Anwendung nach IEC 61508-6 separat ermittelt werden.

Der oben ausgewiesene Beta-Faktor kann hierfür auch als Referenzwert herangezogen werden, sofern das mit den ROSS-Sitzventilen Baureihe 27 und 21 kombinierte Ventil eines anderen Herstellers, die unten aufgelisteten Eigenschaften erfüllt:

- Der Informationsaustausch zwischen den Komponenten kann möglich sein (z.B. über eine gemeinsame Pneumatikleitung)
- Das Sicherheitsprinzip ist ähnlich (mit Federrückstellung)
- Die Ausführung der Sicherheitsfunktion ist unabhängig von der Regel-/Steuerungselektronik
- Die Konstruktion ist konservativ ausgelegt
- Für die Komponente existiert eine Feldfehleranalyse
- Für die Komponente wurden sicherheitstechnische Kennwerte basierend auf einer systematischen Fehleranalyse ermittelt (z.B.: FMEDA, FTA)
- Die Komponente kann im Fehlerfalle identifiziert werden und ist austauschbar / reparierbar
- Die Betriebsbedingungen sowie Betriebsumgebung sind bekannt und betriebsbewährt für den Einsatz der Komponente
- Falls zutreffend: Für die Komponente existiert eine EG-Konformitätserklärung
- Die Konstruktion der Komponente ist verifiziert und in der Anwendung validiert.

Information for usage of ROSS poppet valve in safety architectures:

If ROSS poppet valves are used in safety relevant architectures with HFT ≥ 1 (e.g. in a 1oo2 architecture) the beta factor has to be considered in calculation of safety relevant parameters:

$$\beta_{\text{int}} = 5\%$$

β_{int} : Rate of undetected common cause failure for calculation of the beta factor β depending on the architecture of application (See IEC 61508-6, table D.5).

$\beta_{\text{D int}}$: Rate of common cause failure which can be detected by diagnostics ($\beta_{\text{D int}} = \text{DC} \times \beta_{\text{int}}$)

If ROSS poppet valves are used in safety related architectures in combination with other valves from other manufactures the beta factor for the application has to be determined acc. IEC 61508-6.

The beta factor shown above can be used as reference if the valve combined with ROSS poppet valves of the type series 27 and 21 fulfills following requirements:

- The exchange of information between components is possible (e.g. by common pneumatic supply)
- The safety principle is similar (e.g. spring return force)
- The safety function is independent of the control electronics
- The valve is conservatively designed
- A field fault analysis was done for the component
- For the component safety relevant parameter are determined based on a systematical fault analysis (e.g. FMEDA, FTA)
- In case of failure the component can be identified and is replaceable/repairable
- The operational conditions and operational environment are known and proven in use for component application
- If applicable: For the component an EG declaration of conformity exists
- The design of the component is verified and validated in application.

Tabelle B-18: Berechnung des **Beta-Faktors β** in Abhängigkeit der sicherheitstechnischen Architektur:

Table B-18: Calculation of the **beta factor β** depending on the safety relevant architecture:

MooN		N			
		2	3	4	5
M	1	β_{int}	$0,5 \beta_{int}$	$0,3 \beta_{int}$	$0,2 \beta_{int}$
	2		$1,5 \beta_{int}$	$0,6 \beta_{int}$	$0,4 \beta_{int}$
	3			$1,75 \beta_{int}$	$0,8 \beta_{int}$
	4				$2 \beta_{int}$



Hinweise für die Anwendung der ROSS-Sitzventile in Anlagen mit zentraler Pneumatikversorgung:

Die Pneumatikversorgung, umfassend die Prozessgas, Ölung, Entwässerung, Filterung, Aufbereitung, etc. ist nicht in den ausgewiesenen sicherheitstechnischen Kennwerten der ROSS-Sitzventile berücksichtigt.

Sollte die Analyse des Sicherheitskreises, in dem die ROSS-Sitzventile eingesetzt werden, ergeben, dass die Pneumatikversorgung sicherheitsrelevant ist, z.B. die Reinheit des Prozessgases so muss dies bei der Berechnung des Sicherheitskreises zusätzlich berücksichtigt werden.

Sollte die Analyse des Sicherheitskreises, in dem die ROSS-Sitzventile eingesetzt werden, ergeben, dass die Pneumatikversorgung sicherheitstechnische Architekturen der Ventile mit einer HFT ≥ 1 versorgt (z.B. eine zentrale Pneumatikversorgung für eine 1oo2 Architektur der Ventile), so ist der „Common Cause“ Anteil der Pneumatikversorgung separat in der Berechnung des Sicherheitskreises zu berücksichtigen. Der oben ausgewiesene Beta-Faktor berücksichtigt dies nicht.

Hinweis zur Anwendung der ROSS-Sitzventile in sicherheitstechnischen System (SIS) gemäß IEC 61511-1:

Die in diesem Anhang ausgewiesenen sicherheitstechnischen Kennwerte für die ROSS-Sitzventile können auch für Berechnungen von Sicherheitskreisen gemäß IEC 61511-1 verwendet werden.

Die qualitative Anforderung an die Hardware-Fehler-Toleranz (HFT) gemäß IEC 61511-1 weichen jedoch von den Anforderungen der IEC 61508 ab. Diese müssen für die jeweilige Anwendung eigens berücksichtigt werden.

Die in diesem Bericht ausgewiesenen qualitativen Anforderungen an die Hardware-Fehler-Toleranz sind gemäß der IEC 61508-2, Route 2_H.



Information for the user of ROSS poppet valves with common pneumatic supply:

The pneumatic supply containing process gas, oiling system, de-hydration system, filters, conditioning, etc. is not considered in the safety related parameters of the ROSS poppet valves.

If the analysis of the safety loop within the ROSS poppet valves are used in result in that the pneumatic supply is safety relevant, e.g. the purity of the process gas, the pneumatic supply has to be considered in addition in safety loop calculations.

If the analysis of the safety loop within the ROSS poppet valves are used in result in that the pneumatic supply is used for valves in a safety related architecture with HFT ≥ 1 (e.g. common pneumatic supply for valves in a 1oo2 architecture), the common cause of the pneumatic supply has to be considered separately in the calculation of the safety loop. This is not considered in the beta factor given for the ROSS poppet valve.

Information for application of ROSS poppet valves in safety instrumented systems acc. IEC 61511-1:

The safety related parameter of appendix B for ROSS poppet valves can be used to calculate failure rates of safety instrumented systems acc. IEC 61511-1.

The qualitative requirements to the hardware fault tolerance (HFT) acc. IEC 61511-1 differ from the requirements defined in IEC 61508. This has to be considered separately in each application.

The qualitative requirements for hardware fault tolerance shown in this report are in accordance to IEC 61508-2, Route 2_H.

Diese Seite wurde absichtlich frei gelassen / This page has been intentionally left blank.