

## Fahlke Control Systems KG

Rudolf-Diesel-Str. 3

D-27356 Rotenburg

Tel.: +49 (0) 4261-9143-0

Fax: +49 (0) 4261-9143-143

Email: [csg@fahlke.de](mailto:csg@fahlke.de)



## Sicherheits – Absperr – Einheit (SAE)

### Generelle Beschreibung

SAE nach DIN EN 14382

## **Inhaltsverzeichnis**

### **1.0 Einleitung**

- 1.1 Verfügbare Nennweiten
- 1.2 Verfügbare Druckstufen
- 1.3 Ergänzende technische Lieferbedingungen
- 1.4 Dokumentation

### **2.0 Funktion**

### **3.0 Konstruktive Merkmale**

- 3.1 Stellgerät
- 3.2 Stellantrieb
- 3.3 Kontrollgerät

### **4.0 SAE – Baugruppen Beschreibung**

- 4.1 Das Stellgerät
- 4.2 Der Stellantrieb
- 4.3 Das Kontrollgerät

### **5.0 Beispiel technische Daten einer SAE**

### **6.0 Zeichnungen (siehe Anhang)**

## 1.0 Einleitung

Fahlke Control Systems produziert seit 1975 sicherheitsgerichtet Antriebe und Steuerungen zur Automatisierung und Absicherung von Gas Pipeline Systemen.

Unsere DVGW – zugelassenen **Sicherheits- Absperr- Einheiten (SAE)** dienen der Absicherung von Gas Pipeline Systemen gemäß der aktuellen Vorschriften für SAEs nach DIN EN 14382 (alte DIN Norm 3381) als komplette einbaufertige Einheit bestehend aus folgenden Baugruppen:

1. Stellgerät (SAE- Kugelhahn mit vollem Durchgang)
2. Stellantrieb (SAE- Antrieb einfach wirkend, federkraftschließend)
3. Kontrollgerät (SAE- Gas-Hochdrucksteuerung mit 2 X High Pilot / 1 X Low Pilot)

### 1.1 Verfügbare Nennweiten:

DN 80 (3“) / DN 100 (4“) / DN 150 (6“) / DN 200 (8“) / DN 250 (10“) / DN 300 (12“)

DN 350 (14“) / DN 400 (16“) / DN 450 (18“) / DN 500 (20“) / DN 600 (24“)

### 1.2 Verfügbare Druckstufen:

ANSI Class 300 / ANSI Class 400 / ANSI Class 600

### 1.3 Ergänzende technische Lieferbedingungen:

DGRL 97/23/EG, ATEX 94/9/EG, EMV 89/336/EG, MRL 98/37/EG, NSRL 73/23/EG

### 1.4 Dokumentation:

Antrieb und Steuerung:

Bedien- und Wartungshandbücher inkl. Zeichnungen, Datenblätter, Teilelisten,  
PTB – ATEX Bescheinigungen für alle elektrischen Bauteile  
Zertifikat / Prüfliste

Kugelhahn:

Bescheinigung der Ablieferungsprüfung gemäß DIN 3230 Teil 5, PG 3 und DIN EN 14382  
Zeugnisse für Material gemäß DIN 3230 Teil 5 und DIN EN 14382, für drucktragende Gehäuseteile

## 2.0 Funktion:

Die Sicherheits- Absperr- Einheit (SAE) stellt folgende Funktionen sicher:

1. Der federbelastete Antrieb schließt die SAE, wenn der gemessene Gasdruck über den eingestellten maximal zulässigen Gasdruck der Pipeline ansteigt.
2. Der federbelastete Stellantrieb der SAE hält das Stellgerät geschlossen, wenn sich der gemessene Gasdruck unter dem minimal eingestellten Gasdruck des Low Piloten befindet. Dadurch wird verhindert, dass die SAE beim Auffahren nicht in einer undefinierten Zwischenstellung stehen bleibt.

## 3.0 Konstruktive Merkmale:

### 3.1 Stellgerät:

- Vollverschweißter Kugelhahn mit vollem Kugeldurchgang
- Das Stellgerät erzeugt keinen Druckverlust
- Das Stellgerät erzeugt keinen Schallpegel
- Das Stellgerät ist ohne Einschränkung molchbar
- Das Stellgerät hat 2 schwimmend gelagerte Sitzringe
- Das Stellgerät hat double block & bleed Funktion
- Das Stellgerät hat geringe Drehmomente durch Zapfenlagerung
- Das Stellgerät ist für Überflur- und Unterflureinbau geeignet

### 3.2 Stellantrieb:

- Das Getriebe ist wasserdicht, vollständig mit Fett gefüllt, wartungsfrei
- Antriebskräfte werden in den Zylindern torsionsfrei, linear aufgefangen
- Antriebszylinder sind vollverschweißte, Nickel- beschichtet, wartungsfrei
- Verrohrungen und Verschraubungen sind aus nicht rostendem Stahl

### 3.3 Kontrollgerät:

- Steuerungsbauteile sind vor äußeren Umwelteinflüssen geschützt in einem Schutzschrank aus nicht rostendem Stahl untergebracht (Mat. 1.4301).
- Die Hauptkomponenten des Kontrollgerätes sind in leckagefreier Steuerblocktechnik ausgeführt.
- Das Kontrollgerät verfügt über 2 redundant angeordnete High Piloten und 1 Low Piloten
- Eine Widereinschaltvorrichtung ermöglicht das Scharfschalten der High Piloten unter Leitungsdruck.
- Zum Einstellen der Piloten vor Ort, hat das Kontrollgerät eine interne Prüfvorrichtung
- 2 Schnellentlüfter in redundanter Anordnung garantieren eine schnelle Schließzeit ( $\leq 5$  sec.)
- Komponenten der Steuerung sind korrosionsbeständig ausgeführt

## 4.0 Baugruppen

### 4.1 Das Stellgerät

**Kugelhahn Type:** Böhmer - BBF

**Nennweite:** 3" – 24" (DN 80 – DN 600)

**Druckstufe:** PN 100 (ANSI 600)

- Vollverschweißter Kugelhahn gemäß DIN EN 14382
- Zapfengelagert
- Primär metallisch, sekundär weichdichtend (PMSS)
- Schwimmende Sitzringe, federunterstützt
- "Double Block and Bleed"
- Ersten beiden Zapfendichtungen sind leicht unter Druck in Offen- und Geschlossenstellung austauschbar
- Entleerungsanschluss 1/2" NPT (Nennweite DN 80 – DN 400)
- Entleerungsanschluss 1/2" NPT (Nennweite DN 500 – DN 600)
- "Anti-blow-out" Zapfen
- "Anti-static" Ausführung
- Anschlagösen ab 10" ANSI 600 (DN 250, PN 100)
  
- Bauteil geprüft
- Ablieferungsprüfung gemäß DIN 3230 Teil 5, PG 3 und DIN EN 14382
- Zeugnisse für Material gemäß DIN 3230 Teil 5 und DIN EN 14382, für Material der drucktragenden Gehäuseteile

**Beschichtung:** Böhmer Standard

**Material:**

- Gehäuse: TSTE 355
- Anschweißenden: TSTE 355 / P 460
- Flansche: TSTE 355 / C 22.8 / ASTM A 105
- Kugel: ASTM A 350 LF2 + ENP
- Sitzringe : ASTM A 350 LF2 + ENP
- Sitzringeinsätze: FPM / HNBR / Tieftemperatur Elastomer
- O- Ringe: FPM / HNBR / Tieftemperatur Elastomer

**Sicherheitsbeiwerte: gemäß TÜV - Vorprüfungsbescheinigung**

Nennweite 3" bis 16" => S = 2,2

Nennweite 20" bis 24" => S = 2,0

**Optionen:**

- Anschweißenden oder Flanschenden nach DIN oder ANSI
- Entlüftungsanschlüsse von 1/2" bis 1"
- Schaltwellenverlängerungen
- Entleerungs- und Entlüftungsleitungen
- Dichtmitteleinspritzung an Zapfen und Sitzringen
- Sonder – Beschichtungen

## 4.2 Der Stellantrieb

### 4.2.1 Antriebsgehäuse

Das kompakte Scotch-Yoke Design des Antriebs ist so konstruiert, dass der Getriebekasten aus nur 2 horizontal, mittig geteilte Gehäusehälften besteht. Aus Korrosionsschutzgründen werden die Gehäusehälften des Getriebes durch Schraubenbolzen von unten zusammenmontiert.

Die Gehäusehälften bestehen aus hochfestem Grauguss (GGG 40) und sind so gefertigt, dass Sie gleichzeitig den Antriebshebel (GGG 60) und die Antriebszylinder aufnehmen können, ohne Verwendung zusätzlicher Verschraubungen.

Beim zusammenfügen der Gehäusehälften werden spezielle Dichtmittel eingesetzt, die den Getriebekasten hermetisch abdichten und das Eindringen von Wasser und Luft verhindert. Eine Überdrucksicherung im Gehäuse verhindert einen unzulässigen Druckanstieg bei Überhitzung durch äußere Einflüsse.

Die Materialkombinationen der beweglichen Teile innerhalb des Antriebsgehäuses bestehen überwiegend aus Stahl und Guss, so dass Kontaktkorrosion vermieden wird.

Zusätzlich wird der Getriebekasten vollständig mit einem Spezial-Fließfett gefüllt, damit alle mechanischen Antriebsteile optimal geschmiert werden und vor Korrosion geschützt werden.

Ein weiterer Vorteil dieser Spezial-Fließfett-Füllung ist der wartungsfreie Einsatz und die Einhaltung des hohen Wirkungsgrades, der auch nach langen Stillstandszeiten erreicht wird.

Das Antriebsgehäuse ist mit einem Adaptionflansch und einer Adaptionbuchse nach DIN/ISO Standard ausgerüstet. Die Konstruktion des Adaptionssystems ermöglicht den verdrehten Aufbau auf eine Armatur in Schritten von 45/90 Grad.

Zur Sicherheit bei Gasaustritt an der Armaturenwelle besitzt das Adaptionssystem des Antriebs eine Sicherheitsbohrung, über die das ausströmende Medium in die Atmosphäre sicher entweichen kann. Die Antriebe werden standardmäßig mit einer auf dem Antrieb komplett montierten Endlagensignalisierung mit je 1 Näherungsschalter für die Position „Auf“ bzw. „Zu“, Type P&F NJ2-12-GK-SN, NAMUR, Schutzart EEx ia IIC T6, ATEX ausgerüstet (optional sind auch andere Endlagenschalter einsetzbar).

#### **4.2.2 Gaszylinder**

Der Zylindermantel und die Endkappe sind vollverschweißt und bilden eine Einheit. Diese Konstruktion garantiert einen hohen Sicherheitsfaktor, der beim mindestens dem 2-fachen des Gas-Wirkdruckes liegt.

Der Zylinderboden enthält die Endanschlagschraube des Antriebs, die mit einer Überwurfmutter gleichzeitig gekontert und durch einen O-Ring abgedichtet wird. Durch diese Konstruktionsart wird erreicht, dass alle aufgebrachtene Zylinderkräfte direkt in der Zylinderachse torsionsfrei abgefangen werden.

Der Kolben des Zylinders wird durch 2 Führungsbänder, die aus Kohle gefülltem Teflon bestehen, exakt geführt und elektrostatisch neutral gehalten.

Als Abdichtungselement erhält der Kolben einen speziellen Dichtring (Quadring), der in unterschiedlichen Materialqualitäten zur Verfügung steht.

Zylinderrohre und Kolben werden chemisch vernickelt, um Korrosion durch das Steuermedium (Erdgas) zu vermeiden.

Der Antriebszylinder wird über ein spezielles Einhängesystem (Ringnutaufnahme) formschlüssig mit dem Antriebsgehäuse verbunden. Hierdurch wird erreicht, dass die Zugmomente gleichmäßig in das Antriebsgehäuse eingeleitet werden und eine leichte Montage und Demontage der Zylinder möglich wird.

Die Kolbenstange des Zylinders wird in einer Buchse mit 3 Führungsbändern geführt, um bei Krafteinleitung durch den Antriebshebel zu gewährleisten, dass keinerlei Verkantungen stattfinden können.

Der Prüfdruck des Antriebszylinders beträgt mindestens das 1,3-fache des Gas-Wirkdruckes.

#### **4.2.3 Federzylinder**

Die Bauweise des Federcontainers ist in kompakter Mehrfachfedertechnik (z.B. 5-fach od. 6-fach Feder-technik) ausgeführt.

Das Schließmoment für die Sicherheitsstellung „Zu“ ist auf das 5-fache des benötigten Losbrechmomentes der Armatur ausgelegt (Vorgabe nach DIN EN 14382).

Der Zylindermantel und die Endkappe sind vollverschweißt und bilden eine Einheit, so dass der unter hoher Federvorspannung stehende Federzylinder nicht geöffnet werden kann.

Alle Bauteile innerhalb des Federzylinders wie Kolbenstange, Federkolben und Feder werden durch eine spezielle Dauerfettschmierung vor Verschleiß und Korrosion geschützt.

Der Federzylinder wird über das spezielle Einhängesystem (Ringnutaufnahme) formschlüssig mit dem Antriebsgehäuse verbunden.

## 4.3 Das Kontrollgerät

### Arbeitsweise des Kontrollgerätes (gemäß Zeichnungsnummer SAE 1 Pilotschalter)

Die SAE ist geöffnet wenn beide Schnellentlüfter (9) von P nach A durchgeschaltet sind und alle Steuer-Piloten (7 und 8 / High- und Low) von P nach A offen geschaltet sind.

Schaltet eines der Steuer-Piloten (7 od. 8) um (A nach R geöffnet, P geschlossen), entspannt der Gasdruck in der Steuerleitung und die beiden Schnellentlüfter werden über den im Zylinder vorhandenen Gasdruck umgesteuert (A nach R geöffnet, P geschlossen). Der Gasdruck im Zylinder fällt ab und die SAE wird durch Federkraft geschlossen.

Die SAE fährt zu wenn:

1. Der Druck in der Messleitung über den maximalen Einstellwert eines oder beider High-Piloten ansteigt.
2. Der Druck im Arbeitszylinder des Antriebes unter den minimalen Einstellwert des Low-Piloten abfällt.

Die großen Nennweiten der redundant angeordneten Schnellentlüfter (9) sorgen dafür, dass die SAE in  $\leq 5$  sec. schließt.

Alle Steuer-Piloten haben eine mechanische Wiedereinschalt-Sperre, die verhindert, dass die SAE unkontrolliert wieder öffnet, sobald der Messdruck die Einstellwerte der Piloten wieder erreicht hat. Die Wiedereinschalt-Sperre muss vor Ort manuell entriegelt werden.

Die vorgeschaltete Trockner-Filter-Einheit (14 u. 15) dient der Aufbereitung des Steuergases welches direkt der Gasleitung entnommen wird.

Durch einen Druckregler (13) wird der Systemdruck und damit das Drehmoment des Antriebs begrenzt. Über 2 Manometer (5a u. 5b) wird der vorgeschaltete und der nachgeschaltete Systemdruck angezeigt.

Zur Absicherung des Systems gegen unzulässigen Überdruck sind 2 parallel angeordnete Sicherheitsventile (12) in die Steuerung integriert.

Das Prüfgerät (11) ermöglicht die regelmäßige Überprüfung und Einstellungen der High- Piloten. Das Rückschlagventil im Prüfgerät stellt sicher, dass der maximal zulässige Leitungsdruck zu den High-Piloten (8) eingesperrt wird. Mit Hilfe der federrückstellenden Handventile (19a u. 19b) kann das Prüfventil (11) und die Druckleitung an den High-Piloten (8) entspannt werden.

Alle Steuer- und Hauptventile sind leckagefreie Sitz-Ventile in Blockbauweise, die schnell und einfach ausgetauscht werden können. Die Verrohrung im Schrank, die auf ein Mindestmaß verringert ist, besteht aus rostfreien Rohren und Swagelok Verschraubungen (Mat. 1.4571, AISI 316).

Bei Wartungsarbeiten wird das Handventil (17) geschlossen und der Gasdruck in der Steuerung über die Handbetätigung des Low-Piloten abgelassen. Ist der Druck auf den min. Einstellwert des Low-Piloten (7) abgefallen, schaltet das Steuerventil des Low-Piloten und die SAE schließt durch Federkraft. Sind die Wartungsarbeiten beendet, muss das Handventil (17) wieder in seine Offenstellung gebracht werden. Sobald der geregelte Systemdruck mindestens den Einstellwert des Low-Piloten erreicht hat, fährt die SAE wieder in die Stellung „Auf“.

Zur Überprüfung des Systems kann die SAE über einen  $N_2$  – Anschluss (16) mit Stickstoff versorgt werden.





## 5.0 Beispiel technische Daten einer SAE:

Eingangsdruck : 30 - 59 bar  
Steuerdruck : max. 59 bar

Trockner-Filtereinheit (14, 15)  
Druckbereich : bis 200 bar  
Filterfeinheit : 50  $\mu\text{m}$   
Nennweite : 3/8" (10 mm)

High-Pilot (8)  
Druckbereich : 1-105 bar  
Ansprechgenauigkeit : 1% 45.....105 bar (DVGW AG1)  
Temperaturbereich : -20...+60 °C  
Nennweite : DN 4,5  
Ansprechdruck: : 59 bar

LOW-Pilot (7)  
Temperaturbereich : -20...+60 °C  
Nennweite : DN 4,5  
Ansprechdruck: : 30 bar

Hochdruckschnellentlüfter (9)  
Druckbereich : 1...105 bar  
Temperaturbereich : -20...60 °C  
Nennweite : DN 15

Prüfgerät (11)  
Druckbereich : 150 bar,  
(DVGW, Arbeitsblatt G 491 in Verbindung mit DIN 30690-1)  
Temperaturbereich : -20...60 °C  
Nennweite : 1/4" (6 mm)

