



Produkthandbuch 26413
(Überarbeitung W, 1/2021)
Übersetzung der Originalanweisungen

BESCHRÄNKT – BEGRENZTE VERTEILUNG



SonicFlo™ Hohe Temperatur Gaskraftstoff-Regelventile mit elektrischer Auslösung

Designs mit hoher und ultrahoher Rückgewinnung

Installations- und Betriebshandbuch



Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

Bitte lesen Sie die vorliegende Bedienungsanleitung sowie alle weiteren Publikationen, die zum Arbeiten mit diesem Produkt (insbesondere für die Installation, den Betrieb oder die Wartung) hinzugezogen werden müssen.

Beachten Sie hierbei alle Anlagen- und Sicherheitsvorschriften sowie Warnhinweise.

Sollten Sie den Hinweisen nicht folgen, kann dies Personenschäden oder/und Schäden am Produkt hervorrufen.



Revisionen

Dieses Dokument kann seit Erstellung dieser Kopie überarbeitet oder aktualisiert worden sein. Schauen Sie im Handbuch **26455** *Kundenveröffentlichungen Querverweis- und Revisionsstatus und Veröffentlichungsbeschränkungen* auf der Seite Publications auf der Website von Woodward nach, um sicherzustellen, dass Sie die neueste Version haben: www.woodward.com/publications

Die aktuelle Version der meisten Publikationen steht im *Publikationsbereich* zur Verfügung. Wenn Sie Ihr Dokument hier nicht finden, wenden Sie sich bitte an Ihren Kundendienstmitarbeiter, um die aktuellste Kopie zu erhalten.



Der richtige Gebrauch

Jegliche unerlaubte Änderung oder Verwendung dieses Geräts, welche über die angegebenen mechanischen, elektrischen oder anderweitigen Betriebsgrenzen hinausgeht, kann zu Verletzungen oder/und Schäden am Produkt oder anderen Gegenständen führen. Solche unbefugten Veränderungen sind (i) „Missbrauch“ oder „Fahrlässigkeit“ gemäß der Produktgewährleistung, wodurch die Gewährleistung für jegliche entstehende Schäden erlischt, und bewirken (ii) das Erlöschen der Zertifizierungen und Zulassungen des Produkts.



Übersetzte Publikationen

Wenn auf dem Deckblatt dieser Publikation der Hinweis „Übersetzung der Originalanweisungen“ vermerkt ist, beachten Sie bitte, dass:

Die ursprüngliche Fassung dieser Publikation seit der Anfertigung dieser Übersetzung unter Umständen aktualisiert wurde. Schauen Sie im Handbuch **26455** *Kundenveröffentlichungen Querverweis- und Revisionsstatus und Veröffentlichungsbeschränkungen* auf der Seite Publications auf der Website von Woodward nach, um sicherzustellen, dass Sie die neueste Version haben. Veraltete Übersetzungen sind mit  gekennzeichnet. Vergleichen Sie die technischen Daten sowie die Anweisungen für eine richtige und sichere Montage und den Betrieb stets mit dem Original.

Revisionen: Änderungen in dieser Publikation seit der letzten Revision sind mit einem schwarzen Balken neben dem Text gekennzeichnet.

Woodward behält sich das Recht vor, jeden beliebigen Teil dieser Publikation zu jedem Zeitpunkt zu ändern. Alle Informationen, die durch Woodward bereitgestellt werden, wurden geprüft und gelten als korrekt. Woodward übernimmt jedoch keine Verantwortung, sofern nicht eine anderweitige ausdrückliche Verpflichtung vorliegt.

Inhalt

WARNUNGEN UND HINWEISE.....	4
WARNUNG VOR ELEKTROSTATISCHER ENTLADUNG	5
GESETZLICHE VORSCHRIFTEN	6
KAPITEL 1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN.....	10
Einführung	10
KAPITEL 2. BESCHREIBUNG	44
Elektrohydraulische Drei-Spulen-Servoventilbaugruppe	44
Auslöserelaisventilbaugruppe	45
Hydraulikfilterbaugruppe	45
KAPITEL 3. INSTALLATION.....	46
Allgemeines	46
Auspacken	48
Rohrleitungsinstallation	48
Hydraulikanschlüsse	49
Elektrische Anschlüsse	50
Brennstoffentlüftungsanschluss	51
Elektronische Einstellungen	51
KAPITEL 4. WARTUNG UND HARDWAREAUSTAUSCH	53
Wartung	53
Hardwareaustausch	53
Drehen (Rotation) des Ventilstellglieds (für 2-Zoll-Ventile)	60
Verriegelung (Drehung) des Stellantriebs zum Ventil (für 3-, 4- und 6-Zoll-Ventile)	61
Inspektionen	63
Fehlersuche	65
Diagramme zur Fehlersuche	66
KAPITEL 5. SICHERHEITSMANAGEMENT – SICHERE STELLUNG BRENNSTOFFABSPERRFUNKTION ...	69
Sicherheitsfunktion	69
Zertifizierte Produktvariationen	69
SFF (Safe Failure Fraction) für das SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventil – Über-Drehzahl SIF	69
Reaktionszeitdaten	70
Beschränkungen	71
Management der Funktionssicherheit	71
Einschränkungen	71
Kompetenz des Personals	71
Betriebs- und Wartungsverfahren	71
Installation und Abnahmeprüfung vor Ort	71
Funktionsprüfungen nach Erstinstallation	72
Funktionsprüfungen nach Änderungen	72
Sicherheitsprüfung (Funktionsprüfung)	72
Empfohlene Sicherheitsprüfung	72
Sicherheitsprüfung Nachweis	73
KAPITEL 6. PRODUKTUNTERSTÜTZUNG UND SERVICEOPTIONEN	74
Produktunterstützungsoptionen	74
Produkt-Serviceoptionen	74
Geräte zur Reparatur einsenden	75
Ersatzteile	76
Technischer Kundendienst	76
Wie Sie die Unterstützungsorganisation von Woodward erreichen können	77
Technische Hilfestellung	78

REVISIONSVERLAUF.....	79
ERKLÄRUNGEN.....	81

Die folgenden Marken sind Warenzeichen von Woodward, Inc.:

ProTech
Woodward

Die folgenden sind Marken der jeweiligen Unternehmen:

Modbus (Schneider Automation Inc.)
Pentium (Intel Corporation)

Illustrationen und Tabellen

Abbildung 1-1. Hocheffiziente SonicFlo™ Gasbrennstoff-Regelventile	10
Abbildung 1-2a. SonicFlo™ Umrisszeichnung (2 Zoll, Klasse 600)	13
Abbildung 1-2b. SonicFlo™ Umrisszeichnung (2 Zoll, Klasse 600)	14
Abbildung 1-3a. SonicFlo™ Umrisszeichnung (2 Zoll, Klasse 600, mit verlängerter Divergenzhülse)	15
Abbildung 1-3b. SonicFlo™ Umrisszeichnung (2 Zoll, Klasse 600, mit verlängerter Divergenzhülse)	16
Abbildung 1-4a. SonicFlo™ Umrisszeichnung (2 Zoll, Klasse 300)	17
Abbildung 1-4b. SonicFlo™ Umrisszeichnung (2 Zoll, Klasse 300)	18
Abbildung 1-5a. SonicFlo™ Umrisszeichnung (2 Zoll, Klasse 300, mit verlängerter Divergenzhülse)	19
Abbildung 1-5b. SonicFlo™ Umrisszeichnung (2 Zoll, Klasse 300, mit verlängerter Divergenzhülse)	20
Abbildung 1-6a. SonicFlo™ Umrisszeichnung (3 Zoll, Klasse 600)	21
Abbildung 1-6b. SonicFlo™ Umrisszeichnung (3 Zoll, Klasse 600)	22
Abbildung 1-7a. SonicFlo™ Umrisszeichnung (3 Zoll, Klasse 300)	23
Abbildung 1-7b. SonicFlo™ Umrisszeichnung (3 Zoll, Klasse 300)	24
Abbildung 1-8a. SonicFlo™ Umrisszeichnung (4 Zoll, Klasse 600)	25
Abbildung 1-8b. SonicFlo™ Umrisszeichnung (4 Zoll, Klasse 600)	26
Abbildung 1-9a. SonicFlo™ Umrisszeichnung (4 Zoll, Klasse 300)	27
Abbildung 1-9b. SonicFlo™ Umrisszeichnung (4 Zoll, Klasse 300)	28
Abbildung 1-10a. SonicFlo™ Umrisszeichnung (6 Zoll, Klasse 600)	29
Abbildung 1-10b. SonicFlo™ Umrisszeichnung (6 Zoll, Klasse 600)	30
Abbildung 1-11a. SonicFlo™ Umrisszeichnung (6 Zoll, Klasse 300)	31
Abbildung 1-11b. SonicFlo™ Umrisszeichnung (6 Zoll, Klasse 300)	32
Abbildung 1-12a. Ultrahohe Rückgewinnung SonicFlo™ Umrisszeichnung (2 Zoll, Klasse 300)	33
Abbildung 1-12b. Ultrahohe Rückgewinnung SonicFlo™ Umrisszeichnung (2 Zoll, Klasse 300)	34
Abbildung 1-13a. Ultrahohe Rückgewinnung SonicFlo™ Umrisszeichnung (2 Zoll, Klasse 600)	35
Abbildung 1-13b. Ultrahohe Rückgewinnung SonicFlo™ Umrisszeichnung (2 Zoll, Klasse 600)	36
Abbildung 1-14a. 2-Zoll-Funktionsschema	37
Abbildung 1-14b. 2 Zoll-Funktionsschema (Ultrahohe Rückgewinnung)	38
Abbildung 1-15. 3-Zoll-, 4-Zoll- und 6-Zoll-Funktionsschema	39
Abbildung 1-16a. Verdrahtungsplan (nicht IECEx)	40
Abbildung 1-16b. Verdrahtungsplan (Doppelspulen-LVDT, nicht IECEx)	41
Abbildung 1-16c. Verdrahtungsplan (IECEx)	41
Abbildung 1-17a. LVDT-Barrierenschaltplan (TIIS-Anforderung, Japan)	42
Abbildung 1-17b. Servo-Barrierenschaltplan (TIIS-Anforderung, Japan)	43
Abbildung 2-1. Servoventilquerschnitt	44
Abbildung 3-1. Abbildung der Schrauben der Umlenkchülse	47
Abbildung 3-2. Abbildung der Umlenkchülse nach Art Flansch mit Dichtleiste	47
Abbildung 3-3. Abbildung einer Umlenkchülse mit Verlängerung	48
Abbildung 3-4. Blockdiagramm des Gasbrennstoffregelventils	51
Abbildung 3-5. Strukturen für die PID-Steuerung	52
Abbildung 4-1a. Inspektionsbereiche für 2-Zoll-Ventile	63
Abbildung 4-1b. Inspektionsbereiche für 3-, 4- und 6-Zoll-Ventile	64
Abbildung 4-2. Lage des Hydraulik-Zwischendichtungsauslasses und der Kappe von 2-Zoll-Ventilen	64
 Tabelle 1-1. Funktionsmerkmale des Regelventils	 11
Tabelle 3-1. Hardware-Spezifikationen für Flanschrohrgrößen der Klasse 600	48
Tabelle 3-2. Hardware-Spezifikationen für Flanschrohrgrößen der Klasse 300	49
Tabelle 3-3. Elektronische Einstellungen 2 Zoll-Ventile	51
Tabelle 3-4. Elektronische Einstellungen Ventile 3 Zoll, 4 Zoll, 6 Zoll	51
Tabelle 3-5. Empfohlene Steuerungsverstärkungswerte für verschiedene Steuerungstypen	52
Tabelle 4-1. Diagramme zur Fehlersuche	66
Tabelle 5-1. Fehlerraten gemäß IEC 61508 in FIT	70
Tabelle 5-2. Empfohlene Sicherheitsprüfung	72
Tabelle 5-3. Sicherheitsprüfung Nachweis	73

Warnungen und Hinweise

Wichtige Definitionen



Dies ist das Sicherheitswarnsymbol, das verwendet wird, um Sie auf potenzielle Verletzungsgefahren hinzuweisen. Beachten Sie alle Sicherheitshinweise, die neben diesem Symbol angegeben sind, um mögliche Verletzungen, auch mit Todesfolge, zu vermeiden.

- **GEFAHR** - weist auf eine gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, sofern sie nicht vermieden wird.
- **WARNUNG** - weist auf eine gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, sofern sie nicht vermieden wird.
- **VORSICHT** - weist auf eine gefährliche Situation hin, die zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.
- **HINWEIS** - weist auf eine Gefahr hin, die lediglich zu Sachschäden führen kann (auch zu Schäden an der Steuereinheit).
- **WICHTIG** - Tipp für den Betrieb oder Vorschlag für die Wartung.



WARNUNG

**Überdrehzahl /
Übertemperatur /
Überdruck**

Der Motor, die Turbine bzw. der jeweilige Antriebsmotor müssen mit einer Abschaltvorrichtung bei Überdrehzahl ausgestattet sein, damit ein Durchgehen oder eine Beschädigung des Antriebsmotors mit möglichen Personen- oder Sachschäden oder sogar Todesfällen vermieden wird.

Die Abschaltvorrichtung bei Überdrehzahl muss vollständig unabhängig von der Steuerung des Antriebsmotors sein. Aus Sicherheitsgründen ist ggf. auch eine Abschaltvorrichtung bei Übertemperatur oder Überdruck erforderlich.



WARNUNG

**Persönliche
Schutzausrüstung**

Die in dieser Publikation beschriebenen Produkte können Risiken darstellen, die zu Personen- oder Sachschäden oder sogar zu Todesfällen führen können. Tragen Sie stets eine geeignete Persönliche Schutzausrüstung (PSA) für die anstehenden Tätigkeiten. Beispiele für eine Persönliche Schutzausrüstung sind u.a.:

- Schutzbrille
- Gehörschutz
- Schutzhelm
- Schutzhandschuhe
- Sicherheitsschuhe
- Atemschutzgerät

Verwenden Sie stets das zugehörige Sicherheitsdatenblatt (SDB) für alle Arbeitsmittel, und tragen Sie die empfohlene Schutzausrüstung.



WARNUNG

Starten

Seien Sie beim Starten des Motors, der Turbine bzw. des jeweiligen Antriebsmotors auf eine Notabschaltung vorbereitet, um ein Durchgehen oder eine Überdrehzahl mit möglichen Personen- oder Sachschäden oder sogar Todesfällen zu vermeiden.

HINWEIS**Batterieladegerät**

Um Schäden an einem Steuersystem zu vermeiden, das eine Lichtmaschine oder ein Batterieladegerät verwendet, stellen Sie sicher, dass das Ladegerät ausgeschaltet ist, bevor Sie die Batterie vom System trennen.

Warnung vor elektrostatischer Entladung

HINWEIS
**Sicherheitsmaßnahmen
gegen elektrostatische
Entladungen**

Diese elektronische Steuerung enthält statisch empfindliche Komponenten. Bitte beachten Sie folgende Hinweise, um Schäden an diesen Komponenten zu verhindern:

- Entladen Sie Ihre Körperladungen bevor Sie diese Steuerung berühren (stellen Sie hierzu sicher, dass diese Steuerung ausgeschaltet ist, berühren Sie eine geerdete Oberfläche und halten Sie zu dieser Oberfläche Kontakt, so lange Sie an dieser Steuerung arbeiten).
- Vermeiden Sie Plastik, Vinyl und Styropor in der näheren Umgebung der Leiterplatten (ausgenommen sind hiervon anti-statische Materialien).
- Berühren Sie keine Bauteile oder Kontakte auf der Leiterplatte mit der Hand oder mit leitfähigem Material.

Lesen und beachten Sie zur Vermeidung von Schäden an elektronischen Komponenten durch unsachgemäße Handhabung die Hinweise in der Woodward-Anleitung **82715**, *Guide for Handling and Protection of Electronic Controls, Printed Circuit Boards, and Modules*.

Bitte befolgen Sie die beschriebenen Hinweise, sobald Sie mit diesem Gerät oder in dessen Nähe arbeiten.

1. Vermeiden Sie eine elektrostatische Aufladung Ihres Körpers, indem Sie auf synthetische Kleidung verzichten. Tragen Sie so weit wie möglich Kleidung aus Baumwolle oder Baumwollmischgewebe, da diese Stoffe sich nicht so stark elektrostatisch aufladen können wie synthetische Stoffe.
2. Entnehmen Sie keine Platinen aus dem Gerätegehäuse, falls dies nicht unbedingt notwendig sein sollte. Sollten Sie dennoch Platinen aus dem Gerätegehäuse entnehmen müssen, folgen Sie den genannten Hinweisen:
 - Berühren Sie die Platine nur an den Kanten und sonst keinen Teil davon.
 - Berühren Sie keine elektrischen Leiter, Anschlüsse oder Bauteile mit leitfähigen Geräten oder mit den Händen.
 - Sollten Sie eine Platine tauschen müssen, belassen Sie die neue Platine in ihrer antistatischen Verpackung, bis Sie die neue Platine installieren können. Stecken Sie die alte Platine sofort nach Entfernen aus dem Schaltschrank in die antistatische Verpackung.

Gesetzliche Vorschriften

Einhaltung der europäischen Vorschriften für die CE-Kennzeichnung

Aufgeführt sind ausschließlich Geräte mit CE-Kennzeichnung:

- EMV-Richtlinie:** Erklärung gemäß Richtlinie 2014/30/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 15. Dezember 2004 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten zur elektromagnetischen Verträglichkeit und allen anwendbaren Ergänzungen. 2014/30/EU wird durch Evaluierung der physischen Natur auf die EMV-Schutzanforderung erfüllt. Elektromagnetisch passive oder „gutartige“ Vorrichtungen sind vom Anwendungsbereich der Richtlinie 2014/30/EU ausgeschlossen, erfüllen jedoch auch die Schutzanforderung und die Intention der Richtlinie.
- ATEX – Richtlinie für explosionsgefährdete Bereiche:** Erklärt gemäß Richtlinie 2014/34/EU zur Harmonisierung der Gesetze der Mitgliedstaaten in Bezug auf Ausrüstung/Geräte und Schutzsysteme, die für die Verwendung in potenziell explosionsgefährdeten Bereichen vorgesehen sind.
Zone 2, II 3 G, Ex nA IIC T3 Gc
Sehen Sie unten für besondere Anwendungsbedingungen eines sicheren Betriebs.
- Druckgeräte richtlinie (Ventilbaugruppe):** Erklärt gemäß Richtlinie 2014/68/EU zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung auf dem Markt von (Ventilbaugruppe): Druckgeräten.
2 Zoll, 3 Zoll, 4 Zoll: DGRL-Kategorie II
6 Zoll, 8 Zoll: DGRL-Kategorie III
DGRL-Modul H – Vollständige Qualitätssicherung,
CE-0062-PED-H-WDI 001-20-USA Bureau Veritas SAS (0062)

Einhaltung sonstiger europäischer Richtlinien

Die Einhaltung der folgenden europäischen Richtlinien oder Normen qualifiziert dieses Produkt nicht für die Anwendung der CE-Kennzeichnung:

- Maschinenrichtlinie:** Entspricht als teilfertige Maschine der Richtlinie 2006/42/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen.
- ATEX:** Ausgenommen vom nichtelektrischen Teil der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU, da keine potentiellen Zündquellen nach EN ISO 80079-36:2016 für die Installation in Zone 2 vorhanden sind.
- RoHS-Richtlinie:** Beschränkung gefährlicher Stoffe 2011/65/EU:
Die Produkte von Woodward Turbomachinery Systems sind ausschließlich zum Verkauf und zur Verwendung als Teil großer, fest installierter Anlagen nach Art. 2.4(e) der Richtlinie 2011/65/EU bestimmt. Hierdurch werden die in Art.2.4(c) genannten Anforderungen erfüllt, und das Produkt ist somit vom Geltungsbereich von Rohs2 ausgeschlossen.

Konformität mit anderen internationaler Bestimmungen

- IECEEx:** Die Eignung zur Verwendung in explosionsgefährdeten Umgebungen nach IECEEx ist das Ergebnis der Konformität einzelner Komponenten:, wenn der Kunde die IECEEx-Konformität beantragt hat:
 Anschlusskasten: Ex e II, IIC T6, T5, T4-zertifiziert gemäß IECEEx PTB 08.0006
 Servoventil: Ex nA IIC T4, T3 Gc-zertifiziert gemäß IECEEx KEM 10.0041x
 Magentventil: Ex nA IIC T3 Gc-zertifiziert gemäß IECEEx SIR 11.0102x
 LVDT: Zertifiziert Ex nA II T3 nach IECEEx ITS 10.0032x oder Ex nA IIC T4 Gc nach IECEEx SIR 11.0084X
- TIIS:** Anwendbar auf das Servoventil und LVDT. Wenn der Kunde die TIIS-Konformität gefordert hat, sind das Servoventil und das LVDT TIIS-gekennzeichnet und müssen mit Barrieren installiert werden, wie im entsprechenden Schaltplan in Abbildung 1-12a oder b dargestellt.

EAC-Zollunion

Diese Eintragungen sind nur auf solche Ventile beschränkt, die zur Erfüllung ihrer Zertifikate und Erklärungen Etiketten, Kennzeichnungen und Handbücher in russischer Sprache haben.

- EAC-Zollunion (gekennzeichnet):** Zertifiziert nach der technischen Vorschrift CU 012/2011 für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Zertifikat RU C-US.MW06.B.00084 als 2Ex nA IIC T3 Gc X für elektrische und II Gb c T3...T5 für nichtelektrische Teile des Ventils.
- EAC-Zollunion (gekennzeichnet):** Zertifiziert nach der technischen Verordnung CU 032/2013 zur Sicherheit von Anlagen unter zu hohem Druck. Zertifikat RU C-US. MIO62.B.01729 Kategorie 3 Ventile (6 Zoll)
- EAC-Zollunion:** Deklariert nach der technischen Verordnung CU 032/2013 zur Sicherheit von Geräten, die unter übermäßigem Druck betrieben werden. Konformitätserklärung Zulassungs-Nr.: RU Д-US.MIO62.B.01513 Ventile der Kategorie 2 (2, 3 und 4 Zoll)
- EAC-Zollunion:** Deklariert nach der technischen Verordnung CU 010/2011 zur Sicherheit von Maschinen und Geräten. Konformitätserklärung Zulassungs-Nr.: RU Д-US.MW06.B.00011

Konformität mit nordamerikanischen Bestimmungen

Die Eignung zur Verwendung in Gefahrenbereichen in Nordamerika ist das Ergebnis der Konformität der einzelnen Komponenten:

- LVDT:** ETL-zertifiziert für Klasse I, Abteilung 2, Gruppen A, B, C, D, T3, per ETL J98036083-003 oder CSA-zertifiziert für Klasse I, Division 1 und 2, Gruppen A, B, C, D, T4 zur Verwendung in den Vereinigten Staaten und Kanada gemäß CSA 151336-1090811
- Servoventil:** FM-zertifiziert für Klasse I, Division 2, Gruppen A, B, C, D nach 4B9A6.AX für die USA.
 CSA-zertifiziert für Klasse I, Division 2, Gruppen A, B, C, D zur Verwendung in Kanada nach CSA 1072373.
- Anschlusskasten:** UL-zertifiziert für Klasse I, Zone 1, AEx e II, Ex e II, T6 für Einsatz in Nordamerika nach UL E203312.
- Elektrisches Auslösemagnetventil:** CSA-zertifiziert für Klasse I, Abteilung 1, Gruppen C und D, Magnetspule: und Klasse I, Abteilung 2, Gruppen A, B, C, D zur Verwendung in Kanada und den Vereinigten Staaten gemäß CSA 1260548.

SIL-Konformität:

Eine SIL-Zertifizierung ist für bestimmte Artikelnummern von Woodward verfügbar. Bitte wenden Sie sich an einen Mitarbeiter von Woodward, um Hilfe zu erhalten.



SonicFlo™ Gasbrennstoffregelventil – Zertifiziert nach SIL 3 Geeignet für eine sichere Stellung der Brennstoffabschaltung in Sicherheitssystemen. Beurteilt nach IEC 61508 Teile 1-7. Sehen Sie die in diesem Installations- und Betriebshandbuch gegebenen Anweisungen, Kapitel 5 – Sicherheitsmanagement – Sichere Stellung der Brennstoffabschaltung. SIL-Zertifikat WOO 17-04-071 C001

[Link zur Exida-SIL 3-Zertifizierung](#)

Besondere Bedingungen für den sicheren Betrieb — alle Ventile

Die Verkabelung muss jeweils gem. den Verkabelungsverfahren in Nordamerika nach Klasse I, Division 2 bzw. in Europa für Zone 2, Kategorie 3 erfolgen, außer bei Ventilen, für die eine eigensichere Verkabelung erforderlich ist, wie vorstehend angegeben ist.

Die Verkabelung vor Ort muss für mindestens 100 °C geeignet sein.

Der Verkabelungs-Anschlusskasten bietet Erdungsanschlüsse, falls diese für eine separate Erdung erforderlich sind, um die Verkabelungsanforderungen zu erfüllen.

T3 gibt die Bedingungen ohne Prozessflüssigkeiten wieder. Die Oberflächentemperatur dieses Ventils liegt in der Nähe der Maximaltemperatur der verwendeten Prozessmedien. Der Benutzer ist dafür verantwortlich, sicherzustellen, dass die äußere Umgebung keine gefährlichen Gase enthält, die im Temperaturbereich der Prozessmedien gezündet werden können.

Der Hersteller der Maschine, in die dieses Produkt eingebaut wird, ist für die Einhaltung der Vorschriften bezüglich Geräuschemissionen und deren Eindämmung nach der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG verantwortlich.

Die Gefahr elektrostatischer Entladungen kann durch dauerhafte Installation des Ventils, ordnungsgemäßen Anschluss an die Schutzerdungsklemmen (PE) und entsprechende Vorsicht bei der Reinigung verringert werden. Das Ventil darf nur gereinigt werden, wenn der Bereich nachweislich ungefährlich ist.

**WARNUNG**

EXPLOSIONSGEFAHR - Nicht anschließen oder trennen, wenn eine Spannung anliegt, es sei denn, der Bereich ist als ungefährlich bekannt.

Der Austausch von Bauteilen kann die Eignung zur Anwendungen für Klasse I, Division 2 oder Zone 2 beeinträchtigen.

**AVERTISSEMENT**

RISQUE D'EXPLOSION—Ne pas raccorder ni débrancher tant que l'installation est sous tension, sauf en cas l'ambiance est décidément non dangereuse.

La substitution de composants peut rendre ce matériel inacceptable pour des applications de Classe I, Division 2 ou Zone 2.

Sicherheitssymbole



Gleichstrom



Wechselstrom



Sowohl Wechselstrom als auch Gleichstrom



Achtung, Gefahr elektrischer Schläge



Achtung, siehe Begleitdokumente



Schutzleiteranschluss



Rahmen- oder Chassis-Anschluss

Kapitel 1.

Allgemeine Informationen

Einführung

Das SonicFlo™ Ventil steuert den Gasbrennstofffluss zum Verbrennungssystem einer Industrie- oder Energieerzeugergasturbine.

Diese einzigartige Konstruktion für eine hohe und ultrahohe Rückgewinnung ermöglicht Strömungseigenschaften, die vom Auslassdruck bei sehr niedrigen Druckverhältnissen ($P1/P2$) unbeeinflusst bleiben [spezifische Informationen zur Rückgewinnung erhalten Sie bei Woodward]. Sowohl Konstruktionen mit hoher Rückgewinnung als auch solche mit ultrahoher Rückgewinnung haben eine annähernd gleichprozentige Durchflusscharakteristik von 0 % bis 15 % Hub und eine lineare Durchflusscharakteristik von 15 % bis 100 % Hub. Die Konstruktion integriert Ventil und Stellglied zu einer kompakten Baugruppe.

Das integrierte Stellglied ist eine einfach wirkende, gefederte Konstruktion für einen ausfallsicheren Betrieb. Das Stellglied enthält einen integrierten Hydraulikfilter für die letzte Filtration der Flüssigkeit zur Gewährleistung der Zuverlässigkeit des Servoventils und des Stellglieds. Das Servoventil ist elektrisch redundant mit Dreispulenkonstruktion. Die Rückkopplung für den Stellantrieb erfolgt je nach den Anforderungen über einen Zwei- oder Dreispulen-LVDT LVDT (linearer variabler Differenzialtransformator), der direkt mit dem Hydraulikkolben gekoppelt ist.

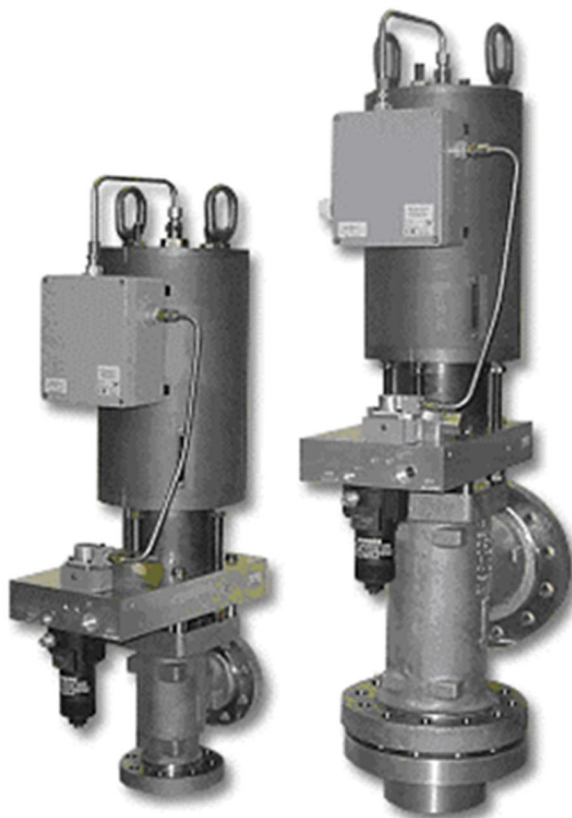


Abbildung 1-1. Hocheffiziente SonicFlo™ Gasbrennstoff-Regelventile

Tabelle 1-1. Funktionsmerkmale des Regelventils

Ventiltyp	Zwei-Wege – Rechtwinklig			
Betriebsart	Betrieb – Ventil geöffnet			
	Auslösung – Ventil geschlossen			
Flüssigkeitsanschlüsse	ASME B16.5-1996 Flansche der Klassen 300 und 600			
	Hohe Rückgewinnung		Ultrahohe Rückgewinnung	
	Größe 2, 3, 4, 6 Zoll (50, 75, 100, 150 mm)		Größe 2 Zoll (50 mm)	
Fließmedien	Erdgas			
Sicheres Druckniveau des Ventils	Hohe Rückgewinnung ⁽¹⁾ :		Ultrahohe Rückgewinnung	
	300-lb-Flansche:	600-lb-Flansche:	300-lb-Flansche SST:	600-lb-Flansche SST:
	1125 psig/ 7757 kPa	1300 psig/ 8964 kPa	1100 psig/ 7584 kPa	1375 psig/ 9480 kPa
	Mindestberstdruck des Ventils			
Gasfiltration	300-lb-Flansch: 3700 psig/25 511 kPa 600-lb-Flansch: 5650 psig/38 955 kPa			
Umgebungstemperatur	25 µm absolut bei 75 Beta-Anforderung			
Abschaltklassifizierung	–20 bis +180 °F (–29 bis +82 °C)			
	Klasse IV nach ASME B16.104/FCI 70-2 (0,01 % der Ventilmennkapazität bei voller Auslenkung, gemessen mit Luft bei 50 psid/345 kPa)			
Externe Leckage	T2			
Undichtigkeit zwischen Dichtungen	Hohe Rückgewinnung: Max. 1 cc/min, 15 cc/min oder 50 cc/min (abhängig vom Dichtungsmaterial) Ultrahohe Rückgewinnung: 15 cc/min			
Positionsgenauigkeit	±1 % der Vollausslenkung (über ±25 °F/±14 °C Abweichung von der Kalibrierung)			
Positionswiederholgenauigkeit	±0,5 % der Überschreitung von 10 % bis 100 %			
Art der Hydraulikflüssigkeit	Erdölbasierte Hydraulikflüssigkeiten			
Hydraulikversorgungsdruck	Hohe Rückgewinnung ⁽²⁾ : 10342 – 12411 kPa (1500 – 1800 psig) – Konsultieren Sie Woodward für die Verwendung von Drücken bis hinunter zu 8963 kPa (1300 psig). Entwurf basierend auf 11032 kPa (1600 psig)			
	Ultrahohe Rückgewinnung: 10342 – 11721 kPa (1500 – 1700 psig) – wenden Sie sich bei Verwendung von Drücken bis hinab zu 8963 kPa (1200 psig) an Woodward. Entwurf basierend auf 1600 psig (11032 kPa).			
Hydraulik-Sicherheitsprüfung Flüssigkeitsdruckpegel	Gemäß SAE J214			
Min. Hydraulikdruckflüssigkeitsberstdruck	Gemäß SAE J214			
Flüssigkeitsfiltration erforderlich	10-15 µm absolut			
Auslösezeit	Hohe Rückgewinnung ⁽²⁾ : Weniger als 0,200 s			
	Ultrahohe Rückgewinnung: Weniger als 0,300 s			
Schwenkdauer	Hohe Rückgewinnung ⁽²⁾ : 1,000 ±0,150 Sekunden (Öffnen und Schließen)			
	Ultrahohe Rückgewinnung: 0,100 – 0,800 Sekunden (Öffnen & Schließen)			
Konstruktive Sollverfügbarkeit	Besser als 99,5 % über einen Zeitraum von 8760 Stunden			
Hydraulikflüssigkeitsanschlüsse	Versorgungsdruck – 0,750-14 UNF gerader Gewindeanschluss (–8)			
	Ablassdruck – 1,312-20 UNF gerader Gewindeanschluss (–16)			
Schallpegel	<110 dB bei max. Fließbedingungen für 2-6-Zoll-Ventile			

Vibrationsprüfpegel	0,5 gp 5–100 Hz Sinuswelle Zufällige 0,01500 gr ² /Hz von 10 bis 40 Hz mit Rampenabsenkung auf 0,00015 gr ² /Hz bei 500 Hz			
Erschütterung	Durch das Servoventil auf 30 g begrenzt			
Servoeingangsnennstrom	–7,2 bis +8,8 mA (Nullvorspannung 0,8 ±0,32 mA)			
Spannung Auslösemagnetventil	90-140 VDC (Nennspannung 125 VDC)			
Kontamination der Hydraulikflüssigkeit	Gemäß ISO 4406 Code 18/16/13 max. Bevorzugt Code 16/14/11			
Auslösekonfiguration	Exponentiell 0 % bis 15 % Linear 15 % bis 100 %			
Eintrittsbewertung	IP 54 oder besser bei allen elektrischen Geräten			
Werkstoffe	Woodward bescheinigt, dass unsere SonicFlo™ Reihe von Gasbrennstoff-Regelventilen so konstruiert und hergestellt ist, dass alle medienberührten Werkstoffe, die einer Zugspannung ausgesetzt sind, den thermomechanischen Anforderungen von NACE MR0103 entsprechen.			
Zulässiger Betriebsgasdruck	Hohe Eintrittsbewertung ⁽¹⁾		Ultrahohe Rückgewinnung	
	300-lb-Flansche: 250 bis 500 psig (1724 bis 3447 kPa) gemäß ASME B16.34	600-lb-Flansche: 250 bis 580 psig (1724 bis 4000 kPa) gemäß ASME B16.34	300-lb-Flansche SST: 1724 bis 4481 kPa (250 bis 650 psig) gemäß ASME B16.34	600-lb-Flansche SST: 1724 bis 4171 kPa (250 bis 605 psig) gemäß ASME B16.34
Gasmindest und -höchsttemperatur	–18 bis +260 °C (0 bis 500 °F) nach ASME B16.34		300-lb-Flansche SST: 0 bis 500 °F - (18 bis +260 °C) nach ASME B16.34	600-lb-Flansche SST: 0 bis 500 °F - (18 bis +260 °C) nach ASME B16.34
Max. Ventilauslassflanschtemperatur	277 °C (530 °F)			
Ventilanschlussgrößen	Hohe Rückgewinnung		Ultrahohe Rückgewinnung	
	2 Zoll (50 mm)-Cg=600, 1200 3 Zoll (75 mm)-Cg = 2000 und 2900 4 Zoll (100 mm)-Cg = 3655 6 Zoll (150 mm)-Cg = 4500, 5775 und 6600		2 Zoll (50 mm)-Cg=300, 600, 900, 1200	
Strömungseigenschaften	±3,0 % Cg Abweichung von 15 % bis 100 % Hub			
Hydraulikflüssigkeitstemperatur	50 bis 150 °F (10 bis 66 °C)			

(1) Ventile mit hohen Rückgewinnungswerten können mit den Werten für das Druckniveau des Ventils, den zulässigen Betriebsgasdruck und die maximale und minimale Gastemperatur übereinstimmen, die unter den Abschnitten für ultrahohe Rückgewinnung in Tabelle 1-1 oben aufgeführt sind. Bitte beachten Sie das Typenschild des Ventils.

(2) Für anwendbare Ventile mit hoher Rückgewinnung stimmen die Werte für den hydraulischen Versorgungsdruck, die Auslösezeit und die Schwenkzeit mit den Werten überein, die unter den Abschnitten für ultrahohe Rückgewinnung in Tabelle 1-1 oben aufgeführt sind.

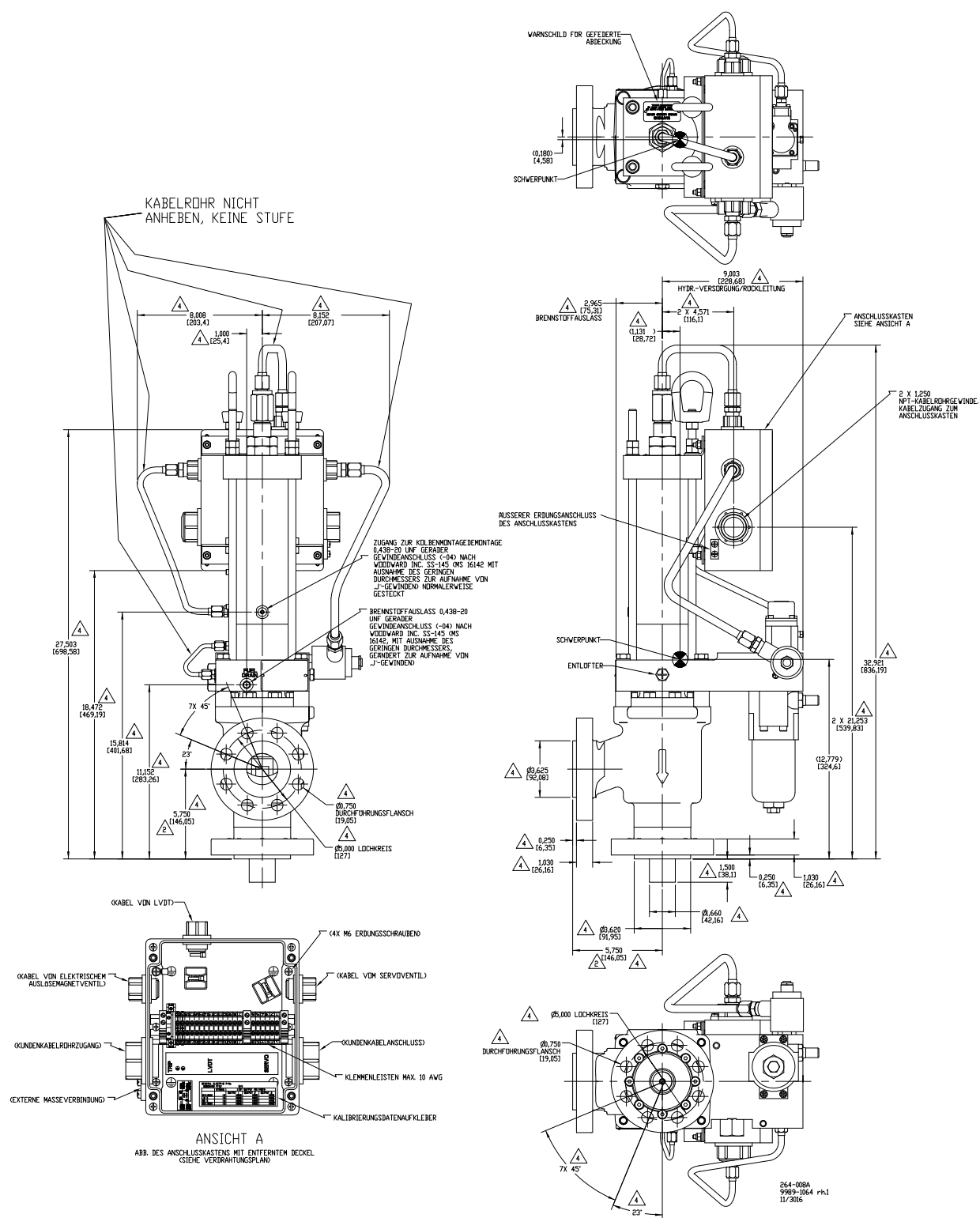


Abbildung 1-2a. SonicFlo™ Umrisszeichnung (2 Zoll, Klasse 600)

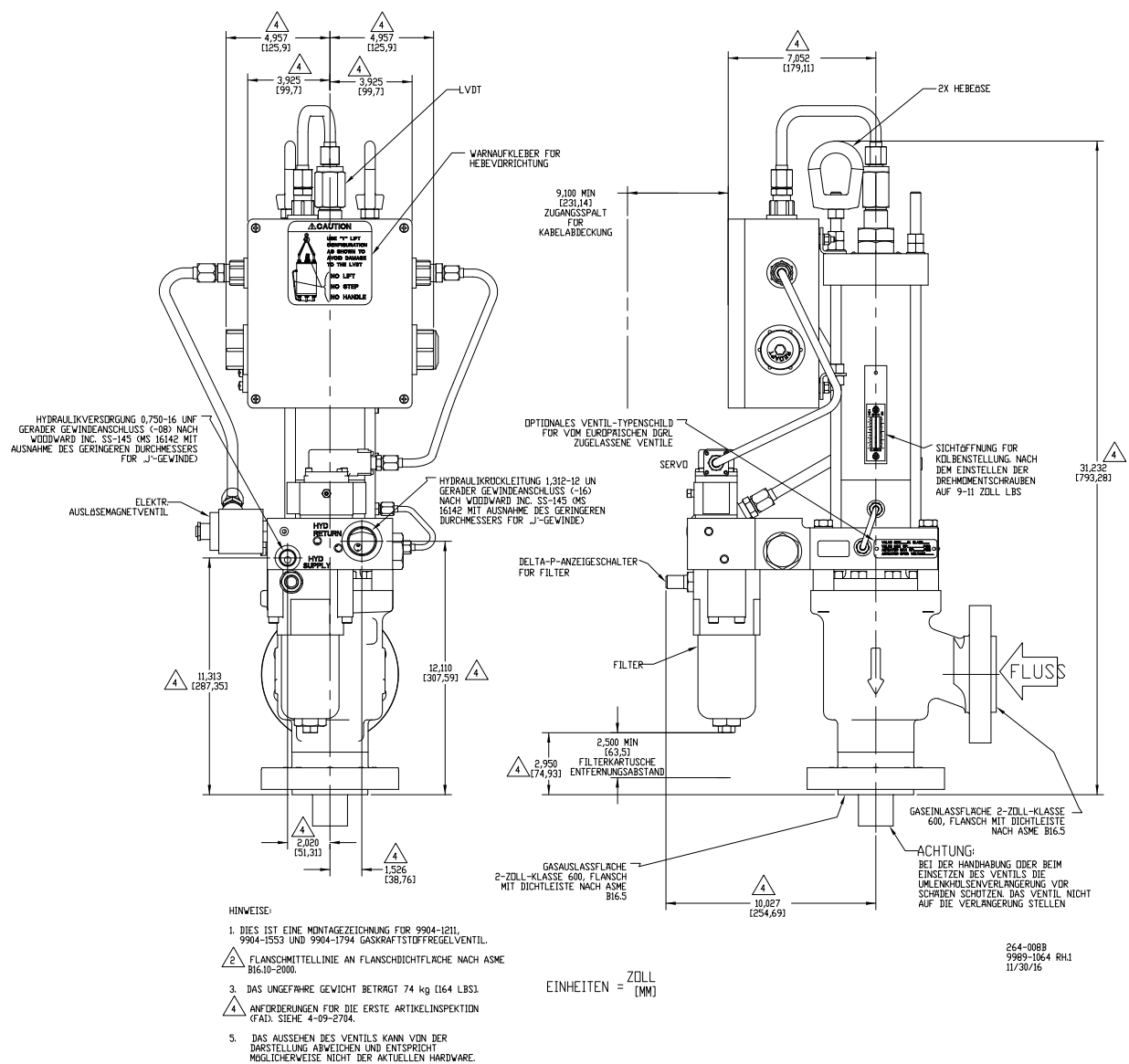


Abbildung 1-2b. SonicFlo™ Umrisszeichnung (2 Zoll, Klasse 600)

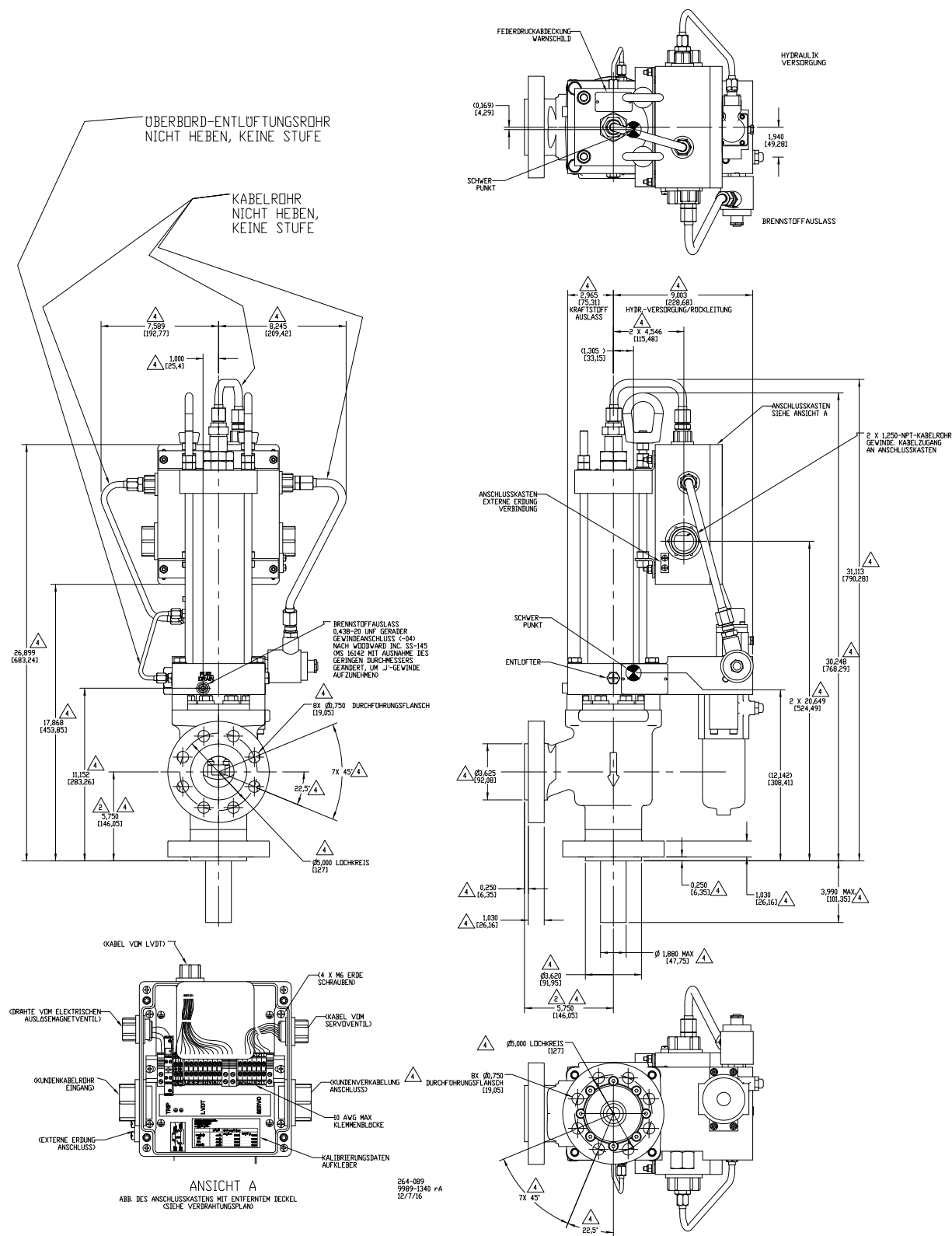


Abbildung 1-3a. SonicFlo™ Umrisszeichnung (2 Zoll, Klasse 600, mit verlängerter Divergenzhülse)

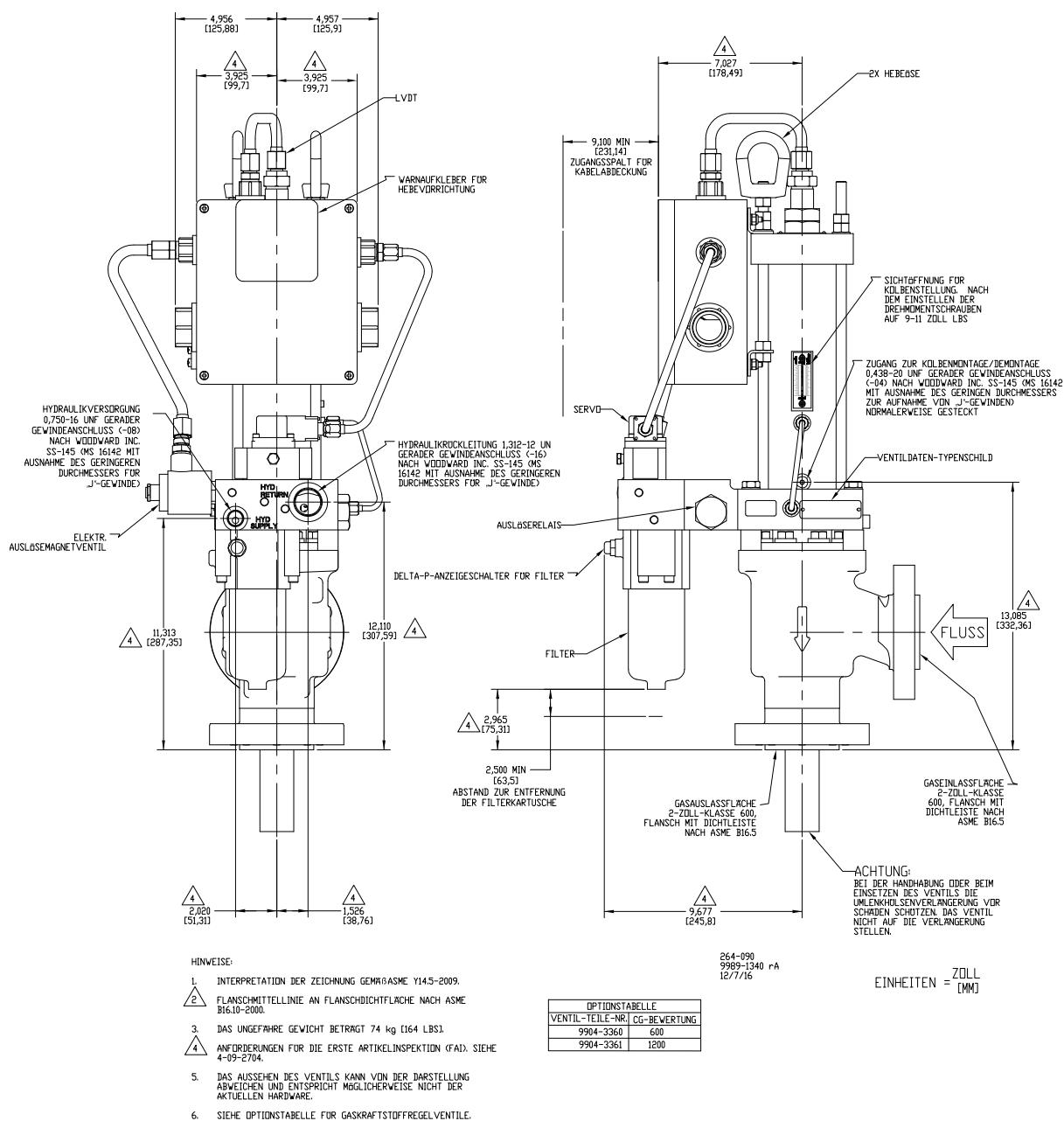


Abbildung 1-3b. SonicFlo™ Umrisszeichnung (2 Zoll, Klasse 600, mit verlängerter Divergenzhülse)

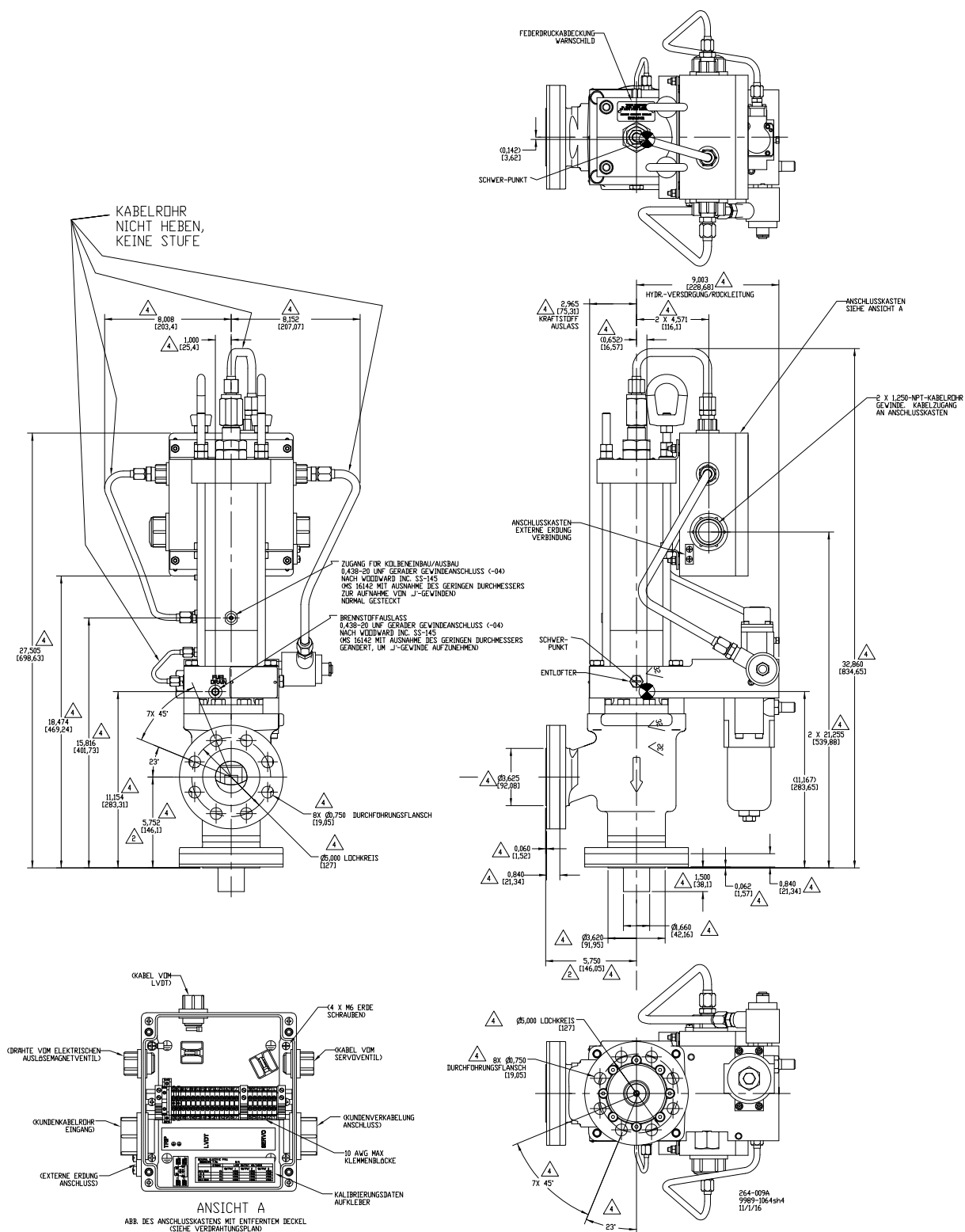


Abbildung 1-4a. SonicFlo™ Umrisszeichnung (2 Zoll, Klasse 300)

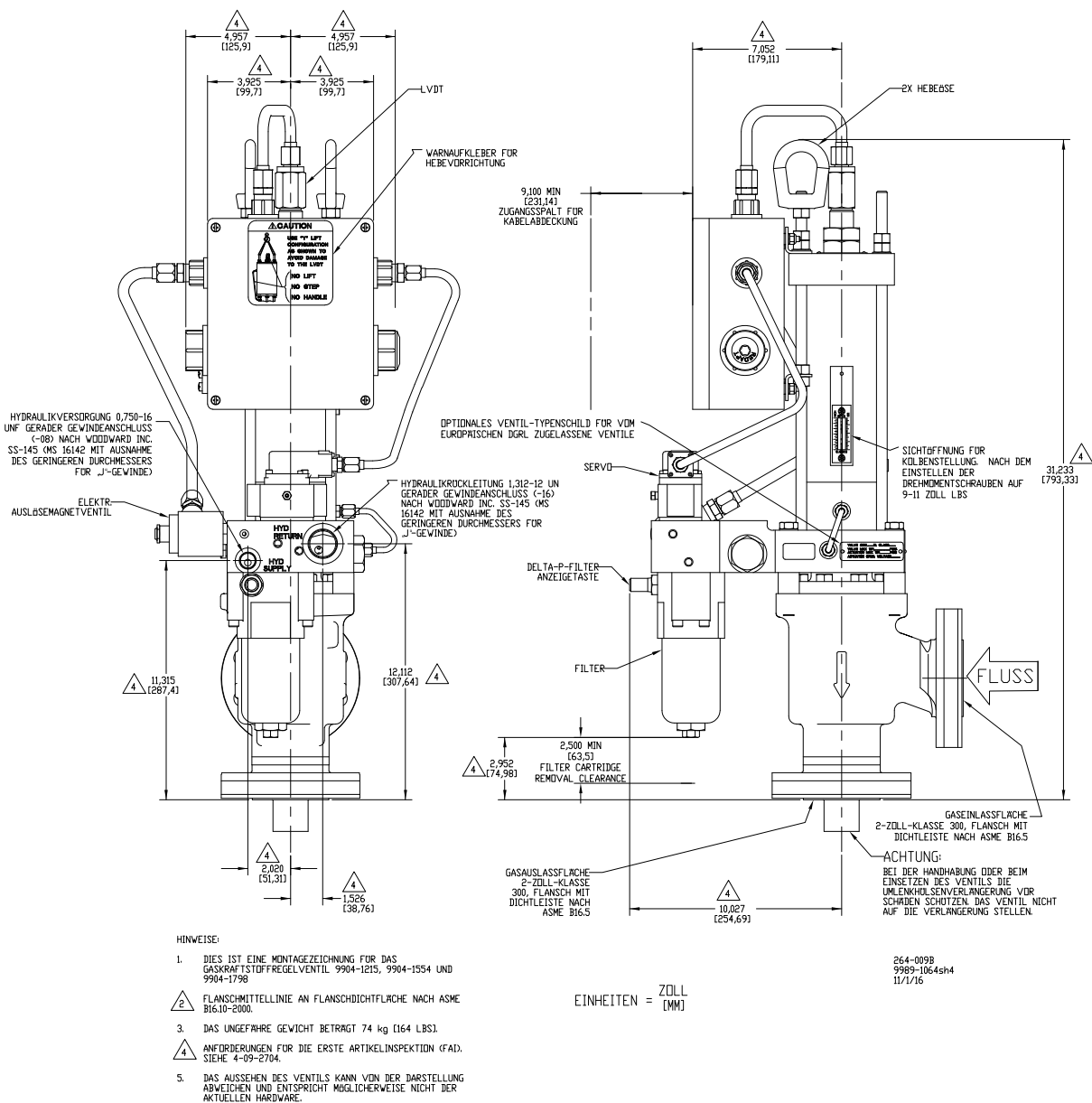


Abbildung 1-4b. SonicFlo™ Umrisszeichnung (2 Zoll, Klasse 300)

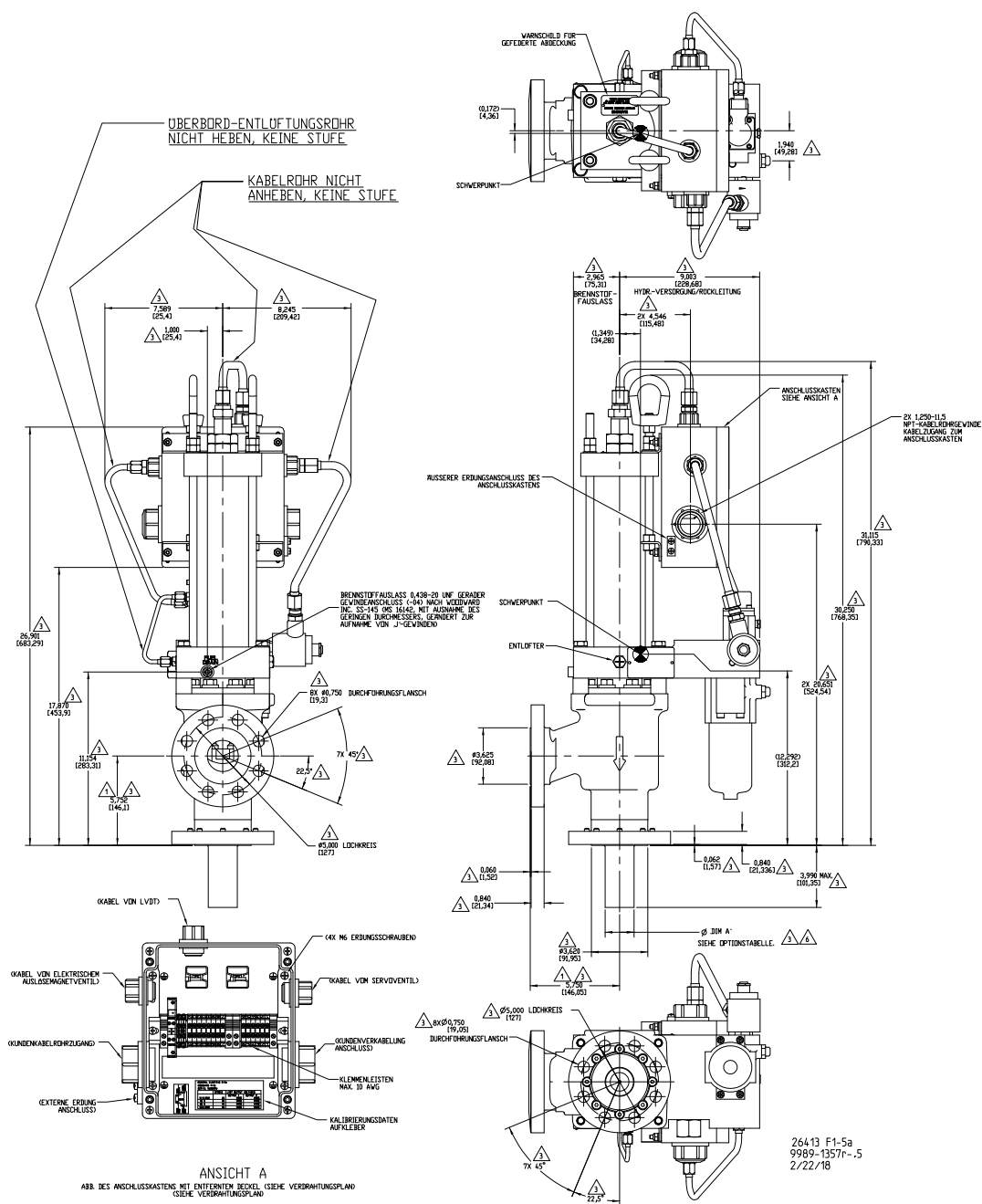


Abbildung 1-5a. SonicFlo™ Umrisszeichnung (2 Zoll, Klasse 300, mit verlängerter Divergenzhülse)

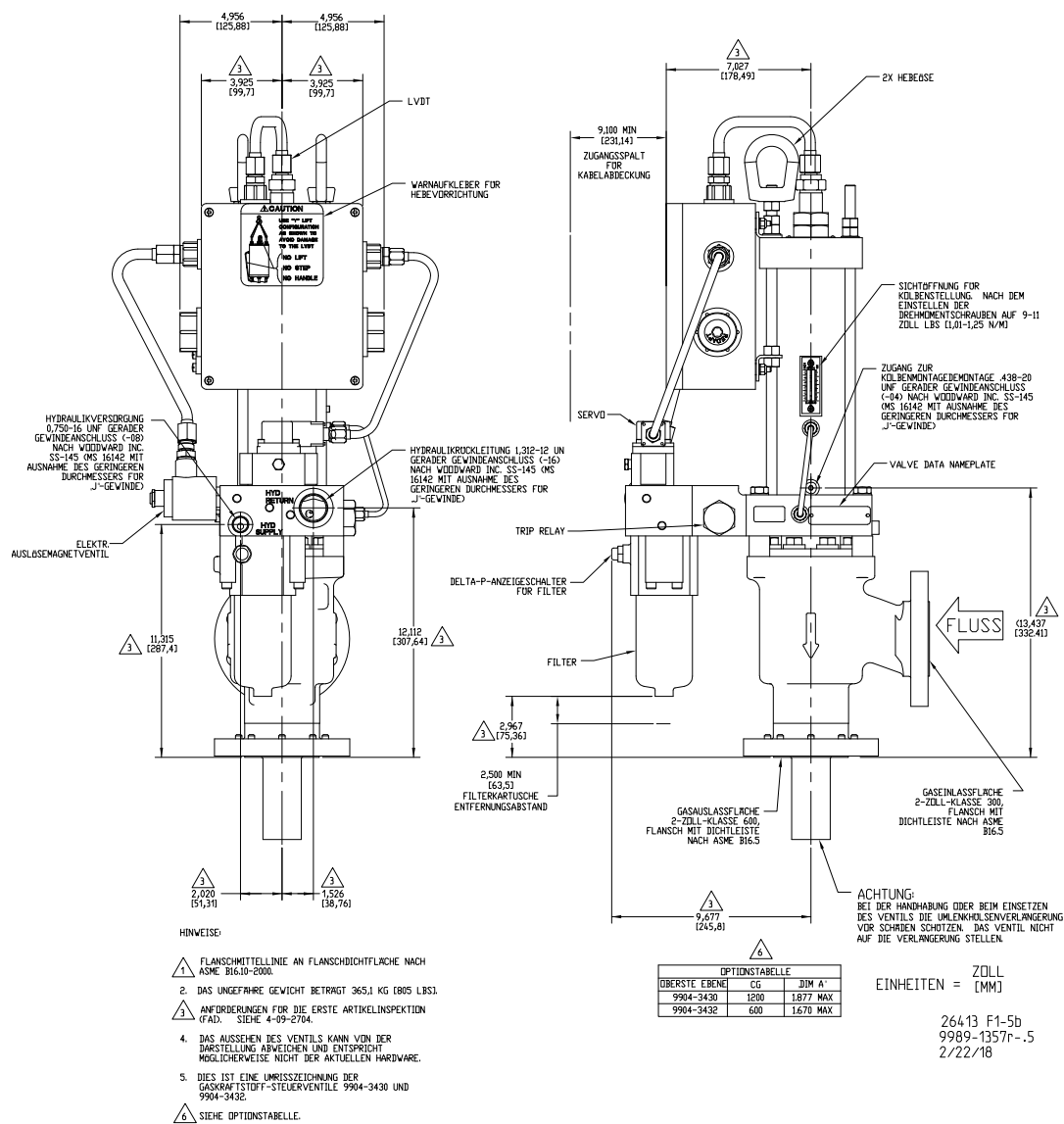


Abbildung 1-5b. SonicFlo™ Umrisszeichnung (2 Zoll, Klasse 300, mit verlängerter Divergenzhülse)



VENTIL- TEILE-NR.	Cg	LANGE DER UMLENKHOLZE ZOLL (MM)	L	UMLENKHOLZE Ø D ¹ ZOLL (MM)
9904-1261	2900	3.500 (88,90)	$\frac{3}{4}$	Ø2,625 (66,55) $\frac{3}{4}$
9904-1479	2000	2.500 (50,80)	$\frac{3}{4}$	Ø2,500 (63,50) $\frac{3}{4}$
9904-1574	2900	3.500 (88,90)	$\frac{3}{4}$	Ø2,625 (66,55) $\frac{3}{4}$
9904-1578	2000	2.500 (50,80)	$\frac{3}{4}$	Ø2,500 (63,50) $\frac{3}{4}$
9904-1806	2900	3.500 (50,80)	$\frac{3}{4}$	Ø2,625 (66,55) $\frac{3}{4}$
9904-1808	2000	2.500 (50,80)	$\frac{3}{4}$	Ø2,500 (63,50) $\frac{3}{4}$

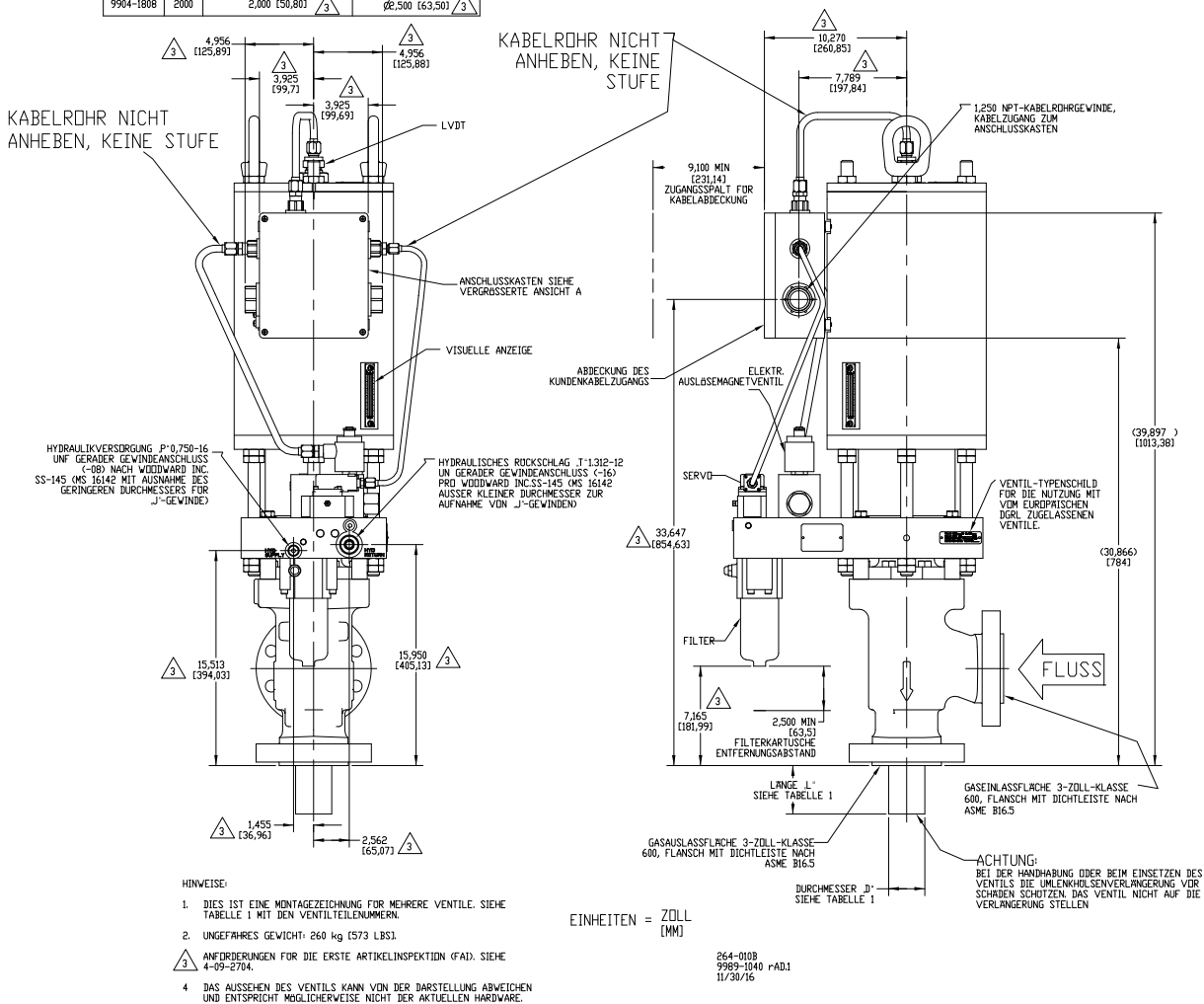


Abbildung 1-6b. SonicFlo™ Umrisszeichnung (3 Zoll, Klasse 600)

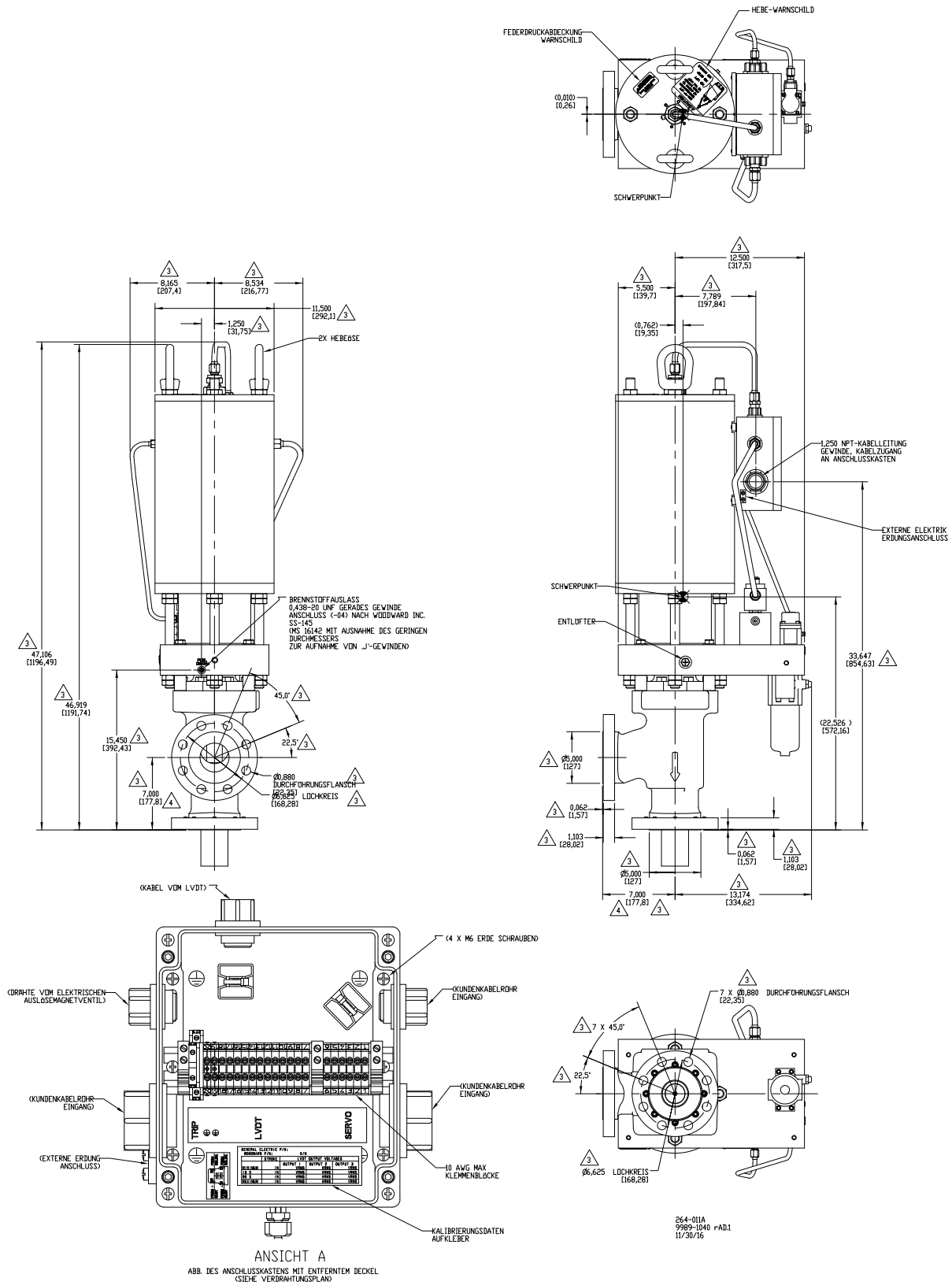


Abbildung 1-7a. SonicFlo™ Umrisszeichnung (3 Zoll, Klasse 300)

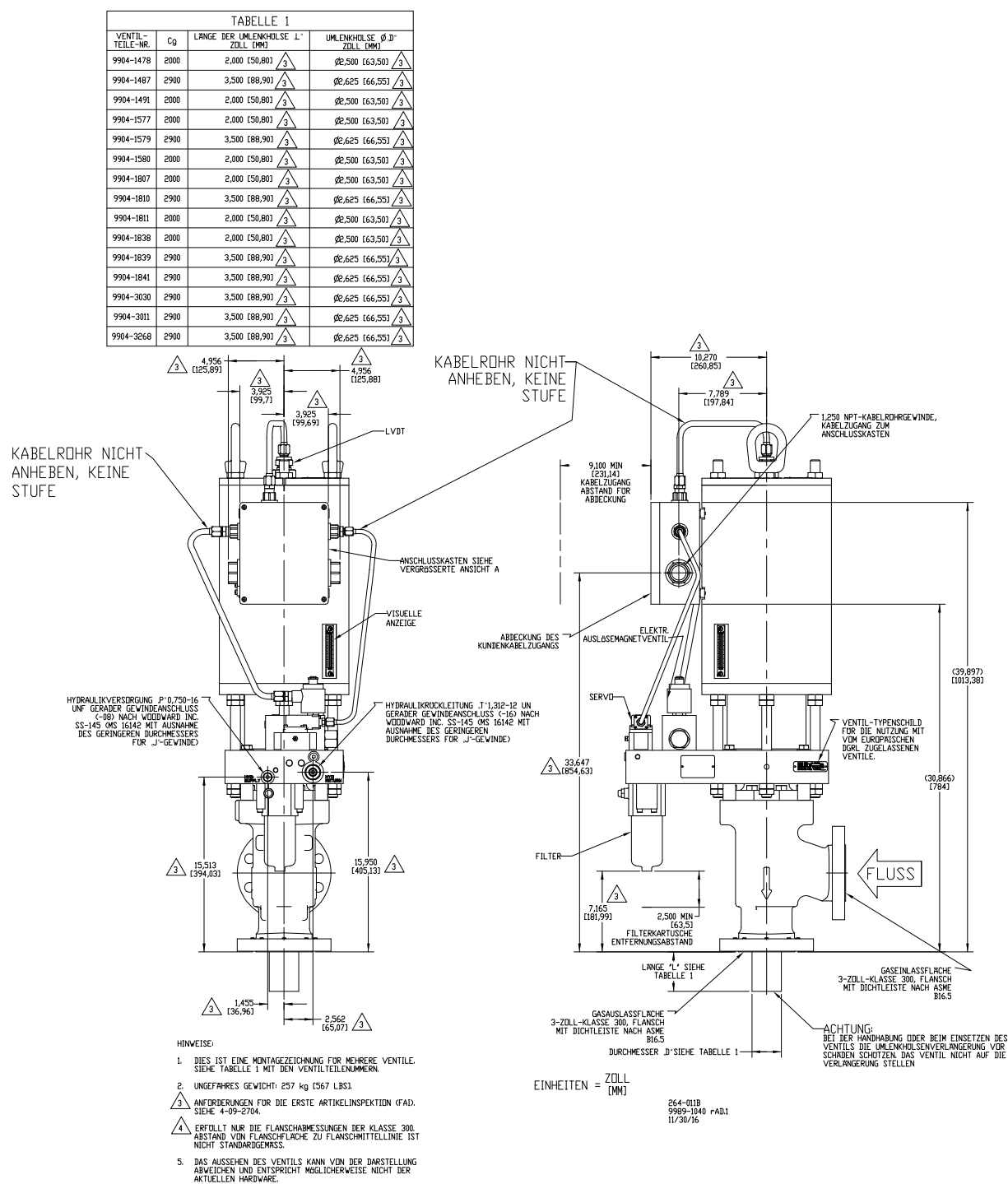
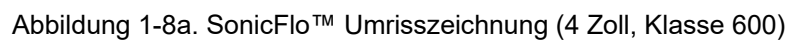


Abbildung 1-7b. SonicFlo™ Umrisszeichnung (3 Zoll, Klasse 300)



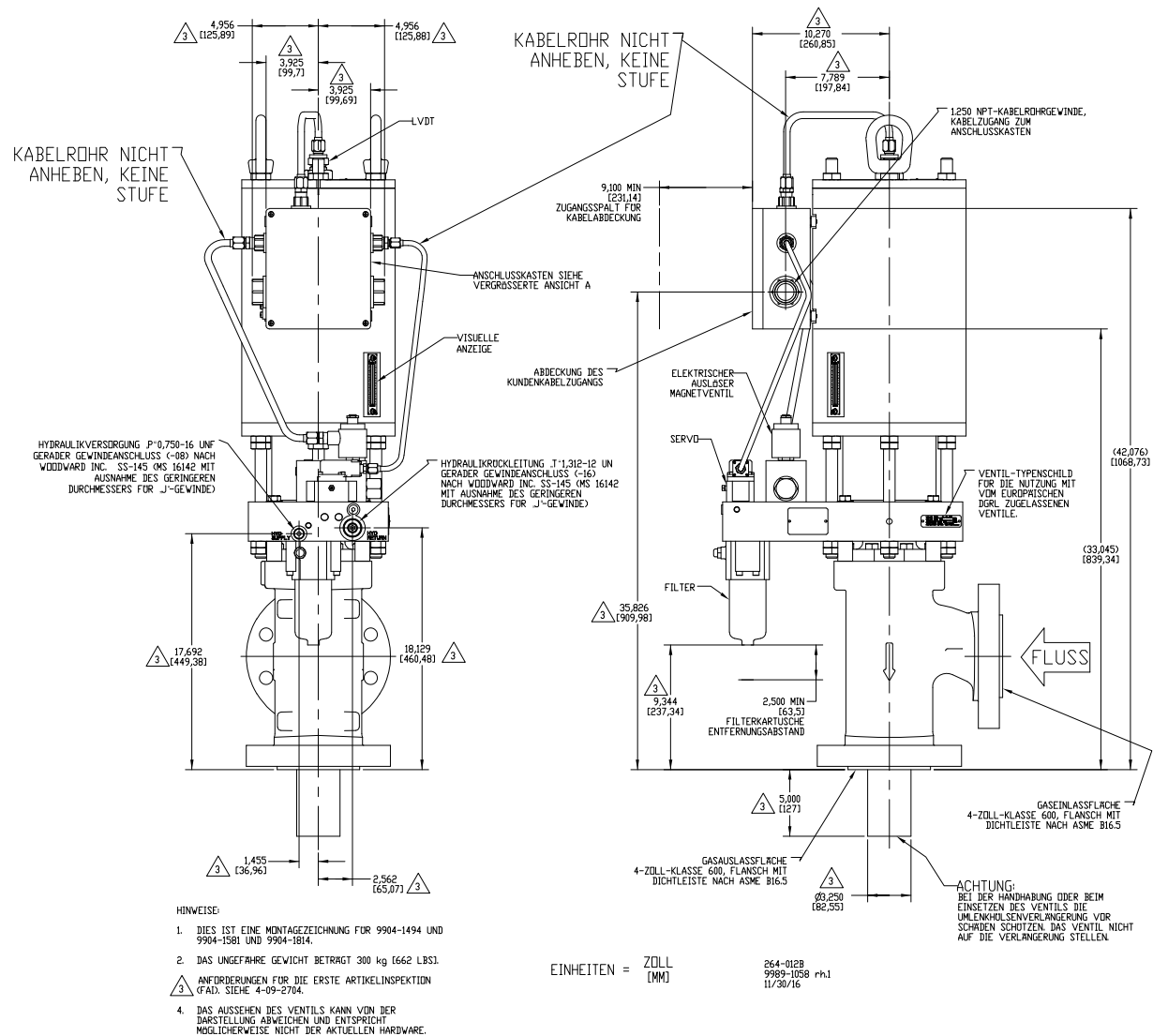


Abbildung 1-8b. SonicFlo™ Umrisszeichnung (4 Zoll, Klasse 600)



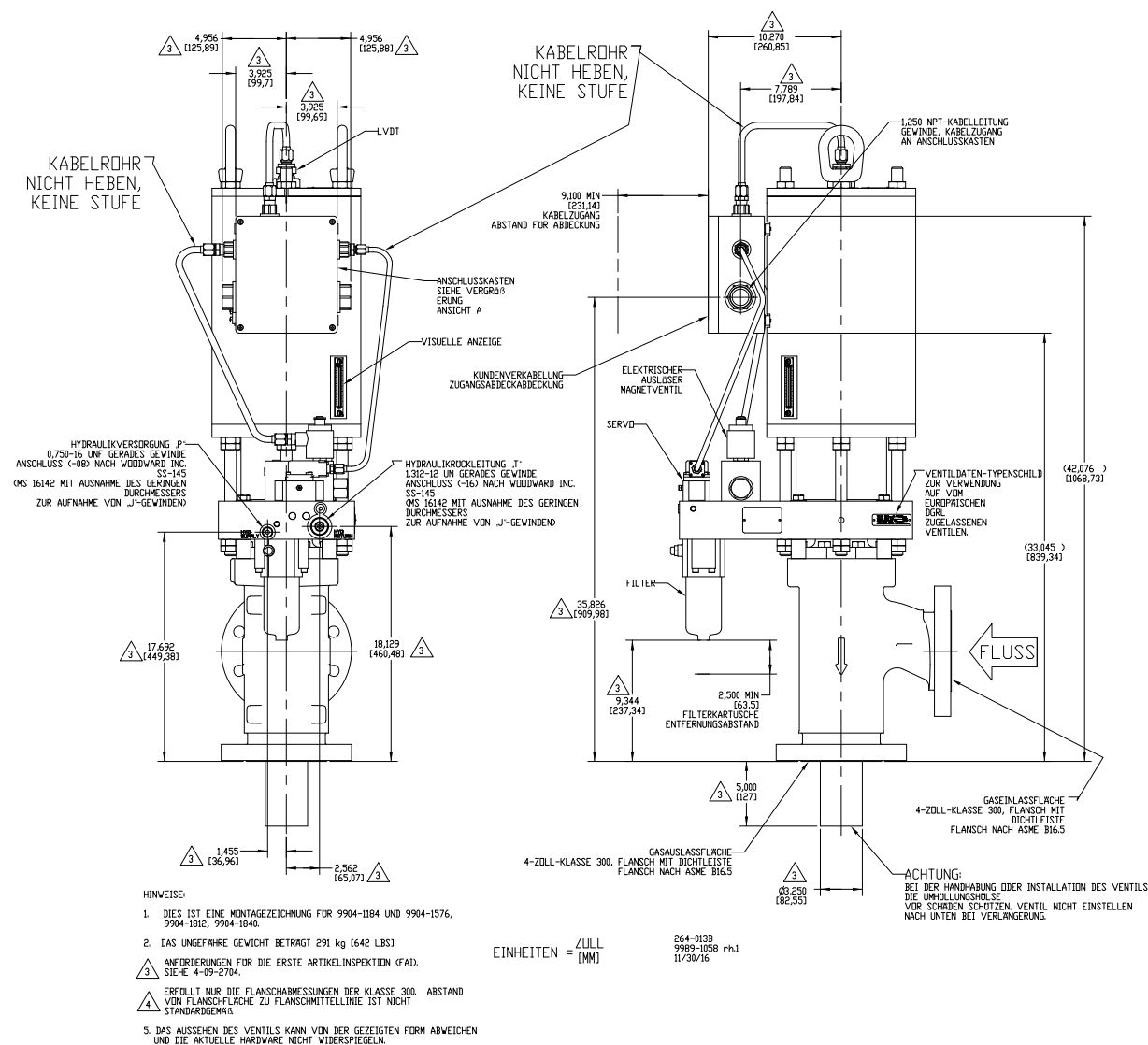


Abbildung 1-9b. SonicFlo™ Umrisszeichnung (4 Zoll, Klasse 300)

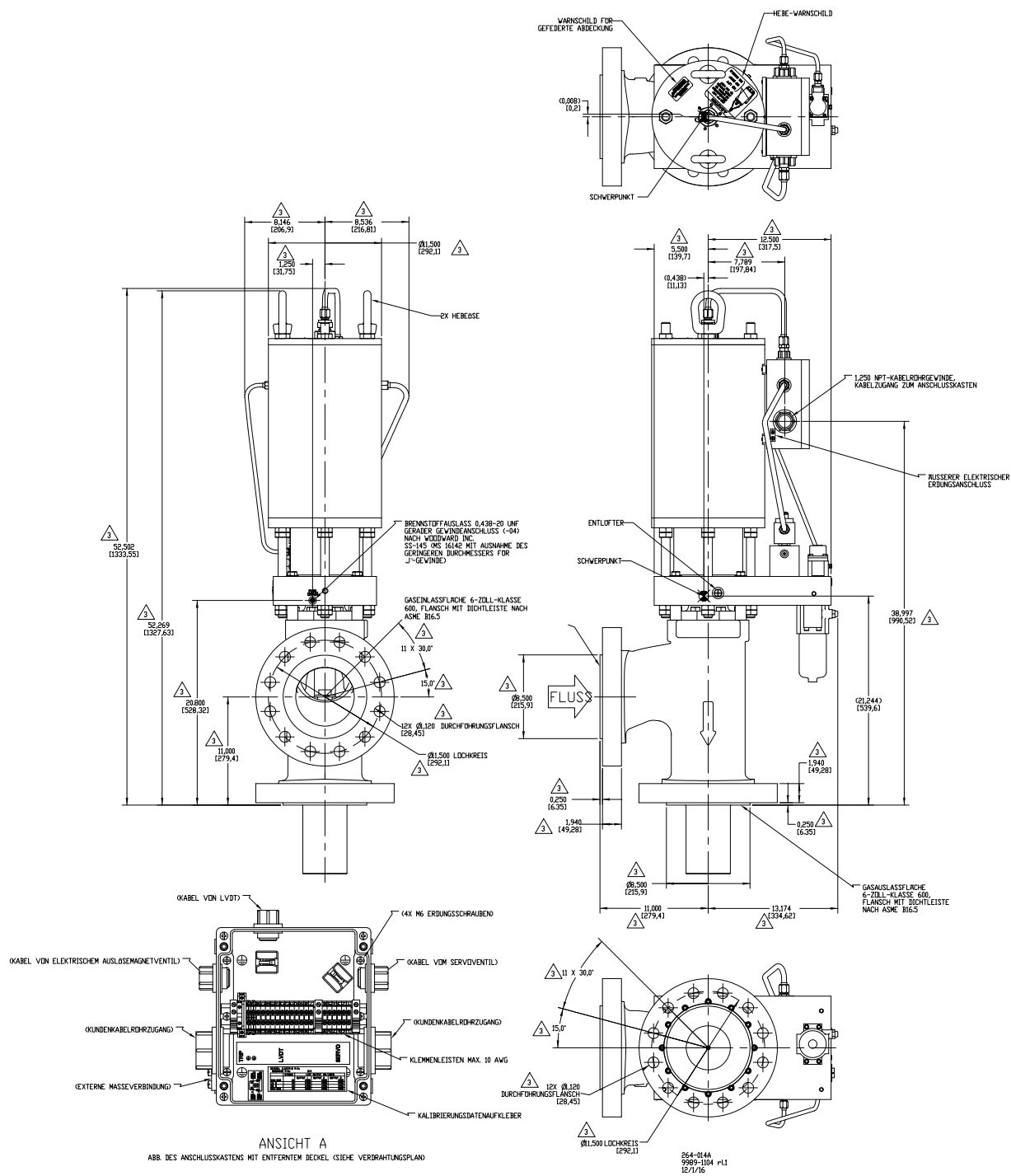


Abbildung 1-10a. SonicFlo™ Umrisszeichnung (6 Zoll, Klasse 600)

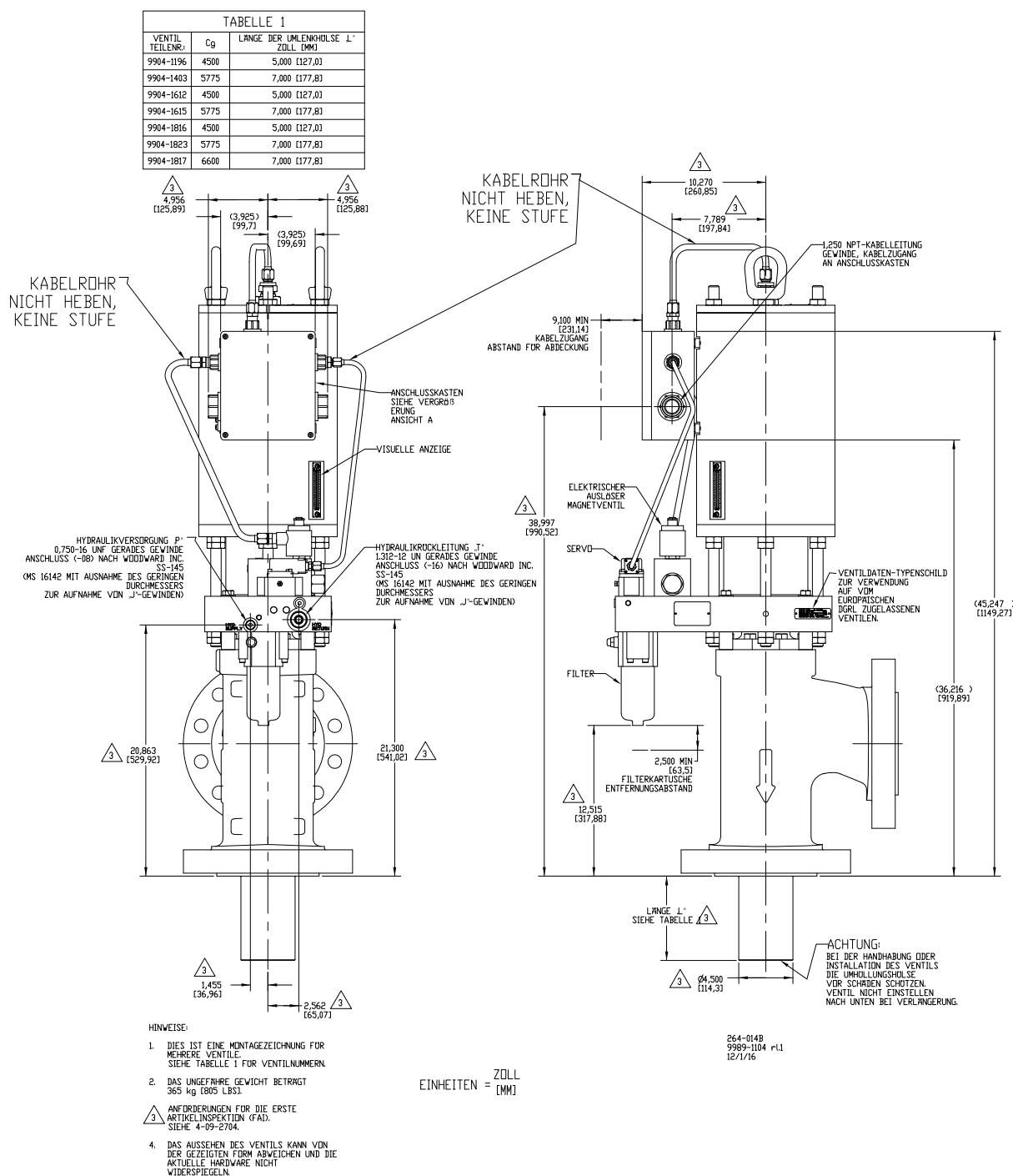


Abbildung 1-10b. SonicFlo™ Umrisszeichnung (6 Zoll, Klasse 600)

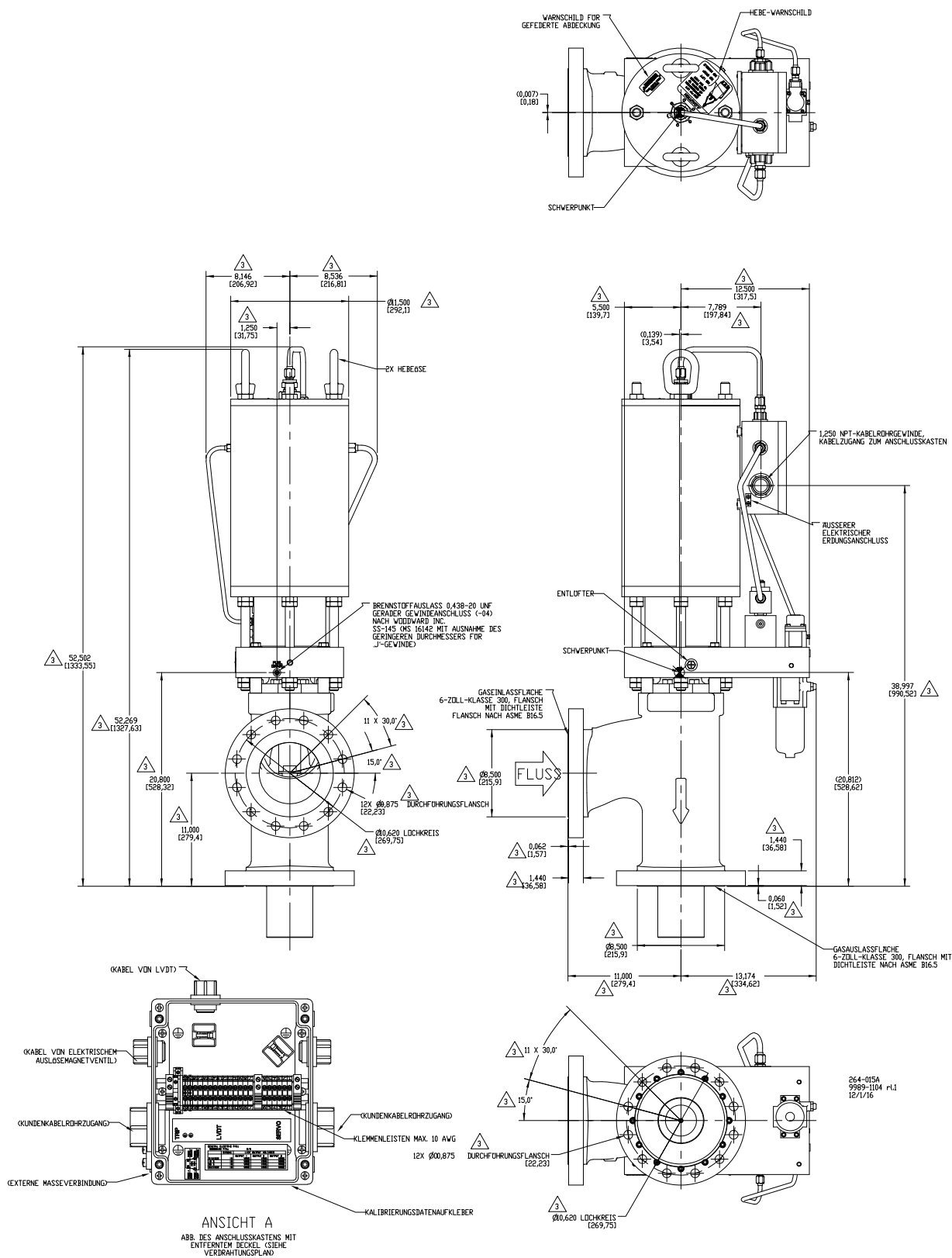


Abbildung 1-11a. SonicFlo™ Umrisszeichnung (6 Zoll, Klasse 300)

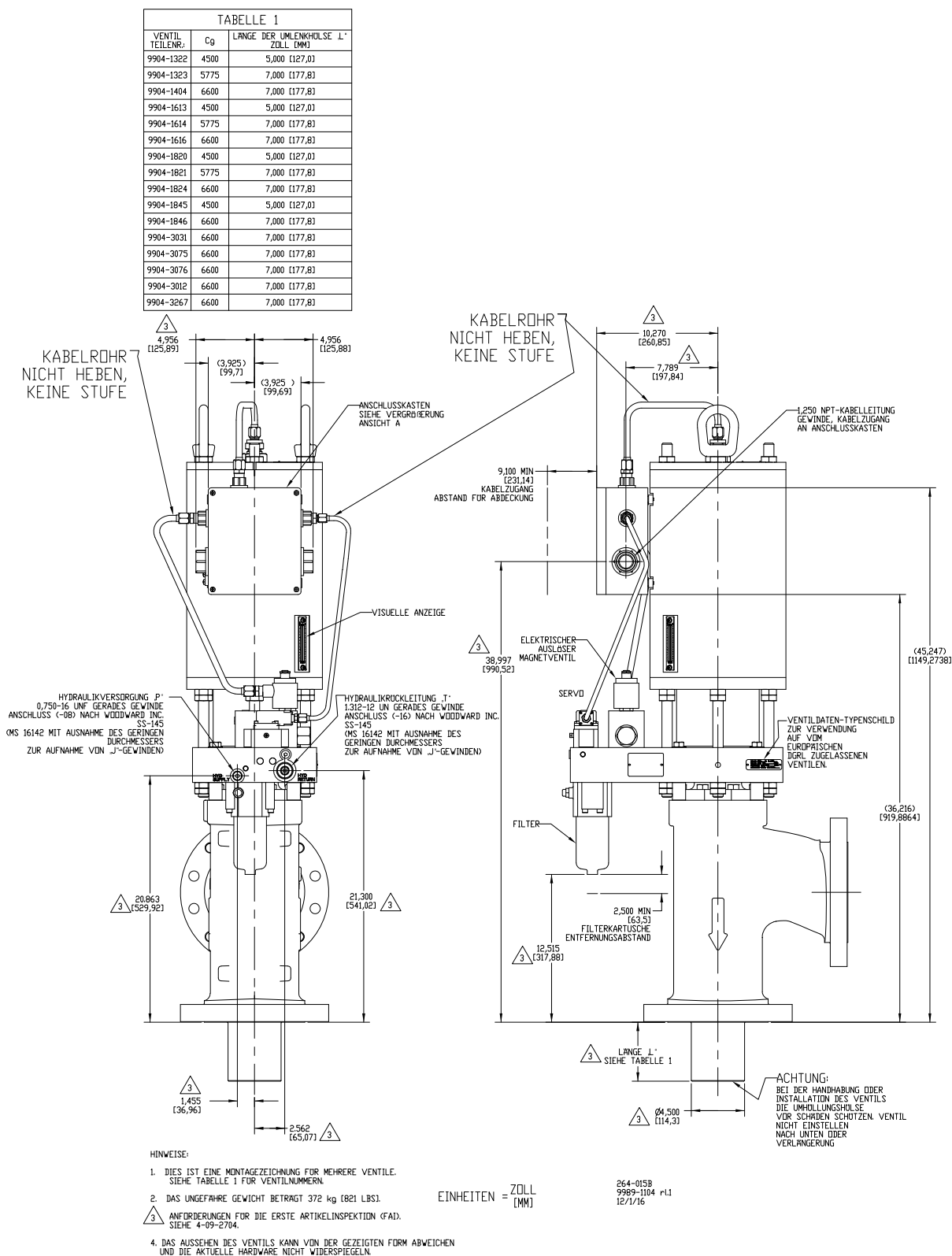


Abbildung 1-11b. SonicFlo™ Umrisszeichnung (6 Zoll, Klasse 300)

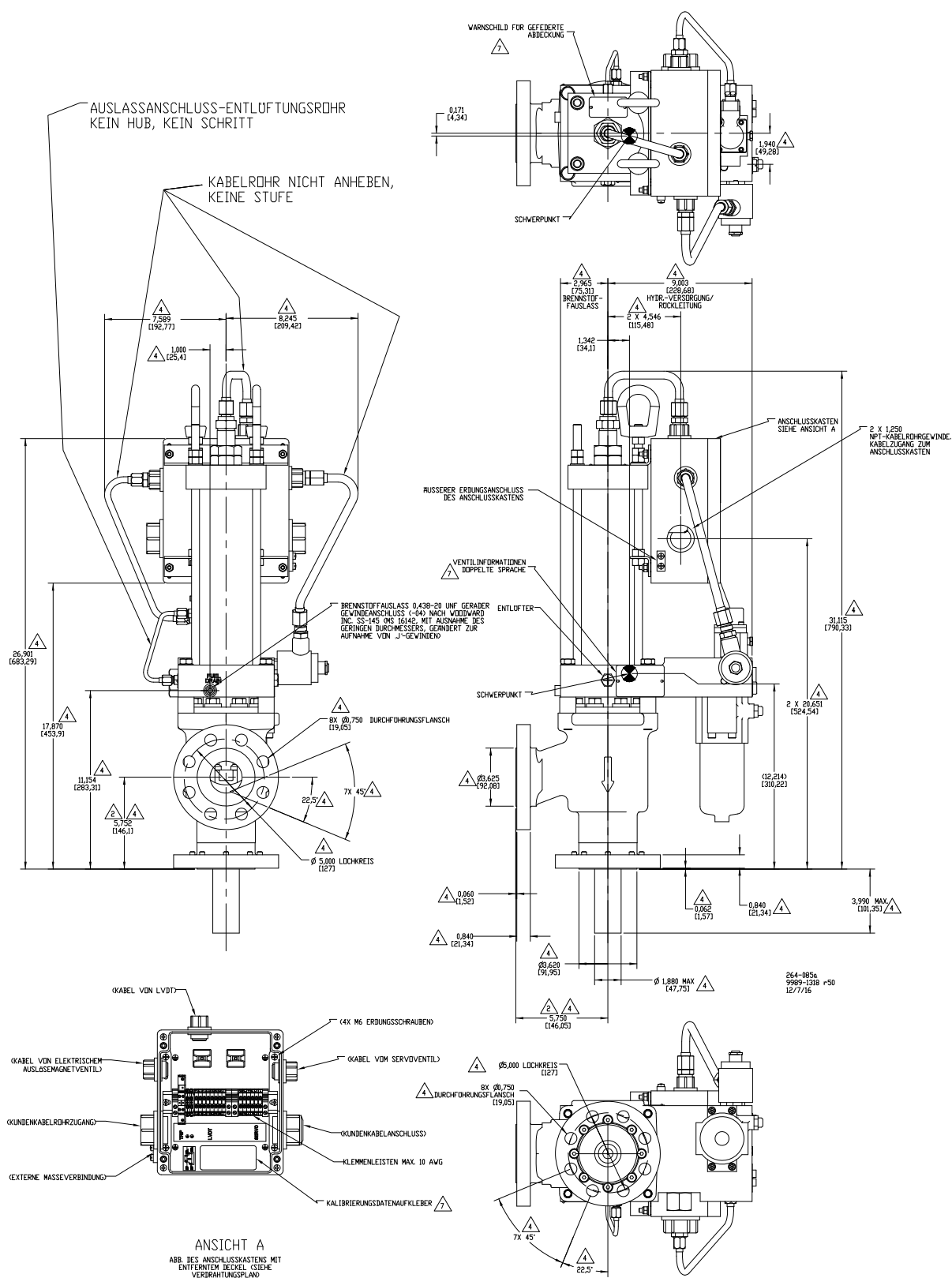


Abbildung 1-12a. Ultrahohe Rückgewinnung SonicFlo™ Umrisszeichnung (2 Zoll, Klasse 300)

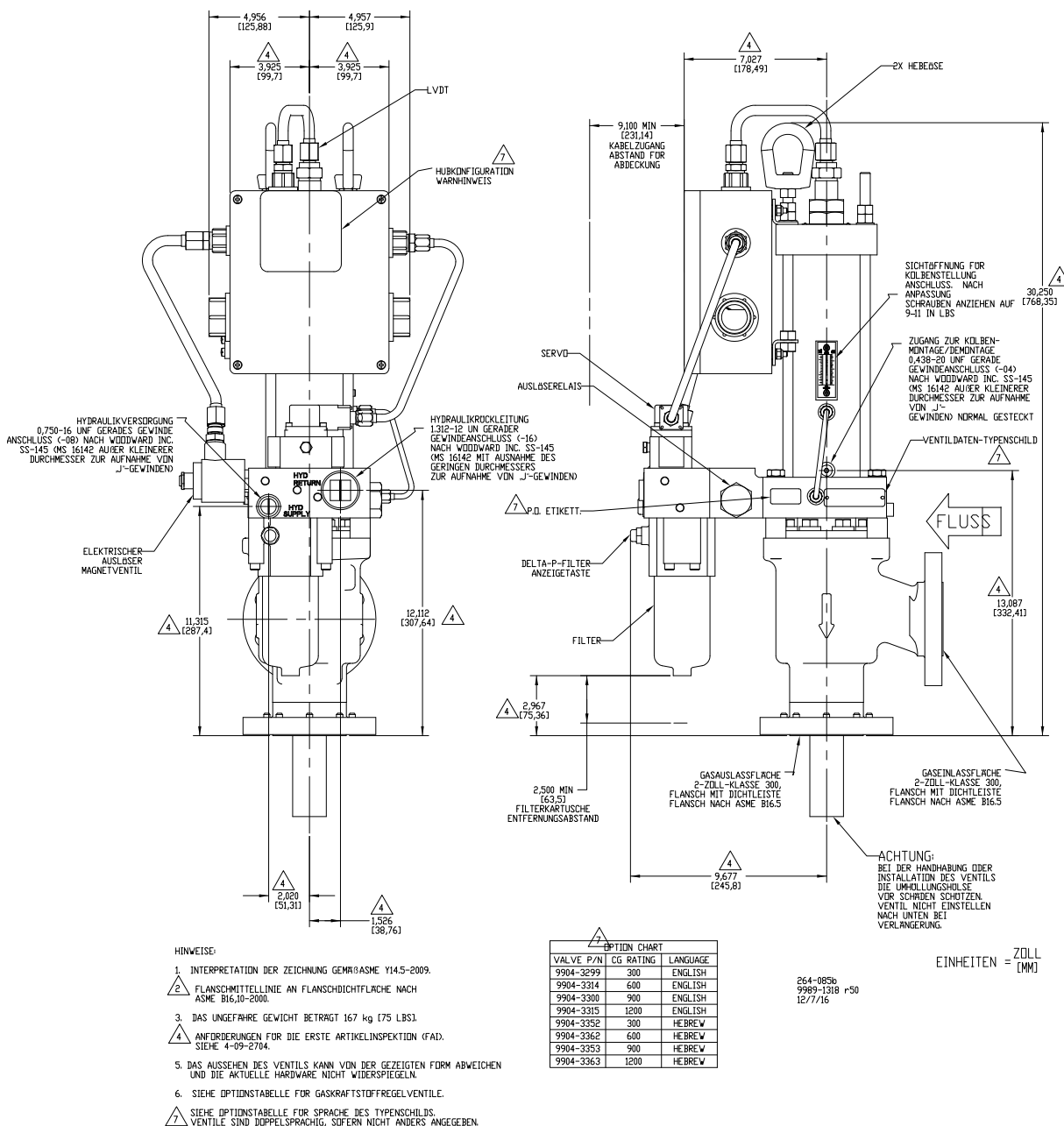


Abbildung 1-12b. Ultrahohe Rückgewinnung SonicFlo™ Umrisszeichnung (2 Zoll, Klasse 300)

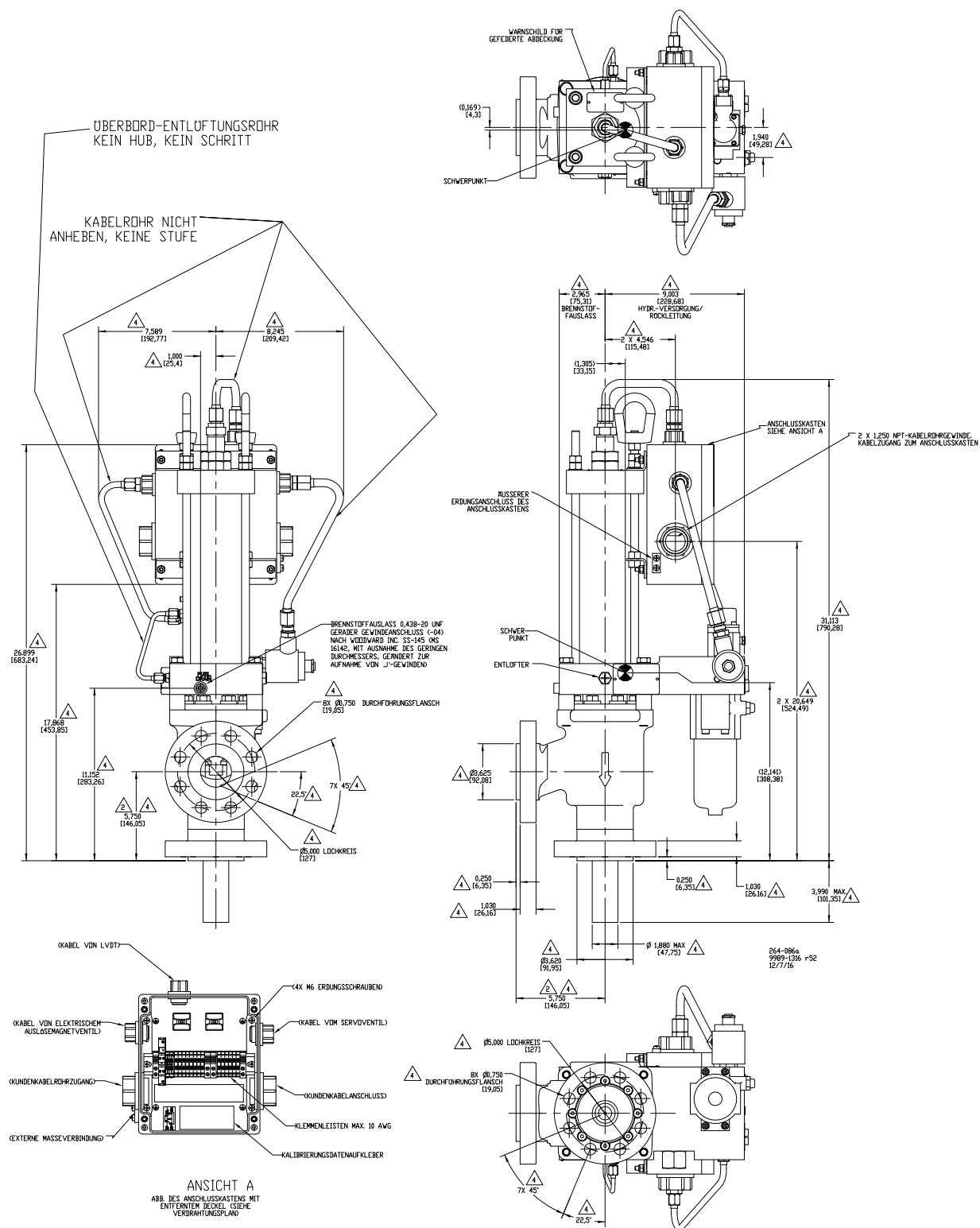


Abbildung 1-13a. Ultrahohe Rückgewinnung SonicFlo™ Umrisszeichnung (2 Zoll, Klasse 600)

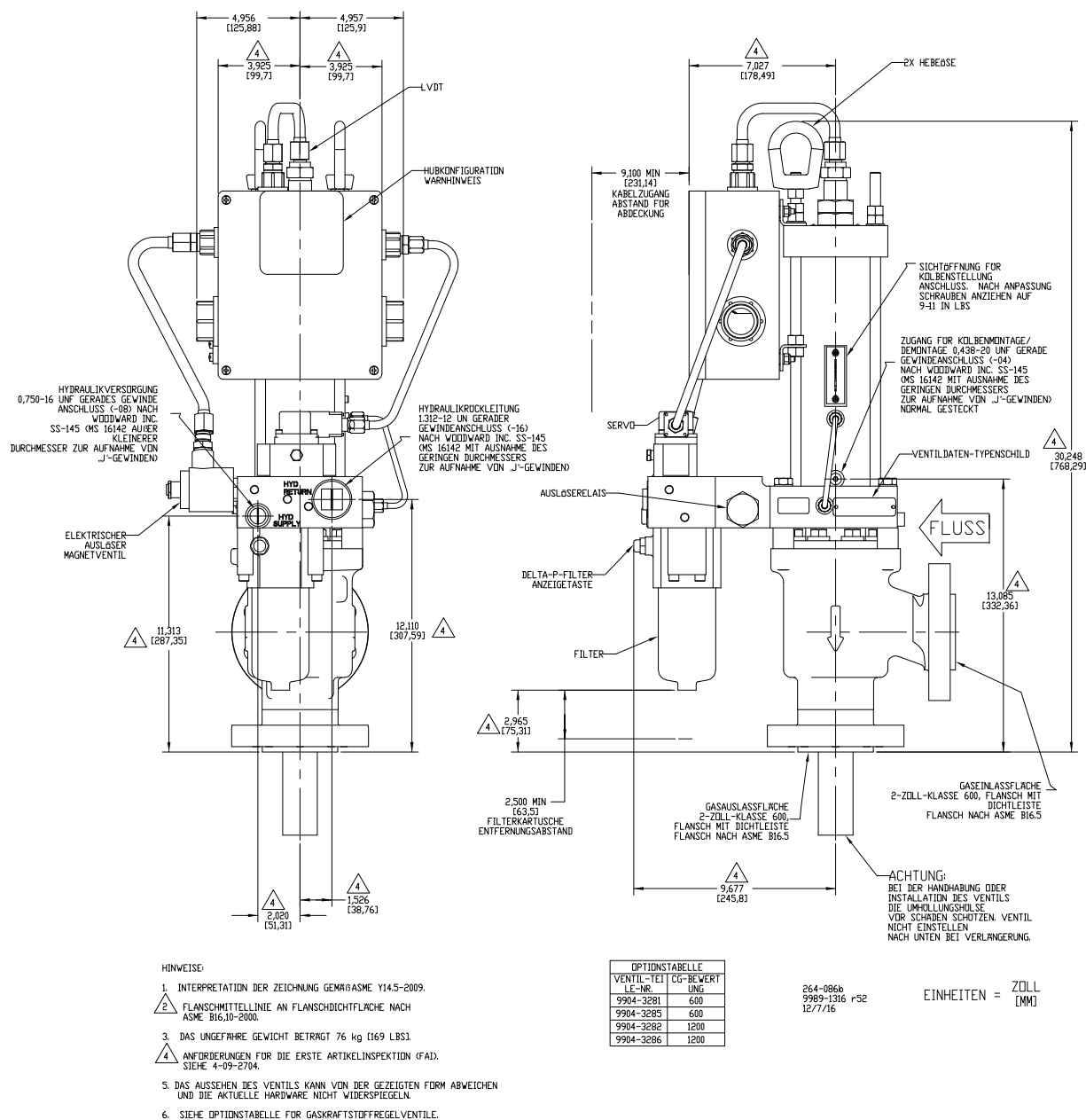


Abbildung 1-13b. Ultrahohe Rückgewinnung SonicFlo™ Umrisszeichnung (2 Zoll, Klasse 600)

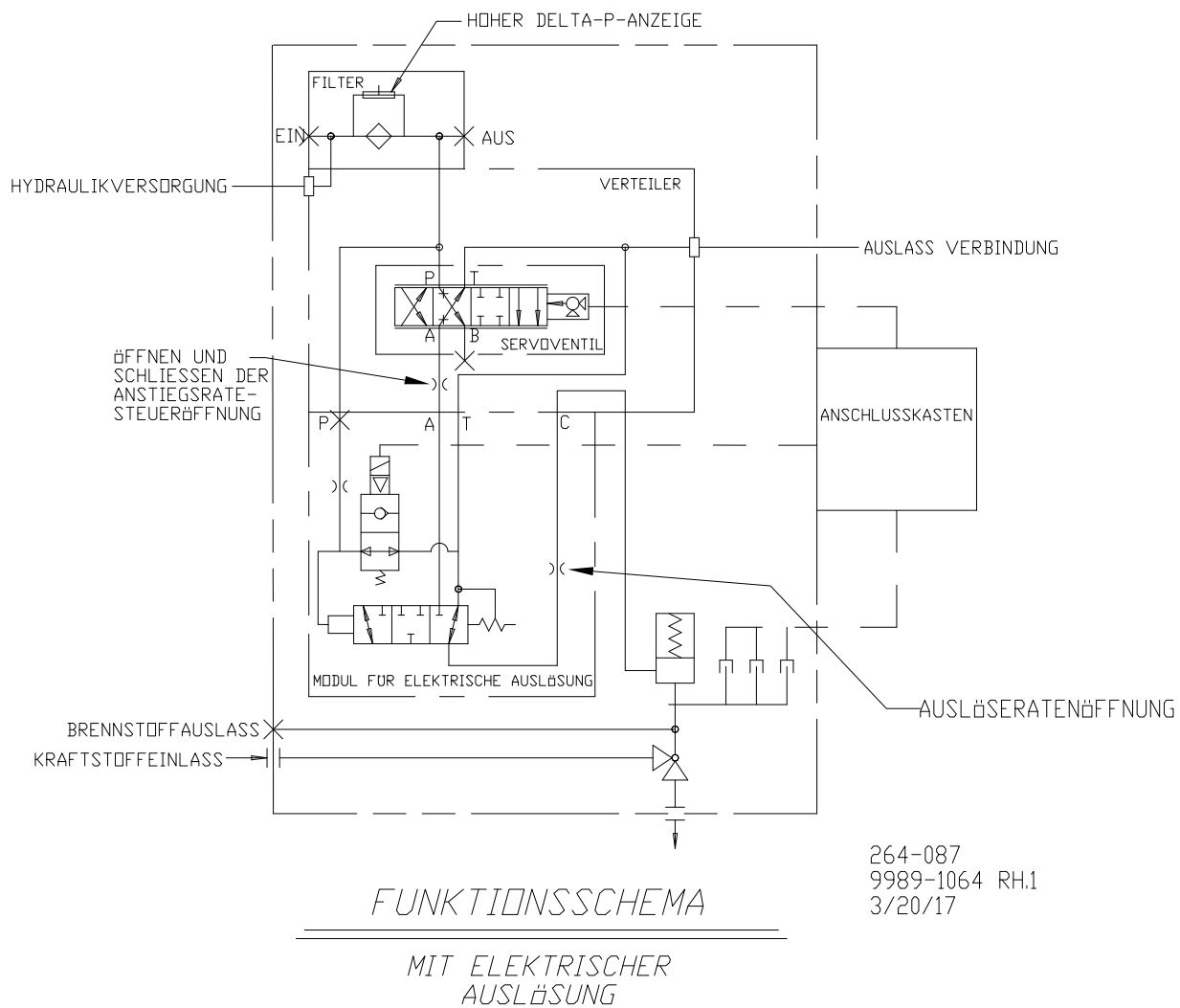


Abbildung 1-14a. 2-Zoll-Funktionsschema

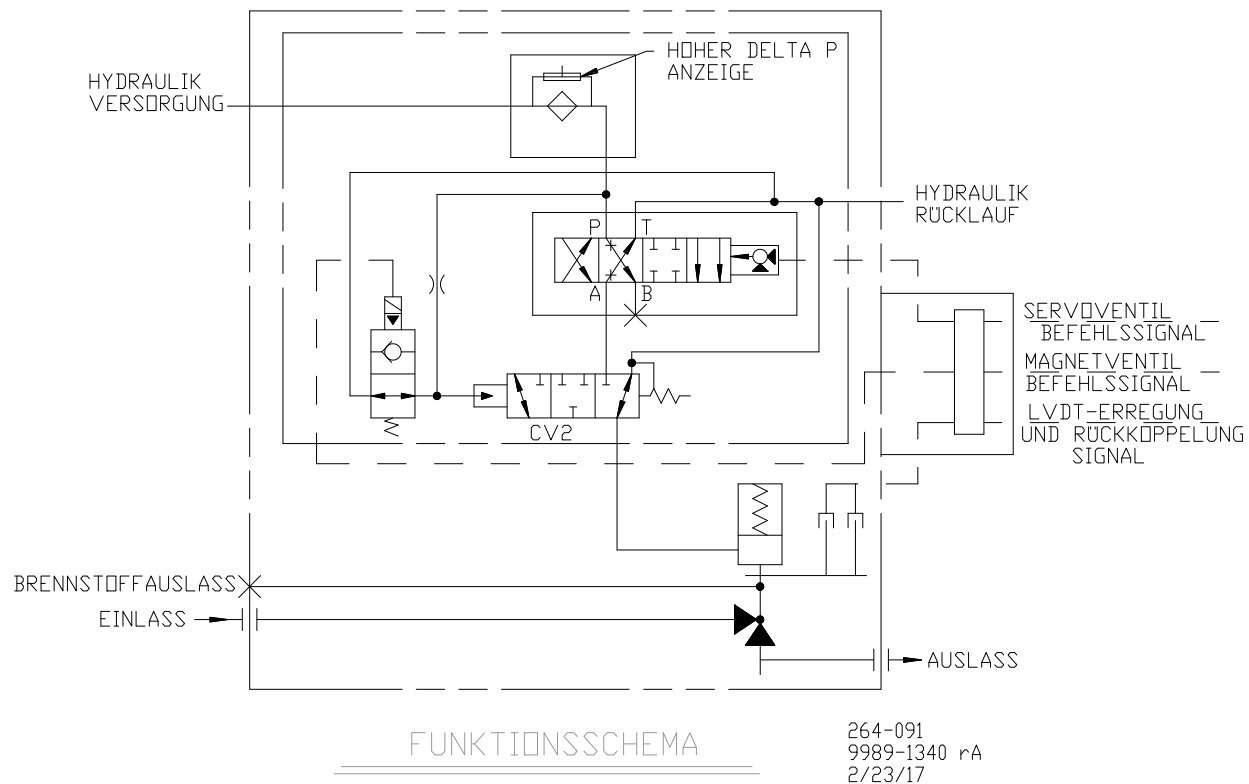


Abbildung 1-14b. 2 Zoll-Funktionsschema (Ultrahohe Rückgewinnung)

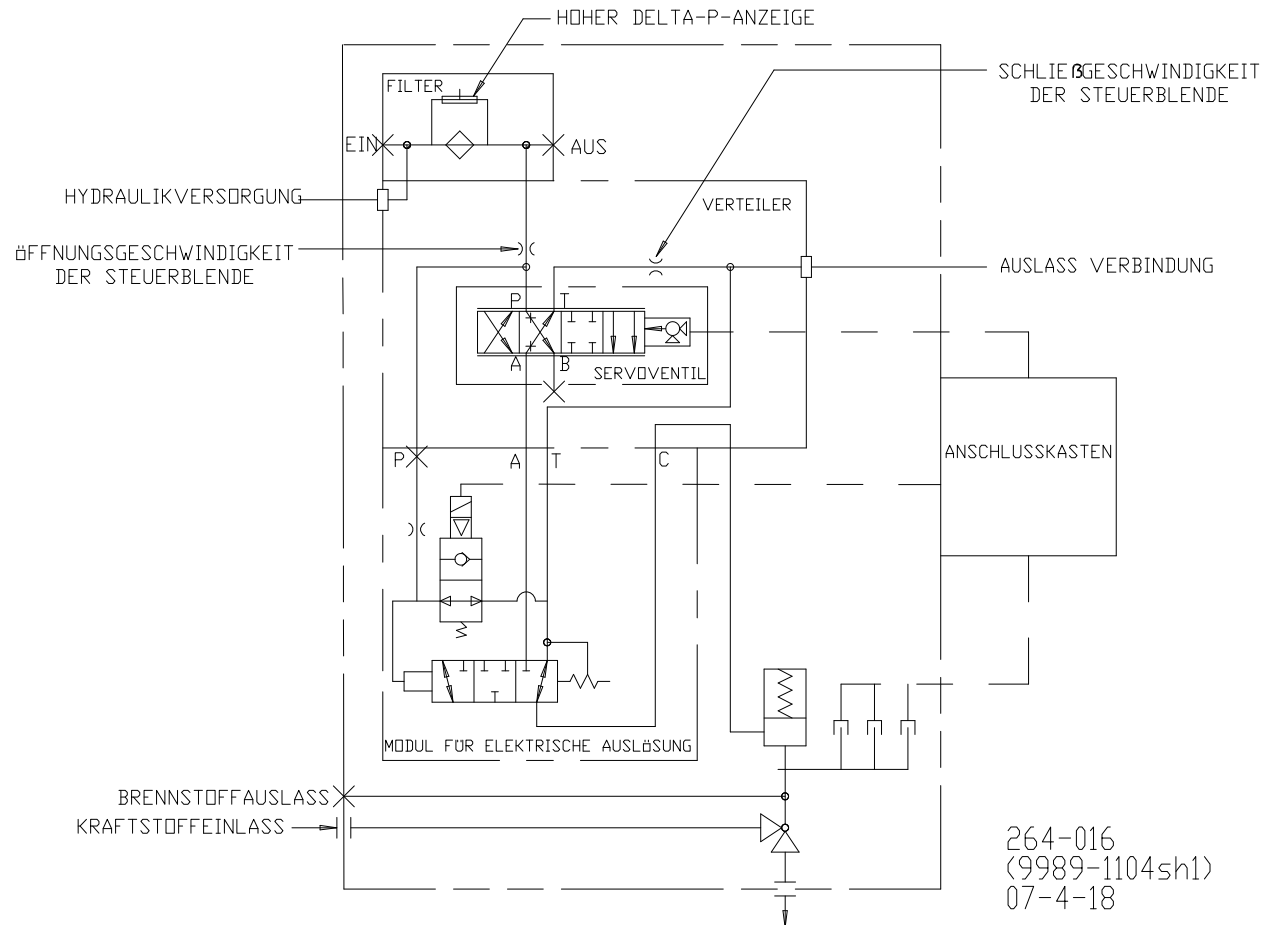
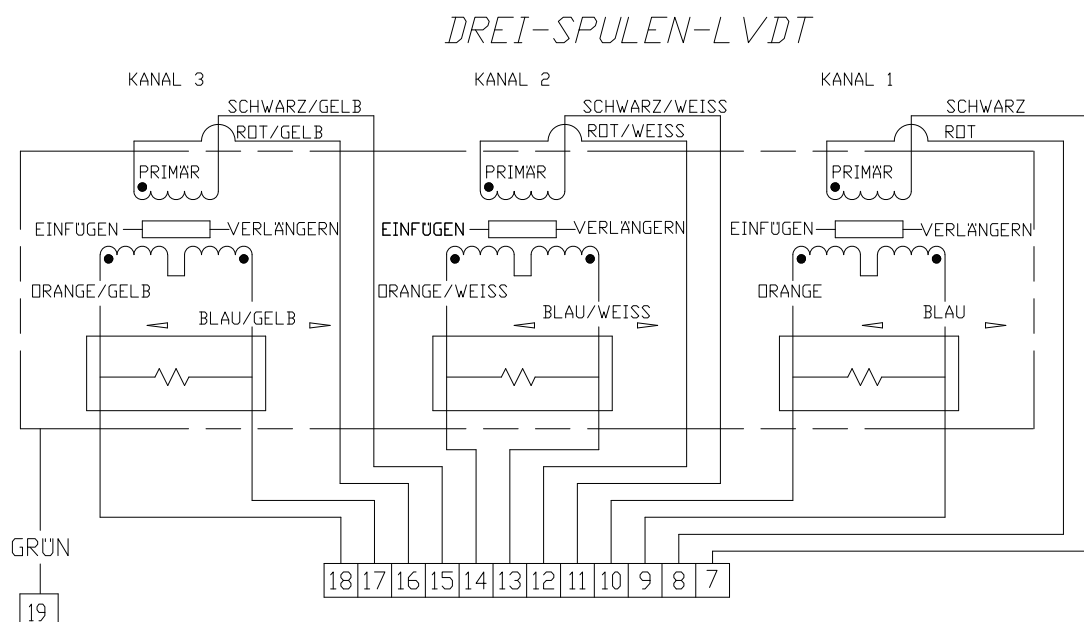
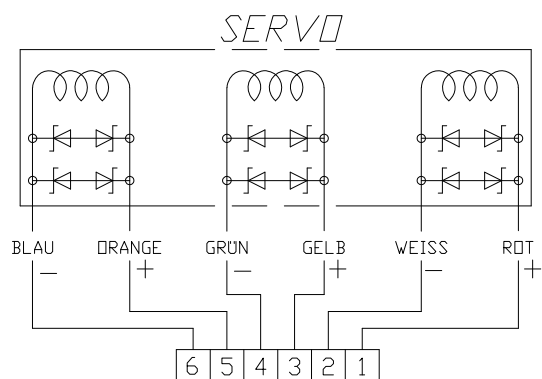
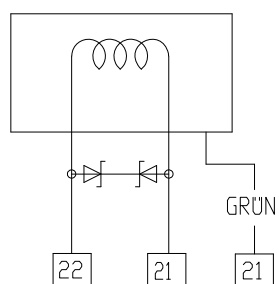


Abbildung 1-15. 3-Zoll-, 4-Zoll- und 6-Zoll-Funktionsschema



*ELEKTRISCHER AUSLÖSER
MAGNETVENTIL*



264-017
(9989-1104sh1)
07-4-18

Abbildung 1-16a. Verdrahtungsplan (nicht IECEx)

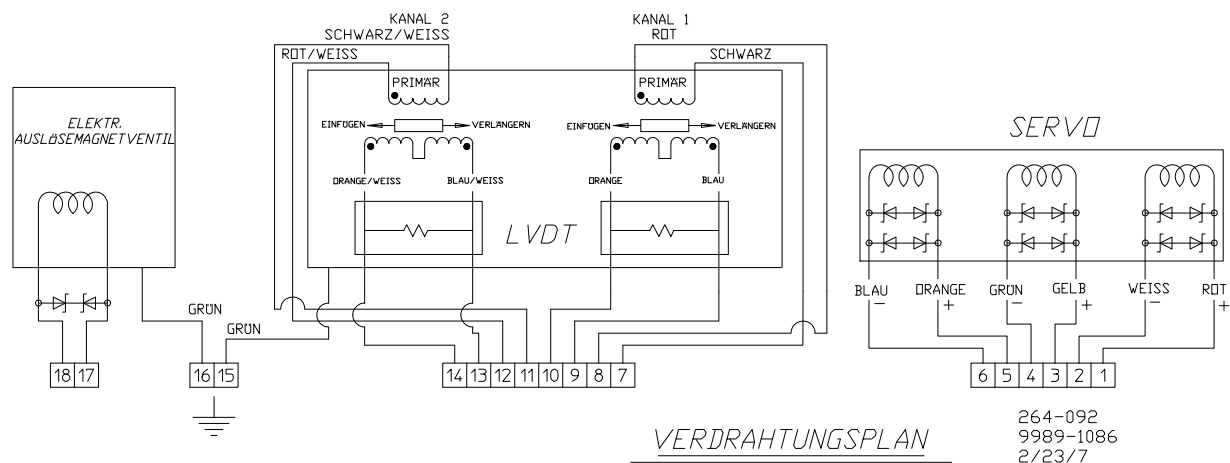


Abbildung 1-16b. Verdrahtungsplan (Doppelspulen-LVDT, nicht IECEx)

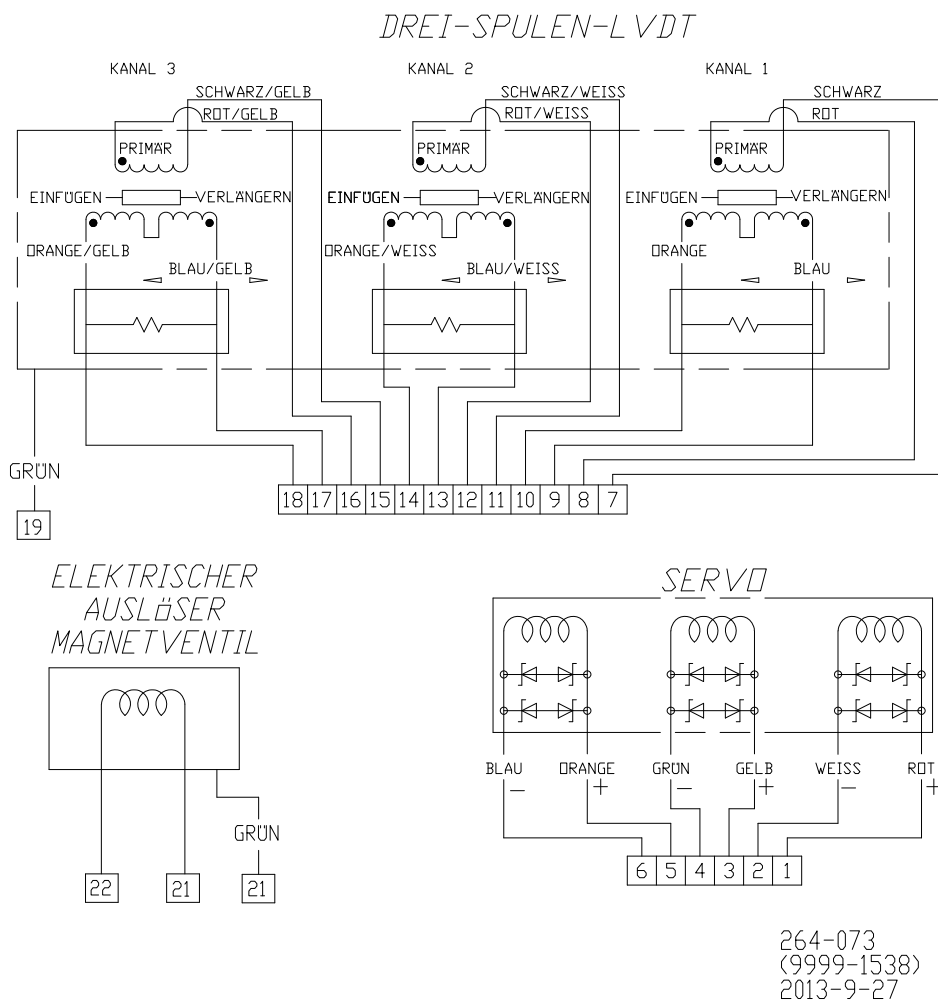
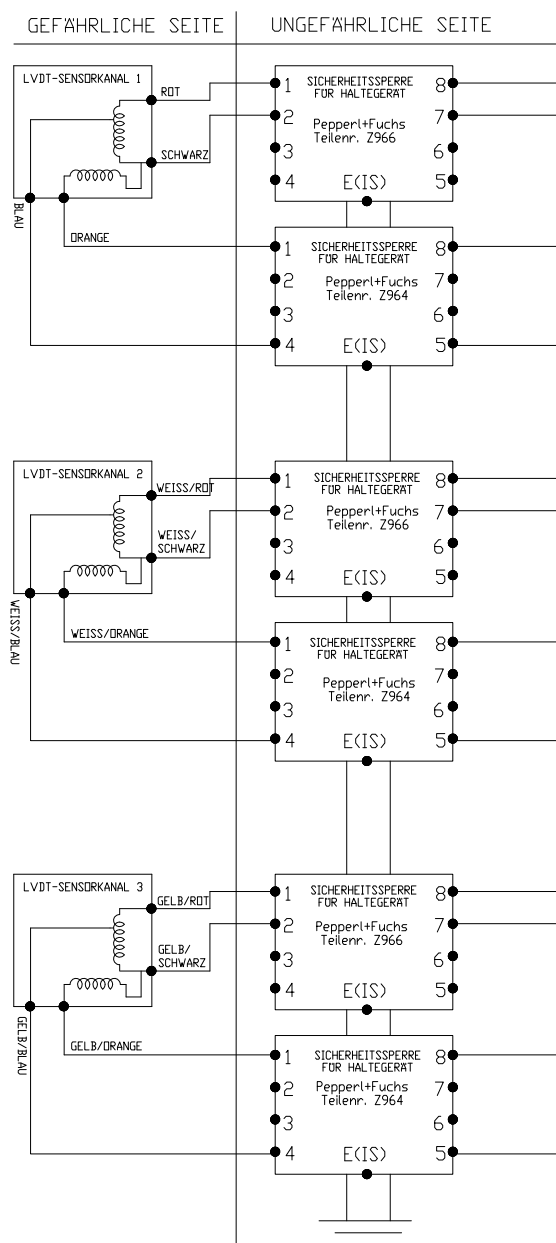


Abbildung 1-16c. Verdrahtungsplan (IECEx)

Der LVDT-Sensor wird wie unten gezeigt verwendet:



HINWEISE:

- Alle Barrieren sind gem. den Anforderungen des Herstellers der Barriere zu montieren und zu installieren.
P+F Barrieren stammen von Pepperl+Fuchs GmbH
- A) Absperrung: Teilnr.: Z966
TIIS-Zertifizierungsnr.: TC15714
Zertifizierung für Pepperl+Fuchs GB Ltd. (Oldham, England)
Leistungskategorie und -gruppe:
Leistungskategorie: ia Group IIC
Auslegung:

$U_o = 12 \text{ V}$	$C_o = 1,41 \mu\text{F}$
$I_o = 82 \text{ ma}$	$L_o = 5,52 \text{ mH}$
$P_o = 0,24 \text{ W}$	
- B) Absperrung: Teilnr.: Z964
TIIS-Zertifizierungsnr.: TC15713
Zertifizierung für Pepperl+Fuchs GB Ltd. (Oldham, England)
Leistungskategorie und -gruppe:
Leistungskategorie: ia Group IIC
Auslegung:

$U_o = 12 \text{ V}$	$C_o = 1,41 \mu\text{F}$
$I_o = 12 \text{ ma}$	$L_o = 240 \text{ mH}$
$P_o = 0,04 \text{ W}$	
- Parameter für Eigensicherheit:
Primär: $L_i = 0,0 \text{ mH}$ $C_i = 0,0 \mu\text{F}$
Sekundär: $L_i = 2,50 \text{ mH}$ $C_i = 0,0 \mu\text{F}$
- Umgebungstemperatur: $-20 \text{ }^\circ\text{C} \leq T_{\text{amb}} \leq 60 \text{ }^\circ\text{C}$
- E(IS) ist der Erdungsanschluss zum Halten des eigensicheren Explosionsschutzbauwerks.
- Die äußere Verkabelung jedes Kanals muss für Mehrkanalgeräte unabhängig erfolgen. Für Einkanalgeräte gilt dies nicht. Für Einkanalgeräte existiert der zweite und dritte Kanal nicht.
- Die Eingangsstromquelle und die Spannungen usw. der Steuerung, die die Barrieren versorgt, dürfen 250 VAC, 50/60 Hz, 250 VDC unter normalen und Ausnahmekonditionen nicht überschreiten.
- Diese Zeichnung ist für Dreikanal-LVDT. Beim Zweikanalgerät Kanal 3 ignorieren. Für Einkanalgeräte Kanäle 2 und 3 ignorieren.

Abbildung 1-17a. LVDT-Barrierschaltplan (TIIS-Anforderung, Japan)

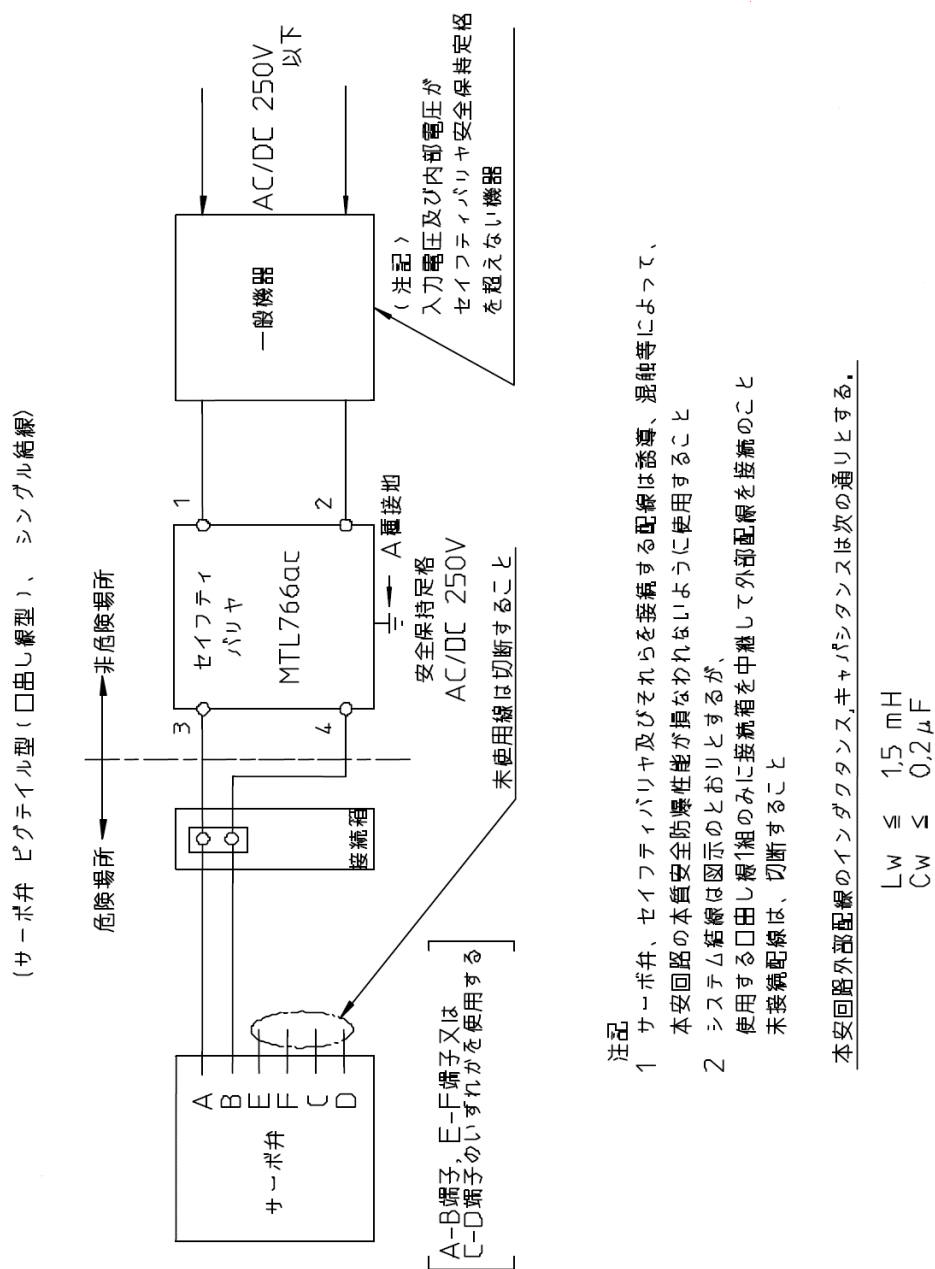


Abbildung 1-17b. Servo-Barrierenschaltplan (TIIS-Anforderung, Japan)

Kapitel 2. Beschreibung

Elektrohydraulische Drei-Spulen-Servoventilbaugruppe

Die Hydraulikstellgliedbaugruppe verwendet ein zweistufiges hydraulisches Servoventil zur Modulation der Stellung der Stellgliedausgangswelle, um so die Gasbrennstoffventile zu steuern. Die erste Stufe des Drehmomentmotors nutzt eine dreifach gewickelte Spule, die die Stellung der Ventile auf der ersten und zweiten Stufe proportional zum Gesamtstrom, der an den drei Spulen anliegt, steuert.

Erfordert die Steuerung eine schnelle Bewegung, um mehr Brennstoff an die Turbine zu liefern, wird der Gesamtstrom bis weit über den Nullstrom angehoben. Unter dieser Bedingung ist der Regelanschluss PC1 an den Versorgungsdruck angeschlossen. Die in den Kolbenraum des Stellgliedes gelieferte Flussrate ist proportional zum Gesamtstrom, der an die drei Spulen angelegt wird. Somit ist die Öffnungsgeschwindigkeit auch proportional zum Strom (oberhalb des Nullstroms), der dem Drehmomentmotor zugeführt wird.

Erfordert die Steuerung eine schnelle Bewegung zum Schließen des Gasbrennstoffventils, wird der Gesamtstrom bis weit unter den Nullstrom abgesenkt. Unter dieser Bedingung ist der Anschluss PC1 an den Hydraulikausslasskreis angeschlossen. Die Durchflussrate vom Kolbenraum zum Auslass ist proportional zur Größenordnung des Gesamtstroms unterhalb des Nullstroms. Somit ist die Schließgeschwindigkeit auch proportional zum Strom (unterhalb des Nullstroms), der dem Drehmomentmotor zugeführt wird.

In der Nähe des Nullstroms isoliert das vierlandige Ventil den Steueranschluss von der Hydraulikversorgung und vom Auslass, sodass der Kolbendruck gegen die Feder ausgeglichen wird, um eine konstante Stellung aufrecht zu erhalten. Die Steuerung, die den Stromfluss an die Spulen regelt, moduliert den Stromfluss an die Spule für eine korrekte Ventilstellung im geschlossenen Regelkreis.

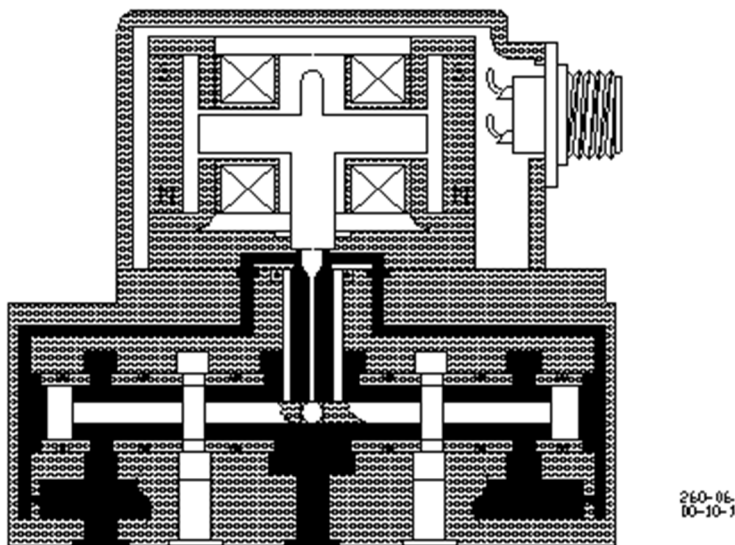


Abbildung 2-1. Servoventilquerschnitt

Auslöserelaisventilbaugruppe

Das SonicFlo™-Ventil verwendet einen magnetspulenbetriebenen Auslöserelaisschaltkreis zum Betrieb eines hydraulisch betriebenen Dreiwege-Zweistellungs-Ventils. Dieser Auslöserelaisschaltkreis besteht aus vier Funktionselementen: Dem Auslöserelaismagnetventil, der Auslöserelaisversorgungsöffnung, dem Hydraulikauslöseventil und dem Auslöserelaisvolumen.

Im normalen Betriebsmodus ist das Auslöserelaismagnetventil geschlossen, sodass das Auslöserelaisvolumen nicht in die Hydraulikrückleitung entweichen kann. Somit wird durch die Versorgungsöffnung Hochdrucköl in den Auslöserelaiskreis geleitet, der den Auslöseschaltkreis rasch unter Druck setzt, um einen Druck anzulegen. Steigt der Druck im Auslösekreislauf über 1100 kPa (160 psig), ändert das Drei-Wege-Relaisventil seine Stellung, sodass der gemeinsame Anschluss den Steueranschluss des Servoventils mit dem unteren Kolbenraum des Stellgliedes verbindet, wodurch das Servoventil das Drosselventil positionieren kann.

Das Magnetventil öffnet sich, wenn es spannungslos wird. Das Öffnen des Magnetventils bewirkt, dass der Auslöseschaltkreis mit dem Auslass verbunden wird. Dies wiederum bewirkt, dass das Drei-Wege-Relaisventil seine Stellung ändert, sodass der gemeinsame Anschluss mit dem Hydraulikauslasskreis verbunden und von der Hydraulikversorgung isoliert wird. Während der Druck im unteren Kolbenhohlraum abfällt, stellt die Rückstellfeder den Ventilkegel rasch in die Abwärtsstellung zurück, sodass das Regelventil geschlossen und die Brennstoffversorgung des Motors abgestellt wird.

Hydraulikfilterbaugruppe

Das Ventil wird mit einem integrierten Hochleistungsfilter geliefert. Der Breitbandfilter schützt die Bauteile der internen Hydrauliksteuerung vor großen Verunreinigungen im Öl, die dazu führen könnten, dass die Hydraulikbauteile stecken bleiben oder fehlerhaft funktionieren. Der Filter wird mit einer optischen Anzeige geliefert, die anzeigt, wenn die empfohlene Druckdifferenz überschritten wird und somit ein Austausch des Elements erforderlich ist.

LVDT-Stellungsrückkopplungssensoren

Die Regelventile SonicFlo™ verwenden für die Positionsrückkopplung entweder ein Zwei-Spulen-Zwei-Stab- oder Drei-Spulen-LVDT. Das LVDT ist werksseitig auf eine Rückkopplung von 0,7 Vrms in der Mindeststellung und 3,5 Vrms Rückmeldung bei maximaler Stellung eingestellt, wenn es mit 7 Vrms Erregungsspannung bei 3000 Hz versorgt wird.

Kapitel 3. Installation

Allgemeines

Siehe Umrisszeichnungen (Abbildungen 1-2 bis 1-12) für:

- Gesamtabmessungen
- Positionen der Flansche an den Prozessrohrleitungen
- Größen der Hydraulikarmaturen
- Elektrischen Anschlüssen
- Hebepunkte und Schwerpunkt
- Gewicht des Ventils

Die Installationseinstellung wirkt sich nicht auf die Leistung des Stellglieds oder des Brennstoffventils aus, eine vertikale Stellung wird jedoch im Allgemeinen bevorzugt, um Platzierungsfläche einzusparen und um die Strom-, Brennstoff- und Hydraulikanschlüsse leichter herstellen zu können sowie zum Wechseln des Hydraulikfilterelements. Das Gasbrennstoffregelventil ist so konstruiert, dass es allein durch die Rohrflansche gestützt wird; eine weitere Abstützung ist weder erforderlich noch wird sie empfohlen. Verwenden Sie dieses Ventil nicht zum Abstützen anderer Bauteile, abgesehen von den Rohrleitungen, an die es direkt angeschlossen ist.

Die Ausrichtung der Stellungsanzeige kann geändert werden, um Hindernisse in der Umgebung zu umgehen. Anweisungen zum Ändern der Ausrichtung finden Sie in Kapitel 4.



WARNUNG

Ein externer Brandschutz ist im Rahmen dieses Produkts nicht vorgesehen. Der Anwender ist für die Einhaltung der diesbezüglichen Anforderungen für seine Anlage verantwortlich.



WARNUNG

Aufgrund des zu erwartenden Geräuschpegels in Turbinenumgebungen ist bei Arbeiten am oder rund um das SonicFlo™ Ventil ein Gehörschutz zu tragen.



WARNUNG

Die Oberfläche dieses Produktes kann heiß bzw. kalt genug werden, um eine Gefahr darzustellen. Bei der Handhabung des Produktes unter solchen Umständen ist eine Schutzausrüstung zu verwenden. Temperaturangaben sind dem diesbezüglichen Abschnitt dieses Handbuchs zu entnehmen.



WARNUNG

Das Ventil darf nicht an Kabelrohren angehoben oder getragen werden. Heben oder handhaben Sie das Ventil nur an den Hebeösen. Verwenden Sie eine „Y“-Hebekonfiguration, um Schäden am LVDT-Kabelrohr zu vermeiden.



WARNUNG

Die Oberflächentemperatur dieses Ventils liegt in der Nähe der Maximaltemperatur der verwendeten Prozessmedien. Der Benutzer ist dafür verantwortlich, sicherzustellen, dass die äußere Umgebung keine gefährlichen Gase enthält, die im Temperaturbereich der Prozessmedien gezündet werden können.

! WARNUNG

Das Ventil nicht ohne ausreichende Abstützung der Umlenkchülse betreiben. ACHTEN SIE BEI PRÜFSTANDPRÜFUNGEN DES VENTILS DARAUF, DAS FLANSCH NACH ASME/ANSI ABGEDICHTET SIND UND SO ÜBER DEN EINLASS- UND AUSLASSFLANSCHEN MONTIERT WERDEN, DASS DIE SCHRAUBEN MIT DEN RICHTIGEN ANZUGSMOMENTEN ANGEZOGEN SIND. Die Schrauben der Umlenkchülse sind nicht für Drucklasten vorgesehen. Bei Nichteinhaltung dieser Warnung kann es zu Verletzungen kommen. Während Inspektion, Reinigung oder Betrieb nicht in den Ventilkörper greifen.



**UMLENKHÜLSEN-
SCHRAUBEN –
NICHT MIT
DRUCK BEAUF-
SCHLAGEN!**

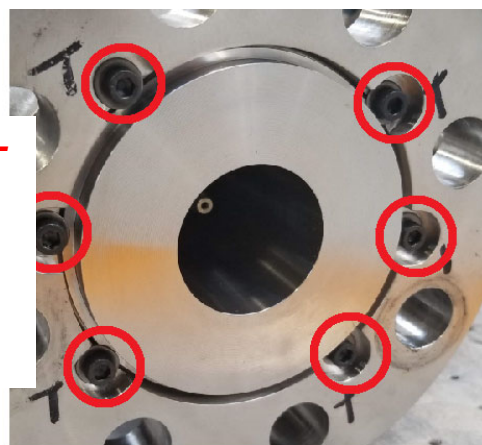


Abbildung 3-1. Abbildung der Schrauben der Umlenkchülse

Die Schrauben der Umlenkchülse-Baugruppe sind nicht für Drucklasten vorgesehen. Bei der Prüfstandprüfung darf kein Druck an das Ventil ohne ANSI-Flansche angelegt werden (siehe die folgenden Abbildungen).

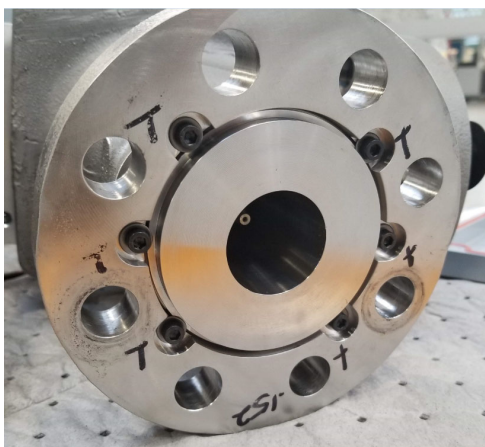


Abbildung 3-2. Abbildung der Umlenkchülse nach Art Flansch mit Dichtleiste

Umlenkchülse nach Art Flansch mit Dichtleiste sollten bei Prüfstandprüfungen mit Blindflansch gesichert werden.

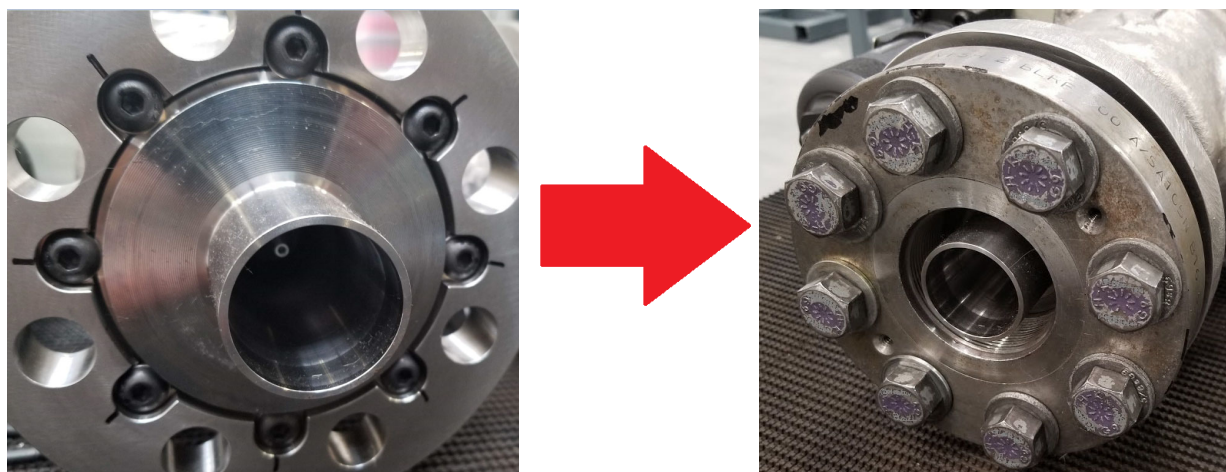


Abbildung 3-3. Abbildung einer Umlenkchülse mit Verlängerung

Umlenkchülsen mit Verlängerung sind bei Prüfungen mit Gewinde- oder Schweißflansch zu sichern

Auspacken

Das Ventil wird in einer luftdichten Tüte mit Trockenmittel geliefert, um eine korrosionsfreie Umgebung zu gewährleisten. Wir empfehlen, das Ventil bis zum Einbau in der Versandverpackung aufzubewahren. Wenn das Ventil für längere Zeit gelagert werden soll, verpacken Sie das Ventil in einem luftdichten Behälter mit Trockenmittel.

Rohrleitungsinstallation

Sehen Sie ASME B16.5 für Einzelheiten und Abmessungen von Flanschen, Dichtungen und Schrauben.

Das Gasbrennstoffregelventil ist so konstruiert, dass es allein durch die Rohrflansche gestützt wird; eine weitere Abstützung ist weder erforderlich noch wird sie empfohlen.

Dies ist ein Ventil mit 90°-Winkel. Prüfen Sie, dass die Abmessungen von der Mittellinie der Prozessrohrleitungen zur Flanschfläche innerhalb der Standardrohrtoleranzen die Anforderungen laut den Umrisszeichnungen erfüllen (Abbildungen 1-2 bis 1-12). Das Ventil sollte so zwischen den Rohrschnittstellen montiert werden, dass zur Ausrichtung der Flansche bei der Installation lediglich manueller Druck erforderlich ist. Das Rohrsystem darf unter keinen Umständen mit mechanischen Vorrichtungen wie hydraulischen oder mechanischen Hubgeräten, Flaschenzügen, Kettensträngen o. Ä. gewaltsam an den Ventilflanschen ausgerichtet werden.

Verwenden Sie Schrauben oder Bolzen der Güteklasse ASTM/ASME SA-449 oder besser, um das Ventil in die Prozessrohrleitung einzubauen. Die Länge und der Durchmesser für Flansche der Klasse 600 müssen der Tabelle 3-1 entsprechen.

Tabelle 3-1. Hardware-Spezifikationen für Flanschrohrgrößen der Klasse 600

Nennrohrgröße	Schrauben-anzahl	Schrauben-durchmesser	Schaftlänge	Maschinenschraubenlänge
1 Zoll/25 mm	4	5/8 Zoll/16 mm	3,50 Zoll/88,9 mm	3,00 Zoll/76,2 mm
2 Zoll/51 mm	8	5/8 Zoll/16 mm	4,25 Zoll/108,0 mm	3,50 Zoll/88,9 mm
3 Zoll/76 mm	8	3/4 Zoll/19 mm	5,00 Zoll/127,0 mm	4,25 Zoll/108,0 mm
4 Zoll/102 mm	8	7/8 Zoll/22 mm	5,75 Zoll/146,1 mm	5,00 Zoll/127,0 mm
6 Zoll/152 mm	12	1 Zoll/25 mm	6,75 Zoll/171,4 mm	6,00 Zoll/152,4 mm

Die Länge und der Durchmesser für Flansche der Klasse 300 müssen der Tabelle 3-2 entsprechen.

Tabelle 3-2. Hardware-Spezifikationen für Flanschrohrgrößen der Klasse 300

Nennrohrgröße	Schrauben- anzahl	Schrauben- durchmesser	Schaftlänge	Maschinenschraubenlänge
1 Zoll/25 mm	4	5/8 Zoll/16 mm	3,00 Zoll/76,2 mm	2,50 Zoll/63,5 mm
2 Zoll/51 mm	8	5/8 Zoll/16 mm	3,50 Zoll/88,9 mm	3,00 Zoll/76,2 mm
3 Zoll/76 mm	8	3/4 Zoll/19 mm	4,25 Zoll/108,0 mm	3,50 Zoll/88,9 mm
4 Zoll/102 mm	8	3/4 Zoll/19 mm	4,50 Zoll/114,3 mm	3,75 Zoll/95,2 mm
6 Zoll/152 mm	8	3/4 Zoll/19 mm	4,75 Zoll/120,6 mm	4,25 Zoll/108,0 mm

Das Material der Flanschdichtung muss ASME B16.20 entsprechen. Der Benutzer sollte ein Dichtungsmaterial auswählen, das der zu erwartenden Beanspruchung durch die Schrauben ohne gefährliches Quetschen oder Brechen standhält und das sich für die Betriebsbedingungen eignet.

Beim Einbauen des Ventils in die Prozessleitung müssen Bolzen/Schrauben in der richtigen Reihenfolge auf Drehmoment angezogen werden, damit die Flansche der ineinander greifenden Teile parallel zueinander bleiben. Hierzu wird empfohlen, das Drehmoment in zwei Schritten anzuziehen. Bolzen/Schrauben zunächst handfest anziehen, dann kreuzweise auf das halbe geforderte Drehmoment anziehen. Sobald alle Schrauben das halbe geforderte Drehmoment angezogen sind, den Vorgang wiederholen, um die Schrauben auf das volle geforderte Drehmoment anzuziehen.

Das Ventil oder das Stellglied darf nicht isoliert werden. Am horizontalen Einlassschlenkel des Rohrs kann eine Isolierung verwendet werden. Um den Auslassflansch des Ventils oder der Auslasssteigleitung sollte keine Isolierung erfolgen. Wenn das austretende Steigrohr länger als sechs Durchmesser ist, kann unterhalb der Markierung für das Sechsfache des Durchmessers eine Isolierung erfolgen. Dies liegt daran, dass die Auslasstemperatur extrem hoch ist und die Ventildichtungen beschädigt werden könnten.

Der Ventilauslassflansch darf nicht heißer als 277 °C (530 °F) werden, wenn das Ventil geschlossen ist und der stromabwärtige Kreislauf gespült wird.

Hydraulikanschlüsse

Es müssen zwei Hydraulikanschlüsse an jedem Ventil angebracht werden: Versorgung und Rückleitung. Die Anschlüsse zum Ventil sind die O-Ring-Anschlüsse mit geraden Gewinden nach SAE J514. Die Rohre zum Ventil müssen so konstruiert werden, dass jede Vibrationsübertragung oder die Übertragung sonstiger Kräfte auf das Ventil vermieden wird.

Treffen Sie Vorkehrungen für eine ausreichende Filtration der Hydraulikflüssigkeit, die das Stellglied versorgt. Die Filtration der Anlage ist so zu konstruieren, dass diese eine Hydraulikölversorgung mit maximaler Kontamination gem. ISO 4406 von 18/16/13, bevorzugt 16/14/11 gewährleistet. Das in dem Stellglied integrierte Filterelement ist nicht für eine ausreichende Filtration über die gesamte Lebensdauer des Stellglieds vorgesehen.

Die Hydraulikversorgung des Stellgliedes muss aus 0,500-Zoll (12,70 mm) Rohr bestehen, das 10 US Gallonen/min (18 l/min) bei 1200-1800 psig liefern kann (8274–12 411 kPa).

Der Hydraulikausslass sollte über ein 1,00 Zoll (25,4 mm) Rohr erfolgen und darf den Flüssigkeitsfluss vom Ventil nicht einschränken. Der Auslassdruck darf 30 psig (207 kPa) nicht überschreiten.

Elektrische Anschlüsse



WARNUNG

EXPLOSIONSGEFAHR - Nicht anschließen oder trennen, wenn eine Spannung anliegt, es sei denn, der Bereich ist als ungefährlich bekannt.



WARNUNG

Aufgrund der Auslegung dieses Produktes für explosionsgefährdete Bereiche sind der richtige Kabeltyp und die richtigen Verkabelungsmethoden für den Betrieb entscheidend.



WARNUNG

Die Schutzerdung muss gemäß der Einbauzeichnung an den Elektro-Anschlusskasten angeschlossen werden, um die Gefahr elektrostatischer Entladungen in gefährlichen Atmosphären zu senken.

HINWEIS

Schließen Sie keine Kabelerdung an die Geräteerdung, Steuerungserdung oder an sonstige, nicht geerdete Massesysteme an.

Die Verwendung von Kabeln mit einzeln abgeschirmten, verdrehten Paaren wird empfohlen. Alle Signalleitungen müssen abgeschirmt sein, um zu verhindern, dass die Signale von in der Nähe gelegenen Geräten einstreuen. Bei Installationen mit schwerwiegenden elektromagnetischen Störungen können abgeschirmte Kabel in einem Kabelrohr, doppelt abgeschirmter Draht oder sonstige Vorsichtsmaßnahmen erforderlich sein. Schließen Sie die Abschirmungen steuerungsseitig an oder wie in den Verkabelungsverfahren für die Steuerung angegeben, jedoch niemals an beiden Enden der Abschirmung, wodurch eine Erdschleife erzeugt werden würde. Drähte, die über die Abschirmung hinausragen, müssen weniger als 2 Zoll (51 mm) lang sein. Die Verkabelung sollte eine Signaldämpfung von mehr als 68 dB ermöglichen.

Elektrischer Anschluss des Servoventils

Das Kabel des Servoventils sollte aus drei einzeln abgeschirmten verdrehten Paaren bestehen. Schließen Sie jedes Paar an eine Spule des Servoventils an, wie in Abbildung 1-15 (Verdrahtungsplan) angegeben.



WARNUNG

Bei Ventilen mit TIIS-Anforderungen (in Japan) muss die Verkabelung des Servoventils mit Barrieren installiert werden, wie in Abbildung 1-16b gezeigt, wie es zur Verwendung mit der eigensicheren Schutzart erforderlich ist.

Elektrischer Anschluss des Auslösemagnetventils

Für das elektrische Auslösemagnetventil muss ein Kabel verwendet werden, das für mindestens 300 V ausgelegt ist.

Elektrischer Anschluss des LVDT

Das LVDT-Kabel muss aus einzeln abgeschirmten verdrehten Paaren bestehen. Für jede der Erregungsspannungen des LVDT ist ein separates Paar zu verwenden sowie ein separates Paar für jede Rückkopplungsspannung vom LVDT.



WARNUNG

Bei Ventilen mit TIIS-Anforderungen (in Japan) muss die Verkabelung des LVDTs mit Barrieren installiert werden, wie in Abbildung 1-16a gezeigt, wie es zur Verwendung mit der eigensicheren Schutzart erforderlich ist.

Brennstoffentlüftungsanschluss

Es ist ein Brennstoffentlüftungsanschluss vorhanden, der mit Anschluss an einen sicheren Ort entlüftet werden muss. Im normalen Betrieb darf diese Entlüftung keine Leckage aufweisen. Wird jedoch eine zu große Undichtigkeit dieses Entlüftungsanschlusses erkannt, wenden Sie sich an einen Woodward-Vertreter, um Hilfe zu erhalten.

Elektronische Einstellungen

Dynamische Abstimmungparameter

Die Eingabe der korrekten dynamischen Eigenschaften dieses Ventils in die Steuerung ist unerlässlich, um sicherzustellen, dass der Betrieb des Ventils/Steuerung innerhalb akzeptabler Grenzen erfolgt.

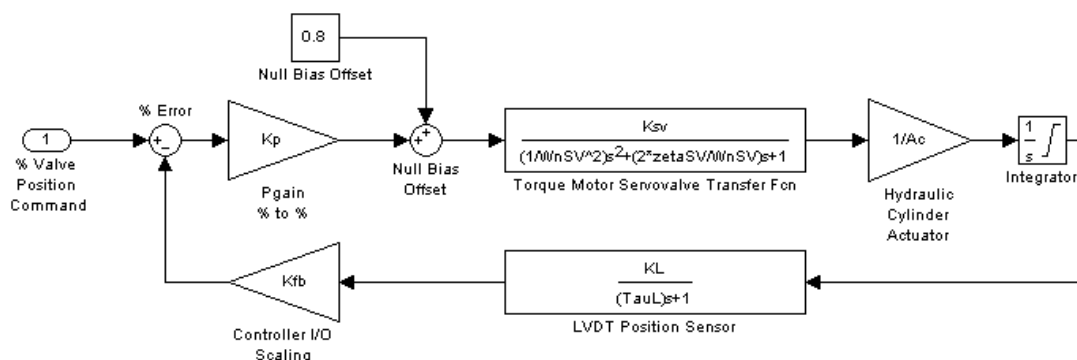


Abbildung 3-4. Blockdiagramm des Gasbrennstoffregelventils

Tabelle 3-3. Elektronische Einstellungen 2 Zoll-Ventile

Ksv nominell =	6,1 in ³ /sec/mA bei Versorgung mit 1600 psi; Ksv ist proportional zur Quadratwurzel der Zufuhr und konstant mit der Position.
Ksv =	8,1 Zoll ³ /sec/mA in Öffnungsrichtung
Ksv =	2,8 Zoll ³ /sec/mA in Schließrichtung
ZetaSV =	0,7
WnSV =	502 rad/s (80 Hz); WnSV ist proportional zur Quadratwurzel der Versorgung
Ac =	6,98 Zoll ²
KL =	1,38 Vrms/Zoll
Servoweg =	1,5 Zoll
TauL =	0,005 Sekunden (abhängig von Erregung/Demodulation)

Tabelle 3-4. Elektronische Einstellungen Ventile 3 Zoll, 4 Zoll, 6 Zoll

Ksv nominell =	0,90 in ³ /sec/mA bei Versorgung mit 1600 psi; Ksv ist proportional zur Quadratwurzel der Versorgung und konstant mit der Stellung.
Ksv =	0,89 in ³ /sec/mA in Öffnungsrichtung
Ksv =	0,91 in ³ /sec/mA in Schließrichtung
ZetaSV =	0,7
WnSV =	502 rad/s (80 Hz); WnSV ist proportional zur Quadratwurzel der Versorgung
Ac =	2,54 Zoll ²
KL =	0,93 Vrms/Zoll
Servoweg =	3,0 Zoll
TauL =	0,005 Sekunden (abhängig von Erregung/Demodulation)

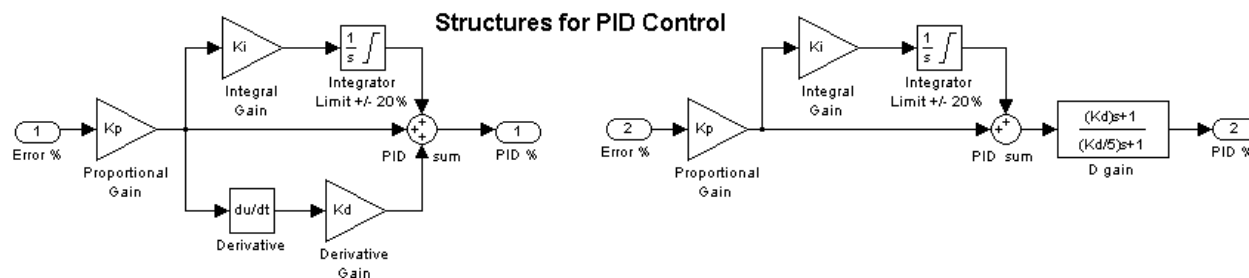


Abbildung 3-5. Strukturen für die PID-Steuerung

Tabelle 3-5. Empfohlene Steuerungsverstärkungswerte für verschiedene Steuerungstypen

Regelung Verstärkungseinstellungen	Proportional Regelung	Proportional Integral	Proportional Integral Differenziell
	$K_p=5;$	$K_p=3; K_i=5;$	$K_p=3; K_i=5;$ $K_d=0,01$ oder $\text{Tau Lead} = 0,01$

Nullstromanpassung

Jedes ausgelieferte Ventil enthält eine Dokumentation, die den tatsächlichen Nullstrom nach den Messungen von Woodward angibt. Es ist unerlässlich, dass der Nullstrom der Steuerung dem gemessenen Strom für jedes Ventil im System entspricht. Eine falsche Einstellung des Nullstroms führt bei nur proportionaler Steuerung zu Stellungsfehlern.

Fixierungsverfahren

Es gibt im Allgemeinen zwei mögliche Montageverfahren für die Gasbrennstoff-Regelventile mit hoher und ultrahoher Rückgewinnung.

Kalibrierungsfixierverfahren Stufe 1

Im elektrischen Gehäuse des Ventils befindet sich ein Klebeetikett mit der richtigen Ventilstellung (als Prozentsatz des vollen Hubs), den physischen Hub (in Zoll) und den entsprechenden LVDT-Rückkopplungssignalen für jeden LVDT (unter Annahme von 7,0 Vrms-Erregung bei 3000 Hz).

Stellen Sie, sobald die Steuerung mit dem Ventil verbunden ist und das Ventil gesteuert werden kann, die Ventilbefehlsstellung auf 10 % des vollen Hubs ein. Messen Sie die Rückkopplungsspannung von jedem LVDT. Stellen Sie den Versatz in der Rückkopplungsschleife ein, bis die Rückkopplungsspannung mit den für diese Position dokumentierten Werten übereinstimmt (siehe das Etikett im elektrischen Gehäuse). Stellen Sie die Befehlsstellung auf 90 % des vollen Hubs ein. Stellen Sie die Verstärkung der Rückkopplungsschleife ein, bis die LVDT-Rückkopplungsspannung mit den dokumentierten Werten übereinstimmt. Stellen Sie die zum Schließen des Ventils erforderliche Befehlsstellung ein. Prüfen Sie visuell, ob das Ventil geschlossen ist und ob die Rückkopplungsspannung vom LVDT $0,7 \pm 0,1$ Vrms beträgt. Dieses Verfahren muss ggf. wiederholt werden, um sicherzustellen, dass die Rückkopplungsspannungen sowohl bei den 10 %- als auch bei den 90 %-Befehlen mit den dokumentierten Werten übereinstimmen.

Kalibrierungsfixierverfahren Stufe 2

Bewegen Sie, sobald die Steuerung mit dem Ventil verbunden ist, das Ventil in die vollständig geschlossene Stellung, und stellen Sie diesen Punkt als 0 % Hub ein. Bewegen Sie dann das Ventil in die vollständig geöffnete Stellung, und stellen Sie diesen Punkt als 100 % Hub ein. Mit dem Ventil werden Hubdaten im Vergleich zu C_g geliefert, die in die Steuerung eingegeben werden. Die Steuerung verwendet diese Daten, um die für einen bestimmten C_g -Wert benötigte Ventilstellung zu bestimmen.

Kapitel 4.

Wartung und Hardwareaustausch

Wartung



WARNUNG

Reinigungsarbeiten von Hand oder mit Wasserspray dürfen nur ausgeführt werden, wenn der Bereich frei von Gefahren ist, um elektrostatische Entladungen in explosionsgefährdeten Bereichen zu verhindern.

Für den Betrieb des SonicFlo™-Ventils sind keine Wartungs- oder Einstellungsarbeiten erforderlich.

Woodward empfiehlt Routineprüfungen des DP-Messgerätes an der Filtereinheit, um zu prüfen, ob der Filter nicht teilweise verstopft ist. Wenn die DP-Anzeige rot leuchtet, muss das Filterelement ersetzt werden.

Wenn ein Standardbauteil des Ventils ausfällt, ist ein Austausch vor Ort möglich. Wenden Sie sich an einen Mitarbeiter von Woodward, um Hilfe zu erhalten.

Hardwareaustausch



WARNUNG

EXPLOSIONSGEFAHR - Nicht anschließen oder trennen, wenn eine Spannung anliegt, es sei denn, der Bereich ist als ungefährlich bekannt.

Der Austausch von Bauteilen kann die Eignung zur Anwendungen für Klasse I, Division 2 oder Zone 2 beeinträchtigen.



WARNUNG

Trennen Sie, zur Vermeidung von schweren Personen- oder Sachschäden, oder Schäden an der Anlage, zunächst die Spannungsversorgung, den Hydraulikdruck und den Gasdruck vom Ventil und vom Stellglied, und beginnen Sie erst dann mit Wartungs- oder Reparaturarbeiten.



WARNUNG

Das Ventil darf nicht an Kabelrohren angehoben oder getragen werden. Heben oder handhaben Sie das Ventil nur an den Hebeösen. Verwenden Sie eine „Y“-Hebekonfiguration, um Schäden am LVDT-Kabelrohr zu vermeiden.



WARNUNG

Aufgrund des zu erwartenden Geräuschpegels in Turbinenumgebungen ist bei Arbeiten am oder rund um das SonicFlo™ Ventil ein Gehörschutz zu tragen.



WARNUNG

Die Oberfläche dieses Produktes kann heiß bzw. kalt genug werden, um eine Gefahr darzustellen. Bei der Handhabung des Produktes unter solchen Umständen ist eine Schutzausrüstung zu verwenden. Temperaturangaben sind dem diesbezüglichen Abschnitt dieses Handbuchs zu entnehmen.

**WARNUNG**

Ein externer Brandschutz ist im Rahmen dieses Produkts nicht vorgesehen. Der Anwender ist für die Einhaltung der diesbezüglichen Anforderungen für seine Anlage verantwortlich.

Zum leichteren Austausch von Teilen vor Ort sollten Ersatzteile lokal aufbewahrt werden. Die Positionen der einzelnen Teile finden Sie in der Umrisszeichnung (Abbildungen 1-2 bis 1-12). Wenden Sie sich an Woodward, um eine vollständige Liste der vor Ort austauschbaren Teile und zusätzliche Anweisungen für den Austausch zu erhalten.

Hydraulikfilterbaugruppe/Kartusche

Der Hydraulikfilter befindet sich am Hydraulikverteiler. Er hängt direkt unter dem Servoventil.

Austausch der Filterbaugruppe:

1. Entfernen Sie die vier 0,312-18-Innensechskantschrauben.
2. Entfernen Sie die Filterbaugruppe vom Verteilerblock.

WICHTIG

Der Filter enthält eine große Menge an Hydraulikflüssigkeit, die beim Entfernen des Filters verschüttet werden kann.

3. Achten Sie darauf, an der Schnittstelle zwischen Filter und Verteiler zwei O-Ringe vorhanden sind.
4. Bestellen Sie bei Woodward eine neue Filterbaugruppe.
5. Prüfen Sie, ob in der neuen Filterbaugruppe zwei neue O-Ringe vorhanden sind.
6. Montieren Sie die Filterbaugruppe auf die Verteilerbaugruppe. Achten Sie darauf, Sie den Filter in der richtigen Ausrichtung zu montieren. Siehe Umrisszeichnung (Abbildungen 1-2 bis 1-12).
7. Installieren Sie die vier 0,312-18 Zylinderkopfschrauben durch den Filter und ziehen Sie diese mit einem Drehmoment von 27,6-28,9 N·m (244-256 lb-in) an.
8. Prüfen Sie bei Druckbeaufschlagung des Hydrauliksystems auf äußere Undichtigkeiten.

Austausch der Filterkartusche:

1. Lösen Sie den Becher mit einem 1-5/16-Zoll-Schraubenschlüssel von der Filterbaugruppe.

WICHTIG

Der Filter enthält eine große Menge an Hydraulikflüssigkeit, die beim Entfernen des Filters verschüttet werden kann.

2. Entfernen Sie das Filterelement, indem Sie es gerade vom Rest der Baugruppe abziehen.
3. Bestellen Sie bei Woodward ein neues Filterelement.
4. Schmieren Sie den O-Ring innen in der Kartusche mit Hydraulikflüssigkeit ein.
5. Installieren Sie die Kartusche in der Baugruppe, indem Sie das offene Ende der Kartusche auf den Nippel schieben.
6. Montieren Sie den Filterbecher auf die Baugruppe. Nur von Hand festziehen. Ziehen Sie den Becher nicht mit einem Drehmomentschlüssel fest.
7. Prüfen Sie bei Druckbeaufschlagung des Hydrauliksystems auf äußere Undichtigkeiten.

Auslöserrelaisventilpatrone

Die Patrone des Auslöserrelaisventil befindet sich im Auslöserrelaisblock oben auf dem Hydraulikverteilerblock neben dem Servoventil. Sehen Sie die Umrisszeichnungen (Abbildungen 1-2 bis 1-12).

1. Lösen Sie mit einem 1-1/2-Zoll-Schraubenschlüssel (~38+ mm) das Auslöserrelaisventil vom Auslöserrelaisblock.
2. Entfernen Sie die Patrone langsam von dem Auslöserrelaisblock.

WICHTIG

Der Filter enthält eine große Menge Hydraulikflüssigkeit, die beim Entfernen des Filters verschüttet werden kann.

3. Bestellen Sie bei Woodward eine neue Patrone für das Auslöserelaisventil.
4. Prüfen Sie, ob alle O-Ringe an der neuen Patrone vorhanden sind.
5. Schmieren Sie die O-Ringe mit Hydraulikflüssigkeit oder Vaseline ein.
6. Installieren Sie die Patrone im Auslöserelaisblock.
7. Ziehen Sie diese mit einem Drehmoment von 80–90 lb-ft (108–122 N·m) an.
8. Prüfen Sie bei Druckbeaufschlagung des Hydrauliksystems auf äußere Undichtigkeiten.

Auslöserelaismagnetventil

Das Auslöserelaismagnetventil befindet sich an der Seite des Hydraulikverteilers, gegenüber dem Auslöserelaispatronenventil. Siehe Umrisszeichnung (Abbildungen 1-2 bis 1-12).

1. Entfernen Sie die Abdeckung vom Anschlusskasten.
2. Trennen Sie die Magnetventilkabel von den Anschlussblöcken 11 und 12.
3. Lösen Sie die Kabelrohranschlüsse von dem Elektro-Anschlusskasten, dem Magnetventil und dem dazwischen befindliche T-Stück.
4. Entfernen Sie das Kabelrohr vorsichtig vom Magnetventil, und ziehen Sie die Verkabelung aus dem Kabelrohr.
5. Lösen Sie mit einem 1-1/4-Zoll (~32– mm)-Schraubenschlüssel das Magnetventil vom Hydraulikverteiler.
6. Nehmen Sie das Magnetventil langsam vom Verteiler ab.

WICHTIG

Das Ventil enthält Hydraulikflüssigkeit, die beim Ausbau verschüttet werden kann.

7. Bestellen Sie bei Woodward ein neues Magnetventil.
8. Prüfen Sie, ob beide O-Ringe und der Sicherungsring an dem neuen Ventil vorhanden sind.
9. Schmieren Sie die O-Ringe mit Hydraulikflüssigkeit oder Vaseline ein.
10. Bauen Sie das neue Magnetventil in den Hydraulikverteiler ein.
11. Ziehen Sie das Magnetventil mit einem Drehmoment von 40–58 lb-ft (54–79 N·m) an.
12. Ziehen Sie die Verkabelung durch das Kabelrohr, und führen Sie diese in den Elektro-Anschlusskasten ein.
13. Verbinden Sie das Kabelrohr mit dem Magnetventil, und ziehen Sie es mit einem Drehmoment von 450–550 lb-in (51–62 N·m) an.
14. Ziehen Sie das Kabelrohr am Elektro-Anschlusskasten und am T-Stück mit einem Drehmoment von 450–550 lb-in (51–62 N·m) an.
15. Schließen Sie die Kabel an die Anschlussblöcke 11 und 12 des Magnetventils an. Achten Sie darauf, falls es notwendig ist, die Kabel für die Installation durchzuschneiden, mindestens eine Wartungsschleife für die Verkabelung übrig zu lassen.
16. Setzen Sie die Abdeckung wieder auf den Anschlusskasten auf, und ziehen Sie die Schrauben fest.
17. Prüfen Sie bei Druckbeaufschlagung des Hydrauliksystems auf äußere Undichtigkeiten.

Servoventil

Das Servoventil befindet sich direkt über der Filterbaugruppe auf dem Hydraulikverteiler. Siehe Umrisszeichnung (Abbildungen 1-2 bis 1-12).

WICHTIG

Beim Entfernen können erhebliche Mengen an Hydraulikflüssigkeit vorhanden sein.

WICHTIG

Die 2-Zoll-Ventile enthalten eine Zwischenöffnungsplatte.

1. Entfernen Sie die Abdeckung vom Anschlusskasten.
2. Trennen Sie die Servoventilkabel von den mit 1-6 gekennzeichneten Anschlussblöcken.
3. Lösen Sie die Kabelrohranschlüsse vom Elektro-Anschlusskasten und vom Servoventil.
4. Entfernen Sie das Kabelrohr vorsichtig vom Servoventil, und ziehen Sie Kabel aus dem Rohr.
5. Entfernen Sie die vier 0,312-18 UNF-Innensechskantschrauben, die das Servoventil am Verteiler halten.
6. Achten Sie darauf, alle vier O-Ringe von der Schnittstelle zwischen dem Verteiler und dem Servoventil zu entfernen. Prüfen Sie bei Einheiten mit Zwischenöffnungsplatte, ob die vier O-Ringe zwischen Servoventil und Platte entfernt wurden.
7. Bestellen Sie bei Woodward ein Ersatzservoventil, und prüfen Sie die Teilenummer und die Revision anhand der vorhandenen Einheit.
8. Entfernen Sie die Schutzplatte vom Ersatzservoventil, und prüfen Sie, ob sich auf allen vier Gegenbohrungen des Servoventils O-Ringe befinden.
9. Platzieren Sie das Ersatzservoventil auf den Hydraulikverteiler. Achten Sie darauf, das Servoventil in der ursprünglichen Ausrichtung zu orientieren. Achten Sie darauf, dass alle vier O-Ringe während der Montage an der richtigen Stelle verbleiben. Prüfen Sie bei Einheiten mit Zwischenöffnungsplatte, dass sich die drei O-Ringe an der Unterseite der Öffnungsplatte in ihren Nuten befinden. Achten Sie darauf, dass sich die Platte an der richtigen Stelle befindet, indem Sie die Buchstaben „P“ und „T“ an der Seite des Servoventils auf die entsprechenden Markierungen „P“ und „T“ in der Platte ausrichten. Achten Sie darauf, das Servoventil/die Öffnungsplatte in der ursprünglichen Ausrichtung zu montieren. Achten Sie darauf, dass während der Montage alle sieben O-Ringe an der richtigen Stelle verbleiben.
10. Installieren Sie vier 0,312-18 UNF-Innensechskantschrauben, und ziehen Sie diese mit einem Drehmoment von 55-57 lb-in (6,2-6,4 N·m) an.
11. Ziehen Sie die Verkabelung durch das Kabelrohr, und führen Sie diese in den Elektro-Anschlusskasten ein.
12. Verbinden Sie das Kabelrohr mit dem Servoventil, und ziehen Sie es mit einem Drehmoment von 270–300 lb-in (31-34 N·m) an.
13. Ziehen Sie den Kabelrohr mit einem Drehmoment von 270-300 lb-in (31-34 N·m) am Elektro-Anschlusskasten an.
14. Schließen Sie die Kabel an den im Schaltbild mit 1-6 gekennzeichneten Servoventilanschlussblöcken an (Abbildung 1-15). Achten Sie darauf, falls es notwendig ist, die Kabel für die Installation durchzuschneiden, mindestens eine Wartungsschleife für die Verkabelung übrig zu lassen.
15. Setzen Sie die Abdeckung wieder auf den Anschlusskasten auf, und ziehen Sie die Schrauben fest.
16. Prüfen Sie bei Druckbeaufschlagung des Hydrauliksystems auf äußere Undichtigkeiten.

LVDT (für 2-Zoll Ventile)

Das LVDT befindet sich oben auf dem Stellglied. Siehe die Umrisszeichnung (Abbildungen 1-2, 1-3, 1-4, 1-11 und 1-12).

1. Entfernen Sie die Abdeckung vom Anschlusskasten.
2. Trennen Sie die Kabel des LVDT von den Anschlussblöcken.
3. Lösen Sie die Kabelrohranschlüsse vom Elektro-Anschlusskasten und vom LVDT.
4. Entfernen Sie das Kabelrohr vorsichtig vom LVDT, und ziehen Sie die Verkabelung aus dem Kabelrohr.
5. Ziehen Sie das Kabelrohr aus dem Elektro-Anschlusskasten.
6. Entfernen Sie die Schutzabdeckungen von den vier Gewindestangen, die das Stellglied zusammenhalten. Entfernen Sie die beiden „Ringmuttern“ von den Doppel-Gewindestangen.
7. Entfernen Sie die vier 0,500-13 Kontermuttern von den Gewindestangen.
8. Entfernen Sie die beiden 0,250-20 Innensechskantschrauben, mit denen der Elektro-Anschlusskasten auf der oberen Befestigungsplatte befestigt ist. Die Zylinderkopfschrauben verfügen über Muttern und Unterlegscheiben.



WARNUNG

Entfernen Sie, um mögliche Verletzungen zu vermeiden, die Muttern in Schritt 9 NICHT vollständig von den Gewindestangen, bis Sie geprüft haben, dass die Vorspannung der Federn entfernt wurde.

9. Entfernen Sie die vier verbleibenden 0,500-13-Muttern von den Gewindestangen langsam, und drehen Sie die Muttern gleichmäßig eine nach der anderen. Dies hält die Abdeckung und das LVDT mit dem Gehäuse deckungsgleich. Werden die Muttern nicht auf diese Weise entfernt, so kann dies dazu führen, dass die Abdeckung und das LVDT-Gehäuse nicht an den LVDT-Kernstangen ausgerichtet werden, sodass diese beschädigt werden könnten.

Hierdurch wird die Vorspannung der eingebauten Federn des Stellglieds abgebaut. Die Zugstangenbolzen sollten lang genug sein, um die Vorspannung vollständig zu lösen, bevor sie sich von den Zugstangen lösen.

Hinweis: Entfernen Sie die Muttern NICHT vollständig von den Gewindestangen, bis Sie geprüft haben, ob die Vorspannung der Federn abgebaut wurde; andernfalls kann es zu Verletzungen kommen.

10. Die obere Platte sollte nun von der Baugruppe abgenommen werden können. Der LVDT wird mit der oberen Platte abgenommen.
11. Entfernen Sie die Federn von dem Stellglied.
12. Entfernen Sie mit einem 0,750-Hahnenfußschlüssel die Kernstange des LVDT aus dem Stellgliedkolben. Achten Sie darauf, dass Sie die alte Kernstange und das Gehäuse des LVDT nicht mit den Ersatzteilen vermischen.
13. Entfernen Sie mit einem 1-1/4-Zoll (~32-mm)-Schraubenschlüssel die beiden 1,125-12-Kontermuttern vom LVDT-Gehäuse.
14. Nehmen Sie den LVDT von der oberen Platte ab.
15. Bauen Sie das neue LVDT-Gehäuse in die obere Platte ein, und bringen Sie die beiden Kontermuttern wieder an. Ziehen Sie die Kontermuttern noch nicht fest; der LVDT muss vor Gebrauch noch eingestellt werden.
16. Bauen Sie die neue Kernstange mit dem 0,750-Hahnenfußschlüssel und einer Verlängerung in den Stellgliedkolben ein. Ziehen Sie diese mit einem Drehmoment von 70-73 lb-in (7,9-8,2 N·m) fest.
17. Beachten Sie bitte bei LVDT-Einheiten mit zwei Spulen und zwei Kernstangen, dass eine der Kernstangen mit einem „I“ gekennzeichnet ist. Beachten Sie deren Ausrichtung als zukünftige Referenz.
18. Setzen Sie die Federn wieder in das Stellglied ein. Achten Sie darauf, dass diese an der richtigen Stelle sitzen.
19. Setzen Sie die obere Platte und das LVDT-Gehäuse vorsichtig wieder auf das Stellglied auf. Beachten Sie bitte bei LVDT-Einheiten mit zwei Spulen und zwei Kernstangen, dass eine der Öffnungen im LVDT-Gehäuse mit einem „I“ gekennzeichnet ist. Achten Sie darauf, die mit „I“ gekennzeichnete Kernstange in das entsprechende Loch einzuführen.
20. Setzen Sie die Halterung für das elektrische Gehäuse auf die beiden entsprechenden Schrauben auf.
21. Montieren Sie vier 0,500-13-Muttern, eine auf jede Schraube. Drücken Sie die Federn langsam in ihren Vertiefungen zusammen, indem Sie die Muttern eine nach der anderen drehen. Dies hält die Abdeckung und das LVDT mit dem Gehäuse deckungsgleich. Werden die Muttern nicht auf diese Weise installiert, so kann dies dazu führen, dass Deckel und LVDT-Gehäuse nicht an den LVDT-Kernstangen ausgerichtet sind, wodurch diese beschädigt werden könnten.
22. Ziehen Sie die 0,500-Muttern mit einem Drehmoment von 35-42 lb-ft (47-57 N·m) fest.
23. Montieren Sie vier zusätzliche 0,500-13-Muttern auf die Schrauben, und ziehen Sie diese mit einem Drehmoment von 18-21 lb-ft (24-28 N·m) an.
24. Setzen Sie die beiden 0,250-20-Innensechskantschrauben auf, die den Elektro-Anschlusskasten auf der oberen Befestigungsplatte halten. Die Zylinderkopfschrauben verfügen über Muttern und Unterlegscheiben.
25. Ziehen Sie die beiden Zylinderkopfschrauben mit einem Drehmoment von 58-78 lb-in (6,6-8,8 N·m) an.
26. Setzen Sie die Schutzabdeckungen wieder auf die Gewindestangen.
27. Setzen Sie die beiden „Ringmuttern“ wieder auf die beiden Gewindestangen auf.
28. Montieren Sie das Kabelrohr wieder an den Elektro-Anschlusskasten.
29. Ziehen Sie die Kabel des LVDT vorsichtig wieder durch das Kabelrohr, und installieren Sie diese im Elektro-Anschlusskasten.
30. Schließen Sie die Leitung am LVDT an. Nicht festziehen.
31. Schließen Sie die Kabel des LVDT, wie im entsprechenden Schaltplan gezeigt, an den Anschlussblöcken (Abbildung 1-15) an.
32. Bringen Sie die Abdeckung wieder am Elektro-Anschlusskasten an.

33. Prüfen Sie, ob die Hardware wieder am Stellglied montiert wurde und alle äußeren Anschlüsse mit dem richtigen Drehmoment angezogen wurden, außer den Kontermuttern am LVDT und das Kabelrohr am LVDT.
34. Achten Sie darauf, dass die Erregungsspannung an jedem LVDT $7,00 \pm 0,10$ Vrms beträgt (gemessen über die Klemmen 7 und 8 und 11 und 12 [auch 15 und 16, bei LVDT mit drei Spulen]).
35. Versorgen Sie das Stellglied mit einem Hydraulikdruck von 1200–1700 psig (8274–11 722 kPa).
36. Messen Sie die Ausgangsspannung des LVDT mit einem qualitativ hochwertigen digitalen Voltmeter (wählen Sie die Betriebsart AC-Messung aus).
37. Wenn sich das Stellglied in der Mindeststellung befindet, sollte die Ausgabe des LVDT (gemessen über die Klemmen 9 und 10 sowie 13 und 14 (sowie 17 und 18, bei LVDT mit drei Spulen) $0,700 \pm 0,100$ Vrms betragen. Liegt der Anzeigewert nicht innerhalb dieser Angaben, passen Sie den LVDT durch hin- und herschieben in das oder aus dem Stellglied an, indem Sie das LVDT-Gehäuse in den oberen Block einschrauben oder von diesem lösen.

WICHTIG

Schon eine kleine Drehung des LVDT bewirkt eine wesentliche Änderung der Anzeige.

38. Sobald Sie $0,700$ Vrms erhalten, ziehen Sie die untere Mutter vorsichtig mit einem Drehmoment von 50-75 lb-ft (68-102 N·m) an. Ziehen Sie dann die verbleibende Mutter mit einem Drehmoment von 25–37,5 lb-ft (34–50,8 N·m) an.
39. Ziehen Sie das Kabelrohr mit einem Drehmoment von 450-550 lb-in (51-62 N·m) am LVDT fest.
40. Stellen Sie die Steuerung ein, damit diese das Ventil zu 100 % öffnet.
41. Die Anzeige des LVDT sollte nun $3,50 \pm 0,50$ Vrms betragen.
42. Liegt der Ablesewert bei 100 % nicht innerhalb der Toleranz, wiederholen Sie die Schritte 36-40.

LVDT (für 3-, 4- und 6-Zoll-Ventile)**WICHTIG**

Wenn das Ventil gekennzeichnet ist, kann das LVDT nicht im Feld ersetzt werden. Das Ventil muss zur werkseitigen Kalibrierung und Prüfung zurückgeschickt werden.

Das LVDT befindet sich oben auf dem Stellglied. Siehe Umrisszeichnung (Abbildungen 1-2 bis 1-12).

1. Entfernen Sie die Abdeckung vom Anschlusskasten.
2. Trennen Sie die Kabel des Servoventils von den mit 1-6 markierten Anschlussblöcken, die Kabel des LVDT mit der Markierung 7-18 vom Anschlussblock und die Erdungsleitung.
3. Lösen Sie die Kabelrohranschlüsse vom LVDT, vom Servoventil und vom Elektro-Anschlusskasten.
4. Entfernen Sie das Kabelrohr vorsichtig vom LVDT und vom Servoventil, und ziehen Sie die Kabel aus dem Rohr.
5. Ziehen Sie das Kabelrohr aus dem Elektro-Anschlusskasten.
6. Entfernen Sie die vier 0,625-11-Kontermuttern vom unteren Ende der Gewindestangen (an der Unterseite des Hydraulikverteilers). Entfernen Sie dann die vier übrigen 0,625-11-Muttern.
7. Nehmen Sie die gesamte Unterbaugruppe des Stellglieds vorsichtig vom Ventil ab.
8. Entfernen Sie die vier 0,625-11-Kontermuttern von den Gewindestangen direkt unterhalb der unteren Zylinderplatte.

**WARNUNG**

Entfernen Sie, um mögliche Verletzungen zu vermeiden, die Muttern in Schritt 9 NICHT vollständig von den Gewindestangen, bis Sie geprüft haben, dass die Vorspannung der Federn entfernt wurde.

9. Entfernen Sie die vier verbleibenden 0,625-11-Muttern langsam vom unteren Ende der Gewindestangen, indem Sie und die Muttern eine nach der anderen drehen. Dies hält die Abdeckung und das LVDT mit dem Gehäuse deckungsgleich. Werden die Muttern nicht auf diese Weise entfernt, so kann dies dazu führen, dass die Abdeckung und das LVDT-Gehäuse nicht an den LVDT-Kernstangen ausgerichtet werden, sodass diese beschädigt werden könnten. Hierdurch wird die

Vorspannung der eingebauten Federn des Stellglieds abgebaut. Die Gewindestangenbolzen sind lang genug, um die Vorspannung vollständig abzubauen, bevor der LVDT von den Gewindestangen abgezogen wird. Entfernen Sie die Muttern NICHT vollständig von den Gewindestangen, bis Sie geprüft haben, ob die Vorspannung der Federn abgebaut wurde; andernfalls kann es zu Verletzungen kommen.

10. Die Bodenplatte und der Federsitz können jetzt von der Baugruppe abgenommen werden. Die LVDT-Kernstangen werden mit dem Federsitz entfernt.
11. Nehmen Sie mit einem 0,750-Schraubenschlüssel die Kernstange des LVDT vom Federsitz ab. Achten Sie darauf, dass Sie die alte Kernstange und das Gehäuse des LVDT nicht mit den Ersatzteilen vermischen.
12. Biegen Sie die Lasche an der Sicherungsscheibe nach unten, und lösen Sie die 1.25-12-Kontermutter vom LVDT-Gehäuse.
13. Nehmen Sie den LVDT von der oberen Platte ab.
14. Setzen Sie die neue Kernstange mit dem 0,750 Schraubenschlüssel in den Federsitz ein. Ziehen Sie diese mit einem Drehmoment von 70-73 lb-in (7,9-8,2 N·m) an.
15. Beachten Sie, dass eine der Kernstangen an der Basis mit einem „1“ gekennzeichnet ist. Beachten Sie deren Ausrichtung als zukünftige Referenz.
16. Achten Sie darauf, dass die Federn an der richtigen Stelle sitzen.
17. Montieren Sie den Federsitz- und die Kernstangen-Unterbaugruppe vorsichtig auf die Federn, wobei die Kernstangen in die Mitten der Federn eingeführt werden. Montieren Sie dann die untere Zylinderplatte und die Führungsstift-Unterbaugruppe auf die Gewindestangen, wobei der Führungsstift in Richtung auf den Federsitz zeigt. Richten Sie den Federsitz so aus, dass der Führungsstift in die entsprechende Federsitzöffnung eingeführt wird.
18. Montieren Sie vier 0,625-11-Muttern, eine auf jede Schraube. Drücken Sie die Federn langsam in ihren Vertiefungen zusammen, indem Sie die Muttern eine nach der anderen drehen. Dies hält die Abdeckung und die Kernstangen mit dem Gehäuse deckungsgleich. Werden die Muttern nicht auf diese Weise montiert, könnte es zu Schäden an den LVDT-Kernstangen kommen.
19. Ziehen Sie die 0,625-Muttern mit einem Drehmoment von 150–188 lb-ft (203–255 N·m) an.
20. Montieren Sie vier zusätzliche 0,625-Muttern auf die Schrauben, und ziehen Sie diese mit einem Drehmoment von 75–94 lb-ft (102–127 N·m) an.
21. Prüfen Sie mit einer Taschenlampe die richtige Lage/Ausrichtung der Kernstange, die mit einem „1“ gekennzeichnet ist. Achten Sie darauf, dass die Sicherungsscheibe mit der Lasche an Ort und Stelle ist, bauen Sie das neue LVDT-Gehäuse vorsichtig durch die Scheibe und in die obere Platte ein, wobei dieses so ausgerichtet sein muss, dass die mit einer „1“ gekennzeichneten Kernstangenöffnung mit der entsprechenden Kernstange ausgerichtet ist. Sobald das LVDT-Gehäuse auf die Kernstangen montiert wurde, schrauben Sie das LVDT-Gehäuse teilweise an der oberen Platte fest. Die Kontermutter noch nicht festziehen, da das LVDT vor dem Gebrauch noch eingestellt werden muss.
22. Montieren Sie das Kabelrohr wieder an den Elektro-Anschlusskasten.
23. Führen Sie die Kabel des LVDT und des Servoventils vorsichtig wieder durch die Kabelrohre in den Elektro-Anschlusskasten.
24. Verbinden Sie das Kabelrohr mit dem LVDT und dem Servoventil. Nicht festziehen.
25. Schließen Sie die Kabel des Servoventils an die mit 1-6 beschrifteten Anschlussblöcke, die Kabel des LVDT (linearen variablen Differenzialtransformators) an die mit 7-18 beschrifteten Anschlussblöcke und das Erdungskabel an die Erdungsschraube an, wie im Schaltplan gezeigt (Abbildung 1-15).
26. Bringen Sie die Abdeckung wieder am Elektro-Anschlusskasten an.
27. Prüfen Sie, ob die Hardware wieder am Stellglied montiert wurde und alle äußeren Anschlüsse mit dem richtigen Drehmoment angezogen wurden, außer den Kontermuttern am LVDT und das Kabelrohr am LVDT.
28. Setzen Sie das Stellglied wieder auf das Ventil auf, und führen Sie dabei die 4 Gewindestangen durch die Befestigungslöcher im Verteiler. Achten Sie darauf, dass der Elektro-Anschlusskasten auf dieselben Seite ausgerichtet ist wie das Servoventil.
29. Montieren Sie vier 0,625-11-Muttern, eine auf jede Schraube. Ziehen Sie die Muttern mit einem Drehmoment von 150–188 lb-ft (203–255 N·m) fest.
30. Montieren Sie vier zusätzliche 0,625-Muttern auf die Schrauben, und ziehen Sie diese mit einem Drehmoment von 75–94 lb-ft (102–127 N·m) an.
31. Achten Sie darauf, dass die Erregungsspannung für jeden LVDT 7,00 ±0,10 Vrms beträgt (gemessen über die Klemmen 7 und 8 und 11 und 12 und 15 und 16).
32. Versorgen Sie das Stellglied mit einem Hydraulikdruck von 1300–1800 psig (8964–12411 kPa).

33. Messen Sie die Ausgangsspannung des LVDT mit einem qualitativ hochwertigen digitalen Voltmeter (wählen Sie die Betriebsart AC-Messung aus).
34. Mit dem Stellglied in der Mindeststellung sollte die Ausgabe des LVDT (gemessen über die Klemmen 9 und 10 und 13 und 14 und 17 und 18) $0,700 \pm 0,100$ Vrms betragen. Liegt der Anzeigewert nicht innerhalb dieser Angaben, passen Sie den LVDT durch hin- und herschieben in das oder aus dem Stellglied an, indem Sie das LVDT-Gehäuse in den oberen Block einschrauben oder von diesem lösen.

WICHTIG

Schon eine kleine Drehung des LVDT bewirkt eine wesentliche Änderung der Anzeige.

35. Wenn Sie 0,700 Vrms erhalten, ziehen Sie die LVDT-Kontermutter vorsichtig mit einem Drehmoment von 50-75 lb-ft (68-102 N·m) fest. Biegen Sie dann die Lasche an der Sicherungsscheibe nach oben, um zu verhindern, dass sich die Kontermutter lockert.
36. Ziehen Sie das LVDT-Kabelrohr am LVDT und am Elektro-Anschlusskasten mit einem Drehmoment von 450-550 lb-in (51-62 N·m) an. Ziehen Sie das Kabelrohr des Servoventils am Servoventil und am Elektro-Anschlusskasten mit einem Drehmoment von 270-300 lb-in (31-34 N·m) an.
37. Stellen Sie die Steuerung ein, damit diese das Ventil zu 100 % öffnet.
38. Die Anzeige des LVDT sollte nun $3,50 \pm 0,50$ Vrms betragen.
39. Liegt der Ablesewert bei 100 % nicht innerhalb der Toleranz, wiederholen Sie die Schritte 36-40.

Drehen (Rotation) des Ventilstellglieds (für 2-Zoll-Ventile)

**WARNUNG**

Achten Sie darauf, dass die Spannungsversorgung, der Hydraulik- und Gasdruck vom Ventil und Stellglied abgeschaltet wurden, bevor Sie mit Wartungsarbeiten oder Reparaturen beginnen.

Die Positionen der einzelnen Artikel finden Sie in der Umrisszeichnung (Abbildungen 1-2, 1-3, 1-4, 1-11 und 1-12).

Drehung des Stellgliedzylinders zum Ändern der Stellung der visuellen Anzeige

1. Entfernen Sie die Schutzabdeckungen von den vier Gewindestangen, die das Stellglied zusammenhalten.
2. Entfernen Sie die beiden „Ringmuttern“ von den beiden Gewindestangen.
3. Entfernen Sie die beiden Befestigungsmuttern, die das Überlaufentlüftungsrohr der Hydraulik halten, und entfernen Sie das Entlüftungsrohr.
4. Entfernen Sie die oberen 0,500-13-Kontermuttern von jeder der vier Gewindestangen.
5. Entfernen Sie die beiden 0,250-20 Innensechskantschrauben, mit denen der Elektro-Anschlusskasten auf der oberen Befestigungsplatte befestigt ist. Die Zylinderkopfschrauben verfügen über Muttern und Unterlegscheiben.

**WARNUNG**

Entfernen Sie, um mögliche Verletzungen zu vermeiden, die Muttern in Schritt 6 NICHT vollständig von den Gewindestangen, bis Sie geprüft haben, dass die Vorspannung der Federn entfernt wurde.

6. Entfernen Sie die vier verbleibenden 0,500-13-Muttern von den Gewindestangen langsam, und drehen Sie die Muttern gleichmäßig eine nach der anderen. Dies hält die Abdeckung und das LVDT mit dem Gehäuse deckungsgleich. Werden die Muttern nicht auf diese Weise entfernt, so kann dies dazu führen, dass die Abdeckung und das LVDT-Gehäuse nicht an den LVDT-Kernstangen ausgerichtet werden, sodass diese beschädigt werden könnten.

Hierdurch wird die Vorspannung der eingebauten Federn des Stellglieds abgebaut. Die Schrauben der Gewindestange sollten lang genug sein, um die Vorspannung vor dem Abnehmen der Gewindestangen vollständig abzubauen. Entfernen Sie die Muttern NICHT vollständig von den Gewindestangen, bis Sie geprüft haben, ob die Vorspannung der Federn abgebaut wurde; andernfalls kann es zu Verletzungen kommen.

7. Drehen Sie den Stellgliedzylinder mit einem Bandschlüssel oder von Hand in die erforderliche Position.
8. Montieren Sie vier 0,500-13-Muttern, eine auf jede Schraube. Drücken Sie die Federn langsam in ihren Vertiefungen zusammen, indem Sie die Muttern eine nach der anderen drehen. Dies hält die Abdeckung und das LVDT mit dem Gehäuse deckungsgleich. Werden die Muttern nicht auf diese Weise installiert, so kann dies dazu führen, dass Deckel und LVDT-Gehäuse nicht an den LVDT-Kernstangen ausgerichtet sind, wodurch diese beschädigt werden könnten.
9. Ziehen Sie die 0,500-Muttern mit einem Drehmoment von 35-42 lb-ft (47–57 N·m) fest.
10. Montieren Sie vier zusätzliche 0,500-13-Muttern auf die Schrauben, und ziehen Sie diese mit einem Drehmoment von 18-21 lb-ft (24-28 N·m) an.
11. Setzen Sie die beiden 0,250-20-Innensechskantschrauben auf, die den Elektro-Anschlusskasten auf der oberen Befestigungsplatte halten. Die Zylinderkopfschrauben verfügen über Muttern und Unterlegscheiben.
12. Ziehen Sie die beiden Zylinderkopfschrauben mit einem Drehmoment von 58-78 lb-in (6,6-8,8 N·m) an.
13. Da der Zylinder gedreht wurde, muss ein neues Hydrauliküberlaufentlüftungsrohr hergestellt werden, um die Überlaufentlüftung wieder mit dem Hydraulikverteiler zu verbinden. Ziehen Sie die Anschlüsse an der Überlaufentlüftung mit einem Drehmoment von 134-150 lb-in (15-17 N·m) fest.
14. Setzen Sie die beiden „Ringmuttern“ wieder auf die beiden Gewindestangen auf.
15. Setzen Sie die Schutzabdeckungen wieder auf die Gewindestangen.

Drehen des Stellglieds relativ zum Gasventil

1. Prüfen Sie, wenn das Ventil in der Rohrleitung enthalten ist, ob das Ventil nicht unter Druck steht und die Absperrventile ordnungsgemäß verriegelt wurden. Stützen Sie das Ventil vorsichtig mit den beiden Hebeösen oben auf dem Ventil/Stellglied.
2. Entfernen Sie vier 0,500-13-Zylinderkopfschrauben von der Stellgliedbasis. Wenn die Schrauben entfernt sind, passen vier 25 mm lange Abstandshalter zwischen den Antrieb und die Ventilgehäuse. Achten Sie darauf, diese für die Installation einzusammeln und aufzuheben.
3. Drehen Sie das Stellglied in einen von drei Quadranten; das Stellglied darf nur um 90 Grad aus der Versandkonfiguration gedreht werden. Entfernen Sie den Stellantrieb nicht vom Ventilkörper; drehen Sie den Stellantrieb einfach, während er sich noch im Ventilkörper befindet. Achten Sie darauf, dass die Filterbaugruppe und andere Bauteile während der Drehung und im Betrieb nicht beschädigt werden.
4. Setzen Sie die vier Abstandsstücke (eines auf jeder Zylinderkopfschraube) und die vier 0,500-13-Zylinderkopfschrauben wieder in das Stellglied ein, und schrauben Sie diese in den Ventilkörper ein.
5. Ziehen Sie die 0,500-Zylinderkopfschrauben mit einem Drehmoment von 700-875 lb-in (79-99 N·m) fest.
6. Achten Sie darauf, dass die Abstandsstücke noch fest zwischen Stellglied und Ventilkörper gehalten werden.

Verriegelung (Drehung) des Stellantriebs zum Ventil (für 3-, 4- und 6-Zoll-Ventile)



WARNUNG

Achten Sie darauf, dass die Spannungsversorgung, der Hydraulik- und Gasdruck vom Ventil und Stellglied abgeschaltet wurden, bevor Sie mit Wartungsarbeiten oder Reparaturen beginnen.

Die Positionen der einzelnen Teile finden Sie in der Umrisszeichnung (Abbildungen 1-2 und 1-12).

Drehen des Stellglieds relativ zum Gasventil

1. Prüfen Sie, wenn das Ventil in der Rohrleitung enthalten ist, ob das Ventil nicht unter Druck steht und die Absperrventile ordnungsgemäß verriegelt wurden. Stützen Sie das Ventil vorsichtig mit den beiden Hebeösen im oberen Teil des Ventils/Stellglieds ab, während das Ventil von unten abgestützt wird.
2. Entfernen Sie vier 0,625-11-Zylinderkopfschrauben und Unterlegscheiben vom oberen Teil des Hydraulikverteilers. Sobald die Schrauben entfernt wurden, sind vier 1,5 Zoll (38 mm) lange

Abstandsstücke vorhanden, die zwischen Stellglied und Ventilgehäuse passen. Achten Sie darauf, diese für die Installation einzusammeln und aufzuheben.

3. Nehmen Sie das Stellglied nicht vom Ventilkörper ab, sondern drehen Sie das Stellglied einfach, während es sich noch im Ventilkörper befindet und stützen Sie gleichzeitig das Gewicht des Stellglieds von oben ab. Das Stellglied kann in der Versandkonfiguration in beiden Richtungen nur um 90 Grad gedreht werden.
4. Setzen Sie die vier Abstandsstücke (eines auf jede Zylinderkopfschraube), die vier 0,625-11-Zylinderkopfschrauben und die Unterlegscheiben wieder in das Stellglied ein, und schrauben Sie diese in den Ventilkörper ein.
5. Ziehen Sie die 0,625-11-Zylinderkopfschrauben mit einem Drehmoment von 116,0-132,5 lb-ft (157,3-179,7 N·m) an.
6. Achten Sie darauf, dass die Abstandsstücke noch fest zwischen Stellglied und Ventilkörper gehalten werden.

Inspektionen

Woodward empfiehlt den folgenden Wartungs- und Inspektionsplan für das Ventil SonicFlo™:

Routineinspektionen

Prüfen Sie regelmäßig das DP-Messgerät an der Filtereinheit, um sicherzustellen, dass der Filter nicht teilweise verstopft ist. Ersetzen Sie den Filter, wenn die DP-Anzeige rot leuchtet.

Jahresinspektionen

- Beaufschlagen Sie den Ventiltail der Baugruppe mit dem Nenndruck von 580 psig (4000 kPa) für Ventile der Klasse 600 bzw. 500 psig (3447 kPa) für Ventile der Klasse 300. Prüfen Sie die Dichtflächen unter Verwendung von Lecksuchflüssigkeit auf Leckagen. Diese Stellen beinhalten die Ein- und Auslassflanschverbindungen sowie die Verbindung von Pilotheuse/Ventilkörper. In diesen Bereichen dürfen keine Leckagen auftreten.
- Beaufschlagen Sie den Ventiltail der Baugruppe mit 50 psig (340 kPa), und prüfen Sie diesen auf übermäßige Leckagen der Überlaufentlüftung vom Brennstoffauslassanschluss am Ventil. Die Leckage darf nicht mehr als 100 cm³/Minute betragen.

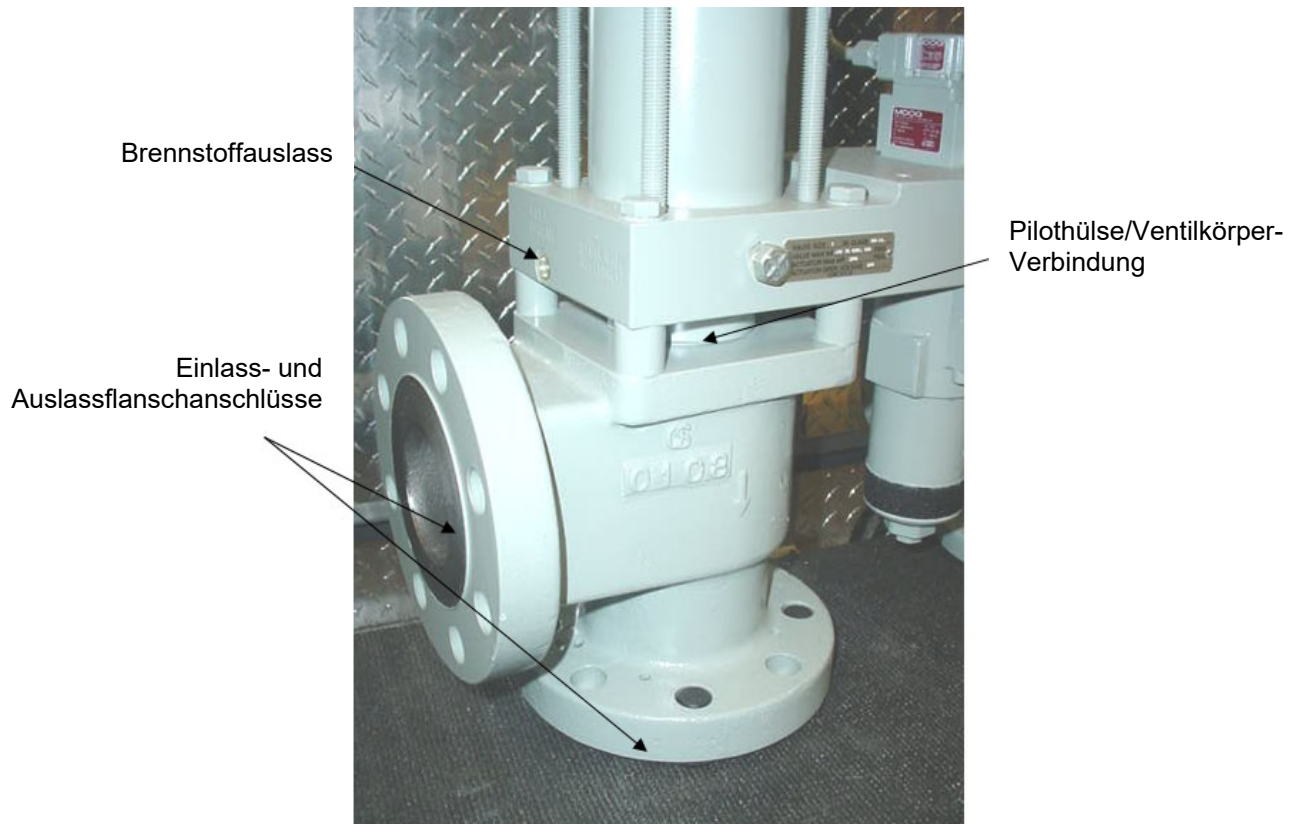


Abbildung 4-1a. Inspektionsbereiche für 2-Zoll-Ventile

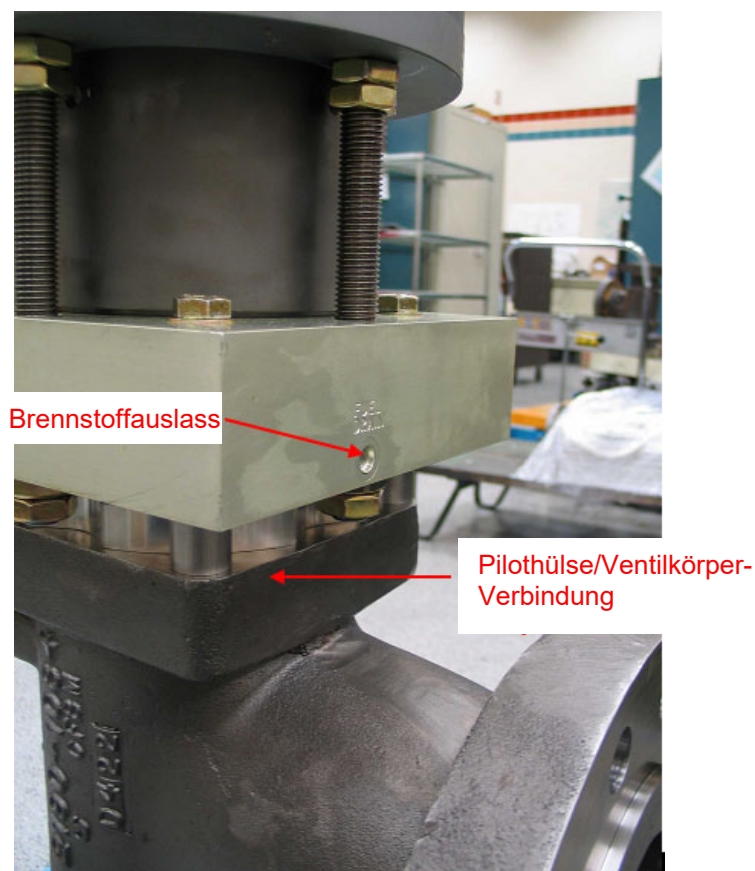


Abbildung 4-1b. Inspektionsbereiche für 3-, 4- und 6-Zoll-Ventile

- Nur 2-Zoll-Ventile: Entfernen Sie das Hydraulikauslassrohr zwischen den Dichtungen, und verschließen Sie den Auslassstutzen.

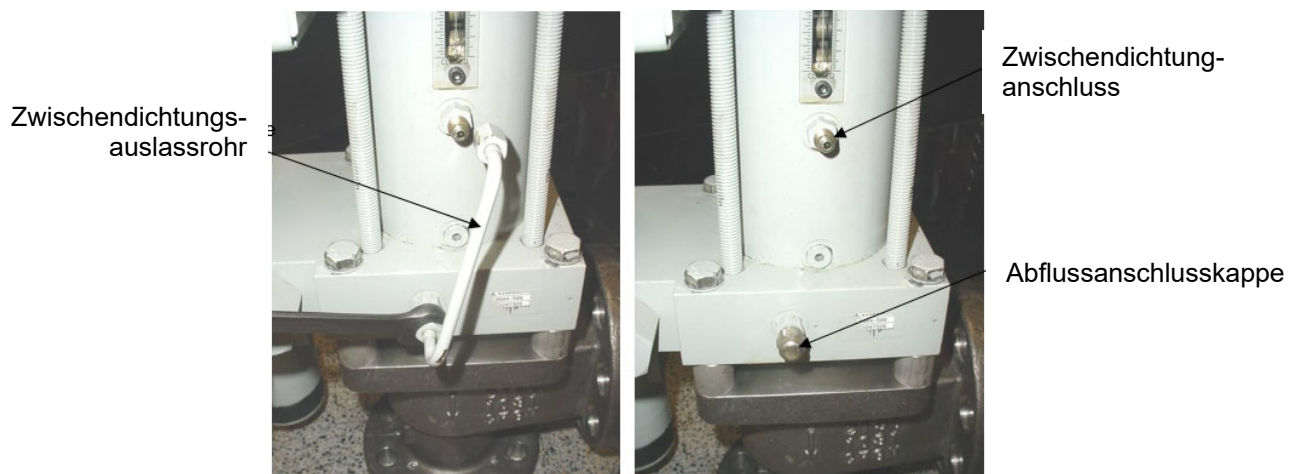


Abbildung 4-2. Lage des Hydraulik-Zwischendichtungsauslasses und der Kappe von 2-Zoll-Ventilen

- Beaufschlagen Sie den Stellgliedabschnitt der Baugruppe mit dem Nenndruck von 1700 psig (11.725 kPa), und führen Sie die folgenden Inspektionen durch:
 - o Prüfen Sie alle Hydraulikdichtflächen auf äußere Lecks.
 - o Nur 2-Zoll-Ventile: Überwachen Sie eine Undichtigkeit des Hydraulik-Zwischendichtungsanschlusses (maximal 400 cm³/min).
 - o Bauen Sie den Hydraulikdruck ab.
 - o Nur 2-Zoll-Ventile: Nehmen Sie die Kappe ab, und bauen Sie das Zwischendichtungsentlüftungsrohr wieder ein.

Überholung/Ventilaustausch

- Bei äußerer Undichtigkeit, oder wenn entweder der Gasaustritt aus dem Brennstoffauslass oder der Austritt von Hydraulikflüssigkeit aus dem Zwischendichtungsanschluss die vorstehend genannten Grenzwerte überschreitet, muss das Ventil ausgebaut und zur Wartung an Woodward zurückgesendet werden.
- Andernfalls empfiehlt Woodward, die Ventile nach 48.000 Betriebsstunden bzw. bei der nächsten großen Überholung der Turbine außer Betrieb zu nehmen, und diese an Woodward zurückzusenden.

Wenn ein Standardbauteil des Ventils ausfällt, ist ein Austausch vor Ort möglich. Wenden Sie sich an einen Mitarbeiter von Woodward, um Hilfe zu erhalten.

Fehlersuche

Das Gasbrennstoffregelventil funktioniert bei Verwendung eines kundenseitigen Steuerungssystems nicht ordnungsgemäß.

Führen Sie für die 2-Zoll-Ventile die Schritte 34 bis 38 bzw. für die 3-, 4- und 6-Zoll-Ventile die Schritte 31 bis 35 des oben beschriebenen LVDT-Austauschverfahrens aus. Anstelle der visuellen Anzeige kann das Fehlersuchewerkzeug (Woodward-Teilenummer 1010-4982) installiert werden, um den Ventilhub mechanisch zu bestimmen (prüfen Sie, ob sich das Ventil in der Mindeststellung befindet).

1. Entfernen Sie die beiden Innensechskantschrauben, die die visuelle Anzeige auf dem Regelventilstellglied halten. Bewahren Sie die Schrauben zum Auswechseln der visuellen Anzeige auf.
2. Entfernen Sie die visuelle Anzeige.
3. Bringen Sie mit den beiden mitgelieferten Zylinderkopfschrauben das Werkzeug 1010-4982 (bei Woodward erhältlich) am Stellglied an. Achten Sie darauf, den Stift des Gleitstücks auf den oberen Teil des Federsitzes im Stellgliedgehäuse zu platzieren.
4. Bringen Sie einen vom Kunden bereitgestellten Wegzeiger mit einem Gesamthub von mehr als 78,7 mm (3,10 Zoll) oben auf dem Gleitteil des Werkzeugs die Anzeige am Stellgliedgehäuse an. Stellen Sie die Anzeige auf Null.
5. Heben Sie den Servoventilstrom auf $2 \pm 0,5$ mA an. Das Ventil sollte sich vollständig öffnen.
6. Der maximale Weg sollte mit dem im elektrischen Gehäuse angegebenen Wert übereinstimmen. Wenden Sie sich, falls die Werte nicht übereinstimmen, an Woodward, um Empfehlungen zu erhalten.
7. Prüfen Sie bei übereinstimmenden Werten die Rückkopplungsspannung des LVDT (alle drei Spulen) im Vergleich zu den im elektrischen Gehäuse angegebenen Werten.
8. Prüfen Sie, wenn die Rückkopplungsspannungen nicht übereinstimmen, ob die Erregungsspannung $7,00 \pm 0,100$ VDC bei 3000 Hz beträgt. Ist die Erregungsspannung korrekt, und stimmt die LVDT-Ausgangsspannung nicht mit den auf dem Kalibrierungsaufkleber aufgeführten Werten überein, wenden Sie sich an Woodward, um einen Ersatz-LVDT anzufordern, und folgen Sie den in diesem Dokument angegebenen Schritten, um den LVDT auszutauschen.
9. Stimmen die Werte für Rückkopplung und physischen Hub mit den für das Ventil angegebenen Werten überein, so funktioniert die Steuerung nicht richtig. Informationen zur Fehlersuche erhalten Sie vom Hersteller des Steuerungssystems.

Diagramme zur Fehlersuche

Fehler im Brennstoffsteuerungs- oder -regelsystem sind häufig mit Drehzahlschwankungen der Antriebsmaschine verbunden. Solche Drehzahlschwankungen deuten jedoch nicht immer auf Fehler in der Brennstoffsteuerung oder im Regelsystem hin. Prüfen Sie bei übermäßigen Drehzahlschwankungen daher alle Komponenten, einschließlich des Motors bzw. der Turbine, auf ordnungsgemäßen Betrieb. Weitere Informationen zur Eingrenzung der Probleme finden Sie in den entsprechenden Handbüchern der elektronischen Steuerung. Die Fehlersuche am Gasbrennstoffregelventil wird in den folgenden Schritten beschrieben.

Eine Zerlegung des Gasbrennstoffregelventils vor Ort wird aufgrund der in den Federn enthaltenen gefährlichen Kräfte nicht empfohlen. Unter ungewöhnlichen Umständen, unter denen eine Demontage notwendig wird, muss gründlich in den richtigen Verfahren geschultes Personal alle Arbeiten ausführen und die Anpassungen vornehmen.

Wenn Sie Informationen oder Kundendienstleistungen von Woodward anfordern, ist es wichtig, in Ihren Mitteilungen Teilenummer und Seriennummer der Ventilbaugruppe anzugeben.

Tabelle 4-1. Diagramme zur Fehlersuche

Symptom	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
Hydraulikflüssigkeit tritt nach außen aus	Statische O-Ring-Dichtung(en) fehlen oder sind schadhaft	Tauschen Sie die O-Ringe der vom Benutzer zu wartenden Komponenten (Filter, Servoventil, Auslöserelaisventil) aus. Senden Sie andernfalls das Stellglied zur Wartung an Woodward zurück.
	Dynamische O-Ring-Dichtung fehlt oder ist schadhaft	Schicken Sie das Stellglied an Woodward zurück.
Hydraulikflüssigkeit tritt nach innen aus	Innere Servoventil-O-Ring-Dichtung(en) fehlen oder sind schadhaft	Servoventil austauschen.
	Abgenutzte Servoventilmesskanten	Servoventil austauschen.
	Kolbendichtung fehlt oder ist schadhaft	Schicken Sie das Stellglied an Woodward zurück.
Externe Gasbrennstoffleckage	Rohrflanschdichtungen fehlen oder sind schadhaft	Dichtungen austauschen.
	Rohrflansche nicht korrekt ausgerichtet	Rohrleitungen ggf. nacharbeiten, um die in Kapitel 3 angegebenen Ausrichtungsanforderungen zu erreichen.
	Rohrleitungsflanschschrauben nicht ordnungsgemäß angezogen	Schrauben ggf. nacharbeiten, um die in Kapitel 3 angegebenen Anzugsmomente zu erreichen.
	Packung fehlt oder ist schadhaft	Schicken Sie das Stellglied an Woodward zurück.

Symptom	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
Ventil öffnet sich nicht	Falscher Befehlsstrom für Servoventil. (Die Summe des Stroms durch die drei Spulen des Servoventils muss größer sein als der Null-Bias des Servoventils, damit das Gasventil öffnet.)	Verfolgen und prüfen Sie, ob alle Kabel den Schaltbildern (Abbildung 1-15) und dem/den Verdrahtungsplan/-plänen für das GE-System entsprechen. Achten Sie besonders auf die Polarität der Verkabelung des Servoventils und des LVDT.
	Ausfall des Servoventils	Servoventil austauschen.
	Unzureichender Hydraulikversorgungsdruck	Der Versorgungsdruck muss über 1200 psig/8274 kPa (bevorzugt 1600 psig/11.032 kPa) liegen.
	Auslösemagnetventil-Störung Filterelement verstopft	Magnetventil austauschen. DP-Anzeige des Filters prüfen. Tauschen Sie das Element aus, wenn die DP-Anzeige rot leuchtet.
Ventil schließt nicht	Falscher Befehlsstrom für Servoventil. (Die Summe der Ströme durch die drei Spulen des Servoventils muss kleiner sein als der Null-Bias des Servoventils, damit das Gasventil schließt.)	Verfolgen und prüfen Sie, ob alle Kabel den Schaltbildern (Abbildung 1-15) und dem/den Verdrahtungsplan/-plänen für das GE-System entsprechen. Achten Sie besonders auf die Polarität der Verkabelung des Servoventils und des LVDT.
	Ausfall des Servoventils	Servoventil austauschen.
	LVDT-Störung	LVDT ersetzen. Wenn dies der Fall ist, senden Sie das Teil zur Wartung an Woodward zurück.
	Federn gebrochen	Schicken Sie das Stellglied an Woodward zurück.
	Verbindung unterbrochen	Schicken Sie das Stellglied an Woodward zurück.
Ventil reagiert nicht reibungslos	Hydraulikfilter verstopft	Prüfen Sie die Differenzdruckanzeige am Filtergehäuse.
	Servoventilspule haftend	Prüfen Sie, ob der Verunreinigungsgrad der Hydraulik innerhalb der in Kapitel 1 gegebenen Empfehlungen liegt. Der Einsatz des Zitterverfahrens kann die Leistung in kontaminierten Systemen verbessern.
	Der innere Pilotfilter des Servoventils ist verstopft	Servoventil austauschen.
	Kolbendichtung abgenutzt	Schicken Sie das Stellglied an Woodward zurück.
	Steuerungssystem instabil	Wenden Sie sich an den Zulieferer des Steuerungssystems.
Stellglieddichtungen verschleießen vorzeitig	Hydraulikverunreinigungspegel zu hoch	Prüfen Sie, ob der Verunreinigungsgrad der Hydraulik innerhalb der in Kapitel 1 gegebenen Empfehlungen liegt. Übermäßiger Einsatz des Zitterverfahrens kann die Standzeit in kontaminierten Systemen reduzieren.

Symptom	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
	Das System unterliegt Schwankungen (die Standzeit der Dichtungen ist proportional zum zurückgelegten Abstand). Selbst kleine Oszillationen (in der Größenordnung von ± 1 %) mit geringen Frequenzen (in der Größenordnung 0,1 Hz) verursachen eine schnelle Abnutzung.	Ermitteln und beseitigen Sie die Ursache der Oszillation. Mögliche Ursachen sind u. a. die Einlassdruckregelung, Einrichtung des Steuerungssystems und unsachgemäße Verkabelungsverfahren. Sehen Sie den Abschnitt „Installation“ in Kapitel 3 für Verkabelungsempfehlungen.

Kapitel 5.

Sicherheitsmanagement – Sichere Stellung Brennstoffabsperrfunktion

Sicherheitsfunktion

Das SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventil bewegt sich innerhalb der in diesem Handbuch aufgeführten vollen Hub-Auslösezeit in die geschlossene Stellung.

Zertifizierte Produktvariationen

Die SIL(Sicherheits-Integritätskategorie)-klassifizierten SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventile für die Brennstoffabschaltung wurden gemäß den Funktions- und Sicherheitsnormen von IEC 61508, Teile 1 bis 7 entwickelt und zertifiziert. Vgl. den exida FMEDA-Bericht: WOO 17-04-071 R001 und Zertifizierung: WOO 17-04-071 C001. Der exida FMEDA-Bericht ist auf Anfrage von Woodward verfügbar.

Die in diesem Kapitel angegebenen Anforderungen an die Funktionssicherheit gelten für alle in Tabelle 5-1 aufgeführten SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventilkonfigurationen.

Die in Tabelle 5-1 aufgeführten SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventilkonfigurationen sind gemäß IEC 61508 für Anwendungen bis SIL 3 zertifiziert. Die SIL einer ganzen SIF (Safety Instrumented Function - sicherheitstechnischen Funktion) muss anhand der Berechnung der durchschnittlichen PFD (Probability of Failure on Demand - Ausfallwahrscheinlichkeit bei Bedarf) verifiziert werden, wobei redundante Architekturen, Sicherheitsprüfungsintervall, Wirksamkeit der Sicherheitsprüfung, jegliche automatische Diagnostik, durchschnittliche Reparatur und spezifische Ausfallraten aller im SIF enthaltenen Produkte berücksichtigt werden. Jedes Element muss geprüft werden, um die Einhaltung der Mindestanforderungen an die HFT (Hardware-Fehlertoleranz) sicherzustellen.

Die SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventile werden als Gerät klassifiziert, das Teil eines A-Elementes nach IEC 61508 mit einer HFT von 0 ist.

Die SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventile werden entwickelt und geprüft, um den schlimmsten (oder höheren) erwarteten Umgebungsbedingungen zu widerstehen, wie in anderen Abschnitten dieses Handbuchs aufgeführt.

SFF (Safe Failure Fraction) für das SonicFlo™- Gasbrennstoffregelventil – Über-Drehzahl SIF

Das SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventil ist nur ein Teil eines Abschaltsystems, das eine Überdrehzahlabschaltung-SIF unterstützt. Dieses System besteht aus einem Drehzahlsensor, einer Verarbeitungseinheit und einem Brennstoffabschaltaktivierungs-Untersystem, von dem das SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventil eine Komponente ist.

SFF (Safe Failure Fraction) für jedes Untersystem muss berechnet werden. SFF fasst den Bruchteil von Fehlern zusammen, die zu einem sicheren Zustand führen und den Bruchteil von Fehlern, die durch diagnostische Maßnahmen erkannt werden und zu einer definierten Sicherheitsmaßnahme führen. Dies geben die folgenden Formeln für SFF wieder:

$$SFF = \lambda_{SD} + \lambda_{SU} + \lambda_{DD} / \lambda_{TOTAL}$$

$$\text{Hierin ist } \lambda_{TOTAL} = \lambda_{SD} + \lambda_{SU} + \lambda_{DD} + \lambda_{DU}$$

Die nachfolgend aufgeführten Ausfallraten, die nur für das SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventil gelten, beinhalten keine Fehler aufgrund der Abnutzung von Komponenten und sind nur für die Standzeit des SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventils gültig. Diese spiegeln zufällige Fehler wieder und enthalten auch Fehler aufgrund externer Ereignisse, wie ein unerwarteter Einsatz. Vgl. den exida FMEDA-Bericht: WOO 17-04-071 R001 zu detaillierten Informationen zu SFF und PFD.

Tabelle 5-1. Fehlerraten gemäß IEC 61508 in FIT

Fehlerraten für statische Anwendungen^[1] mit guten Wartungsannahmen in FIT bei SSI=2

Anwendung/Gerät/Konfiguration	λ_{SD}	$\lambda_{SU}^{[2]}$	λ_{DD}	λ_{DU}	#	E
Vollhub, Sauberer Betrieb, Hydraulikauslösung	0	76	0	828	1879	477
Vollhub, Sauberer Betrieb, Elektrische Auslösung	0	454	0	948	2092	487
Vollhub, sauberer Betrieb, Doppelauslösung - hydraulisch	0	116	0	1047	2474	577
Vollhub, sauberer Betrieb, Doppelauslösung - elektrisch	0	454	0	948	2092	487
Vollhub, sauberer Betrieb, Hydraulikauslösung, mit PVST	76	0	419	409	1879	477
Vollhub, sauberer Betrieb, elektrische Auslösung, mit PVST	450	4	516	432	2092	487
Vollhub, sauberer Betrieb, Doppelauslösung – hydraulisch, mit PVST	116	0	616	431	2474	577
Vollhub, sauberer Betrieb, Doppelauslösung – elektrisch, mit PVST	450	4	516	432	2092	487

Gemäß IEC 61508 müssen die architektonischen Einschränkungen eines Elementes bestimmt werden. Dies kann mit dem 1H-Ansatz gemäß Abschn. 7.4.4.2 von IEC 61508 oder mit dem 2H-Ansatz gemäß Abschn. 7.4.4.3 von IEC 61508 erfolgen. Siehe den exida FMEDA-Bericht: WOO 17-04-071 R001 für zusätzliche Informationen, einschließlich der Annahmen, die für die berechneten FIT-Werte (Failure in Time) in Tabelle 5-1 verwendet werden.

Um die Diagnosehäufigkeit für Partial Valve Stroke Tests (PVST) beanspruchen zu können, muss der PVST mit einer Rate erfolgen, die mindestens zehnmal schneller ist als die Bedarfshäufigkeit, unter Einschluss der Stellungserfassung des/der LVDT(s) des Stellglieds. Darüber hinaus muss der PVST der sicherheitstechnischen Funktion je nach Gerätekonfiguration einen vollständigen Zyklustest der Magnetspule und/oder des hydraulischen Steuerventils bereitstellen. In Fällen, in denen dies nicht zutrifft, muss eine andere Methode verwendet werden, um während der automatisierten Diagnose einen vollständigen Zyklus des Magnet-/Pilotventils durchzuführen, um die PVST-Zahlen verwenden zu können.

Reaktionszeitdaten

Für das SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventil beträgt die volle Hubauslösezeit die in diesem Handbuch aufgeführte Zeit.

^[1] Ausfallraten der statischen Anwendung gelten, wenn das Gerät für einen Zeitraum von mehr als 200 Stunden statisch ist.

^[2] Es ist wichtig zu beachten, dass Null-Effektfehler nicht mehr in der Kategorie „Sicherer nicht erfasster Fehler“ gemäß IEC 61508, ed2, 2010 enthalten sind.

Beschränkungen

Wenn eine ordnungsgemäß Installation, Wartung, Sicherheitsprüfung und Umweltschutzeinschränkungen beachtet werden, beträgt die Lebensdauer des SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventils 250.000 Betriebsstunden. Unter „normalen“ Betriebsbedingungen sollten SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventile alle 50.000 Stunden im Werk oder in einem autorisierten Servicecenter gewartet werden und nicht länger als 6 Jahre betrieben werden. Weitere Wartungsanweisungen finden Sie in der Kundendienstinformation 01614.

Management der Funktionssicherheit

Das SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventil ist zur Verwendung gemäß den Anforderungen eines Sicherheitslebenszyklus-Managementverfahrens wie IEC 61508 oder IEC 61511 vorgesehen. Die in diesem Abschnitt angegebenen Sicherheitszahlen können zur Beurteilung des sicheren Gesamtlebenszyklus verwendet werden.

Einschränkungen

Der Benutzer muss nach der Erstinstallation und nach jeder Veränderung am gesamten Sicherheitssystem eine vollständige Funktionsprüfung des SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventils durchführen. Am SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventil dürfen keine Änderungen vorgenommen werden, es sei denn, dies wird von Woodward angewiesen. Eine solche Funktionsprüfung sollte möglichst viel des Sicherheitssystems umfassen, z. B. Sensoren, Sender, Stellglieder und Auslöseblöcke. Die Ergebnisse einer Funktionsprüfung sind für eine spätere Prüfung zu dokumentieren.

Kompetenz des Personals

Alle an der Installation und Wartung des SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventils beteiligten Mitarbeiter müssen hierfür ausreichend geschult sein. Schulungs- und Anleitungsmaterialien sind in diesem Handbuch enthalten.

Solches Personal muss alle Fehler an Woodward melden, die während des Betriebs festgestellt wurden und die die Funktionssicherheit beeinträchtigen könnten.

Betriebs- und Wartungsverfahren

Der sichere Betrieb des SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventils ist regelmäßig mittels einer Funktionsprüfung zu prüfen, um sicherzustellen, dass gefährliche Fehler erkannt werden, die durch die interne Laufzeitdiagnose durch den Sicherheitscontroller nicht erkannt wurden. Weitere Informationen finden Sie im nachfolgenden Abschnitt „Sicherheitsprüfung“. Die Häufigkeit der Sicherheitsprüfungen wird durch die Auslegung des gesamten Sicherheitssystems bestimmt, von dem das SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventil ein Teil des Sicherheitssystems ist. Die Sicherheitszahlen sind in den folgenden Abschnitten angegeben, um dem Systemintegrator dabei zu unterstützen, das entsprechende Prüfintervall zu bestimmen.

Für den Betrieb oder die Wartung des SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventils sind keine Spezialwerkzeuge erforderlich.

Installation und Abnahmeprüfung vor Ort

Die Installation und Verwendung des SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventils muss nach den in diesem Handbuch enthaltenen Richtlinien und Beschränkungen erfolgen.

Funktionsprüfungen nach Erstinstallation

Vor der Verwendung in einem Sicherheitssystem ist eine Funktionsprüfung des SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventils erforderlich. Dies sollte als Teil der Installation des gesamten Sicherheitssystems erfolgen und sollte alle E/A-Schnittstellen zum und vom SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventil einschließen. Anleitungen zur Funktionsprüfung finden Sie im nachstehenden Verfahren zur Sicherheitsprüfung.

Funktionsprüfungen nach Änderungen

Nach Änderungen, die sich auf das Sicherheitssystem auswirken, ist eine Funktionsprüfung des SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventils erforderlich. Obwohl das SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventil Funktionen umfasst, die nicht direkt sicherheitsrelevant sind, wird empfohlen, nach jeder Änderung eine Funktionsprüfung durchzuführen.

Sicherheitsprüfung (Funktionsprüfung)

Die Sicherheit des SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventils muss regelmäßig mittels Sicherheitsprüfungen geprüft werden, um sicherzustellen, dass keine gefährlichen Fehler vorhanden sind, die nicht durch die Online-Diagnose erkannt werden. Diese Sicherheitsprüfung sollte mindestens einmal im Jahr durchgeführt werden.

Empfohlene Sicherheitsprüfung

Die empfohlene Sicherheitsprüfung besteht in einem vollen Hub des Ventils, wie in der nachstehenden Tabelle gezeigt.

Tabelle 5-2. Empfohlene Sicherheitsprüfung

Schritt	Aktion
1.	Umgehen Sie die Sicherheitsfunktion, und ergreifen Sie geeignete Maßnahmen, um eine Fehlauslösung zu verhindern.
2.	Geben Sie einen Auslösebefehl an das SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventil, um die Stellglied-/Ventilbaugruppe in den ausfallsicheren Zustand zu zwingen und stellen Sie sicher, dass der ausfallsichere Zustand innerhalb der korrekten Zeit erreicht wurde.
	Hinweis: Dies ist eine Prüfung auf alle Fehler, die die Funktion des Regelventils und den Rest des Endsteuerelementes verhindern können.
3.	Prüfen Sie das Stellglied und das Ventil auf Lecks, sichtbare Schäden oder Verunreinigungen.
4.	Stellen Sie die ursprüngliche Versorgung/Eingabe am Stellglied wieder her, und stellen Sie sicher, dass der normale Betriebszustand erreicht wurde.
5.	Entfernen Sie den Bypass, und stellen Sie den normalen Betrieb wieder her.

Damit die Prüfung erfolgreich ist, muss die Bewegung des Ventils geprüft werden. Um die Wirkung der Prüfung sicherzustellen, müssen sowohl die Ventilbewegung als auch die Anstiegsrate beobachtet und mit erwarteten Ergebnissen verglichen werden.

Sicherheitsprüfung Nachweis

Der Nachweis der Sicherheitsprüfung für das SonicFlo™-Gasbrennstoffregelventil wird in der nachstehenden Tabelle angegeben.

Tabelle 5-3. Sicherheitsprüfung Nachweis

Gerät	$\lambda_{DUPT_{SF}}$ (FIT)	Sicherheitsprüfung Nachweis	
		Keine PVST	mit PVST
Vollhub, Sauberer Betrieb, Hydraulikauslösung	278	66,4 %	32,0 %
Vollhub, Sauberer Betrieb, Elektrische Auslösung	283	70,1 %	34,5 %
Vollhub, sauberer Betrieb, Doppelauslösung - hydraulisch	280	73,3 %	35,0 %
Vollhub, sauberer Betrieb, Doppelauslösung - elektrisch	283	70,1 %	34,5 %

Auf die empfohlene Sicherheitsprüfung und den Sicherheitsprüfungs-Nachweis wird im exida FMEDA-Bericht WOO 17-04-071 R001 Bezug genommen.

Kapitel 6.

Produktunterstützung und Serviceoptionen

Produktunterstützungsoptionen

Bei Problemen mit der Montage oder bei unzureichender Leistung eines Produktes von Woodward stehen Ihnen die folgenden Optionen zur Verfügung:

- Lesen Sie die Hinweise zur Fehlersuche in diesem Handbuch.
- Wenden Sie sich an den Hersteller oder Anbieter Ihres Systems.
- Wenden Sie sich an den zuständigen Woodward-Vertriebsdienstleister.
- Wenden Sie sich an unser Service Center (sehen Sie „Wie Sie mit Woodward Kontakt aufnehmen“ weiter nachfolgend in diesem Kapitel), und besprechen Sie Ihr Problem mit uns. Oft lassen sich Probleme schon telefonisch lösen. Ansonsten stehen verschiedene Möglichkeiten offen, die in diesem Kapitel näher erläutert werden.

Unterstützung durch OEM oder Anbieter: Zahlreiche Steuerungen und Steuervorrichtungen von Woodward werden werksseitig durch einen Erstausrüster (Original Equipment Manufacturer, OEM) oder einen Anbieter von Anlagenpaketen in das System eingebaut. In manchen Fällen stellt der OEM oder Anbieter einen Kennwortschutz für die Programmierung ein, weshalb der OEM oder Anbieter der richtige Ansprechpartner für Produktservice und -unterstützung ist. Auch Leistungen im Rahmen der Gewährleistung für Produkte von Woodward, die in ein System eingebaut sind, müssen durch den OEM oder Anbieter erbracht werden. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation zum System.

Unterstützung durch Geschäftspartner von Woodward: Woodward arbeitet mit einem weltumspannenden Netzwerk von unabhängigen Geschäftspartnern zusammen, die Dienstleistungen für Anwender der Steuerungen von Woodward erbringen, wie hier beschrieben:

- Ein **Vollservice-Distributor** trägt die Hauptverantwortung für Vertrieb, Kundendienst, Systemintegrationslösungen, technische Unterstützung und Marketing im Ersatzteilmarkt für Standardprodukte von Woodward in einer bestimmten geografischen Region und einem bestimmten Marktsegment.
- Ein **autorisierter, unabhängiger Servicepartner (Authorized Independent Service Facility, AISF)** erbringt im Auftrag von Woodward autorisierte Dienstleistungen, darunter Reparaturen, Reparaturteile sowie Leistungen im Rahmen der Gewährleistung. Der geschäftliche Schwerpunkt eines AISF liegt auf dem Service (und weniger auf dem Verkauf neuer Geräte).
- Ein **anerkannter Turbinennachrüster (Recognized Turbine Retrofitter, RTR)** ist ein unabhängiges Unternehmen, das die Nach- und Aufrüstung von Dampf- und Gasturbinensteuerungen weltweit übernimmt und dabei die gesamte Palette an Systemen und Komponenten von Woodward nachrüsten und überholen kann, Langzeit-Serviceverträge sowie Notfallreparaturen und vieles mehr anbietet.

Eine aktuelle Liste der Geschäftspartner von Woodward steht unter www.woodward.com/directory zur Verfügung.

Produkt-Serviceoptionen

Der Vertriebsdienstleister vor Ort bzw. der OEM oder Anbieter des Systems bieten die folgenden Werkservice-Optionen unter der Produkt- und Service-Standardgewährleistung von Woodward (5-01-1205), die zum Zeitpunkt des Produktversands von Woodward bzw. der Erbringung einer Dienstleistung in Kraft ist:

- Ersatz/Austausch (24-Stunden-Service)
- Pauschalreparatur
- Pauschalwiederaufarbeitung

Ersatz/Austausch: Ersatz/Austausch ist ein Premiumprogramm für Anwender, die einen sofortigen Service benötigen. Hiermit ist es möglich, in kürzester Zeit ein neuwertiges Ersatzgerät anzufordern (meist innerhalb von 24 Stunden nach der Anforderung), sofern zum Zeitpunkt der Anforderung ein passendes Gerät bereitsteht, sodass kostspielige Ausfallzeiten auf ein Minimum reduziert werden können. Dieses Pauschalprogramm umfasst die volle Woodward-Standardproduktgewährleistung (Woodward Product and Service Warranty 5-01-1205).

Bei dieser Option können Sie bei einem unerwarteten Ausfall oder rechtzeitig vor einer geplanten Abschaltung Ihren zuständigen Vertriebsdienstleister informieren und eine Ersatzsteuerung anfordern. Falls zum Zeitpunkt Ihres Anrufs das Gerät bereitsteht, kann es meist innerhalb von 24 Stunden versendet werden. Sie ersetzen die Steuerung vor Ort durch das neuwertige Ersatzgerät und senden die alte Steuerung an den Vertriebsdienstleister zurück.

Die Gebühren für den Ersatz/Austausch setzen sich aus einer Pauschale zzgl. der Versandkosten zusammen. Beim Versand des Ersatzgeräts werden Ihnen die Pauschale für den Ersatz/Austausch sowie eine Gerätegrundgebühr in Rechnung gestellt. Sendet der Anwender das (alte) Gerät innerhalb von 60 Tagen zurück, wird die Gerätegrundgebühr gutgeschrieben.

Pauschalreparatur: Eine Pauschalreparatur ist für die meisten Standardprodukte beim Anwender vor Ort möglich. Dieses Programm bietet Ihnen einen Reparaturservice für Ihre Produkte, mit dem Vorteil, dass Sie die Kosten schon im Voraus kennen. Für alle Reparaturarbeiten gilt die Service-Standardgewährleistung von Woodward für Ersatzteile und Arbeitsaufwand (Woodward Product and Service Warranty 5-01-1205).

Pauschalwiederaufarbeitung: Die Pauschalwiederaufbereitung ist ähnlich angelegt wie die Pauschalreparatur, mit der Ausnahme, dass das Gerät in „neuwertigem“ Zustand mit der vollen Woodward-Standardproduktgewährleistung (Woodward Product and Service Warranty 5-01-1205) an Sie zurückgesendet wird. Diese Option gilt ausschließlich für mechanische Produkte.

Geräte zur Reparatur einsenden

Informieren Sie bitte bei Rücksendung einer Steuerung (oder eines Teils einer elektronischen Steuerung) zur Reparatur den Vertriebsdienstleister im Voraus, damit er Ihnen einen Rücksendeauftrag und entsprechende Versandanweisungen gibt.

Bringen Sie bitte beim Versand des/der Produkte(s) ein Etikett mit den folgenden Angaben an:

- Rücksendeauftragsnummer
- Name und Ort, an dem die Steuerung installiert ist
- Name und Telefonnummer der Kontaktperson
- Vollständige Teile- und Seriennummer(n) von Woodward
- Problembeschreibung
- Anweisungen zur gewünschten Reparaturart

Verpackung einer Steuerung

Bitte verwenden Sie bei Rückversand eines Gerätes die folgenden Materialien:

- Schutzabdeckungen an allen Anschlüssen
- Antistatische Schutzhüllen für alle elektronischen Teile
- Verpackungsmaterialien, die die Oberfläche des Gerätes nicht beschädigen
- Mindestens 100 mm (4 Zoll) dickes, dicht gepacktes Packmaterial, das für den Einsatz in der Branche zugelassen ist
- Einen doppelwandigen Verpackungskarton
- Ein stabiles, für größere Belastungen geeignetes Packband zum Umwickeln des Kartons

HINWEIS

Lesen und beachten Sie zur Vermeidung von Schäden an elektronischen Komponenten durch unsachgemäße Handhabung die Hinweise in der Woodward-Anleitung 82715, *Guide for Handling and Protection of Electronic Controls, Printed Circuit Boards, and Modules*.

Ersatzteile

Wenn Sie Ersatzteile bestellen, achten Sie bei der Bestellung bitte darauf, dass die folgenden Angaben enthalten sind:

- Teilenummer(n) (XXXX-XXXX) auf dem Typenschild am Gehäuse
- Die Seriennummer des Gerätes, die sich ebenfalls auf dem Typenschild befindet

Technischer Kundendienst

Woodward bietet verschiedene technische Dienstleistungen für seine Produkte an. Diese Dienstleistungen können telefonisch, per E-Mail oder über die Website von Woodward angefordert werden.

- Technische Unterstützung
- Produktschulungen
- Kundendienst vor Ort

Die **technische Unterstützung** wird vom Systemanbieter, vom Vertriebsdienstleister oder von zahlreichen Niederlassungen von Woodward in aller Welt erbracht, abhängig vom Produkt und von der Anwendung. Dieser Service hilft bei technischen Fragen und Problemen und steht während der normalen Geschäftszeiten der zuständigen Woodward-Niederlassung zur Verfügung. Auch außerhalb der Geschäftszeiten sind im Notfall Hilfeleistungen möglich; rufen Sie in solchen Fällen bei Woodward an und schildern Sie die Dringlichkeit des Problems.

Produktschulungen werden in Form von Standardkursen an vielen unserer Niederlassungen in aller Welt abgehalten. Daneben stehen individuelle Kurse zur Auswahl, die speziell auf die Anforderungen des Anwenders abgestimmt werden und die an einer unserer Niederlassung oder an Ihrem Standort abgehalten werden können. Diese Produktschulungen, welche durch erfahrenes Personal durchgeführt werden, stellen sicher, dass Sie mit dem Produkt weiterhin zuverlässig und effizient arbeiten können.

Der **Kundendienst vor Ort** wird von zahlreichen Niederlassungen von Woodward in aller Welt erbracht oder von einem Vertriebsdienstleister, je nach Produkt und Standort des Anwenders. Die Kundendiensttechniker sind sowohl mit den Produkten von Woodward vertraut als auch mit Geräten von Drittanbietern, die mit den unseren Produkten gemeinsam genutzt werden.

Weitere Informationen zu diesen Leistungen können Sie telefonisch, per E-Mail oder über unsere Website erhalten: www.woodward.com.

Wie Sie die Unterstützungsorganisation von Woodward erreichen können

Konsultieren Sie bitte für den Namen Ihres nächsten Woodward Full-Service-Vertriebs- oder Servicestandorts unser weltweites Verzeichnis unter www.woodward.com/directory, das auch die aktuellsten Produktunterstützungs- und Kontaktinformationen enthält.

Sie können sich auch an den Kundendienst von Woodward an einem der folgenden Standorte von Woodward wenden, um die Adresse und Telefonnummer der nächstgelegenen Einrichtung zu erhalten, bei der Sie Informationen und Kundendienst erhalten können.

Produkte, verwendete in Stromversorgungssystemen	Produkte, verwendete in Engine Systems	Produkte für industrielle Turbomaschinensysteme
<u>Niederlassung</u> ----- <u>Telefonnummer</u>	<u>Niederlassung</u> ----- <u>Telefonnummer</u>	<u>Niederlassung</u> ----- <u>Telefonnummer</u>
Brasilien-----+55 (19) 3708 4800	Brasilien-----+55 (19) 3708 4800	Brasilien-----+55 (19) 3708 4800
China -----+86 (512) 6762 6727	China-----+86 (512) 6762 6727	China -----+86 (512) 6762 6727
Deutschland:	Deutschland-----+49 (711) 78954-510	Indien -----+91 (124) 4399500
Kempen-----+49 (0) 21 52 14 51	Indien -----+91 (124) 4399500	Japan -----+81 (43) 213-2191
Stuttgart-----+49 (711) 78954-510	Japan -----+81 (43) 213-2191	Korea -----+82 (51) 636-7080
Indien -----+91 (124) 4399500	Korea -----+82 (51) 636-7080	Niederlande -----+31 (23) 5661111
Japan -----+81 (43) 213-2191	Niederlande -----+31 (23) 5661111	Polen-----+48 12 295 13 00
Korea -----+82 (51) 636-7080	Vereinigte Staaten--+1 (970) 482-5811	Vereinigte Staaten- +1 (970) 482-5811
Polen -----+48 12 295 13 00		
Vereinigte Staaten -- +1 (970) 482-5811		

Technische Hilfestellung

Wenn Sie telefonische Unterstützung benötigen, bitten wir Sie um die folgenden Angaben. Bitte notieren Sie sich diese hier, bevor Sie sich an den OEM-Hersteller, den Anbieter, einen Geschäftspartner von Woodward oder an das Werk von Woodward wenden:

Allgemeines

Ihr Name _____

Standort _____

Telefonnummer _____

Faxnummer _____

Angaben zur Antriebsmaschine

Hersteller _____

Turbinenmodellnummer _____

Brennstoffart (Gas, Dampf usw.) _____

Nennleistung _____

Anwendung (Stromerzeugung, Marine usw.) _____

Angaben zur Steuerung/Regelung

Steuerung/Regelung Nr. 1

Woodward-Teilenummer und

Versionsbuchstabe _____

Beschreibung der Steuerung bzw. des

Reglertyps _____

Seriennummer _____

Steuerung/Regelung Nr. 2

Woodward-Teilenummer und

Versionsbuchstabe _____

Beschreibung der Steuerung bzw. des

Reglertyps _____

Seriennummer _____

Steuerung/Regelung Nr. 3

Woodward-Teilenummer und

Versionsbuchstabe _____

Beschreibung der Steuerung bzw. des

Reglertyps _____

Seriennummer _____

Symptome

Beschreibung _____

Wenn Sie eine elektronische oder programmierbare Steuerung haben, notieren Sie sich bitte die Einstellungen oder die Menüeinstellungen und halten Sie diese für Ihren Anruf bereit.

Revisionsverlauf

Änderungen in Revision W –

- Überarbeitete Temperaturwerte für Max & Min Gastemperatur in Tabelle 1-1

Änderungen in Revision V –

- Aktualisierte ATEX-PED, PED (Ventilbaugruppe) und ATEX-Richtlinie im Abschnitt Einhaltung gesetzlicher Vorschriften
- Eingangsbewertung zu Tabelle 1-1 hinzugefügt
- Ersetzte Erklärungen

Änderungen in Revision U –

- Erläuterung des Hydraulikversorgungsdrucks in Tabelle 1-1 hinzugefügt
- Überarbeitete DGRL-Richtlinie
- RoHS-Richtlinie hinzugefügt
- DoC ersetzt

Änderungen in Revision T –

- Warnhinweis auf Seite 46 zur Prüfstandprüfung ersetzt
- Abbildungen 3-1, 3-2 und 3-3 als Beispiele zur Veranschaulichung der Warnung für Prüfstandprüfungen hinzugefügt

Änderungen in Revision R –

- Hinzugefügt wurden die Abbildungen 1-5a und 1-5b – 2 Zoll Klasse 300, mit verlängerter Divergenzhülse.
- Die Abbildungen 1-6 bis 1-17 wurden umnummeriert.

Änderungen in Revision P –

- SIL 3-Zertifizierung hinzugefügt
- Kapitel 5 Sicherheitsmanagement hinzugefügt

Änderungen in Revision N –

- Die IECEx- und LVDT-Zertifizierungen wurden aktualisiert.
- Geänderter Wortlaut im dritten Absatz von Kapitel 1.
- Aktualisierte Spezifikationen in Tabelle 1-1 und Anmerkung (2) unter Tabelle 1-1 hinzugefügt.
- Neue Wörter zum LVDT-Abschnitt in Kapitel 2 hinzugefügt.
- Ersetzter Abschnitt über elektrische LVDT-Verbindungen in Kapitel 3.
- Die Abbildungen 1-13b und 1-15b wurden hinzugefügt.
- Aktualisierung der Abbildungen 1-2a, 1-2b, 1-3a, 1-3b, 105a, 1-5b, 1-6a, 1-6b, 1-7a, 1-7b, 1-8a, 1-8b, 1-9a, 1-9b, 1-10a, 1-10b, 1-11a, 1-11b, 1-12a und 1-12b.

Änderungen in Revision M –

- Geänderte Spezifikationen in Tabelle 1-1.
- Anmerkung unter Tabelle 1-1 hinzugefügt.
- Abbildungen 1-3a und 1-3b, SonicFlo Umrisszeichnung (2 Zoll, Class 600, mit verlängerter Divergenzhülse) hinzugefügt.

Änderungen in Revision L –

- Compliance-Informationen im Bereich Vorschriften und Compliance.
- DOC und DOI aktualisiert.
- Abbildungen 1-10a, 1-10b, 1-11a, 1-11b und 1-14 Umrisszeichnungen für 2 Zoll Ultrahohe Rückgewinnung hinzugefügt.
- Spezifikationen für die 2 Zoll Ultrahohe Rückgewinnung in Tabelle 1-1 hinzugefügt.

Änderungen in Revision K –

- ATEX-Informationen (Seite 7) aktualisiert

- IECEx-Konformitätsliste und Schaltplan hinzugefügt.
- Aktualisierte Erklärung

Änderungen in Revision J –

- Informationen und Zertifikate zu gesetzlichen Vorschriften aktualisiert
- Zusätzliche Warnung in Kapitel 3 zur ordnungsgemäßen Erdung des Elektro-Anschlusskastens
- Zusätzliche Warnung zur Reinigung in Kapitel 4

Änderungen in Revision H –

- Korrektur der zulässigen Betriebsgas-Druckumwandlung von 3965 kPa auf 4000 kPa (Seite 11)

Änderungen in Revision G –

- Aktualisierte Informationen zu den jährlichen Inspektionen (Seite 49)

Erklärungen

EU DECLARATION OF CONFORMITY

EU DoC No.:	00145-04-CE-02-03
Manufacturer's Name:	WOODWARD INC.
Manufacturer's Contact Address:	1041 Woodward Way Fort Collins, CO 80524 USA
Model Name(s)/Number(s):	Sonic Flo™ Gas Fuel Control Valves Sizes 2", 3", 4" and 6", Classes 300 and 600, Size 8" Class 300
The object of the declaration described above is in conformity with the following relevant Union harmonization legislation:	Directive 2014/34/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonization of the laws of the Member States relating to equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres Directive 2014/68/EU of the European Parliament and of the Council of 15 May 2014 on the harmonization of the laws of the Member States relating to the making available on the market of pressure equipment 2", 3", 4": PED Category II 6", 8": PED Category III Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonization of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility (EMC). 2014/30/EU is met by evaluation of the physical nature to the EMC protection requirement. Electromagnetically passive or "benign" devices are excluded from the scope of the Directive 2014/30/EU, however, they also meet the protection requirement and intent of the directive.
Markings in addition to CE marking:	 II 3 G, Ex nA IIC T3 Gc
Applicable Standards:	ASME B16.34:2013 ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section VIII, Div. 2:2010 EN 60079-0, 2012/A11:2013– Explosive atmospheres – Part 0 : Equipment – General Requirements EN 60079-15, 2010: Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 15: Type of protection 'n' EN 61000-6-4, 2007/A1:2011: EMC Part 6-4: Generic Standards - Emissions for Industrial Environments EN 61000-6-2, 2005: EMC Part 6-2: Generic Standards - Immunity for Industrial Environments
Conformity Assessment:	PED Module H – Full Quality Assurance, CE-0062-PED-H-WDI 001-20-USA Bureau Veritas SAS (0062) 8 Cours du Triangle, 92800 Puteaux – La Defense, FRANCE

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer
We, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directive(s).

MANUFACTURER

Signature

Mike Row

Full Name

Engineering Manager

Position

Woodward, Fort Collins, CO, USA

Place

19-May-2020

Date

5-09-1183 Rev 34

EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

EU-DoC-No.:	00145-04-CE-02-03
Name des Herstellers:	WOODWARD, INC.
Kontaktadresse des Herstellers:	1041 Woodward Way Fort Collins, CO 80524 USA
Modellname(n)/Nummer(n):	Sonic Flo™ Gaskraftstoffregelventile Größen 2 Zoll, 3 Zoll, 4 Zoll und 6 Zoll, Klassen 300 und 600, Größe 8 Zoll Klasse 300
Das Objekt der oben beschriebenen Erklärung entspricht den folgenden einschlägigen Gesetzen zur Harmonisierung der Union:	Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Gesetze der Mitgliedstaaten in Bezug auf Ausrüstung und Schutzsysteme zur Verwendung in potenziell explosionsgefährdeten Bereichen Richtlinie 2014/68/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Mai 2014 zur Harmonisierung der Gesetze der Mitgliedstaaten bezüglich der Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt 2 Zoll, 3 Zoll, 4 Zoll: DGRL-Kategorie II 6 Zoll, 8 Zoll: DGRL-Kategorie III Richtlinie 2014/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Gesetze der Mitgliedstaaten in Bezug auf elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 2014/30/EU wird durch Evaluierung der physischen Natur auf die EMV-Schutzanforderung erfüllt. Elektromagnetisch passive oder „harmlose“ Geräte sind vom Umfang der Richtlinie ausgeschlossen 2014/30/EU, diese erfüllen jedoch auch die Schutzanforderung und den Zweck der Richtlinie.
Markierungen zusätzlich zur CE-Kennzeichnung:	 II 3 G, Ex nA IIC T3 Gc
Anwendbare Normen:	ASME B16.34 : 2013 ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section VIII, Div. 2:2010 EN 60079-0, 2012/A11:2013 – Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 0: Ausrüstung – Allgemeine Anforderungen EN 60079-15 : 2010 – Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 15: Geräteschutz nach Schutzklasse n EN 61000-6-4, 2007/A1:2011: EMV Teil 6-4: Allgemeine Normen - Emissionen für industrielle Umgebungen EN 61000-6-2, 2005: EMV Teil 6-2: Allgemeine Normen - Störfestigkeit für industrielle Umgebungen
Konformitätsbeurteilung:	DGRL-Modul H – Vollständige Qualitätssicherung, CE-0062-PED-H-WDI 001-20-USA, Bureau Veritas SAS (0062) 8 Cours du Triangle 92800 Puteaux – La Defense, Frankreich

Diese Konformitätserklärung wird unter der alleinigen Verantwortung des Herstellers ausgestellt
Wir erklären hiermit, dass die oben genannte Ausrüstung der (den) oben genannten Richtlinie(n) entspricht.

HERSTELLER

Unterschrift

Mike Row

Vollständiger Name

Technischer Leiter

Position

Woodward Inc., Fort Collins, CO, USA

Ort

Datum

5-09-1183 Rev 34

**DECLARATION OF INCORPORATION
Of Partly Completed Machinery
2006/42/EC**

File name: 00145-04-CE-02-01
Manufacturer's Name: WOODWARD INC.

Contact Address: 1041 Woodward Way
Fort Collins, CO 80524 USA

Model Names: Sonic Flo™ Gas Fuel Control Valves
Sizes 2", 3", 4" and 6", Class 300 and 600, Size 8" Class 300

This product complies, where applicable, with the following Essential Requirements of Annex I: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7

The relevant technical documentation is compiled in accordance with part B of Annex VII. Woodward shall transmit relevant information if required by a reasoned request by the national authorities. The method of transmittal shall be agreed upon by the applicable parties.

The person authorized to compile the technical documentation:

Position: Dominik Kania, Managing Director at Woodward Poland Sp. z o.o.
Address: Woodward Poland Sp. z o.o., ul. Skarbowa 32, 32-005 Niepolomice, Poland

This product must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of this Directive, where appropriate.

The undersigned hereby declares, on behalf of Woodward Inc. of Loveland and Fort Collins, Colorado that the above referenced product is in conformity with Directive 2006/42/EC as partly completed machinery:

MANUFACTURER

Signature	
Full Name	Mike Row
Position	Engineering Supervisor
Place	Woodward Inc., Fort Collins, CO, USA
Date	21-Jan-2020

Document: 5-09-1182 (rev. 18)

EINBAUERKLÄRUNG Teilweise fertiggestellter Maschinen 2006/42/EG
--

Dateiname: 00145-04-CE-02-01
 Name des Herstellers: WOODWARD, INC.

Kontaktadresse: 1041 Woodward Way
 Fort Collins, CO 80524 USA

Modellnamen: Sonic Flo™ Gaskraftstoffregelventile
 Größen 2 Zoll, 3 Zoll, 4 Zoll und 6 Zoll, Klassen 300 und 600, Größe 8
 Zoll Klasse 300

Dieses Produkt erfüllt gegebenenfalls
 die folgenden wesentlichen 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7
 Anforderungen laut Anhang I:

Die relevante technische Dokumentation wird gemäß Teil B von Anhang VII zusammengestellt. Woodward übermittelt auf begründeten Antrag durch die nationalen Behörden relevante Informationen. Das Übermittlungsverfahren wird von den entsprechenden Parteien vereinbart.

Für die Zusammenstellung der technischen Dokumentation autorisierte Person:

Position: Dominik Kania, Managing Director bei Woodward Poland Sp. z o.o
 Adresse: Woodward Poland Sp. z o.o., ul. Skarbowa 32, 32-005 Niepolomice, Polen

Dieses Produkt darf erst in Betrieb genommen werden, wenn die endgültige Maschine, in die es eingebaut werden soll, als in Übereinstimmung mit den Bestimmungen dieser Richtlinie erklärt wurde.

Der Unterzeichnete erklärt hiermit im Auftrag der Woodward Inc. von Loveland und Fort Collins, Colorado, dass das oben bezeichnete Produkt die Richtlinie 2006/42/EG als teilfertige Maschine erfüllt:

HERSTELLER

Unterschrift	_____
	Mike Row
Vollständiger Name	_____
	Technischer Supervisor
Position	_____
	Woodward Inc., Fort Collins, CO, USA
Ort	_____
Datum	_____

Dokument: 5-09-1182 (Rev. 16)

Kommentare zum Inhalt unserer Veröffentlichungen sind jederzeit willkommen.

Richten Sie Ihre Anmerkungen bitte an: icinfo@woodward.com

Geben Sie dabei bitte die Publikation **26413** an.



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA
1041 Woodward Way, Fort Collins CO 80524, USA
Telefon +1 (970) 482-5811

E-Mail und Website – www.woodward.com

Woodward hat weltweit eigene Fertigungsstätten, Niederlassungen und Vertretungen sowie autorisierte Distributoren und andere autorisierte Service- und Verkaufsstätten.

Die vollständige Angabe der Anschrift, Telefonnummer, Faxnummer und E-Mail-Adresse für alle Standorte sind unserer Website zu entnehmen.