

BETTIS

WARTUNGSANLEITUNG

ZERLEGUNG UND ZUSAMMENBAU

FÜR DOPPELT WIRKENDE PNEUMATISCHE

STELLANTRIEBE DER SERIEN

HD521-M11, HD721-M11 UND HD731-M11

MIT HYDRAULISCHER

STEUEREINHEIT

TEILNUMMER: 132521

REVISION: "A"

DATUM: 7. März 2000

INHALT

SEITE

1.0	EINLEITUNG.....	1
2.0	WARUNGSZUBEHÖR UND WERKZEUG	2
3.0	BETTIS-REFERENZMATERIAL	2
4.0	ALLGEMEINE ANGABEN	3
5.0	SCHMIERUNGSANFORDERUNGEN.....	4
6.0	ALLGEMEINE ZERLEGUNG.....	4
7.0	ZERLEGUNG DES PNEUMATISCHEN ZYLINDERS.....	5
8.0	ZERLEGUNG DES HYDRAULISCHEN ABSCHALTZYLINDERS.....	5
9.0	ZERLEGUNG DES GEHÄUSES	6
10.0	ALLGEMEINER ZUSAMMENBAU.....	7
11.0	ZUSAMMENBAU DES GEHÄUSES	7
12.0	ZUSAMMENBAU DES PNEUMATISCHEN ZYLINDERS	8
13.0	ZUSAMMENBAU DES HYDRAULISCHEN ABSCHALTZYLINDERS	10
14.0	PRÜFEN DES STELLANTRIEBS.....	13
15.0	EINBAU DER HYDRAULISCHEN STEUEREINHEIT M11	14
16.0	WIEDERINBETRIEBNAHME.....	16
17.0	ANMERKUNGEN	17

1.0 EINLEITUNG

1.1 Diese Wartungsanleitung dient der allgemeinen Wartung der doppelt wirkenden pneumatischen Stellantriebe Bettis HD521-M11, HD721-M11 und HD731-M11 mit hydraulischer Steuereinheit M11.

HINWEIS: Bei Stellantriebsmodellen mit dem Nummernzusatz "-S" handelt es sich um Sondermodelle. Sie können Besonderheiten aufweisen, die hier nicht aufgeführt werden.

1.2 DEFINITIONEN:

WARNUNG: Die Nichtbeachtung einer Warnung kann zu einer starken Beschädigung des Stellantriebs und/oder zu tödlichen Verletzungen des Personals führen.

ACHTUNG: Die Nichtbeachtung eines Achtungshinweises kann zu einer Beschädigung des Stellantriebs und/oder zu Verletzungen des Personals führen.

HINWEIS: Empfehlungen und Informationen zur Unterstützung des Wartungspersonals bei der Ausführung von Wartungsverfahren.

1.3 **SICHERHEITSERKLÄRUNG:**Die Produkte von Bettis sind in ihrem Lieferzustand eigensicher, wenn die in der vorliegenden Wartungsanleitung enthaltenen Anweisungen von gut ausgebildetem, gut ausgerüstetem, gut vorbereitetem und fachkundigem Personal streng eingehalten und ausgeführt werden.

WARNUNG: Zum Schutz des an Bettis-Stellantrieben arbeitenden Personals sollte das vorliegende Verfahren zu Rate gezogen und angewendet werden, um ein sicheres Zerlegen und Zusammenbauen zu gewährleisten. Insbesondere sind die im vorliegenden Verfahren aufgeführten WARNUNGEN, ACHTUNGSHINWEISE und HINWEISE besonders zu beachten.

WARNUNG: Das vorliegende Verfahren ersetzt keine der den Kunden anderweitig betreffenden Werksicherheits- oder Arbeitsverfahren. Besteht ein Konflikt zwischen dem vorliegenden Verfahren und den Verfahrensvorschriften eines Kunden besteht, sollten die Differenzen zwischen einem bevollmächtigten Vertreter des Kunden und einem bevollmächtigten Vertreter von Bettis schriftlich behoben werden.

1.4 **GRUNDLEGENDE WARTUNGSINFORMATIONEN:** Bei einer vollständigen Überholung des Stellantriebs muss dieser vom Ventil bzw. dem angetriebenen Gerät demontiert werden.

1.5 Für diese Stellantriebserie wird ein Wartungsintervall von fünf Jahren empfohlen. Dadurch wird die maximale Lebensdauer erzielt.

HINWEIS: Die Lagerungszeit wird als Teil des Wartungsintervalls gerechnet.

- 1.6 Dieses Verfahren enthält keine Anleitung zur Zerlegung und zum Zusammenbau eines M11. Bettis empfiehlt keine regelmäßige Wartung des M11 selbst. Eine Wartung des M11 ist nur bei Funktionsstörungen erforderlich.
- 1.7 Das Verfahren setzt voraus, dass die elektrische Stromzufuhr und der pneumatische Druck vollständig vom Stellantrieb getrennt sind. Weiterhin wird vorausgesetzt, dass der Stellantrieb auch vom Ventil abgekoppelt und sämtliche Zuleitungen und Zusatzgeräte abgetrennt wurden.

2.0 WARUNGSZUBEHÖR UND WERKZEUG

- 2.1 Wartungszubehör - Wartungssatz, handelsübliche Dichtigkeitsprüflösung und nicht härtendes Gewindedichtmittel.
- 2.2 Werkzeug - Alle Werkzeuge haben US-Standardmaße (Zoll). Je zwei mittlere Standard-Schraubendreher, kleiner Standard-Schraubendreher mit abgerundeten Kanten, Spatel, Gummi- bzw. Lederhammer und ein Drehmomentschlüssel (bis 2.000 In-lbs). Siehe folgende Tabelle zu empfohlenen Werkzeugtypen und Maßen.

HD-M11 WERKZEUGTYP UND SCHLÜSSELMASS					
BAUTEIL Nr.	BAUTEIL ANZ.	HD521/721 SCHLÜSSEL MASS	HD731: SCHLÜSSEL MASS	ANSATZPUNKT BZW. BESCHREIBUNG	EMPFOHLENER SCHLÜSSELTYP
1-30	4	9/16"	3/4"	Abdeckungsschrauben	Steckschlüssel
1-60	2	3/8"	1/2"	Anschlagschrauben	Gabel- oder verstellbarer Schlüssel
1-70	2	15/16"	1-5/16"	Sechskantkontermutter	Gabel- oder verstellbarer Schlüssel
1-100	1	7/16"	7/16"	Leitungsstopfen	Gabelschlüssel
1-120	4	3/16"	3/16"	Innensechskantschrauben	Inbus (1)
1-130	1	7/8"	7/8"	Pufferventil	Tiefer Steckschlüssel
2-70	2	1-1/4"	1-5/8"	Standard-Sechskantmutter	Steckschlüssel
2-90	8	7/16"	1/2"	Ferry-Cap-Schrauben	Zwölfeck-Steckschlüssel (2)
2-110	2	7/16"	7/16"	Leitungsstopfen	Gabelschlüssel
2-130	4	9/32"	9/32"	Leitungsstopfen	Gabelschlüssel
3-10	1	(2)	(2)	Leistungszyylinder	Kettenschlüssel (1)
4-10	1	(2)	(2)	Abschaltzylinder MX	Kettenschlüssel (1)
(1) Kein anderer Werkzeugtyp empfohlen.					
(2) Bettis empfiehlt einen Kettenschlüssel mit kurzem Griff und einer 40 Zoll (ca. 1 m) langen Kette.					

3.0 BETTIS-REFERENZMATERIAL

- 3.1 Montagezeichnung, Teilnummer 049679.
- 3.2 Explosionsausschnitt, Teilnummer 063359 * für Modelle HD521-MX und HD721-MX.

3.3 Explosionsausschnitt, Teilnummer 063357 * für Modell HD731-MX.

* Die Explosionsausschnitte liegen dem Standard-Bettis-Wartungssatz bzw. Dichtungssatz bei.

4.0 **ALLGEMEINE ANGABEN**

4.1 Das Verfahren sollte nur von einem kompetenten Techniker ausgeführt werden, der auf die Einhaltung vorschriftsmäßiger Arbeitsweisen achtet.

4.2 In Klammern () stehende Zahlen beziehen sich auf die Blasenummern (Referenznummern) in der Bettis-Montagezeichnung, in Explosionszeichnungen und im Ersatzteilverzeichnis des Stellantriebs.

4.3 In dieser Anleitung gelten folgende Festlegungen für den Stellantrieb:

4.3.1 Die Gehäuseseite (1-10) mit der Anschlagschraube gilt als Vorderseite des Stellantriebs.

4.3.2 Die Gehäuseabdeckung (1-20) befindet sich an der Oberseite des Stellantriebs.

4.4 Zur Unterstützung beim richtigen Zusammenbau sollten alle sich berührenden Teile mit Markierungen oder anderen Kennzeichnungen versehen werden, z. B. Zylinder am Zylinderadapter, Zylinderadapter am Gehäuse, die Justierungen der rechten bzw. linken Anschlagschraube, usw.

4.5 Zum Entfernen von Dichtungen aus Dichtrillen ist entsprechendes handelsübliches Werkzeug oder ein kleiner Schraubenzieher zu verwenden, dessen spitze Kanten abgerundet sind.

4.6 An allen Rohrleitungsgewinden ist ein nicht härtendes Gewindedichtungsmittel zu verwenden.

ACHTUNG: Das Gewindedichtungsmittel ist unter Beachtung der Herstelleranleitung anzuwenden.

4.7 Bettis empfiehlt, die Stellantriebskomponenten in einem sauberen Bereich auf einer Werkbank zu zerlegen.

4.8 Einige Stellantriebsmodelle der Serie HD sind sehr schwer und erfordern bei der Wartung Hilfsmittel. Ungefähre Gewichtsangaben für die Stellantriebe finden Sie in folgender Tabelle.

STELLANTRIEBS-	UNGEFÄHRES	STELLANTRIEBS-	UNGEFÄHRES
----------------	------------	----------------	------------

MODELL (2)	GEWICHT (LBS) (1)	MODELL (2)	GEWICHT (LBS) (1)
HD521-M11	135	HD731-M11	245
HD721-M11	162		
HINWEISE: (1) Die jeweiligen Gewichtsangaben gelten für die bloßen Stellantriebe ohne Ventilhalterungen und Zusatzgeräte. (2) Einschließlich der Stellantriebsmodelle, deren Modellnummer auf -10 oder -11 endet.			

ACHTUNG: Der Druck auf den Stellantrieb darf den höchstzulässigen Betriebsdruck, der auf dem Typenschild des Stellantriebs angegeben ist, nicht überschreiten.

4.9 HINWEIS: Vor der Zerlegung des Stellantriebs ist es ratsam, den Stellantrieb unter dem am Einsatzort üblichen Betriebsdruck laufen zu lassen. Achten Sie auf etwaige ungewöhnlichen Symptome, wie ruckartigen oder ungleichmäßigen Betrieb und notieren Sie diese.

5.0 SCHMIERUNGSANFORDERUNGEN

5.1 Stellantrieb vor jeder Inbetriebnahme unter Verwendung der folgenden empfohlenen Schmiermittel neu schmieren.

HINWEIS: Die Verwendung von Schmiermitteln und Flüssigkeiten, die nicht unter 5.2 und 5.3 aufgeführt sind, bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Bettis Product Engineering.

5.2 SCHMIERMITTELANFORDERUNGEN: Für alle Temperaturbeständigkeiten (-50°F bis +200°F bzw. -45,5°C bis +93,3°C) das Schmiermittel Bettis ESL-5 aus dem Bettis Standard-Temperaturbeständigkeit-Wartungs- bzw. Dichtungssatz verwenden.

5.3 FLÜSSIGKEITSANFORDERUNGEN: Zur Verwendung in der hydraulischen Steuereinheit M11 (8) und der hydraulischen Steuerzylindereinheit M11 (3-20). Flüssigkeiten, die nicht in Schritt 5.3.1, 5.3.2 und 5.3.3 aufgeführt sind, dürfen nicht ohne schriftliche Zustimmung durch Bettis Product Engineering verwendet werden.

5.3.1 Für die Standard-Temperaturbeständigkeit (-20°F bis +200°F bzw. -28,9°C bis +93,3°C) Dexron Automatikgetriebeflüssigkeit verwenden.

5.3.2 Für hohe Temperaturbeständigkeit (0°F bis +350°F bzw. -17°C bis +176,6°C): Dexron Automatikgetriebeflüssigkeit verwenden.

5.3.3 Für niedrige Temperaturbeständigkeit (-40°F bis +150°F)/(-40°C bis +65,6°C): Exxon Univis J13 Hydraulikflüssigkeit verwenden.

6.0 ALLGEMEINE ZERLEGUNG

- 6.1 Falls noch nicht geschehen, ist der Betriebsdruck vom pneumatischen Zylinder (3-10) vollständig zu trennen.
- 6.2 Markieren Sie die Anschlagsschrauben (1-60) links und rechts. Frei liegende Länge der Anschlagsschrauben (1-60) messen und notieren. Die Anschlagsschrauben werden im späteren Verlauf des Verfahrens heraus gedreht.
- 6.3 Position der Drucköffnungen in den Zylinderadaptern (2-30) und (2-150) notieren.
- 6.4 Innensechskantschrauben (1-120) vom Stellungsanzeiger (1-110) und dem Witterungsschutz des Jochs (6-110) abnehmen und beide Teile entfernen.
- 6.5 Pufferventil (1-120) von der Oberseite des Gehäuses (1-10) abnehmen.
- 6.6 Hydraulikflüssigkeit durch Entfernung der Leitungsstopfen (2-120) im hydraulischen Steuerzylinder (3-20) und der Stopfen (2-130) für den Ablassschlauch aus dem Zylinder ablassen.
- 6.7 Alle Leitungen vom Stellantrieb und der hydraulischen Steuereinheit M11 abnehmen.
- 6.8 Falls die Einheit M11 woanders angebracht ist, erübrigen sich die restlichen Arbeitsgänge aus diesem Schritt. Wenn die M11 am Stellantrieb montiert ist, so ist die M11 Steuereinheit vom Stellantrieb zu entfernen.

7.0 ZERLEGUNG DES PNEUMATISCHEN ZYLINDERS

- 7.1 Kettenschlüssel möglichst dicht am geschweißten Abschlussstück um die Zylindereinheit (3-10) legen. Mit einem Gummi- bzw. Lederhammer auf den Griff des Kettenschlüssels schlagen und den Zylinder so weit lösen, dass er abgenommen werden kann
- 7.2 Zylindereinheit (3-10) vom Zylinderadapter (2-30) gegen den Uhrzeigersinn abdrehen.

ACHTUNG: Bei Ausbau und Lagerung der Zylindereinheit (3-10) darauf achten, dass die abgeschrägten Zylinderkanten und Gewinde nicht beschädigt werden.

- 7.3 Sechskantstopfmutter (2-70) von der Kolbenstange (2-10) lösen und abnehmen.
- 7.4 Den Kolben (2-20) von der Kolbenstange (2-10) abnehmen.
- 7.5 Vier Ferry-Cap-Schrauben (2-90) mit Dichtungen (6-80) vom Zylinderadapter (2-30) lösen und abnehmen.
- 7.6 Zylinderadapter (2-30) ausbauen und dabei die Kolbenstange (2-10) nicht zerkratzen bzw. die Kolbenstangenbuchse (2-40) lösen.

8.0 ZERLEGUNG DES HYDRAULISCHEN ABSCHALTZYLINDERS

- 8.1 Kettenschlüssel möglichst dicht am geschweißten Abschlussstück um die Zylindereinheit (3-20) legen. Mit einem Gummi- bzw. Lederhammer auf den Griff des Kettenschlüssels schlagen und den Zylinder so weit lösen, dass er abgenommen werden kann

8.2 Zylindereinheit (3-20) vom Zylinderadapter (2-150) gegen den Uhrzeigersinn abdrehen.

ACHTUNG: Bei Ausbau und Lagerung der Zylindereinheit (3-20) darauf achten, dass die abgeschrägten Zylinderkanten und Gewinde nicht beschädigt werden.

8.3 Sechskantstopfmutter (2-70) von der Kolbenstange (2-10) lösen und abnehmen.

8.4 Den Kolben (2-20) von der Kolbenstange (2-10) abnehmen.

8.5 Vier Ferry-Cap-Schrauben (2-90) mit Dichtungen (6-80) vom Zylinderadapter (2-150) lösen und abnehmen.

8.6 Zylinderadapter (2-150) ausbauen und dabei die Kolbenstange (2-10) nicht zerkratzen bzw. die Kolbenstangenbuchse (2-40) lösen.

9.0 ZERLEGUNG DES GEHÄUSES

HINWEIS: Die Gehäuseabdeckung sitzt sehr fest und kann nur mit Hilfe zweier Brechstangen oder Schraubenzieher ausgebaut werden.

9.1 Schrauben (1-30) und Dichtungen (6-80) bzw. (6-100) der Abdeckung entfernen. Bei den Modellen HD731 tragen die Dichtungen die Bauteilnummer (6-80). Bei den Modellen HD521/HD721 ist es die Nummer (6-100).

9.2 Die Gehäuseabdeckung (1-20) vom Gehäuse (1-10) abnehmen.

9.3 Die Arme des Jochs (1-140) zur Mitte des Hohlraums des Gehäuses (1-10) drehen.

9.4 Obere Jochwalze (1-50) vom Jochstift (1-40) abnehmen.

9.5 Jochstift (1-40) aus dem Jocharm (1-140) ziehen.

9.6 Kolbenstangenbuchsen (2-40) festhalten und die Kolbenstange (2-10) heraus ziehen.

9.7 Beide Kolbenstangenbuchsen (2-40) aus dem Gehäuse (1-10) herausnehmen.

9.8 Joch (1-140) vom Gehäuse (1-10) entfernen.

ACHTUNG: Der Bereich des Joch- bzw. Gehäuselagers muss überprüft und geschmiert werden, um die Lebensdauer zu erhöhen und Beeinträchtigungen des geleisteten Drehmoments zu vermeiden. Hierzu muss das Joch aus dem Gehäuse ausgebaut werden. Dies wiederum erfordert die Demontage des Stellantriebs vom angetriebenen Gerät.

9.9 Untere Jochwalze (1-50) vom Bodenbereich des Gehäusehohlraums abnehmen.

9.10 Anschlagsschrauben (1-60), Kontermuttern (1-70) und Dichtungen (6-90) lösen und abnehmen. Anschlagsschrauben unbedingt mit "rechts" und "links" markieren.

- 9.11 Es ist nicht notwendig, die Leitungsstopfen (1-100) aus dem Gehäuse (1-10) bzw. die Leitungsstopfen (2-110) aus den Zylinderadaptern (2-30) zu entfernen.

10.0 ALLGEMEINER ZUSAMMENBAU

ACHTUNG: Beim Wiederezusammenbau des Stellantriebs sollten ausschließlich neue Dichtungen, deren Lagerfähigkeit nicht überschritten ist, verwendet werden.

- 10.1 Alle gebrauchten Dichtungen entfernen und entsorgen, dabei die Dichtungsnuten nicht zerkratzen oder anderweitig beschädigen.
- 10.2 Vor der Besichtigung sollten alle Teile gesäubert werden, um Schmutz und andere Fremdstoffen zu entfernen.
- 10.3 Alle Teile sollten gründlich auf übermäßigen Verschleiß, Spannungsrissbildung und Lochfraß überprüft werden. Besonders ist auf Gewinde, Dichtungsoberflächen und Bereiche, die Schub- und Drehbewegungen ausgesetzt sind, zu achten. Die Dichtungsflächen des Zylinders und der Kolbenstange müssen frei von tiefen Kratzern, Lochfraß, Korrosion, Blasenbildung und Abblätterung sein.

ACHTUNG: Wenn Teile des Stellantriebs mit obigen Mängeln behaftet sind, sollten sie durch neue Teile ersetzt werden.

- 10.4 Tragen Sie vor dem Einbau auf alle beweglichen Teile einen durchgängigen Schmiermittelfilm auf. Auf alle Dichtungen ist vor dem Einsetzen in die Dichtrillen ebenfalls einen Schmiermittelfilm aufzutragen.

HINWEIS: Für den Zusammenbau der Teile und Dichtungen des Stellantriebsgehäuses (1-10) und der pneumatischen Zylindereinheit (3-10) ist das in Abschnitt 5, Schritt 5.2 aufgeführte Schmiermittel zu verwenden. Für den Zusammenbau der Teile und Dichtungen der Zylindereinheit (3-20) und des hydraulischen Steuerzylinders (8) ist die in Abschnitt 5, Schritt 5.3 aufgeführte Hydraulikflüssigkeit zu verwenden.

- 10.6 Die erforderlichen Anzugsmomente für wichtige Befestigungselemente werden in den jeweiligen Arbeitsschritten des Montagevorgangs angegeben.

11.0 ZUSAMMENBAU DES GEHÄUSES

ACHTUNG: Alle beweglichen Teile und Dichtungen in der Gehäuseeinheit bitte mit Schmiermittel aus Abschnitt 5, Schritt 5.2 schmieren.

- 11.1 Ggf. neuen Leitungsstopfen (1-100) in die Auslassöffnung des Gehäuses (1-10) einsetzen.
- 11.2 Im Bodenbereich des Gehäuses (1-10) Schmiermittel auf die Gussrippen und die Jochbohrung auftragen. Gehäuse so ausrichten, dass die Jochbohrung nach vorne weist.
- 11.3 Eine O-Ringdichtung (6-20) mit Schmiermittel überziehen und in die Dichtrille der Jochbohrung im Bodenbereich des Gehäuses (1-10) einsetzen.

- 11.4 Joch (1-140) an allen Lagerflächen und den Schlitten in den oberen und unteren Jocharmen großzügig schmieren.

HINWEIS: Der breite Jocharm (1-140) muss zum oberen Teil des Gehäuses (1-10) zeigen.

- 11.5 Joch (1-140) in die Bohrung im Bodenbereich des Gehäuses (1-10) einsetzen.
- 11.6 Eine Jochwalze (1-50) mit Schmiermittel überziehen und in den unteren Jocharmschlitz einsetzen (nah am zylindrischen Teil des Jochs).
- 11.7 Zwei Kolbenstangenbuchsen (2-40) mit Schmiermittel überziehen und ins jeweilige Gehäuseende (1-10) einsetzen.
- 11.8 Kolbenstange (2-10) schmieren und durch beide Buchsen (2-40) ins Gehäuse (1-10) einschieben.
- 11.9 Jochstift (40-2) schmieren und durch die Kolbenstange (2-10) in untere Jochwalze (1-50) einführen.
- 11.10 Übrige Jochwalze (1-50) schmieren, über den Jochstift (1-40) schieben und in den oberen Jocharmschlitz (1-140) einsetzen.
- 11.11 O-Ringdichtung für das übrige Joch (6-20) in die Gehäuseabdeckung (1-20) einsetzen.
- 11.12 Jochbohrung in Gehäuseabdeckung (1-20) schmieren.
- 11.13 Dichtung (6-60) der Gehäuseabdeckung oben auf das Gehäuse (1-10) aufsetzen.
- 11.14 Gehäuseabdeckung (1-20) über die Dichtung (6-60) und auf das Gehäuse (1-10) aufsetzen.
- 11.15 Vier Dichtungen folgendermaßen auf die vier Sechskantschrauben (1-30) aufsetzen:
- 11.15.1 HD521 und HD721: Dichtungen (6-100) auf Sechskantschrauben (1-30).
- 11.15.2 HD731: Dichtungen (6-80) auf Sechskantschrauben (1-30).
- 11.16 Führen Sie die Sechskantschrauben (1-30) mit Sicherungsscheiben (1-20) durch die Gehäuseabdeckung (1-20) hindurch und setzen Sie sie in das Gehäuse (1-10) ein.
- 11.17 Vier Sechskantschrauben (1-30) folgendermaßen festziehen:
- 11.23.1 HD521 und HD721: Sechskantschraube (1-30) auf 20 Ft-lbs (± 5 %) festziehen.
- 11.23.2 HD731: Sechskantschraube (1-30) auf 45 Ft-lbs (± 5 %) festziehen.

12.0 ZUSAMMENBAU DES PNEUMATISCHEN ZYLINDERS

ACHTUNG: Alle beweglichen Teile und Dichtungen in der pneumatischen Zylindereinheit bitte mit Schmiermittel aus Abschnitt 5, Schritt 5.2 schmieren.

- 12.1 Übrige Dichtung (6-70) des Zylinderadapters über die frei liegende Kolbenstange schieben.
- 12.2 Stangendichtung (6-30) mit der Dichtlippe voran in den Zylinderadapter (2-30) einsetzen. Für Informationen zur Stangendichtung siehe Abschnitt 17 Schritt 17.1.

ACHTUNG: Der Aktivierungsring (O-Ring) der Stangendichtung (6-30) muss zum Zylinderadapter (2-30) zeigen. Wenn der Zylinder auf den Stellantrieb montiert wird, so muss der O-Ring der Stangendichtung zum Kolben (2-20) zeigen.

- 12.3 Zylinderadapter (2-30) über die Kolbenstange schieben und mit den zugehörigen Ferry-Cap-Schrauben (2-90) und Dichtungen (6-80) sichern. Zylinderadapter (5-30) so ausrichten, dass sich die Öffnungen an derselben Stelle befinden, wie in Abschnitt 5 notiert.
- 12.4 Falls ausgebaut, Leitungsstopfen (2-110) wieder in die Drucköffnung im Zylinderadapter (2-30) einsetzen.
- 12.5 O-Ringdichtung (6-40) in die Nut am innen liegenden Ende des Gewindes des Zylinderadapters (2-30) einsetzen.
- 12.6 O-Ringdichtung (6-50) auf Kolbenstange (2-10) setzen.
- 12.7 Kolben (2-20) auf Kolbenstange (2-10) schieben.

ACHTUNG: An einer Seite des Kolbens (2-20) befindet sich ein erhöhter Anguss mit einer Senkbohrung in der Mitte zur Aufnahme der O-Ringdichtung. Die Kolbenseite mit der Bohrung muss am Bund der Kolbenstange (2-10) anliegen.

- 12.8 Kleine Sechskantstopfmutter (2-70) auf die Kolbenstange (2-10) schrauben.

ACHTUNG: Beim Einbau der Sechskantstopfmutter (2-70) muss die flache Seite der Mutter am Kolben (2-20) anliegen.

- 12.9 Sechskantstopfmutter (2-70) auf ungefähr 146 Ft-lbs / 198 Nm mit Schmierung festziehen.
- 12.10 Einbau der Kolbendichtung:

12.10.1 Stellantriebe für normale und hohe Temperaturen:

- 12.10.1.1 Äußere Dichtungsnuten des Kolbens (2-20) schmieren.
- 12.10.1.2 Beide U-Profildichtungen (6-10) schmieren.
- 12.10.1.3 Eine U-Profildichtung (6-10) in innerste Kolbendichtrille einsetzen. Die Dichtlippe der Manschettendichtung muss nach außen zur inneren Kolbenseite weisen.

12.10.2 Stellantriebe für niedrige Temperaturen: Für niedrige Temperaturen dient als Kolbendichtung eine in beide Richtungen wirkende T-Dichtung. Da es sich um eine in beide Richtungen wirkende Dichtung handelt, wird nur eine benötigt. Sie kann beliebig in eine der beiden Kolbendichtrillen eingesetzt werden.

12.10.2.1 Dichtrillen am Kolben schmieren.

12.10.2.2 Eine T-Dichtung (6-10) schmieren. Die T-Dichtung besteht aus einer Gummidichtung und zwei geteilten Sicherungsringen mit Einstechnut.

12.10.2.3 T-Dichtung (6-10) in äußere Kolbendichtrille einsetzen.

12.10.2.4 An jeder Seite der T-Dichtung einen Sicherungsring anbringen.
HINWEIS: Beim Einbau der Sicherungsringe die Einstechnuten nicht übereinander ausrichten.

HINWEIS: Sind die Sicherungsringe zu lang und die Ringe überlagern sich über die Einstechnuten hinaus, so müssen die Ringe mit einem sehr scharfen Werkzeug zurechtgestutzt werden.

12.11 Kolben so weit wie möglich ins Gehäuse einschieben.

12.12 Gewinde und Zylinderbohrung (3-10) großzügig schmieren.

ACHTUNG:

- 1. Gewinde beim Einbau des Zylinders in den Zylinderadapter nicht verkanten.**
- 2. Zylinder vorsichtig einbauen, um Beschädigungen der U-Profildichtung zu vermeiden. Dichtlippe nieder drücken und Zylinder darüber schieben.**

12.13 Zylindereinheit (3-10) über den Kolben (2-20) schieben. Zylinder im Uhrzeigersinn in den Zylinderadapter (2-30) einschrauben.

ACHTUNG: Kettenschlüssel möglichst dicht am Abschlussstück um den Zylinder legen.

12.14 Zylindereinheit (3-10) mit Kettenschlüssel in den Zylinderadapter (2-30) einschrauben.

HINWEIS: Kettenschlüssel um den Zylinder halten und nach dem Festziehen des Zylinders mit einem Gummi- bzw. Lederhammer zwei mal auf den Griff des Kettenschlüssels klopfen. Dadurch wird die Zylindereinheit in die O-Ringdichtung auf dem Zylinderadapter gepresst. Falls im Testlauf Undichtigkeiten zwischen Zylindereinheit und Zylinderadapter auftreten, diesen Schritt wiederholen.

13.0 ZUSAMMENBAU DES HYDRAULISCHEN ABSCHALTZYLINDERS

ACHTUNG: Verwenden Sie für alle beweglichen Teile und Dichtungen im hydraulischen Steuerzylinder ausschließlich Hydraulikflüssigkeit nach Abschnitt 5, Schritt 5.3.

- 13.1 Stangendichtung (6-30) mit Hydraulikflüssigkeit schmieren und - mit der Dichtlippe voran - in den Zylinderadapter (2-30) einsetzen. Für Informationen zur Stangendichtung siehe Abschnitt 17 Schritt 17.1.

ACHTUNG: Der Aktivierungsring (O-Ring) der Stangendichtung (6-30) muss zum Zylinderadapter (2-30) zeigen. Wenn der Zylinder auf den Stellantrieb montiert wird, so muss der O-Ring der Stangendichtung zum Kolben (2-20) zeigen.

- 13.2 Zylinderadapter-Dichtung (6-70) über die Kolbenstangen-Buchse auf der linken Gehäusesseite (1-10) schieben.
- 13.3 Zylinderadapter (2-150) über die Kolbenstange schieben und mit den zugehörigen Ferry-Cap-Schrauben (2-90) und Dichtungen (6-80) sichern. Zylinderadapter so ausrichten, dass die Kanäle sich in der in Abschnitt 5 notierten Position befinden.
- 13.4 Ggf. einen Leitungsstopfen (2-110) in denselben Druckkanal des Zylinderadapters einsetzen, aus dem er ursprünglich entfernt wurde.
- 13.5 O-Ringdichtung (6-40) in die Nut am innen liegenden Gewindeende des Zylinderadapters (2-150) einsetzen.
- 13.6 O-Ringdichtung (6-50) auf Kolbenstange (2-10) setzen.
- 13.7 Einbau der Kolbendichtung:
- 13.7.1 Stellantriebe für normale und hohe Temperaturen:
- 13.7.1.1 Äußere Dichtungsnuten des Kolbens (2-20) schmieren.
- 13.7.1.2 Beide U-Profilabdichtungen (6-10) schmieren.
- 13.7.1.3 Beide Manschettendichtungen (6-10) in die Dichtrillen des Kolbens (2-20) einsetzen. Die Dichtlippen müssen nach außen bzw. von einander weg zeigen.
- 13.7.2 Stellantriebe für niedrige Temperaturen: Für niedrige Temperaturen dient als Kolbendichtung eine in beide Richtungen wirkende T-Dichtung. Da es sich um eine in beide Richtungen wirkende Dichtung handelt, wird nur eine benötigt. Sie kann beliebig in eine der beiden Kolbendichtrillen eingesetzt werden.
- 13.7.2.1 Dichtrillen am Kolben schmieren.
- 13.7.2.2 Eine T-Dichtung (6-10) schmieren. Die T-Dichtung besteht aus einer Gummidichtung und zwei geteilten Sicherungsringen mit Einstechnut.
- 13.7.2.3 T-Dichtung (6-10) in äußere Kolbendichtrille einsetzen.
- 13.7.2.4 An jeder Seite der T-Dichtung einen Sicherungsring anbringen.

HINWEIS: Beim Einbau der Sicherungsringe die Einstechnuten nicht übereinander ausrichten.

HINWEIS: Sind die Sicherungsringe zu lang und die Ringe überlagern sich über die Einstechnuten hinaus, so müssen die Ringe mit einem sehr scharfen Werkzeug zurechtgestutzt werden.

13.8 Kolben (2-20) auf die Kolbenstange schieben und mit Sechskantstopfmutter (2-70) sichern. An einer Seite des Kolbens befindet sich ein erhöhter Anguss mit einer Senkbohrung in der Mitte zur Aufnahme der O-Ringdichtung. Die Kolbenseite mit der Bohrung muss am Bund der Kolbenstange anliegen.

13.9 Sechskantmutter auf 146 Ft-lbs / 198 Nm mit Schmierung festziehen.

13.10 Gewinde des Zylinders und die gesamte Zylinderbohrung (3-20) großzügig mit Hydraulikflüssigkeit schmieren.

ACHTUNG: 1. **Gewinde beim Einbau des Zylinders in den Zylinderadapter nicht verkanten.**

2. **Zylinder vorsichtig einbauen, um Beschädigungen der U-Profildichtung zu vermeiden. Dichtlippe nieder drücken und Zylinder darüber schieben.**

13.11 Zylindereinheit (3-20) über den Kolben (2-20) schieben. Zylinder im Uhrzeigersinn in den Zylinderadapter (2-30) einschrauben.

ACHTUNG: **Kettenschlüssel möglichst dicht am Abschlussstück um den Zylinder legen.**

13.12 Zylindereinheit (3-10) mit Kettenschlüssel in den Zylinderadapter (2-30) einschrauben.

HINWEIS: Kettenschlüssel um den Zylinder halten und nach dem Festziehen des Zylinders mit einem Gummi- bzw. Lederhammer zwei mal auf den Griff des Kettenschlüssels klopfen. Dadurch wird die Zylindereinheit in die O-Ringdichtung auf dem Zylinderadapter gepresst. Falls im Testlauf Undichtigkeiten zwischen Zylindereinheit und Zylinderadapter auftreten, diesen Schritt wiederholen.

13.13 Je zwei Leitungstopfen (2-130) in die Öffnungen des Zylinderadapters (2-150) und der Zylindereinheit (2-150) einsetzen.

13.14 Kontermuttern (1-70) auf die Anschlagsschrauben (1-60) aufschrauben.

13.15 Dichtungen (6-90) auf die Anschlagsschrauben (1-60) und bis gegen die Rückseite der Sechskantkontermuttern (1-70) schieben.

13.16 Anschlagsschrauben (1-60) mit Dichtungen (6-90) und Sechskantkontermuttern (1-70) in das vordere Gehäuse (1-10) einschrauben.

13.17 Beide Anschlagsschrauben (1-60) wieder so einstellen, wie zuvor in Abschnitt 6 notiert.

13.18 Beide Anschlagsschrauben (1-60) festhalten und deren Sechskantmutter (1-70) festziehen.

- 13.19 Witterungsschutz des Jochs (6-110) von oben auf das Joch (1-140) aufsetzen.
- 13.20 Joch vollständig nach rechts drehen. Stellungsanzeiger (1-110) so auf das Joch (1-140) montieren, dass der Zeiger zur Kolbenstange weist und senkrecht zu den Zylindern steht.
- 13.21 Innensechskantschrauben (1-120) durch Stellungsanzeiger (1-110) und Witterungsschutz (6-110) von oben in das Joch (1-140) einschrauben und festziehen.

HINWEIS: Die Innensechskantschrauben (1-120) müssen nach einem mehrmaligen Testlauf des Stellantriebs nochmals auf festen Sitz überprüft werden.

14.0 PRÜFEN DES STELLANTRIEBS

- 14.1 Alle Bereiche, wo Austritte an die Umgebungsluft auftreten können, müssen mit einer handelsüblichen Dichtigkeitsprüflösung überprüft werden. Falls starke Austritte am Kolben auftreten (i.d.R. ein Bläschen, das spätestens nach drei Sekunden platzt), muss der Stellantrieb auseinander gebaut und die Ursache der Leckage ermittelt und beseitigt werden.

ACHTUNG: Der Druck auf den Stellantrieb darf den höchstzulässigen Betriebsdruck, der auf dem Typenschild des Stellantriebs angegeben ist, nicht überschreiten.

- 14.2 Alle Undichtigkeits tests werden bei 65 PSIG bzw. dem am Einsatzort üblichen Betriebsdruck durchgeführt.

ACHTUNG: Prüfen Sie den Stellantrieb mit einem sachgerecht eingestellten, selbst entlastenden Regler mit Messeinheit.

- 14.3 Vor dem Prüfen auf Undichtigkeit an beiden Seiten des Kolbens wechselweise pneumatischen Druck von 65 PSIG zuführen und entlasten und den Stellantrieb sich damit voll auslenken lassen. Diesen Vorgang fünfmal wiederholen. Dadurch setzen sich die neuen Dichtungen in ihren Betriebszustand.

- 14.4 Pneumatischen Druck von 65 PSIG an der Druckeinlassöffnung im Zylinderadapter (2-30) anlegen.

HINWEIS: Falls starke Austritte am Kolben auftreten (i.d.R. ein Bläschen aus Dichtigkeitsprüflösung, das spätestens nach drei Sekunden platzt), muss der Stellantrieb auseinander gebaut und die Ursache der Leckage ermittelt und beseitigt werden.

- 14.5 Dichtigkeitsprüflösung auf folgende Stellen auftragen:

- 14.5.1 Dichtigkeitsprüflösung über der Einlassöffnung am äußeren Ende des Zylinders (3-10) auftragen. Überprüft die Dichtung zwischen Kolben und Zylinderwand sowie die Dichtung zwischen Kolben und Kolbenstange.

- 14.5.2 Die Gewindeverbindung zwischen Zylinder (3-10) und Zylinderadapter (2-30). Prüft die O-Ringdichtung zwischen Zylinder und Zylinderadapter.

- 14.5.3 Die Verbindung zwischen Zylinderadapter (2-30) und Gehäuse (1-10).

- 14.5.4 Die Pufferöffnung an der Oberseite des Gehäuses (1-10). Überprüft die Dichtung zwischen Zylinderadapter und Kolbenstange.
- 14.6 Betriebsdruck an der Druckeinlassöffnung im Zylinderadapter (2-30) entlasten.
- 14.7 Pneumatischen Druck von 65 Psig an der Einlassöffnung im äußeren Ende des Zylinders (3-10) anlegen.
- 14.8 Dichtigkeitsprüflösung über der Einlassöffnung im Zylinderadapter (2-30) auftragen. Überprüft die Dichtung zwischen Kolben und Zylinderwand sowie die Dichtung zwischen Kolben und Kolbenstange.
- 14.9 Druck von der Einlassöffnung im äußeren Ende des Zylinders (3-10) entlasten.
- 14.10 Pneumatischen Druck von 65 PSIG an der Druckeinlassöffnung im Zylinderadapter (2-150) anlegen.
- 14.11 Dichtigkeitsprüflösung auf folgende Stellen auftragen:
 - 14.11.1 Dichtigkeitsprüflösung über der Einlassöffnung am äußeren Ende des Zylinders (3-20) auftragen. Überprüft die Dichtung zwischen Kolben und Zylinderwand sowie die Dichtung zwischen Kolben und Kolbenstange.
 - 14.11.2 Die Gewindeverbindung zwischen Zylindereinheit (3-20) und Zylinderadapter (2-150). Prüft die O-Ringdichtung zwischen Zylinder und Zylinderadapter.
 - 14.11.3 Die Verbindung zwischen Zylinderadapter (2-150) und Gehäuse (1-10).
 - 14.11.4 Die Pufferöffnung an der Oberseite des Gehäuses (1-10). Überprüft die Dichtung zwischen Zylinderadapter und Kolbenstange.
- 14.12 Betriebsdruck an der Druckeinlassöffnung im Zylinderadapter (2-150) entlasten.
- 14.13 Pneumatischen Druck von 65 PSIG an der äußeren Druckeinlassöffnung im Zylinder (3-20) anlegen.
- 14.14 Dichtigkeitsprüflösung über der Einlassöffnung im Zylinderadapter (2-150) auftragen. Überprüft die Dichtung zwischen Kolben und Zylinderwand sowie die Dichtung zwischen Kolben und Kolbenstange.
- 14.15 Druck von der Einlassöffnung im äußeren Ende des Zylinders (3-20) entlasten.

15.0 Einbau der Hydraulischen Steuereinheit M11

Wahlweise nach Wiederbefüllungsverfahren Nr. 1 (Schritt 3.1.2) oder Wiederbefüllungsverfahren Nr. 2 (Schritt 3.1.3) vorgehen. Verfahren Nr. 1 ist das beste und effizienteste. Es wird daher empfohlen.

HINWEISE: 1. Die M11-Einheit muss mit aufrechtem Ausgleichsbehälter montiert werden.

2. Wir empfehlen ein nicht härtendes Gewindedichtmittel, welches Hydraulikflüssigkeit auf Erdölbasis verträgt.

ACHTUNG: Gewinde des Hydrauliksystems nicht mit Teflonband abdichten.

15.1.1 Stellantrieb folgendermaßen ausrichten: An der Einlassöffnung im Außenabschlusstück des Leistungszylinders pneumatischen Druck anlegen, bis sich der Stellantrieb im Uhrzeigersinn (CW) gedreht hat. Dann bei Schritt 15.1.2 fortfahren.

15.1.2 **WIEDERBEFÜLLUNGSVERFAHREN Nr. 1.** - Bei Neubefüllung des manuell-hydraulischen Abschaltsystems M11 wird am besten ein Pumpenmotor verwendet.

HINWEIS: Falls kein Pumpenmotor vorhanden ist, gehen Sie weiter zu Schritt 15.1.3 (Verfahren Nr. 2) zur manuellen Befüllungsmethode.

15.1.2.1 Stellantrieb abschalten und Betriebsmittel aus dem Leistungszylinder ablassen.

15.1.2.2 Leitungstopfen oben am äußeren Ende des hydraulischen Abschaltzylinders und des Zylinderadapters herausnehmen.

15.1.2.3 Pumpenschlauch am oberen Abschlusstück (10-10) des Ausgleichsbehälters von seiner Befestigung abnehmen und an den Pumpenmotor anschließen.

HINWEIS: Der Griff der M11-Pumpe muss nach oben zeigen.

15.1.2.4 Steuerknopf der M11-Pumpe in Stellung „Auto“ bringen.

HINWEIS: Die Druckpumpe darf bei der Druckbefüllung des Hydrauliksystems 10 bis 20 psi nicht überschreiten.

15.1.2.5 Hydraulikflüssigkeit nun mit Hilfe des Pumpenmotors in das System füllen.

15.1.2.6 Sobald die Hydraulikflüssigkeit an der offenen Ablassöffnung innen am hydraulischen Abschaltzylinder austritt, den Leitungstopfen in die freie Öffnung einsetzen. HINWEIS: Ablassstopfen mit Rohrdichtungsmittel behandeln.

15.1.2.7 Sobald die Hydraulikflüssigkeit an der offenen Ablassöffnung außen am hydraulischen Abschaltzylinder austritt, Pumpenmotor anhalten und den Leitungstopfen in die freie Öffnung einsetzen. HINWEIS: Ablassstopfen mit Rohrdichtungsmittel behandeln.

15.1.2.8 M11-Pumpenschlauch vom Pumpenmotor abnehmen.

15.1.2.9 M11-Pumpenschlauch an der Befestigung am Außenabschlusstück (10-10) des Ausgleichsbehälters anbringen.

15.1.2.10 Entlüfter (10-160) von der Oberseite des oberen Abschlusstücks (10-10) des Ausgleichsbehälters entfernen.

- 15.1.2.11 Ausgleichsbehälter bis zu 1,5 Zoll (40 mm) vom oberen Rand des Abschlussstücks (10-10) des Ausgleichsbehälters befüllen. HINWEIS: Ausgleichsbehälter durch die in Schritt 15.1.2.10 offen gelassene Öffnung mit Hydraulikflüssigkeit befüllen.
- 15.1.2.12 Rohrdichtungsmittel auf das Gewinde des Entlüfters auftragen und Entlüfter in die Öffnung an der Oberseite des inneren Abschlussstücks (10-10) einsetzen.
- 15.1.2.13 Steuerknopf der M11-Pumpe in Stellung „Auto“ bringen. Sobald der Steuerknopf des M11 auf „Auto“ steht, ist der Stellantrieb betriebsbereit.
- 15.1.3 **WIEDERBEFÜLLUNGSVERFAHREN Nr 2.** - Wiederbefüllung des manuell-hydraulischen Abschaltsystems M11 ohne Pumpenmotor.
 - 15.1.3.1 Entlüfter (10-160) von der Oberseite des Abschlussstücks (10-10) des Ausgleichsbehälters entfernen.
 - 15.1.3.2 Leitungsstopfen am äußeren und inneren Ende des hydraulischen Abschaltzylinders entfernen. HINWEIS: Nur die Leitungsstopfen an den - vertikal betrachtet - höchsten Punkten des hydraulischen Abschaltzylinders entfernen.
 - 15.1.3.3 Steuerknopf der M11-Pumpe in Stellung „Manual“ bringen.
 - ACHTUNG: Der M11 Ausgleichsbehälter darf niemals völlig leer gepumpt werden.**
 - 15.1.3.5 Ausgleichsbehälter bis zu 1,5 Zoll (40 mm) vom oberen Rand des Abschlussstücks (10-10) des Ausgleichsbehälters befüllen. HINWEIS: Ausgleichsbehälter durch die in Schritt 15.1.3.1 offen gelassene Öffnung mit Hydraulikflüssigkeit befüllen.
 - 15.1.3.6 Hydraulikflüssigkeit nun mit Hilfe des Pumphebels in das System füllen.
 - 15.1.3.7 Pumpen einstellen, sobald die Hydraulikflüssigkeit bis zu beiden freien Leitungsstopfenlöchern im hydraulischen Abschaltzylinder gestiegen ist.
 - 15.1.3.8 Gewinde der Leitungsstopfen mit Rohrdichtungsmittel schmieren und in beide freien Leitungsstopfenlöcher im hydraulischen Abschaltzylinder einsetzen.
 - 15.1.3.9 M11 Ausgleichsbehälter bis 1,5 Zoll (40 mm) vom oberen Rand des Ausgleichsbehälters befüllen.
 - 15.1.3.10 Rohrdichtungsmittel auf das Gewinde des Entlüfters (10-160) auftragen und Entlüfter in die Öffnung an der Oberseite des oberen Abschlussstücks (10-10) einsetzen.

16.0 **WIEDERINBETRIEBNAHME**

- 16.1 Nichtmetallische Teile des Pufferventils (1-120) entfernen und das Ventil dann ins Gehäuse (1-10) einsetzen.

16.2 Nach Montage des Stellantriebs auf das anzutreibende Gerät müssen alle Zusatzgeräte angeschlossen und auf Dichtigkeit und einwandfreien Betrieb geprüft werden. Defekte Geräte sind zu ersetzen.

16.3 Der Stellantrieb ist nun zur Inbetriebnahme bereit.

17.0 ANMERKUNGEN

17.1 Bei den Modellen HD521-M11, HD721-M11 und HD731-M11 wird zur Abdichtung des Zylinders vom mittleren Gehäuse (1-10) eine Polypak-Stangendichtung verwendet. Die Stangendichtung und die Kolbenstangenbuchse füllen die Nut für die Stangendichtung nicht ganz aus. Dieser Breitenunterschied hat auf die Dichtungseigenschaften der Polypak-Dichtung keinen Einfluss.

ECN	DATUM	REV.		Bearbeiter *	DATUM
Ausgabe vom	7. März 2000	A	ZUSAMMEN GESTELLT	Bill Cornelius	7. März 2000
			GEPRÜFT	Bill Cornelius	7. März 2000
			GENEHMIGT	Russell Smith	7. März 2000

* Signaturen bei Bettis Actuator & Controls, Waller, Texas