

HyPneu GmbH Chemnitz  
 Zwickauer Straße 137  
 09116 Chemnitz  
 Telefon (0371) 3 82 65 19 / 3 82 65 20  
 Telefax (0371) 3 82 65 21

**Elektrohydraulische Servoventile, zweistufig**  
 Nenndruck 20 und 25 MPa  
 Nennvolumenstrom 6,3... 63 dm<sup>3</sup>/min

Elektrohydraulische Servoventile eignen sich wegen der geringen elektrischen Steuerleistung und der hervorragenden statischen und dynamischen Parameter besonders für die Kombination mit elektronischen Geräten der Automatisierungstechnik und der Datenverarbeitung. Sie sind das ideale Bindeglied zwischen elektrischen Eingangs- und hydraulischen Ausgangssignalen. Genaue und reaktionsschnelle Bewegungen auch bei großen Kräften sind mit geringen elektrischen Steuerleistungen realisierbar. Steuer- und Regeleinrichtungen mit Servoventilen zeichnen sich durch folgende Vorzüge aus:

- reaktionsschnell, weil die trägheitsarmen elektrischen, elektronischen und hydraulischen Bauelemente eine hohe Übertragungsgeschwindigkeit ermöglichen,

- genau, weil die hohe Reaktionsgeschwindigkeit eine hohe Kreisverstärkung, d. h. hohe Empfindlichkeit des Regelkreises zulässt, die bereits auf kleinste Regelabweichungen anspricht,
- leistungsstark, weil die Hydraulik große Stellkräfte und große Stellgeschwindigkeiten bietet,
- anpassungsfähig, weil sie vielseitige stufenlose Einstellmöglichkeiten sowohl auf der elektrischen bzw. elektronischen als auch auf der hydraulischen Seite besitzen,
- überlastungssicher, weil die an Druckbegrenzungsventilen eingestellten Drücke nicht überschritten werden können.

**Kenngrößen/Bestellangaben**

Servoventil		x <sub>1</sub> x <sub>2</sub> x <sub>3</sub> - x <sub>4</sub> x <sub>5</sub> x <sub>6</sub> x <sub>7</sub>	TGL 33 649
<u>Ventilvariante</u>			<u>Ausführung</u>
1 ≙ Grundvariante			0 ≙ Normalausführung
2 ≙ Variante mit Zusatzfilter interne Vorsteuerung			1 ≙ DSRK-Ausführung
4 ≙ Variante mit Zusatzfilter externe Vorsteuerung			2 ≙ Ex-Schutzausführung
<u>Nenndruck (max. Betriebsdruck), MPa</u>			<u>Modifikation<sup>3)</sup></u>
1 ≙ 20 (21)			0
3 ≙ 25 (30) <sup>1)</sup>			wenn mit Hersteller nichts anderes vereinbart
<u>Nenngröße, dm<sup>3</sup>/min</u>			<u>Überdeckung<sup>4)</sup></u>
1 ≙ 6,3			0 ≙ Null
2 ≙ 10			1 ≙ + 2 %
3 ≙ 16			2 ≙ + 5 %
4 ≙ 25			5 ≙ - 2 %
5 ≙ 40			6 ≙ - 5 %
6 ≙ 63			
<u>Widerstand je Spule Ω</u>			
0 ≙ 22 <sup>2)</sup>			
1 ≙ 200 <sup>2)</sup>			

**Bestellbeispiel:**

Servoventil in Grundvariante, Nenndruck 20 MPa, Nenngröße 40 dm<sup>3</sup>/min, Spulenwiderstand 22Ω, Nullüberdeckung, Geräte-modifikation 0, Normalausführung:

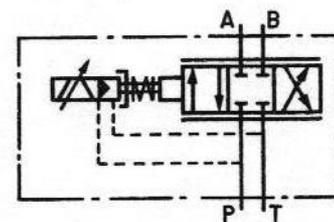
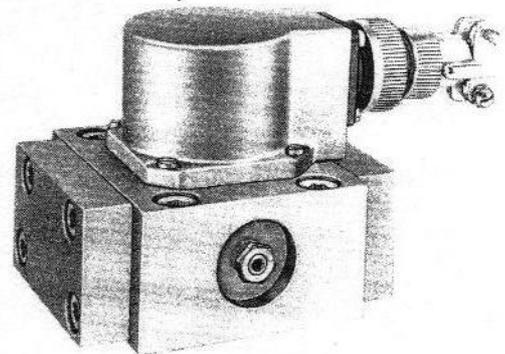
Servoventil 115.0000 TGL 33 649

Bei Ersatzbestellung können Servoventile mit entsprechendem Vermerk auch ohne Gegenstecker geliefert werden.

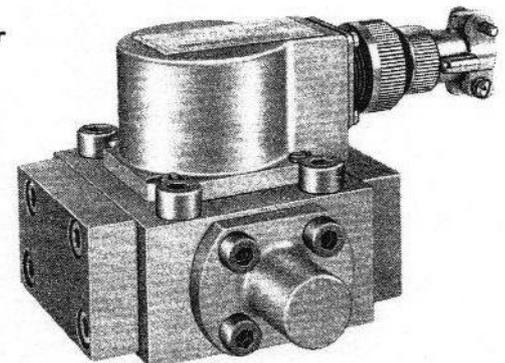
- 1) Servoventile für den Nenndruck 25 MPa werden nur in den Nenngrößen 6,3; 10 und 16 geliefert. Der zulässige Betriebsdruck beträgt 3 bis 30 MPa.
- 2) Servoventile mit einem Widerstand je Spule von 200Ω sind nur in den Nenngrößen 6,3; 10; 25 und 40 lieferbar.
- 3) Die Bekanntgabe der Position x<sub>6</sub> erfolgt im Rahmen der Vertragsbestätigung.
- 4) Abweichende Überdeckungen sind mit dem Hersteller zu vereinbaren.

**Ventilvarianten**

Servoventil Grundvariante

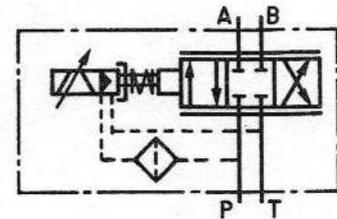


Servoventil mit Zusatzfilter

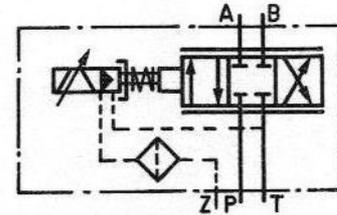


Der Zusatzfilter (35 µm) ermöglicht eine längere störungsfreie Betriebszeit, auch wenn mit immer wiederkehrender Verschmutzung des Fluids zu rechnen ist. Durch Verändern der Lage des eingebauten Stopfens kann von internen auf externen Steuerölbetrieb (und umgekehrt) umgerüstet werden. Die Nenngrößen 6,3; 10 und 16 werden auch für Nenn-Druck 25 MPa (Betriebsdruck 30 MPa) geliefert.

interne Vorsteuerung



externe Vorsteuerung

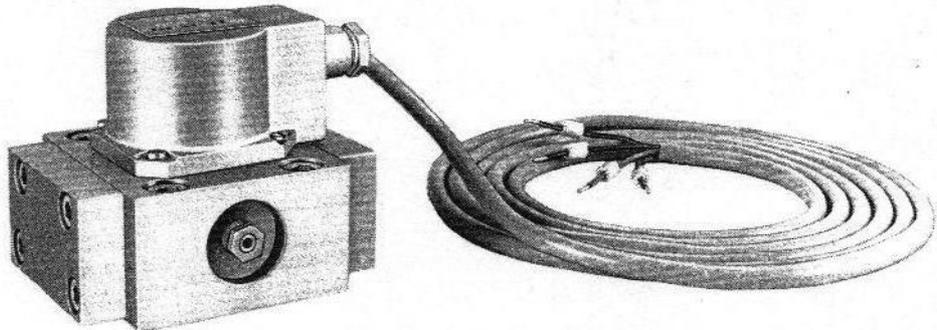


Servovenil  
Ex-Schutz-Ausführung

Für den Einsatz in explosionsgefährdeten Betriebsstätten. Das Anschlußkabel ist fest in der Anschlußkappe eingegossen.

Schutzart: Sonderschutz nach TGL  
55 037 und ST RGW  
3131-81

Kennzeichnung: ExsII5x



## Aufbau

Der prinzipielle Aufbau des elektrohydraulischen Servovenils wird in der Schnittdarstellung wiedergegeben. Das Servovenil besteht aus der Einheit elektromagnetischer Stellantrieb (1) und hydraulische Leistungsstufe (2). Der elektromagnetische Stellantrieb wandelt das den Steuerspulen (3) zugeführte elektrische Steuersignal in ein Moment um. Das Moment wird über den Anker (4) übertragen, der sich zwischen dem oberen (5) und unteren Joch (6) in einem von den Permanentmagneten (7) ausgehenden magnetischen Fluß befindet.

Die Lagerung des Ankers erfolgt über ein biegesteifes Federrohr (8), das gleichzeitig druckdicht den elektromagnetischen Teil vom hydraulischen trennt.

Durch das Federrohr führt eine Spindel (9), an deren Ende zwei planparallele Flächen angebracht sind, die einem Düsenpaar (10, 11) gegenüberstehen. Jede Düse ist mit einer festen Vordrossel (12, 13) in Reihe geschaltet, so daß durch diese Konstruktion die hydraulische Vorverstärkerstufe der Bauart Düse-Prallplatte-Vordrossel entsteht. Zum Schutz gegenüber Verunreinigungen ist ein Filter (14) mit der Filterfeinheit 35 µm der Vorverstärkerstufe vorgeschaltet. Der Kaskadendruck zwischen jeweils einer Düse-Prallplatte und der dazugehörigen Vordrossel wird der entsprechenden Stirnfläche des Steuerkolbens (15, 16) der hydraulischen Leistungsstufe zugeführt. Zwischen elektromagnetischem Stellantrieb und hydraulischer Leistungsstufe besteht ein Rückführmechanismus über die Rückführfeder (17), die an dem einen Ende in der Spindel befestigt ist und an dem anderen in der Rille des Steuerkolbens mittels einer Kugel eingreift.

## Wirkungsweise

Bei elektrischer Ansteuerung der Steuerspulen entsteht ein steuerstromproportionales Moment, das die Auslenkung der Prallplatten gegenüber den Düsen zur Folge hat. Dabei wird eine Düse, bezogen auf die Ausgangsposition, stärker geschlossen und die gegenüberliegende weiter geöffnet. Dadurch entstehen unterschiedliche Kaskadendrucke, und der Steuerkolben wird aus seiner Ausgangslage in Richtung des niedrigeren Kaskadendruckes bewegt. Diese Bewegung vollzieht sich so lange, bis über die Rückführfeder das steuerstromproportionale Moment kompensiert ist.

In diesem Punkt befindet sich das Düse-Prallplattenpaar wieder in der Ausgangslage, und beide Kaskaden weisen denselben Druck auf. Der Steuerkolben steht still. Die Funktion der hydraulischen Leistungsstufe entspricht im Prinzip der eines 4-Wege-Ventils.

Entsprechend dem zurückgelegten Weg des Steuerkolbens in der Steuerbuchse werden Ringspalte geöffnet, die einen Volumenstrom zur Folge haben, der dem Öffnungsquerschnitt proportional ist.

Zwischen dem elektrischen Steuerstrom und dem resultierenden Volumenstrom besteht ein proportionaler Zusammenhang für den Fall, daß der Druckverlust über der hydraulischen Leistungsstufe konstant gehalten wird. Das Hydrauliköl läßt sich also stetig in Abhängigkeit vom elektrischen Signal steuern.

## Technische Daten

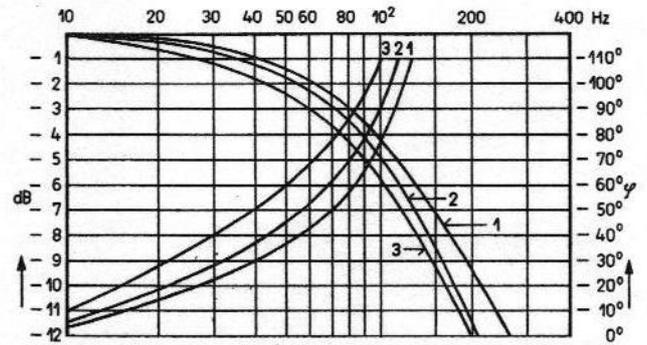
### Statische Kennwerte:

Betriebsdruckbereich	2 ... 21 MPa 3 ... 30 MPa <sup>1)</sup>
Nenndruck	20 und 25 <sup>1)</sup> MPa
Rücklaufdruck, max.	10 MPa
Nennvolumenstrom (bei 7 MPa Druckabfall über dem Ventil und elektrischen Nennstrom)	6,3; 10; 16; 25; 40; 63 dm <sup>3</sup> /min
Betriebstemperaturbereich des Fluids	10 °C ... 70 °C
Viskositätsbereich des Fluids	
- bei Betrieb	(10...150) · 10 <sup>-6</sup> m <sup>2</sup> /s
- bei Start	800 · 10 <sup>-6</sup> m <sup>2</sup> /s
Umgebungstemperaturbereich	-40 °C ... 80 °C
Nullpunktdrift	
- bei Temperaturänderung	≤ 2 %/50 °C
- bei Druckänderung (0,8 ... 1,1 p <sub>n</sub> )	≤ 2 %
Hysterese	≤ 3 %
Filterfeinheit (Druckfilter, Rücklaufilter)	≤ 10 µm
Masse	1,2 kg
Nennstrom (I <sub>n</sub> ) (je Spule)	50; 15 mA
Widerstand (je Spule)	22 ± 2; 200 ± 20 Ohm

<sup>1)</sup> nur für Servoventile Nenndruck 25 MPa der Nennvolumenströme 6,3; 10; 16 dm<sup>3</sup>/min

### Dynamische Kennwerte:

(Mindestverläufe für Standardausführung, 21 MPa, 22 Ohm, I = 0,2 I<sub>n</sub> sin ωt; wobei vom Amplitudenabfall 0dB bei f = 1 Hz auszugehen ist.)

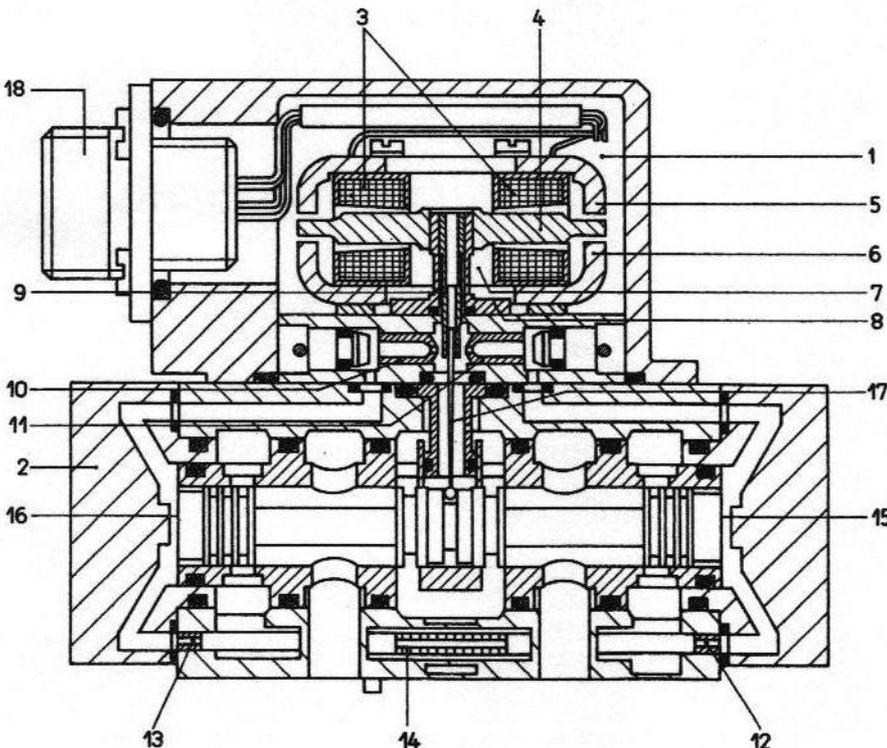


### Amplituden- und Phasengang

- 1 Nenngröße 6,3 und 25
- 2 Nenngröße 10 und 40
- 3 Nenngröße 63 und 16

### Fluid

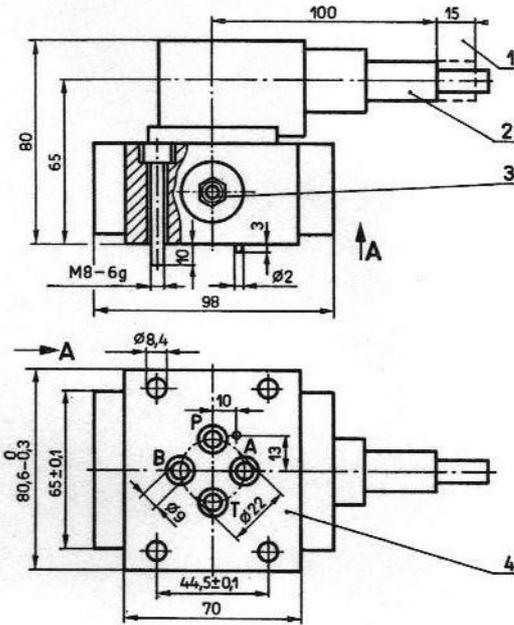
Hydrauliköle auf Mineralölbasis HLP 22F, HLP38F, HLP46F, HLP 68F nach TGL 17 542/03;  
HLP 22 FS, HLP 38 FS, HLP 46 FS, HLP 68 FS;  
Typ HLP nach DIN 51 524, Teil 2;  
Typ HM nach ISO 6743/4-82 bzw. ST RGW 5471-86  
in den Viskositätsklassen VG (V<sub>40</sub>) 15; 22; 32; 46; 68 mm<sup>2</sup>/s  
nach TGL 37 707, ST RGW 3961-83, ISO 3448, DIN 51519.  
Andere Hydrauliköle sind mit dem Hersteller zu vereinbaren.



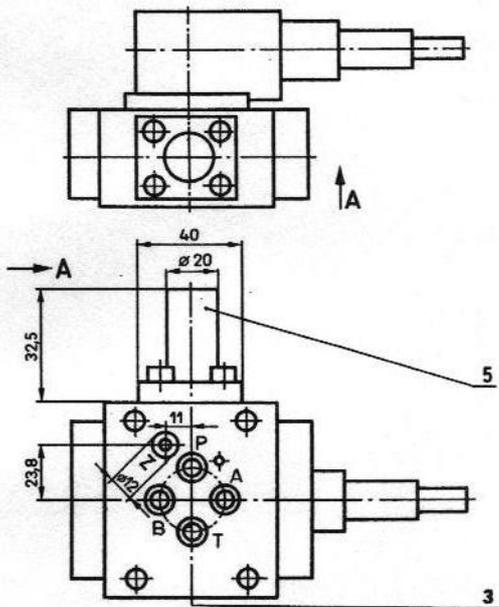
- 1 Elektromagnetischer Stellantrieb
- 2 Hydraulische Leistungsstufe
- 3 Steuerspulen
- 4 Anker
- 5 Oberes Joch
- 6 Unteres Joch
- 7 Permanentmagnete
- 8 Federrohr
- 9 Spindel
- 10, 11 Düsenpaar
- 12, 13 Vordrosseln
- 14 Filter
- 15, 16 Stirnflächen des Steuerkolbens
- 17 Rückführfeder
- 18 Gerätestecker

# Hauptabmessungen

## Servoventil, Grundvariante



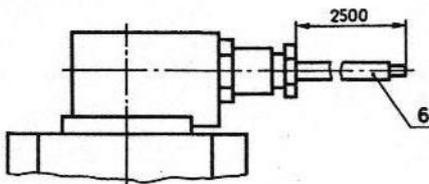
## Servoventil mit Zusatzfilter



Die Druckstromzuführung der 1. Stufe kann wahlweise intern über den Anschluß P oder extern über den Anschluß Z erfolgen.

Fehlende Maße und Angaben wie Grundvariante

## Ex-Schutz-Ausführung

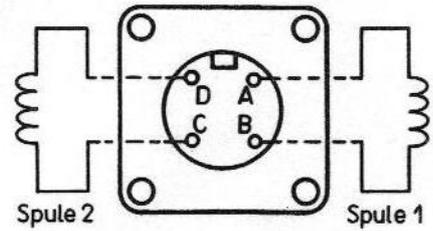


Fehlende Maße und Angaben wie Grundvariante

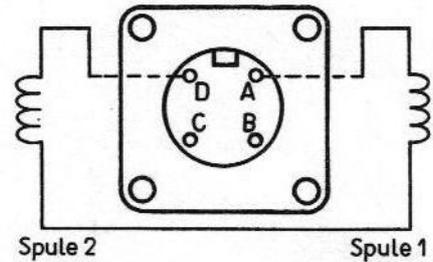
- 1 Platzbedarf zum Lösen der Steckverbindung
- 2 Steckverbinder MS 3102 R-14S-2P/MS 3106 E-14S-2S
- 3 Nulljustage
- 4 Montagefläche passend zu TGL 38 776
- 5 Zusatzfilter 35 µm
- 6 Kabel NHYY-0 4x0,75 TGL 21 805

## Anschlußbelegung

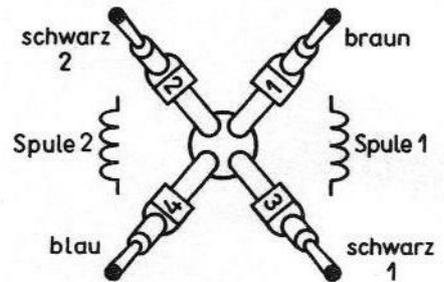
a) für alle Typen außer xxx.1220



b) für Typ xxx.1220



c) für alle Ex-Schutz-Typen



## Belegung der Steckverbinder

Bei Reihenschaltung sind die Anschlüsse B und C der Kuppelungssteckdose und bei Parallelschaltung die Anschlüsse A und C sowie D und B miteinander zu verbinden. Bei Polarität "plus" des elektrischen Steuerstroms am Anschluß A und "minus" am Anschluß D des Steckverbinders fließt der Fluidstrom aus Leitungsanschluß A. Das Servoventil Typ xxx.1220 kann nur in Reihenschaltung betrieben werden.

## Belegung des Kabelanschlusses für Ex-Servoventile

Code	Spule	Kennzeichnung
br	Anfang Spule 1	Kennzeichnung 1
schw 1	Ende Spule 1	Kennzeichnung 3
schw 2	Anfang Spule 2	Kennzeichnung 2
bl	Ende Spule 2	Kennzeichnung 4

Bei Reihenschaltung ist das schwarze Ende der Spule 1 (3) mit dem blauen Ende der Spule 2 (4) zu verbinden. Bei Parallelschaltung sind das schwarze Anfang der Spule 2 (2) sowie der braune Anfang der Spule 1 (1) mit dem blauen Ende der Spule 2 (4) zu verbinden. Bei Polarität "plus" des elektrischen Steuerstroms am braunen Anfang der Spule 1 (1) und "minus" am schwarzen Anfang der Spule 2 (2) fließt der Fluidstrom aus Leitungsanschluß A.

## Funktionsmerkmale

Bezugsgrößen für Kennlinien

$q$	gesteuerter Fluidstrom
$q_n$	Nennfluidstrom
$I$	elektrischer Eingangsstrom
$I_n$	elektrischer Nennstrom
$\Delta I_H$	Hysteresereintervall des elektrischen Eingangsstroms bei $Q = 0$ , gemessen bei einem stetigen Durchlauf von $-I_n$ bis $+I_n$ und zurück
$\Delta p^{VS}$	Druckabfall im Servoventil
$\Delta p^M$	Lastdruckdifferenz Druckabfall zwischen den Anschlüssen A und B
$p_b$	Betriebsdruck im Anschluß P
$p_n$	Nenndruck
$p_T$	Rücklaufdruck im Anschluß T
$p_A; p_B$	Druck im Anschluß A; B

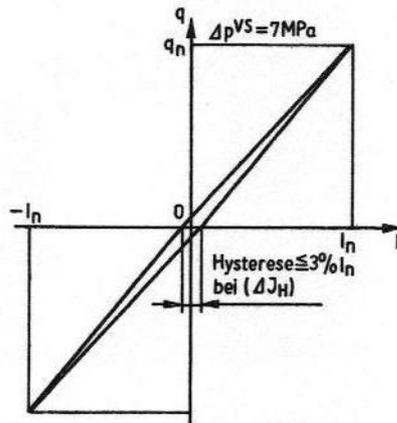
Definition der Nenngröße

Die Nenngröße eines Servoventils nach TGL 33 649 entspricht seinem Nennfluidstrom  $q_n$  in  $\text{dm}^3/\text{min}$  bei Nennbedingungen, elektrischem Nennsteuerstrom  $I_n$  und dem Druckabfall  $\Delta p^{VS}$  = 7 MPa im Servoventil, wobei  $\Delta p^{VS} = p_b - \Delta p^M - p_T$  ist.

## Kennlinien

Statische Fluidstromkennlinie eines Servoventils mit Nullüberdeckung

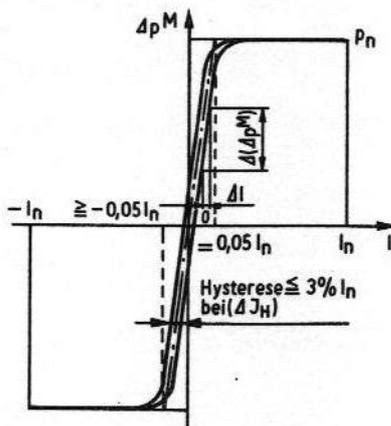
$$q = f(I) \text{ bei } \Delta p^M = 0$$



Statische Druckkennlinie (für Nullüberdeckung)

$$\Delta p^M = p_A - p_B = f(I)$$

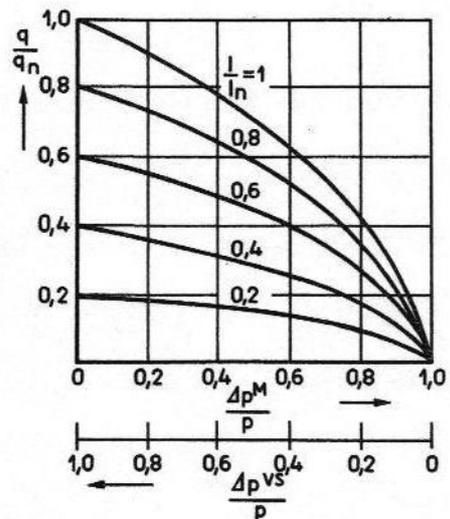
bei  $q = 0$



Lastkennlinien (für Nullüberdeckung)

$$\frac{q}{q_n} = f\left(\frac{\Delta p^M}{p_n}\right); \quad \frac{I}{I_n} = \text{konstant};$$

$$\frac{q}{q_n} = \sqrt{\frac{\Delta p^{VS}}{7 \text{ MPa}}}$$



## Filterung

Zur Gewährleistung der Sauberkeit des Hydrauliköls und damit der Funktionstüchtigkeit der Servoventile werden folgende Filter empfohlen:

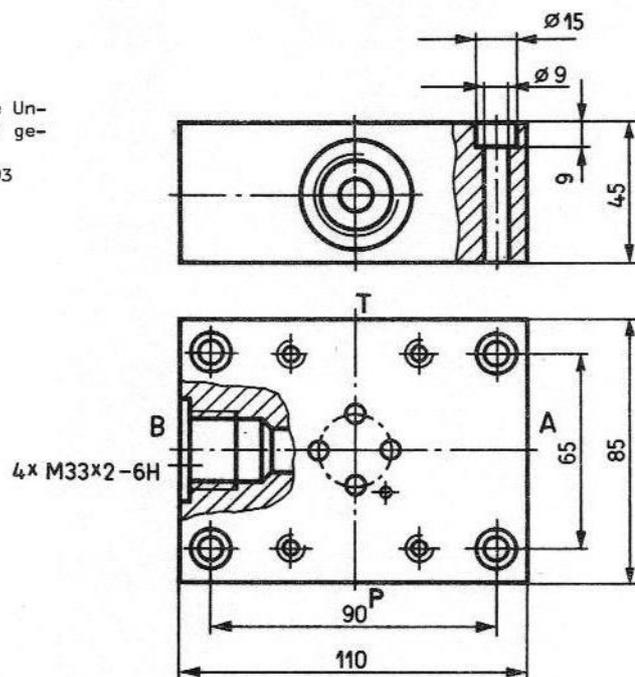
Typenbezeichnung des Gerätes	Ausführung	Nennweite mm	Nenndruck MPa	Nennvolumenstrom dm <sup>3</sup> /min
Flüssigkeitsfilter TGL 36 392 (Druckfilter)				
10-10	Rohrleitungseinbau ohne Sicherheitsventil, mit elektrischer Verstopfungsanzeige	10	32	40
16-10		16	32	80
Flüssigkeitsfilter HYS 10-001 (Rücklauffilter)				
ACD 32/1-10	Rohrleitungseinbau mit Sicherheitsventil und elektrischer Verstopfungsanzeige	32	2,5	25
ACD 40/1-10		40	2,5	40
BCD 32/1-10	Behälteraufbau mit Sicherheitsventil und elektrischer Verstopfungsanzeige	32	1	25
BCD 40/1-10		40	1	40
BCD 50/1-10		40	1	75
BCD 63/1-10		63	1	120

Hinweise für den funktionssicheren Einsatz der Servoventile, insbesondere zur Sauberkeit, sind der Bedienanleitung und der Information "Anforderung an die Reinheit von Hydraulikanlagen mit zweistufigen elektrohydraulischen Servoventilen TGL 33 649" zu entnehmen.

## Zubehör

### Unterplatte

Zur Installation der Servoventile im Rohrleitungseinbau steht eine Unterplatte zur Verfügung, die beim Servoventilhersteller bei Bedarf gesondert zu bestellen ist. In der Unterplatte befinden sich 4 Einschraubbohrungen M 33 x 2 für Rundringabdichtung nach TGL 35 001/03 (Verschraubungen und Rundringe gehören nicht zum Lieferumfang).



### Spülplatten

Zur Sicherung eines weitgehend verschmutzungsfreien Ölkreislaufs und damit störungsfreien Betriebs der Hydraulikanlage stehen Spülplatten unterschiedlicher Ausführung zur Verfügung, die ein druckloses Umwälzen des Öls realisieren. Die Spülplatten werden beim Spülbetrieb anstelle des Servoventils auf der Unterplatte bzw. der gerätespezifischen Anschlußplatte angebracht. Sie leiten sich von der Abdeckplatte ab, die alle Anschlußleitungen druckdicht zum Servoventil abschließt und verbindet im freien Durchgang

- entweder den Anschluß des Eingangsvolumenstroms P mit dem des Ablaufvolumenstroms T
- oder P mit Verbraucherleitung A und Verbraucherleitung B mit T.

Zum Spülen einer Anlage mit translatorischer Antriebseinheit im Verbraucherweg ist die Spülplatte mit einem zusätzlichen Wegeventil kombiniert (Bild 4). Je nach Schaltstellung des Wegeventils wird der Druckanschluß P entweder mit dem Verbraucheranschluß A oder B verbunden. Durch diese Anordnung ist es möglich, auch Zylinderräume durch den Spülvorgang zu erfassen.

Ausführungsformen

Bild 1  
Abdeckplatte AP

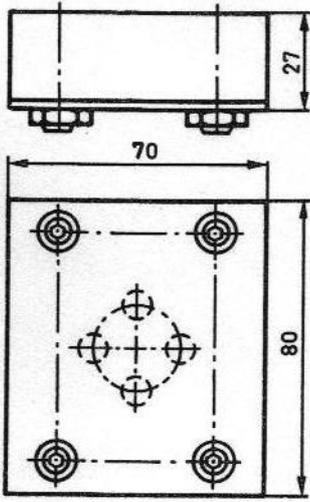


Bild 2  
Spülplatte P-T

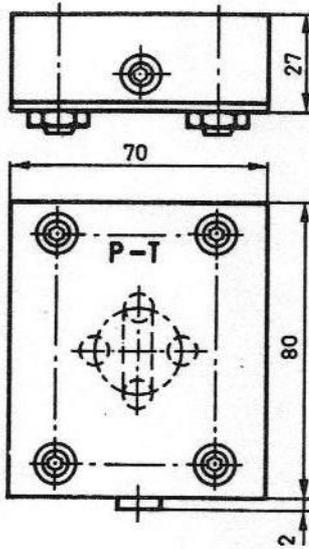


Bild 3  
Spülplatte P-A; B-T

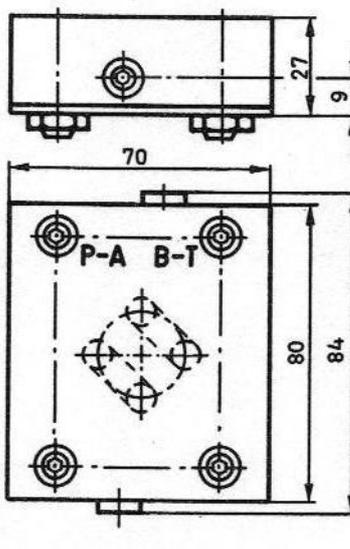
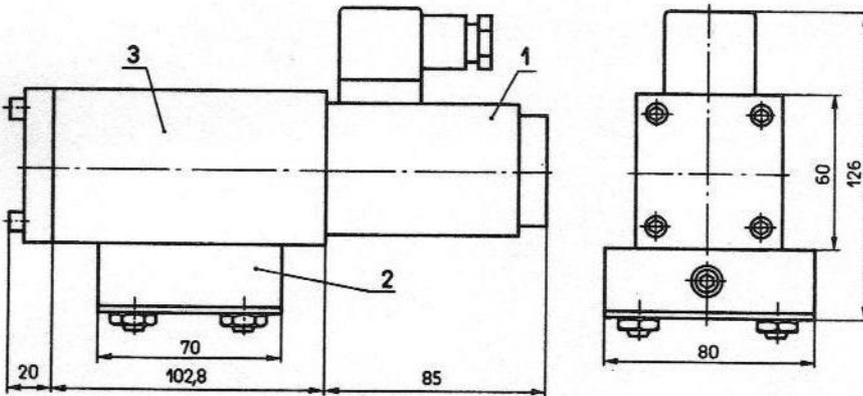
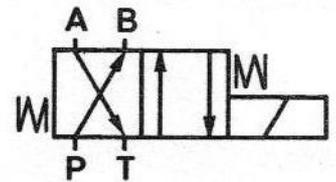


Bild 4 Spülplatte für translatorische Antriebseinheiten  
(mit Wegeventil)



- 1 Steuermagnet nach TGL 32 094 (24 V -)
- 2 Spülplatte
- 3 Wegeventil nach TGL 26 223/60  
10-072.00/082.22/306.21-0

Symbol



Elektronischer Regler

Als Regler zum Betreiben des Servoventils wird der elektronische Reglerbaustein R 401 mit dem dazugehörigen Stromversorgungsbaustein R 604 des VEB Wetrone Weida empfohlen. Regler- und Stromversorgungsbausteine sind als Karteneinschübe nach dem EGS gestaltet. Die Montage erfolgt zweckmäßigerweise in einem Baugruppenträger, Baugruppeneinschub oder Baugruppeneinsatz nach TGL 25 077. Vom Hersteller des elektrohydraulischen Servoventils können die Bausteine R 401 und R 604 sowie der Baugruppeneinschub RB 410 bezogen werden.

	Hydraulik <b>Elektrohydraulische Servoventile</b> zwei- und dreistufig <b>Typ Düse-Prallplatte</b> Technische Bedingungen	 <b>33649</b> <hr/> Gruppe 135567
---	---	--

Гидравлика; Электрогидравлические сервоклапаны; двух- и трехступенчатые; Тип сопло-заслонка; Технические условия

Hydraulics; Electrohydraulic Servovalves: Two- and Threestage-Type; Nozzle-Flapper-Type; Technical Conditions

Deskriptoren: **Hydraulikgeraet; Servoventil**; Technische Bedingung; Geraetekenwert

Umfang 10 Seiten

Verantwortlich/bestätigt: 29. 4. 1988, VEB Kombinat ORSTA-Hydraulik, Leipzig

Verbindlich ab 1. 2. 1989

In vorliegendem Standard ist ST RGW 4774-84 übernommen worden.

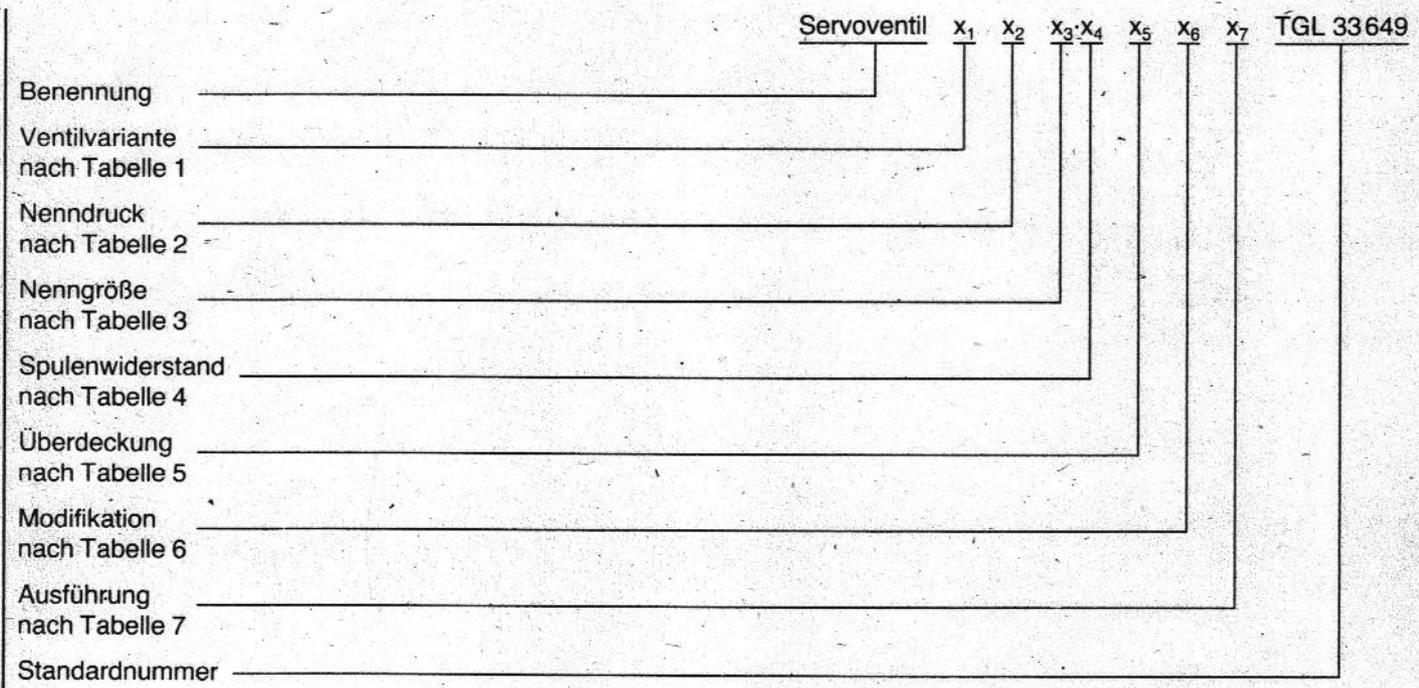
Weitere Informationen siehe Abschnitt „Hinweise“.

Konkretisierungen und Ergänzungen zu ST RGW 4774-84 sind im Text durch eine senkrechte Linie gekennzeichnet.

Maße in mm

**1. BEZEICHNUNG**

Aufbau der Bezeichnung



Bezeichnungsbeispiel

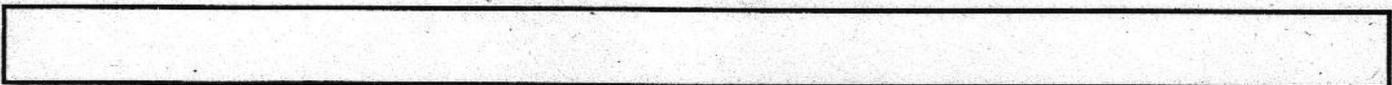
Bezeichnung eines Servoventiles Grundvariante (1),  
 Nenndruck 20 MPa (1), Nenngröße 25 dm<sup>3</sup>/min (4),

Spulenwiderstand 22 Ω (0), Nullüberdeckung (0), Modifikation (0), in Normalausführung (0):

**Servoventil 114.0000 TGL 33649**

Verlag: Verlag für Standardisierung - Bezug: Standardversand, 7010 Leipzig Postfach 1068

(IV-1-18) L. z-Nr. 785 - 3029 ST 1119



**2. ARTEN**

Tabelle 1

x <sub>1</sub>	Ventilvariante
1	Grundvariante, zweistufig
2	mit Zusatzfilter; interne Fluidstromzuführung der 1. Stufe, zweistufig
4	mit Zusatzfilter; externe Fluidstromzuführung der 1. Stufe zweistufig

Tabelle 2

x <sub>2</sub>	Nenndruck MPa	max. Betriebsdruck MPa
1	20	21
3	25	30

Tabelle 3

x <sub>3</sub>	Nenngröße <sup>1</sup> dm <sup>3</sup> /min
1	6,3
2	10
3	16
4	25
5	40
6	63

**3. TECHNISCHE FORDERUNGEN****3.1. Allgemeines**

Technische Forderungen nach TGL 20700

Tabelle 4

x <sub>4</sub>	Widerstand je Spule $\Omega$
0	22 ± 2
1	200 ± 20

Tabelle 5

x <sub>5</sub>	Überdeckung <sup>2</sup>
0	null
1	+2%
2	+5%
5	-2%
6	-5%

Tabelle 6

x <sub>6</sub>	Modifikation
0	wenn mit Hersteller nichts anderes vereinbart ist

Tabelle 7

x <sub>7</sub>	Ausführung
0	Normalausführung
1	DSRK-Ausführung
2	Ex-Schutzausführung <sup>3</sup>

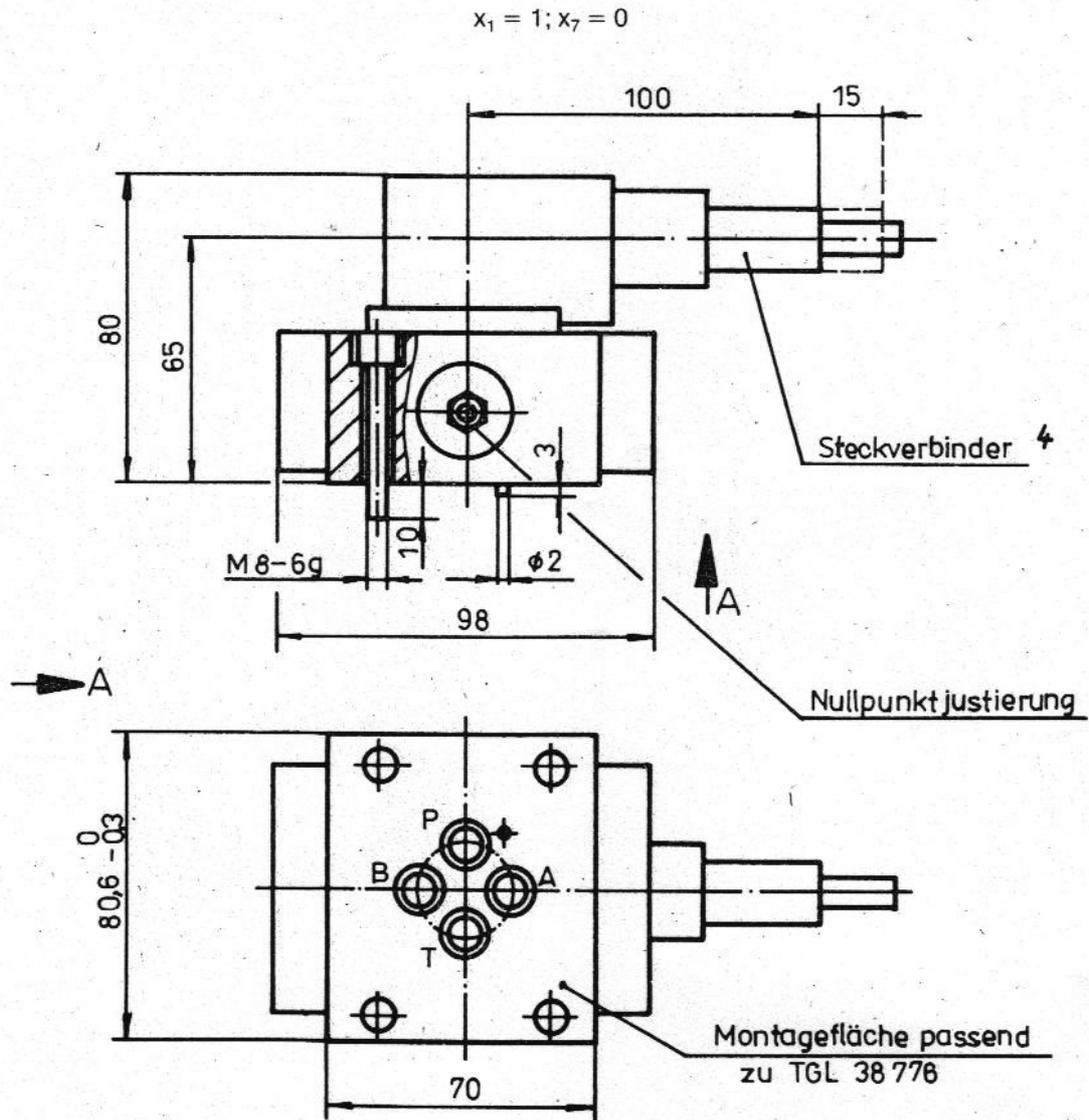
**3.2. Konstruktion****3.2.1. Hauptmaße**

Die Gestaltung braucht der Darstellung nicht zu entsprechen. Grenzabweichungen für Maße ohne Toleranzangabe: mittel TGL 2897

<sup>1</sup> Definition siehe Abschnitt 3.4.

<sup>2</sup> Darstellung der Überdeckung siehe Bilder 8, 9, 10

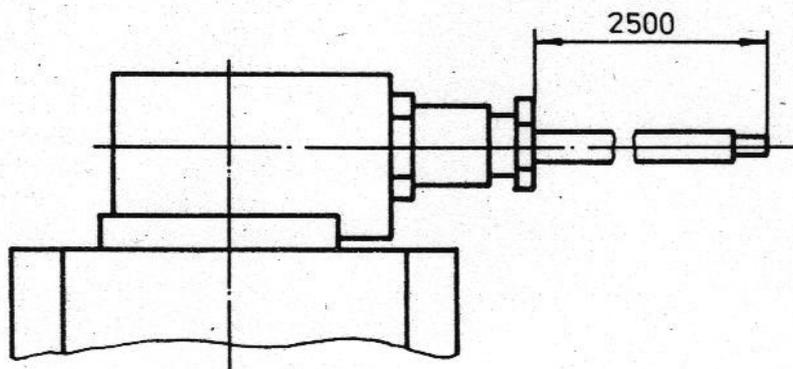
<sup>3</sup> Ex-Schutzart nach TGL 55037: Ex s II T5 X



Masse: 1,2 kg

Bild 1

fehlende Maße und Angaben  
wie  $x_1 = 1; x_7 = 0$



Masse: 1,4 kg

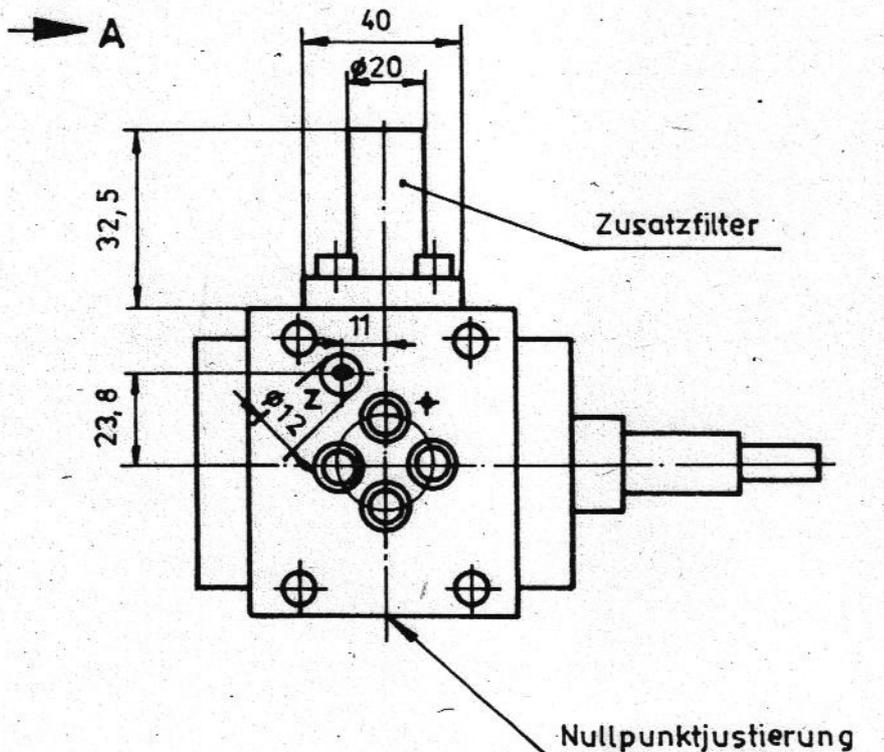
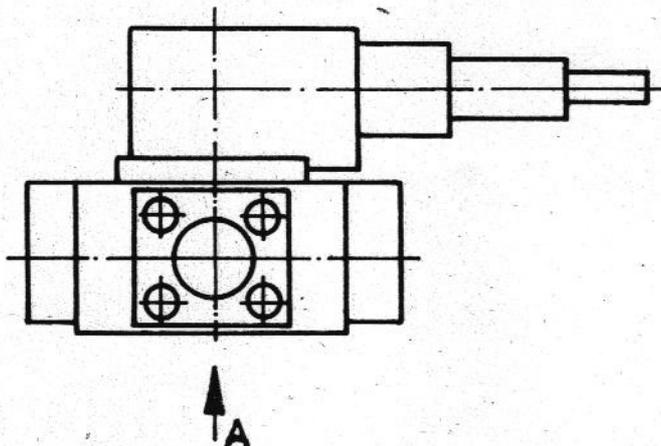
Bild 2

4 Zur Zeit der Bestätigung dieses Standards entsprachen die Angaben und die Bezeichnung der Steckverbinder den Festlegungen des zentralen Herstellers

$$x_1 = 2,4; x_7 = 0$$

Der Zusatzfilter ist funktionell Bestandteil der 1. Stufe des Servoventils.  
Die Fluidstromzuführung der 1. Stufe kann intern über den Anschluß P (bei  $x_1 = 2$ ) oder extern über den Anschluß Z (bei  $x_1 = 4$ ) erfolgen.

fehlende Maße und Angaben  
wie  $x_1 = 1; x_7 = 0$



## 3.2.2. Symbole, Leitungsanschlüsse

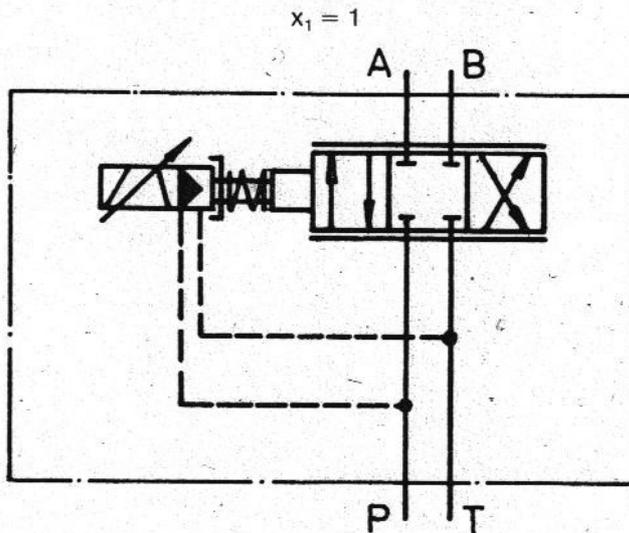


Bild 4

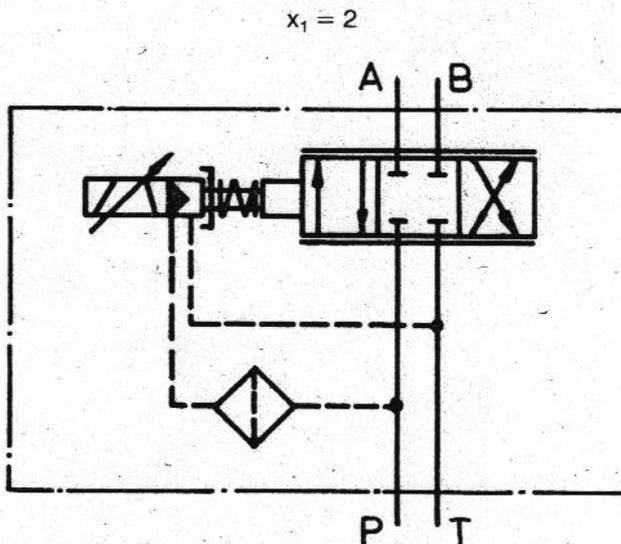


Bild 5

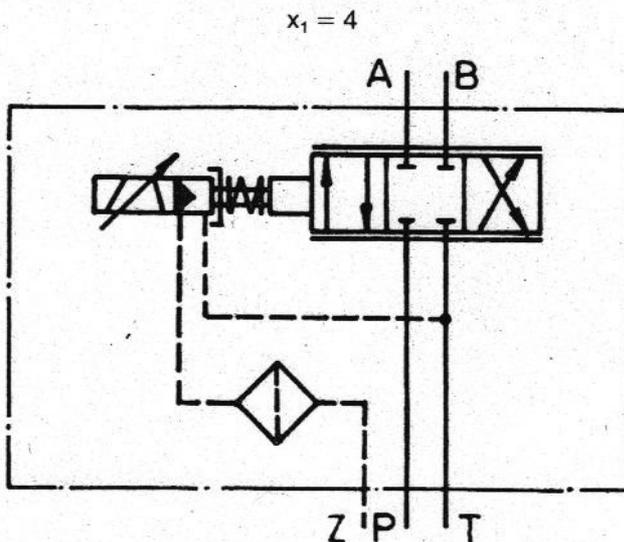


Bild 6

## Bezeichnung der Leitungsanschlüsse

- A; B Anschluß für Ausgangsfluidstrom
- P Anschluß für Eingangsfluidstrom
- T Anschluß für Ablauf- und Leckstrom
- Z Anschluß für externe Fluidstromzuführung der 1. Stufe des Servoventils

## 3.2.3. Festigkeit

Servoventile müssen einem statischen Prüfdruck von mindestens  $1,1 \times$  Nenndruck über 3 min standhalten. Es dürfen dabei kein äußerer Leckstrom und keine Verformung auftreten.

## 3.2.4. Ausführung

- Rauheit der Montageflächen:  $R_a \leq 1,6 \mu\text{m}$
- Formabweichung von der Ebene der Montageflächen:

	0,01	100
--	------	-----

- Anschlußmaße der Montagefläche müssen den Anbau an die Unterplatte mit Anschlußmaßen nach TGL 38 776 gewährleisten

## 3.3. Einsatzbedingungen

- Viskosität
  - minimale kinematische Viskosität  $v_{\min} = 10 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
  - maximale kinematische Viskosität
    - bei Betrieb  $v_{\max} = 150 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
    - bei Start  $v_{\max} = 800 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- Temperatur
  - minimale Fluidtemperatur  $\Theta_{f\min} = 10^\circ\text{C}$
  - maximale Fluidtemperatur  $\Theta_{f\max} = 70^\circ\text{C}$
  - minimale Umgebungstemperatur  $\Theta_{am\min} = -40^\circ\text{C}$
  - maximale Umgebungstemperatur  $\Theta_{am\max} = 80^\circ\text{C}$
- Fluidfilterung
  - Nennfilterfeinheit der Druckfilter in der Hydraulikanlage  $\leq 10 \mu\text{m}$
  - Filterfeinheit in der 1. Stufe des Servoventils  $35 \mu\text{m}$
  - Filterfeinheit des Zusatzfilters  $35 \mu\text{m}$
- Fluide
  - HLP 46 FS; HLP 38 FS; HLP 68 FS; nach Festlegung des Fluidherstellers
  - HLP 46 F; HLP 38 F; HLP 68 F; TGL 17 542
  - Der Einsatz anderer Hydraulikflüssigkeiten ist mit dem Gerätehersteller zu vereinbaren.
- Belegung der Steckverbinder<sup>4</sup>
  - Bei Reihenschaltung sind die Anschlüsse B und C der Kupplungssteckdose und bei Parallelschaltung die Anschlüsse A und C sowie D und B miteinander zu verbinden. Bei Polarität „plus“ des elektrischen Steuerstroms am Anschluß A und „minus“ am Anschluß D des Steckverbinders fließt der Fluidstrom aus Leitungsanschluß A.

- Belegung des Kabelanschlusses für  $x_7 = 2$
- |       |                |                 |
|-------|----------------|-----------------|
| br    | Anfang Spule 1 | Kennzeichnung ① |
| schw1 | Ende Spule 1   | Kennzeichnung ③ |
| schw2 | Anfang Spule 2 | Kennzeichnung ② |
| bl    | Ende Spule 2   | Kennzeichnung ④ |

Bei Reihenschaltung ist das schwarze Ende der Spule 1 (③) mit dem blauen Ende der Spule 2 (④) zu verbinden.

Bei Parallelschaltung sind das schwarze Ende der Spule 1 (③) mit dem schwarzen Anfang der Spule 2 (②) sowie der braune Anfang der Spule 1 (①) mit dem blauen Ende der Spule 2 (④) zu verbinden.

Bei Polarität „plus“ des elektrischen Steuerstromes am braunen Anfang der Spule 1 (①) und „minus“ am schwarzen Anfang der Spule 2 (②) fließt der Fluidstrom aus Leitungsanschluß A.

### 3.4. Kennwerte

Erläuterung der Kurzzeichen

- |            |                         |
|------------|-------------------------|
| f          | Frequenz                |
| $K_p$      | Druckverstärkungsfaktor |
| $p_A; p_B$ | Druck im Anschluß A; B  |

p	Druck im Anschluß P
$p_n$	Nenndruck
$p_T$	Rücklaufdruck im Anschluß T
I	elektrischer Eingangsstrom
$I_n$	elektrischer Nennstrom
q	gesteuerter Fluidstrom
$q_n$	Nennfluidstrom
$q_0$	Nullfluidstrom (Steuerfluidstrom der 1. Stufe und Leckstrom der 2. Stufe)
Ü	Überdeckung
$\Delta p^{VS}$	Druckabfall im Servoventil
$\Delta p^M$	Lastdruckdifferenz, Druckabfall zwischen den Anschlüssen A und B
$\Delta I$	Änderung des elektrischen Eingangsstromes

### Definition der Nenngröße

Die Nenngröße eines Servoventils nach TGL 33649 entspricht seinem Nennfluidstrom  $q_n$  in  $\text{dm}^3/\text{min}$  bei Nennbedingungen, elektrischem Nennsteuerstrom  $I_n$  und dem Druckabfall  $\Delta p^{VS} = 7 \text{ MPa}$  im Servoventil, wobei  $\Delta p^{VS} = p_b - \Delta p^M - p_T$  ist.

Tabelle 8

Kenngröße	Einheit	Wert bei Nenngroße dm <sup>3</sup> /min									
		6,3	10	16	25	40	63	100	160	250	
minimal erforderlicher Eingangsdruck	MPa	2,0							7)		
maximaler Rücklaufdruck	MPa	10,0							7)		
Nullfluidstrom <sup>5,6</sup>	dm <sup>3</sup> /min	≤ 2,0			≤ 2,5			≤ 4,0	≤ 5,0	≤ 5,0	
Steuerfluidstrom der 1. Stufe	dm <sup>3</sup> /min	≤ 1,0							≤ 2,5	≤ 3,2	≤ 3,2
elektrischer Nennsteuerstrom je Spule	mA	50 bei 22-Ω-Spulen 15 bei 220-Ω-Spulen							7)		
Frequenz bei Amplitudenabfall von -3 dB bei 22-Ω-Spulen	Hz	≥ 80	≥ 70	≥ 60	≥ 80	≥ 70	≥ 60	≥ 30	≥ 20	≥ 10	
bei 200-Ω-Spulen		≥ 80	≥ 70	≥ 60	≥ 60	≥ 50	≥ 40	≥ 30	≥ 20	≥ 10	
Frequenz bei Phasendrehung von -90° bei 22-Ω-Spulen	Hz	≥ 110	≥ 100	≥ 85	≥ 110	≥ 110	≥ 85	≥ 50	≥ 40	≥ 30	
bei 200-Ω-Spulen		≥ 100	≥ 90	≥ 80	≥ 80	≥ 70	≥ 60	≥ 50	≥ 40	≥ 30	
Hysterese	%	≤ 3									
Auflösungsvermögen	%	≤ 0,5									
Nullabweichung - bei Druckänderung am Eingang in den Grenzen von 80 bis 110% von p <sub>n</sub>	%	≤ 2									
- bei Druckänderung am Rücklauf in den Grenzen von 0 bis 20% p <sub>n</sub>	%	≤ 2									
- bei Temperaturänderung der Hydraulikflüssigkeit um 50 K	%	≤ 2									
Isolationswiderstand der Spulen	MΩ	> 100									
Schutzgrad nach TGL RGW 778	-	IP 54									
elektrische Steuerleistung	mW	≤ 500									

5 gilt nur für Servoventile mit Nullüberdeckung

6 einschließlich Steuerfluidstrom der 1. Stufe

7 Einzelheiten noch nicht standardisiert

8 Dynamische Kennwerte gelten für 21 MPa; Eingangsstrom  $I = 0,2 I_n \sin \omega t$ , wobei vom Amplitudenabfall 0 dB bei  $f = 1$  Hz auszugehen ist.

Die Kennwerte gelten für folgende Nennbedingungen:  
 Fluid Hydrauliköl HLP 46 F TGL 17542  
 kinematische Viskosität  $\nu = (35 \pm 5) \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$   
 Umgebungstemperatur  $\Theta_{\text{am}} = 20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ K}$

- statische Fluidstromkennlinien

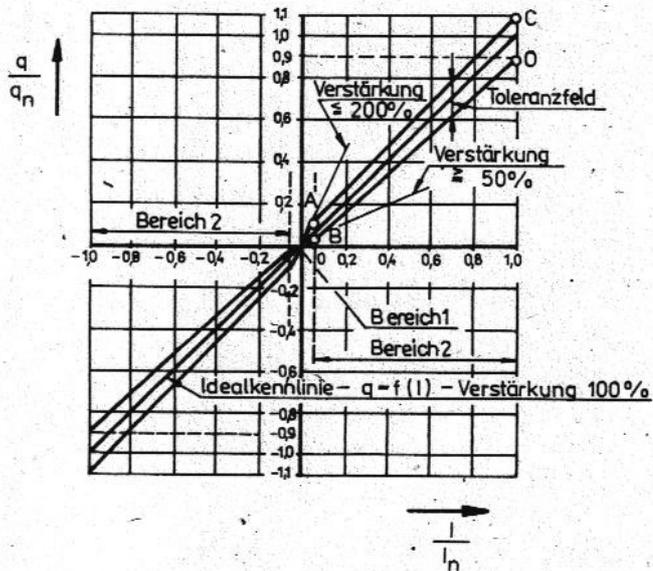


Bild 7 Toleranzfeld der statischen Fluidstromkennlinie für Servoventile mit Nullüberdeckung

$$\frac{q}{q_n} = f\left(\frac{I}{I_n}\right)$$

Bereich 1:  $-0,05 \leq I/I_n \leq +0,05$

A  $\approx 0,1 q/q_n$   
 B  $\approx 0,025 q/q_n$

Bereich 2:  $-1,0 \leq I/I_n \leq -0,05$   
 $+0,05 \leq I/I_n \leq +1,0$

C  $\approx 1,1 q/q_n$   
 D  $\approx 0,9 q/q_n$

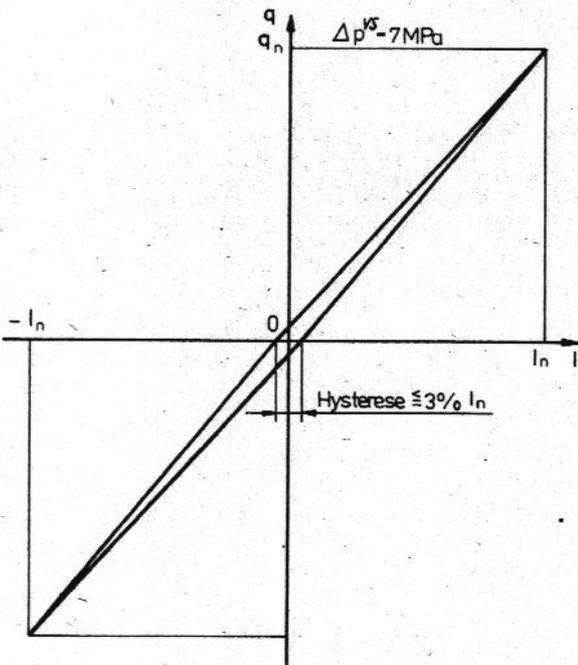


Bild 8 Statische Fluidstromkennlinie eines Servoventils mit Nullüberdeckung

$q = f(I)$  bei  $\Delta p^M = 0$

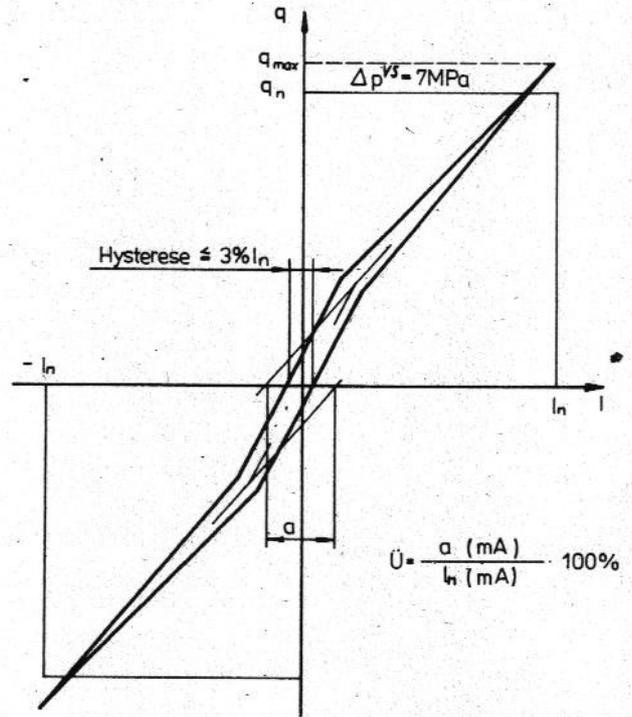


Bild 9 Statische Fluidstromkennlinie eines Servoventils mit negativer Überdeckung

$q = f(I)$  bei  $\Delta p^M = 0$

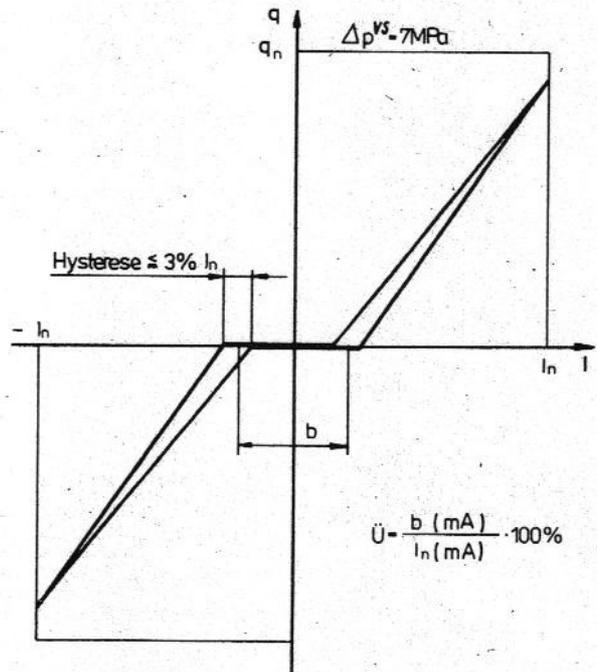


Bild 10 Statische Fluidstromkennlinie eines Servoventils mit positiver Überdeckung

$q = f(I)$  bei  $\Delta p^M = 0$

- mittlerer Druck bei  $p_A = p_B$  in den Grenzen von 0,4 bis 0,6  $p_n$  bei geschlossenen Arbeitsanschlüssen A und B<sup>5)</sup>

- Druckverstärkungsfaktor bei  $q = 0$ , bei geschlossenen Arbeitsanschlüssen A und B<sup>5)</sup>

$$K_P = \frac{\Delta(\Delta P^M)}{\Delta I} \geq \frac{0,2 P_n}{0,01 I_n}$$

<sup>5)</sup> siehe Seite 7

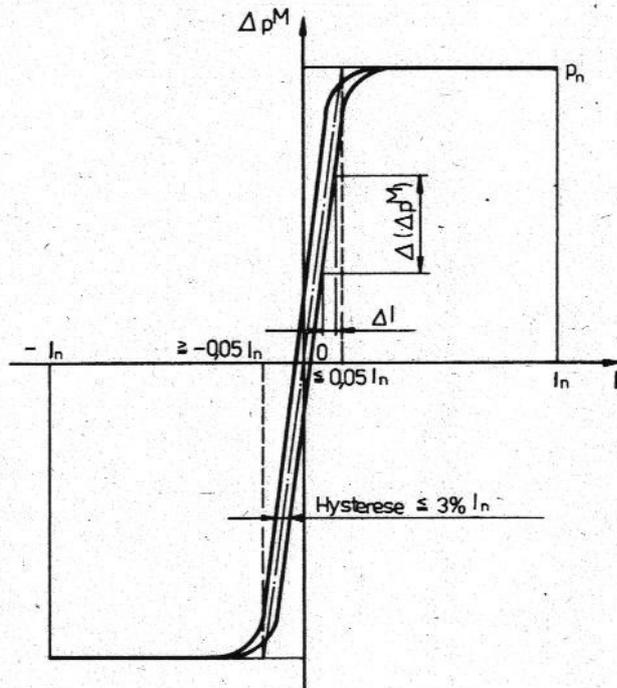
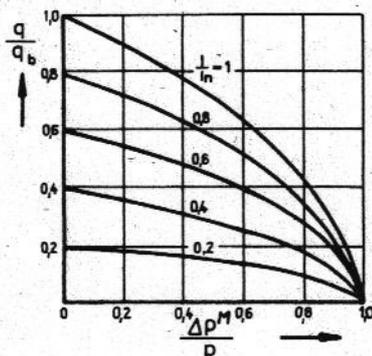


Bild 11 Statische Druckkennlinie<sup>5</sup>  $\Delta p^M = p_A - p_B = f(I)$  bei  $q = 0$

- Lastkennlinien<sup>5</sup>



$$q_b = q_n \sqrt{\frac{p}{7 \text{ MPa}}}$$

Bild 12 Lastkennlinien<sup>5</sup>

$$\frac{q}{q_n} = f\left(\frac{\Delta p^M}{p_n}\right); \frac{I}{I_n} = \text{konstant}$$

### 3.5. Lieferangaben

Zum Lieferumfang gehören:

- Befestigungsschrauben
- Steckverbinder
- Dichtungen
- Deckplatte zum Schutz der Montagefläche
- Bedienanleitung
- Die Lieferung von Elektronikbausteinen ist mit dem Hersteller zu vereinbaren.

### 3.6. Technische Dokumentation

In den Betriebsdokumenten nach TGL 31 021 sind anzugeben:

- Benennung, Ausführung, Bestimmung und Anwendungsbereich
- Bezeichnung und Aufbau der Bezeichnung

- Symbol entsprechend TGL 8672
- Montageart
- Einbaulage
- Bezeichnung der Leitungsanschlüsse nach TGL RGW 622
- Haupt- und Anschlußmaße
- Masse, ohne Hydraulikflüssigkeit
- Kennlinie der Hydraulikflüssigkeit, Sorte, Bezeichnung, Temperaturbereich, Bereich der kinematischen Viskosität, Nennfilterfeinheit und empfohlene Betriebstemperatur
- Umgebungstemperaturbereich
- Kennwerte des Eingangsstromes (elektrischer Nennstrom, maximale elektrische Steuerleistung, Spulenwiderstand)
- Isolationswiderstand der Spule
- Schutzgrad
- Eingangsdruck (Nenndruck, minimaler und maximaler Druck)
- externer Steuerdruck (Nenndruck, minimaler Druck)
- maximaler Rücklaufdruck
- Nennfluidstrom mit einer Toleranz von  $\pm 10\%$  bei  $\Delta p = 7 \text{ MPa}$  und  $I_n^{(5)}$
- Nullfluidstrom
- statische Fluidstromkennlinie
- Toleranzfeld der statischen Fluidstromkennlinie
- statische Druckkennlinie
- mittlerer Druck in beiden geschlossenen Arbeitsanschlüssen A und B
- Druckverstärkungsfaktor
- Hysterese
- Frequenzkennwerte
- Auflösungsvermögen
- Nullabweichung bei einer Temperaturänderung um  $50^\circ\text{C}$ , von  $20$  bis  $70^\circ\text{C}$
- Nullabweichung bei einer Druckänderung am Eingang in den Grenzen von  $80$  bis  $110\%$   $p_n$
- Nullabweichung bei einer Druckänderung am Rücklauf in den Grenzen von  $0$  bis  $20\%$   $p_n$  des Eingangsdruckes

### 4. MONTAGE

Ergänzend zu TGL 20700 gilt:

Für die Anschlußfläche, auf die das Servoventil montiert werden soll, gelten die Anschlußmaße nach TGL 38776. Davon ausgeschlossen sind Servoventile mit externer Fluidstromzuführung der 1. Stufe ( $x_1 = 4$ ).

Für Montageflächen aus Werkstoffen mit Zugfestigkeiten  $R_m \geq 250 \text{ MPa}$  gilt ein Anzugsmoment von  $11 \text{ N} \cdot \text{m}$ . Bei Einsatz der Servoventile ist die Bedienanleitung des Herstellers zu beachten.

### 5. PRÜFUNG

nach TGL 20706 und TGL 43577

### 6. KENNZEICHNUNG, VERPACKUNG, TRANSPORT UND LAGERUNG

nach TGL 42758

### 7. TEMPORÄRER KORROSIONSSCHUTZ

nach TGL 26848

#### Hinweise

Ersatz für TGL 33649 Ausg. 9.79 und TGL 43342 Ausg. 2.86  
Änderungen: Inhalt beider Standards vereinigt; Aufbau der Bezeichnung geändert; Abschnitte Hauptmaße und Kennwerte geändert; redaktionell überarbeitet.

Der ST RGW 4774-84 ist für die vertragsrechtlichen Beziehungen zur ökonomischen und wissenschaftlich-technischen internationalen Zusammenarbeit verbindlich ab 1. 1. 1987.

Gegenüber ST RGW 4774-84 wurde nicht aufgenommen;  
Forderungen an die Zuverlässigkeit (Abschnitt 3.):  
Festlegungen, die bereits in TGL 20700 enthalten sind.

Gegenüber ST RGW 4774-84 wurde zusätzlich aufgenommen:

- Abschnitt 1. Bezeichnung
- Abschnitt 2. Arten
- Abschnitt 3.1. Allgemeines
- Abschnitt 3.2. Konstruktion
- Abschnitt 3.3. Einsatzbedingungen
- Abschnitt 3.5. Lieferangaben
- Abschnitt 4. Montage
- Abschnitt 5. Prüfung
- Abschnitt 6. Kennzeichnung, Verpackung, Transport und Lagerung

- Abschnitt 7. Temporärer Korrosionsschutz
- Definition
- Lastkennlinien
- Statische Fluidstromkennlinien (Servoventile mit positiver und negativer Überdeckung)
- Erläuterung der Kurzzeichen

Gegenüber ST RGW 4774-84 wurde präzisiert:  
Geltungsbereich erweitert; Änderung der Fluidströme von  $\text{dm}^3/\text{s}$  in  $\text{dm}^3/\text{min}$ .

Im vorliegenden Standard ist auf folgende Standards Bezug genommen: TGL RGW 622; TGL RGW 778; TGL 2897; TGL 8672; TGL 17542/03; TGL 20700; TGL 20706; TGL 25848; TGL 31021; TGL 38776; TGL 43577; TGL 42758; TGL 55037; TGL 0-912

Hydraulik und Pneumatik; Allgemeine Kenngrößen; Termini, Formelzeichen, Definitionen, Einheiten, Indizes siehe TGL 20703

Technische Dokumentation des VEB KOH Stammbetrieb Leipzig

- Bedienanleitung, Elektrohydraulische Servoventile, zweistufig, Nenndruck 20 MPa TGL 33649
- Elektronische Bausteine und Baugruppen für die elektrohydraulische Servotechnik