

4-2-2

Dev. Sec. Y. (Chapman, E. Long)

Auto. Sec. Y. (Chapman)

10410

Einbrennen

zur

2VL - Kohlenklausurenzeit

10411

Einbaumappe für DVL - Kühlerklappenautomatik.

Inhalt.

- I. Beschreibung und Wirkungsweise
- II. Typen und Leistungsdaten
- III. Einbauvorschriften
 - a) Temperaturregler
 - b) Temperaturfühler
 - c) Steueröl Druck
- IV. Betriebsanleitung

Abbildungen.

- Bild 1a) Schema der Kühlerklappenautomatik
- Bild 1b)
- Bild 2: Ansicht des Einflügeldrehkolbenreglers
- Bild 3: " " Schiebekolbenreglers
- Bild 4: Einbaumaßskizze des Einflügeldrehkolbenreglers
- Bild 5: " " Schiebekolbenreglers
- Bild 6: Einschweißstützen für Kühlmittelleitung
- Bild 7: Einbaumaßskizze für den Wärmefühler in die Kühlmittelleitung.

I. Beschreibung und Wirkungsweise der Automatik.

Die Aufgabe der Kühlerklappenautomatik besteht in der selbsttätigen Regelung der Kühlmitteltemperatur von Flugmotoren durch Verstellen der Kühlerklappen auf einen von Pilotensitz wahlweise einstellbaren Sollwert.

Die Wirkungsweise der hydraulischen Kühlerklappenautomatik geht aus dem Schema in Bild 1a hervor. Der in die Kühlmittelleitung eingeführte Wärmefühler 1 steuert nach dem Tensionsprinzip arbeitend über die Kapillare 2 ein Membranosensystem 3, welches auf den Kipphebel 4 drückt und einen Servokolben 5 mit mechanischer Rückführung 6 verstellt, durch den der beiderseitige Oeldruck eines Drehflügelkolbens 7 oder auch eines Schiebekolbens gesteuert wird. Die Übertragung der Rückführung geschieht durch eine auf der Drehachse sitzende Nocke 8, die mit der den Servokolben umgebenden Rückführhülse 6 kraftschlüssig verbunden ist. Durch diese Anordnung wird eine Beendigung der Steuerung erreicht, wenn eine der Abweichung vom Sollwert entsprechende Bewegung eingetreten ist.

Die Verstellung des Sollwertes durch äußeren Eingriff vom Pilotensitz aus erfolgt durch Verschieben der Kipphebellaagerung im Punkt 12. Hierdurch wird für jede Sollwertstellung bei gleicher Drehkolbenstellung eine andere Kühlmitteltemperatur notwendig.

Die Ausführung der Sollwertverstellung erfolgt entsprechend den jeweiligen Einbauverhältnissen auf zwei verschiedene Arten.

- a) Hydraulisch nach Bild 1a
- b) Mechanisch mittels Bowdenzug oder DUZ-Gestänge.

Die hydraulische Verstellung wird nach Bild 1a derart bewirkt, daß ein kleiner federbelasteter Oelkolben 13 durch den von der Drossel 14 variierbaren Oeldruck bewegt wird. Am Manometer 15 ist dann die Solltemperatur direkt in °C

abzulegen. Diese Art der Verstellung kommt hauptsächlich dort in Frage, wo die Montage mechanischer Uebertragungen auf Schwierigkeiten stößt. Dies trifft meist an 3- und 4-motorigen Flugzeugen wegen der großen Entfernungen zwischen Motorgondel und Rumpf an, sowie an Höhenflugzeugen mit Druckkabine, an der sämtliche Durchführungen luftdicht schließen müssen.

Bild 1b zeigt nochmals die Wirkungsweise der Gestirntautomatik in einer mehr der baulichen Gestaltung entsprechenden Anordnung mit Drehflügelkolben und mechanischer Sollwertverstellung durch Nocken und Stößel.

Die oben beschriebene Sollwertverstellung stellt außerdem eine Sicherheitseinrichtung der Automatik dar, da sie bei Ausfall des Temperaturfühlers als Not- und Fernsteuerung der Kühlerklappen von Hand benutzbar ist, wobei der Angriffspunkt des Temperaturfühlers am Kipphebel als Drehpunkt dient.

II. Typen und Leistungsdaten.

Da die Ausführung und die Verstellkräfte an den Kühlerklappen bei den verschiedenen Flugzeugmustern stark voneinander abweichen, sind mehrere Reglertypen entwickelt worden. Bild 2 zeigt den Drehflügelkolben mit der Typenbezeichnung: DK 37,1, wobei die Zahl 37,1 das Produkt aus der wirksamen Fläche und dem Radius darstellt, sodaß durch Multiplikation mit dem jeweiligen Steueröldruck das theoretische Drehmoment zu errechnen ist.

Bild 3 zeigt den Schiebekolbenregler mit der Typenbezeichnung SK 30/40, d.h. mit 30 mm Hub und 40 mm Kolbendurchmesser. Den jeweiligen Einbauverhältnissen angepaßt, kann dieser Regler mit 30, 40, 50, 60 und 90 mm Hub geliefert werden.

Die nachstehende Tabelle gibt die wichtigsten Daten für diese Reglertypen wieder.

Typenbezeichnung:	DK 37,1	SK 30/40	40/40	50/40	60/40	70/40
bei 30 at ^m Betriebsdr. max. Drehmoment in kgcm. bzw. max. Zuckkraft	550	240 - 280 kg.				
Gewicht in gr.	1200	1065	1110	1155	1200	1335
Ungleichförmigkeit in °C *)	2 ÷ 3	2 ÷ 3	2 ÷ 3	2 ÷ 3	2 ÷ 3	2 ÷ 3
Öffnungszeit von 0 ÷ 100% offen	1,0 ÷ 1,2 sec.	1	1,2	1,4	1,6	2
Öldurchfluß bei mittl. M _d und 30 at ^m	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Öldruck in ltr./min.	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Regelgenauigkeit	± 0,5°C	± 0,5°C	± 0,5°C	± 0,5°C	± 0,5°C	± 0,5°C

III. Einbauvorschriften.

a) Einbau des Temperaturreglers.

Der Einbau des Dreh-oder-Schiebekolbenreglers hat zweckmäßig in möglichster Nähe des die Kühlstofftemperatur beeinflussenden Organes zu erfolgen und ist mittels einfacher Gestänge mit diesen zu verbinden. Das Verbindungsgestänge ist so auszubilden bzw. einzustellen, daß die Endstellungen "auf" und "zu" der Klappen mit den Anschlagpunkten im Dreh-oder-Schiebekolben genau übereinstimmen. Im anderen Fall tritt bei zu langen Verstellwegen des Kraftkolbens eine Ueberbeanspruchung des Gestänges und der Klappen ein, während bei zu kurzen Hüben die Klappen nicht voll geöffnet oder geschlossen werden.

*) Definition der Ungleichförmigkeit: Temperaturdifferenz, die bei pendelfreier Einstellung zum Durchlaufen des gesamten Klappenweges notwendig ist.

Bild 4 und 5 zeigen die beiden Reglertypen mit allen für den Einbau wichtigen Maßen.

b) Einbau des Temperaturfühlers.

In die Kühlmittelleitung ist an geeigneter Stelle ein Stutzen (Bild 6) einzuschweißen, der, wie Bild 7 zeigt, den Wärmefühler aufzunehmen hat. Nach den bisherigen Erfahrungen hat es sich hinsichtlich der Wärmeübertragung stets als vorteilhaft erwiesen, den Stutzen in einem Kniestück oder in einem gerade verlaufenden Teil schräg und entgegengesetzt der Durchflußrichtung einzusetzen. Die Verlegung und Befestigung der vom Wärmefühler zum Membrandosengehäuse am Regler verlaufenden Kapillare hat nach den im Flugbau üblichen Richtlinien zu erfolgen. Zu beachten ist, daß:

1. Zu scharfe Knickstellen vermieden werden,
2. Die jeweils erste Schelle hinter dem Membrandosengehäuse und dem Wärmefühler ~ 180 mm von den Einführungsstellen in diese entfernt liegt.

c) Anschluß des Steueröldruckes.

Die Automatik kann grundsätzlich an jedes im Flugzeug vorhandene Druckölsystem angeschlossen werden und mit Drücken zwischen 5 und 30 atü betrieben werden. Um ein einwandfreies Arbeiten der Regler zu gewährleisten, ist die Zwischenschaltung eines Spaltfilters mit 0,08 mm Spalt vorgeschrieben. Eine Verdickung des Steueröls durch den Kälteeinfluß in größeren Flughöhen wird durch künstliche Undichtigkeiten, die einen ständigen Oeldurchfluß von $\sim 0,4$ ltr./min. bewirken, vermieden. Das so umlaufende Öl wird in der Hydraulikpumpe immer ausreichend erwärmt, sodaß eine Einfriergefahr nicht besteht.

IV. Betriebsanleitung.

Nach erfolgter Montage ist zunächst der Betriebsöldruck durch Anlassen der Motore im Stand herzustellen. Ist dieser

erreicht, wird die Betätigung der Sollwertverstellung so eingestellt, daß sich die Kühlerklappen sowohl im kalten als auch im warmen Zustand des Kühlmittels von Hand voll öffnen und schließen lassen. Zum Schluß wird im darauffolgenden Eichflug die Skala am Sollwerthebel mit den jeweils von der Automatik geregelten Temperaturwerten versehen. Bewegt man dann den Sollwerthebel auf die Marke der von der Motorlieferfirma empfohlenen Kühlmitteltemperatur, so stellt die Automatik die zur Konstanthaltung der Temperatur verlangten Klappenstellungen entsprechend den wechselnden Flugverhältnissen (Sturz-, Steig- und Volleistungsflug) selbsttätig ein.

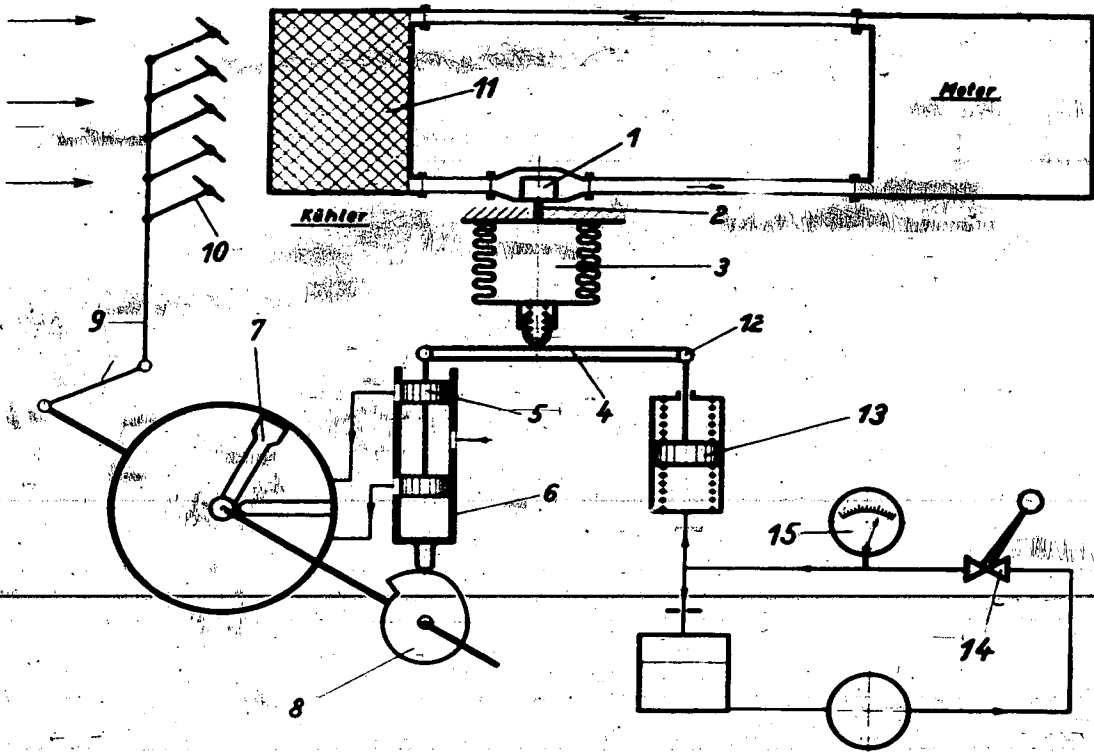


Bild: 1a

Schema der Kühlerklappenautomatik
System DVL

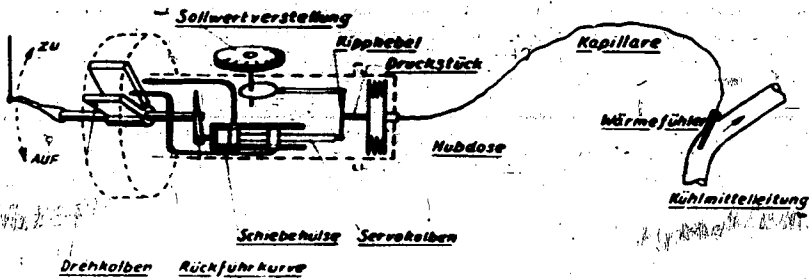


Bild: 1b

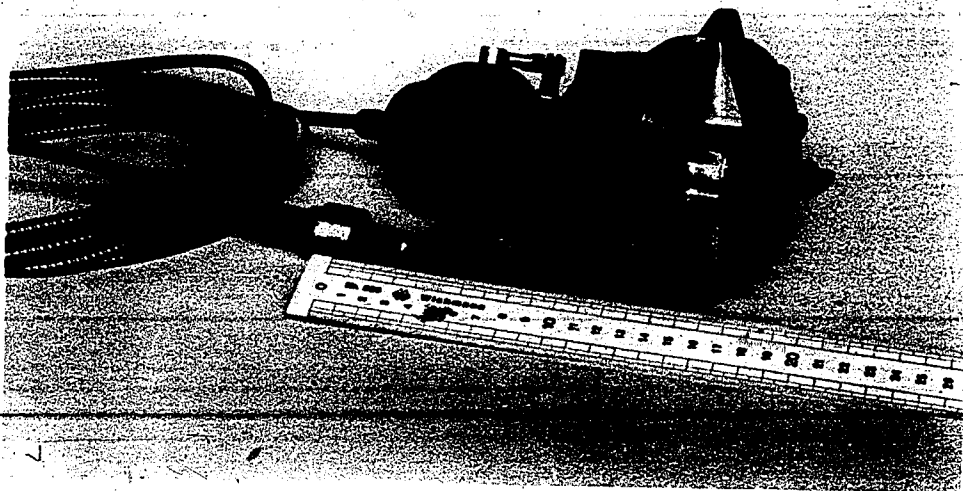
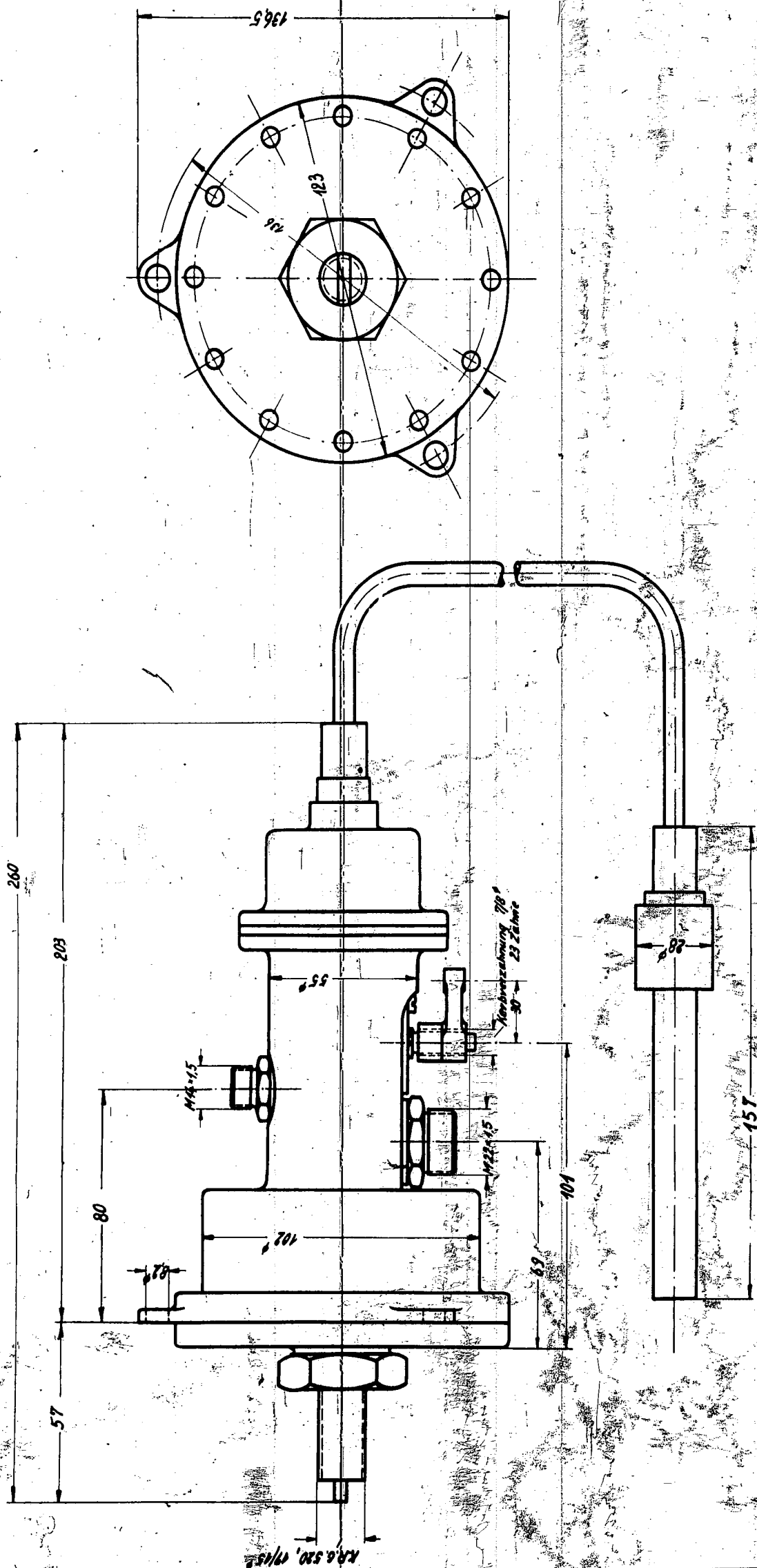


Bild: 2



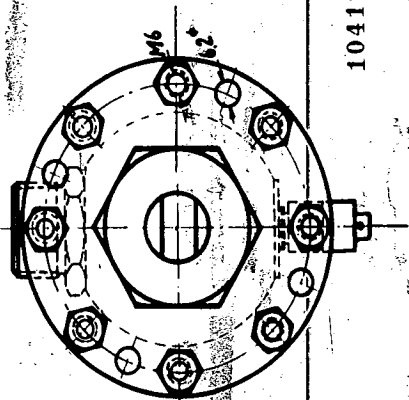
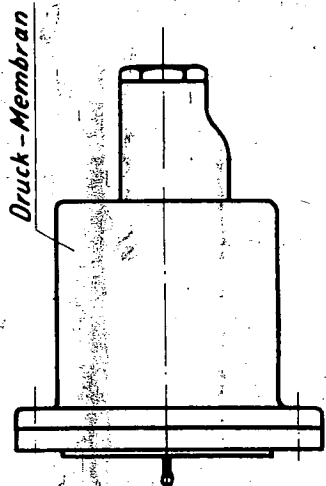
Bild: 3

Bild 4

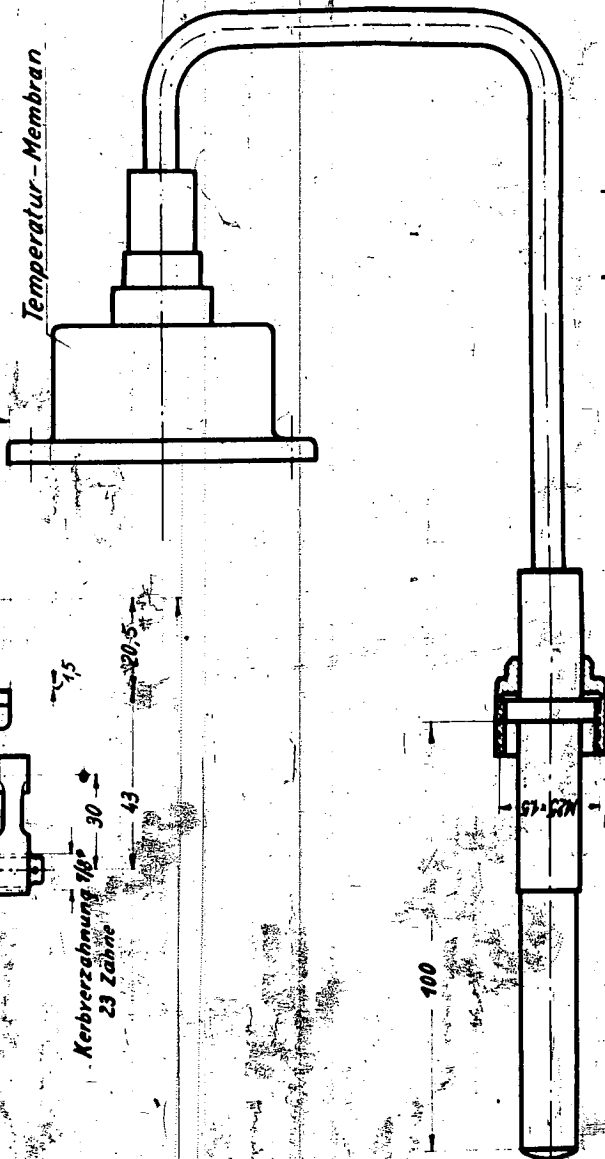


Zeichnung		Anordnung und Bezeichnung		Tag		Anzahl	
Arbeitszeichnung	Grundriss	3. 12. 19	M. 12. 19	1	1	1	1
	Seitenansicht						
	Verzeichnis						
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	
Gezeichnet		Geprüft		Gezeichnet		Geprüft	

Druck-Membran



Temperatur-Membran



Zeichen	Werkzeug	Lieferung und Bezeichnung				Schreibzettel	Name	Tag	Name
		Tag	Name						
		getriebe	11.12.19	W. 11.12.19					
		geprieft							
		anempfohlen							
Reibend	Halschub	Bezeichnung				Ermittelte Ermittlung durch	Ermittelte Ermittlung durch	Zu- sammenge- setzt	58 405
		Schiebekolbenregler 30mm Hub							
		Zugkraft 70 kg bei 12 all							

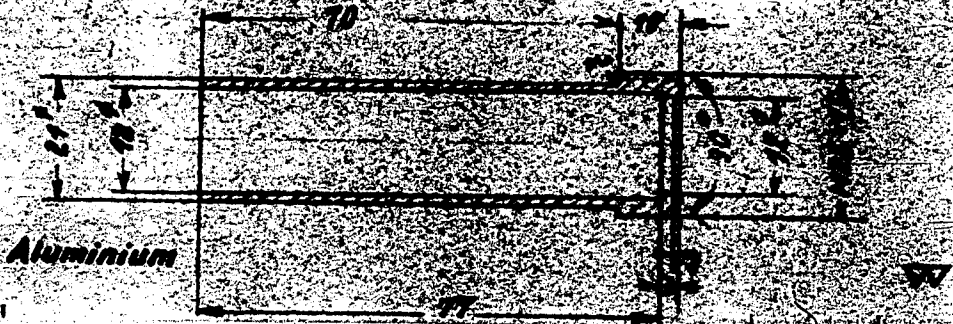


Bild: 6

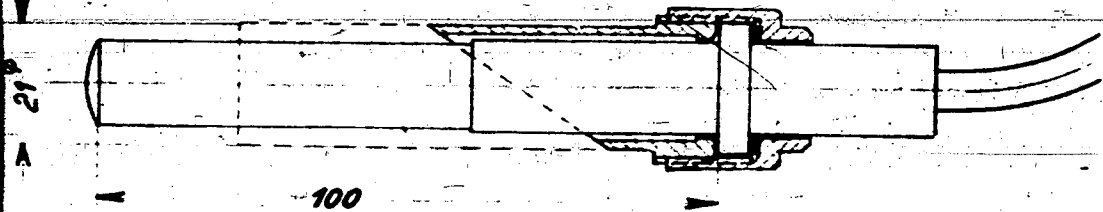


Bild: 7