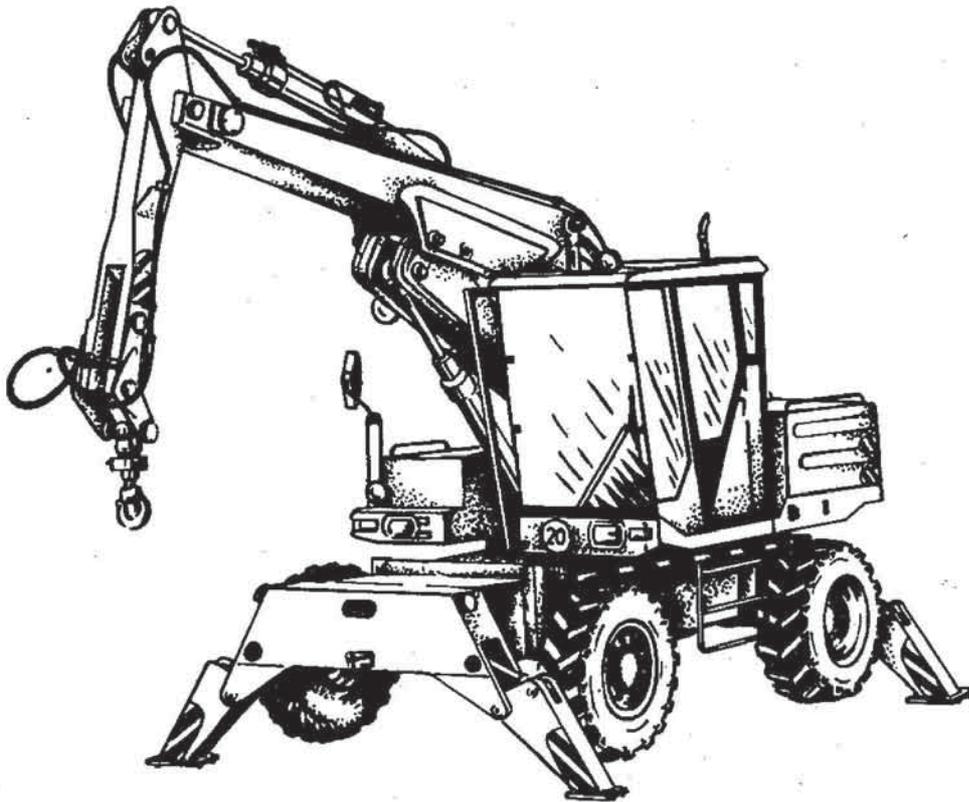


Vorläufige

Funktionsbeschreibung

der Hydraulikanlage des
Mobilkranes/Mobilbaggers T 188



 **weimar**

FUNKTIONSBESCHREIBUNG

der Hydraulikanlage

des

Mobilkranes/Mobilbaggers T 188

Gliederung

1. Drehwerk
2. Ölbehälter
3. Pumpenkombination
4. Kreislauf Lenkung
5. Kreislauf Drehwerk und Zusatzverbraucher
6. Kreislauf Ausleger, Arbeitswerkzeug und Löffelstiel
7. Steuersystem
8. Hydraulischer Fahrtrieb
9. Meßstellen

Kombinat Fortschritt
Landmaschinen
VEB Weimar-Werk

1. Einleitung

Der Mobilkran T 188 verfügt über eine nach modernsten Gesichtspunkten konzipierte Hydraulikanlage, mit welcher hohe energieökonomische Effekte, große Kräfte im Bagger-, Greifer- und Kranbetrieb sowie die stufenlose Verstellung der Fahrgeschwindigkeit bei ergonomisch ausgezeichneten Bedingungen für den Kranfahrer gewährleistet werden.

Die Hydraulikanlage wurde in Gemeinschaftsarbeit zwischen dem VEB Kombinat ORSTA-Hydraulik und dem VEB Weimar-Werk entwickelt.

Eine sachgemäße Bedienung und Pflege des Mobilkranes T 188 sowie eine fachgerechte Instandhaltung entsprechend den von uns herausgegebenen Richtlinien gewährleisten eine hohe Einsatzbereitschaft und Zuverlässigkeit. Die Hydraulikanlage des T 188 realisiert folgende Bewegungsfunktionen der Maschine:

1. Fahren vorwärts im Gelände- und Straßengang
Fahren rückwärts im Geländegang
2. Bewegung des Auslegersystems
Grundausleger
Löffelstiel
Greifer (Baggerlöffel)
Zusatzverbraucher
3. Drehung Oberwagen
4. hydraulische Lenkung
5. hydraulische Abstützung / Schiebeschild

Entsprechend dem internationalen Stand ist beim T 188 die Unabhängigkeit der Bewegungen Ausleger, Löffelstiel und Arbeitswerkzeug gewährleistet.

Unter der Zielstellung der Erreichung eines niedrigsten Kraftstoffverbrauches wurde für den T 188 eine Hydraulikanlage mit folgenden Merkmalen entwickelt:

1. - offener Kreislauf
2. - 6 - Kreis Hydraulikanlage mit 4 ZP und 2 axko-P (siehe Tabelle 1)
3. - hydraulisch vorgesteuerte Ventile und hydraulisch verstellbare axko-P
4. - Energiesparsystem über hydraulisch arbeitendes Logiksystem zur Ansteuerung der hydraulisch verstellbaren axko-P
5. - Einbeziehung von elektrisch geschalteten Wegeventilen in die Hy-Anlage

Die Funktionsbeschreibung der Hydraulikanlage steht mit ihren Bezeichnungen im direkten Zusammenhang mit dem Hydraulikschaltplan T 188. Zum Verständnis werden Grundlagenkenntnisse in der Hydraulik vorausgesetzt. Alle über diese Beschreibung tiefergehenden Informationen über Hydraulikstandardgeräte sind den entsprechenden Bedienanweisungen und Gerätebeschreibungen zu entnehmen.

2. Ölbehälter

Der Ölbehälter hat folgende Aufgabe:

- Bereitstellung der Druckflüssigkeit
- Flüssigkeitspflege Filterung
 Reinigung
 Ölwechsel
- Ableitung der Wärme

- Beruhigung der Strömung und Ausscheidung gelöster Luft (oa. 25 % Luftpolster)
- Aufnahme und Anbringung von Hydraulikgeräten

Der T 188 - Ölbehälter ist eine Stahlblechschweißkonstruktion und entspricht im Äußeren dem des Mobilkranes T 185.

Verwendete Ölart: Hydrauliköl HLP 46 F TGL 17542/03

Füllmengen:

obere Marke am Ölstandsschauglas	185 l
untere Marke am Ölstandsschauglas	150 l
zusätzlich umlaufendes Öl in H-anlage	35 l

Hydraulikbaugruppen am Ölbehälter:

- Flüssigkeitsfilter BCB 63/1 - 25 TGL 21541 als Rücklauffilter eingesetzt
- Baugruppe Steuerdruckverteiler mit
 - . Steuerdruckbegrenzungsventil
Sicherheitsventil 06-1.11.01 HNN 012.021/02
 - . Druckminderventil 06-3.0.09/0 TGL 26234/20

- Steuerdrucksaugfilter
- Öltankentlüftung
- Öl- u. H₂O-Ablassschraube
- Logikblock

Der Ölbehälter steht mit der Hydraulikanlage des T 188 über das Saugleitungssystem sowie über das Rücklaufsystem in direkter Verbindung.

. saugseitige Verbindungen

- Verbindung über Schlauch- bzw. Rohrleitungen unter Ölbehälter austretend zu axko-P1 und axko-P2
- Verbindung über Schlauchleitungen von Ölbehälterrückwand zu Zahnradpumpe
 - P4-Lenkung
 - P5-Zusatzverbraucher/Drehwerk
 - P6-Drehwerk
- Verbindung über Schlauchleitung von am Ölbehälter oben angeflanschten Saugfilter zur Zahnradpumpe P3-Steuerdruck
Filterfeinheit der Filterpatrone: 10 μ m

. rücklaufseitige Verbindung

- a) Ölströme über Rücklauffilter BCB 63/1-25 TGL 21541
 - Tankleitung aus Fahrwerkblock
 - Tankleitung aus Summierungsblock
 - Tankleitung aus Drehwerkblock
 - Tankleitung aus Lenkaggregat
- b) Ölströme, die druckfrei abfließen müssen (über Steuerdruckverteiler)
 - Tankleitung Fernstellventile
 - Tankleitung Logikblock
 - Tankleitung Betriebsartenschalter
 - Lecköl vom Fahrwerkblock, Summierungsblock, Drehwerkblock, axko-P1 + P2, Zahnradmotor Drehwerk

Der Flüssigkeitsfilter BCB 63/1-25 TGL 21541 ist ein Vollstromfilter, der den gesamten Ölstrom durch Magnete vorfiltert und dann die Dederon-Gewebe-Filterpatrone von außen nach innen durchdringt. Zum Schutz des Filterelementes öffnet bei 0,3 MPa ein Umgehungsrückschlagventil. Die Filterfeinheit beträgt 25 μm . Aufleuchten der Kontrollampe Ölfilter im Bedienstand signalisiert die elektr. Verstopfungsanzeige das sofortige Wechseln der Filterpatrone. Nachfüllungen sind nur über den Rücklaufilter vorzunehmen. Weiterhin verfügt der Ölbehälter über weitere Funktionselemente:

- Ölablaßschraube (nur mit Spezialstutzen entleerbar)
- Wasserablaßschraube
- Ölstandsschauglas
- Temperatugeber für Anzeigeelement Hydrauliköltemperatur
- Temperatugeber für Einschalten des Dieselmotorventilators bei einer Hydrauliköltemperatur von 60° C
- Tankentlüftung mit Filterpatrone 10 μm

3. Pumpenkombination

Die in Tabelle 1 aufgeführten Hydraulikpumpen sind in der Baugruppe Pumpenkombination bestehend aus einem Verteilergetriebe sowie den daran angeflanschten Hydraulikpumpen zusammengefaßt.

Bezeichnung der Pumpenkombination: AKP-Kombination DP 63/40 R - T 188

bestehend aus:	- Pumpenverteilergetriebe	125/320
	- Axko-Pumpe P1:	P 63/40 L
	- Axko-Pumpe P2:	P 63/40 L
	- Zahnradpumpenkombination P3/P4:	12/20.2-140 x 12/20.0-160 TGL 37069
	- Zahnradpumpe P5:	12/20.0-120 TGL 37069
	- Zahnradpumpe P6:	32/20.0-120 TGL 37069

Antriebskonzept

Als Antriebsmotor wird der vom LKW W 50 her bekannte wassergekühlte Vierzylinder-Dieselmotor 4 VD 14,5/12 SRW vom VEB IFA-Motorenwerk Nordhausen verwendet. An diesem ist unmittelbar ohne Zwischenkupplung das Verteilergetriebe mit Hydraulikpumpen angeflanscht.

Dieser Dieselmotor kommt in einer leistungsgedrosselten Ausführung zur Anwendung. Seine Abtriebsleistung beträgt 50 kW = 68 PS bei einer Nenndrehzahl von 1500 U/min. Die Antriebsdrehzahlen der Pumpen P1 ... P6 sind im Hydraulikschaltplan enthalten.

Leistungsbilanz

Aus den Antriebszahlen der einzelnen Hydraulikpumpen und ihren geometrischen Verdrängungsvolumen ergeben sich bei einer konstanten Abtriebsdrehzahl des Dieselmotors von

n = 1500 U/min folgende Fördermengen:

• axko P1:	2 ... 87 l/min	über Steuerdruck regelbar - Lst - Fw
• axko P2:	2 ... 87 l/min	über Steuerdruck regelbar - Ausl. - Fw Awzg
• ZPK P3/P4:	2 x 14,8 l/min	Steuerdr./Lenk.
• ZP P5:	14,8 l/min	Drehwerk/ZV
• ZP P6:	46,1 l/min	Drehwerk

Daraus wird ersichtlich, daß in die Leistungsbilanz hauptsächlich axko-P1 und axko-P2 mit einem Max.betriebsdruck von 32 MPa eingehen.

Sollten beide axko-P mit voller Fördermenge $Q = 174$ l/min bis zum Max.betriebsdruck 32 MPa betrieben werden, müßte eine Antriebsleistung von $92,8$ kW = 126 PS vom Dieselmotor aufgebracht werden (hydraulische Eckleistung).

Aus Gründen der DK-Einsparung werden deshalb verstellbare Axialkolbenpumpen mit Summenleistungsregelung eingesetzt.

Wirkprinzip:

Bei konst. Antriebsdrehzahl der Pumpen wird durch Minderung des Förderstromes bei gleichzeitig steigendem Arbeitsdruck das Überschreiten der Antriebsleistung der Verstellpumpen vermieden.

Die Axko-Pumpenkombination des T 188 weist folgende Funktionsmerkmale auf:

1. Förderstromregelung von Q_{\min} nach Q_{\max}

Jede axko-P ist mit einem hydraulischen Regler ausgerüstet. Mit Hilfe von Fernstellventilen TGL 26216/60 werden jedem axko-Regler über die T 188-Schaltlogik veränderliche Steuerdrücke zur Verfügung gestellt. Jede axko-Pumpe verändert ihre Fördermenge kontinuierlich von Q_{\min} nach Q_{\max} in Abhängigkeit vom am hydraulischen Regler anstehenden Steuerdruck wie folgt:

- $Q_{\min} = 2$ l/min (Nullfördermenge) bei $p_{st} = 0,9^{+0,1}$ MPa
- $Q_{\max} = 87$ l/min bei $p_{st} = 1,6^{+0,3}$ MPa

Bei Nichtvorhandensein von Steuerdruck stellt sich jede Pumpe selbsttätig auf ihre Nullfördermenge ein.

2. Nur am hydraulischen Regler der axko-P2 (Ausleger) befindet sich ein weiterer Steuerdruck-Anschluß, zu dem bei Greifer- und Kranbetrieb das Steuerdrucksignal Ausleger Senken vom Fernstellventil über die T 188-Schaltlogik geführt wird. Für diesen Fall kann dann die axko-P2 nicht mehr bis $Q_{\max} = 87$ l/min fördern, sondern nur noch $Q = 40$ l/min.

Die Justierung dieser Fördermenge erfolgt über eine am hydraulischen Regler angebrachte Stellspindel und dient zur Einstellung der Senkgeschwindigkeit des Auslegers im Greifer- und Kranbetrieb.

3. Den in Pkt. 1 und Pkt. 2 beschriebenen Regelvorgängen ist die Summenleistungsregelung beider axko-P überlagert.

Über ein pumpeninternes Drossel- und Stellsystem regeln beide axko-P in Abhängigkeit vom Arbeitsdruck in beiden Druckleitungen ihre Fördermenge zurück. Damit erfolgt die Antriebsmomentbegrenzung für axko-P1 und axko-P2 (30 % Regler).

Der Einschwenkdruck, d. h. der Druck, ab dem die Pumpen ihre Fördermenge zurückregeln, beträgt mit 30 % Regler 0,6 MPa.

Ein wesentlicher Vorteil dieser Summenleistungsregelung besteht darin, daß jede Axko-Einzelpumpe bei Nichtbelastung der anderen Axko-Pumpe die max. hydr. Leistung abgeben kann.

Praktisch wirkt sich die Summenleistungsregelung bei max. Belastung beider Pumpen so aus, daß sich ab $p_E = 9,6$ MPa die Geschwindigkeit z. B. des Auslegers und des Löffelstiels oder des Fahrwerkes vermindern aber die Hubkräfte bzw. die Steigfähigkeit der Maschine voll erhalten bleibt.

4. Kreislauf Lenkung

Das vollhydraulische Lenksystem des T 188 besteht aus folgenden Funktionselementen:

- Druckölversorgung mit Zahnradpumpe P4 : $Q = 14,8 \text{ l/min}$
- Lenkaggregat mit Übersetzungsänderung: LAÜC 160/80-16.12-1 TGL 37845
- Lenkzylinder B 2-63/28x200 p_n 16

Wirkungsweise

Die Zahnradpumpe P4 saugt Hydrauliköl aus dem Ölbehälter und fördert dieses zum Lenkaggregat, das mechanisch mit dem Lenkrad verbunden ist. In Ruhestellung des Lenkrades fließt das Hydrauliköl drucklos in den Ölbehälter zurück. Die Betätigung des Lenkrades bewirkt im Steuersystem des Lenkaggregates mit Übersetzungsänderung eine Teilung des Ölstromes dergestalt, daß ein der Lenkraddrehung proportionales Ölvolumen vom Eingangsstrom abgezweigt und unter Druck über Rohr- und Schlauchleitungen dem Lenkzylinder zugeführt wird. Die dadurch bedingte Hubbewegung des Lenkzylinders bewirkt einen Lenkausschlag der Räder. Die Drehung der Verdrängersysteme im Lenkaggregat wird mit der Lenkraddrehung im Steuersystem des Lenkaggregates verglichen bis Übereinstimmung zwischen der vorgegebenen Lenkraddrehung und erzieltm Radeinschlag besteht. Bei Ausfall des Fahrzeugmotors oder der Zahnradpumpe P4 schaltet das Lenkaggregat automatisch auf rein manuelle Betriebsart um. Bei geändertem Übersetzungsverhältnis zwischen Lenkrad und gelenkten Rädern ist nunmehr ein Lenken des Fahrzeuges ohne Servounterstützung möglich. Die gegenüber normalen Lenkaggregaten dabei erforderlichen hohen Handkräfte werden durch die Übersetzungsänderungen um ca. 50 % gesenkt. Die Anzahl der auszuführenden Lenkradumdrehungen nimmt dabei im gleichen Verhältnis zu. Im Lenkaggregat eingebaute Rückschlag- und Sicherheitsventile verhindern eine Rückwirkung der Fahrbahnstöße auf das Lenkrad und eine Überlastung des Lenksystems.

- . Festeinstellung des Primär-Druckbegrenzungsventils im Lenkaggregat:
p = 12 MPa bei 15 l/min
- . Festeinstellung der zwei Sekundär-Druckbegrenzungsventile im Lenkaggregat:
p = 16 MPa bei 15 l/min

5. Kreislauf Drehwerk und Zusatzverbraucher

Der Antrieb des Drehwerkes des T 188 erfolgt hydraulisch über die separaten Hydraulikkreise 5 und 6.

Die Zahnradpumpe P5 fördert konst. $Q = 14,8 \text{ l/min}$ bei einer Maximaldruckabsicherung über VD6 von 10 MPa zum Drehwerkventilblock.

Die Zahnradpumpe P6 fördert konst. $Q = 46,1 \text{ l/min}$ bei einer Maximaldruckabsicherung über VD7 von 20 MPa zum Drehwerkventilblock.

Aufbau des Drehwerkventilblockes

<u>Kurzzeichen</u>	<u>Stück</u>	<u>Benennung</u>	
EV 3	1	Unterplatte Drehwerk	
VW 6	1	Wegeventil 10-105.00/033.42/101.00-0	TGL 26223/40
VD 6	2	Druckbegrenzungsventil 10-2.02.1/0	TGL 26233/40
VD 7			
VD 8	1	Druckbegrenzungsventil 10-2.02.04	HNN 012.072
VR 3	1	Rückschlagventil 10-2.20/0	TGL 26253/20
VO 16	1	Rückschlagventil 06/0	TGL 26257/30

Zum Drehwerkkreislauf gehören weiterhin die Baugruppe Drehwerkbremse, der Antriebsmotor MY 1 des Drehwerkes - Zahnradmotor 32/20.0-022 TGL 37070

Die Ansteuerung des Drehwerkes erfolgt von dem in der Fahrerkabine rechts befindlichen hydraulisch arbeitenden Fernstellventils VF 2.

Bezeichnung: Stellglied 06-200/0 TGL 26216/60.

Entsprechend der Auslenkung des Handhebels liefert dieses FSV jeweils für DW-R oder DW-L einen geregelten Steuerdruck von 0,5 bis 1,8 MPa.

Bei max. Handhebelauslenkung stellt sich der Max.Druck des Steuerdrucksystems von 3,0 MPa ein.

Entsprechend der Ausrüstungsvariante des T 188 kann zusätzlich an den Drehwerkventilblock ein hydraulisch verstellbares Wegeventil VW 9 zur Realisierung der Funktion Zusatzverbraucher (z. B. Schwenkkopf, Strohgreifer) angeschlossen werden.

Bezeichnung des Wegeventils Zusatzverbraucher:

Wegeventil 10-116/293.25/116-0-1 TGL 26223/30.

Funktion des Drehwerkkreislaufes

Die Zahnradpumpen P5 und P6 fördern ständig Öl in die Druckeingangsstutzen des Drehwerkventilblockes P5 und P6. Der Ölstrom von P6 kann nicht über Rückschlagventil VR3 fließen und steht somit dem Druckanschluß des Wegeventils VW 6 zur Verfügung. Gleichzeitig steht der Druckkanal von P6 mit dem Druckanschluß des hydraulisch stellbaren Druckbegrenzungsventils VW 8 in Verbindung. Der Ölstrom von P5 fließt bei nicht angeschlossenem Wegeventil Zusatzverbraucher über eine Schlauchbrücke von P5' nach P6' über das Rückschl. VR 3 ebenfalls zum Wegeventil VW 6.

. Druckloser Umlauf

Die Funktion druckloser Umlauf wird bei nicht betätigtem Fernstellventil Drehwerk in der Fahrerkabine realisiert. Das Druckventil VD 8 sowie das sich in Mittelstellung befindliche Wegeventil VW 6 sind hydraulisch nicht gestellt und ermöglichen dem Druckstrom P 5 und P 6 den Durchfluß zur Tankleitung und damit über den Anschluß T am Dw-Ventilblock zum Ölbehälter zurück.

Betätigung Drehwerk R (oder L)

Bei Betätigung des FSV Drehwerk z. B. nach rechts wird in der Steuerleitung zum Drehwerkventilblock ein Steuerdruck mit 0,5 MPa beginnend aufgebaut. Dieses Steuerdrucksignal wird über das ODER-Ventil VO 16 ausgekoppelt und gelangt über die Dämpfdüse ϕ 0,6 zum Stellkolben des Druckventiles VD 8. Gleichzeitig wird das Steuerdrucksignal zur hydraulischen Stelleinheit des Wegeventils VW 6 geführt und schaltet dies bei 0,5 MPa von der 0-Stellung in die Durchflußstellung I (bzw. II).

Bei weiterem Durchschalten des FSV erhöht sich der Steuerdruck und verstellt das Druckventil VO8 in Richtung Schließstellung, so daß sich am Zahnradmotor stetig steigend ein Druck aufbaut und das Drehwerk feinfühlig gleichmäßig beschleunigt. Der Druckstrom zum Zahnradmotor gelangt zum P-Anschluß des Druckbegrenzungsventils VD 7. Bei Erreichen des Einstelldruckes von 20 MPa wird der Ölstrom der Zahnradpumpe P6 über das sich öffnende Druckventil zum Tank geleitet. Der Ölstrom der Zahnradpumpe P5 gelangt über die Schlauchbrücke und VR 3 ebenfalls zum Wegeventil VW 6 und damit zum Zahnradmotor. Die Druckabsicherung dieses Stromes erfolgt mit dem Druckbegrenzungsventil VD 6 mit 10 MPa, d. h. der Ölstrom der Zahnradpumpe P5 steht dem Drehwerksmotor nur bis 10 MPa zur Verfügung. Damit erfolgt bei schlagartiger Betätigung des Drehwerkes verbunden mit einem hohen Druckanstieg der Anfahrvorgang nur mit dem Förderstrom der Zahnradpumpe P 6. Die Gewährleistung der max. Oberwagendrehzahl von 6 U/min in der Ebene erfolgt unter einem Druckniveau von 10 MPa, d. h. beide Zahnradpumpen P 5 und P 6 fördern zum Zahnradmotor.

Bei Zurücknahme des FSV in Nullstellung wird der Stellkolben des Druckventils VD 8 entlastet, d. h. der Durchfluß zur Tankleitung wird frei und das Wegeventil VW 6 schaltet durch Federkraft in Nullstellung.

Drehwerkbremse

Die Drehwerkbremse ist eine mechanisch wirkende Außenbackenbremse, die durch Federkraft die Bremsbacken an die Bremsscheibe anzieht. Das Lösen der Bremse erfolgt mit Drucköl aus dem Steuerdrucksystem mit Hilfe eines hydraulischen Arbeitszylinders.

Die Ansteuerung der Drehwerkbremse erfolgt über ein fußbetätigtes Fernstellventil (VF 3) 06-100 TGL 26216/60. Zur Warmspülung der Drehwerkbremse befindet sich im Kolben des Arbeitszylinders eine zur evt. Säuberung herausschraubbare Düse ϕ 0,6 mm.

Zusatzverbraucher

Für die Realisierung der Funktion Zusatzverbraucher wird der "Umbausatz Zusatzverbraucher" benötigt. Die hydraulische Versorgung des Zusatzverbrauchers erfolgt über die Zahnradpumpe P5. Nach Abbau der Schlauchleitungsbrücke am Drehwerkventilblock kann an die Anschlüsse P5' und P6' das hydraulisch schaltbare Wegeventil VW 9 angeschlossen werden.

Bezeichnung: Wegeventil 10-116/293.25/116-0-1 TGL 26223/30

Die max. Druckbegrenzung erfolgt mit dem Druckbegrenzungsventil VD 6 - Einstellwert 10 MPa. Bei Überlagerung der Funktion Drehwerk und Zusatzverbraucher vermindern sich die Ölströme zum Drehwerk. Der vom Drehwerkblock zurückfließende Rücklaufstrom wird, bevor er über den Rücklaufilter in den Ölbehälter geleitet wird, erst über einen Ölkühler K Typ 4050 geführt. Dieser Luft-Ölkühler in Wirbelzellenbauweise ist vor dem Wasserkühler des Dieselmotors angeordnet und wird beim Einschalten des elektr. Ventilators mit Luft durchströmt.

6. Kreislauf Ausleger, Arbeitswerkzeug und Löffelstiel

Dieser Kreislauf dient zur Realisierung der Bewegungsfunktion des Auslegers und der Arbeitswerkzeuge bzw. dem Antrieb des Baggerlöffels.

Folgende Funktionen müssen erfüllt werden:

- unabhängige Bewegung vom Ausleger mit Löffelstiel bzw. Arbeitswerkzeug / Löffelantrieb
- Senkgeschwindigkeit des Auslegers für Baggerbetrieb : 1,6 ... 1,8 m/s
Greifer-/Kranbetrieb : 1,0 m/s
- Haltefunktion und Rohrbruchsicherung für Ausleger
Senken und Löffelstiel ein- bzw. ausfahren
- Beeinflussung der Geschwindigkeit aller Arbeitszylinder des Auslegersystems durch Summierungs-schaltung, d. h. bei Betätigung nur einer Bewegung z. B. Ausleger Heben kann durch manuelles Zuschalten der Fkt. Summierung von der Bedienperson die Hubgeschwindigkeit des Auslegers verdoppelt werden.

Hydraulische Steuerbaugruppe für diese Funktionen ist die Baugruppe Summierungsblock

Bezeichnung: Ventilverkettungssystem

VS 20-2.046-6 TGL 26216