



Ersteller	Fachgarant	Genehmigt	Blätter	Anlagen
Křováček, Janata	PSZ	PSZ	14	

Technische Richtlinie für Hydrauliksysteme der neu hergestellten Produktionsmittel, für Reparaturen von Hydrauliksystemen der vorhandenen Produktionsmittel und für den Einkauf von einzelnen Hydraulikbauelementen.

Diese Richtlinie gilt für alle Werke von ŠKODA AUTO a.s.

Inhalt:

1.	Dimensionierung	3
1.1	Betriebsdruck	3
1.2	Erwärmung	3
1.3	Hydrauliköle	3
2.	Konstruktion und Anordnung	3
3.	Ausführung der Bauelemente	4
3.1	Hydropumpen und Hydromotoren	4
3.2	Elemente für Steuerung und Regelung	4
3.3	Schalter für Druck, Füllstand und Temperatur	4
3.4	Ölbehälter	5
3.5	Hydrospeicher	5
3.6	Filter	6
3.7	Leitungen und Leitungsverbindungen	6
4.	Steuerung	7
5.	Kennzeichnen der Hydraulikelemente an den Produktionsmitteln	7
6.	Lärmbegrenzung	8
7.	Sicherheit	8
8.	Technische Unterlagen	8
8.1	Allgemeine Bedingungen	8
8.2	Hydraulikplan	8
8.3	Verzeichnis der Geräte - Stückliste	8
8.4	Funktionsdiagramm	8
8.5	Diagramm für Druckflüssigkeitsentnahme	8
8.6	Anordnungsplan der Geräte	9
8.7	Einleitung zur Bedienung und Instandhaltung der Hydrauliksysteme	9
9.	Freigabeliste für Bauelemente	9



Die neueste aktualisierte Version dieses ITS steht auf der Internetseite „<http://cts.skoda-auto.com/>“ zur Verfügung. ŠKODA AUTO ist nicht verpflichtet, den Geschäftspartnern die Aktualisierung der ITS mitzuteilen.

Deshalb empfehlen wir nachdrücklich, die ITS regelmäßig auf ihre Aktualität zu prüfen. Diese Dokumente treten am Tag von deren jeweils letzter Aktualisierung in Kraft. Bei abgeschlossenen Verträgen ist die gültige ITS-Version im Moment der Ausstellung der Bestellung ausschlaggebend.

Hinweis: Im Falle von jeglichen Unterschieden zwischen der tschechischen und der deutschen bzw. englischen Fassung dieses ITS ist die tschechische Fassung verbindlich. Die tschechische Fassung steht auf <http://cts.skoda-auto.com/> zur Verfügung.

Erstausgabe: 1993-09-23

Änderung - Nr.:	Datum:	Geänderte Seiten:
1.	1994-09-01	Vollständig überarbeitet
2.	1996-06-01	Vollständig überarbeitet
3.	1997-05-10	Ergänzungen der Normen
4.	1999-04-19	Geänderte Punkte: 3.2.7, 3.3 und 9.0
5.	2002-02-01	Schriftart Arial, Logotyp ŠkodaAuto, Punkt 9.10.9
6.	2005-03-31	Geänderte Punkte: 1.3, 3.2.5, 3.2.7, 3.3, 9.0
7.	2005-07-12	Geänderte Punkte: 9.9.2, 9.9.3
8.	2007-10-05	Vollständig überarbeitet
9.	2007-02-21	Geänderte Punkte: 3.7.2, 9.11, 9.12, 9.14
10.	2009-02-10	Geänderte Punkte: 3.7.3
11.	2010-12-21	Vollständig überarbeitet
12.	2011-06-06	Geänderte Punkte: 3.4, 3.7.1, 3.7.2, 7.1, 8.2, 8.4, 8.5, 9.10, 9.11
13.	2012-02-16	Geänderte Punkte: 3.2.3, 7.
14.	2012-12-18	Logotyp ŠKODA AUTO a.s.
15.	2015-01-12	Geänderte Punkte: 9.1.2, 9.1.3, 9.3, 9.5.2, 9.6.2, 9.6.3, 9.6.4, 9.6.5, 9.7, 9.8.2, 9.8.3, 9.8.4, 9.8.6, 9.9,
16.	2020-02-20	Geänderte Punkte: 1.2, 1.3, 3.1, 3.2.4, 3.6, 5.1, 6, 7.1, 9.6.4, 9.11.1, 9.15



1. Dimensionierung

1.1 Betriebsdruck

Hydraulische Einrichtungen müssen so dimensioniert werden, dass an einzelnen Arbeitseinheiten die geforderten Spanndrücke, Verschiebegeschwindigkeiten, Eilvorschübe usw. sicher erreicht werden.
Bei der Auslegung der Hydraulik ist mindestens eine Leistungsreserve von 20 % innerhalb einer Leistungsstufe zu installieren. Die Berechnungsunterlagen sind bei dem Genehmigungsverfahren mitzuliefern.

Bereich der Arbeitsdrücke:

- a) Werkzeugmaschinen und Einzweckmaschinen:
 - Vorschub bis 50 bar
 - Spannvorrichtungen bis 120 bar
- b) Schweißmaschinen bis 150 bar
- c) Pressen bis 350 Bar

1.2 Erwärmung

Die maximale Öltemperatur im Behälter darf 65°C nicht überschreiten.

Zu diesem Zwecke müssen notwendige Maßnahmen realisiert werden, wie z.B. Dimensionierung der Ölbehälter und Ölmenge für Eilvorschübe usw. Die Verwendung von Ölkühler muss mit ŠKODA AUTO a.s. vereinbart werden.

1.3 Hydrauliköle

Für normale Betriebsbedingungen sind die Hydraulikeinrichtungen für Hydrauliköle mit einer Viskosität von 46mm²/s bei 40°C auszulegen. Es sind nur Hydrauliköle nach DIN EN ISO 6743-4 mit der Bezeichnung HM 46 zu verwenden.

Beim Einsatz von Flüssigkeiten mit hohem Entflammungspunkt und bei Einrichtungen mit Entflammungsgefahr ist Rücksprache mit dem Besteller zu halten.

Beim Einsatz von speziellen Hydraulikölen in hydrodynamischen Bauelementen ist Rücksprache mit dem Besteller zu halten.

2. Konstruktion und Anordnung

- 2.1 Jedes Bauelement der Hydraulikeinrichtung muss für die Instandhaltung leicht zugänglich und bei Reparaturen leicht auswechselbar sein.
- 2.2 Hydraulische Bauelemente wie Pumpen, Ventile, Wegeventile und Ölbehälter müssen außerhalb der Maschine angeordnet werden. In unkomplizierten Fällen können die Bauelemente an der Außenwand der Maschine angeordnet werden. Zum Auffangen von Leckagen ist darunter eine Ölwanne vorzusehen.
- 2.3 Hydraulische Aggregate sind möglichst ohne Schutzabdeckung und außerhalb der Maschine auszuführen. Wenn in begründeten Fällen eine Abdeckung erforderlich ist, muss diese leicht abnehmbar sein.
- 2.4 Die Rohrleitungen müssen leicht zugänglich sein und in solchen Entfernungen liegen, dass jede Verschraubung mit normalem Werkzeug gelöst werden kann.
- 2.5 Die Leitungen zwischen der Maschine und dem Hydraulikaggregat sind in einer Höhe von min. 2.100mm zu verlegen oder in begründeten Fällen in einer Höhe von 200mm über dem Fußboden.
Alle Leitungen sind in jedem Fall so zu verlegen und zu befestigen, dass keine unzulässigen Schwingungen entstehen. Die Leitungen dürfen mit den Halterungen nicht verschweißt werden.
Die Leitung zwischen der Hydropumpe und der Druckleitung ist als Schlauch (ca. 500 mm zur Dämpfung) auszuführen.
- 2.6 In der Maschine sollten möglichst keine Verschraubungen liegen, mit Ausnahme der Zylinderanschlüsse.
- 2.7 Aus Gründen der Erleichterung für die Instandhaltung werden integrierte Systeme wie Verkettungs- und Sammelanschlussplatten und Standardverbindungen nach EN, EN ISO, ISO, ČSN, und DIN verwendet. **Maximal dürfen aber nur 3 Zwischenplattenventile und 1 Wegeventil pro Verkettungsblock eingesetzt werden.**
- 2.8 Bei verketteten Anlagen ist vor jedem Anschlussblock bzw. vor jeder Einheit in der Druckleitung P ein Absperrhahn und in die Tankleitung T ein Rückschlagventil einzubauen. Es ist für die Druckleitung eine Entlüftungsmöglichkeit an der höchsten Stelle vorzusehen.



- 2.9 Der Lieferant ist verpflichtet, möglichst Bauteile nach EN, EN ISO, ISO, ČSN, DIN einzusetzen.
- 2.10 Hydraulik- und Schmiersysteme müssen getrennt sein. Es muss sichergestellt werden, dass sich Schmieröl und Hydrauliköl nicht vermischen.
- 2.11 Es sind den Betriebsbedingungen entsprechende Dichtungen einzusetzen.
- 2.12 Alle Bauelemente, Blöcke, Aggregate usw., deren Gewicht größer ist als 15kg, müssen so ausgeführt werden, dass man Hebezeuge einsetzen kann.
- 2.13 Silikonhaltige Materialien dürfen nicht eingesetzt werden.

3. Ausführung der Bauelemente

3.1 Hydropumpen und Hydromotoren

Hydropumpen und Hydromotoren müssen **eine Leistungsreserve von 20%** haben. Bei den konstanten Hydropumpen betrifft das den Druck und das Fördervolumen. Die Lecköl-Leitungen müssen so angeordnet werden, dass die Hydropumpe und der Hydromotor ständig mit Öl gefüllt sind. Rotierende Wellen und Kupplungen müssen mit einem Schutz versehen werden. Es sind nur Hydropumpen und -Motoren mit Anbauflansche nach ISO 3019/Teil 2 sowie den zusätzlichen Festlegungen nach VDMA 24560, mit zylindrischem Wellenende und Passfeder, zugelassen.

3.1.1 Hydrozylinder

Es sind Flansche nach ISO 6020/2, ISO 6020/1, ISO 6022 mit Endlagendämpfung und Kolbenstangen-Führungsbüchsen zu verwenden. Kolbenstangen müssen eine Oberflächenhärte von mindestens C54 Rockwell ausweisen und gegen Korrosion geschützt sein.

3.2 Elemente für Steuerung und Regelung

3.2.1 Wegeventile

Es sind nur Wegeventile mit Lochbild nach ISO 4401 / DIN 24340-2 zugelassen.

Die Klemmhöhe bei Wege- und Zwischenplattenventilen muss der ISO 7790 entsprechen.

Die Lebensdauer muss mindestens 10 Mio. Schaltungen bei max. Ventilbetriebsdruck betragen.

Schieberventile sind mit horizontaler Schieberachse zu installieren.

3.2.2 Handbetätigung

Elektrisch betätigte Wegeventile, ausgenommen Proportional, Servoventile und Sicherheitsventile, müssen mit einer Nothandbetätigung ausgerüstet sein.

3.2.3 Druck- und Stromventile

Es sollen Druck- und Stromventile in der Ausführung mit E 10 – Schließung abschließbar – verwendet werden.

Schließungen sind aber nur bei Systembegrenzung und bei prozessrelevanten Steuerungselementen erforderlich.

Schließungen werden nach Rücksprache mit dem Auftragnehmer festgelegt.

Stromregelventile sind grundsätzlich als Zwischenplattenventile mit Druckstabilisierung einzusetzen.

3.2.4 Elektrischer Anschluss

Anschlüsse sind mit 24V Gleichspannung M12x1 Einzelsteckern nach IEC 61076-2-101, PIN - Belegung gemäß ISO 23570-1, LED und Löschdiode oder Geratestecker 3-polig (2 + PE) nach EN 175301-803 und EN 175201-804 auszustatten.

Vor jeder Auftragsvergabe ist der jeweilige elektrische Anschluss mit dem AG abzustimmen.

Die Magnete müssen gegen den Einfluss von Flüssigkeiten und sonstigen Medien geschützt werden. Eine einwandfreie Funktion bei 85 bis 110% der Nennspannung ist zu gewährleisten.

Schutzart und klimatische Beständigkeit nach ITS 1.11 - Elektrik.

3.3 Schalter für Druck, Füllstand und Temperatur

3.3.1 Druckmessung

Der Systemdruck ist anzuzeigen. Sind mehrere Druckbereiche vorhanden, so können diese durch einen Manometer- Wahlschalter zusammengefasst werden.



Zur Kontrolle aller wichtigen Arbeits- und Steuerstellen ist es erforderlich, die Maschine mit Messstellen auszurüsten.

Vor den Verbrauchern sind Messanschlüsse zu installieren, die eine Druckmessung ermöglichen.

Soweit bei Maschineneinrichtungen einzelne Arbeitseinheiten an einer gemeinsamen Druck- und Rücklaufleitung angeschlossen sind, müssen die einzelnen Einrichtungen in der P- und T-Leitung mit einem Absperrhahn versehen werden. Hinter diesen Hähnen in Richtung zum Verbraucher sind Messanschlüsse zu installieren, welche eine Druckmessung ermöglichen.

3.3.2 Manometer

Der Messbereich muss in bar angezeigt werden, wenn er auch zum Ablesen des abgeleiteten Wertes verwendet wird. Der Messbereich der Skala muss etwa dem zweifachen des Arbeitsdruckes entsprechen.

An der Manometerskala muss, sichtbar rot, der maximale Arbeitsdruck gekennzeichnet werden.

3.3.3 Druckschalter

Es sind vorzugsweise elektronische Druckschalter einzusetzen.

3.3.4 Füllstands-Anzeiger, Niveau- und Temperaturüberwachung

Es sind vorzugsweise Rohrfüllstands-Anzeigen anzubringen, bei denen die Vorwarnung des Überfüllstandes und der Minimum- und Maximum-Stand des Öles gekennzeichnet sind. Beim Minimalstand (Mindestfüllmenge) muss die Ausschaltung am Ende des Arbeitstaktes sichergestellt werden.

Die Öltemperatur ist elektrisch mit zwei Schaltpunkten zu überwachen: Vorwarnung bei 55°C und „Halt Taktende“ bei 65°C.

3.4 Ölbehälter

Die Behälter müssen hermetisch dicht sein und mit einem TankbelüftungsfILTER 3 μ versehen werden. Die Durchlässigkeit des Luftfilters muss minimal 5-mal größer sein als das Volumen der Ölschwankung im Behälter.

Das Reinigen des Behälters muss ohne Demontage der Hydraulikelemente gewährleistet sein. Der höchste und niedrigste Ölstand muss kontrolliert werden können.

Der Schalter der Füllstands-Anzeige muss die Vorwarnung des Überfüllstandes, eine Warnung vor dem Erreichen des Minimum- und Maximum-Standes und bei der minimalen Füllung die Ausschaltung am Ende des Arbeitstaktes sicherstellen.

Der Behälter muss in der Lage sein, zusätzlich eine Bypass-Filtration aufzunehmen.

Dass über den Deckel abfließendes Öl, z.B. beim Wechseln von Bauelementen, darf nicht in den Behälter zurückfließen.

Die Füllöffnung im Behälter ist gegen Eindringen von Verschmutzungen zu schützen. Befüllung und Nachfüllung von Hydraulikbehältern sollte nur über Fülladapter MD-Oxx, siehe Punkt 9.11.1 mit Kupplung erfolgen.

In der Nähe der Füllöffnung ist ein Schild mit der Bezeichnung des Hydrauliköles und der Füllmenge nach ITS 1.17 zu befestigen.

Der Behälter ist so zu dimensionieren, dass eine unzulässige Ölerwärmung ausgeschlossen ist. Der Inhalt muss das 3- bis 5-fache der Pumpenleistung in Litern betragen.

Die Öltemperatur muss mit einem Kontaktthermometer mit 2 Schaltpunkten kontrolliert werden. Bei einer Temperatur von 55°C erfolgt eine optische Vorwarnung. Bei einer Temperatur von 65°C erfolgt die Abschaltung der Maschine bei Taktende.

Die Maschinenrahmen und Ständer dürfen nicht als Druckflüssigkeitsbehälter benutzt werden.

3.5 Hydrospeicher

Sobald das Innenvolumen des Druckbehälters 1l übersteigt oder das Produkt von Inhalt in Litern mal max. Druck in MPa den Wert 10 überschreitet, wobei der Überdruck höher als 0,07Mpa ist, ist der Speicher nach ČSN 690010 zu liefern. Für den Betrieb ist die ČSN 690012 einzuhalten. Nach dieser Norm muss ein Revisionsbuch mit den Herstellerdaten und eine korrekte Dokumentation nach ITS 6.21 geliefert werden.

Durch die Befestigung darf keine mechanische Beanspruchung am Speicher erfolgen.

Die Anordnung des Speichers hat so zu erfolgen, dass ein Nachfüllen bzw. die Kontrolle des Stickstoffes erfolgen kann.

Als Füllgas ist Stickstoff vorgeschrieben, die Verwendung eines anderen Gases muss schriftlich beantragt werden.



3.6 Filter

Es ist ausschließlich Filtern nach DIN 24550-1-8. zugelassen.

Die Reinheitsklassen müssen der ISO 4406 (ISO 4406-1999) und die Abscheide-Leistung nach ISO 16889 erfüllen.

Mindest-Filterstandzeit \geq 6 Monate bzw. ca. 3.000 Betriebsstunden.

Max. zulässige Verschmutzungsgrade nach ISO 4406 bei System mit:

- Servoventile: 13/10 - 15/12 $\beta_3 \geq 75$, (ISO 4406-1999: 14/12/09 $\beta_5 \geq 200$)
- Proportionalventilen: 15/12 - 16/13 $\beta_{10} \geq 75$, (ISO 4406-1999: 17/15/11 $\beta_{10} \geq 200$)
- allg. Hydraulik: 17/14 - 18/15 $\beta_{10} \geq 75$, (ISO 4406-1999: 19/17/14 $\beta_{10} \geq 200$)

Bei der Filterauswahl sind die Angaben der Hersteller von den Bauelementen zu beachten. Es handelt sich um die vorgeschriebene Filtrierqualität und die Flächenbelastung des Filters.

Das maximale Druckgefälle am Filter darf den angegebenen Wert vom Hersteller nicht überschreiten.

Vor und hinter den Filtern sind Mini-Messanschlüsse zu installieren.

Vor Stetigventilen sind LeitungsfILTER als Schutzfilter ohne Bypass zu verwenden.

Bevorzugt sollen Tankanbau-Rücklauffilter eingesetzt werden. Druckfilter dürfen nur eingesetzt werden, wenn es für die Bauelemente unbedingt erforderlich ist. Saugfilter und Saugkörbe sind nicht zugelassen.

Bei produktionsabhängigen Anlagen sind im Hauptstrom **umschaltbare Filter (Doppelschaltfilter)** einzusetzen.

Nebenstrom-Filter sind bei Behältern $>1.000l$ zu den bestehenden Filtern einzusetzen. Die Filter-Kapazität ist immer äquivalent zu den auftretenden Volumenströmen im System zu wählen.

Die Filter müssen leicht zugänglich sein, ihr Austausch muss leicht und ohne Demontage von anderen Bauelementen durchführbar sein.

Die Filter müssen mit einer optischen und elektrischen Verschmutzungsanzeige ausgerüstet sein. Es sind zwei Warnstufen erforderlich: 1.Stufe bei 75% Verschmutzung, 2.Stufe bei 100% Verschmutzung.

- grüne LED - leuchtet ständig (Versorgungsspannung)
- gelbe LED - leuchtet ab Erreichen von 75% Δp (1. Schaltkontakt)
- rote LED - leuchtet ab Erreichen von 100% Δp (2. Schaltkontakt)

3.7 Leitungen und Leitungsverbindungen

3.7.1 Rohrleitungen

Für Rohrleitungen sind Chrom VI- freie Präzisionsstahlrohre nach EN 10305-4-E235 zu verwenden.

Die Verwendung von Rohrleitungen aus Kunststoff, Al, Cu oder CuZn ist nicht zulässig.

Die Rohre dürfen nicht deformiert werden. Die Entlüftung des Hydrauliksystems muss am höchsten Punkt durchgeführt werden.

3.7.2 Verschraubungen

Es dürfen nur komplette Verschraubungen verwendet werden. Es sind vorzugsweise Umformverschraubungen mit Chrom IV-freier Oberfläche und mit Weichdichtung, Stutzen und Überwurfmutter nach DIN EN ISO 8434-1 zu verwenden.

Vor jeder Auftragsvergabe ist das jeweilige Verschraubungssystem mit dem AG abzustimmen.

3.7.3 Schlauchleitungen

Es sind Schlauchtypen 1SN und 2SN nach EN 853 und EN 857 bevorzugt einzusetzen. Schlauchleitungen und Armaturen müssen nach DIN 20066 gefertigt und eingebaut werden.

Die Schläuche müssen auch die Forderung der ČSN EN ISO 6802, ČSN EN ISO 6803, ČSN EN ISO 8032 erfüllen.

Der Einsatz von Schläuchen ist nur an beweglichen Baueinheiten und zur Dämpfung von mechanischen und hydraulischen Schwingungen zulässig.

Die Auswahl von Schlauch und Armatur hat so zu erfolgen, dass der maximal empfohlene Betriebsdruck der Schlauchleitung gleich oder größer als der maximale Systemdruck ist. Druckstöße oder Druckspitzen müssen unterhalb dieses maximalen



Betriebsdruck liegen. Die Montage muss ohne Verdrillen durchgeführt werden. Der minimale Radius der Krümmungen darf nicht kleiner als das 5-fache des Schlauchdurchmessers sein.

4. Steuerung

4.1 Allgemeine Bedingungen

Bei der Anordnung der Produktionsmittel auf einzelnen Stationen und Einheiten muss sichergestellt werden, dass alle Funktionen ohne gegenseitige Beeinflussung im festgelegten Zeitablauf alle Steuersignale ablaufen.

Die Steuerung muss so ausgeführt werden, dass beim Stromausfall oder beim Verlust des Steuerdrucks das Aggregat ausgeschaltet wird, der Spannungsdruck sichergestellt wird und alle Bewegungen verriegelt werden. Weiter muss das Entleeren des Hydrauliksystems vom Öl zurück in den Behälter vermieden werden.

Bei erneuter Stromzuführung oder des Steuerdrucks darf es nicht zu ungewollten gefährlichen Bewegungen kommen.

4.2 Handsteuerung

Im Bereich der Bedienung muss ein Notschalter sein, mit dem im Falle einer Gefahr das Aggregat ausgeschaltet werden kann. Es ist sicherzustellen, dass der Spanndruck in Spannvorrichtungen erhalten bleibt und ein Verriegeln aller Bewegungen erfolgt.

Soweit bei Arbeits- und Bedienungstätigkeiten ein wirkungsvoller Schutz nicht sichergestellt ist, muss eine Sicherheitszweihandsteuerung verwendet werden.

Bei den Einrichtungen mit Programmsteuerung muss jede Funktion einzeln gesteuert werden können, ohne Überlappung der Arbeitsbewegungen und der Steuersignale.

4.3 Steuerung der Bewegungen

Zur Steuerung der hydraulischen Bewegungen ist es unbedingt notwendig, die bahnabhängige Steuerung zu verwenden. Eine druckabhängige Steuerung muss vereinbart werden.

4.4 Vorschub

Bei einer Umgebungstemperatur von 18-30°C und einem ca. 10-minütigen Betrieb, darf die Vorschubgeschwindigkeit nicht um mehr als 5% von dem eingestellten Wert abweichen. Dies muss ohne Umstellung der Hydraulikelemente erreicht werden.

4.5 Anordnung der Hydraulikelemente an den Produktionsmitteln

Die Steuerungselemente müssen gut zugänglich und in der Nähe des Verbrauchers sein.

Beim Wechseln von einzelnen Hydraulikelementen darf es nicht zum Entweichen der Hydraulikflüssigkeit kommen. Diese muss in einem separaten Behälter aufgefangen werden, mit der Möglichkeit, sie abzulassen (Absperrhahn).

Für Elektrokreise ist (Elektroinstallation und Elektroausrüstung) ITS 1.11 - Elektrik verbindlich.

5. Kennzeichnen der Hydraulikelemente an den Produktionsmitteln

Alle Hydraulikelemente müssen eindeutig gekennzeichnet werden. Das Kennzeichnen im Hydraulikschaltplan und im Verzeichnis der Hydraulikelemente muss in Abstimmung mit der Bezeichnung an den Hydraulikelementen sein.

5.1 An jedem Hydraulikelement müssen angegeben werden:

- Typenbezeichnung
- Symbol nach ISO 1219-1
- Hersteller des Elements
- Max. zulässiger Druck

5.2 An allen Hydraulikelementen für Drucksteuerung ist es notwendig, ein Schild mit den Einstellungswerten des Arbeitsdrucks zu befestigen.

5.3 Alle Verbindungsleitungen müssen an beiden Enden mit Schildern entsprechend der Kennzeichnung des Hydraulikplanes versehen werden.

5.4 Ventile, Blenden usw., die in Steuerblöcke oder Anschlussplatten eingebaut sind, müssen an der Einbaustelle mit einem Schild nach Punkt 5.1 und weiter mit der Bemerkung ELEMENT VERSTECKT versehen werden.

5.5 Die Schilder müssen graviert werden, Klebestreifen sind nicht zugelassen. Die Schilder müssen an nicht austauschbaren Teilen befestigt werden.



6. **Lärmbegrenzung**

Max. zulässige Geräuschpegel: **für die ganze Maschine nach ITS 1.19**

75 dB für Aggregat

Abweichungen müssen im Auftrag bestätigt werden.

7. **Sicherheit**

7.1 **Allgemeine Bedingungen**

Jede Einrichtung muss den ČSN EN ISO 4413 und den ITS 1.18 „Arbeitssicherheit“ entsprechen.

Für Elektroschaltkreise der Hydraulikeinrichtungen ist ITS 1.11 „Elektrik“ verbindlich.

7.2 Jede Hydraulikeinrichtung muss gegen Drucküberschreitung des maximalen Arbeitsdrucks durch Sicherheitsdruckventil geschützt werden.

7.3 Jede Hydraulikeinrichtung muss so ausgeführt werden, dass bei möglichen Störungen, z.B. beim Steuerdruckverlust oder bei der Stromversorgungsunterbrechung die Bedienung nicht gefährdet wird.

7.4 Der Lieferant ist verpflichtet alle eingesetzten Hydraulikelemente nur im Bereich der zugelassenen Parameter, die vom Hersteller angegeben sind, zu verwenden.

7.5 Alle Hydraulikelemente werden in Originalausführung montiert. Sämtliche, auch kleinste Änderungen, sind unzulässig.

7.6 Undichte Stellen des Hydrauliksystems sind unzulässig.

8. **Technische Unterlagen**

8.1 **Allgemeine Bedingungen**

8.1.1 Der Hydraulikplan, die Geräteliste, das Funktionsdiagramm und das Diagramm für die Druckflüssigkeitsentnahme, sowie der Plan über die Anordnung der Geräte sind vor Beginn der Fertigung vom Lieferanten in 2-facher Ausführung zur Überprüfung und Genehmigung bei ŠKODA AUTO a.s. einzureichen.

Die Überprüfung und Genehmigung der Unterlagen bezieht sich nicht auf die Funktion sowie die Dimensionierung der Geräte.

Falls Änderungen aus konstruktiven oder betrieblichen Gründen im Hydrauliksystem erforderlich sind, müssen die Unterlagen nochmals zur Genehmigung eingereicht werden.

8.1.2 Bestandteil der Betriebsanleitung für Bedienung und Wartung sind der Hydraulikplan, die Geräteliste, das Funktionsdiagramm, das Diagramm über die Druckflüssigkeitsentnahme sowie der Plan über die Anordnung der Geräte.

8.2 **Hydraulikplan**

Hydraulikpläne müssen nach ČSN ISO 14617-x ausgeführt werden.

Die Pläne müssen nach ITS 1.01 ausgefertigt sein. Neben Datenträgern ist es notwendig, die Unterlagen in Papierform im Format DIN A3/A4 zu übergeben.

8.3 **Verzeichnis der Geräte - Stückliste**

Die Stücklisten sind als EXCEL- Datei zu erstellen.

Alle im Schaltplan dargestellten Geräte sind in einer Geräteliste wie folgt anzugeben:

- Stückzahl
- Benennung
- Herstellerbezeichnung, vollständige Typenbezeichnung
- Hersteller
- Kennzeichnung der Geräte

8.4 **Funktionsdiagramm**

Im Funktionsdiagramm sind in zeitlicher Reihenfolge alle Bewegungen und Steuersignale darzustellen. Diese sind mit ŠKODA AUTO a.s. zu vereinbaren.

8.5 **Diagramm für Druckflüssigkeitsentnahme**

Im Diagramm ist in zeitlicher Reihenfolge die Entnahmemenge während eines Arbeitszyklus darzustellen. Diese sind mit ŠKODA AUTO a.s. zu vereinbaren.



8.6 Anordnungsplan der Geräte

Der Anordnungsplan muss eine eindeutige Aussage über die Anordnung der Geräte an der Produktionsmaschine machen.

8.7 Einleitung zur Bedienung und Instandhaltung der Hydrauliksysteme

Die Einleitung muss enthalten:

- Daten über Ein-, Ausschaltung und Inbetriebnahme der Hydraulikeinrichtung.
- Werte des eingestellten Arbeitsdrucks, Durchfluss (Vorschübe) und Einstellungsweise.
- Schmierstellen, benutzte Schmiermittel und Zeitraum des Schmierens nach ITS 1.17.
- Genaue Anleitung der Wartung von speziellen Hydraulikapparaten.
- Anordnung der Hydraulikelemente, Füllöffnungen, Filter und Filtriersiebe, Anschlüsse für Diagnostik usw., die für die regelmäßige Instandhaltung wichtig sind.
- Verzeichnis der empfohlenen Ersatzteile.
- Dokumentation nach Punkt 8.1.2.

9. Freigabeliste für Bauelemente

Das Verzeichnis der Hersteller von Hydraulikelementen ist für die Lieferung von neuen hydraulischen Anlagen als Einzelaggregat, als Bestandteil von Maschinen, maschinellen Anlagen und Einrichtungen sowie für Instandhaltung der derzeitigen Hydrauliksysteme gültig.

Ist es notwendig, aus technischen Gründen, einen anderen Hersteller als im Lieferantenverzeichnis angeführt zu wählen, ist eine schriftliche Zustimmung von ŠKODA AUTO a.s. erforderlich, und zwar bei allen Hydraulikelementen, die in diesem Verzeichnis namentlich aufgeführt sind. Bei den Hydraulikelementen, die nachfolgend nicht aufgeführt sind, ist eine freie Wahl möglich. Bedingung dafür ist die schriftliche Zustimmung von ŠKODA AUTO a.s. .

9.1 Hydropumpen

9.1.1 Allgemeine Bedingungen

Genehmigt sind Befestigungsflansche und Wellenenden nach ISO 3019/2 und VDMA 24560.

Es sind möglichst kurze Zentrierungen und zylindrische Wellenenden mit Passfedern nach ISO 3019/2 zu verwenden.

Typen nach Katalog der einzelnen Hersteller.

9.1.2 Konstantpumpen

Bosch Rexroth	Parker
Bucher	Eaton

9.1.3 Regelpumpen

Bevorzugt sind Flügelzellenpumpen.

Alle Pumpen in der Ausführung mit E 10-Schließung abschließbar. Schließungen werden nach Rücksprache mit dem Auftragnehmer festgelegt.

Bosch Rexroth	ATOS
Moog	Parker
Eaton	

9.2 Hydromotoren und Schwenkmotoren

Die Verwendung muss vereinbart werden.

9.3 Hydrozylinder

Typen nach Katalog der einzelnen Hersteller.

Flansch nach ISO 6020/2, ISO 6020/1, ISO 6022

Die Verwendung Sonderhydrozylinder muss vereinbart werden.

Eaton	
Bosch Rexroth	Parker
Hydropneu	ATOS

9.4 Druckübersetzer, Druckmittelwandler

Die Verwendung muss vereinbart werden.



9.5 Hydraulikaggregate

9.5.1 Allgemeine Bedingungen

Als Ausrüstung der Aggregate sind Elemente nach Punkt 9.0 genehmigt.
Typen nach Katalog einzelner Hersteller.

9.5.2 Hydraulikaggregate

Bosch Rexroth	Hydac
ARGO	HYTOS
Parker	Eaton

9.5.3 Kleine und Hochdruckaggregate

Gilt für Behälter unter 63 l und Drücke über 250 Bar.

Hydac	Hawe
-------	------

9.6 Wegeventile

9.6.1 Allgemeine Bedingungen

Die Handnotbetätigung muss gegen unbeabsichtigtes Betätigen gesichert sein.
Genehmigt ist das Lochbild nach ISO 4401/ DIN 24340.

Elektromagnete sind mit 24V Gleichspannung M12x1 Einzelsteckern nach IEC 61076-2-101, PIN - Belegung gemäß ISO 23570-1, LED und Löschdiode oder nach EN 175301-803 auszustatten. Vor jeder Auftragsvergabe ist der jeweilige elektrische Anschluss mit dem AG abzustimmen.

Elektroschutz und klimatische Beständigkeit nach ITS 1.11 „Elektrik“.
Typen nach Katalog der einzelnen Hersteller.

9.6.2 2-,3-,4-Wegeventile direktgesteuert

Nenngröße: NG 4, 6, 10

Genehmigt ist das Lochbild nach ISO 4401/ DIN 24340 Form A.

Bosch Rexroth	Hydac
ARGO	HYTOS
ATOS	Kracht
Eaton	Parker

9.6.3 4-Wegeventile vorgesteuert

Nenngröße: NG 10, 16, 25, 32, 40

Genehmigt ist das Lochbild nach ISO 4401/ DIN 24340 Form A, und für NG 40 Form B.

Bosch Rexroth	Kracht
Parker	ATOS
Eaton	

9.6.4 2-Wege Einbauventile

Nenngröße: NG 16, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100.

Genehmigt ist die Ausführung des Einbaumaßes nach. DIN ISO 7368

Bosch Rexroth	ATOS
Parker	Eaton
Moog	

9.6.5 3-, 4-Wegeventile als Sitzventile

Nenngröße: NG 6, 10

Hydac	Bosch Rexroth
Hawe	ATOS
Eaton	

9.7 Servoventile und Proportional -Druck-, -Wege- und -Stromventile

Handnotbetätigung ist unzulässig.

Genehmigt ist das Lochbild nach ISO 4401/ DIN 24340 Form A, B.

Bevorzugt sind Ventile mit integrierter Elektronik.



Die Ausführung „Standard“ oder „Hohe- Dynamik & Standard“ oder „Hohe-Wiederholgenauigkeit, ohne oder mit Kolbenpositionsrückführung“ müssen mit dem Auftraggeber abgestimmt werden.

Anschlüsse sind mit 24V Gleichspannung M12x1 Einzelsteckern nach IEC 61076-2-101, PIN - Belegung gemäß ISO 23570-1, LED und Löschdiode oder nach EN 175301-803 und EN 175201-804 auszustatten. Vor jeder Auftragsvergabe ist der jeweilige elektrische Anschluss mit dem AG abzustimmen.

Bosch Rexroth	Moog
Parker	Eaton

9.8 Elemente der Steuerung und der Regelung

Rückschlagventile, gesteuerte Rückschlagventile, Druckventile, Stromventile

9.8.1 Allgemeine Bedingungen

Druck- und Stromventile sind in der Ausführung mit E 10 – Schließung abschließbar auszuführen. Schließungen sind aber nur bei Systembegrenzung und bei prozessrelevanten Steuerungselementen erforderlich. Typen nach Katalog der einzelnen Hersteller.

9.8.2 Elemente der Steuerung und der Regelung - Zwischenplattenbauweise

Nenngröße: NG 6, 10

Genehmigt ist das Lochbild nach ISO 4401/ DIN 24340 Form A.

Bosch Rexroth	Eaton
ARGO HYTOS	Kracht
ATOS	Parker

9.8.3 Elemente der Steuerung und der Regelung - Anschlussplattenbauweise

Nenngröße: NG 6, 10, 16, 25, 32

Genehmigt ist das Lochbild nach ISO 5781, ISO 6264, DIN 24340 Form C, D, E, F.

Bosch Rexroth	ARGO HYTOS
ATOS	Parker
Eaton	Kracht

9.8.4 Ventile für Rohrleitungseinbau

Rückschlagventile, Drosselrückschlagventile, Stromregelventile

Nenngröße: NG 6 – 32

Bosch Rexroth	Hawe
ARGO HYTOS	Parker
Argus Fluidtechnik	ATOS
Hydac	Eaton Walterscheid

9.8.5 Absperrventile

ARGO HYTOS	Hydac
Argus	Parker
Eaton Walterscheid	Bosch Rexroth

9.8.6 Verkettungssysteme

Genehmigt ist das Lochbild nach DIN 24340 Form A, D, E, F, G.

Bosch Rexroth	Kracht
ARGO HYTOS	Parker
Eaton	

9.8.7 Druckschalter

Bevorzug sind elektronische Druckschalter einzusetzen.

Anschlüsse sind mit 24V Gleichspannung M12x1 Einzelsteckern nach IEC 61076-2-101, PIN - Belegung gemäß ISO 23570-1, LED und Löschdiode oder nach EN 175301-803 auszustatten.

Vor jeder Auftragsvergabe ist der jeweilige elektrische Anschluss mit dem AG abzustimmen.

Elektroschutz und klimatische Beständigkeit nach ITS 1.11 „Elektrik“.

Typen nach Katalog der einzelnen Hersteller.

IFM	Hydac
Parker	Bosch Rexroth
Barksdale	



9.8.8 Druckaufnehmer

Anschlüsse sind mit 24V Gleichspannung M12x1 Einzelsteckern nach IEC 61076-2-101, PIN - Belegung gemäß ISO 23570-1, LED und Löschdiode oder nach EN 175301-803 auszustatten.

Vor jeder Auftragsvergabe ist der jeweilige elektrische Anschluss mit dem AG abzustimmen.

Typen nach Katalog der einzelnen Hersteller.

Hydac	IFM
Bosch Rexroth	Parker
Vogel	

9.8.9 Thermometer

Typen nach Katalog der einzelnen Hersteller.

Bühler	Kobold
Barksdale	

9.8.10 Temperaturüberwachung

Öltemperatur ist mit der Vorwarnung bei 55°C und Halt-Taktende bei 65°C zu überwachen.

Anschlüsse sind mit 24V Gleichspannung M12x1 Einzelsteckern nach IEC 61076-2-101, PIN - Belegung gemäß ISO 23570-1, LED und Löschdiode oder nach EN 175301-803 auszustatten.

Vor jeder Auftragsvergabe ist der jeweilige elektrische Anschluss mit dem AG abzustimmen.

Typen nach Katalog der einzelnen Hersteller.

Bühler	Kobold
Parker	Hydac
Bosch Rexroth	IFM

9.8.11 Füllstandsanzeiger

Es sind vorzugsweise Rohr-Füllstandsanzeiger anzubringen, bei denen die Vorwarnung des Überfüll-, Minimum- und Maximum-Standes des Öles gekennzeichnet ist.

Anschlüsse sind mit 24V Gleichspannung M12x1 Einzelsteckern nach IEC 61076-2-101, PIN - Belegung gemäß ISO 23570-1, LED und Löschdiode oder nach EN 175301-803 auszustatten.

Vor jeder Auftragsvergabe ist der jeweilige elektrische Anschluss mit dem AG abzustimmen.

Typen nach Katalog der einzelnen Hersteller.

Bühler	Barksdale
Vogel	Wörner
IFM	Hydac
Parker	Bosch Rexroth
Kobold	

9.9 Hydrospeicher

9.9.1 Allgemeine Bedingungen

Mit Prüfprotokoll im Einklang mit den ITS 6.21 „Stabile Druckbehälter“.

Typen nach Katalog der einzelnen Hersteller.

Hydac	Bolenz-Schäfer
Bosch Rexroth	Olaer

9.9.2 Sicherheitsblocks

Speicherlade- und Absperrventile für Akkus.

Typen nach Katalog der einzelnen Hersteller.

Bosch Rexroth	Hydrotechnik
Hydac	Eaton
Olaer	

9.10 Filter

9.10.1 Allgemeine Bedingungen

Es sind ausschließlich Filter nach DIN 24550 zugelassen.

Die Reinheitsklassen müssen ISO 4406 (ISO 4406-1999) entsprechen und die Abscheideleistung nach ISO 16889 erfüllen.

Mindest-Filterstandzeit ≥ 6 Monate, bzw. ca. 3.000 Betriebsstunden.

Genehmigt ist die Filtrierqualität laut Punkt 3.6.

Die elektrische Anzeige der Verschmutzung muss zwei Warnstufen haben.

Vorzugsweise Gs Spannung 24 V.

Typen nach Katalog der einzelnen Hersteller.



9.10.2 Druckfilter

Ausführung ohne Bypass.

Kollapsfestigkeit des Filterelementes: $\Delta p = 20$ bar (bei ND=25 bar)

$\Delta p = 160$ bar (bei ND 160, 400 bar).

Filterflächenbelastung des Filterelementes max. $0,08\text{l}/\text{min}/\text{cm}^2$ bei einer Öltemperatur von 40°C . Anfangs- Δp max.= 1,0bar

bei HM 46 und einer Öltemperatur von 40°C .

NG: 100, 250, 400

Druckstufen: 25, 160, 250, 400 bar

ARGO HYTOS	Parker
Pall	Mahle
Hydac	Bosch Rexroth

9.10.3 Rücklaufilter

Ausführung mit Bypass.

Kollapsfestigkeit des Filterelementes: 10 bar.

Filterflächenbelastung max. $0,05\text{l}/\text{min}/\text{cm}^2$.

Anfangs- Δp max.= 0,5bar bei HM 46 und einer Öltemperatur von 40°C .

NG: 100, 250, 630

Druckstufe: 10bar

ARGO HYTOS	Parker
Pall	Mahle
Hydac	Bosch Rexroth

9.10.4 Tankbelüftungsfiter

Filterelement austauschbar mit integrierter bzw. angebaute optischen Wartungsanzeige.

Anfangs- Δp bei max. Luftdurchsatz $0,01$ bar.

Filtereinheit allgemein $3\ \mu\text{m}$.

Belüftungsfiter, Befülladapter und Befüllkupplung bilden eine Baueinheit.

ARGO HYTOS	Parker
Pall	Mahle
Hydac	

9.11 Rohrverschraubungen

Es dürfen nur komplette Verschraubungen verwendet werden, für jedes Projekt werden diese im Vorfeld abgeklärt

- Schneidring-Verschraubung mit Weichdichtung, Stutzen und Überwurfmutter nach DIN 2353/EN ISO 8434-1.
- Bördel-Verschraubung DIN 3949 mit Adapter $37^\circ/24^\circ$ und 2 O-Ringen für Stutzen der Schneidring-Verschraubung nach DIN 2353/EN ISO 8434-1.
- Walform-Rohrverbindung mit Weichdichtung, Stutzen, und Überwurfmutter nach DIN 2353/EN ISO 8434-1.
- Schweißnippel mit Dichtkegel 24° , Form A mit O-Ring nach DIN 3865/ISO 8434-4, Stutzen und Überwurfmutter nach DIN 2353/EN ISO 8434-1.
- Rohrverschraubungen mit Dichtkegelanschlüssen nach DIN 3865/ISO 8434-4 mit O-Ring.

Eaton Walterscheid	Parker
Voss	KNOMI

9.11.1 Befülladapter mit Schnellkupplung

Schnellverschlussnippel Typ MD-019 oder MD-012 mit Staubkappe.

Belüftungsfiter, Befülladapter und Befüllkupplung bilden eine Baueinheit.

Walther	
---------	--

9.12 Schläuche und Schlaucharmaturen

Die Schläuche müssen die Forderung des ČSN EN ISO 6802, ČSN EN ISO 6803, ČSN EN ISO 8032 (Prüfprotokoll) erfüllen.

Ausführung nach DIN 20066.

Typen nach Katalog der einzelnen Hersteller.



9.13 Schnellkupplungen mit Rückschlagventil

Typen nach Katalog der einzelnen Hersteller.

Eaton Aeroquip	Parker
Argus	Stäubli
Cejn	Walther
KNOMI	

9.14 Einschraubzapfen und Einschraublöcher

Es dürfen nur Einschraubzapfen elastisch-dichtend verwendet werden.

Einschraubzapfen laut DIN EN ISO 9974-2/DIN 3852-11 oder ISO 1179-2/DIN 3852-11 Form E.

Einschraubloch laut ISO 9974-1/DIN 3852-1 oder ISO 1179-1/DIN3852-2.

Typen nach Katalog der einzelnen Hersteller.

9.15 Messgeräte

- Druckmesser
- Durchflussmesser
- Temperaturmesser

Typen nach Katalog der einzelnen Hersteller.

Hydrotechnik	Barksdale
Hottinger-Baldwin	Bosch Rexroth
Hydac	IFM

9.15.1 Messanschlüsse

Genehmigt sind nur folgende Typen:

- Reihe 1620 Hydrotechnik
- EMA 3 Parker

9.15.2 Manometer

Ausführung nach EN 837-1, 2, 3.

Typen nach Katalog der einzelnen Hersteller.