


| | | | | | | |
|---|---|------------------------|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------|
|  | Dokumenttyp Teknisk anvisning | | Dokumentnummer LKT 1520.600.003 | | Sida 1 | Av 17 |
| | Utfärdad av Stefan Thorneus | Ersätter LKS 095.01 | Projektnummer | | Revision 07 | Datum 2017-10-10 |
| Godkänd av Jörgen Rytiniemi | Titel Stationär hydraulik | | | Språk sv | Teknikområde Hydraulik | |
| Status Godkänd | Undertitel | | | Anläggningsmärkning/ Objekt | | |


| | |
|--|----------------------------------|
| Beroende till/från annat dokument | Ersatt av |
| | Leverantör |
| Arbetsprocess Projektering, konstruktion, drift- och underhåll, inköp och förrådshållning | Leverantörens dokumentnummer |
| Nyckelord Anvisning, instruktion | Leverantörens referensbeteckning |

Dokumenthistorik

| Revision | Datum | Signatur | Kommentar |
|-----------|------------|----------|---|
| 01 | 2006-02-20 | LS | Text borttaget kapitel 6.3 |
| 02 | 2006-03-31 | LS | Anvisningen godkänd |
| 03 | 2006-04-03 | MLPRJO | Rättelse, förtydligande punkt 6.3 Kontroll, 14.1 Elsäk. |
| 04 | 2008-06-27 | KLSTTH | Revision samt uppdaterade Referenser och hänvisningar |
| 05 | 2009-06-10 | MLPRJO | Uppdaterade referenser, uppdaterad materialkvalitet till EN 1.4301, 1.4436, 1.4435 |
| 06 | 2013-05-06 | KLKEHU | Ny logotyp |
| 07 | 2017-10-10 | KETOAM | Uppdatering av referenser till standarder och tekniska anvisningar. Uppdatering av materialkvaliteter och dokumentstruktur. |


Senaste revision

Senaste revision av denna anvisning kan rekvireras via e-post: tekadm.krn@lkab.com eller tekad.mbg@lkab.com. Alla LKAB:s LKT:er kan även hämtas från <https://www.lkab.com/sv/om-lkab/leverantor/styrdokument-och-mallar/tekniska-anvisningar-ikt/>.

| | | | | | | |
|---|---|------------------------|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------|
|  | Dokumenttyp Teknisk anvisning | | Dokumentnummer LKT 1520.600.003 | | Sida 2 | Av 17 |
| | Utfärdad av Stefan Thorneus | Ersätter LKS 095.01 | Projektnummer | | Revision 07 | Datum 2017-10-10 |
| Godkänd av Jörgen Rytiniemi | Titel Stationär hydraulik | | | Språk sv | Teknikområde Hydraulik | |
| Status Godkänd | Undertitel | | | Anläggningsmärkning/ Objekt | | |

Innehållsförteckning

| | |
|--|-----------|
| BAKGRUND OCH SYFTE | 3 |
| LKAB:S KRAV, TILLÄMPNING OCH TOLKNING | 3 |
| 1 INLEDNING | 3 |
| 2 ALLMÄNT | 4 |
| 3 RITNINGAR OCH INSTRUKTIONER | 4 |
| 4 VÄTSKAN | 5 |
| 5 TANKAR | 6 |
| 6 RÖRLEDNINGAR | 7 |
| 7 RÖRKOPPLING OCH SLANGAR | 8 |
| 8 PUMPAR | 9 |
| 9 FILTER | 10 |
| 10 VENTILER | 10 |
| 11 ACKUMULATOR | 11 |
| 12 CYLINDRAR OCH HYDRAULMOTORER | 12 |
| 13 SÄKERHET | 12 |
| 14 EL MED ANKNYTNING TILL HYDRAULIK | 12 |
| 15 TRYCKMÄTARE | 13 |
| 16 VÄRMARE OCH KYLARE | 13 |
| 17 GIVARE | 14 |
| 18 LÄCKAGEGARANTI | 14 |
| 19 OLJESMÖRJSYSTEM | 14 |
| 20 FETTSMÖRJSYSTEM | 14 |
| REFERENSER | 15 |
| FÖRBÄTTRINGSFÖRSLAG | 17 |

| | | | | | | |
|---|---|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------|
|  | Dokumenttyp Teknisk anvisning | | Dokumentnummer LKT 1520.600.003 | | Sida 3 | Av 17 |
| | Utfärdad av Stefan Thorneus | | Ersätter LKS 095.01 | Projektnummer | Revision 07 | Datum 2017-10-10 |
| Godkänd av Jörgen Rytiniemi | | Titel Stationär hydraulik | | Språk sv | Teknikområde Hydraulik | |
| Status Godkänd | | Undertitel | | Anläggningsmärkning/ Objekt | | |

Bakgrund och syfte

LKAB strävar efter att följa internationella standarder där så är möjligt och i våra tekniska anvisningar, LKT, preciseras företagets specifika krav och tolkning av standarderna. I anvisningen kommer även företagets erfarenheter till uttryck samt ger information om LKAB:s val av alternativa lösningar i standarder.

LKAB kan även ställa krav som är högre än de som ställs i standarder. Genom att följa denna anvisning uppfylls LKAB:s krav.

LKAB:s krav, tillämpning och tolkning

1 INLEDNING

EG-direktiv samt tillämpliga harmoniserade Europastandarder ska användas. För maskinsäkerhet i fluidsysteM och dess komponenter, se SS-EN ISO 4413.

Denna anvisning är avsedd att fungera som handledning för anbudsgivare och konstruktörer. Anbudsgivaren ska följa denna anvisning, om så inte är möjligt ska anbudsgivaren ange i vilka stycken anbudet avviker.


Standardiseringsarbetet pågår inom detta område, såväl hos beställaren, som nationellt och internationellt, varför denna handling kommer att revideras och kompletteras allt eftersom detta arbete fortskrider. Om avsteg från anvisningen måste göras ska detta skriftligen tillställas beställaren i samråd med utfärdaren för godkännande.

Leverantören av hydraulikutrustning eller maskinanläggning där hydraulikutrustning ingår är ansvarig för att utrustningen uppfyller myndigheternas krav på säkerhet och köparens krav på funktion och tillförlitlighet.

Vid anbudsgivning krävs en enkel funktionsbeskrivning samt en teknisk specifikation som ska vara uppgjord med hänsynstagande till bestämmelserna i denna anvisning. Kopplingschema samt komponentlista ska biläggas vid anbudsgivandet.

Av schema ska följande framgå:

- Tid och kapacitet på kraftomvandlare
- Ledningsdimension
- Pumpflöde i liter/minut
- Systemtryck
- Inställning av tryckbegränsningsventiler
- Sammanställningsritningar med huvudmått över aggregat
- Pumpuppställningar
- Paneler
- Ackumulatorstativ
- Tankar

| | | | | | | |
|---|---|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------|
|  | Dokumenttyp Teknisk anvisning | | Dokumentnummer LKT 1520.600.003 | | Sida 4 | Av 17 |
| | Utfärdad av Stefan Thorneus | | Ersätter LKS 095.01 | Projektnummer | | Revision 07 |
| Godkänd av Jörgen Rytiniemi | | Titel Stationär hydraulik | | Språk sv | Teknikområde Hydraulik | |
| Status Godkänd | | Undertitel | | Anläggningsmärkning/ Objekt | | |


- Tids- och flödesdiagram

2 ALLMÄNT

- 2.1 Arbetstryck för linjära system maximalt 14 MPa.
- 2.2 Arbetstryck hydrostatiska transmissioner maximalt 20 MPa.
- 2.3 Arbetstryck hydrauliska pressar maximalt 31.5 MPa.
- 2.4 Tryckstötter får inte överstiga systemtryck med mer än 10 %.
- 2.5 Möjlig tryckökning från driftstryck med bibehållen funktionssäkerhet (motorstorlek etc. beaktas). Dimensioneringen av systemet ska till ett minimum klara av en 10 % ökning.
- 2.6 Vätskemedium i tank normalt 40 °C, maximalt 50 °C.
- 2.7 Maximal ljudnivå i från hydraulikanläggning 80 dB(A). Beakta AFS 2005:16 Buller.
- 2.8 Avtappningsbara uppsamlingskärl under panel, pump och tank som upptar tankvolym plus 10 %.
- 2.9 Varaktig märkning på svenska språket (skyltar) enligt LKT 1500.185.003.
- 2.10 Teknisk livslängd för pumpar, motorer, lager etc. > 30 000 driftstimmar (med 90% sannolikhet).
- 2.11 Systemet ska vara dimensionerat för en drifttid > 20 000 timmar, under bestämmelsernas förutsättning.
- 2.12 Vatten-/oljekylare ska vara av typ plattvärmeväxlare.
- 2.13 Vid frysrisk används luft-/oljekylare.
- 2.14 Vid övervakning av flöde ska mätare/givare vara av typ kugghjul eller ovalhjul.

3 RITNINGAR OCH INSTRUKTIONER

- 3.1 Ritningar ska utföras på format: A4, A3 eller A1. Ritningar ska levereras enligt CAD-anvisningar, se LKT 1500.170.001.
- 3.2 Vid anbudsgivning krävs principalschema med komponentförteckning.
- 3.3 Leverantören ska, om inte annat överenskommits, en månad före planerade montagestart överlämna instruktioner på svenska språket enligt LKT 1500.100.019. Särskild uppmärksamhet ska läggas på innehållet under följande rubriker:
 - Säkerhetsföreskrifter
 - Teknisk specifikation
 - Teknisk beskrivning av maskin (inklusive hydraulik) med produktionsdata
 - Funktionsbeskrivning
 - Regleringsbeskrivning

| | | | | | | |
|---|---|------------------------------|------------------------------------|---------------|-----------------------------|---------------------------|
|  | Dokumenttyp Teknisk anvisning | | Dokumentnummer LKT 1520.600.003 | | Sida 5 | Av 17 |
| | Utfärdad av Stefan Thorneus | | Ersätter LKS 095.01 | Projektnummer | | Revision 07 |
| Godkänd av Jörgen Rytiniemi | | Titel Stationär hydraulik | | | Språk sv | Teknikområde Hydraulik |
| Status Godkänd | | Undertitel | | | Anläggningsmärkning/ Objekt | |

- Manöverbeskrivning
- Inkörningsföreskrifter
- Driftinstruktion
- Montageföreskrifter
- Underhålls- och smörjningsanvisningar
- Reservdelsförteckning
- Ritningsförteckning

- 3.4 Utförande av schema enligt CETOP RP 41. Beteckningar för portar och funktioner CETOP RP 68 P. Grafiska symboler enligt SS-ISO 1219-1 och CETOP RP3.

På hydraulikskemat ska anges:

- Positionsnumrerade komponenter
- Inställningstryck för tryckstyrande ventiler
- Förladdningstryck för ackumulatorer
- Elmotorers varvtal och effekt
- Pumpflöde
- Varvtal och moment för hydraulmotorer
- Cylinderdimension och kolvhastighet
- Mätpunkter, numrerade
- Tankvolym och systemets totala volym
- Slang- och rördimensioner
- Hänvisning till tillhörande elsystem
- Hänvisning till installationsritning


- 3.5 På hydraulikskemat upprättas en komponentförteckning om antalet komponenter understiger 25 st., vid större antal upprättas en separat förteckning i A4-format. Varje detalj ska ha sitt positionsnummer (antalet blir alltså 1 för varje positionsnummer).

Benämningen av detaljer ska följa: SS-ISO 14617-1, SS-ISO 14617-2, SS-ISO 14617-3, SS-ISO 14617-4 och SS-ISO 14617-9 (symboler enligt SS-ISO 14617-2). Alla uppgifter, som krävs för entydig beställning såsom fabrikat, typ, dimension, anslutningar, material etc. ska anges. Rör, slangar, rör- och slangkopplingar. Ange alltid ursprungstillverkare och artikelnummer.

- 3.6 Huvudmått på pumpuppställning och tank vid anbudsgivning (sammanställningsritning).
- 3.7 Ritning revideras i samband med igångkörning. Efter igångkörningen ska samtliga mätvärden införas på schemaritningen.
- 3.8 Utbildning av drift- och underhållspersonal ska ingå i leveranser.

4 VÄTSKAN

- 4.1 Anläggningen ska anpassas för hydraulolja enligt SS-ISO 3448 VG 46, 68, 100 cSt.

| | | | | | | |
|---|---|------------------------|------------------------------------|---------------------------|----------------|---------------------|
|  | Dokumenttyp Teknisk anvisning | | Dokumentnummer LKT 1520.600.003 | | Sida 6 | Av 17 |
| | Utfärdad av Stefan Thorneus | Ersätter LKS 095.01 | Projektnummer | | Revision 07 | Datum 2017-10-10 |
| Godkänd av Jörgen Rytiniemi | Titel Stationär hydraulik | | Språk sv | Teknikområde Hydraulik | | |
| Status Godkänd | Undertitel | | Anläggningsmärkning/ Objekt | | | |

4.2 När olja fylls på i system, ska det göras genom ett 10 mikron absolut filter.

4.3 LKAB förordar lagerförd olja.

5 TANKAR

5.1 Tankar och dämpplåtar ska utformas så att maximal avluftning erhålls.

- För öppna system gäller: 75 % av tankvolymen \geq pumpkapacitet i liter/minut ggr 3 (hela tanken dock 1,2 ggr systemvolym). Oljan ska alltid avluftas.
- För slutna system gäller: 75 % av tankvolymen \geq pumpkapacitet i liter/minut ggr 0,5 (hela tanken dock 1,2 ggr systemvolym). Oljan ska alltid avluftas.

5.2 Tanken ska vara konstruerad så att den uppfyller alla krav beträffande förstärkning och hållfasthet.

5.3 Tanken ska vara spolningssäker.

5.2 Fotstöd som möjliggör luftcirkulation och rengöring under tanken och gör avtappningskran åtkomlig. Anslutning 2" muff.

5.3 Tankbotten ska luta mot avtappningskran.

5.4 Dämpplåt med en höjd av 2/3 av max oljedjup, placerad så att den skiljer retur- och sug sida åt och lämnar spalter att tvinga oljan över dämpplåten.

5.5 Manluckor ska vara konstruerade så att de tillåter rensning utan demontage av övriga komponenter. Manluckorna ska vara tillräckligt styva och skruvdelningen ska inte vara större än att absolut täthet garanteras. Anslutningsstudsar för demonterbara sug- och returledningar, kylare samt värmare.

5.6 Tankarna ska vara utrustade med 3 mikron ventilationsfilter, nivåglas, nivågivare, temperaturmätare, temperaturgivare, värmare och 2" avtappningskran.

5.7 Vid tankmonterad oljevärmare, ska el-patron vara monterad i ett insatsrör.

5.8 Påfyllningsanslutning anbringas företrädesvis i returledningen före returoljefiltret.

5.9 Påfyllningsanslutning av typ TEMA 5000 eller 1/2" hane.


5.10 Anslutna ledningar ska vara avvibrerade (slang och kompensator).

5.11 Tanken ska vara utrustad med ett "fönster" för att kunna se in i tanken.

5.12 Tank i rostfritt stål enligt EN 1.4301. Vid mera krävande yttre miljö i syrafast rostfritt stål enligt EN 1.4435 eller EN 1.4436 efter koordination med beställare.

5.13 För inkoppling av extern utrustning monteras 2 st. 1" anslutningar med avstängningsventiler på tankens sug sida, samt 2 st. 1" anslutningar med avstängningsventiler på tankens retursida.

5.14 Returoljeanslutningar monterade ovanför nivån ska ha dykrör.

| | | | | | | |
|---|---|------------------------------|------------------------------------|---------------|-----------------------------|---------------------------|
|  | Dokumenttyp Teknisk anvisning | | Dokumentnummer LKT 1520.600.003 | | Sida 7 | Av 17 |
| | Utfärdad av Stefan Thorneus | | Ersätter LKS 095.01 | Projektnummer | | Revision 07 |
| Godkänd av Jörgen Rytiniemi | | Titel Stationär hydraulik | | | Språk sv | Teknikområde Hydraulik |
| Status Godkänd | | Undertitel | | | Anläggningsmärkning/ Objekt | |


6 RÖRLEDNINGAR

| Rördimension Dy × t | | | | |
|---------------------|--------|--------|--------|--------------|
| Tryckklass: | 10 MPa | 16 MPa | 25 MPa | 40 MPa |
| | | | | 6x1,5 |
| | | | | (8x1,5) |
| | | | 10x1,5 | 10x2 |
| | | | 12x2 | 12x2, 12x2,5 |
| | | | 16x2 | 16x2, 5 |
| | | | 20x2,5 | 20x3 |
| | | | 25x3 | 25x4 |
| | | 30x3 | 30x4 | 30x5 |
| | | 38x4 | 38x5 | 38x6 |
| | | | 50x6 | 50x8 |
| | 60x5 | | | |
| | | | 65x8 | |

- 6.1 Sugledning dimensioneras med hänsyn till pumparnas sugförmåga. Riktvärde för strömningshastighet i sugledning maximalt 0.5 m/s och maximalt tryckfall 0.1 bar. Tryckledning dimensioneras så att tryckfallet mellan pump och tryckomvandlare inte blir större än att tryckdifferensen på tryck- och retursida utför det avsedda arbetet på godtagbar tid. Dock ska strömningshastigheten inte tillåtas överstiga 6 m/s i tryckledning och 4 m/s i returledning. Vid tryckomvandlare som under hela operationstiden utnyttjar större del av arbetstrycket ska rörledningarna dimensioneras så att totala tryckfallet inte blir mer än 10 % av normalt arbetstryck.
- 6.2 Sömlösa hydraulrör i syrafast rostfritt stål ska användas enligt EN 1.4404.
- 6.3 Rörledningar klamras med ett avstånd av:

| Dy mm | ≤ 10 | ≤ 25 | >25 |
|------------|-------|-------|-------|
| Avstånd mm | 1 000 | 1 500 | 2 000 |

Rörklammer enligt DIN 3015-2 ska användas.

| | | | | | | |
|---|---|------------------------|------------------------------------|---------------------------|----------------|---------------------|
|  | Dokumenttyp Teknisk anvisning | | Dokumentnummer LKT 1520.600.003 | | Sida 8 | Av 17 |
| | Utförd av Stefan Thorneus | Ersätter LKS 095.01 | Projektnummer | | Revision 07 | Datum 2017-10-10 |
| Godkänd av Jörgen Rytiniemi | Titel Stationär hydraulik | | Språk sv | Teknikområde Hydraulik | | |
| Status Godkänd | Undertitel | | Anläggningsmärkning/ Objekt | | | |


- 6.4 Svetsarna ska utföras enligt SS-EN ISO 5817 kvalitetsklass C av utövare med svetsarkompetens enligt SS-EN ISO 9606-1. Svetsade rör, som endast är svetsade i rörändarna slipas av vid svetsarna.
- 6.5 Rören ska flushas med godkänt rengöringsmedel, alternativt blåsas med renblåsningspluggar och flushas, se vidare under punkt 6.7.
- 6.6 Rör med sammansvetsade studsar ska betas och neutraliseras och därefter oljas.
- 6.7 Varje hydraulkrets ska spolas med urkopplade cylindrar och motorer före start. Pumpflödet ska ha en strömningshastighet på minst 10 m/s för den aktuella rördimensionen och med en oljetemperatur på minst 50 °C grader. Viskositeten ska vara så låg som möjligt (10-20 cSt). Flushning ska fortgå tills on-line-mätning av partiklar underskrider en ISO klass på 15/11 eller bättre och redovisas med protokoll för beställaren, se SS-ISO 4406.
- 6.8 Ventiler för urluftning ska finnas på högpunkter samt för dränering på lågpunkter.
- 6.9 Ledningsdragning ska anpassas till bygg-, el- och maskinkonstruktioner. Rörledningar vid utomhusinstallationer ska isoleras och förses med termostatstyrd eluppvärmning.
- 6.10 I vissa fall krävs cirkulationsmöjligheter.
- 6.11 Placering av rörstråk ska godkännas av beställaren.

Kontroller:

- 6.12 Tryck- och täthetskontroll alltid utföras, oberoende av ledningstryck och diameter.
- 6.13 Svetsar ska uppfylla kraven i SS-EN ISO 5817.
- 6.14 Svetskontroll samt tryck- och täthetskontroll ombesörjs av leverantören och redovisas med ett skriftligt protokoll som delges LKAB. Om felaktigheter upptäcks står leverantören för tillkommande kostnader.
- 6.15 För godkänt krävs klass 4 (International Institute of Welding, Collection of reference Radiographs of Welds).
- 6.16 Varje rör ska kunna bytas utan att flera rör demonteras.
- 6.17 Varmbockning är inte tillåtet.
- 6.18 Svetsning av rör ska ske med skyddsgas.
- 6.19 Märkning av rör enligt SS 741.

7 RÖRKOPPLING OCH SLANGAR


- 7.1 Vid val av rörkopplingar beakta tillåtna arbetstryck och undvik vinkelkopplingar.
- 7.2 För rör med en utvärdig diameter 6-10 mm används skärringskoppling eller kragkopplingar enligt SAE J 514, JIC standard.

| | | | | | | |
|---|---|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------|
|  | Dokumenttyp Teknisk anvisning | | Dokumentnummer LKT 1520.600.003 | | Sida 9 | Av 17 |
| | Utfärdad av Stefan Thorneus | | Ersätter LKS 095.01 | Projektnummer | | Revision 07 |
| Godkänd av Jörgen Rytiniemi | | Titel Stationär hydraulik | | Språk sv | Teknikområde Hydraulik | |
| Status Godkänd | | Undertitel | | Anläggningsmärkning/ Objekt | | |

- 7.3 För rör med en utvändig diameter 12-38 mm används kragkopplingar enligt SAE J 514, JIC standard.
- 7.4 I övrigt (>38 mm) används, SAE J 518 (JIC standard) flänskoppling alternativt svetsfläns enligt ISO 6164.
- 7.5 För arbetstryck på slangar överstigande det för SAE 100 R2AT tillåtna trycket fördelas flödet på två - eller flera slangar, alternativt väljs SAE 100 R9R eller SAE 100 R10.
- 7.6 Antalet slanglängder ska minimeras enligt 500, 700, 1 000, 1 400 eller 2 000 mm.
- 7.7 Slangstyckelista för slangar ska upprättas.
- 7.8 Där värmeproblem kan uppstå ska slangarna skyddas med lämplig avskärmning så att slangtemperaturen inte överstiger 80 °C.
- 7.9 Yttre mekaniska påfrestningar på slangar ska undvikas genom lämplig placering. Alternativt förses utsatta slangar med skydd.
- 7.10 I första hand ska raka slangkopplingar användas med svivlande överfallsmutter. Kopplingen ska vara av presstyp.
- 7.11 Kopplingstyper enligt JIC SAE J 514, UNF gänga alternativt invändig M-gänga eller SAE flänsanslutning enligt SAE J 518.
- 7.12 Gängtätningssvetska avsett för hydraulik ska användas, gängtape eller lin är inte tillåtet.
- 7.13 Inskruvningsnippel ska ha mjuktätning (inte skärkant).

8 PUMPAR

- 8.1 Pumpplaceringar ska vara intill tank.
- 8.2 Pumparna placeras utanför oljetanken på sådan nivå att oljan tillförs pumpen genom självtryck.
- 8.3 Ljudnivå får inte överstiga 80 dB(A) mätt 1 m från pumpanläggningen.
- 8.4 För att underlätta montage och uppriktning samt för att förhindra fortplantning av buller/vibrationer till rörledningarna installeras en kompensator på sugsidan alternativt slang med motsvarande dimension och en hydraulslang på trycksidan av varje pump.
- 8.5 Varje pump-motorstativ ska vara avvibrerat.
- 8.6 El-förregling på sugledningens avstängningsventil ska indikera fullt öppen ventil.
- 8.7 Elastisk axelkoppling är ett krav.
- 8.8 Uppsamlingskärl är ett krav.
- 8.9 Mätuttag ska monteras efter pump (minimess-anslutning) för mätning av tryck samt som oljeprovuttag. Mätuttag ska alltid monteras på ovsida rör (uppåt) för att förhindra ansamling av smuts i uttaget. Mätuttaget ska märkas med "Oljeprovuttag".

| | | | | | | |
|---|---|------------------------|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------|
|  | Dokumenttyp Teknisk anvisning | | Dokumentnummer LKT 1520.600.003 | | Sida 10 | Av 17 |
| | Utfärdad av Stefan Thorneus | Ersätter LKS 095.01 | Projektnummer | | Revision 07 | Datum 2017-10-10 |
| Godkänd av Jörgen Rytiniemi | Titel Stationär hydraulik | | | Språk sv | Teknikområde Hydraulik | |
| Status Godkänd | Undertitel | | | Anläggningsmärkning/ Objekt | | |


- 8.10 Standby-pump ska finnas på aggregat för maskiner som inte går att stanna under drift (röda linjens maskiner) samt efter riskbedömning på övriga drifter.
- 8.11 Tryckpulsationer från pumpar får vara maximalt 3 bar i amplitud. Detta för att erhålla täta och läckagefria system. Pumpar kan vid behov kompletteras med tryckpulsationsdämpare.
- 8.12 Pumpaggregaten ska vara tryckbegränsade. Tryck-, last-, effekt- och flödesreglerande pumpar ska ha en extern tryckbegränsning, ställd med ett öppningstryck över maximalt arbetstryck.
- 8.13 LKAB förordar följande fabrikat på pumpar för en förenklad reservdelshållning:
- Kolvpumpar: Rexroth, Parker och Vickers.
 - Kugghjulpumpar: Rexroth, Parker, Kracht och Sauer Danfoss.
 - Skruvpumpar: IMO och Settima.
 - Innerkugghjulpumpar: Rexroth och Voith.

9 FILTER

- 9.1 Hydraulolja ska ha en renhetsnivå på lägst 15/11 enligt SS-ISO 4406 (eller lägre efter en igångkörningsperiod av 100 timmar). För servosystem gäller dock renhetsnivå 13/9 eller lägre. Leverantören ska redovisa partikelhalten enligt SS-ISO 4406 med ett skriftligt protokoll som delges beställaren.
- 9.2 Filtrets nominella flöde ska vara minst 2 ggr verkligt flöde. Filtret ska dimensioneras så att maximalt tryckfall över filterpatron är 0.2 bar vid 40 °C.
- 9.3 Filtret ska ha mekanisk och elektrisk indikering för maximalt tryckfall.
- 9.4 Filtren ska vara försedda med by-pass ventil.
- 9.5 Före och efter varje filter ska finnas mätuttag. Generellt gäller att man ska kunna byta filter utan att stänga anläggningen.
- 9.6 Filter placeras i tryckledning för varje pump samt före speciellt känsliga komponenter i systemet.
- 9.7 Leverantören tillhandahåller filterinsatser tills föreskriven renhetsnivå är uppnådd, se punkt 9.1.
- 9.8 Andningsfilter ska ha en filtreringsgrad på 3 mikron.
- 9.9 LKAB förordar följande fabrikat på filter för en förenklad reservdelshållning: Hydac, Mahle och Parker.

10 VENTILER


- 10.1 Generellt gäller att samtliga ventiler ska vara monterade på montageplattor eller storblock på panel. Undantag är avstängningsventiler samt vissa stryp-, back-, strypback-, dränerings- och urluftningsventiler.

| | | | | | | |
|---|---|------------------------|------------------------------------|---------------------------|----------------|---------------------|
|  | Dokumenttyp Teknisk anvisning | | Dokumentnummer LKT 1520.600.003 | | Sida 11 | Av 17 |
| | Utfärdad av Stefan Thorneus | Ersätter LKS 095.01 | Projektnummer | | Revision 07 | Datum 2017-10-10 |
| Godkänd av Jörgen Rytiniemi | Titel Stationär hydraulik | | Språk sv | Teknikområde Hydraulik | | |
| Status Godkänd | Undertitel | | Anläggningsmärkning/ Objekt | | | |

- 10.2 Anslutningsmått riktningventiler enligt SS-ISO 4401.
- 10.3 Anslutningsmått flöde, tryck- och spärrventiler enligt CETOP RP 69 H.
- 10.4 Standard för sätesventiler 2-logikelement enligt CETOP RP 96 H.
- 10.5 Magnetventiler bör kunna manövreras för hand, så vida det inte strider mot säkerhetsföreskrifter.
- 10.6 För proportional- och servoventiler ska elektrisk testutrustning ingå i leveransen såvida ventilerna inte har någon handkörningsfunktion.
- 10.7 Elektrisk anslutning enligt DIN 43650 med lysdiod (transientskydd).
- 10.8 Riktningventiler ska vara mjukvändande. Där noggranna omställningstider krävs ska proportionalventiler väljas.
- 10.9 Plattor och block ska ha anslutningar med storlek och placering att kopplingar kan monteras och demonteras med normala verktyg. Mätuttag ska finnas i samtliga arbetsportar.
- 10.10 LKAB förordar följande fabrikat på riktningventiler för en förenklad reservdelshållning: Rexroth, Parker och Vickers.

11 ACKUMULATOR

- 11.1 Ackumulatorer ska förses med ackumulatoravsäkringsblock som ansluter ackumulatortill tank via tryckbegränsningsventil utan mellanliggande avstängningsventiler. I blocket ska det dessutom finnas avstängningsventil mellan pump och ackumulator, tömningsventil till tank och uttag till manometer. Dessa ventiler ska klart och tydligt markeras med skyltar.
- 11.2 På kvävesidan ska sprängbleck monteras, 25 MPa.
- 11.3 Alla ackumulatorer ska monteras vertikalt med oljesidan nedåt. Detta gäller inte chockdämpare med rokrörstyp.
- 11.4 Kolvackumulator ska ha en maximal kolvhastighet på 0.7 m/s.
- 11.5 PED-godkända med fabrikat och tillverkarintyg. Sprängbleck alternativt säkerhetsventil ska finnas på gassidan. Nödvändiga handlingar överlämnas till beställare.
- 11.6 Varningsskylt för handhavande av ackumulator erfordras, se vidare i Kapitel 13.
- 11.7 Backventil mellan ackumulator och pump ska ingå.
- 11.8 Automatisk avlastning eller avskiljning vid nödstopp eller manöverstopp, bör diskuteras med beställaren.
- 11.9 Skylt med förladdningstryck.
- 11.10 LKAB förordar följande fabrikat på ackumulator för en förenklad reservdelshållning: Hydac och Olaer.

| | | | | | | |
|---|---|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------|
|  | Dokumenttyp Teknisk anvisning | | Dokumentnummer LKT 1520.600.003 | | Sida 12 | Av 17 |
| | Utfärdad av Stefan Thorneus | | Ersätter LKS 095.01 | Projektnummer | | Revision 07 |
| Godkänd av Jörgen Rytiniemi | | Titel Stationär hydraulik | | Språk sv | Teknikområde Hydraulik | |
| Status Godkänd | | Undertitel | | Anläggningsmärkning/ Objekt | | |

12 CYLINDRAR OCH HYDRAULMOTORER


- 12.1 Standardslaglängder enligt SS-ISO 4393. Inbyggnadsmått enligt ISO 6022.
- 12.2 Cylindrarna ska vara försedda med mätuttag som avluftningsnipplar, dessa ska vara vända uppåt. Cylindern ska dimensioneras med avseende på knäckning, trycköversättning och maximal dämpbar massa.
- 12.3 Kolvstångsfästen enligt ISO 8132 och ISO 8133.
- 12.4 Beträffande inbyggnad ska om möjligt ledlager användas i bakände.
- 12.5 LKAB förordar följande fabrikat på cylindrar/hydraulmotorer för en förenklad reservdelshållning. Cylindrar enligt Rexroth eller CA-verken och hydraulmotor Rexroth eller Hägglunds drive.

13 SÄKERHET

- 13.1 Vid intryckning av nödstopp ska alla rörelser avstanna omedelbart. Säkerhetsbrytare ska finnas intill varje elmotor.
- 13.2 Om ackumulator finns ska aggregat förses med varningsskylt samt skylt som tydligt markerar var ackumulatortänns av och töms.
- 13.3 Axelkopplingar ska vara försedda med skydd som har pluggat inspektionshål.
- 13.4 Låsbar avstängningsventil monteras i tryckledning för respektive ventilpanel.
- 13.5 Generellt gäller SS-EN ISO 4413 för maskinsäkerhet.

14 EL MED ANKNYTNING TILL HYDRAULIK

- 14.1 Ingående elektrisk utrustning ska uppfylla krav enligt gällande EG-direktiv, SEN-normer samt beträffande skyddsåtgärder, dimensionering och allmänna anordningar ska Elsäkerhetsverkets säkerhetsföreskrifter vara uppfyllda. LKAB:s krav framgår i LKT 1520.800.005.
- 14.2 Varje magnetventilspole ska vara 2-poligt avsäkrad via plintsäkring. Varje magnetventilspole ska avstöras med en RC-krets eller diod (spänning i samråd med beställare).
- 14.3 El-utrustning ska ha minst en skyddsklass på IP54.
- 14.4 Elektriska motorer enligt följande krav:
 - Motorer ska dimensioneras för en kalkylerad belastning på 70-75 % av märkeffekten om inte andra krav ger en annan dimensionering, exempelvis krav på startmoment. Andra undantag kan vara motorer med lägre märkeffekt än 1.5 kW eller motorer med kort drifttid.
 - Motorerna ska vara utförda som högverkningsgradsmotorer (enligt LKAB:s definition).
 - Motorer mindre än storlek 112 ska vara av fabrikat ABB i klass IE3 där så är möjligt.

| | | | | | | |
|---|---|------------------------|------------------------------------|---------------------------|----------------|---------------------|
|  | Dokumenttyp Teknisk anvisning | | Dokumentnummer LKT 1520.600.003 | | Sida 13 | Av 17 |
| | Utfärdad av Stefan Thorneus | Ersätter LKS 095.01 | Projektnummer | | Revision 07 | Datum 2017-10-10 |
| Godkänd av Jörgen Rytiniemi | Titel Stationär hydraulik | | Språk sv | Teknikområde Hydraulik | | |
| Status Godkänd | Undertitel | | Anläggningsmärkning/ Objekt | | | |

- Motorspänning 400 V AC alternativt 690 V AC (i samråd med beställare).


- 14.5 Om annan elektrisk utrustning än ovanstående ingår i leveransen ska överenskommelse träffas mellan beställare och leverantör om val av spänning för detta.
- 14.6 El-utrustningens anordning på aggregat, elektriska motorer, kopplingslådor och manöverlådor ska vara så placerad att framdragnings och anslutning av kablar kan ske enkelt och utan ingrepp på aggregat.
- 14.7 Överenskommelse om placering av säkerhetsbrytare träffas mellan beställare och leverantör i varje särskilt fall.
- 14.8 El-utrustningens alla uttag ska vara permanent uppkopplad på separata, märkta kopplingsplintar i en eller vid större aggregat ett fåtal kopplingslådor. I kopplingslåda ska finnas reservplintar (eller reservutrymme) för inkoppling av separat placerade komponenter (t ex extra vakt, förregling, manöver etc.).
- 14.9 Förbindningarna ska utföras med ändamålsenlig kabel. Kablarna ska vara så förlagda (t ex i pansarrör, rännor eller kanaler) så att de effektivt skyddas mot mekaniska åverkan i samband med transport, montage och reparationer.
- 14.10 Märkning och beteckning på el-detaljer ska införas på hydraulschemat.

15 TRYCKMÄTARE

- 15.1 Vid fast montage av tryckmätare ska den monteras på panel och vara infälld med fläns i framkant. De ska vara glycerinfyllda, klockdiameter 63 - eller 100 mm och mätskala i MPA och BAR. Anslutningsgång R 1/4".
- 15.2 På kritiska punkter samt samtliga rörutgångar från paneler monteras mätnipplar.
- 15.3 Före manometrarna ska finnas nålventil eller 3/2-lägesventil.

16 VÄRMARE OCH KYLARE

- 16.1 Värmarens yt-effekt får inte överstiga 1.1 W/cm². Vid tankmonterad värmare används insticksrör.
- 16.2 Värmare ska vara försedda med överhettningsskydd och termostat. Genomloppsvärmare ska ha avstängningsmöjligheter vid drift.
- 16.3 Kylare ska vara av typ plattvärmväxlare i rostfritt material enligt EN 1.4301. Vid mera krävande yttre miljö i syrafast rostfritt stål enligt EN 1.4435 eller EN 1.4436 efter koordination med beställare.
- 16.4 Vid frysrisk används luft/oljekylare.
- 16.5 Kylningen ska regleras elektriskt via termostat.
- 16.6 LKAB förordar följande fabrikat på kylare för en förenklad reservdelshållning: Hydac, Oiltech och Alfa Laval.

| | | | | | | |
|---|---|------------------------|------------------------------------|---------------------------|----------------|---------------------|
|  | Dokumenttyp Teknisk anvisning | | Dokumentnummer LKT 1520.600.003 | | Sida 14 | Av 17 |
| | Utfärdad av Stefan Thorneus | Ersätter LKS 095.01 | Projektnummer | | Revision 07 | Datum 2017-10-10 |
| Godkänd av Jörgen Rytiniemi | Titel Stationär hydraulik | | Språk sv | Teknikområde Hydraulik | | |
| Status Godkänd | Undertitel | | Anläggningsmärkning/ Objekt | | | |

17 GIVARE

- 17.1 Analoga givare ska väljas till applikationer som temperatur, nivå, tryck och flöde.
- 17.2 Partikel- och vattenhaltsmätare monteras i samråd med beställare.
- 17.3 LKAB förordar följande fabrikat på givare för att förenkla reservdelshållningen: Hydac, IFM, Parker och Buhler.

18 LÄCKAGEGARANTI


- 18.1 Anläggningen ska vara läckagefri.

19 OLJESMÖRJSYSTEM

- 19.1 Oljeledningarna ska vara dimensionerade med hänsyn till den aktuella viskositeten för gällande strömningshastighet på sug sida maximalt 0.5 m/s, trycksida maximalt 6 m/s och retursida 4 m/s.
- 19.2 Oljefiltren ska vara dimensionerade med hänsyn till den aktuella viskositeten så att tryckfallet över filterpatron inte överstiger 0.2 bar vid 40 °C.
- 19.3 Efter pump och före filter ska det finnas en 1/4" kran T-kopplad som oljeprovsuttag som ska vara uppmärkt.
- 19.4 Trycksmorda maskiner/utrustningar ska vara flödesövervakade.
- 19.5 Oljepumpen ska vara anpassad till den aktuella viskositeten och dimensioneras efter ett varvtal på maximalt 1 000 rpm.

20 FETTSMÖRJSYSTEM

- 20.1 I stora system ska pumputrustningen förläggas i en smörjboda/container där doser-, fördelnings- och övrig utrustning vid maskinerna ska monteras i rostfria/dammtäta skåp. Mindre smörjsystem som monteras vid maskiner ska monteras i rostfria/dammtäta skåp med härdat glas i dörr/lucka.
- 20.2 För stora fettförbrukare > 100 kg/månad ska det ingå digital pallvåg med larmfunktion och pumpstativ för anslutning av aktuell fettcontainer.
- 20.3 Rör och kopplingar enligt Kapitel 0 och 7.
- 20.4 Rördragningen anpassas så att man får enhetliga längder på slangarna i systemet. Slangar av plast är inte tillåtna.
- 20.5 Max tillåtet arbetstryck i systemet är 250 bar.
- 20.6 Luftbehandlingsenhet med filtrering och vattenavskiljning ska ingå.
- 20.7 Luftdrivna fettpumpar ska vara utrustad med rusningsvakt.
- 20.8 Ingående växelventiler och avstängningsventiler som körs i sekvens ska endast manövreras


| | | | | | | |
|---|---|------------------------|------------------------------------|---------------------------|----------------|---------------------|
|  | Dokumenttyp Teknisk anvisning | | Dokumentnummer LKT 1520.600.003 | | Sida 15 | Av 17 |
| | Utfärdad av Stefan Thorneus | Ersätter LKS 095.01 | Projektnummer | | Revision 07 | Datum 2017-10-10 |
| Godkänd av Jörgen Rytiniemi | Titel Stationär hydraulik | | Språk sv | Teknikområde Hydraulik | | |
| Status Godkänd | Undertitel | | Anläggningsmärkning/ Objekt | | | |

med el, el-luftventiler är inte tillåtna.


- 20.9 Uppmärkning av slangar till luftdrivna fettpumpar (luft, fett, retur etc.).
- 20.10 Filtrering av fett efter pump med 400 mikron silar.
- 20.11 Trycklarm via givare och elektrisk lägesindikering ska ingå.
- 20.12 Spraysmörjsystem ska ha övervakade/indikerande dysor.
- 20.13 LKAB förordar SKF:s smörjutrustning för att förenkla reservdelshållningen.

Referenser

| | |
|---------------|---|
| AFS 1993:10 | Maskiner och andra tekniska anordningar (med tillägg AFS 2000:38) |
| AFS 2005:2 | Tillverkning av vissa behållare, rörledningar och anläggningar, föreskrifterna slutar att gälla från och med 2017-12-01 och ersätts av AFS 2017:3 |
| AFS 2005:3 | Besiktning av trycksatta anordningar, föreskrifterna slutar att gälla från och med 2017-12-01 och ersätts av AFS 2017:3 |
| AFS 2005:15 | Vibrationer |
| AFS 2005:16 | Buller |
| AFS 2008:13 | Skyltar och signaler |
| AFS 2016:1 | Tryckbärande anordningar |
| AFS 2016:2 | Enkla tryckkärl |
| AFS 2017:3 | Användning och kontroll av trycksatta anordningar, gäller från och med 2017-12-01 |
| GRAMKO | Miljökrav för maskiner inom gruv- och mineralindustrin |
| SS 741 | Märkning av gas-, vätske- och ventilationsinstallationer |
| SS-ISO 1219-1 | Hydraulik och pneumatik - Grafiska symboler och kretsscheman - Del 1: Grafiska symboler |
| SS-ISO 1219-2 | Hydraulik och pneumatik - Grafiska symboler och kretsscheman - Del 2: Kretsscheman |
| SS-ISO 3320 | Hydrauliska och pneumatiska anläggningar - Cylindrar - Cylinder- och kolvstångsdiametrar - Metrisk serie |
| SS-ISO 3448 | Industrismörjor - Viskositetsklasser enligt ISO |
| SS-ISO 4393 | Hydraulik och pneumatik - Cylindrar - Slaglängder - Grundserie |

| | | | | | | |
|---|---|------------------------|------------------------------------|---------------------------|----------------|---------------------|
|  | Dokumenttyp Teknisk anvisning | | Dokumentnummer LKT 1520.600.003 | | Sida 16 | Av 17 |
| | Utfärdad av Stefan Thorneus | Ersätter LKS 095.01 | Projektnummer | | Revision 07 | Datum 2017-10-10 |
| Godkänd av Jörgen Rytiniemi | Titel Stationär hydraulik | | Språk sv | Teknikområde Hydraulik | | |
| Status Godkänd | Undertitel | | Anläggningsmärkning/ Objekt | | | |

| | |
|------------------|--|
| SS-ISO 4401 | Hydraulik - Fyrports styrventiler - Monteringsytor |
| SS-ISO 4406 | Hydrauliska anläggningar - Vätskor - Metod för kodning av förorening genom fasta partiklar |
| SS-ISO 10006 | Ledningssystem för kvalitet - Vägledning för kvalitetsledning i projekt |
| SS-ISO 14617-1 | Grafiska symboler för scheman - Del 1: Allmän information och register |
| SS-ISO 14617-2 | Grafiska symboler för scheman - Del 2: Symboler för allmän tillämpning |
| SS-ISO 14617-3 | Grafiska symboler för scheman - Del 3: Förbindningar och besläktade don |
| SS-ISO 14617-4 | Grafiska symboler för scheman - Del 4: Manövreringsdon och besläktade don |
| SS-ISO 14617-9 | Grafiska symboler för scheman - Del 9: Pumpar, kompressorer och fläktar |
| SS-EN 60034-1 | Roterande elektriska maskiner - Del 1: Märkdata och driftegenskaper |
| SS-EN ISO 4413 | Maskinsäkerhet - Hydraulik - Allmänna regler och säkerhetskrav för system och deras komponenter |
| SS-EN ISO 5817 | Svetsning - Smältsvetsförband i stål, nickel, titan och deras legeringar (strålsvetsning undantagen) - Kvalitetsnivåer för diskontinuiteter och formavvikelser |
| SS-EN ISO 9606-1 | Svetsarprovning - Smältsvetsning - Del 1: Stål |
| ISO 6022 | Hydraulik - Inbyggnadsmått för cylindrar, 25 MPa |
| ISO 6164 | Hydraulic fluid power - Four-screw, one-piece square-flange connections for use at pressures of 25 MPa and 40 MPa |
| ISO 8132 | Hydraulic fluid power -- Mounting dimensions for accessories for single rod cylinders, 16 MPa (160 bar) medium and 25 MPa (250 bar) series |
| ISO 8133 | Hydraulic fluid power -- Mounting dimensions for accessories for single rod cylinders, 16 MPa (160 bar) compact series |
| DIN 2353 | Non-soldering compression fittings with cutting ring - Complete fittings and survey |
| DIN 3015-2 | Fastening clamps - Block clamps - Part 2: Heavy duty |
| DIN 3870 | Coupling nuts (LL series) for use with compression couplings |
| LKT 1500.100.019 | Kravspecifikation för bruksanvisning |

| | | | | | | |
|---|---|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------|
|  | Dokumenttyp Teknisk anvisning | | Dokumentnummer LKT 1520.600.003 | | Sida 17 | Av 17 |
| | Utfärdad av Stefan Thorneus | | Ersätter LKS 095.01 | Projektnummer | Revision 07 | Datum 2017-10-10 |
| Godkänd av Jörgen Rytiniemi | | Titel Stationär hydraulik | | Språk sv | Teknikområde Hydraulik | |
| Status Godkänd | | Undertitel | | Anläggningsmärkning/ Objekt | | |

| | |
|------------------|---|
| LKT 1500.170.001 | CAD-anvisningar |
| LKT 1500.185.003 | Utformning och montage av skyltar |
| LKT 1520.100.005 | Rostskyddsmålning |
| LKT 1520.800.005 | El-utrustning ingående i maskinleverans |
| LKT 1550.860.003 | Montageanvisning el |

Förbättringsförslag

LKAB bedriver ständiga förbättringar i enlighet med LKAB:s kvalitetspolicy (SS-ISO 10006, punkt 8.2 och 5.2.7) och det gäller även anvisningar och instruktioner. Synpunkter och förslag till förbättringar tas tacksamt emot på följande e-postadress: instructions@lkab.com

LKAB:s internadress i Outlook: *SE SM Anvisningar LKT*