

HYDROPNEUMATISKE AKKUMULATORER

**ARBEIDSPRINSIPP – KRAV, REGLER OG STANDARDER
METODER, ANVENDELSER – SYSTEMAPPLIKASJONER – TILBEHØR
KRAV TIL BRUKERE/EIERE**



Oiltech AS
Dynamitveien 23, PB 133
NO-1401 Ski
Tel.: +47 64 91 11 80
Fax: +47 64 87 43 21
E-mail: oiltech@oiltech.no
www.akkumulator.no

1. Informasjon

om OILTECH AS og Olaer Gruppen

OILTECH AS er et spesialfirma innenfor hydraulikk

Vi ønsker å være best innen akkumulatører og oljekjølere. Vår bedriftside er: Oiltech skal være "The Professional Choice" for kunder som krever kostnadseffektive, høykvalitative og innovative løsninger, tjenester og produkter for: temperaturoptimering av væsker i hydraulikk- og smøreoljesystem samt visse varmeoverføringssystemer - kontroll og håndtering av væskeenergi i hydraulikk- og smøreoljesystem - funksjonsstøtte og relevant tilbehør. For at våre kunder skal ha en spesialist å gå til, går vi den andre veien i forhold til de fleste. Vi går i dybden i stedet for bredden.



Det betyr at vi utvikler oss og vårt smale produktspekter, det tilhørende sortiment og kunnskapen rundt dette videre.

Innenfor disse satsningsområder leverer vi komponenter, pakkelsøsninger og kunnskap basert på mer enn 25 års erfaring og forsiktig ekspansjon.

OILTECH AS legger stor vekt på

forskning og utvikling av nye produkter samt forbedringer i det eksisterende sortiment. På oljemessen i Stavanger (ONS) har vi mange ganger deltatt i Innovatorkonkurransen for nye produkter. Egen konstruksjon av akkumulatører og kjølere sikrer deg en oppdatert leverandør og de løsninger som passer best for deg. Vår tilhørighet til Olaer Gruppen - verdens største på akkumulatører - gjør

at vi kan levere deg det meste innen akkumulatører og kjølere fra gruppens egne fabrikker. Olaer Gruppen besitter som eneste akkumulatørprodusent i verden egen produksjon av blæreakkumulatørskall og blærer. Oiltech er også den første produsent som gir "Cooler Performance Guarantee" på våre kjølere.

OILTECH AS har innarbeidet og arbeider etter de seneste normer for kvalitetssikring og trykkbeholderregler.

ISO 9001 sertifisering av Det Norske Veritas er kun starten. For å kunne produsere akkumulatører etter de seneste direktivene er Oiltech AS også godt kjent spesielt for dette. Akkumulatører levert fra OILTECH AS står i funksjoner som er helt essensielle for å sikre liv og verdier. Selv om en akkumulatør i seg selv er en relativt billig komponent, har den altså ansvar for uvurderlige verdier. Vi er i OILTECH AS dette ansvar bevisst.

Som en av de første produsenter i Europa, mottok OILTECH AS sin godkjenning for produksjon av CE-merkede stempelakkumulatører i mars 2001. I god tid før fristen 29. mai 2002 er vi klare til å levere kundene det de behøver.

OILTECH AS er ingen stor bedrift. Vi har hatt en forsiktig vekst til ca 30 millioner i omsetning i 2000. Etter mer enn 25 års virksomhet i Norge er våre produkter i drift på de fleste felt i Nordsjøen, i skip på alle hav samt i fabrikker og på kjøretøyer i fastlands Norge. Etter hvert har vi også akkumulatører på prestisjefylte installasjoner i andre deler av verden, dels via våre kunder og dels direkte til prosjektene. Undervannssystemer har vært voksende de seneste år, med de utfordringer det gir. Vårt mål er heller ikke i fremtiden å vokse raskt i volum. Vi vil være din ekspert, samtalepartner og foretrukne leverandør innenfor akkumulatører, oljekjølere og tilhørende produkter.

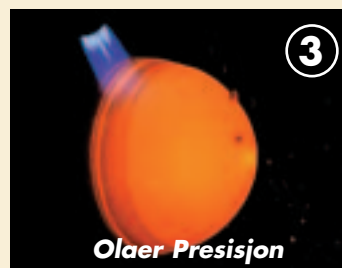
Vi skal ikke være din konkurrent, verken nå eller senere, men din samarbeidspartner.

Innhold

	SIDE		SIDE
1. INFORMASJON OM OILTECH AS OG OLAER GRUPPEN	2	7.2 Reservekraftkilde	17
2. ARBEIDSPRINSIPP, AKKUMULATORER	4	7.2.1 Hydrostatiske lagre	17
3. OLAER BLÆREAKKUMULATORER	5	7.2.2 Smøreoljeforsyning	17
3.1. KONSTRUKSJON	5	7.2.3 Sikkerhetsanordninger	17
3.1.1 Skallet	5	7.2.4 Nødbremning	18
3.1.2 Blæra	5	7.3 Fjæring	18
3.1.3 Oljeventilen	6	7.3.1 Motvekt	18
3.1.4 Driftsforstyrrelser og feilårsaker	7	7.3.2 Kjede-, rem- eller wirestramming	18
3.1.5. Silikonakkumulatører	7	7.3.3 Kabelstramming	18
4. OILTECH STEPELAKKUMULATOREN	8	7.3.4 Demping av mekaniske støt	18
4. 1 Konstruksjon	8	7.3.5 Fjæring på et kjøretøy e.l.	18
4. 2 Endelokkene	8	7.4 Pulsasjons- og trykksjokkdemping	18
4.2.1 Gjenget endelokk	8	7.4.1 Pulsasjonsdemping i stempelpumpe	18
4.2.2 Gjengeringslokk	8	7.4.2 Hurtigkoplende retningsventiler	18
4.2.3 Låseringslokk	9	7.4.3 Til/fra situasjoner	19
4.3 Stempelet	9	7.4.4 Trykkbølger	19
4.4 Stempeltettingene	9	7.5 Barriere mellom medier, "Transfer Barrier - akkumulatører"	19
4.5 Valg av akkumulator, krav til systemet	9	7.5.1 Trykkforsterkeranlegg	19
4.6 Driftsforstyr. og feilårsaker	9	7.5.2 Separasjon av tettningsvæsker	19
4.7 Dokumentasjon, testing og sertifisering	10	7.5.3 Hydraulikk - Pneumatikk	19
4.7.1 Tredjepart godkjenning av konstruksjon	10	7.5.4 Trykkprøving	19
4.7.2 Materialtesting	10	7.5.5 Økt akkumulatorkapasitet	19
4.7.3 Prøver under tilvirkning	10	7.5.6 Trykkutjevning	19
4.7.4 Test av ferdig akkumulator	10	8. TILBEHØR	20
5. MYNDIGHETSKRAV, REGLER OG STANDAR	11	8.1 Sikkerhetsutstyr	20
5.1 KRAV TIL KONSTRUKSJONEN FRA PRODUSENT	11	8.1.1 Akkumulator-sikkerhetsventil	20
5.2 KRAV TIL EIER OG BRUKER AV UTSTYRET.	11	8.1.2 Sprengsikringer	20
6. BEREGNINGSMETODER OG ANVENDELSER	12	8.2 Posisjonsindikering på stempelakkumulatører	20
6.1 Alment	12	8.2.1 Magnet innebygget i stemplet	21
6.2 Kraftkilde, energilager	13	8.2.2 "Sure Site"	21
6.3 Tilknytning av ekstra gassflasker "Back up"	13	8.2.3 Posisjonsindikator med utgående stang på olje- eller gassiden	21
6.4 Kompensasjon, ekspansjon	14	8.2.4 Elektronisk analogviser	21
6.5 Trykkpulsasjonsdemping	14	8.3 Montering og sammenbygging	21
6.6 Trykksjokkdemping	15	8.3.1 Festebraketter og konsoller	22
6.7 Forlading	15	8.3.2 Akkumulatorbatterier og gassflasker	22
7. SYSTEMAPPLIKASJONER	16	9. GASSFYLLING OG KONTROLL AV GASSTRYKKET	23
7.1 Lagring av energi	16		
7.1.1 Flere forbrukere med ulike oljebehov	16		
7.1.2 Forbrukere med kortvarige større oljebehov	16		
7.1.3 Høyning av kapasiteten på verktøymaskiner	16		
7.1.4 Forkortelse av slagtid	16		
7.1.5 Lekkasjekompensasjon	17		
7.1.6 Opprettholdelse av konstant trykk	17		
7.1.7 Lagring av kinetisk energi	17		

2. Arbeidsprinsipp, akkumulatorer

Produksjon av akkumulator skall.



Bare Olaer har sin egen skallproduksjon

En akkumulator er en beholder hvor væske kan lagres under trykk.

Akkumulatoren består av en stålbeholder som tilsluttes til væskesystemet (hydraulikksystemet). I akkumulatoren finnes en form for fjærende element. Når væske tilføres akkumulatoren komprimeres "fjæren" ved at væsketrykket stiger. På den måten kan væske lagres under trykk. Derved kan akkumulatoren levere væske til systemet når "fjæren" tillates å ekspandere, d.v.s. når systemtrykket synker.

"Fjæren" i ovennevnte beskrivelse kan bestå av et vektbelastet stempel eller membran som hviler på væskeoverflaten. Membranet og dets tetninger mot væskebeholderens vegg utgjør skille mellom væske og det fjærende elementet. Vektbelastningen kan erstattes av en spiralfjær eller et innesluttet gassvolum. I det siste tilfelle behøves ikke noen membran eller stempel. Man har da en "ikke separerende" type akkumulator, en såkalt hydrofor.

En hydrofor kan ikke anbefales uten i tilfeller med svært små og rolige volumendringer, samt lave trykk. I motsatt fall vil væske og gass blandes.

Den i praksis mest anvendte (og mest anvendbare) hydrauliske akkumulator utnytter gass som fjærende element. Den har et stempel, gummimembran eller gummiblære som skiller gassen fra væsken.

Stempel-, membran- og blæreakkumulatorene er ulike når det gjelder konstruksjon, arbeidsområde, livsløp, installasjon og vedlikehold. Arbeidsprinsippet er imidlertid det samme for alle typene.

En hydropneumatisk akkumulator er en trykkbeholder og må derfor behandles med respekt. med enhver akkumulator skal de medfølge en *BRUKERMANUAL* - les denne.

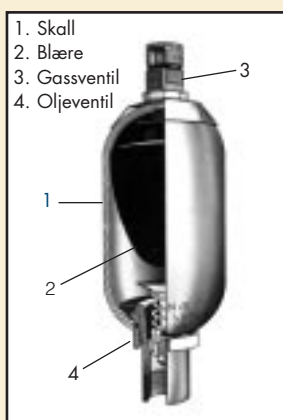
3. Olær Blæreakkumulatore

3.1 Konstruksjon

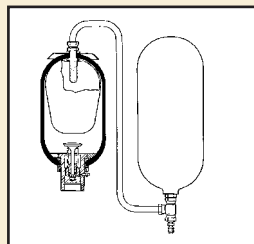
Blæreakkumulatoren består i prinsipp av fire deler. se bilde 1

1. En stålbeholder
(skallet, dette er normalt smidd)
2. En gummiblære eller membran som skiller væske og gass fra hverandre
3. En gassventil for å forlade akkumulatoren (fyller den med gass).
4. En oljeventil som skal hindre blæren i å bli presset ut av akkumulatoren

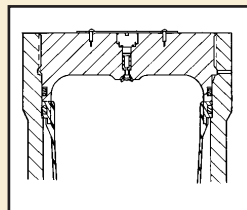
Blæreakkumulatore produseres normalt av høyholdfaste legerte stål, men finnes også i syrefaste materialer i forskjellige trykk. Standardenhetene, som produseres i store antall leveres normalt opp til ca. 250 bar og 50 liter volum. trykk opp til 690 bar kan leveres.



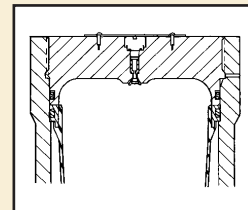
Bilde 1:
OLAER Blæreakkumulatur



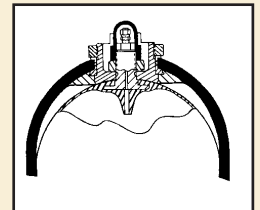
Bilde 2:
Blæreakkumulatur med
"Transfer Barrier" tilslutning



Bilde 3:
Fastvulket/fastsveiset blære



Bilde 4:
Blære montert med
skrueforbindelse og O-ring



Bilde 5:
Top repairable akkumulatur

3.1.1 Skallet

Skallet skal tåle de høyeste trykk som kan oppstå i systemet. I tillegg til den rene statiske belastningen, må man også ta hensyn til syklisk arbeide og utmattingsproblematikken. Forskjellige land har ulike krav til konstruksjonsregler, hvilke sikkerhetsfaktorer som kreves og hva slags trykktester som skal utføres. Fra og med 29 november 1999 er det nye europeiske TRYKKBEHOLDERDIREKTIVER gyldig i hele EØS området. Fra og med 29 mai 2002 er denne den eneste gyldige. De gamle godkjenningene man kjenner fra før, som BS5500, BS7201, TÜV, SdM, DRIRE, ASME etc. vil ikke gjelde lenger. Dette gjelder på landjorden, en del skip og samtlige faste offshore installasjoner. I andre deler av verden vil lokale regler fremdeles gjelde, her vil også de internasjonale classeselskapene fremdeles ha sitt virke, slik at DNV-, Lloyds- og ABS-godkjenninger, for å nevne noen, vil fremdeles være aktuelt. Dette betyr at mange norske eksportbedrifter samt leverandører til skip og offshoreinstallasjoner fremdeles vil måtte forholde seg til disse. OILTECH AS kan levere de godkjenningene du behøver. Noen av disse tar lang tid å få igjennom "mølla", så dette er ting man må ta hensyn til så tidlig som mulig i prosjektene.

3.1.2 Blæren

Gummiblæren har normalt en utforming som bilde 1. Blæren har ovenfor en fastvulket gassventil som eliminerer blærens plass i akkumulatoren. Denne muliggjør forladning av blæren til ønsket trykk. Tettningen mellom gummiblæren og akkumulatorkallet oppnås gjennom at blæren rundt gassventilens innfestning har en innstøpt profil som ligner en O-ring.

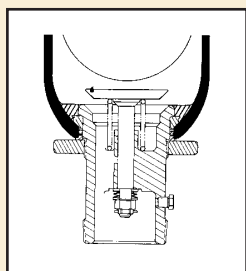
Blæren skal være konisk. Når væsken presses ut av akkumulatoren, kommer presset ovenfra og nedover. Derved elimineres muligheten for inneslutninger av væske mellom gummiblære og akkumulatorkallet. Gummiblærens bevegelser ved ekspansjon og kompresjon er hovedsakelig radiell. En spesiell variant av standardblæren er utstyrt med et rør fastvulket i gummiblæren i stedet for gassventil, se bilde 2. Denne utførelsen ("Transfer Barrier") anvendes når gassen i gummiblæren skal koples til en gassbeholder utenfor akkumulatoren.

3. Olær Blæreakkumulatorer

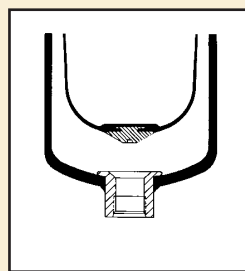
Blærens øverste del kan til og med utformes lik bilde 3. Blæren er i dette tilfelle helt åpen og fastvulket med en stårling. Denne ringen festes til akkumulatorkallet enten ved sveising, eller med gjengeforbindelse, *se bilde 4*.

Bilde 5 viser ytterligere en variant, "Top repairable". Blærens innfestning og utforming har betydning for akkumulatorens funksjon eller tilpassning for ulike applikasjoner. Samtidig stilles store krav til konstruksjonens praktiske utforming når det gjelder tetthet, service- vennlighet etc.

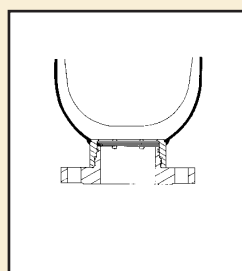
Materialet i gummiblæren velges ut fra hensyn til den aktuelle systemvæsken. For hydraulikkoljer, d.v.s. mineraloljer og vann anvendes syntetisk gummi, perbunan eller nitril, som har arbeidsområde innen temperaturen -35 C og $+85\text{ C}$. Videre finnes blærekvaliteter for temperaturområdet -15 C til $+95\text{ C}$. For enda høyere temperaturer anvendes vitonblærer. For bensin etc. anvendes aromatiske kvaliteter (høyere nitrilinnhold enn standard perbunan kvalitet). For aggressive væsker kan gummiblærer i neoprene, isoprene m.m. anbefales. Spør OILTECH AS om råd når blære og pakninger skal bestemmes.



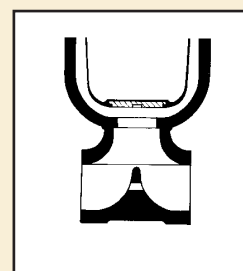
Bilde 6:
Oljeventil



Bilde 7:
Blære eller membran
med fastvulket "knapp"



Bilde 8:
Akkumulator
med silplate



Bilde 9:
Pulse Tone-akkumulator

3.1.3 Oljeventilen

Ventilen på en blæreakkumulator utføres som f.eks. vist på bilde 6. En tallerkenventil er plassert i akkumulatorens utløp. Den holdes normalt åpen av en spiralfjær. Når blæren er nesten full presses tallerkenventilen ned av blæren og "anti-ekstrusjons-ringen". Tallerkenventilens spindel har en hydraulisk demping som gjør at man unngår harde slag mellom ventiltallerken og ventilfeste. Tallerkenventilens størrelse og spiralfjærens hardhet er tilpasset forholdene under åpning og lukking. Når væske strømmer ut av akkumulatoren oppstår et trykkfall over tallerkenventilen. Fjæren skal være så kraftig at dette trykkfallet ikke "drar ned" tallerkenventilen mot "anti-ekstrusjons-ringen" (såkalt tidlig lukking). Fjæren skal samtidig ikke være så hard at blæren kan ekspandere og komme inn i området mellom tallerkenventilen og ventilsetet, før ventilen er helt stengt. For at blæren, når den fyller hele akkumulatoren, skal ha et jevnt anlegg uten å gi

bruddanvisninger, er "anti-ekstrusjons-ringen" *se bilde 6* plassert mellom ventilsetet og akkumulatorkallet. Denne fikserer også oljeventilens posisjon i skallet, radielt og aksialt.

I enklere akkumulatorer oppnås ventilfunksjonen ved at blæren utstyres med en innvulket stålplate eller "knapp", *se bilde 7*. Når blæren ekspanderer går knappen i posisjon mot et ventilsete i væskeutløpet. Denne løsningen benyttes bl.a. i pulsdempere. Denne løsningen benyttes bl.a. i pulsdempere. Den tredje variant av oljeventil består i at akkumulatorkallet ved utløpet utstyres med en såkalt silplate, d.v.s. en stålplate med et stort antall borede hull med ca. 2 mm diameter, *se bilde 8*. Også denne konstruksjon begrenser blærens ekspansjon. Konstruksjonen kan imidlertid kun anvendes for relativt lave forladningstrykk. Ved høyere trykk (over ca. 20 bar) kan gummiblæren ekstruderes ut gjennom hullene i silplaten og ødelegges. En spesiell ventilkonstruksjon finnes på enkelte Pulse Tone akkumulatorer.

3. Olaer Blæreakkumulatorer

Mens en akkumulator vanligvis har en sylindrisk åpning som fungerer som både inn- og utløp, har Pulse Tone akkumulatorene separat inn- og utløp, se *bilde 9*. Denne konstruksjonen medfører at væsken ledes inn i akkumulatoren, forbi den nitrogengassfylte blæren og ut. Demperens treghet er således redusert til et absolutt minimum og pulsasjoner med høye frekvenser (t.o.m. 100-200 Hz) kan dempes effektivt. En konvensjonell akkumulators dempe- evne avtar kraftig ved frekvenser over 20-30 Hz. Pulse Tone akkumulatorene kan lages med tallerkenventil eller med innvulket stålplate i blæren.

3.1.4 Driftsforstyrrelser og feilårsaker

Driftsforstyrrelser hos blæreakkumulatorer er relativt sjelden sammenlignet med andre hydraulikk-komponenter. De feil som oppstår skyldes i 99% av tilfellene hull på blæren. Årsaken til blærehavariet kan i de aller fleste tilfelle anføres til feil håndtering av akkumulatoren, d.v.s. feil montering og forladning av gummiblæren eller feil kontroll av forladetrykket. Det er derfor viktig å lære opp personale som har ansvar for vedlikehold og drift av akkumulatorer.

Eksempler på typiske " skader ":

3.1.4.1. Blæren har et lite hull 2-10 cm fra gassventilens innfestning.

Årsak: Akkumulatoren mangler forladetrykk (diffusjon etter flere års drift, alternativt lekkende gassventil eller unnlatt å tetthetsprøve ventilen etter kontroll av forladning). Blæren har blitt komprimert av systemtrykket til blærens øvre del har lagt seg i en brett over utløpet for gassventilen og blitt ekstrudert i stykker mot dette.

For å unngå denne typen skader er det også viktig at akkumulatoren smøres godt innvendig. Spesielt er det viktig der vann glykol benytte som systemveske. Disse væskene har meget dårlig smøreevne. Man bør derfor gjøre seg ekstra umake. Minimum 10 % systemvæske bør benyttes som smøring ved montering og første forladning.

3.1.4.2. Et hull med form som en slisse eller en flik 10-40 cm fra bunnen i blæren.

Årsak: Etter at blæren er montert har forladningen

skjedd for hurtig. Ved monteringen må hele oljeventilen føres inn i akkumulatoren. Bunnen av blæren kan da få en ekstra brett. Ved hurtig forladning rekker blæren ikke å anta korrekt form, mens altfor stor tøyning oppstår i partier langs blærens nedre sylindriske del. For å lette innsettingen av større blærer, bøyes ofte blæren langs lengdeaksen. Det må forlades langsomt for at blæren skal få riktig form. Om man drar rundt mutteren på gassventilen uten mothold, følger overdelen på blæren med rundt og blæren tvinnes. Hurtig forladning gir unormal tøyning og brudd.

3.1.4.3. Vanligvis lages blærer av to eller tre deler som er faset i endene og sammenvulket.

Feil i tilvirkingen viser seg først etter en lengre tids drift, og da i form av bobler eller direkte separasjon mellom lagene. Problemet er imidlertid ytterst sjeldent.

3.1.4.4. Generelt gjelder at gummiblærer sveller noe i drift. Kraftig svelling med tilhørende oppmykning av gummi tyder på at blærematerialet ikke passer sammen med væsken. En annen gummi-kvalitet må velges.

3.1.4.5. Risikoen for å klemme gummiblæren mellom tallerkenventilen og ventilsettet skal ikke skje på Olaergruppens akkumulatorer. Om liknende skade skulle oppstå, beror det på at ventilspindelen har satt seg fast i bosset på grunn av korrosjon eller lignende.

3.1.4.6. Om en akkumulator med "knapp" (d.v.s. med oljeventil innstøpt i gummiblæren) brukes i et system med rask tømning, kan blæren sprekke fordi stålplaten ikke har vært sentrert da blæren ble fylt.

3.1.5 Unngå skader i blæren

Foreta rutinemessig kontroll av: Forladetrykktemperatur i systemet.

Hvis man likevel opplever problemer, kan vi på Oiltech i vårt laboratorium i Paris prøve ut forskjellige blærekvaliteter mot din aktuelle væske og arbeidstemperatur.

4. Stempelakkumulatoren

4.1 Konstruksjon

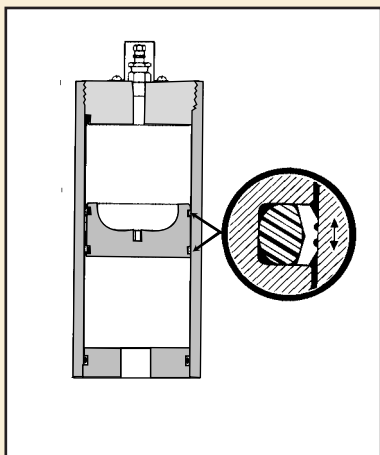
Stempelakkumulatoren består av:

- En trykkbeholder i form av et rør med endelokk og tetninger
- Et stempel med stempelpakninger som skiller væske og gass fra hverandre
- En gassventil for å forlade akkumulatoren (fylle den med gass).

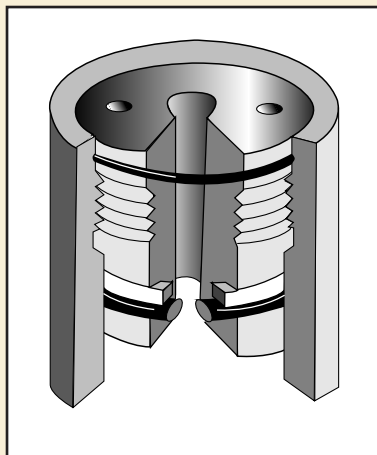
Det stilles samme sikkerhetskrav til stempelakkumulatorene som til blæreakkumulatorene

OILTECH EHP stempelakkumulatorene er designet med stort sett de samme løsningene uansett trykk, materiale og dimensjoner. Noen variasjoner på innfesting av lokk finnes, men i prinsippet er beregningene de samme.

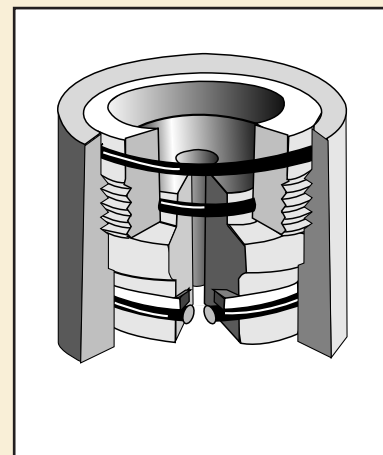
Materialene som benyttes er oftest karbonstål. Til forskjellige applikasjoner benyttes likevel andre kvaliteter som syrefast stål, høyholdfaste karbon- eller rustfrie stål, andre spesialstål. Det vil være spesielle ønsker og behov som i stor grad styrer dette. OILTECH AS har lang erfaring med mange forskjellige materialer, vi ser derfor mulighetene fremfor hindringer når nye løsninger søkes. sylindere honas eller rullepoleres. For akkumulatorene som skal benyttes til vann eller aggressive væsker kan sylindere for eksempel fornikles innvendig. Endelokkene er som regel skrudd eller festet med gjengering. Tetningene består av O-ring og en støttering. Materialvalg avhenger av væsketype, trykk og temperatur.



Bilde 10:
OILTECH stempelakkumulatur



Bilde 11:
Skrudd endelokk med O-ring
og støttering



Bilde 12:
Lokk med gjengeringlåsing

4.2 Endelokkene

4.2.1 Gjenget endelokk

Dette endelokket er en en-delt design, der lokket inneholder gjenger, pakninger og de anslutninger som er spesifisert. Denne konstruksjonen foretrekkes for diametre opp til 360 mm.

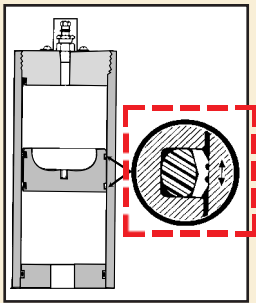
4.2.2 Gjengeringslokk

Denne typen endelokk er laget i to deler. en del er selve lokket med pakninger og anslutninger. For å holde dette på plass, skrues en gjenget ring (innvendig mutter) på plass i røret. Denne ringen sørger for at lokket holdes fiksert. Denne løsningen brukes på store akkumulatorene. løsningen gir en vektbesparelse, den er også lettere å montere p.g.a. dette.

4. Oiltech stempelakkumulatoren

4.3 Stempelet

Stempelet lages ofte av aluminium eller et annet lett materiale. Dette sammen med uthuling av stempeloversiden gjør at vekten minimeres. Ved høye trykk, kan de mekaniske kreftene på stempelet bli så store at et mer holdfast materiale må velges. Avstanden mellom stempelringene må være stor så god styring oppnås. På store stempler brukes gjerne separate styringer. På små er OILTECH` s tetninger også styring. Stempelets plane utforming mot oljesiden gir en hydraulisk dempning av slaget når stempelet når i bunnen. For en del bruksområder anbefales eloksering av stempelet.



4.4.1 Slida Sea

Denne stempelpakningen er en enkel løsning som er benyttet i tusenvis av akkumulatører de seneste 20 årene. Den kombinerer lav friksjon med høy gasstetthet. To separate tetninger gjør også jobben som styrebånd. Trykk opp til 400 bar, stempelhastighet max 0,7 m/sek. Temperatur kan varieres med endrede materialvalg.

4.4.2. Standard Seal, S.

Dette er en kombinasjon av 2 styrebånd og en tetning. Styrebåndene vil i tillegg til å styre stempelet også virke som en skrape, slik at evt. smuss ikke kommer inn til tetningen og skader denne. Den er enklere å montere og er lettere tilgjengelig enn Slida Seal.

Friksjonen er noe lavere enn Slida Seal. Trykk opp til 350 bar, stempelhastighet max 0,8 m/sek. Temp: -20oC - +80oC. Kan ikke benyttes for vann glykol.

4.4 Stempeltettingene

Stempelringene skal styre stempelet, samt tette mellom mediene. Det er svært viktig for funksjonen at friksjon og løsrivningskraft er minimal, at ringene tåler en høyest mulig hastighet samt at de gir maksimal tetthet for forskjellige operasjonstrykk. Gjennom 30 års erfaring har det vært arbeidet kontinuerlig for å finne den beste kombinasjon av tettningsløsning. Det er viktig at pakningene passer sammen med varierende typer væsker, arbeidstemperaturer, etc. For å klare de forskjellige forhold kan Safe-Acc stempelakkumulatører fra OILTECH AS leveres med en rekke forskjellige tettningsmaterialer.

OILTECH AS benytter fire basispakninger basert på tette under de forskjellige forhold.

4.4.3. High Performance Seal, HP

Her er pakningen for de løsningene som krever noe ekstra. Den består av 2 styrebånd, en gasstetning og en hydraulikk tetning. Service vennligheten er også her meget god, det samme er tilgjengeligheten. Friksjonen er noe lavere enn Slida Seal. Trykk opp til 690 bar, stempelhastighet max 2 m/sek. Temperatur kan varieres med endrede materialvalg.

4.4.5. High Performance High Pressure Seal, HP2

Denne pakningen benyttes stort sett på høytrykksakkumulatører, men den er unik på flere områder. Dette er en kombinasjon av 2 styrebånd og en tetning. Materialkvalitetene kan varieres for å takle varierende væsker. Trykk opp til 3000 bar, stempelhastighet max 2 m/sek. Temp: -54oC - +260oC.

4. Stempelakkumulatoren

4.5 Valg av akkumulator, krav til systemet

Sammenlignet med blæreakkumulatorene stiller stempelakkumulatorene betydelig større krav til hydraulikksystemet og til eventuelt tilkøp av gass backup:

- det bør være ren olje ISO 4406 klasse 15/12 eller bedre evt. NAS klasse 6. Som regel kan en slik renhet oppnås for filtrering hvor B-forhold $> 75 V/12 u$ mm.
- For å hindre korrosjon i karbonstål akkumulatorene bør nitrogengassen som brukes ha et vanninnhold så lite som mulig. Duggpunktet bør ikke være større enn at duggpunktet kommer ved temperatur < 40 C. Dette oppnås vanligvis ved bruk av alminnelig "industri-gass"- kvalitet fra gassleverandørene. Om en øker til kvaliteten N2/4,0 er man også sikret at gassflaskene man mottar ikke inneholder forurensninger.
- Våre stempel har makshastighet fra 0,7 - 4m/sek. Velg største mulige diameter på akkumulatoren og studer hvilke væskeuttak (= stempelhastigheter) som kan oppstå. Vær også klar over maksimal stempelhastighet for din akkumulator.
- Ved pulsasjonsdempning er ofte bevegelsen i stempelet liten, men høyfrekvent. Dette kan gi lokal slitasje på sylinderveggen.
- Stempelakkumulatoren bør plasseres vertikalt. Oljeanslutningen skal peke nedover. Slik unngås smussansamling i akkumulatoren. Forurensning fører jo til rask slitasje.

4.6 Driftsforstyrrelser og feilårsaker

De hyppigst forekommende feil og feilårsaker er:

- A.** Teflonringene viser slitasjeskader. Dette er oftest riper eller jevnt utslitte tetningskanter. Årsak: Manglende filtrering av hydraulikkvæsken alternativt svært lang driftstid.
- B.** Tetningsringene ligger ikke korrekt i sine spor. Årsak: Uforsiktig montering hvor tetningsringene har blitt klemt. Monteringsverktøy bør anvendes. Tetningene bør innfettes nøye.
- C.** Tetningene er ikke slitte, men det finnes mye hydraulikkolje på stempelets gassside. Årsak: For stor stempelhastighet. Pakkingene "planer" på oljefilmen og får dermed ikke skrapet med seg denne.

4.7 Dokumentasjon, testing og sertifisering

Gjennom 25 års arbeide innen marin- og offshore industri har OILTECH AS opparbeidet sin kunnskap på området. En stempelakkumulatorens "grunndokumentasjon" er et CE - "Declaration Of Conformity". denne er basert på vår godkjenning til å produsere stempelakkumulatorene i h.h.t. trykkbeholderdirektivet PED (Pressure Equipment

Directive). OILTECH AS har her gått for og oppnådd den høyeste klasse av godkjenning, nemlig H1. dette innebærer at DNV kun gjør sporadiske inspeksjoner på vårt designkontor og i fabrikkene for å sjekke at alt går korrekt for seg. Vi rapporterer jevnlig til DNV om vår produksjon, slik at de selv kan velge når de vil inspisere.

Som standard vil deklarasjonen være den dokumentasjonen som følger produktet. I tillegg foreligger DNV typegodkjenning for våre stempelakkumulatorene. Utover dette kan man bygge på med andre godkjenninger som ABS, Lloyds, USCG etc. Vårt kvalitetssystem og metoder for å designe og konstruere stempelakkumulatorene er spesielt godkjent av DNV. Dette går utover de krav ISO 9001 stiller. Dette setter OILTECH AS i en særstilling i Norden. OILTECH AS er med dette også blitt et teknologisentrum innen Olaer Gruppen når det gjelder stempelakkumulatorene.

4.7.1 Tredjepart godkjenning

Ved behov for godkjenning fra internasjonale klaseselskaper, kan OILTECH AS enten:

- 1 Basere dette på en eksisterende modell
- 2 utvikle en unik modell for det aktuelle prosjekt.

Våre kunders behov vil kunne løses. Vi har jevnlig kontakt med klaseselskaper. I tillegg til dette har vi hjelp i form av egne selskaper rundt omkring på kloden. Lokal tilstedeværelse og kunnskap har vist seg å være et pluss i mange sammenhenger

4.7.2 Materialtesting

Samtlige trykkpåkjennte deler er testet og sertifisert i h.h.t. Direktivet. Materialene som benyttes er testet og sertifisert i h.h.t. PED og evt. annen internasjonal standard. Dette inkluderer Slagsegghets krav, NDT, krav til forlengning samt at materialet skal være godkjent til bruk i stempelakkumulatorene.

4.7.3 Prøver under tilvirkning

I løpet av tilvirkningen gjøres det en rekke kontroller og tester. Det er helt avgjørende for akkumulatorens funksjon at de strenge målkravene til rundhet, dimensjonspassninger, finhet etc. overholdes.

For hvert enkelt individ føres en prøveprotokoll.

4.7.4 Ferdigstilling av ferdig akkumulator

Selve Maskineringen, montering og testing av akkumulatorene er en sentral del av leveransen og en viktig del av vår godkjenning. Hver enkelt akkumulator som forlater vår tilvirkning er blitt trykk- og tetthetstestet. Online partikkel-tellere kontrollerer at renheten oppfyller våre krav. Når alle kontroller og tester er foretatt utstedes Declaration Of Conformity i h.h.t. trykkbeholderdirektivets standard. Hvis man har krav på annet klaseselskaps godkjenning kan dette leveres.

5. Myndighetskrav, regler og standard

Store endringer er i ferd med å skje på dette området. andre krav settes på produsentene m.h.t. CE-merking og godkjenning for dette. Dette kommer fra EU og gjelder i EØS området.

Større krav settes også på eier og bruker av akkumulatører. Dette kommer fra nasjonale direktorater. i Norge er dette Direktoratet for Brann- og Eksplosjonsvern (DBE) samt Oljedirektoratet (OD).

5.2 Krav til konstruksjonen fra produsent

I Norge gjelder pr. november 2001

Trykkbeholderkomiteens regler nedfelt i TBK 1-2. Disse og andre nasjonale europeiske regler og standarder slutter å gjelde 29 mai 2002. Etter dette er det kun CE-merkede akkumulatører (trykkbeholdere) som er lov å benytte i EØS området. EØS-området inkluderer i dette tilfellet en stor del av

den europeiske skipsflåten samt alle faste offshore installasjoner. Alle produsenter må inneha en 3. parts godkjenning for å produsere akkumulatører. OILTECH AS' godkjenning omfatter enheter opp til 3500 liter og 2500 bar. Mer spesifikt:
Maksimalt 500 liter og 2500 bar
Maksimalt 3500 liter og 500 bar

5.3 Krav til eier og bruker av utstyret.

Med de nye trykkbeholderreglene kommer også nye krav til eiere og brukere av akkumulatører. Brukerforskriften:

Dette innebærer bl.a. at: risikoanalyser må foretas. Det må settes opp vedlikeholds- og resertifiseringsrutiner basert på avdekket risiko. Det settes krav til sikkerhetsutstyr i forbindelse med akkumulatørene. Denne forskrift er ny, noe som medfører nye problemstillinger å ta stilling til.



6. Beregningsmetoder og anvendelser

6.1 Alment

Arbeidsforløpet for en akkumulator betraktes vanligvis ved å ta utgangspunkt i en energibalanse for det systemet den jobber i. Termodynamikkens første hovedsetning gir oss en slik balanse. Den sier oss at varmen, Q som blir tilført et system går til å utføre et arbeid, W og øke den indre energien U

$$U = W + Q$$

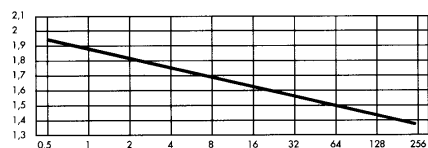
Ved å kombinere denne ligningen med tilstandsligningen for en reell gass, samt med en lov for lading/utlading av gasser, har vi et utmerket utgangspunkt for beregning av akkumulatorvolumer med meget stor nøyaktighet. Ulempen ved slike simuleringer er at de ofte blir ganske omfattende, samt at det ofte kreves mye datakraft for å utføre dem.

For mindre systemer og overslagsberegninger er det derfor mer vanlig å ta utgangspunkt i Boyle's lov for gasser: $p \cdot V^n = \text{konstant}$

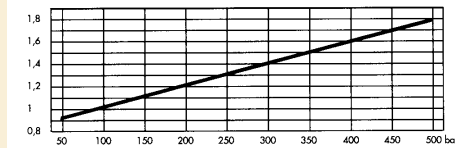
p_1 og $p_2 =$ gasstrykket (= systemtrykket) og V_1 er de V_2 korresponderende gassvolumene.

$n =$ polytropeksponenten og kan anta mange forskjellige verdier.

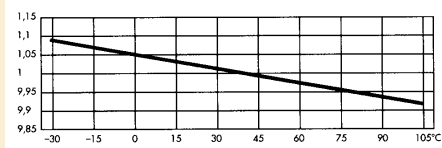
Diagram for beregning av polytropeksponenten



1. Polytropeksponenten ved middeltrykket $(P_1+P_2)/2 = 100$ og gasstemperatur 40 C.



2. Korreksjonskurve for andre middeltrykk



3. Korreksjonskurve for andre gasstemperaturer

Følgende forutsetninger gjøres ved slike beregninger (overslag):

Ved langsomme trykk- og volumforandringer hos gassen $t > 10$ minutter antas det fullstendig varmeveksling mellom det innesluttede gassvolumet, gjennom stålskallet, til den omgivende luft. Forløpet blir isotermisk og $n = 1$

Ved hurtige kompresjoner og ekspansjoner ($t < 15$ sek) antas ingen varmeveksling med omgivelsene. Forløpet blir adiabatisk og $n = C_p/C_v = k$

Alle tilstandsforandringer mellom disse ytterpunktene kalles polytropisk og $n = F(p, T, t)$ (Funksjon av tid, trykk og temperatur).

For trykk opp til 1200 bar vil n variere mellom 1 og 5.

Som en tommelregel kan vi si at for trykk under 250 bar og med tiden for kompresjon/ekspansjon større

enn 5 min. kan $n = 1,5$ brukes med brukbar nøyaktighet. Ved høyere trykk og / eller raskere tømning / fylling må n beregnes ut fra verdiene i tabell.

Avhengig av tiden for oppladning og utlading av akkumulatoren beregnes det nødvendige akkumulatorvolumet etter følgende formler der:

V_{akk} = nødvendig akkumulatorvolum.

V_x = ønsket oljevolum til eller fra

p_0 = akkumulatorforladetrykk

p_1 = laveste arbeidstrykk

p_2 = høyeste arbeidstrykk
høyestetrykk som kan oppstå i systemet)

P_3 benyttes i noen få beregningsprogrammer

6. Beregningsmetoder og anvendelser

A) Langsom (isotermisk) oppladning og langsom (isotermisk) utladning:

$$V_{\text{akk}} = \frac{V_x \cdot \frac{P_1}{P_0}}{1 - \frac{P_1}{P_2}}$$

B) Hurtig (adiabatisk) oppladning og hurtig (adiabatisk) utladning (trykkøkningen fra forladetrykk til min. trykk skjer isotermisk):

$$V_{\text{akk}} = \frac{V_x \cdot \frac{P_1}{P_0}}{1 - \left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{\frac{1}{\gamma}}}$$

C) Langsom (isotermisk) oppladning og hurtig (adiabatisk) utladning:

$$V_{\text{akk}} = \frac{V_x \cdot \frac{P_1}{P_0}}{\left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{1}{\gamma}} - 1}$$

Eksempel: Anta at behovet er 10 liter olje og $P_0 = 100$.

$P_1 = 110$ og $P_2 = 160$ bar. For å oppnå nevnte 10 liter kreves et akkumulatorvolum:

Formel A: 35,2 liter

Formel B: 49,8 liter

Formel C: 56,4 liter

I beregninger skal det brukes absolutt trykk. Husk å ta hensyn til endring i forladetrykk ved endrede temperaturer.

Vi understreker at for en nøyaktig beregning bør OILTECH AS kontaktes ved:

- trykk over 500 bar
- arbeidssyklus < 30 sekunder
- ved dimensjonering av store akkumulatorsystemer
- applikasjoner med ekstra store krav til nøyaktighet.

Normalt benyttes Nitrogengass (N₂) i akkumulatorene. Vi har erfart at ved ultrahøye trykk kan ikke Nitrogen benyttes. Kontakt Oiltech for nærmere konsultasjon.

6.2 Kraftkilde, energilager

Det kanskje vanligste anvendelsesområdet for akkumulatorene er som komplement til pumper. Et system med pumpe pluss akkumulator muliggjør store væskeuttak, samt lagret energi tilgjengelig i nødsituasjoner. Pumpens størrelse kan begrenses til systemets gjennomsnittlige effektbehov. For beregninger anvendes formel B eller C.

6.3 Tilknytning av gassflasker, "Back up"

I de tilfeller ønsket oljevolum, V_x er lite relativt mot nødvendig akkumulatorvolum, V_{akk} d.v.s. når forskjellen mellom P_1 og P_2 er liten, oppnås ofte en økonomisk fordelaktig løsning ved at en akkumulator med volum ca. $2 \cdot V_{\text{akk}}$ tilknyttes en eller flere gassflasker, slik at totalt volum V_{akk} oppnås. Denne løsningen med såkalte "Back up flasker" brukes oftest sammen med stempelakkumulatorene som er spesielt tilpasset "Back up", såkalt "Transfer Barrier" - akkumulatorene. Som en tommelregel kan man si at $2 \cdot V_x$ bør være mindre enn V_{gass}

EKSEMPEL

Gitt: $V_x = 10$ liter olje

$P_0 = 90$ bar

$P_1 = 100$ bar

$P_2 = 200$ bar

Langsom oppladning og hurtig utladning. Utladningstiden er 32 sekunder. Omgivelsestemperaturen er 0° C.

Søkt: Krevet akkumulator

Løsning: Velg formel C når disse forholdene råder. Kappa-verdi beregnes fra diagrammet ovenfor.

Den totale Kappa-verdi blir altså
 $= 1,55 \times 1,1 \times 1,05 = 1,79$
Innsatt i formel

6. Beregningsmetoder og anvendelser

6.4 Kompensasjon, ekspansjon

Akkumulatoren kan lagre væske under trykk for å kompensere indre og ytre lekkasje i et væskesystem. Likeså kan akkumulatoren absorbere de volumforandringer som oppstår i et lukket væskesystem ved temperaturforandringer. For beregninger anvendes vanligvis formel A.

6.5 Trykkpulsasjonsdemping

Ved pulsasjonsfrekvenser under ca. 20 - 30 Hz benyttes vanlige akkumulatore med godt resultat. Ved høyere frekvenser bør Pulse Tone akkumulatore brukes. For pulsasjoner forårsaket av saktegående pumper, brukes en formel som gir nødvendig akkumulatorvolum for begrenning av gjenværende pulsasjoner til 5% av arbeidstrykket.

$$V_{akk} = D \cdot X$$

der:

D = Deplasement pr. runde
 X = En konstant avhengig av pumpe type:

Enkelvirkende Simplexpumpe: $X = 20$
Dobbelvirkende Simplexpumpe: $X = 8$
Dobbelvirkende Duplexpumpe: $X = 4$
Enkel- eller dobbelvirkende Triplexpumpe: $X = 1,5$

For høyfrekvente pulsasjoner der Pulse Tone akkumulatore brukes, beregnes akkumulatorstørrelsen ved reduksjon av pulsamplituden til 1% av arbeidstrykket, i henhold til formelen:

$$V_{akk} = \frac{Q \cdot K \cdot 150}{n \cdot R}$$

der:

Q = Væskemengde (i liter/minutt)
 K = En konstant avhengig av pumpe type:

Simplex: $K = 0,6$
Duplex: $K = 0,25$
Triplex: $K = 0,13$

4 - stempelpumper: $K = 0,10$
5 - stempelpumper: $K = 0,06$
6 - stempelpumper: $K = 0,06$
7 - stempelpumper: $K = 0,02$

n = turtall for pumpen
 R = antall stempel

Generelt gjelder at pulsasjonsdempere bør plasseres så nær den pulsasjonsdempende komponenten som mulig. Pulse Tone akkumulatore monteres "in line". En vanlig akkumulator bør om mulig plasseres så væsketilslutningen peker rett mot den pulsskapende komponenten. For drivstoffsystemer i skip der varm tungolje benyttes, kan Oiltech levere spesialdempere. Olaer Gruppens patenterte løsning med silikonfylling istedenfor gass er uovertruffen i slike sammenhenger.

Ved høyere frekvenser enn 20 - 30 Hz benyttes OILTECH NoiseKiller, pulsasjonsdemper.

6. Beregningsmetoder og anvendelser

6.6 Trykksjokkdemping

Ved hurtige ventilstengninger (plutselig oppbremsning av sylindre og hydraulikkmotorer e.l.) forekommer ofte kraftige trykkøkninger.

Trykkøkningen er så hurtig at konvensjonelle sikkerhetsventiler ikke klarer å reagere på grunn av tregheten. Det blir derfor ofte så høye trykkspisser at innstilt verdi på sikkerhetsventilen langt mer enn overskrides.

En akkumulator plassert like foran den hurtig stengende ventilen, den kraftig bremsende motoren etc. kan effektivt begrense sjokket som oppstår. Væskens kinetiske energi omformes i akkumulatoren til potensiell energi. Ved beregningen tas hensyn til den aktuelle kinetiske energien som er funksjon av massen i bevegelse og dens hastighet, og vi oppnår det akkumulatorvolum som ved kompresjon fra P_1 til P_2 akkumulerer tilsvarende energimengde.

$$V_{akk} = \frac{\rho \cdot A \cdot L \cdot v^2 \cdot 2,2 \cdot 10^{-4}}{P_1 \left[\left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{1,5-1}{1,5}} - 1 \right]}$$

der:

ρ = væskens tetthet i kg/dm³

A = rørledningens seksjonsområde i cm²

L = rørledningens lengde i meter

v = væskehastigheten i m/sek.

P_1 = normalt systemtrykk

P_2 = maksimalt tillatt trykk

Generelt gjelder at maksimal trykkøkning oppstår i et system når ventilstengningstiden i sek. er mindre enn $L \times 0,0015$. Hvis ikke noe fjærende element, f.eks. akkumulator finnes i systemet oppnås en trykkøkning.

$$(P_2 - P_1) = 13 \cdot \rho \cdot v$$

6.7 Forlading

Forladetrykket (P_0) i en akkumulator vil variere fra en applikasjon til den neste, samt hva akkumulatoren skal gjøre.

P_0 kan variere fra 40% til 250% av P_1 . Siden dette er en meget stor differanse, må man vite hva man driver med.

Generelt kan man si følgende om P_0 :

Energilagring: $P_1 - 5$ bar

Pulsdemping: 50 - 70 % av P_1

Sjokkdemping: 100 - 120 % av P_1

OILTECH AS kan hjelpe med optimering av forladetrykket

7. Systemapplikasjoner

7.1 Lagring av energi

Energisparing er det viktigste argumentet for installasjon av akkumulatorene for energilagring. Oljerakkumulatorene i hydrauliske systemer muliggjør mindre oljepumper. Derved minskes effektbehovet, man får lavere varmetap, enklere vedlikehold og lettere installasjon, d.v.s. reduserte driftskostnader. I systemer med intermitterende oljebehov eller høyt arbeidstempo, er installasjon av akkumulatorene ofte den eneste økonomiske løsningen.

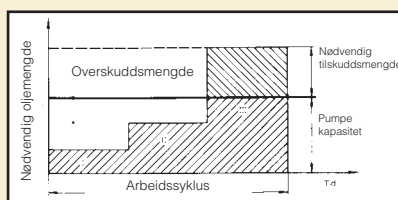
Det finnes mange forskjellige anvendelsesområder:

7.1.1 Flere forbrukere med ulike oljebehov

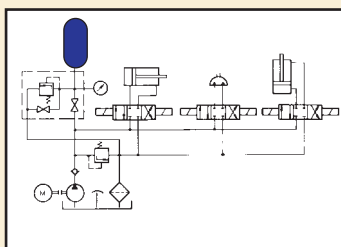
Som det fremgår av oljeforbruksdiagrammet se bilde 17 har tre forbrukere ulike oljebehov. Uten akkumulator hadde det vært nødvendig å beregne nødvendig pumpekapasitet for forbruker III's maksimale behov.

simale behov.

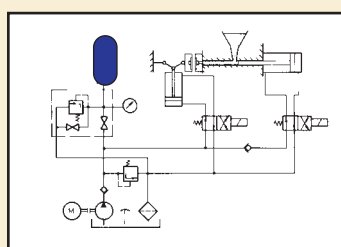
Ved installasjon av en Oljerakkumulator kan pumpekapasiteten (og dermed driftskostnadene) reduseres betydelig. Se bilde 18. Forbruker I og II's oljebehov er mindre enn pumpeflødet. Det overflødig oljevolumet lagres i akkumulatoren. Forbruker III's behov er høyere enn pumpekapasiteten og underskuddsmengden leveres fra akkumulatoren. Mellom arbeidsmomentene lades akkumulatoren på nytt.



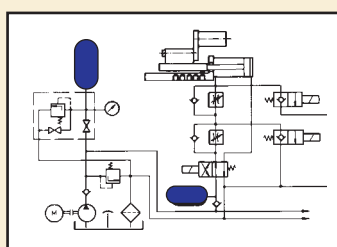
Bilde 17:
Forbrukerbehov ved flere brukere



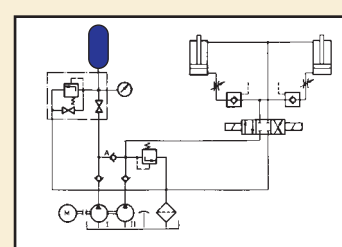
Bilde 18:
Flere forbrukere med ulike behov



Bilde 19:
System for forbruker med kortvarig større oljebehov



Bilde 20:
Høyning av kapasiteten på verktøymaskinen



Bilde 21:
System for forkortelse av slagtiden

7.1.2 Forbruker med kortvarige større oljebehov

Støpermaskiner og presser behøver ofte store oljemengder momentant.

Se bilde 19. Likeledes har hurtigavstegningssystem i turbiner og kraftverk store kortvarige oljebehov. I de fleste tilfeller er det samme hurtigavstegningssystem tenkt å betjene en sikkerhetsanordning, d.v.s. ved normaldrift er oljebehovet minimalt (kun lekkasjekompensasjon). Uten akkumulator hadde en pumpe måttet transportere den store oljemengden kontinuerlig uten trykk, slik at den nødvendige oljemengden umiddelbart er tilgjengelig når sikkerhetsanordningen skal tre i funksjon (kanskje 1-2 ganger om året). Slike løsninger er økonomisk sett utenkelige.

7.1.3 Høyning av kapasiteten på verktøymaskiner

På verktøymaskiner med flere bearbeidingsenheter styres skjærehastighet, fram- og tilbakebevegelser, stigning, skjæredybde etc. individuelt.

Se bilde 20.

Oljeforbruket er altså meget varierende. Med en akkumulator montert ved hver bearbeidingsenhet dekkes det varierende oljebehovet, og høye starthastigheter kan tillates ettersom tregheten hos de enkelte oljesøylene overvinnes hurtigere enn om hele oljemengden må bringes i bevegelse av drivenheten.

7.1.4 Forkortelse av slagtid

En rasjonell tilvirkning ved presse- og stansarbeid forutsetter høye hastigheter ved fremmating, mens det egentlige arbeidsforløpet utføres med lav hastighet ved høyt trykk. Se bilde 21. Ved fremmating arbeider pumpe I (lavtrykkspumpen), pumpe II (høytrykkspumpen) og akkumulatoren slik at den ønskede høye hastigheten oppnås. Ved trykkøkning mot slutten av slaget, stenges ventil A og bare pumpe II fortsetter å avgi en liten oljestrøm ved høyt trykk, mens pumpe I igjen lader akkumulatoren.

7. Systemapplikasjoner

7.1.5 Lekkasjekompensasjon

Når et bestemt trykk i et hydraulikksystem må opprettholdes i lengre tid (f.eks. for å holde en strupeventil åpen, i f.eks. fastspenningsanordninger eller trykkprøvingsanordninger) må lekkasjetapene kontinuerlig kompenseres. Til dette anvendes et lite pumpeaggregat med akkumulator. *Se bilde 22.* Så snart som akkumulatoren er tømt til tillatt minimumstrykk, kobles pumpen inn via en trykkvakt og akkumulatoren fylles. Når maksimalt trykk oppnås kobles pumpen automatisk fra.

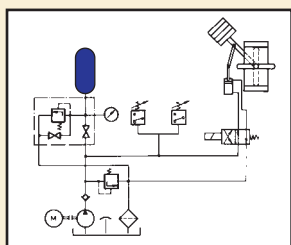
7.1.6 Opprettholdelse av konstant trykk

Akkumulatoren opprettholder under lengre tid trykket mellom to valser. *Se bilde 23.* Etter at riktig

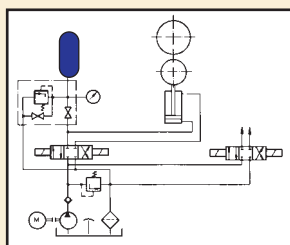
presstrykk er oppnådd kan pumpen umiddelbart kobles om til andre forbrukere, akkumulatoren opprettholder det nødvendige trykket under hele arbeidsforløpet.

7.1.7 Lagring av kinetisk energi

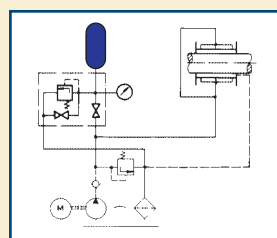
I stedet for at den kinetiske energien skal gå til spille, oppfanges den av en akkumulator *se bilde 24* som så avgir energien ved behov. Denne anvendelsen finner man bl.a. i presser der oljen ved stempelets nedadgående bevegelser lagres under trykk i akkumulatoren og siden brukes igjen for å føre stempelet tilbake.



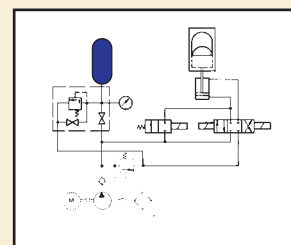
Bilde 22:
System for lekkasjekompensasjon



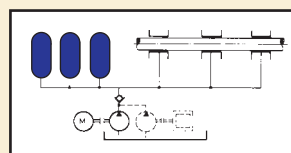
Bilde 23:
System for opprettholdelse av konstant trykk



Bilde 24:
System for lagring av kinetisk energi

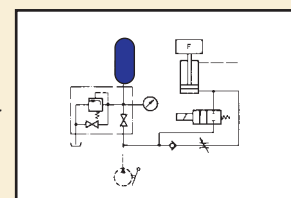


Bilde 25:
Hydrostatisk lager med akkumulator som reserve



Bilde 26:
System for opprettholdelse av smøreoljetrykket i tilfelle strømbrudd e.l.

Bilde 27:
Sikkerhetsanordninger



7.2 Reservekraftkilde

Akkumulatoren installeres i stadig større utstrekning som sikkerhets- element. Et strømavbrudd kan alltid oppstå og sette hydraulikk- aggregatet ut av funksjon om man ikke hadde akkumulatoren. En akkumulator leverer da en bestemt oljemengde i en viss tid og beskytter på den måten kostbare maskiner og anlegg, og ikke minst menneskeliv.

Noen anvendelsesområder:

7.2.1 Hydrostatiske lagre

Under maskinens gang må hydrostatiske lager stadig stå under trykk. I tilfelle av strømbrudd stanser trykkoljepumpen og nødvendig lagertrykk kan ikke lenger opprettholdes. Akkumulatoren *se bilde 25* sikrer det nødvendige minimumstrykket under maskinens oppbremsing og forhindrer på den måten kostbare skader i det hydrostatiske lageret.

7.2.2 Smøreoljeforsyning

Lagere på store maskiner som turbiner, kompressorer, vannpumper etc. krever kontinuerlig olje

sirkulasjon. Om et strømbrudd inntreffer settes umiddelbart en reservepumpe i funksjon, som drives av en annen energikilde (f.eks. en dieselmotor). Det går imidlertid noen sekunder før denne reservepumpen starter og smøreoljestrømmen ville stoppe opp en tid. Med akkumulatoren *se bilde 26* garanteres i slike tilfeller at et allerede påbegynt arbeidsmoment fullføres, beskytter dyrebart verktøy fra skader og reduserer ståtid til et minimum.

7.2.3 Sikkerhetsanordninger

Sikkerhetsanordninger har til oppgave i tilfelle av et avbrudd å kunne utføre en viss oppgave. F.eks. betjening av ventilakkumulatorene i offshore prosessanlegg og kontrollsystemer, blow out preventere etc., klaffer, luker o.s.v. eller åpning og stengning av høyspennings-strømbrytere. *Se bilde 27.* I alle disse tilfellene arbeider ikke akkumulatoren når anlegget er i drift. Den er alltid fylt og den lagrede energien er alltid tilgjengelig.

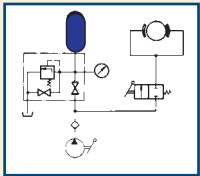
7. Systemapplikasjoner

7.2.4 Nødbremsing

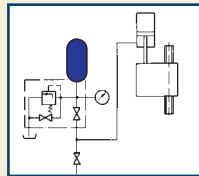
Akkumulatører for nødbetjening av bremses på vinsjer, entreprenørmaskiner, bergbaner etc. *Se bilde 28.* Akkumulatoren lades under drift eller ved stans. Den er derved alltid ladet for å gjennomføre en nødbremsing. Meget ofte skjer styringen omvendt, d.v.s. bremsingen skjer mens fjærkraft og bremse-sylindrene holdes åpne mot en fjærkraft ved hjelp av akkumulatoren.

7.3 Fjæring

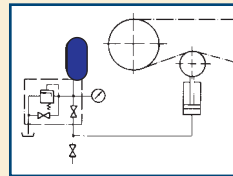
På grunn av konstruksjonen er hver akkumulatør et fjærende element. Den fjærende kraften (forlade-trykket) kan derfor alltid tilpasses på en enkel måte. Dette muliggjør følgende:



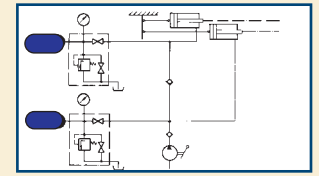
Bilde 28:
System for nødbremsing



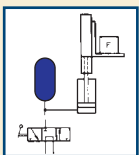
Bilde 29:
System for motvekt
i verktøymaskin



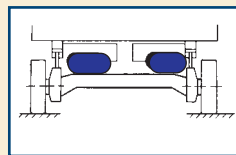
Bilde 30:
System for stramme
kjeder, remmer, wire, o.l.



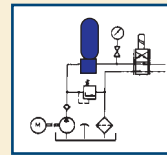
Bilde 31:
Stramning av kabler i
taubane etc.



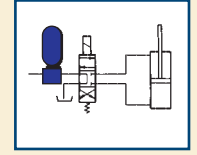
Bilde 32:
Demping av mekaniske støt



Bilde 33:
Hydropneumatisk fjæring for
kjøretøy (Citroën)



Bilde 34:
Demping av
pulsasjoner fra pumpe



Bilde 35:
Demping av trykksjokk
fra retningsventiler

7.3.3 Kabelstramming

Jernbaneledninger og bærekabler på skitrekke o.l. må spennes innenfor små toleranser. Ledningens lengde varierer imidlertid med togets fart og ved temperaturvekslinger. Akkumulatører utjevner forlengningen og holder strekkspenning innenfor toleransen. *Se bilde 31.*

7.3.4 Demping av mekaniske støt

Mekaniske støt som oppstår ved kjøring over ujevnheter eller mot en sperring (f.eks. snøploger) absorberes av akkumulatoren. *Se bilde 32.* Dette muliggjør en sikker og skånsom transport av lasten, høyere kjørehastighet, minsket risiko for ulykker og lengre livslengde på kjøretøyet.

7.3.5 Fjæring på et kjøretøy e.l.

En hydro-pneumatisk fjæring *se bilde 33* høyner kjøretøyet sikkerhet, demper slag, reduserer påkjenninger på materialer og senker dermed driftskostnadene.

7.3.1 Motvekt

Verktøyhodets vekt på verktøymaskiner utjevnes av en akkumulatør uten treghet og med små dimensjoner. Sammenlignet med vektutjevning med kjede og motvekt har en hydraulisk vektutjevning med akkumulatør *se bilde 29* og sylinder følgende fordeler: vektbesparing, mindre fundamentsbelastning, minsket krav til plass, lettere transport og tilpassningsmuligheter gjennom forandring av forlade-trykket.

7.3.2 Kjede-, rem- eller wirestramming

Drivkjeder o.l. på maskiner kan med hjelp av akkumulatører spennes "mykt" *se bilde 30*. Slag fra drivkjedet overføres ikke til maskinen, men fanges opp av akkumulatoren.

7.4 Pulsasjons- og trykksjokkdemping

På dagens maskiner stilles stadig høyere krav når det gjelder prestasjoner, arbeidstempo og støydemping. Dette medfører problemer med slag og vibrasjoner, noe som høyner støynivået og reduserer livslengden. Pulse Tone akkumulatører installeres derfor i systemer med høyere frekvens.

7.4.1 Pulsasjonsdemping i stempelpumpe

Pulsasjoner fra stempelpumper frembringer støy og vibrasjoner og kan forstyrre styresystemet. Likeledes kan servoventiler komme i uønskede svingninger. *Se bilde 34.*

7.4.2 Hurtigkoplende retningsventiler

Hos maskiner med høyt arbeidstempo er det ikke alltid mulig å betjene ventiler mykt. Akkumulatører av typen "Pulse Tone" *se bilde 35* absorberer de sjokkene som oppstår ved ventilomstilling.

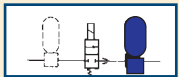
7. Systemapplikasjoner

7.4.3 Til / fra situasjoner

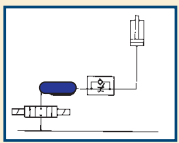
Når store oljemengder støtvis ledes inn i retursystemet skades oljekjøler og filter. Trykkstøt oppstår likeledes når væske med høy hastighet sprutes inn i et system, eller når oljestrømmen stoppes gjennom en ventil. Akkumulatører fanger opp slike sjokk, demper dem og stabiliserer hele systemet. *Se bilde 36.*

7.4.4 Trykkbølger

Trykkstøt kan ikke alltid dempes på stedet der de oppstår. Ofte er det også vanskelig å finne ut hvor slike støt oppstår. Trykkbølgene sprer seg i hele hydraulikksystemet. Ved å installere en akkumulatør se bilde 37 bevares pumpe og kontrollapparater mot disse trykkbølgene.

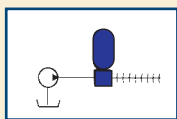


Bilde 36:
Demping av trykksjokk ved store oljemengder

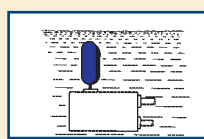
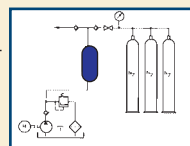


Bilde 40:
Separasjon mellom luft og olje i hydraulikk

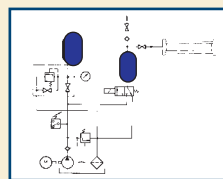
Bilde 37:
Demping av trykkbølger



Bilde 38:
Trykkforsterkeranlegg



Bilde 43:
Trykkutfigning i undervannsinstallasjoner e.l.



Bilde 41:
Trykkprøvningsrigg. Akkumulatørene skiller vann og olje

7.5.1 Trykkforsterkeranlegg

Gassflasker leveres med maks trykk 200 bar. Dette er ofte ikke tilstrekkelig (f.eks. ved høyt forladedrykk i akkumulatør). Ved hjelp av et hydraulikkaggregat og en "Transfer Barrier"-akkumulatør se bilde 38 eller en stempelakkumulatør får man en enkel trykkforsterker. Gassen fylles fra flasken inn i akkumulatøren og komprimeres fra andre siden med en oljepumpe til oljeventilen stenges. Oljeventilen styrer en bryter som gjør oljesiden trykkløs og på den måten igjen tillater gass å strømme fra flasken. Denne syklus gjentas så ofte som det kreves for at det nødvendige gasstrykket skal oppnås.

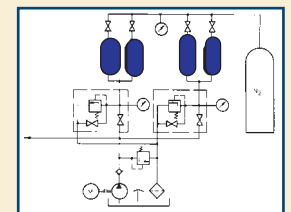
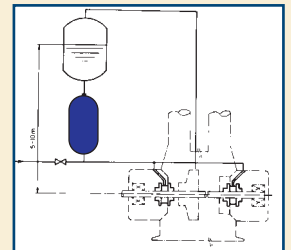
7.5.2 Separasjon av tettningsvæsker

I kompressorer anvendes tettninger som fordrer en tettningsvæske. Trykket i denne tettningsvæsken må ligge 0,5 - 1 bar over gasstrykket i kompressoren. I petrokjemiske anlegg se bilde 39 får gassen i kompressoren ikke blandes med tettningsvæsken. En tank som ligger 5-10 m ovenfor tettningen fylles med en nøytral væske og trykkes av gassen i kompressoren. Dessuten kobles mellom disse en "Transfer Barrier"-akkumulatør som gjør at begge væskene separeres fullstendig.

7.5 Barriere mellom medier, "Transfer Barrier"-akkumulatører

"Transfer Barrier"-akkumulatøren såvel som stempelakkumulatøren muliggjør overføring av trykk fra et medium til et annet, uten sammenblanding av de ulike medier. Disse akkumulatortyper anvendes også når stort gassvolum er nødvendig for at akkumulatøren skal kunne gi et viss oljevolum ved liten trykksenkning.

Bilde 39:
Separasjon av tettningsvæske



Bilde 42:
Akkumulatører med gass back up

7.5.3 Hydraulikk - Pneumatikk

Hos maskiner med pneumatisk manøvrering er det ofte fordelaktig at visse momenter utføres hydraulisk. *Se bilde 40.* "Transfer Barrier"-akkumulatører skiller luften fra oljen og gjør et ekstra hydraulikkaggregat overflødig.

7.5.4 Trykkprøving

Trykkprøvinger (f.eks. av trykkrør) gjennomføres oftest med vann, slik at ikke hele utrustningen ved et brudd oversprøytes med olje. For ikke å trenge et drivaggregat i rustfritt materiale anvendes et vanlig hydraulikkaggregat *se bilde 41* i kombinasjon med en akkumulatør i "Transfer Barrier"-utførelse.

7.5.5 Økt akkumulatorkapasitet

I flere hydraulikkanlegg er det ofte kun tillatt små differansetrykk, ellers må store oljemengder lagres (f.eks. i valserverk). Begge tilfeller forutsetter store gassvolum. Anleggskostnader kan reduseres om "Transfer Barrier"-akkumulatører eller stempelakkumulatører tilsluttet gassflasker installeres. *Se bilde 42.*

7.5.6 Trykkutfigning

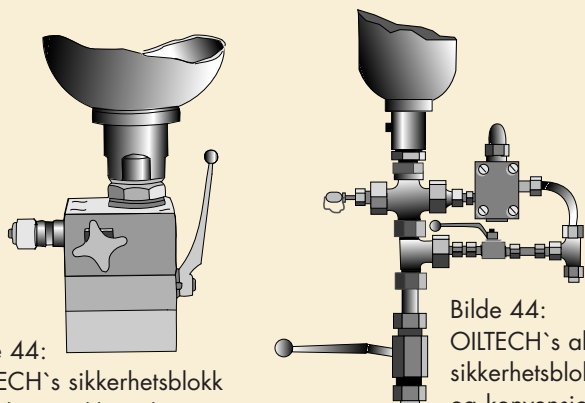
Ved undervannsanlegg kan drivenheten utsettes for store differansetrykk. Installasjon av en akkumulatør *se bilde 43* i "Transfer Barrier"-utførelse garanterer trykkutfigning ved alle vanddybder.

8. Tilbehør

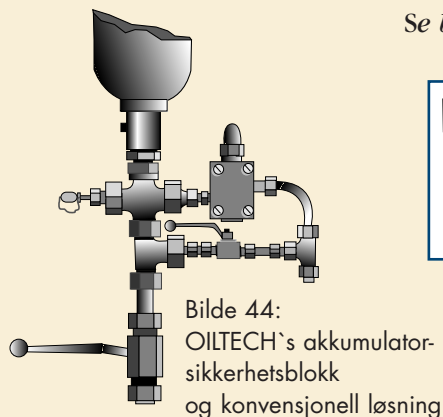
Et godt sortiment av tilbehørutstyr er bygget opp rundt våre akkumulatører. Det er enten sikkerhetsutstyr, komponenter som brukes ved montering eller i forbindelse med oppstarting, kontroll og vedlikehold. Tilbehør fra OILTECH AS har den samme høye kvalitet som våre akkumulatører. Det er dessuten tilgjengelig fra hyllen. Også tilbehørsprogrammet er tilpasset norske forhold, f.eks. Nordsjøen.

8.1 Sikkerhetsutstyr

Enhver akkumulator og sammenkoplet akkumulatorsystem bør sikres mot at sprengetrykk oppnås på så vel olje- som gass siden. Det er bestemmelser om dette i gjeldende regler om sikkerhetsutstyr og hvorledes det skal monteres.



Bilde 44:
OILTECH's sikkerhetsblokk
tilkoblet en akkumulator



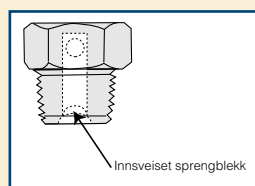
Bilde 44:
OILTECH's akkumulator-
sikkerhetsblokk
og konvensjonell løsning

8.1.1 Akkumulator-sikkerhetsventil

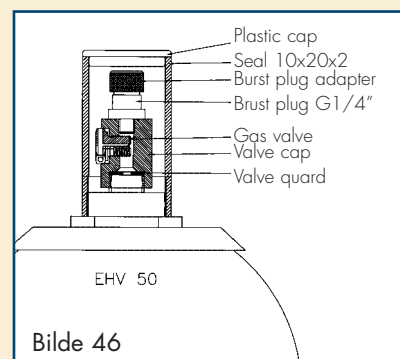
Ved å installere en sikkerhetsblokk mellom akkumulatøren og resten av hydraulikksystemet oppnås følgende:

- Økt sikkerhet ved at akkumulatøren sikres mot ikke tillatte trykk.
- Forenklet vedlikehold og service ved at forladetrykket kan kontrolleres uten inngrep i akkumulatøren og bytte av blære/pakninger kan skje uten at systemet stenges ned.
- Lavere installasjonskostnad og økt driftssikkerhet ved at en mengde anslutninger og tetninger unngås. Mindre arbeide - færre komponenter.

Se bilde 44.



Bilde 45:
Sprengsikring



Bilde 46

Trykkbegrensningsventilen beskytter akkumulatøren mot overtrykk, som kan forårsakes av ytre temperaturøkninger (ved f.eks. brann) eller ved lastøkning på sylindre. Trykkbegrensningsventilens størrelse må være tilpasset formålet og være av setetype (helt tett). Med hjelp av avstengningsventilen kan akkumulatøren isoleres fra resten av systemet. Denne funksjon er ønskelig i forbindelse med igangkjøring av systemet samt ved service av flere parallellmonterte akkumulatører. Sikkerhetsblokken bør være med enten manuell eller elektrisk (24VDC/220VAC) avlastningsventil. Det bør dessuten være en ekstra anslutning "M". Denne kan brukes som målepunkt ved service, analyser etc. og kan derfor gjerne være plugget.

8.1.2 Sprengsikringer

Med sprengblekk se bilde 45 kan en enkelt akkumulator eller et akkumulatorsystem sikres mot ikke tillatt trykknivå. Ved feil i reguleringsutrustningen, feil i sikkerhetsventilen eller ved unormal trykkoppbygging av annen grunn f.eks. brann, gir en

sprengsikring en meget god beskyttelse. Sprengsikringene fra OILTECH AS inneholder ingen bevegelige deler som kan justeres feil, henge seg opp e.l. På blære-akkumulatører kan sprengblekk monteres i en blokk se bilde 46 i gassanslutningen. På stempelakkumulatører festes de oftest i en ekstra tilslutning i lokket. Alltid og kun på gassiden. Sprengsikringen er som en bolt med boring for trykkavlastning. Inne i boringen sitter det fastsveiset et sprenglokk i inconel. Materialet i bolten er syrefast. Alle sprengblekk bør være nummerert og sertifisert.

8.2 Posisjonsindikering på stempelakkumulatører

Det finnes i dag en rekke forskjellige typer av posisjonsindikering for stempelakkumulatører. Disse brukes for å avlese stemplets posisjon i prosessen. Ved å sammenholde posisjon med det aktuelle trykk, kan man bestemme om akkumulatøren behøver justering av forladetrykk, man kan få varsel om at forladetrykket mistes etc.

8. Tilbehør

8.2.1 Magnet innebygget i stempelet

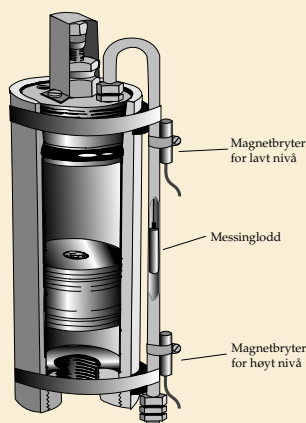
Dette er den enkleste løsningen *se bilde 47* på stempelposisjonsindikering. Magneten som sitter fastskrudd eller limt på stempelet avleses fra utsiden av akkumulatoren.

Avlesningen kan være ved:

- Magnetbrytere.
- Magnetstav med såkalte nivåflagg.
- Magnetstav analogviser.
- Eller rett og slett med en liten magnet man holder i hånden!

Disse metodene kan benyttes på akkumulatører i ikke magnetisk materiale.

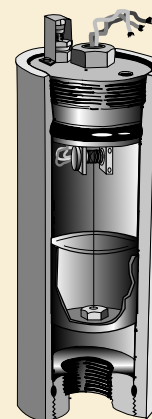
Bilde 47:
Krykka



8.2.2 Bøyd rør

Denne kalles til daglig bare for "Krykka", *se bilde 47* men er med sin enkle og driftsikre konstruksjon en svært god løsning for akkumulatører i karbonstål eller der man av andre årsaker ikke kan benytte en magnet direkte på stempelet. Den er konstruert slik at en signalline er festet i stempelet. Lina føres gjennom lokket og ned langs akkumulatørsiden i et rustfritt rør. I den andre enden av lina er det en magnetpakke festet til et lodd. Fra utsiden av røret kan man så avlese magnetens plassering og derved stempelets. Avlesningen kan være ved de samme metoder som for akker med magneten direkte på stempelet.

Bilde 48:
Elektronisk analogviser



8.2.3 Posisjonsindikator med utgående stang på olje- eller gassiden

Stempelet utrustes med en stempelstang som man fører gjennom lokket, på enten gass- eller oljesiden. Om man benytter oljesiden settes det inn en T-kobling i oljeanslutningen. T-koblingen inneholder tettninger for stempelstangen samt tilslutning til hydraulikksystemet. Om man må ha posisjonsindikering for alle mulige stempelposisjoner, får akkumulatør med indikator en byggelengde på 2 x akkumulatoren. Det er vanlig å benytte denne indikatoren når man kan akseptere indikering over et mindre nivå, f.eks. kun for at forladetrykket ikke er for lite. Avlesningen kan være ved de samme metoder som for akker med magneten direkte på stempelet.

8.2.4 Elektronisk analogviser

Dette er et alternativ hvor hele indikatorenheten *se bilde 48* er innebygget i akkumulatoren. Som på "Krykka" sitter det montert en signalline på

stempelet. Denne lina går til en fjærbelastet snelle på innsiden av lokket i akkumulatoren. Når lina trekkes ut aktiviseres et dreiepotmeter festet til akslingen på snella. Dette potmeteret sender et signal via høytrykksgjennomføring i lokket og ut til en forsterker og signalbehandlingsenhet på utsiden av akk´en. På signalbehandlers frontpanel kan stempelposisjon avleses direkte, eller signalet kan sendes videre til PC for behandling der. Signalbehandleren passer i "Eurokort stativ".

8.3 Montering og sammenbygging

Uten tilpasset utstyr og hjelpemidler kan det være vanskelig og tungt å montere akkumulatører av litt størrelse. Det er viktig for funksjonen at akkumulatoren monteres stående med gassiden opp. En blæreakkumulatør montert liggende kan regnes å gi bare 70% av oljevolumet den gir stående! I visse in-line montasjer i pulsasjonsdemping og i andre sammenhenger kan det imidlertid være nødvendig å montere akk´en liggende. Husk da å beregne akkumulatoren tilsvarende større.

8. Tilbehør

8.3.1 Festebraketter og konsoller

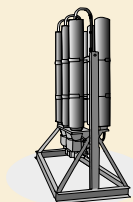
For sikker og smidig oppmontering brukes festebraketter og konsoller. Det finnes forskjellige typer av festebraketter for "sterk" eller "lett" montering, og de fåes i forkrommet eller syrefast. For å unngå skader i overflatebehandling på akk`en og for å få bedre friksjon mellom akk og klammer, er klammeret forsynt med en gummiring på innsiden.

Små akk`er festes med ett klammer. Større akk`er inntil 10 liter kan i lett montasje festes med kun to klammer. Større akk`er bør også støttes opp på et konsoll. Dette er utført i platestål, riktig tilskåret, bøyd og forsterket, med utsparring for oljetilslutningen. I denne utsparringen ligger det innfelt en gummiring som gjør samme nytten som på klammeret.

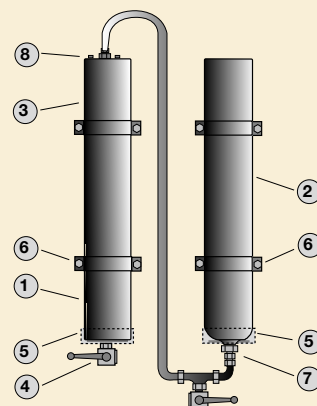
8.3.2 Akkumulatorbatterier og gassflasker

I en del sammenhenger kan det være gunstig å kople akkumulatoren til et separat gassreservoar *se bilde 49*. Det er gjerne når oljebehovet fra akkumulatoren er stort, og forskjellen mellom høyeste og laveste arbeidstrykk er liten at det er mest lønnsomt å bruke gass back up. Et separat gassreservoar har ved moderate arbeidstrykk oftest en betydelig lavere pris pr. liter enn om man benytter kun akkumulator. Tilleggskostnaden man får, er montering og sammenkopling, flere komponenter og flere mulige lekkasjepunkter.

Når disse momentene veies opp mot hverandre finner man hvilken minste størrelse akkumulatortvolum det er lønnsomt å bruke gass-backup for. Hvorledes skal man bestemme fordelingen mellom akkumulator og gassvolum? En stempelakkumulator kan en benytte hele slagvolumet i. Riktig akkumulatortvolum blir således effektivt oljevolum beregnet etter isotermisk prosess pluss kompensasjon for variable temperaturer. Som en tommelregel brukes gjerne $V_{akk} = 2 \cdot V_{gass}$. Det totale $V_{tot} = V_{akk} + V_{gass}$ volumet $V_{tot} = V_{akk} + V_{gass}$. Som en tommelregel benyttes gjerne $V_{gass} = 2 \times V_{akk}$ på stempelakkumulatorløsninger. Det V_{gass} kan optimeres mer i noen systemer, $2 \cdot V_{akk}$ men man må da være enda mer oppmerksom på bl.a. temperaturvariasjoner enn ellers. Dette vil kunne gi en mer økonomisk løsning. Hvis i tvil, kontakt Oiltech. Med blæreakku-
 $V_x \leq 35\%$ av V_{akk} mulatører blir forholdet annerledes. For at blæren ikke skal skades, kan man ikke benytte helle akkumulatørens volum. Som maksimalt anbefalt utnyttelse sier vi gjerne $V_x \leq 35\%$ av V_{akk} .



Bilde 49:
Akkumulatører sammenkoblet med N2-flasken i et stativ



Bilde 50:
Hvorledes akkumulatoren og gassflasken skal oppmonteres og sammenkobles

Man må dessuten bruke en spesielt tilpasset "Transfer Barrier" - akkumulator. I denne sitter det en "kurv" på innsiden av blæra. Denne kurven forhindrer blæra i å bli presset ut gjennom gasstilslutningen når trykket synker.

Forbindelsesleddet mellom akkumulator og gassflaske bør forsynes med en dreneringskran og gassflasken bør monteres med tilslutning nedover. På den måten kan olje som lekker over til gassiden lett dreneres. Dersom man får store stempel-hastigheter, vil nemlig pakningen "plane" på den innvendige oljefilmen slik at man etterhvert bygger opp noe olje på gassiden. Gassflasker som benyttes skal monteres stående med åpningen pekende nedover. Forøvrig som når man monterer en akkumulator.

På tegningen *se bilde 50* vises en stempelakkumulator (1) tilsluttet en gassflaske (2). Stempelakkumulatoren er forsynt med sprengsikring (3) og akkumulator-sikkerhetsblokk (4). Akkumulatoren og gassflasken står på konsoller (5) og holdes fast til et stativ, "rack" med festeklammer (6).

Fra OILTECH AS leveres "skreddersøm" og "selvbygger-rack". Gassflasken er montert opp/ned. Olje som eventuelt har lekket over til gassiden kan dreneres ut via drenventilen. Eventuell kondens fra for våt gass kan også ekspederes samme vei. Forladning skjer etter montering av komponentene i henhold til figuren. En ytre gassflaske eller annen gasskilde ansluttes akkumulatørens gassfyllenippel. For dette finnes et særskilt forladeutstyr.

9. Gassfylling og kontroll av gasstrykket

Forlading

Gasskvalitet

Det skal benyttes nitrogengass (N₂) til fylling av stempelakkumulatorene.

Bruk av luft eller oksygen medfører eksplosjonsfare.

Kvaliteten på nitrogenet er viktig for driften og livslengden på stempelakkumulatoren. N₂ industri-kvalitet er normalt godt nok. Hvis man produserer gass lokalt bør man ha et vanninnhold lavere enn 10 PPM, renhet bør være bedre enn 0,5% - 1% oksygeninnblanding. Produksjonsanlegget bør altså ha en ordentlig vannutskiller, tørkebatteri eller lignende slik at ren tørr gass oppnås.

Ladetrykk

Kontroller stempelakkumulatorens beregningstrykk mot gasskildens gasstrykk. Hvis kildens trykk er høyere enn akkumulatorens beregningstrykk må man benytte en trykkreduksjonsventil ved lading. Dette for å unngå for høyt trykk i akkumulatoren.

Anbefalte ladetrykk for stempelakkumulatorene:

Applikasjoner:

- Lagring av energi:

Forlading til 5 bar lavere enn minste tillatte systemtrykk.

- Demping av trykksjokk:

Forlading til 100% - 120% av systemtrykk.

- Demping av pulsasjoner:

Forlading til 50% - 70% av systemtrykk

De anbefalte forladetrykkene må betraktes som generelle veiledende verdier under normale arbeidsbetingelser. Ved spesielle installasjoner/applikasjoner kan akkumulatoren(e) utnyttes bedre ved andre forladetrykk.

Akkumulatorene

må forlades før de settes i bruk.

De må også kontrolleres med jevne mellomrom, slik at man er sikret ønsket funksjon.

Enhver akkumulator vil oppleve lekkasjer av gass. Dette kan være gjennom blæren i en blæreakkumulator eller over pakningene i en stempelakkumulator. Det er ikke nødvendigvis noe galt med akkumulatoren selv om man opplever dette.

I tillegg kan man jo ha feil i gassventil eller annet som medfører større lekkasjer. Avhengig av bruksområde, trykk, væsketype, temperatur og arbeidsintensitet kan man velge løsninger som passer optimalt.

For å sikre god drift må man derfor regelmessig kontrollere forladetrykket. Hyppigheten bestemmes av faktorene ovenfor. Noen subsean-systemer får "aldri" kontroll, men andre systemer behøver månedlig kontroll. Erfaringen med det enkelte anlegg er den beste pekepinn.

Nedenfor vises to typiske ladesett som benyttes til kontroll og forlading av akkumulatorene.





OLAER-GRUPPEN VERDEN OVER

AUSTRALIA

Olaer Fawcett Christie Hydr. Pty Ltd
13 Boola Place,
Cromer N.S.W. 2099
Tel: +61 2 9981 6888
Fax: +61 2 9981 6144
E-mail: sales@olaer.com.au

BELGIA

S.A. Olaer Benelux N.V.
Doornveld 4
BE-1731 Zellik
Tel: +32 2 466.15.15
Fax: +32 2 466.16.24
E-mail: info@olaer.be
www.olaer.be

DANMARK

Oiltech AB
Møllebækvej 14
DK-9632 MØLDRUP
Tel: +45 86 69 20 38
Fax: +45 86 69 23 38
E-mail: oiltech@oiltech-olaer.dk

ENGLAND

Fawcett Christie Hydraulics Ltd.
Sandycroft Industrial Estate
Chester Rd. Sandycroft
Deeside, Flintshire CH5 2QP
North Wales
Tel: +44 1244 535515
Fax: +44 1244 533002
E-mail: sales@fch.co.uk
www.fch.co.uk

FINLAND

Oiltech Hydraulics OY
Veneentekijäljantie 2, PI 190
FI - 00210 Helsinki
Tel: +358 9 4137 5500
Fax: +358 9 4137 5550
E-mail:
stig.soderstrom@oiltech-hydraulics.fi

FRANKRIKE

Olaer Industries S.A.
16, rue de Seine, B.P. 7
FR - 92704 Colombes Cedex
Tel: +33 1 41 19 17 00
Fax: +33 1 41 19 17 20
E-mail: olaer@olaer.com
www.olaer.com

INDIA

Fawcett Christie Hydraulics Ltd.
C 30 Shankara Park
Scankarapuram
Bangalore 560 004
Tel: +91 806 60321
Fax: +91 806 611716

ITALIA

Olaer Italiana S.p.A.
Strada Fantasia 83
IT - 10040 Leini (TO)
Tel: +39 011 991.85.11
Fax: +39 011 997.80.97
E-mail: olacomm@olaer.it
www.olaer.it

KINA

Fenghua Olaer Hydraulics Co. Ltd
16 Xinfeng Road
Fenghua City, Zhejiang
Tel: +86 574 8922546/8911039
Fax: +86 574 89 11039

KOREA

Hyundai Olaer Hydraulic Co., Ltd.
2NA-702 Shihwa Industrial Group
Joungwang Dong
Shihungsi, Kyunggido 429-450
Tel: + 82 345 499 0797-8
Fax: + 82 345 499 2249

NEDERLAND

Olaer Nederland B.V.
De Lind 10, Postbus 75
NL - 4840 AB Prinsenbeek
Tel: +31 76 5412453
Fax: +31 76 5411502
E-mail: info@olaer.nl
www.olaer.nl

NORGE

Oiltech AS
Dynamitveien 23, PB 133
NO -1401 Ski
Tel: +47 64 91 11 80
Fax: +47 64 87 43 21
E-mail: oiltech@oiltech.no
www.oiltech.no

POLEN

Oiltech Polska
Ul. Gen. Bora-Komorowskiego 22
PL-03-982 WARSZAWA
Tel: +48 22 6738162
Fax: +48 22 6738163

SPANIA

Olaer-Oiltech Iberica, S.A.
Travesia Industrial, no 29
ES - 08907 L'Hospitalet de Ll.
(Barcelona)
Tel: +34 933 368 900
Fax: +34 933 357 186
E-mail: olaer@olaer.es
www.olaer.es

SVEITS

Olaer (Schweiz) AG
Bonnstraße 3
CH-3186 Düringen
Tel: +41 26 492 70 00
Fax: +41 26 492 70 70
E-mail: info@olaer.ch
www.olaer.ch

SVERIGE

Oiltech AB
Förrådsvägen 2
SE - 181 41 Lidingö
Tel: +46 8 636 07 00
Fax: +46 8 767 97 56
E-mail: info@oiltech.se
www.oiltech.se

SØR-AFRIKA

Fawcett Christie Hydraulics
c/o Rolton Products CC
P.O. Box 43244
ZA - Industria 2042
Tel: +27 11 474 3095
Fax: +27 11 474 8384

TSJEKIA

Olaer CZ s.r.o.
Videnská 125
CZ-619 00 Brno
Tel: +42 5 47125 601-3
Fax: +42 5 47125 600
E-mail: olaer@sky.cz

TYSKLAND

Olaer Industries GmbH
Zum Gunterstal 4
DE - 66440 Blieskastel
Tel: +49 6842 - 9204 - 0
Fax: +49 6842 - 9204 - 15
E-mail: info@olaer.de

USA

Oil Air Hydraulics Inc.
11505 West Little York
Houston, Texas 77041
Tel: +1 713 937 89 00
Fax: +1 713 937 04 38
E-mail: oilair1@pdq.net
www.fluidpower.com

ØSTERRIKE

Olaer Speicher-Technik GmbH
Haiderstrasse 38
AT - 4052 Ansfelden
Tel: + 43 7229 80306
Fax: + 43 7229 80306 - 21
E-mail: info@olaer.at
www.olaer.at