



LUXFER
GAS CYLINDERS

WI - 2020

SCBA

Kompositcylindre



**VEJLEDNING TIL BRUG, INSPEKTION,
PLEJE OG PERIODISK TEST AF
LUXFER KOMPOSITCYLINDRE**

INDHOLDSFORTEGNELSE

RETNINGSLINJER	1
ÆNDRINGSARK	2
ANVENDELSESOMRÅDE	3
INTRODUKTION	3
CYLINDERINSPEKTION	4
CYLINDERBESKRIVELSE	4
FABRIKANTENS CYLINDERMÆRKE	5
FORFYLDNINGSINSPEKTION	6
Forberedelse til forfyldningsinspektion	6
Ekstern inspektion	6
CYLINDERBRUG	6
Cylinderpåfyldning	6
Godkendte gasser	8
Trykluft	8
Ilt	8
Fjernelse og indsættelse af ventil	9
Fjernelse af ventil	9
Indsættelse af ventil	9
EKSTERN SKADE	10
Skadesniveauer	10
Typer af skader og godkendelseskriterier	12
Slidskader	12
Skæreskader	13
Effektskader	14
Delaminering	15
Varme eller brandskade	16
Strukturel skade	17
Kemisk angreb	17
Ulovligt mærke	18
Anden skade	18
Nakkefejl	18
Basefejl	18
Hårfin revne i mærke	19
Harpiks misfarvning	19
PERIODISK TESTNING	20
Forberedelse til periodisk testinspektion	20
Ekstern inspektion	20
INTERN INSPEKTION	21

INDHOLDSFORTEGNELSE

REPARATIONER	22
DESTRUKTION	24
HYDROSTATISK TRYKTEST.	24
Volumetrisk ekspansionstestprocedure	25
Volumetrisk ekspansionstestprocedure for ikke-vandjakke	27
Bevistryktestprocedure	27
CYLINDERDESIGN LEVETID	28
MÆRKNING AF CYLINDRE	28
AFSLUTTENDE OPERATIONER	28
Tørring og rengøring	28
Ommaling	29
Overflade-forbehandling	29
Maling	29
Malings-hærdning	29
Andet	29
REFERENCER	30

RETNINGSLINJER

Oplysningerne i disse retningslinjer er hentet fra kilder, der anses for at være pålidelige, og er baseret på tekniske oplysninger, erfaringer og bestemmelser, der aktuelt er tilgængelige hos Luxfer Gas Cylinders (og datterselskaber Structural Composites Industries, SCI, EFI Corporation, EFIC Ltd.), British Health og Safety Executive, British Standard Institute (BSI), CEN, ISO og andre kilder.

Retningslinjerne heri er ikke ment at være omfattende og er beregnet til at hjælpe uddannet personale med sikker drift, inspektion, periodisk test og ventilering af Luxfer Gas Cylinders kompositcylindre. Anvendelsen af disse retningslinjer må ikke skabe eller give anledning til noget ansvar over for Luxfer Gas Cylinders.

Der kan dog komme situationer, som kan være uden for virksomhedens nuværende erfaring og er derfor ikke medtaget i dette dokument. Luxfer Gas Cylinders, den nationale godkendelsesmyndighed eller et autoriseret genprøvningsagentur bør kontaktes til vejledning, og hvis der er tvivl om en cylinders tilstand. Hvis en sådan konsultation ikke er mulig, skal cylinderen ikke bruges.

Det skal bemærkes, at disse retningslinjer ikke bør anvendes til inspektion af sammensatte cylindre fra nogen anden fabrikant.

Luxfer Gas Cylinders kan kontaktes på følgende adresser

NORDAMERIKA:

Luxfer Gas Cylinders
336 Enterprise Place
Pomona, CA 91768-3268 USA

Tlf.: (1) 909 594 7777

Fax: (1) 909 594 3939

luxfercylinders.com

EUROPA:

Luxfer Gas Cylinders
luxfercylinders.com

ÆNDRINGSARK

PROBLEM	SIDENUMRE	DATO
1	Komplet dokument EFIC	Juli 1996
2	Komplet dokument SCI	August 1999
3	Siderne 1, 2, 17, 21, 24 og 26	August 2006
4	Omslag	Maj 2010
5	Ekstern skade, §8	Juli 2010
6	Alt	Juni 2016
7	Alt	Marts 2017

ANVENDELSESOMRÅDE & INTRODUKTION

ANVENDELSESOMRÅDE

Disse retningslinjer er beregnet til passende uddannet personale til at hjælpe dem med at udføre sikker drift, ventilering, inspektion og periodisk test af Luxfer Gas Cylinders kompositcylindre, der er frem-stillet til godkendelse af specifikationer, standarder og nationale godkendelser.

Disse specifikationer vedrører konstruktion og fremstilling af kompositcylindre, konstrueret i form af en sømløs aluminiumlegeringsforing, fuldstændigt omsluttet med højtydende fibre i en epoxy-harpiksmatrix. Disse fibre omfatter: Glas, Kevlar®, kulstof og også hybridblandinger af Kevlar®/glas og kulstof/glas.

INTRODUKTION

Teknologien for kompositcylindre blev udviklet af luftfartsindustrien til raketmotorer og andre relaterede trykbeholdere i 1960'erne. Gasflaskerne blev først introduceret til kommercielle anvendelser i USA i midten af 1970'erne.

Virksomhederne har siden begyndelsen af 70'erne produceret komposit trykbeholdere, og der er for øjeblikket omkring 2,0 millioner SCI og 750.000 EFIC kompositcylindre i brug rundt om i verden med et eksemplarisk sikkerhedsregister. EFIC standsede dog produktionen i slutningen af 1998, efter at SCI havde erhvervet det. Luxfer Gas Cylinders erhvervede SCI og dets datterselskaber i 2009.

Worthington's serie af kompositcylindre er godkendt til brug i: USA, Canada, Japan, Storbritannien, Tyskland, Schweiz, Danmark, Holland, Belgien, Finland, Norge, Sverige, Østrig, Tjekkiet og Slovakiet, Polen, Australien og New Zealand og andre lande rundt om i verden. Hvert land har sit eget sæt krav og specifikationer for cylindre og deres tests. Worthington eller en officiel organisation bør kontaktes for spørgsmål vedrørende specifikke krav i et bestemt land. I 2003 blev de europæiske direktiver lovgivende. Worthington har nu EF-typegodkendelser under både direktivet om trykbærende udstyr og direktivet om transportabelt trykbærende udstyr.

Worthingtons strenge kvalitetssikringsprocedurer kombineret med deres ekspertise inden for kompositcylinder-designteknologi sikrer, at cylindrene er af højeste kvalitet, når de forlader fabrikken. Derefter bliver vedligeholdelsen af cylinderens kvalitet og integritet ansvar for brugeren, fyldstof og genprøvningsorganisationer.

Disse retningslinjer er blevet udarbejdet for at hjælpe uddannede personer eller organisationer, der er ansvarlige for korrekt undersøgelse, reparation og hydrostatisk tests af Worthington kompositcylindre.

CYLINDERINSPEKTION OG BESKRIVELSE

CYLINDERINSPEKTION

Cylindrene bør kun inspiceres af uddannet personale, som er vidende om pleje, vedligeholdelse og sikker håndtering af gasflasker.

Cylindre skal inspiceres:

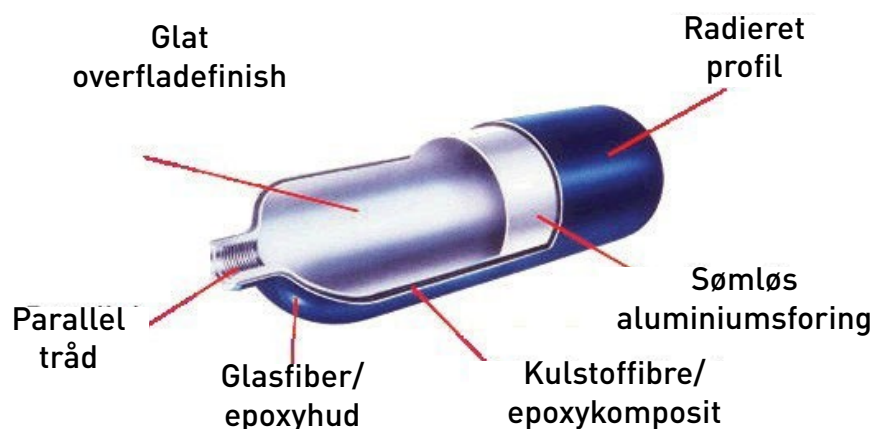
- Før de bliver fyldt
- Når det er kendt at de har været misbrugt i drift
- Som en del af de periodiske genprøvningsprocedurer.

Brugeren og/eller genprøvningsagenten skal henvisse til gældende regeringsspecifikationer (som markeret på cylindrene) til specifikke krav vedrørende en given cylinders brug.

IKKE ALLE ASPEKTER AF GENPRØVNING AF KOMPOSITCYLINDRE ER ADRESSERET I DISSE RETNINGSLINJER. DET ER VIGTIGT, AT EVENTUELLE UFORUDSETE RESULTATER AF USÆDVANLIGE OMSTÆNDIGHEDER SKAL OVERFØRES TIL WORTHINGTONS OPMÆRKSOMHED FOR YDERLIGERE VEJLEDNING. DISSE RETNINGSLINJER BRINGER KUN DE FÆLLES, RUTINEMÆSSIGE ASPEKTER AF KOMPOSITCYKLINDINSPEKTION OG -PRØVNING.

CYLINDERBESKRIVELSE

Worthington's kompositcylindre fremstilles ved anvendelse af højstyrke kontinuerlige fibre og epoxyharpiks over en sømløs aluminiumlegeringsforing. I øjeblikket anvendes glas, aramid eller kulstoffibre som det forstærkende materiale. Disse fibre er indpakket i et kontinuerligt filamentviklingsmønster, der fuldstændigt dækker foringen, der kun efterlader halstråden udsat. De resulterende cylindre - kendt som fuldt omviklede kompositcylindre - er den letteste, der for øjeblikket er til rådighed. En typisk kulstof-kompositcylinder er vist i figur 1.



Figur 1: Typisk kulstof kompositcylinder

FABRIKANTENS CYLINDERMÆRKE

Hvert element i cylinderen har en unik kritisk funktion, og dens integritet skal verificeres og bevarer. Foringen fungerer som en lækketæt membran og er en trykbeholder i sig selv. Det er imidlertid de fibre, der giver den største del af cylinderens ultimative strukturelle styrke.

Harpiksen beskytter fibrene mod miljøeffekter og giver matrixen mulighed for at tillade lastoverførsel mellem fibrene.

Under fremstillingen underkastes Luxfer Gas Cylinders kompositcylindre en autofrettageproces forud for den standard hydrostatiske tryktest. I autofrettage er cylinderen trykket på en sådan måde, at foringen spændes ud over dens udløbspunkt og derved fremkalder permanent plastisk deformation af foringen. De resulterende resterende kompressionsspændinger i foringen og trækspændingerne i fibrene ved intet indre tryk gør optimal anvendelse af liner- og fibermatrixens dynamiske mekaniske egenskaber.

DET SKAL BEMÆRKE, AT DET SAMMENSATTE MATERIALE ER EN INTEGRERET DEL AF CYLINDEREN OG BØR IKKE FJERNES.

FABRIKANTENS CYLINDERMÆRKE

Et mærke med vitale oplysninger er indeholdt i kompositmaterialet i hver Luxfer Gas Cylinders komposit-cylinder. De specifikke oplysninger, der vises på producentens mærke, er reguleret af den rege-ringsspecifikation, som hver cylinder er bygget til.

Generelt viser producentens mærker på Worthington's cylindre de fleste, hvis ikke alle følgende oplysninger:

- Regeringsspecifikationen, der styrer fremstilling, testning og brug af cylinderen
- Fabrikantens mærke: Luxfer Gas Cylinders
- Opladningstrykket
- Cylinderens serienummer
- Markeringen af verifikationsorganet, f.eks. CE-mærke, Pi mark, Arrowhead Industrial Services Inc., Authorized Testing Inc., den tyske TÜV SÜD, T.H. Cochrane Laboratories Ltd.
- Dato (måned og år) for den første hydrostatiske tryktest ved fremstilling
- Testtrykket
- Vandkapaciteten
- Gasindhold
- Tråden

Cylinderdlenummeret, burettestørrelsen til tryktest, advarselsmeddelelse, serienummeret i strekkodeformat, designlevetid, vægt og aluminiumforingsmateriale kan også medtages på mange cylindermærker.

FORFYLDNINGSINSPEKTION OG CYLINDERBRUG

HVIS MÆRKET MANGLER, SKAL CYLINDEREN IKKE BRUGES. HVIS NOGEN AF DE KRÆVEDE MÆRKNINGER ER ULOVLIGE, BØR FABRIKANTEN KONSULTERES.

FORFYLDNINGSINSPEKTION

Luxfer Gas Cylinders-cylindre skal gennem en ekstern inspektion inden påfyldningen for at sikre, at de er inden for deres genopvningstid, og at de ikke har lidt væsentlig skade siden deres tidligere påfyldning.

Forberedelse til forfyldningsinspektion

Fjern eventuelle genstande, der kan forstyrre den visuelle inspektion, som fremmedlegemer, snavs, løs maling osv.

N.B. REGERINGSMÆRKNING, INDLEJRET I KOMPOSITMATERIALET, BØR IKKE FJERNES.

Ved normal brug kan enhver integreret beskyttelsesmuffe eller afdækning forblive på cylinderen og skal inspiceres visuelt inden påfyldning. Hvis beskyttelsesmuffen eller dækslet er beskadiget meget, skal det fjernes for at muliggøre inspektion af cylinderen.

Ekstern inspektion

Hvert cylindermærke skal kontrolleres for at sikre, at cylinderen er inden for test og ikke forfalden til periodisk test, og at designets levetid ikke er overskredet. **Fyld ikke** hvis cylinderen er ude over testdato.

Hver cylinder skal inspiceres eksternt for skader som beskrevet i afsnit 8, og kun de cylindre med acceptable niveauer af skade skal fyldes. **Fyld ikke** hvor cylinderen har fået uacceptabel skade.

CYLINDERBRUG

Luxfer Gas Cylinders-cylindre er beregnet til at blive brugt på samme måde som andre højtryksgasflasker. Der er dog visse forskelle, der behandles i de følgende afsnit.

Cylinderpåfyldning

Cylinderen skal fyldes til designfyldningstrykket angivet på cylindermærket. Det kompositmateriale, der anvendes til fremstilling af cylindrene, er en god isolator, og den varme, som genereres i

CYLINDERBRUG

påfyldningsprocessen, tager længere tid at sprede end med traditionelle metalcylindre. Følgelig vil en cylinder, der er ladet til normalt påfyldningstryk, især hvis det hurtigt fyldes, nå temperaturer på over 30° C under påfyldning. Derefter reduceres trykket inde i cylinderen ved retur til omgivelsestemperatur, og cylinderen vil ikke have fuld opladning. Yderligere påfyldning vil være nødvendigt.

Ved at sænke cylinderen i et vandbad under påfyldning kan hjælpe med at fjerne denne varmeopbygning, men det er kun virkelig nyttigt med kulstof-kompositcylinderen.

N.B. I nogle tilfælde kan små luftbobler udstrømme fra kompositoverfladen. Dette er normalt for denne type cylinder.

Det er dog også muligt at optimere påfyldningsprocedurerne for at opnå en fuld opladning.

A.) Langsom påfyldning

Påfyldning af cylinderen langsomt vil reducere den varme, der genereres i påfyldningsprocessen. En maksimal opladningshastighed på 30 bar/min eller mindre anbefales.

B.) Højere påfyldningstryk

Det er muligt at kompensere for de højere temperaturer, der opstår under påfyldningsprocessen ved at fylde til et højere tryk.

En cylinder fyldt til 300 bar ved 15° C vil udvikle et tryk på 324 bar ved 30° C eller alternativt, hvis en cylinder påfyldes under omgivelsesbetingelser på 30° C, ville det være nødvendigt at fylde cylinderen til 324 bar for at opnå en fuld opladning.

Luxfer Gas Cylinders-cylindre kan påfyldes til et højere tryk med maksimalt 10% over det normale fyldningstryk.

I tilfælde af at cylindrene stadig ikke er fuldt opladede, når de vender tilbage til omgivelsesbetingelser, kan de påfyldes.

N.B. Under påfyldning og udledning opstår der en vis bevægelse af kompositmaterialet, og det kan generere noget støj, knitrende osv. Dette er normalt.

C.) Hurtig påfyldning

Luxfer Gas Cylinders har ingen indvendinger mod hurtig påfyldning af kulstof-kompositcylindre, da cylindrene er designet til at tage hensyn til: hurtig påfyldning, udsættelse for intermitterende moderate temperaturer og overfyldning, således at det aftrykte tryk ved 15° C ikke overstiger det nominelle opladningstryk.

CYLINDERBRUG

Bemærk: Under hydrostatisk test presses cylindre til testtryk og trykkes inden for 2-4 sekunder. Hurtige påfyldningsforsøg på glaskompositcylindre har vist, at aluminiumforingen opnår temperaturer på ca. 50° C, når cylindrene er fyldt med luft inden for 30-60 sekunder. Denne temperatur ligger langt under enhver temperatur, der kan nedbryde aluminium eller matrixen.

Godkendte gasser

Luxfer Gas Cylinders-cylindre må kun fyldes med gasser, der er kompatible med aluminiumforingen, og som er godkendt til brug enten ved henvisning til standarder eller af en offentlig myndighed.

Cylindrene skal mærkes enten på cylindermærket eller ved en anden etiket, der er anbragt på cylinderen med gasnavnet, og må kun fyldes med den angivne gas.

Trykluft

Når du fylder Luxfer Gas Cylinders-cylindre med trykluft, skal du sørge for, at kompressoren holdes korrekt, så luftkvaliteten overholder den relevante standard.

Det maksimale fugtindhold, der er angivet i nedenstående tabel, anbefales:

MAKSIMUM FUGTINDHOLD		
Påfyldningstryk bar	Fugtindhold	
	mg/m ³	Dugpunkt
200	35	-51° C
300	27	-53° C

N.B. Hvor luftkvaliteten ikke styres, og der er mistanke om fugtighed i cylinderen, anbefales det, at cylinderen udsættes for en intern undersøgelse hver 6. måned. Efter denne inspektion skal cylinderen vaskes med et mildt rengøringsmiddel, skylles grundigt med ferskvand og tørres derefter, inden ventilen genindføres. Hvis der findes forurenende stoffer inde i cylinderen, skal cylinderens indre rengøres og tørres med de procedurer, der er defineret i afsnit 15.1.

Ilt

Cylinderens indre, ventilråd og "O"-ring af cylindre, der skal fyldes med ilt, skal være rene og fri for enhver forurenende stof, som kan reagere med ilt.

CYLINDERBRUG

Fjernelse og indsættelse af ventil

Fjernelse af ventil

Fastgør cylinderen. Fastgørelsen skal være konstrueret til at forhindre skade på kompositcylinderen.

SØRG FOR, AT CYLINDEREN ER HELT TOM, VED AT ÅBNE HÅNDHJULET FORSIGTIGT MED STIKKONTAKTEN VÆK FRA OPERATØREN, INDEN DU FORSØGER AT FJERNE VENTILEN.

I tilfælde af, at ventilen ikke let kan fjernes, anbringes penetrerende væske på leddet og ventilen og drej derefter forsigtigt ventilen frem og tilbage. En liberal påføring af det gennemtrængende væske anbefales, og der bør gives tilstrækkelig tid til at trænge ind i trådene, inden ventilen løsnes. Cylinder- og ventiltrådene og cylinderens indre bør rengøres grundigt efterfølgende for at fjerne alle spor af penetrerende væske, forurening, snavs osv. (Se afsnit 10a).

Indsættelse af ventil

Inden ventilen indsættes i cylinderen, skal den omhyggeligt inspiceres og repareres efter behov i overensstemmelse med ventilfabrikanterne eller producenternes anbefalinger for at sikre tilfredsstillende ydelse i drift.

Ventiltrådene skal være fri for beskadigelse og kontrolleres også for overensstemmelse med trådspecifikationen ved hjælp af passende målere. Parringsfladen på ventilen skal også være glat og fri for beskadigelse.

N.B. Beskadigede eller forvrængede ventiltråde kan beskadige cylindertrådene. Skader på parringsfladen kan forhindre forsegling og beskadige cylinderens øverste tætningsflade.

Kontroller, at "O"-ringsporet og gevindene i cylinderen er rene og fri for beskadigelse.

Installer en ny "O"-ring på ventilen i overensstemmelse med ventilfabrikantens eller producentens vejledning.

Et tyndt lag af silikonefedt kan påføres på de tre eller fire tråde nederst for at give smøring, idet man sørger for, at der ikke påføres smøremiddel på den nederste del af ventilstammen. Kun en lille mængde fedt er nødvendigt. For meget fedt kan forårsage forseglingsproblemer.

Forsigtig: Silikonefedt må ikke anvendes på cylindre fyldt med ilt.

CYLINDERBRUG OG EKSTERN SKADE

Indsæt ventilen i cylinderhalsen og stram først med hånden for at sikre, at trådene er korrekt justeret.

Ventiler skal strammes til følgende anbefalede drejningsmomentniveauer:

TRÅD	DREJNINGSMOMENT
M18x1.5	80 - 100 NM (60 - 75 ft.lbs)
M25 x 2	120 - 140 NM (90 - 105 ft.lbs)
0,625 - 18 UNF	55 - 75 NM (40 - 55 ft.lbs)
0,750 - 16 UNF	80 - 100 NM (60 - 75 ft.lbs)
0,875 - 14 UNF	120 - 140 NM (90 - 105 ft.lbs)
1,125 - 12 UNF	165 - 175 Nm(125 - 130 ft.lbs)

Forsigtig: Ventilproducenten skal kontaktes for at sikre, at disse drejningsmomentniveauer er passende.

EKSTERN SKADE

Skadesniveauer

Overfladeudseendet af Luxfer Gas Cylinders-kompositcylindre ligner traditionelle metalcylindre, da harpik-sens ydre hud dækker fiberstrengene. De har en generel "glat" overflade, men er ikke nødvendigvis så flade som hele metalcylinderen.

Skadesniveauerne er opdelt i tre kategorier:

A) Tilladt - niveau 1

Skader er mindre end 0,25 mm (0,01") dybe og har ingen effekt på cylinderens sikkerhed eller ydeevne. Eksempler på tilladt skade er beskadigelse af malingsbelægningen; ridser, slid eller skæremærker mindre end 0,25 mm dybe; eller små grupper af flossede fibre.

B) Reparerbar - Yderligere inspektion og reparation kræves - Niveau 2

Skader kan være skæremærker, slid eller skrammer, som er dybere eller længere end dem, der kan tillades, og som kan indeholde en gruppe af brudte fibre. Denne grad af skade kan repareres.

EKSTERN SKADE

C) Uacceptabel - Afvist - Må ikke repareres - Niveau 3

Cylinderen er blevet så beskadiget, at den ikke længere er sikker til fortsat brug og ikke kan repareres. Cylindre med **uacceptable** skader skal afvises.

UDVENDIG DIAMETER (mm)	OPLADNINGSTRYK (bar)	TESTTRYK (bar)	MAKSIMAL FEJLLÆNGDE (mm)	TILLADELIG DIMENSIONEREDYBDE (mm)
61-90	200	300	20	0,5
91-110	200	300	25	0,6
111-140	200	300	30	0,7
141-170	200	300	30	0,8
171-190	200	300	35	0,9
191-210	200	300	35	1,0
61-90	300	450	20	0,7
91-110	300	450	25	0,8
111-140	300	450	30	0,9
141-150	300	450	30	1,0
151-170	300	450	35	1,1
171-190	300	450	40	1,2
191-210	300	450	40	1,3
211 - 500	300	450	40	1,3

Tabel 1: Maksimal tilladt reparerbar fejl med reparation



Bemærk: Den maksimale tilladte defektdybde skal reduceres med 1/3 for væg-/basisovergangs- og væg-/skulderovergangsområderne

EKSTERN SKADE

Typer af skader og godkendelseskriterier

Slidskader

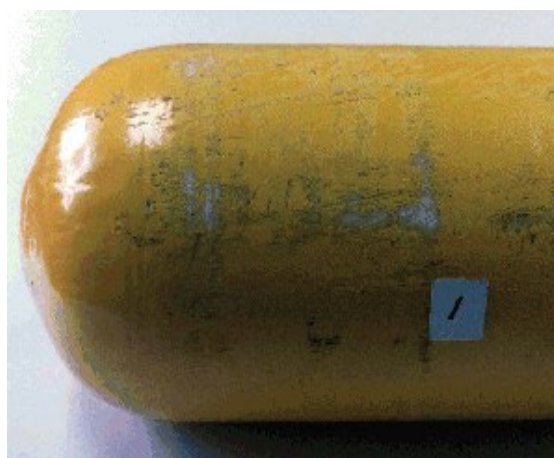
Cylinderen gnider mod en hårdere genstand eller overflade eller i ekstreme tilfælde af slibning der forårsager denne type skader. Dette er karakteriseret ved fjernelse af materiale fra overfladen.

Skrammer, fjernelse af maling fra overfladen af cylinderen, vil blive betragtet som mindre slidskader.

Slidninger ville medføre større slid væk fra overfladen af cylindrene og typisk ville mange fibre være synlige. Et fladt sted på overfladen af cylinderen kunne indikere overdreven tab af kompositlaget.

De tre kategorier af slidskader defineres som følger:

- **Tilladt - niveau 1**
Slid og skrammer mindre end 0,25 mm (0,01") dybe er acceptable.
- **Reparerbar - niveau 2**
Slid med nogle fibre eksponerede eller flade pletter med en dybde mellem 0,25 mm (0,01") og 0,76 mm (0,03") men mindre end 50% af den tilladte fejlstørrelse vist i tabel 1. Det beskadigede område skal repareres med epoxyharpiks for at beskytte mod yderligere skader.
- **Uacceptabel - niveau 3**
Cylindre med slid, der overstiger reparerbare skader (niveau 2) skal afvises.



Tilladt - normalt slid

EKSTERN SKADE



Borderline - reparerbar



Uacceptabelt

Figur 2: Slidskader

Skæreskader

Skæremærker eller hakker der skyldes kontakt med skarpe genstande, overkanter eller hjørner på en sådan måde, at de skærer i kompositten, hvilket effektivt reducerer tykkelsen på det tidspunkt.

De tre kategorier af skæreskader defineres som følger:

- **Tilladt - niveau 1**

Ethvert overfladisk skæremærke på mindre end 0,25 mm (0,01") dyb er acceptabel.

- **Reparerbare - Niveau 2**

Skæremærker større end 0,25 mm (0,01") dybe og op til den maksimalt tilladte fejlstørrelse vist i tabel 1, med en længde på maksimalt 25 mm (1") vinkelret på fibrene. Skadesområdet er reparerbart.

- **Uacceptabel - niveau 3**

Cylindre med skæremærker eller hakker, der overstiger reparerbare skader (niveau 2) skal afvises.



Niveau 2 reparerbar



Niveau 2 reparerbar

EKSTERN SKADE



Niveau 2 reparerbar



Niveau 2 reparerbar

Figur 3: Skæreskader

Effektskader

Effektskader skyldes, at cylinderen kommer i kontakt med kanter eller hjørner af genstande. Dette kan ske ved at tabe cylinderen eller cylinderen er involveret i en slags kollision. Effektskader kan iagttages i form af buler, som små hårfine revner i epoxyharpiksen eller ved delaminering af kompositomslaget.

De tre kategorier af effektskader defineres som følger:

- **Tilladt - niveau 1**
Skader, der er relativt små, såsom mærker, eller som fremstår som områder med små fine revner på overfladen af slagområdet, er acceptable.
- **Reparerbare - niveau 2**
Skæremærker eller hakker som følge af effekten der ikke er større end 0,25 mm (0,01") dybe og op til den maksimale 25 mm (1") længde på tværs af fibrene. Skadesområdet er reparerbart.
- **Uacceptabel - niveau 3**
Cylindre med skæremærker eller hakker, der overstiger reparerbare skader (niveau 2) eller cylindre med buler, delaminering eller anden strukturel skade skal afvises.



Tilladt niveau 1

Figur 4: Effektskader

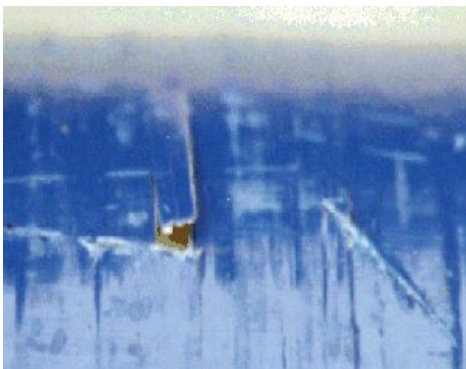
EKSTERN SKADE

Delaminering

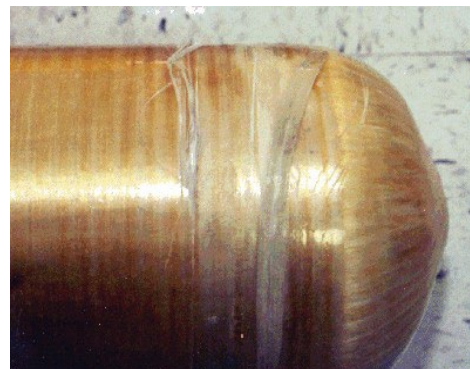
Delaminering er en adskillelse af fiberstrengene fra komposittens krop, idet fibre kommer væk fra fiberlaget nedenunder. En delaminering kan forekomme som en hvidlig lap under det første lag. Delaminering kan resultere i fibre, der skiller sig væk fra et snit eller hak.

De tre kategorier af delaminering defineres som følger:

- **Tilladt - niveau 1**
Ingen definerbare grænser.
- **Reparerbare - niveau 2**
Skæremærker eller hakker mindre end 25 mm (1") bred med dybde begrænset til det ydre lag af fiber kun, og som får fibre til at skrælle væk. Dette kan repareres, men den hydrostatiske tryktest bør bruges til at bestemme cylinderens endelige acceptabilitet.
- **Uacceptabel - niveau 3**
Skæremærker eller hakker og fiberskrælning der overstiger reparerbar skade (niveau 2) skal afvises.



Niveau 2 reparerbar



Niveau 3 uacceptabelt



Niveau 3 uacceptabelt

Figur 5: Delaminering

EKSTERN SKADE

Varme eller brandskade

Varme- eller brandskader er vist ved misfarvning, forkulning, brænding eller smeltning af cylinderen, malingsmærker eller ventilmaterialer.

N.B. Det er vigtigt at rengøre cylinderen og fjerne røg og snavs fra overfladen for at muliggøre en korrekt inspektion. Enhver cylinder, der er blevet brugt i udstyr, der har oplevet brandskade, bør også inspiceres.

De tre kategorier af skade defineres som følger:

- **Tilladt - niveau 1**

Cylinderoverfladen er snavset fra røg og snavs, men det viser sig at være intakt efter rengøring.

Det anbefales dog, at hvis der er nogen bekymring med hensyn til omfanget af brandpåvirkning, skal cylinderen testes på tryk.

- **Reparerbar - niveau 2**

NA

- **Uacceptabel - niveau 3**

Forkulning eller brænding af kompositmaterialet, mærker eller maling har fundet sted, eller der er tegn på, at epoxyharpiksen er smeltet. Cylindre med uacceptabel skade skal afvises.

N.B. Luxfer Gas Cylinders BØR KONTAKTES FOR VEJLEDNING, ELLER CYLINDEREN AFVISES, HVIS DER ER TVIVL OM CYLINDERENS SIKRE TILSTAND.



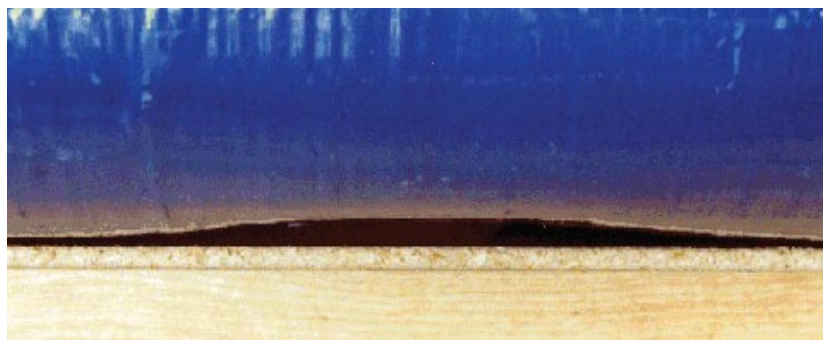
Figur 6: Varme og brandskade

EKSTERN SKADE

Strukturel skade

Strukturel skade fremgår af ændringen til cylinderens originale udvendige konfiguration. Buler, hvor der er synlig hævelse af cylinderen, fordybninger, hvor der er synlig fordybning i cylinderen og skæve nakke er alle tegn på strukturel skade.

Denne type skade anses for at være en uacceptabel skade.



Figur 7: Strukturel skade

Kemisk angreb

Kemisk angreb fremstår som forringelse af malingsbelægningen eller opløsningen af epoxyharpiksen, som omgiver fibrene. I andre tilfælde, hvor opløsningsmidler er involveret, kan cylinderoverfladen blive klæbrig, når den berøres.

Nogle syrer, f.eks. svovlsyre og fluorsyre er kendt for at angribe glasfiber og så hvor kontakt med syrer er kendt, cylinderen skal aftrykkes og Luxfer Gas Cylinders kontaktes for vejledning.

Der er kun to kategorier af kemiske skader, og disse er defineret som følger:

- **Reparerbar - niveau 1**
Kun beskadigelse af malingsbelægningen, og hvor der ikke kan repareres kompositmateriale. Cylinderen skal aftrykkes og Luxfer Gas Cylinders kontaktes for vejledning.
- **Uacceptabel - niveau 3**
Enhver opløsning af epoxyharpiksen skal være årsag til afvisning.

EKSTERN SKADE



Figur 8: Kemisk angreb

Ulovligt mærke

Mærkets ulovlighed kan forårsage, at cylinderen afvises. Under denne omstændighed kan Luxfer Gas Cylinders kontaktes, og hvis det er muligt for cylinderen at blive nøjagtigt identificeret, kan en supplerende mærkat være fastgjort til cylinderen af fabrikanten.

Anden skade

Nakkefejl

Et lille perifert knæk kan forekomme i kompositmaterialet mellem cylinderkroppen og nakken, som under visse omstændigheder kan ses for at åbne under påfyldning. Denne revne er grænsen mellem nakkeindpakningen og cylinderromslaget og er ikke strukturelt kritisk.

Reparation er ikke nødvendig, men revnen kan repareres ved at fylde med et kommercielt rumtemperaturhærdende tokomponent epoxyharpikssystem. Dette kan udføres lettere, når cylinderen er i fyldt tilstand.



Figur 9: Nakkefejl

Basefejl

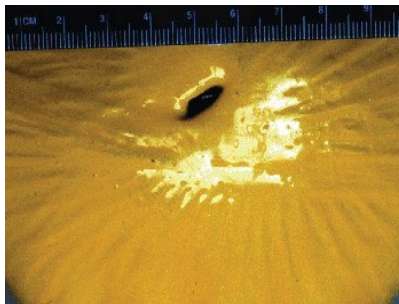
Der kan forekomme et lille hul i midten af cylinderens base I indpakningsprocessen er centeret af basen ikke egentlig skadet, og efterfølgende skal det resulterende hulrum fyldes med harpiks.

EKSTERN SKADE

Under nogle omstændigheder forhindrer en luftlomme den korrekte harpikspenetration, som senere kan fremstå som et hul.

Dette er ikke et strukturelt kritisk område, og cylinderens ydeevne vil ikke blive påvirket. Hullet kan let repareres ved at fylde med et kommercielt rumtemperaturhærdende tokomponent epoxyharpikssystem.

Det er ikke nødvendigt at udføre en tryktest efter reparation af hullet.



Figur 10: Basefejl

Hårfin revne i mærke

En hårfin revne kan forekomme i mærkets område.

Mærket er placeret under det endelige lag af glasfiber, og som et resultat er der et lokaliseret område, der er lidt hævet fra resten af cylinderen. Nogle gange kan en perifer hårfin revne ses ved selve kanten af mærket, hvilket typisk er 5-10 mm i det malede område over eller under cylindermærket.

Dette har ingen indflydelse på cylinderens integritet, og reparation er ikke nødvendig.

Harpiks misfarvning

Nogle gange kan gelebelægningen på ydersiden af cylinderen blive misfarvet over tid. Dette er ikke alvorligt og påvirker ikke harpiksens eller cylinderens integritet.



Figur 11: Harpiks misfarvning

PERIODISK TESTNING

PERIODISK TESTNING

Hver Luxfer Gas Cylinders-kompositcylinder skal gennemgå en periodisk undersøgelse og test hvert eneste år fra datoen for sin første hydrostatiske tryktest. Der er en voksende accept af, at denne type cylinder har vist sig i drift, og derfor er tiden mellem periodiske inspektioner nu generelt accepteret til at være 5 år. Dette er nu normen i det meste af Europa og USA.

EN ISO-standarden EN ISO 11623:2002 Transportable Gascylindre - Periodisk inspektion og test af sammensatte gasflasker anbefaler 5 år.

Den periodiske test kræver, at hver cylinder undersøges internt og eksternt for defekter, og derefter udsættes for en hydrostatisk tryktest til designtrykket. Kun ved at gennemføre disse procedurer tilfredsstillende kan cylinderen returneres til service.

Kun Worthington, Worthington-autoriserede eller statsgodkendte genprøvningsorganisation kan bruges til at udføre den periodiske testning af Worthington-kompositcylindre.

Bemærk: Alle registreringer vedrørende cylindernes levetid skal holdes af fabrikanten i nogle lande som et middel til at overvåge ydeevnen af cylindrene i marken.

Forberedelse til periodisk testinspektion

Fjern eventuelle fremmedlegemer, løse belægninger og sekundære mærker fra den ydre cylinderoverflade ved hjælp af en egnet metode (fx vaskning, børstning, styret vandstrålerensning, sprøjtning med plastperler eller anden egnet metode).

N.B. Sandblæsning anses ikke for passende.

Alle dæksler og beskyttelsesmuffer skal fjernes.

Fjernelse af maling er ikke nødvendig, og det anbefales derfor ikke. Se afsnit 13.2 for vejledning om ommaling, hvis det er nødvendigt.

N.B. Kemiske rengøringsmidler, malingsfjerner og opløsningsmidler, som er skadelige for kompositmaterialet må ikke anvendes.

Ekstern inspektion

Hver cylinder skal inspiceres eksternt for skader som beskrevet i afsnit 8, og kun de cylindre, der har acceptable skadesniveauer, eller som er blevet repareret, underkastes den hydrostatiske tryktest.

INTERN INSPEKTION

INTERN INSPEKTION

Intern inspektion er normalt kun nødvendig under den periodiske kontrolprocedure. Hver cylinder skal inspiceres internt i overensstemmelse med de nationale standardkrav eller, hvis ikke tilgængelig, den britiske standard BS5430: Punkt 3, "Periodisk inspektion, testning og vedligeholdelse af transportable gascylindre - sømløse aluminiumlegeringscylindre" anbefales.

Hyppigere intern inspektion er påkrævet i tilfælde af, at cylindre der er forsynet med åndedrætsluft, ikke tørres og rengøres. Se afsnittet Godkendte gasser for mere information om dette emne.

Retningslinjer for intern inspektion er vist nedenfor:

a) Hver cylinder skal inspiceres med en inspektionslampe med tilstrækkelig intensitet til at identificere eventuelle fejl som korrosion, buler eller revner. Enhver cylinder med indvendige buler eller revner skal afvises.

Enhver cylinder, der viser tegn på intern forurening eller korrosion, skal rengøres internt ved vandstråle, rensning, dampstråle, varm vandstråle, ryst med keramiske chips eller anden egnet metode, som anbefales af Luxfer Gas Cylinders. Pas på at undgå at beskadige cylinderen.

N.B. Alkaliske opløsninger, der er skadelige for aluminium, såsom kaustisk sodavand, må ikke anvendes til intern rengøring.

Efter rengøring og tørring skal cylindrene inspiceres igen. Eventuelle cylindre, der udviser overdreven korrosion, bør afvises.

b) Indvendige nakketyper på hver cylinder bør inspiceres og måles for at sikre, at de er fulde i form, rene og fri for ridser og andre ufuldkommenheder.

c) "O"-ringkrogen i cylinderhalsen skal være ren og fri for beskadigelse.

Bemærk: Den indre overflade af cylindre, der er blevet behandlet med Alumashield, vil have et mørkere, næsten brunagtigt udseende. Dette er normalt og bør ikke fjernes.

REPARATIONER

REPARATIONER

Eventuelle reparationer til sammensætningen må kun udføres af en organisation, der er godkendt af Luxfer Gas Cylinders eller af en person, der har haft en passende uddannelse. Et kommercielt rumtemperaturhærdende tokomponent epoxyharpikssystem skal anvendes. En typisk reparationssekvens er vist i figur 12.

Alle cylindre, der er blevet repareret, skal underkastes en hydrostatisk trykprøve, før de returneres til service. Efter trykprøvning skal reparationsstederne undersøges for løftning, afskalning eller delaminering af kompositmaterialet, som måtte have fundet sted.

Eventuelle cylindre, der viser tegn på løft, afskalning eller delaminering, skal afvises.

Reparationsprocedure

Placer cylinder på et bord eller en bænk med det beskadigede område øverst og let at nå.

Kontrollér beskadigelsesstedet omhyggeligt og fastlæg inden for tilladte defektgrænser

Sørg for, at overfladen er ren og tør. Eventuelle løse fibre kan skæres væk før belægning med harpiks. Gå over det beskadigede område let med enten fint sandpapir eller 3M Scotchbrite for at give en bund til harpiksen.

Bland en passende mængde af de to dele epoxyharpiks i overensstemmelse med producentens anvisninger, der er tilstrækkelige til at reparere skaden. Epoxyharpiksen er hurtigtørrende, og det er derfor vigtigt, at der ikke er forsinkelser efter blandingen. Derfor er forberedelsen vigtig. Der er ingen fordel ved at forberede et stort parti af den hurtigtørrende harpiks, da det hælder hurtigere end små mængder.

Påfør en tilstrækkelig mængde af epoxyharpiksen til det beskadigede område på cylinderen, og udskift løse fibre, hvis det er relevant. Skub applikator fyldt med harpiks på det beskadigede område.

Hvis der kræves yderligere beskyttelse, skal du påføre et glasfiberoverfladeslør over det beskadigede område. Dette bør være lidt større end skaden.

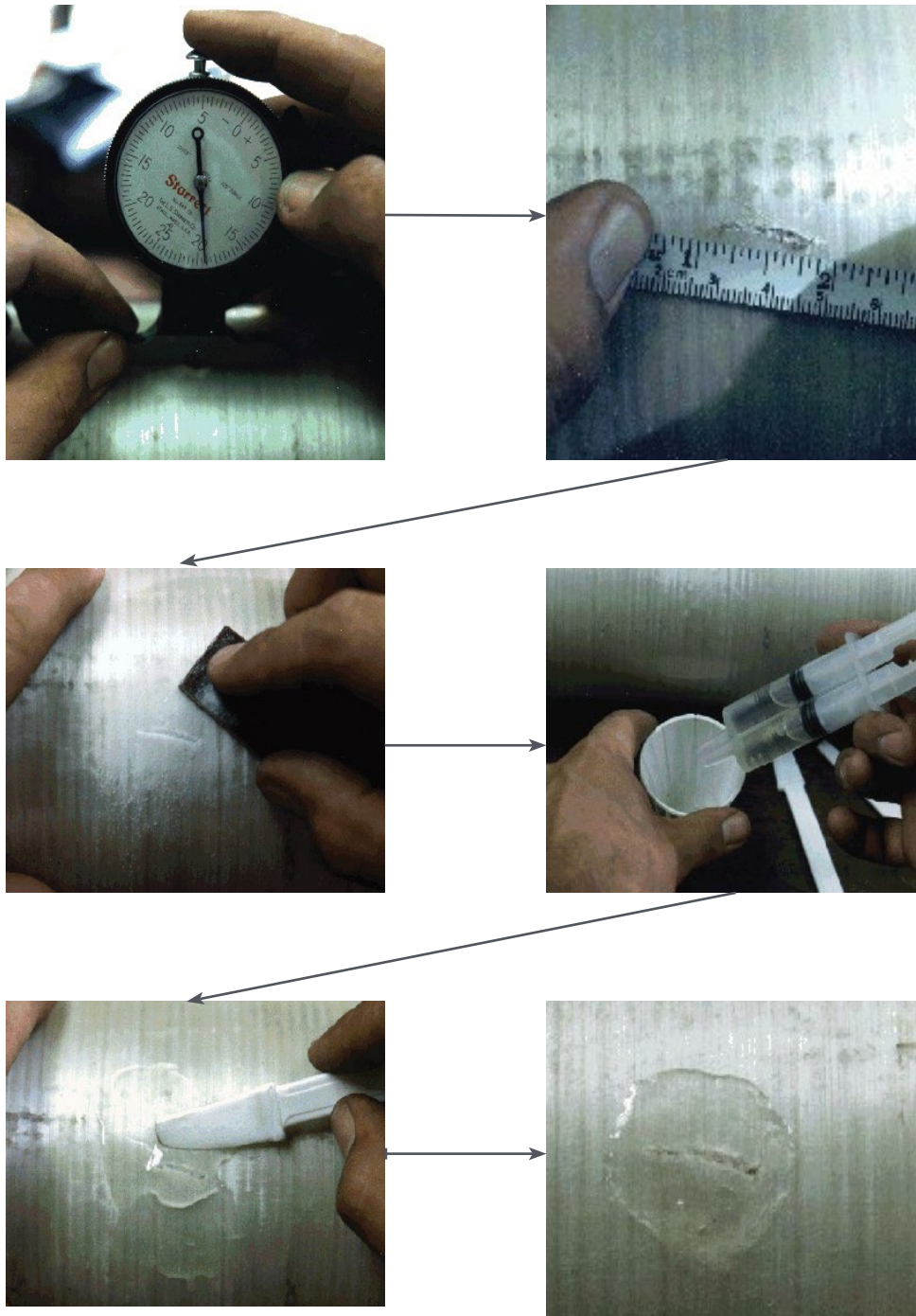
Påfør et tyndt lag harpiks over sløret, hvor det bruges, og sørg for, at det er helt dækket.

Hvor der kræves overlegen overfladefinish, skal du bruge krympebånd. Anbring et stykke krympebånd, ca. 150 mm længere end skaden med ydersiden af båndet vendt nedad, over skaden med almindeligt tape. Påfør varme til tape med varmluft blæser for at skabe krympning. Afskræl tape efter at epoxyharpiksen er fuldt hærdet.

REPARATIONER

Lad cylinderen stå, indtil epoxyharpiksen har sat sig, typisk 5-10 minutter. Flyt derefter cylinderen til et andet sted og lad der gå en time eller deromkring for at sikre, at epoxyharpiksen er helt hård inden trykprøve eller efterbehandling.

Overfladeslør (Valgfri) Glasfibermåtte, 0,25 mm tykkelse i tilfældigt format. Krympebånd (Valgfri) 32 mm Polyesterbånd, som krymper ved udsættelse for varme



Figur 12: Typisk reparationssekvens

DESTRUKTION

DESTRUKTION

Alle cylindre, der er etableret som værende ikke længere sikre for fortsat service, skal destrueres ved at:

- Save halsen af cylinderen eller
- Skære cylinderen midt over.

Nogle virksomheder genanvender nu kulstof-kompositcylindre og kan genvinde både kulstoffiber og aluminium. For mere information kontakt Luxfer Gas Cylinders.

HYDROSTATISK TRYKTEST

Hver cylinder skal indgives til en hydrostatisk trykprøve ved anvendelse af en egnet væske, sædvanligvis vand, som testmediet.

Den første periodiske inspektion skal være som udpeget af den nationale myndighed (se afsnittet Periodisk test).

Luxfer Gas Cylinders anbefaler, at cylindre tryktestes ved hjælp af den volumetriske ekspansionsprøve-ni-vellerings burette metode beskrevet i BS5430: Punkt 3. Denne metode bruges til at undgå fejl på grund af parallax eller virkningen af det hydrostatiske hoved.

Vandjakkens volumetriske ekspansionstest gør det nødvendigt at omslutte den vandfyldte cylinder i en jakke, der også er fyldt med vand. Den samlede og eventuelle permanente volumetriske udvidelse af cylinderen måles i forhold til mængden af vand, der forskydes ved udvidelsen af cylinderen, når den under tryk og efter trykket frigives.

Bevistryktestmetoden bruges også mere omfattende, da dette er den mere almindelige metode, der anvendes i Europa og beskrives også i EN ISO 11623: 2002 Periodisk Inspektionsstandard.

ADVARSEL:

- Brug kun korrekt gevindskårne tryktestadaptere
- Testadaptere skal være rene og fri for snavs, riller eller løse tråde
- Sørg for, at cylinderen og testjakken fyldes langsomt for at udelukke luftbobler
- Kontroller, inden testen, at testudstyret fungerer korrekt, og at der ikke er lækager, enten ved hjælp af en kalibreret cylinder eller en anden egnet metode.
- Efterlad ikke vand inde i cylindrene i mere end 30 minutter og tør grundigt

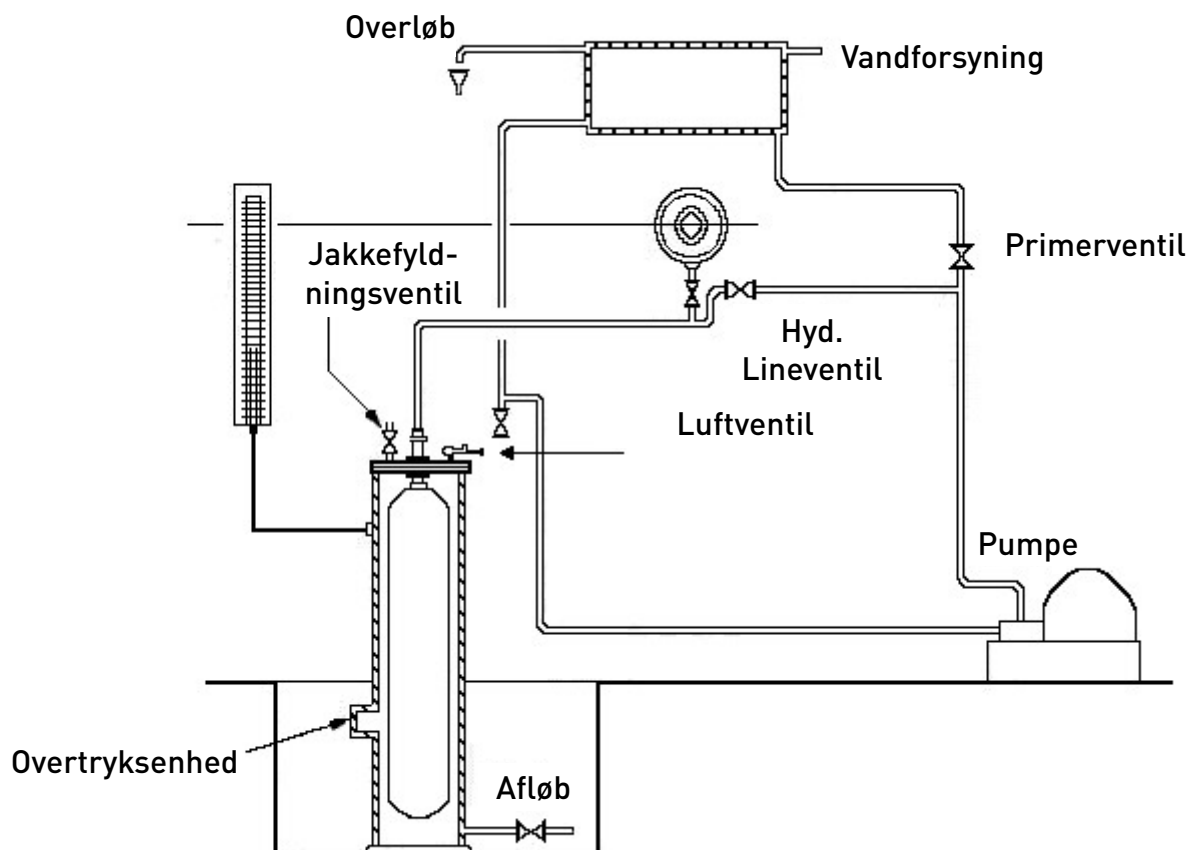
HYDROSTATISK TRYKTEST

Volumetrisk ekspansionstestprocedure

Følgende procedure til testning af cylindrene refererer til testudstyret, illustreret i figur 13:

Fyld cylinderen med vand og fastgør den til vandjakkedækslet.

N.B. EFIC Kevlar®/glascylindre kræver særlig omhu ved genprøvning for at undgå uregelmæssige aflæsninger. Forskelle i temperaturen mellem cylinderen og vandet har vist sig at medføre problemer. Derfor er det vigtigt, at cylinderen, vandet inde i den og vandet i vandjakken er den samme temperatur som det er praktisk muligt. Forskellen mellem vandets temperatur i vandjakken og i cylinderen bør ikke være mere end 2° C.



Figur 13: Vandjasse volumetrisk ekspansionstest (Fast burette)

Forsegl cylinderen i jakken og fyld jakken med vand, så luften løber ud gennem luftblæseventilen.

HYDROSTATISK TRYKTEST

Tilslut cylinderen til trykledningen. Juster buretten, så dens nulpunkt falder sammen med nulpunktet på buretteunderstøttelsen. Juster vandstanden til nulmærkerne ved manipulation af jakkens påfyldningsventil og afløbsventil. Hæv trykket i cylinderen til det maksimale servicetryk (85% af testtrykket), luk hydraulikledningsventilen og stop pumpningen. Hold indtil burettelæsning stabiliseres og forbliver konstant.

N.B. En fortsat stigning i vandstanden indikerer enten en lækkende forbindelse mellem cylinderen og jakken eller en defekt cylinderforbindelse. For nogle modeller af kompositter og især EFICs Kevlar®/glasscylindre kan luft også udløses under fortryk.

Åbn hydraulikledningens afløbsventil for at frigøre trykket fra cylinderen. Hold indtil burettelæsning stabiliseres. Nulstil vandstanden til nulmærket ved at manipulere jakkepåfyldningsventilen og afløbsventilen, så al luft er udsivet.

Genstart pumpen, åbn hydraulikventilen og hæv trykket i cylinderen til arbejdsstrykket, og hvis vandstanden er stabil, tryk derefter på testtrykket. Luk den hydrauliske trykledning og stop pumpen. Kontroller at burettelæsning er stabiliseret og forbliver konstant.

Sænk buretten, indtil vandstanden er på nulmærket på buretteunderstøttelsen. Noter vandstandslæsningen på burette-skalaen. Dette er et mål for den samlede ekspansion og skal registreres.

Åbn hydraulikledningens afløbsventil for at frigøre trykket fra cylinderen. Hold indtil burettelæsning stabiliseres og forbliver konstant. Hæv buretten, indtil vandstanden er på nulmærket på buretteunderstøttelsen. Kontroller at trykket er ved nul, og at vandstanden er konstant.

N.B. Under visse omstændigheder og især med Kevlar/glasscylinderen kan det tage et par minutter for vandstanden i buretten at stabilisere sig.

Noter vandstandslæsningen på burette-skalaen. Dette er et mål for den permanente ekspansion, hvis nogen, og skal registreres.

Kontroller, at den permanente ekspansion ikke overstiger 5% af den samlede ekspansion som bestemt af følgende ligning:

$$\frac{\text{Permanent ekspansion} \times 100}{\text{Total ekspansion}} < 5\%$$

Cylindre med permanente udvidelser >5% skal være årsag til afvisning.

HYDROSTATISK TRYKTEST

Volumetrisk ekspansionstestprocedure for ikke-vandjakke

Fyld cylinderen med vand og tilslut den til tryktestplatformen, idet temperaturen skal noteres. Tilslut cylinderen til trykledningen og fyld systemet med vand, så der ikke er luft i systemet. Juster buretten, så vandet falder sammen med nulmærket ved manipulation af påfyldningsventilen og afløbsventilen.

Hæv trykket i cylinderen til maksimalt servicetryk (85% testtryk). Luk den hydrauliske trykledning og stop pumpen. Hold dette tryk indtil burettelæsning stabiliseres og forbliver konstant.

Bemærk: En vedvarende stigning i vandstanden indikerer et lækkende led et eller andet sted i systemet.

Åbn hydraulikledningens afløbsventil for at frigøre trykket fra cylinderen. Hold indtil burettelæsning stabiliseres. Nulstil vandstanden til nulmærket ved at manipulere påfyldningsventilen og afløbsventilen, så alt luft er udstødt fra systemet.

Hæv trykket i cylinderen til arbejdstrykket (2/3 testtryk), og hvis vandniveauet er stabilt, fortsæt med at give tryk til cylinderen for at teste trykket. Luk den hydrauliske trykledning og stop pumpen. Hold dette tryk indtil burettelæsning stabiliseres og forbliver konstant. Noter vandstandslæsningen på burette-skalaen. Dette er det oprindelige mål for den samlede udvidelse og skal registreres.

Åbn hydraulikledningens afløbsventil for at frigøre trykket fra cylinderen. Hold indtil burettelæsning stabiliseres og forbliver konstant; Det kan tage nogle minutter. Noter vandstandslæsningen på burette-skalaen. Dette er det mål for den samlede ekspansion og skal registreres.

Udfør de nødvendige beregninger for at tage hensyn til kompressibiliteten af vand ved den angivne temperatur.

Kontroller, at den permanente ekspansion ikke overstiger 5% af den samlede ekspansion. Cylinder med permanente udvidelser >5% skal være årsag til afvisning.

Bevistryktestprocedure

Fyld cylinderen med vand og tilslut den til tryktestplatformen.

Giv tryk til cylinderen gradvist til arbejdstrykket (2/3 testtryk) og hold i et par sekunder for at sikre, at der ikke er lækager i systemet.

Fortsæt med at give tryk til cylinderen gradvist til testtrykket. Cylinderen skal holdes ved prøvetryk i mindst 30 sekunder for at sikre, at der ikke er tendens til, at trykket falder, og at tætheden er garanteret.

CYLINDERDESIGN LEVETID OG MÆRKNING

Enhver cylinder, der ikke holder tryk, skal være årsag til afvisning.

Cylindre skal ikke bruges, hvis den permanente ekspansion overstiger 5% af den samlede ekspansion, hvis de ikke holder tryk eller viser synlige strukturelle skader forårsaget af tryk.

CYLINDERDESIGN LEVETID

De første cylindre i brug blev alle godkendt med en konstruktiv levetid på 15 år fra fremstillingsdatoen. Alle cylindre, der når 15 år, kan ikke længere bruges og skal afvises og destrueres, så de ikke længere kan bruges.

Men Luxfer Gas Cylinders har også udviklet cylindre med design liv på 20 år, 30 år og ikke begrænset. Disse skal også fjernes fra driften efter at designtiden er udløbet.

MÆRKNING AF CYLINDRE

Ved tilfredsstillende afslutning af den periodiske inspektion og hydrostatiske tryktest er det nødvendigt at markere eller anbringe et mærke i et område tæt på den oprindelige fremstillingsdato med angivelse af datoen for hydrostatisk tryktest og identifikation af den godkendte genprøvningsorganisation.

Papir, plastik eller metalfolie er passende materialer til mærkerne, og disse skal forsvarligt fastgøres til cylinderen ved hjælp af en klar epoxyharpiks, hvor mærket er belagt på begge sider. Et gummistempel, der anvender en uudslettelig blæk, som derefter er over belagt med en klar epoxyharpiks, kan også anvendes.

Se reparationsproceduren for vejledning om anvendelse af harpiksen.

AFSLUTTENDE OPERATIONER

Tørring og rengøring

Indersiden af hver cylinder skal tørres grundigt efter tryktesten, således at alle spor af vand fjernes.

Indersiden af cylinderen skal inspiceres for at sikre, at den er tør og fri for enhver anden forurening.

Hvis der anvendes varme, skal man sørge for, at temperaturer over 100° C ikke overskrides.

AFSLUTTENDE OPERATIONER

Ommaling

Overflade-forbehandling

Luxfer Gas Cylinders anbefaler ikke at fjerne den eksisterende maling fra cylindrene, da dette kun kan udføres effektivt ved hjælp af specialudstyr.

Under normale omstændigheder bør cylindrene slibes let ned for at give en god bindegrund til malingen. Hvis cylindrene er snavsede, skal overfladen rengøres med et vandbaseret rengøringsmiddel og tørres grundigt.

Maling

Malingstypen er ikke kritisk, og Worthington anbefaler enten epoxy- eller polyurethanmaling og den brandhæmmende type. Vandbaseret polyurethanmaling har vist sig at have gode flammefaste egenskaber.

Sprøjtemaling er foretrukket, da det giver en bedre finish.

Malings-hærdning

Malingen bør hærdes ved ca. 60° C/70° C i 15/20 minutter. Men for at malingen bliver helt hård, må cylinderen muligvis efterlades i yderligere 24/48 timer.

Andet

Hvis man maler nær cylindermærket, er det vigtigt at sikre, at mærket er afskåret og beskyttet for at sikre fremtidig læsbarhed.

Der skal også sørges for, at maling ikke sprøjtes på toppen af cylinderhalsen, da dette kan påvirke ventilens evne til at blive forsejlet til cylinderen.

Worthington skal kontaktes, hvis der er spørgsmål eller hvis der kræves yderligere oplysninger.

REFERENCER

REFERENCER

1. Afsnit 13 og 14 i disse retningslinjer er baseret på BS 5430: Del 3: 1990 og er gengivet med tilladelse fra British Standards Institute (BSI).
2. EN ISO 11623: 2002 Transportable Gascylindre - Periodisk inspektion og test af kompositgasflasker, er blevet offentliggjort.
3. EN 12245:2009+A1:2011 Transportable Gascylindre - Fuldt indpakket kompositcylindre, er blevet offentliggjort