



**LUXFER**  
GAS CYLINDERS

WI - 2020

**Ανεξάρτητη Συσκευή  
Αναπνοής**

Σύνθετοι Κύλινδροι



**ΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗ ΓΙΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ,  
ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ, ΦΡΟΝΤΙΔΑ ΚΑΙ  
ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΩΝ  
ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΚΥΛΙΝΔΡΩΝ Luxfer**

# ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

---

<b>ΟΔΗΓΙΕΣ</b>	<b>1</b>
<b>ΦΥΛΛΟ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗΣ</b>	<b>2</b>
<b>ΠΕΔΙΟ</b>	<b>3</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>3</b>
<b>ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ</b>	<b>4</b>
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ</b>	<b>4</b>
<b>ΕΤΙΚΕΤΑ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ ΤΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ</b>	<b>5</b>
<b>ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΟ ΓΕΜΙΣΜΑ</b>	<b>6</b>
Προετοιμασία για την Επιθεώρηση Πριν από το Γέμισμα	.6
Εξωτερική Επιθεώρηση	.6
<b>ΧΡΗΣΗ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ</b>	<b>6</b>
Γέμισμα Κυλίνδρου	.6
Εγκεκριμένα Αέρια	.8
Πεπιεσμένος Αέρας	.8
Οξυγόνο	.8
Αφαίρεση και Τοποθέτηση Βαλβίδας	.9
Αφαίρεση Βαλβίδας	.9
Τοποθέτηση Βαλβίδας	.9
<b>ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΒΛΑΒΗ</b>	<b>10</b>
Επίπεδα Βλάβης	10
Τύποι Βλαβών και Κριτήρια Αποδοχής	12
Βλάβη στην Τριβή	12
Βλάβες Κοψιμάτων	13
Βλάβη από Πρόσκρουση	14
Αποκόλληση	15
Βλάβη Θερμότητας ή Πυρκαγιάς	16
Δομική Βλάβη	17
Χημική Επίθεση	17
Δυσανάγνωστη Ετικέτα	18
Άλλες Βλάβες	18
Ελάττωμα Λαιμού	18
Ελάττωμα Βάσης	18
Λεπτό Ράγισμα Ετικέτας	19
Αποχρωματισμός Ρητίνης	19
<b>ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ</b>	<b>20</b>
Προετοιμασία για Επιθεώρηση Περιοδικών Δοκιμών	.20
Εξωτερική Επιθεώρηση	.20
<b>ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ</b>	<b>21</b>

# ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

---

<b>ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ</b>	<b>22</b>
<b>ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ</b>	<b>24</b>
<b>ΔΟΚΙΜΗ ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ</b>	<b>24</b>
Διαδικασία Δοκιμής Ογκομετρικής Επέκτασης	25
Διαδικασία Δοκιμής Ογκομετρικής Επέκτασης - Μη υδάτινο περίβλημα	27
Διαδικασία Ελέγχου Πίεσης	27
<b>ΣΧΕΔΙΟ ΖΩΗΣ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ</b>	<b>28</b>
<b>ΣΗΜΑΝΣΗ ΤΩΝ ΚΥΛΙΝΔΡΩΝ</b>	<b>28</b>
<b>ΤΕΛΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ</b>	<b>28</b>
Στέγνωμα και Καθάρισμα	28
Βαφή εκ νέου	29
Προετοιμασία Επιφάνειας	29
Βαφή	29
Σκλήρυνση Βαφής	29
Άλλα	29
<b>ΑΝΑΦΟΡΕΣ</b>	<b>30</b>

# ΟΔΗΓΙΕΣ

---

Οι πληροφορίες που περιέχονται σε αυτές τις οδηγίες λήφθηκαν από πηγές που πιστεύεται ότι είναι αξιόπιστες και βασίζονται σε τεχνικές πληροφορίες, εμπειρία και κανονισμούς που διατίθενται σήμερα από τη Luxfer Gas Cylinders (και τις θυγατρικές εταιρείες Structural Composites Industries [SCI], EFI Corporation, EFIC Ltd.), το Βρετανικό Ανώτερο Όργανο για την Υγεία και την Ασφάλεια, το Βρετανικό Πρότυπο Ινστιτούτο (BSI), το CEN, το ISO και άλλες πηγές.

Οι οδηγίες που παρέχονται εδώ έχουν σκοπό να είναι περιεκτικές και σκοπεύουν να βοηθήσουν το κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό στην ασφαλή λειτουργία, επιθεώρηση, περιοδικές δοκιμές και στο σύστημα βαλβίδων των συνθετικών κυλίνδρων της Luxfer Gas Cylinders. Η χρήση αυτών των οδηγιών δεν θα δημιουργήσουν και δεν θα προκαλέσουν καμιά ευθύνη στη Worthington.

Ωστόσο, μπορεί να υπάρχουν καταστάσεις που μπορεί να είναι εκτός της τρέχουσας εμπειρίας της εταιρείας και έτσι δεν περιλαμβάνονται στο παρόν έγγραφο. Θα πρέπει να επικοινωνήσετε με τη Luxfer Gas Cylinders, την εθνική αρχή έγκρισης ή μια εγκεκριμένη κυβερνητική υπηρεσία επαναδοκιμής για καθοδήγηση και αν υπάρχει οποιαδήποτε αμφιβολία ως προς την κατάσταση του κυλίνδρου. Εάν μια τέτοια διαβούλευση δεν είναι δυνατή, ο κύλινδρος πρέπει να χαρακτηριστεί ακατάλληλος.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι αυτές οι οδηγίες δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για την επιθεώρηση των σύνθετων κυλίνδρων από οποιονδήποτε άλλο κατασκευαστή.

Μπορείτε να επικοινωνήσετε με τη Luxfer Gas Cylinders στις εξής διευθύνσεις

## ΒΟΡΕΙΑ ΑΜΕΡΙΚΗ:

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

Τηλ: (1) 909 594 7777

Φαξ: (1) 909 594 3939

[luxfercylinders.com](http://luxfercylinders.com)

## ΕΥΡΩΠΗ:

Luxfer Gas Cylinders  
Ηλεκτρονική διεύθυνση:  
[luxfercylinders.com](http://luxfercylinders.com)

# ΦΥΛΛΟ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗΣ

---

ΖΗΤΗΜΑ	ΑΡΙΘΜΟΙ ΣΕΛΙΔΑΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
1	Πλήρες Έγγραφο EFIC	Ιούλιος 1996
2	Πλήρες Έγγραφο SCI	Αύγουστος 1999
3	Σελίδες 1, 2, 17, 21, 24 & 26	Αύγουστος 2006
4	Εξώφυλλο	Μάιος 2010
5	Εξωτερική Βλάβη, §8	Ιούλιος 2010
6	Όλα	Ιούνιος 2016
7	Όλα	Μάρτιος 2017

# ΠΕΔΙΟ & ΕΙΣΑΓΩΓΗ

---

## ΠΕΔΙΟ

Αυτές οι οδηγίες προορίζονται για κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό για να τους βοηθήσουν στη διενέργεια της ασφαλούς λειτουργίας, στο σύστημα βαλβίδων, στην επιθεώρηση και στις περιοδικές δοκιμές των συνθετικών κυλίνδρων της Luxfer Gas Cylinders, που κατασκευάστηκαν για να εγκρίνουν προδιαγραφές, πρό-τυπα και εθνικές εγκρίσεις.

Οι προδιαγραφές αυτές αφορούν το σχεδιασμό και την κατασκευή σύνθετων κυλίνδρων, κατασκευασμένοι με τη μορφή μιας επένδυσης ενός κράματος αλουμινίου χωρίς ραφές, πλήρως υπερκαλυμμένος με ίνες υψηλής απόδοσης σε ένα καλούπι εποξικής ρητίνης. Αυτές οι ίνες περιλαμβάνουν: Γυαλί, Kevlar®, Άνθρακα και επίσης υβριδικά μείγματα Kevlar®/Γυαλιού και Άνθρακα/Γυαλιού.

---

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η τεχνολογία για τους συνθετικούς κυλίνδρους αναπτύχθηκε από την αεροδιαστημική βιομηχανία για μηχανές πυραύλων και άλλα συναφή δοχεία πίεσης στη δεκαετία του 1960. Οι κύλινδροι αερίου πρωτοπαρουσιάστηκαν για εμπορικές εφαρμογές στις ΗΠΑ στα μέσα της δεκαετίας του '70.

Οι εταιρείες κατασκευάζουν σύνθετα δοχεία πίεσεως από τις αρχές της δεκαετίας του '70 και υπάρχουν σήμερα περίπου 2 εκατομμύρια SCI και 750.000 EFIC συνθετικοί κύλινδροι σε χρήση σε όλο τον κόσμο με ένα υποδειγματικό ρεκόρ ασφαλείας. Ωστόσο η EFIC σταμάτησε την παραγωγή στα τέλη του 1998, μετά από την εξαγορά της από τη SCI. Η Luxfer Gas Cylinders απέκτησε τη SCI και τις θυγατρικές της το 2009.

Το εύρος των σύνθετων κυλίνδρων της Luxfer Gas Cylinders είναι εγκεκριμένο για χρήση σε: ΗΠΑ, Καναδά, Ιαπωνία, Ηνωμένο Βασίλειο, Γερμανία, Ελβετία, Δανία, Ολλανδία, Βέλγιο, Φινλανδία, Νορβηγία, Σουηδία, Αυστρία, Τσεχοσλοβακία, Πολωνία, Αυστραλία και Νέα Ζηλανδία και άλλες χώρες σε όλο τον κόσμο. Κάθε χώρα έχει το δικό της σύνολο απαιτήσεων και προδιαγραφών για τους κυλίνδρους και τις δοκιμές τους. Θα πρέπει να επικοινωνήσετε με τη Luxfer Gas Cylinders ή έναν επίσημο οργανισμό για ερωτήσεις σχετικά με τις ιδιαίτερες απαιτήσεις μιας συγκεκριμένης χώρας. Το 2003 οι Ευρωπαϊκές Οδηγίες έγιναν νόμος και η Worthington κατέχει τώρα Εγκρίσεις Τύπου EC τόσο βάσει της Οδηγίας για τον Εξοπλισμό Πίεσης όσο και ως προς την Οδηγία για τον Μεταφερόμενο Εξοπλισμό Πίεσης.

Οι αυστηρές διαδικασίες διασφάλισης της ποιότητας της Luxfer Gas Cylinders, σε συνδυασμό με την τεχνογνωσία τους στην τεχνολογία σχεδιασμού σύνθετων κυλίνδρων, εξασφαλίζουν ότι οι κύλινδροι έχουν την υψηλότερη ποιότητα όταν φεύγουν από το εργοστάσιο. Έκτοτε, η διατήρηση της ποιότητας και της ακεραιότητας του κυλίνδρου γίνεται η ευθύνη του χρήστη, αυτού που γεμίζει και των οργανισμών επαναδοκιμών.

Αυτές οι οδηγίες έχουν δημιουργηθεί για να βοηθήσουν εκπαιδευμένους ανθρώπους ή οργανισμούς που είναι υπεύθυνοι για τη σωστή εξέταση, επισκευή και υδροστατική δοκιμή των σύνθετων κυλίνδρων της Luxfer Gas Cylinders.

---

# ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ & ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ

## ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ

Οι κύλινδροι πρέπει να επιθεωρούνται μόνο από εκπαιδευμένο προσωπικό, οι οποίοι γνωρίζουν τη φροντίδα, τη συντήρηση και τον ασφαλή χειρισμό των κυλίνδρων αερίου.

Οι κύλινδροι πρέπει να επιθεωρούνται:

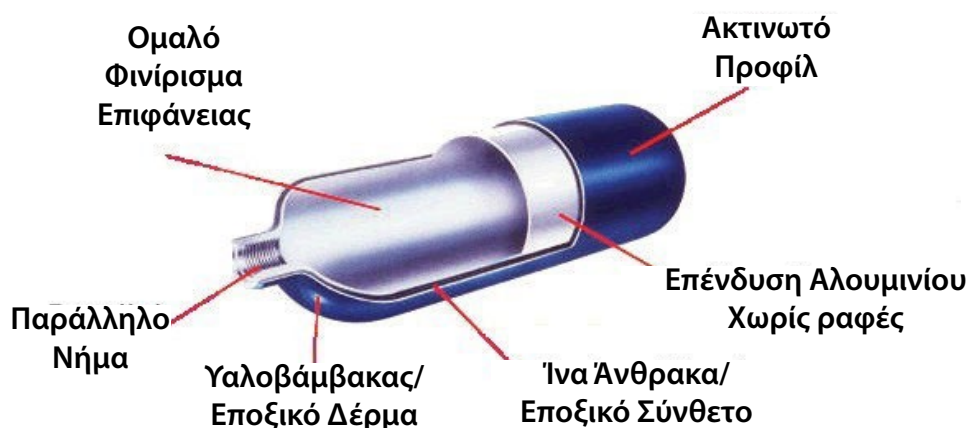
- Πριν από το γέμισμά τους
- Όταν είναι γνωστό ότι δεν έχουν χρησιμοποιηθεί σωστά κατά τη λειτουργία τους
- Ως μέρος των διαδικασιών περιοδικού επανελέγχου.

Ο χρήστης και/ή ο οργανισμός επαναδοκιμής πρέπει να ανατρέξουν στις κυβερνητικές προδιαγραφές (όπως σημειώνονται επί των κυλίνδρων) για τις ειδικές απαιτήσεις που αφορούν τη δεδομένη χρήση ενός κυλίνδρου.

**ΔΕΝ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΟΛΕΣ ΟΙ ΠΤΥΧΕΣ ΤΗΣ ΕΠΑΝΑΔΟΚΙΜΗΣ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΚΥΛΙΝΔΡΩΝ ΣΕ ΑΥΤΕΣ ΤΙΣ ΟΔΗΓΙΕΣ. ΕΙΝΑΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ ΟΤΙ ΟΠΟΙΑΔΗΠΟΤΕ ΑΠΡΟΟΠΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΣΥΝΗΘΙΣΤΩΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΙΝΟΝΤΑΙ ΓΝΩΣΤΑ ΣΤΗ Luxfer Gas Cylinders ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗ. ΑΥΤΕΣ ΟΙ ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΑΦΟΡΟΥΝ ΜΟΝΟ ΤΙΣ ΚΟΙΝΕΣ ΠΤΥΧΕΣ ΡΟΥΤΙΝΑΣ ΤΗΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΩΝ ΤΩΝ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΚΥΛΙΝΔΡΩΝ.**

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ

Οι συνθετικοί κύλινδροι της Luxfer Gas Cylinders παράγονται από την εφαρμογή συνεχών ινών υψηλής αντοχής και εποξικής ρητίνης πάνω από μια επένδυση κράματος αλουμινίου-ου χωρίς ραφή. Επί του παρόντος, ίνες γυαλιού, αραμιδίου ή άνθρακα χρησιμοποιούνται ως ενισχυτικό υλικό. Αυτές οι ίνες είναι τυλιγμένες σε ένα συνεχές μοτίβο ελικοειδούς νήματος που καλύπτει πλήρως την επένδυση αφήνοντας μόνο το λαιμό του νήματος εκτεθειμένο. Οι κύλινδροι που προκύπτουν - γνωστοί ως πλήρως - τυλιγμένοι συνθετικοί κύλινδροι - είναι οι ελαφρύτεροι διαθέσιμοι σήμερα. Ένας τυπικός Σύνθετος κύλινδρος Άνθρακα απεικονίζεται στην Εικόνα 1.



**Εικόνα 1: Τυπικός Σύνθετος Κύλινδρος Άνθρακα**

# ΕΤΙΚΕΤΑ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ

---

Κάθε στοιχείο του κυλίνδρου έχει μια μοναδική κρίσιμη λειτουργία και η ακεραιότητά του πρέπει να επαληθεύεται και να διασώζεται. Η επένδυση χρησιμεύει ως μια στεγανή μεμβράνη και είναι δοχείο πίεσεως από μόνη της. Ωστόσο, είναι οι ίνες που παρέχουν το μεγαλύτερο μέρος της απόλυτης δομικής αντοχής του κυλίνδρου.

Η ρητίνη προστατεύει τις ίνες από τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και παρέχει τη μήτρα για να επιτρέψει την μεταφορά φορτίων μεταξύ των ινών.

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής, οι σύνθετοι κύλινδροι Luxfer Gas Cylinders υποβάλλονται σε διαδικασία αυτο-περίσφιγξης πριν από την τυπική δοκιμή υδροστατικής πίεσης. Στη διαδικασία αυτοπερίσφιγξης, ο κύλινδρος είναι υπό πίεση έτσι ώστε η επένδυση να τεντώνεται πέρα από το σημείο απόκλισης, παράγοντας έτσι μόνιμη πλαστική παραμόρφωση της επένδυσης. Οι προκύπτουσες υπολειμματικές τάσεις συμπίεσης στην επένδυση και οι εφελκυστικές τάσεις στις ίνες με μηδενική εσωτερική πίεση, κάνουν τη βέλτιστη χρήση των δυναμικών μηχανικών ιδιοτήτων της επένδυσης και της μήτρας ινών.

**ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΣΗΜΕΙΩΘΕΙ ΟΤΙ ΤΟ ΣΥΝΘΕΤΟ ΥΛΙΚΟ ΕΙΝΑΙ ΑΝΑΠΟΣΠΑΣΤΟ ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ ΚΑΙ ΔΕΝ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΦΑΙΡΕΙΤΑΙ.**

---

## ΕΤΙΚΕΤΑ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ ΤΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ

Μια ετικέτα που εμφανίζει πληροφορίες ζωτικής σημασίας εσωκλείεται στο σύνθετο υλικό κάθε σύνθετου κυλίνδρου Luxfer Gas Cylinders. Οι συγκεκριμένες πληροφορίες που εμφανίζονται στην ετικέτα του κατασκευαστή ρυθμίζονται από τις προδιαγραφές της κυβέρνησης σύμφωνα με τις οποίες κατασκευάζεται κάθε κύλινδρος.

Γενικά, οι ετικέτες του κατασκευαστή στους κυλίνδρους Luxfer Gas Cylinders εμφανίζουν τις περισσότερες, αν όχι όλες τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Τις προδιαγραφές της κυβέρνησης που ελέγχουν την κατασκευή, τη δοκιμή και τη χρήση του κυλίνδρου
- Το σήμα του κατασκευαστή: Luxfer Gas Cylinders
- Την πίεση φόρτισης
- Τον σειριακό αριθμό του κυλίνδρου
- Το σήμα του φορέα επαλήθευσης, π.χ. το σήμα CE, το σήμα Pi, Arrowhead Industrial Services Inc., Authorized Testing Inc., το Γερμανικό TÜV SÜD, T.H. Cochrane Laboratories Ltd.
- Την ημερομηνία (μήνας και έτος) της πρώτης δοκιμής υδροστατικής πίεσης στην κατασκευή
- Την πίεση δοκιμών
- Την χωρητικότητα του νερού
- Τα Περιεχόμενα αερίου
- Το νήμα

Ο αριθμός του κυλίνδρου, το μέγεθος των μεμβρανών για τη δοκιμή πίεσης, η προειδοποιητική ειδοποίηση, ο σειριακός αριθμός σε μορφή γραμμικού κώδικα, η διάρκεια σχεδιασμού, το βάρος και το υλικό επένδυσης από αλουμίνιο μπορούν επίσης να περιλαμβάνονται σε πολλές ετικέτες κυλίνδρων.



# ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΟ ΓΕΜΙΣΜΑ & ΧΡΗΣΗ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ

---

**ΕΑΝ ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΕΤΙΚΕΤΑ, Ο ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΖΕΤΑΙ ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΟΣ. ΕΑΝ ΟΠΟΙΑΔΗΠΟΤΕ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΣΗΜΑΝΣΗ ΕΙΝΑΙ ΔΥΣΑΝΑΓΝΩΣΤΗ, ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΠΕΥΘΥΝΕΣΤΕ ΣΤΟΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ.**

---

## ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΟ ΓΕΜΙΣΜΑ

Οι κύλινδροι Luxfer Gas Cylinders υποβάλλονται σε εξωτερική επιθεώρηση από αυτόν που τους γεμίζει πριν από το γέμισμα, ώστε να διασφαλιστεί ότι βρίσκονται εντός της περιόδου δοκιμής τους και ότι δεν υπέστησαν σημαντική βλάβη από το προηγούμενο γέμισμά τους.

### Προετοιμασία για την Επιθεώρηση Πριν από το Γέμισμα

Αφαιρέστε οποιαδήποτε αντικείμενα ενδέχεται να επηρεάσουν την οπτική επιθεώρηση, όπως ξένη ύλη, ακαθαρσίες, αραιή μπογιά, κλπ.

*ΣΗΜΕΙΩΣΗ Η ΕΤΙΚΕΤΑ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΗΣ, ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΗ ΣΤΟ ΣΥΝΘΕΤΟ ΥΛΙΚΟ, ΔΕΝ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΦΑΙΡΕΙΤΑΙ.*

Σε κανονική χρήση, μπορεί να παραμείνει τυχόν ενσωματωμένο προστατευτικό περίβλημα ή κάλυμμα στον κύλινδρο και πρέπει να επιθεωρείται οπτικά πριν από το γέμισμα. Όπου το προστατευτικό περίβλημα ή κάλυμμα έχει υποστεί σοβαρή βλάβη, πρέπει να αφαιρείται για να επιτραπεί η επιθεώρηση του κυλίνδρου.

### Εξωτερική Επιθεώρηση

Κάθε ετικέτα κυλίνδρου πρέπει να ελέγχεται για να διασφαλίζεται ότι ο κύλινδρος βρίσκεται σε δοκιμή και δεν είναι προγραμματισμένος για περιοδικές δοκιμές, και ότι δεν έχει σημειωθεί υπέρβαση της διάρκειας ζωής του σχεδιασμού. **Μην γεμίζετε** αν ο κύλινδρος είναι εκτός δοκιμαστικής ημερομηνίας.

Κάθε κύλινδρος πρέπει να επιθεωρείται εξωτερικά για βλάβες όπως περιγράφεται στο Τμήμα 8 και θα γεμίζονται μόνο εκείνοι οι κύλινδροι που έχουν αποδεκτά επίπεδα βλαβών. **Μην γεμίζετε** όπου ο κύλινδρος έχει υποστεί μη αποδεκτή βλάβη.

---

## ΧΡΗΣΗ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ

Οι κύλινδροι Luxfer Gas Cylinders προορίζονται να χρησιμοποιούνται με τον ίδιο τρόπο όπως και οι άλλοι κύλινδροι αερίου υψηλής πίεσης. Εντούτοις, υπάρχουν ορισμένες διαφορές, οι οποίες αναφέρονται στις επόμενες ενότητες.

### Γέμισμα Κυλίνδρου

Ο κύλινδρος πρέπει να γεμίζεται με την πίεση γεμίσματος που υποδεικνύεται στην ετικέτα του κυλίνδρου. Το σύνθετο υλικό που χρησιμοποιείται στην κατασκευή των κυλίνδρων είναι ένας καλός μονωτής, έτσι η θερμότητα που παράγεται κατά τη διαδικασία γεμίσματος παίρνει περισσότερο χρόνο για να εξαφανι-

---

# ΧΡΗΣΗ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ

---

στεί από ό,τι με παραδοσιακούς μεταλλικούς κυλίνδρους. Κατά συνέπεια, ένας κύλινδρος φορτισμένος με κανονική πίεση γεμίσματος, ιδιαίτερα αν γεμίζεται γρήγορα, θα φτάσει σε θερμοκρασίες άνω των 30°C κατά τη διάρκεια του γεμίσματος. Στη συνέχεια, όταν επιστρέψετε στη θερμοκρασία περιβάλλοντος, η πίεση στο εσωτερικό του κυλίνδρου θα μειώνεται και ο κύλινδρος δεν θα έχει πλήρη φόρτιση. Περαιτέρω γέμισμα θα είναι απαραίτητο.

Βυθίζοντας τον κύλινδρο σε ένα λουτρό νερού κατά το γέμισμα μπορεί να βοηθήσει την απομάκρυνση της συσσώρευσης θερμότητας, αλλά αυτό είναι πραγματικά χρήσιμο μόνο με τον σύνθετο κύλινδρο άνθρακα.

*ΣΗΜΕΙΩΣΗ Σε μερικές περιπτώσεις μικρές φυσαλίδες αέρα ενδέχεται να εκτοξεύονται από τη σύνθετη επιφάνεια. Αυτό είναι φυσιολογικό για αυτό το είδος του κυλίνδρου.*

Ωστόσο, είναι επίσης δυνατή η βελτιστοποίηση των διαδικασιών γεμίσματος για να επιτύχετε πλήρη φόρτιση.

## A.) Αργό Γέμισμα

Γεμίζοντας τους κυλίνδρους αργά θα μειώσει σημαντικά τη θερμότητα που παράγεται κατά τη διαδικασία γεμίσματος. Συνιστάται μέγιστος ρυθμός φόρτισης 30 bar/λεπτό ή λιγότερο.

## B.) Υψηλότερη Πίεση Γεμίσματος

Είναι δυνατόν να αντισταθμιστούν οι υψηλότερες θερμοκρασίες που εμφανίζονται κατά τη διαδικασία γεμίσματος γεμίζοντας με υψηλότερη πίεση.

Ένας κύλινδρος που γεμίζεται στα 300 bar στους 15°C θα αναπτύξει πίεση 324 bar στους 30°C ή εναλλακτικά, αν ένας κύλινδρος γεμίστηκε υπό συνθήκες περιβάλλοντος 30°C, θα ήταν απαραίτητο να γεμιστεί στα 324 bar για να επιτευχθεί μια πλήρη φόρτιση.

Οι κύλινδροι Luxfer Gas Cylinders μπορούν να γεμίζονται σε υψηλότερη πίεση με μέγιστο 10% πάνω από την κανονική πίεση γεμίσματος.

Σε περίπτωση που οι κύλινδροι εξακολουθούν να μην είναι πλήρως φορτισμένοι, όταν επιστρέψουν στις συνθήκες περιβάλλοντος, μπορούν να γεμίζονται.

*ΣΗΜΕΙΩΣΗ Κατά τη διάρκεια του γεμίσματος και της εκκένωσης, εμφανίζεται κάποια κίνηση του σύνθετου υλικού και αυτό μπορεί να προκαλέσει κάποιο θόρυβο, κροτάλισμα κλπ. Αυτό είναι φυσιολογικό.*

## Γ.) Γρήγορο Γέμισμα

Η Luxfer Gas Cylinders δεν έχει καμία αντίρρηση όσον αφορά το γρήγορο γέμισμα των σύνθετων κυλίνδρων άνθρακα, δεδομένου ότι οι κύλινδροι έχουν σχεδιαστεί για να λαμβάνουν υπόψη: το γρήγορο γέμισμα, την έκθεση σε διαλείπουσες μέτριες θερμοκρασίες και το παραγέμισμα έτσι ώστε η σταθερή πίεση στους 15°C να μην υπερβαίνει την εκτιμώμενη πίεση φόρτισης.

# ΧΡΗΣΗ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ

Σημείωση: Κατά τη διάρκεια των υδροστατικών ελέγχων, οι κύλινδροι είναι υπό πίεση για να ελέγχεται η πίεση και αποσυμπιέζονται σε 2-4 δευτερόλεπτα. Τα πειράματα γρήγορου γεμίσματος επί των γυάλινων σύνθετων κυλίνδρων έδειξαν ότι η επένδυση αλουμινίου επιτυγχάνει θερμοκρασίες περίπου 50°C όταν οι κύλινδροι γεμίζονται με αέρα μέσα σε 30-60 δευτερόλεπτα. Αυτή η θερμοκρασία είναι πολύ χαμηλότερη από οποιαδήποτε θερμοκρασία που μπορεί να υποβαθμίσει το αλουμίνιο ή τη μήτρα.

## Εγκεκριμένα Αέρια

Οι κύλινδροι Luxfer Gas Cylinders γεμίζονται μόνο με αέρια που είναι συμβατά με την επένδυση αλουμινίου και που έχουν εγκριθεί για χρήση είτε από αναφορά στα πρότυπα είτε από κυβερνητική αρχή.

Οι κύλινδροι πρέπει να σημειώνονται είτε στην ετικέτα του κυλίνδρου είτε κοντά σε άλλη ετικέτα που τοποθετείται στον κύλινδρο με την ονομασία του αερίου και γεμίζεται μόνο με το αναφερθέν αέριο.

## Πεπιεσμένος Αέρας

Κατά το γέμισμα των κυλίνδρων Luxfer Gas Cylinders με πεπιεσμένο αέρα, πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για να διασφαλίζεται ότι ο συμπίεστος συντηρείται σωστά έτσι ώστε η ποιότητα του αέρα να είναι σύμφωνη με το κατάλληλο πρότυπο.

Συνιστούνται τα μέγιστα περιεχόμενα υγρασίας που αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα:

ΜΕΓΙΣΤΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΥΓΡΑΣΙΑΣ		
Πίεση Γεμίσματος bar	Περιεχόμενο Υγρασίας	
	mg/m <sup>3</sup>	Σημείο Υγροποίησης
200	35	-51°C
300	27	-53°C

*ΣΗΜΕΙΩΣΗ* Όπου δεν ελέγχεται η ποιότητα του αέρα και υπάρχει υποψία ότι μπήκε υγρασία στον κύλινδρο, συνιστάται να υποβάλλεται ο κύλινδρος σε μια εσωτερική εξέταση κάθε 6 μήνες. Μετά από αυτήν την επιθεώρηση, ο κύλινδρος πρέπει να πλυθεί με ήπιο απορρυπαντικό, να πλυθεί καλά με γλυκό νερό και στη συνέχεια να στεγνώσει, προτού να επανατοποθετηθεί η βαλβίδα. Αν βρεθούν προσμείξεις μέσα στον κύλινδρο, το εσωτερικό του κυλίνδρου πρέπει να καθαρίζεται και να στεγνώνεται χρησιμοποιώντας τις διαδικασίες που ορίζονται στο Τμήμα 15.1.

## Οξυγόνο

Το εσωτερικό του κυλίνδρου, τα νήματα των βαλβίδων και ο δακτύλιος «Ο» των κυλίνδρων πρέπει να γεμίζονται με οξυγόνο και πρέπει να είναι καθαρά και απαλλαγμένα από κάθε ρύπο που μπορεί να αντιδράσει με το οξυγόνο.

# ΧΡΗΣΗ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ

---

## Αφαίρεση και Τοποθέτηση Βαλβίδας

### Αφαίρεση Βαλβίδας

Ασφαλίστε τον κύλινδρο σταθερά. Το εξάρτημα συγκράτησης πρέπει να είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να αποφεύγεται τυχόν ζημιά στον σύνθετο κύλινδρο.

ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Ο ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ ΕΙΝΑΙ ΤΕΛΕΙΩΣ ΑΔΕΙΟΣ, ΑΝΟΙΓΟΝΤΑΣ ΠΡΟΣΕΚΤΙΚΑ ΤΗ ΧΕΙΡΟΛΑΒΗ ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΙΖΑ ΜΑΚΡΙΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΧΕΙΡΙΣΤΗ, ΠΡΟΤΟΥ ΠΡΟΣΠΙΑΘΗΣΕΤΕ ΝΑ ΑΦΑΙΡΕΣΕΤΕ ΤΗ ΒΑΛΒΙΔΑ.

Σε περίπτωση που η βαλβίδα δεν μπορεί να αφαιρεθεί εύκολα, εφαρμόστε διαπεραστικό υγρό στην άρθρωση και στη βαλβίδα και στη συνέχεια περιστρέψτε προσεκτικά τη βαλβίδα προς τα εμπρός και προς τα πίσω. Συνιστάται μια άφθονη εφαρμογή του διαπεραστικού υγρού και πρέπει να δίνεται επαρκής χρόνος για τη διείσδυση των νημάτων προτού χαλαρώσει η βαλβίδα. Ο κύλινδρος και τα νήματα βαλβίδων και το εσωτερικό του κυλίνδρου πρέπει να καθαρίζονται προσεκτικά στη συνέχεια για να απομακρύνονται όλα τα ίχνη του διεισδυτικού υγρού, ρύπανσης, βρωμιάς, κλπ. (βλ. Τμήμα 10α).

### Τοποθέτηση Βαλβίδας

Προτού τοποθετηθεί η βαλβίδα στον κύλινδρο, θα πρέπει να επιθεωρείται προσεκτικά και να επισκευάζεται όπως είναι απαραίτητο, σύμφωνα με τις συστάσεις των κατασκευαστών των βαλβίδων ή των κατασκευαστών αναπνευστικών συσκευών, ώστε να εξασφαλίζεται ικανοποιητική απόδοση κατά τη λειτουργία.

Τα νήματα βαλβίδας πρέπει να είναι απαλλαγμένα από βλάβες και επίσης να ελέγχονται για συμμόρφωση με τις προδιαγραφές νήματος χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα μέτρα αναφοράς. Η επιφάνεια ζεύξης στη βαλβίδα πρέπει να είναι ομαλή και απαλλαγμένη από βλάβες.

*ΣΗΜΕΙΩΣΗ Κατεστραμμένα ή παραμορφωμένα νήματα βαλβίδας μπορούν να βλάψουν τα νήματα του κυλίνδρου. Βλάβη στην επιφάνεια ζεύξης μπορεί να αποτρέψει τη σφράγιση και να βλάψει την επάνω επιφάνεια στεγανοποίησης του κυλίνδρου.*

Ελέγξτε για να βεβαιωθείτε ότι η αύλακα του δακτυλίου «Ο» και τα νήματα στον κύλινδρο είναι καθαρά και χωρίς βλάβες.

Εγκαταστήστε ένα νέο δακτύλιο «Ο» στη βαλβίδα, σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή βαλβίδας ή του κατασκευαστή της συσκευής αναπνοής.

Ένα λεπτό επίχρισμα γράσου σιλικόνης μπορεί να εφαρμόζεται στα τρία ή τέσσερα νήματα στο κάτω μέρος για την παροχή λίπανσης, φροντίζοντας ότι δεν εφαρμόζεται γράσο στην κάτω επιφάνεια του στελέχους της βαλβίδας. Απαιτείται μόνο μια μικρή ποσότητα γράσου. Το πολύ γράσο μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στεγανοποίησης.

**Προσοχή: Το γράσο σιλικόνης δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε κυλίνδρους γεμάτους με οξυγόνο.**

# ΧΡΗΣΗ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ & ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΒΛΑΒΗ

Τοποθετήστε τη βαλβίδα στο λαιμό του κυλίνδρου και σφίξτε πρώτα με το χέρι για να βεβαιωθείτε ότι τα νήματα είναι σωστά ευθυγραμμισμένα.

Οι βαλβίδες πρέπει να σφίγγονται στα εξής συνιστώμενα επίπεδα ροπής:

ΝΗΜΑ	ΕΥΡΟΣ ΡΟΠΗΣ
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	1.125 - 12 UNF

Προσοχή: Πρέπει να επικοινωνείτε με τον κατασκευαστή βαλβίδων για να διασφαλίζετε ότι αυτά τα επίπεδα ροπής είναι κατάλληλα.

## ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΒΛΑΒΗ

### Επίπεδα Βλάβης

Η εμφάνιση επιφάνειας των σύνθετων κυλίνδρων Luxfer Gas Cylinders είναι παρόμοια με τους παραδοσιακούς με-ταλλικούς κυλίνδρους, καθώς το εξωτερικό δέρμα ρητίνης καλύπτει τις ίνες της κλωστής. Έχουν μια γενική «λεία» επιφάνεια αλλά δεν είναι απαραίτητα τόσο επίπεδες όσο ο μεταλλικός κύλινδρος.

Τα επίπεδα βλαβών χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

#### **A) Επιτρεπόμενη - Επίπεδο 1**

Η βλάβη είναι μικρότερη από 0,25 χιλιοστά (0,01") και δεν επηρεάζει την ασφάλεια ή την απόδοση του κυλίνδρου. Παραδείγματα Επιτρεπόμενων βλαβών είναι βλάβες στην επικάλυψη βαφής, γρατζουνιές, εκδορές ή κοψίματα με βάθος μικρότερο από 0,25 χιλιοστά ή μικρές ομάδες φθαρμένων ινών.

#### **B) Επισκευάσιμη - Επιπρόσθετη Επιθεώρηση και Επισκευές που Απαιτούνται - Επίπεδο 2**

Οι βλάβες μπορεί να είναι κοψίματα, εκδορές ή σχισμές οι οποίες είναι βαθύτερες ή μακρύτερες από εκείνες της Επιτρεπόμενης βλάβης και οι οποίες μπορούν να περιλαμβάνουν μια ομάδα σπασμένων ινών. Αυτός ο βαθμός βλάβης μπορεί να επισκευαστεί.

# ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΒΛΑΒΗ

## 3) Μη αποδεκτή - Ακατάλληλη - Δεν Πρέπει να Επισκευαστεί - Επίπεδο 3

Ο κύλινδρος έχει καταστραφεί σε τέτοιο βαθμό που δεν είναι πλέον ασφαλής για συνεχή χρήση και δεν μπορεί να επισκευαστεί. Οι κύλινδροι με **Μη Αποδεκτές** βλάβες πρέπει να χαρακτηρίζονται ακατάλληλοι.

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (χιλιοστά)	ΠΙΕΣΗ ΦΟΡΤΙΣΗΣ (bar)	ΠΙΕΣΗ ΔΟΚΙΜΗΣ (bar)	ΜΕΓΙΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΕΛΑΤΤΩΜΑΤΟΣ(χιλιοστά)	ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΔΕΡΤΗ (χιλιοστά)
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

**Πίνακας 1: Μέγιστο Επιτρεπόμενο Επισκευάσιμο Ελάττωμα με Επισκευή**



Σημείωση: Το μέγιστο επιτρεπόμενο βάθος ελαττώματος μειώνεται κατά 1/3 για τη μετάβαση τοίχου/βάσης και τις περιοχές μετάβασης τοίχου/ώμου

# ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΒΛΑΒΗ

---

## Τύποι Βλαβών και Κριτήρια Αποδοχής

### Βλάβη στην Τριβή

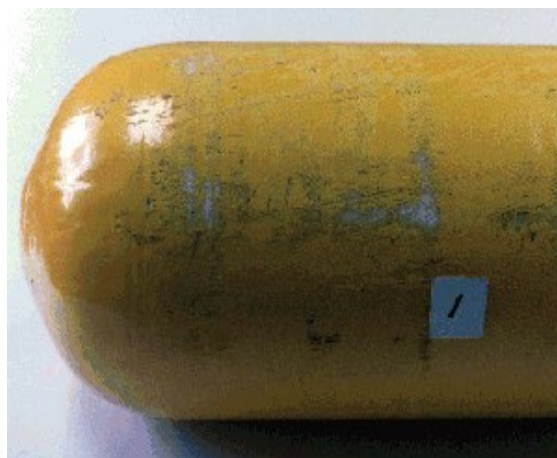
Ο κύλινδρος που τρίβεται ενάντια σε ένα πιο σκληρό αντικείμενο ή επιφάνεια ή σε ακραίες περιπτώσεις λείανσης προκαλεί βλάβη αυτού του τύπου. Χαρακτηρίζεται από την απομάκρυνση του υλικού από την επιφάνεια.

Χαρακτηρίζεται από την απομάκρυνση του υλικού από την επιφάνεια.

Γρατζουνιές, αφαίρεση χρώματος από την επιφάνεια του κυλίνδρου, θα μπορούσαν να θεωρηθούν βλάβη ήσσονος σημασίας. Ένα επίπεδο σημείο στην επιφάνεια του κυλίνδρου μπορεί να υποδεικνύει υπερβολική απώλεια του σύνθετου στρώματος.

Οι τρεις κατηγορίες βλάβης στην τριβή ορίζονται ως εξής:

- **Επιτρεπόμενη - Επίπεδο 1**  
Γδαρσίματα και γρατζουνιές με βάθος λιγότερο από 0,25 χιλιοστά (0,01") είναι αποδεκτά.
- **Επισκευάσιμη - Επίπεδο 2**  
Γδαρσίματα με μερικές ίνες εκτεθειμένες ή επίπεδες κηλίδες με βάθος μεταξύ 0,25 χιλιοστά (0,01") και 0,76 χιλιοστά (0,03") αλλά λιγότερο από 50% του επιτρεπόμενου μεγέθους ελαττώματος που παρουσιάζεται στον Πίνακα 1. Η κατεστραμμένη περιοχή πρέπει να επισκευάζεται με εποξική ρητίνη για προστασία από περαιτέρω ζημιές.
- **Μη αποδεκτή - Επίπεδο 3**  
Κύλινδροι με γδαρσίματα που υπερβαίνουν την Επιδιορθωτική βλάβη (επίπεδο 2) πρέπει να χαρακτηρίζονται ακατάλληλοι.



**Επιτρεπόμενη - Κανονική φθορά**



# ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΒΛΑΒΗ



**Οριακά - Επισκευάσιμη**



**Μη αποδεκτή**

**Εικόνα 2: Βλάβη στην Τριβή**

## Βλάβες Κοψιμάτων

Τα κοψίματα ή τα σημάδια προκαλούνται από την επαφή με αιχμηρά αντικείμενα, άκρα επιφάνειας ή γωνίες κατά τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να κόβονται σε σύνθετα υλικά, πράγμα που μειώνει αποτελεσματικά το πάχος του σε αυτό το σημείο.

Οι τρεις κατηγορίες βλαβών κοψιμάτων ορίζονται ως εξής:

- **Επιτρεπόμενη - Επίπεδο 1**  
Είναι αποδεκτές οποιοσδήποτε επιφανειακές τομές μικρότερες από 0,25 χιλιοστά (0,01").
- **Επισκευάσιμη - Επίπεδο 2**  
Κοψίματα μεγαλύτερα από 0.25 χιλιοστά (0.01") και μέχρι το μέγιστο επιτρεπόμενο μέγεθος ελαττώματος που παρουσιάζεται στον Πίνακα 1, με μέγιστο μήκος 25 χιλιοστά (1") κάθετα από τις ίνες. Η περιοχή βλάβης μπορεί να επισκευαστεί.
- **Μη αποδεκτή - Επίπεδο 3**  
Οι κύλινδροι με κοψίματα ή σημάδια που υπερβαίνουν την Επιδιορθώσιμη ζημιά (Επίπεδο 2) πρέπει να χαρακτηρίζονται ακατάλληλοι.



**Επίπεδο 2 Επισκευάσιμη**



**Επίπεδο 2 Επισκευάσιμη**



# ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΒΛΑΒΗ

---



**Επίπεδο 2 Επισκευάσιμη**



**Επίπεδο 2 Επισκευάσιμη**

**Εικόνα 3: Βλάβες Κοψιμάτων**

## **Βλάβη από Πρόσκρουση**

Η βλάβη από πρόσκρουση προκαλείται από τον κύλινδρο που έρχεται σε επαφή με άκρες ή γωνίες αντικειμένων. Η βλάβη από πρόσκρουση μπορεί να παρατηρηθεί με τη μορφή βαθουλωμάτων, ως μικρά λεπτά ραγίσματα στην εποξική ρητίνη ή με αποκόλληση του σύνθετου περιτυλίγματος. Αυτό μπορεί να συμβεί από την πτώση του κυλίνδρου ή την εμπλοκή του κυλίνδρου σε κάποιο είδος σύγκρουσης.

Οι τρεις κατηγορίες βλαβών από πρόσκρουση καθορίζονται ως εξής:

- **Επιτρεπόμενη - Επίπεδο 1**  
Οι βλάβες που είναι σχετικά μικρές, όπως σημάδια, ή που εμφανίζονται ως σημεία με μικρές λεπτές ρωγμές στην επιφάνεια της περιοχής πρόσκρουσης είναι αποδεκτές.
- **Επισκευάσιμη - Επίπεδο 2**  
Τα κοψίματα ή τα σημάδια που προκύπτουν από την πρόσκρουση που δεν υπερβαίνουν τα 0.25χιλιοστά (0.01 ") βαθιά και μέχρι το μέγιστο μήκος 25 χιλιοστά (1") εγκάρσια στις ίνες. Η περιοχή βλάβης μπορεί να επισκευαστεί.
- **Μη αποδεκτή - Επίπεδο 3**  
Οι κύλινδροι με κοψίματα ή σημάδια που υπερβαίνουν την Επισκευάσιμη βλάβη (Επίπεδο 2), ή κύλινδροι με βαθουλώματα, αποκόλληση ή άλλες δομικές βλάβες πρέπει να χαρακτηρίζονται ακατάλληλοι.



**Επιτρεπόμενη Επίπεδο 1**

**Εικόνα 4: Βλάβη από Πρόσκρουση**

# ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΒΛΑΒΗ

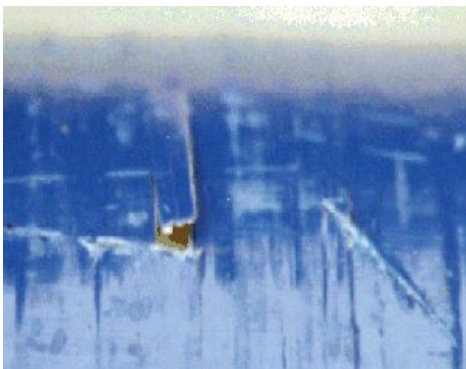
---

## Αποκόλληση

Η αποκόλληση είναι ένας διαχωρισμός των ινών από το σώμα του σύνθετου υλικού, με τις ίνες να απομακρύνονται από το στρώμα ινών από κάτω. Η αποκόλληση μπορεί να εμφανίζεται ως λευκόχρωμη κηλίδα κάτω από το πρώτο στρώμα (στρώματα). Η αποκόλληση μπορεί να οδηγήσει σε αποκόλληση των ινών από μια τομή ή σημάδι.

Οι τρεις κατηγορίες βλαβών αποκόλλησης ορίζονται ως εξής:

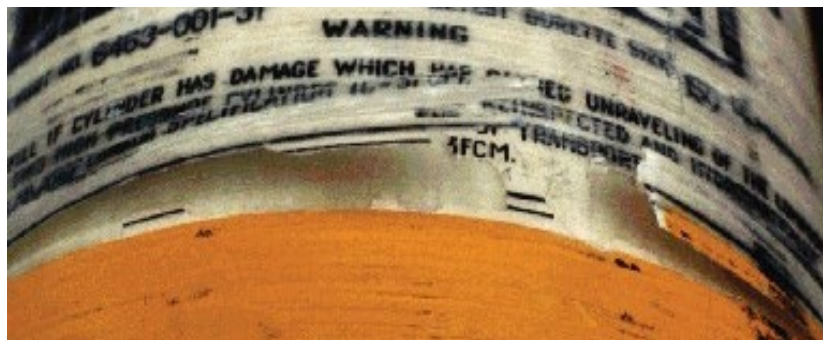
- **Επιτρεπόμενη - Επίπεδο 1**  
Δεν υπάρχουν καθορίσιμα όρια.
- **Επισκευάσιμη - Επίπεδο 2**  
Κοψίματα ή σημάδια πλάτους μικρότερου από 25 χιλιοστά (1"), με βάθος που περιορίζεται αποκλειστικά στο εξωτερικό στρώμα ινών και προκαλεί αποφλοίωση των ινών. Αυτό μπορεί να επιδιορθωθεί, αλλά η δοκιμή υδροστατικής πίεσης θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό της απόλυτης αποδοχής του κυλίνδρου.
- **Μη αποδεκτή - Επίπεδο 3**  
Κοψίματα ή σημάδια και αποφλοίωση ινών που υπερβαίνουν την Επιδιορθωτική βλάβη (επίπεδο 2) πρέπει να χαρακτηρίζονται ακατάλληλοι.



**Επίπεδο 2 Επισκευάσιμη**



**Επίπεδο 3 Μη αποδεκτή**



**Επίπεδο 3 Μη αποδεκτή**

**Εικόνα 5: Αποκόλληση**

# ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΒΛΑΒΗ

---

## Βλάβη Θερμότητας ή Πυρκαγιάς

Βλάβες από θερμότητα ή πυρκαγιά εμφανίζονται με αποχρωματισμό, φρύξη, καύση ή τήξη του κυλίνδρου, των ετικετών μπογιάς ή των υλικών βαλβίδων.

*ΣΗΜΕΙΩΣΗ Είναι σημαντικό να καθαρίσετε τον κύλινδρο και να αφαιρέσετε τον καπνό και τη βρωμιά από την επιφάνεια για να επιτραπεί η σωστή επιθεώρηση. Οποιοσδήποτε κύλινδρος που χρησιμοποιήθηκε στον εξοπλισμό που έχει υποστεί βλάβη από πυρκαγιά πρέπει επίσης να επιθεωρηθεί.*

Οι τρεις κατηγορίες βλαβών ορίζονται ως εξής:

- **Επιτρεπόμενη - Επίπεδο 1**

Η επιφάνεια του κυλίνδρου είναι λερωμένη από καπνό και ρύπο, αλλά έχει βρεθεί να είναι άθικτη μετά τον καθαρισμό.

Ωστόσο, συνιστάται ότι εάν υπάρχει οποιαδήποτε ανησυχία ως προς το βαθμό της έκθεσης στη φωτιά, ο κύλινδρος πρέπει να δοκιμαστεί υπό πίεση.

- **Επισκευάσιμη - Επίπεδο 2**

Δεν Εφαρμόζεται

- **Μη αποδεκτή - Επίπεδο 3**

Έχει συμβεί φθορά ή καύση του σύνθετου υλικού, των ετικετών ή της βαφής ή υπάρχουν ενδείξεις ότι η εποξική ρητίνη έχει λιώσει. Οι κύλινδροι με Μη Αποδεκτές βλάβες πρέπει να χαρακτηρίζονται ακατάλληλοι.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΗΣΕΤΕ ΜΕ ΤΗ Luxfer Gas Cylinders ΓΙΑ ΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΚΑΤΑΛΛΗ-ΛΟ ΚΥΛΙΝΔΡΟ ΑΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΟΠΟΙΑΔΗΠΟΤΕ ΑΜΦΙΒΟΛΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ.



**Εικόνα 6: Βλάβη από τη Θερμότητα και την Πυρκαγιά**

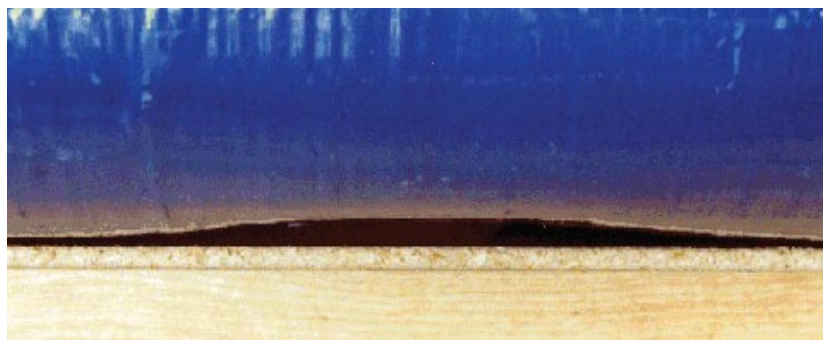
# ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΒΛΑΒΗ

---

## Δομική Βλάβη

Η δομική βλάβη αποδεικνύεται από την αλλαγή στην αρχική εξωτερική διαμόρφωση του κυλίνδρου. Εξογκώματα, όπου υπάρχει ορατή διόγκωση του κυλίνδρου, βαθουλώματα, όπου υπάρχει ορατό κοίλωμα στον κύλινδρο και στραβισμένοι λαιμοί είναι όλα ενδείξεις δομικής βλάβης.

Αυτός ο τύπος βλάβης θεωρείται Μη αποδεκτή βλάβη.



**Εικόνα 7: Δομική Βλάβη**

## Χημική Επίθεση

Η χημική προσβολή φαίνεται να είναι φθορά της επικάλυψης βαφής ή διάλυση της εποξικής ρητίνης που περιβάλλει τις ίνες. Σε άλλες περιπτώσεις όπου εμπλέκονται διαλύτες, η επιφάνεια του κυλίνδρου μπορεί να γίνει κολλώδης όταν κάποιος τον αγγίξει.

Ορισμένα οξέα, π.χ. θειικό και υδροφθορικό οξύ είναι γνωστά ότι προσβάλλουν γυάλινες ίνες και έτσι όπου η επαφή με τα οξέα είναι γνωστή, ο κύλινδρος πρέπει να αποσυμπιέζεται και να επικοινωνείτε με τη Luxfer Gas Cylinders για καθοδήγηση.

Υπάρχουν μόνο δύο κατηγορίες χημικών βλαβών και ορίζονται ως εξής:

- **Επισκευάσιμη - Επίπεδο 1**  
Βλάβη στην επικάλυψη μπογιατίς μόνο και όπου δεν μπορεί να αποκατασταθεί η βλάβη στο σύνθετο υλικό. Ο κύλινδρος πρέπει να αποσυμπιέζεται και πρέπει να επικοινωνείτε με τη Luxfer Gas Cylinders για καθοδήγηση.
- **Μη αποδεκτή - Επίπεδο 3**  
Οποιαδήποτε διάλυση της εποξικής ρητίνης πρέπει να είναι αιτία για ακαταλληλότητα.



# ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΒΛΑΒΗ

---



**Εικόνα 8: Χημική Επίθεση**

## **Δυσανάγνωστη Ετικέτα**

Η δυσκολία ανάγνωσης της ετικέτας μπορεί να προκαλέσει την ακαταλληλότητα του κυλίνδρου. Σε αυτή την περίπτωση, πρέπει να επικοινωνήσετε με τη Luxfer Gas Cylinders και αν είναι δυνατόν να αναγνωρισθεί με ακρίβεια ο κύλινδρος, μια συμπληρωματική ετικέτα μπορεί να τοποθετηθεί στον κύλινδρο από τον κατασκευαστή.

## **Άλλες Βλάβες**

### **Ελάττωμα Λαιμού**

Μια μικρή περιφερειακή ρωγμή μπορεί να εμφανιστεί στο σύνθετο υλικό μεταξύ του σώματος του κυλίνδρου και του λαιμού, που σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να φαίνεται ότι ανοίγει κατά τη διάρκεια του γεμίσματος. Αυτή η ρωγμή είναι το όριο μεταξύ του περιτυλίγματος του λαιμού και του περιτυλίγματος του κυλίνδρου και δεν είναι δομικά κρίσιμη.

Η επισκευή δεν είναι απαραίτητη, αλλά το ράγισμα μπορεί εύκολα να επισκευαστεί γεμίζοντας με ένα εμπο-ρικό σύστημα σκλήρυνσης σε θερμοκρασία δωματίου δύο συστατικών με εποξική ρητίνη. Αυτό μπορεί να γίνει πιο εύκολα όταν ο κύλινδρος είναι γεμάτος.



**Εικόνα 9: Ελάττωμα Λαιμού**

### **Ελάττωμα Βάσης**

Μια μικρή οπή μπορεί να εμφανιστεί στο κέντρο της βάσης του κυλίνδρου. Στη διαδικασία περιτύλιξης, το κέντρο της βάσης δεν είναι πραγματικά τυλιγμένο και στη συνέχεια η προκύπτουσα κοιλότητα πρέπει να

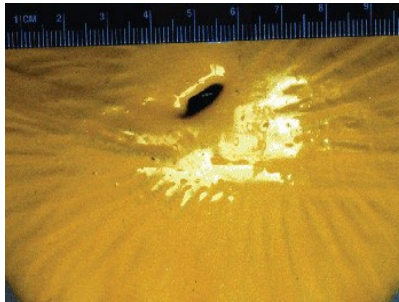
# ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΒΛΑΒΗ

---

γεμίζεται με ρητίνη. Σε ορισμένες περιπτώσεις ένας θύλακας αέρα εμποδίζει τη σωστή διείσδυση ρητίνης, η οποία μπορεί αργότερα να εμφανιστεί ως τρύπα.

Αυτό δεν είναι μια διαρθρωτικά κρίσιμη περιοχή και η απόδοση του κυλίνδρου δεν θα επηρεαστεί. Η τρύπα μπορεί εύκολα να επισκευαστεί γεμίζοντας με ένα εμπορικό σύστημα σκλήρυνσης σε θερμοκρασία δωματίου δύο συστατικών με εποξική ρητίνη.

Δεν είναι απαραίτητο να εκτελεστεί δοκιμή πίεσης μετά την επισκευή της οπής.



**Εικόνα 10: Ελάττωμα Βάσης**

## Λεπτό Ράγισμα Ετικέτας

Μια περιφερειακή ρωγμή μπορεί να εμφανιστεί στην περιοχή της ετικέτας.

Η ετικέτα βρίσκεται κάτω από το τελικό στρώμα της γυάλινης ίνας και ως αποτέλεσμα υπάρχει μια περιορισμένη περιοχή, η οποία είναι ελαφρώς ανυψωμένη από τον υπόλοιπο κύλινδρο. Μερικές φορές μπορεί να παρατηρηθεί περιφερειακή ρωγμή στο άκρο της ετικέτας, η οποία είναι συνήθως 5-10 χιλιοστά στη βαμμένη περιοχή πάνω ή κάτω από την ετικέτα του κυλίνδρου

Αυτό δεν έχει καμία επίπτωση για την ακεραιότητα του κυλίνδρου και η επισκευή δεν είναι απαραίτητη.

## Αποχρωματισμός Ρητίνης

Κάποιες φορές, η επικάλυψη ζελέ στο εξωτερικό μέρος του κυλίνδρου μπορεί να αποχρωματίζεται με την πάροδο του χρόνου. Αυτό δεν είναι σοβαρό και δεν επηρεάζει την ακεραιότητα της ρητίνης ή του κυλίνδρου.



**Εικόνα 11: Αποχρωματισμός Ρητίνης**

# ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ

---

## ΠΕΡΙΟΔΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ

Κάθε σύνθετος κύλινδρος Worthington απαιτείται να υποβάλλεται σε περιοδική εξέταση και δοκιμή κάθε τόσα χρόνια από την ημερομηνία της πρώτης δοκιμής υδροστατικής πίεσης. Υπάρχει αυξανόμενη αποδοχή ότι αυτός ο τύπος κυλίνδρου αποδείχθηκε ότι ήταν σε λειτουργία και έτσι ο χρόνος μεταξύ των περιοδικών επιθεωρήσεων είναι γενικά αποδεκτός να είναι 5 έτη. Αυτό είναι πλέον ο κανόνας σε όλη την Ευρώπη και τις ΗΠΑ.

Το EN ISO Standard EN ISO 11623:2002 Μεταφερόμενοι Κύλινδροι Αερίου – Περιοδική Επιθεώρηση και δοκιμή σύνθετων κυλίνδρων αερίου, συνιστά 5 χρόνια.

Η περιοδική δοκιμή απαιτεί ο κάθε κύλινδρος να εξεταστεί εσωτερικά και εξωτερικά για ελαττώματα και, στη συνέχεια, υποβάλλεται σε μια δοκιμή υδροστατικής πίεσης στην πίεση δοκιμής σχεδιασμού. Η περιοδική δοκιμή απαιτεί ο κάθε κύλινδρος να εξεταστεί εσωτερικά και εξωτερικά για ελαττώματα και, στη συνέχεια, υποβάλλεται σε μια δοκιμή υδροστατικής πίεσης στην πίεση δοκιμής σχεδιασμού.

Μόνο η Luxfer Gas Cylinders, εξουσιοδοτημένοι οργανισμοί από τη Luxfer Gas Cylinders, ή κυβερνητικοί οργανισμοί εγκεκριμένης επαναδοκιμής μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τις περιοδικές δοκιμές των συνθετικών κυλίνδρων Luxfer Gas Cylinders.

Σημείωση: Όλες οι εγγραφές που αφορούν τη διάρκεια ζωής των κυλίνδρων απαιτούνται να πραγματοποιούνται από τον κατασκευαστή σε ορισμένες χώρες, ως μέσο παρακολούθησης της απόδοσης των κυλίνδρων στο πεδίο.

## Προετοιμασία για Επιθεώρηση Περιοδικών Δοκιμών

Αφαιρέστε οποιαδήποτε ξένα ύλη, χαλαρές επικαλύψεις και δευτερεύουσες ετικέτες από την εξωτερική επιφάνεια του κυλίνδρου με μια κατάλληλη μέθοδο (π.χ. πλύσιμο, βούρτσισμα, ελεγχόμενος καθαρισμός με εκτόξευση νερού, ανατίναξη πλαστικών σφαιριδίων ή άλλη κατάλληλη μέθοδος).

*Σημείωση Δεν θεωρούνται κατάλληλες η αμμοβολή και η εκτόξευση.*

Πρέπει να αφαιρεθούν όλα τα καλύμματα και τα προστατευτικά περιβλήματα.

Η αφαίρεση μπογιάς δεν είναι απαραίτητη και έτσι δεν συνιστάται. Δείτε το Τμήμα 13.2 για καθοδήγηση στην εκ νέου βαφή, αν απαιτείται.

*Σημ. Χημικά καθαριστικά, διαβρωτικά χρώματα και διαλύτες που είναι επιβλαβείς για το σύνθετο υλικό δεν χρησιμοποιούνται.*

## Εξωτερική Επιθεώρηση

Κάθε κύλινδρος πρέπει να επιθεωρείται εξωτερικά για βλάβες όπως περιγράφεται στο Τμήμα 8 και μόνο εκείνοι οι κύλινδροι που έχουν αποδεκτά επίπεδα βλάβης ή που έχουν επισκευαστεί πρέπει να υποβάλλεται σε δοκιμή υδροστατικής πίεσης.

# ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

---

## ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

Η εσωτερική επιθεώρηση συνήθως απαιτείται μόνο κατά τη διάρκεια της διαδικασίας περιοδικού ελέγχου. Κάθε κύλινδρος πρέπει να επιθεωρείται εσωτερικά σύμφωνα με τις εθνικές προδιαγραφές ή, εάν δεν υπάρχουν, σύμφωνα με το Βρετανικό πρότυπο BS5430: PT 3, «Περιοδικός Έλεγχος, Δοκιμές και Συντήρηση των Μεταφερόμενων Κυλίνδρων Αερίου - Κράμα Αλουμινίου κυλίνδρων χωρίς ραφές» συνιστάται.

Πιο συχνή εσωτερική επιθεώρηση απαιτείται στην περίπτωση όπου κύλινδροι φορτίζονται με την αναπνοή του αέρα που δεν είναι ξερή και καθαρή. Δείτε το Τμήμα Εγκεκριμένων Αερίων για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το θέμα αυτό.

Οδηγίες για την εσωτερική επιθεώρηση παρουσιάζονται πιο κάτω:

α) Κάθε κύλινδρος πρέπει να επιθεωρούνται με έναν λαμπτήρα επιθεώρησης επαρκούς έντασης για να εντοπίσει τυχόν ελαττώματα όπως διάβρωση, βαθουλώματα ή ρωγμές. Οποιοσδήποτε κύλινδρος με εσωτερικά βαθουλώματα ή ρωγμές πρέπει να χαρακτηρίζεται ακατάλληλος.

Κάθε κύλινδρος που δείχνει σημάδια εσωτερικής μόλυνσης ή διάβρωσης πρέπει να καθαρίζεται εσωτερικά με λειαντικό καθαρισμό με ψεκασμό με νερό, με πίδακα ατμού, με εκτόξευση ζεστού νερού, με κεραμικά τσιπ ή άλλη κατάλληλη μέθοδο που συνιστά η Luxfer Gas Cylinders. Πρέπει να δίνεται προσοχή ώστε να αποφεύγεται η πρόκληση βλάβης στον κύλινδρο.

*ΣΗΜΕΙΩΣΗ Τα αλκαλικά διαλύματα που είναι επιβλαβή για το αλουμίνιο, όπως καυστική σόδα, δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για εσωτερικό καθαρισμό.*

Μετά τον καθαρισμό και το στέγνωμα, οι κύλινδροι πρέπει να επιθεωρούνται ξανά. Οποιοσδήποτε κύλινδρος που δείχνουν υπερβολική διάβρωση πρέπει να χαρακτηρίζονται ακατάλληλοι.

β) Τα εσωτερικά νήματα του λαιμού του κάθε κυλίνδρου πρέπει να επιθεωρούνται και να μετρώνται για να εξασφαλιστεί ότι είναι στην πλήρη τους μορφή, καθαρά και απαλλαγμένα από γρέζια και άλλες ατέλειες.

γ) Ο δακτύλιος «Ο» στο λαιμό του κυλίνδρου πρέπει να είναι καθαρός και να μην παρουσιάζει βλάβες.

*Σημείωση Η εσωτερική επιφάνεια των κυλίνδρων, που έχουν υποστεί επεξεργασία με το Alumashield, θα έχουν μια πιο σκοτεινή, σχεδόν καφετιά εμφάνιση. Αυτό είναι φυσιολογικό και δεν πρέπει να αφαιρείται.*



# ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ

---

## ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ

Τυχόν επισκευές στο σύνθετο υλικό πρέπει να διεξάγονται μόνο από έναν οργανισμό που έχει εγκριθεί από τη Luxfer Gas Cylinders ή από ένα πρόσωπο που είχε την κατάλληλη εκπαίδευση. Χρησιμοποιείται σύστημα εποξικής ρητίνης δύο συστατικών για τη θερμική επεξεργασία σε θερμοκρασία δωματίου. Μια τυπική αλ-ληλουχία επισκευής φαίνεται στην Εικόνα 12.

**Όλοι οι κύλινδροι που έχουν επισκευαστεί πρέπει να υποβάλλονται σε μια δοκιμή υδροστατικής πίεσης πριν από την επιστροφή τους σε λειτουργία. Μετά από τη δοκιμή πίεσης, οι τοποθεσίες επισκευής πρέπει να εξετάζονται για την ανύψωση, αποφλοίωση ή αποκόλληση του σύνθετου υλικού που μπορεί να έχει προκύψει.**

Οποιοιδήποτε κύλινδροι παρουσιάζουν σημάδια ανύψωσης, αποφλοίωσης ή αποκόλλησης πρέπει να χαρακτηρίζονται ακατάλληλοι.

### Διαδικασία Επισκευής

Τοποθετήστε τον κύλινδρο σε ένα τραπέζι ή πάγκο με την κατεστραμμένη περιοχή προς τα πάνω και εύκολα πρόσβασιμη.

Ελέγξτε προσεκτικά το σημείο της βλάβης και καθορίστε το ζήτημα εντός των επιτρεπομένων ορίων ελαττώματος

Βεβαιωθείτε ότι η επιφάνεια είναι καθαρή και στεγνή. Τυχόν χαλαρές ίνες μπορούν να αποκοπούν πριν από την επίστρωση με ρητίνη. Κόψτε ελαφρά το σημείο της βλάβης είτε με λεπτό γυαλόχαρτο είτε με 3M Scotchbrite για να παράσχετε ένα κλειδί για τη ρητίνη.

Αναμείξτε κατάλληλη ποσότητα εποξικής ρητίνης δύο μερών σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, επαρκή για την αποκατάσταση βλαβών. Η εποξική ρητίνη στεγνώνει γρήγορα κι έτσι είναι σημαντικό να μην υπάρχουν καθυστερήσεις αφού έχει αναμιχθεί. Ως εκ τούτου, η προετοιμασία είναι σημαντική. Δεν υπάρχει κανένα όφελος στην προετοιμασία μίας μεγάλης παρτίδας ρητίνης ταχείας ξήρανσης καθώς σκληραίνει και σκληραίνει πιο γρήγορα από μικρές ποσότητες.

Εφαρμόστε επαρκή ποσότητα εποξικής ρητίνης στην κατεστραμμένη περιοχή του κυλίνδρου, αντικαθιστώντας τις χαλαρές ίνες όπου χρειάζεται. Σπρώξτε προς τα κάτω το κατεστραμμένο σημείο μέχρι να είναι γεμάτο με ρητίνη.

Όπου απαιτείται πρόσθετη προστασία, τοποθετήστε ένα κομμάτι επιφανειακού πέπλου από ίνες γυαλιού πάνω από την περιοχή που έχει υποστεί ζημιά. Αυτό θα πρέπει να είναι ελαφρώς μεγαλύτερο από τη ζημιά.

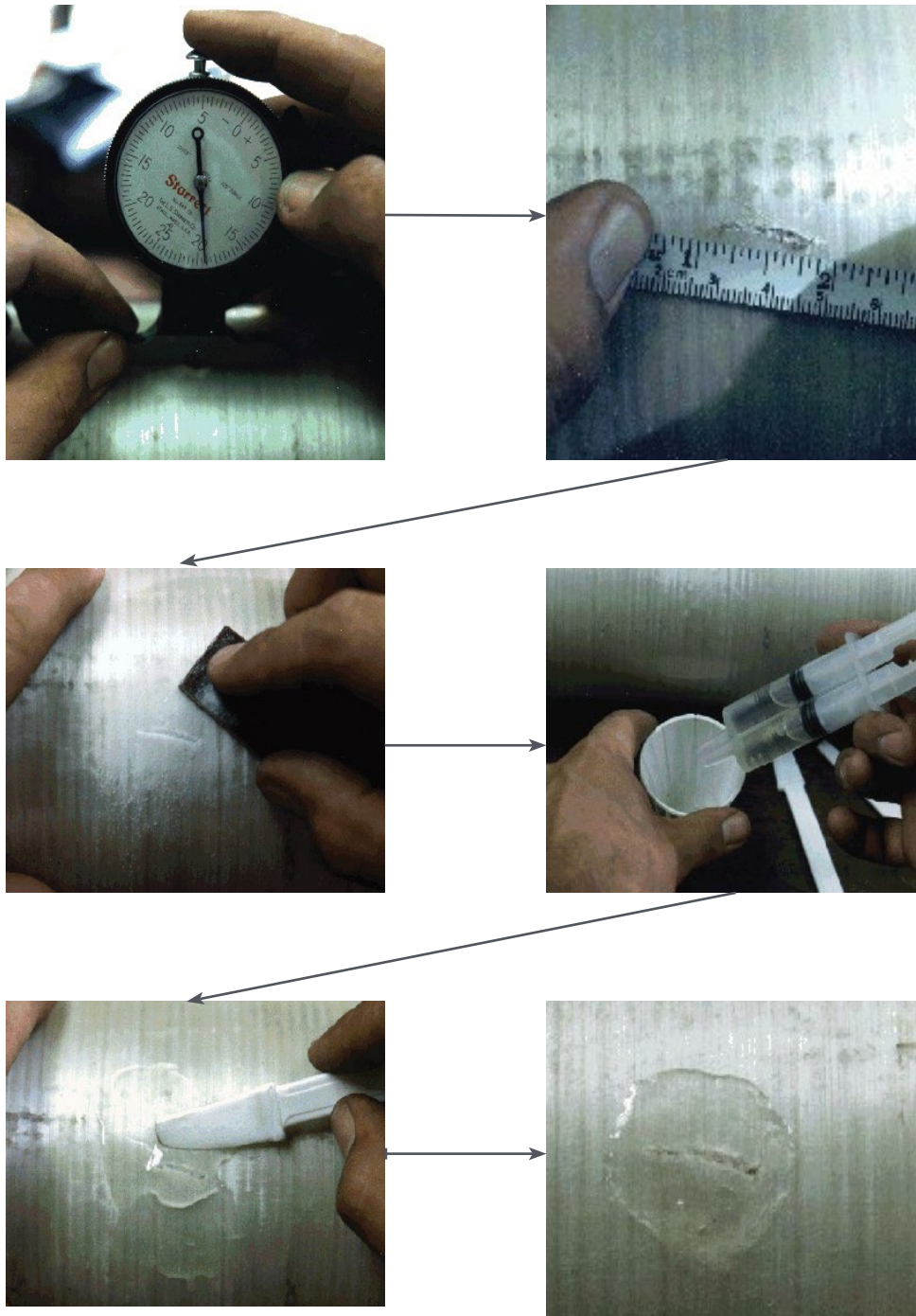
Εφαρμόστε ένα λεπτό στρώμα ρητίνης πάνω από το πέπλο, όπου χρησιμοποιείται, όντας βέβαιος ότι καλύπτεται πλήρως.

Όπου απαιτείται φινίρισμα της ανώτερης επιφάνειας, χρησιμοποιήστε ταινία συρρίκνωσης. Τοποθετήστε ένα κομμάτι ταινίας συρρίκνωσης, περίπου 150 μμ μακρύτερο από τη βλάβη με την εξωτερική επιφάνεια της ταινίας στραμμένη προς τα κάτω, πάνω από τη βλάβη με συνηθισμένη κολλητική ταινία. Εφαρμόστε θερμότητα στην ταινία με στεγνωτήρα ζεστού αέρα για να προκαλέσετε συρρίκνωση. Ξεκολλήστε την ταινία αφού η εποξική ρητίνη έχει σκληρύνει πλήρως.

# ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ

Αφήστε τον κύλινδρο, έως ότου η εποξική ρητίνη έχει σταθεροποιηθεί, συνήθως 5-10 λεπτά. Στη συνέχεια, μετακινήστε τον κύλινδρο σε άλλη θέση και αφήστε για μια ώρα ή έτσι ώστε να βεβαιωθείτε ότι η εποξική ρητίνη είναι πλήρως σκληρή πριν από τη δοκιμή πίεσης ή το φινίρισμα ανάλογα με την περίπτωση.

Πέπλο Επιφάνειας (Προαιρετικό) πατάκι Υαλοβάμβακα, 0,25μμ παχύρρευστο σε τυχαία μορφή. Ταινία Συρρίκνωσης (Προαιρετικό) 32 χιλιοστά ταινία Πολυεστέρα, που συρρικνώνεται στην έκθεση στη θερμότητα



**Εικόνα 12: Τυπική Ακολουθία Επισκευών**

# ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ

---

## ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗ

Όλοι οι κύλινδροι που έχουν διαπιστωθεί ότι δεν είναι πλέον ασφαλείς για συνεχή λειτουργία καταστρέφονται με:

- Το πριόνισμα του λαιμού του κυλίνδρου ή
- Την κοπή του κυλίνδρου στη μέση.

Ορισμένες εταιρείες τώρα ανακυκλώνουν συνθετικούς κυλίνδρους άνθρακα και είναι σε θέση να διεκδικήσουν εκ νέου και το αλουμίνιο και τα ανθρακονήματα. Για περισσότερες πληροφορίες, επικοινωνήστε με τη Luxfer Gas Cylinders.

---

## ΔΟΚΙΜΗ ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Κάθε κύλινδρος πρέπει να υποβάλλεται σε δοκιμή υδροστατικής πίεσης χρησιμοποιώντας ένα κατάλληλο υγρό, συνήθως νερό, ως μέσου δοκιμής.

Ο πρώτος περιοδικός έλεγχος πρέπει να είναι όπως υποδεικνύεται από την εθνική αρχή (βλ. τμήμα Περιοδικών Δοκιμών).

Η Luxfer Gas Cylinders συνιστά ότι οι κύλινδροι πρέπει να δοκιμάζονται υπό πίεση χρησιμοποιώντας τη δοκιμή ογκομετρική επέκτασης - μέθοδος ισοπέδωσης με μεμβράνη που περιγράφεται στο BS5430: Pt 3. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται για να αποφευχθούν λάθη λόγω παράλλαξης ή της ζεπίδραση της υδροστατικής κεφαλής.

Η δοκιμή ογκομετρικής επέκτασης του καλύμματος νερού απαιτεί να περικλείεται ο γεμάτος με νερό κύλινδρος σε ένα περίβλημα γεμάτο με νερό επίσης. Η ολική και κάθε μόνιμη ογκομετρική επέκταση του κυλίνδρου μετριέται σε σχέση με την ποσότητα νερού που μετατοπίζεται από την επέκταση του κυλίνδρου όταν βρίσκεται υπό πίεση και αφού απελευθερωθεί η πίεση.

Η μέθοδος δοκιμής πίεσης χρησιμοποιείται επίσης εκτενέστερα καθώς αυτή είναι η συνηθέστερη μέθοδος που χρησιμοποιείται στην Ευρώπη και περιγράφεται επίσης στο EN ISO 11623: 2002 Πρότυπο Περιοδικής Επιθεώρησης.

### ΠΡΟΣΟΧΗ:

- Χρησιμοποιείτε μόνο κατάλληλους προσαρμογείς δοκιμής πίεσης με σπείρωμα
- Οι προσαρμογείς δοκιμής πρέπει να είναι καθαροί και απαλλαγμένοι από ακαθαρσίες, χαλίκι ή σκληρά νήματα
- Βεβαιωθείτε ότι ο κύλινδρος και το περίβλημα δοκιμής γεμίζονται αργά για να αποκλείσετε τις φυσαλίδες αέρα
- Πριν από τη δοκιμή, βεβαιωθείτε ότι ο εξοπλισμός δοκιμής λειτουργεί σωστά και ότι δεν υπάρχουν διαρροές, είτε χρησιμοποιώντας έναν βαθμονομημένο κύλινδρο ή άλλη κατάλληλη μέθοδο.
- Μην αφήνετε νερό μέσα στους κυλίνδρους για περισσότερο από 30 λεπτά και στεγνώστε καλά

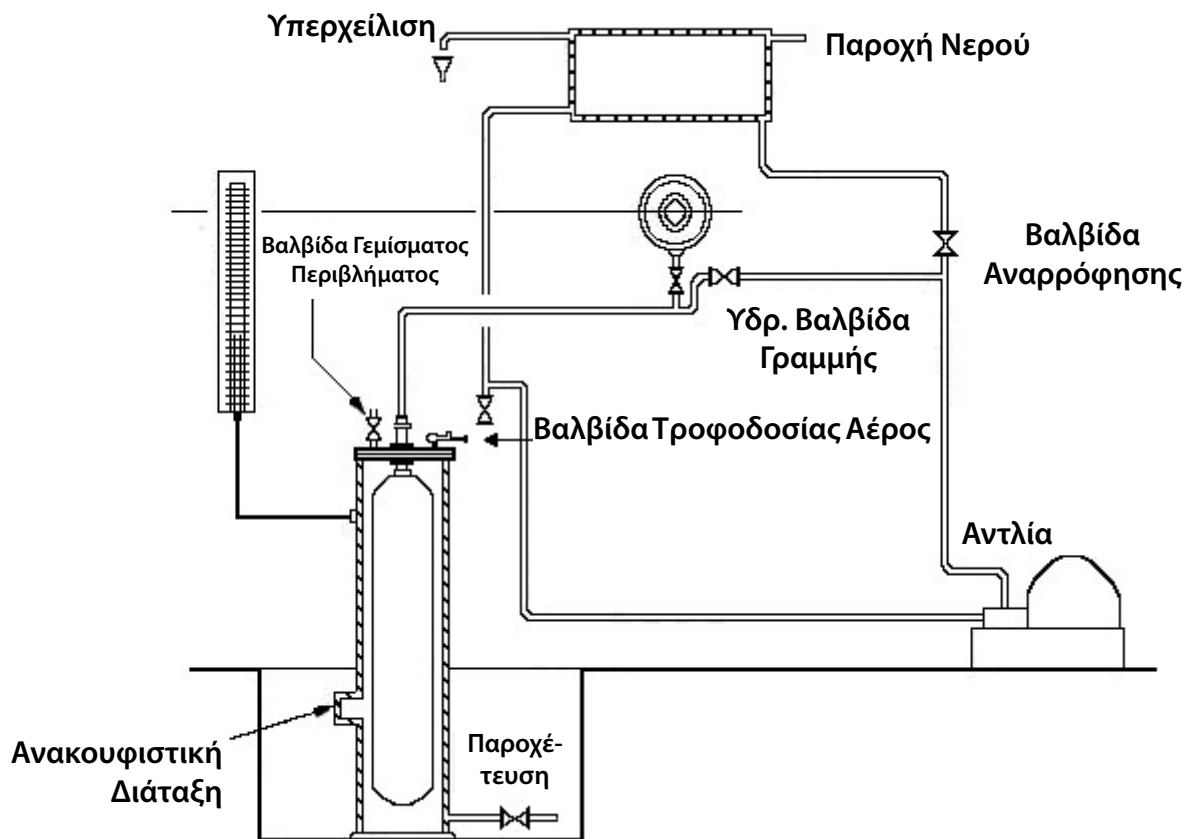
# ΔΟΚΙΜΗ ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

## Διαδικασία Δοκιμής Ογκομετρικής Επέκτασης

Η ακόλουθη διαδικασία για τη δοκιμή των κυλίνδρων αναφέρεται στον εξοπλισμό δοκιμής που απεικονίζεται στην Εικόνα 13:

Γεμίστε τον κύλινδρο με νερό και συνδέστε τον στο κάλυμμα του περιβλήματος.

*ΣΗΜΕΙΩΣΗ* Οι κύλινδροι EFIC Kevlar®/Glass απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή κατά τον επανέλεγχο για την αποφυγή ανώμαλων ενδείξεων. Διαφορές της θερμοκρασίας μεταξύ του κυλίνδρου και του νερού έχουν βρεθεί να προκαλούν προβλήματα. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό ότι ο κύλινδρος, το νερό στο εσωτερικό του, και το νερό στο περίβλημα του νερού είναι στην ίδια θερμοκρασία όσο είναι πρακτικά δυνατό. Η διαφορά μεταξύ της θερμοκρασίας του νερού στο περίβλημα του νερού και μέσα στον κύλινδρο δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 2° C.



**Εικόνα 13: Δοκιμή Ογκομετρικής Επέκτασης Περιβλήματος Νερού (Σταθερή Μembrάνη)**

Σφραγίστε τον κύλινδρο στο περίβλημα και γεμίστε το περίβλημα με νερό, επιτρέποντας στον αέρα να εξαερωθεί μέσω της βαλβίδας εξαέρωσης αέρα.

# ΔΟΚΙΜΗ ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

---

Συνδέστε τον κύλινδρο με τον σωλήνα της πίεσης. Ρυθμίστε την μεμβράνη έτσι ώστε το μηδενικό σήμα της να συμπίπτει με το μηδενικό σήμα στην υποστήριξη της μεμβράνης. Ρυθμίστε την στάθμη του νερού στα μηδενικά σημάδια, χειρίζοντας τη βαλβίδα γεμίματος του περιβλήματος και τη βαλβίδα αποστράγγισης. Αυξήστε την πίεση μέσα στον κύλινδρο για την μέγιστη πίεση λειτουργίας (85% της πίεσης δοκιμής), κλείστε τη βαλβίδα της υδραυλικής πίεσης και σταματήστε να αντλείτε. Περιμένετε μέχρι να σταθεροποιηθεί η ένδειξη της μεμβράνης και να παραμείνει συνεχής.

*ΣΗΜΕΙΩΣΗ* Μια συνεχής άνοδος της στάθμης του νερού υποδεικνύει είτε μια διαρροή ανάμεσα στον κύλινδρο και το περίβλημα ή μια ελαττωματική σύνδεση του κυλίνδρου. Για ορισμένα σχέδια σύνθετων και ιδιαίτερα EFIC Kevlar®/Γυάλινων κυλίνδρων, ο αέρας μπορεί να αποβληθεί επίσης κατά τη διάρκεια της προ-συμπίεσης.

Ανοίξτε τη βαλβίδα αποστράγγισης υδραυλικής γραμμής για να απελευθερώσετε την πίεση από τον κύλινδρο. Περιμένετε μέχρι να σταθεροποιηθεί η ένδειξη της μεμβράνης. Επαναφέρετε την στάθμη του νερού στο μηδενικό σημάδι με το χειρισμό της βαλβίδας γεμίματος του περιβλήματος και της βαλβίδας αποστράγγισης, διασφαλίζοντας ότι όλος ο αέρας έχει αποβληθεί.

Επανεκκινήστε την αντλία, ανοίξτε τη βαλβίδα της υδραυλικής πίεσης και αυξήστε την πίεση στον κύλινδρο με την πίεση λειτουργίας και, αν η στάθμη του νερού είναι σταθερή, πιέστε προς την πίεση δοκιμής. Κλείστε τη βαλβίδα της υδραυλικής πίεσης και σταματήστε να αντλείτε. Ελέγξτε ότι η ένδειξη της μεμβράνης έχει σταθεροποιηθεί και παραμένει συνεχής.

Κατεβάστε την μεμβράνη μέχρι η στάθμη του νερού να είναι μηδενική στην υποστήριξη της μεμβράνης. Σημειώστε την ένδειξη στάθμης νερού στην κλίμακα της μεμβράνης. Αυτό είναι ένα μέτρο της συνολικής επέκτασης και πρέπει να καταγράφεται.

Ανοίξτε τη βαλβίδα αποστράγγισης υδραυλικής γραμμής για να απελευθερώσετε την πίεση από τον κύλινδρο. Περιμένετε μέχρι να σταθεροποιηθεί η ένδειξη της μεμβράνης και να παραμείνει συνεχής. Ανυψώστε τη μεμβράνη μέχρι η στάθμη του νερού να βρίσκεται στο μηδενικό σημείο της στήριξης της μεμβράνης. Ελέγξτε ότι η πίεση είναι στο μηδέν και ότι η στάθμη του νερού είναι συνεχής.

*ΣΗΜΕΙΩΣΗ* Σε ορισμένες περιπτώσεις και ιδιαίτερα με τον Kevlar/Γυάλινο κύλινδρο ίσως χρειαστούν λίγα λεπτά για τη στάθμη του νερού στη μεμβράνη για να σταθεροποιηθεί.

Σημειώστε την ένδειξη στάθμης νερού στην κλίμακα της μεμβράνης. Αυτό είναι ένα μέτρο της μόνιμης επέκτασης, εάν υπάρχει, και πρέπει να καταγράφεται.

Ελέγξτε ότι η μόνιμη επέκταση δεν υπερβαίνει το 5% της συνολικής επέκτασης όπως καθορίζεται από την ακόλουθη εξίσωση:

$$\frac{\text{Μόνιμη Επέκταση} \times 100}{\text{Συνολική Επέκταση}} < 5\%$$

Οι κύλινδροι με μόνιμες επεκτάσεις >5% θα είναι αιτία για απόρριψη.



# ΔΟΚΙΜΗ ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

---

## Διαδικασία Δοκιμής Ογκομετρικής Επέκτασης - Μη υδάτινο περίβλημα

Γεμίστε τον κύλινδρο με νερό και συνδέστε τον στη διάταξη δοκιμής πίεσης, σημειώνοντας τη θερμοκρασία. Συνδέστε τον κύλινδρο στη γραμμή πίεσης και γεμίστε τον με νερό, εξασφαλίζοντας ότι δεν υπάρχει παγιδευμένος αέρας στο σύστημα. Ρυθμίστε τη μεμβράνη έτσι ώστε το νερό να συμπίπτει με το μηδενικό σημάδι με το χειρισμό της βαλβίδας γεμίσματος και της βαλβίδας αποστράγγισης.

Αυξήστε την πίεση μέσα στον κύλινδρο για μέγιστη πίεση λειτουργίας (πίεση δοκιμής 85%). Κλείστε τη βαλβίδα της υδραυλικής πίεσης και σταματήστε να αντλείτε. Κρατήστε αυτήν την πίεση έως ότου η ένδειξη της μεμβράνης σταθεροποιηθεί και παραμένει συνεχής.

*Σημείωση Μια συνεχής άνοδος στη στάθμη του νερού δείχνει ότι υπάρχει διαρροή κάπου στο σύστημα.*

Ανοίξτε τη βαλβίδα αποστράγγισης υδραυλικής γραμμής για να απελευθερώσετε την πίεση από τον κύλινδρο. Περιμένετε μέχρι να σταθεροποιηθεί η ένδειξη της μεμβράνης. Επαναφέρετε τη στάθμη του νερού στο μηδενικό σημείο με το χειρισμό της βαλβίδας γεμίσματος και της βαλβίδας αποστράγγισης, διασφαλίζοντας ότι όλος ο αέρας έχει αποβληθεί από το σύστημα.

Ανυψώστε την πίεση στον κύλινδρο μέχρι την πίεση λειτουργίας (πίεση ελέγχου 2/3) και αν η στάθμη του νερού είναι σταθερή, συνεχίστε να πιέζετε τον κύλινδρο για να δοκιμάσετε την πίεση. Κλείστε τη βαλβίδα της υδραυλικής πίεσης και σταματήστε να αντλείτε. Κρατήστε αυτήν την πίεση έως ότου η ένδειξη της μεμβράνης σταθεροποιηθεί και παραμένει συνεχής. Σημειώστε την ένδειξη στάθμης νερού στην κλίμακα της μεμβράνης. Αυτό είναι το αρχικό μέτρο της συνολικής επέκτασης και πρέπει να καταγράφεται..

Ανοίξτε τη βαλβίδα αποστράγγισης υδραυλικής γραμμής για να απελευθερώσετε την πίεση από τον κύλινδρο. Περιμένετε μέχρι να σταθεροποιηθεί η ένδειξη της μεμβράνης και να παραμείνει συνεχής. Αυτό μπορεί να διαρκέσει μερικά λεπτά. Σημειώστε την ένδειξη στάθμης νερού στην κλίμακα της μεμβράνης. Αυτό είναι ένα μέτρο της μόνιμης επέκτασης και πρέπει να καταγράφεται.

Προβείτε στους αναγκαίους υπολογισμούς ώστε να αντισταθμιστεί η συμπιεστότητα του νερού στη θερμοκρασία που υποδεικνύεται.

Ελέγξτε ότι η μόνιμη επέκταση δεν υπερβαίνει το 5% της συνολικής επέκτασης. Οι κύλινδροι με μόνιμες επεκτάσεις >5% θα είναι αιτία για απόρριψη.

## Διαδικασία Ελέγχου Πίεσης

Γεμίστε τον κύλινδρο με νερό και συνδέστε τον στη διάταξη δοκιμής πίεσης.

Ασκήστε πίεση στον κύλινδρο σταδιακά στην πίεση λειτουργίας (πίεση δοκιμής 2/3) και περιμένετε για λίγα δευτερόλεπτα για να βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχουν διαρροές στο σύστημα.

Συνεχίστε να πιέζετε σταδιακά τον κύλινδρο στη δοκιμαστική πίεση. Ο κύλινδρος πρέπει να διατηρείται σε πίεση δοκιμής για τουλάχιστον 30 δευτερόλεπτα για να εξακριβωθεί ότι δεν υπάρχει τάση για μείωση της πίεσης και για την εξασφάλιση της στεγανότητας.

# ΣΧΕΔΙΟ ΖΩΗΣ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ & ΣΗΜΑΝΣΗ

---

Οποιοσδήποτε κύλινδρος δεν μπορεί να συγκρατήσει πίεση πρέπει να αποτελεί αιτία απόρριψης.

Οι κύλινδροι πρέπει να χαρακτηρίζονται ακατάλληλοι εάν η μόνιμη επέκταση υπερβεί το 5% της ολικής επέκτασης, εάν αποτύχουν να αντέξουν την πίεση ή αν επιδείξουν ορατή δομική βλάβη που προκαλείται από την πίεση.

---

## ΣΧΕΔΙΟ ΖΩΗΣ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ

Οι πρώτοι κύλινδροι που χρησιμοποιούνται όλοι εγκρίθηκαν με σχέδιο ζωής 15 ετών από την ημερομηνία κατασκευής. Όλοι οι κύλινδροι που φθάνουν τα 15 έτη δεν μπορούν πλέον να χρησιμοποιούνται και πρέπει να χαρακτηρίζονται ακατάλληλοι και να καταστραφούν έτσι ώστε να μην μπορούν πλέον να χρησιμοποιηθούν.

Ωστόσο η Luxfer Gas Cylinders έχει επίσης αναπτύξει κυλίνδρους με σχέδια ζωής 20 ετών, 30 ετών και απεριόριστης διάρκειας. Θα πρέπει επίσης να αφαιρεθούν από τη θέση λειτουργίας μετά τη λήξη του σχεδίου ζωής.

---

## ΣΗΜΑΝΣΗ ΤΩΝ ΚΥΛΙΝΔΡΩΝ

Μετά την ικανοποιητική ολοκλήρωση της δοκιμής περιοδικής επιθεώρησης και υδροστατικής πίεσης, είναι απαραίτητο να επισημανθεί ή να τοποθετηθεί μια ετικέτα σε περιοχή πλησίον της αρχικής ημερομηνίας κατασκευής, αναφέροντας την ημερομηνία της δοκιμής υδροστατικής πίεσης και προσδιορίζοντας τον εγκεκριμένο οργανισμό επανεξέτασης.

Το χαρτί, το πλαστικό ή το μεταλλικό φύλλο είναι κατάλληλα υλικά για τις ετικέτες και αυτά πρέπει να στερεώνονται με ασφάλεια στον κύλινδρο, χρησιμοποιώντας μια καθαρή εποξική ρητίνη, με την ετικέτα να επικαλύπτεται και στις δύο πλευρές. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί μια σφραγίδα από καουτσούκ χρησιμοποιώντας μια ανεξίτηλη μελάνη, η οποία στη συνέχεια επικαλύπτεται με μια διαυγή εποξική ρητίνη.

Δείτε τη διαδικασία επισκευής για οδηγίες σχετικά με την εφαρμογή της ρητίνης.

---

## ΤΕΛΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

### Στέγνωμα και Καθάρισμα

Το εσωτερικό κάθε κυλίνδρου πρέπει να στεγνώνει πλήρως μετά από τη δοκιμή πίεσης, έτσι ώστε να αφαιρούνται όλα τα ίχνη νερού.

Το εσωτερικό κάθε κυλίνδρου πρέπει να στεγνώνει πλήρως μετά από τη δοκιμή πίεσης, έτσι ώστε να αφαιρούνται όλα τα ίχνη νερού.

Σε περίπτωση θερμότητας, πρέπει να προσέχετε ώστε να μην υπερβαίνουν οι θερμοκρασίες άνω των 100°C.

# ΤΕΛΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

---

## Βαφή εκ νέου

### Προετοιμασία Επιφάνειας

Η Luxfer Gas Cylinders δεν συνιστά την απομάκρυνση της υπάρχουσας μπογιάς από τους κυλίνδρους καθώς αυτό μπορεί μόνο να πραγματοποιηθεί αποτελεσματικά χρησιμοποιώντας ειδικό εξοπλισμό.

Υπό κανονικές συνθήκες, οι κύλινδροι πρέπει να τρίβονται ελαφρά προς τα κάτω για να παράσχουν ένα κλειδί για τη βαφή. Εάν οι κύλινδροι είναι βρώμικοι, η επιφάνεια πρέπει να καθαριστεί με απορρυπαντικό με βάση το νερό και να στεγνώσει καλά.

### Βαφή

Ο τύπος μπογιάς δεν είναι κρίσιμος και η Luxfer Gas Cylinders συνιστά βαφή είτε εποξικής ρητίνης είτε πολυουρεθάνης και τύπου επιβραδυντικής φλόγας. Η βαφή πολυουρεθάνης με βάση το νερό έχει βρεθεί ότι έχει καλές ιδιότητες αντοχής στη φλόγα.

Προτιμάται η βαφή με ψεκασμό, καθώς δίνει καλύτερο φινίρισμα.

### Σκλήρυνση Βαφής

Η βαφή πρέπει να σκληρύνεται με αέρα στους 60°C/70°C για 15/20 λεπτά. Ωστόσο, για να γίνει η βαφή τελείως σκληρή, ο κύλινδρος μπορεί να χρειαστεί να μείνει για περαιτέρω 24/48 ώρες.

### Άλλα

Εάν βάφετε κοντά στην ετικέτα του κυλίνδρου, είναι σημαντικό να διασφαλίσετε ότι η ετικέτα είναι καλυμμένη και προστατευμένη για να εξασφαλιστεί μελλοντική αναγνωσιμότητα.

Επίσης πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα να διασφαλίζεται ότι η μπογιά δεν ψεκάζεται στην πάνω επιφάνεια του λαιμού του κυλίνδρου καθώς αυτό μπορεί να επηρεάσει την ικανότητα της βαλβίδας να σφραγίζεται στον κύλινδρο.

Θα πρέπει να επικοινωνήσετε με τη Luxfer Gas Cylinders εάν υπάρχουν ερωτήσεις ή εάν απαιτούνται πρόσθετες πληροφορίες.



# ΑΝΑΦΟΡΕΣ

---

## ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Τα τμήματα 13 και 14 αυτών των Οδηγιών βασίζονται στο BS 5430: Μέρος 3: 1990 και αναπαράγονται με την άδεια από το Βρετανικό Ινστιτούτο Προτύπων (ΒΙΠ).
2. EN ISO 11623: 2002 Μεταφερόμενοι Κύλινδροι Αερίου - Περιοδικός έλεγχος και έλεγχος των σύνθετων κυλίνδρων αερίου, έχει δημοσιευθεί.
3. EN 12245:2009+A1:2011 Μεταφερόμενοι Κύλινδροι Αερίου - Πλήρως Τυλιγμένοι Σύνθετοι Κύλινδροι, έχει δημοσιευθεί