



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ
ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΑΛΛΗΛΕΓΓΥΗΣ
ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ
ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ**

**Προδιαγραφές
για συστήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού
και συστήματα απομάκρυνσης αναισθητικών αερίων**

Απόφαση εγκρίσεως: ΔΥ8/Β/οικ.115301/26-08-2009

Πρόλογος

Όπως είναι γνωστό με την ΔΥ8/Β/οικ. 2230/14-05-2001 απόφαση του Υπουργού Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης είχαν εγκριθεί οι ισχύουσες προδιαγραφές εγκαταστάσεων ιατρικών αερίων, κενού και συστήματος απομάκρυνσης αναισθητικών αερίων (ΣΑΑΑ) που είχαν συνταχθεί με βάση τα πρότυπα EN 737-1,2,3 της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τον Απρίλιο του 2007 εκδόθηκαν οι νέες προδιαγραφές της Ευρωπαϊκής Ένωσης EN ISO 7396-1,2 για συστήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού και ΣΑΑΑ.

Με βάση τις προδιαγραφές αυτές ανασυντάχθηκαν οι σχετικές προδιαγραφές που ακολουθούν. Η σύνταξη των νέων προδιαγραφών έγινε, λόγω αρμοδιότητας, από το τμήμα μελετών και προδιαγραφών της Διεύθυνσης Τεχνικών Υπηρεσιών του Υπουργείου Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 33 του ΠΔ 95/2000 (ΦΕΚ 76/10-03-2000 τεύχος Α) «Οργανισμός του Υπουργείου Υγείας και Πρόνοιας»

Στη βελτίωση των προδιαγραφών συνέβαλαν με τις παρατηρήσεις τους τα μελετητικά γραφεία Τ.Ε.Κ.Ε.Μ. Ε.Π.Ε.ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ, ΤΕΤΡΑΣ Ε.Π.Ε. και ΤΡΙΕΔΡΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ Α.Ε. καθώς και οι κατασκευαστικές εταιρείες σχετικών εγκαταστάσεων G.SAMARAS S.A, AIR LIQUIDE HELLAS S.A.G.I.και Η. & Γ. ΖΕΕΡΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.

Οι προδιαγραφές θα τηρούνται από άτομα που ασχολούνται με το σχεδιασμό, την κατασκευή, τον έλεγχο και τη λειτουργία των υπηρεσιών υγείας σε ανθρώπους. Γνώστες των προδιαγραφών θα είναι και άτομα που ασχολούνται με το σχεδιασμό, την κατασκευή και τον έλεγχο συσκευών, που συνδέονται σε συστήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού καθώς και σε ΣΑΑΑ.

Περιεχόμενα	Σελίδα
Πρόλογος	2
Τμήμα 1 - Συστήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού	7
1 Γενικά	7
2 Αναφορές σε πρότυπα	8
3 Ορολογία	9
4 Γενικές απαιτήσεις	12
4.1 Ασφάλεια	12
4.2 Εναλλακτικές κατασκευές	12
4.3 Υλικά	13
4.4 Σχεδιασμός συστήματος σωληνώσεων ιατρικού αερίου ή κενού	14
5 Συστήματα παροχής	14
5.1 Εξαρτήματα συστημάτων	14
5.2 Γενικές απαιτήσεις	15
5.3 Συστήματα παροχής με φιάλες ή δεσμίδες φιαλών	17
5.4 Συστήματα παροχής με κινητές ή σταθερές δεξαμενές με κρυογενικό ή μη κρυογενικό υγρό	17
5.5 Συστήματα παροχής αέρα	18
5.6 Συστήματα παροχής με συγκεντρωτές οξυγόνου	22
5.7 Συστήματα παροχής κενού	22
5.8 Τοποθέτηση των συστημάτων παροχής	23
5.9 Τοποθέτηση των συλλεκτών φιαλών	24
5.10 Τοποθέτηση των σταθερών δεξαμενών με κρυογενικό υγρό	24
6 Συστήματα ελέγχων και συναγερμών	24
6.1 Γενικά	24
6.2 Απαιτήσεις εγκατάστασης	24
6.3 Σήματα ελέγχων και συναγερμών	25
6.4 Σήματα συναγερμών λειτουργίας	26
6.5 Σήματα συναγερμών λειτουργίας έκτακτης ανάγκης	27
6.6 Σήματα κλινικών συναγερμών έκτακτης ανάγκης	27
7 Συστήματα διανομής	27
7.1 Μηχανική αντοχή	27
7.2 Πίεση διανομής	27
7.3 Συγκροτήματα εύκαμπτων σωλήνων χαμηλής πίεσης και εύκαμπτοι σύνδεσμοι χαμηλής πίεσης	29
7.4 Συστήματα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης	29
8 Βαλβίδες διακοπής	29
8.1 Γενικά	29
8.2 Βαλβίδες διακοπής για επισκευές	30
8.3 Βαλβίδες διακοπής περιοχής	31
9 Λήψεις, ειδικοί για ορισμένο αέριο σύνδεσμοι, ιατρικές μονάδες παροχής, μειωτήρες πίεσης και μετρητές πίεσης	32
10 Σήμανση και χρώμα	32
10.1 Σήμανση	32
10.2 Χρώμα	32

11 Τοποθέτηση σωληνώσεων	32
11.1 Γενικά	32
11.2 Στηρίγματα σωληνώσεων	33
11.3 Συνδέσεις σωληνώσεων	34
11.4 Επεκτάσεις ή τροποποιήσεις σε υπάρχοντα συστήματα σωληνώσεων	34
12 Έλεγχοι, δοκιμές, λειτουργική παραλαβή και πιστοποίηση	35
12.1 Γενικά	35
12.2 Γενικές απαιτήσεις για τις δοκιμές	35
12.3 Έλεγχοι και δοκιμές πριν την απόκρυψη	35
12.4 Έλεγχοι, δοκιμές και διαδικασίες πριν τη χρησιμοποίηση των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού	35
12.5 Έλεγχοι και δοκιμές πριν την απόκρυψη	36
12.6 Έλεγχοι, δοκιμές και διαδικασίες πριν τη χρησιμοποίηση των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού	37
12.7 Πιστοποίηση των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού	42
13 Πληροφορίες που θα δίνονται από τον κατασκευαστή	42
13.1 Γενικά	42
13.2 Οδηγίες για τη χρήση	43
13.3 Πληροφορίες λειτουργικής διαχείρισης	43
13.4 Κατασκευαστικά σχέδια	43
13.5 Ηλεκτρικά διαγράμματα	44
Παράρτημα Α Σχήματα τυπικών συστημάτων παροχής και συστημάτων διανομής καθώς και σχήματα τυπικών υποσυστημάτων των συστημάτων παροχής και των συστημάτων διανομής	45
Παράρτημα Β Σταθμοί ελέγχου συστημάτων διανομής περιοχής, συστημάτων διανομής	63
Παράρτημα Γ Οδηγίες για την τοποθέτηση των συλλεκτών φιαλών, την αποθήκευση των φιαλών και την τοποθέτηση των σταθερών δεξαμενών που περιέχουν κρυογενικό ή μη κρυογενικό υγρό	67
Παράρτημα Δ Υπόδειγμα διαδικασιών ελέγχων, δοκιμών και λειτουργικής παραλαβής	68
Παράρτημα Ε Τυπικές φόρμες για πιστοποίηση των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού	80
Παράρτημα Ζ Μεταβολή της πίεσης σε σχέση με τη θερμοκρασία	110
Παράρτημα Η Πίνακας διαχείρισης κινδύνου	111
Βιβλιογραφία	120
Τμήμα 2 - Συστήματα απομάκρυνσης αναισθητικών αερίων (ΣΑΑΑ)	122
1 Γενικά	122
2 Αναφορές σε πρότυπα	123
3 Ορολογία	123

4 Γενικές απαιτήσεις	127
4.1 Ασφάλεια	127
4.2 Εναλλακτικές κατασκευές	127
4.3 Υλικά	127
4.4 Αδιάλειπτη λειτουργία	128
5 Συσκευές ισχύος	128
6 Σύστημα σημάτων	130
7 Σωληνώσεις, συγκροτήματα σύνδεσης και εύκαμπτοι σωλήνες απόρριψης	130
8 Απαιτήσεις και δοκιμές για πίεση ή παροχή, συστήματος απόρριψης	130
8.1 Απαιτήσεις	130
8.2 Δοκιμές για πίεση ή παροχή	130
8.3 Διατάξεις που εμποδίζουν την αντίστροφη ροή	133
9 Λήψεις	133
10 Σήμανση και χρώμα	133
10.1 Σήμανση	133
10.2 Χρώμα	133
11 Τοποθέτηση σωληνώσεων	133
12 Έλεγχοι, δοκιμές, λειτουργική παραλαβή και πιστοποίηση	135
12.1 Γενικά	135
12.2 Γενικές απαιτήσεις για τις δοκιμές	135
12.3 Έλεγχοι και δοκιμές	135
12.4 Απαιτήσεις για τους ελέγχους και δοκιμές σύμφωνα με 12.3	135
12.5 Πιστοποίηση του ΣΑΑΑ	137
12.6 Επεκτάσεις ή τροποποιήσεις σε υπάρχον ΣΑΑΑ	137
13 Πληροφορίες που θα δίνονται από τον κατασκευαστή	137
13.1 Γενικά	137
13.2 Οδηγίες για τη χρήση	137
13.3 Πληροφορίες λειτουργικής διαχείρισης	138
13.4 Κατασκευαστικά σχέδια	138
13.5 Ηλεκτρικά διαγράμματα	138
Παράρτημα Α Οδηγίες τοποθέτησης συσκευών ισχύος που αποτελούνται από ανεμιστήρες ή φυσητήρες ή αντλίες κενού αποκλειστικής χρησιμοποίησης	139
Παράρτημα Β Υπόδειγμα διαδικασιών ελέγχων, δοκιμών και λειτουργικής παραλαβής	140
Παράρτημα Γ Τυπικές φόρμες για πιστοποίηση των συστημάτων απομάκρυνσης αναισθητικών αερίων	143
Παράρτημα Δ Πίνακας διαχείρισης κινδύνου	156
Βιβλιογραφία	163
Τμήμα 3 - Στοιχεία προσδιορισμού βασικών εξαρτημάτων συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού και ΣΑΑΑ	164
1 Λήψεις ιατρικών αερίων, κενού και ΣΑΑΑ	164

2 Υπολογισμοί	166
2.1 Στοιχεία υπολογισμού εξαρτημάτων συστημάτων παροχής ιατρικών αερίων και κενού καθώς και συσκευής ισχύος ΣΑΑΑ	166
2.2 Υπολογισμοί διαμέτρων χαλκοσωλήνων των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων, κενού και ΣΑΑΑ	167

Τμήμα 1 - Συστήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού

1 Γενικά

Οι παρούσες προδιαγραφές έχουν ως σκοπό την εξασφάλιση:

- της μη εναλλαξιμότητας μεταξύ των εξαρτημάτων των διαφόρων συστημάτων,
- της συνεχούς παροχής ιατρικών αερίων και κενού στις απαιτούμενες πιέσεις,
- της αποφυγής συνδέσεων μεταξύ σωληνώσεων διαφορετικών αερίων ή κενού,
- της χρησιμοποίησης των κατάλληλων υλικών για την κατασκευή,
- της καθαρότητας των εξαρτημάτων,
- της σωστής εγκατάστασης,
- των απαραίτητων συστημάτων ελέγχων και συναγερμών,
- της σωστής σήμανσης των σωληνώσεων,
- των απαραίτητων ελέγχων και δοκιμών καθώς και της λειτουργικής παραλαβής και πιστοποίησης,
- της καθαρότητας των αερίων που εξέρχονται από τα διάφορα συστήματα,
- της σωστής διαχείρισης λειτουργίας.

Τα αναγραφόμενα στις παρούσες προδιαγραφές θα εφαρμόζονται:

- σε συστήματα σωληνώσεων για τα ακόλουθα ιατρικά αέρια:
 - οξυγόνο,
 - πρωτοξειδίο του αζώτου,
 - ιατρικό αέρα,
 - αέρα εμπλουτισμένο σε οξυγόνο,
 - διοξείδιο του άνθρακα,
 - μίγματα οξυγόνου - πρωτοξειδίου του αζώτου,
 - αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων,
 - άζωτο για κίνηση χειρουργικών εργαλείων,
- σε σύστημα σωληνώσεων κενού.

Επίσης τα αναγραφόμενα στις παρούσες προδιαγραφές θα εφαρμόζονται:

- σε επεκτάσεις ή τροποποιήσεις συστημάτων διανομής,
- σε αντικαταστάσεις ή τροποποιήσεις συστημάτων παροχής ή πηγών παροχής.

Σημείωση 1: Οι απαιτήσεις παροχής, πίεσης και αποθήκευσης για συμπιεσμένο αέρα που χρησιμοποιείται για τη συμπίεση υπερβαρικών θαλάμων, τη διατήρηση των απαιτούμενων εσωτερικών συνθηκών περιβάλλοντος στους θαλάμους και την κί-

νηση άλλων συστημάτων (πχ συστήματος κατάσβεσης) είναι διαφορετικές από αυτές που καθορίζονται στις προδιαγραφές για ιατρικό αέρα και αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων.

Σημείωση 2: Το EN 14931⁽²³⁾ καθορίζει επί πλέον ή εναλλακτικές απαιτήσεις για ειδικές εφαρμογές και ειδικότερα για παροχές και πιέσεις συμπιεσμένου αέρα για τη συμπίεση υπερβαρικών θαλάμων και για την κίνηση άλλων συνδεδεμένων συστημάτων καθώς και για οξυγόνο και άλλα θεραπευτικά αέρια που χορηγούνται σε ασθενείς.

Σημείωση 3: Σε περιοχές όπου δεν υπάρχει δυνατότητα άμεσης εξυπηρέτησης με υγρό ιατρικό οξυγόνο και εφ' όσον επιτρέπεται από τις Εθνικές προδιαγραφές, μπορεί να χρησιμοποιούνται συγκεντρωτές οξυγόνου για παροχή αέρα εμπλουτισμένου σε οξυγόνο ως υποκατάστατο του ιατρικού οξυγόνου, σε σύστημα σωληνώσεων ιατρικού αερίου.

Όπου χρησιμοποιείται συγκεντρωτής οξυγόνου, φιάλες με ιατρικό οξυγόνο χρησιμοποιούνται συχνά ως δευτερεύουσα ή εφεδρική πηγή παροχής του συστήματος σωληνώσεων σε περίπτωση βλάβης του συγκεντρωτή. Επειδή με τη μεταγωγή στην εφεδρική πηγή μπορεί να προκληθεί σημαντική μεταβολή των χαρακτηριστικών του αερίου που τροφοδοτείται στον ασθενή, θα υπάρχει πρόβλεψη για χρήση λήψεων και ειδικών για ορισμένο αέριο συνδέσμων για αέρα εμπλουτισμένο σε οξυγόνο. Επιπρόσθετα οι συσκευές μέτρησης παροχής και οι αναμίκτες αερίου που χρησιμοποιούνται θα είναι ρυθμισμένοι για το πεδίο των συγκεντρώσεων οξυγόνου που παράγεται από το συγκεντρωτή και θα γίνονται οι απαραίτητες ρυθμίσεις όταν χρησιμοποιείται ιατρικό οξυγόνο. Το τεχνικό προσωπικό θα διαθέτει τεκμηριωμένο σχέδιο έκτακτης ανάγκης όπου θα καταγράφονται οι κατάλληλες ενέργειες που θα γίνονται όταν αλλάζει η πηγή παροχής ώστε να εξασφαλίζεται ότι δεν θα υπάρχει κίνδυνος για τον ασθενή.

Η εμπειρία δείχνει ότι ο συγκεντρωτής οξυγόνου για την παροχή συστήματος σωληνώσεων οξυγόνου μπορεί να θεωρηθεί ως ένα χρήσιμο και ασφαλές εναλλακτικό μέσο του οξυγόνου στο μέλλον. Στις παρούσες προδιαγραφές καθορίζονται τα χαρακτηριστικά συστημάτων σωληνώσεων που είναι κατάλληλα για χρήση με αέρα εμπλουτισμένο σε οξυγόνο, που παράγεται από συγκεντρωτές οξυγόνου σύμφωνα με ISO 10083.

2 Αναφορές σε πρότυπα

Τα πιο κάτω πρότυπα είναι απαραίτητα για την εφαρμογή των προδιαγραφών. Για τα πρότυπα στα οποία αναφέρεται και ημερομηνία λαμβάνεται υπ' όψη μόνο η συγκεκριμένη έκδοση. Για τα υπόλοιπα η τελευταία εκδοθείσα.

- ISO 3746, Ακουστική - Καθορισμός των επιπέδων της ακουστικής ισχύος και ακουστικής ενέργειας των πηγών θορύβου με χρησιμοποίηση της ακουστικής πίεσης - Μέθοδος μέτρησης που χρησιμοποιεί μία περιβάλλουσα επιφάνεια μέτρησης πάνω από ένα επίπεδο ανάκλασης
- ISO 5359, Συγκροτήματα εύκαμπτων σωλήνων χαμηλής πίεσης για χρήση με ιατρικά αέρια
- ISO 8573-1:2001, Συμπιεσμένος αέρας - Τμήμα 1: Διαβαθμίσεις μόλυνσης και καθαρότητας
- ISO 9170-1, Λήψεις για συστήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων - Τμήμα 1: Λήψεις για ιατρικά αέρια και κενό
- ISO 10083, Συστήματα παροχής με συγκεντρωτή οξυγόνου για χρήση με συστήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων
- ISO 10524-2, Μειωτήρες πίεσης για χρήση με ιατρικά αέρια - Τμήμα 2: Μειωτήρες πίεσης συλλέκτη και γραμμής
- ISO 11197, Ιατρικές μονάδες παροχής
- ISO 14971, Ιατρικές συσκευές - Εφαρμογή της διαχείρισης κινδύνου σε ιατρικές συσκευές
- ISO 15001:2003, Συσκευές αναισθησίας και αναπνευστικές συσκευές - Συμβατότητα με οξυγόνο
- ISO 21969, Εύκαμπτες, συνδέσεις ψηλής πίεσης για χρήση με συστήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων
- IEC 60601-1-8, Ιατρικές ηλεκτρικές συσκευές - Τμήμα 1-8: Γενικές απαιτήσεις ασφάλειας - Σχετικά πρότυπα: Γενικές απαιτήσεις, δοκιμές και οδηγίες για συστήματα συναγερμού σε ιατρικές ηλεκτρικές συσκευές και ιατρικά ηλεκτρικά συστήματα

- EN 286-1, Απλά άκαυστα δοχεία πίεσης για αποθήκευση αέρα ή αζώτου - Τμήμα 1: Δοχεία πίεσης για γενική χρήση
- ΦΕΚ 673/2 Αριθμός 14165/Φ17.4/373, Θέσπιση κανονισμού για την ασφαλή κατασκευή και κυκλοφορία των δοχείων πίεσης και συσκευών αερίου
- EN 1041, Πληροφορίες που δίνονται από τον κατασκευαστή σχετικά με τις ιατρικές συσκευές
- EN 13348, Χαλκός και κράματα χαλκού - κυλινδρικοί χάλκινοι σωλήνες χωρίς ραφή για ιατρικά αέρια και κενό

3 Ορολογία

αέρας για κίνηση χειρουργικών εργαλείων (air for driving surgical tools)

Φυσικό ή συνθετικό μίγμα από αέρια που κυρίως αποτελείται από οξυγόνο και άζωτο σε καθορισμένες αναλογίες και με καθορισμένα όρια συγκέντρωσης μολυσματικών παραγόντων, που προορίζεται για κίνηση χειρουργικών εργαλείων

αέρας εμπλουτισμένος σε οξυγόνο (oxygen enriched air)

Αέρας που παράγεται από συγκεντρωτή οξυγόνου

ασθενής μεγάλης εξάρτησης (high dependency patient)

Ασθενής με ανάγκη για συνεχή τροφοδότησή του με ιατρικά αέρια και κενό στον οποίο διακοπή της παροχής θα θέσει σε κίνδυνο τη ζωή του

βαλβίδα εκτόνωσης πίεσης (pressure relief valve)

Συσκευή που διατηρεί την πίεση στην οποία έχει ρυθμιστεί με εκτόνωση της επιπλέον πίεσης

δεσμίδα φιαλών (cylinder bundle)

Ομάδα φιαλών που είναι συνδεδεμένες μεταξύ τους με ένα ή περισσότερους συνδέσμους για το γέμισμα ή το άδειασμά τους

δευτερεύουσα πηγή παροχής (secondary source of supply)

Η πηγή παροχής του συστήματος παροχής που τροφοδοτεί το σύστημα διανομής σε περίπτωση αδειάσματος ή βλάβης της πρωτεύουσας πηγής παροχής

ειδικό για ορισμένο αέριο (gas-specific)

Έχει χαρακτηριστικά διαστάσεων που εμποδίζουν τη συναρμογή του σε σύστημα σωληνώσεων διαφορετικό από εκείνο για το οποίο έχει κατασκευαστεί

ειδικός για ορισμένο αέριο σύνδεσμος (gas-specific connector)

Σύνδεσμος με χαρακτηριστικά διαστάσεων που εμποδίζουν τη συναρμογή του σε σύστημα σωληνώσεων διαφορετικό από εκείνο για το οποίο έχει κατασκευαστεί

Σημείωση: Ειδικό για ορισμένο αέριο σύνδεσμοι είναι οι ταχυσύνδεσμοι, οι σύνδεσμοι NIST (non-interchangeable screw threaded) και οι σύνδεσμοι DISS (diameter-indexed safety system).

ελάχιστη πίεση διανομής (minimum distribution pressure)

Ελάχιστη πίεση που υπάρχει σε λήψη όταν σύστημα σωληνώσεων ιατρικού αερίου ή κενού λειτουργεί με την παροχή σχεδιασμού

εφεδρική πηγή παροχής (reserve source of supply)

Η πηγή παροχής του συστήματος παροχής που τροφοδοτεί το σύστημα διανομής σε περίπτωση αδειάσματος ή βλάβης της πρωτεύουσας και της δευτερεύουσας πηγής παροχής

ιατρικό αέριο (medical gas)

Αέριο ή μίγμα αερίων που τροφοδοτείται σε ασθενείς για αναισθησία, θεραπεία, διάγνωση και προφύλαξη

ιατρικός αέρας (medical air)

Φυσικό ή συνθετικό μίγμα από αέρια που κυρίως αποτελείται από οξυγόνο και άζωτο σε καθορισμένες αναλογίες και με καθορισμένα όρια συγκέντρωσης μολυσματικών παραγόντων

Σημείωση 1: Ο ιατρικός αέρας παράγεται από συστήματα παροχής με αεροσυμπιεστές ή με μονάδες αναλογικής μίξης.

Σημείωση 2: Από την Ευρωπαϊκή φαρμακοποία 2005 ο ιατρικός αέρας που παράγεται από συστήματα παροχής:

- με αεροσυμπιεστές ονομάζεται «θεραπευτικός αέρας»,
- με μονάδες αναλογικής μίξης ονομάζεται «συνθετικός ιατρικός αέρας».

κατάσταση απλής βλάβης (single fault condition)

Κατάσταση στην οποία ένα απλό μέσο προστασίας από κίνδυνο της ασφάλειας συσκευής είναι ελαττωματικό ή έχει εμφανιστεί μία απλή εξωτερική ανώμαλη κατάσταση

Σημείωση: Η συντήρηση συσκευής θεωρείται κανονική κατάσταση.

κλάδος (branch)

Τμήμα συστήματος διανομής που τροφοδοτεί μία ή περισσότερες περιοχές στον ίδιο όροφο

κύρια γραμμή (main line)

Τμήμα συστήματος διανομής που συνδέει το σύστημα παροχής με τις στήλες και/ή τους κλάδους του συστήματος διανομής

λειτουργική παραλαβή (commissioning)

Ενέργειες που επιβεβαιώνουν ότι το σύστημα λειτουργεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές του και είναι αποδεκτό από τον ιδιοκτήτη του έργου ή αντιπρόσωπό του

λήψη (terminal unit)

Σύστημα εξόδου, εισόδου για το κενό, συστήματος διανομής, στο οποίο γίνονται συνδέσεις και αποσυνδέσεις

μέγιστη πίεση διανομής (maximum distribution pressure)

Πίεση στις λήψεις όταν σύστημα σωληνώσεων ιατρικού αερίου ή κενού λειτουργεί με μηδενική παροχή

μειωτήρας πίεσης (pressure regulator)

Συσκευή που μειώνει την πίεση εισόδου και διατηρεί την πίεση εξόδου στην οποία έχει ρυθμιστεί σε ορισμένα όρια

μειωτήρας πίεσης γραμμής (line pressure regulator)

Μειωτήρας πίεσης που σκοπό έχει την τροφοδότηση με την ονομαστική πίεση διανομής τις λήψεις

μειωτήρας πίεσης παροχής (supply pressure regulator)

Μειωτήρας πίεσης που τοποθετείται σε πηγή παροχής, εκτός πηγής παροχής με φιάλες ή δεσμίδες φιαλών, με σκοπό τη ρύθμιση της πίεσης με την οποία τροφοδοτούνται οι μειωτήρες πίεσης γραμμής

Σημείωση: Για πηγή παροχής με φιάλες ή δεσμίδες φιαλών ο μειωτήρας πίεσης παροχής ονομάζεται «μειωτήρας πίεσης συλλέκτη»

μειωτήρας πίεσης συλλέκτη (manifold pressure regulator)

Μειωτήρας πίεσης που τοποθετείται σε πηγή παροχής με φιάλες ή δεσμίδες φιαλών, με σκοπό τη ρύθμιση της πίεσης με την οποία τροφοδοτούνται οι μειωτήρες πίεσης γραμμής

μονάδα αναλογικής μίξης (proportioning unit)

Συσκευή όπου αναμειγνύονται αέρια σε καθορισμένη αναλογία

ονομαστική πίεση διανομής (nominal distribution pressure)

Πίεση με την οποία σύστημα διανομής παρέχει αέριο στις λήψεις

ονομαστική πίεση συστήματος παροχής (nominal supply system pressure)

Πίεση με την οποία σύστημα παροχής παρέχει αέριο στην είσοδο των μειωτήρων πίεσης γραμμής

παροχή έκτακτης ανάγκης (emergency supply)

Πηγή παροχής για τροφοδότηση συστήματος διανομής σε έκτακτη ανάγκη

παροχή συντήρησης (maintenance supply)

Πηγή παροχής για τροφοδότηση συστήματος διανομής κατά τη διάρκεια συντήρησης

παροχή σχεδιασμού συστήματος (system design flow)

Μέγιστη ταυτοχρονισμένη παροχή συστήματος διανομής συστήματος σωληνώσεων ιατρικού αερίου ή κενού

πρωτεύουσα πηγή παροχής (primary source of supply)

Η πηγή παροχής του συστήματος παροχής που τροφοδοτεί το σύστημα διανομής, κατά την κανονική λειτουργία συστήματος σωληνώσεων ιατρικού αερίου ή κενού

σίγηση (silencing)

Προσωρινή χειροκίνητη διακοπή ηχητικού σήματος συναγερμού

Σημείωση: Αναφέρεται επίσης και ως ακουστική παύση.

στήλη (riser)

Τμήμα συστήματος διανομής που διασχίζει έναν ή περισσότερους ορόφους και συνδέει την κύρια γραμμή με τους κλάδους στα διάφορα επίπεδα

συγκεντρωτής οξυγόνου (oxygen concentrator)

Συσκευή που παράγει αέρα εμπλουτισμένο σε οξυγόνο από αέρα περιβάλλοντος με αφαίρεση του αζώτου

συγκρότημα παροχής έκτακτης ανάγκης (emergency inlet point)

Συγκρότημα εξαρτημάτων εισόδου για σύνδεση παροχής έκτακτης ανάγκης

συγκρότημα εύκαμπτου σωλήνα χαμηλής πίεσης (low-pressure hose assembly)

Συγκρότημα που αποτελείται από εύκαμπτο σωλήνα με μόνιμα συνδεδεμένους στην είσοδο και έξοδο του ειδικούς για ορισμένο αέριο συνδέσμους με αντοχή για διέλευση μέσω αυτού αερίου υπό πίεση μικρότερη των 1400 kPa

συγκρότημα παροχής συντήρησης (maintenance supply assembly)

Συγκρότημα εξαρτημάτων εισόδου για σύνδεση παροχής συντήρησης

συλλέκτης (manifold)

Εξάρτημα για σύνδεση εξόδων φιαλών ή δεσμίδων φιαλών από το ίδιο αέριο στο σύστημα σωληνώσεων

συσκευή ελέγχου (control equipment)

Συσκευή που διατηρεί σύστημα σωληνώσεων ιατρικού αερίου ή κενού μέσα στις καθορισμένες παραμέτρους λειτουργίας

Σημείωση: Συσκευές ελέγχου είναι οι μειωτήρες πίεσης, οι βαλβίδες ασφαλείας, οι συσκευές συναγερμού, τα αισθητήρια, οι βαλβίδες αντεπιστροφής, οι βαλβίδες (χειροκίνητες ή αυτόματες) κτλ.

σύστημα διανομής (pipeline distribution system)

Τμήμα συστήματος σωληνώσεων ιατρικού αερίου ή κενού που συνδέει τις πηγές παροχής του συστήματος παροχής με τις λήψεις (περιλαμβάνει και τις λήψεις)

σύστημα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης (double-stage pipeline distribution system)

Σύστημα διανομής στο οποίο το αέριο διοχετεύεται από το σύστημα παροχής υπό την ονομαστική πίεση συστήματος παροχής και στη συνέχεια η πίεσή του μειώνεται στην ονομαστική πίεση διανομής από τους μειωτήρες πίεσης γραμμής (οι μειωτήρες πίεσης γραμμής είναι τοποθετημένοι μετά τις εξόδους των κύριων βαλβίδων διακοπής, στο σύστημα διανομής)

σύστημα διανομής με μία βαθμίδα πίεσης (single-stage pipeline distribution system)

Σύστημα διανομής στο οποίο το αέριο διοχετεύεται από το σύστημα παροχής, υπό την ονομαστική πίεση διανομής (οι μειωτήρες πίεσης γραμμής είναι τοποθετημένοι πριν τις εισόδους των κύριων βαλβίδων διακοπής)

σύστημα διανομής περιοχής (area distribution system)

Τμήμα συστήματος διανομής μετά την έξοδο, πριν την είσοδο για το κενό, βαλβίδας διακοπής περιοχής (περιλαμβάνει και τις λήψεις)

σύστημα κρυογενικού υγρού (cryogenic liquid system)

Σύστημα παροχής που περιέχει αέριο αποθηκευμένο, σε υγρή κατάσταση σε δεξαμενή, σε θερμοκρασία χαμηλότερη των -150°C .

σύστημα μη κρυογενικού υγρού (non-cryogenic liquid system)

Σύστημα παροχής που περιέχει αέριο αποθηκευμένο, υπό πίεση και σε υγρή κατάσταση σε δεξαμενή, σε θερμοκρασία όχι χαμηλότερη των -50°C .

σύστημα παροχής (supply system)

Σύστημα που τροφοδοτεί το σύστημα διανομής και περιλαμβάνει την πρωτεύουσα, τη δευτερεύουσα και την εφεδρική πηγή παροχής

σύστημα σωληνώσεων ιατρικού αερίου ή κενού (medical gas pipeline system)

Πλήρες σύστημα ιατρικού αερίου ή κενού που αποτελείται από το σύστημα παροχής, το σύστημα διανομής και το σύστημα ελέγχων και συναγερμών

ταυτοχρονισμένη παροχή

Παροχή σωλήνα που παρουσιάζεται κατά την ταυτόχρονη λειτουργία λήψεων αφού έχουν ληφθεί υπόψη οι κατάλληλοι συτελεστές ταυτοχρονισμού

ταχυσύνδεσμος (quick connector)

Ζεύγος ειδικών για ορισμένο αέριο εξαρτημάτων τα οποία εύκολα και γρήγορα συνδέονται μεταξύ τους με απλή ενέργεια του ενός ή και των δύο χεριών χωρίς τη χρήση εργαλείων

4 Γενικές απαιτήσεις**4.1 Ασφάλεια**

Τα συστήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων ή κενού, όταν τοποθετούνται, επεκτείνονται, τροποποιούνται, λειτουργούν και συντηρούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, δεν θα εμφανίζουν κινδύνους που δεν θα είναι μειωμένοι σε αποδεκτό επίπεδο και που προκύπτουν με χρησιμοποίηση διαδικασιών διαχείρισης κινδύνου σύμφωνα με ISO 14971 και οι οποίοι σχετίζονται με τη χρήση τους σε κανονική κατάσταση και σε κατάσταση απλής βλάβης.

Σημείωση 1: Κατάσταση κατά την οποία δεν ανιχνεύεται βλάβη θεωρείται κανονική κατάσταση. Καταστάσεις βλάβης ή επικίνδυνες καταστάσεις μπορεί να μην γίνουν αντιληπτές για κάποια χρονική περίοδο και συνεπώς υπάρχει πιθανότητα να οδηγήσουν σε μη αποδεκτούς κινδύνους. Σ' αυτή την περίπτωση μία ακολούθως ανιχνευόμενη κατάσταση βλάβης θα θεωρείται ως κατάσταση απλής βλάβης. Σχετικά με τέτοιες καταστάσεις θα καθορίζονται ειδικές μετρήσεις για έλεγχο του κινδύνου, με τις διαδικασίες διαχείρισης κινδύνου.

Σημείωση 2: Κατάσταση απλής βλάβης που μπορεί να μην γίνει εμφανής για μεγάλο χρονικό διάστημα και συνεπώς πιθανόν να έχει καταστροφικές συνέπειες δεν θεωρείται ως κατάσταση απλής βλάβης. Σχετικά με τέτοιες καταστάσεις θα καθορίζονται ειδικές μετρήσεις για έλεγχο του κινδύνου, με τις διαδικασίες διαχείρισης κινδύνου.

Σημείωση 3: Τυπικοί κίνδυνοι ασφάλειας (πχ διακοπή της τροφοδότησης, μη κανονική πίεση και/ή παροχή, τροφοδότηση με λάθος αέριο, λανθασμένη σύσταση αερίου, μόλυνση, διαρροή, πυρκαγιά) δίνονται στο παράρτημα Η.

4.2 Εναλλακτικές κατασκευές

Εγκαταστάσεις συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων ή κενού που χρησιμοποιούν υλικά ή έχουν τρόπους κατασκευής διαφορετικούς από αυτούς που αναφέρονται στις παρούσες προδιαγραφές, θα θεωρείται ότι είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές ασφάλειας στις παρούσες προδιαγραφές, εάν μπορεί να αποδειχτεί ότι έχουν ισοδύναμο βαθμό ασφάλειας με αυτόν που προσδιορίζεται με βάση τις παρούσες προδιαγραφές, εκτός εάν υπάρχουν αποδείξεις για το αντίθετο.

Από τον κατασκευαστή θα προσκομίζονται τα απαιτούμενα πιστοποιητικά για τον ισοδύναμο βαθμό ασφάλειας.

4.3 Υλικά

4.3.1 Ο κατασκευαστής, σε περίπτωση ζήτησης, θα προσκομίζει πιστοποιητικά για αντοχή σε διάβρωση για τα υλικά που χρησιμοποιούνται στα εξαρτήματα των σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού (πχ σωλήνες, στηρίγματα κτλ).

Σημείωση: Η αντοχή σε διάβρωση περιλαμβάνει την αντοχή στην υγρασία και τα υλικά του περιβάλλοντος.

4.3.2 Ο κατασκευαστής, σε περίπτωση ζήτησης, θα προσκομίζει πιστοποιητικά ότι τα υλικά που χρησιμοποιούνται στα εξαρτήματα σωληνώσεων ιατρικού αερίου και που έρχονται σε επαφή με το αέριο, είναι συμβατά με το αέριο και το οξυγόνο, υπό κανονικές συνθήκες και συνθήκες απλής βλάβης. Εάν χρησιμοποιούνται και λιπαντικά, εκτός εκείνων για τους αεροσυμπιεστές και τις αντλίες κενού, αυτά θα είναι συμβατά με το οξυγόνο υπό κανονικές συνθήκες και συνθήκες απλής βλάβης στο σύστημα.

Από τον κατασκευαστή θα προσκομίζονται τα απαιτούμενα πιστοποιητικά.

Σημείωση 1: Κριτήρια για την επιλογή μεταλλικών και μη μεταλλικών υλικών δίνονται στο ISO 15001.

Σημείωση 2: Συμβατότητα με το οξυγόνο περιλαμβάνει την ευκολία ανάφλεξης και καύσης σε περιβάλλον οξυγόνου. Υλικά που καίγονται σε περιβάλλον αέρα καίγονται ορμητικά σε περιβάλλον καθαρού οξυγόνου. Πολλά υλικά που δεν καίγονται σε περιβάλλον σέρα καίγονται σε περιβάλλον καθαρού οξυγόνου ειδικά όταν αυτό είναι υπό πίεση. Παρόμοια υλικά που αναφλέγονται σε περιβάλλον αέρα απαιτούν λιγότερη ενέργεια για να αναφλεγούν σε περιβάλλον οξυγόνου. Πολλά τέτοια υλικά μπορεί να αναφλεγούν με την τριβή του οξυγόνου σε έδρα βαλβίδας ή με την αδιαβατική συμπίεση του οξυγόνου, που δημιουργείται όταν αυτό υπό ψηλή πίεση εισάγεται βίαια σε σύστημα αρχικά υπό χαμηλή πίεση.

4.3.3 Οι ειδικοί κίνδυνοι από τοξικά προϊόντα που πιθανόν να προέλθουν από την καύση ή την αποσύνθεση μη μεταλλικών υλικών (συμπεριλαμβανομένων και των λιπαντικών) καθώς και οι μολυσματικοί παράγοντες που επίσης μπορεί να παραχθούν θα επισημαίνονται. Μερικά προϊόντα καύσης και/ή αποσύνθεσης για μερικά από τα συνήθως διαθέσιμα μη μεταλλικά υλικά υπάρχουν καταχωρημένα στον πίνακα D.7 του ISO 15001:2003.

Σημείωση: Τυπικά λιπαντικά συμβατά με οξυγόνο μπορεί να παράγουν τοξικά προϊόντα κατά την καύση ή αποσύνθεσή τους.

Στο παράρτημα E του ISO 15001:2003 δίνονται λεπτομέρειες για τις κατάλληλες δοκιμές και τις μεθόδους ποσοτικής ανάλυσης για προϊόντα καύσης μη μεταλλικών υλικών. Τα δεδομένα από τέτοιες δοκιμές θα χρησιμοποιούνται σε κάθε εκτίμηση κινδύνου.

4.3.4 Εξαρτήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων που μπορεί να εκτεθούν σε πίεση φιάλης υπό κανονικές συνθήκες ή συνθήκες απλής βλάβης θα λειτουργούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές τους ύστερα από έκθεσή τους για 5 λεπτά υπό πίεση 1,5 φορά την πίεση λειτουργίας της φιάλης.

Από τον κατασκευαστή θα προσκομίζονται τα απαιτούμενα πιστοποιητικά.

4.3.5 Εξαρτήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων που μπορεί να εκτεθούν υπό πίεση φιάλης υπό κανονικές συνθήκες ή συνθήκες απλής βλάβης δεν θα αναφλέγονται και δεν θα εμφανίζουν εσωτερικά καψίματα όταν υποβάλλονται σε απότομες, υπό πίεση, επιδράσεις οξυγόνου. Η δοκιμή για αντίσταση σε ανάφλεξη θα είναι σύμφωνα με ISO 10524-2

Από τον κατασκευαστή θα προσκομίζονται τα απαιτούμενα πιστοποιητικά.

4.3.6 Εκτός των συγκροτημάτων των εύκαμπτων σωλήνων χαμηλής πίεσης και των εύκαμπτων συνδέσεων χαμηλής πίεσης, στις σωληνώσεις ιατρικών αερίων θα χρησιμοποιούνται μεταλλικά εξαρτήματα. Εάν στις σωληνώσεις χρησιμοποιούνται χαλκοσωλήνες με διάμετρο ≤ 108 mm αυτοί θα είναι σύμφωνα με EN 13348. Χαλκοσωλήνες με διάμετρο > 108 mm ή σωλήνες από διαφορετικά υλικά που χρησιμοποιούνται στις σωληνώσεις θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις καθαρότητας του EN 13348. Αν στις σωληνώσεις κενού χρησιμοποιούνται μη μεταλλικά εξαρτήματα, αυτά θα είναι συμβατά με μολυσματικούς παράγοντες που πιθανό να υπάρχουν στο σύστημα κενού.

Από τον κατασκευαστή θα προσκομίζονται τα απαιτούμενα πιστοποιητικά.

Σημείωση 1: Χαλκοσωλήνες με διάμετρο >108 mm δεν καλύπτονται από το EN 13348.

Σημείωση 2: Ο χαλκός είναι το υλικό που προτιμάται για τις σωληνώσεις ιατρικών αερίων και κενού.

4.3.7 Εξαρτήματα των σωληνώσεων ιατρικών αερίων που έρχονται σε επαφή με τα ιατρικά αέρια θα προσκομίζονται καθαρά και θα προφυλάσσονται από μολυσματικούς παράγοντες πριν και κατά τη διάρκεια της τοποθέτησης.

4.3.8 Εξαρτήματα των σωληνώσεων ιατρικών αερίων, εκτός των σωλήνων, που έρχονται σε επαφή με τα ιατρικά αέρια θα εκπληρώνουν τις απαιτήσεις καθαρότητας σύμφωνα με ISO 15001.

Από τον κατασκευαστή θα προσκομίζονται τα απαιτούμενα πιστοποιητικά.

Σημείωση 1: Παραδείγματα διαδικασιών καθαρισμού δίνονται στο ISO 15001.

4.3.9 Υλικά και εξαρτήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού που τοποθετούνται πλησίον ισχυρών μαγνητικών ή ηλεκτρομαγνητικών πεδίων (πχ μαγνητικού τομογράφου) θα επιλέγονται συμβατά με τα πεδία.

4.4 Σχεδιασμός συστήματος σωληνώσεων ιατρικού αερίου ή κενού

4.4.1 Γενικά

Ο αριθμός των λήψεων σε κάθε θέση κλίνης, εξέτασης, εργασίας κτλ, οι παροχές που τους αντιστοιχούν καθώς και οι ταυτοχρονισμένες παροχές ομάδων λήψεων, δίνονται στο τμήμα 3.

Σημείωση 1: Τυπικά παραδείγματα αριθμού και θέσεων λήψεων, απαιτήσεων παροχών και ταυτοχρονισμένων παροχών δίνονται και στο HTM 02^{(25),(26)}, FDS 90-155⁽²⁴⁾, AS 2896-1998⁽¹⁶⁾ και SIS HB 370⁽³⁰⁾.

Σημείωση 2: Παραδείγματα για τη μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα δίνονται στο FDS 90-155 και SIS HB 370.

Για τον καθορισμό των διαμέτρων των σωλήνων θα λαμβάνονται υπ' όψη και οι κίνδυνοι λόγω μεγάλων ταχυτήτων αερίων.

Σημείωση: Μέγιστες ταχύτητες αερίων που συστήνονται δίνονται σε FDS 90-155⁽²⁴⁾ και SIS HB 370⁽³⁰⁾.

4.4.2 Επεκτάσεις και τροποποιήσεις σε υπάρχοντα συστήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων ή κενού

Οι επεκτάσεις και τροποποιήσεις σε υπάρχον σύστημα σωληνώσεων ιατρικού αερίου ή κενού θα γίνονται σύμφωνα με τις παρούσες προδιαγραφές. Επιπλέον θα εκπληρώνονται οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Το σύστημα παροχής θα αντιμετωπίζει και τις νέες απαιτήσεις παροχών με πιθανή αναβάθμισή του.
- Τα χαρακτηριστικά παροχών και πτώσεων πιέσεων του υπάρχοντος συστήματος διανομής θα συνεχίζουν να εκπληρώνουν τουλάχιστο τις απαιτήσεις του αρχικού σχεδιασμού του.
- Τα χαρακτηριστικά παροχών και πτώσεων πιέσεων των επεκτάσεων και/ή των τροποποιήσεων του υπάρχοντος συστήματος διανομής, θα είναι σύμφωνα με 7.2. Για το σκοπό αυτό πιθανό να απαιτούνται τροποποιήσεις του υπάρχοντος συστήματος διανομής.

5 Συστήματα παροχής

5.1 Εξαρτήματα συστημάτων

5.1.1 Εκτός από το σύστημα παροχής αέρα ή αζώτου για κίνηση χειρουργικών εργαλείων κάθε σύστημα παροχής ιατρικού αερίου θα περιλαμβάνει τουλάχιστο τρεις ανεξάρτητες πηγές παροχής που μπορεί να είναι ένας συνδυασμός από τις ακόλουθες:

- φιάλες ή δεσμίδες φιαλών με αέριο,
- φιάλες με μη κρυογενικό υγρό,
- κινητές δεξαμενές με κρυογενικό ή μη κρυογενικό υγρό,
- σταθερές δεξαμενές με κρυογενικό ή μη κρυογενικό υγρό,
- μονάδα αεροσυμπιεστή,
- μονάδα αναλογικής μίξης,
- συγκεντρωτής οξυγόνου (δες ISO 10083).

5.1.2 Ένα σύστημα παροχής αέρα ή αζώτου για κίνηση χειρουργικών εργαλείων θα περιλαμβάνει τουλάχιστο δύο πηγές παροχής.

5.1.3 Ένα σύστημα παροχής κενού θα περιλαμβάνει τουλάχιστο τρεις αντλίες κενού.

5.1.4 Σχήματα τυπικών συστημάτων παροχής δίνονται στο παράρτημα Α (σχήματα Α.1.1 έως και Α.1.27).

5.2 Γενικές απαιτήσεις

5.2.1 Ικανότητα και αποθήκευση

Η ικανότητα και η αποθήκευση κάθε συστήματος παροχής θα βασίζονται στην εκτιμώμενη χρήση και τη συχνότητα παράδοσης. Η θέση και η ικανότητα της πρωτεύουσας, της δευτερεύουσας και της εφεδρικής πηγής παροχής όλων των συστημάτων παροχής καθώς και ο αριθμός των γεμάτων φιαλών που θα φυλάσσονται αποθηκευμένες, θα καθορίζονται με χρησιμοποίηση διαδικασιών διαχείρισης κινδύνου.

5.2.2 Συνέχεια τροφοδότησης

5.2.2.1 Τα συστήματα παροχής θα σχεδιάζονται έτσι ώστε, σε κανονική κατάσταση και κατάσταση απλής βλάβης, να μην διακόπτεται η παροχή σχεδιασμού τους, υπό την πίεση διανομής σύμφωνα με 7.2.

Σημείωση: Διακοπή της ηλεκτρικής παροχής ή της τροφοδότησης του νερού καθώς και βλάβη στο σύστημα ελέγχου θεωρούνται καταστάσεις απλής βλάβης.

Για την εξασφάλιση των πιο πάνω:

- Τα συστήματα παροχής θα αποτελούνται τουλάχιστο από τρεις πηγές παροχής την πρωτεύουσα, τη δευτερεύουσα και την εφεδρική,
- η διάταξη των σωληνώσεων θα μειώνει τον κίνδυνο κακώσεων από μηχανικά αίτια τους σε αποδεκτό επίπεδο.

Βλάβη στις σωληνώσεις θεωρείται ως καταστροφικό γεγονός και όχι κατάσταση απλής βλάβης και η διαχείρισή της θα γίνεται σύμφωνα με τις διαδικασίες έκτακτης ανάγκης (δες παράρτημα G, ISO 7396-1:2007).

5.2.2.2 Οι συσκευές ελέγχου θα σχεδιάζονται έτσι ώστε τα διάφορα εξαρτήματά τους να συντηρούνται χωρίς να διακόπτεται η τροφοδότηση αερίου.

5.2.3 Πρωτεύουσα πηγή παροχής

Η πρωτεύουσα πηγή παροχής θα συνδέεται μόνιμα στο σύστημα παροχής και θα είναι η κύρια πηγή τροφοδότησης των σωληνώσεων.

5.2.4 Δευτερεύουσα πηγή παροχής

Η δευτερεύουσα πηγή παροχής θα συνδέεται μόνιμα στο σύστημα παροχής και θα τροφοδοτεί αυτόματα τις σωληνώσεις όταν η πρωτεύουσα πηγή δεν μπορεί να τις τροφοδοτήσει.

5.2.5 Εφεδρική πηγή παροχής

Η εφεδρική πηγή παροχής θα συνδέεται μόνιμα στο σύστημα παροχής. Η ενεργοποίηση της εφεδρικής πηγής σε περίπτωση που η πρωτεύουσα και η δευτερεύουσα πηγή παροχής δεν μπορούν να τροφοδοτήσουν τις σωληνώσεις ή κατά τη συντήρηση, θα γίνεται αυτόματα ή χειροκίνητα. Εφεδρική πηγή παροχής μπορεί επίσης να απαιτείται και για τον αέρα ή το άζωτο για κίνηση χειρουργικών εργαλείων.

5.2.6 Διατάξεις για εκτόνωση πίεσης

5.2.6.1 Από τις βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης όλα τα ιατρικά αέρια εκτός από τον ιατρικό αέρα, θα απορρίπτονται εξωτερικά του κτιρίου. Οι απολήξεις των σωλήνων απόρριψης θα καταλήγουν στο περιβάλλον μακριά από εισόδους αέρα, πόρτες, παράθυρα ή άλλα ανοίγματα κτιρίων καθώς και από ανοίγματα αναρρόφησης αέρα και θα φέρουν κατάλληλη διάταξη για να εμποδίζεται η είσοδος εντόμων, σωματιδίων, νερού κτλ. Για την τοποθέτηση των απολήξεων θα λαμβάνεται υπ' όψη και η επίδραση των ανέμων.

5.2.6.2 Οι βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης θα κλείνουν αυτόματα μετά την εκτόνωση της επιπλέον πίεσης.

5.2.6.3 Δεν θα υπάρχει δυνατότητα να απομονώνεται (πχ με βαλβίδα διακοπής) μέσο εκτόνωσης πίεσης, από τις σωληνώσεις ή από το μειωτήρα πίεσης όπου αυτό είναι συνδεδεμένο. Εάν αυτό φέρει ενσωματωμένη βαλβίδα ή συσκευή περιορισμού της παροχής για τη συντήρησή του, αυτή θα ανοίγει με την εισαγωγή του μέσου εκτόνωσης πίεσης.

Σημείωση: Για τις βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης θα ακολουθούνται διεθνείς προδιαγραφές (πχ ISO 4126-1⁽¹⁾ κτλ).

5.2.6.4 Για την προστασία των μέσων εκτόνωσης πίεσης από κακώσεις θα λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα.

5.2.6.5 Σε κάθε τμήμα των σωληνώσεων συστήματος παροχής όπου μπορεί να εγκλωβιστεί αέριο σε υγρή φάση μεταξύ δύο βαλβίδων διακοπής, θα υπάρχει κατάλληλο μέσο εκτόνωσης της επιπλέον πίεσης που θα προκύπτει από την εξάτμιση του υγρού.

5.2.7 Συγκρότημα παροχής συντήρησης

5.2.7.1 Εκτός των σωληνώσεων κενού και αέρα ή αζώτου για κίνηση χειρουργικών εργαλείων, μετά την έξοδο των κύριων βαλβίδων διακοπής θα τοποθετούνται ένα ή περισσότερα συγκροτήματα παροχής συντήρησης.

5.2.7.2 Κάθε συγκρότημα παροχής συντήρησης θα διαθέτει ειδικό για ορισμένο αέριο σύνδεσμο, βαλβίδα αντεπιστροφής και βαλβίδα διακοπής. Για το σχεδιασμό του συγκροτήματος θα λαμβάνεται υπ' όψη και η παροχή που απαιτείται υπό συνθήκες συντήρησης.

Το συγκρότημα παροχής συντήρησης θα διαθέτει κατάλληλη προστασία από κακώσεις, δεν θα είναι προσβάσιμο από αναρμόδια άτομα και θα τοποθετείται έξω από την περιοχή του συστήματος παροχής. Επιπλέον θα υπάρχει δυνατότητα πρόσβασής του από οχήματα.

5.2.8 Μειωτήρες πίεσης

Για συστήματα διανομής με μία βαθμίδα πίεσης οι μειωτήρες πίεσης στα συστήματα παροχής θα έχουν τη δυνατότητα να διατηρούν την πίεση στις σωληνώσεις σύμφωνα με πίνακα 2, 7.2.2 και 7.2.3.

5.3 Συστήματα παροχής με φιάλες ή δεσμίδες φιαλών

5.3.1 Ένα σύστημα παροχής με φιάλες ή δεσμίδες φιαλών θα αποτελείται από:

- την πρωτεύουσα πηγή παροχής,
- την δευτερεύουσα πηγή παροχής,
- την εφεδρική πηγή παροχής, εκτός συστήματος παροχής με αέρα ή άζωτο για κίνηση χειρουργικών εργαλείων, για το οποίο δεν απαιτείται εφεδρική πηγή παροχής.

Εκτός συστήματος παροχής με αέρα ή άζωτο για κίνηση χειρουργικών εργαλείων, κάθε σύστημα παροχής με φιάλες ή δεσμίδες φιαλών θα έχει τέτοια κατασκευή, ώστε η παροχή σχεδιασμού του να εξασφαλίζεται με οποιοσδήποτε δύο από τις πηγές παροχής εκτός λειτουργίας.

5.3.2 Η πρωτεύουσα και η δευτερεύουσα πηγή παροχής οι οποίες εναλλακτικά τροφοδοτούν σύστημα διανομής σωληνώσεων θα αποτελούνται η καθεμία από μία συστοιχία φιαλών ή δεσμίδων φιαλών. Όταν μία συστοιχία φιαλών ή δεσμίδων φιαλών που έχει αδειάσει αντικαθίσταται, θα υπάρχει δυνατότητα τοποθέτησης σε ετοιμότητα της αυτόματης εναλλαγής συστοιχιών, χειροκίνητα ή αυτόματα. Οι φιάλες ή οι δεσμίδες φιαλών κάθε συστοιχίας θα συνδέονται σε συλλέκτη που θα διαθέτει ιδιαίτερο μειωτήρα πίεσης. Εάν σε συλλέκτη υπάρχει βαλβίδα εξαέρωσης ο σωλήνας απόρριψης θα κατλήγει εκτός του κτιρίου, εκτός βαλβίδας εξαέρωσης συστήματος παροχής με αέρα.

5.3.3 Στην άκρη προς το συλλέκτη εύκαμπτου σωλήνα που συνδέει φιάλη ή δεσμίδα φιαλών με το συλλέκτη, θα τοποθετείται βαλβίδα αντεπιστροφής, εκτός εύκαμπτου σωλήνα συστοιχίας με μόνο μία φιάλη ή μία δεσμίδα φιαλών.

5.3.4 Μεταξύ των φιαλών και του πρώτου μειωτήρα πίεσης θα τοποθετείται φίλτρο με διαπερατότητα όχι μεγαλύτερη των 100 μm.

5.3.5 Οι εύκαμπτες συνδέσεις μεταξύ φιαλών ή δεσμίδων φιαλών και του συλλέκτη θα είναι σύμφωνα με ISO 21969. Μη μεταλλικοί εύκαμπτοι σωλήνες (με πολυμερή ή ελαστική ενίσχυση) δεν θα χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των εύκαμπτων συνδέσεων.

Σημείωση: Σε εύκαμπτους σωλήνες υψηλής πίεσης με πολυμερή ενίσχυση έχει παρατηρηθεί ανάφλεξη (πχ ως αποτέλεσμα αδιαβατικής συμπίεσης). Σε θερμοκρασίες που πιθανό να εμφανιστούν σε αδιαβατική συμπίεση μπορεί να παρουσιαστεί αποσύνθεση ορισμένων πολυμερών. Τα προϊόντα της αποσύνθεσης και της καύσης ορισμένων πολυμερών είναι πολύ τοξικά και γι' αυτό το λόγο δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση εύκαμπτων σωλήνων με πολυμερή ενίσχυση.

5.3.6 Κάθε φιάλη του συστήματος παροχής θα στερεώνεται (για να μην υπάρχει κίνδυνος πτώσης της) ανεξάρτητα από τις υπόλοιπες. Για το σκοπό αυτό δεν θα χρησιμοποιούνται οι εύκαμπτες συνδέσεις μεταξύ φιαλών και συλλέκτη.

5.3.7 Τα συστήματα παροχής με φιάλες ή δεσμίδες φιαλών θα είναι σύμφωνα με 5.2.2

5.4 Συστήματα παροχής με κινητές ή σταθερές δεξαμενές με κρυογενικό ή μη κρυογενικό υγρό

5.4.1 Ένα σύστημα παροχής με δεξαμενές με κρυογενικό ή μη κρυογενικό υγρό, εκτός συστήματος παροχής με αέρα ή άζωτο για κίνηση χειρουργικών εργαλείων, θα είναι όπως ένα από τα ακόλουθα:

- μία σταθερή δεξαμενή με κρυογενικό ή μη κρυογενικό υγρό με το σχετικό εξοπλισμό και δύο συστοιχίες με φιάλες ή δεσμίδες φιαλών,
- δύο σταθερές δεξαμενές με κρυογενικό ή μη κρυογενικό υγρό με το σχετικό εξοπλισμό και μία συστοιχία με φιάλες ή δεσμίδες φιαλών,
- τρεις σταθερές δεξαμενές με κρυογενικό ή μη κρυογενικό υγρό με το σχετικό εξοπλισμό.

Η διαδικασία διαχείρισης των πηγών παροχής (δες παράρτημα G ISO 7396-1:2007) θα λαμβάνει υπ' όψη τη φυσική εξάτμιση του υγρού που περιέχεται στις δεξαμενές με κρυογενικό ή μη κρυογενικό υγρό.

5.4.2 Τα συστήματα με κινητές ή σταθερές δεξαμενές με κρυογενικό ή μη κρυογενικό υγρό θα είναι σύμφωνα με 5.2.2.

5.5 Συστήματα παροχής αέρα

5.5.1 Γενικές απαιτήσεις

5.5.1.1 Ένα σύστημα παροχής ιατρικού αέρα ή αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων θα είναι όπως ένα από τα ακόλουθα:

- σύστημα παροχής με φιάλες ή δεσμίδες φιαλών σύμφωνα με 5.3,
- σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές σύμφωνα με 5.5.2,
- σύστημα παροχής με μονάδες αναλογικής μίξης σύμφωνα με 5.5.3.

Σημείωση: Ο αέρας για κίνηση χειρουργικών εργαλείων μπορεί να τροφοδοτείται από ίδιες πηγές με τον ιατρικό αέρα.

5.5.1.2 Εάν ο ιατρικός αέρας ή ο αέρας για κίνηση χειρουργικών εργαλείων χρησιμοποιείται και για άλλους σκοπούς, όπως για λειτουργία των σπηλών οροφής, σε ΣΑΑΑ, σε δοκιμές ή στέγνωμα ιατρικών συσκευών, ως αέρας αναπνοής για το ιατρικό προσωπικό κτλ, τότε θα προβλέπονται κατάλληλες διατάξεις για να εμποδίζεται η αντίστροφη ροή στις σωληνώσεις. Οι απαιτήσεις παροχών για τις πιο πάνω συσκευές θα λαμβάνονται υπ' όψη στον υπολογισμό του συστήματος.

Σημείωση: Οι συσκευές που αναφέρονται στην 5.5.1.2 δεν χρησιμοποιούνται για να παρέχουν ιατρικό αέρα σε ασθενείς και πιθανό να μην εκπληρώνουν τις απαιτήσεις καθαρότητας του συστήματος σωληνώσεων ιατρικού αέρα. Συνεπώς είναι απαραίτητο να εμποδίζεται η αντίστροφη ροή για να αποφεύγεται η μόλυνση των σωληνώσεων ιατρικού αέρα.

5.5.1.3 Ο ιατρικός αέρας και ο αέρας για κίνηση χειρουργικών εργαλείων δεν θα χρησιμοποιείται σε γενικές επισκευαστικές εργασίες, επισκευή κινητήρων, βαφή με ψεκασμό, φούσκωμα ελαστικών, δοχεία συμπίεσης υδραυλικών υγρών, συστήματα αποστείρωσης, κυκλώματα πνευματικού ελέγχου κλιματιστικών εγκαταστάσεων κτλ, διότι τέτοιες χρήσεις μπορεί να προκαλέσουν χειροτέρευση της ποιότητας του αέρα καθώς και απρόβλεπτη ζήτηση με αποτέλεσμα την έλλειψη ιατρικού αέρα για τις ανάγκες των ασθενών.

5.5.1.4 Όταν το σύστημα παροχής ιατρικού αέρα πρόκειται να χρησιμοποιηθεί και για τη συμπίεση υπερβαρικού θαλάμου, τότε αυτό θα λαμβάνεται υπ' όψη στον υπολογισμό της ικανότητας του συστήματος σωληνώσεων ιατρικού αέρα.

5.5.1.5 Τα συστήματα παροχής αέρα θα είναι σύμφωνα με 5.2.2. Οι μονάδες αεροσυμπιεστή και οι μονάδες αναλογικής μίξης θα τροφοδοτούνται αυτόματα από εφεδρική πηγή ηλεκτρικής παροχής σε περίπτωση διακοπής της κανονικής.

5.5.2 Συστήματα παροχής με αεροσυμπιεστές

5.5.2.1 Ο ιατρικός αέρας που παράγεται από σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- | | |
|---------------------------------------|--|
| • συγκέντρωση οξυγόνου | $\geq 20,4\%$ και $\leq 21,4\%$ του όγκου του αέρα |
| • συγκέντρωση λαδιού | $\leq 0,1 \text{ mg/m}^3$ υπό ατμοσφαιρική πίεση |
| • συγκέντρωση μονοξειδίου του άνθρακα | $\leq 5 \text{ ml/m}^3$ |
| • συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα | $\leq 500 \text{ ml/m}^3$ |
| • περιεκτικότητα σε υδρατμούς | $\leq 67 \text{ ml/m}^3$ |

- συγκέντρωση διοξειδίου του θείου $\leq 1 \text{ ml/m}^3$
- συγκέντρωση $\text{NO}+\text{NO}_2$ $\leq 2 \text{ ml/m}^3$

Σημείωση 1: Το λάδι μπορεί να υπάρχει στον ιατρικό αέρα, υπό μορφή υγρού ή νέφους ή ατμού.

Σημείωση 2: Τα πιο πάνω χαρακτηριστικά λήφθηκαν από την Ευρωπαϊκή Φαρμακοποιία 2005.

5.5.2.2 Ο ιατρικός αέρας και ο αέρας για κίνηση χειρουργικών εργαλείων που τροφοδοτούνται από συστήματα με αεροσυμπιεστές θα καθαρίζονται με φίλτρα ώστε να διατηρείται η μόλυνσή τους από σωματίδια, κάτω από τα όρια που δίνονται στον πίνακα 2, κλάση 2 του ISO 8573-1:2001.

5.5.2.3 Ο αέρας για κίνηση χειρουργικών εργαλείων που παράγεται από σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- συγκέντρωση λαδιού $\leq 0,1 \text{ mg/m}^3$ υπό ατμοσφαιρική πίεση
- περιεκτικότητα σε υδρατμούς $\leq 67 \text{ ml/m}^3$

Σημείωση 1: Το λάδι μπορεί να υπάρχει στον αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων, υπό μορφή υγρού ή νέφους ή ατμού.

Σημείωση 2: Ο αέρας για κίνηση χειρουργικών εργαλείων απαιτείται να έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε νερό για να εμποδίζεται ο σχηματισμός νερού ή πάγου, που προκαλείται από την ψύξη λόγω της αδιαβατικής εκτόνωσης, που μπορεί να καταστρέψει τα ιατρικά εργαλεία.

Σημείωση 3: Η μακροχρόνια εμπειρία από διάφορες χώρες έχει δείξει ότι τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά του αέρα σύμφωνα με 5.5.2.1 και 5.5.2.3 είναι επαρκή για τον ιατρικό αέρα και τον αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων και μπορεί εύκολα να αποκτήνται αρκεί το σύστημα παροχής να συντηρείται κατάλληλα. Για τον ιατρικό αέρα έχει εκδοθεί μονογραφία από την Επιτροπή Ευρωπαϊκής Φαρμακοποιίας (EPC)⁽²⁷⁾.

5.5.2.4 Ένα σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές για ιατρικό αέρα θα αποτελείται τουλάχιστο από τρεις πηγές παροχής, από τις οποίες τουλάχιστο η μία θα είναι μονάδα αεροσυμπιεστή. Κάθε πηγή παροχής θα έχει τη δυνατότητα να τροφοδοτεί συνεχώς το σύστημα με την παροχή σχεδιασμού του, όταν οι άλλες δύο πηγές τεθούν εκτός λειτουργίας.

Η πηγή παροχής θα είναι μία από τις ακόλουθες:

- μονάδα αεροσυμπιεστή,
- συστοιχία φιαλών ή δεσμίδων φιαλών.

Οι μονάδες αεροσυμπιεστή θα συνοδεύονται από τα απαιτούμενα κατά περίπτωση αεροφυλάκια, και τις μονάδες επεξεργασίας αέρα.

Εάν σύστημα παροχής περιλαμβάνει δύο ή περισσότερες πηγές παροχής που είναι μονάδες αεροσυμπιεστή θα συνοδεύεται τουλάχιστο και από δύο μονάδες επεξεργασίας αέρα.

Όταν σύστημα παροχής ιατρικού αέρα περιλαμβάνει τρεις ή περισσότερες μονάδες αεροσυμπιεστή, που μπορεί να συνδέονται εναλλακτικά στις πηγές παροχής, για την εξασφάλιση της απαιτούμενης ικανότητας του συστήματος, η λειτουργία τους θα είναι ρυθμισμένη κατά τέτοιο τρόπο ώστε κατά τη διάρκεια της συντήρησης οποιασδήποτε μονάδας αεροσυμπιεστή ή εξαρτήματος του συστήματος και τυχόν επακόλουθης κατάστασης απλής βλάβης σε εξάρτημα του συστήματος (πχ του συστήματος ελέγχου), οι υπόλοιπες μονάδες αεροσυμπιεστή και τα εξαρτήματα να έχουν τη δυνατότητα να τροφοδοτούν συνεχώς το σύστημα με την απαιτούμενη παροχή σχεδιασμού του.

Όταν σύστημα παροχής ιατρικού αέρα περιλαμβάνει δύο ή περισσότερες μονάδες επεξεργασίας αέρα που μπορεί να συνδέονται εναλλακτικά στις πηγές παροχής, για την εξασφάλιση της απαιτούμενης ικανότητας του συστήματος, η λειτουργία τους θα είναι ρυθμισμένη κατά τέτοιο τρόπο ώστε κατά τη διάρκεια της συντήρησης οποιασδήποτε μονάδας επεξεργασίας αέρα ή εξαρτήματος του συστήματος και τυχόν επακόλουθης κατάστασης απλής βλάβης σε εξάρτημα του συστήματος (πχ του συστήματος ελέγχου), οι υπόλοιπες μονάδες επεξεργασίας αέρα και τα εξαρτήματα να έχουν τη δυνατό-

τητα να τροφοδοτούν συνεχώς το σύστημα με την απαιτούμενη παροχή σχεδιασμού του και την ποιότητα ιατρικού αέρα.

Στο κοινό σημείο εξόδου των μονάδων επεξεργασίας αέρα θα υπάρχει διάταξη καταγραφής της περιεκτικότητας σε υδρατμούς του ιατρικού αέρα.

Σημείωση 1: Ένα σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές ιατρικού αέρα θα είναι όπως ένα από τα ακόλουθα:

- μία μονάδα αεροσυμπιεστή, ένα ή περισσότερα αεροφυλάκια, μία μονάδα επεξεργασίας αέρα και δύο συστοιχίες φιαλών ή δεσμίδων φιαλών,
- δύο μονάδες αεροσυμπιεστή, δύο ή περισσότερα αεροφυλάκια, δύο μονάδες επεξεργασίας αέρα και μία συστοιχία φιαλών ή δεσμίδων φιαλών,
- τρεις μονάδες αεροσυμπιεστή, δύο ή περισσότερα αεροφυλάκια και δύο μονάδες επεξεργασίας αέρα.

Σημείωση 2: Μία μονάδα αεροσυμπιεστή για ιατρικό αέρα θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- ένα φίλτρο εισόδου,
- ένα ή περισσότερους αεροσυμπιεστές,
- ένα μεταψύκτη με βαλβίδες διακοπής και αυτόματη αποχέτευση,
- ένα διαχωριστή λαδιού με βαλβίδα διακοπής και αυτόματη αποχέτευση.
- βαλβίδα αντεπιστροφής που να εμποδίζει την αντίστροφη ροή κατά τη στάση του αεροσυμπιεστή καθώς και βαλβίδα διακοπής για απομόνωση της μονάδας από τις σωληνώσεις και τα άλλα εξαρτήματα.

Σημείωση 3: Μία μονάδα επεξεργασίας αέρα για ιατρικό αέρα θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- ένα ξηραντήρα με βαλβίδες διακοπής και αυτόματη αποχέτευση,
- ένα απορροφητήρα, ένα καταλύτη και τα απαιτούμενα φίλτρα για απομάκρυνση των μολυσματικών παραγόντων,
- ένα διακόπτη συναγερμού σημείου δρόσου με ένδειξη.

5.5.2.5 Εάν για αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων προβλέπεται ανεξάρτητο σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές, αυτό θα περιλαμβάνει τουλάχιστο δύο πηγές παροχής, από τις οποίες τουλάχιστο η μία θα είναι μονάδα αεροσυμπιεστή.

Σημείωση 1: Ένα σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές, αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων, τυπικά θα είναι όπως ένα από τα ακόλουθα:

- μία μονάδα αεροσυμπιεστή, ένα ή περισσότερα αεροφυλάκια, μία μονάδα επεξεργασίας αέρα και μία συστοιχία φιαλών ή δεσμίδων φιαλών,
- δύο μονάδες αεροσυμπιεστή, δύο ή περισσότερα αεροφυλάκια και δύο μονάδες επεξεργασίας αέρα.

Σημείωση 2: Μία μονάδα αεροσυμπιεστή αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων τυπικά θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- ένα φίλτρο εισόδου,
- ένα ή περισσότερους αεροσυμπιεστές,
- ένα μεταψύκτη με βαλβίδες διακοπής και αυτόματη αποχέτευση,
- ένα διαχωριστή λαδιού με βαλβίδα διακοπής και αυτόματη αποχέτευση.
- βαλβίδα αντεπιστροφής που να εμποδίζει την αντίστροφη ροή κατά τη στάση του αεροσυμπιεστή καθώς και βαλβίδα διακοπής για απομόνωση της μονάδας από τις σωληνώσεις και τα άλλα εξαρτήματα.

Σημείωση 3: Μία μονάδα επεξεργασίας αέρα για αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων τυπικά θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- ένα ξηραντήρα με βαλβίδες διακοπής και αυτόματη αποχέτευση,
- τα απαιτούμενα φίλτρα,
- ένα διακόπτη συναγερμού σημείου δρόσου με ένδειξη.

5.5.2.6 Κάθε αεροφυλάκιο:

- θα είναι σύμφωνα με EN 286-1 ή ΦΕΚ 673/2 αριθμός 14165/Φ17.4/373,
- θα διαθέτει βαλβίδες διακοπής για συντήρηση, αυτόματη αποχέτευση, μετρητή πίεσης καθώς και διακόπτη ελέγχου πίεσης και βαλβίδα εκτόνωσης πίεσης.

5.5.2.7 Εάν υπάρχουν δύο ή περισσότερα αεροφυλάκια τότε θα συνδέονται έτσι ώστε το κάθε ένα να μπορεί να συντηρείται ιδιαίτερα και επιπλέον θα έχουν κατάλληλο μέγεθος ώστε εάν απομονωθεί το ένα από αυτά, με τα υπόλοιπα το σύστημα να συνεχίσει να λειτουργεί με την κανονική του απόδοση.

5.5.2.8 Εάν υπάρχουν δύο ή περισσότερες μονάδες επεξεργασίας αέρα, θα συνδέονται έτσι ώστε τα εξαρτήματα της καθεμίας να μπορούν να συντηρούνται ιδιαίτερα.

5.5.2.9 Στο κοινό σημείο εξόδου των μονάδων επεξεργασίας αέρα θα υπάρχει σημείο δειγματοληψίας με βαλβίδα διακοπής.

5.5.2.10 Εάν υπάρχουν δύο ή περισσότερες μονάδες αεροσυμπιεστή κάθε αεροσυμπιεστής θα διαθέτει τέτοιο κύκλωμα ελέγχου ώστε παύση λειτουργίας ή βλάβη ενός των αεροσυμπιεστών να μην επηρεάζει τη λειτουργία των άλλων. Ο αυτόματος έλεγχος λειτουργίας δύο ή περισσότερων αεροσυμπιεστών θα λειτουργεί έτσι ώστε όλες οι μονάδες αεροσυμπιεστή να τροφοδοτούν το σύστημα ταυτόχρονα ή με τη σειρά. Αυτή η απαίτηση θα εκπληρώνεται σε κανονική κατάσταση και σε κατάσταση απλής βλάβης του συστήματος ελέγχου.

5.5.2.11 Οι λήψεις αέρα περιβάλλοντος από τους αεροσυμπιεστές θα γίνεται σε θέση όπου θα υπάρχει η ελάχιστη δυνατή μόλυνση, από εξατμίσεις μηχανών εσωτερικής καύσης, παρκάρισμα οχημάτων, νοσοκομειακά απόβλητα, απορρίψεις συστήματος κενού, απορρίψεις σωλήνων εξαέρωσης συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων, απορρίψεις ΣΑΑΑ, απορρίψεις απαγωγών συστημάτων εξαερισμού, απολήξεις καπνοδόχων κτλ. Για την τοποθέτηση των λήψεων θα λαμβάνεται υπ' όψη και η επίδραση ανέμων.

Οι σωλήνες λήψης θα διαθέτουν προστασία από είσοδο εντόμων, σωματιδίων, νερού κτλ.

5.5.2.12 Σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές για ιατρικό αέρα που τροφοδοτεί σύστημα διανομής με μία βαθμίδα πίεσης θα περιλαμβάνει δύο μόνιμα παράλληλα συνδεδεμένους μειωτήρες πίεσης γραμμής με δυνατότητα ο καθένας να τροφοδοτεί το σύστημα διανομής με την παροχή σχεδιασμού του συστήματος.

5.5.2.13 Για αποφυγή μετάδοσης κραδασμών από τους αεροσυμπιεστές στις σωληνώσεις θα προβλέπονται οι κατάλληλες αντικραδασμικές διατάξεις.

5.5.3 Συστήματα παροχής με μονάδες αναλογικής μίξης

5.5.3.1 Ο ιατρικός αέρας που παράγεται από σύστημα παροχής με μονάδες αναλογικής μίξης θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- συγκέντρωση οξυγόνου $\geq 19,95\%$ και $\leq 23,63$ του όγκου του αέρα,
- περιεκτικότητα σε υδατμούς $\leq 67 \text{ ml/m}^3$

Σημείωση: Τα πιο πάνω χαρακτηριστικά λήφθηκαν από την Ευρωπαϊκή Φαρμακοποιία 2005.

5.5.3.2 Ένα σύστημα παροχής ιατρικού αέρα με μονάδες αναλογικής μίξης θα αποτελείται τουλάχιστο από τρεις πηγές παροχής από τις οποίες τουλάχιστο η μία θα είναι μονάδα αναλογικής μίξης. Το σύστημα παροχής θα έχει τέτοια κατασκευή ώστε η παροχή σχεδιασμού του συστήματος να εξασφαλίζεται με οποιοσδήποτε δύο από τις πηγές παροχής εκτός λειτουργίας.

Σημείωση 1: Ένα σύστημα παροχής με μονάδες αναλογικής μίξης θα είναι όπως ένα από τα ακόλουθα:

- πηγή οξυγόνου και αζώτου, μία μονάδα αναλογικής μίξης και δύο συστοιχίες φιαλών ή δεσμίδων φιαλών,
- πηγή οξυγόνου και αζώτου, δύο μονάδες αναλογικής μίξης και μία συστοιχία φιαλών ή δεσμίδων φιαλών.

Σημείωση 2: Μία μονάδα αναλογικής μίξης θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- έναν αναμίκτη με αναλυτή οξυγόνου για έλεγχο της διαδικασίας,
- για το κάθε αέριο που τροφοδοτείται, μία βαλβίδα αντεπιστροφής, ένα μειωτήρα πίεσης και μία αυτόματη βαλβίδα διακοπής ελεγχόμενη από την πίεση του αερίου,
- ένα αεροφυλάκιο με μετρητή πίεσης και βαλβίδα εκτόνωσης πίεσης,
- στην έξοδο από το αεροφυλάκιο, ένα αναλυτή οξυγόνου, ένα αισθητήριο πίεσης και μία αυτόματη βαλβίδα διακοπής ελεγχόμενη από τους αναλυτές οξυγόνου και το αισθητήριο πίεσης.

5.5.3.3 Οι πηγές οξυγόνου και αζώτου για συστήματα με μονάδες αναλογικής μίξης θα είναι σύμφωνα με 5.2 και 5.4 και μπορεί να είναι οι ίδιες πηγές με εκείνες που τροφοδοτούν σωληνώσεις άλλων ιατρικών αερίων. Για αποφυγή ανάμιξης των αερίων που τροφοδοτούν τις μονάδες αναλογικής μίξης θα υπάρχουν κατάλληλες διατάξεις.

5.5.3.4 Ένα σύστημα παροχής με μονάδες αναλογικής μίξης θα λειτουργεί αυτόματα.

Η συγκέντρωση οξυγόνου του μίγματος θα αναλύεται συνεχώς από 2 ανεξάρτητα συστήματα ανάλυσης οξυγόνου. Θα υπάρχει τουλάχιστο ένα σύστημα ανάλυσης οξυγόνου επί ή μετά το αεροφυλάκιο και θα προβλέπεται κατάλληλη διάταξη για καταγραφή της συγκέντρωσης οξυγόνου.

Εάν η συγκέντρωση του οξυγόνου του μίγματος ή η πίεση που τροφοδοτείται το σύστημα διανομής εξέρχεται από τα καθορισμένα όρια, θα ενεργοποιείται σύστημα συναγερμού και το σύστημα θα απομονώνεται αυτόματα με κλείσιμο της βαλβίδας διακοπής στην έξοδο από το αεροφυλάκιο. Τότε η δευτερεύουσα πηγή παροχής θα τροφοδοτεί αυτόματα τις σωληνώσεις. Ο σχεδιασμός του συστήματος θα είναι έτσι ώστε να είναι απαραίτητη χειροκίνητη παρέμβαση για διόρθωση της αναλογίας του μίγματος, πριν την επανασύνδεση της πρωτεύουσας πηγής παροχής στο σύστημα σωληνώσεων.

5.5.3.5 Ένα σύστημα παροχής με μονάδες αναλογικής μίξης θα έχει τη δυνατότητα να τροφοδοτεί μίγμα με την καθορισμένη αναλογία για όλο το πεδίο των απαιτούμενων παροχών

5.5.3.6 Ένα σύστημα παροχής με μονάδες αναλογικής μίξης θα διαθέτει διάταξη για πιστοποίηση της σωστής ρύθμισης του συστήματος ανάλυσης με αναφορά σε μίγματα καθορισμένων αναλογιών.

5.5.3.7 Πριν την είσοδο των κύριων βαλβίδων διακοπής θα τοποθετείται σημείο δειγματοληψίας με βαλβίδα διακοπής.

5.6 Συστήματα παροχής με συγκεντρωτές οξυγόνου

5.6.1 Τα συστήματα παροχής με συγκεντρωτές οξυγόνου θα είναι σύμφωνα με ISO 10083.

5.6.2 Ο αέρας εμπλουτισμένος σε οξυγόνο θα είναι σύμφωνα με ISO 10083.

5.7 Συστήματα παροχής κενού

5.7.1 Ένα σύστημα παροχής κενού θα αποτελείται τουλάχιστο από τρεις πηγές παροχής, ένα κενοδοχείο, δύο βακτηριολογικά φίλτρα και μία παγίδα υγρών. Μία πηγή παροχής τυπικά θα περιλαμβάνει μία ή περισσότερες αντλίες κενού.

5.7.2 Κάθε πηγή παροχής θα έχει τη δυνατότητα να τροφοδοτεί συνεχώς το σύστημα με την παροχή σχεδιασμού του όταν οι άλλες δύο πηγές τεθούν εκτός λειτουργίας.

5.7.3 Όταν σύστημα παροχής κενού περιλαμβάνει τρεις ή περισσότερες αντλίες κενού, που μπορεί να συνδέονται εναλλακτικά στις πηγές παροχής, για την εξασφάλιση της απαιτούμενης ικανότητας του συστήματος, η λειτουργία τους θα είναι ρυθμισμένη κατά τέτοιο τρόπο ώστε κατά τη διάρκεια της συντήρησης οποιασδήποτε αντλίας ή εξαρτήματος του συστήματος και τυχόν επακόλουθης κατάστασης απλής βλάβης σε εξάρτημα του συστήματος (πχ του συστήματος ελέγχου), οι υπόλοιπες αντλίες και εξαρτήματα να έχουν τη δυνατότητα να τροφοδοτούν συνεχώς το σύστημα με την απαιτούμενη παροχή σχεδιασμού του.

5.7.4 Κάθε αντλία κενού θα διαθέτει τέτοιο κύκλωμα ελέγχου ώστε παύση λειτουργίας ή βλάβη μίας εξ αυτών να μην επηρεάζει τη λειτουργία των άλλων. Ο αυτόματος έλεγχος λειτουργίας θα λειτουργεί έτσι ώστε οι αντλίες κενού να τροφοδοτούν το σύστημα ταυτόχρονα ή με τη σειρά. Αυτή η απαίτηση θα εκπληρώνεται σε κανονική κατάσταση και σε κατάσταση απλής βλάβης του συστήματος ελέγχου.

5.7.5 Τα συστήματα παροχής κενού θα είναι σύμφωνα με 5.2.2. Όλες οι πηγές παροχής θα τροφοδοτούνται αυτόματα από εφεδρική πηγή ηλεκτρικής παροχής σε περίπτωση διακοπής της κανονικής.

5.7.6 Κάθε κενοδοχείο:

- θα είναι σύμφωνα με εθνικά ή διεθνή πρότυπα,
- θα διαθέτει βαλβίδες διακοπής για συντήρηση, βαλβίδα αποχέτευσης, μετρητή κενού και διακόπτη ελέγχου πίεσης.

5.7.7 Εάν υπάρχει μόνο ένα κενοδοχείο ή μία παγίδα εκκριμάτων τότε για το καθένα θα υπάρχει σωλήνας παράκαμψης με βαλβίδα. Εάν υπάρχουν δύο ή περισσότερα κενοδοχεία τότε θα συνδέονται έτσι ώστε το κάθε ένα να μπορεί να συντηρείται ιδιαίτερα και επιπλέον θα έχουν κατάλληλο μέγεθος ώστε εάν απομονωθεί το ένα από αυτά, με τα υπόλοιπα το σύστημα να έχει τη δυνατότητα να συνεχίσει να λειτουργεί με την κανονική του απόδοση

5.7.8. Οι απολήξεις των σωλήνων απορρίψεων των αντλιών κενού θα καταλήγουν στο περιβάλλον μακριά από εισόδους αέρα, πόρτες, παράθυρα ή άλλα ανοίγματα κτιρίων, λήψεις αέρα από συστήματα παροχής με αεροσυμπιεστές για ιατρικό αέρα καθώς και από ανοίγματα αναρρόφησης αέρα και θα φέρουν κατάλληλη διάταξη για να εμποδίζεται η είσοδος εντόμων, σωματιδίων, νερού κτλ.. Για την τοποθέτηση των απολήξεων θα λαμβάνεται υπ' όψη και η επίδραση των ανέμων.

Εάν η απόληξη του σωλήνα απόρριψης είναι προσβάσιμη από το προσωπικό, τότε θα υπάρχει προειδοποιητική πινακίδα για τα βλαβερά αέρια που εξέρχονται από αυτή.

5.7.9 Οι σωλήνες απόρριψης θα διαθέτουν αποχέτευση στο πιο χαμηλό σημείο τους.

5.7.10 Για αποφυγή μετάδοσης κραδασμών μεταξύ αντλιών κενού και σωληνώσεων θα προβλέπονται οι κατάλληλες αντικραδασμικές διατάξεις.

5.7.11 Κάθε βακτηριολογικό φίλτρο θα έχει παροχή ίση με την παροχή σχεδιασμού του συστήματος.

5.7.12 Συστήματα παροχής κενού δεν θα χρησιμοποιούνται ως συσκευές ισχύος σε ΣΑΑΑ.

5.8 Τοποθέτηση των συστημάτων παροχής

Τα συστήματα παροχής με φιάλες αερίων και μη κρυογενικά υγρά, δεν θα τοποθετούνται στον ίδιο χώρο με αεροσυμπιεστές ιατρικού αέρα, συγκεντρωτές οξυγόνου ή συστήματα παροχής κενού.

Για την τοποθέτηση των συστημάτων παροχής θα λαμβάνονται υπ' όψη κίνδυνοι (πχ μολύνσεις και φωτιά) που δημιουργούνται από την τοποθέτησή τους στον ίδιο χώρο με άλλα συστήματα παροχής ή συσκευές.

Οι χώροι τοποθέτησης θα διαθέτουν αποχέτευση.

Η θερμοκρασία σε χώρους με συστήματα παροχής θα διατηρείται μεταξύ 10 °C και 40 °C.

Σημείωση: Οι χαμηλές θερμοκρασίες μπορεί να προκαλέσουν πτώση της πίεσης σε φιάλες πρωτοξειδίου του αζώτου και διοξειδίου του άνθρακα καθώς επίσης και υγροποίηση του πρωτοξειδίου του αζώτου σε φιάλες με μίγματα οξυγόνου - πρωτοξειδίου του αζώτου επιφέροντας έτσι τροφοδότηση των συστημάτων με μίγματα λανθασμένης σύνθεσης. Οι ψηλές θερμοκρασίες μπορεί να προκαλέσουν ψηλές πιέσεις και πιθανή απώλεια αερίου από φιάλες που διαθέτουν διάταξη εκτόνωσης πίεσης καθώς επίσης και κακή λειτουργία των αεροσυμπιεστών και των αντλιών κενού.

5.9 Τοποθέτηση των συλλεκτών φιαλών

Σχετικές οδηγίες δίνονται στο παράρτημα Γ.

5.10 Τοποθέτηση των σταθερών δεξαμενών με κρυογενικό υγρό

Σχετικές οδηγίες δίνονται στο παράρτημα Γ.

6 Συστήματα ελέγχων και συναγερμών

6.1 Γενικά

Τα συστήματα ελέγχων και συναγερμών έχουν τέσσερις σκοπούς που πραγματοποιούνται από:

- τους συναγερμούς λειτουργίας: ειδοποιούν ότι μία ή περισσότερες πηγές παροχής του συστήματος παροχής, δεν είναι πλέον διαθέσιμη για χρήση και απαιτείται ενέργεια από το τεχνικό προσωπικό,
- τους συναγερμούς λειτουργίας έκτακτης ανάγκης: ειδοποιούν ότι υπάρχει μη αποδεκτή πίεση σε σωληνώσεις και απαιτείται άμεση ενέργεια από το τεχνικό προσωπικό,
- τους κλινικούς συναγερμούς έκτακτης ανάγκης: ειδοποιούν ότι υπάρχει μη αποδεκτή πίεση σε σωληνώσεις και απαιτείται άμεση ενέργεια από το τεχνικό και το νοσηλευτικό προσωπικό,
- τα πληροφοριακά σήματα: δείχνουν τις κανονικές καταστάσεις λειτουργίας.

6.2 Απαιτήσεις εγκατάστασης

6.2.1 Εάν στις παρούσες προδιαγραφές δεν προσδιορίζεται η θέση των πινάκων σημάτων τότε αυτή θα προκύπτει από τις διαδικασίες διαχείρισης κινδύνου.

6.2.2 Τα εξαρτήματα των συστημάτων ελέγχων και συναγερμών θα είναι σύμφωνα με τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Ο σχεδιασμός και η τοποθέτηση των πινάκων σημάτων θα επιτρέπουν τη συνεχή παρατήρησή τους. Η απόστασή τους από το τελειωμένο δάπεδο θα ευρίσκεται μεταξύ 1,00 m και 1,80 m.
- Πίνακες σημάτων που θα δείχνουν τα σήματα των συναγερμών λειτουργίας σύμφωνα με 6.4, των συναγερμών λειτουργίας έκτακτης ανάγκης σύμφωνα με 6.5, καθώς και τα σχετικά πληροφοριακά σήματα, θα τοποθετούνται τουλάχιστο σε μία θέση που να επιτρέπει τη συνεχή παρατήρησή τους (πχ τηλεφωνικό κέντρο, κέντρο ελέγχου ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων κτλ).
- Πίνακες σημάτων που θα δείχνουν για τα διάφορα τμήματα, τα σήματα των κλινικών συναγερμών έκτακτης ανάγκης σύμφωνα με 6.6, καθώς και τα σχετικά πληροφοριακά σήματα, θα τοποθετούνται τουλάχιστο σε μία θέση που να επιτρέπει τη συνεχή παρατήρησή τους (πχ τηλεφωνικό κέντρο, κέντρο ελέγχου ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων κτλ) και επιπλέον σε χώρους του υπεύθυνου νοσηλευτικού προσωπικού των τμημάτων που εξυπηρετούν (πχ στάσεις αδελφών κτλ). Πίνακες μόνο για τα σήματα που τους αφορούν, επιπρόσθετα θα τοποθετούνται και μέσα στους κρίσιμους χώρους [στις αίθουσες επεμβάσεων, στις αίθουσες τοκετών, στις αίθουσες ενδοσκοπήσεων καθώς και στους χώρους κλινών μονάδας εντατικής θεραπείας, μονάδας εγκαυμάτων και μονάδας αυξημένης φροντίδας (στη θέση εποπτείας ασθενών) και επιπλέον στους χώρους θερμοκοιτίδων προώρων (στη θέση εποπτείας προώρων)].
- Οι μετρητές πίεσης και τα όργανα ενδείξεων θα έχουν σημειωμένα επ' αυτών, τη λειτουργία καθώς και την περιοχή που ελέγχουν.
- Για κάθε ελεγχόμενη κατάσταση θα υπάρχουν οπτικές ενδείξεις και επ' αυτών θα υπάρχει σήμανση ανάλογα με τη λειτουργία που ελέγχουν.

- Τα αισθητήρια για τους κλινικούς συναγερμούς έκτακτης ανάγκης σύμφωνα με 6.6 θα τοποθετούνται στην έξοδο, είσοδο για το κενό, κάθε βαλβίδας διακοπής περιοχής.
- Για τον έλεγχο του μηχανισμού ενεργοποίησης και της λειτουργίας των οπτικών και ακουστικών σημάτων θα προβλέπονται κατάλληλες διατάξεις.
- Δεν θα υπάρχει δυνατότητα να απομονώνεται αισθητήριο πίεσης συνδεδεμένο σε σωληνώσεις (πχ με χειροκίνητη βαλβίδα διακοπής). Εάν αυτό φέρει ενσωματωμένη βαλβίδα για τη συντήρησή του, αυτή θα ανοίγει με την εισαγωγή του αισθητήριου.
- Η ανοχή λειτουργίας σε set point αισθητήριου πίεσης δεν θα είναι μεγαλύτερη από το $\pm 4\%$ της τιμής του.

6.2.3 Τα συστήματα ελέγχων και συναγερμών θα τροφοδοτούνται αυτόματα από εφεδρική πηγή ηλεκτρικής παροχής σε περίπτωση διακοπής της κανονικής και θα διαθέτουν ιδιαίτερη ηλεκτρική προστασία.

6.2.4 Τα συστήματα συναγερμών θα έχουν κατάλληλο σχεδιασμό ώστε να ενεργοποιείται συναγερμός σε περίπτωση διακοπής του κυκλώματος σύνδεσης αισθητήριου και πίνακα σημάτων.

6.3 Σήματα ελέγχων και συναγερμών

6.3.1 Γενικά

Οι κατηγορίες και τα χαρακτηριστικά των σημάτων, των ελέγχων και των συναγερμών θα είναι σύμφωνα με πίνακα 1.

6.3.2 Ακουστικά σήματα

6.3.2.1 Εάν χρησιμοποιούνται περισσότεροι από δύο τόνοι ή συχνότητες ως ακουστικό σήμα, τα ακουστικά σήματα για τους κλινικούς συναγερμούς έκτακτης ανάγκης θα είναι σύμφωνα με IEC 60601-1-8.

6.3.2.2 Όλα τα άλλα ακουστικά σήματα θα περιλαμβάνουν ένα ή δύο τόνους μεταξύ 440 Hz και 880 Hz και θα έχουν επίπεδο ακουστικής πίεσης τουλάχιστο 2 db πάνω από τα 55 db όταν δοκιμάζονται σύμφωνα με ISO 3746.

6.3.2.3 Εάν για ακουστικό σήμα υπάρχει δυνατότητα ο χειριστής να διακόψει την εκπομπή του, η διακοπή αυτή δεν θα εμποδίζει την επανενεργοποίησή του από μία νέα κατάσταση συναγερμού.

6.3.2.4 Εάν για ακουστικό σήμα έκτακτης ανάγκης υπάρχει δυνατότητα ο χειριστής να διακόψει την εκπομπή του ο χρόνος διακοπής δεν θα ξεπερνάει τα 15 min.

Σημείωση: Η μέγιστη περίοδος διακοπής των 15 min είναι κατάλληλη, διότι συσκευές για υποστήριξη ασθενών σε κρίσιμους χώρους επανενεργοποιούν συναγερμούς υψηλής προτεραιότητας σε μικρότερα χρονικά διαστήματα.

6.3.2.5 Εάν για ακουστικό σήμα υπάρχει δυνατότητα για μόνιμη διακοπή του, τα μέσα διακοπής του θα είναι προσβάσιμα μόνο από εξουσιοδοτημένο προσωπικό.

6.3.3 Οπτικά σήματα

6.3.3.1 Τα οπτικά σήματα για κλινικούς συναγερμούς έκτακτης ανάγκης θα είναι σύμφωνα με IEC 60601-1-8.

6.3.3.2 Τα χαρακτηριστικά και τα χρώματα των οπτικών σημάτων θα είναι σύμφωνα με πίνακα 1.

6.3.3.3 Τα οπτικά σήματα θα γίνονται αντιληπτά και θα διακρίνονται μεταξύ τους κάτω από τις ακόλουθες συνθήκες (δες EEC 60601-1-8):

- χειριστής με οπτική οξύτητα 1 (διορθωμένη αν αυτό απαιτείται),

- σημείο παρακολούθησης από απόσταση 4 m και σε κάθε σημείο στη βάση κώνου που εκτείνεται με γωνία 30° περί άξονα κάθετο στο κέντρο του πίνακα των οπτικών ενδείξεων,
- φωτισμός περιβάλλοντος μεταξύ 100 lx και 500 lx.

6.3.4 Χαρακτηριστικά των συναγερμών έκτακτης ανάγκης και λειτουργίας καθώς και των πληροφοριακών σημάτων

6.3.4.1 Για τους συναγερμούς λειτουργίας έκτακτης ανάγκης και τους κλινικούς συναγερμούς έκτακτης ανάγκης θα εκπέμπεται ταυτόχρονα οπτικό και ακουστικό σήμα.

6.3.4.2 Για τους συναγερμούς λειτουργίας θα εκπέμπεται τουλάχιστο οπτικό σήμα.

6.3.4.3 Όταν η κατάσταση που προκάλεσε την εκπομπή του σήματος εκλείψει, το οπτικό και ακουστικό σήμα θα σταματούν ταυτόχρονα είτε αυτόματα είτε με επέμβαση του χειριστή.

6.3.4.4 Τα πληροφοριακά σήματα θα εκπέμπονται για να δείχνουν κανονική κατάσταση και θα αποτελούνται από οπτικά σήματα.

Πίνακας 1 - Κατηγορίες συναγερμών και χαρακτηριστικά σημάτων

Κατηγορία	Απόκριση χειριστή	Χρώμα σήματος	Οπτικό σήμα	Ακουστικό σήμα
Συναγερμοί λειτουργίας	Προτροπή για απόκριση για αντιμετώπιση επικίνδυνης κατάστασης	Κίτρινο	Αναβοσβήνον ^(β)	Προαιρετικό
Συναγερμοί λειτουργίας έκτακτης ανάγκης	Άμεση απόκριση για αντιμετώπιση επικίνδυνης κατάστασης	Κόκκινο	Αναβοσβήνον ^(β)	Ναι
Κλινικοί συναγερμοί έκτακτης ανάγκης	Άμεση απόκριση για αντιμετώπιση επικίνδυνης κατάστασης	Σύμφωνα με IEC 60601-1-8	Σύμφωνα με IEC 60601-1-8	Σύμφωνα με IEC 60601-1-8 ^(α)
Πληροφοριακά σήματα	Ενημέρωση για κανονική κατάσταση	Όχι κόκκινο Όχι κίτρινο	Σταθερό	Όχι

(α) Εάν χρησιμοποιούνται περισσότεροι από δύο τόνοι ή συχνότητες
(β) Η συχνότητα των αναβοσβυσμάτων θα είναι μεταξύ 0,4 Hz και 2,8 Hz με κύκλο μεταξύ 20% και 60%.

6.3.5 Απομακρυσμένες επεκτάσεις συναγερμών

Εάν προβλέπεται απομακρυσμένη επέκταση συναγερμού τυχόν βλάβη στο κύκλωμα σύνδεσης της απομακρυσμένης επέκτασης με τον πίνακα σημάτων δεν θα επηρεάζει τη σωστή λειτουργία του κύριου συναγερμού. Η τοποθέτηση των πινάκων σημάτων των απομακρυσμένων συναγερμών θα γίνεται με χρήση των διαδικασιών διαχείρισης κινδύνου.

6.4 Σήματα συναγερμών λειτουργίας

Τα σήματα συναγερμών λειτουργίας θα δείχνουν τα ακόλουθα:

- Μεταγωγή από την πρωτεύουσα στη δευτερεύουσα πηγή παροχής με φιάλες (εάν δεν ισχύει η κατάσταση στην επόμενη παράγραφο).
- Η πίεση ή το περιεχόμενο στην πρωτεύουσα ή τη δευτερεύουσα ή την εφεδρική πηγή παροχής με φιάλες κάτω από το κάτω όριο.

Σημείωση: Για φιάλες πρωτοξειδίου του αζώτου και διοξειδίου του άνθρακα, η πίεση μπορεί να μην αποτελεί ένδειξη του περιεχομένου.

- Η πίεση σε δεξαμενή με κρυογενικό υγρό κάτω από το κάτω όριο.
- Το επίπεδο υγρού σε δεξαμενή με κρυογενικό ή μη κρυογενικό υγρό κάτω από το κάτω όριο.

- Ελαττωματική λειτουργία συστήματος παροχής με δεξαμενές με κρουογενικό υγρό.
- Ελαττωματική λειτουργία συστήματος παροχής με αεροσυμπιεστές.
- Η περιεκτικότητα σε υδρατμούς του αέρα που τροφοδοτείται από σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές πάνω από το όριο σύμφωνα με 5.5.2.1 ή 5.5.2.3.
- Ελαττωματική λειτουργία συστήματος παροχής με μονάδες αναλογικής μίξης.
- Ελαττωματική λειτουργία συστήματος παροχής με συγκεντρωτές οξυγόνου.
- Ελαττωματική λειτουργία συστήματος κενού.

6.5 Σήματα συναγερμών λειτουργίας έκτακτης ανάγκης

Τα σήματα συναγερμών λειτουργίας έκτακτης ανάγκης θα δείχνουν τα ακόλουθα:

- Για σύστημα διανομής με μία βαθμίδα πίεσης, απόκλιση της πίεσης σε σωληνώσεις ιατρικών αερίων στην έξοδο κύριας βαλβίδας διακοπής μεγαλύτερη του $\pm 20\%$ της ονομαστικής πίεσης διανομής.
- Για σύστημα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης, απόκλιση της πίεσης σε σωληνώσεις ιατρικών αερίων στην έξοδο κύριας βαλβίδας διακοπής μεγαλύτερη του $\pm 20\%$ της ονομαστικής πίεσης τροφοδότησης.
- Αύξηση της απόλυτης πίεσης σε σωληνώσεις κενού, εκτός βρόγχων, στην είσοδο κύριας βαλβίδας διακοπής πάνω από 44 kPa.

Σημείωση: Οι θέσεις των αισθητήριων πίεσης σε σωληνώσεις με βρόγχους θα καθορίζονται από τις θέσεις και τη χρήση των βαλβίδων διακοπής βρόγχων.

6.6 Σήματα κλινικών συναγερμών έκτακτης ανάγκης

Τα σήματα κλινικών συναγερμών έκτακτης ανάγκης θα δείχνουν τα ακόλουθα:

- Απόκλιση της πίεσης σε σωληνώσεις ιατρικών αερίων στην έξοδο βαλβίδας διακοπής περιοχής μεγαλύτερη του $\pm 20\%$ της ονομαστικής πίεσης διανομής.
- Αύξηση της απόλυτης πίεσης σε σωληνώσεις κενού στην είσοδο βαλβίδας διακοπής περιοχής πάνω από 66 kPa.

7 Συστήματα διανομής

7.1 Μηχανική αντοχή

Όλα τα τμήματα συστημάτων διανομής ιατρικών αερίων, θα αντέχουν σε πίεση κατά 20% μεγαλύτερη της πίεσης που μπορεί να εφαρμοστεί σ' αυτά σε κατάσταση απλής βλάβης.

7.2 Πίεση διανομής

Σημείωση: Οι πιέσεις στις παρούσες προδιαγραφές γενικά εκφράζονται σε σχέση με την ατμοσφαιρική πίεση (η ατμοσφαιρική πίεση ορίζεται ως 0) εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά.

7.2.1 Η ονομαστική πίεση διανομής θα είναι μέσα στα όρια που δίνονται στον πίνακα 2. Διαφορετικά αέρια μπορεί να παρέχονται υπό διαφορετικές ονομαστικές πιέσεις διανομής για τον ίδιο ιατρικό σκοπό (πχ το πρωτοξείδιο του αζώτου μπορεί να τροφοδοτείται υπό ονομαστική πίεση διανομής μικρότερη από εκείνη του οξυγόνου για να εμποδίζεται η ροή πρωτοξειδίου του αζώτου σε σωληνώσεις οξυγόνου όταν χρησιμοποιούνται συσκευές ανάμιξης αερίων ή παρεμφερείς συσκευές).

Πίνακας 2 - Όρια ονομαστικών πιέσεων διανομής

Είδος ιατρικού αερίου ή κενό	Πίεση (kPa)
Ιατρικά αέρια εκτός αέρα ή αζώτου για κίνηση χειρουργικών εργαλείων	400-0 έως 400+100
Αέρας ή άζωτο για κίνηση χειρουργικών εργαλείων	800-100 έως 800+200
Κενό	≤ 60 απόλυτη πίεση

7.2.2 Για συστήματα διανομής ιατρικών αερίων, εκτός συστήματος αέρα ή αζώτου για κίνηση χειρουργικών εργαλείων, η πίεση σε λήψη δεν θα είναι:

- μεγαλύτερη από το 110% της ονομαστικής πίεσης διανομής όταν το σύστημα λειτουργεί με μηδενική παροχή,
- μικρότερη από το 90% της ονομαστικής πίεσης διανομής όταν το σύστημα λειτουργεί με την παροχή σχεδιασμού του και με παροχή 40 l/min στη λήψη όπου γίνεται η μέτρηση.

Σημείωση: Πτώση της πίεσης διανομής προκαλούν οι σωληνώσεις μετά την έξοδο των μειωτήρων πίεσης γραμμής και οι λήψεις.

7.2.3 Για σύστημα διανομής αέρα ή αζώτου για κίνηση χειρουργικών εργαλείων, η πίεση σε λήψη δεν θα είναι:

- μεγαλύτερη από το 115% της ονομαστικής πίεσης διανομής όταν το σύστημα λειτουργεί με μηδενική παροχή,
- μικρότερη από το 85% της ονομαστικής πίεσης διανομής όταν το σύστημα λειτουργεί με την παροχή σχεδιασμού του και με παροχή 350 l/min στη λήψη όπου γίνεται η μέτρηση.

Σημείωση: Πτώση της πίεσης διανομής προκαλούν οι σωληνώσεις μετά την έξοδο των μειωτήρων πίεσης γραμμής και οι λήψεις.

7.2.4 Για σύστημα διανομής κενού, η απόλυτη πίεση σε λήψη δεν θα είναι μεγαλύτερη από 60 kPa όταν το σύστημα λειτουργεί με την παροχή σχεδιασμού του και με παροχή 40 l/min στη λήψη όπου γίνεται η μέτρηση.

7.2.5 Για συστήματα διανομής ιατρικών αερίων, εκτός συστήματος αέρα ή αζώτου για κίνηση χειρουργικών εργαλείων, η πίεση σε λήψη δεν θα είναι μεγαλύτερη από 1000 kPa σε κατάσταση απλής βλάβης οποιουδήποτε μειωτήρα πίεσης που υπάρχει στο σύστημα. Για το σκοπό αυτό θα τοποθετούνται κατάλληλα εξαρτήματα (πχ βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης). Οι βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης θα είναι σύμφωνα με 5.2.6. Δεν θα χρησιμοποιούνται διαρρηγνύμενοι δίσκοι.

Από τον κατασκευαστή θα προσκομίζονται τα απαιτούμενα πιστοποιητικά.

Σημείωση 1: Για τις βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης θα ακολουθούνται διεθνείς προδιαγραφές (πχ ISO 4126-1⁽¹⁾).

Σημείωση 2: Οι διαρρηγνύμενοι δίσκοι δεν επιτρέπονται ως μέσα εκτόνωσης πίεσης επειδή η λειτουργία τους μπορεί να οδηγήσει σε ολική απώλεια της πίεσης σε σωληνώσεις.

7.2.6 Για αέρα ή άζωτο για κίνηση χειρουργικών εργαλείων, η πίεση σε λήψη δεν θα είναι μεγαλύτερη από 2000 kPa σε κατάσταση απλής βλάβης οποιουδήποτε μειωτήρα πίεσης που υπάρχει στο σύστημα. Για το σκοπό θα τοποθετούνται κατάλληλα εξαρτήματα (πχ βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης). Οι βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης θα είναι σύμφωνα με 5.2.6. Δεν θα χρησιμοποιούνται διαρρηγνύμενοι δίσκοι.

Από τον κατασκευαστή θα προσκομίζονται τα απαιτούμενα πιστοποιητικά.

Σημείωση 1: Για τις βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης θα ακολουθούνται διεθνείς προδιαγραφές (πχ ISO 4126-1⁽¹⁾).

Σημείωση 2: Οι διαρρηγνύμενοι δίσκοι δεν επιτρέπονται ως μέσα εκτόνωσης πίεσης επειδή η λειτουργία τους μπορεί να οδηγήσει σε ολική απώλεια της πίεσης σε σωληνώσεις.

7.3 Συγκροτήματα εύκαμπτων σωλήνων χαμηλής πίεσης και εύκαμπτοι σύνδεσμοι χαμηλής πίεσης

7.3.1 Τα συγκροτήματα εύκαμπτων σωλήνων χαμηλής πίεσης θα είναι σύμφωνα με ISO 5359.

Σημείωση: Συγκροτήματα εύκαμπτων σωλήνων χαμηλής πίεσης σε σύστημα διανομής κανονικά χρησιμοποιούνται για τροφοδότηση έκτακτης ανάγκης αερίου ή ως τμήμα μόνιμα συνδεδεμένων συσκευών (πχ στηλών οροφής κτλ) σε σύστημα σωληνώσεων. Συγκροτήματα εύκαμπτων σωλήνων χαμηλής πίεσης μπορεί επίσης να απαιτούνται για να απομονώνουν ηλεκτρικά λήψεις τοποθετημένες πλησίον ισχυρών μαγνητικών πεδίων (πχ μαγνητικού τομογράφου κτλ).

7.3.2 Εάν εύκαμπτος σύνδεσμος χαμηλής πίεσης χρησιμοποιείται σε σημεία σωληνώσεων όπου δεν πρόκειται να αντικατασταθεί καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του (πχ σε σημεία απομόνωσης κραδασμών, αρμών διαστολής κτιρίων κτλ), τότε ο εύκαμπτος σύνδεσμος δεν απαιτείται να είναι ειδικός για ορισμένο αέριο.

7.3.3 Εάν εύκαμπτος σύνδεσμος χαμηλής πίεσης αποτελεί τμήμα σωληνώσεων θα δοκιμάζεται σύμφωνα με 12.

7.3.4 Εάν σε σύστημα διανομής υπάρχουν εύκαμπτοι σύνδεσμοι χαμηλής πίεσης, θα είναι εύκολα επισκέψιμοι για έλεγχο και συντήρηση.

Η χρησιμοποίηση συγκροτημάτων εύκαμπτων σωλήνων χαμηλής πίεσης και εύκαμπτων συνδέσμων χαμηλής πίεσης σε σύστημα διανομής θα είναι περιορισμένη λόγω των επικίνδυνων καταστάσεων που πιθανό θα προκληθούν από διάρρηξή τους και του επακόλουθου κινδύνου από την απώλεια της τροφοδότησης αερίου.

7.4 Συστήματα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης

7.4.1 Στο παράρτημα Α δίνονται εναλλακτικές διατάξεις τοποθέτησης για τους μειωτήρες πίεσης γραμμής (σχήματα Α.29 και Α.30).

Κάθε χώρος κλινών ή ασθενών θα τροφοδοτείται τουλάχιστο από δύο μόνιμα παράλληλα συνδεδεμένους μειωτήρες πίεσης γραμμής για εξασφάλιση συνεχούς τροφοδότησης. Η παροχή σχεδιασμού της περιοχής που εξυπηρετείται θα μπορεί να τροφοδοτείται από κάθε μειωτήρα πίεσης γραμμής.

Σημείωση Οι μειωτήρες θα μπορούν να συνδυάζονται με βαλβίδα διακοπής περιοχής.

Οι οδηγίες για χρήση και συντήρηση της εγκατάστασης θα καθορίζουν πως πρόκειται να λειτουργούν οι δύο μόνιμα παράλληλα συνδεδεμένοι μειωτήρες πίεσης γραμμής.

7.4.2 Για έκτακτη ανάγκη και συντήρηση πριν την είσοδο και μετά την έξοδο κάθε μειωτήρα πίεσης γραμμής θα τοποθετείται βαλβίδα διακοπής.

8 Βαλβίδες διακοπής

8.1 Γενικά

8.1.1 Οι βαλβίδες διακοπής τοποθετούνται για να απομονώνουν τμήματα του συστήματος διανομής σωληνώσεων για συντήρηση, επισκευή, μελλοντικές επεκτάσεις και διευκόλυνση περιοδικών δοκιμών.

Η ονοματολογία για τις βαλβίδες διακοπής είναι η ακόλουθη:

- βαλβίδα διακοπής πηγής,
- κύρια βαλβίδα διακοπής,
- βαλβίδα διακοπής στήλης,
- βαλβίδα διακοπής κλάδου,

- βαλβίδα διακοπής περιοχής,
- βαλβίδα διακοπής βρόγχου,
- βαλβίδα διακοπής συντήρησης,
- βαλβίδα διακοπής εισόδου.

Σημείωση: Τα διάφορα είδη των πιο πάνω βαλβίδων διακοπής φαίνονται στις διατάξεις στο παράρτημα Α.

8.1.2 Η θέση των βαλβίδων διακοπής, εάν δεν προσδιορίζεται διαφορετικά στις παρούσες προδιαγραφές, θα καθορίζεται με χρησιμοποίηση διαδικασιών διαχείρισης κινδύνου σύμφωνα με ISO 14971.

Η εκτίμηση του κινδύνου θα λαμβάνει επίσης υπ' όψη τους κινδύνους που προκύπτουν από πιθανές διαρρήξεις σε συγκροτήματα εύκαμπτων σωλήνων χαμηλής πίεσης που είναι τοποθετημένα σε ιατρικές μονάδες παροχής.

Στο σημείο όπου σωλήνας εισέρχεται σε κτίριο θα τοποθετείται βαλβίδα διακοπής, εκτός εάν οι κύριες βαλβίδες διακοπής, οι βαλβίδες διακοπής στήλης και οι βαλβίδες διακοπής κλάδου είναι εύκολα επισκέψιμες μέσα στο κτίριο.

8.1.3 Οι βαλβίδες διακοπής θα φέρουν σήμανση αναγνώρισης που θα προσδιορίζει:

- το όνομα ή το σύμβολο του αερίου ή του κενού που διακόπτουν ή
- τις στήλες, τους κλάδους ή τις περιοχές που ελέγχουν.

Η σήμανση θα είναι στερεωμένη στη βαλβίδα, στο κιβώτιό της ή στο σωλήνα και θα είναι άμεσα ορατή μαζί με τη βαλβίδα.

8.1.4 Για όλες τις βαλβίδες διακοπής θα είναι εμφανές με απλή παρατήρηση εάν είναι ανοικτές ή κλειστές.

8.1.5 Μετά την έξοδο κάθε πηγής παροχής, είσοδο για το κενό, θα τοποθετείται βαλβίδα διακοπής πηγής.

8.1.6 Στο σημείο σύνδεσης του συγκροτήματος παροχής συντήρησης στη σωλήνωση θα υπάρχει βαλβίδα διακοπής εισόδου.

8.1.7 Οι βαλβίδες διακοπής θα έχουν δυνατότητα να κλειδώνουν στην ανοικτή και την κλειστή θέση. Βαλβίδες διακοπής που δεν θα έχουν δυνατότητα να κλειδώνουν στην ανοικτή και την κλειστή θέση θα διαθέτουν προστασία από χειρισμό, από μη εξουσιοδοτημένο προσωπικό.

8.2 Βαλβίδες διακοπής για επισκευές

8.2.1 Βαλβίδες διακοπής για επισκευές είναι:

- οι βαλβίδες διακοπής στηλών,
- οι βαλβίδες διακοπής κλάδων,
- οι βαλβίδες διακοπής συντήρησης,
- οι βαλβίδες διακοπής βρόγχων.

8.2.2 Οι βαλβίδες διακοπής για επισκευές θα χρησιμοποιούνται μόνο από εξουσιοδοτημένο προσωπικό και δεν θα είναι προσβάσιμες από αναρμόδια άτομα.

8.2.3 Κάθε στήλη θα φέρει βαλβίδα διακοπής πλησίον της σύνδεσής της με την κύρια γραμμή

8.2.4 Κάθε κλάδος θα φέρει βαλβίδα διακοπής πλησίον της σύνδεσής του με στήλη ή κύρια γραμμή.

8.3 Βαλβίδες διακοπής περιοχής

8.3.1 Οι λήψεις σε σύστημα διανομής, εκτός εκείνων που υπάρχουν για έκτακτη ανάγκη, δοκιμές στο σύστημα ή συντήρηση εξαρτημάτων (πχ μειωτήρων πίεσης γραμμής) θα τοποθετούνται μετά την έξοδο, είσοδο για το κενό, βαλβίδα διακοπής περιοχής. Βαλβίδα διακοπής περιοχής θα υπάρχει στις σωληνώσεις κάθε αερίου και κενού που τροφοδοτεί αίθουσα επεμβάσεων, μονάδα εντατικής παρακολούθησης, νοσηλευτική μονάδα και γενικά κάθε άλλο τμήμα (δες παράρτημα Β).

8.3.2 Οι βαλβίδες διακοπής περιοχής θα τοποθετούνται στον ίδιο όροφο με τις λήψεις που εξυπηρετούν.

8.3.3 Βαλβίδες διακοπής περιοχής θα χρησιμοποιούνται για να απομονώνουν περιοχές μέσα στα τμήματα για συντήρηση και έκτακτη ανάγκη. Η λειτουργία τους σε έκτακτη ανάγκη θα περιλαμβάνεται στο γενικό σχέδιο αντιμετώπισης καταστάσεων έκτακτης ανάγκης.

8.3.4 Οι βαλβίδες διακοπής περιοχής θα τοποθετούνται σε κιβώτια με κάλυμμα ή πόρτα. Τα κιβώτια θα φέρουν την ακόλουθη επιγραφή:

ΠΡΟΣΟΧΗ - Μην κλείσετε τη βαλβίδα εκτός περίπτωσης έκτακτης ανάγκης

8.3.5 Κάθε κιβώτιο θα περιέχει τουλάχιστο τα ακόλουθα:

- Βαλβίδες διακοπής περιοχής.
- Εκτός των συστημάτων παροχής κενού, διατάξεις για φυσική απομόνωση εργασιών επί των σωληνώσεων. Αυτές οι διατάξεις όταν εφαρμόζονται θα είναι ευκρινώς ορατές.

Σημείωση: Κλειστή βαλβίδα δεν θεωρείται επαρκής φυσική απομόνωση, όταν γίνονται τροποποιήσεις σε υπάρχοντα συστήματα.

8.3.6 Κάθε κιβώτιο θα εξαερίζεται στο χώρο που είναι τοποθετημένο για να μην συγκεντρώνεται αέριο στο εσωτερικό του. Το κάλυμμα ή η πόρτα του κιβωτίου θα μπορεί να ασφαρίζονται στην κλειστή θέση και θα έχουν δυνατότητα γρήγορης απασφάλισής τους σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

8.3.7 Η απόσταση των κιβωτίων από το τελειωμένο δάπεδο θα είναι μεταξύ 1,0 m και 1,80 m και θα είναι ορατά και προσβάσιμα κάθε στιγμή. Τα κιβώτια δεν θα είναι προσβάσιμα από αναρμόδια άτομα ιδίως σε ψυχιατρικές ή παιδιατρικές κλινικές.

8.3.8 Μετά την έξοδο βαλβίδας διακοπής περιοχής θα τοποθετείται συγκρότημα παροχής έκτακτης ανάγκης ή συντήρησης, εκτός συστήματος διανομής για κενό ή για αέρα ή άζωτο για κίνηση χειρουργικών εργαλείων. Οι διαστάσεις του συγκροτήματος θα καθορίζονται από την απαιτούμενη παροχή κατά την έκτακτη ανάγκη και τη συντήρηση. Το συγκρότημα θα μπορεί να τοποθετείται στο ίδιο κιβώτιο με τη βαλβίδα διακοπής περιοχής.

8.3.9 Εκτός από:

- αισθητήρια και όργανα ένδειξης (πχ για πίεση και παροχή),
- συγκρότημα παροχής έκτακτης ανάγκης και συντήρησης,
- διατάξεις για φυσική απομόνωση εργασιών,
- βαλβίδες διακοπής συντήρησης,
- μειωτήρες χαμηλής πίεσεως που είναι ρυθμιζόμενοι από το χειριστή για αέρα ή άζωτο για κίνηση χειρουργικών εργαλείων (δες ISO 10524-4⁽¹⁴⁾),

κανένα άλλο εξάρτημα δεν θα τοποθετείται μεταξύ βαλβίδας διακοπής περιοχής και λήψεων.

9 Λήψεις, ειδικοί για ορισμένο αέριο σύνδεσμοι, ιατρικές μονάδες παροχής, μειωτήρες πίεσης και μετρητές πίεσης

9.1 Οι λήψεις θα είναι σύμφωνα με ISO 9170-1.

Στις περιπτώσεις που οι λήψεις τοποθετούνται σε κατακόρυφες επιφάνειες (πχ κονσόλες κλίνης, τοίχους κτλ) η απόστασή τους από το τελειωμένο δάπεδο θα ευρίσκεται μεταξύ 0,90 m και 1,60 m και κατά προτίμηση 1,40 m.

Η σειρά των λήψεων από αριστερά προς τα δεξιά όταν τοποθετούνται σε οριζόντια διάταξη, από πάνω προς τα κάτω όταν τοποθετούνται σε κατακόρυφη διάταξη και κατά τη φορά των δεικτών του ρολογιού όταν τοποθετούνται σε κυκλική διάταξη, θα είναι: οξυγόνου, πρωτοξειδίου του αζώτου, ιατρικού αέρα, αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων, κενού, ΣΑΑΑ.

Σημείωση: Το είδος και ο αριθμός των λήψεων που τοποθετούνται στους διάφορους χώρους δίνονται στο τμήμα 3.

9.2 Οι ειδικοί για ορισμένο αέριο σύνδεσμοι θα είναι είτε το ειδικό για ορισμένο αέριο σημείο σύνδεσης λήψης που είναι σύμφωνα με ISO 9170-1 είτε το σώμα συνδέσμου που είναι σύμφωνα με ISO 5359.

9.3 Οι ιατρικές μονάδες παροχής (πχ στήλες οροφής, κονσόλες κεφαλής κλίνης, βραχίονες κτλ) θα είναι σύμφωνα με ISO 11197.

9.4 Οι μειωτήρες πίεσης συλλέκτη και οι μειωτήρες πίεσης γραμμής θα είναι σύμφωνα με ISO 1524-2.

9.5 Οι μετρητές πίεσης θα είναι σύμφωνα με ISO 10524-2.

10 Σήμανση και χρώμα

10.1 Σήμανση

10.1.1 Οι σωληνώσεις θα σημαίνονται σύμφωνα με 10.1.2, πλησίον βαλβίδων διακοπής, συνδέσεων, αλλαγών διεύθυνσης, αμέσως πριν και μετά από τοίχους, χωρίσματα κτλ, κατά διαστήματα όχι μεγαλύτερα των 10 m, κατά μήκος του άξονα των σωληνών και επίσης πλησίον των λήψεων.

10.1.2 Η σήμανση θα είναι σύμφωνα με ISO 5359 και θα περιέχει το όνομα του αερίου ή του κενού και/ή σύμβολο, με γράμματα που θα έχουν ύψος όχι μικρότερο των 6 mm, καθώς επίσης και βέλη (που θα δείχνουν τη ροή του αερίου). Επιπλέον η σήμανση θα έχει αντοχή στις αλλοιώσεις.

Σημείωση 1: Τυπικές μέθοδοι σήμανσης είναι με μεταλλικές ετικέτες, με σφράγισμα, με αυτοκόλλητα σύμβολα κτλ.

Σημείωση 2: Για σήμανση αναγνώρισης των βαλβίδων διακοπής δεξ 8.1.3.

10.2 Χρώμα

Εάν χρησιμοποιηθεί χρώμα για τη σήμανση θα είναι σύμφωνα με ISO 5359.

Σημείωση: Τα χρώματα που καθορίζονται στο ISO 5359 χρησιμοποιούνται επίσης και για μη ιατρικές εγκαταστάσεις.

11 Τοποθέτηση σωληνώσεων

11.1 Γενικά

11.1.1 Τα συστήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού γενικά θα χρησιμοποιούνται μόνο για τη φροντίδα των ασθενών. Σ' αυτά δεν θα υπάρχουν συνδέσεις για άλλες χρήσεις. Για ιατρικό αέρα και αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων οι επιτρεπόμενες χρήσεις αναφέρονται σε 5.5.1.2 και οι μη επιτρεπόμενες σε 5.5.1.3.

11.1.2 Σωληνώσεις και ηλεκτρικά δίκτυα θα οδεύουν σε χωριστά διαμερίσματα ή θα απέχουν μεταξύ τους πάνω από 50 mm.

11.1.3 Οι σωληνώσεις θα γειώνονται κατά το δυνατό πλησιέστερα στην είσοδό τους σε κτίρια και δεν θα χρησιμοποιούνται για γείωση ηλεκτρικών συσκευών.

11.1.4 Οι σωληνώσεις θα προστατεύονται από κακώσεις που μπορεί να προκληθούν από προσκρούσεις φορείων, καροτσιών κτλ κυρίως σε διαδρόμους.

11.1.5 Απροστάτευτες σωληνώσεις ιατρικών αερίων δεν θα διέρχονται από χώρους με ειδικούς κινδύνους, (πχ χώρους όπου αποθηκεύονται εύφλεκτα υλικά κτλ). Εάν η διέλευση σωληνώσεων μέσω τέτοιων χώρων είναι αναπόφευκτη, τότε εκεί θα φέρουν περίβλημα που σε περίπτωση διαρροής αερίου θα εμποδίζει την απελευθέρωσή του στους χώρους.

11.1.6 Εάν σωληνώσεις τοποθετούνται κάτω από το έδαφος τότε αυτές θα οδεύουν σε κανάλια ή σωλήνες. Τα κανάλια ή οι σωλήνες θα αερίζονται και θα αποχετεύονται για να εμποδίζεται η συσσώρευση νερού.

Εάν σωληνώσεις τοποθετούνται στο ίδιο κανάλι ή σωλήνα με άλλα δίκτυα τότε θα προβλέπεται απόσταση από αυτά μεγαλύτερη των 50 mm και ο πιθανός κίνδυνος που θα δημιουργείται από αυτή την κατάσταση θα εκτιμάται με χρησιμοποίηση διαδικασιών διαχείρισης κινδύνου σύμφωνα με ISO 14971. Η εκτίμηση του κινδύνου θα λαμβάνει υπ' όψη ότι διαρροή που δεν μπορεί να ανιχνευτεί (πχ από συναγερμό ή περιοδικό έλεγχο κτλ) θα θεωρείται κανονική κατάσταση και όχι κατάσταση απλής βλάβης. Οι διαδρομές σωληνώσεων κάτω από το έδαφος θα προσδιορίζονται με κατάλληλα μέσα (πχ με συνεχόμενη ταινία που θα τοποθετείται πάνω από τις σωληνώσεις στο μισό του βάθους τοποθέτησής τους κτλ).

11.1.7 Σωληνώσεις δεν θα τοποθετούνται σε φρεάτια ανελκυστήρων.

11.1.8 Βαλβίδα διακοπής δεν θα τοποθετείται σε σημείο σωληνώσεων, όπου υπάρχει πιθανότητα διαρροή να δημιουργήσει συσσώρευση αερίου (πχ σε απομονωμένο κοίλωμα).

11.1.9 Θα λαμβάνεται πρόνοια για ελαχιστοποίηση των βλαβών στις σωληνώσεις λόγω επαφής τους με διαβρωτικά υλικά (πχ με περιτύλιξη των σωλήνων με μη μεταλλικά μονωτικά υλικά στις θέσεις όπου είναι πιθανό να υπάρξει η επαφή).

11.1.10 Για τη διαστολή και τη συστολή σωληνώσεων θα λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα.

11.1.11 Σωληνώσεις δεν θα εκτίθενται σε θερμοκρασίες μικρότερες της θερμοκρασίας του σημείου δρόσου του αερίου τους (υπό την πίεση του αερίου τους) προσαυξημένης κατά 5 °C.

Για τις σωληνώσεις κενού θα λαμβάνεται υπ' όψη η πιθανότητα περιορισμού της παροχής λόγω χαμηλών θερμοκρασιών.

11.1.12 Τα εξαρτήματα των σωληνώσεων που θα έρχονται σε επαφή με ιατρικά αέρια θα προστατεύονται από μολύνσεις κατά τη διάρκεια της τοποθέτησης.

11.2 Στηρίγματα σωληνώσεων

11.2.1 Οι σωληνώσεις θα στηρίζονται κατά διαστήματα για να αποφεύγονται «κρεμάσματα» και/ή «παραμορφώσεις» τους. Οι μέγιστες αποστάσεις μεταξύ στηριγμάτων για σωληνώσεις με μεταλλικούς σκληρούς σωλήνες δίνονται στον πίνακα 3.

Πίνακας 3 - Μέγιστες αποστάσεις μεταξύ στηριγμάτων για σωληνώσεις με μεταλλικούς σκληρούς σωλήνες

Εξωτερική διάμετρος σωλήνα mm	Μέγιστη απόσταση μεταξύ στηριγμάτων για οριζόντια όδευση σωληνώσεων m	Μέγιστη απόσταση μεταξύ στηριγμάτων για κατακόρυφη όδευση σωληνώσεων m
-18	1,5	2,0
22 – 28	2,0	2,5
35 – 54	2,5	3,0
> 54	3,0	3,5

Σημείωση: Για μη μεταλλικούς σκληρούς σωλήνες η μέγιστη απόσταση μεταξύ στηριγμάτων πιθανό να είναι μικρότερη.

11.2.2 Τα στηρίγματα θα εξασφαλίζουν ότι οι σωληνώσεις δεν θα έχουν δυνατότητα μετακίνησής τους σε ατύχημα.

11.2.3 Τα στηρίγματα θα είναι από υλικό ανθεκτικό σε διάβρωση ή θα έχουν υποστεί κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία. Για να εμποδίζεται ηλεκτρολυτική διάβρωση μεταξύ σωληνώσεων και στηριγμάτων θα λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα.

11.2.4 Όπου οι σωληνώσεις διασταυρώνονται με ηλεκτρικά καλώδια, θα στηρίζονται και πλησίον των καλωδίων.

11.2.5 Οι σωληνώσεις δεν θα στηρίζουν ούτε θα στηρίζονται από άλλα δίκτυα σωλήνων ή αγωγών.

11.3 Συνδέσεις σωληνώσεων

11.3.1 Εκτός των μηχανικών συνδέσεων που χρησιμοποιούνται για ορισμένα εξαρτήματα, οι συνδέσεις των μεταλλικών σωλήνων θα γίνονται με συγκόλληση. Οι συνδέσεις θα διατηρούν τα μηχανικά χαρακτηριστικά τους σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μέχρι και 600 °C. Η κόλληση για τριχοειδή συγκόλληση θα περιέχει κάδμιο λιγότερο από 0,025% κατά μάζα.

Σημείωση: Μηχανικές συνδέσεις (πχ με φλάντζες, με σπείρωμα κτλ) μπορεί επίσης να χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση εξαρτημάτων (πχ βαλβίδων διακοπής, λήψεων, μειωτήρων πίεσης, αισθητήριων ελέγχων και συναγερμών κτλ).

11.3.2 Κατά τη διάρκεια συγκόλλησης το εσωτερικό των σωλήνων θα καθαρίζεται συνεχώς με αδρανές αέριο.

Σημείωση: Το EN 13133⁽²¹⁾ καθορίζει τις απαιτήσεις για τη διαδικασία συγκόλλησης, τις συνθήκες δοκιμών, τις εκτιμήσεις και τις πιστοποιήσεις. Το EN13134⁽²²⁾ προσδιορίζει γενικούς κανόνες (διαδικασίες δοκιμών, δείγματα δοκιμών) για τον καθορισμό και την έγκριση των διαδικασιών τριχοειδούς συγκόλλησης για όλα τα υλικά.

11.4 Επεκτάσεις ή τροποποιήσεις σε υπάρχοντα συστήματα σωληνώσεων

11.4.1 Τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιούνται σε επεκτάσεις ή τροποποιήσεις υπάρχοντων συστημάτων σωληνώσεων θα είναι σύμφωνα με τις σχετικές απαιτήσεις που υπάρχουν στις παρούσες προδιαγραφές.

11.4.2 Οι τελικές συνδέσεις των επεκτάσεων θα τοποθετούνται σε κατάλληλη θέση για εύκολη πρόσβαση τους κατά την κατασκευή και τις δοκιμές και θα γίνονται μόνο σε ένα σύστημα κάθε φορά, για να ελαττώνεται ο κίνδυνος συνδέσεων μεταξύ σωληνώσεων διαφορετικών αερίων ή κενού. Κατά τη σύνδεση ενός συστήματος τα υπόλοιπα θα βρίσκονται υπό την ονομαστική πίεση διανομής τους.

11.4.3 Εάν η σύνδεση επέκτασης σε υπάρχον σύστημα γίνεται πριν την είσοδο, έξοδο για το κενό, βαλβίδας διακοπής περιοχής, τότε στην επέκταση και πλησίον του σημείου σύνδεσης, θα τοποθετείται βαλβίδα διακοπής.

11.4.4 Σε υπάρχον σύστημα δεν θα γίνονται επεκτάσεις εκτός εάν μπορεί ναδειχτεί ότι το υπάρχον σύστημα εκπληρώνει τις απαιτήσεις σύμφωνα με 12.6.10.

11.4.5 Στις λήψεις σε επέκταση ή τροποποίηση και κατά τη διάρκεια των εργασιών, θα τοποθετούνται πινακίδες κατασκευής που θα αναφέρουν ότι δεν χρησιμοποιούνται.

11.4.6 Επέκταση ή τροποποίηση θα συνδέεται σε υπάρχον σύστημα μόνο αφού έχουν γίνει σ' αυτή με επιτυχία οι δοκιμές σύμφωνα με 12 οπότε και η βαλβίδα διακοπής σύμφωνα με 11.4.3 θα ανοίγει και θα γίνονται οι υπόλοιπες σχετικές δοκιμές.

11.4.7 Όταν σε υπάρχον σύστημα που είναι σε λειτουργία γίνεται σύνδεση επέκτασης ή τροποποίησης, η σύνδεση θα γίνεται σε απλό σημείο σύνδεσης με τριχοειδή συγκόλληση, που θα δοκιμάζεται για διαρροή, υπό την ονομαστική πίεση διανομής, με χρησιμοποίηση κατάλληλου υγρού.

11.4.8 Όταν επέκταση ή η τροποποίηση έχει τελειώσει και ελεγχθεί σύμφωνα με 12 θα αφαιρούνται όλες οι πινακίδες κατασκευής σύμφωνα με 11.4.5.

11.4.9 Η επέκταση σε υπάρχον σύστημα σωληνώσεων, κατά τη διάρκεια της κατασκευής και της δοκιμής πιέσεως, θα διαχωρίζεται από το υπάρχον σύστημα.

Σημείωση: Απλή βαλβίδα διακοπής μεταξύ συστήματος σωληνώσεων και της επέκτασής του δεν θεωρείται ότι είναι ασφαλές διαχωριστικό μέσο.

12 Έλεγχοι, δοκιμές, λειτουργική παραλαβή και πιστοποίηση

12.1 Γενικά

Μετά το τελείωμα της κατασκευής θα γίνονται από τον κατασκευαστή οι απαραίτητοι έλεγχοι και δοκιμές καθώς και η λειτουργική και πιστοποίηση των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού.

Παράδειγμα διαδικασίας ελέγχων, δοκιμών, λειτουργικής παραλαβής και πιστοποίησης δίνεται στο παράρτημα Δ.

12.2 Γενικές απαιτήσεις για τις δοκιμές

12.2.1 Γενικά ο καθαρισμός και οι δοκιμές σύμφωνα με 12.4 θα γίνονται με άζωτο ή ιατρικό αέρα, εκτός εκείνων των δοκιμών για τις οποίες καθορίζεται άλλο αέριο. Ο ιατρικός αέρας θα χρησιμοποιείται για σωληνώσεις οξυγόνου, μίγματος οξυγόνου - πρωτοξειδίου του αζώτου και αέρα εμπλουτισμένου σε οξυγόνο και αέρα.

12.2.2 Πριν την έναρξη των δοκιμών σύμφωνα με 12.4, σε κάθε λήψη θα τοποθετείται πινακίδα κατασκευής που θα αναφέρει ότι το σύστημα είναι υπό δοκιμή και η λήψη δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί.

12.2.3 Η ανάλυση και η ακρίβεια όλων των μετρητικών συσκευών που χρησιμοποιούνται για τις δοκιμές, θα είναι οι κατάλληλες για τις τιμές που πρόκειται να μετρηθούν.

12.2.4 Οι μετρητικές συσκευές που θα χρησιμοποιούνται για πιστοποιήσεις θα ρυθμίζονται σε κατάλληλα χρονικά διαστήματα.

12.2.5 Για επεκτάσεις ή τροποποιήσεις υπάρχοντος συστήματος σωληνώσεων δεν είναι απαραίτητο να γίνονται όλες οι δοκιμές σύμφωνα με 12.3 και 12.4. Ο κατασκευαστής θα καθορίζει και πιστοποιεί ποιές δοκιμές πρέπει να γίνονται.

12.2.6 Όταν τα αποτελέσματα δοκιμής δεν εκπληρώνουν τα κριτήρια επιτυχίας, θα γίνονται οι απαραίτητες επισκευές και θα επαναλαμβάνεται η δοκιμή.

12.3 Έλεγχοι και δοκιμές πριν την απόκρυψη

Πριν την απόκρυψη των σωληνώσεων θα γίνονται οι ακόλουθοι έλεγχοι και δοκιμές:

- a) έλεγχος σήμανσης, χρώματος και στηριγμάτων των σωληνώσεων και δοκιμή σήμανσης για αντοχή στις αλλοιώσεις (δες 12.5.1),
- b) έλεγχος για συμφωνία με προδιαγραφές κατασκευής (δες 12.5.2).

Σημείωση: Πριν την απόκρυψη των σωληνώσεων μπορεί να γίνονται και κάποιες από τις δοκιμές για μηχανική αντοχή και διαρροή (δες 12.6.1).

12.4 Έλεγχοι, δοκιμές και διαδικασίες πριν τη χρησιμοποίηση των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού

Πριν τη χρησιμοποίηση των συστημάτων θα γίνονται, με οποιαδήποτε σειρά, οι ακόλουθες δοκιμές, έλεγχοι και διαδικασίες:

- a) δοκιμή για μηχανική αντοχή και διαρροή (δες 12.6.1),
- b) δοκιμή των βαλβίδων διακοπής περιοχής για διαρροή και κλείσιμο και έλεγχος για σωστή αντιστοίχιση και σήμανση αναγνώρισης (δες 12.6.2),
- c) δοκιμή για συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων διαφορετικών αερίων ή κενού (δες 12.6.3),
- d) δοκιμή για φράξιμο και παροχή (δες 12.6.4),
- e) Δοκιμή των λήψεων και των ειδικών για ορισμένο αέριο συνδέσμων (NIST ή DISS) για μηχανική εφαρμογή και ειδικότητα για ορισμένο αέριο και έλεγχος των λήψεων και των ειδικών για ορισμένο αέριο συνδέσμων για σήμανση αναγνώρισης (δες 12.6.5),
- f) δοκιμή και/ή έλεγχος της λειτουργίας συστήματος σωληνώσεων ιατρικού αερίου ή κενού (δες 12.6.6),
- g) δοκιμή των βαλβίδων εκτόνωσης πίεσης (δες 12.6.7),
- h) δοκιμή των πηγών παροχής (δες 12.6.8),
- i) δοκιμή των συστημάτων ελέγχων και συναγεμίων (δες 12.6.9),
- j) δοκιμή για μόλυνση από σωματίδια (δες 12.6.10),
- k) δοκιμή της ποιότητας του ιατρικού αέρα που παράγεται από συστήματα παροχής με αεροσυμπιεστές (δες 12.6.11),
- l) δοκιμή της ποιότητας του αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων που παράγεται από συστήματα παροχής με αεροσυμπιεστές (δες 12.6.12),
- m) δοκιμή της ποιότητας του ιατρικού αέρα που παράγεται από συστήματα παροχής με μονάδες αναλογικής μίξης (δες 12.6.13),
- n) δοκιμή της ποιότητας του αέρα εμπλουτισμένου σε οξυγόνο που παράγεται από συστήματα παροχής με συγκεντρωτές οξυγόνου (δες 12.6.14),
- o) γέμισμα με ειδικό αέριο (δες 12.6.15),
- p) δοκιμή για ταυτότητα αερίου (δες 12.6.16).

12.5 Έλεγχοι και δοκιμές πριν την απόκρυψη

12.5.1 Έλεγχος σήμανσης, χρώματος και στηριγμάτων των σωληνώσεων και δοκιμή σήμανσης για αντοχή στις αλλοιώσεις

Η σήμανση θα είναι σύμφωνα με 10.1. Το χρώμα θα είναι σύμφωνα με 10.2. Τα στηρίγματα θα είναι σύμφωνα με 11.2.

Για δοκιμή της σήμανσης (άχρωμης ή έγχρωμης) για αντοχή στις αλλοιώσεις, σε τμήμα της σήμανσης και σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, θα γίνεται εντριβή με το χέρι χωρίς μεγάλη πίεση, στην αρχή για 15 s με ύφασμα εμποτισμένο με αποσταγμένο νερό, στη συνέχεια για 15 s με ύφασμα εμποτισμένο με αιθανόλη και τέλος για 15 s με ύφασμα εμποτισμένο με ισοπροπανόλη. Μετά το τέλος της δοκιμής η σήμανση θα παραμένει αναλλοίωτη.

12.5.2 Έλεγχος για συμφωνία με προδιαγραφές κατασκευής

Για τις σωληνώσεις θα δείχνεται ότι χαρακτηριστικά γνωρίσματά τους όπως πχ οι διαστάσεις, η τοποθέτηση των λήψεων, οι μειωτήρες πίεσης γραμμής, οι βαλβίδες διακοπής κτλ είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατασκευής.

12.6 Έλεγχοι, δοκιμές και διαδικασίες πριν τη χρησιμοποίηση των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού

12.6.1 Δοκιμή για μηχανική αντοχή και διαρροή

Για τη δοκιμή για μηχανική αντοχή και διαρροή θα επιλέγεται ένας από τους ακόλουθους συνδυασμούς:

- δοκιμή για μηχανική αντοχή του συστήματος σωληνώσεων κενού (δες 12.6.1.1) + δοκιμή για διαρροή του συστήματος σωληνώσεων κενού (δες 12.6.1.2) + συνδυασμένη δοκιμή για μηχανική αντοχή και διαρροή των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων (μετά την απόκρυψη) (δες 12.6.1.6),
- δοκιμή για μηχανική αντοχή του συστήματος σωληνώσεων κενού (δες 12.6.1.1) + δοκιμή για διαρροή του συστήματος σωληνώσεων κενού (δες 12.6.1.2) + δοκιμή για μηχανική αντοχή των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων (δες 12.6.1.3) + δοκιμή για διαρροή των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων (δες 12.6.1.4),
- δοκιμή για μηχανική αντοχή του συστήματος σωληνώσεων κενού (δες 12.6.1.1) + δοκιμή για διαρροή του συστήματος σωληνώσεων κενού (δες 12.6.1.2) + συνδυασμένη δοκιμή για μηχανική αντοχή και διαρροή των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων (πριν την απόκρυψη) (δες 12.6.1.5) + δοκιμή για διαρροή των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων (δες 12.6.1.4).

Σημείωση: Η πτώση πίεσης, κατά τη δοκιμή για διαρροή, όταν υπάρχει μεταβολή θερμοκρασίας μεταξύ αρχής και τέλους της δοκιμής, θα διορθώνεται σύμφωνα με παράρτημα Ζ.

12.6.1.1 Δοκιμή για μηχανική αντοχή του συστήματος σωληνώσεων κενού

Αυτή η δοκιμή μπορεί να γίνεται πριν ή μετά την απόκρυψη.

Κάθε τμήμα του συστήματος σωληνώσεων είναι προτιμότερο να δοκιμάζεται ιδιαίτερα, αρκεί να μην παραλειφθεί κάποιο από τα τμήματα.

Εφαρμόζεται για 5 min πίεση 500 kPa.

Η πηγή παροχής του αερίου δοκιμής αποσυνδέεται μετά την αρχική συμπίεση.

Ελέγχονται για μηχανική αντοχή το σύστημα διανομής (και τα εξαρτήματά του).

12.6.1.2 Δοκιμή για διαρροή του συστήματος σωληνώσεων κενού

Αυτή η δοκιμή θα γίνεται μετά την απόκρυψη.

Με το σύστημα υπό την ονομαστική πίεση διανομής, με την πηγή παροχής κενού απομονωμένη και τις υπόλοιπες βαλβίδες ανοιχτές, η αύξηση της πίεσης στις σωληνώσεις μετά 1 h, δεν θα ξεπερνάει τα 20 kPa.

12.6.1.3 Δοκιμή για μηχανική αντοχή των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων

Αυτή η δοκιμή θα γίνεται πριν την απόκρυψη.

Κάθε τμήμα του συστήματος σωληνώσεων είναι προτιμότερο να δοκιμάζεται ιδιαίτερα, αρκεί να μην παραλειφθεί κάποιο από τα τμήματα.

Στο σύστημα διανομής εφαρμόζεται για 5 min πίεση όχι μικρότερη από 1,2 φορές την μέγιστη πίεση που μπορεί να παρουσιαστεί σε κατάσταση απλής βλάβης σε οποιοδήποτε από τα τμήματά του.

Η πηγή παροχής του αερίου δοκιμής αποσυνδέεται μετά την αρχική συμπίεση.

Για σύστημα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης, κατά τη δοκιμή, οι μειωτήρες γραμμής δεν θα είναι τοποθετημένοι και στη θέση τους θα υπάρχουν κατάλληλοι σύνδεσμοι. Τότε η πίεση δοκιμής για τις σωληνώσεις θα καθορίζεται, λαμβάνοντας υπ' όψη τη μέγιστη πίεση που μπορεί να εφαρμοστεί στις σωληνώσεις μετά την έξοδο του συστήματος παροχής σε κατάσταση απλής βλάβης.

Ελέγχεται για μηχανική αντοχή το σύστημα διανομής (και τα εξαρτήματά του).

12.6.1.4 Δοκιμή για διαρροή των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων

Αυτή η δοκιμή θα γίνεται μετά την απόκρυψη.

Κάθε τμήμα του συστήματος σωληνώσεων είναι προτιμότερο να δοκιμάζεται ιδιαίτερα, αρκεί να μην παραλειφθεί κάποιο από τα τμήματα.

Η πηγή παροχής του αερίου δοκιμής αποσυνδέεται μετά την αρχική συμπίεση.

Για σύστημα σωληνώσεων, με σύστημα διανομής με μία βαθμίδα πίεσης, η διαρροή θα μετριέται σε όλα τα τμήματα του συστήματος πριν την είσοδο και μετά την έξοδο κάθε βαλβίδας διακοπής περιοχής.

Για σύστημα σωληνώσεων, με σύστημα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης, η διαρροή θα μετριέται σε όλα τα τμήματα του συστήματος πριν την είσοδο και μετά την έξοδο κάθε μειωτήρα πίεσης γραμμής.

Οι διατάξεις που επιτρέπουν φυσική απομόνωση εργασιών επί των σωληνώσεων (δες 8.3.5) θα χρησιμοποιούνται για να απομονώνουν τα τμήματα πριν την είσοδο και μετά την έξοδο κάθε βαλβίδας διακοπής περιοχής ή μειωτήρα πίεσης γραμμής.

Σε τμήματα πριν την είσοδο κάθε βαλβίδας διακοπής περιοχής ή μειωτήρα πίεσης γραμμής μετά από 2 h έως 24 h:

- υπό την ονομαστική πίεση διανομής, για συστήματα διανομής με μία βαθμίδα πίεσης ή υπό την ονομαστική πίεση συστήματος παροχής για συστήματα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης η πτώση πίεσης /h δεν θα ξεπερνάει το 0,025% της αρχικής πίεσης δοκιμής.

Σε τμήματα μετά την έξοδο κάθε βαλβίδας διακοπής περιοχής ή μειωτήρα πίεσης γραμμής, μετά από 2 h έως 24 h, υπό την ονομαστική πίεση διανομής, η πτώση πίεσης /h δεν θα ξεπερνάει:

- το 0,4% της αρχικής πίεσης δοκιμής, όταν τα τμήματα δεν περιλαμβάνουν εύκαμπτους σωλήνες στις ιατρικές μονάδες παροχής,
- το 0,6% της αρχικής πίεσης δοκιμής, όταν τα τμήματα περιλαμβάνουν εύκαμπτους σωλήνες στις ιατρικές μονάδες παροχής.

12.6.1.5 Συνδυασμένη δοκιμή για μηχανική αντοχή και διαρροή των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων (πριν την απόκρυψη)

Αυτή η δοκιμή θα γίνεται πριν την απόκρυψη.

Κάθε τμήμα του συστήματος σωληνώσεων είναι προτιμότερο να δοκιμάζεται ιδιαίτερα, αρκεί να μην παραλειφθεί κάποιο από τα τμήματα.

Στο σύστημα διανομής εφαρμόζεται για 5 min πίεση όχι μικρότερη από 1,2 φορές την μέγιστη πίεση που μπορεί να παρουσιαστεί σε κατάσταση απλής βλάβης σε οποιοδήποτε από τα τμήματά του.

Η πηγή παροχής του αερίου δοκιμής αποσυνδέεται μετά την αρχική συμπίεση.

Ελέγχεται για μηχανική αντοχή το σύστημα διανομής (και τα εξαρτήματά του).

Για σύστημα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης, κατά τη δοκιμή, οι μειωτήρες γραμμής δεν θα είναι τοποθετημένοι και στη θέση τους θα υπάρχουν κατάλληλοι σύνδεσμοι. Τότε η πίεση δοκιμής για τις σωληνώσεις θα καθορίζεται, λαμβάνοντας υπ' όψη τη μέγιστη πίεση που μπορεί να εφαρμοστεί στις σωληνώσεις μετά την έξοδο του συστήματος παροχής, σε κατάσταση απλής βλάβης.

Μετά από 2 h έως 24 h, υπό την ίδια πίεση δοκιμής και με την πηγή παροχής του αερίου δοκιμής αποσυνδεδεμένη, η πτώση πίεσης /h δεν θα ξεπερνάει το 0,025% της αρχικής πίεσης δοκιμής.

12.6.1.6 Συνδυασμένη δοκιμή για μηχανική αντοχή και διαρροή των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων (μετά την απόκρυψη)

Αυτή η δοκιμή θα γίνεται μετά την απόκρυψη.

Κάθε τμήμα του συστήματος σωληνώσεων είναι προτιμότερο να δοκιμάζεται ιδιαίτερα, αρκεί να μην παραλειφθεί κάποιο από τα τμήματα.

Σε σύστημα διανομής εφαρμόζεται για 5 min πίεση όχι μικρότερη από 1,2 φορές την μέγιστη πίεση που μπορεί να παρουσιαστεί σε κατάσταση απλής βλάβης σε οποιοδήποτε από τα τμήματά του.

Η πηγή παροχής του αερίου δοκιμής αποσυνδέεται μετά την αρχική συμπίεση.

Ελέγχεται για μηχανική αντοχή το σύστημα διανομής (και τα εξαρτήματά του).

Η διαρροή από το σύστημα θα μετριέται στη συνέχεια σύμφωνα με 12.6.1.4.

12.6.2 Δοκιμή των βαλβίδων διακοπής περιοχής για διαρροή και κλείσιμο και έλεγχος για σωστή αντιστοίχιση και σήμανση αναγνώρισης

12.6.2.1 Με τις σωληνώσεις πριν την είσοδο κάθε κλειστής βαλβίδας διακοπής περιοχής, που είναι υπό δοκιμή, υπό την ονομαστική πίεση διανομής, τις σωληνώσεις μετά την έξοδο κάθε κλειστής βαλβίδας διακοπής περιοχής αποσυμπιεσμένα στα 100 kPa και όλες τις λήψεις φραγμένες, η αύξηση της πίεσης μετά την έξοδο κάθε κλειστής βαλβίδας διακοπής περιοχής μετά 15 min δεν θα ξεπερνάει τα 5 kPa.

Αυτή η δοκιμή δεν θα γίνεται στις βαλβίδες διακοπής περιοχής του συστήματος κενού.

Σημείωση: Ο λόγος για τη διενέργεια δοκιμών στις βαλβίδες διακοπής περιοχής είναι ότι αυτές απαιτούνται για να κλείνουν σε έκτακτες ανάγκες. Παρόμοιες δοκιμές σε άλλες βαλβίδες διακοπής δεν έχουν πρακτική σημασία.

12.6.2.2 Οι βαλβίδες διακοπής περιοχής θα ελέγχονται για σωστή λειτουργία και σήμανση αναγνώρισης και θα αποδεικνύεται ότι ελέγχουν μόνο τις λήψεις που τους αντιστοιχούν σύμφωνα με το σχεδιασμό του συστήματος.

12.6.3 Δοκιμή για συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων διαφορετικών αερίων ή κενού

Θα δείχνεται ότι δεν υπάρχουν συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων διαφορετικών αερίων ή κενού.

12.6.4 Δοκιμή για φράξιμο και παροχή

Η μεταβολή της πίεσης που μετριέται σε κάθε λήψη δεν θα ξεπερνάει τις τιμές σύμφωνα με πίνακα 4 όταν από κάθε λήψη ή ειδικό για ορισμένο αέριο σύνδεσμο (NIST ή DISS) εξέρχεται η παροχή δοκιμής σύμφωνα με πίνακα 4. Κάθε σύστημα διανομής θα είναι υπό την ονομαστική πίεση διανομής και συνδεδεμένο με την τροφοδότηση του αερίου δοκιμής.

Πίνακας 4 - Μέγιστη επιτρεπόμενη μεταβολή πίεσης

Σύστημα σωληνώσεων	Μεταβολή πίεσης	Παροχή δοκιμής
Ιατρικά αέρια εκτός αέρα ή αζώτου για κίνηση χειρουργικών εργαλείων	-10%	40 l/min
Αέρας ή αζώτο για κίνηση χειρουργικών εργαλείων	-15%	350 l/min
Κενό	+15 kPa	40 l/min

Όλοι οι σωλήνες απόρριψης αερίων (πχ από βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης, σύστημα απόρριψης ΣΑΑΑ) θα ελέγχονται για φράξιμο.

12.6.5 Δοκιμή των λήψεων και των ειδικών για ορισμένο αέριο συνδέσμων (NIST ή DISS) για μηχανική εφαρμογή και ειδικότητα για ορισμένο αέριο και έλεγχος των λήψεων και των ειδικών για ορισμένο αέριο συνδέσμων για σήμανση αναγνώρισης

12.6.5.1 Μηχανική εφαρμογή

Σ' αυτή η δοκιμή απαιτείται οι λήψεις να είναι πλήρως συναρμολογημένες με τοποθετημένη και την πλάκα της πρόσοψής τους.

Για κάθε λήψη θα δείχνεται ότι το ειδικό για ορισμένο αέριο βύσμα μπορεί εύκολα να εισέρχεται στο σώμα της, να συλλαμβάνεται και να ελευθερώνεται. Εάν υπάρχει διάταξη που δεν επιτρέπει περιστροφή του βύσματος, θα δείχνεται ότι αυτή σταθεροποιεί το βύσμα στο σωστό προσανατολισμό.

Για κάθε ειδικό για ορισμένο αέριο σύνδεσμο (NIST ή DISS) θα δείχνεται ότι η ειδική για το αέριό του θηλή μπορεί εύκολα να εισέρχεται στο σώμα του και να ασφαρίζεται με το περικόχλιο.

Σημείωση: Αυτή η δοκιμή μπορεί να γίνεται ταυτόχρονα με τις δοκιμές σύμφωνα με 12.6.4, 12.6.5.2, 12.6.5.3, και 12.6.16.

12.6.5.2 Ειδικότητα για ορισμένο αέριο

Για κάθε λήψη θα δείχνεται ότι ελευθερώνεται αέριο, μόνο όταν εισέρχεται και συλλαμβάνεται το σωστό βύσμα και ότι δεν ελευθερώνεται αέριο όταν εισέρχεται οποιοσδήποτε άλλος τύπος βύσματος.

Για κάθε ειδικό για ορισμένο αέριο σύνδεσμο (NIST ή DISS) θα δείχνεται ότι μόνο η ειδική για το αέριό του θηλή μπορεί να εισέρχεται στο σώμα του και να ασφαρίζεται με το περικόχλιο και ότι κανενός άλλου αερίου ή κενού θηλή, μπορεί να εισέρχεται και να ασφαρίζεται.

Σημείωση: Αυτή η δοκιμή μπορεί να γίνεται ταυτόχρονα με τις δοκιμές σύμφωνα με 12.6.4, 12.6.5.1, 12.6.5.3, και 12.6.16.

12.6.5.3 Σήμανση αναγνώρισης

Οι λήψεις και οι ειδικοί για ορισμένο αέριο σύνδεσμοι θα ελέγχονται για σωστή σήμανση αναγνώρισης.

Σημείωση: Αυτή η δοκιμή μπορεί να γίνεται ταυτόχρονα με τις δοκιμές σύμφωνα με 12.6.4, 12.6.5.1, 12.6.5.2, και 12.6.16.

12.6.6 Δοκιμή και/ή έλεγχος της λειτουργίας συστήματος σωληνώσεων ιατρικού αερίου ή κενού

Για κάθε σύστημα σωληνώσεων θα δείχνεται ότι τροφοδοτεί υπό την ονομαστική πίεση διανομής, με την παροχή σχεδιασμού του συστήματος.

Θα δείχνεται με χρησιμοποίηση δοκιμών, επιβεβαίωση με υπολογισμούς ή άλλες κατάλληλες μεθόδους, ότι όταν το σύστημα τροφοδοτεί με την παροχή σχεδιασμού του συστήματος, εκπληρώνονται σε επιλεγμένες λήψεις οι απαιτήσεις σύμφωνα με πίνακα 2, 7.2.2, 7.2.3 και 7.2.4.

12.6.7 Έλεγχος και δοκιμή των βαλβίδων εκτόνωσης πίεσης

Η λειτουργία των βαλβίδων εκτόνωσης πίεσης θα είναι σύμφωνα με 7.2.5 και 7.2.6.

Εάν έχουν τοποθετηθεί δοκιμασμένες και πιστοποιημένες βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης δεν απαιτείται έλεγχος και δοκιμή τους μετά την εγκατάσταση.

Από τον κατασκευαστή θα προσκομίζονται τα απαιτούμενα πιστοποιητικά.

12.6.8 Δοκιμή των πηγών παροχής

Κάθε πηγή παροχής θα είναι πιστοποιημένη ως προς τις προδιαγραφές του κατασκευαστή της ή θα δοκιμάζεται σε όλες τις καθορισμένες συνθήκες λειτουργίας και έκτακτης ανάγκης σύμφωνα με τα εγχειρίδια λειτουργίας και τις απαιτήσεις στις παρούσες προδιαγραφές.

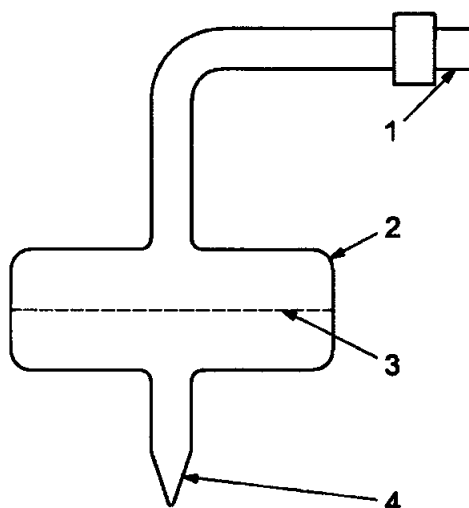
12.6.9 Δοκιμή των συστημάτων ελέγχων και συναγερμών

Η λειτουργία των συστημάτων ελέγχων και συναγερμών θα δοκιμάζεται σε όλες τις καθορισμένες συνθήκες λειτουργίας και έκτακτης ανάγκης σύμφωνα με τα εγχειρίδια λειτουργίας και τις απαιτήσεις στις παρούσες προδιαγραφές.

12.6.10 Δοκιμή για μόλυνση από σωματίδια

Τα συστήματα διανομής ιατρικών αερίων θα δοκιμάζονται για μόλυνση από σωματίδια. Η δοκιμή θα γίνεται με χρησιμοποίηση της συσκευής του σχήματος 1 με παροχή 150 l/min και θα διαρκεί τουλάχιστο 15 s.

Το φίλτρο θα είναι καθαρό από σωματίδια όταν παρατηρείται σε έντονο φως, διαφορετικά θα καθαρίζεται με κατάλληλες μεθόδους.



Αντιστοίχιση μεταξύ αριθμών και εξαρτημάτων

Αριθμός	Εξάρτημα
1	Ειδικό για ορισμένο αέριο βύσμα (εναλλάξιμο)
2	Φιλτροθήκη με αντοχή σε 1000 kPa
3	Φίλτρο διαμέτρου 50±5 mm με διάμετρο οπής 10μm
4	Ρυθμιζόμενος πίδακας (εναλλάξιμος), που να δίνει υπό την ονομαστική πίεση διανομής παροχή 150 l/min

Σχήμα 1 - Δοκιμαστική συσκευή για τον καθορισμό της καθαρότητας, λόγω μόλυνσης από σωματίδια, συστήματος διανομής ιατρικού αερίου

12.6.11 Δοκιμή της ποιότητας του ιατρικού αέρα που παράγεται από συστήματα παροχής με αεροσυμπιεστές

Ο ιατρικός αέρας που παράγεται από συστήματα παροχής με αεροσυμπιεστές θα δοκιμάζεται για συμφωνία με 5.5.2.1 πριν το γέμισμα των σωληνώσεων.

12.6.12 Δοκιμή της ποιότητας του αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων που παράγεται από συστήματα παροχής με αεροσυμπιεστές

Ο αέρας για κίνηση χειρουργικών εργαλείων που παράγεται από ιδιαίτερα συστήματα παροχής με αεροσυμπιεστές θα δοκιμάζεται για συμφωνία με 5.5.2.3 πριν το γέμισμα των σωληνώσεων.

12.6.13 Δοκιμή της ποιότητας του ιατρικού αέρα που παράγεται από συστήματα παροχής με μονάδες αναλογικής μίξης

Ο ιατρικός αέρας που παράγεται από συστήματα παροχής με μονάδες αναλογικής μίξης θα δοκιμάζεται για συμφωνία με 5.5.3.1 πριν το γέμισμα των σωληνώσεων.

12.6.14 Δοκιμή της ποιότητας του αέρα εμπλουτισμένου σε οξυγόνο που παράγεται από συστήματα παροχής με συγκεντρωτές οξυγόνου

Ο αέρας εμπλουτισμένος σε οξυγόνο θα δοκιμάζεται για συμφωνία με ISO 10083 πριν το γέμισμα των σωληνώσεων.

12.6.15 Γέμισμα με ειδικό αέριο

Κάθε σύστημα διανομής ιατρικού αερίου θα γεμίζει και θα αδειάζει από το ειδικό αέριό του για αρκετές φορές ώστε να καθαρίζεται από το αέριο δοκιμής. Οι λήψεις θα ανοίγονται στη σειρά ώστε το ειδικό αέριο να γεμίζει το σύστημα.

12.6.16 Δοκιμή για ταυτότητα αερίου

Μετά το γέμισμα κάθε συστήματος διανομής με το ειδικό αέριό του, σε κάθε λήψη θα γίνεται έλεγχος της ταυτότητας αερίου, με χρησιμοποίηση μίας ή περισσοτέρων συσκευών για την αναγνώριση.

Η δοκιμή αυτή μπορεί να περιλαμβάνει έλεγχο για απουσία οσμής.

12.7 Πιστοποίηση των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού

12.7.1 Πριν τη χρησιμοποίηση συστήματος σωληνώσεων ιατρικού αερίου ή κενού θα πιστοποιείται γραπτά ότι έγιναν με επιτυχία όλοι οι έλεγχοι και δοκιμές σύμφωνα με 12.3 και 12.4. Τα λεπτομερή αποτελέσματα των ελέγχων και δοκιμών θα φυλάσσονται μόνιμα σε αρχείο.

Τυπικές φόρμες για καταχώρηση των αποτελεσμάτων των διαφόρων ελέγχων και δοκιμών δίνονται στο παράρτημα Ε.

Σημείωση: Η πιστοποίηση μπορεί να εκδίδεται σε δύο τμήματα:

- τμήμα 1: Θα καλύπτει τους ελέγχους και δοκιμές για τις απαιτήσεις σύμφωνα με 12.3 και 12.4 [από α) μέχρι και j) ή από 12.5.1 μέχρι και 12.6.10],
- τμήμα 2: Θα καλύπτει τους ελέγχους και δοκιμές για τις απαιτήσεις σύμφωνα με 12.4 [από κ) μέχρι και ρ) ή από 12.6.11 μέχρι και 12.6.16], που θα γίνονται μετά το τέλος της εγκατάστασης και που δεν είναι απαραίτητο να γίνονται άμεσα.

12.7.2 Ο κατασκευαστής θα πιστοποιεί ότι τα σχέδια και τα εγχειρίδια σύμφωνα με 13 έχουν δοθεί στον ιδιοκτήτη του έργου.

12.7.3 Όταν οι δοκιμές τελειώσουν με επιτυχία, από τις λήψεις θα αφαιρούνται οι πινακίδες κατασκευής.

13 Πληροφορίες που θα δίνονται από τον κατασκευαστή

13.1 Γενικά

Οι πληροφορίες που θα δίνονται από τον κατασκευαστή θα είναι σύμφωνα με EN 1041.

13.2 Οδηγίες για τη χρήση

13.2.1 Ο κατασκευαστής όλου του συστήματος ή οι κατασκευαστές επί μέρους εξαρτημάτων του θα δίνουν στο συντηρητή του έργου οδηγίες για τη χρήση τους.

13.2.2 Οι οδηγίες χρήσης θα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- επωνυμία και διεύθυνση του κατασκευαστή,
- έτος κατασκευής και όπου απαιτείται, ένδειξη της ημερομηνίας, μέχρι την οποία το σύστημα και τα εξαρτήματά του θα μπορούν να χρησιμοποιούνται με ασφάλεια,
- ειδικές συνθήκες φύλαξης ή χειρισμού,
- ειδικές οδηγίες λειτουργίας,
- προειδοποιήσεις ή ειδικές προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται,
- αριθμό ταυτότητας,
- τεχνικές οδηγίες που να περιλαμβάνουν τη λειτουργία του συστήματος και τρόπους σύνδεσης και αποσύνδεσης λυόμενων τμημάτων και εξαρτημάτων,
- περιγραφή των σημάτων συναγερμού και των πληροφοριακών σημάτων,
- τη θέση των βαλβίδων διακοπής, σε κανονική κατάσταση (ανοιχτή ή κλειστή),
- οδηγίες για προτεινόμενους περιοδικούς ελέγχους της λειτουργίας των συστημάτων,
- οδηγίες για τις εργασίες συντήρησης και τη συχνότητα εκτέλεσής τους καθώς και κατάλογο των ανταλλακτικών που απαιτούνται,
- πληροφορίες για την απόρριψη εξαρτημάτων ή αναλώσιμων (πχ λαδιού αεροσυμπιεστών και α-ντλιών κενού, βακτηριολογικών φίλτρων, φίλτρων ενεργού άνθρακα, προσροφητικού υλικού κτλ),
- επαρκείς πληροφορίες για τα ιατρικά προϊόντα που θα τροφοδοτούνται από το σύστημα,

13.2.3 Οι οδηγίες χρήσης σύμφωνα με 13.2.2 θα συντάσσονται λαμβάνοντας υπ' όψη την πιθανότητα ότι αρκετά διαφορετικά συνεργεία θα συμμετέχουν στη λειτουργία, τη χρήση και τη συντήρηση.

13.3 Πληροφορίες λειτουργικής διαχείρισης

13.3.1 Ο κατασκευαστής όλου του συστήματος ή οι κατασκευαστές επί μέρους εξαρτημάτων του θα δίνουν στο συντηρητή του έργου πληροφορίες λειτουργικής διαχείρισης ώστε αυτός να συντάξει την κατάσταση λειτουργικής διαχείρισης.

13.3.2 Οι κατασκευαστές επίσης θα δίνουν πληροφορίες στο συντηρητή του έργου για τις προτεινόμενες εργασίες συντήρησης και τη συχνότητά τους, καθώς και κατάσταση των προτεινόμενων ανταλλακτικών.

13.3.3 Ο γενικός κατασκευαστής θα δίνει τις απαραίτητες πληροφορίες στον συντηρητή του έργου ώστε αυτός να ετοιμάσει ειδική διαδικασία έκτακτης ανάγκης, για να ανταποκριθεί σε καταστροφική βλάβη σε ένα ή περισσότερα συστήματα σωληνώσεων κατά την οποία η τροφοδότηση ιατρικών αερίων μπορεί να διακοπεί ταυτόχρονα σε όλες τις ιατρικές συσκευές.

13.4 Κατασκευαστικά σχέδια

Μετά το τέλος των εργασιών κατασκευής θα δίνονται από τον κατασκευαστή τα κατασκευαστικά σχέδια όπου θα υπάρχουν όλες οι εγκαταστάσεις όπως τελικά κατασκευάστηκαν [πχ θέσεις σωληνώσε-

ων, διάμετροι σωλήνων, βαλβίδες διακοπής (συμπεριλαμβανομένων και των σημάνσεων αναγνώρισής τους) κτλ]. Στα σχέδια αυτά θα περιέχονται και οι απαραίτητες λεπτομέρειες για εντοπισμό θαμμένων ή κρυμμένων τμημάτων των σωληνώσεων.

13.5 Ηλεκτρικά διαγράμματα

Από τον κατασκευαστή θα δίνονται στον ιδιοκτήτη του έργου τα ηλεκτρικά διαγράμματα των εξαρτημάτων της εγκατάστασης..

Παράρτημα Α

Σχήματα τυπικών συστημάτων παροχής και συστημάτων διανομής καθώς και σχήματα τυπικών υποσυστημάτων των συστημάτων παροχής και των συστημάτων διανομής

A.1 Σχήματα τυπικών συστημάτων παροχής και συστημάτων διανομής

Τα πιο κάτω σχήματα έχουν σκοπό να δώσουν μία γενική εικόνα των κύριων γνωρισμάτων των διαφόρων τύπων συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού. Η σχετική θέση κάποιων από τα εξαρτήματα που δείχνονται μπορεί να μεταβάλλεται για αντιμετώπιση τοπικών συνθηκών. Πολλά από τα εξαρτήματα που καθορίζονται στις απαιτήσεις από τις παρούσες προδιαγραφές δεν δείχνονται στα σχήματα (πχ η αυτόματη εναλλαγή συστοιχιών φιαλών). Οι διακεκομμένες γραμμές δείχνουν επιπλέον σωληνώσεις. Σημειώνεται ότι αυτά τα σχήματα δίνουν μόνο γενικές κατευθύνσεις.

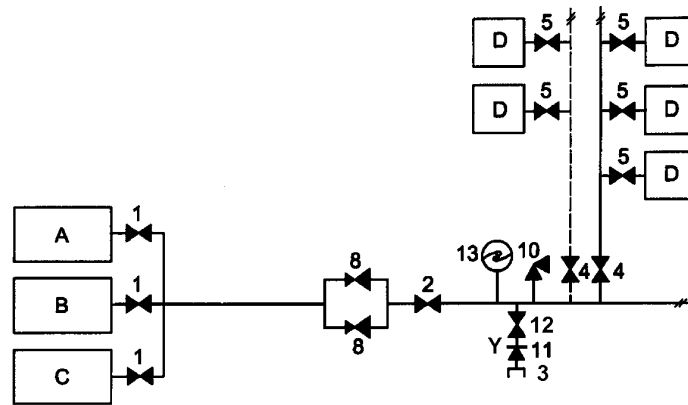
Αριθμός σχήματος	Περιγραφή
A.1.28	Σύστημα διανομής περιοχής, συστήματος διανομής με μία βαθμίδα πίεσης
A.1.29	Σύστημα διανομής περιοχής, συστήματος διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης
A.1.30	Σύστημα διανομής περιοχής, συστήματος διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης – (επιπλέον φιάλη με μειωτήρα πίεσης μόνιμα συνδεδεμένη)

Πίνακας Α.2 - Αντιστοίχιση μεταξύ αριθμών και εξαρτημάτων στα σχήματα Α.1.1 έως και Α.1.30

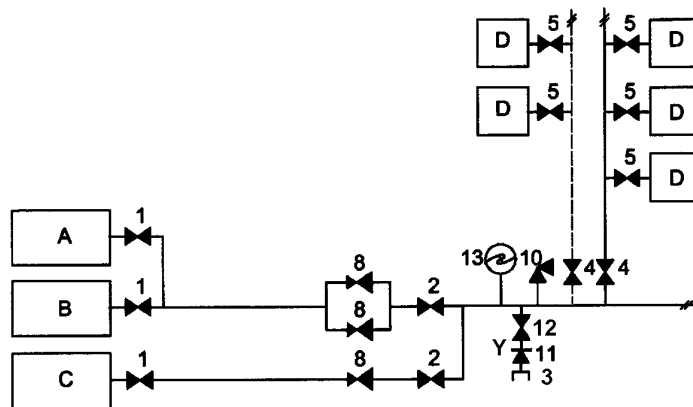
Αριθμός	Εξάρτημα
1	Βαλβίδα διακοπής πηγής
2	Κύρια βαλβίδα διακοπής
3	Ειδικός για ορισμένο αέριο σύνδεσμος
4	Βαλβίδα διακοπής στήλης
5	Βαλβίδα διακοπής κλάδου
6	Βαλβίδα διακοπής περιοχής
7	Βαλβίδα διακοπής συντήρησης
8	Μειωτήρας πίεσης γραμμής
9	Λήψη
10	Βαλβίδα εκτόνωσης πίεσης
11	Βαλβίδα αντεπιστροφής
12	Βαλβίδα διακοπής εισόδου
13	Διακόπτης συναγερμού πίεσης
14	Αναλυτής οξυγόνου πρώτος
15	Αναλυτής οξυγόνου δεύτερος
16	Εύκαμπτος σύνδεσμος
17	Φιάλη με βαλβίδα φιάλης
18	Μειωτήρας πίεσης φιάλης (τροφοδοτεί υπό την ονομαστική πίεση διανομής)

Πίνακας Α.3 - Αντιστοίχιση μεταξύ γραμμάτων και υποσυστημάτων στα σχήματα Α.1.1 έως και Α.1.30

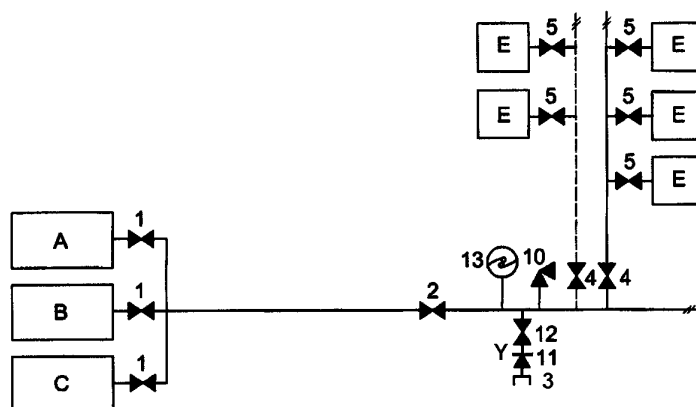
Γράμμα	Υποσύστημα
A	Πρωτεύουσα πηγή παροχής με μειωτήρα πίεσης συλλέκτη
B	Δευτερεύουσα πηγή παροχής με μειωτήρα πίεσης συλλέκτη
C	Εφεδρική πηγή παροχής με μειωτήρα πίεσης συλλέκτη
D	Σωληνώσεις σε σύστημα διανομής με μία βαθμίδα πίεσης
E	Σωληνώσεις σε σύστημα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης με μειωτήρες πίεσης γραμμής
F	Σωληνώσεις σε σύστημα διανομής με μία βαθμίδα πίεσης, αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων
G	Σωληνώσεις σε σύστημα διανομής με μία βαθμίδα πίεσης, ιατρικού αέρα
H	Σωληνώσεις σε σύστημα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης με μειωτήρες πίεσης γραμμής, ιατρικού αέρα
I	Σωληνώσεις σε σύστημα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης με μειωτήρες πίεσης γραμμής, αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων
J	Μονάδα επεξεργασίας αέρα
K	Αεροφυλάκιο
L	Μονάδα αεροσυμπίεστή
M	Εφεδρική πηγή παροχής μονάδα αεροσυμπίεστή
N	Μονάδα αναλογικής μίξης
O	Εναλλακτική πηγή παροχής για τις σωληνώσεις οξυγόνου
P	Εναλλακτική πηγή παροχής για τις σωληνώσεις αζώτου για κίνηση χειρουργικών εργαλείων
Q	Σύστημα παροχής οξυγόνου
R	Σύστημα παροχής αζώτου
S	Παγίδα εκκριμάτων
T	Βακτηριολογικό φίλτρο
U	Κενοδοχείο
V	Πηγή παροχής κενού
W	Σωληνώσεις σε σύστημα διανομής κενού
X	Τροφοδότηση μέσω στήλης ή κλάδου
Y	Συγκρότημα παροχής συντήρησης



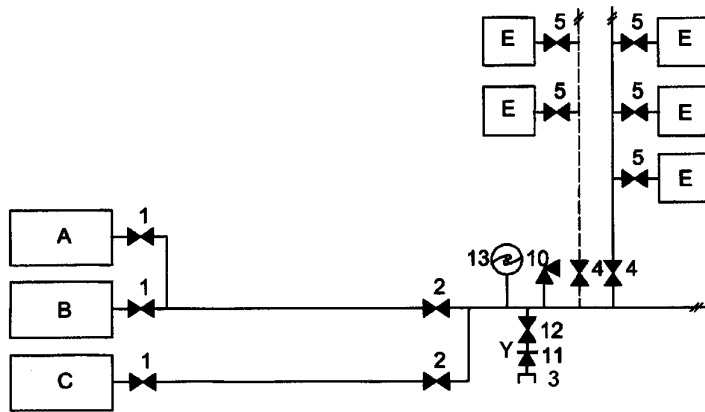
Σχήμα A.1.1 - Σύστημα διανομής με μία βαθμίδα πίεσης και σύστημα παροχής (τρεις πηγές παροχής)



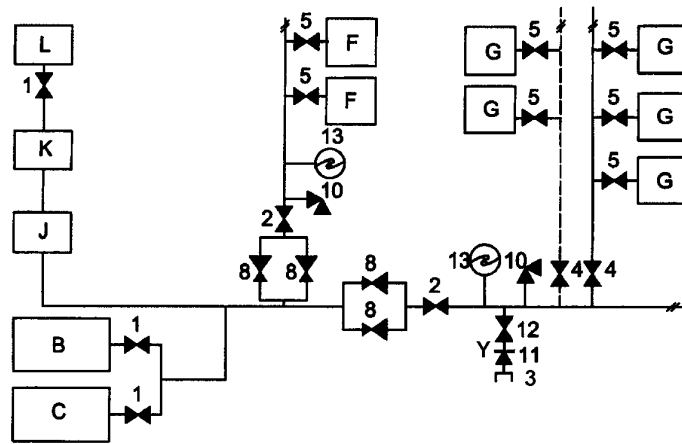
Σχήμα A.1.2 - Σύστημα διανομής με μία βαθμίδα πίεσης και σύστημα παροχής (τρεις πηγές παροχής) - Εναλλακτικός τρόπος σύνδεσης της εφεδρικής πηγής παροχής



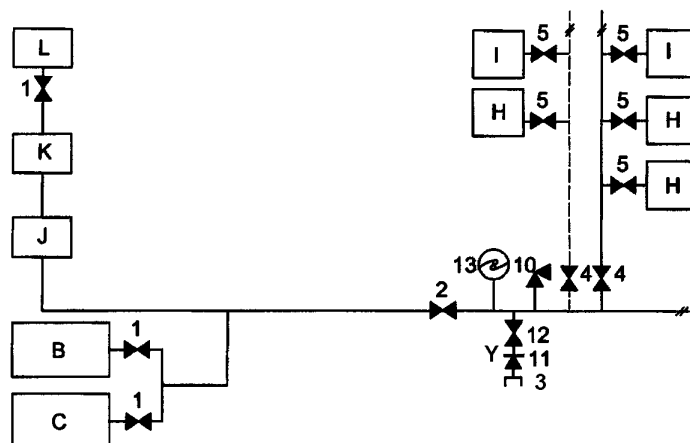
Σχήμα A.1.3 - Σύστημα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης και σύστημα παροχής (τρεις πηγές παροχής)



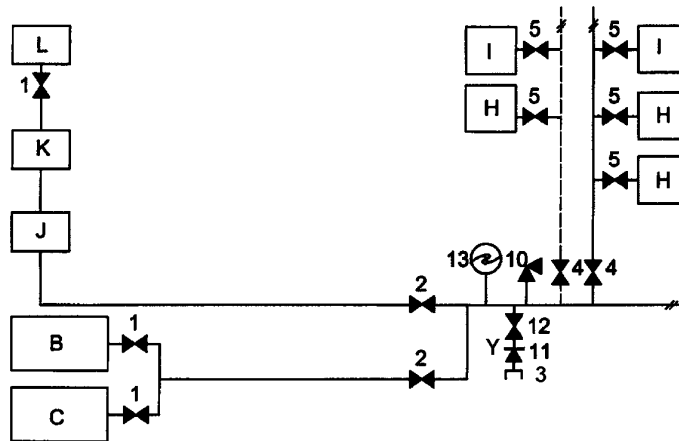
Σχήμα Α.1.4 - Σύστημα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης και σύστημα παροχής (τρεις πηγές παροχής) – Εναλλακτικός τρόπος σύνδεσης της εφεδρικής πηγής παροχής



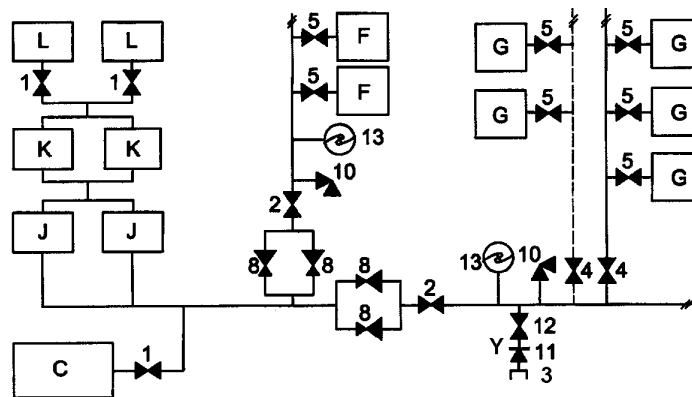
Σχήμα Α.1.5 - Σύστημα διανομής με μία βαθμίδα πίεσης και σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές (μία πηγή παροχής μονάδα αεροσυμπιεστή - δύο πηγές παροχής συστοιχίες φιαλών)



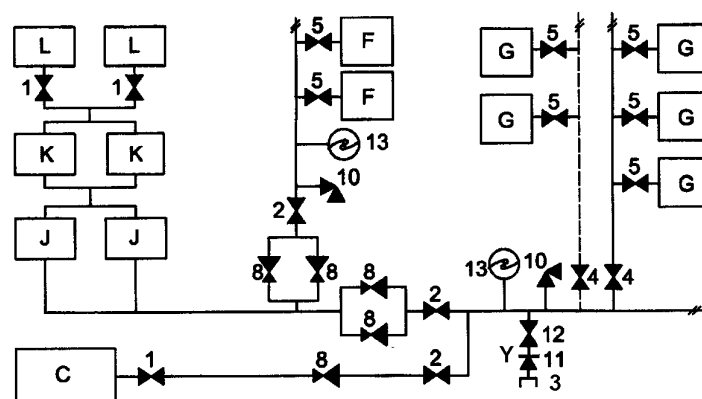
Σχήμα Α.1.6 - Σύστημα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης και σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές (μία πηγή παροχής μονάδα αεροσυμπιεστή - δύο πηγές παροχής συστοιχίες φιαλών)



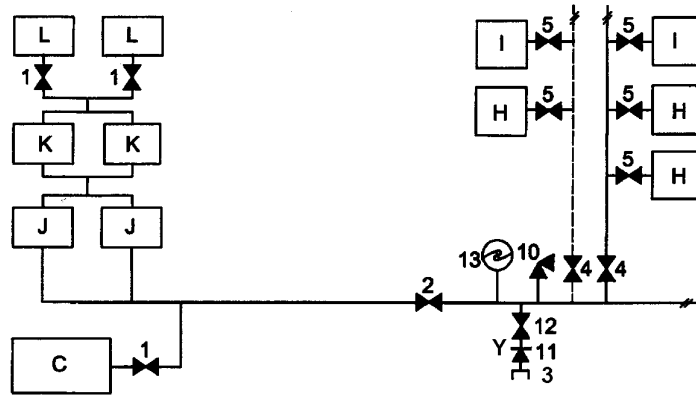
Σχήμα A.1.7 - Σύστημα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης και σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές (μία πηγή παροχής μονάδα αεροσυμπιεστή - δύο πηγές παροχής συστοιχίες φιαλών) – Εναλλακτικός τρόπος σύνδεσης της δευτερεύουσας και της εφεδρικής πηγής παροχής



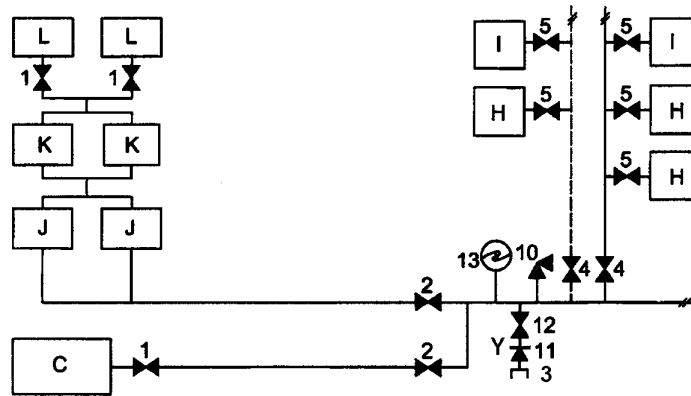
Σχήμα A.1.8 - Σύστημα διανομής με μία βαθμίδα πίεσης και σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές (δύο πηγές παροχής μονάδα αεροσυμπιεστή - μία πηγή παροχής συστοιχία φιαλών)



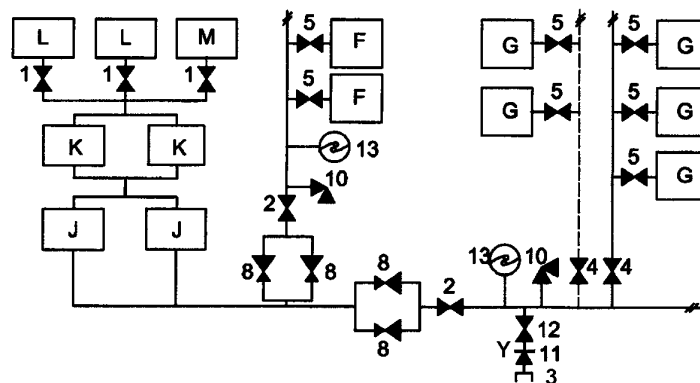
Σχήμα A.1.9 - Σύστημα διανομής με μία βαθμίδα πίεσης και σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές (δύο πηγές παροχής μονάδες αεροσυμπιεστή - μία πηγή παροχής συστοιχία φιαλών) – Εναλλακτικός τρόπος σύνδεσης της εφεδρικής πηγής παροχής



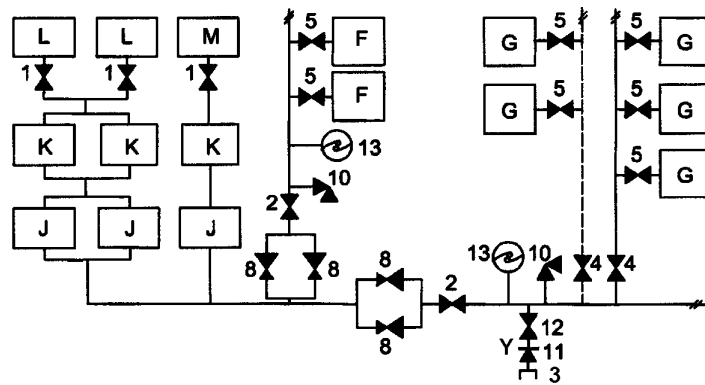
Σχήμα A.1.10 - Σύστημα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης και σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές (δύο πηγές παροχής μονάδες αεροσυμπιεστή - μία πηγή παροχής συστοιχία φιαλών)



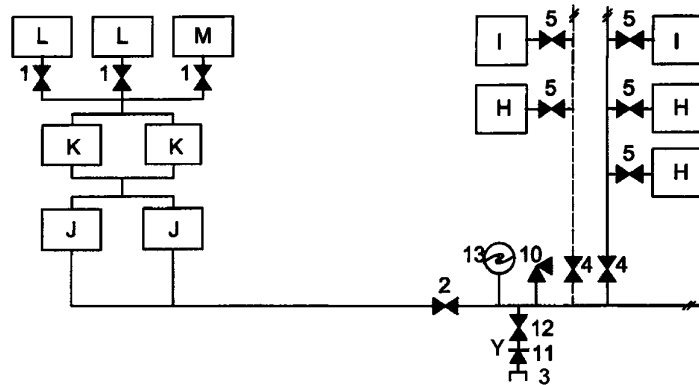
Σχήμα A.1.11 - Σύστημα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης και σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές (δύο πηγές παροχής μονάδες αεροσυμπιεστή - μία πηγή παροχής συστοιχία φιαλών) – Εναλλακτικός τρόπος σύνδεσης της εφεδρικής πηγής παροχής



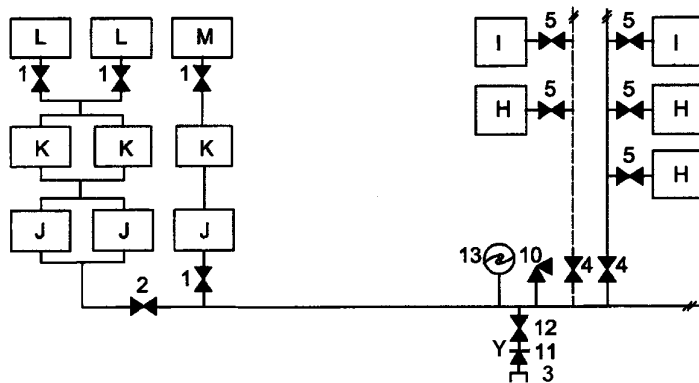
Σχήμα A.1.12 - Σύστημα διανομής με μία βαθμίδα πίεσης και σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές (τρεις πηγές παροχής μονάδες αεροσυμπιεστή)



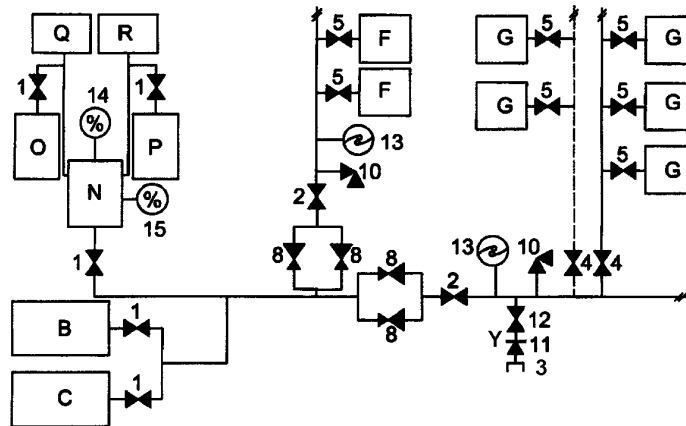
Σχήμα A.1.13 - Σύστημα διανομής με μία βαθμίδα πίεσης και σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές (τρεις πηγές παροχής μονάδες αεροσυμπιεστή) – Εναλλακτικός τρόπος σύνδεσης της εφεδρικής πηγής παροχής



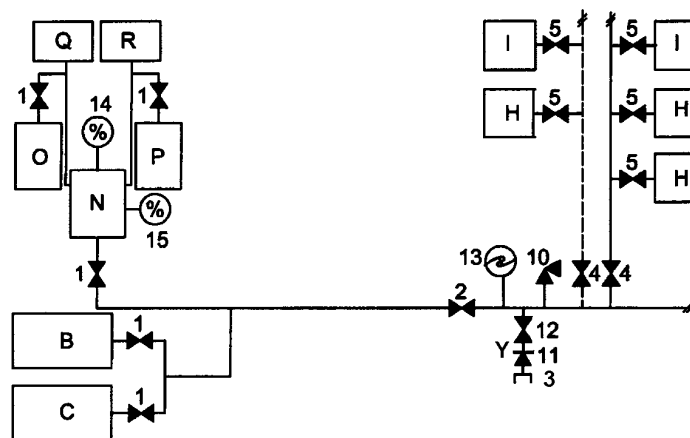
Σχήμα A.1.14 - Σύστημα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης και σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές (τρεις πηγές παροχής μονάδες αεροσυμπιεστή)



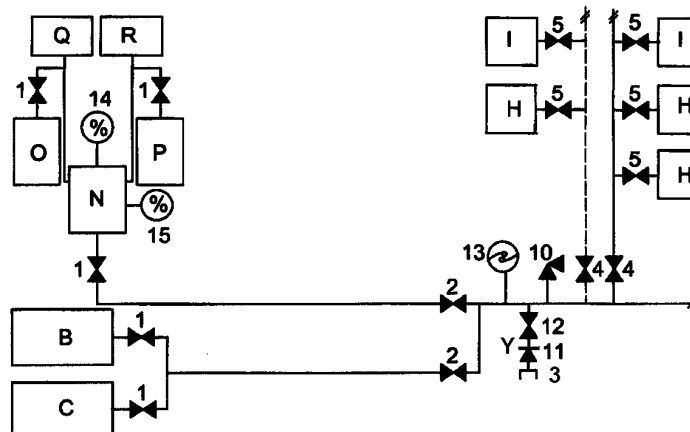
Σχήμα A.1.15 - Σύστημα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης και σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές (τρεις πηγές παροχής μονάδες αεροσυμπιεστή) – Εναλλακτικός τρόπος σύνδεσης της εφεδρικής πηγής παροχής



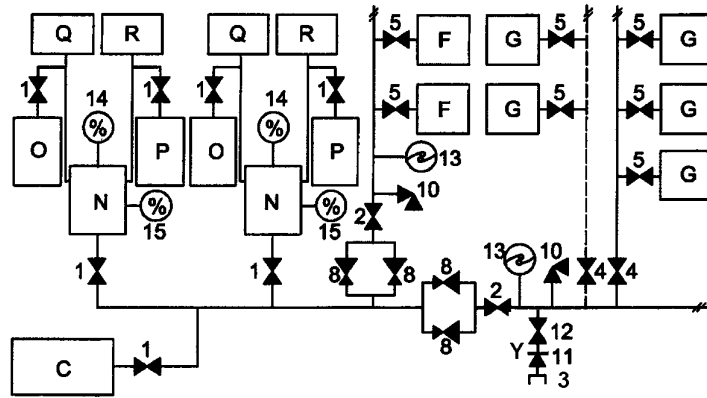
Σχήμα A.1.16 - Σύστημα διανομής με μία βαθμίδα πίεσης και σύστημα παροχής με μονάδες αναλογικής μίξης (μία πηγή παροχής μονάδα αναλογικής μίξης - δύο πηγές παροχής συστοιχίες φιαλών)



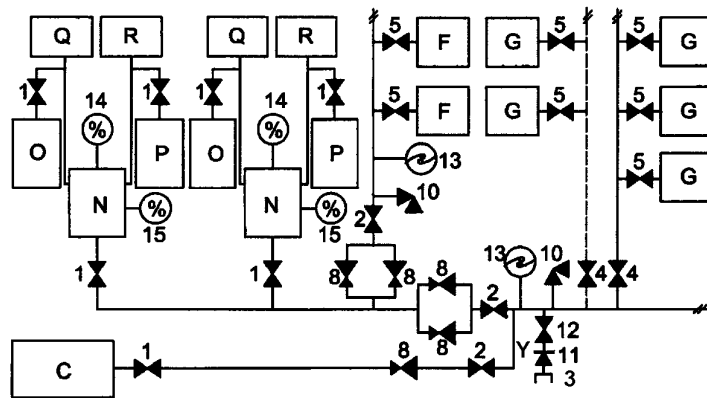
Σχήμα A.1.17 - Σύστημα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης και σύστημα παροχής με μονάδες αναλογικής μίξης (μία πηγή παροχής μονάδα αναλογικής μίξης - δύο πηγές παροχής συστοιχίες φιαλών)



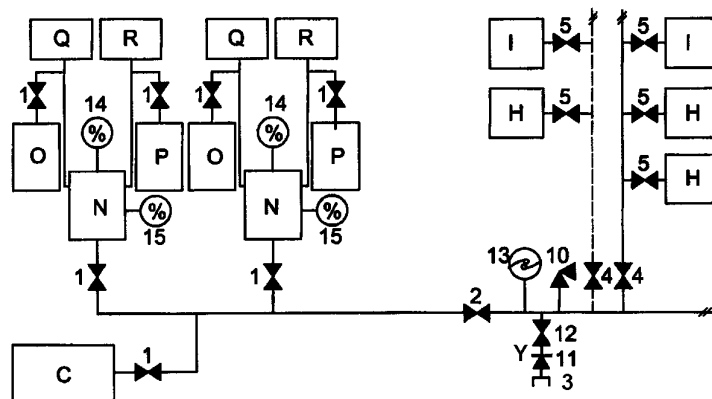
Σχήμα A.1.18 - Σύστημα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης και σύστημα παροχής με μονάδες αναλογικής μίξης (μία πηγή παροχής μονάδα αναλογικής μίξης - δύο πηγές παροχής συστοιχίες φιαλών) – Εναλλακτικός τρόπος σύνδεσης της δευτερεύουσας και της εφεδρικής πηγής παροχής



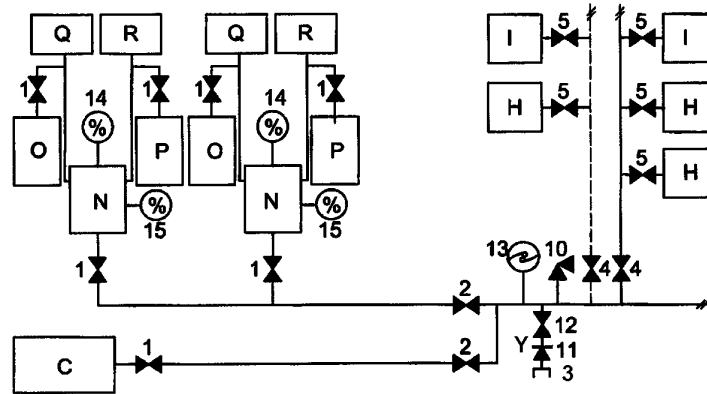
Σχήμα A.1.19 - Σύστημα διανομής με μία βαθμίδα πίεσης και σύστημα παροχής με μονάδες αναλογικής μίξης (δύο πηγές παροχής μονάδες αναλογικής μίξης - μία πηγή παροχής συστοιχία φιαλών)



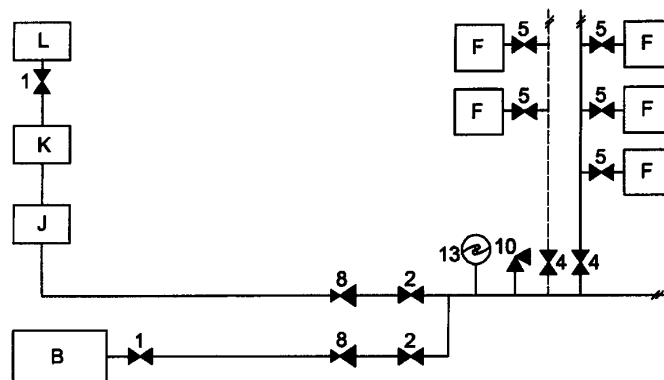
Σχήμα A.1.20 - Σύστημα διανομής με μία βαθμίδα πίεσης και σύστημα παροχής με μονάδες αναλογικής μίξης (δύο πηγές παροχής μονάδες αναλογικής μίξης - μία πηγή παροχής συστοιχία φιαλών) – Εναλλακτικός τρόπος σύνδεσης της δευτερεύουσας και της εφεδρικής πηγής παροχής



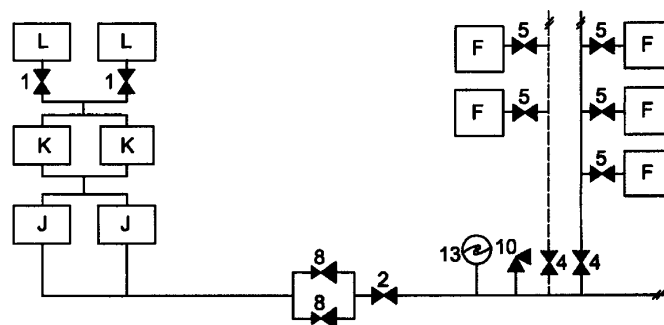
Σχήμα A.1.21 - Σύστημα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης και σύστημα παροχής με μονάδες αναλογικής μίξης (δύο πηγές παροχής μονάδες αναλογικής μίξης - μία πηγή παροχής συστοιχία φιαλών)



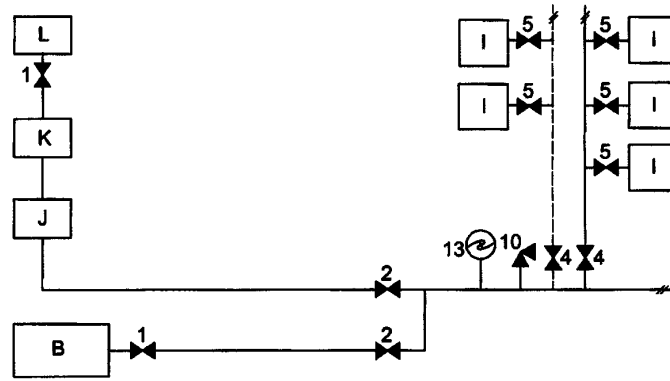
Σχήμα Α.1.22 - Σύστημα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης και σύστημα παροχής με μονάδες αναλογικής μίξης (δύο πηγές παροχής μονάδες αναλογικής μίξης - μία πηγή παροχής συστοιχία φιαλών) – Εναλλακτικός τρόπος σύνδεσης της δευτερεύουσας και της εφεδρικής πηγής παροχής



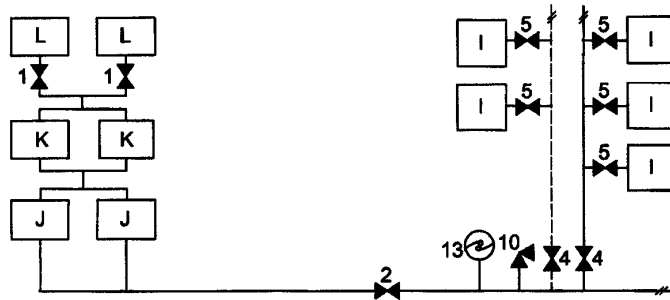
Σχήμα Α.1.23 - Σύστημα διανομής με μία βαθμίδα πίεσης και σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές, αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων (μία πηγή παροχής μονάδα αεροσυμπιεστή - μία πηγή παροχής συστοιχία φιαλών)



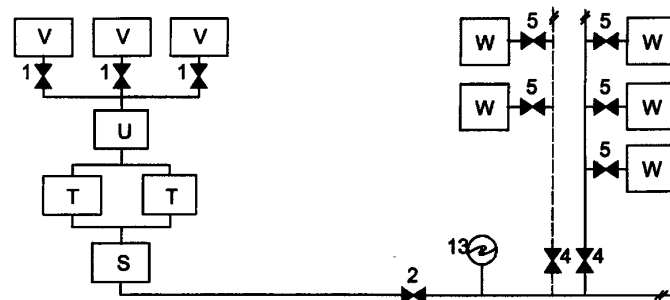
Σχήμα Α.1.24 - Σύστημα διανομής με μία βαθμίδα πίεσης και σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές, αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων (δύο πηγές παροχής μονάδες αεροσυμπιεστή)



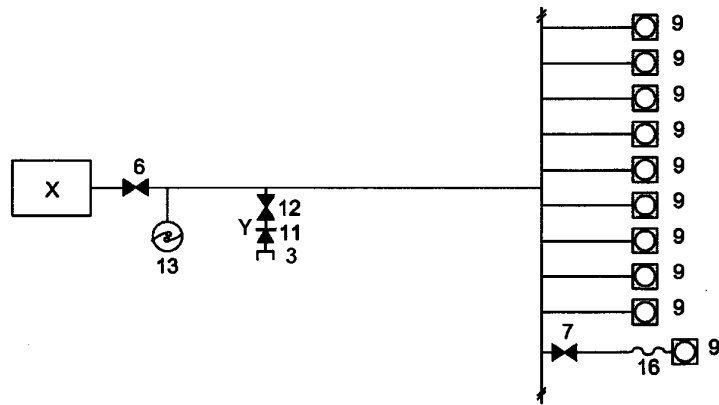
Σχήμα Α.1.25 - Σύστημα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης και σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές, αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων (μία πηγή παροχής μονάδα αεροσυμπιεστή - μία πηγή παροχής συστοιχία φιαλών)



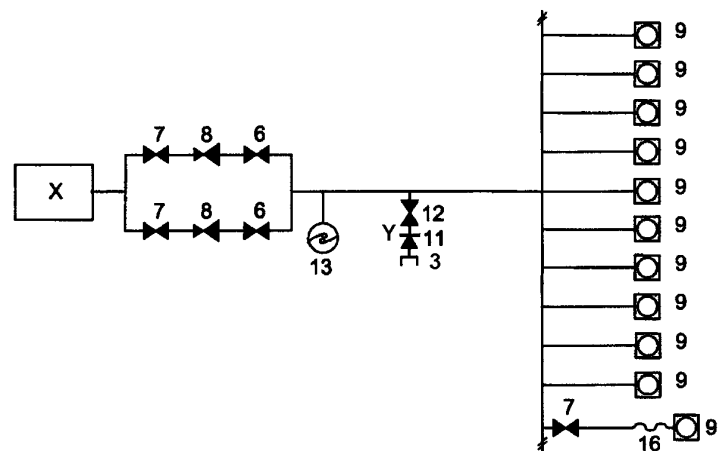
Σχήμα Α.1.26 - Σύστημα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης και σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές, αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων (δύο πηγές παροχής μονάδες αεροσυμπιεστή)



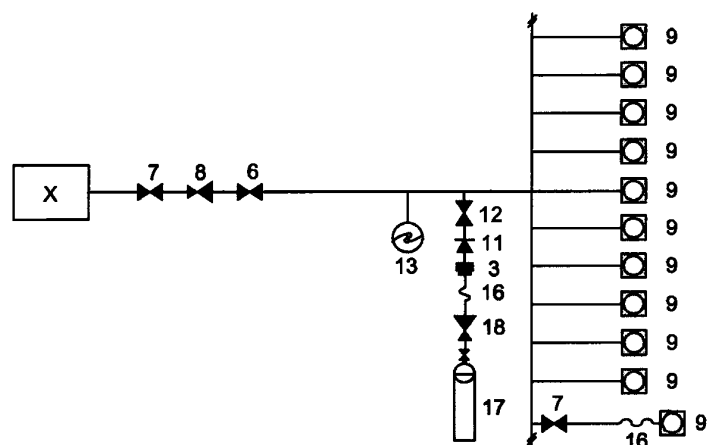
Σχήμα Α.1.27 - Σύστημα διανομής και σύστημα παροχής κενού (τρεις πηγές παροχής)



Σχήμα A.1.28 - Σύστημα διανομής περιοχής, συστήματος διανομής με μία βαθμίδα πίεσης



Σχήμα A.1.29 - Σύστημα διανομής περιοχής, συστήματος διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης



Σχήμα A.1.30 - Σύστημα διανομής περιοχής, συστήματος διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης – (επιπλέον φιάλη με μειωτήρα πίεσης μόνιμα συνδεδεμένη)

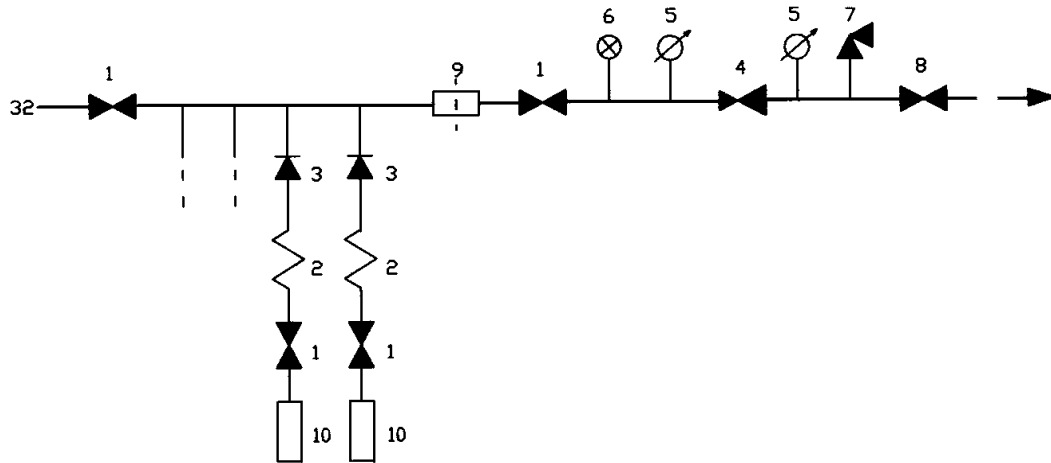
A.2 Σχήματα τυπικών υποσυστημάτων των συστημάτων παροχής και των συστημάτων διανομής

Πίνακας A.4 – Συνοπτική περιγραφή σχημάτων A.4.1 έως και A.4.12

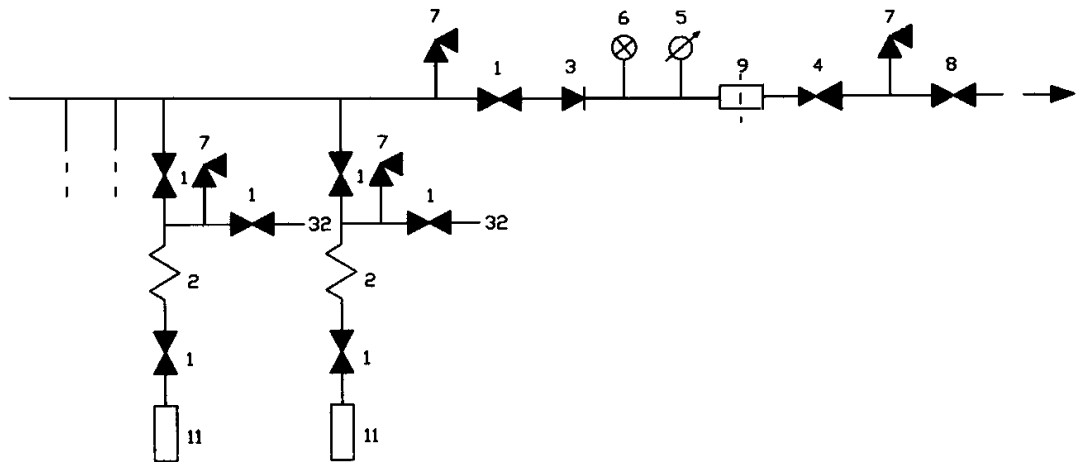
Αριθμός σχήματος	Περιγραφή
A.4.1	Πηγή παροχής με φιάλες που περιέχουν αέριο ή μη κρυογενικό υγρό
A.4.2	Πηγή παροχής με κινητές δεξαμενές που περιέχουν κρυογενικό υγρό
A.4.3	Πηγή παροχής με μία σταθερή δεξαμενή που περιέχει κρυογενικό υγρό
A.4.4	Πηγή παροχής με δύο σταθερές δεξαμενές που περιέχουν κρυογενικό υγρό
A.4.5	Μονάδα αεροσυμπιεστή
A.4.6	Αεροφυλάκιο
A.4.7	Μονάδα επεξεργασίας αέρα
A.4.8	Μονάδα αναλογικής μίξης
A.4.9	Πηγή παροχής κενού
A.4.10	Κενοδοχείο
A.4.11	Βακτηριολογικό φίλτρο
A.4.12	Παγίδα εκκρίματων

Πίνακας A.5 - Αντιστοίχιση μεταξύ αριθμών και εξαρτημάτων στα σχήματα A.4.1 έως και A.4.12

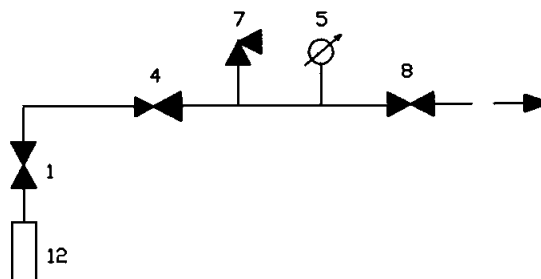
Αριθμός	Εξάρτημα
1	Βαλβίδα διακοπής
2	Εύκαμπτος σύνδεσμος
3	Βαλβίδα αντεπιστροφής
4	Μειωτήρας πίεσης
5	Μετρητής πίεσης
6	Διακόπτης συναγερμού πίεσης
7	Βαλβίδα εκτόνωσης πίεσης
8	Βαλβίδα διακοπής πηγής
9	Φίλτρο
10	Φιάλη ή δεσμίδα φιαλών
11	Δεξαμενή κινητή
12	Δεξαμενή σταθερή με διατάξεις ελέγχου
13	Σιγαστήρας
14	Αεροσυμπιεστής
15	Μεταψύκτης
16	Αυτόματη αποχέτευση
17	Διαχωριστής λαδιού
18	Αεροφυλάκιο
19	Ξηραντήρας
20	Διακόπτης συναγερμού σημείου δρόσου με ένδειξη
21	Προφίλτρο
22	Φίλτρο ενεργού άνθρακα
23	Φίλτρο σωματιδίων
24	Σημείο δειγματοληψίας
25	Αυτόματη βαλβίδα διακοπής ελεγχόμενη από την πίεση του αερίου τροφοδότησης
26	Αυτόματη βαλβίδα διακοπής ελεγχόμενη από εξαρτήματα 28, 29 και 30
27	Αναμίκτης
28	Αναλυτής οξυγόνου πρώτος
29	Αναλυτής οξυγόνου δεύτερος
30	Αισθητήριο πίεσης
31	Αντλία κενού
32	Σημείο εξαέρωσης
33	Αποχέτευση
34	Βακτηριολογικό φίλτρο
35	Παγίδα εκκρίματων
36	Διακόπτης ελέγχου πίεσης



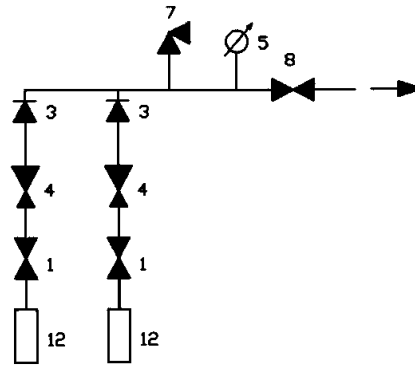
Σχήμα A.4.1 - Πηγή παροχής με φιάλες που περιέχουν αέριο ή μη κρυογενικό υγρό



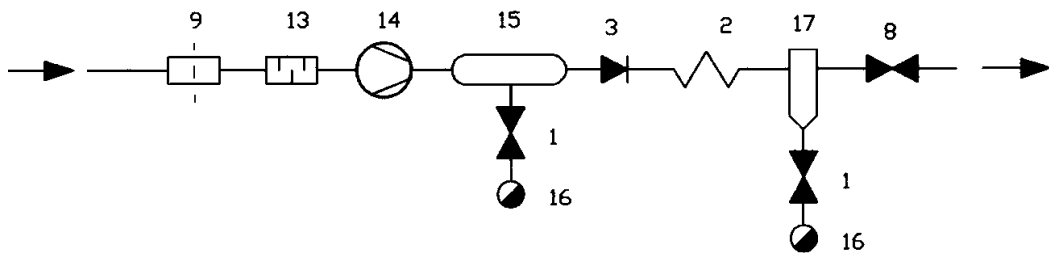
Σχήμα A.4.2 - Πηγή παροχής με κινητές δεξαμενές που περιέχουν κρυογενικό υγρό



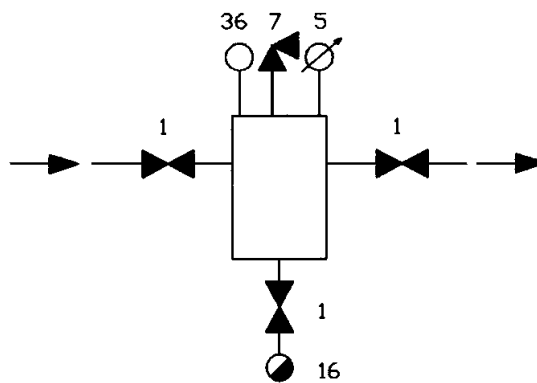
Σχήμα A.4.3 - Πηγή παροχής με μία σταθερή δεξαμενή που περιέχει κρυογενικό υγρό



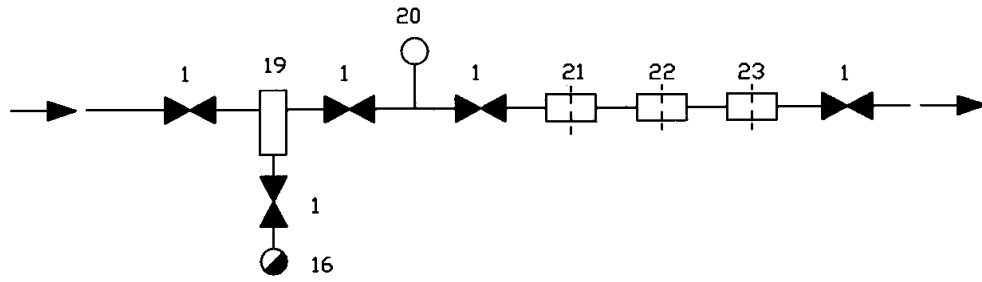
Σχήμα A.4.4 – Πηγή παροχής με δύο σταθερές δεξαμενές που περιέχουν κρυογενικό υγρό



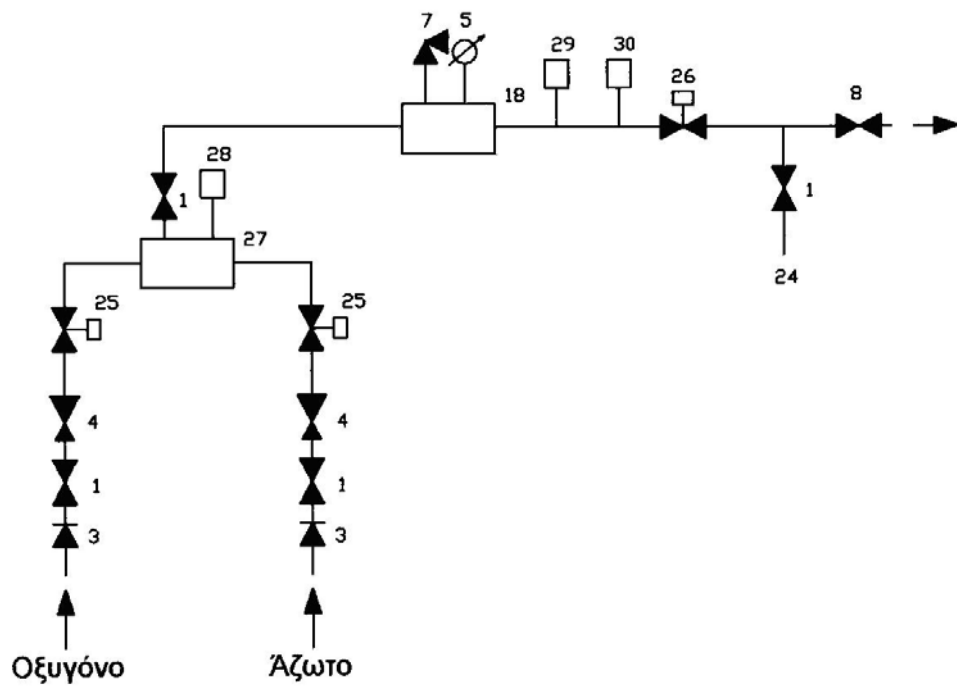
Σχήμα A.4.5 - Μονάδα αεροσυμπιεστή



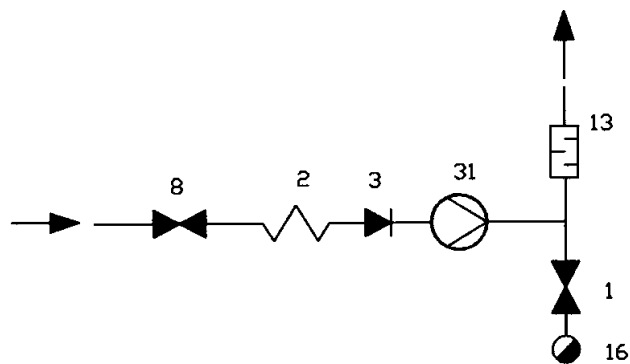
Σχήμα A.4.6 – Αεροφυλάκιο



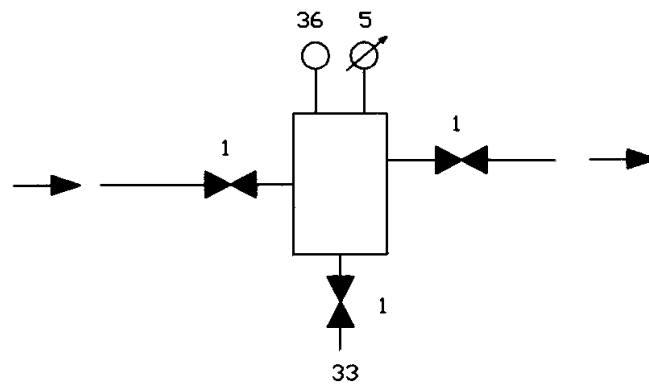
Σχήμα Α.4.7 - Μονάδα επεξεργασίας αέρα



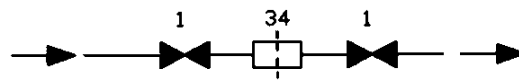
Σχήμα Α.4.8 - Μονάδα αναλογικής μίξης



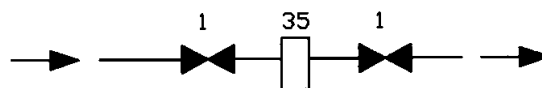
Σχήμα Α.4.9 - Πηγή παροχής κενού



Σχήμα Α.4.10 – Κενοδοχείο



Σχήμα Α.4.11 – Βακτηριολογικό φίλτρο



Σχήμα Α.4.12 - Παγίδα εκκριμάτων

Παράρτημα Β

Σταθμοί ελέγχου συστημάτων διανομής περιοχής, συστημάτων διανομής

B.1 Σταθμός ελέγχου συστήματος διανομής περιοχής, συστήματος διανομής ιατρικού αερίου ή κενού, ονομάζεται το σύνολο των εξαρτημάτων του συστήματος διανομής από τα οποία γίνεται η ρύθμιση και ο έλεγχος της πίεσης του ιατρικού αερίου ή του κενού που τροφοδοτεί την περιοχή.

B.2 Όλοι οι σταθμοί ελέγχου των συστημάτων διανομής περιοχής (για χώρο ή ομάδα χώρων ή τμήμα κατά περίπτωση), θα τοποθετούνται στους διαδρόμους, κεντροβαρικά των χώρων που ελέγχουν και σε (κατά προτίμηση) ενιαίο, μεταλλικό κιβώτιο, με ειδικά διαμορφωμένη πόρτα μέσω της οποίας θα υπάρχει δυνατότητα άμεσης εμποπτείας των εξαρτημάτων του.

B.3 Ιδιαίτεροι σταθμοί ελέγχου για τα ιατρικά αέρια και το κενό από τα οποία τροφοδοτούνται θα τοποθετούνται:

B.3.1 Σε τμήμα χειρουργείων:

B.3.1.1 Με άρτιο αριθμό αιθουσών επεμβάσεων:

- Για κάθε δύο αίθουσες επεμβάσεων με τους βοηθητικούς χώρους τους που βρίσκονται σε άμεση επαφή με αυτούς, δηλαδή την προνάρκωση και την ανάνηψη, για την περίπτωση που όπως με την προνάρκωση, υπάρχει για κάθε δύο αίθουσες επεμβάσεων ιδιαίτερος χώρος και για την ανάνηψη, (δες σχήματα B.1.1, B.1.2, B.1.3 και σημείωση 1)
- Για την ανάνηψη, για την περίπτωση που υπάρχει ενιαίος χώρος ανάνηψης για όλες τις αίθουσες επεμβάσεων και τους υπόλοιπους χώρους του τμήματος (δες σχήματα B.1.4, B.1.5, B.1.6).

B.3.1.2 Με περιττό αριθμό αιθουσών επεμβάσεων:

- Για μία από τις αίθουσες επεμβάσεων με τους βοηθητικούς χώρους της που βρίσκονται σε άμεση επαφή με αυτή, δηλαδή την προνάρκωση και την ανάνηψη, για την περίπτωση που όπως για την προνάρκωση υπάρχει για την αίθουσα επεμβάσεων ιδιαίτερος χώρος και για την ανάνηψη, (δες σχήματα B.1.4, B.1.5, B.1.6).
- Για κάθε δύο από τις υπόλοιπες αίθουσες επεμβάσεων με τους βοηθητικούς χώρους τους που βρίσκονται σε άμεση επαφή με αυτούς, δηλαδή την προνάρκωση και την ανάνηψη, για την περίπτωση που όπως με την προνάρκωση, υπάρχει για κάθε δύο αίθουσες επεμβάσεων ιδιαίτερος χώρος και για την ανάνηψη, (δες σχήματα B.1.1, B.1.2, B.1.3 και σημείωση 1).
- Για την ανάνηψη, για την περίπτωση που υπάρχει ενιαίος χώρος ανάνηψης για όλες τις αίθουσες επεμβάσεων και τους υπόλοιπους χώρους του τμήματος (δες σχήματα B.1.4, B.1.5, B.1.6).

B.3.1.3 Με δύο αίθουσες επεμβάσεων:

- Για τις δύο αίθουσες επεμβάσεων με τους βοηθητικούς χώρους τους, δηλαδή την προνάρκωση και την ανάνηψη (δες σχήματα B.1.1, B.1.2, B.1.3 και σημείωση 1).
- Για τους υπόλοιπους χώρους του τμήματος (δες σχήματα B.1.4, B.1.5, B.1.6).

B.3.1.4 Με μία αίθουσα επεμβάσεων:

- Για την αίθουσα επεμβάσεων με τους βοηθητικούς χώρους της, δηλαδή την προνάρκωση και την ανάνηψη, (δες σχήματα B.1.4, B.1.5, B.1.6).
- Για τους υπόλοιπους χώρους του τμήματος (δες σχήματα B.1.4, B.1.5, B.1.6).

B.3.2 Σε τμήμα μαιευτηρίου:

Παρόμοια με το τμήμα χειρουργείων.

B.3.3 Σε τμήμα προώρων (δες σχήματα B.1.1, B.1.2, B.1.3 και σημείωση 2).

B.3.4 Σε μονάδα εντατικής θεραπείας (δες σχήματα B.1.1, B.1.2, B.1.3 και σημείωση 2).

B.3.5 Σε μονάδα εγκαυμάτων (δες σχήματα B.1.1, B.1.2, B.1.3 και σημείωση 2).

B.3.6 Σε μονάδα αυξημένης φροντίδας (δες σχήματα B.1.1, B.1.2, B.1.3 και σημείωση 2).

B.3.7 Σε τμήμα επειγόντων περιστατικών.

Παρόμοια με το τμήμα χειρουργείων.

B.3.8 Σε κάθε νοσηλευτική μονάδα (δες σχήματα B.1.4, B.1.5, B.1.6).

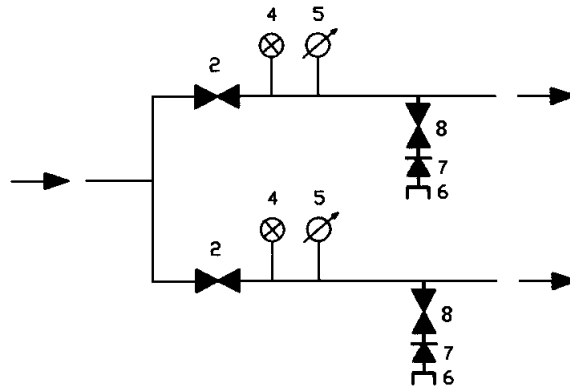
B.3.9 Σε κάθε ένα από τα υπόλοιπα τμήματα (δες σχήματα B.1.4, B.1.5, B.1.6).

Πίνακας B.1 – Συνοπτική περιγραφή των σχημάτων που δείχνουν αναλυτικά τα εξαρτήματα καθώς και τις μεταξύ τους συνδέσεις σταθμών ελέγχου συστημάτων διανομής περιοχής

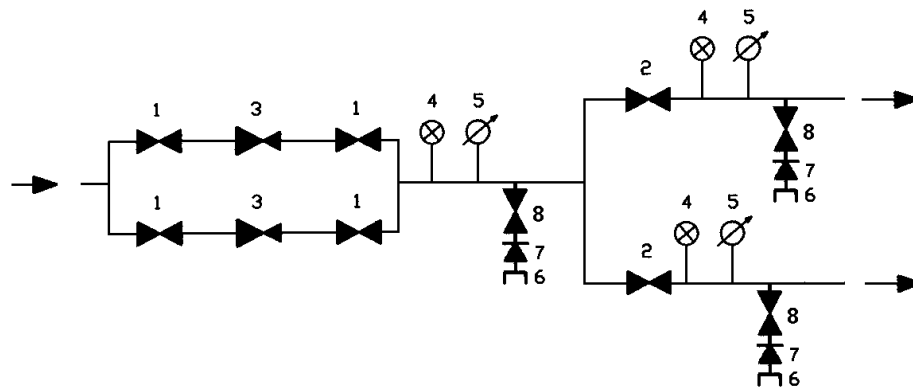
Αριθμός σχήματος	Περιγραφή
B.1.1	Σταθμός ελέγχου συστήματος διανομής περιοχής, συστήματος διανομής ιατρικού αερίου, με μία βαθμίδα πίεσης και δύο εξόδους
B.1.2	Σταθμός ελέγχου συστήματος διανομής περιοχής, συστήματος διανομής ιατρικού αερίου, με δύο βαθμίδες πίεσης και δύο εξόδους
B.1.3	Σταθμός ελέγχου συστήματος διανομής περιοχής, συστήματος διανομής κενού, με δύο εξόδους
B.1.4	Σταθμός ελέγχου συστήματος διανομής περιοχής, συστήματος διανομής ιατρικού αερίου, με μία βαθμίδα πίεσης και μία έξοδο
B.1.5	Σταθμός ελέγχου συστήματος διανομής περιοχής, συστήματος διανομής ιατρικού αερίου, με δύο βαθμίδες πίεσης και μία έξοδο
B.1.6	Σταθμός ελέγχου συστήματος διανομής περιοχής, συστήματος διανομής κενού, με μία έξοδο

Πίνακας B.2 - Αντιστοίχιση μεταξύ αριθμών και εξαρτημάτων στα σχήματα B.1.1 έως και B.1.6

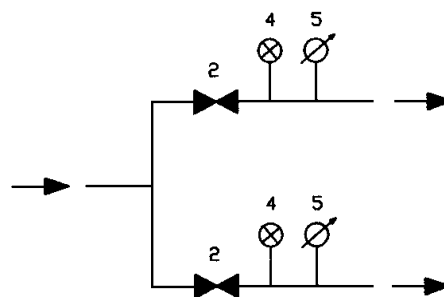
Αριθμός	Εξάρτημα
1	Βαλβίδα διακοπής
2	Βαλβίδα διακοπής περιοχής
3	Μειωτήρας πίεσης
4	Διακόπτης πίεσης συναγερμού
5	Μετρητής πίεσης
6	Σύστημα παροχής συντήρησης
7	Βαλβίδα αντεπιστροφής
8	Βαλβίδα διακοπής εισόδου



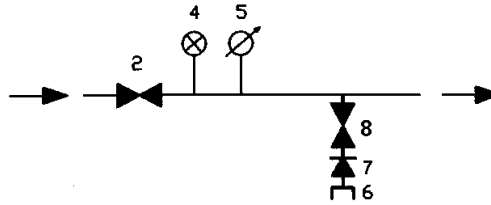
Σχήμα B.1.1 - Σταθμός ελέγχου συστήματος διανομής περιοχής, συστήματος διανομής ιατρικού αερίου, με μία βαθμίδα πίεσης και δύο εξόδους



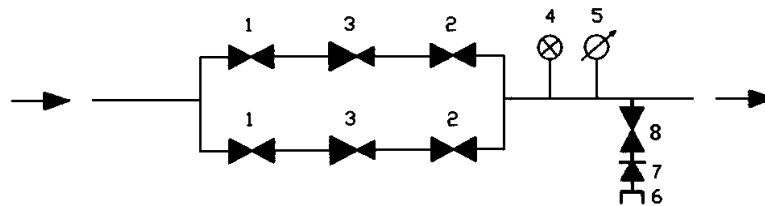
Σχήμα B.1.2 - Σταθμός ελέγχου συστήματος διανομής περιοχής, συστήματος διανομής ιατρικού αερίου, με δύο βαθμίδες πίεσης και δύο εξόδους



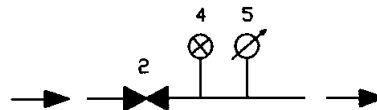
Σχήμα B.1.3 - Σταθμός ελέγχου συστήματος διανομής περιοχής, συστήματος διανομής κενού, με δύο εξόδους



Σχήμα B.1.4 - Σταθμός ελέγχου συστήματος διανομής περιοχής, συστήματος διανομής ιατρικού αερίου, με μία βαθμίδα πίεσης και μία έξοδο



Σχήμα B.1.5 - Σταθμός ελέγχου συστήματος διανομής περιοχής, συστήματος διανομής ιατρικού αερίου, με δύο βαθμίδες πίεσης και μία έξοδο



Σχήμα B.1.6 - Σταθμός ελέγχου συστήματος διανομής περιοχής, συστήματος διανομής κενού, με μία έξοδο

Σημείωση 1: Οι λήψεις του κάθε ιατρικού αερίου και του κενού στην πρώτη αίθουσα επεμβάσεων και τους βοηθητικούς χώρους των δύο αιθουσών θα συνδέονται στις σωληνώσεις της πρώτης εξόδου του σταθμού ελέγχου και οι λήψεις του κάθε ιατρικού αερίου και του κενού στην δεύτερη αίθουσα επεμβάσεων θα συνδέονται στις σωληνώσεις της δεύτερης εξόδου του σταθμού ελέγχου.

Σημείωση 2: Από την πρώτη έξοδο του σταθμού ελέγχου για το κάθε ιατρικό αέριο και το κενό θα τροφοδοτείται σε κάθε θέση ασθενούς το 50% των λήψεων που του αντιστοιχεί και από τη δεύτερη έξοδο το υπόλοιπο 50% των λήψεων. Διευκρινίζεται ότι κάθε θέση ασθενούς, για μεγαλύτερη ασφάλεια, θα τροφοδοτείται από δύο ιδιαίτερες σωληνώσεις για το κάθε ιατρικό αέριο και το κενό.

Σημείωση 3: Κάθε ένας από τους μειωτήρες σταθμού ελέγχου ιατρικών αερίων, θα έχει τη δυνατότητα να τροφοδοτεί με τη συνολική παροχή του σταθμού ελέγχου.

Σημείωση 4: Στις εγκαταστάσεις συστημάτων διανομής σε Νοσοκομεία (όπου υπάρχουν κατά κανόνα εκτεταμένες σωληνώσεις) η διανομή των ιατρικών αερίων θα γίνεται, κατά προτίμηση, με σύστημα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης, για να υπάρχει καλύτερος έλεγχος της πίεσης στις λήψεις, καθώς και δυνατότητα πιο οικονομικής κατασκευής (λόγω τοποθέτησης σωληνών με μικρότερες διατομές) σε σχέση με σύστημα διανομής με μία βαθμίδα πίεσης.

Παράρτημα Γ

Οδηγίες για την τοποθέτηση των συλλεκτών φιαλών, την αποθήκευση των φιαλών και την τοποθέτηση των σταθερών δεξαμενών που περιέχουν κρυογενικό ή μη κρυογενικό υγρό

Γ.1 Τοποθέτηση των συλλεκτών φιαλών

Κάθε σύστημα παροχής με φιάλες θα τοποθετείται σε χώρο ειδικά κατασκευασμένο ή κατάλληλα διαρρυθμισμένο για το σκοπό αυτό, καλά αεριζόμενο, με δείκτη πυραντίστασης των δομικών στοιχείων του ίδιο με το δείκτη των επικίνδυνων χώρων των κτιρίων που εξυπηρετεί. Εναλλακτικά μπορεί να τοποθετείται στο ύπαιθρο κάτω από στέγαστρο, περιφραγμένο για να εμποδίζεται η πρόσβασή από αναρμόδια άτομα.

Γ.2 Αποθήκευση των φιαλών

Γ.2.1 Η αποθήκευση των φιαλών θα γίνεται σε χώρο καλά αεριζόμενο, με πυράντοχα τοιχώματα. Εναλλακτικά οι φιάλες μπορεί να τοποθετούνται στο ύπαιθρο κάτω από στέγαστρο, περιφραγμένες για να εμποδίζεται η πρόσβαση από αναρμόδια άτομα.

Γ.2.2 Σε χώρο αποθήκευσης φιαλών θα υπάρχει εύκολη πρόσβαση από οχήματα για την ασφαλή φόρτωση και εκφόρτωσή τους.

Γ.3 Τοποθέτηση των σταθερών δεξαμενών που περιέχουν κρυογενικό ή μη κρυογενικό υγρό

Γ.3.1 Οι δεξαμενές δεν θα τοποθετούνται πάνω από υπόγειες κατασκευές (πχ υπόγειους χώρους) και θα απέχουν περισσότερο από 5 m από ανοίγματα καναλιών, υπόγειες κατασκευές, φρεάτια υπονόμων, υπόγεια ανοίγματα, δημόσιους δρόμους κτλ.

Γ.3.2 Οι δεξαμενές θα τοποθετούνται σε ισόγειο χώρο με άνοιγμα προς το ύπαιθρο περιφραγμένο για να εμποδίζεται η πρόσβαση από αναρμόδια άτομα. Τα όργανα ελέγχου τους θα προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες.

Γ.3.3 Στις δεξαμενές θα υπάρχει εύκολη πρόσβαση από οχήματα για το γέμισμα. Το έδαφος πλησίον του σημείου γεμίματος δεξαμενών που περιέχουν οξυγόνο ή πρωτοξειδίο του αζώτου, θα διαθέτει επίστρωση από άκαυστο υλικό (πχ τσιμέντο κτλ).

Γ.3.4 Σημεία πιθανής εξόδου αερίου από διατάξεις εκτόνωσης πίεσης θα απέχουν περισσότερο από 5 m από δημόσιους δρόμους.

Παράρτημα Δ

Υπόδειγμα διαδικασιών ελέγχων, δοκιμών και λειτουργικής παραλαβής

Δ.1 Γενικά

Αυτές οι διαδικασίες ελέγχων και δοκιμών δίνονται ως υπόδειγμα για το πως οι προδιαγραφές μπορεί να ελέγχονται, σύμφωνα με 12, ώστε να γίνεται η λειτουργική παραλαβή και πιστοποίηση των συστημάτων. Η σειρά των ελέγχων και δοκιμών που δίνεται πιο κάτω πρέπει να ακολουθείται πιστά. Επίσης πρέπει να ακολουθούνται οι γενικές απαιτήσεις σύμφωνα με 12.1, 12.2, 12.3 και 12.4. Όταν τα αποτελέσματα ελέγχου ή δοκιμής δεν εκπληρώνουν τα κριτήρια επιτυχίας, θα γίνονται οι απαραίτητες επισκευές και θα επαναλαμβάνεται ο έλεγχος ή η δοκιμή.

Η ακρίβεια των συσκευών για κάθε δοκιμή θα ελέγχεται πριν την έναρξη της διαδικασίας εκτέλεσής της.

Η πτώση πίεσης, κατά τη δοκιμή για διαρροή, όταν υπάρχει μεταβολή θερμοκρασίας μεταξύ αρχής και τέλους της δοκιμής, θα διορθώνεται σύμφωνα με παράρτημα Ζ.

Τυπικές φόρμες για πιστοποίηση του συστήματος δίνονται στο παράρτημα Ε. Περιλήψεις των στοιχείων των ελέγχων και δοκιμών που απαιτούνται δίνονται στις φόρμες Ε.1.1 και Ε.1.2 όπου για κάθε έλεγχο ή δοκιμή καταχωρείται η περιγραφή, ο αριθμός διαδικασίας και ο αριθμός προδιαγραφής.

Δ.2 Έλεγχοι και δοκιμές πριν την απόκρυψη (δες 12.3 και 12.5)

Δ.2.1 Έλεγχος σήμανσης, χρώματος και στηριγμάτων των σωληνώσεων και δοκιμή σήμανσης για αντοχή στις αλλοιώσεις (δες 12.5.1)

Δ.2.1.2 Διαδικασία

Έλεγε οπτικά ότι η σήμανση έχει τοποθετηθεί σωστά σε όλες τις σωληνώσεις, ειδικά πλησίον διακλαδώσεων και σημείων διέλευσης των σωληνώσεων διά μέσου δαπέδων και τοίχων. Η σήμανση θα είναι σύμφωνα με 10.1. Έλεγε το χρώμα. Το χρώμα θα είναι σύμφωνα με 10.2. Έλεγε τα στηρίγματα των σωληνώσεων. Τα στηρίγματα θα είναι σύμφωνα με 11.2. Δοκίμασε τη σήμανση για αντοχή σε αλλοιώσεις.

Δ.2.1.3 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα Ε.2

Δ.2.2 Έλεγχος για συμφωνία με προδιαγραφές κατασκευής (δες 12.5.2)

Δ.2.2.1 Γενικά

Δεν θα υπάρχουν σωληνώσεις σε απόκρυψη.

Δ.2.2.2 Διαδικασία

Έλεγε οπτικά οι σωληνώσεις για να διαπιστώσεις ότι χαρακτηριστικά γνωρίσματά τους όπως πχ οι διαστάσεις, η τοποθέτηση των λήψεων, οι μειωτήρες πίεσης γραμμής, οι βαλβίδες διακοπής κτλ είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατασκευής.

Δ.2.2.3 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα Ε.3

Δ.3 Έλεγχοι, δοκιμές και διαδικασίες πριν τη χρησιμοποίηση των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού (δες 12.4 και 12.6)

Δ.3.1 Δοκιμή για μηχανική αντοχή και διαρροή

Δ.3.1.1 Δοκιμή για μηχανική αντοχή του συστήματος σωληνώσεων κενού (δες 12.6.1.1)

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ - Θα λαμβάνεται πρόνοια για να αποφεύγονται οι κίνδυνοι για το προσωπικό από διάρρηξη στις σωληνώσεις.

Δ.3.1.1.1 Γενικά

Αυτή η δοκιμή μπορεί να γίνεται πριν ή μετά την απόκρυψη. Κάθε τμήμα του συστήματος σωληνώσεων είναι προτιμότερο να δοκιμάζεται ιδιαίτερα, αρκεί να μην παραλειφθεί κάποιο από τα τμήματα. Το τμήμα υπό δοκιμή θα είναι πλήρως τοποθετημένο και στερεωμένο στη θέση του. Οι βάσεις των λήψεων θα είναι τοποθετημένες και φραγμένες. Τα εξαρτήματα σύνδεσης για βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης, μετρητές πίεσης, διακόπτες πίεσης κτλ, θα είναι φραγμένα. Εάν κάθε τμήμα των σωληνώσεων δοκιμάζεται ιδιαίτερα, τότε το τμήμα υπό δοκιμή θα απομονώνεται από τα υπόλοιπα τμήματα.

Δ.3.1.1.2 Διαδικασία

Σύνδεσε ένα μετρητή πίεσης στο τμήμα υπό δοκιμή. Γέμισε το τμήμα υπό δοκιμή με αέριο δοκιμής, υπό πίεση 500 kPa. Αποσύνδεσε την πηγή παροχής του αερίου δοκιμής. Μετά 5 min έλεγξε ότι δεν υπάρχουν διαρρήξεις στο τμήμα.

Δ.3.1.1.3 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα Ε.4.1

Δ.3.1.2 Δοκιμή για διαρροή του συστήματος σωληνώσεων κενού (δες 12.6.1.2)

Δ.3.1.2.1 Γενικά

Αυτή η δοκιμή θα γίνεται μετά την απόκρυψη. Οι λήψεις, οι βαλβίδες, οι μετρητές κενού, οι διακόπτες πίεσης κτλ, θα είναι τοποθετημένα. Το σύστημα παροχής κενού θα έχει συνδεθεί στο υπό έλεγχο σύστημα.

Δ.3.1.2.2 Διαδικασία

Σύνδεσε ένα μετρητή κενού στο σύστημα. Τοποθέτησε σε λειτουργία το σύστημα παροχής κενού μέχρις ότου επιτευχθεί η ονομαστική πίεση διανομής κενού. Με το σύστημα υπό την ονομαστική πίεση διανομής απομόνωσε το σύστημα παροχής κενού. Έλεγξε ότι η αύξηση της πίεσης στις σωληνώσεις μετά μία ώρα, με όλες τις βαλβίδες διακοπής ανοιχτές, δεν ξεπερνάει τα 20 kPa.

Δ.3.1.2.3 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα Ε.4.2.

Δ.3.1.3 Δοκιμή για μηχανική αντοχή των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων (δες 12.6.1.3)

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ - Θα λαμβάνεται πρόνοια για να αποφεύγονται οι κίνδυνοι για το προσωπικό από διάρρηξη στις σωληνώσεις.

Δ.3.1.3.1 Γενικά

Αυτή η δοκιμή θα γίνεται πριν την απόκρυψη. Κάθε τμήμα του συστήματος σωληνώσεων είναι προτιμότερο να δοκιμάζεται ιδιαίτερα, αρκεί να μην παραλειφθεί κάποιο από τα τμήματα. Το τμήμα που θα είναι υπό δοκιμή θα είναι πλήρως τοποθετημένο και στερεωμένο στη θέση του. Οι βάσεις των

λήψεων θα είναι τοποθετημένες και φραγμένες. Τα εξαρτήματα σύνδεσης για βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης, μετρητές πίεσης, διακόπτες πίεσης κτλ θα είναι φραγμένα. Εάν κάθε τμήμα των σωληνώσεων δοκιμάζεται ιδιαίτερα, τότε το τμήμα υπό δοκιμή θα απομονώνεται από τα υπόλοιπα τμήματα.

Δ.3.1.3.2 Διαδικασία

Σύνδεσε ένα μετρητή πίεσης στο τμήμα υπό δοκιμή. Γέμισε κάθε τμήμα υπό δοκιμή με αέριο δοκιμής, υπό πίεση 1,2 φορές τη μέγιστη πίεση σύμφωνα με 12.6.1.3. Μετά 5 min έλεγξε ότι δεν υπάρχουν διαρρήξεις στο τμήμα.

Δ.3.1.3.3 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα E.5.1.

Δ.3.1.4 Δοκιμή για διαρροή των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων (δες 12.6.1.4)

Δ.3.1.4.1 Γενικά

Αυτή η δοκιμή θα γίνεται μετά την απόκρυψη. Κάθε τμήμα του συστήματος σωληνώσεων είναι προτιμότερο να δοκιμάζεται ιδιαίτερα, αρκεί να μην παραλειφθεί κάποιο από τα τμήματα. Οι λήψεις, οι βαλβίδες διακοπής οι μειωτήρες πίεσης γραμμής, οι μετρητές πίεσης, οι διακόπτες πίεσης κτλ, θα έχουν τοποθετηθεί.

Δ.3.1.4.2 Διαδικασία

Σύνδεσε ένα μετρητή πίεσης στο τμήμα υπό δοκιμή.

Για συστήματα διανομής με μία βαθμίδα πίεσης τοποθέτησε με το αέριο δοκιμής, υπό την ονομαστική πίεση διανομής, κάθε τμήμα υπό δοκιμή πριν την είσοδο και μετά την έξοδο των βαλβίδων διακοπής περιοχής. Οι διατάξεις που επιτρέπουν φυσική απομόνωση θα χρησιμοποιούνται μεταξύ των τμημάτων πριν την είσοδο και μετά την έξοδο των βαλβίδων διακοπής περιοχής.

Για συστήματα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης τοποθέτησε με το αέριο δοκιμής, υπό την ονομαστική πίεση συστήματος παροχής κάθε τμήμα υπό δοκιμή πριν την είσοδο των μειωτήρων πίεσης γραμμής και υπό την ονομαστική πίεση διανομής κάθε τμήμα υπό δοκιμή μετά την έξοδο των μειωτήρων πίεσης γραμμής. Οι διατάξεις που επιτρέπουν φυσική απομόνωση θα χρησιμοποιούνται μεταξύ των τμημάτων πριν την είσοδο και μετά την έξοδο των μειωτήρων πίεσης γραμμής.

Σημείωση: Οι βαλβίδες διακοπής που υπάρχουν πριν την είσοδο και μετά την έξοδο κάθε μειωτήρα πίεσης γραμμής (δες 7.4.2) μαζί με το μειωτήρα πίεσης γραμμής τοποθετημένα σε μηδενική παροχή, μπορεί να θεωρηθούν διατάξεις που επιτρέπουν φυσική απομόνωση.

Αποσύνδεσε την πηγή παροχής του αερίου δοκιμής.

Για περίοδο δοκιμής μεταξύ 2 h έως 24 h:

- Έλεγξε ότι σε κάθε τμήμα υπό δοκιμή, πριν την είσοδο βαλβίδας διακοπής περιοχής ή μειωτήρα πίεσης γραμμής, η πτώση πίεσης /h δεν ξεπερνάει το 0,025% της αρχικής πίεσης δοκιμής.
- Έλεγξε ότι σε κάθε τμήμα υπό δοκιμή, μετά την έξοδο βαλβίδας διακοπής περιοχής ή μειωτήρα πίεσης γραμμής, η πτώση πίεσης /h δεν ξεπερνάει το 0,4% της αρχικής πίεσης δοκιμής σε τμήματα που δεν περιλαμβάνουν εύκαμπτους σωλήνες σε ιατρικές μονάδες παροχής ή το 0,6% της αρχικής πίεσης δοκιμής σε τμήματα που περιλαμβάνουν εύκαμπτους σωλήνες σε ιατρικές μονάδες παροχής.

Δ.3.1.4.3 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμες E.5.2 και E.5.3.

Δ.3.1.5 Συνδυασμένη δοκιμή για μηχανική αντοχή και διαρροή των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων (πριν την απόκρυψη) (δες 12.6.1.5)

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ - Θα λαμβάνεται πρόνοια για να αποφεύγονται οι κίνδυνοι για το προσωπικό από διάρρηξη στις σωληνώσεις.

Δ.3.1.5.1 Γενικά

Αυτή η δοκιμή θα γίνεται πριν την απόκρυψη. Κάθε τμήμα του συστήματος σωληνώσεων είναι προτιμότερο να δοκιμάζεται ιδιαίτερα, αρκεί να μην παραλειφθεί κάποιο από τα τμήματα. Το τμήμα που θα είναι υπό δοκιμή θα είναι πλήρως τοποθετημένο και στερεωμένο στη θέση του. Οι βάσεις των λήψεων θα είναι τοποθετημένες και φραγμένες. Τα εξαρτήματα σύνδεσης για βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης, μετρητές πίεσης, διακόπτες πίεσης κτλ, θα είναι φραγμένα. Εάν κάθε τμήμα των σωληνώσεων δοκιμάζεται ιδιαίτερα, τότε το τμήμα υπό δοκιμή θα απομονώνεται από τα υπόλοιπα τμήματα.

Δ.3.1.5.2 Διαδικασία

Δ.3.1.5.2.1 Σύνδεσε ένα μετρητή πίεσης στο τμήμα υπό δοκιμή. Γέμισε το τμήμα υπό δοκιμή με αέριο δοκιμής, υπό πίεση 1,2 φορές τη μέγιστη πίεση για το τμήμα αυτό σύμφωνα με 12.6.1.5. Αποσύνδεσε την πηγή παροχής του αερίου δοκιμής. Μετά 5 min έλεγξε ότι δεν υπάρχουν διαρρήξεις στο τμήμα.

Δ.3.1.5.2.2 Για περίοδο δοκιμής 2 h έως 24 h, υπό την ίδια πίεση δοκιμής, και με την πηγή παροχής του αερίου δοκιμής αποσυνδεδεμένη, έλεγξε ότι στο τμήμα υπό δοκιμή, η πτώση πίεσης /h δεν ξεπερνάει το 0,025% της αρχικής πίεσης δοκιμής.

Δ.3.1.5.3 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα Ε.6.1.

Δ.3.1.6 Συνδυασμένη δοκιμή για μηχανική αντοχή και διαρροή των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων (μετά την απόκρυψη) (δες 12.6.1.6)

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ - Θα λαμβάνεται πρόνοια για να αποφεύγονται οι κίνδυνοι για το προσωπικό από διάρρηξη στις σωληνώσεις.

Δ.3.1.6.1 Γενικά

Αυτή η δοκιμή θα γίνεται μετά την απόκρυψη. Κάθε τμήμα του συστήματος σωληνώσεων είναι προτιμότερο να δοκιμάζεται ιδιαίτερα, αρκεί να μην παραλειφθεί κάποιο από τα τμήματα. Οι λήψεις, οι βαλβίδες διακοπής, οι μειωτήρες πίεσης γραμμής, οι μετρητές πίεσης κτλ, θα είναι τοποθετημένα. Το σύστημα παροχής θα είναι απομονωμένο από τις σωληνώσεις.

Δ.3.1.6.2 Διαδικασία

Δ.3.1.6.2.1 Σύνδεσε ένα μετρητή πίεσης στο τμήμα υπό δοκιμή. Γέμισε το τμήμα υπό δοκιμή με αέριο δοκιμής, υπό πίεση 1,2 φορές τη μέγιστη πίεση για το τμήμα αυτό σύμφωνα με 12.6.1.6. Αποσύνδεσε την πηγή παροχής του αερίου δοκιμής. Μετά 5 min έλεγξε ότι δεν υπάρχουν διαρρήξεις στο τμήμα.

Δ.3.1.6.2.2 Εκτέλεσε τη δοκιμή για διαρροή σύμφωνα με Δ.3.1.4 (δες και 12.6.1.4).

Δ.3.1.6.3 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα Ε.6.2 και φόρμα Ε.5.2 και/ή Ε.5.3.

Δ.3.2 Δοκιμή των βαλβίδων διακοπής περιοχής για διαρροή και κλείσιμο και έλεγχος γιά σωστή αντιστοίχιση και σήμανση αναγνώρισης (δες 12.6.2)

Δ.3.2.1 Γενικά

Οι δοκιμές σύμφωνα με Δ.3.1 θα έχουν γίνει με επιτυχία και όλες οι λήψεις θα είναι κλειστές.

Αυτή η δοκιμή δεν θα γίνεται στις βαλβίδες διακοπής περιοχής του συστήματος κενού και μπορεί να γίνεται σε περισσότερα από ένα συστήματα σωληνώσεων κάθε φορά.

Δ.3.2.2 Διαδικασία

Δ.3.2.2.1 Τοποθέτησε το σύστημα σωληνώσεων υπό την ονομαστική πίεση διανομής με όλες τις βαλβίδες διακοπής περιοχής ανοιχτές. Σύνδεσε ένα μετρητή πίεσης μετά την έξοδο κάθε βαλβίδας διακοπής περιοχής. Κλείσε όλες τις βαλβίδες διακοπής περιοχής.

Δ.3.2.2.2 Μετά την έξοδο κάθε βαλβίδας διακοπής περιοχής αποσυμπίεσε τις σωληνώσεις στα 100 kPa ανοίγοντας μία λήψη. Κλείσε τη λήψη.

Δ.3.2.2.3 Έλεγχε ότι η αύξηση πίεσης μετά κάθε βαλβίδα διακοπής περιοχής, μετά 15 min, δεν ξεπερνάει τα 5 kPa.

Δ.3.2.2.4 Σημείωσε το συνολικό αριθμό και τη θέση των λήψεων που ελέγχονται από κάθε βαλβίδα διακοπής περιοχής και έλεγχε ότι αυτές οι λήψεις έχουν τη σωστή σήμανση αναγνώρισης.

Δ.3.2.3 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα Ε.7.

Δ.3.3 Δοκιμή για συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων διαφορετικών αερίων ή κενού (δες 12.6.3)

Δ.3.3.1 Γενικά

Η δοκιμή δεν θα γίνεται τοποθετώντας υπό πίεση περισσότερα από ένα συστήματα σωληνώσεων κάθε φορά. Όλα τα συστήματα σωληνώσεων θα είναι υπό ατμοσφαιρική πίεση και όλες οι βαλβίδες διακοπής ανοιχτές. Θα χρησιμοποιείται μόνο μία πηγή αερίου δοκιμής που θα συνδέεται σε ένα σύστημα σωληνώσεων κάθε φορά. Αυτό το σύστημα σωληνώσεων θα διατηρείται υπό την ονομαστική πίεση διανομής κατά τη διάρκεια της δοκιμής. Στην περίπτωση του συστήματος διανομής κενού θα χρησιμοποιείται το σύστημα παροχής κενού. Αυτή η δοκιμή θα γίνεται σε όλες τις λήψεις.

Δ.3.3.2 Διαδικασία

Δ.3.3.2.1 Τοποθέτησε υπό την ονομαστική πίεση, ή υποπίεση, διανομής το σύστημα σωληνώσεων που είναι υπό δοκιμή.

Δ.3.3.2.2 Έλεγχε ότι το αέριο ρέει από κάθε λήψη του συστήματος σωληνώσεων που είναι υπό δοκιμή.

Δ.3.3.2.3 Έλεγχε ότι δεν υπάρχει παροχή αερίου από λήψη άλλου συστήματος σωληνώσεων όταν αυτή ανοίγεται με ειδικό για ορισμένο αέριο βύσμα και συνεπώς δεν υπάρχουν συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων διαφορετικών αερίων ή κενού.

Δ.3.3.2.4 Με όλα τα άλλα συστήματα σωληνώσεων υπό ατμοσφαιρική πίεση επανάλαβε για κάθε σύστημα σωληνώσεων τις διαδικασίες, σύμφωνα με Δ.3.3.2.1, Δ.3.3.2.2 και Δ.3.3.2.3 στη σειρά, συμπεριλαμβανομένου του κενού, κατά προτίμηση χωρίς διακοπή.

Δ.3.3.2.5 Επανάλαβε την πλήρη δοκιμή εάν έγιναν τροποποιήσεις στα συστήματα σωληνώσεων κατά τη διάρκεια της διαδικασίας λειτουργικής παραλαβής.

Δ.3.3.3 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα Ε.8.

Δ.3.4 Δοκιμή για φράξιμο και παροχή (δες 12.6.4)

Δ.3.4.1 Γενικά

Αυτή η δοκιμή μπορεί να γίνεται παράλληλα με τη δοκιμή για συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων διαφορετικών αερίων ή κενού σύμφωνα με Δ.3.3. Σ' αυτή την περίπτωση μόνο ένα σύστημα σωληνώσεων κάθε φορά θα είναι υπό πίεση. Εναλλακτικά μετά το τέλος της δοκιμής σύμφωνα με Δ.3.3, μπορεί όλα τα συστήματα σωληνώσεων να τοποθετούνται υπό την ονομαστική πίεση διανομής τους και ταυτόχρονα να γίνονται οι δοκιμές σύμφωνα με Δ.3.4 και Δ.3.5.

Δ.3.4.2 Διαδικασία

Δ.3.4.2.1 Τοποθέτησε ένα ειδικό για ορισμένο αέριο βύσμα με μετρητή πίεσης και μετρητή παροχής σε κάθε λήψη στη σειρά. Έλεγξε ότι η μεταβολή της πίεσης μεταξύ μηδενικής παροχής και παροχής δοκιμής σε κάθε λήψη δεν ξεπερνάει την τιμή σύμφωνα με πίνακα 4.

Δ.3.4.2.2 Τοποθέτησε, στη σειρά, σε κάθε ειδικό για ορισμένο αέριο σύνδεσμο (NIST ή DISS) μία ειδική για το αέριό του θηλή με μετρητή πίεσης και μετρητή παροχής. Έλεγξε ότι η μεταβολή της πίεσης μεταξύ μηδενικής παροχής και παροχής δοκιμής σε κάθε ειδικό για ορισμένο αέριο σύνδεσμο δεν ξεπερνάει την τιμή σύμφωνα με πίνακα 4.

Δ.3.4.3 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμες Ε.9 και Ε.10.

Δ.3.5 Δοκιμή των λήψεων και των ειδικών για ορισμένο αέριο συνδέσμων (NIST ή DISS) για μηχανική εφαρμογή και ειδικότητα για ορισμένο αέριο και έλεγχος των λήψεων και των ειδικών για ορισμένο αέριο συνδέσμων για σήμανση αναγνώρισης (δες 12.6.5)

Δ.3.5.1 Γενικά

Όλες οι λήψεις θα είναι πλήρως συναρμολογημένες με τοποθετημένη και την πλάκα της προσοψής τους.

Αυτή η δοκιμή μπορεί να γίνεται παράλληλα με τη δοκιμή για συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων διαφορετικών αερίων ή κενού σύμφωνα με Δ.3.3. Σ' αυτή την περίπτωση μόνο ένα σύστημα σωληνώσεων κάθε φορά θα είναι υπό πίεση. Εναλλακτικά μετά το τέλος της δοκιμής σύμφωνα με Δ.3.3, μπορεί όλα τα συστήματα σωληνώσεων να τοποθετούνται υπό την ονομαστική πίεση διανομής τους και ταυτόχρονα να γίνονται οι δοκιμές σύμφωνα με Δ.3.4 και Δ.3.5.

Δ.3.5.2 Διαδικασία

Δ.3.5.2.1 Δοκίμασε για κάθε λήψη ότι το ειδικό για το αέριό της βύσμα μπορεί εύκολα να εισέρχεται, να συλλαμβάνεται και να ελευθερώνεται. Εάν υπάρχει διάταξη που δεν επιτρέπει περιστροφή του βύσματος, δοκίμασε ότι αυτή σταθεροποιεί το βύσμα στο σωστό προσανατολισμό.

Δ.3.5.2.2 Δοκίμασε ότι από κάθε λήψη δεν εξέρχεται αέριο με εισαγωγή βυσμάτων από άλλα αέρια ή κενό και ότι βύσματα από άλλα αέρια ή κενό δεν μπορούν να συλληφθούν.

Δ.3.5.2.3 Δοκίμασε ότι για κάθε ειδικό για ορισμένο αέριο σύνδεσμο (NIST ή DISS) η ειδική για το αέριό του θηλή μπορεί εύκολα να εισέρχεται στο σώμα του και να ασφαρίζεται με το περικόχλιο. Δοκίμασε ότι κανενός άλλου αερίου ή κενού θηλή, μπορεί να εισέρχεται και να ασφαρίζεται με το περικόχλιο.

Δ.3.5.2.4 Έλεγξε ότι όλες οι λήψεις και οι ειδικοί για ορισμένο αέριο σύνδεσμοι έχουν τη σωστή σήμανση αναγνώρισης.

Δ.3.5.3 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμες Ε.9 και Ε.10.

Δ.3.6 Δοκιμή της λειτουργίας συστήματος σωληνώσεων ιατρικού αερίου ή κενού (δες 12.6.6)

Δ.3.6.1 Γενικά

Αυτή η δοκιμή θα γίνεται σε ένα σύστημα σωληνώσεων κάθε φορά. Οι βαλβίδες διακοπής θα είναι ανοικτές. Στην είσοδο του συστήματος διανομής θα συνδέεται τροφοδότηση με αέριο δοκιμής με επαρκή ικανότητα, ώστε να μπορεί να παρέχει για αρκετά min τη παροχή σχεδιασμού του συστήματος. Το σύστημα παροχής κενού θα χρησιμοποιείται για τη δοκιμή του συστήματος σωληνώσεων κενού.

Δ.3.6.2 Διαδικασία

Δ.3.6.2.1 Τοποθέτησε το σύστημα διανομής υπό πίεση, ή υποπίεση για το κενό, όχι μεγαλύτερη από την μέγιστη ονομαστική πίεση διανομής, ή το μέγιστο κενό. Κατάγραψε την πίεση ή το κενό.

Δ.3.6.2.2 Τοποθέτησε βύσματα σε επιλεγμένες λήψεις των σωληνώσεων που είναι υπό δοκιμή ώστε να παρέχουν συνολική παροχή ίση με την παροχή σχεδιασμού του συστήματος. Κάθε βύσμα θα είναι εφοδιασμένο με ρυθμισμένο άνοιγμα.

Δ.3.6.2.3 Παρατήρησε και κατάγραψε τη μετρούμενη πίεση υπό την παροχή σχεδιασμού του συστήματος στις επιλεγμένες λήψεις. Οι επιλεγμένες λήψεις θα είναι οι πιο απομακρυσμένες από το σύστημα παροχής (πχ στο τέρμα κάθε κλάδου).

Δ.3.6.2.4 Έλεγξε ότι η πίεση σε κάθε επιλεγμένη λήψη είναι μέσα στα όρια σύμφωνα με πίνακα 2, 7.2.2, 7.2.3 και 7.2.4

Δ.3.6.2.5 Αποσυμπίεσε το σύστημα και επανάλαβε τη δοκιμή για τα υπόλοιπα συστήματα

Δ.3.6.3 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα Ε.11.

Δ.3.7 Έλεγχος της λειτουργίας συστήματος σωληνώσεων ιατρικού αερίου ή κενού (δες 12.6.6)

Δ.3.7.1 Γενικά

Ο έλεγχος της λειτουργίας συστήματος με επιβεβαίωση με υπολογισμούς, θεωρείται εναλλακτικό μέσο για να δείξει συμφωνία με τις απαιτήσεις σύμφωνα με πίνακα 2, 7.2.2, 7.2.3 και 7.2.4

Δ.3.7.3 Αποτελέσματα ελέγχου

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα Ε.11.

Δ.3.8 Έλεγχος και δοκιμή των βαλβίδων εκτόνωσης πίεσης (δες 12.6.7)

Δ.3.8.1 Γενικά

Εάν έχουν τοποθετηθεί δοκιμασμένες και πιστοποιημένες βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης που είναι σύμφωνα με 7.2.5 και 7.2.6 δεν απαιτείται έλεγχος και δοκιμή της λειτουργίας τους.

Εάν δεν έχουν τοποθετηθεί δοκιμασμένες και πιστοποιημένες βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης, η λειτουργία για κάθε βαλβίδα εκτόνωσης πίεσης θα ελέγχεται ή δοκιμάζεται σύμφωνα με Δ.3.8.2.

Δ.3.8.2 Διαδικασία

Δ.3.8.2.1 Έλεγε την ικανότητα εκτόνωσης και την πίεση που είναι ρυθμισμένη.

Δ.3.8.2.2 Έλεγε το πιστοποιητικό που έχει δοθεί.

Δ.3.8.2.3 Έλεγε την τοποθέτηση για να επιβεβαιώσει ότι η εκτόνωσή της γίνεται με σωστό τρόπο.

Δ.3.8.2.4 Απομόνωσε τμήμα του σωλήνα που την περιλαμβάνει.

Δ.3.8.2.5 Σταδιακά αύξησε την πίεση στο τμήμα και σημείωσε την πίεση στην οποία ανοίγει και την πίεση στην οποία γίνεται η μέγιστη απόρριψη.

Δ.3.8.2.6 Σταδιακά μείωσε την πίεση μέχρι εκείνη που κανονικά παρουσιάζεται στο τμήμα και σημείωσε την τιμή κατά την οποία κλείνει ερμητικά.

Δ.3.8.2.7 Δοκίμασε ότι η πίεση στην οποία λειτουργεί επιτρέπει το σύστημα να είναι σύμφωνα με 7.2.5 ή 7.2.6.

Δ.3.8.3 Αποτελέσματα ελέγχου και δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα Ε.12.

Δ.3.9 Δοκιμή των πηγών παροχής (δες 12.6.8)

Δ.3.9.1 Γενικά

Οι πηγές παροχής θα είναι εγκατεστημένες και συνδεδεμένες στην κανονική και την έκτακτης ανάγκης ηλεκτρική παροχή. Για κάθε σύστημα παροχής θα έχουν ετοιμαστεί κατάλογοι ελέγχου με τις απαιτήσεις σύμφωνα με 5 και τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Δ.3.9.2 Διαδικασία

Δοκίμασε όλα τα εξαρτήματα για διαρροή. Δοκίμασε τις πηγές παροχής με αεροσυμπιεστές για διαρροή κατά την κανονική λειτουργία. Μικρές διαρροές ανιχνεύσιμες με εμφάνιση φυσαλίδων είναι αποδεκτές. Δοκίμασε σύμφωνα με τον κατάλογο ελέγχου τη λειτουργία και τις παραμέτρους λειτουργίας κάθε συστήματος παροχής. Δοκίμασε ότι τα συστήματα παροχής λειτουργούν και με την εφεδρική πηγή ηλεκτρικής παροχής. Έλεγε ότι τα αποτελέσματα των ελέγχων είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές των κατασκευαστών και με σύμφωνα με 5. Έλεγε ότι πραγματοποιούνται οι παροχές σχεδιασμού των συστημάτων.

Δ.3.9.3 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα Ε.13.

Δ.3.10 Δοκιμή των συστημάτων ελέγχων και συναγερμών (δες 12.6.9)

Δ.3.10.1 Γενικά

Αυτή η δοκιμή θα γίνεται για μία λειτουργία κάθε φορά, σε ένα σύστημα κάθε φορά. Όλα τα συστήματα θα είναι πλήρως τοποθετημένα και σε λειτουργία.

Δ.3.10.2 Διαδικασία

Δ.3.10.2.1 Δοκίμασε ότι οι συναγερμοί ενεργοποιούνται στην κατάλληλη μεταβολή της τιμής της κατάστασης που ελέγχουν (πχ πίεσης, υγρασίας, στάθμης υγρού, μεταγωγής στο σύστημα κτλ). Κατάγραψε τις τιμές στις οποίες τα αισθητήρια συναγερμών ενεργοποιούνται και απενεργοποιούνται.

Δ.3.10.2.2 Παρατήρησε όλες τις λειτουργίες κάθε συναγερμού, περιλαμβανομένων των οπτικών και ακουστικών σημάτων, την επαναφορά σε ηρεμία των ακουστικών σημάτων και των λυχνιών δοκιμής. Έλεγε ότι τα οπτικά και ακουστικά χαρακτηριστικά των σημάτων είναι σύμφωνα με 6.

Δ.3.10.2.3 Δοκίμασε ότι τα συστήματα ελέγχων και συναγερμών λειτουργούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές τους στις διάφορες μεταβολές στα συστήματα σωληνώσεων και επίσης λειτουργούν και με την εφεδρική πηγή ηλεκτρικής παροχής.

Δ.3.10.2.4 Έλεγε ότι όλα τα συστήματα ελέγχων και συναγερμών είναι σύμφωνα με 6.

Δ.3.10.3 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμες E.14.1 και E.14.2.

Δ.3.11 Δοκιμή για μόλυνση από σωματίδια (δες 12.6.10)

Δ.3.11.1 Γενικά

Τα συστήματα διανομής ιατρικών αερίων θα είναι γεμάτα με αέριο δοκιμής, υπό την ονομαστική πίεση διανομής.

Δ.3.11.2 Διαδικασία

Για κάθε σύστημα εκτέλεσε τη δοκιμή στην πιο μακρινή (από την πηγή παροχής) λήψη σε κάθε κλάδο των σωληνώσεων, με τη συσκευή σε σχήμα 1 με παροχή 150 l/min και για 15 s. Έλεγε ότι μετά το τέλος της δοκιμής, το φίλτρο παραμένει καθαρό από σωματίδια όταν παρατηρείται σε έντονο φως.

Δ.3.11.3 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα E.15.

Δ.3.12 Δοκιμή της ποιότητας του ιατρικού αέρα και του αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων που παράγεται από συστήματα παροχής με αεροσυμπιεστές (δες 12.6.11 και 12.6.12)

Δ.3.12.1 Γενικά

Αυτή η δοκιμή θα γίνεται για κάθε μονάδα αεροσυμπιεστή στη σειρά, σε σημείο δειγματοληψίας αμέσως μετά την έξοδο των συστημάτων επεξεργασίας αέρα και πριν το γέμισμα του συστήματος διανομής με αέρα από το σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές. Οι πηγές παροχής εκτός της δοκιμαζόμενης, θα απομονώνονται από το σύστημα διανομής με κλείσιμο των βαλβίδων διακοπής πηγών.

Σημείωση: Πληροφορίες σχετικά με τις μεθόδους δοκιμής υπάρχουν σε ISO 8573-3⁽⁸⁾, ISO 8573-4⁽⁹⁾, ISO 8573-6⁽¹¹⁾ και ISO 8573-8⁽¹²⁾.

Δ.3.12.2 Διαδικασία

Δ.3.12.2.1 Συγκέντρωση οξυγόνου

Έλεγε με χρησιμοποίηση αναλυτή οξυγόνου, ότι η συγκέντρωση οξυγόνου είναι σύμφωνα με 5.5.2.1.

Δ.3.12.2.2 Συγκέντρωση λαδιού

Έλεγε με χρησιμοποίηση κατάλληλης δοκιμαστικής συσκευής, ότι η ολική συγκέντρωση λαδιού υπό μορφή υγρού, ομίχλης ή ατμού δεν ξεπερνάει τις τιμές σύμφωνα με 5.5.2.1 και 5.5.2.3.

Σημείωση: Πληροφορίες σχετικά με τις μεθόδους δοκιμής υπάρχουν σε ISO 8573-2⁽⁷⁾ και ISO 8573-5⁽¹⁰⁾.

Δ.3.12.2.3 Περιεκτικότητα σε υδρατμούς

Έλεγξε με χρησιμοποίηση κατάλληλης δοκιμαστικής συσκευής, ότι η περιεκτικότητα σε υδρατμούς δεν ξεπερνάει την τιμή σύμφωνα με 5.5.2.1 ή 5.5.2.3. Αυτή η δοκιμή θα επαναλαμβάνεται μετά το γέμισμα του συστήματος διανομής με αέρα, από δείγμα του 5% των λήψεων στα πιο απομακρυσμένα σημεία από την πηγή παροχής (δες Δ.3.15.2.5).

Δ.3.12.2.4 Συγκεντρώσεις μονοξειδίου του άνθρακα και διοξειδίου του άνθρακα

Έλεγξε με χρησιμοποίηση κατάλληλης δοκιμαστικής συσκευής, ότι οι συγκεντρώσεις μονοξειδίου του άνθρακα και διοξειδίου του άνθρακα δεν ξεπερνούν τις τιμές σύμφωνα με 5.5.2.1.

Σημείωση: Πληροφορίες σχετικά με τις μεθόδους δοκιμής υπάρχουν σε ISO 8573-6⁽¹¹⁾.

Δ.3.12.2.5 Συγκεντρώσεις διοξειδίου του θείου, μονοξειδίου του αζώτου και διοξειδίου του αζώτου

Έλεγξε με χρησιμοποίηση κατάλληλης δοκιμαστικής συσκευής, ότι οι συγκεντρώσεις διοξειδίου του θείου, μονοξειδίου του αζώτου και διοξειδίου του αζώτου δεν ξεπερνούν τις τιμές σύμφωνα με 5.5.2.1.

Δ.3.12.2.6 Μόλυνση από σωματίδια

Εκτέλεσε τη δοκιμή με χρησιμοποίηση κατάλληλης δοκιμαστικής συσκευής για μόλυνση από σωματίδια.

Δ.3.12.3 Αποτελέσματα δοκιμής

Για τον ιατρικό αέρα κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα E.16. Για τον αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων, κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα E17.

Δ.3.13 Δοκιμές της ποιότητας του ιατρικού αέρα που παράγεται από συστήματα παροχής με μονάδες αναλογικής μίξης (δες 12.6.13)

Δ.3.13.1 Γενικά

Αυτή η δοκιμή θα γίνεται για κάθε μονάδα αναλογικής μίξης στη σειρά, σε σημείο δειγματοληψίας αμέσως πριν την είσοδο της βαλβίδας διακοπής πηγής και πριν το γέμισμα του συστήματος διανομής με αέρα από το σύστημα παροχής με μονάδες αναλογικής μίξης. Οι πηγές παροχής εκτός της δοκιμαζόμενης, θα απομονώνονται από το σύστημα διανομής με κλείσιμο των βαλβίδων διακοπής πηγών.

Δ.3.13.2 Διαδικασία

Δ.3.13.2.1 Συγκέντρωση οξυγόνου

Έλεγξε με χρησιμοποίηση αναλυτή οξυγόνου ότι η συγκέντρωση οξυγόνου είναι σύμφωνα με 5.5.3.1.

Δ.3.13.2.2 Περιεκτικότητα σε υδρατμούς

Έλεγξε με χρησιμοποίηση κατάλληλης δοκιμαστικής συσκευής, ότι η περιεκτικότητα σε υδρατμούς δεν ξεπερνάει την τιμή σύμφωνα με 5.5.3.1.

Δ.3.13.3 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα E.18.

Δ.3.14 Δοκιμές της ποιότητας του αέρα εμπλουτισμένου σε οξυγόνο που παράγεται από συστήματα παροχής με συγκεντρωτές οξυγόνου (δες 12.6.14)

Δ.3.14.1 Γενικά

Αυτή η δοκιμή θα γίνεται για κάθε συγκεντρωτή οξυγόνου στη σειρά, σε σημείο δειγματοληψίας αμέσως πριν την είσοδο της βαλβίδας διακοπής πηγής και πριν το γέμισμα του συστήματος διανομής με αέρα από το σύστημα παροχής με συγκεντρωτές οξυγόνου. Οι πηγές παροχής εκτός της δοκιμαζόμενης, θα απομονώνονται από το σύστημα διανομής με κλείσιμο των βαλβίδων διακοπής πηγών.

Δ.3.14.2 Διαδικασία

Δ.3.14.2.1 Συγκέντρωση οξυγόνου

Έλεγε με χρησιμοποίηση αναλυτή οξυγόνου ότι η συγκέντρωση είναι σύμφωνα με ISO 10083.

Δ.3.14.2.2 Συγκεντρώσεις μονοξειδίου του άνθρακα και διοξειδίου του άνθρακα

Έλεγε με χρησιμοποίηση κατάλληλης δοκιμαστικής συσκευής, ότι οι συγκεντρώσεις μονοξειδίου του άνθρακα και διοξειδίου του άνθρακα δεν ξεπερνούν τις τιμές σύμφωνα με ISO 10083.

Δ.3.14.2.3 Μόλυνση από σωματίδια

Έλεγε με χρησιμοποίηση κατάλληλης δοκιμαστικής συσκευής, ότι η μόλυνση από σωματίδια δεν ξεπερνάει την τιμή σύμφωνα με ISO 10083.

Δ.3.14.2.4 Μόλυνση από υδρογονάνθρακες

Έλεγε με χρησιμοποίηση κατάλληλης δοκιμαστικής συσκευής, ότι η συγκέντρωση σε υδρογονάνθρακες δεν ξεπερνάει την τιμή σύμφωνα με ISO 10083.

Δ.3.14.2.5 Περιεκτικότητα σε υδρατμούς

Έλεγε με χρησιμοποίηση κατάλληλης δοκιμαστικής συσκευής, ότι η περιεκτικότητα σε υδρατμούς δεν ξεπερνάει την τιμή σύμφωνα με ISO 10083.

Δ.3.14.3 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα E.19.

Δ.3.15 Γέμισμα με ειδικό αέριο (δες 12.6.15)

Δ.3.15.1 Γενικά

Όλα τα συστήματα διανομής ιατρικών αερίων μπορεί να γεμίζουν ταυτόχρονα με το ειδικό αέριό τους. Το γέμισμα με το ειδικό αέριο μπορεί να γίνεται ταυτόχρονα με τη δοκιμή για ταυτότητα αερίου (δες Δ.3.16). Όλες οι προηγούμενες δοκιμές θα έχουν τελειώσει με επιτυχία. Η πηγή του αερίου δοκιμής θα είναι αποσυνδεδεμένη. Όλα τα συστήματα διανομής θα είναι υπό ατμοσφαιρική πίεση. Κάθε σύστημα διανομής θα είναι συνδεδεμένο στο σύστημα παροχής του με όλες τις βαλβίδες διακοπής, εκτός από τις βαλβίδες διακοπής πηγών, ανοιχτές. Όλοι οι ειδικοί για ορισμένο αέριο σύνδεσμοι θα έχουν απομακρυνθεί.

Δ.3.15.2 Διαδικασία

Δ.3.15.2.1 Άνοιξε τις βαλβίδες διακοπής πηγών και γέμισε κάθε σύστημα διανομής από το σύστημα παροχής του υπό την ονομαστική πίεση διανομής.

Δ.3.15.2.2 Άφησε να ρέει αέριο από κάθε λήψη στη σειρά. Κλείσε τις βαλβίδες διακοπής πηγών και άφησε την πίεση στις σωληνώσεις να γίνει ίση με την ατμοσφαιρική. Όλα τα αέρια εκτός από τον αέρα θα οδηγούνται εκτός του κτιρίου.

Δ.3.15.2.3 Άνοιξε τις βαλβίδες διακοπής πηγών και ξαναγέμισε τα συστήματα διανομής υπό την ονομαστική πίεση διανομής. Επανάλαβε τη διαδικασία σε Δ.3.15.2.1 και Δ.3.15.2.2 όσες φορές απαιτείται ώστε τα αέρια που εξέρχονται από τις λήψεις να έχουν τα απαιτούμενα από τις προδιαγραφές τους χαρακτηριστικά.

Δ.3.15.2.4 Άφησε κάθε σύστημα διανομής υπό την ονομαστική πίεση διανομής με το σύστημα παροχής συνδεδεμένο.

Δ.3.15.2.5 Για τον ιατρικό αέρα και τον αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων που τροφοδοτούνται από συστήματα παροχής με αεροσυμπιεστές, η πιο απομακρυσμένη λήψη, από την πηγή παροχής σε κάθε κλάδο, θα πρέπει να δοκιμάζεται για περιεκτικότητα σε υδρατμούς.

Δ.3.15.3 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε σε φόρμα E.20 ότι όλα τα συστήματα σωληνώσεων είναι γεμάτα με το ειδικό αέριό τους.

Δ.3.16 Δοκιμή για ταυτότητα αερίου (δες 12.6.16)

Δ.3.16.1 Γενικά

Τα συστήματα σωληνώσεων θα είναι υπό την ονομαστική πίεση διανομής και γεμάτα με το ειδικό αέριό τους. Στα συστήματα σωληνώσεων δεν θα υπάρχουν συνδεδεμένες συσκευές. Όλες οι προηγούμενες δοκιμές θα έχουν τελειώσει με επιτυχία.

Δ.3.16.2 Διαδικασία

Δοκίμασε σε όλες τις λήψεις όπως πιο κάτω:

- Για κάθε σύστημα σωληνώσεων που περιέχει αέριο με χαρακτηριστική συγκέντρωση οξυγόνου, πχ οξυγόνο (100% περιεκτικότητα οξυγόνου σε όγκο), αέρα εμπλουτισμένο σε οξυγόνο (περιεκτικότητα οξυγόνου σύμφωνα με την προδιαγραφή του), μίγμα οξυγόνου - πρωτοξειδίου του αζώτου (περιεκτικότητα οξυγόνου σύμφωνα με την προδιαγραφή του), ιατρικό αέρα (21% περιεκτικότητα οξυγόνου σε όγκο), και αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων (21% περιεκτικότητα οξυγόνου σε όγκο), μέτρησε με αναλυτή οξυγόνου την περιεκτικότητα σε οξυγόνο. Για συστήματα σωληνώσεων που περιέχουν αέριο με την ίδια χαρακτηριστική συγκέντρωση οξυγόνου αλλά υπό διαφορετικές πιέσεις (πχ ιατρικός αέρας υπό πίεση 400 kPa και αέρας για κίνηση χειρουργικών εργαλείων υπό πίεση 800 kPa), μέτρησε την πίεση με μετρητή πίεσης.
- Για τα συστήματα σωληνώσεων που δεν περιέχουν οξυγόνο (παρά μόνο σε ελάχιστες ποσότητες) είτε χρησιμοποίησε για το καθένα αναλυτή του αερίου που περιέχει είτε τοποθέτησε το καθένα υπό διαφορετική πίεση και μέτρησε τη στατική πίεση. Μετά τη δεύτερη διαδικασία δοκιμής επανατοποθέτησε κάθε σύστημα υπό την ονομαστική πίεση διανομής.
- Για συστήματα κενού μέτρησε την πίεση με μετρητή κενού

Δ.3.16.3 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα E.21.1 και/ή φόρμα E.21.2 και/ή φόρμα E.21.3.

Παράρτημα Ε

Τυπικές φόρμες

για πιστοποίηση των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού

Οι φόρμες που δίνονται σ' αυτό το παράρτημα θα συμπληρώνονται κατά τη διάρκεια των ελέγχων και των δοκιμών σύμφωνα με παράρτημα Δ καθώς και της λειτουργικής παραλαβής των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού.

**Φόρμα Ε.1.1 - Έλεγχοι και δοκιμές για τις απαιτήσεις σύμφωνα με 12.3 και 12.4
[από α) μέχρι και j) ή από 12.5.1 μέχρι και 12.6.10] (δες 12.7.1)**

Έργο:

Τμήμα:

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι έγιναν με επιτυχία στα συστήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού, οι ακόλουθοι έλεγχοι και δοκιμές.

Φόρμα	Έλεγχοι και δοκιμές	Απαίτηση ελέγχου ή δοκιμής Ναι/Όχι	Διαδικασία	Προδιαγραφή	Ημερομηνία ολοκλήρωσης δοκιμών και διαδικασιών
E.2	Έλεγχος σήμανσης, χρώματος και στηριγμάτων των σωληνώσεων και δοκιμή σήμανσης για αντοχή στις αλλοιώσεις		Δ.2.1	12.5.1	
E.3	Έλεγχος για συμφωνία με προδιαγραφές κατασκευής		Δ.2.2	12.5.2	
E.4.1	Δοκιμή για μηχανική αντοχή του συστήματος σωληνώσεων κενού		Δ.3.1.1	12.6.1.1	
E.4.2	Δοκιμή για διαρροή του συστήματος σωληνώσεων κενού		Δ.3.1.2	12.6.1.2	
E.5.1	Δοκιμή για μηχανική αντοχή των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων		Δ.3.1.3	12.6.1.3	
E.5.2	Δοκιμή για διαρροή των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων στα τμήματα πριν την είσοδο των βαλβίδων διακοπής περιοχής ή των μειωτήρων πίεσης γραμμής		Δ.3.1.4 Δ.3.1.6	12.6.1.4 12.6.1.6	
E.5.3	Δοκιμή για διαρροή των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων στα τμήματα μετά την έξοδο των βαλβίδων διακοπής περιοχής ή των μειωτήρων πίεσης γραμμής		Δ.3.1.4 Δ.3.1.6	12.6.1.4 12.6.1.6	
E.6.1	Συνδυασμένη δοκιμή για μηχανική αντοχή και διαρροή των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων (πριν την απόκρυψη)		Δ.3.1.5	12.6.1.5	
E.6.2	Συνδυασμένη δοκιμή για μηχανική αντοχή και διαρροή των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων (μετά την απόκρυψη)		Δ.3.1.6	12.6.1.6	
E.7	Δοκιμή των βαλβίδων διακοπής περιοχής για διαρροή και κλείσιμο και έλεγχος για σωστή αντιστοίχιση και σήμανση αναγνώρισης		Δ.3.2	12.6.2	
E.8	Δοκιμή για συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων διαφορετικών αερίων ή κενού		Δ.3.3	12.6.3	
E.9	Δοκιμή των λήψεων για φράξιμο, παροχή, μηχανική εφαρμογή και ειδικότητα για ορισμένο αέριο και έλεγχος για σήμανση αναγνώρισης		Δ.3.4 Δ.3.5	12.6.4 12.6.5	
E.10	Δοκιμή των ειδικών για ορισμένο αέριο συνδέσμων (NIST ή DISS) για φράξιμο, παροχή, μηχανική εφαρμογή και ειδικότητα για ορισμένο αέριο και έλεγχος για σήμανση αναγνώρισης		Δ.3.4 Δ.3.5	12.6.4 12.6.5	
E.11	Δοκιμή και/ή έλεγχος της λειτουργίας συστήματος σωληνώσεων ιατρικού αερίου ή κενού		Δ.3.6 Δ.3.7	12.6.6	
E.12	Έλεγχος και δοκιμή των βαλβίδων εκτόνωσης πίεσης		Δ.3.8	12.6.7	
E.13	Δοκιμή των πηγών παροχής		Δ.3.9	12.6.8	
E.14.1	Δοκιμή των κλινικών συναγερμών και των συναγερμών λειτουργίας έκτακτης ανάγκης		Δ.3.10	12.6.9	
E.14.2	Δοκιμή των συναγερμών λειτουργίας		Δ.3.10	12.6.9	
E.15	Δοκιμή για μόλυνση από σωματίδια		Δ.3.11	12.6.10	

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα Ε.1.2 - Έλεγχοι και δοκιμές για τις απαιτήσεις σύμφωνα με 12.4 [από κ) μέχρι και ρ) ή από 12.6.11 μέχρι και 12.6.16] (δες 12.7.1)

Έργο:

Τμήμα:

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι έγιναν με επιτυχία στα συστήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού, οι ακόλουθοι έλεγχοι και δοκιμές.

Φόρμα	Έλεγχοι και δοκιμές	Απαίτηση ελέγχου ή δοκιμής Ναι/Όχι	Διαδικασία	Προδιαγραφή	Ημερομηνία ολοκλήρωσης δοκιμών και διαδικασιών
E.16	Δοκιμή της ποιότητας του ιατρικού αέρα που παράγεται από συστήματα παροχής με αεροσυμπιεστές		Δ.3.12	12.6.11	
E.17	Δοκιμή της ποιότητας του αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων που παράγεται από συστήματα παροχής με αεροσυμπιεστές		Δ.3.12	12.6.12	
E.18	Δοκιμή της ποιότητας του ιατρικού αέρα που παράγεται από συστήματα παροχής με μονάδες αναλογικής μίξης		Δ.3.13	12.6.13	
E.19	Δοκιμή της ποιότητας του αέρα εμπλουτισμένου σε οξυγόνο που παράγεται από συστήματα παροχής με συγκεντρωτές οξυγόνου		Δ.3.14	12.6.14	
E.20	Γέμισμα με ειδικό αέριο		Δ.3.15	12.6.15	
E.21.1	Δοκιμή για ταυτότητα αερίου με χρησιμοποίηση αναλυτή οξυγόνου		Δ.3.16	12.6.16	
E.21.2	Δοκιμή για ταυτότητα αερίου με χρησιμοποίηση διαφορετικών πιέσεων		Δ.3.16	12.6.16	
E.21.3	Δοκιμή για ταυτότητα αερίου με χρησιμοποίηση ειδικού για ορισμένο αέριο αναλυτή		Δ.3.16	12.6.16	
	Απομάκρυνση πινακίδων κατασκευής				

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

**Φόρμα Ε.2 - Έλεγχος σήμανσης, χρώματος και στηριγμάτων των σωληνώσεων
και δοκιμή σήμανσης για αντοχή στις αλλοιώσεις**

Έργο:

Τμήμα:

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι ελέγχθηκαν πριν την απόκρυψη, η σήμανση, το χρώμα και τα στηρίγματα των σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού και δοκιμάστηκε η σήμανση για αντοχή στις αλλοιώσεις.

Ιατρικό αέριο ή κενό	Τμήμα που ελέγχθηκε	Σήμανση Περνάει / Απορρίπτεται	Στηρίγματα Περνάει / Απορρίπτεται

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα Ε.3 - Έλεγχος για συμφωνία με προδιαγραφές κατασκευής**Έργο:****Τμήμα:**

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι πριν την απόκρυψη, ελέγχθηκαν για συμφωνία με τις προδιαγραφές κατασκευής οι σωληνώσεις ιατρικών αερίων και κενού.

Ιατρικό αέριο ή κενό	Διαστάσεις σωληνώσεων	Θέση των		
		λήψεων	μειωτήρων πίεσης γραμμής	βαλβίδων διακοπής

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα Ε.4.1 - Δοκιμή για μηχανική αντοχή του συστήματος σωληνώσεων κενού

Έργο:

Τμήμα:

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι πριν ή μετά την απόκρυψη, δοκιμάστηκε για μηχανική αντοχή το σύστημα σωληνώσεων κενού.

Τμήμα που δοκιμάστηκε	Πίεση δοκιμής kPa	Χρόνος δοκιμής min	Περνάει / Απορρίπτεται

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα Ε.4.2 - Δοκιμή για διαρροή του συστήματος σωληνώσεων κενού

Έργο:

Τμήμα:

Τελειωμένη εγκατάσταση

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι δοκιμάστηκε για διαρροή το σύστημα σωληνώσεων κενού.

Τμήμα που δοκιμάστηκε	Πίεση δοκιμής kPa	Χρόνος δοκιμής h	Αύξηση πίεσης Δp kPa	Περνάει / Απορρίπτεται Δp ≤ 20 kPa/h

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα Ε.5.1 - Δοκιμή για μηχανική αντοχή των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων

Έργο:

Τμήμα:

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι πριν την απόκρυψη, δοκιμάστηκαν για μηχανική αντοχή τα συστήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων.

Ιατρικό αέριο	Τμήμα που δοκιμάστηκε	Πίεση δοκιμής kPa	Χρόνος δοκιμής min	Περνάει / Απορρίπτεται

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα Ε.5.2 - Δοκιμή για διαρροή των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων στα τμήματα πριν την είσοδο των βαλβίδων διακοπής περιοχής ή των μειωτήρων πίεσης γραμμής

Έργο:

Τμήμα:

Τελειωμένη εγκατάσταση

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι δοκιμάστηκαν για διαρροή τα συστήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων στα τμήματα πριν την είσοδο των βαλβίδων διακοπής περιοχής ή των μειωτήρων πίεσης γραμμής.

Ιατρικό αέριο	Τμήμα πριν την είσοδο βαλβίδας διακοπής περιοχής	Πίεση δοκιμής kPa	Χρόνος δοκιμής h	Πτώση πίεσης Δp kPa	Αρχική θερμοκρασία °C	Τελική θερμοκρασία °C	Μεταβολή πίεσης λόγω θερμοκρασίας kPa	Περνάει / Απορρίπτεται $\Delta p \leq 0,025\%/h$

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα Ε.5.3 - Δοκιμή για διαρροή των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων στα τμήματα μετά την έξοδο των βαλβίδων διακοπής περιοχής ή των μειωτήρων πίεσης γραμμής

Έργο:

Τμήμα:

Τελειωμένη εγκατάσταση

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι δοκιμάστηκαν για διαρροή τα συστήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων στα τμήματα μετά την έξοδο των βαλβίδων διακοπής περιοχής ή των μειωτήρων πίεσης γραμμής.

Ιατρικό αέριο	Τμήμα μετά την έξοδο βαλβίδας διακοπής περιοχής	Πίεση δοκιμής	Χρόνος δοκιμής	Πτώση πίεσης Δp	Αρχική θερμοκρασία	Τελική θερμοκρασία	Μεταβολή πίεσης λόγω θερμοκρασίας	Περνάει / Απορρίπτεται $\Delta p \leq 0,4\%/h^{(a)}$ $\Delta p \leq 0,6\%/h^{(b)}$
		kPa	h	kPa	°C	°C	kPa	

(α) Ο έλεγχος αφορά τμήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων που δεν περιλαμβάνουν εύκαμπτους σωλήνες σε ιατρικές μονάδες παροχής

(β) Ο έλεγχος αφορά τμήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων που περιλαμβάνουν εύκαμπτους σωλήνες σε ιατρικές μονάδες παροχής

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα Ε.6.1 - Συνδυασμένη δοκιμή για μηχανική αντοχή και διαρροή των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων (πριν την απόκρυψη)

Έργο:

Τμήμα:

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι πριν την απόκρυψη, δοκιμάστηκαν για μηχανική αντοχή τα συστήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων.

Ιατρικό αέριο	Τμήμα που δοκιμάστηκε	Πίεση δοκιμής kPa	Χρόνος δοκιμής min	Περνάει / Απορρίπτεται

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι πριν την απόκρυψη, δοκιμάστηκαν για διαρροή τα συστήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων.

Ιατρικό αέριο	Τμήμα που δοκιμάστηκε	Πίεση δοκιμής kPa	Χρόνος δοκιμής h	Πτώση πίεσης Δp kPa	Αρχική θερμοκρασία $^{\circ}\text{C}$	Τελική θερμοκρασία $^{\circ}\text{C}$	Μεταβολή πίεσης λόγω θερμοκρασίας kPa	Περνάει / Απορρίπτεται $\Delta p \leq 0,025\%/h$

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα Ε.6.2 - Συνδυασμένη δοκιμή για μηχανική αντοχή και διαρροή των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων (μετά την απόκρυψη)

Έργο:

Τμήμα:

Τελειωμένη εγκατάσταση

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι μετά την απόκρυψη, δοκιμάστηκαν για μηχανική αντοχή τα συστήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων.

Ιατρικό αέριο	Τμήμα που δοκιμάστηκε	Πίεση δοκιμής kPa	Χρόνος δοκιμής min	Περνάει / Απορρίπτεται

Για τη δοκιμή για διαρροή, χρησιμοποίησε τη φόρμα Δ.5.2 και τη φόρμα Δ.5.3

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα Ε.7 - Δοκιμή των βαλβίδων διακοπής περιοχής για διαρροή και κλείσιμο και έλεγχος για σωστή αντιστοίχιση και σήμανση αναγνώρισης

Έργο:

Τμήμα:

Τελειωμένη εγκατάσταση

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι δοκιμάστηκαν για διαρροή και κλείσιμο και ελέγχθηκαν για σωστή αντιστοίχιση και σωστή σήμανση αναγνώρισης οι βαλβίδες διακοπής περιοχής.

Ιατρικό αέριο	Σήμανση αναγνώρισης βαλβίδας	Πίεση δοκιμής	Μεταβολή της πίεσης μετά την έξοδο της βαλβίδας, μετά 15 min	Σήμανση αναγνώρισης των λήψεων που ελέγχονται από τη βαλβίδα	Σωστή σήμανση αναγνώρισης των λήψεων Ναι / Όχι	Περνάει / Απορρίπτεται
		kPa	kPa			

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα Ε.8 - Δοκιμή για συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων διαφορετικών αερίων ή κενού**Έργο:****Τμήμα:****Τελειωμένη εγκατάσταση**

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι έγινε η δοκιμή για συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων διαφορετικών αερίων ή κενού.

Ιατρικό αέριο	Τμήμα που δοκιμάστηκε	Περνάει / Απορρίπτεται

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα Ε.9 - Δοκιμή των λήψεων για φράξιμο, παροχή, μηχανική εφαρμογή και ειδικότητα για ορισμένο αέριο και έλεγχος για σήμανση αναγνώρισης

Έργο:

Τμήμα:

Τελειωμένη εγκατάσταση

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι δοκιμάστηκαν ή ελέγχθηκαν οι σωληνώσεις του ιατρικού αερίου ή κενού _____ οι πιο κάτω λήψεις

Παροχή σχεδιασμού _____ l/min. Μεταβολή πίεσης σχεδιασμού _____ kPa.

Σήμανση αναγνώρισης δωματίου	Σήμανση αναγνώρισης λήψης	Παροχή Περνάει / Απορρίπτεται	Μεταβολή πίεσης Περνάει / Απορρίπτεται	Μηχανική εφαρμογή Περνάει / Απορρίπτεται	Ειδικότητα για ορισμένο αέριο Περνάει / Απορρίπτεται	Σήμανση αναγνώρισης λήψης Περνάει / Απορρίπτεται

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα Ε.10 - Δοκιμή των ειδικών για ορισμένο αέριο συνδέσμων (NIST ή DISS) για φράξιμο, παροχή, μηχανική εφαρμογή και ειδικότητα για ορισμένο αέριο και έλεγχος για σήμανση αναγνώρισης

Έργο:

Τμήμα:

Τελειωμένη εγκατάσταση

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι δοκιμάστηκαν ή ελέγχθηκαν οι σωληνώσεις του ιατρικού αερίου ή κενού _____ οι πιο κάτω ειδικοί αερίου σύνδεσμοι (NIST ή DISS).

Παροχή σχεδιασμού _____ l/min. Μεταβολή πίεσης σχεδιασμού _____ kPa.

Σήμανση αναγνώρισης δωματίου	Σήμανση αναγνώρισης συνδέσμου	Παροχή Περνάει / Απορρίπτεται	Μεταβολή πίεσης Περνάει / Απορρίπτεται	Μηχανική εφαρμογή Περνάει / Απορρίπτεται	Ειδικότητα για ορισμένο αέριο Περνάει / Απορρίπτεται	Σήμανση αναγνώρισης συνδέσμου Περνάει / Απορρίπτεται

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

**Φόρμα Ε.11 - Δοκιμή και/ή έλεγχος της λειτουργίας συστήματος σωληνώσεων
ιατρικού αερίου ή κενού**

Έργο:

Τμήμα:

Τελειωμένη εγκατάσταση

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι δοκιμάστηκαν και/ή ελέγχθηκαν οι σωληνώσεις του ιατρικού αερίου ή κενού _____.

Παροχή σχεδιασμού του συστήματος _____ l/min

Παροχή δοκιμής της λήψης _____ l/min

Ονομαστική πίεση διανομής _____ kPa

Ελάχιστη επιτρεπόμενη πίεση διανομής _____ kPa

Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση διανομής _____ kPa

Σήμανση αναγνώρισης δωματίου	Σήμανση αναγνώρισης λήψης	Συμφωνία με προδιαγραφές Περνάει / Απορρίπτεται

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα Ε.12 - Έλεγχος και δοκιμή των βαλβίδων εκτόνωσης πίεσης**Έργο:****Τμήμα:****Τελειωμένη εγκατάσταση**

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι ελέγχθηκαν και δοκιμάστηκαν οι βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης στα συστήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων.

Ιατρικό αέριο	Σήμανση αναγνώρισης βαλβίδας	Θέση	Ικανότητα μέγιστης απόρριψης l/min	Πίεση μέγιστης απόρριψης kPa	Σωστή εκτόνωση Ναι / Όχι	Πίεση επαναφοράς kPa

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα Ε.13 – Δοκιμή των πηγών παροχής**Έργο:****Τμήμα:****Τελειωμένη εγκατάσταση**

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι δοκιμάστηκαν οι πηγές παροχής.

Πηγή παροχής	Προδιαγραφή κατάστασης λειτουργίας	Περνάει / Απορρίπτεται	Προδιαγραφή κατάστασης έκτακτης ανάγκης	Περνάει / Απορρίπτεται
Συλλέκτης				
Συλλέκτης				
Συλλέκτης				
Συλλέκτης				
Συλλέκτης				
Σύστημα παροχής με δεξαμενές με κρυογενικό οξυγόνο				
Σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές				
Σύστημα παροχής με μονάδες αναλογικής μίξης				
Σύστημα παροχής με συγκεντρωτές οξυγόνου				
Σύστημα παροχής κενού				

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής**ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης**

Φόρμα Ε.14.1 - Δοκιμή των κλινικών συναγερμών και των συναγερμών λειτουργίας έκτακτης ανάγκης

Έργο:

Τμήμα:

Τελειωμένη εγκατάσταση

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι δοκιμάστηκαν οι κλινικοί συναγερμοί και οι συναγερμοί λειτουργίας έκτακτης ανάγκης.

Λειτουργία	Οξυγόνο	Πρωτο- ξειδίο του αζώτου	Κενό	Ιατρικός αέρας	Αέρας για κίνηση χειρουργικών εργαλείων	Διοξείδιο του άνθρακα	Αέρας εμπλου- τισμένος σε οξυγόνο	Αζωτο για κίνηση χειρουργικών εργαλείων	Μίγμα οξυγόνου πρωτο- ξειδίου του αζώτου
Καθορισμένη μέγιστη πίεση συναγερμού									
Μέγιστη πίεση συναγερμού που παρατηρήθηκε									
Επιστροφή από τη μέγιστη πίεση στην κανονική									
Καθορισμένη ελάχιστη πίεση συναγερμού									
Ελάχιστη πίεση συναγερμού που παρατηρήθηκε									
Επιστροφή από την ελάχιστη πίεση στην κανονική									
Σημάνσεις									
Οπτικά χαρακτηριστικά									
Ακουστικά χαρακτηριστικά									
Λειτουργίες οπτικών και ακουστικών σημάτων									
Σύνδεση με την εφεδρική πηγή ηλεκτρικής παροχής									

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα Ε.14.2 - Δοκιμή των συναγερμών λειτουργίας**Έργο:****Τμήμα:****Τελειωμένη εγκατάσταση**

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι δοκιμάστηκαν οι συναγερμοί λειτουργίας.

Λειτουργία	Οξυγόνο	Πρωτο- ξειδίο του αζώτου	Κενό	Ιατρικός αέρας	Αέρας για κίνηση χειρουργικών εργαλεί- ων	Διοξειδίο του άνθρακα	Αέρας εμπλου- τισμένος σε οξυγόνο	Αζωτο για κίνηση χειρουργικών εργαλεί- ων	Μίγμα οξυγόνου πρωτο- ξειδίου του αζώτου
Μεταγωγή από την πρωτεύουσα στη δευτερεύουσα πηγή παροχής με φιάλες									
Η πίεση ή το περιεχόμενο στην πρωτεύουσα ή τη δευτερεύουσα ή την εφεδρική πηγή παροχής με φιάλες κάτω από το κάτω όριο									
Η πίεση σε δεξαμενή με κρυογενικό υγρό κάτω από το κάτω όριο									
Το επίπεδο υγρού σε δεξαμενή με κρυογενικό ή μη κρυογενικό υγρό κάτω από το κάτω όριο									
Ελαττωματική λειτουργία συστήματος παροχής με δεξαμενές με κρυογενικό υγρό									
Ελαττωματική λειτουργία συστήματος παροχής με αεροσυμπιεστές									
Η περιεκτικότητα σε υδρατμούς του αέρα που τροφοδοτείται από σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές πάνω από το όριο σύμφωνα με 5.5.2.1 ή 5.5.2.3									
Ελαττωματική λειτουργία συστήματος παροχής με μονάδες αναλογικής μίξης									
Ελαττωματική λειτουργία συστήματος παροχής με συγκεντρωτές οξυγόνου									
Ελαττωματική λειτουργία συστήματος παροχής κενού									

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα Ε.15 - Δοκιμή για μόλυνση από σωματίδια**Έργο:****Τμήμα:****Τελειωμένη εγκατάσταση**

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι δοκιμάστηκαν για μόλυνση από σωματίδια τα συστήματα διανομής ιατρικών αερίων.

Ιατρικό αέριο	Σήμανση αναγνώρισης δωματίου	Σήμανση αναγνώρισης λήψης	Ορατά σωματίδια Ναι / Όχι

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα Ε.16 - Δοκιμή της ποιότητας του ιατρικού αέρα που παράγεται από συστήματα παροχής με αεροσυμπιεστές

Έργο:

Τμήμα:

Τελειωμένη εγκατάσταση

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι δοκιμάστηκε η ποιότητα του ιατρικού αέρα που παράγεται από σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές.

Συγκέντρωση οξυγόνου	Συγκέντρωση λαδιού	Συγκέντρωση μονοξειδίου του άνθρακα	Συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα	Περιεκτικότητα σε υδατμούς	Συγκέντρωση διοξειδίου του θείου	Συγκέντρωση NO+NO ₂	Μόλυνση από σωματίδια
≥ 20,4% ≤ 21,4% του όγκου του αέρα	≤ 0,1 mg/m ³ υπό ατμοσφαιρική πίεση	≤ 5 ml/m ³	≤ 500 ml/m ³	≤ 67 ml/m ³	≤ 1 ml/m ³	≤ 2 ml/m ³	

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα Ε.17 - Δοκιμή της ποιότητας του αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων που παράγεται από συστήματα παροχής με αεροσυμπιεστές

Έργο:

Τμήμα:

Τελειωμένη εγκατάσταση

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι δοκιμάστηκε η ποιότητα του αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων που παράγεται από σύστημα παροχής με αεροσυμπιεστές.

Συγκέντρωση λαδιού $\leq 0,1 \text{ mg/m}^3$ υπό ατμοσφαιρική πίεση	Περιεκτικότητα σε υδρατμούς $\leq 67 \text{ ml/m}^3$

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα Ε.18 - Δοκιμή της ποιότητας του ιατρικού αέρα που παράγεται από συστήματα παροχής με μονάδες αναλογικής μίξης

Έργο:

Τμήμα:

Τελειωμένη εγκατάσταση

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι δοκιμάστηκε η ποιότητα του ιατρικού αέρα που παράγεται από σύστημα παροχής με μονάδες αναλογικής μίξης.

Συγκέντρωση οξυγόνου	Περιεκτικότητα σε υδρατμούς
$\geq 19,95\%$ και $\leq 23,63\%$ του όγκου του αέρα	$\leq 67 \text{ ml/m}^3$

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα Ε.19 - Δοκιμή της ποιότητας του αέρα εμπλουτισμένου σε οξυγόνο που παράγεται από συστήματα παροχής με συγκεντρωτές οξυγόνου

Έργο:

Τμήμα:

Τελειωμένη εγκατάσταση

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι δοκιμάστηκε η ποιότητα του αέρα εμπλουτισμένου σε οξυγόνο που παράγεται από σύστημα παροχής με συγκεντρωτές οξυγόνου.

Συγκέντρωση οξυγόνου	Συγκέντρωση μονοξειδίου του άνθρακα	Συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα	Περιεκτικότητα σε υδρατμούς	Μόλυνση από υδρογονάνθρακες	Μόλυνση από σωματίδια

Σημείωση: Τα χαρακτηριστικά του αέρα εμπλουτισμένου σε οξυγόνο θα είναι σύμφωνα με ISO 10083.

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα Ε.20 - Γέμισμα με ειδικό αέριο**Έργο:****Τμήμα:****Τελειωμένη εγκατάσταση**

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι τα συστήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων γέμισαν με το ειδικό αέριό τους.

Ιατρικό αέριο	Γέμισμα	Παροχή που παρατηρήθηκε από όλες τις λήψεις

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα E.21.1 - Δοκιμή για ταυτότητα αερίου με χρησιμοποίηση αναλυτή οξυγόνου**Έργο:****Τμήμα:****Τελειωμένη εγκατάσταση**

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι δοκιμάστηκε η ταυτότητα του αερίου σε όλες τις λήψεις με χρησιμοποίηση αναλυτή οξυγόνου.

Ιατρικό αέριο	Ονομαστική περιεκτικότητα οξυγόνου σε όγκο	Περιεκτικότητα οξυγόνου που παρατηρήθηκε
	%	%
Ιατρικός αέρας	21	
Οξυγόνο	100	
Μίγμα οξυγόνου / πρωτοξειδίου του αζώτου	σύμφωνα με προδιαγραφή	
Αέρας εμπλουτισμέ- νος σε οξυγόνο	σύμφωνα με προδιαγραφή	
Αέρας για κίνηση χειρουργικών εργαλείων	21	

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα Ε.21.2 - Δοκιμή για ταυτότητα αερίου με χρησιμοποίηση διαφορετικών πιέσεων**Έργο:****Τμήμα:****Τελειωμένη εγκατάσταση**

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι δοκιμάστηκε η ταυτότητα του αερίου σε όλες τις λήψεις με χρησιμοποίηση διαφορετικών πιέσεων.

Ιατρικό αέριο	Πίεση που χρησιμοποιήθηκε	Πίεση που παρατηρήθηκε
Πρωτοξείδιο του αζώτου		
Διοξείδιο του άνθρακα		
Αζωτο για κίνηση χειρουργικών εργαλείων		
Ιατρικός αέρας		
Αέρας για κίνηση χειρουργικών εργαλείων		
Κενό		

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα Ε.21.3 - Δοκιμή για ταυτότητα αερίου με χρησιμοποίηση ειδικού για ορισμένο αέριο αναλυτή

Έργο:

Τμήμα:

Τελειωμένη εγκατάσταση

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι δοκιμάστηκε η ταυτότητα του αερίου σε όλες τις λήψεις με χρησιμοποίηση ειδικού για ορισμένο αέριο αναλυτή.

Ιατρικό αέριο	Περνάει / Απορρίπτεται
Πρωτοξειδίο του αζώτου	
Διοξειδίο του άνθρακα	
Άζωτο	

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Παράρτημα Z

Μεταβολή της πίεσης σε σχέση με τη θερμοκρασία

Z.1 Γενικά

Κατά τη διάρκεια δοκιμών για διαρροή σε σωληνώσεις, κατά τις οποίες μετριοούνται μεταβολές της πίεσης, για την εκτίμηση κάθε μεταβολής θα λαμβάνεται υπ' όψη και η μεταβολή της πίεσης λόγω διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ της αρχής και του τέλους κάθε δοκιμής, θεωρώντας μία μέση θερμοκρασία σε όλη την έκταση των σωληνώσεων.

Ο υπολογισμός της μεταβολής της πίεσης λόγω διαφοράς θερμοκρασίας θα γίνεται με το νόμο των ιδανικών αερίων:

$$P_1/T_1 = P_2/T_2$$

$$\text{οπότε } P_2 = P_1(T_2/T_1)$$

Όπου:

P_1 είναι η απόλυτη πίεση στην αρχή της δοκιμής

P_2 είναι η απόλυτη πίεση στο τέλος της δοκιμής

T_1 είναι η απόλυτη θερμοκρασία στην αρχή της δοκιμής

T_2 είναι η απόλυτη θερμοκρασία στο τέλος της δοκιμής

Απόλυτη θερμοκρασία σε $^{\circ}\text{K} = (\text{θερμοκρασία } 273^{\circ}\text{K}) + (\text{θερμοκρασία σε } ^{\circ}\text{C})$

Απόλυτη πίεση = (σχετική πίεση) + (ατμοσφαιρική πίεση = 1 bar)

Χονδροειδώς μπορεί να λαμβάνεται ότι:

$$P_2 = P_1 + (P_1 \times 0,35\%) \times (T_2 - T_1)$$

Z.2 Παράδειγμα

Σωληνώσεις δοκιμάζονται για διαρροή υπό σχετική πίεση 14 bar.

Η θερμοκρασία στην αρχή της δοκιμής είναι 13°C και στο τέλος 17°C .

$$P_1 = 14 + 1 = 15 \text{ bar}$$

$$T_1 = 273 + 13 = 286^{\circ}\text{K}$$

$$T_2 = 273 + 17 = 290^{\circ}\text{K}$$

$$P_2 = 15 \times (290/286) = 15,21 \text{ bar απόλυτη πίεση (14,21 bar σχετική πίεση)}$$

Χονδροειδώς

$$P_2 = 15 + (15 \times 0,35\%) \times (290 - 286) = 15,21 \text{ bar απόλυτη πίεση (14,21 bar σχετική πίεση)}$$

Συνεπώς για την εύρεση της πτώσης πίεσης, λόγω διαρροής, η σχετική πίεση στο τέλος της δοκιμής θα αφαιρεθεί από την πίεση των 14,21 bar και όχι των 14 bar.

Παράρτημα Η

Πίνακας διαχείρισης κινδύνου

Η.1 Γενικά

Η διαχείριση κινδύνου θα γίνεται σύμφωνα με ISO 14971.

Το παράρτημα Η δίνει τον πίνακα διαχείρισης κινδύνου που χρησιμοποιείται για τον καθορισμό των αιτίων πρόκλησης κινδύνου, των επικίνδυνων καταστάσεων που δημιουργούνται στα αντικείμενα ασφαλείας, καθώς και των κατάλληλων μέτρων ελέγχου του κινδύνου που πρέπει να λαμβάνονται, από τους υπεύθυνους για ενέργεια, στα συστήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού.

Ο πίνακας διαχείρισης κινδύνου θα χρησιμοποιείται από τον κατασκευαστή και τον συντηρητή των συστημάτων κατά:

- το σχεδιασμό, την εγκατάσταση, την λειτουργική παραλαβή και τη λειτουργία νέων συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού,
- τη λειτουργία και τον έλεγχο υπάρχοντων συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού.

Η.2 Διαδικασίες διαχείρισης κινδύνου

Όταν γίνεται η διαχείριση του κινδύνου για σύστημα σωληνώσεων ιατρικών αερίου, πρώτα θα γίνεται εκτίμηση των κινδύνων όλου του συστήματος.

Αφού γίνει η εκτίμηση των κινδύνων θα γίνεται προσπάθεια ελάττωσής τους με χρησιμοποίηση κατά το σχεδιασμό διαδικασιών με την ακόλουθη σειρά προτεραιότητας:

- ασφαλείας κατασκευής,
- προστατευτικών μέτρων για τις ιατρικές συσκευές ή για την κατασκευή,
- πληροφόρησης για την ασφαλεία.

Η.3 Πίνακας διαχείρισης κινδύνου

Ο πίνακας Η.1 δίνει μία κατάσταση των τυπικών αντικειμένων ασφαλείας, των αιτίων πρόκλησης κινδύνου, των επικίνδυνων καταστάσεων, των μέτρων ελέγχου του κινδύνου για ελάττωσή του σε αποδεκτά επίπεδα καθώς και των υπεύθυνων για ενέργεια.

Σημείωση: Συμβολισμοί που υπάρχουν στον πίνακα Η.1 και σημασία τους:

- ΣΣΙΑ: Σύστημα σωληνώσεων ιατρικών αερίων και/ή κενού
- Κ: Κατασκευαστής
- Σ: Συντηρητής

Πίνακας Η.1 - Πίνακας διαχείρισης κινδύνου

Αντικείμενο ασφάλειας	Αιτίες πρόκλησης κινδύνου	Επικίνδυνες καταστάσεις	Μέτρα ελέγχου του κινδύνου	Υπεύθυνος για ενέργεια
1. Συνέχεια τροφοδότησης	a. Μερικό ή ολικό φράξιμο των σωληνώσεων	Μείωση ή διακοπή της τροφοδότησης σε λήψεις και/ή συσκευές	Δοκιμή για παροχή και πίεση των λήψεων πριν τη χρήση	Κ
	b. Διακοπή της τροφοδότησης από την πηγή παροχής που είναι σε λειτουργία	- Το σύστημα τροφοδοτείται από την δευτερεύουσα ή την εφεδρική πηγή - Διακοπή της παροχής εάν το σύστημα σταματήσει να λειτουργεί	- Έλεγχος ότι η δευτερεύουσα και η εφεδρική πηγή παροχής περιλαμβάνονται στο σχεδιασμό του συστήματος παροχής - Έλεγχος ότι η δευτερεύουσα και η εφεδρική πηγή παροχής περιλαμβάνονται στην ικανότητα και τη θέση των πηγών παροχής - Καθιέρωση αποτελεσματικού συστήματος διαχείρισης αποθεμάτων - Καθιέρωση συστήματος προληπτικής συντήρησης για τις πηγές παροχής - Καθιέρωση διαδικασιών λειτουργίας για τροφοδότηση με φιάλες σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης, ώστε να εξασφαλίζεται η συνέχεια τροφοδότησης - Διαδικασίες για ελαχιστοποίηση της χρήσης αερίων σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης - Περιοδικές δοκιμές της δευτερεύουσας και της εφεδρικής πηγής παροχής, που να εξασφαλίζουν ότι αυτές θα λειτουργήσουν όταν η πρωτεύουσα πηγή σταματήσει να λειτουργεί - Περιοδικές δοκιμές των συστημάτων συναγερμών - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγεγραμμένες τις αιτίες των βλαβών στα συστήματα παροχής	Κ+Σ Σ Σ Σ Σ Σ Σ Σ
	c. Βλάβη σε σωληνώσεις	Διακοπή της τροφοδότησης σε λήψεις και/ή συσκευές	- Σχεδιασμός των διαδρομών των σωληνώσεων έτσι ώστε να περιορίζονται οι διελεύσεις τους από περιοχές όπου υπάρχει αυξημένος κίνδυνος κακώσεων και διάβρωσής τους. - Σχεδιασμός των συστημάτων παροχής έτσι ώστε να εμποδίζονται κακώσεις τους από μηχανικά αίτια - Στήριξη των σωληνώσεων έτσι ώστε να υπάρχει επαρκής στήριξη και προστασία τους καθώς και περιορισμός της διάβρωσής τους - Επιλογή των εξαρτημάτων που ευρίσκονται σε άμεση επαφή με τις σωληνώσεις έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται η ηλεκτρολυτική διάβρωσή τους - Γείωση των σωληνώσεων έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται η ηλεκτρολυτική διάβρωσή τους - Σήμανση των θέσεων των διαδρομών των σωληνώσεων (πχ σήμανσεις πάνω από θαμμένες σωληνώσεις κτλ) - Προστασία των σωληνώσεων σε περιοχές ψηλού κινδύνου - Υπαρξη συστήματος που να επιβάλλει λήψη άδειας για εργασίες - Κατάλληλη τοποθέτηση των πηγών παροχής σε σχέση με τις περιοχές χρήσης των αερίων	Κ Κ Κ Κ Κ Σ Σ Κ+Σ

Αντικείμενο ασφάλειας	Αιτίες πρόκλησης κινδύνου	Επικίνδυνες καταστάσεις	Μέτρα ελέγχου του κινδύνου	Υπεύθυνος για ενέργεια
			• Σχέδια έκτακτης ανάγκης για περιοχές με ασθενείς μεγάλης εξάρτησης • Ύπαρξη τοπικών πηγών παροχής έκτακτης ανάγκης πλησίον των σημείων χρήσης των αερίων • Ύπαρξη συγκροτημάτων παροχής έκτακτης ανάγκης πλησίον των βαλβίδων διακοπής περιοχής • Περιοδικές δοκιμές των συστημάτων συναγερμών • Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραφωμένες τις αιτίες των βλαβών στις σωληνώσεις	Σ Σ Σ Σ
	d. Δυσκολίες στον προμηθευτή αερίων που μπορεί να οφείλονται: d1. στο ότι ο προμηθευτής έχει ανεπαρκές απόθεμα σε φιάλες ή έχει βυτιοφόρο με μικρή χωρητικότητα d2. σε ατύχημα στο δρόμο	• Καθυστερημένη παράδοση αερίων σε υγρή μορφή ή σε φιάλες • Ο προμηθευτής αερίων δεν μπορεί να προμηθεύσει αέρια σε έκτακτη ανάγκη	• Επιλογή προμηθευτή αερίων με χρησιμοποίηση διαδικασιών διαχείρισης κινδύνου • Επιλογή κατάλληλου μεγέθους για τις δεξαμενές αποθήκευσης ιατρικών αερίων • Χρησιμοποίηση τηλεμέτρησης για τις δεξαμενές αποθήκευσης ιατρικών αερίων • Καθιέρωση αποτελεσματικού συστήματος διαχείρισης αποθεμάτων και παραγγελιών • Ύπαρξη ικανοποιητικού αριθμού φιαλών σε εφεδρεία • Κατάλληλη επιλογή των χώρων αποθήκευσης φιαλών • Εκπαιδευμένο προσωπικό για τη σύνδεση - αποσύνδεση των φιαλών στους συλλέκτες • Σχέδιο έκτακτης ανάγκης • Περιοδικός έλεγχος του τρόπου παραδόσεων • Περιοδικός έλεγχος των αποθεμάτων για τις πηγές παροχής • Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραφωμένες τις αιτίες για μη κανονική παράδοση παραγγελιών	Σ Κ+Σ Σ Σ Σ Σ Σ Σ
	e. Καθυστερημένη παραγγελία αερίων σε υγρή μορφή ή σε φιάλες	• Ανεπαρκείς ποσότητες αποθεμάτων	• Περιοδικός έλεγχος των αποθεμάτων για τις πηγές παροχής	Σ
	f. Κακή θέση τοποθέτησης των πηγών παροχής	• Κακώσεις στις πηγές παροχής από μηχανικά αίτια • Οι πηγές παροχής επηρεάζονται από γειτονικές εγκαταστάσεις • Κακώσεις σε άλλες πηγές παροχής • Σταμάτημα πηγής παρο-	• Εξασφάλιση ότι οι αποστάσεις μεταξύ των πηγών παροχής είναι σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς • Επανεκτίμηση των κινδύνων που δημιουργούνται από τη γειτονία δύο πηγών παροχής • Εξασφάλιση ότι στα μηχανοστάσια και τους χώρους συλλεκτών υπάρχει σωστή ρύθμιση θερμοκρασίας και επαρκής αερισμός ώστε να αποφεύγονται διάσπαση μιγμάτων αερίων, συνθήκες που μπορεί να προκαλέσουν ασφυξία, συσσώρευση αερίων στους χώρους κτλ • Φυσική προστασία από κακώσεις από μηχανικά αίτια • Επαρκής σήμανση για υποχρέωση διατήρησης καθαρών των χώρων παράδοσης αερίων	Κ+Σ Κ+Σ Σ Κ+Σ Σ

Αντικείμενο ασφάλειας	Αιτίες πρόκλησης κινδύνου	Επικίνδυνες καταστάσεις	Μέτρα ελέγχου του κινδύνου	Υπεύθυνος για ενέργεια
		χής	• Διαδικασίες σχετικά με τη θέση για διατήρηση της πρόσβασης στις πηγές παροχής • Περιοδικός έλεγχος της θέσης των συστημάτων παροχής που να εξασφαλίζει ότι αυτά παραμένουν ασφαλή • Επανεξέταση των κινδύνων που δημιουργούνται όταν δύο πηγές παροχής είναι τοποθετημένες σε διαφορετικούς χώρους	Σ Σ Σ
	g. Βλάβη σε συστήματα συναγερμών	• Καταστάσεις συναγερμών δεν ανιχνεύονται	• Τροφοδότηση των συστημάτων συναγερμών από εφεδρική πηγή ηλεκτρικής παροχής και επί πλέον από σύστημα αδιάλειπτης παροχής ενέργειας (UPS) • Σύστημα εμφάνισης πληροφοριακών σημάτων ανεξάρτητο από τα συστήματα συναγερμών • Περιοδικές δοκιμές των συστημάτων συναγερμών • Περιοδικός επανέλεγχος των συστημάτων συναγερμών • Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραφωμένες τις αιτίες των βλαβών στα συστήματα συναγερμών	Κ Κ Σ Σ Σ
	h. Βλάβη σε ηλεκτρική παροχή	• Διακοπή της λειτουργίας των ηλεκτρικών εξαρτημάτων που μπορεί να προκαλέσει διακοπή της παροχής	• Τροφοδότηση του συστήματος συναγερμού από την εφεδρική πηγή ηλεκτρικής παροχής και επί πλέον από σύστημα αδιάλειπτης παροχής ενέργειας (UPS) • Έλεγχος της ικανότητας της εφεδρικής πηγής ηλεκτρικής παροχής • Περιοδικές δοκιμές της εφεδρικής παροχής ηλεκτρικής ενέργειας • Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραφωμένες τις αιτίες των βλαβών στο σύστημα ηλεκτρικής παροχής • Διαδικασίες που να εξασφαλίζουν ότι όλα τα εξαρτήματα επανέρχονται σε κανονική λειτουργία μετά την αποκατάσταση της υπό κανονικές συνθήκες ηλεκτρικής παροχής • Έλεγχος ότι οι εφεδρικές πηγές παροχής μονάδων αεροσυμπιεστών ή συγκεντρωτών οξυγόνου, έχουν δυνατότητα διατήρησης της τροφοδότησης με αέριο κατά τη διακοπή της ηλεκτρικής παροχής	Κ+Σ Σ Σ Σ Σ Σ
	i. Βλάβη σε εξαρτήματα	• Μείωση ή διακοπή της παροχής από βλάβη σε κρίσιμα εξαρτήματα	• Επανεξέταση και σήμανση αναγνώρισης των κρίσιμων εξαρτημάτων • Ειδική συντήρηση προστασίας για τα κρίσιμα εξαρτήματα • Προμήθεια των κρίσιμων εξαρτημάτων μόνο από εξουσιοδοτημένους προμηθευτές • Έλεγχος ότι βλάβη σε κρίσιμα εξαρτήματα ενεργοποιεί τα συστήματα συναγερμών • Επαρκές απόθεμα ανταλλακτικών για τα κρίσιμα εξαρτήματα • Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραφωμένες τις αιτίες βλαβών στα κρίσιμα εξαρτήματα	Κ Κ+Σ Κ Σ Σ Σ
	J. Κακή συντήρηση	• Βλάβη σε εξαρτήματα με αποτέλεσμα βλάβη του	• Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραφωμένες τις αιτίες των βλαβών σε κρίσιμα εξαρτήματα	Σ

Αντικείμενο ασφάλειας	Αιτίες πρόκλησης κινδύνου	Επικίνδυνες καταστάσεις	Μέτρα ελέγχου του κινδύνου	Υπεύθυνος για ενέργεια
		συστήματος παροχής		
	κ. Βλάβη σε τροφοδότηση περιοχής με ασθενείς μεγάλης εξάρτησης	Μεγάλος κίνδυνος για τους ασθενείς	- Σήμανση αναγνώρισης των περιοχών ψηλού κινδύνου - Περιοδικός έλεγχος των συστημάτων παροχής σε περιοχές ψηλού κινδύνου - Σχεδιασμός του συστήματος τέτοιος ώστε να υπάρχει αυξημένη εφεδρεία σε κρίσιμα εξαρτήματα - Έλεγχος της ενεργοποίησης των συστημάτων συναγερμών σε βλάβη των κρίσιμων εξαρτημάτων - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραφόμενες τις αιτίες των βλαβών σε κρίσιμα εξαρτήματα - Δυνατότητα τοπικής τροφοδότησης των περιοχών ψηλού κινδύνου	Σ Σ Κ Σ Σ Σ
2. Απόδοση συστήματος	α. Λανθασμένος σχεδιασμός και/ή προδιαγραφές των εξαρτημάτων και των συστημάτων σωληνώσεων	Ανεπαρκής τροφοδότηση σε λήψεις και/ή συσκευές	- Προμήθεια πληροφοριών χρήσης - Σωστός σχεδιασμός των σωληνώσεων βασισμένος στις πληροφορίες χρήσης - Έλεγχος του σωστού σχεδιασμού σύμφωνα με 12 - Έλεγχος κατά τη λειτουργική παραλαβή μετά την εγκατάσταση - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραφόμενους τους περιοδικούς ελέγχους της χρήσης	Σ Κ Κ Κ+Σ Σ
	β. Ανεπαρκής προστασία των σωληνώσεων από διάβρωση	- Βλάβη σε σωληνώσεις - Διαρροή - Βλάβη σε στηρίγματα	- Σωστός σχεδιασμός, τοποθέτηση και προστασία των σωληνώσεων - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραφόμενους τους περιοδικούς ελέγχους και τη συντήρηση σε σωληνώσεις	Κ Σ
	γ. Βλάβη σε σύστημα ελέγχου ψηλής πίεσης	Ψηλή πίεση σε λήψεις	- Σωστός σχεδιασμός και τοποθέτηση βαλβίδων εκτόνωσης πίεσης για προστασία των εξαρτημάτων από βλάβες - Σωστός σχεδιασμός των συστημάτων συναγερμού για ένδειξη της κατάστασης ψηλής πίεσης - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραφόμενες τις περιοδικές δοκιμές και τους τρόπους συντήρησης των βαλβίδων εκτόνωσης πίεσης - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραφόμενους τους περιοδικούς ελέγχους του συναγερμού ψηλής πίεσης - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραφόμενους τους περιοδικούς ελέγχους και τις συντήρηση των μειωτήρων πίεσης - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραφόμενους τους ελέγχους της ικανότητας των συσκευών που συνδέονται στο ΣΣΙΑ να αντιμετωπίζουν βλάβη στο σύστημα ελέγχου πίεσης	Κ Κ Σ Σ Σ Σ

Αντικείμενο ασφάλειας	Αιτίες πρόκλησης κινδύνου	Επικίνδυνες καταστάσεις	Μέτρα ελέγχου του κινδύνου	Υπεύθυνος για ενέργεια
	d. Βλάβη σε σύστημα ελέγχου χαμηλής πίεσης	Χαμηλή πίεση σε λήψεις με επακόλουθο την κακή λειτουργία συσκευών	- Σωστός σχεδιασμός των συστημάτων συναγερμού για ένδειξη της κατάστασης χαμηλής πίεσης - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένους τους περιοδικούς ελέγχους του συναγερμού χαμηλής πίεσης - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένους τους περιοδικούς ελέγχους και τις συντήρηση των μειωτήρων πίεσης	Κ Σ Σ
	e. Λανθασμένος σχεδιασμός ή προδιαγραφές πηγών παροχής	- Διακοπή της τροφοδότησης - Ανεπαρκής τροφοδότηση σε σύστημα σωληνώσεων	- Προμήθεια πληροφοριών χρήσης - Σωστός σχεδιασμός και επαρκής ικανότητα των πηγών παροχής βασισμένα στις πληροφορίες χρήσης και στη εξυπηρέτηση από τον προμηθευτή αερίων - Έλεγχος του σωστού σχεδιασμού σύμφωνα με 12 - Έλεγχος κατά την λειτουργική παραλαβή μετά την εγκατάσταση - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένους τους περιοδικούς ελέγχους των πηγών παροχής καθώς και της προσβασιμότητας σ' αυτές - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένους τους περιοδικούς ελέγχους της χρήσης των πηγών παροχής για επανεκτίμηση της ικανότητάς τους	Σ Κ Κ Κ+Σ Σ Σ
	f. Διαρροή σε σωληνώσεις	- Κίνδυνος πυρκαγιάς - Κίνδυνος ασφυξίας - Κίνδυνος από μεγάλες συγκεντρώσεις αερίων - Ανεπαρκής τροφοδότηση σε λήψεις και/ή συσκευές	- Έλεγχος κατά την λειτουργική παραλαβή μετά την εγκατάσταση - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένους τους περιοδικούς ελέγχους για διαρροή στο ΣΣΙΑ - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένη την περιοδική συντήρηση σε ΣΣΙΑ	Κ+Σ Σ Σ
3. Ποιότητα αερίου που τροφοδοτείται ο ασθενής	a. Κακή προδιαγραφή πηγής παροχής	- Το αέριο που παραδίδεται ή παρασκευάζεται στους χώρους παροχής δεν συμφωνεί με τις προδιαγραφές - Το αέριο που τροφοδοτείται ο ασθενής δεν έχει τις σωστές προδιαγραφές - Σε συλλέκτη έχει συνδεθεί λανθασμένο	- Πιστοποιημένο το προϊόν που παραδίδεται από τον προμηθευτή αερίων - Σωστό συμφωνητικό προμήθειας με τον προμηθευτή αερίων - Έλεγχος για σωστή σύνδεση των εύκαμπτων συνδέσεων στο συλλέκτη (ειδικές για ορισμένο αέριο συνδέσεις όπου απαιτείται) - Έλεγχος ότι σε λήψεις και σε βαλβίδες διακοπής περιοχής είναι τοποθετημένες οι σωστές σημάνσεις - Έλεγχος ότι σε χώρους συλλεκτών, δεξαμενών με κρουογονικό υγρό και χώρους αποθήκευσης φιαλών είναι τοποθετημένες οι σωστές σημάνσεις - Έλεγχος ότι σε σωληνώσεις υπάρχουν οι σωστές σημάνσεις για τα αέρια ή το κενό που παρέχουν - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένες τις αρμοδιότητες του προσωπικού λειτουργίας και συντήρησης	Σ Σ Κ+Σ Κ+Σ Κ+Σ Κ+Σ Σ

Αντικείμενο ασφάλειας	Αιτίες πρόκλησης κινδύνου	Επικίνδυνες καταστάσεις	Μέτρα ελέγχου του κινδύνου	Υπεύθυνος για ενέργεια
		είδος φιαλών ή δεξαμενών με κρυογενικό υγρό • Το αέριο τροφοδοτείται υπό λανθασμένη πίεση	• Σωστός σχεδιασμός της διαδικασίας ανάμιξης ή παρασκευής αερίου που γίνεται σε χώρους πηγών παροχής • Λειτουργική παραλαβή της διαδικασίας ανάμιξης ή παρασκευής αερίου που γίνεται σε χώρους πηγών παροχής • Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένη τη συντήρηση της διαδικασίας ανάμιξης ή παρασκευής αερίου που γίνεται σε χώρους πηγών παροχής • Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένες τις δοκιμές της διαδικασίας ανάμιξης ή παρασκευής αερίου που γίνεται σε χώρους πηγών παροχής • Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένη τη διαδικασία σύνδεσης πηγής παροχής σε συλλέκτη • Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένες τις απαιτήσεις ποιότητας για τα αέρια που τροφοδοτούνται στη θέση όπου απαιτούνται • Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας όπου να καθορίζεται ότι δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται προσαρμογείς • Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας όπου να καθορίζεται ότι η μεταφορά υγρού αερίου από μεγαλύτερες φιάλες σε μικρότερες για γέμισμα δεν επιτρέπεται και ότι η μεταφορά κρυογενικού υγρού για γέμισμα θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή της συσκευής	Κ Κ+Σ Σ Σ Κ+Σ Σ Σ Σ
	b. Μόλυνση αερίων που μπορεί να οφείλεται σε: b1. εξαρτήματα που δεν καθαρίστηκαν σύμφωνα με τις προδιαγραφές b2. καθαριστικό μέσο που παρέμεινε σε εξαρτήματα ή σωληνώσεις b3. καθαρισμό που έγινε μετά την κατασκευή και δεν ήταν σύμφωνα με τις προδιαγραφές b4. συμπιεστές, αντλίες κενού και συγκεντρωτές οξυγόνου	• Τροφοδότηση με μολυσμένο αέριο σε ασθενείς	• Σωστές διαδικασίες καθαρισμού και πλυσίματος των σωληνώσεων για επίτευξη του απαιτούμενου βαθμού καθαρότητάς τους • Σωστές δοκιμές για πιστοποίηση της σωστής λειτουργίας των συστημάτων επεξεργασίας αέρα • Λειτουργική παραλαβή που να εξασφαλίζει την τήρηση των προδιαγραφών καθαρισμού και πλυσίματος των σωληνώσεων • Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένες τις διαδικασίες καθαρισμού και των απαιτούμενων δοκιμών • Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένη τη συντήρηση των συμπιεστών και των αντλιών κενού • Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένες τις δοκιμές για μολύνσεις του ιατρικού αέρα • Σωστές διαδικασίες για πιστοποίηση της καθαρότητας των εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται στο ΣΣΙΑ • Χρησιμοποίηση εξαρτημάτων με καθαρότητα σύμφωνα με τις παρούσες προδιαγραφές • Σωστή θέση της λήψης αέρα περιβάλλοντος από αεροσυμπιεστές • Σωστή λειτουργία των μονάδων επεξεργασίας αέρα	Σ Κ+Σ Κ+Σ Σ Σ Σ Κ+Σ Κ+Σ Κ+Σ Σ

Αντικείμενο ασφάλειας	Αιτίες πρόκλησης κινδύνου	Επικίνδυνες καταστάσεις	Μέτρα ελέγχου του κινδύνου	Υπεύθυνος για ενέργεια
	c. Μεγάλος αριθμός σωματιδίων σε ΣΣΙΑ	- Φράξιμο των φίλτρων που υπάρχουν σε εξαρτήματα του συστήματος που προκαλεί μειωμένη ροή αερίου - Βλάβη σε εξαρτήματα (πχ μειωμένες πιέσεις κτλ) - Διαρροή αερίου από εξαρτήματα ή συνδέσεις - Κακή λειτουργία της μονάδας καθαρισμού αέρα	- Σωστές διαδικασίες και προδιαγραφές για τον καθαρισμό των σωληνώσεων και τον έλεγχο των φίλτρων μετά τη λειτουργική παραλαβή - Σωστές δοκιμές για πιστοποίηση ότι τα φίλτρα δεν είναι φραγμένα (και συνεπώς δεν υπάρχει υπερβολικός αριθμός σωματιδίων στο σύστημα) - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένες τις διαδικασίες καθαρισμού, αντικατάστασης και τις απαιτήσεις δοκιμών για τα φίλτρα του ΣΣΙΑ - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένες τις διαδικασίες καθαρισμού, αντικατάστασης και τις απαιτήσεις δοκιμών για τα φίλτρα των ιατρικών συσκευών που είναι συνδεδεμένες στο ΣΣΙΑ - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένη τη συντήρηση των φίλτρων	Κ Κ Σ Σ Σ
	d. Ανάφλεξη ή διάσπαση εξαρτημάτων του ΣΣΙΑ	Έκλυση τοξικών αερίων αέρια στο ρεύμα του ιατρικού αέρα	- Έλεγχος ότι όλα τα εξαρτήματα που χρησιμοποιήθηκαν είναι σύμφωνα με ISO 15001 - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας όπου πιστοποιείται ότι όλα τα ανταλλακτικά εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται σε ΣΣΙΑ είναι σύμφωνα με ISO 15001	Κ Σ
	e. Αντίστροφη ροή αερίου σε ΣΣΙΑ	- Διακοπή της τροφοδότησης σε λήψεις και/ή συσκευές - Μόλυνση πηγών παροχής και/ή αερίων που τροφοδοτούνται σε ασθενείς	- Σωστός σχεδιασμός του ΣΣΙΑ για να εμποδίζεται η αντίστροφη ροή αερίων - Έλεγχος κατά τη λειτουργική παραλαβή που να εξασφαλίζει τη σωστή λειτουργία των διατάξεων που εμποδίζουν την αντίστροφη ροή - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένες τις δοκιμές και τη συντήρηση των συσκευών προστασίας αντίστροφης ροής καθώς και τις τιμές ρύθμισης των διαφορικών πιέσεών τους	Κ Κ+Σ Σ
	f. Τροφοδότηση αερίου διαφορετικού από εκείνο που απαιτείται σύμφωνα με σχεδιασμό	Κίνδυνος ασφυξίας	- Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένη την απαγόρευση της χρήσης προσαρμογέων - Έλεγχος ότι δεν υπάρχει αντίστροφη ροή σε ιατρικές συσκευές που τροφοδοτούνται από ΣΣΙΑ	Σ Σ
	g. Συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων διαφορετικών αερίων ή κενού	Μόλυνση πηγών παροχής και/ή αερίων που τροφοδοτούνται σε ασθενείς	- Σωστός σχεδιασμός του ΣΣΙΑ για να εμποδίζονται συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων διαφορετικών αερίων ή κενού - Έλεγχος κατά τη λειτουργική παραλαβή που να εξασφαλίζει ότι στο ΣΣΙΑ δεν υπάρχουν συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων διαφορετικών αερίων ή κενού - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένους τους ελέγχους για συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων διαφορετικών	Κ Κ+Σ Σ

Αντικείμενο ασφάλειας	Αιτίες πρόκλησης κινδύνου	Επικίνδυνες καταστάσεις	Μέτρα ελέγχου του κινδύνου	Υπεύθυνος για ενέργεια
			αερίων όταν το ΣΣΙΑ τροποποιείται ή επεκτείνεται	
4. Λειτουργία του συστήματος	a. Κακή λειτουργία ή συντήρηση του ΣΣΙΑ	- Κακή ποιότητα αερίου και/ή κενού που τροφοδοτείται σε ασθενείς - Διακοπή της τροφοδότησης σε λήψεις και/ή συσκευές	- Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγεγραμμένες τις διαδικασίες λειτουργίας και συντήρησης κάθε τμήματος ή εξαρτήματος του ΣΣΙΑ - Καθορισμός των αρμοδιοτήτων για το προσωπικό συντήρησης και λειτουργίας καθώς και τους χρήστες του ΣΣΙΑ - Έλεγχος ότι οι βαλβίδες διακοπής περιοχής, οι πίνακες ελέγχου και οι πίνακες συναγερμών έχουν τοποθετηθεί σε κατάλληλες θέσεις και έχουν τη σωστή σήμανση - Εκπαίδευση του προσωπικού συντήρησης και λειτουργίας καθώς και των χρηστών του ΣΣΙΑ - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγεγραμμένες τις ανάγκες εκτίμησης των αρμοδιοτήτων του προσωπικού συντήρησης και λειτουργίας καθώς και των χρηστών του ΣΣΙΑ, τις απαιτήσεις επανεκπαίδευσής τους καθώς και τα εκπαιδευτικά μαθήματα	Κ+Σ Σ Κ+Σ Σ Σ
	b. Ανεπαρκές προσωπικό για λειτουργία και διαχείριση του ΣΣΙΑ	- Κακή ποιότητα αερίου και/ή κενού που τροφοδοτείται σε ασθενείς - Διακοπή της τροφοδότησης σε λήψεις και/ή συσκευές	- Περιοδικός έλεγχος των απαιτήσεων σε προσωπικό για ασφαλή λειτουργία του ΣΣΙΑ (εντός και εκτός των κανονικών ωρών εργασίας του προσωπικού) - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγεγραμμένες τις ανάγκες για περιοδικό έλεγχο των απαιτήσεων χειρισμού της εγκατάστασης	Σ Σ
	c. Ακατάλληλη ενέργεια που έγινε σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης στο ΣΣΙΑ	- Κακή ποιότητα αερίου και/ή κενού που τροφοδοτείται σε ασθενείς - Διακοπή της τροφοδότησης σε λήψεις και/ή συσκευές	- Καθορισμός των διαδικασιών για τη λειτουργία του ΣΣΙΑ σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης - Καθορισμός των απαιτήσεων εκπαίδευσης του προσωπικού συντήρησης και λειτουργίας καθώς και των χρηστών του ΣΣΙΑ για κατάσταση έκτακτης ανάγκης - Εκπαίδευση του προσωπικού συντήρησης και λειτουργίας καθώς και των χρηστών του ΣΣΙΑ για κατάσταση έκτακτης ανάγκης - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγεγραμμένες τις ανάγκες εκτίμησης των αρμοδιοτήτων του προσωπικού συντήρησης και λειτουργίας καθώς και των χρηστών του ΣΣΙΑ, τις απαιτήσεις επανεκπαίδευσής τους καθώς και τα εκπαιδευτικά μαθήματα για κατάσταση έκτακτης ανάγκης	Κ+Σ Σ Σ Σ

Βιβλιογραφία

- (1) ISO 4126-1, Safety devices for protection against excessive pressure – Part 1: Safety valves
- (2) ISO 4135, Anesthetic and respiratory equipment – Vocabulary
- (3) ISO 7183, Compressed air dryers – Specifications and testing
- (4) ISO 7183-2, Compressed air dryers – Part 2: Performance ratings
- (5) ISO 7396-2, Medical gas pipeline systems – Part 2: Anesthetic gas scavenging disposal systems
- (6) ISO /TR 7470, Valve outlets for gas cylinders – List of provisions which are either standardized or in use
- (7) ISO 8573-2, Compressed air – Part 2: Test methods for oil aerosol content
- (8) ISO 8573-3, Compressed air – Part 3: Test methods for measurements of humidity
- (9) ISO 8573-4, Compressed air – Part 4: Test methods for solid particle content
- (10) ISO 8573-5, Compressed air – Part 5: Test methods for oil vapor and organic solvent content
- (11) ISO 8573-6, Compressed air – Part 6: Test methods for gaseous contaminant content
- (12) ISO 8573-8, Compressed air – Part 8: Test methods for solid particle content by mass concentration
- (13) ISO 9001:2000, Quality management systems – Requirements
- (14) ISO 10524-4, Pressure regulators for use with medical gases – Part 4: Low pressure regulators
- (15) ISO 13485:2003, Medical devices – Quality management systems – Requirements for regulatory purposes
- (16) AS 2896-1998, Medical gas systems – Installation and testing of nonflammable medical gas pipeline systems
- (17) CAN/CSA-Z305.6-92, Medical oxygen concentrator central supply system: for use with nonflammable medical gas pipeline systems
- (18) CGA E-10-2001, Maintenance of medical gas and vacuum systems in healthcare facilities
- (19) EN 475, Medical devices – Electrically-generated alarm signals
- (20) EN12021, Respiratory protective devices – Compressed air for breathing apparatus
- (21) EN 13133, Brazing – Brazer approval
- (22) EN 13134, Brazing – Procedure approval
- (23) EN 14931, Pressure vessels for human occupancy (PVHO) – Multi-place pressure chamber systems for hyperbaric therapy – Performance, safety requirements and testing
- (24) FDS 90-155, Pipelines for compressed medical gases and vacuum – Additional elements for design and commissioning
- (25) HTM 02/01:2006, Health Technical Memorandum – Medical gas pipeline systems, Part A: Design, installation, validation and certification

- (26) HTM 02/01:2006, Health Technical Memorandum – Medical gas pipeline systems, Part B: Operational management
- (27) Monograph on Medical Air, European Pharmacopoeia Commission, 2005
- (28) Monograph on Synthetic Air, European Pharmacopoeia Commission, 2005
- (29) NFPA 99, Health Care Facilities
- (30) SIS HB 370, Sakerhetsnorm for medicinska gasanlaggningar

Τμήμα 2 - Συστήματα απομάκρυνσης αναισθητικών αερίων (ΣΑΑΑ)

1 Γενικά

Κάθε ΣΑΑΑ αποτελείται από τρία κύρια τμήματα:

- το σύστημα μεταφοράς,
- το σύστημα παραλαβής,
- το σύστημα απόρριψης.

Διάγραμμα συνδέσεων τυπικών ΣΑΑΑ δίνεται στο σχήμα 1. Απαιτήσεις για συστήματα παραλαβής και συστήματα μεταφοράς καθορίζονται στο ISO 8835-3. Ειδικές για ορισμένο τύπο ΣΑΑΑ συνδέσεις για λήψεις καθορίζονται στο ISO 9170-2. Στις παρούσες προδιαγραφές περιλαμβάνονται και προδιαγραφές και διαδικασίες δοκιμών για εξασφάλιση της συμβατότητας μεταξύ των εξαρτημάτων ΣΑΑΑ.

Οι παρούσες προδιαγραφές έχουν σκοπό την εξασφάλιση:

- της συνεχούς λειτουργίας των ΣΑΑΑ,
- της αποφυγής συνδέσεων μεταξύ διαφορετικών ΣΑΑΑ καθώς και μεταξύ ΣΑΑΑ και συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού,
- της χρησιμοποίησης των κατάλληλων υλικών για την κατασκευή,
- της καθαρότητας των εξαρτημάτων,
- της σωστής εγκατάστασης,
- των απαραίτητων συστημάτων ενδείξεων,
- της σωστής σήμανσης των σωληνώσεων,
- των απαραίτητων ελέγχων και δοκιμών καθώς και της λειτουργικής παραλαβής και πιστοποίησης,
- της σωστής διαχείρισης λειτουργίας.

Στις παρούσες προδιαγραφές καθορίζονται επίσης οι απαιτήσεις:

- για το σχεδιασμό, την εγκατάσταση, τη λειτουργία, την απόδοση, τον έλεγχο, τις δοκιμές και τη λειτουργική παραλαβή ΣΑΑΑ, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφάλεια των ασθενών και να ελαχιστοποιείται η έκθεση του προσωπικού συντήρησης και λειτουργίας καθώς και των χρηστών ΣΑΑΑ σε αναισθητικά αέρια και ατμούς,
- για τις συσκευές ισχύος και τα συστήματα σωληνώσεων.

Τα αναγραφόμενα στις παρούσες προδιαγραφές θα εφαρμόζονται και:

- σε επεκτάσεις υπαρχόντων ΣΑΑΑ,
- σε τροποποιήσεις υπαρχόντων ΣΑΑΑ,
- σε τροποποιήσεις ή αντικαταστάσεις συσκευών ισχύος.

Σημείωση: Οι παρούσες προδιαγραφές εφαρμόζονται μόνο σε ΣΑΑΑ που συνδέονται με λήψεις που είναι σύμφωνα με ISO 9170-2 και σε συστήματα παραλαβής που είναι σύμφωνα με ISO 8835-3.

2 Αναφορές σε πρότυπα

Τα πιο κάτω πρότυπα είναι απαραίτητα για την εφαρμογή των προδιαγραφών. Για τα πρότυπα στα οποία αναφέρεται και ημερομηνία λαμβάνεται υπ' όψη μόνο η συγκεκριμένη έκδοση. Για τα υπόλοιπα η τελευταία εκδοθείσα.

- ISO 5359 Συγκροτήματα εύκαμπτων σωλήνων χαμηλής πίεσης για χρήση με ιατρικά αέρια
- ISO 8835-3 Συστήματα αναισθησίας με εισπνοές - Τμήμα 3: Συστήματα μεταφοράς και παραλαβής από ενεργά ΣΑΑΑ
- ISO 9170-2 Λήψεις για συστήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων - Τμήμα 2: Λήψεις για ΣΑΑΑ
- ISO 14971 Ιατρικές συσκευές - Εφαρμογή της διαχείρισης κινδύνου σε ιατρικές συσκευές
- ISO 15001 Συσκευές αναισθησίας και αναπνευστικές συσκευές - Συμβατότητα με το οξυγόνο
- EN 1041 Πληροφορίες που δίνονται από τον κατασκευαστή σχετικά με τις ιατρικές συσκευές
- EN 13348 Χαλκός και κράματα χαλκού - χαλκοσωλήνες χωρίς ραφή για ιατρικά αέρια και κενό

3 Ορολογία

βύσμα (probe)

Μη εναλλάξιμο αρσενικό εξάρτημα σχεδιασμένο για δυνατότητα εισόδου και συγκράτησης σε υποδοχή ΣΑΑΑ

ειδικό για ορισμένο τύπο ΣΑΑΑ (AGSS type-specific)

Έχει χαρακτηριστικά διαστάσεων που εμποδίζουν τη συναρμογή του σε τύπο ΣΑΑΑ διαφορετικού από εκείνο για το οποίο έχει κατασκευαστεί

ειδικό για ορισμένο τύπο ΣΑΑΑ σημείο σύνδεσης (AGSS type-specific connection point)

Τμήμα υποδοχής ΣΑΑΑ που είναι υποδοχέας ειδικού για ορισμένο τύπο ΣΑΑΑ βύσματος

εύκαμπτος σωλήνας απόρριψης (disposal hose)

Τμήμα ΣΑΑΑ που μεταφέρει τα εκπνεόμενα και/ή τα περισσευούμενα αναισθητικά αέρια και ατμούς, από συσκευή ισχύος σε βύσμα λήψης τύπου 2

εύκαμπτος σωλήνας παραλαβής (receiving hose)

Τμήμα ΣΑΑΑ που μεταφέρει τα εκπνεόμενα και/ή τα περισσευούμενα αναισθητικά αέρια και ατμούς, από το σύστημα παραλαβής στο σύστημα απόρριψης

κατάσταση απλής βλάβης (single fault condition)

Κατάσταση στην οποία ένα απλό μέσο προστασίας από κίνδυνο της ασφάλειας συσκευής είναι ελαττωματικό ή έχει εμφανιστεί μία απλή εξωτερική ανώμαλη κατάσταση

Σημείωση: Η συντήρηση συσκευής θεωρείται κανονική κατάσταση.

λειτουργική παραλαβή (commissioning)

Ενέργειες που επιβεβαιώνουν ότι το σύστημα λειτουργεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές του και είναι αποδεκτό από τον ιδιοκτήτη του έργου ή αντιπρόσωπό του

λήψη ΣΑΑΑ (AGSS terminal unit)

Σύστημα εισόδου σε ΣΑΑΑ, στο οποίο γίνονται συνδέσεις και αποσυνδέσεις

λήψη τύπου 1 ΣΑΑΑ (AGSS type 1 terminal unit)

Σημείο σύνδεσης μεταξύ του συστήματος παραλαβής και του συστήματος απόρριψης όπου γίνονται συνδέσεις και αποσυνδέσεις (δες σχήμα 1)

λήψη τύπου 1H ΣΑΑΑ (AGSS type 1H terminal unit)

Λήψη τύπου 1 που χρησιμοποιείται σε συστήματα απόρριψης μεγάλων ταχυτήτων ροής

λήψη τύπου 1L ΣΑΑΑ (AGSS type 1L terminal unit)

Λήψη τύπου 1 που χρησιμοποιείται σε συστήματα απόρριψης μικρών ταχυτήτων ροής

λήψη τύπου 2 ΣΑΑΑ (AGSS type 2 terminal unit)

Σημείο σύνδεσης μεταξύ συσκευής ισχύος ή εύκαμπτου σωλήνα απόρριψης και του υπόλοιπου συστήματος απόρριψης όπου γίνονται συνδέσεις και αποσυνδέσεις (δες σχήμα 1)

μέγιστη πίεση δοκιμής (maximum test pressure)

Μέγιστη πίεση που υποβάλλονται οι λήψεις κατά τη δοκιμή πίεσης των σωληνώσεων

μέγιστη πίεση λειτουργίας (maximum operating pressure)

Μέγιστη πίεση που έχουν σχεδιαστεί να λειτουργούν οι λήψεις

Σημείωση: Η πίεση λειτουργίας για λήψη τύπου 1 είναι αρνητική και για λήψη τύπου 2 θετική

παροχή σχεδιασμού συστήματος

Μέγιστη ταυτοχρονισμένη παροχή συστήματος απόρριψης

σύστημα απομάκρυνσης αναισθητικών αερίων (ΣΑΑΑ) [anesthetic gas scavenging system (AGSS)]

Πλήρες σύστημα που συνδέεται στις οπές εξόδου συστήματος αναπνοής ή άλλης συσκευής και που μεταφέρει τα εκπνεόμενα και/ή τα περισσευούμενα αναισθητικά αέρια και ατμούς σε κατάλληλο σημείο απόρριψης

Σημείωση: Λειτουργικά ένα ΣΑΑΑ περιλαμβάνει τρία διαφορετικά τμήματα: το σύστημα μεταφοράς, το σύστημα παραλαβής και το σύστημα απόρριψης. Αυτά τα τμήματα μπορεί να είναι ή χωρισμένα ή κατά σειρά ενωμένα σε τμήματα ή σε ενιαίο σύνολο. Ένα ή περισσότερα από τα τμήματα αυτά μπορεί να συνδυάζονται με άλλη συσκευή (πχ σύστημα αναπνοής για αναισθησία, ανεμιστήρα αναισθησίας κτλ), έτσι ώστε ο συνδυασμός να περιλαμβάνει μαζί με τη συσκευή και το σύστημα μεταφοράς ή και το σύστημα μεταφοράς και το σύστημα παραλαβής.

συσκευή ισχύος (power device)

Τμήμα του συστήματος απόρριψης ΣΑΑΑ που προκαλεί την παροχή και την πίεση για την απόρριψη

σύστημα απόρριψης (disposal system)

Εξαρτήματα που μεταφέρουν τα εκπνεόμενα και/ή τα περισσευούμενα αναισθητικά αέρια και ατμούς από το σύστημα παραλαβής σε κατάλληλο σημείο απόρριψης

Σημείωση: Σημείο απόρριψης μπορεί να είναι ο περιβάλλων χώρος κτιρίου κτλ

σύστημα απόρριψης μεγάλης ταχύτητας ροής (high-flow disposal system)

Σύστημα απόρριψης που λειτουργεί με σύστημα μεταφοράς και παραλαβής μεγάλης ταχύτητας ροής σύμφωνα με ISO 8835-3

σύστημα απόρριψης μικρής ταχύτητας ροής (low-flow disposal system)

Σύστημα απόρριψης που λειτουργεί με σύστημα μεταφοράς και παραλαβής μικρής ταχύτητας ροής σύμφωνα με ISO 8835-3

σύστημα μεταφοράς (transfer system)

Τμήμα ΣΑΑΑ που μεταφέρει τα εκπνεόμενα και/ή τα περισσευούμενα αναισθητικά αέρια και ατμούς, από τις οπές εξόδου του συστήματος αναπνοής ή άλλων συσκευών στο σύστημα παραλαβής

σύστημα μεταφοράς και παραλαβής μεγάλης ταχύτητας ροής (high-flow transfer and receiving system)

Σύστημα μεταφοράς και παραλαβής σύμφωνα με ISO 8835-3, που συνδέεται με λήψη τύπου 1H ΣΑΑΑ με σύστημα απόρριψης μεγάλης ταχύτητας ροής, σύμφωνα με ISO 9170-2 και που είναι σύμφωνα με παρούσες προδιαγραφές

σύστημα μεταφοράς και παραλαβής μικρής ταχύτητας ροής (low-flow transfer and receiving system)

Σύστημα μεταφοράς και παραλαβής σύμφωνα με ISO 8835-3, που συνδέεται με λήψη τύπου 1L ΣΑ-ΑΑ με σύστημα απόρριψης μικρής ταχύτητας ροής σύμφωνα με ISO 9170-2 και που είναι σύμφωνα με παρούσες προδιαγραφές

σύστημα παραλαβής (receiving system)

Τμήμα ΣΑΑΑ με το οποίο γίνεται η σύζευξη μεταξύ του συστήματος μεταφοράς και του συστήματος απόρριψης

σώμα βάσης λήψης ΣΑΑΑ (AGSS terminal unit base block)

Τμήμα λήψης ΣΑΑΑ που είναι συναρμολογημένο στις σωληνώσεις του συστήματος απόρριψης

ταυτοχρονισμένη παροχή

Παροχή σωλήνα που παρουσιάζεται κατά την ταυτόχρονη λειτουργία λήψεων αφού έχουν ληφθεί υπ' όψη οι κατάλληλοι συτελεστές ταυτοχρονισμού

ταχυσύνδεσμος (quick connector)

Ζεύγος ειδικών για ορισμένο τύπο ΣΑΑΑ εξαρτημάτων τα οποία εύκολα και γρήγορα συνδέονται μεταξύ τους με απλή ενέργεια του ενός ή και των δύο χεριών χωρίς τη χρήση εργαλείων

υποδοχή ΣΑΑΑ (AGSS socket)

Θηλυκό τμήμα λήψης που είναι είτε ανεξάρτητο είτε προσκολλημένο στο σώμα βάσης της λήψης με ειδική για ορισμένο τύπο ΣΑΑΑ συναρμογή και που περιέχει το ειδικό για ορισμένο τύπο ΣΑΑΑ σημείο σύνδεσης

4 Γενικές απαιτήσεις

4.1 Ασφάλεια

Τα ΣΑΑΑ όταν τοποθετούνται, επεκτείνονται, τροποποιούνται, λειτουργούν και συντηρούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, δεν θα εμφανίζουν κινδύνους που δεν θα είναι μειωμένοι σε αποδεκτό επίπεδο και που προκύπτουν με χρησιμοποίηση διαδικασιών διαχείρισης κινδύνου σύμφωνα με ISO 14971 και οι οποίοι σχετίζονται με τη χρήση τους σε κανονική κατάσταση και κατάσταση απλής βλάβης.

Σημείωση 1: Κατάσταση κατά την οποία δεν ανιχνεύεται βλάβη θεωρείται κανονική κατάσταση. Καταστάσεις βλάβης ή επικίνδυνες καταστάσεις μπορεί να μην γίνουν αντιληπτές για κάποια χρονική περίοδο και συνεπώς υπάρχει πιθανότητα να οδηγήσουν σε μη αποδεκτούς κινδύνους. Σ' αυτή την περίπτωση μία ακολούθως ανιχνευόμενη κατάσταση βλάβης θα θεωρείται ως κατάσταση απλής βλάβης. Σχετικά με τέτοιες καταστάσεις θα καθορίζονται ειδικές μετρήσεις για έλεγχο του κινδύνου, με τις διαδικασίες διαχείρισης κινδύνου.

Σημείωση 2: Τυπικοί κίνδυνοι ασφάλειας (διακοπή λειτουργίας, μη κανονική πίεση και/ή παροχή κτλ) δίνονται στο παράρτημα Δ.

4.2 Εναλλακτικές κατασκευές

Εγκαταστάσεις ΣΑΑΑ που χρησιμοποιούν υλικά ή έχουν τρόπους κατασκευής διαφορετικούς από αυτούς στις παρούσες προδιαγραφές, θα θεωρείται ότι είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές ασφάλειας στις παρούσες προδιαγραφές, εάν μπορεί να αποδειχτεί ότι έχουν ισοδύναμο βαθμό ασφάλειας με αυτόν που προσδιορίζεται με βάση τις παρούσες προδιαγραφές, εκτός εάν υπάρχουν αποδείξεις για το αντίθετο.

Από τον κατασκευαστή θα προσκομίζονται τα απαιτούμενα πιστοποιητικά για τον ισοδύναμο βαθμό ασφάλειας.

4.3 Υλικά

4.3.1 Τα υλικά που χρησιμοποιούνται σε σωληνώσεις ΣΑΑΑ θα είναι ανθεκτικά σε διάβρωση και συμβατά με αναισθητικά αέρια και ατμούς στις συνθήκες λειτουργίας τους όπως καθορίζονται από τον κατασκευαστή.

Σημείωση: Η αντοχή σε διάβρωση περιλαμβάνει την αντοχή στην υγρασία και στα υλικά του περιβάλλοντος.

4.3.2 Εάν χρησιμοποιούνται χαλκοσωλήνες θα είναι σύμφωνα με EN 13348.

Από τον κατασκευαστή θα προσκομίζονται τα απαιτούμενα πιστοποιητικά.

Σημείωση: Η απαίτηση σε 4.3.2 επιτρέπει τη χρησιμοποίηση σωλήνων των ίδιων προδιαγραφών με εκείνους που χρησιμοποιούνται σε συστήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού.

4.3.3 Οι κίνδυνοι που πιθανό να προκαλούνται από τη χρησιμοποίηση μη μεταλλικών σωλήνων και εξαρτημάτων θα λαμβάνονται υπ' όψη με χρησιμοποίηση διαδικασιών διαχείρισης κινδύνου σύμφωνα με ISO 14971.

Σημείωση: Η εμπειρία έχει δείξει ότι οι μη μεταλλικοί σωλήνες και οι συνδέσεις τους που χρησιμοποιούνται σε ΣΑΑΑ απαιτείται να εξετάζονται προσεκτικά ως προς την αντοχή τους όπως αυτή προκύπτει μετά από έκθεσή τους σε πτητικά μέσα αναισθησίας.

4.3.4 Τα εξαρτήματα ΣΑΑΑ, εκτός των χαλκοσωλήνων, που έρχονται σε επαφή με αναισθητικά αέρια και ατμούς θα καθαρίζονται σύμφωνα με ISO 15001.

Από τον κατασκευαστή θα προσκομίζονται τα απαιτούμενα πιστοποιητικά.

4.3.5 Εάν χρησιμοποιούνται λιπαντικά θα είναι συμβατά με αναισθητικά αέρια και ατμούς στις συνθήκες λειτουργίας όπως αυτές καθορίζονται από τον κατασκευαστή.

Από τον κατασκευαστή θα προσκομίζονται τα απαιτούμενα πιστοποιητικά.

4.3.6 Για διατήρηση της καθαρότητας των εξαρτημάτων κατά τη μεταφορά, αποθήκευση και εγκατάστασή τους, θα λαμβάνονται οι απαραίτητες προφυλάξεις.

4.4 Αδιάλειπτη λειτουργία

Το ΣΑΑΑ θα έχει τέτοιο σχεδιασμό ώστε να εξασφαλίζεται αδιάλειπτη λειτουργία του σε κανονική κατάσταση και κατάσταση απλής βλάβης.

Σημείωση: Διακοπή της ηλεκτρικής παροχής θεωρείται κατάσταση απλής βλάβης. Βλάβη στο σύστημα ελέγχου θεωρείται ομοίως κατάσταση απλής βλάβης.

Για να είναι δυνατή η αδιάλειπτη λειτουργία του ΣΑΑΑ, το σύστημα απόρριψης θα περιλαμβάνει τουλάχιστο δύο πηγές παροχής συμπιεσμένου αέρα για τη λειτουργία συσκευών με απαγωγή μέσω συστήματος Venturi ή διαφορετικά τουλάχιστο δύο ανεμιστήρες ή φυσητήρες ή δύο αντλίες κενού αποκλειστικής χρησιμοποίησης.

Το ΣΑΑΑ θα έχει τέτοιο σχεδιασμό ώστε να διατηρείται η παροχή σχεδιασμού όταν οποιαδήποτε από τις δύο πηγές παροχής συμπιεσμένου αέρα ή τους ανεμιστήρες ή τους φυσητήρες ή τις αντλίες κενού αποκλειστικής χρησιμοποίησης, είναι εκτός λειτουργίας για συντήρηση.

Για απομόνωση κάθε συσκευής ισχύος για συντήρηση ή επισκευή θα υπάρχουν οι απαραίτητες διατάξεις.

5 Συσκευές ισχύος

5.1 Οι συσκευές ισχύος θα χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για τη λειτουργία του συστήματος απόρριψης.

5.2 Συσκευή ισχύος θα είναι μία από τις πιο κάτω:

- Συσκευή με απαγωγή μέσω συστήματος Venturi για μία ή περισσότερες λήψεις τύπου 1, που θα λειτουργεί με συμπιεσμένο αέρα από σύστημα παροχής συμπιεσμένου αέρα και σύστημα σωληνώσεων που θα είναι σύμφωνα με τις παρούσες προδιαγραφές και θα περιλαμβάνει διάταξη ρύθμισης της παροχής από το σύστημα παραλαβής ώστε να είναι σύμφωνα με 8.1.1 και 8.1.2 (δες σχήμα 2α).
- Συσκευή με απαγωγή μέσω συστήματος Venturi για κάθε λήψη τύπου 2, που θα λειτουργεί με συμπιεσμένο αέρα από σύστημα παροχής συμπιεσμένου αέρα και σύστημα σωληνώσεων που θα είναι σύμφωνα με τις παρούσες προδιαγραφές και θα περιλαμβάνει διάταξη ρύθμισης της παροχής από το σύστημα παραλαβής ώστε να είναι σύμφωνα με 8.1.3 (δες σχήμα 2β).

Σημείωση: Επειδή απαιτούνται μεγάλες παροχές αέρα από τις συσκευές με απαγωγή μέσω συστήματος Venturi συστήνεται η χρησιμοποίηση συστήματος παροχής με αεροσυμπιεστές ή συστήματος με μονάδες αναλογικής μίξης.

- Ανεμιστήρας ή φυσητήρας ή αντλία κενού αποκλειστικής χρησιμοποίησης (δες σχήμα 2γ).

Σημείωση: Δες παράρτημα Α για οδηγίες τοποθέτησης συσκευών ισχύος που είναι ανεμιστήρες ή φυσητήρες ή αντλίες κενού.

Εάν χρησιμοποιούνται αντλίες κενού ως συσκευές ισχύος αυτές θα είναι συμβατές με το οξυγόνο καθώς και τα αναισθητικά αέρια και τους ατμούς.

Σύστημα παροχής κενού όπως προδιαγράφεται στο τμήμα 1, δεν θα χρησιμοποιείται ως συσκευή ισχύος.

Σημείωση: Οι αντλίες κενού αναπτύσσουν ψηλές θερμοκρασίες κατά τη διαδικασία συμπίεσης που μπορεί σε συνδυασμό με τα αναισθητικά αέρια και τους ατμούς να προκαλέσουν πυρκαγιά μέσα στις αντλίες.

5.3 Το σύστημα απόρριψης θα περιλαμβάνει διάταξη ρύθμισης πίεσης και παροχής για αντιμετώπιση των απαιτήσεων σύμφωνα με 8.1.1 και 8.1.2, για λήψεις τύπου 1, και άσχετα με τον αριθμό των λήψεων που είναι σε χρήση (δες σχήμα 2γ).

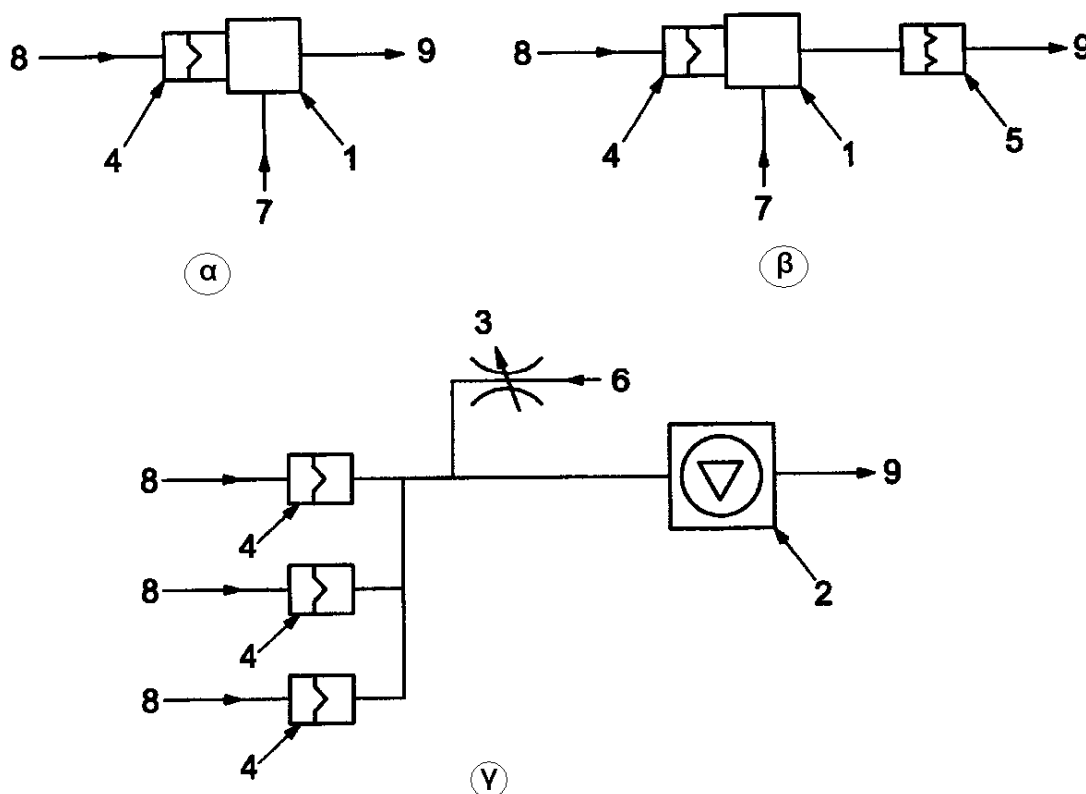
Σημείωση: Οι διατάξεις ρύθμισης θα τοποθετούνται στις σωληνώσεις και/ή σε συνδυασμό με τις λήψεις.

5.4 Για τις διατάξεις ρύθμισης θα υπάρχει δυνατότητα συντήρησής τους χωρίς διακοπή της λειτουργίας του ΣΑΑΑ.

Από τον κατασκευαστή θα προσκομίζονται τα απαιτούμενα πιστοποιητικά.

5.5 Συσκευές ισχύος που είναι ανεμιστήρες ή φυσητήρες ή αντλίες κενού, δεν θα τοποθετούνται στον ίδιο χώρο με συστήματα παροχής με φιάλες αερίων και μη κρυογενικών υγρών.

5.6 Οι θέσεις τοποθέτησης των συσκευών ισχύος, καθώς και των πηγών παροχής που είναι σύμφωνα με τις παρούσες προδιαγραφές, θα προκύπτει με διαδικασίες διαχείρισης κινδύνου σύμφωνα με ISO 14971 ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος από πυρκαγιά, μόλυνση από λάδι, λιπαντικά και αυξημένες συγκεντρώσεις οξυγόνου και πρωτοξειδίου του αζώτου.



Αντιστοίχιση μεταξύ αριθμών και εξαρτημάτων

Αριθμός	Εξάρτημα
1	Συσκευή ισχύος με απαγωγή μέσω συστήματος Venturi
2	Συσκευή ισχύος που είναι ανεμιστήρας ή φυσητήρας ή αντλία κενού
3	Διάταξη ρύθμισης πίεσης και παροχής
4	Λήψη τύπου 1
5	Λήψη τύπου 2
6	Αέρας περιβάλλοντος
7	Συμπιεσμένος αέρας
8	Σύστημα παραλαβής
9	Σημείο απόρριψης

Σχήμα 2 – Τυπικά παραδείγματα συσκευών ισχύος

6 Σύστημα σημάτων

Για ένδειξη ότι το ΣΑΑΑ λειτουργεί θα υπάρχουν οι απαραίτητες σημάσεις.

7 Σωληνώσεις, συγκροτήματα σύνδεσης και εύκαμπτοι σωλήνες απόρριψης

7.1 Εάν τα συγκροτήματα σύνδεσης ή οι εύκαμπτοι σωλήνες απόρριψης είναι εύκολα προσβάσιμοι στο προσωπικό συντήρησης και λειτουργίας οι σύνδεσμοί τους θα είναι ειδικοί για ορισμένο τύπο ΣΑΑΑ. Οι διαστάσεις των συνδέσμων θα είναι διαφορετικοί από εκείνων σύμφωνα με ISO 5359.

7.2 Εάν μεταξύ των εξαρτημάτων χρησιμοποιούνται εύκαμπτα συγκροτήματα σύνδεσης ή εύκαμπτοι σωλήνες απόρριψης και δεν είναι προσβάσιμοι στο προσωπικό συντήρησης και λειτουργίας χωρίς σημαντικές αποσυναρμολογήσεις σταθερών εξαρτημάτων ή υπό κανονικές συνθήκες δεν αλλάζουν καθ' όλη τη διάρκεια ζωής τους, τότε οι σύνδεσμοι δεν απαιτείται να είναι ειδικοί για ορισμένο τύπο ΣΑΑΑ. Οι διαστάσεις των συνδέσμων θα είναι διαφορετικοί από εκείνων σύμφωνα με ISO 5359.

Σημείωση: Τέτοια συγκροτήματα σύνδεσης είναι αυτά που υπάρχουν στις στήλες οροφής, τους βραχίονες καθώς και εκείνα που χρησιμοποιούνται για την απόσβεση των κραδασμών καθώς και της σχετικής κίνησης των κτιρίων και σωληνών.

8 Απαιτήσεις και δοκιμές για πίεση ή παροχή, συστήματος απόρριψης

8.1 Απαιτήσεις

8.1.1 Απαιτήσεις για σύστημα απόρριψης με λήψεις τύπου 1L

Η παροχή μέσω κάθε λήψης τύπου 1L ή εάν δεν υπάρχει τέτοια λήψη στο σημείο συναρμογής στην είσοδο της μονάδας ισχύος (δες σχήμα 1), δεν θα ξεπερνάει τα 50 l/min όταν η αντίσταση στη ροή που τοποθετείται για να προσομοιώσει την αντίσταση του συστήματος παραλαβής είναι τέτοια ώστε να προκαλεί πτώση πίεσης 1 kPa σε παροχή 50 l/min, και δεν θα είναι μικρότερη από 25 l/min όταν η αντίσταση στη ροή που τοποθετείται για να προσομοιώσει την αντίσταση του συστήματος παραλαβής είναι τέτοια ώστε να προκαλεί πτώση πίεσης 2 kPa σε παροχή 25 l/min (δες επίσης και ISO 8835-3, 10.1).

8.1.2 Απαιτήσεις για σύστημα απόρριψης με λήψεις τύπου 1H

Η παροχή μέσω κάθε λήψης τύπου 1H ή εάν δεν υπάρχει τέτοια λήψη στο σημείο συναρμογής στην είσοδο της μονάδας ισχύος (δες σχήμα 1), δεν θα ξεπερνάει τα 80 l/min όταν η αντίσταση στη ροή που τοποθετείται για να προσομοιώσει την αντίσταση του συστήματος παραλαβής είναι τέτοια ώστε να προκαλεί πτώση πίεσης 1 kPa σε παροχή 80 l/min, και δεν θα είναι μικρότερη από 50 l/min όταν η αντίσταση στη ροή που τοποθετείται για να προσομοιώσει την αντίσταση του συστήματος παραλαβής είναι τέτοια ώστε να προκαλεί πτώση πίεσης 2 kPa σε παροχή 50 l/min (δες επίσης και ISO 8835-3, 10.2).

8.1.3 Απαιτήσεις για σύστημα απόρριψης με λήψεις τύπου 2

Με παροχή 50 l/min μέσω της υποδοχής κάθε λήψης τύπου 2 συστήματος απόρριψης, η πτώση πίεσης δεν θα ξεπερνάει τα 7,5 kPa.

8.2 Δοκιμές για πίεση ή παροχή

8.2.1 Γενικά

8.2.1.1 Η διάταξη ρύθμισης πίεσης και παροχής θα ρυθμίζεται για να ελέγχει την παροχή σε κάθε λήψη. Οι λήψεις συστήματος απόρριψης θα δοκιμάζονται η καθεμία ιδιαίτερα και επιπλέον η καθεμία μαζί με άλλες που από κοινού δίνουν την παροχή σχεδιασμού του συστήματος.

8.2.1.2 Οι δοκιμές θα γίνονται με χρησιμοποίηση αέρα περιβάλλοντος.

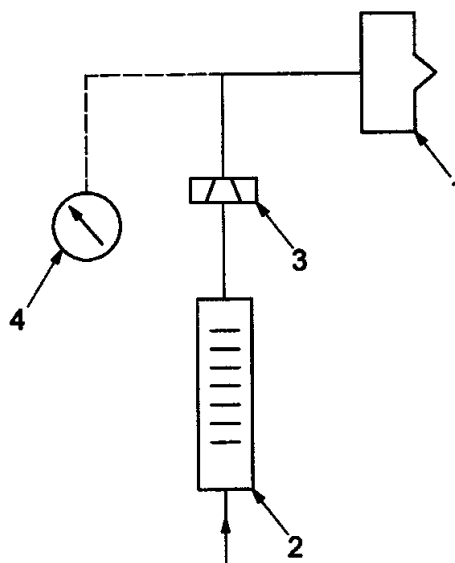
8.2.1.3 Η ανάλυση και η ακρίβεια όλων των μετρητικών συσκευών που χρησιμοποιούνται για τις δοκιμές θα είναι οι κατάλληλες για τις τιμές που μετρούν. Τα όργανα μέτρησης που χρησιμοποιούνται για πιστοποιήσεις θα ρυθμίζονται κατά κατάλληλα διαστήματα.

8.2.2 Δοκιμές για παροχή για συστήματα απόρριψης με λήψεις τύπου 1L

8.2.2.1 Δοκιμαστικές συσκευές

Για να προσομοιωθεί η αντίσταση στη ροή συστήματος παραλαβής σύμφωνα με ISO 8835-3, θα χρησιμοποιούνται ρυθμισμένες δοκιμαστικές συσκευές που διαθέτουν βύσματα τύπου 1L και που προκαλούν πτώση πίεσης 1 kPa σε παροχή 50 l/min (δοκιμαστική συσκευή 1/50) και 2 kPa σε παροχή 25 l/min (δοκιμαστική συσκευή 2/25).

Σημείωση: Τυπική δοκιμαστική συσκευή δείχνεται στο σχήμα 3



Αντιστοίχιση μεταξύ αριθμών και εξαρτημάτων

Αριθμός	Εξάρτημα
1	Βύσμα τύπου 1
2	Μετρητής παροχής
3	Οπή σταθερού ανοίγματος
4	Μετρητής πίεσης (χρησιμοποιείται μόνο για τη ρύθμιση της συσκευής)

Σχήμα 3 - Τυπική δοκιμαστική συσκευή για λήψεις τύπου 1, για τον καθορισμό των χαρακτηριστικών του συστήματος απόρριψης

8.2.2.2 Διαδικασία

8.2.2.2.1 Ενεργοποιείται η συσκευή ισχύος του συστήματος απόρριψης που θα δοκιμαστεί.

8.2.2.2.2 Σε κάθε λήψη τύπου 1L με τη σειρά και με τις υπόλοιπες λήψεις φραγμένες θα τοποθετείται το βύσμα δοκιμαστικής συσκευής που διαθέτει βύσμα τύπου 1L και προκαλεί πτώση πίεσης 1 kPa σε παροχή 50 l/min. Για κάθε λήψη θα καταγράφεται η παροχή στη μετρητική συσκευή.

8.2.2.2.3 Σε κάθε λήψη τύπου 1L με τη σειρά και με τις υπόλοιπες λήψεις φραγμένες θα τοποθετείται το βύσμα δοκιμαστικής συσκευής που διαθέτει βύσμα τύπου 1L και προκαλεί πτώση πίεσης 2 kPa σε παροχή 25 l/min. Για κάθε λήψη θα καταγράφεται η παροχή στη μετρητική συσκευή.

8.2.2.2.4 Σε κάθε μία από αρκετές λήψεις με συνολική παροχή την παροχή σχεδιασμού του συστήματος και με τις υπόλοιπες λήψεις φραγμένες θα τοποθετούνται τα βύσματα δοκιμαστικών συσκευών που η καθεμία διαθέτει βύσμα τύπου 1L και προκαλεί πτώση πίεσης 1 kPa σε παροχή 50 l/min. Για κάθε λήψη θα καταγράφεται η παροχή στη μετρητική συσκευή.

8.2.2.2.5 Σε κάθε μία από αρκετές λήψεις με συνολική παροχή την παροχή σχεδιασμού του συστήματος και με τις υπόλοιπες λήψεις φραγμένες θα τοποθετούνται τα βύσματα δοκιμαστικών συσκευών που η καθεμία διαθέτει βύσμα τύπου 1L και προκαλεί πτώση πίεσης 2 kPa σε παροχή 25 l/min. Για κάθε λήψη θα καταγράφεται η παροχή στη μετρητική συσκευή.

8.2.2.2.6 Οι δοκιμές 8.2.2.2.2, 8.2.2.2.3, 8.2.2.2.4, 8.2.2.2.5 θα γίνονται με την ίδια ρύθμιση της διάταξης ρύθμισης πίεσης και παροχής. Τα αποτελέσματα των δοκιμών θα καταγράφονται σε φόρμα Γ.7.1 (δες παράρτημα Γ).

8.2.3 Δοκιμές για παροχή για συστήματα απόρριψης με λήψεις τύπου 1H

8.2.3.1 Δοκιμαστικές συσκευές

Για να προσομοιωθεί η αντίσταση στη ροή συστήματος παραλαβής σύμφωνα με ISO 8835-3, θα χρησιμοποιούνται ρυθμισμένες δοκιμαστικές συσκευές που διαθέτουν βύσματα τύπου 1H και που προκαλούν πτώση πίεσης 1 kPa σε παροχή 80 l/min (δοκιμαστική συσκευή 1/80) και 2 kPa σε παροχή 50 l/min (δοκιμαστική συσκευή 2/50).

Σημείωση: Τυπική δοκιμαστική συσκευή δείχνεται στο σχήμα 3

8.2.3.2 Διαδικασία

8.2.3.2.1 Ενεργοποιείται η συσκευή ισχύος του συστήματος απόρριψης που θα δοκιμαστεί.

8.2.3.2.2 Σε κάθε λήψη τύπου 1H με τη σειρά και με τις υπόλοιπες λήψεις φραγμένες θα τοποθετείται το βύσμα δοκιμαστικής συσκευής που διαθέτει βύσμα τύπου 1H και προκαλεί πτώση πίεσης 1 kPa σε παροχή 80 l/min. Για κάθε λήψη θα καταγράφεται η παροχή στη μετρητική συσκευή.

8.2.3.2.3 Σε κάθε λήψη τύπου 1H με τη σειρά και με τις υπόλοιπες λήψεις φραγμένες θα τοποθετείται το βύσμα δοκιμαστικής συσκευής που διαθέτει βύσμα τύπου 1H και προκαλεί πτώση πίεσης 2 kPa σε παροχή 50 l/min. Για κάθε λήψη θα καταγράφεται η παροχή στη μετρητική συσκευή.

8.2.3.2.4 Σε κάθε μία από αρκετές λήψεις με συνολική παροχή την παροχή σχεδιασμού του συστήματος και με τις υπόλοιπες λήψεις φραγμένες θα τοποθετούνται τα βύσματα δοκιμαστικών συσκευών που η καθεμία διαθέτει βύσμα τύπου 1H και προκαλεί πτώση πίεσης 1 kPa σε παροχή 80 l/min. Για κάθε λήψη θα καταγράφεται η παροχή στη μετρητική συσκευή.

8.2.3.2.5 Σε κάθε μία από αρκετές λήψεις με συνολική παροχή την παροχή σχεδιασμού του συστήματος και με τις υπόλοιπες λήψεις φραγμένες θα τοποθετούνται τα βύσματα δοκιμαστικών συσκευών που η καθεμία διαθέτει βύσμα τύπου 1H και προκαλεί πτώση πίεσης 2 kPa σε παροχή 50 l/min. Για κάθε λήψη θα καταγράφεται η παροχή στη μετρητική συσκευή.

8.2.3.2.6 Οι δοκιμές 8.2.3.2.2, 8.2.3.2.3, 8.2.3.2.4, 8.2.3.2.5 θα γίνονται με την ίδια ρύθμιση της διάταξης ρύθμισης πίεσης και παροχής. Τα αποτελέσματα των δοκιμών θα καταγράφονται σε φόρμα Γ.7.2 (δες παράρτημα Γ).

8.2.4 Δοκιμές για πίεση για συστήματα απόρριψης με λήψεις τύπου 2

8.2.4.1 Δοκιμαστικές συσκευές

Θα χρησιμοποιούνται δοκιμαστικές συσκευές που η καθεμία θα φέρει βύσμα τύπου 2 και θα δίνει παροχή μέχρι και 50 l/min.

8.2.4.2 Διαδικασία

8.2.4.2.1 Ενεργοποιείται η συσκευή ισχύος.

8.2.4.2.2 Το βύσμα της δοκιμαστικής συσκευής θα τοποθετείται σε κάθε λήψη στη σειρά με όλες τις άλλες λήψεις φραγμένες. Η παροχή θα ρυθμίζεται στα 50 ± 5 l/min. Θα καταγράφεται η πίεση στην είσοδο κάθε λήψης.

8.2.4.2.3 Εάν δεν υπάρχει ιδιαίτερος σωλήνας για κάθε λήψη τότε σε κάθε μία από αρκετές λήψεις με συνολική παροχή την παροχή σχεδιασμού του συστήματος και με τις υπόλοιπες λήψεις φραγμένες, θα τοποθετούνται τα βύσματα δοκιμαστικών συσκευών. Κάθε παροχή θα ρυθμίζεται στα 50 ± 5 l/min. Θα καταγράφεται η πίεση στην είσοδο κάθε λήψης.

8.2.4.2.4 Τα αποτελέσματα των δοκιμών θα καταγράφονται σε φόρμα Γ.7.3 (δες παράρτημα Γ).

8.3 Διατάξεις που εμποδίζουν την αντίστροφη ροή

Για συστήματα απόρριψης με συσκευές ισχύος με απαγωγή μέσω συστήματος Venturi, θα τοποθετούνται διατάξεις που εμποδίζουν την αντίστροφη ροή των απορριπτόμενων αναισθητικών αερίων και ατμών, προς τις λήψεις.

Σημείωση: Διατάξεις που εμποδίζουν την αντίστροφη ροή είναι οι βαλβίδες αντεπιστροφής, η ύπαρξη ιδιαίτερου σωλήνα απαγωγής για κάθε λήψη κτλ.

9 Λήψεις

Οι λήψεις θα είναι σύμφωνα με ISO 9170-2

10 Σήμανση και χρώμα

10.1 Σήμανση

10.1.1 Οι σωληνώσεις θα σημαίνονται σύμφωνα με 10.1.2, πλησίον βαλβίδων διακοπής, συνδέσεων, αλλαγών διεύθυνσης, αμέσως πριν και μετά από τοίχους, χωρίσματα κτλ, κατά διαστήματα όχι μεγαλύτερα των 10 m, κατά μήκος του άξονα των σωληνών και επίσης πλησίον των λήψεων.

10.1.2 Η σήμανση θα περιέχει το σύμβολο «ΣΑΑΑ», με γράμματα που θα έχουν ύψος όχι μικρότερο των 6 mm για σωληνώσεις και των 2,5 mm για συγκροτήματα σύνδεσης και εύκαμπτους σωλήνες απόρριψης, καθώς επίσης και βέλη (που θα δείχνουν τη ροή του αερίου). Επιπλέον η σήμανση θα έχει αντοχή στις αλλοιώσεις.

Σημείωση 1: Τυπικές μέθοδοι σήμανσης είναι με μεταλλικές ετικέτες, με σφράγισμα, με αυτοκόλλητα σύμβολα κτλ.

10.2 Χρώμα

Εάν χρησιμοποιηθεί χρώμα για τη σήμανση θα είναι το βαθύ κόκκινο.

Σημείωση: Παράδειγμα βαθύς κόκκινου χρώματος είναι το 3050-R40B σύμφωνα με SS 01 91 02.

11 Τοποθέτηση σωληνώσεων

11.1 Σωληνώσεις και ηλεκτρικά δίκτυα θα οδεύουν σε χωριστά διαμερίσματα ή θα απέχουν μεταξύ τους πάνω από 50 mm..

11.2 Οι σωληνώσεις θα γειώνονται κατά το δυνατό πλησιέστερα στην είσοδό τους σε κτίρια και δεν θα χρησιμοποιούνται για γείωση ηλεκτρικών συσκευών.

11.3 Οι σωληνώσεις θα προστατεύονται από κακώσεις που μπορεί να προκληθούν από προσκρούσεις φορείων, καροτσιών κτλ κυρίως σε διαδρόμους.

11.4 Απροστάτευτες σωληνώσεις αερίων υπό πίεση δεν θα διέρχονται από χώρους με ειδικούς κινδύνους (πχ χώρους όπου αποθηκεύονται εύφλεκτα υλικά κτλ). Εάν η διέλευση σωληνώσεων μέσω τέτοιων χώρων είναι αναπόφευκτη, τότε εκεί θα φέρουν περίβλημα που σε περίπτωση διαρροής αερίου θα εμποδίζει την απελευθέρωσή του στους χώρους.

11.5 Εάν σωληνώσεις τοποθετούνται κάτω από το έδαφος τότε αυτές θα οδεύουν σε κανάλια ή σωλήνες. Τα κανάλια ή οι σωλήνες θα αερίζονται και θα αποχετεύονται για να εμποδίζεται η συσσώρευση νερού.

Εάν σωληνώσεις τοποθετούνται στο ίδιο κανάλι ή σωλήνα με άλλα δίκτυα τότε θα προβλέπεται απόσταση από αυτά μεγαλύτερη των 50 mm και ο πιθανός κίνδυνος που θα δημιουργείται από αυτή την κατάσταση θα εκτιμάται με χρησιμοποίηση διαδικασιών διαχείρισης κινδύνου σύμφωνα με ISO 14971. Η εκτίμηση του κινδύνου θα λαμβάνει υπ' όψη ότι διαρροή που δεν μπορεί να ανιχνευτεί (πχ από συναγερμό ή περιοδικό έλεγχο κτλ) θα θεωρείται κανονική κατάσταση και όχι κατάσταση απλής βλάβης. Οι διαδρομές σωληνώσεων κάτω από το έδαφος θα προσδιορίζονται με κατάλληλα μέσα (πχ με συνεχόμενη ταινία που θα τοποθετείται πάνω από τις σωληνώσεις στο μισό του βάθους τοποθέτησής τους κτλ).

11.6 Δεν θα τοποθετούνται σωληνώσεις σε φρεάτια ανελκυστήρων.

11.7 Θα λαμβάνεται πρόνοια για ελαχιστοποίηση των βλαβών σε σωληνώσεις λόγω επαφής τους με διαβρωτικά υλικά (πχ με περιτύλιξη των σωλήνων με μη μεταλλικά μονωτικά υλικά στις θέσεις όπου είναι πιθανό να υπάρξει η επαφή).

11.8 Για τη διαστολή και τη συστολή των σωληνώσεων θα λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα.

11.9 Εάν υπάρχει πιθανότητα συμπίκνωσης στις σωληνώσεις τότε θα προβλέπονται διατάξεις απομάκρυνσης των συμπυκνωμάτων.

11.10 Οι σωληνώσεις θα στηρίζονται κατά διαστήματα για να αποφεύγονται «κρεμάσματα» και/ή «παραμορφώσεις» τους. Οι μέγιστες αποστάσεις μεταξύ στηριγμάτων για σωληνώσεις με μεταλλικούς σκληρούς σωλήνες δίνονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Μέγιστες αποστάσεις μεταξύ στηριγμάτων για σωληνώσεις με μεταλλικούς σκληρούς σωλήνες

Εξωτερική διάμετρος σωλήνα mm	Μέγιστη απόσταση μεταξύ στηριγμάτων για οριζόντια όδευση σωληνώσεων m	Μέγιστη απόσταση μεταξύ στηριγμάτων για κατακόρυφη όδευση σωληνώσεων m
-18	1,5	2,0
22 - 28	2,0	2,5
35 - 54	2,5	3,0
> 54	3,0	3,5

Σημείωση: Για μη μεταλλικούς σκληρούς σωλήνες η μέγιστη απόσταση μεταξύ των στηριγμάτων πιθανό να είναι μικρότερη.

11.11 Τα στηρίγματα θα εξασφαλίζουν ότι οι σωληνώσεις δεν θα έχουν δυνατότητα μετακίνησής τους σε ατύχημα.

Τα στηρίγματα θα είναι από υλικό ανθεκτικό σε διάβρωση ή θα έχουν υποστεί κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία. Για να εμποδίζεται ηλεκτρολυτική διάβρωση μεταξύ των σωλήνων και των στηριγμάτων θα λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα.

Όπου οι σωληνώσεις διασταυρώνονται με ηλεκτρικά καλώδια, θα στηρίζονται και πλησίον των καλωδίων.

Οι σωληνώσεις δεν θα στηρίζουν ούτε θα στηρίζονται από άλλα δίκτυα σωλήνων ή αγωγών.

11.12 Εκτός των μηχανικών συνδέσεων που χρησιμοποιούνται για ορισμένα εξαρτήματα, οι συνδέσεις των μεταλλικών σωλήνων θα γίνονται με συγκόλληση. Οι συνδέσεις θα διατηρούν τα μηχανικά χαρακτηριστικά τους σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μέχρι και 600 °C. Η κόλληση θα περιέχει κάδμιο λιγότερο από 0,025% κατά μάζα.

Σημείωση: Μηχανικές συνδέσεις (πχ με φλάντζες ή με σπείρωμα) μπορεί επίσης να χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση εξαρτημάτων (πχ βαλβίδων διακοπής, λήψεων, μειωτήρων πίεσης, αισθητήριων ελέγχων και συναγερμών κτλ).

11.13 Η απόληξη του σωλήνα απόρριψης συστήματος απόρριψης θα καταλήγει στο περιβάλλον μακριά από εισόδους αέρα, πόρτες, παράθυρα ή άλλα ανοίγματα κτιρίων, λήψεις αέρα από συστήματα

παροχής με αεροσυμπιεστές για ιατρικό αέρα καθώς και από ανοίγματα αναρρόφησης αέρα και θα φέρει κατάλληλη διάταξη για να εμποδίζεται η είσοδος εντόμων, σωματιδίων, νερού κτλ. Για την τοποθέτηση της απόληξης θα λαμβάνεται υπ' όψη και η επίδραση των ανέμων.

Εάν η απόληξη του σωλήνα απόρριψης είναι προσβάσιμη από το προσωπικό, τότε θα υπάρχει προειδοποιητική πινακίδα για τα βλαβερά αέρια που εξέρχονται από αυτή.

12 Έλεγχοι, δοκιμές, λειτουργική παραλαβή και πιστοποίηση

12.1 Γενικά

Μετά το τελείωμα της κατασκευής θα γίνονται από τον κατασκευαστή οι απαραίτητοι έλεγχοι και δοκιμές καθώς και η λειτουργική παραλαβή και πιστοποίηση του ΣΑΑΑ.

Παράδειγμα διαδικασίας ελέγχων, δοκιμών, λειτουργικής παραλαβής και πιστοποίησης δίνεται στο παράρτημα Β.

12.2 Γενικές απαιτήσεις για τις δοκιμές

12.2.1 Οι δοκιμές θα γίνονται με αέρα περιβάλλοντος.

12.2.2 Πριν την έναρξη των δοκιμών, σύμφωνα με 12.3, σε κάθε λήψη θα τοποθετείται πινακίδα κατασκευής που θα αναφέρει ότι το ΣΑΑΑ είναι υπό δοκιμή και η λήψη δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί.

12.2.3 Η ανάλυση και η ακρίβεια όλων των μετρητικών συσκευών που χρησιμοποιούνται για τις δοκιμές, θα είναι οι κατάλληλες για τις τιμές που πρόκειται να μετρηθούν.

12.2.4 Οι μετρητικές συσκευές που θα χρησιμοποιούνται για πιστοποιήσεις θα ρυθμίζονται σε κατάλληλα χρονικά διαστήματα.

12.3 Έλεγχοι και δοκιμές

Πριν τη χρησιμοποίηση του συστήματος θα γίνονται οι ακόλουθοι έλεγχοι και δοκιμές:

- a) έλεγχος και δοκιμή για διαρροή (δες 12.4.1),
- b) έλεγχος σήμανσης, χρώματος και στηριγμάτων των σωληνώσεων και δοκιμή σήμανσης για αντοχή στις αλλοιώσεις (δες 12.4.2),
- c) δοκιμή για μηχανική εφαρμογή και έλεγχος για καθαρότητα των λήψεων (δες 12.4.3),
- d) δοκιμή για συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων του συστήματος απόρριψης ΣΑΑΑ και σωληνώσεων άλλων συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων ή κενού (δες 12.4.4),
- e) δοκιμή λειτουργίας των συσκευών ισχύος (δες 12.4.5),
- f) δοκιμή για πίεση ή παροχή των λήψεων (δες 12.4.6),
- g) έλεγχος του συστήματος σήμανσεων (δες 12.4.7),
- h) έλεγχος της απόρριψης του συστήματος απόρριψης (δες 12.4.8),
- l) έλεγχος της σήμανσης αναγνώρισης των λήψεων (δες 12.4.9).

12.4 Απαιτήσεις για τους ελέγχους και δοκιμές σύμφωνα με 12.3

12.4.1 Έλεγχος και δοκιμή για διαρροή

12.4.1.1 Οι σωληνώσεις του συστήματος απόρριψης θα ελέγχονται οπτικά για σωστή τοποθέτηση των συνδέσεων.

12.4.1.2 Οι σωληνώσεις μεταξύ των λήψεων τύπου 1 και της συσκευής ισχύος θα δοκιμάζονται υπό πίεση $70 \pm 10\%$ kPa. Η πτώση πίεσης σ' αυτά τα τμήματα μετά από 15 min και με τις λήψεις φραγμένες δεν θα ξεπερνάει τα 10 kPa.

12.4.2 Έλεγχος σήμανσης, χρώματος και στηριγμάτων των σωληνώσεων και δοκιμή σήμανσης για αντοχή στις αλλοιώσεις

Η σήμανση θα είναι σύμφωνα με 10.1. Το χρώμα θα είναι σύμφωνα με 10.2. Τα στηρίγματα θα είναι σύμφωνα με 11.10 και 11.11.

Για δοκιμή της σήμανσης (άχρωμης ή έγχρωμης) για αντοχή στις αλλοιώσεις, σε τμήμα της σήμανσης και σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, θα γίνεται εντριβή με το χέρι χωρίς μεγάλη πίεση, στην αρχή για 15 s με ύφασμα εμποτισμένο με αποσταγμένο νερό, στη συνέχεια για 15 s με ύφασμα εμποτισμένο με αιθανόλη και τέλος για 15 s με ύφασμα εμποτισμένο με ισοπροπανόλη. Μετά το τέλος της δοκιμής η σήμανση θα παραμένει αναλλοίωτη.

12.4.3 Δοκιμή για μηχανική εφαρμογή και έλεγχος για καθαρότητα των λήψεων

Για κάθε λήψη θα δείχνεται ότι το κατάλληλο βύσμα μπορεί εύκολα να εισέρχεται, να συλλαμβάνεται και να ελευθερώνεται. Οι λήψεις επίσης θα ελέγχονται για καθαρότητα από σωματίδια.

12.4.4 Δοκιμή για συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων του συστήματος απόρριψης ΣΑΑΑ και σωληνώσεων άλλων συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων ή κενού

Θα δείχνεται ότι δεν υπάρχουν συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων του συστήματος απόρριψης ΣΑΑΑ και σωληνώσεων άλλων συστημάτων σωληνώσεων ιατρικού αερίου ή κενού

12.4.5 Δοκιμή λειτουργίας των συσκευών ισχύος

Οι συσκευές ισχύος θα λειτουργούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή..

12.4.6 Δοκιμή για πίεση ή παροχή των λήψεων

Θα δείχνεται ότι η παροχή σε κάθε λήψη τύπου 1L θα είναι σύμφωνα με 8.1.1.

Θα δείχνεται ότι η παροχή σε κάθε λήψη τύπου 1H θα είναι σύμφωνα με 8.1.2.

Θα δείχνεται ότι η πτώση πίεσης σε κάθε λήψη τύπου 2 θα είναι σύμφωνα με 8.1.3.

12.4.7 Έλεγχος του συστήματος σημάνσεων

Το σύστημα σημάνσεων θα είναι σύμφωνα με 6.

12.4.8 Έλεγχος της απόρριψης του συστήματος απόρριψης

Η απόρριψη του συστήματος απόρριψης θα είναι σύμφωνα με 11.13.

12.4.9 Έλεγχος της σήμανσης αναγνώρισης των λήψεων

Οι λήψεις θα ελέγχονται για σωστή σήμανση αναγνώρισης.

12.5 Πιστοποίηση του ΣΑΑΑ

12.5.1 Πριν τη χρησιμοποίηση ΣΑΑΑ θα πιστοποιείται γραπτά ότι έγιναν με επιτυχία όλοι οι έλεγχοι και δοκιμές σύμφωνα με 12.3. Τα λεπτομερή αποτελέσματα των δοκιμών και ελέγχων θα φυλάσσονται μόνιμα σε αρχείο.

Τυπικές φόρμες για καταχώρηση των αποτελέσματα των διαφόρων δοκιμών και ελέγχων δίνονται στο παράρτημα Γ.

12.5.2 Ο κατασκευαστής θα πιστοποιεί ότι τα σχέδια και τα εγχειρίδια σύμφωνα με 13 έχουν δοθεί στον ιδιοκτήτη του έργου.

12.5.3 Όταν οι δοκιμές τελειώσουν με επιτυχία, από τις λήψεις θα αφαιρούνται οι πινακίδες κατασκευής.

12.6 Επεκτάσεις ή τροποποιήσεις σε υπάρχον ΣΑΑΑ

Όταν σε ΣΑΑΑ γίνονται επεκτάσεις ή τροποποιήσεις τότε θα γίνονται οι κατάλληλοι έλεγχοι και δοκιμές σύμφωνα με 12.3.

13 Πληροφορίες που θα δίνονται από τον κατασκευαστή

13.1 Γενικά

Οι πληροφορίες που θα δίνονται από τον κατασκευαστή θα είναι σύμφωνα με EN 1041.

13.2 Οδηγίες για τη χρήση

13.2.1 Ο κατασκευαστής όλου του συστήματος ή οι κατασκευαστές επί μέρους εξαρτημάτων θα δίνουν στο συντηρητή του έργου οδηγίες για τη χρήση τους.

13.2.2 Οι οδηγίες χρήσης θα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- επωνυμία και διεύθυνση του κατασκευαστή,
- έτος κατασκευής και όπου απαιτείται, ένδειξη της ημερομηνίας, μέχρι την οποία το σύστημα και τα εξαρτήματά του θα μπορούν να χρησιμοποιούνται με ασφάλεια,
- ειδικές συνθήκες φύλαξης και χειρισμού,
- ειδικές οδηγίες λειτουργίας,
- προειδοποιήσεις ή ειδικές προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται και ειδικά σχετικά με τον κίνδυνο πυρκαγιάς ή έκρηξης λόγω της χρησιμοποίησης λαδιού ή λίπους σε περιβάλλοντα εμπλουτισμένα με οξυγόνο ή λόγω της χρησιμοποίησης εύφλεκτων αναισθητικών ουσιών.
- αριθμό ταυτότητας,
- τεχνικές οδηγίες που να περιλαμβάνουν τη λειτουργία του συστήματος και τρόπους σύνδεσης και αποσύνδεσης λυόμενων τμημάτων και εξαρτημάτων,
- περιγραφή του συστήματος σημάνσεων,
- τη θέση των βαλβίδων διακοπής σε κανονική κατάσταση (ανοιχτή ή κλειστή),
- οδηγίες για προτεινόμενους περιοδικούς ελέγχους της λειτουργίας του ΣΑΑΑ,
- οδηγίες για τις εργασίες συντήρησης και τη συχνότητα εκτέλεσής τους καθώς και κατάλογο των ανταλλακτικών που απαιτούνται,
- πληροφορίες για την απόρριψη εξαρτημάτων ή αναλώσιμων (πχ λαδιού αεροσυμπιεστών και αντλιών κενού κτλ),
- επαρκείς πληροφορίες για τα αναισθητικά αέρια και τους ατμούς με τα οποία μπορεί να χρησιμοποιείται το ΣΑΑΑ.

13.2.3 Οι οδηγίες χρήσης σύμφωνα με 13.2.2 θα συντάσσονται λαμβάνοντας υπ' όψη την πιθανότητα ότι αρκετά διαφορετικά συνεργεία θα συμμετέχουν στη λειτουργία, τη χρήση και τη συντήρηση.

13.3 Πληροφορίες λειτουργικής διαχείρισης

13.3.1 Ο κατασκευαστής όλου του συστήματος ή οι κατασκευαστές επί μέρους εξαρτημάτων του θα δίνουν στο συντηρητή του έργου πληροφορίες λειτουργικής διαχείρισης ώστε αυτός να συντάξει την κατάσταση λειτουργικής διαχείρισης.

13.3.2 Οι κατασκευαστές επίσης θα δίνουν πληροφορίες στο συντηρητή του έργου για τις προτεινόμενες εργασίες συντήρησης και τη συχνότητά τους, καθώς και κατάσταση των προτεινόμενων ανταλλακτικών.

13.4 Κατασκευαστικά σχέδια

Μετά το τέλος των εργασιών κατασκευής θα δίνονται από τον κατασκευαστή τα κατασκευαστικά σχέδια όπου θα υπάρχουν όλες οι εγκαταστάσεις όπως τελικά κατασκευάστηκαν [πχ θέσεις σωληνώσεων, διάμετροι σωλήνων, βαλβίδες διακοπής (συμπεριλαμβανομένων και των σημάνσεων αναγνώρισής τους) κτλ]. Στα σχέδια αυτά θα περιέχονται και οι απαραίτητες λεπτομέρειες για εντοπισμό θαμμένων ή κρυμμένων τμημάτων των σωληνώσεων.

13.5 Ηλεκτρικά διαγράμματα

Από τον κατασκευαστή θα δίνονται στον ιδιοκτήτη του έργου τα ηλεκτρικά διαγράμματα των εξαρτημάτων της εγκατάστασης.

Παράρτημα Α

Οδηγίες τοποθέτησης συσκευών ισχύος που αποτελούνται από ανεμιστήρες ή φυσητήρες ή αντλίες κενού αποκλειστικής χρησιμοποίησης

Στο χώρο τοποθέτησης συσκευών ισχύος:

- Δεν θα επιτρέπονται εργασίες στις οποίες υπάρχουν αναφλεγόμενα αέρια και/ή υγρά.
- Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα είναι καλά στερεωμένες για ελαχιστοποίηση των κινδύνων για βλάβες τους από τυχαία γεγονότα.
- Θα υπάρχουν οι απαραίτητοι πυροσβεστήρες.
- Θα υπάρχει κατάλληλο άνοιγμα εξαερισμού. Σε περίπτωση χρησιμοποίησης δικτύου αεραγωγών για εξαερισμό, το δίκτυο αυτό δεν θα χρησιμοποιείται και για εξαερισμό άλλων χώρων.
- Θα υπάρχει έξοδος έκτακτης ανάγκης που θα είναι ελεύθερη από εμπόδια. Οι πόρτες θα ανοίγουν προς τα έξω, θα φέρουν κλειδαριές και από το χώρο θα ανοίγουν χωρίς κλειδί.
- Θα υπάρχει επιγραφή «Απαγορεύεται το κάπνισμα» και στις δύο πλευρές κάθε πόρτας.

Τα πιο πάνω ισχύουν για συσκευές ισχύος κεντρικής τοποθέτησης. Για συσκευές ισχύος μη κεντρικής τοποθέτησης με ή χωρίς σωληνώσεις η εγκατάσταση και η συντήρησή τους θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Παράρτημα Β

Υπόδειγμα διαδικασιών ελέγχων, δοκιμών και λειτουργικής παραλαβής

B.1 Γενικά

Αυτές οι διαδικασίες ελέγχων και δοκιμών δίνονται ως υπόδειγμα για το πως οι προδιαγραφές μπορεί να ελέγχονται, σύμφωνα με 12, ώστε να γίνεται η λειτουργική παραλαβή και πιστοποίηση του συστήματος. Η σειρά των ελέγχων και δοκιμών που δίνεται πιο κάτω πρέπει να ακολουθείται πιστά. Επίσης πρέπει να ακολουθούνται οι γενικές απαιτήσεις σύμφωνα με 12.1, 12.2 και 12.3. Όταν τα αποτελέσματα ελέγχου ή δοκιμής δεν εκπληρώνουν τα κριτήρια επιτυχίας, θα γίνονται οι απαραίτητες επεξεργασίες και θα επαναλαμβάνεται ο έλεγχος ή η δοκιμή.

Η ακρίβεια των συσκευών για κάθε δοκιμή θα ελέγχεται πριν την έναρξη της διαδικασίας εκτέλεσής της.

Τυπικές φόρμες για πιστοποίηση του ΣΑΑΑ δίνονται στο παράρτημα Γ. Περιλήψεις των στοιχείων των ελέγχων και δοκιμών που απαιτούνται δίνονται στη φόρμα Γ1 όπου για κάθε έλεγχο ή δοκιμή καταχωρείται η περιγραφή, ο αριθμός διαδικασίας και ο αριθμός προδιαγραφής.

B.2 Έλεγχος και δοκιμή για διαρροή (δες 12.4.1),

B.2.1 Έλεγχος

Έλεγε οπτικά τις σωληνώσεις του συστήματος απόρριψης για σωστή τοποθέτηση των συνδέσεων.

B.2.2 Δοκιμή

B.2.2.1 Γενικά

Απομόνωσε τις συσκευές ισχύος από τις σωληνώσεις. Άνοιξε τις βαλβίδες διακοπής και φράξε τις λήψεις τύπου 1. Εάν απαιτείται απομάκρυνε τις διατάξεις ρύθμισης της παροχής και φράξε τα σημεία σύνδεσής τους.

B.2.2.2 Διαδικασία

Σύνδεσε στο σύστημα απόρριψης μία κατάλληλη συσκευή μέτρησης πίεσης. Γέμισε το σύστημα απόρριψης με καθαρό, χωρίς λάδια και ξερό αέριο υπό πίεση $70 \pm 10\%$ kPa. Έλεγε ότι η πτώση πίεσης μετά 15 min δεν ξεπερνάει τα 10 kPa.

Σημείωση: Κατά τη δοκιμή δεν θα ληφθεί υπ' όψη μεταβολή της θερμοκρασίας μεταξύ αρχής και τέλους της δοκιμής.

B.2.2.3 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα Γ.2.

B.3 Έλεγχος σήμανσης, χρώματος και στηριγμάτων των σωληνώσεων και δοκιμή σήμανσης για αντοχή στις αλλοιώσεις (δες 12.4.2)

B.3.1 Διαδικασία

Έλεγε οπτικά ότι η σήμανση έχει τοποθετηθεί σωστά σε όλες τις σωληνώσεις, ειδικά πλησίον διακλαδώσεων και σημείων διέλευσης των σωληνώσεων διά μέσου δαπέδων και τοίχων. Η σήμανση θα είναι σύμφωνα με 10.1. Έλεγε το χρώμα. Το χρώμα θα είναι σύμφωνα με 10.2. Έλεγε τα στηρίγματα των σωληνώσεων. Τα στηρίγματα θα είναι σύμφωνα με 11.10 και 11.11. Δοκίμασε τη σήμανση για αντοχή σε αλλοιώσεις.

B.3.2 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα Γ.3.

B.4 Δοκιμή για μηχανική εφαρμογή και έλεγχος για καθαρότητα των λήψεων (δες 12.4.3)

B.4.1 Διαδικασία

B.4.1.1 Έλεγε τα βύσματα των δοκιμαστικών συσκευών για να επιβεβαιώσεις ότι συμφωνούν με ISO 9170-2. Δοκίμασε για κάθε λήψη ότι το βύσμα δοκιμαστικής συσκευής μπορεί εύκολα να εισέρχεται, να συλλαμβάνεται και να ελευθερώνεται.

B.4.1.2 Έλεγε ότι σε κάθε λήψη δεν υπάρχουν ορατά σωματίδια.

B.4.2 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα Γ.4.

B.5 Δοκιμή για συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων του συστήματος απόρριψης ΣΑΑΑ και σωληνώσεων άλλων συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων ή κενού (δες 12.4.4)

B.5.1 Διαδικασία

Με τις συσκευές ισχύος εκτός λειτουργίας και με τις σωληνώσεις των ιατρικών αερίων και του κενού υπό πίεση δοκίμασε ότι σε όλες τις λήψεις του ΣΑΑΑ δεν παρουσιάζεται θετική ή αρνητική πίεση.

B.5.2 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα Γ.5.

B.6 Δοκιμή λειτουργίας των συσκευών ισχύος (δες 12.4.5),

B.6.1 Διαδικασία

Δοκίμασε τη λειτουργία των συσκευών ισχύος σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

B.6.2 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα Γ.6.

B.7 Δοκιμή για πίεση ή παροχή των λήψεων (δες 12.4.6)

B.7.1 Διαδικασία

Εκτέλεσε τις δοκιμές:

- για παροχή των λήψεων τύπου 1L σύμφωνα με 8.2.2,
- για παροχή των λήψεων τύπου 1H σύμφωνα με 8.2.3,
- για πτώση πίεσης των λήψεων τύπου 2 σύμφωνα με 8.2.4.

B.7.2 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμες Γ.7.1, Γ.7.2 και Γ.7.3 αντίστοιχα.

B.8 Έλεγχος του συστήματος σημάτων (δες 12.4.7)**B.8.1 Διαδικασία**

Έλεγε τη λειτουργία των διατάξεων που δείχνουν ότι οι συσκευές ισχύος λειτουργούν κανονικά.

B.8.2 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα Γ.8.

B.9 Έλεγχος της απόρριψης του συστήματος απόρριψης (δες 12.4.8)**B.9.1 Διαδικασία**

Έλεγε ότι η απόρριψη του συστήματος απόρριψης:

- καταλήγει στον περιβάλλοντα χώρο,
- φέρει κατάλληλη διάταξη για να εμποδίζεται η είσοδος εντόμων, σωματιδίων κτλ,
- καταλήγει σε θέση όπου ο κίνδυνος μόλυνσης κατοικημένων χώρων είναι ο μικρότερος δυνατός,
- φέρει ευανάγνωστη προειδοποιητική πινακίδα για τα βλαβερά αέρια που εξέρχονται από αυτή.

B.9.2 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα Γ.9.

B.10 Έλεγχος της σήμανσης αναγνώρισης των λήψεων (δες 12.4.9)**B.10.1 Διαδικασία**

Έλεγε ότι όλες οι λήψεις έχουν τη σωστή σήμανση αναγνώρισης.

B.10.2 Αποτελέσματα δοκιμής

Κατάγραψε τα αποτελέσματα σε φόρμα Γ.10.

Παράρτημα Γ

Τυπικές φόρμες

για πιστοποίηση των συστημάτων απομάκρυνσης αναισθητικών αερίων

Οι φόρμες που δίνονται σ' αυτό το παράρτημα θα συμπληρώνονται κατά τη διάρκεια των ελέγχων και των δοκιμών σύμφωνα με παράρτημα Β καθώς και της λειτουργικής παραλαβής του ΣΑΑΑ.

Φόρμα Γ.1 - Έλεγχοι και δοκιμές**Έργο:****Τμήμα:**

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι έγιναν με επιτυχία στο ΣΑΑΑ, οι ακόλουθοι έλεγχοι ή δοκιμές.

Φόρμα	Έλεγχοι και δοκιμές	Απαίτηση ελέγχου ή δοκιμής Ναι/Όχι	Διαδικασία	Προδιαγραφή	Ημερομηνία ολοκλήρωσης δοκιμών και διαδικασιών
Γ.2	Έλεγχος και δοκιμή για διαρροή		B.2	12.4.1	
Γ.3	Έλεγχος σήμανσης, χρώματος και στηριγμάτων των σωληνώσεων και δοκιμή σήμανσης για αντοχή στις αλλοιώσεις		B.3	12.4.2	
Γ.4	Δοκιμή για μηχανική εφαρμογή και έλεγχος για καθαρότητα των λήψεων		B.4	12.4.3	
Γ.5	Δοκιμή για συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων του συστήματος απόρριψης ΣΑΑΑ και σωληνώσεων άλλων συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων ή κενού		B.5	12.4.4	
Γ.6	Δοκιμή λειτουργίας των συσκευών ισχύος		B.6	12.4.5	
Γ.7	Δοκιμή για πίεση ή παροχή των λήψεων		B.7	12.4.6	
Γ.7.1	για παροχή των λήψεων τύπου 1L		8.2.2		
Γ.7.2	για παροχή των λήψεων τύπου 1H		8.2.3		
Γ.7.3	για πίεση των λήψεων τύπου 2		8.2.4		
Γ.8	Έλεγχος του συστήματος σήμανσεων		B.8	12.4.7	
Γ.9	Έλεγχος της απόρριψης του συστήματος απόρριψης		B.9	12.4.8	
Γ.10	Έλεγχος της σήμανσης αναγνώρισης των λήψεων		B.10	12.4.9	
	Απομάκρυνση πινακίδων κατασκευής				

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής**ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης**

Φόρμα Γ.2 - Έλεγχος και δοκιμή για διαρροή**Έργο:****Τμήμα:**

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι οι σωληνώσεις ελέγχθηκαν και δοκιμάστηκαν για διαρροή. Υπό πίεση $70 \pm 10\%$ kPa η πτώση πίεσης μετά 15 s ήταν ____ kPa (η μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση πίεσης είναι 10 kPa)

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής**ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης**

**Φόρμα Γ.3 - Έλεγχος σήμανσης, χρώματος και στηριγμάτων των σωληνώσεων
και δοκιμή σήμανσης για αντοχή στις αλλοιώσεις**

Έργο:

Τμήμα:

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι ελέγχθηκαν, η σήμανση, το χρώμα και τα στηρίγματα των σωληνώσεων ΣΑΑΑ και δοκιμάστηκε η σήμανση για αντοχή στις αλλοιώσεις.

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

**ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης**

Φόρμα Γ.4 - Δοκιμή για μηχανική εφαρμογή και έλεγχος για καθαρότητα των λήψεων**Έργο:****Τμήμα:**

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι οι λήψεις δοκιμάστηκαν για μηχανική εφαρμογή και ελέγχθηκαν για καθαρότητα.

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής**ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης**

Φόρμα Γ.5 - Δοκιμή για συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων του συστήματος απόρριψης ΣΑΑΑ και σωληνώσεων άλλων συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων ή κενού

Έργο:

Τμήμα:

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι οι σωληνώσεις του συστήματος απόρριψης ΣΑΑΑ δοκιμάστηκαν για συνδέσεις με σωληνώσεις άλλων συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων ή κενού.

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής

ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης

Φόρμα Γ.6 – Δοκιμή λειτουργίας των συσκευών ισχύος**Έργο:****Τμήμα:**

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι οι συσκευές ισχύος δοκιμάστηκαν σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής**ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης**

Φόρμα 7.1 – Δοκιμή για παροχή των λήψεων τύπου 1L του ΣΑΑΑ

Έργο:

Τμήμα:

Φύλλο _____ από _____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι δοκιμάστηκαν οι λήψεις τύπου 1L του ΣΑΑΑ σύμφωνα με 8.2.2 με δοκιμαστική συσκευή 1/50 (πτώση πίεσης 1 kPa, μέγιστη παροχή 50 l/min) και με δοκιμαστική συσκευή 2/25 (πτώση πίεσης 2 kPa, ελάχιστη παροχή 25 l/min).

Μία λήψη σε χρήση				λήψεις σε χρήση^(α)			
Σήμανση αναγνώρισης λήψης	Σήμανση αναγνώρισης χώρου	Παροχή που μετρήθηκε με δοκιμαστική συσκευή 1/50	δοκιμαστική συσκευή 2/25	Σήμανση αναγνώρισης λήψης	Σήμανση αναγνώρισης χώρου	Παροχή που μετρήθηκε με δοκιμαστική συσκευή 1/50	δοκιμαστική συσκευή 2/25

(α) Η συνολική παροχή των λήψεων σε χρήση θα είναι ίση με την παροχή σχεδιασμού του συστήματος

Όργανα μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν:

ημερομηνία / /

Ο ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ

**ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης**

Φόρμα Γ.8 - Έλεγχος του συστήματος σημάνσεων**Έργο:****Τμήμα:**

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι το σύστημα σημάνσεων ελέγχθηκε για σωστή λειτουργία.

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής**ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης**

Φόρμα Γ.9 - Έλεγχος της απόρριψης του συστήματος απόρριψης**Έργο:****Τμήμα:**

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι ελέγχθηκε η απόρριψη του συστήματος απόρριψης

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής**ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης**

Φόρμα Γ.10 - Έλεγχος της σήμανσης αναγνώρισης των λήψεων**Έργο:****Τμήμα:**

Φύλλο ____ από ____

Με τη φόρμα αυτή πιστοποιείται ότι οι λήψεις ελέγχθηκαν για σήμανση αναγνώρισης.

ημερομηνία / /

ο κατασκευαστής**ο αρμόδιος
για την πιστοποίηση της εγκατάστασης**

Παράρτημα Δ

Πίνακας διαχείρισης κινδύνου

Δ.1 Γενικά

Η διαχείριση κινδύνου θα γίνεται σύμφωνα με ISO 14971.

Το παράρτημα Δ δίνει τον πίνακα διαχείρισης κινδύνου που χρησιμοποιείται για τον καθορισμό των αιτίων πρόκλησης κινδύνου, των επικίνδυνων καταστάσεων που δημιουργούνται στα αντικείμενα ασφάλειας καθώς και τα κατάλληλων μέτρων ελέγχου του κινδύνου που πρέπει να λαμβάνονται σε ΣΑΑΑ.

Ο πίνακας διαχείρισης κινδύνου θα χρησιμοποιείται από τον κατασκευαστή και τον συντηρητή του συστήματος κατά:

- το σχεδιασμό, την εγκατάσταση, την παραλαβή και τη λειτουργία νέων ΣΑΑΑ,
- τη λειτουργία και τον έλεγχο υπαρχόντων ΣΑΑΑ.

Δ.2 Διαδικασίες διαχείρισης κινδύνου

Όταν γίνεται η διαχείριση του κινδύνου για ΣΑΑΑ, πρώτα θα γίνεται εκτίμηση των κινδύνων όλου του συστήματος.

Αφού γίνει η εκτίμηση των κινδύνων θα γίνεται προσπάθεια ελάττωσής τους με χρησιμοποίηση κατά το σχεδιασμό διαδικασιών με την ακόλουθη σειρά προτεραιότητας:

- ασφάλειας κατασκευής,
- προστατευτικών μέτρων για τις ιατρικές συσκευές ή για την κατασκευή,
- πληροφόρησης για την ασφάλεια.

Δ.3 Πίνακας διαχείρισης κινδύνου

Ο πίνακας Δ.1 δίνει μία κατάσταση των τυπικών αντικειμένων ασφάλειας, των αιτίων πρόκλησης κινδύνου, των επικίνδυνων καταστάσεων, των μέτρων ελέγχου του κινδύνου για ελάττωσή του σε αποδεκτά επίπεδα καθώς και των υπεύθυνων για ενέργεια.

Σημείωση: Συμβολισμοί που υπάρχουν στον πίνακα Δ.1 και σημασία τους:

- Κ: Κατασκευαστής
- Σ: Συντηρητής

Πίνακας Δ.1 - Πίνακας διαχείρισης κινδύνου – ΣΑΑΑ με συσκευές ισχύος ανεμιστήρες ή φυσητήρες ή αντλίες κενού

Αντικείμενο ασφάλειας	Αιτίες πρόκλησης κινδύνου	Επικίνδυνες καταστάσεις	Μέτρα ελέγχου του κινδύνου	Υπεύθυνος για ενέργεια
1. Συνέχεια τροφοδότησης	a. Μερικό ή ολικό φράξιμο των σωληνώσεων	Μείωση ή διακοπή της παροχής	Δοκιμή για παροχή των λήψεων πριν τη χρήση	Κ
	b. Διακοπή της παροχής και/ή απώλεια της πίεσης από τη συσκευή ισχύος που λειτουργεί	- Το σύστημα τροφοδοτείται από την δευτερεύουσα συσκευή ισχύος - Διακοπή της παροχής στις λήψεις εάν όλα τα συστήματα σταματήσουν να λειτουργούν	- Έλεγχος ότι η δευτερεύουσα συσκευή ισχύος περιλαμβάνεται στο σχεδιασμό του συστήματος απόρριψης - Καθιέρωση συστήματος προληπτικής συντήρησης για τις συσκευές ισχύος - Καθιέρωση διαδικασιών λειτουργίας για εξασφάλιση συνεχούς παροχής σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης - Περιοδικές δοκιμές της δευτερεύουσας συσκευής ισχύος που να εξασφαλίζουν ότι αυτή θα λειτουργήσει όταν η πρωτεύουσα συσκευή ισχύος σταματήσει να λειτουργεί - Περιοδικές δοκιμές του συστήματος σημάνσεων - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγεγραμμένες τις αιτίες διακοπής της παροχής	Κ+Σ Σ Σ Σ Σ Σ
	c. Κακή χωροθέτηση των συσκευών ισχύος	- Κακώσεις στις συσκευές ισχύος από μηχανικά αίτια - Οι συσκευές ισχύος επηρεάζονται από γειτονικές εγκαταστάσεις	- Εξασφάλιση ότι στα μηχανοστάσια υπάρχει σωστή ρύθμιση θερμοκρασίας και επαρκής αερισμός - Προστασία από κακώσεις από μηχανικά αίτια - Περιοδικός έλεγχος της θέσης των συσκευών ισχύος που να εξασφαλίζει ότι αυτές παραμένουν ασφαλείς	Κ+Σ Κ+Σ Σ
	d. Βλάβη στο σύστημα σημάνσεων	Κακή λειτουργία συσκευής ισχύος δεν ανιχνεύεται	- Τροφοδότηση του συστήματος σημάνσεων από σύστημα αδιάλειπτης παροχής ενέργειας (UPS) - Περιοδικές δοκιμές του συστήματος σημάνσεων	Κ+Σ Σ
	e. Βλάβη σε ηλεκτρική παροχή	Διακοπή της λειτουργίας των ηλεκτρικών εξαρτημάτων που πιθανό να προκαλέσει διακοπή της παροχής	- Τροφοδότηση του συστήματος συναγερμού από την εφεδρική πηγή ηλεκτρικής παροχής και επί πλέον από σύστημα αδιάλειπτης παροχής ενέργειας (UPS) - Έλεγχος της ικανότητας της εφεδρικής πηγής ηλεκτρικής παροχής - Περιοδικές δοκιμές της εφεδρικής παροχής ηλεκτρικής ενέργειας - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγεγραμμένες τις αιτίες των βλαβών στο σύστημα ηλεκτρικής παροχής - Διαδικασίες που να εξασφαλίζουν ότι όλα τα εξαρτήματα επανέρχονται σε κανονική λειτουργία μετά την αποκατάσταση της υπό κανονικές συνθήκες ηλεκτρικής παροχής	Σ Σ Σ Σ Σ
	f. Βλάβη σε εξαρτήματα	Μείωση ή διακοπή της παροχής από βλάβη σε	- Επανεξέταση και σήμανση αναγνώρισης των κρίσιμων εξαρτημάτων - Ειδική συντήρηση προστασίας για τα κρίσιμα εξαρτήματα	Κ Κ+Σ

Αντικείμενο ασφάλειας	Αιτίες πρόκλησης κινδύνου	Επικίνδυνες καταστάσεις	Μέτρα ελέγχου του κινδύνου	Υπεύθυνος για ενέργεια
		κρίσιμα εξαρτήματα	• Προμήθεια των κρίσιμων εξαρτημάτων μόνο από εξουσιοδοτημένους προμηθευτές • Περιοδικός έλεγχος του συστήματος σήμανσης που να εξασφαλίζει ότι οι συσκευές ισχύος λειτουργούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή • Επαρκές απόθεμα ανταλλακτικών για τα κρίσιμα εξαρτήματα • Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγεγραμμένες τις αιτίες των βλαβών σε κρίσιμα εξαρτήματα	Κ Σ Σ Σ
	f. Βλάβη σε εξαρτήματα	• Ανάφλεξη εξαρτημάτων	• Επιλογή αντλιών κενού αποκλειστικής χρησιμοποίησης (εάν έχουν τοποθετηθεί) που να είναι συμβατές με αναισθητικά αέρια και ατμούς • Έλεγχος ότι το σύστημα απόρριψης χρησιμοποιείται μόνο με αναισθητικά αέρια και ατμούς σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή	Κ Σ
	g. Κακή συντήρηση	• Βλάβη σε εξαρτήματα με αποτέλεσμα βλάβη σε συσκευές ισχύος	• Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγεγραμμένες τις αιτίες των βλαβών σε κρίσιμα εξαρτήματα	Σ
2. Απόδοση συστήματος	a. Λανθασμένος σχεδιασμός και/ή προδιαγραφές εξαρτημάτων και/ή συστήματος σωληνώσεων	• Ανεπαρκής παροχή	• Έλεγχος του σχεδιασμού σύμφωνα με 12 • Έλεγχος κατά τη λειτουργική παραλαβή μετά την εγκατάσταση • Προμήθεια πληροφοριών χρήσης • Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγεγραμμένους τους περιοδικούς ελέγχους της χρήσης	Κ Κ+Σ Κ+Σ Σ
	a. Λανθασμένος σχεδιασμός και/ή προδιαγραφές εξαρτημάτων και/ή συστήματος σωληνώσεων	• Ανάφλεξη εξαρτημάτων	• Επιλογή εξαρτημάτων που είναι συμβατά με αναισθητικά αέρια και ατμούς σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή • Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας όπου να καταγράφεται ότι τα ανταλλακτικά που χρησιμοποιούνται είναι συμβατά με αναισθητικά αέρια και ατμούς.	Κ Κ+Σ
	b. Ανεπαρκής προστασία των σωληνώσεων από διάβρωση	• Βλάβη σε σωληνώσεις • Διαρροή • Βλάβη σε στηρίγματα	• Σωστός σχεδιασμός, τοποθέτηση, και προστασία των σωληνώσεων • Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγεγραμμένους τους περιοδικούς ελέγχους και τη συντήρηση σε σωληνώσεις	Κ Σ
	c. Αντίστροφη ροή αερίων	• Λανθασμένη ροή στο σύστημα παραλαβής	• Σωστός σχεδιασμός του συστήματος απόρριψης για να εμποδίζεται η αντίστροφη ροή των αναισθητικών αερίων και ατμών στις λήψεις τύπου 1 και 2 • Έλεγχος κατά τη λειτουργική παραλαβή που να εξασφαλίζει	Κ

Αντικείμενο ασφάλειας	Αιτίες πρόκλησης κινδύνου	Επικίνδυνες καταστάσεις	Μέτρα ελέγχου του κινδύνου	Υπεύθυνος για ενέργεια
			τη σωστή λειτουργία των διατάξεων που εμποδίζουν την αντίστροφη ροή	Κ+Σ
	d. Συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων συστήματος απόρριψης ΣΑΑΑ και σωληνώσεων άλλων συστημάτων	• Θετική πίεση στο σύστημα απόρριψης	• Σωστός σχεδιασμός του συστήματος απόρριψης για να αποφεύγονται συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων συστήματος απόρριψης ΣΑΑΑ και σωληνώσεων άλλων συστημάτων • Έλεγχος κατά τη λειτουργική παραλαβή μετά την εγκατάσταση που να εξασφαλίζει ότι δεν υπάρχουν συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων συστήματος απόρριψης ΣΑΑΑ και σωληνώσεων άλλων συστημάτων • Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγεγραμμένους τους ελέγχους για συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων συστήματος απόρριψης ΣΑΑΑ και σωληνώσεων άλλων συστημάτων όταν το ΣΑΑΑ τροποποιείται ή επεκτείνεται	Κ Κ+Σ Σ
3. Λειτουργία του συστήματος	a. Κακή λειτουργία ή συντήρηση του ΣΑΑΑ	• Μείωση ή διακοπή της παροχής • Βλάβη σε εξαρτήματα	• Καθορισμός των αρμοδιοτήτων για το προσωπικό συντήρησης και λειτουργίας καθώς και τους χρήστες του ΣΑΑΑ • Εκπαίδευση του προσωπικού συντήρησης και λειτουργίας καθώς και των χρηστών του ΣΑΑΑ • Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγεγραμμένες τις ανάγκες εκτίμησης των αρμοδιοτήτων του προσωπικού συντήρησης και λειτουργίας καθώς και των χρηστών του ΣΑΑΑ, τις απαιτήσεις επανεκπαίδευσής τους καθώς και τα εκπαιδευτικά μαθήματα	Σ Κ+Σ Σ

Πίνακας Ε.2 - Πίνακας διαχείρισης κινδύνου - ΣΑΑΑ με συσκευές ισχύος με απαγωγή μέσω συστήματος Venturi, που λειτουργούν με συμπιεσμένο αέρα

Αντικείμενο ασφάλειας	Αιτίες πρόκλησης κινδύνου	Επικίνδυνες καταστάσεις	Μέτρα ελέγχου του κινδύνου	Υπεύθυνος για ενέργεια
1. Συνέχεια τροφοδότησης	a. Μερικό ή ολικό φράξιμο των σωληνώσεων	• Μείωση ή διακοπή της παροχής	• Δοκιμή για παροχή των λήψεων πριν τη χρήση	Κ
	b. Βλάβη σε συσκευή ισχύος	• Μείωση ή διακοπή της παροχής	• Καθιέρωση συστήματος προληπτικής συντήρησης για τις συσκευές ισχύος • Καθιέρωση διαδικασιών λειτουργίας για εξασφάλιση συνεχούς παροχής σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης • Περιοδικές δοκιμές των λήψεων που να εξασφαλίζουν ότι λειτουργούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή • Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγεγραμμένες τις αιτίες βλάβης των συσκευών ισχύος	Σ Σ Σ Σ
	c. Απώλεια ή διακύμανση της πίεσης και/ή της παροχής του συμπιεσμένου αέρα που τροφοδοτεί το σύστημα απόρριψης	• Μείωση ή διακοπή της παροχής	• Τοποθέτηση συστήματος συναγερμού στο συμπιεσμένο αέρα • Περιοδικές δοκιμές του συστήματος συναγερμού του συμπιεσμένου αέρα • Περιοδικές δοκιμές των διατάξεων σημάτων • Έλεγχος της ικανότητας του συστήματος παροχής συμπιεσμένου αέρα που τροφοδοτεί το σύστημα απόρριψης • Περιοδικές δοκιμές των λήψεων που να εξασφαλίζουν ότι λειτουργούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή • Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγεγραμμένες τις αιτίες των βλαβών στο σύστημα παροχής συμπιεσμένου αέρα που τροφοδοτεί το σύστημα απόρριψης • Διαδικασίες που εξασφαλίζουν ότι όλα τα εξαρτήματα επανέρχονται στην κανονική λειτουργία τους μετά την αποκατάσταση της τροφοδότησης του συμπιεσμένου αέρα • Λειτουργικές διαδικασίες που να εξασφαλίζουν συνεχή παροχή σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης	Κ+Σ Σ Σ Κ+Σ Σ Σ Σ Σ
	d. Κακή χωροθέτηση των συσκευών ισχύος	• Κακώσεις στις συσκευές ισχύος από μηχανικά αίτια	• Προστασία από κακώσεις από μηχανικά αίτια	Κ+Σ
	e. Βλάβη στο σύστημα σημάτων	• Κακή λειτουργία συσκευής ισχύος δεν ανιχνεύεται	• Περιοδικές δοκιμές του συστήματος σημάτων	Σ
	f. Βλάβη στο σύστημα συναγερμού του συμπιεσμένου αέρα που τροφοδοτεί το	• Μείωση ή απώλεια της πίεσης του συμπιεσμένου αέρα που τροφοδοτεί το	• Περιοδικές δοκιμές του συστήματος συναγερμού του συμπιεσμένου αέρα	Σ

Αντικείμενο ασφάλειας	Αιτίες πρόκλησης κινδύνου	Επικίνδυνες καταστάσεις	Μέτρα ελέγχου του κινδύνου	Υπεύθυνος για ενέργεια
	δοτεί το σύστημα απόρριψης	σύστημα απόρριψης δεν ανιχνεύεται		
	g. Βλάβη σε εξαρτήματα	Μείωση ή διακοπή της παροχής από βλάβη σε κρίσιμα εξαρτήματα	- Επανεξέταση και σήμανση αναγνώρισης των κρίσιμων εξαρτημάτων - Ειδική συντήρηση προστασίας για τα κρίσιμα εξαρτήματα - Προμήθεια των κρίσιμων εξαρτημάτων μόνο από εξουσιοδοτημένους προμηθευτές - Περιοδικές δοκιμές των λήψεων που να εξασφαλίζουν ότι λειτουργούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή - Επαρκές απόθεμα ανταλλακτικών για τα κρίσιμα εξαρτήματα - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένες τις αιτίες των βλαβών σε κρίσιμα εξαρτήματα	Κ Κ+Σ Κ Σ Σ Σ
	g. Βλάβη σε εξαρτήματα	Ανάφλεξη εξαρτημάτων	Έλεγχος ότι το σύστημα απόρριψης χρησιμοποιείται μόνο με αναισθητικά αέρια και ατμούς σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή	Σ
	h. Κακή συντήρηση	Βλάβη σε εξαρτήματα με αποτέλεσμα βλάβη σε συσκευές ισχύος	Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένες τις αιτίες των βλαβών σε κρίσιμα εξαρτήματα	Σ
2. Απόδοση συστήματος	a. Λανθασμένος σχεδιασμός και/ή προδιαγραφές εξαρτημάτων και/ή συστήματος σωληνώσεων	Ανεπαρκής παροχή	- Έλεγχος του σωστού σχεδιασμού σύμφωνα με 12 - Έλεγχος κατά τη λειτουργική παραλαβή μετά την εγκατάσταση - Προμήθεια πληροφοριών χρήσης - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένους τους περιοδικούς ελέγχους της χρήσης	Κ Κ+Σ Κ+Σ Σ
	a. Λανθασμένος σχεδιασμός και/ή προδιαγραφές εξαρτημάτων και/ή συστήματος σωληνώσεων	Ανάφλεξη εξαρτημάτων	- Επιλογή εξαρτημάτων που είναι συμβατά με αναισθητικά αέρια και ατμούς σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας όπου να καταγράφεται ότι τα ανταλλακτικά που χρησιμοποιήθηκαν είναι συμβατά με αναισθητικά αέρια και ατμούς	Κ Κ+Σ
	b. Ανεπαρκής προστασία των σωληνώσεων από διάβρωση	- Βλάβη σε σωληνώσεις - Διαρροή - Βλάβη σε στηρίγματα	- Σωστός σχεδιασμός, τοποθέτηση, και προστασία των σωληνώσεων - Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένους τους περιοδικούς ελέγχους και τη συντήρηση σε σωληνώσεις	Κ Σ
	c. Αντίστρο-	Λανθασμέ-	Σωστός σχεδιασμός του συστήματος απόρριψης για να	Κ

Αντικείμενο ασφάλειας	Αιτίες πρόκλησης κινδύνου	Επικίνδυνες καταστάσεις	Μέτρα ελέγχου του κινδύνου	Υπεύθυνος για ενέργεια
	φη ροή αερίων	νη ροή στο σύστημα παραλαβής	εμποδίζεται η αντίστροφη ροή των αναισθητικών αερίων και ατμών στις λήψεις τύπου 1 και 2 • Έλεγχος κατά τη λειτουργική παραλαβή που να εξασφαλίζει τη σωστή λειτουργία των διατάξεων που εμποδίζουν την αντίστροφη ροή	K+Σ
	d. Συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων συστήματος απόρριψης ΣΑΑΑ και σωληνώσεων άλλων συστημάτων	• Θετική πίεση στο σύστημα απόρριψης	• Σωστός σχεδιασμός του συστήματος απόρριψης για να αποφεύγονται συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων συστήματος απόρριψης ΣΑΑΑ και σωληνώσεων άλλων συστημάτων • Έλεγχος κατά τη λειτουργική παραλαβή που να εξασφαλίζει ότι δεν υπάρχουν συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων συστήματος απόρριψης ΣΑΑΑ και σωληνώσεων άλλων συστημάτων • Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένους τους ελέγχους για συνδέσεις μεταξύ σωληνώσεων συστήματος απόρριψης ΣΑΑΑ και σωληνώσεων άλλων συστημάτων όταν το ΣΑΑΑ τροποποιείται ή επεκτείνεται	K K+Σ Σ
	e. Μόλυνση των συσκευών ισχύος από ορατά σωματίδια	• Μείωση ή διακοπή της παροχής	• Έλεγχος του σωστού σχεδιασμού σύμφωνα με 12 • Έλεγχος κατά τη λειτουργική παραλαβή που να εξασφαλίζει την απουσία ορατών σωματιδίων στο σύστημα απόρριψης	K K
	f. Ακατάλληλη πίεση του συμπιεσμένου αέρα που τροφοδοτεί το σύστημα απόρριψης	• Διακύμανση ή διακοπή της παροχής	• Προδιαγραφές εγκατάστασης που να εξασφαλίζουν την κατάλληλη πίεση του συμπιεσμένου αέρα • Έλεγχος κατά τη λειτουργική παραλαβή που να εξασφαλίζει ότι οι διατάξεις ελέγχου της πίεσης λειτουργούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή • Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένους τους περιοδικούς ελέγχους και τη συντήρηση των διατάξεων ελέγχου της πίεσης	K K+Σ Σ
3. Λειτουργία συστήματος	a. Κακή λειτουργία ή συντήρηση του συστήματος απόρριψης	• Μείωση ή διακοπή της παροχής • Βλάβη σε εξαρτήματα	• Καθορισμός των αρμοδιοτήτων για το προσωπικό συντήρησης και λειτουργίας καθώς και τους χρήστες του ΣΑΑΑ • Εκπαίδευση του προσωπικού συντήρησης και λειτουργίας καθώς και των χρηστών του ΣΑΑΑ • Βιβλίο διαχείρισης λειτουργίας με καταγραμμένες τις ανάγκες εκτίμησης των αρμοδιοτήτων του προσωπικού συντήρησης και λειτουργίας καθώς και των χρηστών του ΣΑΑΑ, τις απαιτήσεις επανεκπαίδευσής τους καθώς και τα εκπαιδευτικά μαθήματα	Σ K+Σ Σ
	b. Ασυμβατότητα του ΣΑΑΑ με ιατρικές συσκευές	• Αδυναμία χρησιμοποίησής του ή λανθασμένος τρόπος χρησιμοποίησής του	• Καθορισμός των χαρακτηριστικών των συσκευών που πρόκειται να συνδεθούν στο ΣΑΑΑ πριν την αγορά τους • Έλεγχος της συμβατότητας των συσκευών με το ΣΑΑΑ πριν τη χρήση τους	Σ Σ

Βιβλιογραφία

- (1) ISO 4135, Anesthetic and respiratory equipment – Vocabulary
- (2) EN 740, Anesthetic workstations and their modules – Particular requirements
- (3) SS 01 91 02, Color Atlas
- (4) NFPA 99, Standard for Health Care Facilities, National Fire Protection Association, Quincy, MA

Τμήμα 3

Στοιχεία προσδιορισμού βασικών εξαρτημάτων συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού και ΣΑΑΑ

1 Λήψεις ιατρικών αερίων, κενού και ΣΑΑΑ

Οι πλέον αντιπροσωπευτικοί χώροι όπου πρέπει να τοποθετούνται λήψεις ιατρικών αερίων, κενού και ΣΑΑΑ καθώς και ο αριθμός και το είδος των λήψεων στους διάφορους χώρους δίνονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Είδος και πλήθος λήψεων διαφόρων χώρων

Είδη χώρων	O ₂	N ₂ O	A4	A8	Κενό	ΣΑΑΑ
Τμήμα χειρουργείων						
Αίθουσες επεμβάσεων	1		1	1	1	
στήλη χειρουργού	1	1	1		1	1
στήλη αναισθησιολόγου	1	1	1	1	1	1
επί τοίχου						
Χώροι προνάρκωσης ⁽⁵⁾	1	1	1		1	1
Ανάνηψη ⁽¹⁾⁽⁵⁾	2		2		2	
Χώροι γύψου ⁽²⁾⁽⁵⁾	1	1	1	1	1	1
Τμήμα μαιευτηρίου						
Αίθουσες επεμβάσεων	1		1	1	1	
στήλη χειρουργού	1	1	1		1	1
στήλη αναισθησιολόγου	1	1	1	1	1	1
επί τοίχου						
Χώροι προνάρκωσης ⁽⁵⁾	1	1	1		1	1
Ανάνηψη ⁽¹⁾⁽⁵⁾	2		2		2	
Αίθουσες τοκετών ⁽⁸⁾	2		2		2	
Χώροι ωδίνων ⁽⁵⁾	1		1		1	
Τμήμα προώρων						
Χώροι θερμοκοιτίδων ⁽⁶⁾	2		2		2	
Μονάδα εντατικής θεραπείας ή εγκαυμάτων ή αυξημένης φροντίδας						
Χώροι κλινών ⁽¹⁾⁽⁵⁾	4		4		4	
Λουτρό ασθενών ⁽³⁾	1		1		1	
Τμήμα επειγόντων περιστατικών						
Αίθουσες επεμβάσεων	1		1	1	1	
στήλη χειρουργού	1	1	1		1	1
στήλη αναισθησιολόγου	1	1	1	1	1	1
επί τοίχου						
Ανάνηψη ⁽¹⁾⁽⁵⁾	2		2		2	
Αναζωογόνηση ⁽¹⁾⁽⁵⁾	2	2	2		2	2
Χώροι γύψου ⁽⁷⁾	1		1	1	1	
Χώρος διαλογής (Triage) ⁽⁷⁾	1		1		1	
Χώρος εξέτασης ομαδικός ⁽⁷⁾	1		1		1	
Χώροι εξέτασης ατομικοί ⁽⁷⁾	1		1		1	
Ακτινοδιαγνωστικό ⁽⁷⁾	1				1	
Αξονικός τομογράφος ⁽⁷⁾	1				1	
Υπερηχογράφος ⁽⁷⁾	1				1	
Χώροι κλινών μονάδας βραχείας παρακολούθησης ⁽⁵⁾	1				1	
Τμήμα φυσιοθεραπείας						
Χώροι φυσιοθεραπείας	1				1	
Τμήμα εξωτερικών ιατρείων						
Χώροι μικροεπεμβάσεων ⁽⁷⁾	1				1	
Χώροι γύψου ⁽⁷⁾	1				1	
Χώροι εξετάσεων ⁽⁷⁾	1				1	

Είδη χώρων	O ₂	N ₂ O	A4	A8	Κενό	ΣΑΑΑ
Τμήμα αιμοκάθαρσης						
Χώροι αιμοκάθαρσης ⁽⁷⁾	1				1	
Τμήμα ακτινοθεραπευτικό						
Χώροι με λήψεις ⁽⁷⁾	1		1		1	
Χώροι διαγνώσεων						
Ακτινοδιαγνωστικά ⁽⁷⁾	1				1	
Αξονικός τομογράφος ⁽⁷⁾	1				1	
Υπερηχογράφος ⁽⁷⁾	1				1	
Μαγνητικός τομογράφος ⁽⁷⁾	1		1		1	
Αγγειογραφίες ⁽⁷⁾	1	1	1		1	1
Ενδοσκοπήσεις ⁽⁷⁾	1		1		1	
Ουρολογικό ⁽⁷⁾	1				1	
Νοσηλευτική μονάδα						
Χώροι κλινών ⁽⁵⁾	1				1	
Χώροι εξέτασης ⁽⁷⁾	1				1	
Χώροι συντήρησης και/ή επισκευής εργαλείων ⁽⁴⁾	1	1	1	1	1	1

Σημειώσεις:

(1) Εφ' όσον οι λήψεις τοποθετούνται σε σταθερή θέση (πχ σε κονσόλα κλίνης) τότε σε κάθε κλίνη το 50% των λήψεων, από το κάθε είδος, θα τοποθετείται στη μία πλευρά της κλίνης και το υπόλοιπο 50% στην άλλη. Εάν για την εξυπηρέτηση του ασθενή χρησιμοποιείται μία αρθρωτή στήλη, με δυνατότητα μετακίνησης σε οποιαδήποτε πλευρά της κλίνης, τότε όλες οι λήψεις θα τοποθετούνται στη στήλη. Εάν για την εξυπηρέτηση του ασθενή χρησιμοποιούνται δύο αρθρωτές στήλες, από μία στην κάθε πλευρά της κλίνης, τότε το 50% των λήψεων θα τοποθετείται στη μία στήλη και το υπόλοιπο 50% στην άλλη.

(2) Ο χώρος γύψου είναι βοηθητικός της αίθουσας επεμβάσεων για ορθοπεδικά.

(3) Πλησίον της μπανιέρας.

(4) Σε κάθε εργασίας.

(5) Σε κάθε θέση κλίνης.

(6) Σε κάθε θέση θερμοκοιτίδας.

(7) Σε κάθε θέση ασθενή.

(8) Σε κάθε θέση ασθενή επίτοιχα ή επί στήλης.

Παρατηρήσεις:

- Επεξήγηση συμβολισμών:

- O₂ → Οξυγόνο,
- N₂O → Πρωτοξείδιο του αζώτου,
- A4 → Ιατρικός αέρας,
- A8 → Αέρας για κίνηση χειρουργικών εργαλείων,
- ΣΑΑΑ → Σύστημα απομάκρυνσης αναισθητικών αερίων.

- Οι λήψεις γενικά θα τοποθετούνται πλησίον κάθε κλίνης στην πλευρά του κεφαλιού του ασθενή. Για τις διαφορετικές περιπτώσεις υπάρχει κατάλληλη αναφορά.
- Για χώρους με λήψεις που δεν αναφέρονται στον πίνακα, το είδος και οι λήψεις τους θα προσδιορίζονται κατ' αναλογία από άλλους χώρους στον πίνακα, με παρόμοια λειτουργία.
- Σε χώρους κλινών ή εξετάσεων ή θεραπείας ασθενών με μεταδοτικά νοσήματα, οι λήψεις κενού στον πίνακα θα αντικαθίστανται με λήψεις πεπιεσμένου αέρα.
- Οι λήψεις ιατρικού αέρα για τροφοδότηση συσκευών ισχύος με απαγωγή μέσω συστήματος venturi δεν αναφέρονται στον πίνακα 1. Το αν θα τοποθετούνται τέτοιες λήψεις, καθώς και η θέση και ο αριθμός τους, εξαρτάται από το είδος του ΣΑΑΑ που θα επιλεγεί και αποτελούν αντικείμενο της σχετικής μελέτης.

2 Υπολογισμοί

2.1 Στοιχεία υπολογισμού εξαρτημάτων συστημάτων παροχής ιατρικών αερίων και κενού καθώς και συσκευής ισχύος ΣΑΑΑ

2.1.1 Συστήματα παροχής οξυγόνου

Για τους υπολογισμούς των εξαρτημάτων των συστημάτων θα λαμβάνεται:

- Η ενδεικτική κατανάλωση αερίου οξυγόνου για Γενικό Νοσοκομείο είναι 500 l/(ημέρα και κλίνη).
- Η κάθε φιάλη οξυγόνου, που συνήθως χρησιμοποιείται σε πηγές παροχής με συστοιχίες φιαλών ή δεσμίδων φιαλών, έχει χωρητικότητα 50 l, περιέχει αέριο υπό πίεση 200 bar και παρέχει, υπό πίεση 1,013 bar και θερμοκρασία 15 °C, 10 m³ αερίου.
- 1 l υγρού οξυγόνου παρέχει 0,842 m³ αερίου υπό πίεση 1,013 bar και θερμοκρασία 15 °C.
- Σε σύστημα παροχής οξυγόνου με πηγές παροχής με συστοιχίες φιαλών ή δεσμίδων φιαλών, η πρωτεύουσα και η δευτερεύουσα πηγή παροχής θα καλύπτουν τις ανάγκες της εγκατάστασης για 7 ημέρες η καθεμία και η εφεδρική πηγή παροχής για 4 ώρες.
- Σε σύστημα παροχής οξυγόνου με δεξαμενή με μη κρυογενικό υγρό και δύο συστοιχίες φιαλών ή δεσμίδων φιαλών η πρωτεύουσα πηγή παροχής (δεξαμενή) θα καλύπτει τις ανάγκες της εγκατάστασης για 15 ημέρες και η κάθε συστοιχία για 1 ημέρα.

2.1.2 Συστήματα παροχής πρωτοξειδίου του αζώτου

Για τους υπολογισμούς των εξαρτημάτων των συστημάτων θα λαμβάνεται:

- Η ενδεικτική κατανάλωση αερίου πρωτοξειδίου του αζώτου είναι 1,8 m³/(ημέρα και αίθουσα επεμβάσεων μαζί με την προνάρκωση).

Σημείωση: Οι καταναλώσεις πρωτοξειδίου του αζώτου, των υπόλοιπων χώρων του Νοσοκομείου εκτός των αιθουσών επεμβάσεων, δεν θα λαμβάνεται υπ' όψη στους υπολογισμούς των συστημάτων.

- Η κάθε φιάλη πρωτοξειδίου του αζώτου που συνήθως χρησιμοποιείται, έχει χωρητικότητα 50 l, περιέχει 37,5 kg υγρό και παρέχει, υπό πίεση 1,013 bar και θερμοκρασία 15 °C, 20 m³ αερίου.
- Σε σύστημα παροχής πρωτοξειδίου του αζώτου με πηγές παροχής με συστοιχίες φιαλών ή δεσμίδων φιαλών η πρωτεύουσα και η δευτερεύουσα πηγή παροχής θα καλύπτουν τις ανάγκες της εγκατάστασης για 7 ημέρες η καθεμία και η εφεδρική πηγή παροχής για 4 ώρες.

2.1.3 Συστήματα παροχής με αεροσυμπιεστές

Για τους υπολογισμούς των εξαρτημάτων των συστημάτων:

- Η παροχή κάθε πηγής συστήματος παροχής με αεροσυμπιεστές υπό ατμοσφαιρική πίεση και θερμοκρασία 15 °C, θα επιλέγεται ίση με την παροχή σχεδιασμού του συστήματος σωληνώσεων συμπιεσμένου αέρα (ταυτοχρονισμένη παροχή όλων των λήψεων του συστήματος), προσαυξημένη κατά 15% (για τις απαιτήσεις σε αέρα του απορροφητικού τύπου ξηραντήρα της μονάδας επεξεργασίας αέρα), υπό ατμοσφαιρική πίεση και θερμοκρασία 20 °C.
- Τα αεροφυλάκια θα επιλέγονται με μέγεθος όχι μεγαλύτερο των 2000 l και όταν είναι περισσότερα του ενός, ο αριθμός τους θα επιλέγεται τέτοιος ώστε αν το ένα τεθεί εκτός λειτουργίας, με τα υπόλοιπα το σύστημα να συνεχίσει να λειτουργεί με την κανονική του απόδοση. Η δέσμευση για την επιλογή του αριθμού των αεροφυλακίων, δεν ισχύει για αεροφυλάκια που ανήκουν σε σύστημα παροχής που μόνο μία των πηγών παροχής είναι μονάδα αεροσυμπιεστή.
- Ο ωφέλιμος όγκος του συνόλου των αεροφυλακίων, πλην ενός, σε l, θα επιλέγεται αριθμητικά ίσος με το 50% της παροχής μίας των πηγών παροχής σε l/min, υπό ατμοσφαιρική πίεση και θερμοκρασία 20 °C.

2.1.4 Συστήματα παροχής κενού

Για τους υπολογισμούς των εξαρτημάτων των συστημάτων:

- Η παροχή κάθε πηγής συστήματος παροχής κενού υπό ατμοσφαιρική πίεση και θερμοκρασία 15 °C, θα επιλέγεται ίση με την παροχή σχεδιασμού του συστήματος σωληνώσεων κενού (ταυτοχρονισμένη παροχή όλων των λήψεων του συστήματος) υπό ατμοσφαιρική πίεση και θερμοκρασία 20 °C.
- Τα κενοδοχεία θα επιλέγονται με μέγεθος όχι μεγαλύτερο των 2000 l.
- Ο ωφέλιμος όγκος του συνόλου των κενοδοχείων, πλην ενός, σε l, θα επιλέγεται αριθμητικά ίσος με 2,5 φορές την παροχή σχεδιασμού του συστήματος σωληνώσεων κενού σε l/min, υπό ατμοσφαιρική πίεση και θερμοκρασία 20 °C.

2.1.5 Συσκευή ισχύος ΣΑΑΑ

Η παροχή κάθε συσκευής ισχύος θα επιλέγεται ίση με την παροχή σχεδιασμού του ΣΑΑΑ.

2.2 Υπολογισμοί διαμέτρων χαλκοσωλήνων των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων, κενού και συστήματος παραλαβής ΣΑΑΑ

2.2.1 Η επιλογή των διαμέτρων των σωλήνων των συστημάτων σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού θα γίνεται από την πτώση πίεσης ανά 100 m μήκους και την ταυτοχρονισμένη παροχή, από τα διαγράμματα 1, 2, 3 και 4.

2.2.2 Για ΣΑΑΑ με συσκευή ισχύος ανεμιστήρα ή φουσητήρα ή αντλία κενού, η επιλογή των διαμέτρων των σωλήνων από τις λήψεις μέχρι την είσοδο στη συσκευή ισχύος, θα γίνεται από την πτώση πίεσης ανά 100 m μήκους και την ταυτοχρονισμένη παροχή, (προσεγγιστικά) από το διάγραμμα κενού.

2.2.3 Για ΣΑΑΑ με συσκευές ισχύος με απαγωγή μέσω συστήματος Venturi, για μέχρι και δύο λήψεις η κάθε συσκευή, προτείνεται για κάθε συσκευή, να προβλέπεται ιδιαίτερος σωλήνας με διάμετρο Φ22 από κάθε λήψη μέχρι τη συσκευή και σωλήνας απόρριψης από τη συσκευή μέχρι το περιβάλλον με διάμετρο Φ28.

2.2.4 Οι σωλήνες δεν θα επιλέγονται με διάμετρο μικρότερη της:

- Φ10 για σωληνώσεις οξυγόνου, πρωτοξειδίου του αζώτου, και ιατρικού αέρα,

- Φ12 για σωληνώσεις αέρα κίνησης χειρουργικών εργαλείων και κενού,
- Φ22 για σωληνώσεις ΣΑΑΑ.

2.2.5 Η πτώση πίεσης θα λαμβάνεται για σωληνώσεις:

- οξυγόνου ή ιατρικού αέρα, υπό ονομαστική πίεση διανομής 400 kPa, από τους μειωτήρες πίεσης γραμμής μέχρι την είσοδο στις λήψεις, 20 kPa,
- πρωτοξειδίου του αζώτου, υπό ονομαστική πίεση διανομής 400 kPa, από τους μειωτήρες πίεσης γραμμής μέχρι την είσοδο στις λήψεις, 20 kPa,
- αέρα ή αζώτου για κίνηση χειρουργικών εργαλείων, υπό ονομαστική πίεση διανομής 800 kPa, από τους μειωτήρες πίεσης γραμμής μέχρι την είσοδο στις λήψεις, 35 kPa,
- οξυγόνου ή πρωτοξειδίου του αζώτου ή ιατρικού αέρα ή αέρα για κίνηση χειρουργικών εργαλείων, ή αζώτου για κίνηση χειρουργικών εργαλείων, για συστήματα διανομής με δύο βαθμίδες πίεσης, υπό ονομαστική πίεση συστήματος παροχής 800 kPa, από την έξοδο του συστήματος παροχής μέχρι τους μειωτήρες πίεσης γραμμής, 35 kPa,
- κενού υπό πίεση (απόλυτη) 40 kPa από την έξοδο από τις λήψεις, μέχρι την είσοδο στο σύστημα παροχής, 6,7 kPa,
- συστήματος παραλαβής ΣΑΑΑ με συσκευή ισχύος ανεμιστήρα ή φυσητήρα ή αντλία κενού, από την είσοδο στις λήψεις μέχρι την είσοδο στη συσκευή ισχύος, 1 kPa.

2.2.5 Κατά τον υπολογισμό της πτώσης πίεσης το μήκος των σωλήνων θα λαμβάνεται προσαυξημένο προσεγγιστικά κατά 25% ώστε να λαμβάνεται υπ' όψη και η πτώση πίεσης στα εξαρτήματα των σωληνώσεων.

2.2.6 Οι παροχή για σωληνώσεις ιατρικών αερίων, κενού και συστήματος παραλαβής ΣΑΑΑ με συσκευή ισχύος ανεμιστήρα ή φυσητήρα ή αντλία κενού, θα λαμβάνεται από τους πίνακες 2 έως και 7.

Πίνακας 2 – Οξυγόνο
Παροχή σχεδιασμού και ταυτοχρονισμένη παροχή λήψεων

Είδη χώρων	Παροχή σχεδιασμού λήψης (l/min)	Ταυτοχρονισμένη παροχή λήψεων (l/min)
Τμήμα χειρουργείων		
Αίθουσες επεμβάσεων	100	$100 + [(θ-1) \times 10]$
Χώροι προνάρκωσης	100	⁽¹⁾
Ανάνηψη	10	$10 + [(θ-1) \times 6]$
Χώροι γύψου	10	$10 + [(θ-1) \times 6]$
Τμήμα μαιευτηρίου		
Αίθουσες επεμβάσεων	100	$100 + [(θ-1) \times 10]$
Χώροι προνάρκωσης	100	⁽¹⁾
Ανάνηψη	10	$10 + [(θ-1) \times 6] \times 1/4$
Αίθουσες τοκετών, Χώροι ωδίνων, Υπόλοιποι χώροι με λήψεις	10	$10 + [(θ-1) \times 6] \times 1/4$
Τμήμα προώρων		
Χώροι θερμοκοιτίδων	10	$10 + [(θ-1) \times 6]$
Μονάδα εντατικής θεραπείας ή εγκαυμάτων ή αυξημένης φροντίδας		
Χώροι κλινών	10	$10 + [(θ-1) \times 6] \times 3/4$
Λουτρό ασθενών	10	⁽¹⁾
Τμήμα επειγόντων περιστατικών		
Αίθουσες επεμβάσεων	100	$100 + [(θ-1) \times 10]$
Χώροι προνάρκωσης	100	⁽¹⁾
Ανάνηψη	10	$10 + [(θ-1) \times 6] \times 1/4$
Αναζωογόνηση	100	$100 + [(θ-1) \times 6] \times 1/4$

Είδη χώρων	Παροχή σχεδιασμού λήψης (l/min)	Ταυτοχρονισμένη παροχή λήψεων (l/min)
Υπόλοιποι χώροι με λήψεις	10	$10+[(\theta-1)\times 6]\times 1/4$
Νοσηλευτική μονάδα⁽²⁾		
Χώροι κλινών, Χώροι εξέτασης	10	$10+[(\theta-1)\times 6]\times 1/4$
Υπόλοιπα τμήματα (για το κάθε ένα)		
Χώροι με λήψεις	10	$10+[(\theta-1)\times 6]\times 1/4$
Χώροι συντήρησης και/ή επισκευής εργαλείων	100	⁽¹⁾

Σημειώσεις:

(1) Στον υπολογισμό της ταυτοχρονισμένης παροχής των σωλήνων που τροφοδοτούν και αυτές τις λήψεις δεν θα λαμβάνεται υπ' όψη παροχή για τις λήψεις αυτές.

(2) Η ταυτοχρονισμένη παροχή του σωλήνα που θα τροφοδοτεί περισσότερες από μία νοσηλευτικές μονάδες θα λαμβάνεται ίση με το άθροισμα της παροχής της πιο απομακρυσμένης νοσηλευτικής μονάδας και του μισού των παροχών των υπολοίπων.

Παρατηρήσεις:

- Με θ συμβολίζεται ο αριθμός των κλινών ή γενικά των θέσεων όπου υπάρχουν λήψεις (όχι ο αριθμός των λήψεων σε περίπτωση που οι κλίνες ή οι θέσεις εξυπηρετούνται με περισσότερες από μία λήψεις).
- Η ταυτοχρονισμένη παροχή σωλήνα που τροφοδοτεί λήψεις σε μερικούς από τους χώρους της ίδιας ομάδας χώρων ή τις λήψεις σε ολόκληρη ομάδα χώρων (ομάδα χώρων αποτελούν οι χώροι που αναφέρονται στο πρώτο κελί γραμμής του πίνακα) θα υπολογίζεται από τον τύπο που υπάρχει στο τελευταίο κελί της γραμμής.
- Η ταυτοχρονισμένη παροχή σωλήνα που θα τροφοδοτεί ομάδες χώρων θα λαμβάνεται ίση με το άθροισμα των παροχών των ομάδων.

Πίνακας 3 – Πρωτοξείδιο του αζώτου
Παροχή σχεδιασμού και ταυτοχρονισμένη παροχή λήψεων

Είδη χώρων	Παροχή σχεδιασμού λήψης (l/min)	Ταυτοχρονισμένη παροχή λήψεων (l/min)
Τμήμα χειρουργείων		
Αίθουσες επεμβάσεων	15	$15+[(\theta-1)\times 6]$
Χώροι προνάρκωσης	15	⁽¹⁾
Τμήμα μαιευτηρίου		
Αίθουσες επεμβάσεων	15	$15+[(\theta-1)\times 6]$
Χώροι προνάρκωσης	15	⁽¹⁾
Τμήμα επειγόντων περιστατικών		
Αίθουσες επεμβάσεων	15	$15+[(\theta-1)\times 6]$
Χώροι προνάρκωσης	15	⁽¹⁾
Αναζωογόνηση	10	$10+[(\theta-1)\times 6]\times 1/4$
Υπόλοιπα τμήματα (για το κάθε ένα)		
Χώροι με λήψεις	10	⁽¹⁾
Χώροι συντήρησης και/ή επισκευής εργαλείων	15	⁽¹⁾

Σημειώσεις:

(1) Στον υπολογισμό της ταυτοχρονισμένης παροχής των σωλήνων που τροφοδοτούν και αυτές τις λήψεις δεν θα λαμβάνεται υπ' όψη παροχή για τις λήψεις αυτές.

Παρατηρήσεις:

- Με θ συμβολίζεται ο αριθμός των κλινών ή γενικά των θέσεων όπου υπάρχουν λήψεις (όχι ο αριθμός των λήψεων σε περίπτωση που οι κλίνες ή οι θέσεις εξυπηρετούνται με περισσότερες από μία λήψεις).
- Η ταυτοχρονισμένη παροχή σωλήνα που τροφοδοτεί λήψεις σε μερικούς από τους χώρους της ίδιας ομάδας χώρων ή τις λήψεις σε ολόκληρη ομάδα χώρων (ομάδα χώρων αποτελούν οι χώροι που αναφέρονται στο πρώτο κελί γραμμής του πίνακα) θα υπολογίζεται από τον τύπο που υπάρχει στο τελευταίο κελί της γραμμής.
- Η ταυτοχρονισμένη παροχή σωλήνα που θα τροφοδοτεί ομάδες χώρων θα λαμβάνεται ίση με το άθροισμα των παροχών των ομάδων.

Πίνακας 4 – Ιατρικός αέρας
Παροχή σχεδιασμού και ταυτοχρονισμένη παροχή λήψεων

Είδη χώρων	Παροχή σχεδιασμού λήψης (l/min)	Ταυτοχρονισμένη παροχή λήψεων (l/min)
Τμήμα χειρουργείων		
Αίθουσες επεμβάσεων	40 25 ⁽⁴⁾	40+[(θ -1)x40]x1/4 σαx25 ⁽⁴⁾
Χώροι προνάρκωσης	40 25 ⁽⁴⁾	⁽¹⁾ σαx25 ⁽⁴⁾
Ανάνηψη	40	40+[(θ -1)x40]x1/4
Χώροι γύψου	40	40+[(θ -1)x40]x1/4
Τμήμα μαιευτηρίου		
Αίθουσες επεμβάσεων	40 25 ⁽⁴⁾	40+[(θ -1)x40]x1/4 σαx25 ⁽⁴⁾
Χώροι προνάρκωσης	40 25 ⁽⁴⁾	⁽¹⁾ σαx25 ⁽⁴⁾
Ανάνηψη	40	40+[(θ -1)x40]x1/4
Αίθουσες τοκετών, Χώροι ωδίνων, Υπόλοιποι χώροι με λήψεις	40	40+[(θ -1)x40]x1/4
Τμήμα προώρων		
Χώροι θερμοκοιτίδων	40	θ x40
Μονάδα εντατικής θεραπείας ή εγκαυμάτων ή αυξημένης φροντίδας		
Χώροι κλινών	80	80+[(θ -1)x80]x1/2
Λουτρό ασθενών	40	⁽¹⁾
Τμήμα επειγόντων περιστατικών		
Αίθουσες επεμβάσεων	40 25 ⁽⁴⁾	40+[(θ -1)x40]x1/4 σαx25 ⁽⁴⁾
Χώροι προνάρκωσης	40 25 ⁽⁴⁾	⁽¹⁾ σαx25 ⁽⁴⁾
Ανάνηψη	40	40+[(θ -1)x40]x1/4
Αναζωογόνηση	40 25 ⁽⁴⁾	40+[(θ -1)x20]x1/4 25+[(σ -1)x25]x1/4 ⁽⁴⁾
Υπόλοιποι χώροι με λήψεις	40	40+[(θ -1)x20]x1/4
Νοσηλευτική μονάδα^{(2) (3)}		
Χώροι κλινών, Χώροι εξέτασης	20	20+[(θ -1)x10]x1/4
Υπόλοιπα τμήματα (για το κάθε ένα)		
Χώροι με λήψεις ⁽³⁾	20 25 ⁽⁴⁾	20+[(θ -1)x10]x1/4 25+[(σ -1)x25]x1/4 ⁽⁴⁾

Είδη χώρων	Παροχή σχεδιασμού λήψης (l/min)	Ταυτοχρονισμένη παροχή λήψεων (l/min)
Χώροι συντήρησης και/ή επισκευής εργαλείων	40	(1)

Σημειώσεις:

(1) Στον υπολογισμό της ταυτοχρονισμένης παροχής των σωλήνων που τροφοδοτούν και αυτές τις λήψεις δεν θα λαμβάνεται υπ' όψη παροχή για τις λήψεις αυτές.

(2) Η ταυτοχρονισμένη παροχή του σωλήνα που θα τροφοδοτεί περισσότερες από μία νοσηλευτικές μονάδες θα λαμβάνεται ίση με το άθροισμα της παροχής της πιο απομακρυσμένης νοσηλευτικής μονάδας και του μισού των παροχών των υπολοίπων.

(3) Οι αναφερόμενες παροχές των λήψεων αφορούν την περίπτωση που υπάρχει και εγκατάσταση συστήματος ιατρικού αέρα.

(4) Οι παροχές αναφέρονται σε λήψεις για συσκευές ισχύος ΣΑΑΑ με απαγωγή μέσω συστήματος Venturi, που συνδέονται με μέχρι δύο λήψεις απαγωγής.

Παρατηρήσεις:

- Με θ συμβολίζεται ο αριθμός των κλινών ή γενικά των θέσεων όπου υπάρχουν λήψεις (όχι ο αριθμός των λήψεων σε περίπτωση που οι κλίνες ή οι θέσεις εξυπηρετούνται με περισσότερες από μία λήψεις).
- Με σα συμβολίζεται ο αριθμός των συσκευών ισχύος με απαγωγή μέσω συστήματος Venturi (σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται τέτοιες συσκευές)
- Η ταυτοχρονισμένη παροχή σωλήνα που τροφοδοτεί λήψεις σε μερικούς από τους χώρους της ίδιας ομάδας χώρων ή τις λήψεις σε ολόκληρη ομάδα χώρων (ομάδα χώρων αποτελούν οι χώροι που αναφέρονται στο πρώτο κελί γραμμής του πίνακα) θα υπολογίζεται από τον τύπο που υπάρχει στο τελευταίο κελί της γραμμής.
- Η ταυτοχρονισμένη παροχή σωλήνα που θα τροφοδοτεί ομάδες χώρων θα λαμβάνεται ίση με το άθροισμα των παροχών των ομάδων.

Πίνακας 5 – Αέρας για κίνηση χειρουργικών εργαλείων
Παροχή σχεδιασμού και ταυτοχρονισμένη παροχή λήψεων

Είδη χώρων	Παροχή σχεδιασμού λήψης (l/min)	Ταυτοχρονισμένη παροχή λήψεων (l/min)
Τμήμα χειρουργείων		
Αίθουσες επεμβάσεων	350	$350 + [(θ-1) \times 350] \times 1/4$
Χώροι γύψου	350	(1)
Τμήμα μαιευτηρίου		
Αίθουσες επεμβάσεων	350	$350 + [(θ-1) \times 350] \times 1/4$
Υπόλοιπα τμήματα (για το κάθε ένα)		
Χώροι με λήψεις	350	350
Χώροι συντήρησης και/ή επισκευής εργαλείων	350	(1)

Σημειώσεις:

(1) Στον υπολογισμό της ταυτοχρονισμένης παροχής των σωλήνων που τροφοδοτούν και αυτές τις λήψεις δεν θα λαμβάνεται υπ' όψη παροχή για τις λήψεις αυτές.

Παρατηρήσεις:

- Με θ συμβολίζεται ο αριθμός των κλινών ή γενικά των θέσεων όπου υπάρχουν λήψεις (όχι ο αριθμός των λήψεων σε περίπτωση που οι κλίνες ή οι θέσεις εξυπηρετούνται με περισσότερες από μία λήψεις).
- Η ταυτοχρονισμένη παροχή σωλήνα που τροφοδοτεί λήψεις σε μερικούς από τους χώρους της ίδιας ομάδας χώρων ή τις λήψεις σε ολόκληρη ομάδα χώρων (ομάδα χώρων αποτελούν οι χώροι που αναφέρονται στο πρώτο κελί γραμμής του πίνακα) θα υπολογίζεται από τον τύπο που υπάρχει στο τελευταίο κελί της γραμμής.
- Η ταυτοχρονισμένη παροχή σωλήνα που θα τροφοδοτεί ομάδες χώρων θα λαμβάνεται ίση με το άθροισμα των παροχών των ομάδων.

Πίνακας 6 – Κενό
Παροχή σχεδιασμού και ταυτοχρονισμένη παροχή λήψεων

Είδη χώρων	Παροχή σχεδιασμού λήψης (l/min)	Ταυτοχρονισμένη παροχή λήψεων (l/min)
Τμήμα χειρουργείων		
Αίθουσες επεμβάσεων	40	$80 + [(\theta - 1) \times 80] \times 1/2$
Χώροι προνάρκωσης	40	⁽¹⁾
Χώροι γύψου	40	⁽¹⁾
Ανάνηψη	40	$40 + [(\theta - 1) \times 40] \times 1/4$
Τμήμα μαιευτηρίου		
Αίθουσες επεμβάσεων	40	$80 + [(\theta - 1) \times 80] \times 1/2$
Χώροι προνάρκωσης		⁽¹⁾
Ανάνηψη	40	$40 + [(\theta - 1) \times 40] \times 1/4$
Αίθουσες τοκετών, Χώροι ωδίνων, Υπόλοιποι χώροι με λήψεις	40	$40 + [(\theta - 1) \times 40] \times 1/4$
Τμήμα προώρων		
Χώροι θερμοκοιτίδων	40	$40 + [(\theta - 1) \times 40] \times 1/4$
Μονάδα εντατικής θεραπείας ή εγκαυμάτων ή αυξημένης φροντίδας		
Χώροι κλινών	40	$40 + [(\theta - 1) \times 40] \times 1/4$
Λουτρό ασθενών	40	⁽¹⁾
Τμήμα επειγόντων περιστατικών		
Αίθουσες επεμβάσεων	40	$80 + [(\theta - 1) \times 80] \times 1/2$
Χώροι προνάρκωσης	40	⁽¹⁾
Ανάνηψη	40	$40 + [(\theta - 1) \times 40] \times 1/4$
Αναζωογόνηση	40	$40 + [(\theta - 1) \times 40] \times 1/4$
Υπόλοιποι χώροι με λήψεις	40	$40 + [(\theta - 1) \times 40] \times 1/4$
Νοσηλευτική μονάδα⁽²⁾		
Χώροι κλινών, Χώροι εξέτασης	40	$40 + [(\theta - 1) \times 40] \times 1/20$
Υπόλοιπα τμήματα (για το κάθε ένα)		
Χώροι του τμήματος	40	$40 + [(\theta - 1) \times 40] \times 1/4$
Χώροι συντήρησης και/ή επισκευής εργαλείων	40	⁽¹⁾

Σημειώσεις:

(1) Στον υπολογισμό της ταυτοχρονισμένης παροχής των σωλήνων που τροφοδοτούν και αυτές τις λήψεις δεν θα λαμβάνεται υπ' όψη παροχή για τις λήψεις αυτές.

(2) Η ταυτοχρονισμένη παροχή του σωλήνα που θα τροφοδοτεί περισσότερες από μία νοσηλευτικές μονάδες θα λαμβάνεται ίση με το άθροισμα της παροχής της πιο απομακρυσμένης νοσηλευτικής μονάδας και του μισού των παροχών των υπολοίπων.

Παρατηρήσεις:

- Με θ συμβολίζεται ο αριθμός των κλινών ή γενικά των θέσεων όπου υπάρχουν λήψεις (όχι ο αριθμός των λήψεων σε περίπτωση που οι κλίνες ή οι θέσεις εξυπηρετούνται με περισσότερες από μία λήψεις).
- Η ταυτοχρονισμένη παροχή σωλήνα που τροφοδοτεί λήψεις σε μερικούς από τους χώρους της ίδιας ομάδας χώρων ή τις λήψεις σε ολόκληρη ομάδα χώρων (ομάδα χώρων αποτελούν οι χώροι που αναφέρονται στο πρώτο κελί γραμμής του πίνακα) θα υπολογίζεται από τον τύπο που υπάρχει στο τελευταίο κελί της γραμμής.
- Η ταυτοχρονισμένη παροχή σωλήνα που θα τροφοδοτεί ομάδες χώρων θα λαμβάνεται ίση με το άθροισμα των παροχών των ομάδων.

Πίνακας 7 - ΣΑΑΑ με συσκευή ισχύος ανεμιστήρα ή φυσητήρα ή αντλία κενού
Παροχή σχεδιασμού λήψεων και ταυτοχρονισμένη παροχή λήψεων

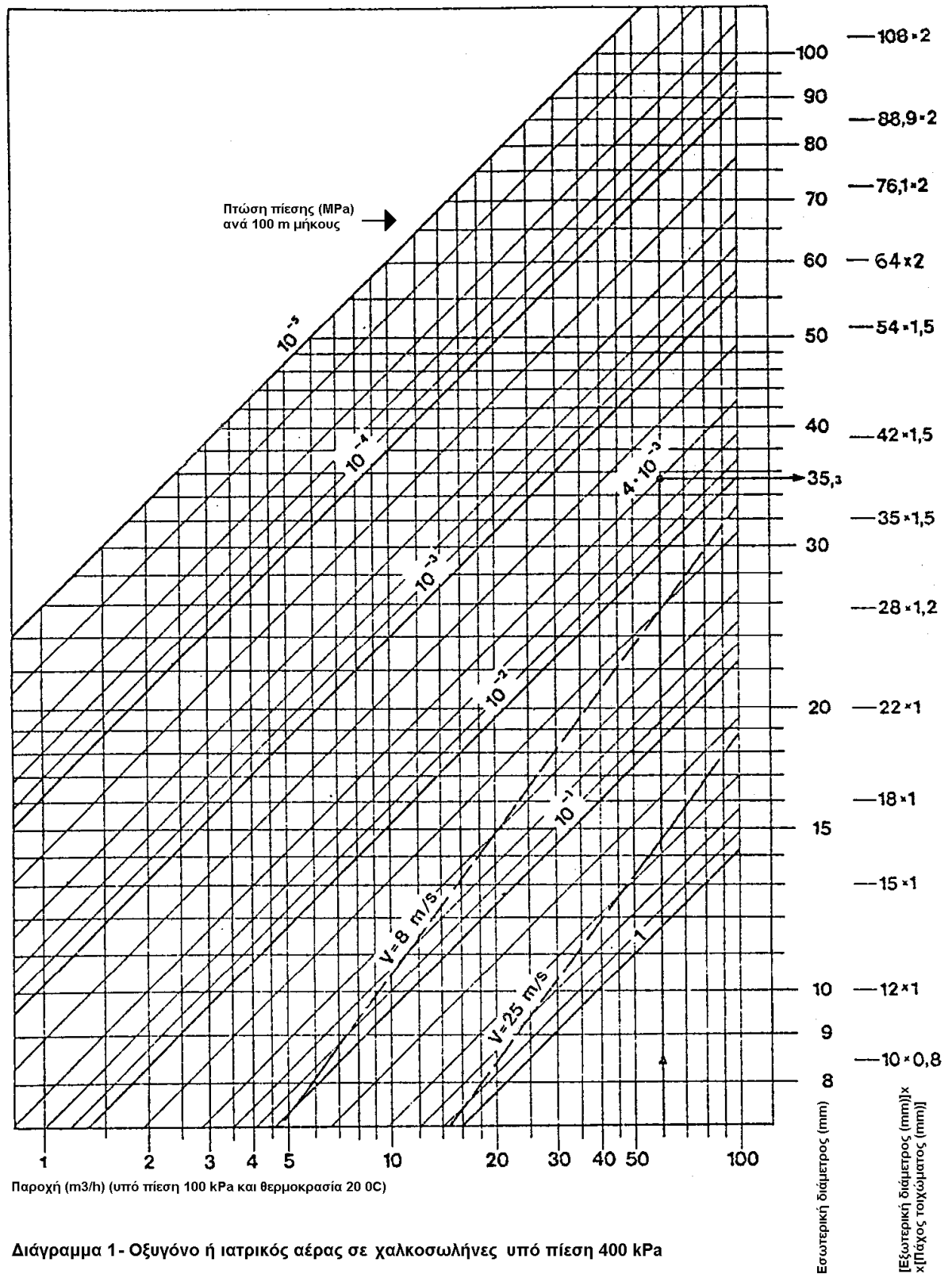
Τμήμα	Παροχή σχεδιασμού λήψης (l/min)	Ταυτοχρονισμένη παροχή λήψεων (l/min)
Τμήμα χειρουργείων		
Χώροι με λήψεις	80	$\theta \times 80$
Τμήμα μαιευτηρίου		
Χώροι με λήψεις	80	$\theta \times 80$
Τμήμα επειγόντων περιστατικών		
Αίθουσες επεμβάσεων, Χώροι προνάρκωσης	80	$\theta \times 80$
Αναζωογόνηση	80	$80 + [(\theta - 1) \times 80] \times 1/4$
Υπόλοιπα τμήματα (για το κάθε ένα)		
Χώροι με λήψεις	80	$80 + [(\theta - 1) \times 80] \times 1/8$
Χώροι συντήρησης και/ή επισκευής εργαλείων	80	⁽¹⁾

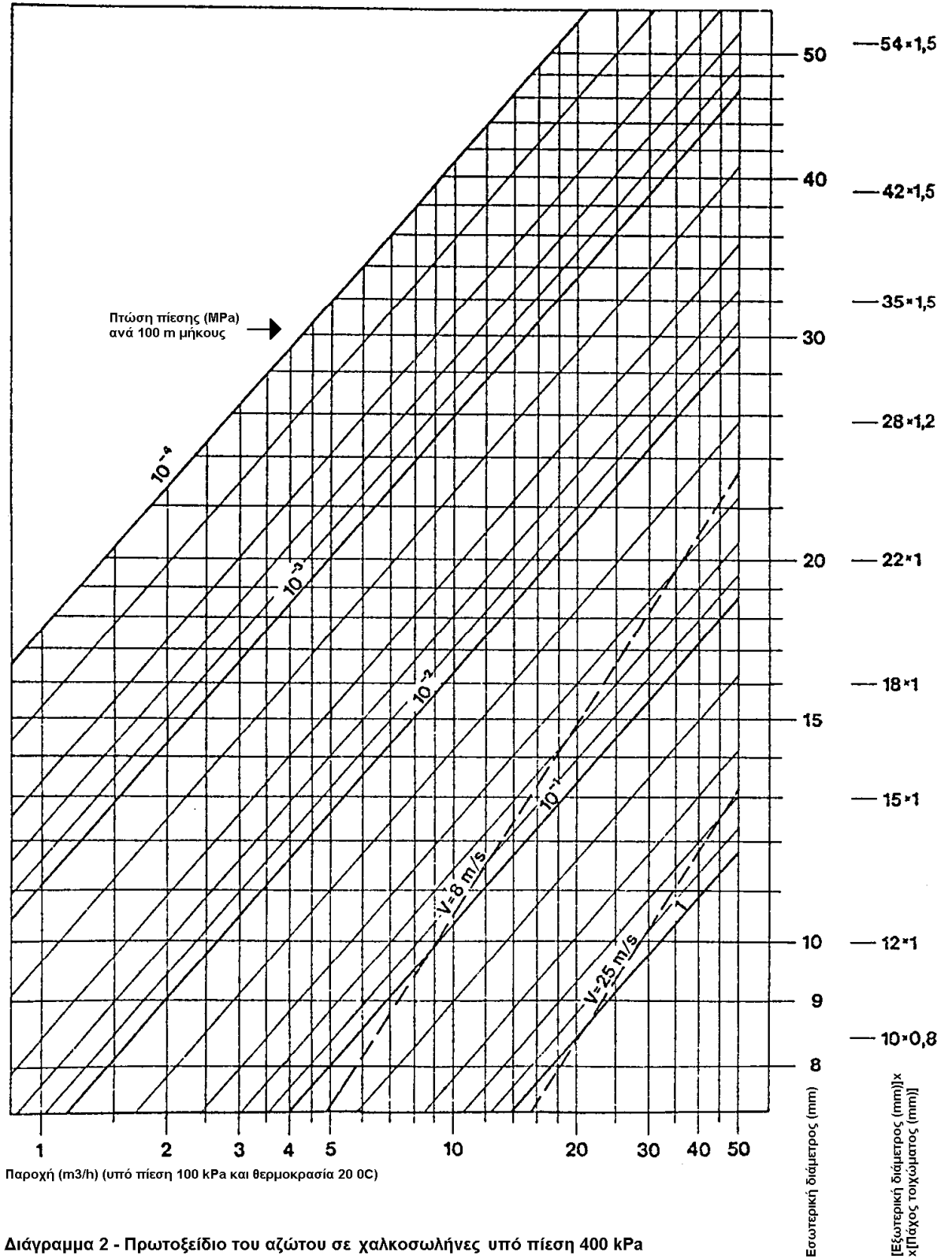
Σημειώσεις:

(1) Στον υπολογισμό της ταυτοχρονισμένης παροχής των σωλήνων που τροφοδοτεί και αυτές τις λήψεις δεν θα λαμβάνεται υπ' όψη παροχή για τις λήψεις αυτές.

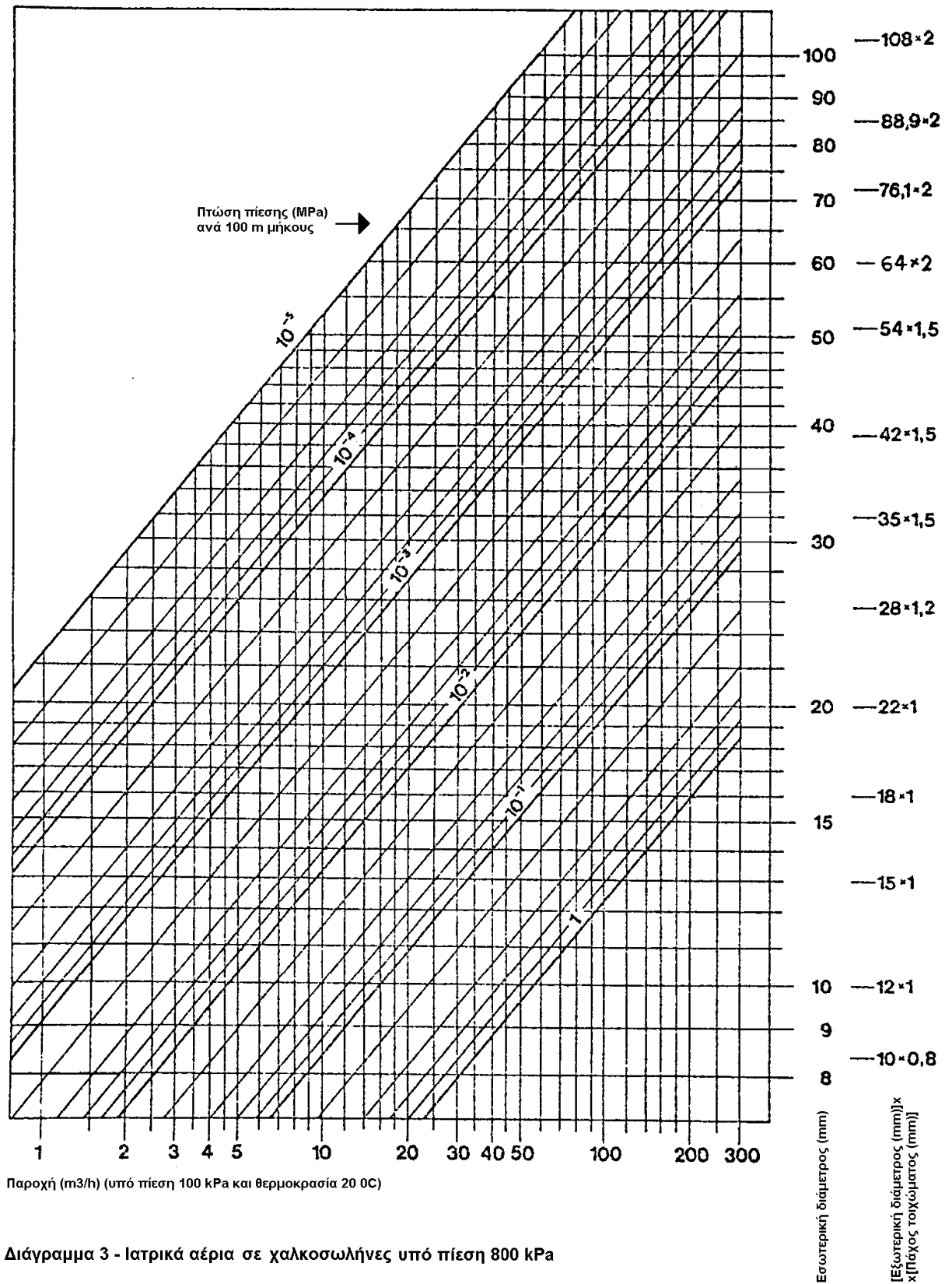
Παρατηρήσεις:

- Με θ συμβολίζεται ο αριθμός των κλινών ή γενικά των θέσεων όπου υπάρχουν λήψεις (όχι ο αριθμός των λήψεων σε περίπτωση που οι κλίνες ή οι θέσεις εξυπηρετούνται με περισσότερες από μία λήψεις).
- Η ταυτοχρονισμένη παροχή σωλήνα που τροφοδοτεί λήψεις σε μερικούς από τους χώρους της ίδιας ομάδας χώρων ή τις λήψεις σε ολόκληρη ομάδα χώρων (ομάδα χώρων αποτελούν οι χώροι που αναφέρονται στο πρώτο κελί γραμμής του πίνακα) θα υπολογίζεται από τον τύπο που υπάρχει στο τελευταίο κελί της γραμμής.
- Η ταυτοχρονισμένη παροχή σωλήνα που θα τροφοδοτεί ομάδες χώρων θα λαμβάνεται ίση με το άθροισμα των παροχών των ομάδων.





Διάγραμμα 2 - Πρωτοξείδιο του αζώτου σε χαλκοσωλήνες υπό πίεση 400 kPa



Διάγραμμα 3 - Ιατρικά αέρια σε χαλκοσωλήνες υπό πίεση 800 kPa

