



G. Samaras S.A.
MEDICAL GAS SYSTEMS

**ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΟΧΗΣ Ο2 ΜΕ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΕΣ /
ΓΕΝΗΤΡΙΕΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ**

ΕΓΓΡΑΦΟ/DOCUMENT: MGS TD 4/2014 REV 10

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ / DATE : 4/2/2014

G. Samaras S.A.

ΤΘ 60178
ΘΕΡΜΗ 57001
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
ΕΛΛΑΔΑ
Tel +30 2310 463388
Fax +30 2310 464570
www.gsamaras.gr



NATIONAL EVALUATION CENTER
OF QUALITY & TECHNOLOGY
IN HEALTH S.A.



NATIONAL EVALUATION CENTER
OF QUALITY & TECHNOLOGY
IN HEALTH S.A.

CE 0653



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | | |
|-------|---|----|
| 1. | Γενικά στοιχεία Συστημάτων Ιατρικών Αερίων..... | 2 |
| 2. | Συστήματα παροχής O ₂ με Συγκεντρωτές/Γεννήτριες O ₂ | 4 |
| 2.1. | Γενικά στοιχεία..... | 4 |
| 2.2. | Διατάξεις συστημάτων παροχής O ₂ με συγκεντρωτές/γεννήτριες O ₂ σύμφωνα ISO 10083 | 6 |
| 2.3. | Τυπική γενική διάταξη κέντρου O ₂ , με χρήση γεννήτριας O ₂ τεχνολογίας PSA | 7 |
| 2.4. | Υποσυστήματα / διαστασιολόγηση | 8 |
| 2.5. | Αεροσυμπιεστές | 9 |
| 2.6. | Αυτόματος πίνακας έλεγχου και συναγεμίων | 9 |
| 2.7. | Ξηραντήρας ψυκτικού τύπου | 11 |
| 2.8. | Διάταξη φίλτρων καθαρισμού του π. αέρα..... | 12 |
| 2.9. | Αεροφυλάκιο π. αερα / O ₂ | 13 |
| 2.10. | Συγκεντρωτής/Γεννήτρια O ₂ , τεχνολογίας PSA | 14 |
| 2.11. | Αυτόματη μονάδα τηλεπιτήρησης (με χρήση GPRS)..... | 16 |
| 2.12. | Υπερσυμπιεστής (booster) O ₂ | 17 |
| 2.13. | Διάταξη φίλτρων καθαρισμού του παραγόμενου O ₂ | 17 |
| 2.14. | Διάταξη απόρριψης των αερίων αναγέννησης..... | 18 |
| 2.15. | Δίκτυο χαλκοσωλήνων π. αέρα και O ₂ | 18 |
| 2.16. | Διαχωριστής ελαίου/ύδατος..... | 19 |
| 2.17. | Προκατασκευασμένος οικίσκος | 19 |
| 2.18. | Σύστημα πλήρωσης φιαλών O ₂ υψηλής πίεσης | 20 |
| 3. | Δεξαμενή υγρού O ₂ | 21 |
| 4. | Εφεδρική πηγή τροφοδοσίας O ₂ | 22 |
| 4.1. | Γενικά στοιχεία..... | 22 |
| 4.2. | Εφεδρικό κέντρο φιαλών O ₂ ή φιαλών O ₂ Pack set..... | 22 |
| 4.3. | Πίνακας τροφοδοσίας εκτάκτου ανάγκης..... | 23 |
| 5. | Παράρτημα Α, Annex A, ISO 10083:2006 | 25 |
| 6. | Παράρτημα Β..... | 33 |
| 7. | Παράρτημα Γ, ISO 8573-1:2010..... | 36 |

1. Γενικά στοιχεία Συστημάτων Ιατρικών Αερίων

Ο Ανάδοχος ή/και ο Προμηθευτής ή/και ο Κατασκευαστής ή/και ο Συντηρητής θα είναι κάτοχος των παρακάτω συστημάτων διασφάλισης ποιότητας:

- **EN ISO 9001/2008** για α) τον σχεδιασμό, ποιοτικό έλεγχο και εγκατάσταση συστημάτων ιατρικών αερίων και κενού και νοσοκομειακού εξοπλισμού β) τις δοκιμές των εγκαταστάσεων των ιατρικών αερίων, γ) την συντήρηση και επισκευή εγκαταστάσεων ιατρικών αερίων δ) την παραγωγή τον ποιοτικό έλεγχο και την πιστοποίηση των εγκαταστάσεων των ιατρικών αερίων.
- **ISO 13485/2003** για α) τον σχεδιασμό, ποιοτικό έλεγχο και εγκατάσταση συστημάτων ιατρικών αερίων και κενού και νοσοκομειακού εξοπλισμού β) τις δοκιμές των εγκαταστάσεων των ιατρικών αερίων, γ) την συντήρηση και επισκευή εγκαταστάσεων ιατρικών αερίων δ) την παραγωγή τον ποιοτικό έλεγχο και την πιστοποίηση των εγκαταστάσεων των ιατρικών αερίων.
- Της Υ.Α. **ΔΥ85/Γ.Π.οικ./1348/04** βεβαίωσης για την ορθή διανομή ιατροτεχνολογικών προϊόντων.
- **ISO 14001** για σχεδιασμό, παραγωγή, ποιοτικό έλεγχο, εγκατάσταση και πιστοποίηση συστημάτων παροχής ιατρικών αερίων.

Όλα τα συστήματα, υποσυστήματα, εξαρτήματα και υλικά θα είναι κατάλληλα για εγκαταστάσεις ιατρικών αερίων, θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά **CE, ιατροτεχνολογικών προϊόντων** σύμφωνα με:

- **93/42/ΕΟΚ**,
- Υπουργικής Απόφασης **ΔΥ85/Γ.Π.οικ.130648 ΦΕΚ Β/2198/2-10-2009** "Εναρμόνιση της εθνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 93/42/ΕΟΚ "περί ιατροτεχνολογικών προϊόντων"
- **ΔΥ8/ΟΙΚ/ΓΠ/οικ.110318/14-09-2006** Νομοθεσία για υλικά και τρόπο κατασκευής εγκαταστάσεων Ιατρικών Αερίων, Κενού, Συστημάτων απομάκρυνσης αναισθητικών αερίων καθώς επίσης και για ρυθμιστές πίεσης Ιατρικών Αερίων.

Όλες οι εργασίες θα εκτελούνται από μόνιμο εξειδικευμένο προσωπικό, που είναι κάτοχοι των αδειών που προβλέπει ΠΔ 112/2012, ΦΕΚ 197/Α/17.10.2012 (αντικατέστησε το ΠΔ55/2000), υπό την επίβλεψη πεπειραμένων στο υπόψη αντικείμενο μηχανικών και θα πραγματοποιούνται σύμφωνα με τους κανονισμούς:

- **EN ISO 7396-1** (*medical gas pipeline systems- Part 1: pipelines for compressed medical gases and vacuum*)
- **EN ISO 7396-2** (*medical gas pipeline systems- Part 2*)
- οδηγίες του Υπουργείου Υγείας και Πρόνοιας
 - **ΔΥ8/Β/οικ/115301/26-08-2009**, Προδιαγραφές για συστήματα σωληνώσεων ιατρικών αερίων και κενού και συστήματα απομάκρυνσης αναισθητικών αερίων
 - **ΔΥ8/Β/οικ.49727/26-4-2010** Έγκριση προδιαγραφών Η.Μ εγκαταστάσεων των κύριων τμημάτων. Νοσοκομείων
 - **ΔΥ8/ΟΙΚ/ΓΠ/οικ.110318/14-09-2006** Νομοθεσία για υλικά και τρόπο κατασκευής εγκαταστάσεων Ιατρικών Αερίων, Κενού, Συστημάτων απομάκρυνσης αναισθητικών αερίων καθώς επίσης και για ρυθμιστές πίεσης Ιατρικών Αερίων
- οδηγίες του ΕΟΦ
- μη χρήσης αλογονομένων πολυμερών Non-Halogenated Polymers DIR – 050-0901

βάσει και των οποίων θα εκτελούνται και οι απαιτούμενες δοκιμές τόσο στα δίκτυα, όσο και στις λοιπές εγκαταστάσεις.



Η λειτουργία και η συντήρηση της εγκατάστασης, θα γίνεται βάσει γραπτών οδηγιών και πινάκων στην Ελληνική, που παραδίδονται στην ομάδα συντηρήσεως της νοσηλευτικής μονάδας μετά την αποπεράτωση της εγκατάστασης. Η εκπαίδευση του προσωπικού συντηρήσεως του νοσοκομείου θα γίνεται δωρεάν από μηχανικούς του αναδόχου/προμηθευτή.

Ο Ανάδοχος ή/και ο Προμηθευτής ή/και ο Κατασκευαστής ή/και ο Συντηρητής θα διαθέτει πλήρη οργάνωση για πολύχρονη τεχνική υποστήριξη μιας εγκατάστασης ιατρικών αερίων, με πλήρη παρακαταθήκη ανταλλακτικών των προσφερομένων ειδών και λόγω των σημάτων ποιότητας που κατέχει, θα εγγυάται και καλύπτει την πλήρη υποστήριξη των προσφερομένων ειδών και μετά την πώληση τους.

Επιπλέον θα δηλώνεται γραπτώς ότι όλες τις συσκευές θα είναι καινούργιες και αμεταχείριστες καθώς επίσης ότι θα διατίθεται μόνιμη παρακαταθήκη ανταλλακτικών και θα υπάρχει διαθεσιμότητα για την συντήρηση και την επισκευή τους.

ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑΣ / ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΑΡΚΕΙΑ

Απαραίτητη προϋπόθεση για την συμμετοχή στην διαδικασία είναι η απόδειξη της εμπειρίας αναφορικά με έργα εγκαταστάσεων συστημάτων παραγωγής O₂ για ιατρική χρήση.

Ο προσφέρων θα πρέπει να έχει αποδεδειγμένη τεχνική εμπειρία σε αντίστοιχα έργα τουλάχιστον τριών (3) ετών. Η τεχνική εμπειρία/ επάρκεια θα βεβαιώνεται με την προσκόμιση καταλόγου με έργα εγκαταστάσεων συστημάτων παραγωγής O₂ για ιατρική χρήση, που έχει προμηθεύσει επιτυχώς.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΕΡΙΩΝ

Ο έλεγχος και η πιστοποίηση της εγκατάστασης Ιατρικών Αερίων θα γίνεται με ευθύνη και δαπάνη του προμηθευτή, ο οποίος θα είναι πιστοποιημένος για τις εργασίες αυτές, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία και τις οδηγίες του Υπουργείου Υγείας και θα εκδίδεται έκθεση ελέγχου κατά EN ISO 7396 και ISO 10083.

2. Συστήματα παροχής O₂ με Συγκεντρωτές/Γεννήτριες Οξυγόνου

2.1. Γενικά στοιχεία

Σύμφωνα με την αναθεωρημένη έκδοση 7.1 της Ευρωπαϊκής Φαρμακοποιίας, monograph 2455 (και της εγκυκλίου ΕΟΦ ΑΠ 22288 28/03/2011), τέθηκε σε ισχύ από 1^{ης} Απριλίου 2011, η δυνατότητα χρήσης οξυγόνου ιατρικής χρήσης, καθαρότητας 93%, V/V, το οποίο παρέχεται από συγκεντρωτές/ γεννήτριες Οξυγόνου, τεχνολογίας προσρόφησης (Pressure Swing Adsorption, PSA).

Η σημερινή τεχνολογία των συγκεντρωτών/γεννητριών Οξυγόνου, τεχνολογίας PSA βρίσκεται σε πολύ υψηλό επίπεδο και τα συστήματα αυτά αποτελούν πλέον μια αξιόπιστη και εναλλακτική πηγή παροχής O₂ ιατρικής χρήσης (HTM 02-01 §6.166...§6.170).

Επίσης, αποτελούν και την πλέον συμφέρουσα επιλογή από οικονομικής απόψεως, για όλα τα νοσηλευτικά ιδρύματα, με βάση τα ισχύοντα δεδομένα των τιμών πώλησης του υγροποιημένου οξυγόνου και τιμών πώλησης της ηλεκτρικής ενέργειας. Σημειώνεται δε, ότι το όφελος είναι πολλαπλάσιο στην περίπτωση νοσηλευτικών ιδρυμάτων απομακρυσμένων περιοχών, λαμβάνοντας υπ όψιν τις ιδιομορφίες της ελληνικής επικρατείας (νησιωτική χώρα κλπ) όπου υπάρχουν δυσκολίες ανεφοδιασμού, διαχείρισης αποθεμάτων και επιπλέον επιβαρύνσεων λόγω μεταφορικών εξόδων κλπ.

Τα συστήματα παροχής οξυγόνου ιατρικής χρήσης με χρήση συγκεντρωτών/ γεννητριών Οξυγόνου, τεχνολογίας προσρόφησης (PSA), διέπονται από τους κανονισμούς :

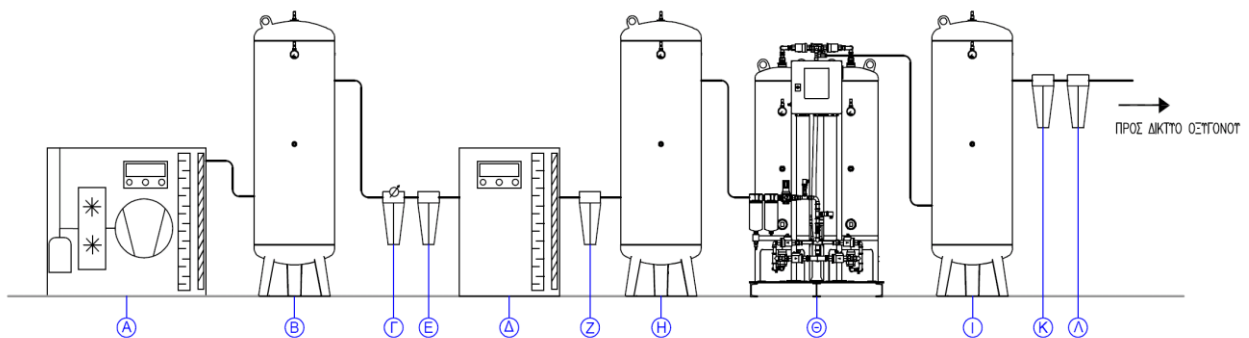
- EN ISO 7396-1:2007 *Medical gas pipeline systems -- Part 1: Pipeline systems for compressed medical gases and vacuum*
- ISO 10083:2006 *Oxygen concentrator supply systems for use with medical gas pipeline systems*
- Ευρωπαϊκής Φαρμακοποιίας 7.1 monograph 4/2011:2455, OXYGEN (93 PER CENT)
- 22288/28-3-2011 Απόφαση του ΕΟΦ
- HTM 02-01

Η σύνθεση του Οξυγόνου ιατρικής χρήσης που παράγεται από σύστημα παροχής με χρήση συγκεντρωτών / γεννητριών Οξυγόνου, τεχνολογίας προσρόφησης PSA, καλύπτει πλήρως τις απαιτήσεις και οδηγίες της Ευρωπαϊκής Φαρμακοποιίας 7.1 και ISO 10083:2006, οι οποίες παρατίθενται παρακάτω:

| | | |
|---|---|--|
| 1 | Συγκέντρωση οξυγόνου O ₂ | 93%, ±3, V/V |
| 2 | Συγκέντρωση ελαίου | ≤0,1mg/m ³ υπό ατμοσφαιρική πίεση |
| 3 | Συγκέντρωση μονοξειδίου του άνθρακα, CO | ≤5ml/m ³ |
| 4 | Συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα, CO ₂ | ≤300ml/m ³ |
| 5 | Περιεκτικότητα σε υδρατμούς | ≤67ml/m ³ |
| 6 | Συγκέντρωση διοξειδίου του θείου SO ₂ | ≤1ml/m ³ |
| 7 | Συγκέντρωση NO+NO ₂ | ≤2ml/m ³ |

Η τυπική διάταξη του συστήματος παροχής Οξυγόνου Ο₂, με χρήση συγκεντρωτών/ γεννητριών Ο₂ τεχνολογίας PSA, μονής γραμμής παραγωγής, αποτελείται από (ΣΧ 2.1.1) :

- **(Α)** Πηγή αέρα, ένας ή περισσότεροι αεροσυμπιεστές παραγωγής πεπιεσμένου αέρα, συνοδευόμενη από αυτόματο πίνακα έλεγχου και συναγερμών, για διαχείριση συμπιεστή / ών
- **(Δ)** Έναν ή δύο ξηραντήρα/ες ψυκτικού τύπου
- **(Γ)** φίλτρο, βαθμού: 1micron - 0,1ppm, κατακράτηση σωματιδίων, μείγμα νερού -λαδιού (υγρό)
- **(Ε)** φίλτρο, βαθμού: 0,01micron - 0,01ppm, κατακράτηση σωματιδίων, αερολυμάτων λαδιού/ νερού
- **(Ζ)** φίλτρο activated carbon, βαθμού:0,003ppm, απομάκρυνση ατμών λαδιού και υδρογονανθράκων
- **(Β , Η)** Αεροφυλάκιο/α πεπιεσμένου αέρα με ενσωματωμένη αυτόματη ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα εκροής συμπυκνωμάτων και βαλβίδα ασφάλειας
- **(Θ)**Γεννήτρια/ιες Ο₂, 93% ±3 , τεχνολογίας PSA, με ενσωματωμένη ηλεκτρονική μονάδα έλεγχου
- **(Ο)**Οxygen analyzer, ηλεκτρονικό αναλυτή καθαρότητας του παραγόμενου Ο₂
- **(Ι)**Αεροφυλάκιο/α αποθήκευσης του παραγόμενου Ο₂, με ενσωματωμένη βαλβίδα ασφάλειας
- **(Κ)** Φίλτρο του παραγόμενου Ο₂, συγκρατήσεως σκόνης και προσροφητικού μέσου, για σωματίδια διαμέτρου μέχρι 1 micron
- **(Λ)** Φίλτρο αποστείρωσεως του παραγόμενου Ο₂ από ανοξείδωτο χάλυβα, ειδικό για ιατρική χρήση



ΣΧ 2.1.1

2.2. Διατάξεις συστημάτων παροχής O₂ με συγκεντρωτές/γεννήτριες O₂ σύμφωνα ISO 10083

Η γενική διάταξη του συστήματος παροχής Οξυγόνου O₂, με χρήση συγκεντρωτών/γεννητριών O₂ τεχνολογίας PSA ,σύμφωνα με ISO 10083:2006 Annex A (ΠΑΡΑΤΗΜΑ Α,Figure A1- A8), είναι πάντα τριών πηγών και δύναται να είναι ως ακολούθως:

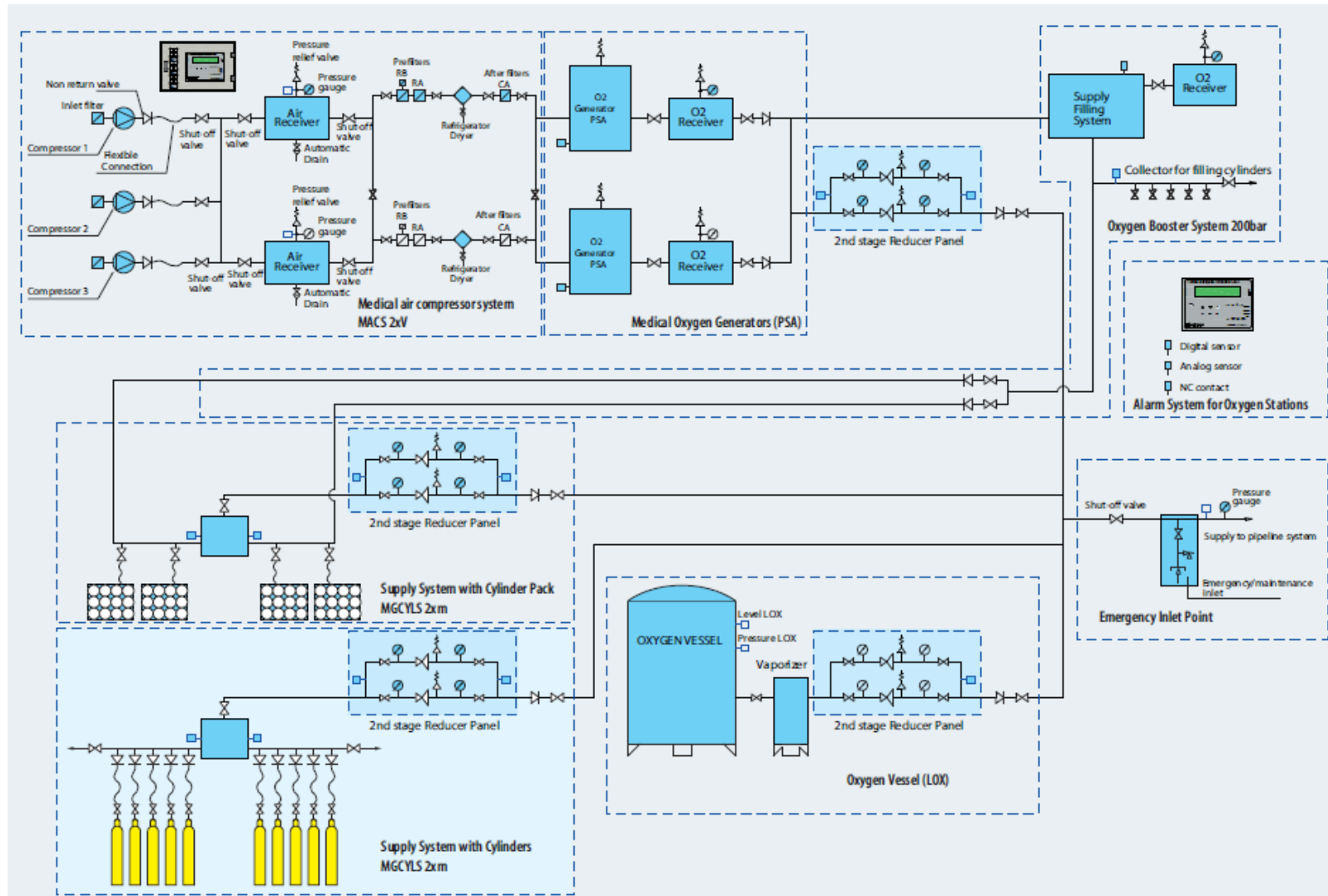
| ISO 10083 Annex A Figure | Πρωτεύουσα πηγή | Δευτερεύουσα πηγή | Εφεδρική πηγή |
|--------------------------|--|--|---|
| A1 | Μια (1) ή περισσότερες γεννήτριες O ₂ | Φιάλες Υψ. Πίεσης ^[1] ή Δεξαμενή υγροποιημένου O ₂ | Διπλή συστοιχία φιαλών Υψηλής πίεσης(A/Δ συστοιχία) |
| A3 | Μια (1) γεννήτρια O ₂ και συμπληρωματικά Φιάλες Υψ. Πίεσης ¹ ή Δεξαμενή υγροποιημένου O ₂ | Φιάλες Υψ. Πίεσης ^[1] ή Δεξαμενή υγροποιημένου O ₂ | |
| A5 | Μια (1) ή περισσότερες γεννήτριες O ₂ | Μια (1) ή περισσότερες γεννήτριες O ₂ | |
| A7 | Μια (1) γεννήτρια O ₂ και συμπληρωματικά Φιάλες Υψ. Πίεσης ¹ ή Δεξαμενή υγροποιημένου O ₂ | Μια (1) γεννήτρια O ₂ | |

Σημειώσεις:

^[1] Σύμφωνα με ISO 10083:2006 , οι Φιάλες Υψηλής Πίεσης δύναται να περιέχουν είτε οξυγόνο είτε οξυγόνο παραγόμενο από γεννήτρια O₂

Σε όλες τις προαναφερθείσες διατάξεις η διανομή είναι ενός σταδίου . Οι διατάξεις διανομής δυο σταδίων αναφέρονται στο ISO 10083:2006, Annex A , Figure A2, A4, A6 και A8 αντιστοίχως.

2.3. Τυπική γενική διάταξη κέντρου O₂, με χρήση γεννήτριας O₂ τεχνολογίας PSA





2.4. Υποσυστήματα / διαστασιολόγηση

Το σύστημα παροχής O_2 με χρήση γεννήτριας O_2 θα αποτελείται από τα παρακάτω υποσυστήματα:

1. Πηγή αέρα ένα ή περισσότερους κοχλιοφόρους αεροσυμπιεστές παραγωγής πεπιεσμένου αέρα
2. Ένα αυτόματο πίνακα έλεγχου και συναγεμίων, για διαχείριση συμπιεστή / ών
3. Έναν ή περισσότερους ξηραντήρα/ες ψυκτικού τύπου
4. Μονή ή διπλή διάταξη φίλτρων πεπιεσμένου αέρα ιατρικής χρήσης, για παραγωγή π. αέρα κλάσης 1.4.1, κατά ISO 8573-1:2010 και αποδόσεις φίλτρων μετρημένες σύμφωνα με ISO 12500
5. Αεροφυλάκιο/α πεπιεσμένου αέρα με ενσωματωμένη αυτόματη ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα εκροής συμπυκνωμάτων και βαλβίδα ασφάλειας
6. Διάταξη διαχωριστή ελαίου ύδατος και δίκτυο συγκέντρωσης των εκρών των συμπυκνωμάτων
7. Μια (1) Γεννήτρια O_2 ή περισσότερες Γεννήτριες O_2 , $93\% \pm 3$, τεχνολογίας PSA με ενσωματωμένη ηλεκτρονική μονάδα έλεγχου (έκαστη)
8. Oxygen analyzer, ηλεκτρονικό αναλυτή καθαρότητας του παραγόμενου O_2 . Ένας αναλυτής καθαρότητας O_2 , για κάθε γεννήτρια O_2 .
9. Αεροφυλάκιο/α αποθήκευσης του παραγόμενου O_2 , με ενσωματωμένη βαλβίδα ασφάλειας
10. Διάταξη φίλτρων του παραγόμενου O_2
11. Σφαιρικές βάνες διακοπής, ανεπίστροφες βαλβίδες, δίκτυο χαλκοσωλήνων
12. Αυτόματη μονάδα μετρήσεων και συναγεμίων για συνεχή μέτρηση συγκέντρωσης των υπολοίπων συστατικών του παραγόμενου O_2 (CO_2 , CO , SO_2 , NO/NO_2) με χρήση αισθητήρων. Δύναται να εγκαθίσταται και ένας επιπλέον Oxygen analyzer, ηλεκτρονικός αναλυτής καθαρότητας του παραγόμενου O_2 .
13. Αυτόματη μονάδα τηλεπιήρησης, με χρήση GPRS και αποστολής sms σε περιπτώσεις σφαλμάτων
14. Υπερσυμπιεστής/booster (ηλεκτρικός ή πνευματικός) κατά περίπτωση όταν απαιτείται αύξηση της πίεσης του παραγόμενου O_2
15. Ηλεκτρολογικό πίνακα τροφοδοσίας κατάλληλης ισχύος για την τροφοδοσία όλων των συστημάτων (κατά περίπτωση)
16. Διάταξη μειωτήρων πίεσης (κατά περίπτωση, όταν τροφοδοτείται δίκτυο πίεσης 4 bar g)
17. Σύστημα πλήρωσης φιαλών O_2 υψηλής πίεσης, (προαιρετικά/κατ' επιλογήν)
18. Δίκτυο αεραγωγών για απόρριψη θερμού αέρα / εξαερισμό χώρου (κατά περίπτωση)
19. Στόμια η/και δίκτυο αεραγωγών για προσαγωγή φρέσκου αέρα (κατά περίπτωση)
20. Αυτόνομη κλιματιστική μονάδα τύπου split (κατά περίπτωση)



21. Προκατασκευασμένο οικίσκο για στέγαση του εξοπλισμού (κατά περίπτωση)
22. Κέντρο φιαλών O₂ (κατά περίπτωση)
23. Δεξαμενή υγρού O₂, LOX (κατά περίπτωση)

Η διαστασιολόγηση και το πλήθος των υποσυστημάτων, εξαρτάται από την διάταξη, την απαιτούμενη παροχή και την πίεση του παραγόμενου O₂ (προτεινόμενη διαστασιολόγηση βλέπε Πίνακα Β.1 (Παράρτημα Β)).

2.5. Αεροσυμπιεστές

Ο/οι συμπιεστής/ές θα είναι συνδεδεμένοι με την αυτόματη μονάδα ελέγχου(όταν είναι περισσότεροι του ενός) και θα μπορούν να λειτουργήσουν είτε μέσω των δικών τους πιεζοστατών, είτε μέσω του μεταδότη πίεσεως της μονάδας ελέγχου. Ο τρόπος λειτουργίας κάθε συμπιεστή εντάσσεται σε μία από τις παρακάτω επιλογές:

- **Auto** Λειτουργία μέσω αυτόματης μονάδας ελέγχου
- **Manual** Λειτουργία μέσω των πιεζοστατών των συμπιεστών
- Άφορτη λειτουργία και σταμάτημα του συμπιεστή

Οι συμπιεστές θα είναι κοχλιοφόροι, ελαιολίπαντοι, άμεσης σύμπλεξης (με λόγο σύμπλεξης μεταβλητό και όχι 1:1, για μικρότερη απαίτηση μεγέθους ηλεκτροκινητήρα και μικρότερο κόστος κατανάλωσης ενέργειας).

Οι συμπιεστές διαθέτουν φίλτρα εισαγωγής του αέρα, είναι κατασιγασμένοι, εξοπλισμένοι με μεταψύκτες, με πλήρες ηλεκτρικό σύστημα, με πίνακα οργάνων, με ωρομετρητές, με ηλεκτρονικό σύστημα προστασίας και ελέγχου των κινητήρων των συμπιεστών και των φίλτρων αναρροφήσεως, με σύστημα επιλογής του τρόπου λειτουργίας και με ένδειξη Alarm σε περίπτωση βλάβης.

Τεχνικά χαρακτηριστικά κάθε αεροσυμπιεστή:

| | |
|------------------------|--|
| -Πίεση λειτουργίας | 8bar – 10 bar |
| -Παροχή ^[1] | σύμφωνα με Πίνακα , FAD (κατά DIN 1945/1952 και ISO 1217) |
| -Ισχύς ηλεκτροκινητήρα | σύμφωνα με Πίνακα |
| -Στάθμη θορύβου | 76 DB (μέγιστο) |

^[1] Η απαιτούμενη παροχή αεροσυμπιεστή είναι περίπου 10,5...11,5 φορές μεγαλύτερη από την ζητούμενη παροχή σε O₂ 93%. Οι αεροσυμπιεστές δύναται να διαστασιολογούνται, περαιτέρω προς τα άνω (+20%), για αντιστάθμιση των ανοχών και των επιρροών του περιβάλλοντος λειτουργίας τους.

Η εξαγωγή/απόρριψη του αέρα ψύξης των αεροσυμπιεστών θα οδηγείται στο ύπαιθρο με σύστημα αεραγωγών διατομής ίσης με το στόμιο εξαγωγής του ψυγείου του κάθε αεροσυμπιεστή. Εάν η διαδρομή είναι μεγάλη τότε το σύστημα του αεραγωγού θα υποβοηθείται.

2.6. Αυτόματος πίνακας ελέγχου και συναγερμών

Ο αυτόματος πίνακας ελέγχου-παρακολούθησης θα είναι δομημένος πάνω σε ένα επεξεργαστή τελευταίας τεχνολογίας και υψηλής επεξεργαστικής ισχύος, μία οθόνη υγρών κρυστάλλων και ένα πληκτρολόγιο και ενδεικτικές λυχνίες (LED) για τον χειρισμό του κέντρου. Μέσω του ηλεκτρονικού κέντρου ελέγχου θα επιτυγχάνονται οι παρακάτω λειτουργίες:

- Αυτόματη ή χειροκίνητη λειτουργία των συμπιεστών



- Αυτόματη κυκλική αλληλοδιαδοχή της λειτουργίας των συμπιεστών με κριτήριο την ισορροπία χρόνου λειτουργίας
- Ένδειξη της τιμής της πίεσης της εγκατάστασης σε bar και της κατάστασης λειτουργίας των συμπιεστών (ON-OFF)
- Αναγραφή του χρόνου λειτουργίας και του αριθμού εκκινήσεων ανά ώρα κάθε συμπιεστή
- Ένδειξη της θερμοκρασίας χώρου
- Ενδείξεις με συναγερμό για την προληπτική συντήρηση των συμπιεστών (αντικατάσταση λαδιών, αντικατάσταση φυσιγγίων κλπ)
- Ένδειξη και συναγερμός για την αντικατάσταση των φίλτρων
- Ενδείξεις βλάβης των συμπιεστών
- Οπτική ένδειξη αντικατάστασης φάσεων
- Φωτεινοχητικός συναγερμός κατωτέρου ορίου πίεσης (προγραμματιζόμενο μέγεθος)
- Φωτεινοχητικός συναγερμός ανωτέρου ορίου πίεσης (προγραμματιζόμενο μέγεθος)
- Φωτεινοχητικός συναγερμός βλάβης αισθητηρίου πίεσης
- Φωτεινοχητικός συναγερμός ανωτέρου ορίου υγρασίας (σημείο δρόσου)
- Φωτεινοχητικός συναγερμός βλάβης αισθητηρίου υγρασίας

Η αυτόματη μονάδα ελέγχου-παρακολούθησης θα συνοδεύεται και από τις παρακάτω φωτεινές ενδεικτικές λυχνίες (leds)

- Πράσινη – παρουσία τάσης
- Κίτρινη – επιτήρηση φάσεων (σωστή περιστροφή των αντλιών)
- Τρεις πράσινες – λειτουργίας συμπιεστών 1-2-3
- Τρεις λευκές – service συμπιεστών 1-2-3
- Τρεις κόκκινες – πρόβλημα συμπιεστών 1-2-3
- Κίτρινη – συντήρησης του κέντρου αέρα - φίλτρων
- Κόκκινη – συναγερμού κατωτάτου ορίου πίεσεως ή αστοχίας μεταδότη πίεσεως.(συνοδεύεται και από ηχητικό συναγερμό).

Ο αυτόματος πίνακας ελέγχου-παρακολούθησης του αυτομάτου κέντρου θα περιλαμβάνει τις παρακάτω εισόδους και εξόδους για την αυτοματοποιημένη λειτουργία του κέντρου και την μεταφορά των ενδείξεων της λειτουργίας του καθώς και των αντίστοιχων συναγερμών:

- Αναλογικές εισόδους (για την χρήση αισθητηρίων και οργάνων με κλίμακα μέτρησης 4-20mA)
 - Οι αναλογικές είσοδοι θα χρησιμοποιούνται για:
 - Μέτρηση της πίεσης του δικτύου στην έξοδο του κέντρου
 - Μέτρηση της υγρασίας στον παραγόμενο αέρα ιατρικής χρήσης στην έξοδο του κέντρου (κατ επιλογήν)
 - Μέτρηση θερμοκρασίας χώρου (κατ επιλογήν)
 - Μέτρηση των συστατικών του π αέρα η/και O₂ (κατ επιλογήν)
- ψηφιακές εισόδους (με προκαθορισμένη ρύθμιση NC/NO και ικανότητα ενεργοποίησης/απενεργοποίησης)
 - Οι ψηφιακές είσοδοι θα χρησιμοποιούνται για:
 - Έλεγχο της καλής λειτουργίας των φίλτρων
 - Έλεγχο της τάσης τροφοδοσίας
 - Έλεγχος διαδοχής φάσεων τάσης τροφοδοσίας
 - Θερμική προστασία και έλεγχος κατάστασης λειτουργίας κάθε αεροσυμπιεστή
 - Επιπρόσθετος έλεγχος μέσω ψηφιακού αισθητηρίου πίεσης της πίεσης του δικτύου στην έξοδο του κέντρου για επιπλέον ασφάλεια στην λειτουργία του κέντρου (προαιρετικό)
- ψηφιακές εξόδους (έξοδος από ρελέ- ψυχρή επαφή 12A/250Volt, με προκαθορισμένη λειτουργία)
 - Οι ψηφιακές εξόδους θα χρησιμοποιούνται για: μεταφορά δεδομένων σε συνεργαζόμενα συστήματα πληροφοριών (όπως BMS)
 - a. Σφάλμα συμπιεστή 1,2,3
 - b. Σφάλμα υγρασίας /

**c. Σφάλμα πίεσης δικτύου**

Τέλος η αυτόματη μονάδα ελέγχου-παρακολούθησης θα παρέχει τις παρακάτω δυνατότητες:

1. Ανεξάρτητη ψυχρή επαφή (ρελέ NC / NO) για ένδειξη σφάλματος λειτουργίας κάθε αεροσυμπιεστή
2. Ανεξάρτητη ψυχρή επαφή (ρελέ NC / NO) για χρήση ελεγκτή θερμοκρασίας
3. Δυνατότητα εφεδρικής τροφοδοσίας μέσω συσσωρευτή και ικανότητα τροφοδοσίας από DC UPS με λειτουργία ένδειξης σφάλματος στην τάση τροφοδοσίας
4. Ικανότητα αναβάθμισης του λογισμικού επιτόπου με χρήση USB memory stick στην κατάλληλη θύρα εισόδου, χωρίς να επηρεάζεται η λειτουργία του κέντρου
5. Εξ αποστάσεως πρόσβαση στην αυτόματη μονάδα ελέγχου και ρύθμιση παραμέτρων λειτουργίας του κέντρου (με χρήση κωδικού για αποφυγή παρέμβασης από μη εξουσιοδοτημένο προσωπικό) μέσω Ethernet και οποιοδήποτε internet browser και δεν θα απαιτείται πρόσθετο λογισμικό
6. On line παρακολούθηση του συστήματος από απομακρυσμένο χρήστη με παράλληλη καθημερινή απεικόνιση όλων των παραμέτρων πίεσης με χρήση γραφημάτων για τον έλεγχο και παρακολούθηση όλων των παραμέτρων λειτουργία του κέντρου σε 24ωρη βάση (24ωρη παρακολούθηση.)
7. Πρωτόκολλο επικοινωνίας Modbus για εύκολη και ολοκληρωμένη επικοινωνία με συνεργαζόμενα συστήματα πληροφοριών (όπως BMS) μέσω καλωδίου δεδομένων
8. Αδιάβροχη μεταλλική κατασκευή, IP 54

2.7. Ξηραντήρας ψυκτικού τύπου

Ο/οι ξηραντήρες ψυκτικού τύπου θα προσφέρουν την αναγκαία προετοιμασία για την ξήρανση του παραγόμενου αέρα παρέχοντας αξιόπιστη απόδοση, χαμηλού σημείου δρόσου υπό πίεση για συνεχή φορτία.

Στο σύστημα γεννητριών O₂, οι ψυκτικοί ξηραντήρες τοποθετούνται μετά από τους συμπιεστές και πριν τα δοχεία π. αέρα, αντιθέτως με την συνήθη λογική των κέντρων π.αέρα λόγω της αυξημένης στιγμιαίας ζήτησης των γεννητριών, σε π. αέρα

Οι συντελεστές διόρθωσης και οι παράμετροι διαστασιολόγησης της παροχής του ξηραντήρα, θα λαμβάνονται για τις εξής συνθήκες:

1. Πίεση λειτουργίας 8 bar(g)
2. Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C, κατ' ελάχιστον
3. Μέγιστη θερμοκρασία π. αέρα στο σημείο είσοδο 50 °C, κατ' ελάχιστον
4. Σημείο δρόσου +3 °C PDP για τις προαναφερθείσες συνθήκες 1, 2, και 3

Τεχνικά χαρακτηριστικά ξηραντήρων:

| | |
|---------------------------|---|
| Παροχή | :m ³ /h ^[1] |
| Σημείο δρόσου | : +3 °C PDP |
| Μέγιστη πίεση λειτουργίας | : 14 bar(g) |
| Μέγιστη πτώση πίεσης | : ≤ 300 mbar για τις ονομαστικές συνθήκες |
| Θερμοκρασία περιβάλλοντος | : 1°C....50°C |

Σημειώσεις:

[1] Επισημαίνεται ότι με βάση τις προαναφερθείσες συνθήκες και των τυπικών συντελεστών διόρθωσης της ικανότητας παροχής, η παροχή του ξηραντήρα πρέπει να διαστασιολογείται τουλάχιστον κατά 1,8 ως 2 φορές μεγαλύτερη σε σχέση με την παροχή του συμπιεστή.

2.8. Διάταξη φίλτρων καθαρισμού του π. αέρα

Η διάταξη φίλτρων καθαρισμού του αέρα, θα να είναι κατάλληλη για ιατρική χρήση, για παραγόμενο αέρα κλάσης 1.4.1 κατά ISO 8573-1:2010 και ISO 12500.

Οι επιδόσεις, μέθοδοι ελέγχου και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των φίλτρων θα είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με ISO 12500.

Η διάταξη φίλτρων καθαρισμού του Π. Αερα θα αποτελείται από τους εξής τύπους:

1. Φίλτρο συγκράτησης σκόνης μέχρι 1μικρά, κατάλοιπα λαδιού 0,1 mg/m³ (0,1ppm)

| Τεχνικά Χαρακτηριστικά φίλτρου | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Παροχή μέγιστη |Nm ³ / h στα 7bar |
| Παροχή ονομαστική | Nm ³ / h στα 7bar |
| Βαθμός φίλτρασης | 1 micron |
| Βαθμός απόδοσης | ≥ 99,99 % |
| Περιεκτικότητα λαδιού στους 20°C | 0,1 mg/m ³ (0,1ppm) |
| Θερμοκρασία σχεδιασμού | 80 °C |
| Θερμοκρασία λειτουργίας | min. 1°C / max. 60° C |
| ΔΡ νέου φίλτρου | < 120 mbar |
| ΔΡ υγρού φίλτρου | < 150 mbar |
| Μέγιστη διαφορική πίεση | 3 bar |
| Μέγιστη πίεση λειτουργίας | 16 bar |
| Κατεύθυνση ροής | Εσωτερικό/Εξωτερικό |
| Αλλαγή φυσιγγίου | 12 μήνες ή ΔΡ > di 500 mbar |

2. Φίλτρο κατακράτησης σωματιδίων έως 0,01μ., συμπεριλαμβανομένου αερολυμάτων λαδιού και νερού, (υπόλοιπο <0.01 mg/m³), βαθμός απόδοσης 99,9999% @ 0,3 micron

| Τεχνικά Χαρακτηριστικά φίλτρου | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Παροχή μέγιστη |Nm ³ / h στα 7bar |
| Παροχή ονομαστική | Nm ³ / h στα 7bar |
| Βαθμός φίλτρασης | 0,1 micron |
| Βαθμός απόδοσης | ≥ 99,9999 % |
| Περιεκτικότητα λαδιού στους 20°C | 0,01 mg/m ³ (0,01ppm) |
| Θερμοκρασία σχεδιασμού | 80 °C |
| Θερμοκρασία λειτουργίας | min. 1°C / max. 60° C |
| ΔΡ νέου φίλτρου | < 140 mbar |
| ΔΡ υγρού φίλτρου | < 200 mbar |
| Μέγιστη διαφορική πίεση | 3 bar |
| Μέγιστη πίεση λειτουργίας | 16 bar |
| Κατεύθυνση ροής | Εσωτερικό / Εξωτερικό |
| Αλλαγή φυσιγγίου | 12 μήνες ή ΔΡ > di 500 mbar |

3. Φίλτρο (μετά τον/τους ξηραντήρες) activated carbon (ενεργού άνθρακα), συγκράτησης ατμών και κατάλοιπων λαδιού 0,003 mg/m³ (0,003ppm)

| Τεχνικά Χαρακτηριστικά φίλτρου | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| Παροχή μέγιστη |Nm ³ / h στα 7bar |
| Παροχή ονομαστική | Nm ³ / h στα 7bar |
| Βαθμός φίλτρασης | 0,003 mg/m ³ (0,003ppm) |
| Θερμοκρασία σχεδιασμού | 80 °C |

| | |
|----------------------------------|-----------------------|
| Θερμοκρασία λειτουργίας | min. 1°C / max. 60° C |
| ΔΡ νέου φίλτρου | < 140 mbar |
| Μέγιστη διαφορική πίεση | 3 bar |
| Μέγιστη πίεση λειτουργίας | 16 bar |
| Κατεύθυνση ροής | Εσωτερικό / Εξωτερικό |
| Αλλαγή φυσίγγιου | 600 ώρες λειτουργίας |

Όλα τα φίλτρα θα διαθέτουν διαφορικά μανόμετρα (εκτός του φίλτρου ενεργού άνθρακα) και θα είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους με λυόμενους συνδέσμους (κατά περίπτωση σε παράλληλη διάταξη) και θα απομονώνονται με σφαιρικές βάνες διακοπής. Τα φίλτρα θα είναι τύπου φυσίγγιου και θα είναι εφοδιασμένα ανάλογα με τον τύπο, με τα παρακάτω:

- Αυτόματη βαλβίδα εκκενώσεως συμπυκνωμάτων, σε όλα τα φίλτρα εκτός από του ενεργού άνθρακα και του βακτηριολογικού. Οι εξοδοί των αυτόματων βαλβίδων θα οδηγούνται στο διαχωριστή λαδιού – νερού με διαφανές εύκαμπτο λάστιχο για την προστασία του περιβάλλοντος από τα λιπαντικά των συμπιεστών και την καθαριότητα του χώρου του συγκροτήματος
- Διαφορικό μανόμετρο για τον έλεγχο της καθαρότητας του φίλτρου, στα προφίλτρα
- Δείκτη διεύθυνσης ροής ρευστού.

2.9. Αεροφυλάκιο π. αερα / O₂

Το αεροφυλάκιο ή αεροφυλάκια που χρησιμοποιούνται θα είναι σύμφωνα με την οδηγία SPVD 2009/105/EC για δοχεία όγκου ≤500lt ή PED 97/23/EC για δοχεία όγκου ≥1000lt.

Τα δοχεία θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ εσωτερικά και εξωτερικά και θα συνοδεύονται από αντίστοιχο πιστοποιητικό **CE**.

Επιπλέον, θα είναι εφοδιασμένα με εισόδους και εξόδους για τη σύνδεση των συμπιεστών/δικτύου μέσω λυομένων συνδέσμων, με βαλβίδες ασφαλείας, και μανόμετρα. Το κάθε αεροφυλάκιο του π. αερα θα φέρει επιπλέον αυτόματη ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα εκκενώσεως συμπυκνωμάτων.

Τα αεροφυλάκια π.αερα θα τοποθετούνται συνήθως αμέσως μετά τους ξηραντήρες (κατάντη της ροής). Σε ορισμένες περιπτώσεις μεγάλων συστημάτων, δύναται να τοποθετούνται και πριν και μετά από τους ψυκτικούς ξηραντήρες.

Κατά την περίπτωση όπου θα τοποθετούνται αεροφυλάκια π.αερα και εκτός του στεγασμένου χώρου των αεροσυμπιεστών/γεννητριών (π.χ εκτός οικίσκου, στο ύπαιθρο), τότε υποχρεωτικά, θα τοποθετούνται επιπλέον αεροφυλάκια και πριν τους ψυκτικούς ξηραντήρες (για υποβοήθηση της αφύγρανσης και ψύξης του αέρα).

Στην περίπτωση που η γεννήτρια O₂ τροφοδοτείται από κέντρο αέρα αναπνοής, θα τοποθετούνται επιπλέον δοχεία, ενδιάμεσα και μετά τον ξηραντήρα ψυκτικού τύπου.

Τα δοχεία που θα χρησιμοποιούνται για αποθήκευση παραγομένου O₂ (αεριοφυλάκια I στο ΣΧ 2.4.1), θα φέρουν εσωτερικά επίστρωση PTFE, θα είναι κατάλληλα για χρήση με O₂, θα συνοδεύονται δε από το αντίστοιχο πιστοποιητικό **CE**.

Αεροφυλάκια παραγομένου O₂ θα τοποθετούνται αμέσως μετά από την κάθε γεννήτρια O₂. Σε ορισμένες περιπτώσεις μεγάλων συστημάτων, θα τοποθετούνται επιπλέον αεριοφυλάκια παραγομένου O₂ και μετά από τα αεριοφυλάκια της κάθε γεννήτριας O₂ (για την εξασφάλιση ομαλότερης πίεσης παραγομένου προϊόντος κατά της διαδικασίας παραγωγής O₂ και καλύτερης/αδιατάρακτης εξυπηρέτησης υψηλών αιχμών κατανάλωσης O₂)

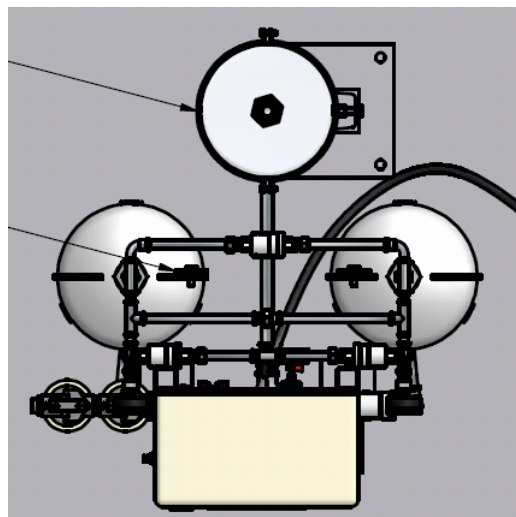
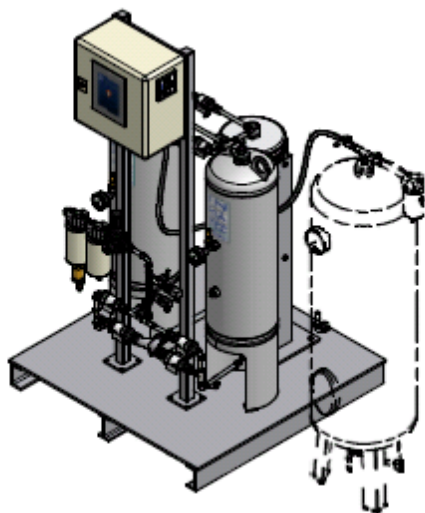
Ο ελάχιστος συνολικός όγκος και πλήθος των αεροφυλακίων π.αερα/O₂ θα καθορίζεται με βάση την εκάστοτε εγκατάσταση.

Ο μέγιστος συνολικός όγκος και πλήθος των αεροφυλακίων π.αερα/O₂, κατά περίπτωση, δύναται να περιορίζεται από τον διαθέσιμο χώρο ή και άλλους παράγοντες.

| | Τεχνικά χαρακτηριστικά | |
|---|---|---|
| | Αεριοφυλάκια όγκου ≤ 500lt | Αεριοφυλάκια όγκου ≥ 1000lt |
| Αεριοφυλάκια για χρήση με Π. Αέρα (B, H στο ΣΧ 2.4.1) | <ul style="list-style-type: none"> ● Γαλβανισμένα εν θερμώ εσωτερικά και εξωτερικά ● Πίεση Λειτουργίας (max) : 11 bar ● Θερμοκρασία :-10°....+120°C ● Πιστοποίηση CE, acc to SPVD 2009/105/EC | <ul style="list-style-type: none"> ● Γαλβανισμένα εν θερμώ εσωτερικά και εξωτερικά ● Πίεση Λειτουργίας (max) : 11.5 bar ● Θερμοκρασία :-10°....+120°C ● Πιστοποίηση CE, acc to PED 97/23/EC |
| Αεριοφυλάκια για χρήση με O ₂ (I στο ΣΧ 2.4.1) | <ul style="list-style-type: none"> ● Εσωτερικά επίστρωση PTFE/Vitroflex κατάλληλα για χρήση με αέριο O₂, ●, ● Πίεση Λειτουργίας (max) : 11 bar ● Θερμοκρασία :-10°....+120°C ● Πιστοποίηση CE, acc to SPVD 2009/105/EC | <ul style="list-style-type: none"> ● Εσωτερικά επίστρωση PTFE/Vitroflex κατάλληλα για χρήση με αέριο O₂ ● Πίεση Λειτουργίας (max) : 11.5 bar ● Θερμοκρασία :-10°....+120°C ● Πιστοποίηση CE, acc to PED 97/23/EC |

2.10. Συγκεντρωτής/Γεννήτρια O₂, τεχνολογίας PSA

Η γεννήτρια οξυγόνου, θα παράγει αέρα εμπλουτισμένο σε οξυγόνο με περιεκτικότητα σε O₂, 93% V/V. Η γεννήτρια οξυγόνου θα είναι τεχνολογίας PSA .



Η τεχνολογία PSA αποτελεί μέθοδο διαχωρισμού αερίων, που υπάρχουν στον ατμοσφαιρικό αέρα, με την διαδικασία της προσρόφησης υπό πίεση, (επί ειδικού προσροφητικού υλικού, ζεόλιθος / zeolite, γενικός χημικός τύπος $M_2/nO \cdot Al_2O_3 \cdot xSiO_2 \cdot yH_2O$) των συστατικών του αέρα, που έχουν συγκεκριμένες φυσικοχημικές ιδιότητες. Η γεννήτρια οξυγόνου θα φέρει δυο στήλες, στις οποίες εναλλάσσεται συνεχώς και κυκλικά η λειτουργία, μεταξύ:

- της διαδικασίας παραγωγής O₂ στη μια στήλη
- και της διαδικασίας αναγέννησης του κορεσμένου προσροφητικού υλικού στην άλλη στήλη.

Κατά την λειτουργία της γεννήτριας οξυγόνου το παραγόμενο O₂, αποθηκεύεται σε ξεχωριστό δοχείο/α παραγόμενου αερίου προϊόντος και παράλληλα τροφοδοτείται το δίκτυο του O₂ ιατρικής χρήσης .

Τα υπόλοιπα συστατικά του αέρα (μίγμα αερίου πλούσιου σε Άζωτο) κατακρατούνται και απορρίπτονται στο περιβάλλον, εκτός του χώρου λειτουργίας της μονάδας, μέσω ειδικού αεραγωγού απόρριψης.



Η σύνθεση του παραγόμενου **O₂, 93% V/V** είναι εντός των ορίων που καθορίζονται από:

- ISO 10083:2006 Oxygen concentrator supply systems for use with medical gas pipeline systems
- EUROPEAN PHARMACOPOEIA 7.1, monograph 04/2011:2455, Oxygen (93 per cent)

Η γεννήτρια οξυγόνου, θα φέρει σήμανση **CE** για ιατροτεχνολογικά προϊόντα και θα είναι κατασκευασμένη σύμφωνα με τις παρακάτω αναφερόμενες ευρωπαϊκές οδηγίες και πρότυπα:

- 93/42/EEC, class II B,
- 97/23/EC ή 2009/105/EC(αντικατέστησε την 87/404/EEC) για τα δοχεία υπό πίεση
- 2006/42/ EC (αντικατέστησε την 98/37/EC)

Ο οίκος κατασκευής της γεννήτριας O₂, είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001:2008, ISO 13485/2003 και ISO 14001

Η κάθε γεννήτρια O₂, τεχνολογίας PSA, θα περιλαμβάνει :

1. Μια (1) **ηλεκτρονική μονάδα έλεγχου με οθόνη LCD**, για λειτουργία/χειρισμό της γεννήτριας, την απεικόνιση όλων των λειτουργικών χαρακτηριστικών/σφαλμάτων και την ένδειξη όλων των μετρουμένων μεγεθών.
2. 2 τρόπους (mode) λειτουργίας: **ΣΥΝΕΧΗΣ/FIX** και **ΑΥΤΟΜΑΤΗ/AUTO** ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ, για εξοικονόμηση ενέργειας υπό συνθήκες μειωμένης ζήτησης O₂
3. Λειτουργία **Αυτόματης Επανεκκίνησης**
4. Λειτουργία **Αυτόματης Ανάκτησης της καθαρότητας**, σε περίπτωση που υπάρξει μείωση της καθαρότητας παραγόμενου O₂ κάτω από το ελάχιστο όριο (90%)
5. Λειτουργία **Αυτόματης Διακοπής** σε περίπτωση σφάλματος, χαμηλής καθαρότητας O₂ (<90%), σφάλματος στον αναλυτή O₂, ή αποσύνδεσής του, ή υψηλής πίεσης εισόδου
6. χρήση βαλβίδων NC, για ασφάλεια σε περιπτώσεις σφαλμάτων ή διακοπών ηλεκτρικού ρεύματος
7. δυνατότητα λειτουργίας Master/Slave όταν υπάρχει και δεύτερη γεννήτρια O₂
8. δυνατότητα λειτουργίας εναλλαγής λειτουργίας μεταξύ δυο γεννητριών O₂ σε προκαθορισμένο προγραμματιζόμενο χρονικό διάστημα
9. ένα (1) ενσωματωμένο και ανεξάρτητο οξύμετρο ακριβείας για τον έλεγχο της λειτουργίας της, αποτελούμενο από: ένα (1) αισθητήριο zirconium O₂, ένα (1) αναλυτή καθαρότητας O₂ με οθόνη LCD, και ενσωματωμένα τρία (3) ανεξάρτητα relay (με διαθέσιμες επαφές C/NC/NO), προγραμματιζόμενης λειτουργίας για την σηματοδότηση σφαλμάτων. Επιπλέον παρέχεται μέτρηση μέγιστης/ελάχιστης τιμής καθαρότητας
- 10.δυο (2) φίλτρα στην είσοδο της γεννήτριας (επιπλέον των φίλτρων π. αέρα) 0,01 micron/0.01ppm και Activated Carbon filter 0.003ppm
- 11.δυο (2) αναλογικά αισθητήρα πίεσης, Pressure Transducer 4..20 mA, για μέτρηση πίεσης παραγόμενου O₂ και πίεσης εισόδου π.αερα
- 12.αναλογικές εισόδους για μετρήσεις πίεσης δικτύου O₂, και θερμοκρασίας
- 13.ένα (1) μετρητή ροής παραγόμενου O₂, με μετρήσεις στιγμιαίας παροχής σε Nm³/h, συνολικής κατανάλωσης σε Nm³ O₂ και μέγιστης/ελάχιστης τιμής
- 14.ανεξάρτητες ψηφιακές εισόδους για την δυνατότητα τηλεχειρισμού
- 15.ψηφιακή έξοδο (relay με διαθέσιμες επαφές C/NC/NO) για σηματοδότηση των σφαλμάτων λειτουργίας της



16. αναλογικές εισόδους για μετρήσεις πίεσης δικτύου, CO₂, CO, σημείου δρόσου, (οι αντίστοιχοι αισθητήρες είναι προαιρετικοί/κατ' επιλογήν)
17. Θυρα RJ45, για επικοινωνία μέσω δικτύου Ethernet και χρήση οποιουδήποτε internet browser, για on line παρακολούθηση της λειτουργίας/σφαλμάτων κλπ. Δυνατότητα εξυπηρέτησης πολλών χρηστών ταυτόχρονα.
18. πρωτόκολλο επικοινωνίας Mod bus TCP/IP για σύνδεση με BMS
19. δυνατότητα σύνδεσης συσσωρευτών για την εξασφάλιση αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής κατά την διάρκεια των μικροδιακοπών ηλεκτρικής παροχής (πχ χρονικά διαστήματα έως την έναρξη λειτουργίας H/Z)

Τεχνικά Χαρακτηριστικά των Συγκεντρωτών/Γεννητριών O₂

| | |
|---------------------------------------|--|
| Πίεση π. αέρα εισόδου | : 7...10 bar(g) |
| Ποιότητα π. αέρα εισόδου | : Class 1.4.1 ISO 8573-1:2010 |
| Καθαρότητα παραγόμενου O ₂ | : 93%, ±3% , V/V |
| Παροχή παραγόμενου O ₂ | : Nm ³ /h υπο ΚΣ ^[1] σύμφωνα με Πίνακα Β.1 |
| Πίεση παραγόμενου O ₂ | : 6,0 bar(g) nominal |
| Στάθμη θορύβου | : ≤ 80 dB(A) |
| Θερμοκρασία περιβάλλοντος | : +5°C....+45°C |
| Υψόμετρο | : ≤ 500m asl |
| Ηλεκτρική παροχή | : 1Ph, 230Vac/50Hz |
| Ηλεκτρική κατανάλωση | : 100W |

Σημειώσεις

[1] Η παροχή παραγόμενου O₂ θα αναφέρεται σε ΚΣ (Κανονικές Συνθήκες) οι οποίες σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να αναφέρονται (συνήθεις συνθήκες αναφοράς είναι 0°C, 1013mbar σύμφωνα με DIN 1343, ή 15°C, 1013mbar σύμφωνα με ISO 2533 ; ή 20°C, 1013mbar σύμφωνα με DIN 1343).

Σε περίπτωση μείωσης της καθαρότητας του παραγόμενου O₂ κάτω από ένα προκαθορισμένο όριο, διακόπτεται η λειτουργία του συγκροτήματος, παράλληλα παράγεται σήμα συναγερμού(η σηματοδότηση του οποίου γίνεται μέσω ψυχρών επαφών) και εκκινεί αυτόματα η διαδικασία αυτόματης ανάκτησης της καθαρότητας.

Η επανένταξη του συγκροτήματος στο σύστημα παροχής O₂, θα γίνεται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς (EN 7396-1 και ISO 10083).

Σε περίπτωση μεγαλύτερης στιγμιαίας κατανάλωσης σε σχέση με τη δυναμικότητα της γεννήτριας O₂, αυτή θα καλύπτεται από τις άλλες πηγές O₂. Η συνδεσμολογία/μεθοδολογία ρυθμίσεων που θα εφαρμοστεί, εξασφαλίζει ότι η παραπάνω διαδικασία να γίνεται αυτόματα, χωρίς μεταγωγικούς διακόπτες .

2.11. Αυτόματη μονάδα τηλεπιτήρησης (με χρήση GPRS)

Όλα το σύστημα, ήτοι: κέντρο παραγωγής αέρα για παραγωγή O₂ καθώς και η/οι γεννήτρια/ιες O₂, θα δύναται να παρακολουθούνται από απόσταση μέσω συστήματος τηλεπιτήρησης (με χρήση GPRS). Το σύστημα τηλεπιτήρησης θα είναι ανεξάρτητο από το σύστημα λειτουργίας της γεννήτριας/ων και συμπιεστών (όπως ορίζεται στους σχετικούς κανονισμούς τα συστήματα συναγερμού – επιτήρησης είναι ανεξάρτητα από τα συστήματα λειτουργίας).

Το σύστημα τηλεπιτήρησης (με χρήση GPRS) για το συγκρότημα παροχής O₂, θα έχει επιπλέον δυνατότητα on line παρακολούθησης, σε πραγματικό χρόνο μέσω Ethernet και οπουδήποτε

Internet Browser. Επιπρόσθετα υπάρχει η δυνατότητα μελλοντικής προσθήκης επιπλέον παραμέτρων παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο, με χρήση επιπλέον αισθητηρίων κατ επιλογήν (όπως: στάθμη δεξαμενής υγρού οξυγόνου, κατάσταση κέντρου κενού κ.λ.π.).

Το σύστημα τηλεπιτήρησης θα αποστέλλει μηνύματα SMS σε περίπτωση σφαλμάτων/λειτουργίας εκτός ορίων, σε τουλάχιστον 5 αριθμούς κινητού τηλεφώνου του προσωπικού τμήματος συντήρησης.

Το σύστημα θα είναι εξοπλισμένο με θύρα RJ 45 για επικοινωνία Ethernet TCP/IP .

Μέσω του συστήματος τηλεπιτήρησης, θα παρακολουθούνται αναλογικά και σε πραγματικό χρόνο τα παρακάτω μεγέθη:

1. Τα σφάλματα λειτουργίας συμπίεστών, 1 ή/και 2 ή/και 3
2. Πίεση δικτύου αέρα
3. Σφάλματα ξηραντήρων 1 ή/και 2
4. Σφάλματα γεννητριών οξυγόνου, 1 ή/και 2
5. Πίεση δικτύου O₂
6. Καθαρότητα του παραγόμενου O₂
7. Παροχή του παραγόμενου O₂
8. Σχετική υγρασία / σημείο δρόσου (Dew Point)

Για όλα αυτά τα μεγέθη υπάρχει καταγραφή (γραφική παράσταση) καθώς και ιστορικό σφαλμάτων.

2.12. Υπερσυμπίεστής (booster) O₂

Ο υπερσυμπίεστής/booster θα είναι ηλεκτρικός ή πνευματικός, oil free, κατάλληλος για χρήση με O₂. Θα είναι αυτόματης λειτουργίας με ενσωματωμένο αισθητήρα πίεσης εξόδου . Θα είναι εξοπλισμένος με τον απαραίτητο ηλεκτρονικό πίνακα έλεγχου και συναγερμών και όλες τις απαραίτητες ασφαλιστικές διατάξεις. Για την ομαλή λειτουργία του θα εγκαθίσταται επιπλέον αεριοφυλάκιο κατάλληλης χωρητικότητας στην έξοδο του. Τα λοιπά τεχνικά χαρακτηριστικά του αεριοφυλακίου θα είναι ίδια με τα αεριοφυλάκια παραγόμενου O₂.

2.13. Διάταξη φίλτρων καθαρισμού του παραγόμενου O₂

Στην έξοδο της γραμμής εξόδου κάθε O₂ γεννήτριας θα τοποθετηθούν τα φίλτρα:

1. PostFilter, Κατακράτησης σωματιδίων έως 1μικρά

| Τεχνικά Χαρακτηριστικά φίλτρου | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| Παροχή μέγιστη | Nm ³ / h στα 7bar |
| Παροχή ονομαστική | Nm ³ / h στα 7bar |
| Βαθμός φίλτρανσης | 1 micron |
| Βαθμός απόδοσης | ≥ 99,9 % |
| Θερμοκρασία σχεδιασμού | 80 °C |
| Θερμοκρασία λειτουργίας | min. 1°C / max. 100° C |
| ΔΡ νέου φίλτρου | < 60 mbar |
| ΔΡ υγρού φίλτρου | < 150 mbar |
| Μέγιστη διαφορική πίεση | 3 bar |
| Μέγιστη πίεση λειτουργίας | 16 bar |



| | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| Κατεύθυνση ροής | Εσωτερικό/Εξωτερικό |
| Αλλαγή φυσιγγίου | 12 μήνες ή $\Delta P > di$ 500 mbar |

2. Ειδικό φίλτρο αποστείρωσεως (sterile filter), για την παρακράτηση του μικροβιακού φορτίου

- Παροχή Nm³/h στα 7 bar.
- Μεγίστη πίεση λειτουργίας 16 bar
- Σώμα φίλτρου: ανοξείδωτο / AISI 316
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -20°C έως 150°C
- Ικανότητα φίλτρου: 0,01 μm
- Βαθμός απόδοσης: $\geq 99,9999\%$ at 0.01 μm
- LRV: ≥ 7 /cm² στα T1 Coliphage
- Κύκλοι αποστείρωσης: ≥ 100 (τυπικά) at 121°C
- Τυπική διάρκεια: 12 μήνες
- Υλικό κατασκευής :Ανοξείδωτος χάλυβας
- Υλικό στεγαν. Δακτυλίων: EPDM/VITON (κατάλληλο / συμβατό με O₂ σύμφωνα με EN15001)

Οι επιδόσεις, μέθοδοι ελέγχου και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των φίλτρων θα είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με ISO 12500.

2.14. Διάταξη απόρριψης των αερίων αναγέννησης

Το αέριο προϊόν που παράγεται κατά την φάση αναγέννησης του προσροφητικού υλικού (στην βιβλιογραφία αναφέρεται ως εκχύλισμα) είναι αέρας εμπλουτισμένος σε N₂, που περιέχει 8...12% O₂. Αυτό πρέπει να οδηγείται/απορρίπτεται στο περιβάλλον μέσω κατάλληλου δικτύου αγωγών (PVC) για λόγους ασφαλείας του προσωπικού, (αποφυγή δημιουργίας επικίνδυνης ατμόσφαιρας χαμηλής περιεκτικότητας σε οξυγόνο – ασφυξία).

2.15. Δίκτυο χαλκοσωλήνων π. αέρα και O₂

Το δίκτυο χαλκοσωλήνων θα αποτελείται στο σύνολό του από χαλκοσωλήνες και χαλκίνα/ορειχάλκινα εξαρτήματα πιστοποιημένης αντοχής 16 Bar (PN16), Τα χάλκίνα/ορειχάλκινα εξαρτήματα δικτύου (χαλκοσωλήνες, βάνες διακοπής, γωνίες, ταφ κλπ) θα είναι απολιπασμένα, κατάλληλα για δίκτυα ιατρικών αερίων και θα φέρουν πιστοποίηση CE ιατροτεχνολογικού προϊόντος.

Οι χαλκοσωλήνες θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα **EN13348** και με τα DIN 1786 και DIN 17671, τύπος R290(SF Cu/F37), ελεύθερες αρσενικού, πλήρως απολιπασμένες, ταπωμένες στα άκρα τους, χαρακτηρισμένες σύμφωνα με τους κανονισμούς για χρήση σε εγκαταστάσεις ιατρικών αερίων και συγκολλημένες με ασημοκόλληση περιεκτικότητας σε ασημί 40%, με την βοήθεια ειδικού βώρακα σε ατμόσφαιρα αδρανούς αερίου (N₂).

Η επιλογή διατομής των χαλκοσωλήνων γίνεται με βάση την απαιτούμενη παροχή αερίου. Οι τυποποιημένες διαστάσεις είναι:

| α/α | Περιγραφή χαλκοσωλήνα |
|-----|--|
| 1 | Χαλκοσωλήνας $\varnothing 10 \times 1 \text{mm}$ |



| | |
|---|------------------------|
| 2 | Χαλκοσωλήνας Ø12x1mm |
| 3 | Χαλκοσωλήνας Ø15x1mm |
| 4 | Χαλκοσωλήνας Ø18x1mm |
| 5 | Χαλκοσωλήνας Ø22x1mm |
| 6 | Χαλκοσωλήνας Ø28x1mm |
| 7 | Χαλκοσωλήνας Ø35x1,5mm |
| 8 | Χαλκοσωλήνας Ø42x1,5mm |
| 9 | Χαλκοσωλήνας Ø54x2,0mm |

Η κάμψη των χαλκοσωλήνων μέχρι την διάμετρο Φ18 θα γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο EN13348 και τους κανονισμούς DIN 1786 με ειδικό εργαλείο. Η στήριξη χαλκοσωλήνων θα γίνεται με διμερή στηρίγματα με ελαστικό παρέμβυσμα. Ο χαρακτηρισμός/σήμανση των δικτύων θα γίνεται με ειδικές αυτοκόλλητες ταινίες διαφόρων χρωμάτων και ενδείξεων που προβλέπονται από πρότυπο EN 7396-1.

2.16. Διαχωριστής ελαίου/ύδατος

Θα προβλέπεται διαχωριστής ελαίου/ύδατος για τον έλεγχο των απορρεόντων συμπυκνωμάτων των αυτόματων εκρών όλων των διατάξεων, ήτοι φίλτρα, ξηραντήρες και δοχεία.

Ο διαχωριστής ελαίου/ύδατος θα χρησιμοποιείται για τον διαχωρισμό του ελαίου του π. αέρα από τα συμπυκνώματα που δημιουργούνται και για την ασφαλή συγκέντρωση και αποθήκευση του χρησιμοποιώντας κατάλληλη μέθοδο αποστράγγισης. Για την προστασία του περιβάλλοντος, το έλαιο που συγκεντρώνεται και θα ανακυκλώνεται σύμφωνα με την ισχύουσα εθνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία

Τα επεξεργασμένα και ελεύθερα ελαίου συμπυκνώματα θα οδηγούνται στο περιβάλλον, εκτός του χώρου λειτουργίας της μονάδας, μέσω ειδικού/κατάλληλου δικτύου πλαστικών σωλήνων, όπου θα απορρίπτονται με ασφάλεια.

2.17. Προκατασκευασμένος οικίσκος

Ο προκατασκευασμένος μεταφερόμενος οικίσκος θα χρησιμοποιείται για την στέγαση του εξοπλισμού του συστήματος παροχής O₂. Τα δοχεία π.αερα ή/και O₂ δύναται να είναι τοποθετημένα εκτός του χώρου του οικίσκου (λογω όγκου/διαστάσεων επί άλλου στεγασμένου ή μη, χώρου).

Ο προκατασκευασμένος οικίσκος θα είναι υψηλή αντοχής και ποιότητας κατασκευής. Ο οίκος κατασκευής του θα είναι πιστοποιημένος κατά EN ISO 9001:2008.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του προκατασκευασμένου οικίσκου θα είναι:

- Κατασκευή εξ ολοκλήρου από χάλυβα, γαλβανισμένο, τεχνικών χαρακτηριστικών (κατ ελάχιστον):
 - Yield point: 235 N/MM²min
 - Length strength: 340-470 N/MM²
 - Elongation (5D% min: 26% min (5D)
- Ηλεκτροστατική βαφή με χρώμα βάσης ακρυλικής ρητίνης (τύπου 2K)
- Θα διαθέτει περιμετρική θερμομόνωση με πανέλλα πολυουρεθάνης παχους ≥30mm



- Θα διαθέτει , θερμομόνωση οροφής με πανέλλα πολυουρεθάνης παχους $\geq 50\text{mm}$
- Η συγκόλληση κα στεγανοποίηση όλων των πανελλων (περιμετρικά και οροφής) θα είναι με κόλληση ειδικών εφαρμογών πολυουρεθανικής βάσης (PU)
- Θα διαθέτει 4 σημεία ανάρτησης για την εύκολη μεταφορά του. Τα εν λόγω σημεία θα έχουν κίτρινο χρώμα και θα χρησιμοποιούνται και για την ασφαλή πρόσδεση των οικίσκων επί των φορητών κατά την οδική μεταφορά τους
- Η τοποθέτηση τους επί του εδάφους θα είναι τύπου RTC (Rough Terrain Cabins) και θα απαιτούνται παρά 4 σημεία στήριξης όταν ο οικίσκος έχει μήκος μέχρι 6m ή 6 σημεία στήριξης όταν ο οικίσκος έχει μήκος $>6\text{m}$ και $\leq 12\text{m}$.
- Θα φέρει δίφυλλη ανοιγόμενη θύρα αλουμινίου με κλειδαριά ασφαλείας , και με σύστημα σταθεροποίησης/ακινητοποίησης θυρών

2.18. Σύστημα πλήρωσης φιαλών O₂ υψηλής πίεσης

Κατά περίπτωση, θα υπάρχει Σύστημα Πλήρωσης φιαλών O₂ με χρήση συμπιεστή υψηλής πίεσης, κατάλληλο για O₂, για πλήρωση φιαλών η /και φιαλών O₂ Pack set , με πίεση εξόδου 150 barg για 5 barg πίεση εισόδου και 200 barg για 8 barg πίεση εισόδου.

3. Δεξαμενή υγρού Οξυγόνου

Στον παρακάτω πίνακα δίνονται στοιχεία για δεξαμενές υγρού οξυγόνου ανάλογα με τη χωρητικότητά τους:

| | Reference Size | Volume l | Net V l | MAWP bar | Φ ext mm | H mm | W Kg | NER LOX at 1atm % daily | Flow LIN Nm ³ /hr |
|-----------|----------------|----------|---------|----------|----------|-------|-------|-------------------------|------------------------------|
| ECT-3/18 | 3000 | 3300 | 3135 | 18 | 1680 | 3800 | 2300 | 0.45% | 300 |
| ECT-6/18 | 6000 | 5950 | 5653 | 18 | 1680 | 5800 | 3500 | 0.32% | 300 |
| ECT-10/18 | 10000 | 10600 | 10070 | 18 | 2200 | 5750 | 5600 | 0.26% | 300 |
| ECT-20/18 | 20000 | 20850 | 19808 | 18 | 2200 | 9750 | 9600 | 0.22% | 600 |
| ECT-30/18 | 30000 | 29450 | 27970 | 18 | 2780 | 8750 | 14250 | 0.18% | 600 |
| ECT-40/18 | 40000 | 40900 | 38855 | 18 | 3000 | 9950 | 16300 | 0.18% | 600 |
| ECT-50/18 | 50000 | 51200 | 48640 | 18 | 3000 | 11900 | 19600 | 0.15% | 600 |
| ECT-60/18 | 60000 | 61600 | 58520 | 18 | 3000 | 13900 | 23800 | 0.13% | 600 |
| ECT-3/23 | 3000 | 3300 | 3135 | 23 | 1680 | 3800 | 2400 | 0.45% | 200 |
| ECT-6/23 | 6000 | 5950 | 5653 | 23 | 1680 | 5800 | 3600 | 0.32% | 200 |
| ECT-10/23 | 10000 | 10600 | 10070 | 23 | 2200 | 5750 | 5900 | 0.26% | 200 |
| ECT-20/23 | 20000 | 20850 | 19808 | 23 | 2200 | 9750 | 10000 | 0.22% | 400 |
| ECT-30/23 | 30000 | 29450 | 27978 | 23 | 2780 | 8750 | 16500 | 0.18% | 400 |
| ECT-40/23 | 40000 | 40900 | 38855 | 23 | 3000 | 9950 | 18000 | 0.18% | 400 |
| ECT-50/23 | 50000 | 51200 | 48640 | 23 | 3000 | 11900 | 21700 | 0.15% | 400 |
| ECT-60/23 | 60000 | 61600 | 58520 | 23 | 3000 | 13900 | 25400 | 0.13% | 400 |
| ECT-3/37 | 3000 | 3300 | 2970 | 37 | 1680 | 3800 | 2700 | 0.45% | 130 |
| ECT-6/37 | 6000 | 5950 | 5355 | 37 | 1680 | 5800 | 4200 | 0.32% | 130 |
| ECT-10/37 | 10000 | 10600 | 9540 | 37 | 2200 | 5750 | 6900 | 0.26% | 130 |
| ECT-20/37 | 20000 | 20850 | 18765 | 37 | 2200 | 9750 | 11900 | 0.22% | 280 |
| ECT-30/37 | 30000 | 29450 | 27970 | 37 | 2780 | 8750 | 17900 | 0.18% | 280 |
| ECT-40/37 | 40000 | 40900 | 36810 | 37 | 3000 | 9950 | 20300 | 0.18% | 280 |
| ECT-50/37 | 50000 | 51200 | 46080 | 37 | 3000 | 11900 | 24500 | 0.15% | 280 |
| ECT-60/37 | 60000 | 61600 | 55440 | 37 | 3000 | 13900 | 28700 | 0.13% | 280 |

Σημειώσεις:

- 1) Πληρότητα 95 % (σε κατάσταση ισορροπίας στα 1,013 bar)
- 3) Με βάση την πίεση του προτύπου EN12213 *Cryogenic vessels. Methods for performance evaluation of thermal insulation*, 100 kPa και 15°C θερμοκρασία περιβάλλοντος)
- 4) Για N₂ και Ar ονομαστικός βαθμός πρέπει να πολλαπλασιαστεί με: N₂=0,88 / Ar=1,01
- 5) Ονομαστική παροχή για μικρό διάστημα μέτρησης (έως 3 hrs) σε πίεση 10 barg
- 7) Δεξαμενές με thermosiphon είναι περίπου 790 mm ψηλότερες

Τεχνικά χαρακτηριστικά δεξαμενής υγρού οξυγόνου:

- σύμφωνα με το πρότυπο EN 13458 και την οδηγία 97/23/EC (PED)
- 3ή 4 σημεία στήριξης
- ευκολία στη μεταφορά και την τοποθέτηση
- εσωτερικό τοίχωμα δεξαμενής από ανοξείδωτο ατσάλι
- σφαιρικές βάνες διακοπής με σώμα από ανοξείδωτο ατσάλι
- εύκολα προσβάσιμες βάνες εκτόνωσης, με εκτόνωση μακριά από το χώρο λειτουργίας
- στερεό περίβλημα φιλικό προς το περιβάλλον

Πίνακας τροφοδοσίας από δεξαμενή υγρού Οξυγόνου

Ο πίνακας τροφοδοσίας από δεξαμενή υγρού οξυγόνου θα αποτελείται από ένα μεταλλικό κιβώτιο διαστάσεων 600X300X200 mm κατάλληλο για επίτοιχη εγκατάσταση, το οποίο περιλαμβάνει: μειωτήρα 15/8 bar παροχής 120 m³/h,

διαφραγματικούς διακόπτες στην είσοδο-έξοδο
μεταλλικό φίλτρο εισόδου
μανόμετρα υψηλής-χαμηλής πίεσης
βαλβίδα ασφαλείας έναντι υπερπίεσεων
αισθητήριο πίεσης (transducer)

4. Εφεδρική πηγή τροφοδοσίας O₂

4.1. Γενικά στοιχεία

Η τρίτη πηγή τροφοδοσίας του O₂ θα αποτελείται από ένα μεταλλικό κιβώτιο διαστάσεων (τυπικά 600X300X200 mm) κατάλληλο για επίτοιχη εγκατάσταση, το οποίο περιλαμβάνει:

- μειωτήρα 200/8bar
- βαλβίδα ασφαλείας έναντι υπερπίεσεων
- μεταλλικό φίλτρο στην είσοδο
- διαφραγματικούς διακόπτες υψηλής πίεσεως στην είσοδο-έξοδο
- μανόμετρα υψηλής-χαμηλής πίεσης
- συστοιχία (Πίνακας) θέσεων φιαλών O₂-N₂O-Π.αέρα, ίδιας σύνθεσης με αυτές του αυτομάτου κέντρου, αισθητήριο πίεσης για την παρακολούθηση της λειτουργίας της τρίτης πηγής τροφοδοσίας.

Η τρίτη πηγή τροφοδοσίας του O₂-N₂O-Π.αέρα θα συνδέεται σε παράλληλη διάταξη με το αυτόματο κέντρο διανομής O₂-N₂O-Π.αέρα με τρόπο ώστε η λειτουργία του συστήματος να είναι αυτόματη όπως ακολούθως περιγράφεται. Στην κανονική λειτουργία χορηγείται O₂-N₂O-Π.αέρας, μέσω του αυτομάτου κέντρου διανομής O₂ - N₂O. Σε περίπτωση εξαντλήσεως του κέντρου ή βλάβης του, αυτόματα η χορήγηση O₂-N₂O-Π.αέρα, γίνεται μέσω της τρίτης πηγής τροφοδοσίας.

4.2. Εφεδρικό κέντρο φιαλών O₂ ή φιαλών O₂ Pack set

Τα κέντρα διανομής ιατρικών αερίων με χρήση φιαλών θα είναι πνευματικά, αυτόματης εναλλαγής, των παρακάτω τεχνικών χαρακτηριστικών με αναφορά στο οξυγόνο

- πίεση φορτίσεως 200 bar
- πίεση λειτουργίας 8 bar
- παροχή 120 m³/h (τυπικά)
- δυναμικότητα φιαλών για το O₂ (Πίνακα)

Το αυτόματο κέντρο θα περιλαμβάνει δύο (2) μειωτές υψηλής πίεσεως, που ο καθένας είναι εφοδιασμένος με διακόπτη και μεταλλικό φίλτρο στην είσοδο και με βαλβίδα ασφαλείας έναντι υπερπίεσεων,

Η είσοδος κάθε μειωτήρα θα συνδέεται με την αντίστοιχη συστοιχία φιαλών υψηλής πίεσεως, ενώ η έξοδος του, με τον αυτόματο μεταγωγέα, ο οποίος πραγματοποιεί την αυτόματη εναλλαγή της συστοιχίας που λειτουργεί με την εφεδρική συστοιχία, μόλις εξαντληθεί η συστοιχία κανονικής λειτουργίας. Η μεταγωγή θα γίνεται πνευματικά (με βάση τη διαφορική πίεση των δύο συστοιχιών), χωρίς τη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας.

Δύο (2) μανόμετρα υψηλής πίεσεως θα δείχνουν την πίεση που υπάρχει στην αριστερή και δεξιά συστοιχία και δύο (2) μανόμετρα χαμηλής πίεσεως θα δείχνουν την πίεση στην έξοδο των μειωτήρων, ενώ ένα (1) μανόμετρο χαμηλής πίεσεως διαμέτρου Ø80 mm θα δείχνει την πίεση που υπάρχει στο δίκτυο.

Δύο μεταδότες πίεσεως (transducer) θα είναι τοποθετημένοι στην δεξιά και αριστερή συστοιχία και ένας μεταδότης πίεσεως που είναι συνδεδεμένος στην έξοδο του κέντρου, μεταφέρουν (σε απόσταση)

ψηφιακά στο σύστημα συναγερμού και σήμανσης, τις πιέσεις που επικρατούν ανά πάσα στιγμή στα προαναφερθέντα τμήματα του κέντρου.

Όλα τα παραπάνω θα είναι τοποθετημένα μέσα σε μεταλλικό κιβώτιο διαστάσεων (τυπικά 600X600X200 mm) κατάλληλο για επίτοιχη εγκατάσταση.

Το αυτόματο κέντρο θα συνδέεται, μέσω λυομένων συνδέσμων, με εύκαμπτους χαλκοσωλήνες υψηλής πίεσεως 13X7 mm με την δεξιά και αριστερή συστοιχία φιαλών.

Τα συγκροτήματα ταχείας προσαρμογής φιαλών (συστοιχίες υψηλής πίεσεως)θα είναι κατασκευασμένα από χαλκό, θα προστατεύονται με γωνιακά μεταλλικά ελάσματα βαμμένα εν θερμώ, θα φέρουν δε τα απαιτούμενα στηρίγματα για την στήριξη τους στον τοίχο.

Στις συστοιχίες υψηλής πίεσεως, **κάθε θέση σύνδεσης φιάλης θα είναι εφοδιασμένη με ορειχάλκινη βαλβίδα διακοπής υψηλής πίεσεως με ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής (όπως ορίζεται στους κανονισμούς ιατρικών αερίων)**. Η ύπαρξη σε κάθε θέση σύνδεσης φιάλης των βαλβίδων διακοπής μαζί με τις βαλβίδες αντεπιστροφής παρέχουν πρόσθετη ασφάλεια, ιδίως κατά την διαδικασία αντικατάστασεως των φιαλών.

Οι φιάλες θα συνδέονται με τους συλλέκτες υψηλής πίεσης με τοξοειδείς εύκαμπτους σωληνώσεις από χαλκό υψηλής πίεσεως \varnothing 7X4 mm αναπτύγματος 150 εκ. Κάθε τοξοειδής σωλήνας θα είναι πλήρης λυόμενου συνδέσμου και ταχυσυνδέσμου για τη σύνδεση των φιαλών, σπειρώματος και βήματος σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Υπουργείου Υγείας.

Στα άκρα των συλλεκτών υψηλής πίεσεως θα είναι τοποθετημένες οι βαλβίδες υψηλής πίεσεως για την ταχεία εκκένωση στο ύπαιθρο του περιεχομένου των συστοιχιών.

Η σταθεροποίηση των φιαλών θα γίνεται με ειδική σιδηροκατασκευή γαλβανισμένη εν θερμώ που στηρίζεται στον τοίχο.

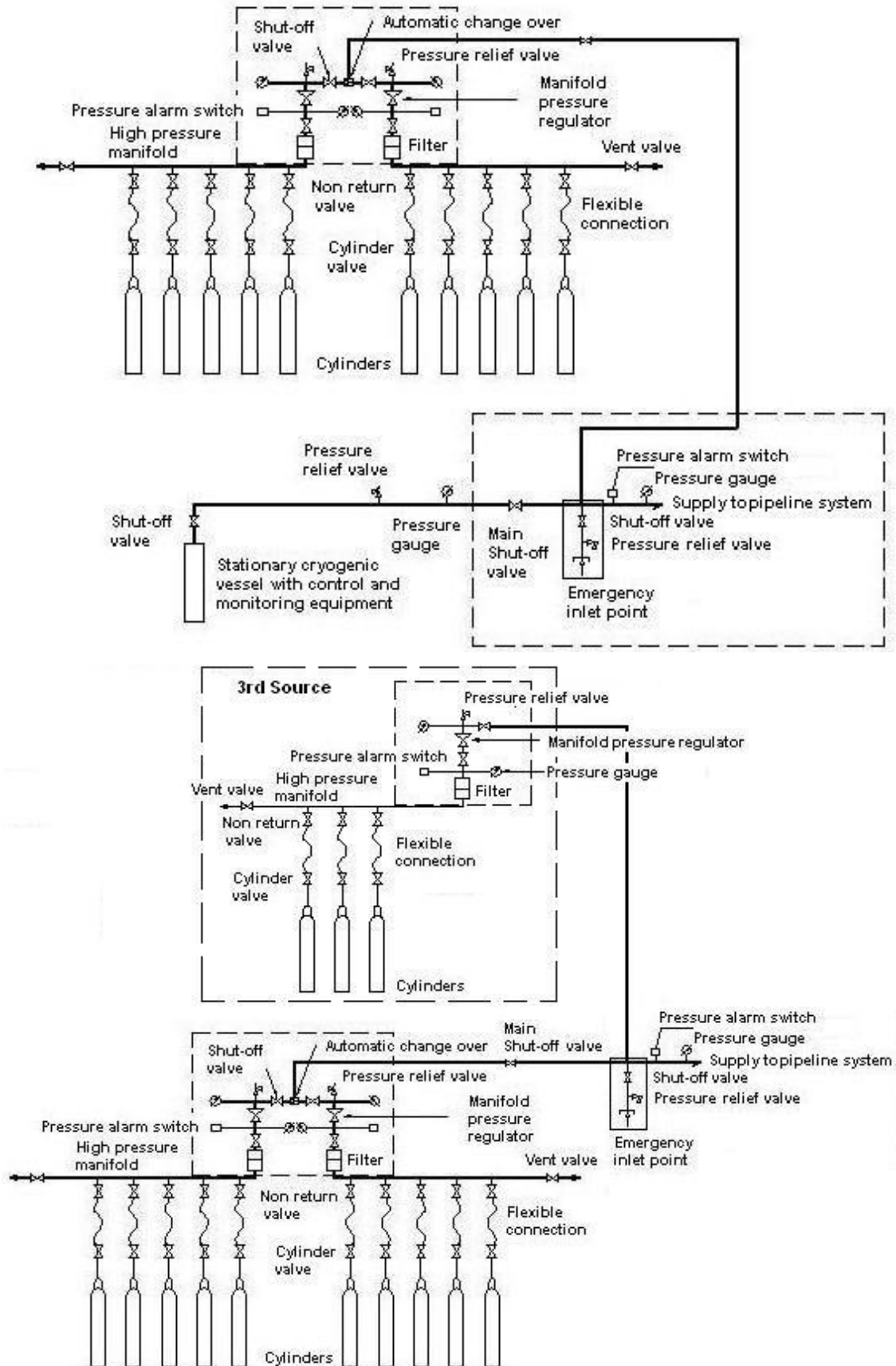
Το αυτόματο κέντρο φιαλών θα συνδέεται σε παράλληλη διάταξη με την τρίτη πηγή τροφοδοσίας που στην περίπτωση του κέντρου O₂ θα είναι είτε γεννήτρια/ες O₂, είτε φιάλες/Pack set είτε δεξαμενή υγρού οξυγόνου.

4.3. Πίνακας τροφοδοσίας εκτάκτου ανάγκης

Ο πίνακας τροφοδοσίας εκτάκτου ανάγκης O₂-N₂O-Π.αέρα, είναι σύμφωνος με το πρότυπο **EN 7396-1** και θα περιλαμβάνει μέσα σε μεταλλικό κιβώτιο τα ακόλουθα :

- γενικό διακόπτη
- στόμιο τροφοδοσίας εκτάκτου ανάγκης τύπου **NIST** (non-interchangeable screw-threaded connector) σύμφωνα με το πρότυπο **EN 739**
- μανόμετρο
- ασφαλιστική βαλβίδα
- αισθητήριο πίεσης γραμμής
- εισόδους από τις πηγές τροφοδοσίας

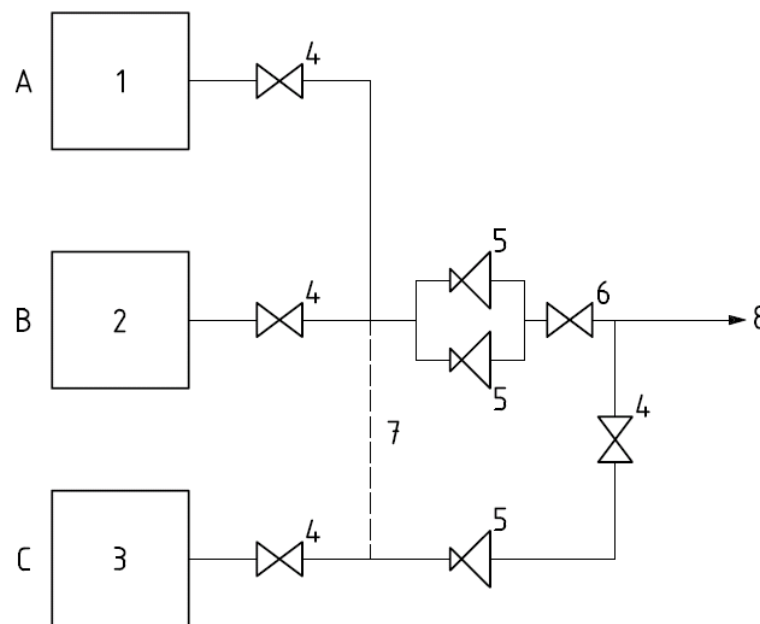
**Τυπικό διάγραμμα κέντρου O₂ - N₂O - Πεπιεσμένου αέρα με 3 πηγές τροφοδοσίας
(Τρίτη πηγή τροφοδοσίας φιάλες ή δεξαμενή) κατά EN ISO 7396-1**



5. Παράρτημα A, Annex A, ISO 10083:2006

Annex A
(informative)

Schematic representations of oxygen concentrator supply systems

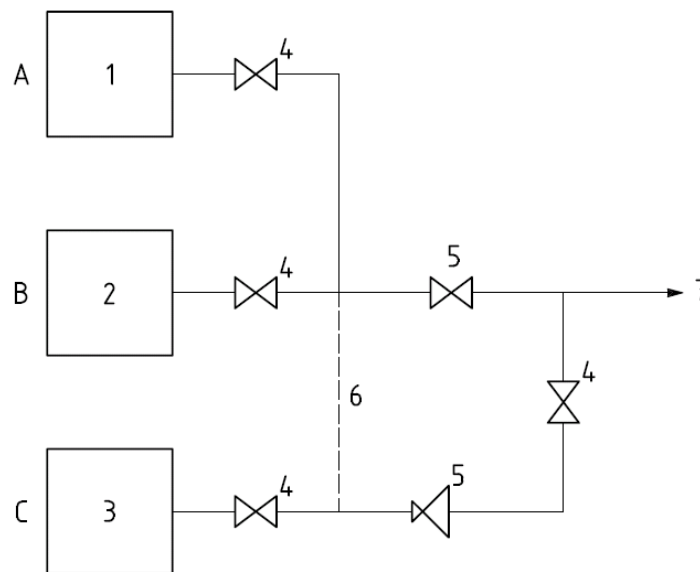


Key

- A primary source of supply
- B secondary source of supply
- C reserve source of supply

- 1 oxygen concentrator unit(s)
- 2 high-pressure cylinders (containing either oxygen or oxygen-enriched air) or cryogenic liquid vessel(s)
- 3 two banks of high-pressure cylinders
- 4 source-of-supply shut-off valve
- 5 line pressure regulator
- 6 supply system shut-off valve
- 7 optional connection
- 8 to pipeline distribution system

Figure A.1 — Oxygen concentrator supply system with one or more oxygen concentrator unit(s) as the primary source, cylinders or cryogenic liquid vessel(s) as the secondary source and cylinders as the reserve source for a single-stage distribution system

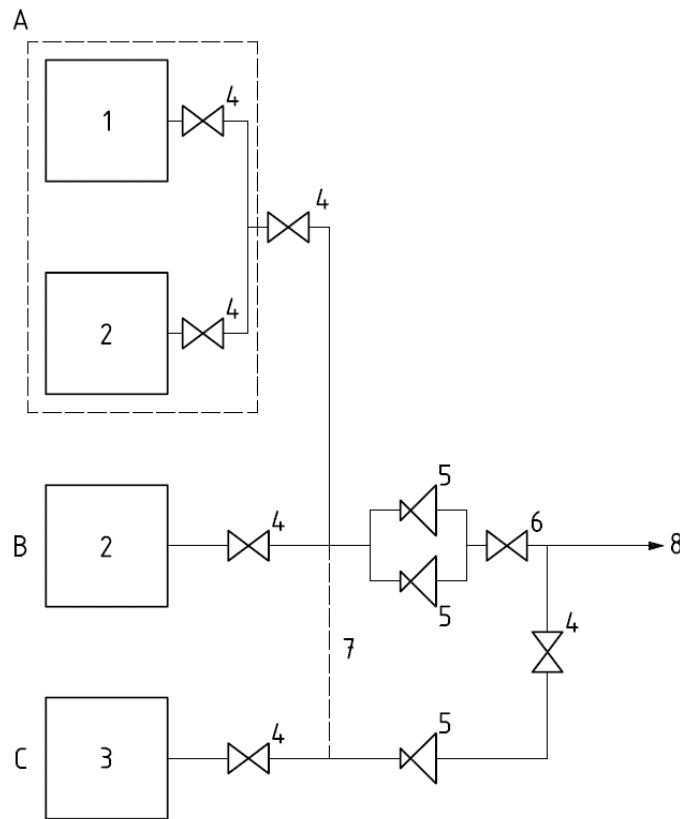


Key

- A primary source of supply
- B secondary source of supply
- C reserve source of supply

- 1 oxygen concentrator unit(s)
- 2 high-pressure cylinders (containing either oxygen or oxygen-enriched air) or cryogenic liquid vessel(s)
- 3 two banks of high-pressure cylinders
- 4 source-of-supply shut-off valve
- 5 supply system shut-off valve
- 6 optional connection
- 7 to pipeline distribution system

Figure A.2 — Oxygen concentrator supply system with one or more oxygen concentrator unit(s) as the primary source, high-pressure cylinders or cryogenic liquid vessel(s) as the secondary source and high-pressure cylinders as the reserve source for a double-stage distribution system

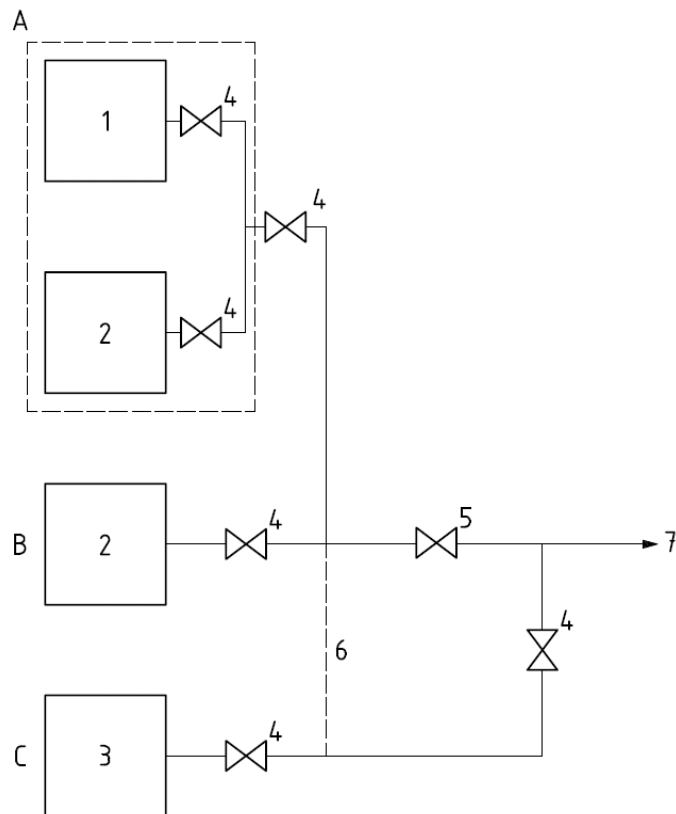


Key

- A primary source of supply
- B secondary source of supply
- C reserve source of supply

- 1 oxygen concentrator unit
- 2 high-pressure cylinders (containing either oxygen or oxygen-enriched air) or cryogenic liquid vessel(s)
- 3 two banks of high-pressure cylinders
- 4 source-of-supply shut-off valve
- 5 line pressure regulator
- 6 supply system shut-off valve
- 7 optional connection
- 8 to pipeline distribution system

Figure A.3 — Oxygen concentrator supply system with one oxygen concentrator unit and supplementary high-pressure cylinders or cryogenic liquid vessel(s) as the primary source, high-pressure cylinders or cryogenic liquid vessel(s) as the secondary source and high-pressure cylinders as the reserve source for a single-stage distribution system

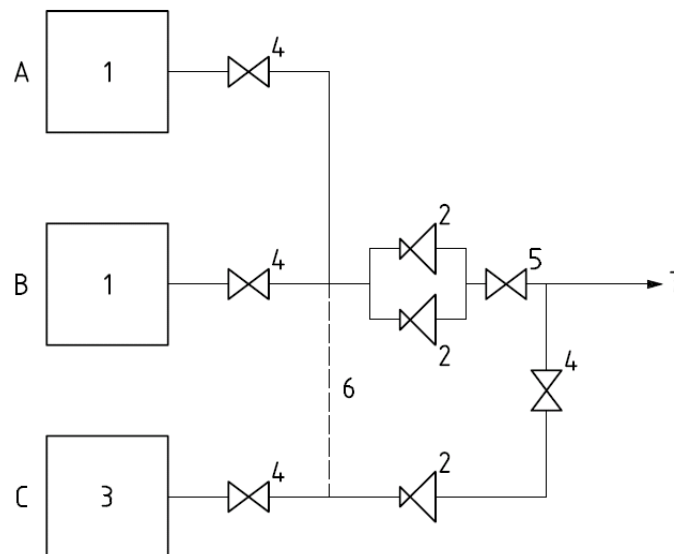


Key

- A primary source of supply
- B secondary source of supply
- C reserve source of supply

- 1 oxygen concentrator unit
- 2 high-pressure cylinders (containing either oxygen or oxygen-enriched air) or cryogenic liquid vessel(s)
- 3 two banks of high-pressure cylinders
- 4 source-of-supply shut-off valve
- 5 supply system shut-off valve
- 6 optional connection
- 7 to pipeline distribution system

Figure A.4 — Oxygen concentrator supply system with one oxygen concentrator unit and supplementary high-pressure cylinders or cryogenic liquid vessel(s) as the primary source, high-pressure cylinders or cryogenic liquid vessel(s) as the secondary source and high-pressure cylinders as the reserve source of a double-stage distribution system

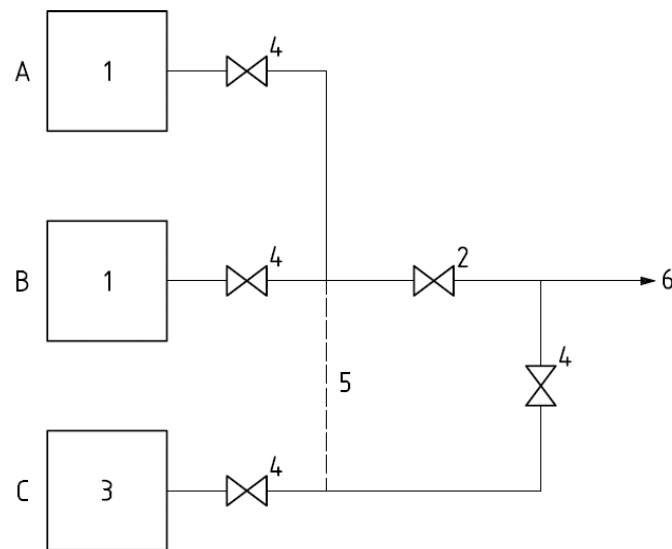


Key

- A primary source of supply
- B secondary source of supply
- C reserve source of supply

- 1 oxygen concentrator unit(s)
- 2 line pressure regulator
- 3 two banks of high-pressure cylinders
- 4 source-of-supply shut-off valve
- 5 supply system shut-off valve
- 6 optional connection
- 7 to pipeline distribution system

Figure A.5 — Oxygen concentrator supply system with one or more oxygen concentrator unit(s) as the primary source, one or more oxygen concentrator units as the secondary source and high-pressure cylinders as the reserve source for a single-stage distribution system

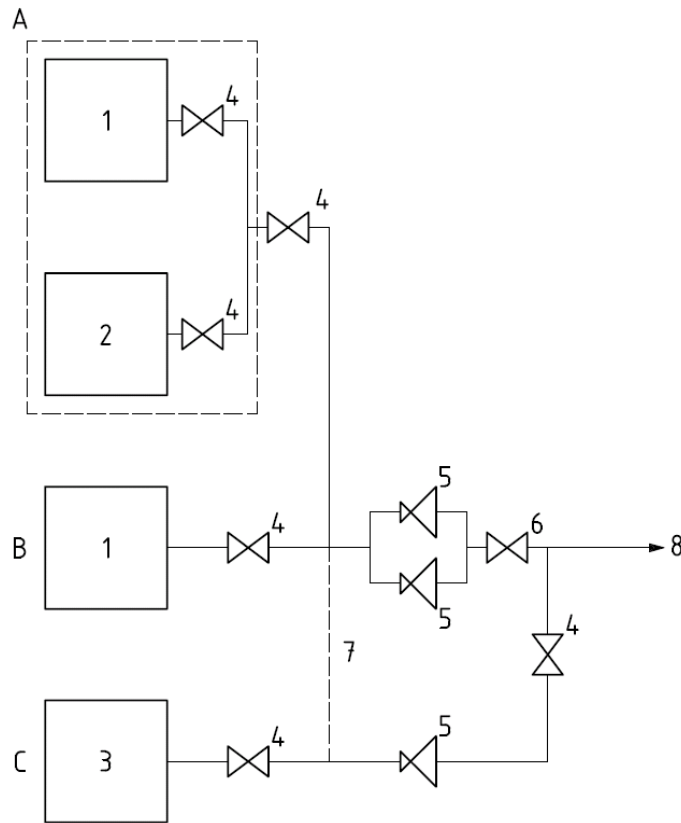


Key

- A primary source of supply
- B secondary source of supply
- C reserve source of supply

- 1 oxygen concentrator unit(s)
- 2 supply system shut-off valve
- 3 two banks of high-pressure cylinders
- 4 source-of-supply shut-off valve
- 5 optional connection
- 6 to pipeline distribution system

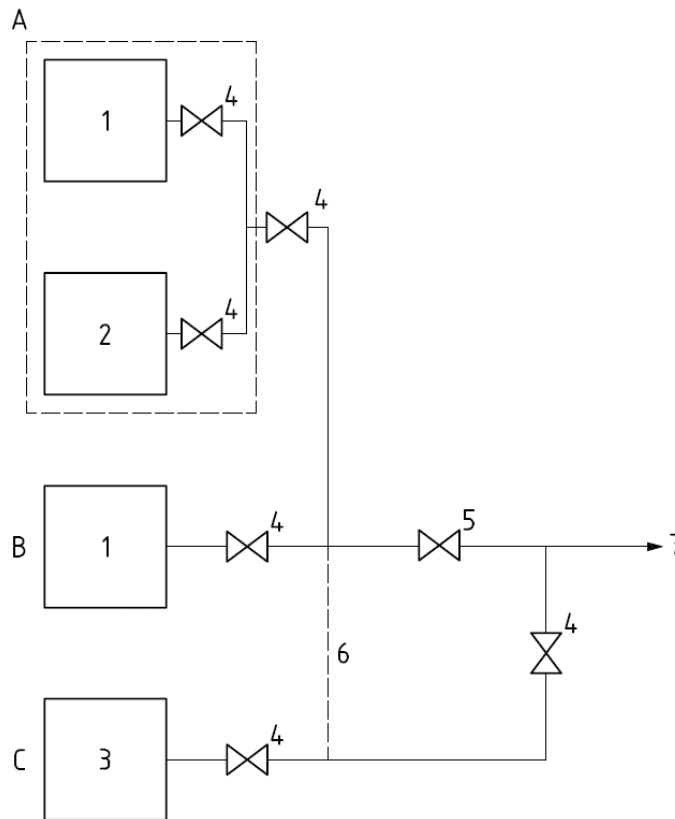
Figure A.6 — Oxygen concentrator supply system with one or more oxygen concentrators unit(s) as the primary source, one or more oxygen concentrator unit(s) as the secondary source and high-pressure cylinders as the reserve source of a double-stage distribution system



Key

- A primary source of supply
- B secondary source of supply
- C reserve source of supply
- 1 oxygen concentrator unit
- 2 high-pressure cylinders (containing either oxygen or oxygen-enriched air) or cryogenic liquid vessel(s)
- 3 two banks of high-pressure cylinders
- 4 source-of-supply shut-off valve
- 5 line pressure regulator
- 6 supply system shut-off valve
- 7 optional connection
- 8 to pipeline distribution system

Figure A.7 — Oxygen concentrator supply system with one oxygen concentrator unit and supplementary high-pressure cylinders or cryogenic liquid vessel(s) as the primary source, an oxygen concentrator unit as the secondary source and high-pressure cylinders as the reserve source for a single-stage distribution system



Key

- A primary source of supply
- B secondary source of supply
- C reserve source of supply
- 1 oxygen concentrator unit
- 2 high-pressure cylinders (containing either oxygen or oxygen-enriched air) or cryogenic liquid vessel(s)
- 3 two banks of high-pressure cylinders
- 4 source-of-supply shut-off valve
- 5 supply system shut-off valve
- 6 optional connection
- 7 to pipeline distribution system

Figure A.8 — Oxygen concentrator supply system with one oxygen concentrator unit and supplementary high-pressure cylinders or cryogenic liquid vessel(s) as the primary source, an oxygen concentrator unit as the secondary source and high-pressure cylinders as the reserve source for a double-stage distribution system

6. Παράρτημα Β

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΚΕΝΤΡΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΓΙΑ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑ , από 5 έως 900 κλινών

Για τον υπολογισμό επιλογής παροχής της O₂ γεννήτριας μπορεί να λαμβάνεται υπόψη ο τύπος:

Συνολική ελάχιστη παροχή γεννήτριας LPM = ν πλήθος κλινών νοσηλείας X 0,75LPM + μ πλήθος κλινών ειδικών χώρων (εντατική - ICU -ΜΑΦ - OPT - χειρουργείων) X 10 LPM

ΠΙΝΑΚΑΣ Β.1

| A / A | Περιγραφή Νοσηλευτικού Ιδρύματος | Κατανάλωση O ₂ ^[1] (Nm ³ /h) | Προτεινόμενη O ₂ Γεννήτρια 93% ±3, παροχής σε Nm ³ /h, πίεση εξόδου 5...6 barg | Πλήθος O ₂ Γεννητριών | Εφεδρική πηγή O ₂ (φιάλες ΥΠ) | Συνολική Ηλεκτρική Ισχύς ^[2] (KW) | Βάρος (kg) | Ελάχιστη επιφάνεια - ύψος Μ x Π x Υ (m) | Παρατηρήσεις |
|-------|--|--|--|--|--|--|------------|---|--|
| 1 | Κέντρο Υγείας / Περιφερειακό Ιατρείο Κλίνες Νοσηλείας 5 Εντατικές /ΜΕΘ/ΜΑΘ 0 Χειρουργεία: 1 Αναλήψεις 1 Εξωτερικά Ιατρεία 5 | 1,2 | 2,3 | Μία (1) γεννήτρια με μία πηγή τροφοδοσίας αέρα | 2X2 | 7,5 | <500Kg | 2X2X2 | Προτείνεται η χρήση Scroll compressor, για να μην απαιτείται καθόλου συντήρηση. Ο παραγόμενος Π.Αέρας δυνατά να χρησιμοποιηθεί και για την δημιουργία Κενού, μέσω συσκευών OXYVACUUM. |
| 2 | Κέντρο Υγείας / Μικρό Νοσοκομείο Κλίνες Νοσηλείας 20 Εντατικές /ΜΕΘ/ΜΑΘ 2 Χειρουργεία: 2 Αναλήψεις 2 Εξωτερικά Ιατρεία 5 | 2,5 - 8 | 4,5 | Μία (1) γεννήτρια με μία πηγή τροφοδοσίας αέρα | 2X5 | 10 | <1.000 | 4X4X2 | Θα μπορεί να επιλεγεί μία μόνον διάταξη πηγής αέρα η οποία θα διασυνδεθεί και με το κύκλωμα του αέρα αναπνοής (εαν επαρκούν τα μηχανήματα) ή από έναν ανεξάρτητο συμπιεστή και θα λειτουργεί παράλληλα με το σύστημα φιαλών |
| 3 | Μικρό Νοσοκομείο Κλίνες Νοσηλείας 100 Εντατικές /ΜΕΘ/ΜΑΘ 5 Χειρουργεία: 4 Αναλήψεις 4 Εξωτερικά Ιατρεία 20 | 12-16 | 15 | Δυο γεννήτριες σε παράλληλη λειτουργία με δυο πηγές αέρα | 2X15 | 67 | 4500Kg | 5X5X3,2 | Επιλέγεται η διάταξη διπλή γραμμής παραγωγής O ₂ |

| A / A | Περιγραφή Νοσηλευτικού Ιδρύματος | Κατανάλωση O ₂ ^[1] (Nm ³ /h) | Προτεινόμενη O ₂ Γεννήτρια 93% ±3, παροχής σε Nm ³ /h, πίεση εξόδου 5...6 barg | Πλήθος O ₂ Γεννητριών | Εφεδρική πηγή O ₂ (φιάλες ΥΠ) | Συνολική Ηλεκτρική Ισχύς ^[2] (KW) | Βάρος (kg) | Ελάχιστη επιφάνεια - ύψος Μ x Π x Υ (m) | Παρατηρήσεις |
|-------|--|--|--|---|--|--|------------|---|--|
| 4 | Μεσαίο νοσοκομείο Κλίνες Νοσηλείας 250 Εντατικές /ΜΕΘ/ΜΑΘ 12 Χειρουργεία: 12 Ανανήψεις 8 Εξωτερικά Ιατρεία 30 | 20 - 30 | 25 | Δυο γεννήτριες σε παράλληλη λειτουργία με δυο πηγές αέρα | 2X20 | 90Kw | 7000Kg | 7X7X3,2 | |
| 5 | Μεγάλο νοσοκομείο Κλίνες Νοσηλείας <400 Εντατικές /ΜΕΘ/ΜΑΘ 14 Χειρουργεία: 12 Ανανήψεις 8 Εξωτερικά Ιατρεία 35 | 30 - 45 | 45 | Δυο ή περισσότερες γεννήτριες σε παράλληλη λειτουργία με τουλάχιστον 3 πηγές αέρα (2 λειτουργία μία εφεδρεία) | 2X25 | 250Kw | 15000Kg | 8X8X3,8 | Το σύστημα θα έχει τουλάχιστον δύο O ₂ γεννήτριες οι οποίες θα ικανοποιούν το 100% της ζήτησης του νοσοκομείου και τρεις συμπιεστές με κάθε συμπιεστή να ικανοποιεί το 100% της ζήτησης, για εφεδρεία θα μπορεί να επιλεγεί 1) μία δεξαμενή , 2) ένα σύστημα αποτελούμενο από συμπιεστή υψηλής πίεση O ₂ το οποίο θα πληρώνει συστοιχίες rack 2X v*16 φιαλών (v = ώστε η κάθε πλευρά να ικανοποιεί τουλάχιστον μια μέρα ζήτησης π.χ. για >700 κλινών v=10) Τα συστήματα αυτά δεν θα καταργήσουν τις συστοιχίες φιαλών οι οποίες θα παραμένουν σε εφεδρική λειτουργία ανεξάρτητα από τα λοιπά συστήματα |
| 6 | Μεγάλο νοσοκομείο Κλίνες Νοσηλείας 700 Εντατικές /ΜΕΘ/ΜΑΘ 22 Χειρουργεία: 20 Ανανήψεις 10 Εξωτερικά Ιατρεία 35 | 45 -66 | 66 | Δυο ή περισσότερες γεννήτριες σε παράλληλη λειτουργία με τουλάχιστον 3 πηγές αέρα (2 λειτουργία μία εφεδρεία) | 2X30 | 280Kw | 16000Kg | 8X8X3,8 | |
| 7 | Πολύ μεγάλο νοσοκομείο Κλίνες Νοσηλείας 900 Εντατικές /ΜΕΘ/ΜΑΘ 30 Χειρουργεία: 20 Ανανήψεις 10 Εξωτερικά Ιατρεία 35 | 65 (με μέγιστη 90) | 92 | Δυο ή περισσότερες γεννήτριες σε παράλληλη λειτουργία με τουλάχιστον 3 πηγές αέρα (2 λειτουργία μία εφεδρεία) | 2X30 | 560kw | 16000Kg | 14X14X4 | |

[1] Μέση κατανάλωση και μέγιστη έχουν λόγο περίπου 1 προς 1,3 (μέγιστες καταναλώσεις εμφανίζονται στις μέρες εφημερίας και οι ώρες λειτουργίας των χειρουργείων). Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι μέσες καταναλώσεις διαφέρουν από νοσοκομείο σε νοσοκομείο ανάλογα με την χρήση του (πανεπιστημιακό- γενικό - γυναικολογικό - αποκατάστασης –ογκολογικό) , την τοποθεσία του (κοντά σε μεγάλο αστικό κέντρο ή νησί) καθώς εαν είναι ιδιωτικό ή δημόσιο (μεγαλύτερες αυξομειώσεις). Συνεπώς τα στοιχεία των στηλών του πίνακα είναι ενδεικτικά και κάθε νοσοκομείο - κλινική χρειάζεται ειδική μελέτη. Πρέπει να σημειωθεί ότι η παλαιότητα των υφισταμένων εγκαταστάσεων επηρεάζουν την μέση κατανάλωση. Έχει παρατηρηθεί ότι σε νοσοκομεία με ελλιπή συντήρηση το 20% των καταναλώσεων οφείλονται σε διαρροές. Επίσης επιπλέον 20% οφείλονται σε αμελή χρήση των εγκαταστάσεων από το νοσηλευτικό προσωπικό.

[2] Είναι η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των μηχανημάτων. Η ισχύς που χρησιμοποιείται είναι μικρότερη και είναι συνάρτηση της κατανάλωσης O₂

7. Παράρτημα Γ, ISO 8573-1:2010

ISO 8573-1:2010 COMPRESSED AIR PURITY CLASSES

| AIR PURIFY CLASS | SOLID PARTICLES | | | Mass Concentration | WATER | | OIL |
|------------------|--|-------------|-----------|--------------------|---------------------------|------------------|----------------------|
| | Maximum number of particles per m ³ | | | | Vapor | Liquid | Liquid Aerosol Vapor |
| | 0,1 - ≤ 0,5 μ | 0,5 - ≤ 1 μ | 1 - ≤ 5 μ | mg/m ³ | Pressure dewpoint @ 7 bar | g/m ³ | mg/m ³ |
| 0 | As specified by the equipment user or supplier and more stringent than class 1 | | | | | | |
| 1 | ≤ 20 000 | ≤ 400 | ≤ 10 | - | ≤ -70°C | - | ≤ 0,01 |
| 2 | ≤ 400 000 | ≤ 6 000 | ≤ 100 | - | ≤ -40°C | - | ≤ 0,1 |
| 3 | - | ≤ 90 000 | ≤ 1 000 | - | ≤ -20°C | - | ≤ 1 |
| 4 | - | - | ≤ 10 000 | - | ≤ +3°C | - | ≤ 5 |
| 5 | - | - | ≤ 100 000 | - | ≤ +7°C | - | - |
| 6 | - | - | - | ≤ 5 | ≤ +10°C | - | - |
| 7 | - | - | - | 5 - ≤ 10 | - | ≤ 0,5 | - |
| 8 | - | - | - | - | - | 0,5 - ≤ 5 | - |
| 9 | - | - | - | - | - | 5 - ≤ 10 | - |
| x | - | - | - | > 10 | - | > 10 | > 5 |

Βιβλιογραφία / Αναφορές

- [1] *SAFE INSTALLATION AND OPERATION OF PSA AND MEMBRANE OXYGEN AND NITROGEN GENERATORS,*
IGC Document 149/10/E ,
GLOBALLY HARMONISED DOCUMENT,
EUROPEAN INDUSTRIAL GASES ASSOCIATION AISBL
- [2] *OXYGEN PIPELINE AND PIPING SYSTEMS ,*
GC Doc 13/12/E
EUROPEAN INDUSTRIAL GASES ASSOCIATION AISBL
- [3] *Guide for Oxygen Compatibility Assessments on Oxygen Components and Systems*
NASA/TM-2007-213740, March 2007
- [4] *SAFETY STANDARD FOR OXYGEN AND OXYGEN SYSTEMS ,*
Guidelines for Oxygen System Design, Materials Selection, Operations, Storage, and Transportation,
NASA TECHNICAL STANDARD , NASA-STD-8719.15., November 2000
- [5] *Cleaning of equipment for oxygen service. Guideline Doc. 33/06*
EUROPEAN INDUSTRIAL GASES ASSOCIATION AISBL
- [6] *FIRE HAZARDS OF OXYGEN AND OXYGEN ENRICHED ATMOSPHERES*
IGC Doc 04/09/E
EUROPEAN INDUSTRIAL GASES ASSOCIATION AISBL
- [7] *RECIPROCATING COMPRESSORS FOR OXYGEN SERVICE Code of Practice*
IGC Doc 10/09/E
GLOBALLY HARMONISED DOCUMENT
EUROPEAN INDUSTRIAL GASES ASSOCIATION AISBL
- [8] *Application of natural zeolites in the purification and separation of gases*
*Mark W. Ackley *, Salil U. Rege, Himanshu Saxena*
Praxair, Inc., 175 East Park Drive, Tonawanda, NY 14151, USA
- [9] *Feasibility Study for In-situ Oxygen Separation for Hospitals:*
Technical Report and Market Analysis
O2n-Site Inc.
Dr. Miguel Bagajewicz
School of Chemical, Biological, and Materials Engineering
University of Oklahoma
- [10] *ADSORBENTS: FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS*
Ralph T. Yang
Dwight F. Benton Professor of Chemical Engineering
University of Michigan
A JOHN WILEY & SONS, INC., PUBLICATION