



ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
DEPARTMENT OF LABOUR INSPECTION

Εγκαταστάσεις υγραερίου

Στέφανος Αχιλλεΐδης
Λειτουργός Επιθεώρησης Εργασίας

<http://www.mlsi.gov.cy/dli>

Ιδιότητες και χαρακτηριστικά υγραερίου

Σε συνθήκες περιβάλλοντος το υγραέριο (προπάνιο C_3H_8 , ή βουτάνιο C_4H_{10} , ή μίγμα των δύο) υπάρχει σε αέρια κατάσταση.

Σημείο βρασμού: προπανίου - 42 °C και βουτανίου - 0,5 °C

Σε υγρή μορφή υπάρχει μόνο σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες ή υπό πίεση.

Σε υγρή μορφή καταλαμβάνει το 1/250 περίπου του όγκου του αερίου και μπορεί έτσι να αποθηκευτεί πιο εύκολα στα δοχεία. Συνήθως, αποθηκεύεται σε υγρή μορφή υπό πίεση σε χαλύβδινες δεξαμενές και φιάλες.

Ιδιότητες και χαρακτηριστικά υγραερίου

- Άχρωμο
- Άοσμο
- Βάρος σε **υγρή** μορφή είναι περίπου ίσο με το μισό βάρος ίδιου όγκου νερού
- Βάρος σε **αέρια** μορφή είναι περίπου 1,5 φορές το βάρος του αέρα
- Αναφλέξιμο όταν ανακατευτεί με αέρα (2% - 10%)
- Μη τοξικό
- Ανίχνευση διαρροής: Οσμή, δρόσος ή πάγος στο σημείο διαρροής
- Πιθανοί Κίνδυνοι: Εγκαύματα, ανάφλεξη, έκρηξη

Υγραέριο και Ασφάλεια και Υγεία στην Εργασία

Νομοθεσία που εφαρμόζει στους χώρους εργασίας όπου υπάρχει υγραέριο:

1. Οι περί Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία Νόμοι του 1996 έως 2003 (**Οδηγία 89/391/ΕΟΚ**)
2. Οι περί Ελάχιστων Προδιαγραφών για τη Σήμανση Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία Κανονισμοί του 2000 (**Οδηγία 92/58/ΕΟΚ**)
3. Οι περί Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία (Χημικοί Παράγοντες) Κανονισμοί του 2001 και 2004 (**Οδηγίες 98/24/ΕΚ και 2000/39/ΕΚ**)

Υγραέριο και Ασφάλεια και Υγεία στην Εργασία

Νομοθεσία που εφαρμόζει στους χώρους εργασίας όπου υπάρχει υγραέριο:

4. Οι περί Διαχείρισης Θεμάτων Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία Κανονισμοί του 2002 (Οδηγία 89/391/ΕΟΚ)
5. Οι περί Ελάχιστων Προδιαγραφών Ασφάλειας και Υγείας στους Χώρους Εργασίας Κανονισμοί του 2002 και 2004 (Οδηγία 89/654/ΕΟΚ)
6. Οι περί Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία (Ελάχιστες Απαιτήσεις για την Προστασία των Προσώπων στην Εργασία από Κινδύνους από Εκρήξιμες Ατμόσφαιρες) Κανονισμοί του 2002 (Οδηγία 1999/92/ΕΚ)

Υγραέριο και Ασφάλεια και Υγεία στην Εργασία

Νομοθεσία που εφαρμόζει σε σχέση με τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας για το υγραέριο:

1. Οι περί Ελάχιστων Προδιαγραφών Ασφάλειας και Υγείας (Χρησιμοποίηση κατά την Εργασία Εξοπλισμού Εργασίας) Κανονισμοί του 2001 και 2004 (**Οδηγίες 89/655/ΕΟΚ και 2001/45/ΕΚ**)

Ο όρος «**χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας**» περιλαμβάνει τη θέση σε λειτουργία και εκτός λειτουργίας, τη χρήση, τη συντήρηση, τη μεταφορά, τη μετατροπή, κ.λπ.

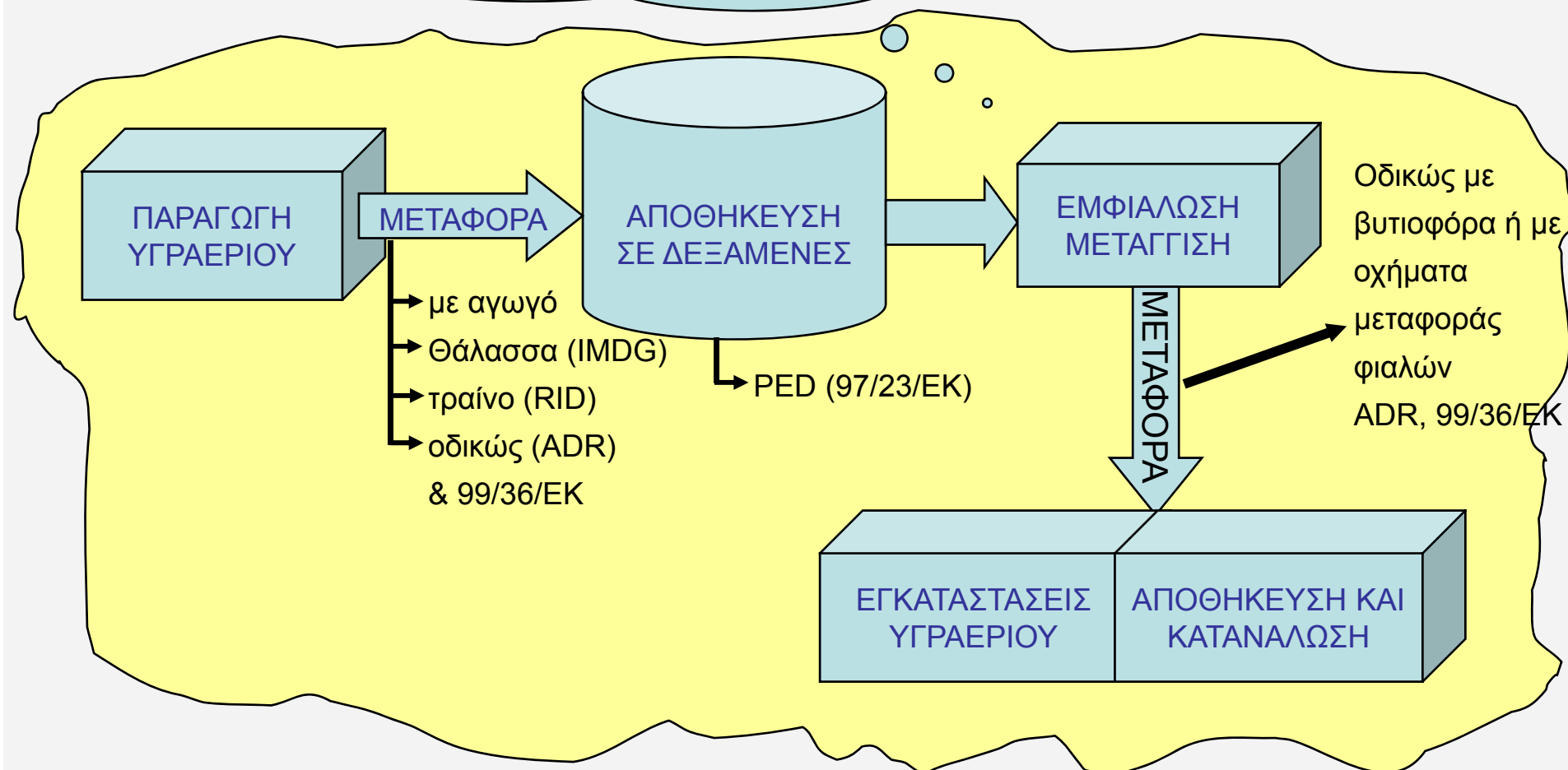
Υγραέριο και Ασφάλεια και Υγεία στην Εργασία

Νομοθεσία που εφαρμόζει σε σχέση με την αποθήκευση υγραερίου σε μεγάλες ποσότητες:

1. Οι περί Αντιμετώπισης των Κινδύνων Ατυχημάτων Μεγάλης Κλίμακας Σχετιζομένων με Επικίνδυνες Ουσίες Κανονισμοί του 2001 (Οδηγίες 82/501/ΕΟΚ και 96/82/ΕΚ)

Όριο για την αποθήκευση υγραερίου: 50 τόνοι και 200 τόνοι (εφαρμογή των Κανονισμών 7 έως 13)

Νομοθεσία για την ασφάλεια και
υγεία στην εργασία



Υγραέριο και τομείς Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία, Εξοπλισμού και Ατυχημάτων Μεγάλης Κλίμακας...

Νομοθεσία που εφαρμόζει σε σχέση με το σχεδιασμό και τη θέση σε λειτουργία για πρώτη φορά εγκαταστάσεων υγραερίου:

1. Οι περί των Βασικών Απαιτήσεων (Εξοπλισμός υπό Πίεση) Κανονισμοί του 2003 (**Οδηγία 97/23/EK**)
2. Οι περί των Βασικών Απαιτήσεων (Εξοπλισμός και Συστήματα Προστασίας για Χρήση σε Εκρήξιμες Ατμόσφαιρες) Κανονισμοί του 2003 (**Οδηγία 94/9/EK**)

Θέση σε λειτουργία για πρώτη φορά εγκαταστάσεων υγραερίου

Οι νέες εγκαταστάσεις υγραερίου με μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση μεγαλύτερη των 0,5 bar πρέπει να ικανοποιούν τις πρόνοιες των περί των Βασικών Απαιτήσεων (Εξοπλισμός υπό Πίεση) Κανονισμών του 2003.

Οι Κανονισμοί καθορίζουν τις βασικές απαιτήσεις ασφάλειας και υγείας που πρέπει να πληρούν οι εξοπλισμοί υπό πίεση για να μπορούν να διατίθενται στην Κυπριακή αγορά και να θέτονται σε λειτουργία.

Ο ορισμός «**εξοπλισμός υπό πίεση**» περιλαμβάνει δοχεία, σωληνώσεις, εξαρτήματα ασφάλειας, εξαρτήματα υπό πίεση.

Θέση σε λειτουργία για πρώτη φορά εγκαταστάσεων υγραερίου

Με βάση τις σχεδιαστικές παραμέτρους της μέγιστης επιτρεπόμενης πίεσης, όγκου, το είδος του ρευστού, το είδος του εξοπλισμού υπό πίεση και τους Πίνακες του Παραρτήματος II των περί των Βασικών Απαιτήσεων (Εξοπλισμός υπό Πίεση) Κανονισμών του 2003, ο εξοπλισμός υπό πίεση κατατάσσεται σε κατηγορίες αυξανόμενου κινδύνου (I, II, III και IV)

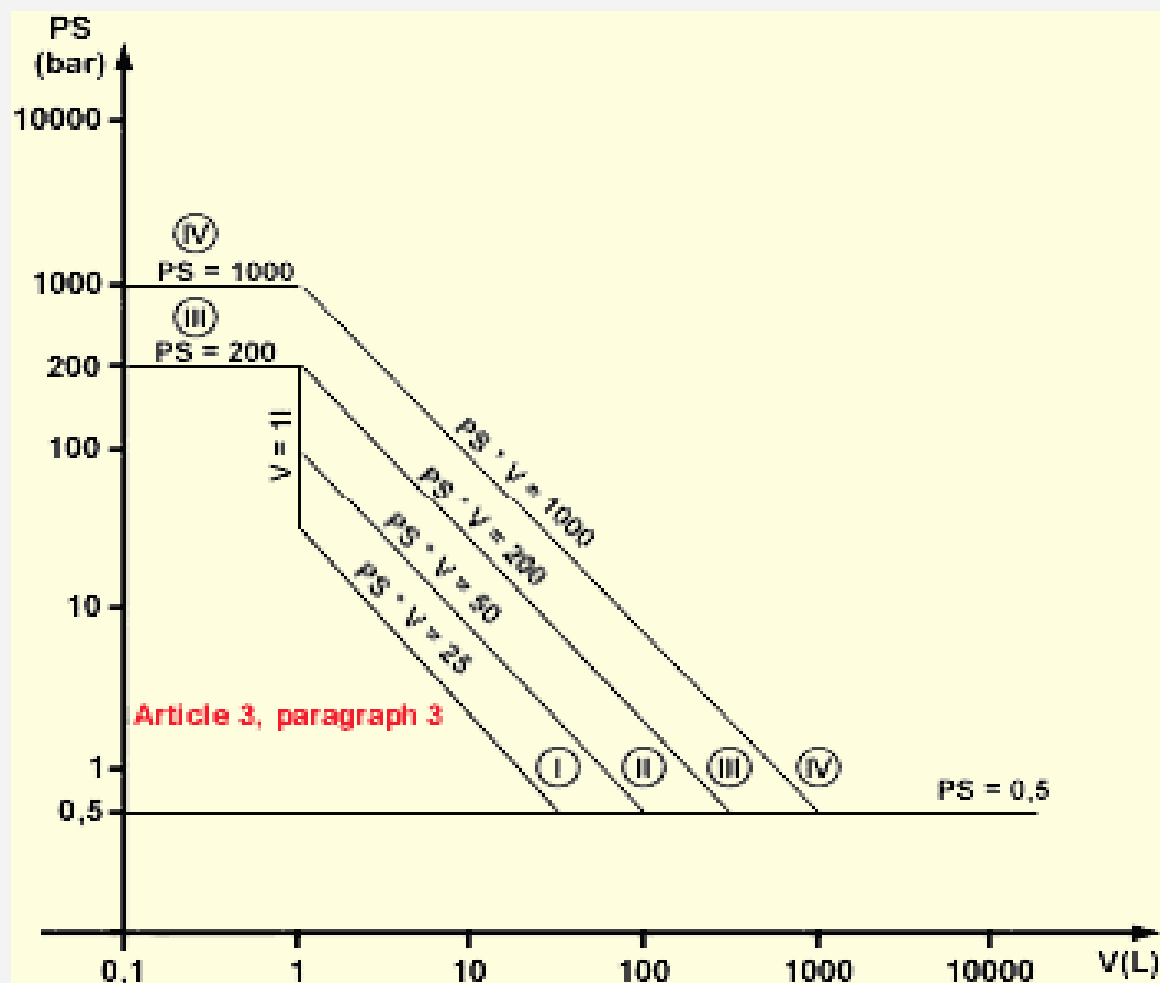
Κατηγορία	Ενότητα Διαδικασίας Συμμόρφωσης
I	A
II	A1 ή Δ1 ή E1
III	B1 και Δ, ή B1 και ΣΤ, ή B και E, ή B και Γ1, ή H
IV	B και Δ, ή B και ΣΤ ή Z ή H1

Θέση σε λειτουργία για πρώτη φορά εγκαταστάσεων υγραερίου

- Για τον εξοπλισμό υπό πίεση που κατατάσσεται στην Κατηγορία I την ευθύνη της εκτίμησης της συμμόρφωσης έχει ο ίδιος ο κατασκευαστής.
- Για τον εξοπλισμό υπό πίεση που κατατάσσεται στις κατηγορίες II – IV στη διαδικασία εκτίμησης της συμμόρφωσης εμπλέκεται και Κοινοποιημένος Οργανισμός.
- Τα εξαρτήματα ασφάλειας κατατάσσονται στην Κατηγορία III, εκτός εάν κατασκευάζονται για συγκεκριμένους εξοπλισμούς, οπότε κατατάσσονται στην Κατηγορία του εξοπλισμού που προστατεύουν.

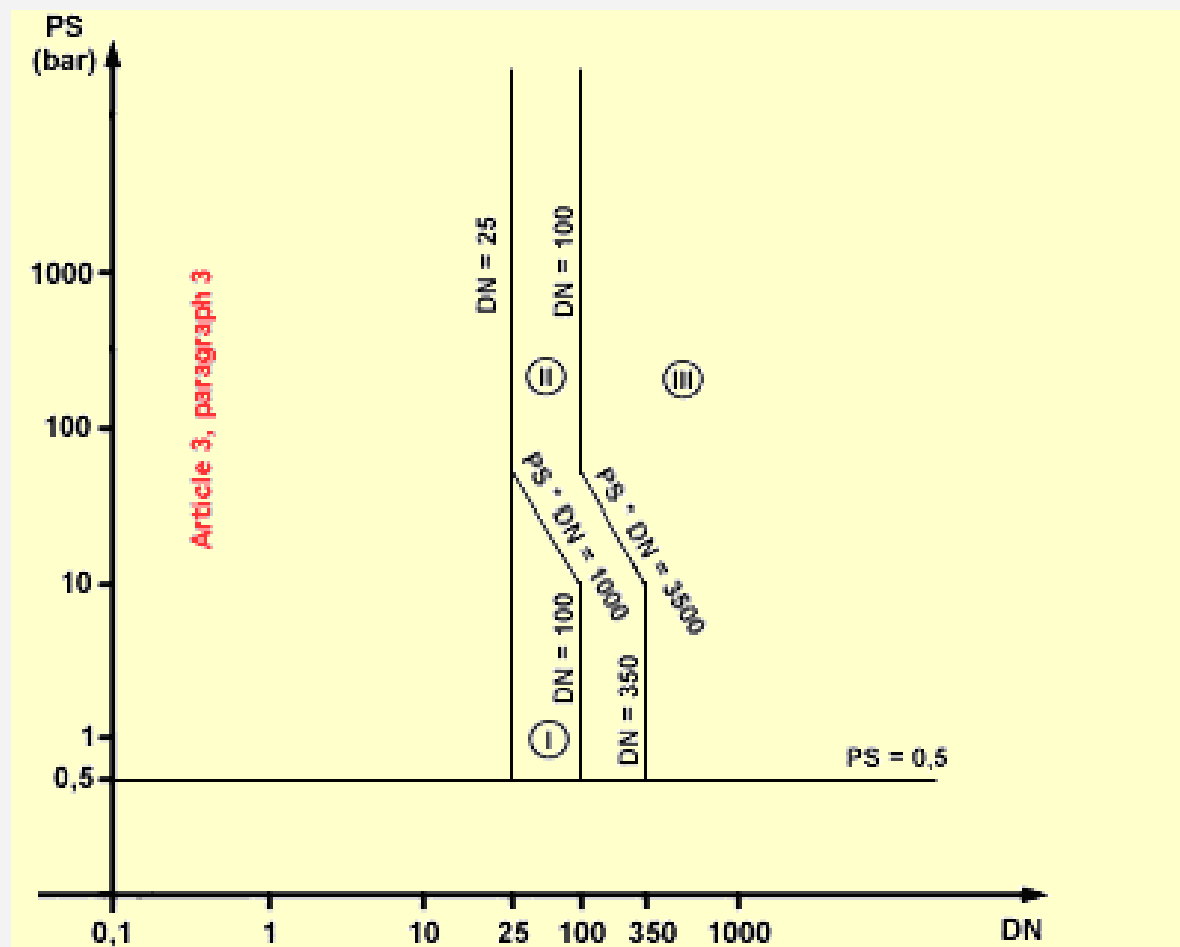
Θέση σε λειτουργία για πρώτη φορά εγκαταστάσεων υγραερίου

Για τα δοχεία
εφαρμόζει ο
Πίνακας 1 του
Παραρτήματος II
των Κανονισμών



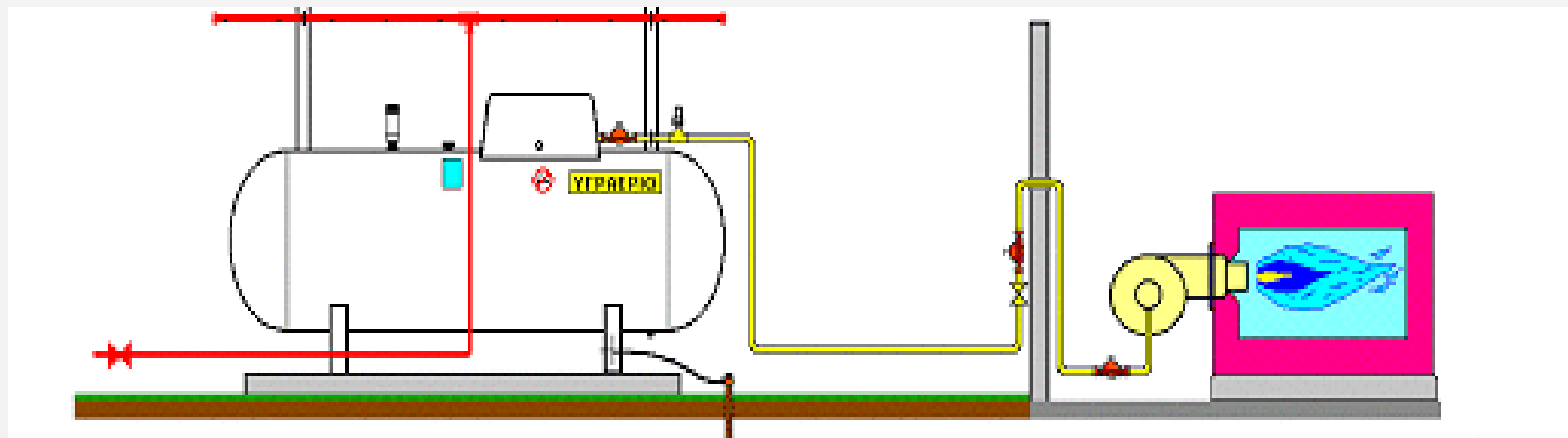
Θέση σε λειτουργία για πρώτη φορά εγκαταστάσεων υγραερίου

Για τις
σωληνώσεις
εφαρμόζει ο
Πίνακας 6 του
Παραρτήματος II
των Κανονισμών



Θέση σε λειτουργία για πρώτη φορά εγκαταστάσεων υγραερίου

Συγκρότημα εξοπλισμού υπό πίεση



Θέση σε λειτουργία για πρώτη φορά εγκαταστάσεων υγραερίου

Συγκροτήμα εξοπλισμού υπό πίεση

Τα συγκροτήματα υπό πίεση υπόκεινται σε γενική διαδικασία εκτίμησης της συμμόρφωσης η οποία περιλαμβάνει:

- Την εκτίμηση της συμμόρφωσης κάθε τεμαχίου εξοπλισμού υπό πίεση ξεχωριστά που αποτελεί συστατικό στοιχείο του συγκροτήματος
- Την αξιολόγηση της ενσωμάτωσης των διαφόρων στοιχείων του συγκροτήματος
- Την αξιολόγηση της προστασίας του συγκροτήματος κατά της υπέρβασης των επιτρεπόμενων ορίων λειτουργίας

Θέση σε λειτουργία για πρώτη φορά εγκαταστάσεων υγραερίου Συγκρότημα εξοπλισμού υπό πίεση

Περιεχόμενα Τεχνικού Φακέλου Συγκροτήματος

- Περιγραφή του συγκροτήματος με αναφορά στο είδος του ρευστού, την Ομάδα και την κατηγορία του συγκροτήματος.
- Σχεδιαστικά και κατασκευαστικά σχέδια, διαγράμματα, εκθέσεις δοκιμών.
- Αναφορά στις βασικές απαιτήσεις που εφαρμόζουν για το συγκρότημα (όπως προκύπτουν από την ανάλυση των κινδύνων) με παραπομπή σε εναρμονισμένα πρότυπα, ή περιγραφή των λύσεων που εφαρμόστηκαν για να τηρηθούν οι βασικές απαιτήσεις.

Θέση σε λειτουργία για πρώτη φορά εγκαταστάσεων υγραερίου

Συγκρότημα εξοπλισμού υπό πίεση

Περιεχόμενα Τεχνικού Φακέλου Συγκροτήματος

- Περιγραφή των τεμαχίων εξοπλισμού υπό πίεση μαζί με τις απαιτήσεις της Οδηγίας που εφαρμόζουν αντίστοιχα. (αναφορές στο είδος, τα τεχνικά χαρακτηριστικά, την κατηγορία, ή εάν εφαρμόζει το άρθρο 3(3) της Οδηγίας).
- Περιγραφή των τεμαχίων εξοπλισμού υπό πίεση που εξαιρούνται από την Οδηγία (π.χ. άρθρο 1, παράγραφος 3.10).

Θέση σε λειτουργία για πρώτη φορά εγκαταστάσεων υγραερίου Συγκρότημα εξοπλισμού υπό πίεση

Περιεχόμενα Τεχνικού Φακέλου Συγκροτήματος

- Περιγραφή των διαδικασιών εκτίμησης της συμμόρφωσης που ακολουθήθηκε για κάθε τεμάχιο εξοπλισμού υπό πίεση, μαζί με τις αντίστοιχες Δηλώσεις ΕΚ Συμμόρφωσης.
- Όπου απαιτείται, πιστοποιητικά:
υλικών, διαδικασίας συγκολλήσεων, συγκολλητών, μη καταστρεπτικών δοκιμών.

Θέση σε λειτουργία για πρώτη φορά εγκαταστάσεων υγραερίου

Ο εξοπλισμός υπό πίεση που ικανοποιεί τις πρόνοιες της Οδηγίας 97/23/ΕΚ πρέπει να:

- Φέρει τη σήμανση CE και τον αναγνωριστικό αριθμό του Κοινοποιημένου Οργανισμού, εφόσον εμπλέκεται
- Συνοδεύεται από τη Δήλωση ΕΚ Συμμόρφωσης
- Έχει οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης στην ελληνική

Πρέπει επίσης να παρέχονται οι παρακάτω πληροφορίες:

- Το όνομα και η διεύθυνση του κατασκευαστή,
- Το έτος κατασκευής,
- Τα αναγνωριστικά στοιχεία (τύπος, αρ. σειράς, κ.λπ.),
- Τα βασικά ανώτατα/κατώτατα όρια λειτουργίας και,
- Η χωρητικότητα, η πίεση δοκιμής, ισχύς, κ.ά.

Θέση σε λειτουργία για πρώτη φορά εγκαταστάσεων υγραερίου
Σήμανση δεξαμενής



Θέση σε λειτουργία για πρώτη φορά εγκαταστάσεων υγραερίου

Αξιολόγηση του κινδύνου έκρηξης

Λόγω της μεγάλης αναφλεξιμότητας του υγραερίου, ο κατασκευαστής οφείλει να αξιολογεί και τον κίνδυνο έκρηξης σε περίπτωση διαφυγής του υγραερίου.

Η αξιολόγηση γίνεται υπολογίζοντας τη συχνότητα εμφάνισης εκρήξιμης ατμόσφαιρας και κατάσσοντας το χώρο σε ζώνες.

Η κατάταξη αυτή γίνεται σύμφωνα με τους περί Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία (Ελάχιστες Απαιτήσεις για την Προστασία των Προσώπων στην Εργασία από Κινδύνους από Εκρήξιμες Ατμόσφαιρες) Κανονισμούς του 2002.

Αξιολόγηση του κινδύνου έκρηξης

- **Ζώνη 0:** Χώρος στον οποίο υπάρχει μονίμως ή για μεγάλο χρονικό διάστημα ή συχνά εκρήξιμη ατμόσφαιρα υγραερίου (αποτελούμενη από μείγμα με αέρα εύφλεκτων αερίων, ατμών ή συγκεντρώσεων σταγονιδίων).
- **Ζώνη 1:** Χώρος στον οποίο είναι δυνατό να δημιουργηθεί περιστασιακά κατά τη συνήθη λειτουργία εκρήξιμη ατμόσφαιρα υγραερίου (αποτελούμενη από μείγμα με αέρα εύφλεκτων αερίων, ατμών ή συγκεντρώσεων σταγονιδίων).

Αξιολόγηση του κινδύνου έκρηξης

Ζώνη 2: Χώρος στον οποίο δεν θεωρείται δυνατό να δημιουργηθεί κατά τη συνήθη λειτουργία εκρήξιμη ατμόσφαιρα υγραερίου (αποτελούμενη από μείγμα με αέρα εύφλεκτων αερίων, ατμών ή συγκεντρώσεων σταγονιδίων), αλλά εάν δημιουργηθεί, θα διαρκέσει μόνο για μικρό χρονικό διάστημα.

Στα σημεία πρόσβασης σε χώρους στους οποίους μπορεί να δημιουργηθούν επικίνδυνες εκρήξιμες ατμόσφαιρες με υγραέριο, τοποθετείται η κατάλληλη προειδοποιητική σήμανση.



Αξιολόγηση του κινδύνου έκρηξης

Ανάλογα με τη συχνότητα εμφάνισης της εκρήξιμης ατμόσφαιρας, επιλέγεται η κατηγορία του εξοπλισμού σύμφωνα με το **μέρος Β**, του **Παραρτήματος II** των περί Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία (Ελάχιστες Απαιτήσεις για την Προστασία των Προσώπων στην Εργασία από Κινδύνους από Εκρήξιμες Ατμόσφαιρες) Κανονισμών του 2002, που καθορίζει ότι:

- (α) Στη ζώνη 0 ή στη ζώνη 20, επιλέγεται εξοπλισμός της 1ης κατηγορίας,
- (β) Στη ζώνη 1 ή στη ζώνη 21, επιλέγεται εξοπλισμός της 1ης ή της 2ης κατηγορίας, και
- (γ) Στη ζώνη 2 ή στη ζώνη 22, επιλέγεται εξοπλισμός της 1ης, 2ης ή της 3ης κατηγορίας.

Επιλογή του εξοπλισμού και των συστημάτων προστασίας

Ο εξοπλισμός και τα συστήματα προστασίας που επιλέγονται πρέπει να πληρούν τις βασικές απαιτήσεις των περί των Βασικών Απαιτήσεων (Εξοπλισμός και Συστήματα Προστασίας για Χρήση σε Εκρήξιμες Ατμόσφαιρες) Κανονισμών του 2003.

Η συμμόρφωση τεκμηριώνεται με την ύπαρξη της **σήμανσης CE** και **τη Δήλωση ΕΚ Συμμόρφωσης**.

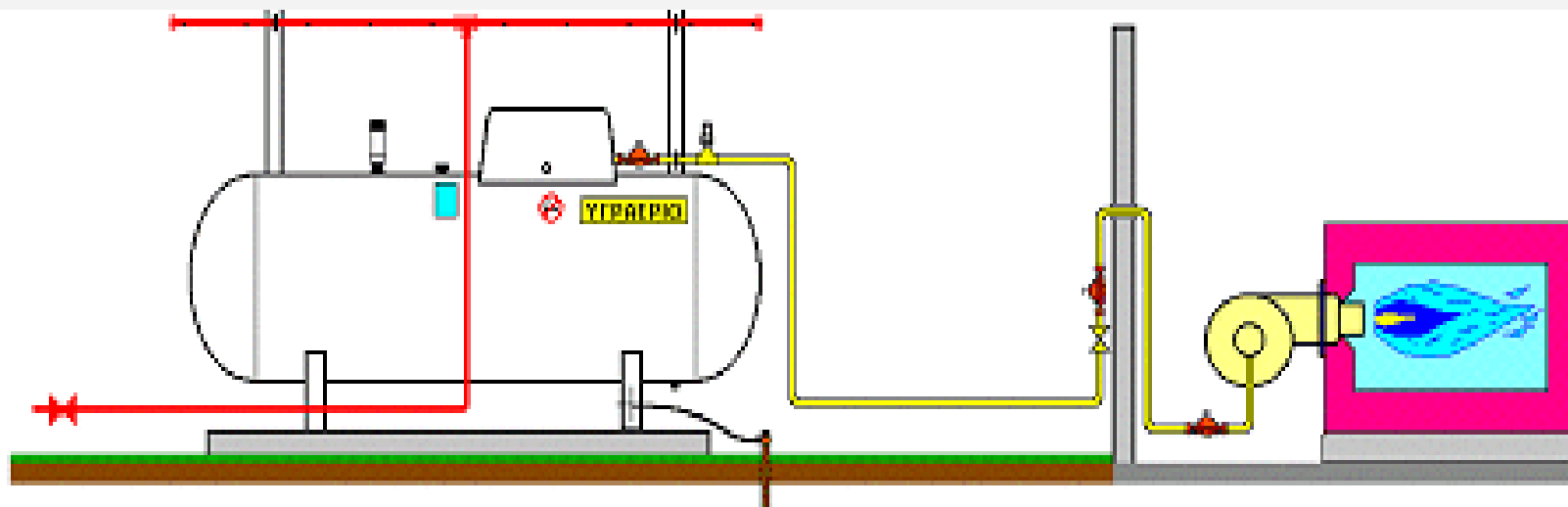
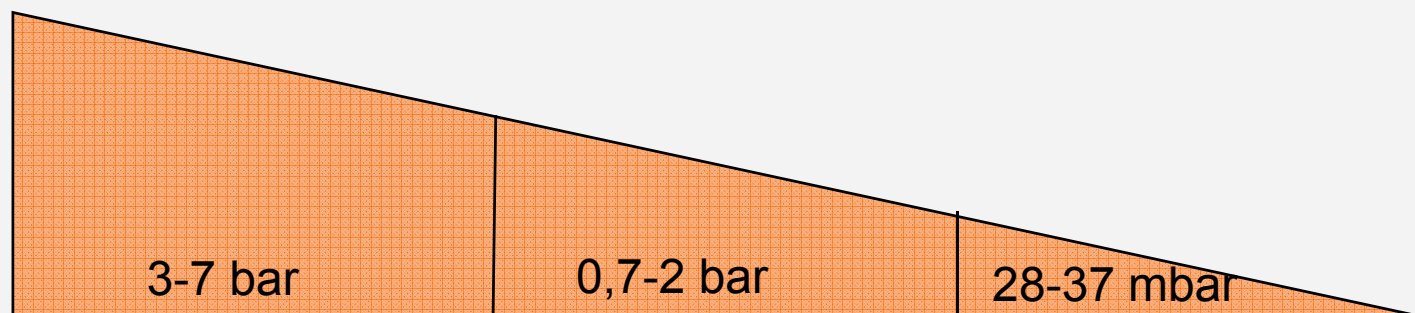
Τη σήμανση CE ακολουθούν οι πιο κάτω επισημάνσεις:

- (α) Η επωνυμία και η διεύθυνση του κατασκευαστή,
- (β) Ο χαρακτηριστικός αρ. σειράς ή τύπου,
- (γ) Ο αριθμός σειράς, εάν υπάρχει,
- (δ) Το έτος κατασκευής και,

Επιλογή του εξοπλισμού και των συστημάτων προστασίας

- (ε) Η ειδική σήμανση προστασίας από τις εκρήξεις σε κίτρινο φόντο και μαύρο περίγραμμα με τις λέξεις «**Ex**» ακολουθούμενη από:
- (i) τα γράμματα «**II**», για την Ομάδα εξοπλισμού,
 - (ii) το γράμμα «**G**», που χαρακτηρίζει την εκρήξιμη ατμόσφαιρα που οφείλεται σε αέρια, ατμούς, ή συγκεντρώσεις σταγονιδίων, και
 - (iii) τον αριθμό **1, 2 ή 3** που προσδιορίζει την κατηγορία του εξοπλισμού.

Επαγγελματική εγκατάσταση υγραερίου



Επαγγελματική εγκατάσταση υγραερίου

Μια εγκατάσταση υγραερίου αυτού του είδους αποτελείται από τα ακόλουθα:

- τη δεξαμενή
- το δίκτυο σωληνώσεων
- τα εξαρτήματα ασφάλειας
- τα εξαρτήματα υπό πίεση
- το σύστημα γείωσης
- το δίκτυο καταιονισμού
- τις συσκευές κατανάλωσης

Επαγγελματική εγκατάσταση υγραερίου



Επαγγελματική εγκατάσταση υγραερίου



Επαγγελματική εγκατάσταση υγραερίου



Επαγγελματική εγκατάσταση υγραερίου



Δεξαμενή (υπέργεια)

Η δεξαμενή πρέπει να είναι χαλύβδινη, σχεδιασμένη και κατασκευασμένη σύμφωνα με το πρότυπο EN 12542 :2002 εάν είναι μέχρι 13m^3 .

Η μέγιστη πίεση σχεδιασμού (λειτουργίας) της δεξαμενής δεν πρέπει να είναι μικρότερη από τη μέγιστη πίεση που μπορεί να αναπτυχθεί όταν η δεξαμενή εγκατασταθεί και τεθεί σε χρήση.

Δηλαδή, οι κλιματικές συνθήκες του χώρου στον οποίο προορίζεται να εγκατασταθεί η δεξαμενή πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη φάση σχεδιασμού της δεξαμενής.

Δεξαμενή (υπέργεια)

Η δεξαμενή πρέπει να φέρει τα ακόλουθα:

- Σήμανση CE και τον αναγνωριστικό αριθμό του Κοινοποιημένου Οργανισμού, εάν εμπλέκεται.
- Το όνομα και τη διεύθυνση του κατασκευαστή ή άλλα στοιχεία αναγνώρισης του.
- Τον αριθμό σειράς.
- Τον τύπο ή τον αριθμό παραγωγής.
- Τα ελάχιστα και μέγιστα όρια θερμοκρασίας και πίεσης.

Δεξαμενή (υπέργεια)

- Ένδειξη του όγκου της δεξαμενής σε λίτρα.
- Την ημερομηνία κατασκευής της δεξαμενής.
- Την πίεση δοκιμής και την ημερομηνία που αυτή έγινε.

Πρέπει επίσης να συνοδεύεται από Δήλωση ΕΚ Συμμόρφωσης

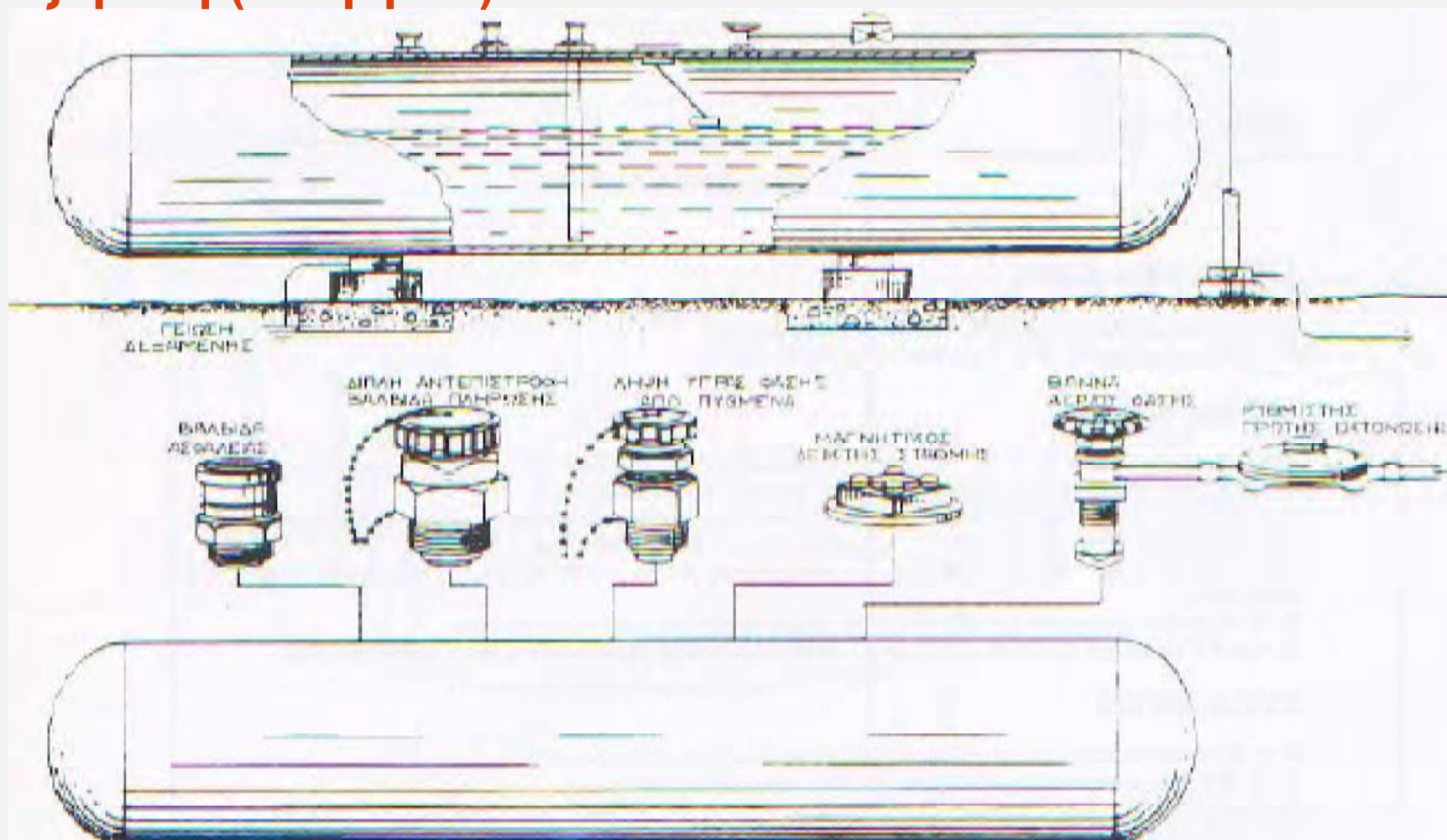
Δεξαμενή

Σύμφωνα με το πρότυπο EN 14570: 2005, κάθε δεξαμενή, είτε υπέργεια είτε υπόγεια, πρέπει να φέρει τα ακόλουθα:

- Βαλβίδα ανακούφισης
- Βαλβίδα πλήρωσης
- Βαλβίδα λήψης αέριας φάσης, ή υγρής φάσης ή και τις δύο ανάλογα με την απαιτούμενη κατανάλωση
- Δείκτη στάθμης υγρής φάσης
- Δείκτης μέγιστης πλήρωσης

Προαιρετικά μπορεί επίσης να φέρει: βαλβίδα αποστράγγισης, ενδείξεις θερμοκρασίας και πίεσης, κ.ά.

Δεξαμενή (υπέργεια)



Εξοπλισμός ασφάλειας και εξαρτήματα υπό πίεση

Σύμφωνα με το πρότυπο EN 13175: 2003, όλα τα υλικά, μεταλλικά και μη, των βαλβίδων και των εξαρτημάτων πρέπει να είναι συμβατά με το υγραέριο. Τα ελαστικά μέρη πρέπει να συνάδουν με το πρότυπο EN 549.

Οι βαλβίδες και τα εξαρτήματα που σχεδιάζονται με το πιο πάνω πρότυπο πρέπει να είναι κατάλληλα για λειτουργία σε θερμοκρασίες -20 °C έως 65 °C και μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση 25 bar.

Οι βαλβίδες ανακούφισης πρέπει να συνάδουν με το πρότυπο EN 14129: 2004. Η μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας στην οποία αναμένεται να εκτεθεί η βαλβίδα ανακούφισης είναι 65 °C.

Εξαρτήματα υπό πίεση

Οι βαλβίδες και τα εξαρτήματα που συνάδουν με το πρότυπο EN 13175: 2003 πρέπει να φέρουν, εκτός της σήμανσης CE και των άλλων επισημάνσεων που απαιτεί η Οδηγία 97/23/EK, τις ακόλουθες σημάνσεις.

- Αριθμό τύπου ή αναφοράς
- Μήνα και έτος κατασκευής
- Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση
- Ένδειξη κατεύθυνσης ανοίγματος και κλεισίματος της βαλβίδας, όπου απαιτείται
- Ένδειξη της κατεύθυνσης ροής, όπου απαιτείται

Εξαρτήματα υπό πίεση

Τα εξαρτήματα ένδειξης πλήρωσης που συνάδουν με το πρότυπο EN13799: 2002 πρέπει να φέρουν, εκτός της σήμανσης CE και των άλλων επισημάνσεων που απαιτεί η Οδηγία 97/23/ΕΚ, τις ακόλουθες σημάνσεις.

- Αριθμό τύπου ή αναφοράς
- Μήνα και έτος κατασκευής
- Αναγνωριστικό στοιχείο του κατασκευαστή
- Ένδειξη 25 bar

Εξοπλισμός ασφάλειας

Οι βαλβίδες ανακούφισης που συνάδουν με το πρότυπο EN 14129: 2004 πρέπει να φέρουν, εκτός της σήμανσης CE και άλλων επισημάνσεων που απαιτεί η Οδηγία 97/23/EK, τις ακόλουθες σημάνσεις.

- Όνομα ή το αναγνωριστικό σήμα του κατασκευαστή
- Αριθμό τύπου
- Μήνα και έτος κατασκευής
- Πίεση στην οποία ενεργοποιείται (ανοίγει) η βαλβίδα
- Ρυθμό εκτόνωσης σε m^3/min

Σωληνώσεις

Οι σωληνώσεις και τα εξαρτήματά τους πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασία 650 °C για τουλάχιστον 30 λεπτά (θεωρούνται δομικό στοιχείο με βάση την Οδηγία 89/106/ΕΟΚ).

Σωληνώσεις: χάλυβα, χαλκό και πολυαιθυλένιο

Εξαρτήματα Σύνδεσης

- Χαλύβδινα εξαρτήματα για συγκολλητές συνδέσεις
- Εξαρτήματα για κοχλιωτές συνδέσεις
- Εξαρτήματα για σύνδεση με κόλληση χαλκοσωλήνων
- Εξαρτήματα για μηχανικές συνδέσεις χαλκοσωλήνων
- Εξαρτήματα σύνδεσης αγωγών πολυαιθυλενίου
- Εξαρτήματα φλαντζωτών συνδέσεων

Σωληνώσεις

- Αγωγοί σύνδεσης για συσκευές αερίου
- Αγωγοί σύνδεσης φιαλών κατά EN 1763-1

Προδιαγραφές χαλυβδοσωλήνων και εξαρτημάτων

- Σωλήνες χωρίς ραφή EN 10216-1 & 2
- Σωλήνες με ραφή EN 10217-1 & 2
- Σωλήνες σύμφωνα με το EN 10208-2 για πίεση από 0.1 bar μέχρι 2 bar
- Σωλήνες σύμφωνα με το EN 10255, για πίεση μέχρι 0.1 bar
- Συγκολλητές συνδέσεις EN 10253-1
- Κοχλιωτές συνδέσεις EN 10241 & EN 10242 μέχρι 10 bar και DN 50
- Στεγανοποιητικά κοχλιώσεων EN 751-1 έως 3

Προδιαγραφές χαλκοσωλήνων και εξαρτημάτων

- Σωλήνες σύμφωνα με EN 1057 για πίεση μέχρι 2 bar
- Εξαρτήματα σύνδεσης EN 1254-1 έως 4
- Σωλήνες σύμφωνα με EN 10208-1 & 2

Προδιαγραφές σωλήνων & εξαρτημάτων πολυαιθυλενίου

Σειρά προτύπων EN 1555

Συνδέσεις χαλυβδοσωλήνων

Κοχλιωτές συνδέσεις

- Έως DN 50 και πίεση μέχρι 2 bar
- Απαγορεύεται στους σωλήνες εκτός κτιρίου και εντός εδάφους

Συγκολλητές συνδέσεις

- Για πίεση μεγαλύτερη από 0,1 bar
- Οι συγκολλήσεις θα είναι μετωπικές (εσωραφές) ή στην περίπτωση μούφας με εξωραφές

Φλαντζωτές συνδέσεις

- Επιτρέπεται για εγκατάσταση οργάνων ή σε συνδέσεις για λειτουργικούς λόγους

Συνδέσεις χαλκοσωλήνων

- Σύνδεση με σκληρή κόλληση (θερμοκρασία $> 650^{\circ}\text{C}$)
- Συνδέσεις με συγκόλληση
- Μηχανικές συνδέσεις με συμπίεση επιτρέπονται για πίεση μέχρι 0,1 bar και διάμετρο μέχρι 28mm

Συνδέσεις σωλήνων πολυαιθυλενίου

- Σύνδεση με ηλεκτροσύντηξη

Προστασία σωλήνων από διάβρωση

Χαλυβδοσωλήνες εκτός κτιρίου, εντός εδάφους

- Περίβλημα από πολυαιθυλένιο
- Ασφαλικό περίβλημα
- Περίβλημα από ντουροπλαστικό και σκόνη εποξειδικής ρητίνης
- Γαλβάνισμα ή προστατευτική βαφή, **για εκτός εδάφους**

Χαλυβδοσωλήνες εντός κτιρίου

- Γαλβάνισμα
- Επίδεσμοι προστασίας ή συρρικνούμενοι εύκαμπτοι σωλήνες
- Προστατευτική βαφή

Προστασία σωλήνων από διάβρωση

Χαλκοσωλήνες εκτός κτιρίου, εντός εδάφους

- Περίβλημα από πλαστικό (κατά την κατασκευή)
- Επίδεσμοι προστασίας ή συρρικνούμενοι εύκαμπτοι σωλήνες (μεταγενέστερα κατά την εγκατάσταση)

Χαλκοσωλήνες εντός κτιρίου

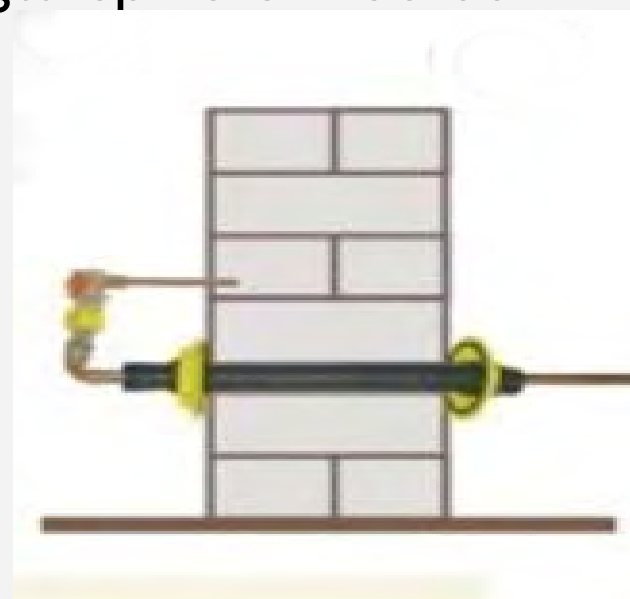
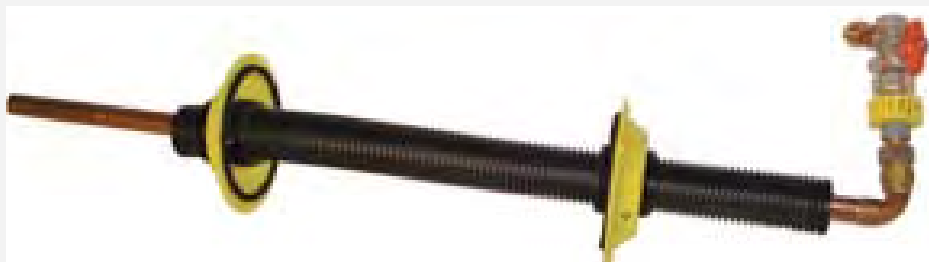
- Δεν χρειάζονται προστασία

Είδη σωληνώσεων και παράδειγμα συγκόλλησης



Όδευση σωλήνων

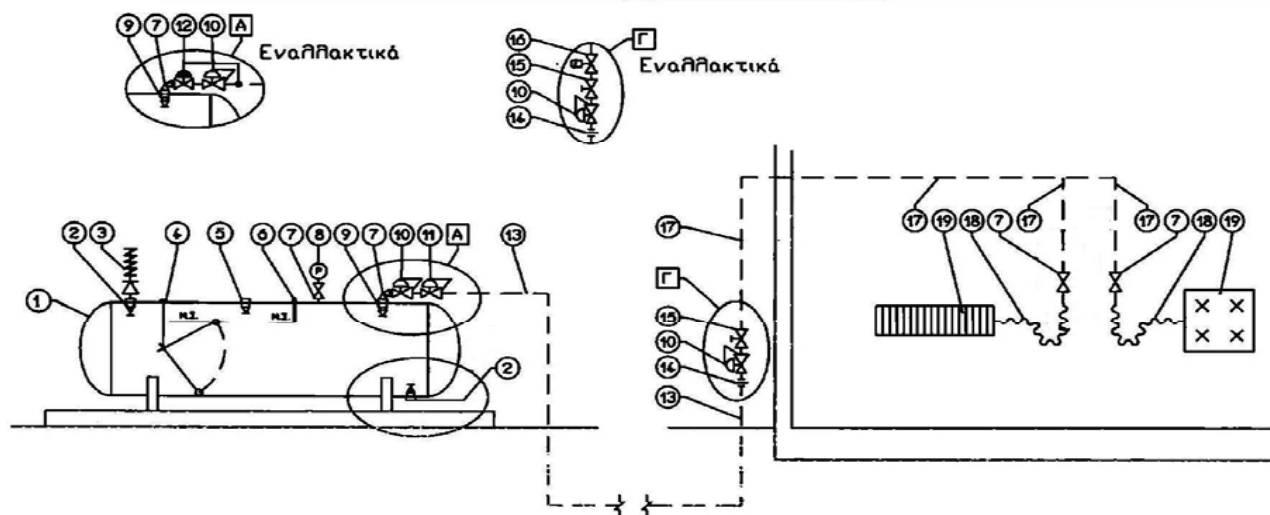
- Μακριά από ηλεκτρολογικά δίκτυα, δίκτυα ύδρευσης και πηγές θερμότητας
- Η διέλευση σωλήνας διαμέσω δομικού στοιχείου θα γίνεται μέσα από φουρέλια (sleeves)
- Η διεύλεση υπόγειας σωλήνας σε εξωτερικό δίκτυο θα γίνεται, κατά το δυνατό, σε ευθεία γραμμή σε βάθος τουλάχιστο 60 cm



Όδευση σωλήνων

- Απαγορεύεται η είσοδος δικτύου υψηλής πίεσης στο εσωτερικό του κτιρίου
- Απαγορεύεται η διέλευση σωληνώσεων εντός του πάτώματος, σε φρεάτια ανελκυστήρων, κ.λπ.
- Η διεύλεση υπόγειας σωλήνας σε κανάλι επιτρέπεται μόνο εάν το κανάλι είναι πλήρως καλυμένο με άμμο

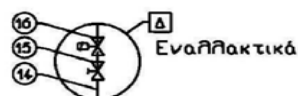
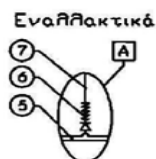
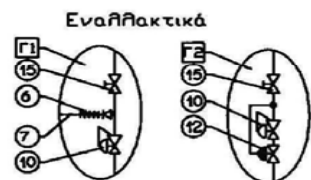
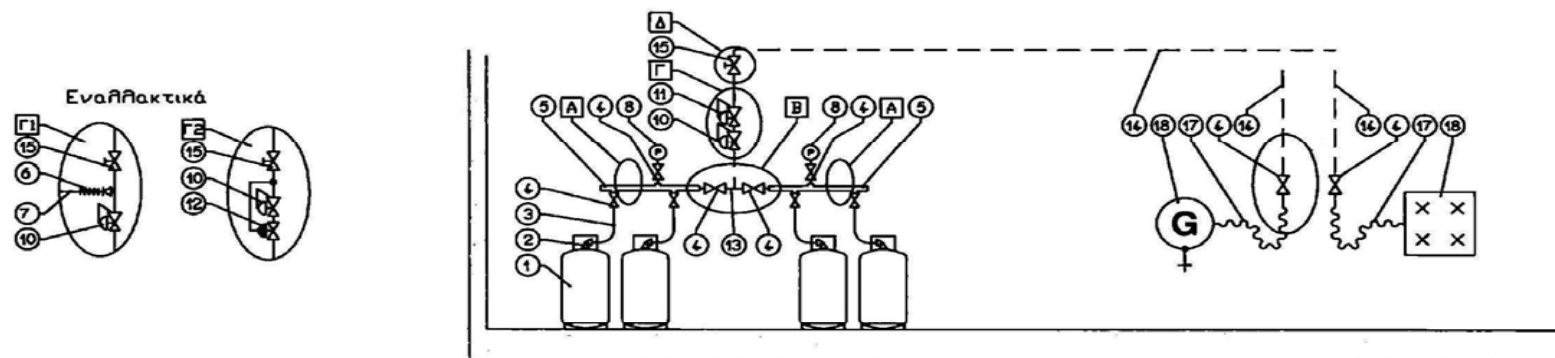
Εξοπλισμός υπό πίεση επαγγελματικής εγκατάστασης με δεξαμενή



1	Δεξαμενή υγραερίου	11	Εκτενρητής πίεσης
2	Ανεπίστροφη βαλβίδα ασφαλείας (check lock valve)	12	Αυτόματη βαλβίδα ασφαλείας υπερπίεσης
3	Ασφαρκτική βαλβίδα ανακούφισης πίεσης	13	Σωλήνας υψηλής πίεσης (αέριου υγραερίου)
4	Μαγνητικός δείκτης στάθμης % περιεχομένου δεξαμενής	14	Ηλεκτρο - μονωτικός σύνδεσμος
5	Ανεπίστροφη βαλβίδα πλήρωσης δεξαμενής	15	Κεντρική αποσφρακτική διάταξη (ΚΑΔ)
6	Δείκτης μέγιστης στάθμης περιεχομένου δεξαμενής	16	Ηλεκτρομαγνητική θάνα
7	Αποσφρακτική διάταξη	17	Σωλήνας μέσης ή χαμηλής πίεσης (αέριου υγραερίου)
8	Μανόμετρο πίεσης	18	Εύκαμπτος σωλήνας σύνδεσης εσωκευής
9	Βαλβίδα υπερβολικής ροής	19	Συσκευή υγραερίου
10	Ρυθμιστής πίεσης		

Εγκατάσταση υγραερίου τροφοδοτούμενη από δεξαμενή υγραερίου χωρίς εξαεριστή

Εξοπλισμός υπό πίεση επαγγελματικής εγκατάστασης με συστοιχία κυλίνδρων



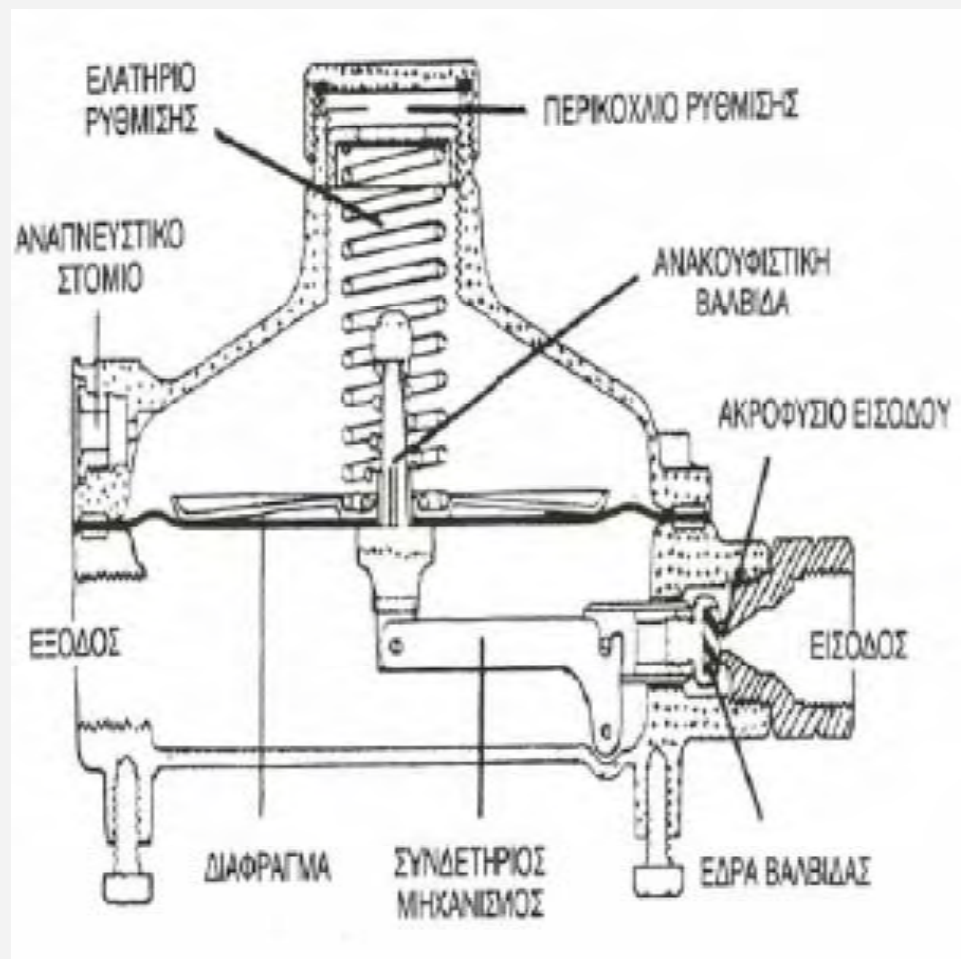
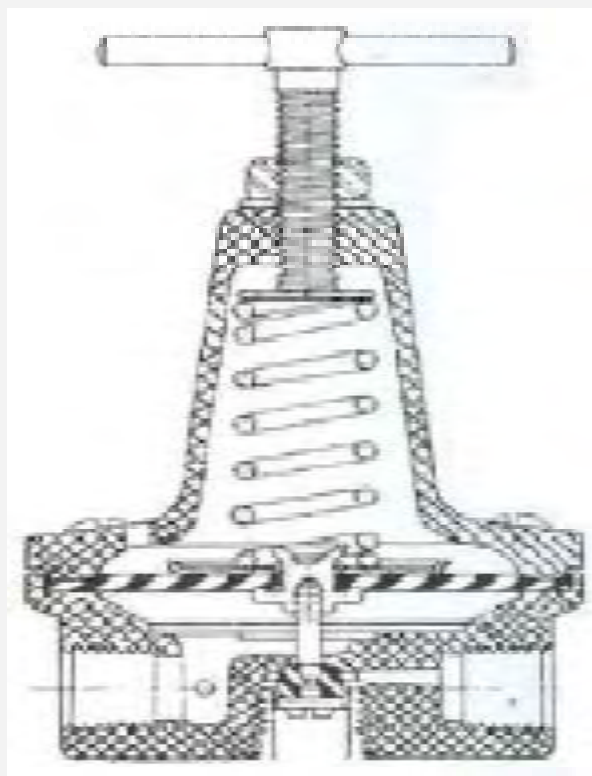
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Εγκαταστάσεις που τροφοδοτούνται από φιάλες άνω των 15 kg η κάθε μια πρέπει να διαθέτουν κάποια ασφαλιστική διάταξη προστασίας από υπερπίεση όπως φαίνεται στις τρεις λεπτομέρειες "Γ"

1	Φιάλη υγραερίου	10	Ρυθμιστής πίεσης
2	Στρόφιγμα φιάλης	11	Επιτηρητής πίεσης
3	Εύκαμπτος σωλήνας φιάλης	12	Αυτόματη βαλβίδα ασφαλείας υπερπίεσης
4	Αποσφρακτική διάταξη	13	Σωλήνας υψηλής πίεσης (αέριου υγραερίου)
5	Συλλέκτης υψηλής πίεσης ευετοιχίας φιαλών	14	Σωλήνας μέσης ή χαμηλής πίεσης (αέριου υγραερίου)
6	Ασφαλιστική βαλβίδα ανακούφισης πίεσης	15	Κεντρική αποσφρακτική διάταξη (ΚΑΔ)
7	Σωλήνας εκτόνωσης	16	Ηλεκτρομαγνητική θάνα
8	Μανόμετρο πίεσης	17	Εύκαμπτος σωλήνας σύνδεσης ευκευής
9	Αυτόματος μεταγωγέας	18	Συσκευή υγραερίου

Εγκατάσταση υγραερίου τροφοδοτούμενη από ευτοιχία μέχρι 4 φιαλών

Ρυθμιστές πίεσης



1ο στάδιο: Από την πίεση της δεξαμενής σε 0,7 ως 1,2 bar

2ο στάδιο: Από πίεση 0,7 ως 1,2 bar σε 28 mbar ως 300 mbar

Ρυθμιστής πίεσης 1^{ου} σταδίου, μανόμετρο και αποφρακτική βαλβίδα



Είδη ρυθμιστών πίεσης 1^{ου} σταδίου

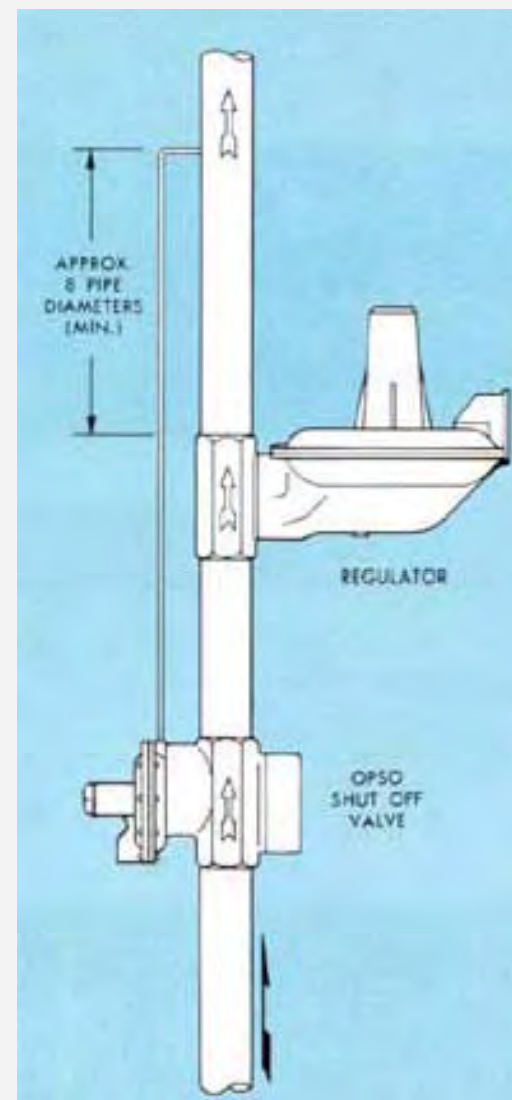
- Ρυθμιστής πίεσης με βαλβίδα υπερπίεσης (OPSO)
- Ρυθμιστής πίεσης με επιτηρητή
- Ρυθμιστής πίεσης με ανακουφιστική βαλβίδα

Είδη ρυθμιστών πίεσης 1^{ου} σταδίου

Ρυθμιστής πίεσης με βαλβίδα υπερπίεσης (OPSO)

Η ασφαλιστή βαλβίδα υπερπίεσης είναι ένας ρυθμιστής που ελέγχει την πίεση εξόδου του ρυθμιστή πίεσης 1^{ου} σταδίου.

Σε περίπτωση υπέρβασης της πίεσης ρύθμισης της ασφαλιστικής βαλβίδας υπερπίεσης, ενεργοποιείται η βαλβίδα διακοπής διακόπτοντας τη ροή υγραερίου προς το ρυθμιστή πίεσης 1^{ου} σταδίου.

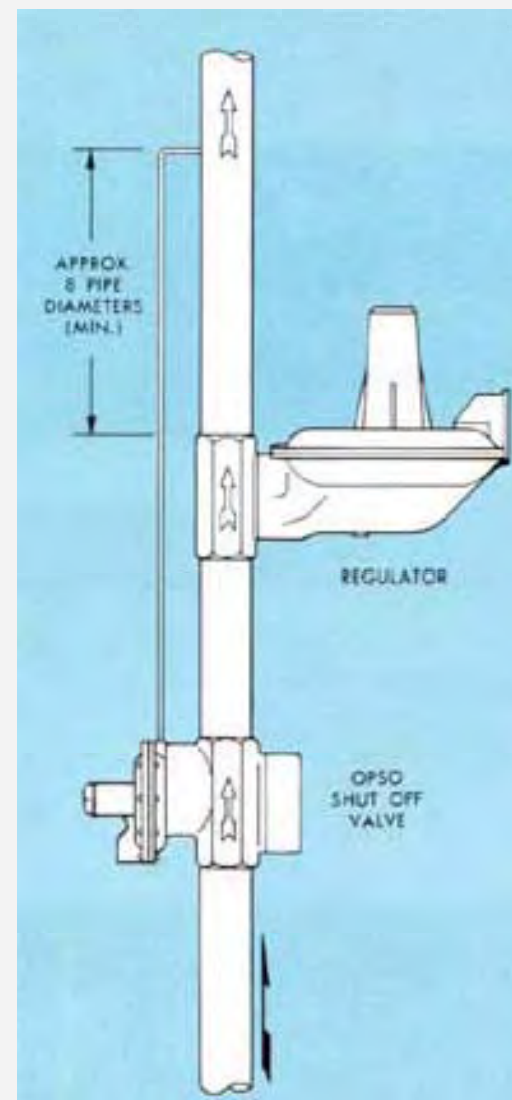


Είδη ρυθμιστών πίεσης 1^{ου} σταδίου

Ρυθμιστής πίεσης με βαλβίδα υπερπίεσης (OPSO)

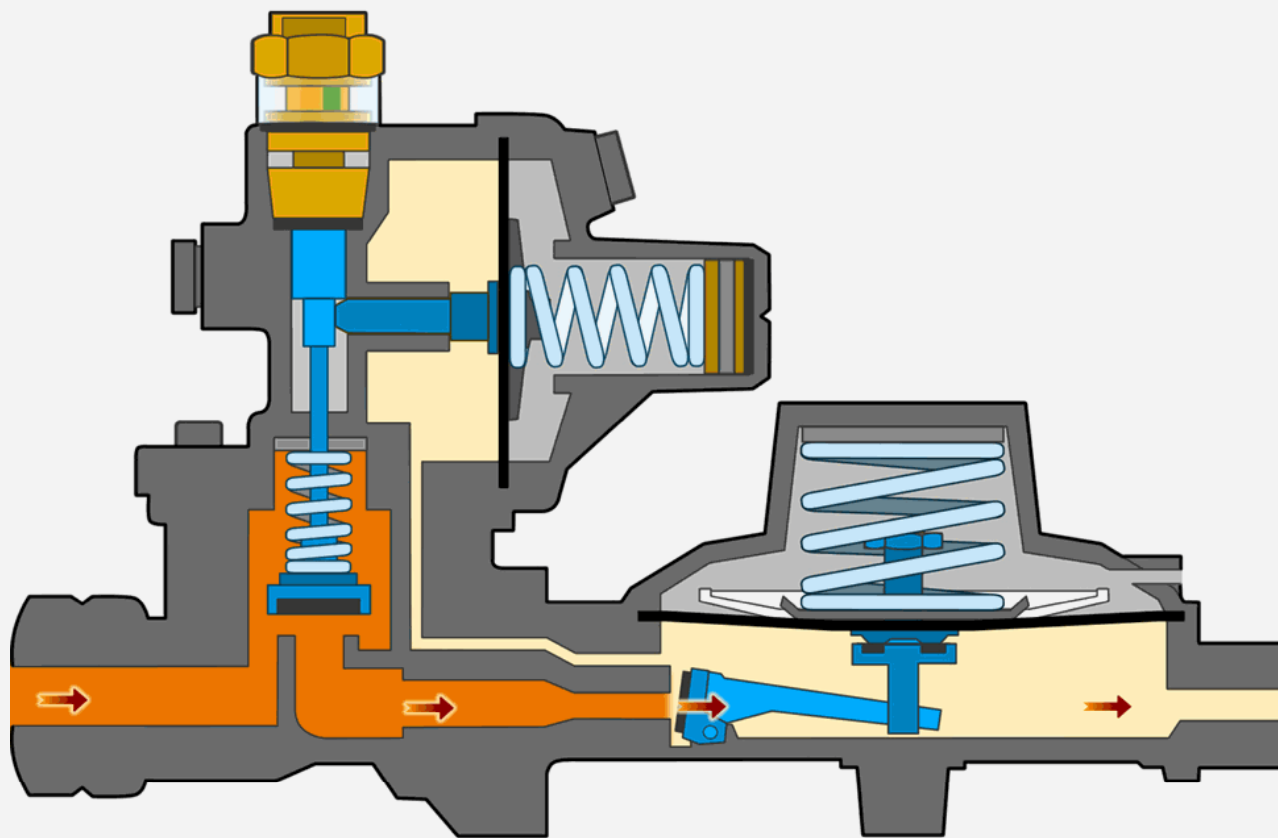
Μετά την αποκατάσταση της βλάβης και την επαναλειτουργία της εγκατάστασης, η βαλβίδα διακοπής «οπλίζεται» με το χέρι.

Η πίεση ρύθμισης είναι περίπου 0,2 bar μεγαλύτερη της πίεσης του ρυθμιστή πίεσης 1ου σταδίου.



Είδη ρυθμιστών πίεσης 1^{ου} σταδίου

Ρυθμιστής πίεσης με βαλβίδα υπερπίεσης (OPSO)



Είδη ρυθμιστών πίεσης 1^{ου} σταδίου

Ρυθμιστής πίεσης με επιτηρητή

Ο επιτηρητής πίεσης είναι ουσιαστικά ένας ρυθμιστής πίεσης ο οποίος τοποθετείται μετά το ρυθμιστή πίεσης 1^{ου} σταδίου και ρυθμίζεται σε πίεση περίπου 0,2 bar μεγαλύτερη από την πίεση του ρυθμιστή πίεσης 1^{ου} σταδίου.



Υπό ομαλές συνθήκες λειτουργίας ο επιτηρητής δεν λειτουργεί. Σε περίπτωση αύξησης της πίεσης (λόγω βλάβης) ο επιτηρητής ξεκινά να λειτουργεί και δεν επιτρέπει την πίεση να υπερβεί την τιμή ρύθμισής του.

Είδη ρυθμιστών πίεσης 1^{ου} σταδίου

Ρυθμιστής πίεσης με ανακουφιστική βαλβίδα

Μόλις η πίεση υπερβεί την τιμή ρύθμισης της βαλβίδας ανακούφισης, η βαλβίδα ανοίγει και απελευθερώνει υγραέριο.

Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα

Η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα συνδέεται με κατάλληλο ανιχνευτή διαρροής υγραερίου και διακόπτει την παροχή υγραερίου όταν εντοπιστεί διαρροή σε ποσοστό 20% του LEL (Lower Explosion Limit), δηλαδή του 2% για το υγραέριο.

Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα και ανιχνευτής διαρροής



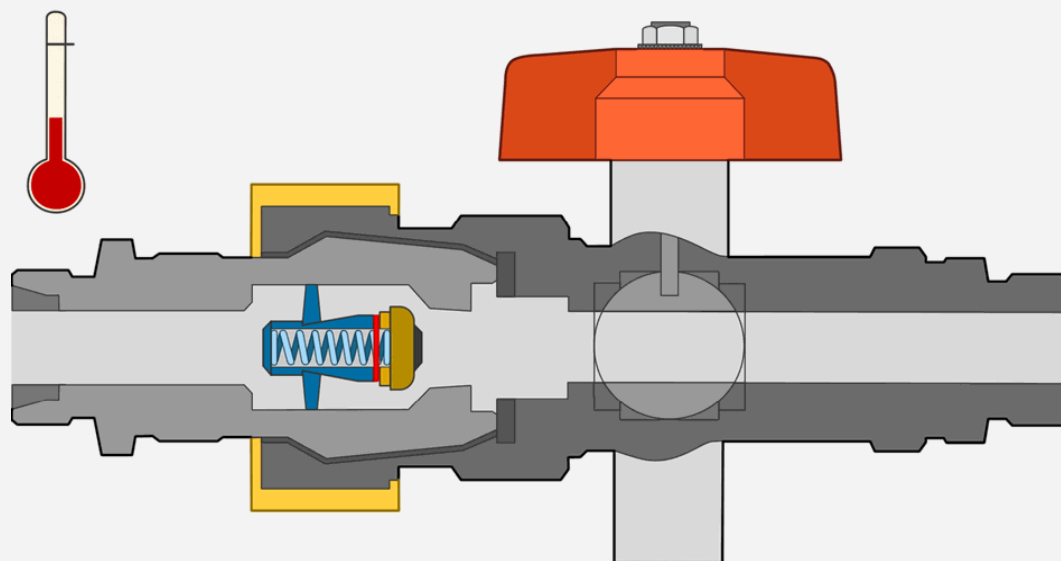
Βαλβίδες (βάνες) διακοπής ροής



Τοποθετούνται πριν από:

- την είσοδο στο κτίριο
- Συσκευές
- Ρυθμιστές
- Σε σημεία διακλάδωσης

Βαλβίδα πυροπροστασίας

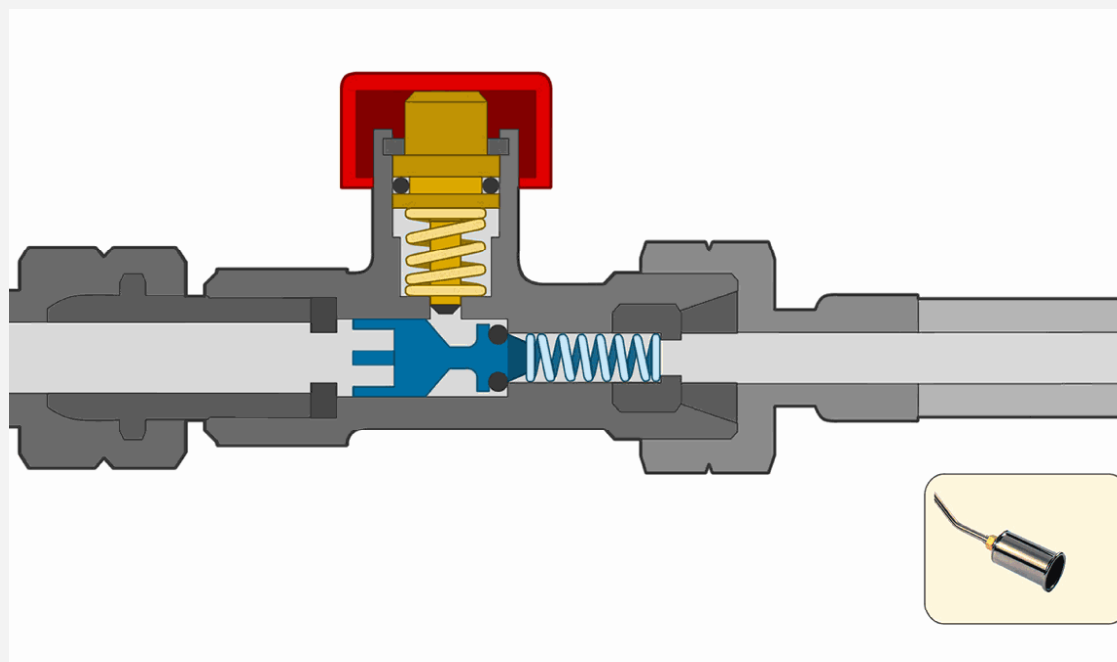


Φίλτρα



Τοποθετούνται πριν από τους ρυθμιστές πίεσης για να τους προστατεύει από τυχόν ακαθαρσίες που περιέχονται μέσα στο υγρό.

Βαλβίδα προστασίας από υπερβολική ροή



Αγωγοί σύνδεσης φιαλών υγραερίου

Σύνδεση φιαλών με μόνιμο δίκτυο

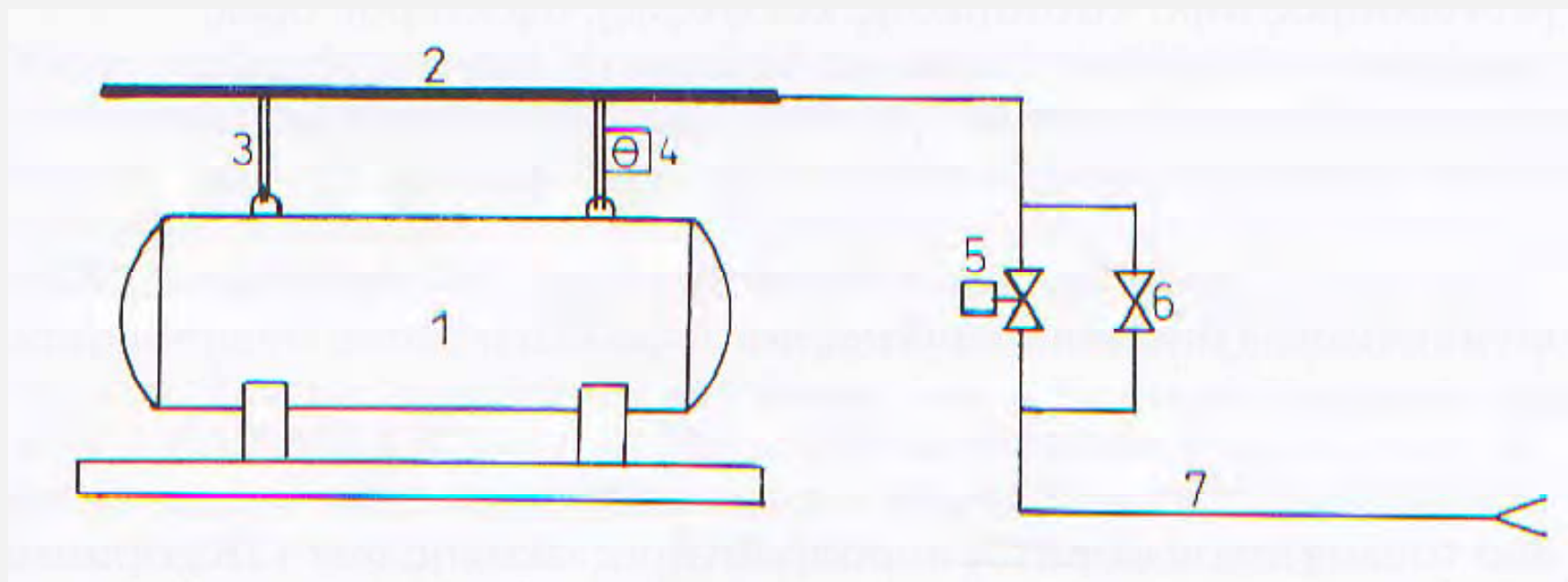
- Εύκαμπτοι αγωγοί σύνδεσης κατά EN 1763-1 κλάσης 3 (πίεση λειτουργίας 20 bar)

Αν ο ρυθμιστής πίεσης συνδεθεί άμεσα στη φιάλη:

- Εύκαμπτοι αγωγοί σύνδεσης κατά EN 1763-1 των κλάσεων 1 ή 2 (πίεση λειτουργίας 0,2 ή 10 bar)
- Εύκαμπτοι μεταλλικοί αγωγοί.



Δίκτυο καταιονισμού δεξαμενής υγραερίου



- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Δεξαμενή | 4. Θερμοστάτης |
| 2. Δίκτυο καταιονισμού | 5. Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα |
| 3. Στήριγμα σωλήνων καταιονισμού | 6. Χειροκίνητη βαλβίδα ενεργοποίησης |
| | 7. Παροχή νερού |

Δίκτυο καταιονισμού δεξαμενής υγραερίου

Η λειτουργία του συστήματος επιτυγχάνεται είτε χειροκίνητα, μέσω της χειροκίνητης βαλβίδας ενεργοποίησης, είτε αυτόματα μέσω της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας που ενεργοποιείται όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος υπερβεί την καθορισμένη θερμοκρασία ρύθμισης.

Σύστημα γείωσης

Κάθε δεξαμενή πρέπει να είναι γειωμένη με χάλκινο καλώδιο κατάλληλης διατομής για την εκφόρτιση των στατικών φορτίων.

Το καλώδιο συνδέεται, μέσω ειδικών σφικκτήρων, στο ηλεκτρόδιο που βρίσκεται εντός του εδάφους κοντά στη δεξαμενή.

Στο σύστημα γείωσης θα πρέπει να υπάρχει πρόνοια για σύνδεση του βυτιοφόρου οχήματος, μέσω χάλκινου καλωδίου, για να μηδενιστεί η διαφορά δυναμικού μεταξύ τους.

Σύστημα γείωσης



Σημεία ελέγχου στο χώρο εγκατάστασης

- Αποστάσεις από πηγές ανάφλεξης
- Καθαριότητα
- Περίφραξη
- Βάση δεξαμενής
- Πρόσβαση βυτιοφόρου
- Σήμανση χώρου
- Καταλληλότητα χώρου (διαστάσεις)
- Αποθήκευση ξένων και ασύμβατων υλικών
- Καταλληλότητα εδάφους (επίπεδο, συμπαγές)
- Επαρκής αερισμός χώρου

Σημεία ελέγχου στο χώρο εγκατάστασης

- Διάβρωση ή σκουριά στα σημεία συγκόλλησης της δεξαμενής
- Ελλείψεις στον εξοπλισμό της δεξαμενής
- Φθορές στον εξοπλισμό και τα εξαρτήματα π.χ. φλάντζες
- Σήμανση δεξαμενής
- Στερέωση σωληνώσεων
- Καταλληλότητα σωληνώσεων
- Προστασία σωληνώσεων από τη διάβρωση
- Λανθασμένη επιλογή βαλβίδας ανακούφισης
- Έλλειψη επαρκών βαλβίδων διακοπής μεταξύ εξοπλισμού υπό πίεση π.χ. ρυθμιστών πίεσης

Σημεία ελέγχου στο χώρο εγκατάστασης

- Μέσα πυρόσβεσης
- Γείωση της δεξαμενής
- Οδηγίες χρήσης και συντήρησης
- Δήλωση ΕΚ Συμμόρφωσης συγκροτήματος υπό πίεση

Τέλος παρουσίασης

Στέφανος Αχιλλεΐδης
Λειτουργός Επιθεώρησης Εργασίας