

## ΑΔΜΗΕ ΑΕ

### ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

#### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

##### ΤΡΟΧΗΛΑΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΕΞΑΦΘΟΡΙΟΥΧΟΥ ΘΕΙΟΥ ( SF6 )

#### A. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1. Η παραπάνω μονάδα θα έχει σαν κύριο σκοπό:
  - Την αφαίρεση του αερίου ( SF6 ) από τον χώρο του εξοπλισμού.
  - Τον καθαρισμό του αερίου και την αποθήκευσή του.
  - Την δημιουργία κενού στον ίδιο χώρο.
  - Την επαναπλήρωσή του με SF6.
2. Ειδικότερα, θα έχει την δυνατότητα απομάκρυνσης του αερίου από τον ήδη εγκατεστημένο ηλεκτρολογικό εξοπλισμό με μηδενική απώλειά του στην ατμόσφαιρα και με δυνατότητα αποθήκευσής του και σε υγρή κατάσταση.
3. Επίσης θα μπορεί: α) να απομακρύνει όλο το αέριο που υπάρχει στο κύκλωμά της αποθηκεύοντας το και β) να εφαρμόσει κενό σε ολόκληρο το κύκλωμά της.
4. Θα είναι τροχήλατη (όχι ρυμουλκούμενη) εγκατεστημένη σε φορείο στιβαρής κατασκευής, άκαμπτο και θα διαθέτει κατάλληλες αναρτήσεις για την ασφαλή ανύψωσή της και μεταφορά της. Οι ρόδες, αν είναι συμπαγείς και όχι με αέρα, εξωτερικά θα έχουν κατάλληλη και υψηλής ποιότητας ελαστική επίστρωση για προστασία του δαπέδου και τουλάχιστον δύο από αυτές θα είναι περιστρεφόμενες.  
Θα φέρει δε κατάλληλα διαμορφωμένο κάλυμμα από ειδικό μουςαμά υψηλής αντοχής.
5. Η λειτουργία της θα είναι πλήρως αυτοματοποιημένη, ελαχιστοποιώντας ανεπιθύμητες ανθρώπινες ενέργειες, με δυνατότητα καθορισμού ορισμένων ή όλων των παραμέτρων της κάθε διαδικασίας και ο χειρισμός της γενικά εύκολος. Αυτό (η ευκολία του χειρισμού της) θα προκύπτει εμφανώς από τις οδηγίες λειτουργίας.
6. Θα υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης ανεξάρτητης εξωτερικής δεξαμενής, ή

συγκροτήματος φιαλών. Για τον σκοπό αυτό θα συνοδεύεται από επί πλέον εύκαμπτο σωλήνα DN 20, μήκους **5 μέτρων** περίπου, με αυτοσφράγιστους συνδέσμους στα άκρα του, ικανό για λειτουργία σε πίεση **25 bar** και κενό  $\leq 1\text{mbar}$  και κατάλληλη διάταξη-συλλέκτη για την σύνδεση των φιαλών.

7. Θα είναι εύκολη στην συντήρησή της.
8. Θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα βασικά εργαλεία, ειδικά ή όχι, για την εκτέλεση των εργασιών ρουτίνας που σχετίζονται με την σύνδεση και αποσύνδεσή της με τον εξοπλισμό, καθώς και με απλές εργασίες συντήρησής της ή και αποκατάστασης βλαβών.

Αν είναι απαραίτητα κάποια ειδικά εργαλεία για την γενική συντήρησή της, να παρέχονται.

9. Επιπρόσθετα, ζητείται σύστημα φίλτρων υγρασίας, σωματιδίων και παραπροϊόντων ( προ –φίλτρο) το οποίο θα μπορεί να συνδεθεί πριν την μονάδα με δικό του σωλήνα, συμβατό με αυτόν της μονάδας, ώστε να προλαμβάνεται ρύπανσή της, όταν το αέριο είναι πολύ μολυσμένο.

Θα δοθεί ξεχωριστή τιμή, δεν θα αποτελεί ενιαία προμήθεια ούτε θα είναι δεσμευτική.

## **B. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

1. Για τον καθαρισμό του αερίου θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστο:

- Φίλτρο συγκράτησης σωματιδίων **1.0 μm**.
- Φίλτρο συγκράτησης της υγρασίας.
- Φίλτρο κατακράτησης προϊόντων αποσύνθεσης του SF<sub>6</sub>.

Ο καθαρισμός του αερίου θα μπορεί να γίνεται και κατά την ανάκτησή του από τον χώρο και κατά την επαναπλήρωσή του.

- Θα μπορεί να επιτευχθεί αναγέννηση του αερίου, εξαρτώμενη από την ποιότητα του ανακτώμενου αερίου, ως εξής:

Υγρασία: σημείο δρόσου < -35 °C στα 100 kPa 20 °C

CF<sub>4</sub>: < 0,4 % vol

Οξύτητα (HF): < 0,2 ppmw

Για τα φίλτρα συγκράτησης υγρασίας και κατακράτησης παραπροϊόντων θα περιγράφεται η μέγιστη δυνατότητά τους, ενώ θα υπάρχει δυνατότητα ελέγχου

του κορεσμού των. Τα παραπάνω φίλτρα θα μπορούν να αντικαθίστανται εύκολα, η δε διαδικασία αντικατάστασής των θα περιγράφεται στις οδηγίες συντήρησης.

2. Η μονάδα θα μπορεί να απομακρύνει το αέριο από τον χώρο του εξοπλισμού από την αρχική του πίεση μέχρι απόλυτης πίεσης **< 10 mbar** με μηδενική απώλεια αερίου στην ατμόσφαιρα. Ο εξοπλισμός της διάταξης άντλησης – συμπίεσης θα είναι ξηρού τύπου (απαλλαγμένος από λάδια) και με δυνατότητα τελικής πίεσης αποθήκευσης τα **50 bar** περίπου. Θα περιγράφεται δε αναλυτικά στα συνοδευτικά τεχνικά φυλλάδια καθώς και οι δυνατότητες (παροχή - πίεση) του καθενός επί μέρους εξοπλισμού χωριστά.
3. **Συνολική απόδοση της μονάδας:** Σε καμπύλη χρόνου - πίεσης ή με άλλον σαφή τρόπο θα περιγράφεται η απόδοσή της. Δηλαδή: χώρος 2450 λίτρων, γεμάτος με αέριο σε πίεση **5,3 bar** σχετική και βάρους 105 κιλών περίπου, θα δίνεται **ο συνολικός χρόνος που θα αδειάσει**, χρησιμοποιώντας την μονάδα, μέχρι την επιθυμητή τελική πίεση (**< 10mbar** απόλυτη), με σωλήνα σύνδεσης **DN20 / 5m** περίπου.

Επιθυμητός χρόνος: **≤ 160 min** περίπου.

**Η απόδοση της μονάδας για τον παραπάνω χώρο των 2430 λίτρων θα βεβαιώνεται ρητά.**

Σε κάθε περίπτωση, θα δοθεί σαφής και αναλυτική περιγραφή της απόδοσης της μονάδας συνολικά, από την οποία θα προκύπτει με πολύ μεγάλη προσέγγιση η απόδοση για τον χώρο που αναφέρθηκε. Ακόμα, θα αναφέρονται όλες οι παράμετροι που επηρεάζουν την απόδοσή της και έχουν σχέση με στοιχεία της μονάδας, καθώς και η διαβάθμιση της επιρροής τους.

4. Η μονάδα θα μπορεί να εξαερίσει τον χώρο από τον οποίο έχει ήδη αφαιρεθεί το αέριο.
5. Μετά τις εργασίες στον εξοπλισμό και πριν την πλήρωσή του με SF6 πρέπει να γίνει κενό στον χώρο. Για τον σκοπό αυτό η μονάδα θα διαθέτει αντλία κενού **μόνο για αέρα** με δυνατότητα παροχής **≈ 40 m<sup>3</sup>/h**, τελικού κενού **≤ 1 mbar**. και σε χρόνο **≤ 70 min. περίπου**. Θα διαθέτει δε προστασία από ανεπιθύμητη λειτουργία για αναρρόφηση SF6. ( π.χ. μια ηλεκτροβαλβίδα υπερπίεσης – θετικής πίεσης στην είσοδό της θα απαγορεύει την λειτουργία της.)
6. Για την σύνδεση της μονάδας με τον χώρο του εξοπλισμού θα παρέχεται κατάλληλος για χρήση SF6 εύκαμπτος σωλήνας **DN 20** και μήκους περίπου **5 m**, ικανός για λειτουργία σε πίεση **25 bar** και κενό **≤ 1 mbar**, ο οποίος και στα

δύο άκρα του θα φέρει αυτοσφράγιστους συνδέσμους συνοδευόμενοι από τάπες στεγανοποίησης.

Αντίστοιχα για την σύνδεσή του, ανάλογοι, επίσης αυτοσφράγιστοι, σύνδεσμοι θα υπάρχουν:

- στην μονάδα: μόνιμα εγκατεστημένος.
- και για την πλευρά του εξοπλισμού: θα διατίθεται (φορητός).

Έτσι, σε οποιαδήποτε αποσύνδεση του σωλήνα δεν θα γίνεται καμία διαφυγή αερίου. **Καθ' όλη δε την διάρκεια της εργασίας δεν θα χρειάζεται καμία άλλη σύνδεση ή αποσύνδεση του σωλήνα, πλην της αρχικής.**

Ακόμα, για την σύνδεσή της με ανεξάρτητη δεξαμενή, θα διαθέτει επίσης αυτοσφράγιστο σύνδεσμο, συμβατό με τον σωλήνα της δεξαμενής.

7. Για την πλήρωση του χώρου, αν απαιτείται μειωτής πίεσης, θα διατίθεται ενσωματωμένος. Επίσης θα φέρει αντίσταση θέρμανσης ελεγχόμενη με θερμοστάτη για την αποφυγή συμπυκνωμάτων κατά την ροή αερίου από την δεξαμενή, όσο αυτό θα είναι σε υγρή κατάσταση. Σε κάθε περίπτωση θα δίνονται σαφείς οδηγίες για την ρύθμιση της ροής – παροχής και αν απαιτείται θα διατίθεται μετρητής ροής.
8. Η μονάδα θα μπορεί να δεχθεί στην είσοδό της το αέριο με πίεση τουλάχιστον 7 bar.
9. Θα υπάρχει δυνατότητα συνεχούς ή σταδιακού ελέγχου της ποιότητας (περιεκτικότητας) και της υγρασίας του αερίου καθ' όλη τη διάρκεια της άντλησής του σε δύο σημεία: ένα στην είσοδο της μονάδας και ένα πριν την αποθήκευσή του. Για τον σκοπό αυτό θα διαθέτει είτε ενσωματωμένη συσκευή ελέγχου της ποιότητας και υγρασίας, είτε κατάλληλες αναμονές δειγματοληψίας με βάνες και αυτοσφράγιστους συνδέσμους, για την εύκολη σύνδεση εξωτερικών συσκευών. Με αυτόν τον τρόπο θα ελέγχεται συνεχώς πιθανή ανεπιθύμητη αναρρόφηση αέρα, ειδικά κατά τη διαδικασία της άντλησης υπό κενό, αλλά και το επίπεδο καθαρισμού του αερίου από την μονάδα.  
Εάν η ενσωμάτωση ή όχι της παραπάνω συσκευής ελέγχου είναι εναλλακτική, να δοθεί διαφορετική τιμή (εναλλακτικά)
10. Οι πιέσεις όλων των οργάνων θα δίνονται σε **bar/mbar.**
11. Για την μέτρηση και ένδειξη του κενού θα διαθέτει ψηφιακό όργανο περιοχής **0÷100 mbar.**
12. Όταν η μονάδα δεν χρησιμοποιείται θα διασφαλίζεται η στεγανοποίηση όλων των αναμονών συνδέσεων, καθώς και στο σύνολό της.

13. Τα σπειρώματα όλων των συνδέσεων θα είναι αποκλειστικά: όλα μετρικά ή όλα BSP(G). Αυτό θα βεβαιώνεται ρητά από τον προμηθευτή.
14. Θα είναι εφοδιασμένη με όλες τις απαραίτητες και προβλεπόμενες από την σχετική Διεθνή, Ευρωπαϊκή αλλά και την Ελληνική νομοθεσία διατάξεις ασφαλείας. Γι' αυτό θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά ελέγχου του επί μέρους εξοπλισμού από αναγνωρισμένο Ευρωπαϊκό Οργανισμό Πιστοποίησης (όπου απαιτείται).
15. Θα υπάρχει πλήρης προστασία από υπερφόρτωση όλων των κινητήρων.
16. Θα διαθέτει χρονομετρητή λειτουργίας συνολικά αλλά και ξεχωριστά για την αντλία κενού.
17. Θα δοθεί εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον **2 χρόνων** από την ημερομηνία οριστικής παραλαβής.

#### **Γ. ΆΛΛΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ:**

1. Η τροφοδοσία της θα είναι **400 V/ 3 Ph / 50 Hz**.
2. Καλώδιο παροχής κατάλληλης διατομής τουλάχιστον 15 μέτρων.
3. Θα έχει δυνατότητα αυτόματου ελέγχου διαδοχής των φάσεων, προστασία λειτουργίας της σε περίπτωση που δεν είναι σωστή και δυνατότητα αλλαγής με διακόπτη.
4. Θα παραδοθεί στην έδρα του ΔΣΣΜ / ΠΤΒΕ – Θεσσαλονίκη, έτοιμη προς χρήση μαζί με όλα τα παρελκόμενα.
5. Θα γίνει εκπαίδευση του προσωπικού του ΑΔΜΗΕ στη λειτουργία και συντήρηση του συγκροτήματος στον ίδιο χώρο που θα παραδοθεί. Η ανάγκη της εκπαίδευσης θα επανεκτιμηθεί μετά την παραλαβή, γι' αυτό το κόστος της θα δοθεί ξεχωριστά, χωρίς να είναι δεσμευτική η πραγματοποίησή της.
6. Θα συνοδεύεται από:
  - Τεχνικό φυλλάδιο με τα πλήρη τεχνικά χαρακτηριστικά της.
  - Πλήρες ηλεκτρολογικό διάγραμμα και αναλυτικό σχεδιάγραμμα όλου του επί μέρους εξοπλισμού.
  - Γενικές οδηγίες λειτουργίας και ασφάλειας του προσωπικού.
  - **Αναλυτικές οδηγίες λειτουργίας και κωδικοποιημένα τα βήματα των χειρισμών** για την εκτέλεση των επί μέρους σταδίων της όλης εργασίας.

- Γενικές οδηγίες συντήρησης, διαστήματα συντήρησης και γενική λίστα ανταλλακτικών με Part. Nrs.
  - Τεχνικά φυλλάδια και αναλυτικές οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης όλου του επί μέρους εξοπλισμού, **(ξεχωριστά για τον καθένα)** καθώς και αναλυτική λίστα ανταλλακτικών του, επίσης με Part. Nrs.
  - Όλα τα παραπάνω θα είναι στην Αγγλική γλώσσα ενώ **οι απαραίτητες γενικές οδηγίες λειτουργίας, συντήρησης και ασφάλειας του προσωπικού, θα δοθούν στην Αγγλική και στην Ελληνική γλώσσα.**
  - Λίστα με τα προτεινόμενα ανταλλακτικά και υλικά για την πρώτη γενική συντήρηση. Θα δοθεί ξεχωριστή τιμή, χωρίς δέσμευση της προμήθειάς των.
  - Για τα ευρείας χρήσης υλικά στεγανοποίησης και συναρμολόγησης να δοθεί διαστασιολόγηση, τυποποίηση, ποιότητα υλικών.
  - Πρόσθετο σωλήνα σύνδεσης, όπως στην παρ. **B6** περιγράφεται, αλλά μήκους **10 m.**
  - Όλα τα απαραίτητα Πιστοποιητικά Ελέγχου.
7. Όλα τα εξαρτήματα της μονάδας θα φέρουν αρίθμηση ή άλλη σήμανση η οποία θα φαίνεται και στο σχεδιάγραμμα.
  8. Θα είναι σύμφωνη με τους σχετικούς διεθνείς κανονισμούς και οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε ότι αφορά την διαχείριση του SF6, όταν αυτό χρησιμοποιείται σαν μονωτικό μέσο σε ηλεκτρολογικό εξοπλισμό υψηλής και υπερυψηλής τάσης. Σχετικές οδηγίες IEC 62271-4, IEC 60480, (EU) 517/2014. Επίσης όλες οι συνδέσεις και τα χρησιμοποιούμενα όργανα, υλικά κ.λ.π. θα είναι συμβατά με ευρωπαϊκές τυποποιήσεις.
  9. Θα δοθεί διαβεβαίωση από τον προμηθευτή για 10ετή τεχνική υποστήριξη. Επίσης και δέσμευση από τον οίκο κατασκευής για κάλυψή της με αναλώσιμα και ανταλλακτικά τουλάχιστον για **20 χρόνια**.
  10. Ο κατασκευαστής θα είναι πιστοποιημένος κατά **ISO 9001:2000** ή μεταγενέστερο.

Μιχάλης Βούρας

**Θεσσαλονίκη Μάρτιος 2015**