



**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ Τ.Ε.  
ΑΤΕΙ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

## **ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΤΙΤΛΟΣ : ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ  
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ ΑΝΑΛΥΤΩΝ ΑΕΡΙΩΝ  
ΣΤΗΝ ΠΕΤΡΟΧΗΜΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΜΕ ΣΚΟΠΟ ΤΗΝ  
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΑΥΣΙΜΩΝ.**

**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΗ : ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΜΙΚΡΟΠΟΥΛΟΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ : ΣΗΜΙΡΑ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ**

Η παρούσα Πτυχιακή Εργασία και τα συμπεράσματά της, σε οποιαδήποτε μορφή, αποτελούν συνιδιοκτησία του Τμήματος Μηχανικών Αυτοματισμού Τ.Ε. του Αλεξάνδρειου ΤΕΙ Θεσσαλονίκης και του φοιτητή. Οι προαναφερόμενοι διατηρούν το δικαίωμα ανεξάρτητης χρήσης και αναπαραγωγής (τμηματικά ή συνολικά) για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να αναφέρεται ο τίτλος, ο συγγραφέας, ο επιβλέπων και το τμήμα του ΑΤΕΙΘ.

Η έγκριση της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας από το Τμήμα Μηχανικών Αυτοματισμού Τ.Ε. δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

-----

Ο υπογεγραμμένος δηλώνω υπεύθυνα ότι η παρούσα Πτυχιακή Εργασία είναι εξ' ολοκλήρου δικό μου έργο και συγγράφηκε ειδικά για τις απαιτήσεις του προγράμματος σπουδών του Τμήματος Μηχανικών Αυτοματισμού Τ.Ε.

Δηλώνω υπεύθυνα ότι κατά τη συγγραφή ακολούθησα την πρόπουσα ακαδημαϊκή δεοντολογία αποφυγής λογοκλοπής και έχω αποφύγει οποιαδήποτε ενέργεια που συνιστά παράπτωμα λογοκλοπής.

*(Όνομα, Υπογραφή, Ημερομηνία)*

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.	σελίδα 5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.	σελίδα 6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΛΥΤΩΝ ΟΞΥΓΟΝΟΥ.	σελίδα 8
1.1 ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΑΛΥΤΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ.	σελίδα 10
1.1 Α ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΑΛΥΤΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΟCΧ 8800.	σελίδα 10
1.1 Β ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΑΛΥΤΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΟΧΥMITTER 4000 HAZARDOUS AREA ΟΧΥGEN TRANSMITTER.	σελίδα 19
1.2 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ , ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΛΑΒΩΝ (ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ) ΣΤΟΝ ΟCΧ 8800 ΚΑΙ ΣΤΟΝ ΟCΧ 4000.	σελίδα 20
1.2Α ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΣΤΟΝ ΑΝΑΛΥΤΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΟCΧ 8800.	σελίδα 20
1.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟΝ ΑΝΑΛΥΤΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΟCΧ 8800.	σελίδα 24
1.4 ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΑΝΑΛΥΤΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΟCΧ 4000.	σελίδα 35
1.5 ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΑΝΑΛΥΤΩΝ ΟΞΥΓΟΝΟΥ.	σελίδα 38
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΛΥΤΩΝ ΥΔΡΟΘΕΙΟΥ (H <sub>2</sub> S ) ΚΑΙ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ (CO <sub>2</sub> ) ΑΜΕΤΕΚ ΜΟΔΕΛ 880-NSL TAIL GAS ANALYZER.	σελίδα 40
2.1 ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΑΛΥΤΗ ΥΔΡΟΘΕΙΟΥ ΚΑΙ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ.	σελίδα 42

2.2 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΑΝΑΛΥΤΗ ΥΔΡΟΘΕΙΟΥ ΚΑΙ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ.	σελίδα 47
2.3 ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΑΝΑΛΥΤΗ ΥΔΡΟΘΕΙΟΥ ΚΑΙ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ.	σελίδα 48
2.4 ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΑΝΑΛΥΤΗ ΥΔΡΟΘΕΙΟΥ ΚΑΙ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ.	σελίδα 55
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : Η ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	
3.1 ΕΤΑΙΡΙΑ ΚΑΙ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.	σελίδα 59
3.1 Α ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.	σελίδα 63
3.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.	σελίδα 63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΟΦΕΛΗ & ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΑΝΑΛΥΤΩΝ ΣΕ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ.	σελίδα 66
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	σελίδα 69

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Την τελευταία δεκαετία στα διυλιστήρια και στη χημική βιομηχανία η ανάλυση προϊόντος δε γίνεται αποκλειστικά στο εργαστήριο-χημείο, αλλά πραγματοποιείται και στο πεδίο σε πραγματικό χρόνο (on-line μέτρηση) με αποτέλεσμα να έχουμε συνεχή και άμεσο έλεγχο ποιότητας, μέσω των αναλυτών. Η ανάγκη για περισσότερους και καλύτερους αναλυτές βρίσκεται τόσο στην περιβαλλοντική νομοθεσία που έχει θεσπιστεί σε όλα τα εργοστάσια / διυλιστήρια από τα κράτη όσο και στα μεγάλα οφέλη και κέρδη που αποκομίζονται με τη χρήση τους. Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας έχει τεθεί, η λειτουργία του ως ένα εγχειρίδιο συντήρησης και ελέγχου για νέους τεχνίτες σε εργοστασιακές μονάδες της εταιρείας των Ελληνικών Πετρελαίων αλλά και σε άλλες εργοστασιακές μονάδες που χρησιμοποιούν παρόμοιες τεχνολογίες πάνω στο αντικείμενο των αναλυτών διαφόρων αερίων. Δίνεται έμφαση στους αναλυτές οξυγόνου, υδρόθειου και διοξειδίου του άνθρακα καθώς είναι ιδιαίτερα σημαντικοί τόσο για την κρισιμότητα τους στη γραμμή παραγωγής του εργοστασίου των Ελληνικών Πετρελαίων όσο και για τον μεγαλύτερο αριθμό επισκέψεων που γίνεται σε αυτούς. Αναλύεται ο τρόπος συντήρησης της λειτουργίας τους, ο τρόπος βαθμονόμησης τους καθώς και οι διάφορες βελτιώσεις που έχουν γίνει στον τρόπο λειτουργίας τους. Επίσης σκοπός είναι να ενημερώσει για την προστασία του περιβάλλοντος σύμφωνα με την τωρινή νομοθεσία αλλά και για τα μεγάλα οικονομικά οφέλη προς το συμφέρον του εργοστασίου κάνοντας σημαντική μείωση / εξοικονόμηση ενέργειας, πρώτων υλών και πόρων. Τέλος η χρήση αναλυτών επιφέρει αναβάθμιση στο βιοτικό επίπεδο του ανθρώπινου δυναμικού και βελτίωση της οργάνωσης και λειτουργίας του εργοστασίου και κατ' επέκταση και του διυλιστηρίου.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αναλυτής είναι μια συσκευή που έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να προσδιορίζει τα παρακάτω χαρακτηριστικά του προϊόντος (αερίου ή υγρού):

- Τη χημική σύσταση π.χ. άνθρακας, υδρογόνο, θείο, άζωτο, χημικές ενώσεις
- Τις φυσικές ιδιότητες π.χ. ειδικό βάρος, ιξώδες, τάση ατμών
- Ειδικές πληροφορίες π.χ. απόσταση, σημείο ανάφλεξης, σημείο καπνού

### ΓΕΝΙΚΑ:

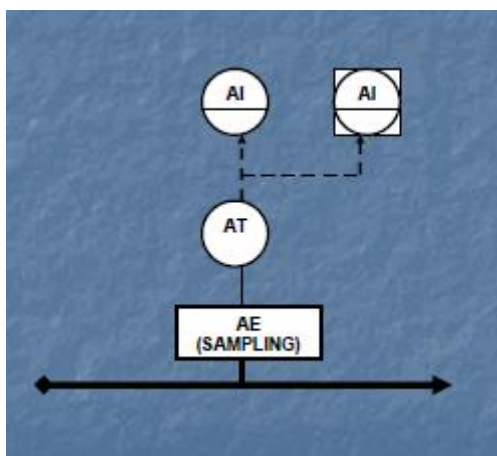
Την τελευταία δεκαετία η ανάλυση προϊόντος δε γίνεται αποκλειστικά στο εργαστήριο/χημείο, αλλά πραγματοποιείται και στο πεδίο σε πραγματικό χρόνο (μέτρηση την ώρα της ανάλυσης ) με αποτέλεσμα να έχουμε συνεχή και άμεσο έλεγχο ποιότητας.

Που οφείλεται η ανάγκη για περισσότερους και καλύτερους αναλυτές στο πεδίο?

- Αυξανόμενη ανησυχία για τη μόλυνση του περιβάλλοντος.
- Βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων.
- Αύξηση των παραγόμενων προϊόντων.
- Πολυπλοκότητα των σύγχρονων διεργασιών στη βιομηχανία.
- Νέα γενιά των συστημάτων ελέγχου (προχωρημένος έλεγχος).
- Σύγχρονο ανταγωνιστικό περιβάλλον.
- Προστασία / Ασφάλεια του προσωπικού και του εξοπλισμού.

## ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

- **AE (analyzer element - sampling)** : δείγμα προϊόντος
- **AT (analyzer transmitter)**: μέτρηση φυσικού μεγέθους και μετατροπή του φυσικού μεγέθους σε ηλεκτρικό σήμα (αναλογικό ή ψηφιακό).
- **AI (analyzer indicator)**: συσκευή ένδειξης και καταγραφής στο πεδίο ή / και στην αίθουσα ελέγχου.



Σχήμα 1 διάγραμμα ροής του τρόπου ανάλυσης

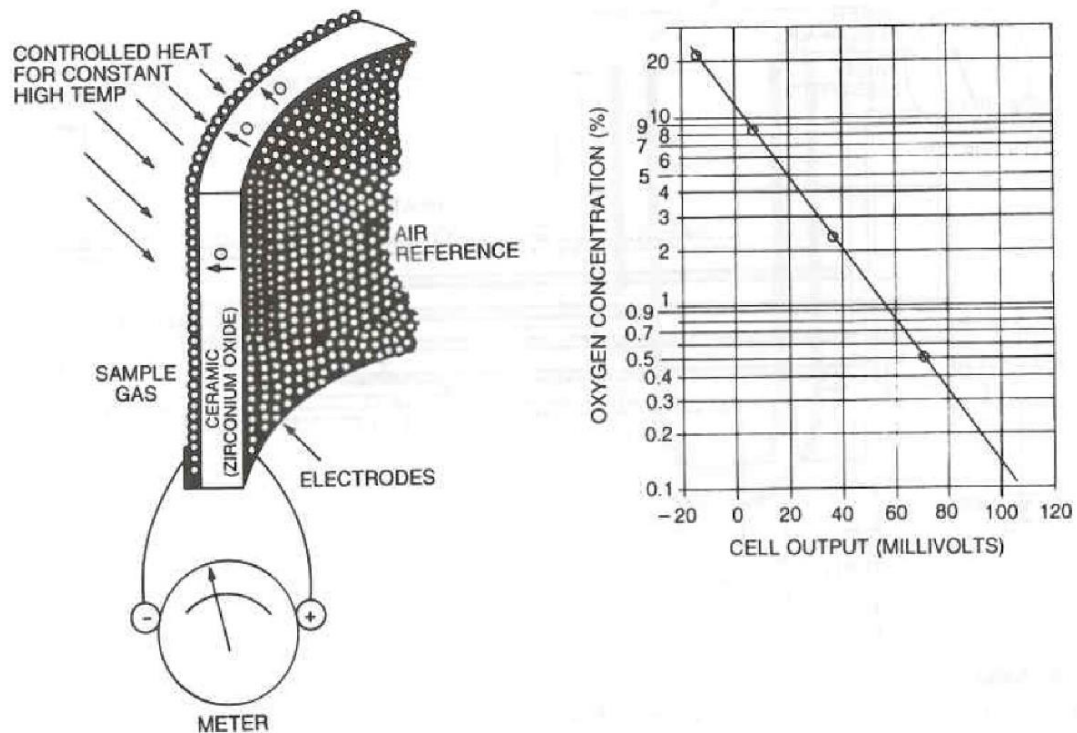
Το σύστημα που διαθέτει το διυλιστήριο αυτή την στιγμή είναι ο περιβαλλοντικός σταθμός που καταγράφει όλους τους ρύπους και τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες. Συγκεκριμένα καταγράφονται τα SO<sub>2</sub> , H<sub>2</sub>S και οξείδια του αζώτου (NO<sub>x</sub>) αλλά και πολλά άλλα αέρια. Οι περιβαλλοντικοί αναλυτές λειτουργούν ηλεκτρονικά με ειδικό πρόγραμμα που μετράει τις μέσες ωριαίες τιμές των ανωτέρων ρύπων και εκδίδουν μία πλήρη αναφορά. Τυχούσες υπερβάσεις των εκπομπών αερίων γίνονται αμέσως αντιληπτές και λαμβάνονται μέτρα.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΛΥΤΩΝ ΟΞΥΓΟΝΟΥ

Οι αναλυτές κυρίως μετράνε επί τις εκατό (%) την περίσσεια οξυγόνου του αέρα μετά την καύση στους φούρνους.

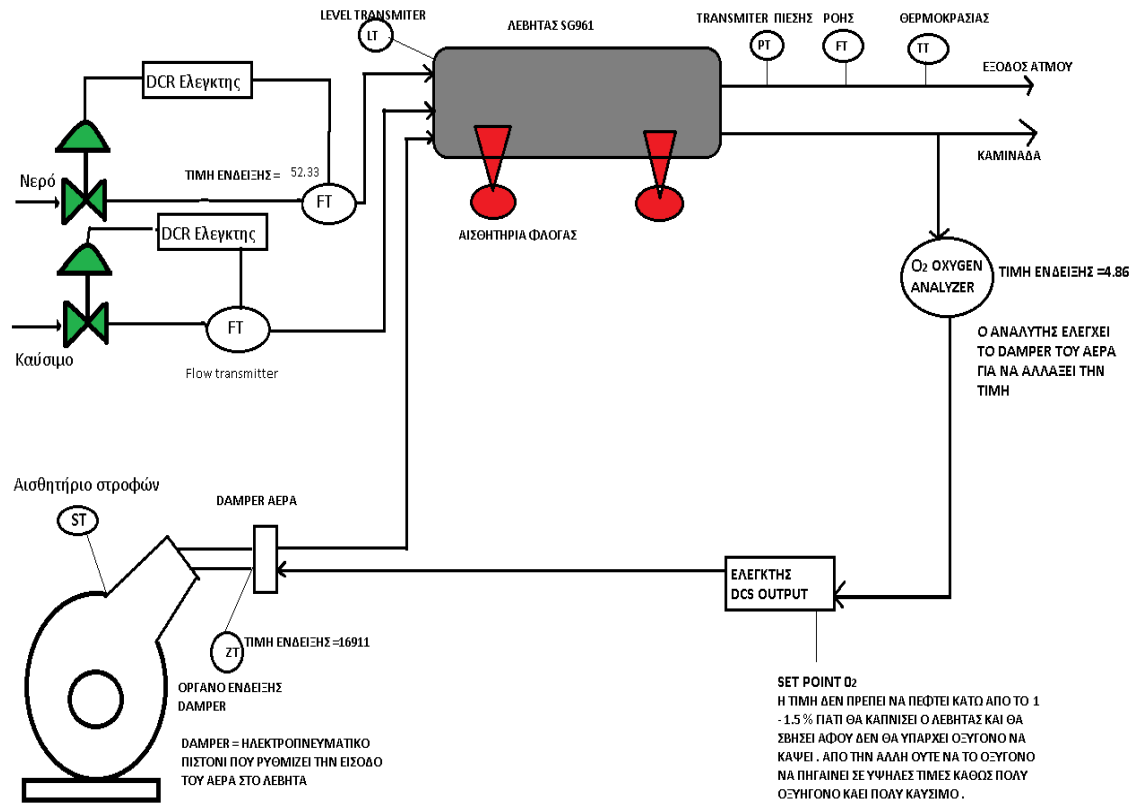
**Μέθοδος Μέτρησης :** Το δείγμα έρχεται σε επαφή με ένα ηλεκτρόδιο οξειδίου του ζirkονίου υψηλής θερμοκρασίας, το οποίο απεικονίζει το οξυγόνο του δείγματος και δημιουργείται μία διαφορά δυναμικού στα άκρα του.



Εικόνα 1.1 Σύστημα Λειτουργίας Αναλυτή Οξυγόνου

Ο αναλυτής οξυγόνου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για έλεγχο του αέρα σε σύνδεση με κάποιον λέβητα ή φούρνο καθώς ανά πάσα στιγμή μπορούμε να έχουμε ένδειξη του τι συμβαίνει αλλά και να ορίσουμε δικές μας τιμές ελέγχου.





Εικόνα 1. Παρουσίαση της τοποθεσίας του αναλυτή στο κλειστό σύστημα του εργοστασίου και του τρόπου λειτουργίας του

Ο αναλυτής οξυγόνου είναι σχεδιασμένος για την ανίχνευση συγκέντρωσης οξυγόνου σε ένα προς ανάλυση αέριο, που περιλαμβάνει ένα στερεό στοιχείο ηλεκτρολύτη κατασκευασμένο από ένα αγωγίμο μεταλλικό οξειδίο ιόντων οξυγόνου και ένα ζεύγος ηλεκτροδίων (εικόνα 1.1) . Τουλάχιστον ένα από τα αναφερθέντα ηλεκτρόδια επικαλύπτεται με ένα στρώμα αντίστασης που κατασκευάζεται από ένα πορώδες μονωτικό μέταλλο. Τα ιόντα οξυγόνου στο αέριο στο οποίο εκτίθεται το εν λόγω στοιχείο διαχέονται στο εσωτερικό του στερεού ηλεκτρολυτικού στοιχείου εφαρμόζοντας μια δεδομένη τάση διαμέσου των δύο ηλεκτροδίων. Το ρεύμα περιορισμού που αντιστοιχεί στη συγκέντρωση των διάχυτων ιόντων οξυγόνου μετράται για τον προσδιορισμό προς συγκέντρωσης οξυγόνου στο προς ανάλυση αέριο. Κατά τη χρήση αυτών των αναλυτών, εφαρμόζεται μια τάση και στα δύο ηλεκτρόδια για να προκαλέσει ροή ρεύματος από το ένα ηλεκτρόδιο στο άλλο. Δεδομένου ότι το εν λόγω στοιχείο είναι αγωγίμος ηλεκτρολύτης ιόντων οξυγόνου, το οξυγόνο στο προς ανάλυση αέριο μετατρέπεται σε ιόντα κατά τη λήψη ηλεκτρονίων από ένα από τα ηλεκτρόδια και αυτά τα ιόντα οξυγόνου διαχέονται για να φτάσουν στο άλλο ηλεκτρόδιο. Κατά την επίτευξη αυτού του τελευταίου ηλεκτροδίου, τα ιόντα οξυγόνου απελευθερώνουν ηλεκτρόνια για να επιστρέψουν σε μόρια οξυγόνου.

Ο κύκλος κινήσεων προκαλεί ροή ρεύματος μεταξύ των δύο ηλεκτροδίων. Κατά τη διάρκεια ενός τέτοιου σχεδίου δράσεων, δημιουργείται μια περιοχή, όπου η ισχύς του ρεύματος που ρέει μεταξύ των ηλεκτροδίων παραμένει αμετάβλητη ακόμη και αν η εφαρμοζόμενη τάση μεταβάλλεται και παράγεται ένα περιοριστικό ρεύμα. Επομένως, η μέτρηση τέτοιου περιοριστικού ρεύματος παράγεται όταν εφαρμόζεται μια προκαθορισμένη τάση και στα δύο ηλεκτρόδια, είναι δυνατόν να γνωρίζουμε τη συγκέντρωση οξυγόνου στο προς ανάλυση αέριο.

## 1.1 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΝΑΛΥΤΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ

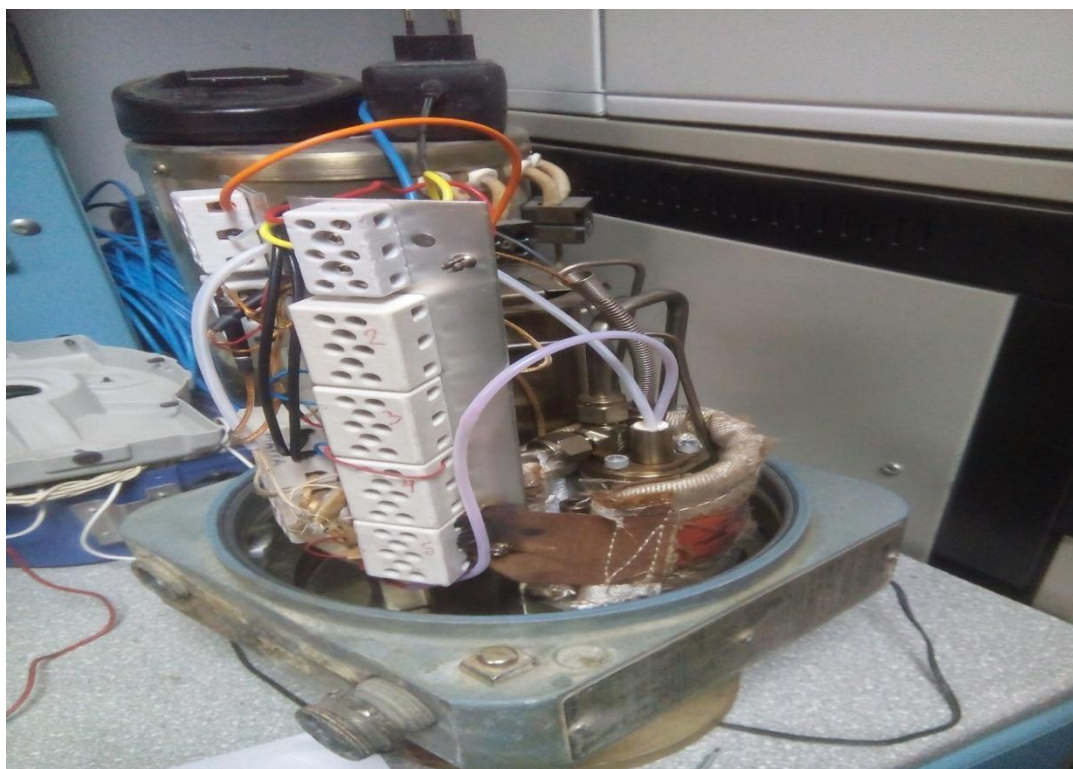
Στο διυλιστήριο υπάρχουν δύο ειδών αναλυτές οξυγόνου :

### 1.1Α ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΑΛΥΤΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ OCX 8800 OXYGEN / COMBUSTIBLES TRANSMITTER

Ο αναλυτής αποτελείται από 2 μέρη το κύριο σώμα και τον ενδείκτη. Στην εικόνα 1.1.1 βλέπουμε το κύριο σώμα που τοποθετείται πάνω στον λέβητα και η εικόνα 1.1.2 που είναι ουσιαστικά το σημείο ένδειξης και χειρισμού του αναλυτή.



Εικόνα 1.1.1 Κύριο Σώμα του αναλυτή οξυγόνου OCX 8800

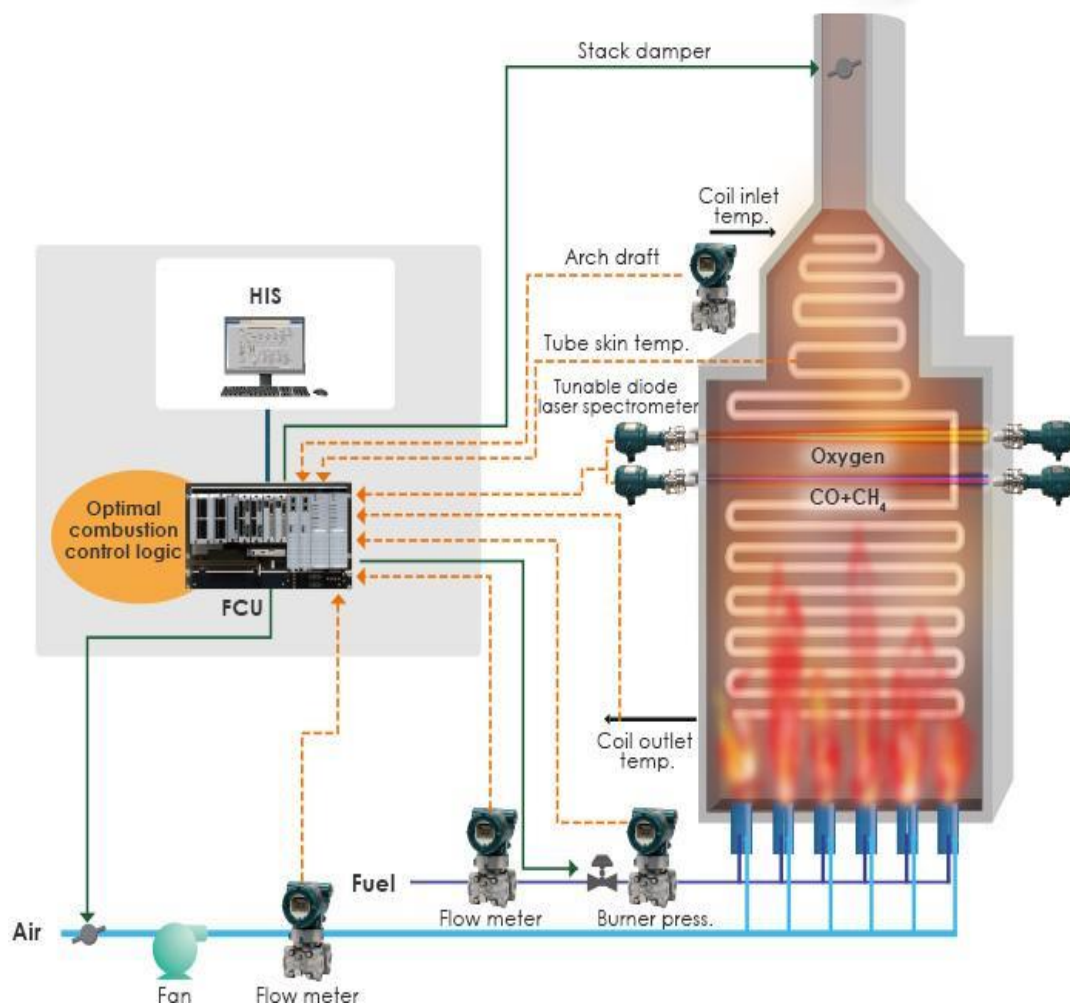


Εικόνα 1.1.3 Περιεχόμενο κύριου σώματος αναλυτή οξυγόνου



Εικόνα 1.1.2 Ο ενδείκτης, η οθόνη που ελέγχουμε το κύριο σώμα του αναλυτή.

Η θέση του OCX 8800 στη στοίβα ή στον καπναγωγό είναι πολύ σημαντική για τη μέγιστη ακρίβεια στη διαδικασία ανάλυσης οξυγόνου. Ο ανιχνευτής πρέπει να τοποθετηθεί έτσι ώστε το αέριο που μετρά να είναι αντιπροσωπευτικό της διαδικασίας. Τα καλύτερα αποτελέσματα επιτυγχάνονται κανονικά αν ο πομπός βρίσκεται κοντά το κέντρο του αγωγού. Το OCX 8800 έχει σχεδιαστεί για να μετρά τις συγκεντρώσεις σε οξυγόνο και καύσιμο σε θερμοκρασίες καυσαερίων έως 1400° C. Οι συνδέσεις, η ισχύς και οι επικοινωνίες πραγματοποιούνται μέσω δύο θυρών  $\frac{3}{4}$  NPT στο πυρίμαχο ηλεκτρονικό περίβλημα χρησιμοποιώντας εξαρτήματα και καλώδια. Ο εξοπλισμός μετρά το ποσοστό οξυγόνου διαβάζοντας την τάση που αναπτύχθηκε σε ένα θερμαινόμενο ηλεκτροχημικό κύτταρο, το οποίο αποτελείται από ένα μικρό σταθεροποιημένο δίσκο από ζirkόνιο. Οι δύο πλευρές του δίσκου είναι επικαλυμμένες με πορώδες μεταλλικά ηλεκτρόδια. Όταν το κελί βρίσκεται σε θερμοκρασία λειτουργίας και υπάρχουν άνισες συγκεντρώσεις οξυγόνου στο κύτταρο, τα ιόντα οξυγόνου θα ταξιδέψουν από το υψηλό οξυγόνο στην πλευρά μερικής πίεσης οξυγόνου του κυττάρου όπου η προκύπτουσα λογαριθμική τάση εξόδου είναι περίπου 50MV ανά δεκάδα. Η έξοδος είναι ανάλογη προς τον αντίστροφο λογάριθμο της συγκέντρωσης οξυγόνου.



Εικόνα 1.1.4 Απεικόνιση φούρνου πως λειτουργεί αλλά και τι συνδέεται πάνω σε αυτόν καθώς και πως ακριβώς αυτά επηρεάζουν την λειτουργία του. Στην εικόνα φαίνεται ότι ο αναλυτής ελέγχει το οξυγόνο στον φούρνο αλλά και η θέση του η οποία είπαμε πόσο σημαντική είναι.

Επομένως, το σήμα εξόδου αυξάνεται καθώς η συγκέντρωση οξυγόνου του δείγματος μειώνεται. Αυτό το χαρακτηριστικό επιτρέπει στο OCX 8800 να παρέχει εξαιρετική ευαισθησία σε χαμηλές συγκεντρώσεις οξυγόνου.

Ο αναλυτής μετρά την καθαρή συγκέντρωση οξυγόνου παρουσία όλων των προϊόντων καύσης, συμπεριλαμβανομένων και των υδρατμών.

Ο αισθητήρας καυσαερίων είναι καταλυτικός αισθητήρας που αποτελείται από δύο συσκευές αντοχής (RTD). Μια RTD είναι το στοιχείο αναφοράς που καλύπτεται με μια αδρανή επίστρωση. Το άλλο στοιχείο RTD είναι ενεργό, επικαλυμμένο με καταλύτη. Τα αέρια δειγματοληψίας ρέουν από τον αισθητήρα και τα καύσιμα αέρια οξειδώνονται πάνω στην επιφάνεια του ενεργού στοιχείου. Η οξείδωση που προκύπτει παράγει θερμότητα και αύξηση της θερμοκρασίας στο ενεργό στοιχείο. Η διαφορά θερμοκρασίας παράγει μια σχέση αντίστασης μεταξύ των δύο στοιχείων που είναι άμεσα ανάλογα με τη συγκέντρωση των καυσίμων στα αέρια δειγματοληψίας.

Ο καταλύτης είναι ειδικά σχεδιασμένος για να ανιχνεύει μονοξείδιο του άνθρακα (CO), αλλά ο αισθητήρας αποκρίνεται και σε άλλα εύφλεκτα αέρια. Παρόλα αυτά η έξοδος δεν μπορεί να επισημανθεί μόνο από CO. Η απόκριση του αισθητήρα σε άλλα εύφλεκτα αέρια δίνει μια έξοδο που είναι ισοδύναμη με τον αισθητήρα που ανιχνεύει CO.

## Διαμόρφωση συστήματος

Τα ηλεκτρονικά ελέγχουν τις θερμοκρασίες των αισθητήρων και παρέχουν σήματα εξόδου με έναν από τους δύο τρόπους:

1.Μεμονωμένες απομονωμένες έξοδοι 4-20 mA, οι οποίες είναι ανάλογες με το μετρούμενες συγκεντρώσεις οξυγόνου και καυσίμων. Η έξοδος οξυγόνου περιέχει προς επικοινωνία HART.

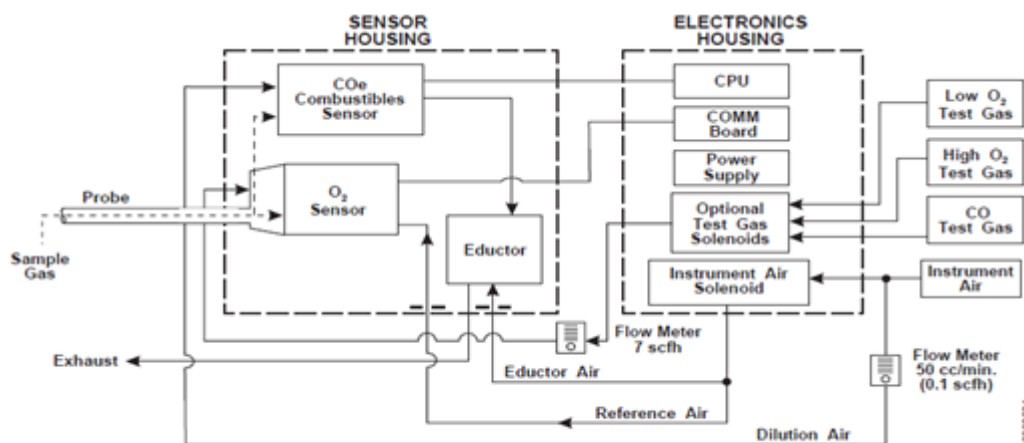
2.Μία έξοδος FIELDBUS foundation( Όρος: είναι ένα ψηφιακό, σειριακό, αμφίδρομο σύστημα επικοινωνιών που χρησιμεύει ως δίκτυο βασικού επιπέδου σε περιβάλλον αυτοματισμού εργοστασίου).

## Χαρακτηριστικά συστήματος

1. Η τάση εξόδου και η ευαισθησία του κελύφους (cell ) O<sub>2</sub> αυξάνουν όσο η συγκέντρωση οξυγόνου μειώνεται.
2. Η επικοινωνία FIELDBUS HART ή FOUNDATION είναι στάνταρ.
3. Το κέλυφος του οξυγόνου και ο θερμοαντήρας / θερμοστοιχείου είναι αντικαταστάσιμες.
4. Τα ηλεκτρονικά διαμορφώνονται αυτόματα για τάσεις γραμμής από 100 έως 240 VAC.
5. Ο αναλυτής βαθμονομείται με 2 τρόπους :  
Α) Το LOI είναι τοποθετημένο στο τέλος προς ηλεκτρονικής μονάδας και επιτρέπει την τοπική επικοινωνία με τα ηλεκτρονικά. Ανατρέξτε στην Ενότητα 4 του manual ,για περισσότερες πληροφορίες.  
Β)HART ή FOUNDATION. Η έξοδος του OCX 8800 γραμμή μεταδίδει ένα ψηφιακό σήμα με το ανιχνευμένο οξυγόνο ή καύσιμα επίπεδα κωδικοποιημένα σε ψηφιακή μορφή. Αυτές οι πληροφορίες δίνουν πρόσβαση στον εσωτερικό 'εγκέφαλο 'του αναλυτή.
6. Blow back system. Αυτό το σύστημα φυσάει περιοδικά αέρα πίσω από
  - το φίλτρο γραμμής δειγματοληψίας και το πετάει εκτός συστήματος από τον σωλήνα εξόδου. Αυτό καθαρίζει το σύστημα και διατηρεί το φίλτρο γραμμής δειγματοληψίας καθαρό από βούλωμα.

## ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το σχήμα 1.2 δείχνει τη σχέση μεταξύ των στοιχείων του OCX 8800. Οι αισθητήρες και τα ηλεκτρονικά βρίσκονται σε ξεχωριστά περιβλήματα. Το περίβλημα του αισθητήρα και ο αισθητήρας τοποθετούνται σε έναν αγωγό ή στον τοίχο επεξεργασίας, έτσι ώστε ο καθετήρας να προεξέχει στη ροή καυσαερίων. Ο εκτοξευτήρας που τροφοδοτείται με αέρα τραβάει συνεχώς δείγματα του καυσαερίου της διεργασίας μέσω του καθετήρα σε θάλαμο μπροστά από το δείγμα όπου περνάει από τον αισθητήρα οξυγόνου και συνεχίζει στον αισθητήρα μονοξειδίου του άνθρακα. Ο αέρας αραιώσεως παρέχει τόσο στον αισθητήρα μονοξειδίου του άνθρακα όσο και στον αισθητήρα οξυγόνου. Αφού το δείγμα αερίου ρέει πέρα από τον αισθητήρα οξυγόνου και περνάει από το εσωτερικό του αισθητήρα μονοξειδίου του άνθρακα, ο αέρας τραβιέται μέσω του εγχυτήρα όπου αναμιγνύεται με τον αέρα εξαγωγής και εξέρχεται μέσω της εξάτμισης πίσω στο σύστημα. Στο περίβλημα με τα ηλεκτρονικά περιέχει προς CPU και προς πλακέτες επικοινωνίας που μετατρέπουν προς αισθητήρες εισόδου σε ψηφιακά σήματα εξόδου. Η CPU μπορεί να ξεκινήσει τις βαθμονομήσεις. Μπορούν να ενεργοποιηθούν τρία αέρια δοκιμής και αέρας οργάνου από τις ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες. Η ροή του αερίου δοκιμής στους αισθητήρες ρυθμίζεται από ένα μετρητή ροής μεταξύ των ηλεκτρονικών και των περιβλημάτων των αισθητήρων. Ο αέρας του οργάνου χωρίζεται σε αέρα εγχυτήρα, αέρα αναφοράς και τον αέρα αραιώσεως. Η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα αέρα του οργάνου δεν επιτρέπει τη ροή του αέρα μέχρι να θερμανθούν οι θερμαντήρες. Αυτό ελαχιστοποιεί την ποσότητα δειγματοληψίας καυσαερίων της διαδικασίας που τραβιέται σε ψυχρούς αισθητήρες που προκαλούν συμπύκνωση.

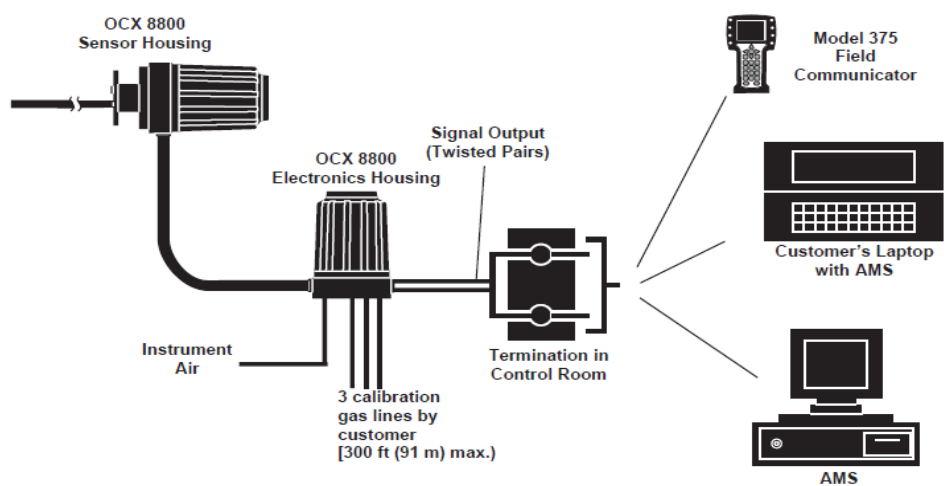


Σχήμα 1.2 Η λειτουργία του συστήματος του αναλυτή.



Εικόνα 1.1.5 Σύστημα σωληνώσεων αερίων στον εν δείκτη του αναλυτή οξυγόνου

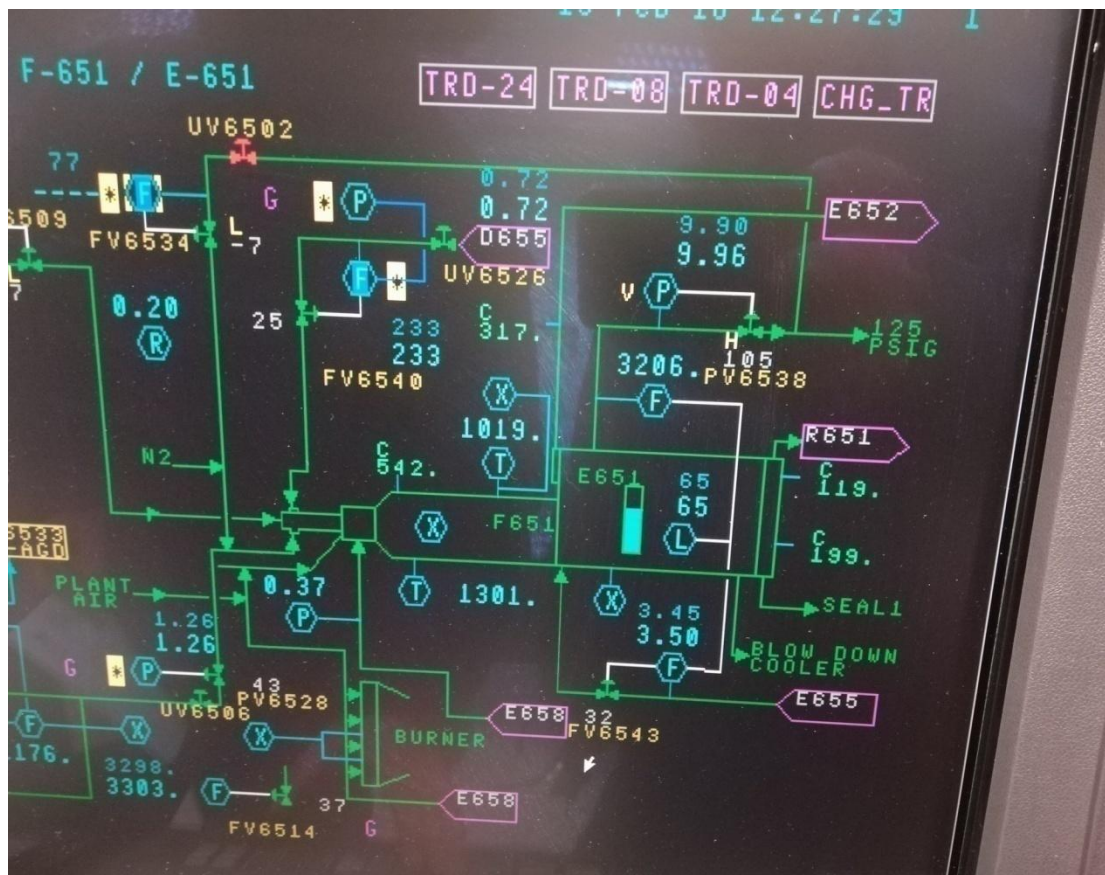
## Συνδέσεις επικοινωνίας και εφαρμογή AMS – OCX 8800 με απομακρυσμένη ηλεκτρονική μονάδα.



Εικόνα 1.1.6 Σύνδεση του αναλυτή με σύστημα SCADA.



Αυτό μπορούμε να το βρούμε στο control room το οποίο έχει την εξής μορφή:



Εικόνα 1.1.7 Απεικόνιση σε πραγματικό χρόνο από φούρνο διυλιστηρίου σε σύστημα SCADA.

Στο συγκεκριμένο γράφημα απεικόνισης βλέπουμε τον φούρνο με όνομα ετικέτας F651. Αυτό που ελέγχουμε ουσιαστικά είναι το οξυγόνο που μπαίνει στον φούρνο, το οποίο ελέγχεται από τον αναλυτή και από FV 6514 ( όπου Fv flow valve). Η βάνα αυτή ελέγχει την κεντρική ροή μέσα στο φούρνο ώστε να είναι σταθερή, αν θέλει να προσθέσει λίγο περισσότερο οξυγόνο ή να μειώσει ανάλογα με το σφάλμα που έχει ο ελεγκτής σύμφωνα πάντα με την ρύθμιση που έχει γίνει από τον χειριστή βάρδιας. Αναλόγως πόσο θα κάψει ο φούρνος βγαίνει και το αντίστοιχο καυσαέριο.

## ΑΝΤΙΜΕΤΩΜΙΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ (troubleshooting )

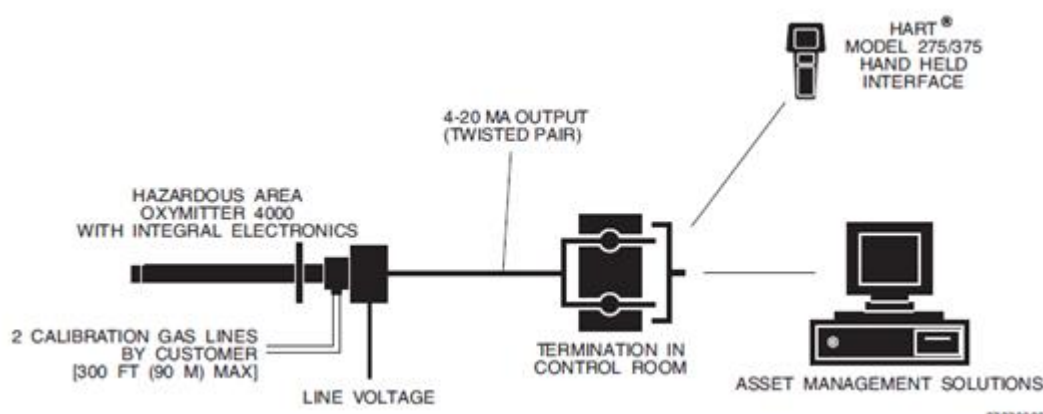
### Εντοπισμός προτεραιότητας συναγερμού

Αριθμός Προτεραιότητας	Περιγραφή προς κάθε προτεραιότητας
0	Η προτεραιότητα μιας κατάστασης σφάλματος αλλάζει αφού η κατάσταση που προκάλεσε το σφάλμα διορθωθεί
1	Η κατάσταση του σφάλματος με αριθμό 1 εντοπίζεται από το σύστημα ,αλλά δεν αναφέρεται στον χειριστή
2	Ένα σφάλμα με κατάσταση 2 αναφέρεται στον χειριστή , αλλά δεν απαιτεί μεγάλη προσοχή από αυτόν
3-7	Σφάλματα τα οποία ύστερα από συζήτηση με τον χειριστή κρίνονται αυξανόμενης προτεραιότητας ανάλογα την κατάσταση
10-15	Σφάλματα μεγάλης και αυξανόμενης σημαντικότητας και προτεραιότητας

Αριθμός Κατάστασης	Όνομα και περιγραφή κατάσταση
0	Διάφορα
1	Σφάλμα διαμόρφωσης μπλοκ: Η Bypass παράμετρος δεν διαμορφώθηκε στην τιμή 0 ,το SP_HI_LIM είναι μικρότερο από το SP_LO_LIM. Η το άλλο ενδεχόμενο η OUT_HI_LIM είναι μικρότερη από OUT_LO_LIM.
2	Σφάλμα διαμόρφωσης σύνδεσης
3	Ενεργοποίηση Προσομοίωσης
4	Τοπική παράκαμψη: Η πραγματική λειτουργία είναι χαμηλή
5	Σφάλμα βλάβης συσκευής
6	Η συσκευή χρειάζεται συντήρηση σύντομα
7	Αποτυχία εισόδου / η μεταβλητή προς διαδικασίας βρίσκεται σε κακή κατάσταση
8	Αποτυχία εξόδου
9	Αποτυχία μνήμης
10	Απώλεια στατιστικών δεδομένων
11	Απώλεια NV δεδομένων
12	Έλεγχος ανάγνωσης απέτυχε
13	Η συσκευή χρειάζεται συντήρηση τώρα
14	Παροχή τροφοδοσίας εκτός
15	Εκτός λειτουργίας

## 1.1B ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΑΛΥΤΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ OXYMITTER 4000 HAZARDOUS AREA OXYGEN TRANSMITTER

Ο αναλυτής οξυγόνου 4000 τοποθετείται σε επικίνδυνες περιοχές δίπλα σε λέβητες και κάτω από φουγάρα καθώς αντέχει σε υψηλές θερμοκρασίες. Οι συνολικές λειτουργίες που έχει και παρέχει είναι παραπλήσιες με τον προηγούμενο αναλυτή οξυγόνου. Το Cell αυτού μπορεί να αντέξει και να διατηρήσει θερμοκρασίες έως και 816 Κελσίου ( 1500 F ) . Η θωράκιση του είναι ένας σωλήνας από ανοξείδωτο χάλυβα που περιβάλλει τον αναλυτή. Όταν το κέλυφος (cell) είναι σε θερμοκρασίες λειτουργίας και υπάρχουν άνισες συγκεντρώσεις οξυγόνου τότε ιόντα οξυγόνου ταξιδεύουν από την μεριά υψηλής πίεσης στην πίεση χαμηλής. Η λογαριθμική έξοδος στην τάση που προκύπτει είναι περίπου 50mV ανά δεκάδα. Το σήμα εξόδου αυξάνεται καθώς η συγκέντρωση οξυγόνου του αερίου δειγματοληψίας μειώνεται. Αυτό το χαρακτηριστικό είναι που κάνει το συγκεκριμένο αναλυτή εξαιρετικά ευαίσθητο σε χαμηλή συγκέντρωση οξυγόνου. Ο μετρητής του αναλυτή μετρά την καθαρή συγκέντρωση οξυγόνου ,παρουσία όλων των προϊόντων καύσης, συμπεριλαμβανομένων και των υδρατμών. Τα ηλεκτρονικά αισθητήρια ελέγχου παρέχουν ρεύμα προς μια απομονωμένη έξοδο στα 4-20 mA. Η παροχή ρεύματος μπορεί να γίνει αποδεκτή από τάσεις 90- 250VAC και 48/62 Hz. Ο αναλυτής δίνει την δυνατότητα για να βαθμονομείται και να προγραμματίζεται μέσω διαφόρων περιπτώσεων, στη συγκεκριμένη περίπτωση χρησιμοποιείται HART.



Σχήμα 3 Τρόποι σύνδεσης του αναλυτή Hazardous Area OXYMITTER 4000 με Hart και AMS εφαρμογή

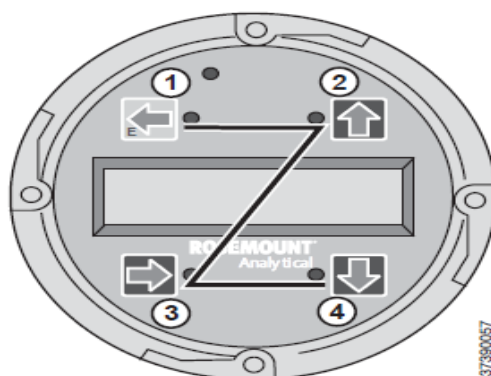
## 1.2 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ , ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΛΑΒΩΝ (ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ) ΣΤΟΝ OCX8800 ΚΑΙ ΣΤΟΝ OCX 4000

### 1.2Α ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΣΤΟΝ ΑΝΑΛΥΤΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ OCX 8800

Το OCX 8800 μπορεί να διαθέτει είτε δύο σήματα 4-20 mA με HART στο σήμα O<sub>2</sub> ή σε ένα μόνο σήμα FOUNDATION FIELDBUS. Υπάρχουν δύο αέρια βαθμονόμησης οξυγόνου ένα στα 0.4% και ένα στα 8% οξυγόνου, τα οποία είναι το ένα το χαμηλής και το άλλο το υψηλής αντίστοιχα .

Για τον αναλυτή **OCX 8800**:

Σχεδιάστε ένα “ Z “ ώστε να εισέλθετε στο μενού.



Εικόνα 1.2.1 Σύστημα ξεκλειδώματος εν δείκτη αναλυτή

Σχηματίστε το “Z”, έτσι ώστε να ξεκλειδωθεί ο εν δείκτης του αναλυτή και να μπείτε στο αρχικό μενού, ύστερα βρίσκετε την επιλογή Calibration και πατάτε το αριστερά κάτω βελάκι για να μπει στην διαδικασία βαθμονόμησης εικόνα 1.2.2 και ξανά το ίδιο βελάκι όπως στην 1.2.3, επιλογή Cal Control.



Εικόνα 1.2.2



Εικόνα 1.2.3

Στην συνέχεια η διαδικασία συνεχίζεται πατώντας το βελάκι κάτω δεξιά όπου μας πηγαίνει για να διαλέξετε τι είδους βαθμονόμηση θέλετε να κάνετε (βλέπε εικόνα 1.2.4). Στην συγκεκριμένη περίπτωση επιλέγεται βαθμονόμηση 2 σημείων. Αμέσως μετά επιλέγουμε το start cal O<sub>2</sub> για βαθμονόμηση οξυγόνου (εικόνα 1.2.5).



Εικόνα 1.2.4



Εικόνα 1.2.5

Ανοίγετε τα αέρια και τις βαλβίδες από τις σωληνώσεις που βρίσκονται ακριβώς κάτω από τον ενδείκτη ώστε να περάσει το αέριο και παρακολουθείτε την μέτρηση στην οθόνη. Αυτό που θέλετε να δείξει είναι, όπως στην εικόνα 1.2.6, όταν είναι έτοιμα τα αέρια που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, πρέπει να πατήσετε ότι είστε έτοιμοι. Η εικόνα 1.2.7 απεικονίζει την κατάσταση του αναλυτή πριν την βαθμονόμηση, όπου σας δείχνει την τιμή τρία ενώ εσείς σύμφωνα το χημείο θέλετε τιμή 3,4. Λόγω αυτής της απόκλισης πραγματοποιείται η βαθμονόμηση.



Εικόνα 1.2.6



Εικόνα 1.2.7

Η εικόνα 1.2.8 και 1.2.9 δείχνει το που θα πρέπει να είναι η ροή και η πίεση των αερίων.



Εικόνα 1.2.8



Εικόνα 1.2.9

Η βαθμονόμηση αρχίζει. Στην αρχή τοποθετείτε το αέριο βαθμονόμησης των 0.4 % περιεκτικότητας οξυγόνου και περιμένετε μέχρι να φτάσει η τιμή του αναλυτή στο 0.4 (εικόνα 1.2.10). Στην συνέχεια ανοίγετε το αέριο του 8% και περιμένετε αντίστοιχα να δείξει την ανάλογη τιμή.

Στην εικόνα 1.2.11 υπάρχει μια μικρή απόκλιση η οποία μπορεί να οφείλεται σε πολλές παραμέτρους, παρόλα αυτά δεν αποτελεί εμπόδιο για την βαθμονόμηση και δεχόμαστε το 7.87% ως 8 %,καθώς σχεδόν ποτέ δεν υπάρχουν οι τέλειες συνθήκες, επομένως υπάρχουν και απώλειες.



Εικόνα 1.2.10

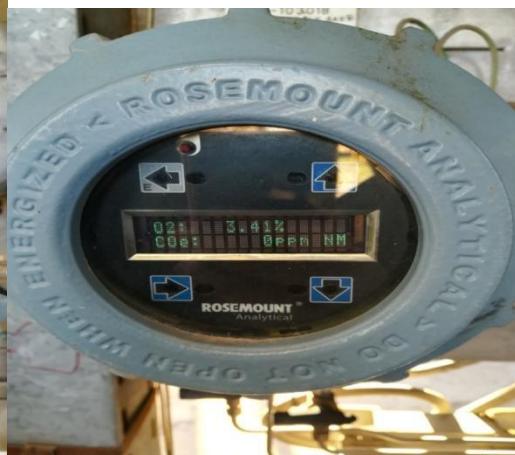


Εικόνα 1.2.11

Τέλος περιμένετε περίπου 90 δευτερόλεπτα έτσι ώστε να καθαριστούν τα σωληνάκια από τα αέρια βαθμονόμησης και να δώσετε και πάλι στο σύστημα το αέριο γραμμής( εικόνα 1.2.12). Στην τελευταία εικόνα βλέπετε τον αναλυτή μετά την βαθμονόμηση. Παρατηρούμε , ότι τώρα είναι στα 3.41% . Πριν την διαδικασία της βαθμονόμησης ο αναλυτής βρισκόταν στο 3% και τώρα άλλαξε κατά 0.4% ποσοστό σχετικά μικρό αλλά σημαντικό, καθώς αν δεν γίνεται η βαθμονόμηση ανά τακτά χρονικά διαστήματα τότε το ποσοστό απομάκρυνσης από την επιθυμητή τιμή μπορεί να πάρει μεγαλύτερες διαστάσεις και το αποτέλεσμα να είναι λάθος μετρήσεις, όπου μπορεί να οδηγήσει σε μεγάλα προβλήματα.



Εικόνα 1.2.12 Εκκαθάριση αερίων από το σύστημα σωληνώσεων

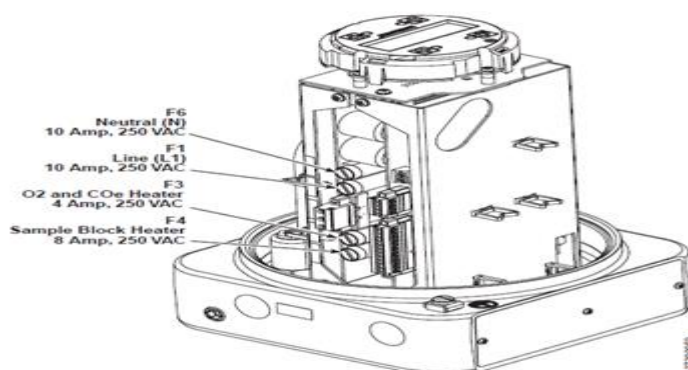


Εικόνα 1.2.13 Τελική κατάσταση αναλυτή οξυγόνου

## 1.3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ (troubleshooting )

### Συνολική απώλεια ισχύος

Σε περίπτωση που το OCX 8800 δεν ενεργοποιηθεί καθόλου, ελέγξτε τις εισερχόμενες γραμμές τροφοδοσίας για να σιγουρευτείτε ότι παραδίδεται ενέργεια στο ηλεκτρονικό του αναλυτή οξυγόνου OCX 8800. Εάν η εισερχόμενη παροχή ρεύματος είναι καλή, στη συνέχεια ελέγξτε τις ασφάλειες F1 και F6 στα ηλεκτρονικά. Ανατρέξτε στην Εικόνα 1.3.1 για τις θέσεις ασφαλειών.



Εικόνα 1.3.1 Θέσεις ασφαλειών στο ηλεκτρονικό του αναλυτή



**O<sub>2</sub> Sensor R High (αισθητήριο μεγάλης αντίστασης > 5000 Ohms)**

Πιθανή αιτία	Συνιστώμενη διορθωτική ενέργεια
Χαλαρή ή ανοιχτή σύνδεση κυκλώματος O <sub>2</sub>	Ελέγξτε τα καλώδια του κυκλώματος O <sub>2</sub> για σπασίματα ή χαλαρές συνδέσεις. Επισκευάστε το σπάσιμο του καλωδίου ή χαλαρές συνδέσεις.
Το cell O <sub>2</sub> υποβαθμίστηκε ή απέτυχε	Ελέγξτε την σύνθετη αντίσταση του cell O <sub>2</sub> διαβάζοντας την τιμή O <sub>2</sub> αισθητηρίου R μέσω του LOI ή την τιμή O <sub>2</sub> αισθητηρίου μέσω του σημείου επικοινωνίας του πεδίου. Αν το cell έχει τιμή αντίστασης μηδέν, αντικαταστήστε το cell O <sub>2</sub> με το ανταλλακτικό αντικατάστασης cell. Αν η αντίσταση των cell είναι μικρότερη από 5000 Ω, ελέγξτε για σφάλμα γείωσης του cell. Επισκευή σφάλματος γείωσης. Αν στο cell η σύνθετη αντίσταση είναι μεγαλύτερη από 5000 ohm και δεν υποδεικνύεται σφάλμα γείωσης, αντικαταστήστε την cell O <sub>2</sub> με ανταλλακτικό αντικατάστασης κυττάρων.

**O<sub>2</sub> Temp Hi (Θερμοκρασία θερμαντήρα αισθητήρα οξυγόνου υψηλό, > 750° C)**

Πιθανή αιτία	Συνιστώμενη διορθωτική ενέργεια
Υψηλό θόρυβο στην τροφοδοσία του αναλυτή	Ελέγξτε την τροφοδοσία τάσης ή διακυμάνσεων τάσης γραμμής. Εγκαταστήστε το φίλτρο ηλεκτρικής γραμμής (PN 6A00171G01) ή φίλτρο γραμμής υψηλής ποιότητας για ισχύ εισόδου.

**O<sub>2</sub> Temp Very High (Θερμαντήρας αισθητήρα οξυγόνου στη μέγιστη θερμοκρασία > 820° C)**

Πιθανή αιτία	Συνιστώμενη διορθωτική ενέργεια
Εσφαλμένη καλωδίωση θερμαντήρα O <sub>2</sub>	Ελέγξτε την καλωδίωση του θερμαντήρα O <sub>2</sub> σύμφωνα με την εικόνα 1.3.2. Ελέγξτε την καλωδίωση στον θερμαντήρα και μέσα στο περίβλημα των ηλεκτρονικών. Διορθώστε το σφάλμα καλωδίωσης. Εκτελέστε τη διαδικασία επαναφοράς, την επιλογή διαμόρφωσης και έναρξη λειτουργίας για να συνεχίσετε τη λειτουργία.

**O<sub>2</sub> TC Open (Το θερμαινόμενο αισθητήριο του οξυγόνου ανοιχτό )**

**Πιθανή αιτία**

**Συνιστώμενη Διορθωτική Ενέργεια**

Το ζεύγος καλωδίων O<sub>2</sub> ή το κύκλωμα θερμοστοιχείων είναι ανοιχτό

Ελέγξτε τα ζεύγη καλωδίων O<sub>2</sub> και τα καλώδια κυκλωμάτων για σπασίματα ή χαλαρές συνδέσεις. Επισκευάστε τα σπασίματα ή τις χαλαρές συνδέσεις ή αντικαταστήστε το αποτυχημένο θερμοστοιχείο.

**O<sub>2</sub> TC shorted ( το θερμαινόμενο αισθητήριο οξυγόνου είναι βραχυκυκλωμένο )**

**Πιθανή αιτία**

**Συνιστώμενη διορθωτική ενέργεια**

Το κύκλωμα θερμοζεύκτη ή το κύκλωμα του θερμοστοιχείου είναι βραχυκυκλωμένο

Ελέγξτε τα ζεύγη καλωδίων O<sub>2</sub> και τα καλώδια κυκλωμάτων για συνθήκες βραχυκυκλώματος. Επισκευάστε τη βραχυκυκλωμένη καλωδίωση ή αντικαταστήστε το αποτυχημένο θερμοστοιχείο.

Αργή θέρμανση κατά τη διάρκεια της εκκίνησης

Εκτελέστε τη διαδικασία επαναφοράς διαμόρφωσης και έναρξης της λειτουργίας για να συνεχιστεί η λειτουργία.  
Εάν ο συναγερμός επιμένει, ανατρέξτε στη διαδικασία συναγερμού βλάβης του αναλυτή O<sub>2</sub>.

**O<sub>2</sub> TC Reserved ( Θερμοστοιχείο θερμαντήρα αισθητηρίου οξυγόνου ανεστραμμένο )**

**Συνιστώμενη Διορθωτική ενέργεια**

Τα καλώδια θερμοστοιχείων οξυγόνου αντιστρέφονται.

Ελέγξτε την καλωδίωση στον αισθητήρα και μέσα στο περίβλημα των ηλεκτρονικών. Διορθώστε τη βλάβη των ανεστραμμένων καλωδίων.

**ADC Failure ( Η τάση προς την ψηφιακή μετατροπή δεν μπόρεσε να ολοκληρωθεί )**

**Πιθανή αιτία**

**Συνιστώμενη Διορθωτική ενέργεια**

Λανθασμένη καλωδίωση μεταξύ ηλεκτρονικών συσκευών και αισθητήρα.

Ελέγξτε τις καλωδιώσεις μεταξύ των ηλεκτρονικών και των περιβλημάτων των αισθητήρων.

Αστοχία της λειτουργίας του ηλεκτρονικού πακέτου.

Αντικατάσταση του ηλεκτρονικού πακέτου.

**O<sub>2</sub> HTR Failure ( Ο θερμαντήρας αισθητήρα του οξυγόνου δεν μπόρεσε να φτάσει στην τελική θερμοκρασία )**

**Πιθανή αιτία**

**Συνιστώμενη Διορθωτική Ενέργεια**

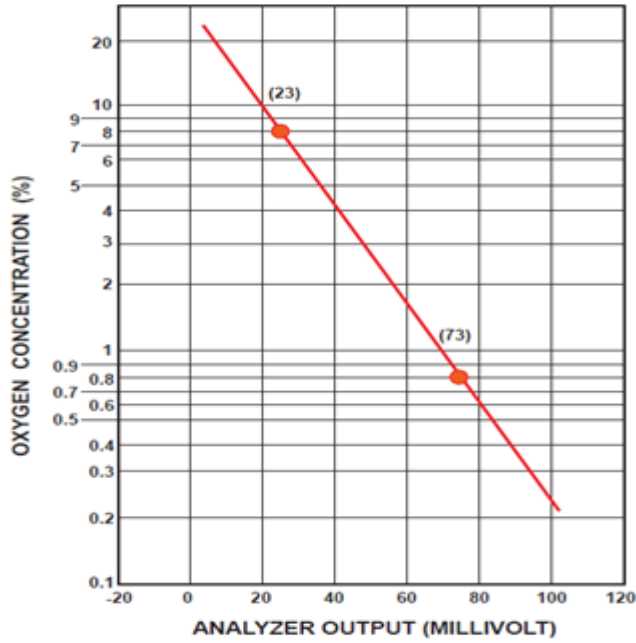
Η καλωδίωση του κυκλώματος θέρμανσης του αναλυτή O <sub>2</sub> είναι ανοικτή	Ελέγξτε το κύκλωμα του θερμαντήρα O <sub>2</sub> για σπασμένο καλώδιο ή χαλαρή σύνδεση σύμφωνα με το εικόνα 1.3.2 και εικόνα 1.3.3. Επισκευάστε το σπασμένο σύρμα ή τη χαλαρή σύνδεση.
Ηλεκτρονική αστοχία θερμαντήρα	Ελέγξτε την ασφάλεια θέρμανσης F3 στο περίβλημα ηλεκτρονικών συσκευών σύμφωνα με την εικόνα 1.3.1. Εάν είναι ανοιχτό, εντοπίστε και διορθώστε την αιτία υπερφόρτωσης. Αν το F3 δεν είναι ανοιχτό ή αν δεν μπορεί να βρεθεί αιτία υπερφόρτωσης, αντικαταστήστε το ηλεκτρονικό πακέτο.
Ο θερμαντήρας οξυγόνου είναι ανοιχτός	Ελέγξτε την αντίσταση του θερμαντήρα O <sub>2</sub> .Η κανονική αντίσταση θερμαντήρα O <sub>2</sub> είναι 62,5 OHMS. Αντικαταστήστε τον θερμαντήρα O <sub>2</sub> εάν ο θερμαντήρας είναι ανοιχτός ή έχει μεγάλη αντίσταση.

**Cal Warning ( Κίνδυνος στην Βαθμονόμηση )  
Cal Failed ( Βαθμονόμηση απέτυχε )**

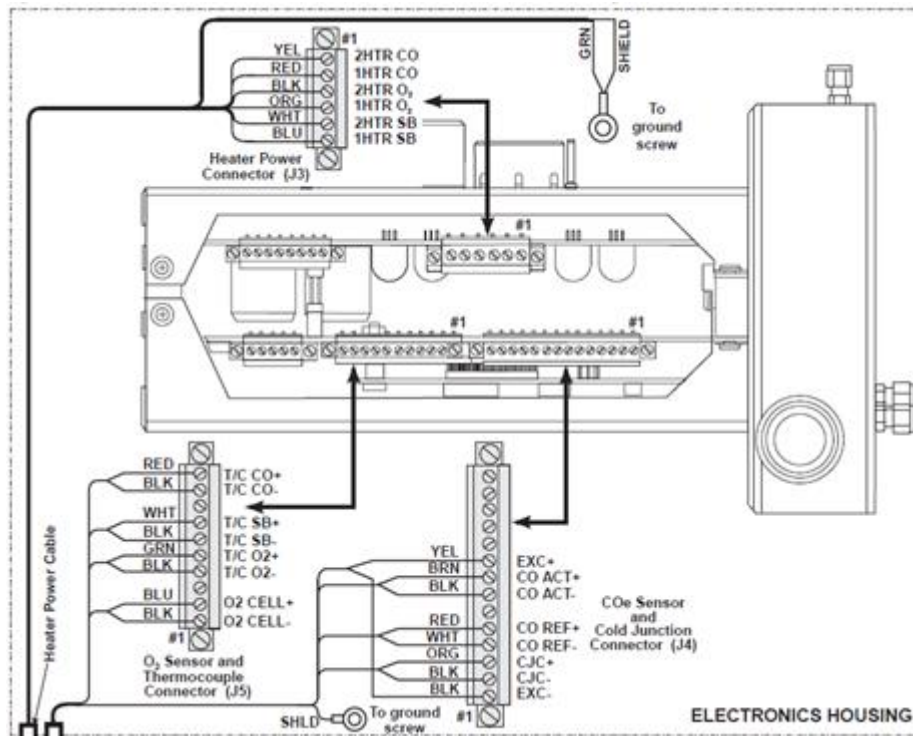
**Πιθανή αιτία**

**Συνιστώμενη Διορθωτική Ενέργεια**

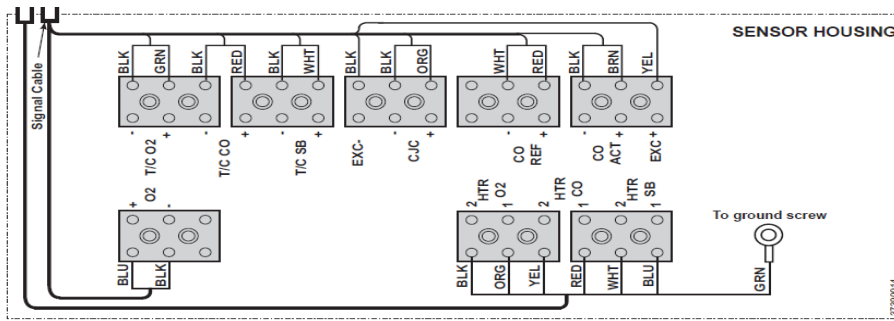
Χαμηλή παροχή αερίου βαθμονόμησης ή διαρροή στην σύνδεση αερίου	Ελέγξτε τις προμήθειες και τις συνδέσεις αερίου βαθμονόμησης. Ρυθμίστε την πίεση και τη ροή αερίου. Ξαναγεμίστε τις χαμηλές ποσότητες αερίου βαθμονόμησης και σφίξτε ή αποκαταστήστε χαλαρές συνδέσεις ή τυχόν διαρροές. Όταν οι προμήθειες αερίου βαθμονόμησης είναι επαρκείς, βαθμονομήστε το ξανά.
Το κέλυφος cell του οξυγόνου υποβαθμίστηκε ή απέτυχε :	Ελέγξτε την αντίσταση στο cell του οξυγόνου διαβάζοντας την τιμή O <sub>2</sub> CellI μέσω του LOI την τιμή O <sub>2</sub> αισθητηρίου R μέσω του μενού fieldbus FOUNDATION . Εάν η αντίσταση στο cell είναι μηδέν, αντικαταστήστε το cell O <sub>2</sub> . Αν η αντίσταση του cell είναι μικρότερη από 5000 ohm, ελέγξτε για σφάλμα γείωσης του κελύφους του cell. Επισκευή σφάλματος γείωσης. Αν η σύνθετη αντίσταση είναι μεγαλύτερη από 5000 ohm και δεν υποδεικνύεται σφάλμα γείωσης, αντικαταστήστε το cell O <sub>2</sub> .
Σταθερό σφάλμα O <sub>2</sub> (Σταθερό δεν είναι μεταξύ -20 Mv έως +20 Mv)	Δώστε αέριο βαθμονόμησης στο cell O <sub>2</sub> . Διαβάστε την έξοδο κυττάρων millivolt. Σχεδιάστε το κυβικό ανά millivolt εξόδο του cell και τη συγκέντρωση του οξυγόνου βαθμονόμησης στο διάγραμμα που φαίνεται στην εικόνα 1.3.4. Αν το οι σχεδιαζόμενες τιμές δεν πέφτουν στην γραμμή κλίσης που φαίνεται στην εικόνα 1.3.4, αντικαταστήστε το cell οξυγόνου .



Εικόνα 1.3.4 Συγκέντρωση οξυγόνου σε σύγκριση με την τάση εξόδου του αναλυτή



Εικόνα 1.3.3 Καλωδίωση μέσα στον αισθητήρα του θερμαντήρα



Εικόνα 1.3.3 Καλωδίωση μέσα στον αισθητήρα του θερμαντήρα

**Board Temp Hi ( Η υπέρβαση της μέγιστης θερμοκρασίας των ηλεκτρονικών > 85 C)**

Ηλεκτρονικό περίβλημα εκτεθειμένο σε υψηλό θερμοκρασιακό περιβάλλον.

Βιδώστε το περίβλημα από την πηγή υψηλής θερμοκρασίας ή τοποθετήστε τον ανεμιστήρα ψύξης για να του αφαιρέσετε θερμότητα.

**O<sub>2</sub> Temp Low ( Ο αισθητήρας του θερμαντήρα είναι σε χαμηλά επίπεδα < 710 C )**

Κάλυμμα αισθητήρα που εκτίθεται σε υψηλό αέρα ή εξαιρετικά χαμηλές θερμοκρασίες

Τοποθετήστε μονωτήρα φλάντζας περιβλήματος αισθητήρα (PN 6P00162H01).

Υψηλές διακυμάνσεις θορύβου ή τάσης στην ισχύ τροφοδοσίας

Ελέγξτε την τροφοδοσία τάσης ή διακυμάνσεων τάσης γραμμής. Τοποθετήστε το ανταλλακτικό τροφοδοσίας του φίλτρου. (PN 6A00171G01) ή φίλτρο γραμμής υψηλής ποιότητας για ισχύ εισόδου.

**Line Voltage Low (Ac τάση γραμμής ισχύος κάτω από το ελάχιστο < 85 C)**

**Line Voltage High ( AC τάση ισχύος γραμμής πάνω από το μέγιστο >278 C)**

Υψηλές διακυμάνσεις θορύβου ή τάσης στην ισχύ παροχής.

Ελέγξτε την τροφοδοσία τάσης ή διακυμάνσεων τάσης γραμμής. Εγκαταστήστε το ανταλλακτικό φίλτρου ηλεκτρικής γραμμής (PN 6A00171G01) ή φίλτρο γραμμής υψηλής ποιότητας για ισχύ εισόδου.

Αστοχία της λειτουργίας του ηλεκτρονικού πακέτου

Ελέγξτε την τάση τροφοδοσίας και συγκρίνετα με την τάση προς γραμμής. Αντικαταστήστε τα ηλεκτρονικά εφόσον δεν συμφωνούν εντός 5% απόκλισης σφάλματος .

Στην συνέχεια παράδειγμα μέσα από το διυλιστήριο, το οποίο δείχνει τον τρόπο τον οποίο εργάστηκαν οι τεχνίτες, σε διάφορες καταστάσεις.



Αποσυνδέστε και κλείστε την παροχή ρεύματος πριν ανοίξετε τη μονάδα στην τροφοδοσία ρεύματος. Προσοχή πολύ η παράλειψη της παραπάνω εντολής μπορεί να προκαλέσει σοβαρό τραυματισμό ή θάνατο.

Ανοίγετε αρχικά το καπάκι για να ελέγξετε το εσωτερικό του ενδείκτη για πιθανές υγρασίες στις καλωδιώσεις. Αμέσως μετά με το πολύμετρο μετράτε αν έχετε ρεύμα στις καλωδιώσεις (εικόνα 1.3.5).



Εικόνα 1.3.5. Εσωτερικό αναλυτή οξυγόνου , το ηλεκτρονικό αυτό σύστημα είναι ο ενδείκτης



Εικόνα 1.3.6. Μέτρηση με αμπερόμετρο στις καλωδιώσεις του ενδείκτη

Με αυτήν την διαδικασία βρίσκουμε συχνά κάποιο καμένο καλώδιο ακόμα και κάποιο τροφοδοτικό. Στην συγκεκριμένη περίπτωση βρέθηκε καμένο τροφοδοτικό όπου και αντικαταστάθηκε (εικόνα 1.3.7).



Εικόνα 1.3.7 Στο σημείο όπου έχει τοποθετηθεί μονωτική ταινία είναι τα καλώδια που συνδέονταν πάνω στο καμένο τροφοδοτικό και για ασφάλεια τοποθετήθηκε μονωτική.

Αν δεν εντοπιστεί το σφάλμα στην οποιαδήποτε περίπτωση, πηγαίνετε στον φούρνο στο κεντρικό σώμα του αναλυτή. Αυτή τη φορά δεν ελέγχετε για υγρασίες καθώς το σώμα βρίσκεται σε 700 βαθμούς κελσίου αλλά για καμένα καλώδια. Στην περίπτωση της εικόνας 1.3.8, όπου το πρόβλημα δεν βρέθηκε στον ενδείκτη, το συνεργείο πήγε για έλεγχο στο κύριο σώμα που βρίσκεται δίπλα στον φούρνο και οι θερμοκρασίες είναι αρκετά υψηλές. Βρέθηκαν καμένα και χωρίς μόνωση καλώδια στον κύριο σώμα του αναλυτή.



Εικόνα 1.3.8 Αναλυτής οξυγόνου δίπλα από τον φούρνο του διυλιστηρίου, στον οποίο βρέθηκαν καμένα καλώδια.

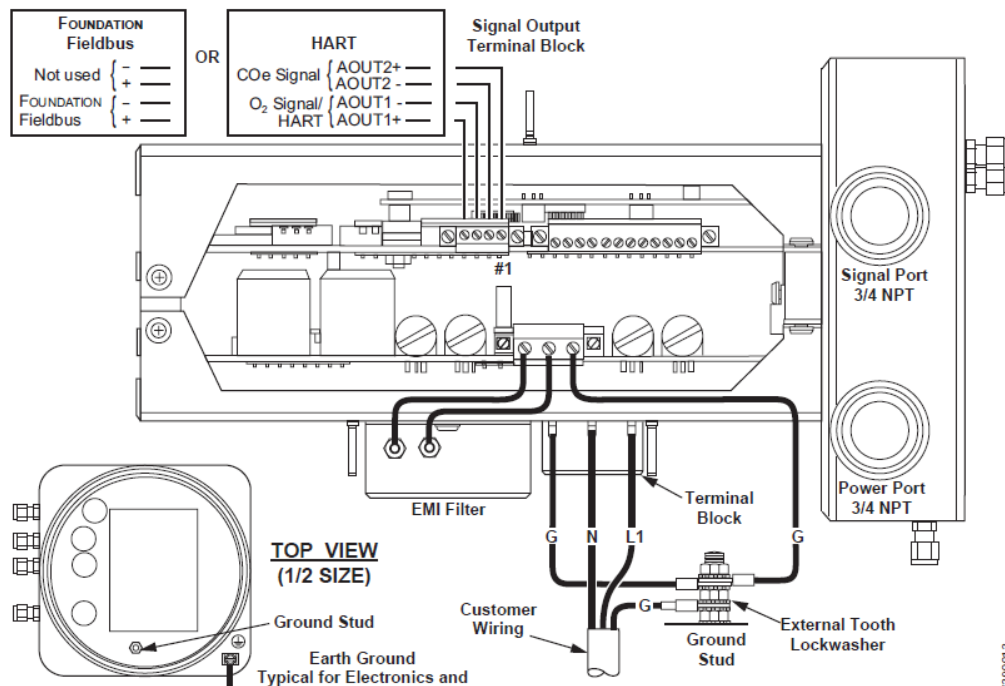


Εικόνα 1.3.9 Έλεγχος του αισθητήρα για πιθανά κατεστραμμένα καλώδια ή αντικείμενα για την σωστή του λειτουργία, με σκοπό την αντικατάστασή τους.



## 1.4 ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΑΝΑΛΥΤΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥ OCX 4000

Για να βαθμονομήσετε τον αναλυτή οξυγόνου χρησιμοποιείται ένα μηχάνημα επικοινωνίας με τους αναλυτές ονομάζεται Hart Field Communicator 475. Συνδέστε τους ακροδέκτες εξόδου του Hart στο περίβλημα των ηλεκτρονικών, όπως φαίνεται στην εικόνα 1.4.1.. Κάνετε χρήση από ατομικά θωρακισμένα ζεύγη συνεστραμμένων συρμάτων.



Εικόνα 1.4.1 Τρόπος σύνδεσης HART OR FOUNDATION FIELDBUS στον αναλυτή οξυγόνου.

Στη δική μας περίπτωση έχουμε σύνδεση με HART πάνω στην συσκευή. Αφού λοιπόν συνδέσετε τα καλώδια όπως στην εικόνα, τότε ξεκινάει η βαθμονόμηση :

Παρακάτω παρουσιάζεται με εικόνες η ακόλουθη σειρά που θα πρέπει να ακολουθηθεί για την βαθμονόμηση του αναλυτή. Αρχικά μπαίνετε στο σύστημα online.



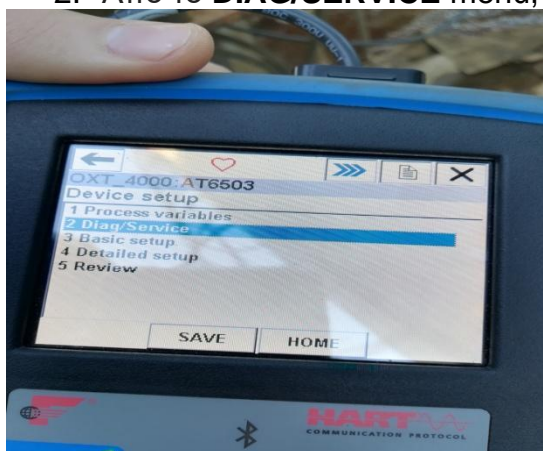
Εικόνα 1.4.2 Επιλογή online

1. Από το **Device Setup** Menu, επιλέγετε το **DIAG/SERVICE**.



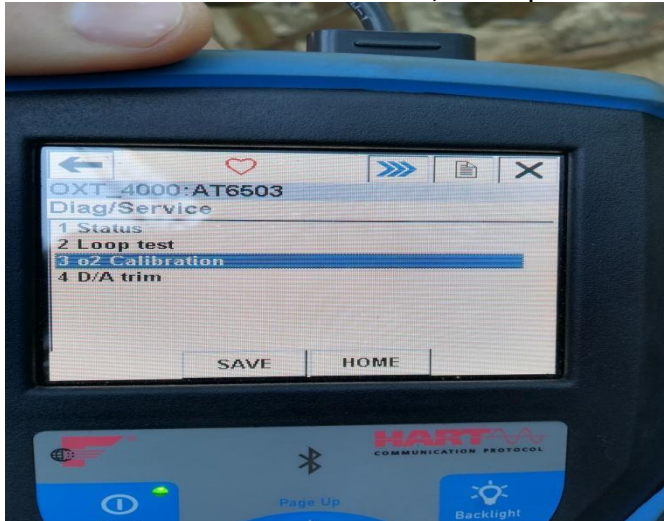
Εικόνα 1.4.3 Επιλογή DEVICE SETUP.

2. Από το **DIAG/SERVICE** menu, επιλέγετε **CALIBRATION**.



Εικόνα 1.4.4 επιλογή DIAG/SERVICE

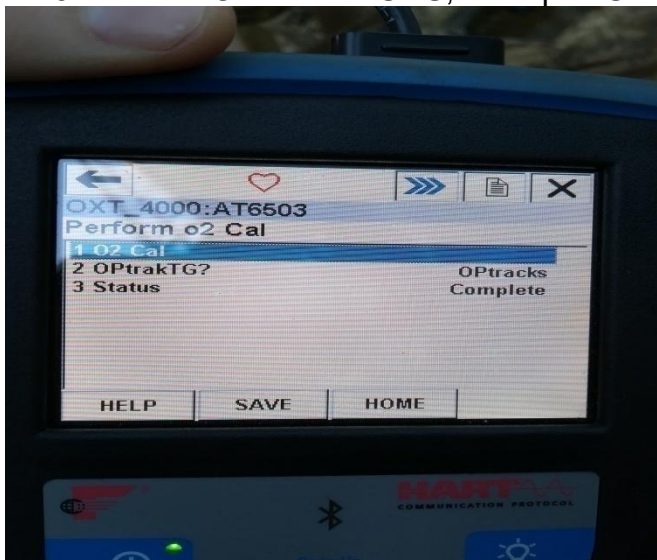
3. Από το **CALIBRATION**, επιλέγετε **CAL CONTROL**.



Εικόνα 1.4.5 Επιλογή O2 calibration

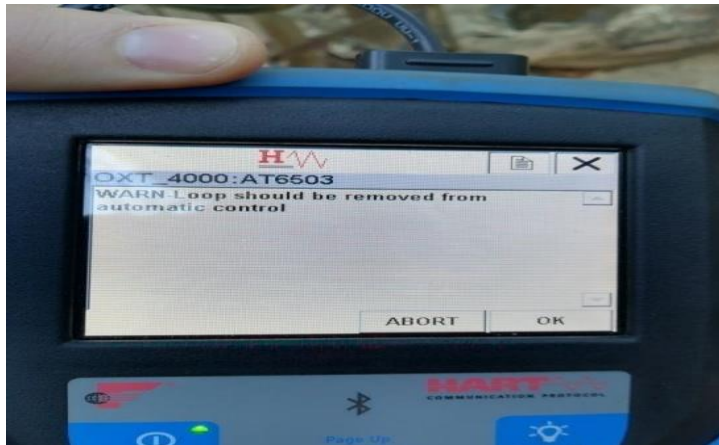
4. Από το **CAL CONTROL**, επιλέγετε **CAL METHODS**.

5. Από το **CAL METHODS**, επιλέγετε **O2 CALIBRATION**.



Εικόνα 1.4.6 Επιλογή O2 cal

6. Στην οθόνη θα εμφανιστεί αυτόματα μια προειδοποίηση ασφαλείας. Αφαιρέστε τον αναλυτή από οποιαδήποτε αυτόματο βρόχο ελέγχου για να αποφύγετε τυχόν επικίνδυνες καταστάσεις και πατήστε OK.



Εικόνα 1.4.7 Ειδοποίηση ασφαλείας

7. Η οθόνη πρέπει να περιέχει τα παρακάτω :

**OCX: TAGNAME**

**STEP: Idle**

**TIME REMAIN: 0s**

**O2: 0.4 %**

**O2 Sensor: 85.95Mv**

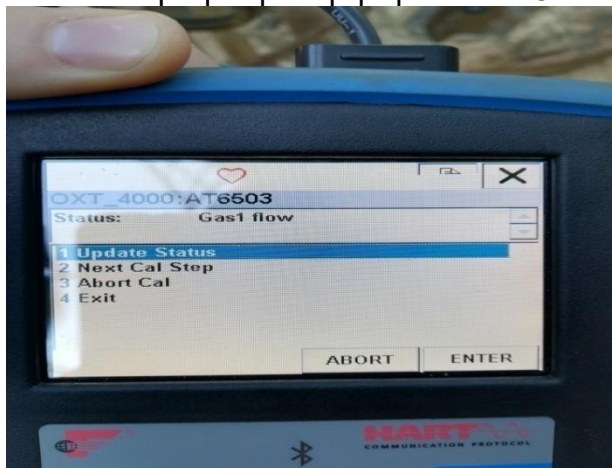
**OK/NEXT to Select**

**ABORT/CANCEL TO EXIT**

Πιέστε OK για να συνεχίσετε.

8. Από το **SELECT ACTION**, επιλέγετε **START CAL/STEP** για να συνεχίσετε τη βαθμονόμηση, **ABORTCAL** για να απορρίψετε τη βαθμονόμηση **EXITCAL** για έξοδο. Διαλέγετε **STARTCAL** και πατάτε **ENTER**.

9. Όταν η κατάσταση βαθμονόμησης είναι στο **AppO2Low** βήμα, ανοίγει το χαμηλής περιεκτικότητας αέριο O2 0.4% για συγκεκριμένο χρόνο που απαιτείται για βαθμονόμηση. Πατάτε OK όταν είστε έτοιμοι.



Εικόνα 1.4.8 Η βαθμονόμηση για το πρώτο αέριο είναι σε εξέλιξη πατώντας το ένα όπως στην εικόνα έχουμε συνεχής ενημέρωση για την εξέλιξη της.

10. Επιλέγετε **STARTCAL / STEPCAL** για να ξεκινήσετε την ροή.

11. Η κατάσταση της βαθμονόμησης θα αλλάξει από **FlowO2Low** σε **ReadO2Low** σε μια συγκεκριμένη περίοδο, όπου και αυτό θα σημαίνει ότι το αέριο διαβάστηκε και καταχωρήθηκε.

12. Στην συνέχεια ανοίγετε το δεύτερο αέριο **AppO2Hi**. Αλλάζετε τα αέρια. Επαληθεύστε ότι η συγκέντρωση του O2 αντιστοιχεί στην παράμετρο O2 HIGH GAS. Πιέστε OK όταν είστε έτοιμοι.

13. Επιλέξτε **STARTCAL/STEP CAL** για να ξεκινήσει το αέριο υψηλής περιεκτικότητας. Ανοίξτε το υψηλής περιεκτικότητας αέριο O2 8% για συγκεκριμένο χρόνο που απαιτείται για την βαθμονόμηση.

14. Η κατάσταση της βαθμονόμησης θα αλλάξει αυτόματα από **FlowO2Hi** σε **ReadO2Hi** για κάποιο χρονικό διάστημα. Όταν γίνει αυτό πατάτε OK και επιλέγετε **START CAL/STEP CAL**.

15. Όταν είναι έτοιμο, η κατάσταση βαθμονόμησης θα εμφανίσει STOPGAS. Κλείστε και το αέριο υψηλής και πατήστε OK. Πατήστε **STARTCAL/STEP CAL** για να ξεκινήσει το αέριο εκκαθάρισης. Ο χρόνος του αερίου εκκαθάρισης είναι συγκεκριμένος.

16 . Όταν ολοκληρωθεί και αυτό το βήμα ,επιλέγετε **EXITCAL** και έχετε τελειώσει τη βαθμονόμηση .

## **1.5 ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΑΝΑΛΥΤΩΝ ΟΞΥΓΟΝΟΥ**

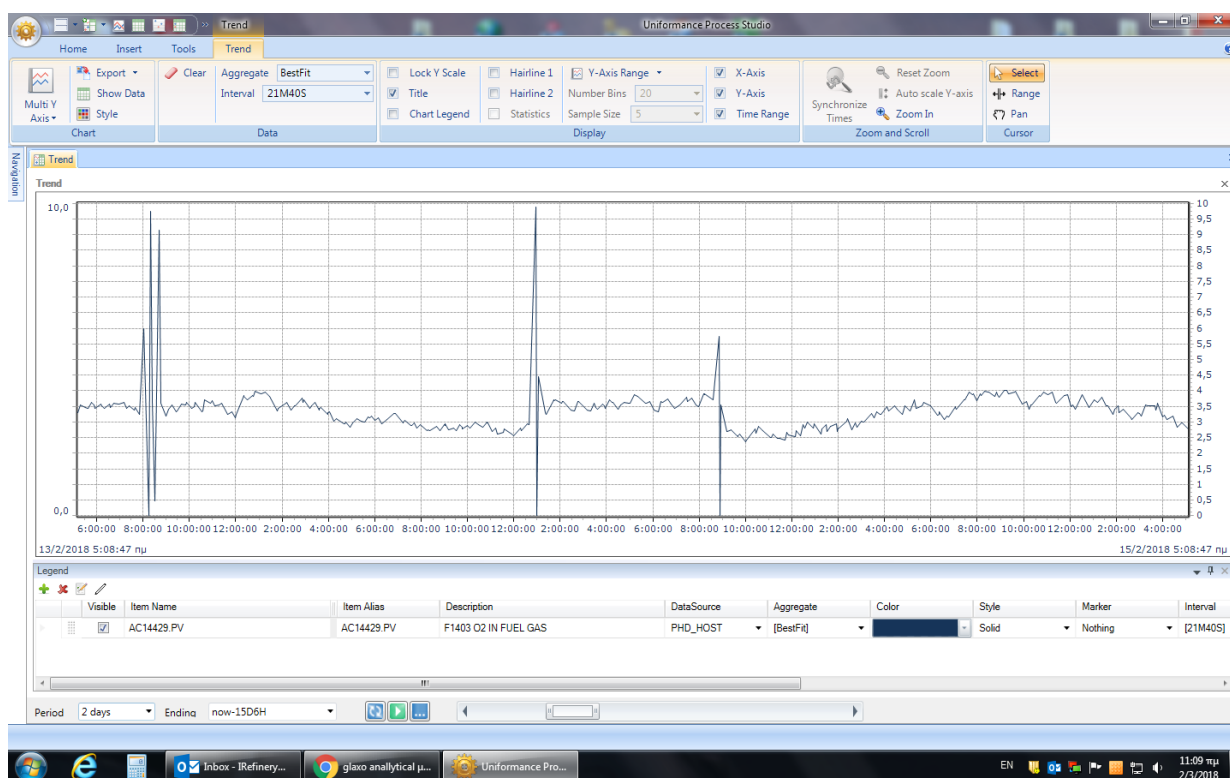
- **Βελτιστοποίηση στην επιλογή των αισθητηρίων και της λειτουργίας του αναλυτή σύμφωνα με την προσαρμογή που έχουν στο περιβάλλον λειτουργίας τους.**

Το χαρακτηριστικό για τους αναλυτές το οποίο έχει γίνει είναι η αλλαγή του αισθητήρα ο οποίος ήταν κεραμικός και πλέον είναι από κράμα μετάλλων. Στην εικόνα 1.1 φαίνεται ο κεραμικός αισθητήρας. Αυτό έγινε γιατί παρατηρήθηκε καλύτερη και μεγαλύτερη αντοχή του υλικού σε μεγάλες θερμοκρασίες. Πιο συγκεκριμένα το κεραμικό υλικό έχει σημείο τήξης 1000°C όσον αφορά την αντοχή του σε υψηλές θερμοκρασίες, μονωτικές ιδιότητες και σχετικά χαμηλή τιμή για αυτό και προτιμήθηκε αρχικά. Αντίστοιχα το κράμα μεταλλικού σιδήρου ή χάλυβα έχει σημείο τήξης στα 1535°C, ο σίδηρος είναι κι αυτός πολύ άφθονος στον πλανήτη και επομένως σχετικά φθηνός. Ο χάλυβας και διάφορα κράματα σιδήρου χρησιμοποιούνται πλέον ευρύτερα στη σύγχρονη βιομηχανία από ότι παλαιότερα, εξαιτίας του μεγάλου εύρους επιθυμητών ιδιοτήτων. Για αυτό προτιμήθηκε ύστερα από μελέτες και στο χημείο των Ελληνικών πετρελαίων.

- **Προγραμματισμός συντήρησης και βαθμονόμησης των αισθητηρίων και του αναλυτή σε πιο τακτά χρονικά διαστήματα.**

Οι συχνές επισκέψεις στους αναλυτές για βαθμονόμηση ή έλεγχο από διάφορα σφάλματα μπορεί να θεωρηθεί βελτιστοποίηση καθώς έτσι επιτυγχάνουμε αναμφίβολα την καλύτερη χρήση και λειτουργία του αναλυτή. Παρατηρήθηκε ότι η βαθμονόμηση και ο έλεγχος του αναλυτή οξυγόνου μία φορά ανά περίπου 14 μέρες, μπορεί να επιφέρει την καλύτερη επίδοση του καθώς, μπορεί να παρατηρηθεί μια μικρή δυσλειτουργία στο σύστημα πριν επηρεαστεί ολόκληρο. Σε έναν έλεγχο ρουτίνας μπορεί να εντοπιστεί κάποιο καμένο εξάρτημα και να αντικατασταθεί πριν έχουμε τυχόν βλάβες στα υπόλοιπα. Επίσης η συχνή βαθμονόμηση βοηθάει στην πιο σωστή μέτρηση και λειτουργία του αναλυτή.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ :



Εικόνα 1.5.1 Αποτελέσματα βαθμονόμησης στον αναλυτή οξυγόνου. Τα ανεβοκατεβάσματα που παρατηρούμε είναι είτε που κάνει μόνος του ο αναλυτής όπως αυτό στις 1 η ώρα τα ξημερώματα, είτε το άλλο στις 9 το πρωί όπου είναι από την διαδικασία βαθμονόμησης.

Η εικόνα απεικονίζει την τιμή που έχει ο αναλυτής κάθε στιγμή παρατηρούμε ότι οι τιμές στο διάστημα 01: 00 περίπου έκανε ένα ανεβοκατέβασμα και ύστερα στις 09: 00 το πρωί η τιμή του αναλυτή είχε ανέβει σε σχέση με τον μέσο όρο τιμών που είχε νωρίτερα. Έτσι λοιπόν όταν οι τεχνίτες βαθμονόμησαν τον αναλυτή στις 9 το πρωί οι τιμές επανήλθαν. Μπορεί η διαφορά να μην είναι μεγάλη αλλά αν δεν γίνει μία τακτική συντήρηση – βαθμονόμηση τότε οι τιμές μπορεί να πάρουν την ανιούσα και να έχουμε διάφορα σφάλματα στο σύστημα. Γενικά έχει παρατηρηθεί ότι σε διαστήματα όπου υπάρχει πολύς αέρας στην ατμόσφαιρα οι αναλυτές οξυγόνου έχουν ανεβοκατεβάσματα στις τιμές τους, αυτό που συνιστάτε είναι απλά ο εποπτικός έλεγχος.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 :**

### **ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΛΥΤΩΝ ΥΔΡΟΘΕΙΟΥ (H<sub>2</sub>S ) ΚΑΙ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ (CO<sub>2</sub>) AMETEK MODEL 880-NSL TAIL GAS ANALYZER**

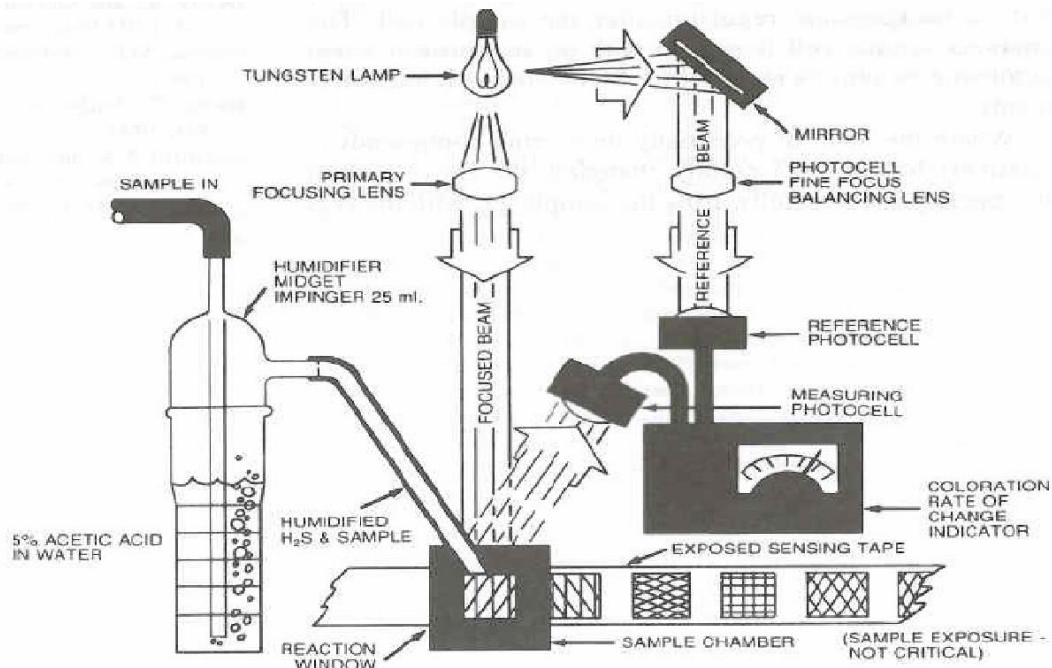
Ο αναλυτής διοξειδίου του άνθρακα κυρίως μετράει επί τις εκατό (%) την ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα και σε εκατομμυριοστά (ppm) την ποσότητα μονοξειδίου του άνθρακα του αέρα μετά την καύση στους φούρνους.

Μέθοδος Μέτρησης : η πηγή εκπέμπει υπέρυθη ακτινοβολία προς το δείγμα και ο ανιχνευτής μετράει την απορρόφηση του μήκους κύματος της υπέρυθρης ακτινοβολίας από το δείγμα λόγω περιεκτικότητας σε διοξείδιο του άνθρακα CO<sub>2</sub>.

Ο αναλυτής Υδρόθειου μετράει σε εκατομμυριοστά (ppm) την ποσότητα του υδρόθειου στην έξοδο των καμινάδων στο περιβάλλον (μονάδες ανάκτησης θείου)

Μέθοδος Μέτρησης : η πηγή εκπέμπει UV υπεριώδης ακτινοβολία προς το δείγμα και ο ανιχνευτής μετράει την αλλοίωση του χρώματος μιας μολυβδούχου ταινίας λόγω της περιεκτικότητας σε H<sub>2</sub>S.

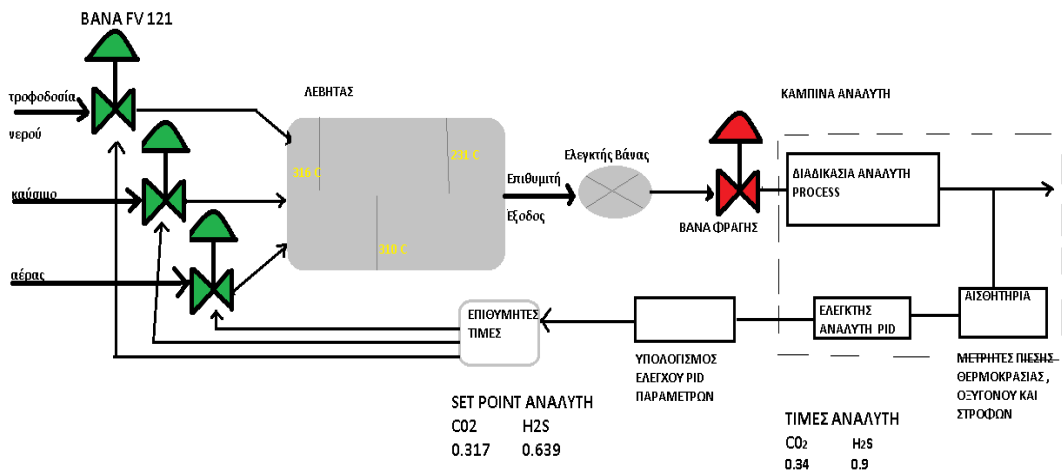




Εικόνα 2.1 Περιγραφή λειτουργίας αναλυτή υδρόθειου.

## Ενδεικτική Θέση του αναλυτή μέσα στο διυλιστήριο:

ΣΥΣΤΗΜΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΑΛΥΤΗ ΥΔΡΟΘΕΙΟΥ ΚΑΙ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ



Το επιθυμητό αποτέλεσμα είναι το υδρόθειο να έχει περίπου διπλάσια τιμή από το διοξείδιο του άνθρακα.

Εικόνα 2.2 Σύστημα λειτουργίας αναλυτή υδρόθειου και διοξειδίου του άνθρακα

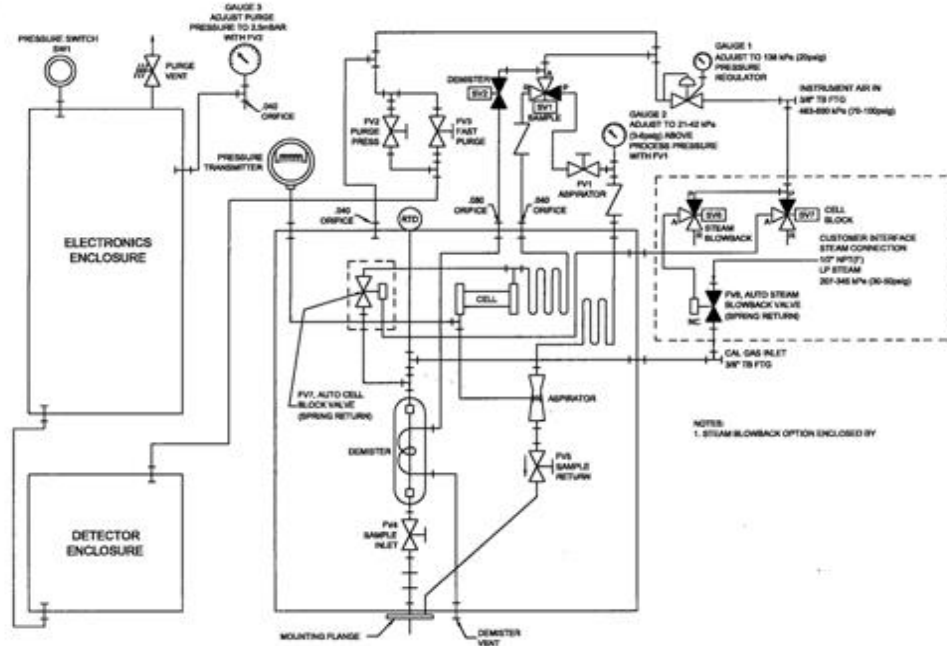


Εικόνα 2.3 Εξωτερικό περίβλημα του πίνακα ελέγχου του αναλυτή υδροθείου και διοξειδίου του άνθρακα μέσα από το εργοστάσιο.

## 2. 1 Λειτουργία ΑΝΑΛΥΤΗ ΥΔΡΟΘΕΙΟΥ - ΑΜΑΤΕΚ - 880 NSL και διοξειδίου του άνθρακα

Ο αναλυτής χρησιμοποιεί φωτομετρική ανάλυση για συνεχή παρακολούθηση υδροθείου και διοξείδιο του θείου, παρέχει 4 με 20 Ma αναλογικό σήμα τα οποία είναι ανάλογα με τη συγκέντρωση ογκομετρικού αερίου (επί τοις εκατό) του αερίου που μέτρησε και μετέτρεψε το ποσοστό. Αποτελείται από ένα περίβλημα ηλεκτρονικού εξοπλισμού, φούρνο δειγματοληψίας και ανιχνευτή, τα οποία συγκεντρώνουν ένα αρθρωτό οπτικό υποσύνολο. Αυτό το υποσύνολο συναρμολογείται σε μία κοινή πλάκα πλάτης και η πλήρης διάταξη εγκαθίσταται απευθείας σε έναν αγωγό. Με αυτόν τον τρόπο, δείγμα αερίου μπορεί να αντληθεί από τη γραμμή διεργασίας και να επιστραφεί στην γραμμή διεργασίας από την ίδια είσοδο, όπου έτσι αποφεύγεται μια μακριά, ακριβή και θερμαινόμενη γραμμή διεργασίας. Το ηλεκτρονικό περιεχόμενο είναι εξοπλισμένο με συναγερμό εξαέρωσης αέρα και συναγερμού αποτυχίας-εκτόνωσης μονάδας που πληρούν τις απαιτήσεις για λειτουργία σε επικίνδυνες περιοχές.

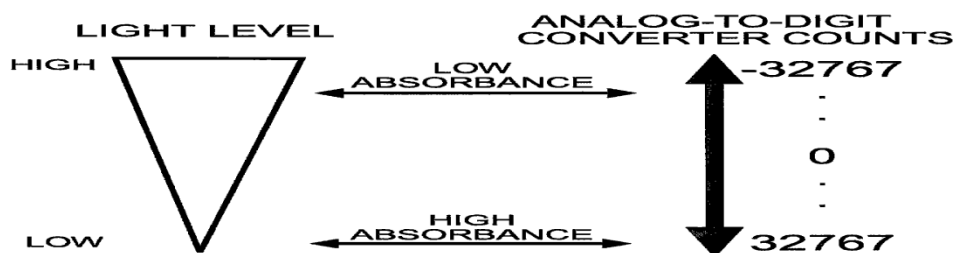
Ο εσωτερικός τοποθετημένος διακόπτης διαφορικής πίεσης παρακολουθεί την πίεση και μπορεί να προκαλέσει συναγερμό σε περίπτωση αποτυχίας καθαρισμού. Ο γρήγορος καθαρισμός παρέχεται για την ανταλλαγή αέρα κατά την εκκίνηση. Εξωτερικά κιβώτια διακλάδωσης ισχύος και σήματος χρησιμοποιούνται για την καλωδίωση και την είσοδο εναλλασσόμενου ρεύματος.



Εικόνα 2.4 Αναλυτική παρουσίαση στο εσωτερικό του αναλυτή υδρόθειου και διοξειδίου του άνθρακα.

Σύμφωνα με την παραπάνω εικόνα, το δείγμα επεκτείνεται από την διαδικασία μέσω ανιχνευτή (probe) που εισάγεται στο ρεύμα αερίου που θερμαίνει τις βαλβίδες του σωλήνα. Το δείγμα εισέρχεται από την χειροκίνητη βάνα, τον demister και το cell κατά 2 λίτρα το λεπτό μέσω του αεραγωγού (aspirator). Ο αναλυτής και το δείγμα του κελύφους (cell) θερμαίνονται ηλεκτρικά για να διατηρείται σταθερή η θερμοκρασία εντός της μονάδας. Αφού το δείγμα περάσει την βάνα SV1 συναντά τον Demister όπου εκεί γίνεται η συμπύκνωση των υγροποιήσεων/ατμών του θειαφιού στο ρεύμα του δείγματος με μείωση του αερίου δειγματοληψίας στους 135 βαθμούς Κελσίου. Το demister έχει περιμετρικά ένα σπирάλ πεπιεσμένου αέρα όπου μέσω της βάνας SV2 επιτυγχάνεται η ψύξη του αναλυτή στην επιθυμητή θερμοκρασία. Η θερμοκρασία του θειαφιού είναι αρκετά κρίσιμη καθώς αν δεν έχει τη σωστή

θερμοκρασία μπορεί να περάσει θειάφι από τις σωληνώσεις και να λερώσει το Cell. Η σωστή ρύθμιση της θερμοκρασίας γίνεται μέσω του θερμοστοιχείου RTD. Το δείγμα επιστρέφει στη διαδικασία μέσω του δακτυλιοειδούς χώρου που περιβάλλει τον καθετήρα (probe) δίπλα στον τοίχο του σωλήνα. Εσωτερικά του Cell περιλαμβάνεται μια μονάδα πηγής ενέργειας, ένα στοιχείο κυψέλης και ένα στοιχείο Φώτο- ανιχνευτή. Στην μονάδα πηγής ενέργειας περιέχεται ο λαμπτήρας στροβοσκοπίου, ο φακός διαίρεσης φωτός και ένα Cut-off φίλτρο. Στο στοιχείο κυψέλης (flowcell) περιέχεται 5 ίντσες σωλήνας, παράθυρα που σφραγίζουν και στα δύο άκρα και υδραυλικές εγκαταστάσεις εισόδου και εξάτμισης υγρού. Τέλος στο στοιχείο του Φώτο-ανιχνευτή περιέχεται μια πλακέτα τυπωμένου κυκλώματος που υποστηρίζει τέσσερις Φώτο-διόδους πυριτίου. Ο Φώτο –ανιχνευτής έχει χρόνο 2 δευτερόλεπτα για να επεξεργαστεί το σήμα της Φώτο-δίοδου στην τιμή απορρόφησης στα διάφορα μήκη κύματος. Κάθε ενσωματωμένη τιμή ρεύματος μετατρέπεται σε τάση, εισάγεται σε έναν ενισχυτή και διορθώνεται για τη μηδενική μετατόπιση του Φώτο –ανιχνευτή. Οι τιμές στις τάσεις είναι από -5 έως 5 Volt όπου αντίστοιχα μετατρέπονται σύμφωνα με το παρακάτω γράφημα.



Εικόνα 2.5 Δείκτες διακύμανσης ανάλογα με τον δείκτη φωτός του αναλυτή.

Στη συνέχεια μέσω προς βάνας SV1 ρυθμίζεται η ροή στον Aspirator. Η ροή του αερίου επιτυγχάνεται με την αρχή λειτουργίας αέρα στους σωλήνες μέσω του εγχυτήρα ( φαινόμενο guffawing). Ο εγχυτήρας παίρνει ως είσοδο μια πίεση και ταυτόχρονα δέχεται και μια χαμηλότερης δυναμικότητας, όπου δημιουργεί κενά στο σωλήνα και οδηγεί το αέριο εκεί που το θέλουμε. Η ροή στον αναλυτή μπορεί αποτελεσματικά να απομονωθεί από την διαδικασία κλείνοντας την είσοδο του δείγματος και στις βάνες επιστροφής SV4 & SV5 σε περίπτωση που χρειάζεται να κάνουμε κάποια διεργασία σε αυτόν. Ο αναλυτής δουλεύει στους 150-160 βαθμούς κελσίου το φίλτρο έχει ανεκτικότητα έως και 135 βαθμούς . Για να μην καταστρέφεται συνεχεία το φίλτρο υπάρχουν δύο ακροφύσια που περνούν αέρα μέσα στο φίλτρο για να το ψύχουν όσο αυτό είναι δυνατό.

## Αναλογικές Έξοδοι :

Οι έξοδοι είναι απομονωμένες από τις εισόδους. Σε αυτόν τον αναλυτή έχουμε τέσσερις εξόδους. Οι σειρές αναλογικών εξόδων 1 & 2 είναι πλήρεις προγραμματιζόμενες και οι έξοδοι έχουν τόσο υψηλή όσο και χαμηλή εμβέλεια με δυνατότητα αυτόματης διακύμανσης στο εύρος τιμών.

**Output 1: % Volume SO<sub>2</sub>**

**Output 3: Excess H<sub>2</sub>S**

**Output 2: % Volume H<sub>2</sub>S**

**Output 4: Ratio H<sub>2</sub>S:SO<sub>2</sub>**

Εικόνα 2.6 Οι αναλογικές έξοδοι του συστήματος του αναλυτή υδρόθειου και διοξειδίου του άνθρακα.

## Ψηφιακοί έξοδοι :

Οι ψηφιακές έξοδοι ενεργοποιούν το σύστημα συναγερμού όταν οι παρακάτω συνθήκες εμφανίζονται:

- Σφάλμα συστήματος συναγερμού: Ενεργοποιείται όταν μια τιμή του συστήματος υπερβαίνει τα προκαθορισμένα όρια από τις παραμέτρους που έχουν οριστεί .
- Η συγκέντρωση συστατικών στον αναλυτή ξεπερνάει τα ορισμένα όρια.
- Ο κεντρικός χρονιστής έχει σταματήσει.
- Όταν το επίπεδο του φωτός στο φωτομετρικό κανάλι έχει χαμηλή φωτεινότητα.
- Η πίεση από το κέλυφος (cell) ή η θερμοκρασία του έχει υπερβεί συγκεκριμένα όρια.
- Η θερμοκρασία από το Demister έχει υπερβεί την καθορισμένη
- Οι τιμές αντιστάθμισης για κάθε φωτομετρικό κανάλι που προσδιορίζονται κατά την διάρκεια μηδενισμού του κύκλου εργασίας υπερβούν την μέγιστη τιμή.
- Όταν οι κρίσιμες τιμές που προσδιορίζονται κατά την διάρκεια του κύκλου βαθμονόμησης υπερβούν τα όρια.

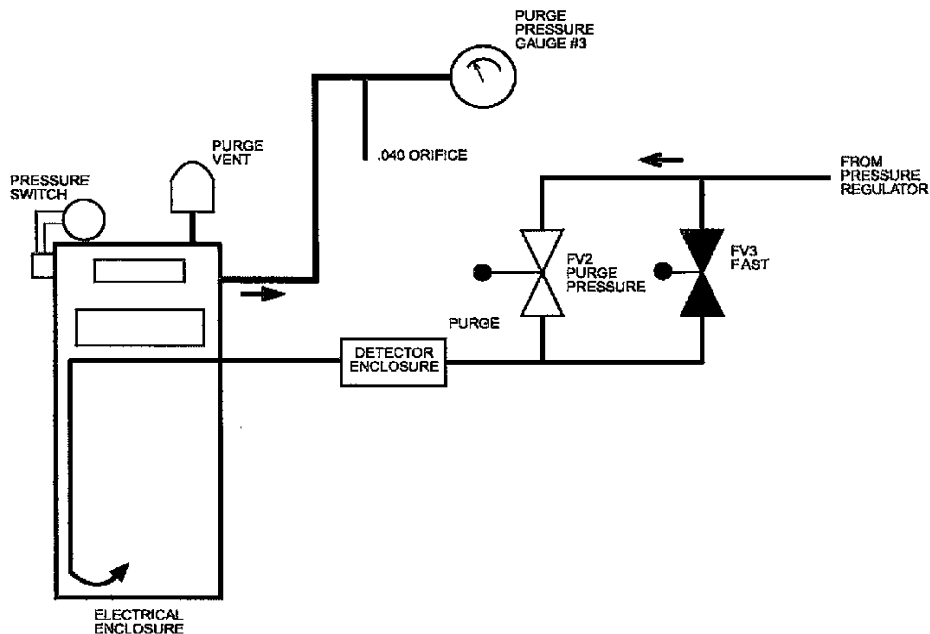
## Σύστημα Εκτόνωσης

Ο αναλυτής τοποθετείται απευθείας στον σωλήνα επεξεργασίας του εργοστασίου, κάνοντας τη χρήση εξωτερικού σωλήνα δειγματοληψίας μη αναγκαία, καθώς παίρνει δείγμα απευθείας από την παραγωγή. Επίσης έχει αντιπλημμυρικά χαρακτηριστικά εμφύσησης σε περίπτωση που προκύψει κατάσταση σφάλματος. Ο αναλυτής περιέχει ένα σύστημα που ασκεί μεγάλη πίεση αέρα για την εκκαθάριση του αυτόματα. Το σύστημα αυτό διατηρεί μια θετική πίεση

που κρατεί εκρηκτικά και επικίνδυνα αέρια έξω από τα ηλεκτρικά περιβλήματα του αναλυτή. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει η πόρτα του αναλυτή να είναι ΚΛΕΙΣΤΗ κατά την διάρκεια αυτή της λειτουργίας.



Πίεση αέρα θα πρέπει να περιέχεται συνέχεια μέσα στον αναλυτή ακόμα και όταν δεν λειτουργεί, έτσι ώστε να κρατηθούν τα διαβρωτικά αέρια και η υγρασία έξω από τα ηλεκτρικά συστήματα και να αποφευχθεί η καταστροφή του αναλυτή. Ακόμα και οι ασφάλειες που είναι γύρω από το πορτάκι θα πρέπει να είναι ασφαλισμένες.



Εικόνα 2.7 Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει τα βασικά μέρη του συστήματος εκτόνωσης.

Η FV3 κάνει by-pass την βάνα FV2, έτσι ώστε να έρχεται πολύ περισσότερη πίεση αέρα στο σύστημα. Η μεγάλη πίεση της εξασφαλίζει ότι κανένα εκρηκτικό αέριο δεν θα μείνει στον αναλυτή. Η πίεση αυτή υποχρεώνει την Purge Vent να ανοίγει για να εκτονώσει αέρα από τα ηλεκτρικά της κυκλώματα.

## 1.2 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΑΝΑΛΥΤΗ

ΑΞΙΑ ΣΕ BIT	ΜΗΝΥΜΑ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ ΤΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
1	<b>Main timer stopped- ο μετρητής σταμάτησε</b>	Ο κεντρικός μετρητής σταμάτησε και χρειάζεται επανεκκίνηση για να σε συνεχιστεί η ομαλή λειτουργία . Τσεκάρετε 'CONFIG/TEST' Menu
2	<b>Low light level – χαμηλό επίπεδο φωτός.</b>	Η φωτιδοδος μετράει περισσότερο από το όριο του συναγερμού. Το επίπεδο φωτός είναι πολύ χαμηλό
4	<b>Cell temperature alarm – Συναγερμός θερμοκρασίας στο κουβούκλιο του αναλυτή.</b>	Η Θερμοκρασία στο κουβούκλιο ... κάποια στιγμή έπεσε χαμηλότερα από το όριο
16	<b>Excessive calibration error- υπερβολικό σφάλμα βαθμονόμησης.</b>	Η κρίσιμη τιμή βαθμονόμησης υπερβαίνει τα όρια
32	<b>Memory is corrupted – η μνήμη έχει καταστραφεί.</b>	Είτε η EEPROM είτε η RAM μνήμη έχει καταστραφεί στην πλακέτα CPU του υπολογιστή . Χρησιμοποιήστε 'RAM TEST ' για να εντοπίσετε ακριβώς το πρόβλημα
64	<b>Demister temperature alarm- Συναγερμός θερμοκρασίας στο Demister.</b>	Η θερμοκρασία του Demister υπερβαίνει την συγκεκριμένη τιμή που έχει ορισθεί .
128	<b>Cell pressure alarm- Συναγερμός για έλλειψη πίεσης στο κουβούκλιο.</b>	Η πίεση στο κουβούκλιο βρίσκεται είτε υψηλότερα είτε χαμηλότερα από το επίπεδο που έχει ορισθεί.

## 1.3 ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΑΝΑΛΥΤΗ ΥΔΡΟΘΕΙΟΥ ΚΑΙ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

Η συντήρηση του αναλυτή είναι μια διαδικασία η οποία επιφέρει τις τεχνικές και τις μεθόδους όπου κάθε φορά διαφέρουν ανάλογα με το πρόβλημα και το σφάλμα το οποίο έχουμε να αντιμετωπίσουμε. Η πιο συνηθής διαδικασία είναι ο εποπτικός έλεγχος όπου η κίνηση συντήρησης εξαρτάται αρχικά από το σφάλμα που έχει παρουσιαστεί, αλλιώς αν δεν υπάρχει κάποιο συγκεκριμένο ηλεκτρονικό πρόβλημα, η κίνηση που γίνεται είναι η βαθμονόμηση για την σωστή μέτρηση των αερίων, ώστε να απεικονίζονται σωστά και τα αποτελέσματα. Η **βαθμονόμηση** γίνεται ως εξής :

1. Επιλέγουμε “Span H<sub>2</sub>S / SO<sub>2</sub> “ ανάλογα τι θέλουμε
2. Ελέγχουμε την τιμή του Steam set, η οποία θα πρέπει να έχει μηδενική τιμή. Σε περίπτωση που δεν έχει βάζουμε τιμή μηδέν.
3. Βάζουμε τον αναλυτή σε mode “FLUSH”, όπου αμέσως θα σταματήσει τον χρονιστή και περιμένουμε για 30 δευτερόλεπτα .



**ΠΡΟΣΟΧΗ !!** Πριν το επόμενο βήμα και επειδή υπάρχει πιθανότητα να εκκριθεί μια μικρή ποσότητα επικίνδυνου αερίου ,όταν αφαιρεθεί το καπάκι θα ήταν καλό να υπάρχει προς ανιχνευτής αερίων καθώς και μια μάσκα σε περίπτωση διαρροής.

4. Αφαιρούμε το καπάκι από το Calibration Gas που βρίσκεται στα δεξιά του Cell. Συνδέστε έναν σωλήνα του βαθμονομημένου αερίου στην είσοδο του ανιχνευτή και σφίξτε το για να μην υπάρξουν τυχόν διαρροές.
5. Ξανά ξεκινήστε τον χρονιστή.
6. Χαλαρώστε τις βίδες του κιβωτίου και αφήστε μόνο μια στο κέντρο του αναλυτή. Αυτό γίνεται για να ανοίγουμε και να κλείνουμε γρήγορα το πορτάκι του αναλυτή έτσι ώστε να δουλεύουμε στο εσωτερικό του και να μη ρίχνουμε κατά πολύ την εσωτερική θερμοκρασία και πίεση.
7. Πιέστε το κουμπί “Calibration ” στο πληκτρολόγιο του αναλυτή, όπου έτσι ξεκινά αυτόματα η διαδικασία βαθμονόμησης. Όταν εμφανιστεί το μήνυμα “System Calibration “, κλείστε τον αέρα από τον Aspirator.
8. Αμέσως μετά κλείστε την κεντρική βαλβίδα παροχής αέρα που βρίσκεται στο εσωτερικό του αναλυτή. Βεβαιωθείτε ότι αφήσατε τη βαλβίδα επιστροφής ανοιχτή (μια μικρότερη βαλβίδα στα δεξιά κάτω από τον Aspirator).
9. Ανοίξτε το αέριο βαθμονόμησης από τον ρεγυλατόρο μέχρι η πίεση να αυξηθεί στα 0,2 psig.



10. Περιμένετε να δείτε την τιμή από τα αέρια . Ύστερα υπολογίζετε τη νέα τιμή σύμφωνα με τον παρακάτω τύπο, η οποία θα πρέπει να είναι αυτή που θα δείχνει στην οθόνη ύστερα από την βαθμονόμηση. Αυτή η τιμή έχει υπολογιστεί εμπειρικά από παλαιότερους τεχνίτες και θα ήταν χρήσιμο να υπάρχει πάνω κάτω μια γνώση προς τα πού κυμαίνεται, έτσι ώστε να γνωρίζετε τι τιμή περιμένετε να δείτε.
11. Κλείνετε τη βαλβίδα από το αέριο βαθμονόμησης, βάζετε τον αναλυτή σε “Flush” mode και τότε σταματά αυτόματα η βαθμονόμηση στον αναλυτή. Περιμένετε τριάντα δευτερόλεπτα. Αποσυνδέετε το σωληνάκι με το πρότυπο αέριο και ξαναβάζετε το καπάκι – τάπα.
12. Ξανά ανοίγετε την κεντρική βαλβίδα παροχής, όταν η γραμμή που βρίσκεται πιο πάνω στην οθόνη του αναλυτή δείξει “SampleCycle “ ανοίξτε το AspiratorAir, μέχρι η ένδειξη στο Κελί Πίεσης να μειωθεί στα 0.10-0.12 psi.

Πέρα από τη βαθμονόμηση, μπορεί να υπάρχουν σφάλματα που δεν διορθώνονται μόνο με μια βαθμονόμηση .

**ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ :** Η διαδικασία η οποία θα γίνει είναι να ανοίξετε και να δείτε αν υπάρχει κάποια διαρροή στον αναλυτή ή κάποιο ηλεκτρονικό πρόβλημα. Το πιο συχνό “ σημάδι “ όπου καταλαβαίνετε ότι θα πρέπει να γίνει εσωτερικός έλεγχος στον αναλυτή είναι όταν βλέπετε την εξής επιγραφή πάνω στον αναλυτή.



Εικόνα 2.3.1 Ένδειξη αναλυτή υδρόθειου , παρατηρείται ότι για διοξείδιο του άνθρακα η μέτρηση είναι μηδενική το οποίο προκαλεί πρόβλημα στην λειτουργία του αναλυτή.

Οι κινήσεις που θα γίνουν είναι αρχικά να μπλοκάρετε τις βάνες (η μαύρη βάνα και η ασημένια απέναντι) που υπάρχουν ώστε να μην υπάρχει διέλευση υδρόθειου από τους σωλήνες.



Εικόνα 2.3.2 Εσωτερικό Αναλυτή Υδρόθειου και Διοξείδιο του άνθρακα σε διυλιστήριο.

Αμέσως μετά αφαιρείτε το φίλτρο για να το ανοίξετε και να το καθαρίσετε από βουλώματα και βρωμιές. Θα ήταν χρήσιμο αν σημαδεύατε σε ποια σημεία έχετε βιδώσει τα παξιμάδια έτσι ώστε όταν χρειαστεί να τα επαναφέρετε να ξέρετε σε ποιο σημείο σφραγίζουν.



Εικόνα 2.3.3 Το Demister όπου γίνεται η συμπύκνωση των υγροποιήσεων/ατμών του θειαφίου

Αφαιρείτε το Cell για να καθαρίσετε τους κρυστάλλους που από ότι φαίνεται στην κάτω εικόνα έχουν θειάφι πάνω τους. Για να γίνει αφαίρεση του Cell τοποθετείτε τον αναλυτή σε “Flush /Zero “ mode, περιμένετε τριάντα με σαράντα δευτερόλεπτα και ύστερα κλείνετε την κεντρική βάννα παροχής και επιλέγετε επιστροφή στο κυρίως μενού. Κλείστε την παροχή ρεύματος AC. Ξεσφίξτε τα παξιμάδια τα οποία συνδέουν το Cell με τον αναλυτή. Παρατηρήθηκαν θρύμματα υδρόθειου μέσα στους κρυστάλλους κατά τη διάρκεια αφαίρεσης, με αποτέλεσμα να εμποδίζεται η σωστή λειτουργία του αναλυτή(εικόνα 2.3.4).



Εικόνα 2.3.4 Το Cell- κέλυφος είναι το σημείο από το οποίο εκπέμπετε το φως του αναλυτή για να δείξει αποτελέσματα, όπου είναι εμφανώς λερωμένο.

- Καθαρίζετε με ειδικά καθαριστικά (Varsol, εξάνιο) τους κρυστάλλους (εικόνα 2.3.4.). Ανοίγοντας και το φίλτρο παρατηρείτε ότι έχει φθαρεί και διαλυθεί καθώς και ότι είναι λίγο βρώμικο (εικόνα 2.3.3 ).



Εικόνα 2.3.6 Φθαρμένο και λερωμένο από θειάφι φίλτρο.

Σε αυτήν την περίπτωση που βλέπετε στην εικόνα 2.3.6 το φίλτρο αντικαταστάθηκε με ένα καινούργιο. Θα πρέπει να κοιτάξουμε αν ο σωλήνας έχει στο εσωτερικό του θείαφι. Αν έχει τότε μια κίνηση θα ήταν να βουτηχτεί σε ζεστό νερό για 10 λεπτά ώστε να μαλακώσουν τα τοιχώματα θείαφιού και να καθαριστεί ευκολότερα. Αν δεν καθαρίζει τότε θα πρέπει να το καθαρίσετε χρησιμοποιώντας φλόγιστρο για να αυξηθεί τη θερμοκρασία του θείαφιού, να το υγροποιήσετε, ώστε να καθαριστεί. Αυτό συνέβη στην παρακάτω εικόνα 2.3.7. εκτός από το Cell, φλόγιστρο χρησιμοποιήθηκε και στα σωληνάκια.



Εικόνα 2.3.7 Καθαρισμός με χρήση φλόγιστρου



Εικόνα 2.3.8 Το κέλυφος – Cell καθαρό και έτοιμο για την επανατοποθέτηση του.

Η κατάσταση στους κρυστάλλους είναι πολύ καλύτερη μετά τον καθαρισμό. Κατά την τοποθέτηση του Cell πίσω στην θέση του, είναι πολύ σημαντικό να προσέξουμε τις δυο βίδες που έχει διότι πρέπει να εφάπτεται ακριβώς πάνω στο θερμοστοιχείο. Η σωστή λειτουργία του συστήματος είναι χρήσιμη για τον αναλυτή, διαφορετικά δε θα έχουμε καλή ακρίβεια στην μέτρηση των αερίων. Αφού τοποθετήσετε όλα τα μέλη στην θέση προς και τα σφίξετε καλά για να μην έχουμε διαρροές, κάνουμε βαθμονόμηση του αναλυτή.



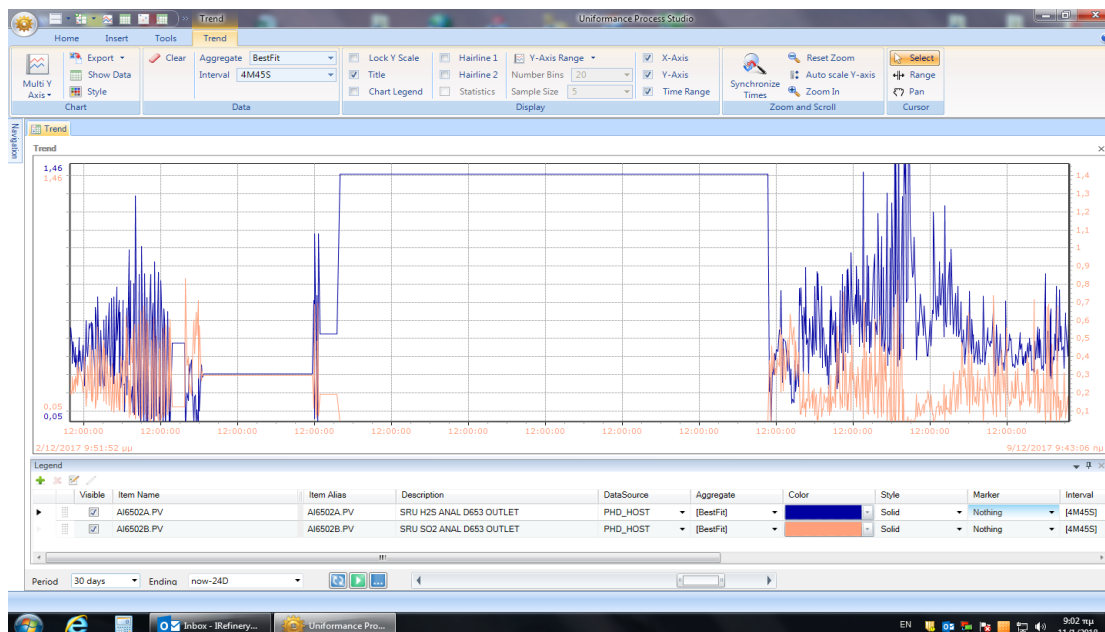
**ΠΡΟΣΟΧΗ!** Είναι σημαντικό να γίνει πολύ καλό σφίξιμο μεταξύ παξιμαδιών, σωληνάκια, tubing, fitting γιατί η παραμικρή διαρροή θα δημιουργήσει προβλήματα και σφάλματα, που πιθανόν να μας κάνουν να επαναλάβουμε τη διαδικασία.

## 2.4 ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΑΛΥΤΗ ΥΔΡΟΘΕΙΟΥ ΚΑΙ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

- Προγραμματισμός της συντήρησης και βαθμονόμησης των αισθητηρίων και του αναλυτή σε πιο τακτά χρονικά διαστήματα.

Οι συχνές επισκέψεις στους αναλυτές για βαθμονόμηση ή έλεγχο από διάφορα σφάλματα μπορεί να θεωρηθεί βελτιστοποίηση, καθώς έτσι επιτυγχάνουμε αναμφίβολα την καλύτερη χρήση και λειτουργία του αναλυτή. Προτείνεται συντήρηση του αναλυτή ανά τακτά χρονικά διαστήματα περίπου ανά δύο βδομάδες.

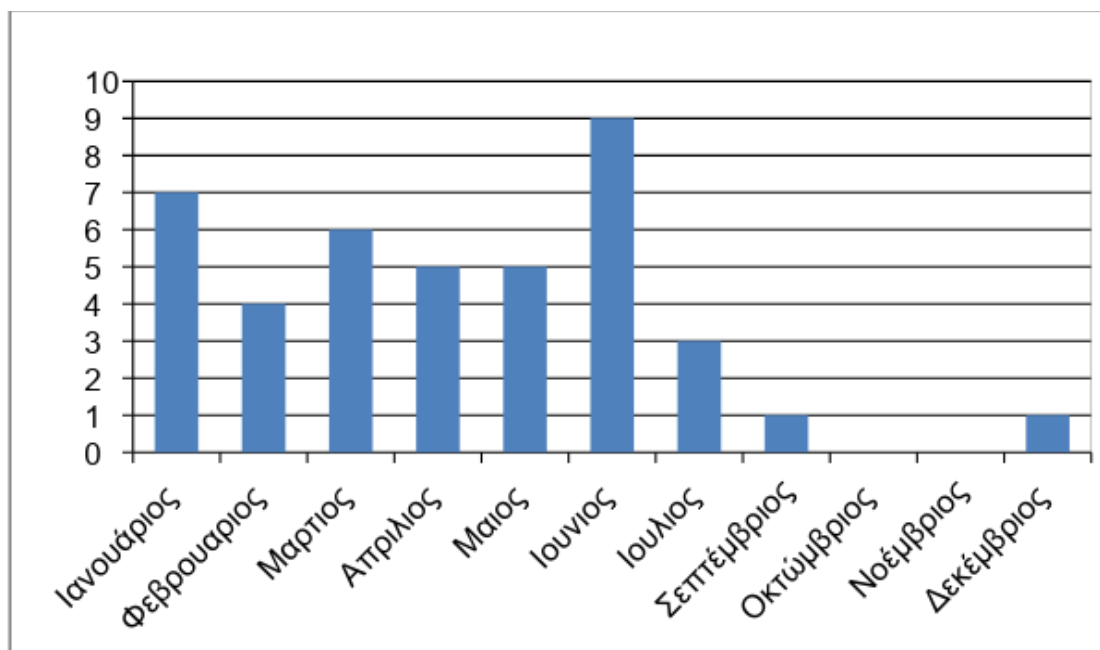
**Αποτελέσματα:** Η παρακάτω εικόνα είναι από το κεντρικό σύστημα δεδομένων όπου απεικονίζει την τιμή που έχει ο αναλυτής όποια χρονική περίοδο θέλουμε. Να ξεκαθαρίσουμε ότι η τιμή που θέλουμε να έχει ο αναλυτής είναι περίπου μια αναλογία δύο προς ένα το H<sub>2</sub>S από το SO<sub>2</sub>. Βλέπουμε στην αρχή οι τιμές/σχεδιαγράμματα άρχισαν να συμπίπτουν αρκετά με αποτέλεσμα τη λάθος ένδειξη του αναλυτή. Ύστερα ο αναλυτής τέθηκε εκτός λειτουργίας για συντήρηση. Αμέσως μετά τη συντήρηση οι απεικονίσεις των τιμών αρχίζουν να ξεχωρίζουν και θα λέγαμε ότι παίρνουμε αυτό που θέλουμε καθώς βλέπουμε την αναλογία δυο προς ένα (εικόνα 2.4.1).



Εικόνα 2.4.1 Αποτελέσματα αναλυτή υδρόθειου και διοξειδίου του άνθρακα πριν και μετά την βαθμονόμηση και συντήρηση στον αναλυτή.

Η μέγιστη μέτρηση του αναλυτή είναι στα 30000 δείγματα στα φωτοκύτταρα. Πριν τη συντήρηση του αναλυτή έδειχνε 20000, ύστερα από τη συντήρηση η μέτρηση έφτασε στα 28000 περίπου δείγματα.

- **Καθαρισμός του συστήματος του αναλυτή με εσωτερική βαλβίδα ατμού (blowbacksteam).** Η συγκεκριμένη βαλβίδα ατμού υπάρχει στο σύστημα όπως αναφέρεται και στην παράγραφο της λειτουργίας του αναλυτή αλλά δεν χρησιμοποιούνταν καθώς δεν ήταν απαραίτητη. Αφού παρατηρήθηκε η δυνατότητα χρήσης της, παραγγέλθηκε και εγκαταστάθηκε. Η εκκαθάριση του Demister αλλά και όλου του αναλυτή έχει γίνει πιο σπάνιο φαινόμενο. Πιο συγκεκριμένα το μήνα Ιανουάριο όπου υπήρχαν σύμφωνα με το παρακάτω γράφημα πολλαπλά σφάλματα. Άρχισε η διαδικασία εύρεσης λύσης με το σύστημα εσωτερικής βαλβίδας ατμού. Χρησιμοποιώντας αυτό το σύστημα έπεσαν κατά πολύ οι επισκέψεις στον αναλυτή ύστερα από τον μήνα Ιούνιο όπου και εγκαταστάθηκε.

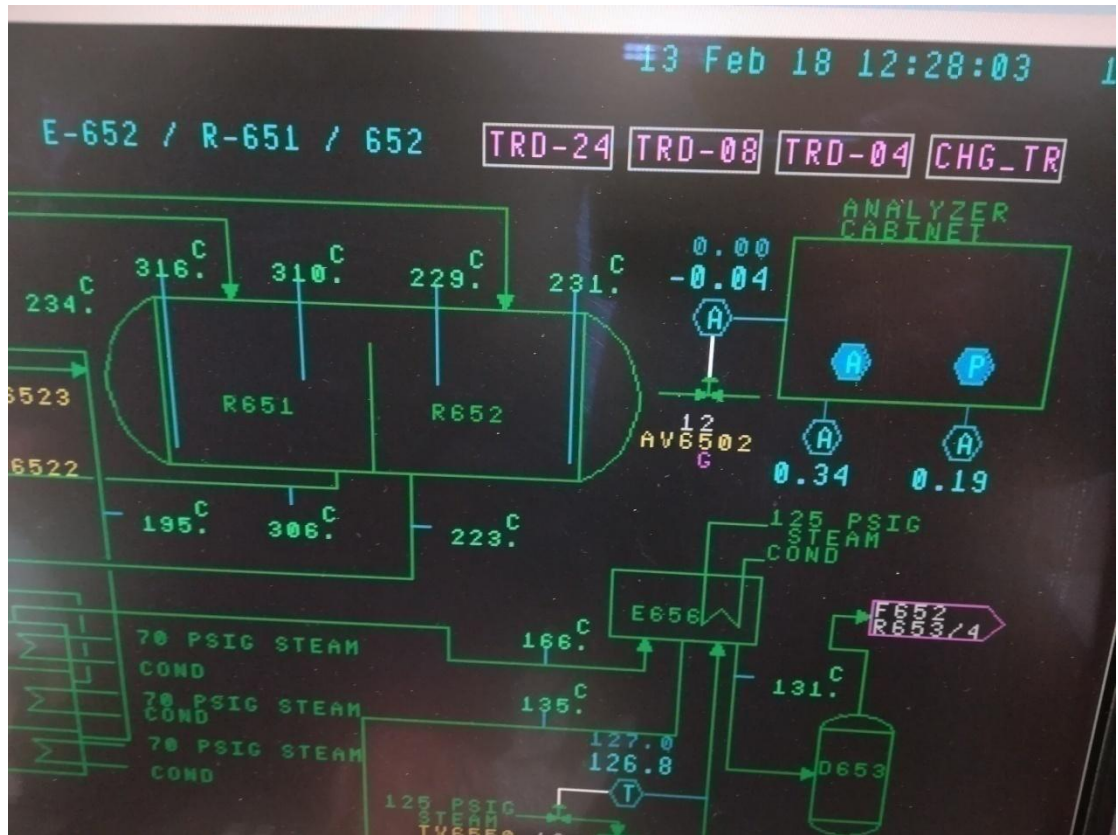


- **Αλλαγή Θέσης αναλυτή**

Όταν εγκαταστάθηκε ο αναλυτής στην αρχή, βρίσκονταν πριν από δύο φούρνους, το δείγμα που έπαιρνε δεν αντικατόπτριζε την πραγματική τιμή που πήγαινε στο φουγάρο, καθώς έπαιρνε δείγματα πριν από τις κατεργασίες στους φούρνους. Αρχικά δεν ήταν απαραίτητη η σωστή λειτουργία του αναλυτή καθώς η νομοθεσία δεν απαιτούσε τόσο αυστηρά μέτρα τον έλεγχο των ρύπων. Μετά από κάποια χρόνια που η νομοθεσία έγινε πιο αυστηρή και επέβαλε χρήση αναλυτών στα εργοστάσια τα μέτρα για την σωστή λειτουργία του αναλυτή πάρθηκαν.



Η νομοθεσία επέβαλε τον έλεγχο των αέριων αποβλήτων στην ατμόσφαιρα, η λειτουργία του αναλυτή έπρεπε να είναι σε πιο κομβικό σημείο για ακρίβεια και την ορθότητα των μετρήσεων. Σε περίπτωση καταπάτησης του νόμου επιβάλλονται πρόστιμα.



Εικόνα 2.4.2 Σύστημα απεικόνισης φούρνου από διυλιστήριο μέσω συστήματος SCADA.

Στο συγκεκριμένο γράφημα απεικόνισης βλέπουμε τον φούρνο με αριθμό επικέτας R651 και 652, με τις ανάλογες θερμοκρασίες σε κάθε επίπεδο του φούρνου. Αυτό που ελέγχουμε ουσιαστικά είναι το οξυγόνο που μπαίνει στο φούρνο, το οποίο ελέγχεται από τον αναλυτή και από FV 6502(FVflowvalve). Η βάνα αυτή ελέγχει αν θέλει να προσθέσει ή να μειώσει το οξυγόνο που καίγεται στους φούρνους, έτσι ώστε να έχει την επιθυμητή τιμή σύμφωνα με τον ελεγκτή αλλά και τον υπεύθυνο χειριστή. Αναλόγως πόσο θα κάψει ο φούρνος βγαίνει και το αντίστοιχο καυσαέριο προς το περιβάλλον.



Εικόνα 2.4.3 Απεικονίζει το φουγάρο που έχει τοποθετηθεί ο αναλυτής υδρόθειου. Όταν παρατηρούμε νέφη να βγαίνουν από αυτό το φουγάρο τόσο μεγαλύτερη είναι η μόλυνση στο περιβάλλον, αλλά και για τους τεχνίτες σημαίνει ότι ο αναλυτής δε δουλεύει σωστά.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

### 3.1 ΕΤΑΙΡΙΑ ΚΑΙ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Η Εταιρεία και η κάθε εταιρεία κατά την άσκηση των δραστηριοτήτων της δίνει μεγάλη προτεραιότητα στην προστασία του περιβάλλοντος. Έχει δεσμευτεί μέσα από την πολιτική της να συμβάλει προς αυτή την κατεύθυνση με λειτουργίες που να ελαχιστοποιούν τις πιθανότητες πρόκλησης ρύπανσης. Φροντίζει οι εγκαταστάσεις της να λειτουργούν με την καλύτερη δυνατή ενεργειακή απόδοση και η διοίκηση και το προσωπικό να συμμετέχουν ενεργά στην τήρηση της σχετικής Ελληνικής και Ευρωπαϊκής νομοθεσίας, αλλά και στην προώθηση έργων/δράσεων, που η υλοποίησή τους είναι πέραν της συμμόρφωσης προς την ισχύουσα νομοθεσία. Κάθε εγκατάσταση διαμορφώνει και υλοποιεί ένα πρόγραμμα δράσης που αποτελεί τμήμα του γενικού σχεδιασμού της Εταιρείας για τα περιβαλλοντικά θέματα με σαφείς στόχους, όπως:

- Αύξηση της ενεργειακής βελτίωσης των εγκαταστάσεων.
- Μείωση της πιθανότητας πρόκλησης περιβαλλοντικών ατυχημάτων .
- Αυστηρά τήρηση της σχετικής Ελληνικής και Ευρωπαϊκής νομοθεσίας.
- Λειτουργία στα πλαίσια των περιβαλλοντικών όρων.
- Μεγιστοποίηση της εφαρμογής των Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών.
- Μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και άλλων ρύπων.

Ως εκ τούτου η εφαρμογή συστημάτων περιβαλλοντολογικής διαχείρισης σε εταιρείες του κλάδου πετρελαιοειδών, όσον αφορά την περιβαλλοντολογική νομοθεσία ορίζεται η αναγκαία οργανωτική δομή των πρακτικών, των διαδικασιών, των πόρων και των υπευθυνότητων της εταιρείας. Πρόκειται λοιπόν για ένα σύστημα διαχείρισης που επιτρέπει στον οργανισμό να ελέγχει όλες αυτές τις πλευρές. Προκειμένου η πολιτική ποιότητας και προστασίας περιβάλλοντος να υλοποιείται, η εταιρεία σχεδίασε και εφαρμόζει Συστήματα Διαχείρισης Ποιότητας τα οποία ανταποκρίνονται σε απαιτήσεις των διεθνών προτύπων της σειράς ISO 9000. Η τοποθέτηση των αναλυτών έδωσε την λύση σε πολλά από αυτά τα ζητήματα καθώς δόθηκε η δυνατότητα ελέγχου τόσο της ποιότητας όσο και του μεγέθους μόλυνσης του περιβάλλοντος.

Με γνώμονα το σεβασμό στον άνθρωπο και το περιβάλλον, η κάθε εταιρεία δραστηριοποιήθηκε να αναπτύξει ένα πρότυπο με βάση τα παρακάτω κίνητρα:

#### 1. Κίνητρα

- Την ευαισθητοποίηση της εταιρείας σε θέματα περιβάλλοντος παράλληλα με θέματα υγιεινής και ασφάλειας.
- Την ορθολογική διαχείριση φυσικών πόρων και ενέργειας για τη μακροπρόθεσμη εξοικονόμηση τους.
- Τη βελτίωση της εταιρικής εικόνας προς το αγοραστικό της κοινό και την απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος.
- Την παροχή κατάλληλης και επαρκούς επιμόρφωσης στους εργαζόμενους της εταιρείας σε θέματα που αφορούν το περιβάλλον.
- Τον προσδιορισμό των κινδύνων και επικίνδυνων καταστάσεων και ουσιών καθώς και τη λήψη των απαραίτητων μέτρων για πρόληψη της ρύπανσης του περιβάλλοντος.

Εδώ πρέπει να τονίσουμε βέβαια ότι πέρα από τα κίνητρα τα οποία είναι γενικής φύσεως και ισχύουν για όλες τις εταιρίες, ύστερα και από επικοινωνία με υπεύθυνους της διαδικασίας εφαρμογής του προτύπου, το βασικότερο κίνητρο για την υιοθέτηση και τήρηση του συστήματος υπήρξε η συμμόρφωση με την ισχύουσα νομοθεσία. Η εν λόγω εταιρεία πρόκειται να πιστοποιηθεί με το κοινοτικό σύστημα οικολογικής διαχείρισης και ελέγχου EMAS, υποχρέωση η οποία πηγάζει από την ελληνική νομοθεσία και συγκεκριμένα από το νόμο 2965 (23/11/2001) με τίτλο 'Βιώσιμη ανάπτυξη Αττικής και άλλες διατάξεις'. Σύμφωνα με το άρθρο 2, παρ. 2 του εν λόγω νόμου, οι βιομηχανικές και βιοτεχνικές μονάδες μέσης και υψηλής όχλησης υποχρεούνται, εντός τετραετίας να εφαρμόσουν και να πιστοποιήσουν το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης. Δύο ήταν λοιπόν οι πιο βασικές κινήσεις που έγιναν πρακτικά στο εργοστάσιο. Πρώτον εγκατάσταση αναλυτών σε κάθε λέβητα και σε κάθε φουγάρο έτσι ώστε να μετράμε απευθείας και online τις τιμές που εκκρίνονται στο περιβάλλον και δεύτερον η συνεχής επιμόρφωση των τεχνιτών σε θέματα ευαισθητοποίησης όσον αφορά το περιβάλλον και τις τεχνολογίες που ενδέχεται να χειριστεί ώστε να επιτευχθεί αυτός ο στόχος.

#### 2. Περιβαλλοντολογικές Πλευρές

Η βελτίωση διαχείρισης στερεών, υγρών και αέριων αποβλήτων, όπου αναφορικά έχουμε:

- Στερεά απόβλητα από καθαρισμούς δεξαμενών καυσίμων, χημικών, βασικών, ορυκτέλαιων, πρόσθετων λιπαντικών και καυστικής σόδας για τα οποία έχει γίνει μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων και η

αντιμετώπιση τους εντάσσεται στο πρόγραμμα για τη βελτίωση διαχείρισης στερεών αποβλήτων .

- Εξυδατώσεις δεξαμενών καυσίμων και βασικών ορυκτελαίων για τις οποίες έχει γίνει μελέτη και η αντιμετώπιση τους εντάσσεται στο πρόγραμμα διαχείρισης υγρών αποβλήτων .
- Ατμοί υδρογονανθράκων κατά την φόρτωση βυτιοφόρων ή από λέβητες και φούρνους ακόμα και εξάτμιση προϊόντων από τις δεξαμενές όπου πρέπει να γίνεται συνεχής παρακολούθηση σύμφωνα με τη νομοθεσία όπου η αντιμετώπιση τους εντάσσεται στο πρόγραμμα βελτίωσης διαχείρισης αέριων αποβλήτων .

## 2.α ) Σύστημα ελέγχου και Διαχείριση αέριων ρύπων

Οι εκπομπές στον αέρα αφορούν κατά κύριο λόγο το διοξείδιο του θείου, υδρόθειο, μονοξείδιο και διοξείδιο του άνθρακα. Αυτές οι εκπομπές παρακολουθούνται είτε έμμεσα είτε άμεσα με αναλυτές. Κύριοι ρυπαντές, όπως οι παραπάνω καταγράφονται συνεχώς, με τους αναλυτές όπου η ένδειξη τους μας δείχνει άμεσα την εκπομπή ρύπανσης. Η έμμεση παρακολούθηση γίνεται με χρήση υπολογιστικών μεθόδων σε συνδυασμό με μέτρηση της εκπομπής. Το διυλιστήριο διαθέτει περιβαλλοντικό σταθμό με αναλυτές διαφόρων αερίων, τρεις σταθμούς μέτρησης H<sub>2</sub>S καθώς και με τα όργανα παρακολούθησης και καταγραφής όλων των βασικών στοιχείων που επηρεάζουν τις εκπομπές αερίων αποβλήτων είναι δυνατό να ελεγχθεί η λειτουργία και η αποτελεσματικότητα των μέσων απορρύπανσης της ατμόσφαιρας από οποιαδήποτε αρμόδια αρχή. Τυχόν υπερβάσεις στις εκπομπές αέριων αποβλήτων γίνονται αμέσως αντιληπτές και λαμβάνονται μέτρα. Οι περιβαλλοντικοί αναλυτές λειτουργούν ηλεκτρονικά με ειδικό πρόγραμμα που μετράει τις μέσες ωριαίες τιμές και εκδίδει μια πλήρη αναφορά.

## 3.Στόχοι

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως για να επιτευχθούν τα κίνητρα και οι περιβαλλοντολογικές πλευρές έχουν τοποθετηθεί αναλυτές σε διάφορες θέσεις στο διυλιστήριο. Οι στόχοι που επρόκειτο να επιτευχθούν είναι συνοπτικά οι παρακάτω :

- Η προστασία του περιβάλλοντος από ρύπανση με χρήση τεχνολογίας φιλικής προς το περιβάλλον.
- Η ελεγχόμενη διαχείριση των αέριων εκπομπών και η συνεχής καταγραφή της ποιότητας της ατμόσφαιρας.
- Η μείωση του κόστους παραγωγής και λειτουργίας της εταιρείας, μείωση των προστίμων που επιβάλλονται στην εταιρεία για την υπέρβαση των ανώτατων ορίων μόλυνσης.

Η εν λόγω εταιρεία πρόκειται να πιστοποιηθεί με το κοινοτικό σύστημα οικολογικής διαχείρισης και ελέγχου, υποχρέωση η οποία πηγάζει από την ελληνική νομοθεσία και συγκεκριμένα από τον νόμο 2965 (23/11/2001) . Σύμφωνα με το άρθρο 2 παρ. 2 του εν λόγω νόμου οι βιομηχανικές και βιοτεχνικές μονάδες μέσης και υψηλής όχλησης υποχρεούνται, εντός τετραετίας να εφαρμόσουν και να πιστοποιήσουν το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης. Το σύστημα πρέπει να είναι πιστοποιημένο και καταχωρημένο στο μητρώο EMAS( Κανονισμός Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου αριθ. 761 /2001), που τηρείται στο Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων. Ως εκ τούτου δεν αρκεί μόνο η πιστοποίηση με το σύστημα ISO14001.

Για να συμμετέχει μια εταιρεία στον κανονισμό EMAS θα πρέπει να :

1. Θεσπίσει περιβαλλοντική πολιτική η οποία θα προβλέπει συμμόρφωση με την ελληνική νομοθεσία που αφορά το περιβάλλον.
2. Πραγματοποιήσει Περιβαλλοντική Επισκόπηση στην οποία θα θέτει ποσοτικούς στόχους.
3. Διενεργεί ή αναθέτει σε εξωτερικούς φορείς να διενεργούν περιβαλλοντικούς ελέγχους στο χώρο των δραστηριοτήτων, προκειμένου να υπάρχει συνεχής ενημέρωση.
4. Συντάσσει περιβαλλοντική δήλωση για κάθε ελεγχόμενο χώρο δραστηριοτήτων.

Η Περιβαλλοντική Επισκόπηση που αναφέρθηκε παραπάνω έχει ως σκοπό την εξέταση όλων των περιβαλλοντικών πτυχών της εταιρείας.

- Καταγραφή νομοθετικών και ρυθμιστικών απαιτήσεων.
- Προσδιορισμός όλων των περιβαλλοντικών πτυχών με σημαντική περιβαλλοντική επίπτωση.
- Καθορισμός κριτηρίων.
- Αξιολόγηση παρελθόντων συμβάντων.

### **3.1A Απαιτήσεις εφαρμογής – λειτουργίας**

Γενικά απαιτείται διαδικασία για την αναγνώριση και πρόσβαση στις νομικές απαιτήσεις που αφορούν τα περιβαλλοντικά θέματα που προκύπτουν από τις δραστηριότητες και τα προϊόντα ενός διυλιστηρίου. Επιπλέον υπάρχει η απαίτηση για καθορισμό γραπτών σκοπών και στόχων από την πλευρά του διυλιστηρίου σε κάθε επίπεδο και λειτουργία. Για τον καθορισμό αυτών ελήφθησαν υπόψη οι νομικές και άλλες απαιτήσεις, οι τεχνολογικές επιλογές, οι οικονομικοί, λειτουργικοί και επιχειρηματικοί παράγοντες, καθώς και οι γνώμες των ενδιαφερόμενων πλευρών.

Όσον αφορά αυτό ορίστηκαν προγράμματα, η διοίκηση έχει ορίσει εκπρόσωπο της, ο οποίος είναι υπεύθυνος για την εκπαίδευση του προσωπικού. Η εκπαίδευση του προσωπικού εξασφαλίζει ότι το προσωπικό εκτελεί εργασίες με σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις είναι ικανό με βάση την μόρφωση, την εκπαίδευση και την εμπειρία του. Γενικά ο νέος χειριστής – τεχνίτης δίνει προφορικές και γραπτές εξετάσεις από τις οποίες πρέπει να περάσει.

### **3.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ**

Παρακάτω παρατίθεται συγκεντρωτικά η κοινοτική περιβαλλοντική νομοθεσία για το διυλιστήριο καθώς και η αντίστοιχη ελληνική.

Πίνακας 3.2.1 ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ
<p><b>ΑΕΡΙΑ ΡΥΠΑΝΣΗ</b></p> <p>1. <b>Οδηγία 84/360/ΕΕC</b> .Αέρια ρύπανση από τις βιομηχανικές μονάδες .</p> <p>2. <b>Οδηγία 99/11/ΕΟΚ</b> για την μείωση των εκπομπών των πτητικών οργανικών ενώσεων που προέρχονται από τη χρήση οργανικών διαλυτών σε ορισμένες διαδικασίες και βιομηχανικές εγκαταστάσεις .</p> <p>3. <b>Οδηγία του συμβουλίου της 20/12/94 (94/63/Ε.Κ.)</b> για τον έλεγχο των εκπομπών πτητικών οργανικών ουσιών που προέρχονται από την αποθήκευση βενζίνης και τη διάθεση της από τις τερματικές εγκαταστάσεις στους σταθμούς διανομής καυσίμων .</p> <p>4. <b>Οδηγία 94/66/ΕΕC</b> Τροποποίηση της 88/609</p> <p>5. <b>Οδηγία 89/427 / ΕΟΚ</b> Τροποποίηση της 80/779/ΕΟΚ για τις οριακές τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε SO<sub>2</sub></p>	<p><b>ΠΥΣ 99/87 (ΦΕΚ135 Α)</b></p> <p>Οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του θείου και αιωρούμενα σωματίδια</p> <p><b>ΚΥΑ 10245 /713/97 ΦΕΚ 311B</b></p> <p>Μέτρα &amp; όροι για τον έλεγχο εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC )</p> <p><b>ΚΥΑ 58571/2370/93 ΦΕΚ 264B</b> Καθορισμός μέτρων &amp; όρων για τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από εγκαταστάσεις .</p> <p><b>ΥΑ 76802/1033/96 ΦΕΚ 596B</b> Τροποποίηση και συμπλήρωση της προηγούμενης ΚΥΑ</p> <p><b>ΠΥΣ 25/88 ΦΕΚ 52A</b></p> <p>Οριακές &amp; κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε SO<sub>2</sub></p>



<p>6. <b>Οδηγία 99/30/ΕΟΚ</b> σχετικά με τις οριακές τιμές SO<sub>2</sub> σωματιδίων στον αέρα</p> <p>7. <b>Οδηγία 00/69/ΕΟΚ</b> Οριακές τιμές βενζολίου και CO στον αέρα του περιβάλλοντος</p> <p>8. Πρωτόκολλο για τον έλεγχο των εκπομπών NO<sub>x</sub>( <b>Σόφια 1998</b> )</p> <p>9.Πρωτόκολλο για την περαιτέρω μείωση των εκπομπών θείου (<b>Όσλο 1994</b> )</p> <p>10. Πρωτόκολλο κατά του τροποσφαιρικού όζοντος που αφορά NO<sub>x</sub> , SO<sub>2</sub> , NH<sub>3</sub> (<b>Γκέτεμποργκ 1999</b>)</p> <p>11.Πρωτόκολλο σχετικό με τους ανθεκτικούς οργανικούς ρύπους (POPs) (<b>Άαρχους 1998</b> )</p> <p>12.<b>Οδηγία 1999/30/ΕΚ</b></p> <p>Οριακές τιμές SO<sub>2</sub> ,NO<sub>2</sub> και των σωματιδίων στον αέρα του περιβάλλοντος .</p>	<p><b>N.2543/97 ΦΕΚ 251Α</b></p> <p><b>N.2542 ΦΕΚ 251Α</b></p> <p><b>ΠΥΣ 34 /2002</b></p> <p>Οριακές τιμές SO<sub>2</sub> ,NO<sub>2</sub> και σωματιδίων στον αέρα του περιβάλλοντος</p> <p><b>ΠΔ 1180 /1981 ΦΕΚ 239 Α</b></p> <p>Επιτρεπόμενα όρια εκπομπών των βιομηχανιών ,βιοτεχνιών (διυλιστήρια)</p>
--	--

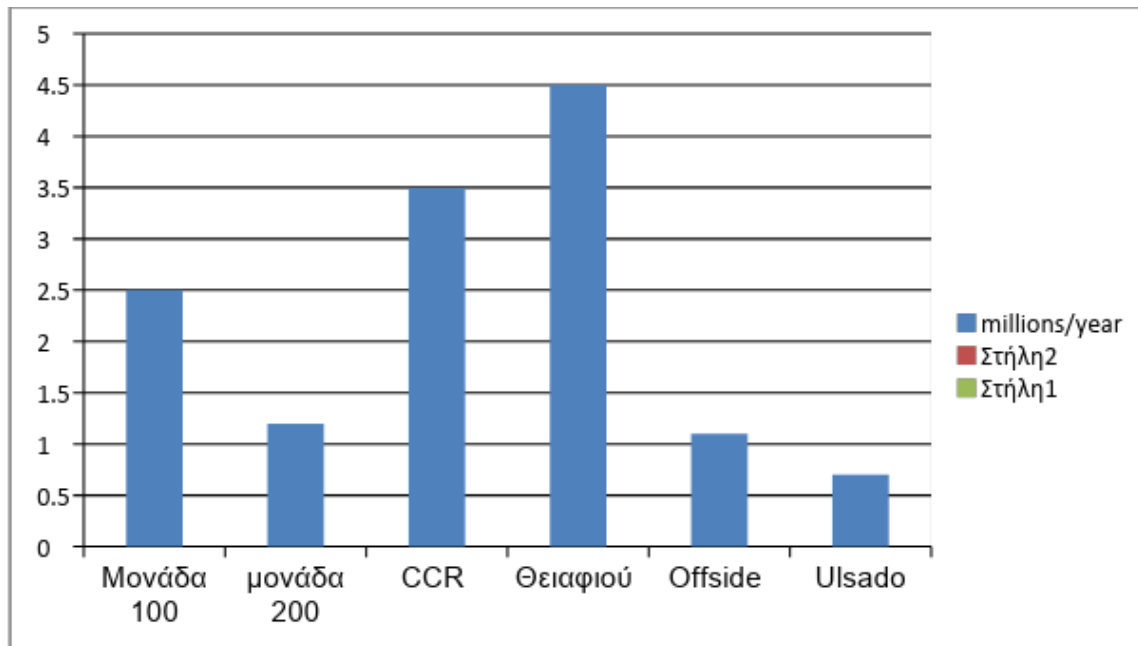
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΟΦΕΛΗ & ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΑΝΑΛΥΤΩΝ ΣΕ ΕΝΑ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ

Το συμπέρασμα και ο λόγος για τον οποίο χρησιμοποιούμε τους αναλυτές στο εργοστάσιο είναι γιατί δίνουν την συνεχόμενη δυνατότητα ελέγχου και γνώσης κάθε επεξεργασίας, ώστε να ελέγχεται κάθε μη σωστή λειτουργία του εργοστασίου τόσο για το εργοστάσιο όσο και για τον περιβάλλον. Ως συμπέρασμα αυτού έχουμε το γεγονός ότι τα πρόστιμα που επιβάλλονται στην εταιρεία είναι κατά μεγάλο αριθμό λιγότερα, καθώς γνωρίζοντας ανά πάσα στιγμή το μέγεθος μόλυνσης και σφάλματος υπάρχει δυνατότητα διόρθωσης τους, επομένως υπάρχει κέρδος. Κέρδος και στις αποδόσεις του εργοστασίου και στην παραγωγή, αλλά ταυτόχρονα και η μείωση προστίμων στο ίδιο το εργοστάσιο για ρύπανση. Τα προηγμένα πλεονεκτήματα ελέγχου και βελτιστοποίησης είναι πεδία αποδεδειγμένα και δημιουργούν υψηλά ποσοστά απόδοσης των επενδύσεων στους αναλυτές. Το Σύστημα που χρησιμοποιείται είναι το Advanced Process Control όπου παρέχει σίγουρα οφέλη σε συνδυασμό με την τεχνολογία των αναλυτών. Κάποια από αυτά τα οφέλη είναι:

- Αυξημένη δυναμικότητα
- Βελτιωμένες αποδόσεις
- Μειωμένη χρήση ενέργειας
- Μειωμένα έξοδα λειτουργίας
- Βελτιωμένη συνοχή ποιότητας
- Αυξημένη λειτουργία ευκαμψία
- Βελτιωμένη Σταθερότητα Διαδικασιών

Τα κέρδη από αυτό το σύστημα είναι σχετικά άμεσα , πιο συγκεκριμένα :

Κατηγορία	Τυπική επιστροφή χρημάτων
πετρέλαιο και αέριο	Ένας με δύο μήνες
Διύλιση	Τρεις με έξι μήνες
Διαχείριση Πετρελαίου	Τέσσερις με έξι μήνες
Βιομηχανική Ενέργεια	Δέκα με δώδεκα μήνες

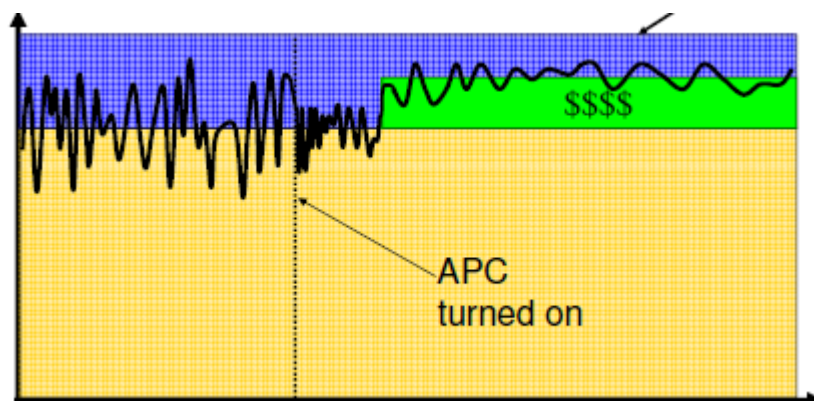


Εικόνα 4.1 Κέρδη εξοικονόμησης από την χρήση αναλυτών ανά έτος από κάθε μονάδα

Το πόσο σημαντικοί είναι οι αναλυτές μπορεί να αποδειχθεί από οποιαδήποτε εταιρεία που τους προμηθεύει σε εργοστάσια μέσω άπειρων στοιχείων. Η Honeywell, εταιρεία που εμπορεύεται εργοστασιακά προϊόντα αναλυτές έχει σε επίσημα έγγραφα της και άλλα οφέλη εκτός των προηγούμενων μιλώντας αυτή την φορά με αριθμούς.

- Μείωση των λειτουργικών δαπανών κατά 2-5 %
- 1-5 % Αύξηση στην παραγωγή
- 2-5% μείωση στην κατανάλωση ρεύματος

Όλο το σύστημα αυτό επομένως μπορεί να καταφέρει να σταματήσουν τα σκαμπανεβάσματα στα κέρδη ή στις ζημίες της κάθε εταιρείας.



Εικόνα 4.2 Πορεία της Λειτουργίας συστήματος Advanced Process Control σε συνεργασία με αναλυτές στο εργοστάσιο.

Τα τελικά συμπεράσματα και οφέλη από την εφαρμογή των αναλυτών και του συστήματος προστασίας σύμφωνα με αυτά που έχει επιβάλλει η νομοθεσία είναι ότι υπάρχει μια συστηματική αρχειοθέτηση και αξιολόγηση της περιβαλλοντικής νομοθεσίας και σημαντική μείωση του κόστους που αφορά τις πρώτες ύλες. Επίσης μείωση κατανάλωσης ενέργειας και βοηθητικών παροχών ( όπως νερού , ατμού ) , μείωση όγκου παραγόμενων αποβλήτων και φυσικά μείωση προστίμων. Επιπλέον υπάρχει αναβάθμιση και κινητοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού και βελτίωση της οργάνωσης και λειτουργίας του διυλιστηρίου. Προσωπικά συμπεράσματα ύστερα από την μελέτη των αναλυτών:

- Εντάχθηκε στον προγραμματισμό του διυλιστηρίου η τακτικότερη βαθμονόμηση και συντήρηση των αναλυτών.
- Χρησιμοποιήθηκε εσωτερική βαλβίδα ατμού για αυτόματο εσωτερικό καθαρισμό του αναλυτή υδρόθειου και διοξειδίου του άνθρακα.
- Προσδιορίστηκαν οι κίνδυνοι και οι επικίνδυνες καταστάσεις, καθώς πάρθηκαν απαραίτητα μέτρα για πρόληψη της ρύπανσης του περιβάλλοντος.

Η αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στην παρούσα πτυχιακή εργασία περιορίστηκε στις μονάδες αποθείωσης και οξυγόνου διότι, αφενός οι εν λόγω μονάδες παρουσιάζουν το μεγαλύτερο ενδιαφέρον καθώς συμβάλλουν άμεσα στην προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, αφετέρου είναι και οι δύο μονάδες που χρειάζονται περισσότερη συντήρηση από άποψη αναλυτών.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Πατσαούρα Ελένη, «Περιβαλλοντική Μελέτη Βιολογικού Καθαρισμού του Διυλιστηρίου Θεσσαλονίκης» .
- Instruction Manual by OCX 8800 Oxygen/Combustibles Transmitter της εταιρίας Emerson process management, rosemount analytical.
- <http://digilib.teiemt.gr/jspui/bitstream/123456789/888/1/012009238.pdf>
- OXYMITTER 4000 HAZARDOUS AREA OXYGEN TRANSMITTER INSTRUCTION MANUAL της εταιρίας Emerson process management, rosemount analytical.
- <http://www.hellenic-petroleum.gr/online/index.aspx>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Petroleum>
- <http://www.petroleumhistory.org/>
- <http://www.psxm-tkdm.gr/component/content/article/19-edeltio/82-satamekordelio>
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Petroleum\\_ether](http://en.wikipedia.org/wiki/Petroleum_ether)
- [http://ermis.acci.gr/green/index.php?option=com\\_content&view=article&id=80&Itemid=87&lang=el](http://ermis.acci.gr/green/index.php?option=com_content&view=article&id=80&Itemid=87&lang=el)
- [https://www.yokogawa.com/industries/oil-gas-downstream/refining/#Challenges\\_Energy-Efficiency](https://www.yokogawa.com/industries/oil-gas-downstream/refining/#Challenges_Energy-Efficiency)
- Ametek model 880-nsl tail gas analyzer instruction manual της εταιρίας AMETEK PROCESS INSTRUMENT.
- <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A7%CE%B1%CE%BB%CE%BA%CF%8C%CF%82>
- [https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%B5%CF%81%CE%B1%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CF%8C\\_%CF%85%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CF%8C](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%B5%CF%81%CE%B1%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CF%85%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CF%8C)