

ΜΟΝΑΔΑ ΟΖΟΝΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟ ΝΕΡΟΥ 3000 m³/h

Η μονάδα περιλαμβάνει τα εξής:

- Το κτίριο παραγωγής όζοντος με όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό προετοιμασίας αέρα, τους οζονιστήρες συνολικής δυναμικότητας 9,0 kg/h και τους ηλεκτρικούς πίνακες και πίνακες αυτοματισμού. Η παραγωγή του όζοντος γίνεται από αέρα σε δύο παράλληλες μονάδες από 4,9 κιλά όζοντος την ώρα η κάθε μία. Η συγκέντρωση του όζοντος στον αέρα είναι 3% κ.β.
- Την δεξαμενή επαφής όζοντος – νερού με τους διαχύτες, τα φρεάτια εισόδου και εξόδου και τον θερμοκαταλυτικό καταστροφέα όζοντος στα απαέρια της διεργασίας
- Όλα τα απαιτούμενα όργανα για τον έλεγχο του σημείου δρόσου, την μέτρηση της συγκέντρωσης όζοντος καθώς επίσης και τον έλεγχο του ατμοσφαιρικού αέρα

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑ

Ο αέρας που τροφοδοτεί τις γεννήτριες παραγωγής όζοντος είναι απαλλαγμένος από σκόνη, λάδι και υγρασία. Το σύστημα προετοιμασίας του αέρα αποτελείται από τον αεροσυμπιεστή με το αεροφυλάκιο, τον μεταψύκτη, τα φίλτρα και τον ξηραντήρα.

Ο σκοπός του αεροσυμπιεστή είναι να τροφοδοτήσει τον οζονιστήρα με αέρα σταθερής πίεσης.

Ο αεροσυμπιεστής είναι αερόψυκτος τύπου υψηλής πίεσης, εμβολοφόρος. Προσοχή έχει δοθεί στην τιμή θορύβου του αεροσυμπιεστή, έτσι ώστε η στάθμη θορύβου στη μέγιστη πίεση και σε απόσταση 1 m να είναι μικρότερη από 75 dB. Ο αεροσυμπιεστής είναι εξοπλισμένος με φίλτρο αναρρόφησης για τη συγκράτηση σχετικά μεγάλων σωματιδίων, καθώς και με όλο τον εξοπλισμό που είναι απαραίτητος για την απρόσκοπτη και εύρυθμη λειτουργία του, όπως:

- Σιγαστήρας με ηχομόνωση
- Διακόπτης πίεσης
- Ασφαλιστική βάνα
- Βάνα εξόδου αέρα
- Βάνα απομάστευσης
- Ενδεικτικό πίεσης
- Διακόπτης συστήματος
- Βαλβίδα αντεπιστροφής
- Θερμοστατικός διακόπτης διακοπής λειτουργίας
- Μανόμετρο στην έξοδο
- Θερμόμετρο στην έξοδο

- Ωρομετρητής λειτουργίας
- Αεροψυκτήρας
- Αεροφυλάκιο

Ο μεταψύκτης αέρα τοποθετείται μετά τον συμπιεστή και πριν τον ξηραντήρα με σκοπό την αφύγρανση του αέρα με μικρό κόστος λειτουργίας.

Ο μεταψύκτης ψύχει τον αέρα στην έξοδο του συμπιεστή. Είναι υδρόψυκτος και περιλαμβάνει:

- Θερμόμετρο για τον έλεγχο της θερμοκρασίας εξόδου του αέρα
- Διαχωριστή με αυτόματο και χειροκίνητο σύστημα απομάκρυνσης των συμπυκνωμάτων.

Ο ξηραντήρας τοποθετείται μετά τον συμπιεστή με στόχο να ξηράνει τον συμπιεσμένο αέρα σε σημείο δρόσου $\leq -65^{\circ}\text{C}$. Επίσης απομακρύνει όλα τα σωματίδια μεγαλύτερα του 1 μ πριν την είσοδο του αέρα στον οζονιστήρα.

Αποτελείται από δύο δοχεία με πληρωτικό υλικό μοριακά κόσκινα (molecular sieves) και όλο τον απαραίτητο περιφερειακό εξοπλισμό για την αυτόματη λειτουργία και αναγέννηση. Από τα δύο δοχεία το ένα βρίσκεται σε φάση λειτουργίας ενώ το άλλο σε φάση αναγέννησης. Η εναλλαγή των δοχείων γίνεται αυτόματα μέσω χρονικού προγραμματισμού.

Τα μοριακά κόσκινα προσροφούν τα μόρια του νερού από τον αέρα κατεβάζοντας το σημείο δρόσου $\leq -65^{\circ}\text{C}$. Ένα φίλτρο τοποθετείται στην έξοδο του ξηραντήρα για να απομακρύνει όλα τα σωματίδια που πιθανόν να προέλθουν από το πληρωτικό υλικό ή το φίλτρο ενεργού άνθρακα.

Πίεση λειτουργίας 7 bar g

Ελάχιστη πίεση λειτουργίας..... 4 bar g

Μέγιστη θερμοκρασία εισόδου..... 35°C

Σημείο δρόσου $\leq -65^{\circ}\text{C}$

Ο ξηραντήρας περιλαμβάνει:

- Δύο δοχεία με μοριακά κόσκινα
- Φίλτρο άνθρακα
- Φίλτρο σκόνης
- Αυτόματες βάνες
- Πίνακα ελέγχου

Το σύστημα προετοιμασίας αέρα περιλαμβάνει φίλτρα με στόχο την παραγωγή αέρα που περιέχει στερεά σωματίδια μεγέθους μέχρι 0,01 μm και διαφεύγουσα συγκέντρωση ελαίων μικρότερη από 0,01 mg/m^3 .

Το σύστημα παραγωγής και επεξεργασίας αέρα για την τροφοδοσία των οζονιστή-

ρων έχει διαστασιολογηθεί με βάση τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά των οζονιστήρων, τις συγκεκριμένες θερμοκρασίες περιβάλλοντος και το υψόμετρο από τη θάλασσα του χώρου της εγκατάστασης.

ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΟΖΟΝΤΟΣ

A) Στην παρούσα φάση έχει εγκατασταθεί ένα πλήρες σύστημα παραγωγής όζοντος από αέρα συνολικής παραγωγής 4,5 kg/hr όζοντος, ενώ η συνολική μονάδα οζόνωσης έχει κατασκευασθεί για διπλάσια μελλοντική επέκταση. Η γεννήτρια όζοντος περιλαμβάνει όλον τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την συνεχή και απρόσκοπτη λειτουργία με βάση τις ανάγκες της εγκατάστασης.

Ο οζονιστήρας αποτελείται από :

- Την γεννήτρια όζοντος
- Τον ηλεκτρολογικό πίνακα ισχύος τροφοδοσίας του οζονιστήρα
- Τον πίνακα ελέγχου και αυτοματισμών
- Το κύκλωμα νερού ψύξης της γεννήτριας όζοντος
- Το κύκλωμα νερού ψύξης του μετατροπέα συχνότητας

B) Η γεννήτρια όζοντος είναι κατασκευασμένη από κατάλληλα υλικά αντοχής στο όζον (ανοξειδωτος χάλυβας 1.471, 1.4435) με διηλεκτρικά υψηλής αντοχής και έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Παραγωγή όζοντος από αέρα με ελάχιστη δυναμικότητα 4,5 Kg/hr σε συγκέντρωση όζοντος 3.0% κατά βάρος
- Ρυθμιζόμενη συγκέντρωση όζοντος στην έξοδο του οζονιστήρα από 0% έως 5% για μείωση του καταναλισκόμενου αέρα
- Δυνατότητα ρύθμισης της δυναμικότητας παραγωγής όζοντος (kg/hr) από 5% έως 100%
- Χειροκίνητη βάνα απομόνωσης και διακοπής του αέρα τροφοδοσίας
- Βάνα ρύθμισης και ελέγχου της πίεσης και της ροής του αέρα
- Αυτόματη βάνα ON/OFF στην παροχή του αέρα
- Αυτόματη βάνα ON/OFF στην παροχή του όζοντος
- Μετρητή παροχής του αέρα
- Μετρητή πίεσης του αέρα
- Δικλείδα ασφαλείας που θα διοχετεύει τον αέρα στην ατμόσφαιρα σε περίπτωση υπερπίεσης
- Διακόπτη ελέγχου θερμοκρασίας
- Σήμα κινδύνου (alarm) υψηλής και χαμηλής πίεσης του αέρα τροφοδοσίας
- Σήμα κινδύνου (alarm) υψηλής θερμοκρασίας
- Βάνα αποστράγγισης ψυκτικού κυκλώματος γεννήτριας όζοντος

Γ) Ο πίνακας ισχύος και μετατροπής συχνότητας του οζονιστήρα είναι τοποθετημένος σε ιδιαίτερη καμπίνα αεριζόμενη με κατάλληλους ανεμιστήρες και περιλαμβάνει όλον τον απαιτούμενο εξοπλισμό (μετασχηματιστή, μετατροπέα συχνότητας, ασφάλειες κτλ) για την απρόσκοπτη τροφοδοσία της γεννήτριας όζοντος. Ο εξοπλισμός ισχύος του οζονιστήρα συνοδεύεται με πιστοποιητικά συμμόρφωσης με τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας CE.

Το κύκλωμα ισχύος και μετατροπής συχνότητας ψύχεται με ψυκτικό νερό από ιδιαίτερο κύκλωμα που διαθέτει:

- Αντλία ανακυκλοφορίας
- Μετρητή ροής
- Προειδοποιητικό σήμα χαμηλής ροής
- Αυτόματη βάνα ρύθμισης της θερμοκρασίας
- Ρυθμιστή θερμοκρασίας νερού ψύξης
- Βάνα αποστράγγισης ψυκτικού κυκλώματος μετατροπέα

Ο συντελεστής ισχύος του οζονιστήρα (Line power factor) είναι μεγαλύτερος η ίσος από 0,99 ($\cos\varphi \geq 0,99$)

Δ) Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμών λειτουργίας του οζονιστήρα είναι τοποθετημένος σε ιδιαίτερη καμπίνα αεριζόμενη με κατάλληλους ανεμιστήρες και θα περιλαμβάνει:

- Κεντρικό διακόπτη ON/OFF του οζονιστήρα
- Μετασχηματιστή τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων
- PLC για τον έλεγχο και ρύθμιση του εξοπλισμού
- Έλεγχο θερμοκρασίας καμπίνας
- Οθόνη πολλαπλών ενδείξεων και εισαγωγής δεδομένων με δυνατότητα γραφικών ενδείξεων και καταγραφών της λειτουργίας και κατάστασης του επί μέρους εξοπλισμού (λειτουργία – ετοιμότητα - σταμάτημα)

Ο εξοπλισμός ελέγχου και ρύθμισης του οζονιστήρα συνοδεύεται επίσης με πιστοποιητικά συμμόρφωσης με τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας CE.

Στην οθόνη πολλαπλών ενδείξεων και εισαγωγής δεδομένων εμφανίζονται με κατάλληλους χειρισμούς όλες οι πληροφορίες για την κατάσταση της γεννήτριας όζοντος, του πίνακα ισχύος και των βοηθητικών κυκλωμάτων ρύθμισης και ελέγχου.

Ειδικότερα εμφανίζονται οι παρακάτω πληροφορίες:

- Ρύθμιση από τον τοπικό πίνακα η από απόσταση
- Η θέση των αυτομάτων βανών ανοικτή κλειστή

- Οζονιστήρας σε θέση λειτουργίας
- Γραφική απεικόνιση του σημείου ρύθμισης και πραγματικής παραγωγής όζοντος
- Οζονιστήρας σε διαδικασία καθαρισμού αυτόματη η χειροκίνητη
- Η λειτουργία των ανεμιστήρων ψύξης του πίνακα ισχύος και πίνακα βοηθητικών κυκλωμάτων χειροκίνητα η αυτόματα
- Η λειτουργία της αντλίας ψύξης του πίνακα ισχύος χειροκίνητα η αυτόματα
- Οι ώρες λειτουργίας του οζονιστήρα
- Το σημείο ρύθμισης (set point)
- Η πραγματική παραγωγή (actual production)
- Πίνακα με ιστορικά στοιχεία δυσλειτουργίας (alarm) του οζονιστήρα

Το σύστημα ελέγχου και ρύθμισης παρέχει την δυνατότητα εκκίνησης και λειτουργίας του εξοπλισμού χειροκίνητα η αυτόματα από τον τοπικό πίνακα και την οθόνη πολλαπλών ενδείξεων η από απόσταση μέσω καταλλήλων σημάτων.

Ο εξοπλισμός παραγωγής όζοντος είναι εφοδιασμένος με αυτόματο σύστημα διακοπής της παραγωγής όζοντος στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Υψηλή θερμοκρασία νερού ψύξης
- Χαμηλή ροή του νερού ψύξης
- Υψηλή θερμοκρασία του μετατροπέα συχνότητας
- Υψηλή θερμοκρασία του μετασχηματιστή ισχύος
- Υψηλή πίεση αέρα τροφοδοσίας
- Χαμηλή πίεση αέρα τροφοδοσίας
- Τάση τροφοδοσίας εκτός ορίων
- Διακοπή επικοινωνίας PLC με οθόνη πολλαπλών ενδείξεων
- Διακοπή τάσης η πρόβλημα στο βοηθητικό κύκλωμα ελέγχου

Ο εξοπλισμός συνοδεύεται από αναλυτικά εγχειρίδια περιγραφής της διαδικασίας λειτουργίας, ρύθμισης της συγκέντρωσης και ποσότητας παραγόμενου όζοντος καθώς και αντιμετώπισης βλαβών

Όλα τα μέρη του εξοπλισμού (σύστημα προετοιμασίας αέρα και γεννήτριες όζοντος) είναι εγκατεστημένα εντός ξεχωριστού κλειστού κτιρίου με καλό σύστημα εξαερισμού.

Η οροφή του κτιρίου θα είναι στεγανοποιημένη και η εξωτερική πόρτα του κτιρίου φέρει περσίδες εξαερισμού.

Μέσα στο κτίριο έχει τοποθετηθεί ανιχνευτής για έλεγχο διαρροών όζοντος στον αέρα, με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ηλεκτροχημικός αισθητήρας 0-1ppm, προστασίας IP65
- Βρόχος ηλεκτρικού ρεύματος 2 καλωδίων, φορτίο 750 ohm σε 24Vdc

- Θερμοκρασία λειτουργίας $-30\dots+55$ °C
- Σήμα CE
- Μονάδα ελέγχου ρύθμισης με ψηφιακή οθόνη, δύο ρελαί ρύθμισης, έξοδος 4-20 mA απομονωμένη, τροφοδοσία 220 VAC $-50/60$ Hz τοποθετημένη σε κουτί IP65

ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΠΑΦΗΣ ΟΖΟΝΤΟΣ – ΝΕΡΟΥ

Η δεξαμενή επαφής όζοντος νερού έχει κατασκευασθεί σύμφωνα με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Όγκος της δεξαμενής είναι 500 m^3 τουλάχιστον με σκοπό να εξασφαλίζει ελάχιστο χρόνο παραμονής μεγαλύτερο από 10 λεπτά
- Στον πυθμένα έχει εγκατασταθεί υποβρύχιο σύστημα διάχυσης για τη διάλυση του όζοντος στο νερό. Οι διαχύτες είναι λεπτής φουσαλίδας, θολωτοί από πορώδες κεραμικό υλικό. Το σώμα των διαχυτών θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα υψηλής ποιότητας, η διάμετρος είναι $\varnothing 184\text{mm}$, η ονομαστική παροχή αέρα $0,4-4\text{ Nm}^3/\text{h}$ και η απόδοση σε όζον 85-90% για 5 m ύψος νερού. Οι διαχύτες περιλαμβάνουν ανοξείδωτο δίσκο στήριξης, πάνω και κάτω παρέμβυσμα από τεφλόν, ανοξείδωτη ροδέλα προστασίας και ανοξείδωτο περικόχλιο σύσφιξης.
- Το ελάχιστο ύψος νερού πάνω από τους διαχύτες είναι μεγαλύτερο από 5 m
- Η δεξαμενή είναι διαμερισματοποιημένη με διαδοχική διοχέτευση του νερού μέσω πυθμενικών ανοιγμάτων και βυθισμένων υπερχειλιστών από διαμέρισμα σε διαμέρισμα για την επίτευξη εμβολοειδούς ροής.
- Η δεξαμενή είναι σκεπασμένη, πλήρως κλειστή. Η είσοδος και η έξοδος του νερού από την δεξαμενή γίνεται από φρεάτια με ικανή στάθμη νερού. Τα απαέρια της διεργασίας από την δεξαμενή οδηγούνται σε καταστροφέα και στη συνέχεια απουσία όζοντος απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα.

Στην έξοδο του νερού από τη δεξαμενή επαφής, έχει τοποθετηθεί μετρητής υπολειμματικού όζοντος με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

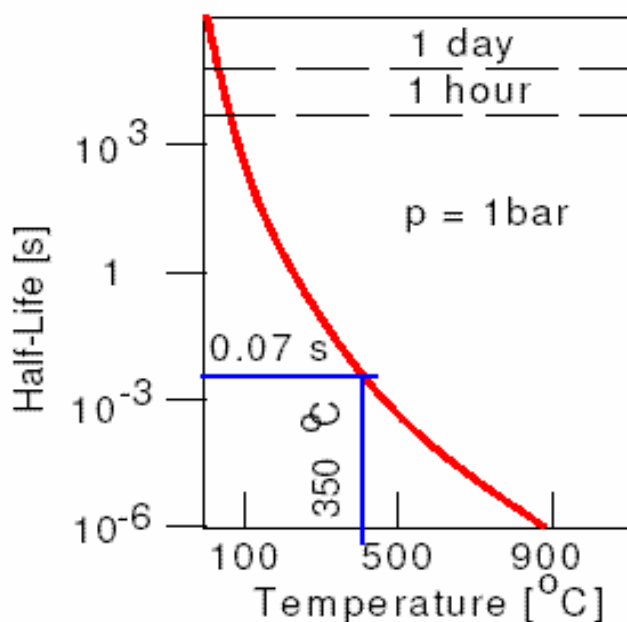
- Περιοχή μέτρησης: $0/20.00\text{ ppm}$ όζοντος και $-10/+110^\circ\text{C}$, $\pm 0.1^\circ\text{C}$ για μέτρηση και αντιστάθμιση θερμοκρασίας
- Έξοδος $0-4/20\text{ mA}$, δύο διπλά σημεία ρύθμισης set-points και πρόσθετη επαφή ελεύθερης τάσης alarm relay
- Λειτουργία αυτόματη και χειροκίνητη και μη πτητική μνήμη (non-volatile EEPROM) για αποθήκευση δεδομένων σε περίπτωση διακοπή ρεύματος.
- Τάση λειτουργίας: $220\text{ V} / 50\text{ Hz}$ και αυτόματη προστασία από υπερφόρτιση και reset του οργάνου.

ΘΕΡΜΟΚΤΑΛΥΤΙΚΟΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΑΣ ΟΖΟΝΤΟΣ

Ο καταστροφέας αυτός χρησιμοποιείται για την καταστροφή του υπολειμματικού όζοντος στα απαέρια της διεργασίας επαφής όζοντος νερού. Τα απαέρια αυτά περιέχουν τουλάχιστον 0,5% κ.β. όζοντος και πριν διοχετευθούν στην ατμόσφαιρα πρέπει να καταστραφεί το υπολειμματικό όζον στα όρια του 0,1 ppm περίπου.

Τα φυσικά χαρακτηριστικά του όζοντος επιτρέπουν την εύκολη καταστροφή του με καταλυτική αποσύνθεση.

Σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος η αποσύνθεση του όζοντος είναι πολύ οργή όπως φαίνεται στην εικόνα 1.



Εικόνα 1: Ημιπερίοδος ζωής όζοντος σε σχέση με τη θερμοκρασία.

Παρουσία καταλυτικών μέσων όπως είναι το οξείδιο του μαγγανίου (MnO_2), το όζον αποσυντίθεται ακόμα και σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος σε χιλιοστά του δευτερολέπτου.

Οι θερμοκαταλυτικοί καταστροφείς όζοντος στηρίζονται στη μέθοδο αυτή. Τα απαέρια της διεργασίας στην είσοδο του καταστροφέα προθερμαίνονται με ηλεκτρικό θερμαντήρα πριν εισέλθουν στην καταλυτική κλίνη. Τα αέρια θερμαίνονται στους 30 °C για να αποφευχθεί η συμπύκνωση της υγρασίας στην καταλυτική κλίνη. Ο θερμικός αντιδραστήρας και η καταλυτική κλίνη είναι δύο ξεχωριστές ζώνες του καταστροφέα. Η απαιτούμενη πτώση πίεσης εξασφαλίζεται από ένα φουσητήρα αναρρόφησης κατάντι του καταστροφέα.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- δοχείο με ηλεκτρικό θερμαντήρα
- δοχείο αντίδρασης με καταλυτική κλίνη

- φυσητήρα αναρρόφησης με κινητήρα
- ηλεκτρικό πίνακα και πίνακα αυτοματισμών
- ενιαίο πλαίσιο στήριξης

Β. Τα υλικά κατασκευής των μερών σε επαφή με τα αέρια είναι από ανοξείδωτο χάλυβα 304

- καταστροφείας: EN 1.4301/1.4306
- ενιαίο πλαίσιο στήριξης: γαλβανισμένος ανθρακούχος χάλυβας
- φυσητήρας: γαλβανισμένος ανθρακούχος χάλυβας

Γ. Τροφοδοσία ισχύος: 3 x 400 V, 50 Hz

Δ. Ονομαστικά χαρακτηριστικά λειτουργίας.

Οι παροχές σχεδιασμού των αερίων ισχύουν για τα παρακάτω ονομαστικά χαρακτηριστικά:

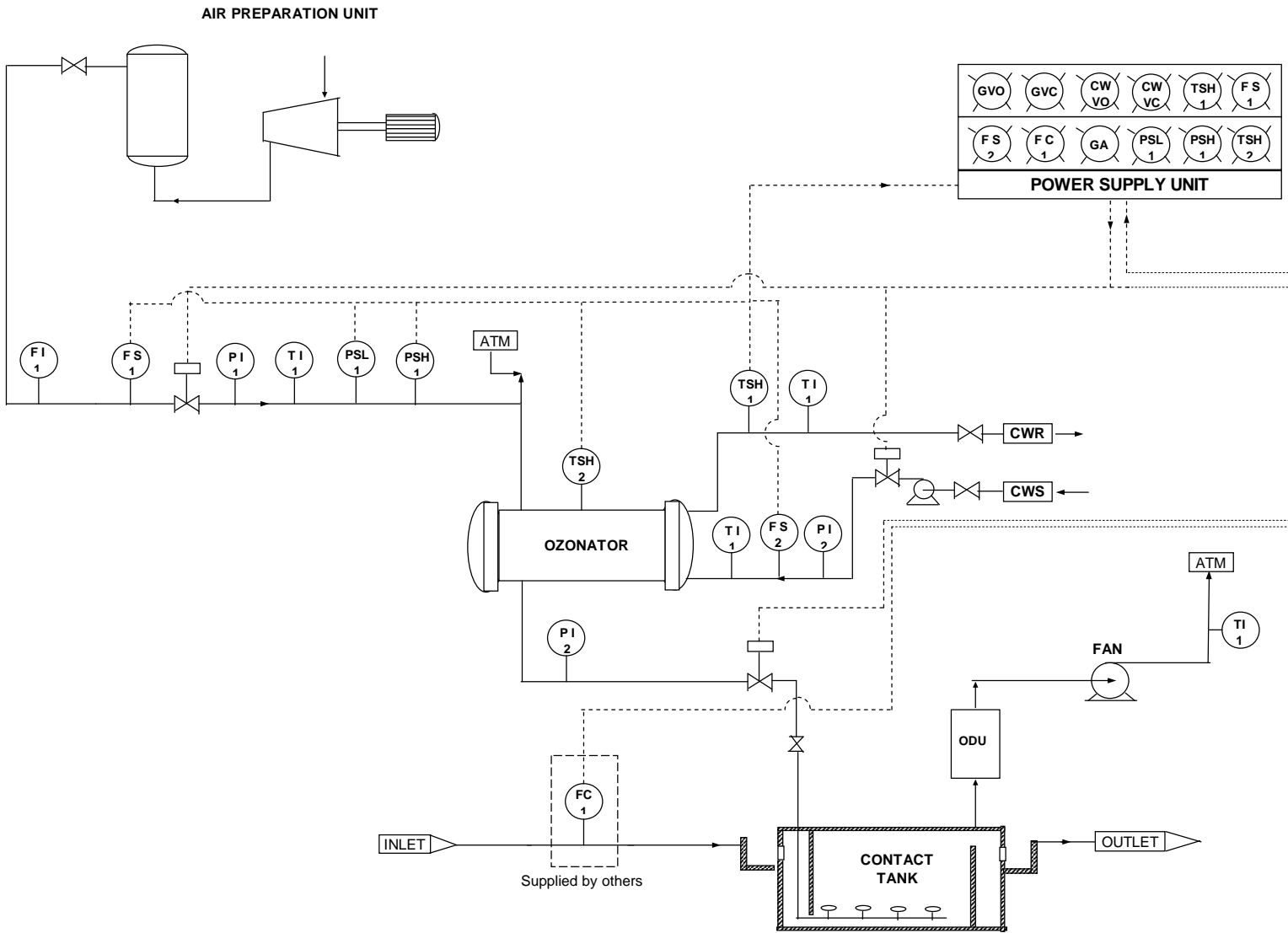
- θερμοκρασία εισόδου των αερίων: 20 °C
- θερμοκρασία εισόδου θερμαντήρα: 20 °C
- θερμοκρασία εξόδου θερμαντήρα: 70 °C
- θερμοκρασία εξόδου καταστροφείας: < 70 °C
- συνολική διαφορά πίεσης: - 10 mbar (να περιληφθεί η πίεση αναρρόφησης εισόδου)
- επίπεδο θορύβου (1m): < 85 dB_(A)

Ε. Διαστασιολόγηση

- κατά βάρος παροχή αερίου *: 403,2 Kg/h αέρα
- κατά βάρος παροχή αερίου *: 445,7 Kg/h οξυγόνου
- πίεση αερίου: 14 mbar
- συνολικό βάρος: 346 kg
- βάρος καταλύτη: 70 kg
- μοντέλο φυσητήρα: MKV 008
- ισχύς φυσητήρα: 0,55 kW
- διάμετρος θερμαντήρα: 600 mm
- ισχύς θερμαντήρα: 6,20 kW
- διαστάσεις (μχπχυ): 842 x 790 x 3305 [=mm]
- σύνδεση εισόδου: 150 DN / 10 PN
- σύνδεση εξόδου (d_a x s): 168,3 x 2,6 [=mm]
- απορροφούμενη ισχύς **: 6,35 kW

*: είναι τιμές σχεδιασμού, η μέγιστη παροχή λειτουργίας θα είναι τουλάχιστον 80% της παροχής σχεδιασμού

** : συνολική απορροφούμενη ισχύς στην ονομαστική παροχή

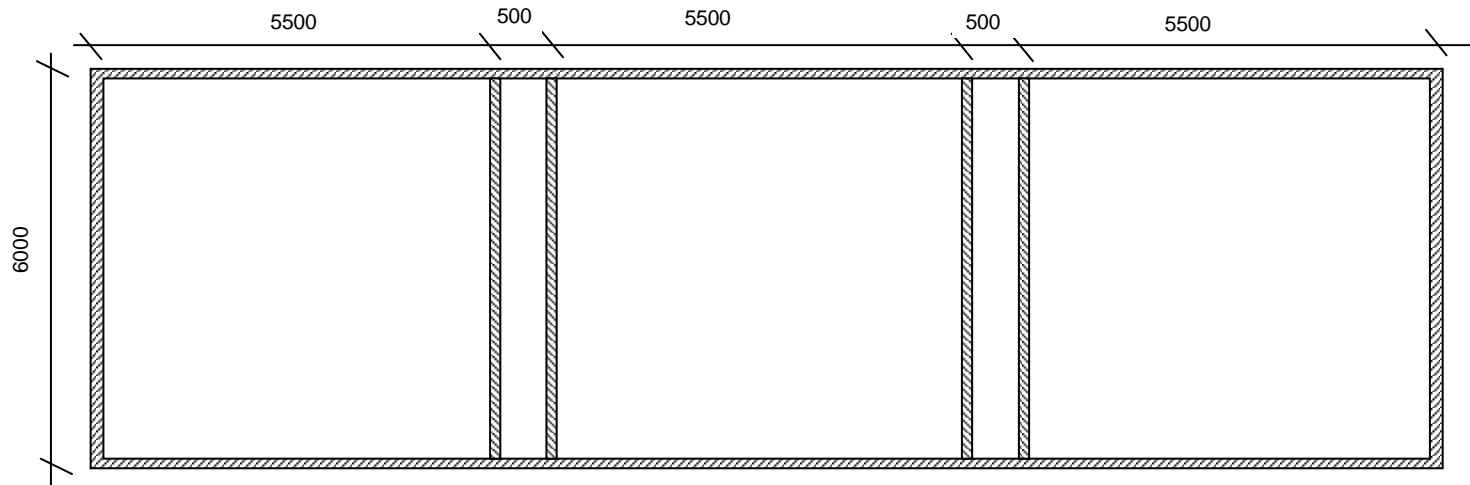


Notes

- (FI 1) Flow indicator
- (FS 1) Flow switch
- (FC) Flow controller
- (PI 1) Pressure indicator
- (PSL 1) Pressure shut down low
- (PSH 1) Pressure shut down high
- (TI 1) Temperature indicator
- (GVO) Gas valves open
- (GVC) Gas valves close
- (CW VO) Cooling water valve open
- (CW VC) Cooling water valve close
- (TSH 1) Temp. shut down high
- (ODU) Ozone destruction unit
- (GA) General alarm

AQUACHEM
OZONATION Process and Instrument drawing
Thessaloniki 07/2006

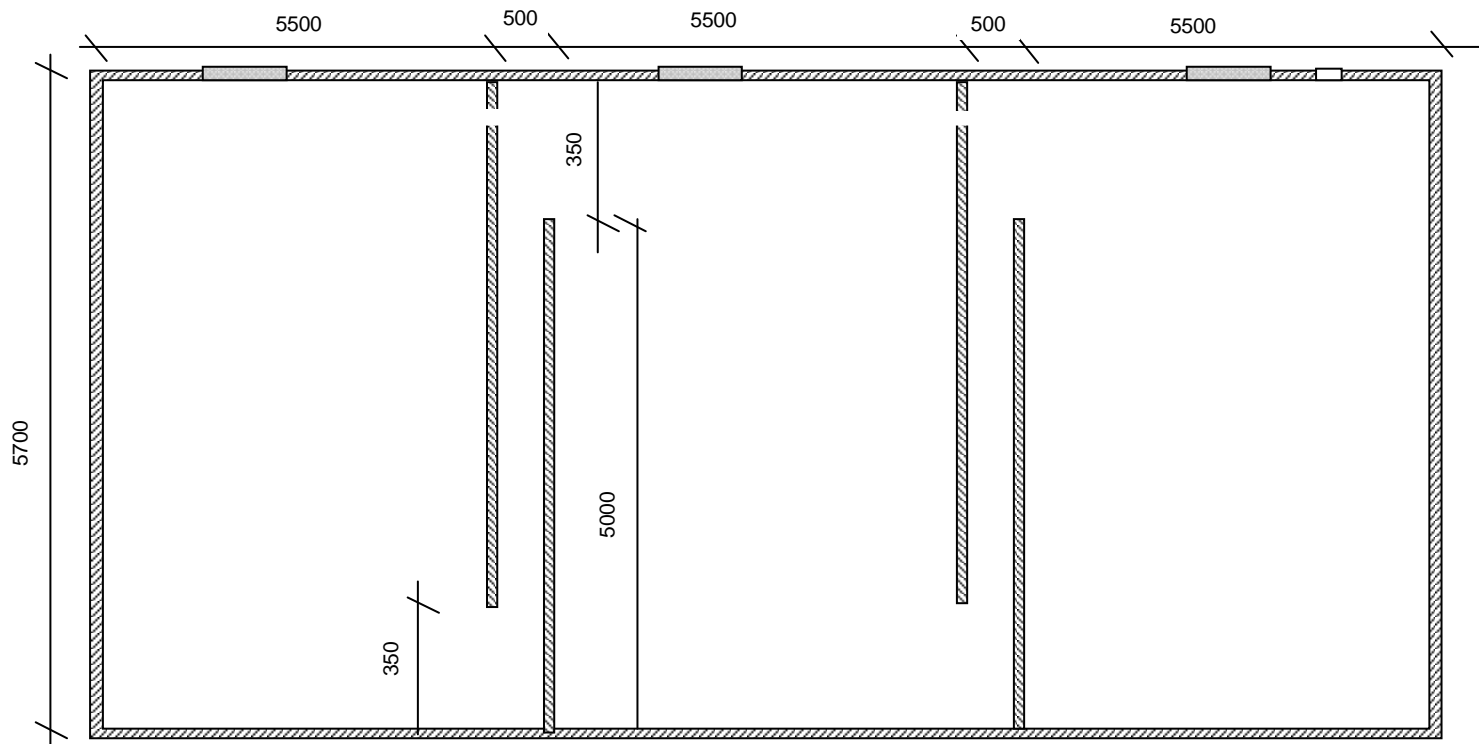
ΚΑΤΟΨΗ



Σημ.

- 1) Η είσοδος και η έξοδος του νερού στην δεξαμενή πρέπει να γίνει μέσω φρεατίων με φραγή για αποφυγή διαρροής όζοντος στην ατμόσφαιρα. Το ίδιο ισχύει και για τις θυρίδες επίσκεψης.
- 2) Οι διαστάσεις είναι σε χιλιοστά καθαρές.
- 3) Τα ανοίγματα στην αέριο φάση της δεξαμενής για την επικοινωνία των θαλάμων θα είναι διαστάσεων 300X150 χιλιοστά, δύο σε κάθε θάλαμο.
- 4) Τα απαέρια τροφοδοτούνται προς τον καταστροφέα από τον τρίτο θάλαμο πριν την έξοδο των αποβλήτων
- 5) Η διάχυση όζοντος θα γίνει με κεραμικούς διαχύτες σε πλήρη ανάπτυξη εντός της δεξαμενής με μεταβαλλόμενη πυκνότητα κατά την φορά της ροής

ΤΟΜΗ



AQUACHEM

Σχεδιάγραμμα κάτοψης και
τομής της δεξαμενής
επαφής όζοντος

AQUACHEM 07/2006

