


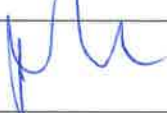


ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΔΗΜΟΚΡΕΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ  
Τμ. Μελετών

ΣΥΝΕΧΙΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΤΟΥ Δ.Π.Θ. ΣΤΗΝ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΗ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ (ΦΑΣΗ Δ1' -  
ΚΤΙΡΙΑ 1,13 & ΤΜΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ Β )

ΤΙΤΛΟΣ  
ΣΧΕΔΙΟΥ/ΤΕΥΧΟΥΣ:

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ  
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ (2)  
(Α.Τ. 8500 – 8699)

ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ:	Περμαθούλα Δεληγιάννη Πολιτικός Μηχανικός	
	Αθανάσιος Χατζησταματιάδης Μηχανολόγος Μηχανικός (ΤΕ)	
	Δήμητρα Καρακατσιάνη Μηχανικών Έργων Υποδομής (ΤΕ)	
Ο ΑΝ. ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΟΥ ΤΜ. ΜΕΛΕΤΩΝ	Τριαντάφυλλος Γλένης Πολιτικός Μηχανικός	
Η ΑΝ. ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ ΤΗΣ ΔΤΕ ΤΟΥ ΔΠΘ	Ελένη Βατσιτσά Πολιτικός Μηχανικός	

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΡΓΗΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ  
ΜΕ Ε.Τ.Ε.Π**

Σύντομη περιγραφή	Κωδ. ΕΤΕΠ 'ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-'+
Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής	04-01-02-00
Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων	04-04-01-01
Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί	04-04-03-01
Υδραυλικοί υποδοχείς ατόμων με Μειωμένη κινητικότητα (ΑΜΚ)	04-04-03-02
Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής	04-04-03-03
Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα	04-04-04-01
Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα	04-04-04-02
Πυροσβεστικές φωλέες	04-05-01-01
Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα	04-05-06-01
Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων	04-20-01-02
Εσχάρες και σκάλες καλωδίων	04-20-01-03
Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας	04-20-02-01
Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας	04-50-01-00
Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας	04-50-02-00
Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα	04-07-01-01
Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα	04-07-02-01
Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές	8-06-07-02
Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων	10-08-01-00

**ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:** Εάν απαιτείται αλλαγή κάποιων υλικών της υφιστάμενης μελέτης των οποίων οι τύπου έχουν καταργηθεί, αυτά θα πρέπει να αντικαθίστανται με σύγχρονα.

## Θερμοκολλητική ρυτιδωμένη συγκολλητική ταινία

### AT: N8537

Σκοπός η αποτελεσματική στεγανοποίηση των αργών αεραγωγών αερισμού σε μεγάλες ταχύτητες αέρα.

Η ταινία αποτελείται από δικτυωμένο πολυμερικό υλικό επιχρισμένο με τηκόμενη κόλλα και θερμαινόμενη ρυτιδώνεται και κολλάει σε οιαδήποτε μεταλλική επιφάνεια.

Χρησιμοποιείται από - 18° C έως + 70° C

Διαστέλλεται κατά 600%

Ταρώνει max. 15%

Περιβάλλει με αρκετή ευχέρεια γαλβανισμένη επιφάνεια με τράβηγμα 3,5 έως 4.3 Kg/cm.

Κόβεται στους 70° C με 0,42 Kg/cm<sup>2</sup>

αντοχή στην έλξη 25° C 140 Kg/cm<sup>2</sup>

αντοχή στην έλξη 10° C 30 Kg/cm<sup>2</sup>

### Τρόπος χρήσεως

Κόβεται μήκος της ταινίας όσο είναι η περιφέρεια του αρμού.

Κολλιέται στον αρμό και κατόπιν θερμαίνεται με λάμπα υγραερίου.

Το πλάτο της ταινίας πρέπει να είναι περίπου 75 mm.

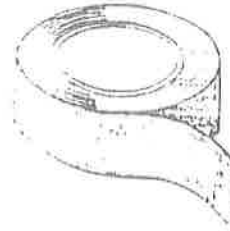
(Ενδεικτικός τύπος ταινία LBF)

Ρυτιδωνόμενη συγκολλητική ταινία

## Schrumpfband

Shrink tape

Bande de rétrécissement



Artikel-Gr. 029

### Warmschrumpfband

Nach einer umfassenden, produkttechnischen Überarbeitung weist sich dieses neue Schrumpfband als ein Spitzenprodukt des Marktes aus.

Zur rationellen Verbindung und Abdichtung von Rohren in der Luft- und Klimaindustrie stellt dieses Produkt eine optimal kostengünstige Lösung dar. Die mechanische Festigkeit der Verbindungsstelle, durch die Aushärtung des Schrumpfbandes, erübrigt weitere Verbindungselemente wie Schrauben und Nieten. Die handhabungstreunliche Kartonverpackung des Schrumpfbandes in einem Abrollkarton mit Zuschnittskala wurde praxisgerecht ausgelegt.

Die Untersuchungen des staatlichen Materialprüfungsamtes Dortmund klassifizieren das Brandverhalten des Schrumpfbandes nach DIN 4102-B 2.

Prüfzeugnis vorhanden

#### Produktdaten:

**Aufbau:** heißschrumpfendes, kreuz-  
ernetztes Polyolefinband-  
mit einem Schmelzkleber-  
beschichtet

**Anwendungstemperatur:** -18° C bis +70° C

**Trägermaterial Dicke:** 0,63 mm gedehnt

**Trägermaterial Dicke:** 0,76 mm geschrumpft

**Klebeschicht Dicke:** 0,50 mm geriffelt  
aufgetragen

**Maximale Schrumpfung:** 15%

**Schälfestigkeit bei**  
Abzugswinkel 180° und  
-Geschwindigkeit

25 mm/min. von galva-  
nischverzinktem Stahl

bei Raumtemperatur: 0,5 - 4,3 kg/cm<sup>2</sup>

Scherfestigkeit bei 70° C: 0,42 kg/cm<sup>2</sup>

Zugfestigkeit bei 25° C: 1,40 kg/cm<sup>2</sup>

Zugfestigkeit bei 70° C: 1,1 kg/cm<sup>2</sup>

**Dehnbarkeit des**

**Trägermaterials:** 600%

**Rollenlänge:** 25 m

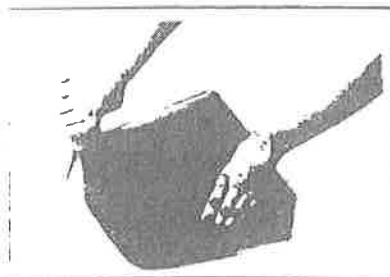
**Breiten:** 50 mm, 76 mm, 100 mm

#### Verpackungseinheiten

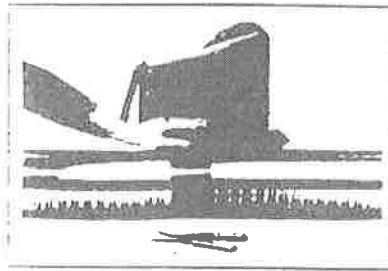
12 Rollen a 25 Meter 50 mm breit

3 Rollen a 25 Meter 76 mm breit

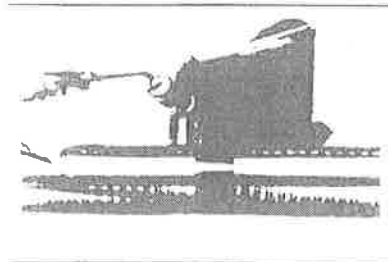
6 Rollen a 25 Meter 100 mm breit



Schrumpfbandlänge gemäß der Rohrenweite nach Zuschnittskala abmessen und abtrennen.



Schrumpfband um die gesäuberte Verbindungsstelle legen und mit wärmebeständigen Klebeetiketten verbinden.



Schrumpfband mit Propangasbrenner oder einem Heißluftgerät, etwa beginnend von der gegenüberliegenden Seite der Überlappungsstelle und dann ringförmig gleichmäßig erwärmen, bis der Schmelzkleber seitlich austritt. (Schrumpfzeit für DN 100 ca. 30 sec.).

9205 © Seite 1

# Εύκαμπτος Αεραγωγός από Αλουμίνιο

AT : 8537.3

Αεραγωγός του τύπου εύκαμπτου σωλήνος κυκλικής εγκάρσιας διατομής κατασκευασμένος από λεπτού πάχους, μιάς ή περισσότερων ταινιών αλουμινίου ελικοειδούς διατάξεως κατά μήκος του αεραγωγού προσαρμοζομένων μεταξύ τους με τις αντίστοιχες ελικοειδείς ραφές σύμφωνα με το DIN 24146.

Οι ραφές αυτές προσαρμογής (συνδέσεως) των διαφόρων ταινιών μεταξύ τους θα είναι επιμελημένης κατασκευής ώστε να εξασφαλίζουν στεγανότητα ώστε η διαρροή αέρος να είναι μικρότερη της τάξεως  $0.8 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 / \text{m}^2 \cdot \text{s}$ .

Ο αεραγωγός θα αποτελεί άκαυστο στοιχείο που θα πληρεί από της πλευράς αυτής (του άκαυστου) τους όρους των Κανονισμών DIN 4102 B1.4.

Η διαμόρφωση της επιφάνειας του αεραγωγού θα είναι επιμελημένης κατασκευής ώστε να μην οδηγεί σε υψηλή σχετικά ειδική πτώση της πίεσεως του δι' αυτού διερχομένου σε σύγκριση με τους μεταλλικούς αεραγωγούς με λεία επιφάνεια.

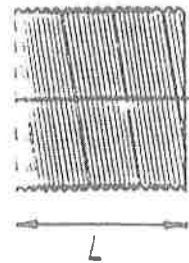
	Alu	Alu 2 A	Alu 2 B	A-A	F-A
	3 lagig	2 lagig	2 lagig	3 lagig	2 lagig
	Güteklasse A DIN 24 146	Güteklasse A DIN 24 146	Güteklasse B DIN 24 146	Güteklasse C DIN 24 146	-
Rohrkonstruktion:	Vermittes Wickel- heizrohr aus einer Lage Aluminium.	Vermittes Wickel- heizrohr aus zwei Lagen Aluminium.	Vermittes Wickel- heizrohr aus zwei Lagen Aluminium.	Vermittes Rohr aus drei Lagen Aluminium gewickelt	Vermittes Rohr aus einer Lage alum- miniume Stanitose u. einer Lage Alu- minium gewickelt.
Profil:					
Biegeradius:					
	r = 1,5 DN	r = 1,5 DN	r = DN	r = DN	r = DN
Anwendungen:	Einfache und preisgünstige Ausführung unter den heftigen Röhren- der Einsatz erfolgt vorwiegend in be- heizungs- systemen	Beide Rohrtypen bieten umfassende Einsatz- möglichkeiten für Be- und Erwärmungs- systemen, Klima- und Industrieanlagen. Das Alu 2 B unterscheidet sich vom Alu 2 A durch seine tiefere Heiz- und erreicht dadurch eine höhere Sauerstoffdruckstabilität und Bremsbarkeit.		Durch seine enge Vermittlung kann dieses Sauerstoffrohr gestaubt und wieder gestreckt werden. Dadurch erleidet sich ein Einsatz unter hochsten Anforderungen: Vorwiegend in Klima- und Absauganlagen	Die Aluminiumoberfläche bleibt auch bei die- sem Rohr für eine hohe Temperaturbeständig- keit von 450 Grad und darüber erhalten. Formbeständigkeit und Druckbeständigkeit wird sicherstellen in Trock- nungssystemen und An- lagen bei Gasanlagen und Heizanlagen erhalten.

Τα τεμάχια από τα οποία θα συντίθεται κάθε αεραγωγός θα συνδέονται μεταξύ τους.

α) Με ειδικά τεμάχια της ίδιας διαμορφώσεως με τον αεραγωγό, κοχλιωτής εξωτερικής επιφανείας μικρού σχετικά μήκους (μούφες) προσαρμοζόμενα στεγανά στα άκρα των δύο προς σύνδεση τεμαχίων αεραγωγών.

β) Με μούφες των ακαυπτών αεραγωγών κατά DIN 24145 αλλά με αρσενικά άκρα.

Μούφα της ίδιας διαμορφώσεως



Μούφα ακαυπτών αεραγωγών με αρσεν. άκρα



NW Rohr	Schraubverbindung   Steckverbindung	
	L mm	L mm
71	80	46
80	80	46
90	80	46
100	80	46
112	80	46
125	80	46
140	80	46
150	80	46
160	80	46
180	80	46
200	80	46
224	80	46
250	120	60
280	120	60
300	120	60
315	120	60
355	120	60
400	120	60
450	120	100

Επίσης οι διακλαδώσεις των ευκαυπτών αεραγωγών γίνονται με ειδικά τεμάχια των ακαυπτών αεραγωγών (DIN 24145) αλλά με τα άκρα αρσενικά.

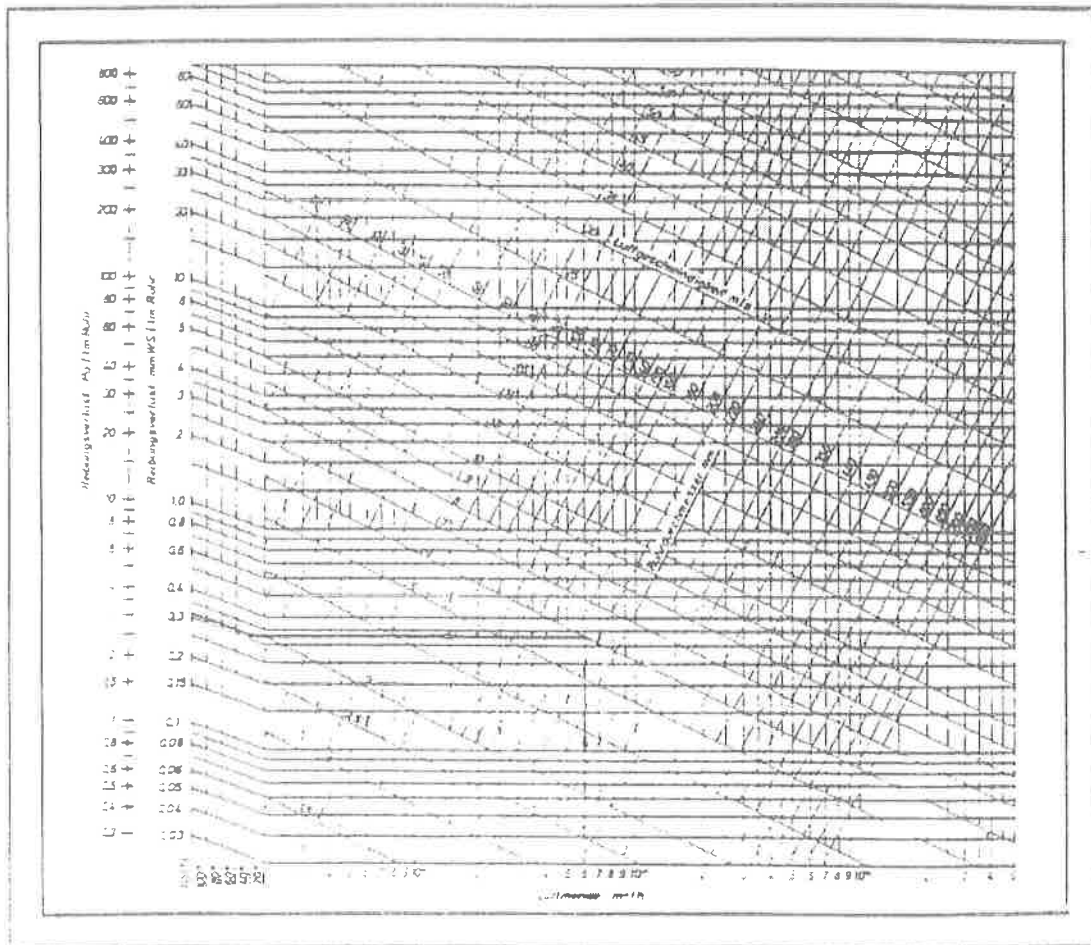
Το ίδιο πράγμα γίνεται και με συνδέσεις προς τα στόμια αέρα ή κυκλικά στόμια αεραγωγών.

Η όλη διαμόρφωση και κατασκευή του αεραγωγού θα είναι τέτοια ώστε θα εξασφαλίζει τη διατήρηση της τελείως κυκλικής μορφής της εγκάρσιας διατομής του αεραγωγού κατά τις καμπυλώσεις και γενικά τις αλλαγές κατευθύνσεως του γεωμετρικού άξονος του αεραγωγού.

Για τη διαμόρφωση του παραπάνω όρου που επηρεάζει πολύ την πτώση πίεσεως κατά μήκος του αεραγωγού θα πρέπει η ακτίνα καμπυλότητας του άξονα του αεραγωγού να μην κατασκευάζεται μικρότερη από 1 έως 1,5 φορά τη διάμετρο του αεραγωγού.

Τονίζεται ιδιαίτερα ότι για ακριβή υπολογισμό τριβής στους εύκαμπτους αεραγωγούς αλουμινίου πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η θερμοκρασία του αέρα όπως φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.

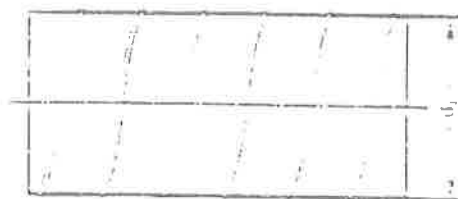
## A. Gerade Rohre



## Αεραγωγός κυκλικής διατομής ελικοειδούς ραφής

### AT : N8537.5

1. Ο αεραγωγός κυκλικής διατομής ελικοειδούς ραφής, κατασκευάζεται από /αλβανισμένη λαμαρίνα σύμφωνα με το DIN 24145 η δε ραφή του όπως αναφέρεται και στον τίτλο δεν γίνεται κατά γενέτηρα αλλά σπειροειδώς, καθ' όλο το μήκος του αεραγωγού όπως φαίνεται και στο σχήμα 1.



Σχήμα 1

2. Οι αεραγωγοί ανάλογα με τις διατομές τους πρέπει να αντέχουν στις παρακάτω υπερπίεσεις και υποπίεσεις:

Ονομαστική διάμετρος (mm)	Υπερπίεση Pa **	Υποπίεση Pa **
από 71 έως 280	6.300	2.500
από 315 έως 560	5.000	1.400
από 630 έως 900	4.000	800
από 1000 έως 1250	3.150	400
από 1400 έως 2000	2.500	-

\* Οι τιμές υποπίεσης είναι διαφορά που έχουμε από την ατμοσφαιρική πίεση (αρνητικές τιμές με 0 την ατμοσφαιρική πίεση).

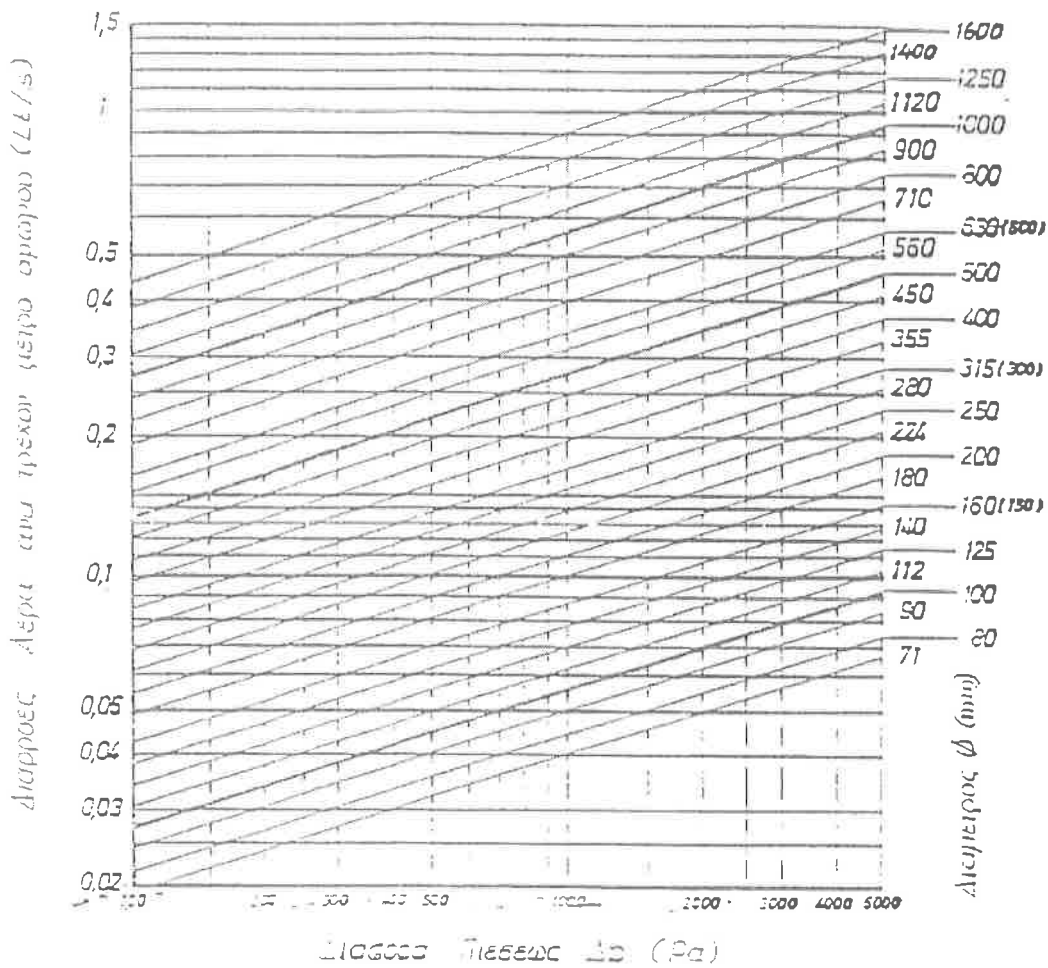
\*\*  $10Pa = 1\text{mm } \Sigma N / 100Pa = 1\text{m bar} / 10^5 Pa = 1\text{bar}$

3. Η ελικοειδής ραφή προσαρμογής (σύνδεσης) της ταινίας από γαλβανισμένη λαμαρίνα για την κατασκευή του αεραγωγού πρέπει να είναι επιμελημένης κατασκευής ώστε να εξασφαλίζεται στεγανότητα τέτοια ώστε η διαρροή σε λίτρα ανά μετρο μήκους του αεραγωγού να μην είναι μεγαλύτερη απ' αυτήν που δίνει για την συγκεκριμένη πίεση και διάμετρο του αεραγωγού, το βιάνγραμμα του σχήματος 2.

(βλέπε επόμενη σελίδα)



Διάγραμμα Διαρροών



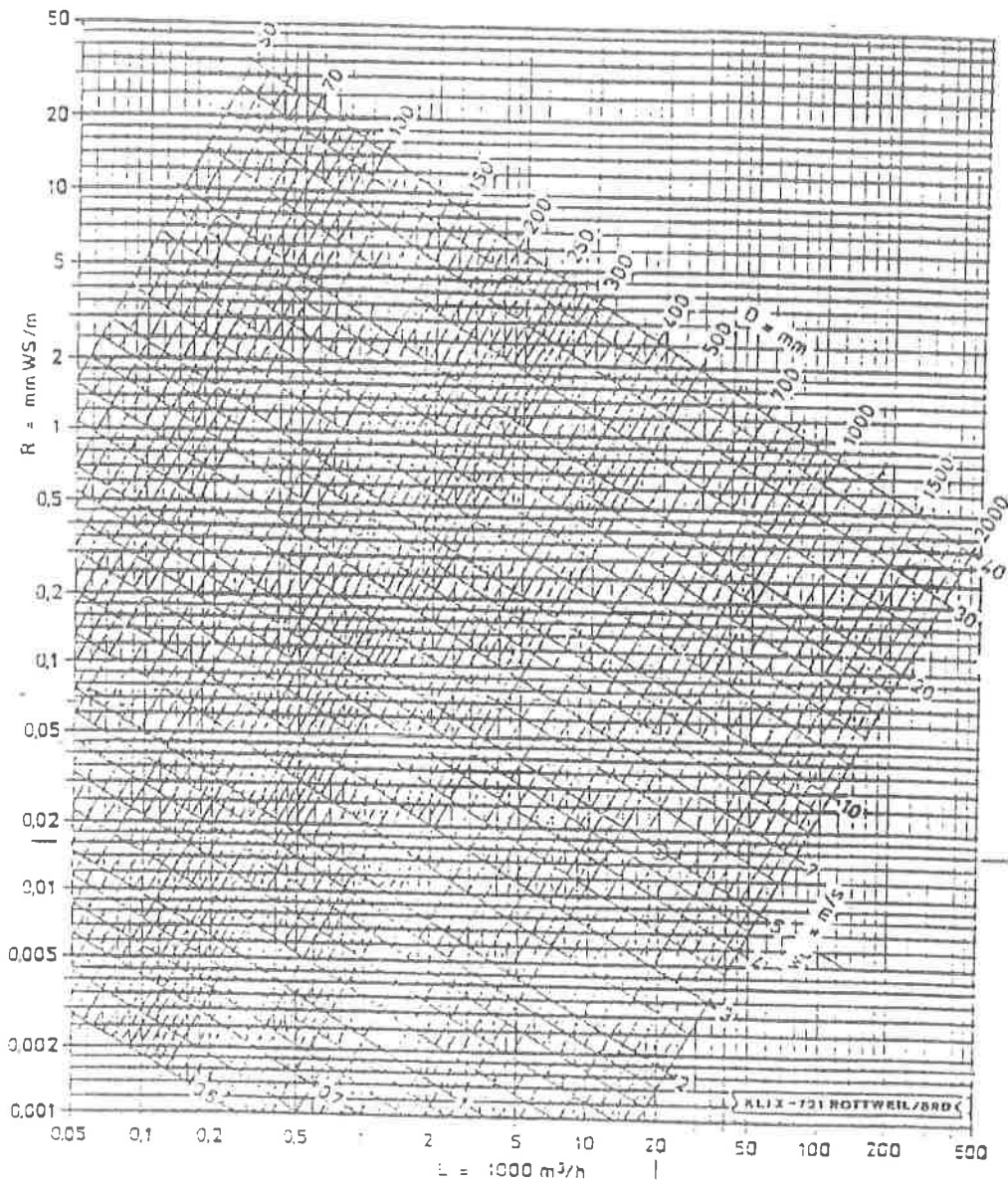
Σελίδα 2

4. Η εσωτερική επιφάνεια του αεραγωγού πρέπει να έχει κατάλληλα επεξεργασθεί ώστε η αντίσταση σε mm Σ.N. μέσα στον αεραγωγό να μην είναι μεγαλύτερη από την τιμή που μας δίνει το διάγραμμα του σχήματος 3.

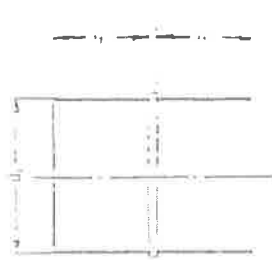
(βλέπε σελ. 3)

## Διάγραμμα αντίστασης στους αεραγωγούς

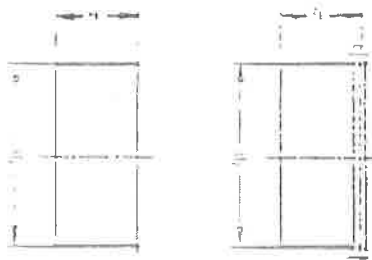
Σχήμα 0



5. Για την σύνδεση των αγωγών μεταξύ τους αλλά και προς άλλες κατευθύνσεις που προσάνουν ή απάγουν αέρα χρησιμοποιούνται ειδικά τεμάχια ισχυρά ναλβανισμένα εν θεορώ. Τα ειδικά αυτά τεμάχια φαίνονται στα σχήματα : 4α και 4β. και είναι αντιστοίχα η μούφα σύνδεσης δύο αεραγωγών και ο δακτύλιος σύνδεσης αεραγωγού με μία συσκευή.



Σχήμα 4α



Σχήμα 4β

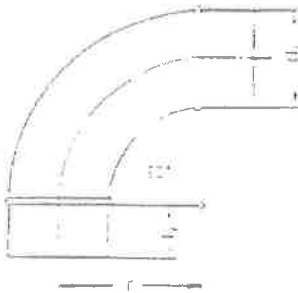
5.1. Το μήκος  $l_2$  που αναφέρεται στα σχέδια των ειδικών τεμαχίων σύνδεσης καθώς και στα λοιπά ειδικά τεμάχια που θα αναφέρουμε παρακάτω είναι σύμφωνα με το DIN 25415 και φαίνεται στον επόμενο πίνακα:

Διάμετρος $D$	Μήκος $l_2$
από 71 έως 224	60
από 250 έως 355	80
από 400 έως 630	100
από 710 έως 1000	120
από 1120 έως 1250	140
από 1400 έως 1500	150

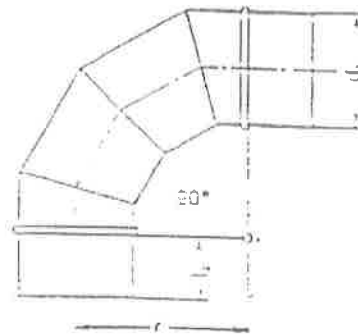
όλες οι διαστάσεις αναφέρονται σε mm

6. Για την αλλαγή της πορείας των αεραγωγών καθώς και για ορισμένες διακλαδώσεις κλπ. χρησιμοποιούνται ειδικά εξαρτήματα επίσης ισχυρώς γαλβανισμένα εν θερμώ των οποίων η ονομασία και η διαστασιολόγηση αναφέρεται παρακάτω:

- 6.1. Ειδικό εξάρτημα καμπύλη (τόξο) Σχήμα 5.1. Υπάρχει σε γωνία  $90^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $30^\circ$  και για διαμέτρους αεραγωγού από 71 έως 400 χιλιοστά, για μεγαλύτερες διαμέτρους χρησιμοποιείται το εξάρτημα της παραγράφου 6.2.
- 6.2. Ειδικό εξάρτημα καμπύλη (με τομείς) Σχήμα 5.2. Υπάρχει σε γωνία  $90^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $30^\circ$  και  $15^\circ$  και για όλες τις διαμέτρους του αεραγωγού.

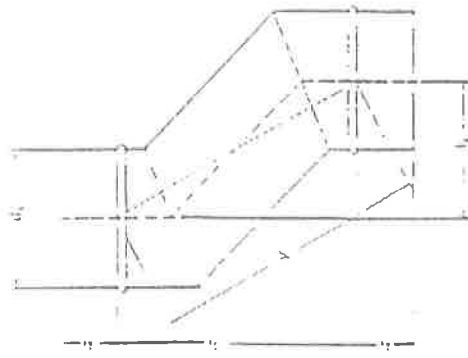


Σχήμα 5.1

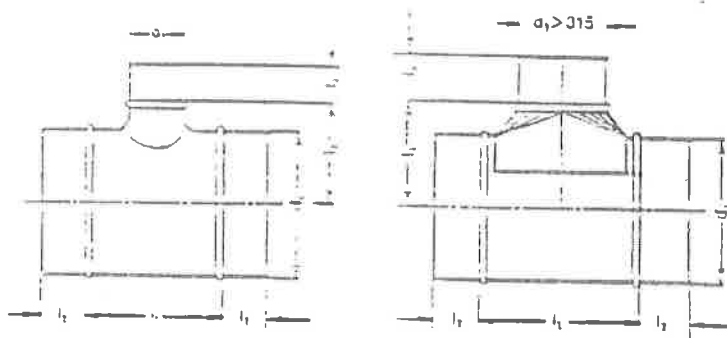


Σχήμα 5.2

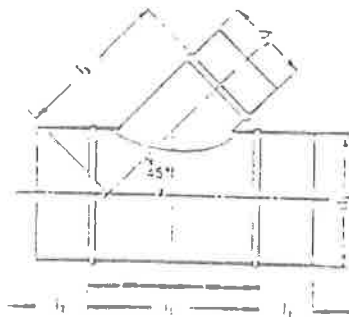
- 6.3. Ειδικό εξάρτημα αποκλίσης κατ' άξονα Σχήμα 5.3. Χρησιμοποιείται για την παραλληλη μετατόπιση της πορείας του αεραγωγού υπάρχει για όλες τις διαμέτρους του αεραγωγού.
- 6.4. Ειδικό εξάρτημα διακλάδωσης  $90^\circ$  και η διάσταση του εξαρτήματος αναφέρεται με δύο αριθμούς όπου ο πρώτος είναι η διάμετρος του κορμού και ο δεύτερος της διακλάδωσης  $45^\circ$ . Σχήμα. 5.4α.5.4β, προμετρата με την διάμετρο του κορμού του ανεξάρτητα από την διάμετρο της διακλάδωσης.



Σχήμα 5.3

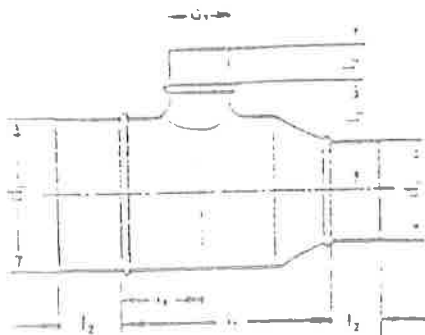


Σχήμα 5.4α

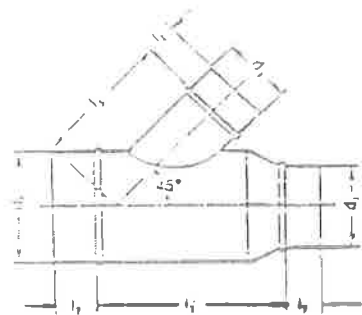


Σχήμα 5.4β

6.5. Ειδικό εξάρτημα διακλάδωσης  $90^\circ$  και  $45^\circ$  με συστολή, σχήμα : 5.5α και 5.5β. η διάσταση του εξαρτηματος αναφέρεται με τρεις αριθμούς όπου ο πρώτος είναι η μεγάλη διάσταση του κορμού. ο δεύτερος η μικρή διάσταση του κορμού και ο τρίτος η διάμετρος της διακλάδωσης, προμετρούται με την διάμετρο της μεγάλης διάστασης του κορμού.

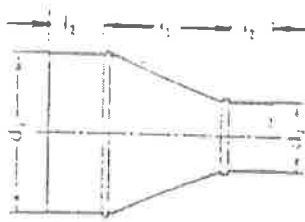


Σχήμα 5.5α

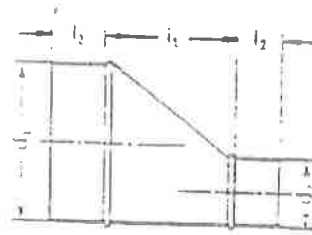


Σχήμα 5.5β

6.6. Ειδικό εξάρτημα συστολής κεντρικής ή έκκεντρης σχήμα 5.6α και 5.6β το εξάρτημα προμετράται με την διάμετρο της μεγάλης διαμέτρου ανεξάρτητα από την μικρή.

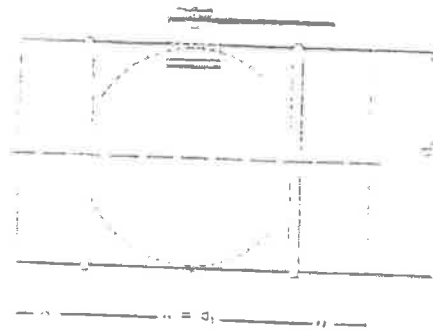


Σχήμα 5.6α



Σχήμα 5.6β

6.7. Ειδικό εξάρτημα δικλειδα φραγής (κλαπέ) σχήμα 5.7 το εξάρτημα αυτό είναι κατάλληλο για ρύθμιση της παροχής και της πίεσης μέσα στον αγωγό.



Σχήμα 5.7

Το ν ί ζ ε τ α ι ιδιαίτερως ότι με το άρθρο N8537.5 συμ περιλαμβάνονται στη τιμή του αερανώνου τα εξής ειδικά εξαρτήματα των αεραγωγών:

ΑΤ : N8537.5

1. Μούφες
2. Καμπύλες
3. Τόξα
4. Ταύ χωρίς συστολή

Τα υπολοιπα ειδικα εξαρτηματα τιμολογούνται με το kg και με το άρθρο N8537.68

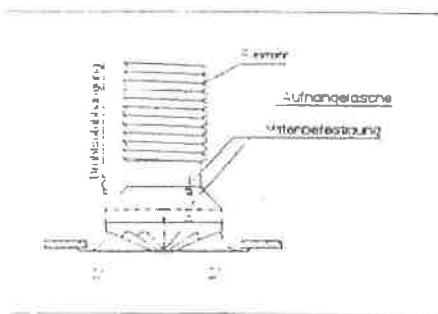
## Στόμιο Οροφής Στροβιλισμού, κυκλικό, Προσαγωγής

AT : N8543.11

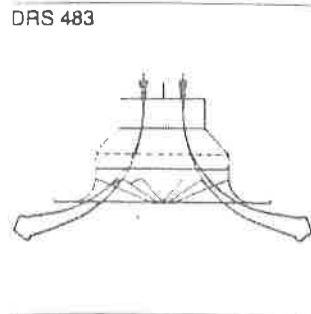
Τα στόμια οροφής, στροβιλισμού, δίνουν δέσμη υψηλής επαγωγής, πλατιάς και με οριζόντια κατεύθυνση και είναι καταλληλα και για χώρους μικρού ύψους τόσο για ψύξη όσο και για θέρμανση (Ενδεικτικός τύπος EMCO DRS / DRV 483).

Κατασκευάζονται σε δύο τύπους :

- α) Τύπος με σταθερά πτερύγια κατευθύνσεως που αποτελείται από ένα στόμιο μετωπικό με κατευθυντήρα πτερύγια που είναι σταθερά ενωμένο πάνω στην πλάκα.  
Τα πτερύγια διασκορπίζουν το ρεύμα αέρα σε πολυάριθμες δέσμες με μεγάλη επαγωγή και έτσι εξασφαλίζεται μία οριζόντια πλούσια δέσμη.  
Στο σχήμα φαίνεται αφ' ενός η δομή του στομίου και η συμπεριφορά του στη περίπτωση ψύξεως.



Σχήμα 1

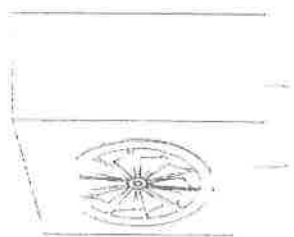


Σχήμα 2

Ο τύπος αυτός χρησιμοποιείται και σαν στόμιο επιστροφής.

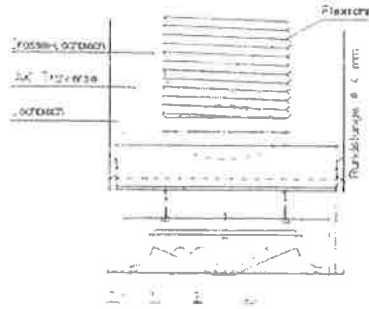
- β) Τύπος με μεταβαλλόμενη την θέση του δίσκου των πτερυγίων που μετακινείται είτε με το χέρι ή με βοηθητικό μικροκινητήρα ACTUATOR. Στο τύπο αυτό η πλάκα με τα πτερύγια κατευθύνσεως βρίσκεται σε κιβώτιο το οποίο του επιτρέπει την μεταβολή χειροκίνητως ή μηχανοκίνητα της αποστάσεως του δίσκου των πτερυγίων.

### DRS 483 AK



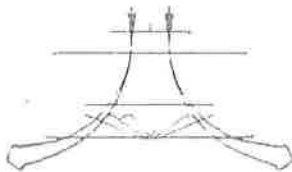
AT : N8543.11

Στα σχήματα φαίνεται αφ' ενός η δομή του (Σχ.3) και αφ' ετέρου η λειτουργία τόσο για ψύξη (σχ.4) που η δέσμη γίνεται οριζόντια με επαγωγή απο την οροφή όσο και για θέρμανση όπου η δέσμη γίνεται κατακόρυφη προς τα κάτω (σχ.5)



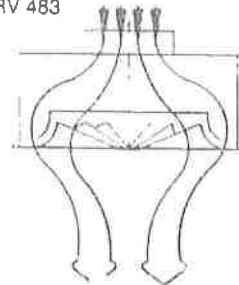
Σχ.3

DRV 483



Σχ.4

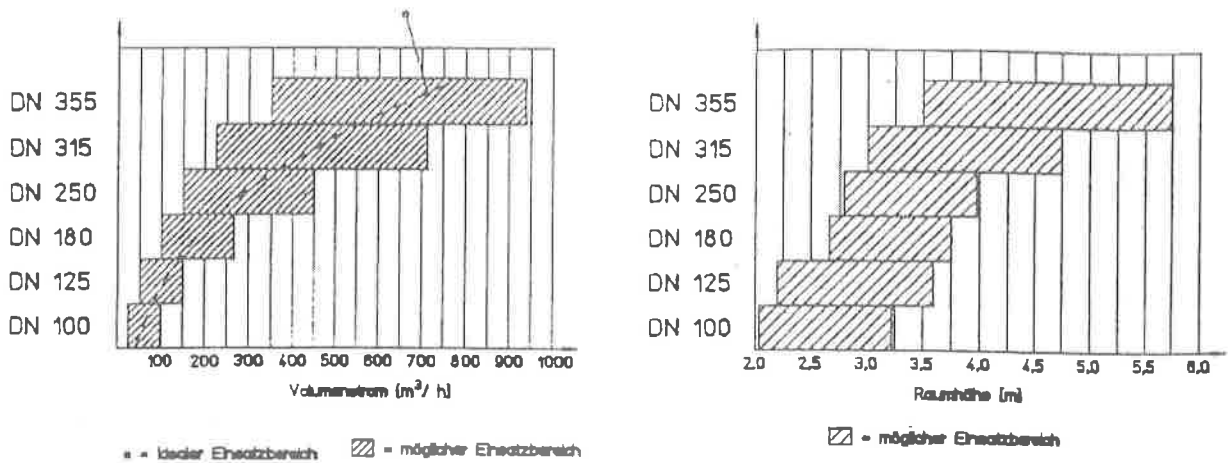
DRV 483



Σχ.5

Και στους δύο τύπους υπάρχει ο διάτρητος επιφάνειας διαχυτής. Όλοι οι τύποι είναι κατασκευασμένοι απο χαλυβδοέλασμα και κατόπιν επιχρισμένοι σε υπέρθερμη λάκα - σκόνη.

## Περιοχή χρησιμοποίησης των στομιών DRS και DRV εκ της παροχής του αέρα και του ύψους τοποθέτησης



## Παράδειγματα

### Auslegungsbeispiele:

bezogen auf eine Strömungsgeschwindigkeit von  $v = 2 \text{ m/s}$  in 1,8 Höhe, Deckenbündiger Einbau

Größe [DN]	$\dot{V}$ [m <sup>3</sup> /h]	$\Delta P$ [Pa]	$L_w$ [dB (A)]	Einbau- höhe [m]	min. Abstand [m]	max. vertikale Eindringtiefe (Heizfall bei $\Delta T = +5K$ ) nur Typ DRV [m]
100	70	23	25	2,8	0,5	2,6
125	110	35	32	3,0	1,4	2,6
180	200	30	30	3,2	2,0	2,4
250	300	20	25	3,5	2,6	1,8
315	450	20	25	4,0	3,2	1,6
355	600	20	<25	3,4	4,0	1,6

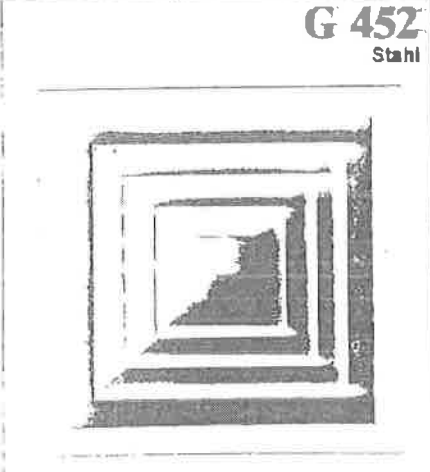
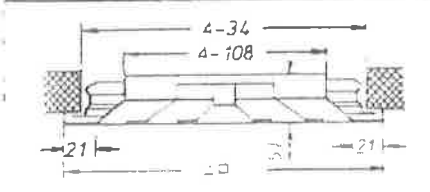


## Στόμιο τετράγωνο Ψευδοροφής

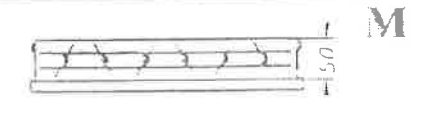

AT: N8543.13

Στόμιο ψευδοροφής, τετραγωνικής διατομής, κατασκευασμένο από γαλβανισμένη λαμαρίνα, καταλλήλως κεκρωσμένο, μετά ρυθμιστικού διαφράγματος και με πτερύγια κατεύθυνσης του αέρα.

Ενδεικτικός τύπος: EMCO G452.

 <p><b>G 452</b> Stahl</p>	<p>Quadratischer Deckenluftauslass aus staniverzinktem Material, einreihiglackiert mit feststehenden, rundeckig ausgebildeten Lamellen und Einbautrahmen (RAL 7035).</p> <p>Anbauteile aus verzinkten Stahlprofilen.</p> <p><b>Montage:</b> Durch Schraubenbefestigung, teilweise mit Einbautrahmen oder Traverse. Weitere Maßangaben s.a. Einbaueiselle Seite 16!</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Größe</th> <th>A<sub>Q</sub> (mm)</th> <th>A<sub>eff</sub> (m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>150</td><td>0,011</td></tr> <tr><td>2</td><td>300</td><td>0,024</td></tr> <tr><td>3</td><td>450</td><td>0,031</td></tr> <tr><td>4</td><td>600</td><td>0,047</td></tr> <tr><td>5</td><td>750</td><td>0,059</td></tr> <tr><td>6</td><td>900</td><td>0,078</td></tr> <tr><td>7</td><td>1050</td><td>0,118</td></tr> <tr><td>8</td><td>1200</td><td>0,124</td></tr> </tbody> </table>	Größe	A <sub>Q</sub> (mm)	A <sub>eff</sub> (m <sup>2</sup> )	1	150	0,011	2	300	0,024	3	450	0,031	4	600	0,047	5	750	0,059	6	900	0,078	7	1050	0,118	8	1200	0,124
		Größe	A <sub>Q</sub> (mm)	A <sub>eff</sub> (m <sup>2</sup> )																									
1	150	0,011																											
2	300	0,024																											
3	450	0,031																											
4	600	0,047																											
5	750	0,059																											
6	900	0,078																											
7	1050	0,118																											
8	1200	0,124																											
	<p>Auswahl-Diagramme siehe Katalogteil „Lufttechnische Daten“</p> <p>Weitere Montagehilfe siehe Seite 16</p>																												

### Standard-Anbauteile

 <p><b>M</b></p>	<p>... M: Wendeinsatz aus verzinktem Stahl oder schwarz lackiert mit rundeckig ausgebildeten Lamellen, teilweise einstellbar.</p>
 <p><b>E</b></p>	<p>Einbautrahmen aus staniverzinktem Material.</p>

### Lieferbare Typen

G 352	G 452	G 359
G 352 M	G 452 M	G 359 M
.....E	.....E	.....E

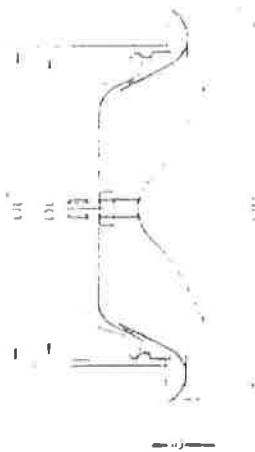
## Στόμια πιάτου

ΑΤ : N8546.11 και N8546.12

Τα στόμια πιάτου είναι καταλλήλα για προσαγωγή αέρα ή για απαγωγή. Με την μεταβολή της απόστασης του πιατού από το πλαίσιο του στομίου ρυθμίζεται η ποσότητα του αέρα.

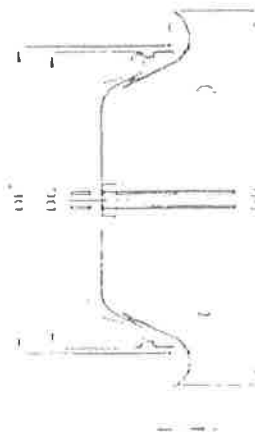
Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι :

α) ο τύπος προσαγωγής αέρα



Πλαίσιο από χαλυβδοέλασμα  
λακαρισμένο εν θερμώ, πιάτο  
και κοχλίας από γαλβανισμένο  
χαλυβδοέλασμα

β) ο τύπος απαγωγής αέρα



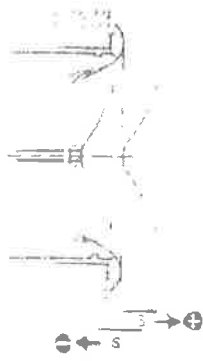
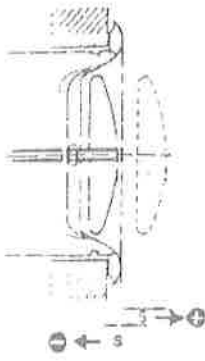
Το μοντάρισμα με το πλαίσιο του στομίου στο τοίχο γίνεται συνήθως με προσάρτηση βραχίονα. Σε οροφή πρέπει να εξασφαλιστεί το στόμιο στο πλαίσιο του με ιδιαίτερη διάταξη.

Τα στόμια είναι διαμέτρου 80, 100, 125, 150, 160 και 200.

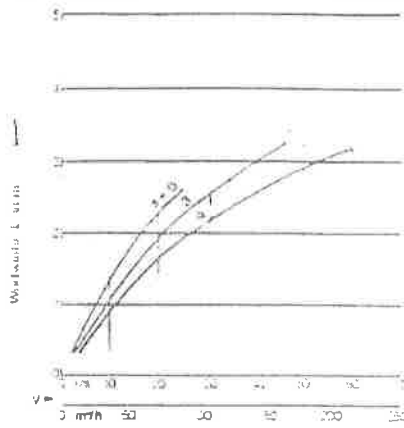
Ενδεικτικά διανύσματα βεληνεκούς για τον τύπο της TROX Z - LVS SZ LVS.

LVS · S-LVS

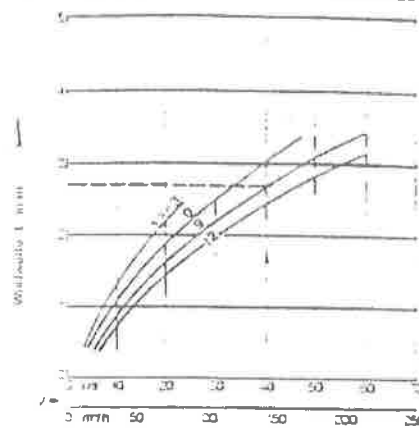
LVS · S-Z-LVS



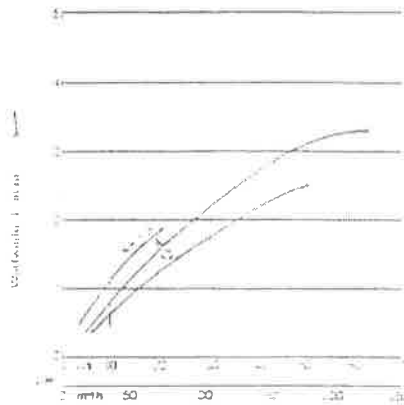
15. Wurfweite Größe 60



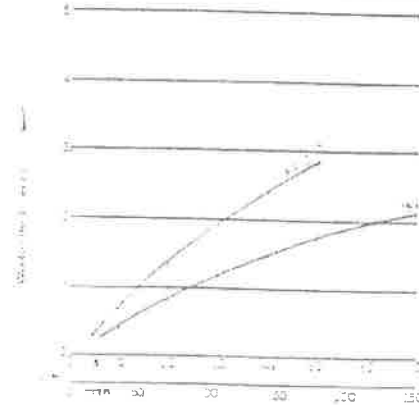
17. Wurfweite Größe 125



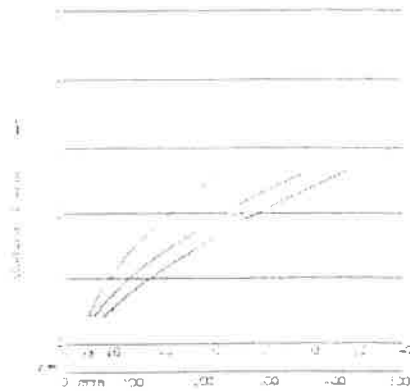
16. Wurfweite Größe 100



18. Wurfweite Größe 150



20. Wurfweite Größe 200

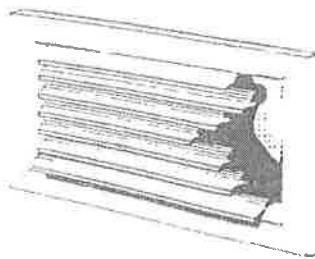


## Στόμιο Αναρρόφησης αέρα, ελαφράς κατασκευής, απο αλουμίνιο

ΑΤ : N8547.15

Γρίλλιες αερισμού ελαφράς κατασκευής, απο αλουμίνιο Ε6 - ΕV1 με επιψευδαργυρωμένο πλέγμα προστασίας απο τα πουλιά τοποθετημένο στην μέσα πλευρά.

Στερέωση : με βίδες στο πλέγμα και ή επιψευδαργυρωμένο πλαίσιο με αγκύρωση στον τοίχο 49% ελεύθερη επιφάνεια επι της πρόσοψης.

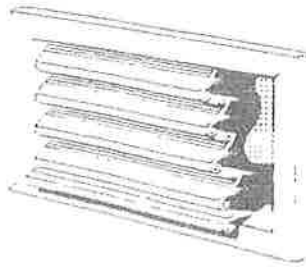


## Στόμιο Αναρρόφησης αέρα, βαρείας κατασκευής, απο ψευδαργυρωμένο χαλυβδοέλασμα

ΑΤ : N8547.16

Γρίλλιες αερισμού βαρείας κατασκευής, απο ψευδαργυρωμένο χαλυβδοέλασμα με επιψευδαργυρωμένο πλέγμα προστασίας απο τ'α πουλιά τοποθετημένο στην μέσα πλευρά.

Στερέωση : με βίδες στο πλέγμα και ή επιψευδαργυρωμένο πλαίσιο με αγκύρωση στον τοίχο 58% ελεύθερη επιφάνεια επί της πρόσοψης.



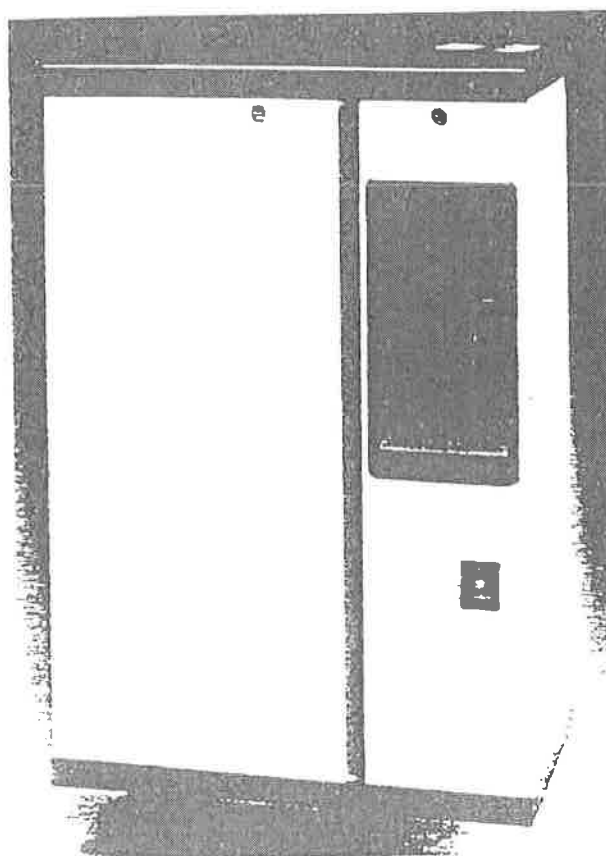
## Ηλεκτρικός Υγραντήρας Αέρα με Ατμό

(Ενδεικτικός τύπος NORDMANN Type AT)

AT: N8556.15

### Γενικά:

Για την ύγρανση του αέρα, οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες θα εφοδιαστούν με υγραντήρες δηλ. ειδικές συσκευές, παραγωγής ατμού για την ύγρανση του αέρα με διάταξη απ' ευθείας διασκορπισμού (Steam Humidifier. Grid type). Η παροχή κάθε υγραντήρα θα καλύπτει τις ανάγκες ύγρανσης και τη διατήρηση της επιθυμητής σχετικής υγρασίας του χώρου, σύμφωνα με τη μελέτη.



Γενική Διάταξη

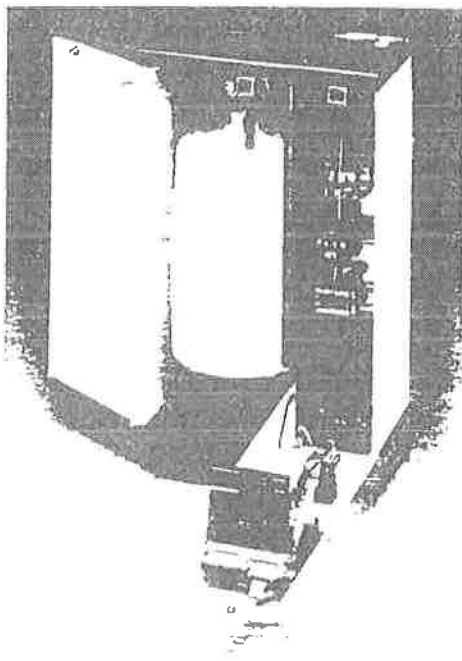
### Περιγραφή:

Οι υγραντήρες θα είναι αυτόνομες ηλεκτρικές μονάδες παραγωγής ατμού. Η ατμοποίηση θα γίνεται μέσα σε πλαστικό κυλινδρικό δοχείο, που θα τροφοδοτείται με νερό από το δίκτυο πόλης, στο οποίο εμβαπτίζονται δύο ή τρία ηλεκτρόδια (όχι ηλεκτρικές αντιστάσεις).

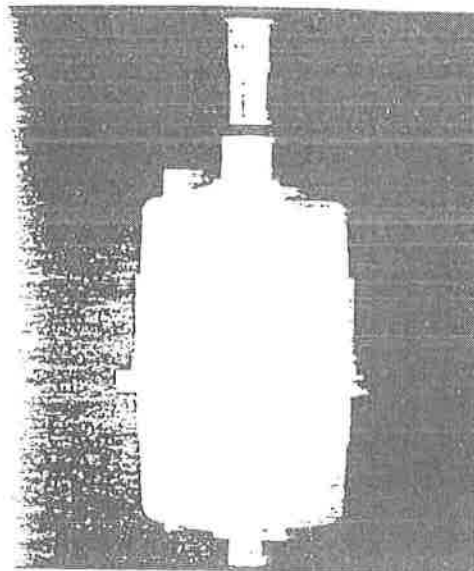
Το δοχείο θα είναι εφοδιασμένο με ένα ηλεκτρόδιο στάθμης.

Οι υγραντήρες θα είναι ηλεκτροδιακού τύπου (electrode steam humidifiers).

Το δοχείο θα πρέπει να αποσυνδέεται εύκολα επιτρέποντας τον καθαρισμό του με συνέπεια την αύξηση του χρόνου ζωής του.



Κατασκευή



Κύλινδρος ατμού

Για τη λειτουργία του υγραντήρα απαιτείται νερό από το δίκτυο ύδρευσης (όχι αποκλισημένο νερό), αγωγιμότητας 125-1250micro Siemens/cm και πίεσης 1-10 Bar.

Η τροφοδοσία του υγραντήρα θα γίνεται μέσω ηλεκτρομανητικής βαλβίδας και η πλήρωση του κυλινδρού μέσω ανοικτού δοχείου εξισορροπησης πίεσης με σωλήνα υπερχείλισης, σε περίπτωση αστοχίας της βαλβίδας τροφοδοσίας ή υπερέπιση στον αεραγωγό.

Ο υγραντήρας θα φέρει ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα αποχέτευσης που θα ανοιγοκλείνει αυτόματα και περιοδικά (στρατσώνα) για την απομάκρυνση των αλάτων και των ακαθαρσιών του κυλίνδρου, χωρίς διακοπή του παραγόμενου ατμού, για τη διατήρηση της βέλτιστης συγκέντρωσης αλάτων στον κύλινδρο.

Η λειτουργία αυτή θα εξασφαλίζει πλήρη προστασία από διαρροή ηλεκτρικού ρεύματος, έτσι ώστε ο υγραντήρας να λειτουργεί χωρίς προβλήματα σε εγκαταστάσεις που είναι εφοδιασμένες με διακόπτες ανίχνευσης διαρροών (micro - circuit breakers).

Η βαλβίδα θα προστατεύεται από πλαστικό φίλτρο προσαρμοσμένο στο κάτω τμήμα του κυλίνδρου.

Ο υγραντήρας θα περιλαμβάνει όλα τα ηλεκτρικά όργανα με τις απαιτούμενες συνδέσεις και θα είναι κατάλληλος για τροφοδοσία με ρεύμα 380V/50Hz/3.

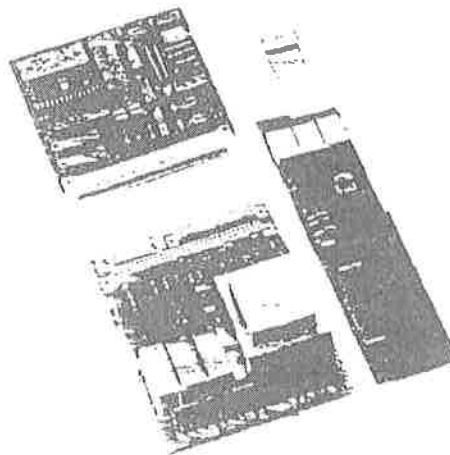
Ο υγραντήρας ατμού παράγει καθαρό, απολυμασμένο και άοσμο ατμό.

Η διανομή ατμού στον αεραγωγό γίνεται με ένα ή περισσότερους διασκορπιστήρες ατμού, οι οποίοι πρέπει να έχουν διάταξη ώστε όλα τα συμπυκνώματα να επιστρέφουν στον κύλινδρο ή στην αποχέτευση. Ο διασκορπιστήρας ατμού, καθώς και ο ατμαγωγός από τον υγραντή αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του Υγραντή.

Η ποιότητα κατασκευής θα διασφαλίζεται με πιστοποιητικό κατά ISO 9001/ EN29001.

Κάθε υγραντήρας θα διαθέτει:

1) Πλήρες ηλεκτρονικό κύκλωμα με μικρο-επεξεργαστή (microprocessor), που θα εξασφαλίζει την αυτοματη λειτουργία του.



Ηλεκτρονικό πρόγραμμα ελέγχου



2) Ηλεκτρονική διάταξη (Fuzzy Logic) που θα ελέγχει την παραγωγή του ατμού έτσι ώστε η λειτουργία του να είναι η βέλτιστη (Kg ατμού/Kw ηλεκτρικής ισχύος) και συνεχής ανάλογα με τη ζήτηση και χωρίς να απαιτούνται ρυθμίσεις.

3) Δυνατότητα λειτουργίας On-Off και επεξεργασίας όλων των αναλογικών σημάτων, μετάδοσης σε απόσταση της κατάστασης λειτουργίας, καθώς και πλήρη έλεγχο του υγρανήρα μέσω συστήματος BMS.

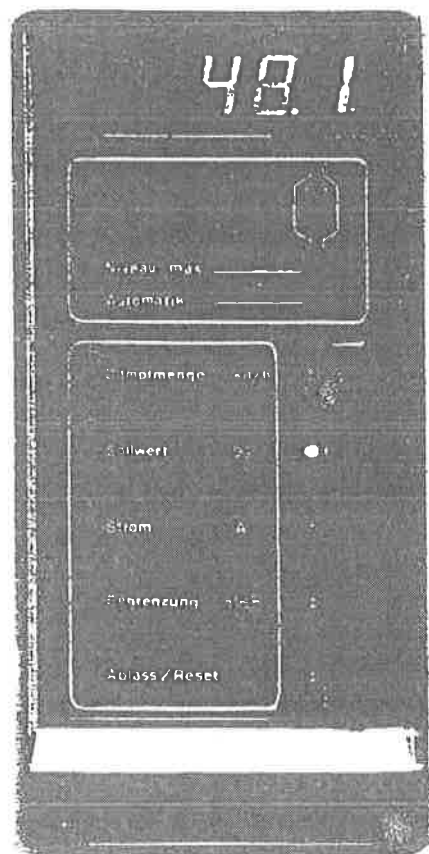
4) Επί του κιβωτίου του ο υγρανήρας θα φέρει οθόνη και πληκτρολόγιο για την ένδειξη.

α) Της παραγόμενης ποσότητας ατμού (kg/h).

β) Την τιμή επιλογής.

γ) Την ένταση του ρευματος.

δ) Τον περιορισμό της ισχύος.



Πίνακας οθόνης και πληκτρολογίου

## Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες

A.T. N8557.63

### Γενικά

Οι Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες θα αποτελούνται από τυποποιημένα κιβώτια με περίβλημα άνευ πλαισίου. Τα πλευρικά καλύμματα θα είναι διπλού τοιχώματος (sandwich) με θερμική και ηχητική μόνωση από χυτή πολυουρεθάνη.

Οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες θα είναι πιστοποιημένες κατά Eurovent και θα ακολουθούν τα παρακάτω πρότυπα:

- EN 1886 (πιστοποίηση των μηχανικών χαρακτηριστικών)
- EN 13053 (πιστοποίηση ότι το εσωτερικό καθαρίζεται εύκολα ώστε να παρέχεται αέρας ύψιστης ποιότητας).

### Πιστοποιήσεις:

Οι Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες θα είναι πιστοποιημένες ενεργειακής κλάσης A κατά EUROVENT.

Τα πιστοποιημένα με EUROVENT μηχανικά χαρακτηριστικά θα πρέπει να έχουν τις παρακάτω τιμές

ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ	D1
ΑΕΡΟΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ	L1
ΔΙΑΦΥΓΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟ ΤΑ ΦΙΛΤΡΑ	F9
ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑ	T2
ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΑ	TB2

ΗΧΟΑΠΟΡΡΟΦΗΦΗΣΗ Db	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
CLCF 50mm PU	10	10	14	12	11	25	33
CLCF 50mm RW	23	20	25	28	25	28	33

Ο κατασκευαστής των ΚΚΜ θα πρέπει να διαθέτει Πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας ISO 9001, ενώ τα προϊόντα θα συνοδεύονται από Σήμα Ασφαλείας CE-MARK.

### Κιβώτια

Οι Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες θα αποτελούνται από τυποποιημένα κιβώτια με αυτοφερόμενα τοιχώματα (panels), χωρίς σκελετό.

Τα panels θα είναι αφαιρετά, τύπου sandwich με ενδιάμεση θερμική και ηχητική μόνωση από χυτή πολυουρεθάνη πάχους 50mm.

Τα panels θα είναι από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα προβαμμένα με πολυεστερική βαφή (RAL 9001), ελαχίστου πάχους 25 μm.

Η επίσκεψη των απαραίτητων τμημάτων των μονάδων γίνεται με πόρτες και όχι με αφαιρετά Panels. Οι πόρτες θα διαθέτουν μεντεσέδες και χερούλια.

Για επιπρόσθετη ασφάλεια αλλά και για διευκόλυνση των συντηρητών, θα κατασκευασθεί ειδική εσωτερική πόρτα ασφαλείας, εσωτερικά της κύριας πόρτας, που θα επιτρέπει την ασφαλή, οπτική παρακολούθηση των κινουμένων μερών (ανεμιστήρα-κινητήρα).

Η στεγανότητα μεταξύ των τμημάτων θα εξασφαλίζεται με φλάντζες σύσφιξης και με ειδικό συνθετικό παρέμβυσμα που παρεμβάλλεται μεταξύ των προφίλ των διαδοχικών κιβωτίων.

Σε όλα τα τμήματα που πιθανόν να δημιουργούνται συμπυκνώματα (ψυκτικό στοιχείο, πλακοειδής εναλλάκτης, υγραντής νερού ή ατμού κλπ) θα υπάρχει κεκλιμένο δάπεδο τετράριχτο με κεντρική κατακόρυφη αποχέτευση που θα λειτουργεί ως ενσωματωμένη λεκάνη.

### **Τμήμα Ανεμιστήρων**

#### **ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ**

Οι Ανεμιστήρες θα είναι φυγοκεντρικοί με πτερωτές διπλού πλάτους – διπλής αναρροφήσεως με εμπρός κεκλιμένα πτερύγια (FORWARD CURVED) για χαμηλές πιέσεις / με πίσω κεκλιμένα πτερύγια (BACKWARD CURVED) για μέσες και υψηλές πιέσεις και είναι στατικά και δυναμικά ζυγισμένοι από το εργοστάσιο κατασκευής τους έτσι ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία κραδασμών κατά την λειτουργίας τους.

Τα κελύφη των ανεμιστήρων είναι από γαλβανισμένα εν θερμώ χαλυβδοελάσματα και οι πτερωτές τους θα είναι :

- για τους ανεμιστήρες FORWARD CURVED, από γαλβανισμένα ειδικά διαμορφωμένα πτερύγια σε κλίση προς την φορά επιστροφής.

- για τους ανεμιστήρες BACKWARD CURVED, για μικρά μεγέθη έως διάμετρο 450mm, θα είναι από ενισχυμένο πολυαμίδιο – glass reinforced polyamid

- για τους ανεμιστήρες BACKWARD CURVED για μεγάλα μεγέθη με διάμετρο > 450mm, θα είναι από συγκολλητά χαλυβδοελάσματα με ειδική αντιδιαβρωτική προστασία από εποξική βαφή.

Οι Ηλεκτροκινητήρες θα είναι τριφασικοί, ασύγχρονοι, βραχυκυκλωμένου δρομέα, κατάλληλοι για ηλεκτρικό δίκτυο 400V / 3ph / 50Hz με προστασία IP44 τουλάχιστον, και ενεργειακή απόδοση IE2.

Το σύστημα μεταδόσεως της κινήσεως επιτυγχάνεται μέσω τραπεζοειδών ιμάντων και αυλακοφόρων τροχαλιών τύπου TAPER BUSH, που επιτρέπουν την εύκολη αντικατάσταση σε περίπτωση ανάγκης αλλαγής στροφών.

Το συγκρότημα Ανεμιστήρα – Ηλεκτροκινητήρα θα είναι αναρτημένο ή θα εδράζεται ελαστικά στον σκελετό της ΚΚΜ με ειδικά αντικραδασμικά λάστιχα από Νεοπρένιο ή αντικραδασμικά ελατήρια, ώστε να αποφεύγονται τυχόν κραδασμοί. Θα φέρει μηχανισμό ρύθμισης της τάνυσης των ιμάντων.

Το στόμιο εξόδου του Ανεμιστήρα συνδέεται με το περίβλημα της μονάδος μέσω πλαστικοποιημένου υφάσματος για την αποφυγή μεταδόσεως κραδασμών στην μονάδα.

### **ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΡΟΗΣ (PLUG FANS)**

Οι Ανεμιστήρες θα είναι του τύπου Ελεύθερης Ροής (PLUG FAN), με πίσω κεκλιμένα πτερύγια, απλής αναρρόφησης και απ' ευθείας συνεζευγμένοι με τον αντίστοιχο κινητήρα.

Ο έλεγχος των στροφών θα γίνεται με τη βοήθεια μετατροπέα συχνότητας (inverter) προεγκατεστημένου στο εργοστάσιο κατασκευής, που θα συνδέεται με τον κινητήρα μέσω θωρακισμένων καλωδίων, για την αποφυγή ανεπιθύμητων, ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών.

Το συγκρότημα ανεμιστήρα-κινητήρα θα εδράζεται μέσω αντικραδασμικών σε ενιαία βάση, με σκοπό τη διατήρηση σταθερής απόστασης του διακένου μεταξύ πτερωτής και κώνου ανεμιστήρα.

Οι Ηλεκτροκινητήρες θα είναι τριφασικοί, ασύγχρονοι, βραχυκυκλωμένου δρομέα, κατάλληλοι για ηλεκτρικό δίκτυο 400V / 3ph / 50Hz με προστασία IP44 τουλάχιστον, IE2

### **Τμήμα Στοιχείων**

Τα Στοιχεία (Πτερυγιοφόροι Εναλλάκτες Θερμότητας) θα είναι κατασκευασμένα από χάλκινους σωλήνες χωρίς ραφή με πτερύγια από αλουμίνιο κυματοειδούς μορφής, για υψηλή απόδοση.

Όλα τα στοιχεία θα έχουν υποβληθεί σε δοκιμή πίεσης 30bar στο εργοστάσιο.

Κάτω από το ψυκτικό στοιχείο θα υπάρχει κεκλιμένο δάπεδο τετράριχτο με κεντρική κατακόρυφη αποχέτευση που θα λειτουργεί ως ενσωματωμένη λεκάνη. Θα είναι και αυτό κατασκευασμένο από γαλβανισμένα ελάσματα και θα φέρει μαστό από σιδηροσωλήνα με σπείρωμα για τη σύνδεση με το δίκτυο αποχετεύσεως.

Στα ψυκτικά στοιχεία και για μετωπική ταχύτητα αέρα μεγαλύτερης των 2,5 m/s θα πρέπει να υπάρχουν σταγονοσυλλέκτες κατακράτησης των σταγονιδίων από τα συμπυκνώματα του ψυκτικού στοιχείου.

Οι σταγονοσυλλέκτες θα αποτελούνται από πτερύγια PVC κατάλληλης διαμόρφωσης για την κατακράτηση των σταγόνων σε υψηλές ταχύτητας αέρα.

Το ψυκτικό / θερμαντικό μέσο θα είναι νερό

### **Τμήμα ύγρανσης με νερό**

Το σύστημα θα αποτελείται από κυβελωτές κασσέτες κατασκευασμένες από χαρτί εμποτισμένο με ρητίνες. Οι κασσέτες θα καταλαμβάνουν όλη την μετωπική επιφάνεια του τμήματος. Από αυτές θα διέρχεται ο αέρας, ενώ μέσω πολυπροπυλενικών σωλήνων θα διαβρέχονται με νερό, δίνοντας στον εξερχόμενο αέρα το επιθυμητό ποσοστό υγρασίας.

Το σύστημα θα μπορεί να λειτουργήσει με απ' ευθείας τροφοδοσία νερού από το δίκτυο πόλης (απόδοση έως 40%)

### **Τμήμα Μίξεως – Απόρριψης Αέρα**

Τα κιβώτια μίξεως, θα είναι απλά / διπλά, θα φέρουν στόμια με πολύφυλλα διαφράγματα αέρα, ο αριθμός των οποίων θα εξαρτάται από το είδος και την χρήση του κιβωτίου. Τα πολύφυλλα διαφράγματα θα είναι από πτερύγια αλουμινίου, με αεροδυναμικό σχήμα, και θα κινούνται μέσω γραναζιών από ενισχυμένο πλαστικό (glass reinforced nylon).

---

## Φίλτρα

### **A. ΠΡΟΦΙΛΤΡΑ**

Τα προφίλτρα θα είναι κατασκευασμένα με σκελετό από γαλβανισμένα και ηλεκτροστατικά βαμμένα χαλυβδοελάσματα, σε μορφή κασέτας πάχους 50mm.

Το υλικό των φίλτρων θα είναι συνθετικό, ινώδες τοποθετημένο σε διάταξη ZIG – ZAG (PLEATED FILTERS) για την επίτευξη μεγαλύτερης επιφάνειας και κατ' επέκταση χαμηλότερης μετωπικής ταχύτητας.

Η ΚΛΑΣΗ των πρόφιλτρων, από άποψη κατακράτησης σκόνης θα είναι G4.

Τα πλαίσια των πρόφιλτρων θα πρέπει να εξασφαλίζουν την ελάχιστη δυνατή παράκαμψη του αέρα,(EUROVENT κατηγορία F9).

### **B. ΣΑΚΚΟΦΙΛΤΡΑ**

Τα σακκόφιλτρα θα είναι κατασκευασμένα από συνθετικό υλικό με τους ανάλογους σάκκους κατακράτησης σκόνης και σκελετό από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα.

Η τοποθέτησή τους θα γίνεται σε ειδικά πλαίσια που θα επιτρέπουν την συρταρωτή αφαίρεση και επανατοποθέτηση των σακκόφιλτρων με εύκολο τρόπο. Ειδικός μοχλός σύσφιξης και στεγανοποιητικές ταινίες θα εξασφαλίζουν την συμπαγή τοποθέτηση των φίλτρων, χωρίς ανεπιθύμητες διαρροές αέρα.

## Τμήμα Ανάκτησης Θερμότητας

### **A. ΠΛΑΚΟΕΙΔΕΙΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ**

Θα είναι κατασκευασμένοι από φύλλα αλουμινίου, κυματοειδούς επιφάνειας, επάλληλα τοποθετημένα και στεγανοποιημένα κατά τέτοιο τρόπο, που να εξασφαλίζουν διείσδυση αέρα μεταξύ των δύο ρευμάτων (νωπού αέρα και αέρα απόρριψης) λιγότερη από 0,2%.

Η μετωπική ταχύτητα του αέρα στον εναλλάκτη δεν θα υπερβαίνει τα 4,5 m/s.

Η απόδοση του εναλλάκτη θα είναι κατ' ελάχιστον 50% σε λειτουργία θέρμανσης (ή θέρμανσης και ψύξης).

Μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση πίεσης αέρα στον εναλλάκτη θα είναι 250 Pa

Σε περίπτωση εγκατάστασης κοντά σε θαλάσσιο περιβάλλον, ο εναλλάκτης θα διαθέτει αντιδιαβρωτική προστασία.

Το τμήμα εντός του οποίου θα είναι ο εναλλάκτης, θα διαθέτει λεκάνη συμπυκνωμάτων, ιδίων προδιαγραφών όπως οι λεκάνες των ψυκτικών στοιχείων.

Θα υπάρχουν οπωσδήποτε προφίλτρα κλάσης G4 και στα δύο ρεύματα του αέρα για την προστασία του εναλλάκτη από την σκόνη.

### **B. ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ (ROTARY WHEEL)**

Η κατασκευή τους θα είναι από φύλλα αλουμινίου, κυματοειδούς επιφάνειας, τοποθετημένα κατά κυκλικό τρόπο, σχηματίζοντας ένα πλήρη κύκλο, με διάμετρο που καθορίζεται από την ταχύτητα του αέρα και το μέγεθος της μονάδας.

---

Η περιστροφή του εναλλάκτη γίνεται με την βοήθεια κινητήρα, ιμάντα και τροχαλίας που εξασφαλίζει την αργή περιστροφή του με ταχύτητα που καθορίζει ο κατασκευαστής.

- Μέγιστη επιτρεπόμενη μετωπική ταχύτητα θα είναι 4,5 m/s.
- Μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση πίεσης αέρα θα είναι 250 Pa.
- Απόδοση κατ'ελάχιστον θα είναι 60%.

Θα τοποθετηθούν προφίλτρα G4 και στα δύο ρεύματα του αέρα για την προστασία της κυψελοειδούς επιφάνειας από σκόνη.

### **Τμήμα ηχοπαγίδων**

Θα κατασκευαστούν από διαφράγματα (splitters) ορυκτοβάμβακα που στην εξωτερική τους επιφάνεια καλύπτονται από υαλούφασμα και διάτρητο, γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα.

Το μήκος των διαφραγμάτων θα εξαρτάται από την μελέτη της κάθε μονάδος, ανάλογα με την αντίστοιχη απαιτούμενη ηχοαπόσβεση (από 14 db έως 32 db στα 250 Hz).

Στην περίπτωση που το τμήμα ηχοπαγίδας βρίσκεται στην προσαγωγή του αέρα, θα διαθέτει plenum εισόδου κατάλληλου μήκους για τη διάχυση του αέρα και την ομαλοποίηση της ροής.

### **Εγγύηση καλής λειτουργίας**

Ο χρόνος εγγύησης των κλιματιστικών μονάδων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 μήνες από την εκκίνηση τους και την παράδοση του σε κανονική λειτουργία. Η εγγύηση θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα ανταλλακτικά και εργατικά που ενδεχομένως απαιτηθούν για βλάβες που θα εμφανιστούν κατά την διάρκεια του διαστήματος εγγύησης. Η εγγύηση δεν θα περιλαμβάνει τα αναλώσιμα της λειτουργίας της μονάδας, όπως ιμάντες και φίλτρα.

**Ενδεικτικός τύπος CLCF του οίκου TRANE**

---

## Πολυδιδαιρούμενου-πολυζωνικού συστήματος κλιματισμού VRF ή VRV

### AT: N8558.1

Το σύστημα κλιματισμού είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδιδαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type)

Χρησιμοποιεί ψυκτικό μέσο R-410a, το οποίο είναι πιο αποδοτικό και φιλικό προς το περιβάλλον.

Όλες οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες του συστήματος θα πρέπει να είναι προσυναρμολογημένες και ελεγμένες από το εργοστάσιο κατασκευής. Θα πρέπει να κατέχουν (φέρουν) πιστοποιητικό συμμόρφωσης (CE) σύμφωνα με την ευρωπαϊκή νομοθεσία. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με το πρότυπο διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και σύμφωνα με το πρότυπο περιβαλλοντικής προστασίας ISO 14001.

Το σύστημα θα αποτελείται από μία ή περισσότερες εξωτερικές μονάδες, οι οποίες θα έχουν την δυνατότητα πλήρους ψυκτικής και ηλεκτρολογικής διασύνδεσης έτσι ώστε, να λειτουργούν είτε ανεξάρτητα είτε σε συστοιχία.

Το εύρος της ψυκτικής απόδοσης των εξωτερικών μονάδων σε ένα κέλυφος κυμαίνεται από 8 HP (22,4 kW) έως 20 HP (56,0 kW). Ο συνδυασμός δύο ή ακόμα και τριών εξωτερικών μονάδων είναι δυνατός, χτίζοντας έτσι σύστημα ψυκτικής απόδοσης ως 54 HP (150.0 kW) με διαφορετικά μοντέλα ανά 2 HP. (π.χ. 22,24,...48, 50, 54 HP). Η επιλογή του συστήματος θα γίνεται σύμφωνα με τον βέλτιστο εποχιακό βαθμό απόδοσης, ενώ δεν θα υπάρχει κανένας περιορισμός στις δυνατότητες συνδυασμού των εξωτερικών μονάδων. Οι ψυκτικές αποδόσεις του συστήματος θα πρέπει να αναφέρονται ευκρινώς στα τεχνικά έγγραφα του κατασκευαστή και θα πρέπει να έχουν υπολογιστεί στις παρακάτω συνθήκες.

- Εσωτερική θερμοκρασία 27° CDB/ 19° CWB
- Εξωτερική θερμοκρασία 35° CDB
- Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων 5 m
- Υψομετρική διαφορά 0 m

Όλες οι εσωτερικές μονάδες θα μπορούν να ελέγχονται ανεξάρτητα σύμφωνα με τις ανάγκες του χώρου που είναι εγκατεστημένες. Οι εσωτερικές μονάδες θα συνδέονται με την εξωτερική μονάδα με δίκτυο ψυκτικών σωληνώσεων καθώς και καλωδίωση επικοινωνίας. Το καλώδιο επικοινωνίας δεν απαιτείται να είναι οπλισμένο εφόσον ο εγκαταστάτης οδεύσει την καλωδίωση τουλάχιστον 5 cm μακριά από τα ισχυρά καλώδια της εγκατάστασης.

Η λειτουργία του συστήματος βασίζεται στην χρήση αισθητήρων πίεσης και θερμοκρασίας, οι οποίοι ελέγχουν τη συχνότητα του κινητήρα (Inverter) του συμπιεστή, μεταβάλλοντας έτσι, την ταχύτητα περιστροφής του και επομένως τον όγκο και την θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου στο δίκτυο. Ο έλεγχος αυτός έχει σαν αποτέλεσμα την κάλυψη της πραγματικά απαιτούμενης ανάγκης του κτιρίου καθώς και την διασφάλιση της μέγιστη απόδοσης του συστήματος σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία.

Θα υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης έως και 64 εσωτερικών μονάδων διαφορετικού τύπου και μεγέθους σε ένα ψυκτικό δίκτυο, οι οποίες θα ελέγχονται ανεξάρτητα, με απώτερο σκοπό την

μέγιστη εκμετάλλευση του ετεροχρονισμού στο κτίριο, την μείωση της εγκατεστημένης ψυκτικής ισχύος των εξωτερικών μονάδων και τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας.

Ο συνολικός συντελεστής συνδεσιμότητας (εσωτερικές μονάδες/ εξωτερική μονάδα) θα μπορεί να φτάσει το 200%, λαμβάνοντας πάντα υπόψη ότι η λειτουργία του συστήματος πάνω από το 130% θα επηρεάζει δραστικά την συνολική απόδοση του συστήματος.

Για την μέγιστη εποχιακή απόδοση καθώς και για συνθήκες μερικού φορτίου (ακόμα και μία εσωτερική μονάδα) το σύστημα θα πρέπει να έχει δυνατότητα ελέγχου της αποδιδόμενης ισχύος από 3% έως 100% της ονομαστικής απόδοσης. Η αποδιδόμενη ισχύς θα πρέπει να προσαρμόζεται στις εκάστοτε ανάγκες του κτιρίου. Κατά αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται η ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας και η μέγιστη απόδοση του συστήματος.

Η εσωτερική θερμοκρασία του κάθε χώρου θα ελέγχεται από μικροεπεξεργαστή όπου με την επεξεργασία βασικών δεδομένων (επιθυμητή θερμοκρασία χώρου, θερμοκρασία επιστροφής και προσαγωγής του αέρα, θερμοκρασία υγρού και αερίου για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) θα γίνονται διορθωτικές ενέργειες (παλμοί εκτονωτικής βαλβίδας, ταχύτητα ανεμιστήρα, κ.α.) για την διασφάλιση της ορθής λειτουργίας του συστήματος.

Το συνολικό μήκος του δικτύου σωληνώσεων μπορεί να είναι έως 1000 m, η μέγιστη απόσταση μεταξύ της εξωτερικής και της πιο απομακρυσμένης εσωτερικής μονάδας δεν πρέπει να ξεπερνά τα 165 m (195 m ισοδύναμου μήκους). Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εξωτερικών και των εσωτερικών μονάδων θα μπορεί να φτάσει έως και τα 90 m χωρίς την ανάγκη εγκατάστασης ελαιοπαγίδων, Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων θα πρέπει να είναι έως 30 m.

Θα πρέπει να διασφαλίζεται η αδιάκοπη λειτουργία του συστήματος για εύρος εξωτερικών θερμοκρασιών από τους  $-5^{\circ}$  CDB έως  $+43^{\circ}$  CDB κατά τη λειτουργία της ψύξης και από τους  $-20^{\circ}$  CWB έως τους  $+15,5^{\circ}$  CWB κατά την λειτουργία της θέρμανσης. Το σύστημα θα μπορεί να λειτουργεί και εκτός των παραπάνω ορίων μέχρι τη διακοπή της λειτουργίας από τις διατάξεις ασφαλείας του συστήματος.

Θα υπάρχει λειτουργία αντιστάθμισης της θερμοκρασίας εξάτμισης ή συμπύκνωσης του ψυκτικού μέσου σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος, διασφαλίζοντας έτσι την μέγιστη εποχιακή απόδοση του συστήματος και την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Η λειτουργία αντιστάθμισης προβλέπεται από τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου για τον περιορισμό της καταναλισκόμενης ισχύος.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης σταθερής θερμοκρασίας εξάτμισης σε διάφορες τιμές έτσι ώστε το σύστημα να λειτουργεί με διαφορετικό συντελεστή αισθητής θερμότητας. Κατ' αυτό τον τρόπο και ανάλογα με το επίπεδο της σχετικής υγρασίας στον εσωτερικό χώρο, η θερμοκρασία του αέρα προσαγωγής μεταβάλλεται (αυξάνεται) αυξάνοντας έτσι τις συνθήκες άνεσης, λόγω της μείωσης των ρευμάτων κρύου αέρα στον χώρο. Την ίδια στιγμή θα πρέπει να διασφαλίζονται τα επίπεδα σχετικής υγρασίας στον χώρο σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες.

Το σύστημα θα πρέπει να είναι υψηλής απόδοσης, τόσο στην ψύξη όσο και στην θέρμανση, σε εκτεταμένο εύρος εξωτερικών θερμοκρασιών. Πιο συγκεκριμένα, η απόδοση του συστήματος στη θέρμανση (COP) θα πρέπει να είναι πάνω από 3,0:

- ακόμα και σε εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος  $-15^{\circ}$  CWB
- με εσωτερική θερμοκρασία χώρου  $+20^{\circ}$  DWB
- και συνδεσιμότητα 120%

Επιπρόσθετα, όλοι οι επίσημοι συνδυασμοί θα πρέπει να έχουν ονομαστικό βαθμό απόδοσης στην ψύξη (EER) πάνω από 3,0 και στην θέρμανση (COP) πάνω από 3,8.



Όλα τα συστήματα θα έχουν την δυνατότητα ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης της αυτόματης επανεκκίνησης της εσωτερικής μονάδας μετά από διακοπή ρεύματος ή βλάβη μέσω ρύθμισης στο χειριστήριο της εσωτερικής μονάδας. Επίσης το σύστημα θα μπορεί να παραμείνει σε λειτουργία ακόμα και μετά την διακοπή ρεύματος σε μια εσωτερική μονάδα.

### **Εξωτερικές μονάδες**

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν κατασκευαστεί για λειτουργία με τριφασική ηλεκτρολογική παροχή 400V/50Hz.

Η ηχητική στάθμη (ηχητική πίεση) δεν θα ξεπερνάει τα 66 dB (A) μετρημένο σε εργαστηριακές συνθήκες ημί-κλειστού ανηχοϊκού θαλάμου, σε οριζόντια απόσταση 1 m από την μονάδα και 1,5 m από τη βάση της μονάδας.

Η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να είναι κατάλληλη για εξωτερική τοποθέτηση. Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο επισμαλτωμένου ανοξειδωτού χάλυβα, με ειδική πολυεστερική βαφή για υψηλή προστασία σε έντονο διαβρωτικό περιβάλλον (πάχος στρώματος βαφής 0,070 mm). Ο αερόψυκτος εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας θα έχει υποστεί ειδική κατεργασία για την διασφάλιση μακρόχρονης αντοχής και μέγιστης απόδοσης. Συγκεκριμένα, τα πτερύγια αλουμινίου θα επικαλύπτονται από ένα στρώμα ακρυλικής ρητίνης και ένα λεπτό υδρόφιλο στρώμα ή οποιοδήποτε άλλο υλικό το οποίο εξασφαλίζει 5 έως 6 φορές μεγαλύτερη αντίσταση στην όξινη βροχή και στην διάβρωση από αλάτι (π.χ. αέρας δίπλα σε παραθαλάσσιες περιοχές). Το κάτω μέρος της μονάδας (βάση) θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο ανοξειδωτού χάλυβα για αντιοξειδωτική προστασία. Η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να έχει περάσει επιτυχημένα τις παρακάτω αξιολογήσεις

- VDA Wechseltest
- Kesternich test

Στην εξωτερική μονάδα θα υπάρχει: ένας ή δύο συμπιεστές σε ξεχωριστό κέλυφος, έτσι ώστε σε περίπτωση αστοχίας του ενός να μην απαιτείται αντικατάσταση και των δύο, αξονικό ανεμιστήρα (εξ) οδηγούμενο από κινητήρα μεταβλητών στροφών (DC Inverter), αερόψυκτο εναλλάκτη θερμότητας, ηλεκτρολογικό και ψυκτικό δίκτυο και αυτοματισμοί. Η εξωτερική μονάδα θα έχει εργοστασιακά προ-εγκατεστημένα : ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, διαχωριστή λαδιού, συσσωρευτής (accumulator) στην πλευρά της αναρρόφησης του συμπιεστή, αισθητήρες υψηλής και χαμηλής πίεσης, θερμοστάτες προστασίας, ασφάλειες, προστασία από υπέρταση, προστασία από υπέρταση του Inverter, βάνες διακοπής υγρού και αερίου, χρονοδιακόπτες και όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό και τους αισθητήρες που διασφαλίζουν την ασφαλή, απρόσκοπτη, και ομαλή λειτουργία του συστήματος.

Η εξωτερική μονάδα (επομένως και όλο το σύστημα) θα έχει την δυνατότητα να συνεχίζει λειτουργεί ακόμα και με ένα συμπιεστή σε περίπτωση που άλλος συμπιεστής είναι απενεργοποιημένος (λειτουργία έκτακτης ανάγκης). Σε περίπτωση που το σύστημα αποτελείται από περισσότερες από μία εξωτερικές μονάδες θα υπάρχει δυνατότητα απομόνωσης της μιας εξωτερικής μονάδας ενώ το υπόλοιπο σύστημα θα λειτουργεί κανονικά με μειωμένη απόδοση. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η λειτουργία του κλιματισμού στο κτίριο ώσπου να αποκατασταθεί η βλάβη.

Όλες οι συνδέσεις στο ψυκτικό δίκτυο θα πρέπει να είναι συγκολλητές. Μηχανικές συνδέσεις όπως φλάντζες, σύνδεσμοι και παρεμβύσματα δεν επιτρέπονται.

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν τεχνολογία «ομαλής έναρξης – soft start», έτσι ώστε να απορροφούν λιγότερο ρεύμα κατά την εκκίνηση, να μειώνετε το μέγεθος του απαιτούμενου ηλεκτρολογικού πίνακα, και να μειώνεται η καταπόνηση στα επιμέρους μέρη της εξωτερικής μονάδας (π.χ. συμπιεστής, κινητήρες).

---

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η δημιουργία (χτίσιμο) πάγου παρατηρείται σε εξωτερικές θερμοκρασίες από - 7° C έως +7°C (εξαρτάται από τα επίπεδα σχετικής υγρασίας), η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να έχει ειδική αντιπαγωτική λειτουργία σύμφωνα με την οποία θα εξασφαλίζεται συνεχής άνεση στο εσωτερικό του κτιρίου καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας. Η αντιπαγωτική λειτουργία θα πρέπει να γίνεται τακτικά έτσι ώστε να διασφαλίζεται η σωστή λειτουργία των εναλλακτών της εξωτερικής μονάδας.

Η αντιπαγωτική λειτουργία στην εξωτερική μονάδα θα επιτυγχάνεται με αντιστροφή του ψυκτικού κύκλου. Κατά την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας ο εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας γίνεται συμπυκνωτής, έτσι το υπέρθερμο αέριο από τον συμπιεστή θα χρησιμοποιηθεί για το λιώσιμο του πάγου στον εναλλάκτη. Για την αποφυγή κρύων ρευμάτων αέρα αλλά και την απορρόφηση θερμότητας από τον εσωτερικό χώρο, οι εσωτερικές μονάδες δεν θα χρησιμοποιούνται ως εξατμιστές κατά την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας. Η εξωτερική μονάδα θα έχει έναν ειδικό εναλλάκτη ο οποίος θα χρησιμοποιείται σας εξατμιστής κατά την αντιπαγωτική λειτουργία. Σε περίπτωση συστήματος με παραπάνω από μια εξωτερικές μονάδες η αντιπαγωτική λειτουργία θα γίνεται με τα τέτοιο τρόπο ώστε να ξεπαγώνουν η μια εξωτερική μετά την άλλη και όχι ταυτόχρονα. Η προτεινόμενη τεχνολογία για τον ειδικό εναλλάκτη θερμότητας θα χρησιμοποιεί ειδικό υλικό αλλαγής φάσης. Αυτό το υλικό θα παρέχει την απαιτούμενη θερμότητα για την αντιπαγωτική λειτουργία του συστήματος, ενώ θα διασφαλίζει την παροχή της υπολειπόμενης θερμότητας στις εσωτερικές μονάδες για συνεχόμενη θέρμανση του χώρου. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να εγγυάται αδιάκοπη λειτουργία και συνεχόμενη άνεση καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας σε όλες της συνθήκες του εξωτερικού περιβάλλοντος.

Σύμφωνα με τα παραπάνω η τεχνολογία της αντιπαγωτικής λειτουργίας θα αποφέρει μεγαλύτερη εποχιακή απόδοση καθώς τα στοιχεία των εσωτερικών μονάδων δεν θα πρέπει να ξαναζεσταθούν πρώτου το σύστημα ξεκινήσει ξανά να αποδίδει την ζητούμενη θερμότητα.

Το σύστημα θα έχει λειτουργία «Hot Start» στην θέρμανση για την αποφυγή κρύων ρευμάτων αέρα στις εσωτερικές μονάδες κατά την εκκίνηση του συστήματος. Στην λειτουργία αυτή τα πτερύγια των εσωτερικών μονάδων θα οδηγούνται σε οριζόντια θέση καθώς οι ανεμιστήρες θα λειτουργούν σε πολύ χαμηλή ταχύτητα (Η ταχύτητα του ανεμιστήρα κατά την λειτουργία του Hot Start θα είναι χαμηλότερη από την ελάχιστη ταχύτητα λειτουργίας της εσωτερικής μονάδας.).

Η ανάκτηση του λαδιού από το δίκτυο και τις εσωτερικές μονάδες θα γίνεται με την χρήση μικροεπεξεργαστή. Για την διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας των συμπιεστών, το λάδι θα πρέπει να ανακάταται τουλάχιστον μια φορά κάθε οχτώ ώρες, μέσω ειδικής λειτουργίας ανάκτησης λαδιού.

Για την αποφυγή υψηλής ζήτησης ρεύματος κατά την εκκίνηση των συστημάτων με παραπάνω από μια εξωτερικές μονάδες, οι εξωτερικές μονάδες θα ξεκινούν ετεροχρονισμένα και με διαφορετική σειρά έτσι ώστε να διασφαλίζεται ο επιμερισμός ίσου χρόνου λειτουργίας σε όλες τις εξωτερικές μονάδες καθώς και η σωστή λίπανση σε όλους τους συμπιεστές.

Οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να έχουν απαραίτητες, λειτουργία και διατάξεις που θα διασφαλίζουν την αποφυγή επιστροφής υγρού στο συμπιεστή, έτσι ώστε να διατηρείται η σωστή πυκνότητα λαδιού και η λίπανση του συμπιεστή. Αυτή η λειτουργία διασφαλίζει τόσο την μέγιστη απόδοση του συστήματος όσο και το προσδόκιμο ζωής του συμπιεστή.

Όλες οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να έχουν λειτουργία αυτόματης πλήρωσης ψυκτικού υγρού, έτσι ώστε να προστίθεται αυτόματα η επιπρόσθετη ποσότητα ψυκτικού υγρού. Αυτή η λειτουργία διασφαλίζει την λειτουργία του συστήματος σύμφωνα με τα δεδομένα και τα χαρακτηριστικά του κατασκευαστή. Επιπρόσθετα, μέσω αυτής της διαδικασίας ο εγκαταστάτης θα μπορεί πολύ γρήγορα στο μέλλον να κάνει έλεγχο διαρροής στο σύστημα. Η λειτουργία του συστήματος με την σωστή ποσότητα ψυκτικού υγρού διασφαλίζει την αποδοτική και οικονομική λειτουργία του συστήματος, την προστασία του περιβάλλοντος καθώς και την ικανοποίηση της οδηγία F-Gas.

Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα αυτόματου ελέγχου, όλων το συνδέσεων (ψυκτικών και ηλεκτρολογικών), αισθητήρων και βανών μειώνοντας έτσι την πιθανότητα ανθρωπίνου λάθους

Προτείνεται η ύπαρξη οθόνης 7 ψηφίων έτσι ώστε να απεικονίζεται ο κωδικός σφάλματος, στάδιο της διαδικασίας και δεδομένα λειτουργίας του συστήματος. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα το περιορισμό του ανθρωπίνου λάθους.

Για την εκκίνηση του συστήματος προτείνεται η χρήση ειδικού λογισμικού που θα επιτρέπει την παραμετροποίηση για την βέλτιστη λειτουργία. Η παραμετροποίηση και ο προγραμματισμός του συστήματος θα μπορεί να γίνει και εκτός σύνδεσης.

### **Συμπιεστής**

Για μεγαλύτερη αξιοπιστία, οι συμπιεστές θα πρέπει να είναι σπειροειδείς ερμητικά κλειστοί με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχοαπορροφητικό μανδύα. Θα οδηγούνται από κινητήρα μεταβλητών στροφών "DC INVERTER" δίνοντας έτσι την δυνατότητα αλλαγής της συχνότητας και επομένως μεταβολή της παροχής ψυκτικού όγκου στο κύκλωμα. Έτσι θα ανταποκρίνονται άμεσα και σύμφωνα με το φορτίο ζήτησης. Η συχνότητα θα αλλάζει αυξητικά με αρκετά βήματα έτσι ώστε η αλλαγή στην αποδιδόμενη ισχύ να προσεγγίζεται γραμμικά. Ο ελάχιστος αριθμός των βημάτων απόδοσης δεν θα πρέπει να είναι κάτω από 100.

Τα τυλίγματα του κινητήρα θα πρέπει να είναι προσεκτικά κατασκευασμένα έτσι ώστε, να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία αποφεύγοντας τον κίνδυνο βλάβης λόγω της συνεχούς αλλαγής της συχνότητας και της τάσης. Για την προστασία συμπύκνωσης του λαδιού σε χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίας ο συμπιεστής θα πρέπει να προφυλάσσεται με την ύπαρξη ηλεκτρικού θερμοαντήρα στο δοχείο αποθήκευσης λαδιού.

Για την καλύτερη λίπανση όλων των κινούμενων μέρων του συμπιεστή, η παροχή λαδιού θα πρέπει να γίνεται από την πλευρά της υψηλής πίεσης. Με αυτό τον τρόπο δεν απαιτείται ξεχωριστό σύστημα λίπανσης των κινητών μέρων καθώς ο αγωγός του λαδιού είναι στο κέντρο του εκκεντροφόρου διαχέοντας το λάδι σε όλα τα κινητά μέρη. Αυτή η τεχνολογία βελτιώνει την απόδοση του συμπιεστή και μειώνει την καταπόνηση και την φθορά του.

Για την αποφυγή ξαφνικών μεταπτώσεων στην θερμοκρασία του κινητήρα οι οποίες αποφέρουν σημαντικές πιέσεις στα τυλίγματα και τα ρουλεμάν, ο κινητήρας θα ψύχεται με πεπιεσμένο αέρα.

Οι συμπιεστές θα επιβραδύνουν την ταχύτητα περιστροφής τους γραμμικά και ανάλογα με την ζήτηση του φορτίου σε ψύξη και θέρμανση, διασφαλίζοντας έτσι την αυτόνομη λειτουργία και τον έλεγχο της θερμοκρασίας σε κάθε εσωτερικό χώρο. Οι δύο συμπιεστές μεταβλητών στροφών θα μπορούν να δουλεύουν ταυτόχρονα με ανεξάρτητη λειτουργία, ελέγχοντας έτσι με μεγαλύτερη ακρίβεια την παροχή του ψυκτικού μέσου, έχοντας χαμηλή κατανάλωση ρεύματος και επιτυγχάνοντας υψηλή απόδοση, ανεξαρτήτου φορτίου ζήτησης ή ποσοστού συνδεσιμότητας.

Για προστασία του συμπιεστή από συχνές εκκινήσεις, θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος χρονοδιακόπτης.

### **Ανεμιστήρας**

Ο κινητήρας του ανεμιστήρα (ων) στην εξωτερική μονάδα θα είναι μεταβλητών στροφών για μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας καθώς επίσης για καλύτερο έλεγχο της ταχύτητας του ανεμιστήρα και την μείωση της στάθμης θορύβου. Η ακριβής ρύθμιση της ταχύτητας του ανεμιστήρα έχει σαν αποτέλεσμα τον ακριβή έλεγχο της απόδοσης του συστήματος, σύμφωνα με τις εσωτερικές και εξωτερικές συνθήκες.

Η φτερωτή θα είναι κατασκευασμένη από πλαστικό, διασφαλίζοντας μέγιστη παροχή αέρα και χαμηλά επίπεδα στάθμης θορύβου. Οι ανεμιστήρες στις εξωτερικές μονάδες θα έχουν προστατευτικό κάλυμμα, έτσι ώστε να αποτρέπεται η είσοδος αντικειμένων μέσα στην μονάδα.

Το κάλυμμα θα έχει ειδικό σχεδιασμό και κατασκευή για την μείωση της εξωτερικής στατικής πίεσης.

Οι ανεμιστήρες θα μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να επιτυγχάνουν διαθέσιμη εξωτερική στατική πίεση τουλάχιστον 78 Pa.

**Ενδεικτικός τύπος RYYQ VRV IV - inverter (σειρας "t") continuous heating της DAIKIN**

---

## Εσωτερική μονάδα επιδαπέδιας τοποθέτησης συστήματος VRF ή VRV

### AT: N8558.2

Η μονάδα θα είναι κατάλληλη τόσο για επιδαπέδια, όσο και επιτοίχια (χαμηλά) τοποθέτηση. Η εξαγωγή του αέρα θα είναι από πάνω και επιστροφή από τον χώρο από κάτω. Θα είναι κατάλληλη για σύνδεση (ψυκτική και ηλεκτρολογική) με συστήματα VRF ή VRV και για λειτουργία με το πλέον σύγχρονο και φιλικό προς το περιβάλλον ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R-410a.

Πρέπει να είναι προσυγκροτημένη και λειτουργικά ελεγμένη στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα είναι πιστοποιημένη για την ασφάλεια της σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής της θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Οι μονάδες θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο EN60335-2-40 με τήρηση των διατάξεων περί χαμηλής ηλεκτρικής τάσης 2006/95/EC, μηχανολογικού εξοπλισμού 98/37EC και 2006/42/EC και συμβατότητας ηλεκτρομαγνητικών πεδίων 2004/108/EC.

Θα είναι κατάλληλη τόσο κατασκευαστικά όσο και αισθητικά για τοποθέτηση σε εσωτερικό χώρο. Θα είναι ομοιόμορφης κατασκευής και διαθέτει κέλυφος σε όλες τις πλευρές, ώστε να μπορεί να τοποθετηθεί και μπροστά σε υαλοστάσιο χωρίς να διαφοροποιείται στην εμφάνιση (κοινή οπτική εμφάνιση και από τις δύο πλευρές).

Θα είναι συμπαγής, με διαστάσεις που θα καθιστούν εύκολη την εγκατάστασή τους και κάτω από παράθυρα (βάθος όχι μεγαλύτερο από 24εκ.).

Οι αποδόσεις των μονάδων σε λειτουργία ψύξης θα δίνονται στις παρακάτω ονομαστικές συνθήκες:

- Θερμοκρασία αέρα χώρου: 27°C DB / 19°C WB.
- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος: 35°C DB.
- Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων: 7,5m.
- Υψομετρική διαφορά: 0m.

Πιο συγκεκριμένα, η γκάμα των μονάδων θα έχει ως εξής:

- Ονομαστική ψυκτική απόδοση 2,2kW ονομαστική θερμική 2,5.
- Ονομαστική ψυκτική απόδοση 2,8kW ονομαστική θερμική 3,2.
- Ονομαστική ψυκτική απόδοση 3,6kW ονομαστική θερμική 4,0.
- Ονομαστική ψυκτική απόδοση 4,5kW ονομαστική θερμική 5,0.
- Ονομαστική ψυκτική απόδοση 5,6kW ονομαστική θερμική 6,3.
  
- Ονομαστική ψυκτική απόδοση 7,1kW ονομαστική θερμική 8,0.

Θα είναι κατάλληλες για μονοφασική ηλεκτρική τροφοδότηση 220V/50Hz με ανοχή  $\pm 10\%$ .

Η ηλεκτρική κατανάλωση θα είναι η ελάχιστη δυνατή, ανάλογη της ψυκτικής απόδοσης, και για κανένα μοντέλο δεν θα ξεπερνά 110W. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για τη μονάδα με ονομαστική ψυκτική απόδοση 2,8kW, η κατανάλωση δεν πρέπει να ξεπερνά τα 50W.

Η μονάδα θα διαθέτει εργοστασιακά τοποθετημένη ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα για τον έλεγχο της απαιτούμενης, για την κάλυψη του φορτίου του χώρου, παροχής ψυκτικού μέσου.

Η θερμοκρασία του χώρου θα ελέγχεται και θα επιτυγχάνεται μέσω μικροεπεξεργαστή, όπου η επεξεργασία των διαφόρων παραμέτρων (θερμοκρασία αέρα επιστροφής και επιθυμητή θερμοκρασία χώρου για τον διαφορικό έλεγχο, καθώς και οι θερμοκρασίες αερίου και υγρού ψυκτικού για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) και οι διορθωτικές ρυθμίσεις (άνοιγμα – κλείσιμο ηλεκτρονικής εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα) γίνονται αναλογικά με την μέθοδο της ολοκληρωτικής – διαφορικής ρύθμισης.

Θα διαθέτει εργοστασιακά τοποθετημένο φίλτρο στην επιστροφή του αέρα από τον χώρο, από ρητίνη με προστασία κατά της μούχλας. Θα διαθέτει επίσης φίλτρο και στην απορροή των συμπυκνωμάτων για την αποφυγή βουλώματος του δικτύου αποχέτευσής των, που πιθανόν να προκύψει λόγω της θέσης εγκατάστασής των (πλησιόν ή επί του δαπέδου όπου τα επίπεδα σκόνης είναι αυξημένα).

Οι μονάδες θα είναι πολύ χαμηλής στάθμης θορύβου που δε θα ξεπερνά τα 35dB(A) ακόμα και για την μονάδα ονομαστικής ψυκτικής απόδοσης 7,1kW. Οι μονάδες θα διαθέτουν και πολύ χαμηλή ταχύτητα στην οποία θα λειτουργεί η μονάδα, μόνον εφόσον απαιτείται από τη λειτουργία του συστήματος.

Ο ανεμιστήρας θα είναι φυγοκεντρικός (sirocco fan), απευθείας οδήγησης με ελάχιστη ισχύος κινητήρα (μέγιστο 35W) με στόχο τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας. Θα είναι κατασκευασμένος από πλαστικό και θα είναι ειδικής διαμόρφωσης για την επίτευξη αυξημένης ροής αέρα με πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου. Ο κινητήρας του ανεμιστήρα θα διαθέτει και θερμικό προστασίας του.

Οι περσίδες εξόδου του αέρα θα είναι ρυθμιζόμενες, ώστε να αποφεύγεται κατά το δυνατόν η έκθεση του ανθρώπου σε ρεύματα αέρα.

Το τοπικό ενσύρματο χειριστήριο θα μπορεί να τοποθετηθεί και πάνω στην μονάδα, εσωτερικά, ενώ θα είναι δυνατός ο έλεγχος και από ασύρματο χειριστήριο.

**Ενδεικτικός τύπος FXLQ της DAIKIN**

---

## Εσωτερική μονάδα οροφής ημι - εμφανούς τοποθέτησης τύπου κασέτας συστήματος VRF ή VRV

### AT: N8558.3

Οι μονάδες θα πρέπει να είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα είναι πιστοποιημένες για την ασφάλεια τους σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής τους θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Επιπλέον θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο EN60335-2-40 με τήρηση των διατάξεων περί χαμηλής ηλεκτρικής τάσης 2006/95/EC, μηχανολογικού εξοπλισμού 98/37EC και 2006/42/EC και συμβατότητας ηλεκτρομαγνητικών πεδίων 2004/108/EC.

Θα είναι κατάλληλες για σύνδεση (ψυκτική και ηλεκτρολογική) με συστήματα VRF ή VRV και για λειτουργία με το πλέον σύγχρονο και φιλικό προς το περιβάλλον ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R-410a.

Το σώμα της μονάδος θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από φύλλο γαλβανισμένου χάλυβα και θα πρέπει να είναι πλήρως μονωμένο. Η χρήση μόνωσης πολυστυρενίου στο εξωτερικό μέρος του σώματος της μονάδος δεν θα είναι αποδεκτή.

Οι μονάδες θα έχουν τη δυνατότητα προσαγωγής του αέρα στο χώρο σε κυκλική ροή. Έτσι, αφενός αποφεύγονται φαινόμενα θερμοκρασιακής διαστρωμάτωσης και αφετέρου επιτυγχάνονται ταχύτερα οι επιθυμητές συνθήκες άνεσης στο χώρο. Οι κασέτες θα έχουν τη δυνατότητα να λάβουν νωπό αέρα μέχρι ποσοστού 20% της μέγιστης παροχής αέρα. Θα διαθέτουν εργοστασιακά τοποθετημένα φίλτρα καθαρισμού του αέρα και θα έχουν ενσωματωμένη αντλία συμπυκνωμάτων με δυνατότητα ανύψωσης των 85εκ. κατ' ελάχιστον από το κάτω μέρος του μηχανήματος.

Θα είναι συμπαγείς, με διαστάσεις που θα καθιστούν εύκολη την εγκατάστασή τους σε τυπική ψευδοροφή και σε κάθε περίπτωση με βάθος όχι μεγαλύτερο από 29εκ.

Οι αποδόσεις των μονάδων σε λειτουργία ψύξης θα δίνονται στις παρακάτω ονομαστικές συνθήκες:

- Θερμοκρασία αέρα χώρου: 27°C DB / 19°C WB.
- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος: 35°C DB.
- Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων: 7,5m.
- Υψομετρική διαφορά: 0m.

Πιο συγκεκριμένα, η γκάμα των μονάδων θα έχει ως εξής:

- Ονομαστική ψυκτική απόδοση 2,2kW ονομαστική θερμική 2,5.
  - Ονομαστική ψυκτική απόδοση 2,8kW ονομαστική θερμική 3,2.
  - Ονομαστική ψυκτική απόδοση 3,6kW ονομαστική θερμική 4,0.
-

- Ονομαστική ψυκτική απόδοση 4,5kW ονομαστική θερμική 5,0.
- Ονομαστική ψυκτική απόδοση 5,6kW ονομαστική θερμική 6,3.
- Ονομαστική ψυκτική απόδοση 7,1kW ονομαστική θερμική 8,0.
- Ονομαστική ψυκτική απόδοση 9,0kW ονομαστική θερμική 10,0
- Ονομαστική ψυκτική απόδοση 11,2kW ονομαστική θερμική 12,5
- Ονομαστική ψυκτική απόδοση 14,0kW ονομαστική θερμική 16,0

Θα είναι κατάλληλες για μονοφασική ηλεκτρική τροφοδότηση 220V/50Hz με ανοχή  $\pm 10\%$ .

Η ηλεκτρική κατανάλωση θα είναι η ελάχιστη δυνατή, ανάλογη της ψυκτικής απόδοσης, και για κανένα μοντέλο δεν θα ξεπερνά 190W. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για τη μονάδα με ονομαστική ψυκτική απόδοση 2,8kW, η κατανάλωση δεν πρέπει να ξεπερνά τα 38W.

Η μονάδα θα διαθέτει εργοστασιακά τοποθετημένη ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα για τον έλεγχο της απαιτούμενης, για την κάλυψη του φορτίου του χώρου, παροχής ψυκτικού μέσου.

Η θερμοκρασία του χώρου θα ελέγχεται και θα επιτυγχάνεται μέσω μικροεπεξεργαστή, όπου η επεξεργασία των διαφόρων παραμέτρων (θερμοκρασία αέρα επιστροφής και επιθυμητή θερμοκρασία χώρου για τον διαφορικό έλεγχο, καθώς και οι θερμοκρασίες αερίου και υγρού ψυκτικού για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) και οι διορθωτικές ρυθμίσεις (άνοιγμα – κλείσιμο ηλεκτρονικής εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα) γίνονται αναλογικά με την μέθοδο της ολοκληρωτικής – διαφορικής ρύθμισης.

Θα διαθέτει εργοστασιακά τοποθετημένο φίλτρο στην επιστροφή του αέρα από τον χώρο, από ρητίνη με προστασία κατά της μούχλας. Θα διαθέτει επίσης φίλτρο και στην απορροή των συμπυκνωμάτων για την αποφυγή βουλώματος του δικτύου αποχέτευσής των, που πιθανόν να προκύψει λόγω της θέσης εγκατάστασής των (πλησιόν ή επί του δαπέδου όπου τα επίπεδα σκόνης είναι αυξημένα).

Οι μονάδες θα είναι πολύ χαμηλής στάθμης θορύβου που δε θα ξεπερνά τα 45dB(A) ακόμα και για την μονάδα ονομαστικής ψυκτικής απόδοσης 14kW. Οι μονάδες θα διαθέτουν και πολύ χαμηλή ταχύτητα στην οποία θα λειτουργεί η μονάδα, μόνον εφόσον απαιτείται από τη λειτουργία του συστήματος.

Ο ανεμιστήρας θα είναι φυγοκεντρικός απευθείας οδήγησης με ελάχιστη ισχύος κινητήρα (μέγιστο 38W – 186W ανάλογα με το μοντέλο ψυκτικής ισχύς 2,2kW – 14 kW) με στόχο τον περιορισμό της κατανάλωση ενέργειας. Θα είναι κατασκευασμένος από πλαστικό και θα είναι ειδικής διαμόρφωσης για την επίτευξη αυξημένης ροής αέρα με πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου. Ο κινητήρας του ανεμιστήρα θα διαθέτει και θερμικό προστασίας του. Ο ανεμιστήρας θα είναι ικανός να στείλει τον αέρα έως 3,5 m υψομετρική διαφορά για το μοντέλα από έως 9 kW ψυκτικής ισχύς και έως 4,2 m για τα μεγαλύτερα μοντέλα.

Οι περσίδες εξόδου του αέρα θα είναι ανεξάρτητα ρυθμιζόμενες, ώστε να αποφεύγεται κατά το δυνατόν η έκθεση του ανθρώπου σε ρεύματα αέρα.

Το τοπικό ενσύρματο χειριστήριο θα μπορεί να τοποθετηθεί και πάνω στην μονάδα, εσωτερικά, ενώ θα είναι δυνατός ο έλεγχος και από ασύρματο χειριστήριο.

Η διακοσμητική μάσκα της μονάδας θα μπορεί να δεχθεί προαιρετικά αισθητήρα κίνησης και θερμοκρασίας. Ο αισθητήρας παρουσίας θα μπορεί να εντοπίζει κίνηση κάτω από την μονάδα και σε περίπτωση απουσίας να περιορίζει την κατανάλωση της εσωτερικής μονάδας. Επίσης κατά την λειτουργία της θέρμανσης θα μπορεί να μετράει την θερμοκρασία δαπέδου κάτω από



την μονάδα και σε συνεργασία με τον αισθητήρα παρουσίας να αναγκάζει τον αέρα να κατευθύνεται χαμηλά αποφεύγοντας την ροή θερμού αέρα απευθείας προς στον χρήστη.

Επίσης η μονάδα θα μπορεί να δεχθεί αυτό-καθοριζόμενη μάσκα. Έτσι ώστε τα φίλτρα να παραμένουν συνεχώς καθαρά μειώνοντας έτσι την κατανάλωση ενέργειας στην εσωτερική μονάδα (χαμηλότερη στατική πίεση στον ανεμιστήρα, καλύτερη εναλλαγή θερμότητας στον εναλλάκτη).

**Ενδεικτικός τύπος FXFQ –A της DAIKIN)**

---

## Μονάδες Ανάκτησης Ενέργειας (τύπου VAM)

### AT: N8558.4

Οι μονάδες ανάκτησης ενέργειας σκοπό έχουν την ανάκτηση μέρους της ενέργειας του κλιματιζόμενου αέρα καθώς και την είσοδο νωπού αέρα στον κλιματιζόμενο χώρο.

Οι μονάδες αποτελούνται από:

- αεραγωγό αέρα προσαγωγής
- αεραγωγό αέρα επιστροφής
- ανεμιστήρα προσαγωγής
- ανεμιστήρα επιστροφής
- φίλτρο αέρα
- στοιχεία εναλλαγής ενέργειας (Heat exchange elements)
- πίνακα ηλεκτρικής τροφοδότησής τους
- τηλεχειριστήριο.

Οι μονάδες μπορούν να τοποθετηθούν σε ψευδοροφή και απαιτούν μία οπή διαστάσεων 450x450 mm<sup>2</sup> για επιθεώρηση ή αντικατάσταση του στοιχείου εναλλαγής.

Η ταχύτητα κάθε ανεμιστήρα μπορεί να ρυθμιστεί σε τρία βήματα (χαμηλή, υψηλή και πολύ υψηλή) έτσι ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις στατικής πίεσης, θορύβου κλπ της συγκεκριμένης εγκατάστασης.

Ο βαθμός απόδοσης της ανάκτησης ενέργειας (ενθαλπίας) κυμαίνεται από 61-70% ανάλογα με το μέγεθος της μονάδας, τον τύπο λειτουργίας (ψύξη ή θέρμανση) και την ταχύτητα περιστροφής των ανεμιστήρων.

Κάθε μονάδα έχει ενσωματωμένα αισθητήρια θερμοκρασίας του αέρα προσαγωγής και επιστροφής.

### Ανεμιστήρες φυγοκεντρικοί

Η θέση και ο τρόπος τοποθέτησης των ανεμιστήρων θα πρέπει να είναι σύμφωνος με τις παρακάτω γενικές αρχές:

- Ο ανεμιστήρας, το σύστημα μετάδοσης της κίνησης και ο ηλεκτροκινητήρας πρέπει να είναι σε εύκολα προσιτές θέσεις ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία, η ρύθμιση και η συντήρηση του συστήματος (αφαίρεση κινητήρα, λίπανση εδράνων, ρύθμιση τροχαλιών κ.λ.π.).
  - Η στήριξη (ανάρτηση ή έδραση) των ανεμιστήρων πρέπει να είναι αντιδονητική. Η στήριξη και ο τρόπος ελέγχου των κραδασμών εξαρτάται από το μέγεθος του ανεμιστήρα και την επιτρεπόμενη από το μέγεθος του ανεμιστήρα και την επιτρεπόμενη στάθμη θορύβου. Ανεξάρτητα πάντως από το μέγεθος και την επιτρεπόμενη στάθμη του θορύβου, όλες οι συνδέσεις με δίκτυα αεραγωγών θα γίνονται με την παρεμβολή ενός τεμαχίου εύκαμπτου
-

αεραγωγού και οι συνδέσεις με το ηλεκτρικό δίκτυο με την παρεμβολή εύκαμπτου σωλήνα.

- Η διαμόρφωση των στομών αναρρόφησης και κατάθλιψης πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή γιατί μπορεί να έχουμε μείωση μέχρι και 30% της απόδοσης του ανεμιστήρα.
- Το σύστημα μετάδοσης της κίνησης πρέπει να περιβάλλεται πάντα με κατάλληλο προστατευτικό κάλυμμα.
- Πριν από την παραγγελία των ανεμιστήρων πρέπει να ελέγχεται η εξωτερική στατική πίεση που θα αντιμετωπίσει κάθε ανεμιστήρας με βάση τα δεδομένα της κατασκευής του δικτύου (πιθανές τροποποιήσεις της μελέτης ή νέες διαμορφώσεις) και να διορθώνεται ανάλογα η μελέτη.

Κατά την εγκατάσταση των ανεμιστήρων θα πρέπει να δίδεται προσοχή στα εξής:

- ◆ Στην καλή οριζοντίωση του άξονα του ανεμιστήρα.
- ◆ Στην σήμανση της φοράς περιστροφής του (αν δεν υπάρχει από το εργοστάσιο κατασκευής).
- ◆ Στην κατάλληλη προστασία του, κατά την διάρκεια που συνεχίζονται οι εργασίες και μέχρι την προσωρινή παραλαβή της εγκατάστασης.

Τέλος μετά την εγκατάσταση και πριν από την έναρξη της διαδικασίας του ελέγχου και της ρύθμισης της εγκατάστασης θα πρέπει να γίνει επιθεώρηση και καθαρισμός του συστήματος.

Τα σημεία που πρέπει να ελεγχθούν είναι:

- Η λίπανση των εδράνων.
  - Η τάνυση των ιμάντων (εάν προβλέπονται ιμάντες).
  - Η στήριξη του κινητήρα.
  - Η ευθυγράμμιση του συστήματος μετάδοσης της κίνησης.
  - Η ευθυγράμμιση του συστήματος ανεμιστήρας-εύκαμπτα τεμάχια αεραγωγών δίκτυο αεραγωγών.
  - Η καθαριότητα του συστήματος και η απουσία ξένων σωμάτων.
  - Η σύσφιξη των κοχλιών ανάρτησης (ή έδρασης) και εξασφάλισης του κινητήρα στη βάση του.
  - Η σωστή ηλεκτρική εγκατάσταση (μεγέθη διακοπών, ασφαλειών, διατομή αγωγών, ισχύς εκκινητή και συνδεσμολογίας αυτοματισμού).
  - Η φορά περιστροφής και ο αριθμός των στροφών της φτερωτής.
  - Η σωστή ρύθμιση των θερμικών προστασίας του κινητήρα, με αμπερομέτρηση.
-

## Πολυδαιρούμενου-πολυζωνικού συστήματος κλιματισμού VRF ή VRV heat recovery

### AT: N8558.8

Το πολυδαιρούμενο – πολυζωνικό σύστημα κλιματισμού, τύπου αντλίας θερμότητας (HEAT PUMP), θα έχει την δυνατότητα ανάκτησης θερμότητας, ώστε να είναι δυνατή η ταυτόχρονη λειτουργία τόσο σε θέρμανση όσο και σε ψύξη χωρίς κανένα περιορισμό.

Το σύστημα κλιματισμού είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type)

Χρησιμοποιεί ψυκτικό μέσο R-410a, το οποίο είναι πιο αποδοτικό και φιλικό προς το περιβάλλον.

Όλες οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες του συστήματος θα πρέπει να είναι προσυναρμολογημένες και ελεγμένες από το εργοστάσιο κατασκευής. Θα πρέπει να κατέχουν (φέρουν) πιστοποιητικό συμμόρφωσης (CE) σύμφωνα με την ευρωπαϊκή νομοθεσία. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με το πρότυπο διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και σύμφωνα με το πρότυπο περιβαλλοντικής προστασίας ISO 14001.

Το σύστημα θα αποτελείται από μία ή περισσότερες εξωτερικές μονάδες, οι οποίες θα έχουν την δυνατότητα πλήρους ψυκτικής και ηλεκτρολογικής διασύνδεσης έτσι ώστε, να λειτουργούν είτε ανεξάρτητα είτε σε συστοιχία.

Το εύρος της ψυκτικής απόδοσης των εξωτερικών μονάδων σε ένα κέλυφος κυμαίνεται από 8 HP (22,4 kW) έως 20 HP (56,0 kW). Ο συνδυασμός δύο ή ακόμα και τριών εξωτερικών μονάδων είναι δυνατός, χτίζοντας έτσι σύστημα ψυκτικής απόδοσης ως 54 HP (150.0 kW) με διαφορετικά μοντέλα ανά 2 HP. (π.χ. 22,24,...48, 50, 54 HP). Η επιλογή του συστήματος θα γίνεται σύμφωνα με τον βέλτιστο εποχιακό βαθμό απόδοσης, ενώ δεν θα υπάρχει κανένας περιορισμός στις δυνατότητες συνδυασμού των εξωτερικών μονάδων. Οι ψυκτικές αποδόσεις του συστήματος θα πρέπει να αναφέρονται ευκρινώς στα τεχνικά έγγραφα του κατασκευαστή και θα πρέπει να έχουν υπολογιστεί στις παρακάτω συνθήκες.

- Εσωτερική θερμοκρασία 27° CDB/ 19° CWB
- Εξωτερική θερμοκρασία 35° CDB
- Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων 5 m
- Υψομετρική διαφορά 0 m

Όλες οι εσωτερικές μονάδες που θα συνδέονται στο κάθε σύστημα, θα έχουν τη δυνατότητα αυτόνομης - ανεξάρτητης λειτουργίας και ελέγχου ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων. Θα συνδέονται στην εξωτερική μονάδα μέσω δικτύου ψυκτικών σωληνώσεων και καλωδίου αυτοματισμού. Το καλώδιο αυτοματισμού δεν απαιτείται να είναι θωρακισμένο, αλλά θα διασφαλίζεται ότι καθ' όλη τη «διαδρομή» του δεν θα οδεύει πλησίον καλωδίων ισχυρών ρευμάτων (ελάχιστη απόσταση 5εκ).

Για την ανεξάρτητη – ταυτόχρονη λειτουργία των εσωτερικών μονάδων σε ψύξη και σε θέρμανση θα απαιτείται η τοποθέτηση ειδικών μονάδων / κουτιών (ενδεικτικού τύπου BSVQ Boxes της DAIKIN) πριν από κάθε ομάδα ενιαίου τρόπου λειτουργίας. Τα κουτιά αυτά θα είναι προσυγκροτημένα και εργοστασιακά ελεγμένα, τόσο για την ασφάλειά όσο και για την

απρόσκοπτη λειτουργία τους. Θα είναι μονωμένα και δεν θα απαιτείται η σύνδεση αποχέτευσης για την απομάκρυνση συμπυκνωμάτων. Το δίκτυο των ψυκτικών σωληνώσεων, θα αποτελείται

από τρεις σωλήνες, ανεξάρτητα μονωμένες, για τη διαδρομή από την εξωτερική μονάδα μέχρι τα κουτιά (ενδεικτικού τύπου BSVQ Boxes της DAIKIN) και από ζεύγος σωλήνων επίσης ανεξάρτητα μονωμένων για τη διαδρομή από τα κουτιά μέχρι τις εσωτερικές μονάδες. Έτσι υπάρχει μεγαλύτερη ευελιξία στην εγκατάσταση και μεγαλύτερη διαθέσιμη απόδοση στη θέρμανση.

Η διανομή και ο καταμερισμός της απαραίτητης ποσότητας ψυκτικού μέσου στους επιμέρους κλάδους, θα γίνεται μέσω ψυκτικών εξαρτημάτων / διακλαδωτήρων που θα κατασκευάζει και θα πιστοποιεί ο οίκος κατασκευής και των υπολοίπων μερών του συστήματος.

Κατά την εναλλαγή του τρόπου λειτουργίας από ψύξη σε θέρμανση, ή το αντίστροφο, δεν θα σταματά η λειτουργία όλου του συστήματος παρά μόνο της ομάδας των εσωτερικών μονάδων που ανήκουν σε κοινό ψυκτικό κύκλωμα μετά από τα «κουτιά».

Η λειτουργία του συστήματος βασίζεται στην χρήση αισθητήρων πίεσης και θερμοκρασίας, οι οποίοι ελέγχουν τη συχνότητα του κινητήρα (Inverter) του συμπιεστή, μεταβάλλοντας έτσι, την ταχύτητα περιστροφής του και επομένως τον όγκο και την θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου στο δίκτυο. Ο έλεγχος αυτός έχει σαν αποτέλεσμα την κάλυψη της πραγματικά απαιτούμενης ανάγκης του κτιρίου καθώς και την διασφάλιση της μέγιστη απόδοσης του συστήματος σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία.

Θα υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης έως και 64 εσωτερικών μονάδων διαφορετικού τύπου και μεγέθους σε ένα ψυκτικό δίκτυο, οι οποίες θα ελέγχονται ανεξάρτητα, με απώτερο σκοπό την μέγιστη εκμετάλλευση του ετεροχρονισμού στο κτίριο, την μείωση της εγκατεστημένης ψυκτικής ισχύος των εξωτερικών μονάδων και τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας.

Ο συνολικός συντελεστής συνδεσιμότητας (εσωτερικές μονάδες/ εξωτερική μονάδα) θα μπορεί να φτάσει το 200%, λαμβάνοντας πάντα υπόψη ότι η λειτουργία του συστήματος πάνω από το 130% θα επηρεάζει δραστικά την συνολική απόδοση του συστήματος.

Για την μέγιστη εποχιακή απόδοση καθώς και για συνθήκες μερικού φορτίου (ακόμα και μία εσωτερική μονάδα) το σύστημα θα πρέπει να έχει δυνατότητα ελέγχου της αποδιδόμενης ισχύος από 3% έως 100% της ονομαστικής απόδοσης. Η αποδιδόμενη ισχύς θα πρέπει να προσαρμόζεται στις εκάστοτε ανάγκες του κτιρίου. Κατά αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται η ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας και η μέγιστη απόδοση του συστήματος.

Η εσωτερική θερμοκρασία του κάθε χώρου θα ελέγχεται από μικροεπεξεργαστή όπου με την επεξεργασία βασικών δεδομένων (επιθυμητή θερμοκρασία χώρου, θερμοκρασία επιστροφής και προσαγωγής του αέρα, θερμοκρασία υγρού και αερίου για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) θα γίνονται διορθωτικές ενέργειες (παλμοί εκτονωτικής βαλβίδας, ταχύτητα ανεμιστήρα, κ.α.) για την διασφάλιση της ορθής λειτουργίας του συστήματος.

Το συνολικό μήκος του δικτύου σωληνώσεων μπορεί να είναι έως 1000 m, η μέγιστη απόσταση μεταξύ της εξωτερικής και της πιο απομακρυσμένης εσωτερικής μονάδας δεν πρέπει να ξεπερνά τα 165 m (195 m ισοδύναμου μήκους). Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εξωτερικών και των εσωτερικών μονάδων θα μπορεί να φτάσει έως και τα 90 m χωρίς την ανάγκη εγκατάστασης ελαιοπαγίδων, Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων θα πρέπει να είναι έως 30 m.

Θα πρέπει να διασφαλίζεται η αδιάκοπη λειτουργία του συστήματος για εύρος εξωτερικών θερμοκρασιών από τους  $-5^{\circ}$  CDB έως  $+43^{\circ}$  CDB κατά τη λειτουργία της ψύξης και από τους  $-20^{\circ}$  CWB έως τους  $+15,5^{\circ}$  CWB κατά την λειτουργία της θέρμανσης. Το σύστημα θα μπορεί να λειτουργεί και εκτός των παραπάνω ορίων μέχρι τη διακοπή της λειτουργίας από τις διατάξεις ασφαλείας του συστήματος.

Θα υπάρχει λειτουργία αντιστάθμισης της θερμοκρασίας εξάτμισης ή συμπύκνωσης του ψυκτικού μέσου σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος, διασφαλίζοντας έτσι την μέγιστη εποχιακή απόδοση του συστήματος και την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Η λειτουργία

αντιστάθμισης προβλέπεται από τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου για τον περιορισμό της καταναλισκόμενης ισχύος.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης σταθερής θερμοκρασίας εξάτμισης σε διάφορες τιμές έτσι ώστε το σύστημα να λειτουργεί με διαφορετικό συντελεστή αισθητής θερμότητας. Κατ' αυτό τον τρόπο και ανάλογα με το επίπεδο της σχετικής υγρασίας στον εσωτερικό χώρο, η θερμοκρασία του αέρα προσαγωγής μεταβάλλεται (αυξάνεται) αυξάνοντας έτσι τις συνθήκες άνεσης, λόγω της μείωσης των ρευμάτων κρύου αέρα στον χώρο. Την ίδια στιγμή θα πρέπει να διασφαλίζονται τα επίπεδα σχετικής υγρασίας στον χώρο σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες.

Το σύστημα θα πρέπει να είναι υψηλής απόδοσης, τόσο στην ψύξη όσο και στην θέρμανση, σε εκτεταμένο εύρος εξωτερικών θερμοκρασιών. Πιο συγκεκριμένα, η απόδοση του συστήματος στη θέρμανση (COP) θα πρέπει να είναι πάνω από 3,0:

- ακόμα και σε εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος - 15° CWB
- με εσωτερική θερμοκρασία χώρου +20° DWB
- και συνδεσιμότητα 120%

Επιπρόσθετα, όλοι οι επίσημοι συνδυασμοί θα πρέπει να έχουν ονομαστικό βαθμό απόδοσης στην ψύξη (EER) πάνω από 3,0 και στην θέρμανση (COP) πάνω από 3,7.

Όλα τα συστήματα θα έχουν την δυνατότητα ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης της αυτόματης επανεκκίνησης της εσωτερικής μονάδας μετά από διακοπή ρεύματος ή βλάβη μέσω ρύθμισης στο χειριστήριο της εσωτερικής μονάδας. Επίσης το σύστημα θα μπορεί να παραμείνει σε λειτουργία ακόμα και μετά την διακοπή ρεύματος σε μια εσωτερική μονάδα.

### **Εξωτερικές μονάδες**

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν κατασκευαστεί για λειτουργία με τριφασική ηλεκτρολογική παροχή 400V/50Hz.

Η ηχητική στάθμη (ηχητική πίεση) δεν θα ξεπερνάει τα 66 dB (A) μετρημένο σε εργαστηριακές συνθήκες ημί-κλειστού ανηχοϊκού θαλάμου, σε οριζόντια απόσταση 1 m από την μονάδα και 1,5 m από τη βάση της μονάδας.

Η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να είναι κατάλληλη για εξωτερική τοποθέτηση. Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο επισμαλτωμένου ανοξειδωτού χάλυβα, με ειδική πολυεστερική βαφή για υψηλή προστασία σε έντονο διαβρωτικό περιβάλλον (πάχος στρώματος βαφής 0,070 mm). Ο αερόψυκτος εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας θα έχει υποστεί ειδική κατεργασία για την διασφάλιση μακρόχρονης αντοχής και μέγιστης απόδοσης. Συγκεκριμένα, τα πτερύγια αλουμινίου θα επικαλύπτονται από ένα στρώμα ακρυλικής ρητίνης και ένα λεπτό υδρόφιλο στρώμα ή οποιοδήποτε άλλο υλικό το οποίο εξασφαλίζει 5 έως 6 φορές μεγαλύτερη αντίσταση στην όξινη βροχή και στην διάβρωση από αλάτι (π.χ. αέρας δίπλα σε παραθαλάσσιες περιοχές) Το κάτω μέρος της μονάδας (βάση) θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο ανοξειδωτού χάλυβα για αντιοξειδωτική προστασία. Η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να έχει περάσει επιτυχημένα τις παρακάτω αξιολογήσεις

- VDA Wechseltest
- Kesternich test

Στην εξωτερική μονάδα θα υπάρχει: ένας ή δύο συμπιεστές σε ξεχωριστό κέλυφος, έτσι ώστε σε περίπτωση αστοχίας του ενός να μην απαιτείται αντικατάσταση και των δύο, αξονικό ανεμιστήρα (εξ) οδηγούμενο από κινητήρα μεταβλητών στροφών (DC Inverter), αερόψυκτο εναλλάκτη θερμότητας, ηλεκτρολογικό και ψυκτικό δίκτυο και αυτοματισμοί. Η εξωτερική μονάδα θα έχει

εργοστασιακά προ-εγκατεστημένα : ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, διαχωριστή λαδιού, συσσωρευτής (accumulator) στην πλευρά της αναρρόφησης του συμπιεστή, αισθητήρες υψηλής και χαμηλής πίεσης, θερμοστάτες προστασίας, ασφάλειες, προστασία από υπέρταση, προστασία από υπέρταση του Inverter, βάνες διακοπής υγρού και αερίου, χρονοδιακόπτες και όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό και τους αισθητήρες που διασφαλίζουν την ασφαλή, απρόσκοπτη, και ομαλή λειτουργία του συστήματος.

Η εξωτερική μονάδα (επομένως και όλο το σύστημα) θα έχει την δυνατότητα να συνεχίζει λειτουργεί ακόμα και με ένα συμπιεστή σε περίπτωση που άλλος συμπιεστής είναι απενεργοποιημένος (λειτουργία έκτακτης ανάγκης). Σε περίπτωση που το σύστημα αποτελείται από περισσότερες από μία εξωτερικές μονάδες θα υπάρχει δυνατότητα απομόνωσης της μιας εξωτερικής μονάδας ενώ το υπόλοιπο σύστημα θα λειτουργεί κανονικά με μειωμένη απόδοση. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η λειτουργία του κλιματισμού στο κτίριο ώσπου να αποκατασταθεί η βλάβη.

Όλες οι συνδέσεις στο ψυκτικό δίκτυο θα πρέπει να είναι συγκολλητές. Μηχανικές συνδέσεις όπως φλάντζες, σύνδεσμοι και παρεμβύσματα δεν επιτρέπονται.

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν τεχνολογία «ομαλής έναρξης – soft start», έτσι ώστε να απορροφούν λιγότερο ρεύμα κατά την εκκίνηση, να μειώνετε το μέγεθος του απαιτούμενου ηλεκτρολογικού πίνακα, και να μειώνεται η καταπόνηση στα επιμέρους μέρη της εξωτερικής μονάδας (π.χ. συμπιεστής, κινητήρες).

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η δημιουργία (χτίσιμο) πάγου παρατηρείται σε εξωτερικές θερμοκρασίες από - 7° C έως +7°C (εξαρτάται από τα επίπεδα σχετικής υγρασίας), η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να έχει ειδική αντιπαγωτική λειτουργία σύμφωνα με την οποία θα εξασφαλίζεται συνεχής άνεση στο εσωτερικό του κτιρίου καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας. Η αντιπαγωτική λειτουργία θα πρέπει να γίνεται τακτικά έτσι ώστε να διασφαλίζεται η σωστή λειτουργία των εναλλακτών της εξωτερικής μονάδας.

Επίσης θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα συστήματα θα πρέπει να λειτουργούν συνεχώς χωρίς να διακόπτεται η λειτουργία τους στη θέρμανση για απόψυξη (Continuous Heating). Η απαραίτητη διαδικασία απόψυξης θα πρέπει να γίνεται τμηματικά. Γι' αυτόν τον λόγο θα πρέπει ο εναλλάκτης να είναι διπλός έτσι ώστε η απόψυξη να λαμβάνει χώρα τμηματικά στα δύο μέρη του εναλλάκτη. Έτσι εξασφαλίζεται συνεχής θέρμανση των εσωτερικών χώρων, πάρα πολύ υψηλός εποχιακός βαθμός απόδοσης – αφού θα μειώνεται ελάχιστα η εσωτερική θερμοκρασία – και διασφαλίζεται η εξοικονόμηση ενέργειας. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει κατά την απόψυξη, η θερμοκρασία του εναλλάκτη της εσωτερικής μονάδας να είναι τουλάχιστον 25°C και η ελάχιστη διαθέσιμη απόδοση της εξωτερικής μονάδας να είναι 30% της ονομαστικής για θερμοκρασίες περιβάλλοντος από 0°C έως +7°C υγρού βολβού, οπότε και το απαιτούμενο φορτίο είναι μικρότερο του μέγιστου που έχει προκύψει από τη μελέτη.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να εγγυάται αδιάκοπη λειτουργία και συνεχόμενη άνεση καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας σε όλες της συνθήκες του εξωτερικού περιβάλλοντος. Σύμφωνα με τα παραπάνω η τεχνολογία της αντιπαγωτικής λειτουργίας θα αποφέρει μεγαλύτερη εποχιακή απόδοση καθώς τα στοιχεία των εσωτερικών μονάδων δεν θα πρέπει να ξαναξεσταθούν πρώτου το σύστημα ξεκινήσει ξανά να αποδίδει την ζητούμενη θερμότητα.

Το σύστημα θα έχει λειτουργία «Hot Start» στην θέρμανση για την αποφυγή κρύων ρευμάτων αέρα στις εσωτερικές μονάδες κατά την εκκίνηση του συστήματος. Στην λειτουργία αυτή τα πτερύγια των εσωτερικών μονάδων θα οδηγούνται σε οριζόντια θέση καθώς οι ανεμιστήρες θα

λειτουργούν σε πολύ χαμηλή ταχύτητα (Η ταχύτητα του ανεμιστήρα κατά την λειτουργία του Hot Start θα είναι χαμηλότερη από την ελάχιστη ταχύτητα λειτουργίας της εσωτερικής μονάδας.).

Η ανάκτηση του λαδιού από το δίκτυο και τις εσωτερικές μονάδες θα γίνεται με την χρήση μικροεπεξεργαστή. Για την διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας των συμπιεστών, το λάδι θα πρέπει να ανακατάται τουλάχιστον μια φορά κάθε οχτώ ώρες, μέσω ειδικής λειτουργίας ανάκτησης λαδιού.

Για την αποφυγή υψηλής ζήτησης ρεύματος κατά την εκκίνηση των συστημάτων με παραπάνω από μια εξωτερικές μονάδες, οι εξωτερικές μονάδες θα ξεκινούν ετεροχρονισμένα και με διαφορετική σειρά έτσι ώστε να διασφαλίζεται ο επιμερισμός ίσου χρόνου λειτουργίας σε όλες τις εξωτερικές μονάδες καθώς και η σωστή λίπανση σε όλους τους συμπιεστές.

Οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να έχουν απαραίτητως, λειτουργία και διατάξεις που θα διασφαλίζουν την αποφυγή επιστροφής υγρού στο συμπιεστή, έτσι ώστε να διατηρείται η σωστή πυκνότητα λαδιού και η λίπανση του συμπιεστή. Αυτή η λειτουργία διασφαλίζει τόσο την μέγιστη απόδοση του συστήματος όσο και το προσδόκιμο ζωής του συμπιεστή.

Όλες οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να έχουν λειτουργία αυτόματης πλήρωσης ψυκτικού υγρού, έτσι ώστε να προστίθεται αυτόματα η επιπρόσθετη ποσότητα ψυκτικού υγρού. Αυτή η λειτουργία διασφαλίζει την λειτουργία του συστήματος σύμφωνα με τα δεδομένα και τα χαρακτηριστικά του κατασκευαστή. Επιπρόσθετα, μέσω αυτής της διαδικασίας ο εγκαταστάτης θα μπορεί πολύ γρήγορα στο μέλλον να κάνει έλεγχο διαρροής στο σύστημα. Η λειτουργία του συστήματος με την σωστή ποσότητα ψυκτικού υγρού διασφαλίζει την αποδοτική και οικονομική λειτουργία του συστήματος, την προστασία του περιβάλλοντος καθώς και την ικανοποίηση της οδηγία F-Gas.

Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα αυτόματου ελέγχου, όλων το συνδέσεων (ψυκτικών και ηλεκτρολογικών), αισθητήρων και βανών μειώνοντας έτσι την πιθανότητα ανθρωπίνου λάθους

Προτείνεται η ύπαρξη οθόνης 7 ψηφίων έτσι ώστε να απεικονίζεται ο κωδικός σφάλματος, στάδιο της διαδικασίας και δεδομένα λειτουργίας του συστήματος. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα το περιορισμό του ανθρωπίνου λάθους.

Για την εκκίνηση του συστήματος προτείνεται η χρήση ειδικού λογισμικού που θα επιτρέπει την παραμετροποίηση για την βέλτιστη λειτουργίας. Η παραμετροποίηση και ο προγραμματισμός του συστήματος θα μπορεί να γίνει και εκτός σύνδεσης.

### **Συμπιεστής**

Για μεγαλύτερη αξιοπιστία, οι συμπιεστές θα πρέπει να είναι σπειροειδείς ερμητικά κλειστοί με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχοαπορροφητικό μανδύα. Θα οδηγούνται από κινητήρα μεταβλητών στροφών "DC INVERTER" δίνοντας έτσι την δυνατότητα αλλαγής της συχνότητας και επομένως μεταβολή της παροχής ψυκτικού όγκου στο κύκλωμα. Έτσι θα ανταποκρίνονται άμεσα και σύμφωνα με το φορτίο ζήτησης. Η συχνότητα θα αλλάζει αυξητικά με αρκετά βήματα έτσι ώστε η αλλαγή στην αποδιδόμενη ισχύ να προσεγγίζεται γραμμικά. Ο ελάχιστος αριθμός των βημάτων απόδοσης δεν θα πρέπει να είναι κάτω από 100.

Τα τυλίγματα του κινητήρα θα πρέπει να είναι προσεκτικά κατασκευασμένα έτσι ώστε, να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία αποφεύγοντας τον κίνδυνο βλάβης λόγω της συνεχούς αλλαγής της συχνότητας και της τάσης. Για την προστασία συμπύκνωσης του λαδιού σε χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίας ο συμπιεστής θα πρέπει να προφυλάσσεται με την ύπαρξη ηλεκτρικού θερμαντήρα στο δοχείο αποθήκευσης λαδιού.

Για την καλύτερη λίπανση όλων των κινούμενων μέρων του συμπιεστή, η παροχή λαδιού θα πρέπει να γίνεται από την πλευρά της υψηλής πίεσης. Με αυτό τον τρόπο δεν απαιτείται ξεχωριστό σύστημα λίπανσης των κινητών μέρων καθώς ο αγωγός του λαδιού είναι στο κέντρο του εκκεντροφόρου διαχέοντας το λάδι σε όλα τα κινητά μέρη. Αυτή η τεχνολογία βελτιώνει την απόδοση του συμπιεστή και μειώνει την καταπόνηση και την φθορά του.



Για την αποφυγή ξαφνικών μεταπτώσεων στην θερμοκρασία του κινητήρα οι οποίες αποφέρουν σημαντικές πιέσεις στα τυλίγματα και τα ρουλεμάν, ο κινητήρας θα ψύχεται με πεπιεσμένο αέρα.

Οι συμπιεστές θα επιβραδύνουν την ταχύτητα περιστροφής τους γραμμικά και ανάλογα με την ζήτηση του φορτίου σε ψύξη και θέρμανση, διασφαλίζοντας έτσι την αυτόνομη λειτουργία και τον έλεγχο της θερμοκρασίας σε κάθε εσωτερικό χώρο. Οι δύο συμπιεστές μεταβλητών στροφών θα μπορούν να δουλεύουν ταυτόχρονα με ανεξάρτητη λειτουργία, ελέγχοντας έτσι με μεγαλύτερη ακρίβεια την παροχή του ψυκτικού μέσου, έχοντας χαμηλή κατανάλωση ρεύματος και επιτυγχάνοντας υψηλή απόδοση, ανεξαρτήτου φορτίου ζήτησης ή ποσοστού συνδεσιμότητας.

Για προστασία του συμπιεστή από συχνές εκκινήσεις, θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος χρονοδιακόπτης.

### **Ανεμιστήρας**

Ο κινητήρας του ανεμιστήρα (ων) στην εξωτερική μονάδα θα είναι μεταβλητών στροφών για μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας καθώς επίσης για καλύτερο έλεγχο της ταχύτητας του ανεμιστήρα και την μείωση της στάθμης θορύβου. Η ακριβής ρύθμιση της ταχύτητας του ανεμιστήρα έχει σαν αποτέλεσμα τον ακριβή έλεγχο της απόδοσης του συστήματος, σύμφωνα με τις εσωτερικές και εξωτερικές συνθήκες.

Η φτερωτή θα είναι κατασκευασμένη από πλαστικό, διασφαλίζοντας μέγιστη παροχή αέρα και χαμηλά επίπεδα στάθμης θορύβου. Οι ανεμιστήρες στις εξωτερικές μονάδες θα έχουν προστατευτικό κάλυμμα, έτσι ώστε να αποτρέπεται η είσοδος αντικειμένων μέσα στην μονάδα. Το κάλυμμα θα έχει ειδικό σχεδιασμό και κατασκευή για την μείωση της εξωτερικής στατικής πίεσης.

Οι ανεμιστήρες θα μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να επιτυγχάνουν διαθέσιμη εξωτερική στατική πίεση τουλάχιστον 78 Pa.

**Ενδεικτικός τύπος REYQ VRV IV - inverter (σειράς "t") heat recovery continuous heating της DAIKIN)**

---

## Φυγοκεντρικός Εξαεριστήρας οροφής με κατακόρυφη Απόρριψη του αέρα

AT : N8560.12

Ο εξαεριστήρας με κατακόρυφη εξαγωγή του αέρα με ηλεκτροκινητήρα εκτός του ρεύματος του αέρα είναι κατασκευασμένα από υαλίνες πολυεστερικές ίνες. Η πτερωτή είναι με πτερύγια κεκαμμένα προς τα πίσω δυναμικά ζυγοσταθμισμένη από αλουμίνιο.

Ο κινητήρας κατά IEC - Norm κλειστού τύπου με προστασία IP 54 και αντιπαρασθητικός.

Έδρανα ρουλεμάν, κατηγορία μονώσεως Β, απηλλαγμένα συντηρήσεως.

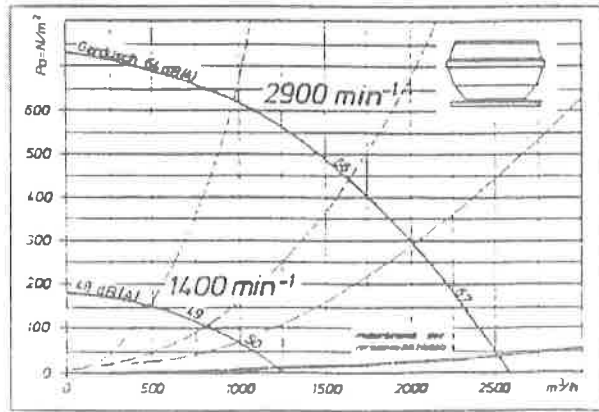
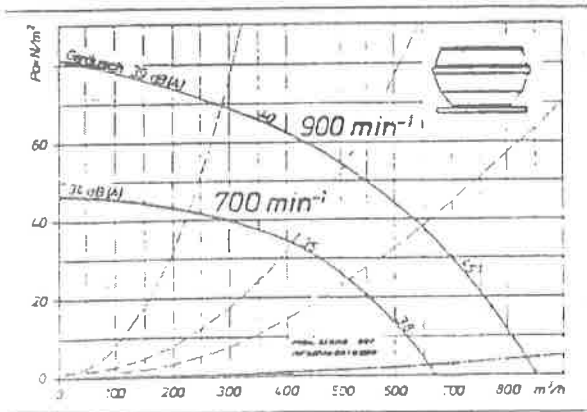
Ηλεκτρική σύνδεση χωρίς λύσιμο του εξαεριστήρα σε κλέμμες προστασίας IP 56.

Προστατευτικό πλέγμα στη πλευρά εξαγωγής σύμφωνα με DIN 31001.

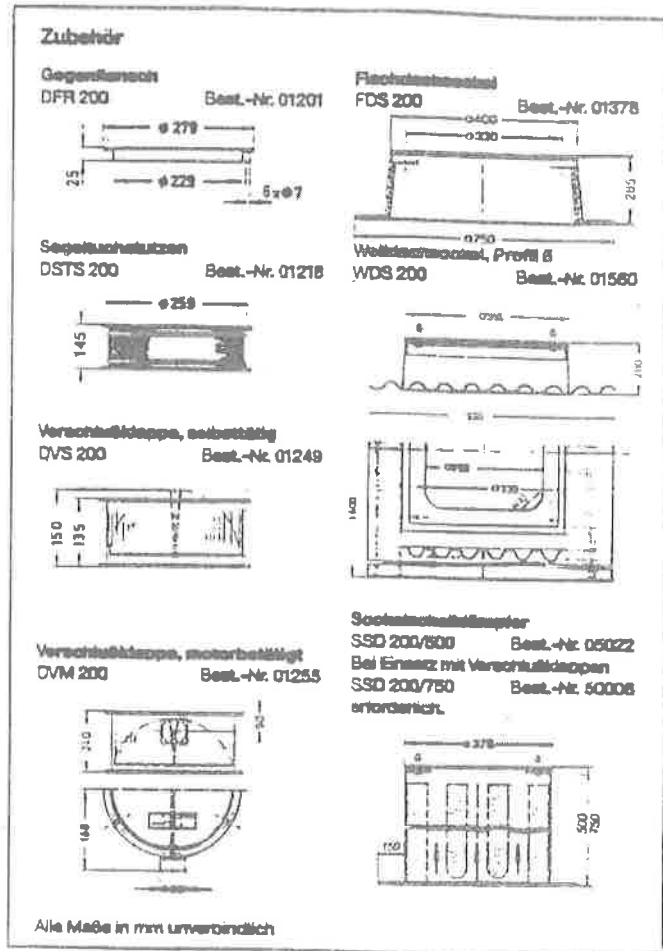
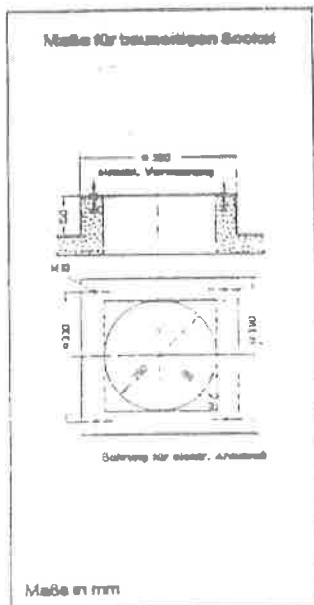
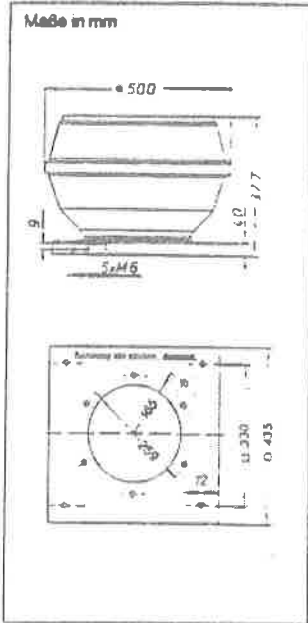
Bestell-Nr.	Type	Drehzahl min <sup>-1</sup>	Luftleistung l/s (m <sup>3</sup> /h)	Geräusch Schalldruck dB (A) in 4 m	Leistungs-Aufnahme kW	Netztrom-Aufnahme Amp.	Anschluß nach Schaltplan-Nr.	max. Fördermitteldichte °C	Gewicht netto ca. kg	Drehstromleistungsgenehmigung / Schalter
										Bestell-Nr. Type
<b>VD 200 vertikal ausbläsend, GFK-Gehäuse, Motor außerhalb des Förderstromes</b>										
<b>einphasig, Wechselstrom 230 V, 50 Hz, Kurzschlussläufer, Schutzart IP 54</b>										
05137	VDW 200/6	900	845	45	0,080	0,30	601	+100°	11,0	01496 TSW 1,0 <sup>1</sup>
05138	VDW 200/4	1400	1250	53	0,083	0,45	601	+100°	11,0	01496 TSW 1,0 <sup>1</sup>
05139	VDW 200/2	2900	2600	67	0,530	2,35	603	+100°	12,0	nicht regelbar
<b>einphasig, Drehstrom 230/400 V, 50 Hz, Kurzschlussläufer, Schutzart IP 54</b>										
05140	VDD 200/6	900	845	45	0,048	0,32/0,19	600	+100°	11,0	01500 TSB 0,8
05141	VDD 200/4	1400	1250	53	0,083	0,45/0,28	600	+100°	11,0	01500 TSD 0,8
05142	VDD 200/2	2900	2600	67	0,620	2,10/1,20	600	+100°	12,0	nicht regelbar
<b>polumechselbar, mit 2 Drehzahlen, Drehstrom 400 V, 50 Hz, Schutzart IP 54</b>										
05143	VDD 200/4/8 <sup>2</sup>	1400/700	1250/670	53/38	0,170/0,075	0,75/0,35	611	+100°	15,0	05080 PDA 20
05144	VDD 200/4/8 <sup>1</sup>	1400/800	1250/848	53/45	0,150/0,095	0,70/0,34	610	+100°	15,0	01278 POW 4
<b>explosiongeschützt, Temperaturklasse T1-T3, Drehstrom 230/400 V, 50 Hz, Schutzart IP 44</b>										
05145	VDD 200/4 Ex	1400	1250	53	0,290	1,19/0,69	600	+ 40°	12,0	nicht regelbar

1) Drehstrom Typ TSW 1.0, Best.-Nr. 00520 für Schaltstromversorger

<sup>1</sup> Drehstrom-Wicklung <sup>2</sup> getrennte Wicklung



Vertikal auslassend VD



Συμπληρωματικές Διατάξεις για την εγκατάσταση  
Φυγοκεντρικού Εξαεριστήρα  
Δώματος με Κατακόρυφη  
Απόρριψη

## Εξαεριστήρας ενός χώρου (WC) με κλαπé αντεπιστροφής

ΑΤ : N8560.26

Ο εξαεριστήρας αποτελείται από πλαστικό κιβώτιο διαστάσεων περίπου 220 x 220 x 130 mm που έχει στόμιο απαγωγής Φ περίπου 50 mm.

Στη βάση του στομίου έχει βαλβίδα αντεπιστροφής η οποία επιτρέπει μόνο την έξοδο του αέρα.

Στο κιβώτιο υπάρχει ένας ακτινωτός εξαεριστήρας που απορροφάει αέρα από το εξωτερικό και το οδηγεί προς το στόμιο απαγωγής.

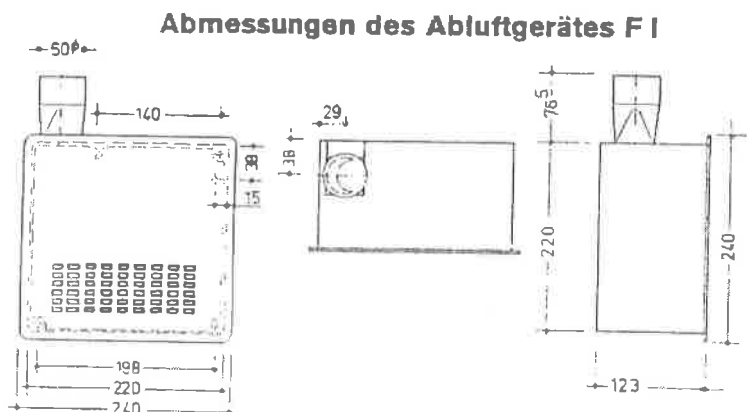
Το κιβώτιο καλύπτεται με καπάκι εσωτερικό και γρίλλια εξωτερική. Μεταξύ των δύο αυτών χωρισμάτων πρέπει να υπάρχει φίλτρο που είναι πλενόμενου τύπου.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι κατάλληλος για ρεύμα 220V/ 50 περιόδων και ισχύος περί το 50 W.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα συνοδεύεται με διακόπτη - ρελαί ο οποίος θα χειρίζεται το φωτιστικό σώμα του χώρου και μετά το σβήσιμο του οποίου θα εξακολουθεί επί 6 ώρες 8 λεπτά της ώρας να παρέχει ρεύμα στον ανεμιστήρα.

Ο διακόπτης αυτός θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση (REMOTE) μακριά από τον ανεμιστήρα και μάλιστα μέσα στο κουτί του διακόπτη που αναβοσβύνει το φωτιστικό σώμα του χώρου.

(Ενδεικτικός τύπος Limodor-W)



## Εξαεριστήρας για δύο παρακείμενους χώρους με κλαπέ αντεπιστροφής

AT : N8560.29

Ο εξαεριστήρας αποτελείται από πλαστικό κιβώτιο διαστάσεων περίπου 220 x 220 x 130 mm που έχει στόμιο απαγωγής διαμέτρου τουλάχιστον 50 mm (ή 75 mm) και προστιθέμενο δεύτερο στόμιο αναρρόφησης από παρακείμενο χώρο, διαμέτρου 40 ή 50 mm.

Στη βάση του στομίου απαγωγής έχει βαλβίδα αντεπιστροφής, η οποία επιτρέπει μόνο την έξοδο του αέρα.

Στο κιβώτιο υπάρχει ένας ακτινωτός εξαεριστήρας που απορροφάει αέρα από το εξωτερικό και το οδηγεί προς το στόμιο απαγωγής.

Το κιβώτιο καλύπτεται με καπάκι εσωτερικό και γρίλλια εξωτερική. Μεταξύ των δύο αυτών χωρισμάτων πρέπει να υπάρχει φίλτρο που να είναι πλενόμενου τύπου.

Το δεύτερο στόμιο αναρρόφησης του ανεμιστήρα καταλήγει μέσω εύκαμπτου σωλήνα (που τιμολογείται ιδιαίτερα) σε γρίλλια με φίλτρο πλενόμενο για την τοποθέτηση στον δεύτερο (παρακείμενο) χώρο.

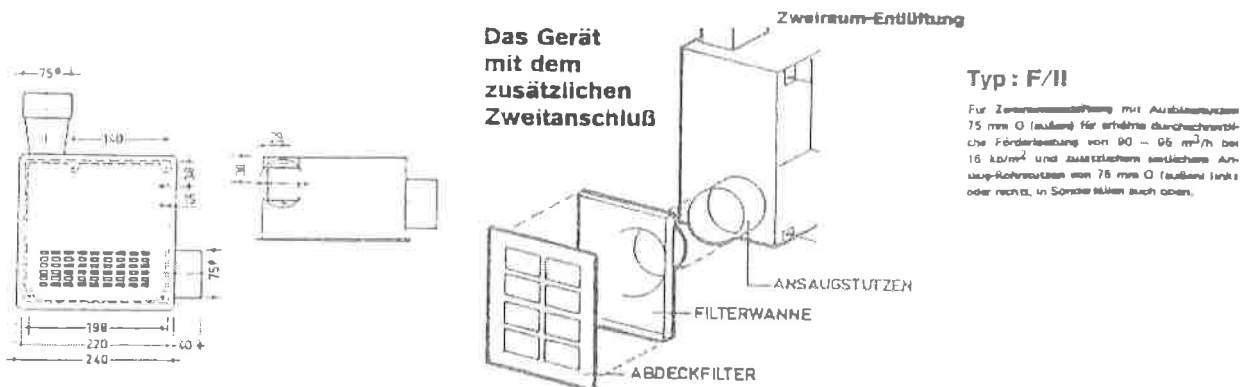
Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι κατάλληλος για ρεύμα 220V/ 50 περιόδων και ισχύος περί το 50W.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα συνοδεύεται με διακόπτη και διπλό ρελαί που θα χειρίζεται με τους διακόπτες των φωτιστικών σωμάτων των δύο παρακείμενων χώρων κατά τρόπον ώστε ο ανεμιστήρας να λειτουργεί μόλις ανάψει το φως οιοδήποτε από τους δύο χώρους και να σταματά σε 6 έως 8 λεπτά αφού έχουν σβυσθεί και τα δύο φώτα. Ο διακόπτης αυτός θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση (REMOTE) μακριά από τον ανεμιστήρα και μάλιστα μέσα στο κυτίο του διακόπτη που αναβοσβύνει το φωτιστικό σώμα του χώρου.

Η παροχή του ανεμιστήρα πρέπει να είναι :

60 m<sup>3</sup>/h για αντίθλιψη 27 mm Σ.Ν. και  
90 m<sup>3</sup>/h για αντίθλιψη 16 mm Σ.Ν

Ενδεικτικός τύπος LIMODOR



## Διανομέας νερού από εξαρτήματα γαλβανισμένα

ΑΤ: N8601.21

Ο διανομέας κρουσι καθώς και ζεστού νερού κατασκευάζεται με τμήματα γαλβανισμένου σωληνα και εξαρτήματα maleable με ενισχυμένα χείλη, επίσης γαλβανισμένα.

Η διάμετρος του διανομέα - σωληνα παραμένει σταθερή καθ' όλο το μήκος μέχρι την τελευταία εξοδο κλάδου.

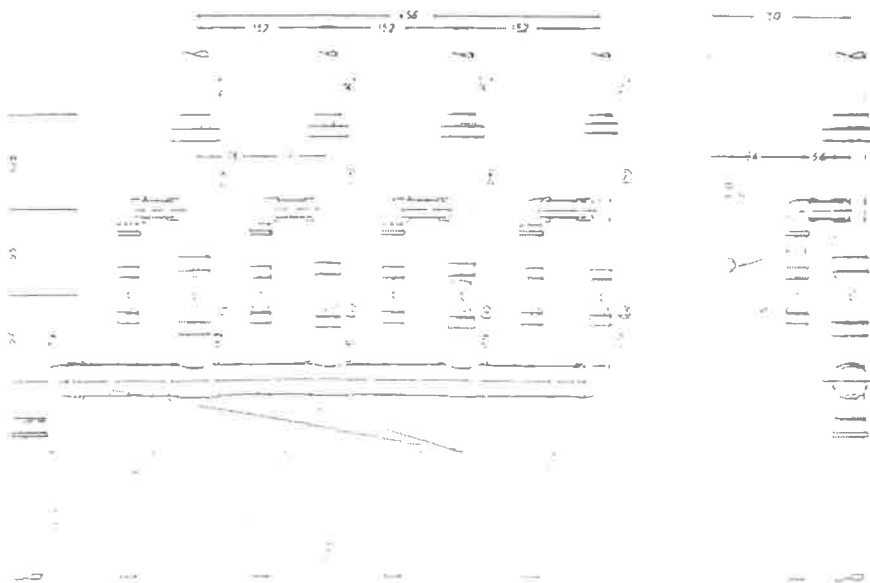
Σε κάθε εξοδο χρησιμοποιείται ειδικό εξάρτημα του με τα απ' ευθείας άκρα του με θηλυκό σπείρωμα στο του διανομέα σωληνα, ενώ η κάθε εξοδος του έχει διάμετρο την διάμετρο του αναχωρούντος κλάδου χωρίς παρεμβολή ειδικού εξαρτήματος συστολής ή διαστολής.

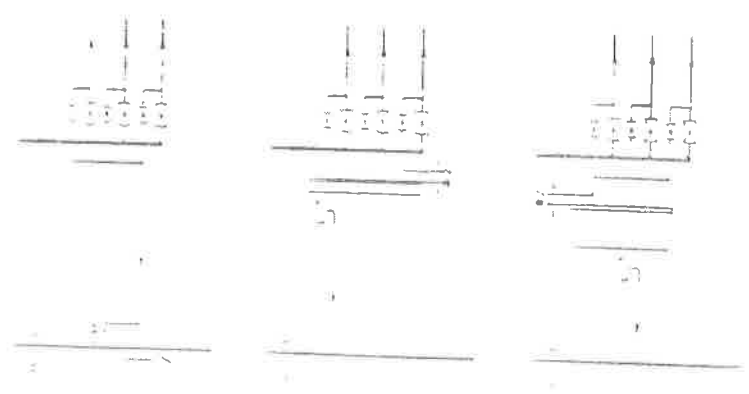
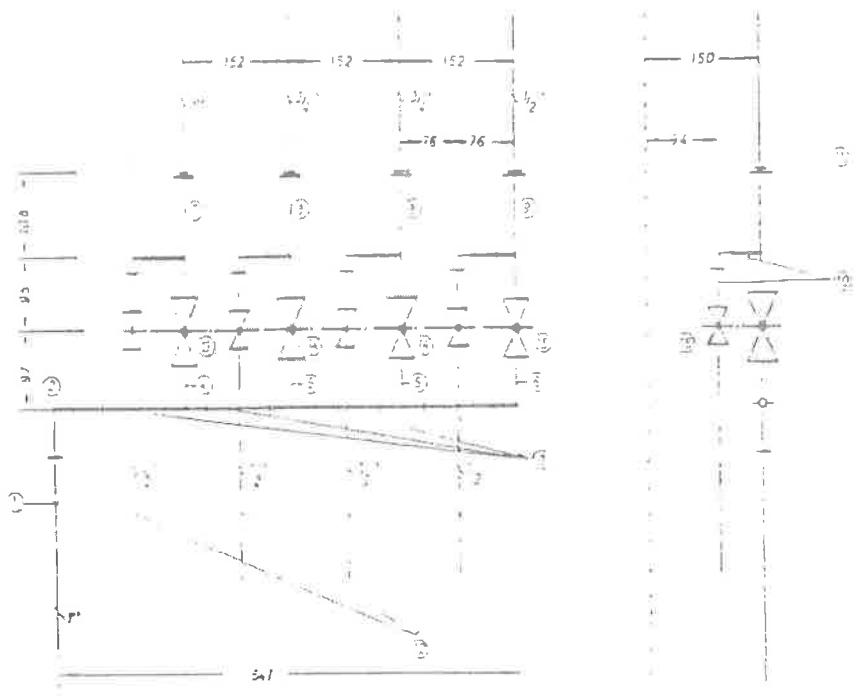
Σε κάθε εξοδο τοποθετείται οργανο ορειχαλκινος σφαιρικός κρουνος με σπείρωμα βιδωτος).

Για την αναχωρηση του κλάδου μετα τον κρουνο τοποθετείται γαλβανισμένο κωνικό ρακορ για την συνδεση του κλάδου προς τον διανομέα.

Μεταξύ του κρουνου και του ρακορ τοποθετείται διακλάδωση με κρουνό εκκενώσεως DIN 15 για την εκκενωση του κλάδου.

Όλα αυτά φαίνονται στο παρακατω σχημα.

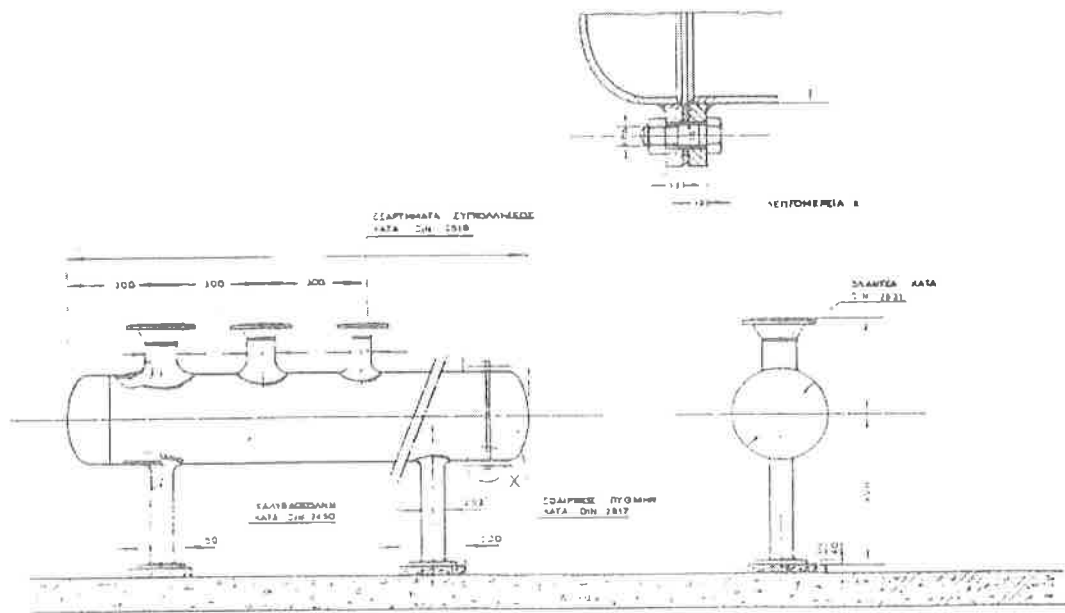




## Διανομείς και Συλλέκται Λεβήτων

ΑΤ : 8602

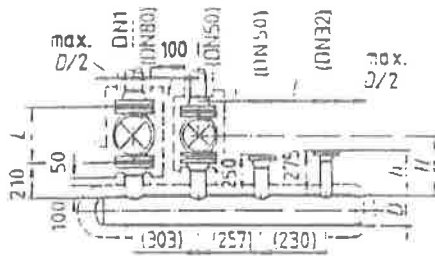
1. Οι συλλέκται ή διανομείς λέβητος ή λεβήτων κατασκευάζονται εκ χαλυβδοσωλήνος άνευ ραφής διαμέτρου ως αναφέρεται εις το σχέδιον, μετά ημισφαιρικών πυθμένων, εις το αναγκαίον μήκος κατά DIN 2617.  
Ούτοι φέρουν αντιστοίχους προς τας συνδεομένας σωληνώσεις υποδοχάς μετά φλαντζών αίτινες προσαρμόζονται επί του κυρίου συλλέκτου δια συγκολλήσεως τεμαχίων σωλήνος, διαμέτρου ίσης προς την της αντιστοίχου γραμμής μετά διάνοιξιν καταλλήλου οπής.
2. Οι διανομείς και οι συλλέκται φέρουν υποδοχάς δια την τοποθέτησιν θερμομέτρου εμβαπτίσεως και μανομέτρου (υψομέτρου μετά κρουνού), και συνοδεύοντα υπό των αναγκαιουσών γλαντζών, κοχλιών και παρεμβυσμάτων.
3. Συλλέκται και διανομείς μονούνται εξωτερικώς.





Απόσταση στομίων διανομέα και ύψος για σύνδεση Φλαντζωτών Δικλείδων

105.1 Verteilerstutzenentfernung und -höhe für Flanschenventile<sup>1)</sup> PN 16, Maße in mm



- H Höhe bis Spindelmitte
- h Stutzenhöhe
- L Ventillänge
- l Stutzenabstand (Mitte bis Mitte)<sup>2)</sup>
- D Verteilerdurchmesser
- DN 1 größte Stutzenennwerte

Verteilerabmessung:

1. Ermittlung von H für DN 1 z. B. DN 80: H = 365
2. Ermittlung von h z. B. für DN 80: h = 210; für DN 50 h = 250 und für DN 32: h = 275.
3. Ermittlung der Rohrstutzenentfernung<sup>2)</sup>.
4. Verteilerdurchmesser D ≥ 1,2 · 80 ≈ 100.

$$H = \frac{L}{2} + h \quad | \quad D \geq 1,2 \cdot DN 1$$

		Rohrstutzenhöhe h														
		200	150	125	100	80	65	50	40	32	25	20	15	DN	H -	
15	161															
20	164   167															
25	178   180   194															
32	182   185   198   202															
40	193   196   209   214   225	225	285	325	350	370	380	410	425	435	445	450	460	200	525	
50	209   212   225   230   241   257	220	260	285	305	315	345	360	370	380	385	395	150	460		
65	234   237   250   254   265   282   308		220	245	265	275	305	320	330	340	345	355	125	420		
80	255   258   271   276   287   303   328   349			220	240	250	280	295	305	315	320	330	100	395		
100	285   288   301   305   316   333   357   379   408				210	220	250	265	275	285	290	300	80	365		
125	297   300   313   318   329   345   370   391   421   433					200	230	245	255	265	270	280	65	345		
150	311   314   327   331   342   359   383   405   434   447   460						195	210	220	230	235	245	50	310		
200	341   344   357   361   372   389   413   435   464   477   490   520							185	195	205	210	220	40	285		
DN	15   20   25   32   40   50   65   80   100   125   150   200	Entfernung l														
Rohrstutzenentfernung <sup>2)</sup> /		DN 1 $\leftarrow$ $\rightarrow$ DN 2 ≤ DN 1 $\leftarrow$														
															32	270
															25	260
															20	250
															15	240

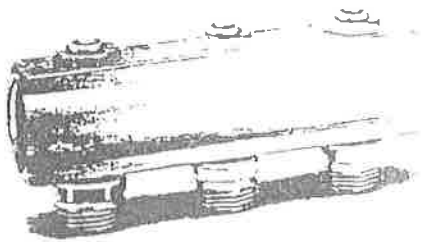
<sup>1)</sup> Vgl. Tab. 93.1; 94.2. <sup>2)</sup> Rohrstutzenentfernung gilt für Dämmstärken nach Heiz. Anl. V vgl. Tab. 190.4 und 100 mm lichter Abstand zwischen der Rohrstutzenabmessung. Bei lichterem Abstand > 100 mm, Entfernung l um das Übermaß vergrößern.

## Συλλέκτης (Διανομέας) Ύδρευσης Υδραυλικών Υποδοχέων

ΑΤ : N8603.23

Ο διανομέας ύδρευσης υποδοχέων σκοπό έχει την παροχή ζεστού - κρύου νερού ατομικά στον κάθε υδραυλικό υποδοχέα απο την αντίστοιχη παροχή του κύριου δικτύου και αποτελείται :

- α) Απο ένα διανομέα ορειχάλκινο κρύου νερού μιάς εισόδου και μιάς ή περισσότερων εξόδων του η εισόδός του φέρει κανονικό σφαιρικό κρουνό διακοπής ενώ κάθε έξοδος του μικρο κρουνό διακοπής και ο κρουνός εισόδου και οι μικροί εξόδων είναι ορειχαλκινοί.
- β) Απο ένα διανομέα ορειχαλκινο ζεστού νερού κατά τα λοιπά ως το α).
- γ) Αντίστοιχα ρακω για την εισοδο και τις εξόδους.
- δ) Στηρίγματα τόσο για τους διανομείς όσο και για τις σωληνώσεις που συνδέονται στους διανομείς.
- ε) Ερμάριο εντοιχιζόμενο εντος του οποίου τοποθετούνται οι διανομείς, τα στηρίγματα τους καθώς και οι συνδεόμενοι σωλήνες. Το ερμάρι φέρει πόρτα με κλειδαριά και είναι ρυθμιζόμενου βάθους όταν είναι χωνευτό. Όταν είναι ορατό είναι σταθερού βάθους.



διανομέα με διακοπτες  
ενσωματωμενους



Διανομέας θ  
εξόδων

## Κυκλοφορητής

### **AT 8605.1**

Ο κυκλοφορητής θα είναι υδρολίπαντος – υδρόψυκτος, ηλεκτρονικός με ενσωματωμένο Inverter κατάλληλος για σύνδεση σε δίκτυο 1~230V  $\pm 10\%$  - 50/60Hz σύμφωνα με DIN IEC 60038, μονοβάθμιος υψηλής απόδοσης, με δείκτη ενεργειακής απόδοσης (EEI  $\leq 0,20$ ), μέγιστης πίεσης λειτουργίας 10bar

Ο κυκλοφορητής θα είναι κατάλληλος για αντλούμενα υγρά κατά VDI 2035 και μείγματα νερού / γλυκόλης, με μέγιστη αναλογία ανάμειξης 1:1. Θα είναι μονής κεφαλής, συνδέσεως μέσω ρακόρ για διατομές έως και DN30 και σύνδεση μέσω φλάντζων για διατομές από DN32 έως και DN100, με στόμια αναρρόφησης/κατάθλιψης in-line, ίδιας ονομαστικής διαμέτρου. Οι οπές στις φλάντζες θα είναι οβάλ και οι φλάντζες θα διαθέτουν ειδικές οπές στο πλάι τους για την σύνδεση αισθητηρίου πίεσης ή μανομέτρου. Θα φέρει κέλυφος αντλίας από χυτοσίδηρο (EN-GJL-250) με εσωτερική & εξωτερική επίστρωση καταπόρευσης (KTL) για προστασία έναντι διαβρώσεων, πτερωτή από συνθετικό υλικό περιεκτικότητας 40% σε ίνες γυαλιού για θερμοκρασία ρευστού από  $-10^{\circ}\text{C}$  έως  $+110^{\circ}\text{C}$ , που τον καθιστά κατάλληλο για εφαρμογές ψύξης & θέρμανσης, άξονα από ανοξείδωτο χάλυβα (X30Cr13) και έδρανα από άνθρακα εμποτισμένα με μέταλλο, με ειδικό φίλτρο για το νερό της υδρολίπανσης.

Θα είναι απευθείας συνδεδεμένος με σύγχρονο υδρολίπαντο & υδρόψυκτο ηλεκτροκινητήρα με ρότορα μόνιμου μαγνήτη, με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό έλεγχο ισχύος, χαμηλών επιπέδων θορύβου, με πολύ υψηλή ροπή εκκίνησης για ασφαλή εκκίνηση, με βαθμό προστασίας IPX4D.

Ο κινητήρας θα φέρει περιμετρικά ειδικές οπές για την αποστράγγιση τυχών συμπυκνωμάτων που μπορεί να δημιουργηθούν εντός του κινητήρα. Θα διαθέτει ενσωματωμένο έλεγχο διαφορικής πίεσης για την απόδοση σταθερού ( $\Delta p-C$ ), έλεγχο αναλογικού μανομετρικού ( $\Delta p-V$ ) με ρύθμιση του επιθυμητού μανομετρικού μέσω του κόκκινου κουμπιού σε βήματα του 0.1m για ρύθμιση ακριβείας, έλεγχο  $\Delta p-T$  για διαφορά πίεσης που ελέγχεται από τη θερμοκρασία (προγραμματιζόμενη μέσω στικ IR (υπερύθρων), οθόνης IR, Modbus, BACnet, LON ή CAN) & έλεγχο για λειτουργία σταθερών στροφών ( $n=\text{σταθερό}$ ) και τη λειτουργία Q-Limit (ανάλογα το μοντέλο) με την οποία υπάρχει η δυνατότητα περιορισμού της μέγιστης παροχής ( $Q_{\text{max}}$ ) σε εύρος ρύθμισης από 25% έως 75%, με αναγραφή των ανάλογων ενδείξεων των τρόπων ρύθμισης στην οθόνη υγρών κρυστάλλων.

Η εξαέρωση του ρότορα θα πραγματοποιείται αυτόματα κατά την πρώτη εκκίνηση του κυκλοφορητή, χωρίς να απαιτείται κάποια ειδική ρύθμιση. Θα καλύπτει τις απαιτήσεις για ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα κατά EN 61800-3, για εκπομπή παρεμβολών κατά EN 61000-6-3 & αντοχή σε παρεμβολές κατά EN 61000-6-2. Το κουτί ακροδεκτών, εκτός από την ηλεκτρική σύνδεση θα περιλαμβάνει και ανάλογη ηλεκτρική σύνδεση για την ενσωματωμένη ψυχρή NC (Κανονικά Κλειστή) επαφή για την αναγγελία βλάβης στο BMS καθώς και την ειδική θέση για την σύνδεση (ενσωμάτωση) των δομοστοιχείων IF-MODUL (Modbus, BACnet, CAN, LON, PLR, DP, Ext. Off, Ext. Min., SBM, Ext. Off/SBM) που δίνουν την δυνατότητα για απομακρυσμένο έλεγχο του κυκλοφορητή (έλεγχος στροφών με 0..10V, ψηφιακός έλεγχος/αναλογικός έλεγχος, σήματα στο BMS) και την αυτόματη διαχείριση ζεύγους κυκλοφορητών.

Ο κυκλοφορητής θα συνοδεύεται από το ειδικό θερμομονωτικό κέλυφος για χρήση σε εγκαταστάσεις θέρμανσης και θα περιλαμβάνει τα αντίστοιχα ρακόρ, φλάντζες, βίδες και παρεμβύσματα.

**Σειρά κυκλοφορητών : ενδεικτικού τύπου WIL0 – Stratos.**

## Αντλία in Line

### AT 8605.32

Η αντλία θα είναι Inline υψηλής απόδοσης με κινητήρα EC (βαθμός απόδοσης πάνω από τις οριακές τιμές κατηγορίας IE4 σύμφωνα με το πρότυπο IEC TS 60034-30) και Υδραυλικό μέρος υψηλής απόδοσης, βέλτιστα προσαρμοσμένο στην τεχνολογία κινητήρα EC με δείκτη ελάχιστης απόδοσης (MEI)  $\geq 0,7$  σύμφωνα με την Οδηγία ErP 2009/125/EK [Κανονισμός Επιτροπής (ΕΕ) 547/2012].

Θα είναι κατάλληλη για Άντληση νερού θέρμανσης (κατά VDI 2035), κρύου νερού και μίγματος νερού-γλυκόλης χωρίς επιθετικές ουσίες σε συστήματα θέρμανσης, κρύου νερού και ψύξης. Θα είναι μονής κεφαλής, συνδέσεως μέσω φλαντζών για διατομές από DN40 έως και DN100, με στόμια αναρρόφησης /κατάθλιψης in-line, ίδιας ονομαστικής διαμέτρου. Οι φλάντζες θα είναι τρυπημένες σύμφωνα με το EN 1092-2 και θα διαθέτουν ειδικές υποδοχές μέτρησης πίεσης (R 1/8) για την σύνδεση αισθητηρίου πίεσης ή μανομέτρου. Θα φέρει κέλυφος αντλίας από χυτοσίδηρο (EN-GJL-250), πτερωτή από συνθετικό υλικό περιεκτικότητας 40% σε ίνες γυαλιού (PPS-GF40) για θερμοκρασία ρευστού από  $-20^{\circ}\text{C}$  έως  $+140^{\circ}\text{C}$ , που τον καθιστά κατάλληλο για εφαρμογές ψύξης & θέρμανσης, άξονα από ανοξείδωτο χάλυβα (1.4122), και θα διαθέτει μηχανικό στυπιοθλίπτη (AQ1EGG) με ολισθαίνοντα δακτύλιο για τη στεγανοποίηση του υδραυλικού μέρους. Η πτερωτή θα είναι απευθείας συνδεδεμένη επάνω στον άξονα του ηλεκτροκινητήρα. Το υδραυλικό μέρος θα συνδέεται με τον κινητήρα με τη χρήση λατέρας, η οποία θα φέρει ανοξείδωτο προφυλακτήρα του άξονα περιστροφής. Επάνω στη λατέρα θα είναι προσαρμοσμένη και ειδική βαλβίδα εξαέρωσης. Έως τη θερμοκρασία  $T \leq +40^{\circ}\text{C}$  θα επιτρέπεται πρόσμειξη γλυκόλης σε ποσοστό 20 έως 40 %. Για μείγματα νερού-γλυκόλης με ποσοστό γλυκόλης  $>40\%$  έως το πολύ 50% και θερμοκρασία ρευστού  $> +40^{\circ}\text{C}$  έως το πολύ  $+120^{\circ}\text{C}$  ή για άλλα ρευστά διαφορετικά του νερού, θα πρέπει να προβλέπεται η χρήση άλλου κατάλληλου μηχανικού στυπιοθλίπτη. Η αντλία θα έχει μέγιστη πίεση λειτουργίας 16bar.

Η αντλία θα είναι απευθείας συνδεδεμένη με σύγχρονο EC αερόψυκτο ηλεκτροκινητήρα ξηρού ρότορα μόνιμου μαγνήτη με ειδικό κάλυμμα βελτιστοποίησης της ροής του αέρα ψύξης, με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό έλεγχο ισχύος (Inverter), με πολύ υψηλή ροπή εκκίνησης για ασφαλή εκκίνηση, με βαθμό προστασίας IP55.

Ο κινητήρας θα φέρει περιμετρικά ειδικές οπές για την αποστράγγιση τυχών συμπυκνωμάτων που μπορεί να δημιουργηθούν εντός του κινητήρα. Θα διαθέτει ενσωματωμένο έλεγχο διαφορικής πίεσης για την απόδοση σταθερού ( $\Delta p-C$ ), έλεγχο αναλογικού μανομετρικού ( $\Delta p-V$ ) με ρύθμιση του επιθυμητού μανομετρικού μέσω του κόκκινου κουμπιού σε βήματα του 0.1m για ρύθμιση ακριβείας, έλεγχο PID & έλεγχο για λειτουργία σταθερών στροφών ( $n = \text{σταθερό}$ ) με αναγραφή των ανάλογων ενδείξεων των τρόπων ρύθμισης στην φωτιζόμενη οθόνη υγρών κρυστάλλων, ενώ όλες οι ρυθμίσεις θα πραγματοποιούνται μέσω του κόκκινου κουμπιού. Θα φέρει ενσωματωμένο δότη διαφορικής πίεσης για την οδήγηση του Inverter.

Θα έχει δυνατότητα για αυτόματη διαχείριση ζεύγους αντλιών (εναλλαγή, εφεδρεία, αιχμή) μέσω ειδικών επαφών ηλεκτρονικής διασύνδεσης. Εκτός των αυτόματων λειτουργιών, θα έχει δυνατότητα για επιπλέον χειροκίνητες λειτουργίες όπως: Ρύθμιση της ονομαστικής τιμής διαφορικής πίεσης, Ρύθμιση των στροφών (χειροκίνητα), Ρύθμιση του τρόπου λειτουργίας, Ρύθμιση της αντλίας ON/OFF, Βασική ρύθμιση όλων των παραμέτρων λειτουργίας, Επιβεβαίωση σφάλματος.

Θα έχει επίσης την δυνατότητα για εξωτερικές λειτουργίες ελέγχου με Αναλογικές διεπαφές 0-10V, 2-10V, 0-20mA, 4-20mA, δύο παραμετροποιήσιμα ρελέ ειδοποίησης για μηνύματα λειτουργίας και βλάβης, ρυθμιζόμενη συμπεριφορά βλάβης προσαρμοσμένη στις εφαρμογές θέρμανσης ή κλιματισμού, φραγή πρόσβασης στην αντλία, ενσωματωμένη πλήρης προστασία κινητήρα (KLF) με ηλεκτρονικό σύστημα διέγερσης, διεπαφή IR για ασύρματη επικοινωνία με

συσκευή χειρισμού και σέρβις, οθόνη και δυνατότητα σύνδεσης με πολλά πρωτόκολλα επικοινωνίας όπως Modbus, BACnet, CAN, PLR, LON με χρήση κατάλληλων IF-Modules – δυνατότητα διασύνδεσης στον αυτοματισμό του κτιρίου (BMS).

Ο ηλεκτροκινητήρας θα καλύπτει τις απαιτήσεις για εκπομπή παρεμβολών κατά EN 61800-3 & αντοχή σε παρεμβολές κατά EN 61800-3. Θα μπορεί να συνδέεται σε ηλεκτρικά δίκτυα 3~480V  $\pm 10\%$ , 50/60Hz, 3~440V  $\pm 10\%$ , 50/60Hz, 3~400V  $\pm 10\%$ , 50/60Hz, 3~380 V - 5% +10 %, 50/60Hz, και ο κινητήρας θα είναι κλάσης μόνωσης F.

**Σειρά αντλιών in line : ενδεικτικού τύπου WILO – Stratos Giga.**

---

## Αντικραδασμικά στηρίγματα δαπέδου μηχανημάτων με περιστρεφόμενα στοιχεία

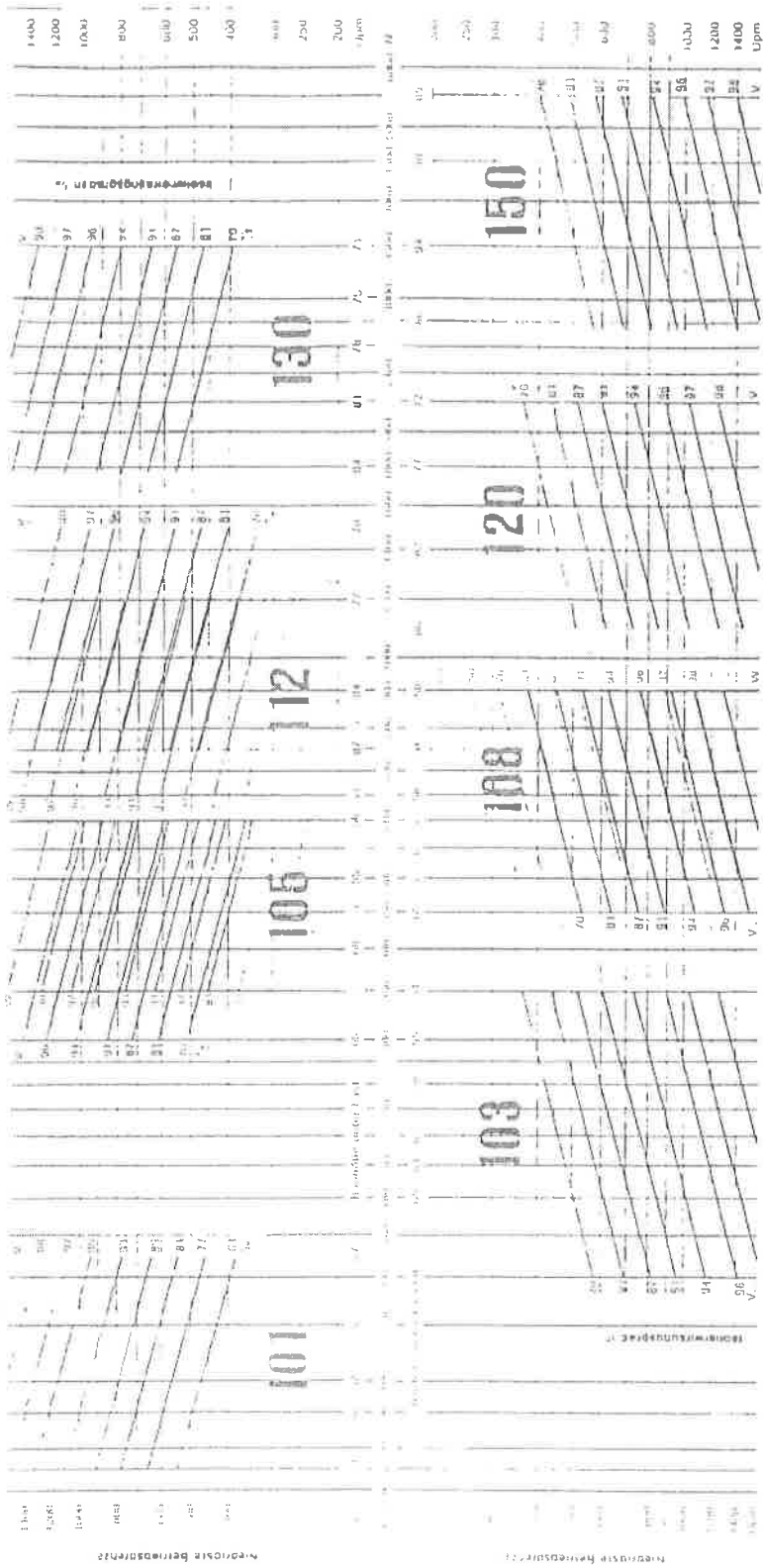
### AT : N8612.7

Τα αντικραδασμικά στηρίγματα τύπου ASONATOREN είναι ελατηριωτά στηρίγματα δαπέδου από ελαφρό χυτό περίβλημα με ελεύθερα ελατήρια για την έδραση ανεμιστήρων ή άλλων μηχανημάτων επί δαπέδου με ηυξημένη απόσβεση κραδασμών και θορύβου.

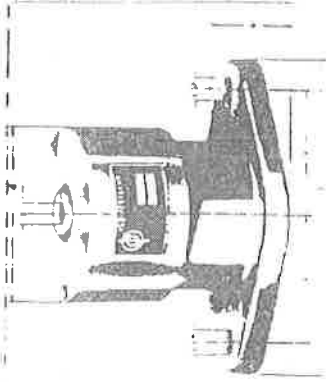
Ο δεύτερος τύπος έχει εμφανή εν μέρει τα ελατήρια ώστε να επιθεωρείται η κατάσταση τους και να αποφεύγεται η συγκέντρωση συμπυκνωμάτων που οξειδώνουν τα ελατήρια.

Η επιλογή του τύπου του στηρίγματος γίνεται με κριτήριο της ελάχιστες στροφές ανα λεπτό λειτουργίας του κινητήρα, το μέγιστο και ελάχιστο φορτίο καθώς και του επιθυμούμενο βαθμό αποδόσεως.

Ακολουθούν διαγράμματα επιλογής αντικραδασμικών στηριγμάτων δαπέδου.



**DISONATOR® Typenreihe 100: Lastbereiche - Isolierwirkung - Abmessung**



Kalibrator Typ	V 101	V 103	V 105	V 108	V 112	V 120	V 130	V 150	W 105	W 108	W 112
Niedrigste Belastung	75	120	200	450	720	1100	1200	2700	300	500	600
Höchste Belastung	500	800	1000	1500	1700	1900	3000	6000	600	900	1200
Tragweite	100	130	130	130	130	150	150	150	150	150	150
Brühe aus Fräse	nen	70	70	70	62	82	82	82	82	82	82
Loch Abstand	nen	50	50	50	60	60	60	60	60	60	60
M aus Oberfl.	nen	72	72	72	92	92	92	92	92	92	92
Innengewinde	—	M 10	M 10	M 10	M 12	M 12	M 12	M 12	M 12	M 12	M 12
Anbohrbohrer	nen	70	70	70	90	90	90	110	90	90	90
Gewicht/Stück	kg	0,31	0,32	0,34	0,35	0,40	0,44	0,94	0,67	0,70	0,78







## Αναρτήρας ελατηριωτός απομονώσεως κραδασμών και θορύβου

ΑΤ : N8612.8

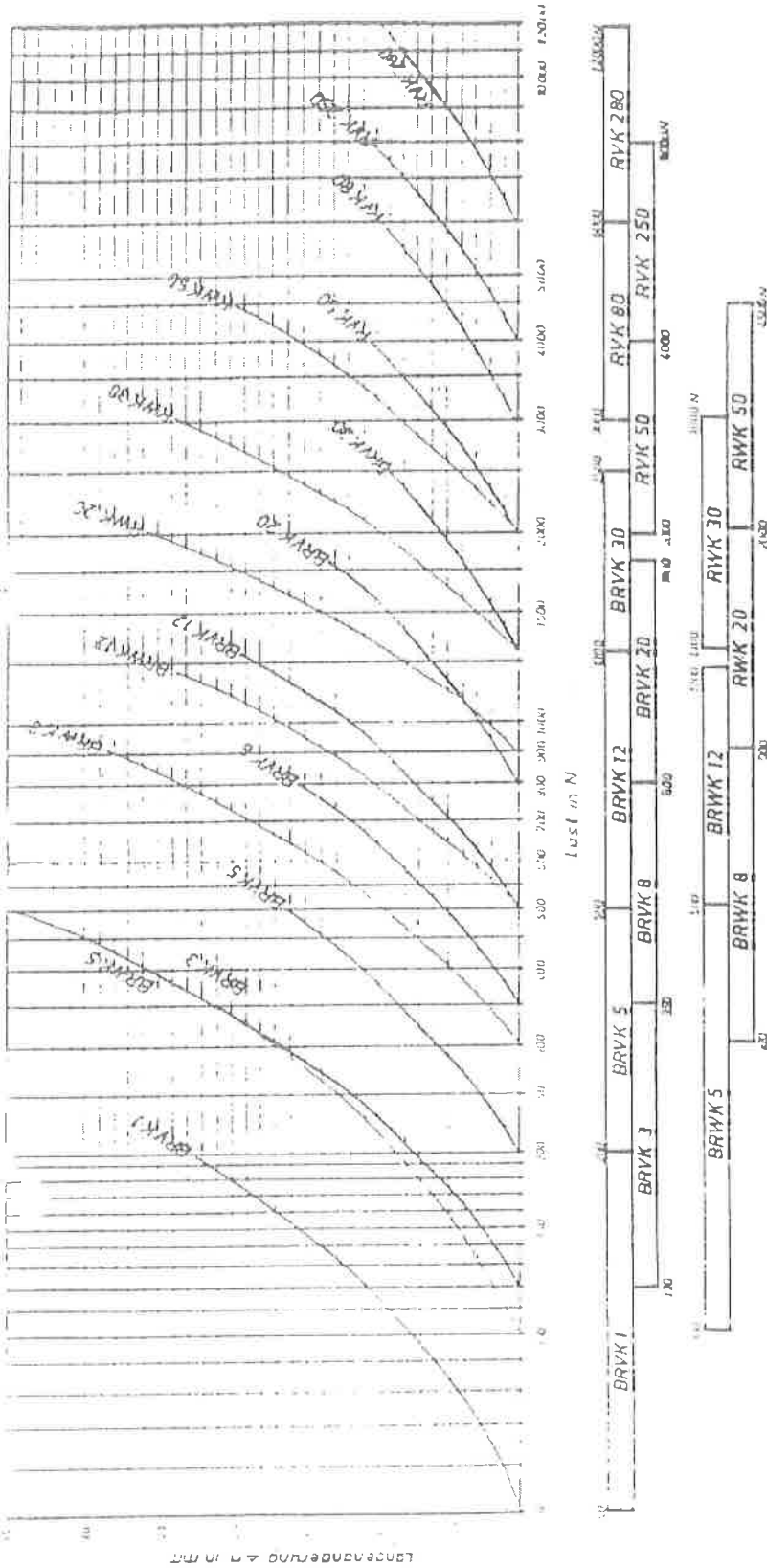
Ο ελατηριωτός αναρτήρας χρησιμοποιείται για απόσβεση και ηχοαπομόνωση των κραδασμών και του θορύβου συσκευών προς τα δοκιμά στοιχεία.

Οι αναρτήρες πρέπει να είναι γαλβανισμένοι με ελεύθερα τα ελατήρια ώστε να μη συγκεντρώνονται συμπυκνώματα υδρατμών.

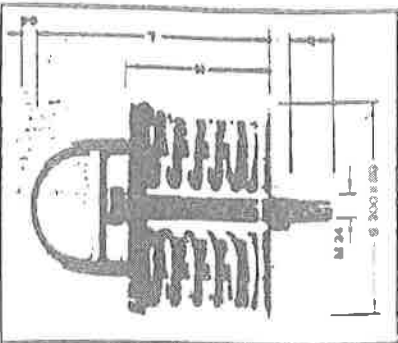
Κατά την επιλογή τους θα πρέπει ανάλογα με το φορτίο τους να έχουν περίπου την αυτή αλλαγή με το μήκος αναρτήσεως.

Διακρίνονται σε ομάδες ανάλογα με το περιθώριο μεταξύ της ελάχιστης και μέγιστη φορτίσεως.

Στην επόμενη σελίδα υπάρχει σχετικός πίνακας για την επιλογή.

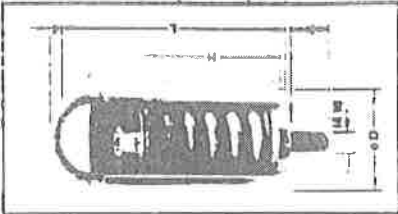


# Stahlfederhänger - Lastbereiche - Abmessungen



Lastbereich	Lastbereich		Lastbereich		Lastbereich		Lastbereich		Lastbereich	
	$F_1$	$F_2$	$F_1$	$F_2$	$F_1$	$F_2$	$F_1$	$F_2$	$F_1$	$F_2$
RVK 50	2000	4000	76	8	27	20	182	105	101	90
RVK 80	3000	6000	102	10	37	44	187	120	118	109
RVK 250	4000	8000	-	18	60	65	213	132	125	114
RVK 280	5000	12000	-	18	50	41	227	148	140	130
BRWK 20	900	2000	102	10	37	34	217	150	135	110
BRWK 30	1300	3000	102	10	37	34	217	150	138	115
BRWK 50	2000	4500	102	10	37	34	217	150	140	121

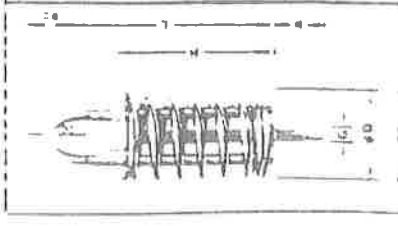
Alle Maßangaben in mm



RVK 50, 80 und RWK

Lastbereich	Lastbereich		Lastbereich		Lastbereich		Lastbereich		Lastbereich	
	$F_1$	$F_2$	$F_1$	$F_2$	$F_1$	$F_2$	$F_1$	$F_2$	$F_1$	$F_2$
BRVK 1	50	200	40	8	23	23	96	70	68	46
BRVK 3	120	350	48	8	23	23	96	70	65	44
BRVK 5	200	500	48	8	23	23	96	70	65	43
BRVK 8	350	800	48	8	23	23	96	70	64	43
BRVK 12	500	1300	58	11	27	27	128	85	80	71
BRVK 20	800	1800	58	11	27	27	128	85	88	78
BRVK 30	1300	2500	58	11	27	27	128	80	85	78
BRWK 5	100	500	58	11	27	27	128	85	84	68
BRWK 8	300	800	58	11	27	27	128	85	86	81
BRWK 12	500	1200	58	11	27	27	128	85	86	83

$F_1$  = Maximalbelastung in N  
 $F_2$  = Minimalbelastung in N



BRVK und BRWK

## Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου (B.M.S.)

A.T:N8630.11.2, N8630.11.3, N8630.18,

### 1.1.1 Ψηφιακοί ελεγκτές

#### Γενικά

##### Ψηφιακοί ελεγκτές Βασικά

Οι ψηφιακοί ελεγκτές θα διαθέτουν ενσωματωμένη ευφυΐα, θα είναι ικανοί να λειτουργούν αυτόνομα, και θα έχουν σχεδιαστεί για εφαρμογές Αποκεντρωμένου Άμεσου Ψηφιακού Ελέγχου (Decentralized Direct Digital Control), σχετικά με ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις. Θα είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενοι χρησιμοποιώντας αντικείμενα και αλγόριθμους ειδικά σχεδιασμένους για τον αυτοματισμό των Η/Μ εγκαταστάσεων του κτιρίου. Τα προγράμματα αυτά θα έχουν την ικανότητα να εκτελούν λειτουργίες όπως: Ρυθμίσεις, Ελέγχους, Μετρήσεις, Κοινοποιήσεις, Παρακολουθήσεις, Καταγραφές, Χρονοπρογραμματισμούς,

Αποθήκευση δεδομένων, Καταγραφές συμβάντων κ.α.

σύμφωνα με το πρότυπο DIN EN ISO 16484-5. Επισυνάψετε πιστοποιητικά BACnet για τους ψηφιακούς ελεγκτές.

##### Σχεδιασμός συστήματος

Ο προμηθευτής του συστήματος θα πρέπει να αποδείξει ότι διαθέτει κλιμακούμενους ψηφιακούς ελεγκτές, για τον βέλτιστο σχεδιασμό του συστήματος. Θα πρέπει να προσκομίσει με την προφορά του τα σχετικά έγγραφα που θα τεκμηριώνουν τα παραπάνω, για την αξιολόγηση του προσφερόμενου συστήματος. Η τεκμηρίωση θα πρέπει να βεβαιώνει ότι ο σχεδιασμός των προσφερόμενων υλικών (ψηφιακοί ελεγκτές DDC και οι μονάδες συλλογής στοιχείων I/O) έχει γίνει κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο, για τα απαιτούμενα σημεία ελέγχου.

##### Ανεξαρτησία του επιπέδου διαχείρισης.

Όλες οι λειτουργίες του επιπέδου διαχείρισης, θα προγραμματίζονται στους ψηφιακούς ελεγκτές, για την αύξηση της διαθεσιμότητας των εγκαταστάσεων. Έτσι δεν χρειάζεται προγραμματισμός και στον σταθμό διαχείρισης, και αποδίδει την απαραίτητη ανεξαρτησία ελέγχου μεταξύ του επιπέδου αυτοματισμού και διαχείρισης (τερματικό BACnet).

##### Ανεξαρτησία του επιπέδου ελέγχου χώρου.

Όλες οι λειτουργίες στο επίπεδο διαχείρισης θα πρέπει να προγραμματίζονται στον ελεγκτή χώρου ώστε να αυξάνεται η διαθεσιμότητα της εγκατάστασης. Η ανεξαρτησία από το επίπεδο διαχείρισης εξασφαλίζει ότι δεν χρειάζονται επιπλέον ενέργειες προγραμματισμού σε επίπεδο BACnet διακομιστή.

#### Ενδεικτικός τύπος: Siemens PX ...D

### 1.1.2 Κάρτες εισόδων / εξόδων

#### Γενικά

##### Δομή

Οι μεγάλες και πολύπλοκες εγκαταστάσεις καθιστούν αναγκαία την μεγάλη ευελιξία σε κάρτες εισόδων / εξόδων (I/O modules). Για το λόγο αυτό, θα πρέπει να είναι εφικτή η σύνθεση των καρτών ανάλογα με τις απαιτήσεις της κάθε εγκατάστασης. Θα είναι διαμορφωμένες για ποικίλους τύπους σημάτων, θα ομαδοποιούνται αναφορές τύπου κάρτας, θα φέρουν κατάλληλη ετικέτα με τα σημεία που ελέγχουν.

##### Λειτουργίες διαγνωστικού ελέγχου

Ο διαγνωστικός έλεγχος κάθε εισόδου / εξόδου απαιτείται για την άμεση εντόπιση σφαλμάτων των εγκαταστάσεων. Για τον λόγο αυτό οι κάρτες εισόδων / εξόδων θα διαθέτουν σήμανση με LED.

##### Ένδειξη LED.

Το χρώμα της ένδειξης LED θα πρέπει να μπορεί να παραμετροποιηθεί, ώστε να συνδέεται με τον τύπο μηνύματος, προσφέροντας γρήγορη εποπτεία στον πίνακα αυτοματισμού. Ορθή λειτουργία: πράσινο, συντήρηση: κίτρινο, προειδοποίηση: κόκκινο.

##### Αποκεντρωμένες κάρτες εισόδων / εξόδων

Η χρήση αποκεντρωμένων καρτών εισόδων / εξόδων απαιτείται, για την μείωση του μήκους καλωδίων, τον περιορισμένο χώρο των πινάκων, την μείωση των ψηφιακών ελεγκτών, κ.λ.π. Οι κάρτες θα μπορούν να τοποθετούνται έως και 200 μ. από τους ψηφιακούς ελεγκτές. Ο μέγιστος αριθμός των καρτών θα περιορίζεται μόνο από τον μέγιστο αριθμό καρτών / σημείων που μπορεί να ελέγξει ο αντίστοιχος ψηφιακός ελεγκτής.

## Απομόνωση καλωδιακών τερματισμών

Θα είναι δυνατός ο διαχωρισμός του ηλεκτρονικού μέρους των καρτών από την βάση καλωδίωσης για την απλοποίηση των δοκιμών των εγκαταστάσεων. Κατά συνέπεια, θα είναι εφικτό να γίνουν οι δοκιμές των εγκαταστάσεων χωρίς την επιρροή των καρτών. Οι κάρτες εισόδων / εξόδων θα διαθέτουν και τερματισμούς σύνδεσης των καλωδίων. Αν αυτό δεν είναι εφικτό, τότε όλες οι εισοδοί και έξοδοι θα πρέπει να καλωδιωθούν μέσω τερμάτων απομόνωσης, το κόστος των οποίων θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται στη προσφορά.

## Λειτουργία έκτακτης ανάγκης

Χειροκίνητη λειτουργία έκτακτης ανάγκης.

Οι κάρτες εισόδων / εξόδων θα είναι εφοδιασμένες με τοπικά χειριστήρια ελέγχου. Με αυτά, ο χρήστης θα μπορεί να χειριστεί τον ενωμένο σε αυτές εξοπλισμό. Οι παραπάνω λειτουργίες θα είναι εφικτές και για τις δοκιμές των εγκαταστάσεων, χωρίς να είναι απαραίτητος ο προγραμματισμός των ψηφιακών ελεγκτών.

Παρακολούθηση χειροκίνητων παρεμβάσεων

Το κεντρικό σύστημα ελέγχου και ο κεντρικός σταθμός θα καταγράφει την χειροκίνητη παρέμβαση του εξοπλισμού, και θα είναι σε θέση να τα παρουσιάσει ανά πάσα στιγμή για περαιτέρω ανάλυση.

## Συνδέσεις

Ασφάλεια από βραχυκύκλωμα

Τα όργανα πεδίου θα μπορούν να συνδεθούν στις κάρτες συλλογής του συστήματος χωρίς ενδιάμεσο υλικό. Σε περίπτωση εσφαλμένης σύνδεσης, οι κάρτες συλλογής και τα όργανα πεδίου θα προστατεύονται από βραχυκύκλωμα των AC/DC 24V. Τυχόν διαταραχές στα όργανα πεδίου (βραχυκύκλωμα, ανοιχτό κύκλωμα, εσφαλμένο υλικό, κ.λ.π.) θα κοινοποιούνται και θα εμφανίζονται, ώστε να είναι άμεσα ανιχνεύσιμα.

Επιτήρηση καλωδίου (ανοιχτό κύκλωμα)

Ο σχεδιασμός των απαραίτητων αλληλεπιδράσεων και μηνυμάτων σφαλμάτων για την επιτήρηση των καλωδίων (ανοιχτό κύκλωμα, χαλαρές συνδέσεις, κλπ..) σύμφωνα με κανόνες κλειστών κυκλωμάτων απαιτείται. Δηλαδή, ο ψηφιακός ελεγκτής επιτηρεί τα κυκλώματά του, και θεωρεί κανονική λειτουργία την κλειστή επαφή, ενώ σφάλμα την ανοιχτή επαφή.

## Σύνδεση περιφερειακού υλικού

Βασικά περιφερειακού υλικού

Ο ψηφιακός ελεγκτής με τα αντίστοιχα σημεία εισόδων και εξόδων του θα υποστηρίζει όλα τα κυκλώματα μετρήσεων, (αισθητήρια) και ενεργοποιητών (κινητήρων βανών / διαφραγμάτων) που υπάρχουν στην αγορά (0-10Vdc, 0/4-20ma, Resistor elements, κ.λ.π.), χωρίς να απαιτείται επιπλέον υλικό. Ο ανάδοχος θα πρέπει να τεκμηριώσει ότι οι προσφερόμενες συσκευές και περιφερειακό υλικό έχουν δοκιμαστεί και αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του συνόλου του προσφερόμενου συστήματος.

Βασικά περιφερειακά χωρίς Pt1000, 4-20mA.

Ο ψηφιακός ελεγκτής με τα αντίστοιχα σημεία εισόδων και εξόδων του θα υποστηρίζει όλα τα κυκλώματα μετρήσεων, (αισθητήρια) και ενεργοποιητών (κινητήρων βανών / διαφραγμάτων) που υπάρχουν στην αγορά, χωρίς να απαιτείται επιπλέον υλικό. Ο ανάδοχος θα πρέπει να τεκμηριώσει ότι οι προσφερόμενες συσκευές και περιφερειακό υλικό έχουν δοκιμαστεί και αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του συνόλου του προσφερόμενου συστήματος.

Χρήση καρτών E/E στο επίπεδο αυτοματισμού.

Η υλοποίηση των θυρών E/E θα πρέπει να γίνεται στο επίπεδο αυτοματισμού.

Χρήση καρτών E/E σε για έλεγχο χώρου.

Η υλοποίηση των θυρών E/E θα πρέπει να γίνεται στο επίπεδο αυτοματισμού χώρου.

## Προτεινόμενος τύπος: Siemens TXM1...

Κάρτα επέκτασης για την επικοινωνία τρίτων συστημάτων/συσκευών

Για την διασύνδεση των θερμοδομητρητών και των πολυοργάνων ηλεκτρικών μεγεθών στο κεντρικό σύστημα ελέγχου, το πρωτόκολλο επικοινωνίας της τρίτης συσκευής (M-Bus, Modbus κλπ.) θα μπορεί να ενταχθεί στο κεντρικό σύστημα μέσω κάρτας επέκτασης.

Η κάρτα θα είναι κατάλληλη για λειτουργία με προκαθορισμένες εφαρμογές για τα ακόλουθα συστήματα: Modbus, M-Bus, SED2, Grundfos- και Wilo αντλίες.

## Ενδεικτικός τύπος: RS232/485 Siemens TXI1.OPEN

### 1.1.3 Αναβαθμίσεις

#### Αναβαθμίσεις

Αλλαγές κατά την λειτουργία

Οι ψηφιακοί ελεγκτές θα επιτρέπουν αλλαγές στα προγράμματά τους χωρίς να είναι απαραίτητη η απενεργοποίηση των ελεγχόμενων από αυτούς Η/Μ εγκαταστάσεων, και χωρίς να χάνουν τις προεγκατεστημένες ρυθμίσεις τους.

Προγραμματισμός κατά την λειτουργία

Η ενημέρωση των προγραμμάτων του ψηφιακού ελεγκτή, δεν θα διακόπτει τη λειτουργία του.

#### Προσαρμογές

Πρόσβαση

Με τα κατάλληλα δικαιώματα, οι χρήστες θα μπορούν να αλλάξουν τις μεταβλητές όπως χρονοπρογράμματα, ρυθμίσεις θερμοκρασιών, κ.λ.π. σε οποιονδήποτε ψηφιακό ελεγκτή, μέσω του δικτύου του συστήματος.

## 1.2 Επικοινωνία

### 1.2.1 Πρότυπο BACnet

#### DIN EN ISO 16484-5

Πιστοποίηση BACnet και λογότυπο BTL

Οι ψηφιακοί ελεγκτές θα έχουν επικοινωνία που βασίζεται στο πρότυπο BACnet, έκδοση 1, Αναθεώρηση 10(1.10) ή υψηλότεροι. Επίσης θα είναι πιστοποιημένοι από εργαστήρια δοκιμών BACnet, και θα φέρουν το λογότυπο BTL.

B-BC (σταθμός αυτοματισμού)

Ο σταθμός αυτοματισμού θα πρέπει να συμμορφώνεται κατά B-BC (Building Controller) όπως ορίζεται στη λίστα BTL.

B-ASC

Ο σταθμός αυτοματισμού χώρου θα πρέπει να συμμορφώνεται κατά B-ASC (Application Specific Controller) όπως ορίζεται στο προφίλ BACnet.

B-AWS (σταθμός διαχείρισης)

Οι σταθμοί αυτοματισμού θα πρέπει να συμμορφώνονται κατά BACnet Profile B-AWS (Advanced workstation) όπως ορίζεται στην λίστα BTL και αναφέρεται στην οδηγία ANSI / ASHRE 135. Θα πρέπει επίσης να υποστηρίζει λειτουργίες BACnet Life Safety Points και BACnet Life Safety Zones.

#### Δήλωση συμμόρφωσης

Υλοποίηση πρωτοκόλλου και δήλωση συμμόρφωσης (PICS).

Η δήλωση συμμόρφωσης απαιτείται πριν την έναρξη των εργασιών, ώστε να αποκτηθούν οι σχετικές πληροφορίες για τον τύπο της επικοινωνίας όλων των μερών του κεντρικού συστήματος των κτιριακών εγκαταστάσεων.

#### Επικοινωνία μέσω LonTalk

BACnet over LonTalk

Οι αυτόνομοι ψηφιακοί ελεγκτές θα είναι εφοδιασμένοι με όλα τα απαραίτητα υλικά για επικοινωνία μέσω LonTalk (BACnet over Lon), και θα συνδέονται με ένα απλό διπολικό καλώδιο (μη θωρακισμένο) σε ελεύθερη τοπολογία με μέγιστο συνολικό μήκος καλωδίου 900μ. Ταυτόχρονα, θα είναι εφικτή και η διασύνδεσή του στο δίκτυο Ethernet / IP μέσω της υπάρχουσας εγκατάστασης της δομημένης καλωδίωσης του κτιρίου.

### 1.2.2 Δομή δικτύου

#### Δομή

Προς την αντιμετώπιση όλων των απαιτήσεων των χρηστών, το δίκτυο πρέπει να είναι πολύ ευέλικτο και να επιτρέπει όλες τις συνήθεις τοπολογίες.

## Τύποι καλωδίων

Εφόσον υπάρχουν προδιαγραφές από τον κατασκευαστή για την τοπολογία, τον τύπο καλωδίων, την καλωδίωση, την διατομή κ.λ.π., αυτές θα περιέχονται στην προσφορά.

### 1.2.3 Σύστημα κτ. εγκαταστάσεων-Ψηφιακοί ελεγκτές

#### Ανοιχτό

##### Επεκτασιμότητα

Η διασύνδεση του υπάρχοντος εξοπλισμού, χωρίς πρόσθετα υλικά (δηλαδή στις υπάρχουσες εγκαταστάσεις με επικοινωνία ανοιχτού πρωτοκόλλου, ή άλλες τυποποιημένες επικοινωνίες όπως BACnet κ.α.) στο νέο περιβάλλον είναι απαιτούμενο. Το ίδιο ισχύει και για την διασύνδεση των συσκευών LON, DALI και KNX.

##### Διασύνδεση τρίτων συστημάτων

Για την διασύνδεση τρίτων συστημάτων, το πρωτόκολλο επικοινωνίας της τρίτης συσκευής (ψύκτες, αυτοματισμός φωτισμού και άλλων κτιριακών εγκαταστάσεων, κ.λ.π.) θα μπορεί να ενταχθεί στο κεντρικό σύστημα. Κεντρικά συστήματα που δεν πληρούν τις παραπάνω προϋποθέσεις, θα πρέπει να δηλώσουν και συμπεριλάβουν στην προσφορά τους τα πρόσθετα υλικά που θα χρειαστούν.

##### BACnet

Οι αυτόνομοι ψηφιακοί ελεγκτές συνδέονται με το επίπεδο διαχείρισης μέσω δικτύου επικοινωνίας. Η αρχιτεκτονική του συστήματος πρέπει να προσφέρει ανοιχτή, ουδέτερη, και ανεξάρτητη από προμηθευτές επικοινωνία. Η επικοινωνία του συστήματος θα είναι BACnet, ακόμη και αν υπάρχουν διασυνδέσεις με τρίτα συστήματα διαφορετικού πρωτοκόλλου. Ενδιάμεσοι διακομιστές OPC δεν επιτρέπονται.

##### Διεπαφή για πρόσβαση (απομακρυσμένη) μέσω δικτύου.

Για διαγνωστικούς λόγους και για την συντήρηση του συστήματος θα προβλέπεται πρόσβαση στο δίκτυο ή μέσω VPN.

### 1.2.4 Σταθμός αυτοματισμού - Ψηφιακός ελεγκτής

#### Πρωτόκολλο βασικά

##### Τυποποίηση πρωτοκόλλου

Η επικοινωνία μεταξύ των επιμέρους συσκευών και των ψηφιακών ελεγκτών θα πρέπει να είναι τυποποιημένη. Στο επίπεδο δωματίου, όλοι οι ελεγκτές δωματίου θα επικοινωνούν με το ίδιο πρωτόκολλο.

### 1.2.5 Σταθμός αυτοματισμού - Επίπεδο συλλογής

#### Σύνδεση περιφερειακών υλικών

##### Σύνδεση περιφερειακών συσκευών

Ο ψηφιακός ελεγκτής με τα αντίστοιχα σημεία εισόδων και εξόδων του θα υποστηρίζει όλα τα κυκλώματα μετρήσεων, (αισθητήρια) και ενεργοποιητών (κινητήρων βανών / διαφραγμάτων/ελέγχου φωτισμού/κινητήρες σκιάστρων), χωρίς να απαιτείται επιπλέον υλικό. Ο ανάδοχος θα πρέπει να τεκμηριώσει ότι οι προσφερόμενες συσκευές και περιφερειακό υλικό έχουν δοκιμαστεί και αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του συνόλου του προσφερόμενου συστήματος.

##### Χρήση συσκευών με επικοινωνία

Οι περιφερειακές συσκευές με επικοινωνία θα πρέπει να διαθέτουν απλή καλωδίωση και απλά στοιχεία επικοινωνίας.

##### Σύνδεση συσκευών με επικοινωνία

Θα υπάρχει η δυνατότητα διασύνδεσης με τρίτα συστήματα και συσκευές το επίπεδο συλλογής στοιχείων (π.χ. αντλίες WILCO, συστήματα Modbus, συσκευές μέτρησης ενέργειας M-Bus, κ.λ.π.)

##### Σύνδεση τρίτων συστημάτων.

Απαιτείται επιπλέον μονάδα για την διασύνδεση των τρίτων συστημάτων, που θα υποστηρίζει διάφορα πρωτόκολλα όπως Modbus, M-Bus, Genibus και USS

##### Υποστήριξη άμεσου ελέγχου.

Το πρωτόκολλο επικοινωνίας που χρησιμοποιείται για το περιφερειακό υλικό, θα πρέπει να υποστηρίζει δυνατότητα άμεσης τοποθέτησης και ελέγχου. Για παράδειγμα ο προγραμματισμός θα πρέπει να γίνεται από άτομο χωρίς εργαλεία εκτός του Η/Υ φορητού υπολογιστή, χωρίς εξειδικευμένο ακριβό λογισμικό.

Αριθμός περιφερειακών συσκευών με επικοινωνία.

Το πρωτόκολλο επικοινωνιών που θα χρησιμοποιείται από τα περιφερειακά υλικά θα πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον 30 συσκευές για κάθε ελεγκτή με χρήση ειδικών δρομολογητών.

**Ενδεικτικός τύπος: Siemens PX Contollers - SIEMENS TX I/O**

## **ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΛΕΓΚΤΩΝ ΚΑΙ ΚΑΡΤΩΝ I/O ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ BMS**

### **- Ψηφιακός ελεγκτής BACnet/LonTalk**

<b>Ιδιότητα</b>	<b>Τιμή</b>
Τάση λειτουργίας	AC 24 V
Συχνότητα	50/60 Hz
Επικοινωνία	Bus: BACnet / LON
Εμβέλεια	LON-bus: 78 kbps
Χρόνος ζωής μπαταριών	4 χρόνια
Μνήμη	Flash: 32 MB , SDRAM: 64 MB
Βαθμός προστασίας	IP20

**Ενδεικτικός τύπος: Siemens PXC...**

### **- BACnet router, BACnet Ethernet/IP σε BACnet/LonTalk**

<b>Ιδιότητα</b>	<b>Τιμή</b>
Τάση λειτουργίας	AC 24 V, DC 24 V
Συχνότητα	50/60 Hz
Επικοινωνία	BACnet / IP (BACnet/IPv4 and BACnet/IPv6) , BACnet / LonTalk, BACnet / MS/TP
Βαθμός προστασίας	IP20

**Ενδεικτικός τύπος: Siemens PXG3.M**

### **- Κάρτα 8 (16) δυαδικών εισόδων**

<b>Ιδιότητα</b>	<b>Τιμή</b>
Τάση λειτουργίας	DC 22.5...26 V
Κατανάλωση ισχύος	1.4 W
Ψηφιακές εισοδοι, αριθμός	8 (16)

**Ενδεικτικός τύπος: Siemens TXM1.8D (TXM1.16D)**

### **- Κάρτα 6 εξόδων ρελέ**

Ιδιότητα	Τιμή
Τάση λειτουργίας	DC 22.5...26 V
Κατανάλωση ισχύος	1.7 W
Ψηφιακές έξοδοι, αριθμός	6

Ενδεικτικός τύπος: Siemens TXM1.6R

#### - Κάρτα 8 εισόδων/εξόδων (Universal I/O)

Ιδιότητα	Τιμή
Τάση λειτουργίας	DC 22.5...26 V
Κατανάλωση ισχύος	1,5 W
Ψηφιακές εισοδοί/ έξοδοι, αριθμός	8

Ενδεικτικός τύπος: Siemens TXM1.8U

## 2 Πίνακες

### 2.1 Πίνακας

#### 2.1.1 Απομακρυσμένο Κέντρο Ελέγχου (ΑΚΕ)

##### Πίνακας αυτοματισμού σχεδιασμός

##### Οδηγίες Κατασκευής

Τοπικές οδηγίες και περιορισμοί.

- \* Τοπικοί κανονισμοί για τα ηλεκτρικά δίκυα περί υψηλής και χαμηλής τάσης.
- \* SEV Οδηγία για τα ηλεκτρικά συστήματα.
- \* SEV Οδηγία για τα υλικά χαμηλής τάσης.
- \* Εφαρμογή και κανονισμοί SEV.
- \* EN 61439-2 σχετικά με το διακοπτικό υλικό χαμηλής τάσης και σχετικά με τον εξοπλισμό ελέγχου.
- \* Οδηγία SEV για εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης σχετικά με την κατασκευή και τον υπολογισμό του διακοπτικού υλικού. Οδηγία SEV σχετικά με τον περιορισμό των αρμονικών σε συστήματα ηλεκτρικής ισχύος.
- \* Οδηγίες VDI/VDE 3551 (για την μετάδοση σημάτων με υπολογιστές).
- \* Τοποθέτηση, εγκατάσταση, καλωδίωση και σχεδίαση διαγραμμάτων από την Siemens Building Technologies.
- \* Κλπ.

##### Πίνακας

##### Κατασκευή, διακοπτικό υλικό

##### Κατασκευή

- \* Κέλυφος από ασάλι
- \* Ερμητικά κλειστό, κλάση προστασίας κατ ελάχιστο IP 41.
- \* Για φόρτωση εκφόρτωση, επιβεβαιώστε ότι όλες οι υποδοχείς είναι ορθά βιδωμένες και στις δύο πλευρές με την απαιτούμενη σύσφιξη.
- \* Εμπόσθιο μέρος με πόρτα και διπλό κλείδωμα 3mm. Γωνία ανοίγματος για την πόρτα τουλάχιστον 180 μοίρες και για το πεδίο τουλάχιστον 135 μοίρες. \*Για πίνακες με κινητήρες μεταβλητής παροχής δεξί και αριστερό μέρος από ασάλι.
- \* Προστασία για τον χειρισμό. Αγωγός γείωσης θα πρέπει να διατίθεται με σχετική τεκμηρίωση για όλους τους πίνακες και τις πόρτες; τα κατάλληλα μέρη συνδέονται μέσω εύκαμπτου χάλκινου αγωγού όπου είναι απαιτούμενο. Κάθε αφαιρούμενο μέρος πρέπει να συνδέεται στο ηλεκτρικό δίκτυο και να γειώνεται αναλόγως.
- \* Εξαερισμός απαιτείται σε περίπτωση που υπάρχει ενδεχόμενο δημιουργίας θερμότητας εντός του πίνακα. Οι αεραγωγοί θα πρέπει να περιλαμβάνουν και τα κατάλληλα φίλτρα. Ένας θερμοστάτης θα ελέγχει τον ανεμιστήρα εξαερισμού.



\* Στην πόρτα θα διατίθεται ειδική θήκη για σχέδια 40 mm για να αποθηκεύεται όλη η τεκμηρίωση του πίνακα σε υλικό και λογισμικό σε A4.

\* Για το διακοπτικό υλικό θα πρέπει να τηρούνται τα πρότυπα SEN 61439-2 και NIN σχετικά με τα μέρη που εκτίθενται. Η σχετική πιστοποίηση πρέπει να περιλαμβάνεται στην τιμή.

#### Μεταφορά

Σχετικά με την μεταφορά θα πρέπει να υπάρχει συμφωνία με τον μηχανικό του έργου. Θα πρέπει να επιμεληθούν οι κατάλληλες διαδικασίες μεταφοράς εξαρτώμενες από τις συνθήκες. Οι συνδέσεις ελέγχου γίνονται με τερματικές κλέμες και καλωδιώνονται από τον προμηθευτή.

#### Σήμανση πίνακα

Συμβουλευέστε τον μηχανικό έργου για την σήμανση των πινάκων και χρησιμοποιείστε το κλειδί ονόματος όπως ορίζεται από τον προμηθευτή. \*Βασικά ο εξοπλισμός σηματοδοτείται στο κάλυμμα ή στην βάση του χρησιμοποιώντας ειδικές ετικέτες που σχετίζονται απόλυτα με τους αριθμούς θέσης στα σχέδια. \* Όλα τα όργανα, διακόπτες, μεταγωγείς και ενδεικτές στην πρόσοψη του πίνακα θα είναι σηματοδοτημένα και βιδωμένα εάν αυτό απαιτείται. Χρησιμοποιείται πλαστικό με μαύρο μάτ περίβλημα.

\* Για τα μπουτόν πίεσης και τους ενδεικτές θα πρέπει να υπάρχει κείμενο περιγραφής λειτουργίας. \* Το λογότυπο της εταιρείας και ο τύπος θα είναι προσαρμοσμένα σε κάθε πίνακα. Η σήμανση τοποθετείται στο τροφοδοτικό και εσωτερικά της πρόσοψης. \* Καλύματα θα υπάρχουν για την προστασία των μερών εκείνων που είναι σηματοδοτημένα σχετικά με τον πίνακα από επαφή.

#### Ζυγοί

Η διαστασιολόγηση των ζυγών θα πρέπει να προβλέπει θερμοκρασία 40\* C. \*Οι ζυγοί θα πρέπει να συμβαδίζουν με τις εφαρμοζόμενες οδηγίες για τους συνδέσμους και τα στηρίγματα. \* Τα στηρίγματα θα πρέπει να εμποδίζουν οποιαδήποτε βλάβη στους ζυγούς σε περίπτωση βραχυκυκλώματος. \* Οι ράγες θα πρέπει να φέρουν σήμανση με κατάλληλους κώδικες. \* Οι υπολογισμοί των βραχυκυκλωμάτων θα πρέπει να αποδίδονται εφόσον ζητηθούν.

#### Κανάλια καλωδίωσης

Θα πρέπει να τοποθετούνται ξεχωριστά κανάλια για την καλωδίωση χαμηλής τάσης, πολύ χαμηλής τάσης και για τα καλώδια επικοινωνιών. Διαχωριστικά θα πρέπει να τοποθετούνται για να αποκλείεται η μεταξύ τους παρεμβολή. \*Τα κανάλια θα πρέπει να υπολογίζονται για να έχουν επιπλέον χώρο 20%. \* Για εξωτερικές γραμμές σε πίνακες που εναλλάσσονται από κάθετη σε οριζόντια μορφή, προτείνεται η χρήση ειδικών γωνιακών καναλιών.

#### Καλωδίωση

Οι γραμμές ελέγχου 6mm<sup>2</sup> καλωδιώνονται εντός των καναλιών με εύκαμπτο καλώδιο. Όλοι οι τερματισμοί των εύκαμπτων καλωδίων δεν μπορούν να ξεπερνούν τα δύο καλώδια ανά κέμα. \* Τα καλώδια δεν μπορούν να εμπλέκονται με άλλο υλικό (πχ. διακόπτες ισχύος). Τα σημεία σύνδεσης θα πρέπει να είναι είτε σε έναν ξεχωριστό ζυγό είτε σε ειδικές κλέμες έτσι ώστε ο εξοπλισμός να αφαιρείται με ασφάλεια και να μην εμπλέκεται με την λειτουργία άλλου εξοπλισμού. \* Χρησιμοποιήστε εύκαμπτη προστασία για τις συνδέσεις σε προσόψεις και υπολογίστε εφεδρεία 20% και ξεχωριστή προστασία για κάθε γραμμή μεταφοράς δεδομένων χαμηλής τάσης και επικοινωνίας.

#### Σχεδίαση Πίνακα

##### Τροφοδοσία

Θα πρέπει να χρησιμοποιείται ξεχωριστό τροφοδοτικό (min. 600mm) το οποίο θα είναι εξοπλισμένο με μετρητή ενεργειακών μεγεθών. \* Η τροφοδοσία γίνεται στο πρωτεύον με έναν διακόπτη ισχύος. \* Η σύνδεση πρέπει να είναι <math><lt;/math>50mm<sup>2</sup> μέσω κλεμών ή μεγαλύτερη από 50mm<sup>2</sup> απευθείας πάνω στον διακόπτη. Θα πρέπει να υπάρχει αρκετός χώρος για να πραγματοποιηθούν οι συνδέσεις. \* Πρέπει να χρησιμοποιούνται διακόπτες ισχύος με βοηθητικές επαφές. \* Θα πρέπει να επιτηρείται η τάση και για τις 3 φάσεις. \* Για γραμμές τροφοδοσίας <math><gt;/math>50mm<sup>2</sup> ή αφάσεις 100A πρέπει να υπάρχει εφεδρική ασφάλεια ρεύματος. \* Μια τριφασική παροχή-πρίζα θα πρέπει να τοποθετείται στον πίνακα, σύμφωνα με το διάγραμμα. Σε περίπτωση αυτόματης διακοπής θα πρέπει να υπάρχει ένδειξη με κόκκινο σήμα "Κίνδυνος υψηλής τάσης όταν ο διακόπτης είναι κλειστός".

##### Φορτίο

Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται διακόπτες ισχύος με βοηθητικές επαφές με πρόβλεψη διαστασιολόγησης που να σχετίζεται με την γραμμή τροφοδοσίας. \* Για κινητήρες θα πρέπει να προβλέπεται ασφάλιση από βραχυκύκλωμα. \* Για εντολές χαμηλής τάσης θα πρέπει να χρησιμοποιούνται διακόπτες με βοηθητικές επαφές. \* Για κινητήρες άμεσης εκίνησης μέχρι 3.0kW θα πρέπει να τηρούνται όλες οι τοπικές οδηγίες και κανονισμοί. \* Για κινητήρες μεγαλύτερους από 3.0kW θα πρέπει να επιλέγεται ο απαραίτητος εκκινητής (αστέρα/τρίγωνο, ομαλός εκκινητής κλπ.) όπου το ρεύμα δεν πρέπει να ξεπερνά 2.5 φορές το ρεύμα λειτουργίας. Θα πρέπει να υπάρχει συμμόρφωση με όλους τους τοπικούς κανονισμούς και με τα ηλεκτρολογικά σχέδια. \* Θα πρέπει να υπάρχει αρκετός χώρος μεταξύ των κλεμμών και των συνδέσεων, και όλες οι τερματικές επαφές θα πρέπει να είναι προσβάσιμες μετά την καλωδίωση.

##### Ρυθμιστές στροφών

Συμβουλευτείτε με την τεχνική υπηρεσία σχετικά με την τοποθέτηση των ρυθμιστών στροφών σε ξεχωριστό πίνακα στην εγκατάσταση. Ο μηχανικός έργου θα αποφασίσει εάν χρειάζεται η όχι χειροκίνητο

ή αυτόματο bypass για το ηλεκτρολογικό δίκτυο. \*Οι οδηγίες για τα φορτία θα πρέπει να τηρούνται και για τους ρυθμιστές στροφών. \*Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να εγκαθίστανται στον πίνακα σαν συμπλεγείς συσκευές, έτοιμες για σύνδεση. \* Για την προστασία θα πρέπει να περιλαμβάνονται θερμίστορ ή αντίστοιχα μέτρα προστασίας. \* Για ρυθμιστές στροφών με διακόπτες παράκαμψης, και για κινητήρες μέχρι 3.0 kW θα πρέπει να υπάρχουν άμεσοι εκκινήτες και για μεγαλύτερους από 3.0kW με ειδικούς εκκινήτες όπου το ρεύμα δεν ξεπερνάει 2.5 φορές το ρεύμα λειτουργίας. (θα πρέπει να υπάρχει συμμόρφωση με τους τοπικούς κανονισμούς). \* Θα πρέπει να συμβουλευστείτε τον μηχανικό έργου για την εγκατάσταση των απαραίτητων συσκευών όπως ασφάλειες και μετασχηματιστές απομόνωσης.

## Σύστημα

Ο πίνακας του συστήματος συνήθως συνδυάζεται με τα φορτία.

\* Ο πελάτης ή ο Μηχανικός έργου που σχεδιάζει την εγκατάσταση αποφασίζει σχετικά με τους ξεχωριστούς πίνακες.

\* Εγκατάσταση του υλικού σύμφωνα με τις οδηγίες τοποθέτησης του προμηθευτή.

\* Ο μηχανικός έργου μπορεί να αποφασίζει σχετικά με το διακοπτικό υλικό.

\* Πρέπει να δίνεται η δυνατότητα να εγκαθίστανται τα συστήματα επεξεργασίας χωρίς περιορισμούς.

## Ισχύς και προστασία

### Ισχύς

#### Διακόπτης

Ένας κεντρικός διακόπτης θα υπάρχει στην πόρτα για την τροφοδοσία. Ο διακόπτης θα περιλαμβάνει τις κλέμες ισχύος και θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται στην προσφορά.

Οι κλέμες θα χρησιμοποιούνται για τις γραμμές φορτίου, και διπλές κλέμες δεν θα επιτρέπονται. Άμεση σύνδεση στον κεντρικό διακόπτη της εγκατάστασης θα επιτρέπεται μέχρι 100A.

## Εξαερισμός και φωτισμός

### Εξαερισμός

Με την παράδοση θα προβλέπεται η εγκατάσταση, τοποθέτηση και καλωδίωση του ανεμιστήρα και του θερμοστάτη ελέγχου.

### Φωτισμός

Με την παράδοση θα προβλέπεται η εγκατάσταση, τοποθέτηση και καλωδίωση του φωτισμού και του διακόπτη χειρισμού στην πόρτα καθώς και η τριφασική έξοδος 13A μέσω 30mA FI.

## Προστασία υπέρτασης - 1 τμχ.

### Απαγωγός υπερτάσεων 1PN

Η παράδοση θα περιλαμβάνει την προμήθεια, τοποθέτηση και καλωδίωση των απαγωγών υπερτάσεων, συμπεριλαμβανομένων και των κλεμμών.

### Απαγωγός υπερτάσεων 3PN

Η παράδοση θα περιλαμβάνει την προμήθεια, τοποθέτηση και καλωδίωση των απαγωγών υπερτάσεων, συμπεριλαμβανομένων και των κλεμμών.

## Επιτήρηση τάσης - 1 τμχ.

### Επιτήρηση τάσης 3-Φ

Η παράδοση θα περιλαμβάνει την προμήθεια, τοποθέτηση και καλωδίωση των επιτηρητών τάσης (3Φ και ουδέτερο) καθώς και το κύκλωμα επιτήρησης του φορτίου και των βοηθητικών επαφών.

## Πίνακας αυτοματισμού διαστάσεις

### Γενικές πληροφορίες

#### Διαστάσεις

Θα πρέπει να χρησιμοποιείται ξεχωριστό τροφοδοτικό μεγέθους κατ'ελάχιστον 600mm με δύο εξόδους και με μετρητές ενέργειας στην είσοδο.

\* Οι πίνακες φορτίων, ρυθμιστές στροφών και οι πίνακες θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 800 mm.

\* Το ύψος του πίνακα είναι συνήθως 2000mm χωρίς την βάση.

\* Η βάση για τον πίνακα (ύψους 100mm) παρέχεται μόνο εάν απαιτείται από τους τοπικούς κανονισμούς.

\* Στην βάση και στον τερματισμό του πίνακα θα πρέπει να υπάρχει γεφύρωση.

\* Δεξιά και αριστερά του πίνακα υπάρχει προστατευτικό.

\* Βάσει σχεδιασμού ο πίνακας είναι γενικά 400mm ή 600mm.

\* Για μικρότερες εγκαταστάσεις υπάρχουν τυποποιημένοι πίνακες μικρότερης διάστασης.

## Εγκατάσταση αδιάλειπτης παροχής

### Αδιάλειπτη τροφοδοσία

Σύστημα αδιάλειπτης παροχής λειτουργίας θα πρέπει να εξασφαλίζει την συνεχή παροχή τάσης στο επίπεδο του αυτοματισμού. Απόδοση:

- Επαρκής τροφοδοσία σε περίπτωση ανάγκης (πτώση τάσης).

- Προστασία από βραχυκύκλωμα με αυτόματη παράκαμψη.
- Σχετικό υλικό για τη λήψη και εκπομπή αμφίδρομων σημάτων ελέγχου. Θα συμπεριλαμβάνεται γραμμή 5 m για την ενσωμάτωση σημάτων ελέγχου και συναγερμού.

#### Τεχνικές Πληροφορίες:

Ισχύς εξόδου 0.7 kVA για μέχρι 6 λεπτά ή 0.35 kVA για 18 λεπτά.

Τάση Εισόδου AC 160...276 V.

Συχνότητα λειτουργίας 50/60 Hz, +/- 5%.

Τάση Εξόδου AC 230 V, +/- 3%.

Συχνότητα Εξόδου:

Λειτουργία Πρωτεύοντος: Σύγχρονη.

Εσωτερική συχνότητα: 50Hz +/-0,5%.

#### Σχεδιασμός πίνακα

##### Εγκατάσταση εξοπλισμού

Για την επιλογή των υλικών, θα πρέπει να υπάρχει κοινός προμηθευτής. Το τμήμα προμηθειών αναλαμβάνει τις σχετικές διαδικασίες.

\* Ο εξοπλισμός και τα διάφορα παρελκόμενα και οι ανάλογες μονάδες προσάρτησης θα είναι εγκαταστημένοι.

\* Ολόκληρος ο εξοπλισμός θα πρέπει να φέρει την κατάλληλη σήμανση ή να συμμορφώνεται με τις εκάστοτε οδηγίες κατά την παραγωγή.

\* Ολόκληρος ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι προσβάσιμος σε κάθε περίπτωση.

\* Πρόβλεψη εφεδρείας 20% για μελλοντικές επεκτάσεις.

\* Όλα τα μεταλλικά μέρη και οι βίδες θα πρέπει να προστατεύονται από διάβρωση.

\* Όλα τα μεταλλικά μέρη και οι βίδες θα πρέπει να προστατεύονται από χαλάρωση.

\* Όλα τα καλύματα θα προστατεύονται από 4mm συμπαγές PVC ή άλλο υλικό μόνωσης και προστασίας. Ξεχωριστά θα προστατεύονται οι ασφάλειες, οι διακόπτες ισχύος και οι κλέμμες.

\* Το εμπρόσθιο μέρος του πίνακα θα είναι ομοιόμορφα σχεδιασμένο. Επιλογή των λυχνίων ενδείξεων ως ακολούθως:

\* Πράσινη λυχνία λειτουργίας

\* Κόκκινη λυχνία βλάβης

\* Λευκή λυχνία προειδοποίησης

\* Μπλέ λυχνία ψύξης

\* Κίτρινη λυχνία θέρμανσης

##### Εγκατάσταση σταθμών αυτοματισμού.

Οι ψηφιακοί ελεγκτές και οι αντίστοιχες κάρτες εισόδων και εξόδων τους θα τοποθετούνται σε DIN ράγες του πίνακα. Οι κάρτες εισόδων και εξόδων θα συνδέονται με τα περιφερειακά υλικά χωρίς επιπλέον υλικά σύνδεσης. Θα μπορούν να τοποθετηθούν σε οποιαδήποτε θέση μέσα στον πίνακα. Προκατασκευασμένα υλικά σύνδεσης δεν επιτρέπονται.

##### Βύσμα σύνδεσης φορητού υπολογιστή.

Κάθε πίνακας με ενσωματωμένο ψηφιακό ελεγκτή θα προσφέρει και βύσμα σύνδεσης φορητού ηλεκτρονικού υπολογιστή. Ο φορητός ηλεκτρονικός υπολογιστής χρησιμοποιείται για την λειτουργία του συνόλου των εγκαταστάσεων, όπως και ο κεντρικός σταθμός επιτήρησης και ελέγχου στο επίπεδο διαχείρισης.

#### Ανάδοχος

##### Τεχνικές εργασίες

##### Σχέδια σύνδεσης και αποσύνδεσης

###### Διαγράμματα συνδέσεων

Ο προμηθευτής του συστήματος θα υποβάλλει αναλυτικά διαγράμματα συνδέσεων, συνοδευόμενα από δικαιολογητικά που θα υποστηρίζουν την χρήση τυποποιημένων συνδέσεων στα προαναφερόμενα υλικά.

###### Διαγράμματα καλωδίωσης

Ο προμηθευτής του συστήματος θα υποβάλλει αναλυτικά ηλεκτρολογικά σχέδια που θα περιλαμβάνουν καλώδια και λίστες απολήξεων αυτών (κλέμμες), τις συσκευές ελέγχου με τις αντίστοιχες συσκευές συλλογής τους, και λίστα υλικών. Θα σχεδιαστούν με τυποποιημένα σύμβολα (EN 40900 / 50005) CAD/CAE προγραμμάτων, και αντίγραφά τους θα επισυνάπτονται στον φάκελο της τελικής παράδοσης, και θα υπάρχουν στους πίνακες αυτοματισμού.

##### Σχέδια αποσύνδεσης

Η εταιρεία θα πρέπει να παραδίδει όλα τα τοπολογικά σχέδια και τις διατάξεις για όλες τις συσκευές και υλικά εντός των πινάκων, καθώς και το διακοπτικό υλικό τόσο εντός όσο και στην πρόσοψη του πίνακα

σε κλίμακα 1:10 ή 1 : 20. Θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

- Διαστάσεις
- Οδηγίες μεταφοράς
- Σήμανση πίνακα
- Λίστα σημάνσεων και πιστοποιήσεων στην πρόσοψη

Τα γενικά σχέδια θα πρέπει να παραδίδονται προς αξιολόγηση.

#### Διαδικασία αποδοχής

##### Δοκιμές αποδοχής

Το διακοπτικό υλικό θα πρέπει να ελέγχεται βάσει το υ πρωτοκόλλου πιστοποίησης και παράδοσης στο έργο:

- Μέθοδος προστασίας, TN-C, TN-S, TN-C-S
- έλεγχος μόνωσης όλων των καλωδίων πχ. εξωτερικούς αγωγούς με γείωση στα 500VDC για ένα λεπτό (αποσύνδεση ηλεκτρονικών μερών).
- Δοκιμές υπερρέντασης.
- Δοκιμές διαρροής.
- Τύπος επαφής.
- Έλεγχος των καλωδίων συνδέσεων για ορθό τερματισμό
- Έλεγχος ηλεκτρολογικών και διακοπτικών υλικών (χωρίς φορτίο, π.χ. motors, κλπ.)

Γενικά κατά την διάρκεια των δοκιμών θα πρέπει να παρευρίσκεται ο κατασκευαστής ή αντιπρόσωπος αυτού.

Τα πρωτόκολλα ελέγχων και δοκιμών κατατίθενται κατά την τιμολόγηση. Ένα αντίγραφο αυτού, θα πρέπει να τοποθετείται εντός του πίνακα με τον οποίο σχετίζεται.

##### Έλεγχος δοκιμών

Ο ανάδοχος με τον κατασκευαστή θα πρέπει πριν την παράδοση να φροντίσουν για την γενική επιθεώρηση του συστήματος. Θα πρέπει να ελέγχεται η σχετική τεκμηρίωση, και η συμμόρφωση με τις γενικές οδηγίες και κανονισμούς.

#### Μεταφορά και τοποθέτηση

##### Μεταφορά

Στην τιμή της μεταφοράς θα πρέπει να περιλαμβάνεται:

- Συσκευασία, ασφάλιση και μεταφορά του διακοπτικού υλικού στα σημεία κατασκευής των πινάκων και στο έργο.

##### Τοποθέτηση

Στην τιμή της τοποθέτησης θα πρέπει να περιλαμβάνεται:

- Τα κόστη μεταφοράς για το προσωπικό περιλαμβάνοντας κάθε ειδική αποζημίωση για τον χρόνο εργασίας, υπερρεργασίας, υπερωρίας, εγκρίσεις, κλπ.
- Κάθε κόστος σχετικά με την τοποθέτηση και την σχετική της επιθεώρηση.
- Μέσα για την ασφάλη τοποθέτηση για όλη την διάρκεια της εγκατάστασης.
- Συνδέσεις μεταξύ των πινάκων και διαχωρισμός καλωδίων στο έργο.
- Κάλυμα διακοπτικών υλικών με πλαστικό.

##### Θέση σε λειτουργία

Η θέση σε λειτουργία της εγκατάστασης περιλαμβάνει τα εξής:

- Δοκιμές καλωδίωσης
- Δοκιμές των συστημάτων προστασίας

Όλα τα κόστη προσωπικού συμπεριλαμβανομένου ειδικές αποζημιώσεις, υπερώριες/υπερεργασίες και επιπλέον κόστη για νυχτερινή εργασία.

##### Καθαρισμός

Το διακοπτικό υλικό εγκαθίστανται στα αρχικά στάδια κατασκευής. Θα πρέπει να προστατεύεται από την σκόνη και οποιαδήποτε άλλη φθορά. Τα προστατευτικά θα πρέπει να αφαιρούνται κατά τις διαδικασίες αποδοχής και να καθαρίζονται εσωτερικά και εξωτερικά τα υποσυστήματα. Τα καλύματα PVC θα πρέπει να αφαιρούνται και να καθαρίζεται και ο εξοπλισμός πίσω από τα καλύματα.

##### Αποδοχή

Η αποδοχή γίνεται στην εγκατάσταση. Η εταιρεία παρέχει ικανό τεχνικό προσωπικό αναλόγως των απαιτήσεων και τον απαραίτητο εξοπλισμό ελέγχου και μέτρησης. Ο υπεύθυνος μηχανικός συντάσσει το πρωτόκολλο αποδοχής το οποίο υπογράφεται από την εταιρεία και τον εργολάβο. Τελικές δοκιμές μπορούν να γίνουν πριν λήξουν οι απαιτούμενες εγγυήσεις.

## Κανονισμοί δοκιμών

### Νομική Βάση

Το πρότυπο που εφαρμόζεται ως νομική βάση στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι το EN 60 439-1 και ισχύει από τον Σεπτέμβριο του 1990.

### Switching assembly data

Κάθε διακοπτικό υλικό θα πρέπει να περιλαμβάνει σήμανση με εκτός των άλλων τα εξής:

- Σήμανση κατασκευαστή και προέλευσης
- Αριθμός υλικού
- EN 61 439-2, ισχύς και συχνότητα λειτουργίας
- Ρεύμα λειτουργίας και ονομαστικό, ανοχή σε βραχυκύκλωμα.
- Δείκτης προστασίας IP, μέτρα προστασίας, τύπος δικτύου.
- Έτος κατασκευής και ειδικός χώρος -πεδίο για αναγραφή των ημερομηνιών συντήρησης.

### Δοκιμές

- Εξέταση (ηλεκτρικών λειτουργιών όπου απαιτείται)
- Έλεγχος μονωτικών και προστατευτικών μέτρων

- Οι διακόπτες θα πρέπει να δηλώνονται σαν υλικά δοκιμών χρησιμοποιώντας κατάλληλη σήμανση. Σε διαφορετική περίπτωση δεν γίνεται έλεγχος ορθής λειτουργίας.

- Αφού ολοκληρωθεί η μεταφορά και πριν ξεκινήσουν οι δοκιμές, απαιτείται ο κατασκευαστής/προμηθευτής να επιβλέψει την εγκατάσταση.

## Λειτουργίες πίνακα

### Διαχείριση οπτικής ένδειξης

#### Ένδειξη μέσω LED

Η οπτική ένδειξη συναγεργμών στον πίνακα αυτοματισμού που θα παρέχει σαφή ένδειξη στον χειριστή κρίνεται απαραίτητη. Θα πρέπει να υπάρχει διαχωρισμός του τρόπου ένδειξης μεταξύ νέων μη αναγνωρισμένων συναγεργμών και συναγεργμών που έχουν ήδη αναγνωριστεί, π.χ. αναβόσβησμα του LED, σταθερή αφή του LED, ή σβέση του LED.

#### Ένδειξη 2 LED κριτικοί και μη συναγεργοί

Η οπτική ένδειξη συναγεργμών στον πίνακα αυτοματισμού που θα παρέχει σαφή ένδειξη στον χειριστή κρίνεται απαραίτητη. Θα πρέπει να υπάρχουν 2 LED (1 για τους κριτικούς συναγεργμούς και 1 για του μη κριτικούς συναγεργμούς), και διαχωρισμός του τρόπου ένδειξης μεταξύ νέων μη αναγνωρισμένων συναγεργμών και συναγεργμών που έχουν ήδη αναγνωριστεί, π.χ. αναβόσβησμα του LED, σταθερή αφή του LED, ή σβέση του LED.

### Διαχείριση οπτικής και ακουστικής ένδειξης

#### Ένδειξη μέσω LED και ήχος

Η οπτική ένδειξη συναγεργμών στον πίνακα αυτοματισμού που θα παρέχει σαφή ένδειξη στον χειριστή κρίνεται απαραίτητη. Θα πρέπει να υπάρχει διαχωρισμός του τρόπου ένδειξης μεταξύ νέων μη αναγνωρισμένων συναγεργμών και συναγεργμών που έχουν ήδη αναγνωριστεί, π.χ. αναβόσβησμα του LED, σταθερή αφή του LED, ή σβέση του LED. Η σειρά θα ηχεί με κάθε νέο και κρίσιμο συναγεργμό.

#### Ενδεικτικές λυχνίες συναγεργμών μέσω LED και ακουστικού σήματος

Η οπτική ένδειξη συναγεργμών στον πίνακα αυτοματισμού που θα παρέχει σαφή ένδειξη στον χειριστή κρίνεται απαραίτητη. Θα πρέπει να υπάρχουν 2 LED (1 για τους κριτικούς συναγεργμούς και 1 για του μη κριτικούς συναγεργμούς), και διαχωρισμός του τρόπου ένδειξης μεταξύ νέων μη αναγνωρισμένων συναγεργμών και συναγεργμών που έχουν ήδη αναγνωριστεί, π.χ. αναβόσβησμα του LED, σταθερή αφή του LED, ή σβέση του LED. Η σειρά θα ηχεί με κάθε νέο και κρίσιμο συναγεργμό.

### Αναγνώριση συναγεργμών

#### Τοπικό κομβίο

Τοπικό κομβίο τοποθετημένο στον πίνακα απαιτείται για την τοπική αναγνώριση των συναγεργμών.

#### Τοπικό κομβίο για την αναγνώριση & σίγαση

Τοπικό κομβίο τοποθετημένο στον πίνακα απαιτείται για την τοπική αναγνώριση των συναγεργμών και την σίγαση της σειράς.

## Διακόπτης τοπικού ελέγχου

### Γενικά

Για τον τοπικό έλεγχο των εγκαταστάσεων, κάθε εγκατάσταση απαιτεί διακόπτη τοπικού χειρισμού στον πίνακα (π.χ. Auto/Off/On ανάλογα με την εγκατάσταση).

### Εποπτεία τοπικού διακόπτη

Η θέση του διακόπτη τοπικού χειρισμού θα επιτηρείται από τον ψηφιακό ελεγκτή, που θα τον περνά και στον κεντρικό σταθμό στο επίπεδο διαχείρισης. Ο πίνακας θα διαθέτει οπτική ένδειξη θέσης του διακόπτη (Αυτόματο / Χειροκίνητο).

### Διακόπτης συντήρησης

#### Διακόπτης συντήρησης

Όλοι οι κινητήρες της εγκατάστασης (ανεμιστήρες, κυκλοφορητές κ.λ.π.) διαθέτουν διακόπτη συντήρησης, που απενεργοποιούν την εγκατάσταση. Η θέση των διακοπών θα επιτηρείται από τους ψηφιακούς ελεγκτές μέσω βοηθητικής επαφής. Εφόσον ο διακόπτης είναι στην θέση απενεργοποίησης της εγκατάστασης (Off), θα κοινοποιείται μήνυμα συντήρησης στον ψηφιακό ελεγκτή, το οποίο θα πρέπει να αναγνωριστεί από τον χειριστή. Με την επαναφορά του διακόπτη στην θέση ενεργοποίησης της εγκατάστασης (On), η εγκατάσταση δεν θα εκκινεί πριν γίνει η απαραίτητη επαναφορά του συναγερμού από τον χειριστή, μέσω του σταθμού επιτήρησης στο επίπεδο διαχείρισης.

### Λειτουργία εγκατάστασης αερισμού

Στην περίπτωση που οι ανεμιστήρες προσαγωγής απενεργοποιηθούν, τότε και οι αντίστοιχοι ανεμιστήρες επιστροφών / απαγωγών θα απενεργοποιηθούν μέσω του λογισμικού των ψηφιακών ελεγκτών. Η παραπάνω λειτουργία ασφαλείας θα ενεργοποιείται και στην αντίστροφη περίπτωση (δηλ. με την απενεργοποίηση των ανεμιστήρων επιστροφών θα πρέπει να απενεργοποιούνται και οι αντίστοιχοι ανεμιστήρες προσαγωγής), για την αποφυγή υπερπίεσης ή υποπίεσης στους χώρους. Μήνυμα θα κοινοποιείται στους ψηφιακούς ελεγκτές και στον κεντρικό σταθμό επιτήρησης και ελέγχου, και στην τοπική οθόνη του πίνακα αυτοματισμού.

## Διακόπτες και ρυθμιστές συχνότητας

### Διακόπτες

#### Προστατευτικά μέσα

##### Γενικά - προστατευτικά μέσα

Άμεσος εκκινήτης με τα ακόλουθα προστατευτικά μέσα:

- Ασφαλειοαποζεύκτης κατά IEC 60947-1/3 με ασφάλειες κατά DIN 43620. Οι διακόπτες των ασφαλειών θα πρέπει να είναι εξοπλισμένοι με μετατροπέα καλωδίου χωρίς να επηρεάζεται ο εσωτερικός εξοπλισμός/καλωδίωση και κατά την τοποθέτηση των ζυγών χρησιμοποιώντας τυποποιημένη προστασία στους ζυγούς.

- Ρελέ υπερφόρτισης με μηχανικό διακόπτη και τις λειτουργίες έναρξη, στάση, έλεγχος, επαναφορά και με επιπλέον βοηθητική επαφή (1 κανονικά κλειστή και 1 κανονικά ανοιχτή).

Κανονισμοί που πρέπει να τηρούνται IEC 60947-4-1 / IEC 60947-5-1 / IEC 60947-8, EN 60079-7, EN 60079-14, UL 508, CSA C 22.2.

- Προστασία κατά IEC / DIN EN 60947 (VDE 0660), όπως ορίζεται DIN EN 50274. Θα εξοπλίζεται με βοηθητικές επαφές κατά

DIN EN 50012 και DIN 5005. Οι επαφές θα πρέπει να λειτουργούν σε θερμοκρασίες μεταξύ -25 °C και +60°C και όλα τα παρελκόμενα θα πρέπει να μπορούν να εγκατασταθούν και να αφαιρεθούν χωρίς επιπλέον εργαλεία. Τα βασικά υλικά θα πρέπει να είναι επεκτάσιμα μέσω βοηθητικών επαφών που θα είναι προσαρτημένες στο εμπρόσθιο και πλαγιο μέρος.

Όλες οι βοηθητικές επαφές θα πρέπει να συμμωφώνονται κατά DIN EN 60947-4-1. Οι επαφές θα πρέπει να είναι εξοπλισμένες με περιστροφικό διακόπη με κλίμακα σε αμπέρ για να μπορεί να οριστεί το ρεύμα λειτουργίας του κινητήρα. Όλα τα υλικά θα πρέπει να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε τριφασικά, μονοφασικά συστήματα εναλλασσόμενου ρεύματος και σε καταναλωτές DC, και να φέρουν ενδείξεις, λυχνίες κλπ.

#### Προστατευτικά μέσα αστέρα-τρίγωνο

##### Γενικά - προστατευτικά μέσα

Άμεσος εκκινήτης με τα ακόλουθα προστατευτικά μέσα:

- Ασφαλειοαποζεύκτης κατά IEC 60947-1/3 με ασφάλειες κατά DIN 43620. Οι διακόπτες των ασφαλειών θα πρέπει να είναι εξοπλισμένοι με μετατροπέα καλωδίου χωρίς να επηρεάζεται ο εσωτερικός εξοπλισμός/καλωδίωση και κατά την τοποθέτηση των ζυγών χρησιμοποιώντας τυποποιημένη προστασία στους ζυγούς.

- Ρελέ υπερφόρτισης με μηχανικό διακόπτη και τις λειτουργίες έναρξη, στάση, έλεγχος, επαναφορά και με επιπλέον βοηθητική επαφή (1 κανονικά κλειστή και 1 κανονικά ανοιχτή).  
Κανονισμοί που πρέπει να τηρούνται IEC 60947-4-1 / IEC 60947-5-1 / IEC 60947-8, EN 60079-7, EN 60079-14, UL 508, CSA C 22.2.

- Προστασία πρωτεύοντος και τριγώνου κατά IEC / DIN EN 60947 (VDE 0660), όπως ορίζεται DIN EN 50274. Θα εξοπλίζεται με βοηθητικές επαφές κατά DIN EN 50012 και DIN 5005. Οι επαφές θα πρέπει να λειτουργούν σε θερμοκρασίες μεταξύ -25 °C και +60°C και όλα τα παρελκόμενα θα πρέπει να μπορούν να εγκατασταθούν και να αφαιρεθούν χωρίς επιπλέον εργαλεία. Τα βασικά υλικά θα πρέπει να είναι επεκτάσιμα μέσω βοηθητικών επαφών που θα είναι προσαρτημένες στο εμπρόσθιο και πλαγιο μέρος.  
Όλες οι βοηθητικές επαφές θα πρέπει να συμμορφώνονται κατά DIN EN 60947-4-1. Οι επαφές θα πρέπει να είναι εξοπλισμένες με περιστροφικό διακόπτη με κλίμακα σε αμπέρ για να μπορεί να οριστεί το ρεύμα λειτουργίας του κινητήρα. Όλα τα υλικά θα πρέπει να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε τριφασικά, μονοφασικά συστήματα εναλλασόμενου ρεύματος και σε καταναλωτές DC, και να φέρουν ενδείξεις, λυχνίες κλπ.

#### Προστασία κινητήρα

Γενικά - προστατευτικά μέσα

Ο διακόπτης ισχύος θα συνδεσμοποιείται κατά IEC / EN 60947-4-1 (VDE 0660 μέρος 100), IEC / EN 60947-2 (VDE 0660 part 101), IEC / EN 60947-4-1 (VDE 0660 part 102). Περιορισμός ισχύος για προστασία τριφασικού κινητήρα, εγκατάσταση σε σειρά και να μην διαστασιοποιείται σε όρια εκτός των 60°C. Η επιτρεπτή θερμοκρασία λειτουργίας είναι -20 °C...+70 °C. Η κλάση προστασίας κατά την κατασκευή θα είναι IP20 και για την βλάβη κλάση 10:

#### Ρυθμιστές στροφών

Γενικά

Περιγραφή εφαρμογής

Μετατροπέας συχνότητας για κυκλοφορητές, ανεμιστήρες και συμπιεστές για HVAC και τεχνικές εγκαταστάσεις που αποτελούνται από εξόδους, αναλογικό έλεγχο και γραφική απεικόνιση δεδομένων. Ο ρυθμιστής στροφών θα πρέπει να περιλαμβάνει βασισμένη σε ελεγκτή λειτουργία εξοικονόμησης για ασύγχρονο κινητήρα.

Προστασία

Ο ελεγκτής θα πρέπει να προστατεύεται από θερμικό του κινητήρα με PTC/KTY84/Thermoclick, θερμικό μετατροπέα, παρακολούθηση υπότασης και υπέρτασης, υπερφόρτιση, γείωση, βραχυκύκλωμα, πέδη, στάση κινητήρα.

Ενσωμάτωση στο κεντρικό σύστημα

Θα πρέπει να περιλαμβάνεται κάρτα διαδύνδεσης RS485 για πρωτόκολλα Siemens USS, Modbus RTU, BACnet MS/TP για να δύναται να ολοκληρωθεί στο κεντρικό σύστημα ελέγχου.

Προγραμματισμός

Όλες οι ψηφιακές και αναλογικές εισόδους και εξόδους θα πρέπει να είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενες και να αποδίδονται σε μια συγκεκριμένη λειτουργία βάσει εργοστασιακών ρυθμίσεων.

Οι κλέμες θα πρέπει να φέρουν σήμανση με αφαιρούμενες ετικέτες για μεμνωμένη σήμανση.

Απαιτούνται οι ακόλουθες επαφές: 6 ψηφιακές εισόδους, 3 ψηφιακές εξόδους, 2 εναλλασσόμενες αναλογικές εισόδους - θα μπορούν επίσης να χρησιμοποιούνται σαν ψηφιακές εισόδους, 1 αναλογική είσοδος για NI1000 ή PT1000 αισθητήριο, 2 εναλλασσόμενες αναλογικές εισόδους, 1 θερματική είσοδος για την προστασία του κινητήρα.

Για τους ρυθμιστές στροφών, ενσωματωμένος οδηγός USB θα πρέπει να χρησιμοποιείται για σύνδεση με H/Y για την φόρτιση με τις παραμέτρους και την αποθήκευσή τους.

Ο μετατροπέας θα πρέπει να υποστηρίζει γραφική απεικόνιση, λειτουργίες καταγραφών καθώς και ψηφιακές και αναλογικές εισόδους για απεικόνιση και αποθήκευση δεδομένων.

Λειτουργία μέσω χειριστηρίου

Για να παραμετροποιηθεί ο μετατροπέας και να μπορούν να γίνουν διαγνωστικές ενέργειες θα υπάρχει πίνακας ελέγχου με απλό κείμενο και γραφική απεικόνιση. Ειδικά χειριστήρια θα εναλλάσσουν τις καταστάσεις "On", "Off" και "Manual/Auto", εργασίες αποθήκευσης και αντιγραφής, προγραμματισμός βάσει εφαρμογής, ειδικές καρτέλες για τον προγραμματισμό βάσει συγκεκριμένης εφαρμογής, και διαδικασίες ασφαλούς πρόσβασης. Η μονάδα θα πρέπει να μπορεί να αναπαριστά με γραφικά τις καταγραφόμενες τιμές και την παραμετροποίηση. Ελάχιστος βαθμός προστασίας: IP54.

Φιλικότητα προς τον χρήστη

Ο μετατροπέας συχνότητας θα πρέπει να είναι εξοπλισμένος με υποδοχή εισόδου για κάρτα MMC για να αντιγράφονται με ευκολία οι παράμετροι και να προγραμματίζονται με εύκολο τρόπο οι εργασίες δοκιμών. Με τον τρόπο αυτό, είναι επίσης εφικτό να γίνεται η αναβάθμιση του λογισμικού.

Η κάρτα θα πρέπει να είναι διαθέσιμη ακόμα και όταν δεν υπάρχει ηλεκτρική παροχή στον κινητήρα και

να μην χρειάζεται επιπλέον προγραμματισμό.

#### Παράδοση

Η παράδοση περιλαμβάνει τις συνδέσεις, τερματικές επαφές και έτοιμο προς λειτουργία τοποθετημένο ηλεκτρικά ελεγκτή επικοινωνίας, σύμφωνα με τις οδηγίες εγκατάστασης.

#### Τυποποιήσεις

Συμμόρφωση με τις οδηγίες για την χαμηλή τάση 73/23/EWG EN 60204 και EN 61800-5, πιστοποίηση σύμφωνα με UL και cUL, CE, με κλάση προστασίας I (με προστασία αγωγού), κλάση προστασίας III (PELV), προστασία από ηλεκτρικές παρεμβολές, βαθμός μόλυνσης 2 σύμφωνα με EN 61800-5-1, συνθήκες κλιματικής προστασίας σύμφωνα με την κλάση 3K5, περιβαλλοντικά/χημικά κλάση 3C2, οργανικά/βιολογικά κλάση 3B1 σύμφωνα με EN 60721-3-3, συμμόρφωση με το βιομηχανικό πρότυπο SEMI F47 για ανοχή σε πτώση τάσης, κατασκευή σύμφωνα με τους κανονισμούς RoHS, παρελκόμενα σύμφωνα με WEEE, προέλευση κατασκευής πιστοποιημένη κατά ISO14001.

#### Έκδοση EMC

Κάρτα με φίλτρο απομόνωσης EMC για λειτουργία σε περιβάλλον κατηγορίας C2 σύμφωνα με το πρότυπο EN 61800-3.

Η αντικατάσταση της κάρτας ισχύος θα πρέπει να είναι δυνατή χωρίς την ανάγκη επαναπρογραμματισμού και επαναφοράς της μονάδας ελέγχου, ενώ ταυτόχρονα θα διατηρείται η επικοινωνία με το υπόλοιπο δίκτυο.



## Μανόμετρο σειράς Standard (ενδεικτικός τύπος WICA model 111.10)

### ΑΤ: N8641.11

Το μανόμετρο είναι κατάλληλο για μέτρηση πίεσεως,σε αέρια και υγρά και είναι με μία είσοδο.

Όνομαστικό μέγεθος:	100 mm
Κατηγορία ακριβείας:	1,6 κατά DIN 16005.
Κατασκευή:	1 ανεξάρτητο σωληνωτό στοιχείο πίεσεως
Κλίμακα:	από 0 έως 6 bar ή από 0 έως 4 bar
Πίεση λειτουργίας:	Ολόκληρη η κλίμακα. διακύμανση 0.9 της σκάλας αιχμής 1,3 της σκάλας
Θερμοκρασία λειτουργίας:	Περιβάλλον -20 έως +60°C Medium +100°C
Βαθμός προστασίας:	IP 33 κατά DIN 40050
Στοιχείο πιεστικό:	γιά <100 bar



Standard series

Το μανόμετρο συνοδεύεται απο (βλέπε μανόμετρο διαφορικής πίεσης)

1 1 χαλύβδινο σιφώνι τύπου Α ή Β (κατά DIN 16282) για να προφυλάσσει το πιεστικό στοιχείο απο υψηλές θερμοκρασίες με ραکور LH/RH κατά DIN 16283

2. 1 κρουνό απομόνωσης μανομετρου κατά DIN 16260 έως 16262,  
Ορειχάλκινος, με συμβολισμό του κλειστο - ανοιχτο

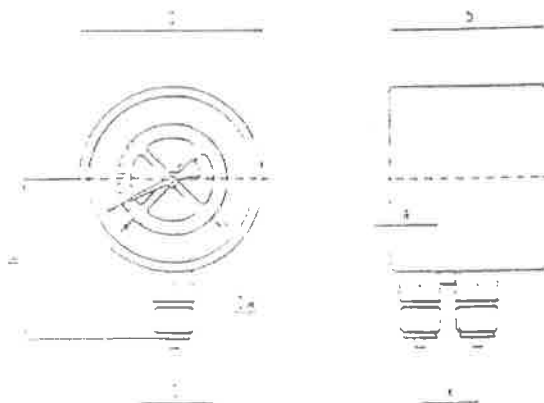
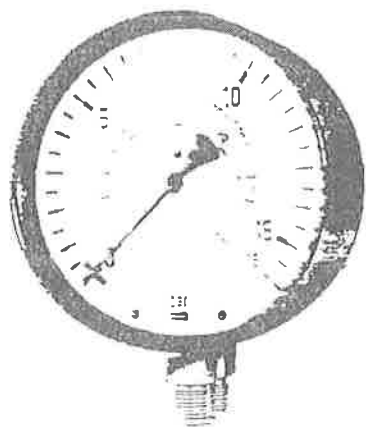
Η τιμή του τιμολογιου περιλαμβάνει και το σιφώνι και τον κρουνό

## Μανόμετρο διαφορικής πίεσης (ενδεικτικός τύπος WICA: 711.12)

ΑΤ: N8641.12

Το μανόμετρο διαφορικής πίεσης εφαρμόζεται για μέτρηση δύο πιέσεων. Είναι κατάλληλο για αέρια και υγρά και είναι με παράλληλους εισόδους.

Όνομαστικό μέγεθος:	100 mm
Κατηγορία ακριβείας:	1.6 κατά DIN 16005.
Κατασκευή:	2 ανεξάρτητα σωληνωτά στοιχεία πίεσεως
Κλίμακα:	από 0 έως 6 bar ή από 0 έως 4 bar
Πίεση λειτουργίας:	Ολόκληρη η κλίμακα. Ξακουμανση 0,9 της σκάλας αιχμής 1,3 της σκάλας
Θερμοκρασία λειτουργίας:	Περιοβάλλον -20 έως +60°C Medium +100°C
Βαθμός προστασίας:	IP 33 κατά DIN 40050
Στοιχείο πιεστικό:	για <100 bar



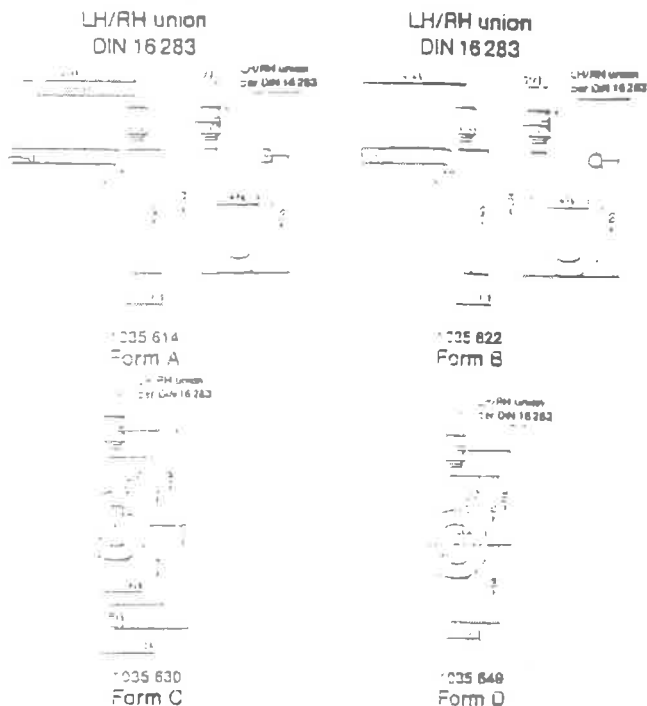
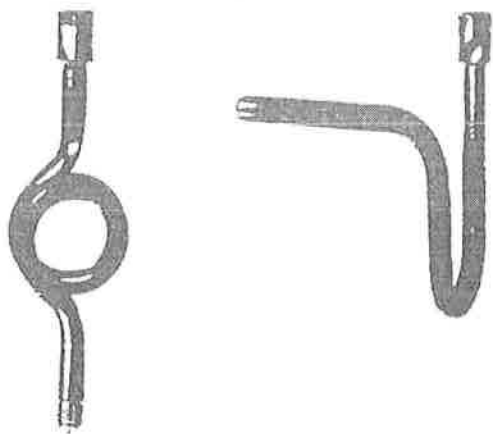
Size mm	Dimensions mm							Weight kg
	A	B	C	D	E	X	SW	
100	66	52	100	50	37	32	22	1.00

Η τιμή του τιμολογίου περιλαμβάνει και το σιφώνι - αι τον κρουνό

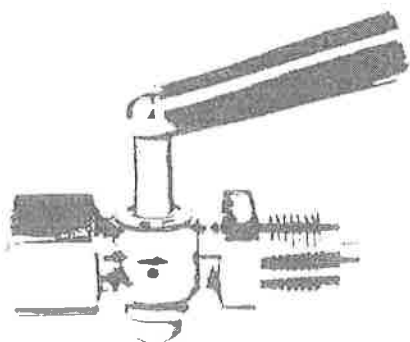
Το μανόμετρο συνοδεύεται από

- 2 χαλύβδινα σιφώνια τύπου A ή B (κατά DIN 16282) για να προφυλάσσουν το πιεστικό στοιχείο από υψηλές θερμοκρασίες με ρακόρ LH/RH κατά DIN 16283

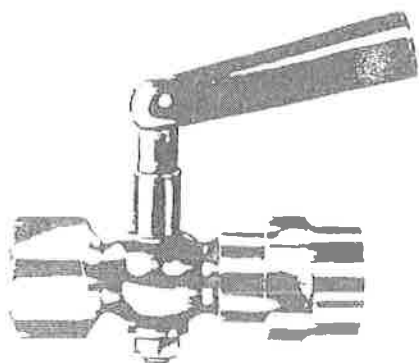
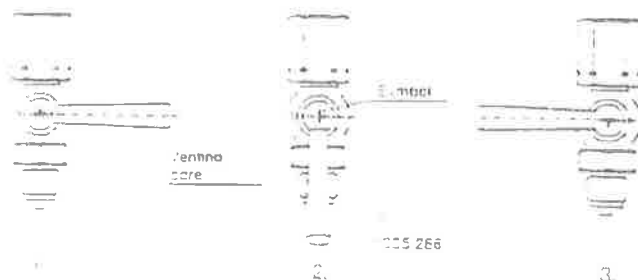
**Dimensions (mm)**



- 2 κρουούς απομωνωσης μανόμετρου κατά DIN 16260 έως 16262. Ορειχάλκινος, με συμβολισμό του κλειστό - ανοιχτό

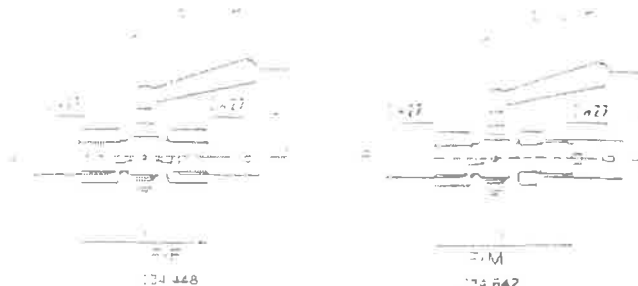


Brass pressure gauge cock  
Female/male G 1/2 FN 25



Brass pressure gauge cock  
Female/union nut G 1/2 FN 25

**Dimensions**



## ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΩΝ

### Αισθητήριο αεραγωγού για υγρασία (DC 0...10 V)

#### A.T:N8642.12

Για σχετική υγρασία. Τοποθέτηση σε αεραγωγό. Περιλαμβάνεται η βάση στήριξης στον αεραγωγό.

Ιδιότητα	Τιμή
Τάση λειτουργίας	AC 24 V, DC 13.5...35 V
Εύρος μέτρησης, υγρασία	0...95 % r.h.
Ακρίβεια μέτρησης	Υγρασία 30...70 % r.h. και 23 °C: ±3 % r.h., Θερμοκρασία, στους 15...35 °C: ±0.8 K, Θερμοκρασία, στους 35...50 °C: ±1.0 K
Σταθερά χρόνου	Υγρασία: <20 s
Μήκος εμβάπτισης	90...154 mm
Σύνδεση, ηλεκτρική	Κλέμες με βίδες
Τύπος στερέωσης	Φλάτζα
Αναλογική έξοδος, σήμα	DC 0...10 V, DC 4...20 mA
Σήμα εξόδου υγρασία	DC 0...10 V
Βαθμός προστασίας	IP54

Ενδεικτικός τύπος: Siemens QFM2100

## Αισθητήριο Θερμοκρασίας Αεραγωγού 400 mm, LG-Ni1000

### A.T:N8642.13

Πλήρως ενεργό, εύκαμπτο αισθητήριο για μέτρηση μέσου όρου. Παρέχεται ολοκληρωμένο με φλάτζα τοποθέτησης.

Ιδιότητα	Τιμή
Στοιχείο αισθητηρίου, θερμοκρασία	LG-Ni1000
Εύρος μέτρησης, θερμοκρασία	-50...80 °C
Ακρίβεια μέτρησης	Στους -50...80 °C: ±1.8 K
Σταθερά χρόνου	Στους $v = 2$ m/s: 30 s
Μήκος τριχοειδή	400 mm
Μήκος αισθητήρα	400,00 mm
Σύνδεση, ηλεκτρική	Κλέμες με βίδες
Τύπος στερέωσης	Φλάτζα
Βαθμός προστασίας	IP42

Ενδεικτικός τύπος: Siemens QAM2120.040

## Ενεργό ποτενσιόμετρο ρύθμισης 0...100 %, για πρόσοψη πίνακα

### A.T:N8642.14

Ιδιότητα	Τιμή
Σήμα λειτουργίας	DC 0...10 V
Καλώδιο σύνδεσης	Max. 2.5 mm <sup>2</sup> 4-κλώνων
Τάση λειτουργίας	AC 24 V, DC 15...24 V
Κατανάλωση ισχύος	0.3 W

Ενδεικτικός τύπος: Siemens BSG61

## Κινητήρας διαφραγμάτων

### A.T:N8642.16

- Περιστροφικός κινητήρας διαφραγμάτων 24 V / DC 0...10 V, 15 Nm, 150 s

Ιδιότητα	Τιμή
Ροπή	15,00 Nm
Περιοχή διαφράγματος	3,00 m <sup>2</sup>

Γωνιακή περιστροφή	90 °
Χρόνος λειτουργίας	150 s
Βαθμός προστασίας	IP54
Τάση λειτουργίας	AC 24 V
Κατανάλωση ισχύος	6 VA / 5.5 W
Σήμα λειτουργίας	DC 0...10 V
Ονομαστική έξοδος	8,00 VA

**Ενδεικτικός τύπος: Siemens GEB161.1E**

## Πολυόργανο μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών

### A.T:N8642.17

Για τη λήψη των ηλεκτρικών μετρήσεων θα τοποθετηθούν στους γενικούς πίνακες πολυόργανα μετρήσεων ηλεκτρικών μεγεθών.

Κάθε πολυόργανο μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών θα χρησιμοποιείται για την μέτρηση και αποστολή στο σύστημα απεικόνισης ενεργειακών μεγεθών των: τάσης, ρεύματος, ενεργό, άεργο και φαινόμενη ισχύ, συνολικού συντελεστή ισχύος, ενεργό και άεργο ενέργεια.

- Μεγάλη οθόνη γραφικών τύπου LCD, με δυνατότητα εμφάνισης πολλαπλών γλωσσών.
- Διαστάσεις 96 mm x 96 mm, βάθος εγκατάστασης 51 mm (ή 73 mm με τη χρήση καρτών επέκτασης).
- Ενσωματωμένη διεπαφή RS485 (Modbus RTU, SEAbus).
- Μετρήσεις ελάχιστης, μέγιστης και μέσης τιμής:
- Οι ελάχιστες και μέγιστες τιμές παραμένουν διαθέσιμες κατόπιν απώλειας τάσης.
- Φασική τάση και τάση μεταξύ των φάσεων, (UL-N και UL-L).
- Ένταση.
- S, P και Q ανά φάση και συνολικά.
- Συντελεστής ισχύος ανά φάση και συνολικός συντελεστής ισχύος.
- Συχνότητα.
- Μετρητής ενέργειας για την ενεργή, άεργη και φαινόμενη ενέργεια, Υψηλή και Χαμηλή χρέωση, εισαγωγή και εξαγωγή.
- Μετρητής ωρών λειτουργίας.
- Έξυπνος χειρισμός με αυτοεπεξηγούμενα μενού.
- Κλάση Προστασίας πρόσοψης: IP65.
- Απευθείας σύνδεση: max. 3~ 690/400V (U<sub>ph-ph</sub>), 50/60Hz (CATIII), max. 3~ 500/289V (U<sub>ph-ph</sub>) (παροχή χαμηλής τάσης DC), max. 3~ 600/347V (U<sub>ph-ph</sub>) (UL).
- Ακρίβεια μέτρησης: Class 0.5S σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62053-22 για την ηλεκτρική ενέργεια, 0,25% για την Τάση και την Ένταση.
- Επιτήρηση ορίων, λογική διασύνδεση.
- Μονάδα τροφοδοσίας μεγάλου εύρους: 95..240VAC ±10% /110..340VDC ±10%, ή μονάδα τροφοδοσίας χαμηλής τάσης 22..65VDC ±10%.
- Τερματικές επαφές: τερματικές επαφές τύπου βιδωτής κλέμματος ή τύπου ακροδέκτη (NAFTA, UL/CSA).
- Σύνδεση ρεύματος: Μετασχηματιστές έντασης x/1A ή x/5A.
- Προστασία με κωδικό πρόσβασης για την αποτροπή μη εξουσιοδοτημένων αλλαγών των παραμέτρων.
- Λογισμικό παραμετροποίησης για πολλαπλές συσκευές.

Τρόποι συνδεσμολογίας:

Τερματικές επαφές τύπου βιδωτής κλέμματος / Τροφοδοσία διαβαθμισμένου εύρους.

Τερματικές επαφές τύπου βιδωτής κλέμματος / Τροφοδοσία χαμηλής τάσης DC.

UL/CSA: Τερματικές επαφές τύπου ακροδέκτη / Τροφοδοσία διαβαθμισμένου εύρους.

**Ενδεικτικός τύπος: Siemens Sentron PAC3100**

## Διακόπτης ροής για χρήση σε υδραυλικά συστήματα

A.T:N8642.24

Ιδιότητα	Τιμή
Ψηφιακή έξοδος, τάση επαφής	230 VAC
Ψηφιακή έξοδος, ρεύμα επαφής	15 (8) A
Σύνδεση, ηλεκτρική	Κλέμες με βίδες
Ονομαστικό μέγεθος, σωλήνα	DN20 - DN200
Σπείρωμα σύνδεσης	G1/2" ή R1" σπείρωμα
Ψηφιακές έξοδοι	1-pin , Ελεύθερου δυναμικού , Μεταγωγική επαφή
PN class	PN 10
Θερμοκρασία μέσου	-20...110 °C
Θερμοκρασία περιβάλλοντος, λειτουργία	-20...80 °C
Υλικό, σώμα βάνας	Χαλκός
Βαθμός προστασίας	IP65

Ενδεικτικός τύπος: Siemens QVE19...

## Διαφορικός πρεσοστάτης αέρα 20...300 Pa (50...500Pa)

A.T:N8642.25

Ιδιότητα	Τιμή
Διαστάσεις (W x H x D)	88 x 110 x 90 mm
Σύνδεση, ηλεκτρική	Κλέμες με βίδες
Ψηφιακές έξοδοι	1-pin , Ελεύθερου δυναμικού , Μεταγωγική επαφή
Επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας	7500 Pa
Θερμοκρασία περιβάλλοντος, λειτουργία	-20...85 °C
Θέση εγκατάστασης	Διάφραγμα κάθετα, συνδέσεις πίεσης προς τα κάτω
Βαθμός προστασίας	IP54
Εύρος μέτρησης, πίεση	20...300 Pa (50...500 Pa)
Ψηφιακή έξοδος, τάση επαφής	DC 24 V / AC 24...250 V
Ψηφιακή έξοδος, ρεύμα επαφής	0,01...5 (3) A
Σύνδεση πίεσης	σύνδεση λήψης πίεσης με διάμετρο 6,2 mm

Ενδεικτικός τύπος: Siemens QBM81-3 (QBM81-5)

## Αισθητήριο αεραγωγού μέτρησης ποιότητας αέρα CO<sub>2</sub> + Θερμοκρασία

A.T:N8642.28

Ιδιότητα	Τιμή
Μέγιστη ταχύτητα αέρα	≤ 10 m/s
Κατανάλωση ισχύος	2 VA
Μήκος εμβάπτισης	100...165 mm
Σταθερά χρόνου	CO <sub>2</sub> : <5 min
Τάση λειτουργίας	AC 24 V, DC 15...35 V
Αναλογική έξοδος, σήμα	DC 0...5 V, DC 0...10 V
Εύρος μέτρησης, Θερμοκρασία	0...50 °C, -35...35 °C
Εύρος μέτρησης	CO <sub>2</sub> : 0...2000 ppm
Θερμοκρασία περιβάλλοντος, λειτουργία	-5...45 °C
Σύνδεση, ηλεκτρική	Κλέμες με βίδες
Βαθμός προστασίας	IP54

Ενδεικτικός τύπος: Siemens QPM2160



## Κεντρικό χειριστήριο Intelligent Touch Manager

### N8642.32

Το κεντρικό χειριστήριο Intelligent Touch Manager διαθέτει ενεργή οθόνη αφής με έγχρωμη οθόνη υγρών κρυστάλλων και εικονίδια για να προσφέρει φιλική προς τον χρήστη χρήση.

- Δεν διαθέτει πλήκτρα, όλες οι εντολές δίνονται από την οθόνη αφής.
- Φιλικό προς τον χρήστη, εύκολα κατανοητό περιβάλλον "Windows".
- Δυνατότητα ελέγχου μέχρι 512 εσωτερικές μονάδες από 1 συσκευή.
- Προαιρετική δυνατότητα κατανομής δαπανών στις εσωτερικές μονάδες και καταγραφή καταναλώσεων.

Δυνατότητες Λειτουργίας (για κάθε εσωτερική μονάδα)

- Επιλογή ON-OFF
- Ρύθμιση επιθυμητής θερμοκρασίας (16-32 C)
- Ρύθμιση ταχύτητας ανεμιστήρα
- Επιλογή θέρμανση/ψύξη/αυτόματη λειτουργία
- Προστασία παγετού
- Χρονοπρογραμματισμός
- Επιλογή αργιών
- Καθορισμός προτεραιότητας για παρεμπόδιση επιλογής ON-OFF, επιλογής ψύξης/θέρμανσης και επιλογής επιθυμητής θερμοκρασίας από το τοπικό χειριστήριο
- Καθορισμός ορίων ρύθμισης θερμοκρασίας από το τοπικό χειριστήριο
- Δυνατότητα reset ενδείξεων βλαβών και ένδειξης καθαρισμού φίλτρων

Δυνατότητες Παρακολούθησης (για κάθε εσωτερική μονάδα):

- Ρυθμισμένη επιθυμητή θερμοκρασία
- Θερμοκρασία χώρου
- Λειτουργία ψύξη/θέρμανση
- Ένδειξη παραμέτρων λειτουργίας μονάδων συστήματος

Δυνατότητα εκκίνησης – παύσης λειτουργίας, δυνατότητα επιλογής ψύξης/θέρμανσης, δυνατότητα επιλογής ταχύτητας ανεμιστήρα, δυνατότητα κλειδώματος τοπικών χειριστηρίων, ομαδοποιήσεις μονάδων σε γκρουπ ή ζώνες ή συνολικά.

- Παρακολούθηση παραμέτρων λειτουργίας των εσωτερικών μονάδων, ένδειξη βλάβης, ένδειξη ρύπανσης φίλτρων (βάσει ωρών λειτουργίας).
- Δυνατότητα χρονοπρογραμματισμού λειτουργίας των μονάδων σε ετήσια, μηνιαία, εβδομαδιαία, ημερήσια, ωριαία βάση. Χρονοπρογραμματισμός για μέχρι 8 ενέργειες ανά εσωτερική μονάδα για μέχρι 13 μήνες.
- Ψυχρή επαφή εισόδου για κλείσιμο όλων των μονάδων ταυτόχρονα (πχ σε περίπτωση πυρκαγιάς).
- Προαιρετικά, δυνατότητα σύνδεσης στο σύστημα πρόληψης βλαβών της Daikin DNSS (καταγραφή όλων των παραμέτρων λειτουργίας των μονάδων και αποστολή των στοιχείων στο κέντρο καταγραφής το οποίο ενημερώνει αν κάποιο σύστημα παρουσιάζει συμπτώματα που θα οδηγήσουν σε πιθανή βλάβη καθώς και για κωδικούς βλαβών που παρουσιάζονται).
- Δυνατότητα σύνδεσης σε δίκτυο για απομακρυσμένο κεντρικό χειρισμό από υπολογιστή.
- Δυνατότητα μήκους καλωδίων σύνδεσης κεντρικού χειριστηρίου με εξωτερικές μονάδες 1.000μ.
- Προστασία με κωδικό χρήστη.
- Δυνατότητα προσαρμογής ψηφιακών εισόδων και εξόδων και δημιουργία σεναρίων λειτουργίας των εσωτερικών μονάδων.

**Ενδεικτικός τύπος DCM601A51 της DAIKIN)**

---

## Κολλάρα - Στήριγματα σωληνώσεων

ΑΤ : N8685.31 έως και N8685.38 και N8685.40

### Γενικά

Όλα τα στήριγματα θα είναι από χαλυβδοέλασμα ηλεκτρολυτικώς επιψευδαργυρωμένα μετά την κατασκευή τους. Το αυτό θα συμβαίνει και για όλα τα εξαρτήματα συνδεσεως των (κολχίες, περικοχλία, μούφες, τίζες κ.λ.π). Εφ' όσον έχουν επένδυση, αυτή θα είναι από ειδικό ελαστικό ή πύλημα (κετσές) και η οποία θα αναφέρεται ιδιαίτερω.

Η ονομαστική διάσταση του κολλάρου - στήριγματος ορίζεται από το εύρος ανοίγματος του και όχι από την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα.

### Ειδικώτερα :

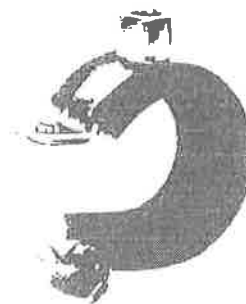
#### - Κολλάρο - Στήριγμα σωλήνωσης ελαφρού τύπου

Χωρίς εσωτερική επένδυση ΑΤ : N8685.31

Με εσωτερική επένδυση ΑΤ : N8685.34.

Και για τους δύο τύπους έχουμε : Φόρτιση έως 1000 N (100 kp) και εύρος ανοίγματος από :

1)	19	εως	22 mm
2)	25	εως	28 mm
3)	32	εως	35 mm
4)	40	εως	43 mm



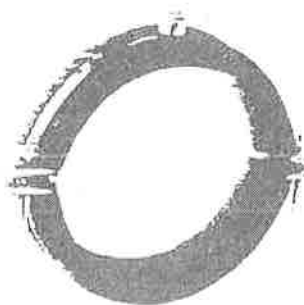
#### - Κολλάρο - Στήριγμα σωλήνωσης ημιβαρέος τύπου

Χωρίς εσωτερική επένδυση ΑΤ : N8685.32

Με εσωτερική επένδυση ΑΤ : N8685.35.

Και για τους δύο τύπους έχουμε : Φόρτιση 2000 N (200 kp) και εύρος ανοίγματος από :

1)	19	εως	22 mm
2)	25	εως	23 mm
3)	32	εως	35 mm
4)	40	εως	43 mm
5)	46	εως	57 mm
6)	58	εως	64 mm
7)	70	εως	75 mm
8)	84	εως	90 mm
9)	108	εως	115 mm
10)	133	εως	140 mm



- 11) 141 έως 147 mm
- 12) 152 έως 156 mm
- 13) 159 έως 165 mm

**- Κολλάρο - Στήριγμα σωλήνωσης βαρέος τύπου**

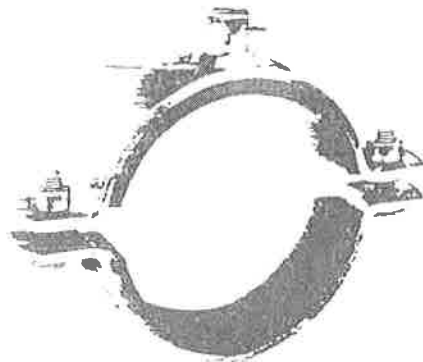
Χωρίς εσωτερική επένδυση AT : N8685.33

Με εσωτερική επένδυση AT : N8685.36.

Και για τους δύο τύπους έχουμε : Φόρτιση έως 7000 N (700 kg) και εύρος ανοίγματος από :

- 1) 108 έως 115 mm
- 2) 133 έως 140 mm
- 3) 168 έως 178 mm
- 4) 210 έως 218 mm

Στο βαρέος τύπου κολλάρο - στήριγμα και για εύρος ανοίγματος πάνω από 168 mm η επιψευδαργύρωση θα γίνεται "εν θερμώ".



- Κολλάρο - Στήριγμα μονωμένης σωλήνωσης

Θερμαντικού νερού AT : N8685.37  
 Ψυκτικού νερού. AT : N8685.38

Μεταξύ κολλάρου - στηρίγματος και σωλήνωσης τοποθετούνται δυο κοχύλια πολουρεθάνης πυκνότητας τουλάχιστον 80 kg /m<sup>3</sup> και δύο αυτοκόλλητα ελάσματα κατανομής φορτίου, πλάτους τουλάχιστον 65 mm.

Τα κοχύλια έχουν πάχος όσο και η μόνωση της σωλήνωσης και μήκος τουλάχιστον 120 mm.

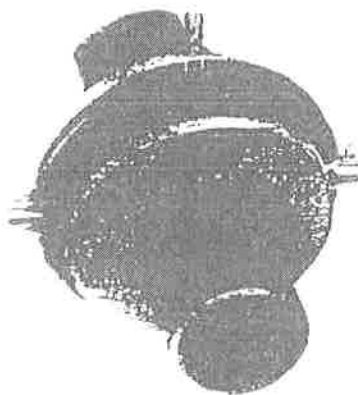
Ιδιαίτερα προσοχή πρέπει να δίνεται στην συνδεση των κοχυλίων για σωληνώσεις ψυκτικού νερού. Δηλαδή να επιχρίωνται με ασφαλτόκολλα.

Και τους δύο τύπους των κολλάρων - στηριγμάτων μεταξύ κοχυλίων και μόνωσης πρέπει να επικαλύπτονται με αυτοκόλλητη ταινία αλουινίου.

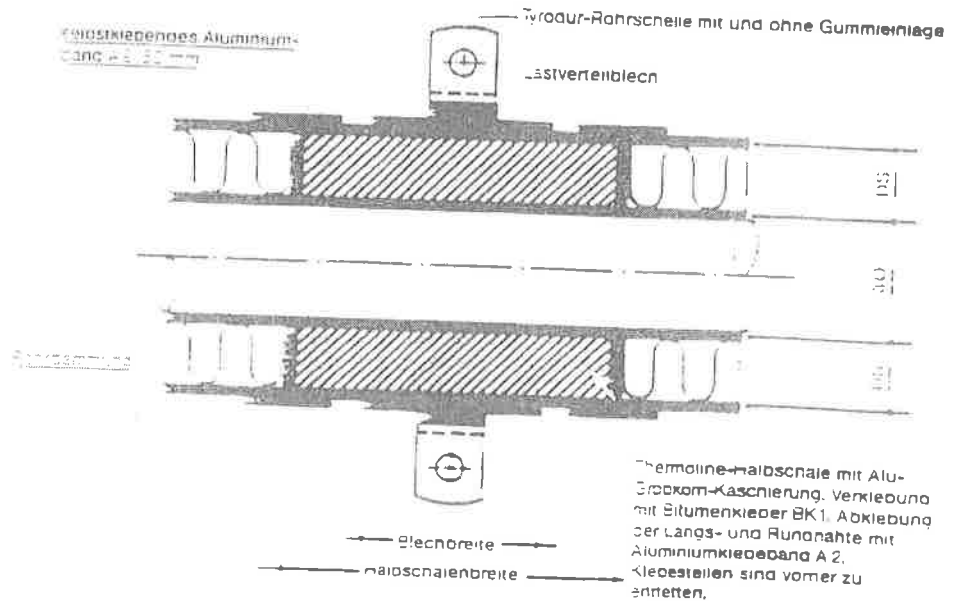
Το εύρος ανοίγματος του κολλάρου - στηρίγματος καθορίζεται απο την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα και το πάχος της μόνωσης.

Έτσι έχουμε εξωτερική διάμετρο σωλήνα/ πάχος μόνωσης :

- |     |    |             |
|-----|----|-------------|
| 1)  | DN | 15 / 13 mm  |
| 2)  | DN | 20 / 13 mm  |
| 3)  | DN | 25 / 13 mm  |
| 4)  | DN | 32 / 13 mm  |
| 5)  | DN | 40 / 13 mm  |
| 6)  | DN | 50 / 20 mm  |
| 7)  | DN | 65 / 20 mm  |
| 8)  | DN | 80 / 20 mm  |
| 9)  | DN | 100 / 20 mm |
| 10) | DN | 125 / 20 mm |
| 11) | DN | 150 / 20 mm |
| 12) | DN | 200 / 20 mm |



Διάφορη Ausführung für  
 Leitungen mit Aluminium-  
 Erkokom-Kaschierung.



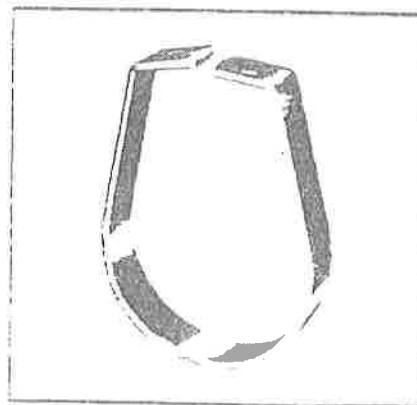
**- Κολλάρο - Στήριγμα σωληνώσεων δικτύου Πυρόσβεσης AT : N8685.40.**

Ο τύπος αυτός του κολλάρου - στηρίγματος είναι ηλεκτρολυτικώς επιψευδαργυρωμένο, μονομερές με οπή ανάρτησης και δύο διαφορετικών σχημάτων, και δύο διαφορετικών σχημάτων, κυκλικής ή απιδοειδούς μορφής. Η φόρτιση βάση των ονομαστικών διαμέτρων των σωλήνων έχει ως εξής :

απο 3/8"	έως 2"	4533 N (453 Κρ)
63,5 mm	έως 4"	7083 N (708 Κρ)
127 mm	έως 6"	8700 N (870 Κρ)
168,3 mm	έως 219,1"	9000 N (900 Κρ)

Η ονομαστική διάσταση των κολλάρων - στηριγμάτων είναι :

- 1) S 34
- 2) S 42
- 3) S 49
- 4) S 58
- 5) S 77
- 6) S 89
- 7) S 112
- 8) S 118
- 9) S 135
- 10) S 143
- 11) S 160
- 12) S 169
- 13) S 220



## Κολλάρο - Στήριγμα Αεραγωγού ελικοειδούς ραφής (κυκλικής διατομής)

ΑΤ : N8685.39

Το κολλάρο - στήριγμα είναι ηλεκτρολυτικώς, επιψευδαργυρωμένο, μονομερές ή διμερές, μετά ή άνευ εσωτερικής επένδυσης, η οποία είναι από ειδικό ελαστικό.

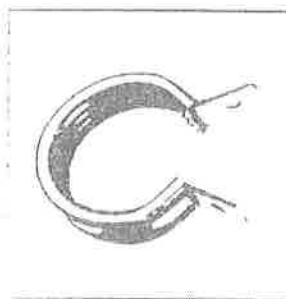
Η φόρτιση είναι ανάλογη των διαμέτρων των αεραγωγών. Έτσι έχουμε :

απο	75	έως	165 mm	2000 N (200 Κρ)
απο	185	έως	255 mm	4533 N (450 Κρ)
απο	285	έως	367 mm	7000 N (700 Κρ)
απο	639	έως	810 mm	8666 N (866 Κρ)
απο	910	έως	1262 mm	9066 N (906 Κρ)

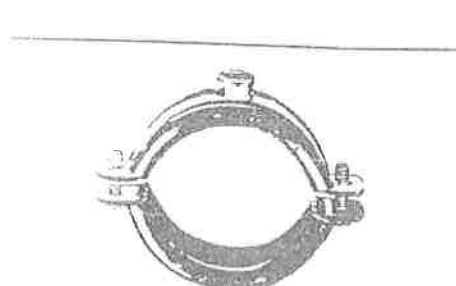
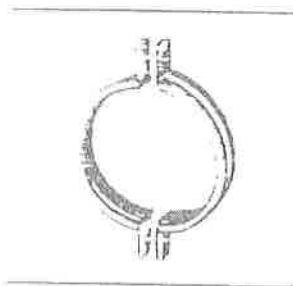
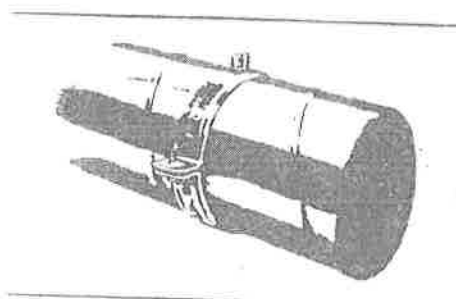
Το εύρος ανοίγματος του κολλάρου - στηρίγματος είναι για διάμετρο αεραγωγού :

1)	50 mm	8)	125 mm	15)	250 mm
2)	63 mm	9)	140 mm	16)	280 mm
3)	71 mm	10)	150 mm	17)	300 mm
4)	80 mm	11)	160 mm	18)	315 mm
5)	90 mm	12)	180 mm	19)	355 mm
6)	110 mm	13)	200 mm	20)	400 mm
7)	112 mm	14)	224 mm		

Βιομηχανικού τύπου  
χωρίς παξιμάδι τζας.



Διμερή με ή χωρίς  
επένδυση, με παξιμάδι  
τζας.



## Αντιδιαστολική ανάρτηση τίζας κολλάρου - Στηρίγματος

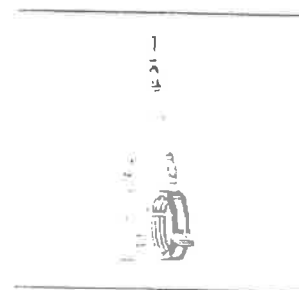
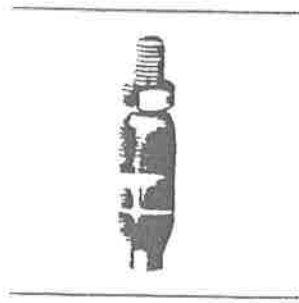
ΑΤ : N8685.41 έως και N8685.45

Διακρίνουμε τους κάτωθι τύπους :

- Ανάρτηση εκκρεμούς ΑΤ : N8685.41

Είναι ηλεκτρολυτικώς επιψευδασφυρωμένη και μορφής όπως στο σχήμα.  
Με ελευθερία κίνησης  $360^\circ$  και απόκλισης από την κατακόρυφο  $12^\circ$ .  
Κατάλληλη τίζα M8 με ανεκτή φορτίση 240 Κρ  
M10 με ανεκτή φορτίση 300 Κρ και  
M12 με ανεκτή φορτίση 350 Κρ.

### Αντιδιαστολική Ανάρτηση Εκκρεμούς



ΜΕ ΤΙΖΑ M8	ΑΝΕΚΤΟ ΦΟΡΤΙΟ 240 Ν = 240 Κρ
M10	300 Ν = 300 Κρ
M12	350 Ν = 350 Κρ



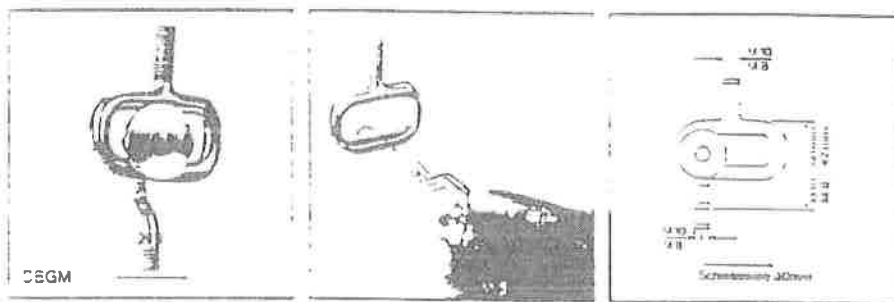
- Ανάρτηση ολισθαίνουσας κρεμάστρας AT : N8685.42

Είναι ηλεκτρολυτικώς επψευδαργυρωμένη, η όλη διάταξη παρέχει την ευχέρεια μετακίνησης της τίζας κατά 30 mm.

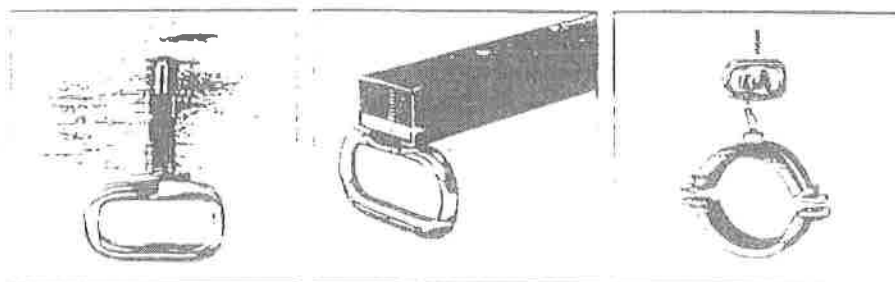
Κοχλίας κρεμάστρας M8 έχει ανεκτό φορτίο φόρτισης 40 Κρ.

Κοχλίας κρεμάστρας M10 έχει ανεκτό φορτίο φόρτισης 65 Κρ.

Αντιδιαστρωτική Διάταξη με ολισθαίνουσα κρεμάστρα



(Παραδείγματα Διάταξης)

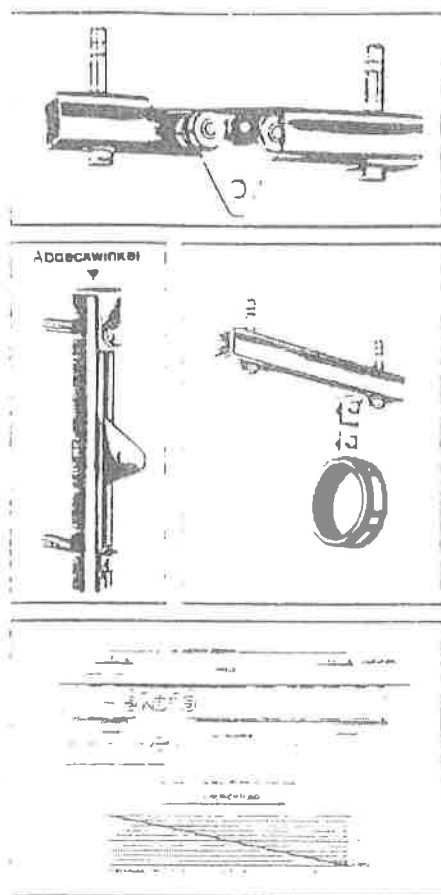


Κοχλίας Κρεμάστρας M8 Άνεκτο φορτίο: 400 N (40 Κρ)  
M10 650 N (65 Κρ)

- Ανάρτηση συρταρωτού φορείου ΑΤ : Ν8685.43

Είναι ηλεκτρολυτικώς επιψευδαργυρωμένη, με ωφέλιμη διαδρομή 120 mm μήκος διάταξης 250 mm, με κοχλίες βυσμάτων στερέωσης Μ10 με ανεκτό φορτίο 500 Κρ.

Αντιδιαστολική Διάταξη  
με Συρταωτό Φορείο



Ωφέλιμη διαδρομή	120 mm
Μήκος διάταξης	250 mm
Κοχλίες βυσμάτων στερέωσης Μ10 ανεκτό φορτίο	Ε200 Ν (500 Κρ)

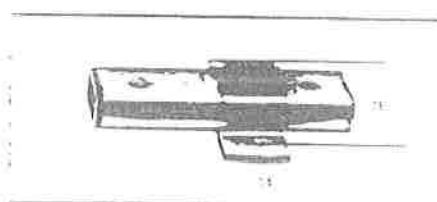
- Ανάρτηση με συρταρωτό έλκηθρο AT : N8685.44

Είναι ηλεκτρολυτικώς επψευδαργυρωμένη.

Έχει ωφέλιμη διαδρομή για κοχλία τίζας M8 60 mm, για M10 55 mm, και για M12 53 mm.

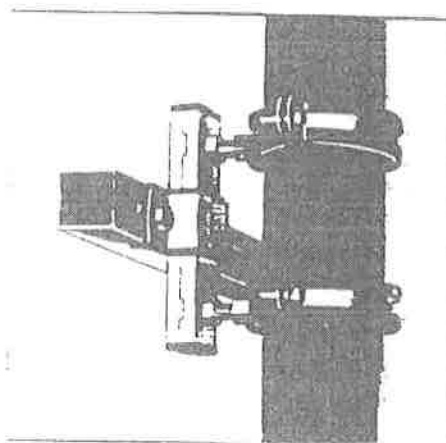
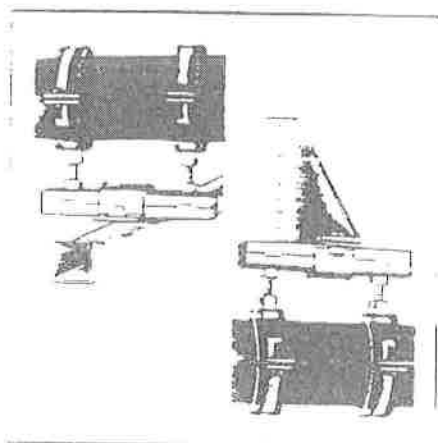
Ανεκτό φορτίο περίπου 150 Κρ.

Αντισταστική Διάταξη με Συρταρωτό Έλκηθρο



Ωφέλιμη διαδρομή	M8	60 mm
	M10	55 mm
	M12	53 mm

Ανεκτό φορτίο περί το 150 Κρ



- Ανάρτηση βιομηχανικού τύπου AT : N8685.45.

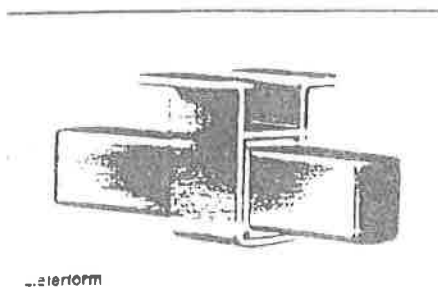
Η ανηδιαστολική διάταξη είναι γαλβανισμένη "εν θερμώ" ή ηλεκτρολυτικώς επιψευδαργυρωμένη. Φέρει τετράγωνο έλκητρο.

Έχει ωφέλιμη διαδρομή 125 mm.

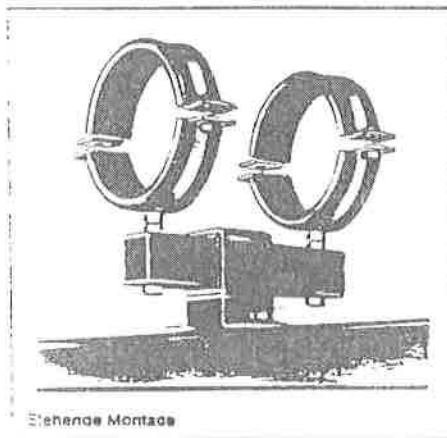
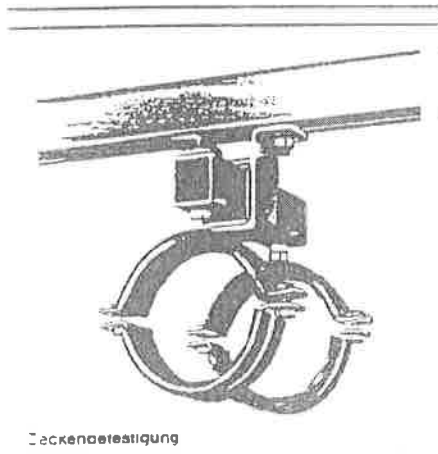
Για κοχλίες M12 ανεκτό φορτίο 780 Κρ.

Ανηδιαστολική Διάταξη γαλβανισμένη με τετράγωνο  
Έλκητρο

(βιομηχανικού τύπου)



Οφέλιμη διαδρομή 125 mm  
με κοχλίες M12  
ανεκτό φορτίο 7800 N (780 Κρ)



## Τροχιές Σχισμής Μετακινουμένων Στηρίξεων

ΑΤ : N8685.46

Οι τροχιές προσφέρονται να βοηθήσουν και οικονομική στήριξη των τιζών των στηριγμάτων και των ισαντών σπριζέως σωληνώσεων στις Εγκαταστάσεις Υγιεινής, Θερμάνσεως, αερισμού και Κλιματισμού.

Παρέχουν ασφαλή και ρυθμιζόμενη καθ' ύψος στερέωση σε οροφή και τοίχους.

Το φορτίο των διάσφρων τροχιών σχισμής μεταξύ δύο σημείων στήριξεως αυτών λαμβάνεται από πίνακα που παρέχεται από το εργοστάσιο κατασκευής της τροχιάς.

Το φορτίο σε N ισχύει για το ύψος της σωληνώσεως γεμάτης με το νερό. Η διάσταση L που τοποθετούνται τα στοιχεία των τροχιών δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1.5 m.

Οι τροχιές είναι από χαλυβδόελασμα στραντζαρισμένο και επιψευδαργυρωμένο "εν θερμώ" που σημαίνει εναπόθεση ψευδαργύρου 350 g/m<sup>2</sup> ισοδύναμο με 50 mm (η οποία είναι σύμφωνη με το DIN 4115 και παρέχει την απαιτούμενη προστασία έναντι οξειδώσεως.

- ονομαστική τους διάσταση εκφράζεται με την ροπή αντιστάσεως Wz σε cm<sup>3</sup>  
Εστί διακρινουμε

Τροχιές με Wz έως 0.45 cm<sup>3</sup>  
" 1.20 cm<sup>3</sup>  
" 0.90 cm<sup>3</sup>  
" 1.20 cm<sup>3</sup>  
" 3.90 cm<sup>3</sup>

Όσο τα Στοιχεία για την συνδεση των τιζών στις τροχιές όσο και οι συνδυασμοί στερεώσεως των τροχιών στα δομικά στοιχεία περιεχονται στο τιμολόγιο στη τιμή του τρεχόντος μετρου της τροχιάς.

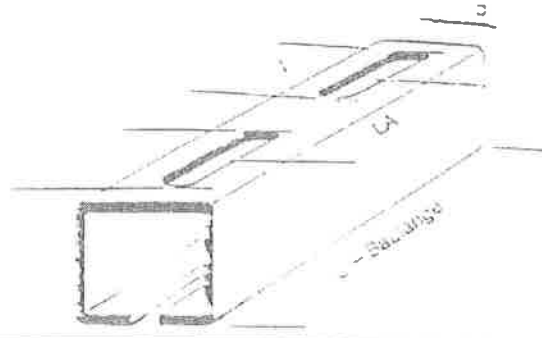
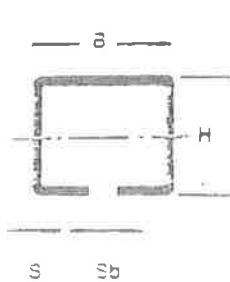
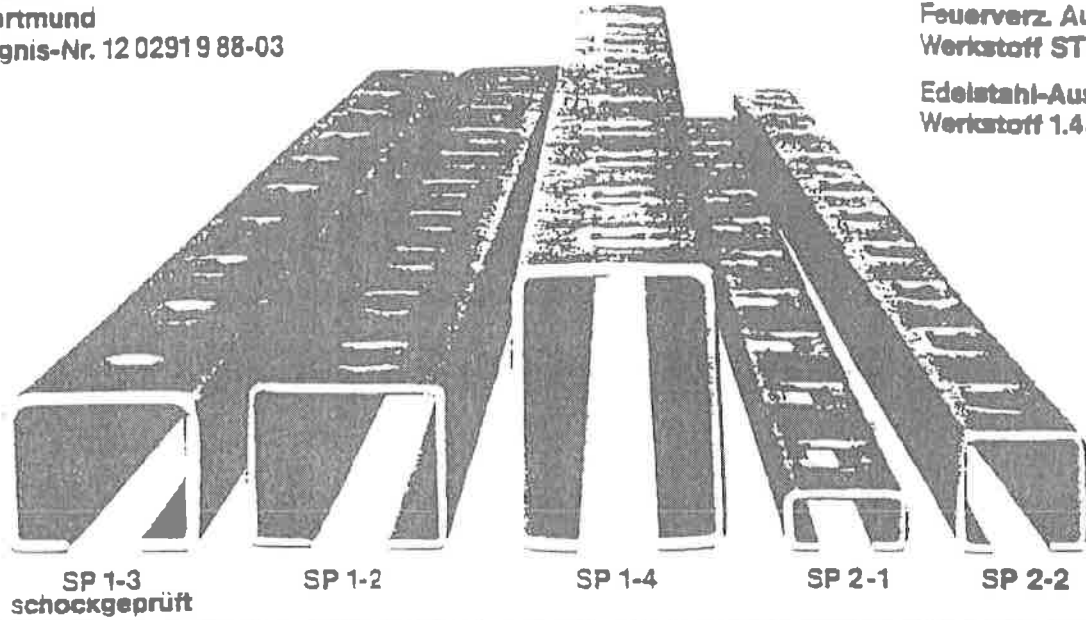
## Τροχιές σχισμής

α) Ενδεικτικός τύπος : TURODOR

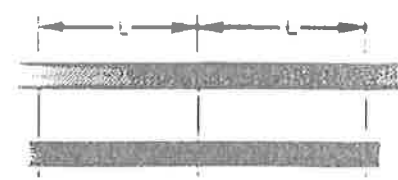
MPA, Dortmund  
Prüfzeugnis-Nr. 12 02919 88-03

Feuerverz. Ausführung  
Werkstoff ST 37-2

Edelstahl-Ausführung  
Werkstoff 1.4571



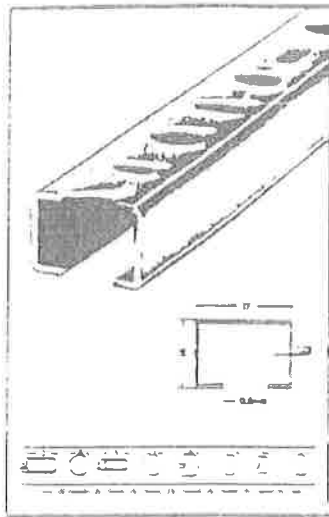
Schlitzschiene, die länger als 1,5 m sind, müssen in der Mitte zusätzlich befestigt werden.



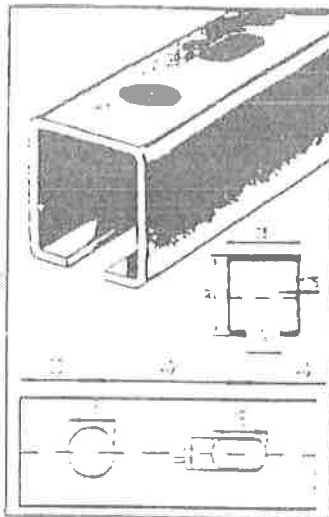
### Technische Daten ako-Tyrodur-Schlitzschiene

Kurzzeichen	Baulänge	Breite B	Höhe H	Stärke S	Schlitzbreite Sb	Langlochvermähung α x β x LA (Lochnaostand)	Widerstandsmoment WxI cm <sup>4</sup>	Gewicht kg/m
SP 2-1	3 m	50	40	2	13	10,5 x 26 x 50	0,45	1,030
SP 2-2	3 m	50	40	2	13	13 x 40 x 100	1,2	1,520
SP 1-2	3/6 m	50	40	2	13	13 x 40 x 100	2,0	2,500
SP 1-3	3/6 m	50	40	2	13	13 x 40 x 100	4,2	3,400
SP 1-4	3 m	50	40	2	13	13 x 40 x 100	9,9	4,770
SP 1-2 A4I	6 m	50	40	2	13	13 x 40 x 100	2,0	2,500

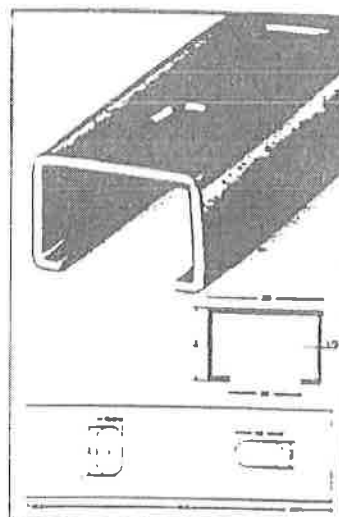
β) Ενδεικτικός τύπος : MUEPRO



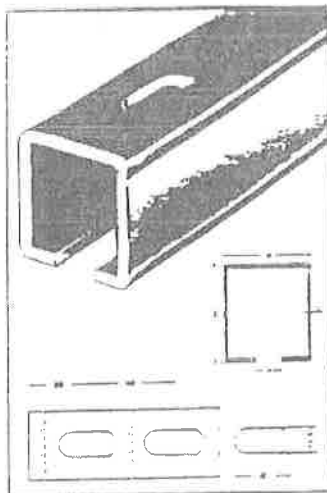
Profil 27/18



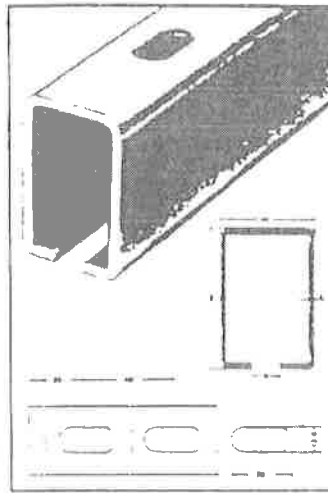
Profil 28/30



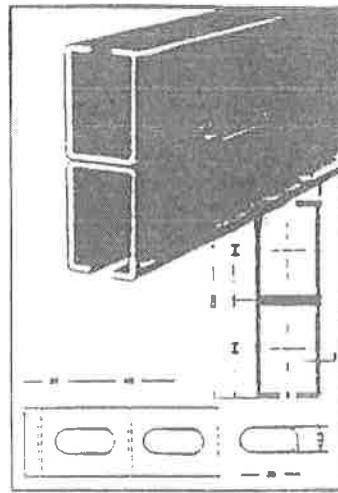
Profil 38/24



Profil 38/40



Profil 40/60



H-Profil 40/120

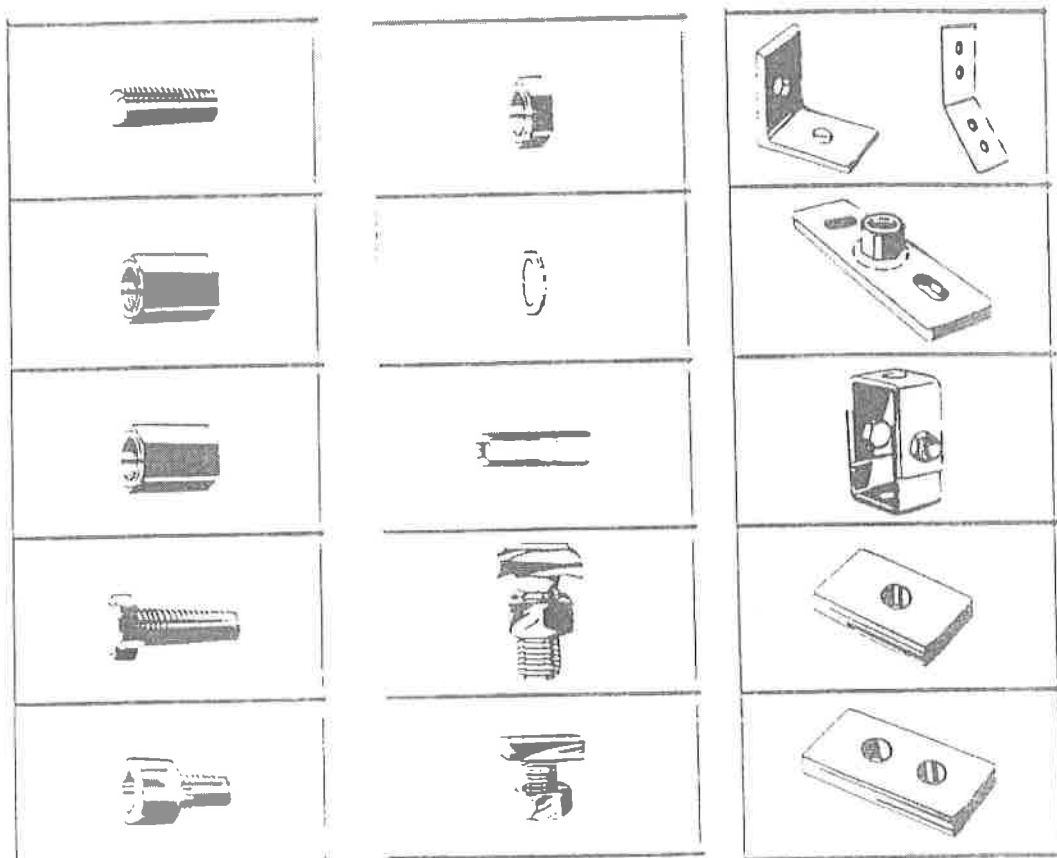
Profil	Verfügbare Schweißmatten	Profil-Gewicht kg/m	Profil-Querschnitt cm <sup>2</sup>	Trägheitsmoment		Widerstandsmoment		Max. zulässige Punkttragfähigkeit	
				I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	F [kN]	e [cm]
27/18	M6 M8 M10	2,84	3,76	3,33	1,01	3,37	0,75	1,70	7
28/30	M6 M8 M10	3,33	4,45	4,59	1,17	4,06	1,55	2,50	12
38/24	M8 M10 M12	4,22	5,27	6,94	1,64	5,78	1,91	2,20	10
38/40	M6 M8 M10 M12	5,04	6,46	8,24	1,43	7,62	3,38	5,00	15
40/60	M8 M10 M12	6,06	7,89	21,28	14,21	7,09	7,10	8,30	23
40/120 H-Profil	M8 M10 M12	8,12	9,78	131,60	28,43	21,90	14,21	8,30	23

Για την διαμόρφωση των τροχιών σε σημεία στήριξης των κοχλιοτομημένων ράβδων των σπηνυάτων σωληνώσεων χρησιμοποιούνται.

Τίξεις, εξάγωνες μπουφες, κοχλίες με εξάγωνες κεφαλές ροδέλες, κοχλίες με κεφαλή γάντζου ή σφύρας καθώς και συνδυασμοί στερεώσεως της τροχιάς στα δομικά στοιχεία.

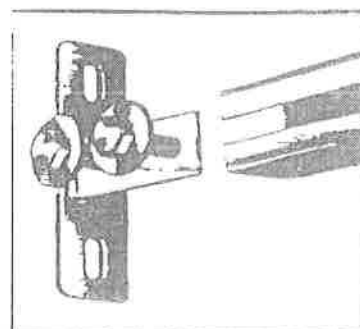
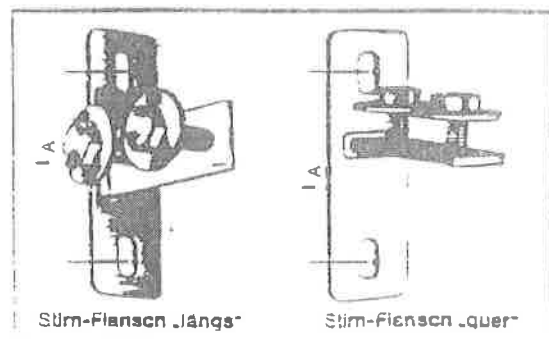
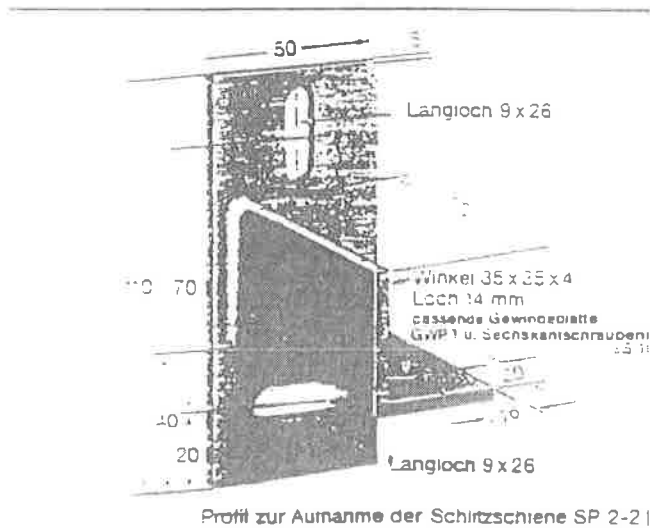
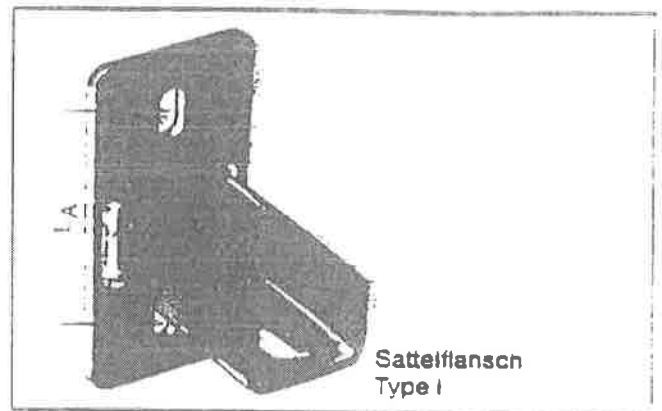
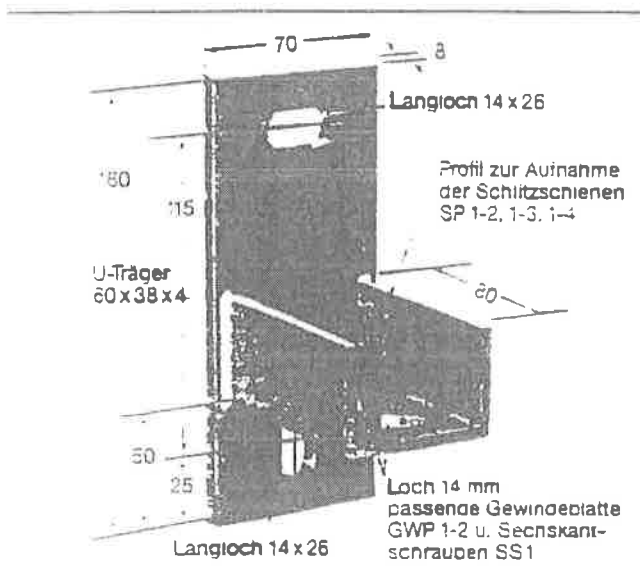
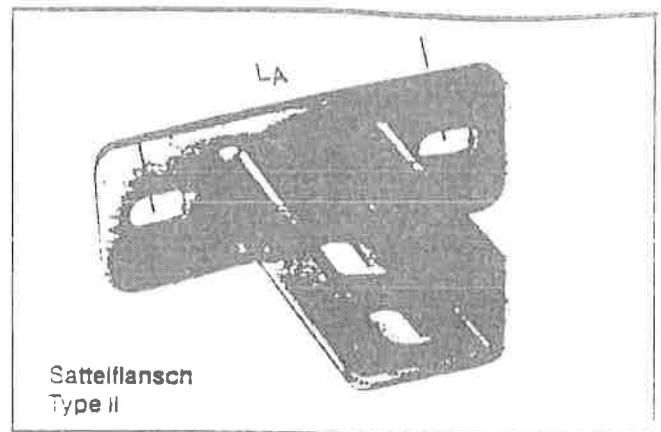
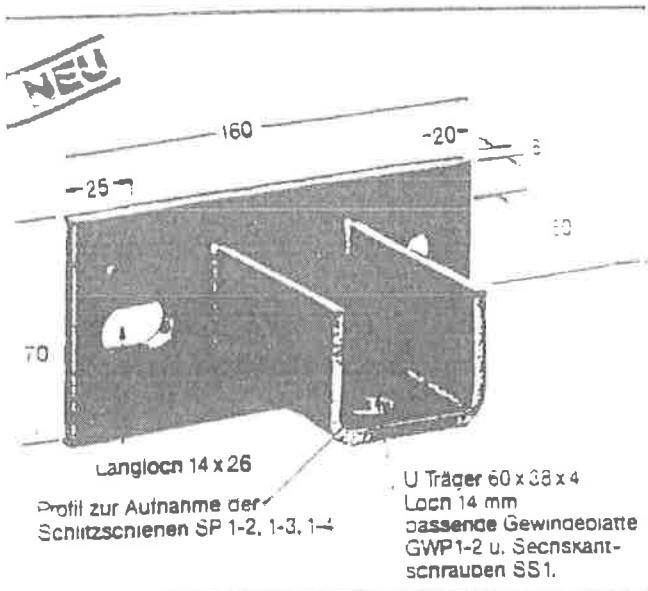
Όλα τα εξαρτήματα είναι ηλεκτροναλβανισμένα με εναποθέση ψευδαργύρου όχι μικρότερη των 6 μm.

Στοιχεία για την σύνδεση των τριών στις τροχιές.





## Συνδυασμοί στερώσεως των τροχιών στα δομικά στοιχεία



## Στήριγμα ορθογωνικού αεραγωγού

AT : N8685.47 και N8685.48

Τα στηρίγματα είναι δύο ειδών :

- Τα ηλεκτρολυτικώς επιψευδαργυρωμένα AT : N8685.47
- Τα ανοξείδωτα AT : N8685.48

Και τα δύο είδη χωρίζονται στους εξής τυπούς :

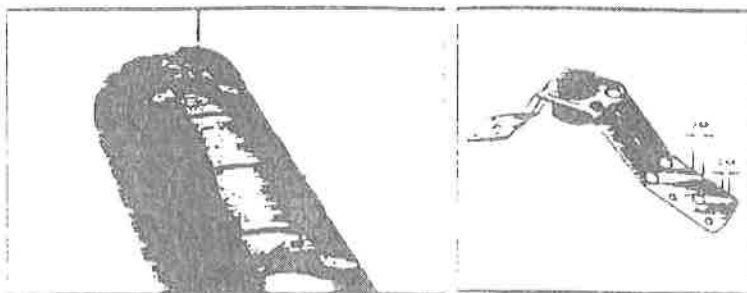
- 1) Απλής γωνίας
- 2) Διπλής γωνίας

Απο απόψεως φόρτισης διακρίνονται σε δύο κατηγορίες :

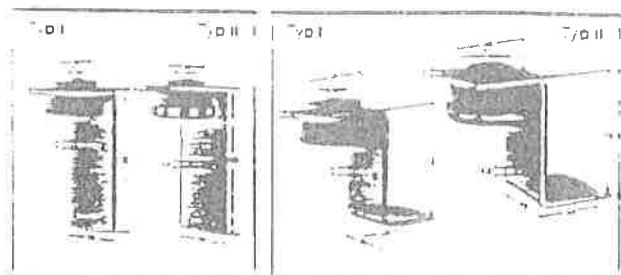
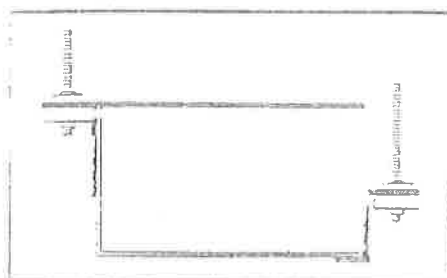
- Κατηγορία I : ανεκτή φόρτιση μέχρι 23 Kp/ ανά στήριγμα  
Κατηγορία II : ανεκτή φορτίση μέχρι 80 Kp/ ανά στήριγμα

Τα στηρίγματα σπoιζονται σε οροφή ή τοίχο μέσω κοχλιωτής τίζας και στον αεραγωγό με τυφλη ήλωση.

Στήριγμα καθώτο.



Γωνιακά σπoινιστά  
ορθογωνικού αεραγωγού.



AT: N8685.47 και N8685.48

## Διμερές Χυτοσιδηρό στήριγμα χυτισιδηρού σωλήνα

### ΑΤ: N8685.51

Το χυτοσιδηρό στήριγμα είναι όπως φαίνεται στο σχήμα και στηρίζεται στα δομικά στοιχεία με τίζα M10 ή M12 με μήκος το πολύ 1 m η με βύσμα χαλύβδινο.

Ειδικά στους κατακορυφούς χυτοσιδηρούς σωληνες των υδρορροών αντι τίζα χρησιμοποιείται βύσμα χαλύβδινο (τυπου HILTI, FISCHER κ.λ.π.) που υπολογίζεται τόσο σε καμψη, ελκυσμό και διάττηση λαμβανομενης υπ όψη πάντοτε της αντοχης του οικοδομικου υλικου.

Τα στήριγματα είναι για χυτοσιδηρούς σωληνες ονομαστικής διαμέτρου από DN50 εως DN300.

( Ενδεικτικός τύπος Glynwed Ensign )

### Brackets - Components

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑ	ΤΥΠΟΣ	ΜΕΤΡΟ	ΜΕΤΡΟ	ΜΕΤΡΟ	ΜΕΤΡΟ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑ	ΤΥΠΟΣ	ΜΕΤΡΟ	ΜΕΤΡΟ	ΜΕΤΡΟ	ΜΕΤΡΟ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑ	ΤΥΠΟΣ	ΜΕΤΡΟ	ΜΕΤΡΟ	ΜΕΤΡΟ	ΜΕΤΡΟ

Fig. 2



Typical support arrangement for horizontal pipework

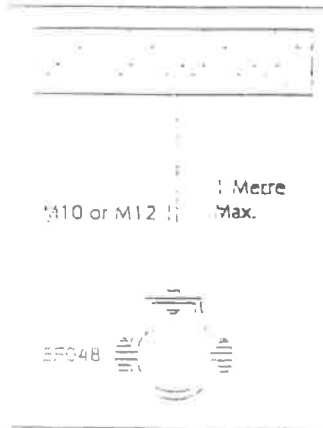


Fig. 3

