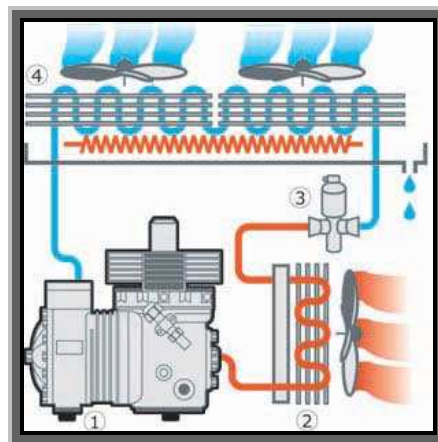


TECHNOLOGICAL EDUCATIONAL INSTITUTE of CRETE
BRANCH of CHANIA
ELECTRONIC DEPARTMENT

FINAL WORK

SUBJECT: ELECTRONIC CONTROL OF INDUSTRIAL REFRIGERATION FACILITY

This final work presents the basic principles of refrigeration and a survey about how we can control an industrial refrigeration facility by electronic instruments.



RAPPORTEUR: IOANNIS TZOUGARAKIS

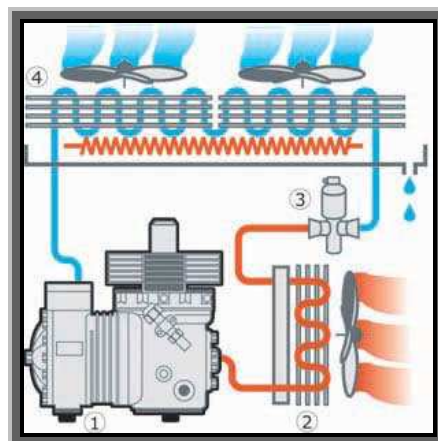
STUDENT: CHRISTOS FOTINOS

CHANIA 2005

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΧΑΝΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ



ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΙΩΑΝΝΗΣ ΤΖΟΥΓΚΑΡΑΚΗΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΧΡΗΣΤΟΣ ΦΩΤΕΙΝΟΣ

ΧΑΝΙΑ 2005

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο - ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΨΥΞΗ	2
1.1. Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΨΥΞΗΣ.....	2
1.2. ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΨΥΞΗΣ	2
1.3. ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΨΥΧΟΥΣ.....	2
1.4. ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΣ	3
1.5. ΕΙΔΗ ΨΥΞΗΣ	3
1.6. ΝΟΜΟΙ – ΑΡΧΕΣ ΨΥΞΗΣ	4
1.7 ΨΥΚΤΙΚΑ ΜΕΣΑ	4
1.7.1 Ψυκτικό μέσο	4
1.7.2. Ιδιότητες ψυκτικών μέσων.....	4
1.8. ΚΥΚΛΟΣ ΨΥΞΗΣ	5
1.8.1. Στάδια κύκλου ψύξης.....	5
1.8.2. Διαίρεση κύκλου ψύξης.....	6
1.9. ΒΑΣΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΠΛΗΣ ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	6
1.9.1. Συμπιεστής	7
1.9.2. Εναλλάκτες θερμότητας.....	8
1.9.3. Εκτονωτική βαλβίδα	10
1.9.4. Ανεμιστήρες.....	10
1.10. ΨΥΚΤΙΚΟΙ ΘΑΛΑΜΟΙ	11
1.11. ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΘΑΛΑΜΩΝ	12
1.12. ΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΘΑΛΑΜΩΝ.....	12
1.13. ΥΓΡΑΣΙΑ ΘΑΛΑΜΩΝ	13
1.14. Η ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΑΣ	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο - ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ ΚΑΙ ΥΓΡΟΣΤΑΤΕΣ	16
2.1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	16
2.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΘΑΛΑΜΩΝ	16
2.3. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΑΠΟΨΥΞΗΣ ΓΙΑ ΜΟΝΑΔΕΣ ΒΕΒΙΑΣΜΕΝΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΧΑΜΗΛΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ.....	17

2.3.1.	Γενικά χαρακτηριστικά	17
2.3.2.	Εγκατάσταση των θερμοστατών.....	18
2.3.3.	Περιγραφή οθόνης και πληκτρολογίου.....	19
2.3.4.	Προγραμματισμός θερμοστατών	20
2.3.5.	Παράμετροι θερμοστατών	22
2.3.6.	Προγραμματιζόμενες είσοδοι	23
2.3.7.	Alarm & σήματα	24
2.3.8.	Τεχνικά χαρακτηριστικά θερμοστατών IR32CEM000.....	25
2.4	ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΘΑΛΑΜΩΝ	26
2.5	ΥΓΡΟΣΤΑΤΕΣ IR32UNIVERSAL	26
2.5.1	Γενικά χαρακτηριστικά.....	26
2.5.2	Εγκατάσταση των υγραστατών.....	27
2.5.3	Περιγραφή οθόνης και πληκτρολογίου.....	29
2.5.4	Προγραμματισμός υγραστατών	30
2.5.5	Παράμετροι υγραστατών	31
2.5.6	Πρόγραμμα 2, αντίστροφη λειτουργία (C0=2 εργοστασιακή ρύθμιση)..	33
2.5.7	Alarm, αιτίες, συμπτώματα του οργάνου, ενέργειες αποκατάστασης....	33
2.5.8	Τεχνικά χαρακτηριστικά υγραστατών IR32V4L000.....	35
2.6	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΕΙΡΙΑΚΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ RS-485..	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο - ΟΡΓΑΝΟ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ & ΕΛΕΓΧΟΥ PLANTWATCH.....		
3.1.	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ PLANTWATCH	37
3.2.	ΚΩΔΙΚΟΙ ΟΡΓΑΝΟΥ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	38
3.3.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ	38
3.3.1.	Αναφορά Συμβάντος.....	38
3.3.2.	Αναφορά μεταβλητών.....	39
3.4.	ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΙΟ ΟΡΓΑΝΟΥ	39
3.4.1.	Έννοια των πλήκτρων και LED.....	39
3.4.2.	Χρησιμοποιώντας το πληκτρολόγιο	40
3.5.	ΟΘΟΝΗ ΟΡΓΑΝΟΥ	40
3.5.1.	Κύρια οθόνη.....	41
3.5.2.	Προβολή αναφοράς συμβάντος	43
3.5.3.	Επιλογές Εκτύπωσης.....	44
3.5.4.	Προβολή μεταβλητών οργάνου	45
3.5.5.	Αυτόματη εναλλαγή των οθονών καταστάσεως.....	45
3.5.6.	Οθόνες ρυθμίσεων	45
3.6.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΝΑΓΕΡΜΩΝ (ALARMS).....	46
3.6.1.	Γενική περιγραφή.....	46
3.6.2.	Κατηγορίες Alarms	46
3.6.3.	Προβολή Alarms και χειρισμός	47
3.6.4.	Απενεργοποίηση συναγερμών για συντήρηση	48

3.7.	ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ.....	49
3.7.1.	Χαρακτηριστικά.....	49
3.7.2.	Λειτουργία	49
3.7.3.	Μνήμη σήματος γεμάτη.....	49
3.8.	ΣΗΜΑΤΑ (FAX & SMS).....	50
3.8.1.	Χειρισμός FAX.....	50
3.8.2.	Αποστολή SMS.....	51
3.8.3.	Κλήση προς το κέντρο πληροφοριών	52
3.8.4.	Ενεργοποίηση των εξόδων.....	52
3.9.	ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΕΚΤΥΠΩΤΗ.....	53
3.9.1.	Εκτύπωση αναφορών.....	53
3.9.2.	Αυτόματη εκτύπωση.....	57
3.9.3.	Οδηγίες Εκτύπωσης Καταγραφόμενων Τιμών	58
3.10.	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΩΣ	60
3.10.1.	Προγραμματισμός παραμέτρων.....	60
3.10.2.	Πίνακας παραμέτρων.....	60
3.10.3.	Περιγραφή των παραμέτρων.....	63
3.11.	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ PLANTWATCH MANAGER.....	68
3.11.1.	Γενική περιγραφή.....	68
3.11.2.	Απαιτούμενες συνδέσεις και προ-ρυθμίσεις.....	69
3.11.3.	Ρύθμιση της εγκατάστασης μέσω του PlantWatch manager.....	69
3.12.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	76
3.12.1.	Ηλεκτρολογικά και μηχανικά χαρακτηριστικά.....	76
3.12.2.	Συνδεσμολογία οργάνου	77

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η εργασία που ακολουθεί έγινε στα πλαίσια της πτυχιακής μου εργασίας και αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο μπορούμε να ελέγξουμε μια βιομηχανική ψυκτική εγκατάσταση με ηλεκτρονικά μέσα. Αποτελείται από τρία κεφαλαία και συγκεκριμένα:

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια εισαγωγή στις βασικές έννοιες της ψύξης, στα ψυκτικά μέσα, στον κύκλο ψύξης και στα βασικά εξαρτήματα μιας απλής ψυκτικής εγκατάστασης. Επίσης, κάνουμε μια αναφορά στους ψυκτικούς θαλάμους, στην σημασία που έχει η υγρασία για έναν χώρο και δίνουμε μια γενική περιγραφή της εγκατάστασης στην οποία δουλέψαμε.

Στο δεύτερο κεφαλαίο κάνουμε μια παρουσίαση των θερμοστατών και υγραστατών που χρησιμοποιήσαμε στην συγκεκριμένη εγκατάσταση. Περιγράφουμε τον τρόπο εγκατάστασής τους, τα γενικά και τεχνικά χαρακτηριστικά τους, τον τρόπο προγραμματισμού και τις παραμέτρους αυτού.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται μια αναλυτική παρουσίαση του οργάνου καταγραφής δεδομένων PlantWatch και του προγράμματος PlantWatch Manager. Όσον αφορά το PlantWatch, περιγράφουμε αναλυτικά τις λειτουργίες και τον τρόπο χειρισμού του, τον τρόπο λειτουργίας των FAX και SMS, τον τρόπο προγραμματισμού και τις παραμέτρους αυτού και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του. Όσον αφορά το πρόγραμμα, παρουσιάζεται το περιβάλλον εργασίας του, καθώς επίσης και οι ρυθμίσεις στις οποίες προχωρήσαμε προκειμένου να ρυθμίσουμε την εγκατάσταση μας για βέλτιστη λειτουργία.

Πιστεύω πως έγινε αρκετή προσπάθεια από μέρος μου ώστε το κείμενο να παρουσιάζει όσον το δυνατόν περισσότερη σαφήνεια, απλότητα στο ύφος και πληρότητα στο περιεχόμενο.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τα μέλη της τριμελούς εξεταστικής επιτροπής μου και ιδιαίτερα τον εισηγητή αυτής της εργασίας, καθηγητή εφαρμογών κο Ιωάννη Τζουγκαράκη, που με στήριξε στην προσπάθεια μου να πραγματοποιήσω και να παρουσιάσω αυτήν τη μελέτη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο - ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΨΥΞΗ

1.1. Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΨΥΞΗΣ

Η ιστορία της ψύξης αρχίζει από τότε που ο άνθρωπος χρησιμοποιούσε για την συντήρηση των τροφίμων το χιόνι, τον πάγο (από τους παγετώνες), το κρύο νερό και τα βαθιά φρέατα (πηγάδια).

Η βιομηχανία του ψύχους που είχε σαν κύριο στόχο την προστασία των τροφίμων κατά τους θερινούς μήνες, άρχισε να ανατέλλει κατά τον 18^ο αιώνα. Την εποχή εκείνη συγκεντρωνόταν ο πάγος από τις ψηλές κορυφές των βουνών και τοποθετούνταν σε κατάλληλα μέρη κατά τους θερινούς μήνες του έτους. Στη συνέχεια ο αποθηκευμένος πάγος μεταφέρονταν με ειδικά πλοία και άλλα μεταφορικά μέσα της εποχής από τα ψυχρά κλίματα στα θερμά. Όμως η μέθοδος αυτή της διακίνησης πάγου απέτυχε, λόγω του ότι πολλά πλοία καθυστερούσαν να φτάσουν στον προορισμό τους, εξαιτίας της θαλασσοταραχής, με αποτέλεσμα ο πάγος να γίνεται νερό. Οι πρώτες απόπειρες για την παραγωγή τεχνητού πάγου έγιναν γύρω στα 1820.

Εφευρέτης της συσκευής η οποία παρήγε τεχνητό πάγο, ήταν ο αμερικανός JACOBS PERKINS, συσκευή που έμελλε να αποτελέσει τον πρόδρομο όλων των σημερινών συσκευών ψύξης με συμπίεση. Μετά από λίγο χρόνο και γύρω στα 1824 ο FARADAY ανακάλυψε τις αρχές ψύχους με απορρόφηση.

Όπως γνωρίζουμε, κατά το διάστημα του 18^{ου} και 19^{ου} αιώνα είχε ήδη πραγματοποιηθεί η βιομηχανική επανάσταση η οποία με τη σειρά της δημιούργησε μεγάλη ζήτηση και ποικιλία τροφίμων. Η αλματώδης αυτή αύξηση του τεχνητού πάγου έδωσε μεγάλη ώθηση στην ίδρυση της βιομηχανίας παραγωγής τεχνητού ψύχους. Τα πρώτα οικιακά ψυγεία έκαναν την εμφάνισή τους γύρω στα 1910 και είχαν μηχανισμό που λειτουργούσε με το χέρι, τον οποίο κατασκεύασε ο μηχανικός J. M. JABSONS. Η μετέπειτα χρονολογική εξέλιξη της ψύξεως είναι η εξής:

Το έτος 1918 η KELVINATOR πούλησε 67 ψυγεία και το 1920 200 ψυγεία.

Το έτος 1926 άρχισε η μαζική παραγωγή οικιακών ψυγείων από την GENERAL ELECTRIC.

Το έτος 1932 παρουσιάστηκε στην αγορά και η ELECTROLUX.

Σήμερα το ψυγείο, οικιακό ή επαγγελματικό, αποτελεί ένα από τα πλέον απαραίτητα είδη για την ζωή των ανθρώπων.

1.2. ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΨΥΞΗΣ

Ψύξη ονομάζουμε την διαδικασία παραγωγής ψύχους. Λέμε ότι παράγουμε ψύχος εντός ενός χώρου όταν η θερμοκρασία μέσα σε αυτόν πέφτει και διατηρείται σε σημείο χαμηλότερο του εξωτερικού περιβάλλοντος. Δηλαδή η ψύξη επιτυγχάνεται με την αφαίρεση θερμότητας από τον ψυχόμενο χώρο.

1.3. ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΨΥΧΟΥΣ

Ψυχομονάδα (frigorie) είναι η μονάδα με την οποία μετριέται το ψύχος και είναι η αρνητική θερμίδα. Στην Αγγλία χρησιμοποιείται η B.T.U. (British Thermal Unit) και εκφράζει το ποσό θερμότητας που απαιτείται για να ανεβάσει τη

θερμοκρασία μιας λίβρας (= 453 gr) νερού αποσταγμένου κατά ένα βαθμό Φαρενάιτ.

1.4. ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΣ

Οι μονάδες μέτρησης των τεχνικών μεγεθών τα οποία ενδιαφέρουν τις ψυκτικές διατάξεις είναι:

- α) Θερμοκρασία: °C, βαθμός Κελσίου.
- β) Πίεση: bar = 10^5 N/m²
- γ) Ενέργεια: kJ = 10^3 Nm
- δ) Ισχύς: kW = kJ/ s
- ε) Μάζα: kg

Τα θερμοδυναμικά δεδομένα όμως τα οποία υπάρχουν στην διεθνή βιβλιογραφία αναφέρονται δυστυχώς τις περισσότερες φορές με παλιότερες μονάδες μέτρησης. Οι παλιότερες αυτές μονάδες είναι διαφορετικές στην Ευρώπη και διαφορετικές στην Αγγλία και στις Η.Π.Α. Στην Ελλάδα δυστυχώς έχει επικρατήσει η συνήθεια υπολογισμού των μεγεθών των ψυκτικών και κλιματιστικών εγκαταστάσεων σε αγγλοσαξονικές μονάδες. Ενδεικτικά αναφέρουμε κάποιες παλιότερες μονάδες για τις οποίες δίνονται οι τιμές:

α) Θερμοκρασία: °F Βαθμοί Φαρενάιτ $T_c = (T_f - 32) * (5/9)$

β) Πίεση: atm Φυσική ατμόσφαιρα $1\text{atm} = 1,013 \text{ bar}$
psi lbs/in² $1\text{psi} = 0,0689 \text{ bar}$

γ) Ενέργεια: kcal $1\text{kcal} = 4,184 \text{ kJ}$
Btu $1\text{Btu} = 1,051 \text{ KJ}$

δ) Ισχύς: kcal/h $1\text{kcal/h} = 1,163 * 10^{-3} \text{ kW}$
Btu/h $1\text{Btu/h} = 0,293 * 10^{-3} \text{ kW}$
RT Ψυκτικός τόνος $1\text{RT} = 3,519 \text{ kW}$

ε) Μάζα: lb Λίβρα $1\text{lb} = 0,454 \text{ kg}$

1.5. ΕΙΔΗ ΨΥΞΗΣ

α) Μηχανική ψύξη

Είναι η μέθοδος εκείνη η οποία προκειμένου να μειώσει την θερμοκρασία ενός χώρου, χρησιμοποιεί μηχανικά μέσα π.χ οικιακά, επαγγελματικά ψυγεία, κλιματισμός κ.τ.λ.

β) Φυσική ψύξη

Κατά την φυσική ψύξη, η αφαίρεση της θερμότητας από ένα χώρο ή υλικό, επιτυγχάνεται με την χρησιμοποίηση μη μηχανικών μέσων όπως για παράδειγμα η ψύξη με πάγο.

1.6. NΟΜΟΙ – ΑΡΧΕΣ ΨΥΞΗΣ

Βασικό χαρακτηριστικό μέγεθος κάθε ψυκτικής διατάξεως είναι η ψυκτική ισχύς, το ποσό δηλαδή θερμότητας το οποίο η εγκατάσταση αφαιρεί στην μονάδα το χρόνο από το μέσο ή το χώρο τον οποίο ψύχει. Το μέγεθος αυτό μετριέται φυσικά σε μονάδες ισχύος, αφού η θερμότητα δεν είναι τίποτα άλλο από μια μορφή ενέργειας. Συνηθέστερη μονάδα μέτρησης είναι τα KWatt.

Οι νόμοι ή οι αρχές της ψύξης όπου στηρίζεται ολόκληρος ο κύκλος της ψύξης είναι πέντε:

1. Τα υγρά απορροφούν θερμότητα, όταν αλλάζουν φυσική κατάσταση και μετατρέπονται σε αέρια, ενώ τα αέρια αποβάλλουν θερμότητα όταν αλλάζουν μορφή και γίνονται υγρά.
2. Η θερμοκρασία στην οποία λαμβάνει χώρα η αλλαγή της κατάστασης του ρευστού (από υγρό σε αέριο και αντίστροφα) παραμένει μεν σταθερή κατά την αλλαγή, εξαρτάται όμως από την πίεση.
3. Η θερμότητα μεταδίδεται πάντοτε από ένα σώμα υψηλής θερμοκρασίας σε ένα άλλο χαμηλότερης θερμοκρασίας.
4. Η θερμότητα είναι μια μορφή ενέργειας, η οποία μετατρέπεται σε άλλη μορφή ενέργειας.
5. Κατά την μελέτη των ψυκτικών μηχανών, επιλέγονται μέταλλα υψηλής θερμοπερατότητας.

1.7 ΨΥΚΤΙΚΑ ΜΕΣΑ

1.7.1 Ψυκτικό μέσο

Όπως προαναφέραμε, για να μειωθεί η θερμοκρασία ενός χώρου πρέπει από το χώρο αυτό να αφαιρέσουμε θερμότητα και στη συνέχεια να την αποβάλουμε προς το εξωτερικό περιβάλλον. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούμε ειδικά ρευστά, τα οποία ονομάζονται ψυκτικά μέσα. Τα ψυκτικά μέσα είναι ο υλικός φορέας ο οποίος παραλαμβάνει ποσά θερμότητας από θέσεις με χαμηλότερη θερμοκρασία, όπου είναι ανεπιθύμητα, και τα μεταφέρει σε θέσεις με υψηλότερη θερμοκρασία όπου και τα απορρίπτει.

Τα ρευστά αυτά πρέπει να έχουν κάποιες συγκεκριμένες φυσικές και χημικές ιδιότητες, οι οποίες να τα καθιστούν οικονομικά και ασφαλή στην χρήση τους.

Κατά καιρούς έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορα ρευστά ως ψυκτικά μέσα, όπως το θειικό οξύ, το διοξείδιο του άνθρακα, το διοξείδιο του θείου κλπ. Τα μέσα αυτά έχουν πλέον εγκαταλειφθεί γιατί δεν πληρούσαν βασικές προδιαγραφές ασφάλειας και προκαλούσαν πολύ γρήγορα φθορά στις εγκαταστάσεις. Σήμερα τα περισσότερο συνηθισμένα ψυκτικά μέσα είναι τα Freon R11, R12, R13, R22 και R502 και η αμμωνία (NH₃), η οποία είναι ίσως το μοναδικό ψυκτικό μέσο, που χρησιμοποιήθηκε από πολύ νωρίς και συνεχίζει να χρησιμοποιείται ακόμη.

1.7.2. Ιδιότητες ψυκτικών μέσων

Για να χρησιμοποιηθεί ένα ρευστό ως ψυκτικό μέσο πρέπει να έχει τις παρακάτω φυσικές και χημικές ιδιότητες:

- Να έχει χαμηλό σημείο βρασμού σε θετικές πιέσεις (άνω τις ατμοσφαιρικής).
- Να έχει χαμηλό σημείο συμπύκνωσης.

- Να έχει υψηλή λανθάνουσα θερμότητα εξατμίσεως.
- Να έχει μικρό όγκο.
- Να ανιχνεύονται εύκολα οι διαρροές του.
- Να έχει σταθερή χημική σύνθεση.
- Να μην διασπά το ψυκτέλαιο.
- Να μην είναι τοξικό.
- Να μην οξειδώνει τα μέταλλα.
- Να μην αναφλέγεται και εκρήγνυται.
- Να έχει χαμηλό κόστος.

1.8. ΚΥΚΛΟΣ ΨΥΞΗΣ

Κύκλος ψύξης καλείται μια σειρά διαδοχικών φάσεων από τις οποίες πρέπει να περάσει το ψυκτικό μέσο προκειμένου να αφαιρέσει θερμότητα από τον ψυχόμενο χώρο και στην συνέχεια, αφού αποβάλλει την θερμότητα αυτή προς το μέσο συμπύκνωσης, να μπορεί να χρησιμοποιηθεί και πάλι στο κύκλωμα.

1.8.1. Στάδια κύκλου ψύξης

Για να ολοκληρωθεί ένας κύκλος ψύξης, το ψυκτικό μέσο πρέπει να περάσει από τέσσερα διαδοχικά στάδια:

Στάδιο 1^ο – **Ατμοποίηση**

Κατά το στάδιο αυτό το ψυκτικό μέσο εισερχόμενο εντός του εξατμιστή με την αυτή θερμοκρασία και πίεση που επικρατεί εντός του, αρχίζει να εξατμίζεται απορροφώντας θερμότητα από τον ψυχόμενο χώρο όπου είναι τοποθετημένος ο εξατμιστής.

Στάδιο 2^ο – **Συμπύεση**

Στο στάδιο της συμπύεσης το αναρροφούμενο από τον συμπιεστή υπέρθερμο ψυκτικό αέριο (χαμηλής θερμοκρασίας και πίεσης) συμπιέζεται εντός του και αυξάνεται η πίεση και η θερμοκρασία.

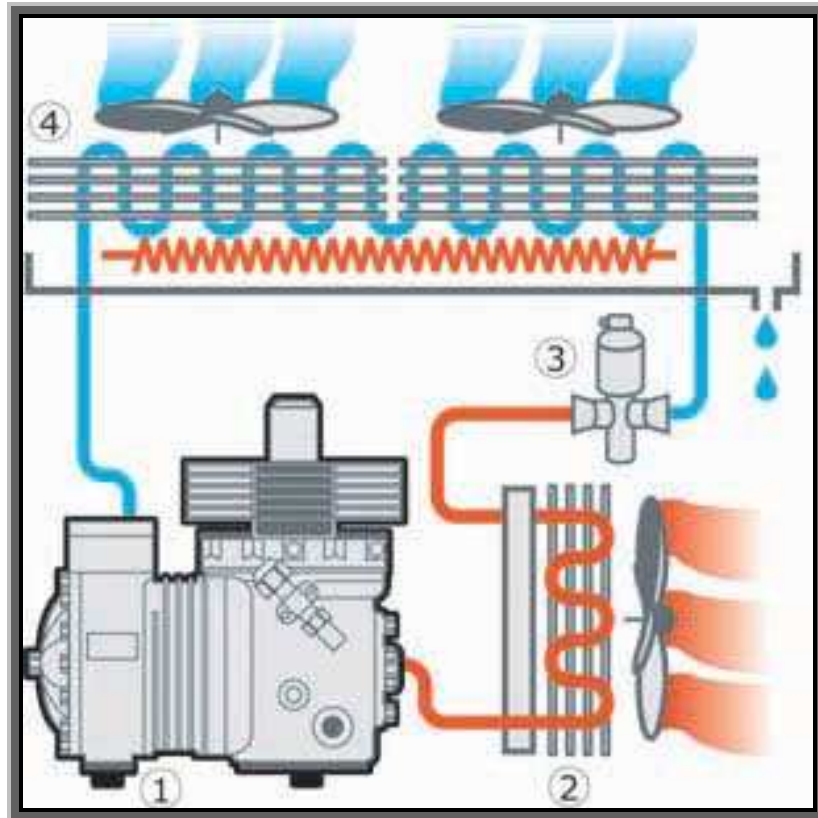
Στάδιο 3^ο – **Συμπύκνωση**

Κατά το στάδιο αυτό το υπέρθερμο ψυκτικό αέριο, εξερχόμενο από το συμπιεστή, οδηγείται με την γραμμή κατάθλιψης εντός του συμπυκνωτή, όπου αποβάλλοντας την θερμότητα προς το μέσο συμπύκνωσης (αέρας, νερό ή και τα δυο), υγροποιείται.

Στάδιο 4^ο – **Εκτόνωση**

Στο στάδιο της εκτόνωσης, το υψηλής πίεσης και θερμοκρασίας ψυκτικό υγρό, εισέρχεται εντός της εκτονωτικής βαλβίδας όπου καθώς εκτονώνεται μειώνεται η πίεση και η θερμοκρασία του στα επίπεδα πίεσης και θερμοκρασίας του εξατμιστή.

Ο κύκλος ψύξης μιας απλής ψυκτικής εγκατάστασης αναπαριστάται στο σχήμα 1.



Σχήμα 1

1. ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ
2. ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ
3. ΕΚΤΟΝΩΤΙΚΗ ΒΑΛΒΙΔΑ
4. ΕΞΑΤΜΙΣΤΗΣ

1.8.2. Διαίρεση κύκλου ψύξης

Ο κύκλος ψύξης διαιρείται σε δύο τμήματα όσον αφορά τις πιέσεις που επικρατούν στο ψυκτικό κύκλωμα:

1^ο Τμήμα χαμηλής πίεσης ή τμήμα χαμηλής πλευράς το οποίο αποτελείται από: α) Εκτονωτική βαλβίδα κατά το ήμισυ (από το μέσο και προς τον εξατμιστή), β) Εξατμιστή, γ) Γραμμή αναρρόφησης, δ) Συμπιεστή κατά το ήμισυ.

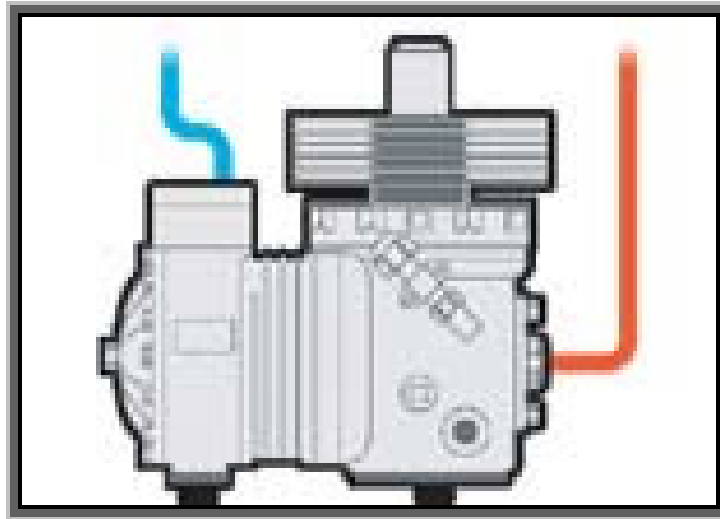
2^ο Τμήμα υψηλής πίεσης ή υψηλής πλευράς το οποίο αποτελείται από: α) Συμπιεστή κατά το ήμισυ (από το μέσο και προς τον συμπυκνωτή), β) Γραμμή κατάθλιψης, γ) Συμπυκνωτή, δ) Γραμμή ψυκτικού υγρού, ε) Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα, στ) Εκτονωτική βαλβίδα κατά το ήμισυ.

1.9. ΒΑΣΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΠΛΗΣ ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Όπως αναφέραμε και προηγουμένως τα βασικά εξαρτήματα από τα οποία αποτελείται μια ψυκτική εγκατάσταση είναι τα εξής:

1.9.1. Συμπιεστής

Ο συμπιεστής (Σχήμα 2) είναι η καρδιά κάθε ψυκτικής εγκατάστασης. Σκοπός του είναι να αναρροφά το υπέρθερμο αέριο το οποίο έρχεται από τον εξατμιστή, να το συμπιέζει και να το στέλνει προς τον συμπυκνωτή όπου ξαναγίνεται υγρό.



Σχήμα 2

Διατηρεί σε κυκλοφορία το ψυκτικό μέσο μέσα στους αγωγούς και τις επιμέρους συσκευές των ψυκτικών μηχανών, υπερνικώντας τόσο τις τριβές ροής του ιδίου του μέσου, όσο και την διαφορά πίεσεως, η οποία επικρατεί μεταξύ του συμπυκνωτή και του εξατμιστή. Ο συμπιεστής για να λειτουργήσει, χρειάζεται μηχανική ενέργεια, η οποία πρέπει να προσδοθεί στον άξονα περιστροφής του. Στις περιπτώσεις η κίνηση του συμπιεστή γίνεται με ηλεκτροκινητήρα.

Η μηχανική ενέργεια που δίνεται στον συμπιεστή για την λειτουργία του, μετατρέπεται τελικά σε θερμότητα, η οποία πρέπει να αποβάλλεται συνεχώς ώστε να αποφεύγεται η υπερθέρμανση του. Κατά την λειτουργία του συμπιεστή αντιμετωπίζονται προβλήματα, όπως ο θόρυβος, οι κραδασμοί, οι ενδεχόμενες δυσκολίες εκκινήσεως, καθώς και η λίπανση των στοιχείων του συμπιεστή τα οποία περιστρέφονται ή παλινδρομούν.

Για την ομαλή και ασφαλή λειτουργία του συμπιεστή χρησιμοποιούνται αντίστοιχες διατάξεις και συσκευές ρυθμίσεως και προστασίας. Διατάξεις του είδους αυτού, προστατεύουν από υπερθέρμανση ή από υπερπίεση, ρυθμίζουν την παροχή μάζας του ψυκτικού μέσου της διατάξεως κλπ.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι συμπιεστών ανάλογα με την κατασκευαστική τους διαμόρφωση και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά τους. Έτσι ανάλογα με τον τρόπο κινήσεως του συμπιεστή διακρίνουμε τους εξής τύπους:

- Εμβολοφόρους συμπιεστές
- Φυγοκεντρικούς συμπιεστές
- Κοχλιόμορφους συμπιεστές
- Συμπιεστές τύμπανου

Ως προς την στεγανότητα οι συμπιεστές διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες: τους κλειστούς ή ερμητικούς και τους ανοικτούς.

Στους ερμητικούς συμπιεστές ο ηλεκτροκινητήρας και ο συμπιεστής βρίσκονται μέσα στο ίδιο στεγανό κέλυφος και έτσι δεν υπάρχει διαρροή ψυκτικού μέσου προς το περιβάλλον. Τέτοιοι συμπιεστές κατασκευάζονται μόνο για πολύ μικρή ή μικρή ισχύ.

Στους ανοικτούς συμπιεστές η περιστρεφόμενη άτρακτος του συμπιεστή, διαπερνά, το κατά τα αλλά στεγανό περίβλημα για να συνδεθεί με τον κινητήρα. Η θέση στην οποία η άτρακτος διαπερνά τον συμπιεστή, έχει συνήθως ευαισθησία ως προς την στεγανότητα.

Κάθε συμπιεστής είναι κατάλληλος μόνο για ορισμένα συγκεκριμένα ψυκτικά μέσα, λόγω των υλικών κατασκευής και της συμβατότητας ως προς της χημικές επιδράσεις. Επίσης, για αυτά τα συγκεκριμένα ψυκτικά μέσα, ο συμπιεστής μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο σε μια περιοχή πιέσεων λειτουργίας, για την οποία έχει κατασκευαστεί και αντέχει μηχανικά.

1.9.2. Εναλλάκτες θερμότητας

Εναλλάκτης θερμότητας είναι μια συσκευή στην οποία λαμβάνει χώρα θέρμανση ή ψύξη δηλαδή θερμότητα μεταφέρεται από μια ουσία σε μίαν άλλη. Υπάρχει μεγάλη ποικιλία εναλλακτών θερμότητας που διαφέρουν τόσο στον τομέα εφαρμογής όσο και στην σχεδίαση. Ως προς την αρχή λειτουργίας, οι εναλλάκτες διακρίνονται σε κλασσικούς εναλλάκτες, αναγεννητικού τύπου και άμεσης επαφής.

Στους εναλλάκτες του κλασσικού τύπου, το ψυχρό και το θερμό ρευστό ρέουν ταυτόχρονα μέσα στον εναλλάκτη και η θερμότητα μεταφέρεται μέσω των διαχωριστικών τοιχωμάτων. Αυτού του τύπου εναλλάκτες είναι οι ατμολέβητες, πολλές διατάξεις θέρμανσης, οι συμπυκνωτές κλπ.

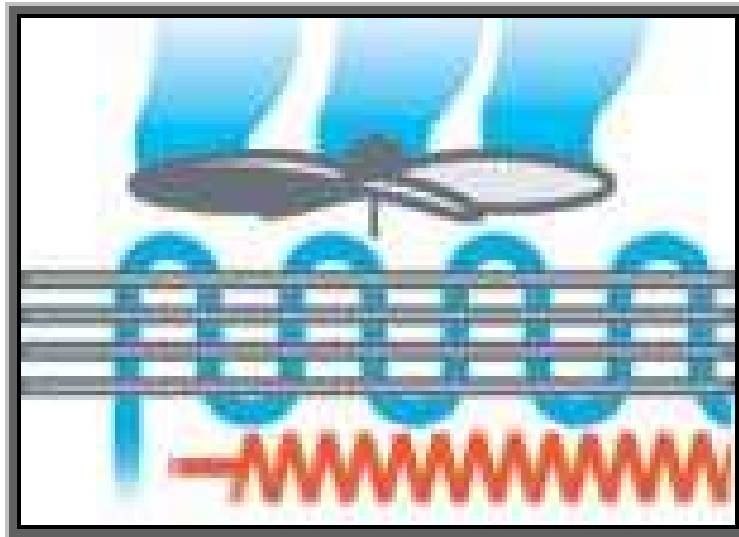
Ο εναλλάκτης αναγεννητικού τύπου είναι μια διάταξη της οποίας η ίδια επιφάνεια θέρμανσης εκτίθεται διαδοχικά στο θερμό και στο ψυχρό ρευστό. Η θερμότητα του θερμού ρευστού απάγεται και εναποθηκεύεται στα τοιχώματα της συσκευής και αποδίδεται κατόπιν στο ψυχρό ρευστό που ρέει εν συνεχεία μέσω της συσκευής. Οι αναγεννητές ανοικτής εστίας και οι φούρνοι τήξης ύαλου και οι διατάξεις θέρμανσης αέρα των λεβήτων αντίθλιψης είναι παραδείγματα εναλλακτών αναγεννητικού τύπου.

Στις διατάξεις μετάδοσης θερμότητας τύπου άμεσης επαφής, η μετάδοση θερμότητας γίνεται με την άμεση επαφή και μίξη του θερμού και του ψυχρού ρευστού. Σε αυτήν την περίπτωση η μεταφορά θερμότητας συνοδεύεται από μεταφορά μάζας. Οι πύργοι ψύξης νερού είναι ένα παράδειγμα αυτού του τύπου εναλλάκτη.

Παρά την ποικιλία σχημάτων, διάταξης, αρχής λειτουργίας και εργαζόμενου μέσου, τα μηχανήματα εναλλαγής θερμότητας εξυπηρετούν έναν και τον αυτό σκοπό: την μεταφορά θερμότητας από ένα θερμό σε ένα ψυχρό ρευστό. Για αυτό και οι αρχές σχεδίασης είναι κοινές σε όλους.

Οι εναλλάκτες θερμότητας που χρησιμοποιούνται σε μια απλή ψυκτική εγκατάσταση είναι ο εξατμιστής ή στοιχείο ατμοποίησης και ο συμπυκνωτής.

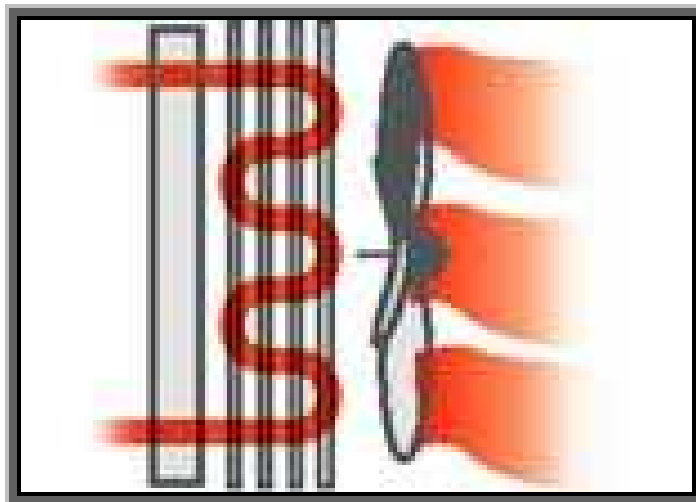
Ο **εξατμιστής** (Σχήμα 3) αποτελείται από ένα συγκρότημα πολλών σωληνώσεων, συνήθως χαλκού ή αλουμινίου.



Σχήμα 3

Σκοπός του εξαμιστή είναι η αφαίρεση θερμότητας από το «περιβάλλον» του και η πρόσδοση της στο υγρό ψυκτικό μέσο, το οποίο αλλάζει φάση και γίνεται ατμός. Αυτή η αλλαγή φάσης γίνεται σε χαμηλή θερμοκρασία και σε χαμηλή πίεση ψυκτικού μέσου. Οι εξαμιστές που αφαιρούν θερμότητα από τον αέρα χρησιμοποιούνται είτε μόνο για να ψύχουν τον αέρα, όπως γίνεται στους θαλάμους – ψυγεία, είτε για να ψύχουν αλλά ταυτόχρονα και να αφυγραίνουν τον αέρα.

Ο **συμπυκνωτής** (Σχήμα 4) αποτελείται και αυτός από ένα σύστημα σωληνώσεων αλλά έχει την αντίθετη από τον εξαμιστή λειτουργία.



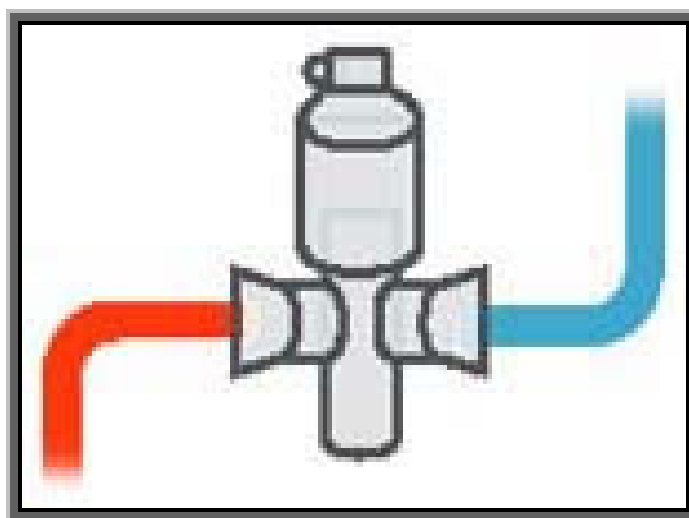
Σχήμα 4

Σκοπός του συμπυκνωτή είναι η αφαίρεση θερμότητας από το ατμοποιημένο ψυκτικό μέσο, το οποίο έρχεται από τον συμπιεστή. Καθώς απορρίπτεται η θερμότητα από το ψυκτικό μέσο στο περιβάλλον, αυτό σταδιακά αλλάζει φάση και καταλήγει να εξέρχεται από τον συμπυκνωτή ως υγρό. Υπάρχουν τρεις κύριες κατηγορίες συμπυκνωτών: οι αερόψυκτοι, οι υδρόψυκτοι και οι συμπυκνωτές εξατμίσεως νερού. Για να λειτουργεί ικανοποιητικά μια ψυκτική εγκατάσταση, πρέπει η πίεση στο συμπυκνωτή να παραμένει σε ορισμένα όρια.

Αύξηση της πίεσεως συμπυκνώσεως προκαλεί μείωση της ψυκτικής ισχύος, ενώ η ελάττωση της προκαλεί μείωση στην ροή υγρού ψυκτικού μέσου προς τον εξατμιστή και συνεχή απώλεια ψυκτικής ισχύος.

1.9.3. Εκτονωτική βαλβίδα

Το υγρό ψυκτικό μέσο, μετά την έξοδο του από τον συμπυκνωτή, πρέπει να περάσει από την διάταξη στραγγαλισμού, όπως είναι η εκτονωτική βαλβίδα (Σχήμα 5), ώστε να υποβιβαστεί η πίεση του προτού επιστρέψει στον εξατμιστή για να ξαναγινεί αέριο. Στην είσοδο της εκτονωτικής βαλβίδας ρέει υγρό ψυκτικό μέσο, ενώ στην έξοδο ρέει μίγμα υγρού – αερίου.



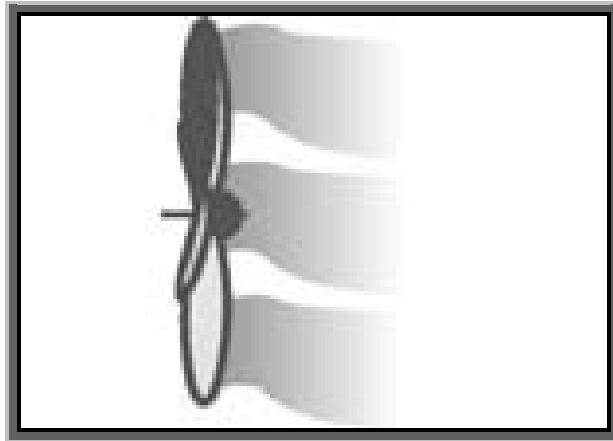
Σχήμα 5

Σκοπός της εκτονωτικής βαλβίδας είναι να ρυθμίζει την παροχή μάζας ψυκτικού μέσου προς τον εξατμιστή. Η ρύθμιση αυτή γίνεται έτσι, ώστε να είναι γεμάτος σχεδόν ολόκληρος ο σωλήνας του ψυκτικού μέσου και κατά συνέπεια και ο εξατμιστής ενεργός.

Η ρύθμιση της παροχής μάζας είναι σημαντική γιατί έτσι αποφεύγεται συσσώρευση ψυκτικού μέσου στην περιοχή της χαμηλής ή υψηλής πίεσης της εγκατάστασης. Αν η διάταξη στραγγαλισμού έχει παροχή μάζας μικρότερη από εκείνη του συμπιεστή, τότε το ψυκτικό μέσο μαζεύεται στην περιοχή υψηλής πίεσεως. Αν αντιθέτως η παροχή της διατάξεως στραγγαλισμού είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη του συμπιεστή, τότε το ψυκτικό μέσο συγκεντρώνεται στην περιοχή χαμηλής πίεσεως.

1.9.4. Ανεμιστήρες

Οι ανεμιστήρες (Σχήμα 6) χρησιμοποιούνται για τον εξαερισμό τόσο του εσωτερικού (πάνω στον εξατμιστή) όσο και του εξωτερικού (πάνω στον συμπυκνωτή) χώρου μιας ψυκτικής εγκατάστασης.



Σχήμα 6

Οι ανεμιστήρες του εξατμιστή βρίσκονται εντός του θαλάμου και έχουν σαν σκοπό να δημιουργούν μια συνεχή ροή αέρα από το περιβάλλον του θαλάμου προς τον εξατμιστή. Ο αέρας, περνώντας μέσα από τα πτερύγια του εξατμιστή, ψύχεται, επιταχύνοντας έτσι την διαδικασία ψύξεως.

Οι ανεμιστήρες του συμπυκνωτή (εάν πρόκειται για αερόψυκτο), βρίσκονται κοντά στον συμπυκνωτή και έχουν σκοπό να δημιουργούν μια συνεχή ροή αέρα από το περιβάλλον προς τον συμπυκνωτή, έτσι ώστε να τον ψύχουν και να επιταχύνουν την διαδικασία συμπύκνωσης του ψυκτικού μέσου εντός του συμπυκνωτή.

1.10. ΨΥΚΤΙΚΟΙ ΘΑΛΑΜΟΙ

Ψυκτικοί θάλαμοι ονομάζονται οι χώροι μέσα στους οποίους επικρατεί η κατάλληλη θερμοκρασία και σχετική υγρασία, για την διατήρηση των νωπών και κατεψυγμένων προϊόντων. Η ψύξη των ψυκτικών θαλαμών πραγματοποιείται είτε με τον άμεσο τρόπο (direct), είτε με τον έμμεσο (indirect).

Κατά την άμεση ψύξη, ο ψυκτικός θάλαμος ψύχεται από το ίδιο το ψυκτικό μέσο, που εξατμίζεται εντός του στοιχείου και απορροφά θερμότητα από το χώρο του ψυκτικού θαλάμου. Τα ψυκτικά ρευστά που χρησιμοποιούνται, είναι αυτά της οικογένειας του Freon και η αμμωνία.

Κατά την έμμεση ψύξη, ο ψυκτικός θάλαμος ψύχεται μέσω ενός δευτερεύοντος ψυκτικού μέσου, συνήθως άλμη, η οποία αφού ψυχθεί από το κυρίως ψυκτικό μέσο (Freon ή αμμωνία), μεταφέρεται από την αντλία άλμης στο στοιχείο της άλμης που βρίσκεται εντός του ψυχόμενου χώρου για να αφαιρέσει την θερμότητα από αυτόν.

Τα πλεονεκτήματα της άμεσης ψύξης είναι ότι έχει χαμηλότερο κόστος εγκαταστάσεως και συντηρήσεως από την έμμεση, διότι έχει μικρότερο δίκτυο σωληνώσεων και μικρότερη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Επίσης οι θάλαμοι που ψύχονται με αυτήν την μέθοδο, μειώνουν την θερμοκρασία των θαλαμών σε μικρότερο χρονικό διάστημα.

Αντιθέτως, η έμμεση ψύξη είναι αποτελεσματικότερη στις πολύ μεγάλες ψυκτικές εγκαταστάσεις, όπου τα στοιχεία των ψυκτικών θαλαμών είναι πολύ μακριά από το χώρο της ψυκτικής εγκατάστασης. Επιπλέον, επειδή η άλμη είναι υγρό η απαγωγή και η μεταφορά της θερμότητας από το ψυκτικό στοιχείο προς τον ψυκτικό θάλαμο γίνεται πολύ καλύτερα από ότι με τον αέρα.

- Οι ψυκτικοί θάλαμοι καλύπτουν τους παρακάτω τομείς εφαρμογής:
- Θάλαμοι συντήρησης νωπών προϊόντων, όπου η επικρατούσα θερμοκρασία κυμαίνεται από 0°C έως 15°C.
 - Θάλαμοι συντήρησης κατεψυγμένων προϊόντων, όπου η θερμοκρασία τους κυμαίνεται από -10°C έως -30°C.
 - Θάλαμοι κατάψυξης προϊόντων, όπου η θερμοκρασία κυμαίνεται από -30°C έως -40°C.

1.11. ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΘΑΛΑΜΩΝ

Οι ψυκτικοί θάλαμοι είναι κλειστοί χώροι κατά την κατασκευή των οποίων λαμβάνεται υπ όψιν ότι ο συνολικός όγκος του χώρου πρέπει να είναι μεγαλύτερος από τον προβλεπόμενο όγκο των αποθηκευμένων προϊόντων κατά 30% έως 40% και να εξασφαλίζεται η θερμική μόνωση του χώρου από το περιβάλλον. Η καλή λειτουργία του θαλάμου, εξαρτάται κυρίως από την μόνωση, την διάταξη του συστήματος ψύξεως και από το σύστημα κυκλοφορίας του αέρα.

Η μόνωση περιορίζει το πόσο θερμότητας το οποίο ρέει προς τον θάλαμο και έτσι περιορίζεται το μέγεθος και το κόστος λειτουργίας των χρησιμοποιούμενων μηχανών για την διατήρηση των χαμηλών θερμοκρασιών εντός του θαλάμου. Εάν ο θάλαμος δεν είναι καλά μονωμένος είναι δύσκολο, αν όχι αδύνατο, να διατηρηθεί ομοιόμορφη θερμοκρασία σε όλους τους σωρούς των αποθηκευμένων προϊόντων.

Η εκλογή του συστήματος κυκλοφορίας του αέρα εντός του ψυκτικού θαλάμου γίνεται ανάλογα με το είδος των αποθηκευμένων προϊόντων και της συσκευασίας αυτών. Έτσι, για τα μη συσκευασμένα προϊόντα ενδείκνυται η φυσική κυκλοφορία του αέρα που επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση των ψυκτικών στοιχείων στην οροφή ή ψηλά επί των πλευρικών τοίχων του ψυκτικού θαλάμου. Με αυτόν τον τρόπο ο αέρας ψύχεται, καθίσταται βαρύτερος και κατέρχεται στο δάπεδο όπου ψύχει τα αποθηκευμένα προϊόντα, θερμαίνεται και ανεβαίνει προς τα επάνω για να ψυχθεί εκ νέου. Η διάταξη του συστήματος ψύξεως έχει άμεση σχέση με το σύστημα κυκλοφορίας του αέρα εντός του θαλάμου.

1.12. ΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΘΑΛΑΜΩΝ

Τα μονωτικά υλικά που χρησιμοποιούνται στους ψυκτικούς θαλάμους είναι απλώς διατάξεις οι οποίες συγκρατούν τον αέρα σε μικρά θυλάκια, τα οποία εμποδίζουν οποιαδήποτε ροή ατμοσφαιρικού αέρα ο οποίος θα αύξανε την θερμοκρασία εντός του θαλάμου. Επιπλέον τα μονωτικά υλικά περιορίζουν την μεταφορά θερμότητας μέσω ακτινοβολίας. Καλή μόνωση επιτυγχάνεται με επάλληλες στρώσεις μονωτικών υλικών στο δάπεδο, στην οροφή και στους τοίχους. Το πάχος τους εξαρτάται από το θερμικό φορτίο των θαλάμων και από το είδος της ψυκτικής εγκατάστασης (συντήρηση ή κατάψυξη).

Κατά την τοποθέτηση τους τα μονωτικά υλικά πρέπει να καλύπτουν όλη την επιφάνεια του τοιχώματος χωρίς να μένουν κενά διαστήματα, διότι όπου δεν υπάρχει μονωτικό υλικό, η εξωτερική επιφάνεια του θαλάμου θα είναι πολύ ψυχρή και ιδρωμένη. Σε αυτήν την περίπτωση υπάρχει απώλεια ψύξης.

Για να χρησιμοποιηθεί ένα μονωτικό υλικό στα τοιχώματα ενός ψυκτικού θαλάμου πρέπει να έχει ορισμένες ιδιότητες που να το καθιστούν ασφαλές και οικονομικό στην χρήση του. Έτσι πρέπει:

- Να προβάλλουν μεγάλη αντίσταση στην διέλευση της θερμότητας διάμεσου της μάζας τους, δηλαδή να έχουν το μικρότερο συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας λ
- Να μην είναι υγροσκοπικά
- Να μην είναι σηπτικά
- Να είναι άφλεκτα
- Να έχουν μηχανική αντοχή
- Να έχουν χαμηλό κόστος
- Να είναι αδιάβροχα
- Να μην υποβοηθούν την ανάπτυξη μικρόβιων

Τα κύρια υλικά κατασκευής μονωτικών τοιχωμάτων για ψυκτικούς θαλάμους δίνονται παρακάτω στον πίνακα 1.

Μονωτικό υλικό	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (kcal/m*h*°C)
Πολυουρεθάνη	0.020
Πολυστερίνη	0.032
Ορυκτοβάμβαξ	0.036
Φελλός	0.040
Ινόπλακες	0.052

Πίνακας 1

1.13. ΥΓΡΑΣΙΑ ΘΑΛΑΜΩΝ

Σχετική υγρασία (rH) είναι η ποσότητα του νερού που περιέχεται στον αέρα σε μια συγκεκριμένη θερμοκρασία, προς την μέγιστη ποσότητα υγρασίας που μπορεί να κρατήσει ο αέρας στην θερμοκρασία αυτή. Για παράδειγμα στους 21°C, 1kg ξηρού αέρα μπορεί να κρατήσει μέχρι 15.8g υγρασίας. Εάν 1kg αέρα στους 21°C περιέχει 15.8g υγρασίας θεωρείται ότι έχει 100% σχετική υγρασία. Εάν στην ίδια ποσότητα αέρα η υγρασία είναι 7.9g στους 21°C, αυτό συγκρίνεται με την μέγιστη ποσότητα υγρασίας που μπορεί να κρατήσει ο αέρας στην θερμοκρασία αυτή, δηλαδή $7.9g / 15.8g = 0.50$. Οπότε λέμε ότι η σχετική υγρασία είναι 50%.

Η ποσότητα του νερού που μπορεί να κρατήσει ο αέρας μεταβάλλεται ανάλογα με την θερμοκρασία του, όποτε αύξησης της θερμοκρασίας συνεπάγεται αύξηση της ποσότητας του νερού. Σύμφωνα με αυτό ενώ 1kg αέρα στους 21°C μπορεί να κρατήσει 15.8g νερού, η ίδια ποσότητα αέρα στους -18°C μπορεί να κρατήσει μόνο 0.92g υγρασίας. Έτσι εάν έχουμε ένα 1kg αέρα στους 21°C με 50% σχετική υγρασία, δηλαδή 7.9g, τότε παγώνοντας τον αέρα προς τους -18°C ο αέρας θα φτάσει στο σημείο κορεσμού του στους 9.5°C και θα αρχίσει να βρέχει (ή ακόμα και να χιονίζει). Αντίθετα εάν πάρουμε 1kg αέρα στους -18°C με 100% σχετική υγρασία, δηλαδή 0.92g, και αυξήσουμε την θερμοκρασία του στους 21°C χωρίς να προσθέσουμε περισσότερη υγρασία, θα καταλήξουμε να έχουμε σχετική υγρασία 6% στους 21°C. Αυτές οι συνθήκες θα είναι ξηρότερες από αυτές που επικρατούν στην έρημο Σαχάρα η οποία έχει μέση σχετική υγρασία περίπου 12%. Για αυτό ο ξηρός αέρας μπορεί να προκαλέσει πρόβλημα σε πολλά προϊόντα που χρειάζονται αρκετή υγρασία.

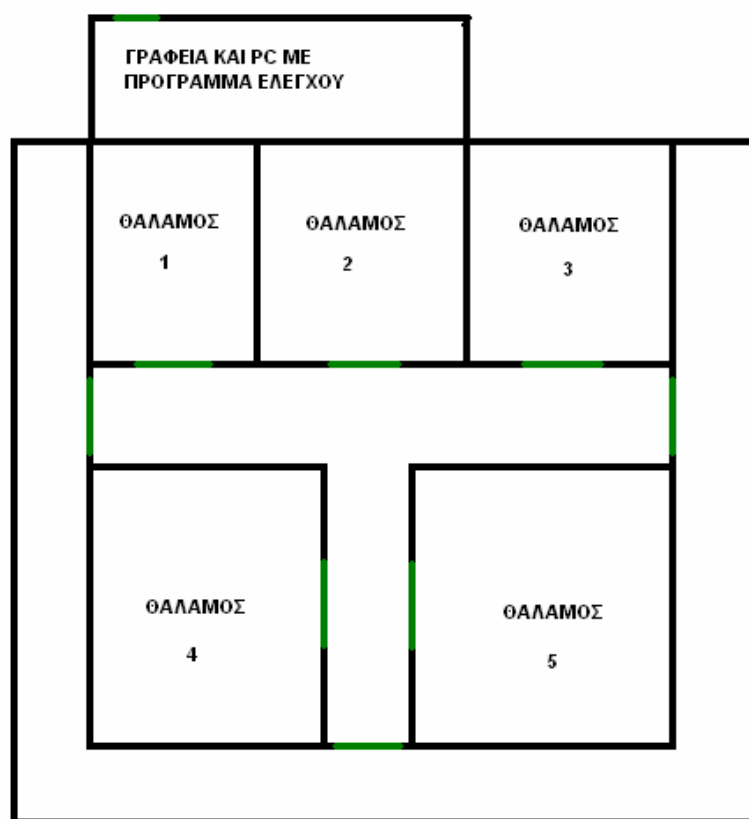
Υπάρχουν υλικά τα οποία αποβάλλουν ή απορροφούν υγρασία προκειμένου να φτάσουν σε "equilibrium", δηλαδή σε σημείο όπου να μην

χρειάζεται να πάρουν ή να αποβάλλουν υγρασία. Αυτά τα υλικά ονομάζονται υγροσκοπικά. Εάν ένα τέτοιο υλικό βρεθεί σε χώρο με χαμηλότερη υγρασία, θα διοχετεύσει μέρος της υγρασίας του στον χώρο, προκειμένου να έρθει σε ισορροπία με το περιβάλλον. Για παράδειγμα εάν πάρουμε ένα κομμάτι ξύλο απέξω που έχει έρθει σε ισορροπία με την υγρασία του εξωτερικού αέρα, και το βάλουμε σε εσωτερικό θερμαινόμενο χώρο με χαμηλότερη υγρασία, τότε το ξύλο θα αρχίσει να αποβάλλει την υγρασία του στο περιβάλλον. Με αυτόν τον τρόπο το ξύλο θα αρχίσει να συρρικνώνεται στις άκρες και να δημιουργούνται σε αυτό ρωγμές.

Η ίδια ζημία μπορεί να γίνει και σε λαχανικά, φρούτα ή νωπά κρέατα. Το να πετύχεις τέτοιες συνθήκες σε αποθηκευτικούς χώρους λαχανικών ή κρεάτων, όπως είναι οι ψυκτικοί θάλαμοι, είναι πολύ σημαντικό.

1.14. Η ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΑΣ

Η εγκατάσταση στην οποία εφαρμόσαμε ηλεκτρονικό έλεγχο είναι μια επιχείρηση αποθήκευσης οπωροκηπευτικών προϊόντων και βρίσκεται στην περιοχή της Χαλκίδας. Αποτελείται από πέντε θάλαμους σε ισόγειο χώρο, όπου θα αποθηκεύονται διάφορα εποχιακά προϊόντα, σε αντίστοιχες για το κάθε προϊόν θερμοκρασίες. Η κάτοψη του χώρου φαίνεται στο Σχήμα 7.



Σχήμα 7

Στόχος μας είναι μέσω προγράμματος ηλεκτρονικού υπολογιστή να καταγράφουμε τις τιμές θερμοκρασίας και υγρασίας, ταυτόχρονα δε να ελέγχουμε τους επιμέρους θερμοστάτες και υγροστάτες, ώστε να επιτυγχάνουμε ανά πάσα στιγμή τις επιθυμητές τιμές θερμοκρασίας και υγρασίας σε κάθε θάλαμο και για

κάθε αποθηκευμένο προϊόν. Επιπλέον, μέσω του ίδιου προγράμματος μπορούμε να ενημερωνόμαστε άμεσα για πιθανές βλάβες στα ηλεκτρονικά μας συστήματα ή για ανεπιθύμητες αυξομειώσεις της υγρασίας ή/και της θερμοκρασίας, μέσω μηνύματος SMS, είτε μέσω FAX.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο - ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ ΚΑΙ ΥΓΡΟΣΤΑΤΕΣ

2.1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Ολόκληρη η ψυκτική εγκατάσταση θα είναι πλήρως αυτομάτου λειτουργίας και θα εξασφαλίζει :

Διατήρηση της θερμοκρασίας κάθε θαλάμου στην επιθυμητή τιμή.

Αποπάγωση (defrost) των ψυκτικών στοιχείων (εξατμιστές), μέσω χρονικού προγράμματος.

Διατήρηση της υγρασίας κάθε θαλάμου στην επιθυμητή τιμή.

Καταγραφή των τιμών θερμοκρασίας και υγρασίας κάθε θαλάμου σε τακτικά χρονικά διαστήματα (σύμφωνα με τους κανονισμούς της Ε.Ε).

Η θερμοκρασία κάθε ψυκτικού θαλάμου ελέγχεται από ηλεκτρονικό θερμοστάτη χώρου, IR32CEM000, ο οποίος επενεργεί στην ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα του θαλάμου, διακόπτοντας την παροχή υγρού μόλις η θερμοκρασία στον θάλαμο κατέλθει στο επιθυμητό σημείο (Set point).

Η παροχή υγρού διακόπτεται επίσης, όταν κανένας συμπιεστής δεν ευρίσκεται σε ετοιμότητα λειτουργίας (λόγω βλάβης ή θέσεως εκουσίως εκτός λειτουργίας). Στην περίπτωση αυτή, για την αποφυγή πλήγματος στις σωληνώσεις του ψυκτικού υγρού, η διακοπή γίνεται σταδιακά με μικρή χρονική καθυστέρηση μεταξύ των πέντε θαλάμων.

Σε προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα η παραπάνω λειτουργία ψύξεως διακόπτεται και τροφοδοτούνται οι ηλεκτρικές αντιστάσεις αποπαγώσεως (defrost) για τους εξατμιστές, όπου αυτή γίνεται με ηλεκτρικές αντιστάσεις. Η αποπάγωση (defrost) είναι αυτόματη και διαρκεί κάθε φορά τόσο όσο απαιτείται για τον πλήρη καθαρισμό του στοιχείου. Κατά την επάνοδο στην λειτουργία ψύξεως, οι ανεμιστήρες ξεκινούν με μικρή καθυστέρηση ως προς την μαγνητική βαλβίδα, για να αποφεύγεται η εκτόξευση σταγονιδίων στον θάλαμο (αποστράγγιση).

Η υγρασία κάθε θαλάμου ελέγχεται από ηλεκτρονικό υγραστάτη χώρου, IR32V4L000, ο οποίος επενεργεί στην ON/OFF είσοδο του υγραντήρα, διακόπτοντας έτσι την παροχή ατμού μόλις η υγρασία ανέλθει στο επιθυμητό σημείο (Set point).

2.2. ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΘΑΛΑΜΩΝ

Κάθε ψυκτικός θάλαμος διαθέτει αυτόνομη τοπική μονάδα ελέγχου της λειτουργίας του μέσω μικροεπεξεργαστή (microprocessor based controller).

Κάθε μονάδα διαθέτει κατ' ελάχιστο:

1) Πληκτρολόγιο για την ρύθμιση και έλεγχο τοπικά των παραμέτρων λειτουργίας της.

2) Ρύθμιση και έλεγχο παραμέτρων και με τηλεχειριστήριο υπερέθρων.

3) Ψηφιακή οθόνη πολλαπλών ενδείξεων, ταυτοχρόνως. Θα υπάρχει ένδειξη της θερμοκρασίας του χώρου, της θερμοκρασίας στην επιφάνεια του ψυκτικού στοιχείου (εξατμιστή) και κατά βούληση όλων των παραμέτρων λειτουργίας.

4) Ενδεικτικές λυχνίες για :

- λειτουργίες ανεμιστήρων

- λειτουργία συμπιεστή
 - λειτουργία αποπάγωσης (defrost)
 - Alarms
- 5) Προστασία μονάδας από νερό (IP65)
- 6) Σειριακή έξοδο επικοινωνίας για διασύνδεση σε τοπικό δίκτυο με κεντρικό σταθμό για παρακολούθηση, καταγραφή και ρύθμιση όλων των παραμέτρων λειτουργίας.
- 7) Αισθητήρια θερμοκρασίας NTC για μέτρηση της θερμοκρασίας του χώρου και του εξατμιστή.

2.3. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΑΠΟΨΥΞΗΣ ΓΙΑ ΜΟΝΑΔΕΣ ΒΕΒΙΑΣΜΕΝΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΧΑΜΗΛΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ.

2.3.1. Γενικά χαρακτηριστικά

Οι θερμοστάτες IR32CEM000 (Εικόνα 1) που χρησιμοποιήσαμε, ανήκουν στην σειρά Infrared for refrigeration της εταιρίας Carel. Είναι κατασκευασμένοι από ηλεκτρονικούς μικροελεγκτές με οθόνη από LED και είναι ειδικά σχεδιασμένοι για τον έλεγχο ψυκτικών θαλάμων. Το συγκεκριμένο μοντέλο είναι το πιο ολοκληρωμένο της σειράς του και εκτός από το ότι λειτουργεί ως θερμόμετρο και θερμοστάτης, ελέγχει επίσης το defrost (αποπάγωση) του εξατμιστή (βάσει χρόνου ή θερμοκρασίας) και τους ανεμιστήρες του. Επιπλέον, κάνει έλεγχο των alarms (συναγερμών) που μπορεί να προκύψουν, δίνοντας σήματα με διάφορους τρόπους όπως θα δούμε στην συνέχεια.



Εικόνα 1

Μερικά από τα χαρακτηριστικά της σειράς infrared είναι:

- Προγραμματιζόμενες ON/OFF είσοδοι. Καθορίζοντας μια παράμετρο (**A4**) μπορούμε να προσαρμόσουμε αυτές τις εισόδους στις δικές μας ανάγκες.
- Το όργανο έχει ακρίβεια δεκαδικού ψηφίου μεταξύ $-19.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ έως $19.9\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Τα αισθητήρια υγρασίας NTC που χρησιμοποιούν τα όργανα αυτά έχουν ακρίβεια $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ σε όλο το εύρος λειτουργίας.
- Δυνατότητα λειτουργίας «συνεχούς κύκλου», ο οποίος επιτρέπει στον συμπιεστή να λειτουργεί συνεχώς για όσο χρόνο του καθορίσουμε με την αντίστοιχη παράμετρο. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο όταν απαιτείται ραγδαία πτώση της θερμοκρασίας

- Αφαίρεση του ηλεκτρολογίου για αποφυγή αλλαγής των παραμέτρων από άτομα που δεν έχουν αρμοδιότητα.
- Τα όργανα είναι διαθέσιμα με τροφοδοσία 12/24/11/240 Vac/dc.
- Αποθήκευση της ελάχιστης και μέγιστης τιμής θερμοκρασίας για οκτώ μέρες.
- Νέος αλγόριθμος για έλεγχο του αισθητήριου έτσι ώστε η εγκατάσταση να λειτουργεί ακόμα και εάν το αισθητήριο έχει βλάβη.
- Όλη η σειρά είναι σχεδιασμένη για σύνδεση σε δίκτυο έτσι ώστε να γίνεται παρακολούθηση και καταγραφή των τιμών σε ηλεκτρονικό υπολογιστή με την βοήθεια ειδικού προγράμματος καταγραφής της Carel.

2.3.2. Εγκατάσταση των θερμοστατών

Κατά την εγκατάσταση λάβαμε σοβαρά υπ' όψιν κάποια βασικά πράγματα τόσο για το όργανο όσο και για τα αισθητήρια θερμοκρασίας που αυτό χρησιμοποιεί.

Η χρησιμοποίηση μετασχηματιστή είναι βασική. Μια ασφάλεια ίσης τιμής με αυτήν που αναγράφεται πάνω στον μετασχηματιστή από τον κατασκευαστή του, θα πρέπει να μπει σε σειρά με το πρωτεύον του μετασχηματιστή. Στην περίπτωση μας έχουμε χρησιμοποιήσει τους μετασχηματιστές της εταιρίας Carel με κωδικό TRA12VDE01, οι οποίοι διαθέτουν ήδη ασφάλεια εσωτερικά για την προστασία του πρωτεύοντος.

Θα πρέπει να διαχωρίσουμε όσο είναι δυνατόν (τουλάχιστον 3cm) τα καλώδια της συσκευής που συνδέονται στους ακροδέκτες των αισθητήριων και των ψηφιακών εισόδων, από τους ακροδέκτες ισχύος έτσι ώστε να αποφύγουμε ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές. Κατά επέκταση δεν πρέπει να τοποθετήσουμε τα καλώδια των αισθητήριων στα ίδια κανάλια με τα καλώδια ισχύος σε όλο το χώρο της εγκατάστασης.

Η τοποθέτηση των αισθητήριων NTC της θερμοκρασίας για το θάλαμο και τον εξαμιστή θα πρέπει να γίνεται σε κατακόρυφη θέση, έτσι ώστε να μην υπάρχει πρόβλημα κατά την αποστράγγιση λόγω συμπύκνωσης. Υπενθυμίζεται ότι τα αισθητήρια αυτά δεν έχουν πολικότητα και οι ακροδέκτες τους μπορούν να συνδεθούν με οποιονδήποτε τρόπο.

Τα αισθητήρια μπορούν να απέχουν μέχρι και 100 m από το όργανο. Για την σύνδεση των αισθητήριων χρησιμοποιήθηκαν καλώδια ελάχιστης διαμέτρου 1 mm².

Το όργανο έχει διπλή μόνωση ανάμεσα στα μέρη πολύ χαμηλής τάσης (π.χ. επαφές αισθητήριων), τα μέρη χαμηλής τάσης (220 V), τις επαφές των ρέε όταν χρησιμοποιείται μετασχηματιστής ασφάλειας. Πρωταρχικής σημασίας είναι επίσης η μόνωση μεταξύ γειτονικών και διαφορετικών ρελέ. Π.χ. είναι απαραίτητο να μην τροφοδοτήσουμε μια από τις επαφές ενός βοηθητικού ρελέ (AUX) από το δευτερεύον του μετασχηματιστή με 12 ή 24 V ενώ οι επαφές του defrost να δουλεύουν στα 220 V.

Το όργανο επίσης διαθέτει λειτουργία χαμηλής κατανάλωσης ισχύος, αυξάνοντας έτσι την ανοχή του σε πτώσεις τάσης. Όταν η τάση κατέλθει ένα ορισμένο όριο εντός του οργάνου, η μηχανή σβήνει την οθόνη για να μειώσει την κατανάλωση συνεχίζοντας όλες τις υπόλοιπες λειτουργίες κανονικά, έως ότου η τάση να επανέλθει στα επιθυμητά επίπεδα και η οθόνη να επαναλειτουργήσει.

Τέλος, λάβαμε υπ' όψιν μας ότι δεν πρέπει να γίνεται εγκατάσταση του οργάνου σε καμία από τις παρακάτω καταστάσεις:

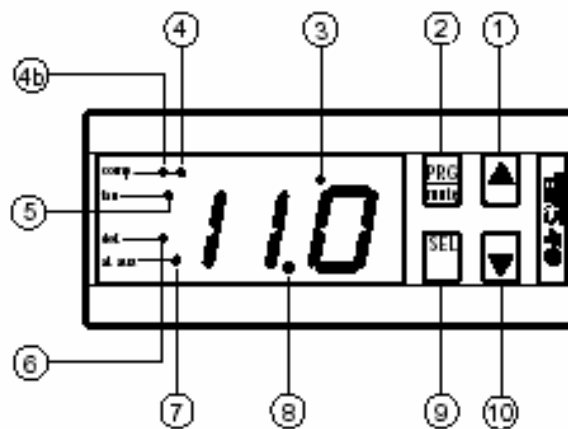
- Σχετική υγρασία πάνω από 90 %.
- Μεγάλες δονήσεις ή τραντάγματα.
- Έκθεση σε συνεχόμενο ψεκασμό νερού
- Έκθεση σε διαβρωτικά ή αλλά επιβλαβή αέρια (αναθυμιάσεις θείου ή αμμωνίας, καπνού κ.α.) έτσι ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση και η οξείδωση.
- Ισχυρή παρεμβολή μαγνητικών και / ή ράδιο κυμάτων.
- Άμεση έκθεση σε ηλιακή ακτινοβολία και άλλες κλιματικές συνθήκες.

2.3.3. Περιγραφή οθόνης και πληκτρολογίου

Η οθόνη του οργάνου (Σχήμα 8) μπορεί να δείξει τιμές θερμοκρασίας από – 50 έως 50 °C. Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, για τιμές από –19.9 °C έως 19.9 °C υπάρχει ακρίβεια δεκαδικού ψηφίου. Υπάρχει δυνατότητα να εξαιρεθεί αυτό το δεκαδικό ψηφίο τροποποιώντας την παράμετρο / 6.

Η οθόνη μπορεί να δείξει κάποιους από τους παρακάτω κωδικούς ή τιμές, ανάλογα με τη λειτουργία που εκτελείται:

- Κανονική λειτουργία: εμφανίζεται στην οθόνη η τιμή του αισθητήριου του θαλάμου.
- Φάση επιλογής παραμέτρων: εμφανίζεται ο κωδικός κάθε παραμέτρου ή η τιμή του.
- Όταν ένα alarm είναι ενεργό: εμφανίζεται ο κωδικός του alarm να αναβοσβήνει εναλλάξ με την τιμή της θερμοκρασίας.



Σχήμα 8

Στην οθόνη εμφανίζονται ενδεικτικά LED (οι αριθμοί 3, 4, 4b, 5, 6, 7, 8) όπως φαίνεται στο σχήμα X. Οι αριθμοί 1, 2, 9, και 10 αναφέρονται στο πληκτρολόγιο του οργάνου. Κάθε LED μας ενημερώνει για κάποια λειτουργία που λαμβάνει χώρα. Έτσι το LED:

3 όταν εμφανίζεται υποδηλώνει την εκπομπή δεδομένων από το τηλεχειριστήριο.

4 υποδηλώνει την λειτουργία του συμπιεστή.

4b υποδηλώνει την λειτουργία του συμπιεστή σε «συνεχή λειτουργία».

5 υποδηλώνει την λειτουργία των ανεμιστήρων.

- 6 υποδηλώνει την λειτουργία του defrost.
- 7 υποδηλώνει την λειτουργία του AUX ρελέ.
- 8 υποδηλώνει την ύπαρξη δεκαδικού ψηφίου.

Τα κουμπιά του πληκτρολογίου έχουν τις παρακάτω λειτουργίες:



α) το πλήκτρο **1** μπορεί:

- Να πάει στην επόμενη παράμετρο
- Να αυξήσει την τιμή μιας παραμέτρου
- Να ενεργοποιήσει / απενεργοποιήσει το AUX ρελέ
- Εάν πατηθεί μαζί με το πλήκτρο 10 ενεργοποιείται ο «συνεχής κύκλος»



β) το πλήκτρο **2** μπορεί:

- Να σταματήσει την σειρήνα (buzzer)
- Εάν πιεστεί για περισσότερο από 5 δευτερόλεπτα επιτρέπει την πρόσβαση στις παραμέτρους "F" (frequent – συχνές)

Εάν πιεστεί για περισσότερο από 5 δευτερόλεπτα μαζί με το κουμπί 9, επιτρέπει την πρόσβαση στις παραμέτρους "C" (configuration – διαμόρφωση)
Εάν πιεστεί κατά την εκκίνηση του οργάνου ενεργοποιεί την διαδικασία επαναφοράς στην αρχική κατάσταση (**RESET**).



γ) το πλήκτρο **9** μπορεί:

- Να εμφανίσει και / ή να επιλέξει το σημείο λειτουργίας (Set point)
- Να εμφανίσει την τιμή της επιλεγμένης παραμέτρου.



δ) το πλήκτρο **10** μπορεί:

- Να πάει στην προηγούμενη παράμετρο
- Να μειώσει την τιμή μιας παραμέτρου
- Εάν πιεστεί για περισσότερο από 5 δευτερόλεπτα ενεργοποιεί έναν

κύκλο αποπάγωσης (defrost cycle)

Εάν πιεστεί για περισσότερο από 5 δευτερόλεπτα μαζί με το πλήκτρο 1 ενεργοποιεί / απενεργοποιεί τον «συνεχή κύκλο».

2.3.4. Προγραμματισμός θερμοστατών

Μέσο του πληκτρολογίου είναι δυνατόν να επιλεγούν και να ρυθμιστούν οι παρακάτω κύριες παράμετροι λειτουργίας :

- επιθυμητή θερμοκρασία θαλάμου (**Set point**)
- διαφορικό θερμοκρασίας (**Differential**)
- ενεργοποίηση / απενεργοποίηση του κύκλου αποπάγωσης (**defrost cycle**)
- θερμοκρασία πέρατος της αποπάγωσης (**defrost**)
- μέγιστη διάρκεια defrost
- θερμοκρασία ή χρονική καθυστέρηση επανεκκίνησης των ανεμιστήρων μετά από το defrost
- Alarms μέγιστης και ελάχιστης θερμοκρασίας σε σχέση με την επιθυμητή
- άνω και κάτω όριο της επιθυμητής θερμοκρασίας
- χρονικό διάστημα μεταξύ διαδοχικών defrost
- διάρκεια αποστραγγίσεως του στοιχείου
- αποκλεισμός του συναγερμού (alarm) θερμοκρασίας, κατά την φάση defrost
- αποκλεισμός του συναγερμού (alarm) θερμοκρασίας, κατά την διάρκεια που η πόρτα του θαλάμου είναι ανοιχτή

- αποκλεισμός του συναγερμού (alarm) θερμοκρασίας, κατά την φάση της αρχικής λειτουργίας του θαλάμου μετά από στάση
- ποια θερμοκρασία θα εμφανίζεται κατά την διάρκεια του defrost (θερμοκρασία χώρου ή θερμοκρασία στοιχείου)
- χρονική καθυστέρηση για το defrost κατά την έναρξη λειτουργίας του θαλάμου

Όλοι οι θερμοστάτες είναι εκ των πρότερων προγραμματισμένοι. Οι τιμές των κυριότερων παραμέτρων είναι προκαθορισμένες, σύμφωνα με τις πιο κοινές και συνηθισμένες απαιτήσεις που έχουν οι περισσότερες ψυκτικές εγκαταστάσεις. Υπάρχει όμως, πάντοτε η επιλογή να αλλάξουμε τις τιμές των προκαθορισμένων αυτών παραμέτρων για να τις προσαρμόσουμε στις απαιτήσεις της δικής μας ψυκτικής εγκατάστασης.

Οι παράμετροι είναι χωρισμένες σε δυο κατηγορίες:

- Σε εκείνες που χρησιμοποιούνται συχνότερα, και δηλώνονται ως “**F**” παράμετροι (frequently used parameters). Σε αυτές έχουμε πρόσβαση χωρίς να είναι απαραίτητος ο κωδικός ασφαλείας.
- Στις παραμέτρους διαμόρφωσης “**C**” (configuration parameters), οι οποίες προστατεύονται από κωδικό ασφαλείας.

Για να προγραμματίσουμε τον θερμοστάτη σύμφωνα με τις ανάγκες της εγκατάστασης μας και να έχουμε πρόσβαση σε όλες τις παραμέτρους, ακολουθήσαμε την παρακάτω διαδικασία:

- πατάμε ταυτόχρονα τα PRG & SEL, για 5”.
- **00** παρουσιάζεται στην οθόνη.
- πατάμε το πλήκτρο ΠΑΝΩ μέχρι να παρουσιαστεί ο αριθμός **22** (κωδικός ασφαλείας) στην οθόνη.
- πατάμε το SEL για επιβεβαίωση του κωδικού.
- ο κωδικός της πρώτης προς ρύθμιση παραμέτρου παρουσιάζεται στην οθόνη.
- πατάμε ΠΑΝΩ ή ΚΑΤΩ για να παρουσιαστεί στην οθόνη ο κωδικός της παραμέτρου που θέλουμε να αλλάξουμε.
- πατάμε το SEL για να μπούμε στην παράμετρο που θα ρυθμίσουμε.
- πατάμε ΠΑΝΩ ή ΚΑΤΩ για ρύθμιση της τιμής της παραμέτρου.
- πατάμε το SEL για να βγούμε ξανά στον πίνακα παραμέτρων.
- επαναλαμβάνουμε τις ανωτέρω ενέργειες για οποιαδήποτε παράμετρο θέλουμε να ρυθμίσουμε.
- τέλος, πατάμε το PRG για επιβεβαίωση των νέων ρυθμίσεων και τέλος προγραμματισμού.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Αν δεν πατηθεί στο τέλος το PRG, το όργανο θα βγει αυτόματα από την διαδικασία προγραμματισμού, διατηρώντας τις παλαιές ρυθμίσεις.

Για ρύθμιση της θερμοκρασίας του ψυγείου:

- 1) Πατάμε το SEL για 5” και η παλιά ρύθμιση αρχίζει να αναβοσβήνει στην οθόνη
- 2) Με τα πλήκτρα ΠΑΝΩ-ΚΑΤΩ ρυθμίζουμε την θερμοκρασία του θαλάμου
- 3) Πατάμε ξανά το SEL για επιβεβαίωση.

Για ρύθμιση του διαφορικού του θερμοστάτη:

- 1) Πατάμε το PRG για 5” και εμφανίζεται στην οθόνη μία παράμετρος
- 2) Πατάμε το πλήκτρο ΚΑΤΩ και εμφανίζεται η παράμετρος του διαφορικού rd
- 3) Πατάμε SEL για να μπούμε σ’ αυτή και με τα πλήκτρα ΠΑΝΩ-ΚΑΤΩ ρυθμίζουμε το διαφορικό.
- 4) Τέλος πατάμε PRG για αποθήκευση στην μνήμη.

2.3.5. Παράμετροι θερμοστατών

Οι δυνατότητες προγραμματισμού και ελέγχου παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα παραμέτρων (Πίνακας 2):

	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Min	Max	Μονάδα	Εργ. Τιμή
PA	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΙΣΟΔΟΥ	00	+199	-	22
/	Παράμετροι αισθητηρίων				
0	Τύπος (0=NTC,1=PTC) (παρ/ται μόνο μετά απο reset)	0	1	-	0
C	Ρύθμιση σφάλματος	-20	+20	°C/°F	0.0
2	Σταθερότητα ανάγνωσης τιμής	1	15	-	4
3	Ταχύτητα ανάγνωσης	1	15	-	8
4	Μέση μέτρηση μεταξύ στοιχείου και χώρου	0	100		0
5	°C /°F (0=°C, 1=°F)	0	1	-	0
6	Δεκαδικό ψηφίο (0=ναί, 1=όχι)	0	1	-	0
r	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗ				
d	Διαφορικό θερμοστάτη	0.1	+19.9	°C/°F	2
1	Ελάχιστη επιτρεπόμενη ρύθμιση	-50	r2	°C/°F	-40
2	Μέγιστη επιτρεπόμενη ρύθμιση	r1	+199	°C/°F	90
3	Ενεργοποίηση του alarm τέλους χρόνου αποψύξεως	0	1	-	0
4	Αυτόματη μεταβολή set-point όταν κλείνει η ψηφιακή είσοδος	0	+20	°C/°F	3.0
5	Ενεργοποίηση καταγραφής θερμοκρασιών	0	1	-	0
t	Συνολικός χρόνος καταγραφής θερμοκρασιών	0	199	hours	-
H	Μέγιστη θερμοκρασία θαλάμου για την χρονική διάρκεια rt	-50	90	°C/°F	-
L	Ελάχιστη θερμοκρασία θαλάμου για την χρονική διάρκεια rt	-50	90	°C/°F	-
C	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΥΜΠΙΕΣΤΗ ή ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ				
0	Καθυστέρηση εκκίνησης μετά απο τροφοδότηση οργάνου	0	15	min	0
1	Ελάχιστος χρόνος μεταξύ δύο εκκινήσεων	0	15	min	0
2	Ελάχιστος χρόνος OFF	0	15	min	0
3	Ελάχιστος χρόνος ON	0	15	min	0
4	Κατάσταση ασφαλείας (0=OFF,100=ON). ***	0	100	min	0
c	Διάρκεια συνεχούς κύκλου	0	15	hours	4
6	Καθυστέρηση alarm μετά απο συνεχή κύκλο	0	15	hours	2
d	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΑΠΟΨΥΞΗΣ				
0	Τύπος (0=αντιστάσεις,1=ζεστό αέριο, 2=νερό ή αντιστάσεις μόνο με χρόνο, 3=ζεστό αέριο μόνο με χρόνο)	0	1	-	0
l	Χρόνος μεταξύ δύο αποψύξεων	0	199	hours	8
t	Θερμ/σία στοιχείου για παύση απόψυξης	-50	+199	°C/°F	4
P	Μέγιστη διάρκεια απόψυξης	1	199	min	30
4	Απόψυξη με την τροφ/ση του οργάνου (0=όχι,1=ναί)	0	1	-	0
5	Καθυστέρηση απόψυξης μετά την τροφ/ση του οργάνου ή την εντολή της προγ/νης ψηφιακής εισόδου	0	199	min	0
6	Μπλοκάρισμα ένδειξης κατά την απόψυξη	0	1	-	1

	(0=όχι,1=ναι)				
d	Χρόνος στραγγίσματος του στοιχείου	0	15	min	2
8	Καθυστέρηση alarm μετά την απόψυξη ή όταν η πόρτα του θαλάμου είναι ανοιχτή, ή όταν η A4=5 μέγιστος χρόνος σβηστής μονάδας με την πόρτα του ψυγείου ανοικτή	0	15	hours	1
9	Προτεραιότητα απόψυξης over anticogging (0=no,1=yes)	0	1	-	0
/	Ενδειξη τιμής αισθητηρίου του στοιχείου	-	-	°C/°F	-
C	Επιλογή χρόνων (0=ώρες-λεπτά,1=λεπτά-δεύτερα)	0	1	-	0
A	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ALARM				
0	Διαφορικό για ανεμιστήρες και alarm	0.1	+20	°C/°F	0.2
L	Χαμηλής θερμοκρασίας σε σχέση με την ρύθμιση	0	+199	°C/°F	10
H	Υψηλής θερμοκρασίας σε σχέση με την ρύθμιση	0	+199	°C/°F	10
d	Καθυστέρηση alarm θερμοκρασίας, αφού υπερβεί τα όρια AL & AH	0	199	min	120
4	Προγραμματισμός ψηφιακής εισόδου 1	0	7	-	0
5	Προγραμματισμός ψηφιακής εισόδου 2	0	7	-	0
6	Σταμάτημα του συμπιεστή λόγω εξωτερικού alarm (0=OFF,100=ON). ***	0	100	min	0
7	Καθυστέρηση εξωτερικού alarm	0	199	min	0
F	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΩΝ				
0	Όταν F0= 0 οι ανεμιστήρες είναι πάντα on εκτός F2, F3 & Fd όταν F0=1εκκίνηση ανεμιστήρων βάσει ΔΤ χώρου & στοιχείου, και όταν F0=2 εκκίνηση ανεμιστήρων βάσει Set-point-(F1)	0	2	-	0
1	ΔΤ λειτουργίας ανεμιστήρων ανάλογα με την F0.	0	+20	°C/°F	5
2	Ανεμ/ρες σβηστοί όταν συμ/τής σβηστός (0=όχι,1=ναί)	0	1	-	1
3	Ανεμ/ρες σβηστοί κατα την απόψυξη (0=όχι,1=ναί)	0	1	-	1
d	Καθυστέρηση μετά το στράγγισμα του στοιχείου	0	15	min	1
H	ΆΛΛΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ				
0	Κωδικός σειριακής επικοινωνίας	0	15	-	00
1	λειτουργία ρελέ AUX. 0=βοηθητικό,1=alarm N.O., 2=alarm N.C.	0	2	-	1
2	0=ακύρωση πλήκτρων 2=ακύρωση IR & πλήκτρων 3=ακυρωση IR	0	3	-	1
3	Κωδικός επικοινωνίας για τον υπέρυθρο δέκτη	00	199	-	00

Πίνακας 2

2.3.6. Προγραμματιζόμενες εισοδοι

Οι προγραμματιζόμενες εισοδοι Digital Input 1 και 2 μπορούν να έχουν διάφορες λειτουργίες ανάλογα με την τιμή των παραμέτρων A4 & A5 αντίστοιχα. Ο πίνακας 3 μας δείχνει τις λειτουργίες αυτές.

A4 & A5	Λειτουργία
0	Μη ενεργοποιημένη είσοδος

1	Άμεσο εξωτερικό alarm (ανοικτή επαφή= ενεργ/ση alarm πχ. Πρεσ/της)
2	Εξωτερικό alarm με καθυστέρηση (ανοικτή επαφή= ενεργ/ση alarm) ο χρόνος καθυστέρησης ορίζεται στην παράμετρο A7
3	Έλεγχος απόψυξης (ανοικτή επαφή= παύση απόψυξης)
4	Έλεγχος απόψυξης (κλειστή επαφή= εκκίνηση απόψυξης)
5	Διακόπτης πόρτας (ανοικτή επαφή= ανοικτή πόρτα
6	remote ON-OFF από την ψηφιακή είσοδο
7	Διακόπτης αλλαγής set-point. ΠΡΟΣΟΧΗ όταν γίνει αυτός ο προγραμματισμός, με την ενεργοποίηση της ψηφιακής εισόδου μεταβάλλεται το set-point βάσει της παραμέτρου r4. Βάσει εργοστασιακής ρύθμισης της r4, θα γίνει αύξηση του set-point κατά 3°C.

Πίνακας 3

Στην περίπτωση της εγκατάστασης μας έχουμε συνδέσει την ψηφιακή είσοδο 1 που ελέγχεται από την παράμετρο A4 και της έχουμε ορίσει την τιμή 5 έτσι ώστε να λειτουργεί ως διακόπτης πόρτας. Με αυτό τον τρόπο όταν η πόρτα του θαλάμου ανοίγει για να γίνει κάποια εργασία εντός αυτού, τότε το όργανο κλείνει τον συμπιεστή και τους ανεμιστήρες του εξαμιστή, και όταν κλείνει τα ενεργοποιεί ξανά. Εάν η παράμετρος H1=0, τότε η βοηθητική έξοδος δίνει την εντολή για να ανάψουν τα φώτα του θαλάμου.

ΠΡΟΣΟΧΗ: ΤΥΠΟΣ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟΥ (αυτή η παράμετρος εμφανίζεται μόνο μετά από reset του οργάνου, βλέπε EA, EB, EE alarm).

Η τιμή της παραμέτρου / 0 πρέπει να είναι:

0 στα μοντέλα για αισθητήριο NTC

1 στα μοντέλα για αισθητήριο PTC

ΡΥΘΜΙΣΗ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (Παράμετροι A6 & c4)

Σε περίπτωση προβλήματος στο αισθητήριο χώρου (E0 αναβοσβήνει), η λειτουργία του συμπιεστή ρυθμίζεται από την c4:

Αν η c4 έχει τιμή από 1 έως 99, ο συμπιεστής θα λειτουργεί για c4 λεπτά. Οι στάσεις θα διαρκούν 15 λεπτά.

Αν c4=0 τότε ο συμπιεστής θα παραμείνει σε στάση

Αν c4=100 τότε ο συμπιεστής θα λειτουργεί συνέχεια

Σε περίπτωση εξωτερικού alarm (Al ή Ad αναβοσβήνει), η λειτουργία του συμπιεστή καθορίζεται από την A6:

Αν η A6 έχει μία τιμή από 1 έως 99, ο συμπιεστής θα συνεχίσει να λειτουργεί για A6 λεπτά. Οι στάσεις θα διαρκούν 15 λεπτά.

Αν A6=0 ο συμπιεστής θα παραμείνει σε στάση

Αν A6=100 ο συμπιεστής θα λειτουργεί συνέχεια

2.3.7. Alarm & σήματα

Σε αυτό το κεφαλαίο βλέπουμε τα μηνύματα alarm, τι ακριβώς σημαίνουν, καθώς επίσης και τους τρόπους που αυτά μπορούν να αντιμετωπιστούν.

Ένα LED αναβοσβήνει: Καθυστέρηση του αντίστοιχου ρελέ

Όταν ένα LED αναβοσβήνει, αυτό σημαίνει ότι η αντίστοιχη λειτουργία καθυστερεί λόγω κάποιου προγραμματισμένου χρόνου (βλέπε πίνακα παραμέτρων), λόγω κάποιας άλλης λειτουργίας που προηγείται, ή λόγω της ψηφιακής εισόδου.

E0 αναβοσβήνει: προβληματικό αισθητήριο χώρου

1) Το χρησιμοποιούμενο αισθητήριο δεν συνεργάζεται σωστά με το όργανο

2) Η παράμετρος / 0 δεν αντιστοιχεί με το μοντέλο του οργάνου (βλέπε EA, EB, EE παρακάτω)

3) Το καλώδιο του αισθητηρίου έχει διακοπή ή υπάρχει βραχυκύκλωμα

4) Ελαττωματικό αισθητήριο (αποσυνδέστε το και μετρήστε το: πρέπει να έχει ωμική αντίσταση σε $0^{\circ}\text{C}=27\text{K}\Omega$ (τύπος NTC).

E1 αναβοσβήνει: προβληματικό αισθητήριο στοιχείου

1) Το χρησιμοποιούμενο αισθητήριο δεν συνεργάζεται σωστά με το όργανο

2) Η παράμετρος /0 δεν αντιστοιχεί με το μοντέλο του οργάνου (βλέπε ΕΑ, ΕΒ, ΕΕ παρακάτω)

3) Το καλώδιο του αισθητηρίου έχει διακοπή ή βραχυκύκλωμα

4) Ελαττωματικό αισθητήριο (αποσυνδέστε το και μετρήστε το: πρέπει να έχει ωμική αντίσταση σε $0^{\circ}\text{C}=27\text{K}\Omega$ (τύπος NTC).

ΑΙ αναβοσβήνει: άμεσο εξωτερικό alarm

Ελέγξτε την ψηφιακή είσοδο και την παράμετρο Α4.

Αd αναβοσβήνει: εξωτερικό alarm με καθυστέρηση

Ελέγξτε την ψηφιακή είσοδο και τις παραμέτρους Α4 & Α7

LO αναβοσβήνει: alarm χαμηλής θερμοκρασίας (χαμηλότερης από την θερμοκρασία ρύθμισης αφαιρουμένων των τιμών της ΑL και της Α0 παραμέτρου). Το alarm εξαφανίζεται όταν η θερμοκρασία στον θάλαμο επανέρχεται μέσα στα επιθυμητά όρια

HI αναβοσβήνει: alarm υψηλής θερμοκρασίας (υψηλότερης από την θερμοκρασία ρύθμισης προστιθέμενων των τιμών της ΑH και της Α0 παραμέτρου). Ρυθμίστε τις ΑH & Α0 παραμέτρου. Το alarm εξαφανίζεται όταν η θερμοκρασία στον θάλαμο επανέρχεται μέσα στα επιθυμητά όρια

ΕΑ, ΑΒ, ΕΕ: ακατανόητα δεδομένα στην μνήμη του οργάνου, απαιτείται Reset

Ed αναβοσβήνει: τέλος χρόνου απόψυξης χωρίς την επιθυμητή θερμοκρασία στοιχείου. Ρυθμίστε τις παραμέτρους dt, dP & d4

dF αναβοσβήνει: γίνεται απόψυξη στον θάλαμο. Δεν είναι alarm απλώς σηματοδοτεί την απόψυξη του θαλάμου. Παρουσιάζεται μόνο όταν η παράμετρος d6=0.

Κάθε μονάδα IR32CEM000 τοποθετήθηκε σε εύκολα προσιτό σημείο δίπλα στην είσοδο του θαλάμου και συνδέθηκε από τον υπεύθυνο ηλεκτρολόγο της εγκατάστασης προς τον ηλεκτρικό πίνακα από τον οποίο τροφοδοτείται.

2.3.8. Τεχνικά χαρακτηριστικά θερμοστατών IR32CEM000

Τροφοδοσία ρεύματος: 12 Vac ($\pm 10\%$), 50/60

Εύρος ελέγχου: -50 έως 50 $^{\circ}\text{C}$ με αισθητήρια NTC

Συνθήκες λειτουργίας: 0 έως 60 $^{\circ}\text{C}$, σχετική υγρασία <90%

Συνθήκες αποθήκευσης: -10 έως 70 $^{\circ}\text{C}$, σχετική υγρασία <90%

Είσοδοι: Δύο για αισθητήρια NTC και δύο ψηφιακές.

Έξοδοι: Δύο ρελέ μονής επαφής 250 Vac (8A αντίσταση), για τον συμπιεστή και τους ανεμιστήρες, 2 ρελέ μεταγωγικής επαφής 250 Vac (8A αντίσταση), για την αποπάγωση και το βοηθητικό ρελέ.

2.4 ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΘΑΛΑΜΩΝ

Κάθε ψυκτικός θάλαμος διαθέτει αυτόνομη τοπική μονάδα ελέγχου της λειτουργίας του υγραντήρα Humidisk, μέσω μικροεπεξεργαστή (microprocessor based controller).

Κάθε μονάδα διαθέτει κατ' ελάχιστο :

Πληκτρολόγιο για την ρύθμιση και έλεγχο τοπικά των παραμέτρων λειτουργίας της.

Τηλεχειριστήριο υπερύθρων για ρύθμιση και έλεγχο παραμέτρων.

Ψηφιακή οθόνη πολλαπλών ταυτοχρόνως ενδείξεων. Θα υπάρχει ένδειξη της σχετικής υγρασίας του χώρου και κατά βούληση όλων των παραμέτρων λειτουργίας.

Ενδεικτική λυχνία για λειτουργία σε κανονικό ή ανάστροφο τρόπο λειτουργίας (mode)

Προστασία μονάδας από νερό (IP65)

Σειριακή έξοδο επικοινωνίας για διασύνδεση σε τοπικό δίκτυο με κεντρικό σταθμό για παρακολούθηση, καταγραφή και ρύθμιση όλων των παραμέτρων λειτουργίας.

Αισθητήρια υγρασίας ASPC230000 για μέτρηση της υγρασίας του χώρου και του εξαμιστή.

2.5 ΥΓΡΟΣΤΑΤΕΣ IR32UNIVERSAL

2.5.1 Γενικά χαρακτηριστικά

Τα όργανα IR32V4L000 (Εικόνα 2) που χρησιμοποιήσαμε στην εγκατάσταση μας για τον έλεγχο των υγραντήρων Humidisk, ανήκουν στην σειρά Infrared Universal της εταιρίας Carel. Είναι κατασκευασμένα από ηλεκτρονικούς μικροελεγκτές με οθόνη από LED και είναι σχεδιασμένα για τον έλεγχο διαφόρων εφαρμογών ψύξης.



Εικόνα 2

Μερικά από τα χαρακτηριστικά της σειράς infrared Universal είναι:

- Τα όργανα αυτά μπορούν να δουλέψουν με τα περισσότερα αισθητήρια θερμοκρασίας, υγρασίας και πίεσης που υπάρχουν στην αγορά. Για αυτόν τον λόγο, ανάλογα με το μοντέλο, διαθέτουν εισόδους τόσο για παθητικά όσο και για ενεργητικά αισθητήρια.
- Ανάλογα με το μοντέλο μπορούν να διαθέτουν από μια έως τέσσερις εξόδους με ρελέ διπλής επαφής.
- Διαθέτουν εννέα διαφορετικά προγράμματα λειτουργίας ρυθμισμένα από το εργοστάσιο για να υπάρχει η δυνατότητα επιλογής εκείνου που ταιριάζει καλύτερα στις απαιτήσεις της εκάστοτε εγκατάστασης.
- Προγραμματιζόμενες ON/OFF ψηφιακές εισοδοί. Καθορίζοντας μια παράμετρο (**A4**) μπορούμε να προσαρμόσουμε αυτές τις εισόδους έτσι ώστε να απλοποιήσουμε την διαχείριση των alarm, να αλλάζουμε το set point από εξωτερικό ρολόι ή διακόπτη και να κάνουμε το όργανο ON/OFF από απόσταση.
- Αφαίρεση του πληκτρολογίου για αποφυγή αλλαγής των παραμέτρων από άτομα που δεν έχουν αρμοδιότητα.
- Τα όργανα είναι διαθέσιμα με τροφοδοσία 12/24/11/240 Vac/dc.
- Όλη η σειρά είναι σχεδιασμένη για σύνδεση σε δίκτυο έτσι ώστε να γίνεται παρακολούθηση και καταγραφή των τιμών σε ηλεκτρονικό υπολογιστή με την βοήθεια ειδικού προγράμματος καταγραφής της Carel.

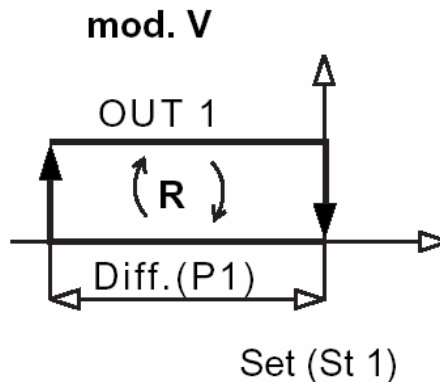
Το συγκεκριμένο όργανο που χρησιμοποιήσαμε στην εφαρμογή μας, διαθέτει μια έξοδο για τον έλεγχο του ON/OFF του υγραντήρα. Η είσοδος του οργάνου συνδέθηκε με το αισθητήριο υγρασίας ASPC230000, το οποίο δίνει ένα σήμα από 0-1Vdc ανάλογα με την σχετική υγρασία που αυτό μετράει. Έτσι για σχετική υγρασία 50% έχουμε σήμα 0.5V, ενώ για σχετική υγρασία 100% το σήμα μας θα είναι 1V.

2.5.2 Εγκατάσταση των υγραστατών

Κατά την εγκατάσταση λάβαμε σοβαρά υπ' όψιν κάποια βασικά πράγματα τόσο για το όργανο όσο και για τα αισθητήρια υγρασίας που αυτό χρησιμοποιεί.

Τα αισθητήρια μπορούν να απέχουν μέχρι και 100 m από το όργανο. Για την σύνδεση των αισθητήριων χρησιμοποιήθηκαν καλώδια ελάχιστης διαμέτρου 1 mm² τα οποία είναι προτιμότερο να είναι ομοαξονικά. Για να βελτιώσουμε την ανόσια του σήματος από θορύβους, χρησιμοποιήσουμε ομοαξονικά καλώδια με την μια άκρη του μπλεντάζ συνδεδεμένη στην γείωση του ηλεκτρικού πίνακα.

Θα πρέπει να γίνει επιλογή ενός από τα 9 προγράμματα λειτουργίας. Για την μέτρηση υγρασίας επιλέξαμε το πρόγραμμα 2 (Σχήμα 9 - ανάστροφη λειτουργία) έτσι ώστε το διαφορικό (**Differential**) να έχει μικρότερη τιμή από το σημείο λειτουργίας (**Set point**). Όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα ο υγραντήρας θα σταματήσει να δουλεύει όταν η υγρασία φτάσει στο επιθυμητό σημείο και θα επανεκκινήσει όταν αυτή πέσει λίγο κάτω από το διαφορικό.



Σχήμα 9

Όλοι οι υγροστάτες που χρησιμοποιήσαμε, συνδέθηκαν με το δίκτυο του προγράμματος PlantWatch για να γίνεται έλεγχος και καταγραφή των τιμών της υγρασίας σε υπολογιστή. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή, σύμφωνα και με την κατασκευάστρια εταιρία, στην γείωση του συστήματος. Ειδικότερα θα πρέπει να προσέξουμε το δευτερεύον του μετασχηματιστή που τροφοδοτεί το όργανο να μην είναι γειωμένο. Η χρησιμοποίηση μετασχηματιστή είναι βασική. Μια ασφάλεια ίσης τιμής με αυτήν που αναγράφεται πάνω στον μετασχηματιστή από τον κατασκευαστή του, θα πρέπει να μπει σε σειρά με το πρωτεύον του μετασχηματιστή. Στην περίπτωση μας έχουμε χρησιμοποιήσει τους μετασχηματιστές της εταιρίας Carel με κωδικό TRA12VDE01, οι οποίοι διαθέτουν ήδη ασφάλεια εσωτερικά για την προστασία του πρωτεύοντος.

Θα πρέπει να διαχωρίσουμε όσο είναι δυνατόν, τουλάχιστον 3cm, τα καλώδια του σήματος του αισθητηρίου και των ψηφιακών εισόδων, από τους ακροδέκτες ισχύος έτσι ώστε να αποφύγουμε ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές.

Κατά επέκταση δεν πρέπει να τοποθετήσουμε τα καλώδια του αισθητηρίου στα ίδια κανάλια με τα καλώδια ισχύος σε όλο το χώρο της εγκατάστασης.

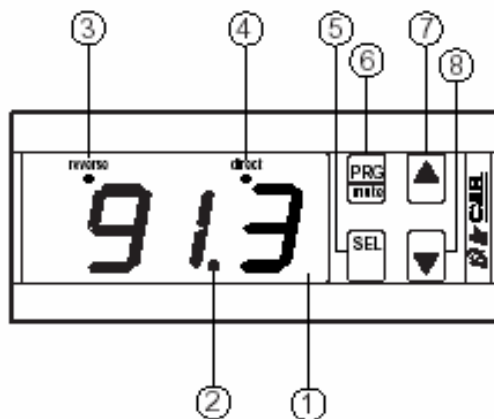
Το όργανο επίσης διαθέτει λειτουργία χαμηλής κατανάλωσης ισχύος, αυξάνοντας έτσι την ανοχή του σε πτώσεις τάσης. Όταν η τάση κατέλθει ένα ορισμένο όριο εντός του οργάνου, η μηχανή σβήνει την οθόνη για να μειώσει την κατανάλωση συνεχίζοντας όλες τις υπόλοιπες λειτουργίες κανονικά, έως ότου η τάση να επανέλθει στα επιθυμητά επίπεδα και η οθόνη να επαναλειτουργήσει.

Τέλος, λάβαμε υπ' όψιν μας ότι δεν πρέπει να γίνεται εγκατάσταση του οργάνου σε καμία από τις παρακάτω καταστάσεις:

- Σχετική υγρασία πάνω από 90 %.
- Μεγάλες δονήσεις ή τραντάγματα.
- Έκθεση σε συνεχόμενο ψεκασμό νερού
- Έκθεση σε διαβρωτικά ή άλλα επιβλαβή αέρια (αναθυμιάσεις θείου ή αμμωνίας, καπνού κ.α.) έτσι ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση και η οξειδωση.
- Ισχυρή παρεμβολή μαγνητικών και / ή ράδιο κυμάτων.
- Άμεση έκθεση σε ηλιακή ακτινοβολία και άλλες κλιματικές συνθήκες.

2.5.3 Περιγραφή οθόνης και πληκτρολογίου

Η πρόσοψη των οργάνων IR32 Universal έχει την μορφή που βλέπουμε στο Σχήμα 10.



Σχήμα 10

Στην οθόνη εμφανίζονται ενδεικτικά LED (οι αριθμοί 2, 3, 4). Οι αριθμοί 5, 6, 7, και 8 αναφέρονται στο πληκτρολόγιο του οργάνου.

1- Οθόνη: Δείχνει την μετρούμενη τιμή του συνδεδεμένου αισθητηρίου. Σε περίπτωση συναγερμού (alarm) η τιμή του αισθητηρίου θα εμφανίζεται εναλλάξ με τον κωδικό του alarm. Κατά τον προγραμματισμό του οργάνου η οθόνη ανάλογα με την επιλογή που κάνουμε, μας δείχνει τις παραμέτρους και τις τιμές που αυτές έχουν.

2- LED δεκαδικού ψηφίου: Υποδηλώνει την ύπαρξη δεκαδικού ψηφίου.

3- LED ανάστροφης λειτουργίας: Αναβοσβήνει όταν τουλάχιστον ένα ρελέ εξόδου, το οποίο δουλεύει σε ανάστροφη λειτουργία, είναι ενεργό. Το LED αναβοσβήνει τόσες φορές όσα είναι τα ρελέ που είναι ενεργά. Υπάρχει μια παύση δύο δευτερολέπτων ανάμεσα σε δυο τέτοιες συνεχόμενες καταστάσεις.

4- LED ορθής λειτουργίας: Αναβοσβήνει όταν τουλάχιστον ένα ρελέ εξόδου το οποίο δουλεύει σε ορθή λειτουργία, είναι ενεργό. Ο τρόπος που δουλεύει είναι παρόμοιος με αυτόν του LED ανάστροφης λειτουργίας.

5- Κουμπί SEL: Εμφανίζει και / ή μας επιτρέπει να επιλέξουμε το Set point. Εάν το πατήσουμε σε συνδυασμό με το κουμπί **PRG/mute** για πέντε δευτερόλεπτα μας δίνει πρόσβαση στις παραμέτρους διαμόρφωσης “C” (configuration parameters), οι οποίες προστατεύονται από κωδικό ασφαλείας.

6- Κουμπί PRG/mute: Εάν το πατήσουμε για πέντε δευτερόλεπτα μας δίνει πρόσβαση σε εκείνες τις παραμέτρους που χρησιμοποιούνται συχνότερα, και δηλώνονται ως “P” παράμετροι (frequently used parameters), οι οποίες επίσης προστατεύονται από κωδικό ασφαλείας. Σε περίπτωση alarm, σταματάει την σειρήνα (buzzer). Τέλος ολοκληρώνει την διαδικασία προγραμματισμού αποθηκεύοντας τις τιμές όσων παραμέτρων τροποποιήθηκαν.

7- Κουμπί πάνω: Αυξάνει την τιμή του Set point ή οποιασδήποτε άλλης επιλεγμένης παραμέτρου.

8- Κουμπί κάτω: Ελαττώνει την τιμή του Set point ή οποιασδήποτε άλλης επιλεγμένης παραμέτρου.

2.5.4 Προγραμματισμός υγραστατών

Μέσο του πληκτρολογίου είναι δυνατόν να επιλεγούν και να ρυθμιστούν οι παρακάτω κύριες παράμετροι λειτουργίας :

Επιθυμητό σημείο λειτουργίας (**Set point**).

Διαφορικό υγρασίας (**Differential**).

Επιλογή λειτουργίας ορθή ή ανάστροφη.

Ένα από τα εννέα προγράμματα λειτουργίας ανάλογα με την εφαρμογή μας (εμείς χρησιμοποιούμε το πρόγραμμα δύο).

Alarms μέγιστης και ελάχιστης θερμοκρασίας ή άλλου μεγέθους σε σχέση με την επιθυμητή. Στην περίπτωση μας για την υγρασία.

Άνω και κάτω όριο της επιθυμητής υγρασίας.

Οι ελάχιστοι χρόνοι ON/OFF των εξόδων.

Επιλογή της κατάστασης των εξόδων σε περίπτωση alarm αισθητηρίου.

Ελάχιστη και μέγιστη τιμή αισθητηρίου για εισόδους τάσης και ρεύματος.

Όλοι οι υγραστάτες είναι εκ των πρότερων προγραμματισμένοι. Οι τιμές των κυριότερων παραμέτρων είναι προκαθορισμένες με εργοστασιακές ρυθμίσεις, σύμφωνα με τις πιο κοινές και συνηθισμένες απαιτήσεις που έχουν οι περισσότερες ψυκτικές εγκαταστάσεις. Υπάρχει όμως, πάντοτε η επιλογή (την οποία και χρησιμοποιήσαμε) να αλλάξουμε τις τιμές των προκαθορισμένων αυτών παραμέτρων για να τις προσαρμόσουμε στις απαιτήσεις της δικής μας ψυκτικής εγκατάστασης.

Οι παράμετροι είναι χωρισμένες σε δυο κατηγορίες:

Σε εκείνες που χρησιμοποιούνται συχνότερα, και δηλώνονται ως “**P**” παράμετροι (frequently used parameters). Σε αυτές έχουμε πρόσβαση με κωδικό ασφαλείας τον αριθμό 22.

Στις παραμέτρους διαμόρφωσης “**C**” (configuration parameters), οι οποίες προστατεύονται από κωδικό ασφαλείας (ο αριθμός 77).

Για να προγραμματίσουμε τον υγραστάτη σύμφωνα με τις ανάγκες της εγκατάστασης μας και να έχουμε πρόσβαση σε όλες τις παραμέτρους, ακολουθούμε την παρακάτω διαδικασία:

- πατάμε ταυτόχρονα τα PRG & SEL, για 5”.
- **00** παρουσιάζεται στην οθόνη.
- πατάμε το πλήκτρο ΠΑΝΩ μέχρι να παρουσιαστεί ο αριθμός **77** (κωδικός ασφαλείας) στην οθόνη.
- πατάμε το SEL για επιβεβαίωση του κωδικού.
- ο κωδικός της πρώτης προς ρύθμιση παραμέτρου παρουσιάζεται στην οθόνη.
- πατάμε ΠΑΝΩ ή ΚΑΤΩ για να παρουσιαστεί στην οθόνη ο κωδικός της παραμέτρου που θέλουμε να αλλάξουμε.
- πατάμε το SEL για να μπούμε στην παράμετρο που θα ρυθμίσουμε.
- πατάμε ΠΑΝΩ ή ΚΑΤΩ για ρύθμιση της τιμής της παραμέτρου.
- πατάμε το SEL για να βγούμε ξανά στον πίνακα παραμέτρων.
- επαναλαμβάνουμε τις ανωτέρω ενέργειες για οποιαδήποτε παράμετρο θέλουμε να ρυθμίσουμε.
- τέλος, πατάμε το PRG για επιβεβαίωση των νέων ρυθμίσεων και τέλος προγραμματισμού.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Αν δεν πατηθεί στο τέλος το PRG, το όργανο θα βγει αυτόματα από την διαδικασία προγραμματισμού, διατηρώντας τις παλαιές ρυθμίσεις. Με τον κωδικό 22 αντί για 77 έχετε πρόσβαση μόνο στις παραμέτρους “P”.

Για ρύθμιση του Set-point 1:

1) Πατάμε το SEL για 5" φαίνεται η ένδειξη St1 και η παλιά ρύθμιση αρχίζει να αναβοσβήνει στην οθόνη.

Για ρύθμιση του Set-point 2:

2) Συνεχίζουμε να κρατάμε πατημένο το SEL και παρουσιάζεται η ένδειξη St2, και η παλιά ρύθμιση αρχίζει να αναβοσβήνει στην οθόνη.

Με τα κουμπιά ΠΑΝΩ-ΚΑΤΩ ρυθμίζουμε τα Set-points,

3) Πατάμε ξανά το SEL για επιβεβαίωση.

Για ρύθμιση των διαφορικών (P1,P2) και της νεκρής ζώνης (P3):

1) Πατάμε το PRG για 5" και εμφανίζεται στην οθόνη μία παράμετρος

2) Πατάμε τα πλήκτρα ΠΑΝΩ-ΚΑΤΩ και πηγαίνουμε στην προς ρύθμιση παράμετρο.

3) Πατάμε SEL για να μπούμε σ' αυτή και με τα πλήκτρα ΠΑΝΩ-ΚΑΤΩ την ρυθμίζουμε.

4) Τέλος πατάμε PRG για αποθήκευση στην μνήμη.

2.5.5 Παράμετροι υγραστατών

Οι δυνατότητες ελέγχου παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα παραμέτρων (Πίνακας 4):

	Παράμετρος	Min	Max	Εργ. Τιμή
St1	Set Point 1	min sensor	max sensor	20
St2	Set Point 2 (Μόνο στα προγράμματα 6,7,8,9)	min sensor	max sensor	40
C0	Πρόγραμμα λειτουργίας	1	9	2
Διαφορικά ρυθμίσεων				
P1	Διαφορικό του Set Point 1 (απόλυτη τιμή)	0.1	99.9	2.0
P2	Διαφορικό του Set Point 2	0.1	99.9	2.0
P3	Νεκρή ζώνη (Προγράμματα 3,4,5) (απόλυτη τιμή)	0.1	99.9	2.0
C4	Authority. Μοντέλα μόνο για NTC στα προγράμματα 1 ή 2 και όταν η C19=2, 3 ή 4	2.0	2.0	0.5
C5	Δράση οργάνου: 0 = Γραμμική (P) 1 = Γραμμική + Λογαριθμική (P+I)	0	1	0
Έξοδοι				
C6	Χρόνος μεταξύ ενεργοποιήσεων 2 διαφορετικών εξόδων	0	999"	5"
C7	Ελάχιστος χρόνος μεταξύ ενεργοποιήσεων της ίδιας εξόδου	0	15'	0
C8	Ελάχιστος χρόνος off μίας εξόδου	0	15'	0
C9	Ελάχιστος χρόνος on μίας εξόδου	0	15'	0
C10	Κατάσταση εξόδων σε alarm αισθητηρίου: 0 = όλες OFF 1 = όλες ON 2 = Έξοδοι σε Ψύξη ON, όλες οι άλλες OFF 3 = Έξοδοι σε Θέρμανση ON, όλες οι άλλες OFF	0	3	0
C11	Κυκλική εναλλαγή εξόδων: (μόνο στα προγράμματα 1,2,6,7,8) 0 = Καμία εναλλαγή 1 = Απλή εναλλαγή 2 = Εναλλαγή 2+2 (πάντα πρώτες οι 1 & 3, οι 2 & 4	0	7	0

	= n.o.) 3 = Εναλλαγή 2+2 (πάντα πρώτες οι 1 & 3, οι 2 & 4 = n.c.) ... μόνο στα μοντέλα A και Z 4 = εναλλαγή εξόδων 3 & 4 (όχι εναλλαγή στις 1 & 2) 5 = εναλλαγή εξόδων 1 & 2 (όχι εναλλαγή στις 3 & 4) 6 = απλή εναλλαγή σε ζευγάρια: 1&2 και 3 & 4 7 = εναλλαγή των εξόδων 2,3,4 (εκτός εναλλαγής η 1)			
C12	Χρόνος κύκλου PWM(s)	0.2''	999''	20''
Αισθητήριο				
C13	Τύπος αισθητηρίου: 0=4-20, 1=0-20; / 0=4-20, 1=0-20; 0=Tc K, 1=tc J; / 0=K T/c, 1= J T/c NTC: Αν C13=1 το όργανο δείχνει στην οθόνη το NTC2 αλλά ο έλεγχος γίνεται από το NTC1	0	1	0
P14	Διόρθωση σφάλματος	-99	+99.9	0.0
C15	Ελάχιστη τιμή αισθητηρίου για εισόδους I & V	-99	C16	0.0
C16	Μέγιστη τιμή αισθητηρίου για εισόδους I & V	C15	999	100
C17	Φίλτρο θορύβου για το σήμα εισόδου	1	14	5
C18	Μονάδα μέτρησης θερμοκρασίας: 0=°C, 1=°F	0	1	0
C19	2ο αισθητήριο: Μόνο για όργανα με NTC, πρόγραμμα 1&2 0 = καμία μεταβολή του προγράμματος 1 = Διαφορικό πρόγραμμα (NTC1 - NTC2) 2 = καλοκαιρινή αντιστάθμιση 3 = χειμερινή αντιστάθμιση 4 = ενεργή αντιστάθμιση με νεκρή ζώνη P2	0	4	0
Παράμετροι ρυθμίσεων				
C21	Ελάχιστη τιμή Set-point 1	-99	C22	min. sensor
C22	Μέγιστη τιμή Set-point 1	C21	999	max sensor
C23	Ελάχιστη τιμή Set-point 2	-99	C24	min sensor
C24	Μέγιστη Set-point 2	C23	999	max sensor
Alarms				
P25	Alarm χαμηλής θερμοκρασίας	-99	P26	min sensor
P26	Alarm υψηλής θερμοκρασίας	P25	999	max sensor
P27	Διαφορικό Alarm(απόλυτη τιμή)	-99.0	99.0	2.0
P28	Καθυστέρηση Alarm (ελάχιστη 0)	0	4	0
C29	Λειτουργία ψηφιακής εισόδου 1(εκτός από C0=6,7,8) Σε περίπτωση alarm η κατάσταση των εξόδων ορίζεται από την C31 0 = μη ενεργή είσοδος 1 = άμεσο εξωτερικό alarm με αυτόματο Reset 2 = άμεσο εξωτερικό alarm με χειροκίνητο Reset 3 = εξωτερικό alarm με καθυστέρηση (P28) και χειροκίνητο Reset 4 = εξωτερικό ON/OFF	0	4	0
C30	Ψηφιακή είσοδος 2 (μόνο για τα όργανα ράγας) Ισχύει ότι και στην C29	0	4	0

C31	Κατάσταση εξόδων σε εξωτερικό alarm στην ψηφιακή είσοδο 0 = Όλες οι εξοδοί OFF 1 = Όλες οι εξοδοί ON 2 = Έξοδοι στην Θέρμανση OFF, όλες οι άλλες ίδιες 3 = Έξοδοι στην Ψύξη OFF, όλες οι άλλες ίδιες	0	3	0
Λοιπές παράμετροι				
C32	Σειριακή διεύθυνση για δίκτυο	1	16	1

Πίνακας 4

2.5.6 Πρόγραμμα 2, αντίστροφη λειτουργία (C0=2 εργοστασιακή ρύθμιση)

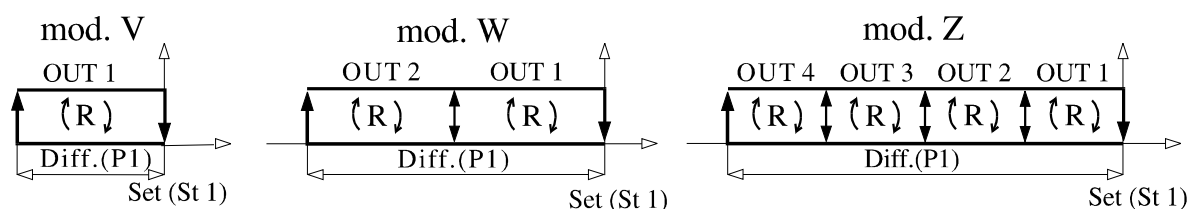
Το πρόγραμμα 2 αποτελείται από 1,2 ή 4 εντολές (εξόδους) ανάλογα με το μοντέλο, για θέρμανση (αντίστροφη λειτουργία). Το συγκεκριμένο μοντέλο έχει ένα ρελέ εξόδου.

Κυριότερες παράμετροι:

Set-point (St1)

Διαφορικό (P1)

Σε αυτό το πρόγραμμα το όργανο αυξάνει την τιμή της προς έλεγχο μεταβλητής. Όταν η μεταβλητή γίνει μικρότερη από το set-point, οι εξοδοί ενεργοποιούνται μία –μία ανάλογα με την ζήτηση. Το διαφορικό διαιρείται αυτόματα δια τον αριθμό των βημάτων του οργάνου. Όταν η μεταβλητή = St1-P1 όλες οι εξοδοί είναι ενεργοποιημένες. Όταν η μεταβλητή αυξάνεται και πλησιάζει στο St1, οι εξοδοί μία-μία απενεργοποιούνται. Όταν η μεταβλητή γίνει >St1, όλες οι εξοδοί έχουν απενεργοποιηθεί. Το Reverse LED αναβοσβήνει όταν υπάρχουν ενεργοποιημένες εξοδοί. Ο αριθμός των παλμών / sec μας δείχνει πόσες εξοδοί είναι ενεργοποιημένες(Σχήμα 11).



Σχήμα 11

2.5.7 Alarm, αιτίες, συμπτώματα του οργάνου, ενέργειες αποκατάστασης

Στον πίνακα 5 βλέπουμε τα μηνύματα alarm, τι ακριβώς σημαίνουν, καθώς επίσης και τους τρόπους που αυτά μπορούν να αντιμετωπιστούν.

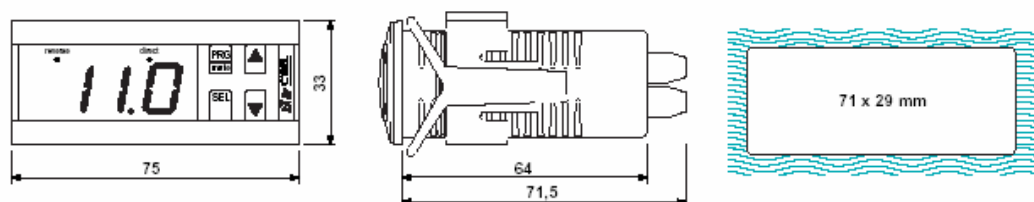
Μήνυμα	Περιγραφή	Αιτία	Αντίδραση του οργάνου	Reset R=Πραγματικό, V=Οθόνης	Ενέργειες
Er0	Alarm αισθητηρίου	Χαλασμένο αισθητήριο ή κακή σύνδεση αυτού	Εξαρτάται από την παράμετρο C10	R: automatic V: manual	Έλεγχος συνδέσεων Έλεγχος σήματος

					αισθητηρίου (π.χ.: NTC=10kΩ στους 25°C)
Er1	Alarm NTC 2	Όπως για το Er0	Αν C19=1 στο πρόγραμμα 1 & 2 βλέπετε Er0, η αντίστροφη λειτουργία του οργάνου λειτουργεί κανονικά	Όπως για το Er0	Όπως για το Er0
Er2	Σφάλμα μνήμης οργάνου	Πτώση τάσης κατά την διάρκεια του προγραμματισμού ή καταστροφή μνήμης από ηλεκτρομαγνητικά πεδία	Σταματάει να εκτελεί οποιαδήποτε λειτουργία	R: automatic V: manual	Reset του οργάνου για επαναφορά εργασιακών ρυθμίσεων. Με πατημένο το PRG τροφοδοτούμε το όργανο
Er3	Alarm μέσω επαφής στην ψηφιακή είσοδο του οργάνου	Η επαφή της ψηφιακής εισόδου είναι ανοιχτή	Εξαρτάται από την παράμετρο C31	R: Εξαρτάται από την C29 ή την C30 V: manual	Έλεγχος των C29, C30, C31 & P28 έλεγχος εξωτερικής επαφής
Er4	Alarm υψηλής θερμοκρασίας (ή άλλου μεγέθους)	Η τιμή της P26 έχει ξεπεραστεί για χρόνο > της P28	Το όργανο λειτουργεί κανονικά	R: αυτόματο V: αυτόματο (*)	Έλεγχος των P26, P27, P28
Er5	Alarm χαμηλής θερμοκρασίας (ή άλλου μεγέθους)	Η τιμή της P25 < P28 για χρόνο > P28	Το όργανο λειτουργεί κανονικά	R: αυτόματο V: αυτόματο (*)	Έλεγχος των P26, P27, P28

Πίνακας 5

Κάθε μονάδα IR32V4L000 τοποθετήθηκε σε εύκολα προσιτό σημείο δίπλα στην είσοδο του θαλάμου και συνδέθηκε από τον υπεύθυνο ηλεκτρολόγο της εγκατάστασης προς τον ηλεκτρικό πίνακα από τον οποίο τροφοδοτείται.

Οι διαστάσεις τόσο των θερμοστατών όσο και των υγροστατών είναι ίδιες και φαίνονται στο σχήμα 12.



Σχήμα 12

2.5.8 Τεχνικά χαρακτηριστικά υγραστατών IR32V4L000

Τροφοδοσία ρεύματος: 12 Vac ($\pm 10\%$), 50/60

Συνθήκες λειτουργίας: 0 έως 60 °C, σχετική υγρασία <90%

Συνθήκες αποθήκευσης: -10 έως 70 °C, σχετική υγρασία <90%

Είσοδοι: Μία είσοδος 0 έως 1V.

Έξοδοι: Ένα ρελέ μονής επαφής 250 Vac (8A αντίσταση), για τον έλεγχο του υγραντήρα Humidisk.

2.6 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΕΙΡΙΑΚΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ RS-485

Κατά την εγκατάσταση του δικτύου σειριακής επικοινωνίας ακολουθήσαμε τα παρακάτω βήματα λαμβάνοντας υπ' όψιν τις οδηγίες εγκατάστασης σειριακής επικοινωνίας της εταιρίας Carel. Η σειριακή επικοινωνία όλων των οργάνων της Carel έγινε με καλώδιο ειδικού τύπου ενός ζεύγους συνεστραμμένου με θωράκιση. Οι τύποι καλωδίου που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι: **AWG20** ή **AWG22**. Εμείς χρησιμοποιήσαμε το AWG20.

Η σειριακή επικοινωνία ανήκει στην κατηγορία ασθενών ρευμάτων, οπότε τηρήθηκαν όλοι οι ανάλογοι κανόνες.

Η εγκατάσταση του καλωδίου έγινε μακριά από καλώδια ισχύος για την αποφυγή μαγνητικών παρεμβολών στο σήμα επικοινωνίας.

Επιτρέπεται η διασταύρωση του καλωδίου επικοινωνίας με καλώδια ισχύος.

Δεν επιτρέπεται η παράλληλη όδευση του καλωδίου επικοινωνίας με καλώδια ισχύος μέσα στο ίδιο κανάλι.

Δεν επιτρέπεται η προέκταση (μάτιση) του καλωδίου σε καμία περίπτωση.

Το συνολικό μήκος καλωδίου, από τον υπολογιστή μέχρι το τελευταίο στο δίκτυο όργανο, δεν υπερέβη τα 1.000 μέτρα σύμφωνα με τις οδηγίες της εταιρίας.

Τα όργανα συνδέθηκαν παράλληλα και μόνο ένα καλώδιο κατέληξε στον υπολογιστή.

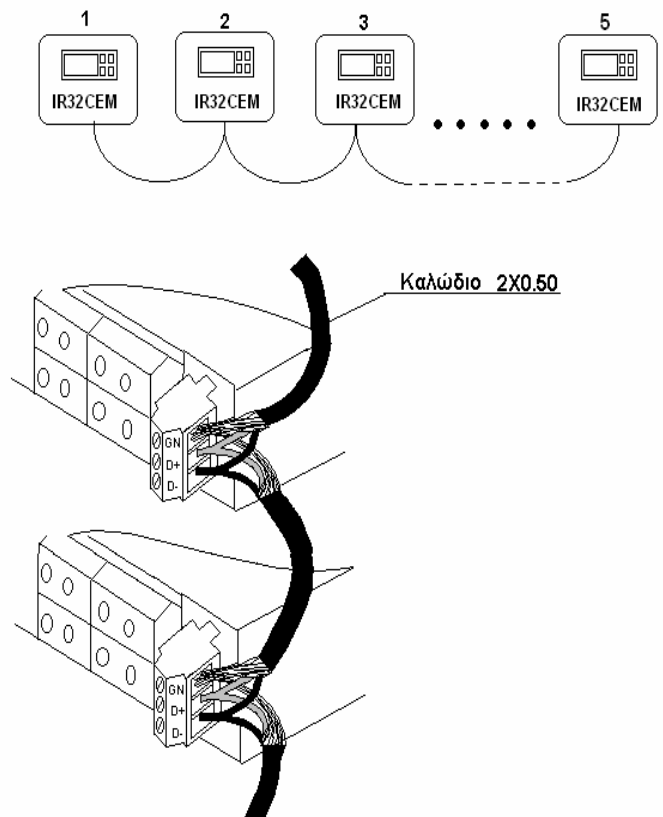
Από τα καλώδια συνδέσαμε πάνω στα όργανα, αφαιρέθηκε το εξωτερικό περίβλημα σε μήκος τουλάχιστον 10cm έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ευελιξία του καλωδίου. Η θωρακίσεις των καλωδίων έγιναν συνεστραμμένες και μονωμένες με θερμοσυστελλόμενο πλαστικό μανδύα.

Τα άκρα των καλωδίων έγιναν συνεστραμμένα κατά χρώμα πρεσαρίστηκαν μέσα σε ακροδέκτες (μυτάκια), έτσι ώστε να αποφεύγεται η πιθανότητα βραχυκυκλώματος από «μουςτάκια» γύρω από τις κλέμες σύνδεσης του κάθε οργάνου.

Όλες οι σειριακές θύρες επικοινωνίας έχουν 3 κλέμες: +, -, **Gr**

Τηρήθηκε η πολικότητα στην σύνδεση των οργάνων, διότι μόνον έτσι επιτυγχάνεται η επικοινωνία.

Χρησιμοποιήθηκε η αντίσταση που βρίσκεται στην συσκευασία της Carel. Στο τέλος του δικτύου συνδέθηκε η αντίσταση αυτή στα σημεία + & - (στο πιο απομακρυσμένο όργανο). Ο τρόπος σειριακής σύνδεσης των οργάνων φαίνεται στο Σχήμα 13.



Σχήμα 13

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο - ΟΡΓΑΝΟ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ & ΕΛΕΓΧΟΥ PLANTWATCH

3.1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ PLANTWATCH

Το PlantWatch (Εικόνα 3) είναι ένα καινοτομικό σύστημα της Carel βασισμένο στην λειτουργία ενός μικροεπεξεργαστή. Σκοπός του είναι η καταγραφή θερμοκρασιών και η διαχείριση alarm σε ένα δίκτυο με όργανα της Carel. Όμως η χρήση του PlantWatch δεν μένει μόνο σε αυτά, διαθέτει ένα πλήθος, ιδιαίτερα χρήσιμων, άλλων λειτουργιών:



Εικόνα 3

Το PlantWatch έχει την δυνατότητα να ελέγξει έως 32 όργανα Carel, δηλαδή μέσω του PlantWatch ήμαστε σε θέση να γνωρίζουμε ανά πάσα στιγμή όσα συμβαίνουν σε μία εγκατάσταση. (θερμοκρασίες, πιέσεις, υγρασία, alarm κ.τ.λ.).

Το PlantWatch έχει την δυνατότητα να προωθεί, σε περίπτωση alarm, μηνύματα SMS σε 3 διαφορετικούς αριθμούς κινητής τηλεφωνίας, με πλήρη περιγραφή της μορφής του alarm.

Λαμβάνοντας αναφορά για την επιτυχή αποστολή του μηνύματος κάνει αλληπάλληλες προσπάθειες μέχρι την πλήρη αποστολή των μηνυμάτων.

Προωθεί έως και σε 3 διαφορετικούς αριθμούς, FAX με πλήρη αναφορά της μορφής του alarm και των alarms των προηγούμενων ημερών και λίστα με τις θερμοκρασίες όλων των θαλάμων την συγκεκριμένη στιγμή του alarm, δίνοντας συνολική εποπτεία της εγκατάστασης.

Έτσι μας δίνει την δυνατότητα πλέον, να έχουμε πλήρη έλεγχο της εγκατάστασης μέσω του υπολογιστή μας.

Ακόμα η μνήμη του PlantWatch έχει την δυνατότητα να καταχωρεί τα δεδομένα των οργάνων για δεκαπέντε ημέρες (εφ' όσον πρόκειται για 32 όργανα, για λιγότερα, ο χρόνος αυξάνεται ανάλογα).

Με τον κατάλληλο προγραμματισμό το PlantWatch μπορεί, περιοδικά πριν γεμίσει η μνήμη του, να μεταφέρει όλα τα δεδομένα του στον υπολογιστή σας, ή στο κέντρο ελέγχου που διαθέτουμε για την.

Για λόγους ασφαλείας το PlantWatch προστατεύεται από έναν κωδικό (password) έτσι απαγορεύει την εισαγωγή στο πρόγραμμα από μη εξουσιοδοτημένα άτομα.

3.2. ΚΩΔΙΚΟΙ ΟΡΓΑΝΟΥ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Κατά την εγκατάσταση του δικτύου μας χρησιμοποιήσαμε τα παρακάτω όργανα για την σύνδεση των θερμοστατών και υγροστατών των θαλάμων, με τον κεντρικό υπολογιστή:

PLW00M0000: Τύπος με εσωτερικό PSTN 33.6 modem, παροχή 230V.

PLWOPPC000: Kit για απευθείας σειριακή συνδεσμολογία σε προσωπικό υπολογιστή. Το kit αποτελείται από ένα 5-μετρο, οκτάκλωνο πλακέ τηλεφωνικό καλώδιο, ένα RJ45-DB9 θηλυκό adapter με DCE συνδέσεις για απευθείας εφαρμογή στην σειριακή πύλη του υπολογιστή και στο software ρυθμίσεων του προγράμματος "PlantWatch manager".

PLWOPPR00: Καλώδιο για την σύνδεση ενός παράλληλου εκτυπωτή στο δίκτυο RS485 της Carel. Ολοκληρωμένος τύπος desk-top καλώδιο παροχής 230V.

Όλοι οι τύποι παρουσιάζουν μία RS232 πύλη πάνω σε οκτά-κλωνη τηλεφωνική υποδοχή. Η σύνδεση με τον υπολογιστή έγινε χρησιμοποιώντας ένα καλώδιο από την τηλεφωνική υποδοχή σε μία DB49 θηλυκή υποδοχή.

3.3. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

3.3.1. Αναφορά Συμβάντος

Το PlantWatch αποθηκεύει τους συναγερμούς από τα όργανα που είναι συνδεδεμένα στο δίκτυο επιθεώρησης, όπως και τους εσωτερικούς συναγερμούς ή αυτούς που έχουν μόνο σήμα, στην μνήμη flash. Το αρχείο που περιέχει αυτές τις πληροφορίες ονομάζεται **αναφορά συμβάντος (event log)**, και αποθηκεύει σε χρονολογική σειρά, την περιγραφή των ακόλουθων γεγονότων, συνοδευόμενων από την ημερομηνία και την ώρα:

- συναγερμοί που προέρχονται από τα όργανα και στέλνονται στο PlantWatch μέσω του σειριακού δικτύου
- την off-line κατάσταση των οργάνων (δεν υπάρχει επικοινωνία)
- την off-line κατάσταση του εκτυπωτή
- σφάλμα χρόνου του εκτυπωτή
- παρεμβολή της εξόδου του συναγερμού
- παρεμβολή της εξόδου του συναγερμού στον εκτυπωτή (όταν είναι συνδεδεμένος στην έξοδο του PlantWatch)
- συναγερμοί αποτυχημένης φόρτωσης δεδομένων
- οποιαδήποτε εσωτερική δυσλειτουργία του PlantWatch (flash, modem, ρολόι...)
- σφάλματα ρυθμίσεως οργάνων (το όργανο δεν ανταποκρίνεται στην ρύθμιση)
- ξεκίνημα PlantWatch
- παρεμβολή του χρήστη στις παραμέτρους ή ρύθμιση της τοπικής ώρας, με αποθήκευση του ονόματος χρήστη ("username")

- παρεμβολή του χρήστη για προσωρινή απενεργοποίηση / ενεργοποίηση των σημάτων από τους συναγερμούς για κάθε ανεξάρτητο όργανο
- την προώθηση ενός fax και τον αριθμό του παραλήπτη
- την προώθηση δεδομένων και τον αριθμό του παραλήπτη
- την προώθηση μηνύματος SMS και τον αριθμό του παραλήπτη

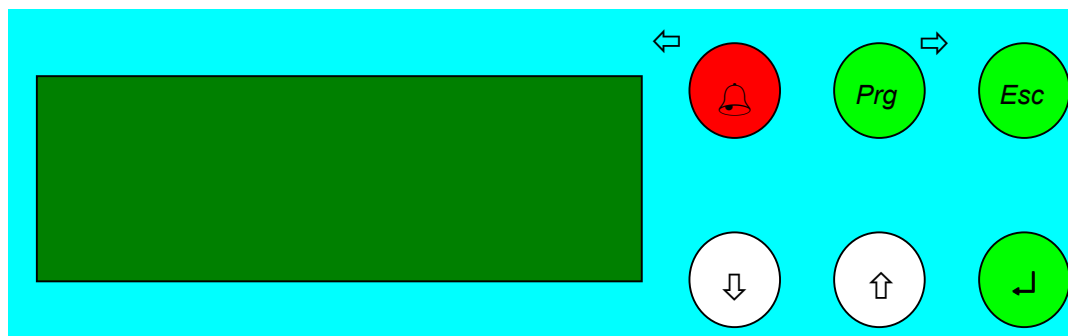
Η αναφορά συμβάντος μπορεί να εκτυπωθεί σε πραγματικό χρόνο ή με παρεμβολή του χρήστη. Στην πρώτη περίπτωση, εκτυπώνονται όλα τα γεγονότα όπως συμβαίνουν, ενώ στην δεύτερη, ο χρήστης εκτυπώνει μόνο τις πληροφορίες για το απαιτούμενο χρονικό διάστημα που απαιτεί. Η πληροφορία που αποθηκεύονται όσον αφορά τα συμβάντα μπορούν να σταλούν στον υπολογιστή επιθεώρησης μέσω της σειριακής γραμμής (απευθείας, ή μέσω modem).

3.3.2. Αναφορά μεταβλητών

Η αναφορά μεταβλητών αντιπροσωπεύει τις πληροφορίες που διαβάζονται από το πεδίο, αισθητήρια ή ψηφιακές μεταβλητές και η δειγματοληψία γίνεται σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα. Η αναφορά μπορεί να εκτυπωθεί ή να μεταφερθεί στον υπολογιστή επιθεώρησης μέσω της σειριακής γραμμής(απευθείας ή μέσω modem) για την προβολή των γραφημάτων.

3.4. ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΙΟ ΟΡΓΑΝΟΥ


Η οθόνη (Σχήμα 14) και τα πλήκτρα του οργάνου αποτελούνται από μία 4x20 LCD αλφαριθμητική οθόνη, χωρίς φωτισμένο φόντο και ένα πληκτρολόγιο με 6 πλήκτρα.



Σχήμα 14

3.4.1. Έννοια των πλήκτρων και LED


Τα πλήκτρα του οργάνου μπορούν να εκτελέσουν τις παρακάτω λειτουργίες:

 (⇐) -Απενεργοποιεί τον βομβητή και προβάλλει τους συναγερμούς, κρατώντας το για 3 δευτερόλεπτα απενεργοποιεί την έξοδο του συναγερμού.
-Μετακινεί τον κέρσορα αριστερά όταν κάνετε σύνταξη

Prg (⇒) -Πατημένο για 3 δευτερόλεπτα επιτρέπει την ρύθμιση των παραμέτρων (κωδικός ασφαλείας)

- Esc**
 - Μετακινεί τον κέρσορα δεξιά όταν κάνετε σύνταξη
 - Επιστρέφει στην κύρια οθόνη του υπο-μενού
 - Επιστρέφει στην προηγούμενη οθόνη καταλόγου
 - Ακυρώνει τις ρυθμίσεις στο τρέχον πεδίο
 - Πατώντας το για 3 δευτερόλεπτα κατά την διάρκεια προγραμματισμού των παραμέτρων ακυρώνονται όλες οι ρυθμίσεις και βγαίνει εκτός παραμέτρων.
- ↓ **Κάτω**
 - Μετακινεί τις οθόνες
 - Μειώνει το τρέχον πεδίο
- ↑ **Πάνω**
 - Μετακινεί τις οθόνες
 - Αυξάνει το τρέχον πεδίο
- ↵ **Enter**
 - Αναγνωρίζει (επιβεβαιώνει) το τρέχον πεδίο

Στην οθόνη εμφανίζονται ενδεικτικά LED. Κάθε LED μας ενημερώνει για κάποια λειτουργία που λαμβάνει χώρα. Έτσι το LED:

 -  - Αναβοσβήνει: τουλάχιστον ένας συναγερμός ενεργοποιημένος
 - Μένει αναμμένο: κανένας ενεργοποιημένος συναγερμός
- Prg**
 - Κατάσταση προγραμματισμού παραμέτρων
- ↵
 - Το όργανο τροφοδοτείται.

3.4.2. Χρησιμοποιώντας το πληκτρολόγιο

Οι οθόνες είναι οργανωμένες σε δύο κύριες κατηγορίες. Η μία ανταποκρίνεται στην προβολή μονό των δεδομένων που περιέχουν την κύρια οθόνη και η άλλη περιέχει τις οθόνες ρυθμίσεων και υπάρχει μερική ή ολική πρόσβαση αφού έχει γραφτεί ο κωδικός πρόσβασης. Στο ξεκίνημα το PlantWatch πηγαίνει στην κύρια οθόνη του κλάδου προβολής δεδομένων.

Τα πλήκτρα που χρησιμοποιούνται για την μετακίνηση των οθονών είναι ↑, ↓, ↵ και το Esc. Τα πλήκτρα με βέλη μετακινούν τις οθόνες στο ίδιο επίπεδο. Όταν η οθόνη δείχνει το σύμβολο ">" ακολουθούμενο από ένα όνομα, αυτό σημαίνει ότι η οθόνη αυτή είναι μενού (*menu*), τα ονόματα είναι οι περιγραφές των κλάδων από οθόνες στις οποίες υπάρχει πρόσβαση. Σε μία οθόνη καταλόγου, το ↵ (enter) πλήκτρο διαλέγει το πρώτο τμήμα του καταλόγου, ενώ τα πλήκτρα με βέλη μετακινούνται σε άλλα τμήματα.

Στις οθόνες που παρουσιάζουν ρυθμιζόμενα πεδία, το ↵ πλήκτρο διαλέγει το ανάλογο πεδίο, σε αυτή την περίπτωση οι οθόνες μπορούν να μετακινηθούν πάλι μόνο όταν ο κέρσορας επιστρέψει στην πάνω αριστερή θέση. Όταν ο κέρσορας είναι μέσα σε πεδίο, τα πλήκτρα με βέλη ↑, ↓ αυξάνουν ή μειώνουν τους τρέχον αριθμούς ή χαρακτήρες ενώ τα οριζόντια βέλη ←, → μετακινούν τους κέρσορες στους αμέσως επόμενους αριθμούς ή χαρακτήρες. Σε πεδίο αριθμών, αυξάνοντας από τον αριθμό 9 αυξάνεται το αμέσως μεγαλύτερο ψηφίο.

Τυχόν πάτημα του πλήκτρου Esc όταν είμαστε μέσα σε πεδίο επαναφέρει την τιμή που υπήρχε πριν την ρύθμιση.

3.5. ΟΘΟΝΗ ΟΡΓΑΝΟΥ

Στο ξεκίνημα, το PlantWatch προβάλλει την κύρια οθόνη η οποία περιέχει την κατάσταση των οργάνων, την κατάσταση του ίδιου οργάνου, και την τρέχον ημερομηνία και ώρα. Από αυτή την οθόνη, τα πλήκτρα με βέλη μπορούν να χρησιμοποιηθούν ώστε να μετακινείται η προβολή των μεταβλητών από τα όργανα

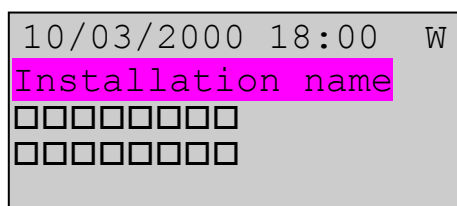
(Πίνακας 6). Είναι δυνατή και η πρόσβαση στους καταλόγους η προβολή των δεδομένων από συμβάντα ή συναγερμούς, όπως επίσης και η ενεργοποίηση χειροκίνητων εκτυπώσεων.

Variables, instrument n-1		
↑↓		
Variables, instrument 2		
↑↓		
Variables, instrument 1		
↑↓		
Main screen		
↑↓		
Display Event log >All >Only active	⇒	Date Instrument name Description
↑↓		
Print menu >Print events >Print variables log >Print current values	⇒	Print commands
↑↓		
Cancel print		
↑↓		
Info >Logs >GSM >Software version	⇒	Information screens
↑↓		
Variables, instrument n		
↑↓		

Πίνακας 6

3.5.1. Κύρια οθόνη

Η κύρια οθόνη του οργάνου έχει την μορφή που φαίνεται στο Σχήμα 15 και αποτελείται από τέσσερις σειρές. Στην συνέχεια αναλύουμε τι εμφανίζεται στην κάθε σειρά και τι υποδηλώνει αυτό.



Σχήμα 15

Σειρά 1

Η πρώτη σειρά προβάλλει την τρέχον ημερομηνία και ώρα ,ακόμη ο χαρακτήρας πάνω δεξιά δείχνει την κατάσταση του modem (εάν δεν υπάρχει σύνδεση, κανένα σύμβολο δεν προβάλλεται). Τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται είναι:

dd: καλείται ο αριθμός για την μετάδοση πληροφοριών

Dd: αναμονή για σύνδεση αφότου κληθεί ο αριθμός για την μετάδοση πληροφοριών

Dsm: καλείται ο αριθμός για να σταλεί SMS μήνυμα με PSTN μόντεμ

Dfx: αναμονή για σύνδεση αφού κληθεί ο αριθμός για να σταλεί fax

W: αναμονή κλήσεως

d: κλήση σε προώθηση από PlantWatch

D: καλεί αριθμό

O: σε σύνδεση, αλλά δεν έχει σταλεί καμία πληροφορία

i: αναγνωρίζοντας το modem

p: συνδέει

R: κλήση ελήφθη, άλλα δεν υπάρχει σύνδεση ακόμα

F: προώθηση fax σε διαδικασία

h: αποσύνδεση

Pn?: ζήτηση της κατάστασης PIN από GSM modem

Pn: αποστολή PIN

PIN: σφάλμα PIN , το modem δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί

SMS: αποστολή μηνύματος SMS

net: ζήτηση πληροφοριών δικτύου:σήμα δικτύου και έγγραφη

Σειρά 2

Στην δεύτερη σειρά αν δεν υπάρχουν ενεργοί συναγερμοί, το μήνυμα "installation name" (όνομα εγκατάστασης) προβάλλεται, όπως ορίστηκε κατά την διάρκεια της ρύθμισης από τον χρήστη, αλλιώς προβάλλεται το μήνυμα "Active alarms" (ενεργοί συναγερμοί) ακολουθούμενο από έναν αριθμό που αντιπροσωπεύει τους τρέχον συναγερμούς.

Σειρές 3 και 4

Τα σύμβολα για τα περιφερειακά από 1 έως 32 αντιπροσωπεύουν:

άδειο τετράγωνο: περιφερειακά σε σύνδεση χωρίς ενεργοποιημένους συναγερμούς

γεμάτο τετράγωνο, αναβοσβήνει: περιφερειακά σε σύνδεση με ενεργοποιημένους συναγερμούς

τετράγωνο με X μέσα: περιφερειακά σε σύνδεση άλλα ο χρήστης έχει απενεργοποιήσει τους συναγερμούς για συντήρηση

X: περιφερειακά εκτός σύνδεσης

-: απουσία οργάνου στην συγκεκριμένη ρύθμιση

Κενός χώρος χωρίζει τα σύμβολα σε ομάδες των 8, ώστε να είναι ευκολότερη η αναγνώριση της διεύθυνσης των περιφερειακών.

Το σύμβολο κάτω δεξιά δείχνει την κατάσταση του εκτυπωτή:

κενό τετράγωνο με οριζόντια γραμμή: εκτυπωτής σε σύνδεση χωρίς συναγερμούς

γεμάτο τετράγωνο, αναβοσβήνει: εκτυπωτής σε σύνδεση, όμως είναι μπλοκαρισμένος. Αυτός είναι ο μόνος συναγερμός εκτύπωσης που χειρίζεται το PlantWatch και δημιουργείται μόνο όταν έχει προηγηθεί ενέργεια εκτύπωσης που δεν είναι επιθυμητή

τετράγωνο γεμάτο, με X μέσα: εκτυπωτής εκτός σύνδεσης

Αν ο χαρακτήρας “!” προβάλλεται στην πλευρά του άδειου τετραγώνου εκτύπωσης, τότε ο εκτυπωτής είναι εκτός σύνδεσης ή ένα σφάλμα έχει συμβεί. αυτό μπορεί να οφείλεται στο ότι δεν υπάρχει χαρτί, ο χρήστης έχει εκτός σύνδεσης τον εκτυπωτή, ο εκτυπωτής είναι σβηστός ή έχει μπλοκαριστεί το χαρτί. Αυτό είναι μόνο ένα σήμα, έτσι καμία πληροφορία δεν αποθηκεύεται στα δεδομένα συμβάντος. Μάλιστα το σύμβολο “!” δεν αντιπροσωπεύει κανένα συναγερμό μέχρι την στιγμή που το PlantWatch θα αρχίσει να εκτυπώνει, τότε θα δημιουργηθεί συναγερμός. Ο συναγερμός θα σηματοδοτηθεί ή όχι, ανάλογα την ρύθμιση της αντίστοιχης παραμέτρου.

3.5.2. Προβολή αναφοράς συμβάντος

Η αναφορά συμβάντος μπορεί να προβληθεί μέσω του καταλόγου “display event log” (Σχήμα 16). Διαλέγοντας “All” προβολές, αποθηκεύονται όλα τα συμβάντα από το πιο παλιό στο πιο πρόσφατο. Τα ↑, ↓ πλήκτρα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μετακινούν την λίστα μπρος πίσω, ενώ παράλληλα το σύμβολο “!” δείχνει τους ενεργούς συναγερμούς. Διαλέγοντας “Only active”, η λίστα θα περιέχει μόνο ενεργούς συναγερμούς και το συμβάν ενάρξεως του PlantWatch.

```
Display event log
>All
>Only active
```

Σχήμα 16

Σειρά 1

Η πρώτη σειρά δείχνει την ημερομηνία και ώρα.

Σειρά 2

Αν υπάρχει συναγερμός η δεύτερη σειρά προβάλλει το μήνυμα “START ALARM” ή εναλλακτικά “End Alarm” (Σχήμα 17)

```
29/02/2000 18:34
End alarm
PW: modem
initial. error
```

Σχήμα 17

Σειρά 3 και 4

Οι σειρές 3 και 4 έχουν δύο (2) έννοιες, ανάλογα με το αν το συμβάν είναι από όργανο περιφερειακό (Σχήμα 18) ή εναλλακτικά αν είναι συμβάν / συναγερμός, παραγόμενος εσωτερικά από το PlantWatch (π.χ, σφάλμα του modem – Σχήμα 19).

α) Περιφερειακός συναγερμός

Σειρά 3: nn: περιφερειακό όνομα

nn= φυσική διεύθυνση του περιφερειακού

Peripheral name= όνομα εγγεγραμμένο από τον χρήστη κατά την διάρκεια της ρύθμισης (κατηγορία + περιγραφή + υπάρχον αριθμός)

Σειρά 4: περιγραφή συναγερμού

```
! 2/01/2000 18:34:23
START ALARM
15: Veg. cabinet 1
High temperature
```

Σχήμα 18

β) Εσωτερικό συμβάν / γεγονός

Σειρά 3: PW: περιγραφή συμβάντος / γεγονότος

Σειρά 4: περιγραφή συμβάντος / γεγονότος

```
29/02/2000 13:31:23
START ALARM
PW: modem
initial. error
```

Σχήμα 19

3.5.3. Επιλογές Εκτύπωσης

Στο σχήμα 20 βλέπουμε τις επιλογές εκτύπωσης που έχουμε. Παρατηρούμε ότι υπάρχει η δυνατότητα εκτύπωσης του δεδομένου συμβάντος, ημερήσιας ή εβδομαδιαίας αναφοράς δεδομένων λειτουργίας και των μεταβλητών των τρεχουσών τιμών που διαβάζουν τα όργανα (Σχήμα 20).

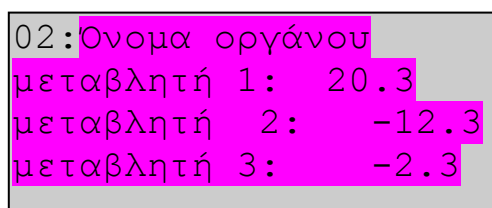
Print events	Print daily	Print weekly	Print values
From: 3/11/2000 15:25	log Day: 3/11/2000	log Day: 27/10/2000	Start: No
To: 3/11/2000 16:25	Interval 6min	Fri	
Start: No	Start: No	Start: No	

Σχήμα 20

Για ακύρωση ανεπιθύμητης εκτύπωσης, απαντήσετε “yes” στην ερώτηση “cancel print?” στην ανάλογη οθόνη. Η εκτύπωση μπορεί επίσης να ακυρωθεί κατευθείαν από το module του εκτυπωτή, πατώντας και κρατώντας το κουμπί για περισσότερο από 4 δευτερόλεπτα.

3.5.4. Προβολή μεταβλητών οργάνου

Πατώντας το \uparrow (UP) πλήκτρο από τη κεντρική οθόνη, συνέχεια, παρουσιάζονται οι πρόσφατες τιμές των μεταβλητών που αποκτήθηκαν από τα όργανα. Για κάθε όργανο μπορούν να παρουσιαστούν μέχρι 3 μεταβλητές. Αυτές είναι οι 3 πρώτες στη λίστα των μεταβλητών που παραχωρούνται στη μνήμη για μία συγκεκριμένη μονάδα (Σχήμα 21).



02:Όνομα οργάνου	
μεταβλητή 1:	20.3
μεταβλητή 2:	-12.3
μεταβλητή 3:	-2.3

Σχήμα 21

Εάν η παράμετρος των οποίων οι τιμές των μεταβλητών αναφέρονται είναι εκτός λειτουργίας, τα αριθμητικά πεδία θα αναβοσβήσουν, καθώς και για τις τιμές που δεν είχαν ποτέ αποκτηθεί, θα εμφανιστούν αστερίσκοι.

Πατώντας τα κουμπιά “Prg” και “Alarm” μαζί για τρία (3) δευτερόλεπτα όταν εμφανίζονται τα δεδομένα από ένα όργανο προσωρινά αποσυνδέει τη λειτουργία των συναγερμών από το όργανο. Πατώντας τα κουμπιά “Prg” και “Alarm” ξανά για 3 δευτερόλεπτα επαναφέρεται η λειτουργία των συναγερμών.

3.5.5. Αυτόματη εναλλαγή των οθονών καταστάσεως

Ενεργοποιώντας την ανταποκρινόμενη παράμετρο, οι κεντρικές οθόνες και οι οθόνες που προβάλλουν τις τιμές των οργάνων μπορούν να προβληθούν αυτόματα, διαδοχικά. Όταν ξεκινάμε το PlantWatch, η προβολή ξεκινάει από τη κεντρική οθόνη και μετά σε διάστημα 4 δευτερολέπτων, συνεχίζει στις οθόνες για τα όργανα 1, 2, κ.τ.λ. Όταν πατάμε οποιοδήποτε κουμπί η περιστροφή διακόπτεται για 1 λεπτό.

3.5.6. Οθόνες ρυθμίσεων

Οι ρυθμιστικές οθόνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο εάν δώσετε το προσωπικό σας password. Η ανταποκρινόμενη οθόνη προβάλλεται πιέζοντας το κουμπί Prg για 3 δευτερόλεπτα. Εάν το password είναι σωστό, το όνομα του χρήστη δικαιούχου του password προβάλλεται, μαζί με το κεντρικό μενού. Μπορείτε να βγείτε από τις ρυθμιστικές οθόνες με τους εξής τρόπους :

- **Πατήστε exit και αποθηκεύστε τις τροποποιήσεις:** πατώντας το κουμπί “Prg” και απαντώντας με “yes” στην ερώτηση “save & exit?”; σε αυτή τη περίπτωση οι τροποποιήσεις που έγιναν στις παραμέτρους καθίστανται ενεργές και αποθηκευμένες στη flash μνήμη.

- Έξοδος χωρίς να αποθηκεύσετε τις τροποποιήσεις: πατώντας το κουμπί “Esc” για 3 δευτερόλεπτα επιστρέφει κατευθείαν στη κεντρική οθόνη προβολής. Το ίδιο θα συμβεί μετά από 60 δευτερόλεπτα αδράνειας.

3.6. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΝΑΓΕΡΜΩΝ (ALARMS)

3.6.1. Γενική περιγραφή

Οι συναγερμοί που παράγονται από το PlantWatch μπορούν να χωριστούν σε 2 κατηγορίες:

- σε επαναλαμβανόμενους συναγερμούς που παράγονται από τα όργανα και λαμβάνονται από το PlantWatch μέσω δικτύου
- σε δυσλειτουργίες ή γεγονότα που διαγνώστηκαν ανεξάρτητα από το PlantWatch (σφάλματα εκτυπωτή, σφάλματα του modem, μη επιτυχείς κατέβασμα δεδομένων, κ.λ.π.)

Οι συναγερμοί που παράγονται από τα όργανα είναι “αναπαραγόμενοι” από το PlantWatch, βασισμένοι σε μία λίστα από πρότυπα. Κάθε τύπος οργάνου θα πρέπει να έχει ένα ανταποκρινόμενο πρότυπο στη μνήμη του PlantWatch. Για κάθε κατηγορία από τα όργανα (IR32, IR32Un), το PlantWatch αποφασίζει τη ποικιλία των συναγερμών (ψηφιακά μόνο) και σε κάθε θετική ή αρνητική μεταβολή, ενεργοποιεί ένα **alarm event** or **alarm over**. Η ρυθμιστική φόρμα μπορεί να δημιουργηθεί και να εκδοθεί μόνο χρησιμοποιώντας το ρυθμιστικό πρόγραμμα *PlantWatch Manager*. Οι συναγερμοί στέλνονται αυτόματα από τις τοπικές συσκευές, όπου είναι προβολέ, κόκκινα LEDs και βομβητές καθώς και τηλεχειριστήριες συσκευές, όπως fax, SMS, τηλέφωνα δεδομένων στο κέντρο συντήρησης και αναμετάδοσης γεγονότων, όπου είναι καθυστερημένα ή εναλλακτικά μη ενεργοποιημένα, σύμφωνα με τη κατηγορία του συναγερμού.

Στην πραγματικότητα κάθε συναγερμός καταγράφεται κατευθείαν στη μνήμη καταγραφής συμβάντων (event log), καθώς η απομονωμένη συσκευή ειδοποιείται μόνο όταν ο συναγερμός παραμένει ενεργός για περίοδο περισσότερη του χρόνου καθυστέρησης, ανταποκρινόμενος στη κατηγορία που ανήκει.

3.6.2. Κατηγορίες Alarms

Κάθε συναγερμός, ανάλογα με το πόσο σοβαρός είναι, μπορεί να αναγνωρισθεί ως μία διαφορετική κατηγορία. Οι κατηγορίες διαφέρουν σε περιόδους διάρκειας όπως φαίνεται στον πίνακα 7:

Κατηγορία	Εργοστασιακές τιμές	Ρύθμιση καθυστέρησης
Τοπικό σήμα μόνο	----	
Άμεσο	1 λεπτό	Σταθερή τιμή
Με μικρή καθυστέρηση	1 λεπτό	Από το “PlantWatch manager”
Με μεγάλη καθυστέρηση	30 λεπτά	Από το “PlantWatch manager”

Πίνακας 7

Οι κατηγορίες μπορούν να προοριστούν μόνο για κάθε συναγερμό παραγόμενο από την Carel χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα “PlantWatch manager”. Αυτό επίσης επιτρέπει στην κατηγορία των περιφερειακών εκτός λειτουργίας συναγερμών και σφαλμάτων εκτυπωτή συναγερμών, να τροποποιηθούν (Πίνακας 8).

Συναγερμός	Εργοστασιακές τιμές
Περιφέρεια εκτός λειτουργίας	Άμεση (1 λεπτό + χρόνος ανίχνευσης)
Εκτυπωτής μη έτοιμος ή RS485 εκτυπωτής πύλης εκτός λειτουργίας	Άμεση (1 λεπτό + χρόνος ανίχνευσης)

Πίνακας 8

Εκτός από αυτές, υπάρχει άλλη μία κατηγορία συναγερμών η οποία ανάλογα με σπουδαιότητά τους, μπορούν μόνο να προορισθούν στην άμεση κατηγορία (1 λεπτό):

- **Διαθέσιμος χώρος για αποθήκευση πληροφοριών μικρότερος από 20%:** διαθέσιμη μνήμη για αποθήκευση πληροφοριών κάθε είδους είναι σχεδόν γεμάτη, εξαιτίας μιας αποτυχημένης προσπάθειας αποθήκευσής τους όταν η μνήμη ήταν σε επίπεδο 30%
- **Διαθέσιμος χώρος για αποθήκευση ποικίλων πληροφοριών είναι ίσος με μηδέν:** η διαθέσιμη μνήμη για αποθήκευση πληροφοριών είναι γεμάτη και οι καινούριες πληροφορίες έχουν ήδη αρχίσει να σβήνουν τμήματα των πληροφοριών τα οποία δεν έχουν ακόμη αποθηκευτεί με ‘κατέβασμα’ των πληροφοριών ή εκτυπώνοντας τα.
- **Περιφερειακό είδος σφάλματος:** αυτό μπορεί να παρουσιαστεί λόγο ενός σφάλματος στις ρυθμίσεις από το τύπο της συνδεδεμένης μονάδας, για παράδειγμα, ένα IR universal αντί για ένα IR για κατάψυξη.
- **Σφάλμα εγκατάστασης modem:** αυτός ο συναγερμός ενεργοποιείται όταν το PlantWatch δε μπορεί να αναγνωρίσει το modem 5 διαδοχικές φορές. Αυτό μπορεί να συμβεί όταν ξεκινάμε το PlantWatch, ή εναλλακτικά όταν το modem είναι περιοδικά ενεργοποιημένο (κάθε 20 λεπτά).
- **Σφάλμα ρολογιού:** αυτή είναι μία σοβαρή εσωτερική δυσλειτουργία η οποία οφείλεται στο διάβασμα του ρολογιού
- **Σφάλμα μνήμης FLASH:** αυτή είναι μία σοβαρή εσωτερική δυσλειτουργία η οποία οφείλεται στο χειρισμό των παραμέτρων ή στις αποθηκεύσεις στη μνήμη.

3.6.3. Προβολή Alarms και χειρισμός

Η παρουσία τουλάχιστον ενός ενεργού συναγερμού φαίνεται από ένα κόκκινο LED που αναβοσβήνει. Εάν ο συναγερμός έχει παραχθεί από περιφερειακούς παράγοντες (όργανα ή εκτυπωτές πύλης), το σύμβολο στη κεντρική οθόνη αναφερόμενο στη περιφέρεια που έχει πρόβλημα, αναβοσβήνει. Στα συμβάντα όπου εκεί είναι όλα οι συναγερμοί, το LED παραμένει on. Θα σβήσει μόνο όταν ο χρήστης θα μπει στη μνήμη προβολής συναγερμών.

Λειτουργία του alarm κουμπιού:

- **στην εμφάνιση ενεργών συναγερμών και του βομβητή σε λειτουργία:** πατώντας μία φορά σταματάει ο βομβητής πατώντας ξανά παρουσιάζει τους ενεργούς συναγερμούς στη μνήμη συμβάντων
- **στην εμφάνιση ενεργών συναγερμών και του βομβητή εκτός λειτουργίας:** πατώντας μία φορά παρουσιάζει τους ενεργούς συναγερμούς στη μνήμη καταγραφής συμβάντων
- **στην εμφάνιση ενεργών συναγερμών και με την αναμετάδοση του συναγερμού ενεργή :** κρατώντας το πατημένο για 3 δευτερόλεπτα απενεργοποιεί την αναμετάδοση
- **μη ενεργοί συναγερμοί και τα κόκκινα LED σε λειτουργία (χωρίς να αναβοσβήνουν):** πατώντας 1 φορά προβάλλεται η μνήμη καταγραφής συμβάντων (όλη) και σβήνει το LED.
- **μη ενεργοί συναγερμοί και τα κόκκινα LED εκτός λειτουργίας:** η φράση “no alarm” θα προβληθεί

Η μνήμη καταγραφής συμβάντων μπορεί να εμφανιστεί και από το “display menu” διαλέγοντας το “Event log”. Η λίστα με τους συναγερμούς, μόνο οι ενεργοί ή όλοι, μπορούν να εμφανιστούν σε χρονολογική σειρά. Οι συναγερμοί είναι αποθηκευμένοι στη μνήμη και εκτυπωμένοι, εάν ενεργοποιηθεί, την ώρα που λαμβάνονται από τα όργανα ή τη στιγμή παραγωγής των γεγονότων όπου διαχειρίζονται εσωτερικά από το PlantWatch.

Η ενεργοποίηση του βομβητή (buzzer) μπορεί να επιλεχτεί. Ο βομβητής μπορεί να απενεργοποιηθεί αυτόματα μετά από χρονική ρύθμιση καθυστέρησης ή αμέσως μετά από την ενεργοποίηση κάποιου συναγερμού.

3.6.4. Απενεργοποίηση συναγερμών για συντήρηση

Το PlantWatch επιτρέπει στους συναγερμούς που προήλθαν από κάποιο συγκεκριμένο όργανο να είναι προσωρινά απενεργοποιημένοι κατά τη διάρκεια συντήρησης της μονάδας ελέγχου (π.χ. καθαρισμός). Οι συναγερμοί θα πρέπει να ενεργοποιηθούν ξανά από το χειριστή όταν η μονάδα θα είναι έτοιμη για λειτουργία. Ένας χρόνος ασφαλείας ενεργοποιεί τους συναγερμούς 48 ώρες μετά την απενεργοποίηση. Όσον αφορά το PlantWatch σε περίπτωση διακοπής ρεύματος, η περίοδος των 48 ωρών μετριέται από τη στιγμή που το ρεύμα θα επανέλθει στη συσκευή .

Αυτή η λειτουργία μπορεί να γίνει από την οθόνη που παρουσιάζει τις τιμές που έχει πάρει από το όργανο, πατώντας τα κουμπιά “Prg” και “Alarm” μαζί για 3 δευτερόλεπτα. Ένας ήχος από το βομβητή, ένα μήνυμα που θα επιβεβαιώσει τη διαταγή, και ένα “X” που θα αναβοσβήνει θα εμφανιστεί στο σημείο “:” ακολουθώντας τη διεύθυνση της μονάδας. Η κατάσταση των απενεργοποιημένων συναγερμών επίσης παρουσιάζεται στη κεντρική οθόνη με ένα x μέσα στο σύμβολο ανταποκρινόμενο στη μονάδα με το πρόβλημα.

Για να γίνει ενεργοποίηση των συναγερμών ξανά, απλά επαναλάβετε το χειρισμό που περιγράψαμε παραπάνω. Εάν αυτή η ενέργεια γίνει όταν υπάρχουν ενεργοί συναγερμοί, ένα ανταποκρινόμενο μήνυμα θα παρουσιαστεί για να προειδοποιήσει το χειριστή για τη κατάσταση.

Κάθε παρέμβαση από το χρήστη να ενεργοποιήσει ή να απενεργοποιήσει τους συναγερμούς, καταγράφεται στη μνήμη συμβάντων.

3.7. ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ

3.7.1. Χαρακτηριστικά

Χρησιμοποιώντας το PlantWatch log ελέγχου, κάθε μεταβλητή από όργανο Carel το οποίο διαβάζεται από τον 'επόπτη' μπορεί να 'σωθεί', με το να είναι αναλογικό (αισθητήριο θερμοκρασίας, ταχύτητα ανεμιστήρων, πίεση κ.τ.λ.), ακέραιος (χρονικές παραμέτρους, ποσοστά επί τις %, κ.τ.λ.) ή ψηφιακά (κατάσταση των συμπιεστών, τα alarm στις πόρτες, κ.τ.λ.)

Η επιλογή των ποιων μεταβλητών θα αποθηκευτούν και ο τύπος του δείγματος που πρέπει να εκτελεστεί για κάθε ένα από αυτά είναι συνδεδεμένο με τη φόρμα που περιγράφει τα όργανα. Οι φόρμες μπορούν να δημιουργηθούν και να τροποποιηθούν χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα του Plant Watch.

Στο Plant Watch και το πρόγραμμά του οι αναλογικές και οι ακέραιες μεταβλητές μπορούν να ενοποιηθούν και για αυτό τον λόγο σε αυτό το εγχειρίδιο γίνεται αναφορά μόνο στις 'αναλογικές μεταβλητές'.

Η πληροφορία που έχει αποθηκευτεί μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ποικίλους τρόπους: για παράδειγμα, να καταγραφεί η πορεία της ώρας σε σχέση με την θερμοκρασία σε ψυκτικούς θαλάμους, να γίνει έλεγχος διακεκομμένων σφαλμάτων, ανάλυση κατανάλωσης ενέργειας κ.τ.λ.

3.7.2. Λειτουργία

Για μπορεί κάποιος να δει τις αποθηκευμένες πληροφορίες, στο Plant Watch οι μεταβλητές είναι χωρισμένες σε τρία (3) γκρουπ: χαμηλής συχνότητας αναλογικές, (LF), υψηλής συχνότητας αναλογικές (HF) και ψηφιακές (DIG) και οι οποίες μπορούν να τεθούν ξεχωριστά. Οι πληροφορίες αποθηκεύονται με κυκλικό τρόπο, ώστε όταν δεν υπάρχει πλέον ο απαιτούμενος χώρος να γράφονται τα καινούρια δεδομένα πάνω στα παλιά. Το PlantWatch προειδοποιεί τον χρήστη με ένα Pre-alarm ότι ο διαθέσιμος χώρος είναι λιγότερος από 20%. Ένα δεύτερο alarm ενεργοποιείται όταν ο διαθέσιμος χώρος πλέον είναι μηδενικός. Σε αυτή την περίπτωση, τα παλαιότερα δεδομένα τα οποία δεν είναι αποθηκευμένα ή εκτυπωμένα, διαγράφονται.

3.7.3. Μνήμη σήματος γεμάτη

Το PlantWatch έχει μία εσωτερική μεταβλητή η οποία μετράει σε ποσοστά, το κενό διαθέσιμο χώρο για αποθήκευση στη μνήμη μεταβλητών. Ο τοπικός χειριστής ή το κέντρο συντήρησης επομένως, ειδοποιούνται όταν η ανταποκρινόμενη διαθέσιμη μνήμη είναι σχεδόν γεμάτη. Για να γίνει αυτό, το PlantWatch μπορεί να ενεργοποιήσει ένα συναγερμό ώστε να προειδοποιήσει το κέντρο συντήρησης ή το τοπικό χειριστή να κατεβάσει τα δεδομένα από τη μνήμη.

Σε περίπτωση που το κέντρο συντήρησης έχει προσωρινή σύνδεση modem, το PlantWatch μπορεί να κατεβάσει τα δεδομένα από τη μνήμη αυτόματα, ειδοποιώντας το computer του κέντρου συντήρησης πριν ενεργοποιηθεί ο συναγερμός.

Πολύ απλά εάν καθορίσετε τη παράμετρο "**download frequency**", το κέντρο συντήρησης μπορεί να ειδοποιείται σε τακτική βάση και συχνότερα από το χρόνο που χρειάζεται να γεμίσει η μνήμη, έτσι ώστε τα δεδομένα στον υπολογιστή να ανταποκρίνονται στην αναγκαία συχνότητα.

Τα δεδομένα της μνήμης μπορούν να κατεβαστούν μόνο στον εκτυπωτή. Σε αυτή τη περίπτωση, εφόσον δεν έχει ενεργοποιηθεί το **reset** από το κέντρο συντήρησης, αυτό θα πρέπει να γίνει χειρονακτικός από το χειριστή. Εάν η αυτόματη εκτύπωση είναι ενεργή, το **reset** γίνεται χωρίς να απαιτείται η παρέμβαση του χειριστή.

3.8. ΣΗΜΑΤΑ (FAX & SMS)

Τα σήματα που αφορούν (fax, μηνύματα SMS, τηλέφωνα στο κέντρο συντήρησης και ενεργοποίηση της αναμετάδοσης) στέλνονται μόνο όταν τουλάχιστον ένας συναγερμός παραμένει ενεργός για χρόνο περισσότερο από τον είδη προκαθορισμένο χρόνο καθυστέρησης για την ανταποκρινόμενη κατηγορία.

3.8.1. Χειρισμός FAX

Το fax προωθείται μόνο όταν η κατάσταση ρυθμιστικής σήμανσης υπάρχει και οι ακόλουθες 2 καταστάσεις συμβούν:

- Τουλάχιστον εάν έχει παρέλθει ½ ώρα από τη προώθηση του πρόσφατου fax
- Τουλάχιστον εάν έχει παρέλθει 1 λεπτό χωρίς οι ρυθμιστικής σήμανσης συναγερμοί ενεργοποιηθούν ή εναλλακτικά υπάρχουν παραπάνω από 32 στη σειρά για να σταλούν.

Αυτό το είδος προστασίας μας προλαμβάνει από τα επαναλαμβανόμενα fax που έχουν σταλεί και περιέχουν παρόμοιες πληροφορίες.

Παρακάτω στο σχήμα 22 βλέπουμε μία φόρμα του fax που έχει σταλεί σε ανταπόκριση ενός ή δύο καταστάσεων συναγερμού:

```

PLANTWATCH FAX ----->      Date/time:
      9/06/2000 8:32
-----
      Shopping centre ID:126
                                From:
                                To:      0413434344

Alarm report

09/06/2000      8:19 <!> <*> 10 3: Meat cabinet      Off-
line
09/06/2000      8:18 <!> <*> 12 1: Veg. display      High
temperature
09/06/2000      8:17                                2: Fruit display      Off-
line
09/06/2000      8:10 <!>                                3: Meat cabinet      Off-
line
08/06/2000 18:08                                1: Veg. display      Low
temperature
07/06/2000 10:08                                1: Veg. display      Off-line
07/06/2000 10:00                                PW: Restart
<!>=Active alarms <*>=Serious alarms, duration (min)

```

<p>Current value report</p> <p>1 Veg. display case evap. temperature : -22.1</p> <p>2 Fruit display case evap. temperature : -15.8</p> <p>3 Meat cabinet evap. temperature : (-10.5) Off-line</p>

Σχήμα 22

Η λίστα των συναγερμών συναθροίζεται σε αντίστροφη χρονολογική σειρά, από τη πιο πρόσφατη στη πιο παλιά, αντιγράφοντας από την εσωτερική μνήμη του PlantWatch μόνο τα συμβάντα συναγερμού εκκίνησης. Τα συμβάντα και οι συναγερμοί τέλους αγνοούνται, εκτός από PlantWatch reset.

Οι συναγερμοί οι οποίοι είναι ακόμα ενεργοί τη στιγμή που το fax προωθεί (εκτυπώνει) πριν από το σύμβολο <!>, καθώς αυτοί, που ανάλογα με τη σημαντικότητά τους ή τη διάρκειά τους από τη προκαθορισμένη ώρα καθυστέρησης έχουν έρθει κατά τη διάρκεια προώθησης του fax, εμφανίζονται επίσης από το σύμβολο <*> και αυτό ακολουθείται από ένα νούμερο το οποίο δηλώνει τη διάρκεια των συναγερμών σε λεπτά.

Εάν μετά την ενεργοποίηση οι συναγερμοί οι οποίοι προκάλεσαν αυτή τη κατάσταση έχουν ξεπεραστεί, το fax θα σταλεί χωρίς να δηλώνει κανένα ενεργό συναγερμό.

Το ανώτερο μέχρι 35 λίστες συναγερμού έχουν σταλεί, για να υπάρχει χώρος για την αναφορά των τιμών των μεταβλητών που έχουν καταγραφεί κατά τη διάρκεια που στέλνεται το fax.

Η επικεφαλίδα του fax περιέχει την ημερομηνία και ώρα της μετάδοσης, το όνομα της εγκατάστασης, το κωδικό της εγκατάστασης και τον αριθμό τηλεφώνου του παραλήπτη. Ο κωδικός εγκατάστασης είναι ο αριθμός που χρησιμοποιεί το κέντρο καταγραφής δεδομένων (επιθεωρητή) για να αναγνωρίσει το PlantWatch που έχει κάνει τη κλήση.

Τα fax στέλνονται στους αριθμούς που έχουν εγγραφεί κατά τη διάρκεια των ρυθμίσεων (το πολύ μέχρι 3). Το λογισμικό που χρησιμοποιείται για να χειριστεί τα τηλεφωνήματα μπορεί να τα ρυθμίζει. Αυτό γίνεται στη περίπτωση που το fax στέλνεται πάντα σε όλα τα νούμερα που είναι αποθηκευμένα ή υπό όρους. Οι ρυθμίσεις υπό όρους επιτρέπουν το fax να στέλνεται στο παραλήπτη B μόνο εάν ο A δεν απαντάει ή εναλλακτικά στον C εάν ο B δεν απαντάει.

3.8.2. Αποστολή SMS

Τα μηνύματα SMS στέλνονται μόλις κάποιος συναγερμός (**alarm**) ενεργοποιηθεί. Κάθε αυτόνομος συναγερμός παράγει ένα μήνυμα SMS. Εάν το GSM modem είναι ενεργό, το μήνυμα στέλνεται αμέσως. Η αποστολή λαμβάνεται επιτυχώς εάν το δίκτυο του χειριστή επιβεβαιώσει την λήψη. Σε περίπτωση που δεν έχει ληφθεί καμία επιβεβαίωση, μένουν άλλες 5 προσπάθειες να γίνουν για να σταλεί το μήνυμα, με 30 δευτερολέπτων διάλειμμα. Εάν το μήνυμα δε μπορεί να σταλεί, παράγεται ένα μήνυμα SMS για τη μη επιτυχής προσπάθεια αποστολής του.

Τα μηνύματα SMS λαμβάνονται από το κινητό τηλέφωνο συνοδευόμενα από την ημερομηνία και ώρα του μηνύματος. Το δεύτερο αναφέρεται στη στιγμή που ο χειριστής του δικτύου λαμβάνει το μήνυμα. Η αποτελεσματικότερη

παράδοση του μηνύματος στο τηλέφωνο του παραλήπτη εξαρτάται από το πόσο απασχολημένο είναι το δίκτυο (μπορεί να καθυστερήσει παραπάνω από ώρα). Στο σχήμα 23 περιγράφεται η μορφή ενός ληφθέντος μηνύματος SMS.

PW: "Installation name" "installation code" ("Number of active alarms"!) → "Start alarm date and time" < "Duration of alarm in minutes" min> "Alarm description"

Σχήμα 23

Η περιγραφή του συναγερμού είναι στο ίδιο σχήμα που χρησιμοποιείται για τη προβολή και το fax, αυτή είναι:

α) Περιφερειακός Συναγερμός

nn: "όνομα περιφέρειας" + "είδος συναγερμού"

nn= φυσική διεύθυνση της περιφέρειας

όνομα περιφέρειας= όνομα που έχει δοθεί στη περιφέρεια από το χρήστη κατά τη διάρκεια των ρυθμίσεων (κατηγορία + περιγραφή προοδευτικός αριθμός)

β)Εσωτερικό συμβάν / συναγερμός

PW: "συναγερμός / περιγραφή συμβάντος"

3.8.3. Κλήση προς το κέντρο πληροφοριών

Οι κλήσεις προς το κέντρο πληροφοριών γίνονται από το PlantWatch όταν ενεργοποιηθεί κάποιος συναγερμός. (βλ. κεφ. Χειρισμός συναγερμών). Ο σκοπός της κλήσης είναι να μεταφέρει την ενημερωμένη μνήμη των συναγερμών στο κέντρο.

Το PlantWatch επίσης καλεί το κέντρο να κατεβάσει τη μνήμη των μεταβλητών. Η δεύτερη κλήση γίνεται όταν ο χώρος που απομένει για αποθήκευση στη μνήμη των μεταβλητών πέσει κάτω από 25% του διαθέσιμου χώρου. Εάν η κλήση και το κατέβασμα των δεδομένων είναι επιτυχής, το PlantWatch θεωρεί ότι ο διαθέσιμος χώρος αποθήκευσης είναι στο 100%. Εάν το PlantWatch δε μπορεί να κατεβάσει τα δεδομένα πριν ο αποθηκευτικός χώρος πέσει κάτω από 20%, ένας σοβαρός συναγερμός θα ενεργοποιηθεί. Αυτό θα σταλεί με fax και / ή SMS.

Η μεταβλητή η οποία δείχνει τον κατειλημμένο χώρο μπορεί να μηδενιστεί εάν το **password** που έχει σταλεί από τον απομακρυσμένο υπολογιστή επιτρέπει τη πρόσβαση. Αυτό εξασφαλίζει το γεγονός ότι οποιαδήποτε άλλα computer που κάνουν τη κλήση μπορούν να κατεβάσουν τη μνήμη που είναι εγκατεστημένη στο PlantWatch χωρίς να διακινδυνέψουν τη συνέχεια των διαδικασιών αποθήκευσης της μνήμης στο κεντρικό PC.

Όλες οι κλήσεις από το PlantWatch στο κέντρο και αντίστροφα περιλαμβάνουν το κατέβασμα των δεδομένων και την επαναφορά του αποθηκευτικού χώρου στο 100%.

3.8.4. Ενεργοποίηση των εξόδων

Οι έξοδοι ενεργοποιούνται από το PlantWatch όταν ενεργοποιείται κάποιος συναγερμός (βλ. κεφ. 5). Οι ρυθμιστικές παράμετροι επιτρέπουν την ενεργοποίηση της εξόδου να μετασχηματιστεί ανάμεσα σε απλά ενεργή και απλά

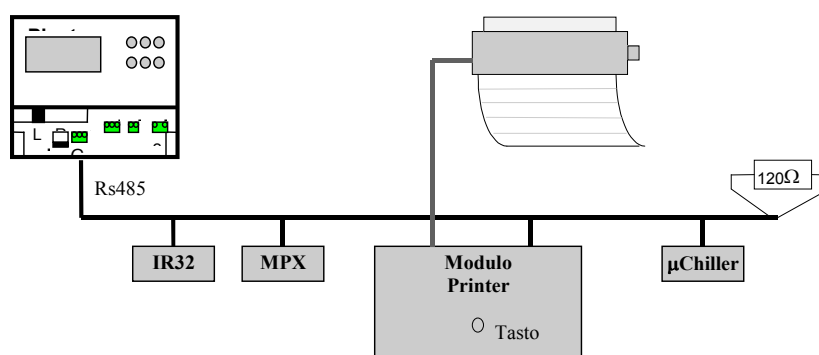
μη ενεργή. Είναι επίσης πιθανό να ρυθμιστεί η ώρα ενεργοποίησης της εξόδου όταν ενεργοποιείται κάποιος συναγερμός.

Πατώντας το κουμπί “**Alarm**” για περισσότερο από 3 δευτερόλεπτα απενεργοποιείται η έξοδος του συναγερμού.

3.9. ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΕΚΤΥΠΩΤΗ

Το PlantWatch μπορεί να συνδεθεί σε ένα παράλληλο εκτυπωτή, χρησιμοποιώντας το PLWPPRT00

Αυτό μπορεί να συνδεθεί σε οποιοδήποτε σημείο του RS485 δικτύου που συνδέει το PlantWatch με τα όργανα της Carel. Στην δική μας εγκατάσταση ο εκτυπωτής θα συνδεθεί αμέσως μετά το PlantWatch εντός του γραφείου όπου βρίσκεται ο κεντρικός υπολογιστής. Το σχεδιάγραμμα μιας σύνδεσης ενός παράλληλου εκτυπωτή φαίνεται στο σχήμα 24.



Σχήμα 24

3.9.1. Εκτύπωση αναφορών

Οι παρακάτω τύποι αναφορών μπορούν να εκτυπωθούν:

- εκτύπωση συναγερμών / συμβάντων στη πραγματική ώρα (**real time**), όπως εμφανίζονται
- εκτύπωση συναγερμών / συμβάντων όταν ζητείται από το χειριστή, με τη δυνατότητα να διαλέξει τα συμβάντα που χρειάζεται με το να καθορίσει την αρχή και το τέλος της ώρας και της ημερομηνίας για την αναφορά που θα παραχθεί.
- εκτύπωση των στιγμιαίων τιμών των μεταβλητών που έχουν χαρακτηριστεί από τη μνήμη, όταν ζητείται από το χειριστή
- εκτύπωση της καθημερινής μνήμης των μεταβλητών όταν ζητείται από το χειριστή, με τη δυνατότητα να διαλέξει την ημέρα που θέλει.
- εκτύπωση της εβδομαδιαίας μνήμης των μεταβλητών όταν ζητείται από το χειριστή με τη δυνατότητα να διαλέξει την εβδομάδα που θέλει
- αυτόματη εκτύπωση σε ένα επιλεγμένο διάστημα, από όλες τις στιγμιαίες τιμές των μεταβλητών που υπάρχουν στη μνήμη
- να προκαθορίσουμε το χρόνο εκτύπωσης από τη καθημερινή μνήμη των θερμοκρασιών, από τη προηγούμενη ημέρα, ξεχωρισμένα κατά μεταβλητές, έτσι ώστε ο καθορισμός των αναφορών να αντιπροσωπεύει όλη την εκτυπωμένη μνήμη των θερμοκρασιών

- να προκαθορίσουμε το χρόνο εκτύπωσης από την εβδομαδιαία μνήμη των θερμοκρασιών, από τη προηγούμενη εβδομάδα, ξεχωρισμένα κατά μεταβλητές, έτσι ώστε ο καθορισμός των αναφορών να αντιπροσωπεύει όλη την εκτυπωμένη μνήμη των θερμοκρασιών

Πατώντας το κουμπί στον εκτυπωτή εκτυπώνουμε τις στιγμιαίες τιμές ή εναλλακτικά εκτυπώνουμε τη καθημερινή μνήμη για τη πρόσφατη μέρα που έχει ενημερωθεί.

Ένα παράδειγμα για αναφορά στιγμιαίων τιμών φαίνεται παρακάτω στο σχήμα 25.

```
15/09/2000 13:53 Installation name

Current value report

1: LT cabinet           Probe temperature: -12.0
1: LT cabinet           Defrost probe temperature: -
10.0
2: Frozen food island    Probe temperature: (-17.0)
2: Frozen food island    Defrost probe temperature: -
18.3
3: Frozen food cabinet   Probe temperature: *****
```

Σχήμα 25

Στην αναφορά στιγμιαίων τιμών, η πρώτη σειρά από πάνω μας δείχνει την ημερομηνία και ώρα που έχει εκτυπωθεί η αναφορά και με αυτό τον τρόπο τις τιμές στις οποίες αναφέρεται. Αυτό ακολουθείται από μια λίστα μεταβλητών όπου κάθε γραμμή να αποτελείται από:

τον αύξοντα αριθμό του οργάνου: περιγραφή του οργάνου + όνομα της μεταβλητής: τιμή

Εάν το πεδίο τιμή υποστηρίζεται από (-17.0), σημαίνει ότι την ώρα εκτύπωσης το όργανο ήταν εκτός λειτουργίας και η τιμή αναφέρεται στη τελευταία ανάγνωση του εκτυπωτή. Εάν το πεδίο τιμή έχει αντικατασταθεί από αστερίσκους (*****), σημαίνει πως η μεταβλητή δεν έχει αποκτηθεί από τη περιφέρεια.

Ένα παράδειγμα μίας καθημερινής αναφοράς της μνήμης μεταβλητών φαίνεται παρακάτω στο σχήμα 26.

15/09/2000 9:00 Installation name							
Page: 1/4							
11/09/2000 1: LT cabinet temperature probe							
	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
0	-21.7	-23.4	-20.3	-20.0	-19.4	-18.7	-18.7
1	-21.3	-21.1	-21.0	-20.7	-20.2	-20.0	-19.7
2	-20.0	-19.9	-19.9	-19.5	-19.7	-19.9	-19.1
3	-20.0	-20.1	-20.5	-20.7	-20.8	-21.0	-18.7
4	-21.3	-21.1	-21.0	-20.7	-20.2	-20.0	-18.9
5	-20.0	-19.9	-19.9	-19.5	-19.7	-19.9	-19.0
6	-20.0	-20.1	-20.5	-20.7	-20.8	-21.0	-19.1
7	-21.3	-21.1	-21.0	-20.7	-20.2	-20.0	-19.2
8	-20.0	-19.9	-19.9	-19.5	-19.7	-19.9	-19.3
9	-20.0	-19.9	-19.9	-19.5	-19.7	-19.9	-19.5
10	-20.0	-19.9	-19.9	-19.5	-19.7	-19.9	-19.7
11	-20.0	-19.9	-19.9	-19.5	-19.7	-19.9	-19.9
12	-20.0	-20.1	-20.5	-20.7	-20.8	-21.0	-20.0
13	-21.3	-21.1	-21.0	-20.7	-20.2	-20.0	-20.1
14	-20.0	-20.1	-20.5	-20.7	-20.8	-21.0	-19.9
15	-21.3	-21.1	-21.0	-20.7	-20.2	-20.0	-19.7
16	-20.0	-20.1	-20.5	-20.7	-20.8	-21.0	-19.1

17	-21.3 -19.2	-21.1	-21.0	-20.7	-20.2	-20.0
18	-20.0 -19.3	-19.9	-19.9	-19.5	-19.7	-19.9
19	-20.0 -19.0	-19.9	-19.9	-19.5	-19.7	-19.9
20	-20.0 -19.7	-20.1	-20.5	-20.7	-20.8	-21.0
21	-21.3 -20.0	-21.1	-21.0	-20.7	-20.2	-20.0
22	-20.0 -20.5	-20.1	-20.5	-20.7	-20.8	-21.0
23	-21.3 -20.6	-21.1	-21.0	-20.7	-20.2	-20.0

Σχήμα 27

3.9.2. Αυτόματη εκτύπωση

Το PlantWatch μπορεί αυτόματα να εκτυπώσει συμβάντα, τη στιγμιαία τιμή της αναφοράς και τη καθημερινή μνήμη.

Η αναφορά συμβάντων εκτυπώνεται σε πραγματικό χρόνο. Τη στιγμή που αυτά εμφανίζονται, η γραμμή που μας περιγράφει το συμβάν στέλνεται στον εκτυπωτή και με αυτό τον τρόπο η λίστα που παράγεται εμφανίζεται με αύξουσα χρονολογική σειρά. Εάν χρησιμοποιείτε εκτυπωτή laser, η αναφορά δε θα εκτυπωθεί μέχρι να συμπληρωθούν (66 γραμμές) εκτός εάν ο χειριστής πατήσει το κουμπί page feed στον εκτυπωτή.

Η ζήτηση να εκτυπωθεί μία αναφορά που έχει σταλεί από το χειριστή ή έχει ενεργοποιηθεί αυτόματα από το προκαθορισμένο χρόνο, στη περίπτωση που τα συμβάντα έχουν ήδη εκτυπωθεί, θα προηγηθεί μία κενή σελίδα, έτσι ώστε να ξεκινήσει η αναφορά από την αρχή της σελίδας.

Η ρύθμιση της ώρας εκτύπωσης της στιγμιαίας αναφοράς τιμών γίνεται με προκαθορισμένα διαστήματα, σε χρόνο που εξαρτάται από το πραγματικό διάστημα ρύθμισης (Πίνακας 9).

Διάστημα ρύθμισης	Χρόνος εκτύπωσης
15 λεπτά	σε 00, 15, 30, 45 λεπτά κάθε ώρα
30 λεπτά	σε 00, 30 λεπτά κάθε ώρας
45 λεπτά	σε 00:00, 00:45, 00:30, 01:15, 2:00, κλπ....
1 ώρα	σε 00:00, 01:00, κλπ....
1.5 ώρα	σε 00:00, 01:30, 03:00, κλπ....
2 ώρες	σε 00:00, 02:00, 04:00, κλπ....
4 ώρες	σε 00:00, 04:00, 08:00, κλπ....
8 ώρες	σε 00:00, 08:00, 16:00.
12 ώρες	σε 00:00, 12:00
24 ώρες	σε 00:00

Πίνακας 9

Η ρύθμιση της ώρας εκτύπωσης της καθημερινής μνήμης γίνεται σε προκαθορισμένο χρόνο σε εμφάνιση ανάλογα με το προκαθορισμένο χρόνο στις αρχικές ρυθμίσεις. Η μνήμη αναφέρεται στη προηγούμενη ημέρα.

Η ρύθμιση της ώρας εκτύπωσης της εβδομαδιαίας μνήμης γίνεται την ώρα και την ημέρα που έχει προκαθοριστεί από τις αρχικές ρυθμίσεις. Η μνήμη αναφέρεται στην εβδομάδα της προηγούμενης ημέρας που έχει εκτυπωθεί η αναφορά.

3.9.3. Οδηγίες Εκτύπωσης Καταγραφόμενων Τιμών

Στην περίπτωση της εγκατάστασης μας προγραμματίσαμε το PlantWatch να κάνει αυτόματη εκτύπωση σε συγκεκριμένη ώρα / ημερομηνία ώστε να μην χρειάζεται ο χρήστης να παρέμβει.

Υπάρχει περίπτωση όμως ο χρήστης να θέλει να κάνει εκτύπωση, σε άλλη ώρα / ημερομηνία από αυτή που έχει προγραμματιστεί. Σε αυτήν την περίπτωση μπορεί να επιλέξει ο ίδιος την ημερομηνία αρχής και τέλους και θα πρέπει να ακολουθήσει τα παρακάτω βήματα:

Βήμα 1°



Εικόνα 4

Πατάμε το πλήκτρο ↓ δύο (2) φορές

Βήμα 2: Στην οθόνη του PlantWatch θα εμφανιστεί η εικόνα 5:



Εικόνα 5

Σε αυτό το σημείο πατάμε:
μία (1) φορά το πλήκτρο ↓
μία (1) φορά το πλήκτρο ↓↓
πάλι μία (1) φορά το πλήκτρο ↓

Βήμα 3: Στην οθόνη του PlantWatch θα εμφανιστεί μια από τις παρακάτω εικόνες:

1^η περίπτωση:



Εικόνα 6

Στο Day χρησιμοποιώντας τα πλήκτρα ↓ & ↓↓, επιλέγεται η ημερομηνία καθώς και το μεσοδιάστημα ανάμεσα στις εκτυπώσεις: 10,15 & 30 min. Τέλος στο σημείο Start επιλέγουμε Yes, για να ξεκινήσει η εκτύπωση.

2^η περίπτωση: Στην προηγούμενη μάσκα του PlantWatch (εικόνα 5) πατώντας μια φορά το πλήκτρο ↓↓ εμφανίζεται η εικόνα 7



Εικόνα 7

Ακολουθώντας την ίδια διαδικασία επιλέγεται η ημερομηνία και δίνεται εντολή για εκτύπωση.

3^η Περίπτωση: Στην μάσκα που φαίνεται στην εικόνα 6, πατάμε το πλήκτρο ↓↓ και εμφανίζεται η εικόνα 8:



Εικόνα 8

Σε αυτό το σημείο επιλέγεται η ημερομηνία από την οποία θα ξεκινήσει η εκτύπωση εβδομαδιαίας αναφοράς.

3.10. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΩΣ

3.10.1. Προγραμματισμός παραμέτρων

Η διαδικασία προγραμματισμού των παραμέτρων γίνεται πατώντας το κουμπί "**Prg**" για 3 δευτερόλεπτα. Η είσοδος στα διάφορα επίπεδα παραμέτρων γίνεται βάζοντας διάφορα passwords. Οι παράμετροι ομαδοποιούνται σε οθόνες ανάλογα με τη λειτουργία και σπουδαιότητά τους. Η προβολή των παραμέτρων εξαρτάται από το επίπεδο του password: το υψηλότερο επίπεδο password (επίπεδο 3), επιτρέπει στις παραμέτρους και τα password να τροποποιηθούν, καθώς οι παράμετροι στο επίπεδο 1 εξασφαλίζουν την ανώτερη ασφάλεια.

Η δυνατότητα & η αδυναμία προβολής των διαφόρων παραμέτρων χειρίζεται ανάλογα την οθόνη έτσι ώστε οι οθόνες που ανήκουν σε υψηλότερα επίπεδα από αυτές του password να μην εμφανιστούν.

Μπορούμε να εξέλθουμε από τη ρυθμιστικές οθόνες ως εξής :

- **Έξοδος και αποθήκευση των αλλαγών:** πατήστε το κουμπί (**prg**) και απαντήστε (**yes**) στην ερώτηση '**Save and exit?**'. Σε αυτή τη περίπτωση οι μετατροπές θα αποθηκευτούν στη μνήμη flash
- **Έξοδος και παράληψη των αλλαγών:** πατήστε το κουμπί (Esc) για 3 δευτερόλεπτα. Αυτή η ενέργεια σας επιστρέφει κατευθείαν στη κεντρική οθόνη προβολής. Το ίδιο θα εμφανιστεί μετά από 3 λεπτά αδράνειας.(μη χρησιμοποίηση κανενός κουμπιού)

ΠΡΟΣΟΧΗ: οποιοσδήποτε μετατροπές στις ρυθμίσεις που αφορούν το δίκτυο, το νούμερο και το τύπο των συνδεδεμένων περιφερειών (όχι τα ονόματα), αυτόματα διαγράφουν τη μνήμη των μεταβλητών. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα, εάν τα σωσμένα δεδομένα χρειάζεται να αποθηκευτούν ή να εκτυπώσουν τη μνήμη των μεταβλητών πριν γίνουν οι ζητούμενες μετατροπές.

3.10.2. Πίνακας παραμέτρων

Ο Πίνακας 10 μας δείχνει όλες τις χειριστικές παραμέτρους τού PlantWatch. Αυτές οι οποίες δηλώνονται με το κωδικό PC στη στήλη κωδικού οθόνης μπορούν

να τροποποιηθούν χρησιμοποιώντας μόνο το ρυθμιστικό πρόγραμμα PlantWatch Manager. Οι παράμετροι αναφέρονται στην Αγγλική γλώσσα, όπως παρουσιάζονται στο επίσημο εγχειρίδιο χρήσης της εταιρείας.

Κωδικός	Περιγραφή	Επίπεδο	Μονάδα Μέτρησης	Εργ. Τιμή	Όρια
a1	Buzzer activation time or disabling	3	number [seconds]	1 min	disabled 1-20min contin.
a1	Alarm relay activation time	3	number	10 sec	disabled 1 sec 20 sec contin.
a1	Activation of the printer board alarm relay (Prn relay)	3	flag	no	
a2	Alarm relay logic, norm. energised/norm de-energised	3	flag	norm de-energised	
a3	Low freq analogue sampling period	3	number	10 min	10 min 120 min
a3	High freq analogue sampling period	3	seconds	10 min	1 min 60 min
a3	Digital sampling period	2	minutes	20 sec	5 secs 300 sec
g1	Installation name	2	string	Pwatch	
g1	Installation code	2	number	1	1-65535
g2	Type of unit for manual conf. x 32	3	assint		
g2	unit category X 32	3	assint		
g2	unit description X 32	3	assint		
g2	unit progressive no. X 32	3	number	0	
g3	self-configuration activation mode	3	flag	disabled	
g4	Baud rate used on RS485 serial line to peripherals	3	assint	19200	1200- 19200
g5	level 1 access password maintenance	3	number	0001	0-65535
g5	maintenance user name	3	string		
g5	User configuration access password	3	string		
g5	Installer configuration access password	3	string		
g5	User configuration user name	3	string		
g5	Installer configuration user name	3	string		
g6	status screen rotation activation	2	flag	disabled	
L1	Language selection	2	assint	English	
m1	Serial port mode, internal modem/external modem/direct serial connection	3	assint	internal modem	
m1	Number dialling pulse/tone	3	flag	tone	
m1	Modem type	3	assint	PSTN	
m2	data processing centre telephone number	2	string		
m2	enable data processing centre telephone number	2	Assint		
m3	data processing centre access password	3	number		
m3	data processing centre access user name	3	string		
m4	Enable call to data processing centre to send alarms	3	flag	no	

Κωδικός	Περιγραφή	Επίπεδο	Μονάδα Μέτρησης	Εργ. Τιμή	Όρια
m4	Enabling call to data processing centre to download variables log	3	flag	no	
m5	fax number 1	2	string		
m5	fax number 2	2	string		
m5	fax number 3	2	string		
m5	enable fax number 1	2	Assint		
m5	enable or force fax number 2	2	Assint		
m5	enable or force fax number 3	2	Assint		
m7	PIN for GSM modem	3	String	0000	
m8	Enable SMS transmission	3	flag	no	
m8	Network operator SMS service centre telephone number	3	string	000...	
m9	Cellphone number of recipient A	2	string	000...	
m9	Cellphone number of recipient B	2	string	000...	
m9	Cellphone number of recipient C	2	string	000...	
m9	Enable number of recipient A	2	flag	no	
m9	Enable number of recipient B	2	flag	no	
m9	Enable number of recipient C	2	flag	no	
ma1	clock set-up	1	date-time		
ma2	Delete events/alarms log command	3	flag		
ma2	Delete variables log command	3	flag		
Main	enable/disable alarm signal for individual peripheral	Direct	flag		
Main	Print variables log command	Direct	flag + date		
Main	Print alarms/events log command	Direct	flag + date		
Main	enable instrument parameters setup mode from PC and download variables log from local PC (automatic return time - 20 sec)	Direct	button PRG for 6 sec		
p1	Presence of printer board	3	flag	disabled	
p1	Printer board button function	2	assint	disabled	disabled
p1	daily log print interval from printer board button	2	assint	10 min	10min 30 min
p2	enable real-time event log print	2	flag	disabled	
p2	enable and frequency of periodical instant values report	2	assint	disabled	disabled 15 min 24 hours
p3	enable and interval of daily log report	2	assint	10 min	10min 30 min
p3	daily log print time	2	time	0:00	
p4	Enable and day of weekly log report	2	assint	disabled	disab.- sat-sun
p4	weekly log print time	2	time	0:00	
PC	delay in slow delayed alarm signals for remote signalling	PC	number [seconds]	1h	
PC	delay in fast delayed alarm signals for remote signalling	PC	number [seconds]	10m	

Κωδικός	Περιγραφή	Επίπεδο	Μονάδα Μέτρησης	Εργ. Τιμή	Όρια
PC	peripheral disconnected alarm class (instant/fast/slow) for remote signalling	PC	assint	instant	
PC	printer timeout alarm class (instant/fast/slow) for remote signalling	PC	assint	instant	
PC	Analogue variables sampling mode maximum/minimum/medium/instant X no. variables	PC	assint		
PC	Frequency of connection to service centre for download	PC	number [days]	7	
PC	External modem initialisation string (data mode)	PC	string	UsRob	
PC	External fax initialisation string (fax mode)	PC	string	UsRob	
PC	Non-standard languages	PC			
Mplant	Modification of instrument parameters	PC			

Πίνακας 10

3.10.3. Περιγραφή των παραμέτρων

Εγκατάσταση ονόματος: Είναι μία σειρά από 20 χαρακτήρες που αναγνωρίζει το PlantWatch σε μορφή κειμένου. Αυτό το όνομα εμφανίζεται σε όλες τις αναφορές, στα fax, στη κύρια οθόνη του PlantWatch, και επίσης στέλνεται στο κέντρο εξέλιξης δεδομένων κατά τη διάρκεια κάθε σύνδεσης.

Εγκατάσταση κωδικού : Η εγκατάσταση κωδικού είναι ένα νούμερο το οποίο μοναδικά αναγνωρίζει την εγκατάσταση. Χρησιμοποιείται μαζί με το όνομα εγκατάστασης από το software στο computer του κέντρου εξέλιξης δεδομένων, για να αναγνωρίσει τις εισερχόμενες κλήσεις. Αυτό το νούμερο θα πρέπει να συμφωνεί με τη διεύθυνση η οποία είναι εγκατεστημένο το MasterPlant.

Ρύθμιση μονάδας: Χρησιμοποιώντας τα πεδία στην οθόνη ρύθμισης μονάδας (Σχήμα 28), οι μονάδες στο δίκτυο RS485 μπορούν να ρυθμιστούν.

```
Unit cnf. add.: 1
Unit type
Category
content NN
```

Σχήμα 28

- Το πεδίο **address** αντιπροσωπεύει τη φυσική διεύθυνση του οργάνου, όταν αλλάζεται τα άλλα πεδία προβάλουν τις πρόσφατες ρυθμίσεις στο επιλεγμένο όργανο.

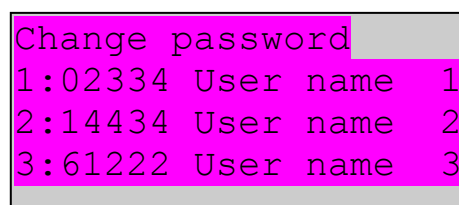
- Το πεδίο *type of unit* είναι το πιο σοβαρό από όλα και καθορίζει την αναγνώριση της μονάδας και τη σωστή διαχείριση των συναγερμών. Οι τύποι μονάδων που μπορούν να επιλεγτούν είναι στη πραγματικότητα “*πρότυπα*” φορτωμένα στη μνήμη του PlantWatch (μέγιστο 32). Όταν το PlantWatch φύγει από το εργοστάσιο, περιέχει όλα τα όργανα της Carel που μπορούν να συνδεθούν, με όλα τα πρότυπα κάθε οργάνου. Χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα “PlantWatch manager”, αυτά τα *πρότυπα* μπορούν να ρυθμιστούν και να δημιουργηθούν ανάλογα με τη συγκεκριμένη αίτηση (βλ. κεφ. 3.11). Ο τύπος της μονάδας θα πρέπει πάντα να συμπίπτει με τα συνδεόμενα μοντέλα των οργάνων της Carel, εάν όχι, ένας συναγερμός θα ενεργοποιηθεί.
- Τα πεδία **Category, description και number NN** αντιπροσωπεύουν το όνομα χρήστη της μηχανής (θάλαμος ψύξης, κατάψυξη, air-conditioner, κτλ...) στα οποία θα αναφέρονται κάθε φορά που το PlantWatch θα πρέπει να παράγει ένα μήνυμα που αφορά τη μηχανή. Το PlantWatch περιέχει μία προεγκατεστημένη σειρά από ονόματα τα οποία αν συνδυαστούν κατάλληλα, παράγουν μια επαρκώς καθαρή μονάδα προτύπου. Σε οποιαδήποτε περίπτωση το ρυθμιστικό πρόγραμμα “PlantWatch manager” επιτρέπει συγκεκριμένα ονόματα να δημιουργηθούν.

Αυτόματη ρύθμιση μονάδας: Η οθόνη ενεργοποιεί τη λειτουργία, αυτόματη ρύθμιση μονάδας. Αυτή η διαδικασία είναι πολύ χρήσιμη όταν ρυθμίζουμε το PlantWatch με τις μονάδες που έχουν είδη συνδεθεί και λειτουργούν. Προσφέρει τη δυνατότητα να ρυθμιστεί αυτόματα το πεδίο *Type of unit* στη προηγούμενη οθόνη βασισμένο στις πληροφορίες που έχει πάρει από τις ίδιες τις περιφέρειες. Τότε είναι καθαρά στο χέρι του χειριστή να ρυθμίσει στη προηγούμενη οθόνη τα ονόματα των μονάδων (κατηγορία, περιγραφή). Αυτή η διαδικασία κατά τη διάρκεια σκαναρίσματος, επίσης ψάχνει για τη παρουσία του εκτυπωτή (βλέπε σχετικές ρυθμιστικές οθόνες).

Εάν κατά τη διάρκεια που χρησιμοποιείτε το πρόγραμμα “PlantWatch manager”, περισσότερα από ένα *πρότυπα* έχουν καθοριστεί για να περιγράψουν την ίδια μονάδα, η διαδικασία αυτόματα διαλέγει τη πρώτη που θα βρει. Εάν δεν υπάρχει *πρότυπο* στη μνήμη που ανταποκρίνεται στα εγκατεστημένα όργανα, ο χαρακτήρας “?” θα εμφανιστεί για να μας δηλώσει τη διεύθυνση των οργάνων που δεν αναγνωρίζονται.

Αυτή η παράμετρος μας δείχνει τη ταχύτητα που χρησιμοποιεί το PlantWatch στο RS485. Η βασική ταχύτητα επικοινωνίας είναι 19200, παρόλα αυτά μερικά όργανα χρησιμοποιούν μόνο 9600 και έτσι είναι απαραίτητο να προσαρμόσουμε το PlantWatch σε αυτή τη τιμή.

Αλλαγή password: Αυτή η οθόνη (Σχήμα 29) επιτρέπει σε ένα password και username να ρυθμιστεί για 3 επίπεδα εισόδου στο PlantWatch. Σε αυτή την οθόνη μπορεί να έχει πρόσβαση μόνο ο χρήστης του επιπέδου 3.



Σχήμα 29

Τα πεδία του password είναι μόνο αριθμητικά και περιορισμένα σε μία ανώτερη τιμή των 65536, καθώς τα πεδία του user name είναι αλφαριθμητικά, με το ανώτερο μέγεθος των 11 χαρακτήρων.

Κατάσταση της περιστροφής των οθονών: Απενεργοποιώντας αυτή τη παράμετρο θέτει την αυτόματη περιστροφή των οθονών.

Ρύθμιση modem: Η ρύθμιση της οθόνης modem περιλαμβάνει 3 πεδία διαφορετικών τύπων modem, διαλέγοντας το τύπο κλήσης, pulse ή tone και ρυθμίζοντας το τύπο του modem. Οι επιλογές που επιτρέπονται ανάλογα με τη σειριακή που θα χρησιμοποιηθεί, περιγράφονται στον πίνακα 11.

Επιλογή	Σειριακή που χρησιμοποιείται	Λειτουργία	Σημειώσεις
Χωρίς modem	RS232 σειριακή	Απευθείας σύνδεση στη σειριακή RS232 για την εγκατάσταση μέσω σειριακής	
Εξωτερικό modem	RS232 σειριακή	3Com-UsRobotics εξωτερικά modem	Άλλα μοντέλα modem μπορούν να χρησιμοποιηθούν, μετατρέποντας the initialisation strings using "PlantWatch manager"
Εσωτερικό modem	Εσωτερική σειριακή	Αυτή η επιλογή είναι δυνατή εάν το μοντέλο του PlantWatch είναι το PLW00M0000.για τα άλλα μοντέλα ισχύει η ίδια επιλογή, "εξωτερικό modem"	

Πίνακας 11

Για κάθε επιλογή, η ταχύτητα επικοινωνίας είναι 115,200.Οι πιθανές επιλογές για το τύπο του modem είναι PSTN ή GSM. Ο τύπος PSTN είναι για modems που χρησιμοποιούν dial-up γραμμές, καθώς ο τύπος GSM είναι για κινητά modems. Στην περίπτωση μας επιλέχθηκε ο τύπος 3Com – UsRobotics, το οποίο ανήκει στην κατηγορία PSTN modem.

Ρύθμιση του κέντρου προώθησης δεδομένων: Οι παράμετροι που χρειάζεται να ρυθμιστούν είναι οι φόρμες διευκόλυνσης των κλήσεων και των τηλεφωνικών αριθμών του κέντρου. Το πεδίο "Test call" επιτρέπει να γίνουν δοκιμαστικές κλήσεις. Οι κλήσεις στο κέντρο μπορούν να γίνουν για να γνωστοποιηθούν οι συναγερμοί και να κατεβαστεί η μνήμη. Και οι δύο ενέργειες μπορούν να γίνουν ξεχωριστά.

Τα πεδία "Password" και "User" πρέπει να ρυθμιστούν σύμφωνα με εκείνα του ρυθμιστικού προγράμματος "Plantwatch manager". Η δυνατότητα πρόσβασης σε αυτά είναι αρχικά (εργοστασιακές τιμές) ρυθμισμένες στο ανώτερο (όλες οι

χειριστικές εργασίες είναι αποδεκτές). Αργότερα ο χρήστης μπορεί να περιορίσει τις επιτρεπόμενες ενέργειες χρησιμοποιώντας το ρυθμιστικό πρόγραμμα.

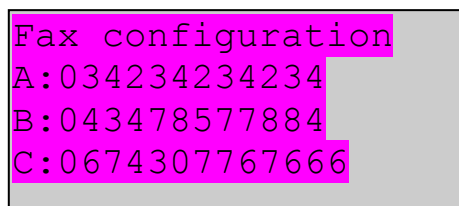
Οι κλήσεις στο κέντρο μπορούν να ενεργοποιούνται ή να απενεργοποιούνται επιλεκτικά. Είναι πιθανό να γίνει μία κλήση στο κέντρο για να γνωστοποιηθούν οι συναγερμοί ή εναλλακτικά να παραμείνει η ολοκληρωμένη μνήμη των μεταβλητών στο κέντρο

Ρύθμιση FAX: Οι παράμετροι που χρειάζεται να ρυθμιστούν, είναι η ενεργοποίηση των κλήσεων και των fax που θα κληθούν. Για κάθε νούμερο, υπάρχουν οι παρακάτω πιθανές επιλογές στον πίνακα 12.

Σύμβολο στο πεδίο στα αριστερά	ενέργεια
-	call disabled
A B C	call enabled in forced mode
b c	call enabled, but conditioned to the outcome of the calls to numbers A or B

Πίνακας 12

Ανάλογα με το γράμμα που εμφανίζεται στο αριστερό πεδίο (Σχήμα 30), οι κλήσεις στο fax B και C μπορούν να ρυθμιστούν ανάλογα με την έκβαση των μεταδόσεων στο προηγούμενο νούμερο.



```
Fax configuration
A: 034234234234
B: 043478577884
C: 0674307767666
```

Σχήμα 30

Ρύθμιση μηνυμάτων SMS: Για να επιτρέψουμε την αποστολή μηνυμάτων SMS, το νούμερο κινητού τηλεφώνου του διαχειριστή δικτύου στο κέντρο εξυπηρέτησης, θα πρέπει να εγκατασταθεί. Το νούμερο αυτό θα πρέπει να ακολουθείται από το διεθνή κώδικα κλήσεων +39 (για Ιταλία). Εάν αυτό το νούμερο εγκατασταθεί με διαστήματα, δε θα σταλεί στο modem και το νούμερο που υπάρχει στη κάρτα SIM θα χρησιμοποιηθεί εάν έχει ήδη εγκατασταθεί ή ρυθμιστεί στην αρχή από το διαχειριστή δικτύου.

Παραλήπτες μηνυμάτων SMS: Μέχρι 3 αριθμοί μπορούν να ρυθμιστούν ως παραλήπτες μηνυμάτων SMS: δίπλα από κάθε νούμερο υπάρχει μία σημαία ή οποία μπορεί να διευκολύνει ή όχι την αποστολή. Τα μηνύματα SMS στέλνονται την ίδια ώρα και σε όλα τα ενεργοποιημένα νούμερα. Τα μηνύματα θεωρούνται ότι έχουν μεταδοθεί, όταν ο διαχειριστής δικτύου τα λάβει. Η αποτελεσματικότερη αποστολή στο κινητό του παραλήπτη μετά εξαρτάται από το χειριστή.

Ρύθμιση εκτυπωτή: Η οθόνη ρύθμισης του εκτυπωτή περιλαμβάνει τη σημαία διευκόλυνσης και τη λειτουργία να χαρακτηριστεί το κουμπί στα PLWOPPR00 module. Στον πίνακα 13 βλέπουμε τις επιλογές που έχουμε όσον αφορά τις παραμέτρους των εκτυπωτών.

Το κουμπί στον εκτυπωτή μπορεί να έχει τις παρακάτω λειτουργίες:

- Καμία ενέργεια (disabled)

- Άμεση εκτύπωση στιγμιαίας αναφορά τιμών (value report)
- Εκτύπωση καθημερινών αναφορών μνήμης (daily log report): σε αυτή τη περίπτωση η παράμετρος μνήμης με διαλείμματα στην ίδια οθόνη, επιτρέπει τη δοκιμαστική αναφορά μνήμης να ρυθμιστεί
- Συνολική εκτύπωση καθημερινών αναφορών μνήμης: σε αυτή τη περίπτωση η παράμετρος μνήμης με διαλείμματα δεν έχει καμία επίπτωση , όταν τα διαλείμματα έχουν ρυθμιστεί στη μία ώρα
- Εκτύπωση εβδομαδιαίας αναφοράς μνήμης: σε αυτή τη περίπτωση η παράμετρος μνήμης με διαλείμματα δεν έχει καμία επίπτωση, όταν τα διαλείμματα έχουν ρυθμιστεί στη μία ώρα.

Οι καθημερινές εκτυπώσεις παράγονται πατώντας το ανταποκρινόμενο κουμπί τη πρόσφατη ημέρα και γι αυτό το λόγο ξεκινάνε από της 00:00 μέχρι τη πιο πρόσφατη στιγμή.

p1	p2	p3	p4
Printer: Enabled Funct. button: Value report Log interval: 10min	Automatic printing Print events: Yes Frq. Val. report 15min	Automatic printing Daily log report Log interval: 10min Print time: 9:08	Automatic printing Weekly log report Day: Tue Print time: 11:00

Πίνακας 13

Αυτόματη εκτύπωση: Οι δύο ρυθμιστικές οθόνες για την αυτόματη εκτύπωση και τη ρύθμιση της ώρας εκτύπωσης, επιτρέπουν τις παρακάτω λειτουργίες να γίνουν και να ρυθμιστούν:

- εκτύπωση συμβάντων τη πραγματική ώρα (*print events*)
- την ενεργοποίηση και τη συχνότητα της αναφοράς τιμών
- την ενεργοποίηση της καθημερινής αναφοράς μνήμης (*daily log report*), την ώρα εκτύπωσης και τη δοκιμαστική αναφορά μνήμης με διαλείμματα
- την ενεργοποίηση της καθημερινής αναφοράς μνήμης (*grouped daily report*). Η παράμετρος η οποία εγκαθιστά την ώρα εκτύπωσης είναι η ίδια με της προηγούμενης εκτύπωσης.
- την ενεργοποίηση της εβδομαδιαίας αναφοράς μνήμης (*weekly log report*). Οι παράμετροι οι οποίες συσχετίζονται με τη λειτουργία είναι η ημέρα της εβδομάδας και η ώρα εκτύπωσης.

Ενεργοποίηση και απενεργοποίηση της ώρας για το βομβητή: Αυτή η παράμετρος επιτρέπει το χειρισμό του βομβητή να διευκρινιστεί. Μπορεί να ρυθμιστεί για ενεργοποίηση με την ώρα (*automatic silencing*) ή εναλλακτικά να κρατηθεί μέχρι να σταματήσει η κατάσταση συναγερμού ή με την επέμβαση του χειριστή. Οι διαθέσιμες ώρες είναι: 1, 2, 5, 10, 15 και 20 λεπτά.

Ενεργοποίηση της ώρας αναμετάδοσης του συναγερμού: Αυτή η παράμετρος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μετατραπεί ο τύπος ενεργοποίησης της αναμετάδοσης του τοπικού συναγερμού. Η καθορισμένη ενεργοποίηση μπορεί να ρυθμιστεί ή να ενεργοποιηθεί κατά χρόνο. Ο διαθέσιμος χρόνος είναι 1, 2, 5, 10, 15 και 20 λεπτά.

Ενεργοποίηση αναμετάδοσης του συναγερμού εκτύπωσης (Prn relay):

Ενεργοποιώντας αυτή τη παράμετρο επιτρέπει τη κατάσταση της τοπικής αναμετάδοσης να επαναληφθεί από την αναμετάδοση στο ταμπλό εκτυπωτή. Η λογική είναι ότι η ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση κατά τη διάρκεια της συναγερμού, εξαρτάται από της ρυθμίσεις του ανταποκρινόμενου dip-switch στο ταμπλό. Σε αυτή τη περίπτωση η αναμετάδοση μπορεί μόνο να ρυθμιστεί σε μόνιμη ενεργοποίηση και αυτό γιατί ενεργοποιείται στη παρουσία της συναγερμού ή απενεργοποιείται όταν δεν υπάρχουν συναγερμοί

Επιτρέποντας αυτή τη δυνατότητα αναμετάδοσης του εκτυπωτή, συνεχίζεται η εκτέλεση της λειτουργίας του watch-dog για το δίκτυο RS485 , που αρμόζει στη λογική OR για τη κατάσταση συναγερμού δικτύου (WatchDog) και των συναγερμών που έχουν ενεργοποιηθεί από το PlantWatch.

Η αναμετάδοση του συναγερμού: Επιτρέπει τη τοποθέτηση 2 ρυθμίσεων, συνήθως ενεργοποιημένων ή μη ενεργοποιημένων, για την αναμετάδοση του τοπικού συναγερμού.

Συναγερμός πληρότητας μνήμης: Ενεργοποιώντας αυτή τη παράμετρο, επιτρέπει στα τοπικά και τα χειρονακτικά σήματα να ενεργοποιηθούν για αυτόματο κατέβασμα δεδομένων από τη μνήμη του κέντρου συντήρησης και να προειδοποιήσουν το χρήστη για το κίνδυνο να χαθούν δεδομένα στη περίπτωση που δε γίνει επιτυχής κατέβασμα των δεδομένων μέσω της σειριακής γραμμής ή του εκτυπωτή.

Μεταβλητή επισήμανσης κενού χώρου στη μνήμη: Η ενεργοποίηση των συναγερμών για τη πληρότητα της μνήμης, εξαρτάται από το ποσοστό του διαθέσιμου κενού χώρου για την αποθήκευση δεδομένων. Η απενεργοποίηση αυτής της ένδειξης θα πρέπει να επιλέγεται ανάλογα με τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση της μνήμης οι οποίες είναι, εκτυπώνοντας την αναφορά ή στέλνοντας τη μνήμη σε ένα κέντρο συντήρησης, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί ότι οι αποτυχημένες συνδέσεις στο κέντρο συντήρησης ή οι ατελείς εκτυπώσεις μίας αναφοράς θα ενεργοποιήσουν τον συναγερμό.

Ρύθμιση ρολογιού: Αυτά τα πεδία (Πίνακας 14) επιτρέπουν στην ώρα και την ημερομηνία του εσωτερικού ρολογιού να ρυθμιστούν. Αυτές ενημερώνονται αποτελεσματικά όταν εξέλθουμε από την οθόνη χωρίς να χρειαστεί σαφής επιβεβαίωση των αλλαγών. Κατά τη διάρκεια της ενημέρωσης των τιμών, η μέτρηση των δευτερολέπτων ρυθμίζεται στο μηδέν.

ma1
Clock set-up
Date:
3/11/2000
Time: 16:25

Πίνακας 14

3.11. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ PLANTWATCH MANAGER

3.11.1. Γενική περιγραφή

Το PlantWatch είναι εργοστασιακά ρυθμισμένο με σταθερές τιμές για τις παραμέτρους και για τα πρότυπα όλων των κύριων οργάνων της Carel. Στις

περισσότερες περιπτώσεις, αυτό επιτρέπει στο PlantWatch να γίνει λειτουργικό μετά από μία σύντομη διαδικασία ρύθμισης χρησιμοποιώντας το πληκτρολόγιο. Η καλύτερη ευελιξία διαχείρισης μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα ρύθμισης **“PlantWatch manager”**.

Το “PlantWatch manager” είναι ένα πρόγραμμα που δουλεύει χρησιμοποιώντας τα Windows98, ή νεότερες εκδόσεις. Επιτρέπει τη πρόσβαση σε όλες τις ρυθμιστικές παραμέτρους, εκδίδοντας φόρμες που περιγράφουν τα όργανα της Carel που μπορούν να συνδεθούν με το PlantWatch και κειμένων που προβάλλονται και χρησιμοποιούνται στις αναφορές και τα fax. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί μέσω μίας απευθείας σειριακής γραμμής ή modem.

Οι εργοστασιακές ρυθμίσεις του PlantWatch περιλαμβάνουν μία συγκεκριμένη κατάσταση για αργά καθυστερημένους, γρήγορα καθυστερημένους και στιγμιαίους συναγερούς. Οι ρυθμίσεις αυτές μπορούν να αλλαχθούν χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα “PlantWatch manager”.

3.11.2. Απαιτούμενες συνδέσεις και προ-ρυθμίσεις

Οι ρυθμιστικές εργασίες μπορούν να γίνουν “off-line” και να αποθηκευτούν σε φάκελο. Πριν φορτώσουμε τις ρυθμίσεις στο PlantWatch, θα πρέπει να γίνει η ανταποκρινόμενη σύνδεση. Αυτή μπορεί να είναι μία απευθείας RS232 σύνδεση ή εναλλακτικά μέσω modem. Στην περίπτωση της εγκατάστασης μας έχουμε χρησιμοποιήσει απευθείας σειριακή σύνδεση με χρήση του PLW0PPC000 kit.

3.11.3. Ρύθμιση της εγκατάστασης μέσω του PlantWatch manager

Εφόσον έχουμε συνδέσει το Plantwatch με το Plantwatch manager έγιναν οι παρακάτω ρυθμίσεις για να υπάρξει σωστή επικοινωνία με τα όργανα του δικτύου.

Βήμα 1^ο: Αυτή είναι η κεντρική σελίδα του Plantwatch manager (Εικόνα 9). Από εδώ μπορούμε να ορίσουμε τα όργανα τα οποία «βλέπει» το Plantwatch. Σε αυτό εδώ το σημείο μπορούμε να ορίσουμε τις σειριακές διευθύνσεις των οργάνων του δικτύου μας. Υπάρχουν 5 βασικά πράγματα τα οποία πρέπει να ρυθμίσουμε για να γίνει η σωστή επικοινωνία του Plantwatch με τα όργανα. Αυτά είναι τα: **“Network configuration”**, **“Configuration template for selected instrument”**, τα **“templates”** (οι αριθμοί που είναι στην σειρά από 1 έως 32), το **“Template description”** και τέλος το **“Instrument type”**. Όλα τα παραπάνω είναι σημειωμένα με κόκκινους κύκλους και αριθμημένα από το ένα έως το πέντε πάνω στην εικόνα 9.

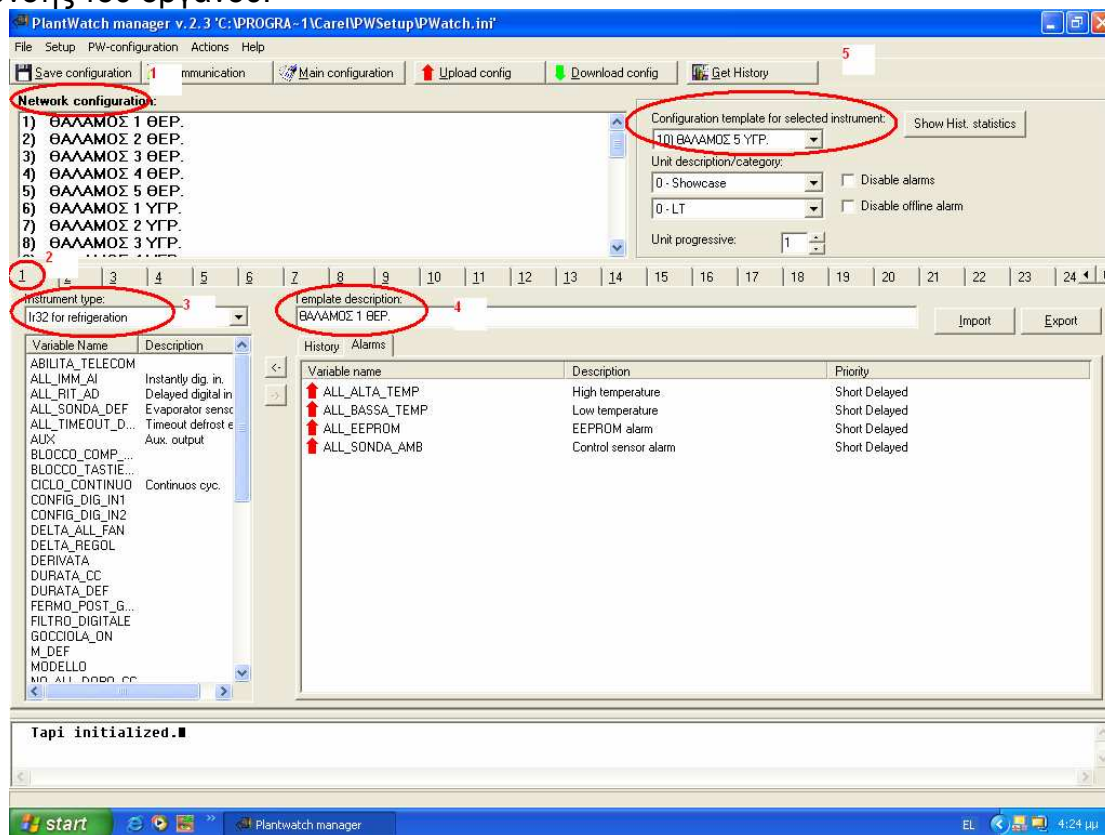
Network configuration (1): Εδώ δηλώνουμε την σειριακή διεύθυνση του οργάνου. Όπως βλέπουμε και στην εικόνα 1 έχουν δηλωθεί 2 όργανα τα Ref1 και Ref2 με σειριακές διευθύνσεις 1 και 6.

Templates (2): Ο αριθμός που θα δηλώσουμε για το κάθε όργανο σε αυτό εδώ το σημείο θα πρέπει να είναι ο ίδιος με την σειριακή του διεύθυνση. Θυμίζουμε ότι τα templates είναι οι αριθμοί που βρίσκονται κάτω από το Network configuration.

Instrument type (3): Εδώ δηλώνουμε τον τύπο του οργάνου που υπάρχει σε κάθε σειριακή, π.χ. IR32 for Refrigeration, ή IR32 Universal.

Template description (4): Εδώ μπορούμε να δηλώσουμε την ονομασία του κάθε οργάνου, π.χ. Κατάψυξη 1, Θάλαμος 3. (Στην συγκεκριμένη περίπτωση τα έχουμε ονομάσει Ref 1 και Ref 2).

Configuration template for selected instrument (5): Σε αυτό το σημείο είναι βασικό ο αριθμός που θα ορίσουμε να συμβαδίζει με τον αριθμό της σειριακής διεύθυνσης του οργάνου.



Εικόνα 9

Όπως φαίνεται και στην εικόνα 9, έχουμε ορίσει από την σειριακή διεύθυνση ένα έως την σειριακή διεύθυνση πέντε τους θερμοστάτες των θαλάμων ένα έως πέντε αντίστοιχα. Η ίδια εργασία ακριβώς έχει γίνει και για τους υγραστάτες των θαλάμων, που είναι ορισμένοι από την σειριακή διεύθυνση έξι έως την δέκα.

Βήμα 2^ο: Σε αυτό το βήμα (Εικόνα 10) μπορούμε να ρυθμίσουμε το ιστορικό που θέλουμε να έχουμε για το κάθε όργανο καθώς επίσης και τα alarms για τα οποία θέλουμε να μας ενημερώνει το πρόγραμμα. Η επιλογή τόσο για το ιστορικό, όσο και για τα alarms, γίνεται από την στήλη που βρίσκεται αριστερά. Την τιμή που θέλουμε την επιλέγουμε και την μεταφέρουμε, κρατώντας το αριστερό κουμπί του ποντικιού πατημένο, στην δεξιά πλευρά κάτω από το History ή το Alarms αντίστοιχα.

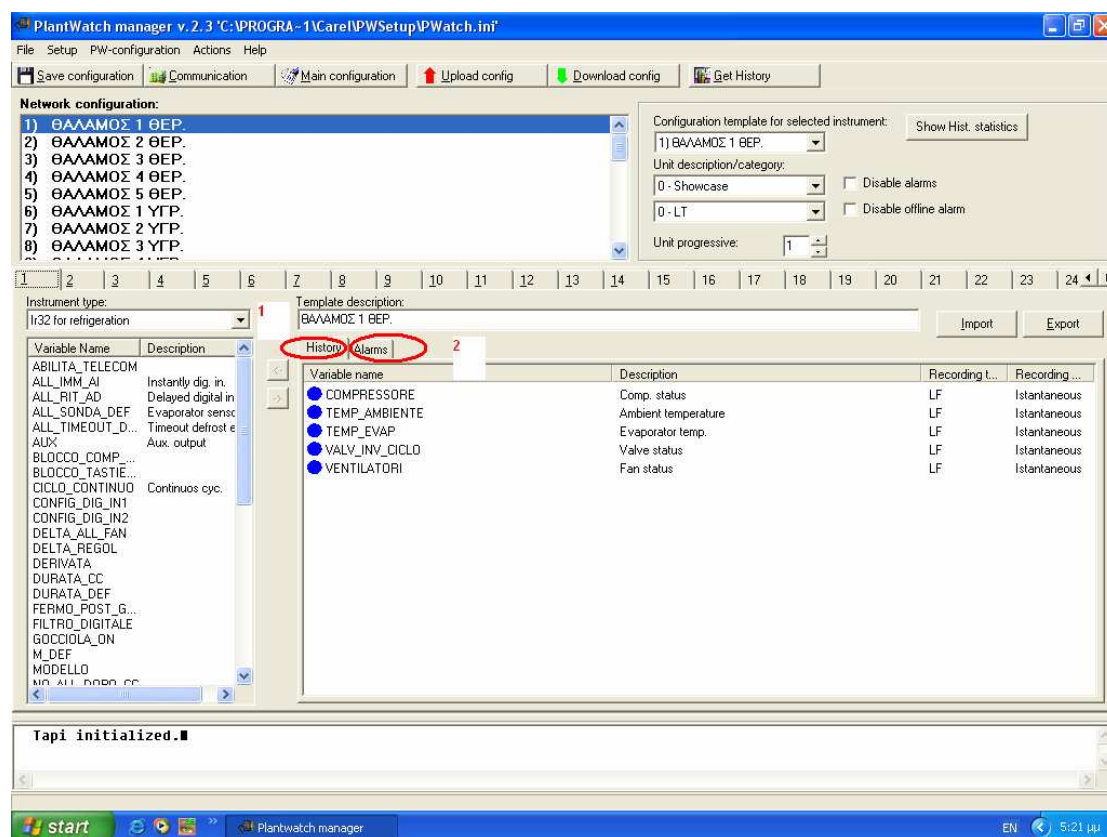
Ιστορικό (1): Όσον αφορά τους θερμοστάτες ορίσαμε να έχουμε καταγραφή ιστορικού για την κατάσταση του συμπιεστή, των ανεμιστήρων και της εκτονωτικής βαλβίδας, καθώς επίσης και για την θερμοκρασία του χώρου και του εξαμιστή, από την οποία εξαρτάται άμεσα το defrost.

Για τους υγραστάτες ορίσαμε να γίνεται καταγραφή για την ένδειξη του αισθητηρίου της υγρασίας, για την τιμή του Set point, καθώς επίσης και για την κατάσταση στην οποία βρίσκεται το ρέλε εξόδου (εάν είναι ο υγρανήρας σε λειτουργία).

Alarms (2): Για τους θερμοστάτες, τα alarms για τα οποία θέλουμε να ενημερωνόμαστε είναι σε περίπτωση υψηλής (πάνω από το επιτρεπτό) ή χαμηλής (κάτω από το επιτρεπτό όριο) θερμοκρασίας. Ακόμα να ενημερωνόμαστε εάν

υπάρχει βλάβη στον επεξεργαστή του οργάνου, και εάν έχει βλάβη το αισθητήριο του χώρου.

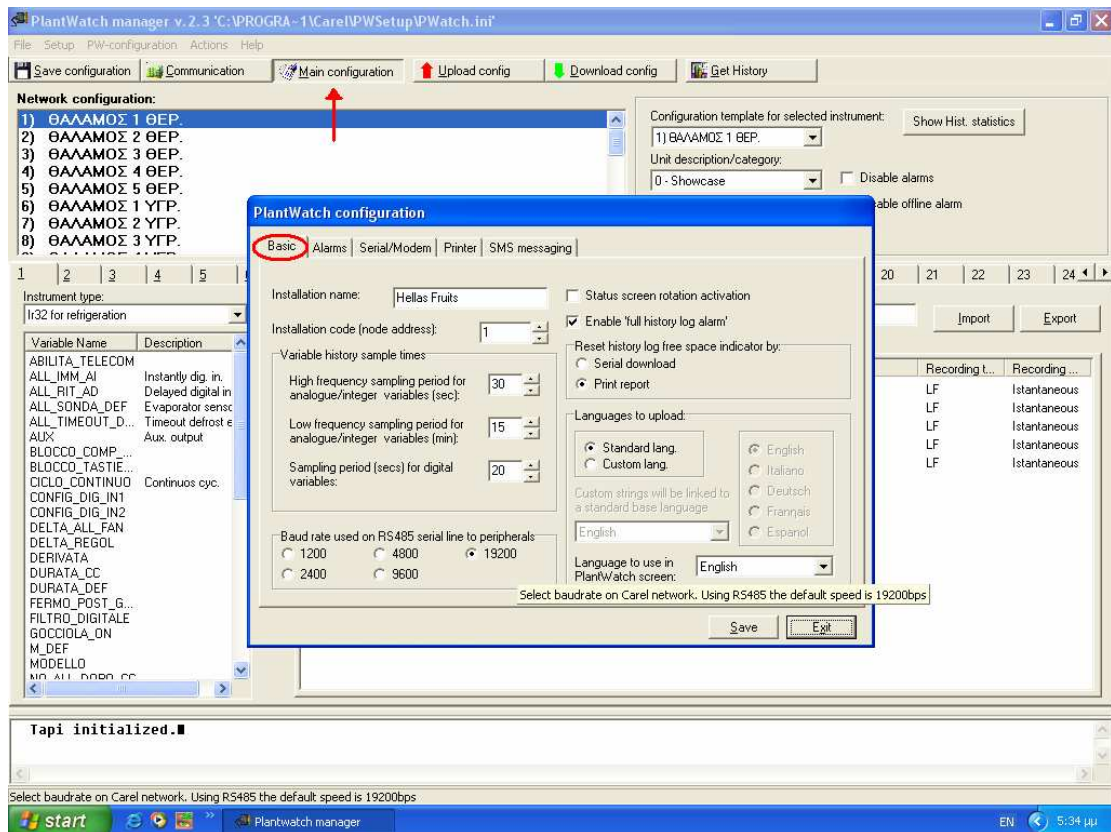
Όσον αφορά τους υγροστάτες, τα alarms τα οποία ορίσαμε ήταν για την περίπτωση υψηλής (πάνω από το επιτρεπτό) ή χαμηλής (κάτω από το επιτρεπτό όριο) υγρασίας, και για την περίπτωση που το αισθητήριο υγρασίας παρουσιάζει βλάβη.



Εικόνα 10

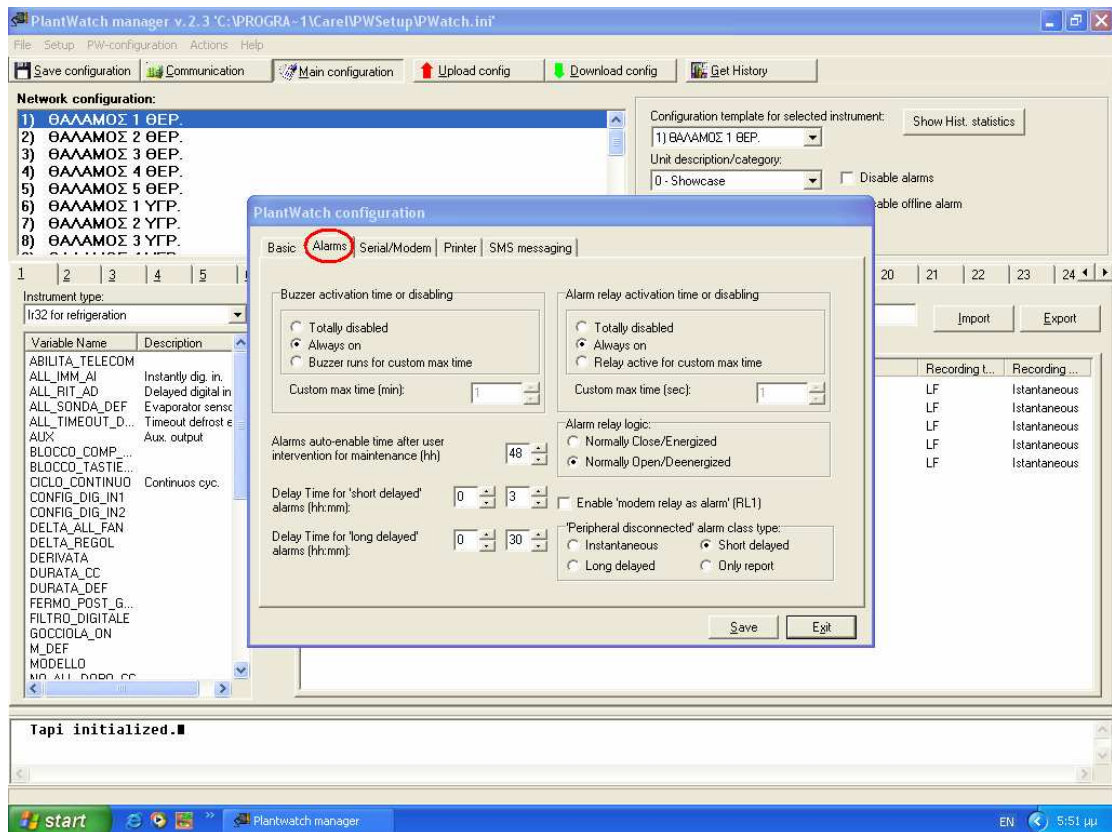
Βήμα 3^ο: Αφού ολοκληρώσουμε τις ρυθμίσεις στην κύρια οθόνη του Plantwatch, επιλέγουμε την επιλογή “Main configuration” (σημειωμένη με κόκκινο βέλος). Θα εμφανιστεί η οθόνη που βλέπουμε στην εικόνα 11. Εδώ έχουμε 4 επιλογές: “Basic”, “Alarms”, “Serial/Modem”, “Printer”.

Στην εικόνα 11 βλέπουμε την επιλογή “Basic” και τις παραμέτρους που μπορούμε να ρυθμίζουμε σε αυτό το παράθυρο. Εδώ δηλώσαμε το όνομα της εγκατάστασης στο “Installation name”, τους χρόνους δειγματοληψίας του ιστορικού (Variable history sample times) για τις παραμέτρους που έχουμε επιλέξει για το ιστορικό, και το ρυθμό μετάδοσης δεδομένων που το βάλαμε 19200 για να υπάρχει επικοινωνία με τα όργανα.



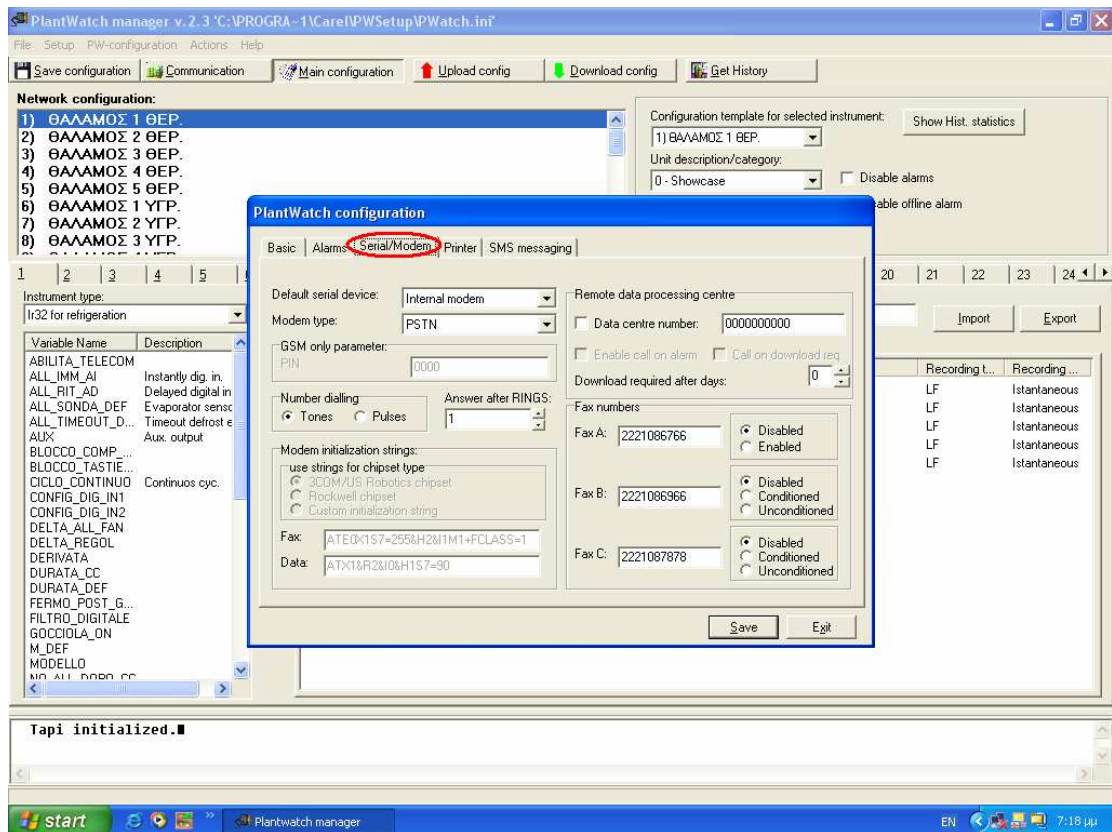
Εικόνα 11

Στην εικόνα 12 βλέπουμε την επόμενη επιλογή του “Main configuration” που είναι η επιλογή “Alarms”. Εδώ μπορούμε να ρυθμίσουμε διάφορες παραμέτρους που έχουν σχέση με τα alarms. Ένα πράγμα που μπορούμε να ρυθμίσουμε είναι εάν ο βομβητής του συναγερμού θέλουμε να είναι ενεργοποιημένος ή όχι (τον ορίσαμε να είναι ενεργοποιημένος). Ακόμα έχουμε την επιλογή να ρυθμίσουμε την καθυστέρηση για την ενεργοποίηση των alarms. Σε αυτήν την περίπτωση ορίσαμε για τα alarms μικρής καθυστέρησης τα πέντε λεπτά και για τα alarms μεγάλης καθυστέρησης χρόνο 30 λεπτών. Ακόμα το ρελέ του alarm αν θα είναι ενεργοποιημένο ή όχι και για πόση ώρα θα είναι ενεργοποιημένο και την λογική του ρελέ NO ή NC. Εδώ ορίσαμε το ρελέ του alarm να είναι ενεργοποιημένο, η δε λογική του να είναι NO (normally open). Τέλος μπορούμε να ρυθμίσουμε τι είδους θα είναι το alarm στην περίπτωση που κάποιο περιφερειακό αποσυνδεθεί. Για την περίπτωση αυτή ορίσαμε να έχουμε alarm μικρής καθυστέρησης.



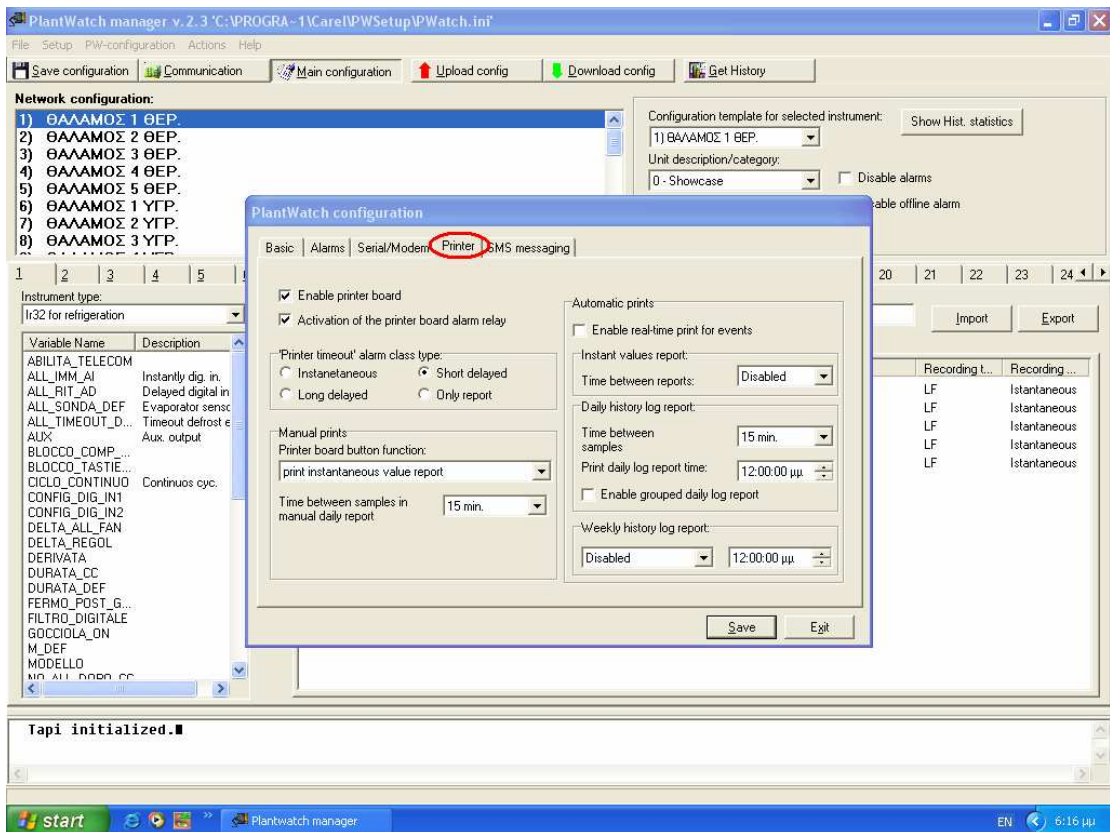
Εικόνα 12

Στην επιλογή Serial/Modem (Εικόνα 13) του “Main configuration” μπορούμε να ρυθίσουμε τις παραμέτρους για το modem στην περίπτωση που έχουμε συνδεδεμένο ένα με το PlantWatch. Στην συγκεκριμένη εγκατάσταση έχουμε ένα PSTN εσωτερικό modem συνδεδεμένο. Σε αυτό το παράθυρο δηλώσαμε ότι το modem είναι εσωτερικού τύπου PSTN και ότι το chipset του είναι 3COM/Us-Robotics. Ακόμα δηλώσαμε τους αριθμούς FAX στους οποίους θέλουμε να αποστέλλονται μηνύματα σε περίπτωση alarms.



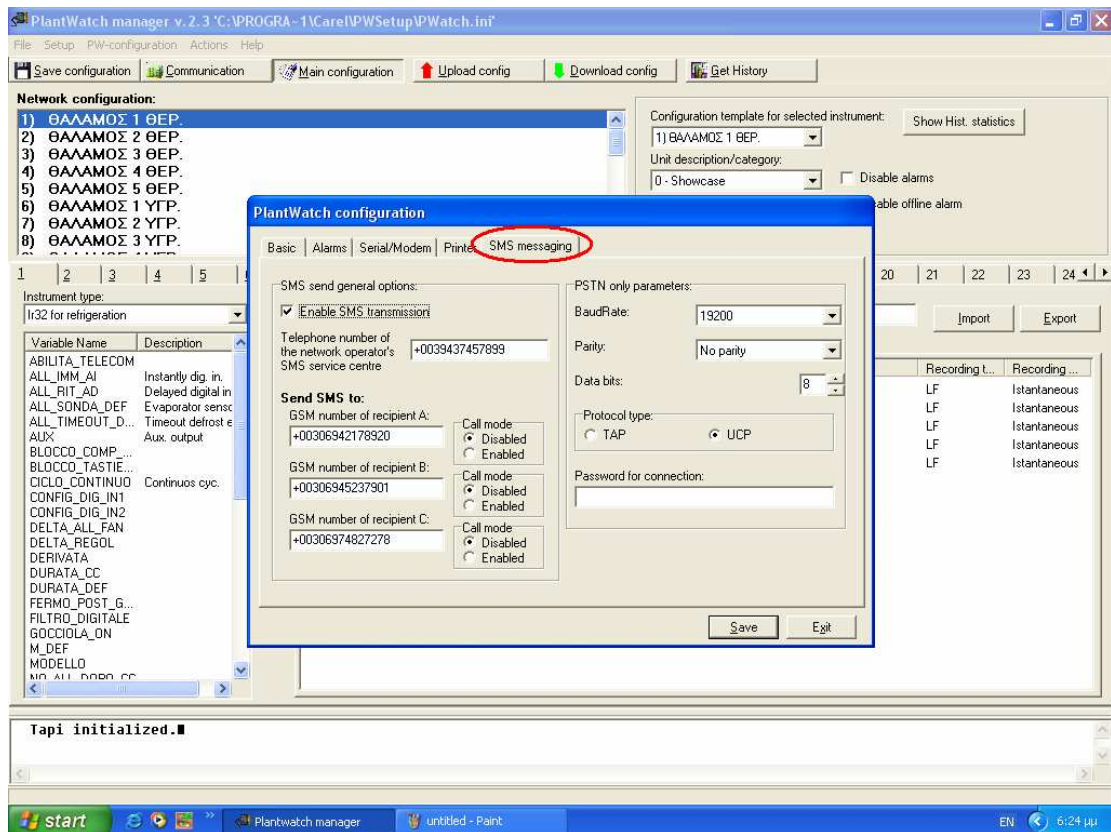
Εικόνα 13

Η επιλογή “Printer” (Εικόνα 14) του “Main configuration” έχει να κάνει με τις ρυθμίσεις για τον εκτυπωτή (module). Εδώ μπορούμε να ρυθμίσουμε το εάν είναι ενεργοποιημένη η πλακέτα του εκτυπωτή τι καθυστέρηση θα έχει το alarm για “Printer timeout” και επιλογές για την εκτύπωση του ιστορικού ημερήσιου και εβδομαδιαίου. Εμείς ενεργοποιήσαμε την πλακέτα του εκτυπωτή και ορίσαμε το alarm στην περίπτωση “Printer timeout” να είναι μικρής καθυστέρησης. Τέλος την επιλογή για την εκτύπωση των ιστορικών την αφήσαμε στον χειριστή της εγκατάστασης.



Εικόνα 14

Στο τελευταίο παράθυρο του “SMS messaging” (Εικόνα 15) δηλώσαμε το τηλεφωνικό κέντρο το οποίο διαχειρίζεται τα SMS, και τα κινητά τηλέφωνα στα οποία θα πηγαίνει το μήνυμα στην περίπτωση του alarm.



Εικόνα 15

3.12. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

3.12.1. Ηλεκτρολογικά και μηχανικά χαρακτηριστικά

Τροφοδοσία ρεύματος PLW00B0000: 230Vac \pm 15% 50/60 Hz

Σύνδεση: χρησιμοποιούνται βίδες για την ένωση των καλωδίων με πάχος από 0,14 έως 2.5mm².

Κατανάλωση ρεύματος: περίπου 10VA

Ψηφιακές έξοδοι:

Alarm ρελέ: 1 x 220Vac relay, συνήθως ανοικτή επαφή, επαφές προστατευμένες από 250V~ varistor

2A μέγιστη ανθεκτικότητα / εισαγόμενου φορτίου

Για reset εξωτερικού modem: 1 x 220Vac διακοπτόμενης σύνδεσης κονέκτορες, προστατευμένοι κονέκτορες από 250V~ varistor

2A μέγιστη ανθεκτικότητα / εισαγόμενου φορτίου

Η μόνωση μεταξύ των ρελέ και των κομματιών με πολύ χαμηλή τάση είναι ενισχυμένη, καθώς επίσης και η μόνωση μεταξύ των ρελέ.

CPU: μProcessor Hitachi H8-3002 Clock 14.7 MHz

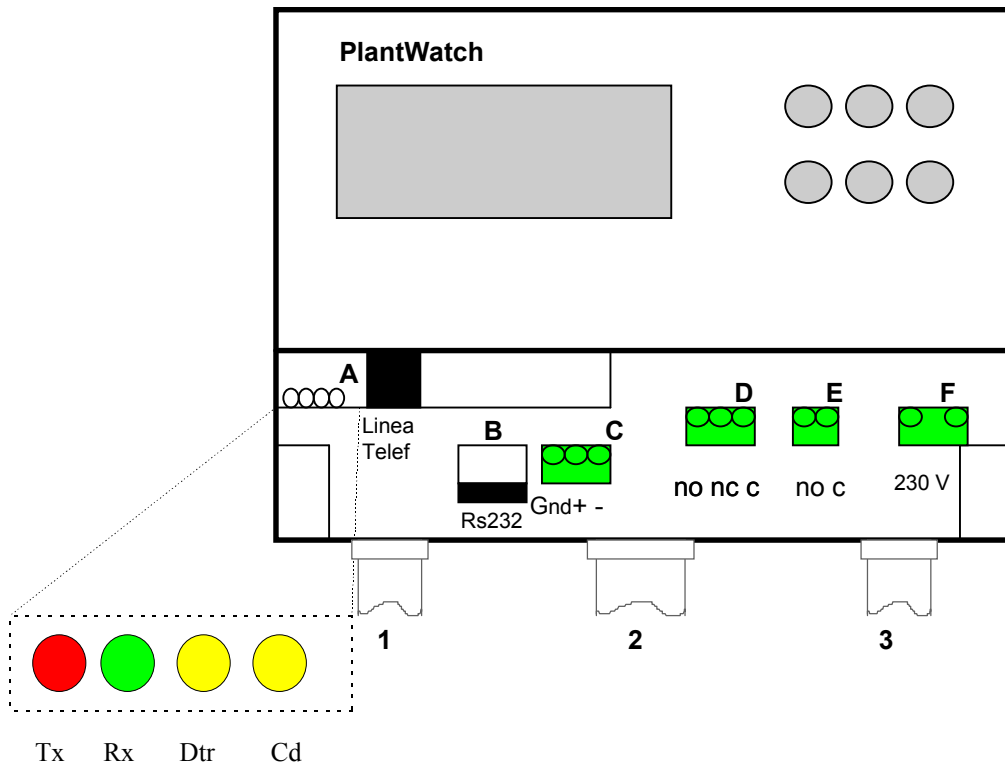
ROM: 2 Mbyte flash for codes, parameters and log

RAM: 256 Kbytes

Clock RAM: 56 byte

3.12.2. Συνδεσμολογία οργάνου

Στο Σχήμα 31 βλέπουμε τις επαφές του PlantWatch και τον τρόπο που γίνονται οι συνδεσμολογίες.



Σχήμα 31

Συνδέσεις:

- **A:** 6-ζευγών RJ-11 κονέκτορα για τη τηλεφωνική γραμμή PSTN (μόνο για την έκδοση με εσωτερικό modem)
 - **B:** 8-ζευγών RS232 σειριακό κονέκτορα για το κατέβασμα της μνήμης, για τη φόρτωση των παραμέτρων, του κωδικού και του της εξωτερικής σύνδεσης modem
 - **C:** 3-ζευγών RS485 σειριακό κανάλι για σύνδεση στα controllers της Carel και τον εκτυπωτή
 - **D:** 3-ζευγών κανάλι για 230V σήμα συναγερμού (relay)
 - **E:** 2-ζευγών κανάλι για reset 230V εξωτερικού modem (relay)
 - **F:** 230V ή 110V τροφοδοσία ενέργειας (ανάλογα την έκδοση)
- Κατά την εγκατάσταση λάβαμε υπ' όψιν μας τις παρακάτω προειδοποιήσεις, όπως δίνονται στο εγχειρίδιο χρήσης της εταιρίας Carel.
- Χρησιμοποιείτε το κανάλι **1** για να περάσετε τη τηλεφωνική καλωδιακή γραμμή. Κανένα καλώδιο, ούτε καν καλώδιο πολύ χαμηλής τάσης θα πρέπει να περάσει από το κανάλι **1**. Το κανάλι **1** χρησιμοποιήθηκε αυστηρά για την τηλεφωνική γραμμή του modem.
 - το κανάλι **2** χρησιμοποιήθηκε για τη γραμμή RS485 που συνδέει τα όργανα της Carel και για την σύνδεση του PlantWatch με τον υπολογιστή.

- Το κανάλι **3** χρησιμοποιήθηκε για να περάσει η γραμμή τροφοδοσίας του PlantWatch και για τις γραμμές χρησιμοποιήθηκαν για τις εντολές ενεργοποίησης του ρελέ D.

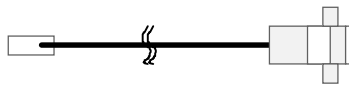
Τροφοδοσία οργάνου - terminal F: Το PlantWatch θα πρέπει να τροφοδοτείται από μία ηλεκτρική γραμμή συνδεδεμένη από ένα διακόπτη 2 πόλων.

Reset εξωτερικού modem – επαφή ρελέ E: Το ρελέ E μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη τροφοδοσία του εξωτερικού modem. Χρησιμοποιείται μόνο εάν η ρύθμιση περιλαμβάνει το εξωτερικό modem. Το όργανο μας ανήκει στην έκδοση με εσωτερικό modem.

Αναμετάδοση συναγερμού – επαφή ρελέ D: Η αναμετάδοση συναγερμού επιτρέπει στο PlantWatch να συνδεθεί με συνθηματικές συσκευές οι οποίες δουλεύουν παλμικά όπως τηλέφωνα, σειρήνες, λαμπάκια κλπ. Το ρελέ D συνδέθηκε με μια σειρήνα.

Δίκτυο RS485 – έξοδος C: Η έξοδος αυτή συνδέθηκε μέσω ομοαξονικού καλωδίου τριών ζευγών με το δίκτυο RS485 (twisted pair + shield) που συνδέει τα όργανα που ελέγχονται από το PlantWatch. Στο τελευταίο όργανο συνδέθηκε αντίσταση 120 Ω σύμφωνα με τις οδηγίες της Carel.

RS232 γραμμή - terminal B: Η γραμμή RS232 είναι διαθέσιμη χρησιμοποιώντας καλώδιο 8 ζευγών για σύνδεση τηλεφώνου. Μέσω αυτής της γραμμής έγινε απευθείας σύνδεση με τον υπολογιστή που έχει εγκατεστημένο το PlantWatch Manager. Η σύνδεση έγινε με την χρησιμοποίηση του PLW0PPC000 kit για σύνδεση σε υπολογιστή (Σχήμα 32).



Σχήμα 32

Τηλεφωνική γραμμή - terminal A: Το terminal A (RJ-11) υπάρχει μόνο στην έκδοση του PlantWatch, η οποία έχει εσωτερικό modem. Χρησιμοποιήθηκε για να συνδέσει μία PSTN τηλεφωνική γραμμή με το modem.

Τέλος, λάβαμε υπ' όψιν μας ότι δεν πρέπει να γίνεται εγκατάσταση του οργάνου σε καμία από τις παρακάτω καταστάσεις:

- ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας (+50C, -20C);
- σχετική υγρασία πάνω από 80%;
- απευθείας έκθεση σε πεπιεσμένο νερό
- υψηλά επίπεδα μαγνητικού πεδίου και / ή σε παρεμβολή ραδιοφωνική συχνότητας (π.χ. από κεραία αναμετάδοσης).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- “ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΨΥΞΗ” ΣΠΥΡΟΥ Π. ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΗ
- “Η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΟΥ ΨΥΧΟΥΣ” ΤΟΜΟΣ 1^{Ος} ΙΩΑΝΝΟΥ ΒΑΓΙΑΝΝΟΥ
- “Η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΟΥ ΨΥΧΟΥΣ” ΤΟΜΟΣ 2^{Ος} ΙΩΑΝΝΟΥ ΒΑΓΙΑΝΝΟΥ
- “ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ” ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΙΩΑΝΝΙΔΗ
- “ΨΥΚΤΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ” ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΚΟΥΡΕΜΕΝΟΥ
- “INFRARED SERIES FOR REFRIGERATION,
USER MANUAL” CAREL S.p.A.
- “UNIVERSAL INFRARED SERIES,
USER MANUAL “ CAREL S.p.A.
- “PLANTWATCH, INSTALLATION AND
USER MANUAL” CAREL S.p.A.

www.carel.com

OVERVIEW

This final work presents the basic principles of refrigeration and a survey about how we can control an industrial refrigeration facility by electronic instruments.

Initially there is an introduction in basic principles of refrigeration and elements in the refrigerant circuit, as well as describing the installation of the refrigeration units and how important is humidity in the whole procedure. Then we describe the technical specifications of the thermostats and humidistats that were used in the facility, and the way to install and program them.

The facility required a data recording software and PlantWatch Manager of Carel S.p.A. was used. We present the interface of the program, its specifications, the parameters we used to control the thermostats and humidistats of the facility and the way to control it.