

ΤΜΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΤΟΜΕΑΣ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΟΣ



ΘΕΜΑ :  
ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ  
ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ  
ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΕ ΧΩΡΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ,  
ΜΕ ΧΡΗΣΗ P.L.C.

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΚΑΡΟΤΣΕΡΗΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΛΙΟΥΣΑΣ

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ

<u>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u>	<u>3</u>
<u>Ο τρόπος ελέγχου όλων αυτών των παραμέτρων γίνεται μέσω αυτοματισμών.</u>	<u>6</u>
<u>Η εξέλιξη των αυτοματισμών.</u>	<u>6</u>
<u>Τα πλεονεκτήματα της χρήσης των PLC</u>	<u>8</u>
<u>Ορολογία</u>	<u>10</u>
<u>Εξοπλισμοί Θερμοκηπίων</u>	<u>13</u>
<u>Θέρμανση</u>	<u>13</u>
<u>Αυτοματισμοί θερμοκηπίου</u>	<u>14</u>
<u>Έλεγχος περιβάλλοντος θερμοκηπίου</u>	<u>14</u>
<u>Τι πρέπει να ελέγχει στο χώρο του θερμοκηπίου</u>	<u>16</u>
<u>I. Έλεγχος παραθύρων</u>	<u>18</u>
<u>II. Έλεγχος θέρμανσης</u>	<u>19</u>
<u>III. Έλεγχος δυναμικού εξαερισμού –υδρονέφωσης</u>	<u>20</u>
<u>IV. Εμπλουτισμός με CO<sub>2</sub></u>	<u>20</u>
<u>V. Εφαρμογή σκίασης ή πρόσθετου φωτισμού</u>	<u>21</u>
<u>Συστήματα ελέγχου θερμοκηπίου</u>	<u>23</u>
<u>1. Απλοί ελεγκτές on/off</u>	<u>24</u>
<u>Πλεονεκτήματα απλών ελεγκτών</u>	<u>24</u>
<u>Μειονεκτήματα απλών ελεγκτών</u>	<u>25</u>
<u>2. «Υβριδικά» συστήματα</u>	<u>25</u>
<u>3. Ψηφιακά συστήματα</u>	<u>26</u>
<u>Έλεγχος άρδευσης και λίπανσης (υδρολίπανση)</u>	<u>28</u>

<u>ΥΔΡΟΠΟΝΙΑ</u>	<u>31</u>
<u>Πλεονεκτήματα παραγωγού</u>	<u>32</u>
<u>Το πρόγραμμα άρδευσης μπορεί να προγραμματιστεί</u>	<u>32</u>
<u>Το Macqu (Αλέξανδρος) λειτουργεί σε ανοικτά και κλειστά συστήματα άρδευση</u>	<u>33</u>
<u>Έλεγχος θρέψης</u>	<u>33</u>
<u>Ρύθμιση ακριβείας</u>	<u>33</u>
<u>Δυνατότητες</u>	<u>34</u>
<u>Αερισμός – Δροσισμός</u>	<u>34</u>
<u>Μειονεκτήματα</u>	<u>36</u>
<u>Συστήματα θέρμανσης</u>	<u>37</u>
<u>Δυναμικός αερισμός</u>	<u>38</u>
<u>Σύστημα δροσισμού με πάνελς</u>	<u>38</u>
<u>Σύστημα ύγρανσης - τεχνητής ομίχλης</u>	<u>39</u>
<u>Σύστημα έλεγχου κλίματος</u>	<u>40</u>
<u>Δροσισμός – υγρασία</u>	<u>40</u>
<u>Μετεωρολογικοί σταθμοί (weather stations)</u>	<u>41</u>
<u>Σύστημα ανακυκλοφορίας του αέρα</u>	<u>42</u>
<u>Κυκλοφορητής αέρα χαμηλής ταχύτητας</u>	<u>42</u>
<u>Πλεονεκτήματα των κυκλοφορητών αέρα</u>	<u>43</u>
<u>Αερισμός</u>	<u>43</u>
<u>ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ – ΣΚΙΑΣΗ</u>	<u>44</u>
<u>Σύστημα σκίασης θερμοκορτινών</u>	<u>45</u>
<u>ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ</u>	<u>45</u>
<u>ΕΔΑΦΗ – ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ</u>	<u>46</u>

<u>ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ – ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ - ΟΡΓΑΝΑ</u>	<u>47</u>
<u>ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ</u>	<u>49</u>
<u>Συστήματα Ψύξης</u>	<u>53</u>
<u>ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΨΥΞΗΣ</u>	<u>53</u>
<u>ΡΥΘΜΙΖΟΜΕΝΟΣ ΔΙΠΛΟΣ ΠΑΡΑΒΟΛΙΚΟΣ ΑΝΑΚΛΑΣΤΗΡΑΣ MODEL "AL" ΜΑΖΙ ΜΕ LIGHT SPREADER MODEL "L"</u>	<u>58</u>
<u>Γενικό σενάριο</u>	<u>59</u>
<u>ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΙΣΟΔΩΝ – ΕΞΟΔΩΝ</u>	<u>63</u>
<u>Πρόγραμμα P.L.C.</u>	<u>65</u>
<u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</u>	<u>70</u>

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα θερμοκήπια είναι το μέλλον στις καλλιέργειες. Σε μια περίοδο έντονων καιρικών φαινομένων, η διαμόρφωση ενός ιδανικού και ελεγχόμενου περιβάλλοντος για την ανάπτυξη των φυτών είναι αναγκαία.

Η γεωργική παραγωγή του ανοιχτού αγρού εξαρτάται από ασταθείς και αβέβαιης εξέλιξης μετεωρολογικούς παράγοντες. Γι' αυτό η γεωργία θεωρείται μια οικονομική δραστηριότητα με αβέβαιο οικονομικό αποτέλεσμα.

Γενικά η γεωργική παραγωγή εξαρτάται από παράγοντες που έχουν σχέση με το κληρονομικό δυναμικό του φυτού και από παράγοντες του περιβάλλοντος, όπως η ακτινοβολία, η θερμότητα, η υγρασία, το διοξείδιο του άνθρακα τα οποία αποτελούν το περιβάλλον του κορμού ή το περιβάλλον της ρίζας του φυτού.

Για να επιτευχθεί αξιόπιστος χρονικός προγραμματισμός, μεγιστοποίηση της παραγωγής και βελτιστοποίηση της ποιότητας των προϊόντων μιας συγκεκριμένης καλλιέργειας, απαιτείται η ρύθμιση των παραγόντων του περιβάλλοντος στη σωστή κατεύθυνση.

Με τα θερμοκήπια δημιουργούνται συνθήκες ιδανικού περιβάλλοντος για τα φυτά και επιτυγχάνονται οι παραπάνω στόχοι.

Τα θερμοκήπια είναι το οικοδόμημα του οποίου ο σκελετός αποτελείται από σιδερένια ή ξύλινα δοκάρια, καλύπτεται από πλαστικά φύλλα ή γυαλί και χρησιμεύει για την καλλιέργεια φυτών που είναι ευαίσθητα στις καιρικές αλλαγές ή για παραγωγή πρώιμων καρπών. Στηρίζεται στην ιδιότητα του γυαλιού ή του πλαστικού, τα οποία είναι και μονωτικά και διαφανή.

Τα θερμοκήπια πρωτοπαρουσιάστηκαν τον 15ο αι. και καθιερώθηκαν τον 17ο αιώνα. Διακρίνονται σε θερμοκήπια χαμηλής θερμοκρασίας, εύκρατης θερμοκρασίας, τροπικής κ.λ.π. ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν μέσα σ' αυτά. Ανάλογα με τη θέση τους χωρίζονται σε επίγεια και υπέργεια. Σήμερα θερμαίνονται με σόμπες, αερόθερμα, φυσικό αέριο ή και ηλεκτρικά σύρματα που είναι τοποθετημένα κάτω από το έδαφος.

Στα θερμοκήπια, εκτός από τη θερμοκρασία ελέγχονται ο αερισμός, η υγρασία και η περιεκτικότητα της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>). Η κατασκευή των θερμοκηπίων εξαρτάται από τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν τους χειμωνιάτικους μήνες σε μια περιοχή και από το είδος των φυτών που πρόκειται να καλλιεργηθούν.

**Ο τρόπος ελέγχου όλων αυτών των παραμέτρων γίνεται μέσω αυτοματισμών.**

*Η εξέλιξη των αυτοματισμών.*

Η εξέλιξη των αυτοματισμών ακολούθησε την εξέλιξη της τεχνολογίας. Οι πρώτοι αυτοματισμοί ήταν υλοποιημένοι με καθαρά μηχανική μέσα δηλ. με τη χρήση μοχλών γραναζιών και άλλων μηχανολογικών εξαρτημάτων. Η επανάσταση στους αυτοματισμούς ήρθε με τη χρήση του ηλεκτρισμού και συνεχίστηκε με την χρήση του ψηφιακού ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Από τη δεκαετία του '60 οι μηχανικοί ήδη άρχισαν να σκέφτονται τρόπους για να αξιοποιήσουν τις σπουδαίες δυνατότητες των υπολογιστών στη βιομηχανία.

Από τις πρώτες εφαρμογές των υπολογιστών στη βιομηχανία ήταν οι αυτόματες εργαλειομηχανές (τόρνοι, φρέζες κτλ.), οι οποίες μέχρι τότε χρησιμοποιούσαν κυρίως μηχανολογικούς και λιγότερο ηλεκτρολογικούς αυτοματισμούς. Η επιτυχημένη αυτή εφαρμογή οδήγησε τους μηχανικούς να αρχίσουν να σκέφτονται την αντικατάσταση όλων των μηχανικών αυτοματισμό ενός εργοστασίου από υπολογιστές. Όμως μέχρι τη δεκαετία του '80 αυτό ήταν αδύνατο, διότι οι υπολογιστές ήταν συσκευές πανάκριβες και δύσκολες στη χρήση.

Η επανάσταση της πληροφορικής ξεκινά το 1975 με την κατασκευή του πρώτου μικροϋπολογιστή. Πολλά από όσα σήμερα θεωρούμε αυτονόητα δημιουργήθηκαν μετά το 1980. Η τεχνολογία άλλαξε πορεία, αλλάζοντας πορεία σε όλους τους τομείς της καθημερινής μας ζωής. Ο μικροϋπολογιστής “τρύπωσε” παντού, σε όλους τους τομείς και σχεδόν σε όλες τις εφαρμογές.

Η βιομηχανία μέχρι τη δεκαετία του '80 χρησιμοποιούσε ελάχιστα τα ηλεκτρονικά στους αυτοματισμούς της. Το 90% και πλέον των αυτοματισμών καταλάμβαναν οι αυτοματισμοί με ρελέ (μηχανικοί αυτοματισμοί). Τα ηλεκτρονικά χρησιμοποιούνταν τότε κυρίως για κάποιες “ευφυείς” εργασίες και οι πλακέτες αυτές τοποθετούνταν μέσα στους πίνακες των ρελέ.

Στις αρχές της δεκαετίας του '80 οι εταιρίες παραγωγής ηλεκτρολογικού υλικού εμφανίζουν στους τεχνικούς και μηχανικούς της βιομηχανία ένα νέο προϊόν αυτοματισμού, το οποίο ονόμασαν PLC. Η πλήρης ονομασία της νέας αυτής συσκευής είναι Programmable Logic Controller (Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής). Οι εταιρίες δεν χρησιμοποιούσαν αρχικά στην αγορά την πλήρη ονομασία, μιλώντας απλά για PLC, πράγμα που ίσως έγινε έντεχνα για να μην τρομάξουν το τεχνικό κατεστημένο της βιομηχανίας.

Το PLC δεν είναι τίποτα άλλο παρά ένας μικροϋπολογιστής κατάλληλα προσαρμοσμένος ώστε να χρησιμοποιείται για τη λειτουργία αυτοματισμών. Τα PLC προορίζονταν να αντικαταστήσουν τον κλασικό ηλεκτρολογικό πίνακα με τα ρελέ. Όπως γίνεται εύκολα κατανοητό μιλάμε για μια τεράστια αλλαγή στον τρόπο που μέχρι τότε δούλευε η βιομηχανία, δηλαδή έπρεπε να περάσει κατευθείαν από τα ρελέ στους υπολογιστές έστω κι αν αυτοί φορούσαν τον μανδύα PLC! Οι εταιρίες παραγωγής PLC, προσάρμοσαν τον τρόπο χρήσης του PLC στον τρόπο που μέχρι τότε δούλευε η βιομηχανία αυτοματισμών, δηλαδή:

- Έντεχνα απέφυγαν να χρησιμοποιήσουν λέξεις που θα “τρόμαζαν” το τεχνικό κατεστημένο της βιομηχανίας, όπως για παράδειγμα υπολογιστής, προγραμματισμός κτλ. Ακόμα και το όνομα του προϊόντος απέφυγαν να το χρησιμοποιήσουν ολοκληρωμένο και προτιμούσαν να αναφέρουν τη συσκευή σαν PLC χωρίς τη πλήρη ονομασία της Programmable logical Controller .
- Προσπάθησαν να μην αλλάξουν τον μέχρι τότε τρόπο κατεστημένο τρόπο εργασίας στον τομέα των αυτοματισμών. Δεν άλλαξαν δηλαδή τίποτα σε σχέση με τον σχεδιασμό ενός αυτοματισμού. Απλά είπαν στους τεχνικούς: *“αυτό το σχέδιο αντί να το δώσετε στον ηλεκτρολόγο να το κατασκευάσει, θα το φτιάξετε με τον τρόπο που θα σας δείξουμε”*, και στην ουσία τους μάθαιναν προγραμματισμό.
- Οι πρώτες γλώσσες προγραμματισμού δεν έκαναν τίποτα παραπάνω από το να αντικαταστήσουν με πλήκτρα, σε μια ειδική

συσκευή προγραμματισμού, το σχέδιο του ηλεκτρολογικού αυτοματισμού.

Με τον τρόπο αυτό η είσοδος του PLC στη βιομηχανία υπήρξε πολύ επιτυχής και ομαλή. Σήμερα ο κλασσικός αυτοματισμός με ρελέ τείνει να εκλείψει. Όλες οι καινούριες εγκαταστάσεις χρησιμοποιούν PLC. Σε πολύ λίγα χρόνια ελάχιστες εγκαταστάσεις θα συνεχίσουν να χρησιμοποιούν πίνακες κλασσικού αυτοματισμού.

Σήμερα τα PLC έχουν εξελιχθεί πάρα πολύ σε σχέση με τα πρώτα μοντέλα της δεκαετίας του '80.

### ***Τα πλεονεκτήματα της χρήσης των PLC.***

Η χρήση των PLC μας παρέχει πάρα πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με τον κλασσικό αυτοματισμό. Η καθολική όμως γενίκευση της χρήσης τους δεν οφείλονται μόνο στα πλεονεκτήματα που παρέχουν στον τελικό χρήστη. Η χρήση των PLC σε σχέση με τον κλασσικό αυτοματισμό συμφέρει πρώτιστα τις εταιρίες που παράγουν είδη αυτοματισμού. Φανταστείτε μόνο πόσο κοστίζει σε μια εταιρία παραγωγής ηλεκτρολογικού εξοπλισμού η παραγωγή ενός τεράστιου αριθμού βοηθητικών ρελέ και ενός μεγάλου αριθμού χρονικών (timers) και απαριθμητών (counters). Σε αντίθεση με αυτά τα υλικά αυτοματισμού, όσον αφορά τον αυτοματισμό που χρησιμοποιεί PLC τι περιέχει; Η απάντηση είναι: *“Μια και μοναδική συσκευή ! Το PLC”*. Τα πρώτα μεγάλα πλεονεκτήματα των PLC αφορούν στους κατασκευαστές εξοπλισμού αυτοματισμών και πινάκων αυτοματισμού και είναι:

**1.** Το κόστος κατασκευής ενός PLC είναι σημαντικά μικρότερο από το κόστος παραγωγής ενός μεγάλου αριθμού βοηθητικών ρελέ, χρονικών και απαριθμητών.

**2.** Ο χρόνος κατασκευής του αυτοματισμού είναι μηδαμινός σε σχέση με την κατασκευή ενός κλασσικού πίνακα αυτοματισμού.

Υπάρχουν όμως πολλά πλεονεκτήματα που έχουν σχέση με τον τελικό χρήστη, δηλ. τις βιομηχανίες που χρησιμοποιούν τους αυτοματισμούς. Κατά σειρά σπουδαιότητας αναφέρουμε:

- Τα PLC ελαχιστοποιούν το κόστος συντήρησης του πίνακα αυτοματισμού. Το κόστος αυτό αναλύεται ως εξής: α) Συχνότητα βλαβών, β) χρόνος εντοπισμού μιας βλάβης και αποκατάστασής



της. Δηλαδή, όταν υπάρχει μια βλάβη στον πίνακα μιας εγκατάστασης κλασσικού αυτοματισμού, υπάρχει καθυστέρηση στην παραγωγή μέχρι να εντοπιστεί η βλάβη. Αφού εντοπιστεί, πρέπει να έχουμε διαθέσιμο στην αποθήκη το κατάλληλο ανταλλακτικό, γιατί διαφορετικά θα υπάρξει σημαντική καθυστέρηση, κατά τη παραγγελία και προμήθεια. Στον αυτοματισμό με PLC δεν υπάρχει ουσιαστικό θέμα βλάβης εσωτερικά του πίνακα της εγκατάστασης. Βέβαια και το PLC σπάνια χαλάει, όμως οι εγγυήσεις είναι συνήθως πάρα πολύ μεγάλες.

- Τα PLC είναι ευέλικτα στην τροποποίηση της λειτουργίας του αυτοματισμού. Δηλαδή αν υποθέσουμε ότι θέλουμε να κάνουμε μια αλλαγή στον αυτοματισμό, αυτή μπορεί να γίνει μέσα σε λίγα λεπτά, αρκεί μόνο να αλλάξουμε το πρόγραμμα. Σε έναν πίνακα κλασσικού αυτοματισμού τέτοιες αλλαγές είναι πολύ δύσκολες, ακριβές & χρονοβόρες.
- Ο αυτοματισμός με PLC επεκτείνεται πολύ εύκολα. Αυτό γίνεται είτε απλά αλλάζοντας το πρόγραμμα, είτε με την τοποθέτηση νέων μονάδων εισόδων και εξόδων. Κάθε επέκταση στον κλασσικό αυτοματισμό είναι πολύ δύσκολη.
- Ο αυτοματισμός με PLC μας παρέχει μεγάλες δυνατότητες. Μπορούμε να δημιουργήσουμε πολύ εύκολα πολύπλοκες και «έξυπνες» επεξεργασίες, οι οποίες στον κλασσικό αυτοματισμό είναι πολύ δύσκολο να υλοποιηθούν.
- Σε μια μοντέρνα εγκατάσταση που χρησιμοποιεί αυτοματισμούς με PLC, παρέχονται δυνατότητες σύνδεσης με τον κεντρικό ηλεκτρονικό υπολογιστή, και το ενδοεταιρικό δίκτυο.
- Το PLC καταλαμβάνει ελάχιστο χώρο σε σχέση με τον πίνακα κλασσικού αυτοματισμού.
- Στο στάδιο της μελέτης δεν υπάρχει το πρόβλημα του εάν επαρκούν οι επαφές των ρελέ, των χρονικών ή των εξωτερικών τερματικών.
- Η γλώσσα προγραμματισμού Ladder είναι προσαρμοσμένη στο βιομηχανικό αυτοματισμό και άρα είναι προσιτή στο προσωπικό που μέχρι σήμερα συντηρούσε τους κλασσικούς πίνακες αυτοματισμού.
- Ο αυτοματισμός παραδίδεται συντομότερα σε λειτουργία, γιατί η μελέτη μπορεί να γίνεται παράλληλα με την τοποθέτηση και συρμάτωση του PLC.
- Υπάρχει σημαντική οικονομία στο χώρο, τη συντήρηση (δεν υπάρχουν μηχανικές επαφές) και την κατανάλωση ενέργειας.

**Ορολογία**

Όρος	Όρος αγοράς εργασίας	Ξενόγλωσσος όρος
Αισθητήρας	Αισθητήριο	Sensor
Ακολουθιακός έλεγχος	Έλεγχος ακολουθιακής λογικής	Sequential control
Βοηθητικός ηλεκτρονόμος	Βοηθητικό ρελαί	Relay
Ladder, διάγραμμα επαφών (γλώσσα προγραμματισμού)	Διάγραμμα επαφών, Ladder	Ladder , LAD
Διακόπτης έλεγχου ροής υγρών	Διακόπτης έλεγχου ροής υγρών	Liquid flow switch
Διακόπτης έλεγχου στάθμης υγρών	Διακόπτης έλεγχου στάθμης υγρών	Liquid level switch float switch
Διασύνδεση ( κυκλωμάτων )	Διασύνδεση	Interface
Εξάρτημα βοηθητικής επαφής	Μπλοκ βοηθητικής επαφής	Auxiliary contact block
Επαφή ισχύος, κύρια επαφή	επαφή ισχύος, κύρια επαφή	Main contact
Επαφή "κανονικά ανοιχτή"	Επαφή "κανονικά ανοιχτή"	Normally open contact (NO)
Επαφή "κανονικά κλειστή "	Επαφή "κανονικά κλειστή "	Normally closed contact (NC)
Επαφή μεταγωγική, επαφή μεταγωγής	Επαφή μεταγωγική	Changeover contact (CO)
Επαφή χρονικής λειτουργίας	Επαφή χρονικής λειτουργίας	Timed contact , delayed contact
Επαφή χωρίς καθυστέρηση, επαφή άμεσης λειτουργίας	Επαφή χωρίς καθυστέρηση	No delayed contact , instantaneous contact
Ηλεκτρική κατανάλωση	(ηλεκτρικό) φορτίο	Electric load
Ηλεκτρομηχανική τεχνολογία	Ηλεκτρομηχανική τεχνολογία	Electromechanical technology
Ηλεκτρονόμος (γενικά)	Ρελαί ( ή ρελέ )	Relay
Ηλεκτρονόμος ημιαγωγών	Ηλεκτρονόμος ημιαγωγών	Solid state relay
Θερμικός ηλεκτρονόμος υπερφόρτισης	Θερμικό, θερμικός ηλεκτρονόμος υπερφόρτισης	Thermal overload relay
ηλεκτρονόμος ισχύος	Ρελαί ισχύος	Contactore
Θερμίστορ	Θερμίστορ	Thermistor
Κεντρική μονάδα επεξεργασίας	Κεντρική μονάδα επεξεργασίας, CPU	Center processing unit, CPU
Κύκλωμα εισόδου	Κύκλωμα εισόδου	Input circuit
Κύκλωμα ελέγχου	Κύκλωμα ελέγχου βοηθητικό κύκλωμα, κύκλωμα αυτοματισμού	Control circuit
Κύκλωμα εξόδου	Κύκλωμα εξόδου	Switching circuit

<i>Όρος</i>	<i>Όρος αγοράς εργασίας</i>	<i>Ξενογλωσσος όρος</i>
Κύκλωμα ισχύος	κύκλωμα ισχύος, κύριο κύκλωμα	Power circuit, load circuit
Κύκλωμα σκανδάλης	κύκλωμα σκανδαλισμού	Trigger circuit
- λειτουργία χρονικής καθυστέρησης στην απενεργοποίηση	Χρονική λειτουργία καθυστέρησης στην απενεργοποίηση	Delay off function
- λειτουργία χρονικής καθυστέρησης στην ενεργοποίηση	χρονική λειτουργία καθυστέρησης στην ενεργοποίηση	Delay on function
Λίστα εντολών (γλώσσα προγραμματισμού)	Λίστα εντολών, STL	Statement list, STL
Λυχνία ένδειξης	Ενδεικτική λυχνία	Pilot lamp, indicator light
Μηχανική μανδάλωση	Μηχανική μανδάλωση	Mechanical interlock
Μονάδα εισόδων	Μονάδα εισόδων	Input module
Μονάδα εξόδων	Μονάδα εξόδων	Output module
Μονάδες εισόδων / εξόδων	Μονάδες εισόδων / εξόδων	I/O modules
Μονάδα τροφοδοσίας, τροφοδοτικό	Μονάδα τροφοδοσίας, τροφοδοτικό	Power source module
Οπτικές ίνες	Οπτικές ίνες	Fiber optics
Οπτικός απομονωτής	Οπτικός απομονωτής, optocoupler	Optocoupler
Πίνακας αληθείας	πίνακας αληθείας	Truth table
Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής, PLC	Programmable logic controller , PLC
Συσκευή προγραμματισμού, προγραμματιστής	Συσκευή προγραμματισμού, προγραμματιστής	Programmer
Τερματικός διακόπτης	Τερματικός διακόπτης	Limit switch
Τεχνολογία ημιαγωγών	Τεχνολογία ημιαγωγών	Solid state technology
Φωτοκύτταρο	Φωτοκύτταρο	Photoelectric switch
Χειριστήριο με μπουτόν	Μπουτονιέρα	Push-button station
Χρονοδιακόπτης	Χρονοδιακόπτης	Time switch
Χρονοηλεκτρονόμος	Χρονικό	Time relay, timer
Χρονοηλεκτρονόμος με τεχνολογία ημιαγωγών	Ηλεκτρονικό χρονικό	Electronic timer
Χρονική λειτουργία παλμού	Χρονική λειτουργία παλμού	Pulse function, one shot function

<i>Όρος</i>	<i>Όρος αγοράς εργασίας</i>	<i>Ξενογλωσσος όρος</i>
Χρονική λειτουργία σηματοδότησης	Χρονική λειτουργία φλάσερ	Cyclic timing function, flasher function
Ψηφιακή λογική	Ψηφιακή λογική	Digital logic
Ψηφιακή τεχνολογία	Ψηφιακή τεχνολογία	Digital technology

## Εξοπλισμοί Θερμοκηπίων

### Θέρμανση

Η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία είναι παράγοντες με πολύπλοκη επίδραση στην ανάπτυξη και παραγωγή των φυτών γιατί επηρεάζουν σχεδόν όλες τις λειτουργίες των φυτών όπως φωτοσύνθεση, αναπνοή, διαπνοή, μεταφορά και κατανομή των μεταβλητών. Επιπλέον επηρεάζουν σημαντικά το κόστος της παραγωγής σε θερμοκηπιακές μονάδες.

Στα συστήματα θέρμανσης με ζεστό αέρα (αερόθερμα) ο αέρας του χώρου περνά μέσα από τον αερολέβητα, θερμαίνεται και στη συνέχεια κατευθύνεται στο χώρο των φυτών. Με το σύστημα αυτό έχουμε χαμηλό κόστος αγοράς και εγκατάστασης, μείωση της συμπύκνωσης των υδρατμών στην εσωτερική επιφάνεια του υλικού κάλυψης, γρήγορη θέρμανση των φυτών, εύκολη ρύθμιση λειτουργία, εγκατάσταση χωρίς να απαιτούνται ειδικές κατασκευές.

Στα συστήματα θέρμανσης κυκλοφορίας ζεστού νερού με σωλήνες, η μετάδοση της θερμότητας γίνεται με αγωγιμότητα προς το έδαφος και τις ρίζες των φυτών και με ακτινοβολία προς το υπέργειο μέρος των φυτών. Με το σύστημα αυτό έχουμε δημιουργία ευνοϊκού μικροκλίματος στο επίπεδο των φυτών, ομοιογένεια θέρμανσης, οικονομία καυσίμων, προώθηση παραγωγής, ελάχιστα προβλήματα από καυσαέρια και τέλος σε περίπτωση βλάβης του συστήματος η θερμοκρασία χώρου μειώνεται σιγά-σιγά.

**Για τα συστήματα θέρμανσης ζεστού νερού διατίθενται:**

- Λέβητες υγρών καυσίμων (ως καύσιμο μπορεί να χρησιμοποιηθεί πετρέλαιο, υγραέριο ή μαζούτ)
- Λέβητες μικτής καύσης στερεών καυσίμων (εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε άλλο υγρό καύσιμο, με την τοποθέτηση του ανάλογου καυστήρα χωρίς καμία άλλη μετατροπή).

### ***Αυτοματισμοί θερμοκηπίου***

1. Έλεγχος περιβάλλοντος θερμοκηπίου
2. Έλεγχος άρδευσης και λίπανσης των φυτών (υδρολίπανση)
3. Καταγραφή κλιματικών συνθηκών εντός και εκτός του θερμοκηπίου

#### **1. Έλεγχος περιβάλλοντος θερμοκηπίου**

##### ***Μέτρηση και έλεγχος***

(αισθητήρες, θερμοστάτες-όργανα ελέγχου)

##### **Θέρμανση**

- Καυστήρες – κυκλοφορητές
- Ηλεκτροβάνες θέρμανσης
- Αερόθερμα
- Κινητήρες θερμοκουρτίνας

### **Αερισμός-ψύξη**

- Κινητήρες παραθύρων
- Ηλεκτροβάνες υδρονέφωσης
- Κινητήρες εξαερισμού

### **Σκίαση**

- Κινητήρες διχτύων σκίασης

### **Φωτισμός**

- Ενεργοποίηση λαμπτήρων

### **Εμπλουτισμός με CO<sub>2</sub>**

*Τι πρέπει να ελέγχει στο χώρο του θερμοκηπίου*

άνοιγμα-κλείσιμο παραθύρων

υδρονέφωση

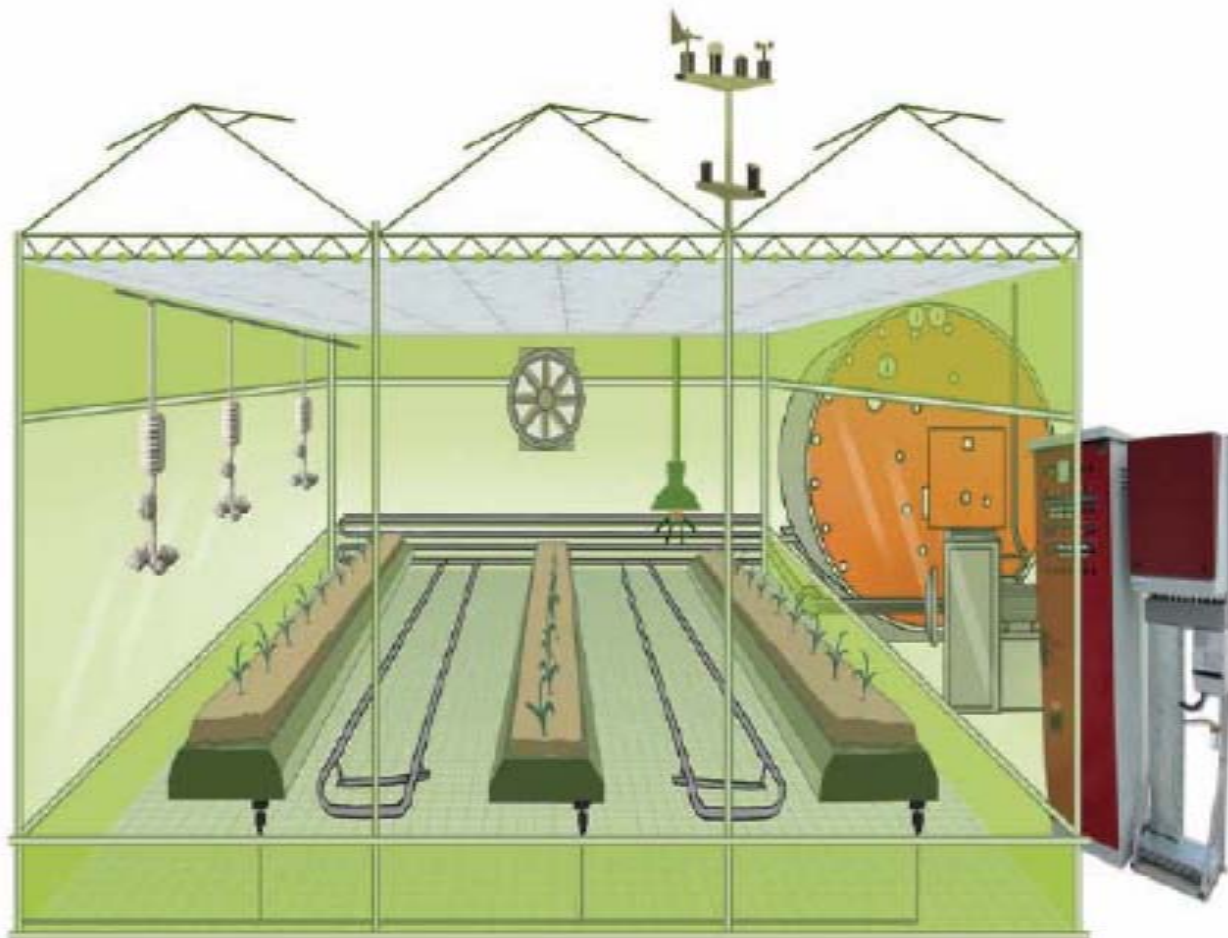
ανεμιστήρες κίνησης αέρα εντός του θερμοκηπίου

φωτισμός

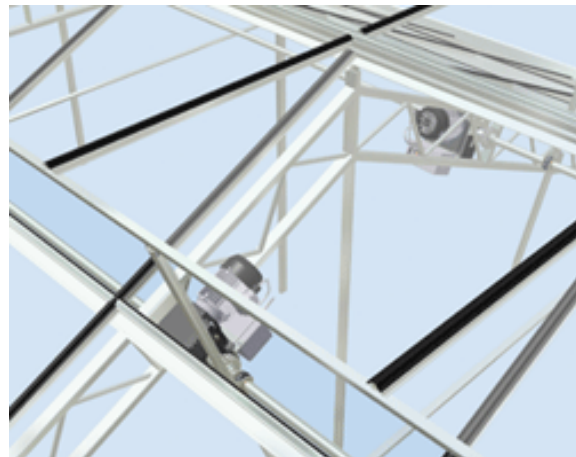
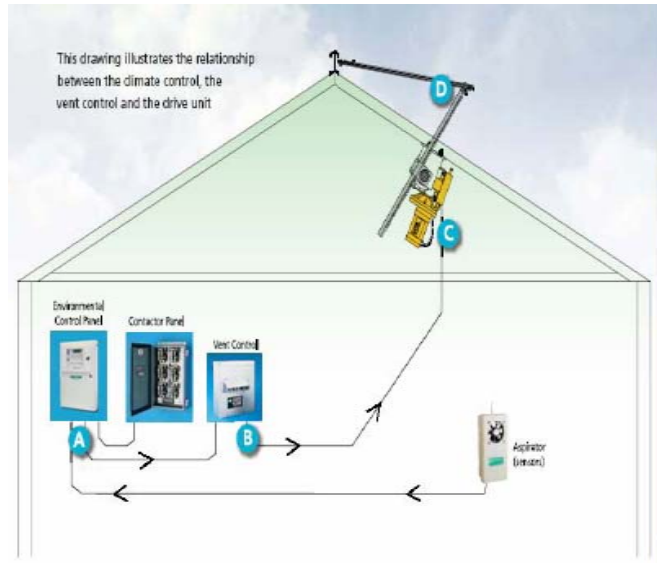
θερμοκουρτίνα

συγκέντρωση CO<sub>2</sub>





## I. Έλεγχος παραθύρων



- Οροφής και πλάγια μαζί ή ανεξάρτητα
- Δυνατότητα κίνησης παραθύρων σε «βήματα»
- Ρύθμιση θερμοκρασίας ή και σχετικής υγρασίας
- έλεγχος σε πιο εξελιγμένα συστήματα (μέσω υπολογιστή) σε σχέση με σχετική υγρασία, ταχύτητα ανέμου, δυναμικό εξαερισμό κτλ.

## II. Έλεγχος θέρμανσης



### Έλεγχος:

- καυστήρων
- κυκλοφορητών θερμού νερού
- Ηλεκτροβανών
- αερόθερμων

### Δυνατότητα ρύθμισης:

- της ελάχιστης θερμοκρασίας
- της περιοχής θέρμανσης
- του χρόνου εφαρμογής (π.χ. νυχτερινή ή διακοπτόμενη θέρμανση)

### *III. Έλεγχος δυναμικού εξαερισμού -υδρονέφωσης*

Ελεγκτής θερμοκρασίας και Αισθητήρας θερμοκρασίας



### *IV. Εμπλουτισμός με CO2*

Αναλυτής CO2 (υπερύθρων- εντός του θερμοκηπίου)



## Εμπλουτισμός με CO<sub>2</sub>



## *V. Εφαρμογή σκίασης ή πρόσθετου φωτισμού*

Πυρανόμετρο



## Δίχτυα σκίασης



## Συμπληρωματικός φωτισμός



### *Συστήματα ελέγχου θερμοκηπίου*

- Απλοί ελεγκτές on/off
- «Υβριδικά» συστήματα (αναλογικά + ψηφιακά)
- Ψηφιακά συστήματα ελέγχου

## 1. Απλοί ελεγκτές on/off



(α)



(β)



(γ)

αναλογικοί-ψηφιακοί θερμοστάτες για λειτουργία κινητήρων ή ηλεκτροβανών

α. αναλογικός με ενσωματωμένο αισθητήρα -τοποθέτηση εντός του θερμοκηπίου.

β. αναλογικός με ξεχωριστό αισθητήρα για τοποθέτηση σε πίνακα ελέγχου

γ. ψηφιακός με ξεχωριστό αισθητήρα για τοποθέτηση σε πίνακα ελέγχου.

### Πλεονεκτήματα απλών ελεγκτών

1. Φθηνοί στην αγορά και εγκατάσταση.
2. Εύκολη χρήση χωρίς απαίτηση για ιδιαίτερες γνώσεις
3. Αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής
4. Εύκολη επέκταση συστήματος χωρίς προβλήματα στο ήδη υπάρχον, αυξημένη αυτονομία.



## Μειονεκτήματα απλών ελεγκτών

1. Έλεγχος μόνο μίας παραμέτρου κλίματος σε ένα χώρο του θερμοκηπίου
2. Αδυναμία κάλυψης ιδιαίτερων απαιτήσεων (π.χ. κλιμακωτό άνοιγμα παραθύρων, θέρμανση για συγκεκριμένες ώρες, διακοπόμενη θέρμανση κτλ.)
3. Γίνεται πολύπλοκο το σύστημα όταν πρέπει να εξυπηρετηθούν τέτοιες ανάγκες με χρονοδιακόπτες κ.ά.

## 2. «Υβριδικά» συστήματα

(αναλογικοί- ψηφιακοί ελεγκτές + PLC ή άλλες συσκευές αυτοματισμού)



PLC - θερμοστάτες - σύνδεση RS232 με υπολογιστή

- Αίρουν τους περιορισμούς λειτουργιών των απλών ελεγκτών, προσδίδοντας στο σύστημα περισσότερες δυνατότητες αυτοματισμών (χρονική ρύθμιση θέρμανσης-αερισμού, σταδιακό άνοιγμα παραθύρων, κουρτίνας, δικτύων σκίασης κ.ά.)
- Δεν μειώνουν τον αριθμό των ελεγκτών που απαιτούνται για τον έλεγχο των διαφόρων παραμέτρων του κλίματος, αλλά αυξάνουν τις δυνατότητες χρήσης τους

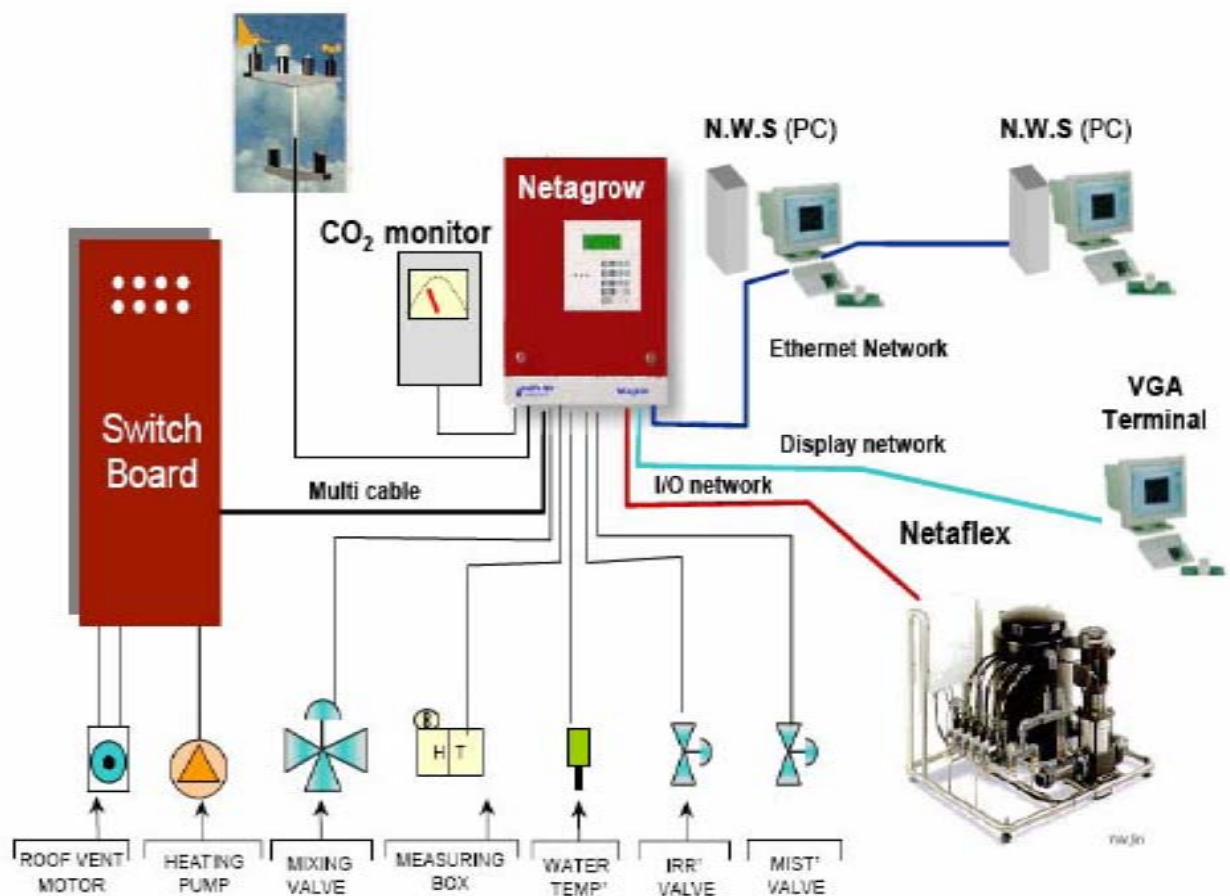
- Διατηρούνται τα πλεονεκτήματα των απλών ελεγκτών
- Σημαντική αύξηση του κόστους εγκατάστασης
- Η χρήση του υπολογιστή περιορίζεται στον προγραμματισμό του PLC
- Μπορεί να λειτουργήσει και ως σύστημα υποστήριξης (backup) σε περίπτωση αστοχίας πιο εξελιγμένου συστήματος ελέγχου μέσω υπολογιστή

### 3. Ψηφιακά συστήματα

*Ψηφιακό σύστημα ελέγχου κλίματος θερμοκηπίου με αισθητήρα θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας*



*Πλήρης έλεγχος θερμοκηπίου (κλίμα + υδρολίπανση)*



## Έλεγχος άρδευσης και λίπανσης (υδρολίπανση)

*1. Υδρολίπανση με βάση συγκεκριμένα πυκνά θρεπτικά διαλύματα*

*2. Υδροπονικό σύστημα*

*(τενσιόμετρα)*



*υδρολιπαντήρας (ΑΛΕΧΑΝΔΡΟΣ)*

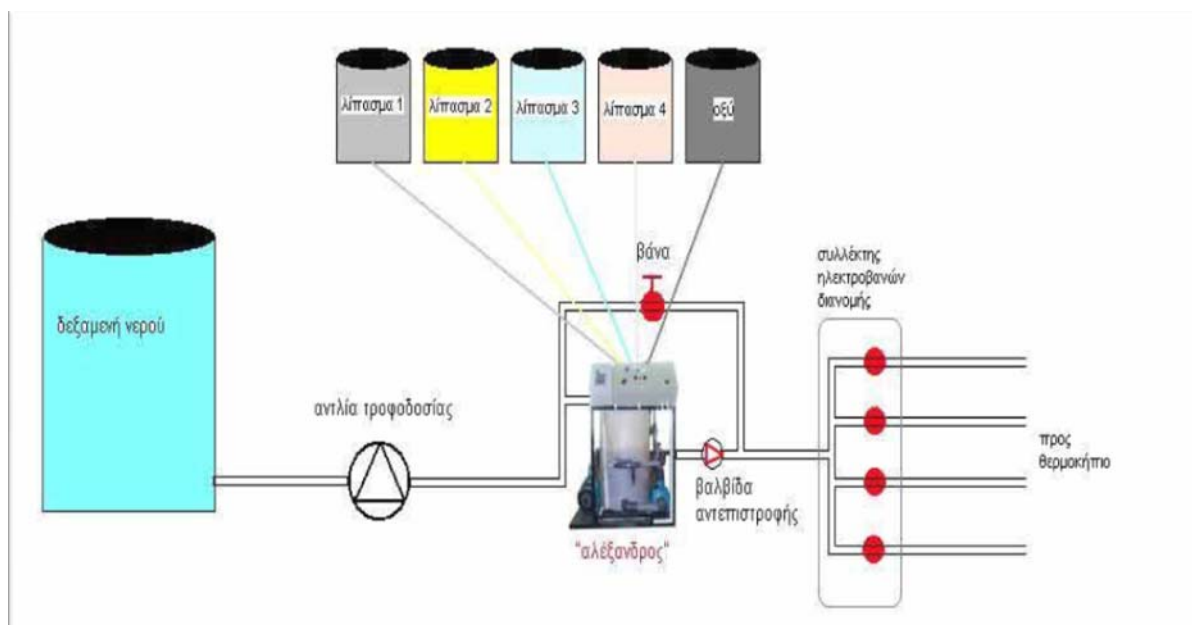
*Ποκνά λιπάσματα*



*Αρδευτικό σύστημα*



*Αρχή λειτουργίας υδρολιπαντήρα*



## ΥΔΡΟΠΟΝΙΑ

(Macqu-H) (Αλέξανδρος)



Το MACQU-H (Αλέξανδρος) είναι ένα σύστημα διαχείρισης σε υδροπονικές καλλιέργειες.

Αποτελείται από ελάχιστα κινητά μέρη και όλα τα υλικά αντέχουν στη διάβρωση από χημικά. Εγγυάται ακριβής δοσομέτρηση των υγρών με ανεκτικότητα 3% ή περισσότερο μέσω ενός ειδικά σχεδιασμένου πολύ - venturι. Όλοι οι αισθητήρες ( χαμηλή / υψηλή πίεση , θερμοκρασία , EC , pH... ) τοποθετούνται κατά ζεύγη για ασφαλή λειτουργία και έγκυρο εντοπισμό παρεκκλίσεων.

Σε περίπτωση ανάγκης υπάρχει η δυνατότητα άμεσης παρέμβασης από το χρήστη χρησιμοποιώντας τους διακόπτες που υπάρχουν πάνω στο μηχάνημα. Το ευέλικτο και φιλικό στο χρήστη γραφικό περιβάλλον, δίνει τη δυνατότητα εύκολης παρακολούθησης της λειτουργίας του. Επίσης καθιστά εφικτή την ενσωμάτωση πληροφοριών από το σύστημα Macqu - C για περισσότερο ολοκληρωμένη διαχείριση. Η σύνδεσή του με το διαδίκτυο επιτρέπει στον παραγωγό την εξ' ολοκλήρου απομακρυσμένη διαχείριση.

***Πλεονεκτήματα παραγωγού***

- Εξοικονόμηση νερού και λιπάσματος
- Υψηλή ποιότητα τελικού προϊόντος και μέγιστη ποσότητα σοδειάς
- Μέγιστη οικονομία
- Ακριβής καταγραφή των στοιχείων της καλλιέργειας

***Το πρόγραμμα άρδευσης μπορεί να προγραμματιστεί:***

- για καθορισμένα χρονοπρογράμματα (εύρους εβδομάδων με ακρίβεια δευτερολέπτου).
- με βάση την υγρασία στο υπόστρωμα.
- χρησιμοποιώντας μοντέλο διαπνοής.
- με προκαθορισμένη ποσοστιαία απορροή.



## *Το Macqui (Αλέξανδρος) λειτουργεί σε ανοικτά και κλειστά συστήματα άρδευση*

### *Έλεγχος θρέψης*

- Η πυκνότητα διαλύματος (EC) προσαρμόζεται στις κλιματολογικές συνθήκες για ζεύξη με τις απαιτήσεις νερού/θρέψης.
- Το ποσοστό θρέψης προσαρμόζεται στην ένταση φωτός και στη θερμοκρασία.
- Μέτρηση EC και pH απορροής για την αναπλήρωση της πυκνότητας

### *Ρύθμιση ακριβείας*

- Η ακρίβεια της αναπλήρωσης πυκνότητας είναι καλύτερη από 2%, λόγω της προσέγγισης μέσω του πολύ - venturi.
- Τα EC και pH είναι απολύτως σταθερά, στην αρχή και καθόλη την περίοδο άρδευσης, με αποκλειστικό πρόγραμμα ελέγχου.
- Όλα τα υλικά που έρχονται σε επαφή με διαβρωτικά υγρά είναι κατασκευασμένα από υλικό PVC για μεγάλη διάρκεια ζωής και ακριβής λειτουργία.

### **Δυνατότητες**

- Μεγάλος αριθμός υδροπονικών προγραμμάτων.
- Κάθε πρόγραμμα διαχειρίζεται μέχρι και 10 δεξαμενές πυκνών διαλυμάτων.
- Απεριόριστα ημερήσια χρονοπρογράμματα.
- Επιλογή αυτόματης εκκαθάρισης νερού/οξέος/γραμμής στο τέλος και στην αρχή κάθε άρδευσης.
- Άρδευση προσαρμοσμένη σε καιρικές συνθήκες.
- Άρδευση καθοδηγούμενη από αυτοπροσαρμοζόμενο μοντέλο διαπνοής για ελάχιστη κατανάλωση νερού και λιπασμάτων.
- Δέχεται προγραμματιζόμενα όρια ασφαλείας (π.χ. αν ένας σωλήνας σπάσει ή η δεξαμενή είναι άδεια παύει την άρδευση και ειδοποιεί τον χρήστη)

### **Αερισμός – Δροσισμός**

Οι ανεμιστήρες που χρησιμοποιούνται είναι ειδικά σχεδιασμένοι για τον εξαερισμό μεγάλων χώρων όπως τα θερμοκήπια. Είναι μηχανήματα υψηλής απόδοσης και προκαλούν μικρή ταχύτητα αέρα μέσα στο θερμοκήπιο, βασικός παράγων για την μη ανατάραξη των φυτών.

Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα τους είναι το γεγονός ότι ο έλικας του ανεμιστήρα περιστρέφεται, οι περσίδες κρατιούνται ανοικτές από το

ρεύμα του εξερχόμενου αέρα. Ο μηχανισμός αυτός κλείνει τις περσίδες όταν σταματά η περιστροφή.



Με αυτόν τον τρόπο περιορίζουμε πολύ την απώλεια θερμότητας όταν οι ανεμιστήρες δεν είναι σε λειτουργία και εξοικονομούμε ενέργεια.

Σε συνδυασμό με ανεμιστήρες για το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα μπορούν να τοποθετηθούν πάνελς δροσισμού. Τα πάνελς είναι από πεπιεσμένο ειδικό χαρτί από κυτταρίνη εμποτισμένο με ειδικές ρητίνες και επιπροσθέτως με ουσίες (συστατικά) κατά της μούχλας και αντιδραστήρια υγρασίας όπου καλυτερεύουν την επάρκεια και αυξάνουν την διάρκεια ζωής.

Το σύστημα των πάνελς δροσισμού αποτελείται από: πάνελς διανομής, υδρορροή διανομής και συλλογής νερού, δεξαμενή, βυθιζόμενη αντλία 0,5Hp και τα απαραίτητα εξαρτήματα συνδεσμολογίας.

Η αναγκαία ποσότητα νερού διαβροχής των πάνελς ανά τρέχων μέτρο είναι 5,5lt/min. Βέβαια η κατανάλωση του νερού αλλάζει ανάλογα με το κλίμα. Το σύστημα πάνελς μπορεί να χρησιμοποιηθεί εξίσου καλά σε θερμοκήπια, πτηνοτροφικές και κτηνοτροφικές μονάδες.

Η προηγμένη μόνωση των θερμοκηπιακών κατασκευών έχει μειώσει το κόστος από τις ενεργειακές απώλειες.

**Υπάρχουν όμως δύο μειονεκτήματα:**

- Ο θερμός αέρας συγκεντρώνεται στα ψηλά στρώματα του θερμοκηπίου.
- Συγκέντρωση υδρατμών στο φιλμ της οροφής.

Για να ξεπεραστούν αυτά τα προβλήματα που είναι η κύρια αιτία εμφάνισης ασθενειών χρησιμοποιείται μια σειρά από ανεμιστήρες σχεδιασμένους ειδικά να ανακυκλώνουν το θερμό αέρα που συγκεντρώνεται στα υψηλότερα σημεία του θερμοκηπίου.

Να αναταράσσουν τον αδρανή αέρα και την υγρασία ώστε να μη γίνεται συγκέντρωση υδρατμών στο φιλμ της οροφής.

Οι αξονικοί αυτοί ανεμιστήρες ταιριάζουν σε οποιαδήποτε υφιστάμενη εγκατάσταση και συνδυάζονται με αερόθερμα συστήματα θέρμανσης με νερό, ψεκαστικά ψυχρού νεφελοψεκασμού.

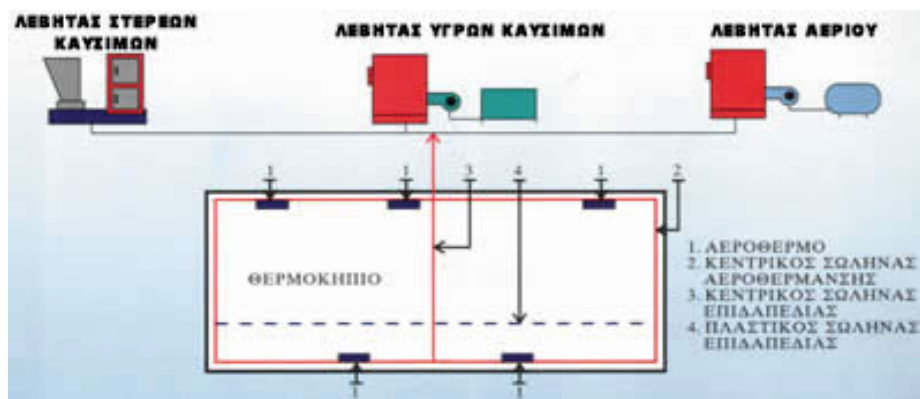
Επίσης μπορούν να εγκατασταθούν και κάτω από θερμοκουρτίνες.





• Συστήματα θέρμανσης

Αερολέβητες πετρελαίου και υγραερίου εξ' ολοκλήρου ανοξείδωτοι



### • Δυναμικός αερισμός

Σε περίπτωση μη επαρκούς φυσικού αερισμού απαιτείται η εφαρμογή του δυναμικού αερισμού που βασίζεται στην τοποθέτηση μεταλλικών εξαεριστήρων μεγάλης παροχής που απομακρύνουν το ζεστό αέρα εκτός θερμοκηπίου και μειώνουν τη θερμοκρασία του χώρου. Το σύστημα μπορεί να αυτοματοποιηθεί.

### • Σύστημα δροσισμού με πάνελς



Για να λύσουμε το πρόβλημα των υψηλών θερμοκρασιών και της χαμηλής υγρασίας στο χώρο του θερμοκηπίου μπορούμε να εγκαταστήσουμε σύστημα δροσισμού με υγρό τοίχωμα (πάνελς) και εξαεριστήρες.

Με το σύστημα αυτό μπορούν να επιτευχθούν ιδανικές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας για την καλλιέργεια ακόμα και τους καλοκαιρινούς μήνες. Το σύστημα αυτοματοποιείται πλήρως και

επιτυγχάνει την επιθυμητή θερμοκρασία-στόχο που ορίζει ο χρήστης ανεβάζοντας ταυτόχρονα και την υγρασία του χώρου.

- Σύστημα ύγρανσης - τεχνητής ομίχλης



Για τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι καλλιέργειες λόγω υψηλών θερμοκρασιών και χαμηλής υγρασίας μια λύση είναι η εγκατάσταση συστήματος ύγρανσης και δροσισμού τεχνητής ομίχλης (υδρονέφωση υψηλής πίεσης).

Η λειτουργία του συστήματος στηρίζεται στον ψεκασμό του νερού σε μορφή υπέρλεπτων σταγονιδίων (μορφή ομίχλης), όπου λόγω του πολύ μικρού μεγέθους τους (10 μικρά) δεν διαβρέχουν τα φύλλα των φυτών (ξηρή ομίχλη). Σε μετρήσεις που έχουν γίνει σε θερμοκήπια βρέθηκε ότι χρησιμοποιώντας το σύστημα τεχνητής ομίχλης η θερμοκρασία μπορεί να μειωθεί από 5-14°C, με ταυτόχρονη αύξηση της υγρασίας σε επίπεδα έως και 85- 90%.

#### •Σύστημα έλεγχου κλίματος

Τα συστήματα έλεγχου κλίματος θερμοκηπίου καταγράφουν, αποθηκεύουν, ελέγχουν και επεξεργάζονται τις μετρήσεις από τον εξωτερικό μετεωρολογικό σταθμό αλλά και τους εσωτερικούς αισθητήρες και στη συνέχεια ρυθμίζουν αυτόματα τις ιδανικές για τα φυτά κλιματολογικές συνθήκες διαχειρίζοντας όποια από τα παρακάτω συστήματα υπάρχουν στο θερμοκήπιο: σύστημα φυσικού αερισμού (παράθυρα), σύστημα θέρμανσης, σύστημα δυναμικού αερισμού, σύστημα δροσισμού με πάνελ, σκίασης, τεχνητού φωτισμού, τεχνητής ομίχλης, ανεμιστήρες ανακυκλοφορίας του αέρα.

#### Δροσισμός – υγρασία

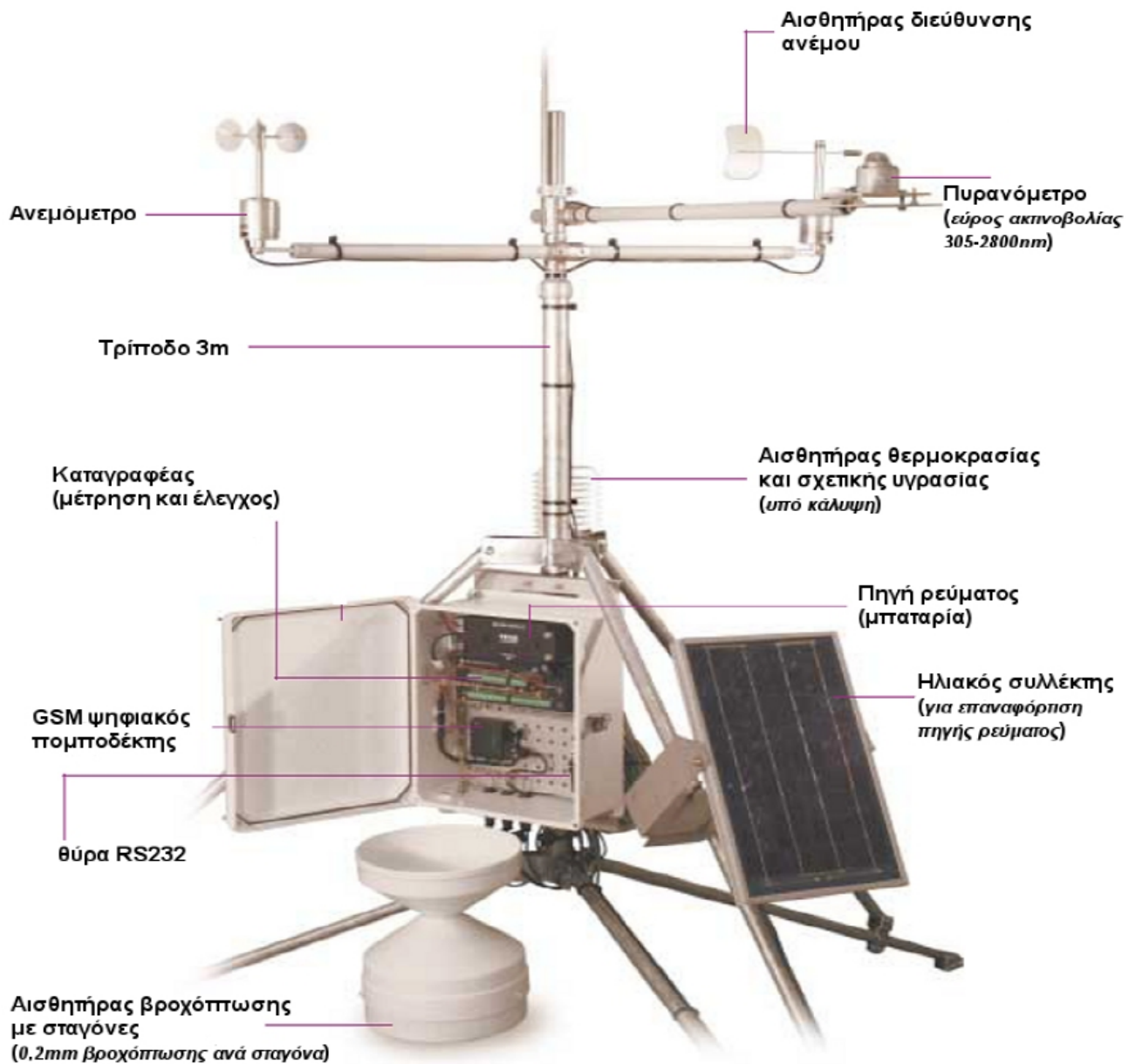
Επιτυγχάνεται με 2 τρόπους:

- Πάνελ δροσισμού με ανεμιστήρες. Τα ειδικά πάνελ είναι κυψελοειδούς κατασκευής από πεπιεσμένο χαρτί εμποτισμένο με ρητίνη. Οι ανεμιστήρες είναι οι ίδιοι που χρησιμοποιούμε στο δυναμικό αερισμό. Η λειτουργία του συστήματος βασίζεται στο ότι ο αέρας περνά μέσω των πάνελς με την βοήθεια των ανεμιστήρων που βρίσκονται απέναντι τους με αποτέλεσμα ο υγρός πλέον αέρας να προκαλεί πτώση της θερμοκρασίας και αύξηση της υγρασίας.



- ΟΜΙΧΛΗΣ(FOG SYSTEM). Γίνεται με ψεκασμούς σε πολύ μικρές σταγόνες (ομίχλη) χωρίς να βρέχονται τα φύλλα των φυτών (ξηρά ομίχλη). Αυτά αιωρούνται μέσα στο θερμοκήπιο με αποτέλεσμα να εξατμίζονται απορροφώντας θερμότητα

## Μετεωρολογικοί σταθμοί (weather stations)



- **Σύστημα ανακυκλοφορίας του αέρα**

Με την ανακυκλοφορία του αέρα μέσα στο θερμοκήπιο πετυχαίνουμε μείωση της σχετικής υγρασίας του χώρου και αποφεύγουμε την στρωματοποίηση των θερμοκρασιών, την μείωση της συγκέντρωσης CO<sub>2</sub> κοντά στα φυτά, την προσβολή των φυτών από μυκητολογικές ασθένειες.

### **Κυκλοφορητής αέρα χαμηλής ταχύτητας**

Τα φυτά αναπτύσσονται καλύτερα όταν ο αέρας ανακυκλώνεται. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να δροσίζει ή να θερμαίνει την επιφάνεια των φύλλων και να εξατμίζει την υγρασία η οποία προκαλεί πολλές ασθένειες. Επιπλέον, με την κυκλοφορία του CO<sub>2</sub> βελτιώνεται η ανάπτυξη των φυτών. Η λειτουργία και η αποτελεσματικότητα του συστήματος βασίζεται στη χρησιμοποίηση μικρών ανεμιστήρων, της σειράς CF της *Megatherm*, οι οποίοι σπρώχνουν τον αέρα οριζοντίως από την μια άκρη του θερμοκηπίου στην άλλη.



## Πλεονεκτήματα των κυκλοφορητών αέρα

1. Το κόστος της τοποθέτησης είναι μηδαμινό σε σχέση με άλλα συστήματα .
2. Χρειάζεται λίγη συντήρηση .
3. Η θερμοκρασία μέσα στο θερμοκήπιο είναι σταθερή και ομοιόμορφη
4. Μειώνει την απώλεια θερμοκρασίας, διότι ουσιαστικά δεν υπάρχει στρώμα ζεστού αέρα στην οροφή.
5. Μειώνει την υγρασία μέσα στο θερμοκήπιο, με αποτέλεσμα να μειώνονται και οι ασθένειες που προκαλούνται από την αυξημένη υγρασία.
6. Μειώνει τη συγκέντρωση υδρατμών πάνω στα φύλλα βοηθώντας έτσι στη μείωση των ασθενειών.
7. Βοηθάει για την ομοιόμορφη κατανομή του φυτοφαρμάκου κατά τη διάρκεια του νεφελοψεκασμού.
8. Υποβοηθά την πλήρη εκμετάλλευση του διοξειδίου του άνθρακα από τα φυτά.
9. Δεν χρειάζεται ειδικό σύστημα για την κατανομή του διοξειδίου του άνθρακα.
10. Η θερμοκρασία στα φύλλα είναι σχεδόν η ίδια με την θερμοκρασία του αέρα.

## Αερισμός

- ΠΛΕΥΡΙΚΟΣ

Τα θερμοκήπια με κάλυψη εκ μαλακού πλαστικού η λειτουργία γίνεται με το σύστημα μανιβέλας. Στα θερμοκήπια με κάλυψη εκ σκληρού πλαστικού ή υάλου η στήριξη γίνεται με το σύστημα κρεμαριέρας, η δε λειτουργία χειροκίνητη ή ηλεκτροκίνητη.

- ΟΡΟΦΗΣ

Για τον καλύτερο αερισμό στα θερμοκήπια ή όταν είναι πολύρικτα χρησιμοποιούμε φυσικό αερισμό. Στους τρεις(3) τύπους κάλυψης χρησιμοποιούμε το σύστημα της κρεμαριέρας, η δε λειτουργία γίνεται χειροκίνητη ή ηλεκτροκίνητη.

- ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Χρησιμοποιούμε ανεμιστήρες περιμετρικά του θερμοκηπίου ώστε να επιταχύνουμε την κυκλοφορία του αέρος

## ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ - ΣΚΙΑΣΗ

Ο εξαερισμός είναι ουσιώδης για την παραγωγή καλής ποιότητας φυτών. Η θερμοκρασία δεν πρέπει να ανεβαίνει πολύ ψηλά και πρέπει να υπάρχει μια παροχή διοξειδίου του άνθρακος. Ο εξαερισμός μπορεί να εξασφαλιστεί με φυσική κυκλοφορία του αέρος, χρησιμοποιώντας παράθυρα πλευρικά και οροφής ή με μηχανικά μέσα χρησιμοποιώντας αντλητικούς ανεμιστήρες και εσωτερικά ανοίγματα, θερμοστάτες και ηλεκτρικά μοτέρ χρησιμοποιούνται για τον αυτοματισμό του εξαερισμού.

Το σύστημα εξαερισμού πρέπει να είναι ικανό να αλλάζει τον αέρα μια φορά το λεπτό σε ένα μεγάλο θερμοκήπιο, και να τον αλλάζει μιάμιση φορά κάθε λεπτό σε μικρά θερμοκήπια.

Οι απαιτήσεις για εξαερισμό τον χειμώνα είναι περίπου 25% αλλαγή του αέρα το λεπτό. Δύο ανεμιστήρες, με τον ένα να έχει δύο ταχύτητες, χρησιμοποιούνται συχνά. Η μικρή ταχύτητα του ενός ανεμιστήρα είναι αρκετή για τον χειμώνα. Μηχανοποιημένα εσωτερικά ανοίγματα είναι τοποθετημένα στον απέναντι τοίχο. Ο όγκος ενός θερμοκηπίου είναι: Μήκος χ Πλάτος χ Ύψος και δίνεται σε κυβικά μέτρα. Η βαθμίδα του ανεμιστήρα θα είναι σε κυβικά μέτρα ανά λεπτό.

Υλικά σκιάσεως, όπως είναι τα: ύφασμα, κινούμενη λεπτή ταινία καλύψεως, ασβέστης και νερό, και διάλυμα λευκού γαλακτώδους χρώματος, χρησιμοποιούνται για να ελαττώσουν την ένταση του φωτός και για να κόψουν την ηλιακή θερμότητα το καλοκαίρι. Ελάττωση του φωτός είναι απαραίτητη για τα φυτά εκείνα που μεγαλώνουν καλύτερα σε χαμηλό φώς.

Πολλές από τις λειτουργίες των φυτών ελέγχονται από την διάρκεια της ημέρας. Μερικά φυτά όπως η πετούνια, το Κινέζικο άνθος και η βολβώδης Μπιγκόνια ανθίζουν συνήθως στις μεγάλες μέρες του καλοκαιριού (μακροήμερα φυτά) και άλλα όπως τα Χρυσάνθεμα ή η Ποϊνσέττια, ανθίζουν στις μικρές μέρες του φθινοπώρου ή τον χειμώνα (βραχυήμερα φυτά). Άλλα φυτά όπως το γαρύφαλλο, τριαντάφυλλο, κρίνα και αειθαλής Μπιγκόνια ανθίζουν ανεξάρτητα απ' την διάρκεια της ημέρας (ουδέτερα φυτά).

Ένας διαχειριστής θερμοκηπίου πρέπει να προστατεύει τα βραχυήμερα φυτά με ένα αδιαπέραστο απ' το φώς κάλυμμα, για να υποκινήσει την άνθηση όταν οι μέρες είναι μεγάλες. Τεχνητό φώς χρησιμοποιείται στα μακροήμερα φυτά για να υποκινήσει την ανθοφορία κατά τους χειμερινούς μήνες.

- Σύστημα σκίασης θερμοκουρτινών



Οι θερμοκουρτίνες χρησιμοποιούνται αποτελεσματικά τα τελευταία χρόνια στα σύγχρονα θερμοκήπια και εξασφαλίζουν την επιθυμητή σκίαση και δροσισμό της καλλιέργειας, εξοικονόμηση ενέργειας (άνοδος της νυχτερινής θερμοκρασίας ως και 7° C) και μείωση της νυχτερινής σχετικής υγρασίας (προστασία από ασθένειες).

### ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

Ένα καλώς σχεδιασμένο σύστημα θερμάνσεως και εξαερισμού επιτρέπει στον χειριστή του θερμοκηπίου να διατηρεί την πιο κατάλληλη και οικονομική θερμοκρασία για την ανάπτυξη των φυτών. Οι βραδυνές θερμοκρασίες του θερμοκηπίου διατηρούνται γενικώς στους 10 με 21 βαθμούς C, ανάλογα με το είδος του φυτού. Η θερμοκρασία επιτρέπεται να ανέβει 1 με 3 βαθμούς κατά την διάρκεια της ημέρας πριν από την έναρξη του εξαερισμού.

Το αποτέλεσμα της θερμοκρασίας στην ανάπτυξη διαφοροποιείται ανάλογα με τα φυτά. Καλλιέργειες πολλών σποροφύτων αρχίζουν σε υψηλή θερμοκρασία και κατόπιν αναπτύσσονται σε χαμηλότερες θερμοκρασίες. Αυτό ισχύει σε ετήσια λαχανικά και ανθοφόρα φυτά που βλαστάνουν στους 21 - 24 βαθμούς C αναπτύσσονται στους 18 βαθμούς C και τελειώνουν στους 13 βαθμούς C. Το νερό που είναι κατάλληλο για πόσιμο, είναι ότι πρέπει για χρήση σε ένα θερμοκήπιο. Νερό από λίμνες και πηγάδια είναι κατάλληλο υπό τον όρο να μην περιέχει υψηλή ποσότητα αλάτων.

Όταν ποτίζετε τα φυτά, μεταχειριστείτε μία ικανοποιητική ποσότητα νερού για να υγραίνεται όλος ο όγκος του εδάφους και λίγο περισσότερο

έτσι ώστε η περίσσεια του νερού να διηθείται σιγά - σιγά. Αυτή η διήθηση βοηθά στο να αποφεύγεται η δημιουργία αλάτων από το νερό ή το λίπασμα που χρησιμοποιείται. Η συχνότητα του ποτίσματος εξαρτάται από το μέγεθος των φυτών, την θερμοκρασία και την ικανότητα συγκρατήσεως του νερού της καλλιέργειας.

Το νερό παρέχεται με το χέρι με ένα ποτιστήρι ή με λάστιχο ποτίσματος. Ψεκαστικοί σωλήνες ή πορώδεις πλαστικοί σωλήνες χρησιμοποιούνται για το πότισμα ανθοφόρων καλλιεργειών. Σωλήνες που στάζουν μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν (στάγδην άρδευση). Τέτοια συστήματα ποτίσματος μπορούν να αυτοματοποιηθούν, χρησιμοποιώντας ένα χρονοδιακόπτη που ποτίζει σε τακτά χρονικά διαστήματα ή χρησιμοποιώντας μηχανικά συστήματα που λειτουργούν όταν το έδαφος ξεραίνεται.

Το πότισμα με την μέθοδο της τριχοειδούς αγωγιμότητας σε γλάστρες φυτών είναι δυνατόν να γίνει τοποθετώντας τα σε ένα στρώμα άμμου που παραμένει διαρκώς υγρή. Τελευταίως ένας τύπος φυσικού τάπητος ή συνθετικών ινών χρησιμοποιήθηκε αντί της άμμου.

## **ΕΔΑΦΗ - ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ**

Τα φυτά μπορούν να μεγαλώσουν σε διάφορους τύπους εδαφών, μείγματα εδαφών ή μείγματα οργανικής ουσίας και προσθέτων υλικών χωρίς έδαφος. Το μείγμα της καλλιέργειας πρέπει να είναι ομοιόμορφης υφής, να κατακρατεί αρκετό νερό, να στραγγίζει καλά, να είναι πορώδες και καλώς αεριζόμενο και να είναι απαλλαγμένο από έντομα και μύκητες εδάφους. Δεν είναι ανάγκη να έχει θρεπτικές ουσίες, γιατί αυτές μπορούν να προμηθευτούν και με την λίπανση.

Η καλλιέργεια γίνεται με εδάφη που διαφέρουν: από το γόνιμο έδαφος χωρίς πρόσθετα, μέχρι ποικιλίες από μείγματα που μπορεί να περιέχουν αδρή άμμο, τύρφη, περλίτη, φλοιό και κομμάτια ξύλου, λάσπη ή χουμοποιημένα φύλλα. Όταν χρησιμοποιείται έδαφος, διαλέξτε ένα αμμώδες παχύ χώμα ή παχύ χώμα, κατά προτίμηση ένα που περιέχει οργανική ουσία. Να προσέχετε εδάφη που περιέχουν ζιζάνια, γιατί αυτά μπορούν να προξενήσουν ζημιές στα φυτά σας.

Να απολυμαίνετε τα εδάφη και τις καλλιέργειες πριν την χρησιμοποίησή τους, για να μειώσετε το πρόβλημα των εντόμων του εδάφους, τις ασθένειες και τους σπόρους των ζιζανίων. Η απολύμανση με ατμό είναι η πιό αποτελεσματική μέθοδος, αλλά και αρκετά χημικά σκευάσματα μπορούν να κάνουν την ίδια δουλειά. Τα μείγματα παρασκευάζονται από τον κάτοχο ή διαχειριστή του θερμοκηπίου ή αγοράζονται έτοιμα. Τα

μείγματα του εμπορίου είναι συχνά πιο οικονομικά γιατί είναι ήδη αποστειρωμένα, έτοιμα για χρήση και μπορεί να περιέχουν και λίγο λίπασμα.

Η σωστή χρησιμοποίηση των λιπασμάτων είναι ένα άλλο μέρος της αναπτύξεως κάτω από συνθήκες θερμοκηπίου. Τα τεστ εδαφών πρέπει να γίνονται σε μείγματα με μεγάλες ποσότητες εδαφών. Γενικά μείγματα χωρίς έδαφος περιέχουν λίγα θρεπτικά στοιχεία.

Οι μοντέρνες μέθοδοι θερμοκηπίου χρησιμοποιούν υδατοδιαλυτά λιπάσματα. Αυτά χρησιμοποιούνται κατά την διάρκεια του ποτίσματος. Τέτοιας μορφής λιπάσματα είναι αμέσως διαθέσιμα στα φυτά.

Τα υδατοδιαλυτά πλήρη λιπάσματα προμηθεύουν στα φυτά άζωτο, φωσφόρο και κάλιο. Μερικά μπορεί να περιέχουν και άλλα θρεπτικά στοιχεία. Μείγματα χωρίς καθόλου έδαφος έχουν την ανάγκη προσθήκης και μερικών ιχνοστοιχείων σε πολύ μικρές ποσότητες για να ικανοποιήσουν τις ανάγκες των φυτών.

## **ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ – ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ - ΟΡΓΑΝΑ**

### **ΥΓΡΑΣΙΟΜΕΤΡΟ**



## ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΒΡΟΧΗΣ



Το σύστημα τεχνητής βροχής με χρήση μικροεκτοξευτήρων, χρησιμοποιείται σαν μια εναλλακτική μέθοδος άρδευσης. Σε περιπτώσεις κηπευτικών ή άλλων καλλιεργειών με μεγάλο φύλλωμα. Χρησιμοποιείται για την διαφυλλική λίπανση των καλλιεργειών καθώς και για τον δροσισμό των καλλιεργειών κατά τις θερμές περιόδους του καλοκαιριού.

## ΑΝΕΜΟΜΕΤΡΟ



Για την προστασία του θερμοκηπίου από τους ισχυρούς ανέμους τοποθετείται στον ηλεκτρικό πίνακα το ανεμόμετρο, το οποίο μετράει την ένταση του πνέοντος ανέμου. Σε ένταση ανέμου μεγαλύτερη από την απαιτούμενη (ρυθμιζόμενη), το ανεμόμετρο απενεργοποιεί το αυτόματο σύστημα παραθύρων και τα παράθυρα κλείνουν για την αποφυγή ζημιών. Στην περίπτωση που επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες σε συνδυασμό με δυνατούς ανέμους, υπάρχει η δυνατότητα ανοίγματος των παραθύρων με



ηλεκτρικό χειρισμό από τον παραγωγό ώστε να επιτυγχάνεται ο μερικός αερισμός των θερμοκηπίων.

## ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Μετά από έρευνα που έχει γίνει στον τομέα της θέρμανσης των θερμοκηπίων, η εταιρία έχει θέσει στην παραγωγική της διαδικασία την κατασκευή αξιόπιστων αερολεβήτων υψηλής απόδοσης με χαμηλό λειτουργικό κόστος τόσο σε ηλεκτρική ενέργεια όσο και σε κατανάλωση καυσίμου. Οι λέβητες έχουν τη δυνατότητα να λειτουργήσουν με πετρέλαιο, υγραέριο και μαζούτ, οπότε υπάρχει η δυνατότητα επιλογής της ιδανικότερης λύσης για κάθε περίπτωση. Η αξιοπιστία των μηχανημάτων και η άψογη αυτόματη λειτουργία τους σε ακραίες συνθήκες, έχουν κερδίσει την εμπιστοσύνη του παραγωγού για την προστασία των καλλιεργειών του.

<b>ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</b>		
<b>ΤΥΠΟΣ</b>	<b>AT105</b>	<b>AT155</b>
Απόδοση (Kcal)	105.000	150.000
Ικανότητα θέρμανσης θερμοκηπίου (m <sup>2</sup> )	500	1000
Τάση (V)	380	380
Πλάτος (mm)	1100	1100
Μήκος (mm)	770	870
Ύψος (mm)	1900	2100
Εγγύηση(Ετη)	1	1



## Μετρητής Θερμοκρασίας - Υγρασίας



Επιτοίχιο με οθόνη.

Έυρος μέτρησης:  $-19,9 / +60 \text{ C}^\circ$  &  $0,0 / -99,9\% \text{ RH}$ .

Έξοδος:  $4/20 \text{ mA} \times 2$

Τροφοδοσία:  $24\text{VDC} \pm 10\%$



Ηλεκτρόδια pH /  $^\circ\text{C}$ / Ηλεκτρόδιο διείσδυσης τύπου 03 pH: γυάλινο ηλεκτρόδιο υψηλής ακρίβειας με στερεοποιημένο ηλεκτρολύτη κατάλληλο για χρήση σε τρόφιμα. Δεν επηρεάζεται από βρωμιές εξ αιτίας της οπής διαφράγματος. Περιλαμβάνει μετατροπέα & καπάκι εμβάπτισης. (κεφαλή με υποδοχή, χρειάζεται καλώδιο σύνδεσης 2317 ή 2314) κλίμακα μέτρησης +2 to +14 pH.

## Αισθητήρια

Διατίθενται θερμίστορ, θερμοζεύγοι και θερμοαντιστάσεις διαφόρων τύπων και μεγεθών. Ακόμη και inox (AISI 316L) για τρόφιμα.



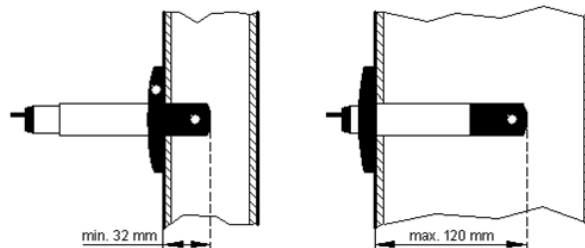
Κυλινδρικό αισθητήριο σχετικής υγρασίας  
Αισθητήριο δύο καλωδίων τύπου αντίστασης για την μέτρηση της σχετικής υγρασίας.



## Αυτόνομος αισθητήρας ροής αέρα



Μοντέλο SL



Ο αισθητήρας ροής αέρα της σειράς SL είναι ειδικά σχεδιασμένος για την επιτήρηση της ροής αέρα και παρέχει έγκαιρες προειδοποιήσεις για φραγμένα φίλτρα.

Χάρης στο συμπαγές και βολικό σχεδιασμό του εξωτερικού περιβλήματος του, μπορεί εύκολα να τοποθετηθεί μέσα σε συστήματα εξαερισμού και με ένα ειδικό ρυθμιζόμενο ποτενσιόμετρο να ρυθμισθούν τα επιθυμητά όρια ροής. Ένα ειδικό LED προσφέρει οπτική ένδειξη όταν η ροή είναι πάνω ή κάτω από το επιθυμητό όριο.

Ο συγκεκριμένος αισθητήρας ροής αέρα είναι βασισμένος πάνω στη θερμιδομετρική αρχή και αποτελεί έναν οικονομικό εναλλακτικό τρόπο για τα συστήματα μηχανικού τύπου με κινούμενα πτερύγια και για τις κυψέλες πίεσης.

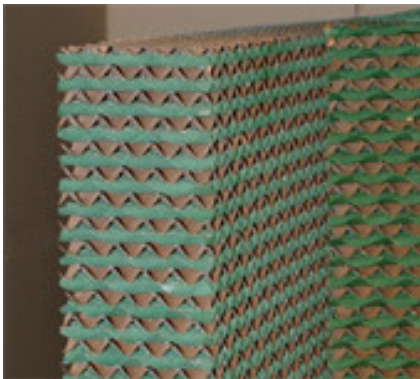
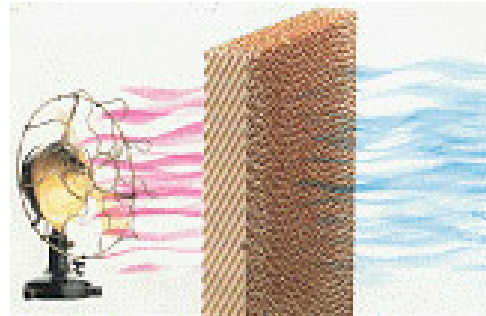
Όλα τα εξαρτήματα του αισθητήρα ροής αέρα είναι ενσωματωμένα σε ένα συμπαγές και λείο πλαστικό κυλινδρικό περίβλημα. Ο αισθητήρας ροής αέρα έχει ένα ενσωματωμένο χρονικό το οποίο λειτουργεί σαν διακόπτης καθυστέρησης για τον ανεμιστήρα ή για τη συσκευή εξαερισμού. Στο διάστημα αυτό η έξοδος είναι κλειστή, το ρελέ ενεργοποιείται και αυτό απεικονίζεται ταυτοχρόνως από το κόκκινο και πράσινο LED.

Το όριο ενεργοποίησης μπορεί να οριστεί μέσω του ποτενσιόμετρου και μπορεί να εμφανιστεί με το κόκκινο ή πράσινο LED. Στην περίπτωση της μηδενικής ροής το κόκκινο LED ανάβει. Εάν το πράσινο LED δεν ανάβει, το ρελέ εξόδου απενεργοποιείται. Όταν ο επιτηρητής ροής αέρα ανιχνεύσει ροή, το κόκκινο LED σβήνει, το πράσινο ανάβει και το ρελέ εξόδου ενεργοποιείται. Το σήμα εξόδου είναι διαθέσιμο σαν μια μεταβλητή NO (κανονικά ανοικτή) επαφή.

Το μήκος του επιτηρητή ροής επιτρέπει τη μέγιστη εμβάπτιση της τάξης των 120 mm μέσα στον αεραγωγό. Είναι εγκατεστημένο με τη βοήθεια ενός κολλάρου τοποθέτησης το οποίο είναι ασφαλισμένο στον αγωγό με τη βοήθεια ενός δαχτυλιδιού.

Ο επιτηρητής ροής αέρα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην επιτήρηση ροής σε βιομηχανικές μονάδες, καθώς κατά τη σχεδίαση του δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή στην προστασία των PTC (ηλεκτρονικά θερμίστορ) ενάντι της μηχανικής ζημιάς από στερεά σωματίδια που πιθανόν να βρίσκονται στο επιτηρούμενο μέσο. Τα PTC έχουν συμπεριληφθεί μέσα στη κεφαλή του αισθητήρα και είναι προστατευμένα ενάντια σε εξωτερική μηχανική ζημιά με τη βοήθεια επίπεδων μεταλλικών πλακών. Οι μεταλλικές πλάκες επίσης προσφέρουν μια καλή θερμική επαφή με το μέσο.

## *Συστήματα Ψύξης*



## *Συστήματα Ψύξης*

Η θερμοκρασία εντός του θερμοκηπίου τείνει να ανεβαίνει σε υπερβολικά υψηλά επίπεδα την περίοδο του καλοκαιριού. Αυτό το φαινόμενο μπορεί να έχει καταστροφικές επιπτώσεις στην καλλιέργεια και στον παραγωγό κατά συνέπεια.

### **ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΨΥΞΗΣ**

- **Διανομή εξερχόμενου κρύου αέρα αντί την εσωτερική κυκλοφορία του ήδη ζεστού αέρα**

- Προσφέρει υψηλή ποιότητα ψύξης με χαμηλό λειτουργικό κόστος
- Τα ψυκτικά πάνελ με την παράλληλη εγκατάσταση ανεμιστήρων μπορούν να μειώσουν την εσωτερική θερμοκρασία από 10 έως 25 βαθμούς
- Υψηλής εξοικονόμηση ενέργειας
- Κατάλληλο για όλες τις γεωγραφικές περιοχές
- Εφαρμόσιμο σε όλους τους τύπους θερμοκηπίων

### Συστήματα Θέρμανσης - Λέβητες – Ντεπόζιτα



### *Κουρτίνες σκίασης-συσκότισης-εξοικονόμησης ενέργεια*





Code	GHM 1250-1
Type	Threephase 1250(2hp)
Rotation	Motor 1400/blade 430
Watt	1500
Capacity	40.000 m3/h



Code	GHM 2888 INOX
Capacity	2880 m3/h
Material	Stainless steel
Extras	Chain, clips and parts for fastening



Code	GHM 2880 PLA
Capacity	2880
Piece per packing	1

Metal with plastic paint





Code	Dimensions
GHM 1260	10x100x100 cm
GHM 1262	10x150x100 cm
GHM 1261	10x003x100 cm



## **ΡΥΘΜΙΖΟΜΕΝΟΣ ΔΙΠΛΟΣ ΠΑΡΑΒΟΛΙΚΟΣ ΑΝΑΚΛΑΣΤΗΡΑΣ MODEL "AL" ΜΑΖΙ ΜΕ LIGHT SPREADER MODEL "L"**

### **Χαρακτηριστικά του Ανακλαστήρα:**

- Ανθεκτικό στη διάβρωση
- 97% Αντανάκλαση
- Μεταλλικό κράμα με στρώση γυαλιού

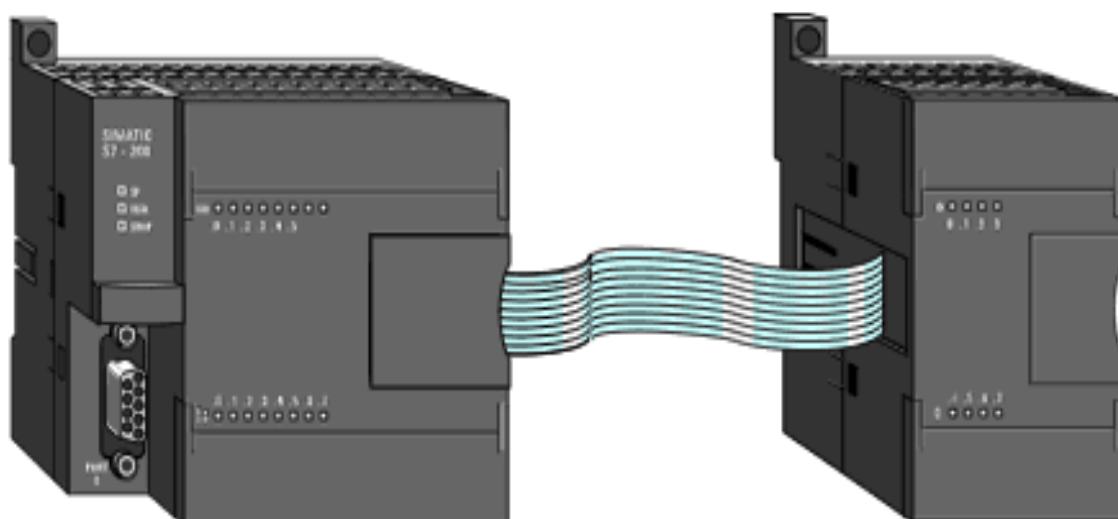
### **Χαρακτηριστικά του Light Spreader:**

- Νέο 97% Αντανάκλαση
- Αλουμίνιο στρώση γυαλιού
- Πρισματική επιφάνεια μεταλλικού κράματος για απίστευτα αποτελέσματα

### **Συνολική Επίδραση του Συστήματος Φωτισμού :**

- Διπλάσια δύναμη και απόδοση από τους περισσότερους ανακλαστήρες της παγκόσμιας αγοράς.
- Αυξάνει την περιοχή καλλιέργειας κάτω από κάθε λαμπτήρα μέχρι και 75%.
- Αυξάνει την τελική παραγωγή ανά λαμπτήρα μέχρι και 50%. Μειώνει την θερμότητα, εξοικονομεί ενέργεια.
- Δημιουργεί ευρύτερη, πιο ομοιόμορφη διάδοση του φωτός.
- Τέλος στα "καυτά σημεία" και στις "σκοτεινές άκρες".
- Επιτρέπει την τοποθέτηση του συστήματος φωτισμού πιο κοντά στα φυτά για περισσότερη ανάπτυξη και παραγωγή.
- Μειώνει την θερμότητα στις μύτες των φυτών κατά τουλάχιστον 5° Κελσίου.
- Αυξήστε την παραγωγή χρησιμοποιώντας λιγότερα συστήματα φωτισμού.
- Δίνει την δυνατότητα για καλλιέργειες και κατά την περίοδο του καλοκαιριού.
- Εφαρμόζει στους περισσότερους οριζόντιους λαμπτήρες και ανακλαστήρες.

## Γενικό σενάριο





### 3 θερμοκρασία χώρου θερμοκηπίου

Στην θερμοκρασία του χώρου θερμοκηπίου τα τρία θερμοόμετρα στο εσωτερικό του μας δίνουν ενδεικτικές τιμές για αυτήν. Έτσι αν έχω απόκλιση κατά 3 °C

#### Στην ανοδική θερμοκρασία

περίπου 33 °C ανοίγουν οι εσωτερικοί ανεμιστήρες όπου προσπαθούν να σταθεροποιήσουν την θερμοκρασία σε αυτήν την τιμή αν όμως αυξηθεί αυτή η τιμή άνω 3 °C δηλαδή 35 °C τότε:

3.1 Ανοίγουν τα παράθυρα οροφής

3.2 Αν η εξωτερική θερμοκρασία είναι μέσα στο θεμιτό επίπεδο (27-35 °C) τότε ανοίγουν οι εξωτερικοί ανεμιστήρες. Το ποσοστό της ταχύτητας των ανεμιστήρων εξαρτάτε:

3.2.1 Από την θερμοκρασία των εσωτερικών αισθητήρων (αυξάνουν ή μειώνουν οι στροφές ανάλογα)

3.2.2 Από την ταχύτητα του αέρα (αν ξεπεράσει κάποιο ποσοστό τότε κλείνουν οι ανεμιστήρες)

Όταν η θερμοκρασία φτάσει στο επίπεδο των 30 °C τότε σταματάνε οι ανεμιστήρες και μένουν ανοικτά τα άνω παράθυρα για 30min

Αν δε πάλι η εξωτερική θερμοκρασία είναι υψηλότερη από την επιτρεπτή και η θερμοκρασία του χώρου φτάνει σε επικίνδυνα επίπεδα για το προϊόν τότε ανοίγει ο κλιματισμός αφού πρώτα βέβαια κλείσουν οι εξωτερικοί ανεμιστήρες κα μετά από 30min τα άνω παράθυρα.

Ο κλιματισμός θα σταματήσει να λειτουργεί όταν η θερμοκρασία φτάσει στους 30 °C και οι εσωτερικοί ανεμιστήρες θα σταματήσουν μετά το πέρας 30min

#### Στην καθοδική θερμοκρασία

Όταν η θερμοκρασία πέσει κάτω από τους 24 °C τότε ανοίγουν οι εσωτερικοί ανεμιστήρες αν συνεχιστή η πτώση της θερμοκρασίας κάτω

των 18 °C τότε ανοίγει ο λέβητας μαζί με τους ανεμιστήρες και αφού φτάσει την θεμιτή τιμή των 25 °C τότε σταματάει όπως και οι εσωτερικοί ανεμιστήρες μετά το πέρας των 30 min.

#### 4 Υγρασία

Ένα αισθητήριο θερμοκρασίας αναλαμβάνει να ενημερώνει για την υγρασία του χώρου θερμοκηπίου και αν δεν είναι στα όρια της μέσω υγροστατών φροντίζει να την διατηρεί στα θεμιτά επίπεδα

#### 5 θερμοκρασία μέσω ήλιου

Ένας αισθητήρας φωτεινότητας αναλαμβάνει και ενημερώνει το σύστημα για τα επίπεδα της φωτεινότητας αν αυτά είναι υψηλά τότε κλείνει την θερμοκουρτίνα για να προστατέψει το προϊόν

#### 6. φως

Ένας αισθητήρας νυκτός ενημερώνει για τα επίπεδα φωτεινότητας ώστε τα φώτα να ανάβουν η να σβήνουν ανάλογα την περίσταση

**ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΙΣΟΔΩΝ – ΕΞΟΔΩΝ**

Οι ψηφιακοί είσοδοι που χρησιμοποιούνται, όπως αναφέρεται στο θεωρητικό μέρος είναι:

Α\Α	ΕΙΣΟΔΟΙ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
1	I 0.0	Είσοδος από φλοτέρ δεξαμενής νερού ( διακόπτης στάθμης δεξαμενής )
2	I 0.1	Είσοδος από όργανο υδρολίπανσης ( Αλέξανδρος )
3	I 0.2	Είσοδος από πιεσόμετρο 1
4	I 0.3	Είσοδος από πιεσόμετρο 2
5	I 0.4	Είσοδος από αισθητήριο σκίασης ή πρόσθετου φωτισμού ( πυρηνόμετρο ) 1
6	I 0.5	Είσοδος από αναλυτή CO <sub>2</sub>
7	I 0.6	Είσοδος από αισθητήριο σκίασης ή πρόσθετου φωτισμού ( πυρηνόμετρο ) 2
8	I 0.7	Είσοδος από υγροστάτη

Οι αναλογικοί είσοδοι που χρησιμοποιούνται, όπως αναφέρεται στο θεωρητικό μέρος είναι:

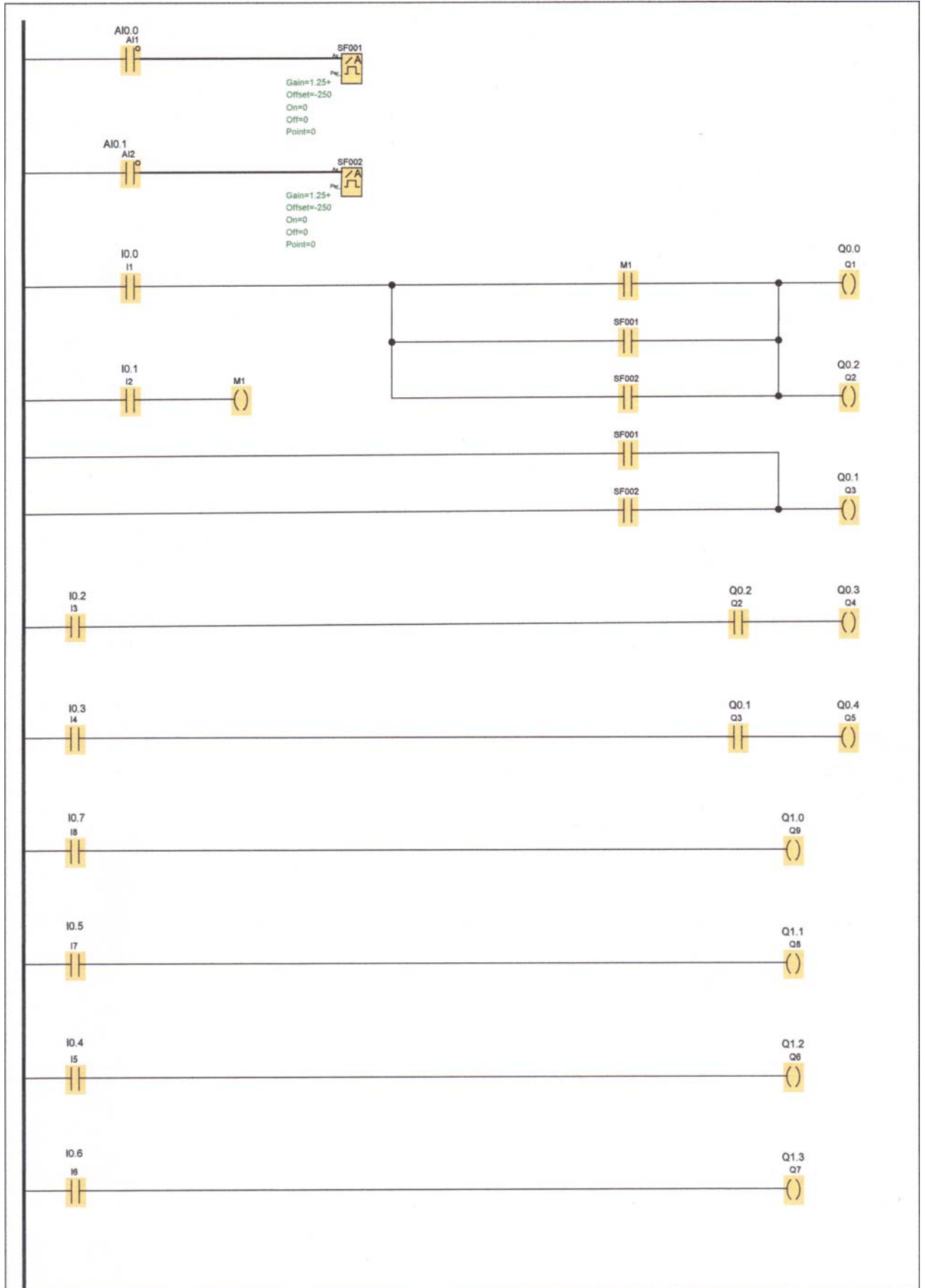
Α\Α	ΕΙΣΟΔΟΙ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
1	AI 0.0	Αισθητήρας θερμοκρασίας εδάφους
2	AI 0.1	Αισθητήρας υγρασίας
3	AI 0.2	Αισθητήρας θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου 1
4	AI 0.3	Αισθητήρας θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου 2
5	AI 0.4	Αισθητήρας θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου 3
6	AI 0.5	Αισθητήρας θερμοκρασίας εξωτερικού χώρου
7	AI 0.6	Αισθητήρας ταχύτητας ανέμου

Οι ψηφιακοί έξοδοι που χρησιμοποιούνται, όπως αναφέρεται στο θεωρητικό μέρος είναι:

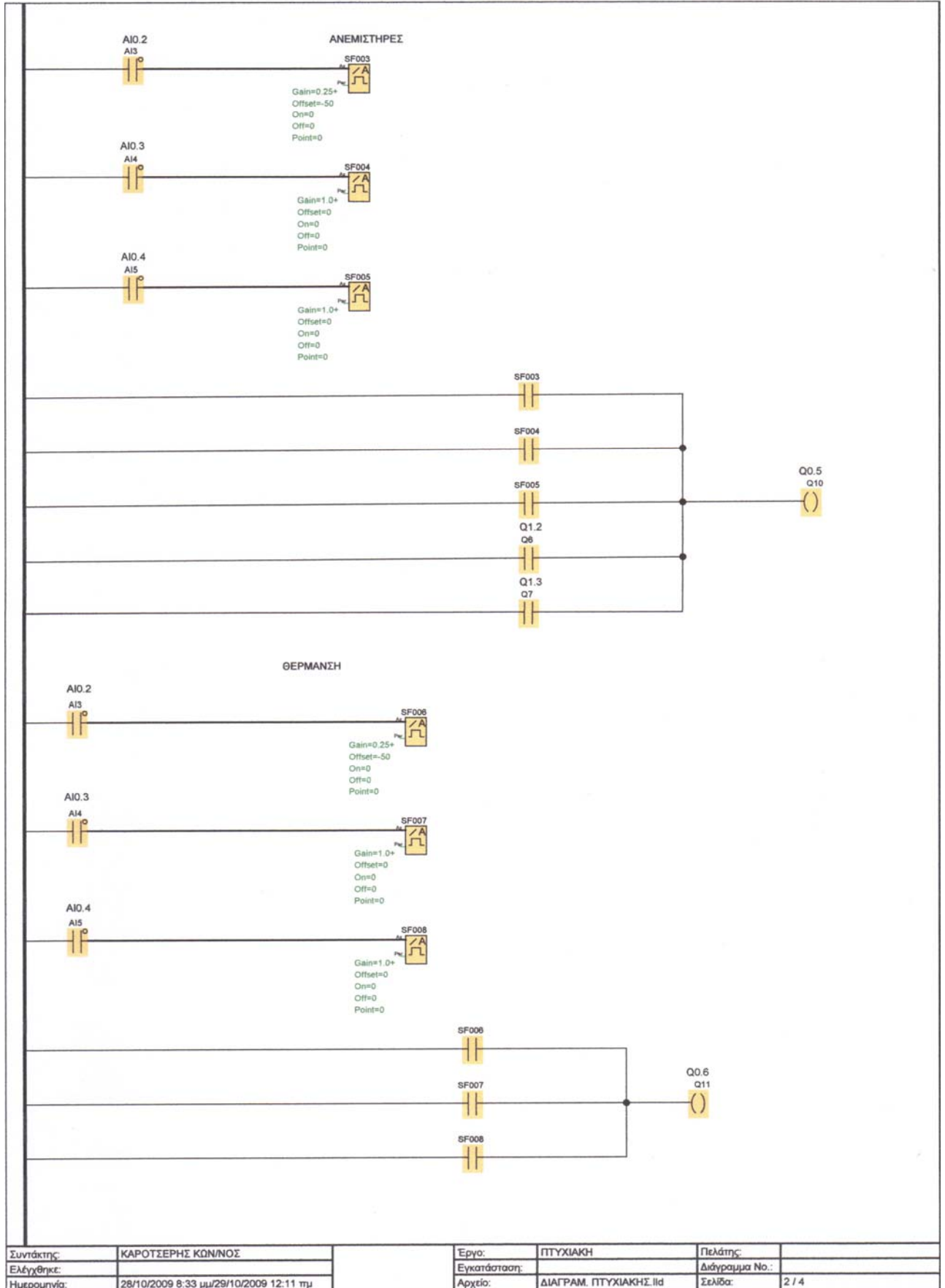
Α\Α	ΕΞΟΔΟΙ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
1	Q 0.0	Έξοδος εντολής ενεργοποίησης φυγόκεντρης αντλίας
2	Q 0.1	Έξοδος εντολής ενεργοποίησης βαλβίδας BY PASS
3	Q 0.2	Έξοδος εντολής ενεργοποίησης βαλβίδας ποτίσματος 1
4	Q 0.3	Έξοδος εντολής ενεργοποίησης βαλβίδας ποτίσματος 2
5	Q 0.4	Έξοδος εντολής ενεργοποίησης βαλβίδας ποτίσματος 3
6	Q 0.5	Έξοδος εντολής ενεργοποίησης εσωτερικών ανεμιστήρων
7	Q 0.6	Έξοδος εντολής ενεργοποίησης λέβητα
8	Q 0.7	Έξοδος εντολής ενεργοποίησης ψύξης
9	Q 0.8	Έξοδος εντολής ενεργοποίησης άνω παράθυρα
10	Q 0.9	Έξοδος εντολής ενεργοποίησης πλαγίων ανεμιστήρων
11	Q 1.0	Έξοδος εντολής ενεργοποίησης υγραστάτη
12	Q 1.1	Έξοδος εντολής ενεργοποίησης εμπλουτισμού CO <sub>2</sub>
13	Q 1.2	Έξοδος εντολής ενεργοποίησης φωτισμού χώρου
14	Q 1.3	Έξοδος εντολής ενεργοποίησης θερμοκουρτίνα



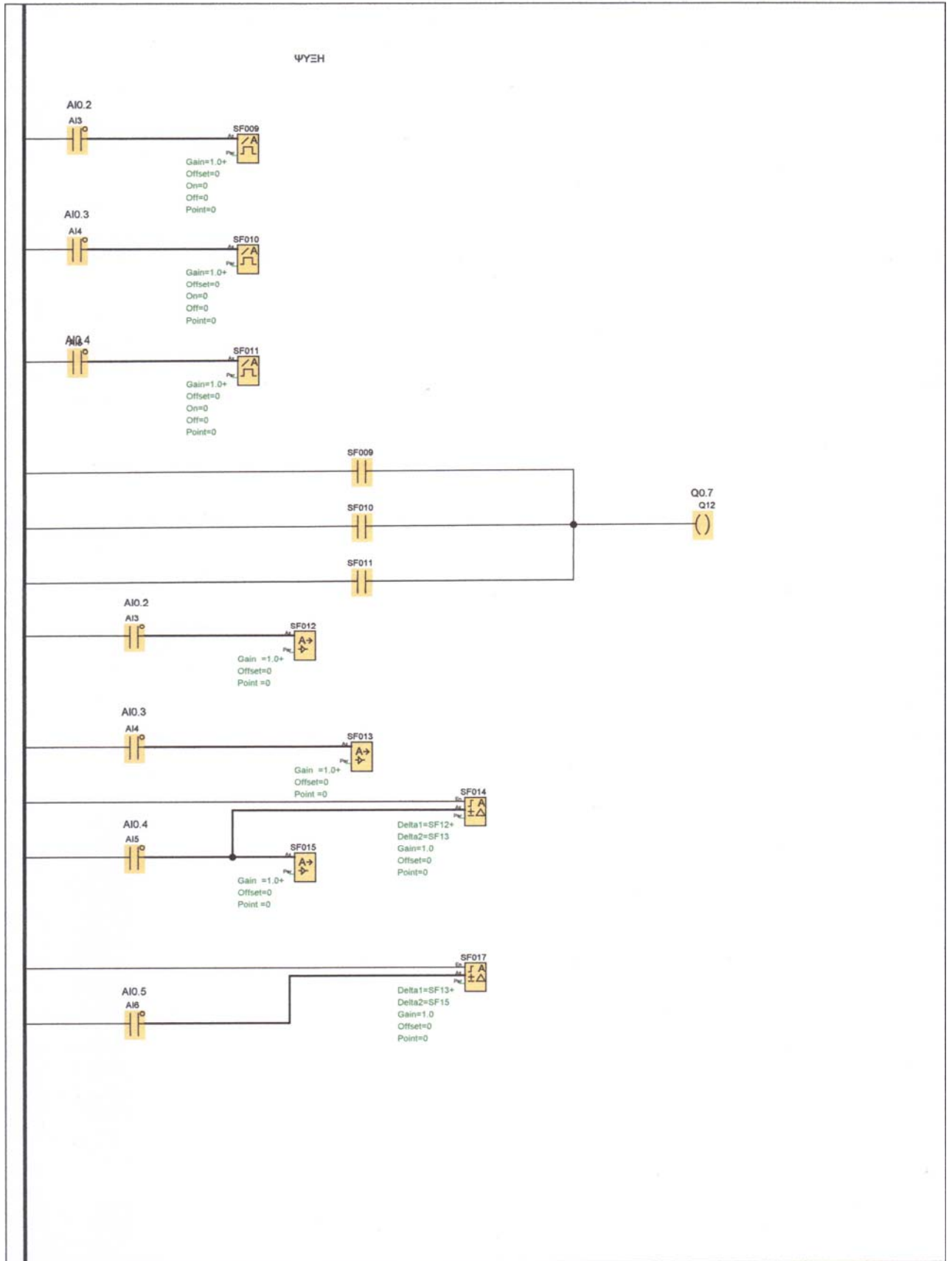
## **Πρόγραμμα P.L.C.**



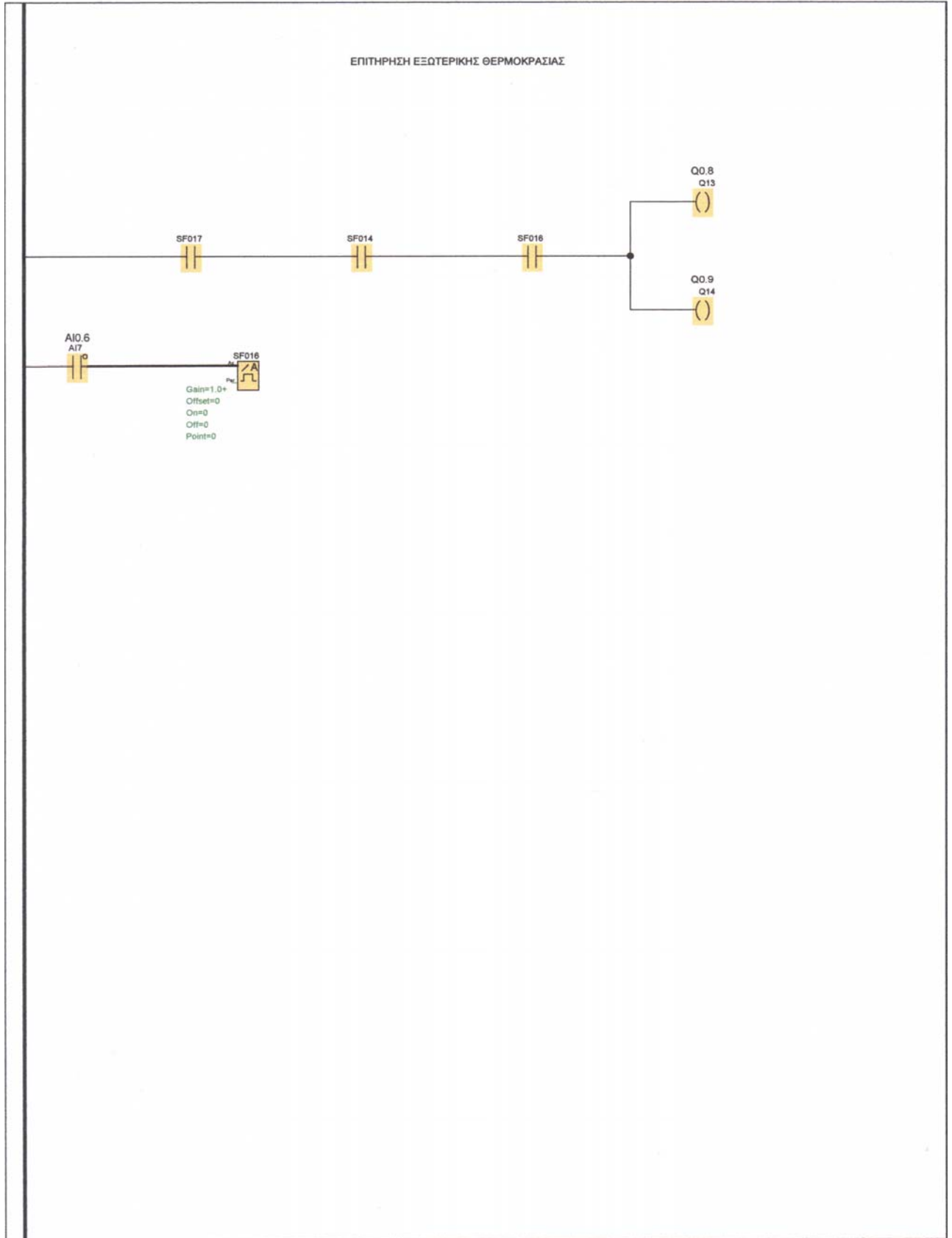
Συντάκτης:	ΚΑΡΟΤΣΕΡΗΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ	Εργο:	ΠΤΥΧΙΑΚΗ	Πελάτης:	
Ελέγχθηκε:		Εγκατάσταση:		Διάγραμμα Νο.:	
Ημερομηνία:	28/10/2009 8:33 μμ/29/10/2009 12:11 πμ	Αρχείο:	ΔΙΑΓΡΑΜ. ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ.lld	Σελίδα:	1 / 4



Συντάκτης:	ΚΑΡΟΤΣΕΡΗΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ	Έργο:	ΠΤΥΧΙΑΚΗ	Πελάτης:	
Ελεγχθηκε:		Εγκατάσταση:		Διάγραμμα Νο.:	
Ημερομηνία:	28/10/2009 8:33 μμ/29/10/2009 12:11 πμ	Αρχείο:	ΔΙΑΓΡΑΜ. ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ.ΙΙd	Σελίδα:	2 / 4



Συντάκτης:	ΚΑΡΟΤΣΕΡΗΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ	Εργο:	ΠΤΥΧΙΑΚΗ	Πελάτης:	
Ελέγχθηκε:		Εγκατάσταση:		Διάγραμμα Νο.:	
Ημερομηνία:	28/10/2009 8:33 μμ/29/10/2009 12:11 πμ	Αρχείο:	ΔΙΑΓΡΑΜ. ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ.11d	Σελίδα:	3 / 4



Συντάκτης:	ΚΑΡΟΤΣΕΡΗΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ	Έργο:	ΠΤΥΧΙΑΚΗ	Πελάτης:	
Ελέγχθηκε:		Εγκατάσταση:		Διάγραμμα Νο.:	
Ημερομηνία:	28/10/2009 8:33 μμ/29/10/2009 12:11 πμ	Αρχείο:	ΔΙΑΓΡΑΜ. ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ.ild	Σελίδα:	4 / 4

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. P.L.C. Προγραμματιζόμενη λογικοί ελεγκτές, Frank D. Petruzella  
McMillan / McGraw-Hill School Publishing Company 1991
2. Βιομηχανικοί αυτοματισμοί και P.L.C. του Δ. Παπουτσή
3. Βιομηχανικοί αυτοματισμοί Γ. Κρανά – Ε. Δασκαλοπούλου
4. Βιομηχανικοί αυτοματισμοί ( τεύχος Β – σημειώσεων ) του  
Φωταρούδη Αλέξανδρου
5. Λύσεις στον προγραμματισμό και την εγκατάσταση P.L.C. του  
Χρήστου Β. Παπαζαχαρία