

## Διαφορικοί Θερμοστάτες. Διευκρινίσεις στο Θέμα της Προτεραιότητας

### Γενικά

Στα εγχειρίδια των διαφορικών θερμοστατών της Charmeg οι οποίοι διαθέτουν δυνατότητα θέρμανσης του νερού και από βοηθητική πηγή (λέβητας, ηλεκτρική αντίσταση) αναφέρεται ότι δίδεται προτεραιότητα στη γρήγορη παρασκευή νερού χρήσης.

Αυτό σημαίνει ότι ο διαφορικός θερμοστάτης σπεύδει να φέρει το νερό στην επιθυμητή θερμοκρασία χρήσης με κάθε δυνατό τρόπο. Έτσι παρατηρείται συχνά η ταυτόχρονη λειτουργία του κυκλοφορητή των συλλεκτών και του καυστήρα. Είναι σωστό αυτό; Μήπως είναι αντιοικονομικό; Μήπως είναι ορθότερο εφ' όσον υπάρχει ηλιοφάνεια να εξαντλείται αυτή η δυνατότητα και μετά να εκκινείται ο καυστήρας;

Παρακάτω θα εξηγηθεί ο λόγος για τον οποίο αυτό δε συμβαίνει και θα αναλυθεί η επιβάρυνση (αν υφίσταται) στην κατανάλωση καυσίμου.

### Εισαγωγή

Αρχικά θα πρέπει να αποσαφηνιστούν ορισμένα σημεία προκειμένου να κατανοηθεί καλύτερα ο συλλογισμός που ακολουθεί.

- Ο διαφορικός θερμοστάτης προσπαθώντας να διατηρήσει τη θερμοκρασία του νερού χρήσης δρα σαν ένας θερμοστάτης κάτω ορίου. Αυτό σημαίνει ότι αν η θερμοκρασία του νερού πέσει κάτω από το επιθυμητό όριο τότε θα ενεργοποιηθεί η βοηθητική πηγή προκειμένου να επαναφέρει το νερό στη σωστή του θερμοκρασία. Κανένας περιορισμός δεν υφίσταται στο άνω όριο. Η θερμοκρασία του νερού μπορεί να ανέβει οσοδήποτε ψηλά με τη χρήση της ηλιακής ενέργειας.
- Η χρήση της βοηθητικής πηγής δεν προηγείται ούτε απαγορεύει την πρόσληψη ενέργειας από τον ήλιο. Το νερό θερμαίνεται από τη βοηθητική πηγή και αν υπάρχει ηλιοφάνεια και από τον ήλιο.
- Το να θέτει κανείς βοηθητική πηγή στο σύστημα ηλιοθερμίας προϋποθέτει την αποδοχή του γεγονότος ότι ο διαφορικός θερμοστάτης θα αντλεί το επιπλέον ποσό θερμότητας από τη βοηθητική πηγή.

### Αναλυτικά

Ας δούμε τώρα με περισσότερη λεπτομέρεια τις συνθήκες που αντιμετωπίζει το σύστημα ηλιοθερμίας προκειμένου να θερμάνει το νερό. Υποθέτουμε πάντα ότι έχουμε έναν διαφορικό θερμοστάτη και βοηθητική πηγή (π.χ. λέβητας ή ηλεκτρική αντίσταση).

1. **Ας υποθέσουμε ότι είναι νύχτα και η θερμοκρασία του νερού στο θερμοδοχείο πέφτει κάτω από το όριο που έχουμε ρυθμίσει. Ο διαφορικός θερμοστάτης θα ξεκινήσει τον καυστήρα προκειμένου να φτιάξει ζεστό νερό ξανά. Είναι σωστό αυτό;**

Ασφαλώς και είναι. Ο διαφορικός θερμοστάτης είτε δίνει προτεραιότητα στην παρασκευή ζεστού νερού είτε στην εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας θα δράσει στην περίπτωση αυτή με τον ίδιο τρόπο αφού όπως ειπώθηκε είναι νύχτα και καμία ηλιακή δραστηριότητα δεν υφίσταται. Άρα η μόνη επιλογή είναι να θερμανθεί το νερό μέσω του καυστήρα. Αν θέλουμε ζεστό νερό ο διαφορικός θα το παρασκευάσει. Αυτό θα συμβεί οποιαδήποτε ώρα της ημέρας, ακόμα και τη νύχτα. Ο διαφορικός δε μπορεί να υποθέσει ότι το νερό δε θα το χρειαστούμε κατά τη διάρκεια της νύχτας ή νωρίς το πρωί. Πολύ περισσότερο δεν μπορεί να καταλάβει ότι την επόμενη μέρα το πρωί θα υπάρχει ισχυρή ηλιοφάνεια που θα μπορούσε να θερμάνει άνετα και ανέξοδα μεγάλη ποσότητα νερού.

**2. Ας υποθέσουμε ότι είναι ημέρα και υπάρχει ηλιοφάνεια. Η θερμοκρασία του νερού μειώνεται κάτω από το όριο. Τι είναι σωστότερο, να δοθεί προτεραιότητα στη θέρμανση μέσω του ήλιου η να χρησιμοποιηθεί και η βοηθητική πηγή;**

Ας δούμε κατ' αρχήν τι θα συμβεί σε κάθε μια από τις περιπτώσεις:

- a. Στην περίπτωση που ο διαφορικός θερμοστάτης θα έδινε προτεραιότητα στην ενέργεια των ηλιακών συλλεκτών μην ανάβοντας τη βοηθητική πηγή μπορούσε να συμβεί ένα από τα ακόλουθα.
  - i. Το νερό πράγματι λόγω μεγάλης ηλιακής δραστηριότητας θα θερμαινόταν στην επιθυμητή θερμοκρασία. Αυτό σημαίνει ότι η ηλιακή δραστηριότητα μπορεί να αντισταθμίσει τη δεδομένη κατανάλωση ζεστού νερού. Αν όμως κάτι τέτοιο μπορούσε να συμβεί τότε η θερμοκρασία του ζεστού νερού δεν θα είχε λόγο να πέσει. Συνεπώς ο καυστήρας δεν θα χρησιμοποιούνταν.
  - ii. Το νερό λόγω μέτριας ή μικρής ηλιακής δραστηριότητας δε θα θερμαινόταν στο επιθυμητό επίπεδο. Στην δεύτερη αυτή περίπτωση, μόλις η διαφορά θερμοκρασίας συλλέκτη και θερμοδοχείου θα μειωνόταν, ο καυστήρας θα έμπαινε σε λειτουργία με τη διαφορά ότι το νερό θα καθυστερούσε να ζεσταθεί γιατί ο κύκλος θέρμανσης θα ακολουθούσε την ένταση της ηλιακής δραστηριότητας. Και πάλι τελικά όμως ο καυστήρας θα ζέσταινε, αν και βραδύτερα, το νερό χρήσης.
- b. Στη περίπτωση της χρήσης εξαρχής της βοηθητικής πηγής γίνεται ταυτόχρονη χρήση του ήλιου. Το νερό θερμαίνεται από τον καυστήρα και από τον ήλιο. Έτσι επιτυγχάνεται ταχεία θέρμανσή του μέχρι του ορίου που έχει τεθεί ως κατώτερο. Στη συνέχεια το νερό θερμαίνεται μόνο από τον ήλιο όσο η ηλιοφάνεια το επιτρέπει.

Επομένως στην περίπτωση της ισχυρής ηλιοφάνειας η θερμοκρασία του νερού για δεδομένη κατανάλωση δεν έχει λόγο να ελαττωθεί. Αν αυτό συμβεί σημαίνει ότι καταναλώνεται περισσότερη ενέργεια από αυτή που παρέχει ο ήλιος και κατά συνέπεια προκειμένου να διατηρηθεί το νερό ζεστό πρέπει να χρησιμοποιηθεί η βοηθητική πηγή.

Στην περίπτωση της ασθενούς ηλιοφάνειας και πάλι το ενεργειακό ισοζύγιο είναι ελλειμματικό και οποιαδήποτε λογική και αν ακολουθηθεί (προτεραιότητα παρασκευής νερού ή χρήσης ηλιακής ενέργειας) το αποτέλεσμα είναι το ίδιο. Στην περίπτωση της εξάντλησης της πιθανότητας χρήσης της ενέργειας των συλλεκτών υπάρχει βέβαια μια μικρή χρονική καθυστέρηση στην θέρμανση του νερού. Κανένα θέμα σπατάλης της ενέργειας δεν τίθεται.

**3. Σύμφωνοι με όλα αυτά αλλά είναι δυνατόν ένα σύστημα που εξαντλεί την πιθανότητα χρήσης του ήλιου να έχει την ίδια απόδοση με κάποιο άλλο που θέτει σε λειτουργία τον καυστήρα ενώ υπάρχει ηλιοφάνεια;**

Όπως δείχθηκε παραπάνω είναι όσο και αν δε φαίνεται λογικό. Γιατί όμως κάτι τέτοιο μας ξενίζει; Οι λόγοι είναι πολλοί και αναλύονται παρακάτω.

- Πρώτος λόγος βρίσκεται στη σημασία του κάτω θερμοκρασιακού ορίου. Το όριο αυτό μπορεί να μεταφραστεί ως «το χαμηλότερο επίπεδο θερμοκρασίας κάτω από το οποίο το νερό χρήσης δε μπορεί να θεωρηθεί ζεστό». Αν ερμηνευθεί έτσι τότε είναι λογικό ο διαφορικός θερμοστάτης να προσπαθεί να επισπεύσει στην παρασκευή ζεστού νερού με κάθε τρόπο.
- Ο δεύτερος λόγος είναι η αυστηρότητα με την οποία αντιμετωπίζει ένας αυτοματισμός τα θερμοκρασιακά όρια. Δυστυχώς ανθρώπινα σκεπτόμενοι ίσως σε μερικές περιπτώσεις να μπορούσαμε να αποδεχθούμε νερό λιγότερο ζεστό από αυτό που έχουμε ζητήσει. Αυτό όμως είναι κάτι που ο διαφορικός θερμοστάτης δεν είναι σε θέση να γνωρίζει.
- Επίσης πρέπει να γίνει κατανοητό ότι για το διαφορικό θερμοστάτη ένα σύννεφο μπροστά που θα κρύψει παροδικά τον ήλιο μια μέρα με μεγάλη ηλιοφάνεια δε

διαφέρει από μια μέρα με απόλυτη έλλειψη ηλίου. Ο διαφορικός θερμοστάτης δε βλέπει όλο τον ουράνιο θόλο. Αντιλαμβάνεται την ηλιακή δραστηριότητα μόνο από τη θέρμανση του υγρού των συλλεκτών. Δεν ξέρει τι θα επακολουθήσει ή τι προηγήθηκε.

- Συχνά συγχέεται η «ζέστη» που αισθανόμαστε τα ανθρώπινα όντα με την ισχυρή ηλιοφάνεια. Κάτι τέτοιο δεν είναι απόλυτα σωστό. Ο άνθρωπος αισθάνεται ζέστη όταν ο οργανισμός του δυσκολεύεται να αποβάλλει την θερμότητα που παράγει προς το περιβάλλον. Συνεπώς αισθανόμαστε ζέστη όταν υπάρχει για παράδειγμα υψηλή υγρασία, χαμηλή ή καθόλου ροή αέρα κ.λ.π. Αυτά δημιουργούν το υποκειμενικό και ανθρώπινο αίσθημα της ζέστης που δεν ταυτίζεται με την ένταση της ηλιακής δραστηριότητας. Μια καυτή μέρα για τον άνθρωπο ίσως να μην είναι αποδοτική για το σύστημα ηλιοθερμίας.

**Ένα καλό παράδειγμα το οποίο θα μας βοηθήσει να κατανοήσουμε την ορθότητα της προτεραιότητας στην παρασκευή ζεστού νερού είναι το ακόλουθο. Υποθέστε ότι διαθέτουμε μια κατοικία με φωτοβολταϊκά στοιχεία που παράγουν ρεύμα από τον ήλιο και το αποθηκεύουν υπό τη μορφή χαμηλής τάσης σε συσσωρευτές (μπαταρίες). Ειδικός ηλεκτρονικός εξοπλισμός μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια των συσσωρευτών σε μορφή κατάλληλη ώστε να χρησιμοποιείται από τις ηλεκτρικές οικιακές συσκευές. Ταυτόχρονα υπάρχει παροχή από το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας ώστε η κατοικία να τροφοδοτείται πάντα από ηλεκτρική ενέργεια.**

Μια ημέρα με ηλιοφάνεια η κατανάλωση αυξάνεται σταδιακά. Η αποθηκευμένη ενέργεια των συσσωρευτών ελαττώνεται σταδιακά μέχρις ότου δεν επαρκεί ώστε να καλύψει τις ανάγκες. Τότε το αυτόματο σύστημα, δεδομένης της ενεργειακής ανάγκης, μεταπίπτει στο ηλεκτρικό δίκτυο πόλης. Ταυτόχρονα τα φωτοβολταϊκά εξακολουθούν να φορτίζουν τους εκφορτισμένους συσσωρευτές.

Είναι σωστή η λογική αυτή; Δύσκολα θα απαντήσει κανείς πως δεν είναι. Ακριβώς το ίδιο συμβαίνει και στο σύστημα ηλιοθερμίας. Όταν η θερμική ενέργεια δεν επαρκεί και η αποθήκη ζεστού νερού χάνει την ενέργεια που έχει αποθηκεύσει τότε εμπλέκεται ο καυστήρας ώστε να παράξει γρήγορα το ζεστό νερό που ζητείται.

Πόσο λογικό θα φαινόταν στην περίπτωση των φωτοβολταϊκών το σύστημα να διέκοπτε την παροχή ρεύματος αν υπήρχε ηλιοφάνεια και σε 30 λεπτά για παράδειγμα θα μπορούσε να επαναφορτίσει τους συσσωρευτές;

### **Συμπεράσματα**

Από όσα προαναφέρθηκαν πρέπει να έγινε κατανοητή η ορθότητα της επιλογής της προτεραιότητας παρασκευής ζεστού νερού χρήσης. Ας συνοψίσουμε.

- Το θερμοκρασιακό όριο στο οποίο ρυθμίζεται ο διαφορικός θερμοστάτης είναι η ελάχιστη θερμοκρασία κάτω από την οποία το ζεστό νερό δεν είναι πλέον αποδεκτό.
- Η συμμετοχή της βοηθητικής πηγής από τη στιγμή που την αποφασίζουμε μπορεί να γίνει οποιαδήποτε ώρα. Εάν εκείνη την ώρα οι ανάγκες κατανάλωσης είναι διαφορετικές αυτό είναι κάτι που ο διαφορικός θερμοστάτης δε μπορεί να το γνωρίζει.
- Ο διαφορικός θερμοστάτης κρίνει την παρούσα κατάσταση. Δεν μπορεί να συνάγει συμπεράσματα για το τι συνέβη πριν και το τι πιθανόν θα συμβεί μετά.
- Αν επιθυμούμε είναι δυνατό να μεταβάλλουμε τη λογική της ταχείας παρασκευής ζεστού νερού χρήσης τοποθετώντας μόνο έναν εξωτερικό ηλεκτρονόμο.

Επίσης αν κάποιες ώρες αποφασίσουμε ότι δε χρειαζόμαστε ζεστό νερό π.χ. από 0:00 έως 10:00 μπορούμε με τη χρήση ενός εξωτερικού χρονοδιακόπτη να αποτρέψουμε τη λειτουργία της βοηθητικής πηγής κατά το διάστημα αυτό. Οι ξηρές επαφές των διαφορικών θερμοστατών Charmeg επιτρέπουν την τροποποίηση αυτή.