



Logik "Kollektorkreis ein" und "- aus"

10 - 93

Mit der OSIRIS®-Steuerung ist es möglich, verschiedenste Solarkonzepte zu verwirklichen. Diesen gemeinsam ist, dass das Ein- und Ausschaltverhalten auf den neuesten Erkenntnissen und der konsequenten Berücksichtigung der physikalischen Eigenheiten der Solaranlagen beruht. Dadurch ergeben sich gegenüber herkömmlichen Δt -Reglern grosse Vorteile.

Δt -Regler. Ein Δt -Regler, wie er bei VAKU • SOLAR im ThermoSolar-Sortiment erhältlich ist, schaltet aufgrund einer Temperaturdifferenz (Δt heisst Temperaturdifferenz). Einfach gesagt: ist der Kollektor wärmer als der Speicher, wird eine Pumpe eingeschaltet, andernfalls ausgeschaltet. Damit es sich lohnt, die Anlage laufen zu lassen, wartet der Regler, bis der Kollektor 8° wärmer ist als der Speicher. Diese **Einschalt-Differenz** ist meistens verstellbar. Ebenso gibt es eine **Ausschalt-Differenz**, typisch 3° . Den Unterschied zwischen diesen Differenzen nennt man **Hysterese**. Je nach Gerätetyp ist noch eine Maximal-Begrenzung vorgesehen, damit der Speicher nicht überheizt wird.

Der Vorteil dieser Regler liegt in ihrer Einfachheit. Sie haben aber etliche Nachteile:

- unruhiges Ein- und Ausschalten
- ungenaue Schaltvorgänge
- geringe Sicherheit
- problematische Fühlerplatzierung

Entsprechend sind die Vorteile der OSIRIS-Steuerung:

- Fühlerüberwachung (Bruch und Kurzschluss)
- Leistungsüberwachung (die Temperaturen müssen der Sonnenstrahlung entsprechen)
- Speicherfühler werden nicht als Ausschaltkriterium verwendet (in welcher Höhe ist dieser angebracht?)
- sehr genaue Ausschaltung durch Δt -Messung an Solarleitungen
- Anpassung der Parameter (selbstlernend)
- Fehler werden erkannt und gemeldet
- kein Fühler im Kollektor nötig.

Verwendete Messwerte

Die OSIRIS-Steuerung verwendet folgende Messwerte:

- Sonnenlicht
- Vor- und Rücklauftemperatur der Solarleitungen
- mindestens zwei Speicher-Temperaturen
- Aussentemperatur

Einschaltung

Die reine Kollektortemperatur ist ein statischer Wert, der über die Möglichkeit, Energie zu ernten zu wenig aussagt. Es ist darum kein Schaden, diesen Fühler gleich wegzulassen. Die OSIRIS-Steuerung zieht statt dessen Bilanz zwischen Einstrahlung und zu erwartenden Verlusten. Dabei werden folgende Faktoren berücksichtigt: Einstrahlung auf Kollektorebene – dynamische Entwicklung der Strahlung – Erfahrungen, die mit dieser Anlage gemacht wurden – Aussentemperatur – Speichertemperaturen.

Übliche Solarsteuerungen mit Lichtsensor schalten bei einer bestimmten Strahlung ein, nicht so die OSIRIS-Steuerung: die Grenze ändert sich je nach Speichertemperatur, Aufhellgeschwindigkeit, Aussentemperatur und Anlagequalität (Erfahrung). Die verwendeten Formeln entsprechen genau der Physik einer Solaranlage und sind daher kaum zu über treffen.

Regeln

Als Besonderheit empfehlen wir den geregelten Plattenwärmetauscher zur absoluten Kontrolle der Schichtung. Nicht jede unserer Solaranlagen benutzt diese Möglichkeit. Darum sei hier nur auf dieses Thema hingewiesen.

Ausschalten

Arbeitet einmal die Solaranlage, ist die Temperatur im Speicher und im Kollektor nicht das optimale Ausschaltkriterium. Insbesondere herrschen in einem Speicher mitunter grosse Temperatur-Differenzen (Schichtung!), so dass es Glücksache ist, die Temperatur am richtigen Ort zu erfassen. Ebenso sind Kollektor und Speicher dermassen verschieden, dass man

Zürich, 29. Oktober 1993

VAKU-SOLAR

G.Isis.KolEin.w343
Path: Kevin/Max/InfoSoft
Seite 1 von 2

SONNENENERGIE TECHNIK

HELIOKRAT

OSIRIS

HELIOSTAR

Eulenweg 10 ☎ 01-431 11 55 8048 Zürich

Filiale: Robgasse 35 ☎ 061-691 31 34 4058 Basel

beinahe "Äpfel mit Birnen vergleicht".

Die wesentliche Frage ist aber nur: *in welche Richtung* fließt die Energie? Das können wir nur ermitteln, indem wir die Temperaturen der beiden Solarleitungen vergleichen: wir vergleichen gleiches mit gleichem. Wird die Energie auf das Dach transportiert, oder ist die Erwärmung zu gering (einstellbar), schaltet die Anlage sofort aus. Dabei kann das Ausschalt- Δt wesentlich kleiner gewählt werden, als bei einer üblichen Δt -Regelung (ergibt mehr Ertrag!).

Sicherheit

Um bei sehr unsicheren Verhältnissen den Einschaltzeitpunkt nicht zu verpassen, kann zur Sicherheit die Einstrahlung eingegeben werden, bei der im Solarkreis die Zirkulation bedingungslos startet.

Eine weitere Sicherheit besteht darin, dass bei Dunkelheit die Solaranlage generell ausgeschaltet wird.

Um die Ungenauigkeit der Fühler auszugleichen, lässt die Steuerung nach dem Ende des Ladevorganges das Wasser im Kreis zirkulieren und gleicht dabei die beiden Fühler ab. Dadurch wird das Δt wesentlich genauer gemessen. (Nur bei Anlagen mit Ventil im Solarkreis.)

Erfahrungen

OSIRIS-Anlagen laden im Allgemeinen länger und schalten präzise ein und aus. Störungen werden praktisch immer zuerst durch die Steuerung entdeckt, bevor der Besitzer etwas merkt. Bei Δt -Regelungen kommt es vor, dass erst Monate nach einer Störung (z.B. Pumpenausfall) eine Unregelmässigkeit entdeckt wird (hohe Energierechnung!).

Folgende Fehler wurden schon entdeckt: mangelnde Leistung wegen Flüssigkeitsmangel im Solarkreis – keine Leistung wegen Pumpendefekt – Fühlerleitung beschädigt.

Das Risiko, dass Fehler durch erhöhte Komplexität auftreten, ist gering. Die Praxis zeigt, dass OSIRIS-Anlagen sicherer sind. Der Satz: "Je einfacher desto besser!" bestätigt sich nicht.

Änderungen vorbehalten!

◆ Logikablauf (4x pro Minute)

(Z-Koll ist die Zustandsvariable. Diese wird in der Regel alle 15" um 1 erhöht und dient somit auch als Timer.

Merksenswert sind folgende Zustände:

- ◇ Z-Koll<16: warten nach Stop
- ◇ Z-Koll=16: warten auf Sonne
- ◇ 16<Z-Koll<128: Zirkulation ohne Ladung, Anlaufphase oder Auslaufphase mit Fühlerabgleich
- ◇ 127<Z-Koll<160: Startphase Ladung.
- ◇ Z-Koll>159: normale Ladung mit Temperaturregelung
- ◇ Berechnung der momentanen Kollektor-Leerlauftemperatur (T_k').
- ◇ Kontrolle auf Frostgefahr: evtl. **Stop**
- ◆ Kontrolle auf Überhitzung
 - ◇ **Aus**, wenn erlaubt (Memo 36)
 - ◇ Speicher entladen, falls Rückkühlung gefordert (Memo 35)
- ◆ Lichtkontrolle:
 - ◇ wenn dunkler als 40 W/m²: **aus**
 - ◇ wenn heller als Memo 40:
Z-Koll:=17
- ◆ Zirkulation ohne Energieertrag:
 - ◇ Warten bis $T_k' > \text{kälteste}$ Temperatur, die erwärmt werden kann, wenn ja: **laden**
 - ◇ Qualitätsüberprüfung der Solaranlage (Trägheit, Anlagereaktion)
 - ◇ Fühlerabgleich, wenn Laden doch nicht möglich (hier auch beim Ausschalten)
 - ◇ bei Zeitüberschreitung: **aus**
- ◆ Solarkreis voll in Aktion:
Ertragshochrechnung für Anzeige ("Ladung:") und Ausdruck.
 - ◇ Beginn mit bedingungslosem Laden, damit Beruhigungszeit vorhanden ist. Verzögerung für Ventillaufzeit
 - ◇ Laden mit Temperaturregelung (sofern geplant), Überwachung des Δt , evtl. Ausschalt-Entscheid.