

Kleinsteuerungen auch für die Nachführung

Ein Weg zur Steigerung des Ertrags in einer PV-Anlage ist das Nachführen der PV-Module, das so genannte Solar Tracking. Je nach Art der Sensorik und Antriebseinheit werden flexible Steuerungen benötigt, mit denen sich aufgrund der Eingangsgrößen die entsprechenden Ausgangsgrößen erzielen lassen. Auch hier bieten Kleinsteuerungen vielseitige Möglichkeiten.

Mehr als nur eine kleine Steuerung

Kleinsteuerungen wurden zunächst als „Beleuchtungssteuerungen“ oder Geräte für einfachste Anwendungen abgetan. Doch gerade auch der Einsatz bei der Nachführung von PV-Anlagen macht deutlich, was diese Geräte wirklich sind: angepasste, freiprogrammierbare Spezialsteuerungen, die teilweise über die Möglichkeiten einer SPS hinausgehen. Dieser Beitrag beschreibt am Beispiel des Nachführens von PV-Modulen, welche leistungsfähigen Bausteine und Hardwaremodule sich mit der Kleinsteuerung Millenium 3 von Crouzet nutzen lassen.

Kleinsteuerung – ein Lager elektronischer Geräte

Während bei einer Standard-SPS das Programmieren im Mittelpunkt steht, ist die Kleinsteuerung ein Lager elektronischer Spezialgeräte. Über „Drag“ und „Drop“ werden die einzelnen „Geräte“ auf den Desktop des PCs gelegt und die „Verdrahtung“ über die Maus durchgeführt – die Programmierung erfolgt in Ladder Logic (Kontaktplan) oder FBD (Functional Block Diagram; Funktionsbaustein-Sprache). Sobald die Schaltung erstellt wurde und die Parameter eingestellt sind, können die Schaltung durch eine Simulation überprüft, Einstellungen optimiert oder Logikfehler eingegrenzt und beseitigt werden. Das hat den Vorteil, dass kaum Schulungskosten entstehen, da kein Spezialwissen benötigt wird. Ebenso verkürzen sich Inbetriebnahmezeiten. Zu Beginn der Entwicklung der Kleinsteuerungen waren die elektronischen Spezialgeräte Zähler, Zeit- und Vergleicher-Bausteine (z. B. Betriebsstundenzähler und Zeitschaltuhren). Heute enthält

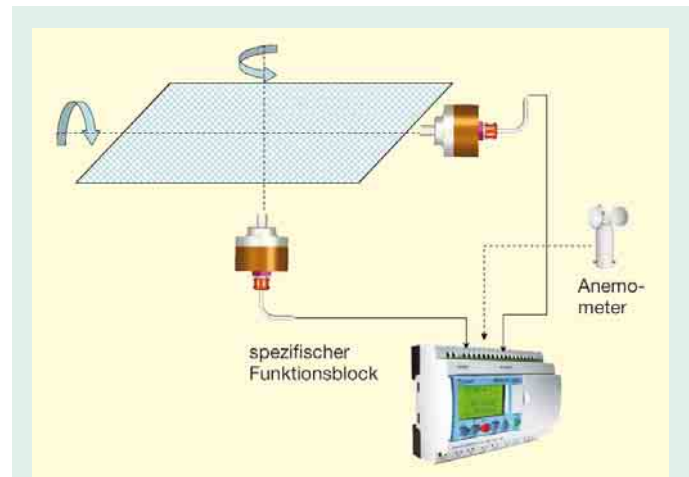
beispielsweise die Kleinsteuerung Millenium 3 auch Nockenschaltwerke, Last-Management-Bausteine oder Archive bis hin zur Astro-Uhr und einem Solar-Tracking-Baustein für ein- oder zweiachsige PV-Anlagen.

Nachführen von PV-Modulen

Wird eine PV-Anlage der Sonne nachgeführt, steigt der Energieertrag, wobei es jedoch gilt, so wenig wie möglich Energie für das Ausrichten der Module aufzuwenden. Das Nachführen kann von Ost nach West (Azimut) und von Nord nach Süd (Elevation) durchgeführt werden. Je näher sich der Aufstellungsort am Äquator befindet, desto interessanter ist die Nord-Süd-Nachführung. Derzeit werden hauptsächlich zwei Verfahren angewendet: zum einen das Ausrichten nach der Position mit der größten Helligkeit mittels Sensor und zum anderen das Ausrichten nach astronomischem Sonnenstand über eine so genannte Astro-Uhr.

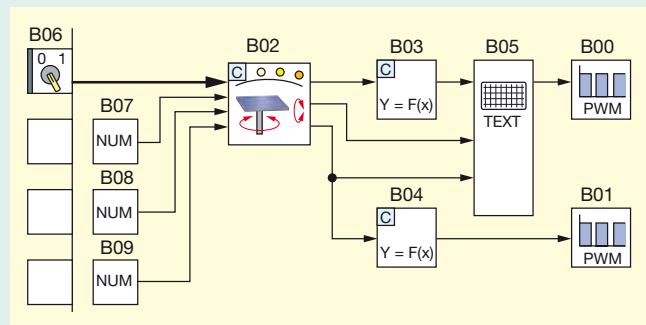
Einsatz der Kleinsteuerung

Die Kleinsteuerung Millenium 3 mit leistungsfähigem PID-Regler eignet sich für beide Verfahren, Astro-Funktion und Helligkeitsmessung. Für das letztere Verfahren verfügt das Gerät über sechs Analogeingänge, an die sich sowohl Helligkeitssensoren als auch Positionssensoren oder Windsensoren zum Schutz vor Sturm anschließen lassen. Herzstück zum Nachführen ist der Solar-Tracking-Baustein, der speziell für diesen Einsatz entwickelt wurde. Damit der Baustein die notwendigen Winkel des Solarpanels in der Simulation und im Run-Betrieb ausgeben kann, benötigt dieser als Parameter zwei GPS-Ko-



Prinzip zum Ansteuern einer Nachführung mit der Kleinsteuerung Millenium 3

Zum Schutz beispielsweise vor Sturm lässt sich ein Anemometer an einen der sechs Analogeingänge anschließen. Quelle: Kanngießner



Beispiel eines Funktionsplans zum Ansteuern der Nachführung mittels PWM

Die Eingangsgrößen des Solar-Tracking-Bausteins sind zwei GPS-Koordinaten und die Zeitzone des Standortes. Quelle: Kanngießner

ordinaten (ähnlich dem Ausrichten einer Sattelitenantenne) und die aktuelle Zeitzone in Minuten des Standortes. Sobald beide notwendigen Winkel (Azimut und Elevation) aus dem Baustein vorhanden sind, müssen die Werte so angepasst werden, dass die Stellantriebe des Solarantriebes angesteuert werden können. Das kann über Pulsweitenmodulation (PWM), digitale Ausgänge oder analoge Ausgänge erfolgen. Auch kann die Möglichkeit genutzt werden, über Wandlerbausteine aus einem PWM-Signal ein 0...10-V-Signal zu gewinnen. Teilweise stellt die Ansteuerung der Achsen hohe Anforderungen an die mathematischen Möglichkeiten der Steuerung, da die Zusammenhänge zwischen dem Winkel des Panels und der Motor- oder Zylinderstellung oft nicht linear sind. Hier kann die Übertragungsfunkti-

on $y = f(x)$ als Funktionsbaustein hilfreich sein. Mit dieser Funktion lassen sich in MS Excel für maximal 256 Punkte Ausgangswerte vorgeben, die beliebigen Funktionen folgen. Zwischenwerte werden als Linear-Interpolation errechnet. Die Eingangsgröße des $y = f(x)$ -Bausteins ist der jeweilige Ausgangswinkel des Solar-Tracking-Bausteins. Um Lösungskonzepte zu vervollständigen, gibt es Endschalter, diverse Sensoren und Drehgeber. Zum Visualisieren und komfortableren Eingeben und Ändern von Werten, ist die Kleinsteuerung Millenium 3 mit einem Display ausgestattet. Der Funktionsbaustein „Meldung“ bietet die Möglichkeit der Erfassung, Speicherung und einfachen Übertragung einer Fehlermeldung als SMS, E-Mail oder an ein spezielles Alarmauswertewerkzeug.

U. Kanngießner