

Automatisierung und Fernsteuerung von Anlagen im Wasserbau mit SIPOS 5 Stellantrieben

Franco Vigentini

Elektrische Stellantriebe der SIPOS Aktorik steuern Wasserströme in abgelegenen Gebieten.

Dank der vielseitigen Funktionalität der SIPOS 5 Flash-Stellantriebe konnte die Firma Mavel srl aus Pont-Saint-Martin im italienischen Aosta-Tal eine Anlage zur Automatisierung sowie Fernbedienung von Neben-Wasserleitungen realisieren. Bei der Stromerzeugung mittels einer Fotovoltaikanlage werden erneuerbare Energiequellen ausgenutzt. Die Steuerung und Regelung von Wasserläufen aus entlegenen Gebieten ist eine komplexe und heikle Angelegenheit. Zum einen fehlt es an elektrischer Energie, zum anderen erfordert die Verteilung der oft knappen Ressource Wasser hohe Sicherheit und Verfügbarkeit.

Falls nur wenige Antriebe notwendig sind oder ein Netzanschluss sehr weit und aufwändig wäre, ermöglicht der Einsatz erneuerbarer Energiequellen, wie z.B. einer Fotovoltaikanlage oder einer Kleinwasserturbine, eine autonome Versorgung mit elektrischer Energie.



Abb. 1: Typisches Absperwehr mit SIPOS automatisiert

Die ist eine sehr vorteilhafte Alternative sowohl aus ökologischen Gesichtspunkten, als auch aus wirtschaftlichen Gründen für ein Unternehmen. Die Unabhängigkeit vom öffentlichen Netz eröffnet neue Anwendungen auf dem Feld

der kontrollierten Bewässerung von landwirtschaftlichen Flächen, bei der Niveau-Regelung in Wasserbecken ganz allgemein oder bei der Regelung von Wasser- und Flusläufen.

Die Anlage und ihre Funktionsweise

Das System zur Steuerung dieser Nebenwasserleitung von Fern besteht einmal aus der Antriebsvorrichtung für die Wehre mit Hilfe von elektrischen Stellantrieben sowie der elektrischen Steuerung zur Bedienung bzw. der Überwachung der Leitungszustände, die mittels Sensorik für Füllstände und Durchflussmengen geschieht. Mit erneuerbaren Energiequellen wird das gesamte System schließlich mit elektrischem Strom versorgt.

Warum wurde genau diese Lösung gewählt?

Zuallererst ist hier die schwere Zugänglichkeit zu nennen. Die Gegend um die Anlage ist unwegsam und nur mühsam zu erreichen, insbesondere bei ungünstigen Wetterbedingungen. Weiter spielen fehlende elektrische Leitungen eine entscheidende Rolle, da solche Nebenwasseranlagen oft nicht ans öffentliche Netz angeschlossen sind. Ein dritter Grund liegt in der Spannung im Notfall: ein rechtzeitiges Absperren der Wasserläufe und -leitungen verhindert viele Unannehmlichkeiten in der zentralen Kontrollstation.

Die Projekt-Komponenten

Energieversorgung mit Fotovoltaik

Nach sorgfältiger Analyse der allgemeinen Situation fiel die Wahl auf ein batteriegestütztes 24 VDC/230 VAC-Fotovoltaik-System.

Es besteht aus einem Schaltschrank mit speziellen Solarbatterien, aus denen die

ebenfalls eingebaute Steuerungs- und Kontrolleinheit direkt mit 24 VDC gespeist wird. Desweiteren besteht es aus einem verlustarmen Wechselrichter, der aus dem Batterie-Gleichstrom die für die Antriebe erforderliche 230 VAC-Wechselspannung erzeugt.

An den immer im optimalen Spannung-Strom-Bereich arbeitenden Laderegler werden die eigentlichen Systeme zur Erzeugung elektrischen Stromes aus erneuerbaren Energiequellen angeschlossen:

Im vorliegenden Fall leistungsfähige Fotovoltaik-Module.

Ebenso passend wäre eine kompakte Kleinwasserturbine, die das zu regelnde Medium, also Wasser, selbst zur Stromerzeugung ausnutzt.

Pro und Kontra Einsatz von erneuerbaren Energiequellen

Fotovoltaik-Module bieten viele Vorteile: die Technik ist standardisiert und weltweit verfügbar und lässt sich (in Gegensatz zu Wind oder Wasser) relativ ortsunabhängig einsetzen.

Die Module und das Zubehör sind heute sehr robust und langlebig (lt. Hersteller in der Regel 25 Jahre) somit äußerst wartungsarm. Schließlich ist die Installation sehr einfach.



Abb. 2: SIPOS 5 Flash Stellantrieb



Abb. 3: Fotovoltaikanlage von SIPOS

Nachteile hingegen sind zum einen die schwierige technische Auslegung. Ebenso erforderlich sind Vorkehrungen gegen Vandalismus, und in Bergregionen sind solche Anlagen Erdbeben und Lawinenabgängen ausgesetzt. Gerade in den Wintermonaten ist auch die Abhängigkeit von den klimatischen Verhältnissen zu bedenken.

Kleinwasserturbinen dagegen haben den Vorteil, dass sie kontinuierlich Energie liefern, was insbesondere die Auslegung stark vereinfacht. Solche Anlagen sind durch ihre an sich robuste Konstruktion sowie den teilweise Einbau ins Erdreich von sich aus besser gegen Umwelteinflüsse oder gar –katastrophen geschützt. Vandalismus ist hier ebenfalls weniger ein Problem.

Nachdem die technischen Fragen der Energieversorgung gelöst sind, besteht die letztlich kundenspezifische Lösung aus einer Steuerung mit Anschluss an ein GSM-Modem sowie mit Eingängen für einen Messfühler für den

Wasserpegel und einen Temperatursensor. Das System zur Steuerung von insgesamt 10 Stellantrieben kommuniziert mit der Zentraleinheit über das weit verbreitete Modbus RTU-Protokoll. Stellantriebe, Sensorik und Elektronik zusammen erlauben das vollständige Öffnen und Schließen, die Positionierung an einem vorgegebenen Prozentwert und die Erfassung von Fehlermeldungen. Neben diesen Einrichtungen finden sich 4 Analogeingänge für die Batteriespannung, den Ladestrom, Pegelstandssensoren und die Durchflussmessung.

An den 12 digitalen Eingängen und 8 Ausgängen hingegen sind die Zwischenweg- und Endschalter angeschlossen.

Das Kommunikationssystem

Dank der weltweiten Verbreitung des GSM/GPRS-Standards basieren solche Steuerungen auf dem Senden und Empfangen von SMS-Nachrichten. Das hat den Vorteil, dass alle Kommandos

bzw. Rückmeldungen eine eindeutige Bezeichnung wie Name oder AKZ haben, sowie mit Datum und Uhrzeit gestempelt sind. Darüber hinaus ist für einen einstellbaren Zeitraum in der Kontrollzentrale die Historie an SMS-Nachrichten gespeichert, was im Störfall wichtige Hinweise auf die Fehlerursachen erlaubt. Eine SMS-Nachricht kann man praktisch von jedem Handy aus versenden und somit beispielsweise ein Wehr betätigen oder die Steuerung vor Ort nach dem Anlagenstatus abfragen.

Besonderheiten der Steuerungssoftware

Die Funktionalität des ganzen Fernbedien-Systems wird durch eine abgestimmte Software ergänzt mit zusätzlichen Funktionen wie einer grafischen Benutzeroberfläche für die Steuerung der ganzen Anlage. Neben der Erfassung der Kommunikationshistorie ist auch eine Visualisierung des zeitlichen Verlaufes dieser wichtigen Messgrößen vorgesehen.

Wichtigste Kenndaten der Stellantriebe

Es handelt sich um einphasige elektrische Stellantriebe mit integriertem Umrichter und Mikroprozessor, ausgestattet mit einer Feldbus-Schnittstelle (serielle Kommunikation). Die Parametrierung erfolgt "non-intrusive" und es ist eine getrennte Aufstellung von Elektronik- und Getriebeeinheit vorgesehen. Die Schutzart ist IP67, der zulässige Temperaturbereich für den Betrieb geht von -20 °C bis maximal +60 °C.

Technische Daten

SIPOS Aktorik bietet, basierend auf den bewährten SIPOS 5 Flash-Stellantrieben, durchdachte Solarlösungen für unterschiedlichste Anwendungen. "SIPOS-Solar" umfasst neben Planung und Auslegung die folgenden Komponenten:

Solarmodul

Solarmodule wandeln die Strahlungsenergie der Sonne direkt in elektrische Energie um. Ihre elektrische Leistung wird in Watt_{peak} (W_p) angegeben.

Laderegler

Der Laderegler hat die Funktion, den von den Solarmodulen gelieferten Strom optimal auszunutzen und das gesamte System vor Überlastung sowie die Batterien speziell gegen Tiefentladung zu schützen.

Batterie

Es kommen ausschließlich spezielle Solar-Gelbatterien zum Einsatz. Sie sind eigens für viele Lade-/Entladezyklen ausgelegt, absolut wartungsfrei und gasdicht. Sie arbeiten auch bei sehr großen Temperaturunterschieden zuverlässig, haben eine geringe Selbstentladung sowie eine lange Lebensdauer.

Wechselrichter

Wechselrichter wandeln die 12/24V-Gleichspannung der Batterien in die von den Antrieben benötigte 230V-Wechselspannung um. Entscheidend ist ein hoher Wirkungsgrad und die richtig dimensionierte Kurzzeit-Überlastfähigkeit.

Stellantrieb

Der SIPOS 5 Flash-Stellantrieb ist durch seine niedrige Stromaufnahme für den Solarbetrieb besonders geeignet. Seine Leistungsfähigkeit und Funktionsvielfalt sind auch bei Betrieb in einer Solaranlage verfügbar

Optionale Module

Je nach Kundenwunsch: GSM/GPRS oder Funk-Module zur Fernsteuerung sowie für Automatisierungslösungen.



Abb. 4: Wasserlauf automatisiert mit SIPOS Solar

Die allgemeine Vorteile einer Anlage diesen Typs können wie folgt zusammengefasst werden:

- die Anlassströme liegen stets unter bzw. um den Nominalstrom
- die Beanspruchung der Batterien bleibt begrenzt
- Minimierung der elektrischen Energieverluste
- Änderbarkeit der Antriebsdrehzahl, insbesondere kurz vor Erreichen der Endlagen
- Dadurch materialschonender Betrieb der (mechanischen) Wasserabsperrvorrichtungen
- Große Toleranz bei der Spannungsversorgung

Mit einer Ausgangsspannung von 230VAC statt der direkten Batteriespannung von 24VDC sind größere Entfernungen zwischen der Stromquelle (Fotovoltaikanlage) und den Antrieben möglich und zugleich kann der Durchmesser der eingesetzten Kabel reduziert werden.

Zur vollständigen Steuerung der Antriebe gehören insbesondere die Rückmeldungen der aktuellen Stellung (somit auch z.B. der des Wehres), des Abschalt-Drehmomentes und die Überwachung der Motortemperatur.

(Übers.: Ottmar Kögel / SIPOS)



Kontakt:

SIPOS Aktorik GmbH
Elektrische Stellantriebe
Im Erlet 2
D-90518 Altdorf
www.sipos.de

Anfragen an sales@sipos.de