

Solarsystem zur Speisung industrieller Funktechnik

In der Industrie ist die funkgestützte Erfassung von Daten entfernt gelegener Sensoren heute mit verschiedenen Funktechnologien realisierbar. Dadurch lassen sich kostenintensive Erd- und Verlegearbeiten für Kabel vermeiden. Um weiter entfernte Funksysteme und Sensoren mit Energie zu versorgen bieten sich industrietaugliche Insel-Solarsysteme als Lösung an.

Industrieller Anspruch

Besonders wenn Strecken von mehreren hundert Metern oder gar einigen Kilometern zu überbrücken sind, können Solarsysteme eine sinnvolle und zugleich kostengünstige Energieversorgungslösung darstellen. Bei diesen Systemen muss allerdings eine Industrietauglichkeit gegeben sein. Solarsysteme sind aus diversen privaten Anwendungen, beispielsweise aus dem Boots- und Campingbereich, bekannt und finden sich inzwischen auf vielen Hausdächern zur Erzeugung ökologisch sauberer Energie. Allerdings unterscheiden sich derartige Anwendungen deutlich von einer eigenständigen Energieversorgung für industrielle Funkstrecken – so genannten Insel-Systemen. Diese bestehen aus drei wesentlichen Komponenten:

- Solarmodul,
- Laderegler sowie
- Energiespeicher.

Jede Komponente muss mit viel Bedacht ausgewählt werden und an den Bedürfnissen der Anwendung ausgerichtet sein. Solarsystemen aus dem privaten Bereich fehlt es häufig an Qualität und Zuverlässigkeit. Die Ausführung der Produkte und die Dimensionierung der Systeme eignet sich nicht zum Einsatz im industriellen Umfeld.

Solarmodul

Verfügbarkeit. Solarmodule sind in großer Vielfalt entwickelt worden. Leider ist ihre Verfügbarkeit starken Schwankungen unterworfen. Das liegt daran, dass die Fertigungskapazitäten der für die Solarmodule benötigten Siliziumwafer den aktuellen Bedarf kaum decken können. Deshalb werden von Solarmodul-Herstellern große Mengen der Siliziumwafer zu Tageskursen gekauft und in Produkten mit hoher Nachfrage verbaut. Diese Produkte verfügen oft über eine Nennleistung von mehr als 100 Watt und werden in netzspeisenden Solaranlagen eingesetzt. Die Folge ist eine unkal-

kulierbare Lieferbarkeit von Modulen für andere Anwendungen.

Leistungsbedarf. Die benötigte Leistung richtet sich zum einen nach der angeschlossenen Last, aber auch entscheidend nach dem Aufstellungsort. Je nach Ort ist beispielsweise die mittlere Sonneneinstrahlung pro Quadratmeter und Tag im Süden Europas um das 18-fache höher als im Norden. Somit unterscheiden sich die Energiemengen, die mit identischen Systemen im Norden Norwegens und im Süden Italiens gewonnen werden, um den Faktor 18. Daraus folgt, dass die Solarmodul-Fläche in Norwegen 18 mal größer sein muss, um die selbe Last zu versorgen, oder die Last in Italien 18 mal größer sein kann als in Norwegen. Da die Sonneneinstrahlung auch über die Jahreszeiten schwankt, ist für eine Dimensionierung grundsätzlich der Monat mit geringster Einstrahlung, also der Dezember, entscheidend.

Laderegler

Energieverwaltung. Dem Laderegler kommt in einer Inselanlage eine besondere Bedeutung zu. Er führt ein Energiemanagement durch, um die vom Solarmodul erzeugte Energie zum einen der Last zur Verfügung zu stellen, zum anderen aber auch den Energiespeicher nachzuladen und somit die Versorgung während der Nacht und bei Schlechtwetterperioden zu gewährleisten. Ein Laderegler sollte Merkmale wie Tiefentladeschutz, temperaturkompensierte Ladespannung sowie Auswahlmöglichkeiten für Energiespeichertypen aufweisen. **Tiefentladeschutz.** Der Tiefentladeschutz stellt sicher, dass die Last vom Energiespeicher getrennt wird, bevor eine Tiefentladung und somit eine Zerstörung des Energiespeichers eintritt.

Temperaturkompensation. Eine Temperaturkompensation der Zellenspannung berücksichtigt die Erhöhung der Ladespannung je Zelle bei Temperaturerhöhung. Damit ist



❶ Komponenten eines Solarsystems zur eigenständigen Energieversorgung von industriellen Funkstrecken

eine optimale Ladespannung zu jeder Umgebungstemperatur sichergestellt. Nur so kann die Überladung durch eine falsche Ladespannung verhindert und eine Zerstörung des Energiespeichers vermieden werden.

Energiespeicher

Speichertyp. Die Berücksichtigung des verwendeten Energiespeichertyps ist zwingend notwendig, um den immer wiederkehrenden Ladevorgang so gut wie möglich durchzuführen. Die Vorgabe des verwendeten Speichertyps – trocken oder nass – am Laderegler ermöglicht unterschiedliches Lademanagement in Abhängigkeit vom Energiespeichertyp.

Trockenbatterien müssen präzise gesteuert werden, um Gasaustritt zu vermeiden. Für Nassbatterien ist eine stärkere Aufladung notwendig, um Schichtung, also die Trennung von Säure und Wasser, zu vermeiden.

Speichermedium. Als Energiespeicher werden unterschiedliche Arten wieder aufladbarer Batterien verwendet. Jedoch sind nicht alle gleichermaßen geeignet.

Herkömmliche Bleiplattenbatterien mit verdünnter Schwefelsäure als Elektrolyt sind nicht wartungsfrei, denn ihr Säuregehalt muss regelmäßig geprüft werden. Zudem besteht bei ihnen die Gefahr der Trennung von Säure und Wasser in der Batterie. Das kann bei niedrigen Temperaturen zum Gefrieren des Wassers und somit zum Platzen der Batterien führen.

Besser geeignet sind so genannte Blei-Gel-Batterien. Ihr Elektrolyt besteht aus einer geleeartigen Masse, die zu Wartungsfreiheit und höherer Frostsicherheit beiträgt.

Zusatzkomponenten für Industrietauglichkeit

Neben den drei Grundkomponenten Solarmodul, Laderegler und Energiespeicher benötigt ein industrietaugliches Solarsystem noch weitere Zusatzkomponenten. Das Solarsystem Rad-Sol-Set-24-100 von Phoenix Contact stellt eine Komplettlösung dar, die auf die eigenständige Energieversorgung einer Funkstrecke abgestimmt ist (Bild ❶). Es ermöglicht die sichere, funkgestützte Erfassung der Daten von entfernt gelegenen Sensoren im industriellen Umfeld.

Schaltschrank. Bei diesem Solarsystem sind die Elektronikkomponenten und die Energiespeicher in verschiedenen Kammern eines robusten, verschließbaren und außen montierbaren Schaltschrankes untergebracht. Da alle Batterien in gewissem Maß Gase freisetzen, die zur Beschädigung der Elektronik führen können, ist das Batteriefach vom Elektronikfach getrennt und wird zusätzlich belüftet. Im Elektronikfach ist der Laderegler über Feinsicherungen mit den Batterien, dem Solarmodul sowie der Last verbunden.

Schutzkomponenten. Überspannungsschutzgeräte sorgen sowohl auf der Versorgungsseite wie auch auf der Antennenleitung für Sicherheit vor Überspannungsschäden. Ein robuster, armierter Schlauch schützt die Leitungen zu den Solarmodulen vor Zerstörung.

Montage. Die Halterung der Solarmodule ist universell ausgelegt und ermöglicht die Einstellung des Neigungswinkels in Stufen. Daher ist das System auf nahezu allen Breitengraden einsetzbar.

F. Hakemeyer