

Sensorless MFC System for Solar Water Pump

Industrieelektronik / Prof. Dr. Andrea Vezzini

Experte: Urs Muntwyler

Projektpartner: ennos gmbh

In vielen ländlichen Gebieten von Schwellen- und Entwicklungsländern existiert noch kein direkter Zugang zu fließendem Wasser. Die ennos gmbh – ein Spin-off der BFH-TI – setzt genau hier an und entwickelt solarbetriebene Wasserpumpen mit hoher Effizienz, die durch lokale Partner in Indien produziert werden. Durch Kombination einer neuartigen Wandlertopologie (MFC) mit modernster sensorloser Ansteuerung und einem speziellen Startverfahren wurde das System zur Ansteuerung des Brushless-DC-Motors weiterentwickelt.

Nachhaltige Ziele

Die Verwendung von erneuerbaren Energien für eine nachhaltige Entwicklung wird heute immer wichtiger. Infolge erhöhter Effizienz des Gesamtsystems wird die notwendige Solarzellenfläche verkleinert, wodurch die Gesamtkosten erheblich verringert werden. Zudem soll das System so konzipiert werden, dass es vollständig vor Ort produziert werden kann.

Gesamtsystem

Das Pumpensystem besteht aus dem Solarpanel, der Elektronik, dem Motor und der Pumpe. Die Elektronikinheit betreibt das Solarpanel stets im optimalen Betriebspunkt, sodass der Motor immer mit der grösstmöglichen Leistung arbeitet (Maximum Power Point Tracking MPPT). Die vom Pumpensystem erzeugte

Energie wird in Form eines Wasserspeichers auf dem Dach eines Gebäudes gespeichert. Dadurch kann auf eine teure Batterie verzichtet werden, was die Lebensdauer des Systems entscheidend erhöht.

Am Puls der Technik

Der Einsatz eines Multi-Functional-Converter Systems (MFC) erlaubt den direkten Anschluss des Solarpanels am Sternpunkt der Motorenwicklung. Die Wicklungsinduktivität des Brushless-DC Motors wird durch geeignete Ansteuerung des Wechselrichters als Speicherdrossel für den Aufwärtswandler des Maximum Power Point Trackers verwendet. Auf diese Weise kann auf den teuren Boost-Converter der bisherigen zweistufigen Lösung verzichtet werden. Dies reduziert die Kosten

erheblich und steigert die Effizienz des gesamten Systems. Ausserdem wird der Brushless-DC-Motor ohne Hallsensoren angesteuert, mit denen normalerweise die Position des Motors ermittelt wird. Zum Starten wird ein spezieller Algorithmus verwendet, der die variable Phaseninduktivität in Abhängigkeit der Motorposition zur Bestimmung der Rotorlage ausnützt. Während des Betriebes wird durch das Messen der Gegeninduktionsspannung zu einem genau definierten Zeitpunkt der nächste Kommutierungszeitpunkt der MOSFET's ermittelt.



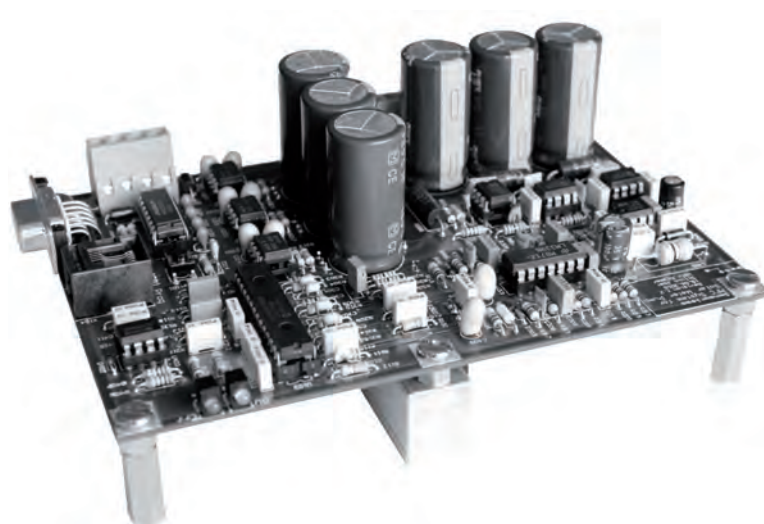
Silvio Jost



Ueli Kramer



Die Pumpe im Einsatz



Die Elektronikinheit: kostengünstig, kompakt und effizient

Vision

Fließendes Wasser soll nicht länger ein Luxus für die Ärmsten unserer Welt bleiben. Durch Einsatz neuester Technologien und der Weiterentwicklung von bestehenden Systemen sollen durch Effizienzsteigerung die Gesamtkosten des Systems gesenkt werden.