



Die Bergwelt genießen

Elektromotoren bewegen Panoramafenster in Rhätischer Bahn

Die Rhätische Bahn mit ihren faszinierenden Bahnlinien verbindet seit 1889 die schönsten Orte in der Schweizer Bergwelt. Damit die Reisenden die landschaftlichen Schönheiten besser genießen können, werden die sechs bodentiefen Panoramafenster im Fotoabteil der neuen Alvra Züge mit Romotion Motoren des Bremerhavener Herstellers Rotek elektrisch verstellt.

Seit Juni dieses Jahres ist der erste von insgesamt sechs neuen Alvra Zügen im Probetrieb auf dem Streckennetz der Rhätischen Bahn unterwegs. Während der UNESCO-Welterbetage wurde er erstmals auf seiner eigentlichen Heimstrecke, der Albulalinie, eingesetzt. Bis zur alpinen Ski-WM im Februar 2017 sollen vier und im Sommer 2017 alle sechs Züge auf dieser Linie im Einsatz sein. Die Beschaffungskosten für alle sechs Züge belaufen sich auf 124 Mio. Franken.

Der Alvra soll das Reiseerlebnis auf der als UNESCO-Welterbe ausgezeichneten

Albulalinie weiter steigern. Einen Beitrag dazu leistet das Fotoabteil mit speziell großen Fensterfronten. Diese sechs bodentiefen Panoramafenster sind elektrisch verstellbar. Das obere Fensterteil kann zum Öffnen abgesenkt werden. Dies geschieht durch zwei Taster (je einer für Aufwärts- und Abwärtsbewegung). Das Fenster stoppt, wenn die Taster nicht mehr gedrückt werden. Dabei werden die Endlagen des Schiebeteils mit einem induktiven Näherungssensor erfasst und die Fahrgeschwindigkeit im Bereich der oberen Dichtlippe reduziert.

Kompakter Antrieb gefordert

Für diese Anwendung hat der Bremerhavener Kleinmotorenspezialist Rotek eine entsprechende Antriebslösung verwirklicht. Da die Fenster zweigeteilt sind und ein mittiges Rahmenprofil besitzen, war dort Raum für einen kompakten Antrieb. Dieser sollte für Betriebsspannung 24 V DC geeignet sein, ein Drehmoment von 30 Nm bei einer Drehzahl von 20 min⁻¹ bieten. Bei Stromausfall sollte sich das Fenster mit einer Kurbel per Hand öffnen lassen. Dafür war ein zweites Wellenende gewünscht und eine

Bremse, die sich manuell lüften lässt. An die Regelelektronik wurden folgende Anforderungen gestellt: Sie sollte sich in einem separaten Gehäuse mit Steckanschlüssen befinden und freie Eingänge zum Anschließen der Tastschalter und der induktiven Näherungssensoren haben. Rampen und Fahrprofile sollten sich definieren lassen. Zusätzlich zu einer Lichtschranke sollten Einklemmschutz und Überlastabschaltung auch durch Strommessung möglich sein.

Rotek wählte dafür den sensorlosen BLDC Motor Romotion 44 für 24 V mit Getriebe und Bremse aus dem eigenen Baukasten mit einer Nennabgabeleistung von 80 W bei 3100 min⁻¹. Er wurde mit einem Planetengetriebe der Baureihe R mit einer Übersetzung von 169:1 kombiniert. Das Getriebe ein zulässiges Spitzenmoment von 75 Nm, welches ausreichend Reserven bei Schwergängigkeit z. B. aufgrund von Vereisung bietet. Eingesetzt wurde eine selbstentwickelte Magnetbremse, welche ein Haltemoment von 6 Ncm erzeugt. Das ergibt aufgrund der Getriebeübersetzung ein Bremsmoment von über 10 Nm an der Abtriebswelle. Die Bremse ist verschleißfrei und ausfallsicher und sorgt für dauerhaft hohe Betriebssicherheit. Sie benötigt aufgrund des geringen Haltemoments keine Handentlüftung. Die Vorteile: Der Motor

kann trotz Bremse einfach am zweiten Wellenende mit einer Kurbel zur Handbetätigung des Fensters gedreht werden. Auch ist nur ein minimaler Verkabelungsaufwand notwendig, weil der Motorbetrieb sensorlos erfolgt und die Bremse stromlos funktioniert. Deshalb entfallen die sonst notwendigen Leitungen und nur ein 3-adriges Kabel zum Motor ist notwendig.

Alles in der Steuerung

Die Steuerung wurde in ein separates Gehäuse in Metallausführung verbaut, um den Brandschutzvorschriften zu entsprechen. Die Elektronik ist eine Sonderentwicklung auf Basis der Standardsteuerung M51. Die ganze Funktionalität wird komplett in der Steuerung abgebildet. Die Taster „Fenster Auf“ und „Fenster Zu“ sowie induktive Näherungssensoren sind über eine Zusatzplatine an freie Eingänge der Elektronik angeschlossen. Somit können weitere externe Steuereinheiten eingespart werden.

Zusätzlich wird beim Erreichen der Schließposition ein Relais zum Kurzschließen der Motorwicklung angesteuert. Dies verhindert zusammen mit der Motorbremse wirkungsvoll ein gewaltsames Öffnen oder ein unbeabsichtigtes Absinken durch Vibrationen während der Fahrt.

antriebstechnik

erscheint 2016 im 55. Jahrgang, ISSN 0722-8546

Redaktion

Chefredakteur: Dipl.-Ing. (FH) Dirk Schaar,
E-Mail: d.schaar@vfmz.de
(verantwortlich für den redaktionellen Inhalt)

Redaktion: Dipl.-Medienwirtin (FH)
Marie-Kristin Krueger, E-Mail: m.krueger@vfmz.de,
Alexandra Pisek M.A., E-Mail: a.pisek@vfmz.de,
Dipl.-Ing. (FH) Nicole Steinicke, E-Mail: n.steinicke@vfmz.de
Redaktionsassistent: Angelina Haas,
Tel.: 06131/992-361, E-Mail: a.haas@vfmz.de,
Gisela Kettenbach, Melanie Lerch, Petra Weidt,
Ulla Winter (Redaktionsadresse siehe Verlag)

Gestaltung

Anette Fröder, Doris Buchenau, Sonja Schirmer,
Mario Wüst

Chef vom Dienst

Dipl.-Ing. (FH) Winfried Bauer

Anzeigen

Oliver Jennen, Tel.: 06131/992-262,
E-Mail: o.jennen@vfmz.de
Annemarie Benthin, Anzeigenverwaltung
Tel.: 06131/992-250, E-Mail: a.benthin@vfmz.de
Anzeigenpreisliste Nr. 53: gültig ab 1. Oktober 2016
www.vereingigte-fachverlage.info

Leserservice

vertriebsunion meynen GmbH & Co. KG,
Große Hub 10, 65344 Eltville, Tel.: 06123/9238-266
Bitte teilen Sie uns Anschriften- und sonstige
Änderungen Ihrer Bezugsdaten schriftlich mit
(Fax: 06123/9238-267, E-Mail: vfv@vertriebsunion.de).

Preise und Lieferbedingungen:

Einzelheftpreis: € 15,50 (zzgl. Versandkosten)
Jahresabonnement: Inland: € 153,- (inkl. Versandkosten)
Ausland: € 168,- (inkl. Versandkosten)
Abonnements verlängern sich automatisch um ein
weiteres Jahr, wenn sie nicht spätestens vier Wochen vor
Ablauf des Bezugsjahres schriftlich gekündigt werden.

Verlag

Vereinigte Fachverlage GmbH
Lise-Meitner-Straße 2, 55129 Mainz
Postfach 100465, 55135 Mainz
Tel.: 06131/992-0, Fax: 06131/992-100
E-Mail: info@engineering-news.net,
www.engineering-news.net
Handelsregister-Nr.: HRB 2270, Amtsgericht Mainz
Umsatzsteuer-ID: DE149063659
Ein Unternehmen der Cahensien Medien
Geschäftsführer: Dr. Olaf Theisen
Verlagsleiter: Dr. Michael Werner, Tel.: 06131/992-401
Gesamtanzeigenleiter: Beatrix Thomas-Meyer
(verantwortlich für den Anzeigentell) Tel.: 06131/992-265,
E-Mail: b.thomas-meyer@vfmz.de
Vertrieb: Lutz Rach, Tel.: 06131/992-148

Druck und Verarbeitung

Limburger Vereinsdruckerei GmbH,
Senefelderstraße 2, 65549 Limburg

Datenspeicherung

Ihre Daten werden von der Vereinigten Fachverlage GmbH gespeichert, um Ihnen berufsbezogene, hochwertige Informationen zukommen zu lassen, sowie möglicherweise von ausgewählten Unternehmen genutzt, um Sie über berufsbezogene Produkte und Dienstleistungen zu informieren. Dieser Speicherung und Nutzung kann jederzeit schriftlich beim Verlag widersprochen werden (vertrieb@vfmz.de).

IMPRESSUM

Die Zeitschrift sowie alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit der Annahme des redaktionellen Contents (Texte, Fotos, Grafiken etc.) und seiner Veröffentlichung in dieser Zeitschrift geht das umfassende, ausschließliche, räumlich, zeitlich und inhaltlich unbeschränkte Nutzungsrecht auf den Verlag über. Dies umfasst insbesondere das Recht zur Veröffentlichung in Printmedien aller Art sowie entsprechender Vervielfältigung und Verbreitung, das Recht zur Bearbeitung, Umgestaltung und Übersetzung, das Recht zur Nutzung für eigene Werbezwecke, das Recht zur elektronischen/digitalen Verwertung, z. B. Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen, zur Veröffentlichung in Datenbanken sowie Datenträger jedweder Art, wie z. B. die Darstellung im Rahmen von Internet- und Online-Dienstleistungen, CD-ROM, CD und DVD und der Datenbanknutzung und das Recht, die vorgenannten Nutzungsrechte auf Dritte zu übertragen, d. h. Nachdruckrechte einzuräumen. Eine Haftung für die Richtigkeit des redaktionellen Contents kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion nicht übernommen werden. Signierte Beiträge stellen nicht unbedingt die Ansicht der Redaktion dar. Für unverlangt eingesandene Manuskripte kann keine Gewähr übernommen werden. Grundsätzlich dürfen nur Werke eingesandt werden, über deren Nutzungsrechte der Einsender verfügt, und die nicht gleichzeitig an anderer Stelle zur Veröffentlichung eingereicht oder bereits veröffentlicht wurden.

Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen.



Mitglied der Informations-Gemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. (IVW), Berlin.



01



02

01 Der sensorlose BLDC Motor Romotion 44 sorgt nun für das tolle Panorama

02 Die Software erlaubt u. a. die Einstellung von Drehzahlgrenzen, Beschleunigungsrampen und Stromgrenzen



03 Die Rotek Geschäftsführer Wilfried, Rolf und Klaus Treusch (v.l.) sind stolz auf die Lösung in der Rhätischen Bahn

Basis für weitere Anwendungen

Die gewünschten Beschleunigungsrampen wurden realisiert, damit die Fenster sanft in die Dichtlippen hinein- und herausfahren. Ebenfalls wurde die Überlastabschaltung für den Bereich der Schnellfahrt umgesetzt. Diese ist allerdings kein normgerechter Einklemmschutz und dient nur als zusätzliche Sicherheit.

Diese Sonderentwicklung ist eine hervorragende Basis für weitere Anwendungen mit einfachen Bewegungsabläufen inklusive der Abfrage von Endlagenschaltern oder Inkremental- und Absolutwertgebern für die Steuerung von Türen, Toren, Fenstern, Klappen und Zutrittssystemen. Insbesondere für OEM-Kunden mit größeren Stückzahlen ist eine solche Erweiterung der Funktionalität der Standardsteuerung vorteilhaft, da sie durch die Integration einen geringeren Montageaufwand haben. Gleichzeitig können übergeordnete Steuerungen entfallen oder erheblich vereinfacht werden.

Aber bereits die Standardausführung des Romotion-Reglers bietet einen hohen Funktionsumfang, der weit über das Ansteuern der Motorwicklung hinausgeht. Über analoge und digitale Ein- und Ausgänge als auch über eine serielle Schnittstelle kann der Antrieb mit Steuersignalen versorgt werden. Über eine analoge Sollwertvorgabe von 0 bis 10 V wird die Drehzahl eingestellt und über digitale 0/10 V Signale erfolgen die Freigabe und Drehrichtungswahl. Optional können die Eingänge auch für Signale mit 24 V ausgelegt werden. Der Open-Collector-Ausgang kann zur Ausgabe der Drehzahl oder von Fehlermeldungen dienen. Darüber hinaus stehen drei freie Ein- und Ausgänge zur Verfügung, die abhängig von der Anwendung genutzt werden können.

Besondere Bedeutung hat die serielle Schnittstelle, die eine Kommunikation per Modbus oder CAN-Bus ermöglicht. Gleichzeitig dient sie zur Parametrierung am PC mittels einer kostenfreien Software. Die Windows-Software erlaubt u. a. die Einstellung

von Drehzahlgrenzen, Beschleunigungsrampen und Stromgrenzen. Gleichzeitig dient sie zur einfachen Inbetriebnahme und erlaubt die Online-Ausgabe von Daten aus dem Betrieb wie Drehzahl und Stromaufnahme. Dies erlaubt zum Beispiel eine sichere Beurteilung, ob die Leistung des Antriebs für die jeweilige Anwendung ausreicht.

Flexibel anpassen

Der bürstenlose Gleichstromantrieb Romotion des Bremerhavener Herstellers Rotek ist besonders geeignet für Anwendungen, bei denen eine variable, aber vom Drehmoment unabhängige Geschwindigkeit, eine hohe Leistungsdichte und lange Lebensdauer gefordert sind. Rotek bietet ihn standardmäßig mit integrierter Regelelektronik an. In der Basisversion arbeitet er sensorlos, dies bietet zwei wichtige Vorteile: Zum einen entfallen damit die Kosten für die Sensoren nebst Verdrahtung, zum anderen läuft der Motor ruhiger und mit absolut gleichem Drehmoment in beiden Richtungen. Optional kann die Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque off) direkt in den Antrieb integriert werden und so Servicepersonal bei einer Wartung zuverlässig schützen. Seine Anpassungsfähigkeit lässt den BLDC Motor Romotion auch komplexe Antriebsaufgaben bewältigen. Mit seiner gleichen äußeren Bauform wie die übrigen Motoren von Rotek passt der er zu allen Komponenten aus dem Rotek-Baukastensystem. Neben den bewährten Planetengetrieben bietet Rotek den Motor auch mit Schneckengetrieben an. Möglich ist außerdem die Kombination mit robusten Flachgetrieben. Mechanische Anpassungen liefert Rotek nach Kundenanforderungen auch schon in kleineren Stückzahlen.

www.rotek-motoren.de