

Robuste Lösungen für Windenergieanlagen

- Azimut- & Pitch-Verstellung
- Generatordrehzahlüberwachung



Anwendung
Windenergie

Freistellungsvermerk

Es wird hiermit ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die in den Zeichnungen enthaltenen Angaben, Maßzahlen und Toleranzen unverbindlich sind. Änderung in Technik und Design vorbehalten. Sie dienen lediglich zur Veranschaulichung des Produktes. Für ein konkretes Angebot mit einer verbindlichen Zeichnung nehmen Sie bitte Kontakt mit unserem Vertriebsteam auf.

Mehr Informationen finden Sie auf:
www.tr-electronic.de/anwendungen/erneuerbare-energien

Noch schneller zu den Infos:
Einfach QR-Code scannen.



Inhalt

| | |
|---|-------|
| Allgemeines | 2/3 |
| Überwachung – Anwendungsgebiete | 4/5 |
| Analyse/Auswertung – Anwendungsgebiete | 6/7 |
| Unternehmensübersicht – TR-Electronic GmbH | 8/9 |
| Adressen – Vertrieb Deutschland und International | 10/11 |

Funktionale Sicherheit in Windenergieanlagen

Die Maschinenrichtlinie hat spürbare Impulse für die Umsetzung von Sicherheitsanforderungen in der Automatisierungstechnik gesetzt. Auch für die Konstruktion und Auslegung von Windenergieanlagen finden diese Verfahren zunehmend Anwendung. Je nachdem, für welche Funktion eine Komponente eingesetzt wird, ergeben sich unterschiedliche Anforderungen. TR-Electronic stellt sich diesen Anforderungen und ist durch die jahrelange Erfahrung ein zuverlässiger und kompetenter Partner für Hersteller von Windenergieanlagen und Systemlieferanten. TR-Electronic entwickelt und fertigt (produziert) zertifizierte Komponenten mit funktionaler Sicherheit.

Bisherige Lösung

Die Sicherheitsauslegung der verschiedenen Regelungs-, Steuerungs- und Überwachungsfunktionen obliegt dem jeweiligen Hersteller. Dabei hat jeder Hersteller sein (Sub-) System individuell ausgelegt und die Tauglichkeit nachweisen müssen.

Zertifizierte Lösung

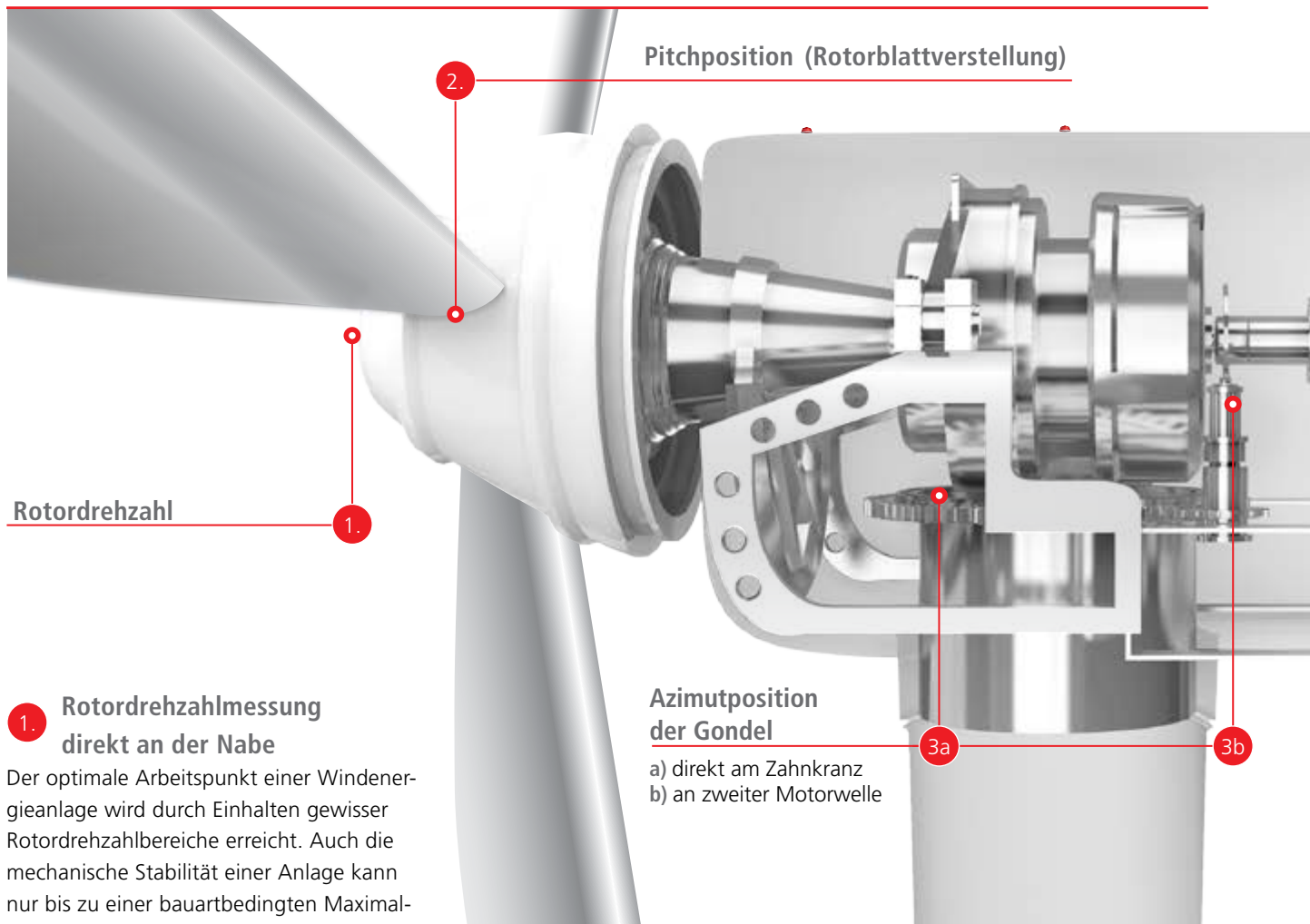
Die Standards für die Sicherheitsbewertung von Anlagen und Komponenten sind mittlerweile in der allgemeinen Automatisierungstechnik etabliert und haben sich bewährt. TR-Electronic weist die notwendigen Kenndaten aus. Hersteller von Windenergieanlagen und Systemlieferanten erhalten zertifizierte, individuell auf die Bedürfnisse abgestimmte Sensoren. Diese Komponenten gelten damit als sicher und sind für die gewünschte Sicherheitsfunktion geeignet. Das erspart dem Nutzer der Komponenten

von TR-Electronic den eigenen Nachweis für die Sensoren. Der Absolutdrehgeber CD_75 M erfasst die Umdrehungsinformation durch mechanische Getriebe ohne batteriegepufferte Umdrehungszähler. Entwicklung, Technologie und Produktion dieser Geräte sind vom TÜV zertifiziert. Sie kommen in Anlagen zum Einsatz, die das Sicherheitsintegritätslevel 3 (SIL 3: IEC 61508/EN 62061) bzw. ein Performance Level e (PL e: EN ISO 13849 -1) erfordern. Der CD_75 PROFIsafe gibt zusätzlich als sicher geltende Geschwindigkeitswerte aus. Dabei verfolgt TR das Konzept der integrierten Sicherheit. Die Messwerte werden direkt über zertifizierte Sicherheitsbusse ausgegeben. Zusätzliche Auswerte-Einheiten sind unnötig. Die Messwerte stehen in der übergeordneten (Sicherheits-) Steuerung transparent zur Verfügung.

Abgestufte Sicherheitskonzepte

Die Sicherheitsanforderungen der einzelnen Funktionen in einer Windenergieanlage unterliegen unterschiedlichen Sicherheitsgraden. Bei der Pitch-Verstellung zum Beispiel sind die Anforderungen erhöht. Daher werden bisher schon redundante Systeme eingesetzt.

Um diese Sicherheit weiterhin zu gewährleisten und auszubauen wird der Einsatz von sicherheitszertifizierten Drehgebern von TR-Electronic empfohlen. Bei anderen Achsen ist eine Auslegung schon dadurch erleichtert, dass zur Auslegung die notwendigen Sicherheitsbeiwerte vom Komponentenhersteller mitgeliefert werden (Ermittlung des PL nach EN ISO 13849-1 aus den Ausfallraten der Komponenten).



1. Rotordrehzahlmessung direkt an der Nabe

Der optimale Arbeitspunkt einer Windenergieanlage wird durch Einhalten gewisser Rotordrehzahlbereiche erreicht. Auch die mechanische Stabilität einer Anlage kann nur bis zu einer bauartbedingten Maximaldrehzahl gewährleistet werden. Darum wird die Drehzahl mit Drehgebern überwacht.

2. Pitch-Verstellung

Mit dem Verstellen des Anstellwinkels der Rotorblätter („Pitch“) wird die Windenergieanlage an die verschiedenen Windgeschwindigkeiten angepasst. Um auch bei böigem Wind eine optimale Energiegewinnung zu erreichen, wird der Anstellwinkel kontinuierlich geregelt.

Auch beim Einhalten der Betriebsbedingungen leistet die Pitchverstellung einen wichtigen Anteil – durch Verlassen des optimalen Anstellwinkels kann die Anlage auch bei Wind schonend heruntergebremsst werden, bevor die mechanischen Bremsen einfallen.

3. Azimutnachführung der Gondel

Die Gondel der Windenergieanlage wird entsprechend der Windrichtung ausgerichtet. Eine Positionserfassung ist am Zahnkranz der Gondel (3a) denkbar oder am Antriebsmotor direkt (3b). Die Gondelposition muss über mehrere Umdrehungen hinweg absolut erfasst werden.

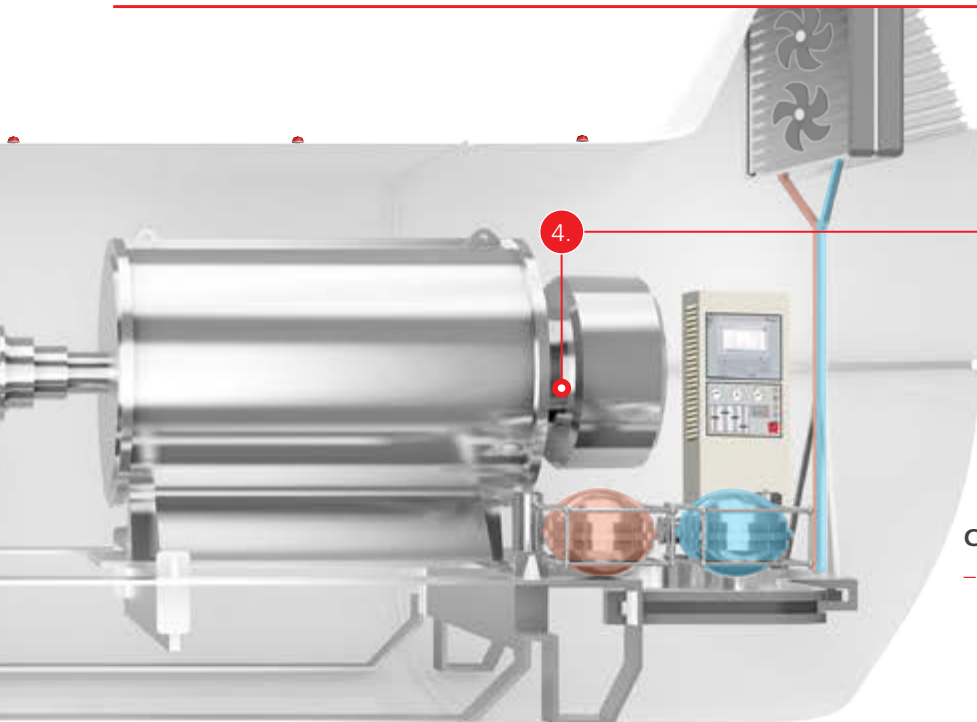
Die Verbindungsleitungen zwischen Gondel und Fundament lassen keine endlose Drehung in eine Richtung zu. Wie die Pitch-Verstellung wird die Azimutnachführung auch verwendet, um die Anlage in einen sicheren Zustand zu bringen.

4. Generatordrehzahlmessung

Eine weitere wichtige Regelgröße für die Energiegewinnung ist die Generatordrehzahl. Je nach weiterer Umsetzung der gewonnenen Energie kann auch der absolute Lagewinkel innerhalb der Generatorumdrehung bedeutsam sein. Dann kommen Absolutdrehgeber zum Einsatz.

Integrierte Sicherheit dank SIL-zertifizierter Drehgeber.

TR-Electronic gehört zu den ersten Herstellern, die zertifizierte Absolutdrehgeber mit integrierter Sicherheit produzieren. Sichere Absolut-Drehgeber von TR bewähren sich in zahlreichen Anwendungen, in denen es auf Personen- und Maschinenschutz ankommt. Die Entwicklung, Produktion und Technologie dieser Geräte sind von einer unabhängigen Stelle zertifiziert. Die Positions- und Drehzahlwerte werden über gesicherte Bussysteme direkt in eine entsprechend ausgestattete Steuerung übertragen. Damit stehen sichere Messwerte ohne Umweg über zusätzliche Komponenten zur Verfügung. Für die Regelvorgänge sind die Messwerte auch über ungesicherte (und damit meist schnellere) Protokolle verfügbar. Zusätzliche Inkrementalsignale direkt aus dem Sensor erlauben auch unterlagerte Drehzahlregelung ohne Zusatz-Sensorik.



Generatordrehzahl

CEH 802

– Wellendurchmesser
16–27 mm



CEH 1102

– Wellendurchmesser
27–50 mm



Sichere Absolut-Drehgeber CD_75 und CD_582+FS

Mit den zertifizierten Drehgebern CD_75 und CD_582+FS schützen Sie Ihre Anlage bestmöglich und erfüllen höchste Sicherheitsstandards. Die Absolutdrehgeber mit funktionaler Sicherheit erfassen die Umdrehungsinformation durch mechanische Getriebe ohne batteriegepufferte Umdrehungszähler. Übertragen werden die Messwerte mit PROFIBUS oder PROFINET über das PROFIsafe-Protokoll oder mit Ethernet Powerlink über das openSAFETY-Protokoll. Bereits in der Grundausstattung sind die Systeme für langjährigen Betrieb unter harten Bedingungen ausgelegt. Mit besonderen Gehäusen und Dichtungssystemen passen sie sich auch an besonders unwirtliche Umgebungen an. CD_582+FS ist derzeit der kleinste am Markt erhältliche Absolutdrehgeber mit PROFINET/PROFISAFE und SIL3. Diese Encodersysteme eignen sich für alle rotierenden Messungen, insbesondere elektrische Pitch- und Azimuthverstellung.

CDV582+FS



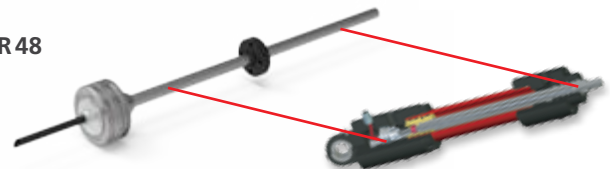
CDV 75 M



Lineargeber zum direkten Zylindereinbau LMR48

Dank kompakter Sensorelektronik kann der Linear-Encoder LMR48 vollständig in Hydraulikzylinder integriert werden. Das Messverfahren ist absolut und berührungslos und damit auch für eine lange Betriebsdauer verschleißfrei. Als Kommunikationsschnittstellen stehen Analogschnittstellen (Strom/Spannung) und digitales SSI bzw. CAN zur Verfügung.

LMR48



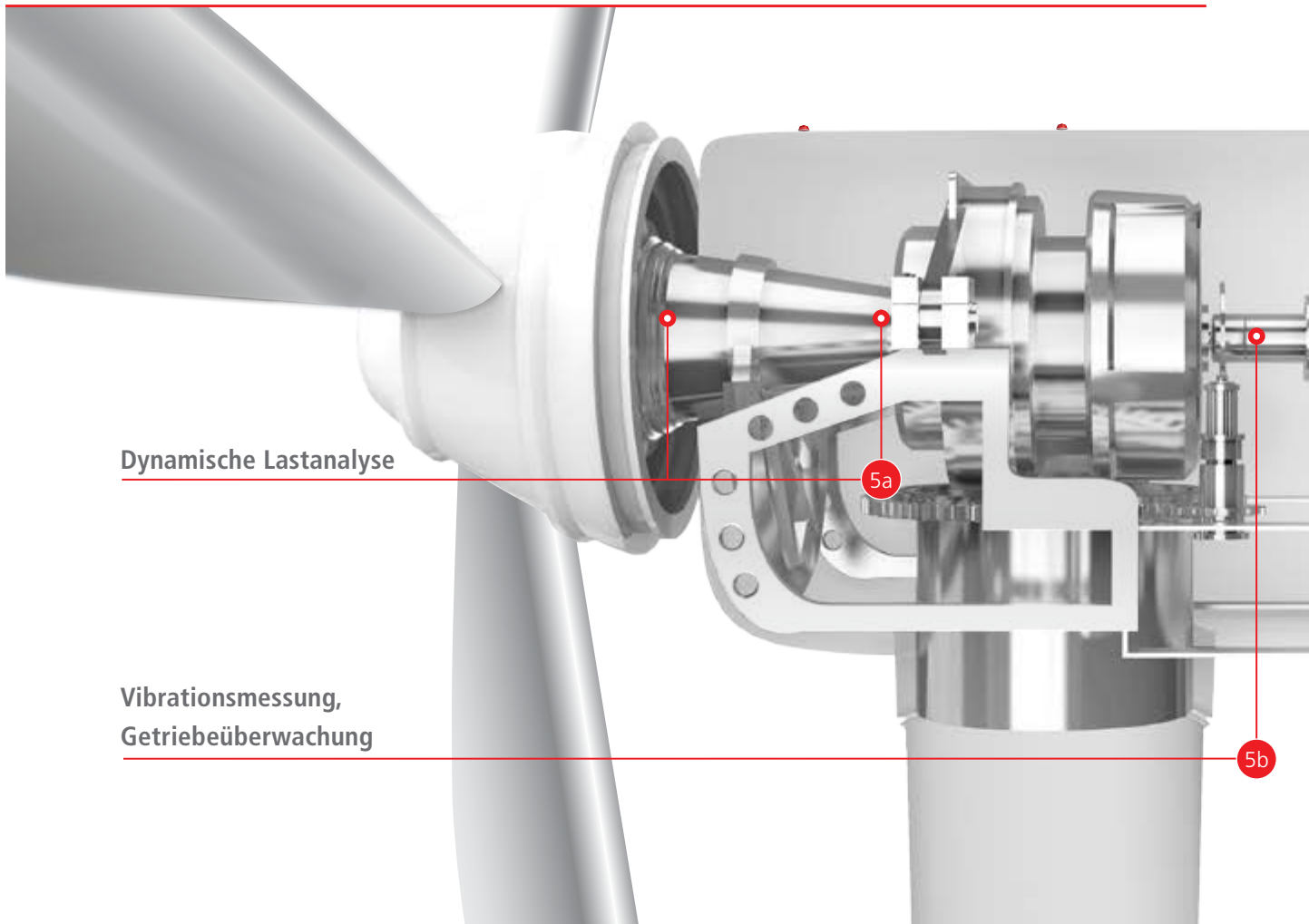
Standarddrehgeber für widrige Umgebungsbedingungen
Je nach lokaler Vorschriften- und Normenlage und der folgenden Auswertung können die sicherheitsrelevanten Achsen auch mit Standardkomponenten ausgestattet werden. Mit kompakten 58 mm Außendurchmesser fügen sich die Absolutdrehgeber der Baureihe C__582 in fast jede Einbausituation ein – mit Vorsatzlager und Ritzel oder als Hohlwellengerät für das zweite Motorwellenende. Mit Erweiterungsoptionen sind Dichtigkeiten bis IP67 erreichbar. Größere Wellendurchmesser nehmen die Absolutencoder C_H80 und C_H110 auf: Bis zu 27 bzw. 50 mm Wellendurchmesser können direkt durch diese Hohlwellenencoder geführt werden. Dabei steht in allen Baureihen eine große Auswahl an Schnittstellen zur Verfügung; vom direkten SSI-Ausgang bis zum schnellen Industrial Ethernet direkt bis in den Sensor.

CEV 582



CEH 582





Dynamische Lastanalyse

**Vibrationsmessung,
Getriebeüberwachung**

5. Lastanalyse (5 a), Vibrationsmessung und Getriebeüberwachung (5 b) mit SmartControl

Verformungen und Materialverletzungen können das Aus für die Anlage bedeuten. Dafür muss sie vollkommen sicher in bestimmten Belastungsbereichen arbeiten. Alle erfassten Werte werden überwacht und protokolliert. Hier kommt SmartControl mit seinen eigens entwickelten Piezo-Sensoren zum Einsatz. Das System visualisiert, misst und kontrolliert alle Sensorsignale und führt diese

zusammen. Jede Verletzung vorgegebener Soll- oder Grenzwerte wird gemeldet und aufgezeichnet. Es ist schnell installiert und mit wenigen Handgriffen einsatzbereit. Komfortabel erfolgt die Datenausgabe/Auswertung mit spezieller Software am leistungsstarken Industrie-PC. SmartControl schützt die Anlage zuverlässig.

SmartControl

- _ meldet Verformungs- oder Oberflächenfehler
- _ die Software SmartLine meldet wichtige Vorgänge und Störungen
- _ Aufzeichnung von bis zu 12 Messkanälen parallel möglich
- _ 24 VDC Versorgung

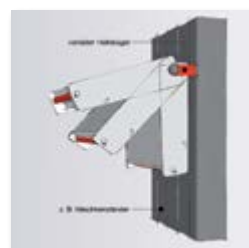
smartLINE-Touchoberfläche

- _ einfach zu bedienen
- _ intuitive Navigation



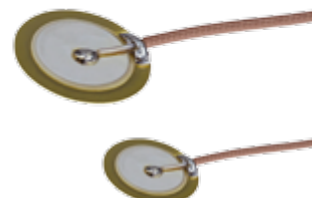
Combi-Montagebügel

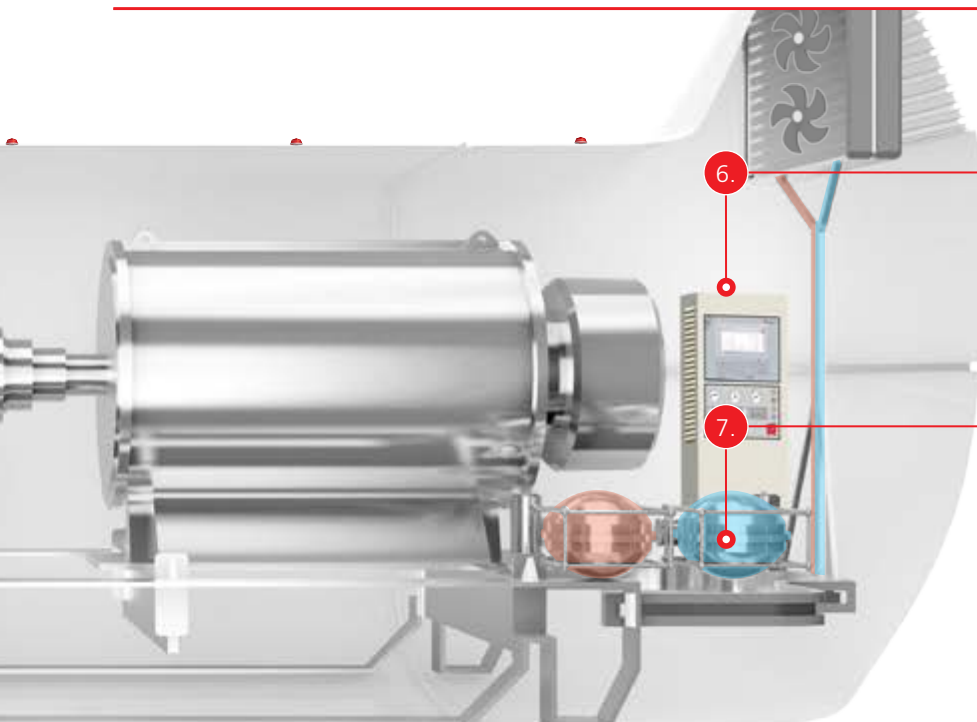
- _ PC-Montage kann horizontal oder vertikal erfolgen



Piezo-Sensoren

- _ einfache Montage
- _ robuste Handhabung
- _ zwei Baugrößen zur Auswahl





Anlagenüberwachung
und Monitoring

Füllstandsüberwachung

6. Anlagenüberwachung und Monitoring mit Box-PC oder Panel-PC

Die Steuerungstechnik einer Windenergieanlage ist mittlerweile vollständig auf PC-Basis realisiert. In einem Industrie-PC können Steuerung, Monitoring oder Fernüberwachung laufen. Panel-PC und Box-PC von TRsystems fügen sich optimal in die Umgebung ein. Im Schaltschrank lassen sich belüftete Wand- oder Hutschienen-PC ideal unterbringen. Panel-PC sind komfortable Lösung für die Bedienoberfläche. Tragarm-PC besitzen die gleiche Oberfläche, sie sind jedoch allseits dicht und können frei positioniert werden. Für eine besonders hohe Lebensdauer werden die beweglichen Teile minimiert. Die Kühlung wird durch ein abgestimmtes System aus Heatpipes und Kühlkörper gewährleistet. Die Festplatte wird durch Flash-Bausteine ersetzt, deren Zugriffe durch intelligente Schreib-Technik minimiert wird. Tastaturen oder konventionelle Bedienelemente wie Notaus-, Wartungs- und Schlüsselschalter lassen sich in die Front nach Kundenwunsch integrieren; ebenso USB-Zugänge für einen einfachen lokalen Datenaustausch. Modernste Multitouch-Geräte ermöglichen Bedienkonzepte mit Gestenerkennung. Die Displays haben eine Diagonale von 10 bis 19 Zoll, wahlweise im Seitenverhältnis 16:9 oder 4:3. Für Industrial Ethernet sind die Geräte üblicherweise bereits mit zwei Netzwerkschnittstellen vorgerüstet, traditionelle Feldbusse wie CANopen und Profibus werden als Optionskarten integriert.

7. Füllstandsüberwachung für Kühl- und Bremssysteme

Zur Kühlung bzw. zum Betrieb von Sicherheitsbremsen verfügen viele Windenergieanlagen über Hydraulikanlagen. Dank kontinuierlich überwachter Füllstände in den Tanks werden Leckagen frühzeitig erkannt. Folgekosten werden minimiert oder sogar eliminiert. Der LA 80 von TR-Electronic ist ein solches Füllstandsmesssystem. Das Gehäuse aus Kunststoff (PP) ist unempfindlich selbst gegen aggressive Kühlstoffe oder Öl-Additive. Für einfachere Anwendungen eignen sich auch LMR 48 oder LA 46 mit Schwimmer. Medientemperaturen bis +85 °C sind problemlos möglich. Die Systeme sind berührungslos, druckdicht und haben keine Öffnungen unterhalb der Flüssigkeitlinie. Damit beeinträchtigt der Einsatz nicht die Dichtigkeit des Gesamtsystems. Um eine hohe Medienbeständigkeit zu erreichen, wird das Messsystem und die Elektronik in ein Rohr mit Flansch aus Polypropylen eingebaut. Das Messprinzip basiert auf einer Laufzeitmessung im Ultraschallbereich und ist berührungslos, verschleißfrei und Medienunabhängig.

notion.A



notion.A2



LA 80



TR-Electronic – Ihr Partner für Automatisierungstechnik

Drehgeber

Absolutdrehgeber, Inkremental-drehgeber, Seillängengeber

Drehgeber mit optischer oder magnetischer Abtastung erfassen u.a. präzise die Position in unterschiedlichsten Anwendungen und Branchen. Miniaturausführungen sorgen in der Medizintechnik für die richtige Lage und SIL3 zugelassene absolute Drehgeber für die nötige Sicherheit. Neben hochwertigen Drehgebern (von Ø 22 bis 160 mm) für nahezu jede Anwendung bieten wir Ihnen umfangreiches Zubehör.

Lineargeber

Linear-absolute Messsysteme, Laser-Entfernungsmessung

Lineargeber erfassen lineare Bewegungen in Maschinen, Werkzeugen und Anlagen entsprechend ihrer spezifischen Anforderungen mit unterschiedlichen Technologien. Mit Lineargebern messen Sie nahezu verschleißfrei Wegstrecken bis zu 20 m und mit den Lasermesssystemen bis zu 240 m. Präzise steuern sie Ihre Maschinen und Anlagen an die gewünschten Positionen.

Motion

Kompakte Stell- und Positionierantriebe

Intelligente encoTRive-Antriebe stehen mit den aktuellen Feldbussystemen wie PROFIBUS, PROFINET und CANopen im Leistungsbereich bis zu 400 Watt zur Verfügung. Die Antriebe werden auf Ihre Bedürfnisse abgestimmt und frei kombiniert mit Getriebe und Haltebremse. Anspruchsvolle Applikationen bewältigen sie mit bis zu 4.350 U/min und kraftvollen 200 Nm.



Komponenten

Industrie-PC, Feldbus E/A, SPS, HMI-Controller

Industrie-PC in vielen Varianten bieten maßgeschneiderte Rechenpower für PC-gestützte Automatisierung. Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) bieten den klassischen Weg der Automatisierung. HMI-Controller bilden die Schnittstelle zum Benutzer. Feldbusknoten, E/A-Module und Nockenschaltwerke vervollständigen das Angebot an Automatisierungskomponenten.

Automation

Beratung und Realisierung für Neuanlagen und Retrofit

Ob Sie sich mit dem Aufbau einer weitgehend automatisierten Neuanlage beschäftigen oder Ihre bestehende Anlage im Rahmen eines Retrofit-Projektes mit Automatisierungssystemen nachrüsten und modernisieren möchten: Was Sie dazu brauchen, ist unser umfassendes Expertenwissen und mehr als 20 Jahre Erfahrung.

Unidor

Stanzen und Umformen, Systeme, Control und Sensoren

Zukunftsweisende Technologie für die Stanz- und Umformtechnik seit mehr als 30 Jahren. Wir sind Ihr verlässlicher Partner in der Stanz- und Pressenwelt: Viele tausend, erfolgreich installierte Systeme weltweit liefern den Beweis. Sensoren, Controls und Systeme sorgen in Maschinen, in der Produktion, im Werkzeug und in Retrofit für optimale Ergebnisse.



Deutschland

TR-Electronic GmbH

Eglishalde 6
D-78647 Trossingen
Germany

Tel.: +49/7425 228-0
Fax: +49/7425 228-33

info@tr-electronic.de
www.tr-electronic.de

Technischer Innendienst TR-Electronic

Claudia Tessari
Tel.: +49/7425 228-212
claudia.tessari@tr-electronic.de

Uwe Schmissrauter
Tel.: +49/7425 228-207
uwe.schmissrauter@tr-electronic.de

Bastian Seufert
Tel.: +49/7425 228-209
bastian.seufert@tr-electronic.de

Vertrieb Außendienst

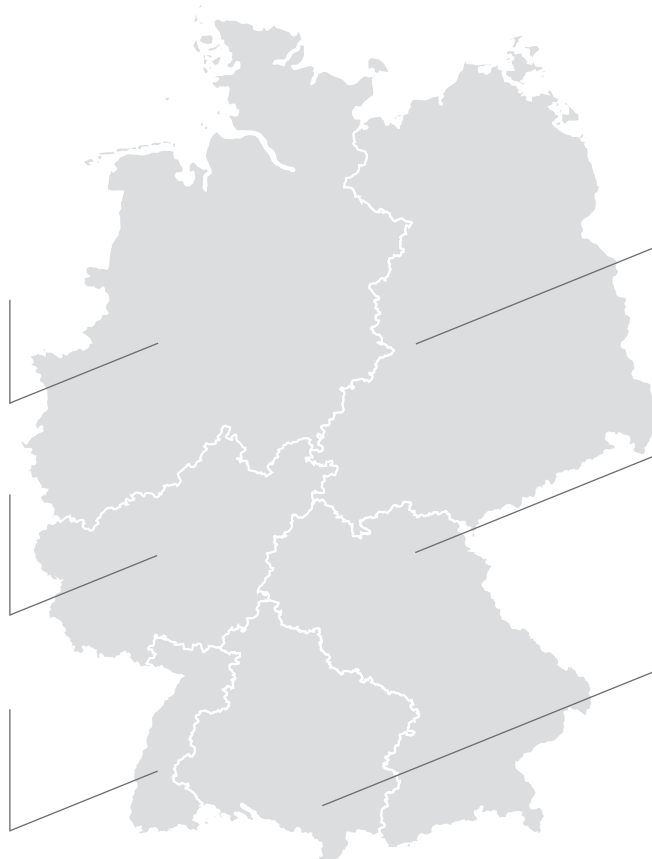
Key Account

Heiko Flentje
Tel.: +49/7454 80 12
Fax +49/7454 87 28 4
heiko.flentje@tr-electronic.de

Guido Siebert
Tel.: +49/7425 228-502
guido.siebert@tr-electronic.de

Andreas Bäuerle
Tel.: +49/7425 228-503
Mobil +49/171 8865584
andreas.baeuerle@tr-electronic.de

Kay Vogt
Tel.: +49/7805 9165684
Mobil +49/172 6758851
kay.vogt@tr-electronic.de



Andreas Eger
Tel.: +49/7425 228-505
Mobil +49/172 996 2824
andreas.eger@tr-electronic.de

Jörg Neugirg
Tel.: +49/7425 228-501
Mobil +49/172 9951710
joerg.neugirg@tr-electronic.de

Mathias Walz
Tel.: +49/7425 228-504
Mobil +49/171 8719620
mathias.walz@tr-electronic.de

International

Argentinien (Buenos Aires)
AEA Aparatos Eléctricos
Automáticos S.A.C.I.E.
Tel.: +54/11 - 45 74 11 55
servicioalcliente@aea.com.ar
www.aea.com.ar

Australien (AU-Booragoon)
Sensor Measurement
Tel.: +61/8 - 93 17 25 52
sales@sensormeasurement.com.au
www.sensormeasurement.com.au

Australien (Bayswater)
Leuze electronic PTY Ltd.
Tel.: +61/1300 538 933
sales@leuze.com.au
www.leuze.com.au

Belgien (NL-Geffen)
TR-Electronic Benelux
Tel.: +31/73 844 9600
rene.verbruggen@tr-electronic.nl
www.tr-electronic.nl

Brasilien (São Paulo)
Grupo C+Tecnologia
Tel.: +55/11 - 2168 655-4
info@autron.com.br
www.autron.com.br

Chile (Santiago Chile)
Allware
Tel.: +56 63/239298
Sales@allware.cl
www.allware.cl

China (Beijing)
TR-Electronic (Beijing) CO., Ltd.
Tel.: +86/10 - 582 386 55
lu.yu@tr-electronic.de
www.tr-electronic.com.cn

Dänemark (Hedensted)
TR-Electronic Danmark ApS
Tel.: +45/75 89 06 03
cbj@tr-electronic.dk
www.tr-electronic.dk

Finnland (Helsinki)
Sarlin Oy Ab
Tel.: +358/10 - 550 4000
asiakaspalvelu@sarlin.com
www.sarlin.com

Finnland (Vantaa)
TR Electronic Oy
Tel.: +358/9 - 424 582 69
info@trelectronic.fi
www.trelectronic.fi

Frankreich (Serris)
TR-Electronic France SARL
Tel.: +33/1 - 64 63 68 68
info@tr-electronic.fr
www.tr-electronic.fr

Großbritannien Essex
TR-Electronic Limited
Tel.: +44/1 371 - 876 187
info@tr-electronic.co.uk
www.tr-electronic.co.uk

Indien (Bangaluru)
Spohn Burkhardt India
Mobile: +91/98451 46948
info@spobu-india.in
www.spobu-india.in

Israel (Kibutz Einat)
Dor Drives Systems 2020 Ltd.
Tel.: +972/3 900 75 95
info@doreng.co.il
www.doreng.co.il

Italien (Vaprio D'Agogna)
Telestar S.r.l.
Tel.: +39/03 - 21 966-768
telestar@telestar-automation.it
www.telestar-automation.it

Japan (Osaka)
SANTEST CO. Ltd.
Tel.: +81/6-6465 5561
info@santest.co.jp
www.santest.co.jp

Kanada (CA-London)
TR Electronic
Tel.: +1/519 - 452 1999
customercare@trelectronic.com
www.trelectronic.com

Mexiko (CA-London)
TR Electronic
Tel.: +1/519 - 452 1999
customercare@trelectronic.com
www.trelectronic.com

Niederlande (Geffen)
TR-Electronic Benelux
Tel.: +31/73 844 9600
rene.verbruggen@tr-electronic.nl
www.tr-electronic.nl

Norwegen (Sollentuna)
TR Electronic Nordic AB
Tel.: +46/8-756 72 20
info@trelectronic.se
www.trelectronic.se

Österreich (Bruck/Mur)
TR-Electronic GmbH
Tel.: +43/3862 - 55006 0
info@tr-electronic.at
www.tr-electronic.at

Peru (São Paulo)
Grupo C+Tecnologia
Tel.: +55/11 - 2168 6554
info@autron.com.br
www.autron.com.br

Polen (Łódź)
Stoltronic-Polska Sp.z o.o. Sp.k.
Tel.: +48/42 649 1215
stoltronic@stoltronic.pl
www.stoltronic.pl

Republik Korea (Seoul)
MS Intech Co., Ltd.
Tel.: +82/2 - 334 0577
sales@msintech.com
www.msintech.com

Russland (Moskau)
Sensotec LLC
Tel.: +7/495 181-56-67
info@sensotek.ru
www.sensotek.ru

Saudi-Arabien (Ad Dammam)
Business Tribune Company Ltd.
Tel.: +966/3-832 72 17
waleed@btc-ksa.com
www.btc-ksa.com

Schweden (Sollentuna)
TR Electronic Sweden AB
Tel.: +46/8-756 72 20
info@trelectronic.se
www.trelectronic.se

Schweiz (Plan-les-Ouates)
TR-Electronic SA
Tel.: +41/22-7 94 21 50
info@tr-electronic.ch
www.tr-electronic.ch

Singapur (Singapore)
Globaltec Electronics Pte. Ltd.
Tel.: +65/6267 9188
janice@globaltec.com.sg
www.globaltec.com.sg

Slowenien (Maribor)
S.M.M. d.o.o.
Tel.: +386/2450 2300
info@smm.si
www.smm.si

Spanien, Portugal (Valencia)
Intertronic Internacional, SL
Tel.: +34/963 758 050
info@intertronic.es
www.intertronic.es

Südafrika (Meyerton)
Angstrom Group (Pty) Ltd.
Tel.: +27/362 0300
info@angstromeng.co.za
www.angstromgroup.co.za

Taiwan (Beijing)
TR-Electronic (Beijing) CO., Ltd.
Tel.: +86/10-582 386 55
lu.yu@tr-electronic.de
www.tr-electronic.com.cn

Thailand (Chonburi)
T+R Electronic (Thailand) Co., Ltd.
Tel.: +66/38 737 487
trthailand@trelectronic.co.th
www.trelectronic.co.th

Tschechische Republik, Slowakei
(Praha 1), DEL a.s.
Tel.: +420/566 657 100
tr-electronic@del.cz
www.del.cz

Türkei (Karşıyaka-IZMIR)
ÜNİVERSA İÇ ve DIŞ TİC. MAK.
SAN. LTD. ŞTİ.
Tel.: +90/232 382 23 14
info@universa.com.tr
www.universa.com.tr

USA (TR-Electronic) (US-Troy)
TR Electronic
Tel.: +1/248 244-2280
customercare@trelectronic.com
www.trelectronic.com

USA-TRsystems (US-Birmingham)
TRS Fieldbus Systems, Inc.
Tel.: +1/586 826-9696
support@trs-fieldbus.com
www.trs-fieldbus.com

TR-Electronic GmbH

Eglishalde 6
D - 78647 Trossingen

Tel. +49 7425 228-0
Fax +49 7425 228-33

info@tr-electronic.de
www.tr-electronic.de

