JUMO

More than sensors + automation

Windkraftanlagen

Innovative Lösungen für Ihren Erfolg

Dr. Thomas Reus
Branchenmanager
Erneuerbare Energien
Tel.: +49 661 6003-336
E-Mail: thomas.reus@jumo.net

Liebe Leserin, lieber Leser,

seit über 70 Jahren ist JUMO einer der führenden Hersteller im Bereich Mess- und Regeltechnik – ein kompetenter Partner für die Hersteller von Windkraftanlagen und ihre Zulieferer.

JUMO hat sich auf den Märkten der Welt mit seinen Produkten etabliert – unterstützt durch hochqualifizierte Mitarbeiter und den Einsatz modernster Technik.

Ein Höchstgrad an Innovation wird durch Neuentwicklungen, die Verbesserung bestehender Produkte und wirtschaftlichere Produktionsmethoden erreicht.

Welche Anforderungen auch an die Messtechnik gestellt werden, JUMO wird ihnen stets gerecht. Mit unserer Sensor- und Automationstechnik sorgen wir dafür, dass ein nahezu vollautomatischer Betrieb Ihrer Windkraftanlage gewährleistet wird.

Dieser Prospekt gibt einen Überblick über den Einsatz unserer Produkte in den verschiedenen Bereichen einer Windkraftanlage.

Um das richtige Gerät für einen bestimmten Betriebsbereich einer Windkraftanlage auszuwählen, ist trotz Standardisierung eine einsatzspezifische Eignungsprüfung angebracht. Spezialisten von JUMO stehen Ihnen hierbei mit Rat und Tat zur Seite.

Dr. Thomas Reus

P. S. Die genaue technische Beschreibung der Messgeräte finden Sie mit der angegebenen Produktnummer auf **www.branchen.jumo.info**.

Inhalt

Windkraftanlagen 4

Rotorblatt 5

Rotor 6

Klimatisierung 7

Getriebe 8

Generator 9

Bremssystem 10

Trafostation 11

Innovationen für Windkraftanlagen 12

- JUMO dTRANS T1000 und JUMO dTRANS p35 IO-Link-Sensoren zur Temperatur- und Druckmessung 12
- JUMO Wtrans-Serie Drahtlose Messung von Temperatur, Druck, Feuchte und CO_2 13
- JUMO plastoSENS T Innovative Temperaturmesstechnik im individuellen Kunststoffdesign 14
- JUMO NESOS Grenzstands- und Füllstandsmessung 15

Windkraftanlagen

In einer Windkraftanlage wird kinetische Energie in Form von Wind in elektrische Energie umgewandelt. Der Rotor nimmt die kinetische Energie auf und gibt sie an den Generator weiter, der daraus elektrischen Strom erzeugt. Dabei unterscheidet man zwischen getriebelosen Systemen und solchen, bei denen ein regelbares Getriebe die windabhängige Rotorendrehzahl an die notwendige konstante Drehzahl des Generators anpasst. Der erzeugte Strom wird schließlich über eine Transformatorstation in das Stromnetz eingespeist.

Eine Windkraftanlage ist also eine komplexe technische Anlage, in der vielfältige Messaufgaben gelöst werden müssen. Ob offshore oder am Festland, JUMO hat die passenden Geräte, um den reibungslosen Betrieb einer Windkraftanlage zu gewährleisten. Über sein umfangreiches Produktportfolio hinaus bietet JUMO auch großes Know-how und langjährige Erfahrung in der Sensorik für Windkraftanlagen sowie aller darin enthaltenen Komponenten der Mess- und Regeltechnik.

Rotorblatt

Ein Rotorblatt besteht zum großen Teil aus Epoxidharz-Kohlefaserlaminat oder aus Glasfaserlaminat. Das Rotorblatt wird im Vakuuminfusionsverfahren hergestellt. Die in der Form ausgelegten Gewebematten werden dabei unter Vakuum mit Harz getränkt und zur Aushärtung kontrolliert erwärmt. Wegen der sehr großen Rotorblattformen werden viele Temperaturregelkreise benötigt. Die Steuerung übernimmt das JUMO mTRON T System, das entsprechend über zahlreiche Temperaturregler verfügt. Die Temperaturfühler werden vorzugsweise digital über CANopen oder IO-Link an die Steuerung angebunden, um den Verkabelungsaufwand zu optimieren. Die elektrische Heizenergie wird über die Leistungssteller der JUMO TYA Serie gesteuert, welche über den Systembus mit dem JUMO mTRON T verbunden sind.

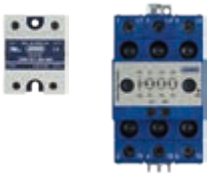
JUMO Einschraubwiderstandsthermometer
mit Anschlusskopf Form J
Typ 902030/80

JUMO CANtrans T
Widerstandsthermometer
mit CANopen-Ausgang
Typ 902910

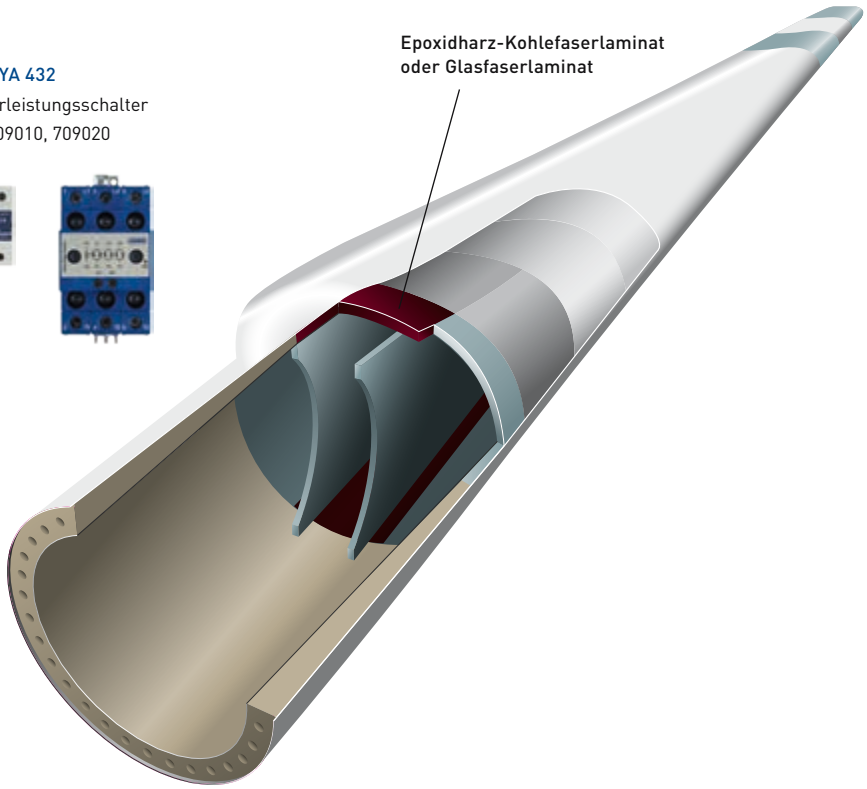
JUMO dTRANS T1000
Temperatursensor mit IO-Link
Typ 902915

JUMO TYA 201/202
Thyristorleistungssteller
Typen 709061, 709062

JUMO TYA 432
Thyristorleistungsschalter
Typen 709010, 709020



JUMO mTRON T
Mess-, Regel- und Automatisierungssystem
Typ 705000



Rotor

Pitchsystem

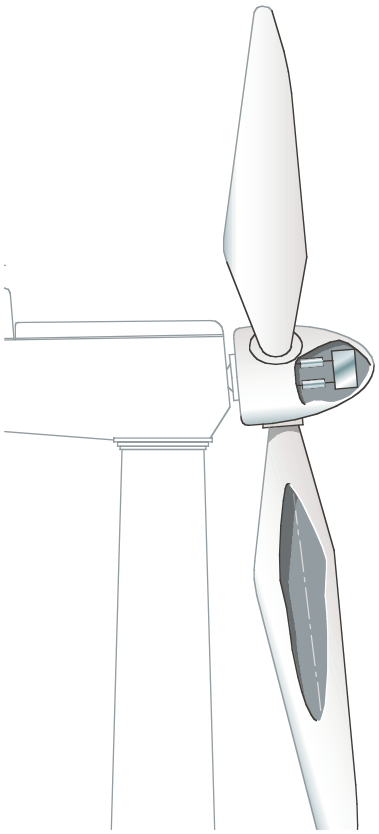
Der Druck im hydraulischen System wird mit dem Druckmessumformer JUMO CANtrans p gemessen, die Temperatur mit einem Einschraubwiderstandsthermometer.

Temperaturüberwachung im Rotor

Um eine Vereisung der Rotorblätter und somit Eisschlag oder Unwuchten im Rundlauf zu verhindern, messen Anlege- oder Einsteckwiderstandsthermometer von JUMO die Temperatur. Diese Temperaturfühler sind sehr robust und widerstandsfähig, um den Gegebenheiten bei Wind und Wetter standzuhalten. Je nach Temperatur wird die Rotorblattheizung an- oder abgeschaltet.

Rotorblattheizung

Die Rotorblätter werden bei Bedarf mit Heißluft beheizt, um Vereisungen vorzubeugen. Die Rohrblattheizung wird mit Sicherheitstemperaturbegrenzern oder Thermostaten überwacht und abgesichert.



JUMO CANtrans p
Druckmessumformer mit CANopen-Ausgang
Typ 402055

JUMO Anlegewiderstandsthermometer
Typ 902550

JUMO Einsteckwiderstandsthermometer
mit Anschlussleitung
Typ 902153

JUMO plastoSENS T02
mit Anschlussleitung
Typ 904002

JUMO dTRANS T1000
Temperatursensor mit IO-Link
Typ 902915

JUMO Einschraubwiderstandsthermometer
mit Anschlusskopf Form J
Typ 902030/80

JUMO heatTHERM
Einbauthermostat
Typ 602031

Klimatisierung

Klimatisierung der Gondel

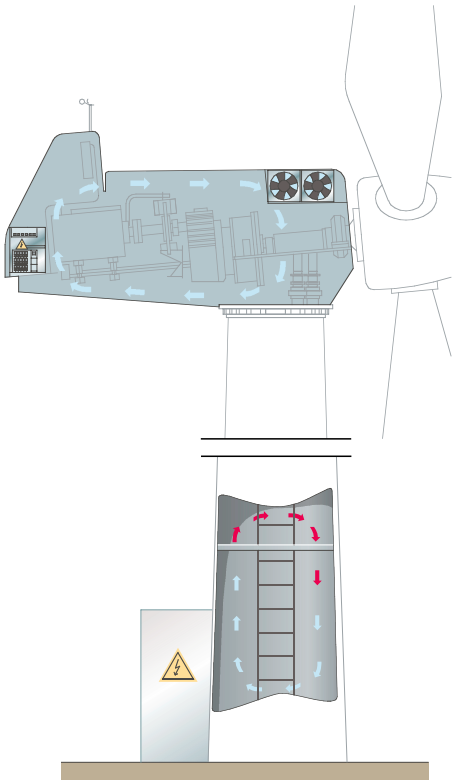
Die Überwachung der Temperatur und der Feuchte dient zur Vermeidung von Korrosion in der Gondel. Hierfür kommen kapazitive oder hygrometrische Hygro- und Hygrothermogeber zum Einsatz. Um einer möglichen Vereisung des Wärmetauschers vorzubeugen, wird die Temperatur mit einem Einsteckwiderstandsthermometer überwacht. Um Taupunktunterschreitungen am Gondelboden vorzubeugen, wird die Bodentemperatur mit mehreren Anlegewiderstandsthermometern in einer Heizplatte gemessen. Zur Überwachung von Filtern und Lüftersystemen, die die Verlustwärme aus der Gondel und den Schaltschränken abführen, werden Temperatur- und Drucksensoren eingesetzt.

Zur Strömungs- und Leckageüberwachung von Kühlmitteln, Öl und anderen Flüssigkeiten werden kalorimetrische Durchflusssensoren eingesetzt.

Klimatisierung des Turms

Auf den Turm als Träger der tonnenschweren Gondel wirken große physikalische Kräfte ein.

Neben den daraus resultierenden konstruktiven Anforderungen muss der Stahlturm auch im Inneren bestimmten klimatischen Bedingungen entsprechen, um Schäden durch Feuchteablagerungen und damit verbundener Korrosion vorzubeugen.



JUMO Druck- und Differenzdruckmessumformer
Typ 404304

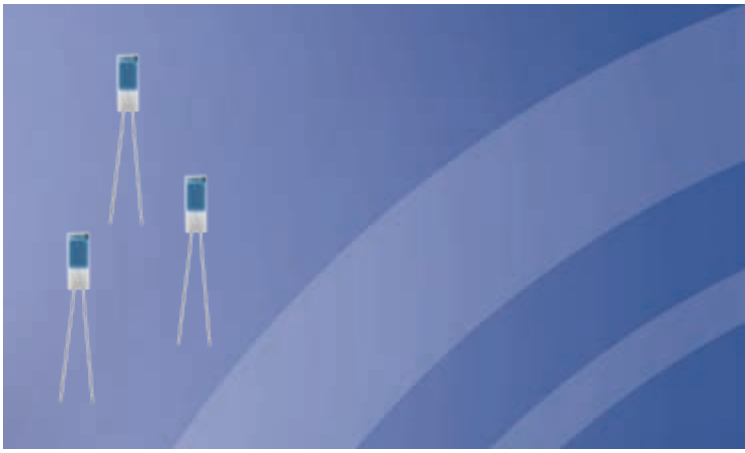
JUMO Anlegewiderstandsthermometer
Typ 902550

JUMO Einsteckwiderstandsthermometer
mit Anschlussleitung
Typ 902150

JUMO Hygro- und Hygrothermogeber (kapazitiv)
für die Klimaüberwachung
Typ 907021/210

JUMO Aufbauthermostat
Typenreihe ATH-SW
Typ 603035

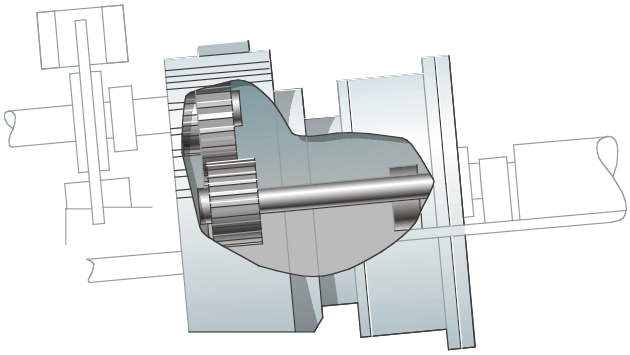
JUMO PINOS L02
Strömungssensor
Typ 406041



Getriebe

Messung von Öltemperatur, -druck und -füllstand

Bei Windkraftanlagen mit Getriebe werden die windabhängigen Rotordrehzahlen an die Drehzahl des angeschlossenen Generators angepasst. Die enormen Belastungen an den Zahnflanken der Getriebe werden durch eine ausgeklügelte Schmiertechnologie handhabbar. Hier ist eine verlässliche Messung von Öldruck, -temperatur und -füllstand unumgänglich. Die Temperaturmessung in den großen Getrieben erfolgt durch längenvariable Einsteck- oder Einschraubwiderstandsthermometer mit gefederten Messspitzen oder gefederten Verschraubungssystemen. Diese gleichen Wärmeausdehnungen oder Produktionstoleranzen aus, wodurch ein optimaler thermischer Kontakt gewährleistet ist. Neueste Versionen sind dabei mit Zweileiterausgang 4 bis 20 mA, mit CANopen-Ausgang oder IO-Link versehen. Zur Grenzstandmessung von Öl in Hydraulik- und Getriebeanlagen wird der Schwimmerschalter JUMO NESOS eingesetzt. Als Besonderheit ist dieser auch mit einem zusätzlichen Temperaturschalter erhältlich.



JUMO Bimetall-temperaturschalter
Typ 608301

JUMO NESOS R02 LS
Schwimmerschalter
Typ 408302

JUMO MIDAS H20 HP
Druckmessumformer
Typ 401020

JUMO Einschraub-widerstandsthermometer
mit Anschlusskopf Form J
Typ 902030/80

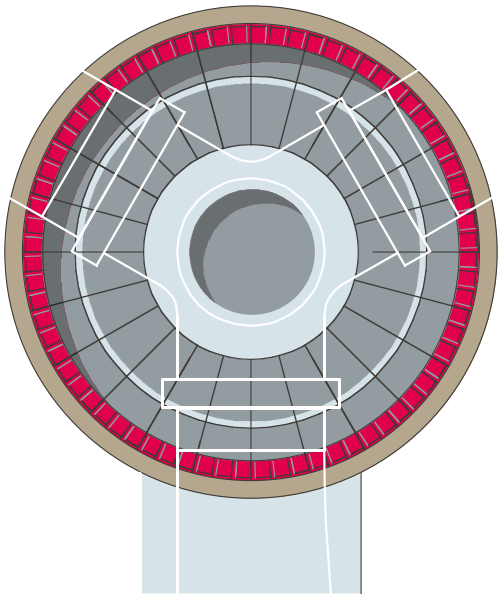
JUMO dTRANS T1000
Temperatursensor mit IO-Link
Typ 902915

Generator

Temperaturüberwachung in Systemen ohne und mit regelbarem Getriebe

Insbesondere in getriebelosen Systemen muss die Temperatur im Inneren kontinuierlich überwacht werden, um eine Überlastung des Generators zu vermeiden. Zur Messung der Temperatur werden beim Bau des Generators Temperatursensoren mit Anschlusslitzen in die Polschuhe integriert. Diese sitzen in getriebelosen Systemen direkt auf dem Rotor. Das vordere ringförmige Gondelgehäuse ist der Stator. Zwischen seine dreipoligen Wicklungsstränge werden mehrere Pt100-Temperatursensoren eingelegt und mit vergossen.

Bei Windkraftanlagen mit regelbarem Getriebe sind die Generatoren separat in der Gondel aufgestellt. Auch hier werden die genannten Temperatursensoren eingesetzt.



JUMO Bimetall-temperaturschalter
Typ 608301

JUMO Hygrostat
(hygrometrisch)
Typ 907032

JUMO Einsteckwider-standsthermometer
mit Anschlussleitung
Typ 902153

JUMO plastoSENS T01
mit Anschlussleitung
Typ 904001

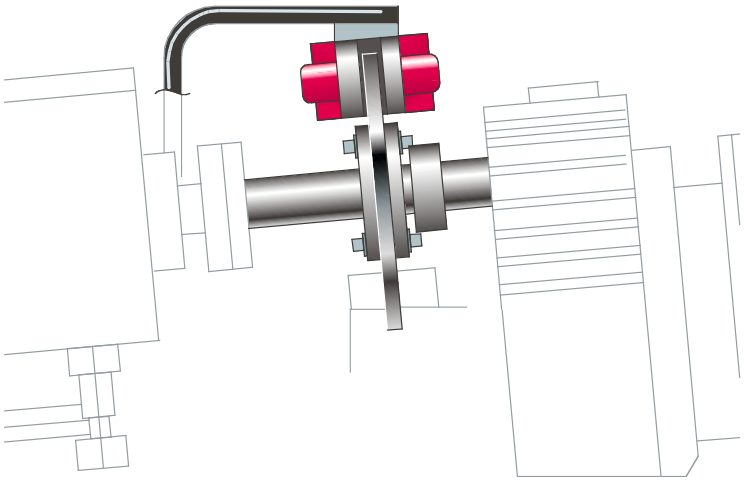
JUMO Platin-Chip-Temperatursensoren
mit Anschlussdrähten
nach DIN EN 60751
Typ 906121

Bremssystem

Überwachung des Bremssystems mit dem Druckmessumformer JUMO MIDAS H20 HP

Im Betrieb wird die Anlage über die Veränderung des Rotorblattanstellwinkels abgebremst. Für eine Sicherheits- oder Notabschaltung, einen manuellen Stopp oder bei Wartungs- und Reparaturarbeiten werden die Wellen zusätzlich mit einer drucküberwachten Scheibenbremse festgesetzt. Das Bremssystem wird durch den JUMO MIDAS H20 HP überwacht.

Der Druckmessumformer verfügt über ein mechanisches, hochbelastbares Messsystem mit Dünnfilmtechnik. Die Kombination aus großem Messbereich und kompakter Bauform zeichnet das Produkt für die Anwendung aus.



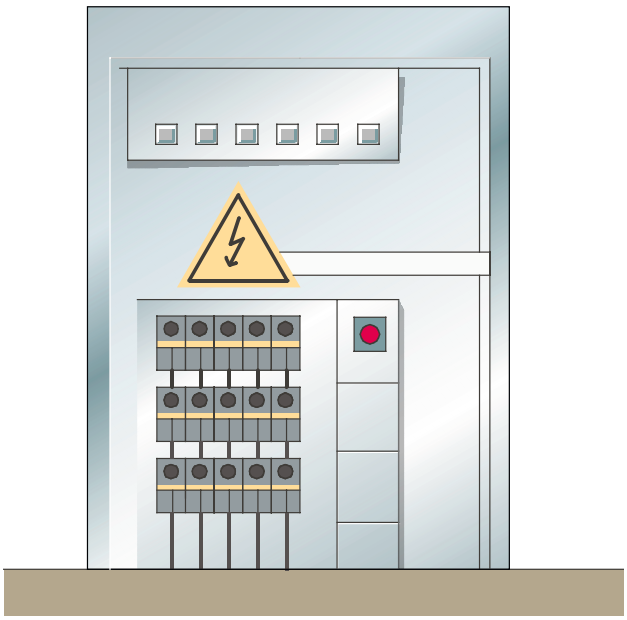
JUMO MIDAS H20 HP
Druckmessumformer
Typ 401020

Trafostation

Überwachung von Temperatur und Feuchtigkeit

Um eine Überhitzung zu vermeiden, führen Klimageräte die Wärme, welche als Verlustleistung der Transformatoren entsteht, nach außen ab. Die Temperatur des kühlenden und isolierenden Transformatoröls wird zudem mit einem Einschraubwiderstandsthermometer oder einem Zeigerkontaktthermometer überwacht. Das Schutzrohr des Thermometers ist auch mit abgesetzter Spitze erhältlich.

Für die Sicherheit in Trafostationen ist auch die Kontrolle der Luftfeuchtigkeit sehr wichtig. Zur einfachen Zweipunktregelung der relativen Luftfeuchte sind Hygrostate des Typs 907032 ideal. Diese benötigen keine Netzspannung und sind durch die Verwendung speziell präparierter Kunststofffasern weitgehend wartungsfrei.



JUMO Einschraubwiderstandsthermometer
mit Anschlusskopf Form J
Typ 902030

JUMO Zeigerkontaktthermometer
Typ 608540

JUMO Hygrostat
(hygrometrisch)
Typ 907032

JUMO plastoSENS T01
mit Anschlussleitung
Typ 904001

Innovationen für Windkraftanlagen

IO-Link

JUMO dTRANS T1000 und JUMO dTRANS p35
IO-Link-Sensoren zur Temperatur- und Druckmessung

Condition Monitoring auf höchstem Niveau ist bei modernen Windkraftanlagen zum Standard geworden.
Die neuen JUMO Temperatur- und Drucksensoren mit IO-Link geben Einblick in ihre Diagnosedaten bis in die Sensorebene. Das ermöglicht in erster Linie eine Steigerung der Anlageneffizienz. Zudem gibt die ständige Überprüfung der Verfügbarkeit der Sensoren mehr Sicherheit. Ein eventueller Sensortausch kann im Rahmen einer normalen Wartung sehr einfach und schnell erledigt werden, da die notwendigen Daten aus dem übergeordneten System automatisch übertragen werden.

Ihre Nutzen – auf den Punkt gebracht:

- Optimierung des Produktionsprozesses durch Kommunikation bis in die unterste Feldebene
- Reduzierung der Montage- und Inbetriebnahmezeiten
- Steigerung der Diagnosetiefe durch maximale Transparenz bis in die Sensorebene
- Reduzierung von Wartungs- und Instandhaltungskosten bei gleichzeitiger Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit
- hohe Prozesssicherheit durch lange Lebensdauer und hohe Genauigkeit
- flexibel einsetzbar durch kompakte Bauform und eine Vielzahl an Prozessanschlüssen

JUMO dTRANS p35
Drucksensor mit IO-Link
Typ 402058

JUMO dTRANS T1000
Temperatursensor mit IO-Link
Typ 902915

JUMO Wtrans-Serie
Drahtlose Messung von Temperatur, Druck, Feuchte und CO_2

Bei der JUMO Wtrans-Serie handelt es sich um ein System zur drahtlosen Übertragung von Messwerten mittels modernster Funktechnologie. Die universell einsetzbaren Sensoren eröffnen völlig neue Möglichkeiten der Messwerterfassung an beweglichen oder feststehenden Teilen. Der Messwert wird zunächst drahtlos an den JUMO Wtrans-Empfänger übertragen. Von dort aus kann das Signal in digitaler oder analoger Form zur weiteren Verarbeitung an verschiedenste Systeme zur Regelung, Steuerung und Automatisierung sowie zur Anzeige und Registrierung weitergegeben werden.

Ihre Nutzen – auf den Punkt gebracht:

- kabellose Erfassung von Messwerten an beweglichen Teilen oder schwer zugänglichen Stellen
- zur dauerhaften Installation oder für kurzfristige Ad-hoc-Messungen
- volle räumliche Mobilität (bis zu 300 m Freifeldreichweite)
- uneingeschränkte Flexibilität, z. B. bei temporären Messungen, da keine zeitintensive Montage und Installation erforderlich ist
- störsichere, industrietaugliche Datenübertragung für hohe Prozesssicherheit
- Reduzierung des Installationsaufwands
- Reduzierung der Kosten bei Anlagenneuinstallation,-wartung und -reparatur
- optional erhältliche Online-Chart-Funktion ermöglicht Messwertaufzeichnung direkt am PC
- einfache Anbindung weiterer Geräte zur Datenauswertung

JUMO Wtrans T
Widerstandsthermometer
Typ 902930

JUMO Wtrans p
Druckmessumformer
Typ 402060

JUMO Wtrans E01
Messwertgeber für Feuchte, Temperatur und CO_2
Typ 402058

JUMO Wtrans
Empfänger
Typ 902931

JUMO Wtrans B
programmierbarer Kopfmessumformer
Typ 707060

JUMO plastoSENS T
Innovative Temperaturmesstechnik im individuellen Kunststoffdesign

JUMO plastoSENS T Produkte können wie herkömmliche Temperaturfühler aussehen, doch handelt es sich hier um eine Innovation in der Temperaturfühlerfertigung. Durch neuartige Thermoplaste ergeben sich nahezu unendliche Möglichkeiten für die unterschiedlichsten Einbausituationen und Fühlereigenschaften. So lassen sich z. B. wärmeleitende und nicht-wärmeleitende Kunststoffe kombinieren, um Ansprechzeiten zu verbessern und Wärmeableitfehler zu senken. Auch bei Vibrationen, wie sie z. B. in beweglichen Teilen von Motoren, Getrieben oder Generatoren herrschen, bieten die komplett mit Kunststoff umschlossenen Sensoren eine Lösung. Während es bei herkömmlichen Fühlern oft sehr aufwendig ist, den Temperatursensor vibrationsfest zu positionieren, hält der JUMO plastoSENS T02 auch extremen Vibrationen stand.

Entwicklungsprozess nach Maß

Aufgrund der völligen Formfreiheit und der Zusammensetzung der Thermoplaste sind kundenspezifische Entwicklungen unsere große Stärke. Genauso individuell wird auch der Entwicklungsprozess auf die Anforderungen abgestimmt. Dank einer Simulationssoftware, die es ermöglicht, die thermischen Eigenschaften des neu konstruierten Produkts zu simulieren, können Konstruktionsideen schnell und kostengünstig umgesetzt werden.

Ihre Nutzen – auf den Punkt gebracht:

- geometrische Formfreiheit – nahezu jede Form ist möglich
- anwendungsspezifische Zusammensetzung der Thermoplaste
- frei wählbarer Sensortyp (z. B.: SMD, NTC, PTC, Pt-Sensor)
- Temperaturbereich von -50 bis +200 °C
- softwaregestützter Entwicklungsprozess nach Maß
- vibrationsfeste, spannungsfeste, dampfdichte und anlegeoptimierte Temperaturfühler

Formbeispiele

JUMO plastoSENS T01
mit Anschlussleitung
Typ 904001

JUMO plastoSENS T02
mit Anschlussleitung
Typ 904002

JUMO NESOS
Grenzstand- und Füllstandsmessung

Seit über 40 Jahren produziert JUMO hochwertige Schwimmkörper. In Kombination mit unserer ebenso bewährten Messtechnik bilden sie das Kernstück der JUMO NESOS Grenzstands- und Füllstandsmessgerät. Ein Schwimmkörper mit integriertem Magnet schaltet durch sein Magnetfeld einen oder mehrere Reedkontakte bei steigendem oder fallendem Pegel. Der Schaltvorgang erfolgt somit ohne Hilfsenergie, berührungslos und verschleißfrei. Darüber hinaus ist der Einbau eines Temperaturschalters sowie eines Pt100- oder Pt1000-Temperatursensors möglich.

Ihre Nutzen – auf den Punkt gebracht:

- bewährtes, wartungsfreies Messprinzip – kein Verschleiß
- auch für kleine Messbereiche, z. B. Ölvorratsbehälter
- unabhängig von der Behältergeometrie und Medieneigenschaften
- einfache Installation und Montage
- schnelle Überprüfung im Servicefall
- optional mit Pt100- oder Pt1000-Temperatursensor und Temperaturschalter erhältlich
- kundenspezifische Lösungen realisierbar

JUMO NESOS R01 LS
Schwimmerschalter
Typ 408301

JUMO NESOS R02 LS
Schwimmerschalter
Typ 408302

JUMO NESOS R03 LS
Schwimmerschalter
Typ 408303

www.jumo.net

PR 00063 DE/ 00543791/V4