



eddyLab

2025/26

Messemagazin

Induktive Sensoren LVDT und Wirbelstromsensoren

Präzise Positionsmessung für extreme Umgebungsbedingungen

Komponenten für sicherheitskritische Anwendungen

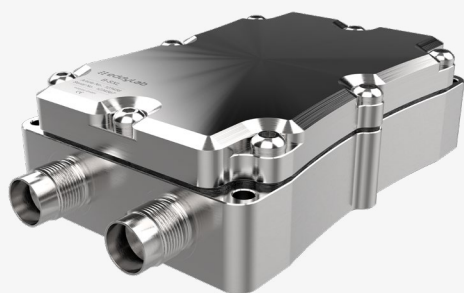
Geeignet für K1- und K3-Umgebungen

Qualifizierung von Sensorsystemen

in nuklearen Anwendungsbereichen

Wegsensoren und Komponenten für den Nuklearbereich





03	INTRO - Über eddylab
04	Entwicklungen für sicherheitskritische Anwendungen
05	Nukleäre Qualifikationen
06	Qualifikationsprozess
08	Weg-und Positionssensoren
10	Kabellösungen
12	Klemmboxen
14	Messverstärker
16	Kabeldurchführungen
17	Verbindungssysteme
18	Steam Pipe Monitoring

IMPRESSUM

Redaktionelle Leitung

Michael Reiter, Christian Schrick

Autoren

Dr. Johanna Berwanger-Gast,
Michael Weichinger

Grafikdesign / Bilder

Moritz Sebal, Michael Weichinger

- eddylab - sensors built to perform

eddylab ist ein innovatives Unternehmen, das sich leidenschaftlich der Entwicklung, Konstruktion und Produktion von Sensoren für die Wegmessung, Steckverbindern, Klemmenboxen und geschützten Kabelverbindungen bis hin zu kompletten Systemlösungen widmet. Neben einem breiten Angebot sofort verfügbarer Produkte für unterschiedlichste industrielle Anwendungen liegt unsere Stärke in der Entwicklung kundenspezifischer Sensortechnik mit anschließender Qualifizierung für den Nuklearbereich. Sämtliche Tests des Qualifizierungsprozesses, wie z. B. EMV-, Seismik-, Strahlungs- und LOCA-Tests, führen wir in enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden durch und erstellen alle erforderlichen Unterlagen. Seit vielen Jahren leisten eddylab-Sensoren einen wichtigen Beitrag zur Sicherheit von Kernkraftwerken. Weltweit erfassen tausende unserer Sensoren durch Steam Pipe Monitoring kritische Bewegungen von Kühl- und Dampfleitungen.

Dabei können die Sensoren und Komponenten unseres Produkt-Portfolios gemäß den Normen RCC-E oder IEEE für den Einsatz innerhalb oder außerhalb des Containments qualifiziert werden.

eddylab verfolgt einen integrierten Ansatz und bietet die komplette Messkette bis in den Kontrollraum außerhalb des Containments. Das Design jeder Komponente ist konsequent auf Robustheit und Langlebigkeit ausgelegt. Innerhalb des Containments setzen wir ausschließlich auf anorganische und hermetisch dichte Produkte. Unsere nukleartechnischen Komponenten sind so ausgelegt, dass sie auch extremen Umweltbelastungen standhalten und eine garantierte Lebensdauer von bis zu 60 Jahren erreichen.

Michael Reiter
CEO EDDYLAB GMBH

Entwicklungen für sicherheitskritische Anwendungen

UNSERE ERFAHRUNG IN DER SENSORINTEGRATION

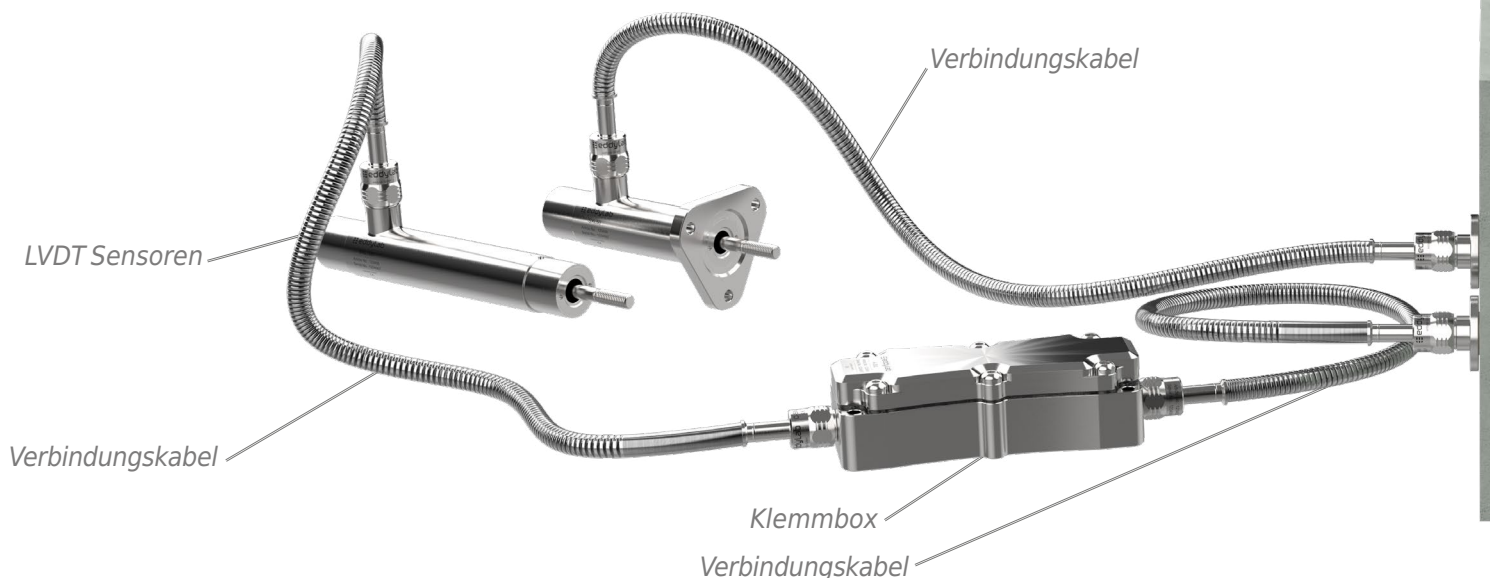
Die Kernkompetenz von eddylab liegt in der Entwicklung von induktiven Sensoren (LVDT) und Wirbelstromsensoren sowie ihrer Adaption an anspruchsvolle kundenspezifische Anwendungen.

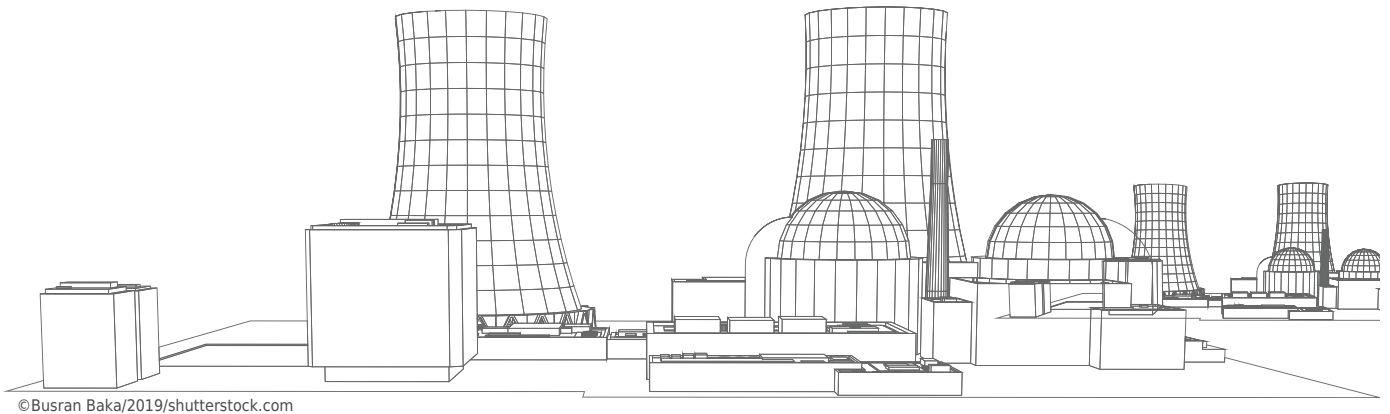
Mit mehr als 25 Jahren Erfahrung in der Weg- und Positionsmessung und maßgeschneiderten Lösungen in allen Industriebereichen verfügen wir über umfassendes Know-how bei der Integration von Sensoren in technische Anlagen und Kernkraftwerke. In enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden entwickeln wir Sensoren für die Wegmessung, Steckverbinder, Klemmenboxen und geschützte Kabelanschlüsse sowie die erforderliche Treiberelektronik inklusive einer Auswertungssoftware.

TOP FEATURES VON PRODUKTEN FÜR NUKLEARE ANWENDUNGSBEREICHE

Bei eddylab verfolgen wir das Ziel, selbst unter extremen Umgebungsbedingungen höchste Zuverlässigkeit zu gewährleisten. Alle unsere Lösungen sind für eine Lebensdauer von bis zu 60 Jahren ausgelegt. Ein Anspruch, den wir durch die sorgfältige Auswahl geeigneter Materialien und den Einsatz innovativer Fertigungstechniken erfüllen. Unsere Produkte, die für Bereiche innerhalb des Containments eingesetzt werden, bestehen vollständig aus anorganischen Materialien und halten auch extremen Einflüssen stand, wie z. B.

STRAHLUNG > 850 kGy
TEMPERATUR > 400°C (750°F)
SEISMISCHE BELASTUNG > 6g ZPA

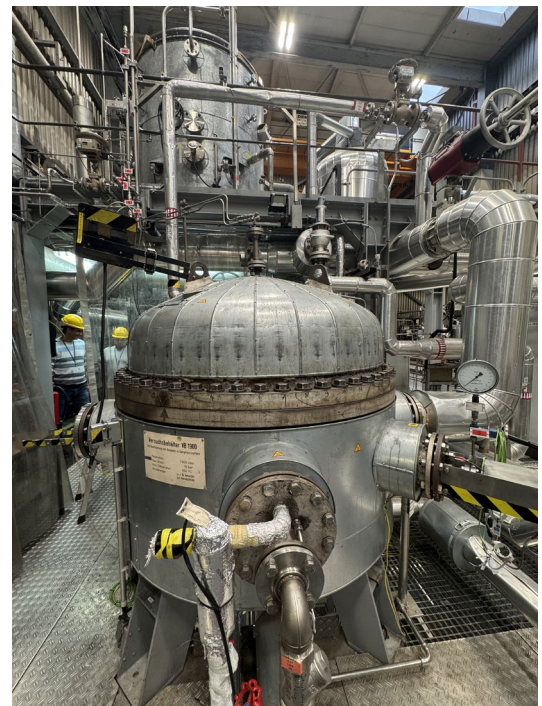




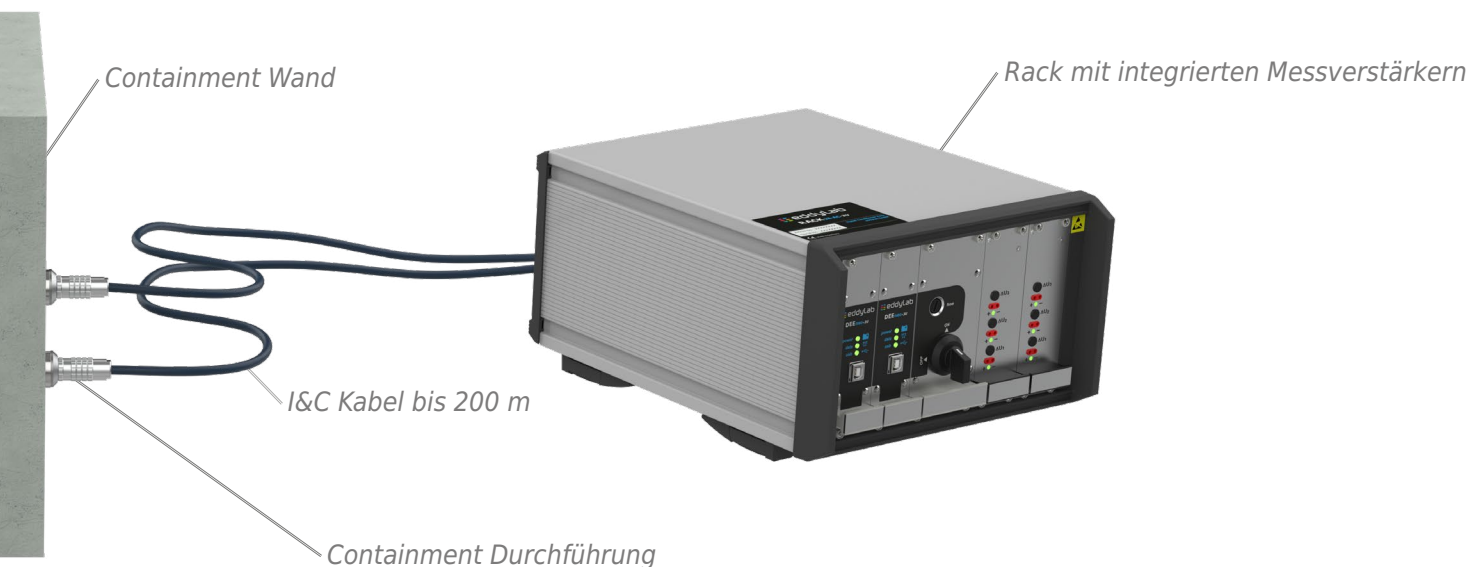
Dadurch unterliegen die Sensoren von eddylab keiner strahlungs- oder temperaturbedingten Alterung. Aufgrund ihrer robusten Konstruktion widerstehen sie sowohl Betriebsbelastungen als auch außergewöhnlichen Beanspruchungen, etwa bei schweren Unfällen oder Erdbeben. Entwicklung, Fertigung und Dokumentation erfolgen unter strikter Einhaltung der nuklearen Normen RCC-E und IEEE.

NUKLEARE QUALIFIKATION

eddylab qualifiziert seine Produkte für den Einsatz in sicherheitskritischen Bereichen innerhalb und außerhalb des Containments nach den Normen RCC-E und IEEE. Dabei profitieren Kunden von unserer umfassenden Erfahrung in der Entwicklung von Sensorsystemen für anspruchsvolle Anwendungen. Für eine umfassende Qualifizierung setzt eddylab auf die Zusammenarbeit mit führenden Prüflaboren, die alle notwendigen Tests nach höchsten Qualitätsstandards durchführen.



LOCA test rig, Framatome, Karlstein



Qualifikationsprozess für K1 Umgebungen

REFERENZTEST

- Sichtprüfung
- Dielektrische Prüfungen
- Isolationswiderstand

QUALIFIZIERUNGSDOKUMENTATION UND PRODUKTION

- Qualifizierungsprogramm (QP)
- Spezifikationen zur Gerätequalifizierung (EQS)
- Qualifizierungs-Follow-up-Dokument (QFUD)
- Referenzdatei
- Geräteidentifikationsdatei
- Fertigungsprüflinge

PRE-TESTS

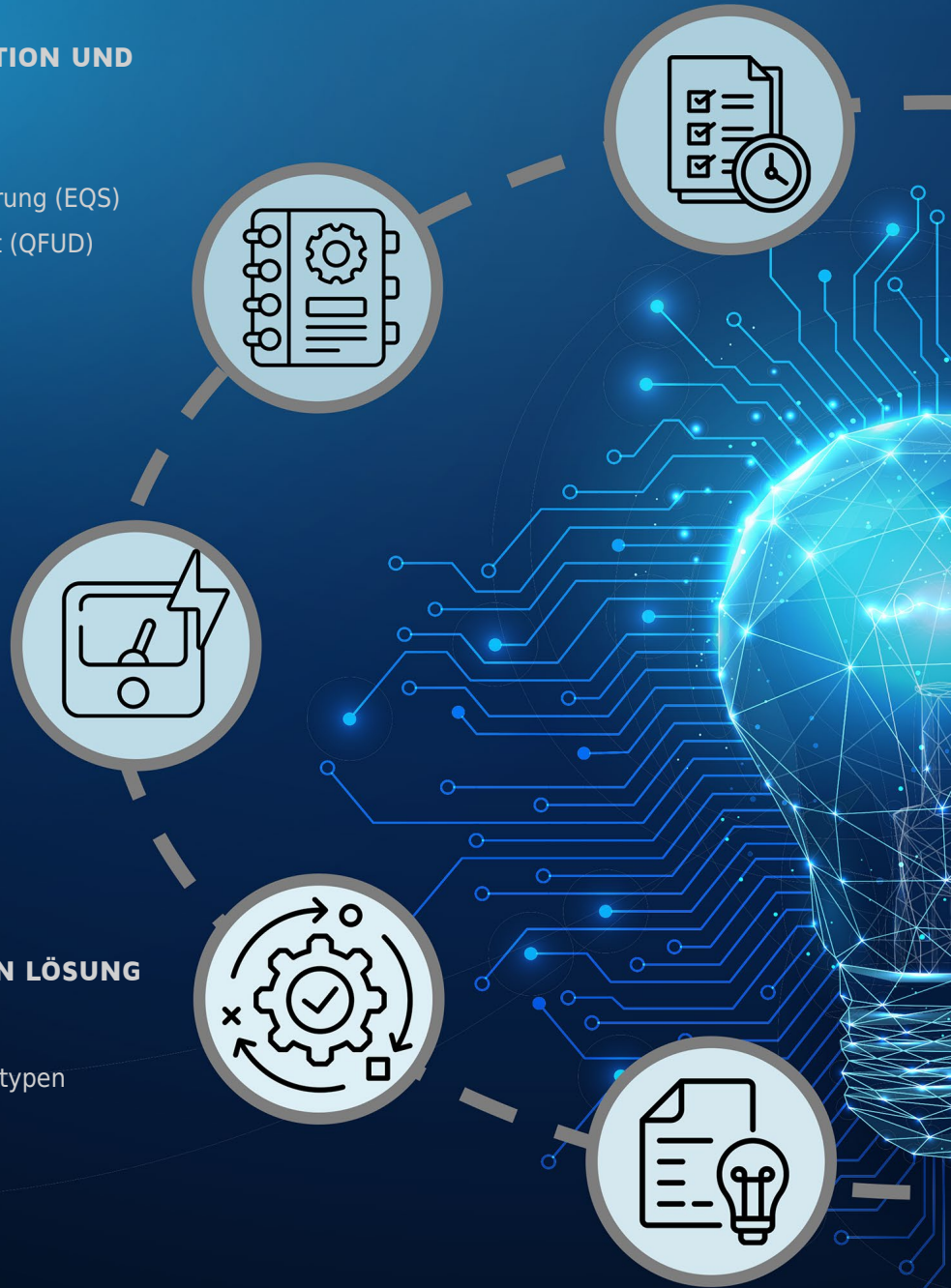
- Durchführung benutzerorientierter Tests
- Vorläufige Tests im Zusammenhang mit der Qualifizierung

ENTWICKLUNG DER ENDGÜLTIGEN LÖSUNG

- Entwurf und Simulation
- Konstruktion und Erprobung von Prototypen
- Erstellung detaillierter Zeichnungen

KONZEPTPHASE

- Ermittlung der Anforderungen
- Entwurf von Design, Funktionen und technischen Komponenten
- Entwicklung und Bewertung verschiedener Lösungen



GRENZEN DER FUNKTIONALEN NUTZUNG

- IP-Schutz
- Versorgungsschwankungen
- Elektrische Kontinuität
- Einfluss von Temperatur und Feuchtigkeit
- EMV-Prüfung gemäß IEC61000 und RCC-E

VERHALTEN IM ZEITVERLAUF

- Temperaturbeständigkeit, 600 Zyklen, Verschleißalterung 300 Zyklen
- Steckzyklenprüfung (plug /unplug tests)
- Mechanische Vibrationen
- Strahlungsalterung
- Klimatests: schnelle Temperaturwechsel, trockene Hitze, feuchte Hitze, Kälte, Dauerbetrieb

UNFALL UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

- Erdbebensicherheitstests
- Unfallbedingte Strahlung
- LOCA (Kühlmittelverlustunfall)
- Post-LOCA-Test

FINALER REFERENZTEST

- Sichtprüfung
- Isolationswiderstand
- Dielektrische Prüfung
- Überprüfung der Funktionsmerkmale

QUALIFIKATIONSERGEBNISSE & ABSCHLUSSDOKUMENTATION

- | | |
|--|--|
| ■ Qualifizierungsprogramm (QP) | ■ Prüfberichte (TR) |
| ■ Identifikationsdatei (IF) | ■ Qualifizierungszusammenfassungsvericht (QSR/NSQ) |
| ■ Spezifikation zur Gerätequalifizierung (EQS) | ■ Qualifizierungsdatei (QF) |
| ■ Gerätereferenzdatei (RF) | ■ Qualifizierungsaufbewahrungsbericht (FMQ) |
| ■ Qualifizierungs-Follow-up-Dokument (QFUD) | |

Hochpräzise in extremen Umgebungen

ANORGANISCHE LVDT-SENSOREN



LVDT – INDUKTIVE WEGAUFNEHMER

LVDT-Wegaufnehmer von eddyLab GmbH sind induktive Vollbrücken, die verschleißfrei arbeiten und eine theoretisch unbegrenzte mechanische Lebensdauer haben.

Das Differenzmessprinzip der LVDTs gewährleistet minimale Temperatur- und EMV-Einflüsse auf die Messergebnisse. Die induktiven Wegaufnehmer zeichnen sich durch ihre außergewöhnliche Robustheit und Zuverlässigkeit unter rauen Bedingungen aus, trotz ihrer hohen Auflösung und Wiederholgenauigkeit. Die Sensoren decken Messbereiche von 10 bis 400 mm ab.

Die häufigsten Anwendungen im Kernkraftbereich sind die Überwachung von Dampfleitungen im Primär- und Sekundärkreislauf, die strukturelle Zustandsüberwachung (SHM), die Positionsmessung von Stellantrieben, Ventilen, Hydraulikzylindern, Stoßdämpfern von Dampferzeugern und Pumpen sowie die Positions- und Durchmessermessung von Kernbrennstäben. Unsere Sensoren für den Nuklearbereich verbinden außergewöhnliche Langlebigkeit mit innovativem Design. Ihre vollständig anorganische Konstruktion gewährleistet eine ausgezeichnete Strahlungsbeständigkeit, während das robuste Design eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Vibrationen, Stöße und seismische Belastungen bietet. Sie arbeiten äußerst zuverlässig bei Temperaturen bis zu 400 °C und verfügen über eine hermetische Abdichtung, einschließlich unseres patentierten Steckersystems für maximale Sicherheit und langfristige Leistung in den anspruchsvollsten nuklearen Umgebungen. Das Differenzmessprinzip der LVDT-Sensoren ermöglicht Kabellängen von mehr als 200 m zwischen Sensor und Messverstärker ohne Einbußen bei Präzision oder Zuverlässigkeit. Die Elektronik wird separat und in einem geschützten Bereich außerhalb des Containments, z. B. in einer K3-Umgebung, installiert.

Die häufigsten Anwendungen im Kern-

KEY FEATURES | LVDT SENSOREN

- **Messbereich**
10 - 400 mm
- **Temperaturbeständigkeit**
bis 400 °C
- **Konstruktion**
Edelstahlgehäuse, hermetisch
abgedichtet, vollständig anorganische
Konstruktion
- **Hohe Auflösung und Störfestigkeit**

Leistung auf höchstem Niveau & maximale Präzision

WIRBELSTROMSENSOREN

WIRBELSTROMSENSOREN

Wirbelstromsensoren erfassen berührungslos, dynamisch und äußerst präzise den Abstand zu Metallobjekten in einem Bereich von 0,5 bis 40 mm. Die Sensoren sind äußerst widerstandsfähig gegenüber Medien wie Öl, Wasser und Staub im Messspalt und vielseitig einsetzbar, wodurch sie sich ideal für Anwendungen mit hohen Temperaturen, Vibrationen oder Unterwassereinsätzen eignen. Für extreme Anwendungen bietet eddylab die CT-Serie an. Im Gegensatz zu unseren Standard-Wirbelstromsensoren bestehen diese Serie aus einem keramischen Sensorelement, das bündig in einem perfekt abgedichteten Edelstahlgehäuse eingebaut ist. Darüber hinaus schützt ein druckfester Schlauch das Koaxialkabel zuverlässig vor mechanischen Beschädigungen. Während herkömmliche druckfeste Sensoren nur auf ihrer Vorderseite druckbeaufschlagten Medien standhalten, kann die CT-Serie auch am Kabelanschluss des Sensors hohen Drücken standhalten. Daher kann der Sensor beliebig installiert werden.



KEY FEATURES | WIRBELSTROM

- **Messbereich**
0,5 - 40 mm
- **Hohe Präzision, berührungsloses Messprinzip**
- **Hohe Auflösung (Submikrometer)**
- **Gehäusematerial**
Edelstahl und Keramik
- **Druckfeste Ausführung**

Die häufigsten Anwendungen sind die Messung von Schwingungen oder der Schmierfilmdicke rotierender Wellen, wie beispielsweise in Turbinen und Pumpen. Grundsätzlich eignen sich die Wirbelstromsensoren von eddylab für alle kleinen Bewegungen metallischer Objekte, die präzise erfasst werden müssen.

Der digitale TX-Messverstärker ist speziell auf das Sensorverhalten abgestimmt und berechnet ein analoges und digitales Ausgangssignal, das proportional zum Abstand ist. Der Temperaturkoeffizient von weniger als 0,015 %/°C ist einzigartig für diese Art von Sensortechnologie. Maximale Leistung wird dank des schnellen digitalen Signalprozessors für hochdynamische Messungen mit einer ausgezeichneten Linearität von weniger als 0,1 % erreicht.

Kabellösungen

flexibel, anorganisch, zuverlässig

KABELLÖSUNGEN FÜR K1 UMGEBUNGEN

eddylab bietet Verkabelungslösungen, die für den Einsatz in in K1-Umgebungen qualifiziert werden können. Kabellängen und Steckerkonfigurationen können nach spezifischen Kundenanforderungen angepasst werden.

Sowohl die Steckergehäuse als auch die doppelwandigen Schutzschläuche sind aus Edelstahl gefertigt. Dank des patentierten Steckerdesigns von eddylab ist eine hermetische Abdichtung gewährleistet – ohne Verwendung von metallischen O-Ringen oder organischen Dichtungsmaterialien, was eine außergewöhnliche Wartungsfreundlichkeit, minimalen Wartungsaufwand und langfristige Zuverlässigkeit gewährleistet.

Das innovative Design des doppelwandigen Schutzschlauchs gewährleistet nicht nur eine hermetische Abdichtung, sondern verhindert auch Knicke oder Beschädigungen, sodass die Funktionalität des Kabelsystems auch unter anspruchsvollen Bedingungen erhalten bleibt.

Vorkonfektionierte und vollständig verdrahtete Verbindungskabel sind erhältlich. Die Kabelenden können mit Steckverbindern oder offenen Leitungen ausgestattet werden.

KONSTRUKTION:

- Gehäuse: Edelstahl
- Isolator: Keramik
- Leiter: Nickeldrähte mit anorganischer Isolierung
- Kontakte: Vergoldete Bronze





KEY FEATURES | KABELSYSTEME

- **Flexible und anorganische, doppelwandige Metallleitung**
- **Betriebstemperatur**
bis 400°C
- **Kabellänge**
bis 50 m
- **Pole**
4-30
- **keine mineralisierten (MI) Kabel**
- **Sechskantmutter**
für Schnellverschluss

Hermetisch dichte Klemmboxen für extreme Umgebungen

KLEMMBOXEN

Im Reaktorgebäude ist es oft notwendig, Kabel von Sensoren, Sicherheitsausrüstungen und anderen Messgeräten anzuschließen oder zu verlängern, um die Containment-Durchführung oder den Kontrollraum zu erreichen.

Zu diesem Zweck bietet eddyLab robuste, hermetisch abgeschlossene Edelstahlklemmboxen an, die für anspruchsvolle Umgebungen ausgelegt sind. Die Klemmboxen verfügen über bis zu vier Kabeleinführungen, an die jeweils zwei Kabel angeschlossen werden können.

Im Inneren befinden sich temperatur- und strahlungsbeständige Keramik-Anschlussblöcke. Diese Klemmboxen können bis zur Klassifizierung K1 qualifiziert werden. Ihre Konstruktion ist vollständig anorganisch, was eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen Strahlung und hohe Temperaturen gewährleistet – ein Dauerbetrieb bei Temperaturen bis zu 180 °C ist kein Problem.

Die Kabeleinführung erfolgt über die patentiert hermetisch abgeschlossenen Steckverbinder von eddyLab.

Alternativ können auf Wunsch auch kundenspezifische Lösungen oder Kabelverschraubungen integriert werden.



KEY FEATURES | KLEMMBOXEN

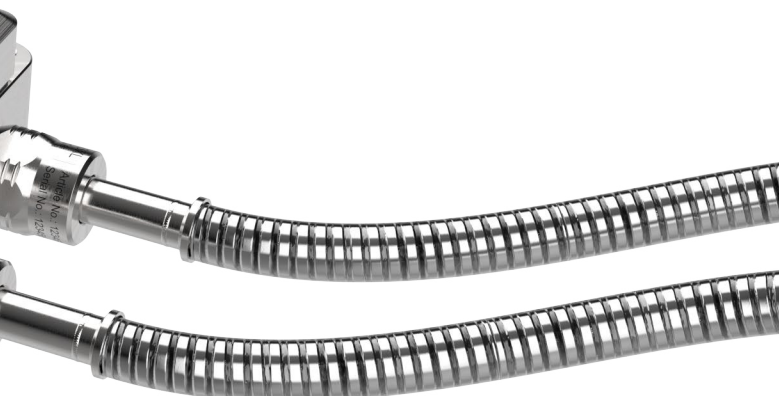
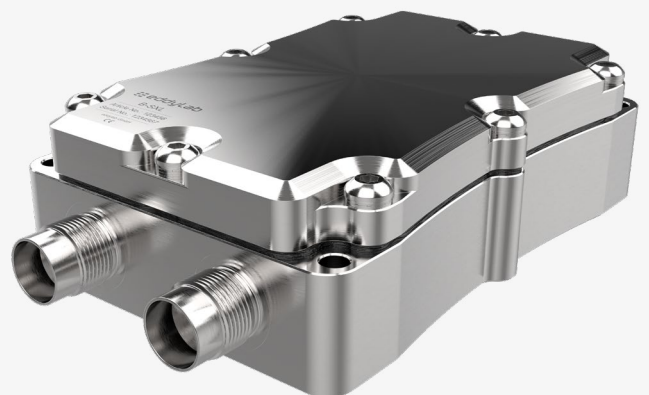
- vollständig anorganische Konstruktion
- Verbindung von 1 oder 2 Kabeln innerhalb der Containments
- mit 2 oder 4 Kabeleinführungen
- Edelstahlgehäuse
- anorganische Komponenten wie Keramik-Anschlussblöcke und Dichtungen
- hermetisch versiegelt
- einfaches und schnelles Steckersystem
- kundenspezifische Ausführungen erhältlich
- zulässiger Querschnitt der Drähte: 0,5...6 mm²

Sicheres Abdichten kritischer Verbindungen

KLEMMBOX A-SXL



KLEMMBOX B-SXL





»Mit dem DEEneo-3U haben wir einen neuen Meilenstein in der Signalverarbeitungstechnologie gesetzt. Er wurde für den Einsatz auch in anspruchsvollen K3-Sicherheitsbereichen entwickelt und vereint Zuverlässigkeit mit außergewöhnlicher Benutzerfreundlichkeit. Dank einfacher Inbetriebnahme und Konfiguration lässt sich der DEEneo-3U perfekt an jede Messanwendung anpassen und ist damit die ideale Wahl für moderne LVDT-Messsysteme.«

Michael Reiter
CEO EDDYLAB GMBH

DEEneo: Digitaler Messverstärker

Der DEEneo-Messverstärker wurde für den Betrieb induktiver LVDT-Sensoren (Vollbrücke) entwickelt.

Die Elektronik versorgt den Sensor und wandelt das Sensorsignal mit Hilfe eines Mikrocontrollers in ein standardisiertes analoges Ausgangssignal um. Die Linearisierung des Sensorsignals ermöglicht höchste Präzision. Die Installation und Inbetriebnahme erfolgen dank USB-Anschluss und einer Konfigurationssoftware mühelos. So lassen sich beispielsweise lange Kabellängen oder Einbautoleranzen in Sekundenschnelle kompensieren und benutzerspezifische Messbereiche einfach einstellen.

KEY FEATURES | DEEneo

- Vollständige Temperaturkompensation
- Digitale Signalverarbeitung
- Hohe Auflösung, 16 Bit
- Einfache Konfiguration per Software
- Linearisierung
- Erdbebensichere Konstruktion für 19-Zoll-Rack-Integration
- Kabelbruchererkennung
- Alarm- und Schaltausgänge



Signal Conditioner digitale Signalverarbeitung

Leistungsstark. Präzise. Plug-and-Play.

TX ELEKTRONIK

Der digitale TX-Messverstärker wurde speziell für den Betrieb von Wirbelstromsensoren entwickelt. Dank der vollständig digitalen Signalverarbeitung durch einen leistungsstarken Mikrocontroller sind Abtastraten von bis zu 140 kS/s möglich. Das TX-Messsystem zeichnet sich durch eine hervorragende Linearität von unter 0,10 % und eine extrem hohe Auflösung von bis zu 30 nm aus. Es verfügt über analoge und digitale Ausgänge. Die Software eddyMOTION ermöglicht eine einfache Konfiguration, Datenerfassung, Visualisierung und Analyse von mechanischen Bewegungen. Der TX-Messverstärker ermöglicht es dem Kunden, eine rückverfolgbare Kalibrierung seiner Sensoren vor Ort durchzuführen – ein einzigartiges Merkmal des eddylab TX-Messsystems.



RACK INTEGRATION

DEEneo-3U wurde für die Installation in 19-Zoll-Racks mit erdbebensicherer Konstruktion entwickelt.

Dadurch ist das System für K3-Umgebungen qualifizierbar. Diese Racks bieten Platz für bis zu 8 DEEneo-3U-Messverstärker und sind somit eine kostengünstige und platzsparende Lösung. Um die Zuverlässigkeit zu erhöhen, verfügen die Racks über eine eigene redundante Stromversorgung, entweder 24 VDC oder 230 VAC. Die Kabelanschlüsse für Strom, Sensor und Signale befinden sich auf einer leicht zugänglichen Rückwandplatine und sind mit federnden Klemmen für maximale Zuverlässigkeit ausgestattet. Es sind auch Desktop-Versionen erhältlich, siehe Abbildung.



Out of the Containment

Hermetische Kabeldurchführung

KABELDURCHFÜHRUNG

Die eddylab-Kabeldurchführungen ermöglichen es, elektrische Signale von Sensor-, Steuer- und Messkabeln sicher durch eine Struktur hindurch – aus einer rauen/beanspruchenden Umgebung heraus – zu übertragen. Gleichzeitig dienen sie als gasdichte und leakagefreie Abdichtung. Die Kabeldurchführung besteht aus einem Edelstahlgehäuse und enthält einen Keramikeinsatz. Für Anwendungen, die vollständig innerhalb des Containments liegen, verwendet eddylab seinen patentierten Stecker auf beiden Seiten, um eine hermetische Abdichtung zu gewährleisten. Bei einer klassischen Containmentdurchführung befindet sich die zweite Seite außerhalb kritischer Umgebungsbedingungen, und es stehen verschiedene technische Lösungen für die Installation von Kabelverschraubungen oder handelsüblichen Steckverbindern zur Verfügung.

Alle Komponenten sind anorganisch, hochtemperatur-, strahlungs- und druckbeständig – und daher alterungsbeständig, was sie zu einer hervorragenden Wahl macht, um schwierigen Unfallbedingungen standzuhalten.

ANWENDUNGSBEREICHE

Durchführungen werden häufig verwendet, um Kabel durch die Wand des Containments oder den Deckel des Reaktordruckbehälters zu führen. Das Design ist in hohem Maße an die örtlichen Gegebenheiten anpassbar. Länge, Durchmesser und Anzahl der Pole können nach Bedarf geändert werden. Die nicht kritische Seite



der Durchführung kann auch mit einem Gewinde versehen werden, sodass eine Kabelverschraubung oder ein Stecker nach Wahl des Kunden installiert werden kann.

KEY FEATURES | KABELDURCHFÜHRUNG

- kundenspezifisches Design
- Innenseite der Containment-Durchführung mit patentiertem Stecker
- zweite Seite nach Anforderungen
- hermetisch versiegelt
- Keramik-Metall-Verbindung
- anorganische Konstruktion
- hohe Temperatur-, Strahlungs- und Druckbeständigkeit

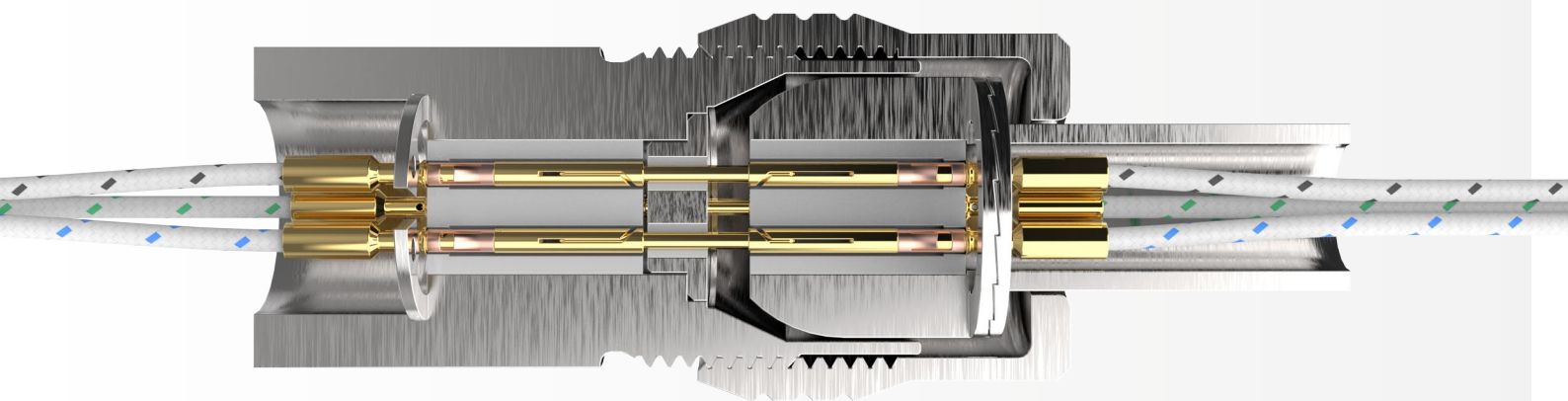
Steckverbinder

garantiert hermetisch

STECKVERBINDER

eddylab bietet Steckverbinder, die aufgrund ihrer anorganischen Konstruktion für Umgebungen mit hohen Temperaturen oder hoher Strahlung geeignet sind. Sie sind in verschiedenen Größen und mit unterschiedlicher Polzahl erhältlich. Die patentierte Verbindung für den Einsatz innerhalb des Containments bietet maximale Sicherheit durch hermetische Abdichtung ohne zusätzliche Dichtungsmaterialien, reduziert den Installationsaufwand auf ein Minimum und erhöht die Lebensdauer. Die Kugel-Kegel-Verbindung zwischen Stecker und Gegenstecker ermöglicht eine hermetische Abdichtung ohne zusätzliches Dichtungselement und bildet eine lösbare Steckverbindung.

Der Stifteinsatz ist durch Schweißverbindungen hermetisch abgedichtet. Die signalführenden Stiftkontakte sind mit einem Keramikisolator im Verbindungselement installiert. Die Verbindung ist sowohl im gesteckten als auch im ungesteckten Zustand hermetisch abgedichtet.



KEY FEATURES | STECKVERBINDER

- Patentiertes Dichtungssystem
- Anorganische Konstruktion
- Hohe Temperatur- und Strahlungsbeständigkeit
- Einfaches Verriegelungssystem mit Sechskantmutter
- Garantiert hermetische Verbindungen
- Wartungsfrei
- Schutz vor Lösen durch selbstsichernde Unterlegscheibe

Steam Pipe Monitoring

SAFETY FIRST

LOCA beschreibt einen Kühlmittelverlustunfall in einem Kernreaktor, der durch ein beschädigtes Rohrleitungssystem verursacht werden kann. Die auslösenden Ursachen können vielfältig sein, wie Erdbeben, Flugzeugabstürze, Tsunamis oder Wasserschlag-Effekte.

Aufgrund von Katastrophen wie Fukushima im Jahr 2011 haben Sicherheitsanlagen an Bedeutung gewonnen und bestehende Kernkraftwerke werden nachgerüstet.

FUNKTIONALITÄT

Die oben genannten Ursachen können zu einer Verformung oder sogar zum Bersten der Dampfleitungen führen, einer kritischen Komponente, die die Kühlung des Reaktorkerns gewährleistet. Daher ist es zwingend erforderlich, sicherheitsrelevante Anlagenkomponenten wie Rohrleitungen für Kühlmittel und überhitzten Dampf ständig zu überwachen und gegebenenfalls durch Schließen von Sicherheitsventilen sofort abschalten zu können. Eine wirksame und bewährte Sicherheitslösung besteht in der Anbringung von Sensoren am Rohrleitungssystem. Dies geschieht vorzugsweise durch den Einsatz von LVDT-Sensoren, die den anspruchsvollen LOCA-Bedingungen standhalten können. Der induktive Wegsensor überträgt die Position und die Bewegung der Rohrleitung als Signal an die Kontrollstation. Wenn ein Wert das zuvor definierte Toleranzfeld hinsichtlich der maximal zulässigen Rohrverschiebung überschreitet, wird ein Alarm ausgelöst

und weitere Sicherheitsmaßnahmen eingeleitet. Um die Bewegung der Rohrleitungen zu reduzieren, werden an kritischen Stellen Stoßdämpfer installiert. LVDT-Sensoren werden parallel zu den Dämpferzylindern montiert und messen deren Verfahrweg kontinuierlich.

KEY FEATURES | STEAM PIPE MONITORING

- Bewährt: Tausende Sensoren in Kernkraftwerken weltweit installiert
- LOCA-sichere Konstruktion, lasergeschweißtes Sensorgehäuse
- Messbereiche 50...300 mm
- Betriebstemperaturen bis zu 200 °C
- Druckfestigkeit bis zu 10 bar
- Kabellänge zwischen Sensor und
- Messverstärker bis zu 200 m



Kontakt

SALES

E-Mail: sales@eddylab.com

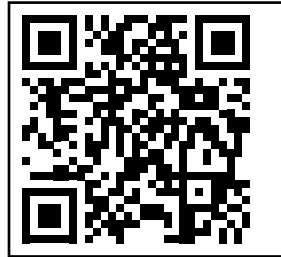
Telefon: +49 8024 46772 - 288

ADRESSE

eddylab GmbH
Ludwig-Ganghofer-Straße 40
83624 Otterfing

MEHR ÜBER UNSERE PRODUKTE ERFAHREN:

www.eddylab.de





eddyLab

2025/26

Messemagazin

