Montageanleitung

PiezoBolt PB…

und

Signalleitung LC…

ConSenses GmbH

Arheilger Weg 11
D-64380 Roßdorf
Germany

E-Mail: info@consenses.de

ConSenses 2016. Alle Rechte vorbehalten

Die nationalen und örtlichen Vorschriften für den Umweltschutz und die Rohstoffrückgewinnung sind bei der Entsorgung nicht mehr gebrauchsfähiger Kraftaufnehmer zu berücksichtigen. Bitte getrennt vom regulären Hausmüll entsorgen. Für weitere Informationen zur Entsorgung wenden Sie sich bitte an die örtlichen Behörden oder den Händler, bei dem Sie das Produkt gekauft haben.

Die in diesem Dokument dargelegten Informationen entsprechen dem aktuellen Wissensstand. ConSenses behält sich technische Änderungen vor. Die Haftung für Folgeschäden aus der Anwendung von ConSenses-Produkten ist ausgeschlossen.

ConSenses ist eine eingetragene Marke der ConSenses GmbH.

Der Inhalt dieses Dokuments darf ohne schriftliche Genehmigung durch ConSenses in keiner Form, weder ganz noch teilweise, vervielfältigt, weitergegeben, verbreitet oder gespeichert werden.

Inhalt

1. Lieferumfang und Zubehör 1

2. Funktionsprinzip und Anwendungshinweise 3

3. Sicherheitshinweise 4
   - 3.1. Bestimmungsgemäße Verwendung 4
   - 3.2. Bedienpersonal 4
   - 3.3. Sicherheitsbestimmungen und Belastbarkeitsgrenzen 4
   - 3.4. Ergänzende Sicherheitsvorkehrungen 5
   - 3.5. Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise 5
   - 3.6. Umbauten und Veränderung 5

4. Bedingungen und Vorbereitungen am Einsatzort 6

5. Mechanischer Einbau 7
   - 5.1. Allgemeine Einbaurichtlinien 7
   - 5.2. Einbau 7

6. Anschluss 8

7. Technische Daten 9
   - 7.1. Abmessungen 9
   - 7.2. Baureihenspezifische Daten 10
   - 7.3. Allgemeine Daten 10

8. Konformitätserklärung 11

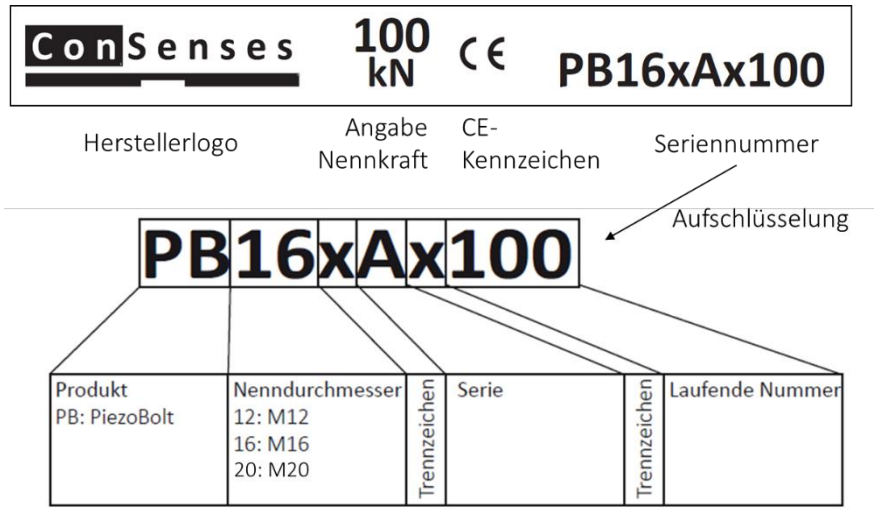
Bei Missachtung von Sicherheitshinweisen kann es zu Schäden an Mensch oder Maschine kommen. Bitte beachten Sie daher vor jeder Verwendung die Sicherheitshinweise.

Sollten Sie Fragen zu diesem Produkt haben setzten Sie sich bitte mit dem Hersteller in Verbindung:

ConSenses GmbH, Arheilger Weg 11, 63580 Roßdorf
E-Mail: info@consenses.de

1. Lieferumfang und Zubehör

Kennzeichnung am Schraubenkopf:



Die Steckeranbindung an die PiezoBolt Kraftaufnehmer ist lösbar. Kraftaufnehmer und Signalleitung sind unter folgenden Bestellnummern erhältlich:

Bestellnummer	Beschreibung
PB12	PiezoBolt Baugröße M12, Nennkraft 55 kN mit Prüfprotokoll
PB16	PiezoBolt Baugröße M16, Nennkraft 100 kN mit Prüfprotokoll
PB20	PiezoBolt Baugröße M20, Nennkraft 160 kN mit Prüfprotokoll

Signalleitung:

Bestellnummer	Beschreibung
LC12	Piezo Low-Noise Kabel für PiezoBolts der Baugröße M12 in der Länge 5m; an Aufnehmerseite gewinkelter ConSenses-Stecker M16x1; an Verstärkungsseite BNC- Anschluss
LC16	Piezo Low-Noise Kabel für PiezoBolts der Baugröße M16 in der Länge 5m; an Aufnehmerseite gewinkelter ConSenses-Stecker M22x1; an Verstärkungsseite BNC- Anschluss
LC20	Piezo Low-Noise Kabel für PiezoBolts der Baugröße M20 in der Länge 5m; an Aufnehmerseite gewinkelter ConSenses-Stecker M28x1,5; an Verstärkungsseite BNC- Anschluss

Alle Leitungen auch mit geradem (axialverlaufendem) Kabelabgang auf Seite des PiezoBolts erhältlich.

2. Funktionsprinzip und Anwendungshinweise

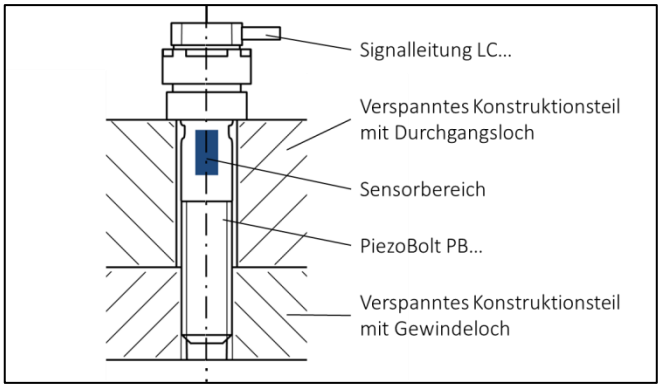


Abbildung 1: Aufbau einer Verschraubung mit PiezoBolts

PiezoBolts Kraftaufnehmer sind modifizierte Schrauben. Die eingesetzten Rohlinge entsprechen DIN ISO 4762. Folgende Merkmale werden durch die Modifikation erzielt:

- Piezosensoren sind innerhalb einer konzentrischen Bohrung im Schraubenschaft platziert.
- Die Elementarsensoren werden umformtechnisch in die metallische Tragstruktur gefügt.
- Die eingebrachte Sensorik steht dadurch unter axialer Druck-Vorspannung.
- Dieses Verfahren ermöglicht den Verzicht auf Kunststoffe im Bereich der Lastübertragung (d.h. auch keine Kleber).
- Die Sensorik ist geschützt und definiert im Inneren der Schraube platziert.

Axialwirkende Lasten an der Verbindungsstelle können in Zug- und Druckrichtung innerhalb der Maximallastgrenzen des PiezoBolt übertragen und gemessen werden.

PiezoBolt Kraftaufnehmer substituieren in der Regel bestehende Schrauben nach DIN ISO 4762 der Festigkeitsklasse 8.8. Die Einhaltung folgender Bedingungen ist vor dem Einsatz der PiezoBolts zu prüfen:

- Maximallastgrenzen
- Sicherheitsfaktoren aus speziellen Sicherheitsbestimmungen (z.B. EX-Bereiche, Bestimmungen zum Personen- und Anlagenschutz)
- Umgebungsbedingungen

Beachten Sie nachfolgende Sicherheitshinweise und Einbaurichtlinien.

3. Sicherheitshinweise

3.1. Bestimmungsgemäße Verwendung

PiezoBolts sind Kraftaufnehmer in Form eines standardisierten Verbindungselementes. Diese sind für die Verwendung in Verbindungsstellen zur Messung quasistatischer und dynamischer Kräfte im Rahmen der durch die technischen Daten der jeweiligen Nennlast spezifizierten Belastungsgrenzen konzipiert. Der Einsatz als Maschinenelement erfordert zudem die Einhaltung von Sicherheitsfaktoren.

Jeder andere Gebrauch ist nicht bestimmungsgemäß.

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebs darf das Produkt nur nach Angaben dieser Montageanleitung und unter Beachtung der folgenden Sicherheitsbestimmungen sowie den mitgeteilten technischen Daten verwendet werden. Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Dies gilt sinngemäß auch bei der Verwendung von Zubehör.

PiezoBolts sind nicht für den Einsatz als Sicherheitsbauteile bestimmt. Sachgemäßer Transport, fachgerechte Lagerung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung sind Voraussetzung für einen einwandfreien und sicheren Betrieb der PiezoBolts.

3.2. Bedienpersonal

Dieses Produkt ist ausschließlich von qualifiziertem Personal entsprechend der technischen Daten in Zusammenhang mit den nachstehend ausgeführten Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften zu montieren und zu bedienen.

Zu qualifiziertem Personal zählen Personen, die als Bedienungspersonal der zu untersuchenden Anlage in ihrem Umgang und deren Sicherheitskonzepten unterwiesen und mit der Bedienung des in dieser Dokumentation beschriebenen Produktes vertraut sind. Sie müssen die Montageanleitung sowie die Sicherheitshinweise genau gelesen und verstanden haben.

Bei der Verwendung der PiezoBolts sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Achten Sie auf sicherheitsbewusstes Arbeiten und auf die Einhaltung einschlägiger Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften.

3.3. Sicherheitsbestimmungen und Belastbarkeitsgrenzen

Für einen sicheren Betrieb der PiezoBolts sind Montagevorschriften und Belastbarkeitsgrenzen unbedingt zu beachten. Die in den technischen Datenblättern angegeben Maximalbelastungen dürfen keinesfalls überschritten werden. Dies betrifft:

- Maximale Gesamtkraft
- Temperaturgrenzen

Bei Zusammenschaltung mehrerer Kraftaufnehmer gilt es zu beachten, dass die Kraft nicht immer eine gleiche Verteilung aufweist.

Signalleitungen der Sensoren müssen so installiert werden, dass elektromagnetische Emissionen keine Beeinträchtigung der Sensorfunktion hervorrufen.

Vor jeder Inbetriebnahme ist eine Projektplanung und Risikoanalyse durchzuführen, die alle Sicherheitsaspekte der umgebenden Technik berücksichtigt. Insbesondere betrifft dies Personen- und Anlagenschutz. Um Defekte oder Fehler an Anlagen, die Personen-, Anlageschäden oder Datenverlust zur Folge haben können, zu vermeiden, müssen ergänzende Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden.

3.4. Ergänzende Sicherheitsvorkehrungen

PiezoBolts als passive Kraftaufnehmer können keine sicherheitsrelevanten Funktionen übernehmen. Dafür bedarf es weiterer Komponenten und Einrichtungen für die der Errichter und Betreiber derselben Sorge zu tragen hat. Elektronik, die ein solches Messsignal verarbeitet ist derart zu gestalten, dass bei Ausfall eines Messsignals keine Folgeschäden auftreten können.

Im Fehlerfall, beim dem durch Bruch oder Fehlfunktion des PiezoBolts Menschen oder Sachen zu Schaden kommen können, muss vom Anwender durch Vorkehrungen ein sicherer Betriebszustand hergestellt werden. Solche Vorkehrungen können z.B. durch trennende oder nichttrennende Schutzeinrichtungen oder Ähnliches erfolgen und müssen zumindest den Anforderungen der einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften genügen.

3.5. Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise

PiezoBolts entsprechen dem Stand der Technik und sind betriebssicher. Es bestehen Restrisiken bei unsachgemäßem Gebrauch. Deshalb hat jede Person, die mit Installation, Inbetriebnahme und mit dem Abbau des Sensors beauftragt ist, die Bedienungsanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise zu lesen und zu verstehen.

Durch nichtbestimmungsgemäßen Gebrauch der PiezoBolts oder durch Nichtbeachtung der Sicherheitsbestimmungen kann ein Schaden, eine Fehlfunktion, ein Ausfall oder ein Bruch der PiezoBolts resultieren. Insbesondere durch Bruch des Kraftaufnehmers können Sachen oder Personen in der Umgebung des Kraftaufnehmers zu Schaden kommen. Eine Fehlfunktion oder Ausfall des Kraftaufnehmers kann zur Folge haben, dass durch einwirkende Lasten Sachen oder Personen in der Umgebung des Kraftaufnehmers zu Schaden kommen.

Der Leistungs- und Lieferumfang des Produktes deckt einen Kraftsensor bis zum standardisierten BNC-Anschluss ab und ist nur ein Teil der Messkette. Sicherheitstechnische Aspekte der Messkette sind zusätzlich vom Anlagenplaner/Ausrüster/Betreiber so zu planen, zu realisieren und zu verantworten, dass Restgefahren minimiert werden und ausgewiesen sind. Jeweils existierende Vorschriften sind zu beachten.

3.6. Umbauten und Veränderung

Das Produkt darf ohne ausdrückliche Zustimmung des Herstellers nicht verändert werden. Jede Veränderung schließt eine Haftung des Herstellers für resultierende Schäden aus.

4. Bedingungen und Vorbereitungen am Einsatzort

Sorgen Sie dafür, dass PiezoBolts vor widrigen Bedingungen wie beispielsweise Salzwasser, Schnee, Regen oder Eis geschützt sind.

Schützen Sie die Kontaktstellen vor Verunreinigungen und berühren Sie die Anschlüsse nicht.

Falsche Signale entstehen, wenn der Isolationswiderstand des elektrischen Messaufbaus bestehend aus PiezoBolt, Signalleitung und Ladungsverstärker abnimmt. Anzeichen für einen zu geringen Isolationswiderstand sind positive oder negative Signaldrifts der Nennausgangsspanne bereits ohne aufgebrachte Kraft.

Dies können Sie vermeiden, indem Sie die Steckeranschlüsse sauber halten. Reinigen Sie bei Bedarf die Kontakte der PiezoBolts und der Signalleitung mit einem fusselfreien Tuch. Als Reinigungsmittel wird reines Isopropanol empfohlen.

Eine stationäre Temperatur innerhalb des Betriebsbereiches beeinträchtigt die Empfindlichkeit der PiezoBolts nur in vernachlässigbarem Maße. Bei einer ungleichmäßigen Temperaturverteilung können jedoch thermische Spannungen entstehen, die ein Ausgangssignal zur Folge haben. Dem können Sie entgegenwirken, indem Sie den PiezoBolt vor der Messung auf Betriebstemperatur bringen, z.B. durch Verweilen am späteren Messort. Weiterhin sollten Sie kurz vor der Messung keine Wärme durch Körperkontakt in den PiezoBolt einbringen.

Sie sollten es vermeiden den PiezoBolt bei extremer Luftfeuchtigkeit einzusetzen (>80 % rel. Luftfeuchte). PiezoBolts mit angeschlossener Signalleitung LC… weisen die Schutzart IP65 gemäß DIN EN 60529 auf. Diese Schutzart ist nur gewährleistet, sofern der Stecker ordnungsgemäß auf den PiezoBolt montiert ist.

Der Kraftaufnehmer ist mit einer schützenden Zinkschicht umgeben. Sorgen Sie dafür, dass Kraftaufnehmer nicht mit Chemikalien in Kontakt gerät, welche die Zinkschicht angreifen können. Schützen Sie auch die Signalleitung vor aggressiven Chemikalien. Säuren und andere Stoffe, die korrosive Wirkung haben, setzen Ionen frei, die zum Ausfall des Kraftaufnehmers führen können. In diesem Fall leiten Sie bitte entsprechende Schutzmaßnahmen ein.

Ablagerungen wie beispielsweise Staub, Schmutz und andere Fremdkörper können je nach Ablagerungsort einen Kraftnebenschluss zur Messstelle herstellen und somit Kraftmesswerte verfälschen. Stellen Sie sicher, dass diese Kraftnebenschlüsse vermieden werden.

Hinweis: Verunreinigte, lackierte oder beschädigte Verschraubungsstellen verhindern eine nachhaltige Vorspannung der Schraubverbindung.

5. Mechanischer Einbau

5.1. Allgemeine Einbaurichtlinien

Behandeln Sie die Kraftaufnehmer schonend. Sie beugen somit Beschädigungen vor, welche die Montierbarkeit von Kraftaufnehmer oder Signalleitung sowie das Messsignal beeinträchtigen können.

Stellen Sie sicher, dass der Kraftaufnehmer nicht überlastet wird. Im Falle einer Überlast besteht die Gefahr des Aufnehmerbruchs, wodurch Gefahren für Bedienpersonal und Anlage resultieren. Treffen Sie zum Schutz vor Überlast oder zur Sicherung der Folgen eines Aufnehmerbruchs geeignete Maßnahmen.

Die zu messenden Kräfte müssen axial zum Kraftaufnehmer stehen. Querkräfte und/oder Momente können Messfehler hervorrufen und zu einer Überschreitung der Grenzlasten führen. Es gilt: Ein PiezoBolt, welcher mit seiner Nennkraft belastet ist, darf nicht zusätzlich mit Querkräften und/oder Momenten beaufschlagt werden.

Um bestimmungsgemäß axiale Lasten erfassen zu können, muss der PiezoBolt vorgespannt montiert sein. In Einzelfällen, in denen der PiezoBolt im direkten Kraftfluss liegt, kann diese Vorspannung entfallen. Die Regel ist jedoch, dass PiezoBolts im Nebenkraftfluss liegen und bestehende Schraubverbindungen ersetzen bzw. ergänzen.

5.2. Einbau

PiezoBolts können mit Schraubwerkzeugen für Schrauben mit Innensechskant nach ISO 2936 angeschraubt werden. Dazu ist wird die Signalleitung entfernt und somit der Innenantrieb der Schraube freigelegt. Es ist konstruktiv sichergestellt, dass der Signalkontakt im Schraubenkopf nicht von einem normgerechten Schrauberkzeug beschädigt werden kann.

Stellen Sie bei der Montage sicher, dass der Kraftaufnehmer nicht überlastet wird.

6. Anschluss

Geeignete Anschlusskabel für piezobasierte Kraftaufnehmer zeichnen sich durch einen sehr hohen Innenwiderstand (>10^{13}Ohm) und einen besonderen Kabelaufbau zur Minimierung triboelektrischer Effekte aus. Zudem muss die Kapazität dieser Kabel gering sein.

Die Signalleitung LC… erfüllt diese Anforderungen und bietet auch die passenden Anschlüsse aufnehmer- und verstärkerseitig. Diese Kabel dürfen nicht nachträglich gekürzt oder modifiziert werden. Behandeln Sie die Signalleitung schonend, da Beschädigungen unmittelbar die Signalqualität beeinträchtigen können. Es wird dringend empfohlen, beschädigte Kabel zu ersetzen.

Um Signalstörungen infolge triboelektrischer Effekte zu vermeiden, sollte bei der Verlegung der Signalleitung darauf geachtet werden, dass das Kabel möglichst wenig bewegt wird und am besten ruht. Der minimale Kabelbiegeradius von 26 mm darf nicht unterschritten werden, um den Kabelaufbau nicht zu beschädigen.

Meiden Sie Streufelder von Motoren, Trafos und Schützen und verlegen Sie Signalleitungen nicht in der unmittelbaren Nähe zu leistungsführenden Stromleitungen oder an heißen Teilen.

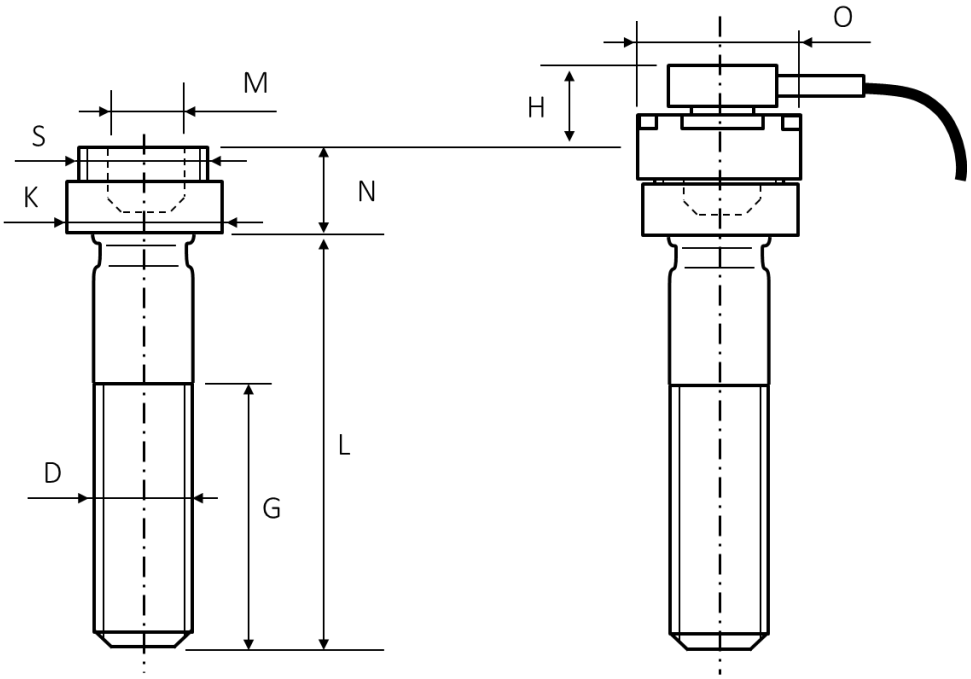
Beim Anschluss der Signalleitung an einen Ladungsverstärker achten Sie darauf, dass der Messverstärker während des Anschlusses im Reset-Modus ist, um eine Beschädigung des Verstärkers zu vermeiden.

Schrauben Sie die Datenleitung auf den PiezoBolt per Hand auf und vermeiden Sie die Verwendung von Werkzeugen. Das maximale Anzugsdrehmoment beträgt 7 Nm. Achten Sie auf eine gute Zugänglichkeit der Verbindungsstelle.

Abbildung 2: Messkette mit Analysesystem DeveloperSenses

7. Technische Daten

7.1. Abmessungen



Ohne Signalleitung

Mit Signalleitung LC...

Toleranzen gemäß DIN ISO 4762		PB12	PB16	PB20
Nenndurchmesser D	mm	M12	M16	M20
Gewindesteigung	mm	1,75 oder wahlweise	2 oder wahlweise	2,5 oder wahlweise
Gewindelänge G	mm	38	44	52
Länge L	mm	65 oder wahlweise	75 oder wahlweise	90 oder wahlweise
Innensechskant M	mm	10	14	17
Kopfhöhe N	mm	12	16	20
Kopfdurchmesser K	mm	18	24	30
Zusätzliche Steckerhöhe H	mm	14	11	11
Steckerbefestigung S	mm	M16x1	M22x1	M28x1,5
Steckerdurchmesser O	mm	20; SW 18	25,5; SW 23	31,5; SW 27

7.2. Baureihenspezifische Daten

		PB12	PB16	PB20
Nennkraft	kN	55	100	160
Maximallast	kN	60	110	175
Typische Empfindlichkeit	pC/N	2,1	1,1	0,7

7.3. Allgemeine Daten

Betriebstemperaturbereich	°C	-20 … 70
Schutzart nach DIN EN 60529 (mit angeschlossenem Kabel)		IP65

8. Konformitätserklärung

CE

Wir,

ConSenses GmbH, Arheilger Weg 11, D-64380 Roßdorf, Germany

erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt

PiezoBolt

in den Ausführungen

PB...

nachfolgende Vorschrift der Europäischen Union erfüllt:

Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility

Nachfolgend sind die zugrunde gelegten einschlägigen Normen oder normativen Dokumente aufgelistet:

EN 61326-1: 2013 Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 1: General requirements

EN 61326-2-3:2013 Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Part 2-3 Particular requirements – Test configuration, operational conditions and performance criteria for transducers with integrated or remote signal conditioning

Unterzeichnet für und im Namen von:

ConSenses GmbH

Roßdorf, 21.10.2016

Dr. Matthias Brenneis, Geschäftsführer