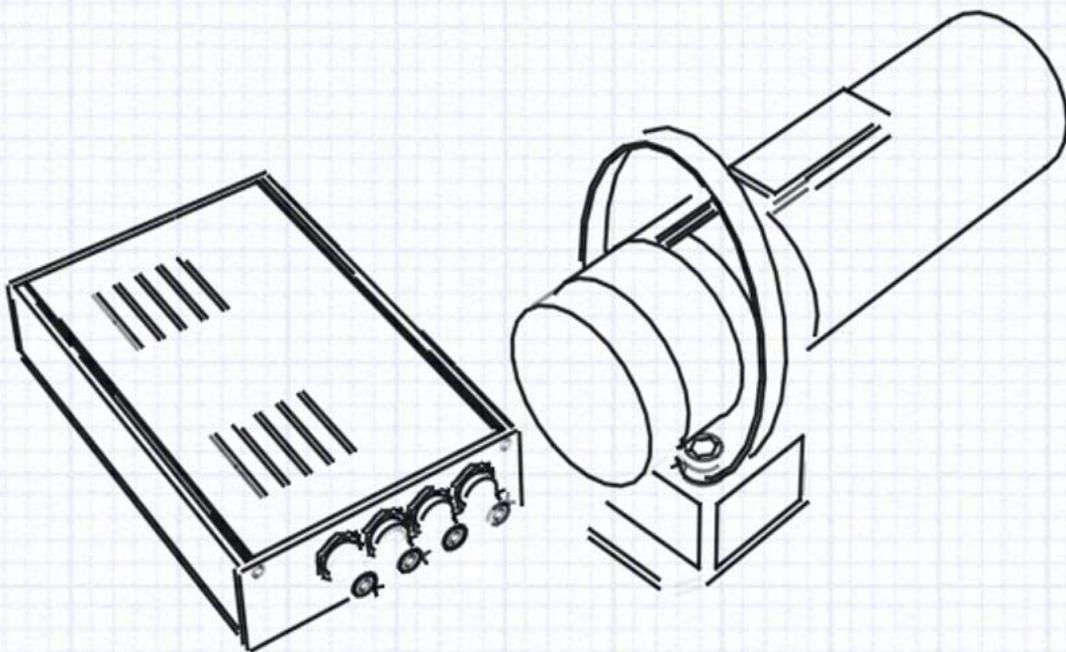


J4T

4-Kanal Thermo-Telemetrie

Benutzerhandbuch

v1.0



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
1.1	Kurzbeschreibung.....	3
1.2	System.....	3
1.3	Verwendung.....	4
2	Systemkomponenten.....	5
2.1	Rotoreinheit.....	5
2.1.1	J4T-RT13.....	5
	Abmessungen J4T-RT13.....	6
	Pinbelegung J4T-RT13.....	6
	Kaltstellenkompensation J4T-RT13.....	7
2.2	Statoreinheit.....	8
2.2.1	JXD-SR70T.....	8
	Abmessungen JXD-SR70T.....	9
	Anschluss der Stator-Übertragungswindung.....	10
2.3	Control Unit.....	12
2.3.1	J4T-CE13.....	12
	Abmessungen J4T-CE13.....	12
	J4T-CE13 Funktionen/Anschlüsse Frontseite.....	13
	J4T-CE13 Funktionen/Anschlüsse Rückseite.....	14
3	Installation.....	15
3.1	Sicherheitshinweise.....	15
3.2	Allgemeine Hinweise.....	15
3.3	Installation der Rotor-Übertragungswindung.....	16
3.4	Funktionstest der Applikation.....	21

1 Einleitung

Wir beglückwünschen Sie zum Erwerb Ihres neuen 4-Kanal Telemetriesystems *AXON J4T*. Mit diesem neuen System haben Sie auf jeden Fall eine gute Wahl getroffen. Wir empfehlen Ihnen, sich erst mit den Grundlagen des Systems vertraut zu machen, bevor Sie es installieren oder in Betrieb nehmen.

1.1 Kurzbeschreibung

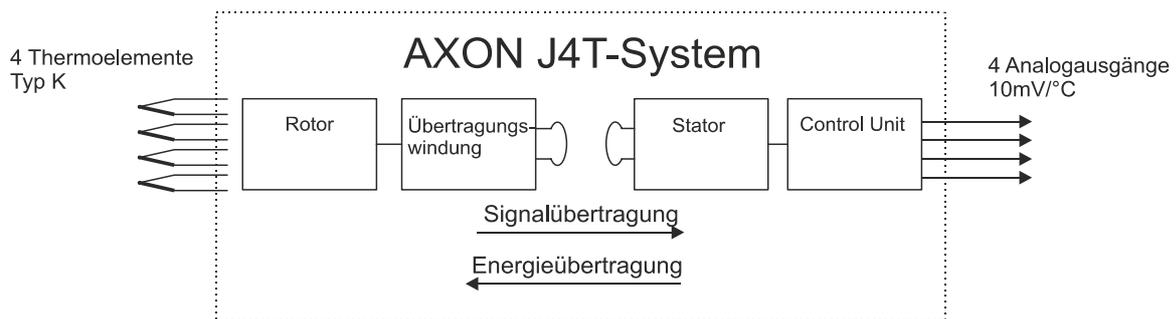


Abb. 1: Funktionsprinzip

1.2 System

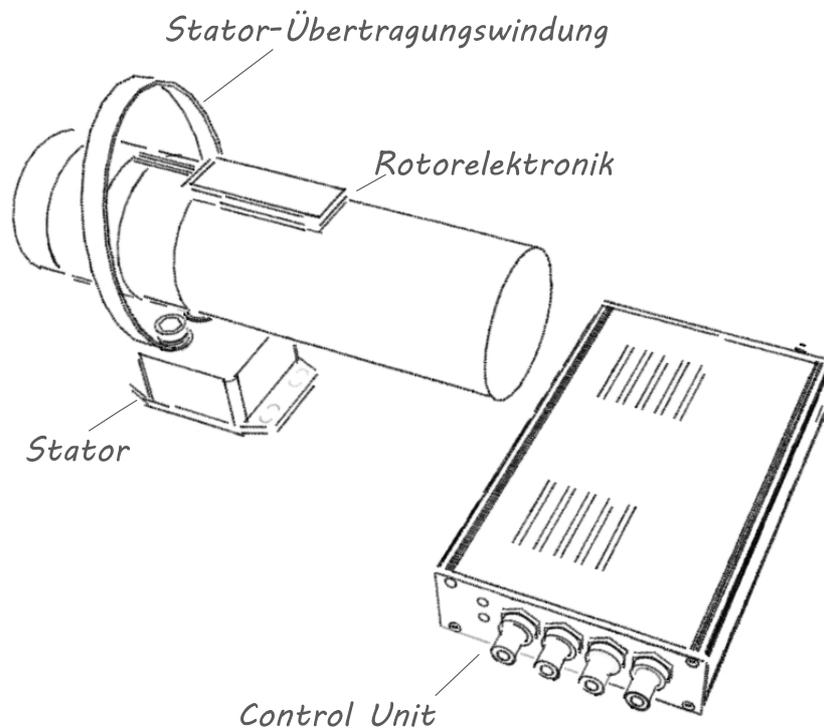


Abb. 2: Telemetriesystem AXON J4T

Control Unit

- Spannungsversorgung
- Spannungsausgang 4 BNC-Buchsen -0,8V...+7,5V (10mV/°C)
- Datenaufbereitung

Statoreinheit

- Induktive Leistungsversorgung
- Empfänger für Messwerte
- Signalweiterleitung zur Control Unit

Übertragungswindung

- Induktive Spannungsversorgung zum Rotor
- Empfangsantenne der HF-Daten

Rotoreinheit

- Messwertaufbereitung
- Datensender

1.3 *Verwendung*

Das Telemetriesystem AXON J4T ist nur zur Aufnahme, Weiterleitung und Verarbeitung von elektrisch gemessenen Größen zu verwenden. Bei abweichender Verwendung wird vom Hersteller keinerlei Haftung übernommen.

2 Systemkomponenten

Das Telemetriesystem AXON J4T wurde speziell für die Messung von Temperaturen an rotierenden Objekten entwickelt. Es können bis zu vier Thermoelemente an eine Rotoreinheit angeschlossen und übertragen werden.

2.1 Rotoreinheit

2.1.1 J4T-RE13

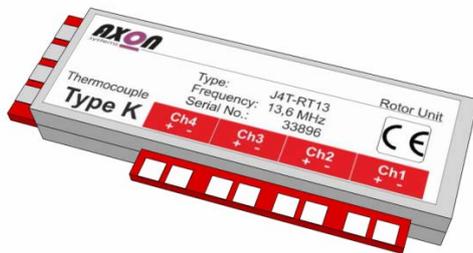


Abb. 3: Rotoreinheit mit Signalaufbereitung für 4 Thermoelemente (TYP K)

Kanäle	4
Signalaufbereitung	Thermoelement (Typ K, NiCrNi)
Gehäuse	Aluminium
Abmessungen (incl. Lötunkte)	60,1 x 23,2 x 7,3 mm
Datenübertragung	Digital, PCM
Trägerfrequenz	13,6 MHz optional 12,6 MHz, 14,6 MHz, 15,6 MHz
Gewicht	16,1 g
Anschlüsse	Löt pads
Betriebstemperatur	-40°C ... +125°C
Kaltstellenkompensation	integriert
Geberbruchererkennung	Messsignal am Ausgang der Control Unit: +715°C
Auflösung	12 Bit
Abtastung	2222 Hz pro Kanal, aus je 64 Messungen wird ein Mittelwert gebildet, daher 35 gemittelte Messwerte pro sec und pro Kanal
Messbereich	Von -80°C bis +715°C
Messgenauigkeit	+/- 1°C
Spannungsversorgung	induktiv oder Batterie

Abmessungen J4T-RT13

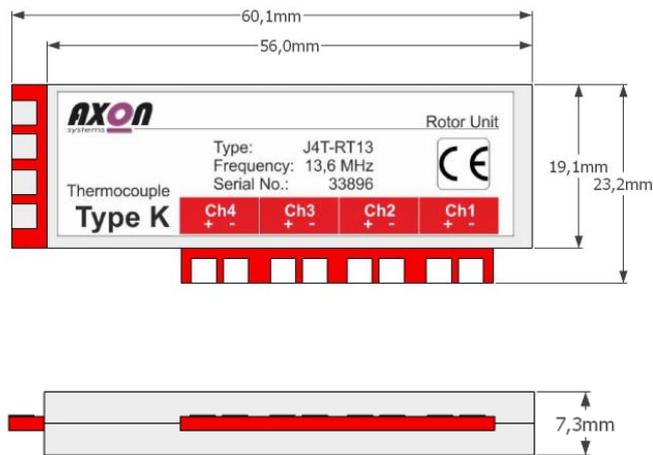
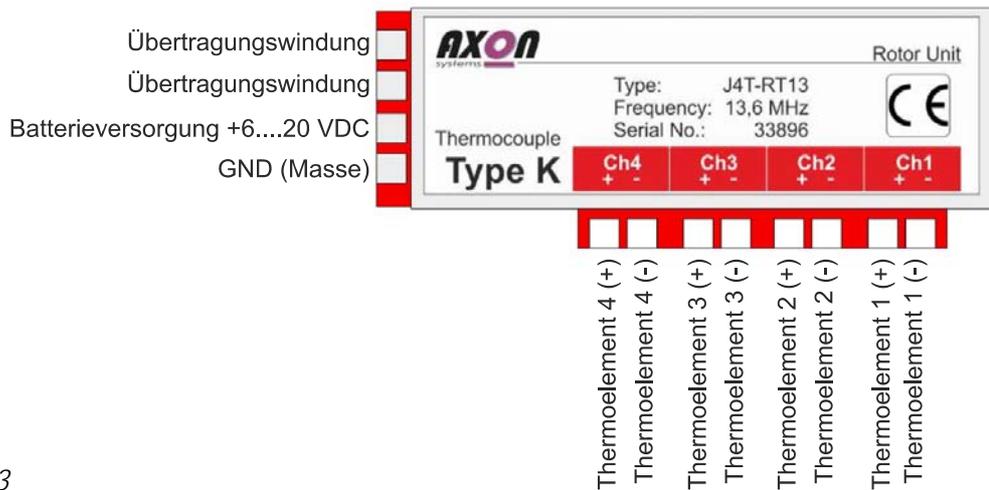


Abb. 4: Abmessungen J4T-RT13

Pinbelegung J4T-



RT13

Abb. 5: Pinbelegung J4T-RT13

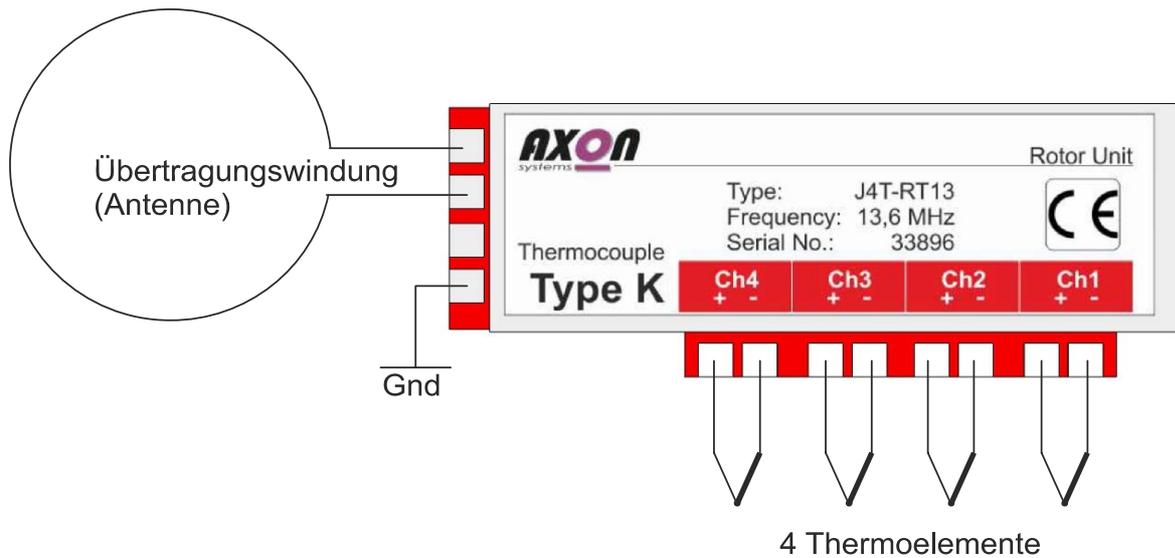


Abb. 6: Anschlussbeispiel Rotorelektronik

Kaltstellenkompensation

Die Rotorelektronik J4T-RT13 verfügt über je eine integrierte Kaltstellenkompensation je Kanal. Die Messfühler für die Kaltstellenkompensation befinden sich innerhalb des Gehäuses im Bereich der Signaleingänge (siehe Abbildung 7)

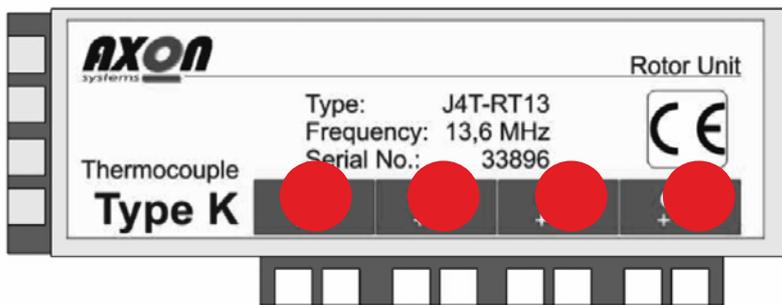


Abb. 7: physikalische Positionen der Kaltstellenkompensationen

Schließt man den Eingang eines Kanals auf der Rotorelektronik kurz, so wird auf diesem Kanal die interne Temperatur der Rotorelektronik an dem jeweiligen Punkt an der Control Unit wiedergegeben.

2.2 Statoreinheit

2.2.1 JXD-SR70T

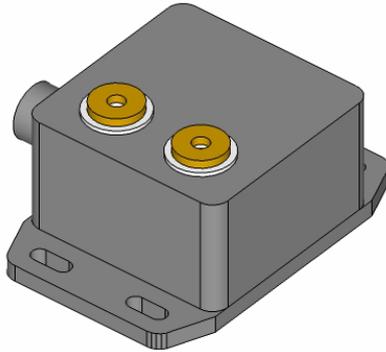


Abb.8: Ring-Stator JXD-SR70T

Der Ring-Stator *AXON JXD-SR70T* dient sowohl der induktiven Energieversorgung eines Rotors der *AXON*-Serie als auch dem Empfang der gesendeten Messdaten. Betreiben Sie den Stator nur in Verbindung mit einem *AXON*-Telemetrie-System!

Aufgrund Intelligent Power Control – der innovativen Leistungsübertragung – erlaubt der Einsatz des Ring-Stators *JXD-SR70T* die telemetrische Datenübertragung selbst bei Wellen mit großen Auslenkungen, wie zum Beispiel Fahrzeugseitenwellen. Selbst große Auslenkungen und Federwege können mit dem Ring-Stator *AXON JXD-SR70T* unterbrechungsfrei überbrückt werden. Der spezifizierte maximale Abstand zwischen Rotor und Stator-Übertragungswindung beträgt dabei ca. 70mm (abhängig von der Art der Applikation).

Übertragungsdistanz	0 ... 70 mm
Abmessungen (incl. Stecker)	61 x 50,5 x 33 mm
Trägerfrequenz	breitband (10 ... 30 MHz)
Leitungslänge zur Control-Unit	5 m optional: 7 m, 10 m, 15 m, 30 m
Schutzgrad	IP 68
Übertragungsring	Kupfer, frei formbar bis Ø 30 cm optional Ø >30 cm
Temperaturbereich	-40°C ... 125°C

Abmessungen JXD-SR70T

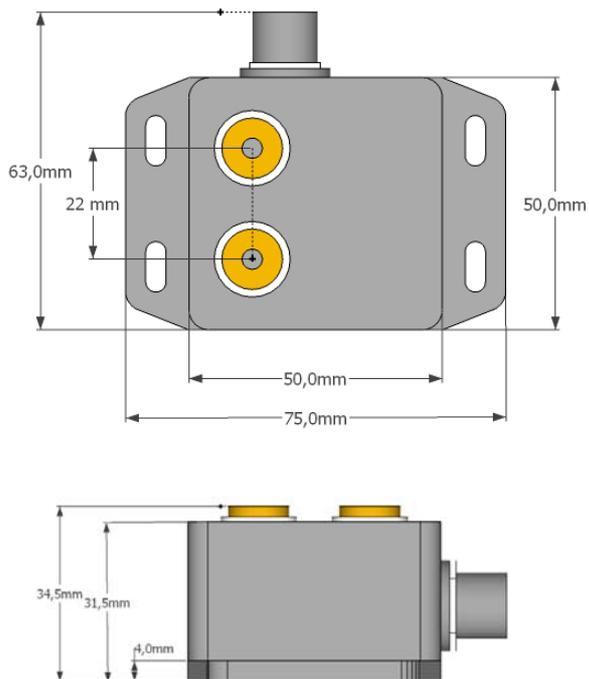


Abb.9: Abmessungen JXD-SR70T

Anschluss JXD-SR70T

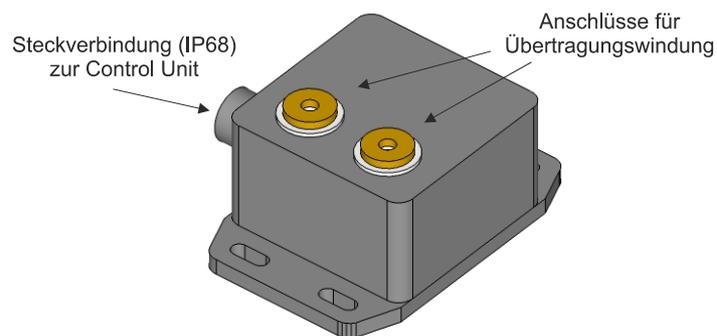


Abb.10: Anschlüsse JXD-SR70T

Die Übertragungswindung wird durch einen Leitungsring realisiert, der mit den beiden dafür vorgesehenen Anschlüssen verbunden wird. Schließen Sie mit der mitgelieferten Anschlussleitung den Ring-Stator an Ihre Control Unit an. Der Stator kann ohne Probleme direkt auf metallischem Untergrund, ohne Isolierung montiert werden.

Anschluss der Stator-Übertragungswindung

Da die Stromstärke in der Stator-Übertragungswindung bis zu 20 Ampere(!) betragen kann, unbedingt auf ausreichenden Leitungsquerschnitt der Übertragungswindung achten ($>4\text{mm}^2$)! Wir empfehlen dringend die Verwendung von Materialien der *AXON-JX-EC*-Reihe zum Anfertigen der Übertragungswindung. Achten Sie beim Anschluss stets auf einwandfreie Kontaktflächen zwischen dem Stator und der Übertragungswindung. Sowohl der Stator als auch die Übertragungswindung können im normalen Betrieb heiß werden. Dies ist völlig normal und führt zu keiner Beeinträchtigung der Funktion.

IPT – die intelligente Leistungsversorgung der *AXON*-Telemetrie-Systeme erlaubt ein freies Anpassen der Leitungsschleife in Form und Durchmesser. Um einen einwandfreien Betrieb des Telemetrie-Systems in Verbindung mit dem *AXON JXD-SR70T* zu garantieren, sollte der Durchmesser der Welle mindestens 20mm betragen. Wenn dies nicht der Fall ist, kann durch eine künstliche Vergrößerung des Durchmessers der Welle (z.B. durch Kunststoff) Abhilfe geschaffen werden.

Die Form der Übertragungswindung sollte sich an eventuelle Auslenkungen der Welle anpassen. Bei großen Auslenkungen in die gleiche Richtung ist eine ovale Form der Übertragungswindung optimal (siehe Abb. 11).

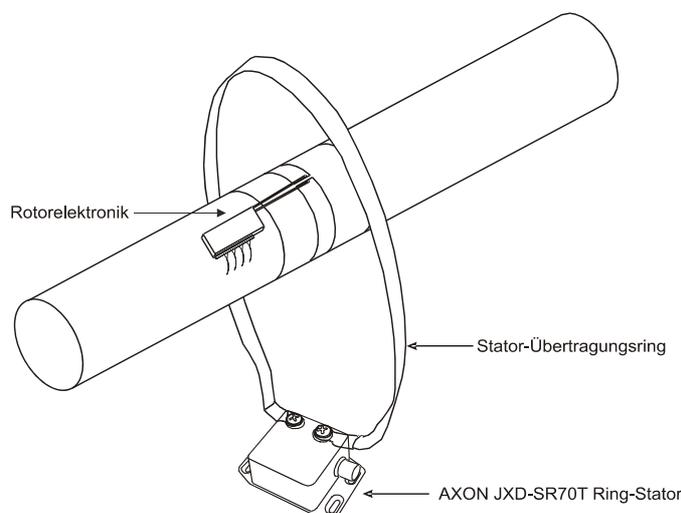


Abb.11: Ovale Übertragungswindung an Stator JXD-SR70T

Bei schwierigen räumlichen Vorgaben ist es möglich, den Stator bis zu 20cm von der eigentlichen Übertragungswindung entfernt zu montieren. Die Übertragungswindung wird in diesem Fall durch geeignete Leitungen (min. 4mm^2) an dem Stator angeschlossen (Siehe Abb. 12). Die Enden der Übertragungswindung und der Anschlussleitung sollten aufgrund der großen Stromstärke großflächig verlötet werden. Um optimale Ergebnisse zu erzielen, sollten die Verbindungsleitungen miteinander verdreht sein. Die Übertragungswindung muss elektrisch isoliert werden (z.B. durch Tape oder Schrumpfschlauch) und darf nicht mit Karosserieteilen leitend in Berührung kommen.

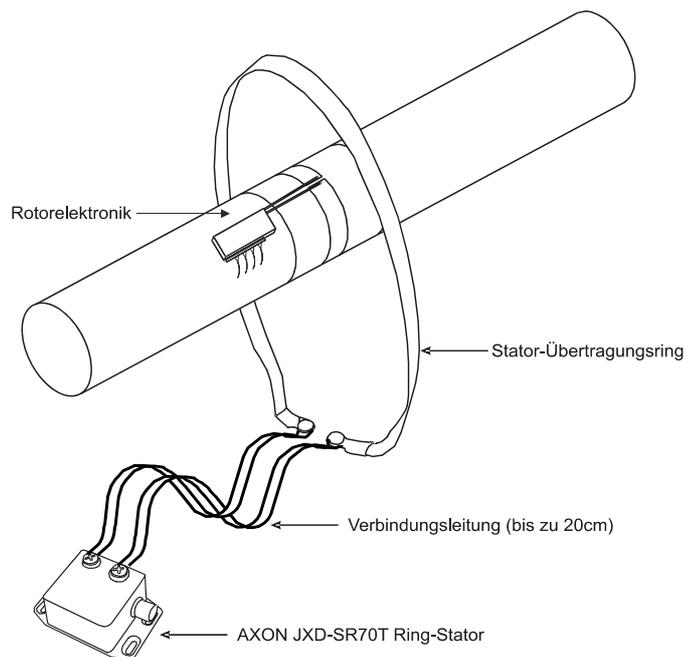


Abb. 12: Übertragungswindung an Stator JXD-SR70T mit Verlängerungsleitung

Durch diese Variante ist es auch möglich, den Übertragungsring zum Beispiel im Inneren eines Getriebes und die Statorlektronik außen zu montieren. Die Verbindungsleitungen zwischen Stator und Übertragungsring können dann durch eine Bohrung in der Getriebewand geführt werden. Wichtig: Die Verbindungsleitungen sind durch EINE gemeinsame Bohrung führen!

2.3 Control Unit

2.3.1 J4T-CE13

Die Control Unit dient als zentrale Steuereinheit des Telemetriesystems und gibt die an der Rotoreinheit gemessenen Sensorsignale verstärkt wieder.

Versorgungsspannung	9 36 VDC
Spannungsausgang analog	-0,8V...+7,15V
Trägerfrequenz	13,6 MHz optional 12,6 MHz, 14,6 MHz, 15,6 MHz
Auflösung	12 Bit
Signallaufzeit	450 μ s
Schutzgrad	IP40
Gewicht	ca. 450 Gramm
Betriebstemperatur	-10 °C ... + 75°C
Leistungsaufnahme	20 VA max.

Abmessungen J4T-CE13

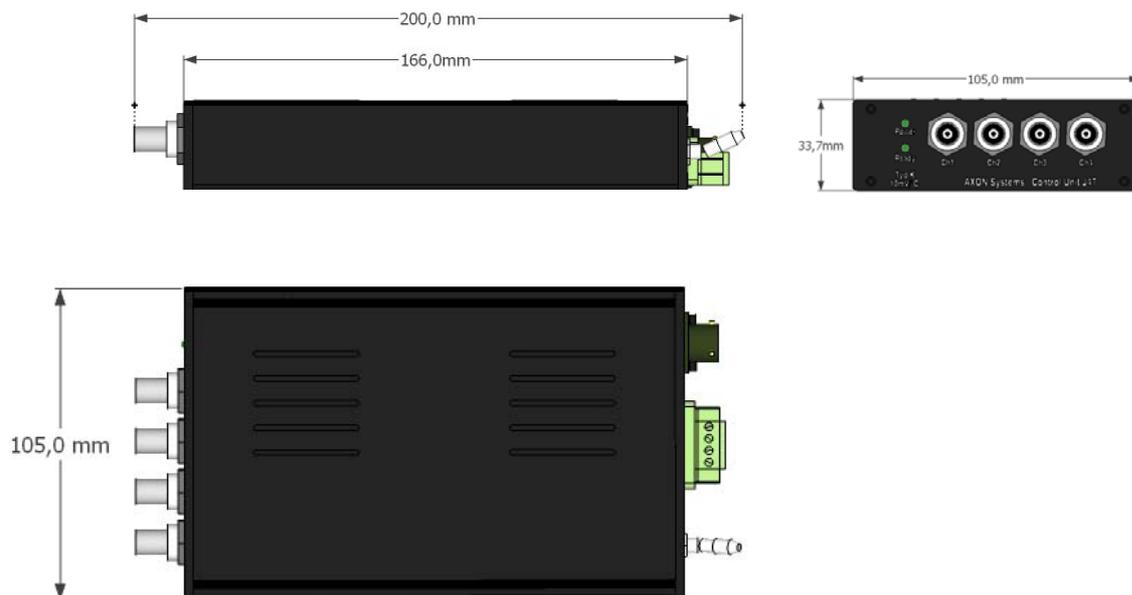


Abb. 13: Abmessungen J4T-CE13

J4T-CE13Funktionen/Anschlüsse Frontseite

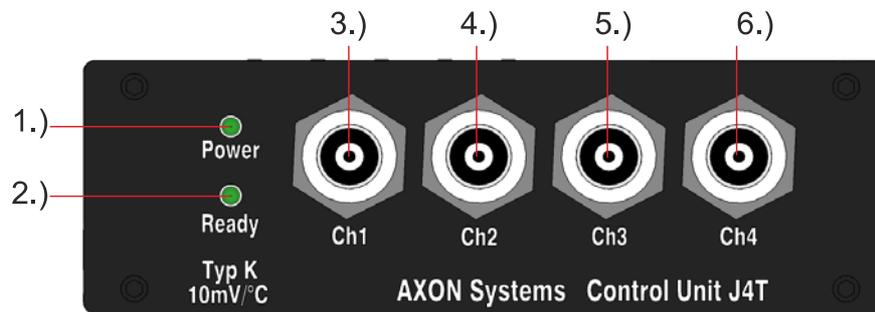


Abb.14: Funktionen Front

- 1) *Power LED*
Die LED signalisiert den Ein-/Aus-Zustand des Gerätes
- 2) *Ready LED*
Die LED leuchtet bei synchronisiertem Datenstrom zwischen Rotorelektronik und Control Unit kontinuierlich.
- 3) *BNC Buchse Ch1*
Analog-Ausgangssignal Kanal 1
- 4) *BNC Buchse Ch2*
Analog-Ausgangssignal Kanal 2
- 5) *BNC Buchse Ch3*
Analog-Ausgangssignal Kanal 3
- 6) *BNC Buchse Ch4*
Analog-Ausgangssignal Kanal 4

J4T-CE13 Funktionen/Anschlüsse Rückseite

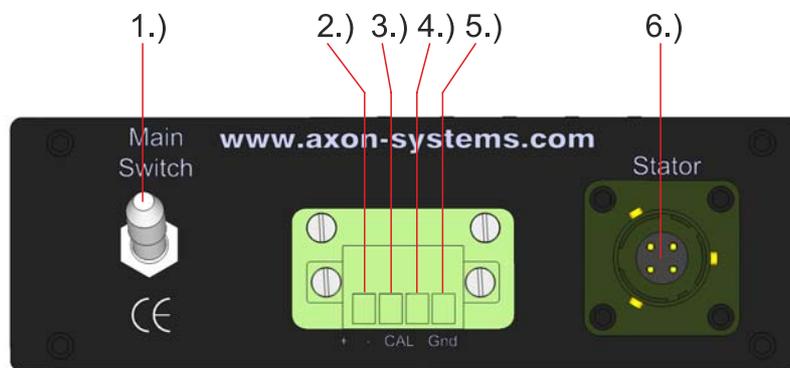


Abb. 15: Funktionen Rückseite

- 1 *Hauptschalter*
Ein- Ausschalter, selbstverriegelnd, Entriegeln durch ziehen am Schalter
- 2 *Spannungsversorgung (+)*
9 VDC 36 VDC
- 3 *Spannungsversorgung (-)*
9 VDC 36 VDC
- 4 *Nicht belegt*
- 5 *Gnd*
Masseanschluss der Control Unit
- 6 *Stator*
Buchse zur Verbindung zur Statorelektronik

3 *Installation*

3.1 *Sicherheitshinweise*

- Beschädigte oder fehlerhafte Kabel dürfen nicht verwendet werden.
- Nicht an die laufende Welle greifen, bei Lauf nicht in Spalt zwischen Welle und Stator greifen, Berührungen der Rotorkontakte während des Betriebes sind zu vermeiden.
- Vermeiden Sie zu nahen Kontakt des Stators zu Datenträgern oder anderen Geräten und Systemen, die von Magnetfeldern zu schützen sind.
- Bedienung nur von Fachpersonal; Telemetriesysteme bestehen aus elektrostatisch gefährdeten Bauelementen.
- Dies ist eine Einrichtung der Klasse A, d. h. für den Industriebereich geeignet. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen; in diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen und dafür aufzukommen.

3.2 *Allgemeine Hinweise*

- Beim Verlöten der Litze, der Widerstände und der Messwertgeberanschlüsse an den Rotor darf nur ein regelbarer LötKolben mit einer Temperatur von maximal 350°C verwendet werden, da sonst Beschädigungen an den Löt pads auftreten können. Die Lötdauer sollte 2 Sekunden nicht übersteigen.
- Der Messwertgeber (Sensor), der Rotor und die Übertragungswindung sollten nahe aneinander montiert werden, die Anschlussleitungen zum Rotor sollten möglichst kurz sein. Ist dies aus Platzgründen nicht möglich, darf auf keinen Fall ein Ausgleich über den Abstand der Übertragungswindung zum Rotor erfolgen.
- Der Gnd-Anschluss der Rotorelektronik sollte mit einem Anschlussdraht mit der Welle verbunden werden. Wenn dies nicht möglich ist, muss die oberste Lage MU-Metall mit dem Gnd-Anschluss der Rotorelektronik verbunden werden.
- Die Kenntnis der Montage des Messwertgebers (Thermoelement) wird vorausgesetzt. Somit wird nicht näher auf diesen Vorgang eingegangen.

3.3 Installation der Rotor-Übertragungswindung

Um eine reibungslose Leistungs- und Datenübertragung zwischen Rotor- und Statoreinheit sicherzustellen, muss die Übertragungswindung aus unterschiedlichen Metallschichten zusammengesetzt werden. Die dafür nötigen Materialien sind als Komplettkit unter der Bestellbezeichnung *AXON JX-EK01* erhältlich.

Folgende Materialien werden für den Aufbau der Übertragungswindung benötigt:

- MU-Metall (μ -Metall), selbstklebend
Eine weichmagnetische Nickel-Eisen-Legierung mit hoher magnetischer Permeabilität, die zur Abschirmung des von der Statoreinheit erzeugten Magnetfeldes dient, um einen „magnetischen Kurzschluss“ durch das Material der Welle zu verhindern.
- Kupferband, selbstklebend
Das Kupferband dient als die eigentliche Antenne die 1. die nötige Energie für die Rotoreinheit liefert und 2. die Daten in Form eines Hochfrequenzsignals zur Statoreinheit sendet.
- Isolierband
Die einzelnen Schichten der Übertragungswindung müssen von der jeweils nächsten elektrisch durch das Isolierband getrennt werden.
- Heißklebeband
Das Polyamid-Klebeband wird zur mechanischen Befestigung des Kupferbandes verwendet.

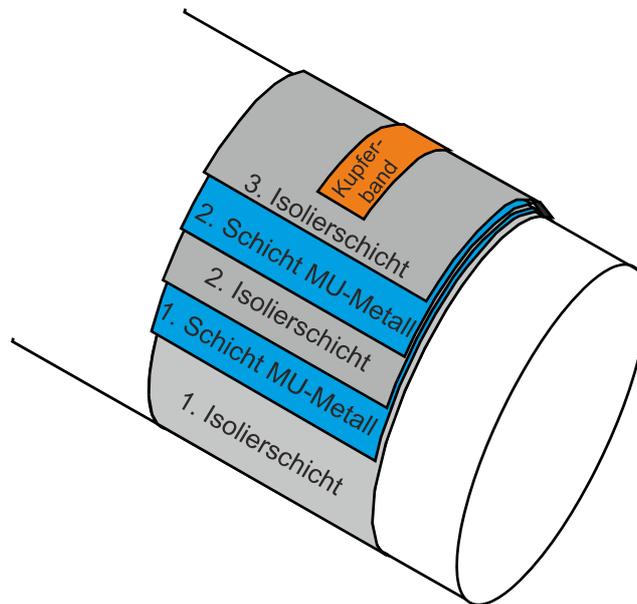


Abb.16: Schnittdarstellung der Übertragungswindung

Applikation der Übertragungswindung

Schritt 1

Die Welle wird an der Stelle der Übertragungswindung mit einem Isolierband abgeklebt.

Das MU-Metall soll später auf die Isolierschicht geklebt werden und soll vollständig von der Welle isoliert sein.

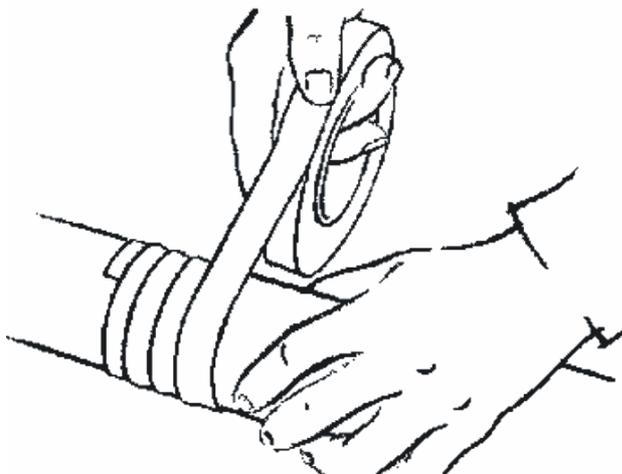


Abb.17: 1. Isolierschicht

Schritt 2

Schneiden Sie die erste Schicht des MU-Metalls mit Schutzfolie auf die benötigte Länge zu. Die Länge ist der Wellenumfang inkl. der vorher aufgetragenen Isolierschicht. Ziehen Sie die Schutzfolie ab und kleben Sie das MU-Metall auf die Welle (siehe Abbildung 18). Die Enden dürfen sich nicht berühren, es darf mit dem MU-Metall keine Kurzschlusswindung entstehen. Es muss ein Spalt von ca. 1 mm zwischen den MU-Metall-Enden sein.

Die Breite des MU-Metalls sollte im optimalen Fall ca. 70mm betragen. Es kann auch schmäleres MU-Metall verwendet werden, was sich jedoch negativ auf die Übertragungsqualität bei axialer Verschiebung der Welle auswirkt.

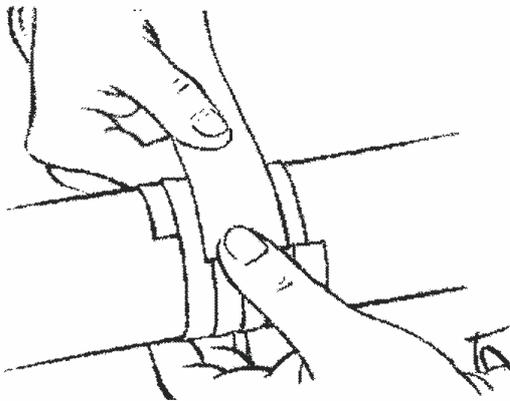


Abb.18: 1. Schicht MU-Metall

Schritt 3

Isolieren Sie nun das Mu-Metall wie unter Schritt 1 beschrieben

Schritt 4

Der Schritt 2 wird wiederholt und die zweite MU-Metall-Schicht aufgebracht. Zwischen den Enden des MU-Metalls muss wieder ein Spalt von ca. 1 mm sein. Achtung: der Spalt der zweiten MU-Metall-Schicht muss zum Spalt der ersten MU-Metall-Schicht mindestens um 90° versetzt sein.

Schritt 5

Zweite MU-Metall-Schicht vollständig isolieren. Danach mittig des isolierten MU-Metalls die Übertragungswindung aus Kupfer aufbringen (siehe Abbildung 19). Der Abstand der Kupferenden soll ca. 1 – 2 mm betragen. Wenn sich die Enden der Übertragungswindung (Kupferband) berühren, wird der Rotor nicht mit Energie versorgt.

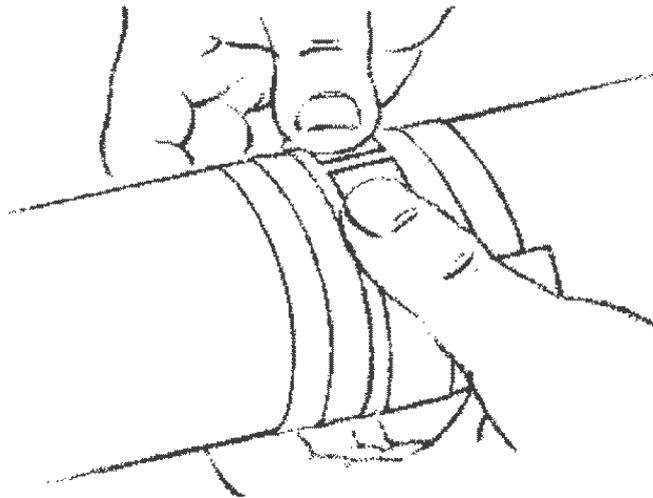


Abb. 19: Applikation des Kupferbandes

Schritt 6

Löten Sie auf die Kupferbandenden großflächig je eine Litze ($>0,5 \text{ mm}^2$) mit einer maximalen Länge von 100 mm. Auch diese Lötstellen dürfen sich nicht berühren. Die Litzen müssen flach und nahe beieinander liegen. Sie dürfen beim Drehen der Welle den Stator nicht berühren. Die Litzen lassen sich am einfachsten anlöten, wenn an den Enden des Kupferbandes die Isolierschicht auf der Oberfläche vorsichtig entfernt wird, und diese Stellen dann mit Lötzinn überzogen werden (siehe Abbildung 20).

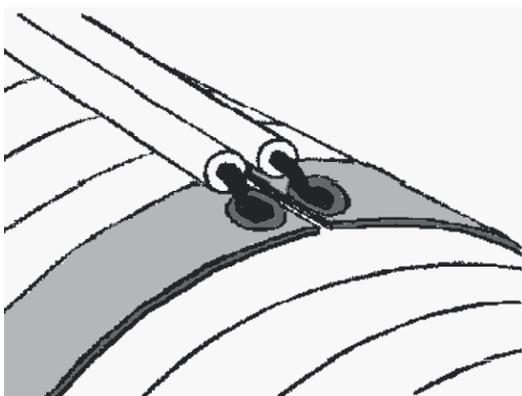


Abb.20: Anschluss der Litze

Die Anschlussleitungen sollten möglichst flach mit dem Kupferband verlötet werden. Die Sensorleitungen sollten sich nicht mit den Anschlussleitungen kreuzen.

Zur Sicherung gegen Fliehkräfte muss die Übertragungswindung mit 3 Lagen Heißklebeband (im Lieferumfang des Material-Kits *AXON JX-EK01* enthalten) umwickelt werden.

Bei Messungen an Wellen mit hoher Drehzahl oder hoher Temperatur muss an Stelle des Isolierbandes ein Kunststoffstreifen (POM, ABS) 1mm dick zur mechanischen Befestigung verwendet werden. Dieser Kunststoffstreifen muss mit einem Zwei-Komponenten-Kleber aufgeklebt werden. Die Isolierung mit dem Kunststoffstreifen ist notwendig, um ein längeres störungsfreies Arbeiten des Messsystems zu garantieren. Statt des Kunststoffstreifens kann auch ein gießharzgetränktes Glasfaserband verwendet werden.

Schritt 7

Schließen Sie den Rotor und die Sensoren laut Anschlussplan an.

Nach dem Aufbau sollte die Applikation wie in Abb. 21 gezeigt, aussehen.

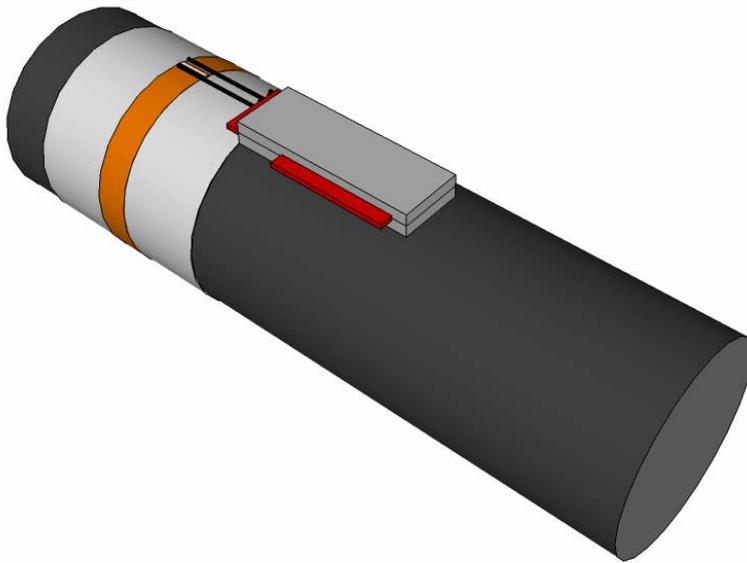


Abb.21: Applizierte Welle mit Übertragungswindung und Rotorelektronik

3.4 Funktionstest der Applikation

Nach der Applikation der Übertragungswindung, der Rotoreinheit und des Sensor kann ein erster Funktionstest durchgeführt werden. Bereiten Sie den Stator mit der für die Anwendung passenden Stator-Übertragungswindung vor und schließen Sie ihn mit dem mitgelieferten Anschlusskabel an die Control Unit an.

Halten Sie nun die Welle bei eingeschalteter Control Unit in den Stator-Ring. Nun sollte an der Control Unit die „Ready LED“ konstant grün aufleuchten und der Messwert am Analogausgang sollte sich stabilisieren.

Um die zur Rotoreinheit übertragene Leistung zu überprüfen, kann man die zur Verfügung stehende Spannung direkt an der Rotoreinheit mit einem Spannungsmessgerät überprüfen. Dazu wie in Abb. 23 beschrieben, bei eingeschalteter induktiver Versorgung die am Batterieeingang anliegende Spannung überprüfen. Die Spannung muss größer als 6 Volt sein, um einen zuverlässigen Betrieb des Telemetriesystems zu gewährleisten. Im optimalen Fall, liegen zwischen 8 und 25 Volt an.

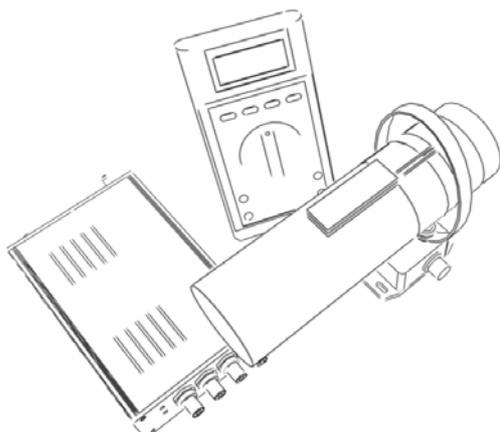


Abb.22: Spannungsmessung an Rotoreinheit

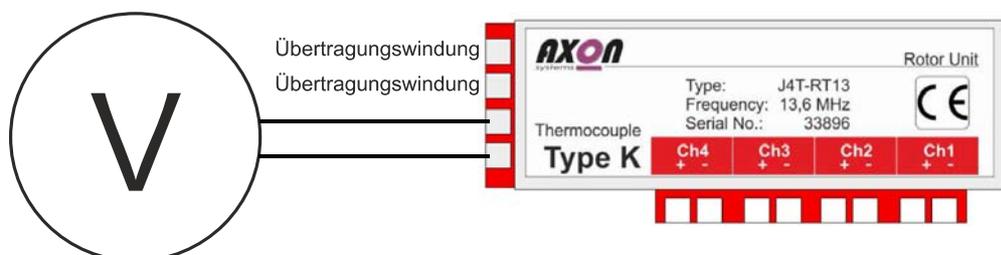


Abb.23: Anschlüsse an Rotorelektronik zur Spannungsermittlung