

Stand 01-2024

## Bedienungsanleitung

### 3-Rollenzugkraft-Messwertaufnehmer mit eingebautem Messverstärker



#### Gültigkeitsbereich

Diese Bedienungsanleitung ist für folgende Artikel gültig:  
3-Rollenzugkraft-Messwertaufnehmer mit eingebautem Messverstärker

Baureihen: 3RXX, LC-1421, M 1320/30, M-1365-(A/LC), STAK-1321...



## Inhaltsverzeichnis

- 1 Sicherheitshinweise**
  - 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung
  - 1.2 Qualifiziertes Personal
  - 1.3 Restgefahren
  - 1.4 EG-Konformität
  - 1.5 ElektroG (Elektro- und Elektronikgerätegesetz)
  
- 2 Beschreibung**
  - 2.1 Warnung
  
- 3 Inbetriebnahme**
  
- 4 Einbau**
  - 4.1 Einbaulage
  - 4.2 Befestigung
  - 4.3 Materialführung
  - 4.4 Laufrichtung
  - 4.5 Umschlingungswinkel um die Messrolle
  
- 5 Installationshinweise**
  
- 6 Elektrischer Anschluss**
  - 6.1 Stromaufnahme
  
- 7 Einstellmöglichkeiten am Messwertaufnehmer**
  - 7.1 "CAL"
  - 7.2 "0"
  
- 8 Kalibrierung**
  - 8.1 Beschreibung
  - 8.2 Kalibrierungsvorgang
  - 8.3 Nullpunkteinstellung nach endgültiger Montage
  - 8.4 Zeitintervall der Kalibrierung
  
- 9 Wartung**
  - 9.1 Aus- und Einbau der Messrolle
  
- 10 Technische Daten**
  
- 11 Besonderheit M-1330-U12/30/60°**
  
- 12 Besonderheit mit 2Sensoren**

## 1 Sicherheitshinweise

Jede Person, die mit der Inbetriebnahme oder Bedienung dieses Gerätes beauftragt ist, muss die Bedienungsanleitung und insbesondere die Sicherheitshinweise gelesen und verstanden haben

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes darf das Gerät nur nach den Angaben in der Bedienungsanleitung betrieben werden. Bei der Verwendung sind zusätzlich, die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dieses auch für die Verwendung von Zubehör.

### 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Kraft-Messwertaufnehmer dienen der Wandlung von Zugkräften in elektrische Signale. Darüberhinausgehender Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß. Diese Geräte dürfen nicht als alleiniges Mittel zur Abwendung gefährlicher Zustände an Maschinen und Anlagen eingesetzt werden. Maschinen und Anlagen müssen so konstruiert sein, dass fehlerhafte Zustände nicht zu einer für das Bedienpersonal gefährlichen Situation führen können. Insbesondere muss sichergestellt sein, dass Fehleingaben, eine Fehlfunktion oder ein Ausfall nicht zu einer Gefahr für Mensch und Maschine führen.

### 1.2 Qualifiziertes Personal

Die Zugkraft- Messwertaufnehmer dürfen nur von qualifiziertem Personal, ausschließlich entsprechend der technischen Daten verwendet werden. Qualifiziertes Personal sind Personen, die mit der Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb von elektronischen Messgeräten vertraut sind und über die, ihrer Tätigkeit entsprechenden, Qualifikationen verfügen.

### 1.3 Restgefahren

Die Zugkraft- Messwertaufnehmer entsprechen dem Stand der Technik und sind betriebssicher. Von dem Gerät können Restgefahren ausgehen, wenn es von ungeschultem Personal unsachgemäß eingesetzt und bedient wird.

### 1.4 EG Konformität

Die 3-Rollenzugkraft-Messwertaufnehmer entsprechen der:

**EN 6100-6-3**  
**EN 6100-6-2**

Die Inbetriebnahme des Messwertaufnehmers ist so lange untersagt bis durch die Integration in das Endprodukt, die Anforderungen der aktuellen EG-Maschinenrichtlinie- und der Berufsgenossenschaft erfüllt sind.

### 1.5 ElektroG (Elektro- und Elektronikgerätegesetz)

Der Messwertaufnehmer gehört lt. ElektroG vom 16. März 2005, Anhang I, zur Kategorie 9 "Überwachungs- und Kontrollgeräte", und ist ein B2B Produkt. Es wird die Ausnahmeregel nach §10 Absatz (2) beansprucht. Danach wird dem Nutzer auferlegt, das Gerät nach Ende der Nutzungsdauer im Sinne des ElektroG fachgerecht zu entsorgen. Unter diese Regelung fallen Geräte, die nach dem 13. August 2005 erstmals in Verkehr gebracht wurden. Diese Geräte haben eine Tensometric- Seriennummer, die größer ist als 25 08 00.

## 2 Beschreibung

Zwei Führungsrollen und eine Messrolle bilden ein 3-Rollenzugkraftmesssystem. Der Verlauf des zu messenden Materials durch das 3-Rollensystem ist auf dem Messwertaufnehmer auf dem Typenschild, oder als Gravur zwischen den Rollen, angegeben.

Durch die Umschlingung des zu messenden Materials um die mittlere Laufrolle (der Messrolle), entsteht eine resultierende Kraft, welche radial auf die Messrolle wirkt.

Diese Kraft wird über eine Achse weitergeleitet, und erzeugt eine definierte Verformung eines Federkörpers. Über Dehnungsmessstreifen erfolgt die Umwandlung der Verformung in ein elektrisches Signal.

Durch den bekannten Umschlingungswinkel wird der resultierenden Kraft, die Zugkraft im zu messenden Material zugeordnet.

3-Rollenmesswertaufnehmer sind zum stationären Einbau in die zu messenden Materiallinie konzipiert. Der Messwertaufnehmer wird an dem vorgesehenen Messort eingebaut, und elektrisch mit einem Auswertegerät verbunden. Das Auswertegerät kann z.B. eine Digitalanzeige, oder der Analogeingang einer SPS sein. Für seine Funktion benötigt der Messverstärker die Versorgungsspannung, die auf dem Typenschild angegeben ist.

Nach dem Kalibrieren ist der Messwertaufnehmer einsatzbereit.

Das Ausgangssignal des Messwertaufnehmers ist der gemessenen Zugkraft proportional.

### 2.1 WARNUNG!

**Tensometric** Messwertaufnehmer sind präzise Messelemente geeignet für Labor und Produktion. Dennoch sollte die Handhabung mit großer Sorgfalt erfolgen.

Die Bewegung der Messrolle von ' 0 ' bis ' Vollast ' beträgt nur wenige Zehntelmillimeter.

**So kann ein unkontrolliert starker Daumendruck auf die Messrolle, vor allem bei Messwertaufnehmern mit geringen Nennlasten, das Messsystem zerstören.**

## 3 Inbetriebnahme:

Betriebsspannung kontrollieren.  
Sie muss mit der Spannungsangabe auf dem Typenschild des Messwertaufnehmers übereinstimmen.  
Zum Messen der Spannung, ein Spannungsmessgerät mit einem ausreichenden Messbereich benutzen.

Betriebsspannung ausschalten.

Messwertaufnehmer an die Betriebsspannung anschließen.

Spannungsmessgerät an den Signalausgang des Messwertaufnehmers anschließen.

Betriebsspannung einschalten.  
Das Spannungsmessgerät am Signalausgang zeigt Messwerte an.  
Leichte Belastungen der Messrolle beeinflussen die Ausgangsspannung.

Nach der Kalibrierung ist der Messwertaufnehmer einsatzbereit.

## 4 Einbau

Der Messwertaufnehmer ist zum stationären Einbau in die zu messenden Materiallinie konzipiert.

- 4.1 Einbaulage: Der Messwertaufnehmer kann sowohl in waagerechter als auch in senkrechter Position betrieben werden, die Einbaulage ist beliebig.
- 4.2 Befestigung: Der Messwertaufnehmer muss zum Betrieb an einer Halterung befestigt sein. Die Halterung muss die bei einer Messung und die bei einer eventuellen Überlastung durch das zu messenden Materials auftretenden Kräfte, aufnehmen können.
- 4.3 Materialführung: Der Verlauf des zu messenden Materials durch das 3- Rollen- System ist auf dem Typenschild, oder als Gravur zwischen den Rollen, auf dem Messwertaufnehmer angegeben.
- 4.4 Laufrichtung: Die Laufrichtung des zu messenden Materials kann sowohl von rechts nach links, als auch von links nach rechts erfolgen.
- 4.5 Umschlingungswinkel: Der Umschlingungswinkel, den das zu messende Material um die Messrolle einnimmt, bestimmt den Messbereich des Messwertaufnehmers mit. Er kann in Abhängigkeit von der Dicke des zu messenden Materials variieren. Damit ändert sich auch die resultierende Kraft, die auf die Messrolle und damit auf das Messsystem wirkt. Während einer Messung muss der Umschlingungswinkel konstant gehalten werden.

## 5 Installationshinweise

Obwohl das Gerät einen hohen Schutz gegenüber elektromagnetischen Störungen aufweist, muss die Installation und Kabelverlegung ordnungsgemäß durchgeführt werden, damit in allen Fällen eine elektromagnetische Störsicherheit gewährleistet ist.

Beachten Sie die folgenden Installationshinweise.

Sie garantieren einen hohen Schutz gegenüber elektromagnetischen Störungen

1. Der Messwertaufnehmer muss an einer geerdeten Halterung angebaut sein.
2. Verwenden Sie abgeschirmtes Kabel. Lange Leitungen sind anfälliger für elektromagnetische Störungen als kurze. Halten Sie deshalb das Kabel und die Anschlusslitzen so kurz wie möglich.
3. Verlegen Sie das Anschlusskabel, sowie Signal- und Steuerleitungen, niemals zusammen mit Netzleitungen, Motorzuleitungen, Zuleitungen von Zylinderspulen, Gleichrichtern, etc.. Die Leitungen sollten in leitfähigen, geerdeten Kabelkanälen verlegt werden. Dies gilt besonders bei langen Leitungsstrecken, oder wenn die Leitungen starken Radiowellen durch Rundfunksender ausgesetzt sind.
4. Montieren Sie den Messwertaufnehmer, und verlegen Sie Signalleitungen innerhalb von Schaltschränken so weit entfernt wie möglich von Schützen, Steuerrelais, Transformatoren und anderen Störquellen.
5. Bei sehr starken elektromagnetischen Störungen im Bereich  $> 90$  Mhz kann eine externe Filterung vorgenommen werden. Dies kann durch die Installation von Ferrit-Hülsen erreicht werden. Die Hülsen sollten so nahe wie möglich am Gerät installiert werden.

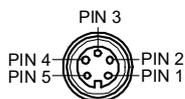
Folgende Teile werden zur Unterdrückung elektromagnetischer Störungen empfohlen:  
Ferrit-Hülse mit einem Innendurchmesser von 4,5mm – 5,5mm, Länge min. 20mm

6. Vermeiden Sie das Schalten von induktiven Lasten, bzw. sorgen Sie für eine ausreichende Entstörung.

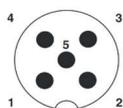
## 6 Elektrischer Anschluss

### Betriebsspannung 5 V, 12 V, oder 24 V:

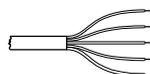
Blick auf Anschlussstecker  
M16x1



M12 A-kodiert Male



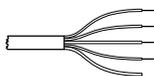
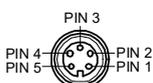
Anschlusskabel



In Klammern die Farben bei einem M12 Stecker

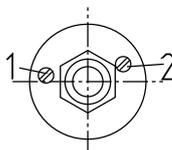
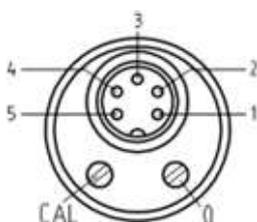
PIN 1 =	braun	(braun) =	+ Betriebsspannung
PIN 3 =	weiß	(blau) =	- Betriebsspannung
PIN 4 =	grün	(schwarz)=	Ausgangssignal 0-10V entsprechend 0-100% der Nennlast
PIN 2 =	gelb	(weiß) =	GND Ausgangssignal
PIN 5 =	grau	(grau) =	Option: Ausgangssignal 4-20mA max. Bürde 500Ω
	Schirm	(nicht) =	ist mit dem Gehäuse verbunden

### Betriebsspannung ± 15 V:

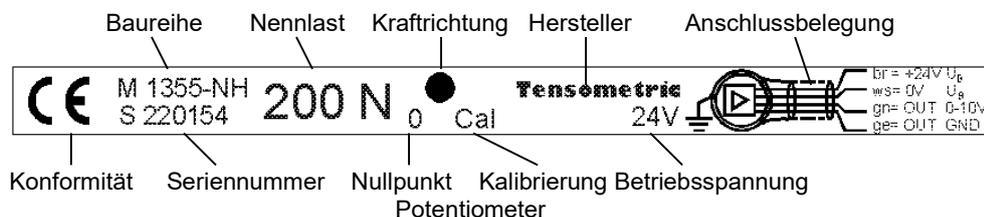


PIN 1 =	braun	=	+ 15 V Betriebsspannung
PIN 3 =	weiß	=	- 15 V Betriebsspannung
PIN 4 =	grün	=	Ausgang 0 - 10 V entsprechend 0 - 100% der Nennlast
PIN 2 =	gelb	=	GND Betriebsspannung und Ausgang
PIN 5 =	grau	=	Option: Ausgang 4-20 mA (max. 500Ohm Bürde)
	Schirm	=	ist mit dem Gehäuse verbunden

Schirm und Gehäuse sind auf Erdpotential zu legen.



### Typenschild:



## 7 Einstellmöglichkeiten am Messwertaufnehmer

### Einstellungen mittels Schraubendreher

Zur Bedienung der Potentiometer "CAL" und "0" wird ein Schraubendreher durch die beschrifteten Bohrungen in die Schlitz der Potentiometer gesteckt.

- 7.1 "CAL"** Potentiometer Messsignalverstärkung. Es dient der Verstärkungseinstellung des eingebauten Messverstärkers. Mit Einstellung der Verstärkung lässt sich der Messwertaufnehmer kalibrieren.

Einstellung per Schraubendreher  
 Drehung im Uhrzeigersinn erhöht die Verstärkung  
 Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn verringert die Verstärkung

- 7.2 "0"** Potentiometer Nullpunkteinstellung. Mit Ihm lässt sich z.B. das Messrollengewicht tarieren.  
 Einstellung per Schraubendreher  
 Drehung im Uhrzeigersinn erhöht den elektrischen Nullpunkt  
 Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn verkleinert den elektrischen Nullpunkt

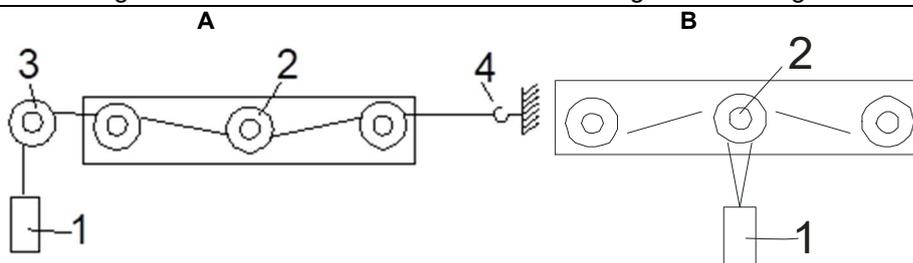
## 8 Kalibrierung

Bei der Kalibrierung des Messwertaufnehmers, wird die an der Lagerachse anliegende Kraft, in ein definiertes Verhältnis zum Ausgangssignal, oder zur ziffernrichtigen Messwertanzeige gebracht.

Man unterscheidet 2 Kalibriermethoden

- Kalibrierung auf exakte Zugkraftmessung **A**
- Kalibrierung auf exakte Radialkraftmessung **B**

Werkseitig ist der Messwertaufnehmer auf exakte Zugkraftmessung kalibriert.



1 = Kalibriergewicht 2 = Messrolle 3 = Hilfsrolle 4 = Befestigung

### 8.1 Beschreibung:

Zur Kalibrierung des Messwertaufnehmers wird ein Spannungsmessgerät, mit einem ausreichenden Messbereich, an den Messwertaufnehmerausgang angeschlossen. Bei der Kalibrierung müssen mindestens zwei Kraft- Messzustände simuliert werden.

1. Auf der Messrolle des Messwertaufnehmers ist keine Messkraft vorhanden. In diesem Zustand wird das Ausgangssignal des Messwertaufnehmers mit Potentiometer "NULL", bezeichnet mit "0" auf 0 V (4mA) eingestellt.
2. Der Messwertaufnehmer wird mit einer bekannten Zugkraft beaufschlagt. Diese Zugkraft kann durch Gewichtssteine erzeugt werden, die entweder an das zu messende Material („A“ Kalibrierung auf exakte Zugkraftmessung), oder direkt an die Messrolle gehängt werden („B“ Kalibrierung auf exakte Radialkraftmessung).

In diesem Zustand wird im angeschlossenen Messverstärker, dass der Kraft entsprechende Ausgangssignal mit Potentiometer "CAL" eingestellt.

## 8.2 Kalibrierungsvorgang:

Der Messwertaufnehmer wird auf korrekte Messwertaufnahme kalibriert.

1. Der Messwertaufnehmer ist unbelastet:  
Mit Schraubendreher, das Potentiometer Nullpunkteinstellung "0" betätigen.  
Im angeschlossenen Spannungsmessgerät, Ausgangsspannung 0V (4mA) oder Anzeige "000" einstellen.
2. Der Messwertaufnehmer wird mit einer bekannten Kraft belastet:  
Eine Länge des Materials, welches anschließend auch gemessen werden soll, in die Führungs- und Messrolle einlegen. Der Materiallauf durch das Rollensystem ist gekennzeichnet.

Durch anhängen von Gewichten, an das zu messende Material, eine bekannte Zugkraft erzeugen.  
Die bekannte Zugkraft sollte, wenn möglich bei 80 % der Nennlast des Messwertaufnehmers, liegen.

Mit einem Spannungsmessgerät die Ausgangsspannung messen.  
100% der Nennlast des Messwertaufnehmers, entspricht einem Ausgangssignal von 10V (20mA).

Entspricht die gemessene Ausgangsspannung nicht der erzeugten Zugkraft,  
dann muss mit dem Potentiometer Messsignalverstärkung "CAL",  
die richtige Ausgangsspannung eingestellt werden.

3. Den Messwertaufnehmer entlasten.

Das angeschlossene Spannungsmessgerät zeigt wieder 0V (4mA) an.  
Der Zugkraftmesswertaufnehmer ist nun betriebsbereit.  
Sind Abweichungen von 0V (4mA) vorhanden, so sind Punkte 1 bis 3 zu wiederholen.

**Anmerkung:** Erreicht die zu messende Zugkraft keine 80% des Messbereiches, so kann auch mit Kräften kalibriert werden, die in dem Bereich der erwartenden Zugkraft liegen.  
Das Ausgangssignal ist entsprechend umzurechnen.

## 8.3 Nullpunkteinstellung nach endgültiger Montage

Muss der Messwertaufnehmer zum Einbau in seine endgültige Position gedreht werden,  
tritt eine Nullpunktabweichung auf.  
Diese Abweichung kann durch eine erneute Nullpunkteinstellung mit Potentiometer "0" behoben werden.  
Die Kalibrierung muss nicht wiederholt werden.

## 8.4 Zeitintervall der Kalibrierung

**Tensometric** Messwertaufnehmer haben eine hohe Langzeitstabilität, so dass beim bestimmungsgemäßen Gebrauch eine Überprüfung der Kalibrierung alle 6 Monate ausreichend ist.

Überlastungen, die über den angegebenen Überlastungsschutz hinausgehen, können die nachfolgenden Messwerte beeinflussen. Hat eine solche Überlastung stattgefunden, so zeigt sich, genauso wie bei einer Lageänderung des Messwertaufnehmers im einfachsten Fall eine bleibende Nullpunktverschiebung.  
Ist die Nullpunktverschiebung in ihrer Höhe nicht akzeptabel, so ist auch vor einem abgelaufenen Zeitintervall die Kalibrierung vorzunehmen.

**Lässt sich durch eine Kalibrierung die Messgenauigkeit nicht wiederherstellen, so ist das Gerät zur Überprüfung nach **Tensometric** einzuschicken.**

## 9 Wartung

**Tensometric** Messwertaufnehmer sind wartungsfrei.

Die Kugellager in den Laufrollen sind auf Leichtgängigkeit zu prüfen. Defekte Kugellager sind auszutauschen.

Die Laufflächen der Führungs- und Messrollen sind auf Verschleiß und Beschädigungen zu prüfen.

Beschädigte Laufrollen sind auszutauschen. Das Anschlusskabel ist auf Beschädigungen zu prüfen.

### 9.1 Aus- und Einbau der Laufrolle

Beim Aus- und Einbau der Messrolle ist mit besonderer Sorgfalt vorzugehen.

Die Messrolle ist über die Messachse direkt mit dem Messsystem verbunden.

Das Messsystem ist gegen überhöhte Radialkräfte, so wie sie bei einer Zugkraftmessung vorkommen, geschützt.

**Es besteht jedoch kein Überlastschutz gegen überhöhte Axialkräfte.**

Zum Abziehen einer Laufrolle, ist je nach Ausführung, der Seegerring oder die Befestigungsschraube von der Stirnseite der Lagerachse zu entfernen.

Wenn die Messrolle nicht von Hand von der Lagerachse abzuziehen ist, so ist ein Abzieher zu benutzen.

Axialkräfte die größer sind als die Nennlast des eingebauten Radialkraftmesswertaufnehmers sind beim Abziehen und Aufschieben von Kugellager auf die Lagerachse zu vermeiden.

Ist eine Laufrolle auf die Messachse geschoben worden, so ist sie, je nach Ausführung mit dem Seegerring oder mit der Befestigungsschraube zu fixieren.

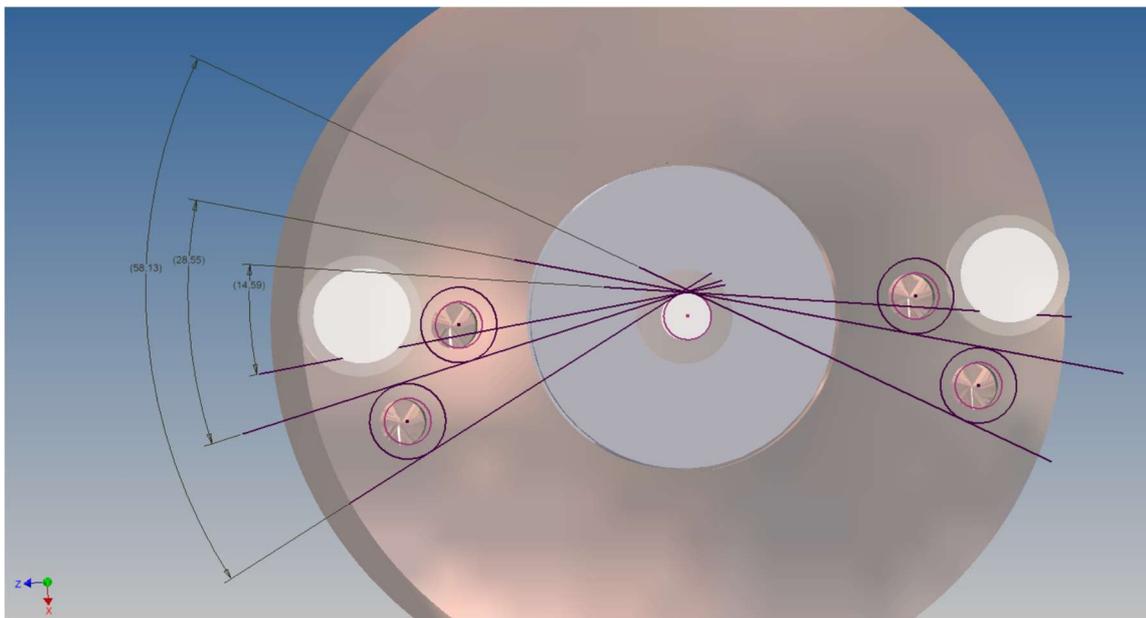
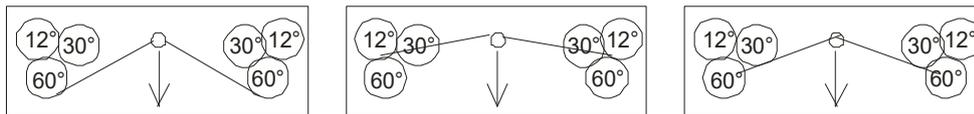
## 10 Technische Daten:

Typ:	Zugkraftmesswertaufnehmer, mit eingebautem Messverstärker		
Nennlast:	siehe Typenschild		
Ausgangssignal:	0 bis +-10 V entsprechend 0 bis +-100 % der Nennlast	max. 2mA belastbar	
	4 bis 20mA entsprechend 0 bis + 100 % der Nennlast (max. 500Ohm Bürde)		
Nullpunkteinstellung:	+/-20%	mittels Schraubendreher	
Verstärkungseinstellung (Kalibrierung):	+/-20%	mittels Schraubendreher	

**11 Besonderheit M-1330-U12/30/60°:**

Bei dem Sensor M-1330-U12/30/60° kann man durch versetzten der Führungshalter die Umschlingung ändern. Folgende Möglichkeiten ergeben sich bei einer Nennlast von 1N:

- 60°=100%= 1N Messbereich
- 30°=50% = 2N Messbereich
- 12°=20% = 5N Messbereich



Es ist zu empfehlen, beim versetzten der Führungshalter den Sensor wie in Punkt 8 beschrieben, neu zu Kalibrieren.

**12 Besonderheit mit 2 Sensoren**

Messtationen mit 2 St. Zugkraftmesswertaufnehmer sind so konstruiert, dass sich die Kraft auf beide Sensoren aufteilt. Beispiel:

- Die Messtation soll bis zu 20N messen, bei einer Umschlingung von 60° = 100% resultierender Kraft.
- Beide Messwertaufnehmer haben eine Nennlast von 20N und ein Ausgangssignal von 0-10V. (4-20mA)
- Bei gleichmäßiger Belastung geben beide Messwertaufnehmer ein Signal von je 5V heraus (zusammen 10V).
- Bei ungleichmäßiger Belastung bleibt die Summe der Ausgangsspannung 10V.

Dadurch ergibt sich die Möglichkeit genau zu sehen, wie sich die Kraft im Material verteilt.