

# Mehrkomponenten-Dynamometer

Typ 9129AA

## -10 ... 10 kN, Deckplatte 90x105 mm

Mehrkomponenten-Dynamometer zum Messen der drei Komponenten des resultierenden Kraftvektors, sowie der drei Komponenten des resultierenden Momentvektors.

- Kleine Bauhöhe
- Großer Messbereich
- Kleiner Temperaturfehler
- Für Zerspankraftmessungen
- Für allgemeine Mehrkomponenten-Kraftmessungen

### Beschreibung

Das Dynamometer besteht aus vier 3-Komponenten-Kraftsensoren, die unter hoher Vorspannung zwischen der Deckplatte und den beiden seitlichen Grundplatten eingebaut sind.

Durch den speziellen Einbau der Sensoren wird ein kleiner Temperaturfehler erreicht. Die Kraftsensoren enthalten je drei Kristallringe, wovon der eine auf Druck in y-Richtung und die beiden anderen auf Schub in x- bzw. z-Richtung empfindlich sind. Die Kräfte werden praktisch weglos gemessen. Die Ausgänge der vier eingebauten Kraftsensoren sind an die 9-polige Flanschdose geführt. Es sind Mehrkomponenten-Kraft-Momentmessungen möglich.

Die vier Sensoren sind masseisoliert eingebaut. Damit werden Erdschleifenprobleme weitgehend vermieden.

Das Dynamometer ist korrosionsbeständig und gegen das Eindringen von Kühlschmierstoff geschützt. Zusammen mit dem Anschlusskabel Typ 1687B... oder Typ 1677A... ist das Dynamometer gemäß Schutzart IP67 dicht.

Mehrkomponenten-Dynamometer aus Quarz messen einfach, direkt und sehr genau.

### Anwendungsbeispiele

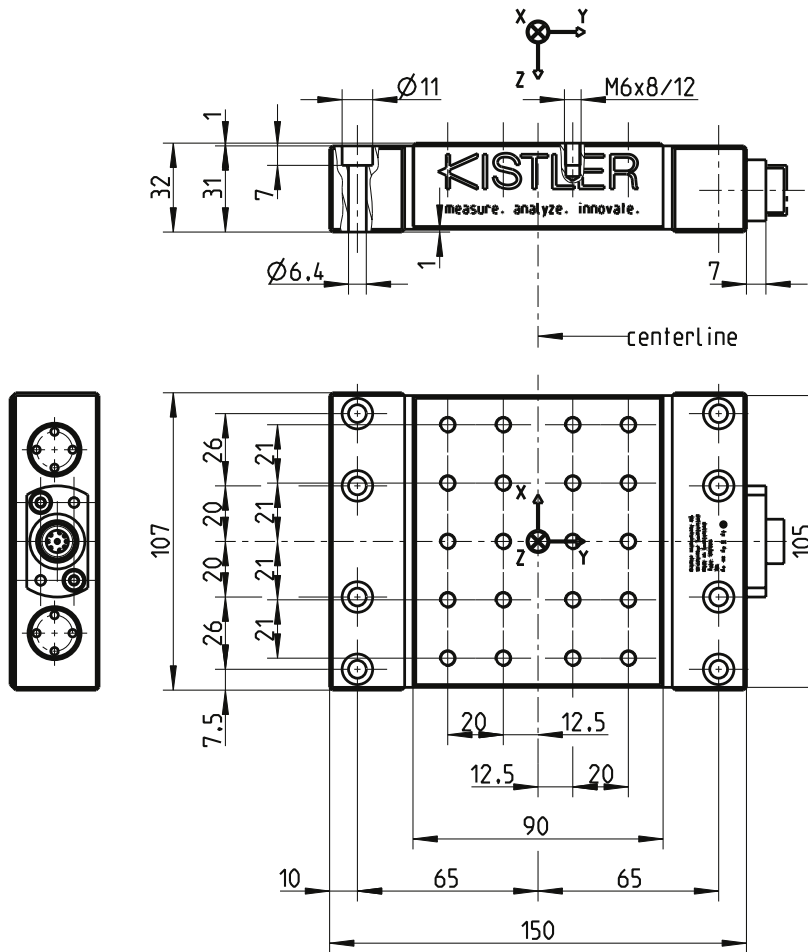
- Zerspankraftmessung
- Mehrkomponenten-Kraftmessung
- Kraftmessung bei engen Platzverhältnissen
- Messung der drei Schnittkräfte  $F_c$ ,  $F_f$ ,  $F_p$  beim Außen- und Innendrehen mit Drehmaschinen mit Werkzeugrevolver (siehe Datenblatt zu Typ 9129A...)



### Technische Daten

Max. zulässiger Messbereich (Kraftangriffspunkt an Deckplattenoberfläche)	$F_x, F_y, F_z$ $M_x, M_y, M_z$	kN N·m	-10 ... 10 -500 ... 500
Kalibrierter Messbereich 100 %	$F_x, F_y, F_z$	kN	0 ... 10
Kalibrierter Teilmessbereich 10 %	$F_x, F_y, F_z$	kN	0 ... 1
Kalibrierter Teilmessbereich 1 %	$F_x, F_y, F_z$	kN	0 ... 0,1
Überlast	$F_x, F_y, F_z$	%	20
Ansprechschwelle		N	<0,01
Empfindlichkeit nominal	$F_x$	pC/N	≈-8
	$F_y$	pC/N	≈-4,1
	$F_z$	pC/N	≈-8
Linearität, alle Bereiche	$F_x, F_y, F_z$	±%FSO	≤±0,3
Hysterese, alle Bereiche	$F_x, F_y, F_z$	%FSO	≤0,3
Übersprechen	$F_z \rightarrow F_x, F_y$	%	≤±2
	$F_x \leftrightarrow F_y$	%	≤±2
	$F_x, F_y \rightarrow F_z$	%	≤±2
Steifheit	$c_x, c_z$	N/μm	≈1 000
	$c_y$	N/μm	≈4 000
Eigenfrequenz (Typ 9129AA montiert auf steifer Unterlage)	$f_n(x)$	kHz	≈3,5
	$f_n(y)$	kHz	≈4,5
	$f_n(z)$	kHz	≈3,5
Betriebstemperaturbereich		°C	0 ... 70
Kapazität	$F_x, F_y, F_z$	pF	≈180
Isolationswiderstand		Ω	>10 <sup>13</sup>
Masseisolation		Ω	>10 <sup>8</sup>
Schutzart EN60529			IP67
Gewicht Dynamometer		kg	3,2
	Deckplatte	kg	2,0
Aufspannfläche		mm	90x105
Anschluss			Fischer-Flansch 9-pol. neg.

**Abmessungen**



**Anschlussbelegung**

Pin Nr.	Ausgangssignale 1687B/1689B	Ausgangssignale 1677A/1679A
1	Masse	Masse
2	F <sub>x</sub>	F <sub>x 1+2</sub>
3	-	F <sub>x 3+4</sub>
4	F <sub>y</sub>	F <sub>y 1+4</sub>
5	-	F <sub>y 2+3</sub>
6	F <sub>z</sub>	F <sub>z 1</sub>
7	-	F <sub>z 2</sub>
8	-	F <sub>z 3</sub>
9	-	F <sub>z 4</sub>

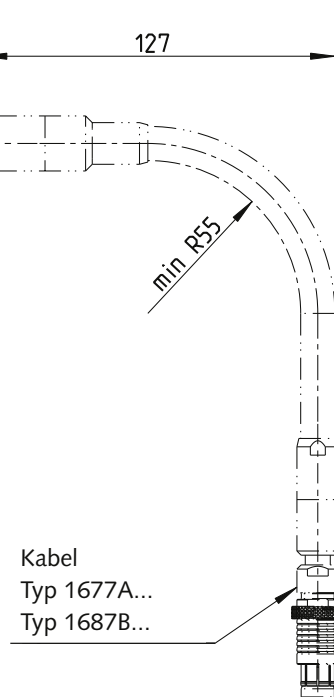


Abb. 1: Abmessungen Typ 9129AA

**Montage**

Das Dynamometer kann mit Schrauben auf jede plangeschliffene, saubere Montagefläche, z.B. auf einen Werkzeugmaschinentisch, montiert werden. Eine Montage des Messgerätes auf einer Magnetplatte ist ebenfalls möglich. Es ist zu beachten, dass durch unebene Auflageflächen innere Verspannungen auftreten können, welche die einzelnen Messelemente zusätzlich stark belasten und das Übersprechen vergrößern können.

Zum Aufspannen der krafteinleitenden Teile, wie Werkstücke oder Werkzeughalter, stehen in der Deckplatte M6-Sackgewinde zur Verfügung. Die Auflageflächen der krafteinleitenden Teile müssen plangeschliffen sein, damit eine gute mechanische Ankopplung an die Deckplatte erreicht wird.

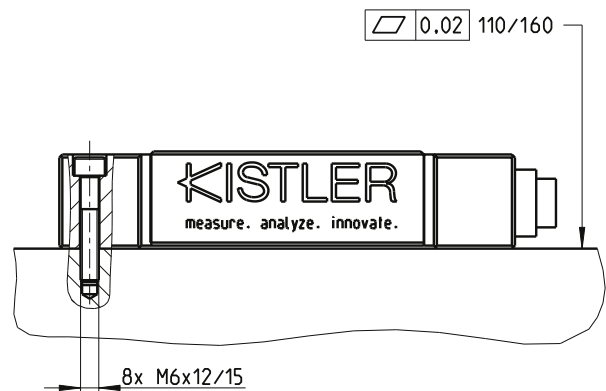


Abb. 2: Montage des Dynamometers

9129AA\_000-709d-06.24

**Messsignalverarbeitung**

Für das komplette Messsystem wird außerdem ein Mehrkanal-Ladungsverstärker (beispielsweise Typ 5080A...) benötigt. In den einzelnen Kanälen wird das Messsignal in eine elektrische Spannung umgewandelt. Der Messwert ist proportional zur wirkenden Kraft.

**Datenerfassung und -auswertung**

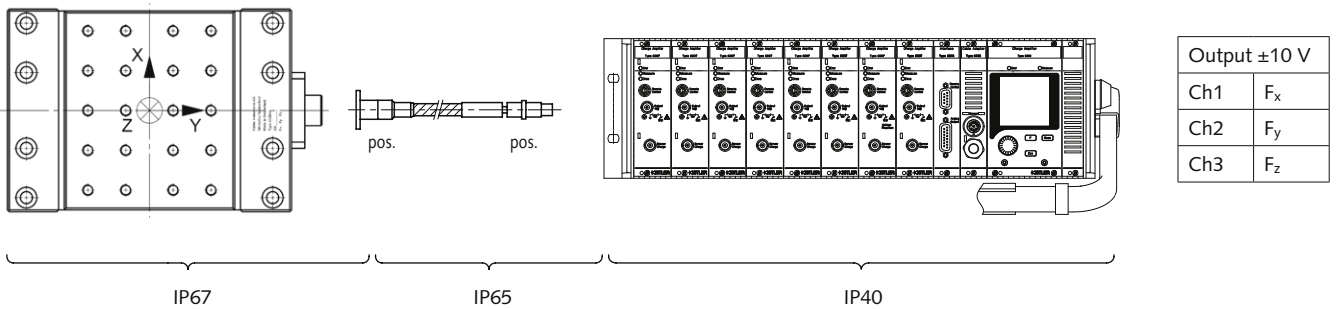
Kistler bietet mit dem DAQ-System Typ 5697A1 ein universelles und einfach zu bedienendes Paket bestehend aus einer Hardware zur Datenerfassung sowie der Software DynoWare. Details sind dem Datenblatt des 5697A\_000-745 zu entnehmen.

**3-Komponenten-Kraftmessung  $F_x, F_y, F_z$**

Dynamometer  
Typ 9129AA

Anschlusskabel  
Typ 1687B5

Mehrkanal-Ladungsverstärker  
Typ 5080Axx3x001



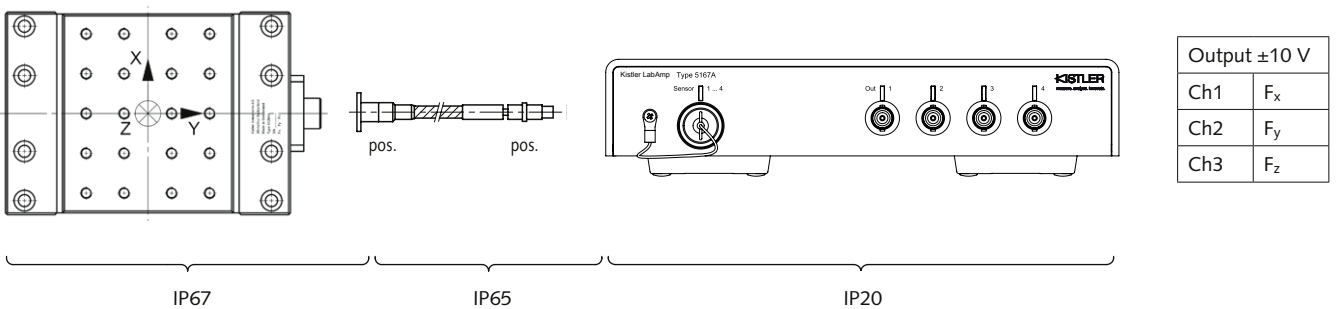
Schutzart EN60529

Abb. 3: Messsystem für 3-Komponenten-Messung mit Mehrkanal-Ladungsverstärker

Dynamometer  
Typ 9129AA

Anschlusskabel  
Typ 1687B5

Labor-Ladungsverstärker  
Typ 5167A41xK



Schutzart EN60529

Abb. 4: Messsystem für 3-Komponenten-Messung mit Labor-Ladungsverstärker

9129AA\_000-709d-06.24

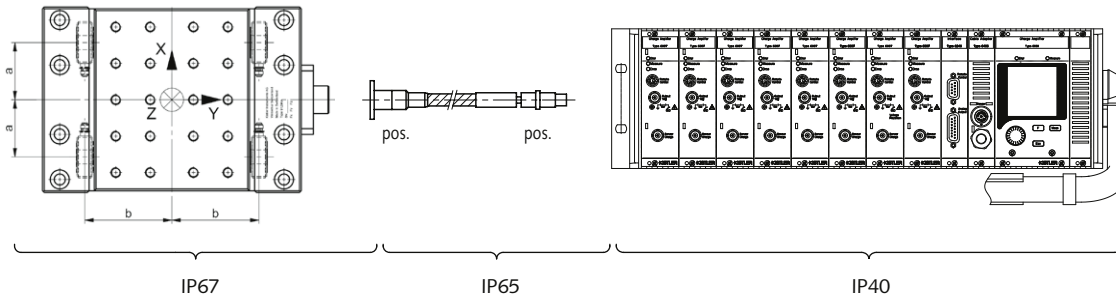
**6-Komponenten-Messung  $F_x, F_y, F_z, M_x, M_y, M_z$**

Dynamometer  
Typ 9129AA

Anschlusskabel  
Typ 1677A5

Mehrkanal-Ladungsverstärker  
Typ 5080Axx8x004

Output $\pm 10$ V	
Ch1	$F_{x1+2}$
Ch2	$F_{x3+4}$
Ch3	$F_{y1+4}$
Ch4	$F_{y2+3}$
Ch5	$F_{z1}$
Ch6	$F_{z2}$
Ch7	$F_{z3}$
Ch8	$F_{z4}$



Schutzart EN60529

Abb. 5: Messsystem für 6-Komponenten-Messung mit Mehrkanal-Ladungsverstärker

Werte a,b für Typ 9129AA:

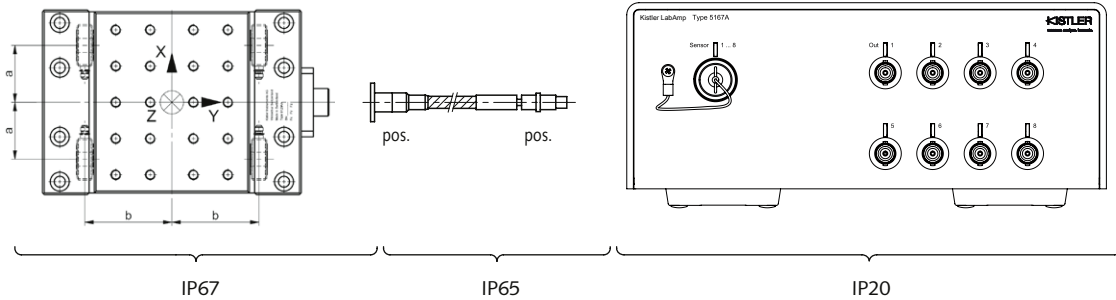
a	b
mm	mm
33	50,5

Dynamometer  
Typ 9129AA

Anschlusskabel  
Typ 1677A5

Labor-Ladungsverstärker  
Typ 5167A81xK

Output $\pm 10$ V	
Ch1	$F_{x1+2}$
Ch2	$F_{x3+4}$
Ch3	$F_{y1+4}$
Ch4	$F_{y2+3}$
Ch5	$F_{z1}$
Ch6	$F_{z2}$
Ch7	$F_{z3}$
Ch8	$F_{z4}$



Schutzart EN60529




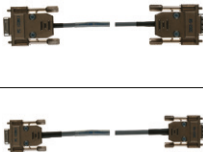

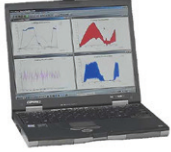
Abb. 6: Messsystem für 6-Komponenten-Messung mit Labor-Ladungsverstärker

Werte a,b für Typ 9129AA:

a	b
mm	mm
33	50,5

9129AA\_000-709d-06.24

**Typische Messkette mit DAQ-System Typ 5697A1**

					
Dynamometer	Anschlusskabel, hochohmig	Ladungsverstärker	Verbindungskabel	DAQ system	Notebook (kundenseitig) mit DynoWare
Typ 9129AA	Typ 16xx	Typ 5080A	Typ 1700A111A2 Typ 1200A27	Typ 5697A1	

**Typische Messkette mit LabAmp System Typ 5167A...**

			
Dynamometer	Anschlusskabel, hochohmig	Ladungsverstärker mit integriertem DAQ	Notebook (kundenseitig) mit DynoWare
Typ 9129AA	Typ 16xx	Typ 5167A...	

**Bestellbezeichnung**

- Mehrkomponenten Dynamometer bis 4 kN, Deckplatte 90x105 mm

**Mitgeliefertes Zubehör:**

- Montageschrauben M6x35 (8 Stück)

**Typ/Art. Nr.**  
**9129AA**

65012770

**Zubehör (optional)**

**Für 3-Komponenten Kraftmessung  $F_x, F_y, F_z$**

- Anschlusskabel 3-adrig mit flexiblem Metallschlauch (L = 5 m) **1687B5**
- Anschlusskabel 3-adrig mit Edelstahlauflechtung, flexibel (L = 5 m) **1687BQ02**
- Verlängerungskabel 3-adrig hochisolierend (L = 5 m) **1688B5**
- Anschlusskabel 3-adrig mit flexiblem Metallschlauch und Winkelstecker (L = 5 m) **1689B5**

**Für 6-Komponenten Kraft- und Momentmessung**

**$F_x, F_y, F_z / M_x, M_y, M_z$**

- Anschlusskabel 8-adrig mit flexiblem Metallschlauch (L = 5 m) **1677A5**
- Anschlusskabel 8-adrig mit Edelstahlauflechtung, flexibel (L = 5 m) **1677AQ02**
- Verlängerungskabel 8-adrig hochisolierend (L = 5 m) **1678A5**
- Anschlusskabel 8-adrig mit flexiblem Metallschlauch und Winkelstecker (L = 5 m) **1679A5**

9129AA\_000-709d-06.24