

Ladungsverstärker

Typ 5080A...

Mehrkanal-Labor-Ladungsverstärker

Dieser universelle Labor-Ladungsverstärker ist besonders geeignet für Kraft- und Drehmomentmessungen mit piezoelektrischen Dynamometern oder Messplattformen. Piezoelektrische Kraftsensoren geben eine elektrische Ladung ab, welche sich proportional zu der auf den Sensor einwirkenden Last verändert. Der Ladungsverstärker wandelt dieses Ladungssignal in eine proportionale Spannung um.

- Mehrkanal-Ladungsverstärker
- Piezotron-Eingang (optional)
- Steckplätze für bis zu 8 Module
- Analoger 6-Komponenten-Summierrechner
- Großer Messbereich
- USB- und RS-232C-Schnittstelle für Fernbedienung
- Geeignet für Datenerfassungssoftware DynoWare Typ 2825A

Beschreibung

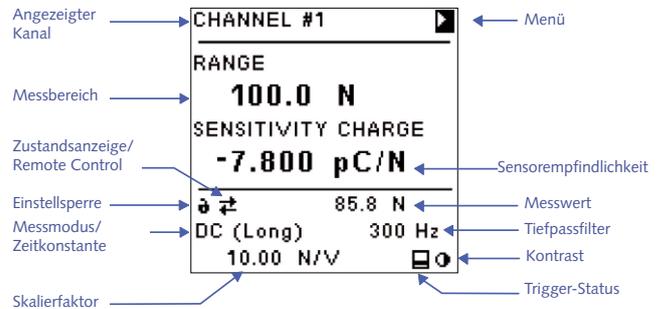
Der Mehrkanal-Ladungsverstärker Typ 5080A... ist Nachfolgemodell der Ladungsverstärker Typ 5017B... und 5019B.... Dank seiner modularen Bauweise können bis zu acht Ladungsverstärker-Module eingesetzt werden. Das Ladungsverstärker-Modul Typ 5067A0 mit BNC-Anschluss ist Standard. Piezotron-Module Typ 5067A2 können optional eingebaut werden. Der im Lieferumfang enthaltene 6-Komponenten-Summierrechner Typ 5245 berechnet die resultierende Kraft sowie die drei Komponenten des resultierenden Momenten-Vektors in realtime. Dynamometerspezifische Werte, die für die Momentenberechnung benötigt werden, können direkt am Gerät eingestellt werden. Das LC-Display zeigt alle Einstellungen eines Messkanales. Mit dem Druck- und Drehknopf wird der Messkanal angewählt, angezeigt und eingestellt. Sämtliche Funktionen können auch extern über USB 2.0 oder RS-232C kontrolliert werden.

Anwendungen

Der Labor-Ladungsverstärker eignet sich für allgemeine Kraftmessungen, speziell für Zerspankraftmessungen mit Kistler-Dynamometern und Radkraftmessungen an Reifenprüfständen, vor allem dann, wenn ein großer Messbereich oder eine hohe Signalqualität gefordert ist. Der Ladungsverstärker Typ 5080A... kann in der Forschung und der Entwicklung verwendet werden.



Anzeige



Technische Daten

Ladungseingang

Steckertyp		BNC neg.
Messbereich FS	pC	±2 ... 2 200 000
Messunsicherheit (0 ... 50 °C)		
FS ≥2 ... <10 pC	%	<±2
FS ≥10 ... <100 pC	%	<±0,6
FS ≥100 ... <2 200 000 pC	%	<±0,3
Drift, Messart DC (Long)		
bei 25 °C, max. relative Luftfeuchtigkeit r.F. von 60 % (nicht kondensierend)	pC/s	<±0,03
bei 25 °C, max. relative Luftfeuchtigkeit r.F. von 70 % (nicht kondensierend)	pC/s	typ. <±0,05
bei 50 °C, max. relative Luftfeuchtigkeit r.F. von 50 % (nicht kondensierend)	pC/s	<±0,3
Überlast (Overload)	%FS	≈±110

5080A_000-744d-03.20

Low-Impedance (Piezotron) / Spannungseingang an Dual-Mode-Modul Typ 5067A2

Steckertyp		BNC neg.
Messbereich FS	mV	$\pm 20 \dots \pm 30\,000^{1)}$
Messunsicherheit (0 ... 50 °C)		
FS $\geq 20 \dots < 100$ mV	%	$< \pm 3$
FS ≥ 100 mV ... < 1 V	%	$< \pm 1$
FS ≥ 1 V	%	$< \pm 0,5$
Drift, Messart DC (Long)		
@Range 100 V FS (Gain = 0,1)		
bei 25 °C, max. relative Luftfeuchtigkeit r.F. von 60 % (nicht kondensierend)	mV/s	$< \pm 0,03$
bei 25 °C, max. relative Luftfeuchtigkeit r.F. von 70 % (nicht kondensierend)	mV/s	typ. $< \pm 0,05$
bei 50 °C, max. relative Luftfeuchtigkeit r.F. von 50 % (nicht kondensierend)	mV/s	$< \pm 0,3$
Max. Gleichtaktspannung zwischen Ein- und Ausgangsmasse	V	$< \pm 25$
Modus Piezotron		
Stromversorgung (einstellbar)	mA/%	1/ ± 25
	mA/%	2 ... 15/ ± 10
Eingangsspannungshub	V	0 ... 30 ²⁾

¹⁾ Abhängig von der Piezotronstromversorgung; min. 24 V

²⁾ max. erlaubte Eingangsspannung

Spannungsausgang an Ladungsverstärker / Dual-Mode-Modul Typ 5067

Steckertyp		BNC neg.
Ausgangsspannung	V	$\pm 10/-8 \dots 10$
Ausgangsstrom	mA	0 ... ± 2
Ausgangs impedanz	Ω	≈ 10
Mess-Sprung		
Mess-Sprung (Long)		kompensiert
Korrekturzeit, inklusive Verzögerungszeit	ms	< 15
Nullpunktfehler (Reset)	mV	$< \pm 2$
Ausgangsstörsignal (0,1 Hz ... 1 MHz), Charge-Modus, Bereich FS, TP-Filter aus (200 kHz)		
$\geq 2 \dots < 10$ pC	mVpp	typ./max. 30/50
$\geq 10 \dots < 100$ pC	mVpp	typ./max. 8/12
$\geq 100 \dots \leq 2\,000\,000$ pC	mVpp	typ./max. 4/8
Ausgangsstörsignal (0,1 Hz ... 1 MHz), Piezotron- und Spannungs-Modus, Bereich FS, TP-Filter aus (200 kHz)		
Gain 1 (Bereich FS 10 V)	mVpp	typ./max. 4/8
Gain 2 (Bereich FS 5 V)	mVpp	typ./max. 6/12
Gain 10 (Bereich FS 1 V)	mVpp	typ./max. 10/20

Frequenzgang des Ladungsverstärker / Dual-Mode-Moduls Typ 5067

DC (Long), TP-Filter aus		
Frequenzbereich (-3 dB)	kHz	$\approx 0 \dots > 200$
Gruppenlaufzeit	μ s	≈ 2

Spannungsausgang an Summierkarte Typ 5245 ohne Piezotron-Option

Steckertyp		D-Sub 15f
Analogausgänge		8
Σ -Ausgänge (analog)		6
Ausgangsspannung	V	0 ... ± 10
Ausgangsstrom	mA	0 ... ± 2
Ausgangswiderstand	Ω	10
Nullpunktfehler (RESET)	mV	$< \pm 4,5$
Messunsicherheit (0 ... 50 °C)		
FS < 10 pC	%	typ./max. $< \pm 1,1 / < \pm 2,1$
FS < 100 pC	%	typ./max. $< \pm 0,4 / < \pm 0,7$
FS ≥ 100 pC	%	typ./max. $< \pm 0,2 / < \pm 0,4$
Ausgangsstörsignal (0,1 Hz ... 1 MHz)		
auf Analogausgang		
≥ 2 pC ... < 10 pC	mVpp	typ./max. 35/55
≥ 10 pC ... < 100 pC	mVpp	typ./max. 9/17
≥ 100 pC ... $\leq 2\,000\,000$ pC	mVpp	typ./max. 5/9
auf Σ -Ausgang (analog)		
≥ 2 pC ... < 10 pC	mVpp	typ./max. 50/70
≥ 10 pC ... < 100 pC	mVpp	typ./max. 24/32
≥ 100 pC ... $\leq 2\,000\,000$ pC	mVpp	typ./max. 20/28
Frequenzbereich (-3 dB)		
Analogausgang	kHz	0 ... > 180
Σ -Ausgang (analog)	kHz	0 ... > 80

Spannungsausgang an Summierkarte Typ 5245 mit Piezotron-Option

Steckertyp		D-Sub 15f
Analogausgänge		8
Σ -Ausgänge (analog)		6
Ausgangsspannung	V	0 ... ± 10
Ausgangsstrom	mA	0 ... ± 2
Ausgangswiderstand	Ω	10
Nullpunktfehler (RESET)	mV	$< \pm 4,5$
Messunsicherheit (0 ... 50 °C)		
Modus Ladung		
FS < 10 pC	%	typ./max. $< \pm 1,3 / < \pm 2,1$
FS < 100 pC	%	typ./max. $< \pm 0,5 / < \pm 0,7$
FS ≥ 100 pC	%	typ./max. $< \pm 0,3 / < \pm 0,4$
Modus Spannung / Piezotron		
FS < 100 mV	%	typ./max. $< \pm 2 / < \pm 4$
FS < 1 V	%	typ./max. $< \pm 1 / < \pm 2$
FS ≥ 1 V	%	typ./max. $< \pm 0,8 / < \pm 1,5$
Ausgangsstörsignal (0,1 Hz ... 1 MHz), Modus Ladung / Spannung		
auf Analogausgang		
≥ 2 pC ... < 10 pC	mVpp	typ./max. 35/55
≥ 10 pC ... < 100 pC	mVpp	typ./max. 13/17
≥ 100 pC ... $\leq 2\,000\,000$ pC	mVpp	typ./max. 9/13
auf Σ -Ausgang (analog)		
≥ 2 pC ... < 10 pC	mVpp	typ./max. 50/70
≥ 10 pC ... < 100 pC	mVpp	typ./max. 24/32
≥ 100 pC ... $\leq 2\,000\,000$ pC	mVpp	typ./max. 20/28

Seite 2/9

Die Informationen entsprechen dem aktuellen Wissensstand. Kistler behält sich technische Änderungen vor. Die Haftung für Folgeschäden aus der Anwendung von Kistler-Produkten ist ausgeschlossen.

© 2010 ... 2020 Kistler Gruppe, Eulachstrasse 22, 8408 Winterthur, Schweiz
Tel. +41 52 224 11 11, info@kistler.com, www.kistler.com. Die Produkte der Kistler Gruppe sind durch verschiedene gewerbliche Schutzrechte geschützt. Mehr dazu unter www.kistler.com

Ausgangsstörsignal (0,1 Hz ... 1 MHz), Modus Piezotron auf Analogausgang			
Gain 1 (Range FS 10 V)	mVpp	typ./max.	10/15
Gain 2 (Range FS 5 V)	mVpp	typ./max.	11/17
Gain 10 (Range FS 1 V)	mVpp	typ./max.	15/25
auf Σ -Ausgang (analog)			
Gain 1 (Range FS 10 V)	mVpp	typ./max.	25/30
Gain 2 (Range FS 5 V)	mVpp	typ./max.	26/32
Gain 10 (Range FS 1 V)	mVpp	typ./max.	30/40
Frequenzbereich (-3 dB)			
Analogausgang	kHz		0 ... >180
Σ -Ausgang (analog)	kHz		0 ... >80

Zeitkonstanten

Zeitkonstante für Short-/Medium-Bereich FS Ladung, (Spannung) ≥ 2 pC ... <217 pC (≥ 20 mV ... <2 170 mV)	s		$\approx 0,033/3,3$
≥ 217 pC ... <4 717 pC (≥ 2 170 mV ... <30 000 mV)	s		$\approx 0,42/42$
≥ 4 717 pC ... <102 400 pC	s		$\approx 10/1$ 000
≥ 102 400 pC ... ≤ 2 200 000 pC	s		$\approx 220/22$ 000
Zeitkonstante für Long-Bereich FS Ladung, (Spannung)			
<217 pC (<2 170 mV)	s		≈ 10 000
≥ 217 pC ... ≤ 2 200 000 pC (≥ 2 170 mV ... ≤ 30 000 mV)	s		≈ 100 000

Driftkompensation (DrCo) für Motorensignale

Arbeitsbereich (4-Takt)	1/min		≈ 100 ... 20 000
Kompensationsbereich	pC/s		$\approx \pm 8$... ± 280
Arbeitsbereich	pC		± 50 ... ± 2 200 000

Tiefpassfilter (zuschaltbare Tiefpassfilter-Funktionen)

Filtertyp			Butterworth
Ordnung			2.
Grenzfrequenzen (-3 dB)	Hz		10, 20, 30, 100, 300, 600
	kHz		1, 2, 3, 6, 10, 22, 30, 60, 100, (off)
Toleranz (-3 dB)	%		$< \pm 10^*$

* (6 kHz Filter ± 15 % Toleranz)

Messwerterneuerung auf LCD

Momentanwert	s		0,3
--------------	---	--	-----

Fernsteuerung "Remote Control"

(Digitaler Eingang und 24 V Speisung), Remote-/Measure-Eingang und Triggerfunktion mit 10 k Ω pull-up auf +5 V

Steckertyp	Typ		D-Sub 9f
------------	-----	--	----------

Eingangspegel			
High (Reset, Stopp-Trigger) oder Low (Messen, Start-Trigger)	V		>3,5 Eingang offen <1 / <4
Max. Eingangsspannung	V		± 30
Speisung (Ausgang)	VDC		18 ... 30
Ausgangsstrom (kurzschlussfest)	mA		<200
Steckerbelegung			
Pin 1	VDC		18 ... 30
Pin 2			EGND
Pin 5			/Measure
Pin 6			DGND

RS-232C-Schnittstelle (galvanisch getrennt)

EIA/TIA Standard			RS-232C (V.24)
Steckertyp			D-Sub 9f
Steckerbelegung			
Pin 2			RxD
Pin 3			TxD
Pin 5			GND RS
Max. Kabellänge bei 19 200 bps	m		<10
115 200 bps	m		<5
Max. Eingangsspannung, dauernd	V		$< \pm 20$
Max. Spannung zwischen Signalmasse und Schutzerde	V _{RMS}		<20
Baud-Raten	bps		1 200/9 600/ 19 200/38 400/ 57 600/115 200
Data-Bit			8
Stop-Bit			1
Parität			Keine
SW-Handshake			Kein

USB-2.0-Full-Speed-Schnittstelle

Steckertyp	USB		Typ B
Max. Kabellänge	m		5
Treiber			FTDI VCP (Virtual COM Port)

Netzanschluss

Netzsteckertyp (2P+E, Schutzklasse I)	Typ		IEC 320C14
Spannung	VAC		100 ... 240
Spannungstoleranz	%		± 10
Netzfrequenz	Hz		50 ... 60
Leistungsaufnahme	VA		≈ 95
Spannung zwischen Signalmasse und Schutzerde	V _{RMS}		max. 40
DC-Speisung (Option)			
Eingangsbereich	VDC		11 ... 36
Stromaufnahme	A		<8
Einschaltstrom	A		≈ 15

Weitere technische Daten

Schutzart (DIN40050)	IP	40 (IEC 60529)
Betriebstemperatur	°C	0 ... 50
Min./Max. Temperatur	°C	-10/50
Vibrationsfestigkeit (20 Hz ... 2 kHz, Dauer 16 min, Zyklus 2 min)	gp	<10
Stoßfestigkeit (1 ms)	gp	<200

Gehäuseabmessungen	mit Rahmen (WxHxD)	mm	≈497x141x300
	ohne Rahmen (WxHxD)	mm	≈482x132,5x 236,25
Gewicht	kg		≈10

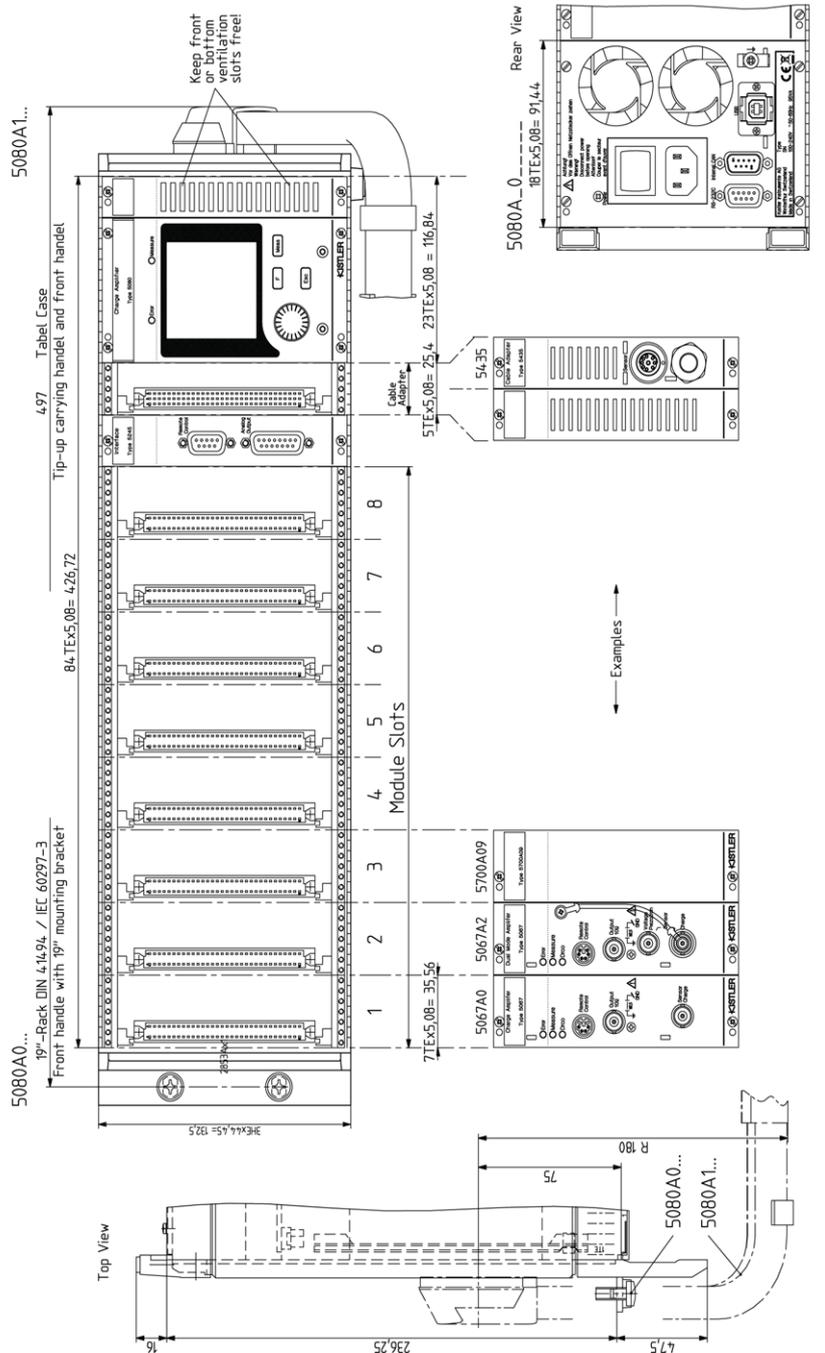


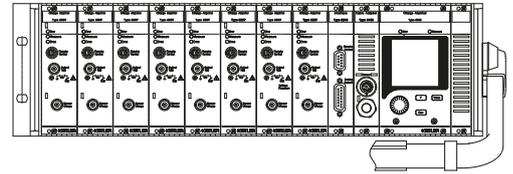
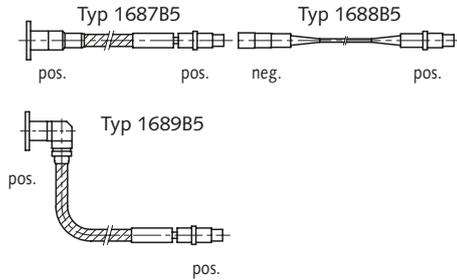
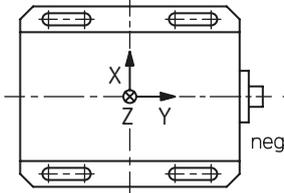
Bild 1: Abmessungen Typ 5080A...

3-Komponenten-Kraftmessung F_x, F_y, F_z mit 3-Kanal-Ladungsverstärker

Dynamometer
Typ 9119AAx, 9129AA, 9253B,
9255C, 9257B, 9139AA

Kabel

Ladungsverstärker
Typ 5080Axx3x001



3 Ausgangssignale
von Schnittstelle Typ 5245

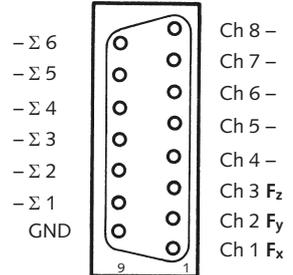


Bild 2: Beispiel einer Messkette mit Standard-Dynamometer

Messwertverarbeitung

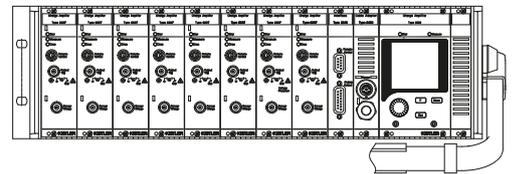
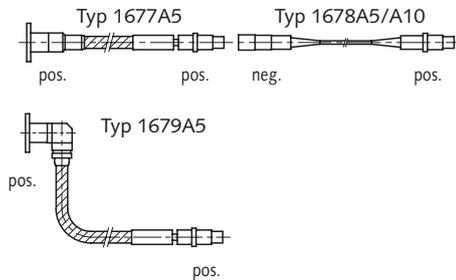
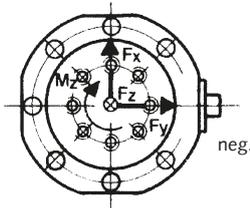
Zur Datenerfassung eignet sich DynoWare Typ 2825A...

4-Komponenten-Kraft- und Momentmessung M_z, F_z, F_y, F_x mit 4-Kanal-Ladungsverstärker

Dynamometer
Typ 9272

Kabel

Ladungsverstärker
Typ 5080Axx4x002



4 Ausgangssignale
von Schnittstelle Typ 5245

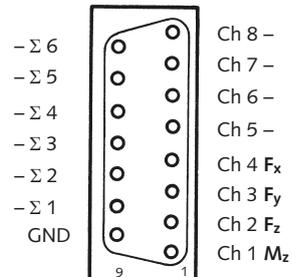


Bild 3: Beispiel einer Messkette mit Dynamometer Typ 9272

Messwertverarbeitung

Zur Datenerfassung eignet sich DynoWare Typ 2825A...

5080A_000-744d-03.20

6-Komponenten-Kraft- und Momentmessung F_x , F_y , F_z , M_x , M_y , M_z mit 8-Kanal-Ladungsverstärker

Sobald alle 8 Messkanäle belegt sind, ist es möglich F_x , F_y , F_z , M_x , M_y , M_z über die Schnittstelle Typ 5245 zu berechnen. Die errechneten Signale können über den 15-poligen D-Sub-Stecker abgenommen werden.

Dynamometer

Typ 9119AAx, 9129AA, 9253B, 9255C, 9257B, 9139AA

Kabel

Ladungsverstärker
Typ 5080Axx80004

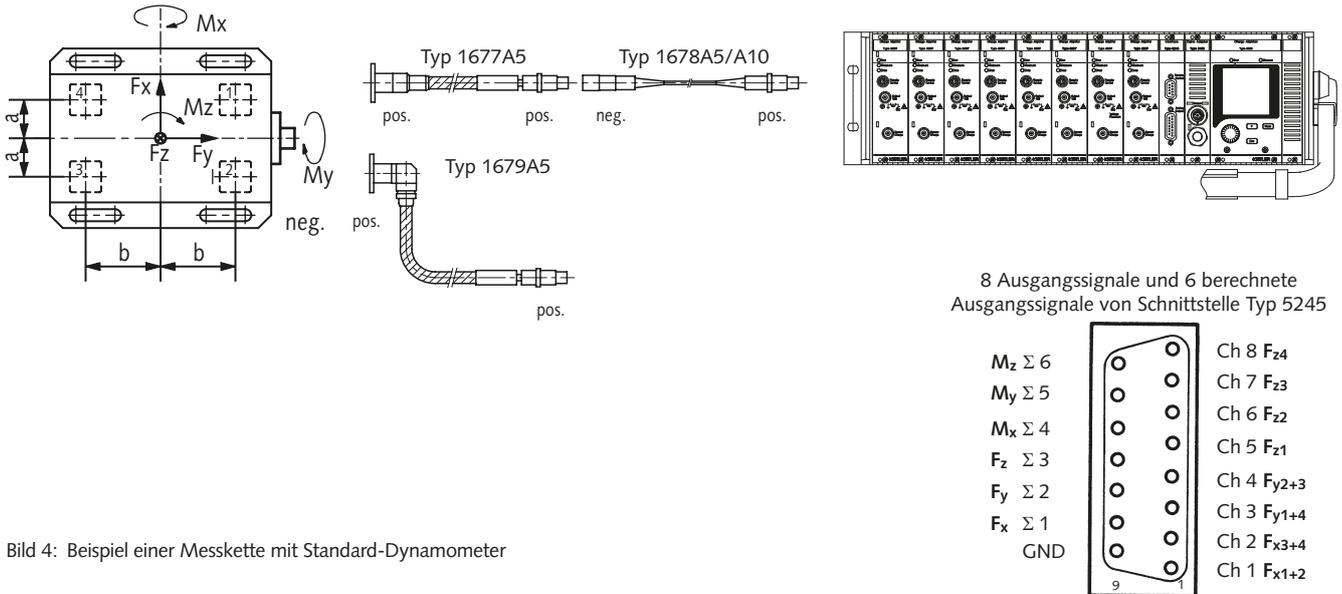


Bild 4: Beispiel einer Messkette mit Standard-Dynamometer

Messwertverarbeitung

Die sechs Komponenten F_x , F_y , F_z , M_x , M_y , M_z werden vom Summierrechner analog und im Realtime-Modus berechnet. Zur Datenerfassung eignet sich DynoWare Typ 2825A.

Mit DynoWare können aber auch die sechs Komponenten aus den acht Ausgangssignalen vom Ladungsverstärker berechnet werden.

Berechnungsformel

$$F_x = F_{x1+2} + F_{x3+4}$$

$$F_y = F_{y1+4} + F_{y2+3}$$

$$F_z = F_{z1} + F_{z2} + F_{z3} + F_{z4}$$

$$M_x = [b \cdot (F_{z1} + F_{z2} - F_{z3} - F_{z4})] \text{ kM}_x$$

$$M_y = [a \cdot (-F_{z1} + F_{z2} + F_{z3} - F_{z4})] \text{ kM}_y$$

$$M_z = [b \cdot (-F_{x1+2} + F_{x3+4}) + a \cdot (F_{y1+4} - F_{y2+3})] \text{ kM}_z$$

Eingabewerte Typ 5080A

a = Abstand der Sensorachse von der y-Achse

b = Abstand der Sensorachse von der x-Achse

kM_x , kM_y , kM_z = Korrekturfaktor von Momentenkalibrierung
(bedingt Spezialkalibrierung)

Werte a, b von Standard Dynamometer

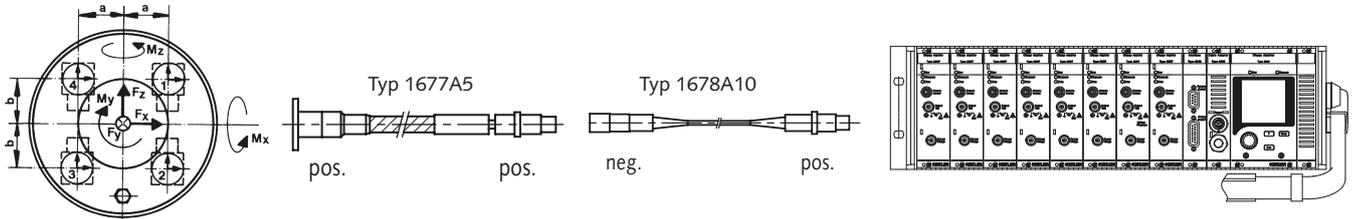
Typ	a mm	b mm
9119AA1	28,5	24,5
9119AA2	28,5	32,5
9129AA	33	50,5
9253B	120	200
9255C	80	80
9257B	30	57,5
9139AA	60	78,5

5-/(6-)Komponenten-Kraft- und Momentmessung $F_x, F_y, F_z, M_x, (M_y), M_z$ mit 8-Kanal-Ladungsverstärker

RoaDyn Messnabe
Typ 9295...

Kabel

Ladungsverstärker
Typ 5080Ax80004



8 Ausgangssignale und 5 (6) berechnete Ausgangssignale von der Schnittstelle Typ 5245

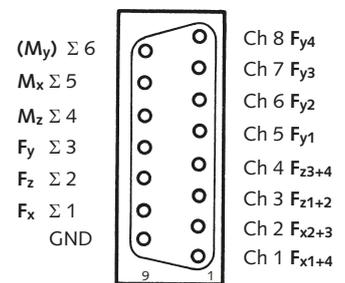


Bild 5: Beispiel einer Messkette mit RoaDyn Messnabe Typ 9295...

Messwertverarbeitung

Die fünf (sechs) Komponenten $F_x, F_y, F_z, M_x, M_z, (M_y)$ werden vom Summierrechner analog und im Realtime-Modus berechnet.

Berechnungsformel

$$\begin{aligned}
 F_x &= F_{x1+4} + F_{x2+3} \\
 F_z &= F_{z1+2} + F_{z3+4} \\
 F_y &= F_{y1} + F_{y2} + F_{y3} + F_{y4} \\
 M_z &= [a \cdot (F_{y1} + F_{y2} - F_{y3} - F_{y4})] \text{ kM}_z \\
 M_x &= [b \cdot (-F_{y1} + F_{y2} + F_{y3} - F_{y4})] \text{ kM}_x \\
 (M_y) &= -[b \cdot (-F_{x1+4} + F_{x2+3}) + a \cdot (F_{z1+2} - F_{z3+4})] \text{ kM}_y
 \end{aligned}$$

Eingabewerte für Typ 5080A

- a = Abstand der Sensorachse von der y-Achse
- b = Abstand der Sensorachse von der x-Achse
- $\text{kM}_x, \text{kM}_z, (\text{kM}_y)$ = Korrekturfaktor von Momentenkalibrierung (bedingt Spezialkalibrierung)

Werte a, b von Dynamometer

Typ	a mm	b mm
9295...	80	80

5080A_000-744d-03.20

Mitteliefertes Zubehör

Ladungsverstärker Typ 5080A... mit

- länderspezifischem Netzkabel
- USB-Anschlusskabel Typ A auf B; Länge 1,8 m Typ 5.590.303
- Bedienungsanleitung
- CD-ROM mit USB-Treiber und Flash loader
- Kalibrierschein

Zubehör (optional)

- | | Typ/Art. Nr. |
|--|---------------------|
| • RS-232C-Schnittstellenkabel, l = 5 m, Null-Modem DB-9P/DB-9S, | 1200A27 |
| • Verbindungskabel für Signalausgänge von Einschub Typ 5245 zur Datenerfassung *) | 1700A111A2 |
| • Induktiver Näherungsschalter, generiert ein externes Triggersignal zum Start der Messung mit DynoWare Typ 2825A-02 | 2233B |
| • Verteilerkasten
Eingang: Fischer 9-pol. neg.
Ausgang: 3 x BNC neg. | 5407A |
| • Verteilerkasten
Eingang: Fischer 9-pol. neg.
Ausgang: 8 x BNC neg. | 5405A |
| • Verbindungskabel
BNC pos. – BNC pos. | 1601B |
| • DC Netzgerät für Typ 5080Ax1xx00x | 5781A1 |

D-Sub pos. 9-pol.

D-Sub neg. 9-pol.

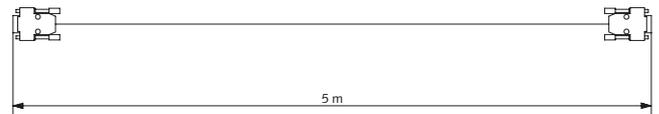


Bild 6: RS-232C Schnittstellenkabel Typ 1200A27

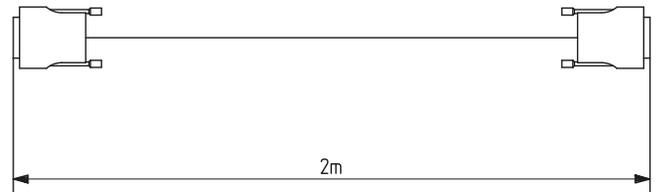


Bild 7: Verbindungskabel Typ 1700A111A2

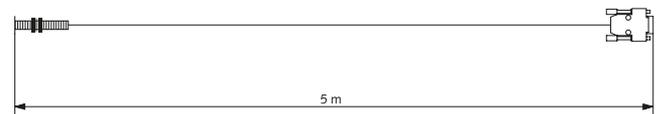


Bild 8: Induktiver Näherungsschalter Typ 2233B

*) Verbindungskabel für Ausgangssignal vom Ladungsverstärker (BNC neg.) zur Datenerfassung. Für mehr Informationen siehe Datenblatt DynoWare Typ 2825A... (2825A_000-371)

Bestellschlüssel

Typ 5080A 0 0

Gehäuse

Ausführung als 19"-Rack-Einschub nach DIN 41494; Breite 84 TE und Höhe 3 HE	0
Desktop Version mit Rahmen	1

Stromversorgung

100 ... 240 VAC +/- 10 %	0
11 ... 36 VDC	1

Anzahl Ladungsverstärker-

Module mit BNC*

Keine Module	0
1 Kanal	1
2 Kanäle	2
3 Kanäle	3
4 Kanäle	4
5 Kanäle	5
6 Kanäle	6
7 Kanäle	7
8 Kanäle	8

Dual-Mode-Modul mit Ladungseingang (BNC) und Spannungseingang (BNC) für Sensoren mit eingebauter Piezotron-Elektronik*

Keine Module	0
1 Kanal	1
2 Kanäle	2
3 Kanäle	3
4 Kanäle	4
5 Kanäle	5
6 Kanäle	6
7 Kanäle	7
8 Kanäle	8

Adapterplatte mit Ladungseingang Fischer 9-polig neg. (verbunden auf BNC)

Blindplatte (ohne Fischer-Stecker)	0
3-Kanal	1
4-Kanal	2
6-Kanal	3
8-Kanal	4

* Anzahl der Module: max. 8; nicht benutzte Modul-Slots werden mit Blindplatten versehen.

Zu beachten:

- Summierrechner-Interface Typ 5245 ist im Lieferumfang enthalten
- Module sollten idealerweise von links nach rechts ohne Unterbrechung ins Gehäuse gesteckt werden
- Es können Ladungsverstärker-Module und Dual-Module auf den acht Einschubplätzen gemischt werden
- Die Frontplatte mit dem 9-poligen Fischer-Stecker (Kabeladapter) muss direkt links vom LC-Display eingebaut werden

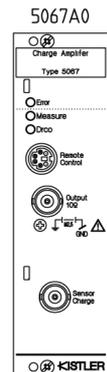


Bild 9: Ladungsverstärker-Modul Type 5067A0

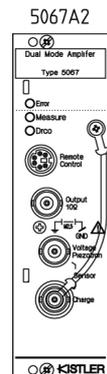


Bild 10: Dual-Mode Verstärker-Modul (Piezotron) Typ 5067A2



Bild 11: Adapterplatte Typ 5435Ax für Kabel, Eingang Fischer 9-pole neg. und Ausgang BNC pos.