

Mehrkanal-Ladungsverstärker

für Mehrkomponenten-Kraftmessung

Typ 5070A...

Dieses Gerät eignet sich insbesondere für die Mehrkomponenten-Kraft-Momentmessung mit piezoelektrischen Dynamometern oder Messplattformen. Piezoelektrische Kraft-Sensoren geben eine elektrische Ladung ab, welche sich proportional zu der auf den Sensor einwirkenden Last verändert. Der Ladungsverstärker wandelt die elektrische Ladung in eine proportionale Spannung um.

- 4-Kanal-Ausführung für Zerspangkraftmessungen
- 8-Kanal-Ausführung für Mehrkomponenten-Kraft-Momentmessung
- 8-Kanal-Ausführung optional mit analogem 6-Komponenten-Summier-Rechner
- Menügeführte Bedienung wie Typ 5015A...
- Direkte Signalauswertung
- Geeignet für Datenerfassungssoftware DynoWare Typ 2825A-02

Beschreibung

Den Typ 5070A... gibt es als 4-Kanal- oder 8-Kanal-Ausführung. Als Option gibt es die 8-Kanal-Ausführung auch mit einem analogen 6-Komponenten-Summier-Rechner. Mit diesem Summier-Rechner können bei Kistler Mehrkomponenten-Dynamometern die resultierende Kraft sowie die drei Komponenten des resultierenden Momenten-Vektors im real time mode berechnet werden. Dynamometer-spezifische Werte, die für die Momentenberechnung benötigt werden, können direkt am Gerät eingestellt werden.

Auf der grafikfähigen Flüssigkristallanzeige sind alle Einstellungen sowie die Momentan-, Minimum- und Maximumwerte eines Ladungsverstärker-Kanals ersichtlich. Wahlweise können die verschiedenen Kanäle zur Anzeige gebracht werden. Mit dem universellen Druck- und Drehknopf wird über verschiedene Menüs das Gerät eingestellt. Sämtliche Funktionen können aber auch extern über RS-232C (Option IEEE-488) kontrolliert werden.

Anwendung

Das 4-Kanal Gerät eignet sich besonders für die Zerspangkraftmessung mit Kistler Dynamometern und der Datenerfassungssoftware DynoWare Typ 2825A-02. Das 8-Kanal Gerät ist geeignet für die 6-Komponenten-Kraft-Momentmessung im Bereich Labor, Forschung und Entwicklung. Zum Beispiel Radkraftmessung am Reifenprüfstand, Rückstosskraftmessungen an Triebwerken, Überwachung der Kräfte und Momente bei Rüttelversuchen etc.



Technische Daten

Ladungsverstärker

Anzahl Messkanäle		4
Option		8
Steckertyp		BNC neg.
Option		Fischer 9 pol. neg.
Messbereich FS	pC	±200 ... 200 000
Option	pC	±600 ... 600 000
Messunsicherheit (0 ... 50 °C)		
typ./max.	%	<±0,3/<±1
Drift, Messart DC (Long)		
bei 25 °C, max. relative Luftfeuchtigkeit r.F. von 60 % (nicht kondensierend)	pC/s	<±0,05 (typ. < ±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	<±0,2
Frequenzbereich (20 Vpp)	kHz	≈0 ... >45
Gruppenlaufzeit	µs	<9

Spannungsausgang

Steckertyp		D-Sub 15f
Ausgangsspannung	V	±10
Ausgangsstrom	mA	<±2
Ausgangswiderstand	Ω	10
Reset-Measure Sprung	pC	<±2
Nullpunktfehler (Reset)	mV	<±10
Ausgangsstörsignal (0,1 Hz ... 1 MHz)	mVpp	<10

Seite1/8

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 ... 2016, Kistler Gruppe, Eulachstrasse 22, 8408 Winterthur, Schweiz
 Tel. +41 52 224 11 11, Fax +41 52 224 14 14, info@kistler.com, www.kistler.com
 Kistler ist eine eingetragene Marke der Kistler Holding AG.

Tiefpassfilter

Ordnung		2
Grenzfrequenz (-3 dB)	Hz	100, 300, 600, 1 000, 2 000
Fehler	%	<±5

Hochpassfilter

Nullpunktfehler	mV	<±15
Zeitkonstante		
Bereich 200 ... 200 000 pC		
200 ... 6 269 pC	s	10
6 270 ... 200 000 pC	s	340
Zeitkonstante		
Bereich 600 ... 600 000 pC		
600 ... 18 809 pC	s	33
18 810 ... 600 000 pC	s	1 023
Fehler (Zeitkonstante)	%	<±20

Signalauswertung

Messwernerneuerung		
Momentanwert	ms	300
Minimalwert	ms	300
Maximalwert	ms	300
Balkenanzeige	ms	50

Summier-Rechner (Option)

Spezifikationen gelten inkl. Ladungsverstärker

Anzahl Summenausgänge		6
Messunsicherheit (0 ... 50 °C) typ./max.	%	<±0,5/<±1
Ausgangsspannung	V	±10
Ausgangsstrom (Kurzschlussfest)	mA	±2
Ausgangswiderstand	Ω	10
Nullpunktfehler (Reset)	mV	<±10
Ausgangsstörsignal (0,1 Hz ... 1 MHz)	mVpp	<10
Frequenzbereich (20 Vpp)	kHz	≈0 ... >45

RS-232C Schnittstelle

Standard		RS-232C (V.24)
Steckertyp		D-Sub 9f
Steckerbelegung		
Pin 2		R X D
Pin 3		T X D
Pin 5		GND RS
Max. Eingangsspannung dauernd	V	±20
Max. Spannung zwischen Signalmasse und Schutzerde	V _{RMS}	<20
Baud Raten		1 200/9 600/ 19 200/ 38 400/ 57 600/115 200
Daten-Bit		8
Stopp-Bit		1
Parität		keine

IEEE-488 Schnittstelle (Option)

Standard		IEEE-488.1-1987
Steckertyp		Microribbon Serie 57, (24 polig)
Interface Funktionen		SH1, AH1, L4, LEO, T6, TE0, SR1, RL2, PP0, DC1, DT1, C0, E1
Uniline Commands		IFC, REN, EO1, SRQ, ATN
Multiline Commands		DCL, SDC, GET, UNL, UNT, SPE, SPD
Adressierbereich		0 ... 30

Fernsteuerung (Remote Control)

(Digitaler Eingang und 24 V Speisung)

Remote Measure und Trigger mit 10 k½ pullup auf +5 V

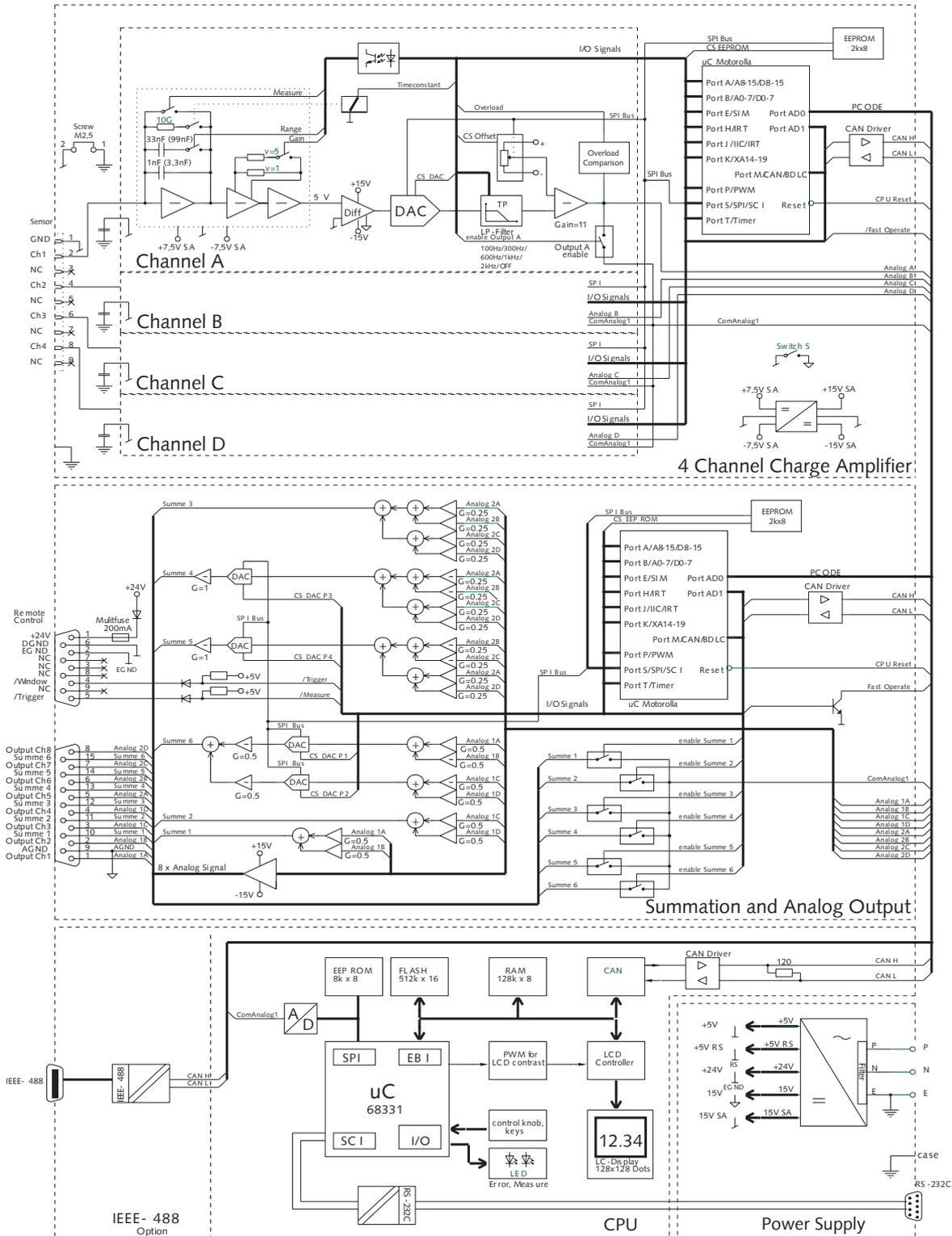
Steckertyp		D-Sub 9f
Eingangsspiegel		
High (Reset, Stopp-Trigger) oder Low (Measure, Start-Trigger)	V	>3,5 Eingang offen <1/<4
Max. Eingangsspannung	V	±30
Speisung (Ausgang)	V DC	+24/±20 %
Ausgangsstrom (kurzschlussfest)	mA	<200

Netzanschluss

Netzsteckertyp (2P + E, Schutzklasse I)	Typ	IEC 320C14
Spannung	VAC	100 ... 240
Spannungstoleranz	%	±10
Netzfrequenz	Hz	50 ... 60
Leistungsaufnahme	VA	20
Spannung zwischen Signalmasse und Schutzerde	V _{RMS}	<50

Weitere technische Daten

Schutzart IEC60529 (DIN40050)	IP	40
Betriebstemperatur	°C	0 ... 50
Lagertemperatur	°C	-10 ... 60
Relative Luftfeuchtigkeit nicht kondensierend	%	<80
Vibrationsfestigkeit (20 Hz ... 2 kHz, Dauer 16 Min. Zyklus 2 Min.)	g	<10
Stoßfestigkeit (1 ms)	g	<200
Gehäuseabmessungen		
ohne Rahmen (BxHxT)	mm	213,4x128,7x230
mit Rahmen (BxHxT) (Option)	mm	247,5x142x253,15
Frontplatte (gemäß DIN 41494, Teil 5)	HE/TE	3/42
Gewicht	kg	3,8

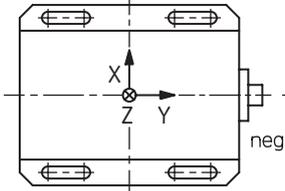


5070A_000-485d-07.16

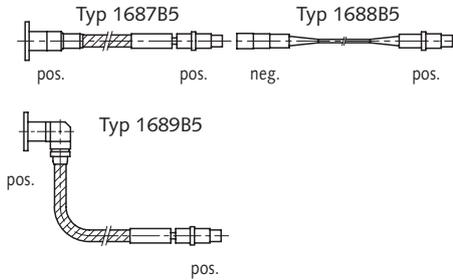
Bild 1: Blockschaltbild Typ 5070A...

3-Komponenten-Kraftmessung F_x, F_y, F_z mit 4-Kanal-Ladungsverstärker

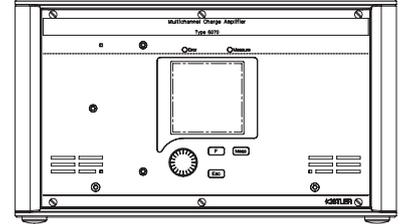
Dynamometer
Typ 9119AAx, 9129A, 9129AA, 9253B,
9255C, 9257B, 9139AA



Kabel



Ladungsverstärker
Typ 5070Ax01xx



3 Ausgangssignale
vom Ladungsverstärker

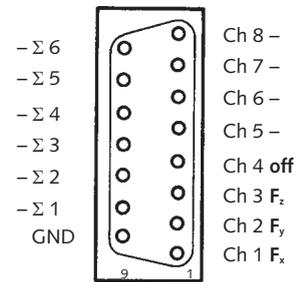


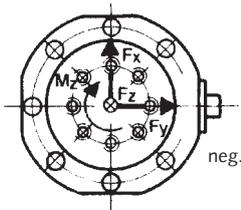
Bild 2: Beispiel einer Messanlage mit Standard Dynamometer

Messwertverarbeitung

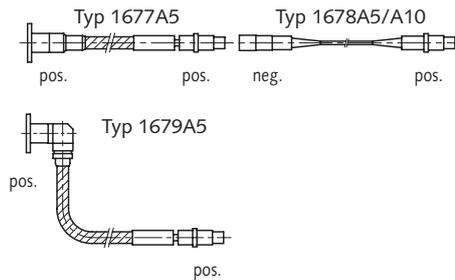
Für die Datenerfassung eignet sich DynoWare Type 2825A...

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

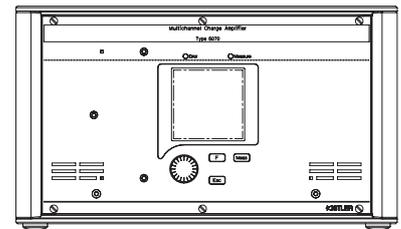
Dynamometer
Typ 9272



Kabel



Ladungsverstärker
Typ 5070Ax01xx



4 Ausgangssignale
vom Ladungsverstärker

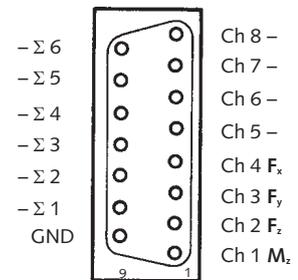


Bild 3: Beispiel einer Messanlage mit Dynamometer Typ 9272

Messwertverarbeitung

Für die Datenerfassung eignet sich DynoWare Typ 2825A...

5070A_000-485d-07.16

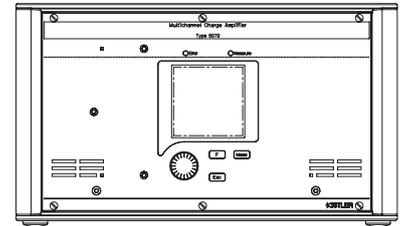
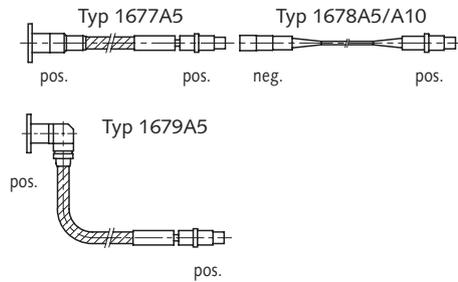
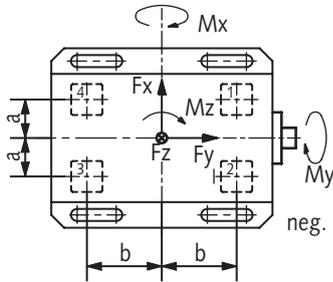
6-Komponenten-Kraft-Momentmessung F_{x1} , F_{y1} , F_{z1} , M_{x1} , M_{y1} , M_{z1} mit 8-Kanal-Ladungsverstärker

Dynamometer

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

Kabel

Ladungsverstärker
Typ 5070Ax11xx



8 Ausgangssignale vom Ladungsverstärker

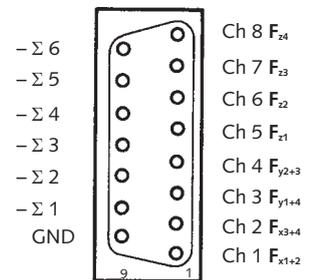


Bild 4: Beispiel einer Messanlage mit Standard Dynamometer

Messwertverarbeitung

Die sechs Komponenten F_{x1} , F_{y1} , F_{z1} , M_{x1} , M_{y1} , M_{z1} müssen aus den acht Ausgangssignalen vom Ladungsverstärker berechnet werden. Dazu eignet sich besonders die Datenerfassungssoftware DynoWare Typ 2825A...

Berechnungsformeln

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

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

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

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

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

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

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 Dynamometern

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

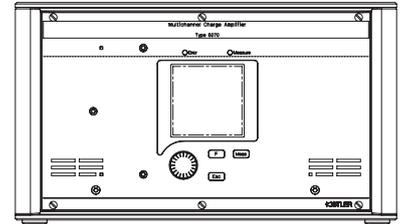
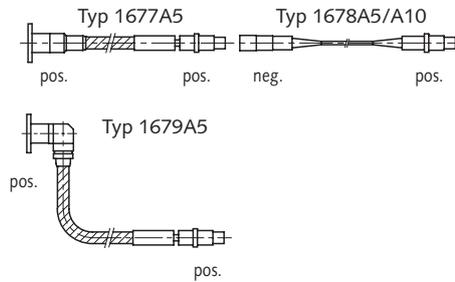
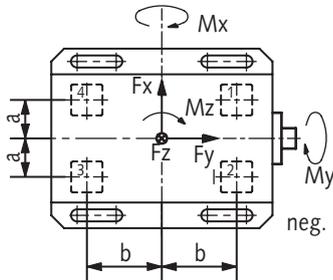
5070A_000-485d-07.16

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

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

Kabel

Ladungsverstärker
Typ 5070Ax21xx



8 Ausgangssignale vom Ladungsverstärker
6 Ausgangssignale vom Summier-Rechner

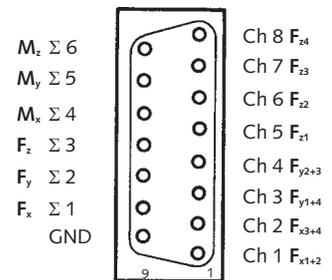


Bild 5: Beispiel einer Messanlage mit Standard Dynamometer

Messwertverarbeitung

Die sechs Komponenten $F_x, F_y, F_z, M_x, M_y, M_z$ werden vom Summier-Rechner analog und im real time mode berechnet. Für die Datenerfassung eignet sich DynoWare Typ 2825A ...

Mit DynoWare können aber auch die sechs Komponenten aus den acht Ausgangssignalen vom Ladungsverstärker berechnet werden (siehe Seite 6).

Eingabewerte Typ 5070Ax21xx

- 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

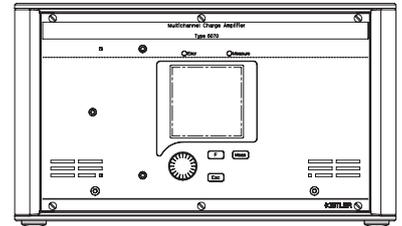
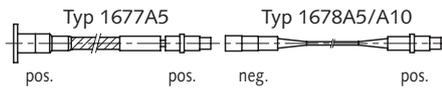
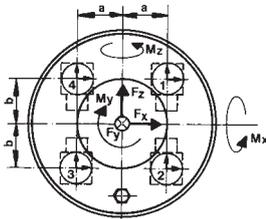
Typ	a mm	b mm
9119AA1	28,5	24,5
9119AA2	28,5	32,5
9129AA	33	50,5
9253B	120	200
9255C	80	80
9257B	30	57,5
9139AA	60	78,5

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

RoaDyn Messnabe
Typ 9295...

Kabel

Ladungsverstärker
Typ 5070Ax211x

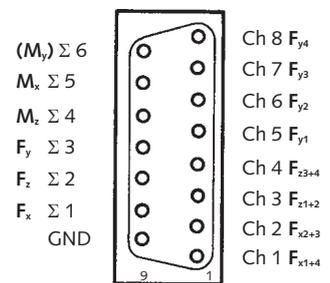


8 Ausgangssignale vom Ladungsverstärker
6 Ausgangssignale vom Summier-Rechner

Bild 6: Beispiel einer Messanlage mit RoaDyn Messnabe Typ 9295...

Messwertverarbeitung

Die fünf (sechs) Komponenten $F_x, F_y, F_z, M_x, (M_y), M_z$ werden vom Summier-Rechner analog und im real time mode berechnet.



Berechnungsformeln

$$F_x = F_{x1+4} + F_{x2+3}$$

$$F_z = F_{z1+2} + F_{z3+4}$$

$$F_y = F_{y1} + F_{y2} + F_{y3} + F_{y4}$$

$$M_z = [a \cdot (F_{y1} + F_{y2} - F_{y3} - F_{y4})] \cdot kM_z$$

$$M_x = [b \cdot (-F_{y1} + F_{y2} + F_{y3} - F_{y4})] \cdot kM_x$$

$$(M_y) = -[b \cdot (-F_{x1+4} + F_{x2+3}) + a \cdot (F_{z1+2} - F_{z3+4})] \cdot kM_y$$

Werte a, b von Dynamometer

Typ	a mm	b mm
9295...	80	80

Eingabewerte für Typ 5070Ax211x

- a = Abstand der Sensorachse von der y-Achse
- b = Abstand der Sensorachse von der x-Achse
- $kM_x, kM_z, (kM_y)$ = Korrekturfaktor von Momentenkalibrierung (bedingt Spezialkalibrierung)



Bild 7: Rückseite Typ 5070A1x1x0



Bild 8: Mehrkanal-Ladungsverstärker in 19" Kasette mit Schalttafelmontage-Set Typ 5070A2xxxx

5070A_000-485d-07.16

Mitgeliefertes Zubehör

- Länderspezifisches Netzkabel
- Flash-Loader mit aktueller Firmware
- Betriebsanleitung
- Kalibrierschein

Zubehör (optional)

- RS-232C Schnittstellenkabel
- Induktiver Näherungsschalter generiert ein externes Triggersignal zum Starten der Messung mit DynoWare 2825A-02

Typ
1200A27
2233B

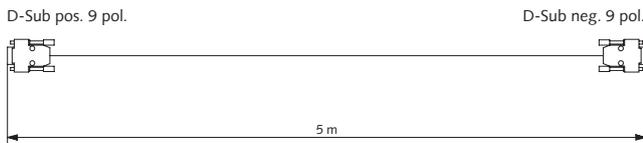


Bild 9: RS-232C Schnittstellenkabel Typ 1200A27

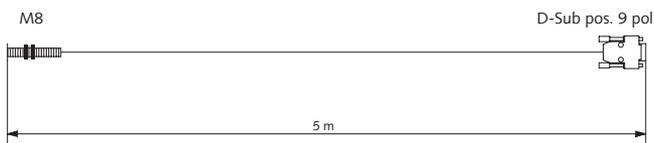


Bild 10: Induktiver Näherungsschalter Typ 2233B

Bestellschlüssel

Typ 5070A

Gehäuse

19" Kassette für Rackeinbau	0
Tischgerät mit Aufstellbügel	1
19" Kassette mit Schalttafelmontage-Set	2

Anzahl Kanäle

4 Kanäle	0
8 Kanäle	1
8 Kanäle mit 6-Komponenten-Summier-Rechner	2

Messsignal Eingang

BNC neg.	0
Fischer 9 pol. neg.	1

Messbereich

±200 ... 200 000 pC	0
±600 ... 600 000 pC	1

Schnittstelle

RS-232C	0
RS-232C und IEEE-488	1

Bestellbeispiel Typ 5070A10100

(geeignet für die Zerspankraftmessung)

Mehrkanal-Ladungsverstärker für die Mehrkomponenten-Kraftmessung

Gehäuse: Tischgerät mit Aufstellbügel
 Anzahl Kanäle: 4
 Messsignal Eingang: Fischer 9 pol. neg.
 Messbereich: ±200 ... 200 000 pC
 Schnittstelle: RS-232C

5070A_000-485d-07.16