

# Schweisskraft-Kalibriertransmitter

Typ 9831C...

## System zur Messung der Elektrodenkraft beim Punktschweissen

Messsystem zur Prüfung und Kalibrierung der Elektrodenanpresskraft bei Punktschweissanlagen (Widerstandsschweissen).

### Schweisskraftsensor

- Minimalster Elektrodenabstand von nur 3,0 mm
- Auswechselbare Einsätze zum Anpassen an verschiedene Elektrodenformen
- Höchster Sicherheitsstandard dank flexibel gelagerter Sensoreinheit
- Wählbare, kalibrierte Messbereiche: 5 kN, 10 kN oder 45 kN
- Grosse Repetiergenauigkeit, da die Zentrierung der Elektroden die Kräfteinleitung verbessert

### Messsystem

- Schweißprozess kann durch optimalen Elektrodenkraft-Zeitverlauf in Abhängigkeit mit dem Schweißstrom-Schaltsignal verbessert werden.
- Kraftsensor ist kombinierbar mit Welding & Fastening Monitor Typ 5825A2 (mobiles Handgerät)
- Dokumentationsmöglichkeit über Schnittstelle RS-232C
- Robuste und überlastsichere Bauweise der Komponenten

### Beschreibung

Das System besteht aus einem Quarz-Kraftsensor, welcher an verschiedene Auswertegeräte angeschlossen werden kann. Die Elektronik erfasst den Kraft-Zeitverlauf in Kombination mit dem Schweißstrom-Schaltsignal.

Der masseisolierte Sensoraufbau verhindert ein Fließen des Schweißstromes während dem Messvorgang.

Die im Sensor integrierte Ladungsverstärkerelektronik liefert ein kalibriertes, kraftproportionales Ausgangssignal.

### Einsatzgebiete

- Kontrollmessungen an Schweißrobotern in Produktionsstrassen (z. B. in der Automobilindustrie)
- Servicearbeiten an Schweissanlagen
- Einrichten von Schweissanlagen auf neue Werkstücke
- Kalibrierung von Punktschweisszangen für die Schweissung von Blechteilen
- Optimierung von Taktzeiten und Schweißzyklen
- Kalibriertes Prüfmittel für Qualitätsmanagement nach ISO 9001



Bild 1: Schweisskraft-Kalibriertransmitter Typ 9831C111



Bild 2: Komplettes mobiles Messsystem mit Schweisskraft-Kalibriertransmitter Typ 9831C111 und Messkoffer Typ 9831C0001

## Technische Daten

Schweisskraftsensor	Typ	9831C1...	9831C2...	9831C3...
Messbereich	kN	5	10	45
Überlast	kN	6	12	50
kalibrierter Bereich	kN	5	10	45
Ansprechschwelle	N		≤0,01	
Empfindlichkeit über Ladungsverstärker	V/kN	1	0,5	0,1
Linearität	±% FSO	≤1	≤1	≤2
Schweisskappen-Norm (Referenz)			ISO5821	
Elektrodenabstand während der Messung (abhängig von Elektrodenform und Schweisseinsatz-Typ)	mm		≥3,0	
Betriebstemperaturbereich	°C		0 ... 60	
Steckeranschluss am Sensor			8-pol, DIN 45326	
Schutzart am Sensor (Kabel angeschlossen)			IP65 (EN60529)	
Gewicht (ohne Kabel)	kg		1,4	
Konform mit den EG-Richtlinien				
Sicherheit			EN60950	
EMV-Störaussendung			EN61000-6-3	
Störimmunität			EN61000-6-2	

### Ladungsverstärker

Ausgangsspannung	VDC	±5	±5	±4,5
Ausgangsspannungsoffset	mV		≤±10	
Ausgangsstrom	mA		±2	
Ausgangsimpedanz (Output PIN 4)	Ω		100	
Drift (25 °C)	mN/s	<±20	<±10	≤±2,222
Reset/Operate-Sprung	mV	<±0,7	<±0,35	≤±0,0777
Speisespannung	VDC		10 ... 30	
Speisestrom	mA		≈10	

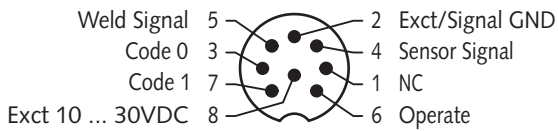
### Operate-Signal

Operate				
Operate-Eingang auf GND oder	V		0 ... 0,8	
Reset	mA		<0,1	
Operate-Eingang offen oder	V		>2	
Operate/Reset-Zeit bis Signal				
Signal <0,5 % FS bei max. Belastung (FS)	ms	<20	<40	<180

### Schweisstrom Schaltsignal (Weld Signal)

Weld Signal	VDC		5,5 ±10 %	
Ausgangswiderstand	Ω		2 700	
max. zulässige Spannung zwischen Sensorunter- und oberseite (Speisespannung)	VDC		9	
	V <sub>eff</sub>		10	
Schaltsschwelle	VDC		3	
	V <sub>eff</sub>		4	
Signalverzögerung	ms		0,2	

### Steckerbelegung



Code 0, Code 1= automatische Messbereichserkennung am  
Welding & Fastening Monitor Typ 5825A2  
(siehe Datenblatt 5825A\_000-448)

NC = nicht angeschlossen

### Abmessungen

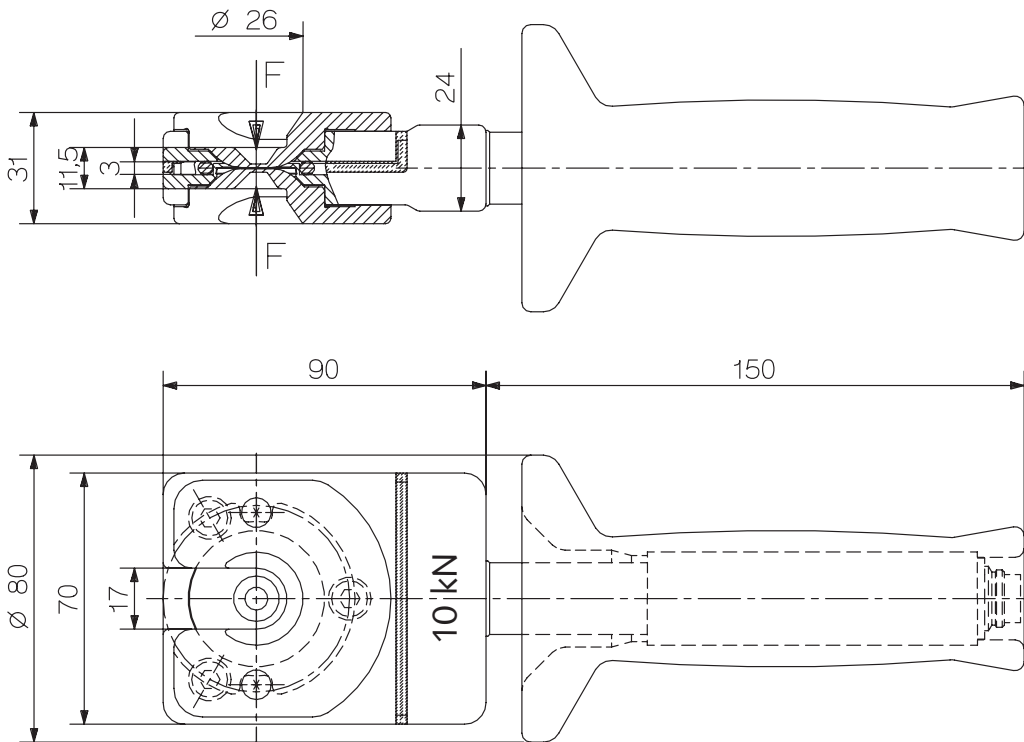


Bild 3: Schweisskraftsensor Typ 9831C... mit integriertem Ladungsverstärker und Kunststoffhandgriff (abnehmbar)

### Elektrodeneinsätze

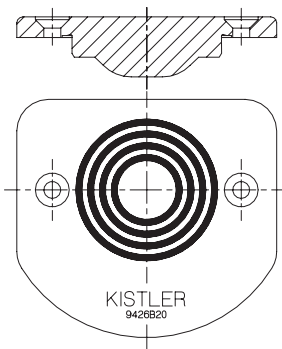
Der Schweisskraftsensor wird mit 2 Elektrodeneinsätzen, welche in der Bestellung zu spezifizieren sind, bestückt und auf diese kalibriert geliefert.

Die Bauweise des Schweisskraftsensors ermöglicht es jedoch, die Elektrodeneinsätze sehr einfach auszutauschen. Das fachgemässe Auswechseln der Einsätze des gleichen Typs, hat keine Verschlechterung der Messgenauigkeit zur Folge.

Bei Wechsel auf einen anderen Typ Elektrodeneinsatz, für den der Schweisskraftsensor nicht kalibriert wurde, ändert sich die Empfindlichkeit im Bereich von  $\pm 2\%$ . Durch eine Nachkalibrierung des Sensors auf den neuen Typ Elektrodeneinsatz, welche von Kistler als Dienstleistung angeboten wird, kann die Genauigkeit wieder auf den für den Messbereich in der Tabelle "technische Daten" angegebenen Wert erhöht werden.

#### Typ 9426B20

max. zulässiger Messbereich 45 kN

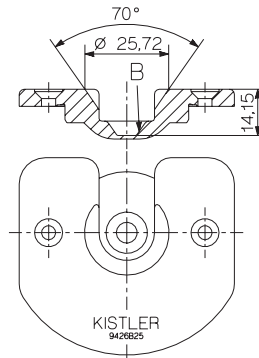


#### Anwendungsbereich

Blindeinsatz für Sensorauflage auf ebener Fläche.

#### Typ 9426B25

max. zulässiger Messbereich 10 kN

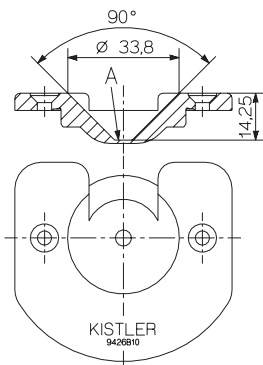


#### Anwendungsbereich

Elektrodenauflagefläche muss ringförmig an der Konusseite liegen (Index B).

#### Typ 9426B10

max. zulässiger Messbereich 10 kN

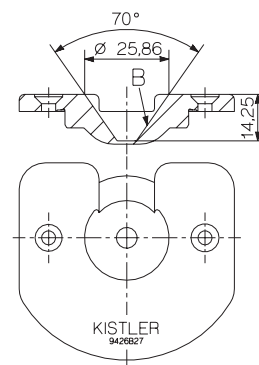


#### Anwendungsbereich

Elektrodenauflagefläche liegt am Einsatzgrund (Index A).

#### Typ 9426B27

max. zulässiger Messbereich 10 kN

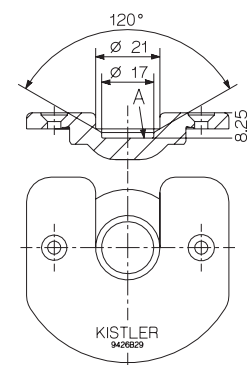


#### Anwendungsbereich

Elektrodenauflagefläche muss ringförmig an der Konusseite liegen (Index B).

#### Typ 9426B29

max. zulässiger Messbereich 10 kN



#### Anwendungsbereich

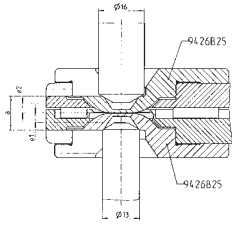
Elektrodenauflagefläche liegt am Einsatzgrund (Index A).

9831C\_000-535d-04.07

Elektrodeneinsätze gemäss Kundenspezifikation sind auf Anfrage erhältlich.

**Anwendungsbeispiele**

Eine Auswahl verschiedener Elektrodenformen mit dazu passenden Elektrodeninserten im Sensor.



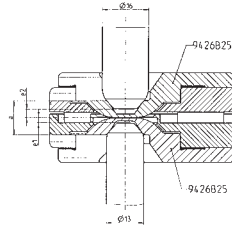
Schliesskraftmessung mit 30° gefrästen Elektroden vom Typ B (ISO5821) und mit oberem und unterem Einsatz Typ 9426B25.

Messbereich:  $F \leq 10 \text{ kN}$

Kraftübertragung ringförmig über Konuswand; minimaler Elektrodenabstand während der Messung.

$$e_1 + e_2 = e_3 \cong 3,4 + 3,1 = 6,5 \text{ mm}$$

Einfahrabstand für das Elektrodenpaar:  
 $a = 11,5 \text{ mm}$



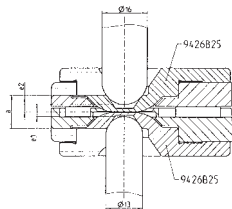
Schliesskraftmessung mit 48° gefrästen Elektroden vom Typ F (ISO5821) und mit oberem und unterem Einsatz Typ 9426B25.

Messbereich:  $F \leq 10 \text{ kN}$

Kraftübertragung ringförmig über Konuswand; minimaler Elektrodenabstand während der Messung.

$$e_1 + e_2 = e_3 \cong 1,7 + 2,8 = 4,5 \text{ mm}$$

Einfahrabstand für das Elektrodenpaar:  
 $a = 11,5 \text{ mm}$



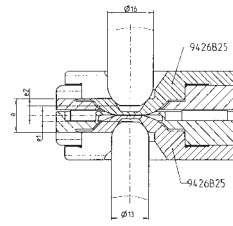
Schliesskraftmessung mit veränderten Elektroden vom Typ F (ISO5821) mit kugeliger Spitze und mit oberem und unterem Einsatz Typ 9426B25.

Messbereich:  $F \leq 10 \text{ kN}$

Kraftübertragung ringförmig über Konuswand; minimaler Elektrodenabstand während der Messung.

$$e_1 + e_2 = e_3 \cong 1,5 + 2,6 = 4,1 \text{ mm}$$

Einfahrabstand für das Elektrodenpaar:  
 $a = 11,5 \text{ mm}$



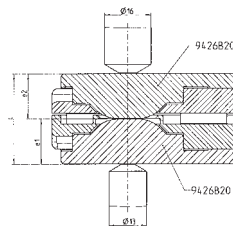
Schliesskraftmessung mit veränderten Elektroden vom Typ F (ISO5821) mit flacher Spitze und mit oberem und unterem Einsatz Typ 9426B25.

Messbereich:  $F \leq 10 \text{ kN}$

Kraftübertragung ringförmig über Konuswand; minimaler Elektrodenabstand während der Messung.

$$e_1 + e_2 = e_3 \cong 2,1 + 3,2 = 5,3 \text{ mm}$$

Einfahrabstand für das Elektrodenpaar:  
 $a = 11,5 \text{ mm}$



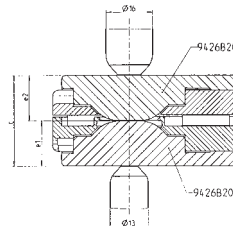
Schliesskraftmessung mit 30° gefrästen Elektroden vom Typ B (ISO5821) und mit oberem und unterem Einsatz Typ 9426B20.

Messbereich:  $F \leq 45 \text{ kN}$

Kraftübertragung über die planparallelen Flächen von Grund- und Deckplatte; minimaler Elektrodenabstand während der Messung.

$$e_1 + e_2 = c \cong 15,5 + 15,5 = 31 \text{ mm}$$

Einfahrabstand für das Elektrodenpaar:  
 $c = 31 \text{ mm}$



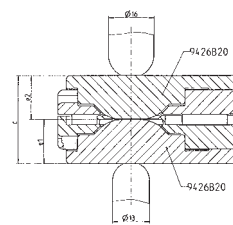
Schliesskraftmessung mit 48° gefrästen Elektroden vom Typ F (ISO5821) und mit oberem und unterem Einsatz Typ 9426B20.

Messbereich:  $F \leq 45 \text{ kN}$

Kraftübertragung über die planparallelen Flächen von Grund- und Deckplatte; minimaler Elektrodenabstand während der Messung.

$$e_1 + e_2 = c \cong 15,5 + 15,5 = 31 \text{ mm}$$

Einfahrabstand für das Elektrodenpaar:  
 $c = 31 \text{ mm}$



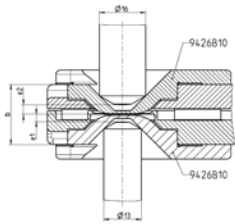
Schliesskraftmessung mit veränderten Elektroden vom Typ F (ISO5821) mit kugeliger Spitze und mit oberem und unterem Einsatz Typ 9426B20.

Messbereich:  $F \leq 45 \text{ kN}$

Kraftübertragung über die planparallelen Flächen von Grund- und Deckplatte; minimaler Elektrodenabstand während der Messung.

$$e_1 + e_2 = c \cong 15,5 + 15,5 = 31 \text{ mm}$$

Einfahrabstand für das Elektrodenpaar:  
 $c = 31 \text{ mm}$



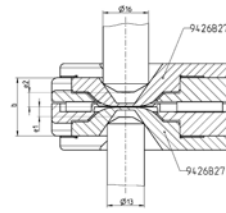
Schliesskraftmessung mit 30° gefrästen Elektroden vom Typ B (ISO5821) und mit oberem und unterem Einsatz Typ 9426B10.

Messbereich:  $F \leq 10$  kN

Kraftübertragung ringförmig über Konuswand minimaler Elektrodenabstand während der Messung.

$$e_1 + e_2 = e_3 \cong 2,4 + 3,3 = 5,7 \text{ mm}$$

Einfahrabstand für das Elektrodenpaar:  
 $b = 20,5$  mm



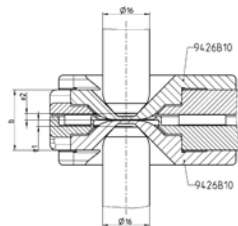
Schliesskraftmessung mit 30° gefrästen Elektroden vom Typ B (ISO5821) und mit oberem und unterem Einsatz Typ 9426B27.

Messbereich:  $F \leq 10$  kN

Kraftübertragung ringförmig über Konuswand minimaler Elektrodenabstand während der Messung.

$$e_1 + e_2 = e_3 \cong 3,5 + 5,1 = 8,1 \text{ mm}$$

Einfahrabstand für das Elektrodenpaar:  
 $b = 20,5$  mm



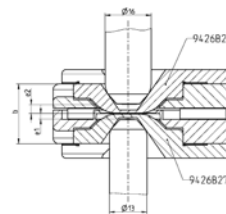
Schliesskraftmessung mit 48° gefrästen Elektroden vom Typ F (ISO5821) und mit oberem und unterem Einsatz Typ 9426B10.

Messbereich:  $F \leq 10$  kN

Kraftübertragung ringförmig über Konuswand minimaler Elektrodenabstand während der Messung.

$$e_1 + e_2 = e_3 \cong 2,2 + 2,2 = 4,4 \text{ mm}$$

Einfahrabstand für das Elektrodenpaar:  
 $b = 20,5$  mm



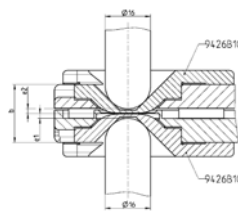
Schliesskraftmessung mit 48° gefrästen Elektroden vom Typ F (ISO5821) und mit oberem und unterem Einsatz Typ 9426B27.

Messbereich:  $F \leq 10$  kN

Kraftübertragung ringförmig über Konuswand minimaler Elektrodenabstand während der Messung.

$$e_1 + e_2 = e_3 \cong 1,7 + 3,2 = 4,9 \text{ mm}$$

Einfahrabstand für das Elektrodenpaar:  
 $b = 20,5$  mm



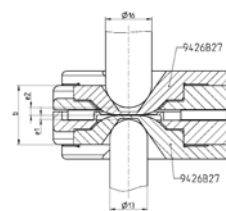
Schliesskraftmessung mit veränderten Elektroden vom Typ F (ISO5821) mit kugeliger Spitze und mit oberem und unterem Einsatz Typ 9426B10.

Messbereich:  $F \leq 10$  kN

Kraftübertragung ringförmig über Konuswand minimaler Elektrodenabstand während der Messung.

$$e_1 + e_2 = e_3 \cong 1,7 + 1,7 = 3,4 \text{ mm}$$

Einfahrabstand für das Elektrodenpaar:  
 $b = 20,5$  mm



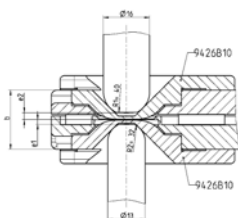
Schliesskraftmessung mit veränderten Elektroden vom Typ F (ISO5821) mit kugeliger Spitze und mit oberem und unterem Einsatz Typ 9426B27.

Messbereich:  $F \leq 10$  kN

Kraftübertragung ringförmig über Konuswand minimaler Elektrodenabstand während der Messung.

$$e_1 + e_2 = e_3 \cong 1,5 + 2,7 = 4,2 \text{ mm}$$

Einfahrabstand für das Elektrodenpaar:  
 $b = 20,5$  mm



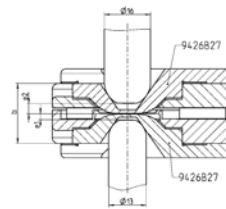
Schliesskraftmessung mit veränderten Elektroden vom Typ F (ISO5821) mit flacher Spitze und mit oberem und unterem Einsatz Typ 9426B10.

Messbereich:  $F \leq 10$  kN

Kraftübertragung ringförmig über Konuswand minimaler Elektrodenabstand während der Messung.

$$e_1 + e_2 = e_3 \cong 1,6 + 2,4 = 4,0 \text{ mm}$$

Einfahrabstand für das Elektrodenpaar:  
 $b = 20,5$  mm



Schliesskraftmessung mit veränderten Elektroden vom Typ F (ISO5821) mit flacher Spitze und mit oberem und unterem Einsatz Typ 9426B27.

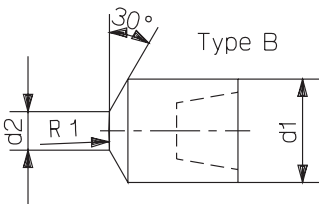
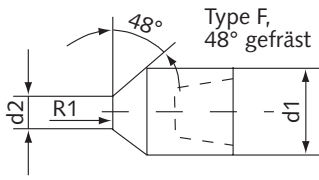
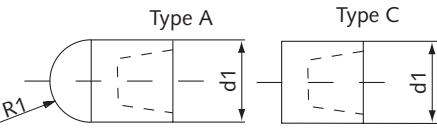
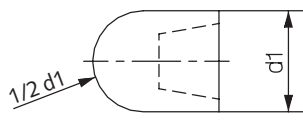
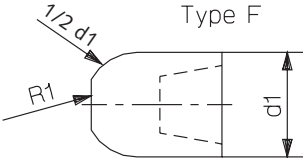
Messbereich:  $F \leq 10$  kN

Kraftübertragung ringförmig über Konuswand minimaler Elektrodenabstand während der Messung.

$$e_1 + e_2 = e_3 \cong 2,1 + 3,3 = 5,4 \text{ mm}$$

Einfahrabstand für das Elektrodenpaar:  
 $b = 20,5$  mm

**Elektroden-/Einsatzabstände für verschiedene Elektrodenformen und Elektrodeneinsätze**

Elektroden-Form E-Kappen nach ISO 5821	Elektroden Aussen ø d1	Elektroden Auflage ø d2	R1	F ≤ 5 kN	F = 0 ... 10 kN			F ≤ 45 kN
				Sensor-Elektrodeneinsatz				
				Typ 9426B27 Konus 70°	Typ 9426B25 Konus 70° vertiefte Einschnitt	Typ 9426B29	Typ 9426B10 Konus 90°	Typ 9426B20 Fläche R = 0
Elektroden-/Einsatzabstand $e_3 = e_1 + e_2$ zwischen zwei <b>gleichen</b> Elektrodenkappen ( $e_1 = e_2$ ) und Sensor-Elektrodeneinsätzen								
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
 Type B	13	5	32	7	6,2	x	4,8	31
	16	6	40	10,2	6,8	x	6,6	31
	20	8/10	50	(14,6)	(14,6)	x	9,4	31
 Type F, 48° gefräst	13	5	32	3,4	3,4	x	x	31
	16	6	40	4,2	3,4	x	4,4	31
	20	8/10	50	7	7	x	4,4	31
 Type A      Type C	13	x	32	x	x	14,6	x	31
	16	x	40	x	x	14,6	x	31
	20	x	50	x	x	14,6	x	31
 Type F	13	x	x	3	3	x	x	31
	16	x	x	5,4	5,2	x	3,4	31
	20	x	x	8,2	8,2	x	5,2	31
 Type F	13	x	32	4,2	4,2	x	3,2	31
	16	x	40	7	6,4	x	4,8	31
	20	x	50	(9,2)	(9,2)	x	6	31

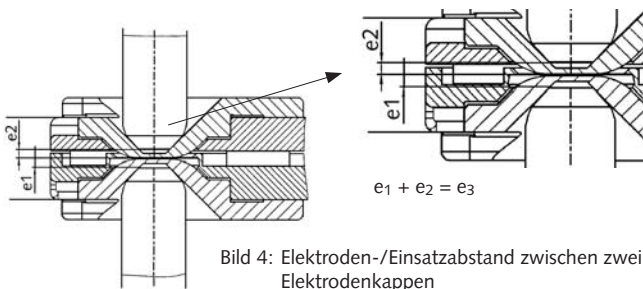


Bild 4: Elektroden-/Einsatzabstand zwischen zwei Elektrodenkappen

**Erklärung**

- Elektroden-/Einsatzabstand bei zwei gleichen Elektrodenkappen und Sensor-Elektrodeneinsätzen:  $e_3^{(*)} = e_1 + e_2$  (wobei  $e_1 = e_2$ )
- Berechnungsbeispiel Elektroden-/Einsatzabstand bei zwei verschiedenen Elektrodenkappen und/oder Sensor-Elektrodeneinsätzen:
  - oben Elektrodeneinsatz Typ 9426B25 mit Elektrode Typ B ( $d_1 \text{ ø } 16 \text{ mm}$ )
  - unten Elektrodeneinsatz Typ 9426B27 mit Elektrode (rund) Typ F ( $d_1 \text{ ø } 16 \text{ mm}$ )
  - $e_3 = 1/2 \cdot 6,8 \text{ mm} + 1/2 \cdot 5,4 \text{ mm}$
  - $e_3 = \underline{6,1 \text{ mm}}$

(\*)  $e_3$  aus Tabelle ersichtlich

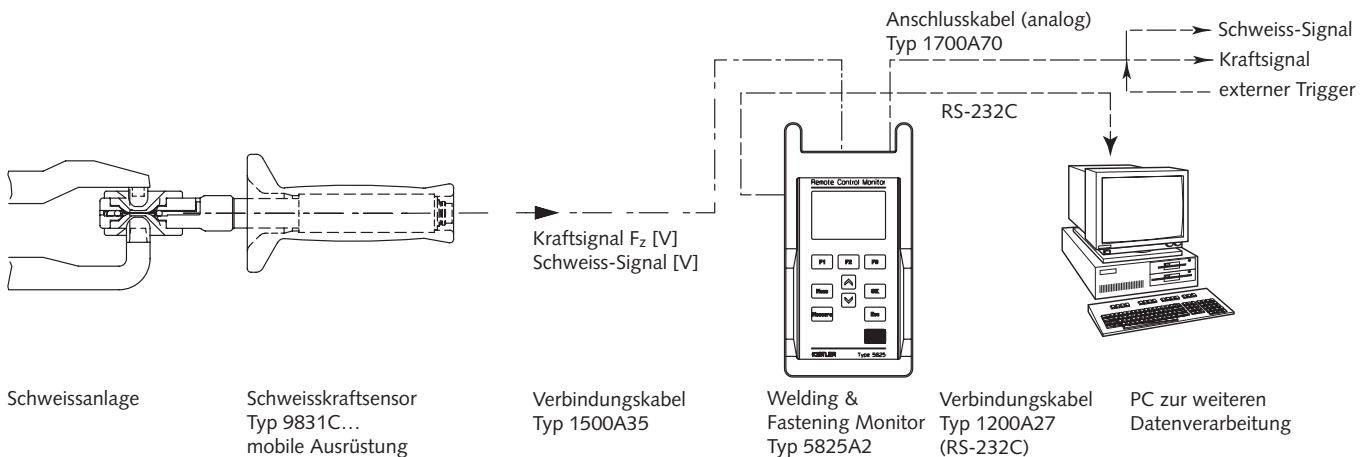
## Systemvarianten

### Messsystem für den mobilen Einsatz

Der Schweisskraft-Kalibriertransmitter Typ 9831C... bildet zusammen mit dem optional erhältlichen Schweisskraft-Messkoffer Typ 9831C0001 ein komplettes Messsystem, welches in erster Linie für die mobile Messwerterfassung der Elektrodenschliesskräfte mit dem Welding & Fastening Monitor Typ 5825A2 bestimmt ist.

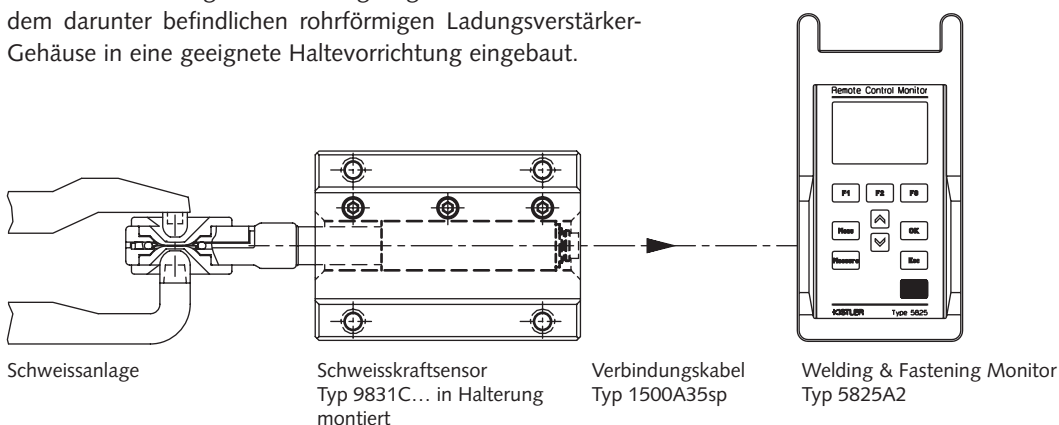
### Hauptmerkmale Welding & Fastening Monitor Typ 5825A2

- Speisung und Ansteuerung des integrierten Ladungsverstärkers im Schweisskraftsensor
- Speicherung von bis zu 100 Auswertungen von Schweisszyklen
- Schnittstelle RS-232C
- Analoge Signalausgänge für Elektrodenkraft und Schweissspannung
- Automatische Messbereichserkennung des Sensors
- Anschluss für externes Triggersignal



### Schweisskraftmesssystem, stationär

Der Schweisskraftsensor Typ 9831C... kann auch im stationären Einsatz, z. B. an einem festen Standort oder an einem steuerbaren Robotiksystem verwendet werden. Hierzu wird der Kunststoffhandgriff einfach abgezogen und der Sensor mit dem darunter befindlichen rohrförmigen Ladungsverstärker-Gehäuse in eine geeignete Haltevorrichtung eingebaut.





### Erklärung der Messgrößen

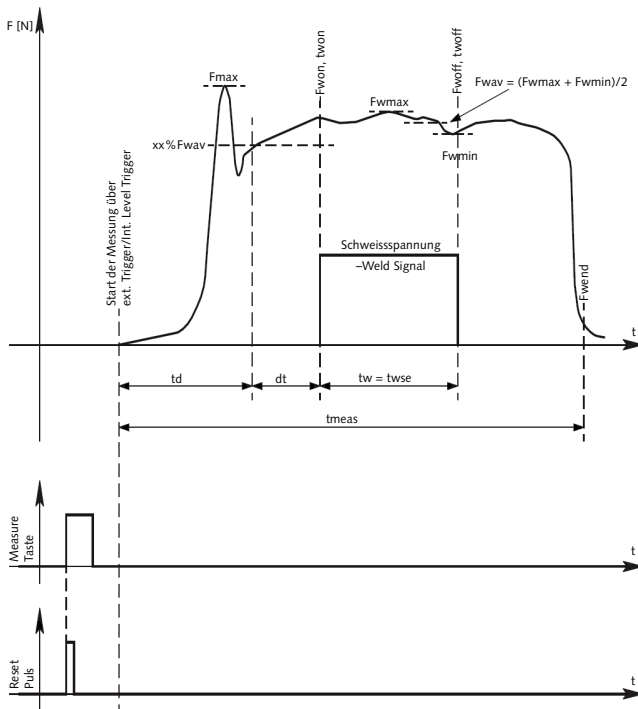


Bild 5: Start Schweisszeitpunkt verspätet (dt ist negativ)

### Erklärung der Messgrößen

- $F_{inst}$  Momentanwert der Schweisskraft  $F$  (wird nicht gespeichert).
- $F_{max}$  Maximale Elektrodenkraft über die gesamte Messzeit  $t_{meas}$  ( $F_{max}$  wählbar mit Spitzenwert- oder Momentanwertanzeige).
- $F_{won}$  Elektrodenkraft beim Einschalten der Schweissspannung.
- $F_{woff}$  Elektrodenkraft beim Ausschalten der Schweissspannung.
- $F_{wav}$  Mittelwert der Elektrodenkraft während des Schweissvorganges (Anliegen der Schweissspannung).
- $xx\%F_{wav}$   $xx\%$  von  $F_{wav}$  (berechneter Wert); empfohlener Sollwert für den Start der Schweissvorgangs (Defaultwert:  $xx\%F_{wav} = 90\%$ ;  $xx$  einstellbar von  $50 \dots 95\%$ ).
- $F_{wmin}$  minimale Elektrodenkraft während des Schweissvorganges.
- $F_{wmax}$  maximale Elektrodenkraft während des Schweissvorganges.

- $F_{wend}$  Kraft am Ende der Gesamtzeit.
- $td$  Zeit vom Start der Messung (Erreichen des eingestellten Triggerlevels oder externer Triggerimpuls) bis zum Erreichen von  $xx\%F_{wav}$  (berechneter Wert).
- $dt$  Zeitdifferenz zwischen Erreichen von  $xx\%F_{wav}$  bis zum Start des Schweissvorgangs (berechneter Wert); diese Zeit sollte so kurz wie möglich sein.
  - dt: Schweissspannung setzt um Zeit  $dt$  verzögert, d.h. nach Erreichen der  $xx\%F_{wav}$ -Schwelle ein. Massnahme: Vorhaltezeit in der Schweisssteuerung um Zeit  $dt$  verkürzen.
  - +dt: Schweissspannung setzt um Zeit  $dt$  verfrüht, d.h. vor Erreichen der  $xx\%F_{wav}$ -Schwelle ein. Massnahme: Vorhaltezeit in der Schweisssteuerung um Zeit  $dt$  verlängern.
- $t_w$  Dauer des Schweissvorganges (Weld Signal); beim Impulsschweißen die Gesamtzeit der Einzelpulse ohne Pausen.
- $t_{won}$  Zeitdauer bis zum Einschalten der Schweissspannung (ab Erreichen des Triggerlevels oder externer Trigger).
- $t_{woff}$  Zeitdauer bis zum Ausschalten der Schweissspannung (ab Erreichen des Triggerlevels oder externer Trigger).
- $t_{wse}$  Gesamtzeit des Schweissvorganges beim Impulsschweißen (Gesamtzeit der Einzelpulse mit Pausen).
- $t_{meas}$  eingestellte Gesamtzeit ab Erreichen des Triggerlevels oder externen Triggerimpuls.

**Bestellschlüssel  
für Schweisskraft-Kalibriertransmitter ohne Messkoffer**

Schweisskraft-Kalibriertransmitter mit Kunststoffhandgriff, bestückt und kalibriert mit 2 Elektrodenensätzen<sup>\*)</sup>, inkl. Kalibrierzertifikat, ohne weiteres Zubehör gemäss nachfolgendem Bestellschlüssel:

Typ 9831C □ □ □

**Bereich**

Messbereich 5 kN	1
Messbereich 10 kN	2
Messbereich 45 kN <sup>*)</sup>	3

Die Bestückung des Schweisskraft-Kalibriertransmitters mit den beiden Elektrodenensätzen kann individuell ausgewählt werden

**Bestückung oben**

Typ 9426B25	1
Typ 9426B20	2
Typ 9426B29	3
Typ 9426B27	4
Typ 9426B10	5

**Bestückung unten**

Typ 9426B25	1
Typ 9426B20	2
Typ 9426B29	3
Typ 9426B27	4
Typ 9426B10	5

Beschreibung der verfügbaren Elektrodenensätze siehe Seite 4ff.  
Bestückung für weitere Spezialeinsätze auf Anfrage.

<sup>\*)</sup> für Messbereich 45 kN beidseitig nur mit Elektrodenensätzen Typ 9426B20 lieferbar

**Bestellbeispiel**

Schweisskraft-Kalibriertransmitter bestückt und kalibriert mit 2 Elektrodenensätzen

Typ  
9831C211

Messbereich: 10 kN  
Elektrodenensatz oben: Typ 9426B25  
Elektrodenensatz unten: Typ 9426B25

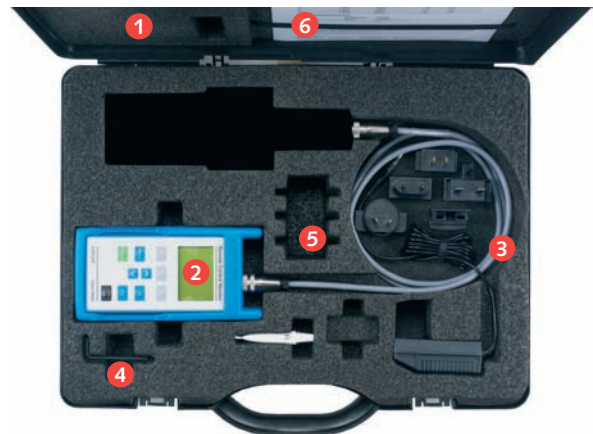
**Bestellschlüssel  
für Messkoffer ohne Schweisskraft-Kalibriertransmitter**

Schweisskraft-Messkoffer

Typ  
9831C0001

Der Schweisskraft-Messkoffer besteht aus:

- |   |   |                           |
|---|---|---------------------------|
| 1 | Messkoffer mit Schaumstoffeinlage                                   | Typ/Art.-Nr.<br>3.070.281 |
| 2 | Welding & Fastening Monitor<br>(inkl. Netzadapter und Batterie 9 V) | 5825A2                    |
| 3 | Anschlusskabel, Länge = 1,5 m                                       | 1500A35                   |
| 4 | Winkelschlüssel für Innen-Torx                                      | 5.210.434                 |
| 5 | Senkschrauben ISO14581-M4x8-A4<br>(4 Stück)                         | 6.150.120                 |
| 6 | Kalibrierzertifikat   |                           |



## Bestellbeispiel

### Schweisskraft-Kalibriertransmitter mit Messkoffer als Set geliefert.

	Typ
Pos. 1: Schweisskraft-Kalibriertransmitter	9831C211
Pos. 2: Schweisskraft-Messkoffer	9831C0001
Pos. 3: Schweisskraftsensor in Messkoffer integrieren	9999



### Zubehör (optional)

	Typ/Art.-Nr.
• Anschlusskabel Schweisskraft-Kalibriertransmitter Typ 9831C... an Welding & Fastening Monitor Typ 5825A2...: Länge bei Bestellung angeben (L <sub>min</sub> = 0,5 m/L <sub>max</sub> = 20 m)	1500A35sp
• Verbindungskabel RS-232C, Länge = 5 m	1200A27
• Anschlusskabel zu Typ 5825A2..., Länge = 1,0 m	1700A70
• Elektrodeneinsätze gemäss Angaben auf Seite 4	9426B...