

Technische Daten

	Messbereich	Federkonstante	Höhe (mm)
CBSF-10	20 ... 300 N	10 N/mm	107
CBSF-25	20 ... 500 N	25 N/mm	89
CBSF-30	20 ... 400 N	30 N/mm	75,5
CBSF-35	20 ... 500 N	35 N/mm	76
CBSF-40	20 ... 500 N	40 N/mm	73,5
CBSF-50	20 ... 500 N	50 N/mm	65
CBSF-60	20 ... 500 N	60 N/mm	64
CBSF-75	20 ... 500 N	75 N/mm	62
CBSF-150	20 ... 500 N	150 N/mm	60

Messfläche:	80 mm Ø
Maximaler Messfehler:	± 3 % v. E.
Messgenauigkeit:	typ. ± 1 % v. E.
Anstiegs-/Abfallzeit:	≤ 1 ms
Zahl der Messkurvenspeicher:	100 Einzelmessungen
Spannungsversorgung:	integr. NiMH-Akkus (2 x 1,2 V)
Stromaufnahme:	20 mA
Schnittstelle:	USB/Wireless
Temperaturbereich:	-10 ... +50 °C
Relative Feuchte:	20 ... 90 % r. F. (nicht kondensierend)
Schutzart:	IP 20
Gewicht:	<> 790 g

Druckmessung per Scanner (Set CoboSafe-Scan)

Messgenauigkeit:	typ. ± 10 % oder weniger (gemessen bei 23 °C, 65 % r. F.)
Temperaturbereich:	+20 ... +35 °C
Relative Feuchte:	35 ... ~80 % r. F.
Messbereich Folie LLW:	50-250 N / cm ²
Messbereich Folie LW:	250-1000 N / cm ²

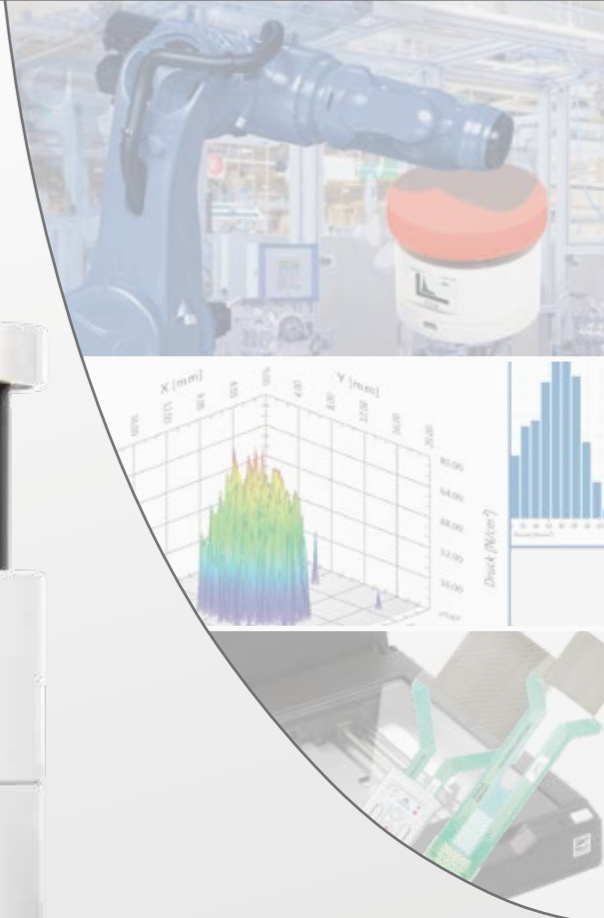
Druckmessung über Foliensensoren (Set CoboSafe-Tek)

Drucksensor-Typen:	9500	5051	5151	5101	5027
Druckbereiche:	827 N/cm ²	242 N/cm ²	242 N/cm ²	242 N/cm ²	345 N/cm ²
Messfläche:	70 x 70 mm	56 x 56 mm	165 x 165 mm	112 x 12 mm	28 x 28 mm
Sensoren:	3,9/cm ²	62,0/cm ²	7,1/cm ²	15,5/cm ²	248,0/cm ²
Messgenauigkeit:	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %	< 10 %

Optional erhältlich:

- CBSF-75-Gripper als zusätzlicher Kraftaufnehmer für Messungen an Greifern
- CBSF-75-Basic als zusätzlicher Kraftaufnehmer mit Griff und Display
- Montagefuß

CoboSafe



Messsystem zur Überprüfung von transienten und quasistatischen **Kräften** und **Drücken** an kollaborierenden Robotern

Gemäß ISO/TS 15066, ISO 10218-1 und ISO 10218-2

Kraft-Druck-Messsystem CoboSafe

Bedarfsgenaue Messtechnik in MRK-Arbeitsräumen: das modulare System ermöglicht eine passgenaue und erweiterbare Zusammenstellung von Mess-Sets.

In der Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) ohne trennende Schutzeinrichtungen lassen sich Kollisionen zwischen Mensch und Roboter nicht ausschließen. Die zulässigen Grenzwerte nach ISO/TS 15066 für Kraft und Druck sind zwingend einzuhalten, sie sorgen für den sicheren Betrieb von MRK-Arbeitsplätzen. Hinsichtlich des Arbeitsschutzes ergeben sich unterschiedliche Anforderungen an die Arbeitsräume kollaborierender Roboter. Kollisionsprävention und -erkennung, Drehmomentüberwachung und Kraftbegrenzung müssen ein ähnliches Schutzniveau erreichen wie trennende Schutzzäune.

Das Kraft-Druck-Messsystem CoboSafe ist ein leicht einzusetzendes Instrument, um die Einhaltung geforderter Grenzwerte nachzuweisen. Bedarfsgerecht lässt sich ein Set aus Kraftaufnehmern mit bis zu neun Geräten zusammensetzen, die jeweils mit unterschiedlichen Federkonstanten (K2) ausgestattet sind. Die Kombination von Federkonstante und zusätzlichem Dämpfungselement (K1) ermöglicht die Messung der biomechanischen Grenzwerte gemäß ISO/TS 15066 und DGUV-Information „FB HM-080“.

Als Komponente zur Druckmessung steht entweder ein einfaches Set auf Basis von Druckmessfolien oder das anspruchsvollere Druckmessverfahren auf Basis elektronischer Foliensensoren zur Verfügung.

1. Auswertesoftware CoboSafe-Vision

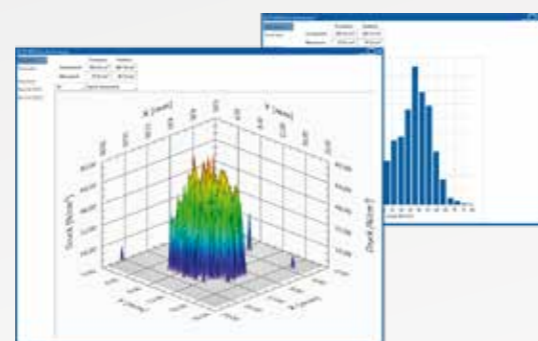
Die Software zur Auswertung der Messergebnisse, CoboSafe-Vision, visualisiert die gemessenen Kraftkurven und Druckbilder. Sie berechnet und ermittelt die Werte für die transienten und quasistatischen Kräfte und Drücke. Eine Beurteilung des Druckbildes ist durch die zwei- und dreidimensionale Darstellung sowie durch den Einsatz von Filtern möglich. Eine individuelle Protokollierung ist ebenso vorgesehen wie die Ausgabe als csv-Export.

Das Kraft-Druck-Messsystem CoboSafe:

1. PC-Software **CoboSafe-Vision**
2. Kraftaufnehmer **CoboSafe-CBSF** (Zusammenstellung aus 9 Varianten mit diversen Federkonstanten)
3. Set **CoboSafe-Scan**: Druckmessung via Scanner oder Set **CoboSafe-Tek**: Druckmessung über elektronische Foliensensoren



Dämpfungselemente K1



2. Kraftmessung: CoboSafe-CBSF

Analog zu den in der ISO/TS 15066 benannten Federkonstanten zur Überprüfung biomechanischer Grenzwerte ist jeweils ein kalibrierter Kraftaufnehmer (CBSF) erhältlich, der ohne weitere Vorbereitung sofort messbereit ist. Herzstück des aus Aluminium gefertigten Kraftaufnehmers ist der präzise Piezo Kraftsensor mit lineargeführter Messmechanik. Die Mechanik gewährleistet eine optimale Messgenauigkeit und Reproduzierbarkeit, die integrierte



3. Druckmess-Sets CoboSafe-Scan und CoboSafe-Tek

Das Set CoboSafe-Scan basiert auf FUJI-FILM Prescale Druckmessfolien und ermöglicht die Erfassung von Druckverteilung und Maximaldruck.

Die Folien reagieren auf den Druck und zeigen die Druckverteilung an. Die Druckkraft wird durch die Intensität der Verfärbung mit einer Genauigkeit von $\pm 10\%$ bestimmt. Mittels Scanner und einem dafür entwickeltem Kalibrierblatt wird das Druckbild in die Software CoboSafe-Vision importiert und automatisch ausgewertet. Als Ergebnis werden Druckbild und Maximaldruck angezeigt. Zum Set gehören Scanner, Kalibrierblatt und Folien.



Scanner, Kalibrierblatt und Folien

Elektronik analysiert und speichert die gemessenen Werte. Die Speicherkapazität beträgt bis zu 100 Einzelmessungen. Über das Display werden die transienten- und quasistatischen Werte ausgegeben und der Kraftverlauf grafisch dargestellt. Die Datenübertragung zur Auswertesoftware CoboSafe-Vision erfolgt wireless oder alternativ per USB-Schnittstelle. So lässt sich das Gerät sehr einfach positionieren.

Das Set CoboSafe-Tek liefert über elektronische Foliensensoren neben Maximaldruck und Druckverteilung auch eine Druckverlaufsmessung.

Das System ist besonders geeignet für Anwendungen, die sehr detaillierte Ergebnisse erfordern. Der Kollisionsdruck wird als 'Film' aufgezeichnet. Durch Synchronisation auf den Kraftverlauf können die Druckwerte und die Druckverteilung für den geforderten transienten- und statischen Druck ermittelt und visualisiert werden. Das System zeigt alle vier Messwerte nach ISO/TS 15066. Es besteht aus verschiedenen Foliensensoren, einem Handle zur Aufnahme der Folien und einem Hub (Interface). Die mehrfach verwendbaren Foliensensoren sind ultradünne flexible Platinen mit Schaltkreis und drucksensitiven Zellen.



VersaTek™ Hub



VersaTek™ Handle und Folien