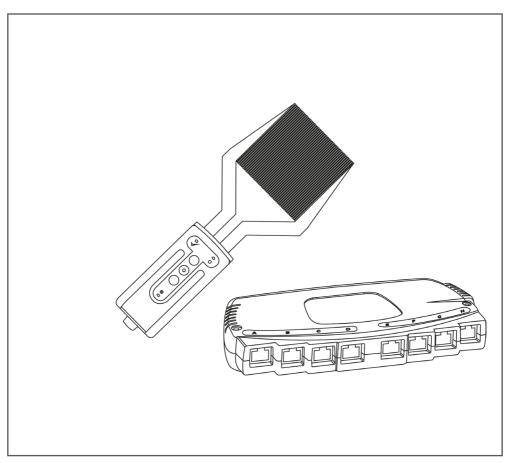




Kraft-Druck-Messsystem



325-2810-014DE13





Gebrauchsanleitung

Druckmess-Set CoboSafe-Tek



Gebrauchsanleitung: CoboSafe-Tek Dokumentenversion: 325-2810-014DE13 - Originalanleitung -

Hersteller und Herausgeber: GTE Industrieelektronik GmbH Helmholtzstr. 21, 38-40 41747 Viersen Deutschland

Support-Hotline: +49 2162 3703-0

E-Mail: cobosafe@gte.de

© 2022 GTE Industrieelektronik GmbH – Dieses Dokument und alle darin enthaltenen Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt und dürfen ohne ausdrückliche Genehmigung des Herstellers nicht entnommen, verändert oder verbreitet werden!

Technische Änderungen vorbehalten!

Diese Gebrauchsanleitung beschreibt die Bedienung der CoboSafe-Scan CoboSafe-Tek und dessen Handhabung. Das Messverfahren ist Teil eines Systems und nur in Verbindung mit folgenden Komponenten einsetzbar:

- Software CoboSafe-Vision
- Kraftmessgeräte aus der Produktserie CoboSafe-CBSF



Vor Beginn aller Arbeiten Anleitung und Allgemeine Sicherheitshinweise lesen! Für spätere Verwendung aufbewahren!

Beachten Sie besonders das zugehörige Dokument "Allgemeine Sicherheitshinweise" sowie die Sicherheits- und Warnhinweise in diesem Dokument, um Verletzungen und Produktschäden vorzubeugen.

Bewahren Sie diese Dokumentation griffbereit auf, um bei Bedarf nachschlagen zu können. Geben Sie diese Dokumentation an spätere Nutzer des Produktes weiter.

Bestandteil dieser Anleitung ist ebenfalls das Dokument

CoboSafe – Allgemeine Sicherheitshinweise

Inhaltsverzeichnis

1	Uber diese Anleitung	
	1.1 Kennzeichnungen in der Anleitung	
	1.1.1 Warnhinweise	
	1.1.2 Symbolerklärung	
	1.2 Darstellung von Handlungsanweisungen	
2	Sicherheitshinweise	
	2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	
	2.2 Qualifikaion des Personals	
	2.3 Verantwortung des Betreibers	
	2.4 Restrisiken	10
3	Kurzbeschreibung	10
4	Lieferumfang	10
5	Hardware-Komponenten	11
	5.1 Sicherheitsrelevante Hinweise	
	5.2 Übersicht VersaTek Handle	11
	5.3 Übersicht VersaTek 8-Port Hub	12
	5.4 Installation und Anschluss der Komponenten	12
6	Updates und Upgrades	13
7	Informationen zur Druckmessfolie Tekscan	13
	7.1 Funktionsweise der Druckmessfolie	
	7.2 Sicherheitsrelevante Hinweise im Umgang mit der Druckmessfolie	14
	7.3 Haltbarkeit	
	7.4 Lagerung	15
	7.5 Messdaten	15
	7.6 Equilibrierung	15
	7.7 Kalibrierung	16
	7.8 Datenblätter Sensoren	16
8	Messung vorbereiten	17
	8.1 Geeignete Druckmessfolie wählen	
	8.2 Prüfen und Reinigen	
	8.2.1 Druckmessfolie prüfen.	
	8.2.2 Kollisionsfläche des Roboters prüfen und reinigen	
	8.3 Druckmessfolie einlegen	
	8.4 Druckmessfolie richtig positionieren	
9	Messung durchführen	
10	Messdaten übertragen	
	10.1 Temperatur und Luftfeuchtigkeit	21

	Störungen erkennen und beheben
12	Technische Daten
	12.1 Lagerbedingungen
	12.1.1 Lagerbedingungen Druckmessfolie
	12.1.2 Lagerbedingungen Komponenten
	12.2 Anforderung an Temperatur- und Luftfeuchtemessung
13	Kundenservice
14	Entsorgung
	14.1 Entsorgung durch den Hersteller

1 Über diese Anleitung

Diese Gebrauchsanleitung beschreibt die Bedienung der CoboSafe-Tek Druckmessfolie. Das Messverfahren ist Teil eines Systems und nur in Verbindung mit folgenden Komponenten einsetzbar:

- CoboSafe-Vision
- CoboSafe-CBSF (und Varianten)

Lesen Sie diese Dokumentation und alle zu den genutzten Systemen gehörenden Anleitungen aufmerksam durch und machen Sie sich mit dem Produkt vertraut, bevor Sie es einsetzen.

Beachten Sie besonders das zugehörige Dokument "Allgemeine Sicherheitshinweise" sowie die Sicherheits- und Warnhinweise in diesem Dokument, um Verletzungen und Produktschäden vorzubeugen. Bewahren Sie diese Dokumentationen griffbereit auf, um bei Bedarf nachschlagen zu können. Geben Sie diese Dokumentationen an spätere Nutzer des Produktes weiter.



- Die Gebrauchsanleitung inklusive der Sicherheitshinweise ist Bestandteil des Messsystems und muss in unmittelbarer Nähe des Messsystems für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.
- Das Personal muss die gesamte Anleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchlesen und sich mit dem Produkt vertraut machen.
- Grundvoraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Berücksichtigung aller angegebenen Sicherheits- und Warnhinweise und das befolgen der Handlungsanweisungen in dieser Anleitung sowie allen zugehörigen CoboSafe-Anleitungen.

Abbildungen in dieser Anleitung dienen dem grundsätzlichen Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung abweichen.

1.1 Kennzeichnungen in der Anleitung

1.1.1 Warnhinweise

Sicherheits- und Warnhinweise sind in dieser Anleitung durch Symbole gekennzeichnet. Die Sicherheits- und Warnhinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen.

Um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden, Sicherheits- und Warnhinweise unbedingt einhalten und umsichtig handeln.

Warnhinweise	Warnhinweise					
▲ GEFAHR	Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.					
▲ WARNUNG	Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.					
▲ VORSICHT	Diese Kombination aus Symbol und Signalwort weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu leichten Verlet- zungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.					
HINWEIS	Dieses Signalwort weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.					

1.1.2 Symbolerklärung

Zur Hervorhebung von Handlungsanweisungen, Ergebnissen, Auflistungen, Verweisen und anderen Elementen werden in dieser Anleitung folgende Kennzeichnungen verwendet:

Symbol	Erläuterung
	Einleitende sicherheitsrelevante Informationen.
i	Nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für eine effiziente und störungsfreie Nutzung.
\triangleright	Es folgt eine Handlungsanweisung
_1.▶	Schritt-für-Schritt-Handlungsanweisungen. Handlungsanweisungen sind in der Reihenfolge der Handlungsschritte durchnummeriert.
\Rightarrow	Ergebnisse von Handlungsschritten
₩	Verweise auf Abschnitte dieser Anleitung und auf mitgeltende Unterlagen
	Auflistungen ohne festgelegte Reihenfolge

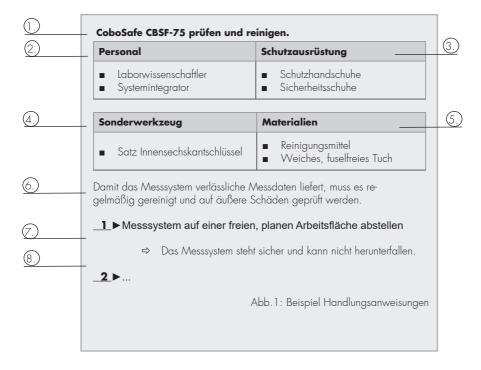
1.2 Darstellung von Handlungsanweisungen

Die einleitenden Voraussetzungen hinsichtlich Personalqualifikation, Schutzausrüstung, Sonderwerkzeug und Materialien sind für jede Handlungsanweisung individuell.



Für jede Handlungsanweisung sicherstellen, dass die genannten Voraussetzungen erfüllt sind.

Im Folgenden ist an einem Beispiel dargestellt, wie Handlungsanweisungen aufgebaut sind und wo welche Voraussetzungen aufgeführt werden.



Erläuterungen zur Abbildung "Beispiel Handlungsanweisungen"

- Dem Titel einer Handlungsanweisung oder einer einfachen Handlungsanweisung wird ein Dreieckssymbol vorangestellt.
- Angabe der Qualifikation, die das Personal aufweisen muss, um die beschriebene Handlung sicher durchführen zu können. Im gezeigten Beispiel muss das geforderte Personal

- ein Laborwissenschaftler oder ein Systemintegrator sein. Zur Beschreibung der Personalqualifikation (\$ Kapitel "Qualifikation des Personals" im Dokument "CoboSafe – Allgemeine Sicherheitshinweise").
- 3. Auflistung der benötigten Schutzausrüstung. In diesem Beispiel müssen Schutzhandschuhe und Sicherheitsschuhe getragen werden (\$ Kapitel "Persönliche Schutzausrüstung" im Dokument "CoboSafe Allgemeine Sicherheitshinweise").
- 4
- Falls erforderlich: Auflistung der benötigten Sonderwerkzeuge. Zum Prüfen und Reinigen wird als Sonderwerkzeug ein Satz Innensechskantschlüssel benötigt.
- 6. Falls erforderlich: Auflistung der benötigten Verbrauchsmaterialien. In diesem Fall werden Reinigungsmittel und ein weiches, fusselfreies Tuch benötigt.
- Einleitender Hinweis, warum eine Handlung ausgeführt werden muss und worauf besonders geachtet werden muss.
- Handlungsschritt einer Handlungsanweisung. Handlungsschritte immer nacheinander und wie beschrieben ausführen.
- 9. Ergebnis des vorangegangenen Handlungsschritts.
- Stets sicherstellen, dass das Ergebnis wie beschrieben vorliegt.

2 Sicherheitshinweise

Das separate Dokument "CoboSafe – Allgemeine Sicherheitshinweise" enthält weitere Informationen und ist zu beachten.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

CoboSafe-Tek ist ein Druckmessverfahren und dient zur Ermittlung der Druckkräfte und der Druckverteilung bei Kollisionen mit kollaborierenden Robotern. Die Druckwerte werden unter Verwendung der Software CoboSafe-Vision auf Basis der zugrundeliegenden Normen und Veröffentlichungen berechnet. Bitte lesen Sie dazu im zugehörigen Dokument 'CoboSafe – Allgemeine Sicherheitshinweise'
Kapitel 'Zugrundeliegende Normen und Informationsschriften'. Cobosafe-Tek darf ausschließlich für diesen Zweck verwendet werden.

2.2 Qualifikaion des Personals

Zur Vermeidung von schweren Körperverletzungen oder erheblichen Sachschäden dürfen nur qualifizierte Personen mit dem Mess- und Prüfsystem arbeiten. Qualifiziert sind Personen, die mit der Inbetriebsetzung und dem Betrieb von Robotern vertraut sind. Sie müssen über entsprechende Qualifikationen verfügen. Sie müssen die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen, mögliche Gefahrenquellen erkennen und geeignete Sicherheitsmaßnahmen treffen können.

2.3 Verantwortung des Betreibers

Das separate Dokument "CoboSafe – Allgemeine Sicherheitshinweise" enthält weitere Informationen und ist zu beachten.

2.4 Restrisiken

Das separate Dokument "CoboSafe – Allgemeine Sicherheitshinweise" enthält weitere Informationen und ist zu beachten.

3 Kurzbeschreibung

Das Druckmesssystem besteht aus Hardwarekomponenten und der Software CoboSafe-Vision. Mittels Hardwarekomponenten werden die Drucksignale des Foliensensors aufgezeichnet und an die Software übertragen. Die Druckmessung erfolgt gleichzeitig mit der Kraftmessung. Die Software synchronisiert die Kraftmessung mit der Druckmessung und berechnet die Kraft und Druckwerte. Sie visualisiert die Druckverteilung farbig abgestuft und erzeugt einen Druckfilm über den Verlauf der Druckeinwirkung.

Die applikationsgerechte Auswertung wird über unsere Software CoboSafe-Vision realisiert.

4 Lieferumfang



Abb. 2: Lieferumfang

- Transportkoffer [1]
- USB-Stick mit Equilibrierungsdateien und Gebrauchsanleitung [2]
- CAT5 Netzwerkkabel und RJ45 Stecker [3]
- Versa Tek Sensor Handle [4]
- USB-Übertragungskabel [5]
- Versa Tek 8-Port Hub [6]
- Foliensensoren unterschiedlicher Auflösung, Typ 5051 oder 5027 [7]

5 Hardware-Komponenten

5.1 Sicherheitsrelevante Hinweise

HINWEIS

Sachschaden durch falschen Anschluss an den PC

Durch falsches Verbinden des VersaTek Handle an den PC können Sachschäden entstehen.

- Das VersaTek Handle darf nur in den VersaTek Hub eingesteckt werden.
- Es dürfen nur vom Hersteller freigegebene hochwertige USB-Kabel verwendet werden.

Sachschaden durch äußere Einwirkungen auf das VersaTek Handle

HINWEIS

Durch unsachgemäße Verwendung des VersaTek Handle können Sachschäden an der Hardwarekomponente entstehen.

- Vermeiden Sie Stoßeinwirkungen, Stürze und hohe Belastungen.
- Vermeiden Sie, dass Flüssigkeiten, Schmutz oder Staub in das VersaTek Handle eindringen.

5.2 Übersicht VersaTek Handle

Das VersaTek Handle erfasst die Daten des Drucksensors und überträgt sie auf den VersaTek



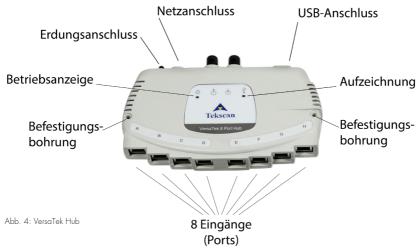
Hub. Das Kabel des VersaTek Handle ist ein geschirmtes CA-T5E Kabel mit RJ45 Stecker. Es kann bei Bedarf mit einem RJ45 Verlängerungskabel gleicher Qualität auf maximal 30 m ohne Leistungsverluste verlängert werden.

Das VersaTek Handle hat eine Lasche auf der Frontseite, mit der das Handle geöffnet werden kann. In der 'Offen'-Stellung zieht es die Kontaktstifte zurück und ermöglicht so das Einlegen der Druckmessfolien. Beim Schließen des Hebels werden die Kontaktstifte auf die Kontaktpunkte des Sensors gedrückt.

Abb. 3: Handle

5.3 Übersicht VersaTek 8-Port Hub

Der VersaTek Hub wird verwendet, um das Kommunikationsprotokoll des VersaTek Handle auf USB zu konvertieren.



5.4 Installation und Anschluss der Komponenten

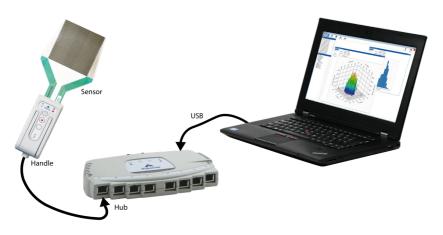


Abb. 5: Anschluss der Komponenten

6 Updates und Upgrades

Die Aktualisierung und Weiterentwicklung der Peripherie und Software ist aufgrund von normativen Anpassungen erforderlich. Die Änderungen werden in Form von Upgrades und Updates vom Hersteller angeboten. Um die Funktionstüchtigkeit in vollem Umfang zu erhalten, ist die Aktualisierung auf den neuesten Stand erforderlich und sicherzustellen.

Informationen über wichtige Änderungen können über die Software CoboSafe-Vision ermittelt werden. Beim Start der PC-Software CoboSafe-Vision findet eine automatische Online-Abfrage der Versionsstände statt. Das Informationsfenster zeigt auch bei Änderungen zum System CoboSafe-Tek an.

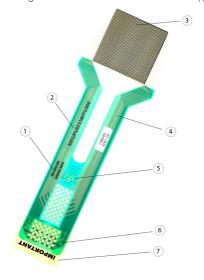
Mit Aktualisierung der Version sind die neuesten Versionen der Gebrauchsanleitungen verfügbar. Die Gebrauchsanleitungen müssen ausgedruckt zur Verfügung stehen (siehe separates Dokument 'CoboSafe Allgemeine Sicherheitshinweise'). Sollten Hardwarekomponenten erforderlich sein, wenden Sie sich bitte an cobosafe@qte.de.



Ein Update kann die Anpassung des Druckmesssystems erforderlich machen. Ein Update und Upgrade ist dann zwingend durchzuführen, um die korrekte Auswertung über die Software sicherzustellen.

7 Informationen zur Druckmessfolie Tekscan

Die Druckmessfolien sind in unterschiedlichen Druckbereichen und Auflösungen erhältlich. Für Messungen mit CoboSafe-CBSF werden die Typen 5051 und 5027 verwendet.



- Artikelnummer und Seriennummer [1]
- Typenbezeichnung [2]
- Messfläche [3]
- Anschlussfahne [4]
- "This Side Up" Markierung [5]
- Kontaktfläche [6]
- Schutzfolie

(vor Gebrauch abziehen) [7]

Abb. 6: Druckmessfolie

7.1 Funktionsweise der Druckmessfolie

Der Foliensensor ist eine ultradünne, flexible Platine. Die Messfläche besteht aus drucksensitiven Stellen, die auch als "Sensorelemente", "Sensels" oder "Zellen" bezeichnet werden. Jede Sensorzelle verhält sich im Schaltkreis wie ein veränderlicher elektrischer Widerstand. Im unbelasteten Zustand ist der Widerstand hoch und verringert sich unter Belastung. Der Ausgangswert wird über das Handle in einen digitalen Wert umgewandelt und einer Skala von 0-255 RAW (Rohdatenwert) zugeordnet.

Die Sensorzellen sind in Reihen und Spalten angeordnet. Leiterbahnen verbinden die Sensorzellen über die Anschlussfahne mit den Kontaktpunkten im Anschlussfeld.

Die Oberseite des Drucksensors ist in der Nähe des Anschlussfeldes mit "This Side Up" gekennzeichnet. Die Anschlussfahne muss so in das Handle eingeführt werden, dass sich die Markierung an der Oberseite des Handels befindet, also auf der Seite des Hebels.

7.2 Sicherheitsrelevante Hinweise im Umgang mit der Druckmessfolie

HINWEIS

Defekt der Druckmessfolie

Bei unsachgemäßem Umgang mit der Druckmessfolie kann Sachschaden entstehen.

- Druckmessfolie nicht mit Gewalt in das Handle einlegen.
- Vermeiden Sie Zug auf die eingelegte Druckmessfolie. Die Druckmessfolie ist lastfrei zu handhaben.
- Vermeiden Sie schafkantige Gegenstände.
- Vermeiden Sie abrutschende oder schiebende Kollisionen.
- Verwenden Sie falls n\u00f6tig Teflon Folie in einer St\u00e4rke von 0,05mm auf der Messfl\u00e4che.
- Verwenden Sie eine Equilibrierdatei, die dem aktuellen Zustand der Druckmessfolie entspricht.



Bei starken sichtbaren Knicken sollte die Druckmessfolie neu equilibriert werden. Eine Equilibrierung sollte mindestens einmal jährlich stattfinden. Ersetzen Sie stark beschädigte Druckmessfolien.



Für die Auswertung ist die korrekte Angabe der eingesetzten Typen erforderlich. Eine falsche Typenangabe wird fehlerhafte Messwerte erzeugen.

A WARNUNG

Personenschaden durch falsch eingestufte Roboter

Fälschlich als sicher eingestufte Roboter können schwere Verletzungen an kollaborierendem Personal verursachen.

- Vergewissern Sie sich, dass keine Oberflächenveränderung des Drucksensors vorliegt.
- Vergewissern Sie sich, dass die richtige Equilibrierdatei verwendet wurde.

7.3 Haltbarkeit

Die Druckmessfolien sind unbegrenzt haltbar. Die Haltbarkeit wird durch den Gebrauch und die Gebrauchsspuren beeinträchtigt.



Eine regelmäßige Equilibrierung verlängert die Haltbarkeit der Druckmessfolie.

7.4 Lagerung

Legen Sie die Druckmessfolien nach Gebrauch in ein schützendes Behältnis. Schützen Sie die Verpackungseinheit vor Feuchtigkeit.

7.5 Messdaten

Die Druckmessung erfolgt in Kombination mit der Kraftmessung. Die Messwerte werden direkt übertragen und ausgewertet. Der Druckverlauf wird auf die Kraftkurve synchronisiert. Dadurch ist es möglich, zum gleichen Zeitpunkt der Messung sowohl den Kraft- wie auch den Druckwert und die Druckverteilung anzuzeigen. Das Druckmessverfahren ermöglicht damit das Ermitteln des quasi-statischen Drucks.

Die Äussagekraft der Messergebnisse ist ausschließlich auf die jeweils gemessene Kontaktsituation beschränkt

7.6 Equilibrierung

Die einzelnen Sensoren der Druckmessfolie können produktionsbedingt unter gleicher Belastung unterschiedliche Werte erzeugen. Um ein relevantes Messergebnis zu erzeugen, müssen die Werte der einzelnen Zellen mittels Skalierfaktoren aufeinander abgeglichen werden. Das wird durch den Prozess der Equilibrierung erreicht. Als Ergebnis wird ein Datensatz erzeugt, welcher für jede Zelle einen Skalierfaktor enthält. Dieser Datensatz wird bei der Auswertung verwendet. Eine typische Anwendung für eine Equilibrierung ist auch, wenn der Sensor wiederholt an der gleichen physikalischen Stelle belastet wird. Typischer Weise behält die unbelastete Region des Drucksensors ihre ursprüngliche Empfindlichkeit. Die Region, die ständige Lastwechsel erhält, wird dagegen ihre Empfindlichkeit verändern. Mit Hilfe der Equilibrierung kann dieser Umstand kompensiert werden.

Weitere Angaben zum Prozess finden Sie in der Gebrauchsanleitung CoboSafe-Vision.

7.7 Kalibrierung

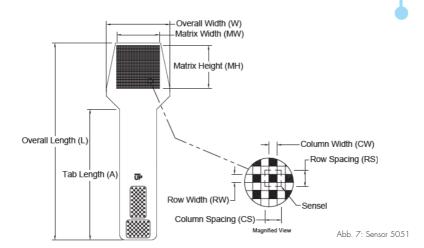
Die Kalibrierung des Drucksensors ist nicht erforderlich, da lediglich die Druckverteilung festgestellt werden muss. Der zeitliche Verlauf der Druckmessung wird auf die Kraftkurve kalibriert. Dadurch kann die Druckverteilung und die Krafteinwirkung für den gleichen Zeitpunkt ermittelt werden. Die Berechnung der Druckkraft erfolgt dann unter Verwendung der aufgezeichneten Kraft des kalibrierten Kraftsensors.

7.8 Datenblätter Sensoren



Pressure Mapping Sensor 5051

PRESSURE MAPPING, FORCE MEASUREMENT, AND TACTILE SENSORS

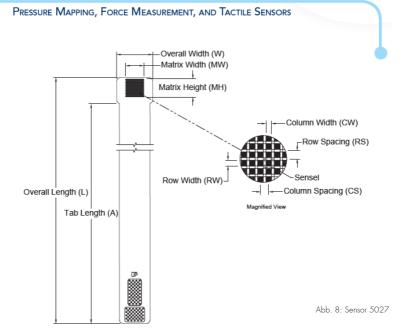


Gene	eral Dimen	sions		Sensing Region Dimensions					Summary			
Overall	Overall	Tab	Matrix	Matrix		Columns			Rows		Total	Sensel
Length	Width	Length	Width	Height		Pitch			Pitch		No. of	Spatial
L	W	Α	MW	MH	CW	CS	Qīy.	RW	RS	Qty.	Sensels	Resolution
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)		(mm)	(mm)			(sensel per sq-cm)
252.5	81.3	166.2	55.9	55.9	0.8	1.3	44	0.8	1.3	44	1,936	62.0
(in)	(in)	(in)	(in)	(in)	(in)	(in)		(in)	(in)			(sensel per sq-in)
9.94	3.20	6.54	2.20	2.20	0.030	0.050	44	0.030	0.050	44	1,936	400.0

Pressure Ranges										
kPa	48	345	1,034	2,413	3,448	8,274	17,238	34,475	68,950	172,375
pal	7	50	150	350	500	1,200	2,500	5,000	10,000	25,000



Pressure Mapping Sensor 5027



General Dimensions Sensing Region Dimensions							Sumr	nary				
Overall	Overall	Tab	Matrix	Matrix		Columns			Rows		Total	Sensel
Length	Width	Length	Width	Height		Pitch			Pitch		No. of	Spatial
L	W	Α	MW	MH	CW	cs	Qty.	RW	RS	Qıy.	Sensels	Resolution
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)		(mm)	(mm)			(sensel per sq-cm)
508.0	55.7	467.6	27.9	27.9	0.2	0.6	44	0.2	0.6	44	1,936	248.0
(in)	(in)	(in)	(in)	(in)	(in)	(in)		(in)	(in)			(sensel per sq-in)
20.00	2.19	18.41	1.10	1.10	0.008	0.025	44	0.008	0.025	44	1,936	1600.0

Pressure Ranges kPa 345 3,448 psi 50 500

8 Messung vorbereiten

Die Festlegung der möglichen Kollisionen und die Wahl des Kraft- und Drucksensors muss bei der Vorbereitung der Messumgebung berücksichtigt werden. Aus den Kollisionspositionen ergeben sich hierbei die Körperlokalisationen und ggf. zusätzlich die spezifischen Lokalisationen.

8.1 Geeignete Druckmessfolie wählen

Wenn mehrere Druckmessfolien zur Auswahl stehen, ist die Auswahl des Sensortyps abhängig von der zu erwartenden Druckfläche und dem zu erwartenden Maximaldruck. Als Faustregel gilt, dass die Druckfläche mindestens ein Drittel der Sensorfläche betragen sollte.

Bei zu scharfkantigen Objekten ist die Auflösung des Sensors evtl. nicht ausreichend, da nur wenige Sensoren getroffen werden. Bei Wiederholungsmessungen kann der Sensor unterschiedlich getroffen werden. Das kann zu größeren Differenzen bei den Messergebnissen führen. Die Auflösung des Sensors ist dann zu gering. Können selbst bei der kleinsten Folie nicht genügend Sensoren angesprochen werden, ist evtl. die Messung mit Messsystem Cobo-Safe-Scan sinnvoller.

8.2 Prüfen und Reinigen

Verunreinigungen (z. B. Sandkörner oder Metallspäne) im Messaufbau können bei der Druckmessung zu erheblichen Überschreitungen des Grenzwerts führen. Vor der Messung müssen daher alle Kontaktflächen gereinigt werden. Beschädigte Komponenten des Messsystems verhindern eine zuverlässige Messung und müssen daher ausgetauscht werden

Personal	Schutzausrüstung	Materialien		
LaborwissenschaftlerSystemintegrator	 Schutzhandschuhe 	Weiches, fusselfreies TuchReinigungsmittelReferenzgewicht		

8.2.1 Druckmessfolie prüfen

- Druckmessfolien mit beschädigten Drucksensoren dürfen nicht für die Messung verwendet werden. Den Drucksensor auf äußere Schäden (z. B. Risse, Knickstellen) prüfen.
- Die Folienbereiche, die verwendet werden sollen, müssen frei von Schäden sein.
- Überprüfen Sie, ob eine aktuelle Equilibrierdatei vorhanden ist (CoboSafe-Vision).

8.2.2 Kollisionsfläche des Roboters prüfen und reinigen

Kollisionsfläche des Roboters (z. B. Greifer) mit einem sauberen Tuch reinigen. Insbesondere grobe Partikel (z. B. Sandkörner oder Metallspäne) entfernen.

8.3 Druckmessfolie einlegen

Personal

- Laborwissenschaftler
- Systemintegrator
- 1 ► Schutzfolie des Drucksensors abziehen.
- **2** ► Hebel des Handle öffnen.
- _3 ► Markierung "This Side Up" der Druckmessfolie mittig am Handle ausrichten.
- _4.► Drucksensor ohne Kraft langsam und kontrolliert in den Öffnungsschlitz einführen, bis der Anschlag spürbar ist.



Abb. 9: Druckmessfolie in Handle einlegen

- _**5** ▶ Hebel des Handle schließen.
- _6 ► Kontrollleuchte "Sensor korrekt eingelegt" am Handle muss grün leuchten.



Abb. 10: Handle schließen

 \Rightarrow Sie haben die Druckmessfolie korrekt in das Handle eingelegt.

8.4 Druckmessfolie richtig positionieren

Nach Einlegen der Druckmessfolie wird die Messfläche mit den Drucksensoren auf dem Kraftmessgerät CoboSafe-CBSF platziert.

Beispiel mit CoboSafe-CBSF:

Personal	Schutzausrüstung				
LaborwissenschaftlerSystemintegrator	ArbeitsschutzkleidungSchutzhandschuheSicherheitsschuhe				

- Platzieren Sie die Druckmessfolie auf dem Kraftmessgerät CoboSafe-CBSF.
- _1_▶ Das vorgegebene Kompressionselement wird in CoboSafe-Vision im Messplan angezeigt. Vorgegebenes Kompressionselement (Abb. 10/1) auf Messfläche des CoboSafe-CBSF Kraftsensors positionieren.
- _2.► Messfläche des Drucksensors (Abb. 10/2) auf das Kompressionselement auflegen.
- _3.► Aufgelegte Folie vorsichtig z.B. mit Klebeband an den Rändern der Messfläche fixieren



Abb. 11: Platzieren der Druckmessfolie

⇒ Die Messeinheit ist fertig kombiniert.

9 Messung durchführen



Verletzungsgefahr durch Kollision zwischen Roboter und Messeinheit

Wenn Körperteile zwischen Roboter und Messeinheit gelangen, können Quetschungen und Stoßverletzung die Folge sein.

- Während der Messung nicht in den Kollisionsbereich greifen und Abstand zum Kollisionsbereich halten.
- Kollisionen nur mit der vorbereiteten Messeinheit durchführen.
- Führen Sie eine kontrollierte Messung durch.
- _____ Roboterbewegung starten. Der Roboter verfährt im vorgesehenen Vektor und kollidiert mittig mit der Messeinheit.
- Warten Sie, bis eine Meldung auf dem Display des CoboSafe-CBSF die erfolgte Messung meldet.
- _3. Kontaktsituation gemäß Anweisung in der Anleitung des Roboters beenden. Die Messeinheit kann entnommen werden.
- **4** Falls verwendet: Mikrofasertuch vorsichtig abnehmen. Fixierendes Klebeband vorsichtig lösen. Die Druckmessfolie kann entfernt werden.
- ⇒ Die Messung wurde erfolgreich durchgeführt.

10 Messdaten übertragen

Nach Ablauf der Messzeit werden die Daten der Kraft- und Druckmessung automatisch an die Software CoboSafe-Vision übertragen. Die Auswertung erfolgt über CoboSafe-Vision.

10.1 Temperatur und Luftfeuchtigkeit

CoboSafe-CBSF Kraftsensoren besitzen eine integrierte Messeinheit und übertragen die Daten für Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit automatisch.

Bei CoboSafe CBSF-Basic-Geräten ist die Messung durch ein externes Thermo-Hygrometer erforderlich.

11 Störungen erkennen und beheben

Fehlerbeschreibung	Ursache	Behebung	
	Drucksensor hat keinen Kontakt	Drucksensor erneut in das Handle einlegen. Die grüne LED muss leuchten.	
Keine Datenübertragung	Drucksensor falsch eingelegt	Drucksensor korrekt einlegen	
	Kabel nicht korrekt im Hub	Kabelverbindung prüfen	
	Netzspannung fehlt	Spannungsversorgung prüfen	
	Ungeeigneter Drucksensor	Geeigneten Druck- sensor verwenden	
Druckmessung zeigt flächig den Maximaldruck	Kollisionskräfte zu groß	Kollisionskräfte durch Änderung der Roboter- parameter verringern	
Druckmessung überschreitet	Messfläche des Co- boSafe-CBSF Krafts- ensors verschmutzt	Messfläche reinigen	
punktuell die Grenzwerte	Kollisionsfläche des Roboters verschmutzt	Kollisionsfläche des Roboters reinigen	
Messfläche weist Knicke auf	Kollisionen mit scharf- kantigen Oberflächen	Druckmessfolie equilibrieren oder Druckmessfolie ersetzen	

12 Technische Daten

Abmessungen:

Gerät	Маве
VersaTek Handle	140 mm x 55 mm x 45 mm
VersaTek Hub	195 mm x 125 mm x 30 mm

Leistungsdaten:

Angaben	Wert	Einheit
Netzspannung	100 240	VAC
Frequenz	50 60	Hz
Stromaufnahme	1,2	А
Kabel Handle – Hub	4,57	m
Kabel Hub - PC	3	m
Verbindungstyp	USB 2.0	
Übertragungsrate	Bis 20	KHz
VersaTek Hub Eingänge	8	
Temperaturbereich	-10 bis +55	°C
Relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	0 90	%rF

12.1 Lagerbedingungen

12.1.1 Lagerbedingungen Druckmessfolie

Angaben	Wert	Einheit
Relative Feuchte, nicht kondensierend	35 80	%rF
Temperatur, empfohlen	<15	°C



Drucksensoren sollten in einem geschützten Behältnis aufbewahrt werden. Die Größe sollte so dimensioniert sein, dass keine Knicke oder Falten entstehen können.

12.1.2 Lagerbedingungen Komponenten

Die Komponenten des Systems sollten nach Gebrauch in dem mitgelieferten Transportkoffer aufbewahrt werden.

12.2 Anforderung an Temperatur- und Luftfeuchtemessung

Temperaturmessung:

Angaben	Wert	Einheit
Messungenauigkeit	±0,5	°C

Luftfeuchtemessung:

Angaben	Wert	Einheit
Messungenauigkeit	±3	%rF

13 Kundenservice

Leistungsumfang des Kundenservice	 Vermittlung von autorisierten Ansprechpartnern für die Kalibrierung Ersatzteilbestellungen Hilfestellung bei Problemen mit dem Messsystem 	
Telefon	Sie erreichen unseren Kundenservice Mo bis Do von 8:00 Uhr bis16:00 Uhr Freitags von 8:00 Uhr bis 14:30 Uhr unter: +49 2162 3703-0	
E-Mail	cobosafe@gte.de	
Postanschrift	GTE Industrieelektronik GmbH Kundenservice Helmholtzstraße 21 41747 Viersen, Germany	
Weitere Informationen	www.cobosafe.com	

14 Entsorgung

HINWEIS

Unsachgemäße Entsorgung

Umweltschäden durch unsachgemäße Entsorgung! Das Messsystem enthält Komponenten, die bei unsachgemäßer Entsorgung die Umwelt schädigen können.

- Messsystem nicht im Restmüll entsorgen.
- Alle Bestandteile und insbesondere die Akkus

14.1 Entsorgung durch den Hersteller

Das Messsystem kann nach Ende der Verwendungsdauer zur Entsorgung durch den Hersteller eingeschickt werden. Vor dem Einschicken den Kundenservice kontaktieren.



Abb. 12: Entsorgung