

Dehnungsmessstreifen

und Zubehör



DMS-Zubehör ... Befestigungsmittel

Die gebräuchlichste Art, Dehnungsmessstreifen mit dem Messobjekt zu verbinden, ist das Kleben. Hierfür sollten unbedingt Klebstoffe verwendet werden, die speziell für diese Anwendung spezifiziert sind und folgende Anforderung erfüllen:

- möglichst verlustlose Übertragung der Verformungen des Messobjektes auf den DMS
- stabiles Verhalten über einen möglichst großen Temperatur- und Dehnungsbereich
- DMS und Messobjekt dürfen nicht angegriffen werden

Alle HBM-Klebstoffpackungen enthalten neben dem Klebstoff das notwendige Zubehör (wie z. B. Teflon Trennfolie) das sie für eine Klebung benötigen sowie ein Sicherheitsdatenblatt. Ihre Kriterien für die Klebstoffauswahl sollten sein:

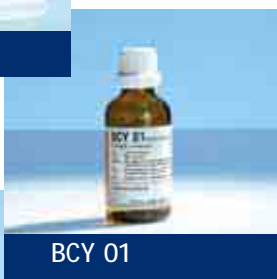
- Einsatztemperatur
- Werkstoff des Messkörpers und Empfehlungen für den jeweiligen DMS
- Anforderungen an Langzeitstabilität und Reproduzierbarkeit
- Oberflächenrauigkeit

Heiß härtende Klebstoffe

Heiß härtende Klebstoffe sind dort anwendbar, wo das Messobjekt auf die geforderte Aushärtetemperatur gebracht werden kann. Das ist im allgemeinen im Messgrößenaufnehmerbau möglich, aber auch dort, wo z.B. Maschinenteile vor dem Einbau appliziert bzw. zur DMS-Installation ausgebaut werden können. Heiß härtende Klebstoffe erfüllen höhere Qualitätsansprüche und sind in einem größeren Temperaturbereich anwendbar als kalt härtende Klebstoffe.



Z 70



BCY 01



X 60



X 280



EP 310 S



EP 250

Klebstoff	Beschreibung	geeignete DMS	Topfzeit bei Raumtemperatur (RT)
kalt härtend Z 70 Best.-Nr.: 1-Z 70 für optionalen Gebrauch mit Z 70 Beschleuniger für Z 70 1-BCY 01	Cyanacrylatkleber, dünnflüssig,	optimal: Y, C, LD, LE, V Eigenspannungs-DMS gut: K, G	—
X 60 Best.-Nr.: 1-X 60	Methylmetacrylat Zweikomponentenkleber pastös, auch für saugende oder unebene Flächen	optimal: Y, C, LD, V Eigenspannungs-DMS gut: K, G, LS	5 Minuten
X 280 Best.-Nr.: 1-X 280	Zweikomponenten- Epoxidharz-Klebstoff für glatte und saugende Flächen	optimal: Y, C, LD, LE, V gut: G, K	30 Minuten
heiß härtend EP 310 S Best.-Nr.: 1-EP 310 S	Zweikomponenten- Epoxidharz-Klebstoff dünnflüssig,	optimal: Y, C, K, G, LD, LE gut: Eigenspannungs-DMS	1 Monat (bei RT) 6 Monate (bei + 2°C) 12 Monate (bei - 32°C)
EP 250 Best.-Nr.: 1-EP 250	Zweikomponenten- Epoxidharz-Klebstoff pastös, auch auf saugenden Flächen anwendbar	optimal: Y, C, K, G, LD, LE gut: Eigenspannungs-DMS	24 h

DMS-Zubehör ... Befestigungsmittel

Kalt härtende Klebstoffe

Kalt härtende Klebstoffe lassen sich leicht und mit geringem Aufwand verarbeiten, da sie bei normalen Umgebungstemperaturen aushärten. Bei kurzen Reaktionszeiten spricht man auch von „Schnellklebstoffen“. Bevorzugtes Anwendungsgebiet ist die experimentelle Spannungsanalyse. Liegt allerdings die Temperatur an der Messstelle höher als ca. 80° C, so empfiehlt sich die Anwendung eines heiß härtenden Klebstoffes oder eines hitzbeständigen, kalt härtenden Epoxidharz-Klebers (X280).

Punktschweißverbindungen

Punktschweißverbindungen sind nur mit dem Spezial-DMS LS31 möglich, wobei auch das Messobjekt aus schweißbarem Werkstoff bestehen muss. Dieses Verfahren eignet sich besonders für Anwendungsfälle, bei denen die erforderliche Sauberkeit für eine Klebung nicht herzustellen ist. Es sind kaum Vorbereitungen und wenig Übung notwendig. Wichtig ist jedoch, sich genau an die Verfahrensanweisung zu halten, die den Dehnungsmessstreifen beiliegt.

Lagerzeit trocken	Aushärte-temperatur	Aushärte-zeit ³⁾	Anpressdruck (N/mm ²)	Temperaturgrenzen			Liefermenge
				untere	obere statisch ¹⁾	obere dynamisch ²⁾	
6 Monate bei -15°C: nahezu unbegrenzt	5°C ³⁾ 20°C 30°C	10 Minuten 1 Minute 0,5 Minuten	Daumendruck	-55°C (kurzzeitig -70°C)	+100°C	+120°C	10 ml
> 1 Jahr	0°C 20°C 35°C	60 Minuten 10 Minuten 2 Minuten	Daumendruck	-200°C	+60°C	+80°C	Komponente A= 0,1 kg B = 80 ml weitere Gebinde- größen siehe Preisliste
1 Jahr bei +4°C	RT ... 95°C	8 h ... 1 h	0,05 ... 2,0	-70°C	+200°C	+280°C	6 Doppel- beutel à 10 g = 60 g
6 Monate	95 ... 205°C	5 h ... 0,5 h	0,1 ... 0,5	-270°C	+260°C	+310°C	Komponente A = 60 ml B = 30 ml
1 Jahr	95 ... 200°C	16 h ... 0,5 h	0,1 ... 1,5	-240°C	+250°C	+315°C	5 Doppel- beutel à 10,5 g = 52,5 g

¹⁾ Nullpunkt bezogene Messung

²⁾ nicht Nullpunkt bezogene Messung

³⁾ Aushärtebedingung: relative Luftfeuchte von 30-80%

DMS-Zubehör ... DMS-Abdeckmittel

Die Qualität einer Messstelle mit Dehnungsmessstreifen hängt nicht nur vom DMS selbst, sondern im wesentlichen auch von der Art der Installation und deren Ausführung ab. Eine einwandfrei funktionierende Messstelle erfordert gründliche Vorbereitung der Installationsfläche, sorgfältiges Kleben, korrektes Verschalten und eine schützende Abdeckung. Es ist deshalb wichtig, dem Anwender die dazu erforderlichen Hilfsmittel bereitzustellen. Das HBM-Programm bietet mit dem DMS-Zubehör alles, was für eine gute DMS-Installation notwendig ist.

DMS-Abdeckmittel

Im allgemeinen empfiehlt es sich, Dehnungsmessstreifen gegen äußere Einwirkungen wie z.B. Feuchtigkeit oder mechanische Beschädigung zu schützen, da schon geringe Schwankungen der Luftfeuchte die Messsignale eines DMS beeinflussen. Geeignete Abdeckmaterialien haben möglichst geringe Rückwirkung auf die Messstelle. DMS und Messobjekt dürfen nicht angegriffen werden. Kriterien für die Auswahl geeigneter Abdeckmittel sollten sein:

- Einsatztemperatur
- Umgebende Medien an der Messstelle

Die nachfolgende Tabelle hilft Ihnen bei der Auswahl eines geeigneten Messtellenschutzes, der bei besonderen Anforderungen auch mehrstufig ausgeführt werden kann. Sinnvoll ist zum Beispiel, AK 22 für extrem feuchte Umgebung mit ABM 75 zusätzlich zu versiegeln. Achtung: NG 150 ist nicht mit PU 120 kombinierbar.

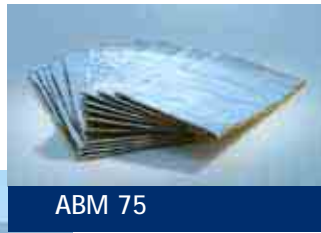
Bei mehrstufigen Abdeckungen ist zu beachten, dass die zweite Schicht erst nach vollständiger Aushärtung der unteren Schicht aufgebracht werden darf und diese auf allen Seiten überlappen sollte. Allen HBM-Abdeckmitteln liegt ein Sicherheitsdatenblatt bei.



DMS-Zubehör ... DMS-Abdeckmittel



AK 22



ABM 75



NG 150



SG 250



PU 120



SL 450

DMS-Abdeckmittel	Temperaturbereich der Beständigkeit in Luft in °C	Packungs-inhalt	Eine Packung reicht für ca.	Anwendungs-methode	Aushärte-bedingungen	Lagerfähigkeit bei Raum-temperatur	Bestandteile
AK 22 Zäher Kitt Best.-Nr.: 1-AK 22	- 50 ... + 170	1 kg	30 DMS	Aufkneten von Hand	-	unbegrenzt	zäher, knetbarer, klebriger Kitt
ABM 75 Aluminiumfolie mit Knetmasse Best.-Nr.: 1-ABM 75	- 196 ... + 75	11 Stück 205 mm x 100 mm	200 DMS	Aufdrücken von Hand	-	unbegrenzt	0,05 mm dicke Aluminiumfolie beschichtet mit 3 mm dicker Knetmasse
NG 150 ¹⁾ Nitrilgummi Best.-Nr.: 1-NG 150	- 269 ... + 150	3 Flaschen mit je ca. 25 cm ³	35 DMS	Aufstreichen mit Pinsel	lufttrocknend bei Raumtemperatur	max. 1 Jahr	lösungsmittelhaltiger Einkomponenten-Nitrilgummi
SG 250 Transparenter Silikongummi Best.-Nr.: 1-SG 250	- 70 ... + 250	Tube mit ca. 85 g	20 DMS	Auftragen aus Tube	lufttrocknend bei Raumtemperatur	6 Monate	transparenter, lösungsmittelfreier Einkomponenten-Silikongummi
PU 120 ¹⁾ Polyurethanlack Best.-Nr.: 1-PU 120	- 40 ... + 120	3 Flaschen mit je 30 ml	250 DMS	Aufstreichen mit Pinsel	Raumtemperatur ... + 100°C	1 Jahr	lösungsmittelhaltiger Einkomponenten-Polyurethanlack
SL 450 Transparentes Silikonharz Best.-Nr.: 1-SL 450	- 50 ... + 450	3 Flaschen mit je 25 g	90 DMS	Aufstreichen mit Pinsel	in Temperaturstufen von 95°C bis 315°C	6 Monate	transparentes, lösungsmittelhaltiges Silikonharz

1) Achtung: PU 120 und NG 150 sind nicht kombinierbar

DMS-Zubehör ... DMS-Abdeckmittel

Chemische Beständigkeit der HBM-Abdeckmittel

Chemikalie	AK 22	ABM 75	NG 150	SG 250	PU 120	SL 450
Witterung	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Wasser:	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Druckwasser (400 bar)	ja	–	–	–	–	–
Schwitzwasser	–	–	–	–	ja	–
Tropenklimate	–	–	–	–	ja	–
Wasserdampf	nein	–	–	–	–	–
Öle:	nein	nein	ja	ja	ja	–
Motoröl (RT/70°C)	–	–	ja	–	–	–
Mineralöl (RT/70°C)	–	–	ja	–	–	–
Hydrauliköl (RT/70°C)	–	–	ja	–	–	–
Fette	–	–	–	–	ja	–
Lösungsmittel allgemein	nein	bedingt	bedingt	nein	bedingt	bedingt
Treibstoffe:	nein	nein	ja	nein	–	–
Benzin	nein	nein	ja	nein	–	–
Kerosin	–	–	ja	–	–	–
Aromate/Aliphate-Gemische	–	–	bedingt	–	–	–
Aromate:	nein	nein	bedingt	nein	bedingt	nein
Benzol	–	–	nein	–	–	–
Toluol	nein	nein	bedingt	nein	ja	nein
Xylol	nein	nein	bedingt	nein	bedingt	nein
Chlorierte Lösungsmittel:	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Dichlormethan	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Tetrachlorkohlenstoff	–	–	nein	–	–	–
Perchlorethylen	–	–	nein	–	–	–
1,2-Dichlorethan	–	–	nein	–	–	–
o-Dichlorbenzol	–	–	nein	–	–	–
Alkohole:	bedingt	ja	bedingt	bedingt	bedingt ¹⁾	ja
Ethylalkohol	bedingt	ja	bedingt	bedingt	bedingt	ja
Methylglykol	–	–	nein	–	bedingt	–
Butylalkohol	–	–	bedingt	–	bedingt	–
iso-Propylalkohol	–	–	bedingt	–	bedingt	–
Ethylenglykol	–	–	ja	–	–	–
Ketone:	bedingt	bedingt	nein	nein	nein	bedingt
Aceton	bedingt	bedingt	nein	nein	nein	ja
Methylethylketon (MEK)	nein	nein	nein	nein	nein	bedingt
Terpene:	–	–	bedingt	–	–	–
Dipenten	–	–	bedingt	–	–	–
Terpentin	–	–	ja	–	–	–
Säuren:	nein	bedingt ²⁾	bedingt	ja	nein	ja
Salzsäure conc.	nein	–	bedingt	ja	nein	ja
Schwefelsäure 50 %	nein	–	ja	ja	nein	ja
Essigsäure 50 %	nein	–	nein	ja	nein	bedingt
Salpetersäure 50 %	nein	–	nein	ja	nein	ja
Ölsäure conc.	–	–	ja	–	–	–
Milchsäure conc.	–	–	bedingt	–	–	–
Säurehaltige Luft	–	–	–	–	ja	–
Laugen:	bedingt	bedingt ²⁾	bedingt	nein	bedingt	ja
Natriumhydroxid 10 %	bedingt	–	nein	nein	nein	ja
Kaliumhydroxid 10 %	–	–	nein	–	–	–
Ammoniak 28 %	–	–	bedingt	–	–	–
Alkalienhaltige Luft	–	–	–	–	ja	–
Verflüssigte Gase (außer Sauerstoff)	–	–	ja	–	–	–
UV-Beständigkeit	ja	ja	ja	ja	ja	–

¹⁾ Niedrige Alkohole

²⁾ bis 5 % (Zerstörung der Aluminiumfolie!)

bedingt = bedingt beständig (mind. 10 Tage bei RT)

Chemische Beständigkeit

Wenn nicht besonders gekennzeichnet, bezieht sich die Beständigkeit immer auf Raumtemperatur. Über Langzeitwirkungen können keine Angaben gemacht werden. Die Angaben basieren auf eigenen Erfahrungen bzw. wurden der Literatur entnommen. Da die Randbedingungen beim Anwender individuell verschieden sind, wird im Zweifelsfall ein Versuch zur Beständigkeit empfohlen. Einige Abdeckmittel werden im Kontakt mit diversen Chemikalien milchig.

DMS-Zubehör ... Reinigungsmittel, Hilfsmittel zum Kleben und Löten

Reinigungsmittel RMS1

Einwandfreie Klebeverbindungen werden nur erreicht, wenn der Klebstoff die Fügeflächen gut benetzt. Daher muss vor dem Kleben die Fläche des Messobjektes unbedingt mit chemisch hochreinem Lösungsmittel und sauberem Vliesstoffmaterial gereinigt werden. RMS1 ist eine umweltverträgliche Lösungsmittelkombination, die alle üblichen Verschmutzungen löst.

Eine Verpackungseinheit enthält 1l Reinigungsmittel und 500 Stück Vliesstoffpads.

Bestell-Nr.: 1-RMS1

Teflonschälfolie

33 m Teflonschälfolie auf Rolle, geeignet für kalt- und heißhärtende DMS-Klebung. Die Teflonschälfolie verhindert, dass außer den DMS weiteres Material auf dem Bauteil verklebt wird.

Dicke: 0,05 mm, Breite: 60 mm

Bestell-Nr.: 1-Teflon

Flussmittelstift

Löthilfe in Filzschreiberform zur Herstellung kleiner Lötverbindungen. Geeignet für Lote mit Schmelzpunkten bis 350°C. Der Flussmittelstift enthält nicht korrosiv wirkendes Flußmittel ohne Chlorid.

Packungsinhalt 5 Stück

Bestell-Nr.: 1-FS01



Flussmittelstift

Polyimid-Klebeband

33 m hitzebeständiges Klebeband, 19 mm breit. Geeignet für alle gängigen DMS-Installationsverfahren zur sicheren Positionierung des DMS auf dem Werkstück.

Temperaturbeständig bis 270 °C

Bestell-Nr.: 1-Klebeband

Vliesstoff-Pads

Zellstoff zum Reinigen von Messobjekten vor der DMS-Installation. Format 5 cm x 5 cm.

Packungsinhalt 500 Stück

Bestell-Nr.: 1-8402.0026

Reinigungsmittelspender

Um eine Verschmutzung des Lösungsmittels im Laufe der Zeit zu vermeiden empfehlen wir den Reinigungsmittelspender „RSP 120“ zu verwenden.

Bestell-Nr.: 1-RSP120



Reinigungsmittelspender

Röhrenlötzinn

Röhrenlötzinn für DMS-Anwendungen. Lötendraht Ø 0,5mm bestehend aus Röhrenlot S-SN60Pb38Cu2 mit Harzkern Typ F-SW32. Das Flussmittel wirkt nicht korrosiv.

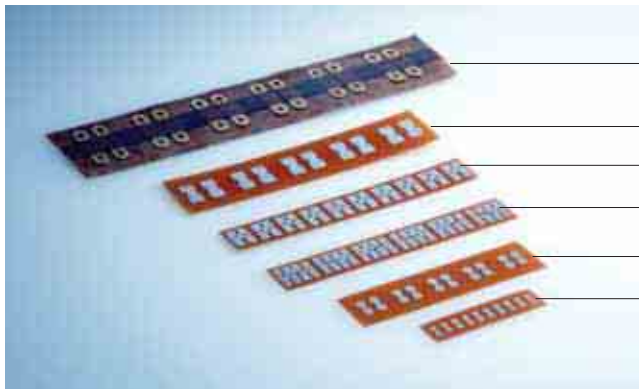
Bis 2006 wird die Umstellung auf bleifreies Lot erfolgt sein.

Schmelzbereich: 183 ... 190° C

Lieferform: 1kg auf Rolle

Bestell-Nr.: 1-Lot

DMS-Zubehör ... Lötstützpunkte



LS 2

LS 4

LS 212

LS 224

LS 5

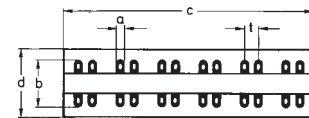
LS 7

Bei Dehnungsmessstreifen, die mit Anschlussbändern oder -drähten versehen sind, sollten zwischen Anschlusskabel und DMS Lötstützpunkte installiert werden. Dadurch wird die Ausführung einer einwandfreien Lötstelle erleichtert und eine Zugentlastung der DMS-Anschlüsse erreicht. Die Lötstützpunkte werden in gleicher Weise wie die DMS auf dem Messobjekt installiert. HBM bietet Lötstützpunkte in verschiedenen Ausführungen und Abmessungen an.

Bestellbezeichnung	Abmessung (mm)				Abstand t	Inhalt je Packung
	Lötfläche		Träger			
	a	b	c	d		
1-LS 2	2,5	14	72	20	4	36 Paar

LS2

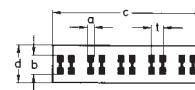
Bronze-Lötösen auf Teflonträger geeignet für dynamische Beanspruchung
Befestigung auf Messobjekt: Kleben
Anwendbar bis 180°C, kurzzeitig bis 260°C



Bestellbezeichnung	Abmessung (mm)				Abstand t	Inhalt je Packung
	Lötfläche		Träger			
	a	b	c	d		
1-LS 7	1	3	20	6	2	125 Paar
1-LS 5	1,5	4,5	35	10	2,5	125 Paar
1-LS 4	2,5	6,5	50	13	4	125 Paar

LS7/5/4

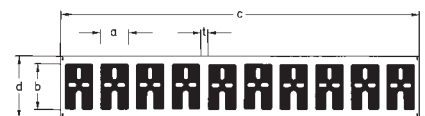
Kupfer vernickelt auf Polyimid
Befestigung auf Messobjekt: Kleben
Anwendbar bis 180°C, kurzzeitig bis 260°C



Bestellbezeichnung	Abmessung (mm)				Abstand t	Inhalt je Packung
	Lötfläche		Träger			
	a	b	c	d		
1-LS 212	3,7	6	47,5	8	1	125 Paar

LS212

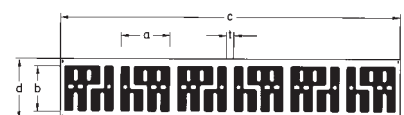
Kupfer, vernickelt auf Polyimid
Befestigung auf Messobjekt: Kleben
Anwendbar bis 180°C, kurzzeitig bis 260°C



Bestellbezeichnung	Abmessung (mm)				Abstand t	Inhalt je Packung
	Lötfläche		Träger			
	a	b	c	d		
1-LS 224	6,5	6	45	8	1	75 Paar

LS224

Kupfer, vernickelt auf Polyimid
Befestigung auf Messobjekt: Kleben
Anwendbar bis 180°C, kurzzeitig bis 260°C



DMS-Zubehör ... Kabel und Litze

PVC-Flachbandleitung

PVC-isolierte Flachbandleitung, bestehend aus sechs Leitungen mit einem Querschnitt von je 0,14 mm², 50m pro Rolle, Widerstand 0,131 Ω/m.

Bestell-Nr.: 1-3133.0034

Kupfer-Lackdraht

Polyurethanisolierter Kupferdraht mit einem Querschnitt von 0,04 mm², 25 m lang.

Bestell-Nr: 1-CULD01

Schalt draht

Teflonisolierter Schalt draht mit einem Querschnitt von 0,05 mm², gelb, 100 m pro Rolle, Widerstand 0,34 Ω/m.

Bestell-Nr.: 1-3130.0239-G

Schwinglitze

für interne, freiliegende Verdrahtung von Messgrößenaufnehmern;
Querschnitt 0,04 mm² (mehrdrahtig), 0,6 mm Außendurchmesser,
Widerstand 0,417 Ω/m, zulässige Temperatur + 70°C, 25 m pro Rolle, PVC-Isolierung.

Bestell-Nr.: 1-SLI 01

Schaltlitze

Teflonisolierte Schaltlitze mit einem Querschnitt von 0,24 mm² (mehrdrahtig), Außendurchmesser von 0,9 mm, 100 m pro Rolle, Widerstand 0,0741 Ω/m.

blau Bestell-Nr.: 1-3301.0092-B

grün Bestell-Nr.: 1-3301.0091-GR

weiß Bestell-Nr.: 1-3301.0094-W

schwarz Bestell-Nr.: 1-3301.0088-S

rot Bestell-Nr.: 1-3301.0089-R

Benennung	Isolation	thermische Beständigkeit	chemische Beständigkeit	typ. Anwendung
Schaltlitze 1-3301.0088-S 1-3301.0089-R 1-3301.0091-GR 1-3301.0092-B 1-3301.0094-W	Teflon	- 200 ... + 260 °C	unbeständig gegen: elementares Fluor, Chlor- trifluorid, geschmolzene Alkalimetalle. Ansonsten beständig gegen alle Chemikalien	zur internen Verschaltung von DMS-Brücken bzw. zum kontaktieren von DMS bis zum Lötstützpunkt
Schalt draht 1-3130.0239-G	Teflon	- 200 ... + 260 °C	siehe Schaltlitze	siehe Schaltlitze
Schwinglitze 1-SLI 01	PVC	kurzzeitig 105 °C dauernd ...70 °C	unbeständig gegen: Ester, chlorierte Kohlenwasser- stoffe, Ketone, Aromate, Benzol, flüssige Halogene, konz. Salpeter- säure, je nach Weichmacher auch wässrige Lösungen	zur internen Verschaltung der DMS in Messgrößenaufnehmer
PVC-Flachbandleitung 1-3133.0034	PVC	kurzzeitig 105 °C dauernd ...90 °C	siehe Schwinglitze	siehe Schaltlitze
Kupferlackdraht 1-CULD 01	Polyurethan	kurzzeitig 120 °C dauernd -40...80 °C	unbeständig gegen: starke Säuren, starke Laugen, Alkohole, Aromate, Satt dampf, heiBes Wasser	zur internen Verschaltung der DMS in Messgrößenaufnehmer

Geschirmte

Typ	Kab4.1/00-3	Kab5/00-4	Kab8/00-4	Kab7/00-4	Kab9/00-4
Bemerkungen	Preiswertes Kabel zur Verschaltung von 1/4 Brücken in Dreileiterschaltung (TF 600Hz <50m; TF4,8kHz <20m)	Kapazitätsarm, deshalb auch für TF-Messverstärker und größere Entfernungen geeignet. Sehr dünn, daher prädestiniert für geometrisch kritische Verhältnisse	Sehr kapazitätsarmes Kabel mit geringen Leitungswiderständen, deshalb für große Entfernungen gut geeignet	Weiter Temperaturbereich und gute chemische Beständigkeit. Bei Verwendung von TF-Verstärkern ist die anwendbare Kabellänge eingeschränkt (TF 600Hz <50m; TF4,8kHz <20m)	Wie KAB7/00-4, jedoch mit kleinerem Leitungswiderstand, deshalb bei niederfrequenter Trägerfrequenz oder Gleichspannungs - Messverstärkern größere Reichweite
Mantelfarbe	grau	grau	grau	grau	grau
Adernzahl	3	4	4	4	4
Außendurchmesser [mm]	4,1	5	8	6,5	8,8
Adern-Querschnitt [mm]	0,14	0,17	0,26	0,5	1,25
Isolationsmaterial (Ader)	PVC	PE	PE	Teflon	Teflon
Material des Kabelmantels	PVC	PVC	PVC	Silikon	Silikon
Widerstand [Ω /m]	0,130	0,106	0,075	0,040	0,014
Isolationswiderstand (Ader-Ader) [Ω /m]	10^{12}	10^{12}	10^{12}	10^{12}	10^{12}
Kapazität (Ader-Ader) [pF/m]	110	80	67	140	140
Kapazität (Ader-Schirm) [pF/m]	110	80	67	140	140
Temperaturbereich [°C]	-20...80	-35...80	-35...80	-50...180	-50...180
1/4-Brücken in Dreileiterschaltung; Halbbrücken ohne Anschluss der Fühlerleitung	x	x	x	x	x
1/4-Brücken in Vierleiterschaltung; Vollbrücken ohne Anschluss der Fühlerleitung	x	x	x	x	x
Halbbrücken; Vollbrücken mit Anschluss der Fühlerleitung					
Bestellnummer	4-3131.0017	4-3133.0002	4-3133.0023	4-3131.0048	4-3131.0012

Mindestbestellmenge: 10 m

Weitere Informationen finden Sie in der Preisliste (Wägezellen, Aufnehmer, Messverstärker, Datenerfassung und Software)

DMS-Zubehör ... Kabel und Litze

Messkabel

	Kab5.4/00-6	Kab6.5/00-6-TPE	Kab6.5/00-6-SIL	Kab4.2/00-6-PUR	Kab8/00-2/2/2	Kab8/00-2/2/2 SIC
	Preiswertes 6-Leiterkabel für unkritische Anwendungen (TF 600Hz <50m; TF4,8kHz <20m)	Wie Kab5.4/00-6, jedoch mit erweitertem Temperaturbereich	Chemisch beständiges Kabel mit weitem Temperaturbereich. Wegen kleiner Kapazität und kleinem Widerstand auch für größere Entfernungen einsetzbar	Spezialkabel für Anwendungen im Erdreich (TF 600Hz <50m; TF4,8kHz <20m)	Paarweise verdrehtes und vierfach geschirmtes Kabel, auch für größere Entfernungen und höher frequente Trägerfrequenzverstärker geeignet	Wie Kab8/00-2/2/2, jedoch bessere chemische Beständigkeit
	grau	grau	grau	schwarz	grau	grau
	6	6	6	6	6	6
	5,4	6,5	6,5	4,2	7,5	7,5
	0,14	0,25	0,25	0,15	0,14	0,14
	PE	TPE	Teflon	TPE	PE	PE
	PVC	TPE	Silikon	PUR	PVC	Silikon
	0,130	0,077	0,080	0,120	0,138	0,138
	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²	10 ¹²
	82	100	100	95	75	75
	82	100	100	140	130	130
	-30...85	-50...120	-50...180	-50...125	-30...70	-30...70
	x	x	x	x	x	x
	4-3131.0071	4-3301.0115	4-3301.0108	4-3301.0151	4-3301.0071	4-3301.0169

DMS-Zubehör ... Brückenergänzung / Widerstandsmessgerät

Brückenergänzungen

Widerstandshalbbrücken werden zum Aufbau der Wheatstoneschen Brückenschaltung mit den Dehnungsmessstreifen einer Messstelle zusammen verschaltet. Entsprechend der DMS-Nennwiderstände bietet HBM verschiedene Widerstandswerte an.

2 x 120 Ω Bestell-Nr.: 3-3054.0334

2 x 350 Ω Bestell-Nr.: 3-3054.0282

Widerstandsmessgerät TO 3

Das TO3 ist ein elektronisches Messgerät (Ohmmeter und Megaohmmeter) zur Bestimmung von Widerständen im Bereich von 0 bis 50 G Ω .

Für die schnelle Überprüfung des Isolationswiderstandes von DMS-Installationen und DMS-Widerständen im Feld und im Service ist dieses Taschen-Megaohmmeter konzipiert und besonders geeignet.

Es weist insgesamt 16 Messbereiche für die Isolationswiderstands- und die Durchgangsmessung auf. Vier sich automatisch einstellende Messspannungen (50 V, 25 V, 10 V und 2,5 V) gestatten die Anpassung an die gestellte Messaufgabe und verhindern die mögliche Zerstörung eines Prüflings durch eine zu hoch gewählte Prüfspannung.

Das Megaohmmeter ist in einem stabilen Kunststoffgehäuse mit einem Tragegriff untergebracht und wird mit einer Schutztasche und zwei Messkabeln geliefert.

Bestell-Nr.: 1-T03

Technische Daten		Widerstandsmessgerät TO 3
Messbereich	M Ω	0 – 50 000
Anzahl der Messbereiche		16
Kleinster ablesbarer Widerstand	Ω	20
Messspannungen	V	2,5; 10; 25 und 50, je nach Messbereich
Leerlaufspannungen		1,1 · UN max.
Anzeige		Analoganzeige mit Spiegelskala, Skalenlänge 110 mm
Gebrauchslage		horizontal
Genauigkeitsklasse		2,5 (IEC Publikation 51)
Einstellzeit, max.	s	4
Arbeitstemperaturbereich	°C	0...+40 (30% bis 60% rel. Feuchte)
Temperaturfehler	%/10K	±1,5
Batterien		6 Stück 1,5 V, Stabbatterien (Typ IEC LR 14)
Anzahl Messungen		ca. 2.000 mit einem Batteriesatz
Schutzart nach EN 60529 (IEC 529)		IP 50 (Messwerk), IP 20 (andere Teile)
Sicherheit		EN 61010-1 Klasse 2, (Prüfung 1 kV AC / 1 Min.)
Konformität (CE-Zeichen)		EN 45014, EN 50081-1, EN 50082-1, EN 61010-1, IEC 51, IEC 529, VDE 0410
Gehäuse		Kunststoff schlagzäh, mit Tragebügel
Abmessungen	mm	205 x 128 x 100
Gewicht, ca.	kg	1

DMS-Zubehör ... Installationskoffer

DMS-Starter Kit DAK 1

Dieser handliche Kunststoffkoffer beinhaltet alle notwendigen Materialien für erste DMS-Installationen. Er verhilft zu einem einfachen Einstieg in die DMS-Technik. Eine Menge Know-how rund um die Installation und Verschaltung von Dehnungsmessstreifen sowie die Interpretation der Messwerte liefert das Fachbuch von Karl Hoffmann, einem erfahrenen Praktiker der DMS-Technik.

Für den Einstieg in der Praxis finden Sie:

- Dehnungsmessstreifen
- Lötstützpunkte
- Reinigungsmittel und Vliesstoffpads
- Schmirgelleinen
- Die kalthärtenden Klebstoffe X60 und Z70
- Anschlusslitzen
- 2 Mittel zum Messstellenschutz: AK22 und ABM75

Durch den jahrelangen Einsatz des DAK1 in hauseigenen DMS- und Geräteseminaren wurde der Inhalt stetig optimiert.

Bestell-Nr.: 1-DAK1



Inhalt DAK 1

10	DMS LY11-6/120A
1	Z 70
1	X 60
1	AK 22
1	ABM 75
	Lötstützpunkte
	Anschlusslitze
	Schmirgelleinen
	RMS 1
	Vliesstoffpads
	Lot
1	Fachbuch: „Eine Einführung in die Technik des Messens mit Dehnungsmessstreifen“
1	Petrischale

DMS-Installationskoffer DAK 2

Der DAK 2 enthält alle für den Aufbau von Dehnungsmessstreifen-Installationen erforderlichen Werkzeuge und Hilfsmittel. Er ist transportstabil und abschließbar. Im unteren Teil des DAK 2 sind unter dem herausnehmbaren Einsatz Leerräume für diverse Klebstoffe und zur individuellen Nutzung vorhanden.

Abmessungen: 470 x 170 x 360 mm

Gewicht: ca. 6 kg

(incl. Standard-Lieferumfang)

Bestell-Nr.: 1-DAK 2



Inhalt DAK 2

1	Ersa Lötcolben (16 W)	1	Skalpell-Halter dazu 6 Klingen
1	Flachpinsel	10 m	Flachbandkabel 6 x 0,14 mm ² , verschiedenfarbig
1	Einschlaglupe (6-fach)	25 g	Lötendraht Ø 1 mm
1	Nutenlineal, 150 mm	1	Flussmittelstift
1	Glasfaser-Radierpinsel, dazu 1 Ersatzpinsel	1	Rolle Tesafilm
1	Schere, gezahnt	1	Radiergummi
1	Spitzschere	1	Kugelschreiber HBM
1	Pinzette, breit	je 1	Bogen Korundleinen, Körnung 180/220/360
1	Pinzette, spitz	100 cm ³	Lösungsmittel RMS 1
1	Maßstab, biegsam, 300 mm	200	Vliesstoff-Pads, 50 x 50 mm
1	Dentalsonde mit abgebogener Spitze		
1	Zementspatel		
1	Schneid- und Abisolierzange		
1	Petrischale 60/15		

HBM-Software ... für die Spannungsanalyse

Mit der catman®-Familie bietet HBM die komplette Messkette - die Lösung vom Dehnungsmessstreifen bis zur Software.

Zum Einstellen des Messverstärkers ist lediglich das Zuweisen des DMS bzw. Sensortyps aus der Sensordatenbank nötig.

Dank der umfangreichen Mathematikbibliothek lassen sich DMS-Rosetten bereits während der Messung online analysieren.



catman®Easy

Einfache Software zum Erfassen von Messdaten

- Schnell zum Messergebnis dank moderner und intuitiver Benutzerführung
- Bibliothek für die experimentelle Spannungsanalyse
- Grafische Datenanalyse mit Exportmöglichkeit der Messkurven (z.B. nach Word)
- Export der Messdaten in gängigen Formaten (Excel, ASCII, DIAdem™)

catman®Professional

Komplettlösung zum Messen, Visualisieren, Auswerten und Dokumentieren

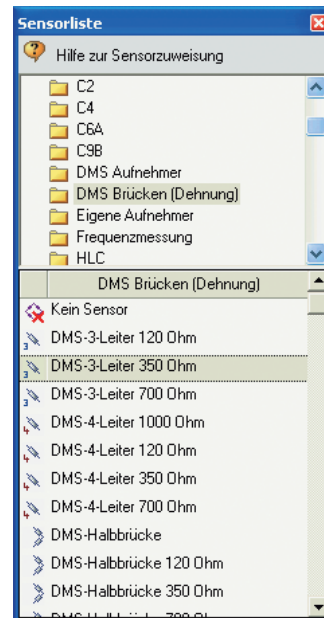
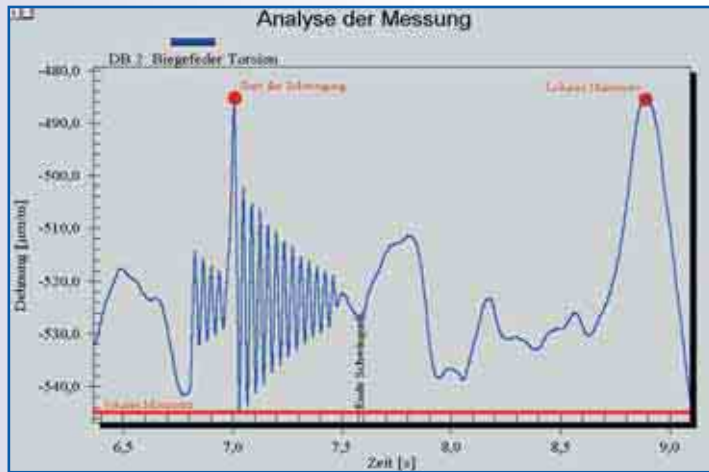
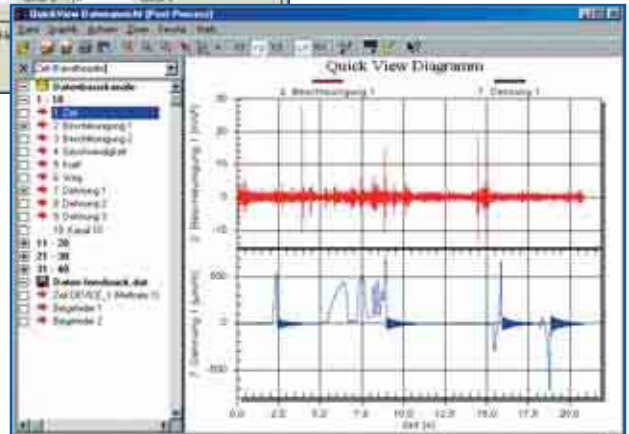
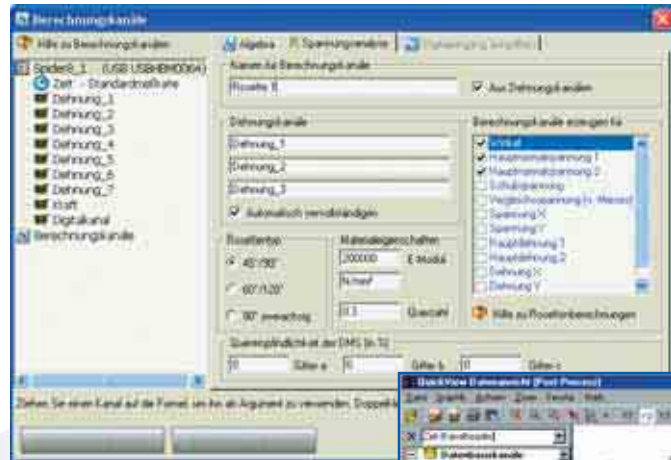
- Freies Gestalten individueller Oberflächen zum Visualisieren und Protokollieren
- Mathematisches Auswerten (Signalanalyse, Statistik etc.)
- Automatisieren mittels Sequenz-Makros
- Eigene Applikationen entwickeln mit catman®-Skript
- Offene ActiveX-Schnittstelle

catman®Enterprise

Komfortable Konfiguration von bis zu 10.000 Kanälen

- Messdaten gemeinsam in einem Netzwerk nutzen durch Client-/Server-Architektur
- Online-Messdatenverteilung auf mehreren Client-PC
- Umfangreiche Triggerfunktionen (z.B. Sollverlauf- oder Limittrigger)
- Protokollieren des gesamten Messverlaufes in einer Log-Datei
- Automatisches Überprüfen aller DMS-Messstellen
- Trend-Analyse

... für die Spannungsanalyse



-family

HBM-Messverstärker ... in der Spannungsanalyse

MGCplus

Modulares, rechnersteuerbares Messverstärkersystem für universelle Anwendungen.

- autarke Messverstärkereinschübe für alle gebräuchlichen Messgrößen
- verschiedene Rechnerschnittstellen (RS232C, Ethernet, USB, CANbus, ProfibusDP)
- parallele, synchrone Messwernerfassung von bis zu 128 Kanälen pro Gerät
- Messrate bis zu 19200 Messwerten/sec./Kanal
- Auflösung 24 Bit
- manuell über Bedienfeld oder über Rechner bedienbar
- autarke Messdatenerfassung auf der PC-Card-Festplatte
- auch mit 8-Kanaleinschüben in bewährter HBM-Technologie
- Anschluss von Viertel-, Halb-, Vollbrückenschaltung
- patentierte Aufnehmer-Identifikations-Technologie, T-ID und TEDS

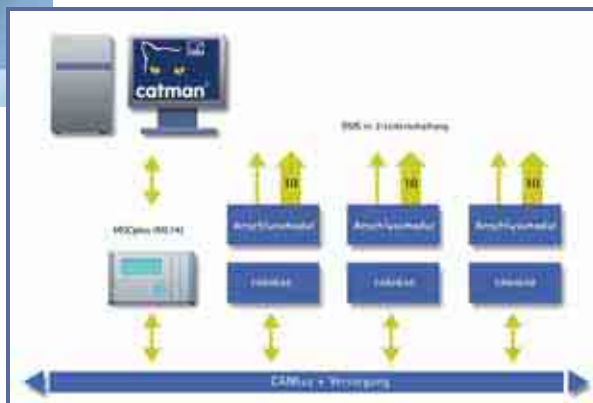


HBM-Messverstärkersystem MGCplus



CANHEAD

Verstärkermodul für die Messstellen nahe Installation und den Datentransport via Standard CAN-Bussystem. Verkabeln lassen sich bis zu 10 DMS pro CANHEAD-Verstärkermodul und bis zu 12 CANHEADS an einen CANbus-Strang. Damit lassen sich Installationskosten gegenüber herkömmlicher Verkabelung im Verhältnis 10:1 reduzieren.



CANHEAD besteht aus zwei Komponenten:

- intelligentem Basismodul zum Verdrahten der DMS
- Verstärkermodul zum Verstärken und Verarbeiten der Messsignale

HBM-Messverstärker ... in der Spannungsanalyse

Spider8 und Spider8-30

PC-Messelektronik mit 4 Trägerfrequenzmessverstärkern SR55 (4,8 kHz), bzw. SR30 (600 Hz), weitere 4 Kanäle optional mit den Modulen SR01 (Gleichspannungs-Messmodul) oder SR55 bestückbar (max. 8 Kanäle pro Gerät)

- Spannungsversorgung über Netzteil oder 10...16 V-Gleichspannung
- Sensorspeisung, Signalanpassung, A/D-Wandlung, digitale Filter und Rechnerinterface im EMV-festen Gehäuse
- hohe Messrate bei 16 Bit-Auflösung
- parallele und serielle Schnittstelle zum Geräteparametrieren und Messwerverfassen

Anschluss z.B. über parallele Druckerschnittstelle des Rechners;
optional über USB-Adapter

- kein Eingriff in den PC notwendig
- 8 Geräte über parallele Schnittstellen kaskadierbar
- ideal mit Laptop zu kombinieren bei mobiler Anwendung



Scout55

Einkanaliger Universalmessverstärker mit 4,8 kHz-Trägerfrequenz für DMS-Halb- und Vollbrücken, induktive Halb- und Vollbrücken, LVDT, piezoresistive und potentiometrische Aufnehmer.

- serielle Schnittstelle zur Messwertausgabe und zum vollständigen Parametrieren
- Bedienung per Dialog über LCD-Anzeige



T-ID

In der experimentellen Spannungsanalyse mit vielen Messstellen werden DMS mit Hilfe von T-ID-Modulen identifiziert. Eine eindeutige 64bit lange Identifikationsnummer, die nicht löschar im T-ID-Modul eingeschrieben ist, wird über die gleichen Kabelanschlüsse ausgelesen, über die auch die analogen Messsignale übertragen werden. Die patentierte Schaltungstechnik verhindert, dass die zusätzliche digitale Informationsverarbeitung nicht das hochsensible und präzise analoge Messsignal beeinflusst.

Die T-ID-Module können wie ein Lötstützpunkt in unmittelbarer Nähe zum DMS angeordnet werden. Mit HBM-Software lassen sich den Identnummern Alias-Namen zuordnen und auf den T-ID-Modulen befindliche LED's ansteuern, was das Auffinden gesuchter DMS erleichtert.



DMS-Fachbuch

„Eine Einführung in die Technik des Messens mit Dehnungsmessstreifen“

Eine praxisnahe Einführung in dieses Spezialgebiet der Messtechnik unter besonderer Berücksichtigung von Maßnahmen zur Vermeidung bzw. zur Korrektur von Messfehlern.

Bestell-Nr.: 1-Hoffm. Buch-D (deutsch)

1-Hoffm. Buch-E (englisch)

DMS-Lernpaket

Das DMS-Lernpaket bietet eine multimediale Einführung in die Installation von Dehnungsmessstreifen. Im Film wird die fachgerechte Installation von Dehnungsmessstreifen mittels kalt und heiß härtender Klebstoffe erläutert. Tipps und Tricks können im dazu gehörigen Manuskript sowie in dem DMS-Fachbuch „Eine Einführung in die Technik des Messens mit Dehnungsmessstreifen“ nachgelesen werden.

Bestell-Nr.: 1-DMS-Lernpaket

Seminare

Trockenes Pauken überlassen wir anderen. HBM bietet Ihnen praxisgerechte Aus- und Weiterbildung auf dem Gebiet des elektrischen Messens mechanischer Größen. Durch Experimentalvorträge werden die Grundlagen des Fachgebietes in einem ersten Teil erläutert und demonstriert. Anschließend folgt die praktische Umsetzung. Theorie und Praxis wechseln sich im Laufe des Seminars mehrfach ab, um auch die Fragen, die erst bei der praktischen Anwendung entstehen, im nächsten Teil besprechen und klären zu können.

Unser Seminarkonzept bietet für jeden das Richtige – von der kostenlosen eintägigen Vortragsveranstaltung über Workshops bis hin zu 1-wöchigen Seminaren.



Seminare · CD-ROM

DK

Grundlagen der DMS-Klebe- und Messtechnik

Zielgruppe Fachkräfte, Meister oder Ingenieure, die selbständig DMS-Installationen ausführen wollen.

DM

DMS-Messtechnik im Aufnehmerbau und der Experimentellen Spannungsanalyse

Zielgruppe: Anwender aus allen Fachgebieten, die Messungen mit DMS durchführen möchten.

Näheres zu unseren Seminaren zur HBM-Gerätetechnik und -Software sowie alle Seminartermine finden Sie auf unserer Homepage www.hbm.com. Oder fordern sie unser Seminarprogramm an unter seminare@hbm.com

Alle Seminare die in unserem Seminarzentrum in Darmstadt angeboten werden, können selbstverständlich auch direkt bei Ihnen im Hause durchgeführt werden. Auf Wunsch modifizieren wir unsere Seminare, um Ihnen eine zielgerichtete Aus- und Weiterbildung anzubieten.

DMSdirekt CD

Elektronischer Bestellkatalog und Handbuch für Dehnungsmessstreifen (DMS)

Sie finden auf der CD-Rom DMSdirekt :

- Hilfestellung bei der DMS-Auswahl
- Installationshinweise
- Tipps und Tricks rund um die DMS-Handhabung
- die Möglichkeit, sich ein rechtsverbindliches „DMS-Angebot“ zu generieren und die entsprechende Bestellung einfach auszudrucken
- Film „Die korrekte DMS-Installation mit unserem Schnellklebstoff Z70“

Fordern Sie Ihre kostenlose DMS direkt-CD an
unter info@hbm.com

