

# HBM-M

## Vergussgekapelte Folien-DMS

Träger aus glasfaserverstärktem Phenolharz

- ✓ Hohe Lastwechselfestigkeit
- ✓ Für hohe Temperaturen bis 300°C
- ✓ Vielfältiges Typenspektrum

Die DMS der Serie HBM-M bieten bei erweitertem Dehnungsumfang und hohen Temperaturen bis 300°C eine besonders hohe Lastwechselfestigkeit. Das Messgitter dieser Folien-DMS besteht aus einer speziellen Nickel-Chrom-Legierung. Die Spezial-DMS von OMEGA sind mit unterschiedlichen Geometrien, Messgitterlängen und Temperaturansprechverhalten verfügbar.

Eine große Herausforderung für DMS stellen die Messungen an hochfesten Werkstoffen (wie z. B. Faserverbundwerkstoffen) dar, insbesondere bei bis an die mechanische Leistungsgrenze reichenden Bauteilbeanspruchungen. Es kann vorkommen, dass ein Lastwechseln ausgesetzter DMS bei erhöhter Belastung ermüdet und früher versagt als das zu prüfende Bauteil. Die Serie HBM-M wurde speziell für eine hohe Lastwechselfestigkeit entwickelt und ermöglicht die Prüfung von Werkstoffen mit hoher Festigkeit.

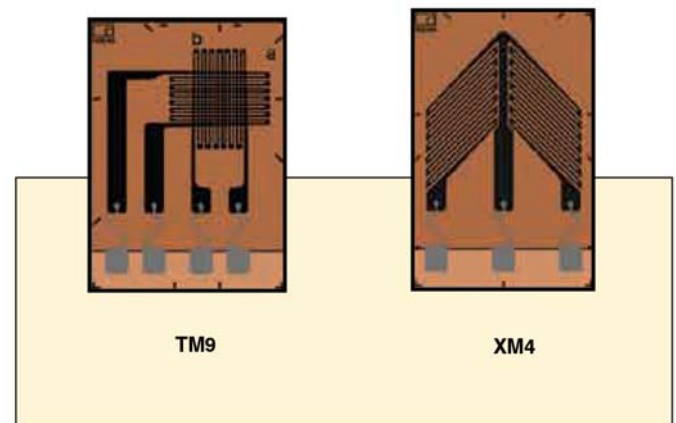
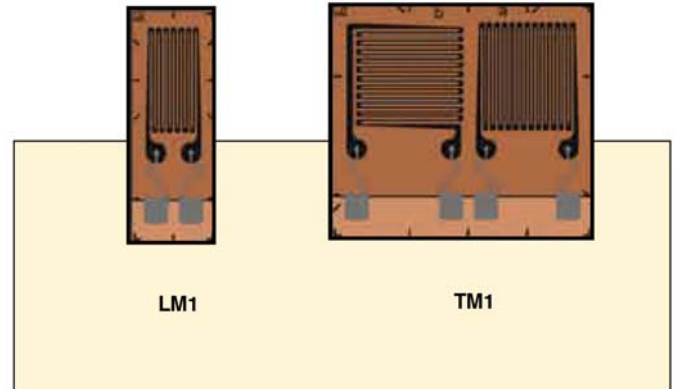
Alle DMS-Typen der Serie HBM-M sind mit verschiedenen Messgitterlängen verfügbar:

- 1,5 mm: Für den Einsatz bei beengten Platzverhältnissen oder wenn sehr punktuelle Messergebnisse benötigt werden
- 3 mm: Für den Einsatz bei inhomogenen Werkstoffen und bei engen bis normalen Platzverhältnissen
- 6 mm: Für den Einsatz bei inhomogenen Werkstoffen und bei normalen Platzverhältnissen

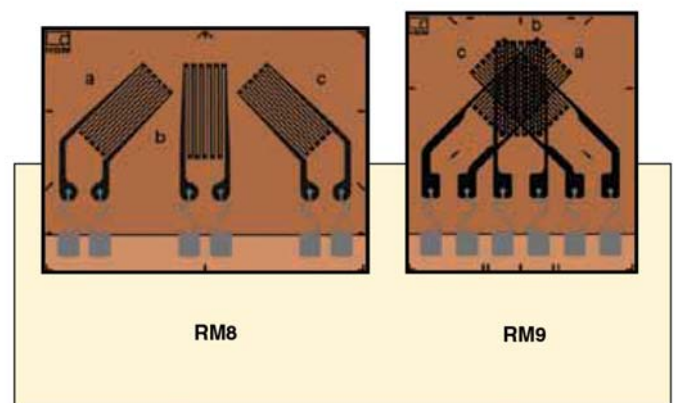
Die richtige Messgitterlänge: Die Messgitterlänge hängt vom Ziel der Messung ab, weil das Ergebnis einer Messung mit DMS als Mittelwert der Dehnungen unter dem Messgitter ermittelt wird. Im Allgemeinen ergibt sich mit Messgitterlängen von 3 bis 6 mm ein besseres Ergebnis.

Lange Messgitter empfehlen sich, wenn ein inhomogener Werkstoff wie z.B. Beton oder Holz vorliegt. Ein langer DMS überbrückt die Inhomogenität des zu untersuchenden Werkstoffs und liefert als Messergebnis die gemittelte Dehnung unter dem Messgitter.

Kurze Messgitter bieten sich für die Erfassung eines lokalen Dehnungszustands an. Deshalb eignen sie sich zur Bestimmung von Dehnungsverläufen (DMS-Ketten), des Maximums von Kerbspannungen und ähnlichen Spannungen.



Alle Abbildungen vergrößert



## Technische Daten

### DMS-Aufbau – Folien-DMS

#### Träger:

**Werkstoff:** Glasfaserverstärktes Phenolharz  
**Dicke:** 35 ±10 µm

#### Messgitter:

**Werkstoff:** CrNi-Speziallegierung  
**Dicke:** 5 µm

#### Vergusskapselung:

**Werkstoff:** Polyimidfilm  
**Dicke:** 25 ±5 µm

**Anschlüsse:** Zugentlastete Lötflächen

**Nennwiderstand:** 350 und 1000 Ω

**Widerstandstoleranz:** ±0,3%<sup>(1)</sup>

**k-Faktor:** ca. 2,2 (auf jeder Packung angegeben)

#### k-Faktor-Toleranz:

±1,5% (für Gitterlänge <3 mm)  
 ±0,7% (für Gitterlänge >3 mm)

#### Temperaturkoeffizient des k-Faktors:

Auf jeder Packung angegeben

#### Querempfindlichkeit:

Auf jeder Packung angegeben

**Betriebstemperaturbereich:** -200 bis 300°C

#### Temperaturgang (ferritischer Stahl):

10,8 ppm/K

#### Maximale Dehnbarkeit:

**In positiver Richtung:** 10.000 µm (1%)  
**In negativer Richtung:** 15.000 µm (-1,5%)

#### Minimaler Biegeradius:

5 mm für Linear-DMS  
 10 mm für gestapelte Rosetten

#### Verwendbare Klebstoffe:<sup>(3)</sup>

Z70 oder EP310S

#### Stick-on-Option:

Lieferung mit Klebstoffbeschichtung auf Anfrage

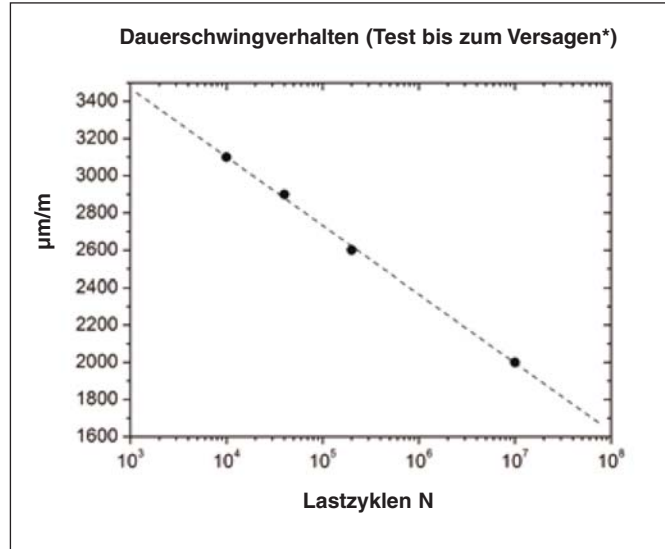
#### Dauerschwingverhalten (Test bis zum Versagen<sup>(2)</sup>):

107 Zyklen bei 2000 µm/m  
 106 Zyklen bei 2200 µm/m  
 104 Zyklen bei 3100 µm/m


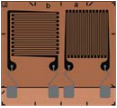
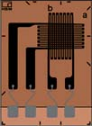

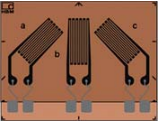
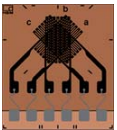
(1) Für gestapelte Rosetten 0,5%

(2) Maximale Nullpunktdrift ±100 µm/m.

(3) Temperaturgrenzen der verschiedenen Klebstoffe beachten.



## Geometrie

	<p><b>LM1</b></p> <p>Linear-DMS mit einem Messgitter für Dehnungsmessungen in einer Richtung</p>
	<p><b>TM1</b></p> <p>T-Rosette mit zwei um 90° gegeneinander versetzten Messgittern zur Ermittlung von Zug- und Druckspannungen</p>
	<p><b>TM9</b></p> <p>Gestapelte T-Rosette mit zwei um 90° gegeneinander versetzten Messgittern zur Ermittlung von Zug- und Druckspannungen</p>
	<p><b>XM4</b></p> <p>V-förmiger DMS mit zwei unter ±45° zur Achse angeordneten Messgittern zur Ermittlung von Torsions- und Scherspannungen</p>
	<p><b>RM8</b></p> <p>Kantenrosette mit drei Messgittern unter 0°/45°/90° für zweiachsige Spannungszustände mit unbekanntem Hauptspannungsrichtungen</p>
	<p><b>RM9</b></p> <p>Gestapelte Rosette mit drei Messgittern unter 0°/45°/90° für zweiachsige Spannungszustände mit unbekanntem Hauptspannungsrichtungen</p>

Bestellangaben						
Modellnummer	Nennwiderstand	Abmessungen: mm				Maximale, dauerhaft effektive Speisespannung <sup>*1</sup>
		Messgitter		Träger		
		A	B	C	D	
<b>LM1</b>						
1-LM11-1.5/350GE	350	1,5	2,5	9	4,4	7
1-LM11-3/350GE	350	3	3,4	11,8	5,4	11
1-LM11-6/350GE	350	6	3,4	14,8	5,4	16
<b>TM1</b>						
1-TM11-1.5/350GE	350	1,5	2,5	9,5	8	7
1-TM11-3/350GE	350	3	3,4	11,7	10,6	11
1-TM11-6/350GE	350	6	6,3	15	16,6	22
<b>TM9</b>						
1-TM91-1.5/350GE	350	1,5	2,5	11,3	7,9	5,8
1-TM91-3/350GE	350	3	3,7	15	11,7	10
1-TM91-6/350GE	350	6	3,7	18	13	14
<b>XM4</b>						
1-XM41-1.5/350GE	350	1,5	1,5	10,6	6	5,4
1-XM41-3/350GE	350	3	3	15	8,2	10
1-XM41-6/350GE	350	6	4	18,6	12,2	17
<b>RM8</b>						
1-RM81-1.5/350GE	350	1,5	2,5	11	13,3	7
1-RM81-3/350GE	350	3	3,4	14,6	18,4	11
1-RM81-6/350GE	350	6	3,4	17,1	22,5	16
<b>RM9</b>						
1-RM91-1.5/350GE	350	1,5	2,5	11,3	11,1	5,3
1-RM91-3/350GE	350	3	3,7	15	16	9,3
1-RM91-6/350GE	350	6	3,7	18	16	13

\*1) Für Stahlwerkstoff definierte, maximal zulässige effektive Speisespannung.

**Bestellbeispiel:** 1-RM91-1.5/350GE, Packung mit 5 Folien-DMS, Länge des Messgitters 1,5 mm.

**Anmerkung:** Alle Modelle sind in Packungen mit 5 Stück erhältlich, nur die Modelle 1-LM11 sind in Packungen mit 10 Stück erhältlich.

## Zubehör

Modellnummer	Beschreibung
1-Z70	Schnell aushärtender Klebstoff; Kalt aushärtender Einkomponentenklebstoff auf Cyanacrylatbasis
1-EP310S	Hochtemperaturbeständiger Klebstoff; Zweikomponentenklebstoff auf Epoxidharzbasis
1-BCY01	Beschleuniger für schnell aushärtenden Klebstoff Z70; Epoxidharzklebstoff
1-RMS1	* Reinigungslösung; umweltfreundliche Mischung aus Isopropanol und Azeton
1-RMS1-SPRAY	** Reinigungslösung 1-RMS1 als Spray

\* Anmerkung: Zufriedenstellende Klebeverbindungen ergeben sich nur dann, wenn die zu verklebenden Flächen gut mit Klebstoff bedeckt werden. Dafür sind die entsprechenden Flächen vor dem Kleben mit einem chemisch reinen Lösungsmittel und einem sauberen Reinigungspad zu reinigen.

\*\* Anmerkung: 1-RMS1-SPRAY ermöglicht ein leichtes und zuverlässiges aufbringen des chemisch reinen Reinigungsmittels zum Beispiel bei der Vorbereitung von Messpunkten an vertikalen oder überkopf angeordneten Flächen. Lieferung in Packungen mit fünf 200-ml-Spraydosen und 450 Reinigungspads.