

Micro-Measurements

DMS-Installationen mit den Klebersystemen M-Bond 43-B, 600 und 610

EINFÜHRUNG

Die Klebersysteme M-Bond 43-B, 600 und 610 von Vishay Micro-Measurements sind hochleistungsfähige Epoxidharze, die speziell für das Kleben von DMS und Spezialsensoren formuliert wurden. Entsprechend ausgehärtet, sind sie in Temperaturbereichen von -269° bis +175°C (M-Bond 43-B) und kurzzeitig bis +370°C (M-Bond 600 und 610) einsetzbar. Wie bei vielen organischen Stoffen ist die Lebensdauer durch Oxidation und Sublimationseffekte bei höheren Temperaturen begrenzt. M-Bond 43-B ist besonders empfehlenswert zum Einsatz für Messwertaufnehmer für einen Temperaturbereich bis +120°C und M-Bond 610 für Messwertaufnehmer bis zu +230°C.

Um gute Ergebnisse zu erzielen, sollten die hier dargestellten Arbeitsgänge und Techniken mit qualifiziertem Installationszubehör von Vishay Micro-Measurements durchgeführt werden (siehe Katalog A-110). Die benutzten Zubehörmittel sind:

CSM Entfettungsmittel oder	CSP-1 Wattestäbchen
GC-6 Isopropylalkohol	MJG-2 Mylar®-Klebeband
Silizium-Schmirgelpapier	TFE-1 Teflon®-Film
M-Prep Conditioner A	HSC-X Zangenklemme
M-Prep Neutralizer 5A	GT-14 Anpressdruckkissen und -platten
GSP-1 Gazetupfer	

MISCHANLEITUNGEN

Da der Kleber M-Bond 43-B ein lösungsmittelverdünntes, vorkatalysiertes Epoxidharzgemisch ist, kann er bei Raumtemperatur direkt im Anlieferungszustand verwendet werden. M-Bond 600 und 610 dagegen sind 2-Komponentensysteme und werden als solche wie folgt gemischt:

1. Harz (Adhesive) und Härter (Curing Agent) müssen vor dem Öffnen auf Umgebungstemperatur sein.
2. Beiliegenden Trichter verwenden und Härter (Curing Agent) komplett in das Harzfläschchen (Adhesive) leeren. Trichter nach Gebrauch entsorgen.
3. Fläschchen mit beiliegendem Pinselkappenverschluss fest verschließen, und Inhalt durch 10 Sekunden langes kräftiges Schütteln gut mischen.
4. Mischdatum auf Fläschchenetikett vermerken.

Frisch gemischten Kleber mindestens 1 Stunde vor Anwendung ruhen lassen.

OBERFLÄCHENVORBEREITUNG

Die Oberflächenvorbereitungstechniken sind ausführlich in Application Note B-129 beschrieben. Die

Reinigungsverfahren für Metalloberflächen erfordern normalerweise das Entfetten mit CSM Entfettungsmittel oder GC-6 Isopropylalkohol, Abschmirgeln und eine Reinigung mit M-Prep Conditioner A, gefolgt vom Aufbringen von M-Prep Neutralizer 5A. Wann immer möglich, eine hinreichend größere Fläche vorbereiten, als sie der DMS einnehmen wird. Die Oberfläche sollte frei von Unebenheiten und anderen Irregularitäten sein. Poröse Oberflächen können mit gefüllten Epoxidharzen versiegelt werden, wie z.B. M-Bond GA-61, das man aushärtet und dann anschmirgelt.

LAGERZEIT UND TOPFZEIT

Bei Raumtemperatur hat M-Bond 600 eine Lagerzeit von ca. 3 Monaten, während diese für M-Bond 43-B und M-Bond 610 ca. 9 Monate beträgt.

Einmal gemischt, haben M-Bond 600 und 610 bei Raumtemperatur Topfzeiten von 2, respektive 6 Wochen. Da M-Bond 43-B in bereits gemischtem Zustand geliefert wird, sind Lager- und Topfzeit bei gut verschlossenem Behälter praktisch identisch.

Diese Nutzungszeiten können oft durch Kühlung bei 0° bis 5 °C verdoppelt werden. **Allerdings:** Nie eine gekühlte Flasche öffnen, bevor der Inhalt Raumtemperatur (Umgebungstemperatur) erreicht hat.

DMS-INSTALLATION

Die Grundschriffe für das Kleben von DMS mit den Klebersystemen M-Bond 43-B, M-Bond 600 und M-Bond 610 sind im Folgenden dargestellt.

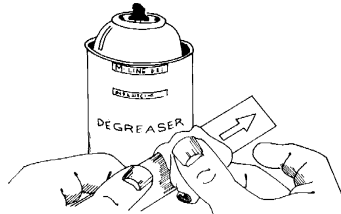
SICHERHEITSHINWEISE

Epoxidharze und Härter können bei empfindlichen Personen Dermatitis oder andere allergische Reaktionen hervorrufen. Der Anwender wird gewarnt vor: (1) Hautkontakt mit Harz und Härter; (2) längerem oder wiederholtem Einatmen von Dämpfen; und (3) der Anwendung in nicht hinreichend belüfteten Bereichen. Bei Hautkontakt sofort sorgfältig mit Wasser und Seife waschen. Bei Kontakt mit den Augen sofort mit viel Wasser ausspülen und medizinische Hilfe suchen. Schutzhandschuhe und -schürzen sind empfohlen. Darauf achten, dass Arbeitsflächen, Werkzeuge und Behältergriffe nicht mit den Materialien kontaminiert werden. Verschüttete Materialien sofort entfernen. Weitere Sicherheitshinweise und Vorschriften siehe Sicherheitsdatenblatt.

DMS-Installationen mit den Klebersystemen M-Bond 43-B, 600 und 610

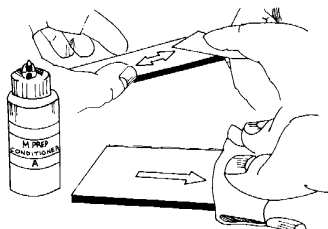
Micro-Measurements

Schritt 1



Die Installationsfläche sorgfältig mit einem Lösungsmittel wie CSM Degreaser oder GC-6 Isopropylalkohol entfetten. CSM Degreaser ist vorzuziehen, aber einige Werkstoffe (z.B. Titan und viele Kunststoffe) reagieren mit starken Lösungsmitteln. In solchen Fällen sollte GC-6 Isopropylalkohol in Betracht gezogen werden. Das alles muss mit sauberen Lösungsmitteln geschehen, weswegen nur solche aus Spraydosen benutzt werden sollten.

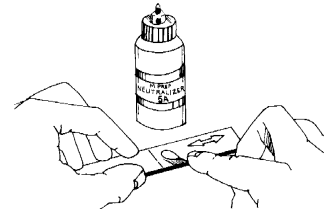
Schritt 2



Vorläufiges Abschmiegeln mit Silizium-Schmiegelpapier (Körnung 220 oder 320) ist im allgemeinen dann erforderlich, wenn Oberflächen schuppig oder oxidiert sind. Endgültiges Schmiegeln erfolgt mit 320er Silizium-Schmiegelpapier auf sorgfältig mit M-Prep Conditioner A benetzten Oberflächen; danach mit Gazetupfern trocken wischen. Das Nassschmiegeln mit 400er Schmiegelpapier wiederholen und mit Gazetupfern mit langsamen Wischbewegungen unter festem Druck in einer Richtung trocken wischen.

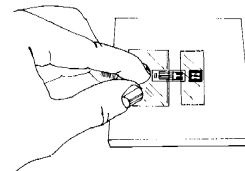
Mit 4H-Bleistift (auf Aluminium) oder leerem Kugelschreiber (auf Stahl) erforderliche Positionierungsmarken einpolieren (nicht anreißen). Mehrmals M-Prep Conditioner A aufbringen und mit Wattestäbchen abreiben, bis diese sauber bleiben. Alle Rückstände und Conditionerreste durch sorgfältiges Abwischen mit Gazetupfern entfernen. Lösungsmittel und Reagenzien niemals auf der Oberfläche trocknen lassen, da sonst ein kontaminierender Film entsteht, der die Klebung stört.

Schritt 3



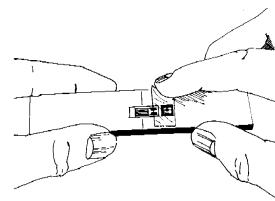
Reichlich M-Prep Neutralizer 5A auftragen und mit Wattestäbchen verteilen. Mit einmaliger, langsamer Wischbewegung in einer Richtung mit dem Gazetupfer sorgfältig abtrocknen. Keinesfalls hin- und herreiben, da es dadurch zu Rückverschmutzung kommt.

Schritt 4



DMS mit einer Pinzette aus dem transparenten Heftchen nehmen, darauf achten, dass keine DMS-Metallfolie berührt wird. DMS mit der Klebeseite nach unten auf eine chemisch reine Glasplatte legen. Wird ein Lötstützpunkt benutzt, diesen, wie dargestellt zum DMS auf die Glasplatte legen. Während man den DMS in Position hält, eine kurze Länge Mylar-Klebeband über die Hälfte der DMS-Anschlussfahnen und den gesamten Lötstützpunkt befestigen (siehe Abb.).

Schritt 5



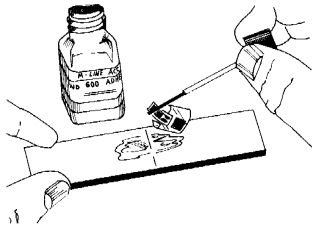
Jetzt die Klebeband/DMS/Lötstützpunkt-Kombination in einem flachen Winkel (ca. 30°) abziehen und auf den Installationsort auf das Bauteil bringen. Darauf achten, dass die Positionierungsmarken des DMS mit den Positionierungslinien auf dem Bauteil übereinstimmen. Stimmt die Positionierung nicht, das Klebeband erneut in flachem Winkel anheben, bis es frei ist und den Positionierungsvorgang wiederholen. Der Einsatz einer Pinzette ist hilfreich.

DMS-Installationen mit den Klebersystemen M-Bond 43-B, 600 und 610

Micro-Measurements

Hinweis: Die so genannte "Hot-Tack"-Methode zur DMS-Positionierung kann ebenso angewandt werden; es ist dann kein Klebeband erforderlich. Diese Methode wird nach Schritt 9 erklärt.

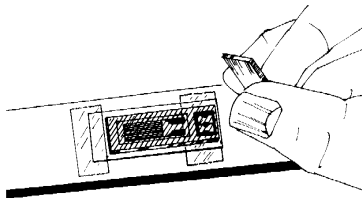
Schritt 6



Jetzt wird das Klebeband an einem Ende in einem flachen Winkel angehoben und so beides, DMS und Lötstützpunkt, angehoben. Das Mylar-Klebeband bildet jetzt eine Art Schlaufe, und so kann es nach dem Klebstoffauftrag akkurat in die Position zurückgebracht werden (Abb. 6).

Jetzt werden DMS-Klebefläche, Lötstützpunkt-Klebefläche und Bauteiloberfläche mit einer dünnen Schicht Kleber bedeckt. Bei DMS mit offenem Messgitter auch die Messgitterseite dünn mit Kleber bedecken. Kontakt des Kleberpinsels mit dem Klebebandmastix vermeiden. Aufgetragenen Kleber durch verdunsten der Lösungsmittel lufttrocknen lassen (5 bis 30 Minuten, gilt für 24 °C und 50 % rel. Luftfeuchtigkeit). Bei niedrigeren Temperaturen und/oder höherer Luftfeuchtigkeit sind längere Trockenzeiten erforderlich. **Hinweis:** Bei langen DMS ist bei M-Bond 43-B eine zusätzlicher Trocknungsschritt günstig: Die nicht angepresste Installation bei 85 °C für 30 Minuten im Ofen weiter trocknen.

Schritt 7



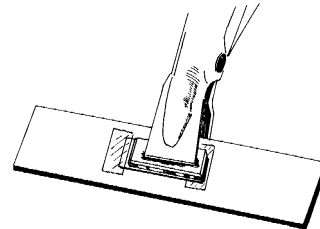
Mylar-Klebeband mit DMS und Lötstützpunkt in seine ursprüngliche Position über den Positionierungslinien zurück bringen. Mit hinreichendem Druck klebend auf der Oberfläche anheften. Auf den DMS/Lötstützpunktbereich ein dünnes Stück Teflonfilm (TFE-1) auflegen. Wenn notwendig

den Teflonfilm an einem Ende mit ein wenig Mylar-Klebeband verankern.

Ein Stück 2,5 mm dickes Silikongummistück und eine metallische GT-14 Anpressplatte mittig auf die DMS/Lötstützpunktfläche auflegen, beide etwas größer als die Fläche, die DMS und Lötstützpunkt einnehmen. Größere Anpresswerkzeuge können die richtige Ausbreitung des Klebers beeinträchtigen und während des Aushärteprozesses zum Einschluss von Lösungsmitteldämpfen in die Kleberschicht führen.

Achtung: Die Schritte 6, 7 und 8 müssen bei M-Bond 600 in 30 Minuten erledigt werden, bei M-Bond 610 in 4 Stunden und bei M-Bond 43-B in 24 Stunden.

Schritt 8



Für das Aufbringen des erforderlichen Anpressdrucks entweder Zangenklemmen (Abb. 8) oder ein Todgewicht verwenden. Für Installationen von Messwertaufnehmern sollte der Anpressdruck 275 bis 350 kN/m² sein, bei allgemeinen Anwendungen sind 70 bis 480 kN/m² empfohlen. Das Bauteil mit aufgebrachtem Anpressdruck in einen kalten Ofen geben und mit einer Anheizrate von 3 bis 11 K/Minute auf Aushärtetemperatur bringen. In die Kleberschicht eingefangene Luftblasen, ungleichmäßige Kleberschichten und hohe Eigenspannungen in der Kleberschicht rühren oft daher, dass das Bauteil in einen heißen Ofen gegeben worden ist. Empfehlungen für die Aushärtetemperatur und -zeit siehe nächste Seite.

Schritt 9

Ist die Aushärtung beendet, Ofentemperatur auf mindestens 55°C abkühlen lassen, bevor die Bauteile dem Ofen entnommen werden. Anpressdruck und Mylar-Klebeband entfernen. Es ist empfehlenswert, den gesamten Installationsbereich gut entweder mit RSK Rosin Solvent oder Toluol abzuwaschen. Damit werden alle Mastixreste und sonstige Kontaminationen entfernt. Mit Gazetupfer trocken tupfen.

"Hot-Tack"- Methode zur DMS-Installation

Mit dieser Vorgehensweise wird während der Installation der Einsatz von Klebeband und Verschieben der DMS nicht mehr erforderlich; die Methode ist für die Kleber M-Bond 600 und M-Bond 43-B besonders geeignet.

DMS-Installationen mit den Klebersystemen M-Bond 43-B, 600 und 610

1. nach Beenden der Schritte 1, 2 und 3, DMS mit Pinzette aus dem transparenten Umschlag nehmen.

2. DMS-Klebefläche und Bauteiloberfläche mit Kleber bestreichen und mindestens 15 Minuten lufttrocknen lassen; M-Bond 43-B kann bis zu 24 Stunden trocknen.

3. DMS mit Pinzette auf Bauteil positionieren. Dentalsonde als Werkzeug kann dabei hilfreich sein.

4. Um den DMS in Position zu befestigen, 15 bis 20 Watt Lötkolben mit konischer Spitze verwenden. Während der DMS mit dem Mylarheftchen niedergehalten wird, an zwei gegenüberliegenden Punkten mit der Lötkolbenspitze kurz auf den DMS-Träger drücken. Damit wird der darunter liegende Kleber anpolymerisiert. Es bedarf ein wenig Experimentieren, um die richtige Lötkolbentemperatur und Kontaktzeit zum Anheften herauszufinden; sie hängen auch vom eingesetzten Kleber und der Wärmeleitfähigkeit des Bauteilwerkstoffs ab.

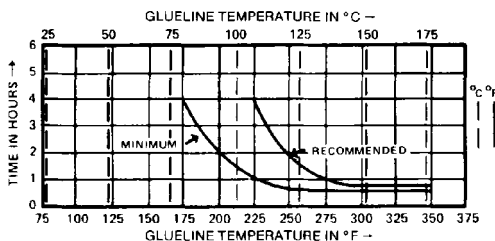
5. Bei DMS mit offenem Messgitter dünne Kleberschicht auf die Messgitterseite aufbringen und mindestens 5 Minuten trocknen lassen, bevor der Teflonfilm aufgelegt wird (siehe Schritt 7). Dann mit den Schritten 8 und 9 fortfahren.

AUSHÄRTUNG

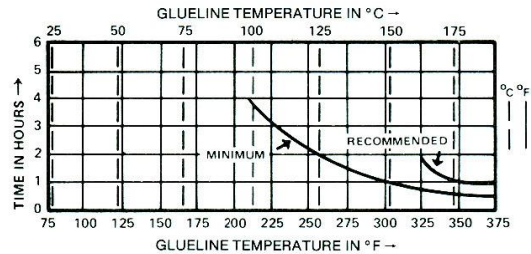
Es wird darauf hingewiesen, dass die folgenden Kurven einen Temperatur/Zeit-Bereich darstellen, dessen obere Grenzen, wann immer möglich, eingehalten werden müssen. Dabei sind die natürlichen Wärmebehandlungsgrenzen der Bauteilwerkstoffe zu berücksichtigen (Vorsicht bei Aluminium und Kupfer).

M-Bond 43-B: 2 Std. bei +190°C.

M-Bond 600: Siehe Diagramm. (Recommended = Empfohlen)



M-Bond 610: Siehe Diagramm. (Recommended = Empfohlen)



NACHHÄRTUNG

Nachhärten ohne Anpressdruck erhöht die Stabilität bei Aufnehmerinstallationen. Das kann nach Schritt 9 oder nach dem Verdrahten geschehen. Auf Temperaturgrenzen der Lötzinne und der Kabelisolation achten).

M-Bond 43-B: 2 Std. bei +205°C, oder als alternative Nachhärtung für Aluminiumaufnehmer 2,5 Std. bei +175°C.

M-Bond 600: 1 bis 2 Std. bei 30 °C über max. Anwendungs- oder Aushärtetemperatur, was immer größer ist.

M-Bond 610: 2 Std. bei 30° bis 40 °C über max. Anwendungs- oder Aushärtetemperatur, was immer größer ist.

ABSCHLIESSENDE INSTALLATIONSSCHRITTE

1. Aus Katalog A-110 geeignetes Lötzinn auswählen und DMS verdrahten. Flussmittelreste mit RSK-1 Rosin Solvent entfernen. DMS-Lötfahnen und Lötstützpunkt vor dem Löten mit Bimsstein oder Radiergummi von Kleberresten und Oxidschicht reinigen. Das entfällt bei integrierten Anschlussdrähtchen oder vorverzinnten Lötstellen (DMS-Opt. L, LE, S). Siehe Application Note TT-606, "Löttechniken für die Verdrahtung von DMS mit vorverzinnten Lötstellen." Allgemeine Lötinstruktionen siehe Application Note TT-609, "DMS-Löttechniken."

2. Schutzabdeckungen aus Katalog A-110 auswählen und entsprechend den Vorschriften aufbringen.

DEHNUNGSBEREICHE

M-Bond 43-B:

1 % (10000 µm/m) bei -269°C; 4 % (40000 µm/m) bei +24°C; 2 % (20000 µm/m) bei +150°C.

M-Bond 600 & 610:

1 % (10000 µm/m) bei -269°C; 3 % (30000 µm/m) von Raumtemperatur bis +260°C.

Mylar und Teflon sind eingetragene Warenzeichen von DuPont.

DMS-Installationen mit den Klebersystemen M-Bond 43-B, 600 und 610