

Weichlotpasten

Zusammensetzung, Technische Lieferbedingungen

DIN
32 513

Soldering paste; composition, technical delivery conditions

Diese Norm wurde in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Verband für Schweißtechnik (DVS) aufgestellt.

Maße in mm

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Weichlotpasten (im folgenden auch Lotpaste genannt), die durch Aufdrucken oder Dispensen auf Elektronik-Schaltungen aufgetragen und durch Reflowlötanlagen verarbeitet werden.

2 Bezeichnung

Für die Bezeichnung der Weichlotpasten sind außer der Nummer dieser Norm folgende Angaben erforderlich

- Kurzzeichen des Weichlotes nach DIN 1707 bzw. ISO/DIS 9453
- Kurzzeichen des Flußmittels nach DIN 8511 Teil 2
- Metallpulvergehalt
- Typ der Korngröße des Metallpulvers

Bezeichnung einer Weichlotpaste auf Basis des Weichlotes L-Sn60Pb, des Flußmittels F-SW 32 mit einem Metallgehalt von 85 % Massenanteile in der Körnung 45 bis 75 µm (Pulvertyp 2 nach Tabelle 1):

Weichlotpaste
DIN 32513 – L-Sn60Pb/F-SW 32/85-2

3 Zusammensetzung**3.1 Weichlotlegierungen**

Diese Norm gilt für folgende Weichlote nach DIN 1707:

L-Sn60Pb, L-Sn63Pb und L-Sn60PbAg
L-Sn62PbAg2 nach ISO/DIS 9453

Andere Weichlotlegierungen können vereinbart sowie die Anforderungen und Prüfbedingungen entsprechend festgelegt werden.

Tabelle 1.

Pulvertyp	Anteil der Partikel				
	min. 85 % zwischen	max. 10 % zwischen	max. 3 % unter	max. 3 % zwischen	kein Partikel über
1	75 bis 125 µm	63 bis 75 µm	63 µm	125 bis 140 µm	140 µm
2	45 bis 75 µm	32 bis 45 µm	32 µm	75 bis 80 µm	80 µm
3	20 bis 45 µm	15 bis 20 µm	15 µm	45 bis 50 µm	50 µm

3.2 Metallgehalt

Der Metallgehalt der Weichlotpaste wird als Massenanteil w (Metall) in % nach folgender Formel berechnet:

$$w \text{ (Metall)} = \frac{\text{Masse des Metalls} \times 100}{\text{Masse der Weichlotpaste}}$$

3.3 Metallpulverform und -größe

Die Metallpulverpartikel sollen kugelförmig sein und die Anforderungen nach Tabelle 1 erfüllen:

3.4 Flußmittel

Das Flußmittel zum Weichlöten – in Verbindung mit allen anderen organischen bzw. nichtmetallischen Komponenten wie Löse-, Binde- und Thixotropiermitteln – muß die Anforderungen des ausgewählten Flußmitteltypes nach DIN 8511 Teil 2 erfüllen.

4 Anforderungen**4.1 Metallgehalt**

Der Metallgehalt wird in % Massenanteil angegeben, dabei sind Abweichungen vom angegebenen Nennwert von $\pm 1,0\%$ zulässig.

4.2 Konturenstabilität

Nach Prüfung 1 entsprechend Abschnitt 5.3 müssen die Druckkonturen nach 1 h Lagerung bei Raumtemperatur (23 ± 2) °C noch erhalten sein, d. h. auch Pastenflecke mit dem geringsten Abstand dürfen nicht zusammenfließen.

Das sich bei Prüfung 2 nach der Vortrocknung von 20 min bei 80 °C ergebende Verlaufen der Lotpaste ist nach Bild 1 wie folgt zu beurteilen. Für beide Druckbilder (I und II) ist dasjenige kleinste Raster anzugeben, bei dem die Pastenflecke in allen 5 Reihen nicht zusammengefloßen sind.

Fortsetzung Seite 2 bis 7

Normenausschuß Schweißtechnik (NAS) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.



Documents

Document Sharing Hub

Tabelle 2.

Klasse	Bewertung	Merkmale
1	brauchbar	Die aufgeschmolzene Fläche ist größer als die vorher mit Lotpaste bedruckte Fläche.
2		Die aufgeschmolzene Fläche entspricht der vorher mit Lotpaste bedruckten Fläche.
3	unbrauchbar	Die aufgeschmolzene Fläche ist kleiner als die vorher mit Lotpaste bedruckte Fläche.
4		Die Lotpaste hat eine oder mehrere Lotkugeln gebildet und das Kupferblech nicht benetzt oder ist nicht vollständig aufgeschmolzen.

Tabelle 3.

Klasse	Bewertung	Merkmale
1	brauchbar	Die Lotpaste ist zu einer Lotkugel aufgeschmolzen
2		Die Lotpaste ist zu einer großen Lotkugel mit nicht mehr als drei kleinen Kugeln darum herum aufgeschmolzen.
3	unbrauchbar	Die Lotpaste ist zu einer großen Lotkugel mit vielen kleinen Kugeln darum herum aufgeschmolzen.
4		Die Lotpaste ist nicht vollständig oder zu mehreren Lotkugeln aufgeschmolzen.

4.3 Benetzung

Nach der Prüfung nach Abschnitt 5.4 ist die Probe zu beurteilen. Die Anforderungen sind erfüllt, wenn die Proben als brauchbar nach Tabelle 2 bewertet werden.

4.4 Aufschmelzen

Nach der Prüfung nach Abschnitt 5.5 ist die Probe mit einer 10fachen Lupe zu beurteilen. Die Anforderungen sind erfüllt, wenn die Proben als brauchbar nach Tabelle 3 bewertet werden.

4.5 Korrosionsverhalten

Nach der Prüfung nach Abschnitt 5.6 ist die Probe ohne optische Hilfsmittel zu beurteilen. Die Anforderungen an das Korrosionsverhalten der Flußmitteldämpfe sind erfüllt, wenn die Probe als brauchbar nach Tabelle 4 bewertet wird.

Tabelle 4.

Klasse	Bewertung	Merkmale
1	brauchbar	keine Ablösung
2		geringe Aufhellung
3	unbrauchbar	partielle Ablösung
4		flächenmäßige Ablösung

Das Korrosionsverhalten der Flußmittlrückstände wird durch Vergleich mit der Blindprobe bewertet. Das Probenhalbrohr darf keine stärkeren Korrosionserscheinungen aufweisen als die Blindprobe.

4.6 Oberflächenwiderstand und elektrolytische Korrosionswirkung

Nach der Prüfung nach Abschnitt 5.7 darf der Mittelwert für den Oberflächenwiderstand der mit Lotpaste bedruckten 3 Testleiterplatten max. 1 Zehnerpotenz niedriger liegen als

der von den 3 Referenzmustern. Nach 21tägiger Klimallagerung darf zwischen den Leiterbahnen kein Dendritenwachstum erkennbar sein.

4.7 Klebefähigkeit bei der Bauelemente-Bestückung

Nach der Prüfung nach Abschnitt 5.8 dürfen die auf die noch feuchte Lotpaste aufgesetzten Bauelemente beim Transport der Baugruppen ihre Lage nicht verändern. In diesem Zustand sowie nach anschließender Trocknung müssen die Bauelemente noch ausreichend haften.

4.8 Klebeverhalten nach dem Löten

Nach der Prüfung nach Abschnitt 5.9 muß der aufgetragene Kreidepuder mit einem weichen Pinsel entfernt werden können.

4.9 Entfernbareit der Flußmittlrückstände

Nach der Prüfung nach Abschnitt 5.10 müssen die Flußmittlrückstände rückstandsfrei entfernt sein.

4.10 Entfernbareit von Lotpasten-Fehlbedruckungen

Nach der Prüfung nach Abschnitt 5.11 muß die aufgedruckte Lotpaste rückstandsfrei entfernt sein.

4.11 Verarbeitungseigenschaften

Die Lotpaste muß sich nach dem Homogenisieren für 8 h ohne Entmischungen und Klumpenbildung verarbeiten lassen.

5 Prüfungen

Vor Probenahme ist die Lotpaste im Gebinde auf Raumtemperatur von $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ zu bringen und anschließend mit einem Spatel zu homogenisieren.

5.1 Metallgehalt

Für die Bestimmung des Metallgehaltes wird auf einer Waage (Genauigkeit 0,01 g) Lotpaste mit einer Masse von etwa 10 g in ein 25 ml Becherglas abgewogen. Mit einer Tiegelzange wird das Becherglas in ein Lotbad (z.B. L-Sn63Pb bei 215 °C) gehalten und so lange vorsichtig geschwenkt, bis das Metall vollständig geschmolzen ist. Danach wird das Becherglas aus dem Metallbad genommen und bis zur Erstarrung des Metalls abgekühlt. Anschließend wird das noch heiße Flußmittel vorsichtig abgegossen, wobei darauf zu achten ist, daß kein Metall verlorenght. In das Becherglas werden 5 ml Polyethylenglycol 200 gegeben und der Schmelz- und Abkühlungsvorgang wiederholt. Das überstehende Polyethylenglycol 200 wird abgegossen, das erstarrte Metall mit Propanol-(2) gereinigt und gewogen.

5.2 Metallpulverform und -größe

Zur qualitativen Beurteilung des Über- und Unterkornanteils sowie der Pulverform und -größe ist 1,0 g Weichlotpaste mit der doppelten Menge Paraffinöl zu verdünnen und 1 Tropfen davon auf einen Objektträger zu verteilen. Die Auswertung erfolgt bei min. 100facher Vergrößerung, wobei etwa 200 Metallpulverpartikel auszumessen sind.

Für eine statistisch abgesicherte Ermittlung der Korngrößenverteilung des Ausgangspulvers für die Lotpaste können die Siebanalyse oder ihr vergleichbare anerkannte Verfahren der Partikelgrößenverteilung angewendet werden.

5.3 Konturenstabilität

Ein Kupferblech ist mit Schleifpapier der Körnung P 600 metallisch blank zu schleifen und mit Propanol-(2) zu reinigen. Mittels Schablone sind auf das gereinigte, trockene Kupferblech 0,2 mm dicke Lotpastenflecke mit den Abmessungen 3 mm × 0,7 mm und 3 mm × 1,5 mm zu drucken, die ein Raster von 0,2 bis 1,2 mm (Stufung 0,1 mm) aufweisen (siehe Bild 1). Nach 1 h Lagerung bei Raumtemperatur werden die Druckkonturen beurteilt (Prüfung 1). Danach ist die Probe 20 min einer Temperatur von (80 ± 5) °C auszusetzen und erneut zu beurteilen (Prüfung 2).

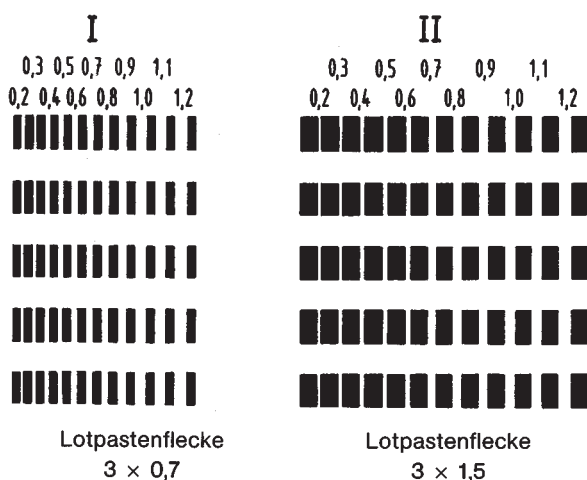


Bild 1. Schablone für die Prüfung und Beurteilung der Konturenstabilität

5.4 Benetzung

Bleche aus Kupfer und Kupfer-Zink-Legierung (CuZn37F37 nach DIN 17 670 Teil 1) mit den Maßen 40 mm × 40 mm × 0,5 mm sind mit Schleifpapier der Körnung P 600 metallisch blank zu schleifen und mit Propanol-(2) zu reinigen. Mittels Schablone sind auf die gereinigten, trockenen Probebleche

im Abstand von 20 mm jeweils 4 kreisförmige Pastenflecke von 5 mm Durchmesser und 0,2 mm Dicke zu drucken.

Nach 1 h und nach 72 h Lagerung bei Raumtemperatur wird die Weichlotpaste aufgeschmolzen. Dazu wird das Probeblech mit einer Geschwindigkeit von 25 mm/s horizontal auf eine Lotbadoberfläche abgelegt und nach 15 s Verweilzeit mit der gleichen Geschwindigkeit wieder abgehoben. Die Lotbadtemperatur soll 215 °C betragen. Falls eine Vortrocknung erforderlich ist, erfolgt diese 15 Minuten im Wärmeschrank bei (80 ± 5) °C.

Andere Aufschmelzungsarten, wie z.B. IR- oder Dampfphasenlötmethod, sind zu vereinbaren.

5.5 Aufschmelzen

Auf zwei Al₂O₃-Keramiken 50 mm × 25 mm und 0,6 bis 0,8 mm Dicke sind mit einer Schablone mit Abstand von 20 mm jeweils zwei kreisförmige Pastenflecke von 5 mm Durchmesser und 0,2 mm Dicke zu drucken. Nach Lagerung von 1 h und von 72 h bei Raumtemperatur und einer relativen Feuchte von (50 ± 10) % sind die Lotpastendrucke aufzuschmelzen. Dazu wird die Keramik mit einer Geschwindigkeit von 25 mm/s horizontal auf eine Lotbadoberfläche abgelegt und nach 15 s Verweilzeit mit der gleichen Geschwindigkeit wieder abgehoben. Die Lotbadtemperatur soll 215 °C betragen. Falls eine Vortrocknung erforderlich ist, erfolgt diese 15 Minuten im Wärmeschrank bei (80 ± 5) °C.

5.6 Korrosionsverhalten

Die Prüfung ist an mindestens 3 Proben durchzuführen. Ein unbedampfter Kupferspiegel*) und ein unbedampftes Probenhalbrohr werden als Blindprobe den gleichen klimatischen Bedingungen unterworfen.

Der Kupferspiegel besteht aus einem planen, durchsichtigen, hochglanzpolierten Glas 76 mm × 25 mm und 1 mm Dicke, dessen Oberfläche einseitig im Vakuum mit einer dünnen Schicht aus reinem Kupfermetall bedampft wurde. Die Dicke des Kupferfilms muß gleichmäßig sein und eine Durchlässigkeit von (10 ± 5) % für normalstarkes Licht von 500 nm aufweisen, was mittels eines geeigneten photoelektrischen Spektrometers kontrolliert wird. Zur Verhinderung einer Oxidation des Kupferspiegels wird eine Lagerung der Spiegel in stickstoffgespülten, geschlossenen Behältern empfohlen. Unmittelbar vor der Prüfung ist der Kupferspiegel in eine 5prozentige Lösung aus Ethylendiamintetraessigsäure oder ähnlichen Komplexbildungsmitteln für Kupferoxid zu tauchen, gründlich unter fließendem Wasser abzuspülen, sodann in reinem Ethyl- oder Methylalkohol zu tauchen und mit sauberer, ölfreier Luft zu trocknen. Die Kupferschicht wird bei gutem Licht visuell untersucht. Der Kupferspiegel ist verwendbar, wenn kein Oxidfilm sichtbar ist und der Kupferfilm keine sichtbaren Beschädigungen aufweist.

Halbierte Probenrohre aus St 37.0 nach DIN 1629 werden nach DIN 8527 Teil 1/06.70, Abschnitt 2.2.2, vorbereitet und mit 500 mg Weichlotpaste beschickt. Es folgt eine Vortrocknung von 15 Minuten bei (80 ± 5) °C. Das Rohr wird dann in die verzinnete Ausarbeitung des auf (215 ± 5) °C aufgeheizten Kupfer-Blockes nach DIN 8527 Teil 1/06.70, Abschnitt 2.2.1, gelegt und der Kupferspiegel auf 5 mm Abstandshalter über das Rohr gelegt und 10 s nach Aufschmelzen des Lotes bedampft. Nach der Expositionszeit werden der Kupferspiegel und das Halbrohr vom Kupfer-Block genommen und auf Raumtemperatur abgekühlt.

Zur Prüfung des Korrosionsverhaltens der Flußmitteldämpfe wird der Kupferspiegel 24 h im Normalklima 23/50 nach DIN 50 014 gelagert. Der Kupferspiegel wird vor der Sichtprüfung 15 s im Ultraschallbad mit Propanol-(2) gereinigt und auf weißem Papier die Kupferablösung betrachtet.

*) Bezugsquelle siehe Erläuterungen.