



**STANNOL**



**LÖTDRÄHTE**

LÖTPASTEN

FLUSSMITTEL

STANGEN- & BARRENLOTE

LÖTGERÄTE

MESS- & PRÜFSYSTEME

SCHUTZLACKE

ZUBEHÖR

# ALU1

## FACTBOOK

## INHALT

---

### EINLEITUNG

Anwendungshinweis	3
-------------------	---

### TEST DATEN

Oberflächenisolationswiderstand (IPC-TM-650, Methode 2.6.3.3 / 2.6.3.7)	5
Elektromigration (IPC-TM-650, Methode 2.6.14.1)	6
Kupferkorrosion (IPC-TM-650, Methode 2.6.15)	7
Kupferspiegeltest (IPC-TM-650, Methode 2.3.32)	8
Säurezahl (IPC-TM-650, Methode 2.3.13)	9
Quantitativ Halogenide (IPC-TM-650, Methode 2.3.28.1)	9

### DOKUMENTE

Sicherheits-Datenblatt	10
Haltbarkeit	10
ROHS	10
REACH	10
Lieferformen	10
Katalog	10
Technisches Datenblatt FLUX EX-500	10
Technisches Datenblatt FLUX EX-200B	10

## ANWENDUNGSHINWEIS ALU1

Alu1 ist ein gefüllter Draht zum Weichlöten von Reinaluminium und verschiedenen Aluminiumlegierungen. Das Flussmittelsystem Alu1 enthält keine toxischen oder CMR Stoffe. Es basiert auf chemisch modifizierten Harzen und enthält kein natürliches Kolophonium. Das Flussmittelsystem hat die SIR-Prüfung nach J-STD 004B bestanden und ist daher als No-Clean-Flussmittel **REL1** klassifiziert.

- Chemisch modifiziertes Harz, das die Gesundheitsrisiken bei der Verwendung von Flussmitteln auf Kolophoniumbasis reduziert.
- Hinterlässt nur leicht opake Rückstände
- Enthält keine giftigen Stoffe
- Geeignet für Reinaluminium und mehrere Aluminiumlegierungen
- No-Clean

Eine Entfernung der Rückstände nach dem Löten ist nicht erforderlich, da die Rückstände nach Norm nicht korrosiv sind (siehe INFOBOX). Ist eine Reinigung erforderlich, kann diese mit alkalischen oder lösungsmittelbasierten Reinigungsmitteln wie dem Flux- Ex200B oder Flux-Ex 500 durchgeführt werden. Der Link zu den Datenblättern dieser genannten Reiniger befindet sich auf Seite 10 dieses Dokuments.

Das Löten auf Aluminium ist immer eine sehr anspruchsvolle Aufgabe. Es ist nicht mit dem Löten auf konventionellen Oberflächen zu vergleichen. Dieser Lötendraht wurde entwickelt, um eine gute Benetzung von Aluminium oder Aluminiumlegierungen mit geringen Mengen an anderen Zusätzen zu erreichen. Es ist wichtig, die folgenden Punkte zu beachten, um eine korrekte Lötverbindung zu erzielen.

### Die Temperatur ist der Schlüssel zum Erfolg

Die zu lötenden Aluminiumteile müssen vor dem Benetzen eine hohe Temperatur erreichen. Bitte berücksichtigen

Sie verschiedene Methoden der Energieübertragung und/oder ergänzen Sie den Prozess mit einer geeigneten Vorwärmung. Dies wird umso wichtiger, je größer die Aluminiumteile sind.

Geprüfte Methoden der Wärmeübertragung sind:

- Induktionslöten
- Widerstandslöten
- LötKolben \*1
- Mikro Flamme \*2

\*1 Für das Löten mit einem LötKolben empfehlen wir eine Löt- spitzentemperatur von 350-400°C. LötKolben/ Stationen sind nicht immer die optimale Quelle für die Übertragung der Energie, insbesondere wenn größere Teile gelötet werden müssen. Zusätzlich können die Lötspitzen in sehr kurzer Zeit verschleifen.

\*2 Die Wärmeübertragung durch Mikroflamme oder Plasma wird nur empfohlen, wenn kein direkter Kontakt zum Lötendraht besteht, da dadurch das harzbasierte Flussmittel in sehr kurzer Zeit zerstört wird.

Das Vorwärmen der zu lötenden Aluminiumteile kann von Vorteil sein.

Die Aluminiumteile sollten vor Beginn der Anwendung des Lötendrahtes mindestens 250°C erreichen.

**Die innovative No-Clean-Lötserie für Aluminium ist zum Patent angemeldet.** Weiterhin sind ein flüssiges Flussmittel, eine Lotpaste und ein Flussmittelgel in der Entwicklung. Aktualisierungen werden regelmäßig auf unserer Website [www.stannol.de](http://www.stannol.de) kommuniziert.

Für Sicherheitsaspekte bitten wir Sie, unser Sicherheitsdatenblatt zu beachten. Der Download-Link befindet sich auf Seite 10 dieses Dokuments.

## INFOBOX

### FLUSSMITTELKLASSIFIZIERUNG GEMÄSS J-STD 004B

Die Tests, die in der Norm beschrieben sind, dienen dazu Flussmittel unter standardisierten Bedingungen auf ihre Eigenschaften zu testen und zu kategorisieren. In Abhängigkeit der Testergebnisse werden die Flussmittel in die Kategorien L, M und H eingeteilt. Die nachgestellte Zahl gibt Aufschluss darüber ob das Flussmittel Halogenidhaltig (1) oder Halogenidfrei (0) ist. Werden alle Tests im ungereinigten Zustand bestanden, so wird im Allgemeinen von sogenannten No-Clean Produkten gesprochen. Diese Bezeichnung sagt allerdings lediglich aus, dass die entsprechenden Produkte die Tests im ungereinigten Zustand bestanden haben.

Die Testbedingungen, decken allerdings nicht alle Extrembedingungen ab, die eine Leiterplatte möglicherweise im Feldeinsatz erfahren kann. Die abschließende Risikobewertung der Rückstände und die damit einhergehende Entscheidung, ob die Flussmittelrückstände nach dem Lötvorgang durch eine Reinigung entfernt werden müssen, obliegen in jedem Falle dem jeweiligen Elektronikfertiger.

## ANWENDUNGSHINWEIS

Das optimale Benetzungsverhalten von Alu1 ist das, was diesen Draht auszeichnet. Das rechte obere Bild zeigt eine Ausbreitung nach DIN EN ISO 9455 zur Bestimmung der Ausbreitungsfläche. Gelötet wurde auf Aluminium 99,5% bei einer Oberflächentemperatur von 300°C.

Während der Entwicklung in unserem Labor haben wir verschiedene Lötbarkeits- und Benetzungstests mit Alu1 durchgeführt. Die folgenden Oberflächen zeigen eine gute Benetzung in Kombination mit dem Lötendraht Alu1:

- Al 99,5 (1050A)
- AlSi1 / AlSi12 / AlSi12 AlCuMg1 (2017A)
- Kupfer / Messing / Zinn / Zink

Die folgenden Oberflächen zeigen keine Benetzung in Kombination mit dem Lötendraht Alu1:

- AlMgSi (6082)
- AlMg3 (5754)
- AlMg1 (5005A)
- Rostfreie Stähle

Natürlich arbeitet das F&E-Team an weiteren Formulierungen, um in Zukunft weitere Aluminiumoberflächen löten zu können. Weitere Informationen erhalten Sie in unserem Labor unter [info@stannol.de](mailto:info@stannol.de).

Anwendungsgebiete für den Lötendraht Alu1 sind:

- Kabelkonfektion
- Herstellung und Montage von Wickelmotoren
- Kühlkörperbau und -montage
- Herstellung von Induktoren
- Zukünftige Anwendung

### TRANSPORT/LAGERUNG:

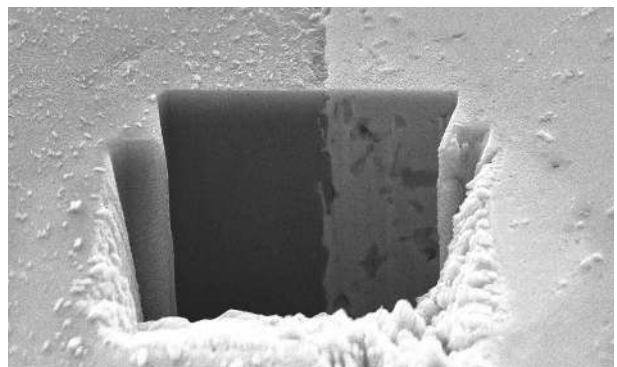
Der Lötendraht ist nicht temperaturempfindlich. Die Transportzeit sollte auf das erforderliche Minimum begrenzt werden. Transporttemperaturen für einige Tage von -20°C bis +80°C können toleriert werden und haben keinen Einfluss auf die Eigenschaften oder das Verhalten des Lötendrahtes. Die Lagerung bei trockener Raumtemperatur (0–40°C) wird empfohlen. STANNOL Lötdrähte unterliegen keiner Mindesthaltbarkeit.



Benetzungsverhalten



Anwendungsvideo



REM-Aufnahme

### INFOBOX

#### REM (RASTERELEKTRONENMIKROSKOP)

REM-Aufnahme der materialschlüssigen Verbindung zwischen Aluminium (links) und Lot Sn99Cu1 (rechts) im Querschnitt mit zusätzlichem Tiefenschnitt durch fokussierten Ionenstrahl (FIB).

## OBERFLÄCHENISOLATIONSWIDERSTAND SIR-TEST (IPC-TM-650, METHODE 2.6.3.3 / 2.6.3.7)

### EINLEITUNG

Die Abkürzung SIR steht für Surface Insulation Resistance und bedeutet übersetzt Oberflächenisolationswiderstand. In einem SIR-Test wird bei definierten Umweltbedingungen und einer definierten Leiterplattengeometrie der zeitliche Verlauf der SIR-Werte einer bestromten Leiterplatte aufgezeichnet. Ein Absinken des SIR-Wertes im Verlaufe der Messung deutet auf ungewollte Reaktionen z.B. von Flussmittelresten hin.

### TESTBEDINGUNGEN

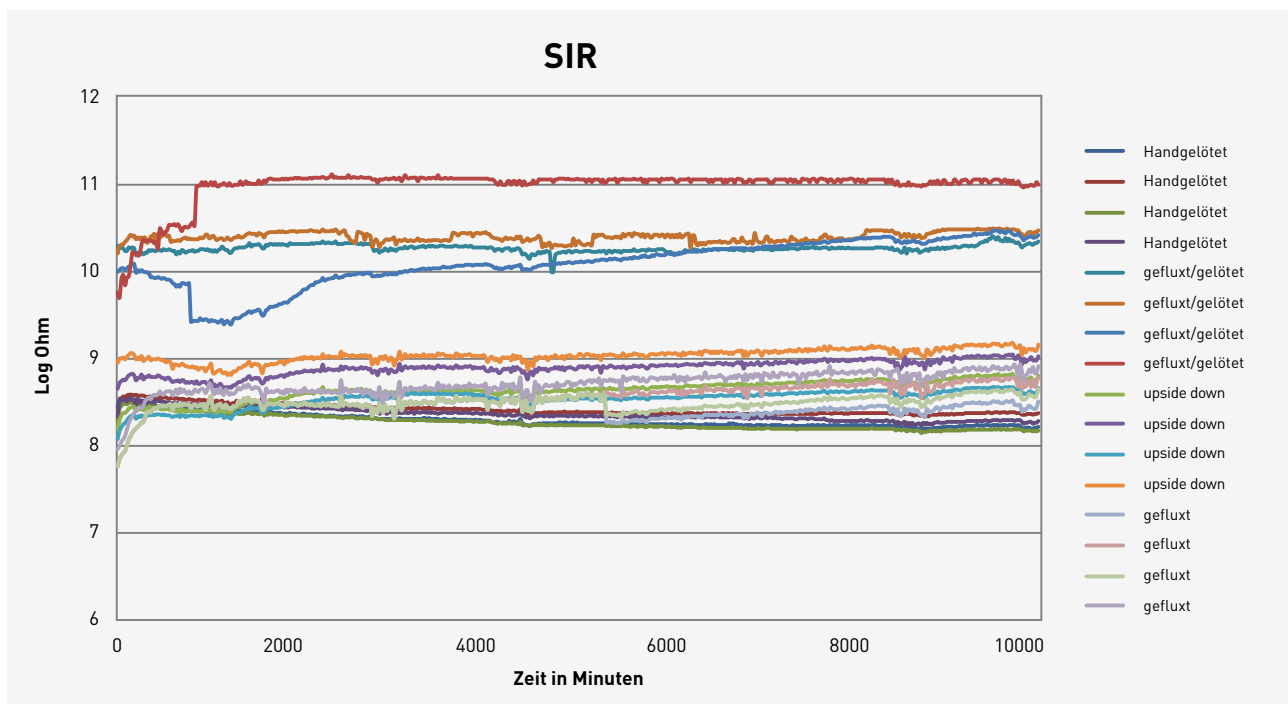
**Testplatte:** 400-200µm Kamm,  
Blankes Kupfer auf FR-4 Basismaterial  
**Klima:** 40 ± 1°C, 90 ± 3%rH  
**Messbereich:** Bis zu 10<sup>13</sup> Ω, Spannung 5VDC  
**Testdauer:** 168h (7 Tage)

### BEWERTUNG

Die Kriterien für das Bestehen des SIR-Tests sind:

- Alle SIR-Messungen an allen Prüfmustern müssen nach 168h mindestens einen Widerstand von 100 MOhm erreichen.
- Es darf kein Nachweis einer elektrochemischen Migration (Filamentwachstum) vorliegen, die den Leiterabstand um mehr als 20% reduziert.
- Es darf keine Korrosion\* der Leiter auftreten.

\*Hinweis: Eine geringfügige Verfärbung ist akzeptabel.



**Ergebnisse:** Nach 168h >10<sup>8</sup> Ω = BESTANDEN

## ELEKTRO-MIGRATION TEST (IPC-TM-650, METHODE 2.6.14.1)

### EINLEITUNG

Die Abkürzung ECM steht für Elektro Chemische Migration. ECM ist definiert als das Wachstum von leitfähigen Metallfilamenten unter dem Einfluss einer Gleichspannung. Das Wachstum erfolgt durch Elektroabscheidung aus einer Lösung die Metallionen enthält. Der Test schließt insbesondere Phänomene wie den feldinduzierten Metalltransport in Halbleitern und die Diffusion der Produkte, die durch Metallkorrosion entstehen, aus.

### TESTBEDINGUNGEN

**Leiterplatte:** IPC-B-25A Kamm D,

Blankes Kupfer auf FR-4 Basismaterial

**Klima:**  $65 \pm 2^\circ\text{C}$ ,  $88,5 \pm 3,5\%rH$

**Messbereich:** Bis zu  $10^{13} \Omega$ , Spannung 10VDC

**Testdauer:** 596h (25 Tage)

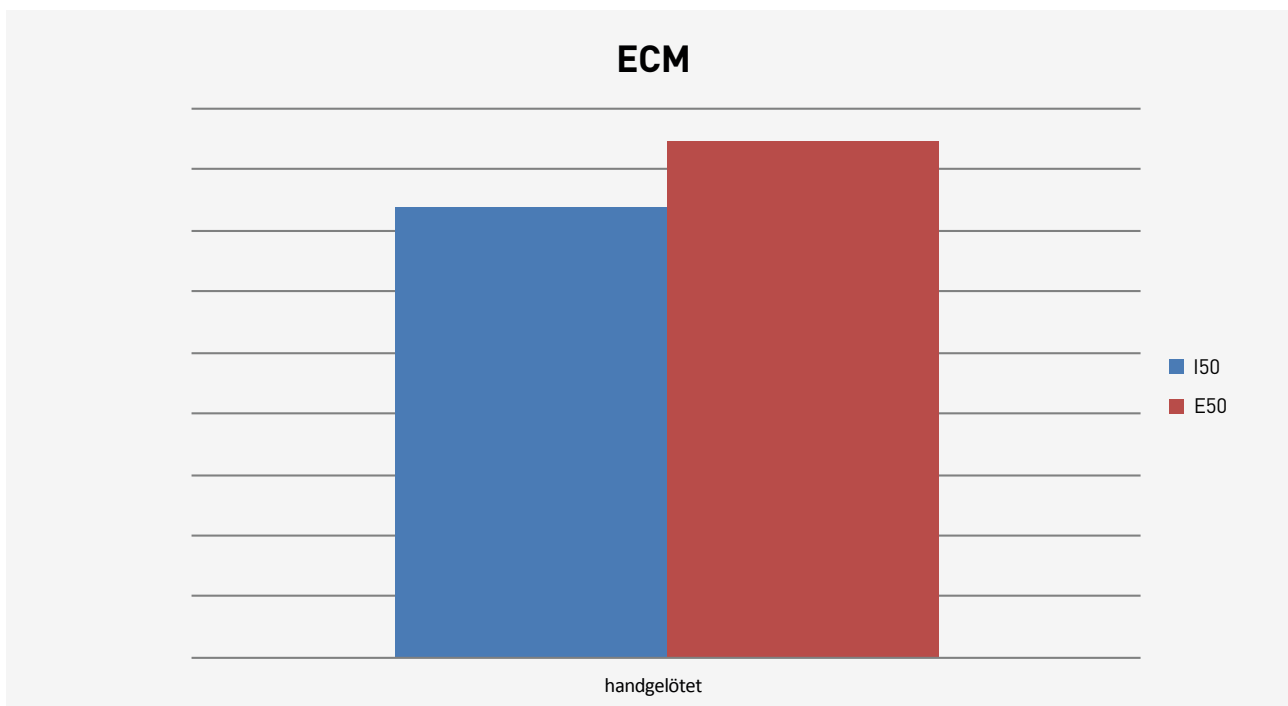
### ERGEBNIS

Der I50 oder auch Anfangsisolationswiderstand wird nach einer 96 stündigen Stabilisierungsphase gemessen. Der E50 oder auch Endisolationswiderstand wird nach weiteren 500h Dauerspannung von 10V gemessen. I50 Initialwert und der endgültige Isolationswiderstand E50 sind nach dem Prüfverfahren zu melden.

Die Kriterien für das Bestehen des ECM-Tests sind:

- Das  $E50 \geq I50/10$ . Das heißt, dass der Oberflächenisolationswiderstandswert im Verlaufe der Messung maximal um eine Dekade sinken darf.
- Es darf kein Nachweis einer elektrochemischen Migration (Filamentwachstum) vorliegen, die den Leiterbahnabstand um mehr als 20% reduziert.
- Es darf keine Korrosion\* der Leiterbahnen auftreten.

\*Hinweis: Eine geringfügige Verfärbung der Kammuster ist akzeptabel



**Ergebnisse:** Keine elektrochemische Migration. Die letzte IR ist  $\geq$  der erste IR = BESTANDEN

## KUPFERKORROSION (IPC-TM-650, METHODE 2.6.15)

### EINLEITUNG

Diese Prüfmethode dient zur Bestimmung der korrosiven Eigenschaften von Flussmittelrückständen unter definierten Umgebungsbedingungen.

### TESTBEDINGUNGEN

**Testcoupon:** 50 x 50 x 0,5mm Kupfer

**Klima:**  $40 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $93 \pm 2\%rH$

**Testdauer:** 240h (10 Tage)

### ERGEBNIS

**Keine Korrosion:** Es sind keine Anzeichen von Korrosion zu beobachten. Die anfängliche Farbänderung, die sich beim Erwärmen des Kupfercoupons während des Lötens entwickeln kann, wird nicht berücksichtigt.

**Geringe Korrosion:** Leichte weiße oder farbige Flecken in den Flussmittelrückständen aber ohne Lochfraß am Kupfer.

**Starke Korrosion:** Entwicklung von grün-blauen Verfärbungen und/oder Korrosion mit Beobachtung der Lochfraßbildung der Kupferoberfläche.



Ergebnis: Auf Kupfer (Klasse = L)



Ergebnis: Auf Aluminium

Unter gleichen Bedingungen wurden auch Korrosionsprüfungen an Aluminium durchgeführt.

### INFOBOX

#### ELEKTROCHEMISCHE KORROSION

Bei bestimmten Materialkombinationen und dem Vorhandensein von leitfähigen Flüssigkeiten (Elektrolyten) kann es zu elektrochemischer Korrosion kommen. Dies ist jedoch nicht auf die Flussmittelrückstände zurückzuführen, sondern auf die Differenz der elektrochemischen Potenziale der metallischen Fügepartner.

## KUPFERSPIEGEL-TEST (IPC-TM-650, METHODE 2.3.32)

---

### EINLEITUNG

Dieses Prüfverfahren wurde entwickelt, um den Abtragungseffekt zu bestimmen, den das Flussmittel auf die Kupferschicht hat.

### TESTBEDINGUNGEN

**Testcoupon:** Kupferspiegel 0,5mm Cu-ETP, condition HA

**Klima:**  $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ,  $50 \pm 5\%r\text{H}$

**Testdauer:** 24h (1 Tag)

### ERGEBNIS

**L =** Die Kupferschicht wurde nicht vollständig entfernt.  
Keinerlei Durchbruch des Kupferspiegels.

**M =** Vollständiger Entfernung des Kupfers auf maximal 50% der Fläche der aufgetragenen Lösung (Durchbruch kleiner 50%).

**H =** Vollständige Entfernung der Kupferschicht auf mehr als 50% der benetzten Fläche (Durchbruch größer 50%).



**Ergebnisse:** Kein Durchbruch = Bestanden (Klasse=L)

## SÄUREZAHL

(IPC-TM-650, METHODE 2.3.13)

---

### EINLEITUNG

Dieses Prüfverfahren dient zur Bestimmung des Säurewerts im Produktionsprozess für die interne Spezifikation.

### METHODE

Die Methode ist in der IPC-TM-650 Methode 2.6.13 beschrieben. Es wird die Methode B verwendet.

### ERGEBNIS

188 mgKOH/g

## QUANTITATIVE HALOGENIDE

(IPC-TM-650, METHODE 2.3.28.1)

---

### EINLEITUNG

Der quantitative Halogenidtest ist zur Bestimmung der Konzentration von Chlorid (Cl-), Bromid (Br-), Fluorid (F-) und Iodid (I-) in flüssigen oder extrahierten Flussmitteln anzuwenden.

### TESTBEDINGUNGEN

Die Methode ist in der IPC-TM-650 Methode 2.3.28.1 beschrieben.

### ERGEBNIS

0,45%.

## LIEFERFORMEN

---

TITEL	LEGIERUNG	DURCHMESSER	GEWICHT	ART.-NR.
Alu1	Sn99Cu1	1 MM	250 G	478102
Alu1	Sn99Cu1	1 MM	500 G	478101

## DOWNLOADS

---



**SICHERHEITS-DATENBLATT ALU-1**

[DOWNLOAD](#)



**KATALOG**

[DOWNLOAD](#)



**PRODUKT-HALTBARKEIT**

[DOWNLOAD](#)



**TECHNISCHES DATENBLATT FLUX EX-500**

[DOWNLOAD](#)



**ROHS**

[DOWNLOAD](#)



**TECHNISCHES DATENBLATT FLUX EX-200B**

[DOWNLOAD](#)



**REACH**

[DOWNLOAD](#)



# STANNOL

## TRADITION UND INNOVATION.

SEIT 1879 EIN GUTER DRAHT ZUM KUNDEN



LÖTDRÄHTE



FLUSSMITTEL



LÖTSTATIONEN



LÖTPASTEN



ZUBEHÖR



STANGEN & BARREN



## STANNOL

STANNOL GmbH & Co. KG  
Haberstr. 24, 42551 Velbert  
Tel: +49 (0) 2051 3120 -0, Fax: +49 (0) 2051 3120 -111  
info@stannol.de, www.stannol.de