

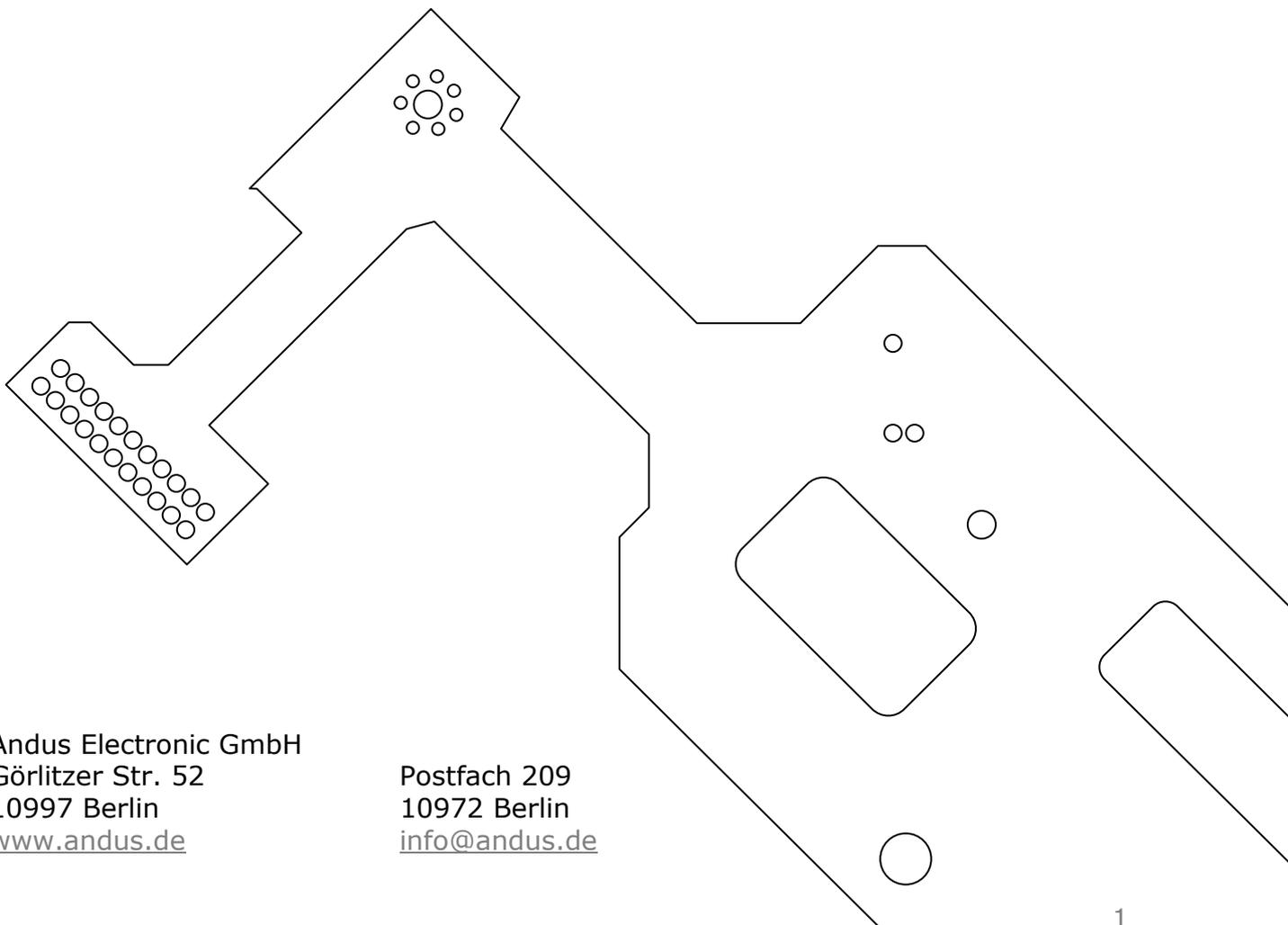
Andus Technologie-CD

A1.1

Lagern und Trocknen
von Leiterplatten

- 1 Einleitung
- 2 Lagerbedingungen
- 3 Trocknung

Release 11.02.2011



Andus Electronic GmbH
Görlitzer Str. 52
10997 Berlin
www.andus.de

Postfach 209
10972 Berlin
info@andus.de

1 Einleitung

Eine begehrte Eigenschaft von Kunststoffen ist es, wasserundurchlässig zu sein. Dies gilt jedoch nur in begrenztem Maß und ist abhängig von der Art des Kunststoffs, so dass z. B. bei Verpackungen von feuchtigkeitsempfindlichen Waren mit langer Lagerzeit (Arzneimitteln, Lebensmittel) mehrschichtige Verbundsysteme oder metallbedampfte Folien zum Einsatz kommen.

Ursache für die Leitung von Feuchtigkeit durch Folien ist die Fähigkeit der Materialien, Wassermoleküle aufzunehmen und durch Diffusion weiterzugeben.

Bei Leiterplatten spielt die Feuchtigkeit jedoch nicht nur bei der Verpackung eine Rolle. Die Wasseraufnahme führt bei den Basismaterialien selbst zu dem unerwünschten Nebeneffekt, dass die Feuchtigkeit im Lötprozess entweicht. Bei zu hohem Wassergehalt und zu schnellem Temperaturanstieg kommt es zu Delaminationen des Basismaterials. Geringere Haftfestigkeiten fördern zusätzlich diese Ausfälle.

Basismaterialien lassen sich bzgl. Wasseraufnahme grob in drei Klassen unterteilen:

- Hohe Wasseraufnahme ($>1\%$): insbesondere flexibles und starres Polyimid-Material
- Mittlere Wasseraufnahme ($>0,1\%$): Epoxidsysteme FR4, FR5
- Geringe Wasseraufnahme ($<<0,1\%$): PTFE, LCP

Die aufgenommene Wassermenge lässt sich leicht selbst bestimmen, indem die Leiterplatten vor und nach dem Trocknen gewogen werden. So lassen sich auch zeitliche Phänomene untersuchen. Wichtig beim Wiegen ist eine ausreichend genaue Waage sowie eine ausreichende Abkühlung der getrockneten Leiterplatten, da durch Luftwirbel beim Abkühlen in der Waage Messfehler entstehen.

Eine korrekte Lagerung und Trocknung hat zum Ziel, dass Leiterplatten im Lötprozess ausreichend trocken sind. Außerdem muss die Lötfähigkeit der Oberflächen erhalten bleiben.

2 Lagerbedingungen

Der ZVEI/VdL hat 2008 Richtlinien für die Lagerung von Leiterplatten erstellt. Folgende Lagertemperaturen, -luftfeuchtigkeiten und Verpackungen werden empfohlen:

- Lagertemperatur max. 30 °C; Luftfeuchtigkeit max. 70 %rH
- Verpackungen:
 - genadelte Schrumpffolie (PE-Folie)
 - beschichtete Vakuumfolie (Vakuumbeutel)
 - antistatisch
- optional Feuchtigkeitsindikator, Trockenmittel bei Vakuumverpackung
- optional mechanische Unterstützungsplatte (einseitig, beidseitig)

3 Trocknung von Leiterplatten

Auch für die Trocknung von Leiterplatten hat der ZVEI/VdL im Jahr 2008 Richtlinien erstellt. Folgende Trocknungsparameter werden empfohlen:

Trocknung in Konvektions-/Umluftöfen bzw. in Vakuumtrockenöfen, nicht im Stapel:

Material	Temperatur	Zeit	Zeit bis Lötprozess
FR4 Tg 135°C	120 °C	≥ 120 min	< 24 h
FR4 Tg >135°C, Starrflex, Flex, ML ≥ 6Lg.	130 – 150 °C	≥ 120 min	< 8 h

Vakuumtrocknung bei 50 mbar erlaubt 20K niedrigere Temperaturen und 60 Minuten kürzere Zeiten und ist bei thermisch sensiblen Oberflächen (chem. Zinn) zu empfehlen.

Beim Trocknen sollten die Glasübergangstemperaturen Tg nicht überschritten werden. An sonsten spricht man von Tempern, bei dem die Leiterplatten thermisch und thermomechanisch deutlich stärker belastet werden.

Die Angaben sind grobe Richtwerte, da wenig quantifizierbare Abhängigkeiten bestehen von

- Anzahl und Größe von Kupferflächen: Feuchtigkeit kann über längere Zeit auch zwischen Kupferflächen eindiffundieren, die Trocknung gestaltet sich entsprechend schwieriger. In diesen Fällen ist das Augenmerk verstärkt auf trockene Lagerbedingungen zu legen.
- Luftfeuchtigkeit, Verarbeitungszeit und Lagerbedingungen nach dem Trocknen direkt vor dem Löten: Trockene Leiterplatten nehmen bei ungünstigen Verhältnissen innerhalb von wenigen Stunden bereits einen Großteil der speicherfähigen Wassermenge auf.
- Lötprozess und Profil: Lötöfen mit hohen Temperaturgradienten (vor allem nicht angepasste Dampfphasen-Anlagen) oder mit einem hohen Strahlungsanteil (IR-Lötöfen) sind erfahrungsgemäß kritischer als Konvektionsöfen mit gut geregelten Temperaturzonen.
- Materialtypen, Harzanteil, Füllgrad des Harzes, Kupfertreatment, Prozesse zur Kupferaufrauung, Pressprozess, etc.