

Trockenlagern von elektronischen Bauteilen

Wie feucht darf's sein?

Feuchtigkeitsempfindliche Bauteile müssen trocken gelagert werden, um im Reflowlötprozess nicht zerstört zu werden. Durch die erhöhten Peak-Temperaturen im Bleifreiprozess nimmt diese Gefahr noch zu. Doch wie trocken müssen Bauteile gelagert werden?

Die die ICs umgebenden Kunststoffummantelungen nehmen bei offener Lagerung Feuchtigkeit aus der Umgebungsluft auf. Dies führt beim Reflowlötprozess zum Verdampfen des Wassers (bis zu 1700-faches Volumen). Dieser entstehende Dampf kann in vielen Fällen nicht schnell genug nach außen abgeführt werden, so dass es zu Zerstörungen (Cracks) im Inneren kommt. Ausfälle durch Mikrorisse können erst nach langer Zeit auftreten (z. B. durch innere Oxidation).

Die geforderten Lagerbedingungen

Hersteller von feuchtigkeitsempfindlichen Bauteilen geben deshalb die Lagerbedingungen in Form eines MSL (Moisture Sensitive Level) in ihren Datenblättern und auf den Verpackungen an. Was bedeutet dies für den Anwender?

Die Bauelemente-Hersteller beziehen sich auf die Norm IPC/JEDEC J-STD-033A (www.rmcan.de). Hier sind die Lagerbedingungen für die verschiedenen Levels beschrieben. Bauteile mit Level 1 sind unkritisch. Sie können bei < 30 °C/85 % r. F. unbegrenzt gelagert werden. Doch bei den höheren Levels dürfen Bauteile bei einer relativen Luftfeuchte zwischen 30 % und 40 % nur noch wenige Tage oder gar Stunden gelagert werden (Bild 1).

Was bedeutet Trockenlagern?

Müssen diese Bauteile alle bei 1% gelagert werden? Nein! Für alle Bauteile der Levels 2 bis 5 a gilt eine unbegrenzte Lagerzeit bei 5 % relativer Luftfeuchte. Bei Bauteilen der Levels 3 ist diese unbegrenzte Lagerzeit schon ab 10 % und bei Bauteilen des Levels 2 und 2a sogar ab 20 % gegeben. Bei richtiger Anwendung der Vorgaben sind also die Energie- und Kostenersparnisse enorm. In der Praxis dürfen mehr als 80 % aller feuchtigkeits-

Erlaubte Lagerzeit in Tagen bei unterschiedlichen Temperaturen für ICs die Novolac, Biphenyl- oder multifunktionelle Epoxide enthalten (Lötprozess bei IC-Spezifikation)												
Maximale relative Feuchtigkeit in Prozent												
Gehäusotyp und Bauhöhe	Feuchteempfindlichkeit	5 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	
		Bauhöhe ≥ 3,1 mm einschließlich PQFPs >84 pins, PLCCs (quadratisch) alle MQFPs oder alle BGAs ≥ 1 mm	Level 2a	∞	∞	∞	60	41	33	28	10	7
∞	∞			∞	78	53	42	36	14	10	8	25 °C
∞	∞			∞	103	69	57	47	19	13	10	20 °C
Level 3	∞		∞	10	9	8	7	7	5	4	4	30 °C
	∞		∞	13	11	10	9	9	7	6	5	25 °C
	∞		∞	17	14	13	12	12	10	8	7	20 °C
Level 4	∞		5	4	4	4	3	3	3	2	2	30 °C
	∞		6	5	5	5	5	4	3	3	3	25 °C
	∞		8	7	7	7	7	6	5	4	4	20 °C
Level 5	∞		4	3	3	2	2	2	2	1	1	30 °C
	∞		5	5	4	4	3	3	2	2	2	25 °C
	∞		7	7	6	5	5	4	3	3	3	20 °C
Level 5a	∞	2	1	1	1	1	1	1	1	1	30 °C	
	∞	3	2	2	2	2	2	1	1	1	25 °C	
	∞	5	4	3	3	3	2	2	2	2	20 °C	

Bild 1: Zulässige Aufbewahrungszeiten in Tagen abhängig von der relativen Feuchte und der Lagerzeit

empfindlicher Bauteile bei 10 bis 20 % gelagert werden.

Die Druckluftlagertechnik

Der Trockenlagerschrank 3600 von RM Michaelides ist gezielt für den praktischen



Bild 2: Trockenlagerschrank 3600 mit drei getrennt voneinander regelbaren Kammern

Einsatz beim Umgang mit feuchteempfindlichen Bauteilen konzipiert worden. Er arbeitet nach einem einfachen und kostengünstigen Prinzip. Die trockene Atmosphäre wird durch Druckluft (optional Stickstoff) erzeugt. Durch die Komprimierung der Luft im Kompressor kann sie sehr viel weniger Feuchtigkeit aufnehmen als im entspannten Zustand und gibt diese als Wasser ab. In den meisten Industriebetrieben wird Druckluft zusätzlich in einem Kältetrockner entfeuchtet und steht als trockene Druckluft zur Verfügung. Der Trockenlagerschrank 3600 besitzt drei getrennt voneinander regelbare Kammern (Bild 2), in denen sich Feuchtegrade zwischen < 1% und Umgebungsfeuchte stufenlos einstellen lassen. Jede Kammer wird durch eine von RM entwickelte Steuerung geregelt und verfügt über einen Feuchtigkeitssensor.

Ein Farbgrafikdisplay dient zur Anzeige von Daten und Alarmmeldungen (Bild 3). Es besteht die Möglichkeit, bis zu zwei Er-



all-electronics.de
ENTWICKLUNG. FERTIGUNG. AUTOMATISIERUNG



Entdecken Sie weitere interessante Artikel und News zum Thema auf all-electronics.de!

Hier klicken & informieren!





Bild 3: Farbgrafikdisplay zur Anzeige von Daten und Alarmmeldungen

weiterungsschränke des Typs 3601 anzuschließen. Dies ist eine preiswerte, optionale Ergänzung, da insgesamt nur eine Steuerung und ein Grafikdisplay benötigt werden.

Niedrige Verbrauchskosten

Durch die speziell auf die Bauteile abgestimmten Feuchtwerte der einzelnen Kammern und den Einsatz von Druckluft werden sehr geringe Verbrauchskosten realisiert.

Man muss Bauteile, für die der Hersteller eine unbegrenzte Lagerzeit bei 20 % r. F. garantiert, nicht bei 1 % r. F. lagern, da dieses die Kosten sehr hoch treiben würde. In dem Trockenlagerschrank Typ 3600 und 3601 wird eine relative Luftfeuchte von 10 % ausschließlich durch kostengünstige Druckluft erzielt. Für Feuchtwerte darunter kann Stickstoff eingesetzt werden. Der Schwellwert ist über eine Menüfunktion im Display individuell einstellbar.

Der Einsatz von teurem Stickstoff ist in der Praxis selten notwendig, da bei einem – wie in der Elektronikindustrie üblich – Drucktaupunkt von + 3 °C erst ab dem Vorgabewert von 5 % und bei einem Drucktaupunkt von 0 °C erst darunter die Verwendung von Stickstoff sinnvoll wird. Ein Drucktaupunkt von 3 °C wird mit einer Druckluftqualität nach ISO 8573.1 Klasse 4 Wasser bereits erreicht.

Traceability

Im Bereich der Prozessdatenüberwachung werden die Daten aufgezeichnet und op-

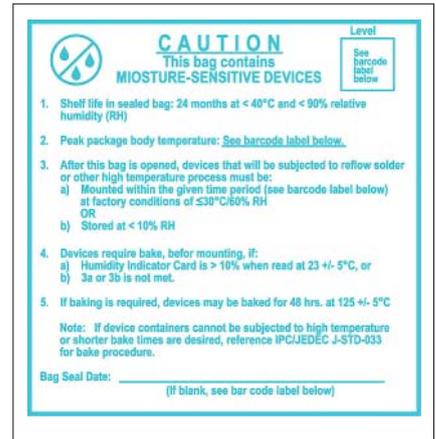


Bild 4: Angabe des Feuchte-Levels auf der Verpackung

tional via Bluetooth, WLAN oder Internet an jeden beliebigen Windows PC (z. B. Fertigungsleitung) übertragen. Überwachung und Fernsteuerung sind weltweit möglich. Ebenso kann die Regelung und sämtliche Konfigurationen auf diesem Weg schnell und effizient durchgeführt werden. (hb)

infoDIRECT 415pro406
www.all-electronics.de
 ► Link zu RM Michaelides

Anzeige
 1/2 Seite quer