

PERFAG 3D

Spezifikation für Mehrlagen-Leiterplatten

Specification for Multilayer PCBs

Deutsch / Englisch
German / English

Inhaltsverzeichnis

Geltungsbereich	10	3	Durchmetallisierte Löcher	68	
Gültigkeit	10	3.1	Allgemeine Qualitätsanforderungen	68	
Dokumentation und Kennzeichnung von Leiterplatten	12	3.2	Dicke des galvanischen Niederschlages	68	
Andere PERFAG-Spezifikationen	12	3.3	Durchmessertoleranzen	72	
Referenzen	14	3.4	Restring eines Löt pads	74	
1	Basismaterial	16	3.5	Mikro-Durchgangsbohrungen	80
1.1	Laminattypen	16	3.6	Fehlstellen in der Lochmetallisierung	82
1.2	Dicke und Toleranz fertig bearbeiteter Leiterplatten	18	3.7	Löt- und Auslötbeständigkeit	82
1.3	Kupferdicken	18	3.8	Prüfabschnitt	84
1.4	Aufbau	20	3.9	Epoxidverschmierung	84
1.5	Anforderungen an die Lamine fertiger Leiterplatten	24	3.10	Zurückätzen des Kupfers	86
1.5.1	Allgemeine Qualitätsanforderungen	24	3.11	Unebenheit in der Lochwand	88
1.5.2	Measling (Fleckenbildung)	24	3.12	Porosität in der Bohrungswand	88
1.5.3	Crazing (Gewebezerrüttung)	26	3.13	Taschen im galvanischen Niederschlag	90
1.5.4	Blistering (Blasenbildung)	26	3.14	Knospen	90
1.5.5	Delaminierung	26	3.15	Nagelkopf bildung	92
1.5.6	Haloing (Hof bildung)	28	3.16	Grate	92
1.5.7	Weave Texture (Gewebe strukturbildung)	30	3.17	Trennung zwischen Hülse und Lochwand	92
1.5.8	Weave Exposure (Gewebe freilegung)	30	3.18	Risse	94
1.5.9	Unvollständige Aushärtung	30	3.19	Kontakt zwischen chemisch und galvanisch abgetrenntem Kupfer	94
1.5.10	Metallische Einschlüsse	32	4	Nicht-metallisierte Bohrungen	100
2	Leiterbild	34	4.1	Generelle Qualitätsanforderungen	100
2.1	Dokumentation des Leiterbildes	34	4.2	Durchmessertoleranz	100
2.2	Allgemeine Anforderungen an das Leiterbild (75 %-Regel)	34	4.3	Restring	100
2.3	Generelle Veränderungen des Leiterbildes	36	4.4	Positionierungsbohrungen	104
2.4	Kantenschärfe des Leiterbildes	50	5	Vergoldung von Kontakten	106
2.5	Vorsprünge und Einbuchtungen	50	5.1	Allgemeine Qualitätsanforderungen	106
2.6	Fehlstellen und Nadellöcher	54	5.2	Nickel/Gold-Galvanisierung	108
2.7	Kupferpartikel	54	5.3	Nadellöcher	108
2.8	Haftfestigkeit der Kupferfolie	56	5.4	Porosität	108
2.9	Abheben des Kupfers	56	5.5	Haftfestigkeit	110
2.10	Registrierung des Leiterbildes auf den Außenlagen	58	5.6	Ausrichtung von Ober- zu Unterseite	110
2.11	Registrierung des Leiterbildes auf den Innenlagen	58	6	Lötstoppmasken	112
2.12	Freiflächen in Kupferebenen	60	6.1	Generelle Qualitätsanforderungen	112
2.13	Prüfung unbestückter Leiterplatten	60	6.2	Positionierungstoleranzen	114
2.14	Automatische SMD-Bestückung	62			

Index

Scope	11	3	Plated-Through Holes	69
Range of Validity	11	3.1	General Requirements for Quality	69
Documentation and Marking of PCBs	13	3.2	Plating Thickness	69
Other PERFAG Specifications	13	3.3	Tolerance of Diameter	73
References	15	3.4	Annular Ring of Soldering Pad	75
		3.5	Micro Via Holes	81
		3.6	Voids in Plated-Through Holes	83
		3.7	Soldering and Unsoldering Strength	83
		3.8	Test Coupon	85
		3.9	Epoxy Smear	85
		3.10	Etch-Back of Copper	87
		3.11	Unevenness in Hole Wall	89
		3.12	Porosity in the Drilled Hole Wall	89
		3.13	Plating Pockets	91
		3.14	Nodules	91
		3.15	Nailheading	93
		3.16	Burrs	93
		3.17	Separation Between Laminate and Hole Wall	93
		3.18	Cracks	95
		3.19	Plating Contact	95
		4	Nonplated-Through Holes	101
		4.1	General Requirements for Quality	101
		4.2	Tolerance of Diameter	101
		4.3	Annular Ring of the Soldering Pad	101
		4.4	Tooling Holes	105
		5	Gold for Contacts	107
		5.1	General Requirements for Quality	107
		5.2	Nickel/gold Plating	109
		5.3	Pinholes	109
		5.4	Porosity	109
		5.5	Plating Adhesion	111
		5.6	Side-to-Side Registration	111
		6	Solder Masks	113
		6.1	General Requirements for Quality	113
		6.2	Positional Tolerances	115
1	Base Material	17		
1.1	Laminate Types	17		
1.2	Thickness and Tolerance of Finished PCBs	19		
1.3	Copper Thicknesses	19		
1.4	Build-Up	21		
1.5	Laminate Requirements of the Finished PCB	25		
1.5.1	General Requirements for Quality	25		
1.5.2	Measling	25		
1.5.3	Crazing	27		
1.5.4	Blistering	27		
1.5.5	Delamination	27		
1.5.6	Haloing	29		
1.5.7	Weave Texture	31		
1.5.8	Weave Exposure	31		
1.5.9	Incomplete Curing	31		
1.5.10	Metallic Inclusions	33		
2	PCB Pattern	35		
2.1	Documentation of PCB Pattern	35		
2.2	General PCB Pattern Requirements (The 75 % rule)	35		
2.3	General Changes of PCB Pattern	37		
2.4	Edge Definition of PCB Pattern	51		
2.5	Nicks and Spikes	51		
2.6	Voids and Pinholes	55		
2.7	Copper Particles	55		
2.8	PCB Pattern Adhesion	57		
2.9	Lifting of Copper	57		
2.10	PCB Pattern Registration of Outer Layers	59		
2.11	PCB Pattern Registration of Inner Layers	59		
2.12	Clearance in Copper Planes	61		
2.13	Bare-Board Test	61		
2.14	Automatic Assembly of SMT PCBs	63		

6.3	Überlappung von Lötäugen (Pads)	114	11.5	Organischer Oberflächenschutz	166
6.4	Bedeckung von Leiterbahnen	116	11.5.1	Generelle Qualitätsanforderungen	166
6.5	Lötstoppmaskendicke und vollständige Füllung des Zwischenraumes zwischen den leitenden Flächen	116	11.6	Tauchsilber	166
6.6	Kleinste Lötstoppmaskenbrücke	120	11.6.1	Generelle Qualitätsanforderungen	166
7	Decklagen	124	11.7	Tauchzinn	168
8	Komponentendruck	126	11.7.1	Allgemeine Qualitätsanforderungen	168
8.1	Allgemeine Qualitätsforderungen	126	11.8	Andere Oberflächenschutzmethoden	168
8.2	Lagegenauigkeit	126	12	Oberflächenreinheit	170
8.3	Überlappung mit Pads	128	13	Löten	172
9	Carbonleitpastendruck (Carbondruck)	130	13.1	Generelle Anforderungen an die Lötbarkeit	172
9.1	Generelle Qualitätsanforderungen	130	13.2	Lötprozess	174
9.2	Positionierungsgenauigkeit	132	13.3	Lötbarkeit nach Lagerung	178
9.3	Dicke des Carbondrucks	132	14	Mechanische Bearbeitung	180
9.4	Materialien	134	14.1	Allgemeine Qualitätsanforderungen	180
9.5	Details des Carbondruckbildes	134	14.2	Wölbung und Verwindung	180
9.6	Allgemeine Anforderungen an das Carbondruckbild	138	14.2.1	Definition von Wölbung und Verwindung (Für rechteckige Leiterplatten)	182
9.7	Kantengenauigkeit des Carbondruckbildes	138	14.2.2	Bestimmung von Wölbung und Verwindung	184
9.8	Einschnürungen und Vorsprünge	138	14.3	Referenzsystem	186
9.9	Kohleflecke (Carbonflecke)	140	14.4	Bemaßung des Leiterplattenumrisses	186
9.10	Fehlstellen in der Carbonschicht	140	14.5	Bemaßung von Leiterplatten im Nutzen	190
9.11	Carbondrucküberlappung	142	14.6	Festlegung des Umrisses	194
9.12	Anschlussbereich	144	14.7	Bearbeitungstoleranzen	194
9.13	Haftfestigkeit	146	14.7.1	Mechanische Bearbeitung	194
9.14	Carbonwiderstand und Isolationswiderstand	146	14.7.2	Laserschneiden	196
9.15	Carbondruck über Leiterzüge	150	14.8	Haltestege für Leiterplatten im Nutzen	198
9.16	Auswirkung des Lötprozesses	152	14.9	Ritzen (V-Kerbe)	200
9.17	Umweltprüfung	152	14.10	Kodierschlitz in Steckerleisten	202
10	Abziehmasken	154	14.10.1	Schlitzposition	202
10.1	Allgemeine Anforderungen	154	14.10.2	Herstellung des Kodierschlitzes	202
10.2	Positionierungstoleranzen	156	14.11	Anfasen der Steckerleiste	204
10.3	Besondere Anforderungen	156	14.12	Locharten	204
11	Oberflächenschutz	162	14.13	Festlegen der Lochposition	204
11.1	Allgemeine Qualitätsanforderungen	162	14.14	Lagetoleranzen von Bohrungen	206
11.2	Stromlos Nickel/Tauchgold	162	14.15	Kontrolle fertig bearbeiteter Leiterplatten	206
11.3	Gold für das Drahtbonden (COB), galvanische Abscheidung	164	15	Abkürzungen	212
11.4	Heißluftverzinnung (Hot Air Levelling, HAL)	164	16	Vokabular	216
11.4.1	Generelle Qualitätsanforderungen	164			

6.3	Overlapping of Soldering Pads	115	11.5	OSP (Organic Surface Protection)	167
6.4	Coverage of Tracks	117	11.5.1	General Requirements for Quality	167
6.5	Solder Mask Thickness and Complete Filling of Track Spacing	117	11.6	Immersion Silver	167
6.6	Minimum Solder Mask Bridge	121	11.6.1	General Requirements for Quality	167
7	Coverlays	125	11.7	Immersion Tin	169
			11.7.1	General Requirements for Quality	169
8	Component Notation	127	11.8	Other Types of Surface Protection	169
8.1	General Requirements for Quality	127	12	Cleanliness of Surface	171
8.2	Positional Tolerances	127	13	Soldering	173
8.3	Overlapping of Soldering Pads	129	13.1	General Requirements for Solderability	173
9	Carbon Ink Printing	131	13.2	Soldering Process	175
9.1	General Requirements for Quality	131	13.3	Solderability after Storage	179
9.2	Positional Tolerances	133	14	Machining	181
9.3	Carbon Ink Thickness	133	14.1	General Requirements for Quality	181
9.4	Materials	135	14.2	Warp and Twist	181
9.5	The Details of the Carbon Pattern	135	14.2.1	Definition of Warp and Twist (Rectangular PCBs)	183
9.6	General Requirements for Carbon Pattern	139	14.2.2	Determination of Warp and Twist	185
9.7	Edge Definition of Carbon Pattern	139	14.3	Reference System	187
9.8	Nicks and Spikes	139	14.4	Dimensioning of PCB Contour	187
9.9	Carbon Specks	141	14.5	Dimensioning of Panellized PCBs	191
9.10	Voids in the Carbon Layer	141	14.6	Determination of Contour	195
9.11	Carbon Overlapping	143	14.7	Machining Tolerances	195
9.12	Termination Area	145	14.7.1	Mechanical Machining	195
9.13	Adhesion	147	14.7.2	Laser Cutting	197
9.14	Carbon Resistance and Insulation Resistance	147	14.8	Fixing Tabs for Panelized PCBs	199
9.15	Carbon Ink Printing across Tracks	151	14.9	Scoring (V-Cut)	201
9.16	Effect of Soldering	153	14.10	Edge Connector Polarization Slot	203
9.17	Environmental Testing	153	14.10.1	Position of Slot	203
10	Peelable Masks	155	14.10.2	Machining of Slot	203
10.1	General Requirements for Quality	155	14.11	Bevelling of Edge Connector	205
10.2	Positional Tolerances	157	14.12	Types of Holes	205
10.3	Special Requirements	157	14.13	Determination of Hole Position	205
11	Surface Protection	163	14.14	Positional Tolerances on Holes	207
11.1	General Requirements for Quality	163	14.15	Inspection of Finished PCBs	207
11.2	ENIG (Electroless Nickel/ Immersion Gold)	163	15	Abbreviations	213
11.3	Gold for Wire-Bonding (COB), Galvanic Application	165	16	Vocabulary	217
11.4	HAL (Hot-Air Levelling)	165			
11.4.1	General requirements for quality	165			