

# RICHTER

## *Leiterplatten*

**DIE ZUKUNFT SCHALTET RICHTER**

### Technologie

#### Inhalt

Unternehmensprofil .....	2
Kontakt .....	2
Qualität .....	2
Leiterplattentypen .....	3
Kurzübersicht .....	3
Basismaterial .....	4
Leiterbild .....	5
mechanische Bearbeitung .....	6
Lötstopplack .....	7
Sonderdrucke .....	8
Oberflächen .....	8
Fertigungstoleranzen .....	9
Prüfungen & Tests .....	9

## Unternehmensprofil

- Firmierung: Richter Elektronik GmbH
- Gründung: 1978 (Familienunternehmen, seit 2013 in 2. Generation)
- Fertigungsstandort: 57392 Schmallenberg (Sauerland, NRW)
- Fabrikationsfläche: 4.200 m<sup>2</sup>
- Produktionsvolumen: ca. 23.000 m<sup>2</sup> p.a.
- Mitarbeiter: ca. 60
- Mehr als 280 aktive Kunden aus allen Wirtschaftszweigen
- Muster und Serien – 100 % Made in Germany!
- Expressdienst ab 2 Arbeitstagen

## Kontakt

Ihre Anliegen können Sie gerne an unsere Außendienstmitarbeiter, Ihre innerbetrieblichen Ansprechpartner oder wie folgt an uns richten:

Telefon: 02972 / 9796 – 0

Fax: 02972 / 9796 – 70

E-Mail: [service@richter-leiterplatten.de](mailto:service@richter-leiterplatten.de)

## Qualität

Richter ist seit 1995 durchgehend ISO-zertifiziert. Aktueller Stand: EN DIN ISO 9001: 2015. Die hergestellten Leiterplatten erfüllen zudem die Abnahmekriterien gemäß IPC-A-600 (J) Klasse II. Teilaspekte der Klasse III werden erfüllt. Darüber hinaus sind Basismaterialien und Lötstopplacke herstellerseitig nach der Brennbarkeitsklasse UL 94-V0 spezifiziert. Die Richter UL File Nummer lautet: E176 468.

## Leiterplattentypen

Doppelseitige Leiterplatten	Multilayer Leiterplatten
Basiskupfer: 18 $\mu\text{m}$ – 210 $\mu\text{m}$ Endstärke: 0,30 mm – 3,40 mm	Basiskupfer: 12 $\mu\text{m}$ – 140 $\mu\text{m}$ Endstärke: 0,50 mm – 3,40 mm
IMS Leiterplatten	Semiflex Leiterplatten
1-lagige Leiterplatten auf Aluminium oder Kupferträgermaterial Wärmeleitfähigkeit bis zu 7,5 W/ mK Basiskupfer: 35 $\mu\text{m}$ oder 70 $\mu\text{m}$	Teilbereiche der FR4-Leiterplatte biegsam Biegeradien und die Anzahl der Biegezyklen sind begrenzt

## Kurzübersicht

### Maximale Nettoformatgröße für FR4-Materialien:

- 427,0 mm x 567,0 mm
- 508,0 mm x 571,0 mm

### Maximale Nettoformatgröße für IMS-Materialien:

- 428,0 mm x 568,0 mm
- 479,0 mm x 593,0 mm

**Oberfläche:** HAL-bleifrei, chemisch Zinn, chemisch Nickel/Gold (ENIG), chemisch Nickel/Palladium/Gold (ENEPIG), HAL-bleihaltig, galvanische Hartvergoldung

**Lötstopplackfarben:** grün (halogenfrei), weiß (halogenfrei), schwarz, blau, rot

**Bestückungsdrucke:** weiß (Inkjet), schwarz

**Sonderdrucke:** Abdecklack, fotosensitiver Fülldruck, Carbondruck

**Plugging:** Vias filled and capped (gemäß IPC-4761 Typ VII)

**Blind-/burried Vias**

**Senkbohrungen, Z-Achsen-Fräsen, Steckeranfasungen, Press-Fit-Bohrungen**

**Kantenmetallisierung: flächig oder Halbschalen**

**Impedanzen:** Berechnungen (impedanzorientiert) und – Messungen (impedanzkontrolliert mit Testcoupon)

Weitere Sondertechnologien gerne auf Anfrage

## Basismaterial

Als Hersteller von hochwertigen Leiterplatten verwendet Richter ausschließlich Panasonic, Nan Ya und TCLAD (Bergquist®) Materialien. Diese sind für eine dauerhafte Betriebstemperatur (MOT) von mindestens 130 °C freigegeben. Solder Limits: 20 Sekunden bei 280 °C. In den Lagerbeständen finden Sie zudem ein breites Spektrum an halogenfreien Materialien.

FR4-Materialien					
Hersteller	Bezeichnung	TG-Wert (DSC)	CTE-Z (vor TG)	CTI-Wert	CAF-beständig
Nan Ya	FR4-86 UV	140 °C	50-70 ppm/ °K	175 – 249 V	Ja
Nan Ya	NP-140 TL	140 °C	50-70 ppm/ °K	175 – 249 V	Ja
Nan Ya	NPG-170	170 °C	50 ppm/ °K	250 – 399 V	Ja
Panasonic	R-1566W	150 °C	40 ppm/ °K	500 V	Ja

Materialstärken	
Exkl. Kupferkaschierung	50 µm 100 µm 150 µm 200 µm 360 µm 510 µm 610 µm 710 µm
Inkl. Kupferkaschierung	1,00 mm 1,20 mm 1,55 mm 2,00 mm 2,40 mm 3,20 mm

Kupferfolien	
Nominalstärke	12 µm 18 µm 35 µm 50 µm 70 µm 105 µm 210 µm

Prepreg				
Typ	106	1080	2116	7628
Nominalstärke	50 µm	68 µm	110 µm	188 µm
Harzgehalt	74 %	63 %	50 %	44 %

IMS-Materialien					
Hersteller	Bezeichnung	Dielektrikum	Wärmeleitfähigkeit*	Wärmeleitfähigkeit Isolator	Breakdown (kV AC)
TCLAD Thermal Clad	MP	76 µm	2,4 W/ mK	1,3 W/ mK	8,5
	HT	76 µm	4,1 W/ mK	2,2 W/ mK	8,5
	HT	152 µm	4,1 W/ mK	2,2 W/ mK	11
	HPL	38 µm	7,5 W/ mK	3,0 W/ mK	5,0

Nicht jedes Material ist in jeder Formatgröße, Stärke oder Kupferdicke direkt ab Lager verfügbar. Eine genaue Übersicht finden Sie auf der Homepage [www.richter-leiterplatten.de](http://www.richter-leiterplatten.de) (kein Anspruch auf Vollständigkeit, wird laufend aktualisiert)

## Leiterbild

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die sicher produzierbaren Leiterbildstrukturen. Feinere Strukturen und abweichende Kupferschicht-Stärken sind selbstverständlich stets auf Anfrage möglich.

Basiskupfer	Außenlagen		Innenlagen	
	Line	Space	Line	Space
18 µm	100 µm	100 µm	90 µm	90 µm
35 µm	120 µm	120 µm	110 µm	110 µm
50 µm	150 µm	150 µm	-	-
70 µm	170 µm	170 µm	170 µm	170 µm
105 µm	200 µm	200 µm	180 µm	180 µm
140 µm	250 µm	250 µm	250 µm	250 µm
210 µm	350 µm	300 µm	350 µm	300 µm

Basiskupfer	Minimaler Via-Durchmesser	Minimaler Pad-Enddurchmesser	Minimaler Pad-Restrering	Minimaler Anti-Pad-Enddurchmesser	Minimaler Anti-Pad-Restrering
18 µm	150 µm	425 µm	138 µm	650 µm	250 µm
35 µm	150 µm	450 µm	150 µm	650 µm	250 µm
50 µm	150 µm	550 µm	200 µm	650 µm	250 µm
70 µm	150 µm	650 µm	250 µm	650 µm	250 µm
105 µm	150 µm	750 µm	300 µm	650 µm	250 µm
140 µm	150 µm	950 µm	400 µm	650 µm	250 µm
210 µm	150 µm	1150 µm	500 µm	650 µm	250 µm

## mechanische Bearbeitung

### Bohrbild

Von 0,15 mm bis 3,25 mm sind die Bohrdurchmesser in 50 µm Schritten gestaffelt. Durchmesser von 3,30 mm bis 6,00 mm erfolgen in 100 µm Schritten. Darüber hinausgehende Bohrdurchmesser werden gefräst.

### Durchkontaktierte Bohrungen/ DK Bohrungen

Bohrungstyp	Durchmesser	Durchmesser-Toleranz	Lagetoleranz im Bohrbild
Via-Bohrung	0,15 mm – 0,40 mm	+/- 100 µm	+/- 50 µm
Blind-Via	0,125 mm – 0,60 mm	+/- 50 µm	+/- 25 µm
Burried-Via	0,20 mm – 0,50 mm	+ 50 µm / - 150 µm	+/- 25 µm
DK-Bohrung	0,45 mm – 0,80 mm	+ 100 µm / - 0 µm	+/- 50 µm
	0,85 mm – 3,25 mm	+ 100 µm / - 0 µm	+/- 25 µm
	3,30 mm – 6,00 mm	+ 150 µm / - 0 µm	+/- 25 µm
Press-Fit	0,70 mm – 2,00 mm	+/- 50 µm	+/- 25 µm
Schlitz (genibbelt)	0,60 mm – 3,20 mm	+ 125 µm / - 50 µm	+/- 25 µm

### Nicht-Durchkontaktierte Bohrungen/ n-DK Bohrungen

Bohrungstyp	Durchmesser	Durchmesser-Toleranz
Durchgangsbohrung	0,35 mm – 3,25 mm	Maximal + 50 µm
	3,30 mm – 6,00 mm	Maximal + 100 µm
Schlitz (genibbelt)	0,60 mm – 3,20 mm	Maximal + 100 µm

### Hinweis:

Aspect-Ratio Durchgangsbohrungen: maximal 1:10

Aspect-Ratio Blind-Via: maximal 1:1

Aspect-Ratio Press-Fit: maximal 1:5

### Fräs- und Ritzbild

	Fräsbild	Ritzbild
Längentoleranz bis 100 mm Leiterplattenlänge	+/- 100 µm	+/- 150 µm
Längentoleranz ab 100 mm Leiterplattenlänge	+/- 200 µm	+/- 250 µm
Minimaler Abstand zur Platinenkontur	250 µm	450 µm
Design-Rules	Es können Fräser mit einem Mindestdurchmesser von 0,6 mm aufsteigend bis 3,0 mm gewählt werden	Platinen < 0,5 mm und > 3,2 mm müssen gefräst werden. Der Standardreststeg hat eine Stärke von 0,3 mm (+/- 0,1 mm)

## Lötstopplack

Richter verwendet derzeit ausschließlich Lötstopplacke der Firma Lackwerke Peters. Standardmäßig wird der fotostrukturierbare Typ 2467 SM-DG (seidenmatt-dunkelgrün) verwendet. Alle Lötstopplacke werden im Air-Sprayverfahren aufgebracht und anschließend über Direktbelichter oder mittels Silberfilme bearbeitet.

Bezeichnung	2467 SM DG (grün)			2491 SM TSW R7 (weiß)		
Basiskupfer	Pad-Abstand	Hof	Steg	Pad-Abstand	Hof	Steg
18 µm	150 µm	50 µm	50 µm	210 µm	65 µm	80 µm
35 µm	150 µm	50 µm	50 µm	210 µm	65 µm	80 µm
50 µm	160 µm	50 µm	60 µm	230 µm	70 µm	90 µm
70 µm	225 µm	50 µm	125 µm	230 µm	70 µm	90 µm
105 µm	225 µm	50 µm	125 µm	230 µm	70 µm	90 µm

Bezeichnung	2447 SM (schwarz)			2457 SM (blau)		
Basiskupfer	Pad-Abstand	Hof	Steg	Pad-Abstand	Hof	Steg
18 µm	270 µm	85 µm	100 µm	210 µm	55 µm	100 µm
35 µm	270 µm	85 µm	100 µm	210 µm	55 µm	100 µm
50 µm	320 µm	85 µm	150 µm	220 µm	60 µm	100 µm
70 µm	320 µm	85 µm	150 µm	220 µm	60 µm	100 µm
105 µm	320 µm	85 µm	150 µm	220 µm	60 µm	100 µm

Bezeichnung	2437 SM (rot)		
Basiskupfer	Pad-Abstand	Hof	Steg
18 µm	210 µm	55 µm	100 µm
35 µm	210 µm	55 µm	100 µm
50 µm	220 µm	60 µm	100 µm
70 µm	220 µm	60 µm	100 µm
105 µm	220 µm	60 µm	100 µm

Die Tabellen zeigen eine beispielhafte Umsetzung der Lötstopplackmasken. Ziel ist stets die Realisierung eines Lötstopplack-Stegs. **Idealerweise designt der Kunde das Kupferleiterbild und die Lötstopplackmaske 1:1 (ohne Freistellungen).**

## Sonderdrucke

### Positionsdruck

Farbe	Hersteller	Typenbezeichnung	Aufbringungsverfahren
Weiß	AGFA	Dipamat Legend Ink Wh04	Inkjet
Schwarz	Lackwerke Peters	SD 2617	Siebdruck

**Design Rules:** minimale Strichstärke: 0,15 mm

Bei dem Inkjet-Verfahren ist zudem die Aufbringung eines Data-Matrix-Codes (DMC, ECC200, 6x6 mm) möglich.

### Carbondruck

Hersteller: Sun Chemical, Typ: Coats XZ-302-1

### Abziehlack

Hersteller: Lackwerke Peters, Typ: SD 2955. Schichtstärke ca. 250 µm. Es können Bohrungen von bis zu 1,60 mm sicher abgedeckt werden.

### Fülldruck

Hersteller: Lackwerke Peters, Typ: VF 2467 DG. Vias < 0,6 mm können gefüllt werden.

### Plugging

Filled and capped (gemäß IPC-4761 Typ VII), CTE-Z (vor TG): 34 ppm/ °K, TG Wert (DSC): 169 °C

## Oberflächen

Als Standard-Lötoberflächen sind folgende Bleifrei-Beschichtungen in Anwendung:

Oberfläche	HAL-Bleifrei	Chemisch Zinn	Chemisch Nickel/Gold
Schichtstärke	ca. 1,0 µm – 50,0 µm	ca. 0,8 µm – 1,4 µm	ca. 4,0 µm – 7,0 µm Nickel ca. 0,05 µm – 0,1 µm Gold
Topografie	ballig	plan	plan
Lagerfähigkeit	12 Monate	6 Monate	12 Monate



## Fertigungstoleranzen

Leiterplatten sind vielschichtige Produkte, hergestellt in langen Prozessketten und in unterschiedlichsten Aufbautechniken. Das Bohrbild der Durchgangsbohrungen durchdringt dabei sämtliche Ebenen und dient daher als Bezug für alle anderen Lagen.

Lagetoleranz Bohrbild (der Durchkontaktierungen) zu:	
Leiterbild der Außenlagen	≤ 50 µm
Leiterbild der Innenlagen	≤ 75 µm
Lötstopmmaske	≤ 50 µm
Positionsdruck	≤ 50 µm
Sonderdruck	≤ 200 µm
Fräsbild	≤ 100 µm
Ritzbild	≤ 150 µm
Blind-Vias	≤ 50 µm
Burried-Vias	≤ 75 µm

**Endstärkentoleranz:** Die Leiterplatten unterliegen einer Dickentoleranz von +/- 10 %.

**Ebenheit:** Leiterplatten, mit zu bestückenden SMD-Bauteilen, dürfen maximal eine Verwindung und Wölbung von 0,75 % aufweisen. Alle übrigen Leiterplatten dürfen höchstens 1,5 % aufweisen (gemäß IPC-A-600 (J)).

## Prüfungen & Tests

**AOI-Prüfung (Automatisches-Optisches-Inspektionssystem):** Prüfung der strukturierten Kupferlagen gegen CAD-Daten.

**E-Test:** Prüfspannung 10 V – 500 V. Prüfung gegen Netzlisten, erzeugt aus den Fertigungsdaten. Die Durchführung erfolgt mittels Flying-Probe-Tester.

**Erstmusterprüfbericht (EMPB):** Auf Wunsch wird dieser der Erstlieferung beigelegt. Der Umfang wird durch den Kunden definiert.

**Impedanzen:** Prüfung, Messung und Berechnung mittels Polar-Software. Auf Wunsch auch mit Test-Coupon und Messprotokoll.

### Schliffbilderstellung

### Induktivitätsmessungen