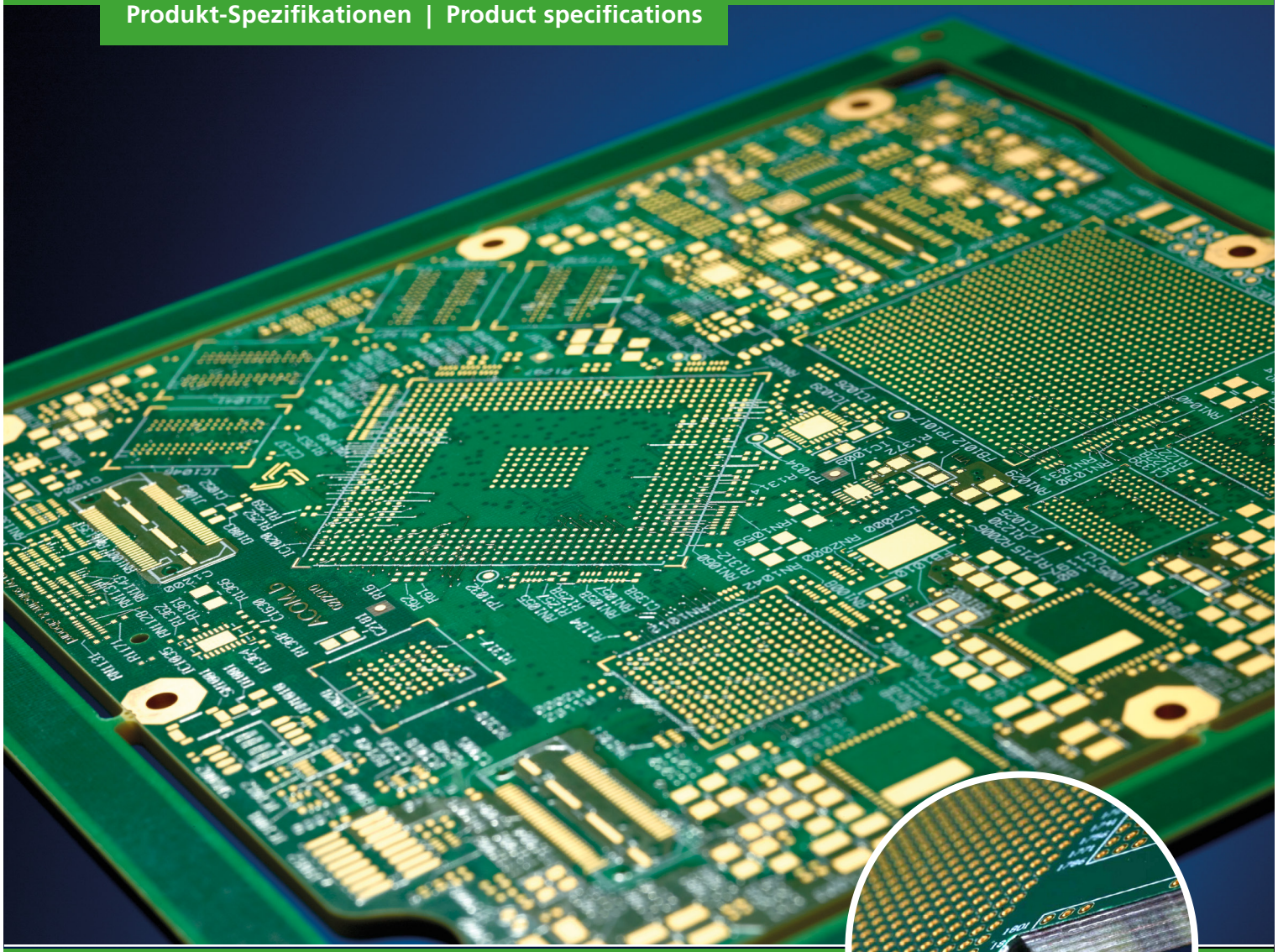
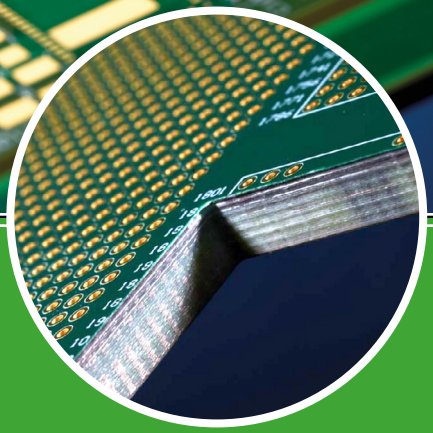
KAUPKE
Leiterplatten Service GmbH

Produkt-Spezifikationen | Product specifications





Basic Design Rules

Starre Leiterplatten

Rigid circuit boards

kaupke.de

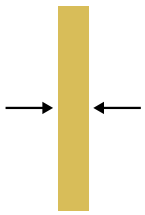
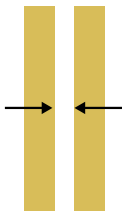
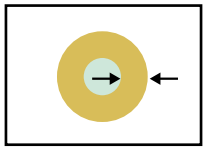
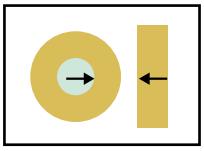
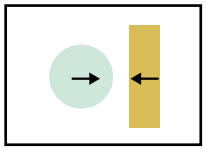
Stand Juni 2021 / Version 1.0

KAUPKE Leiterplatten Service GmbH

Starre Leiterplatten
Rigid circuit boards

1. Außen- und Innenlagenkupfer-Richtlinien

1.1 Beschreibung

BREITE	ABSTAND	MIN. LÖTAUGE	MIN. ABSTAND PTH LOCH ZU KUPFERBAHN	MIN. ABSTAND NPTH LOCH ZU KUPFER
				
A	B	C	D	E

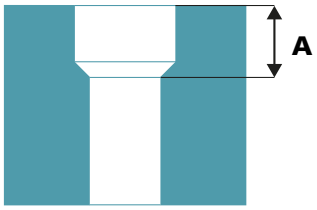
1.2 Grenzwerte

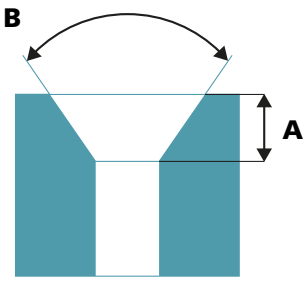
ENDKUPFER	A	B	C	D	E
18 µm (innen)	50	50	75	150	200
18 µm (außen)	50	50	75	150	150
35 µm (innen)	50	50	75	150	200
35 µm (außen)	50	50	75	150	150
70 µm (innen)	150	150	150	150	200
70 µm (außen)	150	150	150	150	150
105 µm (innen)	250	250	150	150	200
105 µm (außen)	250	250	150	150	150
140 µm (innen)	300	300	200	150	200
140 µm (außen)	300	300	200	150	150
210 µm (innen)	400	400	500	900	400
210 µm (außen)	500	500	500	1000	500
400 µm (innen)	1000	1000	1000	2000	1000
400 µm (außen)	1000	1000	1000	2000	1000

Starre Leiterplatten
Rigid circuit boards

2. Bohrparameter

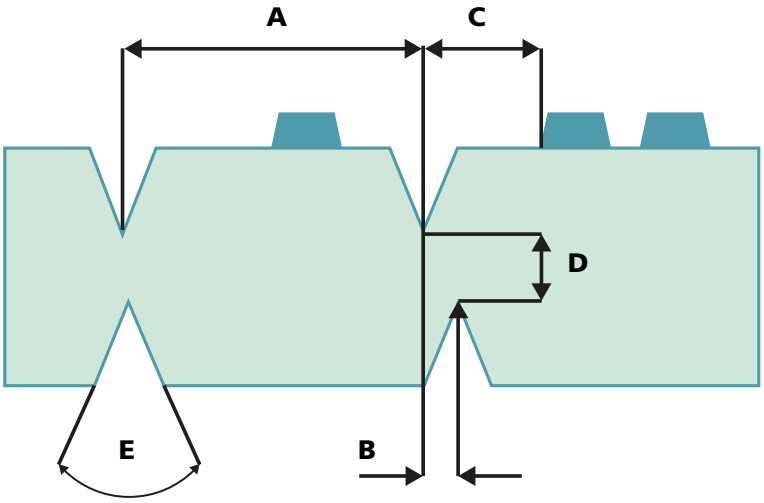
BESCHREIBUNG	DURCHMESSER	TOLERANZ PTH LOCH	TOLERANZ NPTH LOCH
KLEINSTER LOCHDURCHMESSER MECHANISCH GEBOHRT	0.10 mm	+/- 0.05 mm	+/- 0.05 mm
MAXIMALER LOCHDURCHMESSER MECHANISCH GEBOHRT	6.20 mm	+/- 0.05 mm	+/- 0.05 mm
KLEINSTE SCHLITZBREITE	0.60 mm	+/- 0.05 mm	+/- 0.05 mm
KLEINSTE SCHLITZLÄNGE	3.50 mm	+/- 0.05 mm	+/- 0.05 mm
LOCHTOLERANZEN	Loch zu Loch	+/- 0.05 mm	+/- 0.075 mm
ASPECT RATIO	/	1:10	/

TIEFENBOHRUNG	DURCHMESSER	TOLERANZ PTH	TOLERANZ NPTH
	Tiefentoleranz (A)	/	+/- 0.15 mm

SENKBOHRUNG	DURCHMESSER	TOLERANZ PTH	TOLERANZ NPTH
	Tiefentoleranz (A) Winkel (B)	/	+/- 0.15 mm 5° Grad

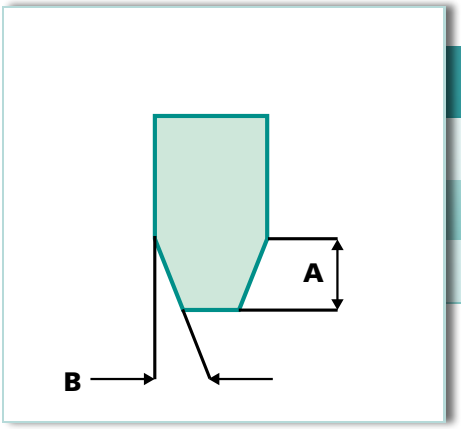
Starre Leiterplatten
Rigid circuit boards

2.1 Ritznut



MÖGLICHKEITEN	POSITION	NOM	MIN	TOLERANZ
GENAUIGKEIT	A	0.1 mm	0.05 mm	+/- 0.15 mm
VERSATZ	B	0.05 mm	0 mm	+/- 0.05 mm
RITZMITTELPUNKT ZU KUPFER	C	0.35 mm	0.17 mm	/
RESTSTEG	D	0.40 mm		+/- 0.13 mm
WINKEL	E	35°	30°	+/- 5°
MIN. LEITERPLATTENDICKE	/	0.8 mm		

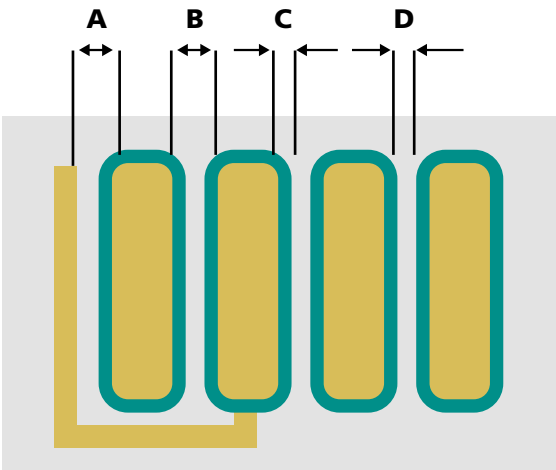
2.2 Anfasung



MÖGLICHKEITEN	POSITION	DURCHMESSER
Höhe	A	+/- 0.20 mm
Winkel	B	20°- 60°
Toleranz		+/- 5°

Starre Leiterplatten
Rigid circuit boards

3. Lötstopplack



MÖGLICHKEITEN	POSITION	≤ 35 µm	≤ 70 µm	≤ 105 µm
SMD-PAD ZU LEITERBAHN	A	100 µm	150 µm	250 µm
ABSTAND KUPFER / KUPFER	B	150 µm	200 µm	300 µm
FREISTELLUNG LÖTSTOPPLACK	C	25 µm	50 µm	50 µm
MIN. LÖTSTOPPLACKSTEG	D	Grün		min 70 µm
		Weiß		min 150 µm
		Blau		min 135 µm
		Schwarz		min 135 µm
		Rot		min 100 µm

4. Beschriftungsdruck

STRICHSTÄRKE	0.1 mm		
FARBEN	Weiß (standard)	Gelb	Schwarz

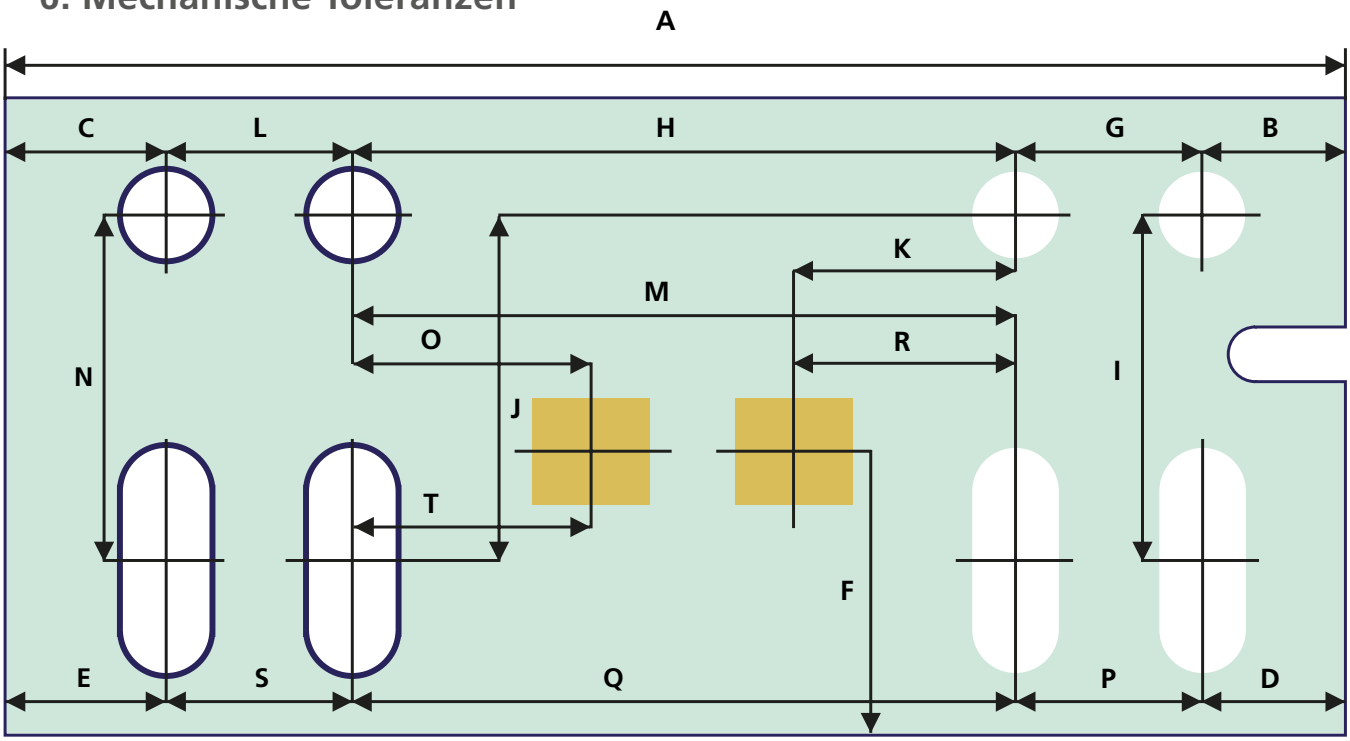
5. Abziehlack

HASL - LEAD FREE	Nominal Dicke	300 µm
MAX. LOCHDURCHMESSER	Max. abgedeckter Lochdurchmesser	6 µm
ABSTAND ZU KUPFER	Min. Abstand zu nicht abgedeckten Bereichen	1 µm

KAUPKE Leiterplatten Service GmbH

Starre Leiterplatten
Rigid circuit boards

6. Mechanische Toleranzen

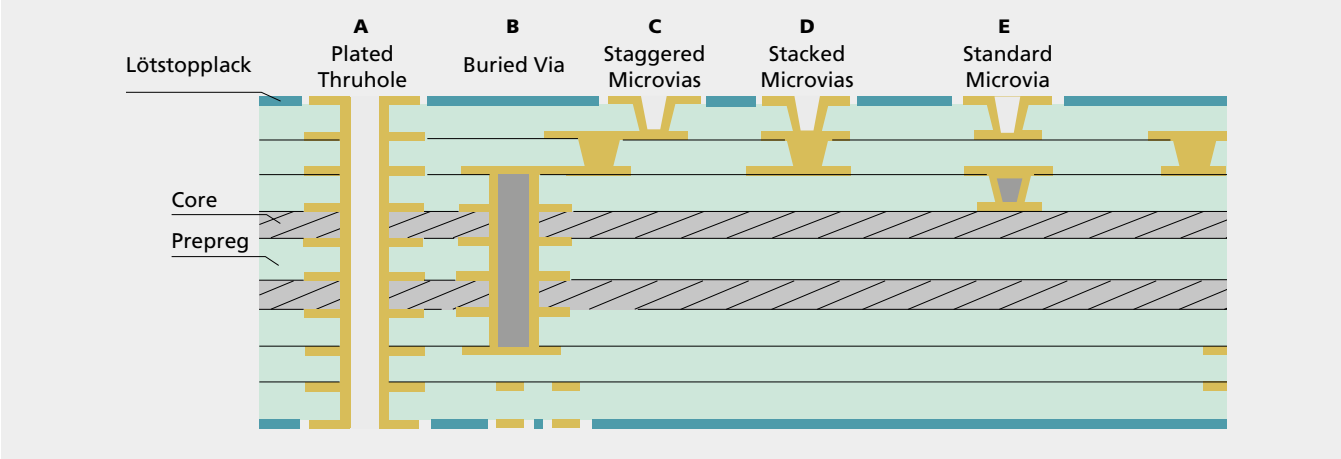


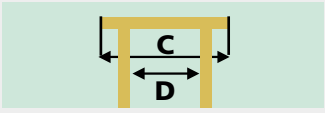
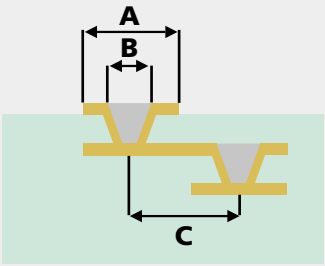
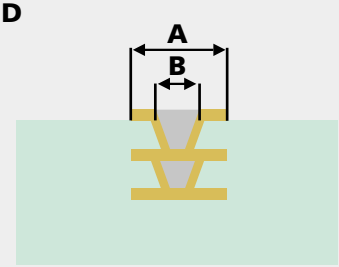
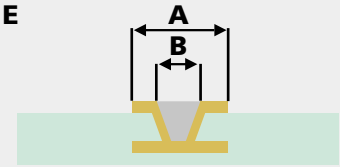
TOLERANZ IN MM (±)	AUßENKONTUR	NDK	DK	NDK LANGLOCH	DK LANGLOCH	LEITERBILD
AUßENKANTE	(A) +/- 0.13 mm	(B) +/- 0.1 mm	(C) +/- 0.1 mm	(D) +/- 0.1 mm	(E) +/- 0.1 mm	(F) +/- 0.1 mm
NDK		(G) +/- 0.1 mm	(H) +/- 0.1 mm	(I) +/- 0.1 mm	(J) +/- 0.1 mm	(K) +/- 0.1 mm
DK			(L) +/- 0.05 mm	(M) +/- 0.1 mm	(N) +/- 0.1 mm	(O) +/- 0.05 mm
NDK LANGLOCH				(P) +/- 0.1 mm	(Q) +/- 0.1 mm	(R) +/- 0.1 mm
DK LANGLOCH					(S) +/- 0.075 mm	(T) +/- 0.mm

NDK = nicht durchkontaktierte Bohrung
DK = durchkontaktierte Bohrung

Starre Leiterplatten
Rigid circuit boards

5. HDI Parameter / HDI Design Regeln

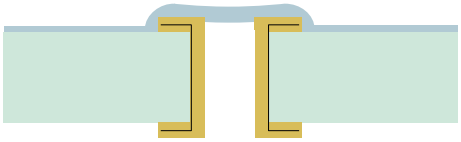


B 	LANDEPAD L1	C	350
	BURIED HOLE	D	150
C 	KUPFERPAD	A	250 um
	LANDEPAD	A	250 um
	PADDURCHMESSER L2	A	250 um
	LANDEPAD L3	A	250 um
	BLIND HOLE L1-L2	B	100
	BURIED HOLE L2-L3	B	100
	LOCHABSTAND	C	250
D 	KUPFERPAD	A	250 um
	LANDEPAD L2	A	250 um
	LANDEPAD L3	A	250 um
	LOCHDURCHMESSER L1-L2	B	100
	LOCHDURCHMESSER L2-L3	B	100
E 	KUPFERPAD	A	250 um
	LANDEPAD	A	250
	LOCHDURCHMESSER	B	100

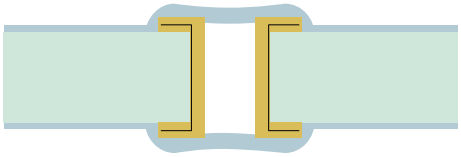
4.2. Via-Abdeckung / -Verschluss

Verschiedene produktionsbedingte oder technische Anforderungen können das Abdecken / Schließen von Vias nötig machen. Im Folgenden finden Sie einen Vergleich der technischen Möglichkeiten unterteilt in die jeweiligen Typ-Klassen. Als Referenz dient die Richtlinie IPC 4761.

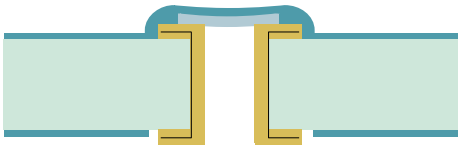
I-a Tented Einseitig Dryfilm-Lötstopplack



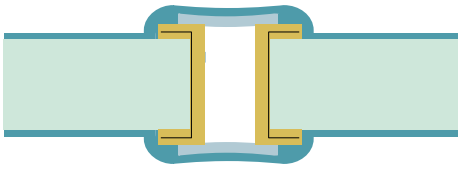
I-b Tented Doppelseitig Dryfilm-Lötstopplack



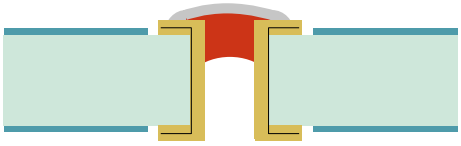
II-a Tented & Covered Einseitig
Dryfilm-Lötstopplack + LPI Lötstopp



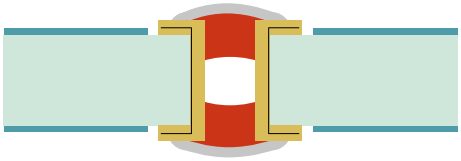
II-b Tented & Covered Doppelseitig
Dryfilm-Lötstopplack + LPI Lötstopp



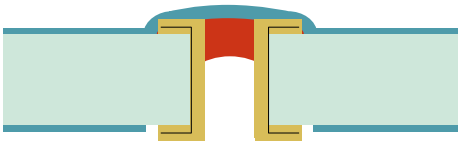
III-a Plugged Einseitig
Plugging Epoxy (nicht-leitende Paste)



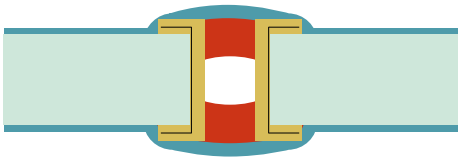
III-b Plugged Doppelseitig
Plugging Epoxy (nicht-leitende Paste)



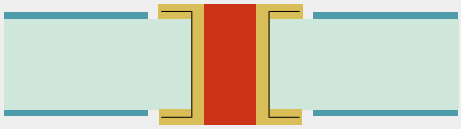
IV-a Plugged & Covered Einseitig
Plugging Epoxy + LPI Lötstopp



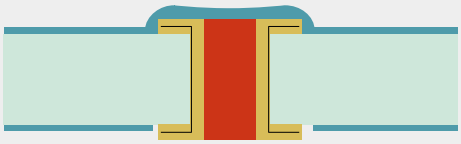
IV-b Plugged & Covered Doppelseitig
Plugging Epoxy + LPI Lötstopp



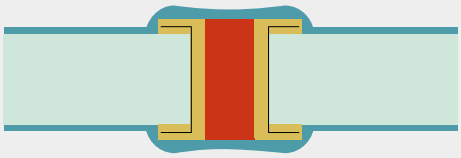
V Filled Plugging
Epoxy (nicht-leitende Paste)



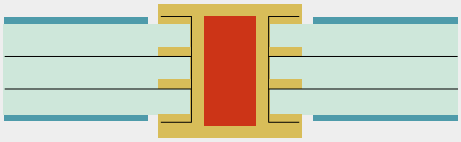
VI-a Filled & Covered Einseitig
Plugging Epoxy + LPI Lötstopp



VI-b Filled & Covered Doppelseitig
Plugging Epoxy + LPI Lötstopp



VII Filled & Capped Special
Plugging Epoxy + Überkontaktierung



KAUPKE Leiterplatten Service GmbH

Starre Leiterplatten
Rigid circuit boards

Übersicht Endoberflächen

Einteilung
(++) sehr gut
(+) gut
(0) mit Einschränkungen
(-) schlecht
(--) nicht empfohlen

PROZESS	Name Lagerfähigkeit Dicke 1 Dicke 2 Dicke 3	Löten Bleifrei	Löten Bleihaltig	Bonden Au-Draht	Bonden Al-Draht	Einpress-technik	Steck-kontakte	Hochfre-quenztechnik	Fineline (< 30 µm)	Druck-kontakte	Korrosionsbe-ständigkeit	Reparatur-möglichkeit	Lager + Verpackung
ENIG	chemisch Nickel/Gold 12 Monate 3 – 7 µm 0.05 – 0.1 µm -	(+)	(+)	(-)	(+)	0	0	(--)	(-)	0	0	(--)	(+)
ENIG TRG	chemisch Nickel mit Teilreduktivgold 12 Monate 3 – 7 µm 0.05 – 0.1 µm -	(++)	(++)	0	(-)	0	0	(--)	(-)	0	0	(--)	(+)
ENEPIG	chemisch Nickel /Palla-dium mit Teilreduktivgold 12 Monate 3 – 7 µm 0.08 – 0.3 µm 0.03 – 0.08 µm	(++)	(-)	(++)	(++)	0	(+)	(--)	(-)	(+)	(+)	(--)	(++)
EPIG	chemisch Palladium mit Teilreduktivgold 12 Monate, 0.1 – 0.2 µm 0.1 – 0.2 µm -	(++)	(+)	(+)	(+)	0	(-)	(+)	0	0	0	(--)	0
ISIG	immersion Silber mit Teilreduktivgold 12 Monate 0.1 – 0.4 µm 0.1 – 0.2 µm -	(++)	(++)	(+)	0	0	(--)	(++)	0	(--)	(-)	0	(-)
DIG	direct immersion Gold (Teilreduktiv) 3 - 6 Monate 0.2 – 0.3 µm - -	(++)	(++)	(+)	(-)	0	(--)	(++)	(++)	(--)	(--)	(+)	(-)
IMMERSION SN	chemisch Zinn 6 Monate 0.6 – 1.2 µm - -	(+)	(+)	(--)	(--)	(++)	(--)	(+)	0	(--)	0	(++)	(-)
IMMERSION AG	chemisch Silber 12 Monate 0.15 – 0.4 µm - -	(++)	(++)	(--)	(--)	0	(--)	(++)	0	(--)	(-)	0	(-)
OSP HT	OSP High Temperatur 6 Monate 0.15 – 0.3 µm - -	0	0	(--)	(--)	(--)	(--)	(+)	(+)	(--)	(--)	(++)	(-)
GALV. SN	galv. Zinn 12 Monate 5 – 15 µm - -	(++)	(++)	(--)	(--)	(++)	(-)	0	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)
GALV. SN / PB	galv. Zinn / Blei 12 Monate, 5 – 15 µm - -	(++)	(++)	(--)	(--)	(++)	(-)	0	(-)	(-)	(+)	(+)	(+)
GALV. NI /AU BOND	galv. Nickel /Bondgold 12 Monate 3 – 10 µm 0.1 – 10 µm -	(+)	(+)	(++)	(+)	0	(+)	(--)	(-)	(+)	(++)	(-)	(++)
GALV. NI /AU HART	galv. Nickel / Hartgold 12 Monate 3 – 8 µm 0.2 – 10 µm -	(--)	(--)	(--)	(--)	0	(++)	(--)	(-)	(++)	(++)	(-)	(++)
GALV. AU BOND	galvanisch direkt Gold 12 Monate > 3 µm - -	(+)	(+)	(+)	0	0	0	(+)	0	(+)	(+)	(+)	0

KAUPKE
Leiterplatten Service GmbH

D. Kaupke Leiterplatten Service GmbH

Südwestpark 108 | D-90449 Nürnberg
Tel.: 0911 968796-0 | Fax: 0911 968796-4

info@kaupke.de | kaupke.de

Mitglied im Fachverband für Design,
Leiterplatten- und Elektronikfertigung

kaupke.de