

Anleitung zum Design hermetischer Gehäuse

Gehäusearten:

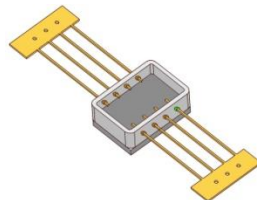
Flatpacks

Flatpacks sind eine Art von Gehäuse bei der die Durchkontaktierungen auf einer Ebene sind. Diese wiederum sind parallel zur Substrat-Anschraubfläche. Gehäuse mit Seitenanschlüssen haben eine Größe von 6 x 6mm bis 100 x 100mm. Die Wandstärke eines Flatpacks beträgt normalerweise 1,00mm (oder dicker; 2,00mm) und ist meist rechteckig oder quadratisch. Man teilt sie in zwei Kategorien auf: Einteilige und Zweiteilige.



Einteilige (TT)

Einteilige Gehäuse mit Seitenanschlüssen sind aus einem Stück Metall gefertigt und werden im Tiefzieh-Verfahren produziert. Das Ergebnis ist ein Gehäuse ohne Lötnahte. Die Stärke des Bodens gleicht grundsätzlich der Stärke der Wände, kann aber durch das Schleifen abweichen.



Zweiteilige (TR)

Zweiteilige Gehäuse mit Seitenanschlüssen haben einen viereckigen Rahmen und einen Boden, der einzeln gezogen wird. Der Rahmen und der Boden werden mit reinem Kupfer hartgelötet und anschließend verglast.

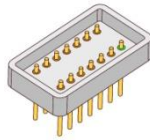
Flatpack Design Regeln

- Durchmesser der Einglasung = (Stärke des Rahmens x 0.7) + Breite oder Durchmesser der Durchkontaktierungen
- Mindestabstand vom Schweißbereich des Deckel zum Glas = >1.80mm
- Mindestabstand von der Lötstelle zum Glas = >1.80mm
- Mindestabstand von den Ecken bis zum Glas = >0.75mm
- Abstand zwischen den Durchkontaktierungen = Pin Matrix von 1.27mm mit oder ohne Massepins
- Maximale Höhe: Einteilige = 8mm, Zweiteilige = 70mm

Plug-in

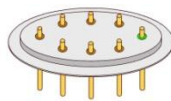
Ein Plug-in ist eine Art von Gehäuse bei der die Durchkontaktierungen senkrecht zur Substrat-Anschraubfläche sind. Gehäuse mit soliden Seitenwänden haben eine Größe von 6 x 6mm bis 100 x 100mm.

Die Wände eines Plug-in haben in der Regel eine Stärke von 1,00mm oder dicker (2,00mm). Sie sind normalerweise rechteckig, quadratisch oder rund. Es gibt zwei Arten von Plug-in: Standard oder Flat.



Standard (TT)

Normale Gehäuse mit soliden Seitenwänden sind aus einem einzigen Stück Metall gefertigt und werden im Tiefzieh-Verfahren produziert. Das Ergebnis ist ein Gehäuse ohne Löt Nähte.



Flat (TB)

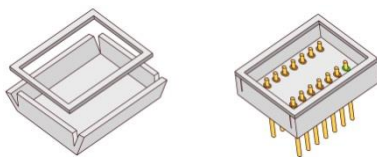
Flache Plug-in Gehäuse werden geprägt/gestanz und haben keine Seitenwände. Mit diesem Verfahren ist es auch möglich einen dünnen Rand oder einen Schweißbuckel herzustellen.

Plug-in Design Regeln

- Durchmesser der Einglasung = (Stärke des Rahmens x 0.7) + Breite oder Durchmesser der Durchkontaktierungen
- Mindestabstand von den Ecken bis zum Glas = >0.75mm
- Abstand zwischen den Durchkontaktierungen = Pin Matrix von 1.27mm mit oder ohne Massepins
- Maximale Höhe = 8mm

Gefaltete Gehäuse

Technotrons patentierte Falt-Technologie erlaubt schnelle Produktion von Flatpacks und Plug-in ohne Werkzeugkosten. Gefaltete Gehäuse haben meist eine Stärke von 1mm.



Standard (TS)

Standard Gehäuse werden aus einem einzigen Stück gefaltetem Metall gefertigt. Die Schweißfläche wird mit einem geschweißten Rahmen produziert. Jede Größe, von 14.70mm bis zu 80.74mm Länge **oder** Breite kann ohne Werkzeugkosten hergestellt werden.

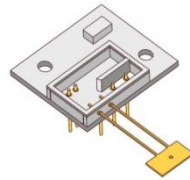
Regeln fürs Design gefalteter Gehäuse

- Durchmesser der Einglasung = (Stärke des Rahmens x 0.7) + Breite oder Durchmesser der Durchkontaktierungen
- Mindestabstand vom Schweißbereich des Deckels zum Glas = >1.80mm
- Mindestabstand von der Lötstelle zum Glas = >1.80mm
- Mindestabstand von den Ecken bis zum Glas = >0.75mm
- Abstand zwischen den Durchkontaktierungen = Pin Matrix von 1.27mm mit

- oder ohne Massepins
- Maximale Höhe = 18mm

Konstruierte Gehäuse

Technotron bietet Gehäuse an, die aus mehreren aneinander gelöteten Metallteilen bestehen. Dies erlaubt die Produktion von Flatpacks, Plug-in und gefrästen Gehäusen ohne Werkzeugkosten.



Standard (TSS)

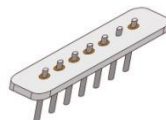
Standard konstruierte Gehäuse können jede Form und Gestalt annehmen und können verschiedene Metallstärken aufweisen. Jede Größe, von 6mm bis 100mm Länge **oder** Breite wird ohne Werkzeugkosten angeboten.

Regeln fürs Design konstruierter Gehäuse

- Durchmesser der Einglasung = (Stärke des Rahmens x 0.7) + Breite oder Durchmesser der Durchkontaktierungen
- Mindestabstand vom Schweißbereich des Deckels zum Glas = >1.80mm
- Mindestabstand von der Lötstelle zum Glas = >1.80mm
- Mindestabstand von den Ecken bis zum Glas = >0.75mm
- Abstand zwischen den Durchkontaktierungen = Pin Matrix von 1.27mm mit oder ohne Massepins
- Maximale Höhe = 70mm

Durchführungen

Hermetische Durchführungen in verschiedenen Materialien und Designs können ohne Werkzeugkosten mit sehr kurzen Lieferzeiten produziert werden.



Mehrfach-Pin Durchführungen (TD)

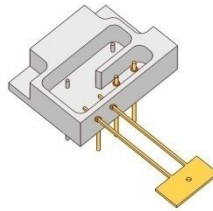
Lötbare Mehrfach-Pin Durchführungen können in große Fräsgehäuse eingebracht werden um die Kosten zu senken. Pinanzahl und Geometrie kann für jede Anwendung frei gewählt werden.



Einzel-Pin Durchführung (TD)

Einzel-Pin Durchführungen mit genauen elektrischen oder Druckeigenschaften können in jedes beliebige Gehäuse eingelötet werden.

- Durchmesser der Einglasung = (Stärke des Bodens x 0,7) + Breite oder Durchmesser der Durchkontaktierung = Pin Matrix von 1,27 mm mit oder ohne Massepins**



Gefräste Gehäuse (TF)

Gefräste Gehäuse können fast jede Form annehmen. Die Durchkontaktierungen des Gehäuses können an den Seitenwänden, dem Boden oder beidem liegen. Gefräste Gehäuse können mit jeder Art von Kontaktierung oder Anschluss gefertigt werden.

Materialien:

Häufige Materialien:

ASTM F-15 (Kovar®) ist eine Eisen-Nickel-Kobalt Legierung, die sich kontrolliert ausdehnt, um eine kontrollierte gleichmäßige thermalbedingte Ausdehnung zu gewährleisten. Es ist das am häufigsten benutzte Material bei „matched seals“. Es gibt eine Anzahl anderer Legierungen wie „Alloy 42“ oder „Alloy 48“ mit gering anderen Merkmalen, aber ähnlichen Eigenschaften bei thermalbedingter Ausdehnung.

„Alloy 52“ ist eine 50/50 Nickel-Eisen Legierung, die speziell dafür entwickelt wurde, Glas mit Metall zu versiegeln. Es wird oft als Pin Material bei „compression seals“ benutzt.

CRS ist reiner Kohlenstoff-Stahl (also keine Legierung) und ist der am meisten benutzte Stoff bei hermetischen Anwendungen. Die Kosten sind zwar gering, jedoch hat dieser Stoff keine guten Eigenschaften, um Korrosion zu widerstehen.

Er wird oft bei billigeren „compression seals“ eingesetzt.

OFC ist sauerstofffreies Kupfer und hat eine gute Wärmeleitfähigkeit. Dieses Material kann nicht direkt eingeglast zu werden, ist aber als Material für den Boden geeignet.

Mo30Cu ist eine Kupfer (30%) und Molybdän (70%) Legierung mit guter Wärmeleitfähigkeit. Dieses Material kann nicht direkt eingeglast zu werden, ist aber als Material für den Boden geeignet.

Material	Density (g/cc)	CTE (ppm/°C)(300°C)	TC (W/m/°K)
ASTM F-15 (Kovar®)	8.30	5.0	17
Alloy 42	8.15	4.7	12
Alloy 48	8.20	8.7	16
Alloy 52	8.20	9.8	14
Kupfer	8.96	16.7	385
Molybdän-Kupfer	9.27	7.5	183
Molybdän	10.22	6.0	138
Stahl	7.85	14.7	50
Edelstahl	8.01	17.1	14

Kontaktierungen:



Standard Kämmе (Leadframes)

Standard Kämmе werden für verglaste Seitenanschlüsse benutzt. Die Standard Kämmе bestehen aus parallelen Kontaktierungen, die an ein Verbindungsstück angeschlossen sind. Dieses wird zum Kontakt bei der Galvanik eingesetzt. Die Kontakte eines Kammes sind 0.25mm dick und 0.38mm breit und haben eine Länge von 15mm.



Spezielle Kämmе (Leadframes)

Spezielle Kämmе können dicker, breiter oder länger (bzw. verschieden lang, breit oder dick) sein.



Runde Pins

Runde Pins werden für alle Gehäusearten benutzt und haben normalerweise einen Durchmesser von 0.46mm. Auf Anfrage sind aber viele andere Größen erhältlich. Wenn runde Pins bei Flatpacks benutzt werden, ist ein Ende abgeflacht, um eine Bondfläche zu gewährleisten.



Nailhead Pins

Nailhead Pins werden bei Plug-in Gehäusen benutzt. Sie haben einen größeren Durchmesser und eine Bondfläche für Drähte an einem Ende. Nailhead Durchkontaktierungen sind normalerweise 0,46mm im Durchmesser mit einem Nailhead von 0.90mm Durchmesser und einer Dicke von 0.20mm. Wie runde Kontaktierungen sind auch Nailheads in vielen Größen erhältlich.



High Power Kontaktierungen

Manchmal ist es nötig hohe Spannungen zu befördern. Es gibt viele Materialien, die hohe Spannungen befördern können, aber wenige besitzen die Eigenschaft eingeglast zu werden. Für „compression seals“ werden oft „Alloy 52“ Pins mit Kupferseele (1/3 Kupfer 2/3 „Alloy 52“) verwendet.

Technotron bietet außerdem eingeglaste Kovar-Röhrchen an, die nachträglich mit weichgelöteten Kupferdrähten versehen werden. Diese werden für „match seals“ benutzt.

	Strombelastung (Ampere)						
	2.3mm	2.0mm	1.5mm	1.3mm	1.0mm	0.8mm	0.5mm
ASTM F-15 (Kovar®)	20	15	10	7	5	3.2	1.3
Alloy 52	22	16	11	8	5.5	3.5	1.5
Alloy 52-Cu Seele	31	22	16	11.2	8.2	4.5	2.5
Kupfer	65	51	29	20	12.5	7.2	3.2

Spezielle Anschlüsse

Technotron kann auf Kundenwunsch viele individuell kreierte Anschlüsse fertigen und bereits existente produzieren.

Koaxiale

IMPEDANZ FORMEL EINZELNE COAX LINIE 50 OHMS

$$Z = \left(\frac{138}{\sqrt{E}} \right) (\log 10) \left(\frac{D}{d} \right)$$

Z = IMPEDANZ

E = DIELEKTRISCHE KONSTANTE

D = LOCH DURCHMESSER

d = KONTAKTIERUNG DURCHMESSER

Dielektrische Konstante einiger herkömmlicher Gläser:

7052 - 4.9 7070 - 4.1 9010 – 6.3 AIR = 1 (wird als Referenz benutzt)

Kombinationen für den Durchmesser von Pin und Loch für 50 Ohm Impedanz.

Pin Durchmesser	7052 Glas Glas \emptyset	7070 Glas Glas \emptyset	Luft	9010 Glas Glas \emptyset
0.254/0.279	1.60	1.37	0.58	2.06
0.305	1.93	1.65	0.69	2.46
0.381	2.41	2.06	0.86	3.10
0.457	2.90	2.46	1.04	3.71
0.508	3.23	2.74	1.17	4.15

Spezielle Pins

Abgerundete Pins

Abgerundete Pins können für alle Arten von Gehäusen benutzt werden, man findet sie aber meistens in Kombination mit Connectors. Diese Pins sind entweder an einer oder an beiden Seiten abgerundet.



Verstärkte Pins

Verstärkte Pins haben einen größeren Durchmesser und werden nach unten hin enger. Diese Pins können für jede Art von Gehäuse benutzt werden, wo ein dickerer Durchmesser innerhalb des Gehäuses, aber nicht zwingend außerhalb, benötigt wird.





Abgeflachte Pins

Abgeflachte Pins werden bei Flatpacks und gefrästen Gehäusen benutzt, bei denen die Kontaktierungen durch die Seitenwände des Gehäuses verlaufen. Die Abflachung des Pins schafft eine Bondfläche. Es gibt drei Faktoren, die die Größe der abgeflachten Fläche eines Pins beeinflussen.

Die Dicke der Fläche eines Pins, die Breite und die Länge. Der normale Weg um die Maße eines abgeflachten Pins zu bestimmen, ist die Mindestlänge und die Mindestbreite der Fläche des Pins festzulegen.

Diese werden als Bondfläche für Drähte dienen.

Einglasen:

Glass

- Matched (angepasste Einglasungen)

„matched seals“ sind Kombinationen von Glas und Metall mit ähnlichen Ausdehnungskoeffizienten, die dazu benutzt werden, eine chemische Verbindung herzustellen, die zur hermetischen Versiegelung führt.

Dieses Design führt zu einer spannungsfreien, massiven Dichtung.

- Compression (Druckeinglasungen)

„compression seals“ sind Kombinationen von Glas und Metall, bei denen das Metall einen höheren Ausdehnungskoeffizienten als das Glas hat, was zu einer mechanischen Dichtung führt, die die hermetische Versiegelung hervorruft.

Dieses Design eignet sich am besten für Gehäuse, bei denen die Design-Parameter außerhalb der „matched seal“ Metall-Glas-Kombinationen fallen.

Toleranzen:

Körper

Standard Toleranzen für gefertigte Körper sind:

- Länge = $\pm 0,13\text{mm}$
- Breite = $\pm 0,13\text{mm}$
- Stärke der Wand = $\pm 0,13\text{mm}$
- Stärke des Bodens = $\pm 0,10\text{mm}$
- Durchmesser des Lochs = $\pm 0,10\text{mm}$
- Raster des Lochs = $\pm 0,50\text{mm}$ (nicht kumulativ)
- Ebenheit = $\pm 0,05\text{mm}$ pro 25,40mm

Kontakte

Standard Toleranzen für die Größe von Kontakten sind:

- Länge der externen Kontaktierungen von Flatpacks = Minimum (von der Wand bis zum bis in die Nähe des Verbindungsstücks)
- Länge der internen Kontaktierungen von Flatpacks = $\pm 0,10\text{mm}$
- Länge der externen Kontaktierungen von Plug-in = $\pm 0,25\text{mm}$
- Länge der internen Kontaktierungen von Plug-in = $\pm 0,10\text{mm}$
- Breite der rechteckigen Kontaktierungen = $\pm 0,07\text{mm}$
- Stärke der rechteckigen Kontaktierungen = $0,05\text{mm}$
- Durchmesser von runden Pins = $\pm 0,05\text{mm}$

Einglasen

Standard Glas Meniskus ist 0,25mm max.

Löten:

Hartlöten

Beim Hartlöten werden zwei oder mehrere Materialien verbunden, indem man eine Legierung mit einem niedrigeren Schmelzpunkt als die beiden zu verbindenden Materialien benutzt. Dies wird mit Erhitzen der Materialien und der Legierung durchgeführt und kann, abhängig welche Materialien und Legierungen benutzt werden, in der Temperatur stark variieren.

Kupfer

Kupfer wird meist zum Verbinden des Rahmens mit dem Boden benutzt und auch um „fiber optic tubes“ an die Gehäuse anzufügen. Es wird normalerweise dazu benutzt, Materialien zu löten, die einen ähnlichen Ausdehnungskoeffizient haben bei welchem der Vorgang durchgeführt wird. Kupfer (99.99%) hat eine Schmelztemperatur von 1083°C.

Palladium/Silber/Kupfer

PdAg/Cu ist eine weitere Art der Legierung zum Löten. Es kann dazu benutzt werden, zwei Materialien mit einem stark voneinander abweichenden Ausdehnungskoeffizienten zusammenzulöten (wie Kovar und Kupfer). Es wird auch oft dazu verwendet, Massepins während des Verglasens zu löten.

Löten

Löten ist der Vorgang bei dem zwei metallische Komponenten miteinander Verbunden werden. Dazu benutzt man jede fusible Legierung. Technotron unterscheidet Löten von Hartlöten wegen der Temperatur, die beim Löten unter 450°C liegt. Die meisten Lötvorgänge werden erst nach der Veredelung durchgeführt. Auf diese Weise kann man Gehäuse produzieren, die - wenn man sie vor der Veredelung zusammenlöten würde - schwer oder gar unmöglich zu fertigen wären. Gold/Zinn und bleifreies Lot wird verwendet.

Beschichtungen:

Technotron ist in der Lage, ein großes Spektrum an Materialien regulärer und selektiv zu beschichten.

Die Beschichtungsdicke wird laufend durch Röntgenfluoreszenz kontrolliert. Prüfprotokolle werden auf Anfrage ausgestellt.

Veredelungsnormen

Die Standardveredelung für Gehäuse ist folgendermaßen:

Rollnahtverschweisste Gehäuse sowie Gehäuse mit nicht flexiblen Pins:	
Chemisch Nickel (stromloses Nickel mit hohem Phosphoranteil)	3,81 – 6,50 µm
Für weitere Anwendungsbereiche und Gehäuse mit flexiblen Pins:	
Galvanisch Nickel (Sulfamat)	2,00 – 5,00 µm
Mit Golddraht bondbare Pin:	
Galvanisch Gold (pures Au)	1,27 – 3,81 mm

Lötbare oder mit Aluminiumdraht bondbare Pins:
Galvanisch Gold (pures Au)

0,2 µm flash

Beschichtungsdicken können besser kontrolliert, bzw. gemäß der Spezifikation eingehalten werden, wenn ein Messpunkt auf der technischen Zeichnung angegeben ist.

Gängige Normen

Galvanisch Sulfamat Nickel gem. ASTM B689-97 (MIL-QQ-N-290)

Chemisch Nickel (stromloses Nickel mit hohem Phosphoranteil)

Gold - Type III Class A per ASTM B488-95 (MIL-G-45204)