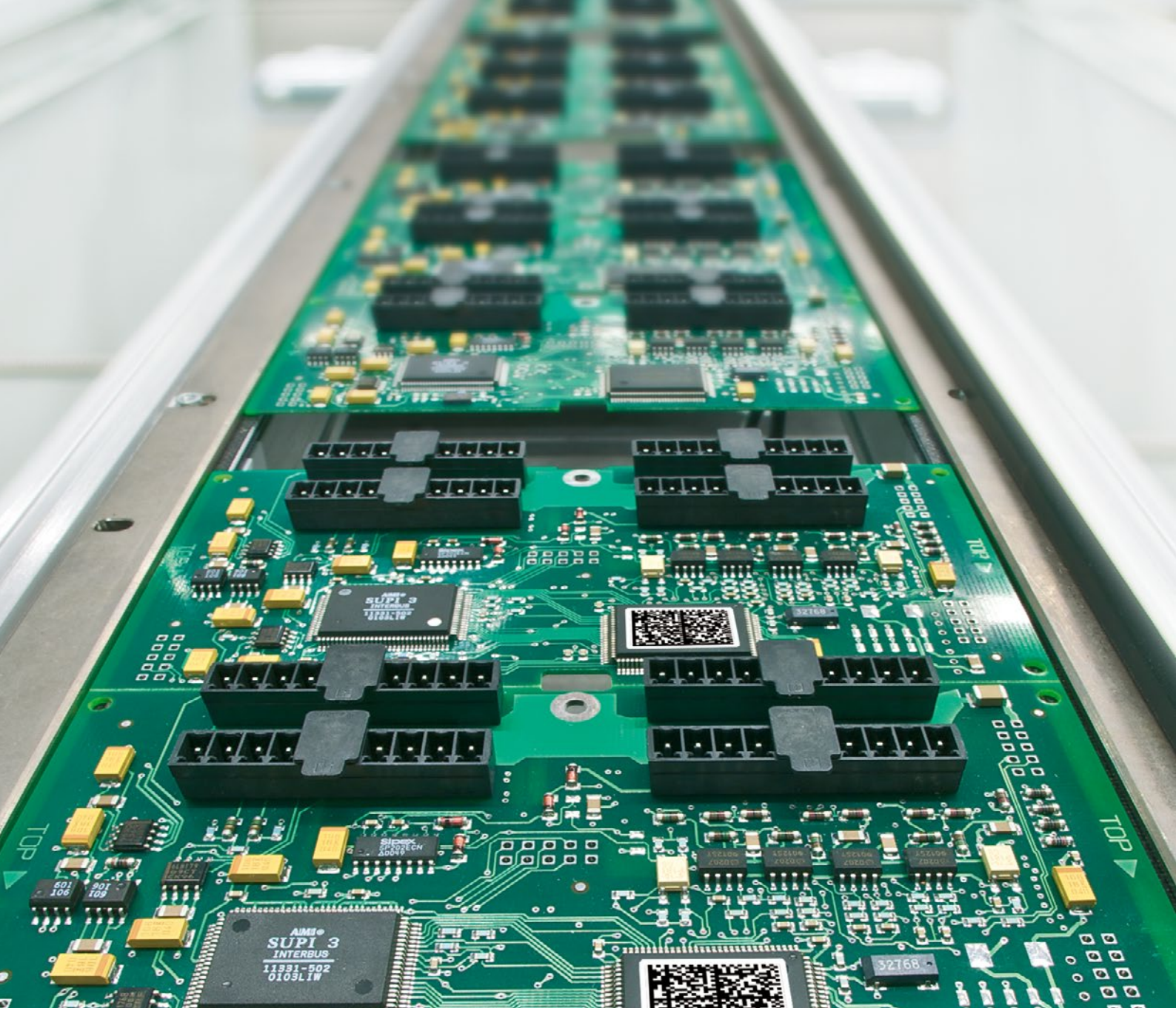


Connectoren voor SMT-productie

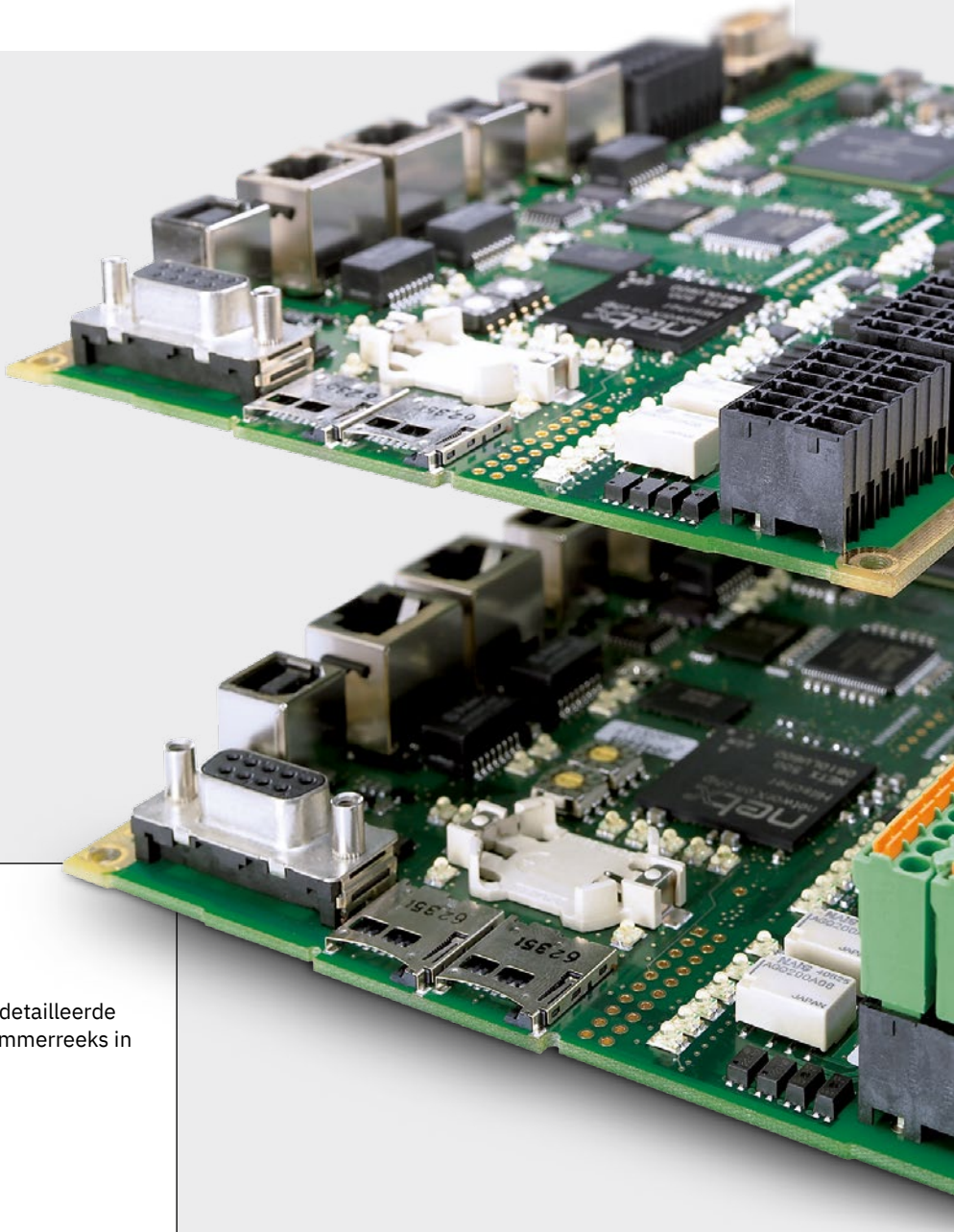
Basisprincipes en productoverzicht

PHOENIX CONTACT

Surface mounting Technology SMT

Een modern productieproces

De hedendaagse productie van apparaten wordt gekenmerkt door de hoge functie- en componentdichtheid met een steeds toenemende vraag naar miniaturisatie en minder benodigde oppervlakte voor de componenten op de printplaat. Tegelijkertijd is het belangrijk om op een kostengeoptimaliseerde manier te produceren. Dat heeft de laatste jaren een grote invloed gehad op de toenemende integratie van tot nu toe traditioneel in golfsoldeertechniek toegepaste componenten/connectoren.

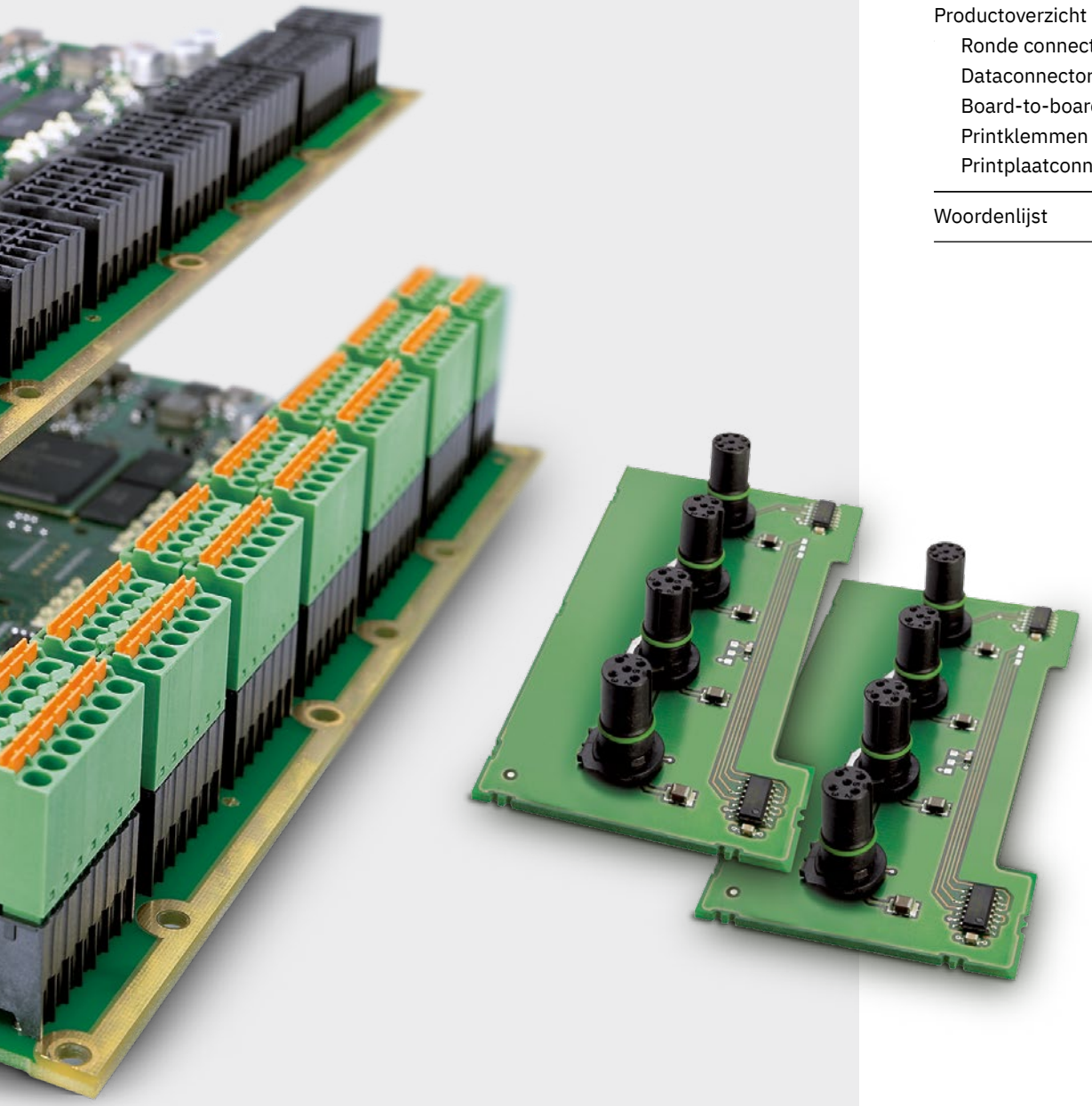


Meer informatie met de webcode

De webcodes in deze brochure leiden u naar gedetailleerde gegevens. Voer gewoon # en de viercijferige nummerreeks in het zoekveld op onze website in.

Webcode: #1234 (voorbeeld)

Of maak gebruik van de directe link:
phoenixcontact.com/webcode/#1234



Inhoud

Basisprincipes	4
Surface Mount – basisprincipes van de moduleproductie	4
Basisprincipes van de Through Hole Reflow-technologie	5
SMD- en THR-connectoren voor het reflow-proces	6
Eisen die aan connectoren worden gesteld voor het reflow-proces	7
Kwalificatie van componenten voor het reflow-proces	13
Procesintegratie – printplaat-lay-out, print, bezetting, solderen, inspectie	18
Productoverzicht	28
Ronde connectoren	32
Dataconnectoren	40
Board-to-board-connectoren	45
Printklemmen	46
Printplaatconnectoren	49
Woordenlijst	54

1

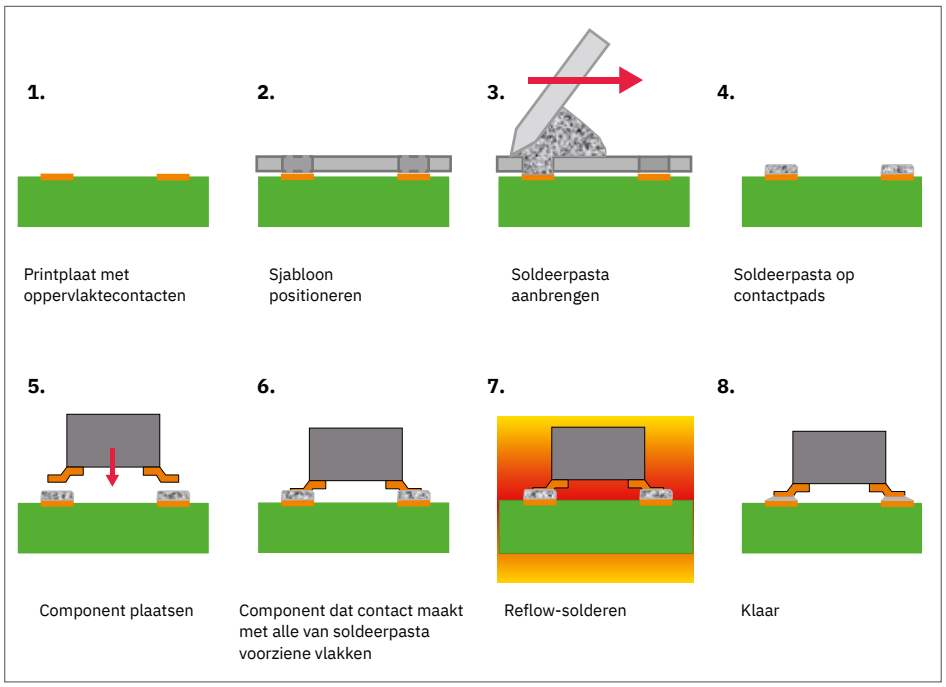
Surface Mount – basisprincipes van de moduleproductie

De Surface Mount Technology vormt de basis voor de productie van moderne printplaten en is het resultaat van een decennialange optimalisatie van het productieproces voor printplaten. De overstap van meestal met de hand gemonteerde en bekabelde componenten naar automatisch verwerkbare, "surface mount" gemonteerde componenten maakte een optimalisatie van de moduleproductie mogelijk met betrekking tot een voordelige, kwalitatief hoogwaardige en foutongevoelige productie.

In tegenstelling tot met "through hole" aangesloten componenten zijn de SMD-componenten voorzien van soldeeraansluitvlakken die direct op de bovenzijde van de printplaat worden geplaatst. Hierbij worden de contactvlakken van de printplaat "bedrukt" met soldeerpasta, een mengsel van tin balletjes en flux. De soldeercontacten van de SMD-componenten worden in de pasta geplaatst en vervolgens in de reflow-oven gesoldeerd (afb. 1).

Een drijvende factor bij de ontwikkeling van SMD-componenten is de miniaturisatie en de daarmee samenhangende toename van de contactdichtheid en functionaliteit op de printplaat. Daarom werden met name componenten met elektronische functie (weerstanden, dioden of ICs) geoptimaliseerd. Met de toenemende beschikbaarheid van componenten kwamen ook interfacecomponenten zoals connectoren in beeld. Connectoren met een lage stroombelasting en die geringe eisen aan mechanische belastingen stellen, worden nu al uitgevoerd in SMD. Voor connectoren die hoge eisen stellen aan de stroombelastbaarheid en mechanische belastbaarheid zijn er op dit moment twee mogelijkheden:

1. De connectoren worden tijdens een tweede processtap als standaardcomponenten golfgesoldeerd.
2. De connectoren worden met behulp van de THR-technologie in het SMD-proces geïntegreerd.



Afb. 1: Verloop van het Surface Mount-proces

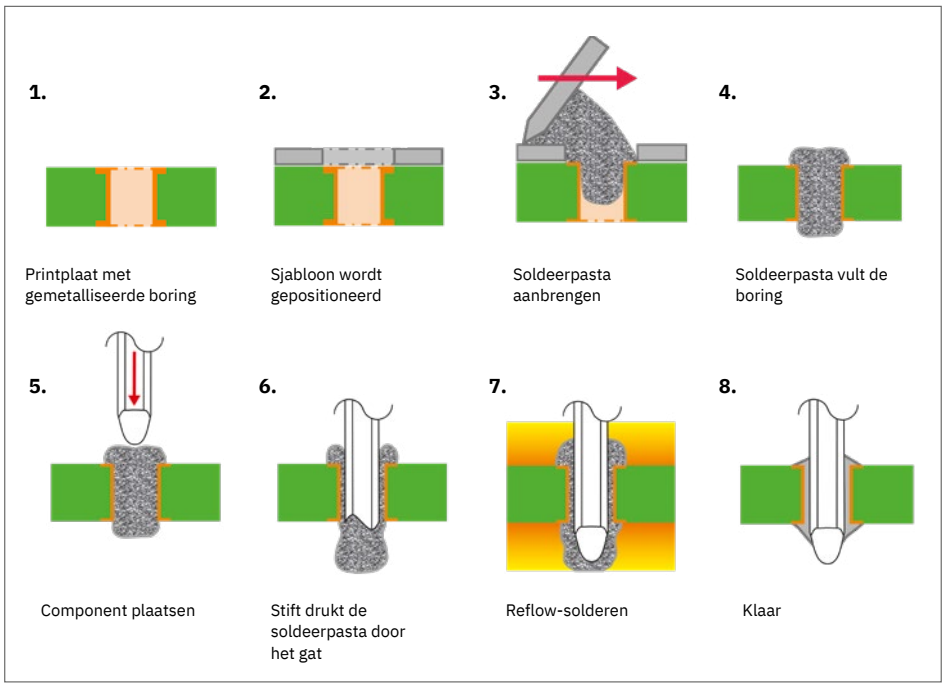
Basisprincipes van de Through Hole Reflow-technologie

2

Het Through Hole Reflow-soldeerproces neemt de processtappen van de SMT-productie over op een printplaat met gemetalliseerde boringen en op through hole-componenten. Het functieprincipe van dit proces wordt tegenwoordig als gevestigd beschouwd en hanteert de eigen norm DIN EN 61760-3. De resultaten van dit soldeerproces voldoen aan de betreffende eisen van IPC-A-610.

Het THR-proces biedt de mogelijkheid de mechanische stabiliteit van golfgesoldeerde componenten te combineren met deze efficiënte oppervlaktemontagetechnologie. Hierbij wordt de soldeerpasta bij gebruik van dezelfde procesapparatuur in gemetalliseerde boringen gedrukt. De vulling van het boorgat dient daarbij op het vereiste volume voor de uiteindelijke soldeerplaats te worden afgestemd.

Na het aanbrengen van de soldeerpasta wordt de THR-component in de boorgaten geassembleerd. Hierbij wordt een deel van het soldeer met de penpunt naar beneden geduwd, maar het blijft aan de penpunt plakken. Tijdens het smeltproces in de reflow-oven trekt het soldeer zich door de capillaire werking tot in de boring terug en vormt aan beide zijden een soldeermeniscus. De mechanische stabiliteit van THR-solderen is vergelijkbaar met die van golfsolderen (afb. 2).



Afb. 2: Verloop van het Through Hole Reflow-proces

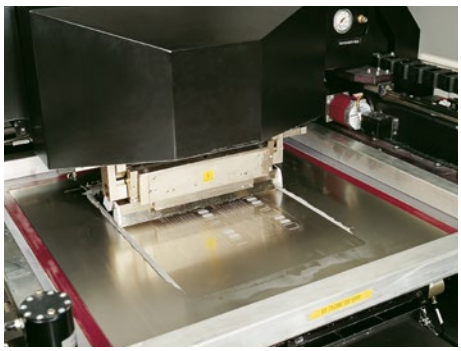
SMD- en THR-connectoren voor het reflow-proces

3

De toepassing van componenten voor verschillende soldeertechnieken vereist vaak het gebruik van meerdere installaties (golf-/reflow-soldeerinstallaties) en het stapsgewijs monteren van de printplaat. Een gelijktijdige toepassing van de SMD- en THR-printplaataansluittechniek is gericht op het reduceren van productiestappen en de module met slechts één soldeerproces te produceren. Aanpassingen aan bestaande productieapparatuur of aan de procesbesturing dienen daarbij zo veel mogelijk te worden voorkomen. Onafhankelijk van de montagetechniek SMD of THR moeten de componenten voor de afzonderlijke processtappen van de SMT-montage en de desbetreffende eisen worden ontwikkeld.

Behalve de eisen die aan de componenten zelf worden gesteld, moeten deze en hun verwerking in de procesketen worden geïntegreerd. De belangrijkste stappen in de keten zijn het aanbrengen van soldeerpasta (afb. 3), de montage van de componenten (afb. 4), het reflow-solderen (afb. 5) en ten slotte de inspectie met de kwalitatieve beoordeling van de soldeerplaatsen (afb. 6).

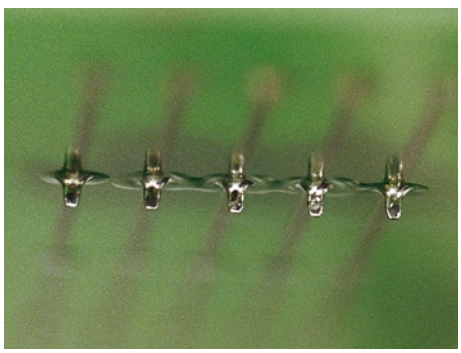
Doel van de integratie is de gelijktijdige verwerkbaarheid van THR-doorsteekcomponenten en op het oppervlak te monteren SMT-componenten – en dit met dezelfde apparatuur, volgens hetzelfde proces en onder identieke omstandigheden. Alleen dan lukt het de processtappen te reduceren (bijv. niet extra golfsolderen) en een voordeligere productie van de moduul.



Afb. 3: Bedrukken



Afb. 4: Plaatsing



Afb. 5: Reflow-solderen



Afb. 6: Inspectie

Eisen die aan connectoren worden gesteld voor het reflow-proces

4

Voor de toepassing in een SMT-proces dienen de componenten met betrekking tot hun bouwvorm, de gebruikte materialen en oppervlakken alsmede de verpakking aan bepaalde eisen te voldoen. Vooral bij connectoren zijn extra aanpassingen noodzakelijk.

4.1 Algemeen geldende eisen

De volgende eisen gelden zowel voor pure SMD-connectoren als voor THR-connectoren.

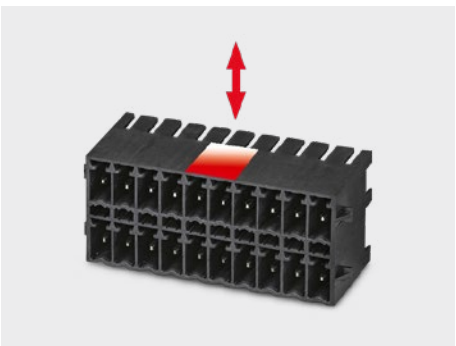
Hittebestendige kunststoffen – HT
In het eisenprofiel van een type kunststof voor SMD- of THR-componenten staat een kortstondige hittebestendigheid op de eerste plaats. Gelijktijdig mag het vermogensspectrum van het component slechts weinig veranderen ten opzichte van een golfsoldeerbare variant. Bij HT-kunststoffen liggen de isolatiegegevens voor een deel beduidend onder die van standaardkunststoffen. Daardoor dient met lagere nominale gegevens resp. nominale spanningen te worden gerekend.

Tegenwoordig worden, afhankelijk van de eisen, polyamide (bijv. PA 4.6), LCP's (Liquid Crystal Polymer) of PCT's toegepast. Bepalend voor de keuze zijn o.a. de geplande bouwvorm van de component, het gewenste procesvenster (temperatuurbelasting) tijdens de reflow, de geplande kosten voor de verpakking en daarmee de uiteindelijke prijs.

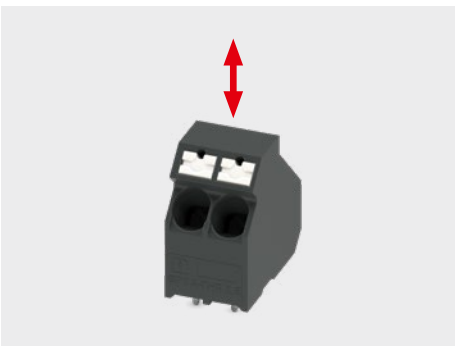
De geschiktheid van een component dat is vervaardigd van een bepaalde hittebestendige kunststof wordt doorgaans volgens de norm IPC / JEDEC J-STD-020 gekwalificeerd.

Aanzuigvlakken voor een optimale plaatsing
De SMD-montage vereist een automatische plaatsing. Naast een geschikte leveringsvorm, bijvoorbeeld op rol of als tray, ligt de focus op het uitpakken. Om te zorgen dat de componenten indien mogelijk zonder grijper of speciale pipetten door de montagekop van de automaat kunnen worden opgepakt, dienen ze over gladde aanzuigvlakken te beschikken (afb. 7/8). Op die manier is het mogelijk standaard vacuümpipetten aan te zuigen en te verplaatsen. Zijn dergelijke vlakken niet beschikbaar of zijn deze te klein, dan dient de component te zijn voorzien van extra pick & place-pads (afb. 9).

Idealiter heeft een automatisch monteerbare component geen extra pad.



Afb. 7: Componentvormgevend aanzuigvlak



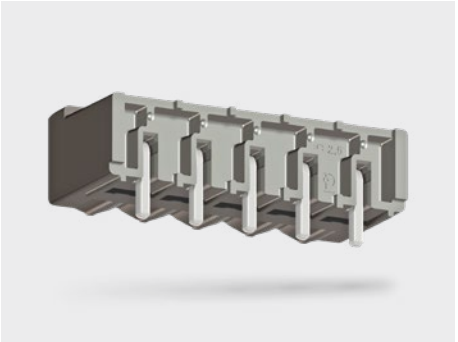
Afb. 8: Geïntegreerd omhoog gebracht aanzuigvlak

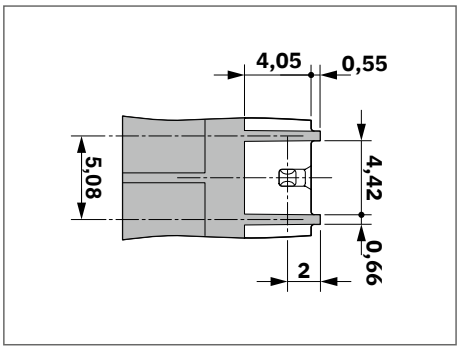


Afb. 9: Extra pick & place-pad

Vrije ruimte aan de onderzijde van de component

Het contact van de soldeerpasta met kunststofdelen en het ongedefinieerde smeltproces kan tot losse soldeerkogels of soldeerbruggen leiden, die in het ergste geval kortsluiting in de module tot gevolg hebben. Daarom zijn de componenten uitgevoerd met een zo groot mogelijke vrije ruimte (afb. 10) rondom de soldeerstift of het oppervlaktecontact en zijn ze voorzien van afstandhouders, zogenaamde standoffs. Verder dient door de lay-out van de contactpad (afb. 11) of restringen te worden voorkomen dat de isolatiebehuizing van de component in contact komt met de soldeerpasta.



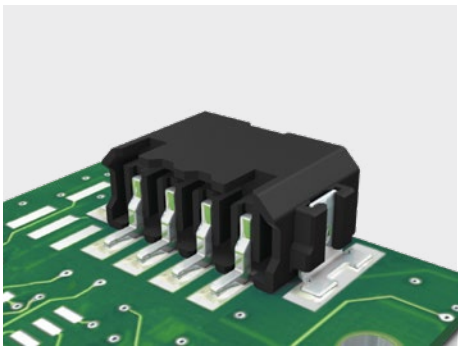


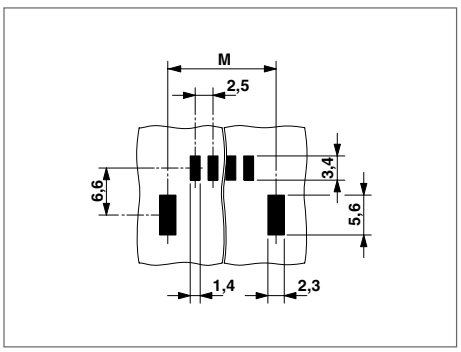
Afb. 10: Voorbeeld voor documentatie van de mogelijke vrije ruimte onder een THR-connector

Gekleurde SMD-/THR-componenten

Componenten voor het reflow-soldeerproces zijn voornamelijk uitgevoerd in de kleur zwart. Dit zorgt voor een bijzonder goed contrast tussen de contacten en de behuizing en vereenvoudigt de detectie door camerasystemen ten behoeve van het plaatsingsproces.

Gekleurde componenten (afb. 12) zijn alleen leverbaar, wanneer de betreffende kleurpigmenten over de juiste temperatuurstabiliteit beschikken en voor bepaalde toepassingen UV-stabiel zijn (afb. 13). Het kleurenpalet dat op dit moment beschikbaar is, is beperkt en afhankelijk van het basismateriaal (polyamide of polymeer). Moderne camerasystemen zijn vanwege de verbeterde belichting en contrastweergave in staat de noodzakelijke details ook bij een slecht contrast tussen het metaal en de gekleurde behuizing te registreren.

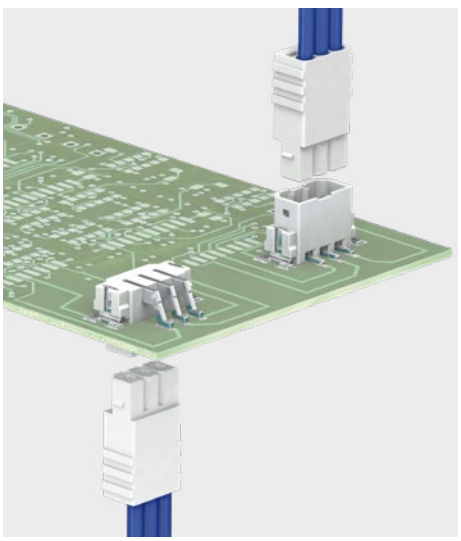




Afb. 11: Voorbeeld van een aanbevolen lay-out voor een SMD-connector



Afb. 12: Kleurvarianten



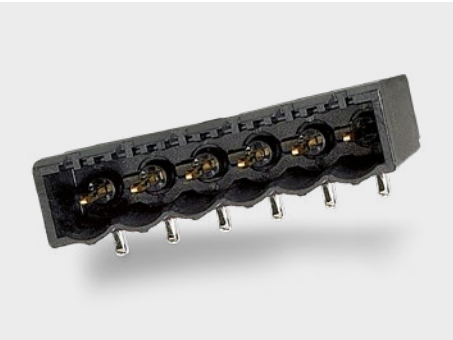
Afb. 13: SMD-connectoren in de kleur wit voor verlichtingsaansluiting zijn extra uv-bestendig

Vergulde contacten
De toepassing van vergulde contactsystemen, vooral in het soldeergebied, wordt doorgaand als kritisch bestempeld, omdat er tin-goudstructuren ontstaan die op de lange termijn broos worden waardoor de soldeerplaats beschadigd kan raken. In tegenstelling tot golfsolderen blijft er bij THR- of SMD-componenten, vanwege de beperkte hoeveelheid soldeerpasta of soldeer, een bepaalde hoeveelheid goud achter op de soldeerplaats. In veel situaties kan dit risico worden omzeild. Hiervoor zijn er bij Phoenix Contact gedeeltelijk vergulde stiften verkrijgbaar (afb. 14). De contactzijde blijft onveranderd verguld, de soldeerzijde wordt vertind uitgevoerd (afb. 15).

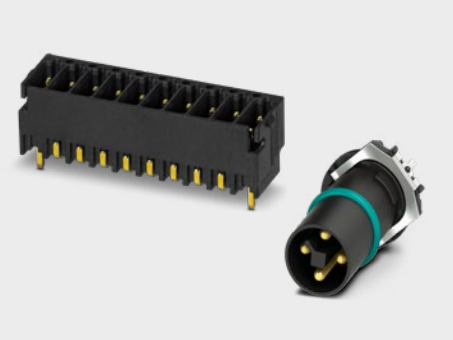
Wanneer er vanwege het productieproces of toepassingsafhankelijk toch volledig vergulde contacten worden gebruikt (afb. 16), dan dient de op de soldeerplaats achterblijvende hoeveelheid goud te worden bepaald. Dit aandeel mag volgens EN 61191 niet groter zijn dan 1,4%. Daarom worden alle SMD-/THR-contactsystemen bij Phoenix Contact doorgerekend.



Afb. 14: Gedeeltelijk vergulde stiften



Afb. 15: THR-pin header met gedeeltelijk vergulde stiften



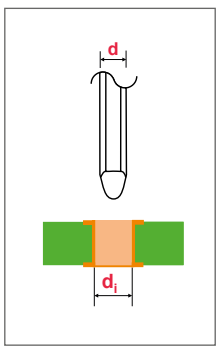
Afb. 16: Connector met vergulde SMD-contacten – conform EN -61191

4.2 Specifieke eisen voor THR-componenten

Toepassingsbereik van de THR-technologie
Het procesvenster van het pin-in-paste-proces wordt bepaald door de verhouding tussen stiftdoorsnede, boorgatdiameter en printplaatdikte. Daarnaast worden er een aantal specifieke eisen gesteld aan met name de stiftlengte en de positietolerantie van de stiften.

Toepassingsbereik van de pin-in-paste-technologie
Het procesvenster waarbinnen het pin-in-paste-proces kan worden gebruikt, wordt bepaald door de soldeerpasta en de relatie met de boorgatdiameter en de printplaatdikte. Hoe kleiner de boorgatdiameter, des te moeilijker het wordt om voldoende vulling te bereiken, zodat het boorgat voor 100% wordt gevuld.

De onderste diametergrens bij een printplaat met een dikte van 1,6 mm bedraagt ca. 1,0 mm. De bovenste diametergrens bedraagt ca. 2,0 mm als gevolg van het risico dat de pasta bij de zeefdruk direct wordt afgestoten, d.w.z. dat het boorgat de pasta niet kan vasthouden.



	Diagonale stift (d)	Aanbevolen boorgatdiameter (di)
Stift soldeerflens	1,58 mm 1,2 x 1,2 vierkante stift	1,9 mm
CC-COMBICON	1,23 mm 1 x 1 vierkante stift	1,6 mm
MC-COMBICON	1,15 mm 0,8 x 0,8 vierkante stift	1,4 mm
Micro-COMBICON	0,9 mm 0,64 x 0,64 vierkante stift	1,2 mm

Afb. 17: Verhouding tussen stiftdiagonaal en de aanbevolen boorgatdiameter, gebaseerd op een printplaatdikte van 1,6 mm

Voorbeelden van gebruikelijke combinaties zijn weergegeven in de tabel (afb. 17). De afstemming van de afmetingen van het boorgat op de stiftdiameter dient zodanig te zijn dat de connectoren probleemloos kunnen worden verwerkt. Tot slot dient het voor de gebruiker mogelijk te zijn soldeerplaatsen te realiseren die aan de eisen van klasse 3 van IPC A-610 voldoen.

Pad-design/restring
Met betrekking tot de dimensionering van de restring gelden vrijwel dezelfde eisen als voor golfgesoldeerde pads. Rekening houdend met de lucht- en kruipwegen en met de vrije ruimte onder de component rondom de stift dienen de ringbreedten tussen 0,2 en 0,5 mm te liggen. Het potentieel grotere pastavolume op bredere ringen kan de kwaliteit van de soldeerverbinding (meniscusvorming) positief beïnvloeden.

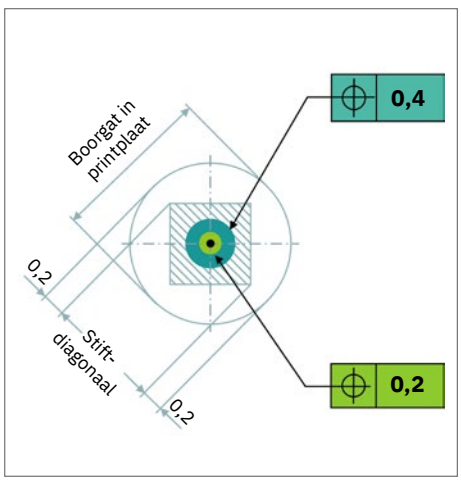
Boorgatdiameter

Toepassing van de THR-technologie vereist modificaties aan de printplaat-lay-out. Belangrijk hierbij is het kiezen van de juiste boorgatdiameter. Een geschikte boorgatdiameter is enerzijds belangrijk om het terugstromen van het soldeer tijdens het reflow-proces te waarborgen en anderzijds heeft de grootte van het gat invloed op de mogelijkheid voor automatische plaatsing. Met de juiste boorgatdiameter worden productietoleranties gecompenseerd en kan de montage betrouwbaar worden gerealiseerd.

In de praktijk ontstaan er bij een toenemende componentlengte grotere productietoleranties. Om bij meerpolige, grote componenten de plaatsingszekerheid te verhogen, kan het nodig zijn de gatdiameter nogmaals met maximaal 0,1 mm te vergroten. Voor THR-componenten van Phoenix Contact worden bij de afzonderlijke series de aanbevolen boorgatdiameters afhankelijk van het aantal polen gedocumenteerd (zie bijv. de tabel voor M12-THR-connectoren (afb. 18)).

Positietolerantie – swash-cirkel

De positietolerantie van stiften in through hole-connectoren behelst de toelaatbare positie-afwijking van de stiftpunten ten opzichte van de nulpositie in x- resp. y-richting. Een swash-cirkel is een cirkel met een bepaalde diameter die de afwijking rond de nulpositie van de stiftpunt beschrijft. Een positietolerantie van bijv. ±0,2 mm beschrijft dus een cirkel met een diameter van 0,4 mm waarbij de stiftpunt zich in het midden, op de ideale nulpositie bevindt. De actuele THR-norm DIN EN 61760-3 legt



Afb. 19: Positietolerantie van de stiftpunt in het boorgat – de tolerantie van de mogelijke swash circle bedraagt volgens de norm 0,4 mm

THR-productfamilie (recht)				Aanbevolen lay-out[1]		
Aantal polen	Polarisatie	Uitvoering [male/female]	Stift-Ø [mm]	Boring	Restring	Sjabloon
4	A, D	Male/female	1	1,3	2	1,9
4	T	Male/female	1,3	1,6	2,6	2,4
4	S (kruis)	Male/female	1,3	1,6	2	1,9
4/5	L	Male	1,3	1,6	2,6	2,4
4/5	L (FE)	Male	1,15	1,6	2,6	2,4
4/5	L	Female	1,15	1,6	2,6	2,4
4/5	L (FE)	Female	1,3	1,6	2,6	2,4
4/5	K	Male	1,3	1,4	2	1,9
4/5	K (PE)	Male	1,15	1,3	2	1,9
4/5	K	Female	1,15	1,3	2	1,9
4/5	K(PE)	Female	1,3	1,4	2	1,9
5	A, B	Male/female	1	1,3	2	1,9
6	M	Male/female	0,75	1,1	1,6	1,5
8	A	Male/female	0,8	1,1	2,1	1,9
8	X	Female	0,8	1,1	1,75	1,65
8	Y	Female	0,8/0,8	1,1	1,8	1,7
12	A	Male/female	0,6	1	1,7	1,6
17	A	Male/female	0,6	1	1,45	1,35

THR-productfamilie (haaks)				Aanbevolen lay-out[1]		
Aantal polen	Polarisatie	Uitvoering [male/female]	Stift-Ø [mm]	Boring	Restring	Sjabloon
4	A, D	Male/female	0.8	1,25	2	1,9
5	A, B	Male/female	0.8	1,25	2	1,9
8	A	Male/female	0.8	1,25	2	1,9

THR/golf productfamilie (haaks)				Aanbevolen lay-out[1]		
Aantal polen	Polarisatie	Uitvoering [male/female]	Stift-Ø [mm]	Boring	Restring	Sjabloon
4	A, D	Male/female	1	1,3	1,9	1,8
5	A, B	Male/female	1	1,3	2	1,9
8	A	Male/female	0,8	1,1	1,9	1,8
8	X	Female	0,8	1,1	1,75	1,65
8	Y	Female	0,8	1,1	1,8	1,7
12	A	Male/female	0,8	1,1	1,5	1,4
17	A	Male/female	0,8	1,1	1,5	1,4

SMD-productfamilie M12				Aanbevolen lay-out[1]	
Aantal polen	Polarisatie	Uitvoering [male/female]	Stift-Ø [mm]	Restring	Sjabloon
4	A, D	Male / female	0,9[2] / 1,05x0,85[3]	1,9	1,7
4	T	Male / female	1,3	2,3	2,1
5	A, B	Male / female	0,9[2] / 1,05x0,85[3]	1,9	1,7
8	A	Male / female	0,9[2] / 1,05x0,85[3]	1,9	1,7
8	X	Female	0,7	1,7	1,5
8	Y	Female	0,7 / 0,9	1,7 / 1,9	1,5 / 1,7
12	A	Male / female	0,7	1,7	1,5
17	A	Male / female	0,7	1,45	1,35

SMD-productfamilie M8				Aanbevolen lay-out[1]	
Aantal polen	Polarisatie	Uitvoering [male/female]	Stift-Ø [mm]	Restring	Sjabloon
3	A	Male / female	0,9[2] / 1,05x0,85[3]	1,8	1,7
4	A	Male / female	0,9[2] / 1,05x0,85[3]	1,5	1,4
4	D	Female	0,9[2] / 1,05x0,85[3]	1,7	1,6
5	B	Female	0,9[2] / 1,05x0,85[3]	1,5	1,4
6	A	Female	0,8	1,4	1,3
8	A	Female	0,7	1,1	1

Afb. 18: M12-printplaat-lay-out

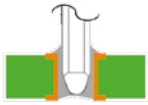
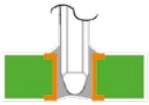
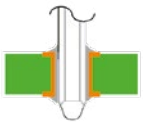
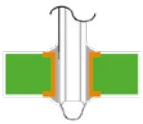
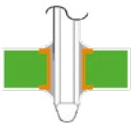
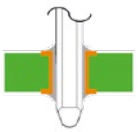
[1] Bij printplaten met een dikte van 1,6 mm
[2] Gedraaide contacten
[3] Gestanste contacten

de maximaal toegelaten positietolerantie vast op ± 0,2 mm. Dit komt overeen met een swash-cirkel van 0,4 mm. Met de swash-cirkel wordt de positietolerantie van de stiftpunt in het boorgat gedefinieerd (afb. 19).

Alle THR-componenten van Phoenix Contact voldoen aan de eisen van de norm. Voor toepassingen waarbij een positietolerantie van ± 0,1 mm is vereist, is bovendien een betreffend productenprogramma beschikbaar.

Soldeerstiftlengte

De keuze van de juiste soldeerstiftlengte is onder meer afhankelijk van de soldeermethode en het type soldeerproces (convectie of dampfase). Doorgaans worden er tegenwoordig stiften aanbevolen die tussen 0,4 en 1,0 mm doorsteken. Voor een printplaat met een dikte van 1,6 mm betekent dit stiftlengten van 2 mm tot 2,6 mm vanaf de onderzijde van de component om het risico op pastaverlies (Solder Paste Dropping) te minimaliseren. Dit geldt vooral voor het dampfaseproces, omdat het condensaat hierbij onafhankelijk van het toegepaste soldeer de soldeerpasta aan de onderzijde van de stift belast wat tot pastaverlies kan leiden. Daarentegen kunnen met extreem korte, in de printplaat verzonken stiften zeer goede soldeerplaatsen worden gerealiseerd. Met betrekking tot de IPC-inspectie bestaan hiervoor echter nog geen concrete kwaliteitscriteria, zodat het risico per situatie moet worden beoordeeld (afb. 20)

Stiftlengte (standaard)	THR-convectie	THR-dampfase
1,4 mm verzonken stift 	Beperkte inspectie 	Beperkte inspectie 
2,0 mm Standaard 	Optimaal 	Optimaal 
2,6 mm Standaard 	Optimaal 	Optimaal 

Afb. 20: Stiftlengten bij toepassing in standaardprintplaten met een dikte van 1,6 mm

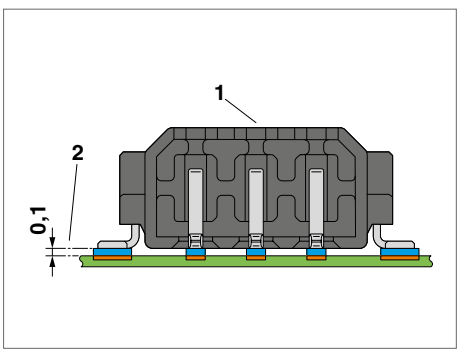
4.3 Specifieke eisen voor SMD-componenten

Ook bij SMD-componenten dienen de contacten aan bepaalde toleranties te voldoen. Daarnaast zijn er fixerende elementen nodig om de positie tijdens het reflow-proces te behouden.

Coplanariteit en laagdikte soldeerpasta

De coplanariteit van de oppervlaktecontacten van SMD-connectoren dient volgens DIN EN 61760-1 0,1 mm tot 0,15 mm te bedragen. Een goed contact van de pinnen met de pasta hangt echter in principe af van de laagdikte van de soldeerpasta. Deze laagdikte bedraagt doorgaans 100 tot 150 µm. Daarom moet de coplanariteit dienovereenkomstig 0,08 mm tot 0,1 mm bedragen. De laagdikte van de soldeerpasta die kan worden aangebracht hangt hierbij af van de tinkogeldiameter van de pasta. Soldeerpasta's worden aan de hand van de kogelgrootte ingedeeld in typen.

Een coplanariteit van 100 µm betekent dat alle contactvlakken binnen een tolerantiebereik van 0+0,1 mm (beter nog is 0+0,08 mm) moeten liggen, anders kan in sommige gevallen geen contact worden gemaakt met de soldeerpasta. In deze situatie dient de laagdikte van de soldeerpasta ten minste 120 µm te bedragen om een betrouwbaar contact te waarborgen (afb. 21).



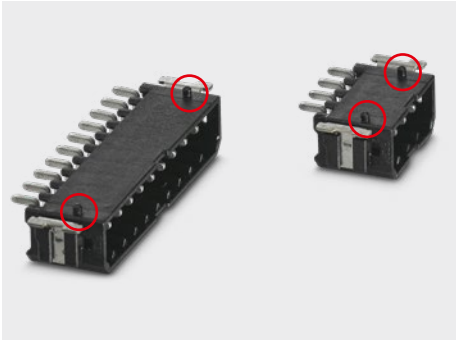
Afb. 21: Coplanariteit van alle contacten van de component 0,1 mm

Positietolerantie

De eisen die aan de positietolerantie van SMD-aansluitingen/soldeercontacten worden gesteld zijn vergelijkbaar met die voor THR-stiften. Hier wordt echter niet over swash-cirkels gesproken, maar over positietolerantie in x- en y-richting. Afhankelijk van het raster dient deze echter wel binnen het bereik van ± 0,1 mm te liggen, overeenkomstig de SMD-lay-out-tolerantie.

Mounting bosses
"Mounting bosses" zijn kunststof nokken die deel uitmaken van de behuizing van de component, die in boorgaten zonder oppervlaktecoating worden gestoken. Deze nokken voorkomen verdraaiing van de component als deze tijdens het soldeerproces gaat drijven, zodat er geen ontoelaatbare zijdelingse verplaatsing ten opzichte van de lay-out optreedt. Het gewicht van de component bepaalt of er "mounting bosses" noodzakelijk zijn. Voor de boringen ten behoeve van de nokken gelden in principe dezelfde positietoleranties (afb. 22).

Anker
SMD-ankers vervullen voor connectoren twee primaire functies. Enerzijds ter versteviging van de bevestiging op de printplaat en de mechanische stabiliteit met betrekking tot het insteken en losmaken van de connector. Anderzijds kan het extra oppervlak van de ankers in geval van plaatsing aan beide zijden voor de extra adhesie zorgen (afb. 23).



Afb. 22: Connector met positioneringspennen (mounting bosses)



Afb. 23: Printklem met zijdelings SMD-anker

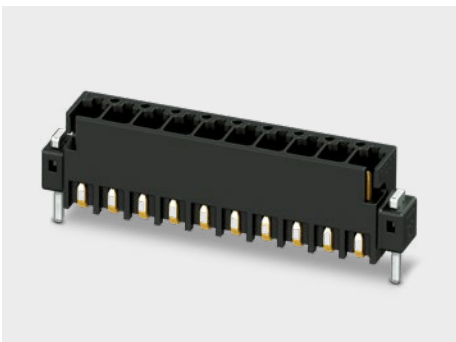
4.4 Specifieke eisen voor gecombineerde SMD-/THR-componenten

SMD-contacten en THR-ankers
Pure SMD-connectoren worden in de apparatenaansluittechniek hoofdzakelijk als interne board-to-board-verbinding of wire-to-board-verbinding toegepast en minder als externe apparaataansluiting.

Bij externe apparaataansluitingen en de bediening door de gebruiker zijn dezelfde hoge mechanische belastingswaarden vereist als voor golf- of THR-gesoldeerde doorsteekverbindingen. Deze zijn bij overeenkomstige connectorafmetingen nauwelijks te realiseren met een zuivere SMD-connector. Hier is de toepassing van connectoren met SMD-contacten en THR-ankers (afb. 24) zinvol.

Dit type connector moet eveneens voldoen aan de bovengenoemde eisen met betrekking tot SMD- en THR-connectoren. Tegelijkertijd biedt de combinatie belangrijke voordelen.

Dubbele functie voor THR-ankerstiften
Behalve de noodzakelijke mechanische stabiliteit fungeren de THR-ankers ook als "mounting bosses" en houden ze de connectoren tijdens het soldeerproces op hun plaats. Bij SMD-contacten kan de positie op de tweede zijde van de printplaat voor de lay-out worden gebruikt.



Afb. 24: Combiconnector met SMD-contacten en THR-ankers

Kwalificatie van componenten voor het reflow-proces

5

Connectoren voor toepassing in het SMT-proces worden bij voorkeur telkens volgens de actuele versie van de kwaliteitsnorm IPC/JEDEC J-STD-020 getest. De focus ligt op de specifieke vochtopname van kunststoffen, die door de temperatuurbelasting van het reflow-proces tot beschadiging van de component in de vorm van blaasvorming, delaminatie of deformatie kan leiden.

Afhankelijk van de grootte en bouwvorm van de component en de keuze van het kunststof, worden zogenaamde levels gekwalificeerd die de handling van de componenten vanaf de productie tot de toepassing in het SMT-proces uniform vastleggen.

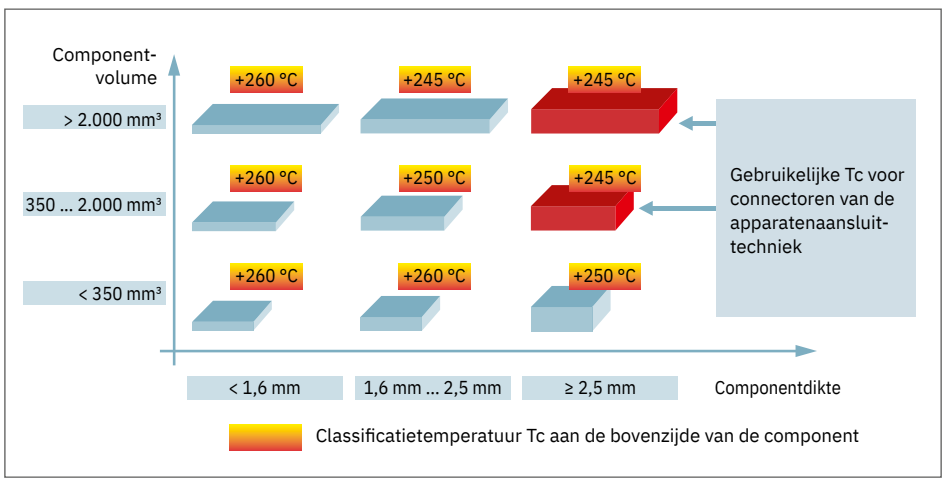
5.1 Peak- en classificatietemperaturen voor reflow-componenten

Tijdens een basistestserie wordt ernaar gestreefd om de component binnen een gesimuleerd reflow-soldeerproces, gedurende een periode van maximaal 30 sec aan de maximaal geoptimaliseerde peak-temperatuur (gemeten aan de bovenzijde van de component) bloot te stellen. De huidige gewenste peak-temperaturen liggen daarbij rond +260 °C.

De norm vereist deze hoge temperaturen in de praktijk echter alleen voor kleine componenten met een vergelijkbaar geringe behuizingsdikte/ wanddikte. Bij een toenemende behuizingsdikte resp. wanddikte of bij grotere behuizingsvolumen gelden lagere temperatuurwaarden. Desondanks blijft het streven om zo hoog mogelijke peak-temperaturen te testen bestaan, ook al is dit niet nodig.

Dit komt doordat THR/SMD-connectoren vaak tot de grote componenten op de printplaat behoren. Alle andere componenten warmen vanwege hun geringere thermische massa aanzienlijk sneller op en moeten daarom gedurende een langere periode bestand zijn tegen beduidend hogere peak-temperaturen. Met een uitgebalanceerd warmtemanagement zouden de kleine componenten worden ontzien en kunnen de grotere componenten, ondanks hun geringere opwarming, veilig worden gesoldeerd.

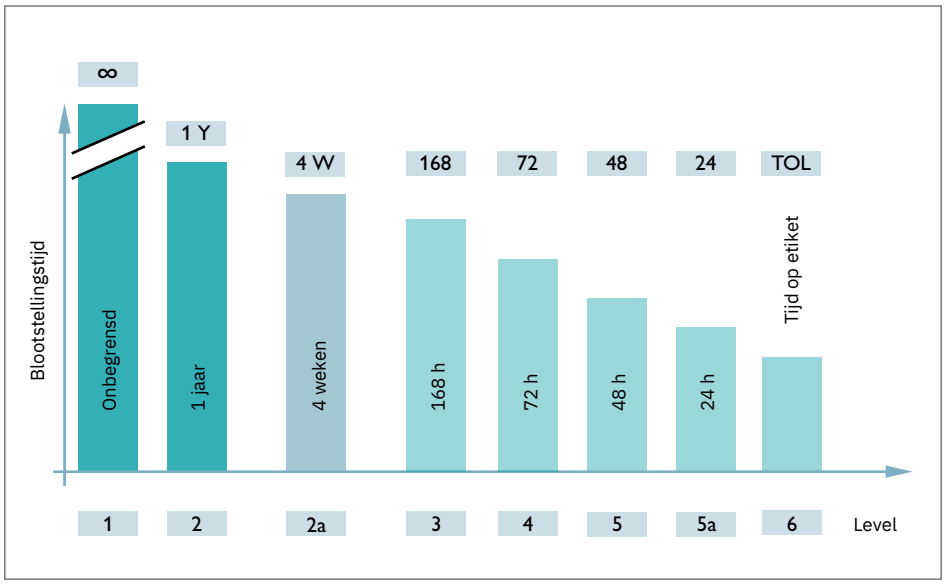
Om tussen fabrikanten en gebruikers een gelijkwaardig begrip met betrekking tot de maximaal toelaatbare peak-temperaturen te hanteren, wordt er een zogenaamde classificatietemperatuur gedefinieerd Tc. Daarnaast wordt met de kwalificatie bij Tc +5 °C en de toepassing bij Tc -5 °C een thermische veiligheidsafstand gecreëerd, zodat beschadiging van het component zo veel mogelijk kan worden uitgesloten (afb. 25).



Afb. 25: Vastlegging van de classificatietemperatuur afhankelijk van het behuizingsvolume en de behuizingsdikte voor loodvrije soldeerprocessen

5.2 Moisture Sensitive Level voor reflow-componenten

Behalve de classificatietemperatuur is MSL (Moisture Sensitive Level) de parameter die de behandeling tijdens het reflow-proces exact beschrijft. Afhankelijk van het vermogen aan vochtopname worden er levels van 1 t/m 6 gekwalificeerd (afb. 26).



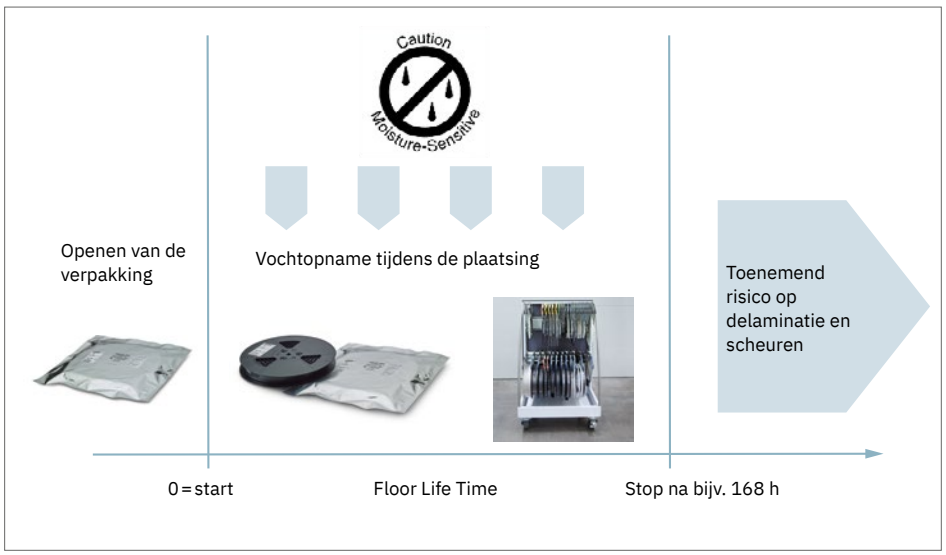
Afb. 26: MSL-levels en de bijbehorende blootstellingstijden

5.3 Maximaal toelaatbare blootstellingstijd = betrouwbare verwerking zonder beschadiging tijdens het reflow-proces

Open verwerking betekent dat eerder gedefinieerde gedroogde componenten uit hun luchtdichte verpakking worden genomen en dat ze binnen de door het level gestelde tijd worden verwerkt. Binnen deze tijd kan het component vocht opnemen, zonder dat dit tot beschadiging tijdens het reflow-proces leidt.

Componenten die geen of een te verwaarlozen hoeveelheid vocht opnemen, zijn vervolgens kandidaten voor Level 1 „unlimited“ zonder extra droge verpakking (drybag). Ze kunnen open worden opgeslagen en hebben ten behoeve van het proces een onbegrensde blootstellingstijd.

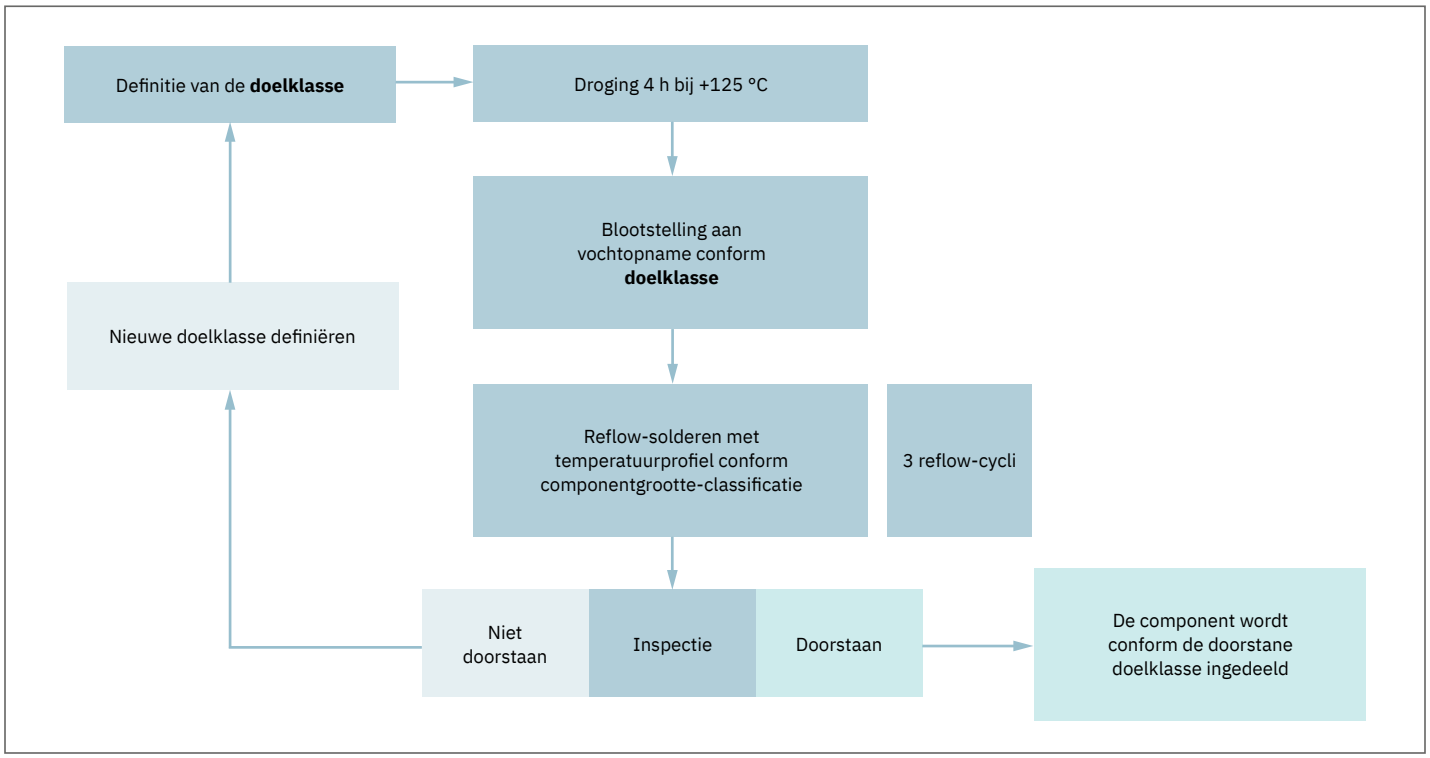
Componenten die vocht opnemen, worden geclassificeerd van 1 jaar (Level 2) tot aan enkele uren (Level 3 – 6). Deze componenten dienen beslist in een drybag te worden verpakt. Na het openen van de verpakking begint de "Floor Life Time" die eindigt afhankelijk van het level. Na het verlopen van de blootstellingstijd neemt het risico op beschadiging van de component aanzienlijk toe (afb. 27). Voor een hernieuwde toepassing moeten de componenten worden gedroogd (rebake) en terug te worden gebracht naar de aanvangstoestand.



Afb. 27: Floor Life Time, voorbeeld van het proces bij componenten met MSL-level 3*

* Van JEDEC [IPC-JEDEC J-STD-033D, afbeelding 3-3] ©Copyright JEDEC vermenigvuldiging na toestemming van JEDEC

5.4 Testcyclus, kwalificeren van het Moisture Sensitive Level (MSL)



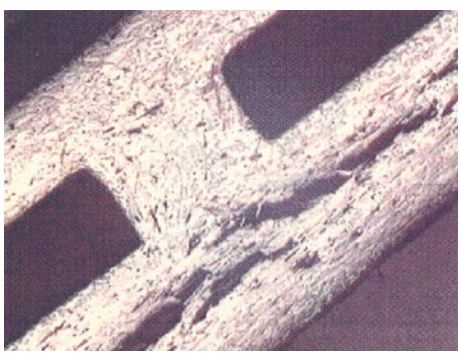
Afb. 28: Testcyclus, waarbij de doelklasse wordt getest

De tests worden in het algemeen uitgevoerd bij een classificatietemperatuur van +260 °C. Pas wanneer een component niet door de test komt, wordt de classificatietemperatuur voor bepaalde componentafmetingen conform de gegevens in de norm verlaagd tot +250 °C resp. +245 °C. Het nagestreefde niveau wordt echter eerst in stand gehouden. Als de component deze test ook niet doorstaat, dan wordt er een nieuw doel-level vastgelegd en wordt er weer gestart met een classificatietemperatuur van +260 °C. Pas wanneer de component geen beschadigingen meer vertoont, staat het uiteindelijke Moisture Sensitive Level vast. Vervolgens worden de componenten conform de gegevens in de norm verpakt en gecodeerd (afb. 28).

Na elke nieuwe testcyclus dienen de componenten op beschadiging te worden gecontroleerd. Primair wordt er gecontroleerd op blaasvorming (blisterverpakkingen, afb. 29) op het componentoppervlak – eventueel is afslijpen van het oppervlak noodzakelijk om interne beschadigingen (cracks, afb. 30) vast te stellen. Verder leiden smeltingen en deformaties ertoe dat een doelklasse niet wordt gehaald.



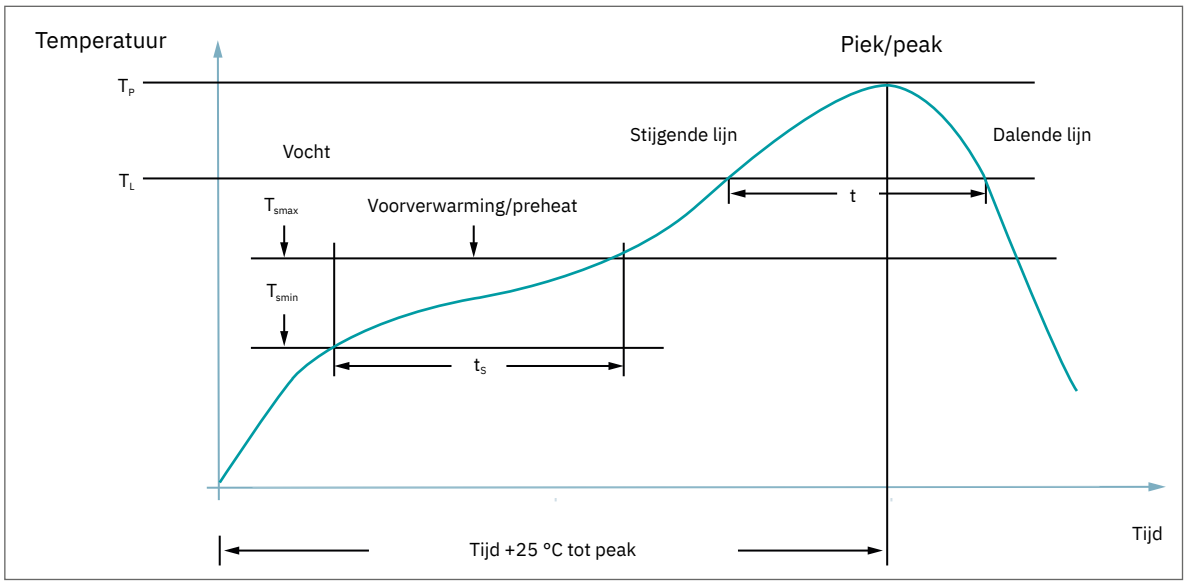
Afb. 29: Niet doorstaan level – schadebeeld blaasvorming



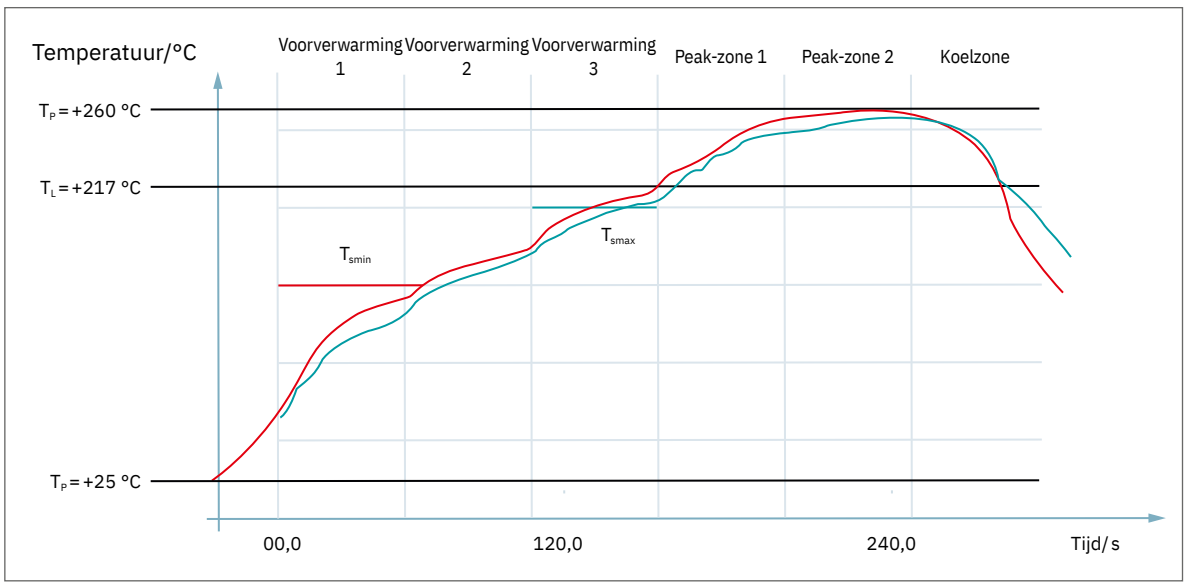
Afb. 30: Niet doorstaan level – schadebeeld scheurvorming

5.5 Kwalificatieprofiel vs. gebruikersprofiel

Ofschoon het kwalificatieprofiel dicht bij de eisen van de praktijk ligt, kunnen er afwijkingen bestaan ten opzichte van de werkelijke gebruikersprofielen. Uiteindelijk hangt het juiste soldeerprofiel van een groot aantal factoren af. Zo dienen de processpecialisten een compromis te vinden tussen o.a. printplaatafmetingen en -dikte, type en dichtheid van de componenten, soldeerpasta en installatieapparatuur, om het moduul goed te solderen. De kwalificatieprofielen met de bijbehorende classificatietemperaturen dienen daarom als leidraad voor de specialisten om te bepalen of de componenten aan de hand van het daadwerkelijke profiel kunnen worden gesoldeerd (afb. 31/32).



Afb. 31: Ideaal kwalificatieprofiel conform de norm*



Afb. 32: Geprotocolleerd werkelijk toepassingsprofiel

* Van JEDEC [IPC/JEDEC J-STD-020E, afbeelding 5-1] ©Copyright JEDEC vermenigvuldiging na toestemming van JEDEC

5.6 Verpakking

Afhankelijk van de volgens IPC/JEDEC J-STD 020 bepaalde Moisture Sensitive Levels MSL zijn er twee soorten verpakkingen beschikbaar.

Level 1
Componenten die voldoen aan de eisen van MSL1, hebben geen bijzondere beschermende maatregelen nodig om de opname van vocht te voorkomen. Een eenvoudige verpakking in de beschermzak, die statisch geleidend is, is voldoende (afb. 33).

Level-producten
Level-producten zijn producten met MSL 2 en hoger. Deze producten dienen te worden verpakt in zogenaamde drybags, die eveneens elektrostatisch geleidend zijn. De verpakking vindt volgens IPC/EDEC-033 plaats met geschikte dehydratiemiddelen, vochtindicatoren alsmede stikstofspoeling en ten slotte het gedeeltelijk vacumeren van de verpakking (afb. 34/35).



Afb. 33: MSL 1-product in antistatische polybag



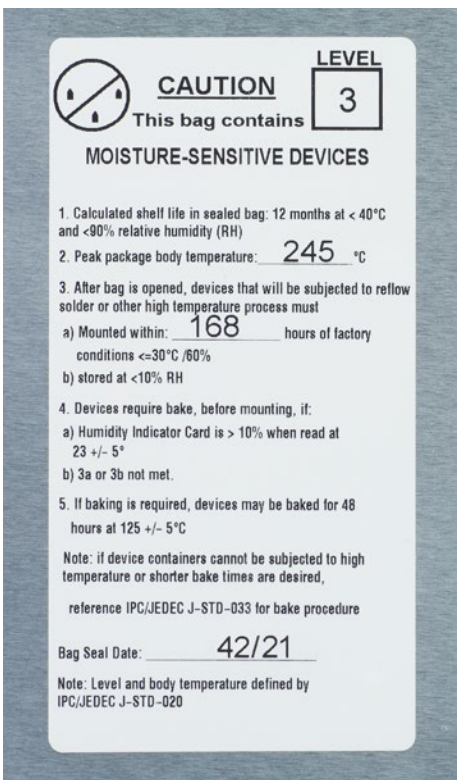
Afb. 34: Componenten op rol in de drybag



Afb. 35: Componenten als bulkmateriaal in doos in de drybag

Vochtgevoelige producten in drybags worden gecodeerd met een speciale waarschuwing. Dergelijke etiketten dienen ten minste de volgende gegevens te bevatten:

- Het MSL-level (rechtsboven)
- De houdbaarheid in de gesloten drybag
- De piekwaarde van de temperatuur waarmee de kwalificatie werd uitgevoerd
- De maximale blootstellingstijd van de component (Floor Life Time), waarin deze binnen het kader van de kwalificatiewaarden zonder risico kan worden verwerkt
- De sluitdatum van de drybag (afb. 36)



Afb. 36: Codering

Procesintegratie – printplaat-lay-out, print, bezetting, solderen, inspectie

6

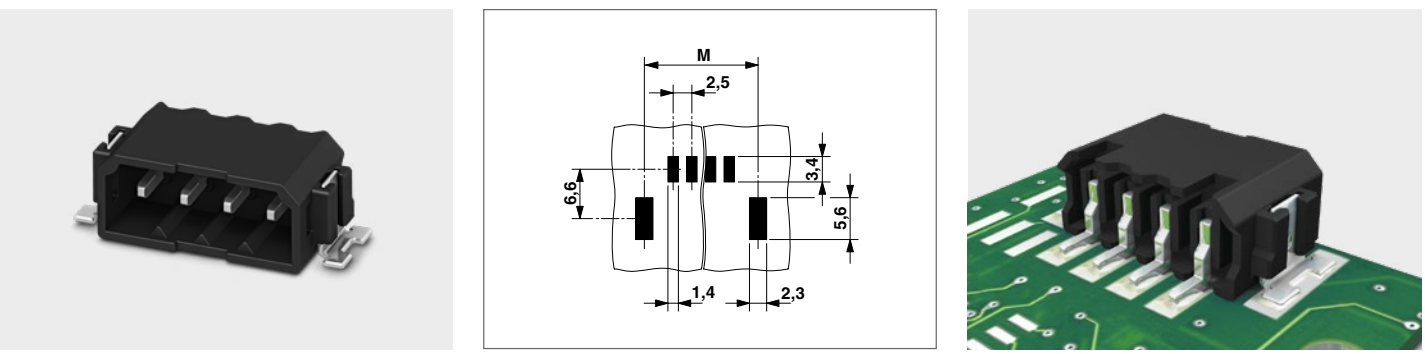
Een optimale procesintegratie begint bij de printplaat-lay-out. Daarmee wordt de basis al gelegd voor het beste soldeerresultaat. De hoeveelheid pasta is van grote invloed op het eindresultaat. Maar er zijn ook overeenkomstige voorwaarden voor een foutloze plaatsing van de componenten. Het soldeerproces en de daaropvolgende inspectie zijn goed beschreven in de norm. Elke processtap stelt eisen aan de componenten waaraan door een optimale materiaalkeuze en productdesign moet worden voldaan.

6.1 Printplaat-lay-out

SMD-lay-out
De pad-afmetingen voor een bepaalde soldeercontactgrootte alsmede de totale lay-out (positie en afstand van de pads ten opzichte van elkaar) worden doorgaans aanbevolen in een lay-out-voorstel van de fabrikant. Dit lay-out-voorstel houdt rekening met voldoende vlakke delen om de soldeerplaatsen volgens IPC-A-610 overeenkomstig de gewenste klasse te kunnen realiseren.

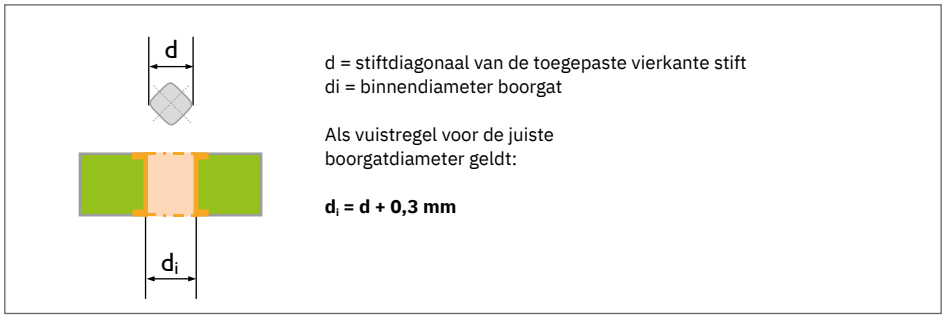
De positie van de contacten ten opzichte van elkaar wordt hoofdzakelijk aan de hand van de vereiste lucht- en kruipwegen bepaald. Toleranties bij de component en de plaatsing, die gevolgen hebben voor de oversteek aan de zijkanten en de contactoverlap, hebben invloed op de pad-uitzettingen. Aansluitvlakken die vanwege de veiligheid overgedimensioneerd zijn uitgevoerd, dienen daarbij eveneens te worden vermeden. Net als te kleine aansluitpads waarbij de kans op "lateral overhang" ontstaat. Uiteindelijk is de lay-out een compromis dat op elk gewenst moment conform uw eigen ervaringen kan worden geoptimaliseerd (afb. 37).

THR-lay-out – pad-design/restring
Met betrekking tot de dimensionering van de restring gelden vrijwel dezelfde eisen als voor golfgesoldeerde pads. Rekening houdend met de lucht- en kruipwegen en met de vrije ruimte onder de component rondom de stift dienen de ringbreedten tussen 0,2 tot 0,5 mm te liggen. Het potentieel grotere pastavolume op bredere ringen kan de kwaliteit van de soldeerverbinding (meniscusvorming) positief beïnvloeden.

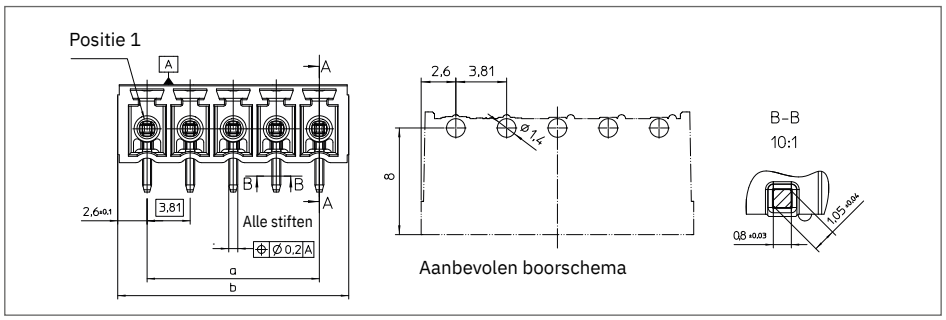


Afb. 37: Voorbeeld van een aanbevolen lay-out voor een SMD-connector

THR-lay-out – boorgatdiameter
De boorgatdiameter voor THR-connectoren is afhankelijk van de stiftgeometrie en de printplaatdikte – zie Toepassingsbereik THR-technologie, pagina 9. Een optimale verhouding tussen boorgatdiameter en stiftgeometrie compenseert productietoleranties, zorgt voor een contactvrije plaatsing en een goede vloeiing van het soldeer tijdens het soldeerproces. Als vuistregel is de diameter van de boring ca. 0,3 mm groter dan de diagonaal van de stift (afb. 38). Lay-out-voorstellen voor een aanbevolen boorgatdiameter zijn gedocumenteerd in de artikeltekeningen. Daarnaast kan ook de positietolerantie van de contactstiften worden gebruikt (afb. 39).



Afb. 38: Aanbevolen verhouding tussen boorgatdiameter en stiftdiagonaal



Afb. 39: Lay-out- en tolerantietekening van een specifiek THR-component

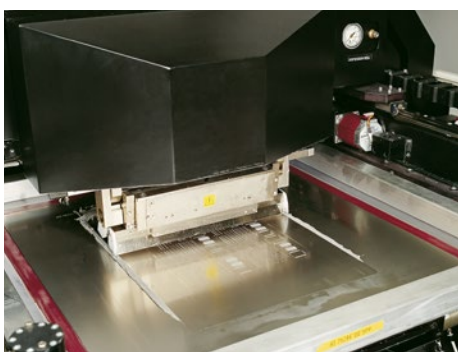
6.2 Pastaprint

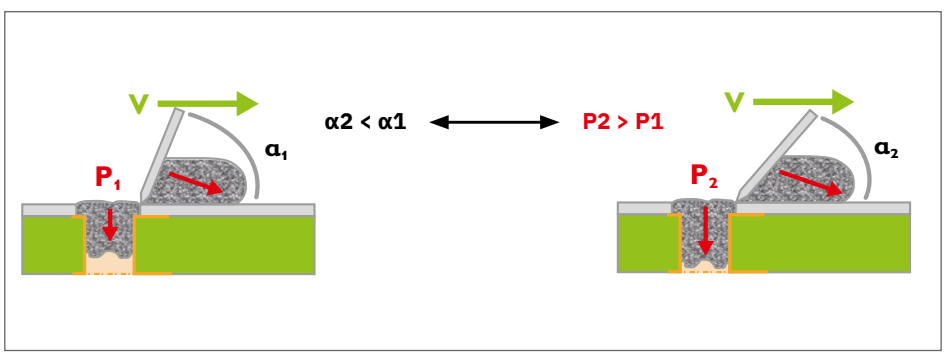
Tijdens het printproces wordt de soldeerpasta voor SMD-componenten (oppervlaktedruk) en THR-componenten (doordruk) gelijktijdig met behulp van een sjabloon op de pads/restringen resp. in de boringen aangebracht. Tegenwoordig worden hiervoor sjablonen met een dikte van 100 tot 150 µm toegepast (afb. 40).

SMD-pastaprint
De kleinste SMD-pads van een lay-out en de coplanariteit van de componenten beïnvloeden de pastabehoefte aanzienlijk en daarmee ook de keuze van de sjabloondikte en de klasse soldeerpasta. De mogelijke combinaties worden doorgaans getest en kunnen tijdens het standaardproces voor het instellen van de procesketen worden opgeroepen. Het afstemmen van de parameters en instellen van de printer berust meer op ervaring, dan dat dit is gebaseerd op de normen.

THR-pastaprint
De op elkaar afgestemde printprocessen voor de primaire SMD-print mogen niet, of slechts in geringe mate, door een gelijktijdig uitgevoerde THR-print worden beïnvloed.

In principe kan de doordruk via de printer zelf, aan de hand van de rakelhoek of de rakelsnelheid (evt. door cartridgedruk bij gesloten systemen) worden gewijzigd (afb. 41).


Afb. 40: Rakelsysteem voor het aanbrengen van soldeerpasta



Afb. 41: Wijziging van de rakelhoek – verhoging van de doordruk

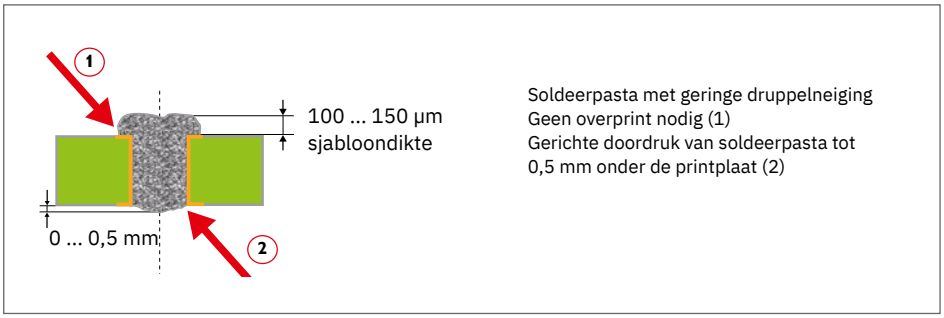
THR-pastavolume – basisparameters

Het volume van de pastaprint dient het dubbele te bedragen van het volume dat het soldeer na de smelting inneemt. Ongeveer de helft (volume) van de soldeerpasta bestaat uit soldeerhulpmiddelen zoals activators en vloeimiddelen, de rest is soldeer in kogelvorm met gebruikelijke korrelgrootten tussen 25 en 45 µm. Pastatypen worden o. a. naar kogeldiameter in klassen ingedeeld.

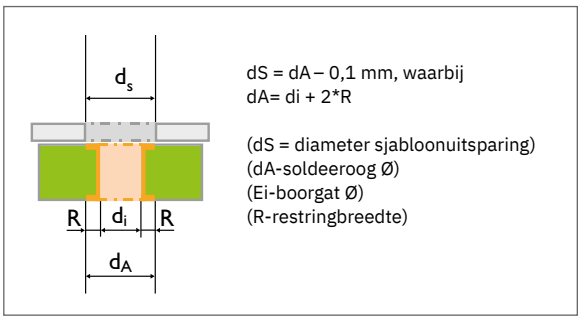
Het benodigde volume moet aan de hand van de indeling van de lay-out, geoptimaliseerde parameters van de printer en afhankelijk van het gedrag van de soldeerpasta worden verkregen. Idealiter wordt er geen overprint op de bovenste restring (geringe verontreiniging) gerealiseerd en een lichte doordruk onder de printplaat bij 100% vulling van het boorgat (afb. 42).

De diameter van de sjabloonuitsparing (afb. 43) wordt hierbij ca. 0,1 mm kleiner uitgevoerd, zodat de sjabloon op de restring komt te liggen (afb. 44).

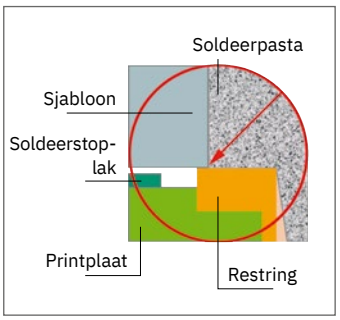
Hiermee wordt bewust een overprint van soldeerpasta op de restring vermeden. Het benodigde soldeerdepot ontstaat door de aan de onderzijde van de printplaat doorgedrukte pasta. Deze variant voorkomt verontreiniging door pasta en verkleint het risico op de vorming van soldeerparels op de printplaat.



Afb. 42: Basisdruk (ideaal)



Afb. 43: Aanbevolen sjabloonuitsparing



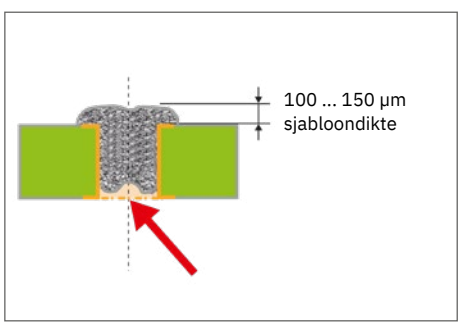
Afb. 44: Sjabloon raakt de restring – geen overprint

THR-pastavolume – extra oppervlakken

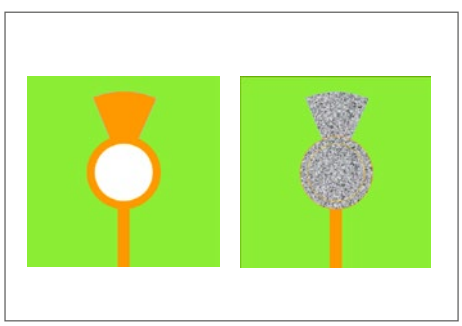
Bij sommige toepassingen, vooral bij een hoge druppelneiging van de soldeerpasta, wordt de doordruk gereduceerd (afb. 45). De ontbrekende pastavolumen dienen daardoor op een andere plek te worden gerealiseerd.

In het eenvoudigste geval kan het reduceren van de doordruk worden gerealiseerd door het verstellen van de rakelhoek. Als alternatief kunnen er profielen in de sjabloon worden aangebracht (zie ook THR-pastavolume – gereduceerde druk, pagina 21).

Een lagere doordruk betekent een kleiner soldeervolume. Om dit te compenseren kan bij de betreffende beschikbare ruimte meer pastavolume op extra, aan de restring grenzende vlakken ter beschikking worden gesteld. De smeltende pasta vloeit vanaf deze vlakken terug naar de restring en vergroot daarmee het soldeervolume (afb. 46).

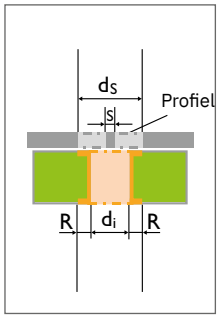


Afb. 45: Gereduceerde pastaprint – minder doordruk

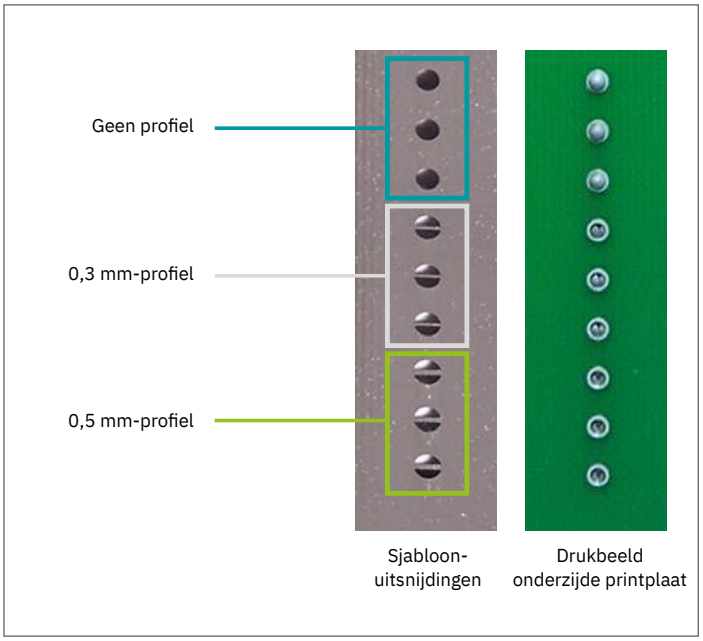


Afb. 46: Lay-out-vlakken voor extra soldeerpastavolume: lay-out en na bedrukking

THR-pastavolume – gereduceerde druk
Neigt de gebruikte soldeerpasta tot druppelen of zijn de boorgaten voor de gebruikte componenten erg groot, dan moet er een andere strategie worden gehanteerd. Het wordt dan aangeraden om profielen in de sjablonen aan te brengen om de doordruk van pasta te begrenzen (afb. 47). Het reduceren van het soldeervolume bij de doordruk kan worden gerealiseerd door een gelijktijdige, gerichte overprint of door extra terugstroomvlakken op het printplaatoppervlak (afb. 48).



Afb. 47: Sjabloon voorzien van profiel met breedte S



Afb. 48: Doordrukreducering door profielen, alternatieve uitsparingen met profielen en grotere diameters

6.3 Plaatsing

Connectoren voor de printplaat worden doorgaans, met name voor golfsoldeerprocessen, met de hand voorgemonteerd. Dankzij de integratie van THR- of SMD-connectoren in de automatische montage bij reflow-processen ontstaan aanzienlijke kostenvoordelen.

Automatische plaatsing – pick & place
THR-/SMD-connectoren of printklemmen kunnen vanwege hun formaat en gewicht doorgaans alleen met pick-en-place-automaten worden geassembleerd. De componenten worden daarbij door standaard vacuümpipetten opgepakt.

Voor een volledige integratie in het proces dient rekening te worden gehouden met de beschikbare maximale vrije montagehoogte van de automaat alsmede het gewicht van het component. Eventueel kan de montagesnelheid worden gereduceerd om verlies van componenten te voorkomen.

De component (pick) wordt op een bepaalde positie verwijderd (bijv. voor de band uit de eerste holte van de invoer, afb. 49). Daarna wordt de component met de camera gemeten (afb. 50) en vervolgens in de juiste uitlijning op de printplaat geplaatst (Place, afb. 51).

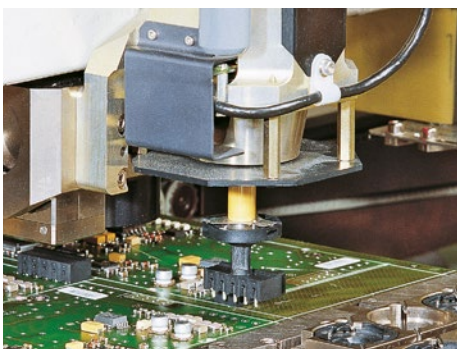
Voor deze procesbesturing moeten de componenten in standaard SMT-verpakkingsvormen beschikbaar zijn. Voor connectoren en printklemmen is de rol (Tape-on-Reel) de meest gangbare verpakkingsvorm. Voor zeer grote of qua bouwvorm veeleisende componenten kunnen als alternatief ook platte magazijnen (trays) worden toegepast.



Afb. 49: „Pick“ van het component uit de rol



Afb. 50: Cameraregistratie voor uitmeting van het component



Afb. 51: "Place" van de componenten op de printplaat

Rolverpakking – Tape-on-Reel
De geprefereerde leveringsvorm voor SMT-plaatsingsprocessen is de rolverpakking (afb. 52). Voor standaard THR-componenten worden daarbij rolbreedten van 16 tot 104 mm gehanteerd.

Vanwege de afmetingen van de componenten, vooral bij hoge componenten, zijn er rollen leverbaar met recht diepgetrokken holten. Dit betekent dat er een geschikte aanvoer met voldoende vrije ruimte beschikbaar moet zijn. Bovendien moet worden gecontroleerd of de in de aanvoer aanwezige radii voldoen en of er in de automaat voldoende ruimte is voor de aan- en afvoer van het tape (afb. 53).

De beschikbare ruimte op de aanvoertafel van een automaat is altijd krap bemeten (afb. 54), vooral wanneer de aanvoerwagen vast is ingebouwd en ombouwen daarna niet meer mogelijk is. Daarom is het zaak de ruimte optimaal te benutten. Aanvoeren met standaardbouwbreedten tussen 16 tot 56 mm hebben daarom de voorkeur, aanvoeren met een breedte van 72 resp. 104 mm worden alleen bij wijze van uitzondering gebruikt. Dit limiteert echter ook de lengten/afmetingen van de componenten op de rol. Bij grotere componenten zijn zowel voor de rollen als de feeders speciale uitvoeringen nodig. Deze zijn niet ongewoon, maar sporadisch toegepast en duur. Hier kan eventueel worden uitgeweken naar de alternatieve tray-verpakking.



Afb. 52: Rolverpakking



Afb. 53: Ingebouwde feeder



Afb. 54: Beperkte ruimte op de feeder-tafel

Tray – verpakking in platte magazijnen
De alternatieve toepassing van platte magazijnen hangt van meerdere factoren af. De buitenafmetingen van de componenten bepalen in welke mate de toepassing van rollen nog zinvol is. Volumineuze componenten met een bepaalde lengte of hoogte passen wellicht ook op een rol, maar zijn met betrekking tot de beschikbaarheid van geschikte feeders, geringe verpakkingseenheden per rol of maatgerelateerde grenzen (draaicirkel van de feeder) niet rendabel om toe te passen. Dan kan een plat magazijn een aantrekkelijk en economisch alternatief zijn (afb. 55/56).

Vaak bepaalt echter het al dan niet aanwezig zijn van een tray-toevoereenheid bij het bedrijfsmiddel (tray-toren, afb. 57) of dit voordeel kan worden benut. Daar waar geen tray-toren is geïntegreerd, heeft ombouwen meestal geen zin en is de toepassing van speciaal uitgevoerde grote rollen en het investeren in brede feeders voordeliger. De keuze voor een bepaalde verpakkingsvariant is daardoor zeer individueel en afhankelijk van het bestaande montagesysteem en de componenten.



Afb. 55: M12 THR-connectoren in tray-verpakking



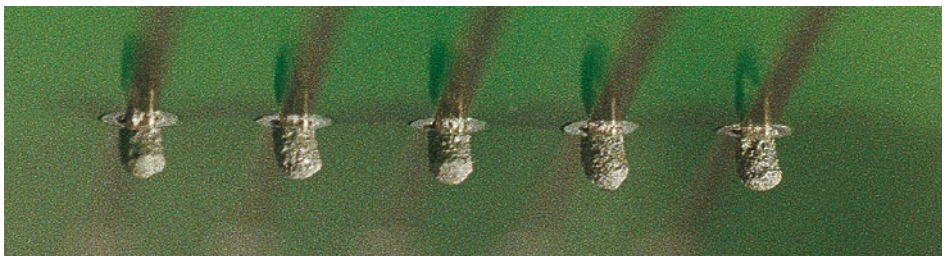
Afb. 56: Volumineuze THR-componenten in tray-verpakking



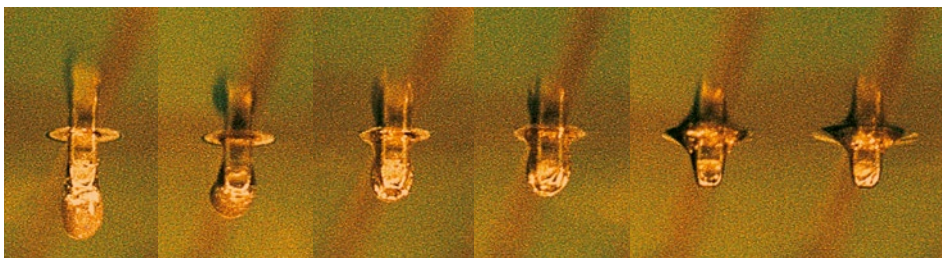
Afb. 57: Tray-toevoereenheid (tray-toren)

6.4 SMT-solderen

SMT-solderen is het feitelijke reflow-solderen (zie ook het gedeelte "Surface Mount – basisprincipes van de moduleproductie" op pagina 4). De soldeerpasta die zich tussen het soldeeraansluitvlak (printplaatpad) en het SMD-componentcontact bevindt, smelt bij het bereiken van de vloeitemperatuur, vult het gedeelte tussen contact en pad, en vormt ten slotte een ronding aan de rand van het contact. Hierdoor wordt de mechanische en elektrische verbinding tussen de component en de printplaat gewaarborgd.



Afb. 58: Pastadruppel aan stiftpunt



Afb. 59: Smeltproces in de reflow-oven

THR – Through Hole Reflow

Het solderen van in de pasta aangebrachte stiften is een bijzondere vorm van SMT-solderen. Na de montage omgeeft de pasta de punt van de stift in de vorm van een druppel onder de boring (afb. 58). Tijdens het soldeerproces smelt de pasta en kruipt door de capillaire werking langs de stift door het boorgat omhoog. In de afkoelingsfase die daarop volgt, zakt een deel van de soldeerpasta weer omlaag en vormt de karakteristieke soldeerkegel (afb. 59). Het uitstekende deel van de stift onder de printplaat speelt bij het smelten van het soldeer een belangrijke rol. Om een goed reflow-effect te bereiken dient de doorgedrukte soldeerpasta contact met het boorgat (restring) te behouden. Korte stiftlengten verkleinen het risico op pastaverlies door druppelen.

Soldeertechnologieën

In de SMD-productie worden tegenwoordig bij voorkeur convectiesoldeerinstallaties, gevolgd door dampfase-soldeerinstallaties toegepast. Convectiesoldeerovens (afb. 60) zijn voorzien van een modern warmtemanagement met regelbare onder- en bovenwarmte. Is een profiel eenmaal ingeschoven, dan dienen ze als doorgangsovens voor volumineuze series. Met betrekking tot de THR-technologie zijn er zelden beperkingen aan het model.

Door de ontwikkeling van de dampfase-soldeeroven (afb. 61) voor het Inline-systeem wint deze soldeertechnologie aan belang. Het systeem biedt bij een constant soldeerprofiel een grote productiebandbreedte met betrekking tot de printplaatgrootte en frequent wisselende series. Bij de toepassing van THR-componenten dient er rekening mee te worden gehouden dat zich ook condensaat op de pastadruppel kan vormen. Dit vergroot het risico op pastaverlies door druppelen. Door een kortere soldeerstiftlengte kan dit druppelen worden tegengegaan. Daarnaast dienen er geen componenten te worden toegepast die condensaat verzamelen. Eventuele componenten die mogelijk condensaat verzamelen dienen te zijn voorzien van afvoeropeningen.



Afb. 60: Convectiesoldeeroven



Afb. 61: Soldeerkamer tijdens een dampfase

Normen voor het reflow-soldeerproces

De actuele normen dienen met betrekking tot het reflow-soldeerproces te worden onderverdeeld in procesbeschrijvende normen en componentkwalificerende normen.

1. Een hoofdzakelijk beschrijvende norm met betrekking tot de eisen die aan SMD-componenten en het soldeerproces worden gesteld, is DIN EN 61760-1 – oppervlaktemontagetechnologie – genormeerd proces voor het specificeren van op oppervlakken te monteren componenten (SMD).
2. Met deel 3 werd de normenserie uitgebreid met THR-componenten. In DIN EN 61760-3 – Oppervlaktemontagetechnologie – Genormeerd proces voor het specificeren van componenten voor doorsteekmontage bij smeltprocessen (THR) zijn eisen aan THR-componenten alsmede het soldeerproces opgenomen.
3. De in DIN IEC 60068-2-58 – test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD) – beschreven procesvoorwaarden dienen voor kwalificatie. De binnen het toepassingsbereik van de norm beschreven soldeerprofielen kunnen als basis voor de ontwikkeling van werkelijke soldeerprofielen worden gebruikt.
4. IPC/JEDEC J-STD-020-Moisture/ Reflow Sensitivity Classification for Nonhermetic Solid State Surface Mount Device bevat een kwalificerende test voor componenten.

Deze norm wordt toegepast op THR- en SMD-connectoren van Phoenix Contact, daarna worden er tests uitgevoerd. Het testverloop wordt in Kwalificatie van componenten voor het reflow-proces (zie pagina 13) beschreven. Principieel beschrijft de norm alleen de kwalificatievoorwaarden voor de behuizingskunststof en niet voor de soldering.

Bijzonderheid van de kwalificatie is de pure scheiding tussen de maximale temperatuurbelastingen van enerzijds de fabrikant en anderzijds de gebruiker. Hier wordt een veiligheidsafstand voorgeschreven die overbelasting door de gebruiker kan voorkomen.

Aanbevolen soldeerprofiel

Met het reflow-proces soldeerbare connectoren en printklemmen worden bij Phoenix Contact volgens IPC/JEDEC J-STD 020 gekwalificeerd. Door aanduiding van het betreffende Moisture Sensitive Level en de classificatietemperatuur kunnen de processpecialisten de verwerkbaarheid van de component in lijn met de specifieke profielen goed beoordelen. In de praktijk worden soldeerprofielen overeenkomstig IPC/JEDEC J-STD 020 terughoudend ingesteld om aan de ondergrens van de warmtebelasting te solderen.

Er bestaat geen soldeerprofiel dat voor alle componenten geldt. Het soldeerprofiel is zeer specifiek en houdt rekening met alle parameters van het proces, van de componenten en de printplaat via de soldeerpasta tot en met de apparatuur (ovens). Het profiel is een compromis van alle invloeden, met als doel een optimaal soldeerresultaat met een gedefinieerde kwaliteit.

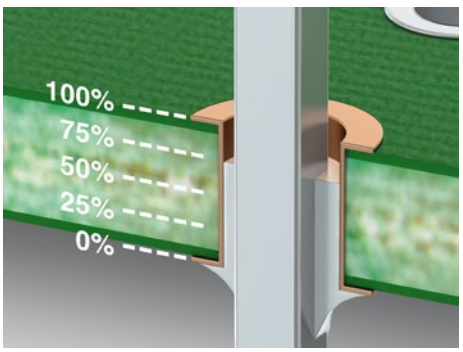
De in de norm hierboven genoemde parameters en toewijzingen met betrekking tot een vergelijkbaar componentvolume, componentdikte en maximale peak-body-temperaturen maken een stressgereduceerde temperatuurbelasting mogelijk om andere, gering belastbare componenten te ontzien (zie pagina 16 – Kwalificatieprofiel versus gebruikersprofiel).

6.5 Inspectie

Referentie
Voor de inspectie van soldeerplaatsen op reflow-gesoldeerde componenten kan de norm IPC-A-610 – Criteria voor acceptatie van elektronische modulen – worden gehanteerd. Principieel betreft het de eis om met connectoren en printklemmen van Phoenix Contact soldeerplaatsen mogelijk te maken overeenkomstig klasse 3 van de hierboven genoemde norm – Producten voor maximale betrouwbaarheid. Het realiseren van de soldeerplaats valt onder de verantwoording van de processpecialisten.

Eisen aan THR-soldeerplaatsen
Het nastreven van de eisen die aan een soldeerplaats van klasse 3 voor gemetalliseerde boringen, verticale vulling met soldeerdoorvoer worden gesteld, zijn als volgt:

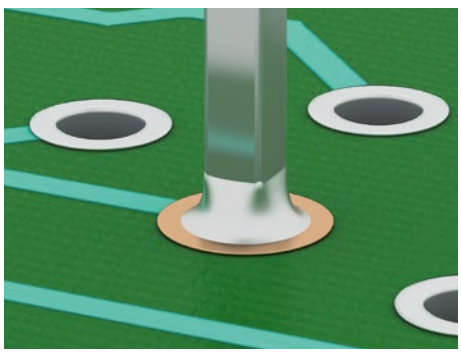
- Vulgraad:
  De verticale vulling (soldeerdoorvoer) dient 100% te bedragen. Een reducering tot 75% is nog toelaatbaar (afb. 62).
- Vloeiing van de primaire zijde:
  met de primaire zijde wordt de zijde van de printplaat bedoeld die naar de component is gericht. Het streven is een vloeiing te realiseren van 360° rondom de aansluitdraad. Een vloeiing van minimaal 270° is echter nog toelaatbaar (afb. 63).
- Vloeiing van de secundaire zijde:
  Met de secundaire zijde wordt de zijde van de printplaat bedoeld die van het component is afgewend. Het streven is hier eveneens een vloeiing te realiseren van 360° rondom de stift. Een vloeiing van minimaal 330° is echter nog toelaatbaar (afb. 64).
- Restring-bedekking primaire zijde: het aansluitvlak (het soldeeroog) hoeft niet met soldeer te zijn gevloeid. Idealiter dient de soldeerkegel zichtbaar te zijn (afb. 65).
- Restring-bedekking secundaire zijde:
  Het aansluitvlak (het soldeeroog) dient volledig met soldeer te zijn gevloeid. Idealiter dient de soldeerkegel zich zichtbaar te verheffen (afb. 66).

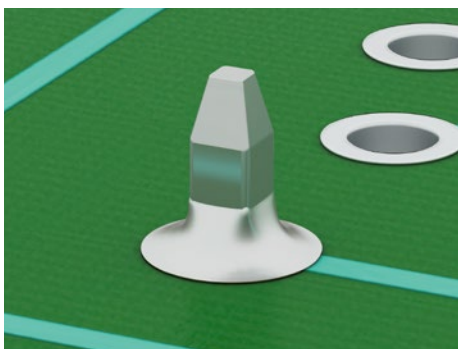


Afb. 62: Vulgraad, ten minste 75% vereiste verticale vulling*

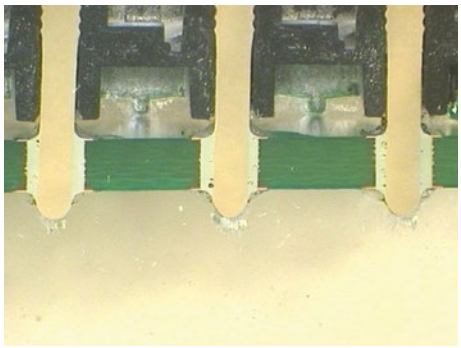

Afb. 63: Vloeiing primaire zijde 270° resp. 75%*


Afb. 64: Vloeiing secundaire zijde 330° resp. 92%*

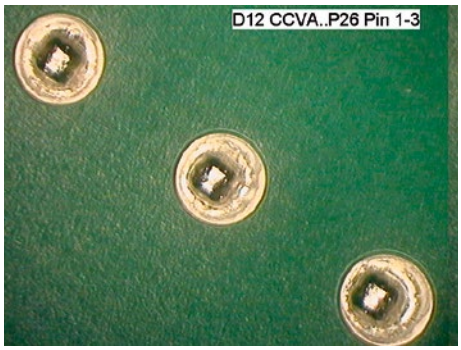

Afb. 65: Restring-bedekking primaire zijde 75%, vloeiing van het soldeeroog niet noodzakelijk*


Afb. 66: Restringbedekking, secundaire zijde idealiter volledig bevochtigd, minimaal 75%.*

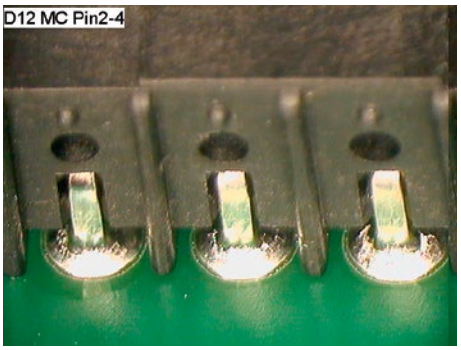
* Van IPC [IPC-A-610-H, afbeelding 7-77, 7-81, 7-85, 7-84, 7-87] ©Copyright IPC vermenigvuldiging na toestemming van IPC



Afb. 67: Beoordeling vulgraad voor 2,6 mm-stift in printplaat met een dikte van 1,6 mm



Afb. 68: Perfecte vloeiing van het soldeeroog en 100% vloeiing rondom



Afb. 69: Specifieke magere THR-soldeerplaats aan de onderzijde van de printplaat met meer dan 75% soldeeroogvloeiing en 100% vloeiing rondom

Soldeerplaatsen met doorstekende stiftpunt – standaardstift

De iets buiten de onderzijde van de printplaat uitstekende stift voldoet aan de minimumeis voor een volgens de norm te beoordelen soldeerplaats. Bij optimaal op elkaar afgestemde parameters wordt met betrekking tot alle criteria voor 100% aan de eisen voldaan. Zo laat de dwarsdoorsnede een vulgraad van ten minste 75% zien. Aan beide zijden zijn kleine soldeerkegels gevormd. (afb. 67 t/m 69).

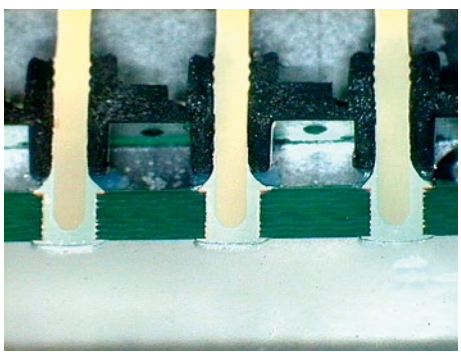
Soldeerplaatsen met verzonken stift

Daar waar ruimte op de tegenoverliggende printplaatzijde nodig is, is het zinvol om zogenaamde verzonken stiften in de lay-out te verwerken. Een verzonken stift is een stift die aan de onderzijde van de printplaat niet uit de boring steekt, waardoor de betreffende soldeerplaats niet volgens de gebruikelijke, hierboven genoemde criteria van IPC-A-610 kan worden beoordeeld. Dit is toelaatbaar wanneer de stiftlengten door de fabriek tot de betreffende lengte zijn gereduceerd en de component direct aan de bovenzijde van de printplaat afsluitend is gemonteerd.

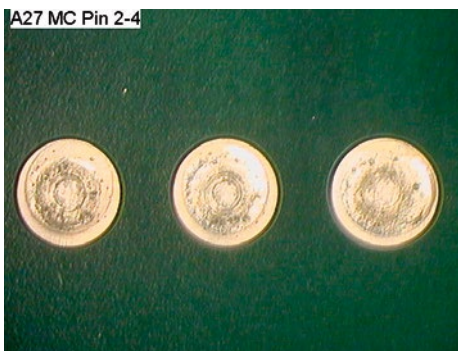
Hier dienen eigen strategieën voor het beoordelen van de kwaliteit te worden ontwikkeld. Dwarsdoorsneden laten ook hier een betrouwbare vulgraad en een goede opbouw van de soldeerkegel onder het component zien (afb. 70 t/m 72).

Kwaliteit van THR-soldeerplaatsen

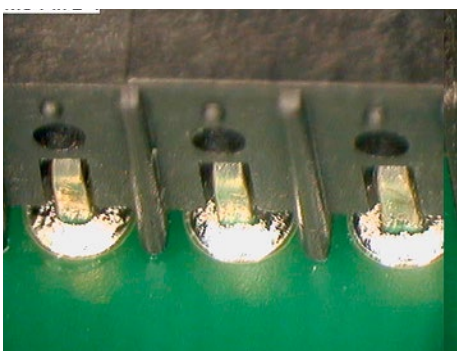
THR-soldeerplaatsen lijken uiterlijk erg op soldeerplaatsen die bij het golfsolderen of selectief solderen worden gevormd. Het belangrijkste verschil ligt in de vorm van de soldeerkegel. Omdat er in dit proces weinig soldeerpasta wordt gebruikt, zijn de soldeerkegels kleiner of minder duidelijk van vorm. Deze speciale verschijningsvorm moet met de kwaliteitsborging zijn afgestemd of bij toepassing van automatische inspectiesystemen (AOI) in acht worden genomen.



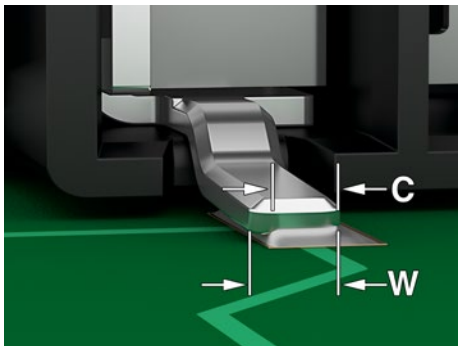
Afb. 70: Beoordeling vulgraad voor 1,4 mm-stift in printplaat met een dikte van 1,6 mm



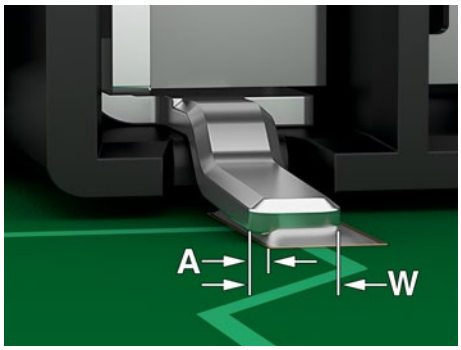
Afb. 71: Beoordeling van de vloeiing rondom en de soldeeroogvloeiing volgens IPC niet gedefinieerd



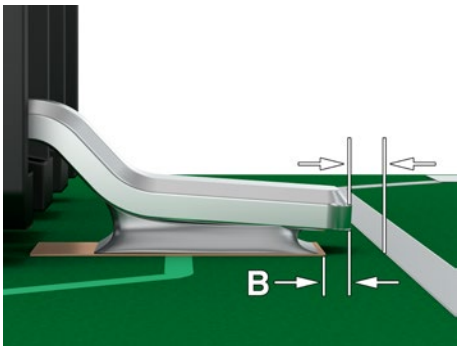
Afb. 72: Soldeerplaats aan de bovenzijde van de printplaat: vloeiing rondom en soldeeroogvloeiing normconform



Afb. 73: Platte gullwing-aansluitingen, minimale breedte aan het einde van de soldeerplaats (C)*



Afb. 74: Platte gullwing-aansluitingen, oversteek aan de zijkant (A)*

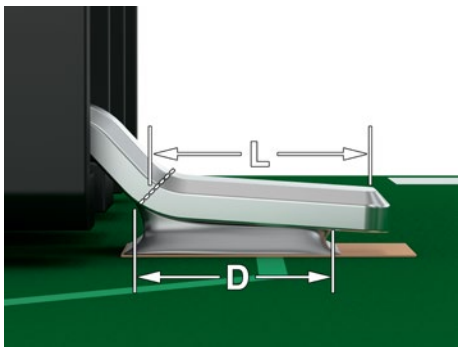


Afb. 75: Platte gullwing-aansluitingen, oversteek aan de bovenzijde (B)*

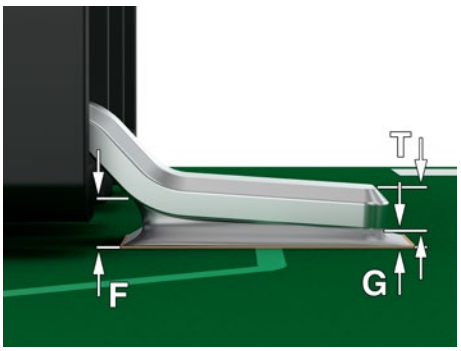
Eisen aan SMD-soldeerplaatsen

Voor het realiseren van kwalitatief hoogwaardige SMD-soldeerplaatsen zijn de coplanariteit van de contacten en het afstemmen van de contactvlakken van het aansluitcontact op het soldeerpadoppervlak maatgevend. Soldeeraansluitingen voor SMD-connectoren van Phoenix Contact kunnen worden ingedeeld als vlakke "gullwing"-aansluitingen en als verbindingen met afgevlakte stiften resp. stootsoldeerplaatsen/I-aansluitingen (M12).

De belangrijkste punten bij de beoordeling van een SMD-soldeerplaats (gullwing) zijn de maximale oversteek aan de zijkant en van de punt alsmede de breedte aan het einde van de soldeerplaats. Verder dienen de minimale lengte van de soldeerplaats aan de zijkant en de maximale hoogte van de soldeerplaats bij de "hiel" te worden beoordeeld. Corresponderende verhoudingen tussen de afmetingen van de contact- en printbaangeometrie en de vorm en afmetingen van de soldeerplaatsen zijn te vinden in IPC-A-610 bij de uitvoering van de nagestreefde klasse (idealiter klasse 3) (afb. 73 t/m 77).



Afb. 76: Platte gullwing-aansluitingen, minimale lengte van de soldeerplaats aan de zijkant (D)*



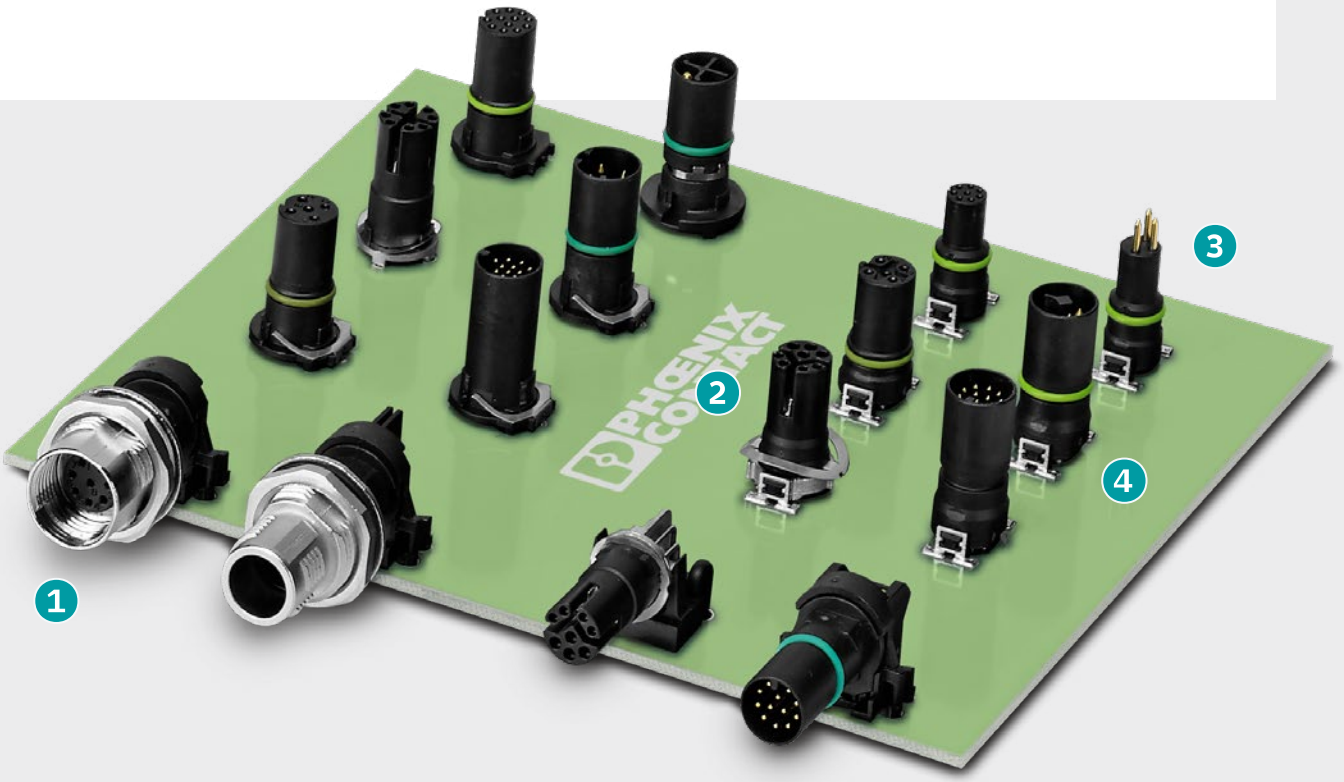
Afb. 77: Platte gullwing-aansluitingen, minimale hoogte van de soldeerplaats bij de hiel (F)*

* Van IPC [IPC-A-610-H, afbeelding 8-84, 8-78, 8-82, 8-86, 8-93] ©Copyright IPC vermenigvuldiging na toestemming van IPC

Productoverzicht

Printplaataansluittechniek voor THR- en SMT-soldeerprocessen

Phoenix Contact biedt een breed assortiment aan ronde- en dataconnectoren, printklemmen en printplaatconnectoren voor THR- en SMT-solderen. Zo kunt u uw productieproces efficiënt automatiseren en in een enkel productieproces een hoge mechanische stabiliteit combineren met een hoge plaatsingsdichtheid.



Ronde connectoren

Voor geautomatiseerde productieprocessen biedt Phoenix Contact metrische ronde connectoren in de bouwvormen M8 en M12 aan. Dankzij de gestandaardiseerde inbouwgeometrie van de compacte bouwvormen is het design-in aanzienlijk vereenvoudigd. Dit opent een breed scala aan mogelijkheden voor de betrouwbare overdracht van signalen, data en vermogen.

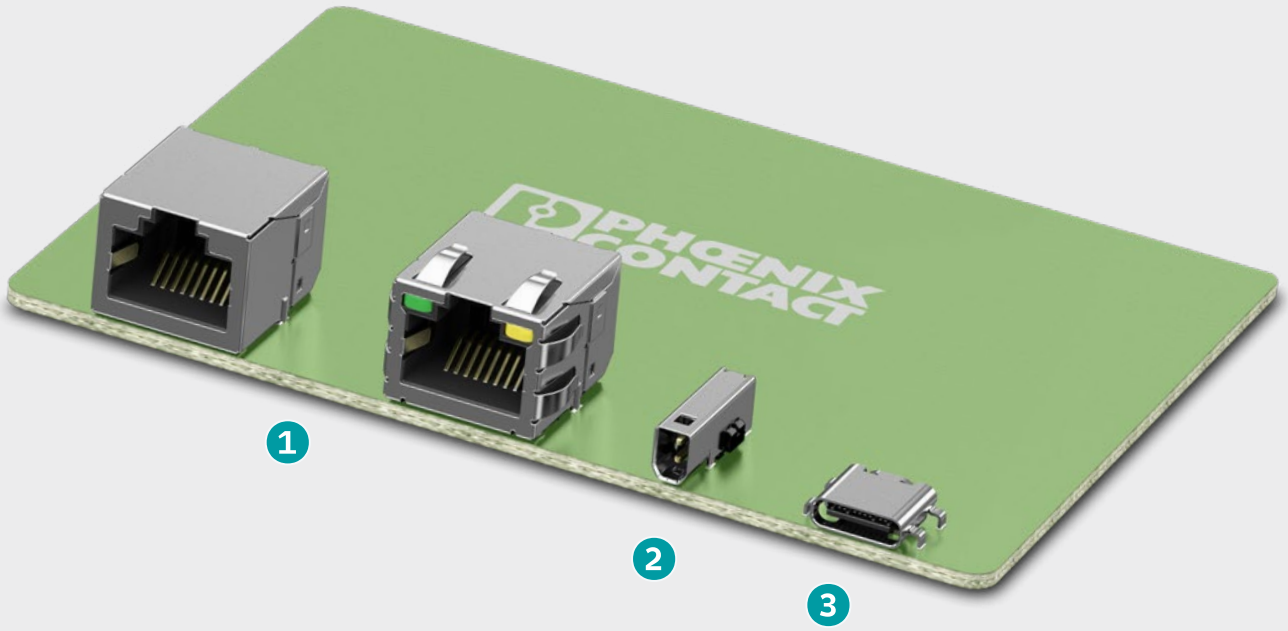
› Meer informatie vanaf pagina 32

1. **Veelzijdige apparaat-poortoplossingen**
   Gebruik van behuizingswartels met schroefdraadbevestiging, inperscontour of voor directe integratie in de frontplaat
2. **Volledige afscherming**
   Schermaansluiting via schermveer op de printplaat
3. **Betrouwbare bescherming**
   Extra afdichting t.o.v. het apparaat in niet-aangesloten toestand
4. **Identieke mechanische inbouwomstandigheden**
   Alle aantallen polen en polarisaties op één printplaatniveau

1. **Industriële gegevensbetrouwbaarheid**
   Betrouwbare gegevensoverdracht via het RJ45 INDUSTRIAL Connection System

2. **Netwerkkoppeling voor morgen**
   Toekomstbestendige netwerkkoppeling van de sensor tot in de cloud met SPE-dataconnectoren

3. **Industriële USB-connectiviteit**
   USB type A- en type C-connectoren voor industriële toepassingen



Dataconnectoren

Phoenix Contact heeft de juiste apparaatconnector voor uw toepassing. Phoenix Contact biedt een uitgebreid assortiment aan verschillende poolbeelden voor uiteenlopende transmissie-eigenschappen, van SPE en RJ45 via USB tot lichtgeleiderconnectoren.

› Meer informatie vanaf pagina 40

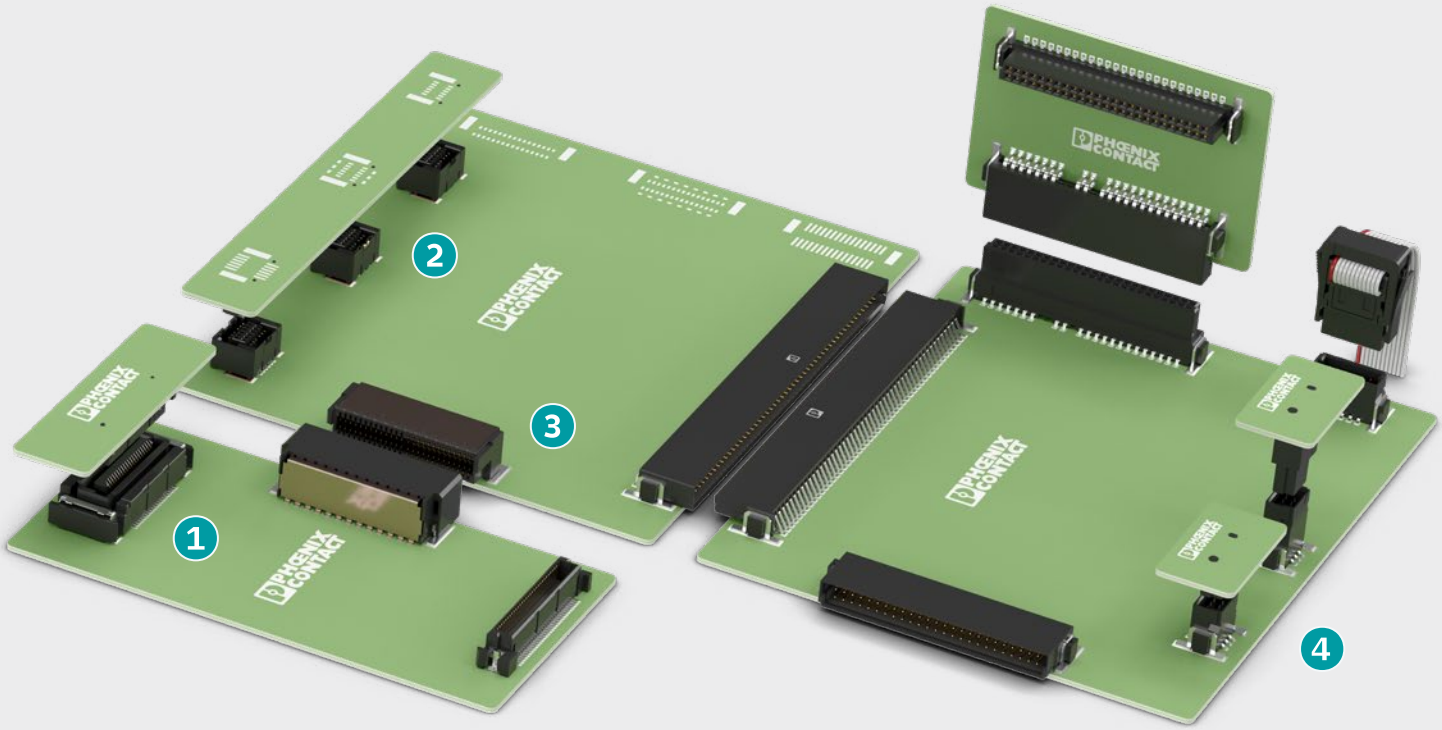
Productoverzicht

1. **Floating (zwevend)**
   Female connector strips met floating-functionaliteit waarborgen een tolerantiecompensatie van ±0,7 mm in x- en y-richting

2. **Meervoudige aansluitingen**
   Dankzij de hoge tolerantiecompensatie is de gelijktijdige aansluiting van PCB's met meerdere connectoren mogelijk

3. **Afscherming**
   EMC-bescherming van 360° door volledige schermaansluiting direct op de printplaat

4. **Stabiel gesoldeerd**
   Metalen verankeringen waarborgen een stabiele mechanische verbinding met de printplaat



FINEPITCH board-to-board-connectors

Met de board-to-board-connectoren van de series FS, FP en FR biedt Phoenix Contact afgeschermde en niet-afgeschermde oplossingen voor de signaal- en dataoverdracht in het apparaat. Realiseer uw individuele printplaatontwerpen met verschillende, op de toepassing gerichte bouwvormen, stapelhoogten en aantallen polen in de rasters 0,635 mm, 0,8 mm, 1,27 mm.

› Meer informatie vanaf pagina 45

1. **Hoge dichtheid**
   Meerpolige, ruimtebesparende twee-etage THR-basiselementen

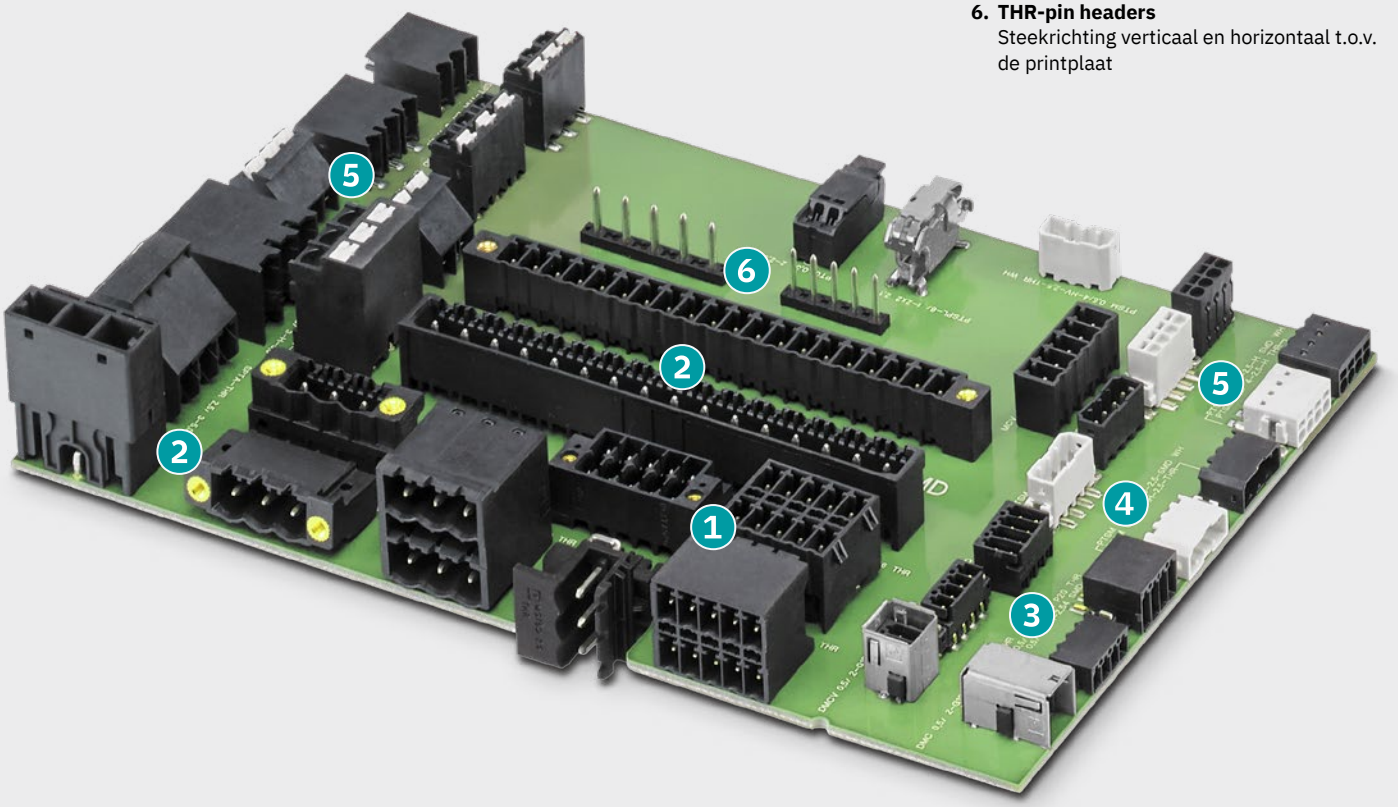
2. **Een etage THR-basiselementen**
   Steekrichting verticaal en horizontaal t.o.v. de printplaat, varianten met flenssystemen en verlichting

3. **THR-/SMD-basiselementen**
   Steekrichting verticaal en horizontaal t.o.v. de printplaat

4. **Speciale oplossingen**
   Witte aansluittechniek voor applicaties op het gebied van verlichting

5. **Push-in-aansluiting**
   Printklemmen met Push-in-aansluiting in SMD- of THR-uitvoering

6. **THR-pin headers**
   Steekrichting verticaal en horizontaal t.o.v. de printplaat



Printklemmen

Printklemmen maken de eenvoudige en betrouwbare overdracht van signalen, data en power direct naar de printplaat mogelijk. De ruimtebesparende aansluitmethode is geschikt voor een groot aantal toepassingen in de proces- en industriële omgeving.

- Voor aderdoorsneden van 0,14 tot 6 mm²
- Voor stromen tot 41 A en spanningen tot 400 V (IEC)
- met schroef-, Push-in- of snijklemaansluiting
- Voor 2,5 tot 5,08 mm-rasters

› Meer informatie vanaf pagina 46

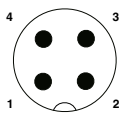
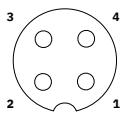
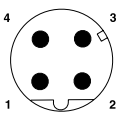
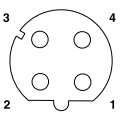
Printplaatconnectoren

Onze printplaatconnectoren bieden een universele, servicevriendelijke aderaansluiting voor vrijwel alle apparaatdesigns van verschillende branches en markten.

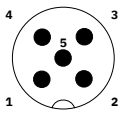
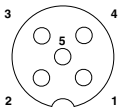
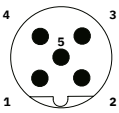
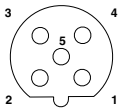
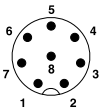
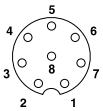
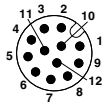
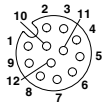
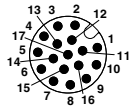
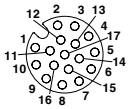
- Voor aderdoorsneden van 0,14 tot 2,5 mm²
- Voor stromen tot 16 A en spanningen tot 320 V (IEC)
- Met schroef-, Push-in-, Push-X-, hendel- of krimpaansluiting

› Meer informatie vanaf pagina 49

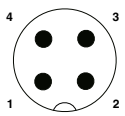
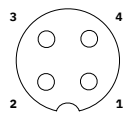
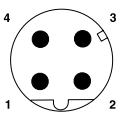
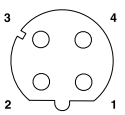
Ronde connectoren, signaal

RoHS **Loodvrije artikelen beschikbaar**	Aantal polen	**4**			
	Polarisatie	**A**		**D**	
	Nominale spanning	250 V			
	Nominale stroom	4 A			
	Poolbezetting	Stift 	Bus 	Stift 	Bus 
M12-apparaatconnector, soldeeraansluiting, voor reflow- en golfsoldeerprocessen					
Tweedelig, THR-contactblokken					
	**Recht, afgeschermd, THR, tray-verpakking**	1439939	1439955	1552214	1551451
	Recht, afgeschermd, THR, Tape-on-Reel	1457500 [7]	1457623 [7]	1457513 [7]	1457636 [7]
	Recht, THR, tray-verpakking	1437164	1439942	–	1414071
	Recht, THR, Tape-on-Reel	1457490 [7]	1457610 [7]	–	1195616 [7]
Tweedelig, THR-contactblokken haaks					
	**Haaks, THR, Tape-on-Reel**	1028588	1706527	–	1028581
Tweedelig, THR- en golfsoldeer-contactblokken, haaks					
	**Afgeschermd, golfsolderen, blisterverpakking**	1439887	1432444	1436673	1432457
	Golfsolderen, blisterverpakking	1436660	1436628	–	–
Tweedelig, behuizingswartels voor THR- en golfsoldeer-contactblokken					
Voorwandmontage					
	**Push-Pull**	**Stift M12 x 1 / bus M12 x 1**			
	Schroefvergrendeling				
	Push-Pull	**Stift M12 x 1 / bus M12 x 1, vlakke afdichting**			
	Push-Pull	**Stift M14 x 1 / bus M14 x 1**			
	Schroefvergrendeling				
	Push-Pull	**Verzonken bus M16 x 1, vlakke afdichting**			
	Vlakke moer				
Achterwandmontage					
	**Push-Pull**	**Stift M15 x 1 / bus M16 x 1**			
	Schroefvergrendeling	**Stift M15 x 1 / bus M15 x 1**			
Inpersvarianten					
	**Push-Pull**	**Stift / bus**			
	Schroefvergrendeling				

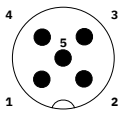
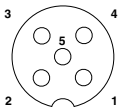
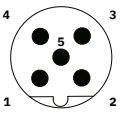
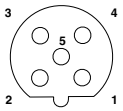
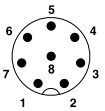
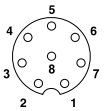
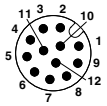
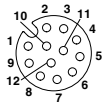
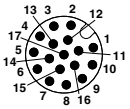
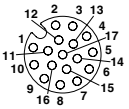
[1] [2] Afstand bovenzijde printplaat tot binnenzijde behuizingsfrontplaat: DU = [1] 6 mm [2] 6,8 mm, meer informatie vanaf pagina 10.
[3] [4] [5] [6] Afstand bovenzijde printplaat tot buitenkant behuizingsfrontplaat: DO= [3] 6 mm [4] 7,5 mm [5] 9 mm [6] 18,5 mm, meer informatie vanaf pagina 10.
[7] Contactblokken met plaatsingspad.

5				8		12		17	
A		B		A		A		A	
60 V				30 V		30 V		30 V	
4 A				2 A		1,5 A		1,5 A	
Stift	Bus	Stift	Bus	Stift	Bus	Stift	Bus	Stift	Bus
									
									Webcode: #0214
1432350	1432363	1552230	1551435	1557581	1551422	1442065[7]	1442052[7]	1442081[7]	1442078[7]
1457539[7]	1457652[7]	1457542[7]	1457665[7]	1457568[7]	1457681[7]	1457584[7]	1457704[7]	1457607[7]	1457720[7]
1552227	1551448	–	1414070	1552269	1557808	1441985[7]	1441970[7]	1442007[7]	1441998[7]
1457526[7]	1457649[7]	–	–	1457555[7]	1457678[7]	1457571[7]	1457694[7]	1457597[7]	1457717[7]
1699744	1028585	–	–	–	1506690	–	–	–	–
1439890	1432431	1436699	1432512	1437038	1437009	1424198	1424199	1424200	1424201
1436686	1436644	–	1436657	1436987	1436990	1424194	1424195	1424196	1424197
Stift: 1454488[4] / bus: 1454487[4]									
Stift: 1416145[4] / bus: 1416144[4]									
Stift: 1454490[3] / bus: 1233779[3]									
Stift: 1341713[5] / bus: 1249211[5]									
Stift: 1417984[5] / bus: 1417989[5]									
Bus: 1233777[6]									
M12 x 1: 1405639 / M14 x 1: 1412077 / M16 x 1: 1312511									
Stift: 1027661[1] / 1454489[2] / bus: 1249212[1] / 1233780[2]									
Stift: 1413997[1] / 1413996[2] / bus: 1414004[1] / 1414003[2]									
Stift: 1454498[5] / bus: 1454499[5]									
Stift: 1437892[5] / bus: 1437889[5]									

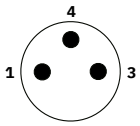
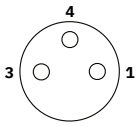
Ronde connectoren, signaal

RoHS **Loodvrije artikelen beschikbaar**	Aantal polen	**4**			
	Polarisatie	**A**		**D**	
	Nominale spanning	250 V			
	Nominale stroom	4 A			
	Poolbezetting	Stift 	Bus 	Stift 	Bus 
M12-apparaatconnector, soldeeraansluiting, voor reflow-soldeerprocessen					
Tweedelig, SMD-contactblokken					
	**Recht, SMD, tray-verpakking**	1411924 [9]	1411907	1411925 [9]	1411912
	Recht, SMD, Tape-on-Reel	1411982 [9]	1411974	1411983 [9]	1411975
	**Recht, afgeschermd, SMD, tray-verpakking, extra afdichting met het apparaat in niet-ingestoken toestand**	1411955 [9]	1411949	1411956 [9]	1411950
	Recht, afgeschermd, SMD, Tape-on-Reel, extra afdichting t.o.v. het apparaat in niet-ingestoken toestand	1412010 [9]	1412004	1412011 [9]	1412005
	**Recht, SMD, tray-verpakking, extra afdichting met het apparaat in niet-ingestoken toestand**	1411941 [9]	1411935	1411942 [9]	1411936
	Recht, SMD, Tape-on-Reel, extra afdichting t.o.v. het apparaat in niet-ingestoken toestand	1411996 [9]	1411990	1411997 [9]	1411991
	**Recht, afgeschermd, SMD, tray-verpakking**	1653254 [9]	1647191	1653256 [9]	1647193
	Recht, afgeschermd, SMD, Tape-on-Reel	1653255 [9]	1647192	1653257 [9]	1647194
Tweedelig, behuizingswartels voor SMD-contactblokken					
Voorwandmontage					
	**Push-Pull**	**Stift M14 x 1 / bus M16 x 1**			
	Schroefvergrendeling	**Stift M14 x 1 / bus M14 x 1**			
	Push-Pull	**Verzonken bus M16 x 1, vlakke afdichting**			
	Vlakke moer				
Achterwandmontage					
	**Push-Pull**	**Stift M15 x 1 / bus M16 x 1**			
	Schroefvergrendeling	**Stift M15 x 1 / bus M15 x 1**			
Inpersvarianten					
	**Push-Pull**	**Stift / bus**			
	Schroefvergrendeling				

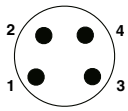
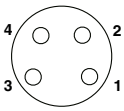
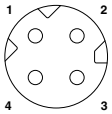
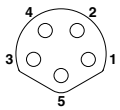
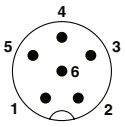
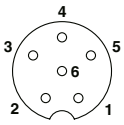
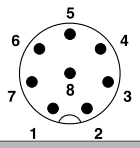
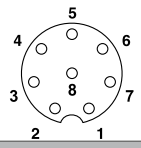
[1] [2] Afstand bovenzijde printplaat tot binnenzijde behuizingsfrontplaat: DU = [1] 6 mm [2] 6,8 mm, meer informatie vanaf pagina 10.
[3] [4] [5] [6] [7] Afstand bovenzijde printplaat tot buitenkant behuizingsfrontplaat: DO= [3] 6 mm [4] 7,5 mm [5] 9 mm [6] 18,5 mm, [7] 17 mm meer informatie vanaf pagina 10.
[8] Niet met extra afdichting naar het apparaat in niet-ingestoken toestand.
[9] Contactblokken met plaatsingspad.

5				8		12		17	
A		B		A		A		A	
60 V				30 V		30 V		30 V	
4 A				2 A		1,5 A		1,5 A	
Stift	Bus	Stift	Bus	Stift	Bus	Stift	Bus	Stift	Bus
									
Webcode: #0215									
1411926[9]	1411913	1411927[9]	1411914	1411928[9]	1411915	1411929[9]	1411916	1411930[9]	1411917
1411984[9]	1411976	1411985[9]	1411977	1411986[9]	1411978	1411987[9]	1411979	1411988[9]	1411980
1411957[9]	1411951	1411958[9]	1411952	1411959[9]	1411953	1411960[9]	1411954	1411961[9]	1411966[8]
1412012[9]	1412006	1412013[9]	1412007	1412014[9]	1412008	1412015[9]	1412009	1412016[9]	1412018[8]
1411943[9]	1411937	1411944[9]	1411938	1411945[9]	1411939	1411946[9]	1411940	1411947[9]	–
1411998[9]	1411992	1411999[9]	1411993	1412000[9]	1411994	1412001[9]	1411995	1412002[9]	–
1653258[9]	1647195	1653259[9]	1647197	1647207[9]	1647199	–	–	–	–
1653837[9]	1647196	1653260[9]	1647198	1647208[9]	1647201	–	–	–	–
Stift: 1107999[5] / bus: 1454494[5]									
Stift: 1412078[5] / bus: 1412079[5]									
Bus: 1454497[7]									
M14 x 1: 1412077 / M16 x 1: 1312511									
Stift: 1107993[1] / bus: 1454492[1]									
Stift: 1414000[1] / bus: 1414021[1]									
Stift: 1454496[5] / bus: 1454495[5]									
Stift: 1412080[5] / bus: 1412081[5]									

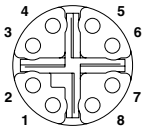
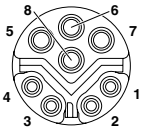
Ronde connectoren, signaal

RoHS **Loodvrije artikelen beschikbaar**	Aantal polen		**3**	
	Polarisatie		**A**	
	Nominale spanning		50 V AC / 60 V DC	
	Nominale stroom		4 A	
	Poolbezetting		Stift 	Bus 
M8-apparaatconnector, soldeeraansluiting, voor reflow-soldeerprocessen				
Tweedelig, SMD-contactblokken				
	**Recht, SMD, tray-verpakking**		1412225[6]	1412220
	Recht, SMD, Tape-on-Reel		1412248[6]	1412243
	**Recht, afgeschermd, SMD, tray-verpakking, extra afdichting met het apparaat in niet-ingestoken toestand**		1412240[6]	1412235
	Recht, afgeschermd, SMD, Tape-on-Reel, extra afdichting t.o.v. het apparaat in niet-ingestoken toestand		1412263[6]	1412257
	**Recht, SMD, tray-verpakking, extra afdichting met het apparaat in niet-ingestoken toestand**		1412233[6]	1412227
	Recht, SMD, Tape-on-Reel, extra afdichting t.o.v. het apparaat in niet-ingestoken toestand		1412255[6]	1412250
	**Recht, afgeschermd, SMD, tray-verpakking**		1653248[6]	1653840
	Recht, afgeschermd, SMD, Tape-on-Reel		1653249[6]	1647176
Tweedelig, behuizingswartels voor SMD-contactblokken				
Voorwandmontage				
	**Schroefvergrendeling**	**Stift M10 x 0,75 / bus M10 x 0,75**		
	Vlakke moer M10 x 0,75			
Achterwandmontage				
	**Schroefvergrendeling**	**Stift M12 x 1 / bus M12 x 1**		
Inpersvarianten				
	**Schroefvergrendeling**	**Stift / bus**		

[1] [2] Afstand bovenzijde printplaat tot binnenzijde behuizingsfrontplaat: DU = [1] 6 mm [2] 6,8 mm, meer informatie vanaf pagina 10.
[3] [4] [5] Afstand bovenzijde printplaat tot buitenkant behuizingsfrontplaat: DO = [3] 6 mm [4] 7,5 mm [5] 9 mm, meer informatie vanaf pagina 10.
[6] Contactblokken met plaatsingspad.

4			5	6		8	
A		D	B	A		A	
50 V AC / 60 V DC		60 V AC / 60 V DC	30 V AC / 30 V DC	30 V AC / 30 V DC		30 V AC / 30 V DC	
4 A			3 A	1,5 A		1,5 A	
Stift	Bus	Bus	Bus	Stift	Bus	Stift	Bus
							
Webcode: #0219							
1412226[6]	1412221	–	1412222	–	1412223	–	1412224
1412249[6]	1412244	1068453	1412245	–	1412246	–	1412247
1412241[6]	1412236	–	1412237	–	1412238	–	1412239
1412264[6]	1412258	1068454	1412259	–	1412261	–	1412262
1412234[6]	1412228	–	1412229	–	1412230	–	1412232
1412256[6]	1412251	1163177	1412252	–	1412253	–	1412254
1653250[6]	1647177	1647179	1647186	–	1647181	–	1647183
1653247[6]	1647178	1647180	1647189	–	1647182	–	1647185
Stift: 1412502[5] / bus: 1412504[5]							
1412508							
Stift: 1412505[1] / bus: 1412506[1]							
Stift: 1412500[5] / bus: 1412501[5]							

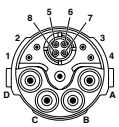
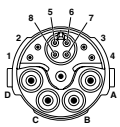
Ronde connectoren, data

RoHS **Loodvrije artikelen beschikbaar**	Aantal polen	**8**	
	Polarisatie	**X (CAT6$_A$)**	**Y (hybride)**
	Poolbezetting	Bus	
			
M12-apparaatconnectoren voor netwerken			**Webcode:** #0224
Tweedelig, contactblokken voor golf- en reflow-soldeerprocessen			
	**Recht, afgeschermd, THR, blisterverpakking**	1402457	–
	Recht, afgeschermd, THR, Tape-on-Reel	1413446[1]	–
	Recht, afgeschermd, SMD, tray-verpakking	1411964[1]	–
	Recht, afgeschermd, SMD, Tape-on-Reel	1081252[1]	–
	Haaks, afgeschermd, golfsolderen	1424180	–
	**Recht, afgeschermd, THR, blisterverpakking**	–	1405225
	Recht, afgeschermd, THR, Tape-on-Reel	–	1413445[1]
	Recht, afgeschermd, SMD, tray-verpakking	–	1411965[1]
	Recht, afgeschermd, SMD, Tape-on-Reel	–	1069566[1]
	Haaks, afgeschermd, golfsolderen	–	1424193

[1] Contactblokken met plaatsingspad.

Behuizingswartels voor THR- en golfsoldeer-contactblokken vanaf pagina 32 voor SMD-contactblokken vanaf pagina 34

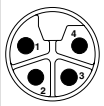
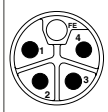
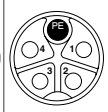
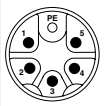
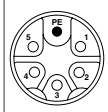
Ronde connectoren, hybride

M23-apparaatconnectoren, soldeeraansluiting voor golfsoldeerprocessen			**11(4+2+4+PE)**	**13(4+4+4+PE)**
Webcode: #3907 RoHS Pb < 0,1%	Signaalsoort		Data, afgeschermd	Signaal, niet-afgeschermd
	Nominale spanning	[V AC/DC]	50 / 50 / 630 / 800	50 / 630 / 800
	Nominale stroom [2]	[A]	3,6 / 8 / 30	8 / 30
	Aantal contacten/contactdiameter	[mm]	4 x 0,8 / 2 x 1 / 5 x 2	8 x 1 / 5 x 2
	Poolbezetting		Stift	Stift
				
Apparaatconnector, soldeeraansluiting, achterwandmontage, voor golfsoldeerprocessen (alleen stiftvarianten beschikbaar)				
 NEW	**met schroefvergrendeling**		1840871	1554151
	zonder schroefvergrendeling		–	1555734
Losse onderdelen				
	**Contactblok, volledig uitgerust**		1524754 (4+4+4+PE)	
	Contactblok, gedeeltelijk bemand		1835953 (4+2+4+PE)	
	Behuizing		1555725	
	Vlakke afdichting		1692442	
	Contramoer (met schroefvergrendeling)		1555723	
	Contramoer (zonder schroefvergrendeling)		1821856	
	Extender		1555726	

[2] Nominale stroom bij maximale aansluitdoorsnede.

Krimpcontacten graag apart bestellen. De bijpassende krimpcontacten vindt u in het gedeelte "Toebehoren" op de betreffende productpagina op phoenixcontact.com.

Ronde connectoren, Power

RoHS **Loodvrije artikelen beschikbaar**	Aantal polen	**4**		**5(4+FE)**		**5(4+PE)**		**6(5+PE)**	
	Polarisatie	**L**		**L**		**K**		**M**	
	Nominale spanning	63 V		63 V		630 V		630 V	
	Nominale stroom	16 A		16 A		16 A		8 A	
	Poolbezetting	Stift	Bus	Stift	Bus	Stift	Bus	Stift	Bus
									
M12-apparaatconnectoren tot 16 A / 630 V									
Tweedelig, THR-contactblokken									
	**Recht, THR, tray-verpakking**	1425603	1425604	1420817[8]	1420818[8]	–	–	–	–
	PROFINET-gespecificeerd	–	–	1425594 [7] [8]	1425595 [7] [8]	–	–	–	–
	Recht, THR, Tape-on-Reel	1425605	1425606	1420828[8]	1420829[8]	–	–	–	–
	PROFINET-gespecificeerd	–	–	1425599 [7] [8]	1425600 [7] [8]	–	–	–	–
	**Recht, afgeschermd, THR, tray-verpakking**	1425639	1425640	1421314[8]	1421315[8]	1420819[8]	1420821[8]	1420822[8]	1420823[8]
	PROFINET-gespecificeerd	–	–	1425597 [7] [8]	1425598 [7] [8]	–	–	–	–
	Recht, afgeschermd, THR, Tape-on-Reel	1425641	1425642	1421317[8]	1421318[8]	1420830[8]	1420831[8]	1420832[8]	1420833[8]
	PROFINET-gespecificeerd	–	–	1425601[7] [8]	1425602[7] [8]	–	–	–	–
Tweedelig, behuizingswartels voor K-, L- en M-gepolariseerde THR-contactblokken									
Voorwandmontage									
	**Push-Pull**	Stift M14 x 1 / bus M14 x 1			Stift: 1108115[5] / bus: 1249213[5]				
	Schroefvergrendeling	Stift M14 x 1 / bus M14 x 1			Stift: 1420824[5] / bus: 1420825[5]				
	Push-Pull	Verzonken bus M16 x 1			Bus: 1454491[6]				
	Vlakke moer				M14 x 1: 1412077 / M16 x 1: 1312511				
Achterwandmontage									
	**Push-Pull**	Stift M15 x 1 / bus M16 x 1			Stift: 1108101[1] / bus: 1249217[1]				
	Schroefvergrendeling	Stift M15 x 1 / bus M15 x 1			Stift: 1420826[1] / bus: 1420827[1]				
Inpersvarianten									
	**Push-Pull**	Stift / bus			Stift: 1189612[5] / Bus: 1769604[5]				
	Schroefvergrendeling				Stift: 1732008[5] / bus: 1732007[5]				

K- en M-polarisatie: PE op behuizing aangesloten,
L-polarisatie, 4+FE-polig: FE separaat doorgevoerd naar de printplaat, niet met aanrakingsveilige metaaldelen verbonden, geen isolerende werking.
[1] [2] Afstand bovenzijde printplaat t.o.v. binnenzijde behuizingsfrontplaat: DU= [1] 6 mm [2] 6,8 mm.
[3] [4] [5] [6] Afstand bovenzijde printplaat tot buitenzijde behuizingsfrontplaat: DO = [3] 6 mm [4] 7,5 mm [5] 9 mm [6] 18,5 mm.
[7] Afwijkend van de standaardkleur zwart: contactblok is grijs
[8] Contactblokken met plaatsingspad.

Dataconnectoren

RJ45-INDUSTRIAL-PCB-jacks				
				
Soldeerproces	Golf / THR			
Uitlijning	90° horizontaal		180° verticaal	
Behuizingsschermveren	Ja	Nee	Ja	Nee
Zonder led	1099280	1091946	1099279	1091942
Met led	1099281	1091950	1099282	1091947
Zonder led, korte soldeercontacten	1321248	1321104	1321249	1321106
Met led, korte soldeercontacten	1321246	1321101	1321247	1321102

RJ45-singleport-/multiport-PCB-jacks						
						
Soldeerproces	SMD			Golf / THR		Golf / THR
Uitlijning	180° verticaal	90° horizontaal		180° verticaal	90° horizontaal	90° horizontaal
RJ45-poorten	1 poort					2 poorten
Vergrendelingshaak		Boven	Onder		Boven	Boven
Zonder led	1149611	1149882	1149874	–	–	–
Met led	–	1149873	–	–	–	–
Zonder led, korte soldeercontacten	–	–	–	1337238	1337240	1337251
Met led, korte soldeercontacten	–	–	–	1337239	1337243	1337254

Dataconnectoren

RJ45-singleport-printplaatconnectoren met filter										
Webcode: #3710										
Uitlijning	90° horizontaal								180° verticaal	
Vergrendelings-haak	Boven				Onder				-	
Led	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Nee	Ja
Behuizings-schermveren	Ja	Nee	Nee	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee
THT/golf										
10/100 Mbit/s	1663967	1663964	1663962	1663969	1664077	1664070	1664067	1664081	1663979	1663977
10/100 Mbit/s	1663968	1663966	1663963	1663971	1664073	1664069	1664065	1664080	–	–
10/100 Mbit/s	–	–	–	–	–	–	–	–	1663980	1663978
Tot 1 Gbit/s	1664026	1664017	1664011	1664032	–	–	–	–	1664051	1664048
Tot 1 Gbit/s	1664027	1664019	1664012	1664035	1664107	1664104	1664100	1664111	1664049	1664046
Tot 1 Gbit/s	1664028	1664020	1664013	1664036	1664106	1664103	1664099	1664109	–	–
Tot 1 Gbit/s	–	–	–	–	1664108	1664105	1664101	1664112	–	–
Tot 1 Gbit/s	1664029	1664022	1664014	1664037	–	–	–	–	–	–
tot 1 Gbit/s	1664030	1664024	1664015	1664038	–	–	–	–	–	–
Tot 1 Gbit/s	1664031	1664025	1664016	1664039	–	–	–	–	–	–
THR / Reflow										
10/100 Mbit/s	1663957	1663955	1663953	1663960	1664059	1664056	1664054	1664062	1663975	1663973
10/100 Mbit/s	1663959	1663956	1663954	1663961	1664057	1664055	1664053	1664061	–	–
10/100 Mbit/s	–	–	–	–	–	–	–	–	1663976	1663974
Tot 1 Gbit/s	1663995	1663988	1663981	1664003	–	–	–	–	1664045	1664043
Tot 1 Gbit/s	1663996	1663989	1663982	1664004	1664094	1664088	1664083	1664097	1664044	1664041
Tot 1 Gbit/s	1663997	1663991	1663983	1664006	1664093	1664087	1664082	1664096	–	–
Tot 1 Gbit/s	–	–	–	–	1664095	1664090	1664085	1664098	–	–
Tot 1 Gbit/s	1664000	1663992	1663984	1664007	–	–	–	–	–	–
Tot 1 Gbit/s	1664001	1663993	1663986	1664008	–	–	–	–	–	–
Tot 1 Gbit/s	1664002	1663994	1663987	1664010	–	–	–	–	–	–

Single Pair Ethernet ONEPAIR

Ethernet is het leidende communicatieprotocol voor lokale datanetwerken (LAN), bijv. op bedrijfs- en regelkamerniveau. Met het Single Pair Ethernet dringt het gevestigde protocol nu ook door tot het laatste automatiseringsniveau en vormt de basis voor een toekomstbestendige netwerkkoppeling van de sensor tot in de cloud.

De IP20-printplaatconnectoren en patchkabels en de M8- en M12-connectoren uit de ONEPAIR-serie zijn ideaal voor efficiënte en toekomstgerichte dataoverdracht.



SPE-IP20- en M8-printplaatconnectoren volgens IEC 63171-2 en -5					
Webcode: #2671					
Poolbeeld	IP20		M8		
Soldeerproces	Golf / THR		SMD	Golf / THR	
Type contactaansluiting	Stift				
Uitlijning	180° verticaal	90° horizontaal	180° verticaal		90° horizontaal
Zonder leds	1163798	1163797	1215777	1163793	1163795
Met leds	–	1215778	–	–	–
Compatibele behuizingen (voorwandmontage)	–	–	1412502		
Compatibele behuizingen (achterwandmontage)	–	–	1412505		

SPE-M12-printplaatconnectoren conform IEC 63171-5						
Webcode: #2670						
Type contactaansluiting	Stift		Bus		Stift	Bus
Uitlijning	180° verticaal				90° horizontaal	
Soldeerproces	THR	SMD	THR	SMD	THR	THR
Artikelnr.	1363336	1363342	1363337	1363344	1363338	1363341
Compatibele behuizingen (voorwandmontage)	1027679	1107999	1027678	1412079	1107999	1027678
Compatibele behuizingen (achterwandmontage)	1027661	1107993	1027662	1414021	1107993	1027662

Single Pair Ethernet ONEPAIR

SPE-M12-hybride printplaatconnectoren conform IEC 63171-7

NEW

Webcode: #2670





Type contactaansluiting	Stift	Bus
Aantal contacten	2 x data, 4 x vermogen, 1 x afscherming	
Spanning, stroom (max. per vermogenscontact)	50 V AC / 63 V DC, 2 x 8 A	
Soldeerproces	THR	
Uitlijning	180° verticaal	
Artikelnr.	1439775	1439722
Compatibele behuizingen (voorwandmontage)	1108115 (incl. Push-Pull) / 1420824	1420825
Compatibele behuizingen (achterwandmontage)	1108101 (incl. Push-Pull) / 1420826	1420827

SPE-IP20-patchkabel volgens IEC 63171-2

Webcode: #2240



Overdracht	1 Gbit/s (tot 600 MHz)	1,0 m	1640268
Mantelmateriaal	PUR	2,0 m	1640269
Kabelopbouw	1 x 2 x 22 AWG	3,0 m	1640270
Afscherming	S/FTP	5,0 m	1640271
Afscherming connector	360°-gietzinken behuizing	10,0 m	1640272

SPE-IDC-connectoren volgens IEC 63171-2

Webcode: #2671



Overdracht	1 Gbit/s (tot 600 MHz)
Bereik aderdoorsnede	26/7 AWG ... 22/7 AWG
Afscherming	360°-gietzinken behuizing
Artikelnr.	1343953

SPE-M8-netwerkkabel conform IEC 63171-5

Webcode: #2670





Type contactaansluiting	Stift – bus	Bus – bus	Stift – stift	Stift – bus	Bus – bus	Stift – stift
Mantelmateriaal	PVC			PUR		
Kabelopbouw	1 x 2 x 22 AWG					
Artikelnr.	1217524 (2 m)	1217530 (2 m)	1217526 (2 m)	1150575 (2 m)	1217320 (2 m)	1217316 (2 m)

SPE-schakelkastdoorvoer (IP20/M8) volgens IEC 63171-2 en -5

Webcode: #2671



Beschrijving	Schakelkastdoorvoer IP20 op M8
Type contactaansluiting	Stift – stift
Overdracht	1 Gbit/s (600 MHz)
Uitlijning 90°	1358333

Dataconnectoren

USB-apparaatconnectoren					
					
Versie	USB 2.0	USB 3.2 gen. 1	USB 2.0	USB 3.2 gen. 2	
Type	USB type A	USB type A	USB type C		
Uitlijning	90° horizontaal	180° verticaal	90° horizontaal	180° verticaal	90° horizontaal
Soldeerproces	SMD	THR	SMD		SMD/THR
Artikelnr.	1332634	1430989	1332645	1332646	1332643

Glasvezeltransceivers								
								
Type	SFP				SFP+			
Golflengte	850 nm	850 nm	1310 nm	1310 nm	850 nm	850 nm	1310 nm	1310 nm
Temperatuurbereik	-25 … +70 °C	-40 … +85 °C	-25 … +70 °C	-40 … +85 °C	-25 … +70 °C	-40 … +85 °C	-25 … +70 °C	-40 … +85 °C
Artikelnr.	1334209	1334210	1334212	1334213	1334214	1334215	1334218	1334219

Cages en PCB-connectoren			
			
Vormfactor	SFP/SFP+		
Montage	Press-in		SMD
Insteekplaatsen	1	2	
Artikelnr.	1334220	1334221	1334224

Board-to-board-connectoren

Rigid en floating male- en female connector strips in raster 0,635 mm

Webcode: #3465			
Beschrijving	**Male connector strip rigid**	**Female connector strip rigid**	**Female connector strip floating**
Aantal polen	20 … 80		
Raster	0,635 mm		
Stroom	0,5 A per contact		
Dataoverdracht	Tot 30 Gbit/s		Tot 40 Gbit/s
Aansluitrichting	Verticaal		
Type	FS 0,635/ …MV-R	FS 0,635/ …FV-R	FS 0,635/ …FV-F
Artikelnr.	153458	153457	196763

Afgeschermde en niet-afgeschermde male- en female connector strips in raster 0,8 mm

Webcode: #3491				
Beschrijving	**Afgeschermde/niet afgeschermde male connector strip**		**Afgeschermde/niet-afgeschermde female connector strip**	
Aantal polen	12 … 80			
Raster	0,8 mm			
Stroom	1,7 A per contact			
Dataoverdracht	Tot 52 Gbit/s			
Aansluitrichting	Verticaal	Horizontaal	Verticaal	Horizontaal
Type	FP 0,8/…-MV(-SH/ -SL)	FP 0,8/…-MH(-SH/ -SL)	FP 0,8/…-FV(-SH/ -SL)	FP 0,8/…-FH(-SH/ -SL)
Artikelnr.	102155	137751	218290	137753

Niet-afgeschermde male- en female connector strips in raster 1,27 mm

Webcode: #1520						
Beschrijving	**Niet afgeschermde male connector strip**		**Niet-afgeschermde female connector strip**		**IDC-female connector strip**	**V.geconf. IDC-fem. conn. strips**
Aantal polen	6 … 100				12 … 80	
Raster	1,27 mm				–	
Stroom	2,3 A per contact					1,4 A per contact
Dataoverdracht	Tot 28 Gbit/s					
Aansluitrichting	Verticaal	Horizontaal	Verticaal	Horizontaal	–	–
Type	FR 1,27/…MV	FR 1,27/…MH	FR 1,27/…FV	FR 1,27/…FH	FR 1,27/…FWL	FR 1,27 CA
Artikelnr.	1373827	1377297	1374027	1337010	1378542	1508260

Printklemmen

Printklemmen XS voor aderdoorsneden tot 0,8 mm² (18 AWG)

XS SIZE	Push-in-veerdrukaansluiting						
	Productfamilie	**Opmerkingen**	**Aantal polen**	**Raster**	**Stroom[1] (A)**	**Spanning[1][2] (V)**	**Aansluitrichting**
	PTSM 0,5/...-H THR	Zwart, THR-solderen	2 … 8	2,5	6 IEC 5 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	0°
	PTSM 0,5/...-V THR	Zwart, THR-solderen	2 … 8	2,5	6 IEC 5 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	90°
	PTSM 0,5/...-H SMD	Zwart, SMT-solderen	2 … 8	2,5	6 IEC 5 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	0°
	PTSM 0,5/...-V SMD	Zwart, SMT-solderen	2 … 8	2,5	6 IEC 5 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	90°
	PTSM 0,5/...-H THR	Wit, THR-solderen hogere spanning mogelijk (IEC volgens II/2: 320 V)	2 … 8	2,5	6 IEC 5 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	0°
	PTSM 0,5/...-V THR	Wit, THR-solderen hogere spanning mogelijk (IEC volgens II/2: 320 V)	2 … 8	2,5	6 IEC 5 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	90°
	PTSM 0,5/...-H SMD	Wit, SMT-solderen Ook 1-polig beschikbaar hogere spanning mogelijk (IEC volgens II/2: 320 V)	1 … 8	2,5	6 IEC 5 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	0°
	PTSM 0,5/...-V SMD	Wit, SMT-solderen hogere spanning mogelijk (IEC volgens II/2: 320 V)	2 … 8	2,5	6 IEC 5 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	90°

	Snijaansluiting IDC						
	Productfamilie	**Opmerkingen**	**Aantal polen**	**Raster**	**Stroom[1] (A)**	**Spanning[1][2] (V)**	**Aansluitrichting**
	PTQ 0,3	–	2	2,5	4 IEC 2 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	0°

Printklemmen

Printklemmen S voor aderdoorsneden tot 1,5 mm² (AWG 16)							
S SIZE	Push-in-veerdrukaansluiting						
	Productfamilie	Opmerkingen	Aantal polen	Raster	Stroom[1] (A)	Spanning[1] [2] (V)	Aansluitrichting
	SPT-THR 1,5/...H	THR-solderen, verschillende pinlengtes beschikbaar	2 ... 12	3,5/3,81	17,5 IEC 10 UL (B, D)	160 IEC 300 UL (B, D)	0°
	SPT-THR 1,5/...-V	THR-solderen, verschillende pinlengtes beschikbaar	2 ... 12	3,5/3,81	17,5 IEC 10 UL (B, D)	160 IEC 300 UL (B, D)	90°
	SPTA-THR 1,5	THR-solderen	2 ... 12	3,81	17,5 IEC 10 UL (B, D)	160 IEC 300 UL (B, D)	45°
	SPT-SMD 1,5/...-H	SMT-solderen	2 ... 12	3,5/3,81	17,5 IEC 10 UL (B, D)	160 IEC 300 UL (B, D)	0°
	SPT-SMD 1,5/...-V	SMT-solderen	2 ... 12	3,5/3,81	17,5 IEC 10 UL (B, D)	160 IEC 300 UL (B, D)	90°
	SPT-THR 1,5/...-H	THR-solderen, verschillende pinlengtes beschikbaar	2 ... 12	5,0/5,08	17,5 IEC 10 UL (B, D)	320 IEC 300 UL (B, D)	0°
	SPT-THR 1,5/...-V	THR-solderen, verschillende pinlengtes beschikbaar	2 ... 12	5,0/5,08	17,5 IEC 10 UL (B, D)	320 IEC 300 UL (B, D)	90°
	SPTA-THR 1,5	THR-solderen	2 ... 12	5,08	17,5 IEC 10 UL (B, D)	320 IEC 300 UL (B, D)	45°
	SPT-SMD 1,5/...-H	SMT-solderen	2 ... 12	5,0/5,08	17,5 IEC 10 UL (B, D)	320 IEC 300 UL (B, D)	0°
	SPT-SMD 1,5/...-V	SMT-solderen	2 ... 12	5,0/5,08	17,5 IEC 10 UL (B, D)	320 IEC 300 UL (B, D)	90°

[1] Gebruiksgroepen A – G volgens UL
[2] Nominale isolatiespanning IEC bij overspanningscategorie III/vervuilingsgraad 2

Printklemmen

Printklemmen M voor aderdoorsneden tot 2,5 mm² (12 AWG)

M SIZE	Push-in-veerdrukaansluiting						
	Productfamilie	**Opmerkingen**	**Aantal polen**	**Raster**	**Stroom[1] (A)**	**Spanning[1] [2] (V)**	**Aansluitrichting**
	SPT-THR 2,5/...-H	THR-solderen	2 ... 12	5,0	32 IEC, 20 UL (B,F) 10 (D)	400 IEC, 300 UL (B,D,F)	0°
	SPT-THR 2,5/...-V	THR-solderen	2 ... 12	5,0	32 IEC, 20 UL (B,F) 10 (D)	400 IEC, 300 UL (B,D,F)	90°
	SPTA-THR 2,5	THR-solderen	2 ... 12	5,0	32 IEC 20 UL (B,F) 10 UL (D)	400 IEC, 300 UL (B,D,F)	45°

Printklemmen L voor aderdoorsneden tot 10 mm² (8 AWG)

L SIZE	Push-in-veerdrukaansluiting						
	Productfamilie	**Opmerkingen**	**Aantal polen**	**Raster**	**Stroom[1] (A)**	**Spanning[1] [2] (V)**	**Aansluitrichting**
	PTSPL 6	Zonder isolatiebehuizing	1	–	41 IEC 30 UL	–	0°

[1] Gebruiksgroepen A – G volgens UL
[2] Nominale isolatiespanning IEC bij overspanningscategorie III/vervuilingsgraad 2

Printplaatconnectoren

Printplaatconnectoren XS voor aderdoorsneden tot 0,5 mm² (18 AWG)

XS
SIZE

	Basiselementen: THR-solderen, male						
	Productfamilie	**Opmerkingen**	**Aantal polen**	**Raster**	**Stroom[1] (A)**	**Spanning[1] [2] (V)**	**Aansluitrichting**
	MC 0,5/...-G THR	Zijdelings THR-anker	2 ... 16	2,54	6 IEC 6 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	0°
	MCV 0,5/...-G THR	Zijdelings THR-anker	2 ... 16	2,54	6 IEC 6 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	90°
	DMC 0,5/...-G1 LR THR	Tweerijig, Zijdelings THR-anker	2 ... 3	2,54	6 IEC 6 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	0°
		Tweerijig, Geïntegreerd THR-anker	4 ... 16				
	DMCV 0,5/...-G1 LR THR	Tweerijig, Zijdelings THR-anker	2 ... 3	2,54	6 IEC 6 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	90°
		Tweerijig, Geïntegreerd THR-anker	4 ... 16				

	Basiselementen: SMT-solderen, male						
	Productfamilie	**Opmerkingen**	**Aantal polen**	**Raster**	**Stroom[1] (A)**	**Spanning[1] [2] (V)**	**Aansluitrichting**
	MC 0,5/...-G SMD	Zijdelings THR-anker	2 ... 16	2,54	6 IEC 6 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	0°
	MCV 0,5/...-G SMD	Zijdelings THR-anker	2 ... 16	2,54	6 IEC 6 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	90°
	DMC 0,5/...-G1-LR SMD	Tweerijig, Zijdelings THR-anker	2 ... 3	2,54	6 IEC 6 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	0°
		Tweerijig, Geïntegreerd THR-anker	4 ... 16				
	DMCV 0,5/...-G1-LR SMD	Tweerijig, Zijdelings THR-anker	2 ... 3	2,54	6 IEC 6 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	90°
		Tweerijig, Geïntegreerd THR-anker	4 ... 16				

	Basiselementen: THR-solderen, male						
	Productfamilie	**Opmerkingen**	**Aantal polen**	**Raster**	**Stroom[1] (A)**	**Spanning[1] [2] (V)**	**Aansluitrichting**
	PTSM 0,5/...-HH-THR	Zwart	2 ... 10	2,5	6 IEC 5 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	0°
	PTSM 0,5/...-HV-THR	Zwart	2 ... 10	2,5	6 IEC 5 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	90°
	PTSM 0,5/...-HH-THR	Wit, hogere spanning mogelijk (IEC volgens II/2: 320 V)	2 ... 8	2,5	6 IEC 5 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	0°
	PTSM 0,5/...-HV-THR	Wit, hogere spanning mogelijk (IEC volgens II/2: 320 V)	2 ... 8	2,5	6 IEC 5 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	90°

Printplaatconnectoren

Printplaatconnectoren XS voor aderdoorsneden tot 0,5 mm² (18 AWG)

XS
SIZE

Basiselementen: SMT-solderen, male

	Productfamilie	Opmerkingen	Aantal polen	Raster	Stroom[1] (A)	Spanning[1][2] (V)	Aansluitrichting
	PTSM 0,5/...-HH-SMD	Zwart	2 ... 10	2,5	6 IEC 5 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	0°
	PTSM 0,5/...-HH-SMD	Wit, hogere spanning mogelijk (IEC volgens II/2: 320 V)	2 ... 8	2,5	6 IEC 5 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	0°
	PTSM 0,5/...-HV-SMD	Wit, hogere spanning mogelijk (IEC volgens II/2: 320 V)	2 ... 8	2,5	6 IEC 5 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	90°
	PTSM 0,5/...-HTB-SMD	Wit, hogere spanning mogelijk (IEC volgens II/2: 320 V)	2 ... 8	2,5	6 IEC 5 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	-90°

Geïnverteerde basiselementen: SMT-solderen, female

	Productfamilie	Opmerkingen	Aantal polen	Raster	Stroom[1] (A)	Spanning[1][2] (V)	Aansluitrichting
	PTSM 0,5/...-HHI-SMD	Zwart	2 ... 8	2,5	6 IEC 5 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	0°
	PTSM 0,5/...-HHI-SMD	Wit, hogere spanning mogelijk (IEC volgens II/2: 320 V)	2 ... 8	2,5	6 IEC 5 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	0°

Connectoren: THR- en golfsolderen

	Productfamilie	Opmerkingen	Aantal polen	Raster	Stroom[1] (A)	Spanning[1][2] (V)	Aansluitrichting
	PST 1,0/...-H	THR- en golfsolderen	2 ... 16	3,5	8 IEC 10 UL (B)	250 IEC 300 UL (B)	0°
	PST 1,0/...-V	THR- en golfsolderen	2 ... 16	3,5 5,75	8 IEC 10 UL (B)	250 IEC 300 UL (B)	90°

Printplaatconnectoren

Printplaatconnectoren S voor aderdoorsneden tot 1,5 mm² (16 AWG)							
S SIZE	Basiselementen: SMT-solderen, male						
	Productfamilie	Opmerkingen	Aantal polen	Raster	Stroom[1] (A)	Spanning[1][2] (V)	Aansluitrichting
	MC 1,5/...-G THR	Zonder flens	2 ... 20	3,5 / 3,81	8 IEC 8 UL (B, D)	160 IEC 300 UL (B, D)	0°
	MC 1,5/...-GF THR	Met schroefdraadflens					
	MC 1,5/...-G-LR THR	Lock-and-release-vergrendeling	9, 10, 12, 18	3,5			
	MC 1,5/...-GU THR	Zonder flens	2 ... 20	3,81	8 IEC 8 UL (B, D)	160 IEC 300 UL (B, D)	180°
	MCV 1,5/...-G THR	Zonder flens	2 ... 20	3,5 / 3,81	8 IEC 8 UL (B, D)	160 IEC 300 UL (B, D)	90°
	MCV 1,5/...-GF THR	Met schroefdraadflens					
	DMC 1,5/...-G1 THR	Zonder flens	2 ... 20	3,5	8 IEC 8 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	0°
	DMC 1,5/...-G1F-LR THR	Met schroefdraadflens en met lock-and-release-vergrendeling					
	DMC 1,5/...-G2F-LR THR						
	DMC 1,5/...-G1-LR THR	Met lock-and-release-vergrendeling					
	DMCV 1,5/...-G1 THR	Zonder flens	2 ... 20	3,5	8 IEC 8 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	90°
	DMCV 1,5/...-G1F-LR THR	Met schroefdraadflens en met lock-and-release-vergrendeling					
	MCDN 1,5/...-G1 THR	Zonder flens	2 ... 20	3,5 / 3,81	8 IEC 8 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	0°
	MCDN 1,5/...-G1-RN THR	Met vergrendelingsnok		3,5			
	MCDNV 1,5/...-G1 THR	Zonder flens	2 ... 20	3,5 / 3,81	8 IEC 8 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	90°
	MCDNV 1,5/...-G1-RN THR	Met vergrendelingsnok		3,5			

	Geïnverteerde basiselementen: THR-solderen, female						
	Productfamilie	Opmerkingen	Aantal polen	Raster	Stroom[1] (A)	Spanning[1][2] (V)	Aansluitrichting
	IMC 1,5/...-G THR	Zonder flens	2 ... 12	3,5	8 IEC 8 UL (B, D)	160 IEC 300 UL (B, D)	0°
	IMCV 1,5/...-G THR	Zonder flens	2 ... 12	3,5	8 IEC 8 UL (B, D)	160 IEC 300 UL (B, D)	90°

[1] Gebruiksgroepen A – G volgens UL
[2] Nominale isolatiespanning IEC bij overspanningscategorie III/vervuilingsgraad 2

Printplaatconnectoren

Printplaatconnectoren M voor aderdoorsneden tot 2,5 mm² (12 AWG)							
M SIZE	Connectoren: THR- en golfsolderen						
	Productfamilie	Opmerkingen	Aantal polen	Raster	Stroom[1] (A)	Spanning[1] [2] (V)	Aansluitrichting
	PST 1,3/...-H	THR- en golfsolderen	2 ... 16	5,0	12 IEC 16 UL (B) 10 UL (D)	320 IEC 300 UL (B) 300 UL (D)	0°
	PST 1,3/...-V	THR- en golfsolderen	2 ... 16	5,0	12 IEC 16 UL (B) 10 UL (D)	320 IEC 300 UL (B) 300 UL (D)	90°

	Aderdoorsneden tot 2,5 mm² (AWG 12), basiselementen: THR-solderen, male						
	Productfamilie	Opmerkingen	Aantal polen	Raster	Stroom[1] (A)	Spanning[1] [2] (V)	Aansluitrichting
	CCA 2,5/...-G THR	Zonder flens	2 ... 24	5,0 / 5,08	12 IEC 16 UL (B) 10 UL (D)	320 IEC 300 UL (B) 300 UL (D)	0°
	CC 2,5/...-GF THR	Met schroefdraadflens	2 ... 12	5,08			
	CCA 2,5/...-G-RN THR	Met vergrendelingsnok	2 ... 12	5,08			
	CC 2,5/...-GF-LR THR	Met lock-and-release-vergrendeling	2 ... 24	5,0 / 5,08			
	CCVA 2,5/...-G THR	Zonder flens	2 ... 24	5,0 / 5,08	12 IEC 16 UL (B) 10 UL (D)	320 IEC 300 UL (B) 300 UL (D)	90°
	CCV 2,5/...-GF THR	Met schroefdraadflens	2 ... 12	5,08			
	CCVA 2,5/...-G-RN THR	Met vergrendelingsnok	2 ... 12	5,08			
	CCV 2,5/...-GF-LR THR	Met lock-and-release-vergrendeling	2 ... 24	5,0 / 5,08			
	CCDN 2,5/...-G1 THR	Zonder flens	2 ... 18	5,0 / 5,08	12 IEC 10 UL (B) 10 UL (D)	400 IEC 300 UL (B) 300 UL (D)	0°
	CCDN 2,5/...-G1F THR	Met schroefdraadflens					
	MSTBO 2,5/...-G1R THR	Rechteruitvoering	2 ... 4	5,0	16 UL (B) 10 UL (D)	400 IEC 300 UL (B) 300 UL (D)	0°
	MSTBO 2,5/...-G1L THR	Linkeruitvoering					

[1] Gebruiksgroepen A – G volgens UL
[2] Nominale isolatiespanning IEC bij overspanningscategorie III/vervuilingsgraad 2

Printplaatconnectoren

Printplaatconnectoren L voor aderdoorsneden tot 10 mm² (8 AWG)							
L SIZE	Aderdoorsneden tot 4 mm² (AWG 12), basiselementen: THR-solderen, male						
	Productfamilie	Opmerkingen	Aantal polen	Raster	Stroom[1] (A)	Spanning[1] [2] (V)	Aansluitrichting
	PC 4/...-GU-6,36 THR	Zonder flens, met top-lock en middenflens	2 ... 12	6,35	24 IEC[3] 23 A UL (B) 23 A UL (C) 23 A UL (F)	800 IEC[3] 300 UL (B) 300 UL (C) 600 UL (F)	0°
	PC 4/...-G-6,36 THR	Zonder flens, met top-lock en middenflens	2 ... 12	6,35	24 IEC[3] 23 A UL (B) 23 A UL (C) 23 A UL (F)	800 IEC[3] 300 UL (B) 300 UL (C) 600 UL (F)	0°

	Aderdoorsneden tot 10 mm² (AWG 8), basiselementen: THR-solderen, male						
	Productfamilie	Opmerkingen	Aantal polen	Raster	Stroom[1] (A)	Spanning[1] [2] (V)	Aansluitrichting
	PC 6/...-G THR	Zonder flens	2 ... 6	7,62	41 IEC 35 UL (B, C) 35 UL (F)	630 IEC 300 UL (B, C) 600 UL (F)	0°
	PC 6/...-GL THR	Met middenflens					
	PC 6/...-GU THR	Zonder flens	2 ... 6	7,62	41 IEC 35 UL (B, C) 35 UL (F)	630 IEC 300 UL (B, C) 600 UL (F)	180°
	PC 6/...-GLU THR	Met middenflens					
	PCV 6/...-G THR	Zonder flens	2 ... 6	7,62	41 IEC 35 UL (B, C) 35 UL (F)	630 IEC 300 UL (B, C) 600 UL (F)	90°
	PCV 6/...-GL THR	Met middenflens					
	PCH 6/...-G THR	Zonder flens	3 ... 5 vermogen (signaal +4 of +6)	7,62 (3,81)	41 (8) IEC 35 (8) UL (B, C) 35 (8) UL (F)	630 (160) IEC 300 (300) UL (B, C) 600 (160) UL (F)	0°
	PCH 6/...-GL THR	Met middenflens					

[1] Gebruiksgroepen A – G volgens UL
[2] Nominale isolatiespanning IEC bij overspanningscategorie III/vervuilingsgraad 2

Woordenlijst

Anker
Extra designelement van metaal met relatief grote contactvlakken, meestal aan de zijkant van de component gemonteerd. Gesoldeerd zorgen deze voor een extra fixering van de SMD-component en voor ontlasting van de stroomvoerende contacten.

Aanzuigvlak
Vlak, glad (gedefinieerde ruwheid) oppervlak met voldoende ruimte aan de bovenzijde voor opname van de component (aanzuigen met vacuümpipet) door het plaatsingssysteem. Kan direct deel uitmaken van de bouwvorm of een extra component in de vorm van een pick & place-pad of folieplakpunt.

Antistatische PE-bag
Statisch geleidend polyethyleen-zakje voor de verpakking van THR/SMD-componenten.

AOI
Automatische Optische Inspectie
Apparaten met camerasystemen die in staat zijn om soldeerplaatsen te inspecteren. De opname van de soldeerplaats wordt vergeleken met referentiebeelden.

Blisterverpakking
Synoniem voor rol, hier eerder met betrekking tot tekeningen voor de vervaardiging van documentatie – blistertekening.

Caution-etiket
Waarschuwing op het etiket van omverpakkingen (meestal drybags) met betrekking tot de omgang met mogelijk vochtgevoelige materialen.

Dampfase-solderen
Smeltsoldeermethode door warmteoverdracht via damp.

Drybag
Omverpakking die de toegang van lucht tot de inhoud aanzienlijk belemmert en de inhoud gedurende een bepaalde periode droog houdt.

Feeder
Toevoereenheid voor rollen in montageautomaten.

Floor Life Time
blootstellingstijd
Geldt voor gedroogde, vochtgevoelige componenten. Na het openen van de drybag start de blootstellingstijd die afhankelijk van het MSL een maatstaf is voor een probleemloze verwerking in de reflow-oven. Na het verstrijken van de Floor Life Time bestaat er een verhoogd gevaar voor beschadiging van de component. Om de component opnieuw te gebruiken dient deze eerst weer te worden gedroogd.

Gullwing
Is een bepaald type contactgeometrie bij de componenten. Met name de gewelfde, gebogen componentaansluitingen bij ICs (Integrated Circuits) oftewel pin headers zijn genoemd naar de vleugeldeuren van de legendarische Mercedes-Benz 300 SL.

Rol
rolverpakking
Type verpakkingsvorm als bandmateriaal. De artikelen zijn per stuk in de holten van een diepgetrokken rol verpakt. De Engelse benaming is ToR – Tape-on-Reel.

Inlinesysteem
Opbouw van een productiestraat in lijnvorm; alle eenheden (printer, montageautomaat, reflow-oven, AOI en toebehorencomponenten) staan achter elkaar in de procesvolgorde. Voordeel: overzichtelijk, reproduceerbaar proces. Nadeel: het langzaamste apparaat bepaalt de processnelheid.

IPC
Association Connecting Electronics Industries – standaardiseringsinstituut dat is gevestigd in Illinois, Verenigde Staten. Dit instituut houdt zich bezig met de elektronicaproductie.

JEDEC
Solid State Technology Association – Noord-Amerikaanse organisatie, die zich bezighoudt met de standaardisering van halfgeleiders.

Capillair effect
In het algemeen het gedrag van vloeistoffen bij contact met buizen of holle vormen. Hier het effect van de soldeerdoorvoer in en door het met de stift gevulde boorgat vanaf de onderzijde van de printplaat naar de bovenzijde.

Classificatietemperatuur
Bedrijfstemperatuur die aan de hand van tests volgens JEDEC J-STD-020 voor het component wordt vastgelegd. De fabrikant dient ca. 5 °C boven deze temperatuur te testen, de gebruiker dient ca. 5 °C onder deze temperatuur te solderen. Zo worden misverstanden met betrekking tot de maximale belasting van het component voorkomen.

Contactpads
Elk type en elke vorm van gemetalliseerde contactvlakken voor de opname van soldeer aan de bovenzijde van de printplaat (in tegenstelling tot printbanen).

Convectiesolderen
Smeltsoldeermethode door warmteoverdracht via hete gassen (lucht of stikstof).

Coplanariteit
Met coplanariteit wordt de maximale afstand bedoeld van alle aansluitcontacten (ook ankers) van een SMD-component op het montageoppervlak (hier printplaatoppervlak). Coplanariteit vormt een maat of alle contacten bij een bepaalde pastadikte contact met de pasta hebben en daardoor soldeerplaatsen kunnen vormen.

Kruipwegen
isolatiecoördinatie
Minimale afstand via het isolatiemedium tussen twee spanningsvoerende metaaldelen, die ten minste moet worden aangehouden om spanningsdoorslag te voorkomen.

Level-producten
Informele benaming voor alle componenten die volgens IPC-J-STD-020 een MSL hoger dan 1 hebben en daardoor met betrekking tot hun vochtopname op speciale wijze dienen te worden behandeld.

Soldeeroog
Meestal een boorgat met een ringvormige om het boorgat aangebracht aansluitvlak (restring/soldeerring). Het boorgat kan zijn gemetalliseerd.

Soldeermeniscus/soldeerkegel
Geometrische vorm van het gedeelte met twee door soldeer met elkaar verbonden metalen oppervlakken/zijden (bijv. kegelvorm bij doorstekende poolcontacten in printplaten). Meestal concaaf, hol oppervlak. Bij een toenemend soldeerdepot neemt de radius af tot convexe bolvormige opeenhoping bij een te groot aanbod aan soldeer.

Soldeerpasta
Pasta-achtig mengsel van soldeerkogels en vloeimiddel voor het overwegend volgens SMT solderen van componenten. Soldeerpasta's worden aan de hand van de kogelgrootte geclassificeerd.

Soldeerparelvorming
Bij het aanbrengen van soldeerpasta kunnen er niet-gemetalliseerde, gelakte (soldeerstoplak) vlakken worden bedrukt. Tijdens het smeltproces kunnen er dan afzonderlijke soldeerparels worden gevormd die in eerste instantie nog door het vloeimiddel aan de printplaat hechten. Hierdoor neemt echter het risico toe dat er spontaan parels loslaten en zich over de printplaat bewegen. Tijdens bedrijf leidt dit tot een verhoogde kortsluitneiging.

Luchtwegen
Isolatiecoördinatie
Minimaal traject door de lucht tussen twee spanningsvoerende metaaldelen, die ten minste moet worden aangehouden om spanningsdoorslag te voorkomen.

Mounting bosses
Extra design-elementen (delen van de componentbehuizing), meestal in de vorm van nokken die in boorgaten van de printplaat zijn gestoken om verdraaiing van de component als gevolg van het omhoog drijven tijdens het soldeerproces te voorkomen.

MSL
Moisture Sensitive Level
Mate van vochtopname in kunststof en de gevoeligheidsclassificering ten opzichte van hoge temperaturen tijdens het verwerkingsproces.

Pick & Place
Montageproces bij automatische plaatsing van een component, hier het werkelijk oppakken van een afzonderlijk component uit de verpakking (pick) en het plaatsen ervan op de printplaat (place).

Pin-in-paste-technologie
Andere naam voor THR-technologie.

Peak-temperatuur
Ook vaak peak-body-temperatuur genoemd, is de maximaal aan de bovenzijde van de component optredende temperatuur waarop de component is berekend.

Positioneringspennen
Zie Mounting bosses.

Primaire zijde
Hiermee wordt de zijde van de printplaat bedoeld, waarnaar het soldeer tijdens het soldeerproces dient te stromen (bij golfsolderen bijv. de bovenzijde). Deze benadering werd voor het reflow-solderen overgenomen.

Restring/soldeerring
Ring met een gedefinieerde breedte rond een boorgat voor de opname van een soldeercontact. Tussen het oppervlak van de ring en het oppervlak van het aansluitcontact wordt de soldeermeniscus gevormd.

Verzamelende componenten
Componenten die vanwege de opbouw van hun behuizing ertoe neigen om in de dampfase-soldeeroven condensaat te verzamelen. Zonder geschikte afvoermogelijkheden geven deze componenten het condensaat tijdens het soldeerproces af. Een hoog condensaatverlies maakt het proces duur.

Secundaire zijde
Hiermee wordt de zijde van de printplaat bedoeld waar het soldeer doorgaans het eerst in contact komt met het soldeercontact (bij golfsolderen bijv. de onderzijde). Deze benadering werd voor het reflow-solderen overgenomen.

Selectief solderen
Vorm van golfsolderen waarbij met kleine, ruimtelijk begrensde soldeergolven afzonderlijke soldeercontacten of begrensde groepen soldeercontacten worden gesoldeerd.

SMD
Surface Mount Device
Op oppervlakken te monteren component dat met de SMT-methode kan worden verwerkt. De twee begrippen SMD en SMT worden vaak als synoniem gebruikt.

SMT

Surface Mount Technology
Oppervlaktemontagetechnologie. Behelst de technologie voor het opbouwen van modulen en het solderen tijdens een smeltproces.

Tape-on-Reel
Zie Rol

Swash-cirkel
Stiftpositietolerantie: de afwijking van de stiftpunt ten opzichte van het ideale tekeningstechnische sjabloon. Wordt graag weergegeven als cirkel om het ideale middelpunt. In de norm vastgelegd met een positieafwijking van ± 0,2 mm resp. cirkeldiameter van 0,4 mm. Er is een technische trend naar kleinere toleranties van de positieafwijking van ± 0,1 mm resp. cirkeldiameter van 0,2 mm.

THR
Through Hole Reflow
Montageproces voor doorsteekcomponenten bij smeltprocessen (THR). Montage van bedrade componenten, waarvan de contacten in met soldeerpasta gevulde boorgaten op de printplaat worden gestoken en vervolgens volgens het reflow-soldeerproces worden gesoldeerd.

Tray
plat magazijn
Type verpakkingsvorm – platte kunststof bak met gedefinieerde afmetingen en verdiepte kamers voor het gesorteerd, gericht oppakken van componenten. De toepassing van dit type verpakking is voornamelijk gericht op de aanwezigheid van bijbehorende tray-torens resp. toevoerstations in de montagelijn.

Verzonken stift
Stift met een lengte die korter is dan de dikte van de printplaat. De hieruit resulterende soldeerplaats vormt aan de secundaire zijde geen aan de buitenkant zichtbare soldeerkegel.

Uw partner op locatie

Phoenix Contact is een wereldwijde marktleider met het hoofdkantoor in Duitsland. De ondernemingsgroep staat voor toekomstgerichte producten en oplossingen op het gebied van elektrificatie, netwerkkoppeling en automatisering binnen alle bedrijfstakken en de infrastructuur. Dankzij een wereldwijd netwerk is er altijd iemand bij de klant in de buurt.

Uw lokale partner treft u aan op

phoenixcontact.com

MNR 1930242/2026-09-11/05

3013419648