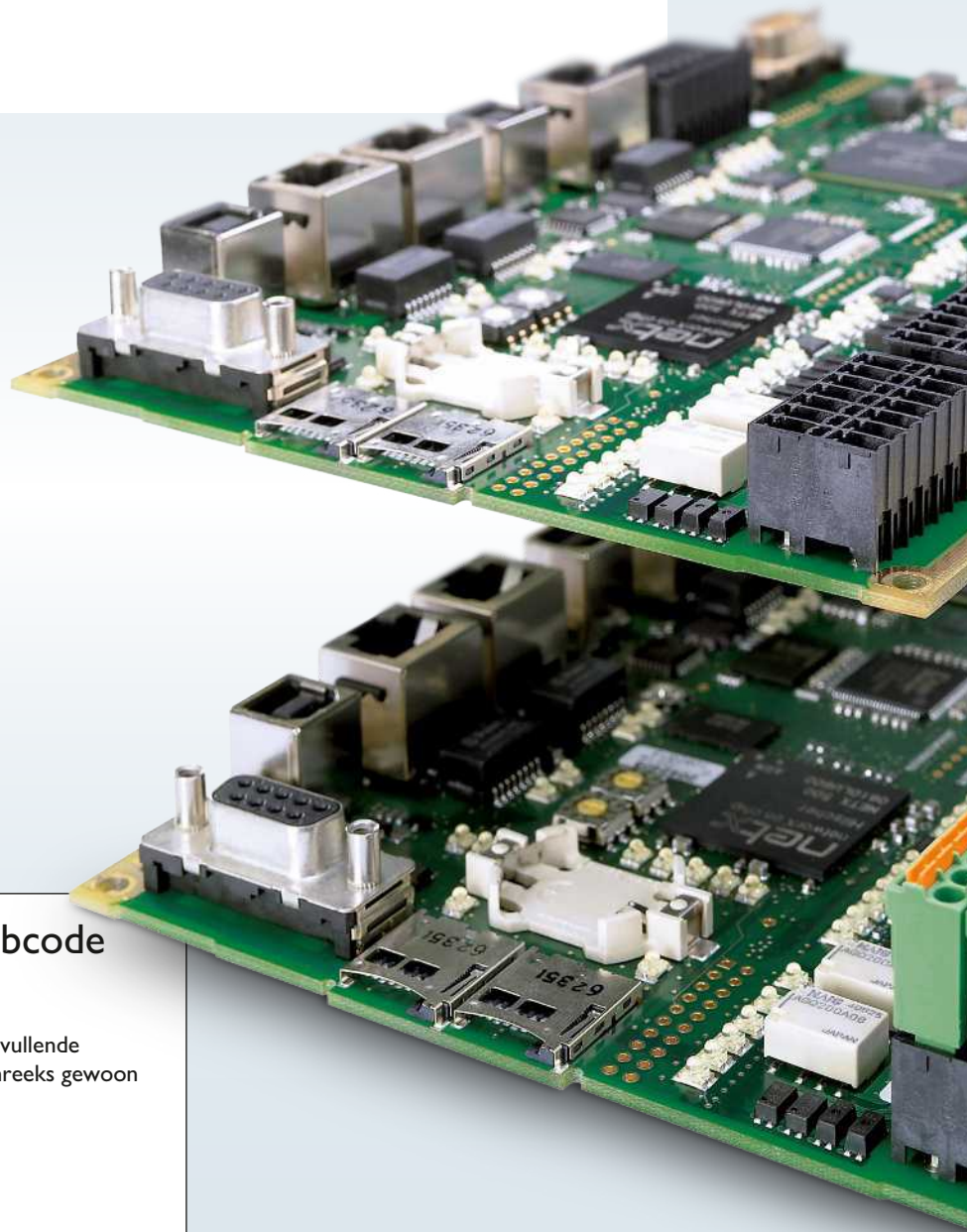


Connectoren voor de SMT-productie

Basisprincipes en productoverzicht

Surface Mount 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

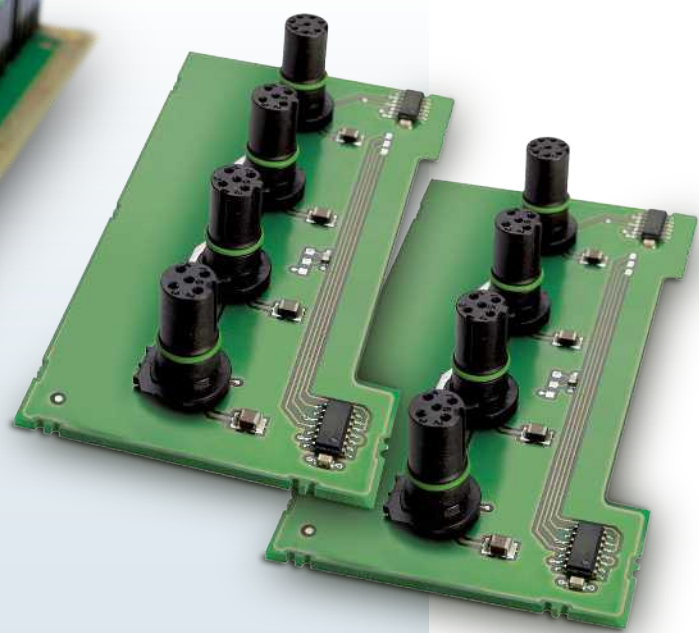
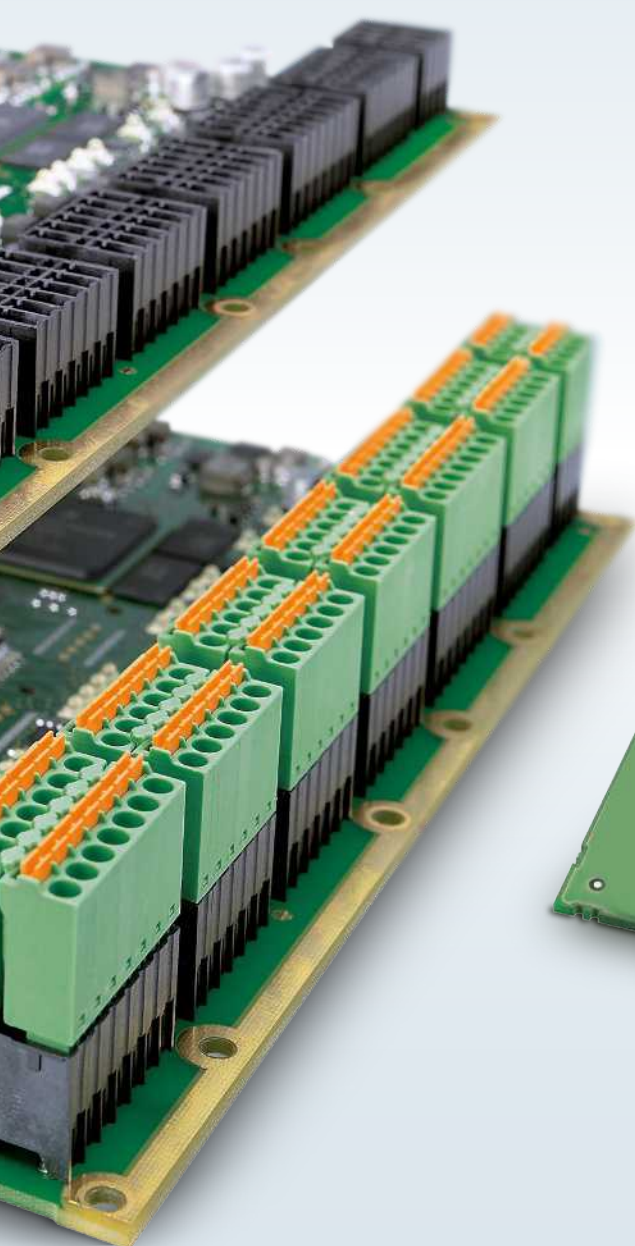
De webcodes in deze brochure leiden u naar aanvullende informatie. Voer het # en de viercijferige getallenreeks gewoon in het zoekveld in op onze website.



Webcode: #1234 (voorbeeld)

Of gebruik de link:

phoenixcontact.com/webcode/#1234



Inhoud

Basisprincipes

1. Surface Mount – basisprincipes van de moduleproductie	4
2. Basisprincipes van de Through Hole Reflow-technologie	5
3. SMD- en THR-connectoren voor het reflow-proces	6
4. Eisen aan connectoren voor het reflow-proces	7
5. Kwalificatie van componenten voor het reflow-proces	13
6. Procesintegratie – printplaat-lay-out, pastaprint, plaatsing, solderen en inspectie	18

Productoverzicht	30
Printklemmen	32
Printplaatconnectoren	35
Ronde connectoren	40
Dataconnectoren	47

Woordenlijst	50
--------------	----

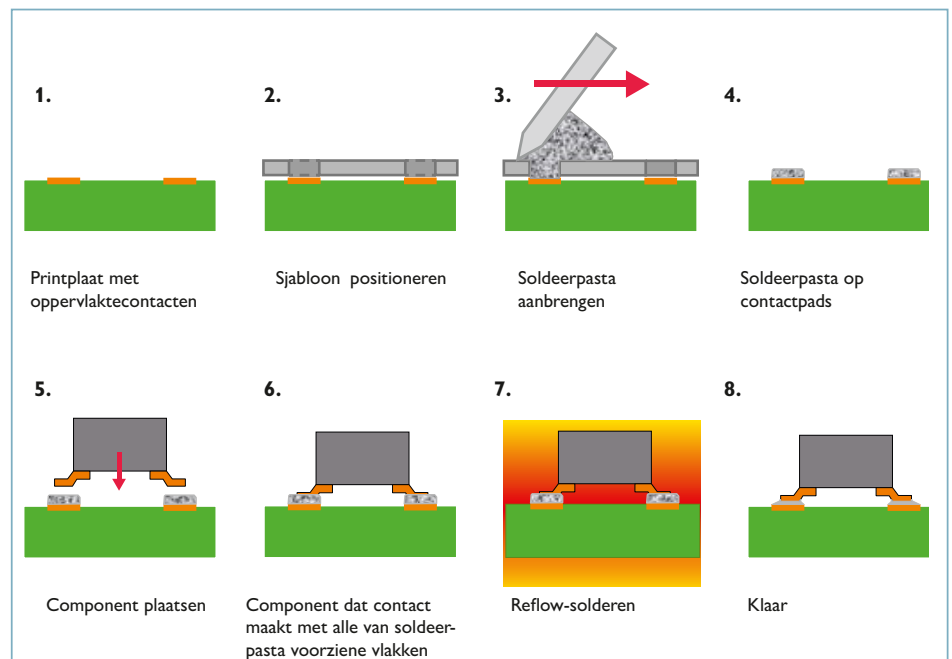
1

Surface Mount – basisprincipes van de moduleproductie

De Surface Mount Technology vormt de basis voor de productie van moderne modulen en is het resultaat van een decennialange optimalisatie van het productieproces voor modulen. 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 soldeerpaste, 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 (weerstand, 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 stroom- en



Afb. 1: Verloop van het Surface Mount-proces

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.

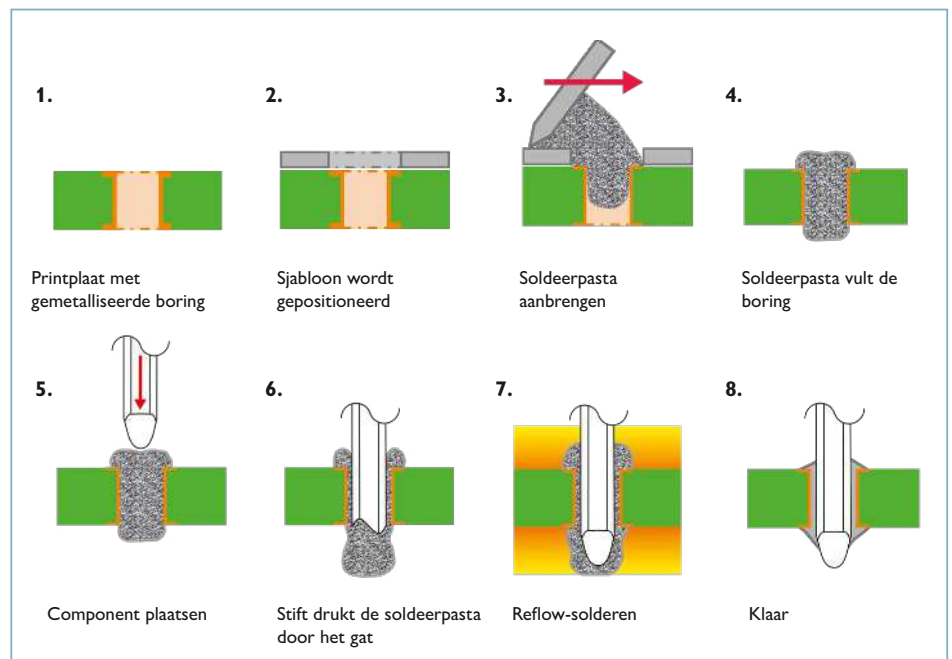
2

Basisprincipes van de Through Hole Reflow-technologie

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 soldeerpaste 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 soldeerpaste wordt de THR-component in de boorgaten geplaatst. 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

3 SMD- en THR-connectoren voor het reflow-proces

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-printplaat aansluittechniek 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 soldeerpaste (afb. 3), de plaatsing van de componenten (afb. 4), het reflow-solderen (afb. 5) en ten slotte de inspectie met de kwalitatieve beoordeling van de soldeerplaatsen (afb. 6).

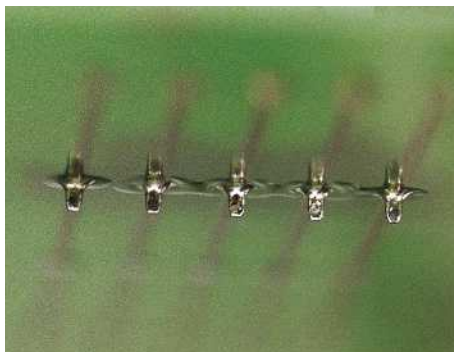
Doel van de integratie is de gelijktijdige verwerkbaarheid van THR-doorsteekcomponenten en op het oppervlak te monteren SMT-componenten – en dit met dezelfde apparatuur, volgens hetzelfde proces en onder identieke omstandigheden. Alleen dan lukt het de processtappen te reduceren (bijv. geen golfsolderen)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



Afb. 3: Aanbrengen



Afb. 4: Plaatsing



Afb. 5: Reflow-solderen



Afb. 6: Inspectie

4

Eisen aan connectoren voor het reflow-proces

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.

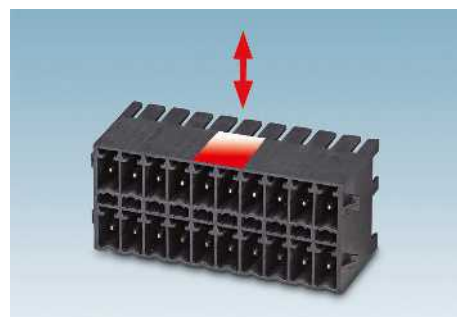
Tegenwoordig worden, afhankelijk van de eisen, polyamide (bijv. PA 4.6), LCPs (Liquid Crystal Polymer) of PCTs toegepast. Bepalend voor de keuze zijn o.a. de geplande bouwvorm van de component, het gewenste procesvenster (temperatuurbelasting) tijdens de reflow, de geplande kosten voor de verpakking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

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

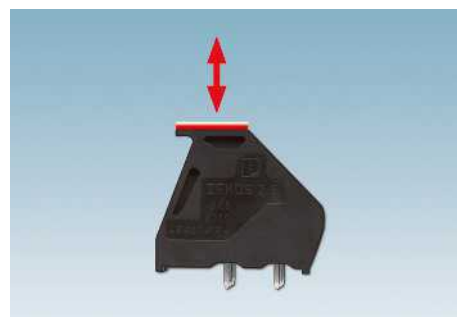
Aanzuigvlakken voor een optimale plaatsing

Het SMD-proces 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 montagebare component geen extra pad.



Afb. 7: Componentvormgevend aanzuigvlak



Afb. 8: Geïntegreerd omhoog gebracht aanzuigvlak



Afb. 9: Extra pick & place-pad

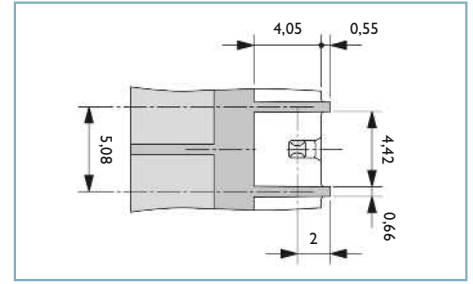
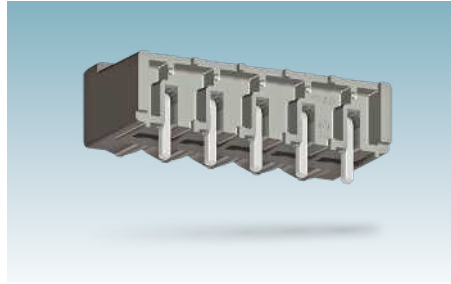
Vrije ruimte aan de onderzijde van de component

Het contact van de soldeerpaste 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 layout van de contactpad (afb. 11) of restringen te worden voorkomen dat de isolatiebehuizing van de component in contact komt met de soldeerpaste.

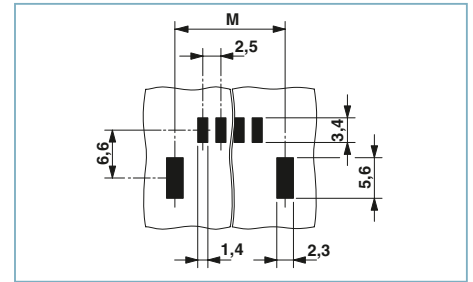
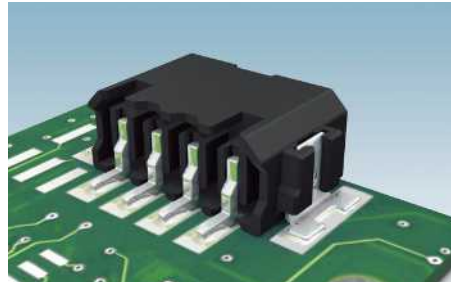
Gekleurde SMD-/THR-componenten

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.

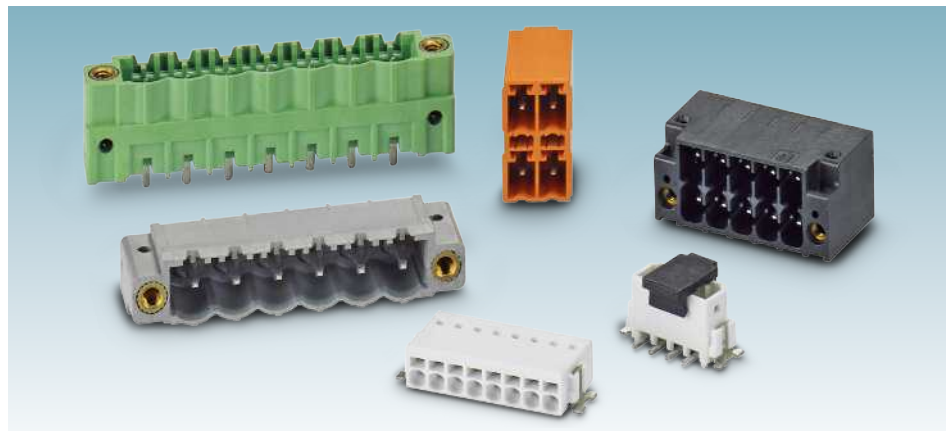
Gekleurde componenten (afb. 12) zijn alleen leverbaar, wanneer de betreffende kleurpigmenten over de juiste temperatuurstabiliteit beschikken en voor bepaalde toepassingen UV-stabiel zijn (afb. 13). Het kleurenpalet dat op dit moment beschikbaar is, is beperkt en afhankelijk van het basismateriaal (polyamide 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.



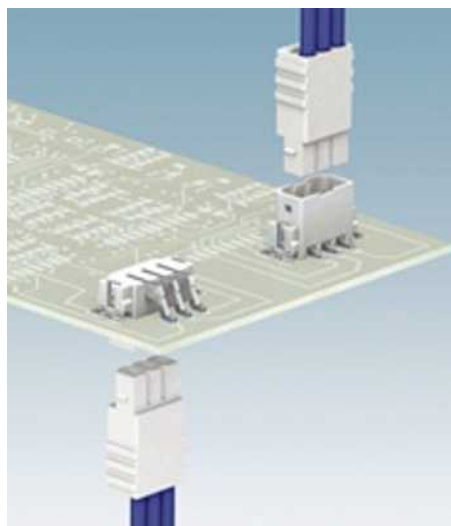
Afb. 10: Voorbeeld voor documentatie van de mogelijke vrije ruimte onder een THR-connector



Afb. 11: Voorbeeld van 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 tinn-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

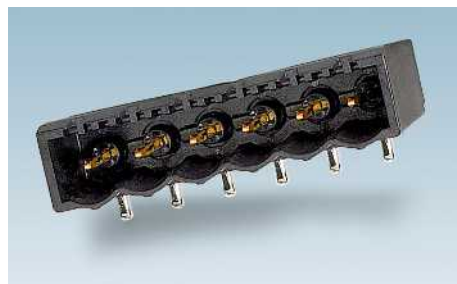
of soldeer, een bepaalde hoeveelheid goud achter op de soldeerplaats. In veel situaties kan dit risico worden omzeild. Hiervoor zijn er bij Phoenix Contact gedeeltelijk vergulde stiften verkrijgbaar (afb. 14). De contactzijde blijft onveranderd verguld, de soldeerzijde wordt vertind uitgevoerd (afb. 15).

Wanneer er vanwege het productieproces of toepassingsafhankelijk toch volledig vergulde contacten

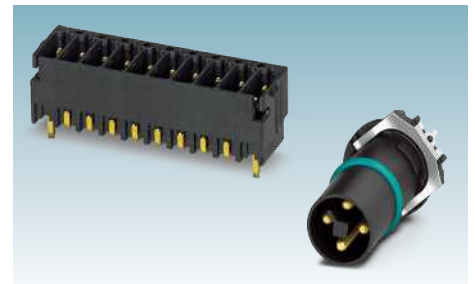
worden gebruikt (afb. 16), dan dient de op de soldeerplaats achterblijvende hoeveelheid goud te worden bepaald. Dit aandeel mag volgens EN 61191 niet groter zijn dan 1,4%. Daarom worden alle SMD-/THR-contactsystemen bij Phoenix Contact doorgerekend.



Afb. 14: Gedeeltelijk vergulde stiften



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



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

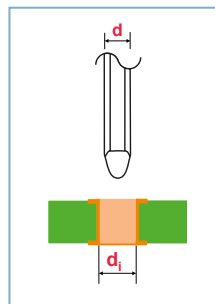
4.2 Specifieke eisen voor THR-componenten

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 stiftenlengte 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.



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

	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

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.

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 het 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 printplaatlay-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. De positietolerantie kan beschreven worden middels een cirkel die de plaatszuiverheid beschrijft van de tip van de soldeerpin. Een positietolerantie

THR-productfamilie (recht)				Aanbevolen lay-out*		
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	2,6	2,4
4/5	L, K	Male/female	1,3	1,6	2,6	2,4
4/5	L, K (FE/PE)	Male/female	1,15	1,45	2,6	2,4
5	A, B	Male/female	1	1,3	2	1,9
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/golf productfamilie (haaks)				Aanbevolen lay-out*		
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

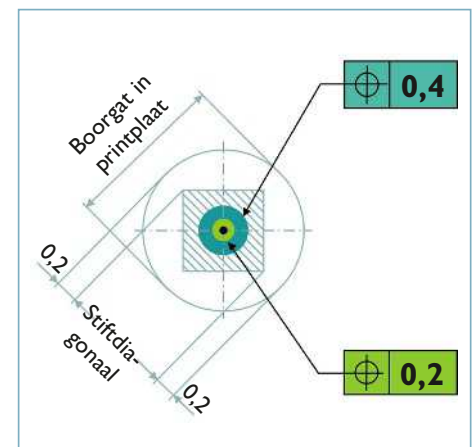
SMD-productfamilie				Aanbevolen lay-out*	
Aantal polen	Polarisatie	Uitvoering [male/female]	Stift-Ø [mm]	Restring	Sjabloon
4	A, D	Male/female	0,9	1,9	1,7
4	T	Male/female	1,3	2,3	2,1
5	A, B	Male/female	0,9	1,9	1,7
8	A	Male/female	0,9	1,9	1,7
8	X	Female	0,7	1,7	1,5
8	Y	Female	0,7/0,9	1,7/1,9	1,5/1,7
12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

Afb. 18: M12-printplaat-lay-out

* Bij printplaten met een dikte van 1,6 mm

van bijv. $\pm 0,2$ 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 de maximaal toegelaten positietolerantie vast op $\pm 0,2$ 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).


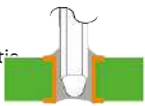
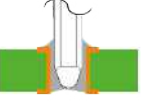

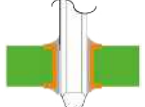
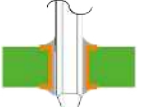

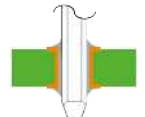
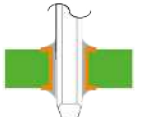
Alle THR-componenten van Phoenix Contact voldoen aan de eisen van de norm. Voor toepassingen waarbij een positietolerantie van $\pm 0,1$ mm is vereist, is bovendien een betreffend productenprogramma beschikbaar.



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

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 soldeer pasta aan de onderzijde van de stift belast wat tot pastaverlies kan leiden. Daarentegen kunnen met extreem korte, in de printplaat verzonken stiften zeer goede

Stiftlengte (standaarden)	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

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).

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.

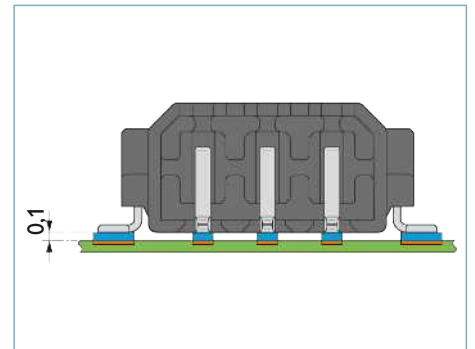
Coplanariteit en laagdikte soldeer pasta

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 soldeer pasta. 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 soldeer pasta die kan worden aangebracht, hangt hierbij af van de tinkogeldiameter van de pasta. Soldeer pasta'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 soldeer pasta. In deze situatie dient de laagdikte van de soldeer pasta ten minste 120 μm te bedragen om een betrouwbaar contact te waarborgen (afb. 21).

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 $\pm 0,1$ mm te liggen, overeenkomstig de SMD-lay-out-tolerantie.



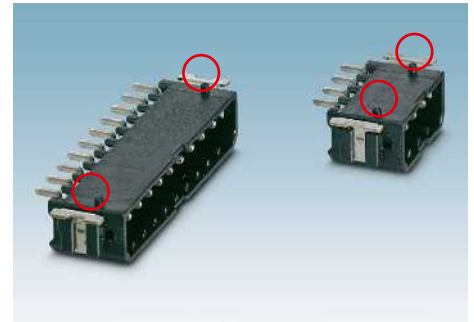
Afb. 21: Coplanariteit van alle contacten van de component 0,1 mm

Mounting bosses

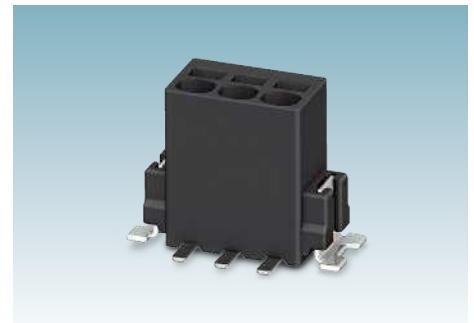
"Mounting bosses" zijn kunststof nokken die deel uitmaken van de behuizing van de component, die in boorgaten zonder oppervlaktecoating worden gestoken. Deze nokken voorkomen verdraaiing van de component als deze tijdens het soldeerproces gaat drijven, zodat er geen ontoelaatbare zijdelingse verplaatsing 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)



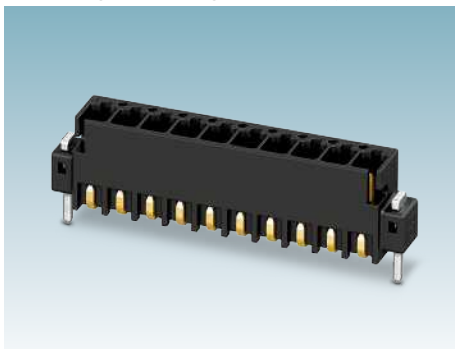
Afb. 23: Printklem met zijdelings SMD-anker

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



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

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.

5 Kwalificatie van componenten voor het reflow-proces

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.

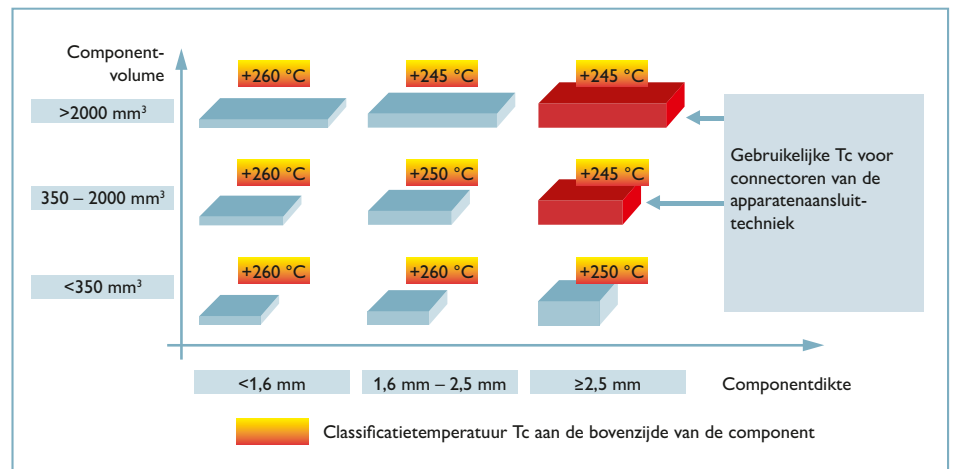
De norm vereist deze hoge temperaturen in de praktijk echter alleen voor kleine componenten met een vergelijkbaar kleine behuizingsdikte/ wanddikte. Bij een toenemende behuizingsdikte resp. wanddikte of bij grotere behuizingsvolumen gelden lagere temperatuurwaarden. Desondanks blijft het streven om zo 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

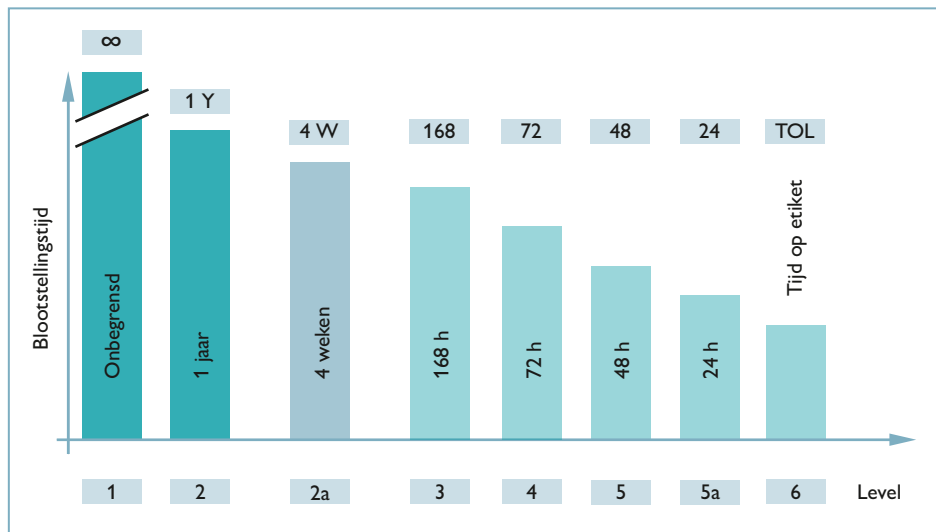
peak-temperaturen te hanteren, wordt de zogenaamde classificatietemperatuur Tc gedefinieerd. Daarnaast wordt met de kwalificatie bij Tc +5 °C en de toepassing bij Tc -5 °C een thermische veiligheidsafstand gecreëerd, zodat beschadiging van het component zo veel mogelijk kan worden uitgesloten (afb. 25).



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).



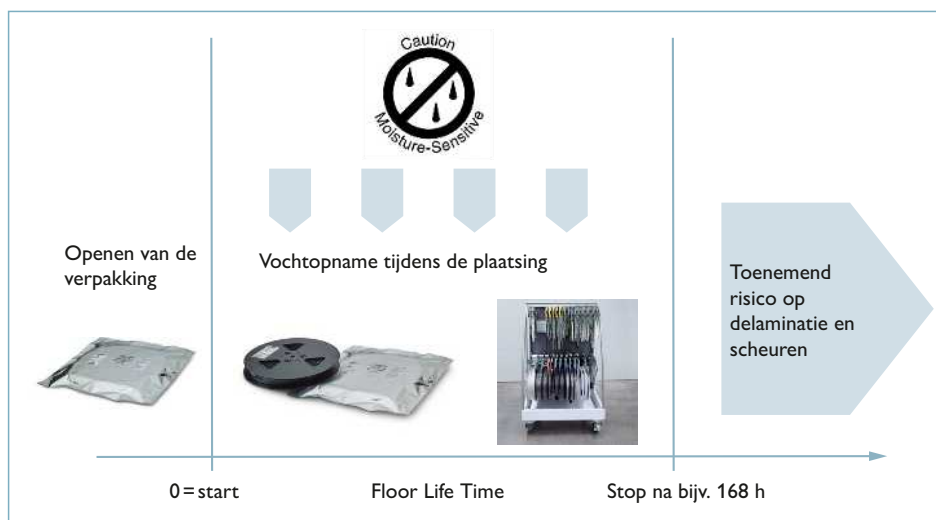
Afb. 26: MSL-levels en de bijbehorende blootstellingstijden

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 de 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 onbegrensd 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"

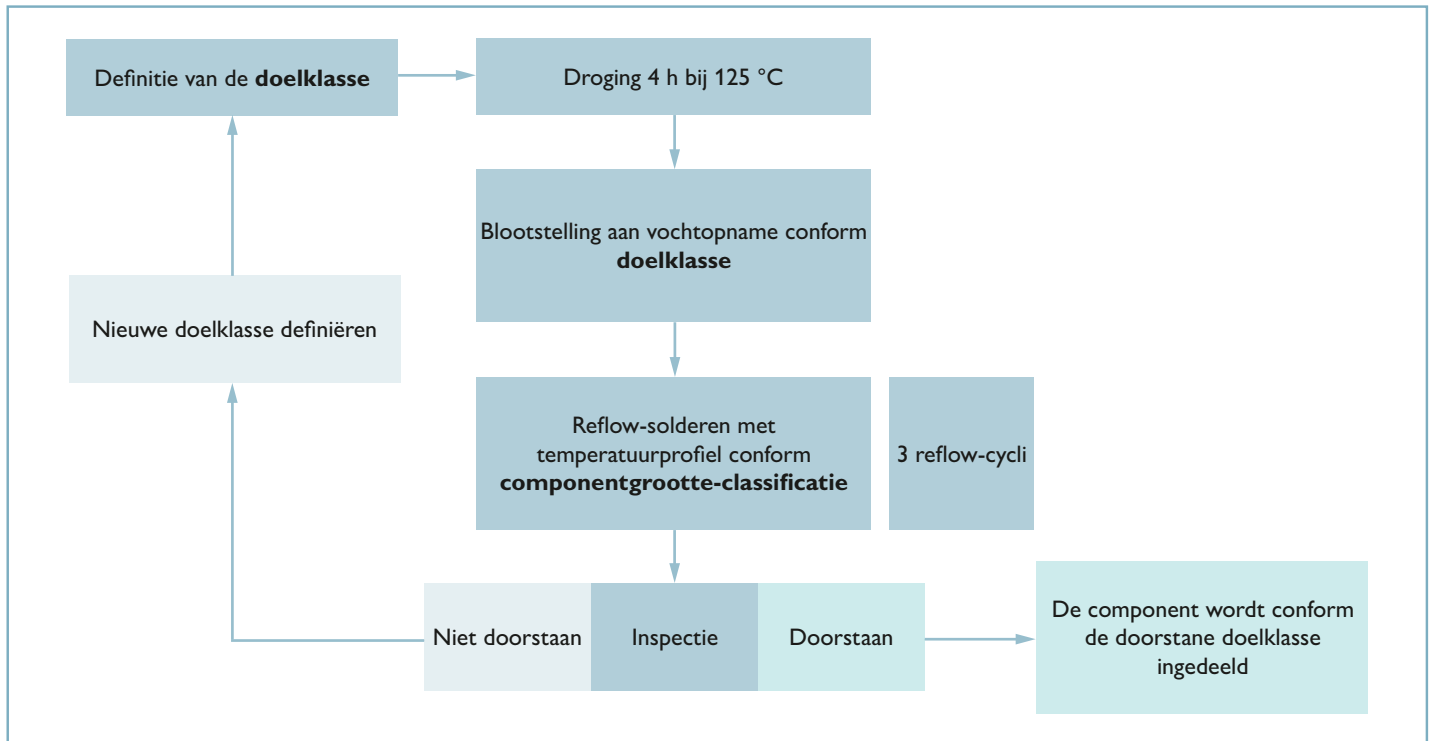


Afb. 27*: Floor Life Time, voorbeeld van het proces bij componenten met MSL-level 3

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.

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



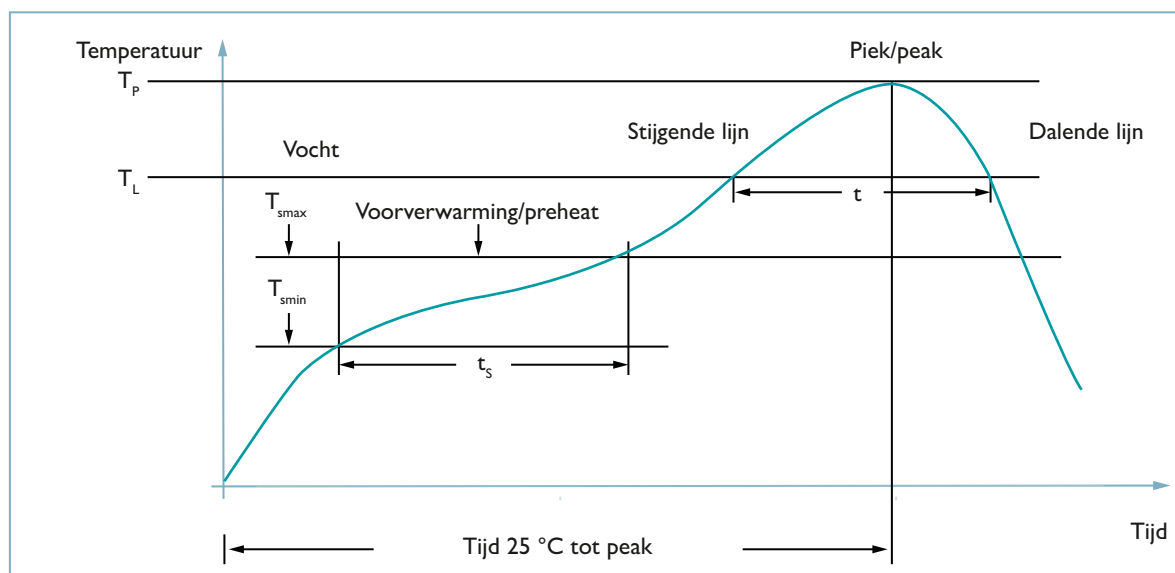
Afb. 30: Niet doorstaan level – schadebeeld scheurvorming

5.5 Kwalificatieprofiel vs. gebruikersprofiel

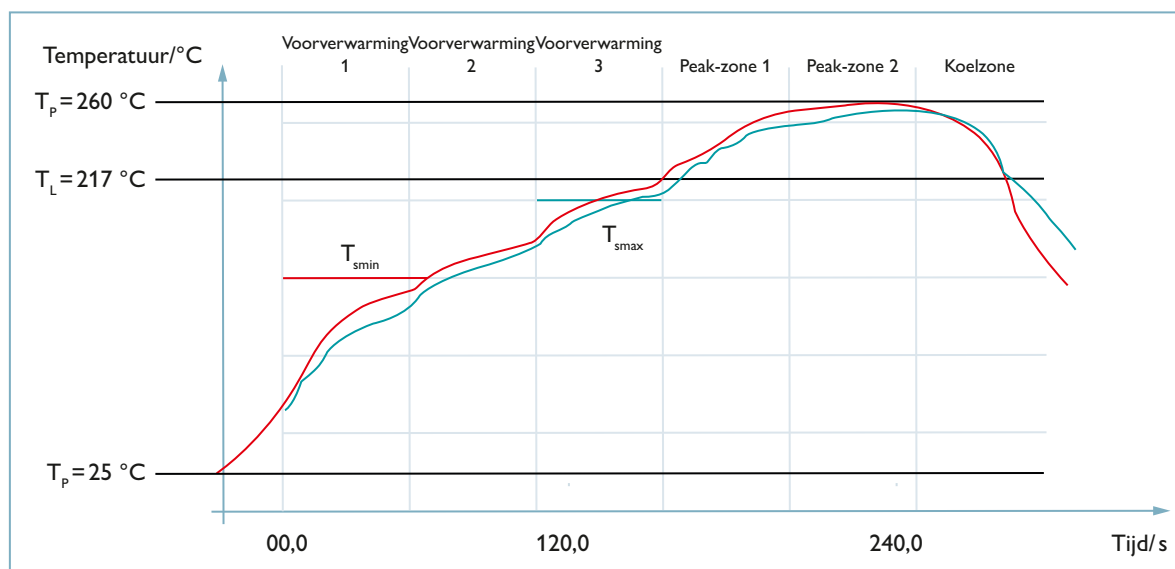
Ofschoon het kwalificatieprofiel dicht bij de eisen van de praktijk ligt, kunnen er afwijkingen bestaan ten opzichte van de werkelijke gebruikersprofielen. Uiteindelijk hangt het juiste soldeerprofiel af van een groot aantal factoren. Zo dient de procesengineer een compromis te vinden tussen o.a. printplatafmetingen

en -dikte, type en dichtheid van de componenten, soldeer pasta en installatieapparatuur, om de module goed te solderen. De kwalificatieprofielen met de bijbehorende classificatietemperaturen dienen daarom als leidraad voor de procesengineer 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 gebruikersprofiel

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



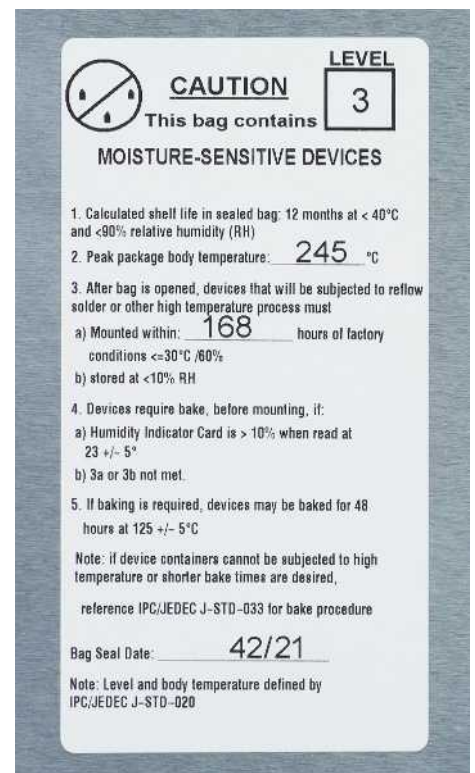
Afb. 34: Componenten op rol in de drybag



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

Vochtgevoelige producten in drybags worden gecodeerd met een speciaal waarschuwingsetiket. 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

6

Procesintegratie – printplaat-lay-out, pastaprint, plaatsing, solderen en inspectie

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 u door een optimale materiaalkeuze en het productdesign moet voldoen.

6.1 Printplaat-lay-out

SMD-lay-out

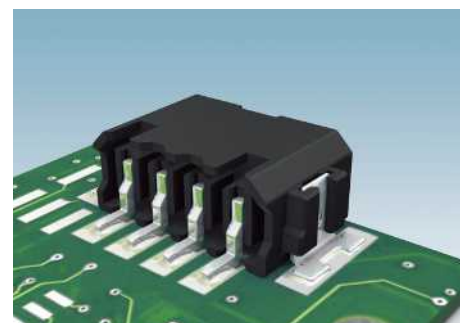
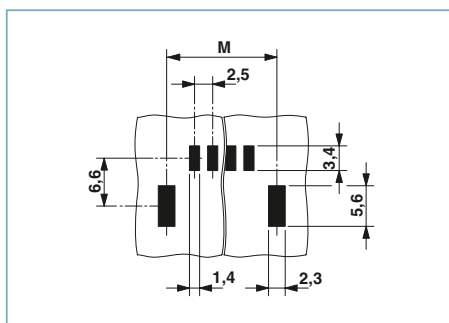
De pad-afmetingen voor een bepaalde soldeercontactgrootte alsmede de totale lay-out (positie en afstand van de pads ten opzichte van elkaar) worden doorgaans aanbevolen in een lay-out-voorstel van de fabrikant. Dit lay-out-voorstel houdt rekening met voldoende vlakke delen om de soldeerplaatsen volgens 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 contactafdekking, 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

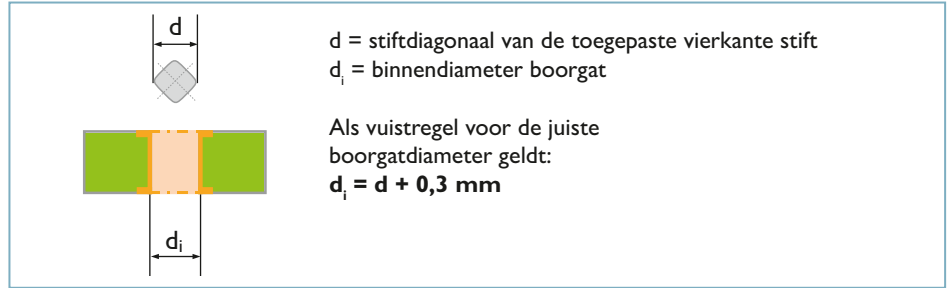
Met betrekking tot de dimensionering van de restring gelden vrijwel dezelfde eisen als voor golfgesoldeerde pads. Rekening houdend met de lucht- en kruipwegen en met de vrije ruimte onder de component rondom de stift dienen de ringbreedten tussen 0,2 tot 0,5 mm te liggen. Het mogelijk grotere pastavolume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



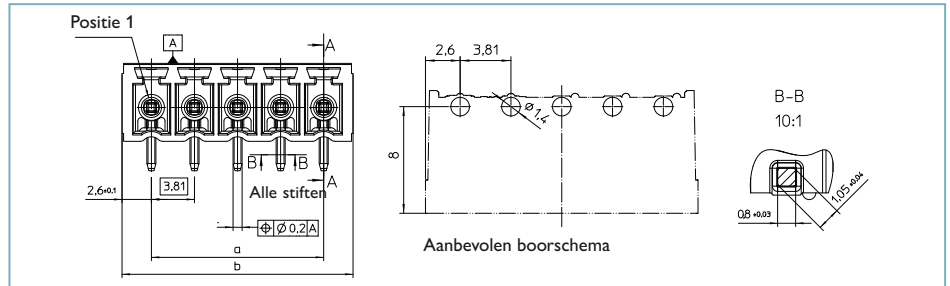
Afb. 37: Voorbeeld van een aanbevolen lay-out voor een SMD-connector

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 vloeijing 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

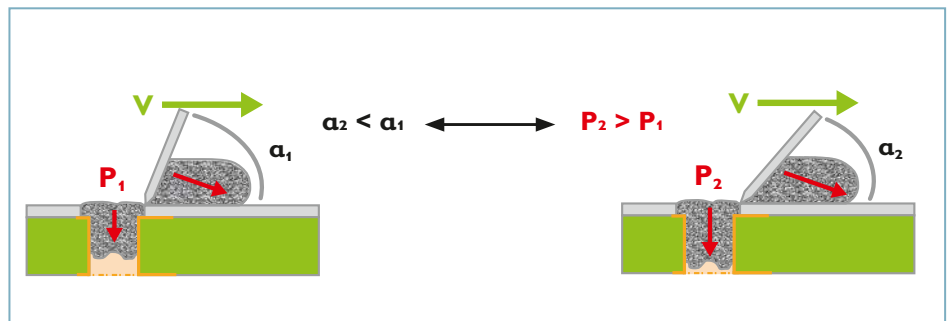
beïnvloeden de pastabehoefte aanzienlijk en daarmee ook de keuze van de sjabloondikte en de klasse soldeerpasta. De mogelijke combinaties worden doorgaans getest en kunnen tijdens het standaardproces voor het instellen van de procesketen worden opgeroepen. Het afstemmen van de parameters en instellen 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.

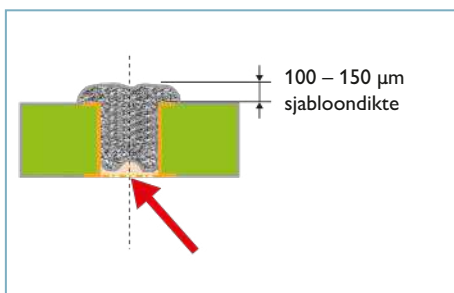
Het benodigde volume moet aan de hand van de indeling van de lay-out, geoptimaliseerde parameters van de printer en afhankelijk van het gedrag van de soldeerpasta worden verkregen. Idealiter wordt er geen overprint op de bovenste restring (geringe verontreiniging) gerealiseerd en een lichte doordruk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

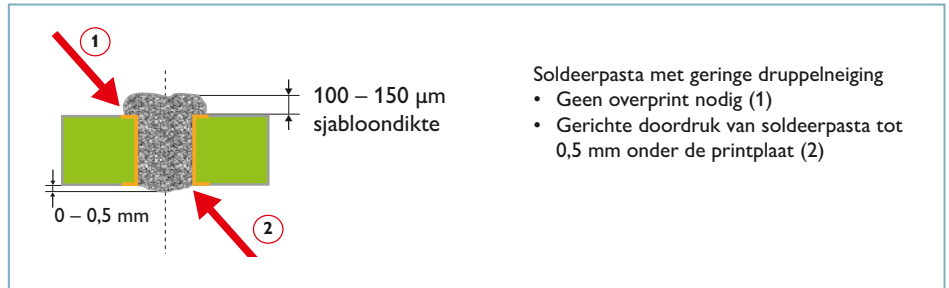
Hiermee wordt bewust een overprint

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.

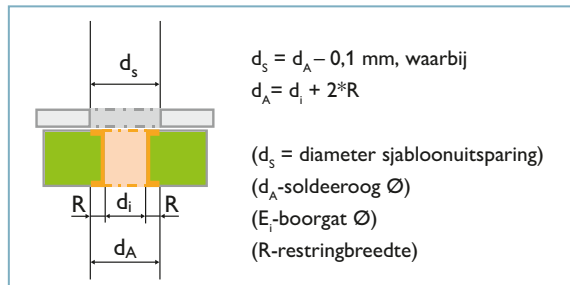


Afb. 45: Gereduceerde pastaprint – minder doordruk

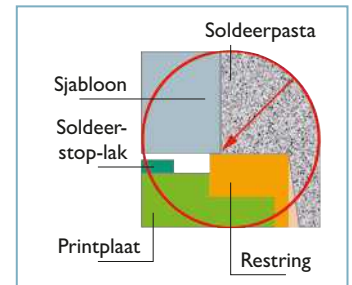


Afb. 42: Basisdruk (ideaal)

- Soldeerpasta met geringe druppelneiging
- Geen overprint nodig (1)
- Gerichte doordruk van soldeerpasta tot 0,5 mm onder de printplaat (2)



Afb. 43: Aanbevolen sjabloonuitsparing



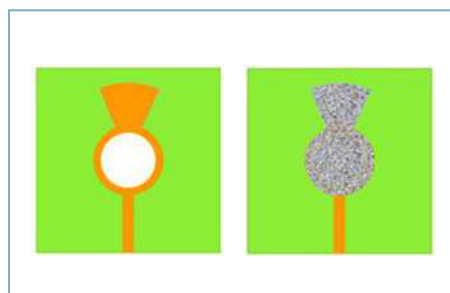
Afb. 44: Sjabloon raakt de restricing – geen overprint

van soldeerpasta op de restricing 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 soldeerparsels op de printplaat.

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).

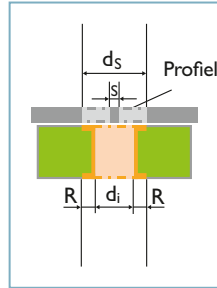
Een lagere doordruk betekent een kleiner soldeervolume. Om dit te compenseren kan bij de betreffende beschikbare ruimte meer pastavolume op extra, aan de restricing grenzende vlakken ter beschikking worden gesteld. De smeltende pasta vloeit vanaf deze vlakken terug naar de restricing en vergroot daarmee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



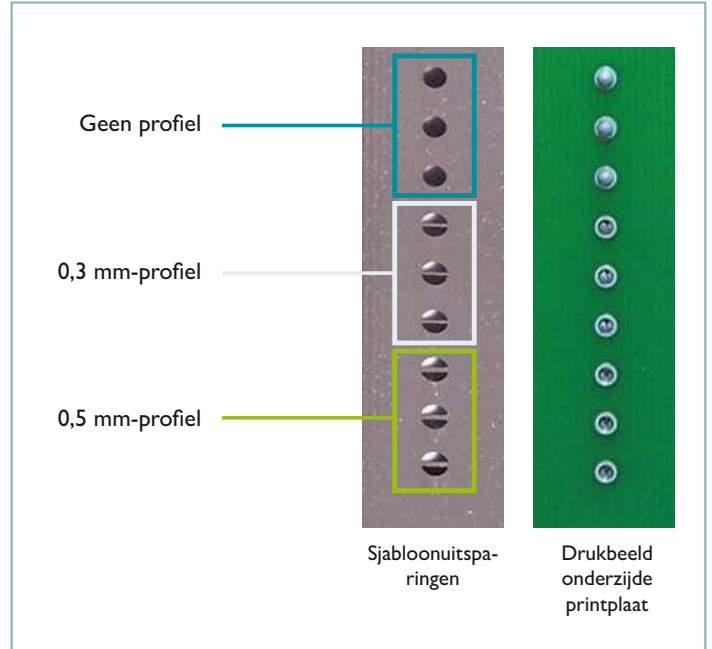
Afb. 46: Lay-out-vlakken voor extra soldeerpastavolume: lay-out en na bedrukking

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 plaatsing bij reflowprocessen 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 plaatsingshoogte van de automaat alsmede het gewicht van de component. Eventueel kan de plaatsingssnelheid 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).

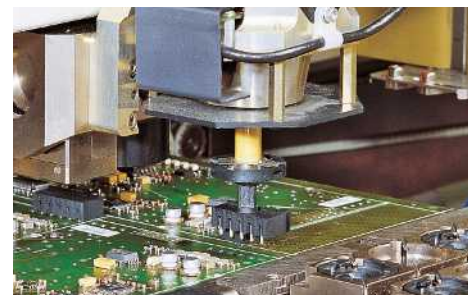
Voor deze procesbesturing moeten de componenten in standaard SMT-verpakkingsvormen beschikbaar zijn. Voor connectoren en printklemmen is de rol (Tape-on-Reel) de meest gangbare verpakkingsvorm. Voor zeer grote of qua bouwvorm veeleisende componenten kunnen als alternatief ook platte magazijnen (trays)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

tot 56 mm hebben daarom de voorkeur, aanvoeren met een breedte van 72 mm 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 af van meerdere factoren. 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 weliswaar ook op een rol, maar zijn met betrekking tot de beschikbaarheid

van geschikte aanvoeren, kleine verpakkingseenheden per rol of maatgerelateerde grenzen (draaicirkel in de aanvoer) 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-toevoerenheid 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 verpakkingvariant is daardoor zeer individueel en afhankelijk van het bestaande plaatsingssysteem en de componenten.



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



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



Afb. 57: Tray-toevoerenheid (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 soldeer pasta 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.

THR – Through Hole Reflow

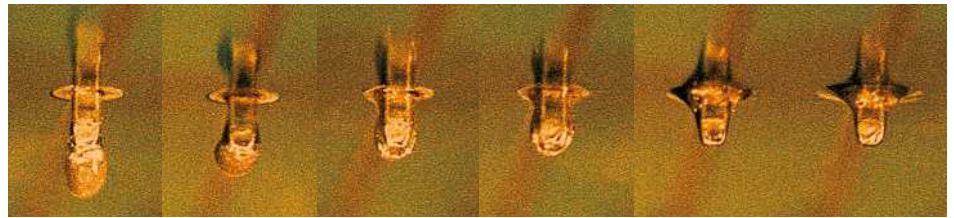
Het solderen van in de pasta aangebrachte stiften is een bijzondere vorm van SMT-solderen. Na de montage omgeeft de pasta de punt van de stift in de vorm van een druppel onder de boring (afb. 58). Tijdens het soldeerproces smelt de pasta en kruipt door de capillaire werking langs de stift door het boorgat omhoog. In de afkoelingsfase die daarop volgt, zakt een deel van de soldeer pasta 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 soldeer pasta contact met het boorgat (restring) te behouden. Korte stiftenlengten 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.



Afb. 58: Pastadruppel aan stiftpunt



Afb. 59: Smeltproces in de reflow-oven



Afb. 60: Convectiesoldeeroven

Met betrekking tot de THR-technologie zijn er zelden beperkingen aan het model.

Door de ontwikkeling van de dampfase-soldeerovens (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 modulegrootte en frequent wisselende series. Bij de toepassing van



Afb. 61: Soldeerkamer tijdens een dampfase

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.

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 kan de procesbegeleider de verwerkbaarheid van de component in lijn met zijn 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 soldeer pasta 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 vs. gebruikersprofiel).

6.5 Inspectie

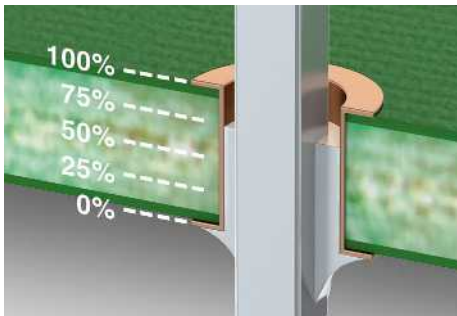
Referentie

Voor de inspectie van soldeerplaatsen op reflow-gesoldeerde componenten kan de norm IPC A 610 – Criteria voor acceptatie van elektronische modules – 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 procesbegeleider.

Eisen aan THR-soldeerplaatsen

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

- **Vulgraad:**
De verticale vulling (soldeerdoosvoer) 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).
- **Restrering-bedekking primaire zijde:**
het aansluitvlak (het soldeeroog) hoeft niet met soldeer te zijn gevloeid. Idealiter dient de soldeerkegel zichtbaar te zijn (afb. 65).
- **Restrering-bedekking secundaire zijde:**
het aansluitvlak (het soldeeroog) dient volledig met soldeer te zijn gevloeid. Idealiter dient de soldeerkegel zich zichtbaar te verheffen (afb. 66).



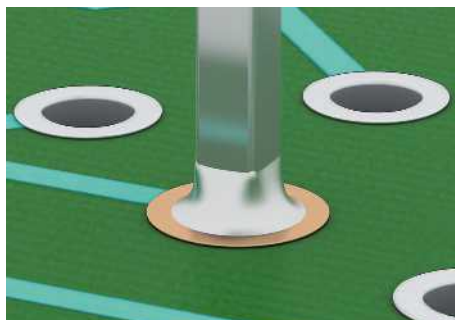
Afb. 62*: Vulgraad, ten minste 75% vereiste verticale vulling



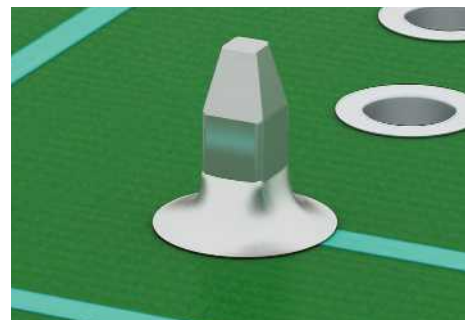
Afb. 63*: Vloeiing primaire zijde 270° resp. 75%



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

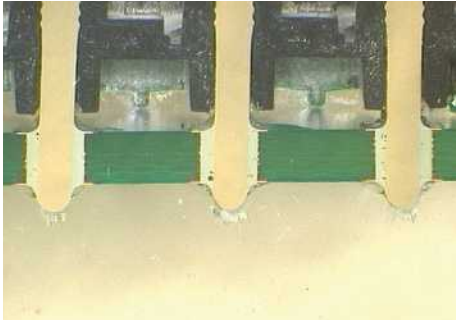


Afb. 65*: Restrering-bedekking primaire zijde 75%, vloeiing van het soldeeroog niet noodzakelijk

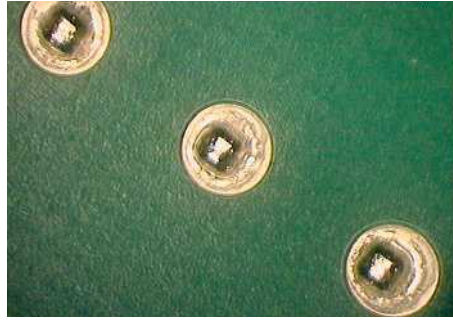


Afb. 66*: Restreringbedekking, secundaire zijde idealiter volledig bevochtigd, minimaal 75%.

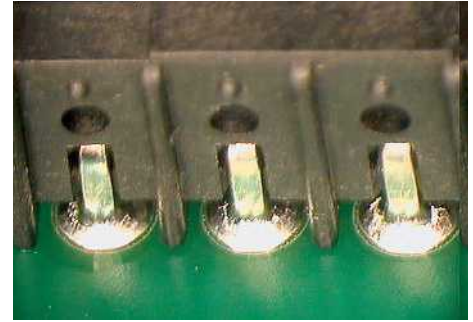
* Van IPC [IPC-A-610-H, afbeelding 7-77, 7-81, 7-85, 7-84, 7-87] ©Copyright IPC vermenigvuldiging na toestemming van IPC



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



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



Afb. 69: Specifieke magere THR-soldeerplaats aan de onderzijde van de printplaat met meer dan 75% soldeeroogvloeïng en 100% vloeïng 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. 67–69).

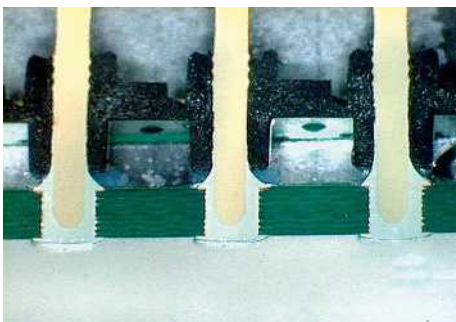
Soldeerplaatsen met verzonken stift

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 de component zien (afb. 70 – 72).

Kwaliteit van THR-soldeerplaatsen

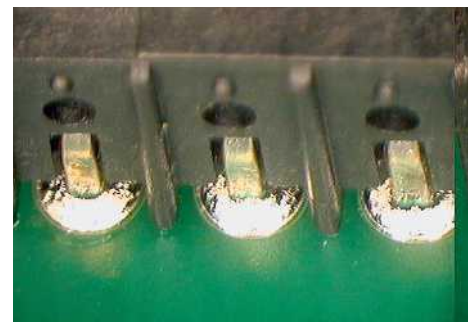
THR-soldeerplaatsen lijken uiterlijk erg op soldeerplaatsen die bij het golfsolderen of selectief solderen worden gevormd. Het belangrijkste verschil ligt in de vorm van de soldeerkegel. Omdat er in dit proces weinig soldeerpasta wordt gebruikt, zijn de soldeerkegels kleiner of minder duidelijk van vorm.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



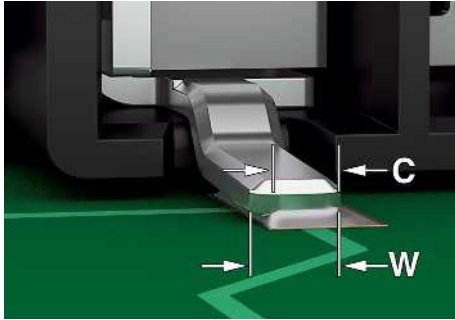
Afb. 70: Beoordeling vulgraad voor 1,4 mm-stift in printplaat met een dikte van 1,6 mm



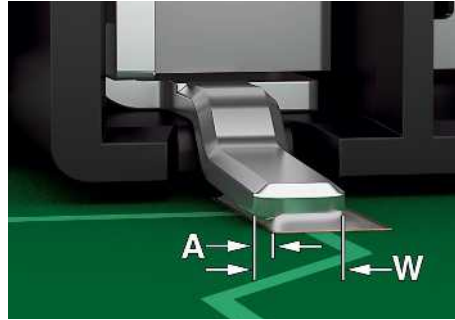
Afb. 71: Beoordeling van de vloeïng rondom en de soldeeroogvloeïng volgens IPC niet gedefinieerd



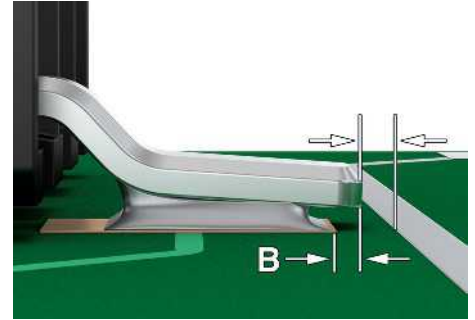
Afb. 72: Soldeerplaats aan de bovenzijde van de printplaat: vloeïng rondom en soldeeroogvloeïng normconform



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



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

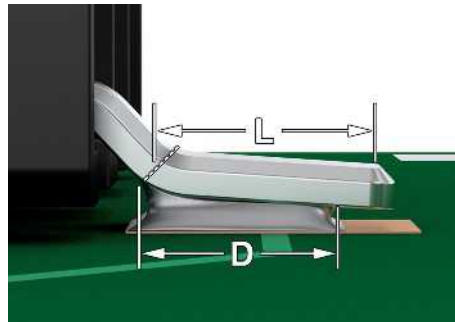


Afb. 75*: Platte gullwing-aansluitingen, oversteek aan de bovenzijde (B)

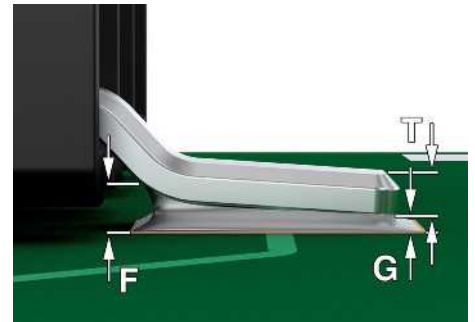
Eisen aan SMD-soldeerplaatsen

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. stoosoldeerplaatsen/l-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 (idealerweise klasse 3).



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)

Printplataansluittechniek voor THR- en SMT-soldeerprocessen

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

Push-in-aansluiting

SPT-THR/SMD-printklemmen met Push-in-aansluiting in SMD- of THR-uitvoering

Een etage THR-basiselementen

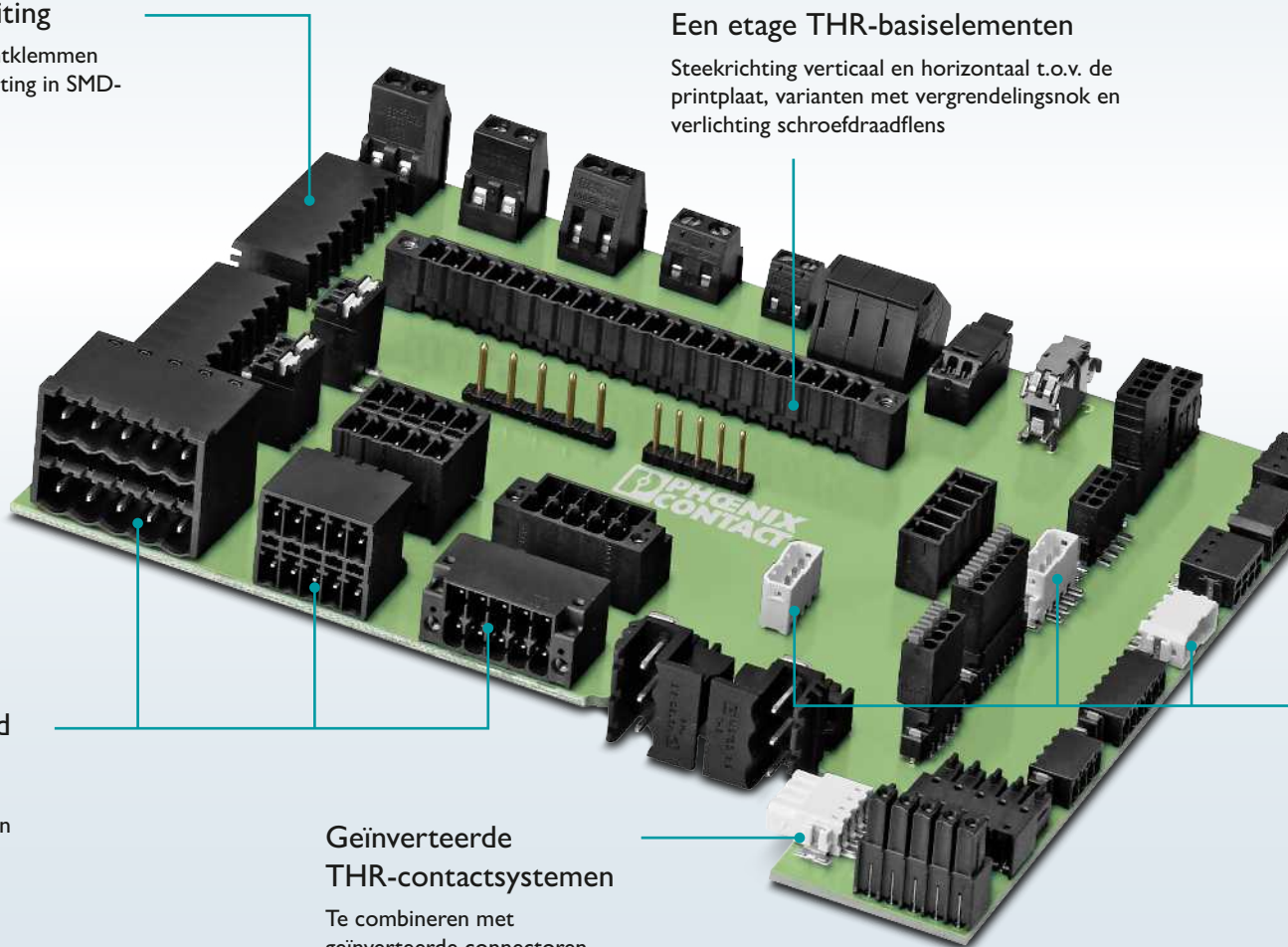
Steekrichting verticaal en horizontaal t.o.v. de printplaat, varianten met vergrendelingsnok en verlichting schroefdraadflens

Hoge dichtheid

Meerpolige, ruimtebesparende twee-etage THR-pin headers

Geïnverteerde THR-contactsystemen

Te combineren met geïnverteerde connectoren en basiselementen voor aanrakingsveilige applicaties



Volledige afscherming

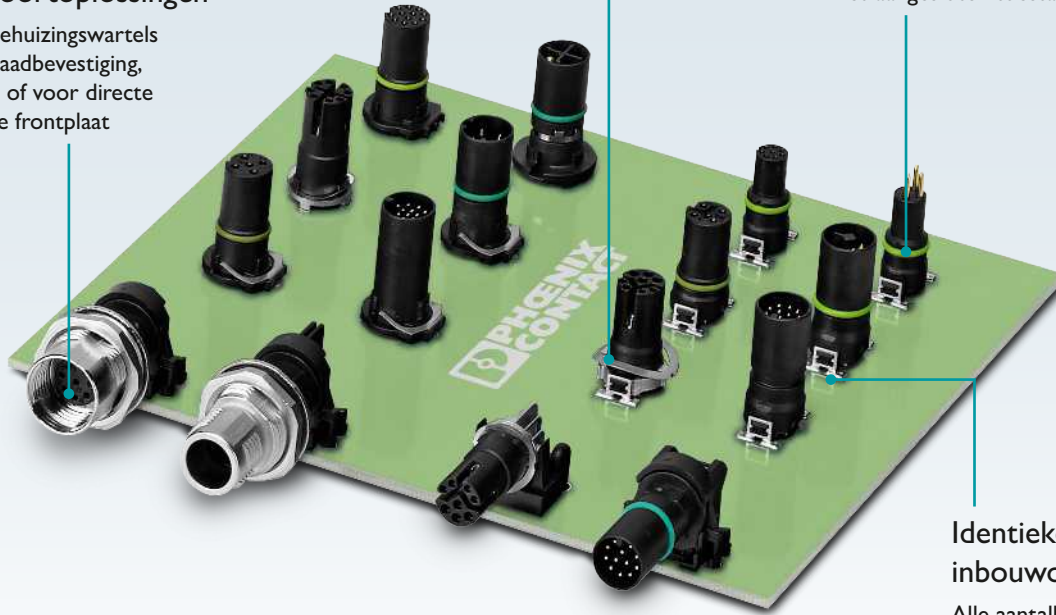
Schermaansluiting via schermveer op de printplaat

Betrouwbare bescherming

Extra afdichting t.o.v. het apparaat in niet-aangesloten toestand

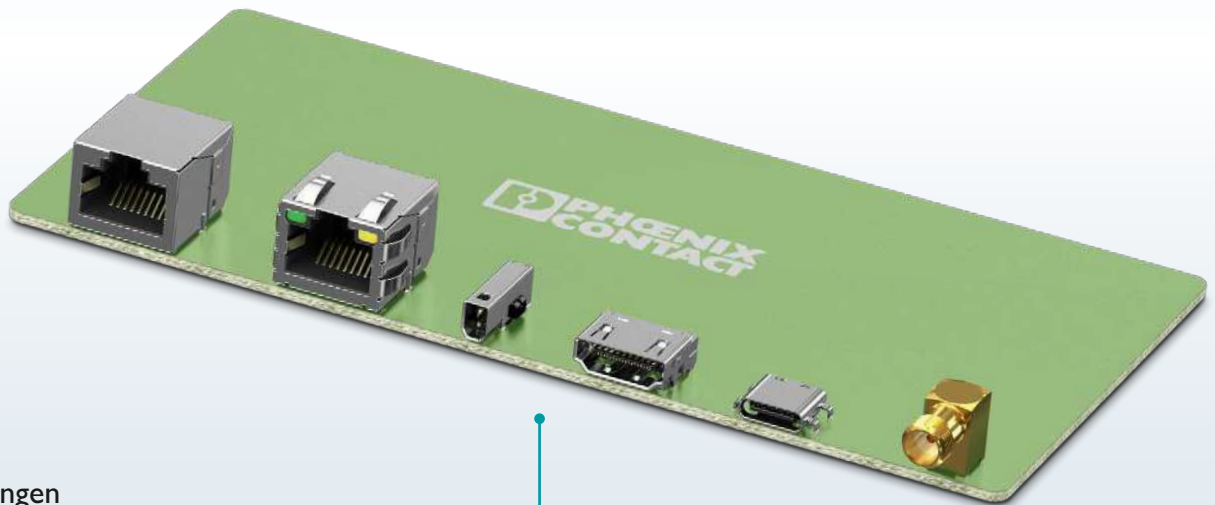
Veelzijdige apparaat-poortoplossingen

Gebruik van behuizingswartels met schroefdraadbevestiging, inperscontour of voor directe integratie in de frontplaat



Identieke mechanische inbouwomstandigheden

Alle aantallen polen en polarisaties op één printplaatniveau



Speciale oplossingen

Witte aansluittechniek voor applicaties op het gebied van de verlichting

Betrouwbare dataconnectoren voor koper- en lichtgeleiderkabeltoepassingen

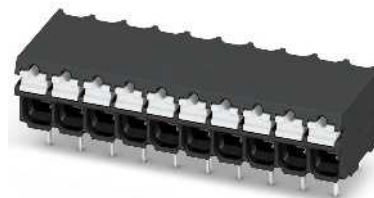
Phoenix Contact biedt de juiste dataconnector voor uw industriële en semi-industriële toepassing. Van SPE, RJ45, HDMI, USB, coax tot en met lichtgeleiderkabeltoepassingen biedt Phoenix Contact een omvangrijk productenprogramma met een verscheidenheid aan connectorbeelden voor uiteenlopende overdrachtseigenschappen.

Productoverzicht

Printklemmen

Printklemmen maken een 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 mm² tot 6 mm²
- Voor stromen tot 41 A en spanningen tot 320 V (IEC)
- Met schroef-, veerdruk- of snijaansluiting
- Voor 2,5 mm- tot 5,08 mm-raster

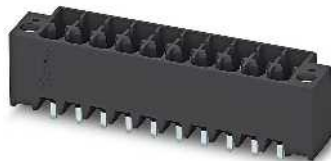


Meer informatie vanaf pagina 30

Printplaatconnectoren

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

- Voor aderdoorsneden van 0,14 mm² tot 2,5 mm²
- Voor stromen tot 12 A en spanningen tot 320 V (IEC)
- Met schroef-, veerdruk-, snijklem- of crimpaansluiting



Meer informatie vanaf pagina 33

Ronde connectoren

Voor de industriële automatisering zijn ronde connectoren van de productfamilie PLUSCON circular in talrijke bouwgrootten beschikbaar:

- M8-connectoren voor de overdracht van signalen en data
- M12-connectoren voor de overdracht van signalen, data en vermogen



Meer informatie vanaf pagina 38

Dataconnectoren



Phoenix Contact biedt een omvangrijk assortiment aan dataconnectoren van RJ45 via USB en HDMI tot en met de coaxiale en lichtgeleiderkabelaansluiting alsmede voor SPE.










- Betrouwbare gegevensoverdracht via het RJ45 Industrial Connection System
- Toekomstbestendige netwerkkoppeling van de sensor tot in de cloud met SPE-dataconnectoren
- Coaxiale apparaatconnector voor overdracht van WLAN-, Bluetooth-, LTE- of 5G-signalen.
- USB type A- en type C-connectoren voor industriële toepassingen
- Veilige overdracht van audio en video met HDMI type A-contacten.
- Glasvezel-apparaataansluiting voor de veilige dataoverdracht





Meer informatie vanaf pagina 31



Printklemmen 0,5 mm² tot 1,5 mm²










Printklemmen nominale doorsnede tot 0,5 mm ²							
	Schroefaansluiting met klemhuls						
	Productfamilie	Opmerkingen	Aantal polen	Raster	Stroom ¹⁾ (A)	Spanning ¹⁾²⁾ (V)	Aansluitrichting
	MPT-THR 0,5	THR-solderen	2–12	2,54	6 IEC 6 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	0°
	MPT-SMD 0,5	SMT-solderen	2–12	2,54	6 IEC 6 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	0°

 Webcode: #1231	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°

 Webcode: #1232	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 nominale doorsnede tot 1,5 mm²

	Schroefaansluiting met klemhuls						
	Productfamilie	Opmerkingen	Aantal polen	Raster	Stroom ¹⁾ (A)	Spanning ¹⁾²⁾ (V)	Aansluitrichting
	MKDS-THR 1	THR-solderen	2–12	3,5/ 3,81	13,5 IEC ³⁾ 10 UL (B) ⁴⁾	200 IEC ³⁾ 300 UL (B, D) ⁴⁾	0°
	MKDS-SMD 1	SMT-solderen	2–12	3,5/ 3,81	13,5 IEC ³⁾ 10 UL (B) ⁴⁾	200 IEC ³⁾ 300 UL (B, D) ⁴⁾	0°

 Webcode: #1236	Push-in-veerdrukaansluiting						
	Productfamilie	Opmerkingen	Aantal polen	Raster	Stroom ¹⁾ (A)	Spanning ¹⁾²⁾ (V)	Aansluitrichting
	SPT-THR 1,5/...-H	THR-solderen, diverse pinlengten beschikbaar	2–12	3,5/3,81	13,5 IEC 10 UL (B, D)	160 IEC 300 UL (B, D)	0°
	SPT-THR 1,5/...-V	THR-solderen, diverse pinlengten beschikbaar	2–12	3,5/3,81	13,5 IEC 10 UL (B, D)	160 IEC 300 UL (B, D)	90°
	SPT-SMD 1,5/...-H	SMT-solderen	2–12	3,5/3,81	13,5 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	13,5 IEC 10 UL (B, D)	160 IEC 300 UL (B, D)	90°
	SPT-THR 1,5/...-H	THR-solderen, diverse pinlengten beschikbaar	2–12	5,0/5,08	13,5 IEC 10 UL (B, D)	320 IEC 300 UL (B, D)	0°
	SPT-THR 1,5/...-V	THR-solderen, diverse pinlengten beschikbaar	2–12	5,0/5,08	13,5 IEC 10 UL (B, D)	320 IEC 300 UL (B, D)	90°
	SPT-SMD 1,5/...-H	SMT-solderen	2–12	5,0/5,08	13,5 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	13,5 IEC 10 UL (B, D)	320 IEC 300 UL (B, D)	90°




1) Gebruiksgroepen A–F volgens UL



2) Nominale isolatiespanning IEC bij overspanningscategorie III/vervuilingsgraad 2

3) Deze technische gegevens worden verwacht. De definitieve tests moeten nog plaatsvinden

4) De vermelde waarde zal naar verwachting bij de toelating worden erkend

Printklemmen 2,5 mm² tot 6 mm²

Printklemmen nominale doorsnede tot 2,5 mm ²							
 Webcode: #2669	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	24 IEC 20 UL (B) 10 (D)	400 IEC 300 UL (B) 300 (D)	0°
	SPT-THR 2,5/...-V	THR-solderen	2–12	5,0	24 IEC 20 UL (B) 10 (D)	400 IEC 300 UL (B) 300 (D)	90°

Printklemmen nominale doorsnede tot 6 mm ²							
 Webcode: #0724	Speciale uitvoering veerdrukaansluiting						
	Productfamilie	Opmerkingen	Aantal polen	Raster	Stroom ¹⁾ (A)	Spanning ¹⁾²⁾ (V)	Aansluitrichting
	PTSP6	Zonder isolatiebehuizing met SUNCLIX-veerdrukaansluiting	1	–	41 IEC 30 UL	–	0°

1) Gebruiksgroepen A–F volgens UL

2) Nominale isolatiespanning IEC bij overspanningscategorie III/vervuilingsgraad 2

Printplaatconnectoren 0,5 mm²

Printplaatconnectoren nominale doorsnede tot 0,5 mm ²							
 Webcode: #0735	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-THR	Twee-rijig, zijdelings THR-anker Geïntegreerd THR-anker	2–3 4–16	2,54	6 IEC 6 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	0°
	DMCV 0,5/...-G1-THR	Twee-rijig, zijdelings THR-anker Geïntegreerd THR-anker	2–3 4–16	2,54	6 IEC 6 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	90°

 Webcode: #0736	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-SMD	Twee-rijig, zijdelings THR-anker Geïntegreerd THR-anker	2–3 4–16	2,54	6 IEC 6 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	0°
	DMCV 0,5/...-G1-SMD	Twee-rijig, zijdelings THR-anker Geïntegreerd THR-anker	2–3 4–16	2,54	6 IEC 6 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	90°

 Webcode: #0741	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 0,5 mm² tot 1,5 mm²








Printplaatconnectoren nominale doorsnede tot 0,5 mm ²							
 Webcode: #0743	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°




 Webcode: #0744	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°

 Webcode: #0747	Snijaansluiting IDC						
	Productfamilie	Opmerkingen	Aantal polen	Raster	Stroom ¹⁾ (A)	Spanning ¹⁾²⁾ (V)	Aansluitrichting
	PST 1,0/...-H	–	2–16	3,5	8 IEC 10 UL (B)	250 IEC 300 UL (B)	0°
	PST 1,0/...-V	–	2–16	3,5	8 IEC 10 UL (B)	250 IEC 300 UL (B)	90°

 Webcode: #0748	Snijaansluiting IDC						
	Productfamilie	Opmerkingen	Aantal polen	Raster	Stroom ¹⁾ (A)	Spanning ¹⁾²⁾ (V)	Aansluitrichting
	FK-MPT 0,5/...-ICA	Basiselement voor printklemmen FK-MPT 0,5/...-V	2–16	3,5	3 IEC 4 UL (B, D)	250 IEC 300 UL (B, D)	0°
	FK-MPT 0,5/...-ICVA	Basiselement voor printklemmen FK-MPT 0,5/...-V	2–16	3,5	3 IEC 4 UL (B, D)	250 IEC 300 UL (B, D)	90°

Printplaatconnectoren nominale doorsnede tot 1,5 mm²




 Webcode: #0760	Basiselementen: SMT-solderen, male						
	Productfamilie	Opmerkingen	Aantal polen	Raster	Stroom ¹⁾ (A)	Spanning ¹⁾²⁾ (V)	Aansluitrichting
	MC 1,5/..-G-THR MC 1,5/..-GF-THR	Zonder flens Met schroefdraadflens	2–12 2–20	3,5 3,81	8 IEC 8 UL (B, D)	160 IEC 300 UL (B, D)	0°
	MCV 1,5/..-G-THR MCV 1,5/..-GF-THR	Zonder flens Met schroefdraadflens	2–12 2–20	3,5 3,81	8 IEC 8 UL (B, D)	160 IEC 300 UL (B, D)	90°
	DMC 1,5/..-G1-THR DMC 1,5/..-G1F-LR-THR	Zonder flens Met schroefdraadflens en lock-and-release- vergrendeling	2–20	3,5	8 IEC 8 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	0°
	DMCV 1,5/..-G1-THR DMCV 1,5/..-G1F-LR-THR	Zonder flens Met schroefdraadflens en lock-and-release- vergrendeling	2–20	3,5	8 IEC 8 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	90°
	MCDN 1,5/..-G1-THR MCDN 1,5/..-G1-RN-THR	Zonder flens met vergrendelingsnok	2–20	3,5/3,81 3,5	8 IEC 8 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	0°
	MCDNV 1,5/..-G1-THR MCDNV 1,5/..-G1-RN-THR	Zonder flens met vergrendelingsnok	2–20	3,5/3,81 3,5	8 IEC 8 UL (B)	160 IEC 150 UL (B)	90°






 Webcode: #0761	Geïnverteerde basiselementen: THR-solderen, female						
	Productfamilie	Opmerkingen	Aantal polen	Raster	Stroom ¹⁾ (A)	Spanning ¹⁾²⁾ (V)	Aansluitrichting
	IMC 1,5/..-G-THR IMC 1,5/..-G-RN-THR	Zonder flens met vergrendelingsnok	2–12	3,5	8 IEC 8 UL (B, D)	160 IEC 300 UL (B, D)	0°
	IMCV 1,5/..-G-THR IMCV 1,5/..-G-RN-THR	Zonder flens met vergrendelingsnok	2–12	3,5	8 IEC 8 UL (B, D)	160 IEC 300 UL (B, D)	90°



1) Gebruiksgroepen A–F volgens UL

2) Nominale isolatiespanning IEC bij overspanningscategorie III/vervuilingsgraad 2

Printplaatconnectoren 2,5 mm² tot 10 mm²

Printplaatconnectoren nominale doorsnede tot 2,5 mm ²							
 Webcode: #0752	Pin headers: THR-solderen						
	Productfamilie	Opmerkingen	Aantal polen	Raster	Stroom ¹⁾ (A)	Spanning ¹⁾²⁾ (V)	Aansluitrichting
	PST 1,3/...-H	THR-/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-/golfsolderen	2–16	5,0	12 IEC 16 UL (B) 10 UL (D)	320 IEC 300 UL (B) 300 UL (D)	90°

 Webcode: #0789	Basiselementen: THR-solderen, male						
	Productfamilie	Opmerkingen	Aantal polen	Raster	Stroom ¹⁾ (A)	Spanning ¹⁾²⁾ (V)	Aansluitrichting
	CCA 2,5/...-G CC 2,5/...-GF CCA 2,5/...-G-RN CC 2,5/...-GF-LR	Zonder flens Met schroefdraadflens Met vergrendelingsnok Met lock-and-release- vergrendeling	2–24 2–12 2–12 2–24	5,0/5,08 5,08 5,08 5,0/5,08	12 IEC 10 UL (B) 10 UL (D)	320 IEC 300 UL (B) 300 UL (D)	0°
	CCVA 2,5/...-G CCV 2,5/...-GF CCVA 2,5/...-G-RN CCV 2,5/...-GF-LR	Zonder flens Met schroefdraadflens Met vergrendelingsnok Met lock-and-release- vergrendeling	2–24 2–12 2–12 2–24	5,0/5,08 5,08 5,08 5,0/5,08	12 IEC 10 UL (B) 10 UL (D)	320 IEC 300 UL (B) 300 UL (D)	90°
	CCDN 2,5/...-G1-THR CCDN 2,5/...-G1F-THR	Zonder flens Met schroefdraadflens	2–18	5,0/5,08	12 IEC 10 UL (B) 10 UL (D)	400 IEC 300 UL (B) 300 UL (D)	0°
	MSTBO 2,5/...-G1R-THR MSTBO 2,5/...-G1L-THR	Rechteruitvoering Linkeruitvoering	2–4	5,0	16 IEC	400 IEC 300 UL (B) 300 UL (D)	0°

Printplaatconnectoren nominale doorsnede tot 4 mm ²							
	Basiselementen: THR-solderen, male						
	Productfamilie	Opmerkingen	Aantal polen	Raster	Stroom ¹⁾ (A)	Spanning ¹⁾²⁾ (V)	Aansluitrichting
	PC 4/...-G-6,35	Zonder flens, met Top- Lock en middenflens	2–12	6,35	24 IEC ³⁾ 22 UL (B) ⁴⁾ 22 UL (C) ⁴⁾ 22 UL (F) ⁴⁾	1000 IEC ³⁾ 600 UL (B) ⁴⁾ 600 UL (C) ⁴⁾ 600 UL (F) ⁴⁾	0°






1) Gebruiksgroepen A–F volgens UL

2) Nominale isolatiespanning IEC bij overspanningscategorie III/vervuilingsgraad 2











3) Deze technische gegevens worden verwacht. De definitieve tests moeten nog plaatsvinden











4) De vermelde waarde zal naar verwachting bij de toelating worden erkend

Printplaatconnectoren voor aderdoorsneden tot 10 mm² (AWG 8)

 Webcode: #2667	Basiselementen: THR-solderen, male						
	Productfamilie	Opmerkingen	Aantal polen	Raster	Stroom ¹⁾ (A)	Spanning ¹⁾²⁾ (V)	Aansluitrichting
	PC 6/...-G-THR PC 6/...-GL-THR	Zonder flens, met middenflens	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/...-GU-THR PC 6/...-GLU-THR	Zonder flens, met middenflens	2–6	7,62	41 IEC 35 UL (B, C) 35 UL (F)	630 IEC 300 UL (B, C) 600 UL (F)	180°
	PCV 6/...-G-THR PCV 6/...-GL-THR	Zonder flens, met middenflens	2–6	7,62	41 IEC 35 UL (B, C) 35 UL (F)	630 IEC 300 UL (B, C) 600 UL (F)	90°
	PCH 6/...-G-THR PCH 6/...-GL-THR	Zonder flens, met middenflens	3–5 Vermogen (signaal +4 of +6)	7,62 (3,81)	41 (8) IEC 35 (6) UL (B, C) 35 (6) UL (F)	630 (160) IEC 300 (300) UL (B, C) 600 (160) UL (F)	0°

Ronde connectoren, signaal

M12, soldeeraansluiting, printplaatmontage		4-polig			
Voor reflow-soldeerprocessen	Polarisatie	A		D	
	Nominale spanning	250 V		250 V	
	Nominale stroom	4 A		4 A	
 Webcode: #1167	Poolbezetting	Stift	Bus	Stift	Bus
		   			
Tweedelig, THR-contactblokken					
	Recht, afgeschermd, THR, tray-verpakking	1439939		1552214	1551451
	Recht, afgeschermd, THR, rolverpakking	1457500*	1457623*	1457513*	1457636*
	Recht, THR, tray-verpakking	1437164	1439942	–	1414071
	Recht, THR, rolverpakking	1457490*	1457610*	–	–
Tweedelig, behuizingswartels voor THR-soldeer-contactblokken					
	Schroefvarianten met O-ring, achterwandmontage, schroefbevestiging M15 x 1				
	SPEEDCON-schroefvarianten met O-ring, achterwandmontage, schroefbevestiging M15 x 1				
	Inklikvarianten, voor rechte, tweedelige buscontactblokken, tolerantiecompenserend, achterwand-klikmontage (niet voor S-gepolariseerde THR-contactblokken)	Voor behuizingswanddikte 1,0 ... 1,8 mm			
		Voor behuizingswanddikte 1,7 ... 2,5 mm			
		Voor behuizingswanddikte 2,4 ... 3,2 mm			
	Schroefdraadhuls	Voor behuizingswanddikte 3,1 ... 3,9 mm			
	Fixeerhuls, universeel met elke schroefdraadhuls te gebruiken	Kleur			
	SPEEDCON-schroefvarianten met O-ring, voorwandmontage, schroefbevestiging M12 x 1				
	Schroefvarianten met O-ring, voorwandmontage, schroefbevestiging M12 x 1				
	SPEEDCON-schroefvarianten met vlakke afdichting, voorwandmontage, schroefbevestiging M12 x 1				
	Inpersvarianten, voorwandmontage				

5-polig				8-polig		12-polig		17-polig	
A		B		A		A		A	
60 V		60 V		30 V		30 V		30 V	
4 A		4 A		2 A		1,5 A		1,5 A	
Stift	Bus	Stift	Bus	Stift	Bus	Stift	Bus	Stift	Bus
									
1432350	1432363	1552230	1551435	1557581	1551422	1442065*	1442052*	1442081*	1442078*
1457539*	1457652*	1457542*	1457665*	1457568*	1457681*	1457584*	1457704*	1457607*	1457720*
1552227	1551448	—	1414070	1552269	1557808	1441985*	1441970*	1442007*	1441998*
1457526*	1457649*	—	—	1457555*	1457678*	1457571*	1457694*	1457597*	1457717*
Stift: 1413997 ¹⁾ /1413996 ²⁾ /bus: 1414004 ¹⁾ /1414003 ²⁾									
Stift: 1413999 ¹⁾ /1413998 ²⁾ /bus: 1414020 ¹⁾ /1414005 ²⁾									
		Bus: 1419630 ⁵⁾							
		Bus: 1419631 ⁵⁾							
		Bus: 1419633 ⁵⁾							
		Bus: 1419634 ⁵⁾							
Zwart	Blauw	Waterblauw	Rood	Geel	Groen	Paars	Oranje		
1419697	1417782	1417783	1417784	1417785	1417787	1417788	1417789		
Stift: 1551493 ⁴⁾ /bus: 1552243 ⁴⁾									
Stift: 1416145 ⁴⁾ /1417984 ⁵⁾ /bus: 1416144 ⁴⁾ /1417989 ⁵⁾									
Stift: 1436709 ³⁾ /bus: 1432460 ³⁾									
Stift: 1437892 ⁵⁾ /bus: 1437889 ⁵⁾									


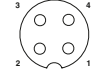
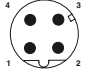
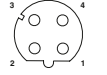












* Contactblok met montagepad











1), 2) afstand bovenzijde printplaat tot achterzijde behuizingsfrontplaat: 1) 6 mm/2) 6,8 mm

3), 4), 5) afstand bovenzijde printplaat tot buitenzijde behuizingsfrontplaat: 3) 6 mm 4) 7,5 mm/5) 9 mm

Andere behuizingen zoals onze push-pull-wartels vindt u in onze brochure "Ronde connectoren M5 tot M12".

Ronde connectoren, signaal

M12, soldeeraansluiting, printplaatmontage		4-polig			
Voor reflow-soldeerprocessen	Polarisatie	A		D	
	Nominale spanning	250 V		250 V	
	Nominale stroom	4 A		4 A	
 Webcode: #0215	Poolbezetting	Stift	Bus	Stift	Bus
		   			
Tweedelig, SMD-contactblokken					
 	Recht, SMD, in tray-verpakking	1411924*	1411907	1411925*	1411912
	Recht, SMD, rolverpakking	1411982*	1411974	1411983*	1411975
 	Recht, afgeschermd, SMD, tray-verpakking, extra afdichting t.o.v. het apparaat in niet-aangesloten toestand	1411955*	1411949	1411956*	1411950
	Recht, afgeschermd, SMD, rolverpakking, extra afdichting t.o.v. het apparaat in niet-aangesloten toestand	1412010*	1412004	1412011*	1412005
 	Recht, SMD, in tray-verpakking, extra afdichting t.o.v. het apparaat in niet-aangesloten toestand	1411941*	1411935	1411942*	1411936
	Recht, SMD, rolverpakking, extra afdichting t.o.v. het apparaat in niet-aangesloten toestand	1411996*	1411990	1411997*	1411991
Tweedelig, behuizingswartels voor SMD-contactblokken					
 	Schroefvarianten, achterwandmontage, schroefbevestiging M15 x 1				
	SPEEDCON-schroefvarianten, achterwandmontage, schroefbevestiging M15 x 1				
 	Inklikvarianten, tolerantiecompenserend, achterwandklikmontage, schroefdraadhuls	Voor behuizingswanddikte 0,9 ... 1,6 mm			
		Voor behuizingswanddikte 1,6 ... 2,3 mm			
		Voor behuizingswanddikte 2,3 ... 3,0 mm			
Fixeerhuls, universeel met elke schroefdraadhuls te gebruiken		Kleur			
 	Schroefvarianten, voorwandmontage, schroefbevestiging M14 x 1				
	M14 x 1 vlakke moer				
 	Inpersvarianten, voorwandmontage				

5-polig				8-polig		12-polig		17-polig	
A		B		A		A		A	
60 V		60 V		30 V		30 V		30 V	
4 A		4 A		2 A		1,5 A		1,5 A	
Stift	Bus	Stift	Bus	Stift	Bus	Stift	Bus	Stift	Bus
									
1411926*	1411913	1411927*	1411914	1411928*	1411915	1411929*	1411916	1411930*	1411917
1411984*	1411976	1411985*	1411977	1411986*	1411978	1411987*	1411979	1411988*	1411980
1411957*	1411951	1411958*	1411952	1411959*	1411953	1411960*	1411954	1411961*	1411966 ¹⁾
1412012*	1412006	1412013*	1412007	1412014*	1412008	1412015*	1412009	1412016*	1412018 ¹⁾
1411943*	1411937	1411944*	1411938	1411945*	1411939	1411946*	1411940	1411947*	–
1411998*	1411992	1411999*	1411993	1412000*	1411994	1412001*	1411995	1412002*	–
Stift: 1414000 ²⁾ /bus: 1414021 ²⁾									
Stift: 1414002 ²⁾ /bus: 1414023 ²⁾									
	Bus: 1419569 ³⁾								
	Bus: 1419570 ³⁾								
	Bus: 1419571 ³⁾								
Zwart	Waterblauw		Groen		Paars				
1419568	1419565		1419566		1419567				
Stift: 1412078 ³⁾ /bus: 1412079 ³⁾									
1412077									
Stift: 1412080 ³⁾ /bus: 1412081 ³⁾									
















* Contactblokken met montagepad







1) Zonder extra afdichting t.o.v. het apparaat in niet-aangesloten toestand

2) Afstand bovenzijde printplaat tot achterzijde behuizingsfrontplaat: 6 mm

3) Afstand bovenzijde printplaat tot buitenzijde behuizingsfrontplaat: 9 mm

Ronde connectoren, signaal

Signaal – M8, soldeeraansluiting, printplaatmontage		3-polig	
Voor reflow-soldeerprocessen	Polarisatie	A	
	Nominale spanning	50 V AC/60 V DC	
	Nominale stroom	4 A	
 Webcode: #0219	Poolbezetting	Stift	Bus
			
Tweedelig, SMD-contactblokken			
 	Recht, SMD, in tray-verpakking	1412225*	1412220
	Recht, SMD, rolverpakking	1412248*	1412243
 	Recht, afgeschermd, SMD, tray-verpakking, extra afdichting t.o.v. het apparaat in niet-aangesloten toestand	1412240*	1412235
	Recht, afgeschermd, SMD, rolverpakking, extra afdichting t.o.v. het apparaat in niet-aangesloten toestand	1412263*	1412257
 	Recht, SMD, in tray-verpakking, extra afdichting t.o.v. het apparaat in niet-aangesloten toestand	1412233*	1412227
	Recht, SMD, rolverpakking, extra afdichting t.o.v. het apparaat in niet-aangesloten toestand	1412255*	1412250
Tweedelig, behuizingswartels voor SMD-contactblokken			
 	Schroefvarianten, achterwandmontage, schroefbevestiging M12 x 1		
 	Schroefvarianten, voorwandmontage, schroefbevestiging M10 x 0,75		
	M10 x 0,75 vlakke moer		
 	Inpersvarianten voor voorwandmontage		







4-polig		6-polig		8-polig	
A		A		A	
50 V AC/60 V DC		30 V AC/30 V DC		30 V AC/30 V DC	
4 A		2 A		1,5 A	
Stift	Bus	Stift	Bus	Stift	Bus
					
1412226*	1412221	–	1412223	–	1412224
1412249*	1412244	–	1412246	–	1412247
1412241*	1412236	–	1412238	–	1412239
1412264*	1412258	–	1412261	–	1412262
1412234*	1412228	–	1412230	–	1412232
1412256*	1412251	–	1412253	–	1412254
Stift: 1412505 ¹⁾ /bus: 1412506 ¹⁾					
Stift: 1412502 ²⁾ /bus: 1412504 ²⁾					
1412508					
Stift: 1412500 ²⁾ /bus: 1412501 ²⁾					

* Contactblokken met montagepad





1) Afstand bovenzijde printplaat tot achterzijde behuizingsfrontplaat: 6 mm

2) Afstand bovenzijde printplaat tot buitenzijde behuizingsfrontplaat: 9 mm

Ronde connectoren, data

M12 voor netwerken		8-polig	8-polig
Voor reflow-soldeerprocessen	Polarisatie	X (CAT6 _A)	Y (hybride)
	Nominale spanning	50 V AC/60 V DC	30 V
	Nominale stroom	0,5 A	0,5 A/6 A
	Aderdoorsnede	0,25 mm ²	0,14/0,5 mm ²
 Webcode: #0240	Poolbezetting	Bus	Bus
			
Tweedelig, contactblokken voor golf- en reflow-soldeerprocessen			
 Ethernet 	Recht, afgeschermd, THR, blisterverpakking	1402457	–
	Recht, afgeschermd, THR, rolverpakking	1413446*	–
	Recht, afgeschermd, SMD, tray-verpakking	1411964*	–
	Recht, afgeschermd, THR, rolverpakking	1424180	–
Hybride 	Recht, afgeschermd, THR, blisterverpakking	–	1405225
	Recht, afgeschermd, THR, rolverpakking	–	1413445*
	Recht, afgeschermd, SMD, tray-verpakking	–	1411965*

Behuizingswartels voor SMD-contactblokken, zie pagina 42/43.

M8 voor veldbussen		5-polig	
	Polarisatie	B	
	Nominale spanning	30 V AC/30 V DC	
	Nominale stroom	3 A	
	Aderdoorsnede	0,25 mm ²	
 Webcode: #0237	Poolbezetting	Bus	
			
Tweedelig, SMD-contactblokken voor reflow-soldeerprocessen			
 	Recht, SMD in tray-verpakking	1412222	
	Recht, SMD, rolverpakking	1412245	
	Recht, SMD in tray-verpakking, extra afdichting t.o.v. het apparaat in niet-aangesloten toestand	Afgeschermd	1412237
			1412229
	Recht, SMD, rolverpakking, extra afdichting t.o.v. het apparaat in niet-aangesloten toestand	Afgeschermd	1412252
			1412259

Behuizingswartels voor SMD-contactblokken, zie pagina 42/43.

* Contactblokken met montagepad

1) Afstand bovenzijde printplaat tot achterzijde behuizingsfrontplaat: 6 mm

2) Afstand bovenzijde printplaat tot buitenzijde behuizingsfrontplaat: 9 mm

Dataconnectoren

RJ45-INDUSTRIAL-PCB-jacks

i Webcode: #2059				
	Golf/THR			
Soldeerproces	Golf/THR			
Uitlijning	90° horizontaal		180° verticaal	
Behuizingschermveren	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




i Webcode: #2341				
	SMD		Golf/THR	
Soldeerproces	SMD		Golf/THR	
Uitlijning	180° verticaal	90° horizontaal	180° verticaal	90° horizontaal
RJ45-poorten	1 poort			2 poorten
Vergrendelingshaak		Boven	Onder	Boven
Zonder led	1149611	1149882	1149874	
Met led		1149873		
Zonder led, korte soldeercontacten			1337238	1337240
Met led, korte soldeercontacten			1337239	1337243




SPE-printplaat- en apparaatconnectoren

i Webcode: #2341					
	SPE-IP20-printplaatconnectoren		SPE-M8-apparaatconnectoren		
Beschrijving	SPE-IP20-printplaatconnectoren		SPE-M8-apparaatconnectoren		
Soldeerproces	Golf/THR		SMD	Golf/THR	
Contactsoort	Stiftcontact				
Uitlijning	180° verticaal	90° horizontaal	180° verticaal		90° horizontaal
Zonder led	1163798	1163797	1215777	1163793	1163795
Met led		1215778			

Dataconnectoren




USB-apparaatconnectoren					
 Webcode: #2888					
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

HDMI-apparaatconnectoren		
 Webcode: #2889		
Versie	HDMI 2.0	
Type	HDMI type A	
Uitlijning	90°	180°
Soldeerproces	SMD	
Artikelnr.	1332071	1332073

Coaxiale printplaatconnectoren		
 Webcode: #2890		
Soldeerproces	Golf/THR	Golf/THR
Serie	SMA	R-SMA
Uitvoering	90°	90°
Artikelnr.	1340151	1340150

Dataconnectoren

Glasvezeltransceiver

 Webcode: #2893								
	SFP				SFP+			
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

 Webcode: #2893				
	SFP/SFP+			
Vormfactor	SFP/SFP+			
Montage	Press-in			SMD
Insteekplaatsen	1	2	4	
Artikelnr.	1334220	1334221	1334222	1334224

Woordenlijst

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.

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.

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.

Capillair effect

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

Caution-etiket

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

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.

Dampfase-solderen

Smeltsoldeermethode door warmteoverdracht via damp.

Drybag

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.

Inline-systeem

Opbouw van een productiestraat in lijnform; 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.

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.

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.

Peak-temperatuur

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

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.

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.

Restrering/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.

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.

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.

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.

Soldeeroog

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

Soldeerparelvorming

Bij het aanbrengen van soldeer pasta 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.

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.

Swash-cirkel

Stiftpositietolerantie,

is 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 $\pm 0,2$ mm resp. cirkeldiameter van 0,4 mm. Er is een technische trend naar kleinere toleranties van de positieafwijking van $\pm 0,1$ mm resp. cirkeldiameter van 0,2 mm.

Tape-on-Reel

Zie Rol

THR

Through Hole Reflow

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

Tray

Plat magazijn

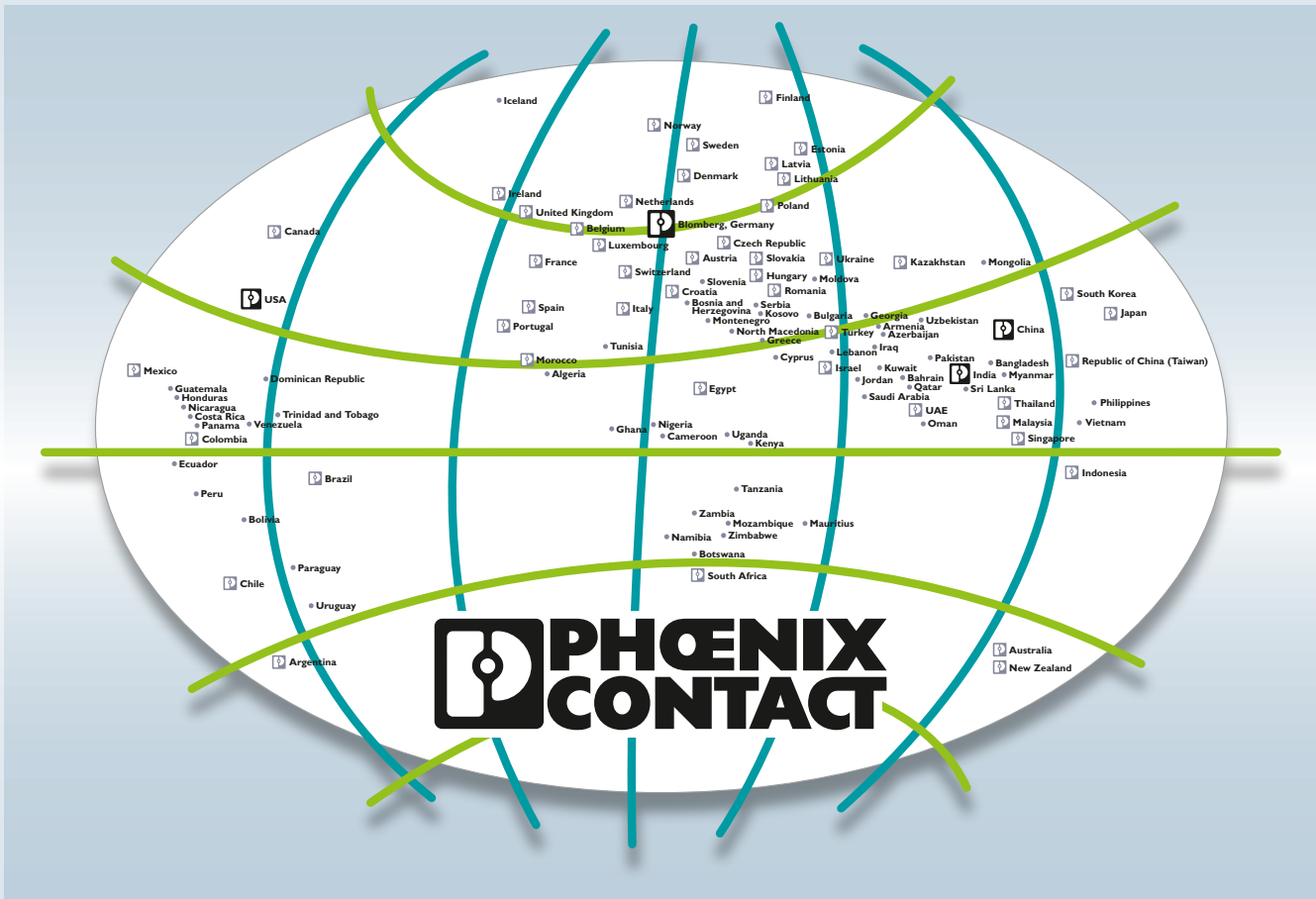
Type verpakkingsvorm – platte kunststof bak met gedefinieerde afmetingen en verdiepte kamers voor het gesorteerd, gericht oppakken van componenten. De toepassing van dit type verpakking is voornamelijk gericht op de aanwezigheid van bijbehorende tray-torens resp. toevoerstations in de montagelijijn.

Verzamelande 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.

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 in meer dan 100 landen met 22.000 medewerkers is er altijd iemand bij de klant in de buurt.

Met een breed en innovatief productprogramma bieden wij onze klanten toekomstgerichte oplossingen voor uiteenlopende applicaties en industrieën. Dat geldt met name op het gebied van energie, infrastructuur, industrie en mobiliteit.

Uw lokale partner treft u aan op
phoenixcontact.com