

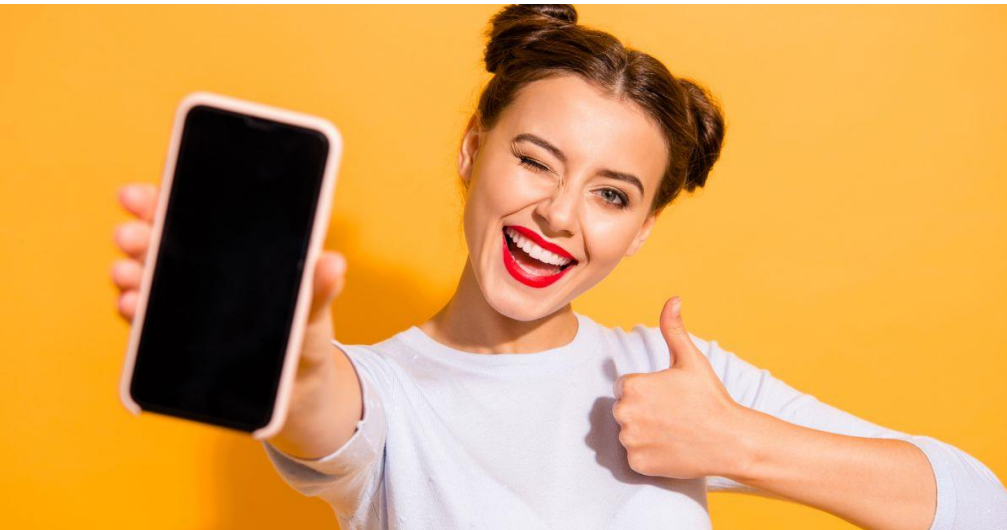
Hardware design voor productie

Peter van Oostrom (pvo@romex.nl)



Bezoek ons ook op onze stand 09-D091 in Hal 9.

Inleiding



De stelling.

“Is het, vandaag de dag, bij een hoog geautomatiseerd assemblage en fabricageproces met moderne inspectiesystemen, Gedurende of na het assemblage proces nog wel noodzakelijk het product elektrisch te testen”!!

Zodat we dit soort reacties en gevoelens kunnen voorkomen.

- Waardeloos product
- Omruilen, laten repareren, terugsturen, wachten, etc.
- Imago schade voor je merk



Wat kunt u verwachten in deze presentatie.

- ✔ Een goed basisonwerp van uw DUT is het halve werk.
- ✔ Inspectiestappen gedurende de productie, verhogen de kwaliteit
- ✔ Wanneer wordt inspecteren testen.
- ✔ Welke testmethoden zijn er beschikbaar.
- ✔ Hoe ziet een goed testsysteem er in de basis uit.
- ✔ Hoe zorg ik voor en goed contact met de DUT (Device Under Test)
- ✔ Het belang van een betrouwbare interface tussen tester en DUT
- ✔ Hoe minimaliseer ik de bekabeling in een testopstelling.
- ✔ Samenvatting: Best praxis voor de ontwikkeling van een kosten-efficiënt, universeel, modulair, flexibel en bovenal betrouwbaar testsysteem.

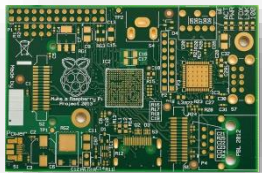


Een goed ontwerp is het halve werk.

✔ Ontwikkeling:

DFX

- ✔ DFM (Zorg dat het ontwerp zo is opgebouwd dat het betrouwbaar en efficiënt te maken is.)
- ✔ DFI (Zorg dat het ontwerp goed te inspecteren is)
- ✔ DFT (Zorg dat het ontwerp goed en betrouwbaar toegankelijk is voor testen, meten, verifiëren.)
- ✔ Andere aspecten hierbij zijn kosten, ontwerpen volgens standaarden (IPC), inbouw, logistiek, etc.



Een goed ontwerp is het halve werk.

⚡ Ontwikkeling:

DFX

- ⚡ DFM (Zorg dat het ontwerp zo is opgebouwd dat het betrouwbaar en efficiënt te maken is.)
- ⚡ DFI (Zorg dat het ontwerp goed te inspecteren is)
- ⚡ DFT (Zorg dat het ontwerp goed en betrouwbaar toegankelijk is voor testen, meten, verifiëren.)
- ⚡ Andere aspecten hierbij zijn kosten, ontwerpen volgens standaarden, inbouw, logistiek, etc.

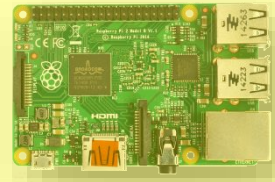
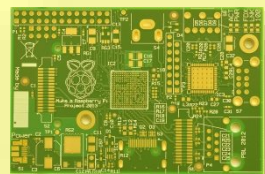
⚡ Hoe te realiseren in productie:

- ⚡ Zorg voor inspectie en correctie na iedere productiestap.
- ⚡ Zorg dat ESD geen kans krijgt door ESD veilig te werken gedurende het volledige traject, van binnenkomst van alle onderdelen tot aan de verpakking en verzending toe.

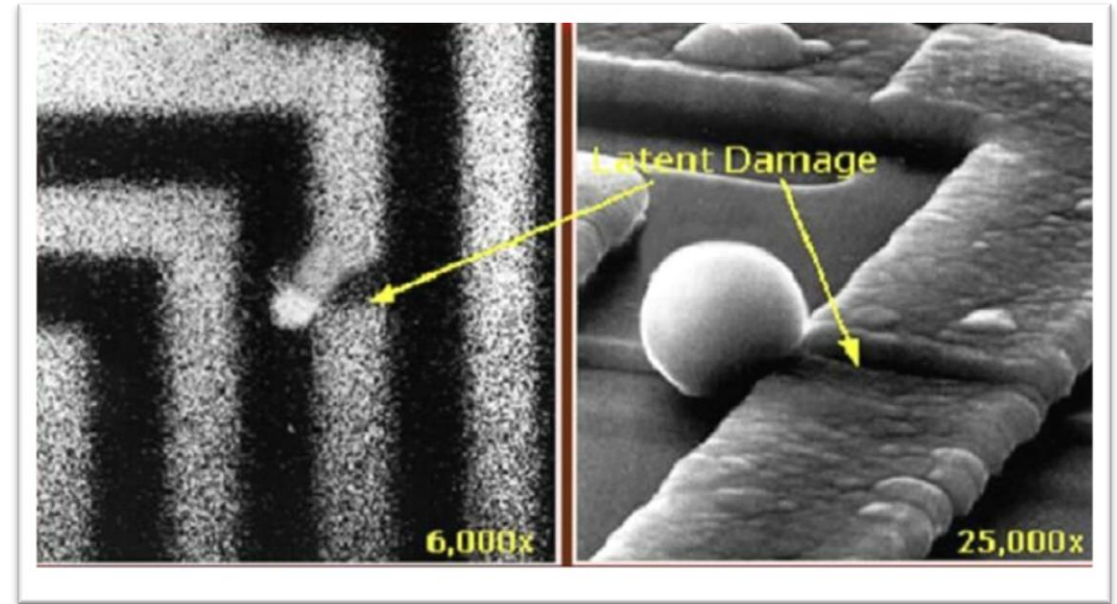
ESD Protected Area. 

ESD Protected Area. 

ESD Protected Area. 



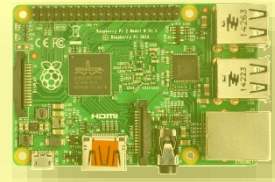
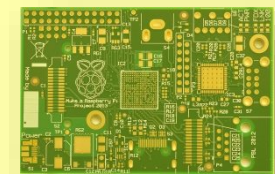
ESD Latente schade is onzichtbaar.



ESD Protected Area. 

ESD Protected Area. 

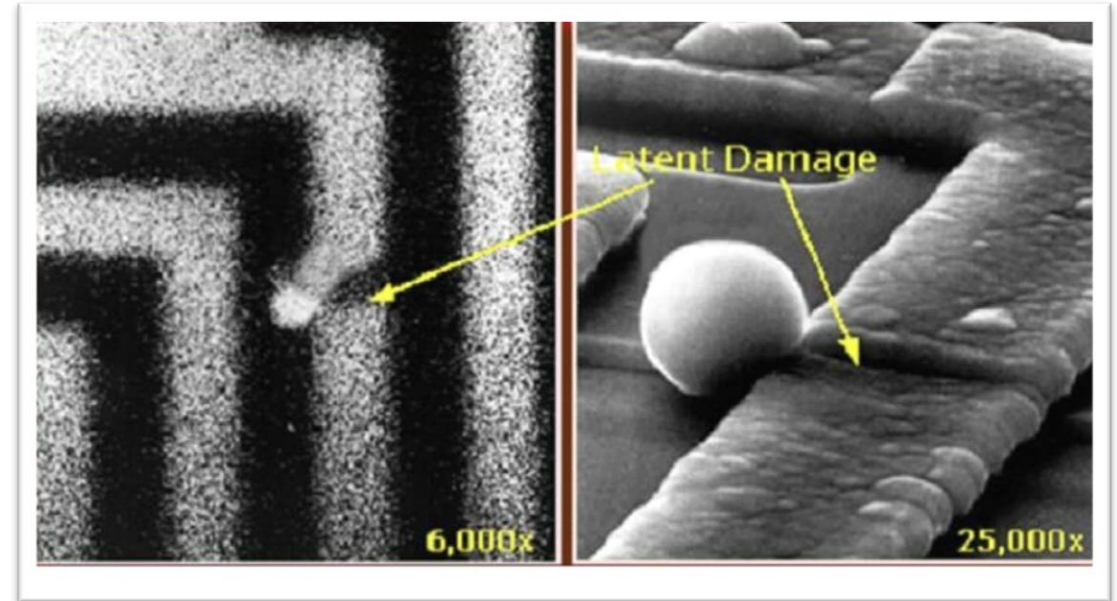
ESD Protected Area. 



ESD Latente schade is onzichtbaar.



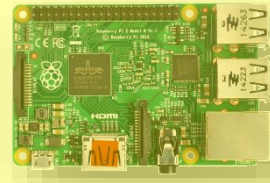
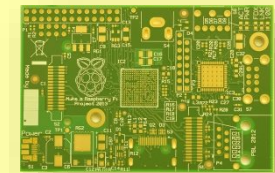
Toren hoge herstellkosten



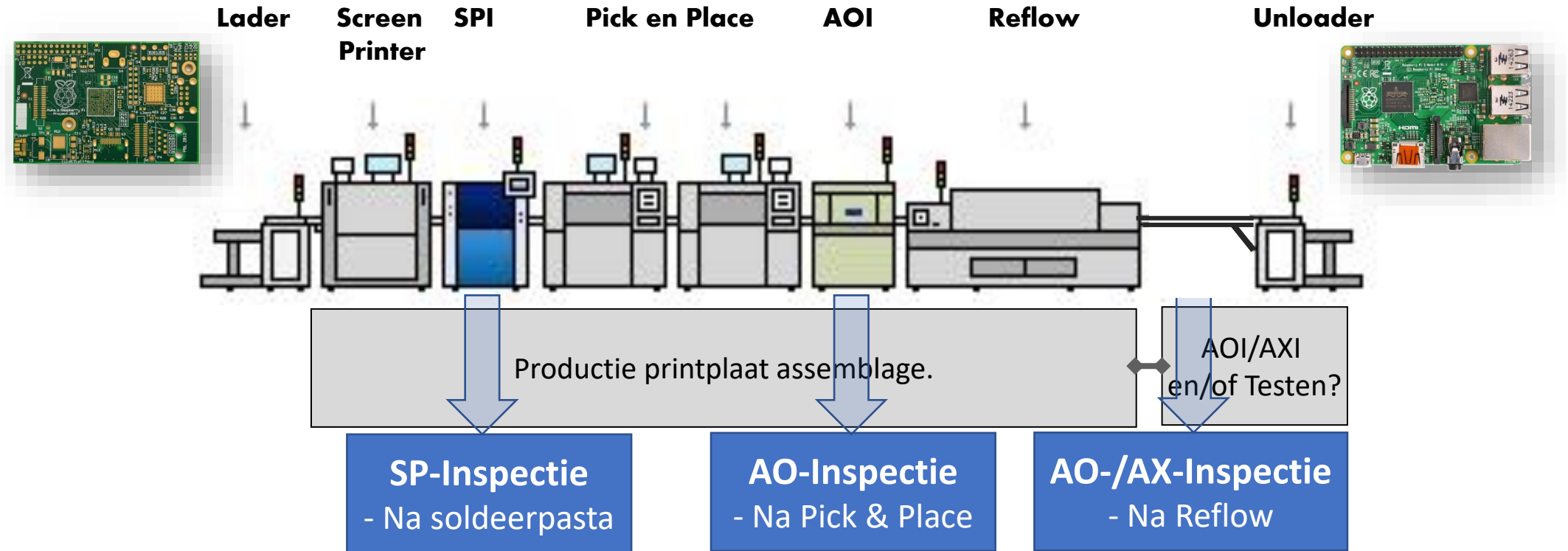
ESD Protected Area. 

ESD Protected Area. 

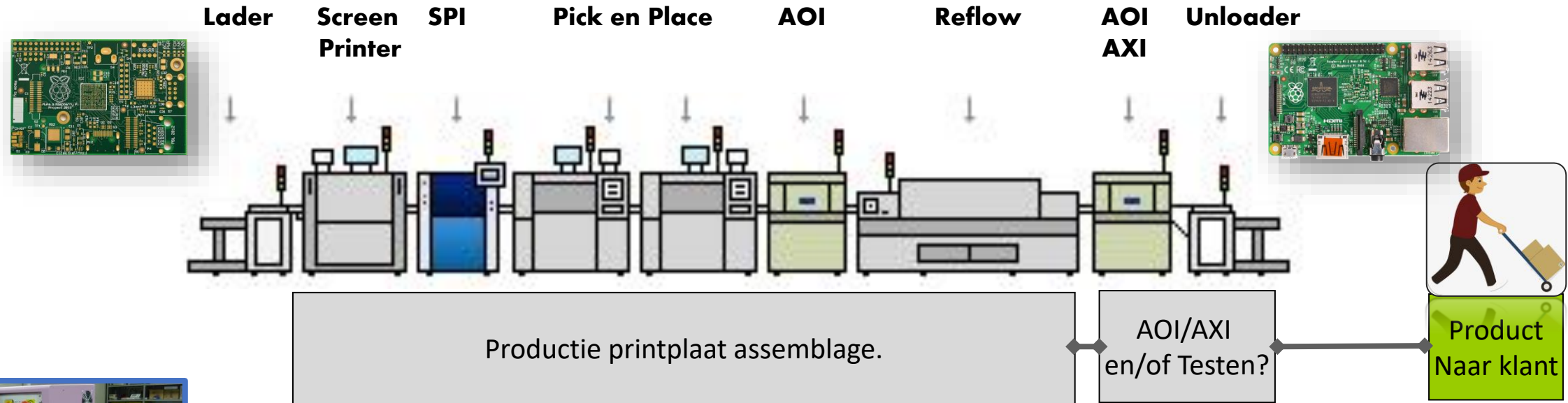
ESD Protected Area. 



Wanneer wordt inspecteren testen?



Wanneer wordt inspecteren testen?



Elektrisch Testen;

Op productiefouten en/of functionaliteit

Je wilt tenslotte zeker weten of hetgeen ik heb geproduceerd geen productiefouten meer bevat en ook echt werkt.

Wat heb ik voor testmogelijkheden?

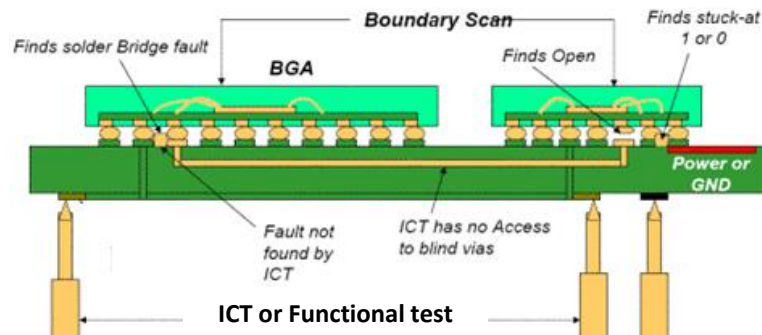
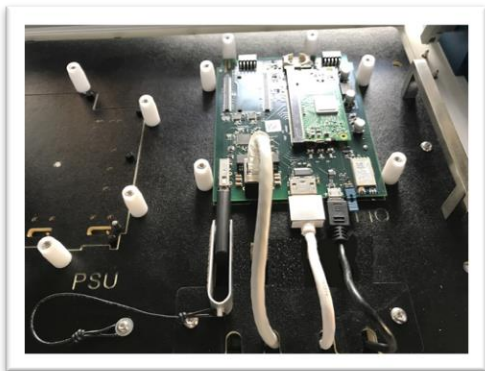
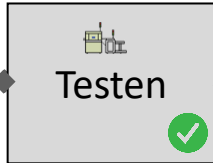
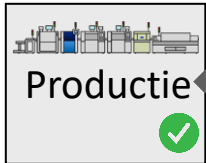
1. Optisch AOI / AXI (Prima als aanvulling maar is geen elektrische test)
2. Stekker in het stopcontact
3. Hipot test
4. In-Circuit (MDA, ICT)
5. Boundary scan of extended bscan test + Programmeren
6. Functionele testen (FCT) Input – output



Streven naar 100%
Testdekking



Product
Naar klant



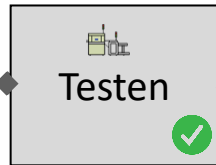
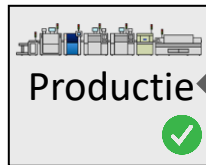
Jaren 80/90 van de vorige eeuw brak SMT door.

Wat heb ik voor testmogelijkheden?

1. Optisch AOI / AXI (Prima als aanvulling maar is geen elektrische test)
2. Stekker in het stopcontact
3. Hipot test
4. In-Circuit (MDA, ICT)
5. Boundary scan of extended bscan test + Programmeren
6. Functionele testen (FCT) Input – output



Streven naar 100%
Testdekking

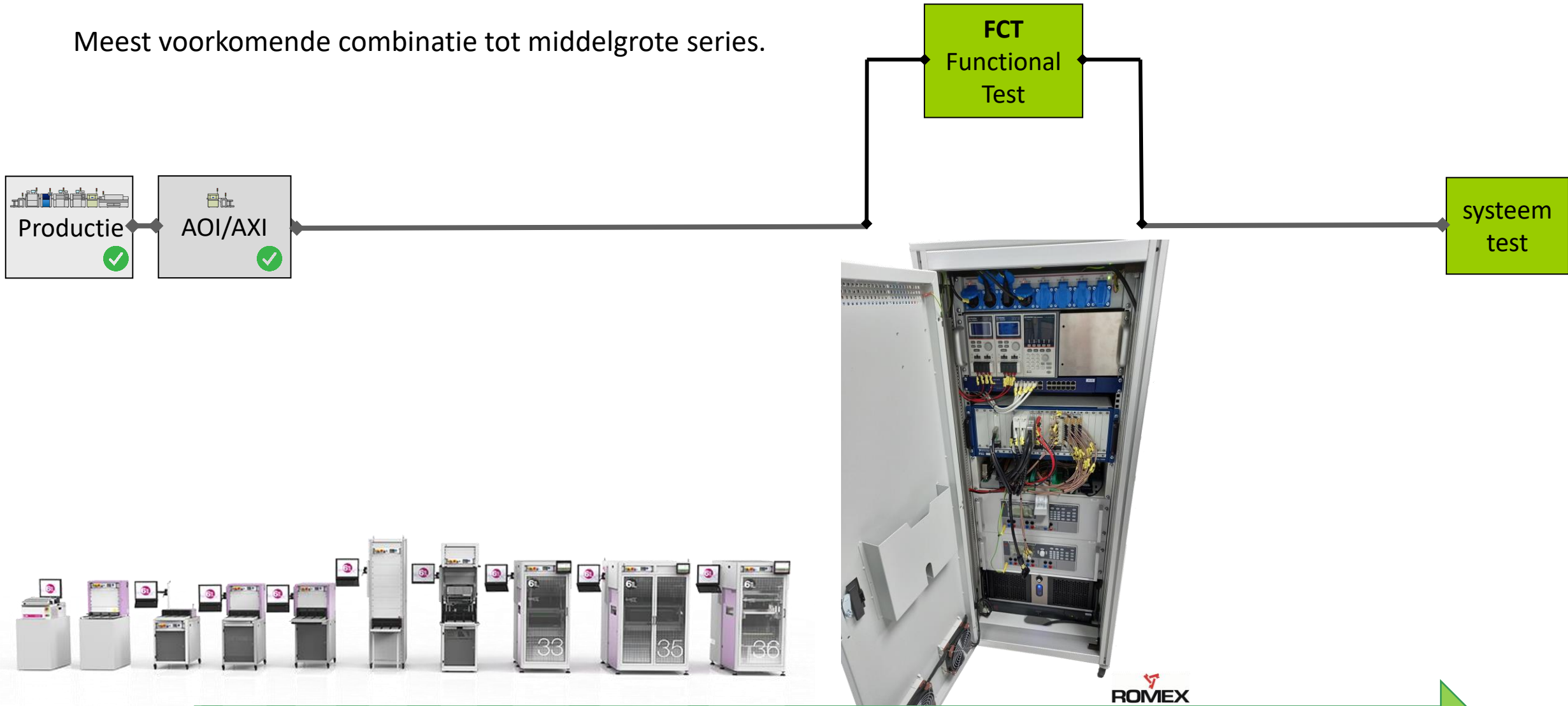


Product
Naar klant

7. Klimaat-, vibratie-testen etc. (Automotive, Medical, Military, Aerospace)

Hoe ziet een goed universeel teststelsel eruit.

Meest voorkomende combinatie tot middelgrote series.



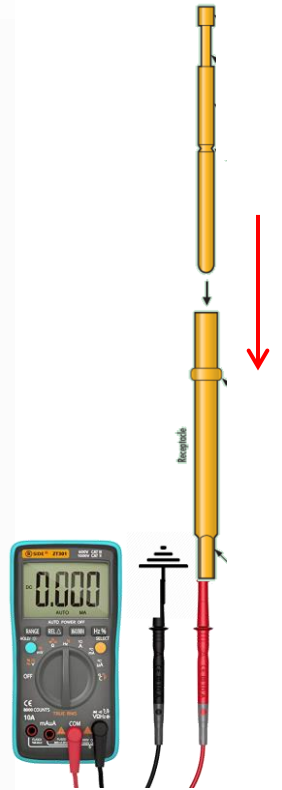
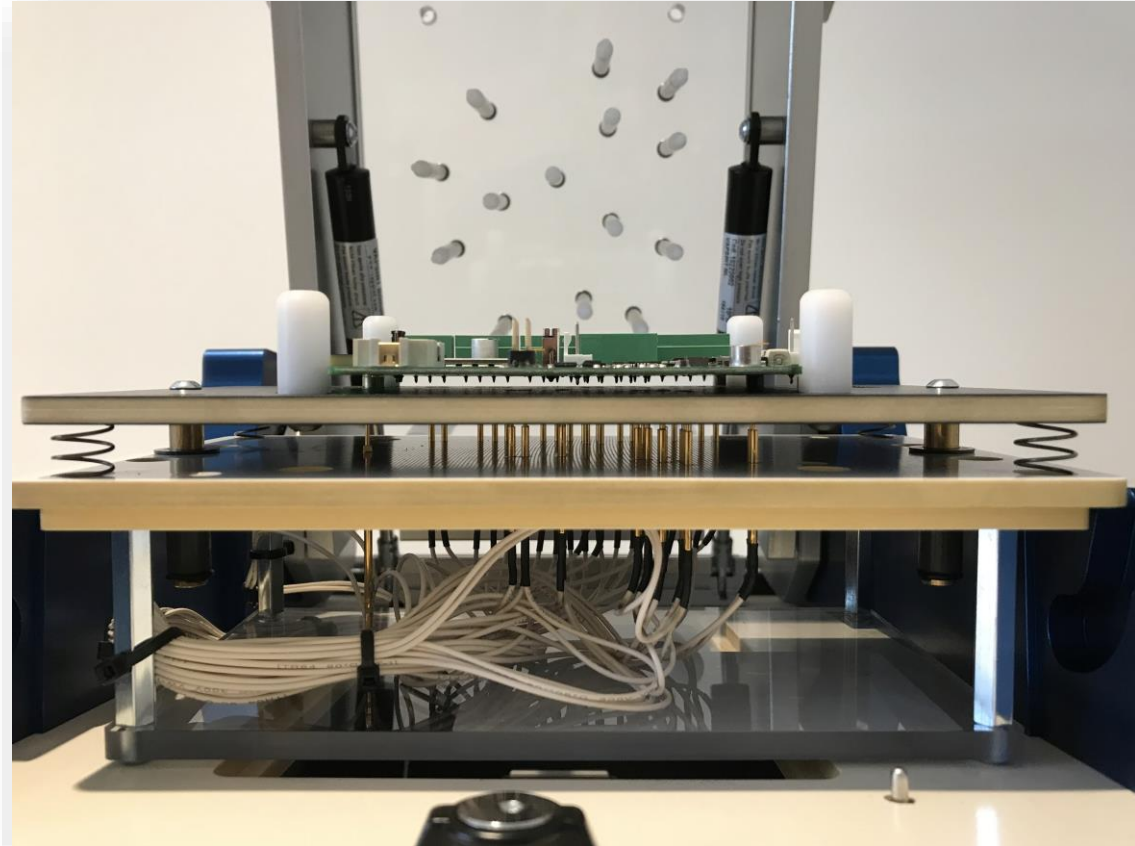
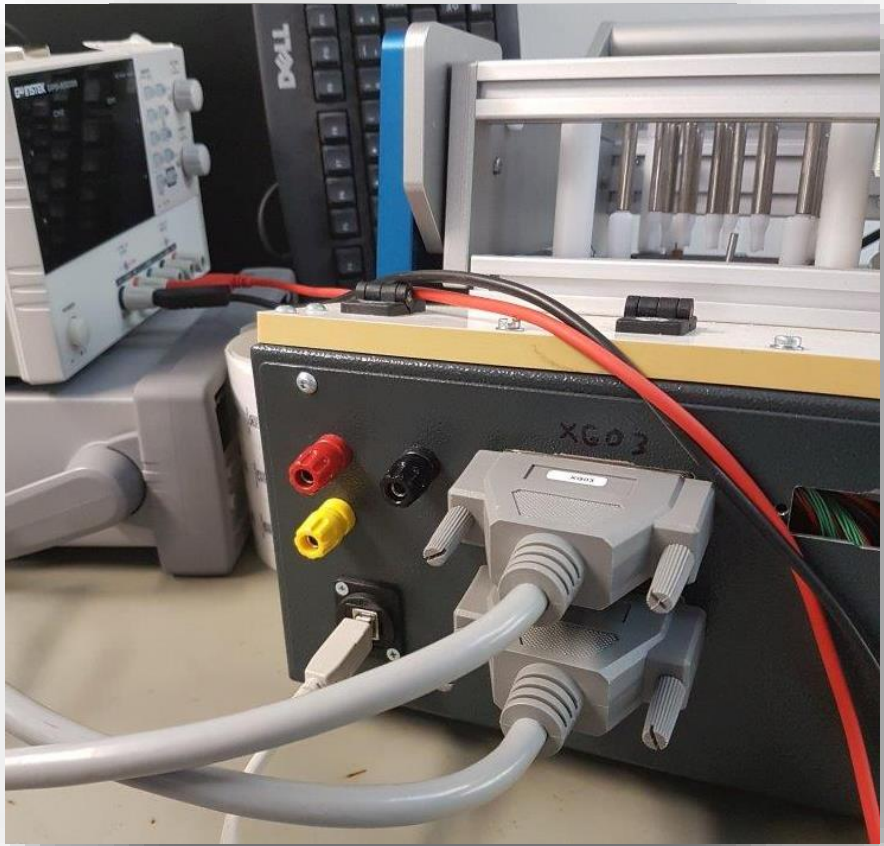
Streven naar een Test-dekkingsgraad van 100%

Hoe maak ik de juiste verbinding met mijn DUT.

Tester
Instrumen-
-tatie

Tester
Interface

Contact met
DUT

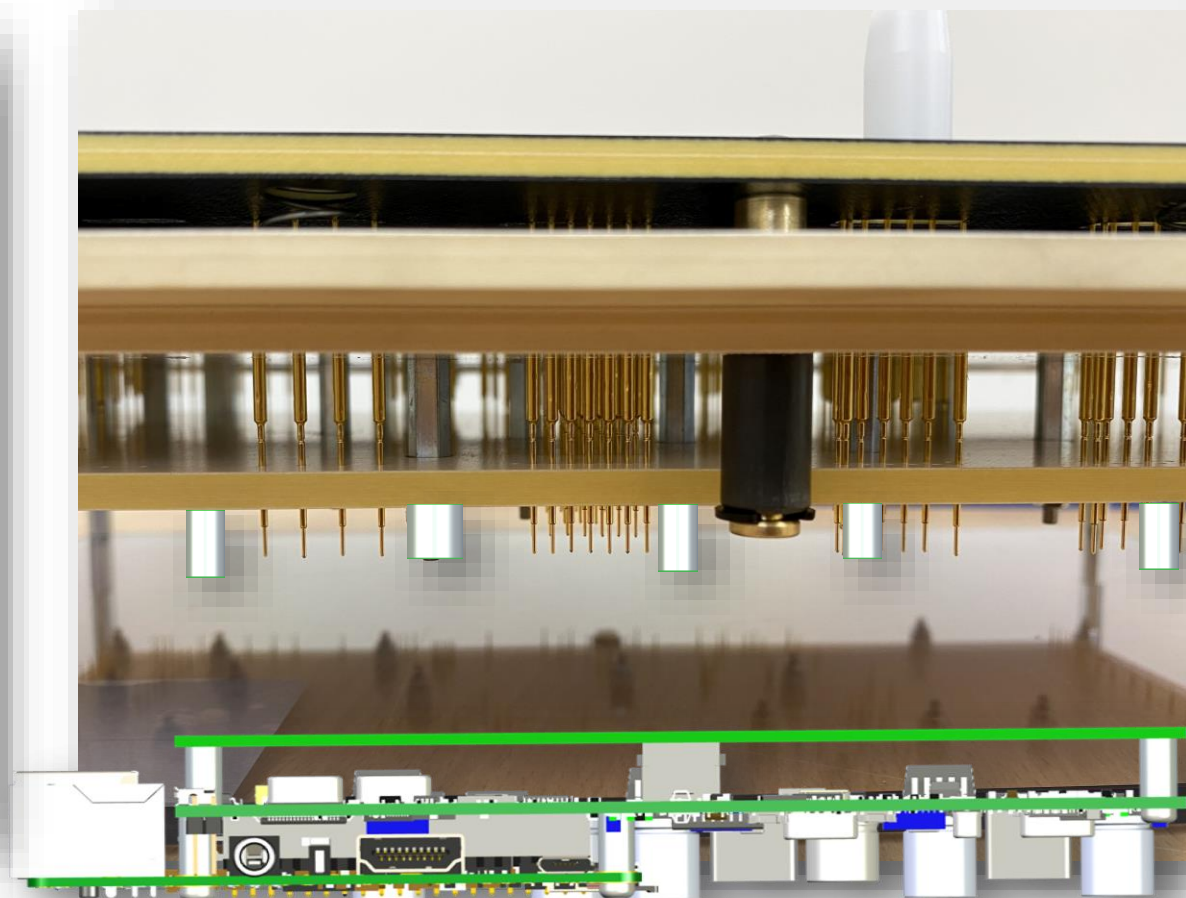
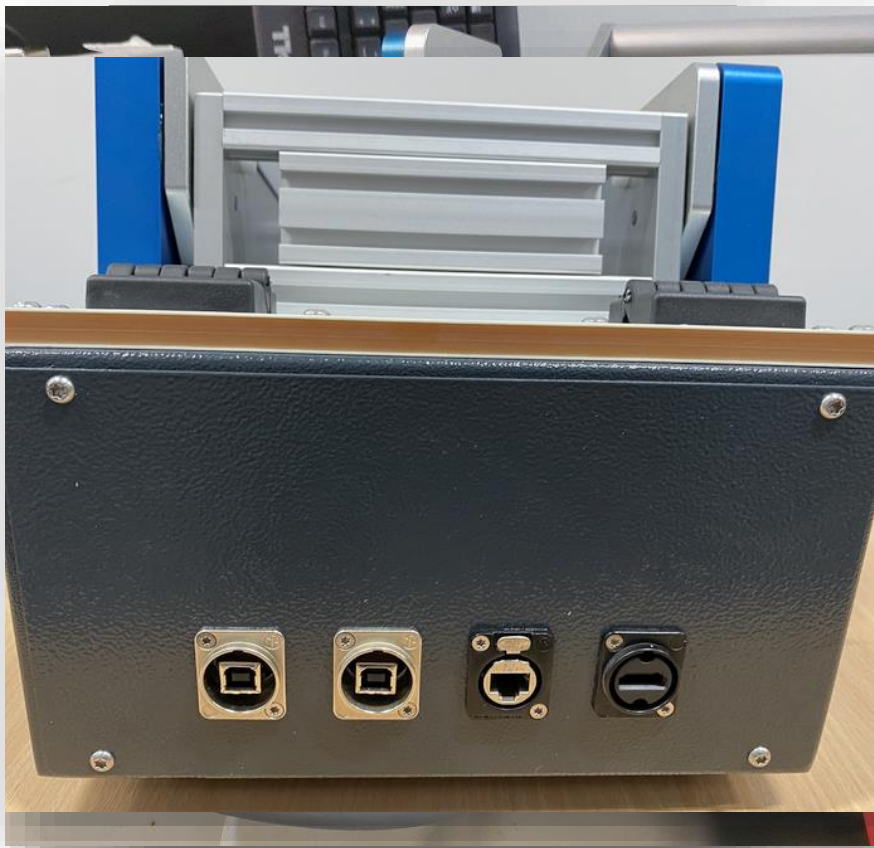


Hoe maak ik de juiste verbinding met mijn DUT.

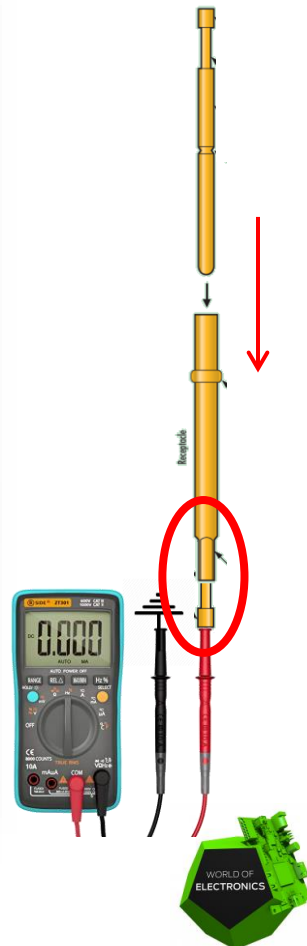
Tester
Instrumen-
-tatie

Tester
Interface

Contact met
DUT



ROMEX



Hoe maak ik de juiste verbinding met mijn fixture.

Tester
Instrumen-
-tatie

Tester
Interface



ROMEX

Pylon Interface



ITA

Receiver



NOT PREFERRED

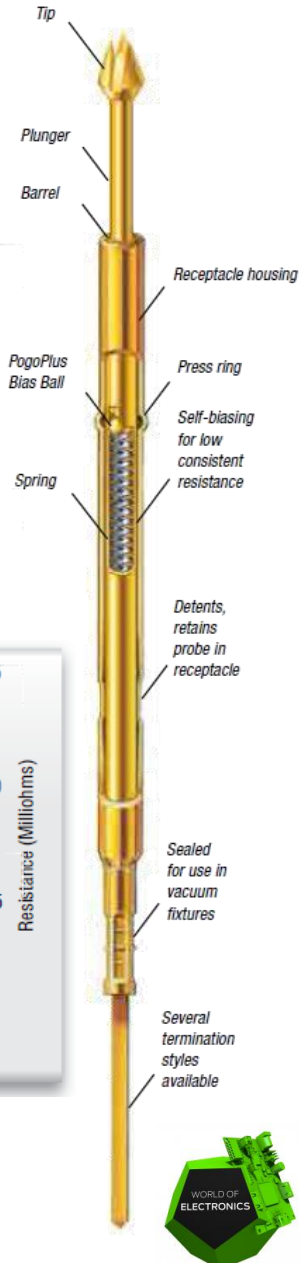
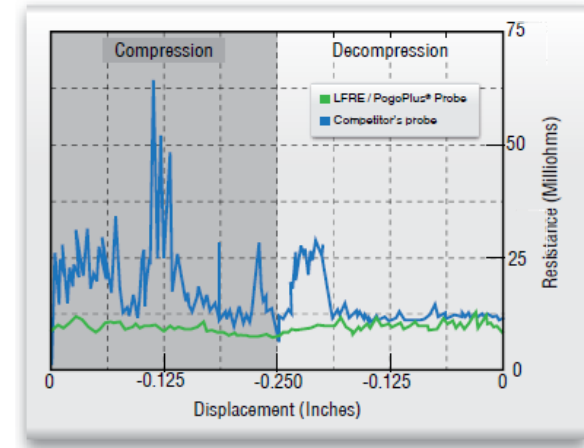


Aanrakingsgevaar

ROMEX



Slijtage en vuil.



Hoe maak ik de juiste verbinding met mijn fixture.

Tester
Instrumen-
-tatie

Tester
Interface
MIC.



Pylon Interface



ITA

Receiver



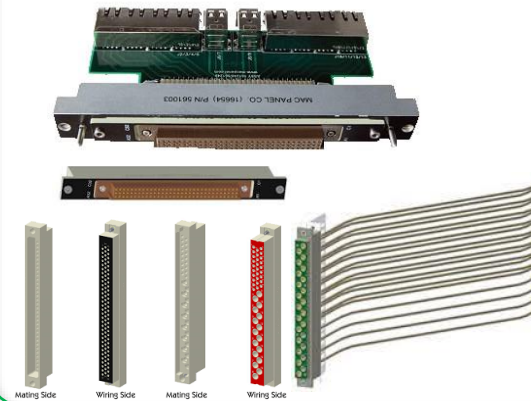
NOT PREFERRED

MacPanel Interface



ITA

Receiver

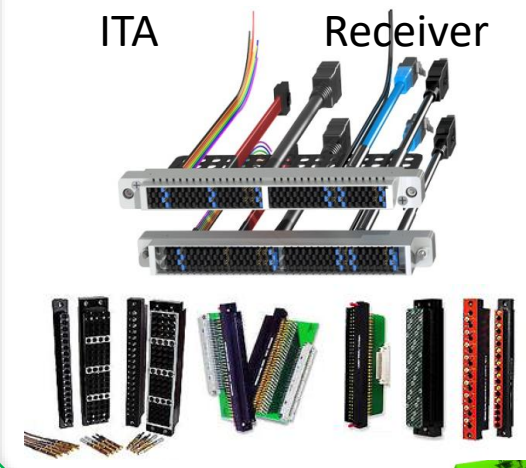


VPC Interface



ITA

Receiver



Hoe maak ik de juiste verbinding met mijn fixture.

Tester
Instrumen-
-tatie

Tester
Interface
MIC

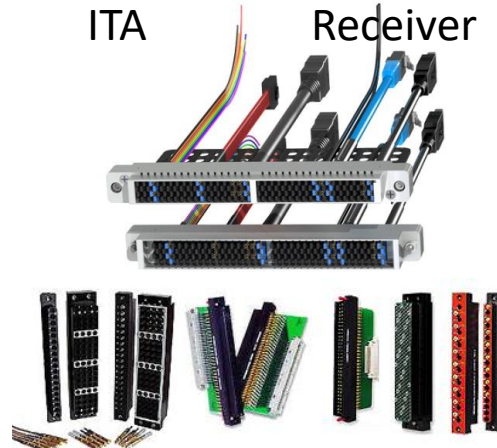


VPC Interface



ITA

Receiver



Voordelen van een Mass Interconnect

- Applicatie eenvoudig & snel met meetelektronica verbinden
- Zeer betrouwbare interface minimaal 50.000 cycli
- Geen (af & toe) contactproblemen meer
- Hoge flexibiliteit, modulariteit en herbruikbaar
- Modules beschikbaar voor alle noodzakelijke signalen
 - Signaal, Coax, RF, Pneumatiek, optisch, High speed etc.
- Snelle integratie door standaard patch kabels, PCB adapters en kabel assemblages per instrument of op klanten specificaties voor meerdere instrumenten tegelijk.
- Interfaces beschikbaar voor 2 tot 75 modules
 - 544 tot 20.400 signalen in één interface.
- 19" systemen met tafel voor gebruik van test fixtures.

Hoe maak ik de juiste verbinding met mijn fixture.

Tester
Instrumen-
-tatie

Tester
Interface
MIC

Testfixture
Testadapter

Contact met
DUT

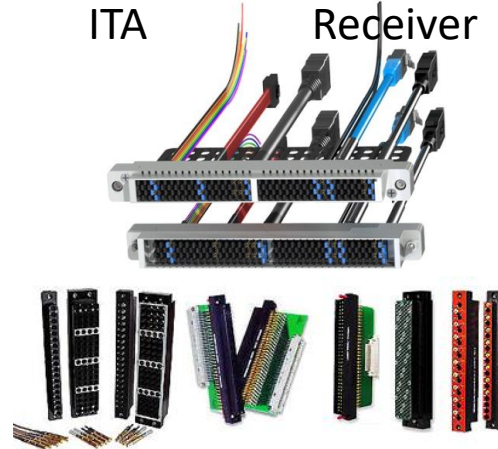


VPC Interface



ITA

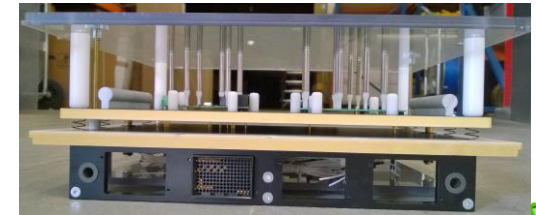
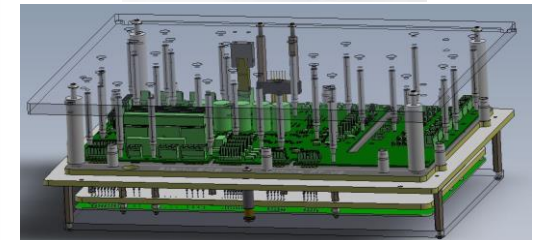
Receiver



Dedicated fixtures



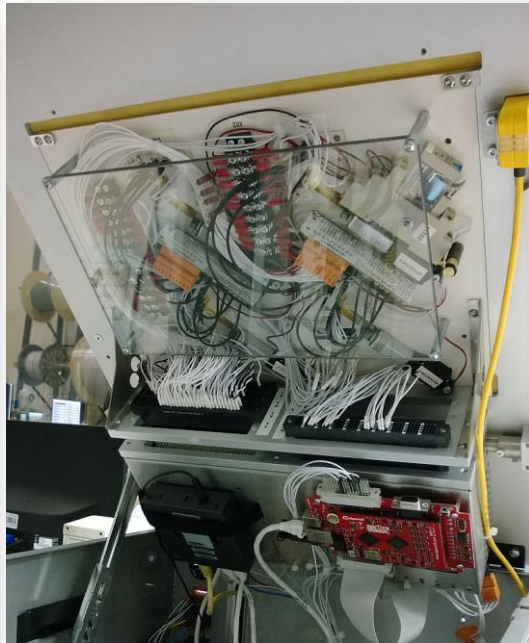
Cassette fixtures



Hoe maak ik de juiste met fixture en mijn DUT.



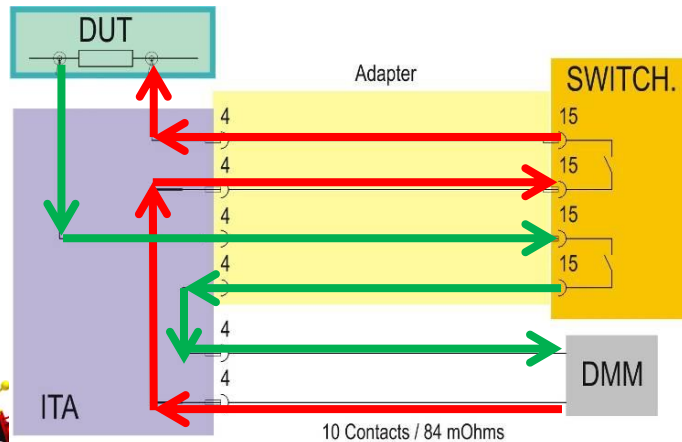
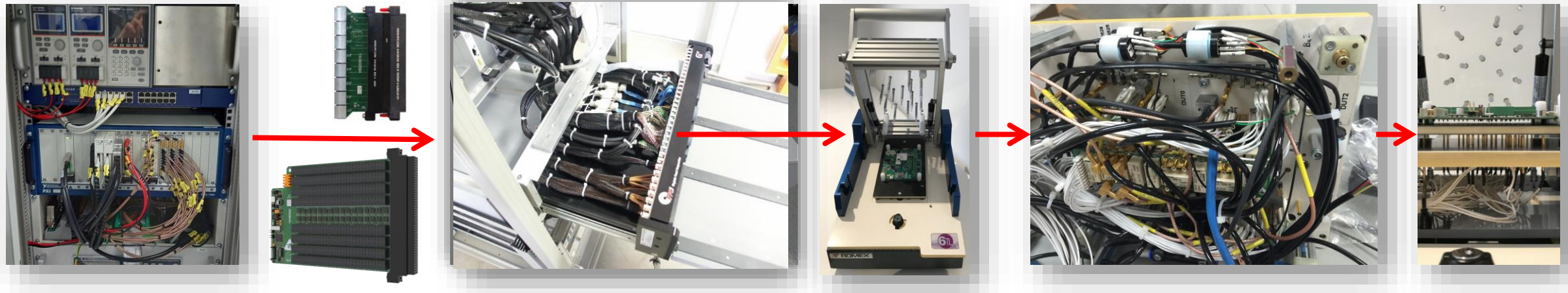
ROMEX



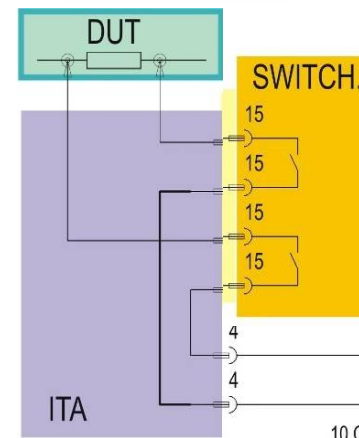
ROMEX



Hoe optimaliseer / minimaliseer je de bekabeling.



Geschatte totale
Kabellengte 4m80



Geschatte totale Kabellengte 90cm

totale
te 2m40

Hoe ontwikkel ik een goed testsysteem

Minimaliseer de bekabeling en de Kabelovergangen zoveel als mogelijk in je testsysteem

1. Dit voorkomt de kans op;
 1. Variaties in signaallengte (ongewild bij met name hogere frequenties)
 1. Introduceren van extra weerstand
 2. Introduceren van extra capaciteiten
 3. Stabiliteit van de meting kan door wisselende kabelloop worden beïnvloed
 2. Meer contact overgangen in connectoren met mogelijk slecht contact
 1. Meer kans op ruis en overspraak
 2. Extra bekabeling maak je tester complexer en duurder
 3. De interne bedradingschema's worden veel complexer
 1. Waardoor het fout zoeken veel lastiger wordt
 2. Het Debuggen van de tester en de applicatie lastiger wordt
 3. Er is een grotere kans op fouten bij de assemblage van de tester



Voorbeeld van een goed opgezet testsysteem

De Parrot het Gadget van de Wots 2022

Wordt getest op een testsysteem van
VDL TBP electronics.



Best Praxis; Betrouwbaar testen begint al bij het ontwerp

- Elektrisch testen kan alleen betrouwbaar als de PCB gecontacteerd kan worden
 - Via connectoren, solderingen, of testpunten, m.b.v. test probes.

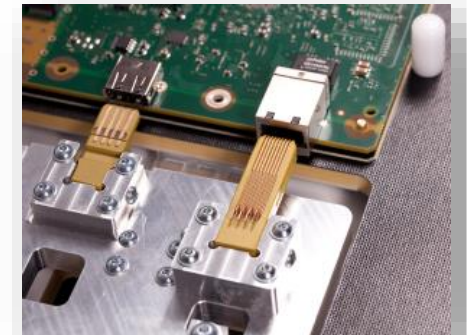
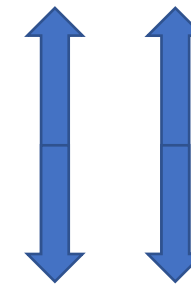
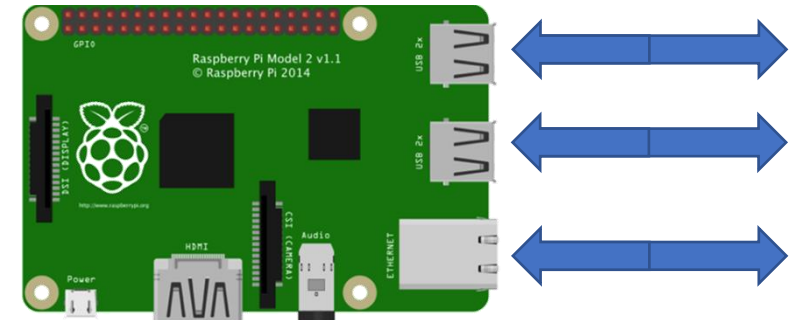
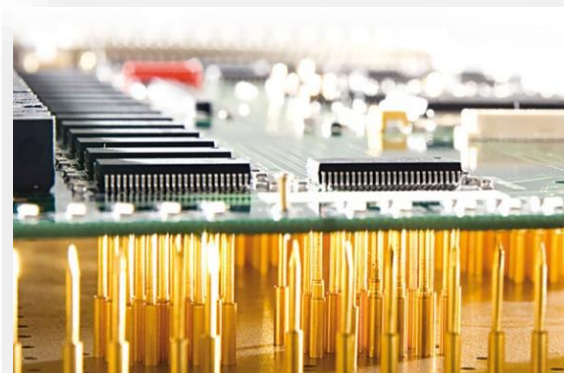
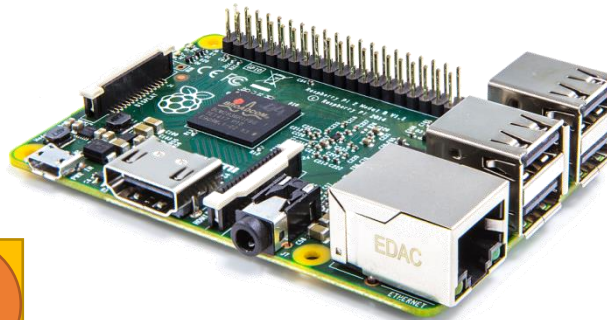
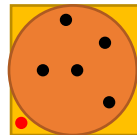
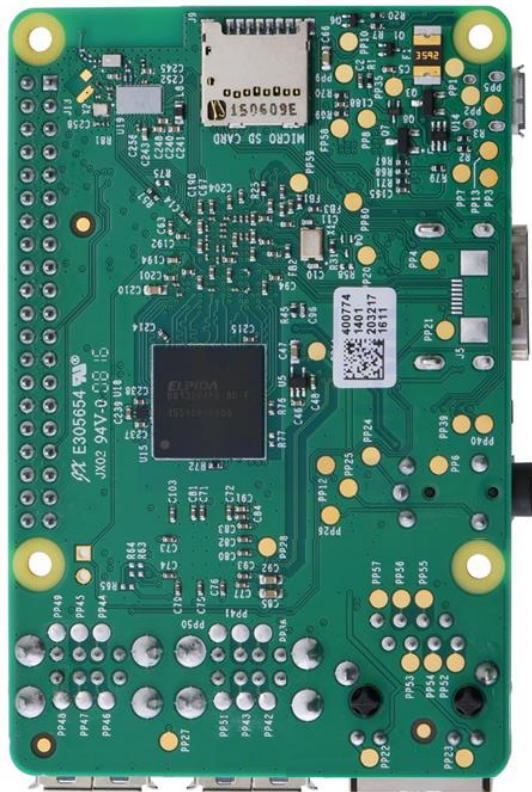


- DFT (Design For Test) maakt het verschil, voor de assembleur, voor uw portemonnee en uiteindelijk voor de totale productkwaliteit en de uiteindelijke productie en test kosten.
- DFT verhoogd de uiteindelijke productkwaliteit en betrouwbaarheid enorm.



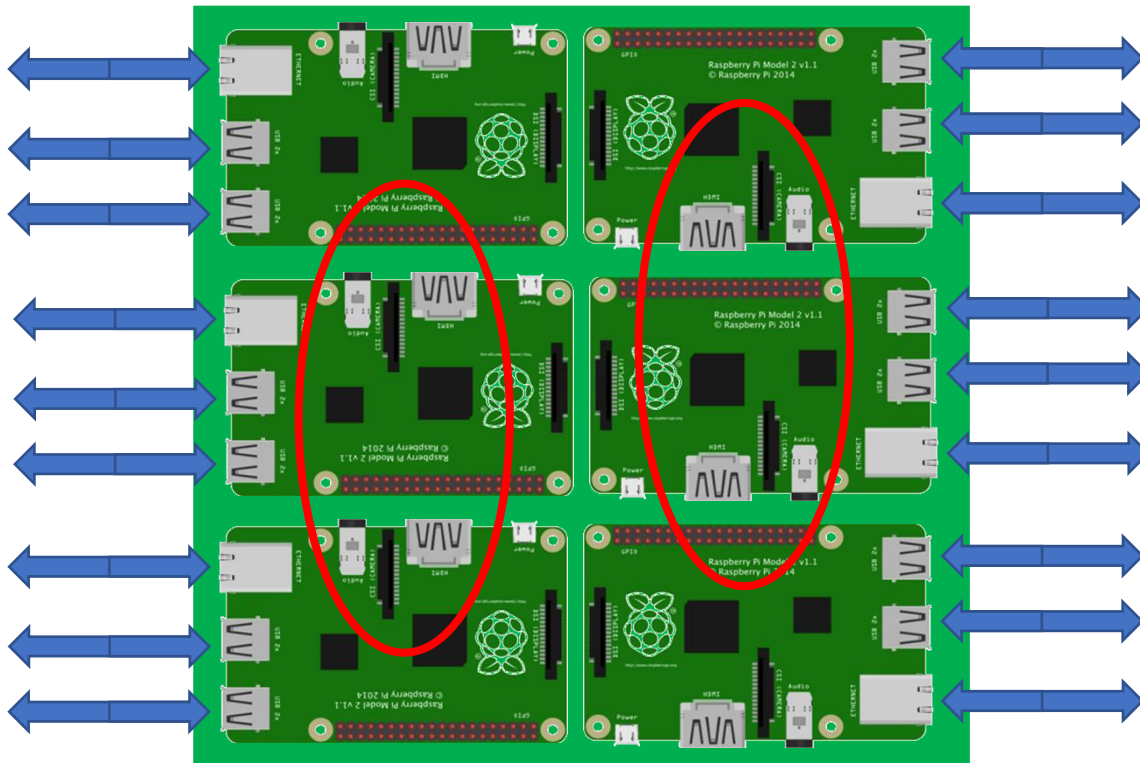
Best Praxis; Betrouwbaar testen begint al bij het ontwerp

- Elektrisch testen kan alleen als de PCB gecontacteerd kan worden
 - Via connectoren, op solderingen of testpunten aan de onderzijde.

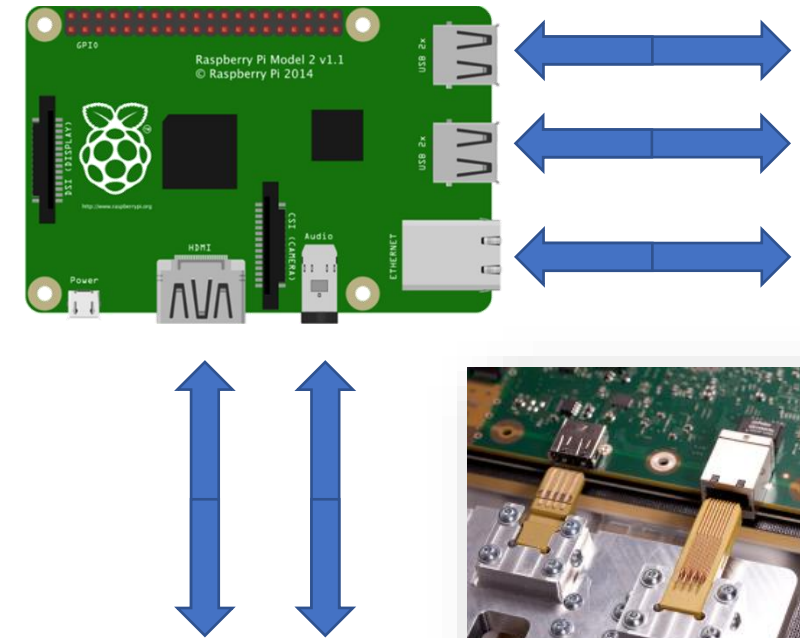


Best Praxis; Betrouwbaar testen begint al bij het ontwerp

- Elektrisch testen kan alleen als de PCB gecontacteerd kan worden
 - Via connectoren, op solderingen of testpunten aan de onderzijde.



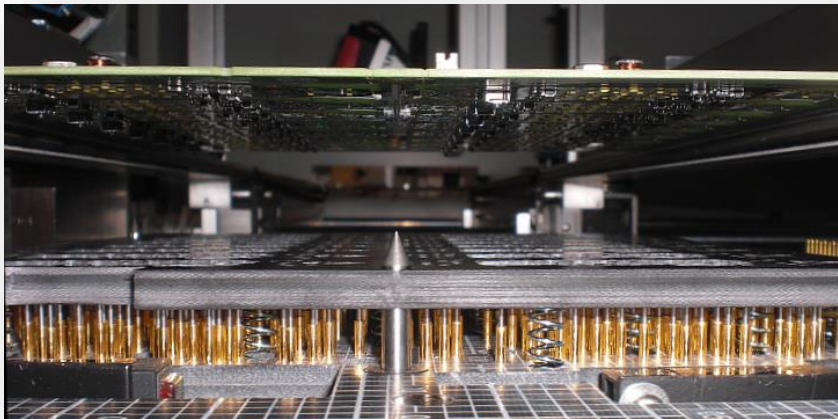
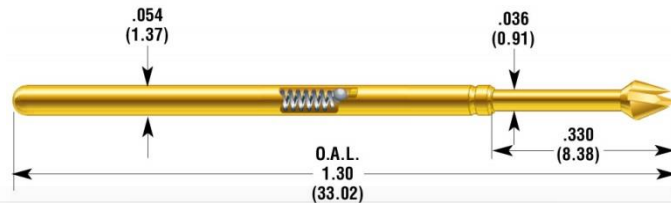
Paneeltest, niet alle connectoren toegankelijk.



Betrouwbaar testen met een goed fixture ontwerp

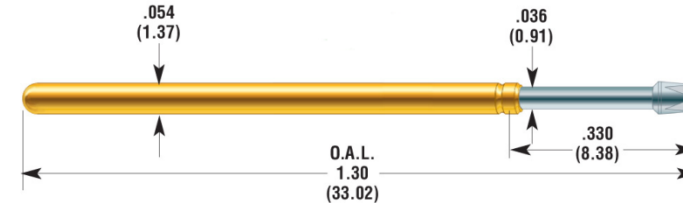
- Elektrisch testen kan alleen als de PCB gecontacteerd kan worden
 - Via connectoren, op solderingen of testpunten m.b.v. testprobes.

Standaard Probes
Veerdruk 114 - 170 gram



+/-180 Probes = +/- 31Kg.

Probes voor loodvrij soldeer
Veerdruk 114-184 gram



Voorbeeld totale veerdruk;

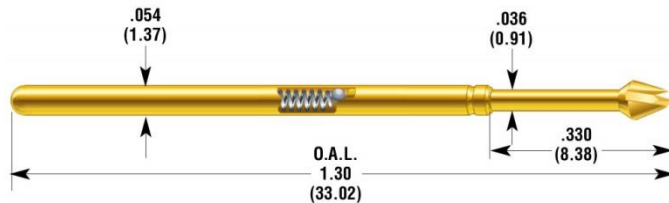
1 Probe	170 gram
10 probes	1700 gram, 1,7 Kg
100 probes	17 Kg
500 probes	85 Kg
1000 probes	170 Kg

Moet gecompenseerd worden !!!!!.

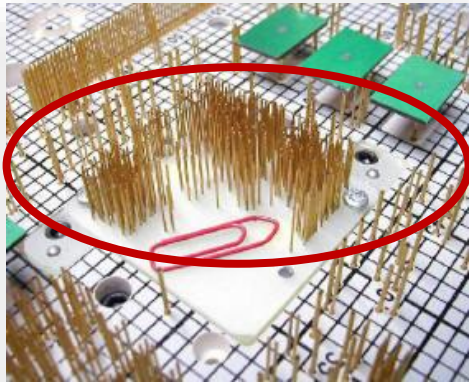
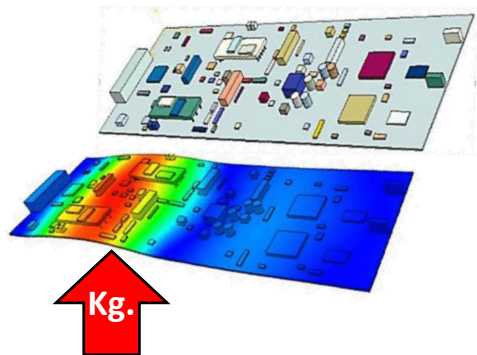
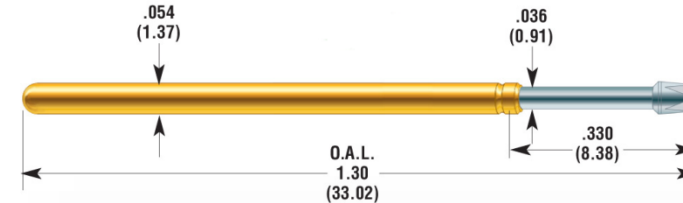
Betrouwbaar testen met een goed fixture ontwerp

- Elektrisch testen kan alleen als de PCB gecontacteerd kan worden
 - Via connectoren, op solderingen of testpunten m.b.v. testprobes.

Standaard Probes
Veerdruk 114 - 170 gram



Probes voor loodvrij soldeer
Veerdruk 114-184 gram



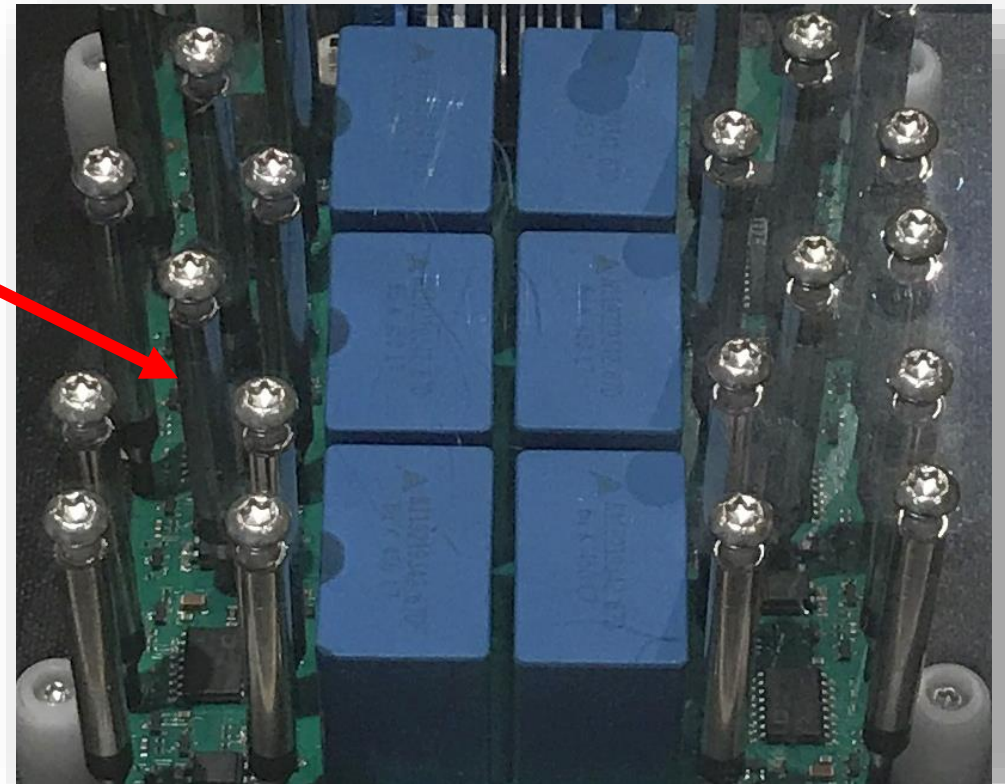
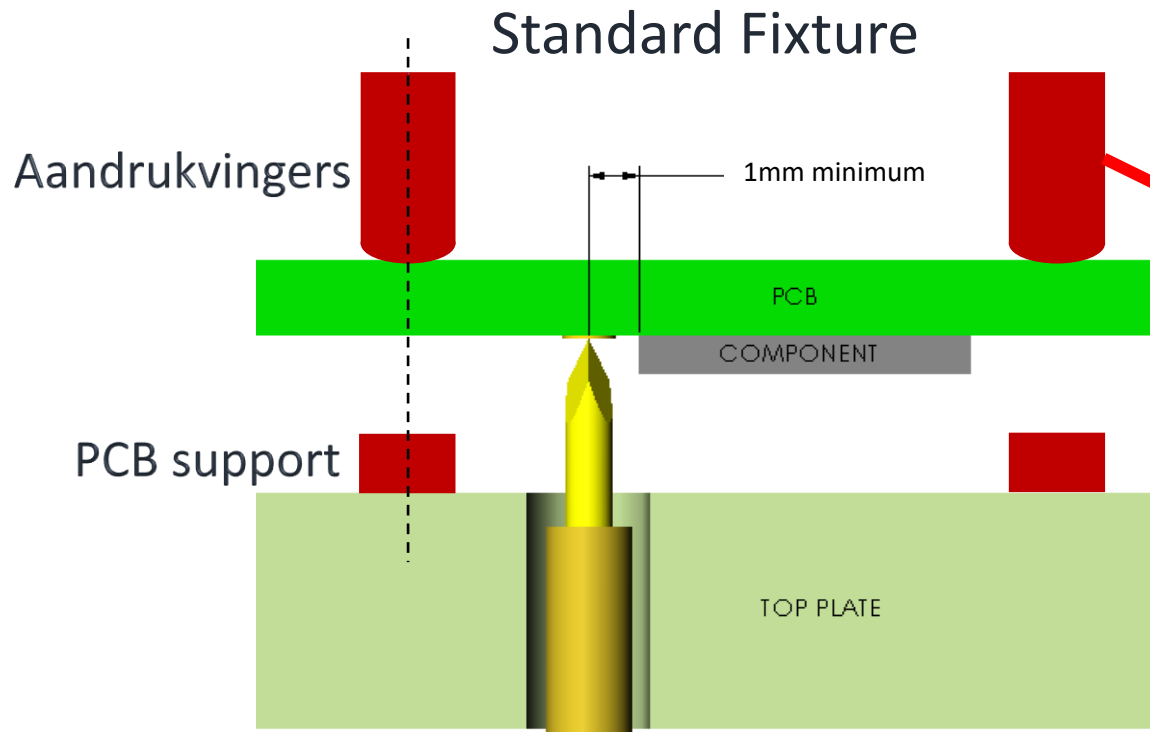
+/-180 Probes = +/- 31Kg.



Moet gecompenseerd worden !!!!.

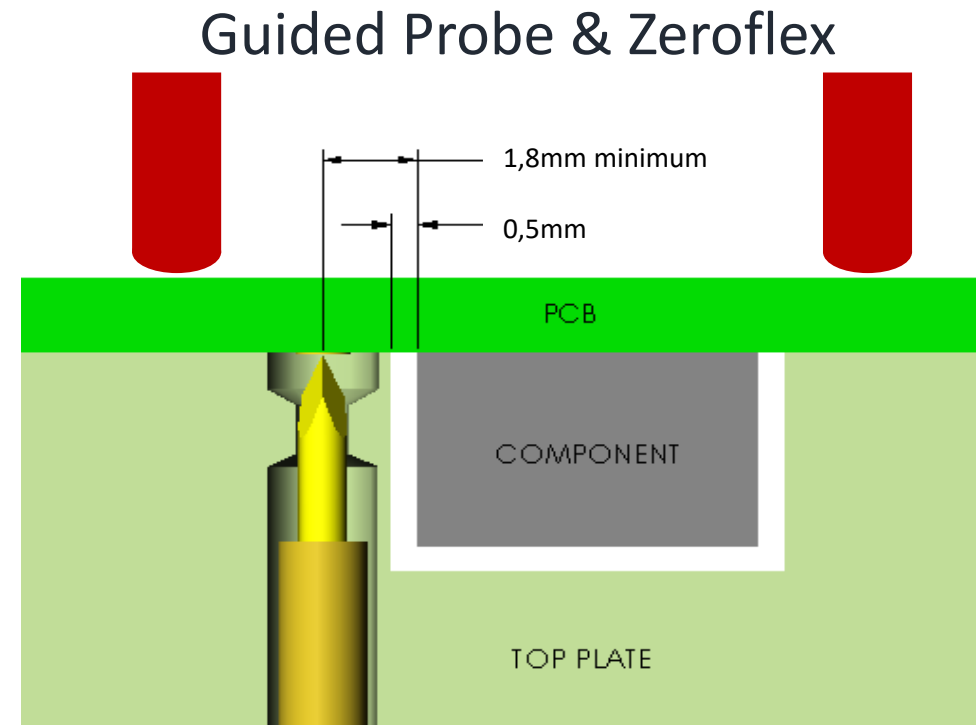
Betrouwbaar testen met een goed fixture ontwerp

- Elektrisch testen kan alleen als de PCB gecontacteerd kan worden
 - Hoe kleiner de testpad diameter hoe complexer / duurder de fixture.



Betrouwbaar ontwerpen met de juiste basis data.

- Elektrisch testen kan alleen als de PCB gecontacteerd kan worden
 - Goede volledige CAD Data wordt van belang bij complexere fixtures.



Conclusie

- ✔ Elektrisch testen geeft u de zekerheid van een correct geassembleerd en werkend product
- ✔ Een universeel testsysteem biedt voordelen t.o.v. een “dedicated” testoplossing.
- ✔ Zowel hardware als software dient bij voorkeur modulair van opbouw te zijn
- ✔ Standaard uitbreidbare en betrouwbare tester interface, (Mass Interconnect)
- ✔ Minimaliseer zoveel als mogelijk bekabeling.
- ✔ Zoveel mogelijk gebruik maken van beschikbare standaard bouwblokken.
- ✔ Houd de beheersbaarheid in de gaten binnen uw locatie, land, continent, wereld?
- ✔ Zorg voor goede Up-To-Date documentatie bedradingsschema's en handboeken.
- ✔ Zorg voor een goede opleiding en scholing van uw operatoren en Test Engineers
- ✔ Pas de instrumentatie aan op je behoefte en kies zorgvuldig je leverancier.
- ✔ Hou goed in de gaten of de Testsoftware en hardware niet obsolete is / raakt.
- ✔ Denk tijdens het ontwerp al na over hoe en welke testen je later wilt gaan doen.
- ✔ Bij zelfbouw van de tester minimaliseer het aantal verschillende leveranciers.
- ✔ Order to delivery - Productiefocus, testsnelheid, handling, ergonomie, etc.

Of u zoekt hulp en ervaring bij partijen die dit proces begeleiden of volledig uit handen nemen, Romex uit Rhenen bijvoorbeeld.



De stelling.

“Is het, vandaag de dag, bij een hoog geautomatiseerd assemblage en fabricageproces met moderne inspectiesystemen, Gedurende of na het assemblage proces nog wel noodzakelijk het product elektrisch te testen”!!

Zodat we dit soort reacties en gevoelens kunnen voorkomen.

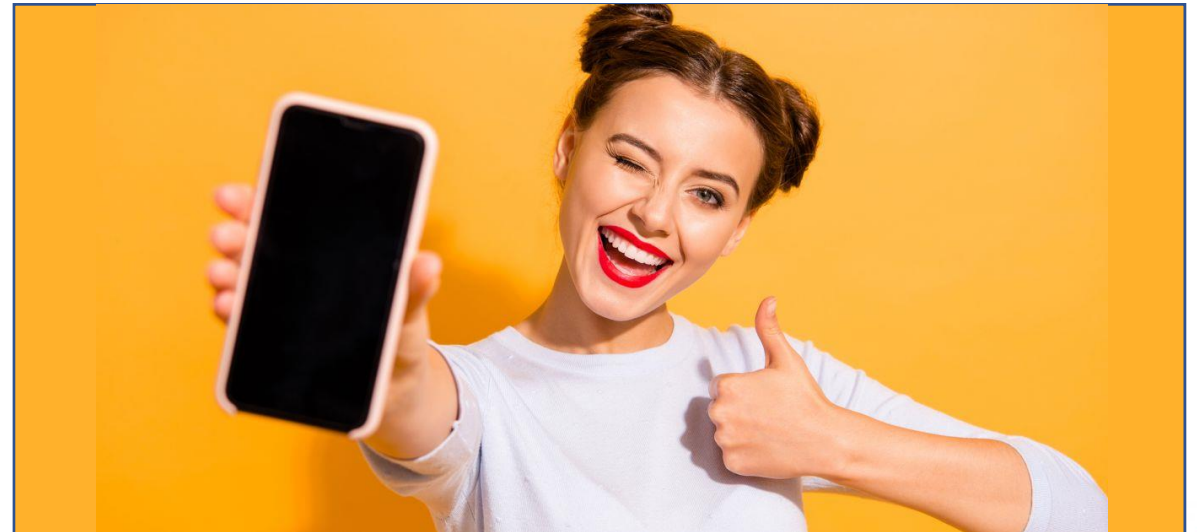
- Waardeloos product
- Imago schade voor je merk
- Omruilen, laten repareren, terugsturen, wachten etc.



De stelling.

“Is het, vandaag de dag, bij een hoog geautomatiseerd assemblage en fabricageproces met moderne inspectiesystemen, Gedurende of na het assemblage proces nog wel noodzakelijk het product elektrisch te testen”!!

JA dus,
met de juiste keuzes
komen we heel ver.



Bedankt voor uw interesse, heeft u nog vragen?

Peter van Oostrom (pvo@romex.nl)



Bezoek ons ook op onze stand 09-D091 in Hal 9.