

RF shielding met FIP en TIM in kwantumcomputers: essentieel voor een betrouwbare stabiele werking

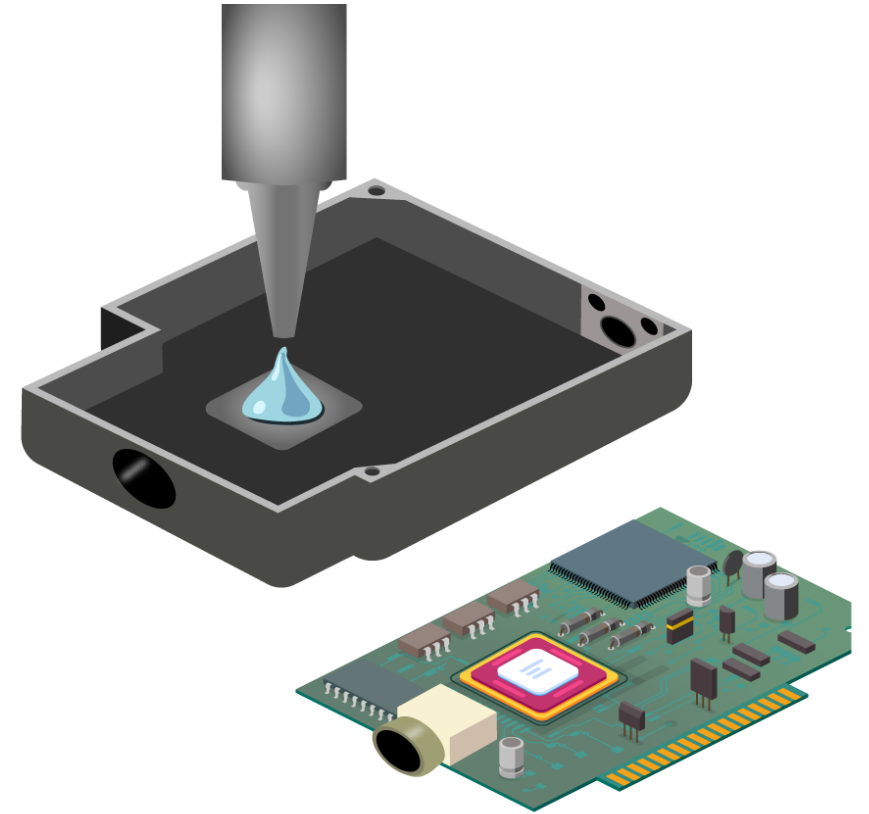


EMC SHIELDING
EMC COMPONENTS
THERMAL INTERFACING
TEST-& MEASUREMENT
INSTRUMENTATION



Agenda

- Introductie EEMC
- Het vraagstuk bij Qblox
- Verschillen in FIP en TIM
- Keuze en uitvoering
- Aanbrengen FIP
- Meten
- Uitdagingen voor nieuwe ontwikkeling



EEMC

EEMC is een gespecialiseerde fabrieksdistributeur van materialen, componenten en apparatuur om elektrische en elektronische producten beter te laten functioneren in hun omgeving.

Dit geldt voor immuniteit tegen inkomende interferentie, stoorstraling, geleide storing, emissie, maar ook thermisch management.



Sinds 2018 onderdeel van de Elincom Group



Het vraagstuk bij Qblox

- Eurocard 8 oscillator chips
- PCB shielding: interverentie, overspraak
- Warmteontwikkeling
- Koellichaam uit één stuk
- Transport: fragiel
- Updaten van de specificaties



Verschillen in keuze van de FIP

Eigenschappen tijdens gebruik:

- Dempingsfrequentie, elektrische eigenschappen
- Corrosie bestendigheid
- Flexibiliteit na uitharding / overtijd
- Gebruikstemperatuur



Verschillen in keuze van de FIP

Maar ook eigenschappen tijdens verwerken:

- Eén of meerdere componenten: mengen
- Uitharden: temperatuur / lucht
- Stabiele viscositeit tijdens verwerking
- Viscositeit en korrelgrootte
- Ondergrond (primer)



Verschillen in keuze van de TIM

Eigenschappen tijdens gebruik:

- Thermische transmissiewaarde, elektrische eigenschappen
- Corrosie bestendigheid
- Flexibiliteit na uitharding / over tijd
- Ondergrond (primer)
- Gebruikstemperatuur
- Siliconen?



Verschillen in keuze van de TIM

Maar ook eigenschappen tijdens verwerken:

- Eén / meerdere componenten: mengen
- Stabiele viscositeit tijdens verwerking
- Viscositeit en korrelgrootte
- Ondergrond (primer)



keuze van de TIM

THERM-A-GAP™ GEL 50VT Product Information

	Typical Properties†	GEL 50VT	Test Methods
Physical	Color	Light Gray	Visual
	Binder	Silicone	Chomerics
	Flow Rate, g/min - 30 cc syringe with no tip, 0.100" orifice, 90 psi (621 kPa)	20	Chomerics
	Specific Gravity	3.3	ASTM D792
	Typical Minimum Bond Line Thickness, in (mm)	0.006 (0.15)	Chomerics
Thermal	Thermal Conductivity (Bulk), W/m-K	5.2	ASTM D5470
	Heat Capacity, J/g-K	1	ASTM E1269
	Operating Temperature Range, °F (°C)	-67 to 392 (-55 to 200)	Chomerics
Electrical	Dielectric Strength, Vac/mil (kVac/mm)	200 (7.9)	ASTM D149
	Volume Resistivity, ohm-cm	10 ¹⁴	ASTM D257
	Dielectric Constant @ 1,000 kHz at 0.030" (0.76 mm) thick	5.2	ASTM D150
	Dissipation Factor @ 1,000 kHz at 0.030" (0.76 mm) thick	0.003	Chomerics
Regulatory	Flammability Rating	V0 (Tested by Chomerics)	UL 94
	RoHS Compliant	Yes	Chomerics Certification
	Outgassing, % TML (% CVCM)	0.07 (0.02)	ASTM E595
	Shelf Life, months from date of manufacture	12	Chomerics
	Storage Conditions, °F (°C) @ 50% Relative Humidity	50 to 90 (10 to 32)	Chomerics



Uitvoering

- Aluminium CNC freesdeel, oppervlaktebehandeling
- Afmeting koelblok 80 x 80 x 8mm

- CNC-aanbrengen FIP-gasket
- FIP-materiaal: Parker Chomerics CHO-FORM 5526
- Afmetingen FIP-gasket:
0,86mm hoog +/- 0,1mm
1,02mm breed +/- 0,15mm



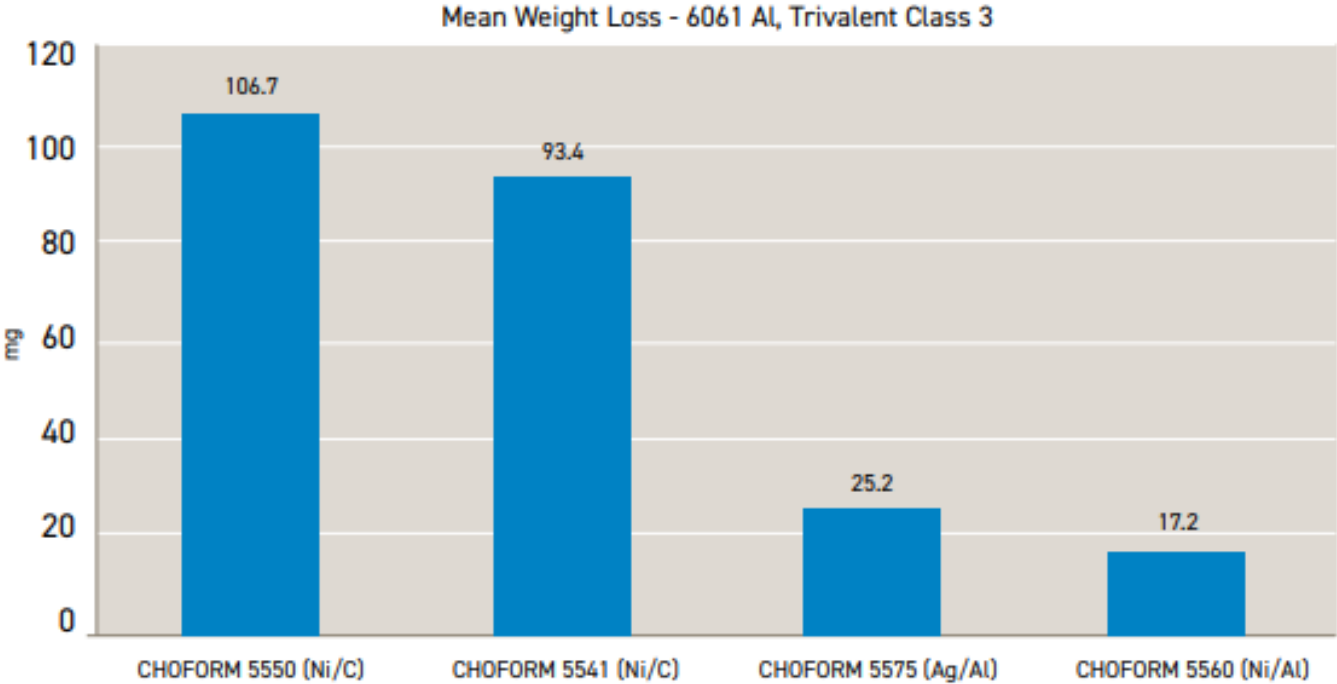
Details

	Features - Based on MIL-DTL-5541 Type I, Class 3 chemical conversion coating on 6061-T6 aluminum (corrosion data based on 168 hour salt fog testing)	Conductive Filler	Cure Type	Shielding Effectiveness (200 MHz - 12 GHz, avg.)	Number of Components	Storage Conditions
CHOFORM 5513	Excellent electrical properties and adhesion	Ag/Cu	Thermal	>70 dB	2	Frozen @ -10°C +/- 5°C
CHOFORM 5541	Corrosion resistant, excellent adhesion	Ni/ Graphite	Thermal	>65 dB	1	Frozen @ -10°C +/- 5°C
CHOFORM 5550	Good corrosion resistance, good adhesion, low closure force	Ni/ Graphite	Thermal	>65 dB	1	Frozen @ -10°C +/- 5°C
CHOFORM 5560	Excellent corrosion resistance	Ni/Al	Thermal	>90 dB	1	Frozen @ -10°C +/- 5°C
CHOFORM 5526	Lowest resistance for excellent grounding and shielding, good adhesion	Ag	Moisture	>90 dB	1	Room temp. @ 22°C +/- 5°C
CHOFORM 5528	Excellent electrical properties	Ag/Cu	Moisture	>70 dB	1	Room temp. @ 22°C +/- 5°C
CHOFORM 5538	Good adhesion and good corrosion resistance. Small bead cross section	Ni/ Graphite	Moisture	>50 dB	1	Room temp. @ 22°C +/- 5°C
CHOFORM 5575	Excellent corrosion resistance and good adhesion	Ag/Al	Moisture	>80 dB	1	Room temp. @ 22°C +/- 5°C



Agressieve omgeving

Graph 7-2 CHOFORM Products After 504 hrs of Salt Fog Exposure



Limieten dimensies

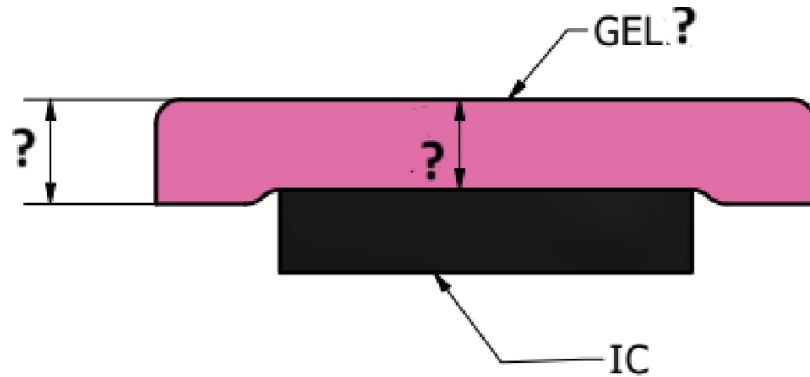


Figure 7-4 Suggested cross sections with height-to-width ratio of 0.85

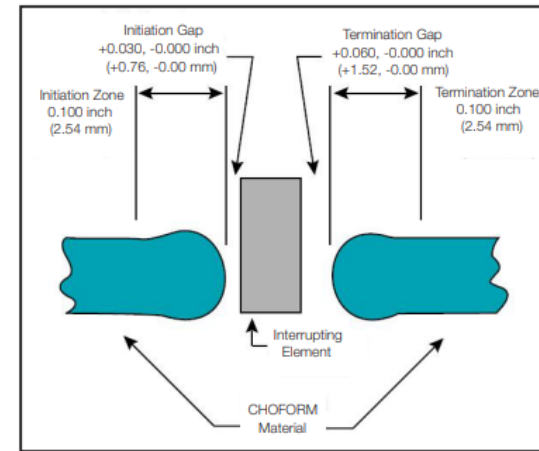
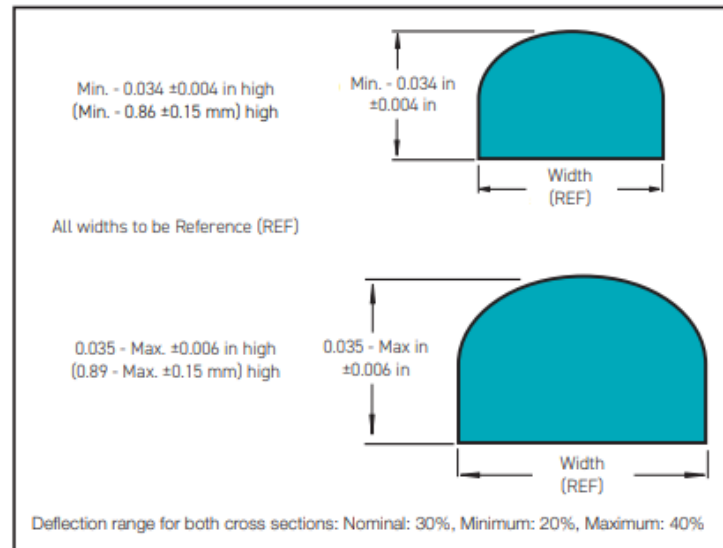
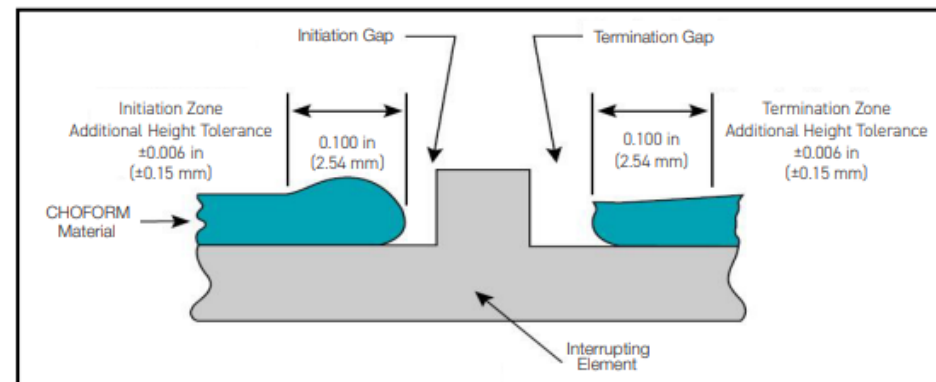
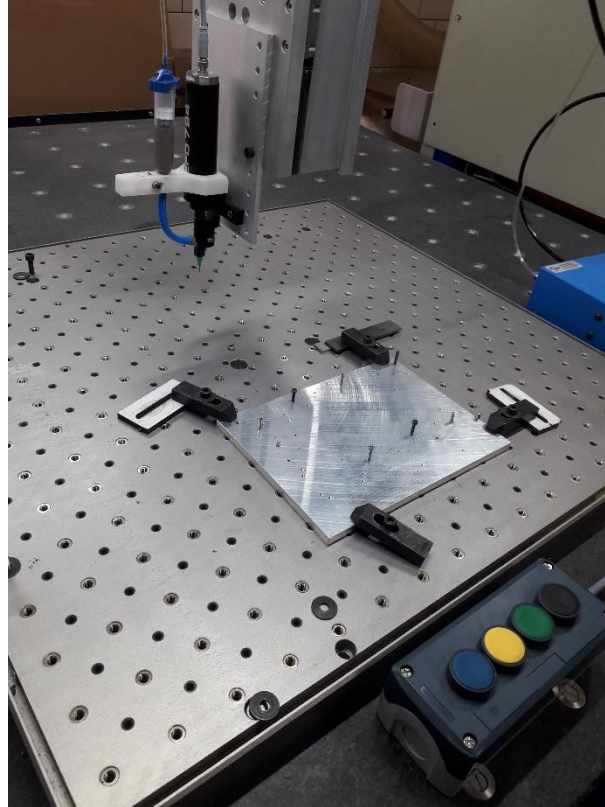


Figure 7-2 Top View Location tolerances for bead initiation & termination zones (cross-sectional view)

Figure 7-3 Side View Gasket height tolerances



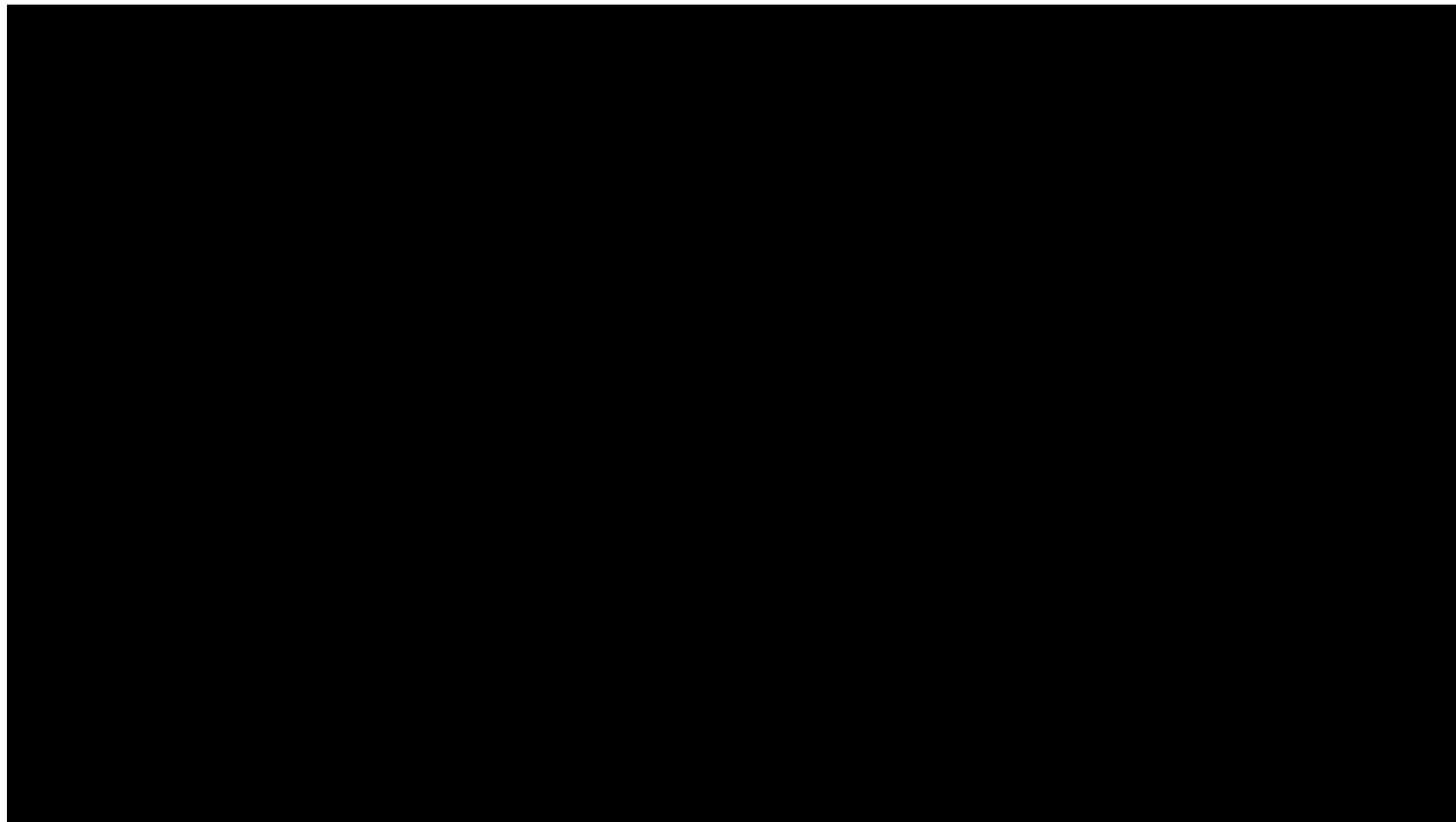
Aanbrengen FIP



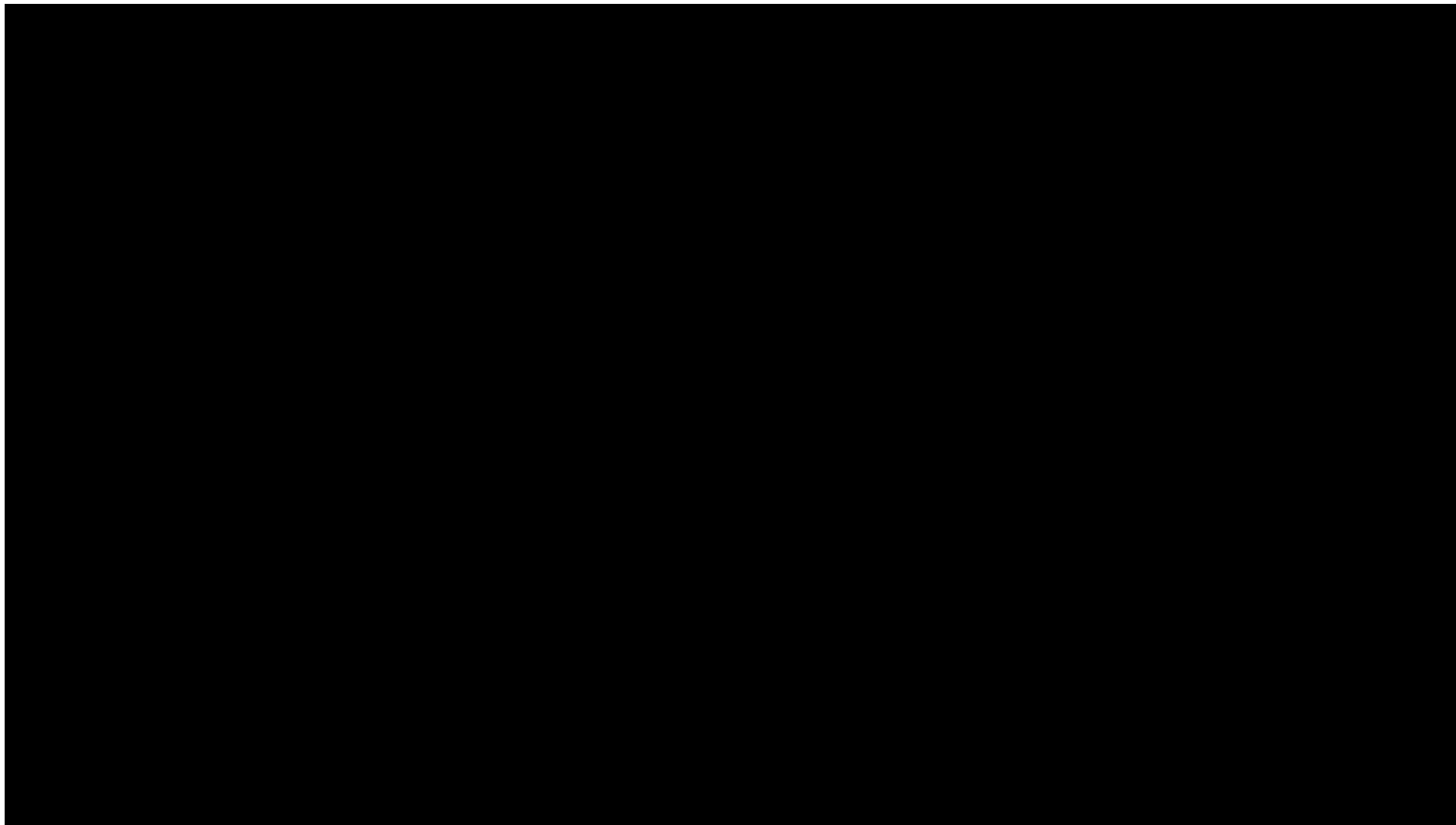
Dispensing robot:
persmechanische lineaire helixschroef en/of
luchtdruk geregeld
Aandrijving 3 stappenmotoren
Repeterende nauwkeurigheid: tot 0,01 mm
Maximale speling: $\sim 0,04$ mm
Nat geslepen en geharde vlakplaat
Spindels: ballscrew 16mm
Referentieschakelaars op alle assen
Klemoppervlak: Y = 1000 mm X = 1000 mm
Verplaatsing: X = 900 mm; Y = 900 mm; Z = 150 mm
Vrije ruimte Z: 250 mm

Kleinst mogelijke bead:
0.5mm hoog en breed (+/-0.1mm)

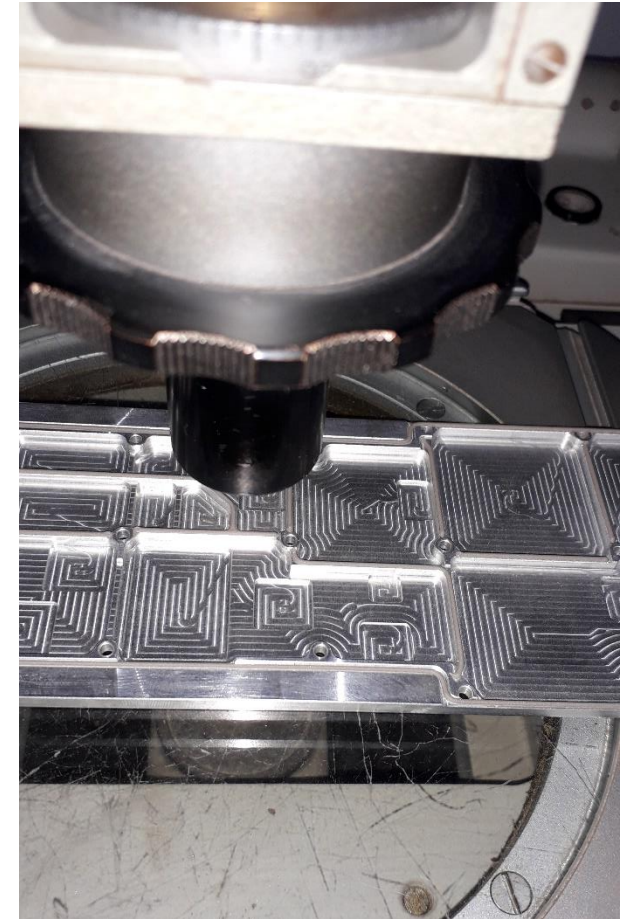
Aanbrengen FIP 1



Aanbrengen FIP 2



Meten: visuele inspectie met microscoop



Meten: hoogtemeting



Digitale laserhoogte
meting

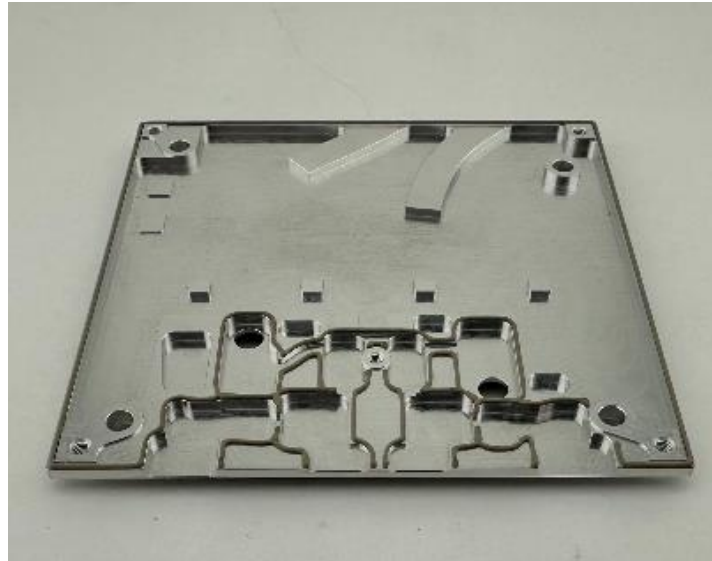
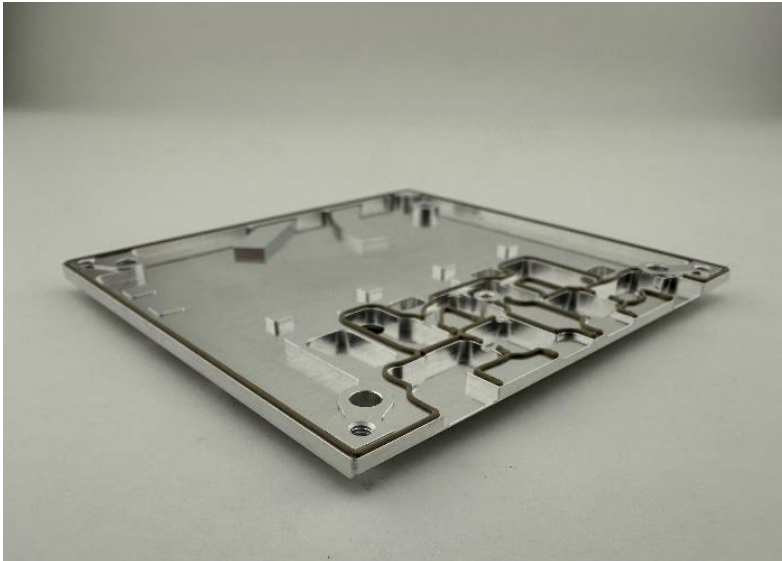
Meten: kracht meting



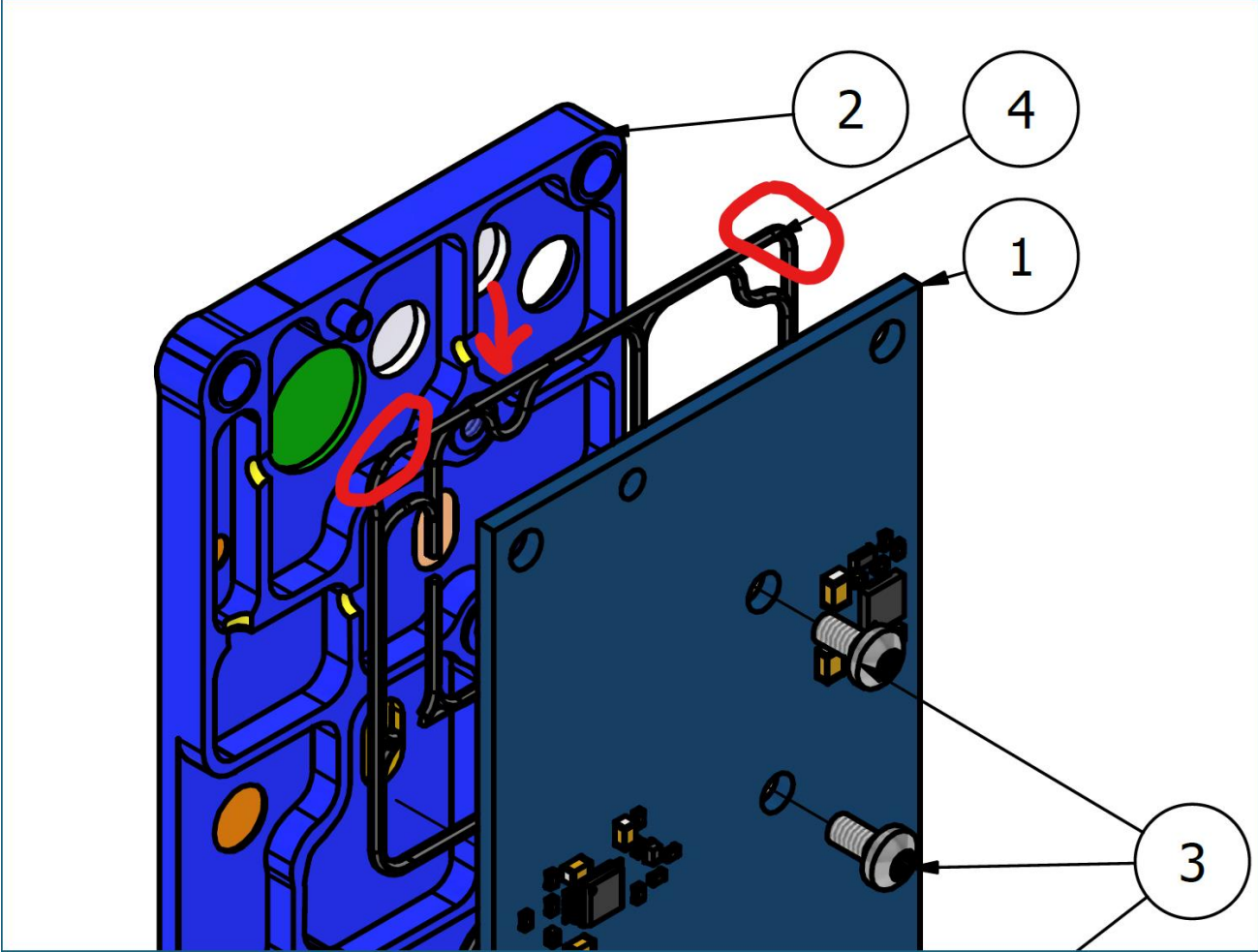
Digitale krachtmeting (trekken / drukken):

- afschuifkracht
- hardheid

Eindresultaat



Assemblage



Uitdagingen, voor nieuwe ontwikkelingen

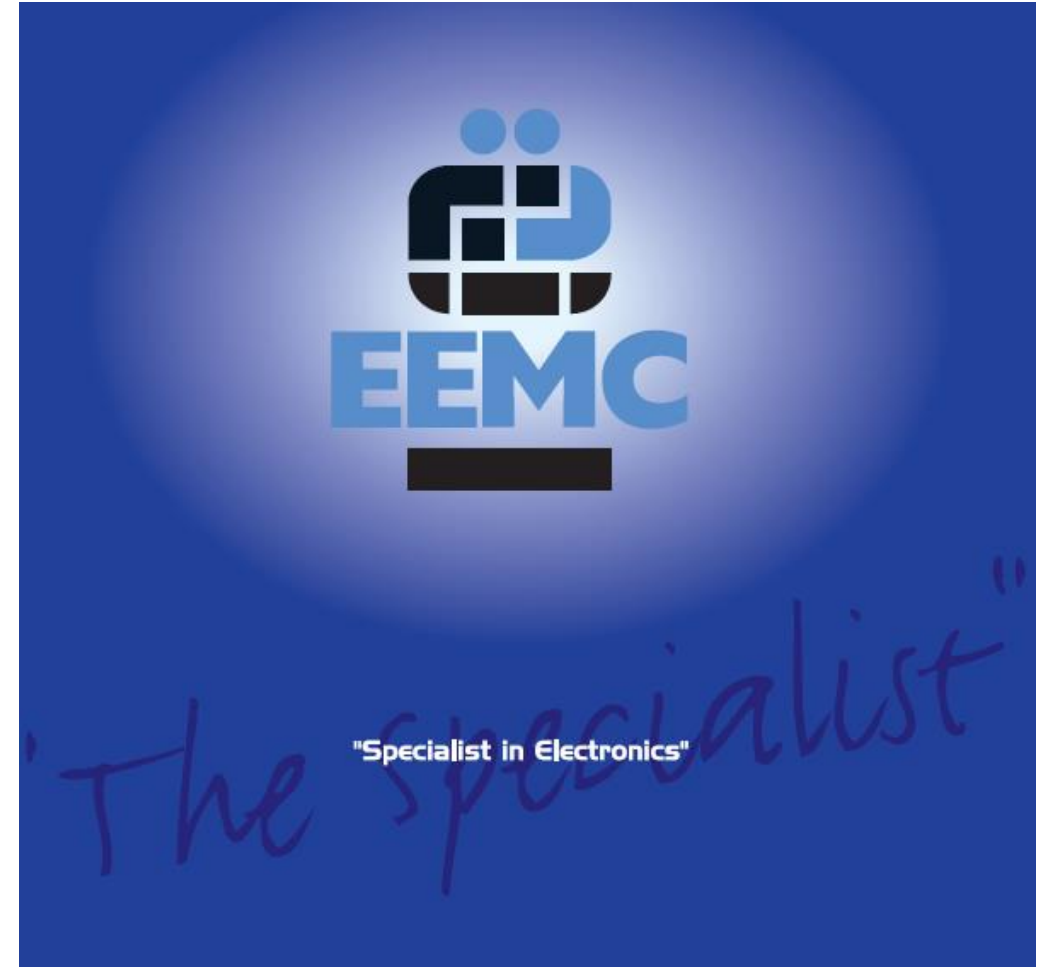
- Meer chips op klein oppervlak
- Meer overspraak risico
- Grotere airflow in systeem

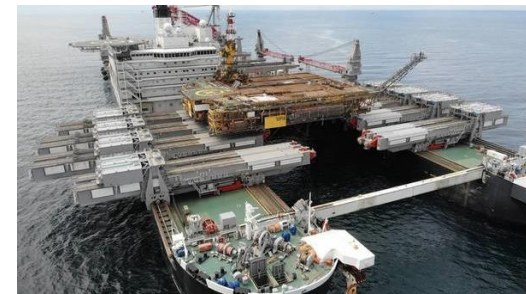
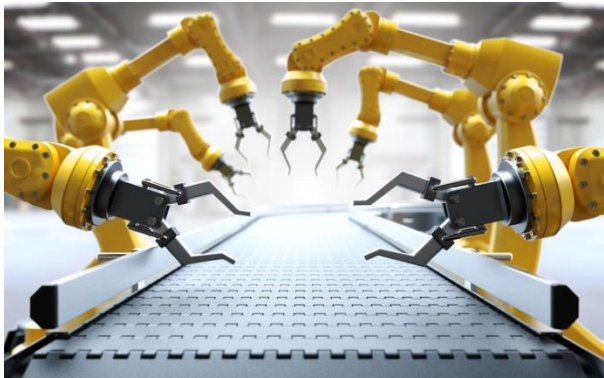
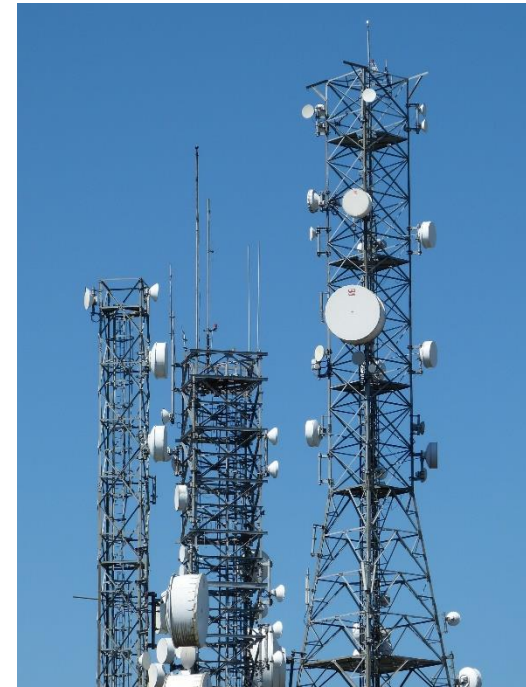
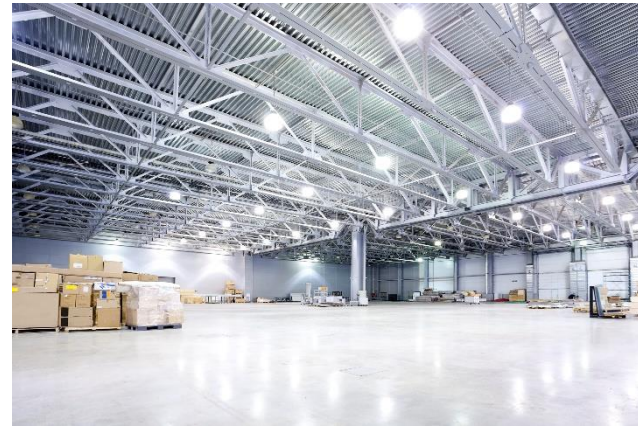
Alternatieven:

- Heat spreader
- Waterkoeling
- Heatpipes



- Leendert de Voogd
l.devoogd@eemc.nl
www.eemc.nl
010-2640290





Componenten voor Elektronica en Industriële Automatisering