

Technische Bepaling

P-86

Fabricatie van printplaten met eventuele bestukking van componenten

Versie	Datum	Aanpassingen
01	/12/2019	initiële versie

Inhoudstafel

1. Onderwerp en toepassingsgebied	3
2. Normatieve verwijzingen	3
3. Termen en definities	3
4. Kwalificatiemodaliteiten.....	3
4.1. Kwalificatie van de leverancier	3
4.2. Kwalificatie, homologatie, validatie van het product	4
4.3. Intrekken van de leverancierskwalificatie	4
4.4. Intrekken van de kwalificatie, homologatie, validatie van het product	4
5. Technische vereisten	4
5.1. Eisen	4
5.2. Typeproeven	4
5.3. Serieproeven	5
5.4. Vereisten meet-en testapparatuur	6
6. Controles en proeven bij levering	6
6.1. Bij de leverancier	6
6.2. Bij NMBS	6
7. Levering, verpakking, identificatie	6
8. Garantie	6
9. Documentatiebeheer	7
9.1. Vereisten bij kwalificatie, homologatie, validatie	7
9.2. Vereisten bij levering	7
9.3. Andere vereisten voor documentatiebeheer	7
10. Varia	7
10.1. Prijsopgave.....	7
10.2. Realisatie in batches	8
11. Bijlagen	8
Bijlage 1 :Technische specificaties van de printplaten	8
Bijlage 2: Componentenlijst :	10
Bijlage 3: Foto's :	11

1. Onderwerp en toepassingsgebied

De NMBS ontwikkelt elektronische apparatuur voor haar specifieke behoeften.

Zodra de apparatuur is ontwikkeld, geïndustrialiseerd en geverifieerd volgens de spoorweg-normen, kan de productiefase beginnen.

Dit document beschrijft de vereisten voor de seriewaardigheidsproductie van gedrukte schakelingen met de mogelijke montage of bestukking van sommige of van alle componenten.

In de bijlage geeft de NMBS :

1. De bestanden die de printplaat beschrijven ;
2. De lijst met alle componenten die door de leverancier moeten worden geplaatst en gesoldeerd, met hierbij :
 - a. de componenten die door de leverancier moeten worden gekocht;
 - b. de componenten rechtstreeks verstrekt door de NMBS en in welke vorm.

2. Normatieve verwijzingen

IPC - 2221 Algemene standaard voor gedrukte schakelingen.

IPC - 2222 Standaard voor starre gedrukte schakelingen.

IPC - A - 600 Criterium van aanvaardbaarheid.

3. Termen en definities

Niet van toepassing

4. Kwalificatiemodaliteiten

4.1. Kwalificatie van de leverancier

Kandidaat leveranciers worden door de NMBS geëvalueerd alvorens erkend te worden als gekwalificeerd leverancier. Deze evaluatie bestaat uit 2 fases: een technische vergadering en een administratieve goedkeuring.

Om de kwalificatieprocedure op te starten stuurt de kandidaat leverancier een mail naar qualifications@nmbs.be. De dienst kwalificaties mailt deze technische bepaling en de vragenlijst naar de kandidaat leverancier en organiseert de technische vergadering.

Tijdens de technische vergadering stelt de kandidaat leverancier zijn bedrijf voor. Bovendien wordt samen met de studiedienst de inhoud van deze technische bepaling overlopen zodat die de capaciteiten en competenties van de kandidaat leverancier kan evalueren. Een positief resultaat van deze evaluatie is nodig om over te gaan naar de volgende fase nl. de administratieve goedkeuring.

Voor de administratieve goedkeuring zijn volgende stappen voorzien:

- Vragenlijst: De kandidaat service provider stuurt de vragenlijst ingevuld en ondertekend terug naar qualifications@nmbs.be.
- Hierbij voegt de kandidaat leverancier het ingevulde en ondertekende Uniform Europees Aanbestedingsdocument (UEA). Dit document kan gedownload worden op de website <https://uea.publicprocurement.be>.
- Financieel rapport: De NMBS werkt samen met een onafhankelijk rating bureau om de financiële toestand van de kandidaat service provider te beoordelen (Creditsafe rating "A", "B" of "C" wordt aanvaard – of equivalent bij een alternatief rating bureau). De kandidaat leverancier hoeft hiervoor geen actie te ondernemen.



4.2. Kwalificatie, homologatie, validatie van het product

Niet van toepassing

4.3. Intrekken van de leverancierskwalificatie

NMBS behoudt zich het recht voor om de kwalificatie in te trekken. Oorzaken kunnen o.a. zijn:

- Wijziging van naam en/of BTW-nummer
- (Nakend) Faillissement van de leverancier
- Wijziging van productiesite en/of onderaanneming
- Niet meer voldoen aan de eisen van deze Technische Bepaling
- Aanhoudende kwaliteits- of leveringsproblemen

4.4. Intrekken van de kwalificatie, homologatie, validatie van het product

Niet van toepassing

5. Technische vereisten

5.1. Eisen

Het elektronische systeem werd reeds gevalideerd in het laboratorium en in exploitatie. De volgende vereisten worden gebruikt om ervoor te zorgen dat het uitbestede productieproces een product produceert dat identiek is aan het referentieproduct en van een kwaliteit is die is aangepast voor gebruik op het rollend materieel.

5.2. Typeproeven

Voordat de leverancier naar serieproductie gaat, moet de NMBS controleren of het door de leverancier geproduceerde product exact overeenkomt met het referentieproduct en de specificaties.

Een typetest is bovendien noodzakelijk wanneer er een significante verandering in het circuit is.

De typetest is bedoeld om te verifiëren dat :

1. Het gedrukte circuit exact overeen komt met de beschrijvende bestanden van de NMBS en met de referentieprintplaat;
2. De kwaliteit van de gedrukte schakeling overeen komt met de specificaties;
3. Als er een plaatsing van componenten is, dan wordt aan de productvereisten voldaan op het niveau van:
 - a. de gebruikte componenten (functionaliteiten, prestaties, temperatuurbereik);
 - b. van hun plaatsing en soldering.

Om de NMBS deze verificatie te laten uitvoeren moet, binnen zes weken na bestelling en verzending van de beschrijvende bestanden, een **pré-serie van twee** gedrukte schakelingen met componenten worden geleverd. De NMBS moet vóór of gelijktijdig de lijst van gebruikte componenten ontvangen met voor elk het volledige technische referentienummer van de fabrikant. Er kunnen verschillende referentienummers zijn voor één component.

De NMBS geeft zichzelf 15 werkdagen voor de volledige functionele test van minstens één circuit om de kwaliteit en de functionaliteiten te controleren. De NMBS deelt vervolgens haar opmerkingen en / of haar akkoord mee om naar de seriële productiefase over te gaan. De overeenkomst voor massaproductie kan alleen worden gegeven wanneer de NMBS een product heeft dat exact overeenkomt met het referentieproduct en de specificaties.



Niet limitatieve lijst van fouten die acceptabel zijn voor de eerste twee geleverde circuits:

1. Een verandering van een component is noodzakelijk en de aanpassing wordt op beide circuits uitgevoerd;
2. Correctie van één of meerdere solderingen (max. 3 per circuit);
3. Correctie van een tekst die gedrukt is op de printplaat (de leverancier zal moeten garanderen dat de correctie in het productiesysteem wordt ingevoerd);
4. Een leeg gelaten gebied voor de plaatsing van componenten door NMBS heeft een las- of vernislaag (de leverancier moet ervoor zorgen dat de correctie correct in het productiesysteem wordt ingevoerd).

Hiervoor is geen nieuwe levering nodig, maar deze fouten zijn te corrigeren en worden niet aanvaard bij de serieproductie.

Niet limitatieve lijst van fouten die NIET acceptabel zijn voor de eerste twee geleverde circuits:

1. Breedte van printbanen of de positie van de bevestigingsgaten van het circuit zijn buiten de tolerantie;
2. Het is niet mogelijk voor de NMBS om een component te plaatsen op een leeggelaten plaats en het is een afwijking van het gedrukte circuit in vergelijking met de beschrijvende bestanden;
3. Een kortsluiting tussen twee printbanen;
4. Een printbaan ontbreekt of is onderbroken.

Hiervoor is wel een nieuwe levering van twee nieuwe circuits nodig.

Als een tweede levering nodig is, is de levertijd van de twee gecorrigeerde circuits 10 werkdagen na de mededeling van de opmerkingen en de teruggave van de circuits door de NMBS.

Als deze tweede levering ook onaanvaardbaar is, behoudt de NMBS zich het recht voor om het contract met deze leverancier te annuleren en de bestelling bij een andere leverancier te plaatsen zoals beschreven in de commerciële specificaties.

5.3. Serieproeven

De leverancier moet controleren of elke printplaat goed is op gebied van :

1. Elektrisch (continuïteit en isolatie);
2. Dimensionale toleranties;
3. De kwaliteit en positionering van de vernis of de coating;
4. Nummering.

Als er componenten op de printplaat worden bestukt, moet de leverancier het volgende nazien:

1. De juiste plaatsing van alle componenten;
2. De visuele kwaliteit van de solderingen.

Als er een wijziging van een gebruikt onderdeel uit de componentenlijst voor typetests is aangebracht, moet de leverancier aan de NMBS goedkeuring vragen voor deze wijziging van fabrikant.

NMBS voert de eindassemblage en de functionele tests van het volledige product uit.

NMBS deelt haar mogelijke opmerkingen mee aan de leverancier.

NMBS kan zelf enkele kleine correcties aanbrengen met betrekking tot de eerste levering van een **batch** (zie 10.2 Realisatie in batches). Latere leveringen van de **batch** moeten noodzakelijkerwijs worden gecorrigeerd door de leverancier na alle opmerkingen die door de NMBS zijn meegedeeld.

Na de eerste levering van de **batch** kunnen kleine correcties door NMBS als belangrijke correcties worden beschouwd.

Stukken die ten minste één belangrijke correctie nodig hebben, worden normaal teruggezonden naar de leverancier voor correctie of vervanging. De maximale tijd voor de herstelling van de teruggezonden stukken zal worden toegevoegd in het contract.



Niet limitatieve lijst van kleine correcties:

1. Correctie van bereikbare solderingen (max. 3 per circuit);
2. Eenmalige correctie van tekst gedrukt op de printplaat (max. 2 cijfers of tekens per circuit);
3. Per circuit worden maximaal 3 gaten vereist voor het plaatsen van componenten verzegeld met soldeer en die kan gemakkelijk kunnen worden gebruikt.
4. Per circuit is een totale oppervlakte $\leq 25 \text{ mm}^2$ leeg gelaten voor het plaatsen van componenten door de NMBS (las- of lakafzetting).

Niet limitatieve lijst van belangrijke correcties:

1. Wijziging van een component in het circuit toe te schrijven aan een fout van de leverancier;
2. Per circuit, een correctie van meer dan 3 bereikbare solderingen of een onbereikbare soldering;
3. Correctie van een volledige tekst gedrukt op een printplaat;
4. Op een circuit ontbreekt de vernis of coating of is deze niet goed geplaatst;
5. Op een circuit worden meer dan drie gaten die nodig zijn voor montage met soldeer verbonden (kortsluiting)
6. Op een circuit valt de breedte of dikte van een spoor buiten de tolerantie;
7. De positie van een montageopening op de printplaat valt buiten de tolerantie;
8. Op een circuit is er een kortsluiting tussen printbanen;
9. Op een circuit ontbreekt er een printbaan of een deel ervan.

5.4. Vereisten meet-en testapparatuur

Niet van toepassing

6. Controles en proeven bij levering

6.1. Bij de leverancier

Niet van toepassing

6.2. Bij NMBS

NMBS voert een snelle visuele controle van de circuits uit voordat de componenten worden geassembleerd in het geheel van het systeem.

De volledige handmatige of automatische verificatie wordt voltooid wanneer alle componenten op de printplaat zijn gemonteerd (functionele test).

7. Levering, verpakking, identificatie

De algemene verpakking- en leveringsvereisten zijn van toepassing. Deze zijn beschikbaar op de site van NMBS.

Levering is per veelvoud van 25 stuks. De verpakking biedt individuele bescherming voor elk circuit en algemene bescherming van de levering. In zijn offerte moet de leverancier de beoogde verpakking beschrijven en hoe de serienummers van de 25 stuks worden gecommuniceerd.

8. Garantie

Om de productgarantie te kunnen volgen, heeft elke printplaat een serienummer.

De circuits worden getest door de NMBS wanneer alle componenten worden geplaatst en gesoldeerd.



In het geval van een fout die te wijten is aan het gedrukte circuit of aan een door de leverancier geplaatste component, wordt dit circuit teruggestuurd naar de leverancier voor correctie of vervanging. De kosten van niet-recupereerbare componenten die door de NMBS worden geleverd of geplaatst, kunnen door de NMBS worden gefactureerd, hetzelfde geldt voor arbeid.

De NMBS heeft 12 maanden vanaf de datum van de laatste levering van een elektronisch circuit (nieuw of na correctie door de leverancier) om het terug te sturen naar de leverancier voor correctie of vervanging.

De garantie omvat :

1. De kwaliteit van de printplaat
2. De kwaliteit van de componenten geleverd door de leverancier
3. De kwaliteit van de montage en van de solderingen door de leverancier

De garantie omvat niet de normale herstellingen als gevolg van het gebruik van het circuit.

9. Documentatiebeheer

9.1. Vereisten bij kwalificatie, homologatie, validatie

Niet van toepassing

9.2. Vereisten bij levering

Certificaten en attesten zijn te leveren volgens de wettelijke en reglementaire eisen.

9.3. Andere vereisten voor documentatiebeheer

De leverancier moet traceerbaarheid hebben van gebruikte gedrukte schakelingen en geplaatste componenten.

10. Varia

10.1. Prijsopgave

Het prijsaanbod vermeldt apart:

1. De prijs van de eerste industrialisatie van de productie van het product, inclusief mogelijke wijzigingen die aan de leverancier kunnen worden toegeschreven na de typetests;
2. De prijs van de **pré-serie van 2 stuks** voor de typetests. Deze prijs is vast, met uitzondering van fouten die zijn toe te schrijven aan NMBS. De bijbehorende factuur wordt pas betaald als de typetests zijn voltooid;
3. De prijs van de bestukte printplaat per deelbestelling (zie 10.2) opgesplitst in enerzijds de prijs van alle nodige componenten met uitzondering van de printplaat per deelbestelling en anderzijds de printplaat en alle andere kosten (montage, solderen, verpakking, levering,...);

Het aanbod moet ook de prijs geven voor de aanpassing van de productielijn voor een kleine wijziging in de printplaat.

10.2. Realisatie in batches

De leverancier bepaalt in overleg met NMBS de grootte en de levertijd van elke batch. Binnen één batch zijn alle printplaten en componenten identiek.

Er kunnen kleine productwijzigingen zijn tussen twee batches. In dit geval zijn extra kosten ten opzichte van de eerste aanbieding van toepassing.

Afhankelijk van de behoeften van de NMBS qua tijd en productiemogelijkheden, worden door NMBS deelbestellingen van de batch afgeroepen van 25 stuks of veelvoud daarvan.

Als de NMBS de totale hoeveelheid van de batch niet heeft besteld en de maximale periode is bereikt, kan de leverancier van de NMBS verlangen dat deze de resterende hoeveelheid van de batch bestelt.

11. Bijlagen

Bijlage 1: technische specificaties van de printplaten

Bijlage 2: componentenlijst

Bijlage 3: foto's

Bijlage 1 : Technische specificaties van de printplaten

De volledige specificaties en de afbeeldingen van de printplaat lay-out worden in pdf-bestanden meegeleverd met deze prijsaanvraag.

De bestanden in het formaat Gerber X2 (RS-274X) zullen pas worden geleverd na de gunning van de overheidsopdracht.

NMBS artikelnr. 07681397 : printplaat bestukt voor sturing LED :

PCB SPECIFICATIONS					
PCB	Description	Remarks	PCB	Description	Remarks
Type	RIGID				
Base Material	FR4		Weight (g)	250	
TG Value	TG135				
Lenght X-axis (mm)	213,00		Drill Diam. < 0,3mm	NO	
Hight Y-axis (mm)	263,00		Track/Space<150µm	NO	
PCB Contour	MILLING		Peel-Off	NO	
			Plugged Vias	NO	
Layers	4		AU - Connector	NO	
Final Tickness (mm)	1,6		UL Marks	NO	
Final CU Tickness Top (µm)	35		Blind Vias Top	NO	
Final CU Tickness Inner (µm)	35		Blind Vias Bottom	NO	
Final CU Tickness Bottom (µm)	35		Imp. Matching	NO	
Surface Finish	LF HAL		Imp. Coupon & Test	NO	
SRM Top	YES / GREEN				
SRM Bottom	YES / GREEN		Manufacture Code	NO	
Silkscreen Top	YES / WHITE		Year / Week Code	NO	
Silkscreen Bottom	NO				
E-Test	YES		Shell Life (months)	12	
Panel	NO				
X - rep - Y	1 - 1				
Lenght X-axis (mm)					
Hight Y-axis (mm)					
Panel Contour	MILLING / V-CUTTING				



NMBS artikelnr. 07681403 : printplaat bestukt voor HS-detector :

PCB SPECIFICATIONS					
PCB	Description	Remarks	PCB	Description	Remarks
Type	RIGID				
Base Material	FR4		Weight (g)	xx g	
TG Value	TG135				
Lenght X-axis (mm)	115,00		Drill Diam. < 0,3mm	NO	
Hight Y-axis (mm)	151,00		Track/Space<150µm	NO	
PCB Contour	MILLING		Peel-Off	NO	
			Plugged Vias	NO	
Layers	2		AU - Connector	NO	
Final Tickness (mm)	1,6		UL Marks	NO	
Final CU Tickness Top (µm)	35		Blind Vias Top	NO	
Final CU Tickness Inner (µm)	NO		Blind Vias Bottom	NO	
Final CU Tickness Bottom (µm)	35		Imp. Matching	NO	
Surface Finish	LF HAL		Imp. Coupon & Test	NO	
SRM Top	YES / GREEN				
SRM Bottom	YES / GREEN		Manufacture Code	NO	
Silkscreen Top	YES / WHITE		Year / Week Code	NO	
Silkscreen Bottom	NO				
E-Test	YES		Shell Life (months)	12	
Panel	NO				
X - rep - Y	1 - 1				
Lenght X-axis (mm)					
Hight Y-axis (mm)					
Panel Contour	MILLING / V-CUTTING				

NMBS artikelnr. 07681430 : tussenprintplaatje (niet bestukt) voor HS-detector :

PCB SPECIFICATIONS					
PCB	Description	Remarks	PCB	Description	Remarks
Type	RIGID				
Base Material	FR4		Weight (g)	xx g	
TG Value	TG135				
Lenght X-axis (mm)	56,00		Drill Diam. < 0,3mm	NO	
Hight Y-axis (mm)	23,00		Track/Space<150µm	NO	
PCB Contour	MILLING		Peel-Off	NO	
			Plugged Vias	NO	
Layers	2		AU - Connector	NO	
Final Tickness (mm)	2,4		UL Marks	NO	
Final CU Tickness Top (µm)	35		Blind Vias Top	NO	
Final CU Tickness Inner (µm)	NO		Blind Vias Bottom	NO	
Final CU Tickness Bottom (µm)	35		Imp. Matching	NO	
Surface Finish	LF HAL		Imp. Coupon & Test	NO	
SRM Top	YES / GREEN				
SRM Bottom	YES / GREEN		Manufacture Code	NO	
Silkscreen Top	YES / WHITE		Year / Week Code	NO	
Silkscreen Bottom	NO				
E-Test	YES		Shell Life (months)	12	
Panel	NO				
X - rep - Y	1 - 1				
Lenght X-axis (mm)					
Hight Y-axis (mm)					
Panel Contour	MILLING / V-CUTTING				



NMBS artikelnr. 07681431 : printplaatje (niet bestukt) voor opto-koppelaars HS-detector :

PCB SPECIFICATIONS					
PCB	Description	Remarks	PCB	Description	Remarks
Type	RIGID				
Base Material	FR4		Weight (g)	xx g	
TG Value	TG135				
Lenght X-axis (mm)	56,00		Drill Diam. < 0,3mm	NO	
Hight Y-axis (mm)	20,00		Track/Space<150µm	NO	
PCB Contour	MILLING		Peel-Off	NO	
			Plugged Vias	NO	
Layers	2		AU - Connector	NO	
Final Tickness (mm)	2,40		UL Marks	NO	
Final CU Tickness Top (µm)	35		Blind Vias Top	NO	
Final CU Tickness Inner (µm)	NO		Blind Vias Bottom	NO	
Final CU Tickness Bottom (µm)	35		Imp. Matching	NO	
Surface Finish	LF HAL		Imp. Coupon & Test	NO	
SRM Top	YES / GREEN				
SRM Bottom	YES / GREEN		Manufacture Code	NO	
Silkscreen Top	YES / WHITE		Year / Week Code	NO	
Silkscreen Bottom	NO				
E-Test	YES		Shell Life (months)	12	
Panel	NO				
X - rep - Y	1 - 1				
Lenght X-axis (mm)					
Hight Y-axis (mm)					
Panel Contour	MILLING / V-CUTTING				

Bijlage 2: Componentenlijst :

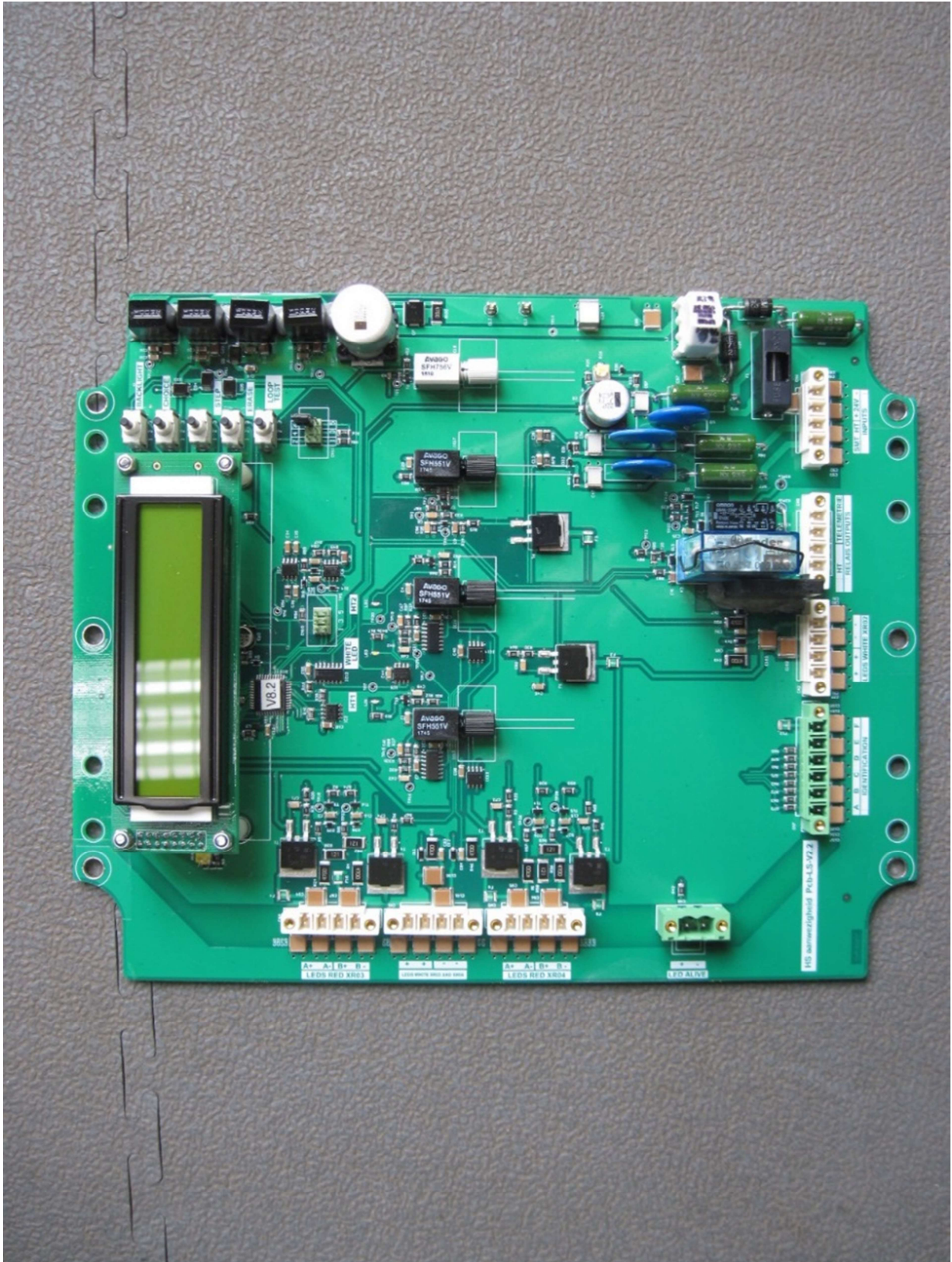
De componentenlijsten worden meegeleverd in Excel bestanden met de prijsaanvraag.

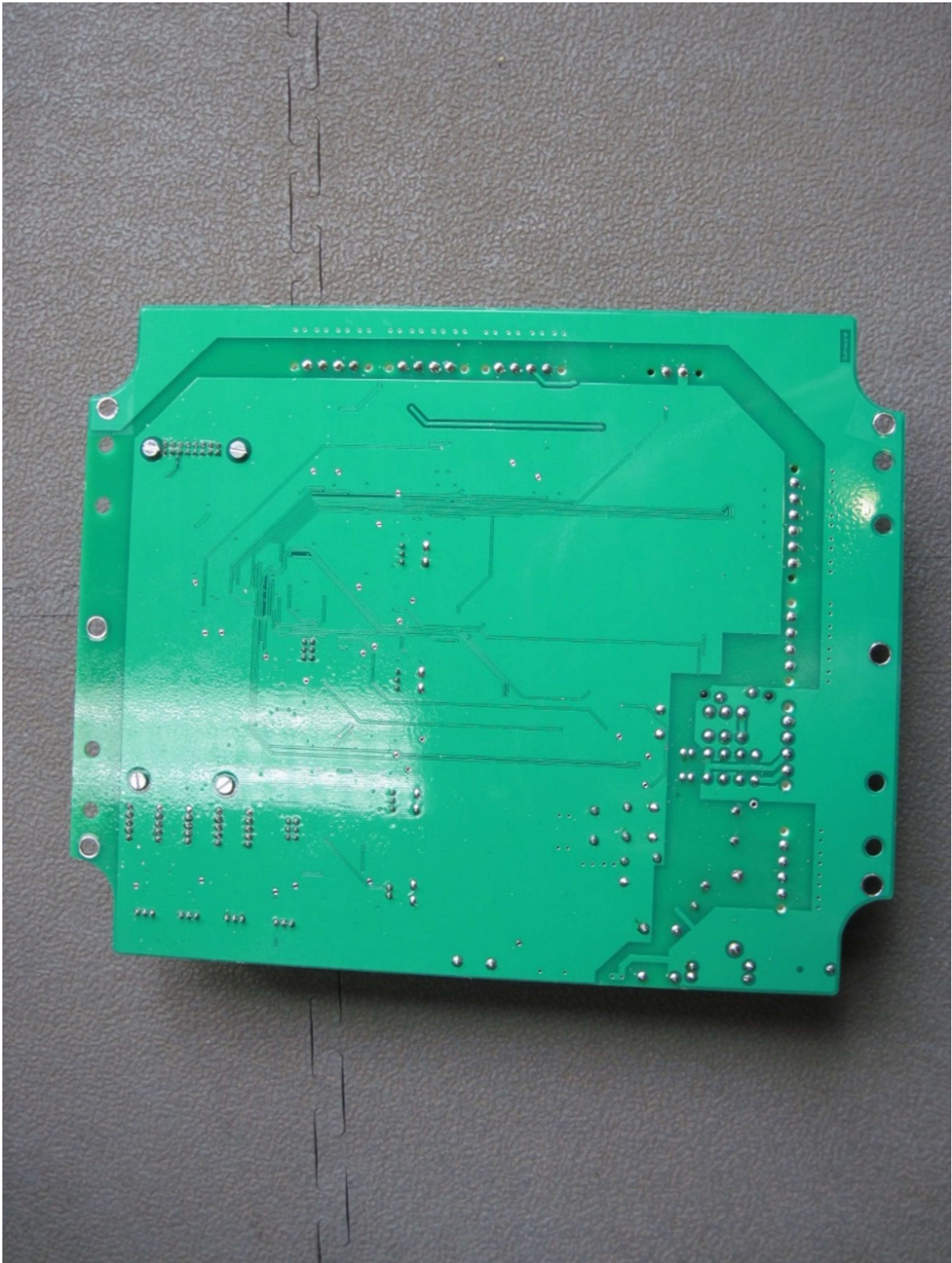
Voor de plaatsing van de componenten (data pick & place) zullen de nodige bestanden worden geleverd in de formaten file.CSV en file.TXT na de gunning van de overheidsopdracht.



Bijlage 3: Foto's :

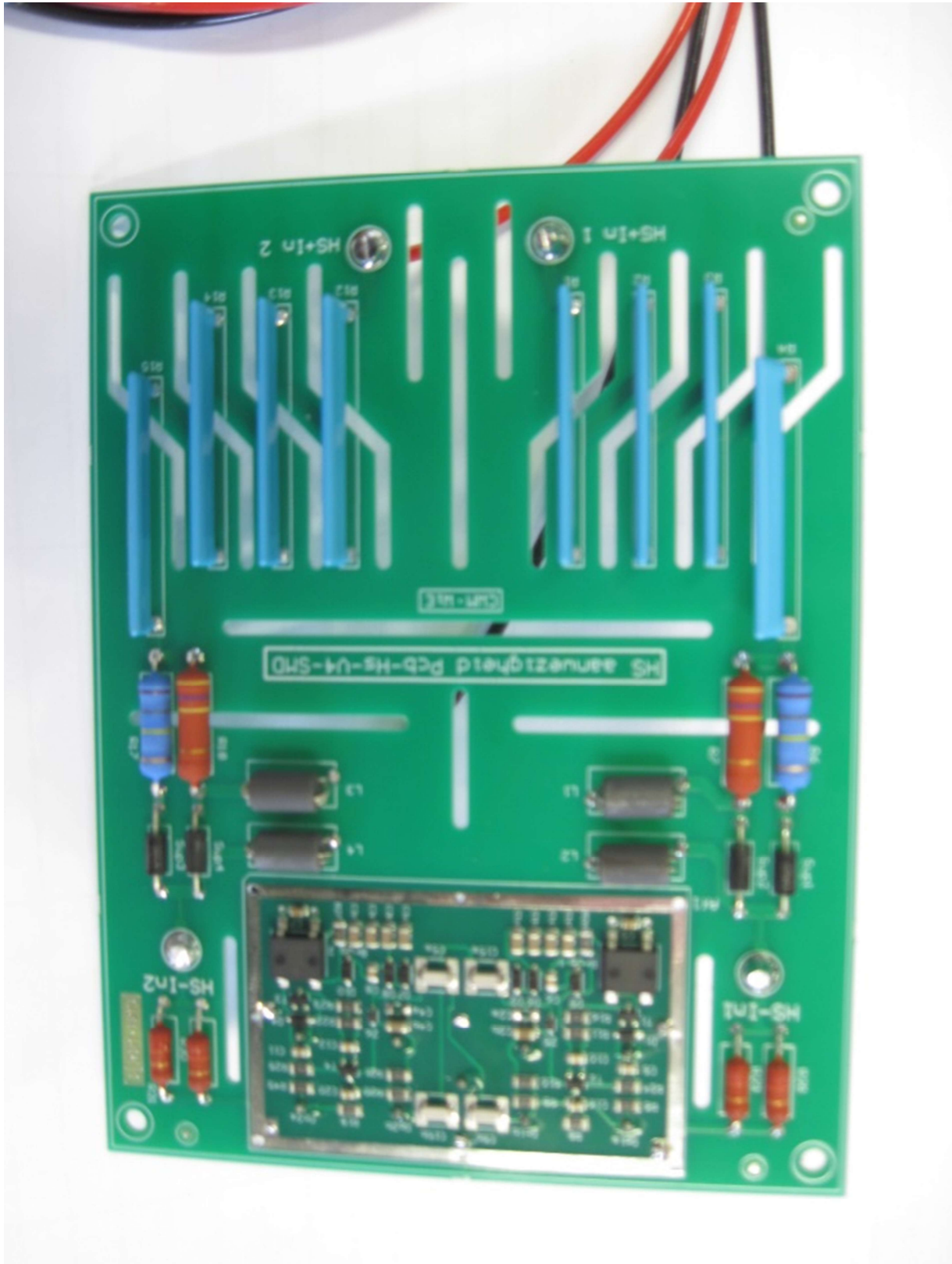
NMBS artikelnr. 07681397 : printplaat bestukt voor sturing LED :

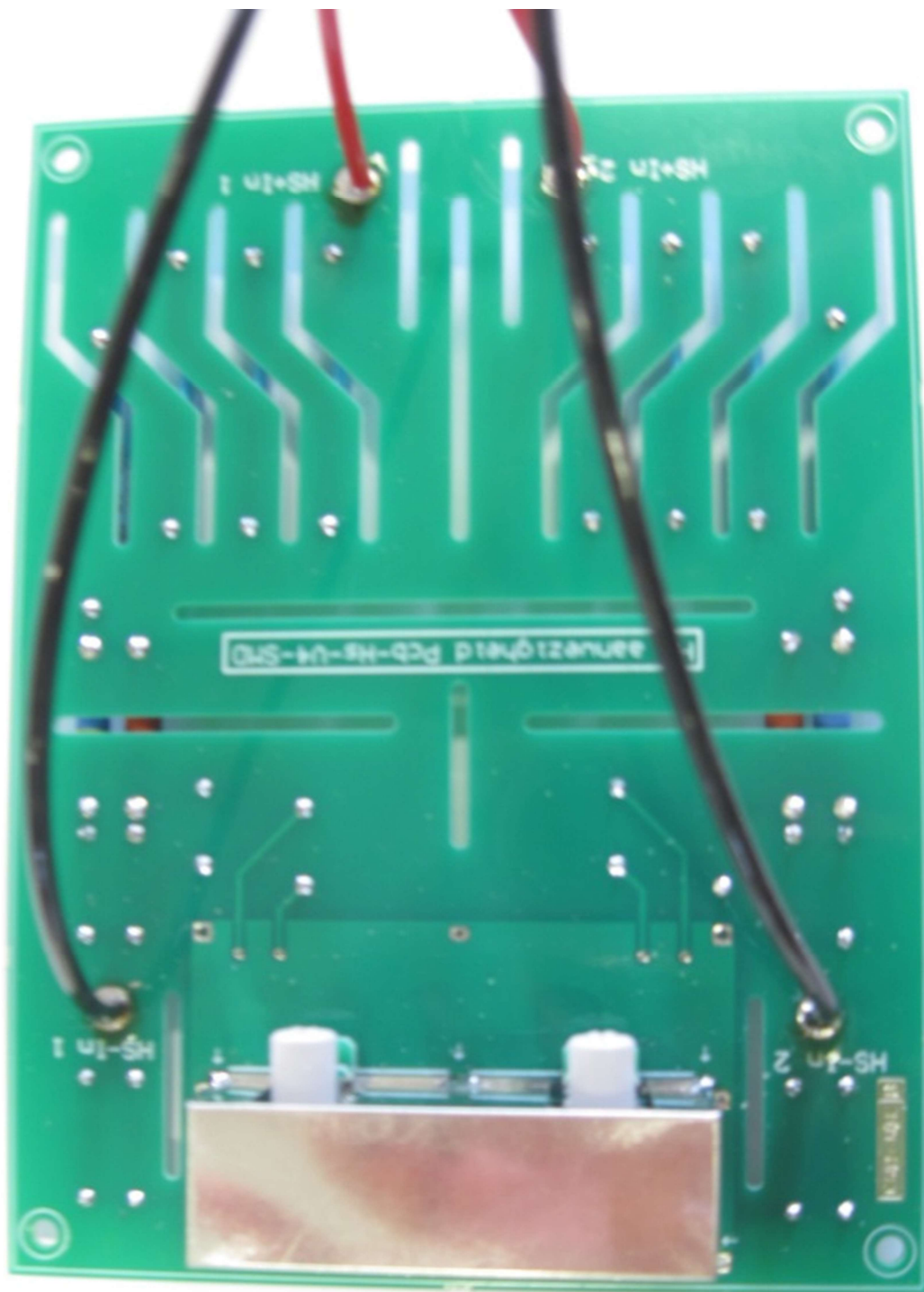




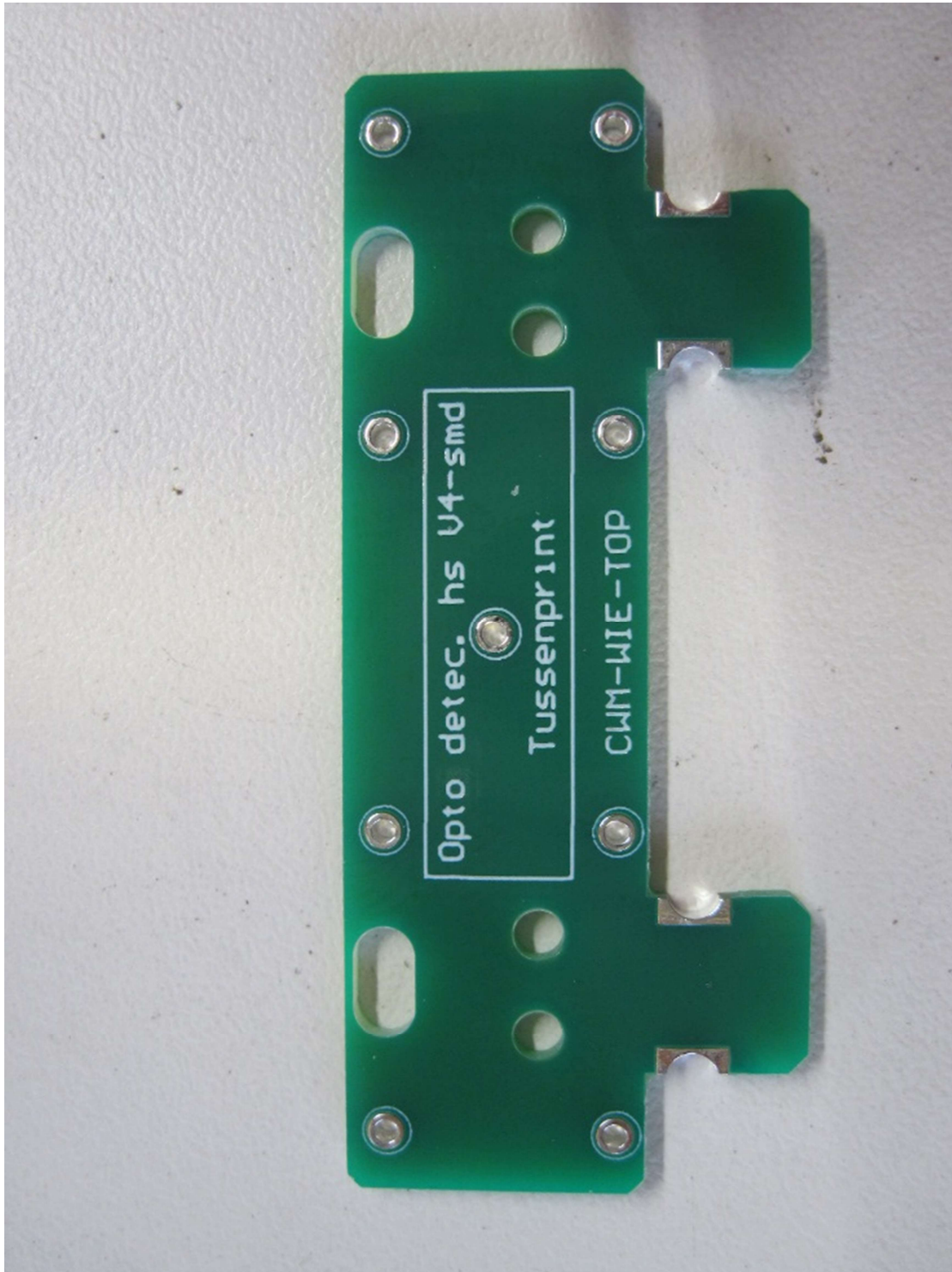
NMBS artikelnr. 07681403 : printplaat bestukt voor HS-detector :

De bestukte printplaat wordt nadien voorzien van rode en zwarte bekabeling en van metalen afschermdoosjes die op de printplaat worden gesoldeerd. Deze werken behoren niet tot deze prijsaanvraag , ze worden door NMBS zelf uitgevoerd.





NMBS artikelnr. 07681430 : tussenprintplaatje (niet bestukt) voor HS-detector :



NMBS artikelnr. 07681431 : printplaatje (niet bestukt) voor opto-koppelaars HS-detector :

