

Elektronica bouwen met M.T.S. LEGEO modules

Door PEIKTH

Deel 1.

Datum 15-10-2015

Elektronica componenten worden steeds kleiner van afmeting en in SMD gemaakt. Het is dan lastiger om een complete ontvanger, tranceiver of meetsysteem te ontwikkelen van af de basis. Meestal moet je eerst een prototype ontwikkelen en testen om daarna het origineel nog een keer professioneel opnieuw te bouwen. Een goede mogelijkheid is om een totaal ontwerp op te delen in kleinere functionele modules zoals in een blokschema en een functioneel stukje elektronica eerst te maken en testen op module niveau. Als de module niet goed is kan deze eenvoudig worden vervangen zonder dat het gehele systeem er onoverzichtelijk uit gaat zien.

Het ontwikkelde “ M.T.S. LEGEO ”™ systeem maakt het mogelijk om met modules en met draad of SMD componenten in de definitieve vorm op te zetten en met de modules een compleet werkend systeem te realiseren. De product naam “ M.T.S. LEGEO ”™ staat voor “ meerdere mogelijkheden in koppeling van functionele modules ”

Deze beschrijving geeft een aantal voorbeelden hoe met het systeem een gestructureerd uitziende ontvanger, tranceiver of meetsysteem kan worden gebouwd.

Wat is een functionele M.T.S. LEGEO module.

Een M.T.S.LEGEO module is een printplaatje met een gedefinieerde vormgeving en maatvoering waardoor het mogelijk is om later te koppelen met andere modules tot een werkend systeem.

Meestal wordt voor een nieuwe ontwikkeling of bij nabouwen eerst een schakeling op een tijdelijk stuk printplaat met padjes waar gaatjes in zitten opgebouwd en getest.

Als alle functies dan compleet zijn en werken bestaat het systeem uit een hoeveelheid willekeurige bedradingen en componenten maar ziet er niet professioneel uit en is lastig in een behuizing te plaatsen omdat het niet in een planning is meegenomen.

De LEGEO modules voorzien in een meer georganiseerde structuur die het overzichtelijk maakt en waarmee stap voor stap het definitieve systeem kan worden gerealiseerd.

Waar moet een LEGEO module aan voldoen.

De modules moeten aan de volgende eisen voldoen.

- Elke print module is ontworpen om met elke andere print module te kunnen koppelen ook als die een andere afmeting /grote heeft.
- Er zijn meerdere manieren om de modules te koppelen volgens het LEGEO principe.
- Elke print module afmeting is gebaseerd op in de markt te koop zijnde blikken afschermdoosjes van verschillende grote.
- Elke print module heeft standaard koppel headers die aansluiten op elke andere module.
- Iedere print module kan worden voorzien van de bij passende blikken afscherming.
- Elke print module heeft bevestiging gaten M3 die de blik afscherming / deksel bevestigt.
- Elke print module heeft boven op soldeervlakken waarmee het staande blik kan worden vast gesoldeerd.
- Elke printmodule heeft naar de header aansluitingen rondom aan de print onderzijde 0805 SMD padjes die het mogelijk maken de pin verbinding naar een andere module wel of niet door te verbinden, Dat kan met een 0 ohm SMD chip of met een draadje door de padjes te overbruggen.

Modulen type A.

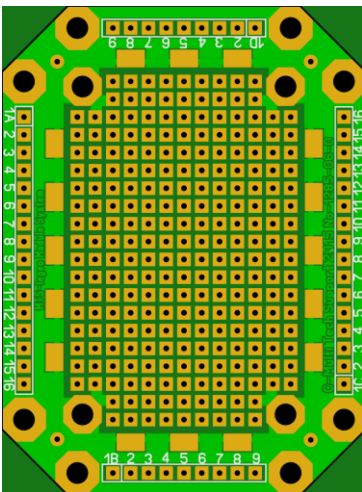
Er zijn meerdere uitvoeringen van modules in afmetingen en pad uitvoering alle zijn gebaseerd op de standaard in de handel zijnde blikken doosjes. Binnen die afmetingen zijn er; padjes, padjes met aardvlak onderop, SMD padjes boven en onder enz. Ook combinaties van vierkante padjes en IC padjes is in ontwikkeling. Aan de module bovenzijde kan het staande blik op de aardvlakjes worden gesoldeerd of met doorlopende M3 boutjes worden vastgezet.

Ook aan de onderzijde kan het dekseltje van het doosje worden gemonteerd voor afscherming maar zal ca 2 MM van de printsporen en SMD componenten af moeten blijven om kortsluiting te voorkomen. Dat kan met de M3 boutjes en een afstand pilaartje.

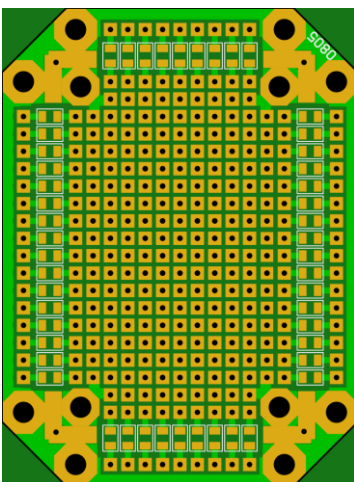
De "A" type modules hebben aan de zijden rond om een header rand om koppeling met een andere module met dezelfde afmeting en 16 of 9 pins header connector mogelijk te maken.

De modules voor plaatsing op de "Matrix programmeer print" zijnde moduul type "B" hebben die randen niet en komen later aan de orde.

In de Figuren 1.0-A en 1.0-B is voorbeeld gegeven van een module print voor een blik 37X55 mm doosje. De padjes zijn door geplatineerde voor proto typen van een schakelingen met draad componenten. Aan de lange zijde zijn 16 Header pinnen en de korte zijde 9 stuks waarmee de verbinding naar de volgende module wordt gekoppeld. Elke Header heeft een letter A, B, C, enz en een pin nummer zodat een verbijdingslijst kan worden gemaakt voor de planning en documentatie. Merk op dat er op elke hoek bij de M3 gaten 2 padjes aan massa verbonden zijn waar ook de massa voor de elektronica schakeling vandaan zal komen.



Figuur 1.0-A Module bovenzijde koper met door geplatineerde padjes en soldeer vlakken voor de afscherming.



Figuur 1.0-B Module onderzijde koper met door geplatineerde padjes en soldeer vlakken op de hoeken voor de afscherming en 0805 SMD padjes naar de header pinnen.

In Figuur 1.0-B is aan de onderzijde naar elke header pin een 0805 SMD padje te zien. Met deze SMD padje kan een verbinding van uit de elektronica schakeling worden doorverbonden naar de volgende module. Dat kan met een “0 ohm” SMD component of door een draadje over de padjes te solderen. Verbindingen die niet nodig zijn blijven open.

Lijn filtering.

Er is nog een reden voor deze 0805 SMD padjes, het maakt het mogelijk om de verbinding tussen twee modules te ontkoppelen door er een SMD smoorspoeltje op te solderen en aan weerszijde een condensator. Dat kan van belang zijn om doorstraling van de ene moduul naar de andere moduul tegen te gaan op die verbinding. In feite zit er dan een C-L-C laagdoorlaat filter in die verbinding. Het kan ook een C-R-C filter zijn door de L te vervangen door een weerstand.

Een derde toepassing is de mogelijkheid om in plaats van een laag doorlaatfilter er een Pi - verzwakker tussen de modules verbinding te monteren om signalen te verzwakken, er worden dan alleen weerstanden geplaatst in de verbinding. Zo kan het signaal niveau op die lijn worden aangepast tussen de beide modules.

Voorbereiding voor montage van de draad componenten op de module print.

Voordat de (experimentele) schakeling op de module print aangebracht kan worden is het nodig om de schakeling met de componenten op een vergrote papieren print uitdraai uit te tekenen.

Dat is de “Planning”

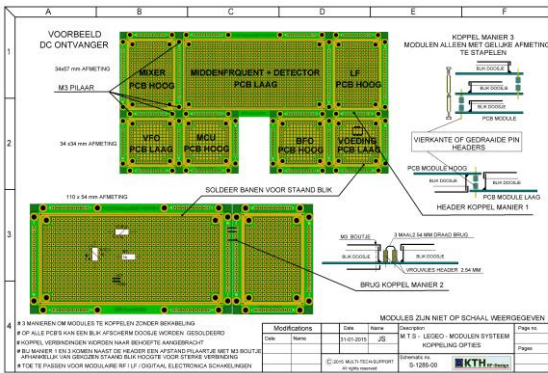
Op papier ziet die er uit zoals in Figuur 1.0-A en B. Maar dan met de geplande componenten en verbindingen er op in getekend. Doordat het een beperkte functionele elektronica schakeling is kan de benodigde print ruimte goed worden ingeschat en zo de grote van de print module worden bepaald.

In de “Planning” is tevens het aantal benodigde modules bepaald voor het gehele systeem en kan worden begonnen met het ontwerp en realisatie van modules. Voor elke module wordt de positie van de module getekend op de plaats waar die komen. Tevens worden de header pin verbindingen naar de **voorgaande en de volgende moduul** bepaald en vastgelegd in een verbindingslijst rekening houdend of de moduul **wel of niet is omgedraaid** en de positie van de door te verbinden pin lijn. Na bestukken en functioneel testen is de moduul klaar om in het systeem te worden gekoppeld aan de andere modules.

Koppelen van modules aan elkaar tot een compleet systeem.

Elke module die een 16 en 9 pins header heeft kan aan een andere moduul worden aangekoppeld met hetzelfde aantal header pinnen. De elektronische functie van de pin verbindingen is in de voorbereiding gepland. Dat kan zijn de voeding, signaal en schakel lijnen, massa en dergelijke.

In de figuren 2.0, 3.0, 4.0, is een voorbeeld overzicht gegeven van modules met verschillende afmeting die aan elkaar zijn gekoppeld tot complete DC ontvanger. Er zijn drie koppel opties gegeven.



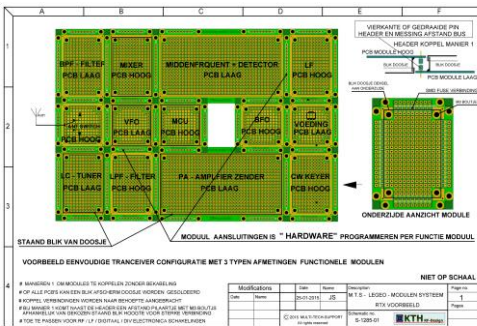
Figuur 2.0 Een overzicht hoe op 3 manieren verschillende afmeting modules worden gekoppeld.

De drie koppel methoden maakt dat het toepassen van module bouw flexibel zowel voor een experimentele tijdelijke schakeling om te testen of direct een eindsysteem bouw.

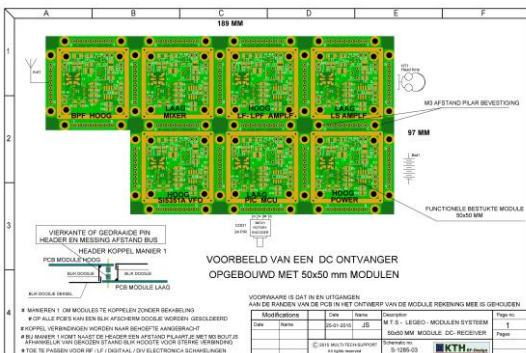
Merk op dat elke module koppel header rand ruimte in neemt naast het elektronica gedeelte en dubbel als ze naast elkaar worden doorverbonden. Figuur 2.0 onder.

Om ruimte te besparen en de verbinding zo kort mogelijk te maken is het mogelijk om elke module “om en om”, dus door omdraaien op de volgende module te steken.

Het is wel noodzakelijk van tevoren te kiezen welke koppel methode zal worden toegepast en dat in de module planning te verwerken om de juiste pin aansluiting te krijgen.



Figuur 3.0 Een voorbeeld hoe een transceiver is op te bouwen met verschillende module afmetingen en met draadcomponenten alsook met SMD modules die zijn uit ontwikkeld.



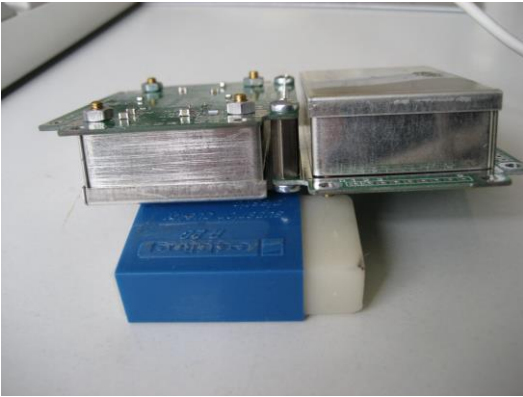
Figuur 4.0 Een direct conversie ontvanger voorbeeld met gelijke 36x37 mm module afmeting.

In figuur 5.0-A en B zijn twee uit ontwikkelde SMD gelijke modulen aan elkaar gekoppeld in de “om en om” configuratie.

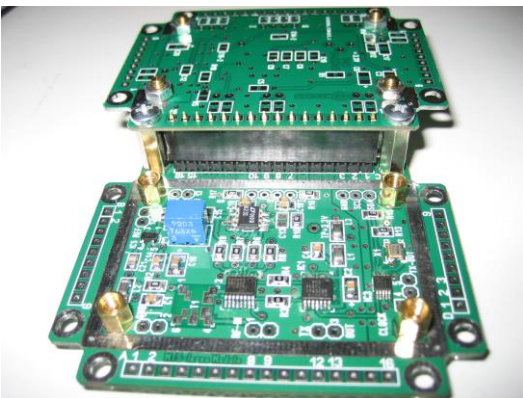
Voor hoogfrequente toepassing kan het nodig zijn om een blik afscherming te gebruiken ter voorkomen van instraling. De beide modulen zijn afgeschermd maar toch is het mogelijk om toegang te hebben tot de componenten op beide printen onder of boven.

Tussen de afstand pilaren zit de header connector. Het staande blik deel rust op de aardvlakken zoals te zien in Figuur 5.0-B.

Op alle modules in de reeks is het mogelijk om een afscherming op deze wijze toe te passen.



Figuur 5.0-A Twee type A modules 37x55 mm gekoppeld “om en om” en stevig met de pilaren verbonden.



Figuur 5.0-B De koppeling van twee 37x55 mm mixer modules in SMD zonder afscherming.

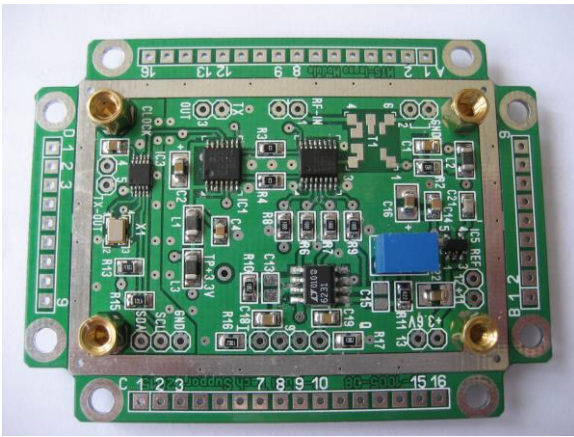
Het is mogelijk om aan de zijkant waar de 9 pin headers zitten, zie 5.0-B ook een module aan te koppelen op de 9 pins header.

Op die manier is grote flexibiliteit in uitbreiding mogelijk en alleen het aantal vrij beschikbare pinnen bepaalt hoeveel modules aangekoppeld kunnen worden in verband met het aantal signaal en besturing lijnen.

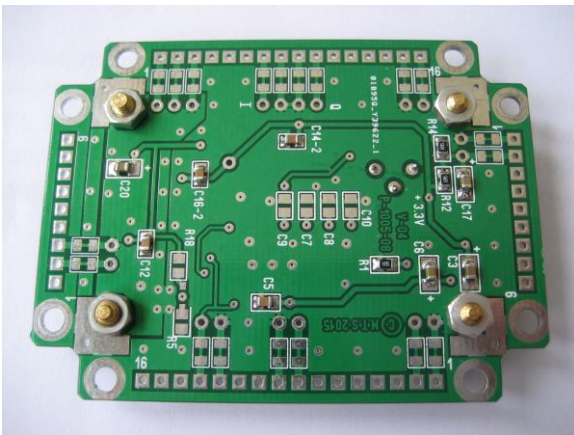
Zie figuur 6.0-A de vrije header pinnen.

Deze mixer module is een voorbeeld hoe direct in SMD is te ontwerpen en bouwen als de schakeling al eens eerder is beproeft en vastgesteld is dat deze goed werkt.

Merk op dat er alleen cijfer opdruk op de print zit bij de pinnen op de print waar een verbinding mee moet worden gemaakt met een volgende module. Op de niet gebruikte header pin aansluitingen komen we later terug in de beschrijving van de “Matrix module koppel systeem”.



Figuur 6.0-A De mixer module in SMD type A, de bovenzijde.



Figuur 6.0-B De mixer module in SMD type A, de onderzijde.

Merk op dat in figuur 6.0-B de 19 stuks 0805 SMD padjes die naar de rand headers gaan de zelfde zijn als de pin opdruk aan de bovenzijde.

Omdat het ontwerp in het PCB - CAD systeem is uitgevoerd zijn de 0805 padjes daar gelijk door verbonden.

In het totaal zijn er dus 19 Header pinnen in gebruik genomen (in 6.0-A en B) van de totaal 40. Er zijn dus 21 Header pinnen niet gebruikt en beschikbaar voor andere aan te koppelen modulen functies in het systeem. Het aantal vrije beschikbare pinnen en de complexiteit van de functionele schakelingen op de modulen bepalen het aantal modulen wat aangekoppeld kan worden voor een totaal systeem en wat gebruik kan maken van die vrije header pinnen.

Resumerend.

Met op zichzelf staande M.T.S. LEGEO modulen kan je een experimentele schakeling op zetten en beproeven. Door koppeling van de modulen kan je een beter gestructureerd eind systeem bouwen. De modulen maken een snelle start mogelijk omdat de printen daarvoor zijn ontworpen. Doordat er van tevoren een indeling is gemaakt in een het (blok) schema die een module functionaliteit omvat is het ontwikkel probleem (de onzekerheden) in kleinere problemen op gedeeld en beheersbaar geworden. Tevens is er meer zicht op de omvang van het totaal systeem en de eventuele behuizing.

2^e deel. Matrix koppelen....