

Modificatie van een defect LCD computerscherm.

1. Inleiding

De bedoeling van dit project is een manier te bedenken om een defect computerscherm terug tot leven te brengen.. Daartoe werd eerst de werking van een TFT LCD scherm onderzocht. De technologie wordt vergeleken met een klassieke TV of computermonitor met een CRT scherm.

2. Doelstellingen

Algemene en vakoverschrijdende doelstellingen:

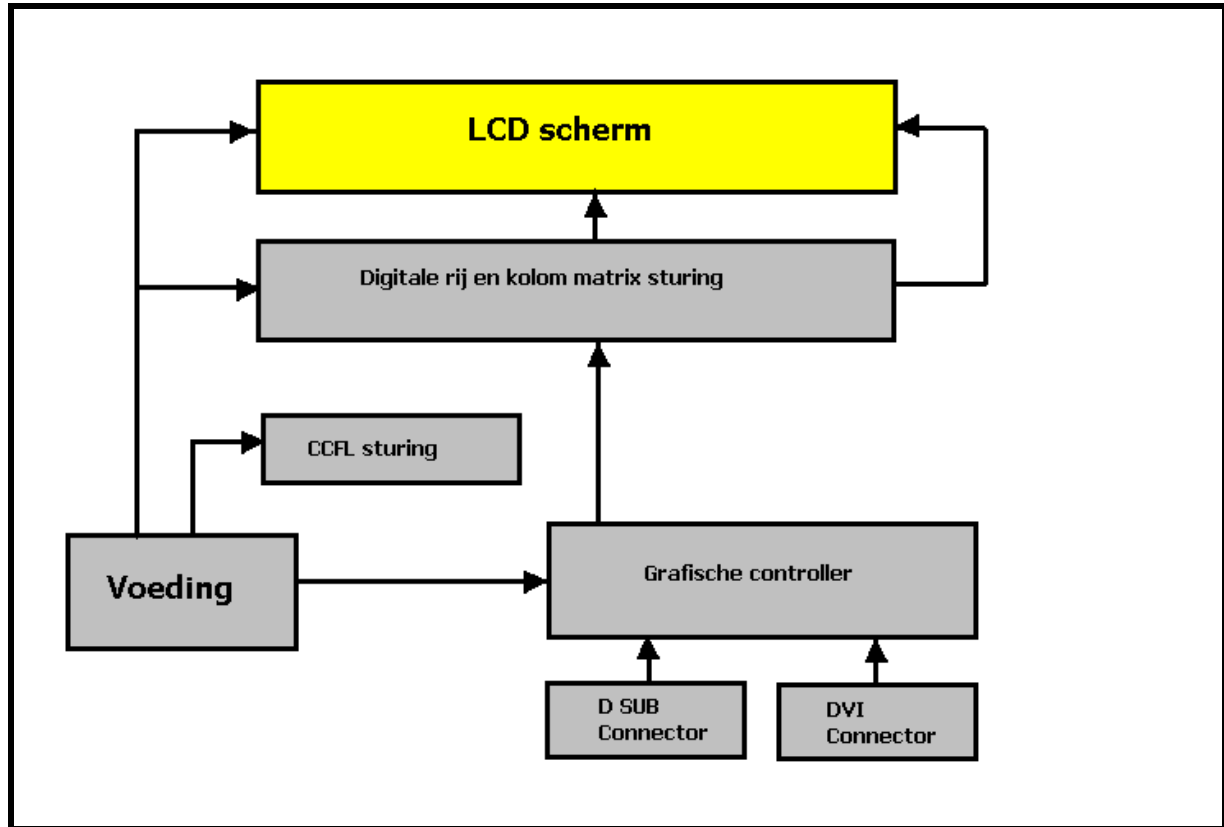
- **Ontwikkelen van de nodige competenties: kennis, vaardigheden en houdingen. (maakt deel uit van competentiegericht onderwijs: probleem- en projectgestuurde onderwijs).**
- Ontwikkelen van sociale vaardigheden.
- Stimuleren van het **creatief** denken.
- Zelfrealisatie.
- Leren zelfstandig werken.
- Leren samenwerken.
- Leren verantwoordelijk dragen van het al dan niet slagen van een project.
- Het groene denken: respect voor het leefmilieu opbrengen.
- Afval (LCD schermen en ander materiaal) omvormen tot nuttige producten.

Vakgerichte doelstellingen:

- De verschillen en overeenkomsten aanduiden van een LCD TFT display en een CRT scherm
- De werking van een LCD scherm aan de hand van een figuur uitleggen en de aanwezige onderdelen verklaren
- Blokschema van een LCD scherm tekenen.
- Rapporteren.

3. Werking van een computer TFT LCD scherm:

Blokschema van een LCD monitor:



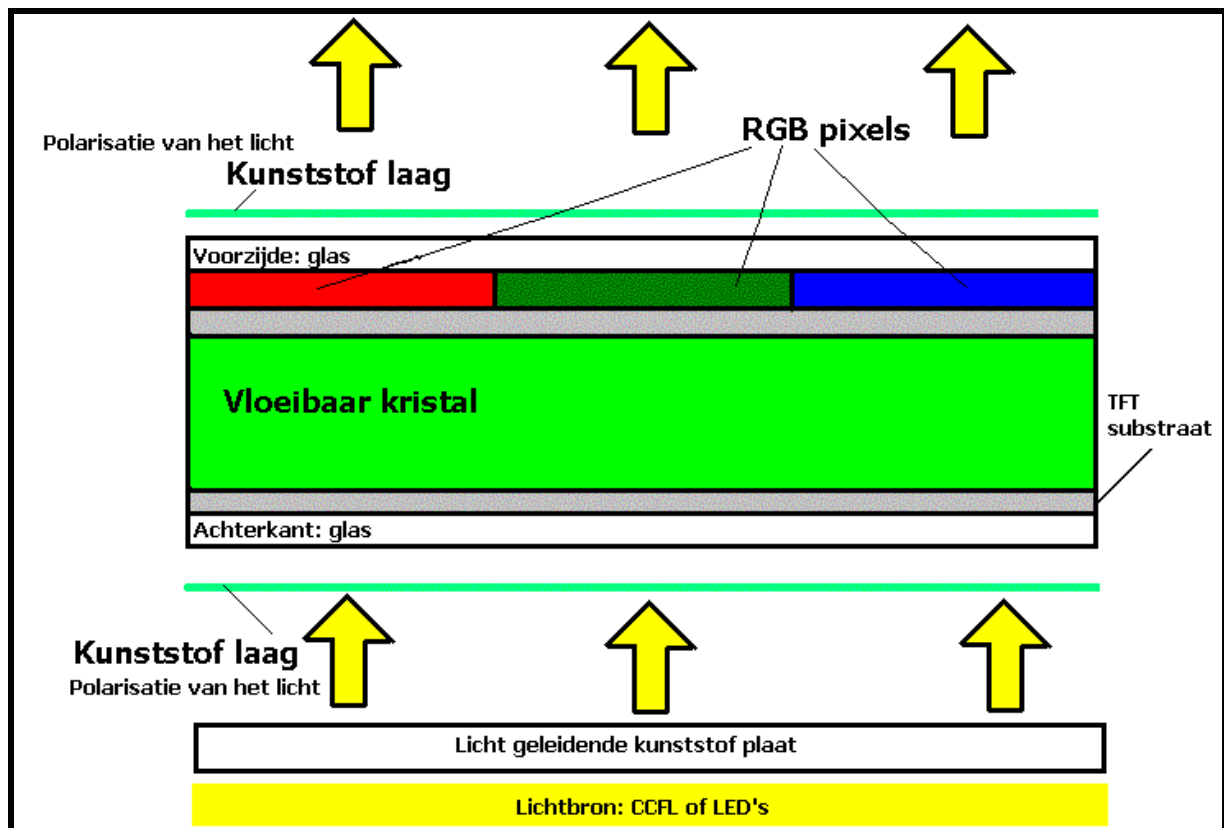
Opbouw en werking van een TFT LCD Display:

Een LCD scherm is opgebouwd uit 2 gepolariseerde glazen platen met daartussen vloeibare kristallen. Het licht is afkomstig van een backlight, opgebouwd uit een licht geleidend medium en kleine fluorescentielampen (TL verlichting). De juiste benaming voor de backlight is: Cold Cathode Fluorescent Lamp (CCFL). Boven en onder deze eenheid is dan nog een laag kunststof aangebracht.



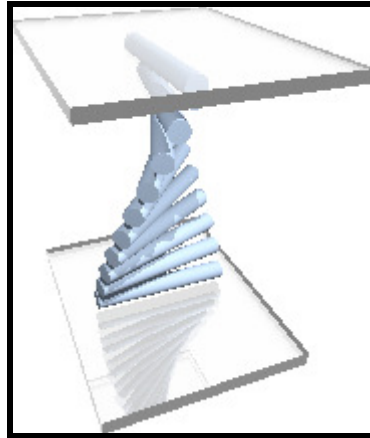
Figuur: oplichtende CCFL lamp

Een LCD-scherm werkt door middel van vloeibare kristallen die onder impuls van elektrische signalen al dan niet lichtdoorlatend zijn. Het vloeibare kristal kan meer of minder geleidend worden gemaakt door middel van een transistor (voor de ingewijden: dit is in feite een verkeerde benaming, het correcte woord is FET). Men spreekt over een dunne film transistor (TFT = Thin Film Transistor). Een TFT substraat is aan de onderste glazen plaat aangebracht.



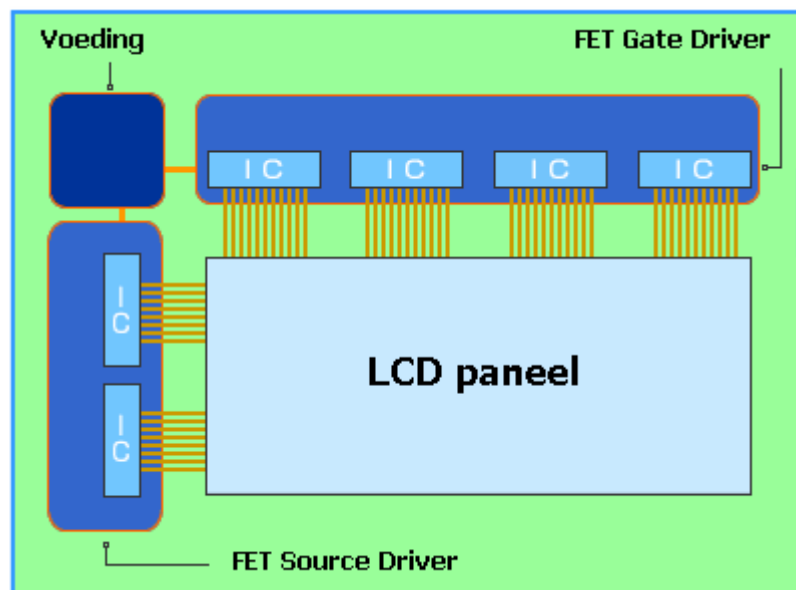
Figuur: opbouw van een TFT-LCD scherm

Kristallen hebben de eigenschap dat ze de hoek van lichtgolven kunnen draaien. De hoek waarover het licht geroteerd wordt is, bij de hier gebruikte kristallen, afhankelijk van de oriëntatie van de moleculen. Het komt er nu op aan de kristallen voldoende te draaien zodat de lichtgolven over de juiste hoek afgebogen worden. Dit gebeurt dmv een elektrisch veld die door een FET wordt geactiveerd.



Figuur: Kristalmoleculen tussen twee glasplaatjes die het licht geleiden.

Om de juiste kristallen te activeren worden elektroden aangebracht op de substraten. Deze elektroden staan ingedeeld in rijen en kolommen (een matrix structuur). Iedere cel van deze matrixstructuur stelt een pixel voor (RGB pixel).



Figuur: LCD stuureenheid

Een pixel is opgebouwd uit 3 subpixels met de kleuren Rood, Groen en blauw. Door additieve menging is het nu mogelijk alle kleuren van de regenboog te maken.



Figuur: additieve kleurmenging

4. Werkwijze: ombouwen van een defect LCD computerscherm.

Eerst werd gezocht naar LCD schermen, die werden gevonden Megaforce in Mere en bij Computers de Zonnebloem eveneens in Mere gevestigd, waarvoor onze dank.

Bij analyse van de defecten schermen werden diverse defecten geconstateerd. Naargelang de vastgestelde tekorten werd een scherm geselecteerd om het project uit te voeren. We maakten dit scherm heel voorzichtig en zorgvuldig open onder leiding van meneer De Beer. Bij de demontage van diverse schermen gedemonteerd werd al heel snel een gelijkaardige opbouw vastgesteld. De grote delen van een LCD monitor zijn: een voedingsprint, CCFL sturing, een TFT matrix stuureenheid, en een grafische eenheid.

Bij het testen bleek al snel dat vele schermen dikwijls met een gelijkaardig probleem te kampen hadden: defecte stuureenheid van de CCFL lampen, waardoor het algemene voedingscircuit in beveiliging sloeg. Dikwijls werkte bij het afkoppelen van de backgroundverlichting het scherm terug, natuurlijk was er zo niet veel (niets) te zien op het scherm, het beste scherm werd volledig tot op het laatste schroefje gedemonteerd.

Na het uit elkaar halen van het scherm hebben we de metalen achterkant open gezaagd zodat we een externe lichtbron achter het scherm konden zetten. Ook de reflectoren hebben we van tussen het scherm moeten halen, zodat de externe lichtbron de kans had om het schermoppervlak te verlichten.

Na dat dit gelukt was werd besloten alles terug in elkaar te monteren. De elektronica rond de display werd in plaats van op de achterplaat, boven op de houder gemonteerd (met dank aan de houtafdeling van het VTI).

Nadat alles correct werd aangesloten (rekening houdende met de veiligheid) werd een externe verlichtingsbron gemonteerd en wat bleek we kregen onmiddellijk beeld, de proef was dus gelukt!

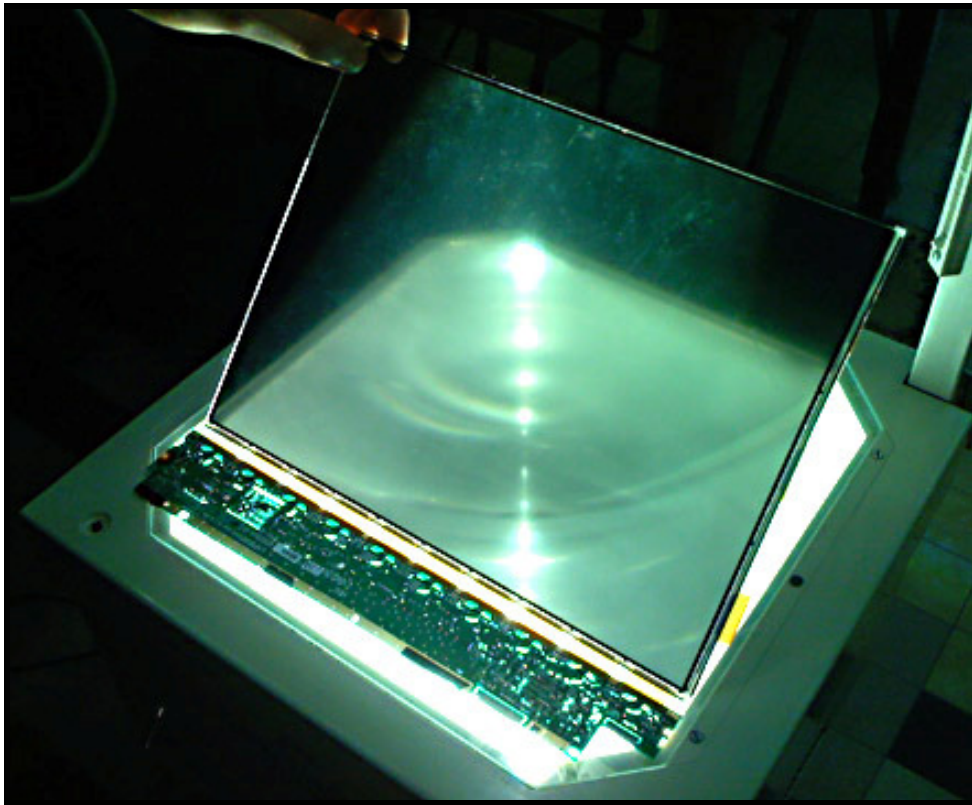
Na afwerking en zorgvuldig montage werd een mooi praktisch werkende, origineel LCD scherm bekomen (zie foto's volgend hoofdstuk).

Bij de finale testprocedure bleek echter dat de warmteontwikkeling van de spot van 60 watt niet kon worden verwaarloosd, daarom werd besloten een recyclage ventilator uit een oude PC als koelelement te gebruiken.

Opdracht volbracht!!!

In het volgende hoofdstuk is een volledige fotoreportage van de ombouw van een defect LCD scherm naar een werkend geheel te zien.

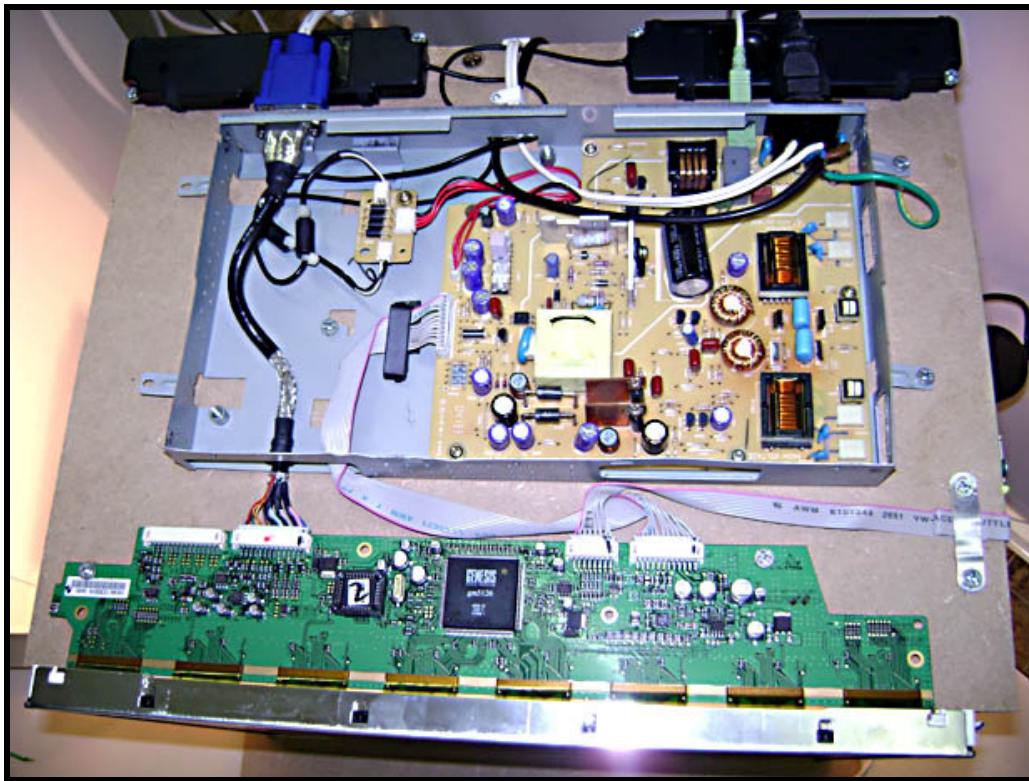
5. Fotoreportage:



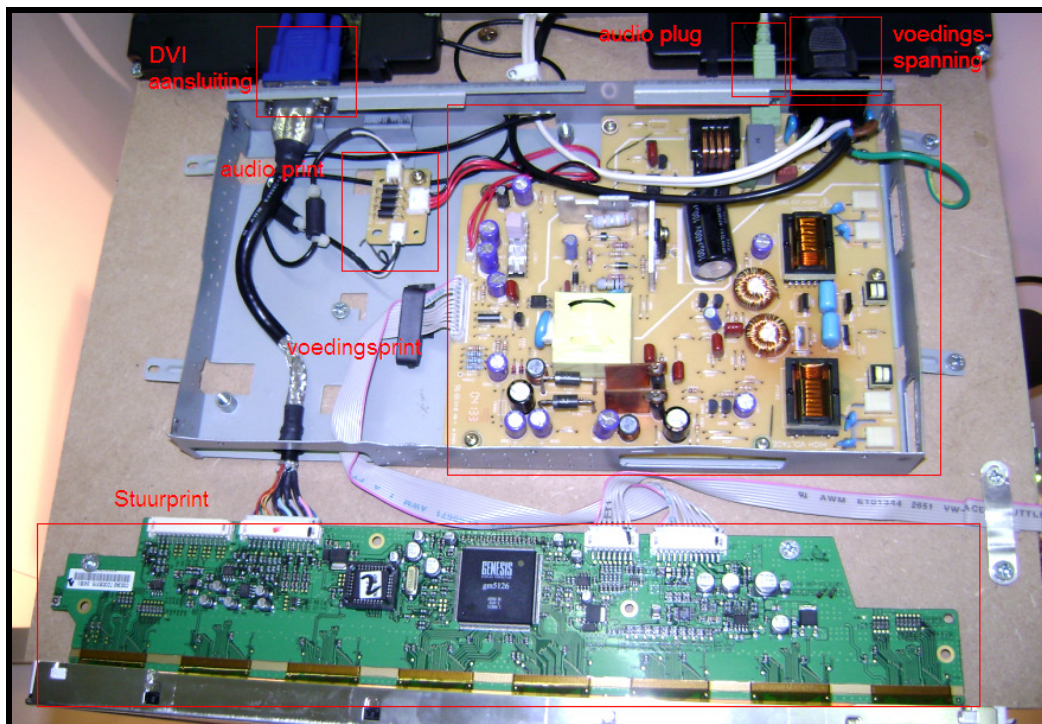
Figuur: LCD-TFT scherm



Figuur: het afgewerkte project, met het defecte LCD-TFT scherm in werking. Links zie je de ventilator om het beeldscherm te koelen (dit is nodig door de 60 Watt lamp die zich achter het scherm bevindt)



Figuur: voedingsprint en de stuurprint.



Figuur: detail van de interne elektronica componenten.



Figuur: frontaal beeld.



Figuur: de eindafwerking.

Met dank aan:

Dit project werd mede mogelijk gemaakt door “Computers De Zonnebloem” en “Megaforce”, de 2 computerwinkels uit Mere die ons gratis defecte TFT-schermen ter beschikking stelden.

Het labo elektronica met in het bijzonder het vak communicatietechnieken.
