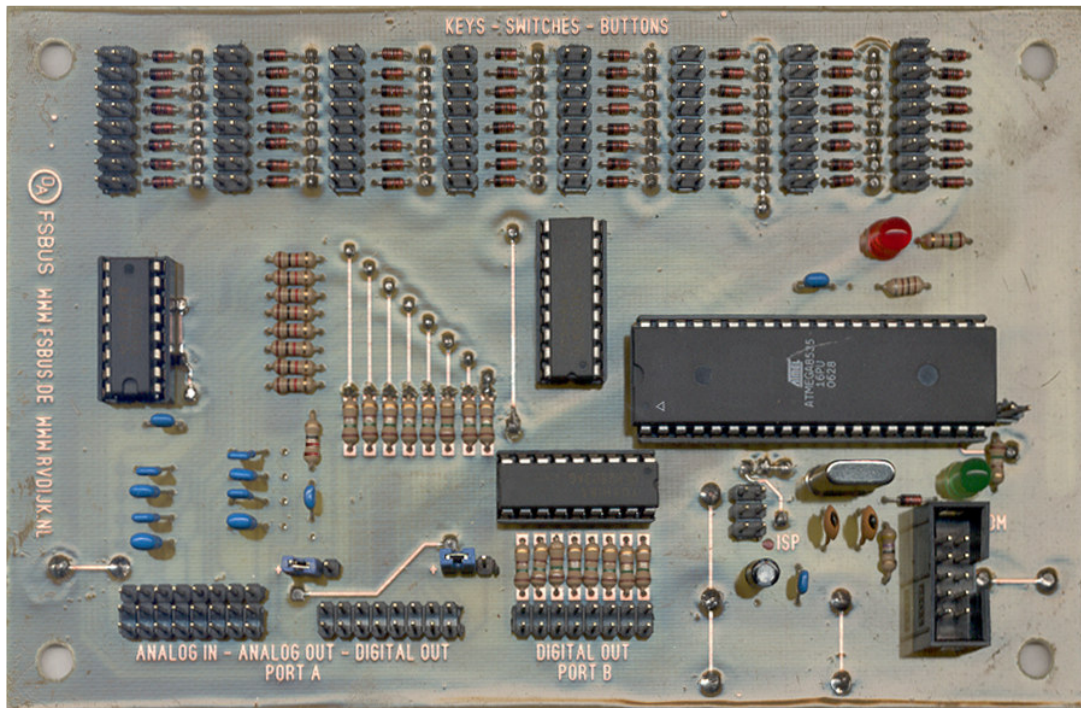


FSBUS IO

LAYOUT and PCB by RVD - www.rvdijk.nl - 05.03.2008



FSBUS NG IO

Deze kaart is onderdeel van het FSBUS systeem. FSBUS is een krachtig systeem dat wanneer het goed geprogrammeerd is, uw externe schakelaars en knoppen laat functioneren als joysticks, toetsaanslagen, muisbewegingen of direct laat communiceren met de Flight Simulator.

Veel informatie vindt u op: www.fsbus.de en www.rvdijk.nl

This PCB is a part of the FSBUS system. FSBUS is a powerful system that, when programmed correctly can make your external switches, knobs appear as joysticks, keyhits, mouse hits or communicate directly with Flight Simulator.

More information: www.fsbus.de and www.rvdijk.nl

VEILIGHEID - SAFETY

Met nadruk willen wij er op wijzen dat het bouwen van FSBUS componenten en de RVD 737NG panelen enige kennis van elektronische componenten en het solderen vereist. Het bouwen geschiedt volledig op eigen risico en wij kunnen derhalve ook niet aansprakelijk gesteld worden voor eventuele schade en/of gevolgen van ondeskundige assemblage of gebruik.

We particularly hereby point out that for the assembling of FSBUS components and the RVD 737NG panels some experience building and solder electronic components is assumed.

We dissociate ourselves from possible damages which can arise.

All operation is carried out at your own risk.

AUTEURSRECHT - COMMERCIAL STATEMENT

Schema's en software zijn alleen in de privé-sfeer vrij te gebruiken, het is uitdrukkelijk niet toegestaan om **zonder schriftelijke** toestemming van de respectievelijke auteurs, enige afbeelding, onderdeel, schema, software of deel daarvan commercieel te gebruiken.

*Wirings and software are freely available for the private use. A commercial use of the wirings, software or parts of it, requires a **written approval** by the respective authors.*

GUIDE

HANDLEIDING - GUIDE

Deze beknopte handleiding geeft u algemene en specifieke tips voor het assembleren van het FSBUS NG IO.

This guide contains general hints for assembling the FSBUS NG IO board.

GEREEDSCHAP – TOOLS

SOLDEERBOUT – SOLDERING IRON

Voor elektronische werkzaamheden is een goede soldeerbout met een vermogen tussen de 8 en 25 Watt met een smalle (2 tot 3mm) soldeertips. Rechte puntjes zijn een must! Voor de veiligheid is een warmtebestendig snoer zeker aan te bevelen.

Het beste is een soldeerstation met temperatuurregeling. Deze zijn wel wat duurder maar het voordeel is wel dat de thermostatische regeling de temperatuur van de soldeerpunt constant houdt en voorkomt een te hete bout waardoor componenten worden beschadigd.

Het puntje moet schoon en goed vertind zijn, verwijder eventuele resten hars of verbrand tin!

For electronics work the best type is one powered by mains electricity, it should have a heatproof cable for safety. The iron's power rating should be 8 to 25W and it should be fitted with a small bit of 2 to 3mm diameter.

The bests are soldering irons with temperature regulation. These are somewhat more expensive but thermostatic control ensure that the temperature of the bit (the tip of the iron) is maintained at a fixed level.

The bit must clean and well tinned, remove possible rests resin or burned tin!



SOLDEERBOUTSTANDAARD – SOLDERING IRON STAND

Voor het veilig wegzetten van de bout is een goed standaard onontbeerlijk. De standaard moet voorzien zijn van een sponsje voor het regelmatig reinigen van de tip.

You must have a safe place to put the iron when you are not holding it. The stand should include a sponge which can be dampened for cleaning the tip of the iron.

DESOLDEERPOMP – SOLDER SUCKER

Voor het verwijderen van de soldeer op een te corrigeren soldeerpunt.

A tool for removing solder when de-soldering a joint to correct a mistake or replace a component.



DESOLDEERDRAAD – SOLDER REMOVER WICK

Een prima alternatief om soldeer te verwijderen is desoldeerdraad.

This is a alternative to the solder sucker.



SOLDEERDRAAD – REEL OF SOLDER

Hoogwaardig loodvrij soldeerdraad met hoog zilveragehalte voor de elektronicus. Een diameter van 0,5mm is aan te bevelen!

Lead-free solder, the best size for electronics is 0,5mm diameter.

KNIPTANGEN – SIDE CUTTER

Voor het afknippen van de pootjes van de componenten vlak boven het soldeerpunt wordt gebruik gemaakt van een plat kniptangetje.
For trimming component leads close to the circuit board.



PUNTTANGETJE – SMALL PLIER

Het precieze montagewerk in de fijnmechanica en elektronica maakt een spitsbektangetje onontbeerlijk, o.a. voor het omzetten van componentpootjes en positioneren van de onderdelen.

Small Pliers, usually called 'snipe nose' pliers, are for bending component leads etc.



KOELKLEM – HEAT SINK

Gevoelige componenten kunnen niet tegen te hoge temperatuur. Een klemmetje zorgt voor voldoende warmteafvoer.
A standard crocodile clip works just as well as a heat sink and is cheaper.

SET SCHROEVENDRAAIERS – SET SCREWDRIVERS

Niet alleen voor het wegschrappen van overtollig soldeer maar ook als schroevendraaier.

For scraping away excess flux and dirt between tracks, as well as driving screws!



ELECTRISCHE BOORMACHINE – ELECTRIC DRILL

Een miniatuurboormachine, bij voorkeur in een standaard, is noodzakelijk. Boortjes met een diameter vanaf 0,6 – 2,5mm. Grote gaten kunnen met een handboormachine geboord worden, maar kleine boortjes zijn te gevoelig om uit de hand te boren.

A small electric drill, ideally this should be mounted in a drill stand. You will need a range of small drills with a diameter of 0,6 – 2,5mm. Larger holes can be drilled with a hand drill but 1mm bits are too fragile to use reliably in a hand drill.

MULTIMETER

Voor het testen van de PCB is een multimeter onmisbaar. Deze drie meetapparaten kun je combineren in een multimeter combineert drie meetapparaten: een ampèremeter meet de stroomsterkte door, een voltmeter meet de spanning over en een ohmmeter meet de weerstand van een apparaat..

For testing the PCB a multimeter is indispensable. A multimeter combines three functions: the ammeter measures current, a voltmeter measures the potential difference (voltage) between two points, and a ohmmeter measures resistance.



PARTS and COMPONENTS – FSBUS NG IO

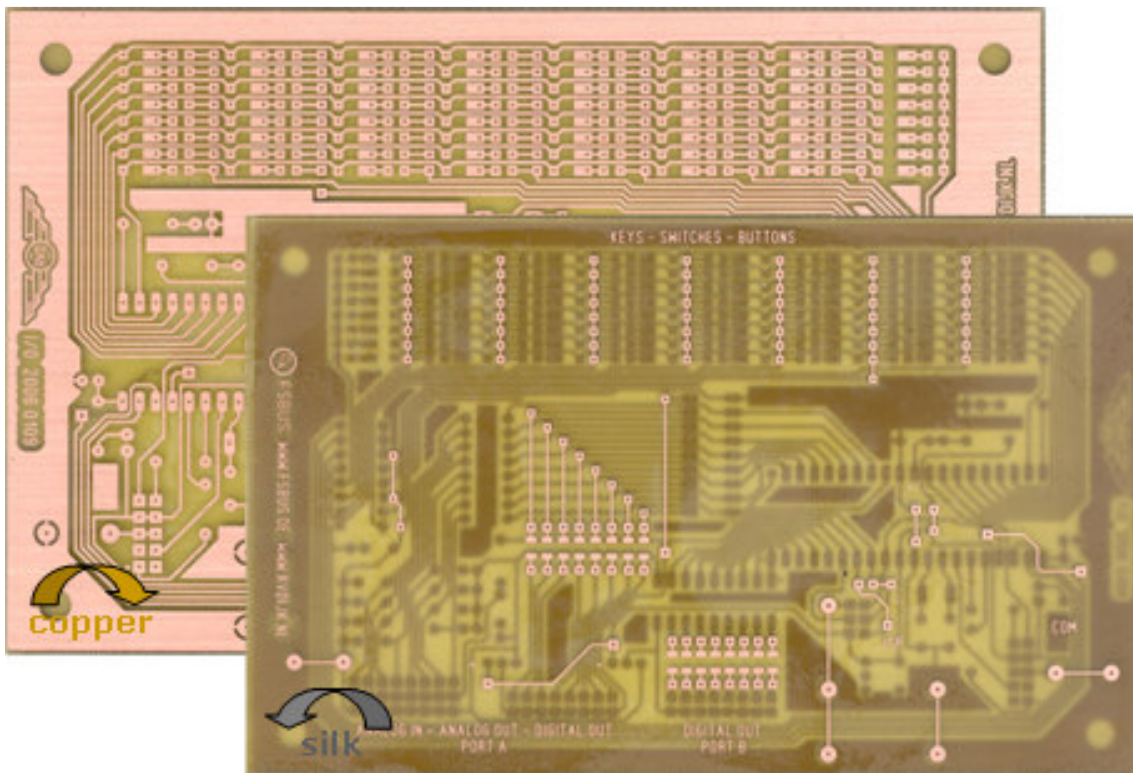
| Part Number | Qty. | Part Description | | Suppliers | | OK |
|--------------|--|------------------|-------------------|-------------------------------|------------------------|----|
| | | | | Advised | Alternative | |
| PCB | 1 | PCB | FSBUS - IO | R.F. van Dijk | | |
| IC1 | 1 | Semiconductor | ATMEGA8535 16PI | Reichelt | Conrad | |
| IC2 | 1 | Semiconductor | CD4051 | Reichelt | Conrad | |
| IC2,3 | 2 | Semiconductor | ULN2803 | Reichelt | Conrad | |
| D1 | 1 | Diode | 1N4148 | Reichelt | Conrad | |
| D2 – D65 (1) | 65 | Diode | (SMD) 1N4148 | Reichelt | Conrad | |
| C1 | 1 | Capacitor | 10µF | Reichelt | Conrad | |
| C2,5,6,7 | 4 | Capacitor | 100nF | Reichelt | Conrad | |
| C3,4 | 2 | Capacitor | 22pF | Reichelt | Conrad | |
| C8 – C15 | 8 | Capacitor | 220nF | Reichelt | Conrad | |
| L1 | 1 | Coil | 100µH | Reichelt | Conrad | |
| LED1 | 1 | LED | Green | Reichelt | Conrad | |
| LED2 | 1 | LED | Red | Reichelt | Conrad | |
| Q1 | 1 | Crystal | 16MHz | Reichelt | Conrad | |
| R1,2 | 2 | Resistor | 150 | Reichelt | Conrad | |
| R3 | 1 | Resistor | 47 | Reichelt | Conrad | |
| R4 – R11 | 8 | Resistor | 1K | Reichelt | Conrad | |
| R12 | 1 | Resistor | 22 | Reichelt | Conrad | |
| R13 – R28 | 16 | Resistor | 150 | Reichelt | Conrad | |
| IC1 | 1 | IC-socket | DIL40 | Reichelt | Conrad | |
| IC2 | 1 | IC-socket | DIL16 | Reichelt | Conrad | |
| IC3,4 | 2 | IC-socket | DIL18 | Reichelt | Conrad | |
| J1 | 1 | PCB Connector | Pin Header - 2x3 | Reichelt | Conrad | |
| J2 | 1 | PCB Connector | Box Header - 10 | Reichelt | Conrad | |
| J3 | 1 | PCB Connector | Pin Header - 3x8 | Reichelt | Conrad | |
| J4 - J13 | 10 | PCB Connector | Pin Header - 2x8 | Reichelt | Conrad | |
| J14,15 | 2 | PCB Connector | Pin Header - 1x3 | Reichelt | Conrad | |
| J16 | 1 | PCB Connector | Pin Header - 1x2 | Reichelt | Conrad | |
| (1) | In plaats van gewone dioden kunnen ook SMD dioden worden gebruikt. <i>The layout allows SMD diodes instead of ordinary 1N4148 diodes!</i> | | | | | |

ASSEMBLY

1. Op een van de zijden van deze dubbelzijdige PCB bevinden zich de meeste kopersporen. Deze vormen de elektrische verbinding tussen de op de printplaat aangebrachte onderdelen. Deze zijde noemen wij de koperzijde (Copper), de andere zijde is de componentzijde (Silk). In de afbeeldingen gebruiken we deze termen!

Maak u vertrouwd met de PCB voor de FSBUS NG IO.

Get familiar with this double layer PCB, the Copper side is the side with most of the tracks, the side for the components is called Silk. In the pictures we use those terms!



2. Wij adviseren u een laagje Flux SK10 op beide zijden aan te brengen. Dit middel beschermt de printplaat tegen oxidatie en bevordert het vloeien van de soldeer.

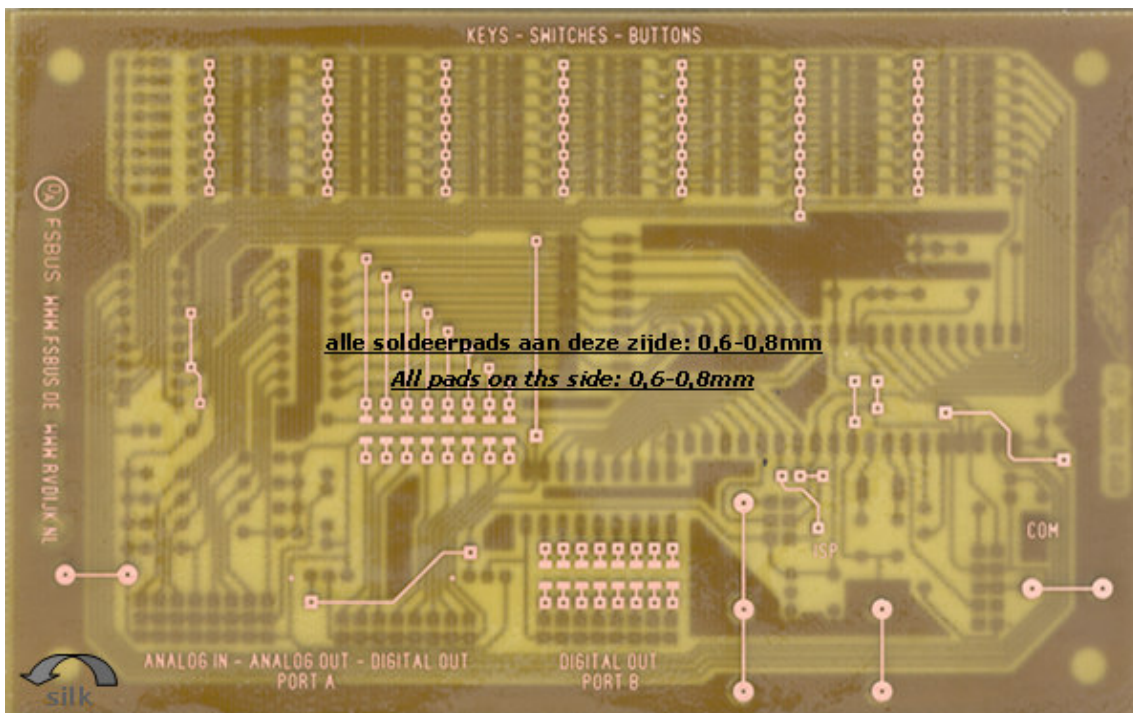
We do recommend to apply a film of Flux SK10 to both sides of the PCB, in case these are not being processed immediately. The Flux SK10 lacquer protects the circuits from oxidation plus acts at the same time as a highly effective flux during subsequent soldering.



3. We boren alleen gaten voor de doormetaliseringen!
De gaatjes voor de componenten komen pas na het solderen en aflakken van de componentenzijde!

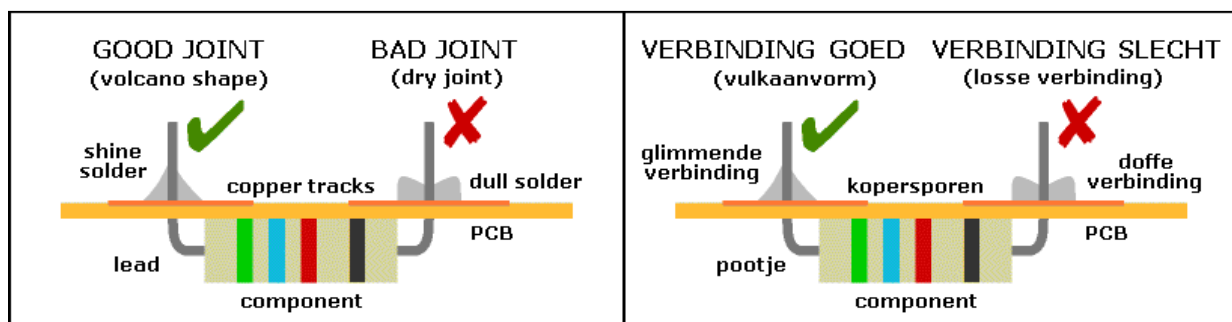
We only drill the holes for in the through pads.

The holes for the components we drill after solder and spray of the silk side!



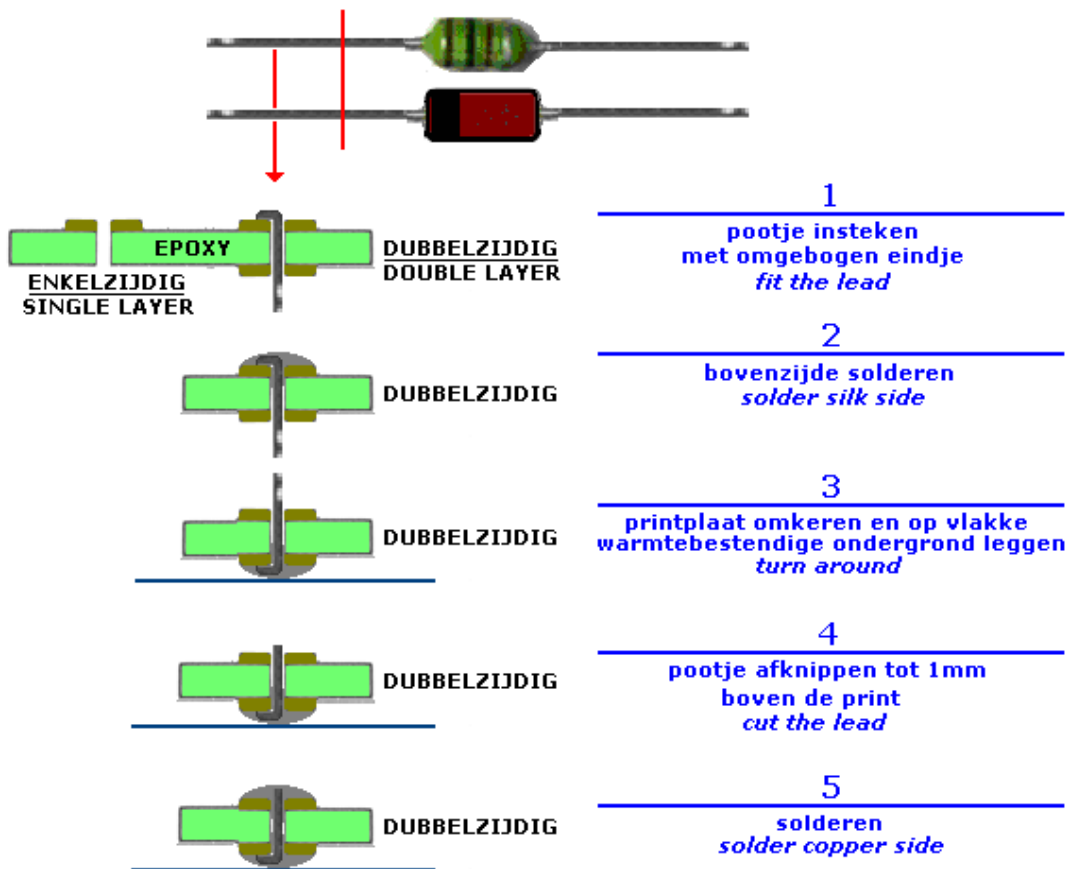
4. Nu kunnen we beginnen met solderen. We geven graag nog even enkele tips ...
We can start solder now. First we give a few tips ...

- Houd de soldeerbout vast als een pen, dicht bij de onderzijde van het handvat.
Veronderstel dat u uw naam gaat schrijven! Denk erom: raak niet het hete element aan het uiteinde aan te raken.
Hold the soldering iron like a pen, near the base of the handle.
Imagine you are going to write your name! Remember to never touch the hot element or tip.
- Maak met de soldeerbout contact met de te maken verbinding. Zorg ervoor het componentenpootje evenals het koperspoor wordt geraakt. Houd de soldeerpunt daar een paar seconden, voeg wat soldeersel toe op de verbinding (niet op de soldeerpunt) en laat het even uitvloeien. De soldeerverbinding moet de vorm krijgen van een vulkaan.
Touch the soldering iron onto the joint to be made. Make sure it touches both the component lead and the track. Hold the tip there for a few seconds and feed a little solder onto the joint. Apply the solder to the joint, not the iron.
It should flow smoothly onto the lead and track to form a 'volcano' shape as shown in the diagram.

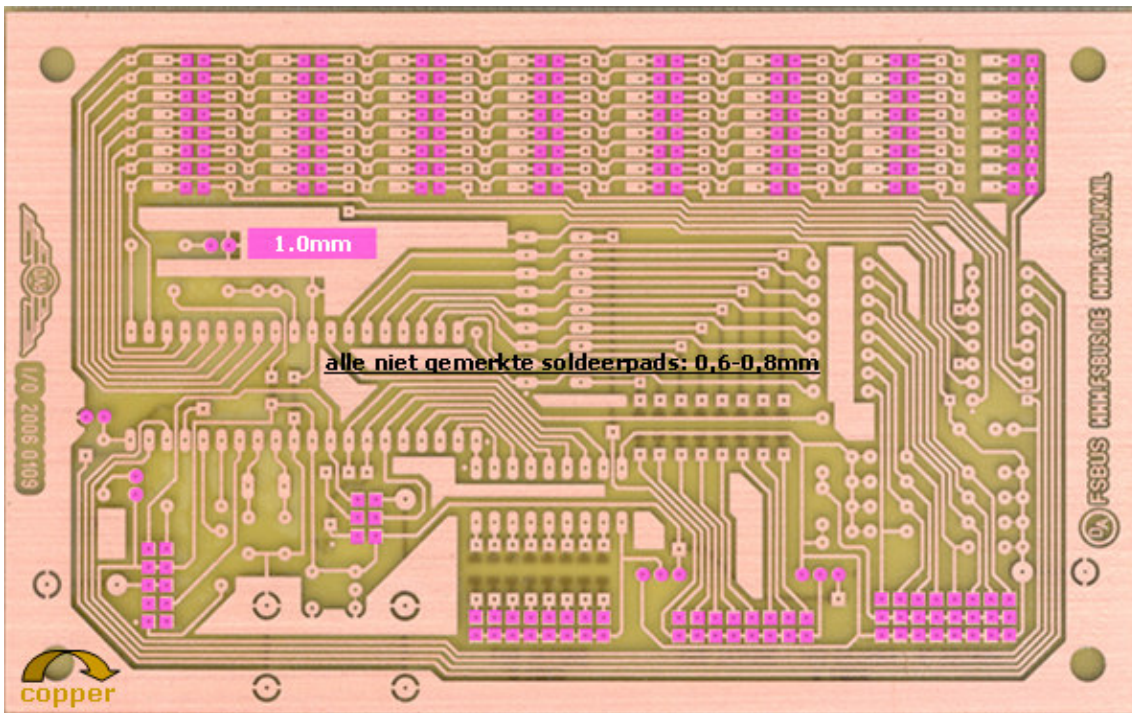


- Neem de soldeerdraad terug van de gemaakte verbinding en daarna de soldeerpunt. Houdt in de afkoelingsperiode de verbinding onbewogen.
*Remove the solder, then the iron, while keeping the joint still.
Allow the joint a few seconds to cool before you move the circuit board.*
- Controleer de verbinding. Deze moet glimmen en een mooie vulkaanvorm hebben. Bij twijfel opnieuw verwarmen en een beetje soldeer toevoegen. Zorg ervoor dat het pootje en het koperspoor voldoende verwarmd zijn voordat u soldeer toevoegt.
Inspect the joint closely. It should look shiny and have a 'volcano' shape. If not, you will need to reheat it and feed in a little more solder. This time ensure that both the lead and track are heated fully before applying solder.

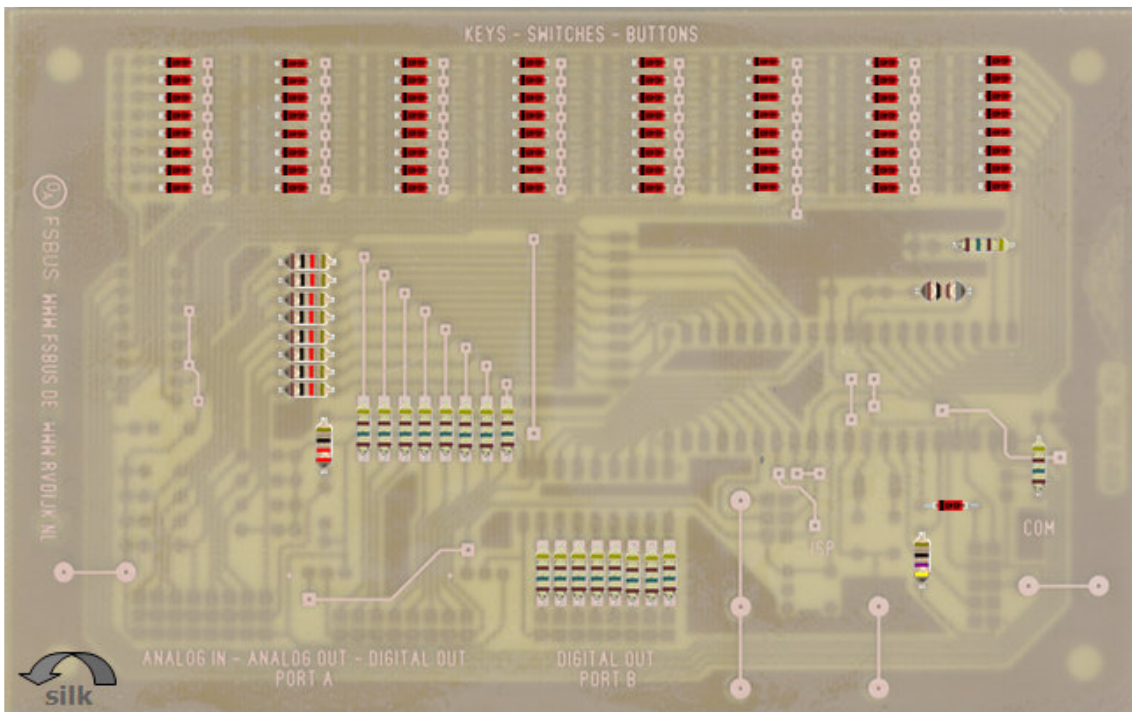
5. Soldeer de doormetaliseringen, reinig de componentzijde en bescherm deze kant met een laagje PLASTIK 70.
Solder leads in the through pads, clean and protect the silk side with PLASTIK 70.



6. Voor het boren van de rest van de gaatjes in de soldeereilandjes is het belangrijk eerst de te gebruiken componenten te bekijken. Afhankelijk van de fabrikant kan het nodig zijn de boordiameter aan te passen. We boren alleen gaten voor de doormetaliseringen! De bevestigingsgaatjes voor de frontplaat in een later stadium boren!
*Before drilling the next holes it is important to examine the components firstly. Depending on the manufacturer it can be necessary to change the drill diameter!
The holes for the front plate will be drilled later..*



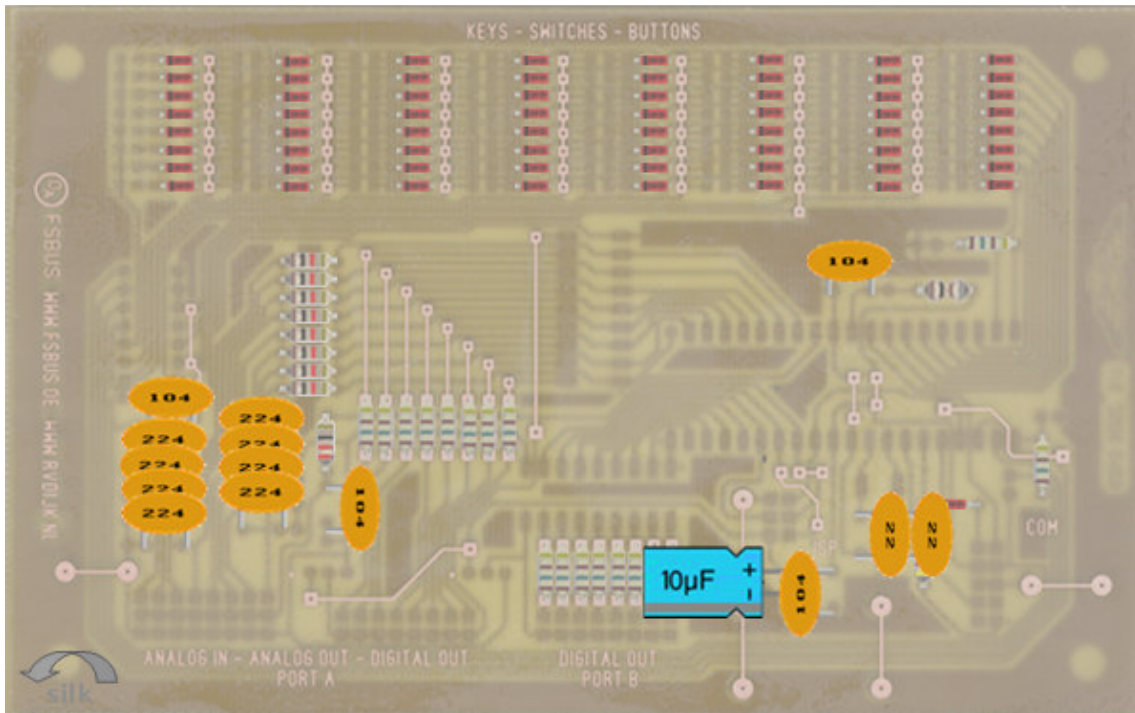
7. We beginnen met het solderen van de kleine componenten: 65x diodes 1N4148, 18x weerstanden 150Ω, 1x 47Ω, 8x 1K, 1x 22Ω en spoel 100μH.
 Let op de streep op de diode!
We start solder the small components: 65x diode 1N4148, 18x resistors 150Ω, 1x 47Ω, 8x 1K, 1x 22Ω and coil 100μH.
Special attention: The cathode is marked by a line painted on the body of the diode!



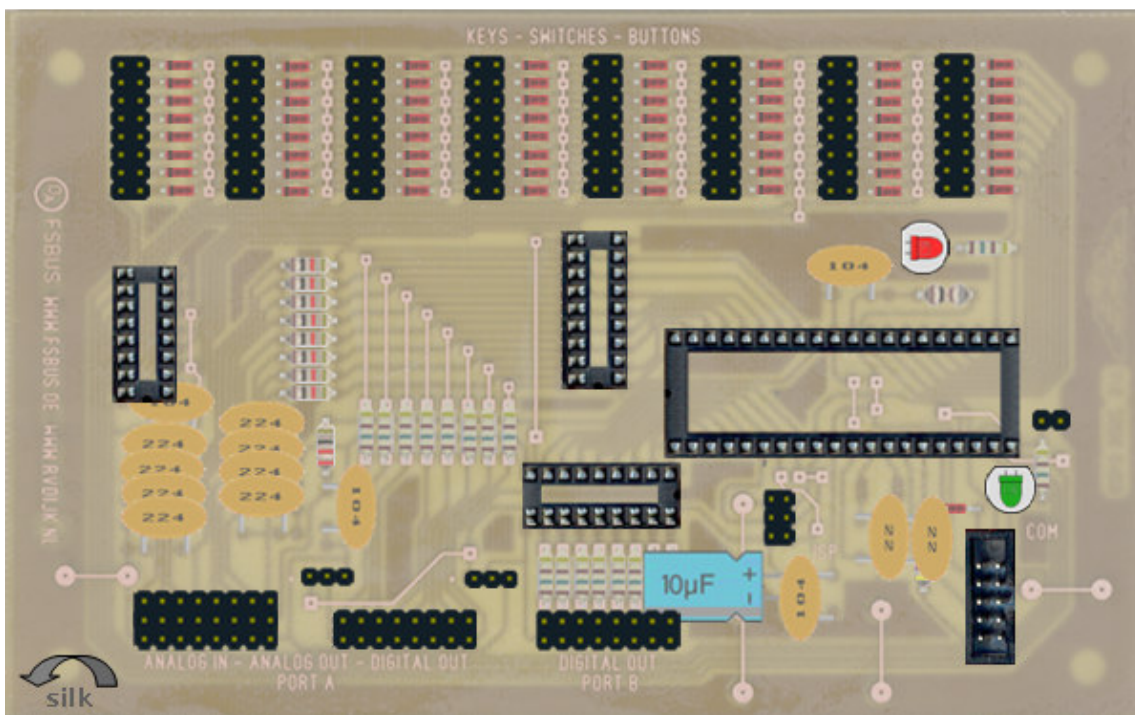
8. Soldeer nu: 1x condensator 10μF (let op de polariteit), 4x 100 nF, 2 x 22pF and 8x 220 nF. De gevoelige componenten solderen met warmtegeleiding!



Solder: 1x capacitor 10 μ F (must be connected the correct way round), 4x 100nF, 2x 22x pF and 8x 220nF. This components are easily damaged by the heat from soldering, use a heat sink!



9. Zet nu de verschillende LED's, connectors en IC-voetjes op de juiste plaats en soldeer ze vast. Let op de inkeping in de IC-voetjes!
Fit and solder now the LED's, headers, connectors and IC sockets. Watch the notch in the sockets!



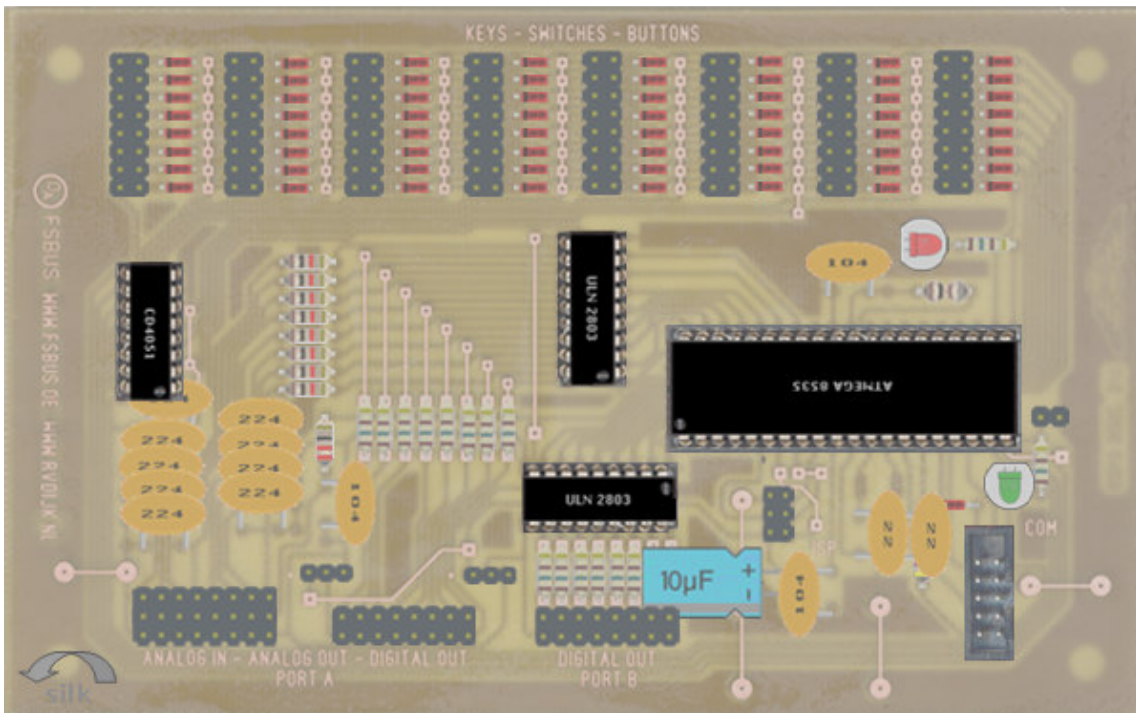
10. Check alle soldeerpunten en herstel alle twijfelachtige verbindingen door ze opnieuw te verhitten. Na deze eerste controle alle verbindingen met een ohmmeter controleren op eventuele onderbrekingen en eventueel opnieuw solderen als na afkoeling in het gemeten gedeelte weerstand van meer dan een tiental Ohms wordt gemeten!

Controleer de print op eventuele kortsluitingen.

Check all joints and re-heating any that appear suspect. Finally, check continuity for each of the wires in the circuit. It is a good idea to check all with a ohmmeter after the are cooled. If you measure any more than a few tenths of a ohm, then it may be a good idea to re-solder it. Check that any wires are not shorted together.

11. Plaats nu de ATMEGA8535, de CD4051 en de twee ULN2803 chips op de IC voetjes. Let op de inkeping!

Fit the ATMEGA8535, the CD4051 and the two ULN2803 chips on the IC sockets. Mind the notch!



12. De printplaat is nu klaar en kan tegen vochtinvloeden beschermd worden met een laagje PLASTIK 70.

Voor het inspuiten de print goed reinigen met aceton of spiritus!

Finished PCB's can be coated with PLASTIK 70 to protect these from environmental humidity.



13. Configureer verder conform the info van FSBUS: www.fsbus.de
Configure the FSBUS system: www.fsbus.de