# Box 2020

## Functionele beschrijving schema

* Triggers van uit stimulus worden via de USB poort aangeboden en doorgegeven op D0~D8.
* D0~D8 zijn verbonden met de uitgaande D25 connector ‘s naar Biopac en Biosemi.
* Status van D0~D8 kan worden afgelezen op Led 1~8.
* Response buttons zijn via de bnc connector ’s X4~X10 verbonden met de Box 2020 en de data van de buttons komt op D8~D15.
  + - * Ter vervanging van de 8 bnc connector ’s zijn er 2 rj-45 connector ’s beschikbaar. Idee is om straks in het Sylvius geen bnc meer te gebruiken. Eventueel kunnen de bnc connectors nu al vervallen en moet er een expansion box komen van de rj45 naar bnc connectors.
      * R12~R19 dienen ervoor om data lijnen D8~D15 omhoog te trekken, buttons zijn van het type NC en daardoor worden D8~D15 laag getrokken en is de normaal status dus laag. Dit werkt net zoals nu met de sr-box classic.
      * D8~D15 wordt alleen doorgeven op de Biosemi connector.
      * Led 17~24 geven de status weer van D8-D15 en dus van de buttons.
      * Data D8~D15 wordt aangeboden op de mcu (micro controller init) op port-B en dient te worden doorgegeven naar de stimulus software.
  + Test data kan met schakelaar S3~S10 worden ingesteld en wordt op D0~D8 aangeboden zolang er op S2 wordt gedrukt.
    - * Status van schakelaar S3~S10 kan worden afgelezen op led10~17
      * Bij gebrek aan IO worden de test schakelaars ingelezen via een i2c IO expander.
      * Eventueel moet het in firmware mogelijk zijn om de testschakelaars uit te schakelen om per ongeluk activeren te voorkomen tijdens het draaien van een onderzoek.
  + Voice key is opgebouwd rond U1
    - * Voorversterking van microfoon signaal door U1 is 82x
      * Versterkt signaal wordt dan op ½ Vcc aangeboden op ADC1.
      * Software matig is eventueel een verdere versterking mogelijk tot 200x in de mcu
      * Trigger niveau moet in de firmware kunnen worden ingesteld vanuit de stimulus software.
      * Trigger puls kan via stimulus software worden ingesteld om te worden doorgeven op 1 van de datalijnen D0~D8.

## Overige specs

* + Timing tester
    - * Timingtester zou ik liever als een apart device behouden. De benodigde interrupt pinnen zijn niet meer beschikbaar op de mcu.
      * Eventueel zou een timing tester op basis van software polling wel kunnen, maar daarvan zal de nauwkeurigheid niet zo goed zijn als een dedicated timingtester.
  + Loggen van random analoge signalen.
    - * De gebruikte mcu is zeker niet krachtig genoeg om analoge signalen op te nemen. Hiervoor is de Biopac beter geschikt.
  + Analoge outputs
    - * Gebruikte mcu beschikt niet over DAC, maar zouden eventueel wel kunnen worden toegevoegd via i2c poort.
      * Ook hier zou ik liever een dedicated device voor gebruiken en niet integreren in de Box 2020. Een analog signaal van 0 tot enkele 100hz is nog wel door de mcu op te wekken. Hogere frequenties kosten teveel tijd en dan ben ik bang dat er te weinig rekenkracht overblijft voor de primare functies van de Box 2020, het afhandelen van markers en button presses.
      * Tevens is de kans groot dat er dan steeds aangepaste firmware versies voor de Box 2020 komen waar dan een specifiek onderzoek aanpassingen inzitten.
  + Marker adapters
    - * Deze snap ik niet helemaal denk ik. Technisch zou het mogelijk moeten zijn dat D0~D8 acht ook aan de parallelle port komt. Markers kunnen dan door de parallelle port worden gegenereerd en doorgeven aan Biopac en Biosemi. Maar aangezien de parallelle poort een uitgang is en port-D op de mcu ook een uitgang gaan die elkaar bijten.  
        Port-D kan software matig als input worden ingesteld om dit op te lossen of er moeten begrenzing ’s weerstanden in de D0~D8 lijnen komen. Beide oplossingen hebben zijn nadeel.

## Uitvoering

Alle componenten en connector ’s komen direct op de print zodat draadjes niet nodig zijn en de betrouwbaarheid ten goede komt. Voor de connector ‘s zijn allemaal recht op de print modellen gekozen (zie datasheets). Hierdoor kunnen alle stekkers van boven in de connector ’s worden gestoken. Ook is een laser gesneden behuizing mogelijk a la matrixboard waarbij de connector ‘s en schakelaars door de bovenste plexiglas plaat heen kan steken.  
Led’s zijn alle van het type smd en door het plexiglas heen zichtbaar.  
Nadeel is wel dat er een hoop kabels (usb, Biopac, Biosemi) aan de box staan te trekken waardoor de Box 2020 kan wegschuiven of kantelen.

Usb: <https://nl.farnell.com/multicomp/mc32597/usb-2-0-type-b-receptacle-th/dp/1696538?st=usb%20connector>  
Rj45: <https://nl.farnell.com/wurth-elektronik/615008138021/jack-rj45-vert-8p8c/dp/1841170?ost=1841170>  
D25: <https://nl.farnell.com/harting/09663517512/d-sub-conn-rcpt-25pos-th/dp/2752229?ost=2752229>  
Bnc: <https://nl.farnell.com/radiall/r141426161/rf-coaxial-bnc-straight-jack-50ohm/dp/4195115?ost=4195115>  
Microfoon: <https://nl.farnell.com/lumberg/1502-01/connector-rca-jack-3-5mm-3way/dp/1243242?st=3.5mm%20connector>  
Test Schakelaars: <https://nl.farnell.com/multicomp/2ms1t2b2m2re/switch-spdt-0-1a-20v-on-on/dp/9472967?st=Multicomp%20Switch>

## Note

De Box 2020 is zeker niet te vergelijken met de Chronos en daarvoor ook niet ontworpen. Primair ontwerp is ter vervanging van verouderde Sr-box classic. De gebruikte mcu heeft lang niet zoveel rekenkracht als de gebruikte fpga in de Chronos.