

# Onderzoeksdocument – PCB Horloge

Sten Hulsbergen

## Welke restricties zijn er voor het formaat van de PCB

*“Ga op zoek naar courante formaten voor horloges. Lijst deze op en geef op naar welke diameter je tracht te behalen.”*

	FORMATEN		FORMATEN APPLE WATCH
<b>POLS VAN 13 TOT 15</b>	<35mm	<b>POLS VAN 13 TOT 20</b>	38mm, 40mm, 41mm
<b>POLS VAN 15 TOT 17</b>	35-40mm	<b>POLS VAN 14 TOT 21</b>	42mm
<b>POLS VAN 17 TOT 19</b>	40-46mm	<b>POLS VAN 14 TOT 22</b>	44mm, 45mm
<b>POLS VAN 18 TOT 22</b>	>46mm	<b>POLS VAN 13 TOT 22</b>	49mm

Met de gegevens die ik gevonden heb en de omtrek van mijn pols ga ik proberen het formaat van 40mm te behalen.

## Wat zijn programmeerbare LEDs

*“Doe een studie naar programmeerbare LEDs. Geef antwoord op de volgende vragen.”*

*“Hoe werken programmeerbare LEDs?”*

Programmeerbare LEDs kunnen werken op verschillende spanningen en kunnen meerdere pinnen hebben voor data, dit hangt af van de fabrikant. Ze hebben altijd een Vcc en een GND pinnen. De meeste LEDs maken gebruik van alleen een Din (Data in) en een Dout (Data out) zoals de WS2812B-Mini. De data wordt verstuurd in cascade en werkt met 24bits, 8 voor groen, 8 voor rood en 8 voor blauw.

*“Welke fabrikanten zijn er?”*

WorldSemi

RS PRO

...

*“Welke variaties biedt de fabrikant aan?”*

WorldSemi: WS2813C-2020, WS2812B-Mini, ...

RS PRO: ILPL-K202-RGB1-AP105-01, ILPL-K501-RGB1-SK105-01, ...

*“Wat zijn de grootste verschillen tussen de varianten?”*

WorldSemi biedt LEDs aan die gebruik maken van een Bin (Backup in) zoals de WS2813C-2020. De Bin krijgt dezelfde data als de Din en wordt dus gebruikt als backup, als een opeenvolgende LED geen data krijgt op de Din dan gebruikt deze de Bin omdat daar de vorige data nog op stond.

RS PRO biedt LEDs aan die gebruik maken van een Cin (Clock in) en een Cout (Clock out) zoals de ILPL-K202-RGB1-AP105-01. Hiermee lopen alle LEDs synchroon met elkaar.

## Welke microcontroller ga je gebruiken en welke pinnen van de microcontroller zal je gebruiken?

*“Veel pinnen van een microcontroller hebben meestal een dubbele functionaliteit. In dit vooronderzoek ga je kijken welke pinnen het veiligste zijn om te gebruiken.”*

De microcontroller die ik ga gebruiken is de ATTINY412-SSN. Deze MCU heeft 8 pinnen, alle mogelijke functionaliteiten van de pinnen staan in de onderstaande tabel.

PIN	FUNCTIONALITEITEN	PROGRAMMATIE
1	VDD	5V
2	PA6, AIN6, AINN0, OUT	Knop rechts(+ uur/min)
3	PA7, AIN7, AINP0, LUT1-OUT	Knop midden (toggle modus)
4	PA1, BREAK, AIN1, TXD, MOSI, SDA, LUT0-IN1	Knop links(- uur/min)
5	PA2, EVOUT0, AIN2, RXD, MISO, SCL, LUT0-IN2	LEDs uren
6	PA0/RESET/UPDI, AIN0, LUT0-IN0	Programming header
7	PA3/EXTCLK, AIN3, XCK, SCK, WO3	LEDs minuten
8	GND	Ground

## Hoe programmeer ik de microcontroller

*“Onderzoek hoe je de microcontroller kan programmeren en werk dit praktisch uit?”*

Het programmeren van de ATTiny gebeurt via de UPDI pin. Voor de LEDs gebruik ik de library FastLED, met deze library kan ik elke led apart aansturen, de kleur, saturatie en helderheid aanpassen. De LED-groep van de minuten komen op een aparte pin te staan en de LED-groep van de uren ook. Hierdoor kunnen minuten en uren apart aangestuurd worden wat mij makkelijker lijkt om te programmeren.

Er wordt een knop geprogrammeerd om te switchen tussen modes, deze wordt in het midden geplaatst. De modes zijn, een mode voor de klok, een mode voor het aanpassen van de minuten en een mode voor het aanpassen van de uren. Eenmaal in de mode om de minuten of uren aan te passen kan via de knop rechts een uur of minuut bijgeteld worden en met de knop links een uur of minuut afgeteld.

## Welke clockconfiguratie gebruikt mijn design en waarom

*“Een microcontroller heeft meestal verschillende opties voor het aansturen van interne clockmodel. Licht toe welke optie je gaat gebruiken en waarom.”*

Om de clock te voorzien kies ik de interne RTC (Real Time Counter). De CTRLA prescaler wordt ingesteld op '32768' zodat de clock 1Hz is en de RTC wordt 'enabled'. De CLKSEL wordt ingesteld op '32KHz from OSCULP32K' dit is de frequentie die gedeeld wordt door de prescaler.

De RTC is heel precies met tijd. Wanneer de spanning weg zou vallen of de MCU in low power mode zou staan, blijft de counter correct werken. De RTC komt overeen met wat horloges gebruiken.

## Hoe wordt de PCB van stroom voorzien?

*“Op welk spanningsniveau zal je PCB werken, Hoe ga je het correcte voltage voorzien aan de horloge.”*

De ATTiny kan werken met een spanning tussen 1.8 en 5.5V en de LEDs kunnen ook werken op 5V. Met dit in gedachten ga ik in deze schakeling gebruik maken van 5V hiervoor heb ik de LDL1117S50R spanningsregelaar nodig. Hiermee wordt de 3V van de CR2032 batterij geregeld naar 5V.

### *Bronnen:*

[Hoe kies je het juiste formaat horloge? - Coolblue - alles voor een glimlach](#)

[RS PRO5.5 V RGB LED 5050 SMD | RS \(rs-online.com\)](#)

[RS PRO6 V RGB LED 2020 SMD | RS \(rs-online.com\)](#)

[ATTINY412-SSN - Microchip - 8 Bit MCU, AVR Family ATtiny412 Series Microcontrollers, 20 MHz \(farnell.com\)](#)

[Using the New ATtiny Processors with Arduino IDE \(ATtiny412, ATtiny1614, ATtiny3216, ATtiny1616, ATtiny3217\) - Electronics-Lab.com](#)

[Real Time Clock \(RTC\) - Engineers Garage](#)