

# Digitale Elektronica I

## Labo 5

### Tijdssignalen

dimitri.vancauwelaert@ugent.be

p.devos@ugent.be

Faculteit Ingenieurswetenschappen en Architectuur

Universiteit Gent

September 2014

#### 1 Inleiding

De bedoeling van dit labo is om beter vertrouwd te geraken met de werking van enkele courante tijdssignalen en -schakelingen. We leren werken met monostabiele en astabiele monovibratoren en de 555 timer chip. Ook leren we hoe we deze signalen kunnen combineren om meer complexe tijdssignalen te maken.

#### 2 Materialen

We werken met breadbord, IDL800 testbord en gebruiken o.a. de volgende componenten:

- 74HCT02N: quad 2-input nor gate
- NE555P: timer chip
- 74HV93N: binaire counter

Bestudeer grondig de datasheets van deze componenten.

#### 3 Opdracht 1: monostabiele multivibrator - 35 minuten

Maak op basis van eenvoudige basispoorten een monostabiele multivibrator. Als triggersignaal kan je een kloksignaal van 4 kHz van het experimenteerbord gebruiken. Houd de pulsduur op een kwart van de periode van het triggersignaal. Ga de correcte werking middels een oscilloscoop na. Maak een nauwkeurige schets (op basis van metingen) van de verschillende signalen in de schakeling. Verander je componenten om zo de pulsduur aan te passen. Komt dit overeen met de theorie? Wat kan je zeggen over overshoot, stijgtijd, daaltijd,  $T$ ?

Breek deze schakeling niet af, je zal ze verder in het labo nog nodig hebben.

## 4 Opdracht 2: astabiele multivibrator op basis van een 555 - 35 minuten

Gebruik een 555 timer chip en stel deze in op astabiele werking. Tracht een signaal met een frequentie van 4 kHz en een duty cycle van 50 % te genereren. Ga de correcte werking middels een oscilloscoop na. Maak een nauwkeurige schets (op basis van metingen) van de verschillende signalen in de schakeling. Komt dit overeen met de theorie? Wat kan je zeggen over overshoot, stijgtijd, daaltijd,  $T$ ,  $T_{hoog}$ ,  $T_{laag}$ , dutycycle?

Breek deze schakeling niet af, je kan ze verder in het labo nog nodig hebben.

## 5 Opdracht 3: een meer complex signaal - 40 minuten

We willen volgende periodiek signaal maken: "1111000011111111" met een periode van 4 kHz. Gebruik hiervoor een booleaanse combinatie van astabiele/monostabiele deelsignalen. Werk je aanpak eerst op papier uit en maak vervolgens op het breadbord. Controleer de correctheid van het bekomen signaal met een oscilloscoop. Zie je mogelijke problemen met de gebouwde schakeling?

## 6 Opdracht 4 (optioneel): alternatief met een binaire counter

Gebruik een binaire counter (in het labo 74HV93N) om dezelfde functie zoals in de vorige opdracht te realiseren. Lees de datasheet goed na om deze correct te gebruiken. Je zal terug hetzelfde probleem ondervinden als in de vorige schakeling, stel een oplossing voor.

## 7 Verslag

Iedereen maakt tegen de volgende labosessie een verslag over dit labo. Maak duidelijke figuren van de gevraagde schema's. Het verslag dient een duidelijk en volledig antwoord te bieden op de vraagstellingen. Het verslag en de schema's mag je handgeschreven maken. Al de gemaakte verslagen dienen tijdens de labo's ter beschikking te zijn. Bereid de labo's ook steeds grondig voor om de tijd in het labo zo nuttig mogelijk te kunnen aanwenden. De laatste labosessie is een examenlabo waarbij je een labo-opdracht volledig uitwerkt en er een volledig laboverslag van maakt. Je wordt dan ook mondeling over je labo ondervraagd. Op die manier komt je score voor het labogedeelte tot stand.

## 8 Aandachtspunten

Ga voorzichtig te werk teneinde beschadigingen te vermijden. Zo dient u de schakeling nauwkeurig te verifiëren alvorens deze van spanning te voorzien. Gebruik de geschikte gereedschappen waar nodig. Deltavoedingen worden steeds gebruikt met stroombegrenzing (schakel altijd eerst de stroom toevoer af en drijf geleidelijk op). Gebruik geen spanning hoger dan 5V. Vraag bij twijfel steeds de begeleider om hulp.

Bij storingsgevoelige componenten is het raadzaam om:

- de voeding te ontkoppelen (100 nF ts  $V_{cc}$  en  $GND$ )

- niet gebruikte inputs aan een vaste spanning te hangen ( $V_{cc}$  of  $GND$ )
- korte verbindingen te maken in het vlak van het breadboard