

hcc[!]robotica

Presentatie:

Aanpassingen FEZ Mini Robot

4 februari en 3 maart 2012

Auteur: Tim Woldring

Wat gaan we behandelen?

1. Mechanische aanpassingen.
2. Elektrische aanpassingen.

Waarom gaan we dit behandelen?

Mechanisch:

- Verbeterde rolwiel bevestiging.
- Stabieler constructie maken.
- Voorbereiden voor eventuele uitbreiding.

Elektrisch:

- Tekenfouten in schema verbeteren.
- Interfacefouten oplossen.

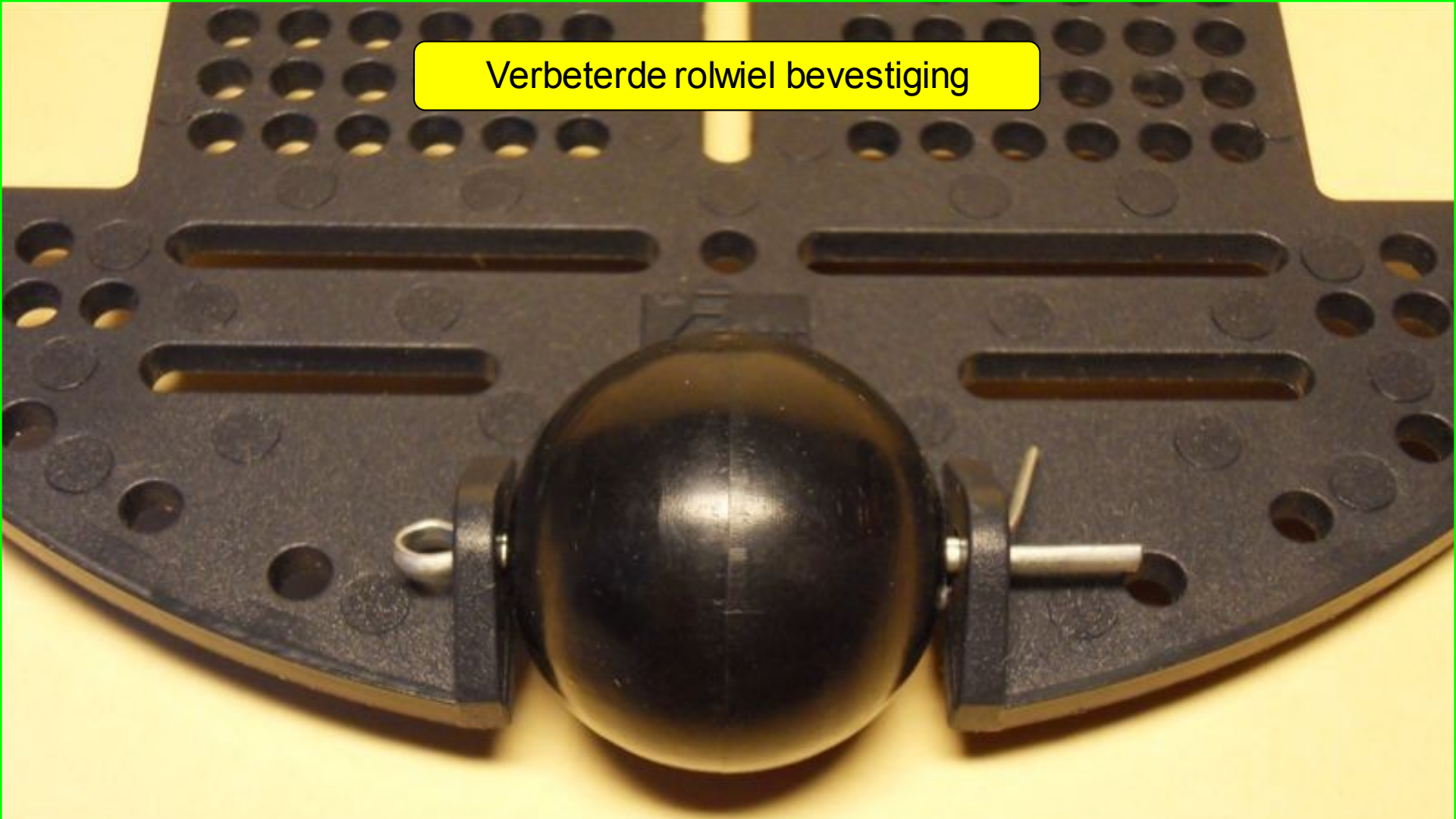
Mechanisch

Verbeterde rolwiel bevestiging.

Mechanisch

Vervangen van de splitpen bevestiging door een bout bevestiging.

Verbeterde rolwiel bevestiging



Bestaande situatie

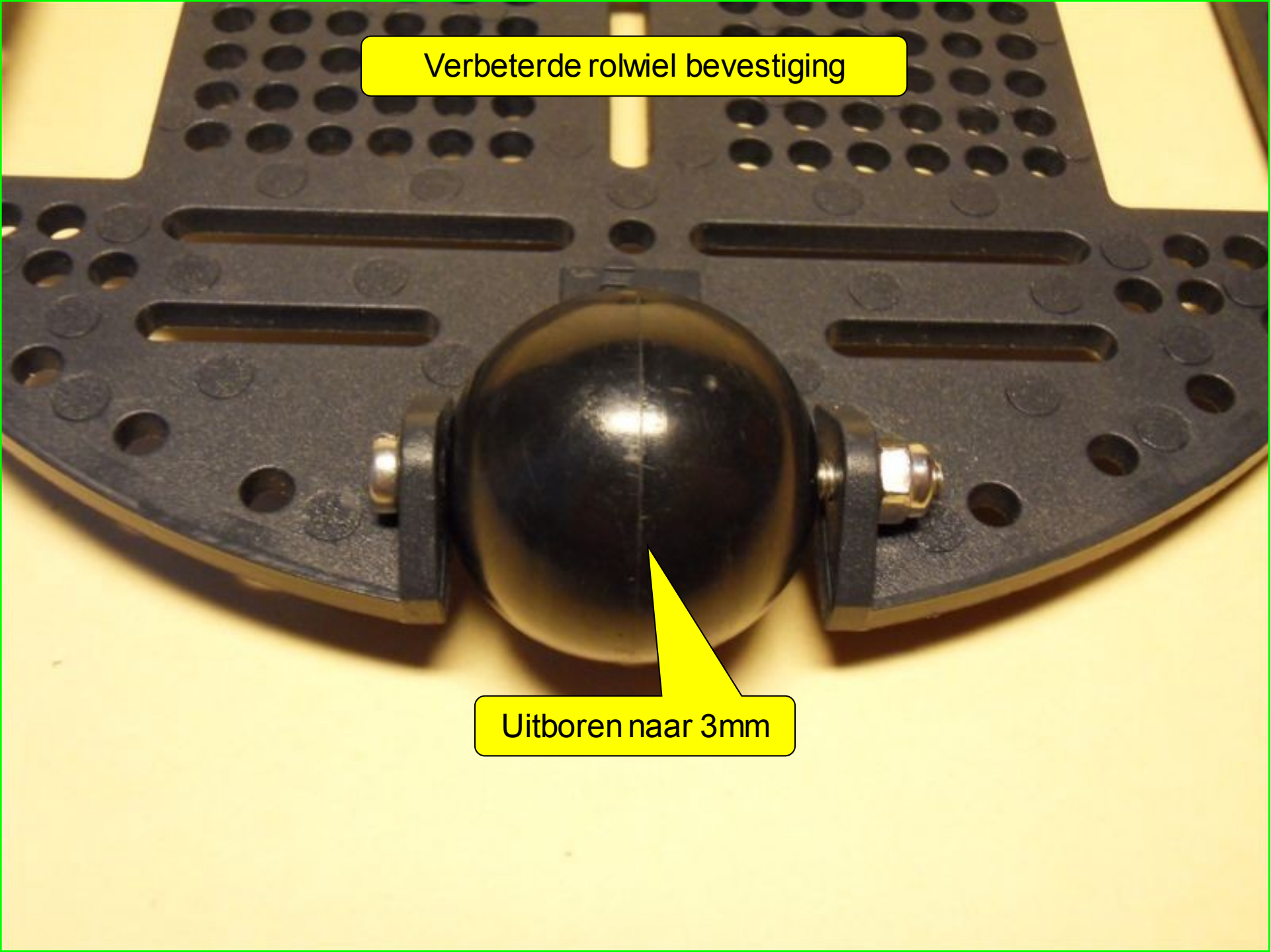


Verbeterde rolwiel bevestiging

Nieuwe situatie

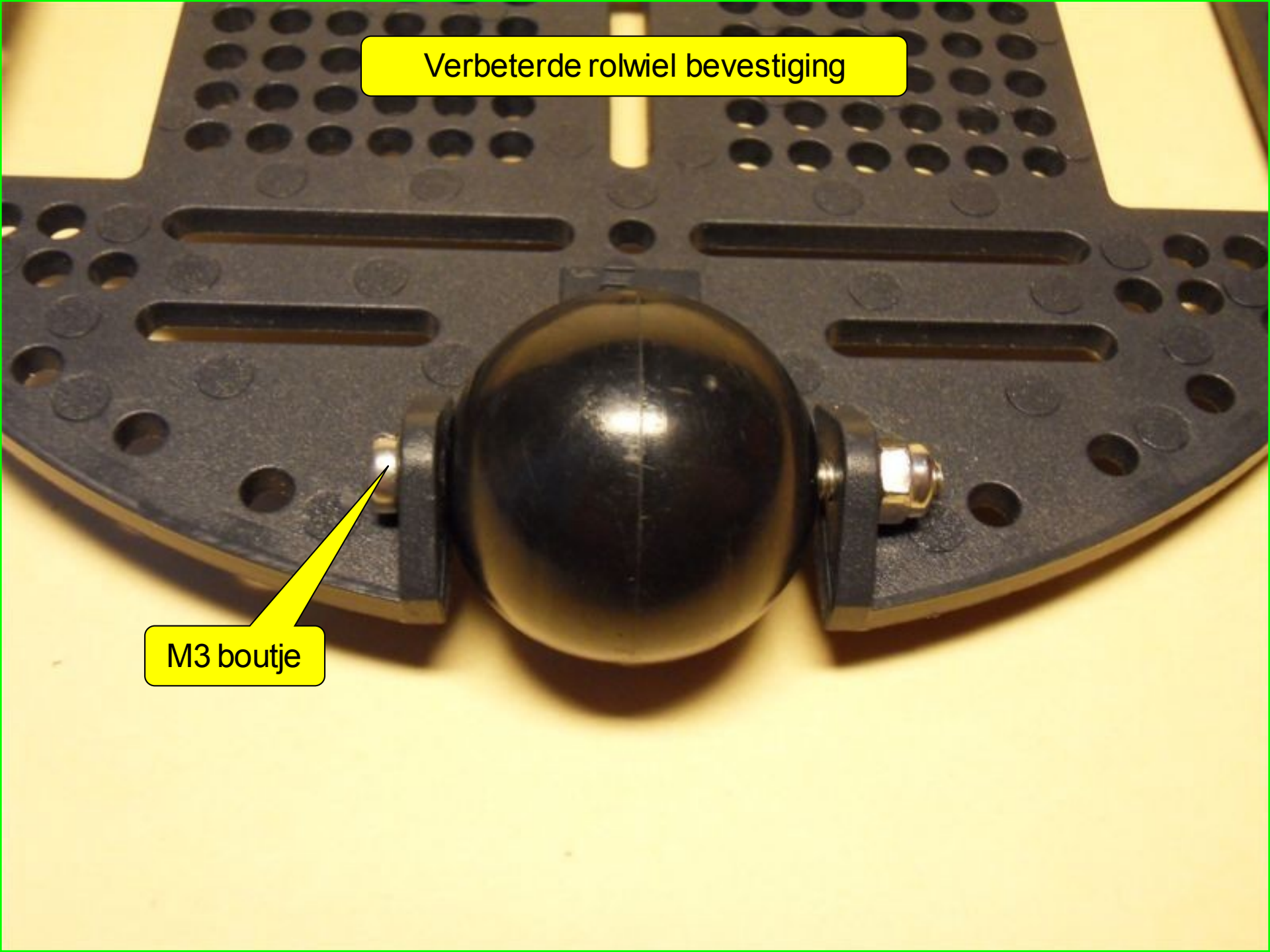
Verbeterde rolwiel bevestiging

Uitboren naar 3mm



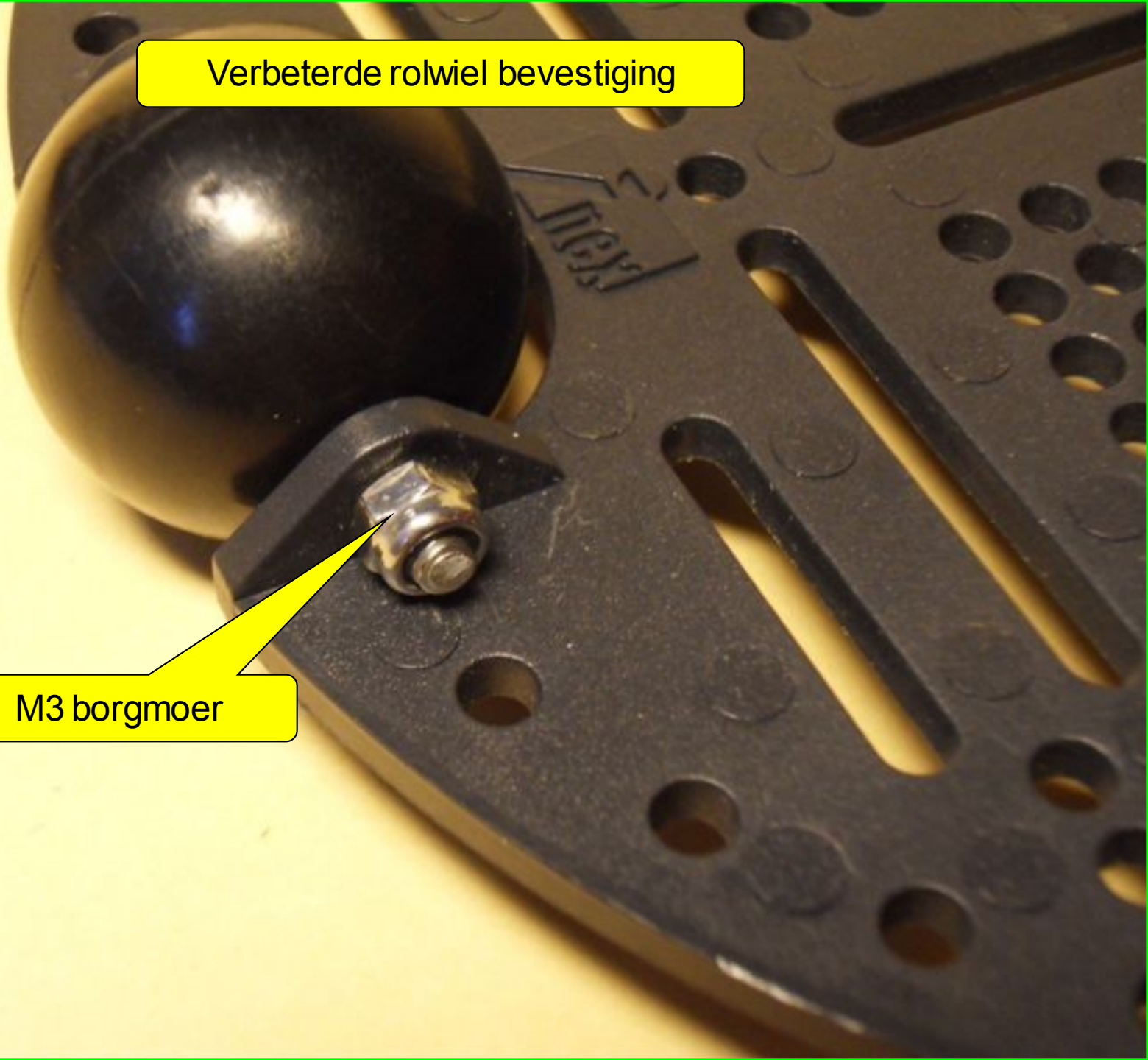
Verbeterde rolwiel bevestiging

M3 boutje



Verbeterde rolwiel bevestiging

M3 borgmoer



Mechanisch

Stabielere constructie maken.

Mechanisch

Standaard opbouw van de robot.

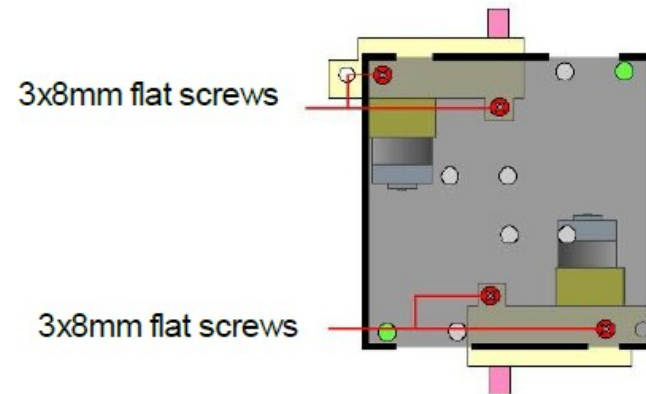
Mechanisch

Opbouw volgens “GHI-FEZ”-handleiding:

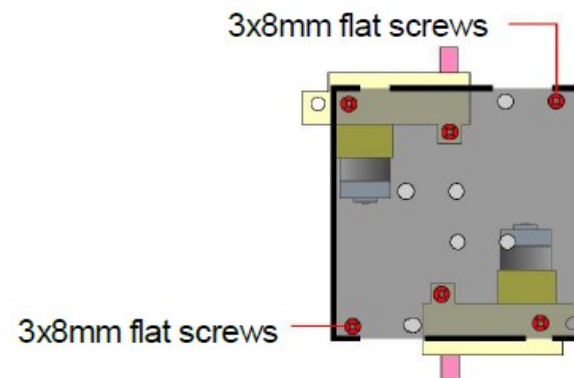
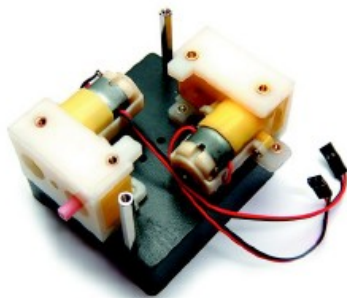
- Monteer eerst de motoren en afstandbussen aan het bakje.

3.1. Building procedure

Attach both DC motor gearboxes with the Box holder by 3x8mm flat screws.



Attach 2 of 33mm metal spacers with the Box holder by 3x8mm flat screws at the position following the pictures below.

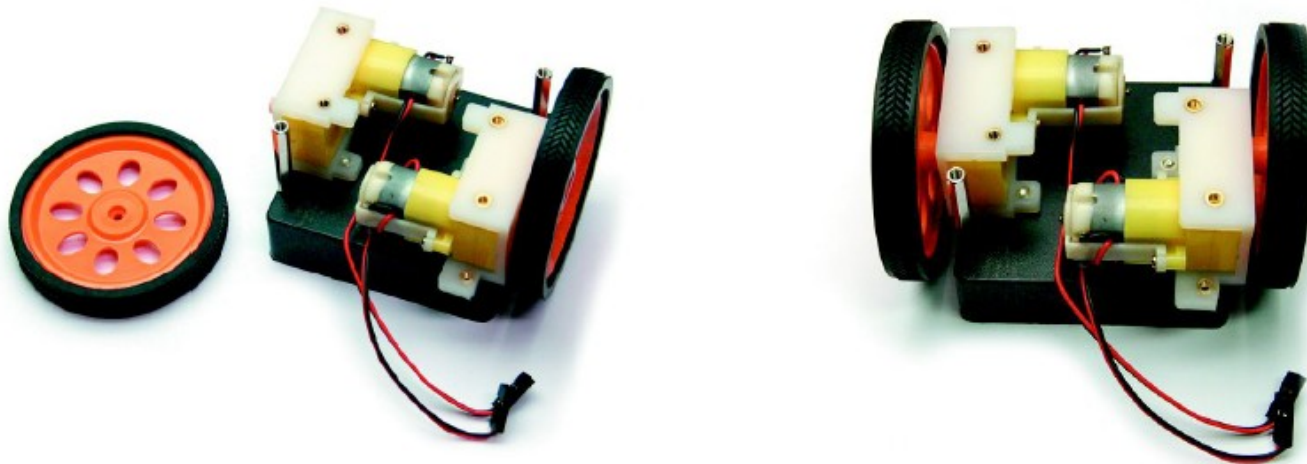


Attach the wheel with tire to DC motor gear boxes shaft and fix with 2mm self-tapping screws.

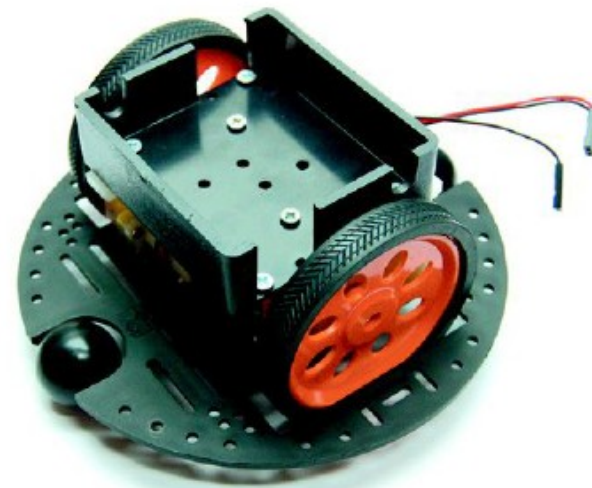
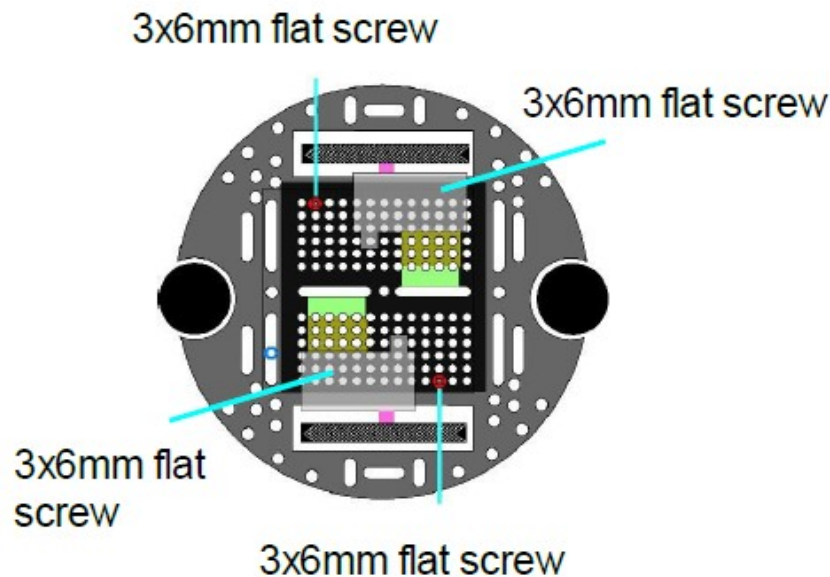
Mechanisch

Opbouw volgens “GHI-FEZ”-handleiding:

- Monteer vervolgens dit geheel met 2 schroeven op de basisplaat.



Attach the gearbox structure as shown with the circle base by using 3x6mm screws at the position following the pictures below. See the wheels position is the center of base.



Mechanisch

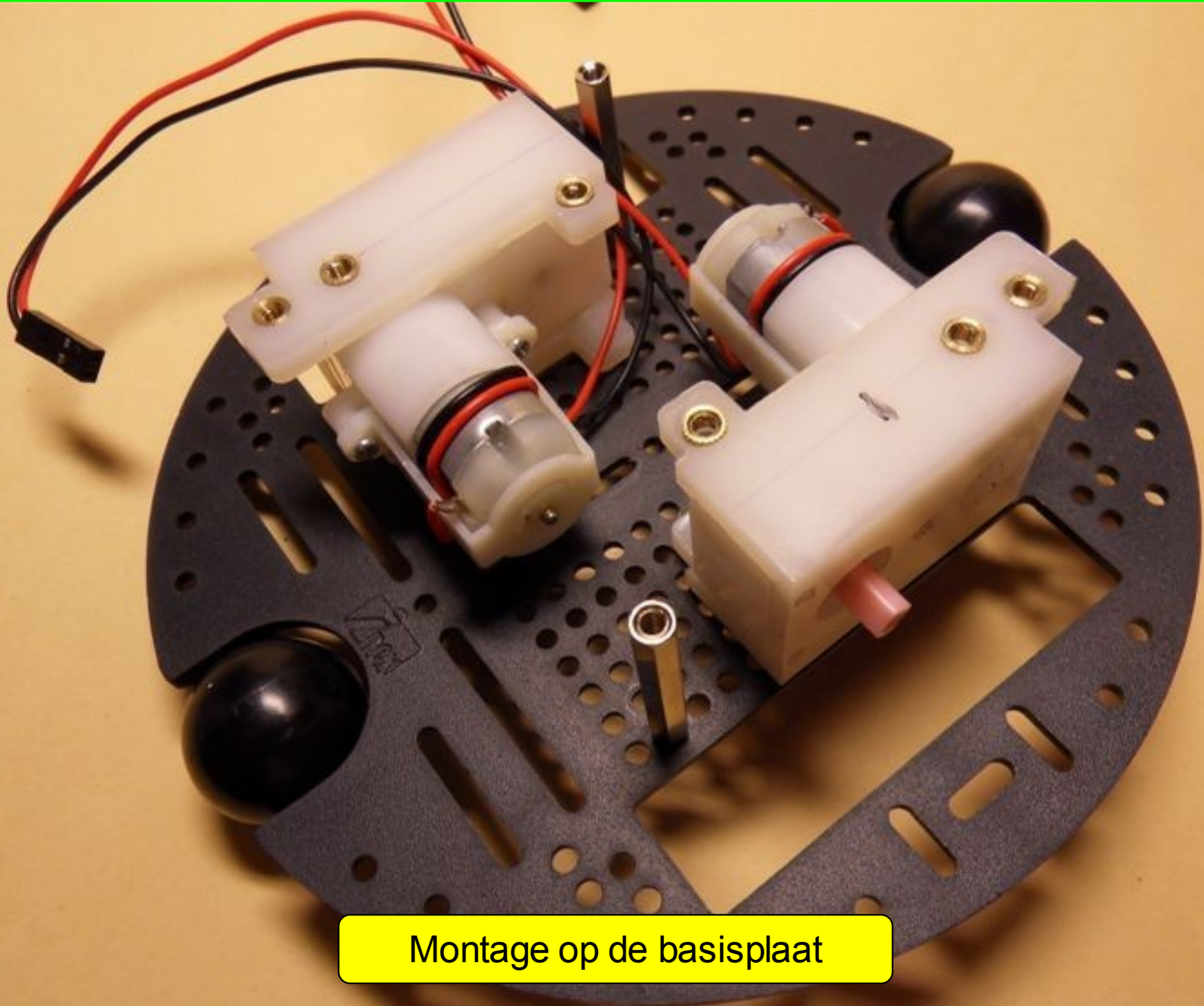
Deze manier van bouwen geeft geen goede stevige bevestiging van de basisplaat aan de aandrijving van de robot.

Mechanisch

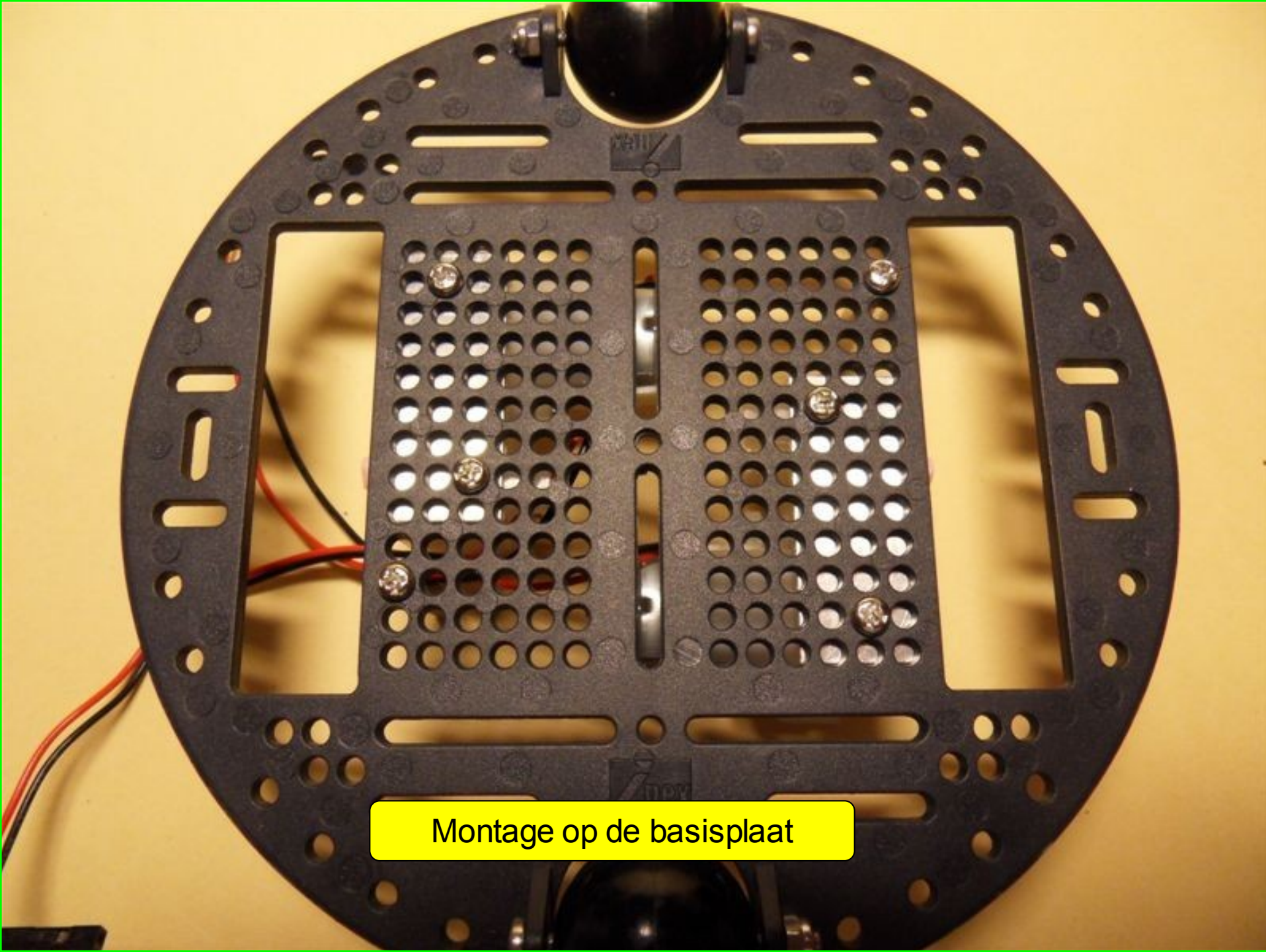
Andere opbouw van de robot.

We beginnen met de basisplaat.

Op de basisplaat worden de motoren en de afstandbussen vastgezet.



Montage op de basisplaat

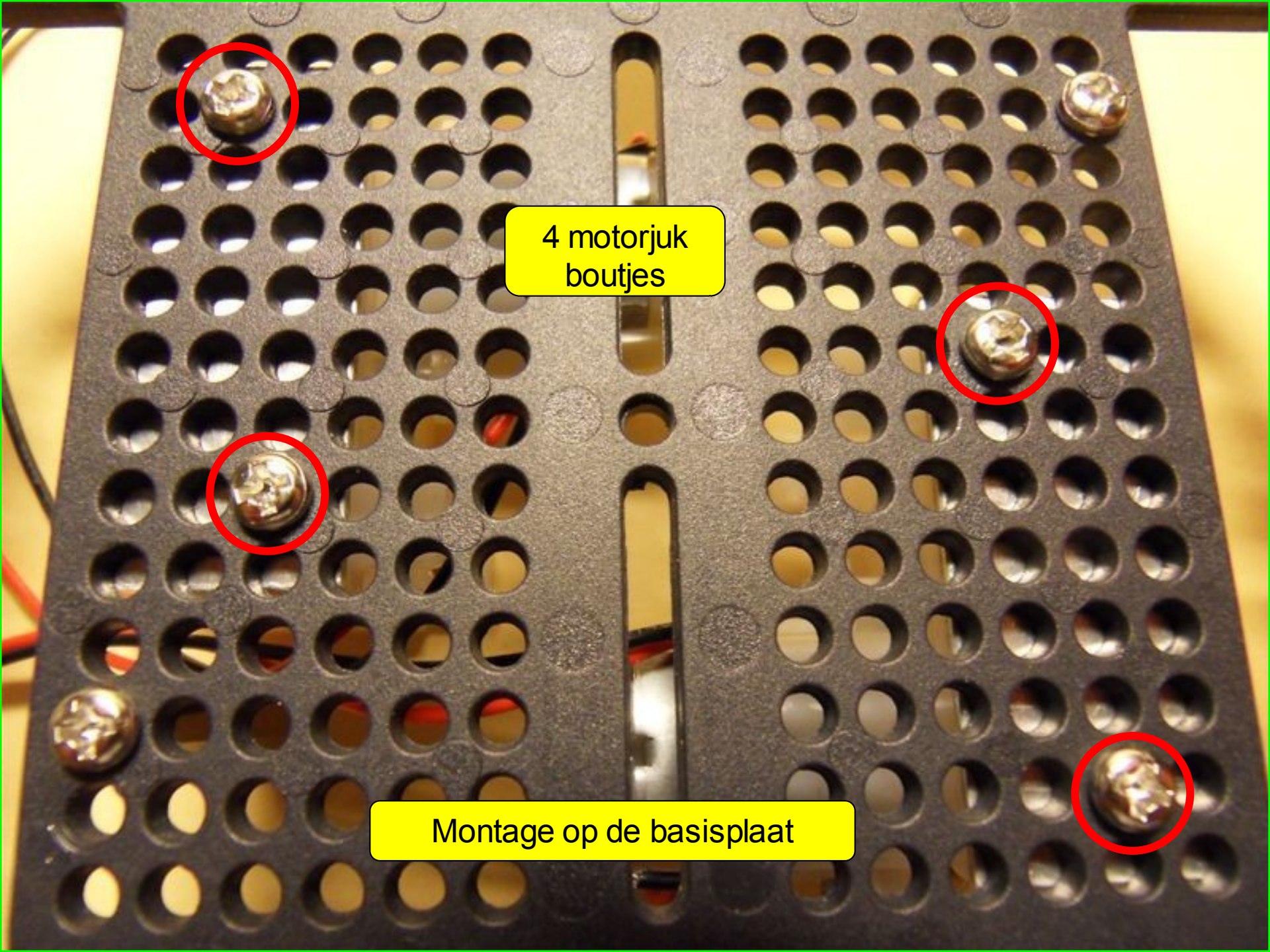


Montage op de basisplaat



2 afstandbus
boutjes

Montage op de basisplaat



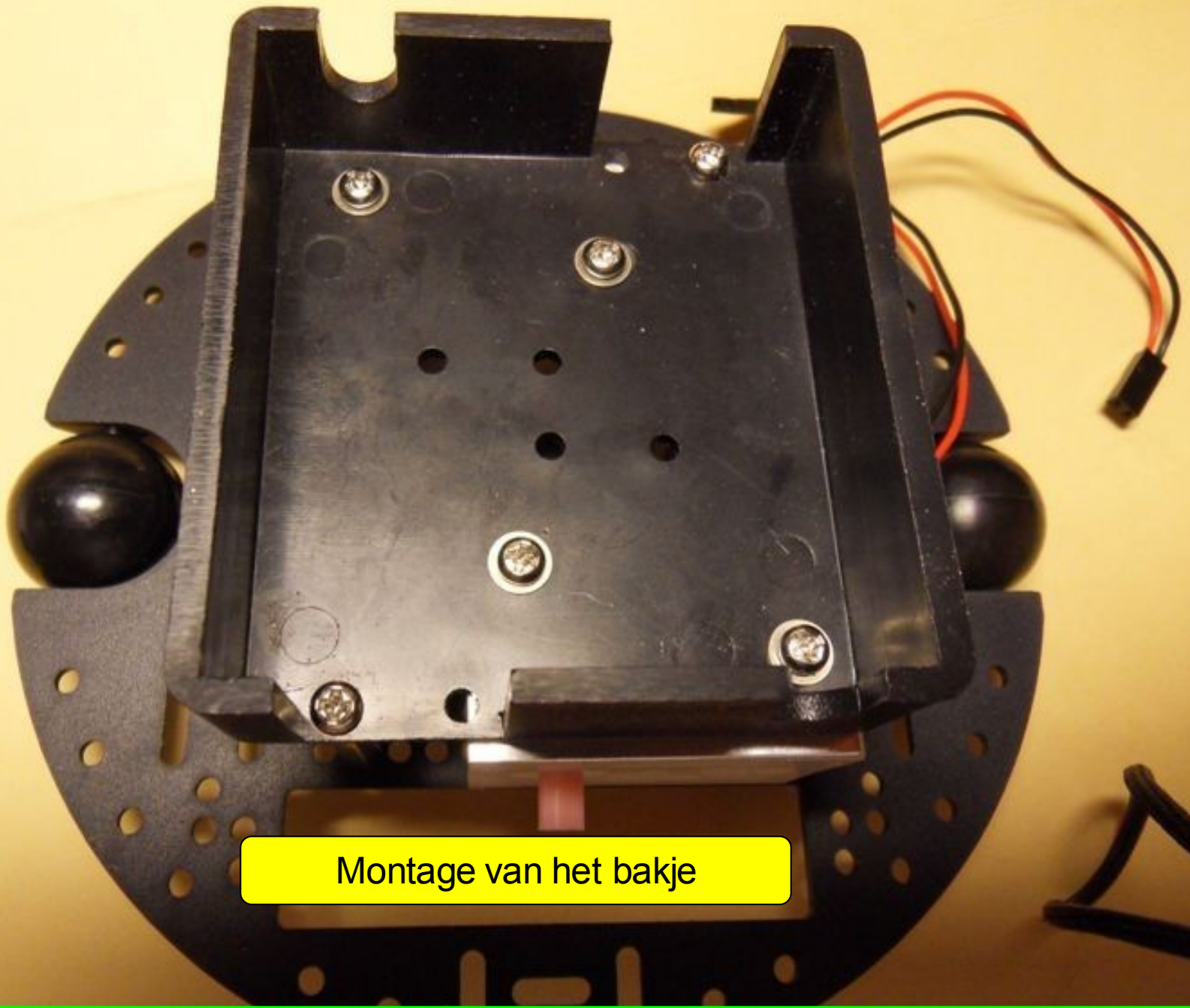
4 motorjuk
boutjes

Montage op de basisplaat

Mechanisch

Andere opbouw van de robot.

Hier bovenop komt het bakje.



Montage van het bakje

Mechanisch

Andere opbouw van de robot.

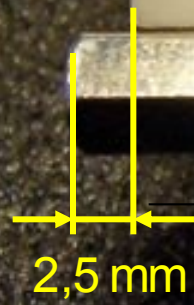
Om het bakje goed vlak te kunnen monteren op de motorjukken en de afstandbussen is het noodzakelijk dat het hoogteverschil tussen motorjukken en afstandbussen wordt weggewerkt.



Motorjuk

Afstandbus

Hoogteverschil motorjuk en afstandbus

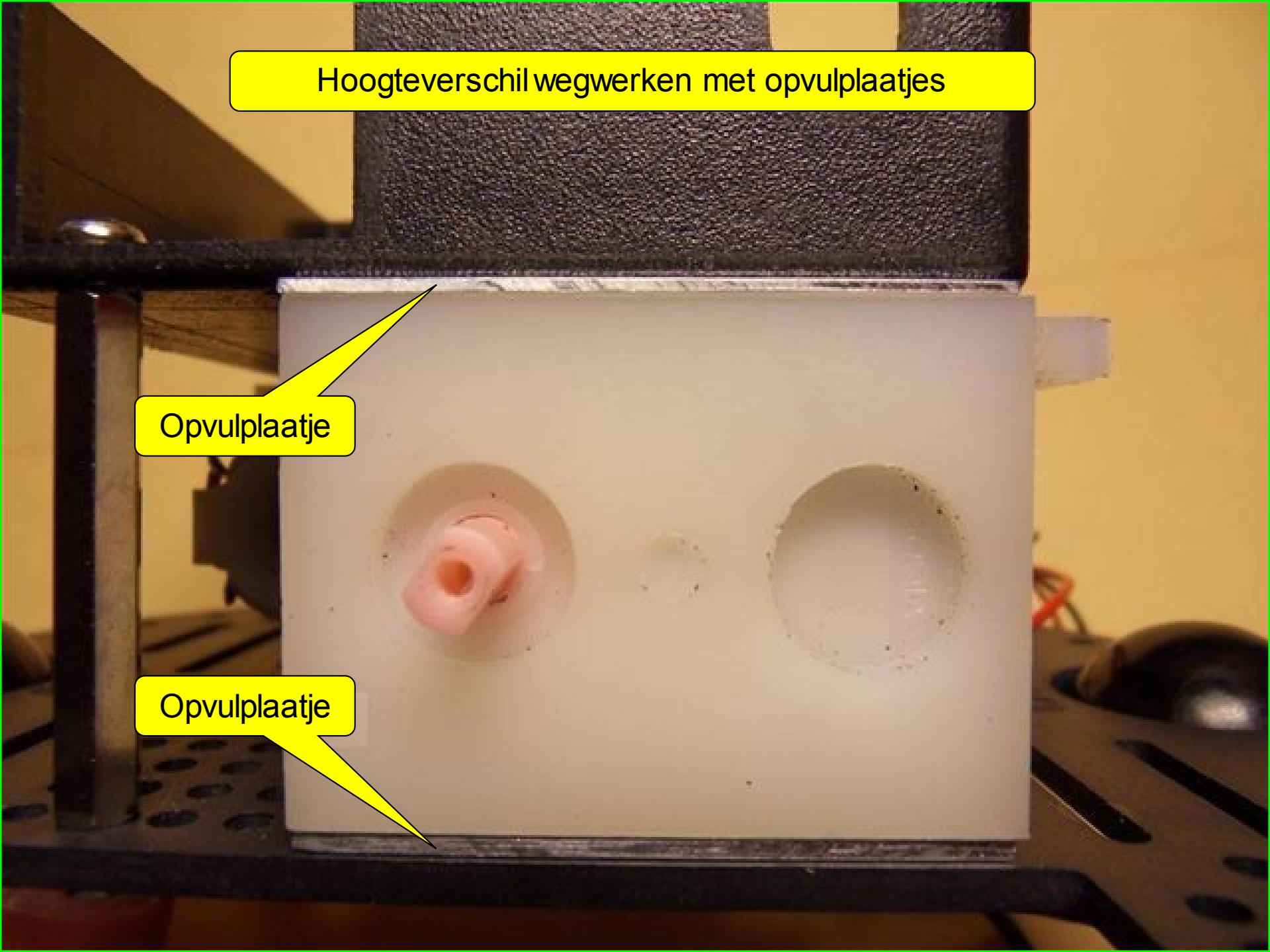


Hoogteverschil motorjuk en afstandbus

Hoogteverschil wegwerken met opvulplaatjes

Opvulplaatje

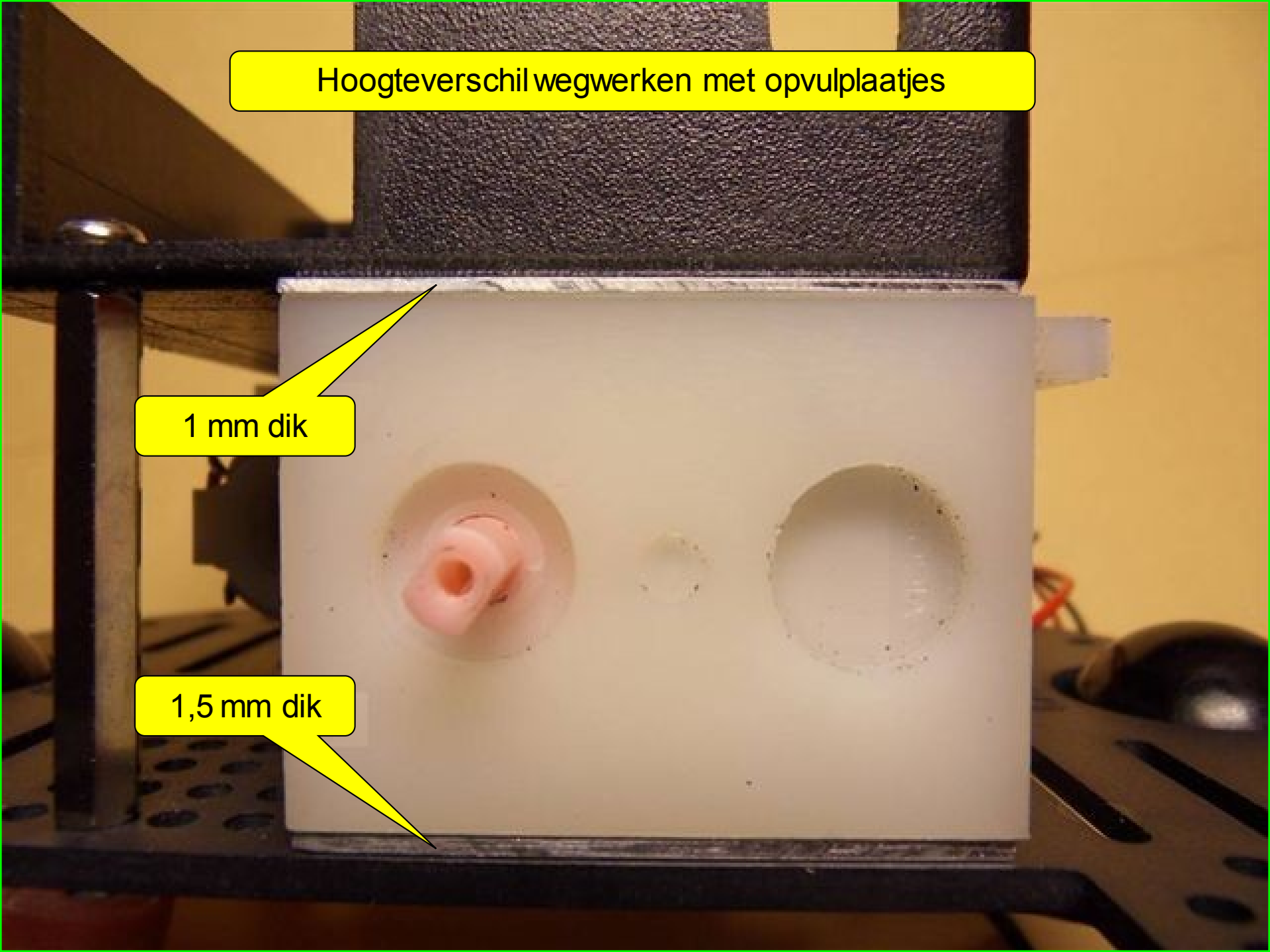
Opvulplaatje



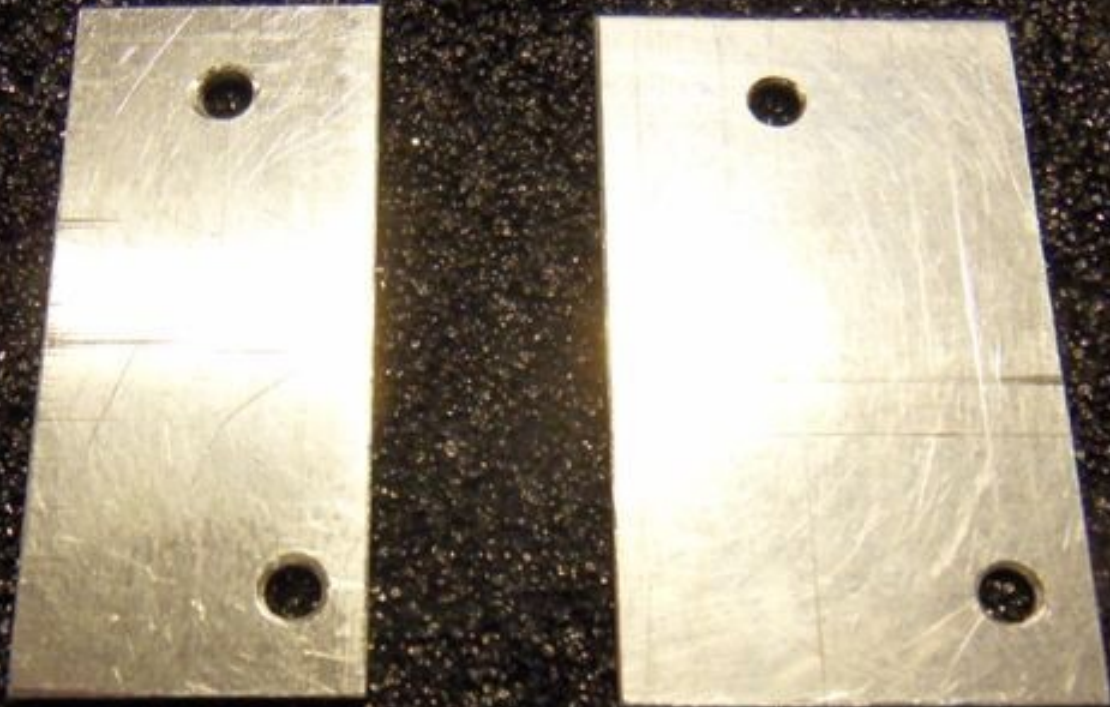
Hoogteverschil wegwerken met opvulplaatjes

1 mm dik

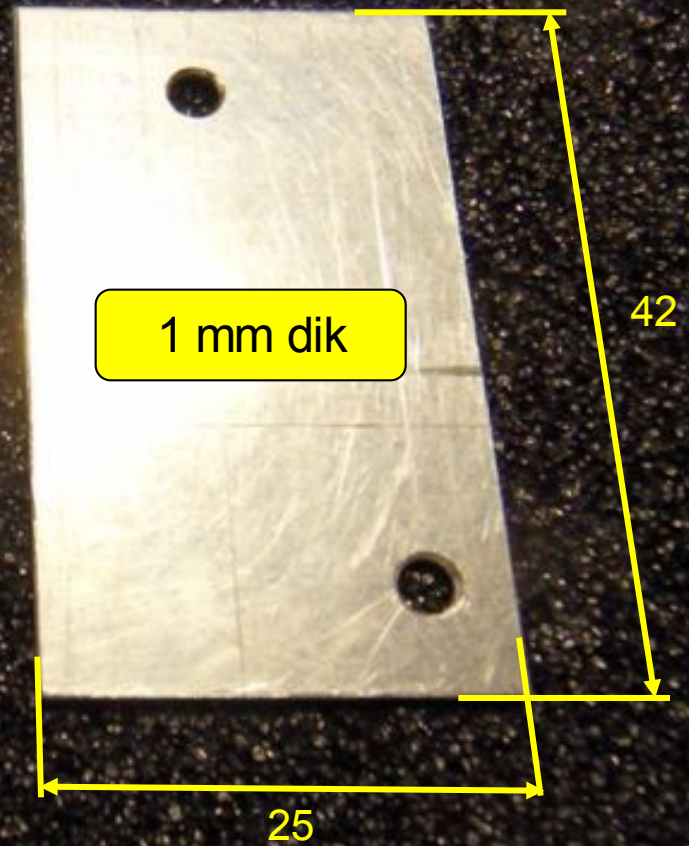
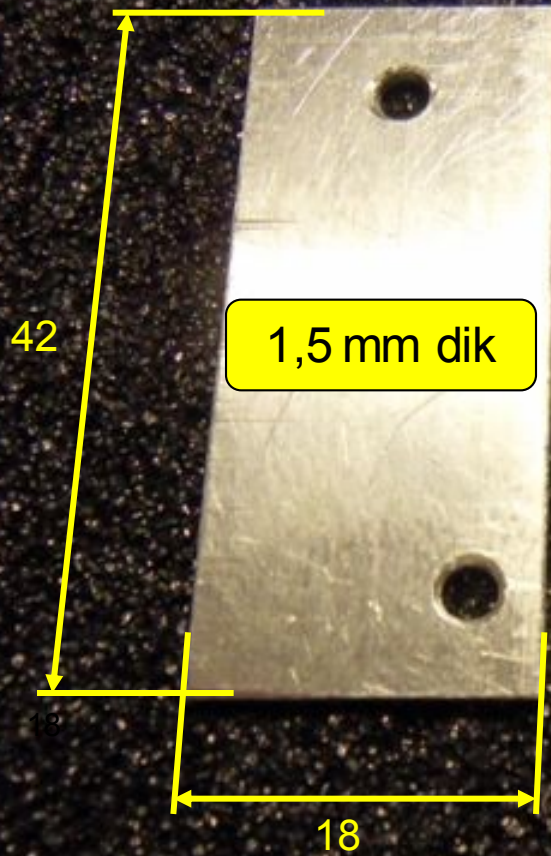
1,5 mm dik



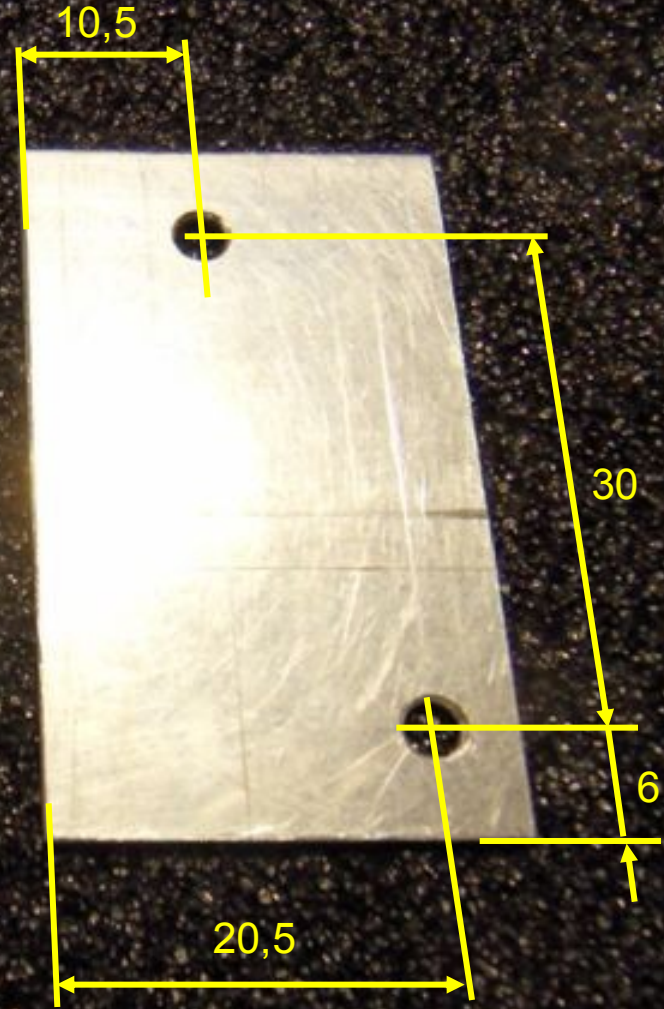
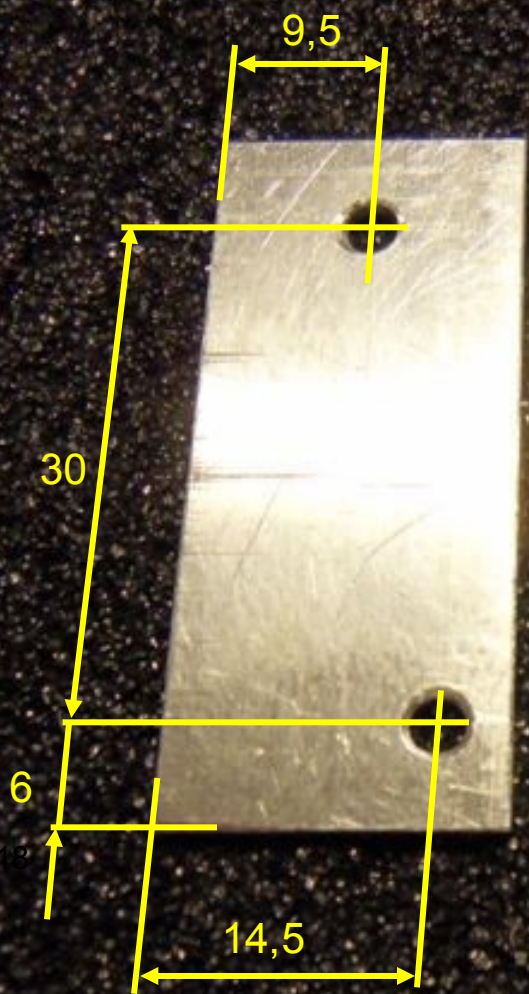
Opvulplaatjes



Maten opvulplaatjes



Maten opvulplaatjes



Mechanisch

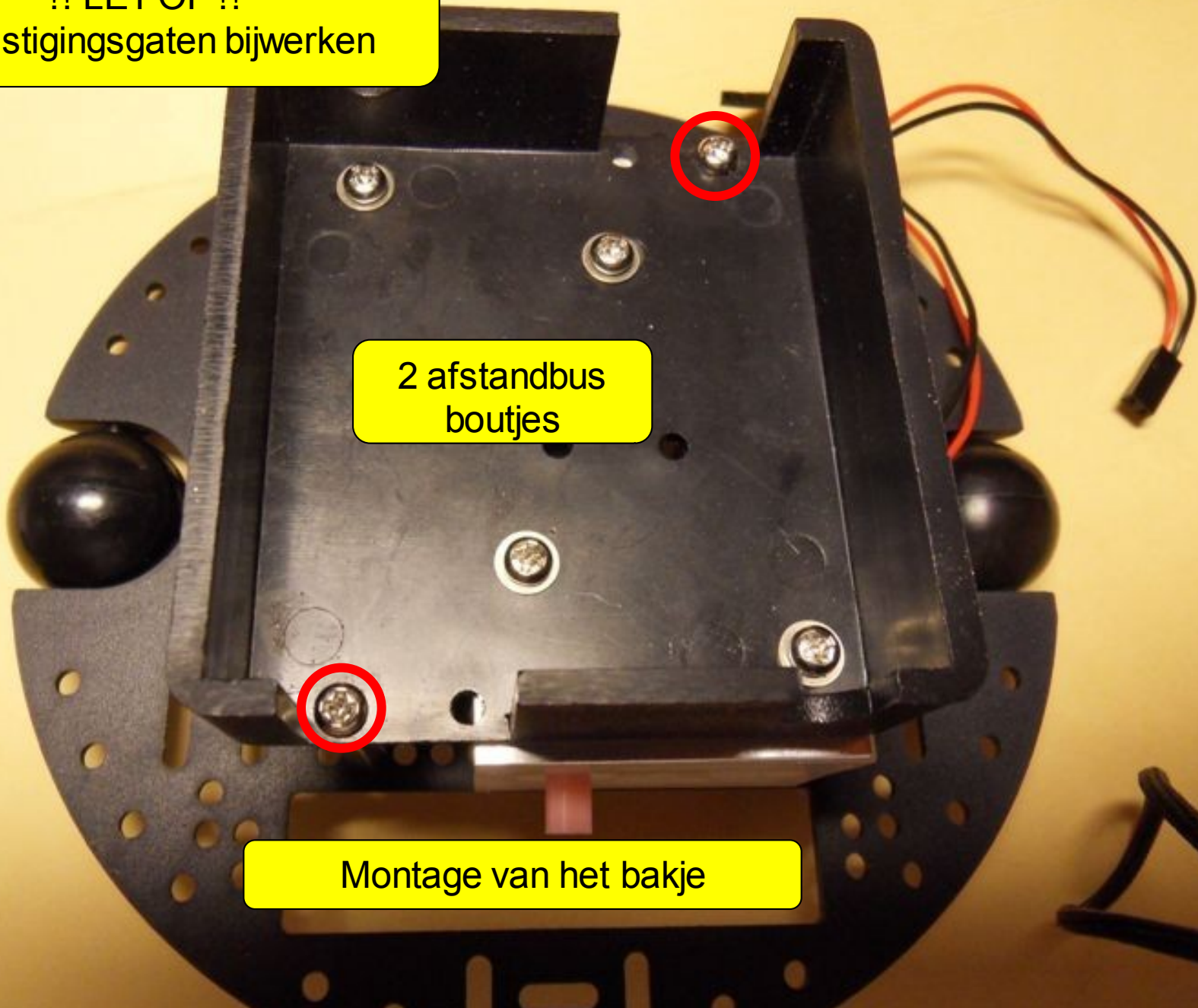
Andere opbouw van de robot.

Bij de montage van het bakje zal blijken dat de bevestigingsgaten in het bakje moeten worden bijgewerkt om één en ander goed te laten passen.

!! LET OP !!
Bevestigingsgaten bijwerken

2 afstandbus
boutjes

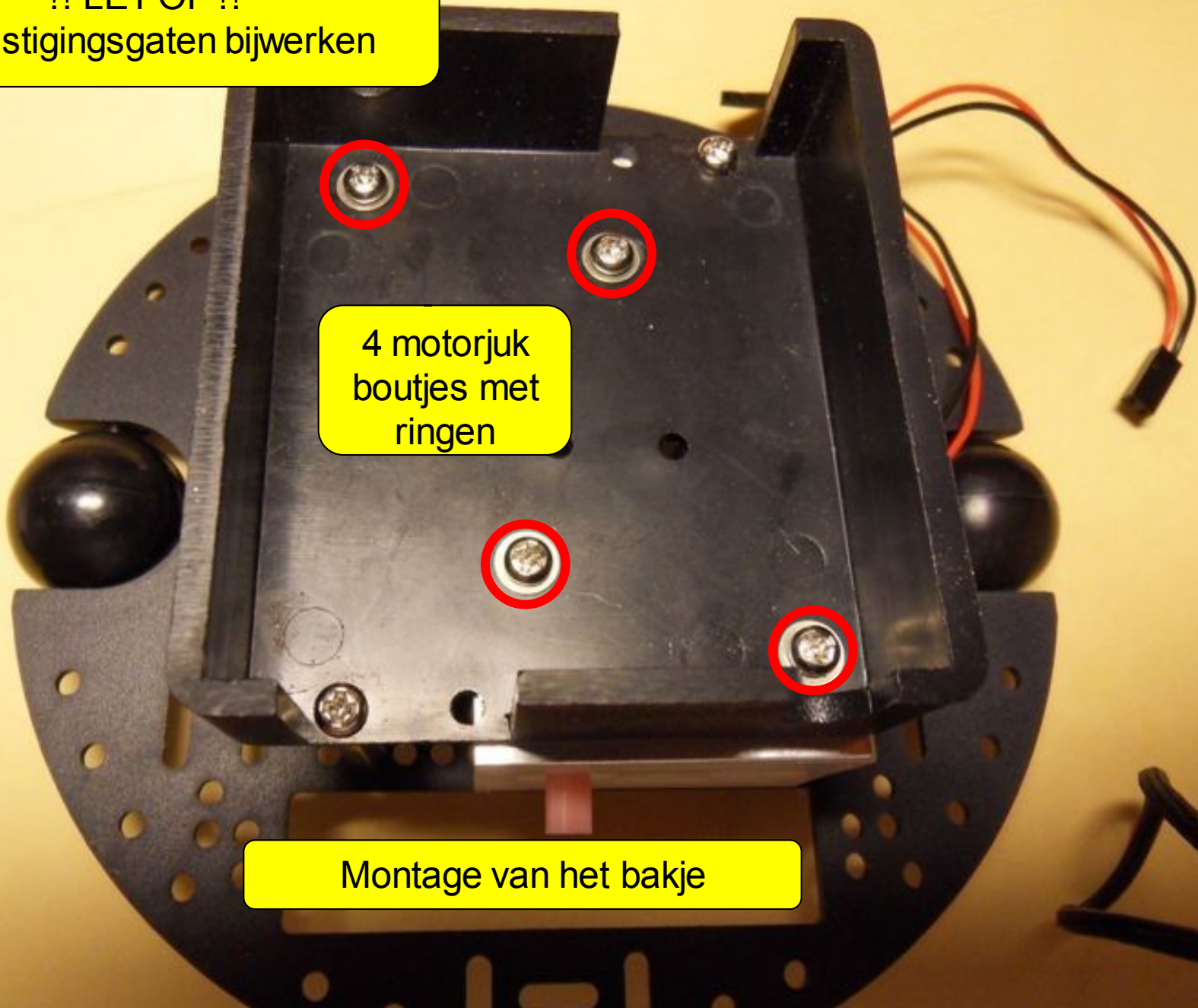
Montage van het bakje



!! LET OP !!
Bevestigingsgaten bijwerken

4 motorjuk
boutjes met
ringen

Montage van het bakje



Mechanisch

Vorbereiden voor eventuele uitbreiding.

Mechanisch

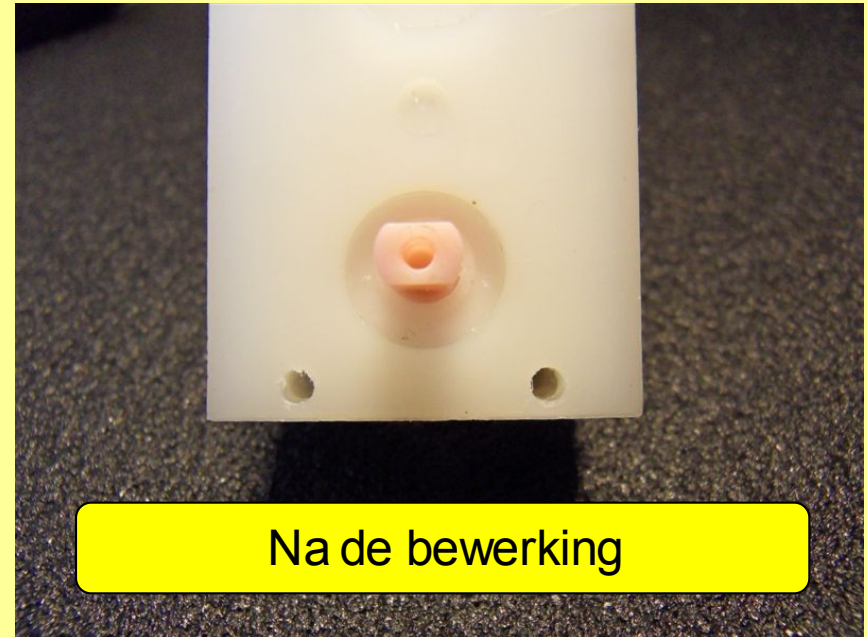
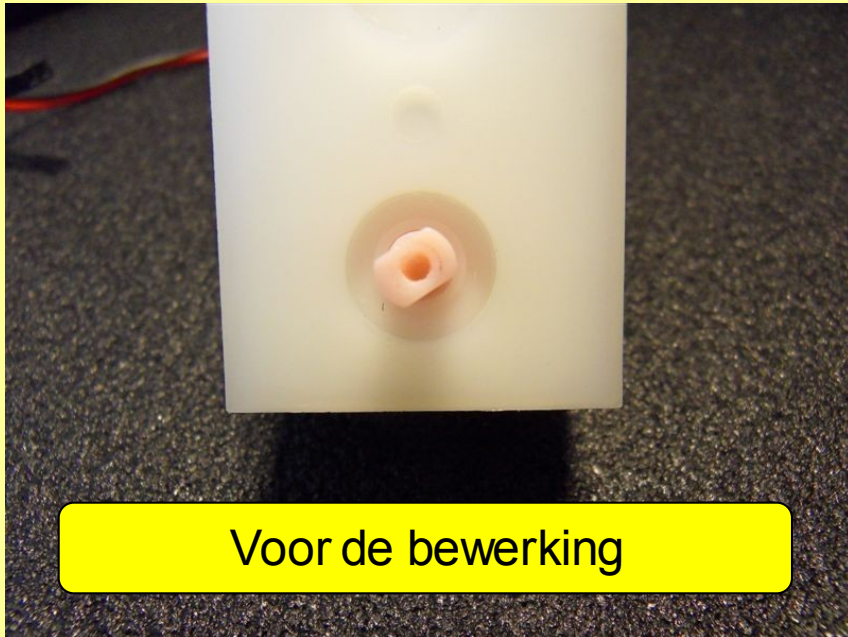
Als we de robot later willen uitbreiden met odometrie is het aan te raden nu al een paar voorbereidingen te treffen.

Mechanisch

In het motorjuk moeten 2 gaatjes worden geboord van 2,5 mm.

In het vertragingskastje zitten al gaatjes. Daar kan doorheen geboord worden om de gaatjes in het juk te maken.

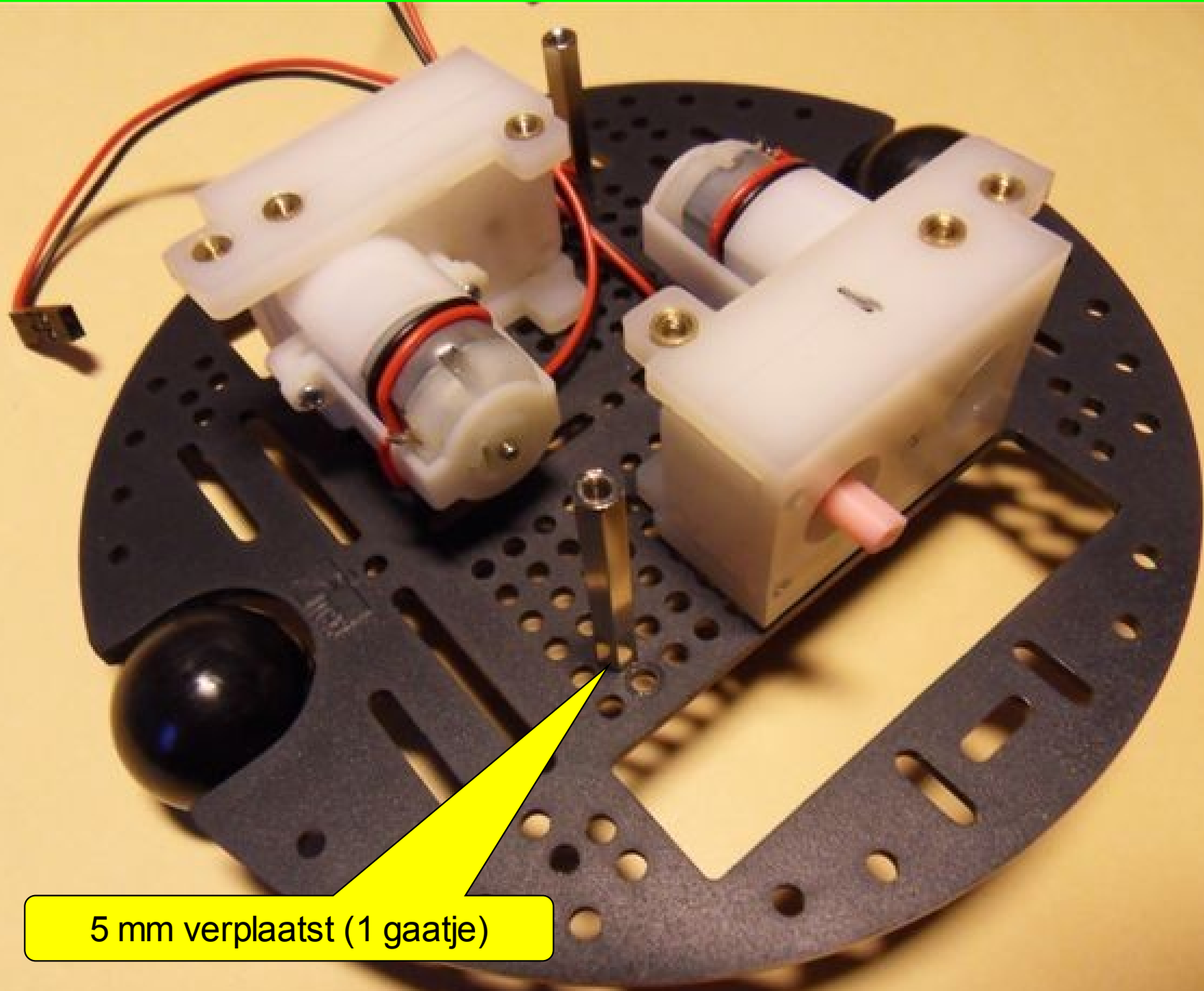
Mechanisch



Mechanisch

De afstandbussen moeten 5 mm (1 gaatje) naar binnen worden verplaatst.

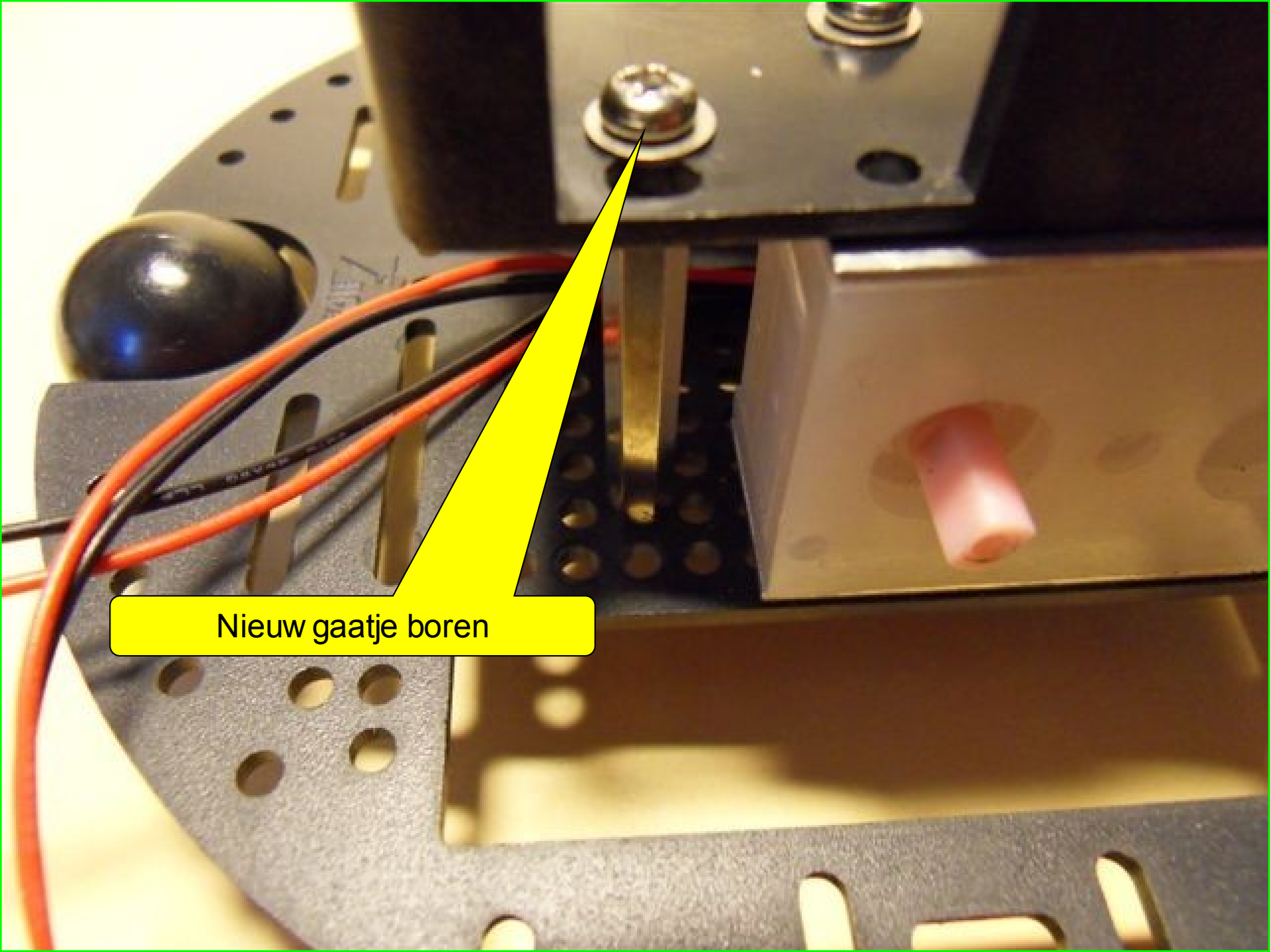
Dit is noodzakelijk om ruimte te maken voor het aansluitstekertje van het odometrie printje.



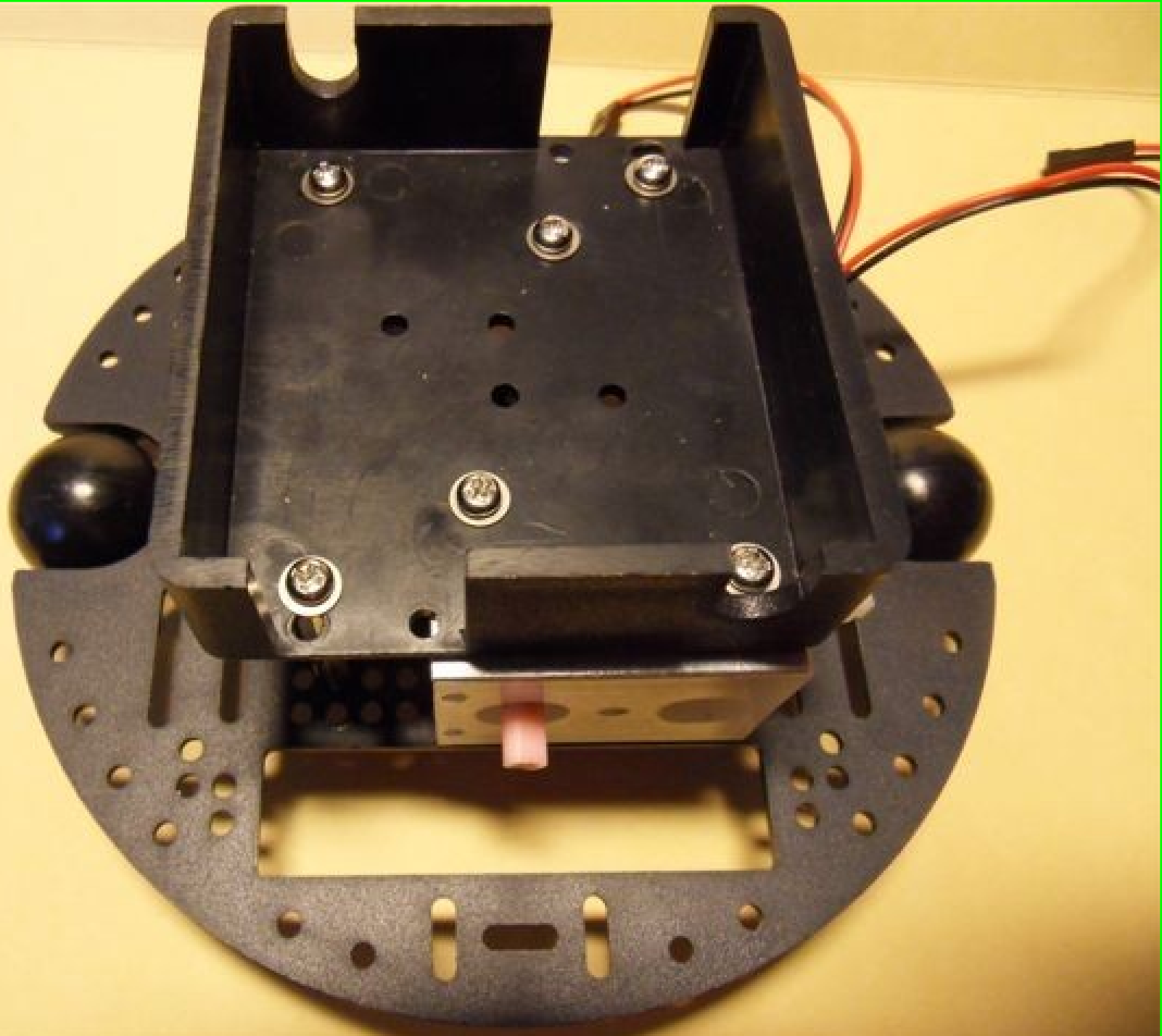
5 mm verplaatst (1 gaatje)

Mechanisch

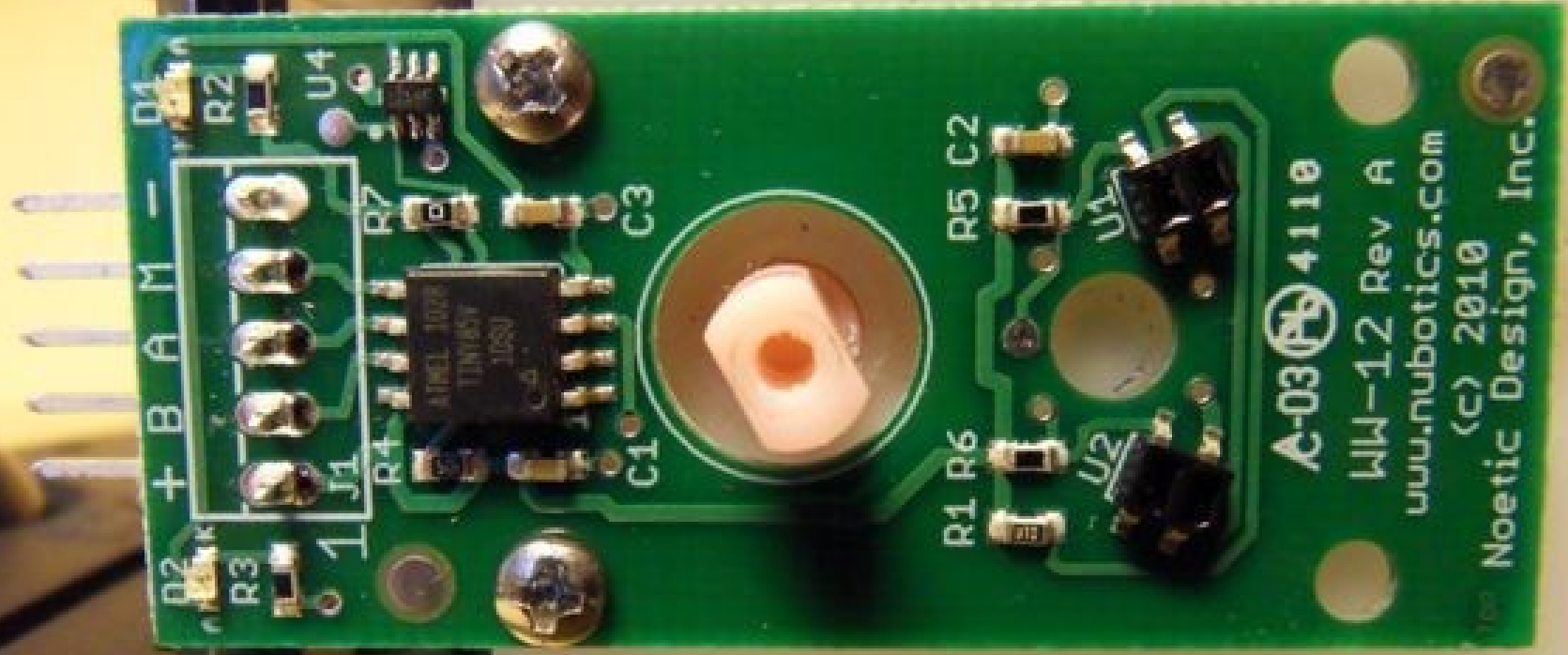
Ook in het bakje moeten twee nieuwe gaatjes worden geboord.



Nieuw gaatje boren



Zo kan het er uit gaan zien



Dit was het mechanische deel.

Elektrisch

Tekenfouten in schema verbeteren.

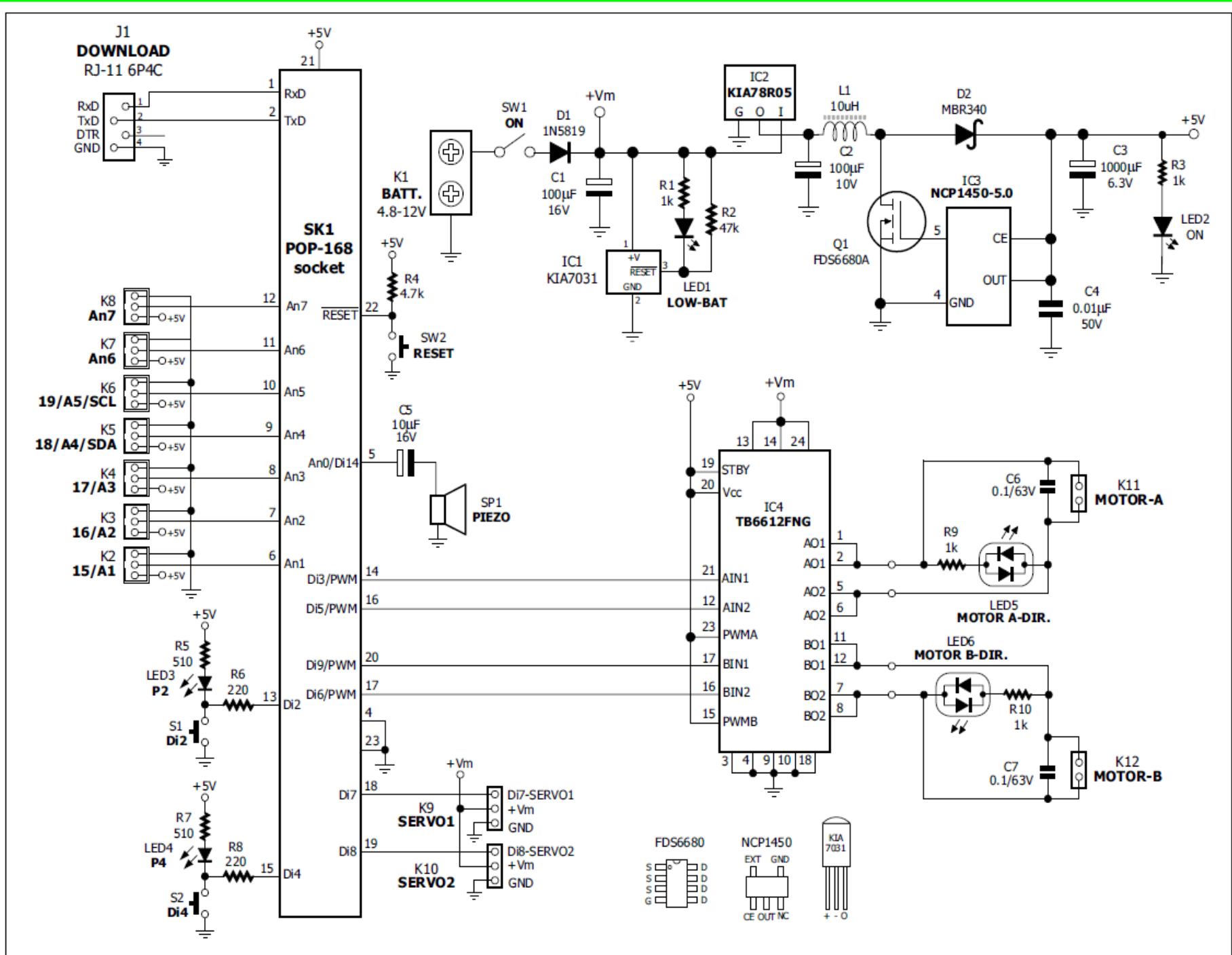
Elektrisch

Schema van de schakeling op het FEZ-mini microcontroller board.

Elektrisch

Schema van de schakeling op het power circuit board en het ctrl board RBX-168.

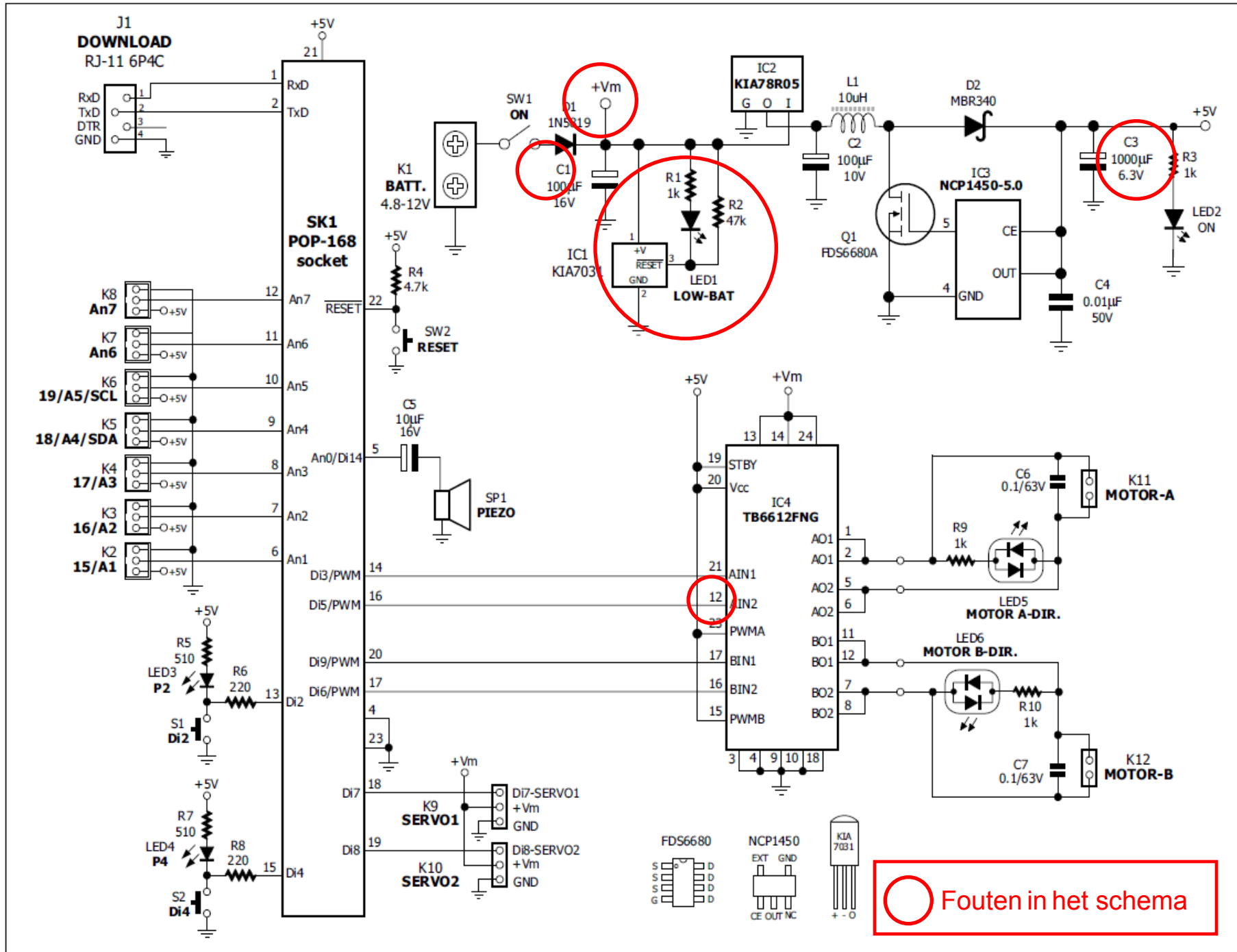
Figure 1-3 The completely schematic diagram of RBX-168 controller board



Elektrisch

Het schema van de schakeling op het power circuit board en het ctrl board RBX-168 wijkt af van de werkelijkheid.

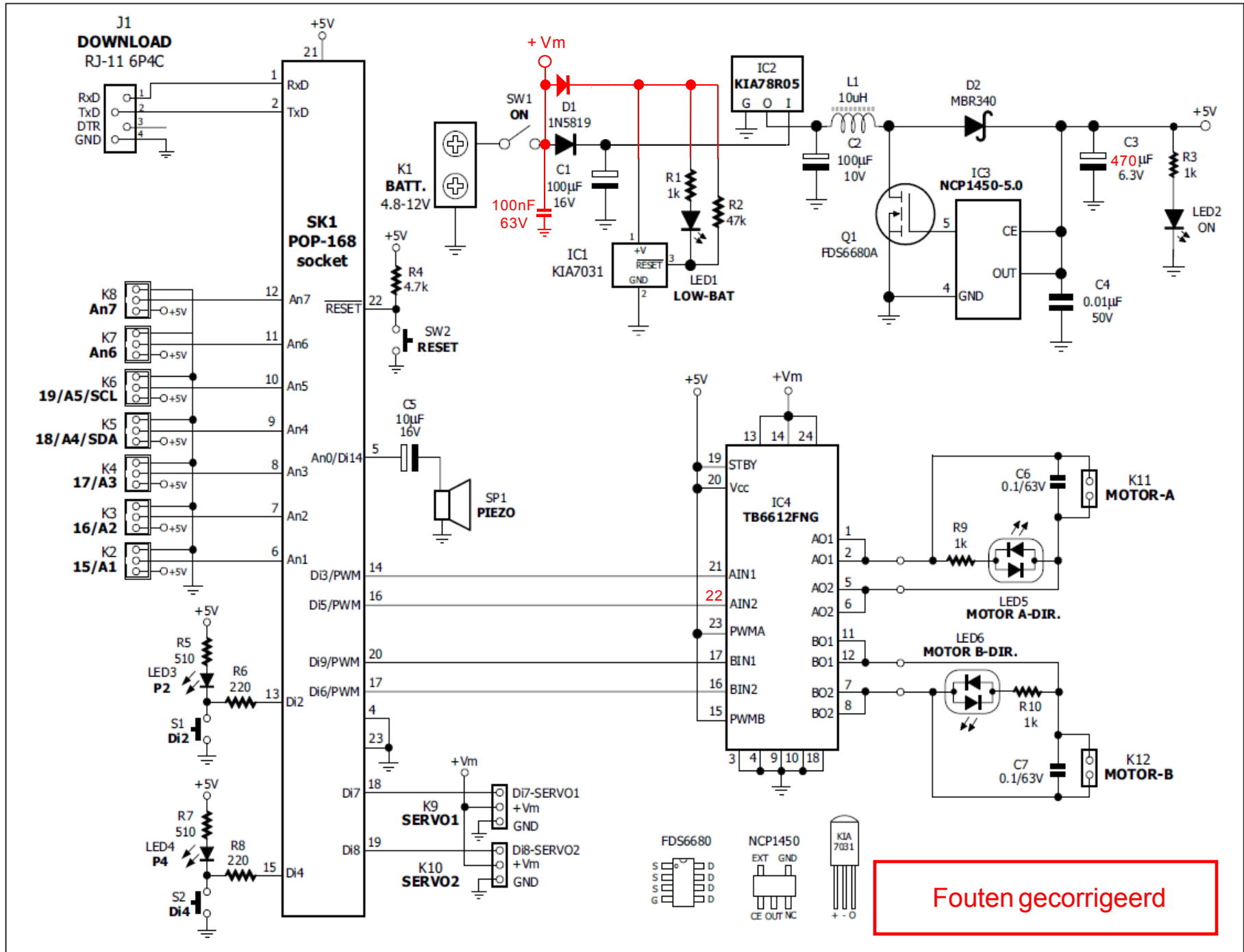
Figure 1-3 The completely schematic diagram of RBX-168 controller board



Elektrisch

Het gecorrigeerde schema van de schakeling op het power circuit board en het ctrl board RBX-168.

Figure 1-3 The completely schematic diagram of RBX-168 controller board



Fouten gecorrigeerd

Elektrisch

Interfacefouten oplossen.

Elektrisch

Bij het inschakelen, resetten en/of programmeren van de robot kan het voorkomen dat de wielen van de robot een onverwachte beweging maken.

Elektrisch

Dit wordt veroorzaakt door interface-problemen.

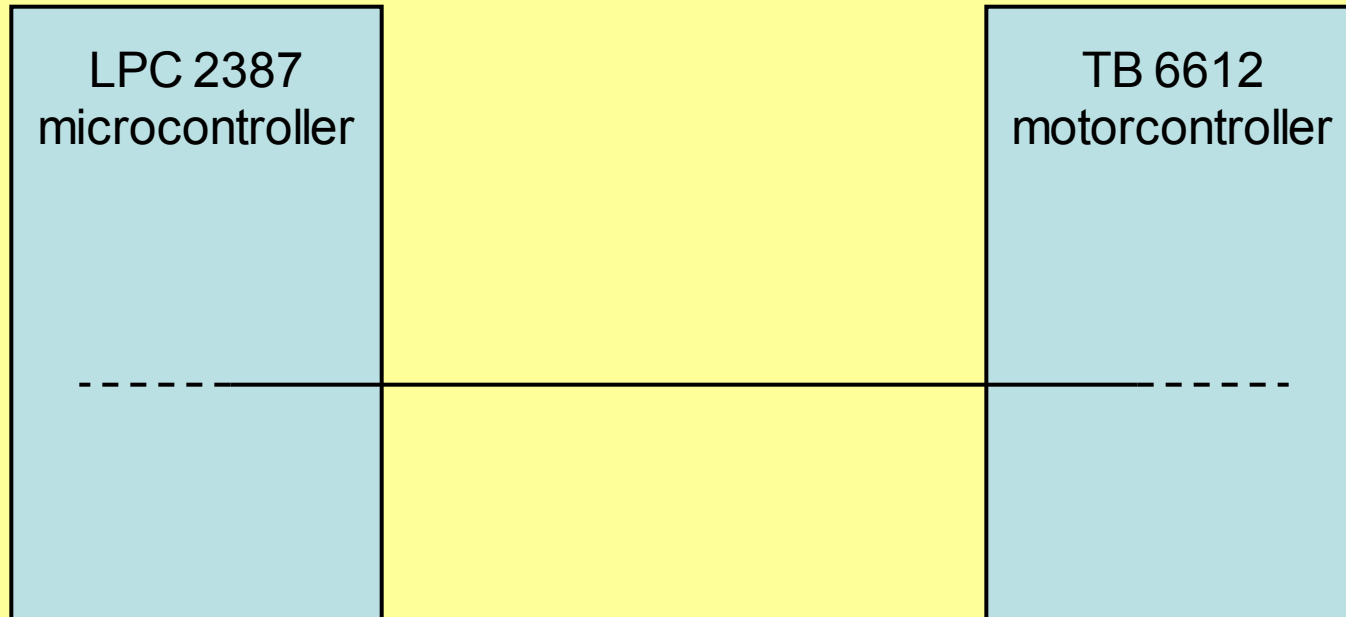
Elektrisch

Er wordt gebruik gemaakt van 3,3 volt logica op het microcontroller bordje en 5 volt logica op andere bordjes.

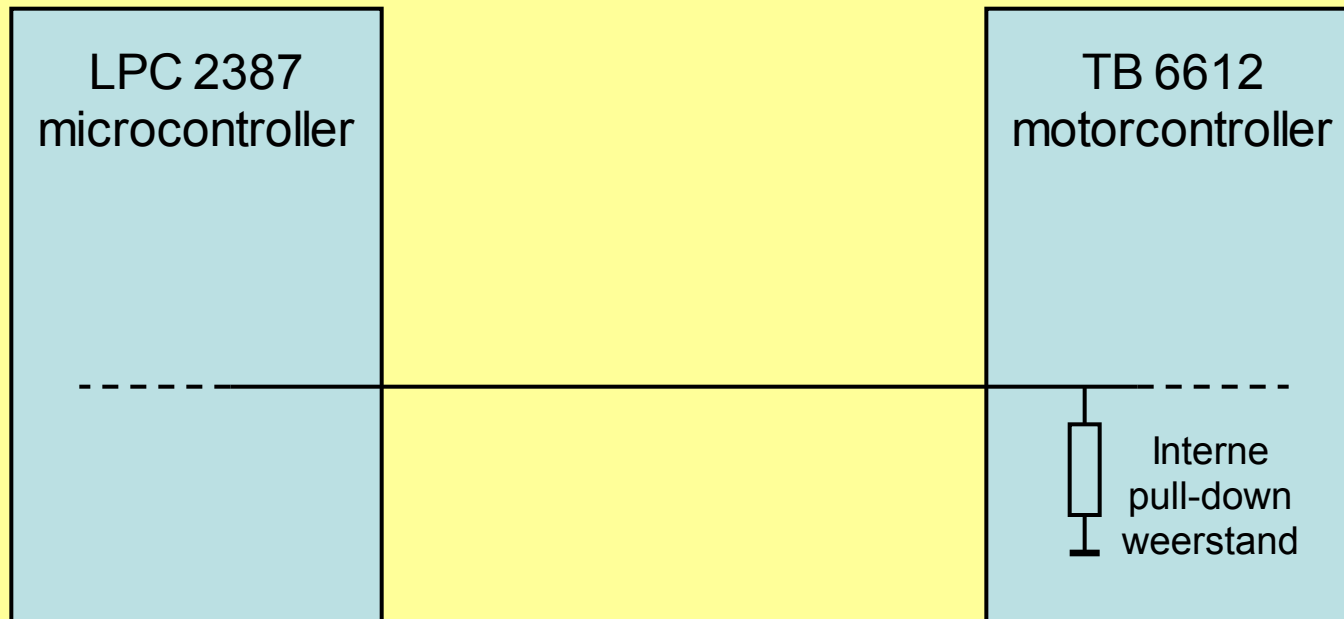
Elektrisch

Met uitwisseling van signalen tussen deze logica niveaus gaat het mis.

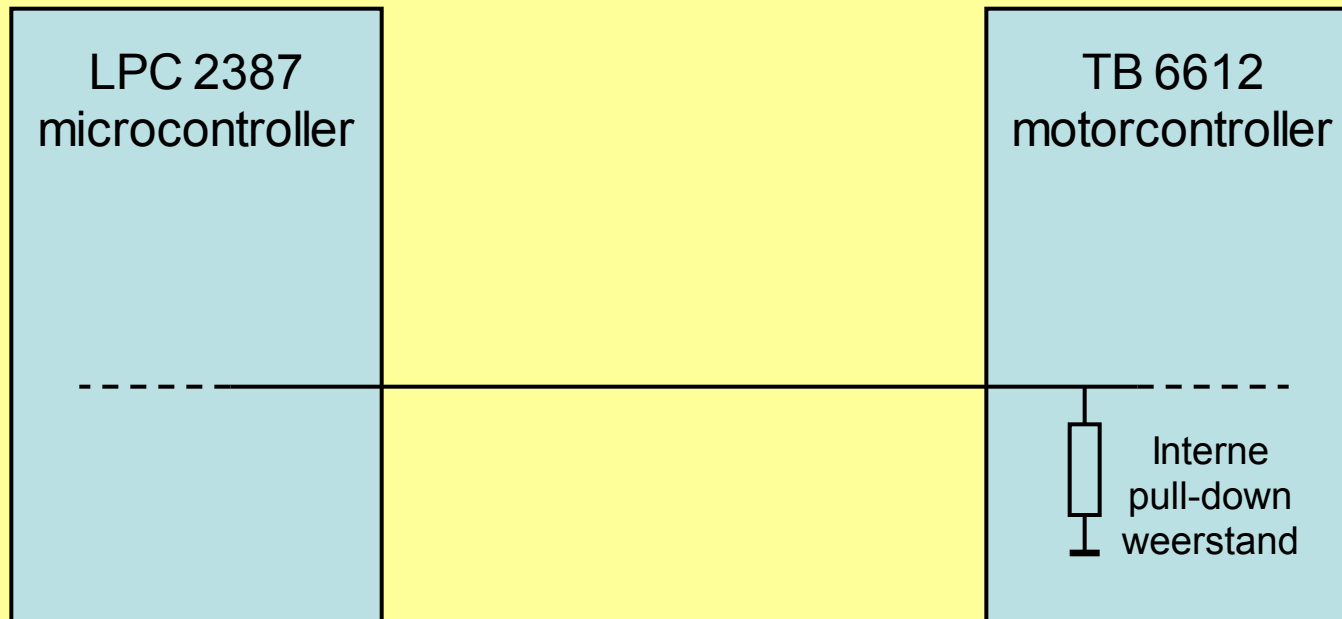
Verbinding tussen microcontroller en motorcontroller.



De motorcontroller heeft standaard een vaste interne "Pull-down" weerstand.

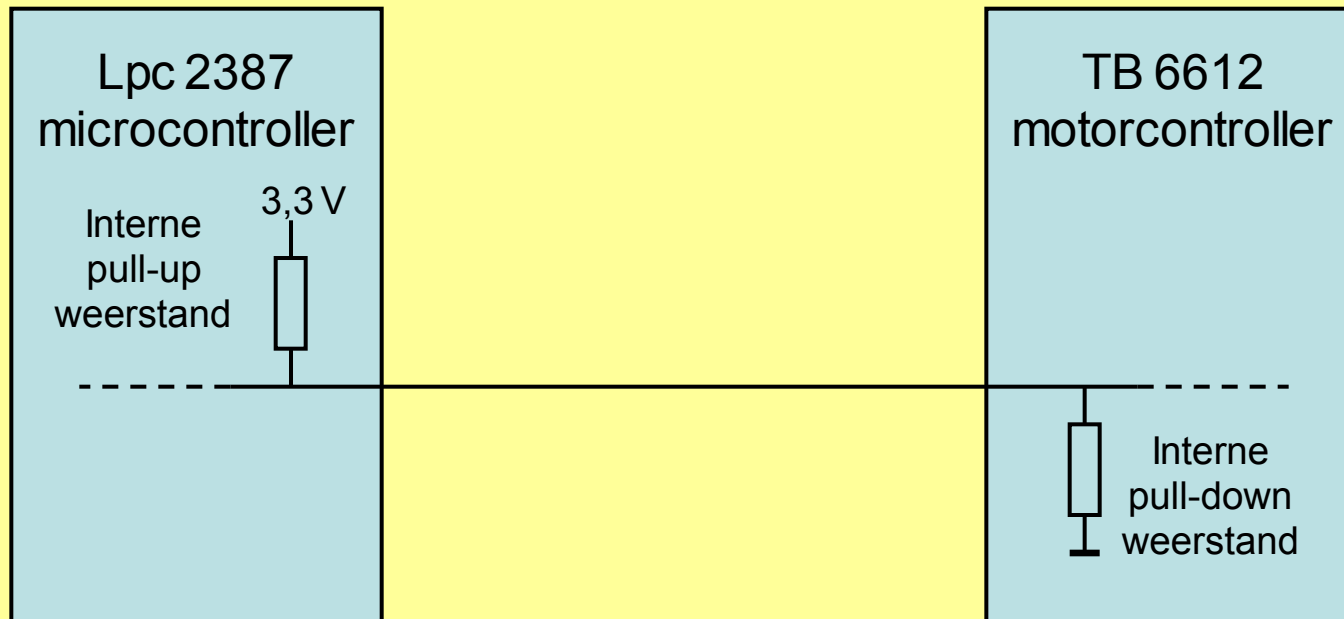


Pull-down weerstandswaarde volgens de specificaties van de motorcontroller.

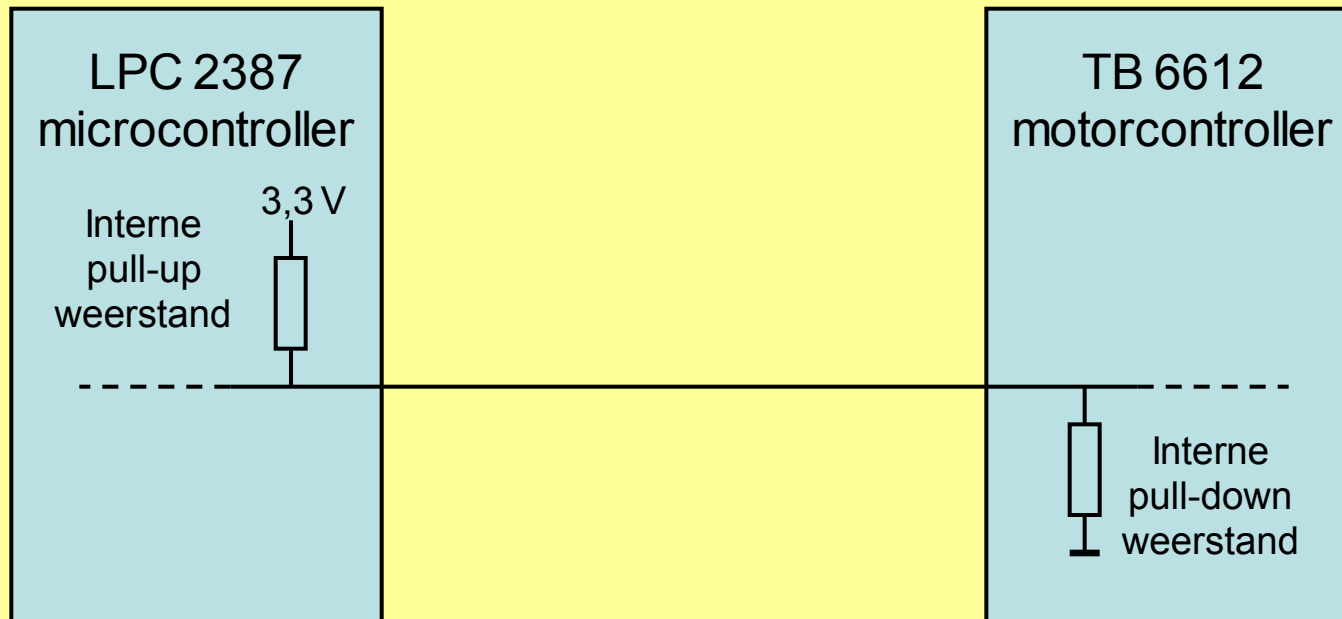


Max. 600 K
Typ. 200 K
Min. 120 K

Tijdens de opstart-, reset- en/of programmeer-fase worden de GPIO-poorten van de microcontroller ingesteld als ingangen met ingeschakelde "Pull-up" weerstand.

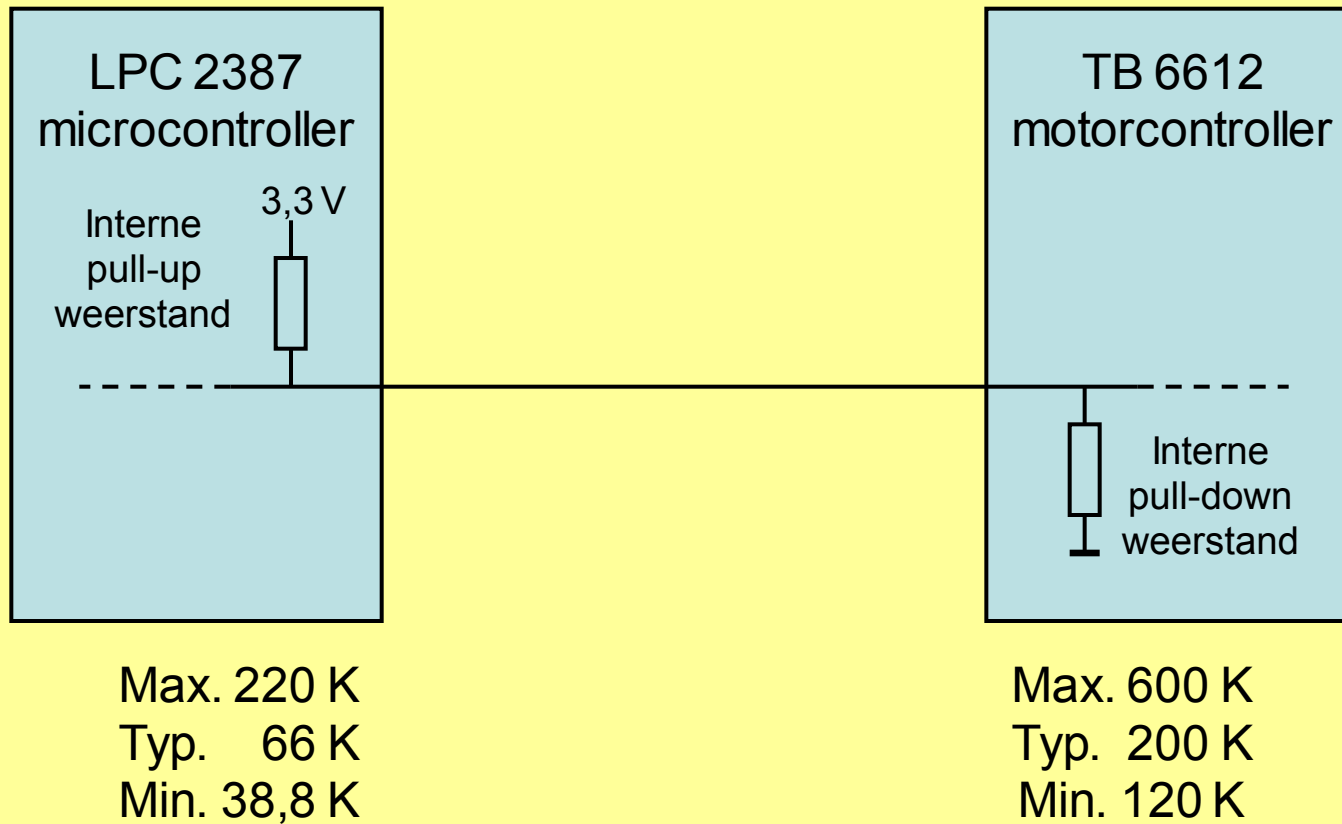


Pull-up weerstandswaarde volgens de specificaties van microcontroller.

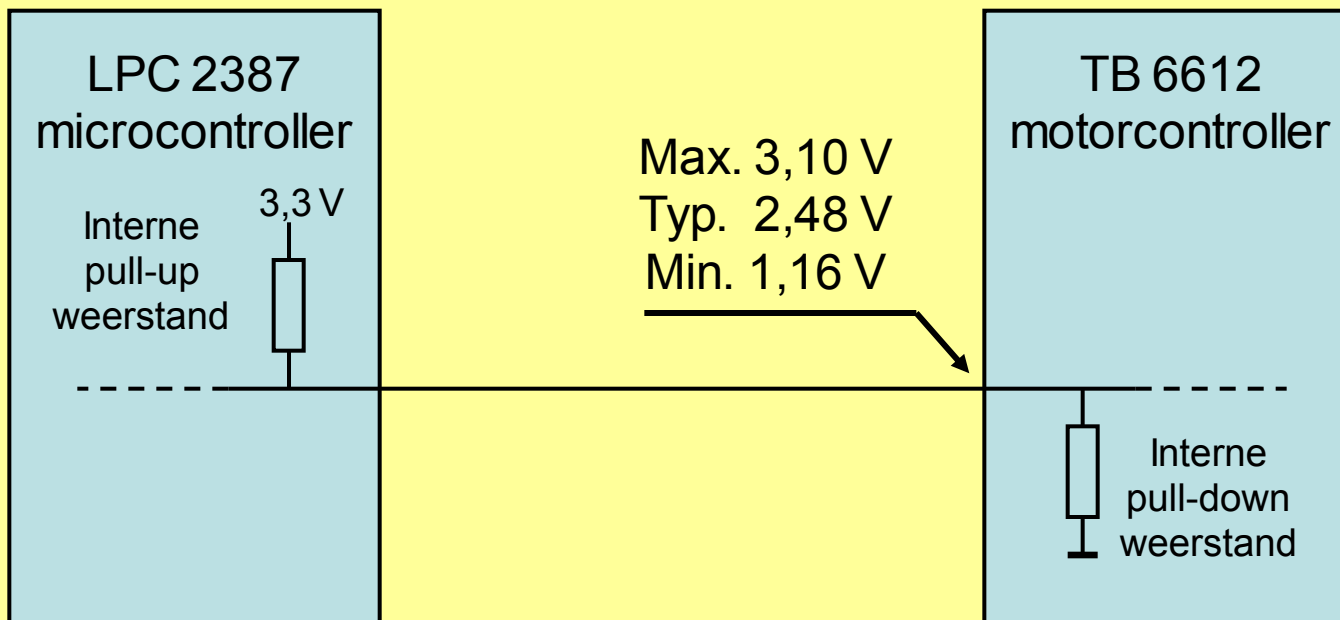


Max. 220 K
Typ. 66 K
Min. 38,8 K

De pull-up en de pull-down weerstand vormen samen een spanningsdeler.



De spanning op de inputpoort van de motorcontroller veroorzaakt door de spanningsdeler.

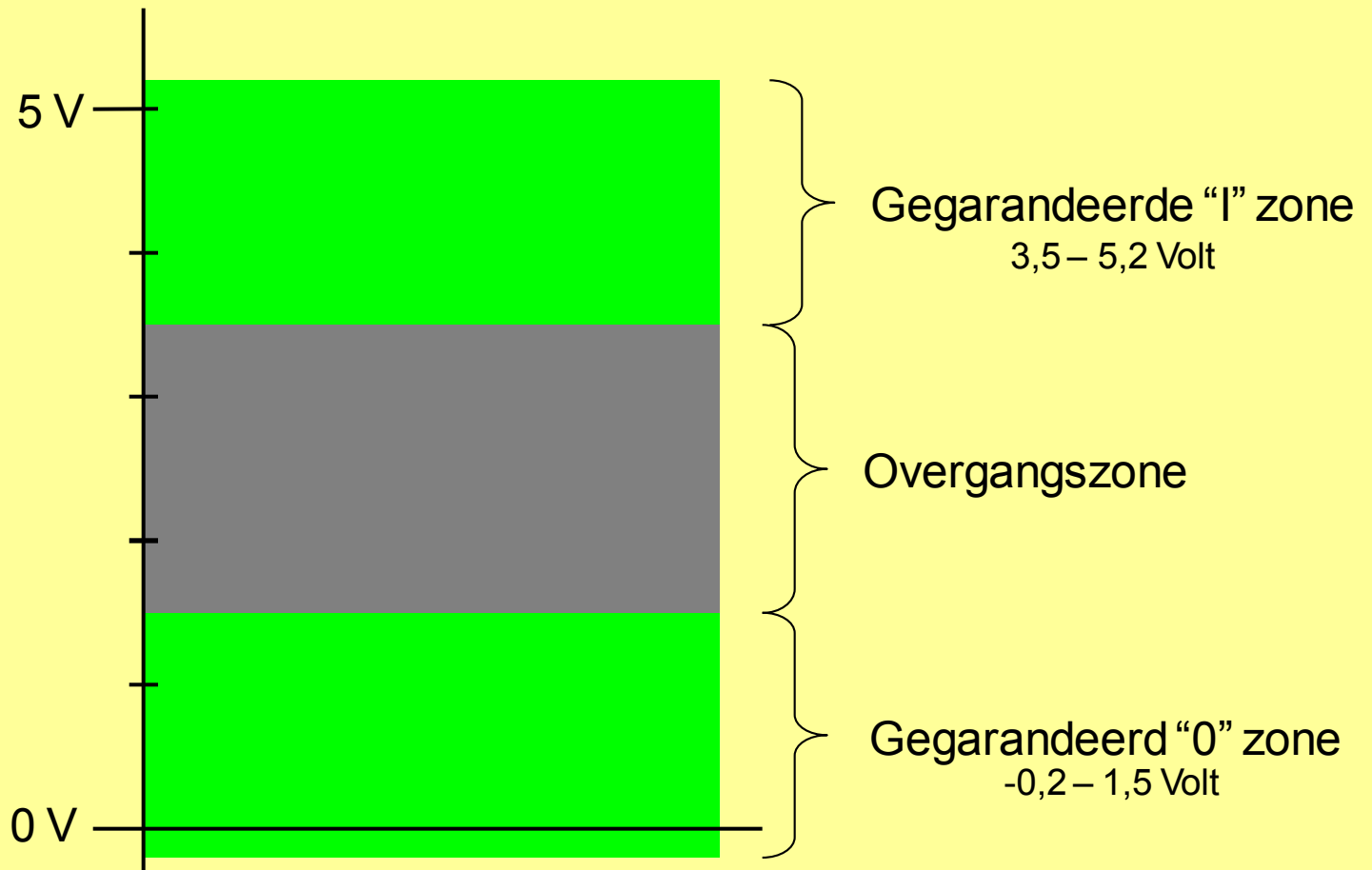


Elektrisch

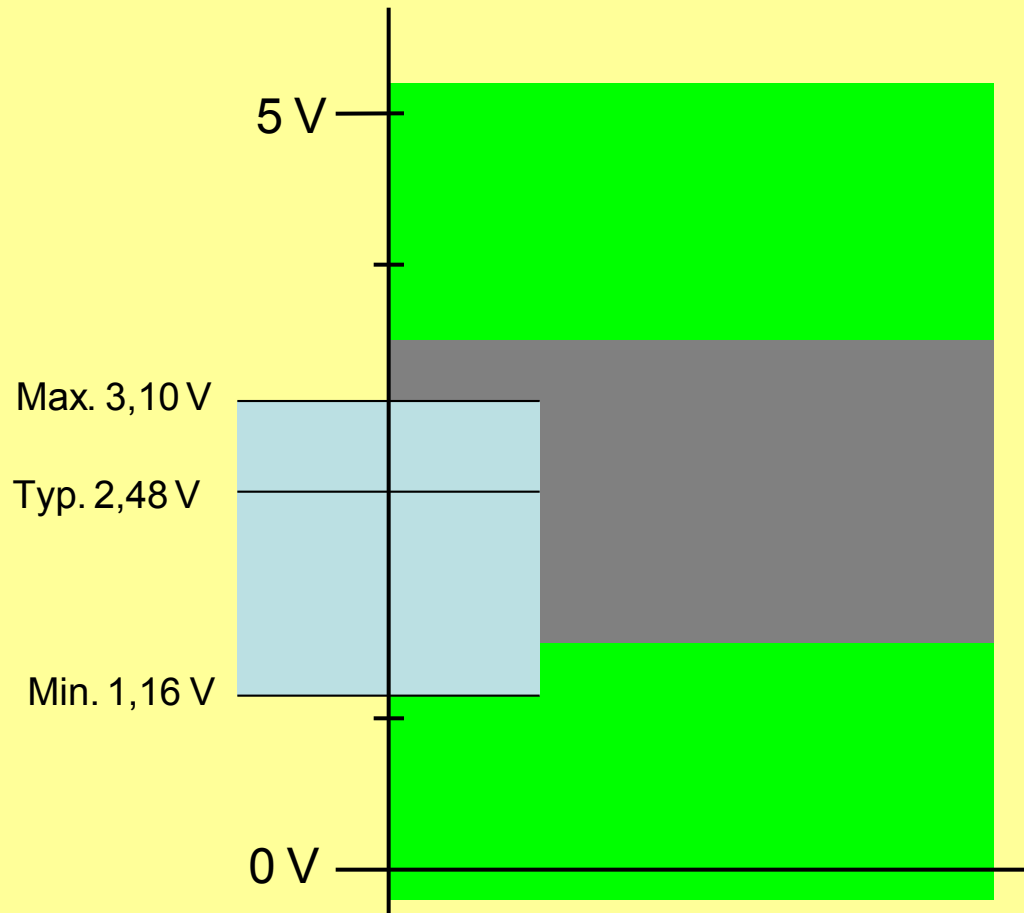
De maximale en minimale waarde van de spanning op de inputpoort zijn berekend volgens het “worst case” principe.

De typical waarde van de spanning is de meest waarschijnlijke waarde van de spanning op de inputpoort.

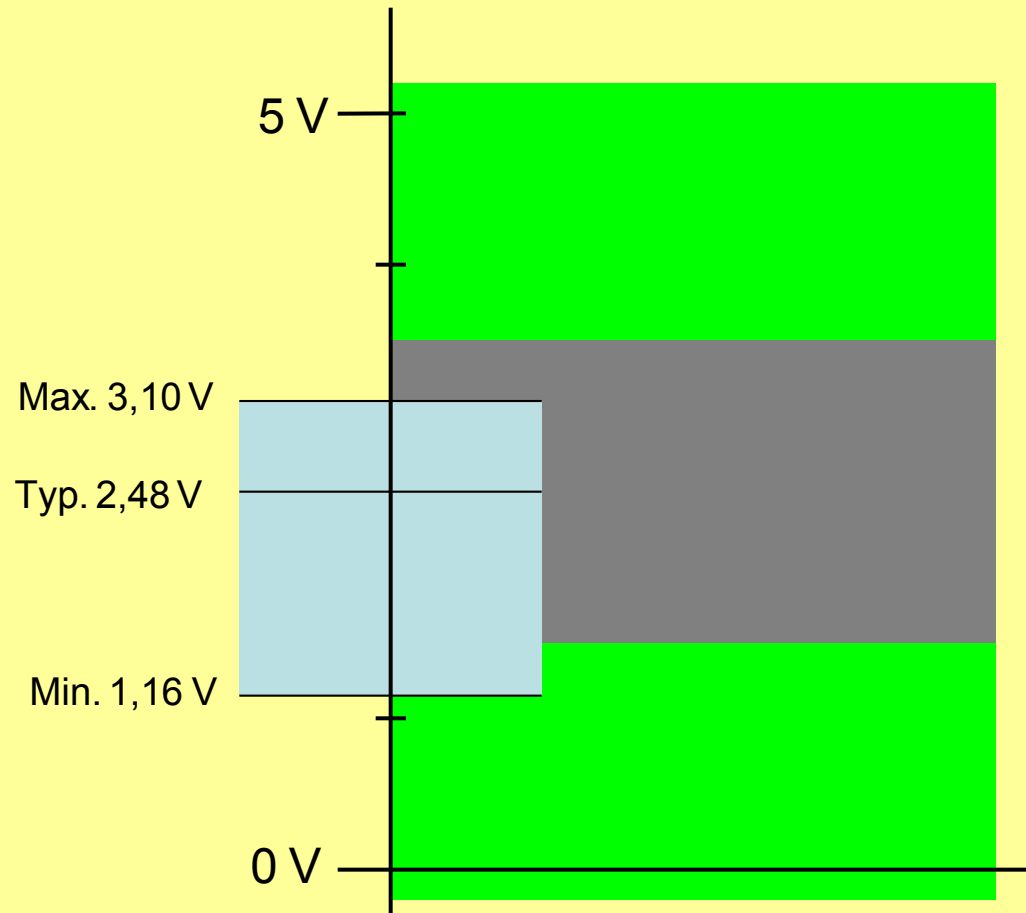
Spanningsniveaus voor "0" en "1" signalen op de inputpoort van de motorcontroller bij een voedingsspanning van 5 Volt.



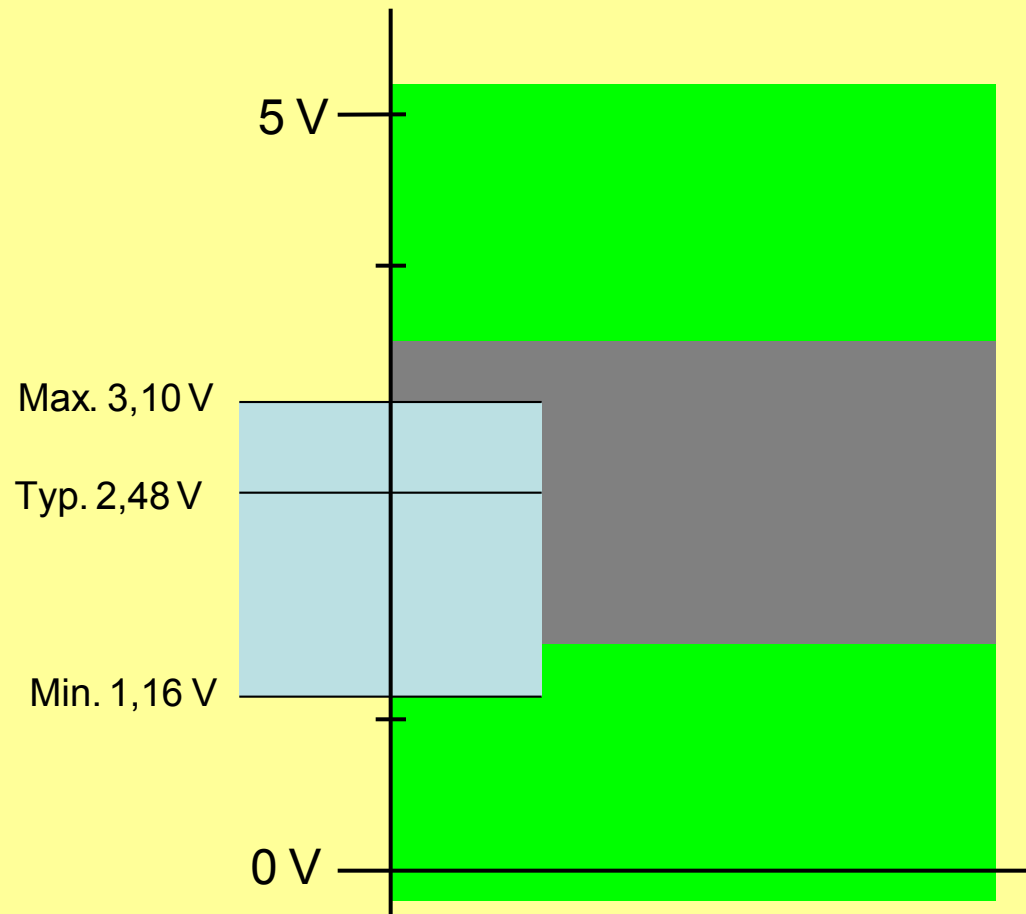
Spanningsniveaus voor "0" en "1" signalen gecombineerd met de spanning op de inputpoort van de motorcontroller.



De kans dat de spanning op de inputpoort van de motorcontroller zich in de overgangszone bevindt is dus zeer groot.

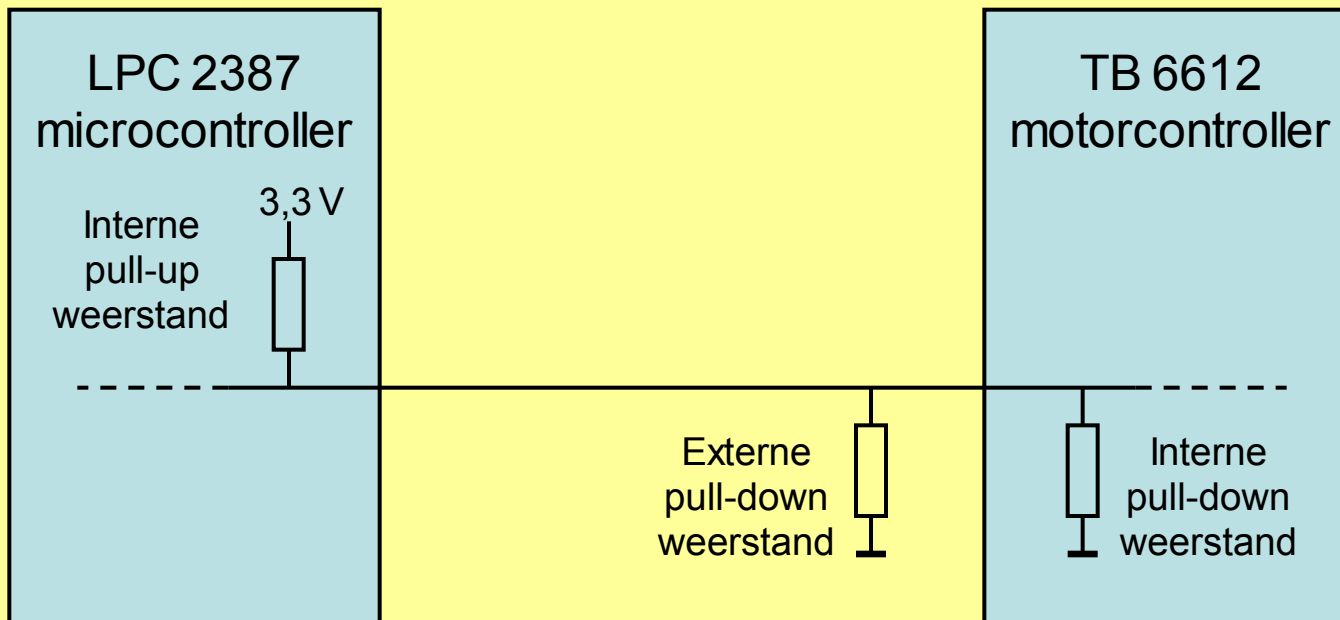


De typical waarde van de spanning op de inputpoort van de motorcontroller ligt in het midden van de overgangzone.

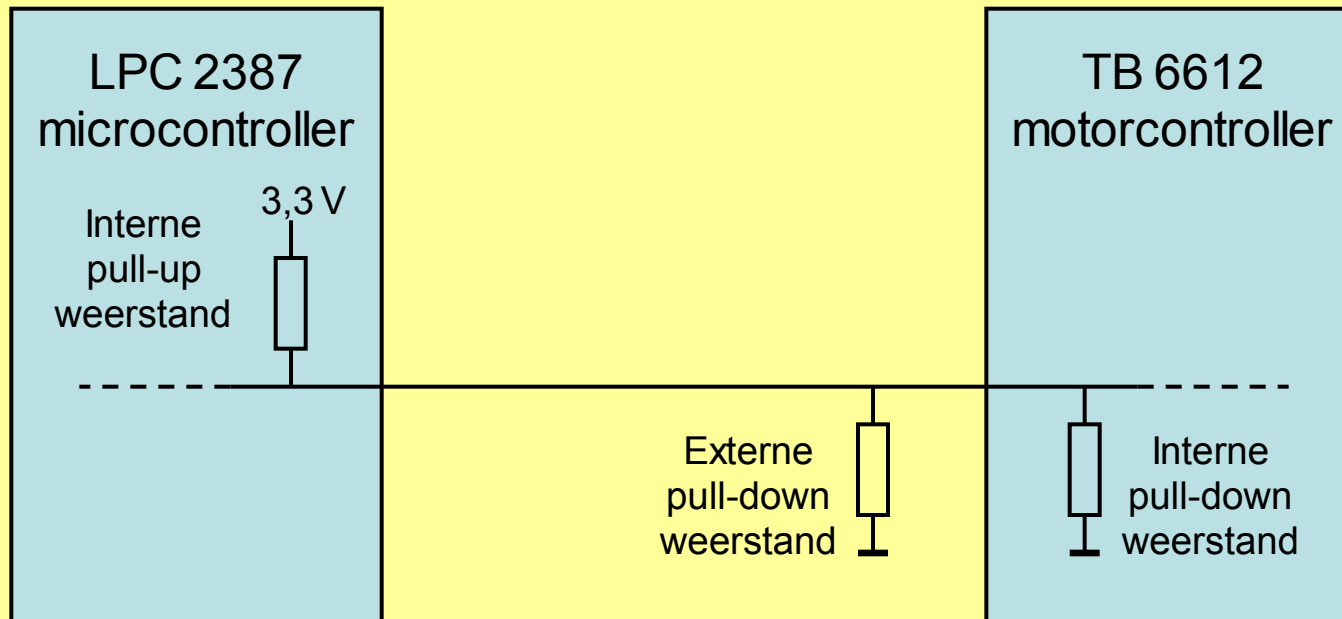


Dit is vragen om moeilijkheden!!!

De oplossing voor dit interfaceprobleem is het aanbrengen van een externe "Pull-down" weerstand.

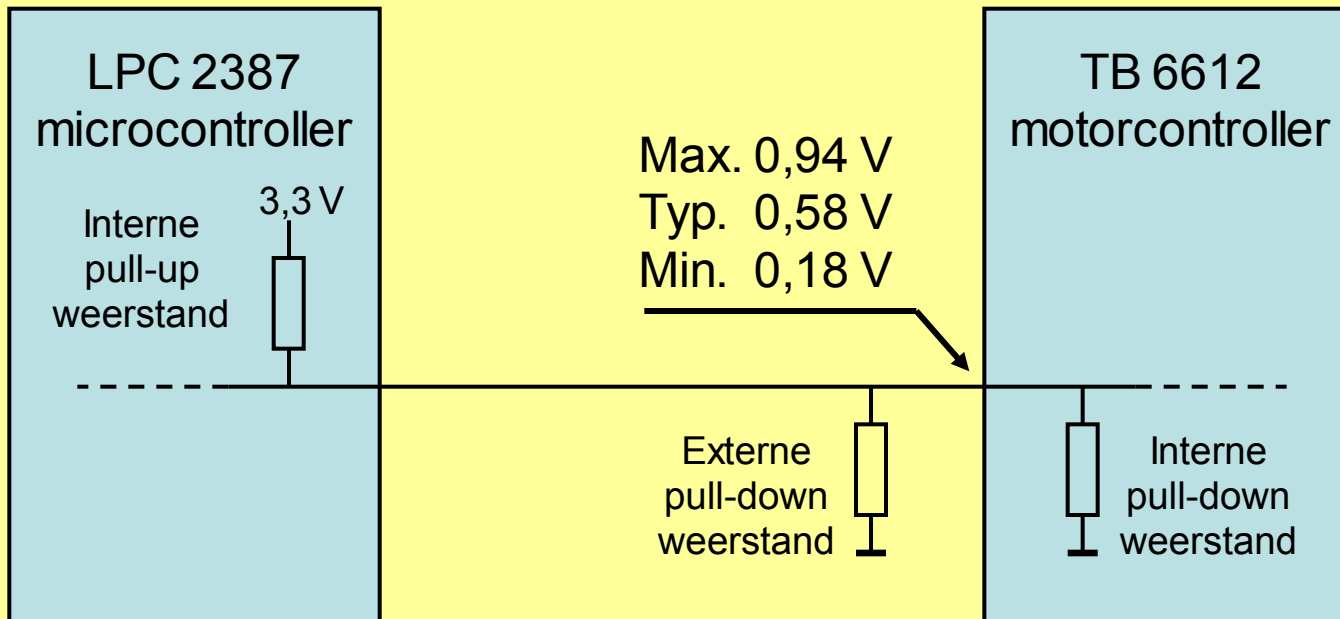


Voor de weerstandswaarde voor de externe "Pull-down" weerstand is gekozen voor 15K +/- 5%.

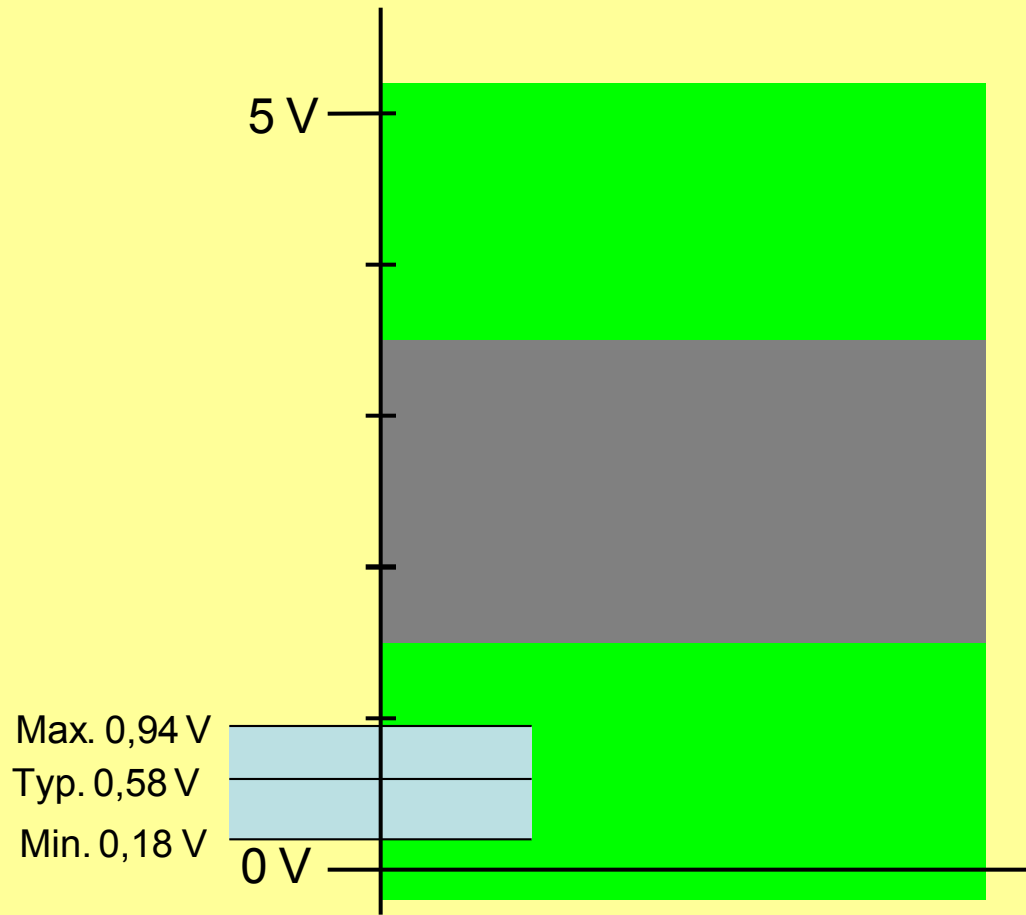


Max. 15,75 K
Typ. 15,00 K
Min. 14,25 K

De spanning op de inputpoort van de motorcontroller veroorzaakt door de nieuwe spanningsdeler.



Spanningsniveaus voor "0" en "1" signalen gecombineerd met de spanning op de inputpoort van de motorcontroller.



De spanning op de inputpoort van de motorcontroller zal nu altijd binnen de gegarandeerde "0" zone blijven.

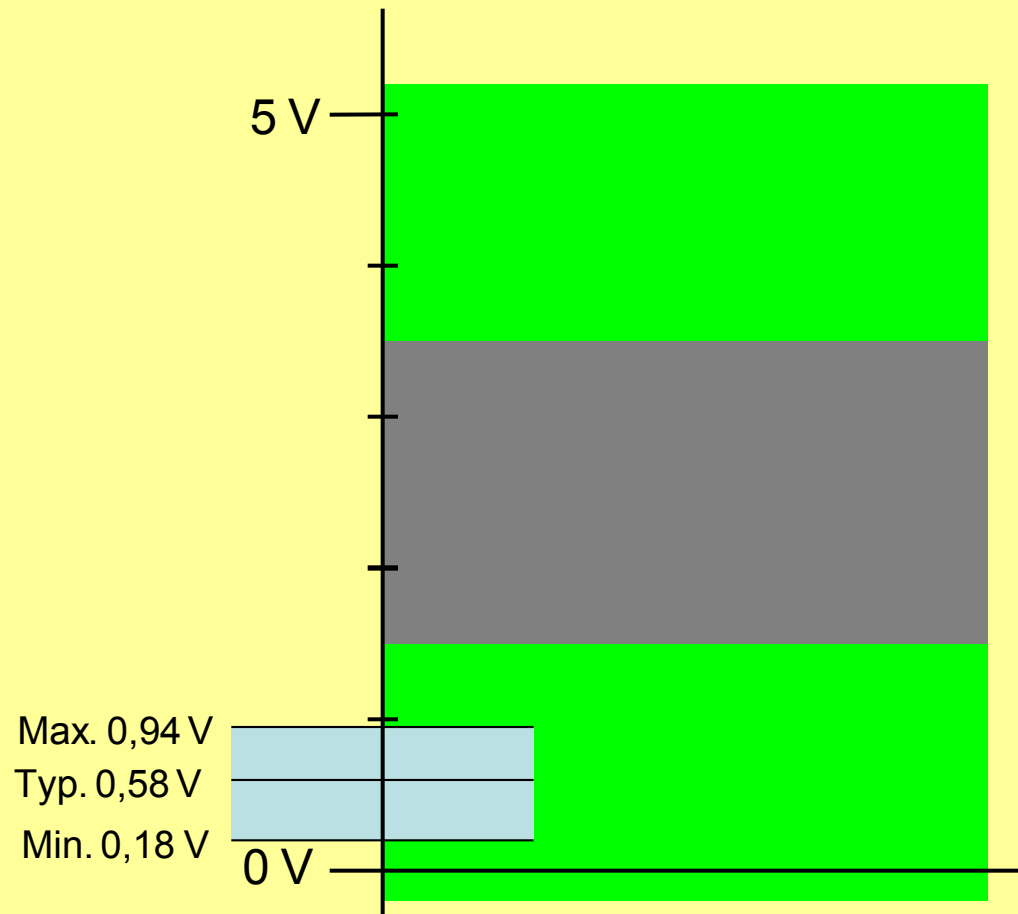
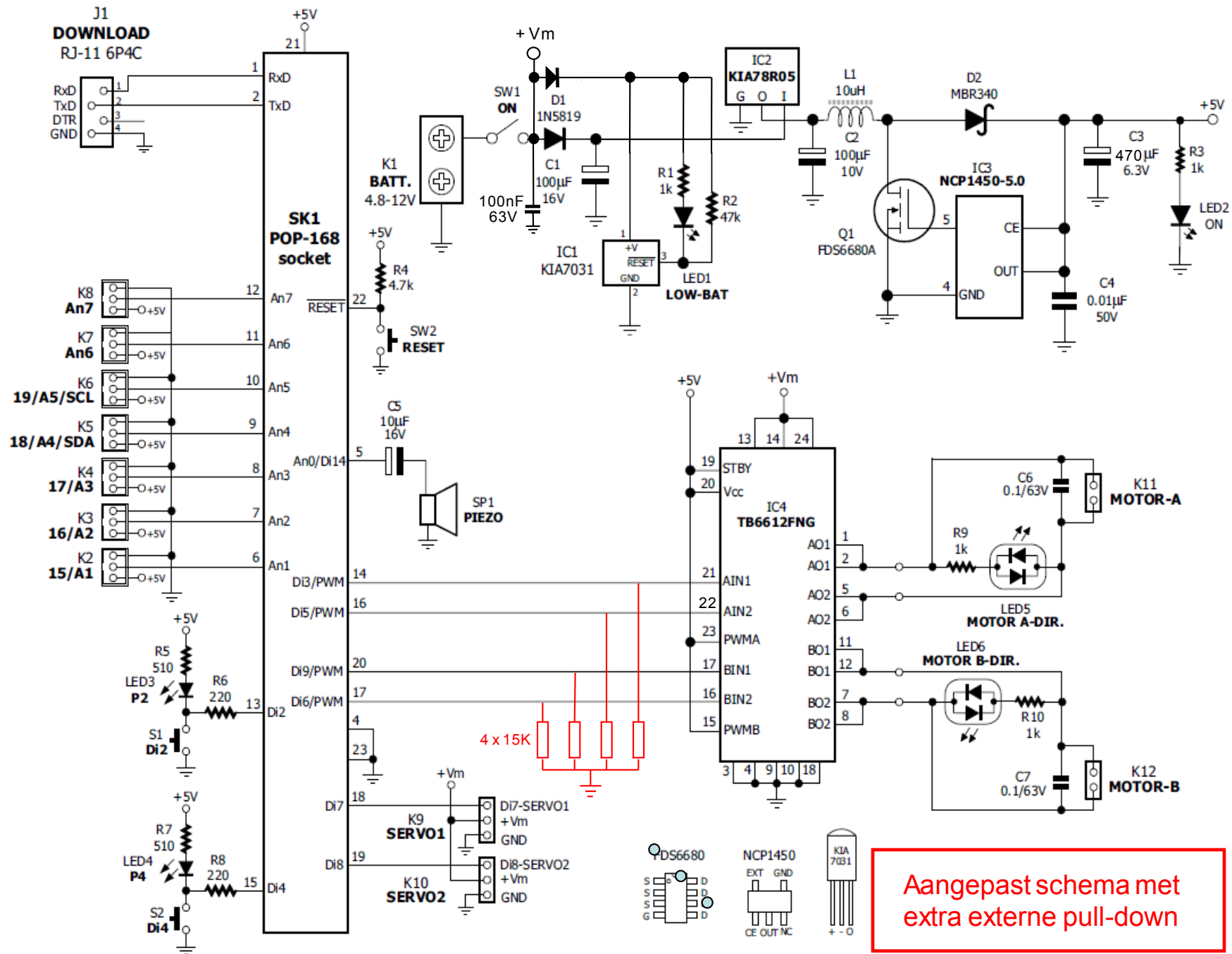
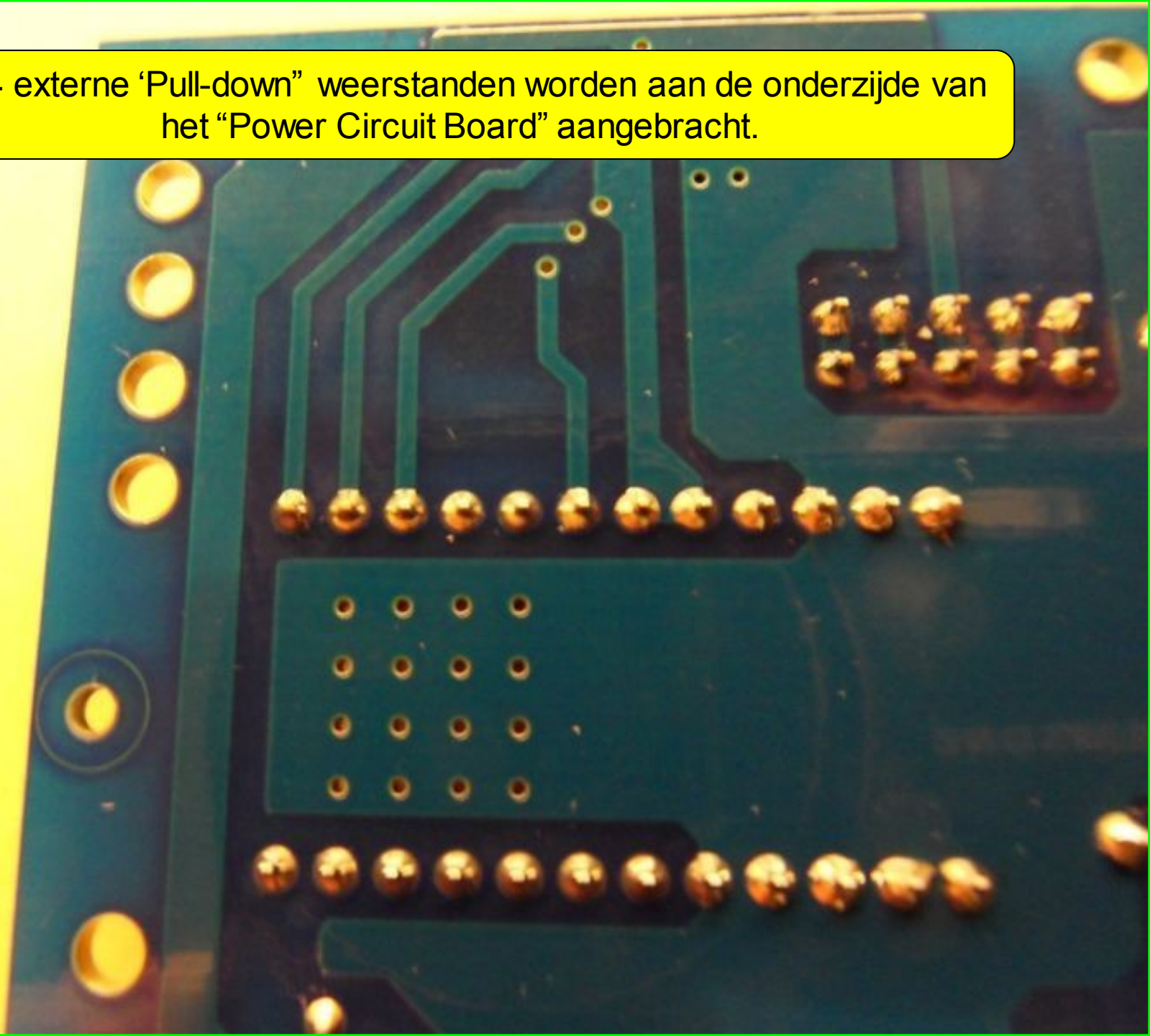


Figure 1-3 The completely schematic diagram of RBX-168 controller board

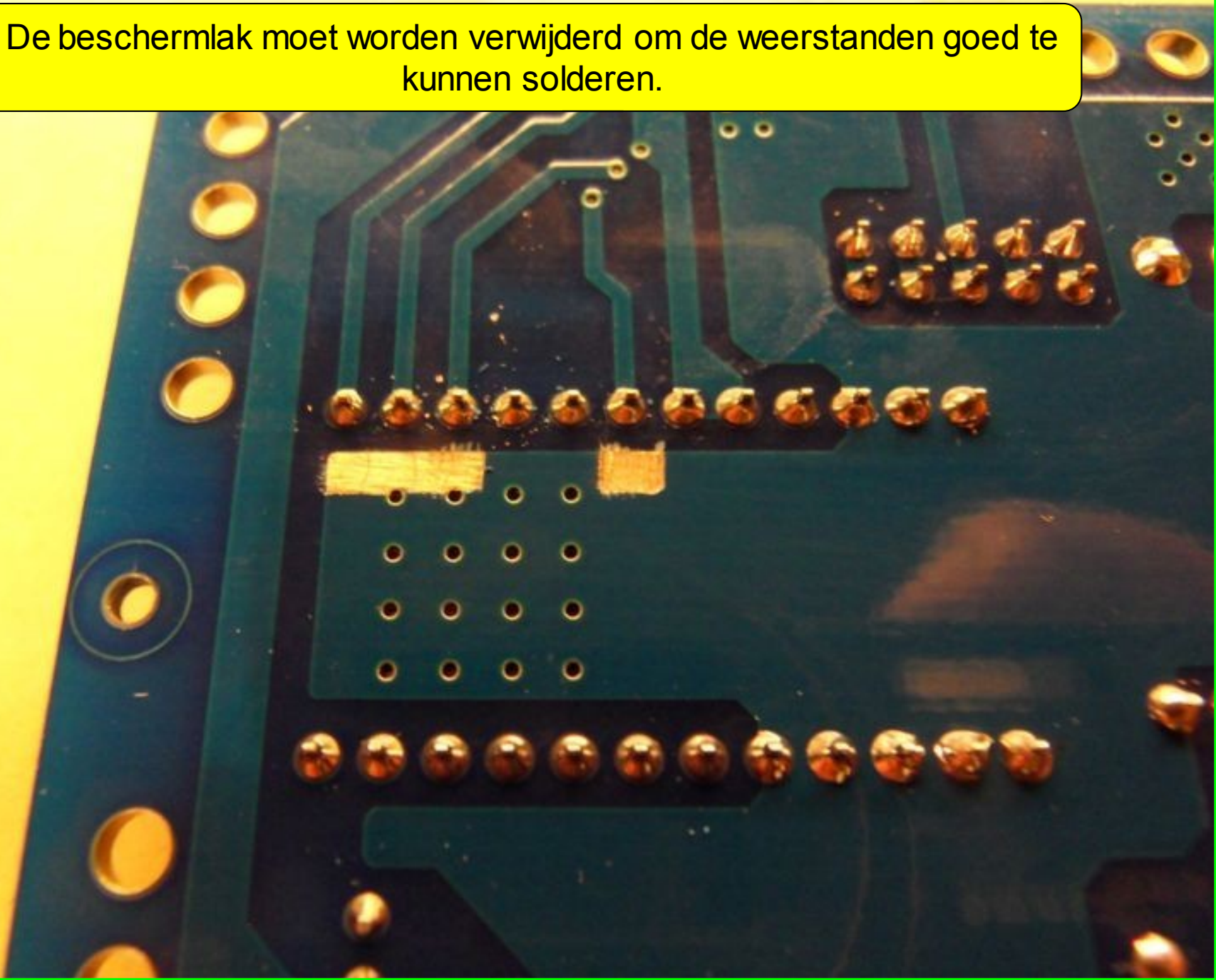


Aangepast schema met extra externe pull-down

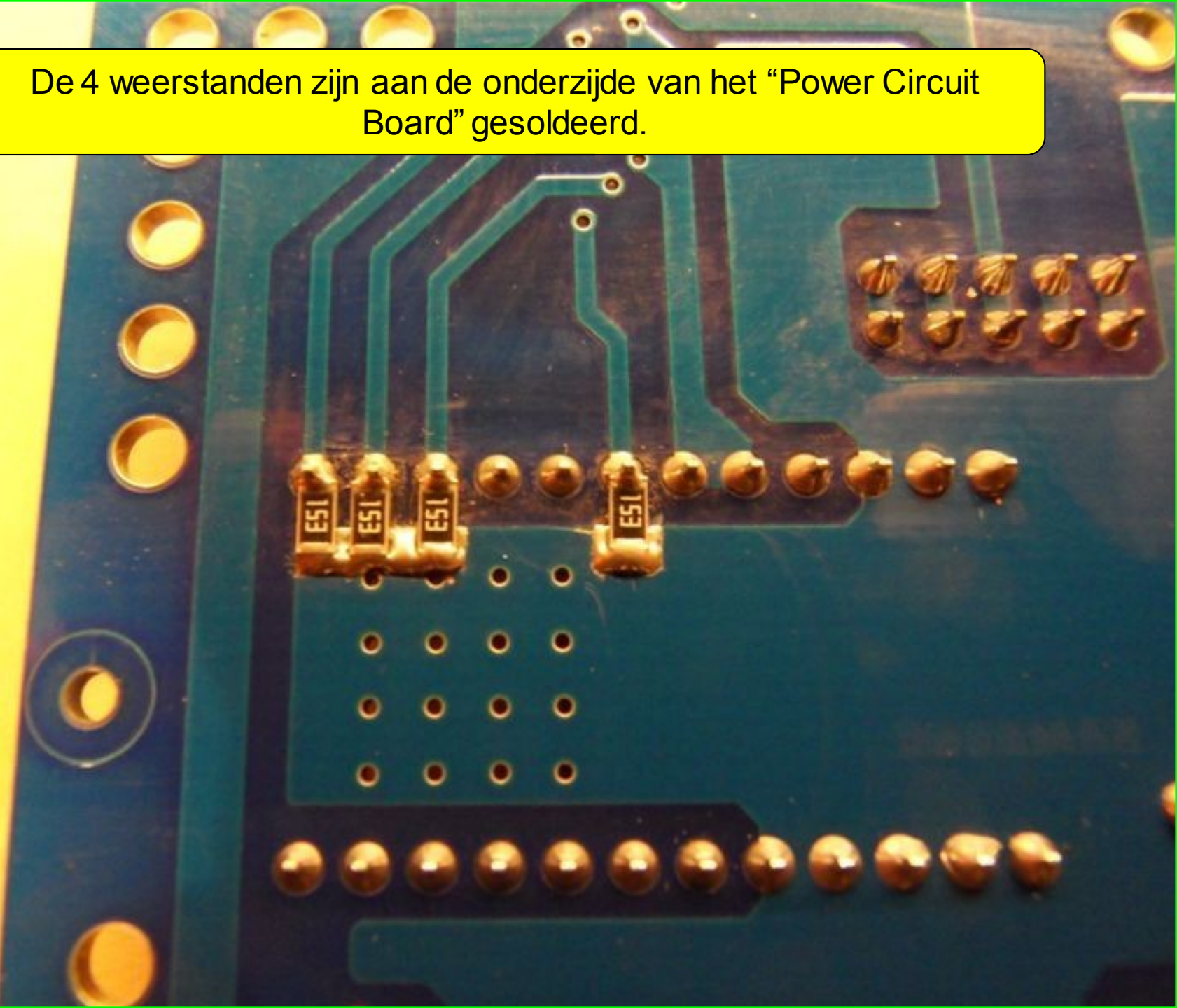
De 4 externe 'Pull-down' weerstanden worden aan de onderzijde van het "Power Circuit Board" aangebracht.



De beschermlak moet worden verwijderd om de weerstanden goed te kunnen solderen.



De 4 weerstanden zijn aan de onderzijde van het "Power Circuit Board" gesoldeerd.



Elektrisch

Het onverwachte bewegen van de wielen bij het inschakelen, resetten en/of programmeren van de robot is nu opgelost.

Elektrisch

Er is nog een ander interfaceprobleem.

De kans dat hierdoor problemen ontstaan is echter niet erg groot.

Elektrisch

Het gaat om het volgende probleem.

Elektrisch

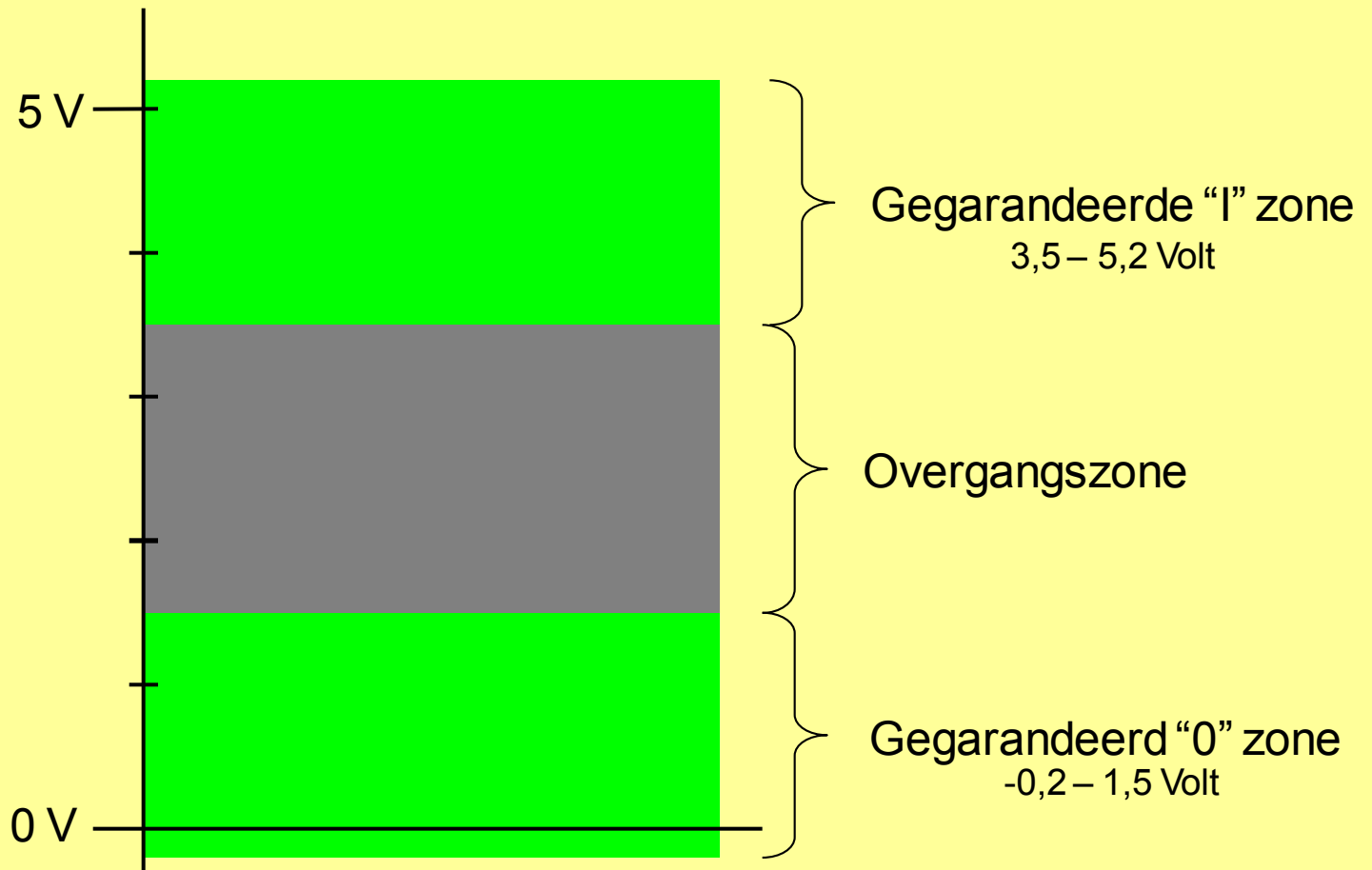
Om de motorcontroller aan te sturen stuurt de microcontroller logische "1" en "0" signalen naar de motorcontroller.

Elektrisch

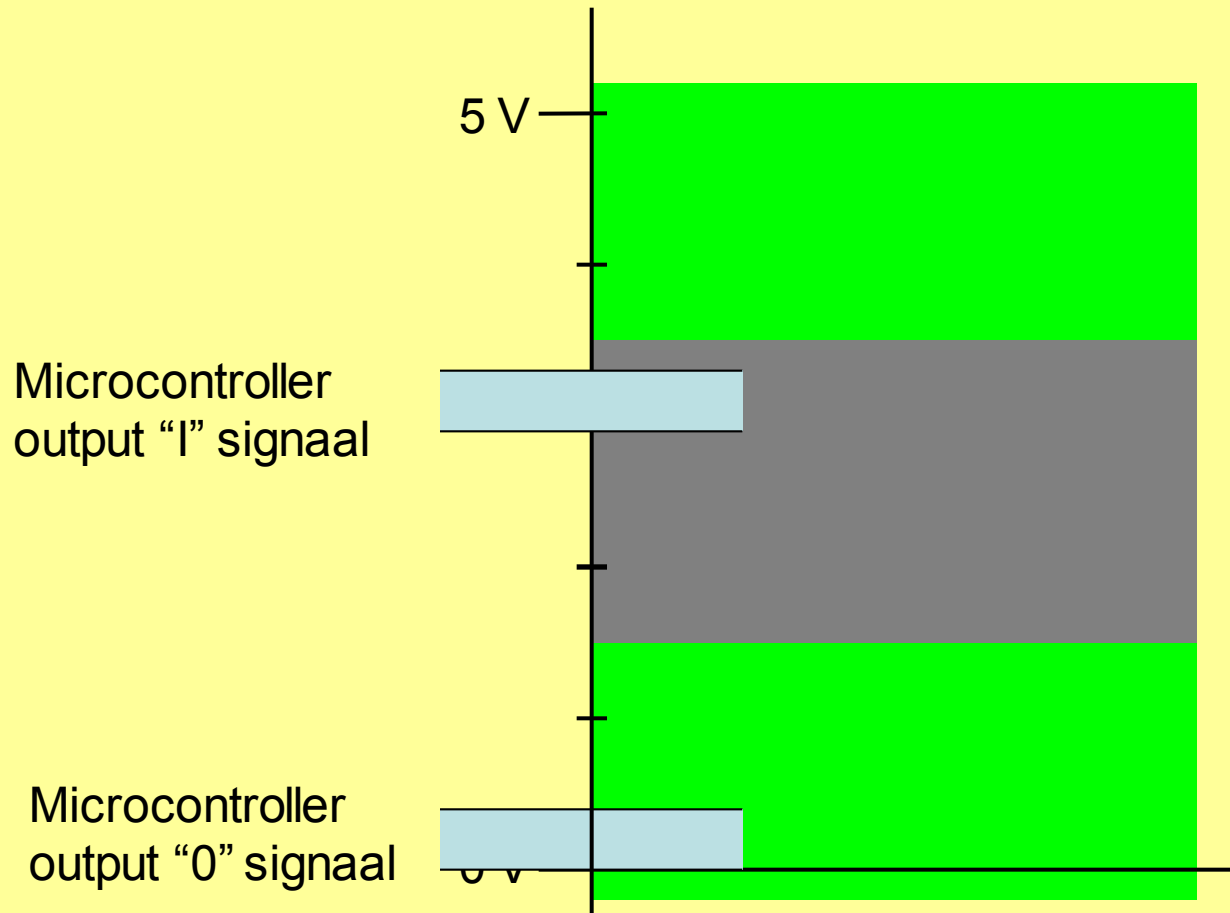
De spanning van een “0” signaal ligt tussen de 0 en 0,4 volt.

De spanning van een “1” signaal ligt tussen de 2,9 en 3,3 volt.

Spanningsniveaus voor "0" en "1" signalen op de inputpoort van de motorcontroller bij een voedingsspanning van 5 Volt.



Spanningsniveaus voor "0" en "1" signalen gecombineerd met de spanning op de inputpoort van de motorcontroller.



Elektrisch

Het microcontroller output “I” signaal ligt bovenin de overgangszone van de motorcontroller.

De signalen bovenin de overgangszone worden door de motorcontroller veelal als een “I” signaal gezien.

!!Geen garantie!!

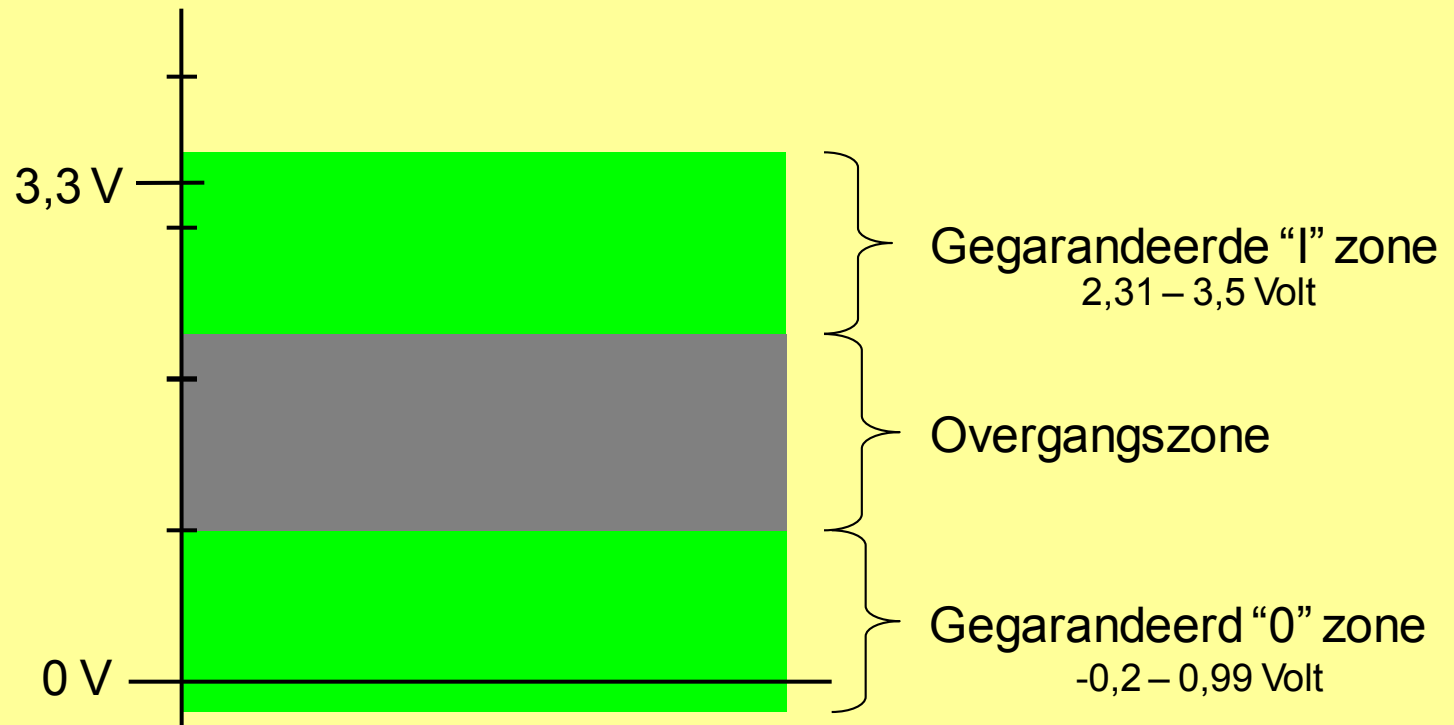
Elektrisch

De oplossing:

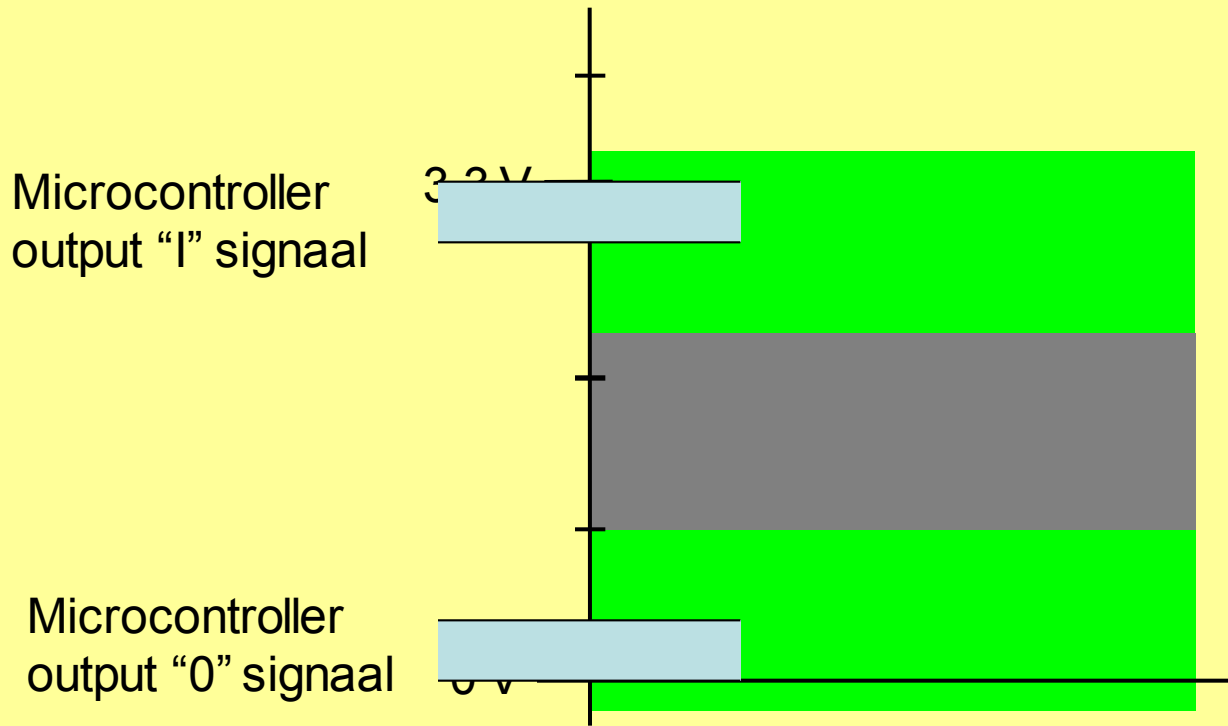
De motorcontroller aansluiten op een voedingsspanning van 3,3 volt.

Hierdoor veranderen de spanningsniveaus voor de “0” en “1” signalen.

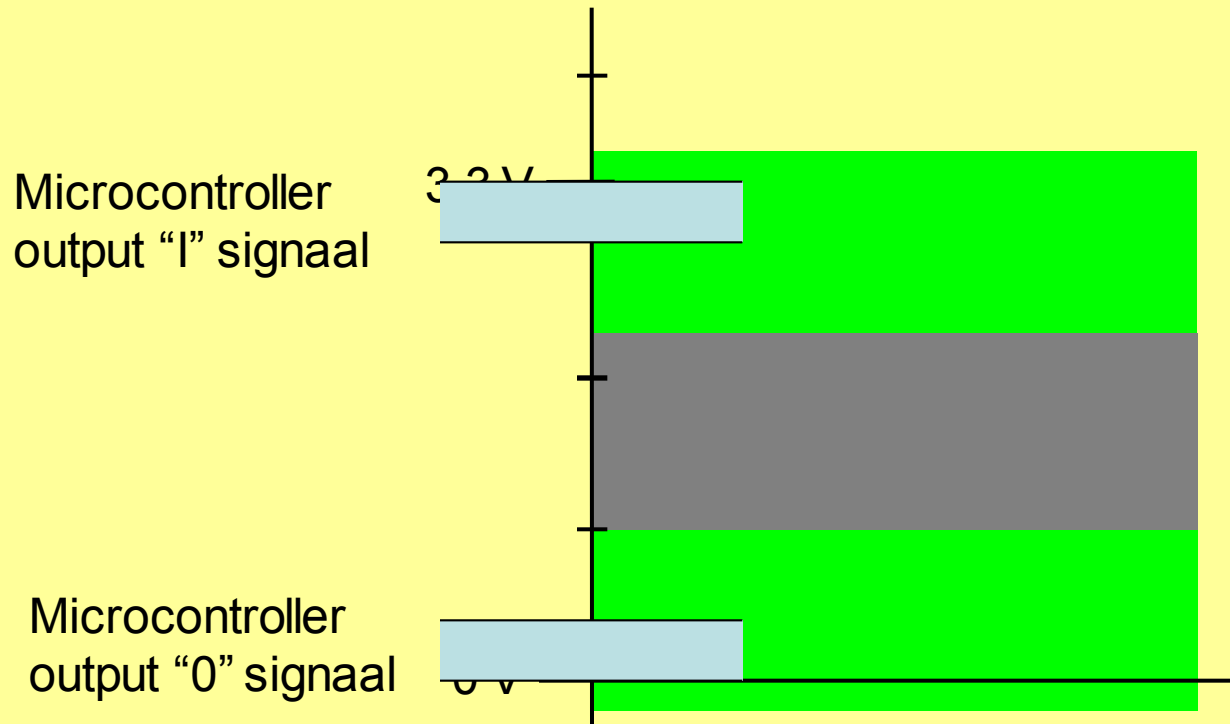
Spanningsniveaus voor "0" en "1" signalen op de inputpoort van de motorcontroller bij een voedingsspanning van 3,3 Volt



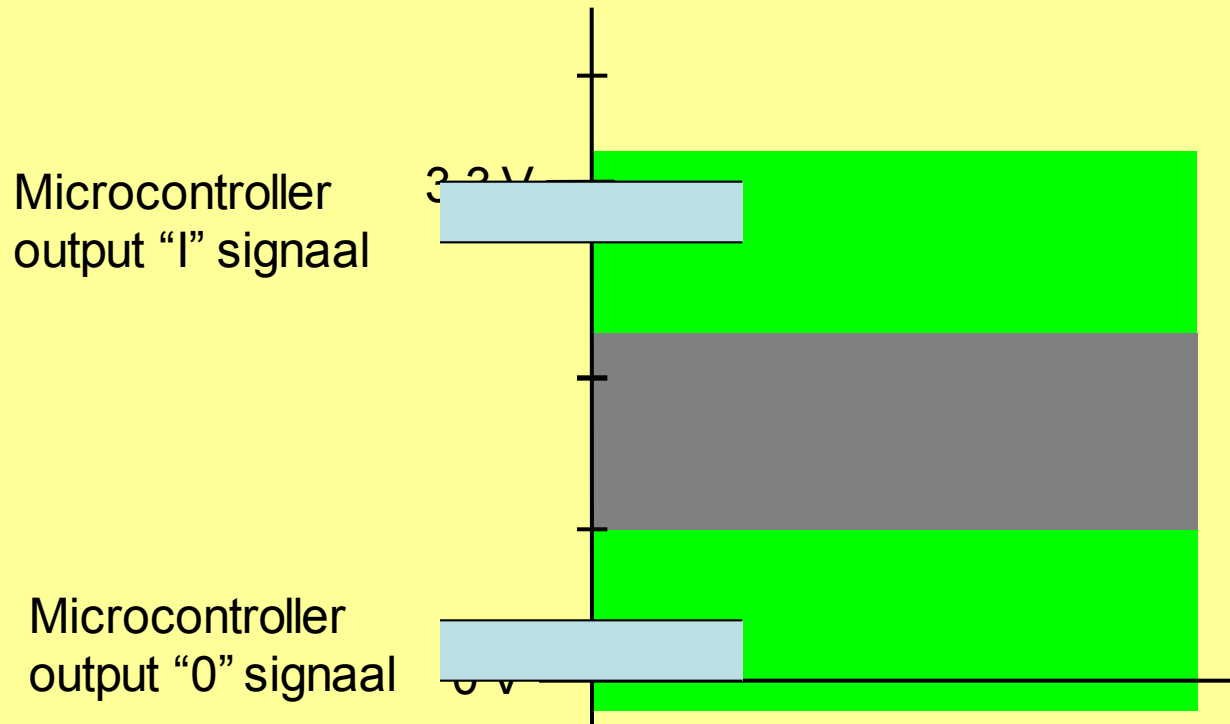
Spanningsniveaus voor "0" en "1" signalen gecombineerd met de spanning op de inputpoort van de motorcontroller.



Alle spanningen vallen nu in de gegarandeerde zones.



Alle spanningen vallen nu in de gegarandeerde zones.

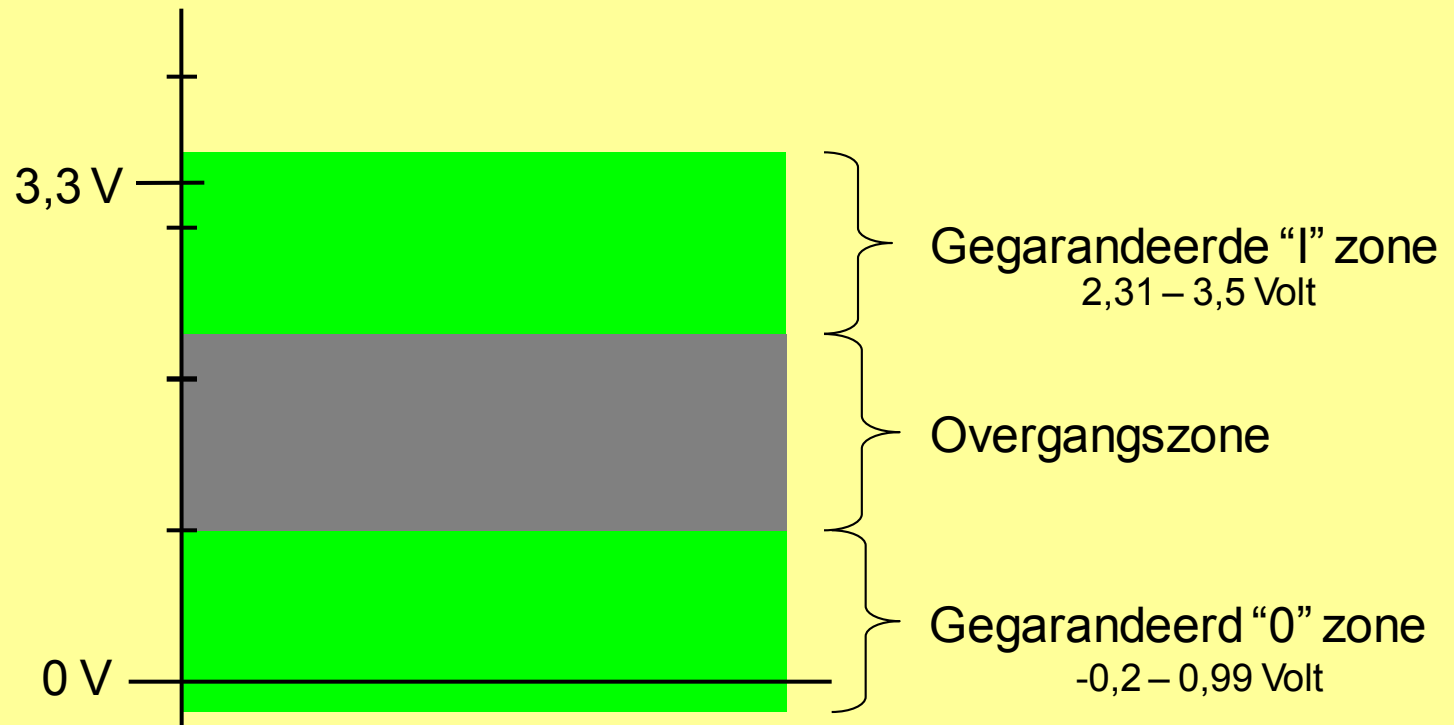


Probleem opgelost!!

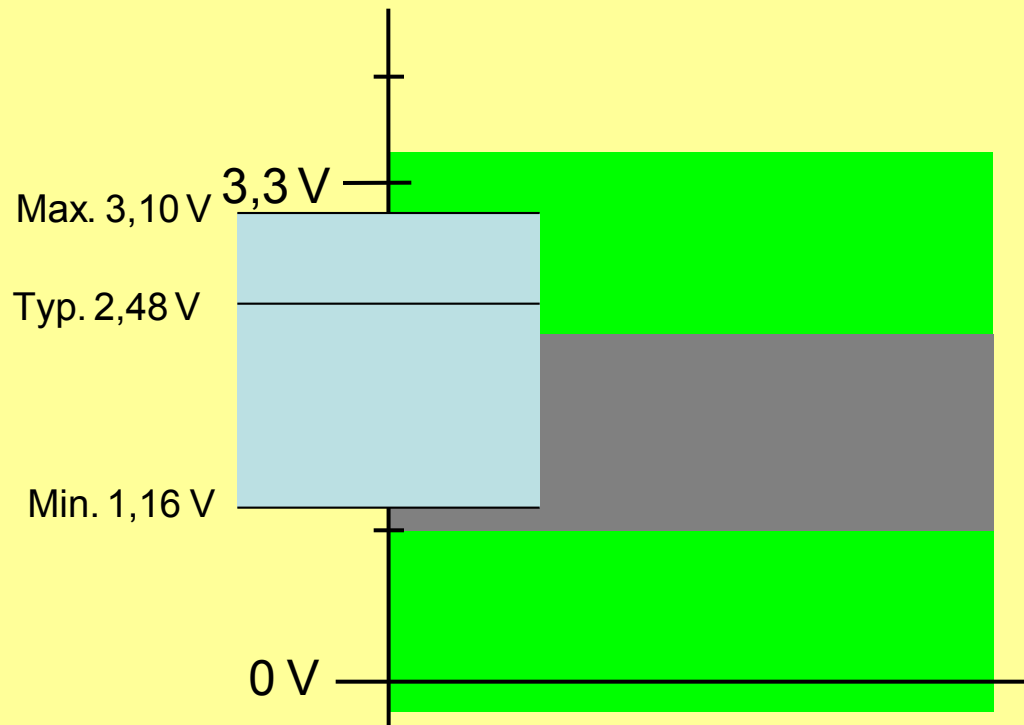
Elektrisch

Nog even controleren of het verlagen van de voedingsspanning van de motorcontroller naar 3,3 volt geen nadelige invloed heeft op de eerdere wijzigingen en of de “Pull-down” weerstand nog wel nodig is.

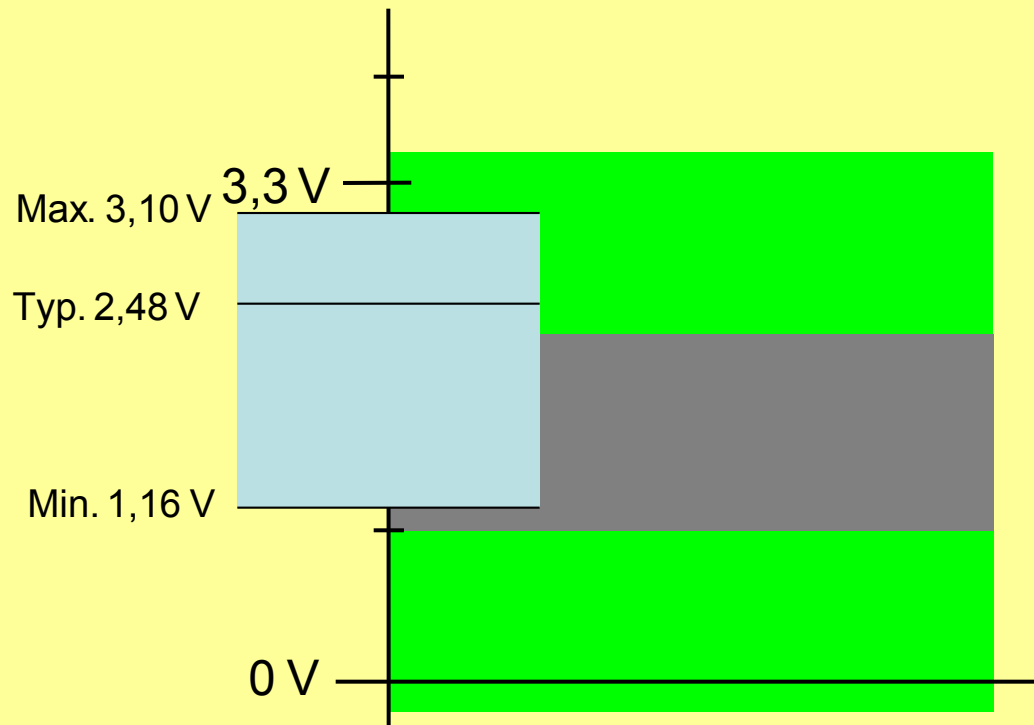
Spanningsniveaus voor "0" en "1" signalen op de inputpoort van de motorcontroller bij een voedingsspanning van 3,3 Volt



Spanningsniveaus voor "0" en "1" signalen gecombineerd met de spanning op de inputpoort van de motorcontroller zonder "Pull-down weerstand van 15K.

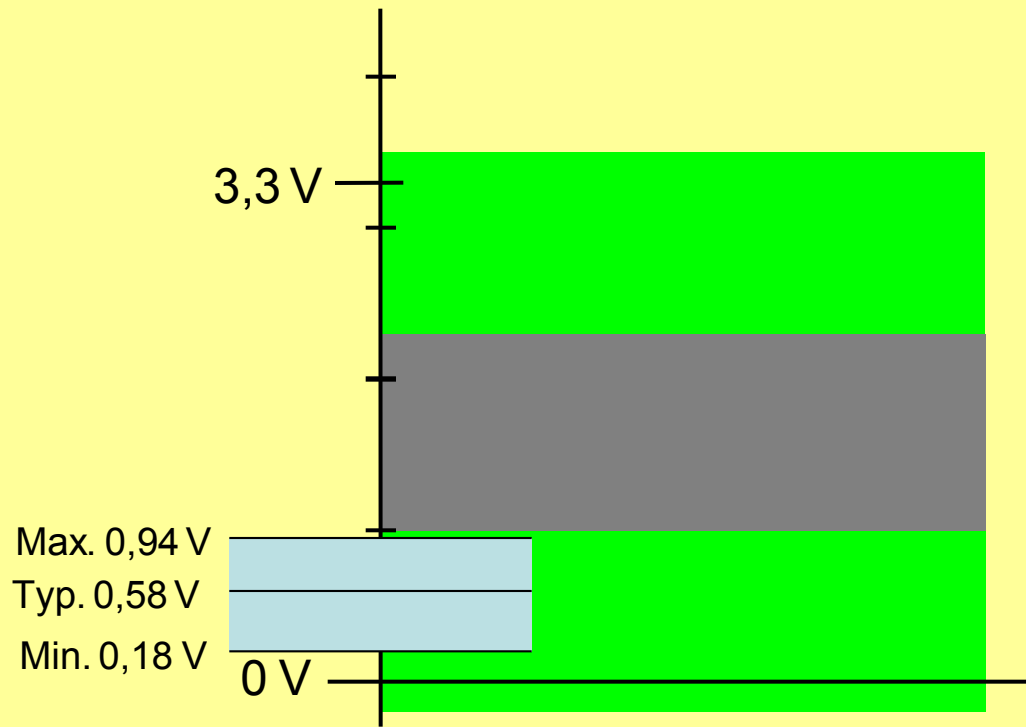


De kans dat de spanning op de inputpoort van de motorcontroller in de overgangszone ligt is aanwezig.



Om alles goed te laten werken blijft een "Pull-down weerstand noodzakelijk.

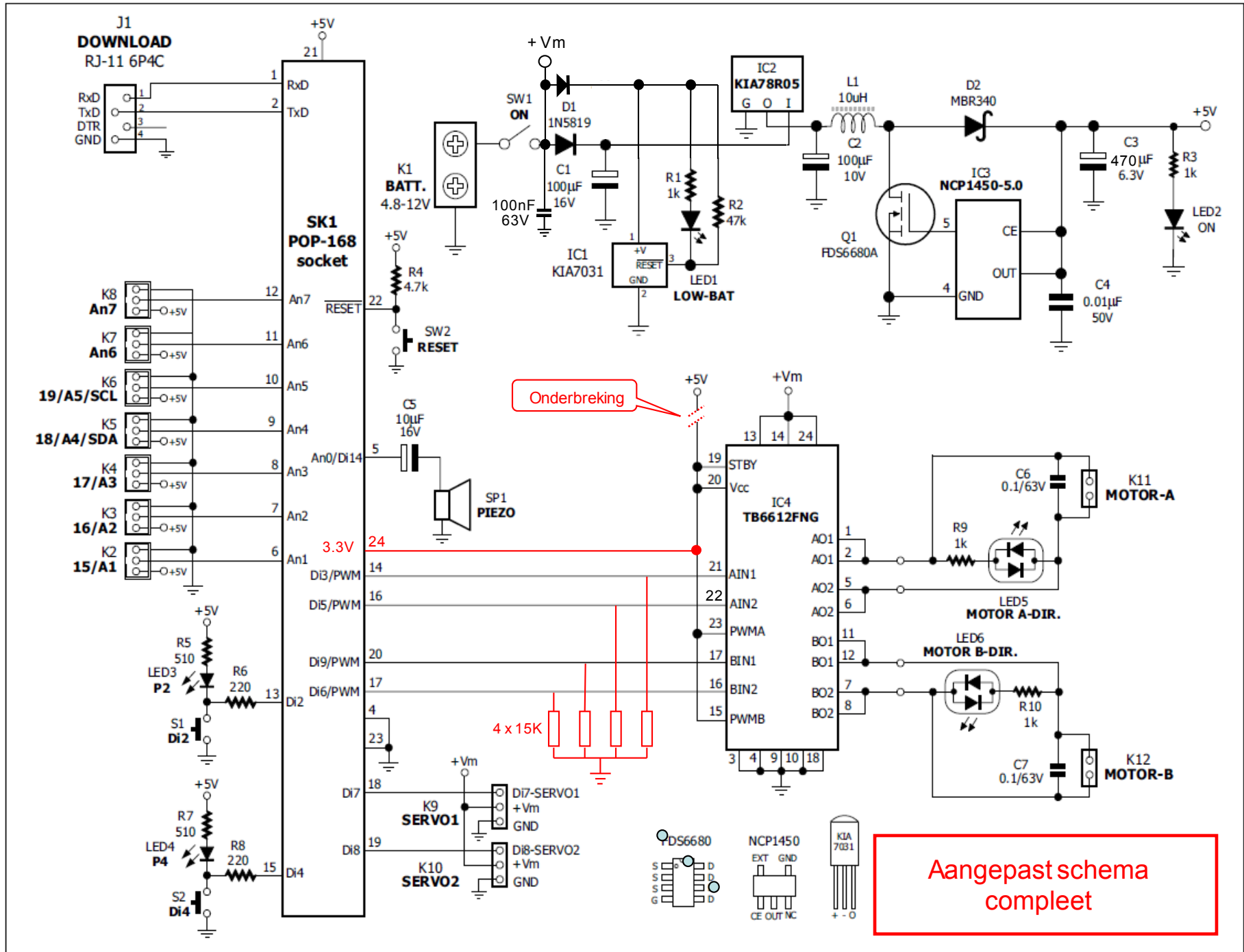
Spanningsniveaus voor "0" en "1" signalen gecombineerd met de spanning op de inputpoort van de motorcontroller met "Pull-down weerstand van 15K.



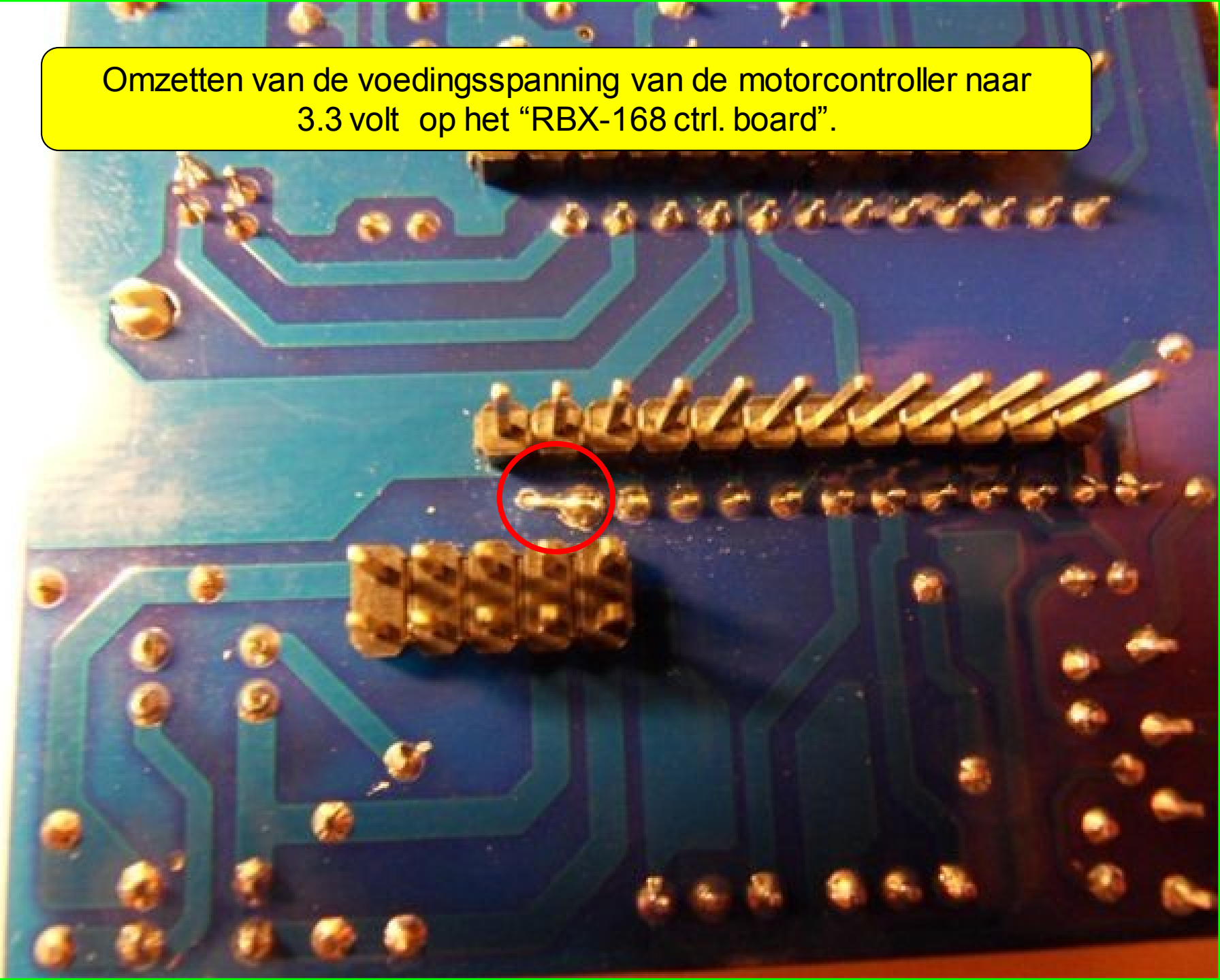
Elektrisch

Het verlagen van de voedingsspanning van de motorcontroller naar 3,3 volt heeft geen nadelige invloed en de “Pull-down” weerstand blijft noodzakelijk.

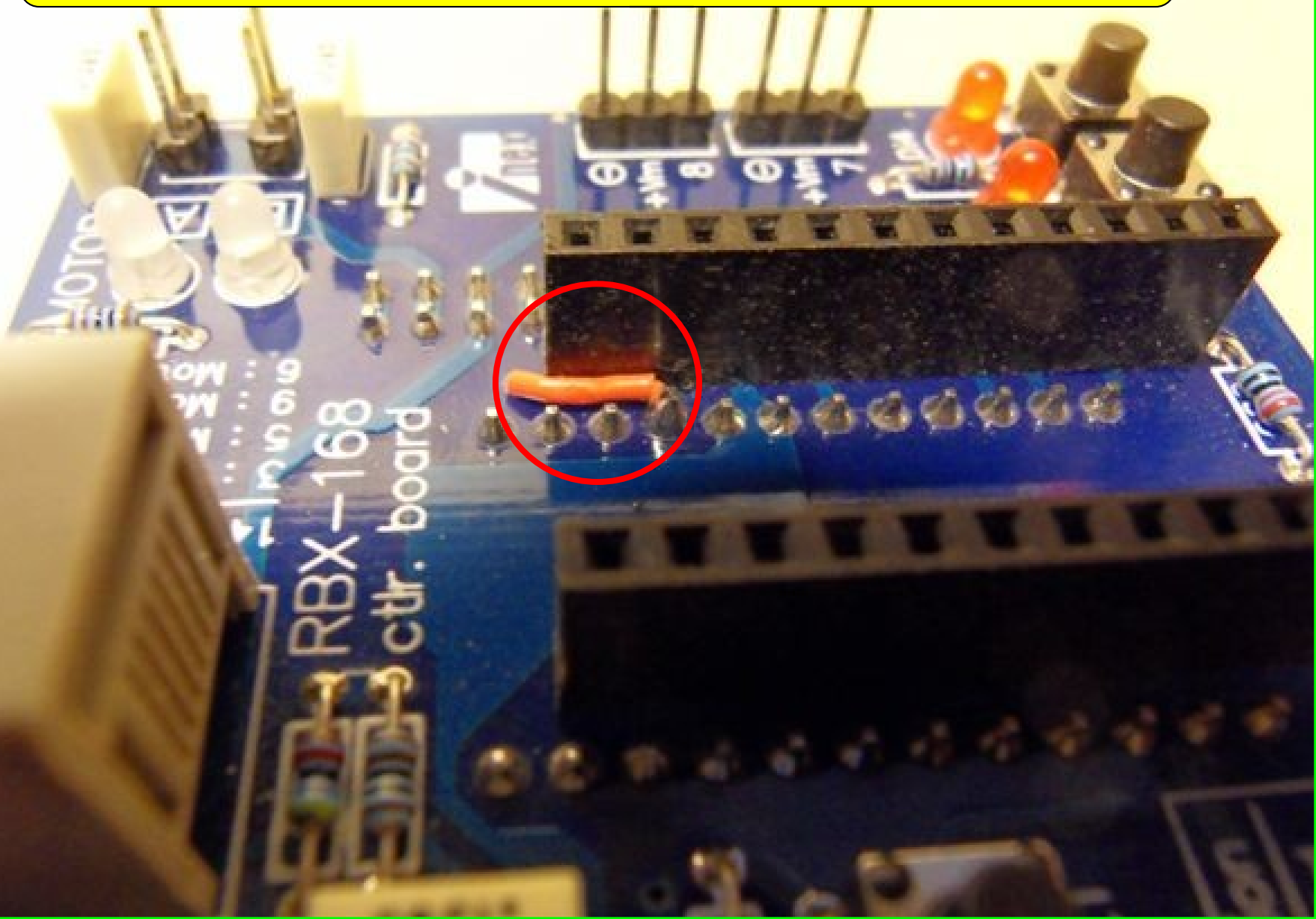
Figure 1-3 The completely schematic diagram of RBX-168 controller board



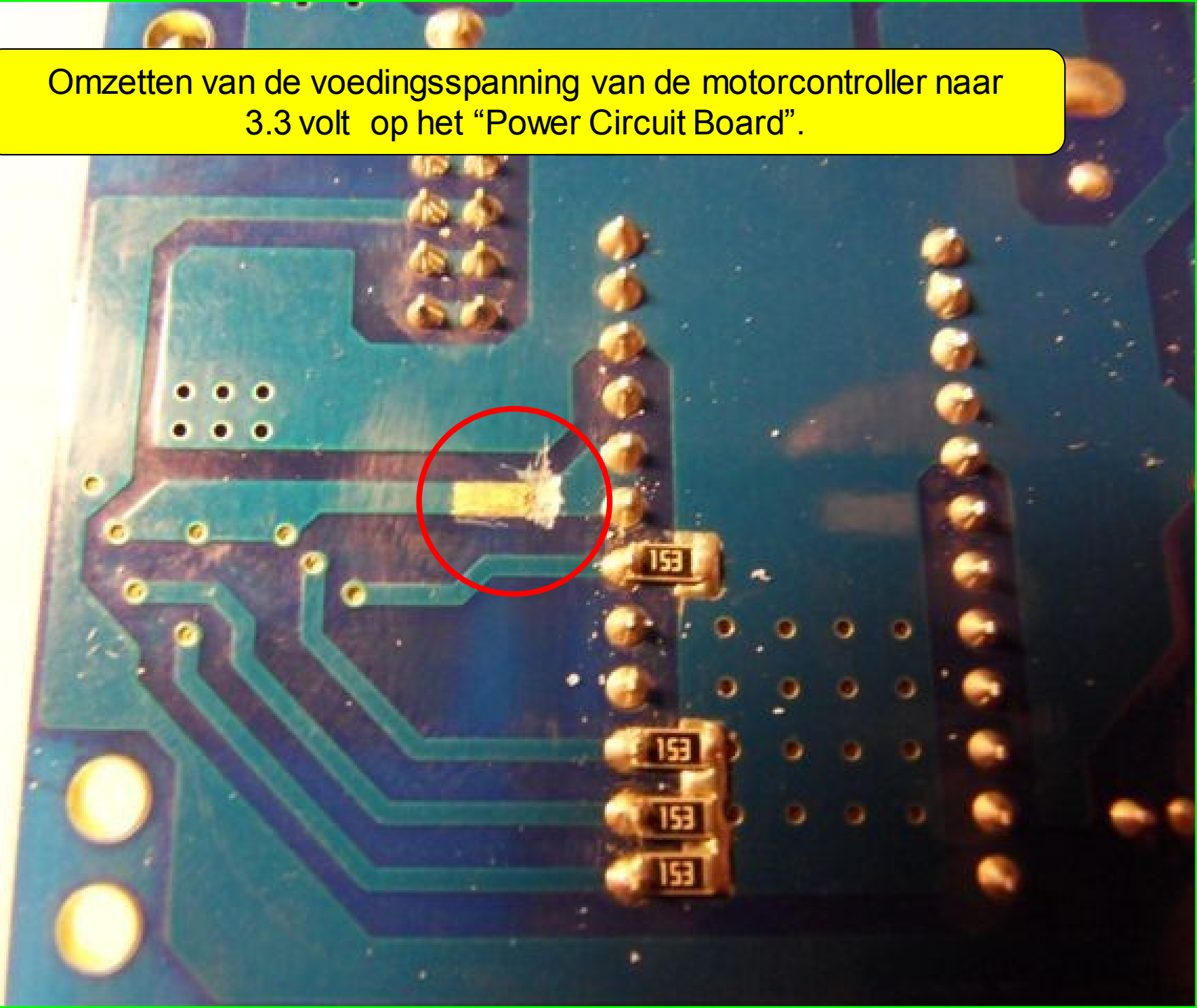
Omzetten van de voedingsspanning van de motorcontroller naar 3.3 volt op het "RBX-168 ctrl. board".



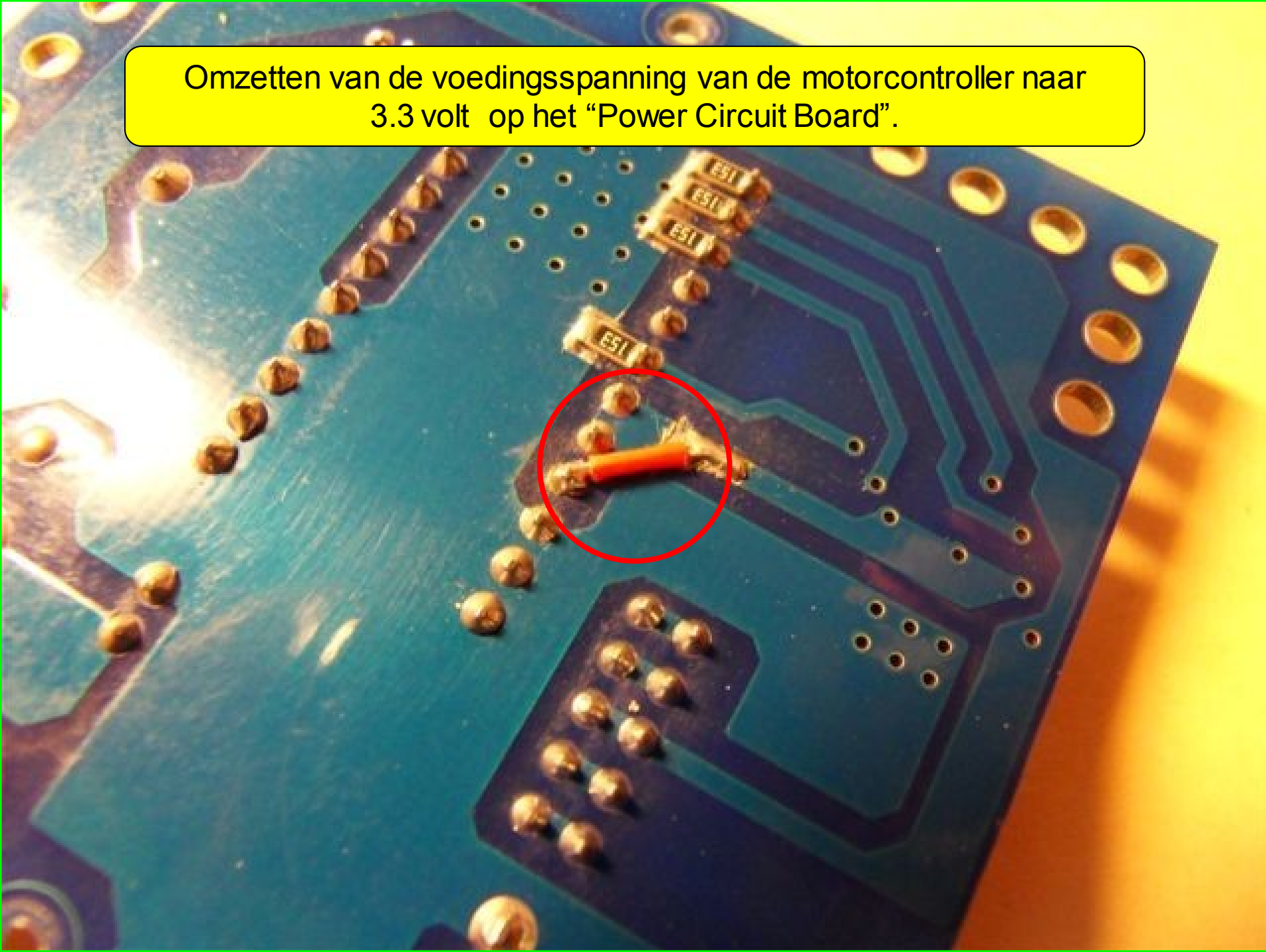
Omzetten van de voedingsspanning van de motorcontroller naar 3.3 volt op het "RBX-168 ctrl. board".



Omzetten van de voedingspanning van de motorcontroller naar 3.3 volt op het "Power Circuit Board".



Omzetten van de voedingsspanning van de motorcontroller naar 3.3 volt op het "Power Circuit Board".



Dit was het elektrische deel.