

LABOMETING 1

1 Logische niveauaanpassingen**1.1 Doel**

Bij het meten en besturen van logische signalen zijn de logische niveaus niet steeds dezelfde. Ook wat betreft vermogenoverdracht tussen diverse logische schakelingen zal bijna steeds een aanpassing vereist zijn. Praktisch elke aanpassingsfout zal tot onherroepelijke schade leiden! We denken bijvoorbeeld aan de bediening van een hoogspanningskast door een PC.

Om vertrouwt te geraken met de meest voorkomende aanpassingen bij logische koppelingen zullen we bij deze proef enkele basisschakelingen ontwerpen en uitvoeren.

1.2 Opzoeken van ingangs- en uitgangsgegevens

OPGAVE

Zoek volgende gegevens op in de datasheets:

- Voor CMOS IC type CD 4007:
 - voedingsspanning: V_{DD}
 - voedingsstroom bij $V_{DD} = V_{IN} = 5V$: $I_{DD} = \dots\dots$
 - Maximum laag niveau ingangsspanning met $V_{DD} = 5V$: $V_{iLa} = \dots\dots$
 - Minimum hoog niveau ingangsspanning met $V_{DD} = 5V$: $V_{iHmin} = \dots\dots$
 - Maximul laag niveau uitgangsspanning met $V_{DD} = 5V$: $V_{oLmax} = \dots\dots$
 - Minimum hoog niveau ingangsspanning met $V_{DD} = 5V$: $V_{oHmin} = \dots\dots$
 - Uitgangsstroom bij laag niveau: $I_{DL} = \dots\dots$

Nota:

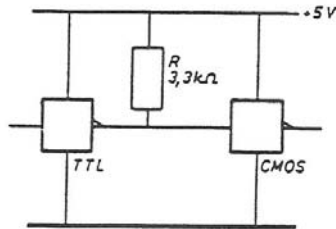
$$V_{iLmax} = V_{SS} + V_{NH}$$

$$V_{iHmin} = V_{DD} - V_{NH}$$

- Voor TTL IC type SN 74HCT04:
 - Voedingsspanning: $V_{CC} : \dots\dots$
 - Voedingsstroom (gemiddeld) : $I_{CC} = \dots\dots$
 - Laag niveau ingangsspanning : $V_{iL} = \dots\dots$
 - Hoog niveau ingangsspanning: $V_{iH} = \dots\dots$
 - Laag niveau uitgangsspanning : $V_{oL} = \dots\dots$
 - Hoog niveau uitgangsspanning : $V_{oH} = \dots\dots$

Sturing van CMOS door TTL

1.2.1 Op dezelfde voedingsspanning



OPGAVE

Maak bovenstaande schakeling, eerst zonder pull-up weerstand, nadien met. Gebruik een SN74HCT04 en een CD 4007. Sluit de generator aan, op de ingang van de TTL-inverter, op TTL-niveau met een frequentie $f = 1 \text{ kHz}$. Controleer telkens het uitgangssignaal met de scoop.

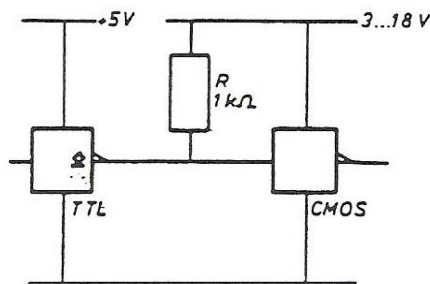
Noteer uw vaststellingen:

- Zonder R:

- Met R:

1.2.2 Op verschillende voedingsspanning

- a. met pull-up weerstand

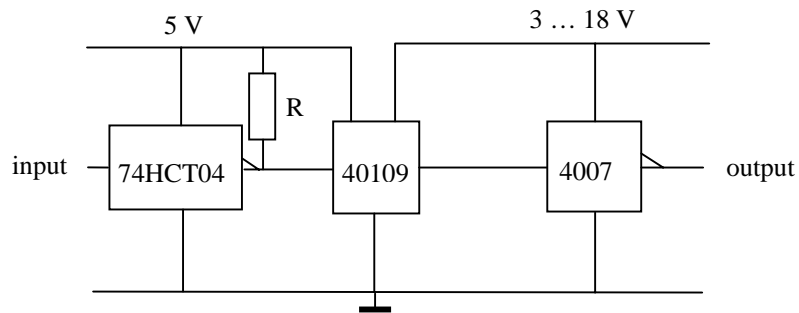


OPGAVE

- Verklaar kort de goede werking van bovenstaande schakeling. Bereken de juistheid van de weerstand R en pas eventueel aan.

- Realiseer de schakeling met een SN7405 en een CD 4007. Sluit de CMOS aan op 12 V. Meet opnieuw het uitgangssignaal bij het aanleggen van een ingangssignaal van 1 kHz. Drijf vervolgens de frequentie op en ga na tot welke frequentie de schakeling volgt. Geef je bevindingen en verklaar ze:

b. met spanningsomvormer



OPGAVE

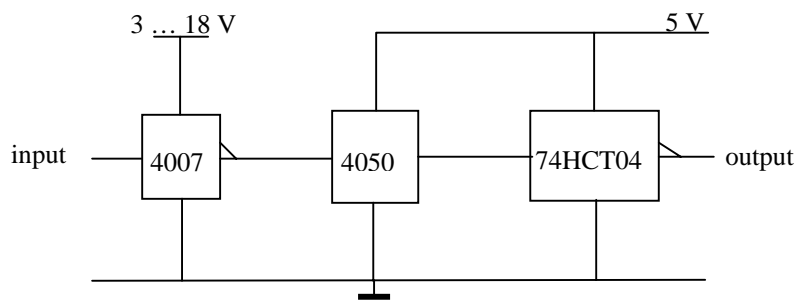
- Zoek de datagegevens van het IC-CD40109 op en verklaar de werking van bovenstaand schema

- Realiseer de schakeling met een SN74HCT04, een CD 4007 en een CD 40109. Sluit opnieuw de generator aan als onder a. Drijf weer de frequentie op. Geef je bevindingen en verklaar ze.

1.3 Sturing van TTL door CMOS

Hierbij moet vooral gelet worden op de maximum stroom dat de CMOS IC kan leveren bij een laag niveau (I_{OL}) en welke de vereiste ingangsstroom is om een TTL IC te sturen.

Als de stuurstroom onvoldoende is, moet een buffertrap, zoals een CD 4050, worden tussengeschakeld. (Zie onderstaand schema).



OPGAVE

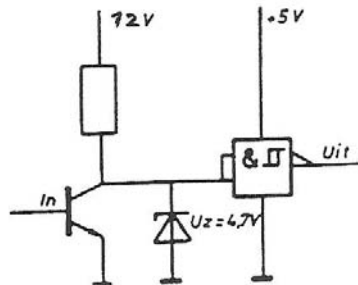
- Zoek de datagegevens van het IC CD4050 op en verklaar de werking van bovenstaande schakeling.

- Realiseer de schakeling en test ze uit als voorheen, doch met een blokgolf van 0-12 V. Onderzoek variatie van ingangsspanning en ingangsfrequentie. Noteer de vaststellingen.

1.4 Aanpassing van TTL aan hoger positief niveau.

1.4.1 Sturing van TTL

SCHEMA:



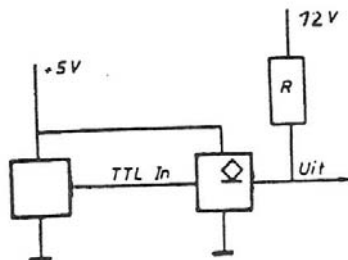
OPGAVE:

Maak bovenstaande schakeling met zelf gekozen en berekende componenten. Gebruik als ingangssignaal een blokgolf van 10 V, 1 kHz en vervolgens een sinus van 8 V, 1 kHz.

Noteer de vaststellingen.

1.4.2 Sturing door TTL

SCHEMA:



OPGAVE:

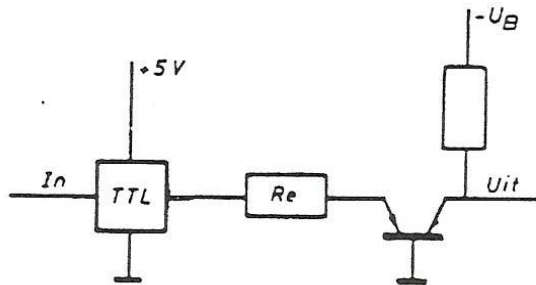
Stuur rechtstreeks een inverter van een 7405 met een uitgangsweerstand op 12 V. Leg aan de ingang een blokspanning van 5 V, 10 kHz.

Meet het uitgangssignaal.

Noteer je vaststellingen.

1.5 Aanpassing van TTL aan een negatief signaal

SCHEMA:



OPGAVE:

Bouw bovenstaande schakeling met $-U_b = -12V$.

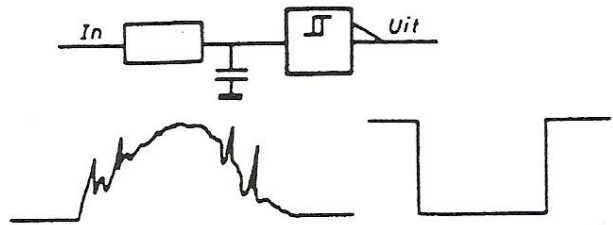
Kies een uitgangstransistor en bereken R_e en R_c .

Leg aan de ingang een blokspanning van 100 kHz.

Meet het uitgangssignaal.

Gekozen componenten en meetresultaten:

1.6 Antidenderschakeling met flankverbetering



OPGAVE:

Bouw de schakeling gebruik makend van de 74HCT14 en doe de nodige vaststellingen met behulp van de geheugeninstelling met de scope.

Leg de ingang aan Ch1 en de uitgang aan Ch2.

Breng de ingang aan +5V en bekijk de signalen.

Vaststelling:

LABOMETING 2

2 Interface-aanpassing

2.1 Doel

Bij datacommunicatie met een PC worden frequent, door onwetendheid of slordigheid, input/output kaarten beschadigd.

Om met deze kaarten besturingen uit te voeren moeten dikwijls signaalaanpassingen met transistoren, thyristoren of relais worden uitgevoerd. In vele gevallen is zelfs een volledige galvanische scheiding aangewezen.

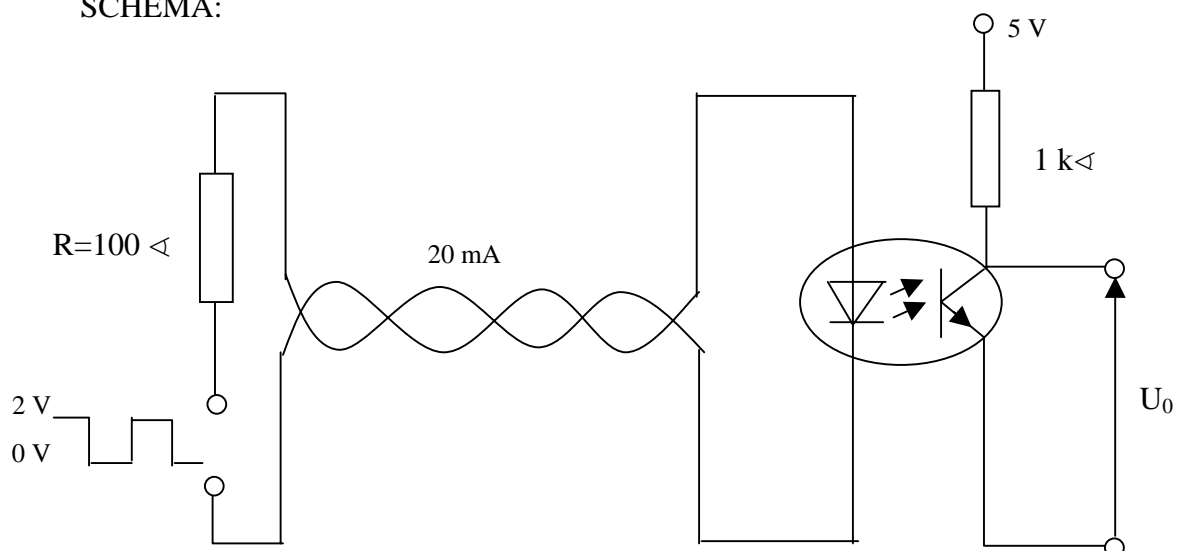
Daarom zullen we voorafgaand aan communicatie en sturing met de PC eerst enkele schakelingen voor interface-aanpassing bestuderen.

2.2 Galvanische scheiding

2.2.1 Als omzetter van stroominterface naar spanningsinterface.

Gebruik bij omzetting van current loop naar RS 232C.

SCHEMA:



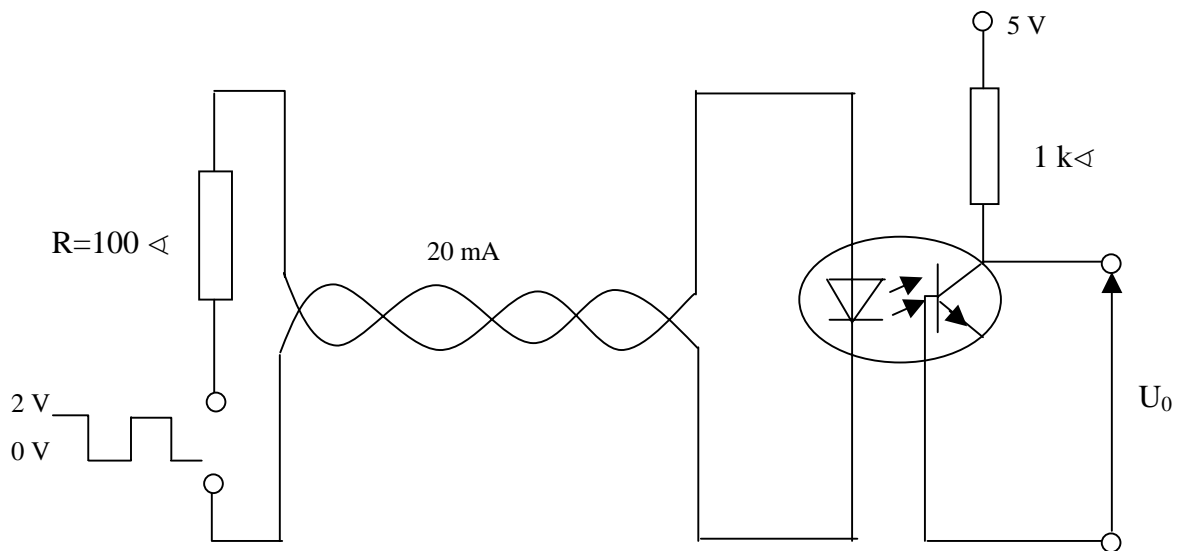
OPGAVE:

- Verwezenlijk de schakeling als hierboven, gebruik makend van een TIL 111. We sluiten een blokspanning met niveaus 0V en 2V aan, waardoor de stroom door de diode wisselend 0 mA en 20 mA wordt. Welke stroom is minimum vereist ? Meet de spanning op de uitgang met de scoop. Meet eveneens de spanning over R_L en bereken I_c . Verander R_L , Wat merk je ?

Berekeningen en vaststellingen:

- Alternatief geschakeld als fotodiode

SCHEMA:

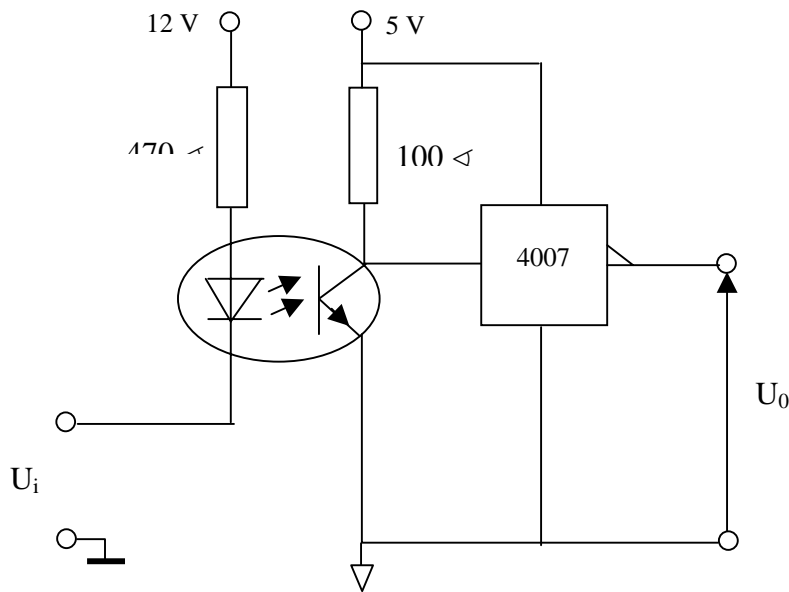


Voer bovenstaande schakeling op dezelfde wijze uit als hierboven en doe de nodige metingen. Zoek de minimum ingangsstroom en uitgangsstroom door veranderen van de weerstanden

Berekeningen en vaststellingen:

2.2.2 Als omzetter van één spanningsniveau naar een ander.

Onderstaande schakeling koppelt een 12 V- netwerk met een 5V- netwerk.



OPGAVE:

- Verwezenlijk bovenstaande schakeling met een inverter uit de CD 4007.
- Sluit op de ingang een blokspanning van 0 - 12V aan.
- Ga de goede werking van de schakeling na.

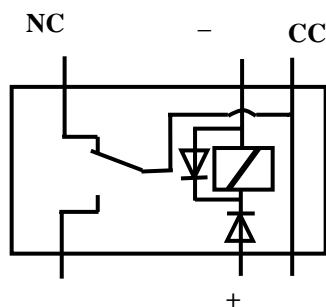
Vaststellingen:

2.3 Interfacing met relais

Indien het noodzakelijk is om met digitale logica een willekeurig analogo of digitaal signaal te schakelen, zal men dikwijls gebruik maken van een relais.

Afhankelijk van de logische ingang zal er stroom door de stuurspool gestuurd worden, die op zijn beurt een schakelaar opent of sluit.

2.3.1 Het printrelais type C5 926D

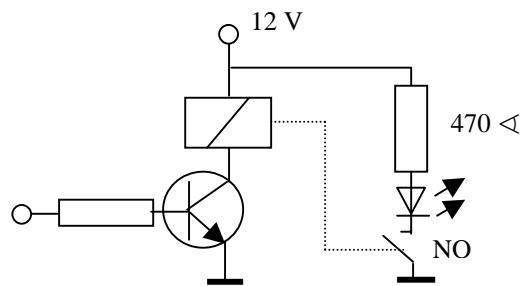


Voor het sturen van 5V niveaus kan men een printrelais zoals hierboven getekend gebruiken.
De benodigde dioden zijn reeds ingebouwd.

OPGAVE:

- Wat is de functie van de aangebrachte dioden?

- Test onderstaande schakeling uit.

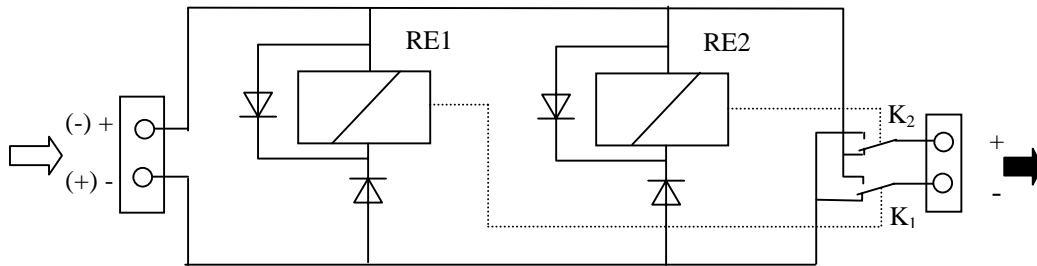


Vaststellingen:

- Leg nu aan de ingang een bloksignaal van 10 Hz en meet met de scoop over de diode.
Drijf de frequentie op en ga na tot welke frequentie het relais kan volgen.

2.3.2 Polarisatie-aanpasser

SCHEMA:



Bovenstaande schakeling past automatisch de polariteit aan, zodat onafhankelijk van de voedingsaansluiting de polariteit steeds juist is. Het gebeurt in dit geval zonder enig spanningsverlies.

Zeer geschikt voor apparatuur waar de gebruiker de voeding (batterij) verkeerd kan installeren.

OPGAVE:

- Realiseer de schakeling en test ze uit voor voedingsspanningen van 5V en 12V.
Vaststellingen

- Waar kan dit schakelingetje nog worden toegepast?

2.4 Algemene Besluiten
