

**Beperking aansprakelijkheid**

De aansprakelijkheid van het bestuur van de HCCM is beperkt als omschreven in informatieblad 1

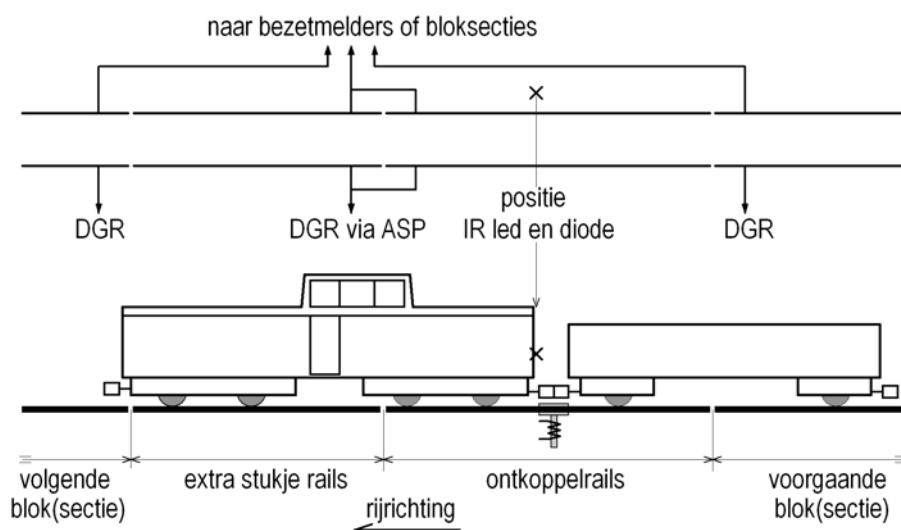
## 14 Ontkoppelprinten

Bij een natuurgetrouw treinbedrijf behoort ook het aan- en afkoppelen van locomotieven en wagens. Het aankoppelen vindt veelal plaats door het met de loc opduwen van wagens, daardoor grijpen de koppelingen in elkaar. Voor het ontkoppelen zijn ontkoppelrails in de handel. Dat zijn stukjes rails met daartussen een metalen of kunststof strookje dat door het bekrachtigen van een elektromagneet omhoog kan worden bewogen. Daardoor wordt de koppeling die zich boven het strookje bevindt verbroken. Bij hand bestuurde banen wordt de ontkoppelrails met een drukknop of schakelaar bediend. Op die manier is het mogelijk iedere gewenste koppeling te lossen. De treindienstleider moet er wel voor zorgen dat de trein op de juiste plaats tot stilstand komt. Om te voorkomen dat de ontkoppelmagneet door een te lange bekrachtiging defect raakt is de *ontkoppelprint* OKP ontworpen. Die wordt verder in informatieblad 14.1 besproken.

Bij computergestuurde banen kan het ontkoppelen en zelfs het wisselen van locomotief volledig worden geautomatiseerd. Het probleem daarbij is de locomotief zodanig tot stilstand te laten komen dat de koppeling zich precies boven het mechanisme bevindt. De *automatische ontkoppelsluisprint* ASP die hierna wordt besproken voorziet daarin. Het afkoppelen van willekeurige wagens is hiermede (nog) niet mogelijk.

### 14.2 Automatische ontkoppelsluisprint ASP

Om het ontkoppelen geheel automatisch te laten verlopen moet de trein precies worden gepositioneerd. Daarvoor wordt een infrarood (IR) *lichtsluis* gebruikt bestaande uit een zender aan de ene en een ontvanger aan de andere zijde van de ontkoppelrails. De sluis moet zodanig worden geplaatst dat, als na het passeren van de locomotief het licht niet meer wordt onderbroken, de koppeling tussen locomotief en wagens zich boven het ontkoppelmechanisme bevindt, zie afbeelding 1.



afbeelding 1  
ontkoppelrails  
met lichtsluis

Als het commando "ontkoppelen" aan de ASP is gegeven stopt op dat moment de locomotief en wacht enkele seconden om het losmaken van de koppeling te simuleren. Daarvoor moet één rail, bij het HCCM-systeem de doorgaande rail (DGR), van de ontkoppelrails en eventueel van een stukje rail, in de rijrichting gezien erna, via de ASP op de rijspanning worden aangesloten.

Vervolgens wordt automatisch het ontkoppelmechanisme bekrachtigd en de rijspanning weer ingeschakeld. De loc vertrekt dan en de wagens of rijtuigen blijven staan. Als het ontkoppelcommando niet is gegeven rijdt de trein normaal door.

## 14.2.1 Werking

Schema 1 toont links boven de oscillator die IR-led H7 aanstuurt, de led knippert met een frequentie van ongeveer 10 kHz (dus niet zichtbaar). Als de IR-diode D7 dit signaal ontvangt komt hij in geleiding, daardoor wordt klem 3 naar GND getrokken. Als het signaal door een loc wordt onderbroken spert D7 en ligt klem 3 aan +12 V. Er is dus wel een duidelijk spanningsverschil maar omdat D7 in sperrichting is aangesloten nauwelijks verschil in de stroomsterkte. Dit zogenoemde hoogohmige signaal wordt met IC2 laagohmig gemaakt. Na deze impedantieaanpassing volgt een filter bestaande uit IC3 en enkele condensatoren die zodanig zijn gekozen dat nagenoeg alleen 10 kHz wordt doorgelaten. Dit signaal wordt met D2 gelijkgericht en dan aan de Schmitt-trigger IC4 toegevoerd. Die maakt van dit signaal twee goed gedefinieerde niveaus 0 V (lichtsluis vrij) of 12 V (lichtsluis bezet). H2 brandt als de sluis bezet is.

Als het commando "ontkoppelen" is gegeven (stuurbit = 1) en een loc de lichtsluis binnen is gereden wordt de uitgang van IC5D eerst laag (= 0) en weer hoog (= 1) zodra de loc de positie van de zender/ontvanger is gepasseerd. Op dat moment wordt Q1 via IC7A open gestuurd en wordt met K2 de rijspanning naar de doorgaande rail onderbroken, de loc stopt. IC7 bevat twee monoflops, dat zijn schakelingen die op een zogenoemde trigger-puls hun uitgangen omschakelen en na een door een RC- combinatie bepaalde tijd terugkeren in de uitgangspositie. De tijd bedraagt in dit geval circa 5 s. Na deze tijd wordt de uitgang Q van IC7A weer laag, K2 valt af en de loc vertrekt weer. Tegelijk wordt echter Q2 via IC7B open gestuurd en wordt via K1 het ontkoppelmechanisme bekrachtigd. De koppeling tussen loc en rijtuigen en/of wagens wordt daardoor gelost, de loc rijdt dus alleen weg. Als geen ontkoppelcommando is gegeven (stuurbit = 0) krijgen de monoflops geen trigger-puls, de trein rijdt normaal door.

Via IC5C, A en B wordt echter wel Q3 open gestuurd, daardoor komt optocoupler IC6 in geleiding. Daardoor wordt via de bruggelijkrichter, gevormd door D3 ÷ D6, R14 met klem 13 verbonden. In een op de klemmen 12 en 13 aangesloten railsectie zal, als de sluis bezet is, stroom vloeien en de bezetmelder van die sectie zal een bezetmelding genereren. Door toepassing van een optocoupler en een brugcel is de melding potentiaalvrij en potentiaalrichting onafhankelijk, elk willekeurig type bezetmelder kan worden gebruikt.

## 14.2.2 Bouwaanwijzingen

Afbeelding 2 toont de opstelling van de componenten. Vooralnog wordt alleen de print geleverd. De nodige componenten moeten van de vakhandel worden betrokken, in de componentenlijst zijn de artikelnummers van de firma Conrad opgenomen, zie tabel 1. Algemene bouwaanwijzingen zijn opgenomen in het HCCM-handboek hoofdstuk 4.

- Bij het aansluiten van de bedrading worden de aansluitklemmen mechanisch zwaar belast, daarom dient aan het solderen ervan extra aandacht te worden besteed.
- Bij het monteren van de IC-voeten moet op de juiste positie van de uitsparing worden gelet.

- De kathode van de led's, dat is de korte aansluiting, is aan de soldeerzijde van de print met een k aangegeven.

De in het schema vermelde klemnummers staan niet op de print, in plaats daarvan is aan de soldeerzijde de functie van de klemmen aangegeven. Na montage van de print onder de treinbaan is die aanduiding niet meer leesbaar. Om vergissingen bij het aansluiten te voorkomen kan een stukje wit karton met daarop de klemnummers onder de print worden aangebracht.

### 14.2.3 Testen

Als na visuele controle het soldeerwerk in orde is bevonden moet *voordat de IC's worden geplaatst* worden gecontroleerd of overal de voedingsspanning aanwezig is. Daarvoor moet de print op een voeding 12 V= worden aangesloten, +12 V op klem 2 en 0 V (GND) op klem 3. Uiteraard mag de ondergrond waarop de print tijdens het meten ligt niet geleidend zijn! Als de spanning is ingeschakeld moet de groene led H3 branden. De voedingspunten van de IC's zijn weergegeven in schema 2. Over de Zener-diode D8 moet 6,2 V worden gemeten. Deze spanning dient als referentiespanning voor de opamps IC3 en IC4. Als ergens een spanning ontbreekt is veelal sprake van onvoldoende doorvloeiing van een soldering. Door zorgvuldig controleren en eventueel opnieuw solderen van verdachte punten moet de fout worden hersteld. De correcte werking van de relais K1 en K2 kan worden gecontroleerd door +12 V aan te sluiten op pen 6, respectievelijk pen 10 van de IC-voet van IC 7. Als dit alles in orde is bevonden kunnen, *na het uitschakelen van de voedingsspanning*, de IC's worden geplaatst.

Vervolgens kan de werking van de lichtsluis worden gecontroleerd. Daarvoor moet als eerste de IR-diode D7 in sperrichting worden aangesloten, de korte aansluitdraad aan klem 6 (aan de soldeerzijde gemerkt met +). Met een meter met een hoogohmige ingang moet over de diode 12 V worden gemeten, + aan klem 6, – aan klem 7. Met een gewone meter kan de spanning over R4 worden gemeten, die moet ongeveer 0 V zijn. Als tweede wordt de IR-led H1 in doorlaatrichting aangesloten, de lange aansluitdraad aan klem 4 (aan de soldeerzijde gemerkt met +). Om zeker te zijn van een goede werking op de baan is het gewenst de diode en de led provisorisch op een iets grotere afstand op te stellen dan zij later op de baan in zullen nemen. Na de topgelijkrichter, dus na D2, kan de signaalspanning met een gewone meter worden gemeten. Als de lichtstraal is onderbroken moet de spanning vrijwel 0 V zijn en als hij niet is geblokkeerd meer dan 6,2 V. IC4 maakt van dit signaal twee goed gedefinieerde niveaus 0 V of 12 V.

Omdat IC5 een gedefinieerd signaal verlangt, 0 of 1, moet voor het realiseren van het stuurbit klem 1 via een weerstand van 10 kΩ met klem 3 (= GND) worden verbonden en via een schakelaar S1 met klem 2 (+12 V), zie schema 3.

Als S1 is geopend is het stuurbit 0 en als hij is gesloten 1. In het eerste geval (stuurbit = 0) zal het onderbreken van het licht in de sluis slechts leiden tot het oplichten van H2 en het in geleiding komen van Q3. Via IC6 wordt licht R14 nu tussen de klemmen 12 en 13. Een daarop aangesloten bezetmelder meldt daarop aan de besturingssoftware een bezetmelding. Door toepassing van D3 ÷ D6 als brugschakeling is de melding onafhankelijk van de potentiaalrichting.

In het tweede geval (stuurbit = 1) zal, zodra het licht niet meer wordt onderbroken, K1 opkomen, daardoor wordt het contact tussen de klemmen 10 en 11 onderbroken. Na circa 5 s valt K1 af en komt K2 op om na weer circa 5 s ook af te vallen. Als K2 is opgekomen zijn de klemmen 8 en 9 doorverbonden.

Het stuurbit kan nu op 0 worden gezet. De uitgangspositie is nu weer bereikt en de hele testcyclus kan desgewenst worden herhaald.

## 14.2.4 Installatie

### 14.2.4.1 Hardware

De IR-zender en –ontvanger moeten ter weerszijden van de baan worden aangebracht, op een zodanige hoogte dat de loc het licht onderbreekt. Het mag dus bij voorbeeld niet onder de ketel van een stoomloc doorschijnen. Een mogelijke spleet tussen loc en tender moet met (zwart) papier of karton worden geblokkeerd om te voorkomen dat een stoomloc te vroeg stopt. Het wegwerken van de zender en ontvanger in de scenery wordt aan de eigen fantasie overgelaten.

Om zeker te stellen dat de trein op kruipsnelheid de sluis binnenrijdt moet de ontkoppelaar voor het einde van een blok worden gemonteerd, dat wil zeggen voor de (stop)sectie, in het HCCM-systeem dus in sectie 3. De horizontale afstand van de sluis ten opzichte van de ontkoppelaar moet zodanig worden gekozen dat als de ontvanger, na passage van de loc (en tender), weer licht ontvangt de koppeling zich boven het ontkoppelmechanisme bevindt.

De ASP kan onder de baan in de buurt van de lichtsluis worden gemonteerd. De rijspanning naar de doorgaande rail moet via de klemmen 9 en 10 lopen en de voedingsspanning van het ontkoppelmechanisme wordt enkelpolig geschakeld via de klemmen 8 en 9. Het stuurbit (klem 1) moet worden aangesloten op een uitgang van de interface van het treinbesturingssysteem, bij het HCCM-systeem op een uitgang van een IOK of EVL.

Om te voorkomen dat de loc na de ontkoppelprocedure een stukje doorrijdt om in de stopsectie weer tot stilstand te komen kan deze sectie op de klemmen 12 en 13 worden aangesloten. De besturingssoftware krijgt dan zodra een trein de sluis inrijdt een bezetmelding alsof de loc al in de stopsectie is gearriveerd. Daardoor wordt de rijspanning van het blok naar nul geregeld.

### 14.2.4.2 Software

Om de ontkoppelprocedure automatisch te laten verlopen moet de software waarmee de treinen worden bestuurd op het juiste ogenblik het stuurbit zetten (= 1 maken) en weer terug zetten (= 0 maken). Het veel toegepaste programma KOPLOPER<sup>®</sup>, biedt meerdere mogelijkheden.

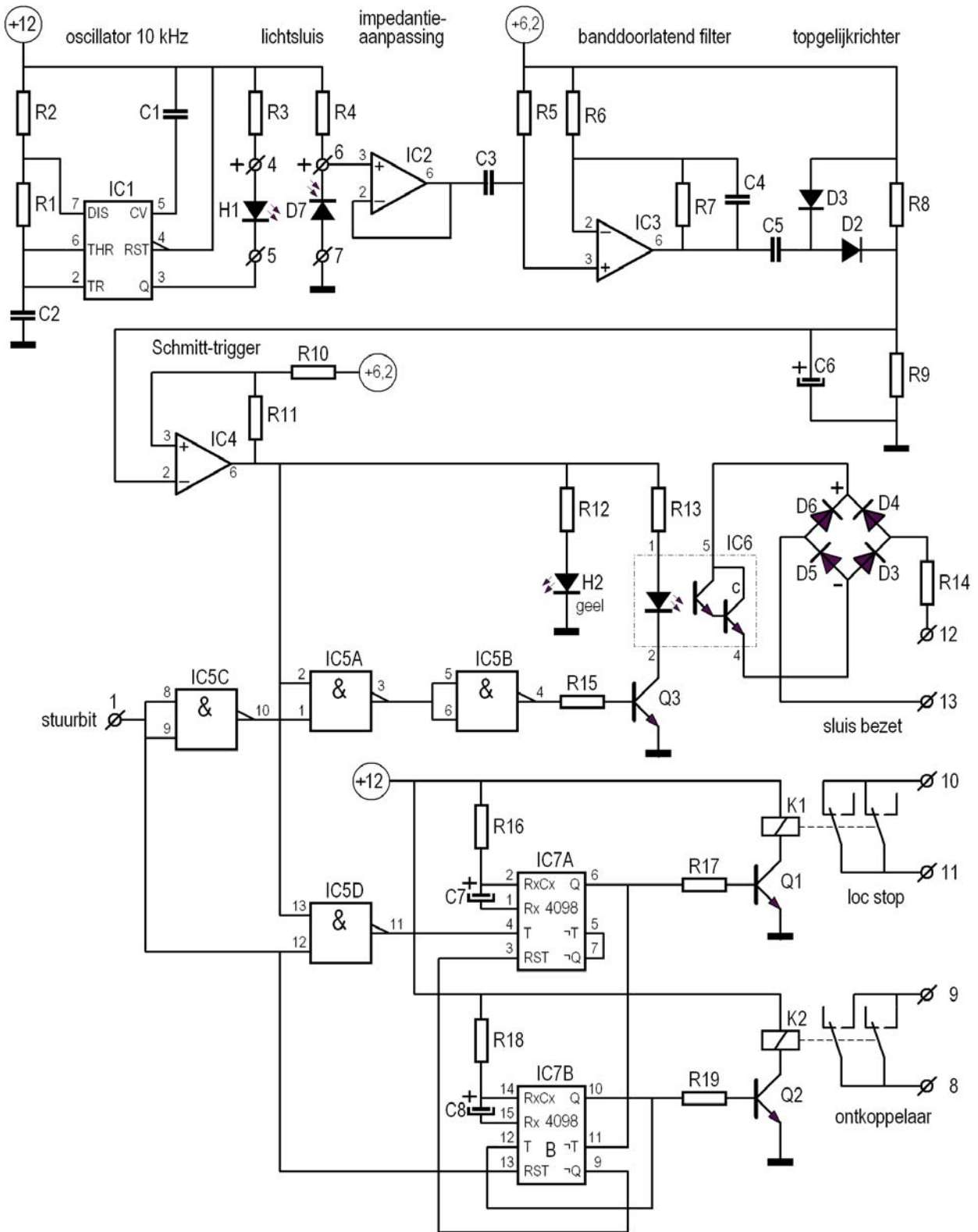
- In "Onderhouden locomotieven" kan op het tabblad "Functies uitgebreid" welke uitgang van een IOK of EVL moet worden geactiveerd ( $0 > 1$ ) en weer gedeactiveerd ( $1 > 0$ ).
- In "Vaste treinroute (stamgegevens)" kan onder "Diverse opties" voor een geselecteerd blok uit de route een actie worden ingevoerd, in dit geval dus het activeren van de ASP.
- In "Variabele treinroute (stamgegevens)" kan een bestemmingsblok worden aangegeven. Door tevens en schakelaar te definiëren is het mogelijk door het al dan niet activeren ervan zelf te bepalen of een ontkoppelactie moet volgen of niet.

In het helpbestand van het programma worden alle mogelijkheden omschreven. De auteur brengt regelmatig verbeteringen in zijn programma aan, daarom is het niet zinvol in dit informatieblad gedetailleerd op de mogelijkheden in te gaan.

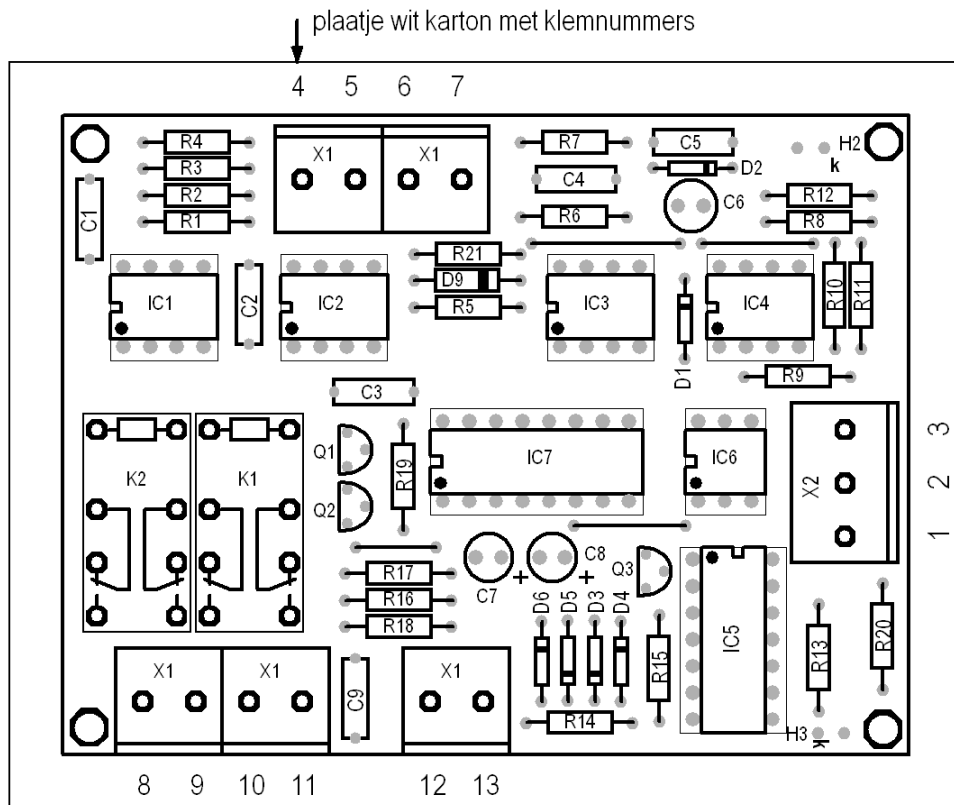
KOPLOPER is een programma van Paul Haagsma voor de besturing van modelbanen. Het is vrij te downloaden van zijn website [www.pahasoft.nl](http://www.pahasoft.nl)

Positienummer	Omschrijving	Type/waarde	Conrad-nummer	Aant.
	HCCM-printkaart	ASP 03 003		1
R1	weerstand _ W	12 k $\Omega$	40 53 88	1
R2, R3, R13	weerstand _ W	1 k $\Omega$	40 52 56	3
R4	weerstand _ W	330 k $\Omega$	40 55 58	1
R5, R11, R15, R17, R19	weerstand _ W	10 k $\Omega$	40 53 70	5
R6, R14, R21	weerstand _ W	4,7 k $\Omega$	40 53 37	3
R7	weerstand _ W	39 k $\Omega$	40 54 42	1
R8	weerstand _ W	22 k $\Omega$	40 54 18	1
R9	weerstand _ W	100 k $\Omega$	40 54 93	1
R10	weerstand _ W	1,5 k $\Omega$	40 52 72	1
R12, R20	weerstand _ W	3,3 k $\Omega$	40 53 10	2
R16, R18	weerstand _ W	1,5 M $\Omega$	40 56 39	2
D1, D2	diode	1N4148	16 22 80	2
D3 ÷ D6	diode	1N4001	16 22 13	4
D7	IR-diode	SFH 205	15 40 43	1
D8	Z-diode 6, 2 V	ZPD 6,2V	18 01 14	1
Q1 ÷ Q3	transistor	BC547C	15 49 89	3
H1	IR-zenddiode	SFH 409	15 40 70	1
H2	led	3 mm, geel	18 49 50	1
H3	led	3 mm, groen	18 47 56	1
C1, C9	condensator MKT	0,1 $\mu$ F	46 10 24	2
C2	condensator MKT	4,7 nF	46 08 18	1
C3, C4	condensator MKT	2,2 nF	46 07 70	2
C5	condensator MKT	0,22 $\mu$ F	46 10 40	1
C6	elco 35/40 V	1 $\mu$ F	47 24 50	1
C7, C8	tantaal condensator	47 $\mu$ F	48 17 77	2
IC1	timer	NE555	17 71 13	1
	IC-voet bustype	DIL8	18 96 00	1
IC2	opamp	LF356N	17 55 95	1
	IC-voet bustype	DIL8	18 96 00	1
IC3, IC4	opamp	LM741	17 59 35	2
	IC-voet bustype	DIL8	18 96 00	2
IC5	4-voud. NEN	4011	17 25 70	1
	IC-voet bustype	DIL14	18 96 18	1
IC6	opto-coupler	4N27	18 37 21	1
	IC-voet	DIL6	18 94 72	1
IC7	2-voud. monoflop	4098	17 34 01	1
	IC-voet bustype	DIL16	18 96 26	1
K1, K2	relais	2 *om, 12 V=	50 51 37	2
X1	aansluitklem	2-polig	72 99 49	5
X2	aansluitklem	3-polig	72 99 57	1

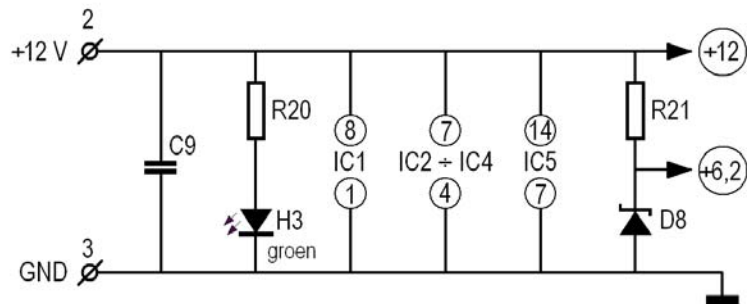
tabel 1  
componenten-  
lijst



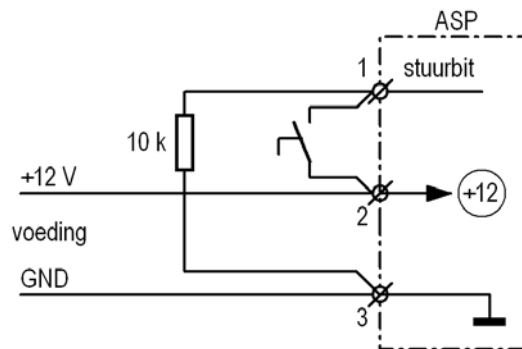
schema 1  
schakeling en  
aansluit klemmen



afbeelding 2  
opstelling ASP



schema 2  
voeding met  
signalering



schema 3  
aansluiting van  
het stuurbit voor  
het testen