

# **De kabelboom van de Traction Avant**

**Datum 04-06-2016**

**Workshop door:**

**Door: John, Jef, Peter**

**Kan worden gebruikt voor alle modellen van de TA range,  
zowel voor, in, als na de oorlog.**

**Budget: Lwop**

**2016**

# Index

Hoofdstuk	Omschrijving	Blz.
	Inleiding	2
1.	Basisschakeling	4
2.	Wat is een kabelboom	5
3.	De verschillende functies	6
4.	De opbouw van de kabelboom	7
5.	Problemen met de kabelboom	8
6.	Problemen met de Lichtschakelaar	10
7.	Problemen met overgangsweerstanden	12
8.	Renovatie lichtschakelaar	13
9.	Relais en relaisschakelingen	18
10.	Storingzoeken in de kabelboom	22
11.	Welke draaddikte heb ik nodig	25
12.	Extra mogelijkheden/ uitbreiding	28
13.	onderhoud lichtschakelaar	28

## **Inleiding:**

In deze workshop gaan de kabelboom van onze **Traction Avant's** nader bekijken.

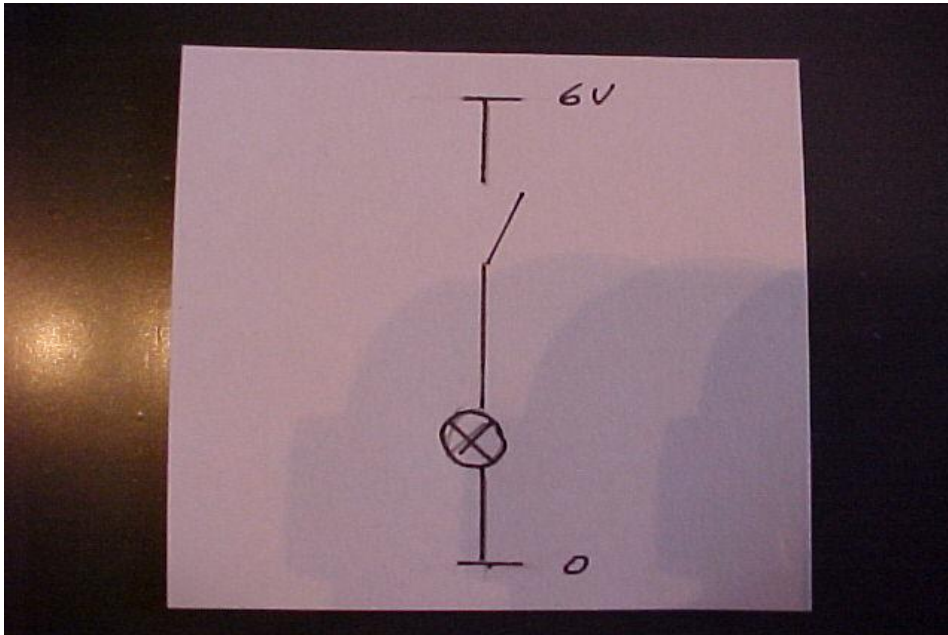
- We gaan na wat een kabelboom exact inhoud;
- Wat er gebeurt als er een commando wordt gegeven, bijvoorbeeld door het omzetten van een schakelaar;
- We lopen de verschillende functies door;
- We kijken naar de “verborgen” onderdelen;
- We gaan in op mogelijke storingen en hun oplossingen;
- We bekijken de overgangsweerstanden en wat we er aan kunnen doen;
- We gaan het gebruik van relais bekijken en hoe we deze kunnen toepassen;
- Storing zoeken in de kabelboom;
- We doen ook een uitstapje naar uitbreidingen van de installatie en geven een paar handgrepen, voor het bepalen van de draaddiameters in mm<sup>2</sup>

Aan het einde van workshop vragen wij u het beoordelingsformulier in te vullen.

We wensen u, als onze gasten, een leerzame dag toe.

**Het Elektra Team.**

## 1. De basis-schakeling voor alle schakelingen in de TA.



Deze basisschakeling komt in alle schakelingen van de TA voor hetzij in zijn pure vorm, hetzij met enige aanvullingen of in combinatie met.

M.b.v. deze schakeling zijn ook alle storingen op te sporen en te verhelpen.

## 2. Wat is nu eigenlijk een kabelboom?

In principe is de kabelboom een aantal draden (aders) in een omhulsel.

De draden kunnen allemaal een verschillende kleur hebben. Ook worden toegepast een ring met in een kleur, of een uniek nummer aan beide uiteinden van de draad/ader.

Op deze manier houden we overzicht welk uiteinden bij elkaar horen.

Het dikste deel van de boom heeft dus met de meeste draden/aders, en kun je zien als de stam van een boom. De takken zijn dan, de aftakkingen van de aan te sturen onderdelen, met bijvoorbeeld de koplampen, de claxons, het tankelement , enz.

De aftakkingen zijn, voorzien van de schakelaars, zie, bijvoorbeeld, de schakelaar(schakelwals) van de verlichting.

Ook de massakabel en de kabel van de accu naar de startmotor horen bij het circuit van de kabelboom.

Met andere woorden:

De kabelboom is het elektrisch circuit/installatie van de Traction Avant.

### 3. De verschillende functies:

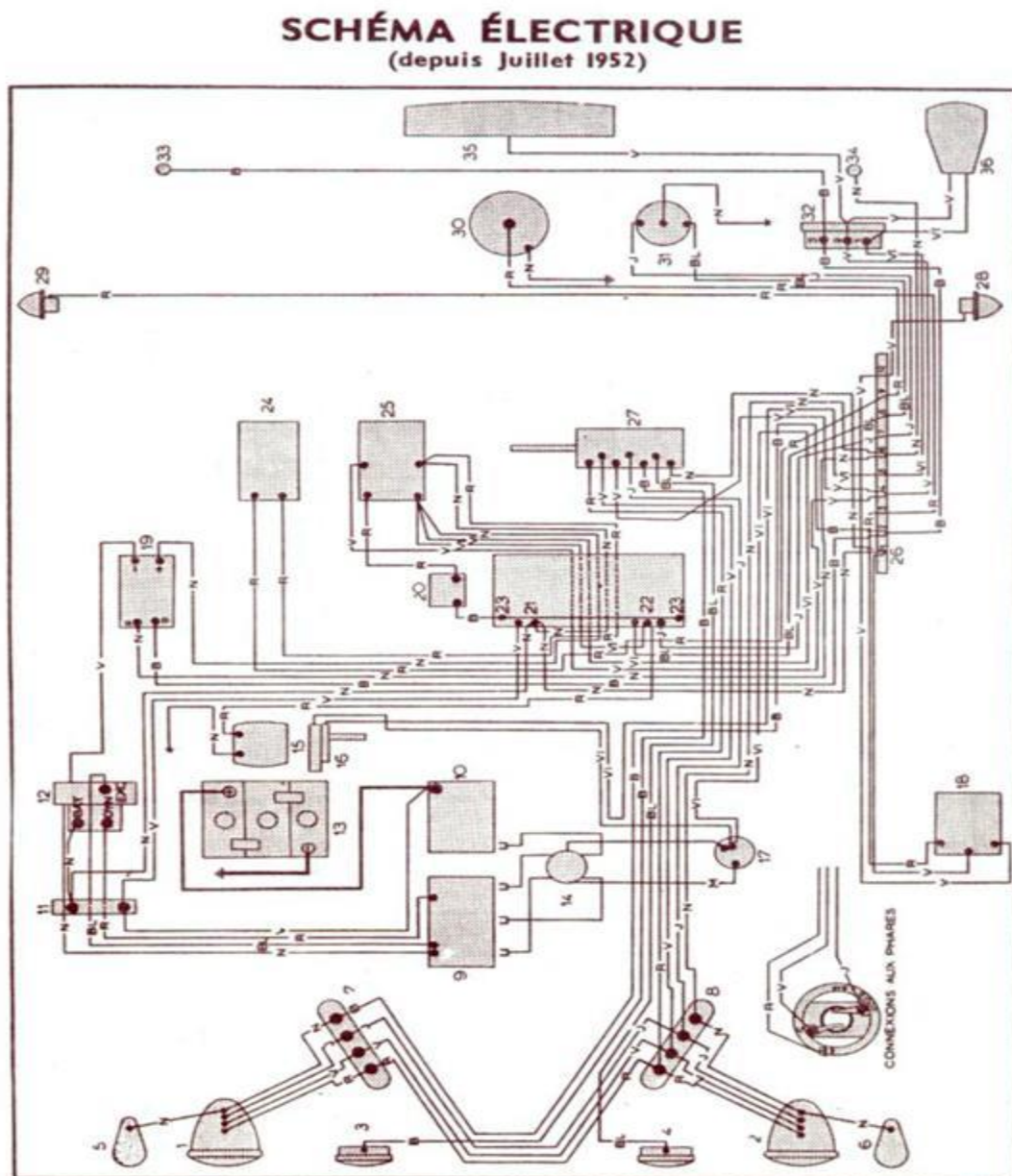
- De schakelingen t.b.v. de verlichting, lampen voor en achter, binnenverlichting, enz.
- Verlichting van de instrumenten/schakeling
- De ruitenwissers/schakeling
- Claxon 's/schakeling
- Benzinemeter/schakeling
- A-meter/schakeling
- Dynamoschakeling
- De dynamo/regeling
- De startmotorschakeling
- De ontstekingschakeling
- De remlichtenschakeling

#### 4. De opbouw van de kabelboom:

De kabelboom is opgebouwd uit een hoofdboom en aftakkingen.

Maar er worden ook aftakkingen en doorlussingen in de boom gebruikt die vanaf de buitenzijde niet zichtbaar zijn.

deze worden aangegeven in: Het schema:



## 5. Problemen met de kabelboom:

<b>Klacht</b>	<b>Oplossing</b>
Beschadigde om manteling katoen:	Beschadigd deel verwijderen; nieuwe band aanhechten en wikkeling herstellen
Beschadigde kabelschoenen:	Kabel schoenen verwijderen en nieuwe aan klemmen. Of solderen; klemmen oude stijl.
Beschadigde aftakking in de boom:	Alle draden merken en aftakking herstellen met nieuwe klemverbinding. De takken samenbundelen en voorzien van een tape ring of een tyrape
De stekers van de koplampen blijven niet op hun plaats zitten:	In de steker zit een blokkering lip; deze iets verder naar buiten buigen.
Verbrande bedrading:	Kabelboom inspecteren of deze reparabel is. Dan het de defecte deel demonteren . De defecte draden verlengen met, stukken nieuwe draad van de juiste koperdiameter en kleur. Uiteraard ook de juiste kabelschoenen. De klemreparatiehulzen verspringend monteren! Om wikkelen met de juiste manteltape. Uiteraard de herstelling testen op de juiste functionaliteit!!
De draad van lichtsakelaar naar claxon's	Indien de kabel aan het kabeloog raffelt; oog (laten) vernieuwen!



De kabelogen van Accu naar de startmotor	Indien de kabel aan het kabeloog raffelt ; oog (laten) vernieuwen! Raffelt bij de kabel bij de accuklem, kabel in korten en opnieuw verbinden aan nieuwe loden klem, of aan een metalen accu met een schroefklem. Beslist niet solderen; kabel moet zijn soepelheid behouden.
De kabelogen van de bat aansluiting naar de dynamo	Indien de kabel het kabeloog raffelt ; oog (laten) vernieuwen!
De kabelogen van de Dyn aansluiting naar de dynamo	Indien de kabel het kabeloog raffelt ; oog (laten) vernieuwen!

## 6. Problemen met de Lichtschakelaar

Problemen lichtschakelaar	
Schakelt verkeert	De wals is mogelijk verkeerd gemonteerd, bij een reparatie.
Wordt warm	Te hoge stroomdoorgang . Mogelijk overgangswaerstand in de schakelaar. De schakelaar schoonmaken en licht schuren.
Wordt warm	Overwegen om relais in te zetten voor DIM- en Grootlicht
Claxons werken niet	De contacten controleren. Mogelijke richten , contactdruk verhogen De draaidrukstang controleren op juiste werking.
Problemen met licht opbrengst	Dit het gevolg zijn overgangswaerstanden in de licht schakelaar, zie hier boven. Controleer of de voedingspanning op de lamp <b>6 Volt</b> is.
Problemen met licht opbrengst:	Als de koplampen, niet of onvoldoende lichtgeven, controleer het volgende:  Controleer of de fitting goed past en van het type is. Zo niet vervangen door het juiste type.

	<p>Conditie reflector ; slecht vervangen door (nieuw) beter exemplaar.</p> <p>Overgangsweerstanden: Ook bij de koplampen zijn er overgangsweerstanden te verwachten. De ze kunnen een , Bijkomende oorzaak zijn van slecht licht.</p>
Problemen met Cibie koplampen	<p>Bij Cibie koplampen staat er een nummer op het glas. Dit nummer correspondeert met het nummer op de lampfitting. De combinatie garandeert dat de lamp in het brandput van de reflector staat. Dus de maximale lichtopbrengst geeft.</p> <p>Zie hoofdstuk 7, het praktijk voorbeeld</p>

## 7. Problemen met overgangsweerstanden.

- a. Wat is een overgangsweerstand?
  - b. Waar komen overgangsweerstanden voor aan de auto?
  - c. Waar zitten de meest problematische?
  - d. Waar de meest irritante?
- 
- a. Een overgangsweerstand is een moeilijke of een slechte verbinding voor de elektrische stroom van de boordinstallatie.

Het plaatwerk van de Traction is niet van de beste kwaliteit. In de jaren 20-30 zeker niet. Het produceren van hoogwaardig staal stond nog in de kinderschoenen. Het materiaal bevatte toen nog zeer veel vervuilingen. Derhalve zijn de elektrische lassen en het puntlassen uit die jaren ook niet zo best.

De staal productie moest na de oorlog weer op gang komen. Fabrieken kregen maar weinig goed staal ter beschikking. Kreten als; het roest al in folder! Klopten wel. Begin jaren 60 had men weer wat meer en beter materiaal ter beschikking en kwamen ook de nieuwe productiemethode op gang.

Ook de grote ronding, hoe schitterend ook gemaakt, moesten destijds uit verschillende stukken worden samengesteld. De toleranties waren ook iets ruimer dan heden ten dagen.

Ook paste men veelvuldig schroefverbindingen. Uiteraard erg praktisch bij de vervangen van delen, echter minder goed voor de elektrische stroom.

Het nadeel van de genoemde verbindingen is dan ook dat roest ook bij de verbindingen veelvuldig voorkomt. Roest geleidt veel minder goed dan blank metaal en ook de vervuilingen in het materiaal zelf zijn een belemmering, een weerstand dus, voor de stroom.

Denk bij verbindingen ook aan roestige schroeven, bouten, moeren, ringen en ook parkerschroeven waarmee de elektrische verbindingen op de carrosserie

worden gemaakt. Poets/schuur dan ook zoveel mogelijk verbindingen en bevestigingsmateriaal schoon.

Koperoxide (is ook een vorm van roest) geleid helemaal geen stroom!

Dus als je een verbinding losmaakt, maak deze dan ook schoon en roestvrij!

Zo voorkom je de overgangsweerstanden.

b. Overgangsweerstanden komen overal voor aan de auto.

c. De retourleiding is nl. het gehele chassis en de carrosserie.

- Dus alle delen van de carrosserie kunnen problemen geven;
- De meest problematische zitten dan ook in de leidingen die hoge stromen voeren:

- De draden naar de koplampen;
- De draden naar de claxon's
- De draden naar de startmotor
- De draden van de regelaar naar de dynamo;
- De massakabel met zijn klemming;
- De knipperlichten op de voorspatborden;

c. Maar ook, irritant:

- a. De lichtsakelaar aan het stuur
- b. De knipperlicht schakelaar
- c. Het contactslot/schakelaar

## **Remedie:**

De kabelschoenen van de verschillende aansluiting goed schoonmaken en weer plat drukken zodat ze goed aanliggen. Goed scheuren met 1200 papier of 1200 linnen.

Het schoonmaken schuren van massaplaatsen geldt ook voor massacontacten die worden gemaakt door bevestigingsbouten. Denk hierbij aan de achterlichten, knipperlichten, enz.

Probleem massapunten: voorbeeld de met een Parker schroef gemaakte verbinding-massapunt bij de linkerkant van de regelaar (rechts als je ervoor staat). Deze verbindingen kunnen door veelvuldig gebruik uitleuteren en de schroef kan daardoor geen goed contact meer maken.

Oplossing: gat iets opboren zodat een nieuwe bout inpast M4- M5, staal of messing. De plaats rond het gat aan weerskanten van de plaat goed zuiver maken op schuren dus. De bout monteren met 2 vlakke nieuwe schone ringen, 1x onder de kop en 1x onder de moer. Deze constructie vastzetten iets meer dan normaal!!

De montageplaats afschilderen met de kleur van de carrosserie; luchtdicht afsluiten dus!!

De aan te sluiten kabelschoenen vastzetten tussen 2 vlakke ringen onder de moer en borgringetje! Bij meerdere kabelschoenen deze monteren in een stervorm, zodat ze vlak op elkaar liggen. Eventueel een 2<sup>e</sup> "ster" aanbrengen met een extra moer en een ring.

## **Praktijk voorbeeld:**

De lampen van een Traction Avant branden het best als ze 6V op hun voeding draden krijgen en uiteraard als de massa aansluiting goed aangesloten met een zo laag mogelijke overgangs- weerstand.

### Oplossing:

De koplampen, ( maar ook de knipperlichten voor) staan op de spatborden.  
Punten waar een overgangsweerstand kan ontstaan:

- a. De fitting van de koplamp
- b. De verbinding van de fitting naar de koplampring of naar het koplamphuis; hier zit meestal een (een dun) draadje
- c. De verbinding van de koplamp, via de bout, ring moer, enz. met het spatbord
- d. Het spatbord via de steun en enkele boutverbindingen met de carrosserie.

Dus opgeteld: houden we met al die weerstanden wel voldoende spanning en stroom over om de lamp(en) te laten branden? Jawel, maar het gaat wel moeizaam en het kan beter.

Als we nou de overgangsweerstanden eens konden omzeilen?

- e. We zouden een extra massadraad in koper kunnen aanbrengen tussen de fitting en de massaklem van de accu, zou dit helpen?
- f. We kunnen dan ook de knipperlichten op de spatborden een extra massa aansluiting kunnen geven. Help dat dan ook?
- g. Waar moeten we dan op letten?

Er is er bij het resultaat van de koplampen, dan nog een resultaat te behalen?

Zouden we ook aan de plus zijde iets aan de bedradingen kunnen doen?  
Zo ja, hoe moet dat dan?

### Accuklemmen:

Als u extra massakabels wilt aanbrengen om de overgangsweerstanden terug te brengen kan het handig zijn om massaklemmen te gebruiken met extra aansluit mogelijkheden.

Voorbeelden van massa klemmen:





## **8. Renovatie van de lichtschakelaar.**

Overgangsweerstanden in de lichtschakelaar/schakelwals komen veelvuldig voor. Uit zich door het warm of zelfs heet worden van de schakelaar. Als kunststoffen kappen bruine vlekken vertonen en zelfs gedeeltelijk openstaan, is er zeker een aanleiding op de schakelaar te controleren op overgangsweerstanden.

LETOP: de koplampen kunnen ook de oorzaak zijn!

De schakelwals van de lichtschakelaar kan je “renoveren” door het schoonmaken en schuren met heel fijn schuurpapier. De veercontacten worden ook behandeld en weer op de juiste veerdruk afgesteld.

Hiermee lost u het overgangsprobleem van de schakelaar op.

Omdat de werkzaamheden van de schakelaar zuiver mechanisch zijn, vallen deze buiten onze workshop. Echter in het totale probleem, is de schakelaar een wezenlijk onderdeel.

Derhalve is in de bijlagen een handleiding hiervoor opgenomen. Zodat u toch hiermee aan de slag kan.

### **Kabels die hoge stromen voeren?**

We hebben gezien dat de start motorkabel en de massakabel ook problemen kunnen veroorzaken.

Deze kabels zijn uitgevoerd als een samengestelde bundel draden. Hierdoor kan vocht uit de omgeving van kabel makkelijk worden opgezogen (hygroscopisch). De kabel gaat oxideren. Echter koperoxide is niet geleidend. Derhalve gaat het vermogen van de kabel om voldoende stroom te transporteren omlaag.

Oplossing:

De kabels vervangen en je verbazen. **Dat had je eerder moet doen!**

## 9. Relais en Relaischakelingen

### Wat is een relais?

Een relais is een elektromagnetische schakelaar.

Dat wil zeggen dat we d.m.v. een elektrisch spoel, een magnetisch veld opwekken waar mee we een ijzeren plaatje aantrekken dat een schakelcontact sluit of juist verbreekt.

In de auto-techniek voor de TA wordt deze elektromagnetische schakelaar voornamelijk gebruikt om met een kleine stroom een grote stroom te schakelen.

Als we een relais gebruiken, gebruiken we ook 2 circuits:

- a. Een circuit waarin de spoel van het relais is opgenomen;
- b. Een circuit waarin de schakelcontact(en) zijn opgenomen.

### Groot voordeel:

Een relais werkt met mechanische contacten. Deze contacten hebben in principe geen overgangsweerstand.

Dit houdt in dat de spanning over de accuklemmen, ook op de contacten van het relais staat. Dus de verbruiker krijgt de volledige spanning. Voor een installatie met een 6V voeding is dit van groot belang.

### Toepassing

Voorbeeld:

2 stuks verstralers schakelen van 50 watt per stuk. Is dus 100 watt. De stroom  $I =$  dan 16,67 A.

Een schakelaar, voor een dergelijke stroom, op je dashboard wordt dan behoorlijk groot in de afmetingen. De draden worden dienen dan te worden uitgevoerd in min 4,0 mm<sup>2</sup>. Met deze stroomwaarde moet dan ook, de zekering waarde worden bepaald.

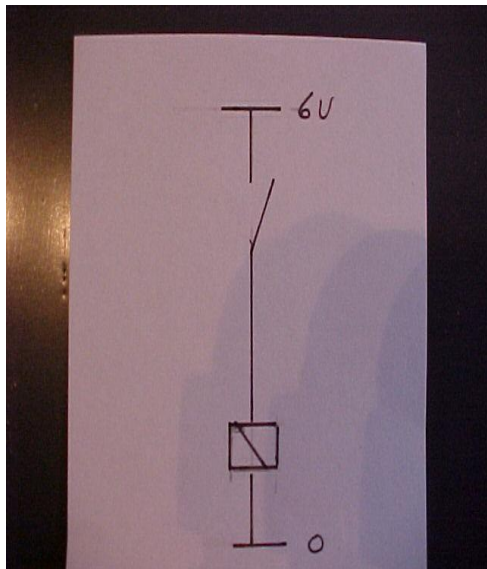
Dus het betreffende schakelaartje met het ovale knopje op het dashboard krijgt het dan ook spaans benauwd.

Verstralers worden in combinatie met de stuurschakelaar in de stand Grootlicht ingeschakeld.

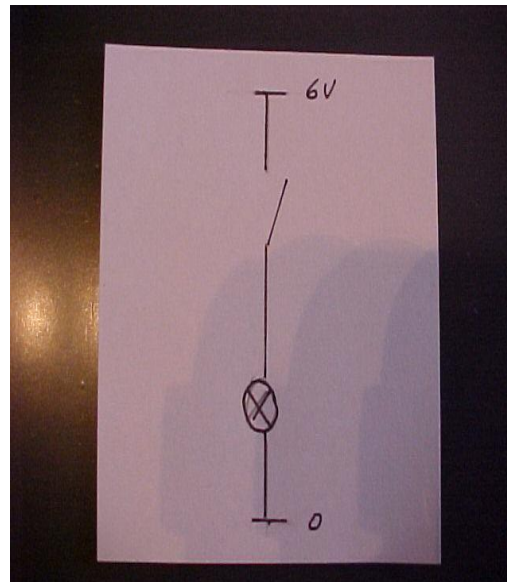
De het verwerken van de extra stroom 16,67 A vindt de lichtschakelaar/schakelwals ook niet prettig. Verbranden van de schakelaar komt dan dichtbij.

Oplossing: pas een relais toe.

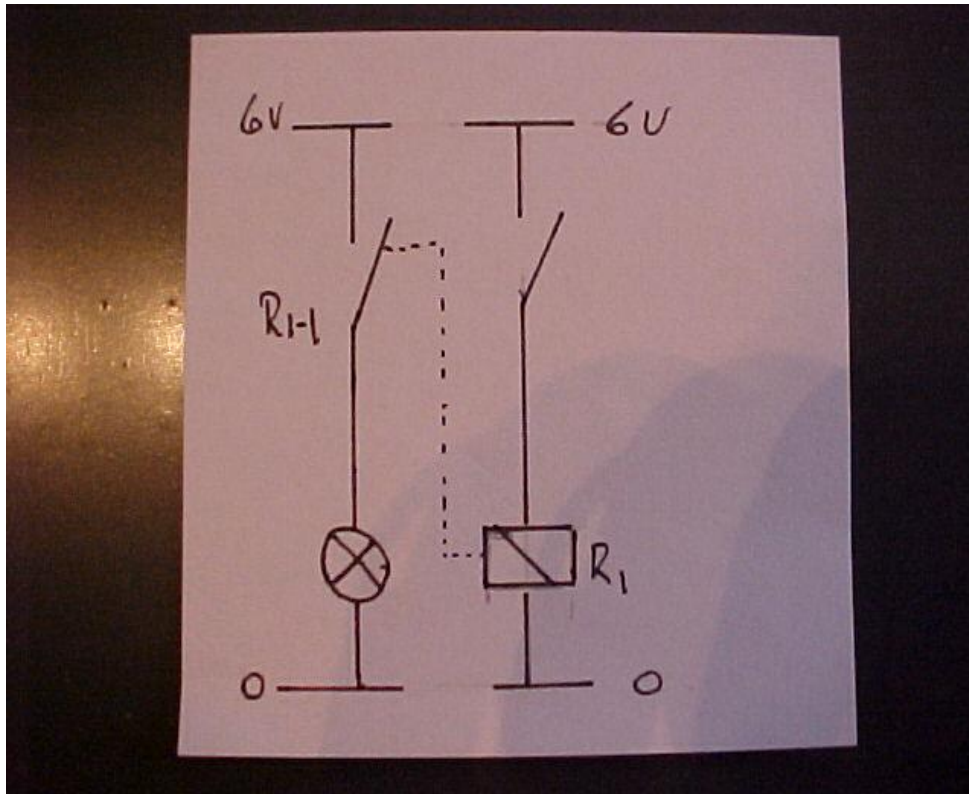
Standaard schema:  
relaisschakeling



Standaard schema



## Gecombineerde schakeling



### Verschillende soorten autorelais verkrijgbaar in 6 Volt :

- Relais met 1 maakcontact;
- Relais met 1 wisselcontact;
- Speciale relais t.b.v. het aansturen van een claxon of het aansturen van een combinatie van claxons. LETOP: deze relais kunnen slechts kortstondig een stroom in de spoel doorlaten. Bij een te lange inschakeling branden ze door!!

### **Note**

Alle uitbreidingen die wij doen aan onze TA's worden uiteraard uitgevoerd in draad met een koperen kern.

Dit houdt in dat we ze draden secuur moeten aanbrengen, zodat we mechanische beschadigingen voorkomen en indien mogelijk volledig uitsluiten.

Gebruikt dus ook de kabeldoorvoerrubbers en de juiste klemmen, tyraps enz.

Maar ook:

- a. Zorg voor de juiste kabeldikte die hoort bij te verwachte stroom door de gebruikers
- b. Zorg voor de nodige (zweef) zekeringen
- c. De verbindingen.

## 10. Storingzoeken in de kabelboom

Voor het storingzoeken in de kabelboom staan ons enkele gereedschappen ter beschikking:

1. Een multimeter; voor bijna voor alle elektrische storingen geschikt:

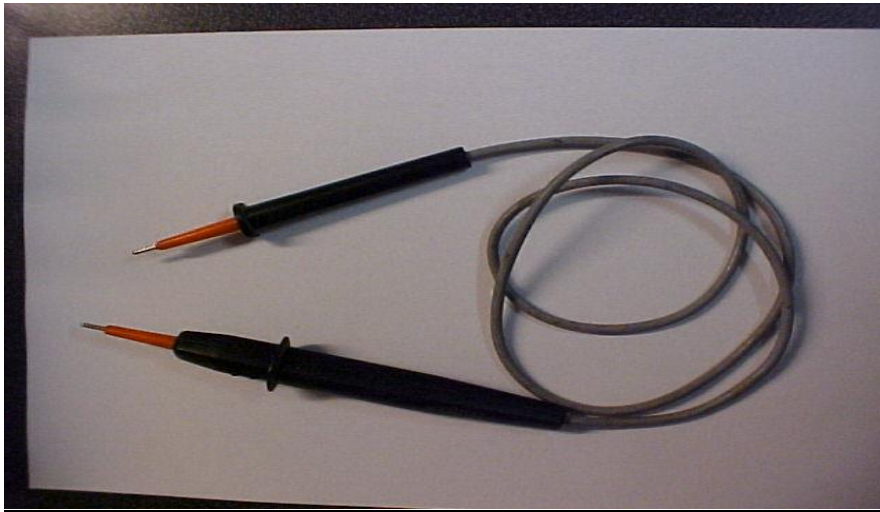


2. Een testlampje;

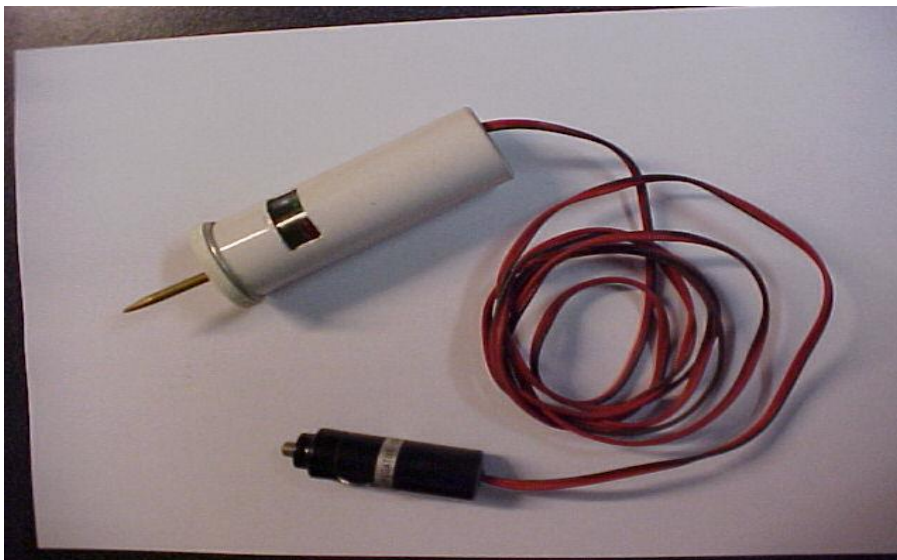




3. Een mini dospel: een uitgebreider testlampje met led's.



4. Een zelfbouw dospel: geschikt voor 12V, met led's



We kunnen met deze gereedschappen zien of er spanning op een draad of contact staat en bij de multimeter ook hoeveel.

Bij de zelfbouw dospel is ook te zien of we een goede massa hebben.



## **11. Welke draaddikte heb ik nodig?**

Bij uitbreidingen van de installatie in de Traction Avant moet u goed opletten.

Veel apparatuur trekt op de stand 6 volt het dubbele van de 12 V stand. Al snel komt u bij een dikkere draad uit. (koperaderdikte in ?? mm<sup>2</sup>)

Voor het bepalen van de kabeldikte = ?? mm<sup>2</sup> koper heeft u de volgende gegevens nodig.

- De stroom die de gebruiker opneemt bij 6V. Opgave fabrikant!
- Het vermogen wat de gebruiker opneemt bij 6V. Opgave fabrikant.  
Hieruit kunt u dan de stroom berekenen.
- U kunt de stroom ook meten, met een A-meter.
- De onderstaande tabel.

Met de stroomwaarde kunt u in de tabel de waarde van de koperdikte in ?? mm<sup>2</sup> aflezen.

Tabel:

### **Overzichtstabel: welke dikte (startkabel) heb je nodig?**

Stroomverbruik	Meters						
Ampère	0-1	2-3	3-4	4-5	5-6	7-8	7-8
0-20	2.5 mm <sup>2</sup>	4 mm <sup>2</sup>	4 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>	8 mm <sup>2</sup>	8 mm <sup>2</sup>	8 mm <sup>2</sup>
20-35	4 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>	8 mm <sup>2</sup>	12 mm <sup>2</sup>	12 mm <sup>2</sup>	20 mm <sup>2</sup>
35-50	6 mm <sup>2</sup>	8 mm <sup>2</sup>	8 mm <sup>2</sup>	12 mm <sup>2</sup>	20 mm <sup>2</sup>	20 mm <sup>2</sup>	20 mm <sup>2</sup>
50-65	8 mm <sup>2</sup>	8 mm <sup>2</sup>	12 mm <sup>2</sup>	16 mm <sup>2</sup>	20 mm <sup>2</sup>	20 mm <sup>2</sup>	35 mm <sup>2</sup>
65-85	12 mm <sup>2</sup>	12 mm <sup>2</sup>	20 mm <sup>2</sup>	20 mm <sup>2</sup>	35 mm <sup>2</sup>	35 mm <sup>2</sup>	53 mm <sup>2</sup>
85-105	12 mm <sup>2</sup>	12 mm <sup>2</sup>	20 mm <sup>2</sup>	35mm <sup>2</sup>	35 mm <sup>2</sup>	35 mm <sup>2</sup>	53 mm <sup>2</sup>
105-125	20 mm <sup>2</sup>	20 mm <sup>2</sup>	20 mm <sup>2</sup>	35 mm <sup>2</sup>	53 mm <sup>2</sup>	53 mm <sup>2</sup>	53mm <sup>2</sup>
125-150	35mm <sup>2</sup>	35mm <sup>2</sup>	35 mm <sup>2</sup>	35 mm <sup>2</sup>	53 mm <sup>2</sup>	53 mm <sup>2</sup>	60 mm <sup>2</sup>

## Berekening:

$$q = 0.035(100-n)LW/nV^2$$

- L = Lengte kabel in m
- W = Watts vermogen
- V = Spanning bij begin kabel
- n = Toegestane spanningsverlies in % (10% is ongeveer 1dB verlies)
- q = kabeldiameter in mm<sup>2</sup>

### Aandacht voor:

Een gezonde bobine verbruikt bij ingeschakeld contact en gesloten contactpunten ongeveer 10 watt.

Bij 6 volt is dat nog geen 2 ampère.

Wanneer de stroom door de primaire kant van de bobine oploopt tot 6,5 ampère, is er dus met de bobine iets mis.

En ja, de kogeltjes en de contactputjes (bewust zonder de "n") van het contactslot hebben het dan inderdaad ook wat moeilijker.

Alhoewel... deze moeten de stroom voor de remlichten en de knipperlichten @  $2 \times 18 = 36w : 6v = 6$  ampère toch ook kunnen verwerken zonder dat alles roodgloeiend wordt.

## 6 Laad toestand

<b>Acculaadtoestand</b>	<b>% ontladen</b>	<b>Spanning ruststand</b>
100%	0	12,7 V
80%	20	12,5 V
60%	40	12,3 V
40%	60	12 V
20%	80	11,8 V
0%	100	11,6 V

## **12.Extra mogelijkheden voor uitbreiding van de kabelboom/functies.**

- Schakeling voor mistlampen voor;
- Schakeling voor mistlampen achter;
- Schakeling voor bermlampen voor;
- Schakeling voor verstralers;
- Schakeling voor de verlichting van extra instrumenten;
- Schakeling voor een leeslampje;
- Schakeling voor een zoeklicht;
- Schakeling voor een achteruitrijlamp;
- Schakeling voor een 3<sup>e</sup> remlicht;
- Schakeling voor een radio;
- Schakeling voor de ventilator van de verwarming;
- Schakeling voor de voorruitverwarming;
- Schakeling voor een stopcontact voor een looplampje;
- Schakeling voor een trekhaak met constante voeding/mistlamp tbv aanhangwagen;
- Schakeling voor een aan/uit lichtalarm;
- Schakeling voor een rem-modulatie knipperlicht;
- Schakeling voor een knipperlicht schakelaar aan het stuur;
- Schakeling voor een alarmlichtschakelaar;
- Schakeling voor lichtcontrole ( met de leds)
- Schakeling voor TomTom

## **13.Onderhoud schakelwals**

In de volgende 2 pagina's vindt u hoe te handelen om de lichtschakelaar van de TA weer in orde te krijgen:



# Deel 1: De Lichtschakelaar

Bij onze klassiekers gaat er wel eens wat kapot. Als nieuwe onderdelen moeilijk verkrijgbaar zijn is reparatie vaak de enige remedie. Reden dus om zelf onderdelen aan te pakken en op te knappen. De simpelste dingen kun je zelf met veel plezier repareren zonder dat het je klauwen vol met geld kost! In enkele delen gaan wij in op eenvoudige doe-het-zelf reparaties.

**D**e lichtschakelaar is in oudere auto's vaak mechanisch. Er zitten contactpunten en soms contactrollen in om alles met elkaar te verbinden. Soms blijkt opeens het groot licht niet meer goed te functioneren, of wordt de lichtschakelaar heel erg warm en kun je je vingers eraan verbranden. Dit is meestal een teken dat stroom niet meer goed door kan lopen en dit kan zelfs in het meest extreme geval brand veroorzaken, de hitte kan immers kabels doen smelten en daardoor kortsluiting veroorzaken met desastreuze gevolgen!

In de meeste auto's zit de lichtschakelaar ingebouwd in de stuurkolom. Maar in simpelere auto's als de 2CV zit hij los op de stuurstang en kan hij met één bout en moer simpel los geschroefd worden.

Maak altijd eerst de accukabel los voordat je aan elektra gaat werken!

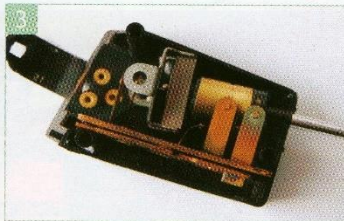
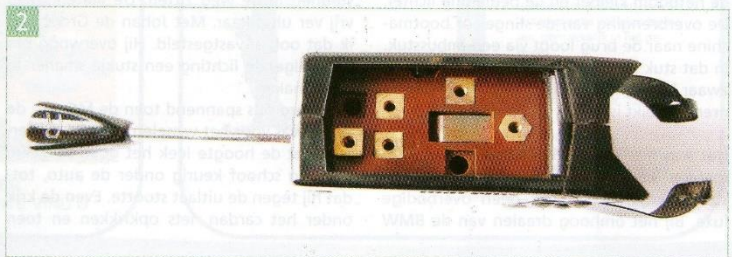
Draai de schroeven los zodat de bedrading van de schakelaar af kan. Maak eventueel een foto van hoe de kabels vastgezet hebben, of schrijf het op een papiertje zodat je wel op de juiste manier alles weer terug monteert! Controleer meteen of de kabels beschadigd zijn en de stekkers nog in de juiste conditie verkeren. Nu is het een goed moment om meteen kabelschoentjes te vervangen en brakke bedrading te vervangen.

## Foto 1 en 2

- Neem de lichtschakelaar mee naar een schone plek waar je rustig kunt sleutelen.
- Controleer de behuizing van de lichtschakelaar. Deze kunnen nog wel eens barsten hebben, ze zijn immers gemaakt van plastic! Eventueel valt een kapotte behuizing nog wel te lijmen, maar beter is het dan om de behuizing te vervangen.

## Foto 3 en 4

- Schroef de behuizing open. De lichtschakelaar bestaat eigenlijk uit twee gedeeltes. Een contactrol die bepaalt welke verlichting je aan zet. En contactpunten



op een soort printplaat waar de kabels op aangesloten zitten. Zodra de contactrol verdraaid wordt en contact maakt met de contactpunten gaat er een stroom lopen en gaan bijvoorbeeld de stadslichten branden. De contactrol slijt en oxideert door het vele gebruik, net als de contactpunten. Vaak volstaat om de contactrol en de contactpunten schoon te maken en alles zal weer goed functioneren.

## Foto 5

- Je ziet duidelijk op de contactrol waar de contactpunten langs gelopen zijn. De omgeving ziet er een stuk donkerder uit, de stroom heeft veel weerstand en zal moeilijk door de rol kunnen lopen. Ook zie je duidelijk sleepsporen van de contactpunten over de rol lopen. Door roetaanslag van de warmte van de stroom zal de omgeving ook flink vervuild zijn waardoor geen goed contact meer overgebracht kan



worden. Bij geen goed contact kan er dus geen stroom lopen en zal de verlichting niet werken of haperen!

#### Foto 6

- Maak het gehele oppervlak met een fijn schuurpapiertje schoon. Let erop dat je de zwarte aanslag goed weg haalt en eventuele oneffenheden verwijdert. Let er ook op dat je niet te lang schuurt. Als je het koper wegschuurt zal de schakelaar het zeker niet meer doen. Gebruik juist hierom bijvoorbeeld geen Dremel. Deze zal teveel kracht overbrengen en de contactrol zal eerder beschadigd raken. Beter is het om zorgvuldig met de hand alles op te schuren, hierbij heb je veel meer controle over hoeveel je weg schuurt.

#### Foto 7

- De contactpunten zelf bestaan uit een koperen strip en een flinke bolle punt bovenaan de strip. Het volstaat om de bolle punt op te schuren. Soms zijn meerdere van die bolle punten naast elkaar geplaatst, bijvoorbeeld voor de toeter. Zorg ervoor dat je hier beide bolle punten goed schoon maakt zodat hier ook goed contact kan komen.

- Maak alles zorgvuldig schoon, ook de binnenkant van de behuizing. Een enkele keer komt het voor dat een vorige eigenaar contactspray heeft gebruikt om de contacten nog goed te laten functioneren. Dit is niet nodig.

- Let er bij het monteren op dat je de printplaat en de contactrol weer op de juiste manier plaatst. Dit kan vaak maar op één manier omdat de contactrol maar op één manier gemonteerd kan en mag worden. De opening van de borgpunten op de behuizing is aan beide zijden van een andere grootte, monteren kan dus ook maar op één manier!

- Sluit de bedrading weer aan op de juiste manier, monteer vervolgens de schakelaar weer aan de stuurstang.

- Nu kan de kabel weer terug geplaatst worden op de accu.

- Controleer alle standen van de schakelaar en controleer of de verlichting weer naar behoren functioneert.

Ondanks een reparatie als deze heeft de lichtsakelaar niet het eeuwige leven. Je zult op zo'n manier drie of vier keer de schakelaar weer tot leven kunnen wekken, maar als vanzelf slijt de contactrol weg en dan zul je of een nieuwe koperlaag op je contactrol zien aan te brengen, of een andere zien te repareren. Maar voor de weinige kilometers die je draait met je klasisieker kan zo'n reparatie voor jaren een oplossing zijn. |

