

Servicehandboek

Constructie en werking

Hoofdgroep 3
(34-38)

Ontsteking 34

Verlichting 35

Uitrusting 36

Instrumenten 38

340

VOLVO

Voorwoord

In dit boek worden de principes van de constructies behandeld. Terwijl wij hier voorbeelden van de 340 modellenreeks gebruiken, is een groot deel van deze algemene informatie ook van toepassing op de componenten van de 240 en 260 auto's, net als de informatie in het Servicehandboek, Constructie en werking, Hoofdgroep 3(31-33) ook van toepassing is op de 340 serie. Tussen auto's van verschillende modeljaren en uitvoeringen kunnen variaties voorkomen.

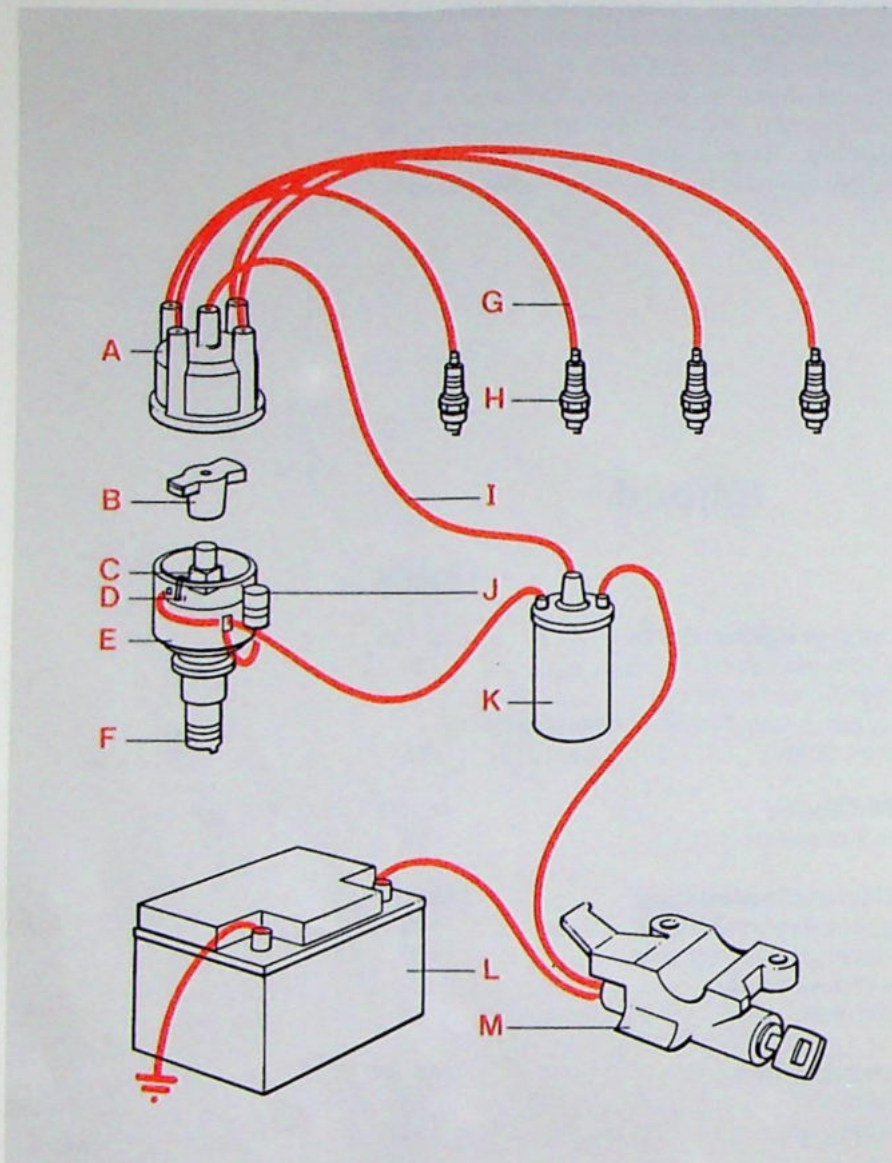
Inhoud

	Pagina
Groep 34 Ontstekingsinstallatie	2 - 15
A Het opbouwen van de energie	3
B Het verdelen van de energie	9
C Het op het juiste moment doorvoeren van de energie	13
Groep 35 Verlichting	16 - 17
Groot/dimlichtrelais	16
Groep 36 Elektrische uitrusting	18 - 27
Richtingaanwijzerinstallatie	18
Waarschuwingknipperlichten	20
Ruitwischerinstallatie	23
'X' contactrelais	27
Groep 38 Instrumenten	28 - 31
Brandstofmeter	28
Temperatuurmeter	30
Woordenlijst	32

Bestelnummer TP 35100/1

Wijzigingsrechten voorbehouden

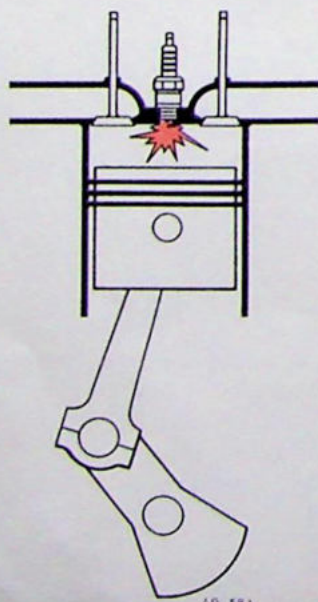
Groep 34 Ontstekingsinstallatie



Benamingen:

- A Verdelerkap
- B Rotor
- C Verdelerasnokken
- D Contactpunten
- E Verdelerhuis
- F Verdeleras
- G Bougiekabel
- H Bougie
- I Bobinekabel
- J Condensator
- K Bobine
- L Accu
- M Contactslot

30 055



40 581

Taak

De taak van een ontstekingsinstallatie is ervoor te zorgen, dat de bougies de benodigde energie toegevoerd krijgen om het samengeperste benzine/luchtmengsel in de cilinders te doen ontbranden.

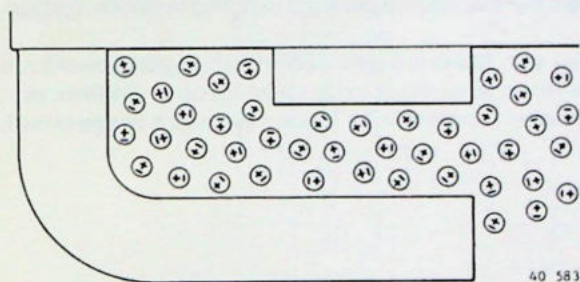
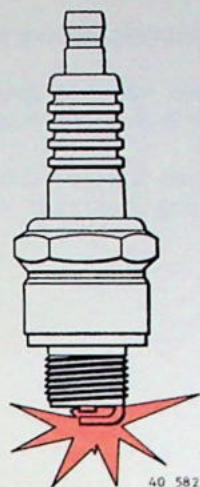
Deze energie moet:

- A** opgebouwd worden (dit is de taak van de bobine en de contactpunten).
- B** verdeeld worden naar elke cilinder (dit is de taak van de verdeleras, de rotor en de verdelerkap).
- C** op het juiste moment worden toegevoerd (dit is de taak van het centrifugaal- en vacuümvervroegingsmechanisme).

Werking, A

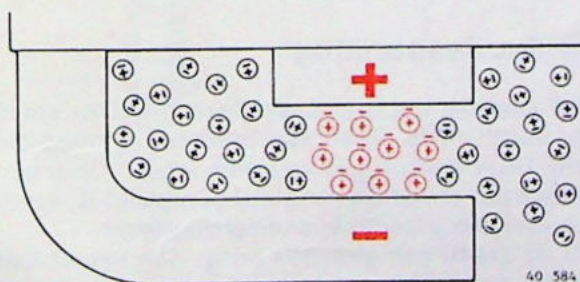
Het opbouwen van de energie

Aan het einde van een compressieslag moet het samengeperste benzine/luchtmengsel worden ontstoken. Dit wordt bereikt door een vonk tussen de elektroden van de bougie te laten overspringen.



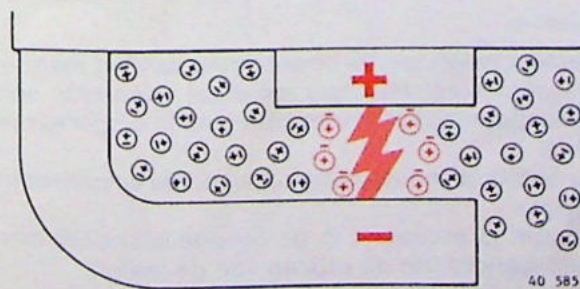
Ionisatie

Het samengeperste gasmengsel heeft echter een grote elektrische weerstand, waardoor de vonkoverslag wordt tegengewerkt. Men kan deze weerstand verkleinen door gebruik te maken van het ioniseren van dit gasmengsel. Gas bestaat uit atomen, en ionen zijn atomen met een tekort of een overvloed aan elektronen, dus met een positieve of een negatieve elektrische lading.

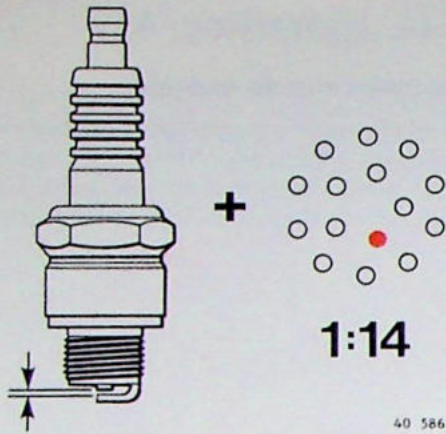


De ionisatiespanning

Om het gas tussen de elektroden van de bougie te ioniseren moet een zeer grote spanning (ionisatiespanning) ontstaan, zodat de atomen van het gasmengsel van hun elektronen worden "berooft" en positieve ionen vormen.



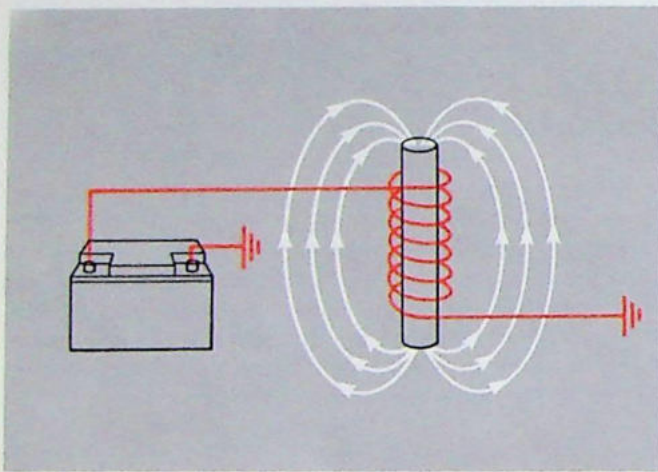
Omdat deze ionen elektronen "zoeken", vormen ze een soort brug, waarbij de vonk (een stroom elektronen) gemakkelijker van de centrale elektrode tot de massapool van de bougie kan overspringen. Zodra het mengsel voldoende geïoniseerd is, springt de vonk over. Doordat het geïoniseerde gas een lagere weerstand heeft, daalt de spanning die nodig is om de vonk in stand te houden. Deze 'brandspanning' is dus lager dan de ionisatiespanning.



40 586

De grootte van de spanning nodig voor ionisatie is afhankelijk van:

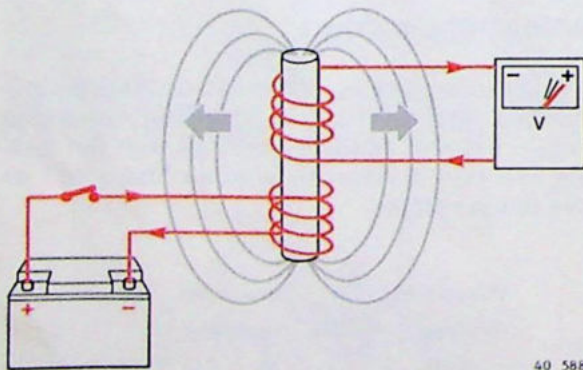
- de geleidbaarheid van het gasmengsel (samenstelling van het benzine/luchtmengsel, normaal ongeveer 1:14)
- de te overbruggen afstand (bougiepuntafstand). De ionisatiespanning bedraagt normaal 8000 tot 15000 volt.



40 587

Een accu alleen levert slechts 12 volt; het zijn dan ook de onderdelen van de **ontstekingsinstallatie** die voor de benodigde spanningsstijging moeten zorgen.

Als om een ijzeren staaf een draad wordt gewikkeld en we laten door deze draad een stroom vloeien, dan ontstaat er rond en in de ijzeren kern een **magnetisch veld**.

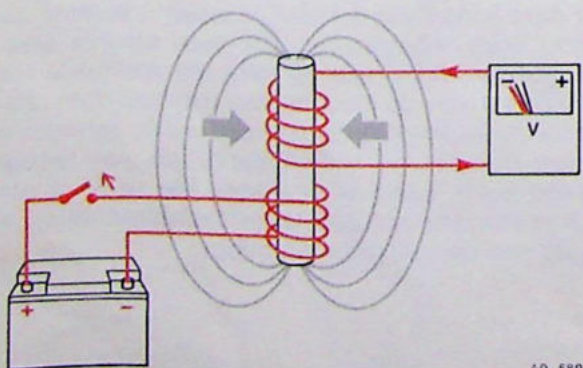


40 588

De inductiespanning

Op het **moment** dat het magnetische veld tot stand komt, wordt in de draad een inductiespanning opgewekt. Deze werkt de accustroom tegen. Als er een tweede draad om de ijzeren staaf gewikkeld is, wordt er ook hier een inductiespanning opgewekt.

Vormt de draad een gesloten kring, dan kan er dus (eventjes) een **inductiestroom** vloeien (zie de uitslag van de meter).

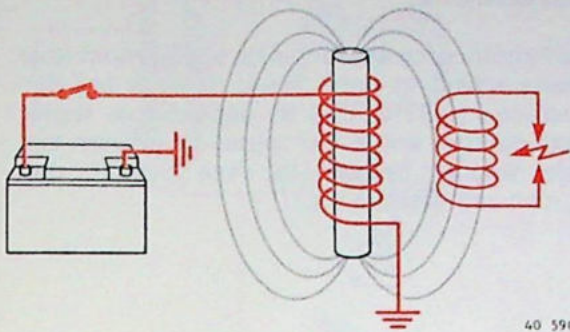


40 589

Bij het verbreken van de stroomkring valt het magnetische veld weg. Hierdoor ontstaat eveneens een inductiespanning (ongeveer 250V), nu in omgekeerde richting.

De nu ontstane inductiestroom werkt de accustroom **niet** tegen.

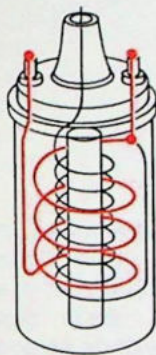
De stroom is eveneens in de tweede wikkeling omgekeerd **gericht** (zie de uitslag van de meter).



40 590

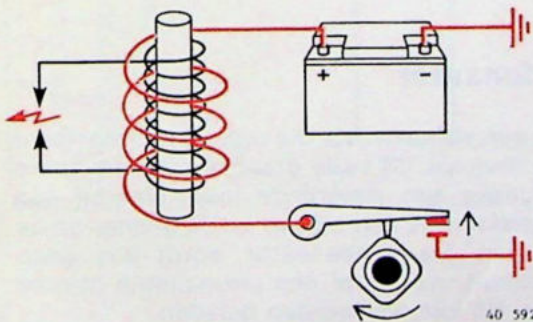
De bobine

Dus als zich in het magnetische veld een tweede (secundaire) wikkeling bevindt, zal ook hierin bij het wegvallen van het magnetische veld een inductiespanning worden geïnduceerd. Als de tweede wikkeling uit een groot aantal windingen bestaat, zelfs een zeer hoge spanning.



40 591

De primaire (laagspannings)wikkeling en de secundaire (hoogspannings)wikkeling zijn over elkaar op een ijzeren kern gewonden. Samen met het huis en de laagspannings- en de hoogspanningsaansluitingen vormen ze de bobine.



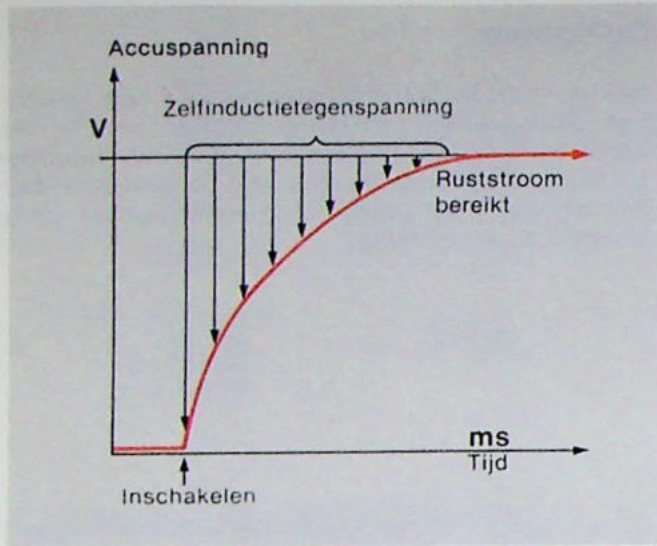
40 592

De onderbreker (contactpunten), bediend door de nokken van de verdeleras, onderbreekt de (primaire) accustroom, zodat in de beide wikkelingen een spanning wordt geïnduceerd.

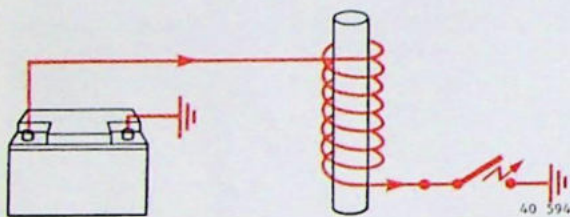
Vanwege het veel grotere aantal windingen van de secundaire wikkeling (bijvoorbeeld honderd keer zoveel als de primaire) is de inductiespanning hoog genoeg om zich in een vonk te ontladen.

De grootte van de verkregen inductiespanning is afhankelijk van:

- het **aantal** secundaire windingen
- de **verhouding** tussen het aantal primaire en secundaire windingen
- de **sterkte** van het magnetische veld
- de **snelheid** waarmee het magnetische veld wegvalt



40 593

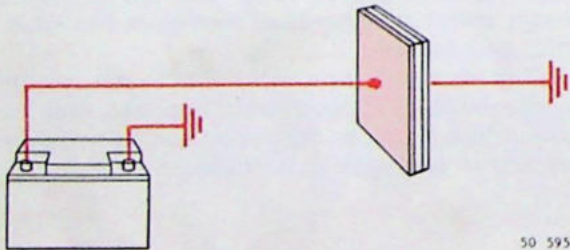


40 594

De ruststroom

Als de contactpunten sluiten en de accustroom door de primaire wikkeling vloeit, werkt de daardoor ontstane inductie (zelfinductie) de accustroom tegen. Het duurt daarom enige tijd totdat de stroom zijn maximale waarde bereikt. Is deze bereikt, dan spreekt men van ruststroom.

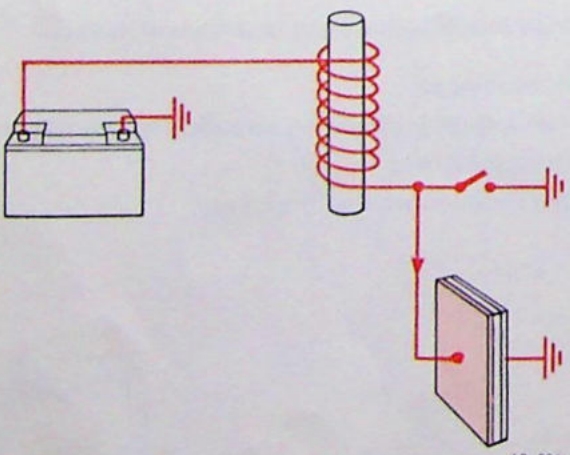
Wordt de stroom **onderbroken**, dan tracht de zelfinductie (nu in omgekeerde richting) de stroom te doen voortbestaan. Dit uit zich in een vonk tussen de onderbrekercontacten. Deze branden hierdoor te snel in. Bovendien wordt de stroom niet snel genoeg onderbroken, waardoor juist geen voldoende hoge inductiespanning verkregen zou worden.



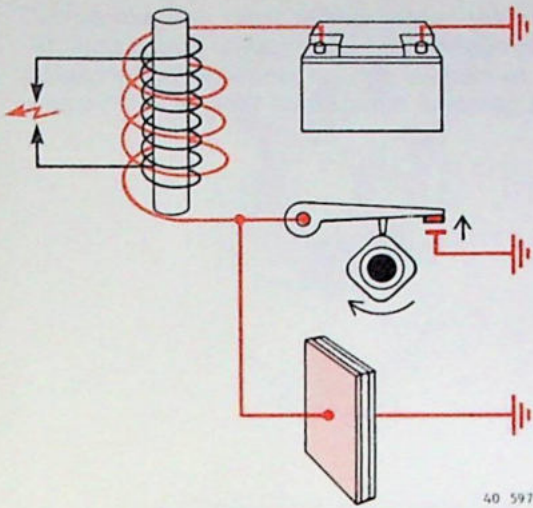
50 595

De condensator

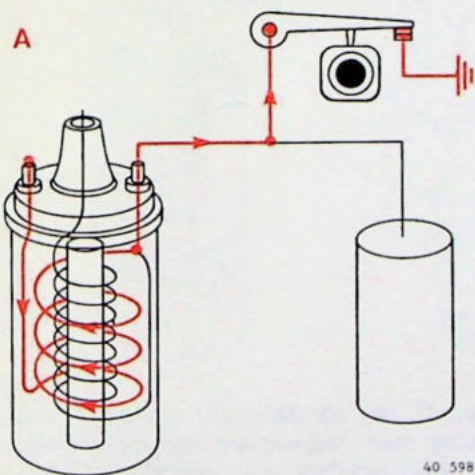
Het is hier een condensator die uitkomst biedt. Deze bestaat in principe uit twee plaatvormige geleiders met daartussen een isolerende laag, waarbij één plaat aangesloten is aan massa en de andere op de spanningsbron. De condensator wordt dus geen gesloten circuit, waardoor een permanente stroom kan vloeien. Hij kan wel worden geladen.



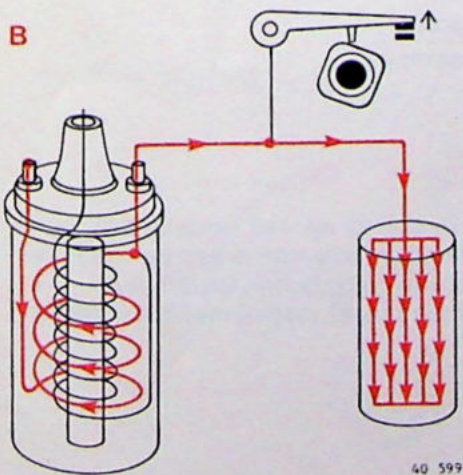
40 596



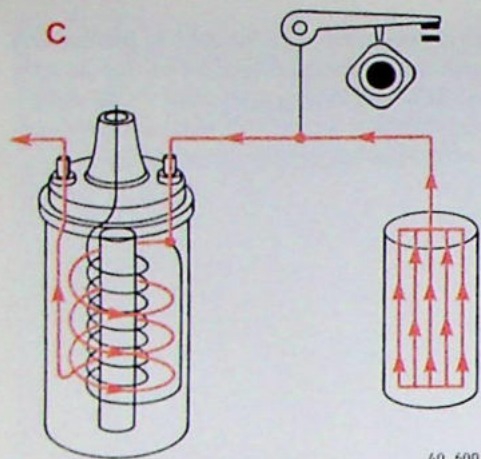
Hetgeen precies de bedoeling is, want het **plotseling wegvallen** van het magnetische veld heeft tot gevolg dat in de secundaire wikkeling een zeer hoge spanning ontstaat. Bovendien wordt het vormen van vonken aan de onderbrekercontacten voorkomen.



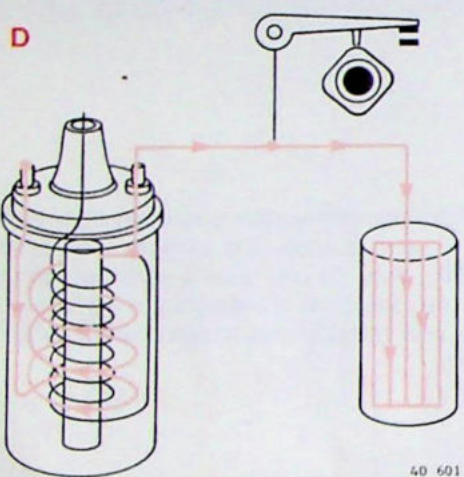
Zolang de onderbrekercontacten gesloten zijn, doet de condensator geen dienst. De stroom vloeit immers van de accu, door de primaire wikkeling van de bobine en via de gesloten contacten naar massa (ook de accu is aan **massa** verbonden, dus er is een gesloten circuit).



Zodra de contacten beginnen te openen, kan er geen stroom meer vloeien, hoewel de spanning als gevolg van zelfinductie de neiging heeft de nog geringe contactafstand als een vonk te overbruggen. De condensator **neemt** nu de stroom als "lading" op.



De condensator echter is niet meer dan een buffer. Hij geeft de opgenomen lading weer onmiddellijk terug. Maar inmiddels zijn de onderbrekercontacten ver genoeg geopend om vonkvorming te voorkomen.

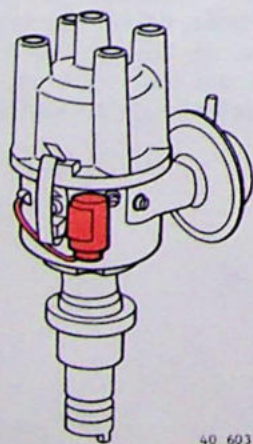


De lading van de condensator slingert, zolang de contacten geopend zijn, heen en weer; eerst van de bobine naar de condensator (pagina 7, afbeelding B), dan in omgekeerde richting (afbeelding C) en daarna weer terug naar de condensator, zoals op de afbeelding D is weergegeven.



Schematisch wordt de condensator getoond als twee rechte platen met daartussen een isolerende laag. In werkelijkheid worden twee geleidende stroken met daartussen de isolatie (grijs in schema) opgerold en aangebracht in een cilindervormig huis. De capaciteit van de condensator hangt af van het plaatoppervlak. Hoe groter het plaatoppervlak, des te groter is de op te nemen lading, waardoor een grotere capaciteit beschikbaar is. De capaciteit wordt uitgedrukt in microfarads (μF).

$$\text{Capaciteit} = \frac{\text{lading}}{\text{spanning}}$$



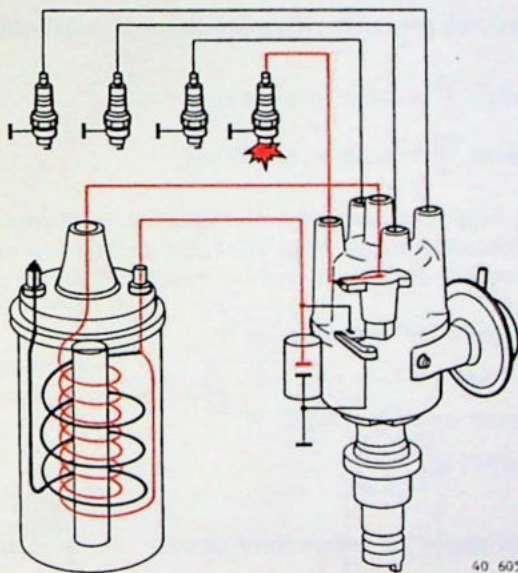
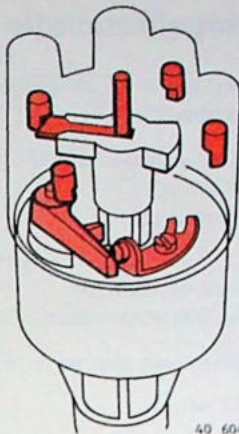
De condensator is buiten op het verdelerhuis aangebracht en door een geïsoleerde draad aan de pluskant van de onderbrekercontacten verbonden. Het condensatorhuis maakt massa met het verdelerhuis.

Werking, B

Het verdelen van de energie

De nokken die de contacten van elkaar drukken, bevinden zich op de onderbreker/verdeleras. Op deze verdeleras is een rotor aangebracht.

De strip op de rotor passeert beurtelings vlak langs de pool van elke bougiekabelaansluiting in de verdelerkap, waar telkens een vonk kan overspringen. Onderbreker en stroomverdeler zijn als één unit geplaatst.

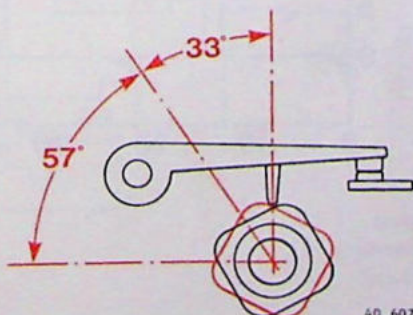
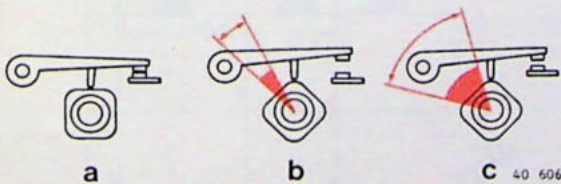


De rotor staat via een koolstift voortdurend in verbinding met de hoogspanningskabel vanaf de bobine. Bij het openen van de contactpunten wordt er in de bobine een hoge inductiespanning opgewekt, die van de strip op de rotor overspringt naar één van de kabelaansluitingen van de bougies.

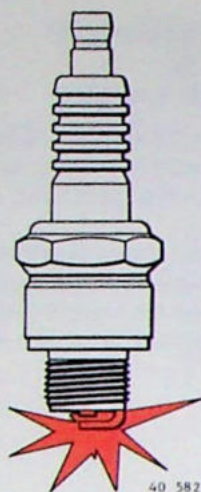
De contacthoek

Het "hart" van de ontstekingsinstallatie is de onderbreker met contactpunten, die voor de onderbreking van de primaire stroom moet zorgen. Bij een viercilinder motor heeft de verdeleras vier nokken. Dit betekent dat, bij een verdraaiingshoek van 90° van de verdeleras, de punten een bepaalde tijd gesloten en geopend zijn. De hoekverdraaiing bij gesloten punten noemen we de contacthoek, de hoekverdraaiing bij geopende punten de openingshoek.

- a punten gesloten.
- b grote puntafstand - kleine contacthoek.
- c kleine puntafstand - grote contacthoek.



De contacthoek is dus een zeer belangrijk gegeven; als deze te klein is, kan de stroom die door de primaire wikkeling vloeit zijn maximale waarde niet bereiken. Terwijl als de contacthoek te groot is, er geen tijd is om de energie naar de bougie af te voeren. We kunnen dus stellen dat de verhouding tussen contacthoek en openingshoek de balans is tussen de tijd voor het opbouwen van de energie in de bobine en het afgeven van de energie aan de bougies.



Tijdseenheden in de ontstekingsinstallatie

Om een indruk te geven met welke tijdseenheden in de ontstekingsinstallatie wordt gewerkt, volgt hieronder een rekenvoorbeeld.

Gegeven: 4-cilinder, 4-takt motor met een contacthoek van 60°.
Stationair toerental 15 r/s (900 omw/min).
Maximaal toerental 100 r/s (6000 omw/min).

De ontsteking levert dus:

bij stationair toerental $15 \times 2 = 30$ vonken/sec.
bij maximaal toerental $100 \times 2 = 200$ vonken/sec.

Beschikbare tijd voor het opbouwen en afgeven van een vonk is:

bij stationair toerental $\frac{1}{30} = 0,033$ sec.

bij maximaal toerental $\frac{1}{200} = 0,005$ sec.

Tijd die de contactpunten gesloten zijn om het magnetische veld in de bobine op te bouwen is:

bij stationair toerental $\frac{60}{90} \times 0,033 = 0,022$ sec.

bij maximaal toerental $\frac{60}{90} \times 0,005 = 0,0033$ sec.

Om u een indruk te geven hoe lang de bougie vonkt, de volgende berekening: uit de hieronder getoonde grafiek (secundaire spanning) blijkt, dat de tijdsduur van de vonk ongeveer 1/7 deel uitmaakt van de totale cyclus van openen en sluiten van de punten; dit betekent:

bij stationair toerental vonkt de bougie

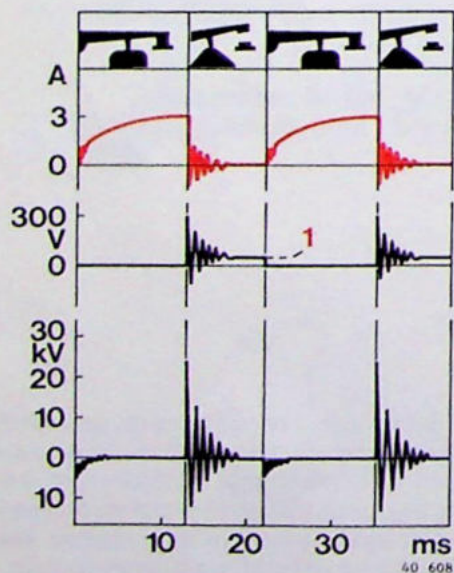
$\frac{1}{7} \times 0,022 = 0,003$ sec.

bij maximaal toerental vonkt de bougie

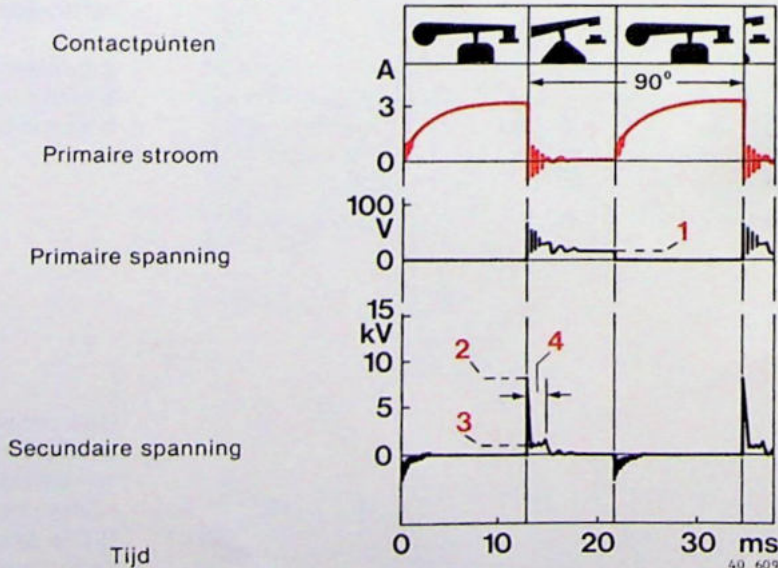
$\frac{1}{7} \times 0,0033 = 0,00047$ sec.

Tijdsverloop van stroom en spanning in het primaire en secundaire circuit

Er wordt **geen** energie in het secundaire circuit afgenomen (de bougie vonkt niet).

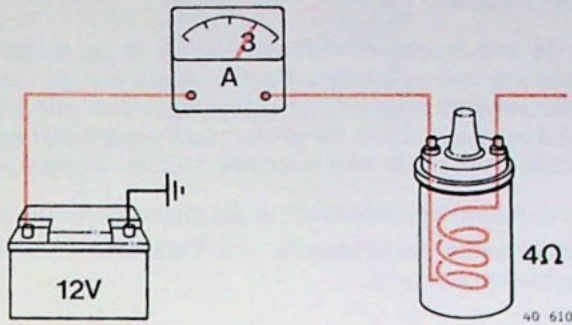


Er wordt energie in het secundaire circuit afgenomen (de bougie **vonkt**).



- 1 Accuspanning
- 2 Ionisatiespanning
- 3 Brandspanning
- 4 Vonkduur

Bij draaiende motor

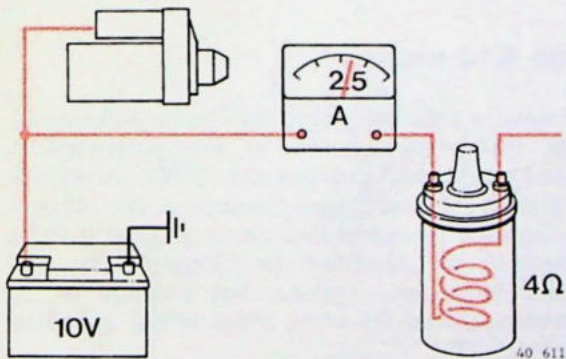


Voor het verkrijgen van een krachtige vonk aan de bougie is het van belang, dat het magnetische veld en dus de stroomsterkte door de primaire wikkeling optimaal is.

(Opmerking: de in de volgende voorbeelden gebruikte waarden zijn slechts bedoeld om een en ander toe te lichten).

Stel: de accuspanning is 12 volt en de weerstand in de primaire wikkeling is 4 ohm. Met behulp van de wet van Ohm (spanning = stroomsterkte × weerstand) kan dan de primaire stroom worden berekend.

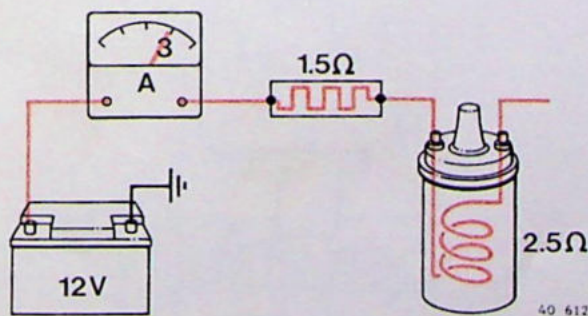
Deze is dan $\frac{12}{4} = 3$ ampère en voldoende groot om tijdens het draaien van de motor voor een voldoende krachtige vonk te zorgen.



Tijdens het starten

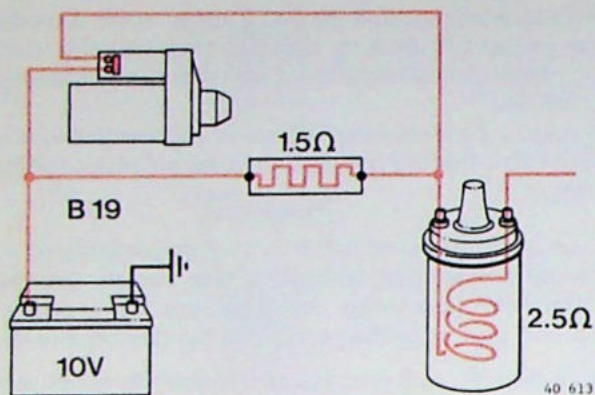
Tijdens het starten echter wordt er door de startmotor zeer veel energie van de accu afgenomen, waardoor de accuspanning zal dalen tot ongeveer 10 volt.

Dit betekent dat de stroom benodigd om juist op het belangrijke moment van starten een sterke vonk op te bouwen geen 3 ampère maar slechts $\frac{10}{4} = 2,5$ A zal bedragen (zie schema).



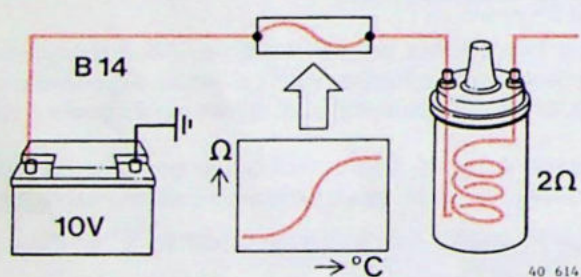
Om ervoor te zorgen dat er ook tijdens het starten steeds een voldoende sterke vonk is, kan men een bobine met een lagere primaire wikkelingweerstand toepassen (bijvoorbeeld 2,5 of 2 ohm in plaats van 4 ohm). Dan zal de stroom tijdens het starten $\frac{10}{2,5} = 4$ ampère bedragen.

Dit heeft echter het nadeel, dat te veel warmte in deze bobine ontwikkeld wordt tijdens het normale draaien van de motor. De oplossing voor dit probleem is het aanbrengen van een weerstand in het primaire circuit (een zogenaamde voorschakelweerstand), die men op één of andere manier uitschakelt tijdens het starten.



Voorschakelweerstand bij de B19 motor

Bij de 340 modellen met B19 motor is de primaire wikkeling van de bobine via het relais van de startmotor **rechtstreeks** met de accu verbonden. Hierdoor is tijdens het starten de voorschakelweerstand kortgesloten en zal er een primaire stroom vloeien van $\frac{10}{2,5} = 4$ ampère, waardoor in de meest extreme omstandigheden toch steeds een krachtige vonk zal worden opgebouwd.



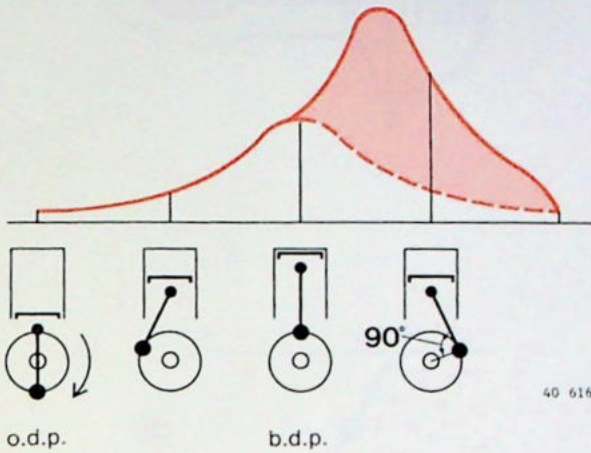
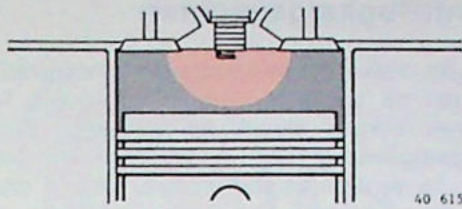
...bij de B14 motor

In het primaire ontstekingscircuit van de 340 modellen met B14 motor wordt er als voorschakelweerstand een weerstand van het "PTC" (positieve temperatuur coëfficiënt) type toegepast. Dit wil zeggen dat bij lage temperaturen de weerstand laag is en naarmate de temperatuur hoger wordt, de weerstand toeneemt. Tijdens het starten is de weerstand laag, stel 0,5 ohm, zodat er een primaire

stroom van $\frac{10}{2 + 0,5} = 4$ ampère zal vloeien.

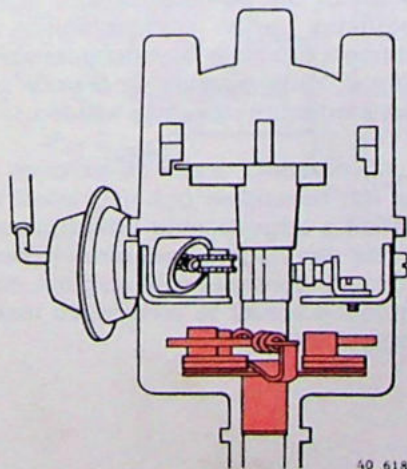
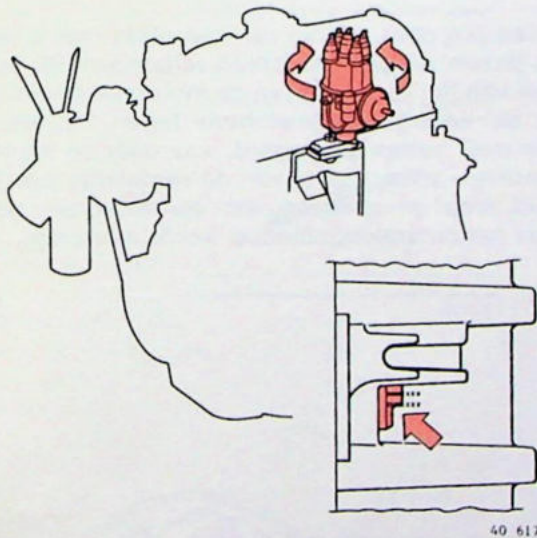
Tijdens het starten zal de stroom die door de weerstand vloeit de temperatuur en dus ook de waarde van de weerstand snel doen oplopen, zodat er tijdens het draaien van de motor een primaire stroom zal

vloeien van $\frac{12}{2 + 2} = 3$ ampère.



o.d.p.

b.d.p.



Werking, C

Het op het juiste moment toevoeren van de energie

Omdat de volledige ontbranding van het benzine/luchtmengsel niet onmiddellijk na de overbrenging van de vonk geschiedt, moeten de contactpunten een bepaalde tijd van tevoren opengaan.

Bij het ideale ontstekingstijdstip wordt het gasmengsel met het maximale rendement omgezet.

De hiernaast afgebeelde curve geeft de door het brandende gasmengsel op de zuigeroppervlakken uitgeoefende druk aan, als functie van de zuigerweg. Deze kracht is afhankelijk van de compressieverhouding en de verbrandingsgraad van het mengsel. Het rode gedeelte in de grafiek geeft het verbrandingsproces in de cilinder weer.

Om een optimale motorprestatie te verkrijgen moet de maximale verbrandingsdruk van het brandstof/luchtmengsel liggen op het ogenblik, waarop de drijfstang ten opzichte van de krukvang een hoek van 90° maakt.

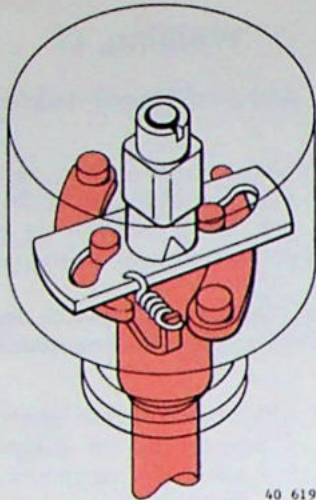
Afstelling

Het ontstekingstijdstip wordt door een hoekverdraaiing van de krukas ten opzichte van het b.d.p. weergegeven. De verdeleras, met daarop de nokken die de contactpunten openen, wordt door middel van een tandwieloverbrenging door de nokkenas aangedreven.

De contactpunten zijn op een grondplaat in het verdelerhuis bevestigd. Door nu het **verdelerhuis** in zijn bevestiging te **verdraaien** kan het openen van de contactpunten ten opzichte van de stand van de krukas worden gewijzigd en kan het ontstekingstijdstip op de voorgeschreven of een andere gewenste waarde worden afgesteld.

Centrifugaalvervroeging

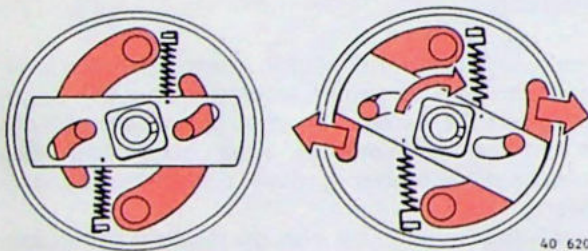
Naarmate de zuigersnelheid (toerental van de motor) toeneemt, zal het ontstekingstijdstip van het mengsel vroeger moeten plaatsvinden om de maximale verbrandingsdruk te verkrijgen bij de juiste stand van de krukas (drijfstang). Deze vervroeging, die door het verhogen van het **motortoerental** noodzakelijk is, wordt verkregen door een onder de grondplaat van de contactpunten aangebrachte centrifugaalregelaar.



40 619

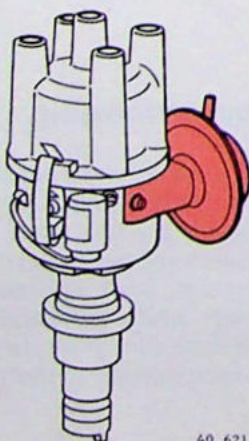
De centrifugaalgewichten

De door de nokkenas aangedreven verdeleras en de nokken die de contactpunten openen, zijn ten opzichte van elkaar draaibaar gemaakt. Een stel centrifugaalgewichten zijn door middel van een houder aan de verdeleras verbonden, terwijl deze gewichten door middel van schroefveertjes in hun beginpositie worden gehouden.



40 620

De nokken zijn door middel van een plaat met sleuven aan de centrifugaalgewichten verbonden. Bij het opvoeren van het toerental van de motor (verdeleras) worden de centrifugaalgewichten tegen de veerkracht in **naar buiten geslingerd**, waardoor de stand van de nokken ten opzichte van de verdeleras wordt verdraaid, zodat de contactpunten eerder worden geopend en het ontstekingstijdstip wordt vervroegd.



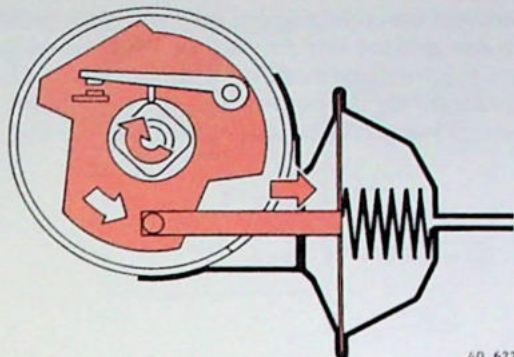
40 621

Vacuümvervroeging

Een andere factor die ook van belang is voor het ontstekingstijdstip, is de samenstelling van het benzine/luchtmengsel. Als het mengsel armer van samenstelling is, zal het minder snel ontbranden en dient het dus eerder ontstoken te worden.

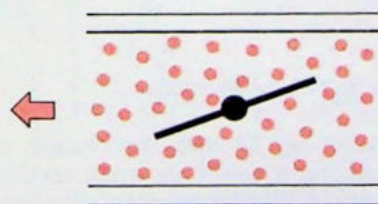
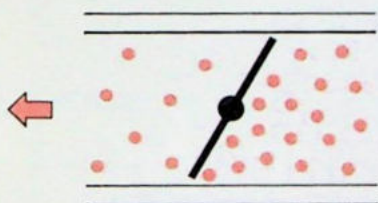
Bij deellast, bijvoorbeeld, draait de motor op een mager mengsel dat bovendien ook nog wordt verdund door niet volledig uitgespoelde uitlaatgassen. Dan echter is er ook een hogere **onderdruk in het inlaatspruitstuk**. Deze onderdruk wordt nu gebruikt om het ontstekingstijdstip verder te vervroegen met behulp van een vacuümvervroeger.

De vacuümvervroeger



40 622

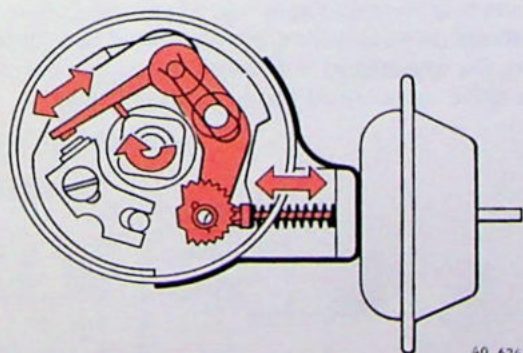
De vacuümvervroeger bestaat uit een drukdoos, die aan de zijkant van de verdeler is aangebracht en waarvan het membraan door middel van een veer naar één kant wordt gedrukt. De membraan is door middel van een slangetje verbonden aan de draai-bare grondplaat van de contactpunten waardoor, in tegenstelling tot de centrifugaalvervroeger, niet de nokken maar de contactpunten zelf worden verdraaid, zodat het ontstekingstijdstip (nog verder) wordt vervroegd. De buitenkamer van de drukdoos is door middel van een slangetje met het inlaatspruitstuk (achter de gasklep) verbonden.



40 623

Om de werking van de vacuümvervroeger te verduidelijken dit voorbeeld: als een automobiel met een bepaalde snelheid en met gesloten gasklep een helling afrijdt, is het mengsel relatief arm en bovendien sterk verdund en dus de aansteektijd lang. De onderdruk in het inlaatspruitstuk is **hoog**, waardoor het ontstekingstijdstip wordt **vervroegd** (d.w.z. de al aanwezige vervroeging die afhankelijk is van het motortoerental, wordt nog verder vervroegd).

Rijdt ditzelfde voertuig met dezelfde snelheid en geopende gasklep een helling op, dan is de mengsel-samenstelling optimaal en de onderdruk in het inlaatspruitstuk minder groot, waardoor het ontstekingstijdstip minder vervroegd wordt.

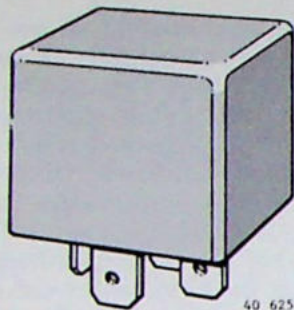


40 624

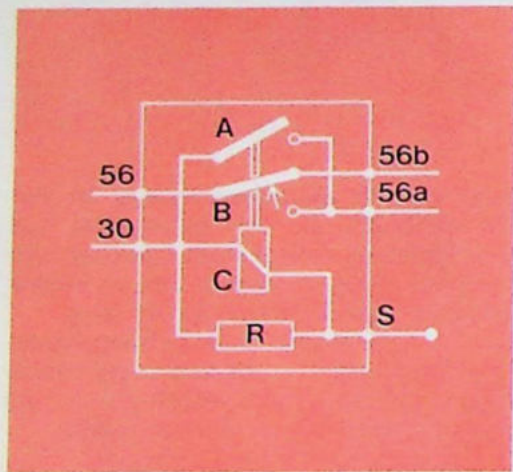
Bij de Ducellier ontstekingsinstallatie, zoals toegepast op de B110, B130 en B14 motoren, is de vacuümvervroeger niet aan een draai-bare grondplaat verbonden, maar via een hefboomstelsel aan de hamer van de contactpunten. Wat betreft het ontstekingstijdstip wordt dezelfde werking verkregen, maar doordat hier alleen de pluspunt wordt verschoven, **schuift** deze over de massapunt, waardoor een zelfreinigende werking wordt verkregen. Hierbij ontstaat er geen sterke plaatselijke inbranding.

Om het bewegingsbereik van de pluspunt op de (grotere) massapunt te kunnen controleren, is er een afstelmechanisme aangebracht in de vorm van een excentrisch opgestelde pen. Bij het verdraaien van de pen wordt het draaipunt van de hamer verplaatst. Omdat deze afstelling ook de vacuümvervroeging kan beïnvloeden, is er nog een fijnafstelling mogelijk door een tandsegment (op de as van de pen) te verdraaien. De membraanveer, die buiten de drukdoos is geplaatst, heeft een tweede functie als klem voor het tandsegment.

Groep 35, Verlichting



Het doel van een relais is om met een geringe stroom een grotere stroom naar de verschillende verbruikers te kunnen leiden. Het voordeel hiervan is dat de contacten en de bedrading van de bedieningsorganen zelf relatief licht van uitvoering kunnen zijn.



40 626

- A schakelaar
- B schakelaar
- C elektromagnetische spoel
- R weerstand
- 30 aansluiting vanaf accu (+)
- 56 aansluiting lichtschakelaar
- 56a aansluiting dimlicht
- 56b aansluiting grootlicht
- S signaalschakelaar op stuurkolom

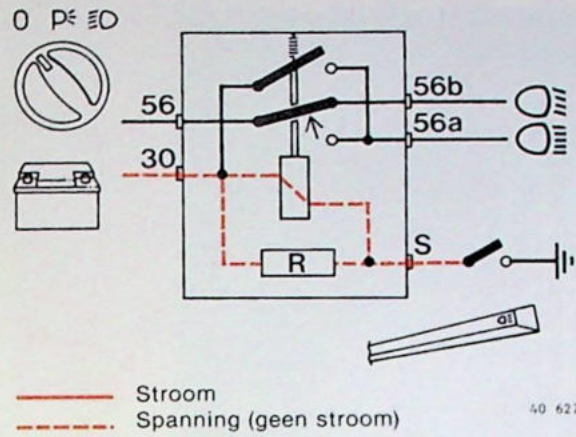
Groot/dimlichtrelais

Schema van een stappen-relais zoals toegepast in de groot/dimlichtinstallatie in de 340 serie.

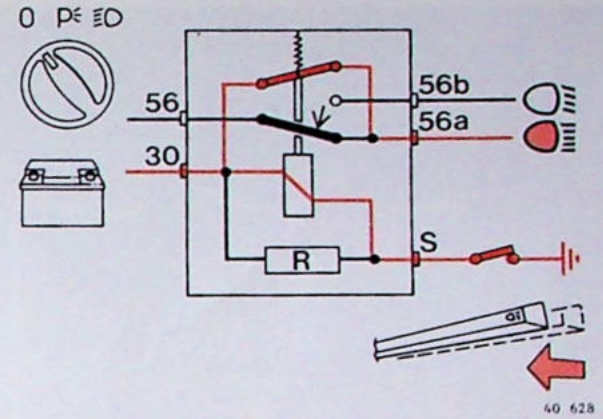
Werking van het stappen-relais

Op de aansluiting 30 van het relais staat een constante spanning vanaf de accu. Zodra aansluiting S via de stuurkolom schakelaar met massa wordt verbonden, ontstaat er een gesloten circuit en zal de stroom de elektromagnetische spoel C bekrachtigen. Zolang de spoel wordt bekrachtigd, zal de schakelaar A de aansluiting 30 met aansluiting 56a doorverbinden (grootlichtsignaal ingeschakeld). Elke keer als de spoel wordt bekrachtigd, zal de schakelaar B (mechanisch) van stand veranderen en **beurtelings** de aansluiting 56 met 56a of 56b doorverbinden. De weerstand R is een dempingsweerstand die de spoel beschermt tegen oververhitting.

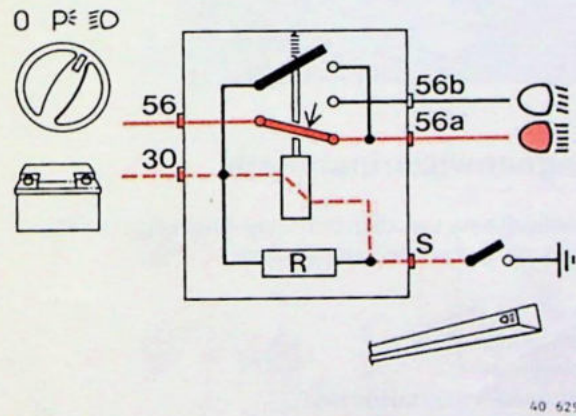
Ruststand



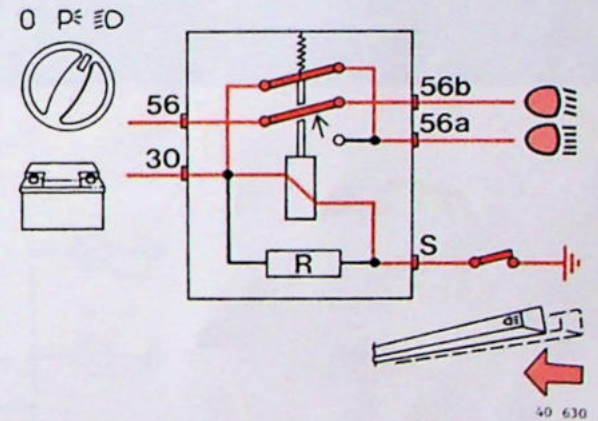
Grootlichtsignaal, stappen-relais stand A (aansluiting 56a doorverbonden)



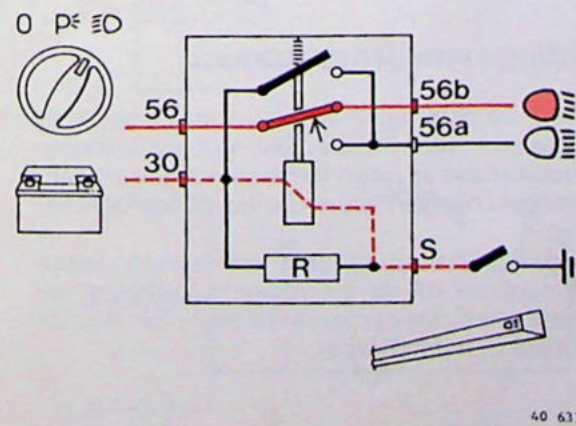
Grootlicht ingeschakeld



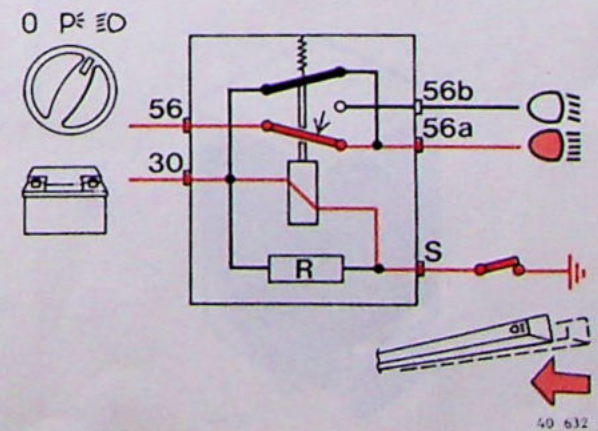
Van grootlicht naar dimlicht schakelen



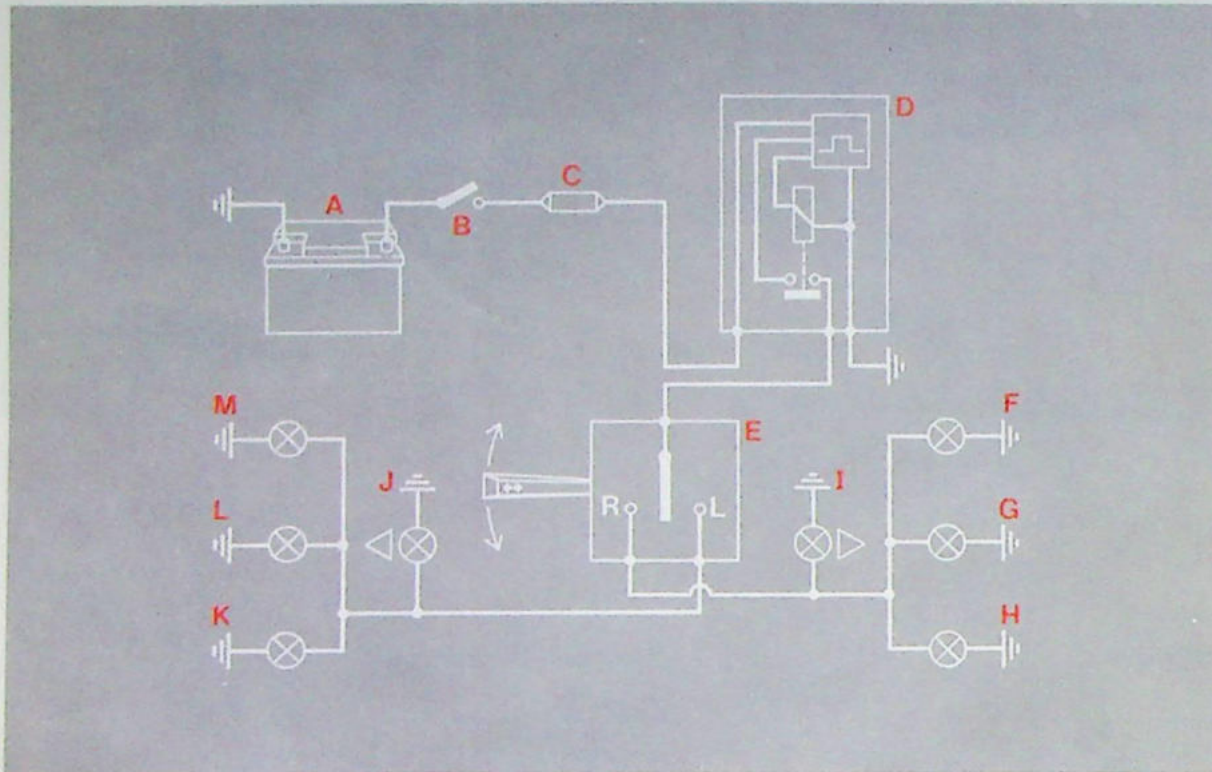
Dimlicht ingeschakeld



Van dimlicht naar grootlicht schakelen



Groep 36 Elektrische uitrusting



30 056

Richtingaanwijzerinstallatie

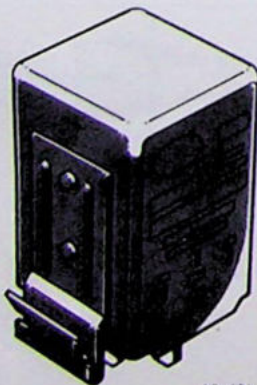
Het stroomschema van de richtingaanwijzerinstallatie bestaat uit de volgende onderdelen:

- A Accu
- B Contactschakelaar
- C Zekering
- D Richtingaanwijzerautomaat
- E Schakelaar stuurkolom
- F Richtingaanwijzer rechts, voor
- G Richtingaanwijzer rechts, zijkant
- H Richtingaanwijzer rechts, achter
- I Controlelamp, rechts
- J Controlelamp, links
- K Richtingaanwijzer links, achter
- L Richtingaanwijzer links, zijkant
- M Richtingaanwijzer links, voor

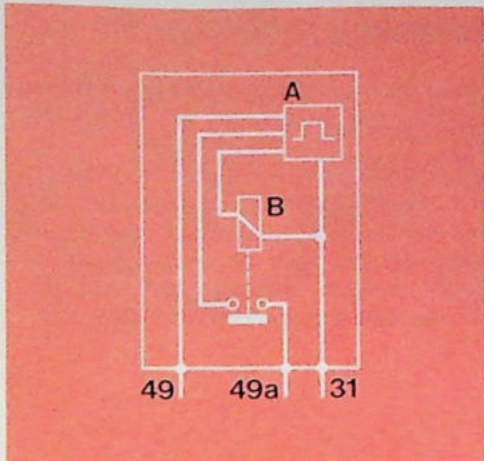
De richtingaanwijzerautomaat

Het doel van de richtingaanwijzerautomaat is om de lampen van het betreffende deel van de richtingaanwijzerinstallatie te laten knipperen met een door de wet voorgeschreven frequentie van 60 tot 120 keer per minuut.

De richtingaanwijzerautomaat is geschakeld tussen de spanningsbron en de stuurkolomschakelaar en links onder het instrumentenpaneel (of in de zekeringendoos) aangebracht.



40 634



40 635

Aansluitingen richtingaanwijzerautomaat
49 voeding
49a stuurkolomchakelaar
31 massa

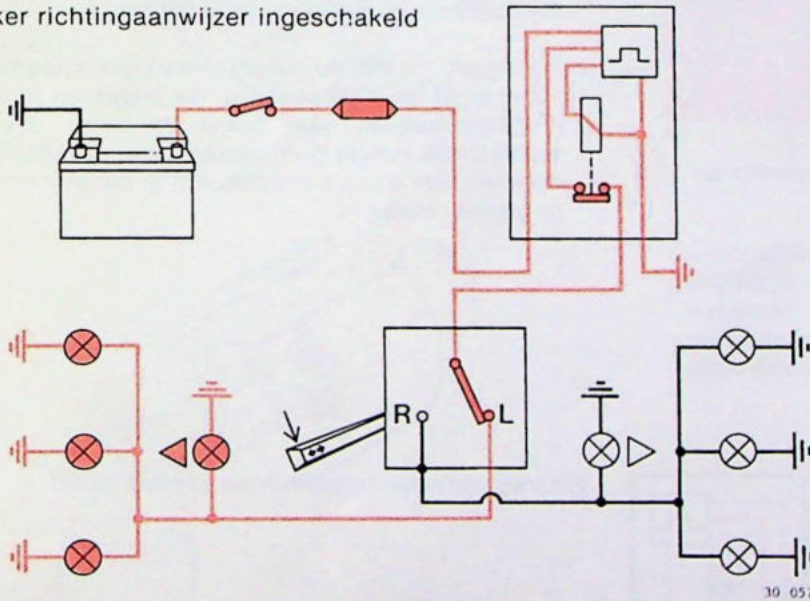
Werking

De richtingaanwijzerautomaat bestaat uit een tijdrelais (A) dat, zodra het contact wordt aangezet, langs elektronische weg met een interval tussen 0,5 en 1 sec. het schakelrelais B bekrachtigt. In bekrachtigde toestand verbindt het schakelrelais B de aansluiting 49 (voeding) door met aansluiting 49a (verbruiker).

Het grote voordeel van deze elektronische richtingaanwijzerautomaat in vergelijking met eerdere, volgens het bimetaalprincipe werkende, automaten is dat de snelheid van knippen niet beïnvloed wordt door de waarde van de verbruikers.

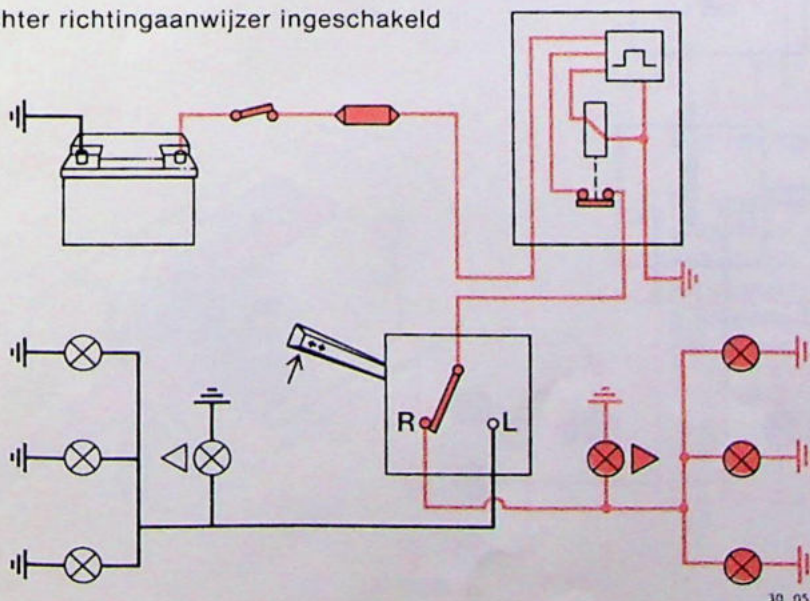
Deze elektronische automaat maakt de toepassing van een "zwaardere" knipperautomaat voor het bedienen van de waarschuwingsknipperlichten of bij het aankoppelen van een aanhanger overbodig.

Linker richtingaanwijzer ingeschakeld

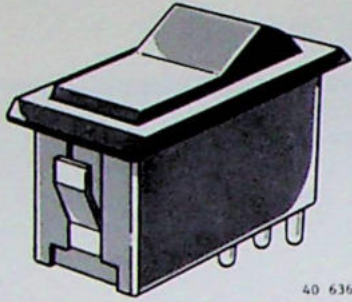


30 057

Rechter richtingaanwijzer ingeschakeld



30 058

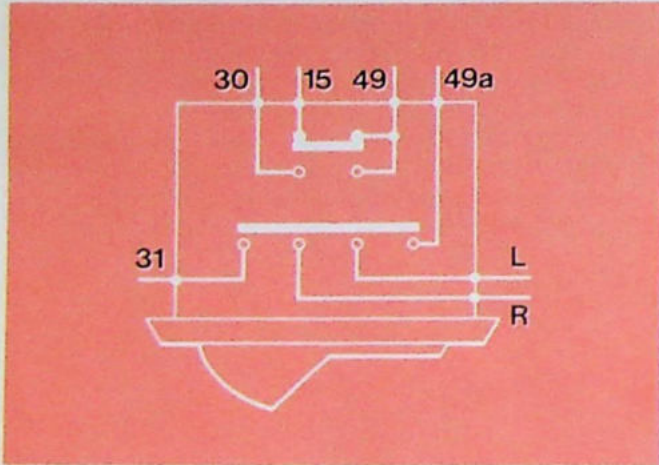


40 636

Waarschuwingsknipperlichten

De schakelaar voor de waarschuwingsknipperlichten is aangebracht op het dashboard of de tunnelconsole.

Omdat de richtingaanwijzerinstallatie is uitgerust met een elektronische knipperautomaat (de frequentie van knipperen wordt niet beïnvloed door het aantal aangesloten lampen), kan voor de waarschuwingsknipperlichtfunctie worden volstaan met het toevoegen van een mechanisch werkende schakelaar.



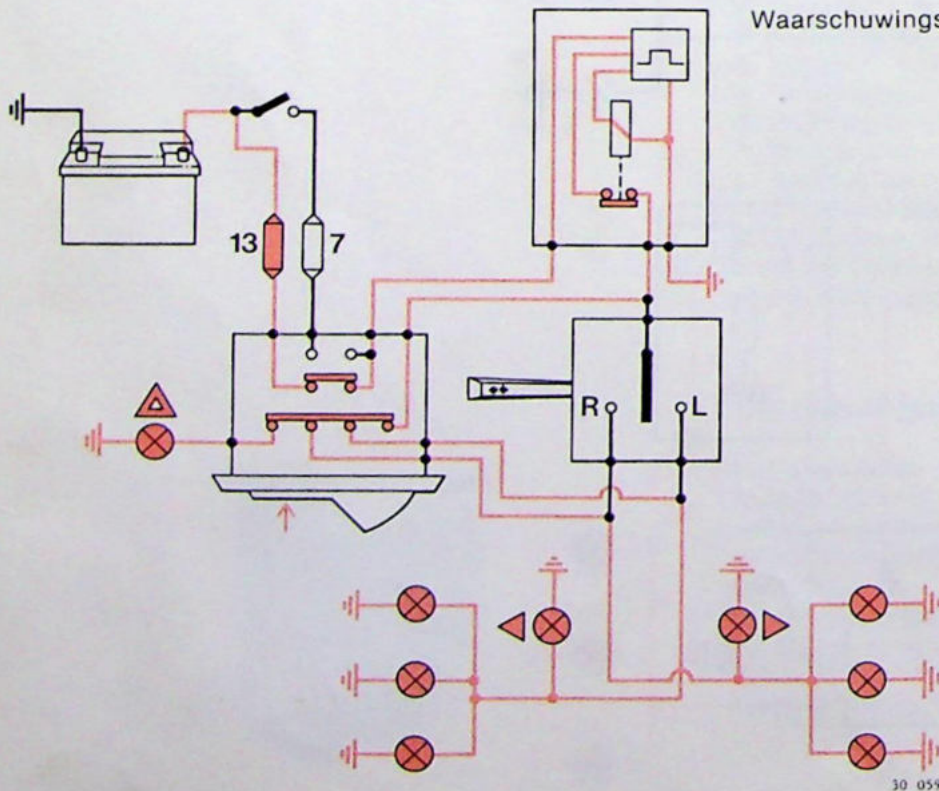
40 637

Aansluitingen schakelaar waarschuwingsknipperlichten

- 31 controlelamp
- 30 vanaf zekering 13
- 15 vanaf zekering 7
- 49 richtingaanwijzerautomaat (voeding)
- 49a richtingaanwijzerautomaat (signaal)
- L richtingaanwijzers, links
- R richtingaanwijzers, rechts

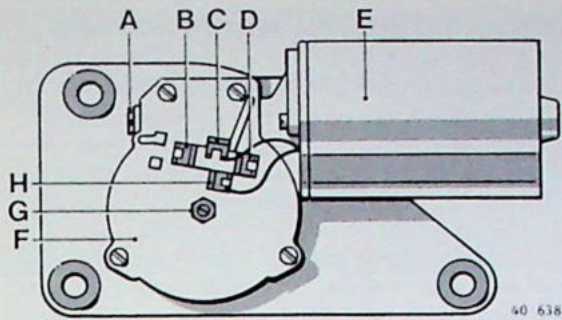
De schakelaar voor de waarschuwingsknipperlichten verricht twee functies:

- hij schakelt **de voeding** voor de knipperautomaat van zekering 7 (na het contactslot geschakeld) over naar zekering 13 (rechtstreeks vanaf de accu), zodat de waarschuwingsknipperlichten ook kunnen werken als het contact is uitgezet.
- hij stuurt, zodra de waarschuwingsknipperlichtschakelaar is ingeschakeld, **de impulsen** van de knipperautomaat naar zowel de linker- als de rechterzijde van de richtingaanwijzerinstallatie en schakelt een extra controlelamp in het instrumentenpaneel mede in.



30 059

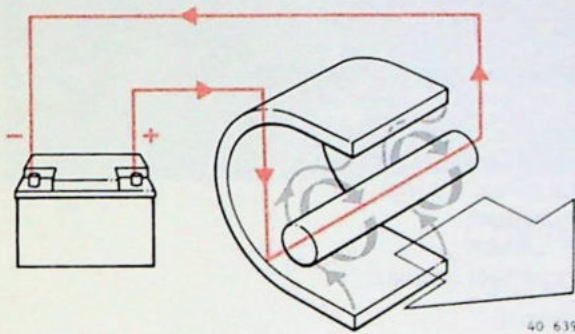
Waarschuwingsknipperlichten ingeschakeld



De ruitwischerinstallatie, ruitwissermotor

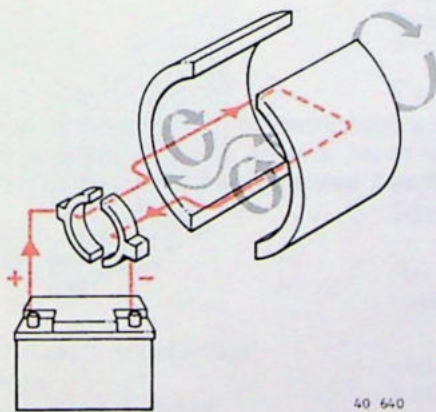
De ruitwissermotor bestaat uit de volgende onderdelen:

- A Afstelschroef axiaalspeling anker
- B Aansluiting sleepcontact intervalrelais
- C Aansluiting koolborstel lage snelheid
- D Aansluiting sleepcontact zekering 20
- E Elektromotor
- F Wormwielhuis
- G Afstelschroef axiaalspeling worm
- H Aansluiting koolborstel hoge snelheid

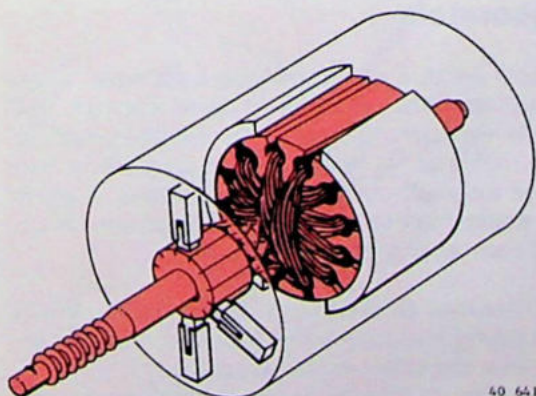


Principe

De constructie van de gelijkstroommotor berust op het principe, dat een stroomvoerende geleider die zich in een magnetisch veld bevindt, beïnvloed wordt door een kracht die tracht de geleider uit het magneetveld te drukken.

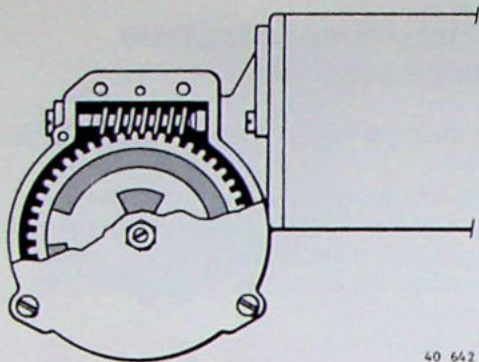


De afbeelding toont het principe van een tweepolige gelijkstroommotor met permanente magneten. De rotorwikkeling bestaat uit een lus, die als gevolg van de kracht welke tussen de lus en het magneetveld van de permanente magneten werkt, gaat draaien.



De motor

De motor is voorzien van twee half ronde permanente magneten. Het motorhuis en het achterste lager schild zijn gemaakt van gegalvaniseerd plaatstaal. Het anker, met daaraan de worm, is gelagerd in twee glijlagers. De axiale speling van het anker kan worden afgesteld met een stelschroef.

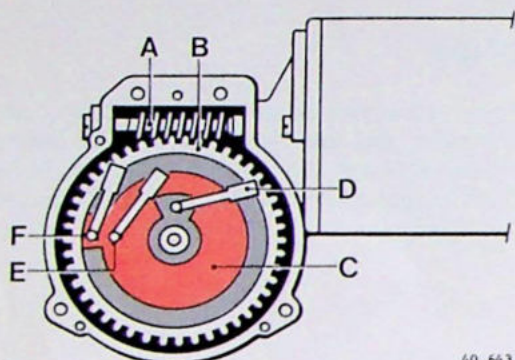


40 642

Ruitwissermotor, het wormwielhuis

Het wormwiel is gemaakt van kunststof. Het wormwielhuis is gemaakt van aluminium, met vet gevuld, en wordt afgesloten door een stalen deksel met pakking. De axiaalspeling van de worm kan worden afgesteld door middel van een stelschroef.

Het wormwiel is voorzien van een contactplaat die in samenwerking met enkele sleepcontacten ervoor zorgt, dat de motor, nadat de schakelaar is uitgezet, **steeds in de ruststand** van de wissers wordt stopgezet.



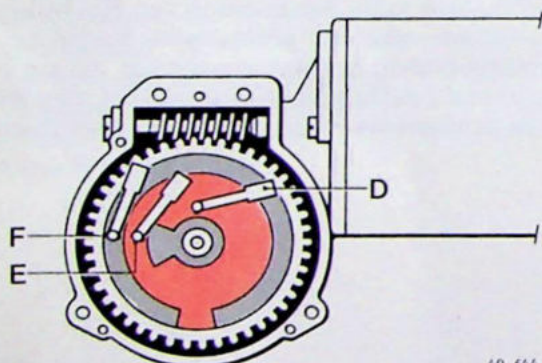
40 643

Ruststand

Contact D geïsoleerd.
Contact E met contact F (massa) doorverbonden.

Onderdelen van het wormwielhuis

- A Worm
- B Wormwiel (kunststof)
- C Contactplaat (metaal)
- D Sleepcontact
- E Sleepcontact
- F Sleepcontact (massa)

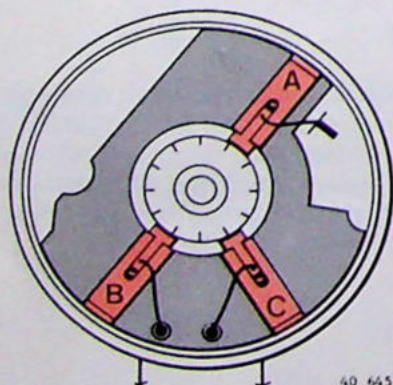


40 644

Retourslag

Contact F (massa) geïsoleerd.
De contacten E en D zijn doorverbonden.

Door deze sleepcontacten en de contactplaat zal de ruitwissermotor, al is de stuurkolom schakelaar uitgezet, **zich zelf bekrachtigen** totdat de ruststand is bereikt.

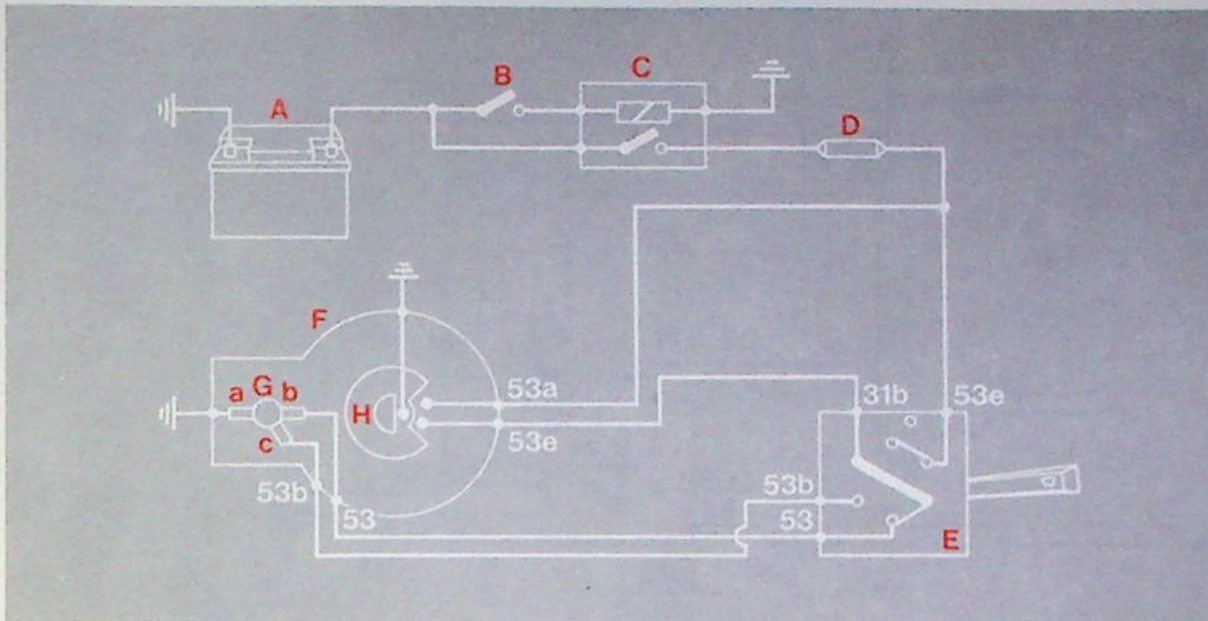


40 645

De koolborstels

Om de motor en dus de ruitwissers op twee snelheden te kunnen laten draaien is de motor van drie koolborstels voorzien. Borstel A is met aansluiting 31, en dus met massa, verbonden. Borstel B is verbonden met aansluiting 53. Via de borstels A en B wordt het anker minder sterk bekrachtigd en zal de motor met een lager toerental draaien.

De borstel C is met aansluiting 53b verbonden. Vindt de bekrachtiging via deze borstel plaats, dan zal de motor met een hoger toerental draaien. In beide gevallen is de sterkte van het magnetische veld door de permanente magneten gelijk.



30 060

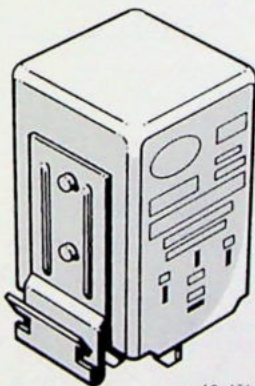
Ruitwisherinstallatie

Het stroomschema van de ruitwisherinstallatie bestaat uit de volgende onderdelen:

- | | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| A Accu | G Anker |
| B Contactschakelaar | a koolborstel, massa |
| C Relais* | b koolborstel, lage snelheid |
| D Zekering | c koolborstel, hoge snelheid |
| E Schakelaar stuurkolom | H Contactplaat met sleepcontacten |
| F Ruitwissermotor | |

(De functieschema's van de ruitwisherinstallatie vindt men op pagina 24.)

* 'X' contactrelais, zie pagina 27.



40 634

- Aansluitingen intervalrelais
- 31 massa
 - 31b2 stuurkolomschakelaar (stuurimpuls)
 - 31b1 ruitwissermotor
 - 54 stuurkolomschakelaar (voeding)

Ruitwisherinstallatie met intervalrelais

Het doel van het intervalrelais is om de ruitwissers met een bepaalde tussenpoos een wisslag te laten maken.

Het intervalrelais is geschakeld tussen de stuurkolomschakelaar en de ruitwissermotor.

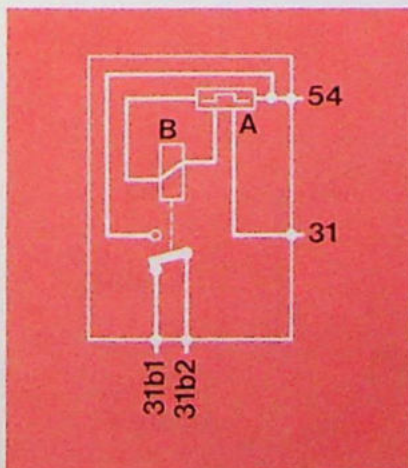
De vaste intervaltijd, ingebouwd in het relais, bedraagt ongeveer zeven seconden.

Werking intervalrelais

Het intervalrelais bestaat uit een tijdrelais (A) dat, zodra het via de stuurkolomschakelaar (aansluiting 54) wordt bekrachtigd, langs elektronische weg elke zes of zeven seconden voor een korte tijd het schakelrelais (B) bekrachtigt.

Het schakelrelais verbindt in **niet bekrachtigde** toestand de aansluiting 31b2 (stuurkolomschakelaar) door via aansluiting 31b1 (sleepcontacten) met aansluiting 53e van de ruitwissermotor (retourslag). In de **bekrachtigde toestand** komt er een verbinding tot stand via de aansluitingen 54 (voeding) en 31b2 (stuurkolomschakelaar) met aansluiting 53 van de motor.

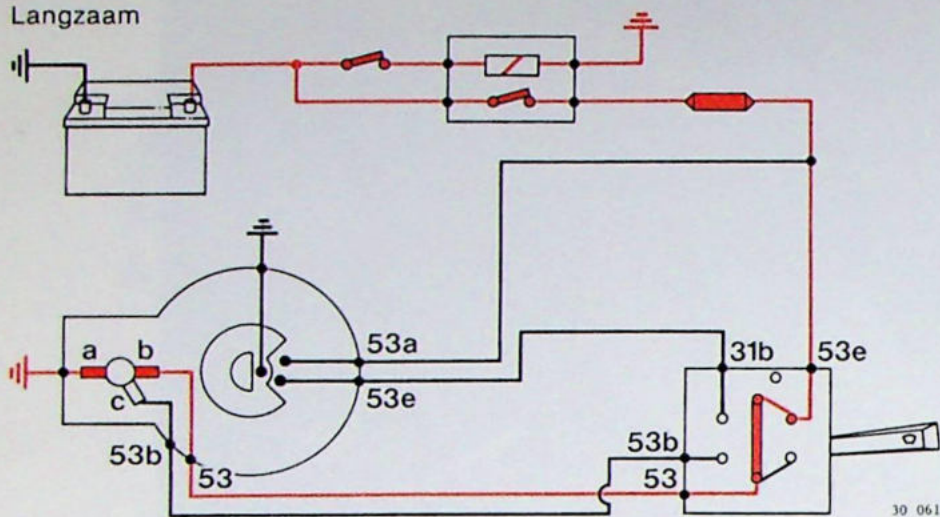
(De schema's van de intervalfunctie in de ruitwisherinstallatie vindt men op pagina 25.)



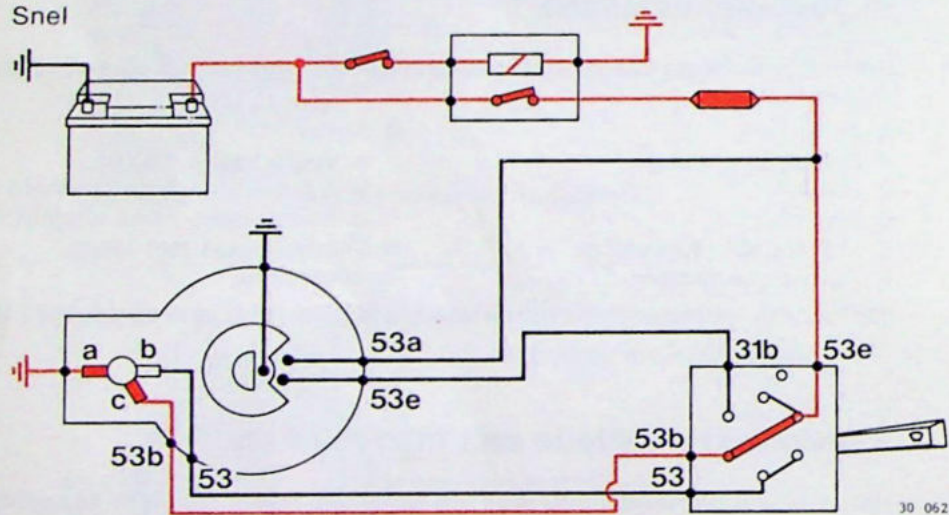
40 646

Ruitwischerinstallatie, functies

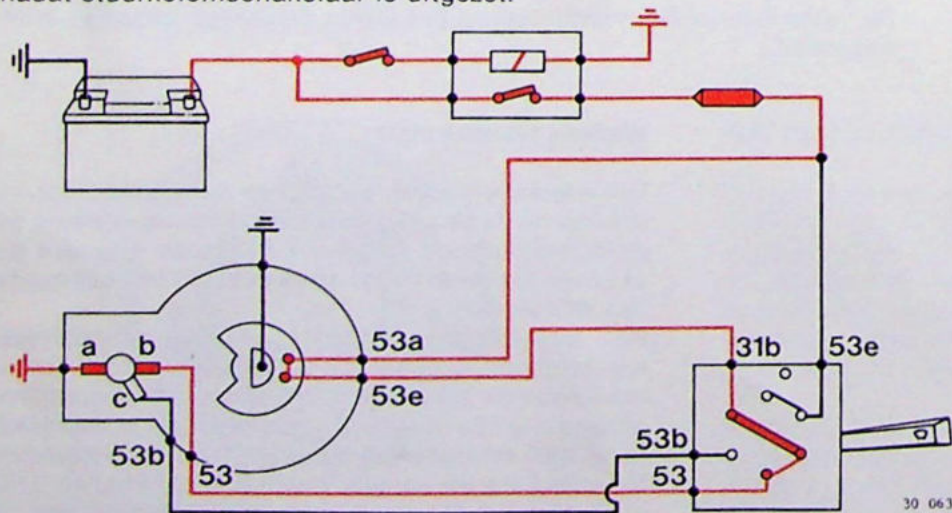
Langzaam



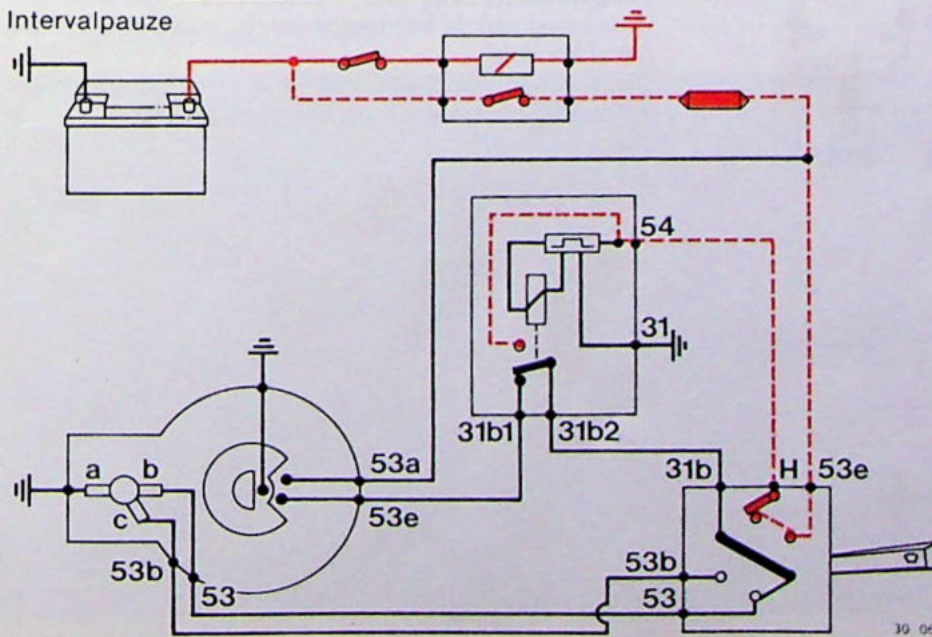
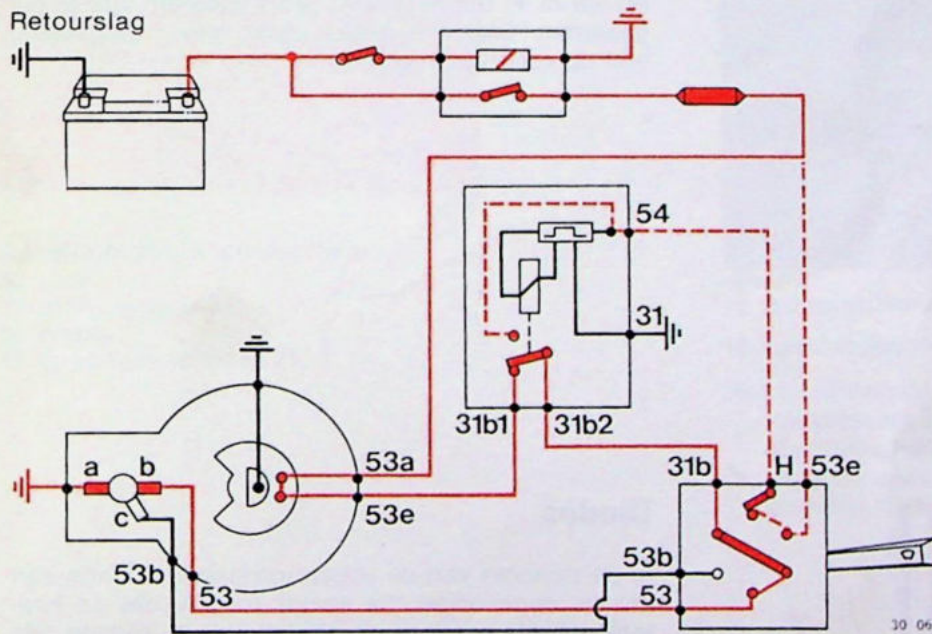
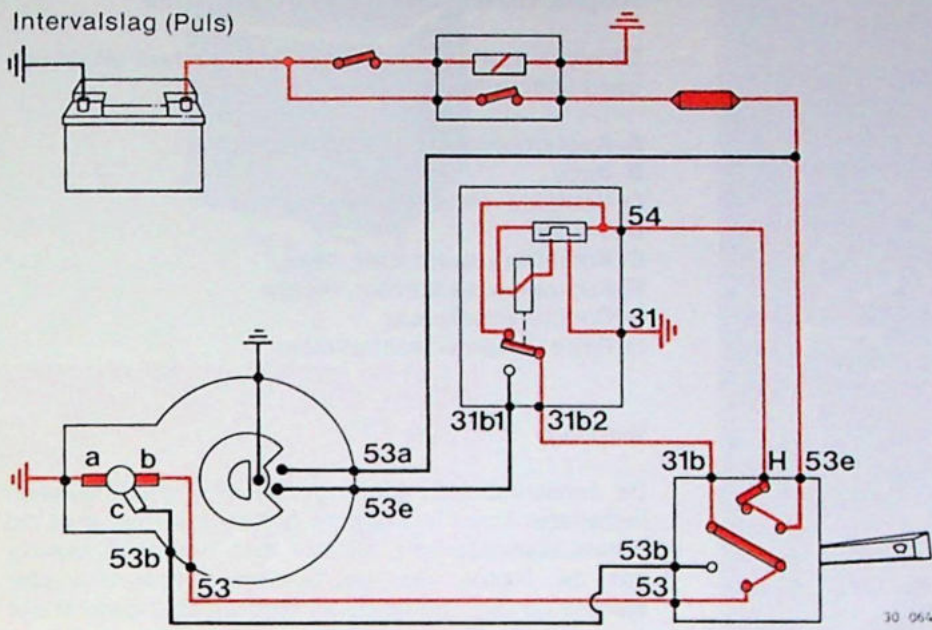
Snel

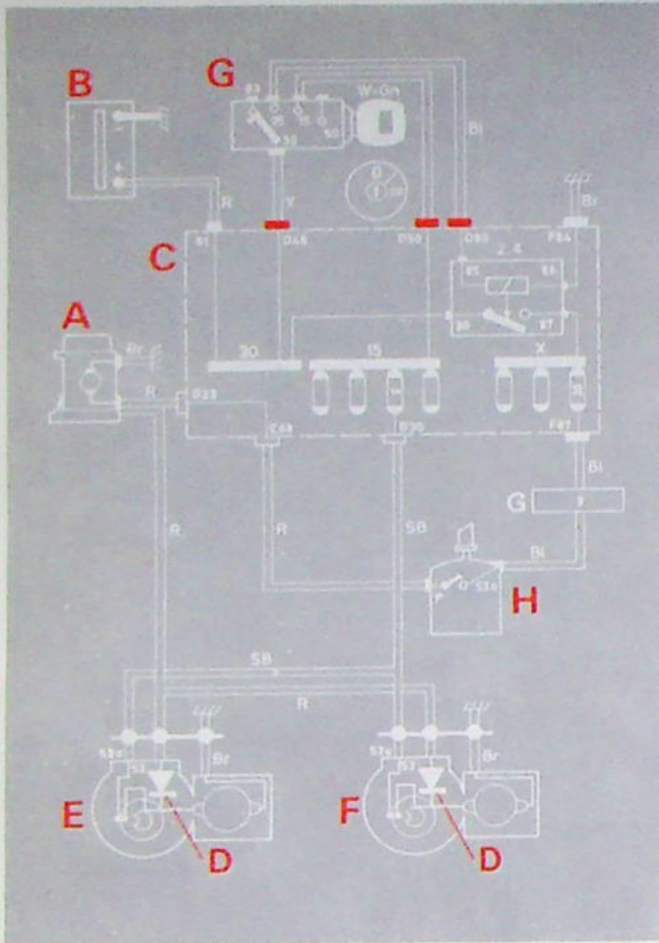


Retourslag,
nadat stuurkolomchakelaar is uitgezet.



Intervalrelais, functies





40 647

Koplampwischer/wasinstallatie

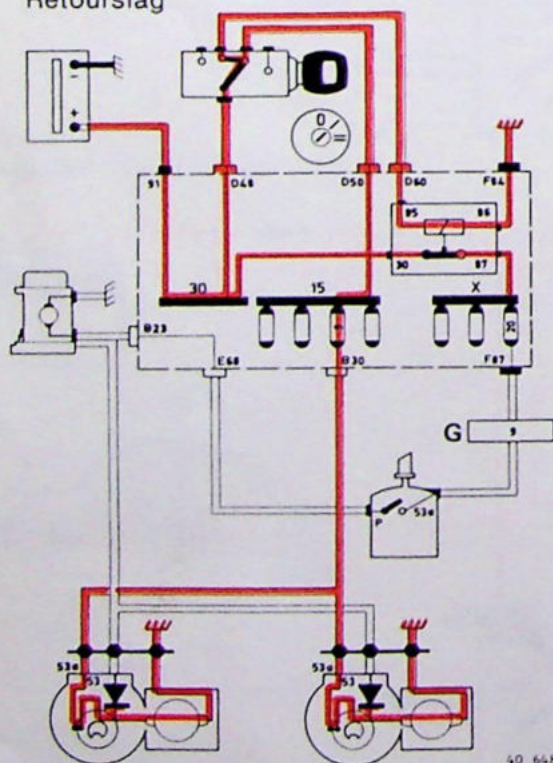
De koplampwischer/wasinstallatie bestaat uit de volgende onderdelen:

- A Koplampwischer-/ruitessproeierpomp
- B Accu
- C Verdeeldoos/zekeringenkast
- D Diodes
- E Koplampwissermotor, links
- F Koplampwissermotor, rechts
- G Contactschakelaar
- H Ruitewisser/wasschakelaar

Werking

De constructie en werking van de koplampwischerinstallatie komt in principe geheel overeen met de ruitewisserinstallatie, echter met die uitzondering dat de motor van de koplampwischerinstallatie slechts op één snelheid kan draaien (2 koolborstels) en dat er in de installatie geen intervalrelais is opgenomen. Deze installatie werkt alleen **gelijktijdig** met de vooruitsproeiers.

Retourslag

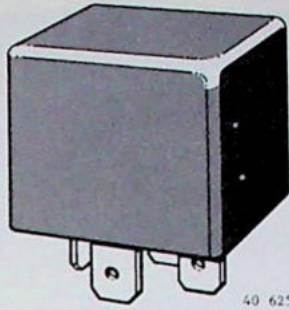


40 648

Diodes

In de motoren van de koplampwischerinstallatie zijn diodes opgenomen die ervoor zorgen, dat de **koplampsproeierpomp** niet functioneert tijdens de retourslag van de koplampwissers, zoals anders het geval zou zijn.

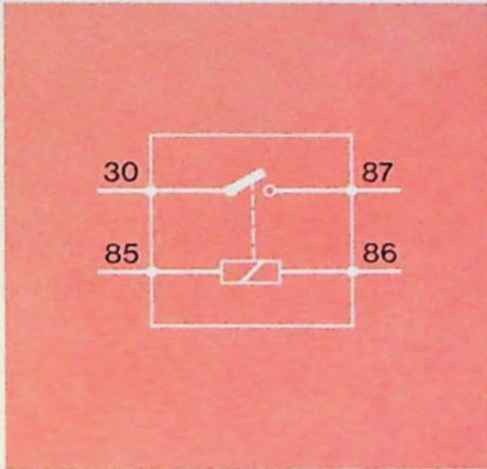
Dit is om te vermijden, dat na de retourslag waterdruppels achterblijven op het koplampglas.



'X' contactrelais

Het 'X' contactrelais is ondergebracht in de centrale verdeeldoos/zekeringenkast en is aangesloten op contact 75 van de contactschakelaar (dit is contact 'X' in sommige systemen).

Het krijgt dus stroom via de contactschakelaar, wel in de rijstand, maar niet als de schakelaar in de rust- of in de startstand gedraaid wordt.



40 649

Aansluitingen 'X' contactrelais

- 30 accu
- 85 contactschakelaar
- 86 massa
- 87 zekeringen 19, 20 en 21

Functie

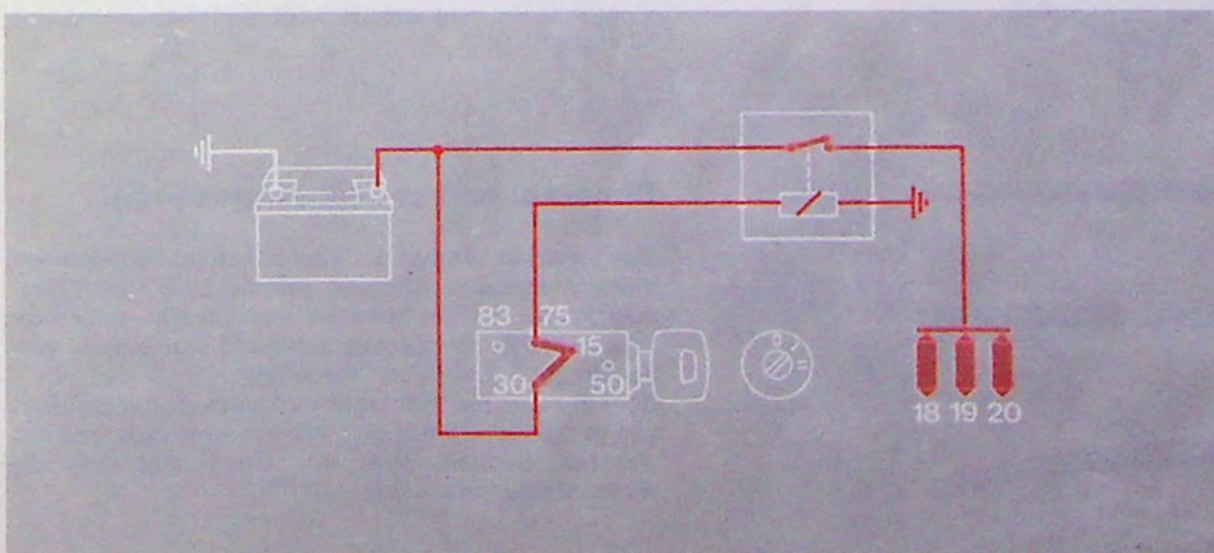
De functie van het 'X' contact (contact 75) is om tijdens het **starten** de componenten (zware verbruikers) die op de zekeringen 18, 19 en 20 zijn aangesloten te onderbreken, zodat deze niet in werking zijn. Dit is gedaan om de maximale accuspanning voor de startmotor te behouden.

De functie van het **relais** is het voorkomen, dat de contacten in de contactschakelaar kunnen doorbranden door het in- en uitschakelen van de zware verbruikers. Met de toepassing van een relais wordt alleen de geringe stroom door de contactschakelaar onderbroken.

Op deze **zekeringen** zijn de volgende componenten aangesloten:

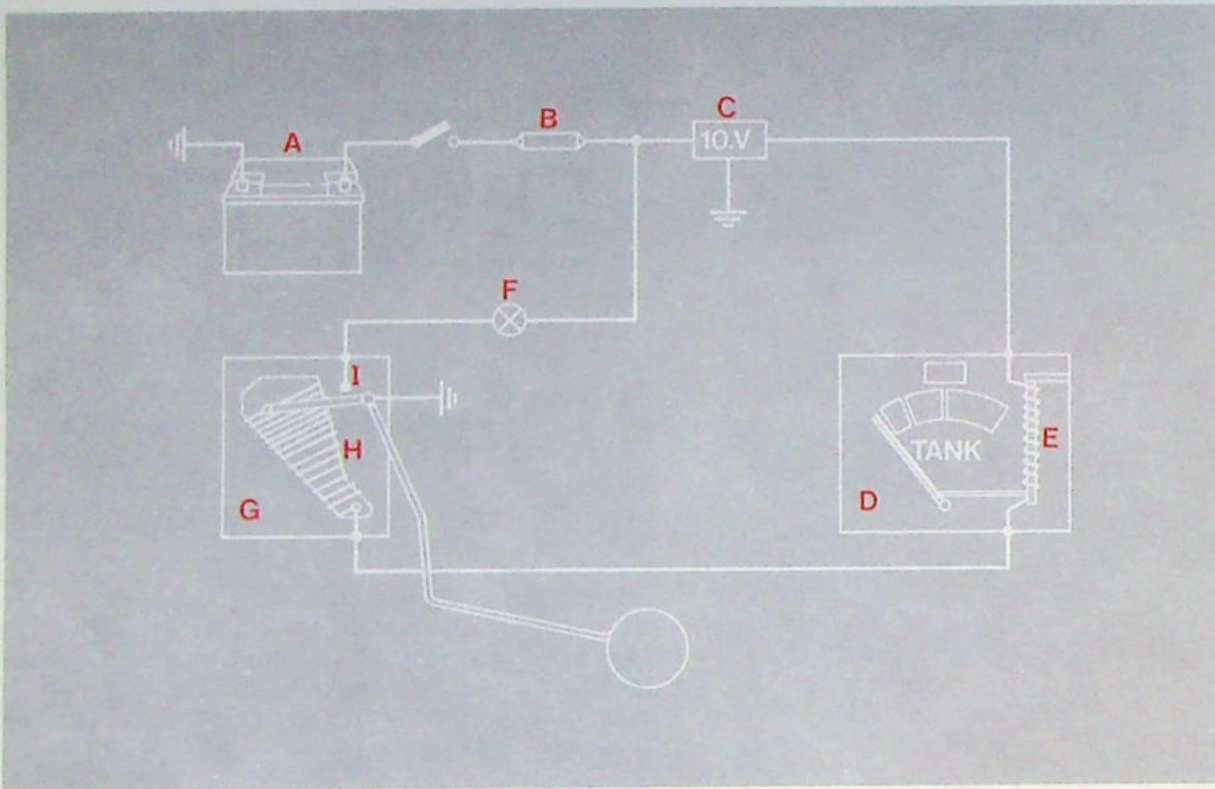
- 18 achterrautverwarming
- 19 ventilatormotor (aanjager)
- 20 beluchtungsklep vlotterkamer
ruitwissers en -sproeiers
koplampwissers en -sproeiers
vacuümregelaar (met tachorelais) en vierwegklep CVT.

'X' contactrelais ingeschakeld



30 067

Groep 38, Instrumenten Brandstofmeter

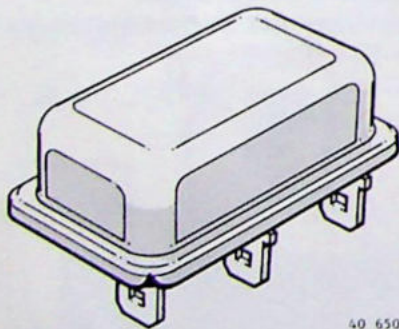


Het stroomschema van de brandstofmeterinstallatie bestaat uit de volgende onderdelen:

30 058

- A Accu
- B Zekering
- C Spanningsconstanhouder
- D Brandstofmeter
- E Bimetaal met verwarmingsspiraal

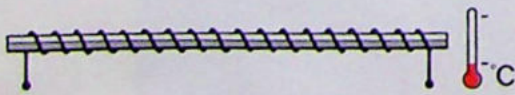
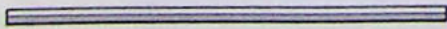
- F Controlelamp brandstof
- G Tankvlotterelement
- H Schuifweerstand
- I Massacontact



40 650

Spanningsconstanhouder

Het doel van de spanningsconstanhouder in de installatie is er voor te zorgen, dat de aanwijzing van de brandstofmeter niet wordt beïnvloed door de steeds variërende boordspanning van de dynamo. De spanningsconstanhouder is achter het instrumentenpaneel aangebracht en zorgt langs elektronische weg voor een constante spanning van 10 volt.

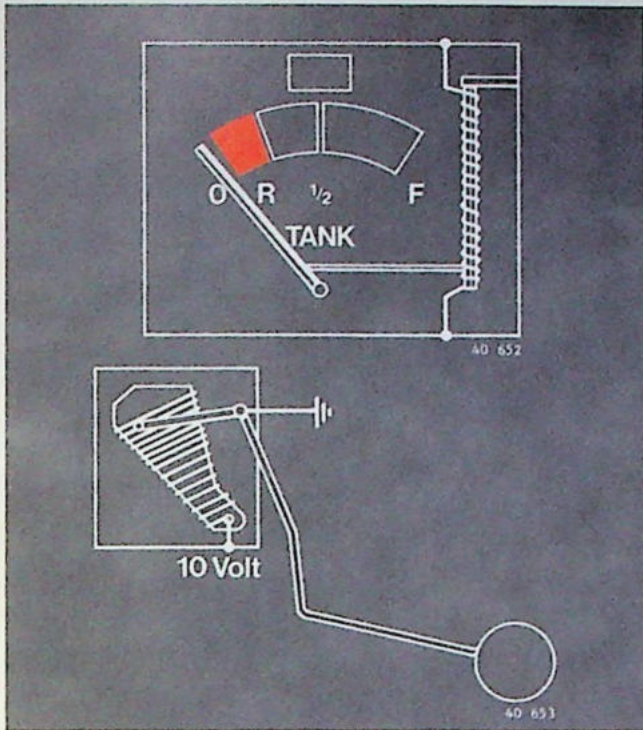


40 651

Bimetaal met verwarmingsspiraal

Een bimetaal bestaat uit twee aan elkaar bevestigde metalen strippen, met een verschillend uitzettingscoëfficiënt. Als het bimetaal warm wordt, zullen de twee metalen strippen verschillend van lengte worden en zal het bimetaal verbuigen.

Door nu om het bimetaal een verwarmingsspiraal aan te brengen, wordt de mate van verbuigen van het bimetaal bepaald door de stroom die door de verwarmingsspiraal vloeit.



Naald

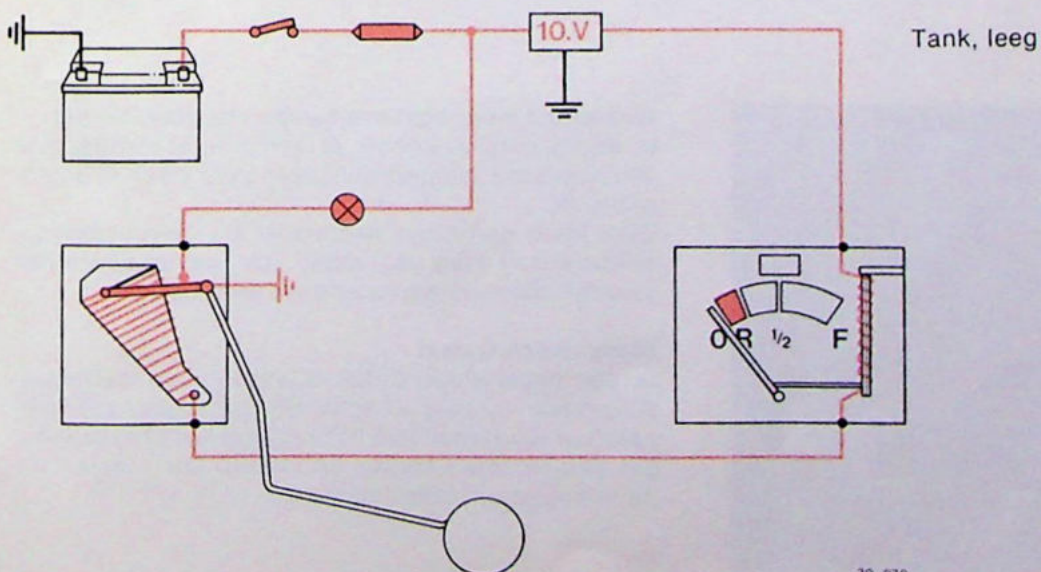
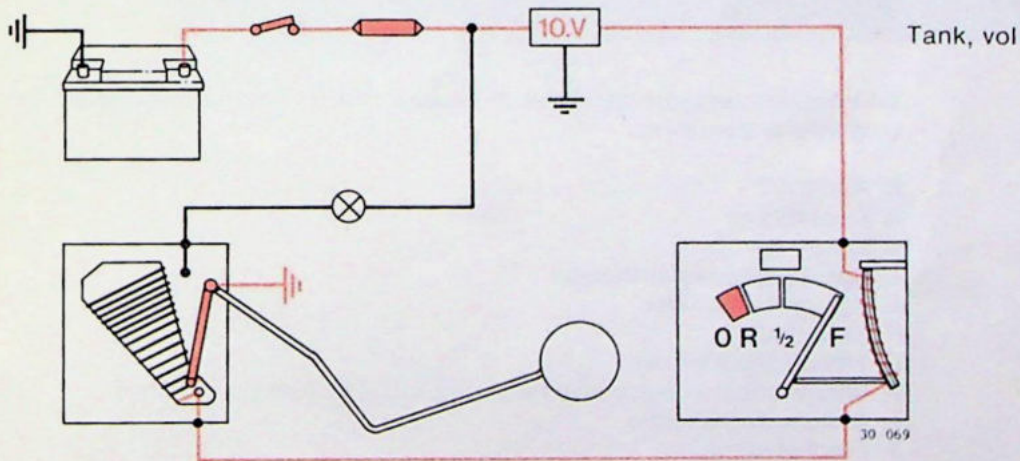
Eén uiteinde van het bimetaal is via een hefboomstelsel met de naald van de brandstofmeter verbonden, terwijl het andere uiteinde vast aan het meterhuis is verbonden.

Schuifweerstand

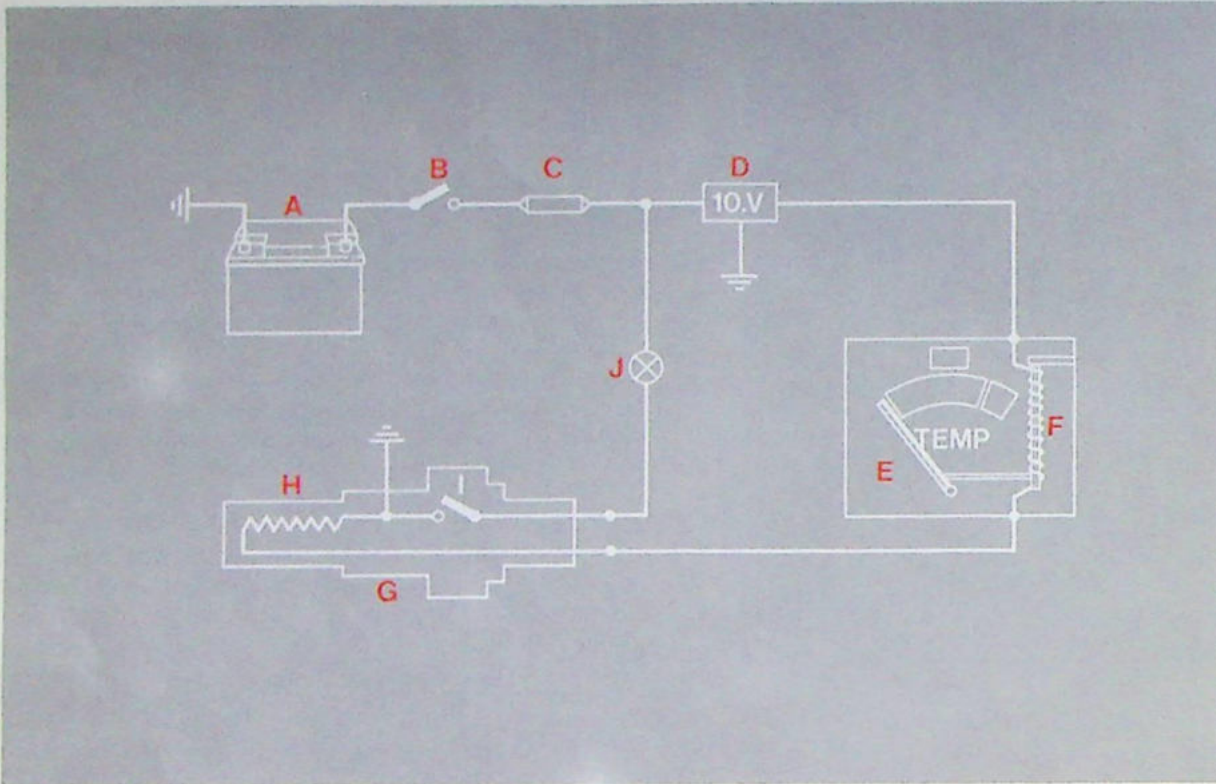
Het doel van de schuifweerstand is de stroom die door de brandstofmeter vloeit, recht evenredig te laten zijn met het brandstofniveau in de tank.

Aan de hefboom van de drijver is een sleepcontact aangebracht. Dit sleepcontact is met massa verbonden en schuift over een weerstandsdraad, die over een stuk isolatiemateriaal is gewikkeld en waarop aan één kant een spanning van 10 volt is aangesloten.

Afhankelijk van de stand van de drijver bevinden zich meer of minder wikkelingen van de weerstandsdraad tussen het punt van 10 volt en het sleepcontact (massa).



Temperatuurmeter

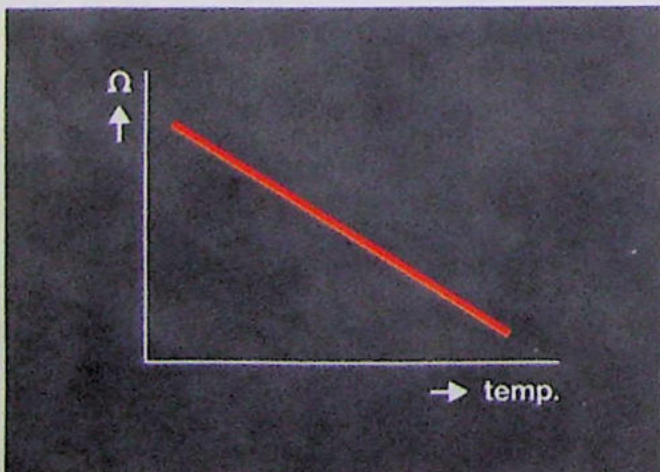


30 071

De temperatuurmeterinstallatie (bij auto's met B14 motor bestaat uit de volgende onderdelen:

- A Accu
- B Contactslot
- C Zekering
- D Spanningsconstanthouder*
- E Temperatuurmeter
- F Bimetaal*
- G Temperatuurzender
- H Weerstand met negatieve temperatuurcoëfficiënt (thermister)
- I Bimetaalschakelaar
- J Controlelamp

* zie voor de werking van deze onderdelen de brandstofmeter, pagina 28.



Weerstand met negatieve temperatuurcoëfficiënt

In de temperatuurzender is een weerstand (H) met een negatieve temperatuurcoëfficiënt ("N T C") aangebracht.

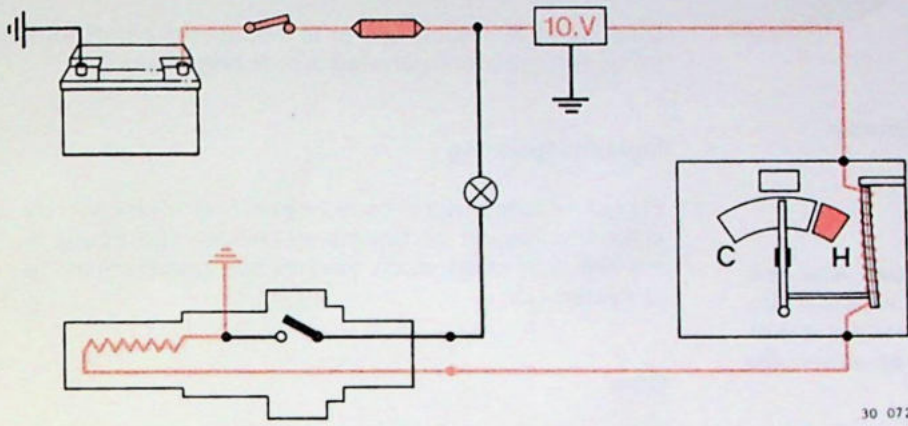
Deze heeft een **hoge** weerstand als de omgevingstemperatuur **laag** is, maar als de temperatuur oploopt, loopt de weerstandswaarde terug.

Bimetaalschakelaar

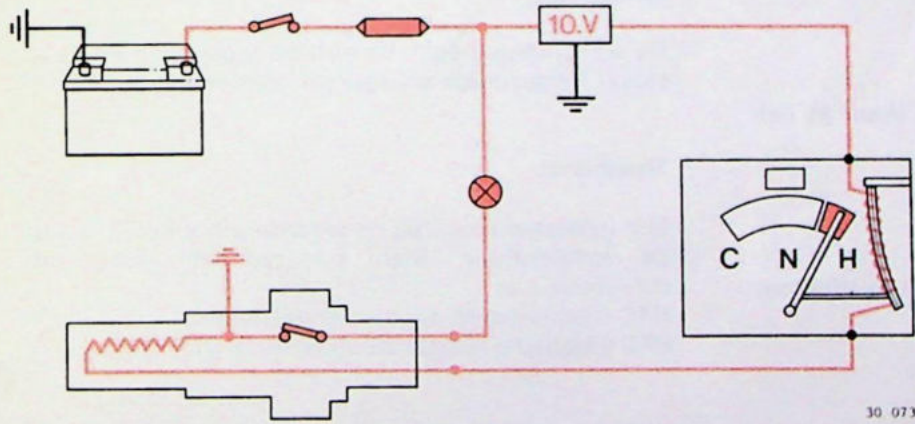
In de temperatuurzender is verder een bimetaalschakelaar (I) aangebracht. Bij een bepaalde temperatuur (ongeveer 110°C) buigt het bimetaal zo ver, dat de contacten sluiten en stroom kan vloeien via de temperatuurcontrolelamp (J).

40 654

Temperatuurmeter slaat uit



Temperatuur van de koelvloeistof is te hoog



Woordenlijst

Deze woordenlijst verklaart sommige termen en uitdrukkingen die worden gebruikt in dit handboek.

Ampère

De SI-eenheid van elektrische stroom. Stroom is een gerichte voortbeweging van vrije elektronen.

Anker

Het draaiende gedeelte van een elektromotor.

Bimetaal

Twee op elkaar gewalste metalen strippen met een verschillende uitzettingscoëfficiënt, b.v. staal en koper. Als dit staafje verwarmd wordt, zal het koper meer willen uitzetten dan het staal. Dit kan alleen als het staafje krom gaat staan.

Buffer

Een buffer reduceert het effect van een sterke schommeling in kracht, stroom, lading enz.

Diode

Een elektrische "klep" die de stroom maar in één richting doorlaat.

Elektron

Een ten opzichte van een atoom miniem deeltje met een negatieve lading.

Farad

De SI-eenheid van elektrische capaciteit, in de praktijk meestal micro-farad, μF (een miljoenste farad).

Frequentie

Aantal trillingen per seconde. Wordt uitgedrukt in Hertz (Hz).

Geleider

Elk materiaal dat door de daarin aanwezige vrije elektronen een elektrische lading in staat stelt zich te verplaatsen.

Inductie

Het verschijnsel dat in een geleider door een veranderd magnetisch veld een elektrische spanning wordt opgewekt.

Inductiespanning

De elektrische spanning die door inductie wordt opgewekt (een opeenhoping van de elektronen na het verbreken van een geleiding).

Inductiestroom

De stroom die vloeit, als er in een gesloten stroomkring een inductiespanning wordt opgewekt.

Ionisatiespanning

Bij het verbrandingsproces in een benzinemotor, de spanning tussen de bougie-elektroden die nodig is om het zich daartussen bevindende gasmengsel te ioniseren.

Ohm

De SI-eenheid voor elektrische weerstand. De weerstand is gelijk aan het quotient van spanning en stroom.

Rendement

De verhouding tussen de nuttige afgegeven en de in totaal toegevoerde energie (of vermogen).

Thermistor

Een weerstand waarbij de waarde afhankelijk is van de temperatuur. Men onderscheidt twee uitvoeringen, t.w.:
NTC (negatieve temperatuurcoëfficiënt)
PTC (positieve temperatuurcoëfficiënt)

Uitzettingscoëfficiënt

Bij een vaste stof, de lengtevermeerdering per lengte-eenheid en per graad temperatuursstijging.

Volt

De SI-eenheid voor elektrische spanning. De spanning is een maat voor de kracht, waarmee de elektronen verplaatst worden.

Zelfinductie

Het verschijnsel, dat in een spoel de door het in- of uitschakelen van de stroom verkregen verandering van zijn magnetische veld weer een stroomstoot veroorzaakt.

