

# VOLVO

## Servicehandboek

Constructie

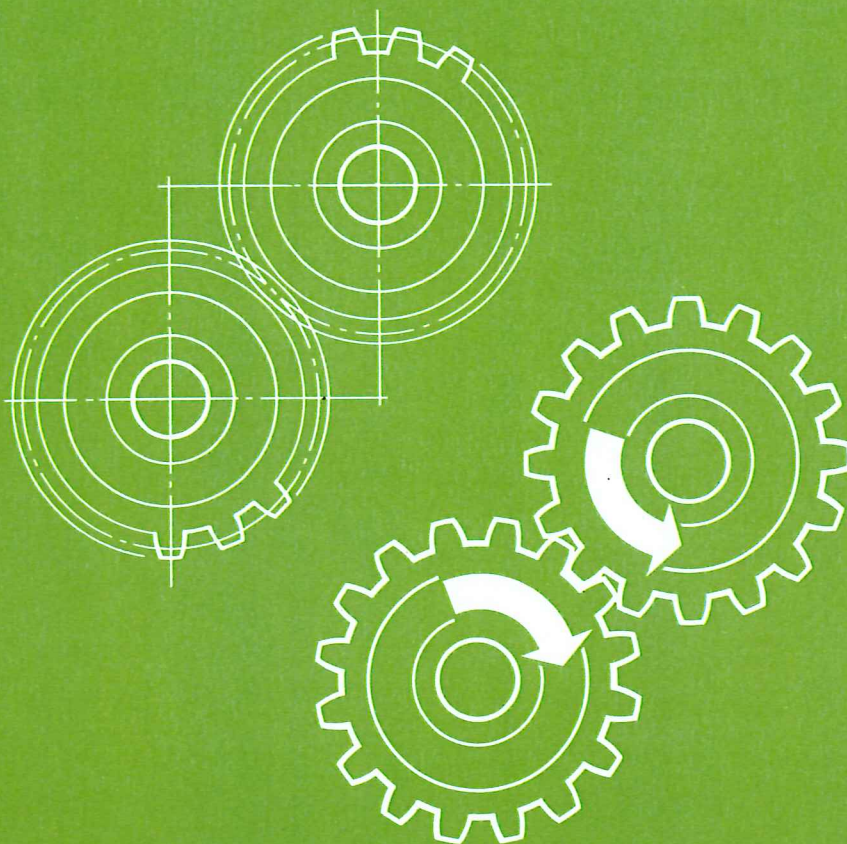
Werking

Hoofdgroep 3

Elektrisch  
systeem

480

1986-19..



Volvo auto's worden verkocht in uitvoeringen die voor bepaalde landen zijn aangepast. Dit aanpassen berust o.a. op wettelijke voorschriften, belastinggrenzen en wensen van de betreffende afzetmarkt.

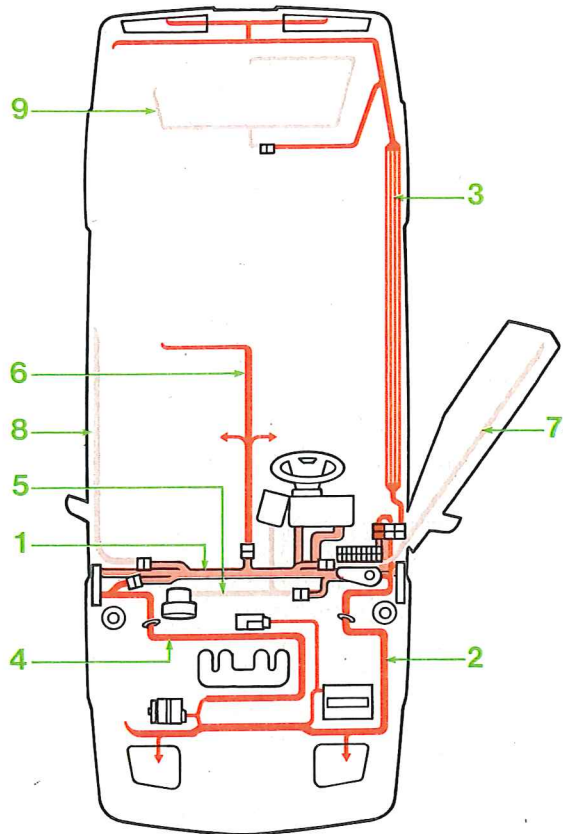
In dit servicehandboek kunnen daarom afbeeldingen en teksten voorkomen die geen betrekking hebben op de volvo-auto's in Uw land.

## Inhoud

	Pagina
<b>Groep 30</b>	
Inleiding, elektrisch bedradingsstelsel .....	2
Microprocessors, CEM .....	3
De schakelaarfunctie van de CEM, voorbeelden .....	4
De tijdsafhankelijke pulsfunctie van de CEM .....	6
Voorbeelden .....	7
De tijd- en vertragingfuncties van de CEM .....	8
Voorbeelden .....	9
De geprogrammeerde functies van de CEM .....	10
Eenvoudige voorbeelden .....	11
Andere voorbeelden van geprogrammeerde functies .....	12-14
<b>Groep 34</b>	
Contact- startschakelaar contacten .....	17
<b>Groep 35</b>	
Systeem van neerklapbare koplampen .....	19
<b>Groep 37</b>	
Zekeringen en relais .....	23
<b>Groep 38</b>	
Instrument, elektronische snelheidsmeter .....	24-27
Instrument, informatiecenter .....	28-35
Index .....	36

Bestelnummer: TP 35314/1

Wijzigingsrechten voorbehouden



30 001

### Het elektrische systeem

Het elektrische bedradingsstelsel van de 400 serie bestaat uit afzonderlijke kabelbomen verbonden door meerpolige stekers. De zekeringen bevinden zich in de auto, de zekeringkast is aangebracht onder de linkerkant van het dashboard. Alle elektrische tijd- en schakelfuncties zijn samengebracht in de CEM (Centrale Elektronische Module), welke bevestigd is achter de linker wielkuip.

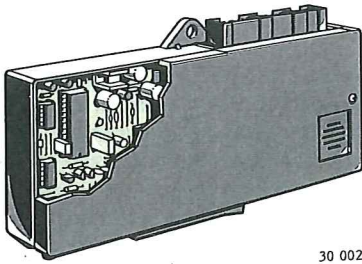
Relais niet opgenomen in de CEM bevinden zich in de motorruimte naast de kachel. De stuur-eenheid van het brandstofinspuitsysteem is bevestigd achter de rechter wielkuip.

### Hoofdkabelbomen

- 1 Centrale kabelboom
- 2 Motorruimte kabelboom
- 3 Achterkant kabelboom

### Secundaire kabelbomen

- 4 Brandstofsysteem (1)
- 5 Verwarmingsstelsel (1)
- 6 Middenconsole (1)
- 7 Bestuurder's portier (1)
- 8 Passagier's portier (1)
- 9 Achterklep (3)



30 002

### De functies van de Central Electronic Module (CEM)

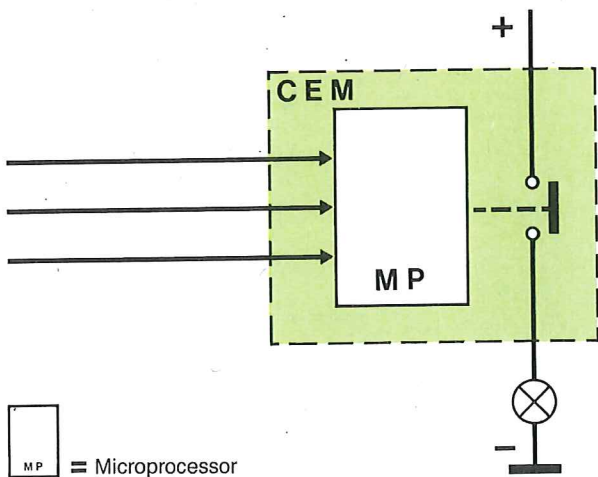
Heden ten dage zijn microprocessors een normaal onderdeel van moderne voertuigen, zowel voor motorbesturing als voor informatie aan de bestuurder. De recente ontwikkelingen op het gebied van de micro-elektronica maken het in theorie mogelijk een microprocessor te ontwerpen die aan alle elektronische eisen van een bepaald compleet voertuig kan voldoen. Echter, gezien de verschillende motortypen waarmee een auto in de praktijk uitgerust kan zijn en de onderling afwijkende specificaties in de verschillende landen, zou dit nogal wat nadelen met zich meebrengen.

Dit is de reden dat Volvo heeft besloten in de 400 serie een microprocessor te gebruiken die geprogrammeerd is om die functies te vervullen die de meeste modellen gemeen hebben. Daaruit volgt dat afzonderlijke microprocessors kunnen worden aangebracht voor de ontstekings- respectievelijk inspuitsystemen van de verschillende motoren.

Daarnaast kunnen zonnodig afzonderlijke microprocessors worden gemonteerd voor bepaalde accessoires zoals air-conditioning of cruise control installaties. De multifunctionele microprocessor met alle daarbij behorende bedrading, relais en stekerverbindingen is ondergebracht in een unit: de "Central Electronic Module" oftewel Centrale Elektronische Module, kortweg aangeduid als CEM.

De CEM neemt de taak over van de diverse knipperautomaten en intermitterende relais die normaal in een auto aangekomen worden, en doet nog veel meer.

Hierdoor is het mogelijk de totale lengte van de bedrading te bekorten, terwijl bovendien het storingzoeken in een groot deel van de bedrading wordt vereenvoudigd.

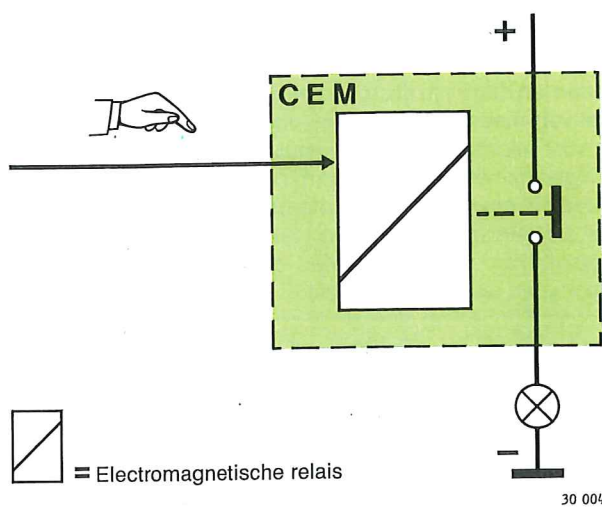


30 003

De functies van de CEM kunnen in vier hoofdgroepen worden verdeeld:

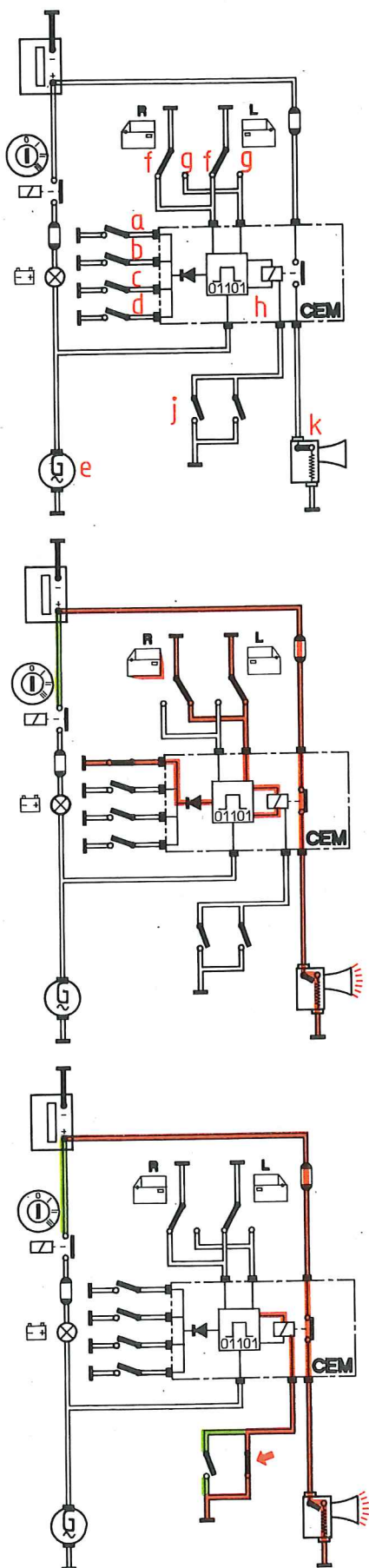
- 1 Schakelaarfuncties
- 2 Tijdsafhankelijke pulsfuncties
- 3 Tijd- en vertragingfuncties
- 4 Geprogrammeerde functies

Voor het vervullen van al deze functies vormt de CEM het centrale punt. Hier komen de signalen van de verschillende gevers, schakelaars en bedieningsinstrumenten bijeen en worden verwerkt om de betreffende circuits naar behoefte in werking te stellen.



### De schakelaarfunctie van de CEM

De meest eenvoudige functie van de CEM is die van relais. Als de bestuurder de schakelaar bedient, wordt er in plaats van een rechtstreekse stroom naar het component een signaal naar de microprocessor gezonden. Op zijn beurt doet deze het relais sluiten zodat het component wordt ingeschakeld. Het voordeel van dit systeem is dat het component niet slechts door de bestuurder kan worden bediend, maar ook door een signaal vanuit de microprocessor als reactie op een andere functie of toestand.



30 005

**Als voorbeeld van de schakelaarfunctie laten wij het claxoncircuit zien.**

In het tweede geval, wordt de claxon in werking gesteld als reactie op een signaal van het inbraakalarmcircuit tengevolge van het openen van een afgesloten portier zonder gebruik van de sleutel.

In het derde geval wordt de claxon door de bestuurder bediend.

- a Deurschakelaar van de binnenverlichting, bestuurderszijde
- b Deurschakelaar van de binnenverlichting, passagierszijde
- c Achterklepschakelaars (kofferruimteverlichting)
- d Motorkapschakelaar (motorruimteverlichting)
- e Wisselstroomdynamo
- f Schakelaarcontact "deur niet op slot"
- g Schakelaarcontact "deur op slot"
- h Claxonrelais
- j Claxonschakelaar
- k Claxon

Hieronder laten wij andere voorbeelden van deze functie volgen:

#### Ruitwissers

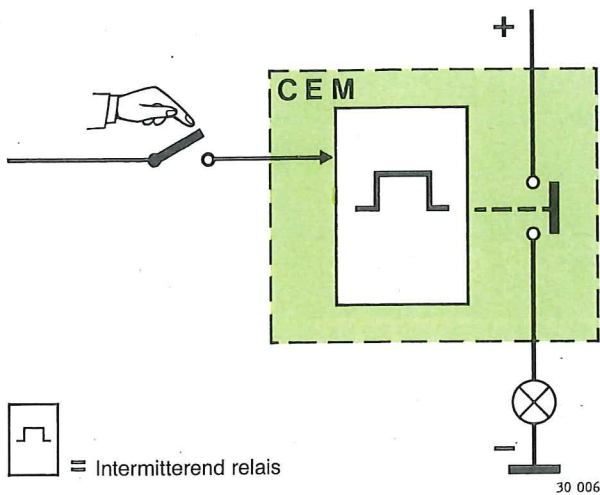
Deze kunnen worden aangezet met de ruitwisserschakelaar of worden ingeschakeld door de microprocessor na gebruik van de ruitesproeiers.

#### Verstralers (in auto's met neerklapbare koplampen)

Deze kunnen worden bediend door de verstralerschakelaar. Daarnaast kunnen zij worden ingeschakeld door de microprocessor als de grootlichtsignaal-schakelaar wordt bediend bij neergeklapte koplampen.

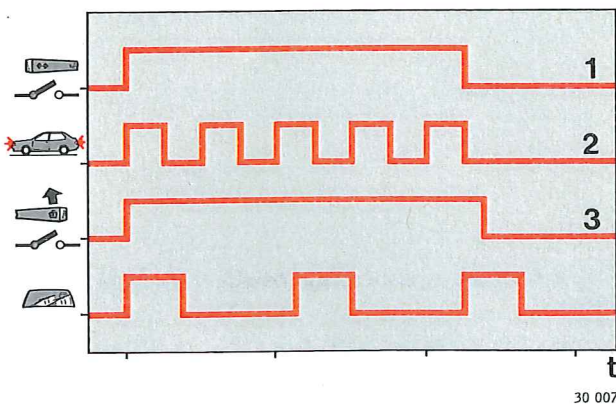
#### Binnenverlichting

De binnenverlichting gaat branden als een portier wordt geopend. Anderzijds kan deze ook door de microprocessor worden ingeschakeld als het portier aan de bestuurderszijde met een sleutel wordt geopend, of worden ingeschakeldgehouden enige seconden nadat de portieren gesloten worden.



### De tijdsafhankelijke pulsfunctie van de CEM

Deze functie stelt de CEM in staat een component in- en uit te schakelen met een vooraf geprogrammeerde interval. De CEM werkt dan als een intermitterend (pulserend) relais. Als de bestuurder de schakelaar bedient, zal er geen continue stroomvoorziening zijn doch in plaats daarvan schakelt de CEM het relais dat de stroomtoevoer verzorgt, aan en uit met de vereiste tussenpozen.



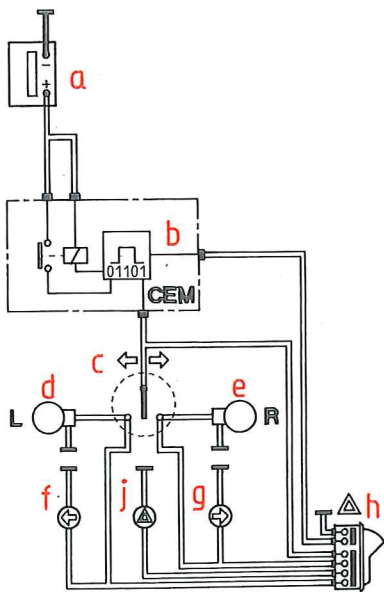
Het effect hiervan wordt getoond in het diagram op tijdbasis.

De eerste lijn toont de signaalstroom van de schakelaar.

De tweede lijn laat zien hoe de stroom met vaste tussenpozen door de CEM wordt in- en uitgeschakeld.

De derde lijn toont de langere tussenposen voor de intervalfunctie van de ruitwischer.

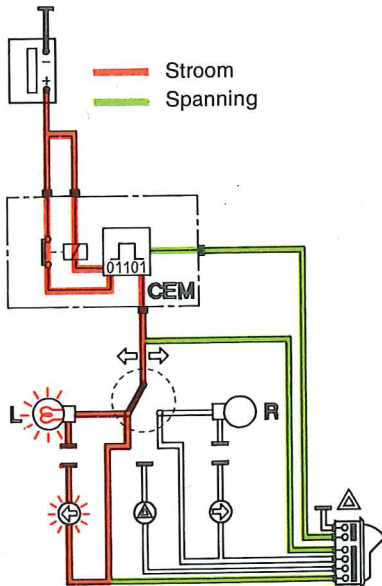
Het zal u opvallen dat de stroomvoorziening naar de eveneens afgebeelde motor veel langer doorgaat dan de puls. De reden hiervan is dat de stroom in het parkeercircuit van de wissermotor doorloopt tot de ruitwischerarm de ruststand heeft bereikt.



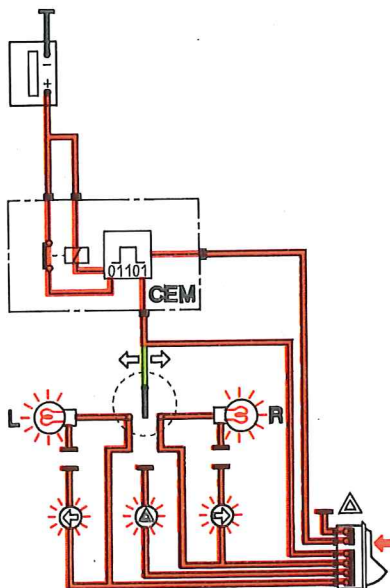
### Richtingaanwijzers/waarschuwingslampen

Dit circuit is een voorbeeld van de tijdsafhankelijke pulsfunctie van de CEM.

- a Accu
- b Intermitterend relais
- c Richtingaanwijzerschakelaar
- d Richtingaanwijzers, links
- e Richtingaanwijzers, rechts
- f Richtingcontrolelamp, links
- g Richtingcontrolelamp, rechts
- h Alarmschakelaar
- j Controlelamp, alarminstallatie



In het eerste geval loopt de motor en heeft de bestuurder het linksaf-signaal gegeven.



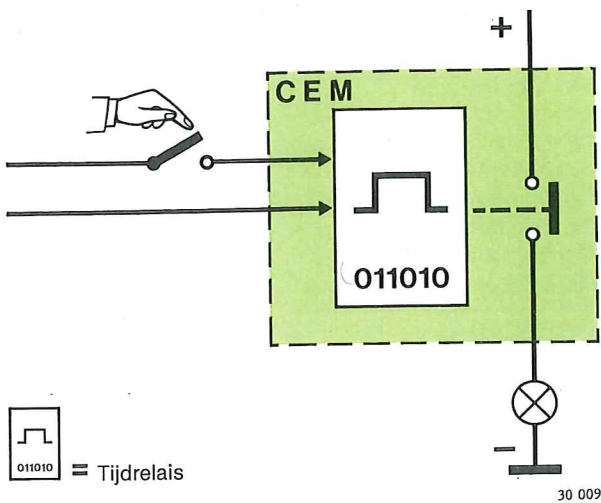
In het tweede geval staat de wagen stil met de motor uitgeschakeld en heeft de bestuurder de waarschuwingsschakelaar aangezet.

### Andere voorbeelden van de tijdsafhankelijke pulsfunctie

De lamp die bestuurder en pasagier waarschuwt de riemen vast te maken, wordt door de CEM bediend. In sommige auto's zal bovendien de in de CEM ingebouwde zoemer zich laten horen.

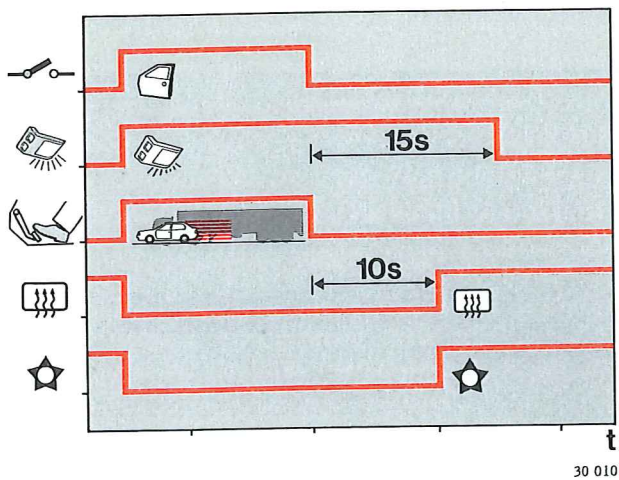
De interval van de intermitterende wisoperatie wordt geregeld door de CEM.

Voor de **achterruitwisser** kan een interval van vier of acht seconden gekozen worden. Dit wordt geregeld door de CEM.



### De tijd- en vertragsfuncties van de CEM

De tijdfunctie maakt het mogelijk een component ingeschakeld te houden gedurende een zekere vaste tijd ingevolge een door de CEM ontvangen signaal. De vertragsfunctie maakt het mogelijk na ontvangst van een signaal door CEM de stroomtoevoer aan een component voor een bepaalde tijd te vertragen.



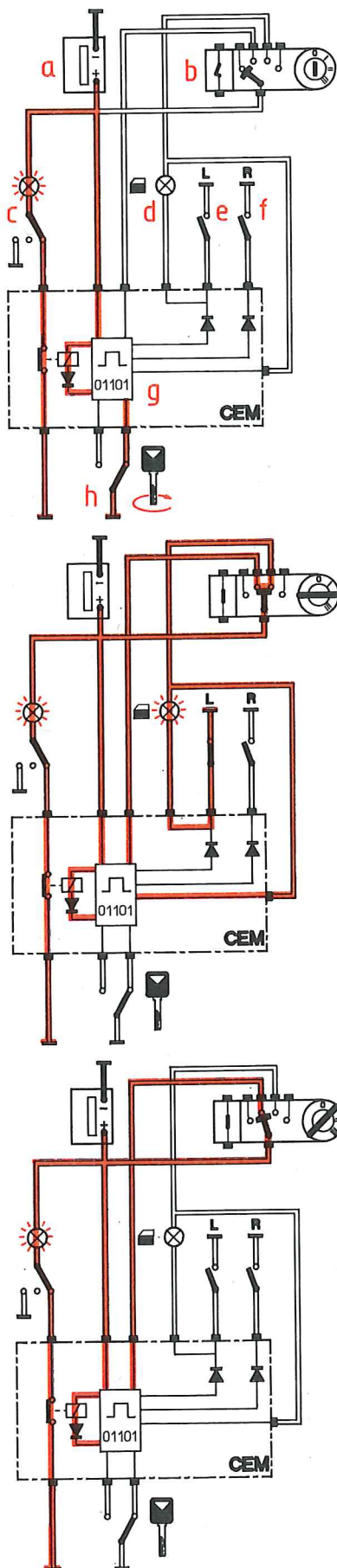
Het eerste voorbeeld in het diagram is de binnenverlichting.

De eerste lijn laat zien dat de portierschakelaar gesloten blijft terwijl het portier open staat.

De tweede lijn laat zien dat de stroomlevering aan het binnenlicht nog vijftien seconden na het sluiten van het portier wordt voortgezet.

De derde lijn toont de smoorklepschakelaar terwijl de bestuurder met volgas accelereert.

De vierde lijn laat zien dat de achterrautverwarming (en ook de airconditioning) uitgeschakeld zijn terwijl volgas wordt gegeven. Bovendien wordt het inschakelen (nadat het gaspedaal de volgas stand heeft verlaten) tien seconden vertraagd.



## Binnenverlichting

Dit is een voorbeeld van een circuit waarbij van de tijdfunctie gebruik wordt gemaakt.

- a Accu
- b Contact/startschakelaar
- c Binnenverlichting
- d Controlelamp "deur open!"
- e Deurschakelaar, links
- f Deurschakelaar, rechts
- g Tijdrelais
- h Portierslotschakelaar

In het eerste geval is het portier aan de bestuurderszijde zojuist van slot gedaan, de binnenverlichting blijft branden gedurende vijftien seconden.

In het tweede voorbeeld is er een portier open en de binnenverlichting blijft aan.

In het derde voorbeeld is het portier zojuist gesloten en blijven de binnenlichten vijftien seconden aan totdat de dynamo begint op te laden (nadat de motor gestart wordt).

## Andere voorbeelden van tijd- en vertragsfuncties

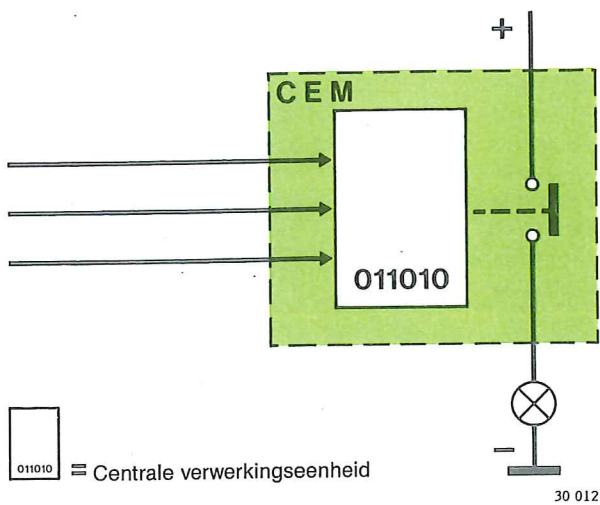
Na gebruik van de **ruitesproeier** worden de wissers voor enkele seconden in werking gesteld.

Als de **air-conditioning** ingeschakeld staat en de motor wordt gestart, dan zal de air-conditioning automatisch voor tien seconden worden uitgeschakeld. Dit dient om de motor in staat te stellen regelmatig stationair te gaan lopen.

Als de schakelaar van de **achterruitverwarming** kortstondig wordt ingedrukt, zal het verwarmingselement gedurende twaalf minuten ingeschakeld blijven.

Als het **inbraakalarm** in werking wordt gesteld, is er een vertraging van vijftien seconden voordat de claxon zich gedurende dertig seconden laat horen. Dit geschiedt om, als de eigenaar per ongeluk het alarm in werking heeft gesteld, hem de gelegenheid te geven het portier te ontsluiten en het alarmsignaal af te zetten.

Als het portier aan de bestuurderszijde geopend wordt met de motor **af** gezet en de verlichting **aan**, zal de CEM zoemer gedurende tien seconden bij tussenpozen werken.

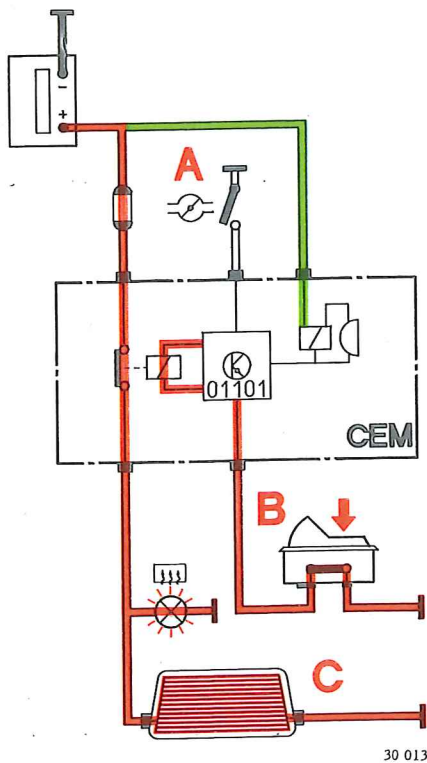


### De geprogrammeerde functies van de CEM

Het "brein" van een computer is een centrale verwerkingseenheid. Een microprocessor als aangebracht in de CEM is in feite een centrale verwerkingseenheid in het klein, die kan worden geprogrammeerd om logische functies te vervullen.

Een geprogrammeerde functie is bijvoorbeeld vereist als de verbinding met component **C** alleen tot stand mag worden gebracht wanneer schakelaar **A** open is en schakelaar **B** gesloten.

- A** Smoorklepschakelaar (volgas contact)
- B** Schakelaar, achterruitverwarming
- C** Verwarmingselement, achterruit



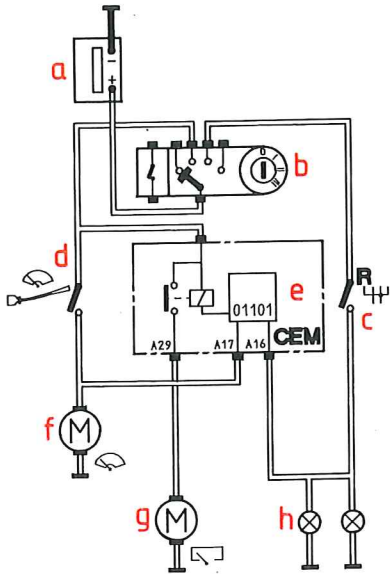
Dergelijke eenvoudige, mechanisch geschakelde, logische functies zijn vanzelfsprekend in iedere personenwagen aanwezig, zoals bijvoorbeeld componenten die alleen gebruikt kunnen worden als het contact ingeschakeld is. De CEM kan voorzien in deze en meer ingewikkelde logische functies waarbij vele componenten en gevers betrokken zijn en dit op een meer doeltreffende wijze met minder extra bedrading en lichtere schakelaars.

Signalen (zoals **A** en **B**) komen binnen op de aansluitingen van de CEM in de vorm van een spanning, wijziging in weerstand of een massaverbinding. De microprocessor reageert op deze signalen overeenkomstig het programma en zal in sommige gevallen ook controleren of hiermede verwante functies (bijvoorbeeld, de dynamo laadt op) nog correct zijn alvorens zijn "opdrachten" te geven.

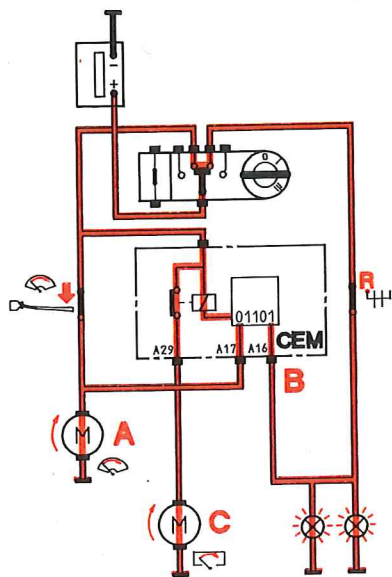
Deze opdrachten worden gegeven in de vorm van zeer kleine stroompjes, die elektronische schakelcircuits in werking stellen. Op hun beurt zullen deze circuits de betreffende componenten (zoals **C**) door in de CEM aanwezige relais doen inschakelen.

**Voor- en achterrautewissers**

Hieronder volgt een voorbeeld van een circuit met een simpele geprogrammeerde functie. Vervulling van beide voorwaarden A en B resulteert in functie C.



- a Accu
- b Contact/startschakelaar
- c Ruitewisserschakelaar
- d Achteruit contact, versnellingsbak
- e Centrale verwerkingseenheid
- f Ruitwissermotor
- g Achterrautewissermotor
- h Achterrautrijlampen

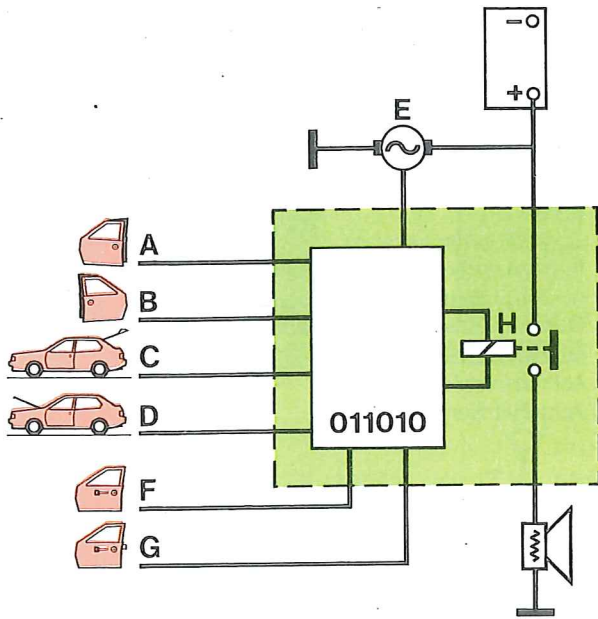


- A Spanning op punt A17 geeft aan dat de ruitwisser in gebruik is.
- B Spanning op punt A16 geeft aan dat de achterrautversnelling staat ingeschakeld.
- C De microprocessor sluit het relais dat dient om vermogen te leveren aan punt A29, zodat de achterrautewisser in werking wordt gesteld.

Hieronder volgen nog enkele voorbeelden van de A+B=C functies

A	B	C
Ruitwasinstallatie in werking gesteld	Hoofdverlichting aan	Koplampsproeiers in werking gesteld
Verstralers ingeschakeld	Grootlichtschakelaar gesloten	Grootlicht (koplamp) en verstralers aan
Ruitwiserinterval-schakelaar bediend	Bestuurder geeft vol gas	Ruitewissers werken continu
Contact- startschakelaar gesloten	Portier niet gesloten	Waarschuwinglamp "deur open!" gaat branden.

30 014



30 015

### Gecompliceerde geprogrammeerde functies

Bij het inbraakalarmsysteem treffen wij een meer ingewikkelde groep van logische functies aan. Het systeem wordt in werking gesteld zodra er een signaal wordt ontvangen van G (portieren gesloten met sleutel), vooropgesteld dat er geen signaal voor A, B, C of D aanwezig is (deuren enz. open).

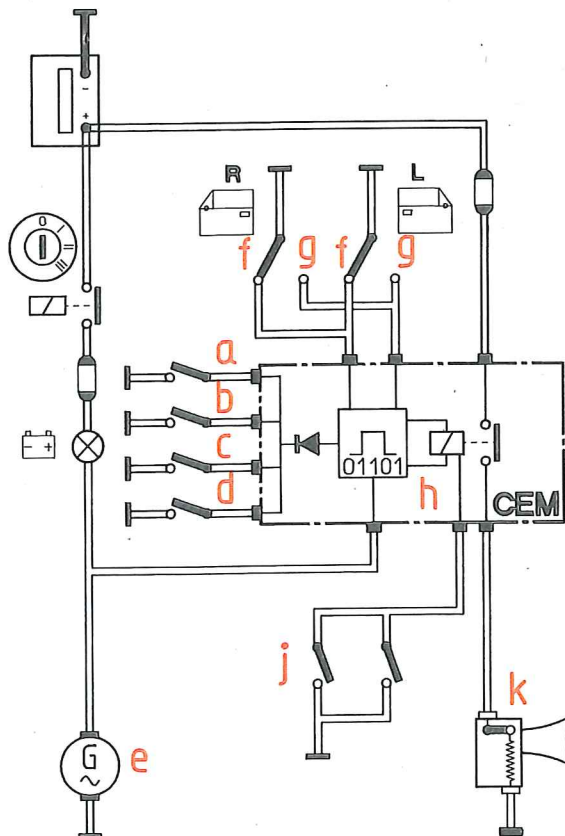
Evenmin mag er een signaal zijn op E (accu wordt opgeladen en dus loopt de motor) of op F.

Als het systeem, functioneert, zal een signaal van A, B, C, D of E er toe leiden dat relais H in werking wordt gesteld (met een vertraging) zodat de claxon afgaat.

Alleen een signaal op punt F (een van de deuren met een sleutel opengemaakt) kan relais H openen en het alarm tot zwijgen brengen.

### Inbraakalarmcircuit

- A Deurschakelaar van de binnenverlichting, bestuurderszijde.
- B Deurschakelaar van de binnenverlichting, passagierszijde.
- C Achterklepschakelaars (kofferruimteverlichting).
- D Motorkapschakelaar (motorruimteverlichting).
- E Wisselstroomdynamo.
- F Schakelaarcontact "portier niet op slot".
- G Schakelaarcontact "portier op slot".
- H Claxonrelais

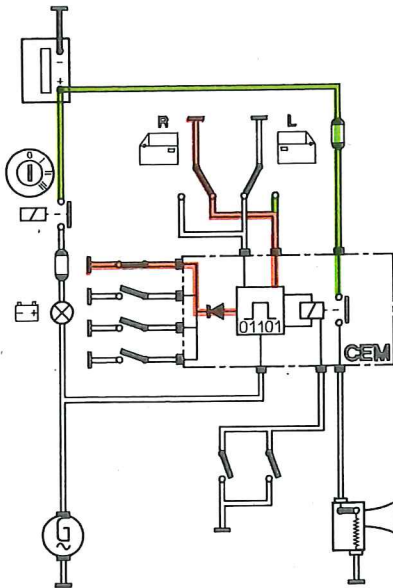


30 016

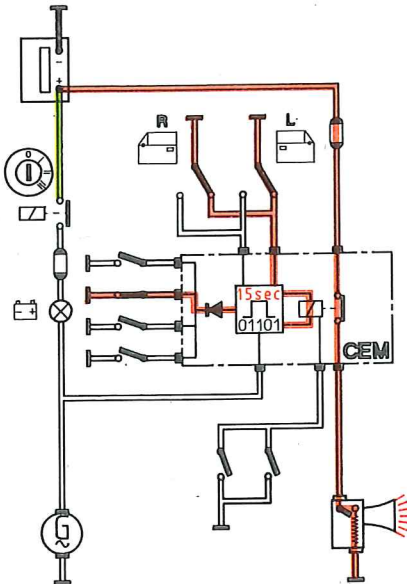
### Dit is het inbraakalarmcircuit in de wagen.

- a Deurschakelaar van de binnenverlichting, bestuurderszijde
- b Deurschakelaar van de binnenverlichting, passagierszijde
- c Achterklepschakelaars (kofferruimteverlichting)
- d Motorkapschakelaar (motorruimteverlichting)
- e Wisselstroomdynamo
- f Schakelaarcontact "deur niet op slot"
- g Schakelaarcontact "deur op slot"
- h Claxonrelais
- j Claxonschakelaar
- k Claxon

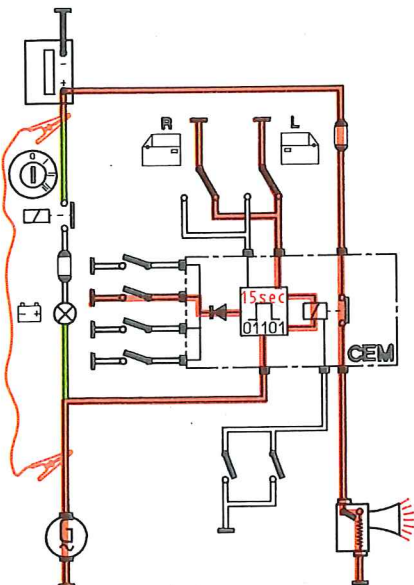
In het eerste geval is het rechter portier op slot en het linker portier open.



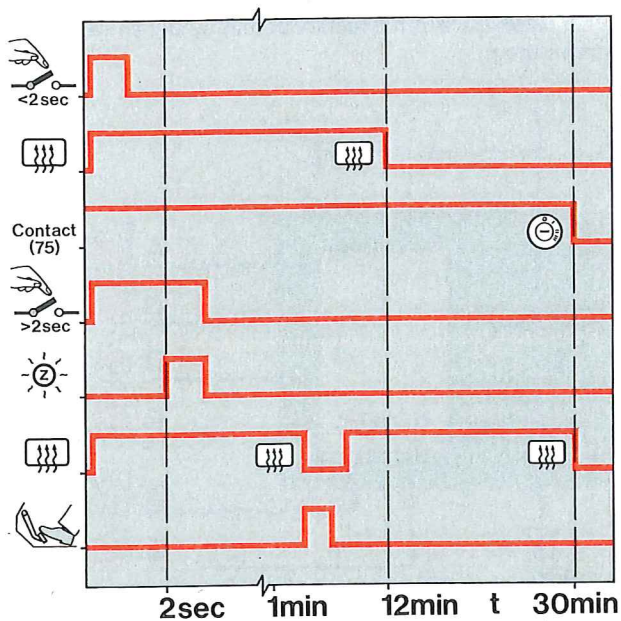
In het tweede geval wordt een van de portieren geforceerd en na vijftien seconden gaat het alarm af.



In het derde geval is de motor gestart zonder gebruik van de sleutel, de wisselstroomdynamo laadt de accu op.



N.B. Beide portieren moeten afgesloten zijn alvorens het alarm op scherp gesteld wordt.  
De achterklep heeft een extra schakelaar, die zich opent als de sleutel in het slot gestoken wordt. Hierdoor is het mogelijk de sleutel te gebruiken om de achterklep te openen en te sluiten zonder het alarm in werking te stellen.



30 017

### Het laatste voorbeeld:

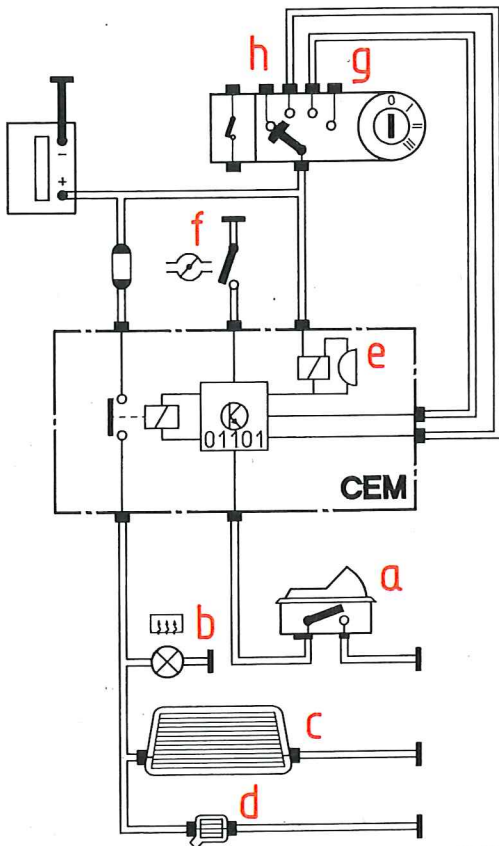
De verwarming van de **achterraut** en van de **achteruitkijkspiegels** wordt ingeschakeld door middel van een drukschakelaar met een geheugenfunctie.

Als de achterrautverwarmingsschakelaar korter dan twee seconden wordt ingedrukt, wordt deze informatie door de microprocessor geregistreerd als een instructie om het verwarmingssysteem gedurende twaalf minuten te laten werken.

Als de schakelaar **langer** dan twee seconden wordt ingedrukt, wordt de verwarming ingeschakeld en blijft aan staan tot de motor wordt afgezet. Als de schakelaar wordt ingedrukt gehouden, zal na verloop van twee seconden de CEM-zoemer weerklinken tot de schakelaar wordt losgelaten. Aldus wordt de bestuurder ervan verwittigd dat de verwarming voor onbepaalde tijd is aan gezet. De achterrautverwarming wordt uitgeschakeld door de knop opnieuw in te drukken.

Als de bestuurder evenwel **vol gas** geeft, wordt het verwarmingssysteem tijdelijk uitgeschakeld en wordt pas opnieuw door de CEM aangezet tien seconden nadat de smoorklep-schakelaar weer gesloten is. Zo is het volle vermogen beschikbaar voor de aandrijving tijdens het **inhalen**, want het achterrautverwarming (en de airconditioning) verbruiken veel energie.

### Het achterruitverwarmingscircuit



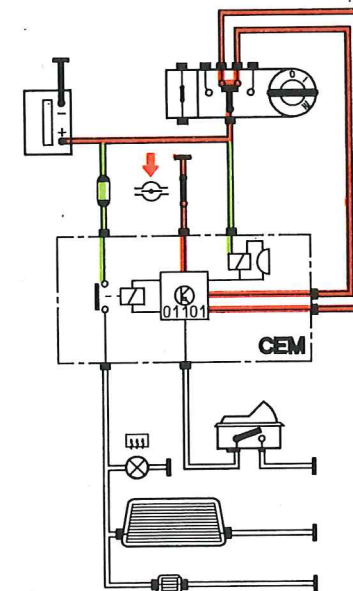
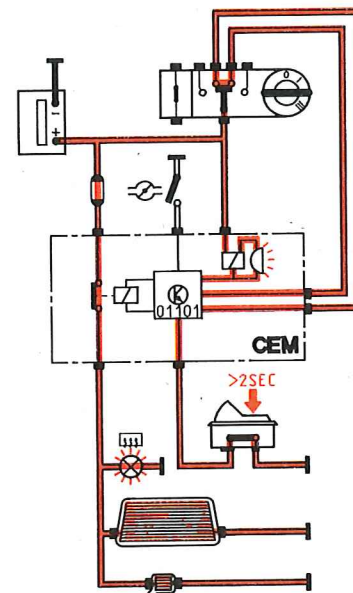
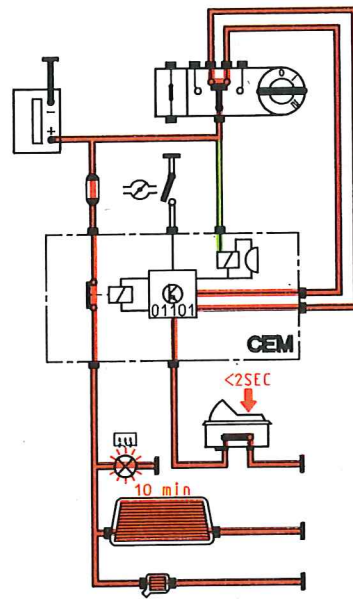
30 018

- a Schakelaar, achterruitverwarming.
- b Waarschuwingslampje, achterruitverwarming.
- c Verwarmingselement, achterruit.
- d Verwarmingselement, achteruitkijkspiegels (sommige modellen)
- e Zoemer (CEM)
- f Smoorklepschakelaar (volgas contact).
- g Signaal van draaiende motor (+15).
- h Signaal van ingeschakelde componenten (+75)

In het eerste geval is de schakelaar van de achterruitverwarming **kort**er dan twee seconden ingedrukt.

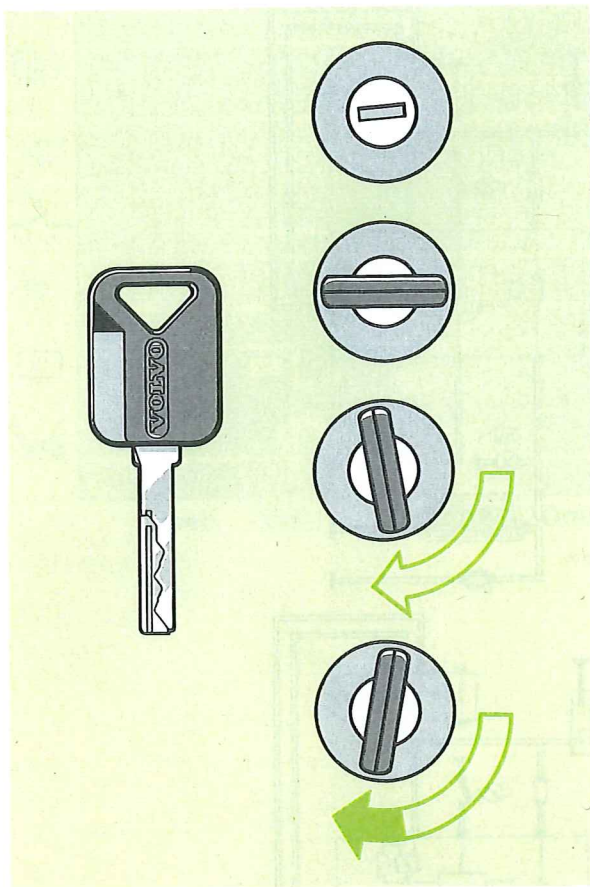
In het tweede geval is de schakelaar **langer** dan twee seconden ingedrukt.

In het derde geval heeft de bestuurder **vol gas** gegeven en is de verwarming tijdelijk uitgeschakeld.



30 018

## Groep 34, Ontsteking



30 019

### Contact-startschakelaar

De contact-startschakelaar heeft vier standen voor de sleutel:

**O** uit, alle circuits uitgeschakeld.

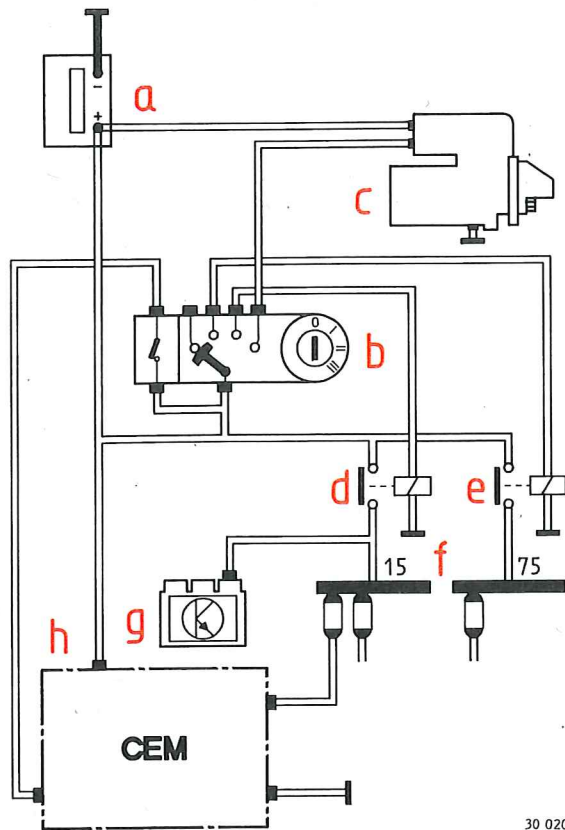
**I** uitsluitend componenten (radio en zware stroomverbruikers) verbonden met aansluiting 75.

**II** componenten aansluiting 75, ontsteking en componenten verbonden met aansluiting 15.

**III** Ontsteking, componenten op aansluiting 15 en startmotor (aansluiting 50).

Een aantal modellen hebben een extra schakelaar contact welke sluit als de sleutel in het contactslot wordt gestoken. Deze informatie wordt doorgegeven aan aansluiting A13 van de CEM.

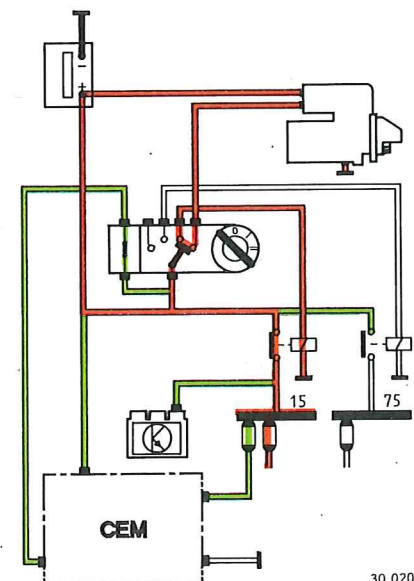
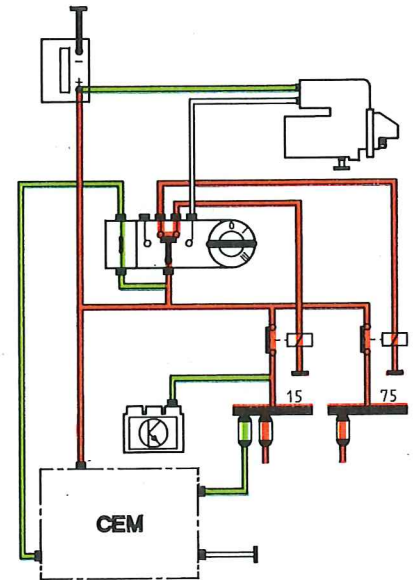
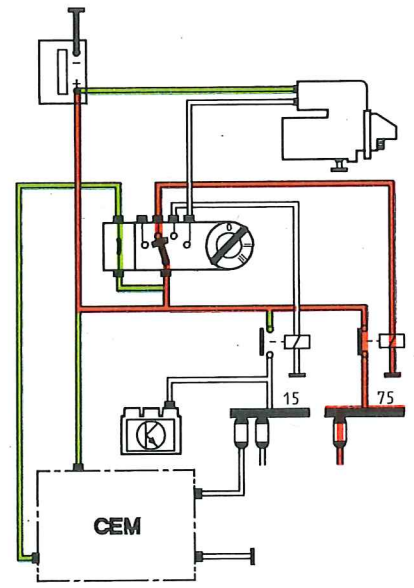
De contactschakelaar heeft een ingebouwde startbeveiliging. Deze verhindert dat de startmotor opnieuw wordt ingeschakeld terwijl de motor loopt. Om de startmotor opnieuw te gebruiken dient de sleutel eerst in de O-stand gedraaid te worden.



30 020

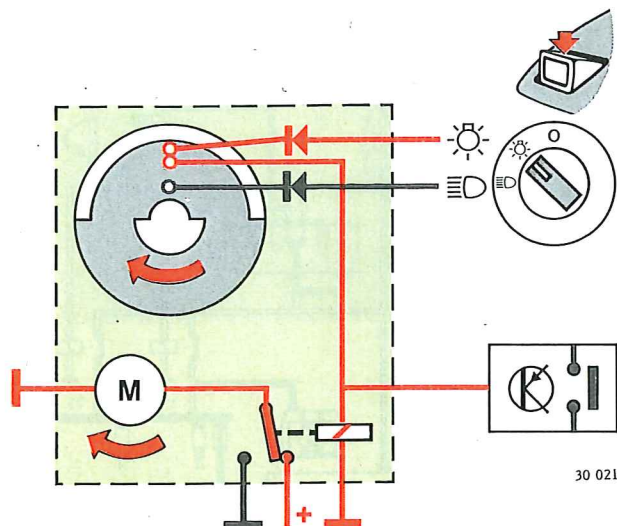
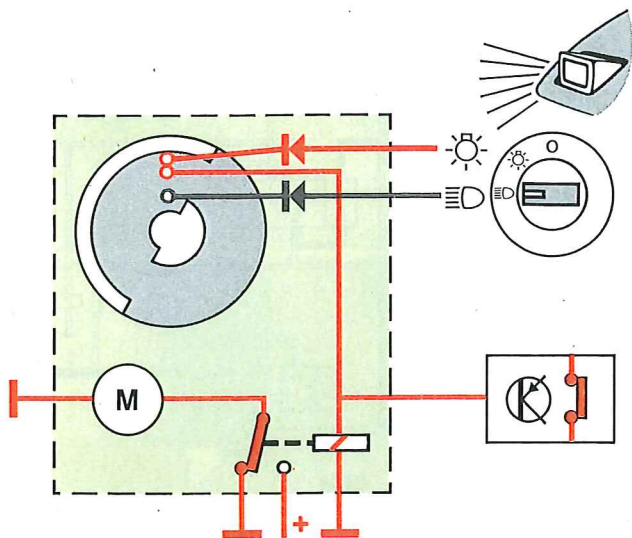
### Contact-startschakelaar

- a accu
- b contact-startschakelaar
- c startmotor
- d ontstekingsrelais (contact 15)
- e relais, contact 75
- f zekeringen, groepen 15 en 75
- g ontsteking
- h CEM



30 020

## Groep 35, Verlichting



30 021

In wagens met neerklapbare koplampen worden de lamphuizen in- en uitgeklapt door twee afzonderlijke motoren. Elke motor is voorzien van een door nokken (sleepringen) bediende microschakelaar die de stroomtoevoer stopt zodra de geheel open of geheel gesloten stand bereikt is. De werking hiervan is te vergelijken met het retourslagmechanisme van een ruitwissermotor.

De werking van de microschakelaar met zijn inwendige en uitwendige nok wordt hieronder in detail getoond.

### 1 Koplampen neergeklapt

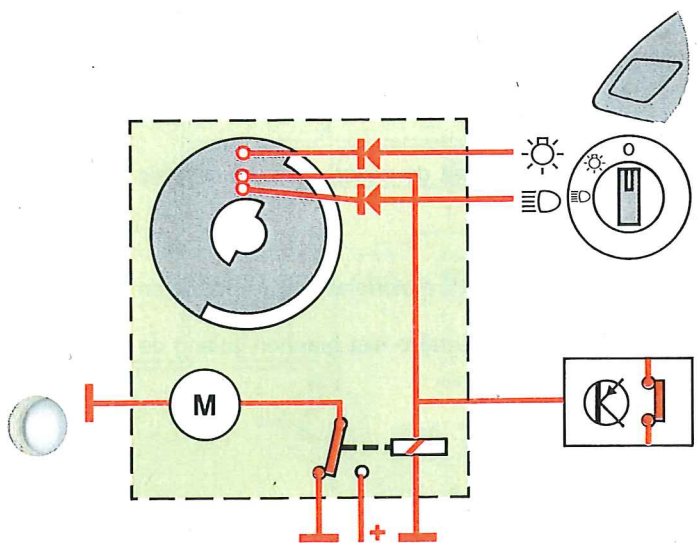
Lichtschakelaar in **ruststand** of **parkeerlichtstand**. koplamphuizen neergeklapt.

Inwendige nok houdt de "uitklap"-contacten gesloten.

### 2 Koplampen omhoog

Contactschakelaar **aan**, lichtschakelaar in stand **"hoofdverlichting"**.

De motor loopt door tot het eind van de inwendige nok bereikt is en de "uitklap"-contacten zich openen.



### 3 Koplampen uitgeklappt

Lichtschakelaar in stand "hoofdverlichting".

Koplampen **aan**.

Uitwendige nok houdt de "inklap" contacten gesloten.

### 4 Koplampen omlaag

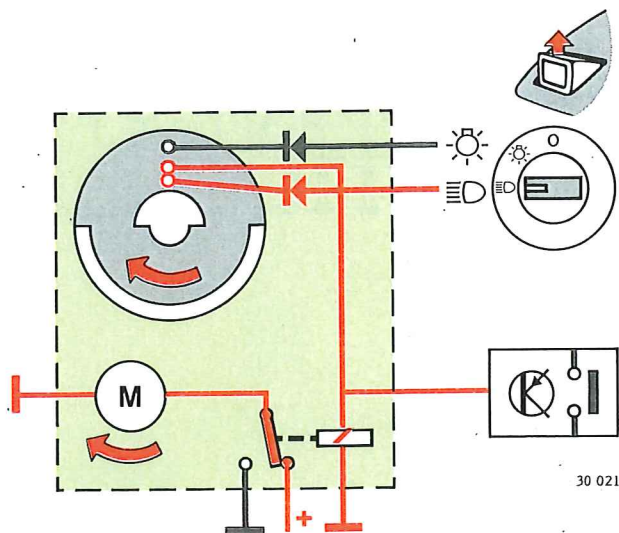
Lichtschakelaar in **parkeerlichtstand** of in ruststand.

De motor loopt door tot het eind van de uitwendige

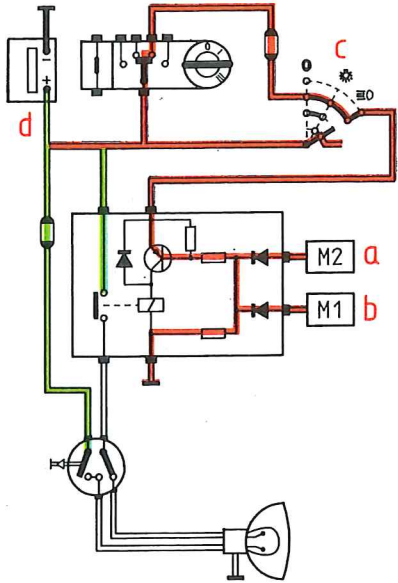
nok bereikt is en de "inklap"-contacten zich openen.

We zijn nu terug in de uitgangspositie.

Zoals blijkt, dient de stroom benodigd om de koplamp-huizen omhoog te brengen ook voor de voeding van de gloeilampen van de koplampen. Om de ongewenste situatie te vermijden dat de lampen gaan branden vòòr de beide huizen volledig uitgeklappt zijn, is een speciaal relais aangebracht. Dit sperrelais bevindt zich in de stroomtoevoer naar de dimschakelaar. Als er spanning staat op het linker of rechter motorrelais, zoals in de situaties 2 en 4, zal het relais openblijven.



30 021

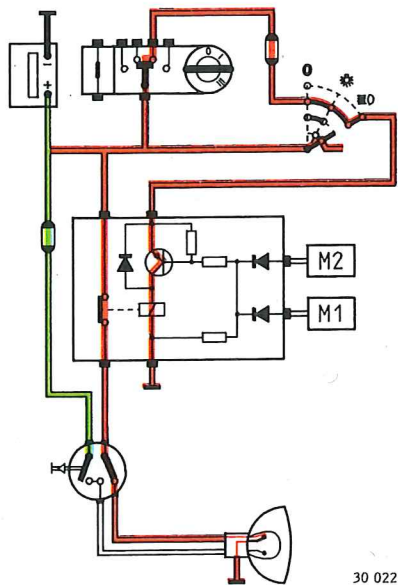


### Koplampvoeding-sperrelais

- a Relais van linker motor
- b Relais van rechter motor
- c Voeding via lichtschakelaar (hoofdverlichting)
- d Rechtstreekse voeding vanaf de accu.

In het eerste diagram lopen de motoren en is het relais open.

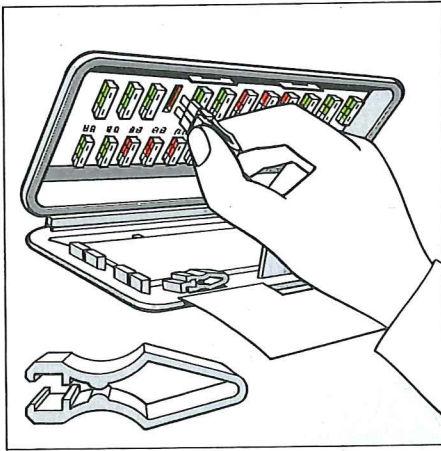
In het tweede diagram zijn de motorrelais uitgeschakeld en sluit het sperrelais. De koplampen kunnen derhalve niet branden zolang de motoren lopen.







## Groep 37, Zekeringen en relais



30 024

### Zekeringen

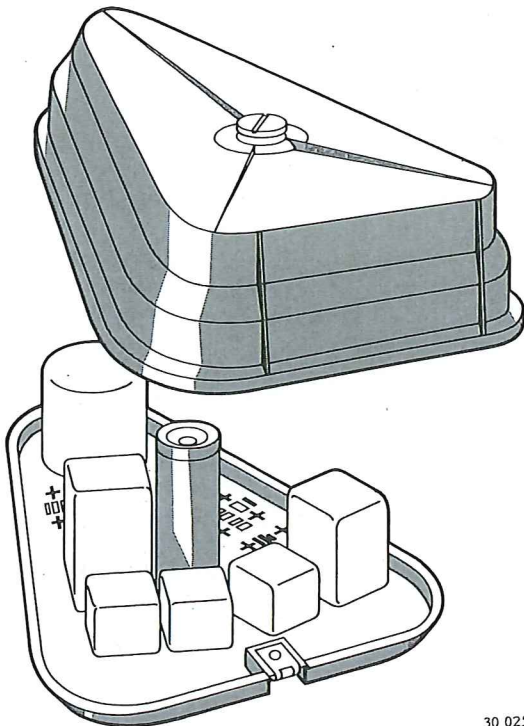
De zekeringkast bevindt zich in de passagiersruimte onder de linkerzijde van het dashboard.

Het deksel is voorzien van een spiegel om de defecte zekering te kunnen opsporen. Voor het verwijderen van de zekeringen wordt gebruik gemaakt van een speciaal tangetje.

Zekeringen kunnen verdeeld worden in de navolgende functionele groepen:

- 1 - 5 : componenten direct aangesloten op de **accu**
- 6, 8 - 13 : componenten van de **hoofdverlichting**
- 14 - 18 : componenten geschakeld via de **CEM**
- 19 - 22 : componenten gevoed via **contact 15** van de contact-startschakelaar
- 23 - 26 : componenten gevoed via **contact 75** van de contact-startschakelaar

De overblijvende zekering 7, dient voor de **brandstofpomp** in voertuigen met inspuitsmotoren.



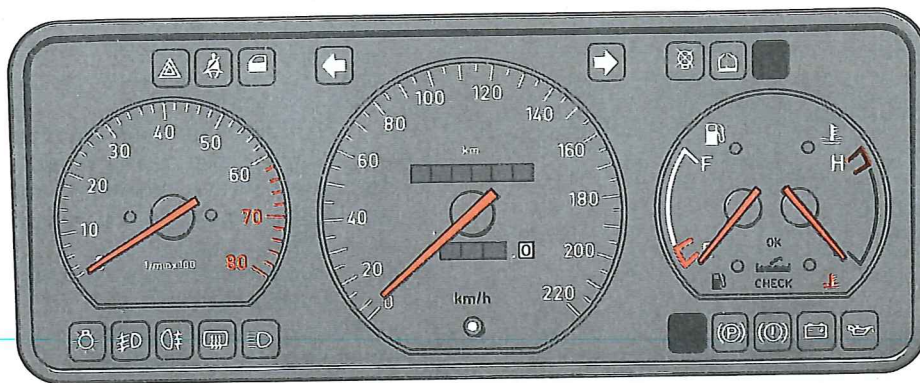
30 025

### Relais

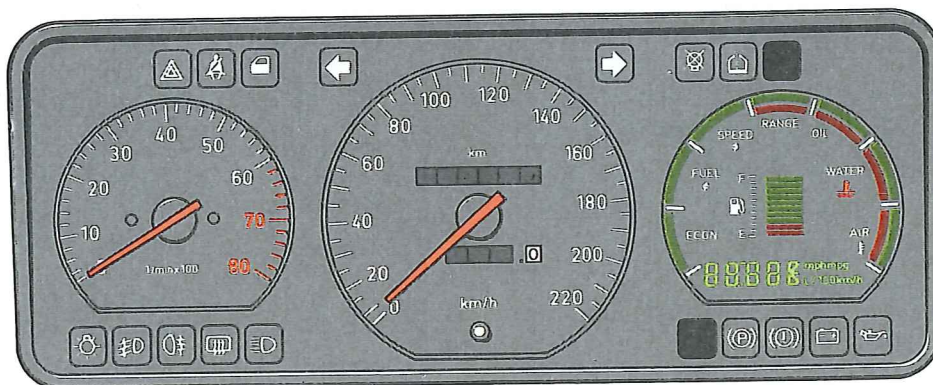
De centrale relaiskast bevindt zich in het luchttoevoerkanaal van de verwarming onder de motorkap aan de zijde van het stuur. Deze relaiskast bevat de relais voor aansluitingen 15 en 75 van de contact-startschakelaar, het mistlamprelais, het koplampsperrrelais en de defecte-gloeilampgever van de voorlampen. (De defecte-gloeilampgever van de achterlampen bevindt zich achter de linkerwand van de kofferruimte.)

## Groep 38, Instrumenten

### Gecombineerd instrumentenpaneel



30 026



30 027

### Algemeen

Van het instrumentenpaneel van de 400-serie bestaat een aantal uitvoeringen die op ondergeschikte punten van elkaar verschillen om te voldoen aan de eisen van de diverse modellen en van de diverse markten.

Zo is bijvoorbeeld voor sommige landen een snelheidsmeter vereist met een schaalverdeling in mijlen in plaats van in kilometers per uur.

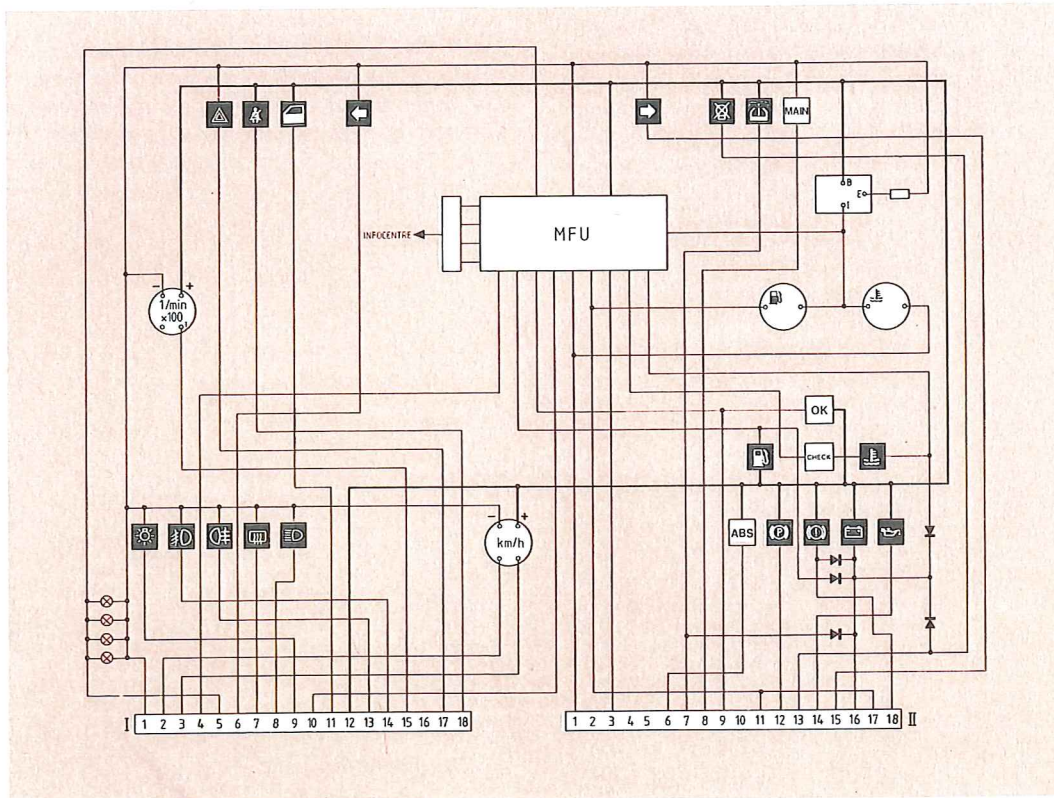
In principe is het instrumentenpaneel voorzien van een snelheidsmeter en een kilometer- of mijlenteller, een toerenteller (tachometer), een brandstofmeter en een koelwatertemperatuurmeter, alsmede waarschuwings- en controlelampjes tot in totaal 22 stuks. In de uitvoeringen voor luxe modellen worden de functies van de brandstof- en temperatuurmeters en verder die van vier controlelampjes, overgenomen door een LCD-paneel\*), dat een aantal extra functies vervult.

\*) Liquid Crystal Display (informatiescherm met vloeibaar-kristal cellen)

### Aansluitingen

Alle aansluitingen op de kabelboom van het instrumentenpaneel lopen via twee 18-polige stekers achter het paneel. De elektronische circuits voor alle bedienings- en tijdfuncties bevinden zich in de multi-functionele unit (MFU) aan de achterzijde van het instrumentenpaneel. Uitvoeringen met een LCD-paneel zijn uitgerust met een afwijkende MFU; naast aansluitingen voor de LCD-keuze en reset (= terug- of nulstelling), beschikt deze MFU ook over een microprocessor voor de displayfuncties. De schakelingen van de elektronische snelheidsmeter en toerenteller zijn niet in de MFU opgenomen, aangezien dit zelfstandig werkende instrumenten zijn.

## Controle- en waarschuwingslampjes



I Linker steker

II Rechter steker

30 028

Lamp	Gever of contact
Waarschuingsknipperlichten	Alarmschakelaar (CEM)
Autogordels vast!	Gordel contacten
Portier sluiten!	CEM (deurcontacten v.d. binnenverlichting)
Linker richtingaanwijzer	Richtingaanwijzerschakelaar (CEM)
Rechter richtingaanwijzer	Richtingaanwijzerschakelaar (CEM)
Waarschuwing, defecte gloeilamp(en)	Gevers voor defecte gloeilampen
Laag sproeiwaterpeil	Vlotter in ruitesproeierreservoir
Cruise control in werking	Cruise control installatie
Voertuigverlichting	Lichtschakelaar
Mistlampen	Mistlampschakelaar
Achterrautverwarming	CEM
Grootlicht/grootlichtsignaal	Rechter koplamp (grootlicht)
Choke, voorgloeien (bij dieseluitleidingen) of ABS*) in werking	Chokeknop, voorgloeirelais (bij dieseluitleidingen) of ABS-rembedieningssysteem
Parkeerrem ingeschakeld!	Parkeerremschakelaar
Te laag remvloeistofpeil	Vlotter in remvloeistofpeil
Laadstroomcontrolelamp (accu wordt niet opgeladen)	Dynamo aansluiting 61
Oliedruk te laag!	Oliedrukgever
Oliepeil correct	MFU (oliepeilgever)
Controleer oliepeil!	MFU (oliepeilgever)
Koelvloeistoftemperatuur te hoog!	MFU (temperatuurmeter)

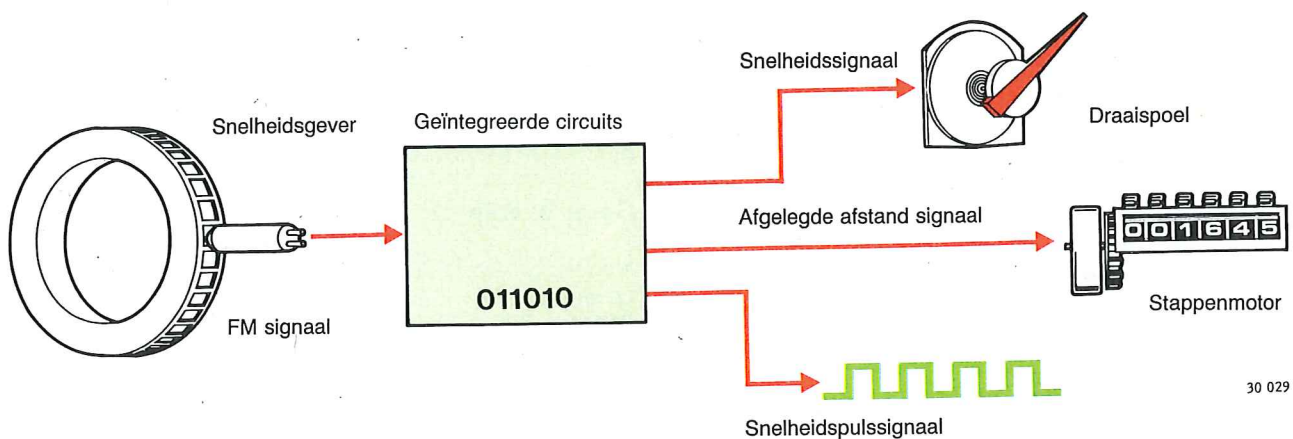
Sommige van deze waarschuwingslampjes zijn onder normale omstandigheden buiten werking, zoals bijvoorbeeld die voor een laag brandstofpeil, te hoge koelwatertemperatuur, te laag remvloeistofpeil, laag sproeiwaterpeil, en de verklikkers voor defecte gloeilampen.

\*) Anti-Blokkeer Systeem

Om deze lampen te kunnen controleren op al of niet functioneren, zijn deze via kleine dioden verbonden met aansluiting 61 (of D+) van de laadstroomcontrolelamp en zullen daarom opgloeien als voor het starten de "rijstand" wordt ingeschakeld.

## De snelheidsmeter

De elektro-mechanische snelheidsmeter wordt aangedreven door een geheel elektronisch snelheidsmeetsysteem. Het voordeel hiervan is dat de aandrijving niet door middel van een flexibele as behoeft te geschieden.



30 029

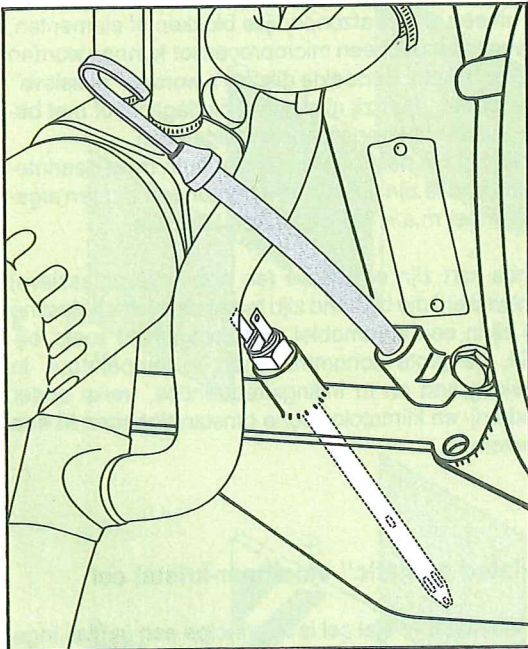
## Werking

De snelheid wordt geregistreerd door een transducer\*), die reageert op de nabijheid van een geleidend metaal. Deze snelheidsgever bevindt zich in het huis van de gecombineerde versnellingsbak/eindaandrijving, juist boven een trommel met twaalf "gaatjes" op de eindaandrijving.

Een elektronisch circuit in het huis van de snelheidsgever verwerkt de gegevens van de transducer in een **frequentie**-modulatie signaal. Dit signaal wordt dan doorgegeven aan geïntegreerde circuits in de snelheidsmeter. Het ene circuit vertaalt het signaal in een getal dat de **snelheid** uitdrukt. Dit signaal wordt gebruikt om de draaispoel van de snelheidsmeternaald aan te drijven.

\*) Een omvormer, die een signaal opvangt en in een andere vorm uitzendt.

Het tweede circuit zet het signaal om in een getal dat **afgelegde afstand** (door de "gaatjes" op te tellen) aangeeft. Dit signaal bedient een stappenmotor, die de telwerken van de kilometerteller en de dagteller aandrijft. Daarnaast is er nog een snelheidssignaal beschikbaar dat kan worden gebruikt voor andere systemen in de wagen die over de snelheidsgegevens dienen te beschikken.

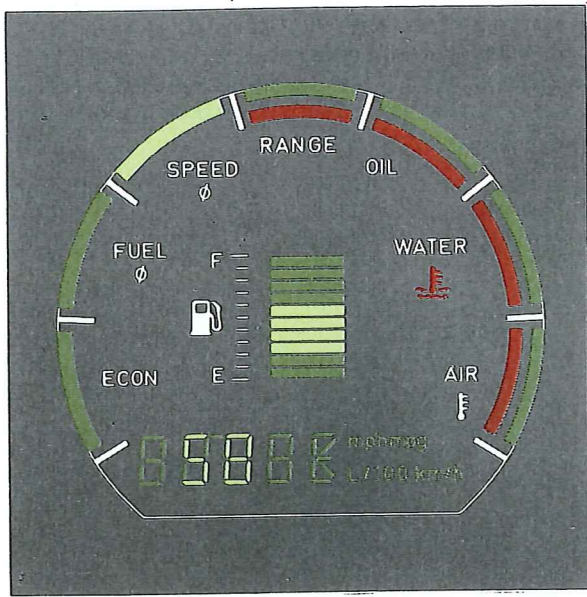


30 030

### Oliepeilcontrole

De signalen voor de controlelampjes "OK" en "CHECK" zijn afkomstig van een oliepeilgever in het motorcarter. Deze gever bevat een elektrisch verwarmde draad, waarvan de weerstand varieert naar gelang van de in de olie gedompelde lengte. Een elektronisch circuit schakelt de stroom van de "OK"-lamp naar de "CHECK"-lamp als de weerstand niet langer boven/onder een bepaalde waarde is. Deze waarde komt overeen met het kritische oliepeil.

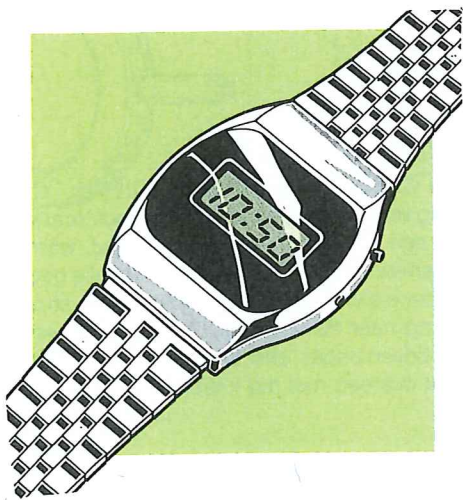
**Centrale informatie-unit voor de bestuurder (informatiecentrum)**



30 031

**Algemeen**

De meest complete modellen van de 400-serie zijn o.a. ook voorzien van een geavanceerd centraal informatiesysteem in de vorm van een monolithisch LCD-paneel in het combi-instrument in plaats van de gebruikelijke brandstof- en temperatuurmeters. Dit "informatiecentrum" neemt de functies van de meters over en geeft daarnaast de bestuurder zeer veel extra informatie over de verrichtingen van de auto.



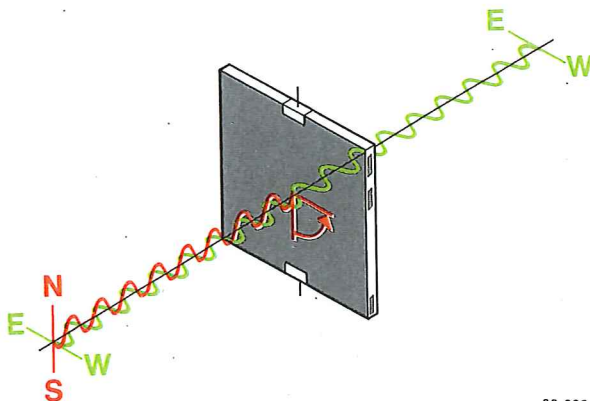
30 032

**Liquid crystal display's**

Al sedert geruime tijd zijn LCD's een vertrouwd onderdeel van digitale horloges en zakrekenmachines. Deze display's bestaan uit een aantal afzonderlijke blokken of elementen, die stuk voor stuk door een microprocessor kunnen worden in- of uitgeschakeld. Bedoelde display's worden "passieve" LCD's genoemd, daar zij uitsluitend bij daglicht of met behulp van kunstlicht kunnen worden afgelezen.

Een display op het dashboard van een auto dient daartegen zelflichtend te zijn om in donker te kunnen worden afgelezen, het moet m.a.w. een "actieve" LCD zijn.

Eerst sinds kort zijn er actieve (en ook actieve/passieve) LCD's ontwikkeld die bestand zijn tegen de zware belasting waaraan zij in een automobiel zijn blootgesteld zoals, bijvoorbeeld, de grote schommelingen in temperatuur, in vochtigheidsgraad en in trillingsfrequenties, welke onder wisselende rij- en klimatologische omstandigheden in een auto voorkomen.

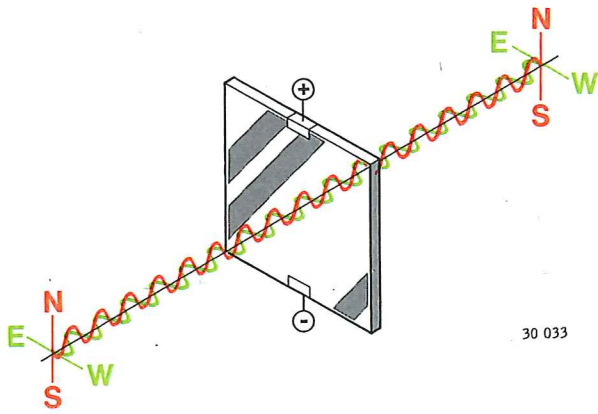


30 033

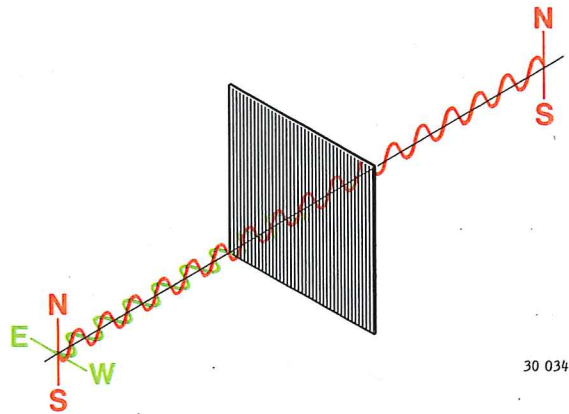
**De "twisted nematic" vloeibaar-kristal cel**

Dit type vloeibaar-kristal cel is in principe een in glas ingebedde speciale stof, waarvan de optische eigenschappen veranderen als er een zwakke stroom doorheen wordt gestuurd.

In de rusttoestand bestaat deze stof uit "twisted nematic" kristallen (twisted nematic betekent: als een draad gewonden). Deze hebben de speciale eigenschap om een gepolariseerde lichtstraal een wending van 90° te geven.

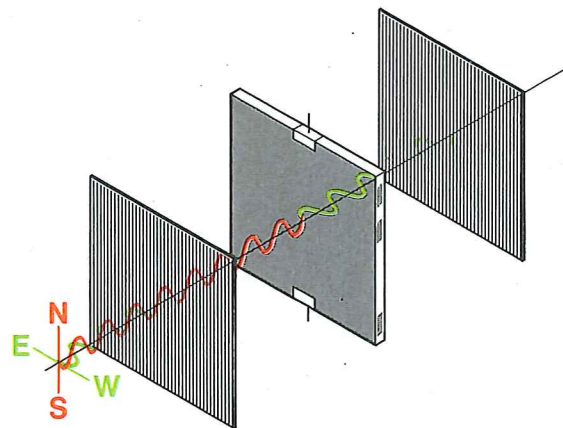


Wanneer men echter een zwakke stroom door de stof heen leidt, wordt de kristalstructuur ontwricht en neemt de stof de optische eigenschappen van een vloeistof aan.



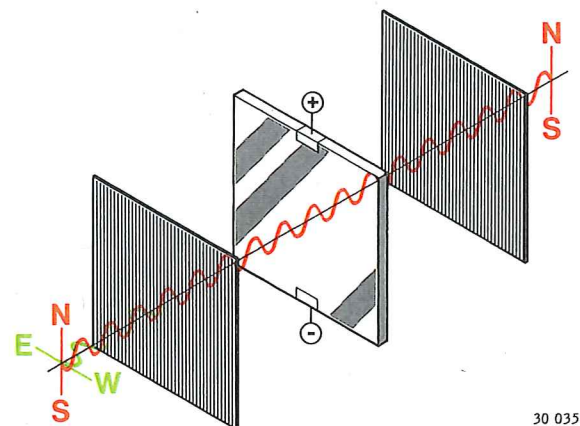
### Het gebruik van polarisatiefilters

Om deze eigenschap van de twisted nematic kristal structuur te kunnen benutten, moet het licht naar de LCD gepolariseerd worden d.m.v. een polarisatiefilter. Een dergelijk filter bestaat uit een laag van kristallijn materiaal dat een zeer fijn raster vormt. Dit raster is dermate fijn dat uitsluitend onder een beperkt aantal polarisatiehoeken licht wordt doorgelaten. Zo kan een filter bijvoorbeeld het licht in een min of meer Oost-West gepolariseerde straal blokkeren en ongeveer de helft van het licht (Noord-Zuid gepolariseerd) doorlaten.

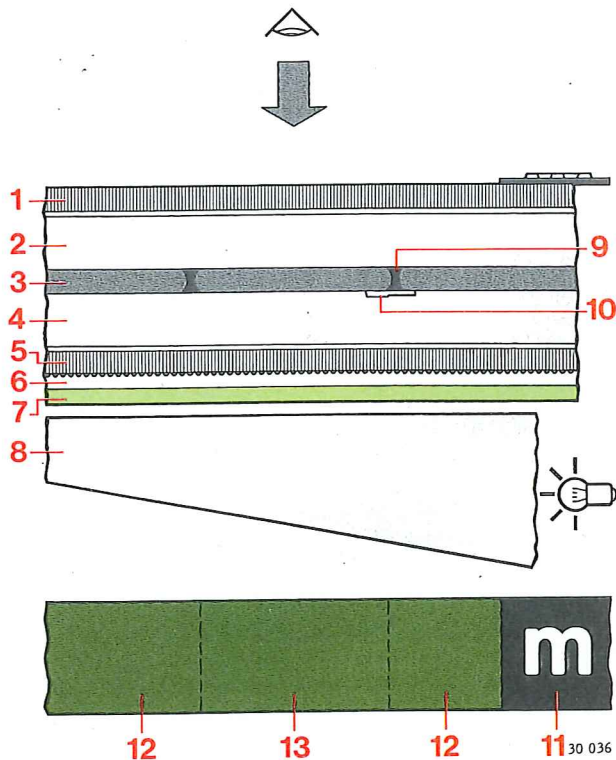


### Hoe werkt het LCD?

Als wij een "twisted nematic" vloeibaar-kristal cel tussen twee **Noord-Zuid** polarisatiefilters plaatsen, zal het Noord-Zuid gepolariseerde licht dat door het eerste filter is doorgelaten, door de kristallen  $90^\circ$  gedraaid worden. Het is nu **Oost-West** gepolariseerd en kan niet door het tweede polarisatiefilter heen.



Als men echter een stroom door de kristallaag voert, wordt deze een "vloeistof", die de polarisatie van de lichtstraal niet langer beïnvloedt. De lichtstraal wordt nu eveneens door het tweede filter doorgelaten.

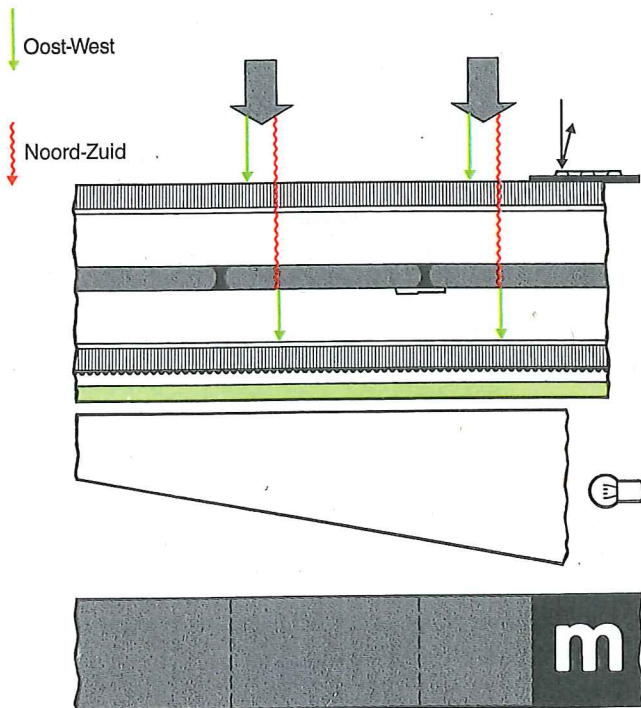


### Het monolithische LCD paneel

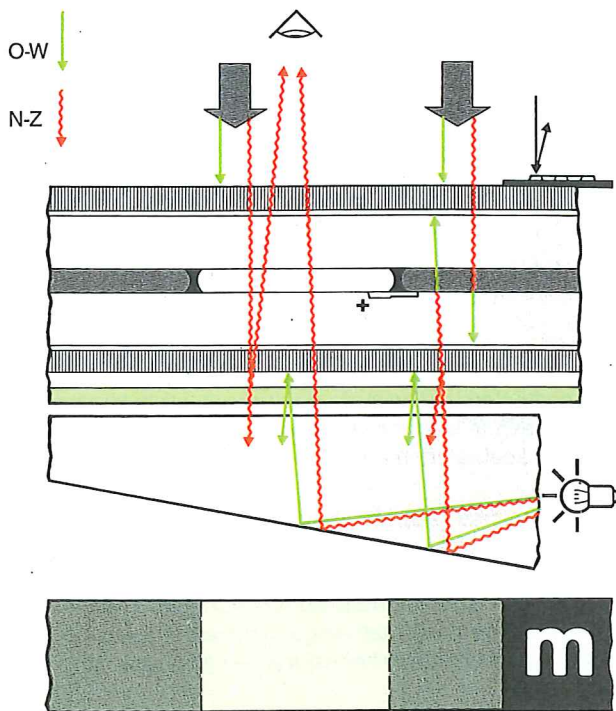
De doorsnedetekeningen laten zien hoe het LCD-paneel is opgebouwd. Hieruit blijkt dat er naast de twee reeds genoemde polarisatiefilters, verder nog een transflector en een kleurenfilter aanwezig zijn. De transflector (een samen-trekking van transparante reflector) weerkaatst ruwweg de helft van het opvallende licht en laat de rest door. Dit stelt de permanente verlichting aan de achterzijde van het LCD-paneel in staat door de kristallaag heen te stralen en het element onder alle verlichtingsomstandigheden zichtbaar te maken. De kleurenfilterlaag maakt het voor het element mogelijk groen of rood op te lichten, al naar de behoefte. Bij daglicht wordt het doorgelaten groene of rode licht versterkt met het door de transflector teruggekaatste licht.

Dit zal echter niet meer dan een kwart van het invallende licht zijn, omdat de sterkte door de polarisatiefilters gehalveerd wordt en dan slechts de helft van het resterende licht teruggekaatst wordt.

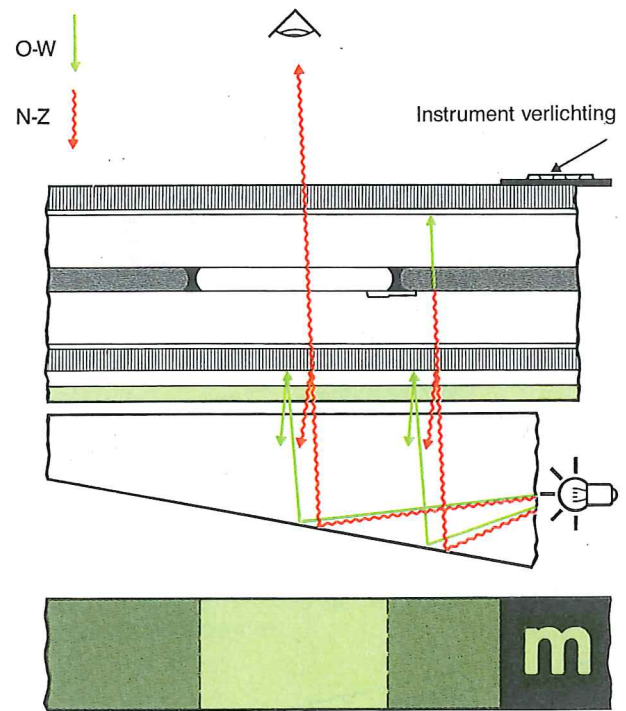
- 1 Eerste polarisatiefilter
- 2,4 Glas
- 3 Vloeibaar-kristallaag
- 5 Tweede polarisatiefilter
- 6 Transflector
- 7 Kleurenfilter
- 8 Lichtgeleiding
- 9 Afdichting
- 10 Contact
- 11 Gedrukt symbool
- 12 Achtergrond
- 13 LCD-element



A Display bij daglicht, gereed voor gebruik



B Display bij daglicht met LCD-element ingeschakeld

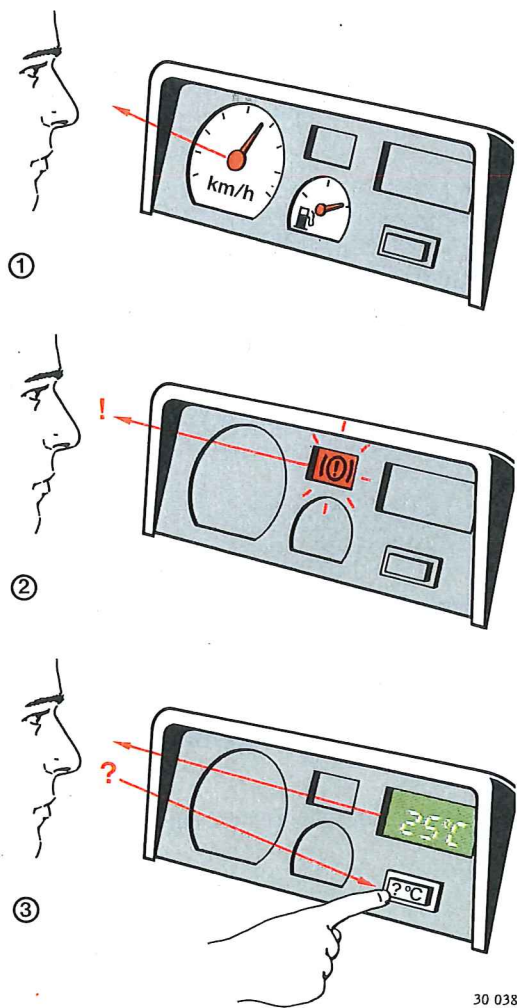


C Display in donker met LCD-element ingeschakeld

30 037

### Opzet van het informatiesysteem voor de bestuurder

Naarmate de moderne personenwagen verder geperfectioneerd wordt met een toenemend aantal technische hulpmiddelen, groeit ook de behoefte aan meer informatie voor de bestuurder. E.e.a. resulteert in een steeds groter aantal wijzerplaten en verklikkerlampjes op het instrumentenpaneel. Dit zal er eerder toe leiden dat de bestuurder verward raakt dan dat hij er baat bij heeft: er wordt te veel informatie gelijktijdig verstrekt. De oplossing van dit probleem is een selectief display dat uitsluitend die informatie geeft waaraan op dat moment behoefte is. De LCD-informatie-unit is een stap in de goede richting. De informatie voor de bestuurder op een informatiedisplay kan in drie categorieën worden verdeeld:



**1 Aanhoudend verstrekte informatie:**

Voorbeelden hiervan op een traditioneel instrumentenpaneel zijn de snelheidsmeter en de brandstofmeter.

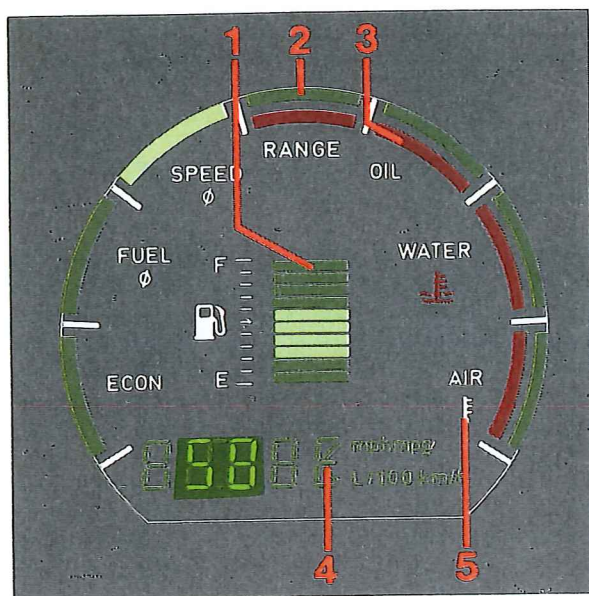
**2 Automatisch verstrekte informatie:**

Voorbeelden hiervan zijn de waarschuwingslampjes voor een te laag remvloeistofniveau en voor een te hoge koelwatertemperatuur.

**3 Door de bestuurder gevraagde informatie:**

Hiervan zijn op het traditionele instrumentenpaneel geen voorbeelden te vinden, omdat hiervoor een multi-functioneel display systeem vereist is.

30 038



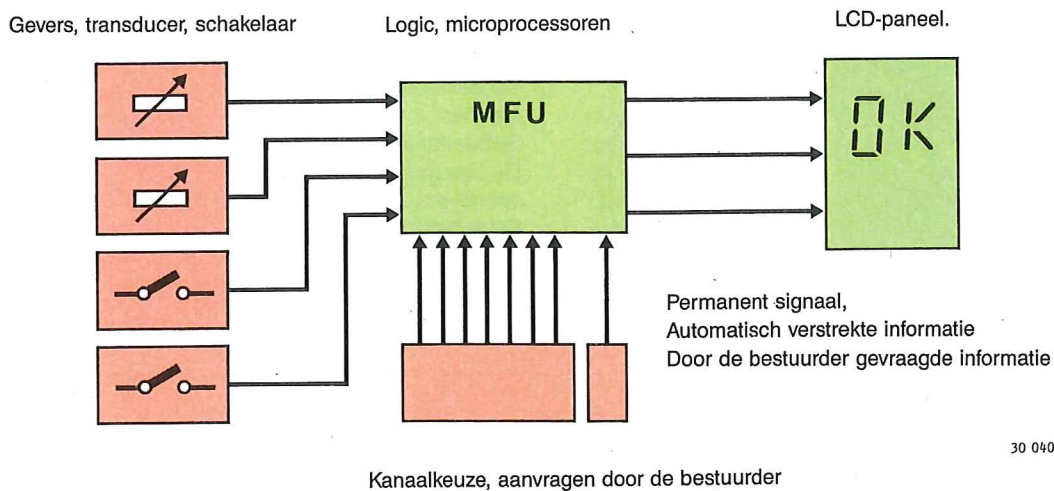
30 039

**Het multi-functionele display van het informatie centrum**

- 1 Staafdiagram
- 2 Segment, aanwijzingsfunctie
- 3 Segment, waarschuwingsfunctie
- 4 Alfanumeriek display
- 5 Gedrukte symbolen

**Functies van het informatiecentrum**

De presentatie van de informatie op het display wordt verzorgd door een microprocessor, die zijn informatie ontvangt van de gevers. Zo zal bijvoorbeeld een getal dat op het alfanumerieke display verschijnt, tezamen met het groen worden van het betreffende segment, informatie verschaffen omtrent één van de beschikbare zeven kanalen. De bestuurder maakt dan gebruik van de kanaalkeuzeschakelaar om de door hem gewenste informatie te kiezen.



### Permanente informatie door middel van signalen

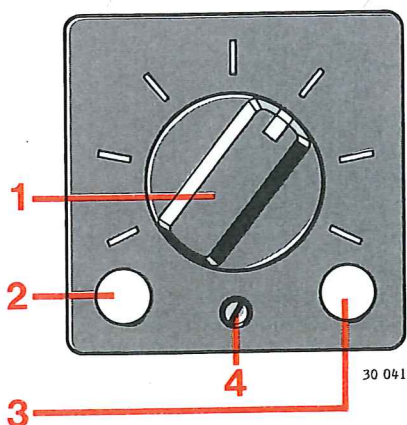
Het LCD-paneel heeft één permanent display, nl. het uit tien segmenten bestaande staafdiagram dat de brandstofvoorraad aangeeft. De laagste segmenten, die aangeven dat de tank bijna leeg is, zijn — bij wijze van waarschuwing — rood gekleurd.

### Door de bestuurder verlangde informatie

De verschillende soorten van informatie welke door de bestuurder tijdens het rijden kunnen worden opgeroepen, staan in de tabel vermeld.

Functie symbool	Informatie	Alfanumeriek	Display gevers
ECON	Permanente informatie over het brandstofverbruik	Brandstofverbruiksgetal	Snelheidsgever (eindaandrijving) en brandstofinspuitapparaat
FUEL	(Tripcomputer) Gemiddeld brandstofverbruik	Brandstofverbruiksgetal	Snelheidsgever (eindaandrijving) en brandstofinspuitapparaat
SPEED	(Tripcomputer) Gemiddelde snelheid	Snelheid	Snelheidsgever eindaandrijving
RANGE	Afstand die kan worden afgelegd met de beschikbare voorraad brandstof in de tank	Normaal: afstand Laag: afstand (+ waarschuwing in rood)	Brandstoftank en tripcomputer
OIL	Motorolietemperatuur	50* tot 140: temperatuur-aanduiding Lager dan 50: "COLD" afgewisseld met temperatuuraanduiding Hoger dan 140: "STOP", afgewisseld met temperatuuraanduiding (+ waarschuwing in rood)	Motorolietemperatuurgever
WATER	Motor (koelvloeistof) temperatuur	Tussen 50 en 115: temperatuur-aanduiding Lager dan 50: "COLD", afgewisseld met temp. aanduiding Hoger dan 115: "STOP", afgewisseld met temp. aanduiding (+ waarschuwing in rood)	Motor (watermantel) temperatuur
AIR	Temperatuur van de buitenlucht	Temperatuur tussen +2 en -5: temperatuuraanduiding + waarschuwing in rood	Luchttemperatuurgever

\*) In deze voorbeelden is sprake van graden Celsius.



- 1 Keuzeschakelaar voor displaysegment
- 2 Schaalkeuzeknop (b.v. kilometers of mijlen)
- 3 Geheugenresetknop
- 4 Brandstoftank-calibratieschroef

**Keuzeschakelaar:**

De bestuurder kan een keuze maken uit een van de zeven functies.

**Schaalkeuzeknop:**

De bestuurder kan kiezen tussen twee meeteenheden, bijvoorbeeld tussen temperaturen Celsius en Fahrenheit.

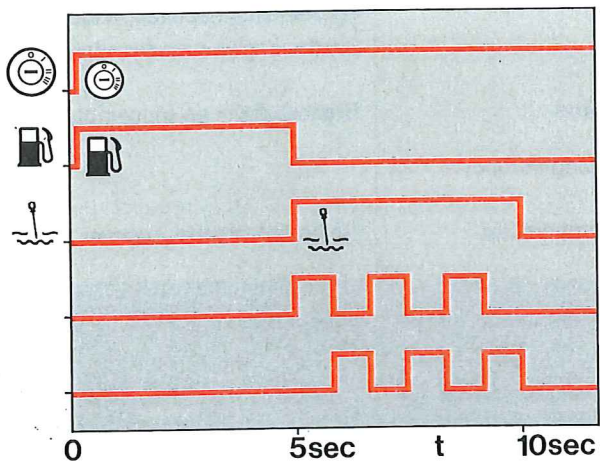
**Resetknop:**

Het geheugen van de tripcomputer kan worden teruggesteld (reset). Dit houdt in dat de afgelegde afstand, die de basis is voor de berekening van de gemiddelde snelheid en van het brandstofverbruik, naar nul wordt teruggebracht.

Houd er rekening mee dat als de stroomvoorziening (accu-polen) langer dan vier seconden wordt onderbroken, de tripcomputer ook op nul wordt gezet.

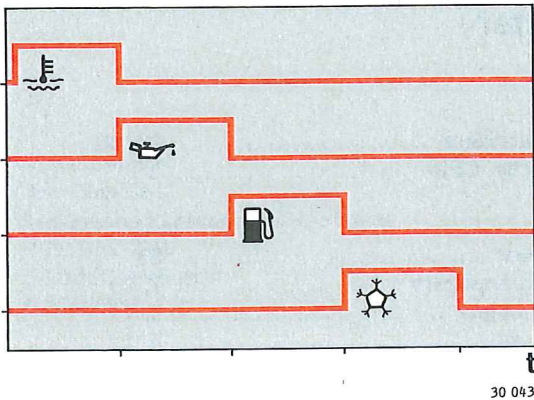
**Automatisch verstrekte informatie**

Het LCD-display geeft op twee verschillende manieren automatische informatie. Als de motor wordt aangezet, krijgt de bestuurder een overzicht van de meest noodzakelijke informatie. Als tijdens de rit de microprocessor van een van de gevers informatie ontvangt betreffende een "waarschuwingsslamp-situatie", dan wordt deze mededeling onmiddellijk op het display getoond, waarbij het op dat moment in gebruik zijnde kanaal onderdrukt wordt.



**Overzicht van de informatie**

Als de motor is aangezet, wordt gedurende vijf seconden op het display de afstand getoond die met de beschikbare voorraad brandstof kan worden afgelegd, waarbij - als de aflezing minder dan 70 km (40 mijl) bedraagt - het rode waarschuwingsssegment ook zal opgloeien. Vervolgens is het kanaal voor de motorolie gedurende vijf seconden in werking: het aantal liters onder de maximumstand wordt afgewisseld met "OK" of "CHECK". Bij geen signaal van de oliepeilgever (bijna geen olie), zal de vermelding "CHECK" afwisselen met "— — —". Dit zal ook gebeuren als de oliepeilgever defect is (kortsluiting).



### Waarschuwingsfuncties

Ingeval een van de gevers een kritieke situatie annonceert, zal het segment van het betreffende kanaal rood opgloeien en wordt informatie op het display getoond. Als gelijktijdig op meer dan een kanaal een waarschuwingssignaal binnenkomt, dan is de volgorde van uitlezing: WATER, OLIE, AFSTAND, LUCHT.

N.B. Het kanaal voor de luchttemperatuur geeft een waarschuwing voor ijsvorming vanaf beneden  $-3^{\circ}\text{C}$ . De reden hiervan is dat rekening moet worden gehouden met het feit dat de gever voor de luchttemperatuur zich op ca. 50 cm boven het wegdek bevindt. Bij normaal vriesweer (een rustige, heldere winternacht) is het wegdek enkele graden kouder dan de luchtlaag daarboven.

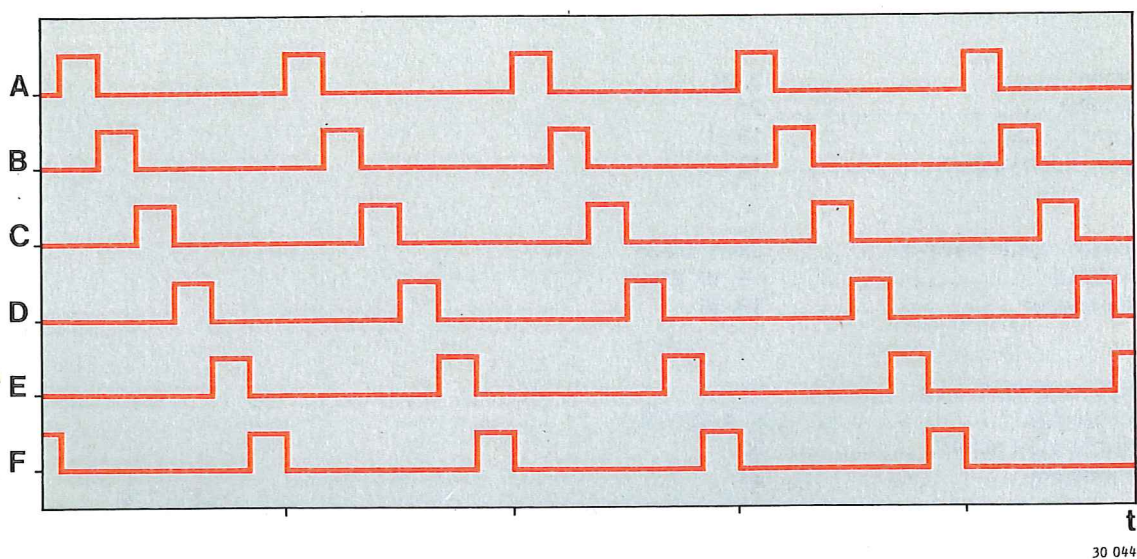
Bij temperaturen beneden  $-5^{\circ}\text{C}$  wordt geen waarschuwing meer continu gegeven aangezien het dan voor eenieder duidelijk is dat het vriest. Een permanent brandend licht is voor de bestuurder dan alleen maar een ergernis, dus brandt het slechts 30 seconden na het starten van de motor.

### Multiplexsysteem

Voor elk LCD-element is een afzonderlijke elektrische aansluiting op de microprocessor vereist. Aangezien er minstens 64 elementen in het display zijn, is het vermoedelijk dat dit nogal wat problemen oproept. Om deze op te lossen, heeft men gebruik gemaakt van een mikro-elektronische techniek welke bekend staat als "multiplexing", waarbij het aantal aansluitingen tot niet meer dan vier wordt teruggebracht.

Om een inzicht te krijgen in de werking van dit multiplexsysteem stelt men zich een telefoonlijn met zes abonnees voor.

Deze kunnen niet allen tegelijk van de lijn gebruik maken en daarom spreken zij af dit op een tijdbasis te doen: de eerste abonnee mag de telefoon gedurende de eerste tien minuten van elk uur gebruiken, de tweede tussen elf en twintig minuten na het hele uur, de derde abonnee tussen een en twintig en dertig minuten enz. In het elektronisch circuit kan de lengte van deze "time-sharing"-blokken beperkt blijven tot kleine fracties van een seconde. Zodoende kan elk element gedurende een seconde verscheidene keren worden aangesloten.



## Alfabetisch register

<b>A</b>	
Achterklepschakelaar .....	12, 13,
Achterklepwisser .....	7, 11
Achterrautverwarming .....	9, 10, 14,15
Achteruitkijkspiegels .....	14, 15
Achteruitrijlampen .....	11
Air conditioning .....	8, 9, 14
Alarminstallatie .....	7, 25
<b>B</b>	
Bedradingsstelsel .....	2
Bestuurder, informatie voor .....	31-33
Binnenverlichting .....	5, 8, 9, 12
<b>C</b>	
Centrale Elektronische Module (CEM) ....	3, 4, 6, 8, 10
Centrale verwerkingseenheid .....	10, 11
Claxon circuit .....	5, 12
Contact-startschakelaar .....	16, 17
Controlelampjes .....	7, 25, 27
<b>D</b>	
Defecte-gloeilampgevers .....	23, 25
Deurschakelaars .....	5, 8, 9, 12, 25
<b>E</b>	
Elektromagnetische relais .....	4
<b>G</b>	
Gasklepschakelaar .....	8, 10, 14, 15
Geprogrammeerde functies, CEM .....	10-12
Gevers en sensoren .....	33, 35
<b>I</b>	
Inbraakalarmcircuit .....	5, 9, 12
Informatiecentrum .....	28, 31-35
Instrumentenpanelen .....	24, 32
Intermitterend relais .....	6
Intermitterende wisoperatie .....	7
<b>K</b>	
Kabelbomen .....	2, 24
Kilometerteller .....	27
Koplampen .....	18-21
Koplampen, neerklapbare .....	18, 19
<b>L</b>	
LCD's (Liquid crystal displays) .....	29-31, 34-35
Lichtschakelaar .....	18, 19, 21
Luchttemperatuur .....	33, 35
<b>M</b>	
MFU (Multi-functionele unit) .....	24
Microprocessors .....	3, 4, 10, 33
Monolithische LCD paneel .....	30
Multiplexstelsel .....	35
<b>N</b>	
Neerklapbare koplampen .....	18, 19
<b>P</b>	
Polarisatiefilters .....	29, 30
Pulsfunctie, CEM .....	6
<b>R</b>	
Relaisdoos .....	23
Richtingaanwijzers .....	7, 25
Ruitesproeiers .....	9, 11
Ruitwisser .....	5, 11
<b>S</b>	
Schakelaarfunctie, CEM .....	4
Slot, schakelaarcontacten .....	5, 12
Smooklepschakelaar .....	8, 10, 14, 15
Snelheidsmeter .....	26
Sperrelais .....	19-21, 23
Startbeveiliging .....	16
Startcontroles .....	34
<b>T</b>	
Temperatuur .....	33, 35
Tijdfunctie, CEM .....	8
Tijdrelais .....	8, 9
Transflector .....	30
<b>V</b>	
Verstralers .....	5, 11, 20
Vertragingfunctie, CEM .....	8
Vloeibaar-kristal display .....	28, 29, 32, 35
<b>W</b>	
Waarschuwinglampen .....	7, 25
Waarschuwinglampjes en -functies .....	9, 25, 35
<b>Z</b>	
Zekeringendoos .....	23

## Terugrapporteringsformulier

Aan

Van

Volvo Car B.V.  
Afd. Service  
Technische Publicaties en Methoden  
P.O. Box 1015  
5700 MC Helmond  
Nederland

.....  
.....  
.....

Betreft publikatie: .....

.....

Hoofdgroep: ..... Pagina ..... TP-nr. ....

Voorstel/Motivering:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Datum .....

.....

**Heeft u opmerkingen of andere ideeën over dit boek? Maak dan van deze pagina een copie, schrijf uw ideeën op en stuur deze naar ons.**

TP 35314/1  
2.250  
Dutch  
Printed in the  
Netherlands

Drukkerij Jémé B.V. Eindhoven