



**KTS 515 / 520 / 530 / 540 / 550 / 570**



**BOSCH**

nl Gebruiksaanwijzing  
Module voor stuurapparaatdiagnose



## Inhoudsopgave

	Pagina		Pagina
<b>1. Gebruikte Symbolen</b>	<b>4</b>	<b>5. Softkey-functietoetsen</b>	<b>14</b>
1.1 Documentatie	4	5.1 Betekenis van de softkey's	14
1.2 KTS 515 / 520 / 535 / 540 / 550 / 570	4		
<b>2. Gebruikersinstructies</b>	<b>4</b>	<b>6. Programmabeschrijving</b>	<b>16</b>
2.1 Belangrijke opmerkingen	4	6.1 EOBD uitlezen bij APK (in Nederland)	16
2.2 Veiligheidsinstructies	4	6.1.1 Selectie in Stuurapparaat-diagnoseprogram.	16
2.3 Recycling	4	6.1.2 Selectie via On-Board-Diagnose programma	17
2.4 Elektromagnetische compatibiliteit (EMC)	4	6.1.3 Controleren van de OBD-status	17
2.5 Beperking Bluetooth	5	6.2 OBD-diagnose	19
2.6 Belangrijke instructies bij Bluetooth	5	6.2.1 Meetwaarde (Modus 1)	19
<b>3. Beschrijving van het apparaat</b>	<b>6</b>	6.2.2 Bedrijfsomstandigheden (Modus 2)	20
3.1 Toepassing	6	6.2.3 Foutgeheugen lezen (Modus 3)	21
3.2 Voorwaarden	6	6.2.4 Foutgeheugen wissen (Modus 4)	21
3.2.1 Hardware	6	6.2.5 Lambdawaarden (Modus 5)	22
3.2.2 Besturingssysteem	6	6.2.6 Testwaarden (Modus 6)	22
3.2.3 Software	6	6.2.7 Sporadische fouten (Modus 7)	23
3.3 Leveringsomvang (KTS 515/530/540/570)	7	6.2.8 Actuatoren (Modus 8)	23
3.4 Accessoires	7	6.2.9 Voertuiginformatie (Modus 9)	23
3.5 Systeemtester	7	6.3 Stuurapparaatdiagnoseprogramma	24
3.5.1 Diagnosezijde/Meetzijde	7	6.3.1 Systeemoverzicht	24
3.5.2 Aansluitzijde	7	6.3.2 Systeemuitlezing	24
3.5.3 Statusindicatie LED A en LED B	8	6.4. Multimeter- en oscilloscoopprogramma	27
3.5.4 Verwisselbaar inzetstuk (IBOX 01)	8	6.4.1 Multimeter	27
3.6 Bluetooth	8	6.4.2 Oscilloscoop (1- en 2-kanaals)	27
3.6.1 Bluetooth USB-adapter	8	6.4.3 Diagnose-oscilloscoop	27
3.6.2 Instructies Bluetooth-symbolen	8	<b>7. Onderhoud</b>	<b>28</b>
3.7 Bediening	9	7.1 Reiniging	28
3.7.1 Aansluitschema	9	7.2 Service	28
3.7.2 Aanwijzingen bij stuurapparaatdiagnose	9	7.3 Reserve- en slijtdelen	28
3.7.3 Aanwijzingen bij multimeter en oscilloscoop	10	<b>8. Technische gegevens</b>	<b>28</b>
3.7.4 Firmware-update	10	8.1 Algemene gegevens	28
3.8 Aanwijzingen bij storingen	10	8.2 Interfaceprotocollen	28
3.8.1 Diagnosehardware werd niet gevonden	10	8.3 Specificatie multimeter	28
3.8.2 Geen communicatie met het stuurapparaat	10	8.3.1 DC-meting (CH1 en CH2)	28
3.8.3 Bluetooth-driverinitialisatie	11	8.3.2 AC- en effectiefwaardemeting (CH1 en CH2)	28
<b>4. Eerste inbedrijfstelling</b>	<b>12</b>	8.3.3 Weerstandsmeting (CH1)	29
4.1 Software-installatie	12	8.3.4 Stroommeting (CH1 en CH2)	29
4.1.1 ESI[tronic] installatie	12	8.3.5 Doorgangstest (CH1)	29
4.1.2 OBD-software installatie	12	8.3.6 Diodemeting (CH1)	29
4.2 Aansluiten van de KTS	13	8.4 Specificatie oscilloscoop (KTS 570)	29
4.3 Moduleconfiguratie (DDC)	13	8.5 Netvoeding	29
4.4 Montage bevestigingshouder	13	8.6 Bluetooth Class 1	29

## 1. Gebruikte Symbolen

### 1.1 Documentatie

Pictogrammen in combinatie met signaalwoorden Gevaar, Opgelet en Voorzichtig zijn aanwijzingen en wijzen altijd op een direct of mogelijk gevaar voor de gebruiker.



#### **Gevaar!**

Acuut dreigend gevaar wat tot zwaar lichamelijk letsel of tot de dood zou kunnen leiden.



#### **Waarschuwing!**

Mogelijk gevaarlijke situatie die tot zwaar lichamelijk letsel of tot de dood zou kunnen leiden.



#### **Opgelet!**

Mogelijk gevaarlijke situatie die tot licht zwaar lichamelijk letsel of tot materiële schade kan leiden.



**Belangrijk** – waarschuwt voor mogelijk gevaarlijke situaties waarbij de KTS diagnosetester, het geteste onderdeel of een voorwerp in de omgeving beschadigd kunnen worden.

Naast deze waarschuwingen worden de volgende symbolen ook gebruikt:



**Info** – Aanwijzingen voor de gebruiker en andere nuttige informatie.

➤ **Eénstaps handelingsadvies** – uit slechts één stap bestaand handelingsadvies.

⇒ **Tussenresultaat** – binnen een handelingsadvies wordt een tussenresultaat aangegeven.

➔ **Eindresultaat** – aan het eind van een handelingsadvies wordt het eindresultaat aangegeven.

### 1.2 KTS 515 / 520 / 530 / 540 / 550 / 570



#### **Recycling**

Oude elektrische- en elektronische apparaten inclusief kabels en toebehoren als batterijen moeten apart van huishoudelijk afval worden ingezameld.

## 2. Gebruikersinstructies

### 2.1 Belangrijke opmerkingen

Belangrijke opmerkingen betreffende overeenkomsten over auteursrecht, aansprakelijkheid en garantie, over de gebruikersdoelgroep en over de verplichtingen van de onderneming vindt u in de aparte handleiding "Belangrijke aanwijzingen en veiligheidsinstructies" voor Bosch Testapparatuur. Deze dienen vóór gebruik, aansluiting en bediening van de KTS zorgvuldig gelezen en in acht genomen te worden.

### 2.2 Veiligheidsinstructies

Alle veiligheidsinstructies vindt u in de afzonderlijke handleiding "Belangrijke aanwijzingen en veiligheidsinstructies" voor Bosch Testapparatuur. Deze dienen vóór gebruik, aansluiting en bediening van de KTS zorgvuldig gelezen en in acht genomen te worden.

### 2.3 Recycling



#### **KTS is onderhevig aan de EU-richtlijn 2002/96/EG (AEEA)**

Oude elektrische- en elektronische apparaten inclusief kabels en toebehoren als batterijen moeten apart van huishoudelijk afval worden ingezameld.

➤ Maak voor een goede afvalverwerking gebruik van de beschikbare retour- en inzamelsystemen.

➤ Door een correcte afvalverwerking van KTS wordt milieuschade en aantasting van de persoonlijke gezondheid voorkomen.

### 2.4 Elektromagnetische compatibiliteit (EMC)

KTS is een product van de klasse A volgens EN 55 022



KTS kan de radio- en televisieontvangst storen in woongebieden. In dat geval kan van de gebruiker worden geëist dat maatregelen worden genomen ter voorkoming hiervan.

## 2.5 Beperkingen Bluetooth

In de volgende landen zijn er beperkingen (bijv. Bluetooth modules mogen alleen in gesloten ruimtes gebruikt worden) bij het gebruik van Bluetooth Class 1 modules:

Egypte, Frankrijk, Jordanië, Pakistan, Peru, Saoedi-Arabië, Sri Lanka, Thailand en Turkije.

In de volgende landen mogen **geen** Bluetooth modules gebruikt worden (stand: maart 2006):

Algerije, Birma, Bolivia, Cambodja, Ethiopië, Georgië, Guatemala, Noord-Korea, Katar, Senegal, Syrië, Verenigde Arabische Emiraten, West-Sahara en Zuid-Afrika.

## 2.6 Belangrijke instructies bij Bluetooth

Bij Bluetooth gaat het om een radioverbinding in de vrije 2,4 GHz-ISM-band (ISM: Industrial Scientific Medical). Dit frequentiebereik is niet onderworpen aan staatsreguleringen en mag in de meeste landen zonder licentie gebruikt worden (uitzonderingen zie hoofdstuk 2.5). Dit heeft echter tot gevolg dat vele toepassingen en apparaten op deze frequentieband zenden. Er kunnen frequentieoverlappingsen en daarmee storingen ontstaan.

Afhankelijk van de omgevingsomstandigheden kunnen daarom belemmeringen van de Bluetooth-verbinding optreden, bijv. bij WLAN-verbindingen (WLAN: Wireless Local Area Network), draadloze telefoons, radio-thermometers, radio-garagedeuropeners, radio-lichtschakelaars of radio-alarminstallaties.

ii In het WLAN-netwerk kan door Bluetooth in de bandbreedte worden ingebroken. De antennes van Bluetooth-apparaten en WLAN-apparaten moeten minimaal 30 centimeter van elkaar verwijderd zijn. Bluetooth USB-adapter en WLAN-sticks niet in naast elkaar liggende USB-poorten van de PC/laptop steken. USB-verlengkabel (accessoire) gebruiken om de Bluetooth USB-adapter op de PC/laptop ruimtelijk van de WLAN-stick te scheiden.

ii Algemeen moet men bij het dragen van pacemakers of andere elektronische apparaten van levensbelang voorzichtig zijn bij het gebruik van radiotechniek, omdat een belemmering niet kan worden uitgesloten.

Let op de volgende punten om een zo goed mogelijke verbinding te krijgen:

- Het Bluetooth-radiosignaal zoekt steeds de directe weg. PC/laptop zo met Bluetooth USB-adapter opstellen, dat zo weinig mogelijk hindernissen zoals bijv. stalen deuren en betonnen muren het radiosignaal van en naar de KTS kunnen storen.
- Als de PC in een Bosch rolwagen staat (bijv. FSA 740 of KTS-rolwagen) moet de Bluetooth USB-adapter met een USB-verlengkabel buiten de rolwagen worden verlegd. Gebruik daarvoor de USB-verlengkabel (accessoire) 1 684 465 564 (1m) of 1 684 465 565 (3m).
- Bij problemen met de Bluetooth-verbinding kunt u in plaats van de Bluetooth-verbinding de USB-verbinding (kabel) activeren en gebruiken.
- Het is niet mogelijk om nog een andere in de PC/laptop ingebouwde of ingestoken Bluetooth-hardware te besturen omdat daardoor de datacommunicatie tussen de KTS-module en de regeleenheid gestoord wordt.

### 3. Beschrijving van het apparaat

#### 3.1 Toepassing

De KTS 515 is een uitleesmodule voor de On-Board-Diagnose (hierna te noemen OBD). De KTS 530, 540 en 570 zijn modules bedoeld voor het uitlezen van zelfdiagnose. De genoemde apparatuur wordt hierna als KTS-module genoemd. De verschillen in functionaliteiten worden in de onderstaande tabel aangegeven:

Functie	515	520	550
OBD-diagnose	X	X	X
Stuurapparaatdiagnose	–	X	X
1-kanaals multimeter	–	X	X
2-kanaals multimeter	–	–	X
2-kanaals oscilloscoop	–	–	X
2-kanaals diagnose-oscilloscoop	–	–	–
Bluetooth draadloze verbinding	X	–	–
USB-verbinding	X	X	X
Seriële verbinding RS 232	–	X	X

Functie	530	540	570
OBD-diagnose	X	X	X
Stuurapparaatdiagnose	X	X	X
1-kanaals multimeter	X	X	X
2-kanaals multimeter	–	–	X
2-kanaals oscilloscoop	–	–	X
2-kanaals diagnose-oscilloscoop	–	–	X
Bluetooth draadloze verbinding	–	X	X
USB-verbinding	X	X	X

Alle KTS-modules kunnen met de juiste diagnosesoftware (zie hoofdstuk 3.2.3) de volgende functies uitvoeren:

- **On-Board-Diagnose**, met bijv.
  - Foutgeheugen uitlezen
  - Foutgeheugen wissen
  - Meetwaarden weergeven
  - Actuatoren aansturen
  - Lambdawaarden uitlezen

De KTS-modules (met uitzondering van KTS 515) kunnen met ESI[tronic] software de volgende functies uitvoeren:

- **Multimeter-metingen (met uitzondering van KTS 515)**
  - Spanningsmeting
  - Weerstandsmeting
  - Stroommeting (met stroomtang of shunt, accessoire)
- **2-kanaals oscilloscoop** voor een visuele analyse van meetwaarden (**alleen KTS 550 en 570**)
- **2-kanaals diagnose-oscilloscoop** om de diagnose-leiding te kunnen analyseren (**alleen KTS 570**)

#### 3.2 Voorwaarden

##### 3.2.1 Hardware

Een PC of laptop met tenminste één vrije USB-interface. Bovendien kunnen andere testapparaten van Bosch gebruikt worden mits deze beschikken over een recente Bosch-PC. Dit kan bijvoorbeeld motortester FSA 560, 740 of 760 zijn.

##### 3.2.2 Besturingssysteem

Besturingssysteem	USB	Bluetooth
WIN XP	X	X
Windows Vista Home Premium	X	X
Windows Vista Business		
Windows 7, 32 bit	X	X
Windows 7, 64 bit		

##### 3.2.3 Software

Voor het bedienen van de KTS module moet op de PC op laptop een software geïnstalleerd zijn. Dit kan een goedgekeurde OBD-software zijn of ESI[tronic] van de actuele softwarestand. Deze software wordt in abonnementsvorm aangeboden en vereist een vrijchakeling middels een vrijchakelcode (zie hoofdstuk 6).

### 3.3 Leveringsomvang (KTS 515/530/540/570)

Omschrijving	Bestelnummer
Systeemtester KTS 515	1 687 023 479
Systeemtester KTS 530	1 687 022 437
Systeemtester KTS 540	1 687 022 436
Systeemtester KTS 570	1 687 022 994
KTS 520 en 550 zijn niet meer leverbaar	
Bluetooth USB-adapter	1 687 023 449
OBD-diagnosekabel 1,5 m (KTS 515/540/570)	1 684 465 555
OBD-diagnosekabel 3 m (KTS 530)	1 684 465 557
UNI-aansluitkabel 4-polig (KTS 530/540/570)	1 684 463 539
USB-verbindingkabel 3 m	1 684 465 562
Netvoeding	1 687 022 889
Netsnoer	1 684 461 106
Meetskabel blauw (KTS 530/540)	1 684 430 066
Meetskabel geel (KTS 530/540)	1 684 430 067
Meetskabel rood/zwart (KTS 570)	1 684 463 214
Meetskabel blauw/geel (KTS 570)	1 684 463 550
Testpen rood (KTS 530/540 1x, 570 2x)	1 684 485 035
Massakabel zwart	1 684 430 068
Aansluitklem zwart	1 684 480 022
Koffer	1 685 438 145
Bevestigingshouder met parker (2x)	1 681 398 030
en bolkop Schroef (3x)	2 910 611 406
	2 910 641 118
OBD-diagnosesoftware (KTS 515)	1 687 000 973
DVD 1 ESI[tronic]	1 987 729 601
DVD U ESI[tronic] update (KTS 530/540/570)	1 987 729 605
Belangrijke opmerkingen en veiligheidsinstructies	1 689 979 922
Productbeschrijving KTS 515	1 689 989 036
Productbeschrijving KTS 530/540/570	1 689 979 987

### 3.4 Accessoires

Voor informatie over accessoires zoals merkspecifieke aansluitkabels, overige adapters en verbindingkabels kunt u zich wenden tot uw geautoriseerde Bosch leverancier.

### 3.5 Systeemtester

#### 3.5.1 Diagnosezijde/Meetzijde

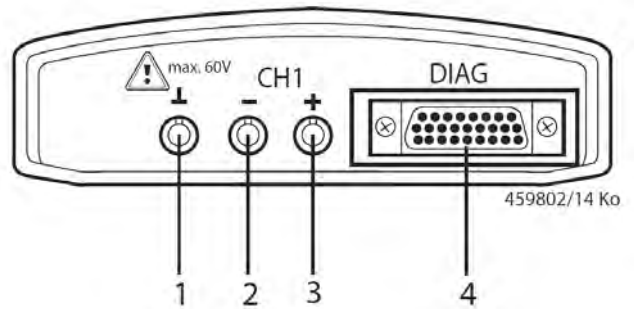


Fig.1: Diagnosezijde/Meetzijde (KTS 515/530/540)

- 1 Massa-aansluiting
- 2 Meetingang CH1 (-)
- 3 Meetingang CH1 (+)
- 4 Aansluiting OBD-kabel (DIAG)

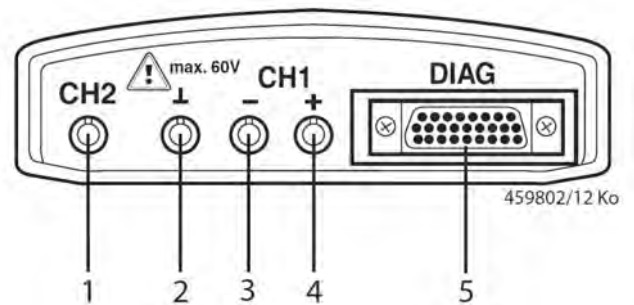


Fig.2: Diagnosezijde/Meetzijde (KTS 570)

- 1 Meetingang CH2
- 2 Massa-aansluiting
- 3 Meetingang CH1 (-)
- 4 Meetingang CH1 (+)
- 5 Aansluiting OBD-kabel (DIAG)

#### 3.5.2 Aansluitzijde

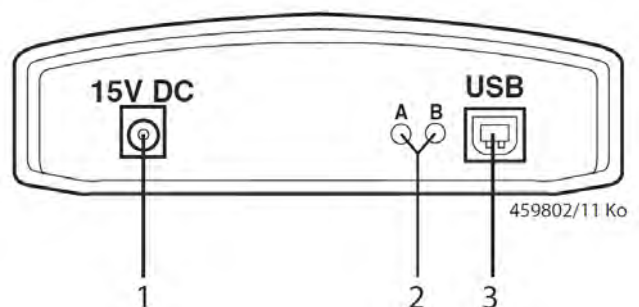


Fig.3: Aansluitzijde

- 1 Netvoedingsaansluiting
- 2 LED A en LED B (zie hoofdstuk 3.5.3)
- 3 USB-aansluiting

### 3.5.3 Statusindicatie LED A en LED B

Status	LED A	LED B
KTS bedrijfsklaar	Uit	Knippert groen (knipperfrequentie 1 seconde)
Datacommunicatie met het stuurapparaat	Knippert groen (onregelmatig)	Knippert groen (knipperfrequentie 1 seconde)
Firmware-update in bedrijf	Uit	Knippert rood (onregelmatig)


LED A	Functie	Maatregel
Uit	Geen datacommunicatie met het stuurapparaat	Verbinding met het stuurapparaat controleren
Knippert groen (onregelmatig)	Datacommunicatie met het stuurapparaat	Geen
Brandt groen	Fout in hardware/firmware	*)
Brandt rood	Spanningsvoorziening > 35 Volt	Spanning in voertuig controleren


LED B	Functie	Maatregel
Uit	Spanningsvoorzorging ontbreekt	Spanningsvoorzorging controleren
Knippert groen (knipperfrequentie 1 seconde)	KTS bedrijfsklaar	Geen
Brandt groen	Fout in hardware/firmware	*)
Knippert geel (knipperfrequentie 1 seconde)	Overspanning op diagnosekabel	*)
Brandt geel	Fout in hardware/firmware	*)
Knippert rood (onregelmatig)	Firmware-update in bedrijf	Geen
Brandt rood	Fout in firmware-update	Firmware-update herhalen

\*) USB-verbinding en spanningsvoorzorging losnemen en weer aansluiten. Als de fout nog steeds blijft bestaan de Bosch Servicedienst raadplegen.

### 3.5.4 Verwisselbaar inzetstuk (IBOX 01)

Het verwisselbare inzetstuk (Fig. 4, pos. 8) bevat alle op dit moment bekende mogelijkheden om een communicatie naar de voertuig diagnose-interfaces tot stand te brengen. Om toekomstige aanvullingen bij diagnoseprotocollen flexibel aan te kunnen passen, kan het verwisselbare inzetstuk snel en zonder gereedschap gewisseld worden.


 KTS-modules werken alleen met een ingestoken verwisselbaar inzetstuk.


 Bij KTS 520/550 is het verwisselbare inzetstuk UBOX 02 (of UBOX 01) in de OBD-diagnosekabel (1 684 465 588) geïntegreerd. Eventueel zijn deze separaat te bestellen (zie hoofdstuk 7.3).

## 3.6 Bluetooth

### 3.6.1 Bluetooth USB-adapter

Alleen de meegeleverde Bluetooth USB-adapter maakt de draadloze verbinding naar de KTS mogelijk. Het betreft de KTS 515, KTS 540 en KTS 570. De adapter wordt in de PC of laptop gestoken en geeft middels een blauw brandende LED aan bedrijfsklaar te zijn.

 Het is **niet** mogelijk, om nog een in de PC of laptop ingebouwde of ingestoken Bluetooth-hardware te besturen, omdat daardoor de datacommunicatie tussen de KTS-module en het stuurapparaat verstoord wordt.

 De in de laptop ingestoken Bluetooth USB-adapter niet mechanisch belasten en niet al handgreep gebruiken. De laptop of Bluetooth USB-adapter kunnen daardoor beschadigd raken.


### 3.6.2 Instructies Bluetooth-symbolen

Bluetooth-managersymbool  (in de taakbalk) bij actieve stuurapparaatdiagnose:

Kleur	Functie
Groen	Bluetooth USB-adapter is actief en communiceert met de KTS 515/540/570
Wit	Bluetooth USB-adapter is in de PC of laptop gestoken, maar de Bluetooth-verbinding is niet actief
Wit/groen in 7 sec. knipperfrequentie	Bluetooth USB-adapter probeert een draadloze verbinding naar de KTS-module op te bouwen
Rood	Bluetooth USB-adapter is niet in de PC of laptop gestoken


Bosch Bluetooth-devicesymbool  (in de taakbalk) bij actieve stuurapparaatdiagnose:

Kleur	Functie
Groen	Bluetooth-verbinding is in orde
Rood	Bluetooth-verbinding is zwak. De afstand tussen de
Symbool ontbreekt	Er is geen Bluetooth-verbinding. Raadpleeg de instructies uit hoofdstuk 3.8

 Voor KTS-515/540/570 kan bij het verbreken van de Bluetooth-verbinding een akoestisch alarmsignaal in de PC of laptop geactiveerd worden (zie online-hulp DDC, hoofdstuk 4.3). In geval van een storing kan in plaats van de Bluetooth-verbinding de USB-verbinding (USB-kabel) geactiveerd en gebruikt worden.

### 3.7 Bediening

De KTS 530 kan alleen middels de USB-kabel aan de PC of laptop worden aangesloten. De KTS 515/540/570 kan via een draadloze (Bluetooth) of middels de USB-kabel met de PC of laptop worden verbonden. Bij een draadloze verbinding moet de USB-adapter in de USB-poort van de computer worden gestoken.

 De draadloze verbinding tussen de KTS 515/540/570 kan **alleen** met de meegeleverde Bluetooth USB-adapter tot stand worden gebracht.

#### 3.7.1 Aansluitschema

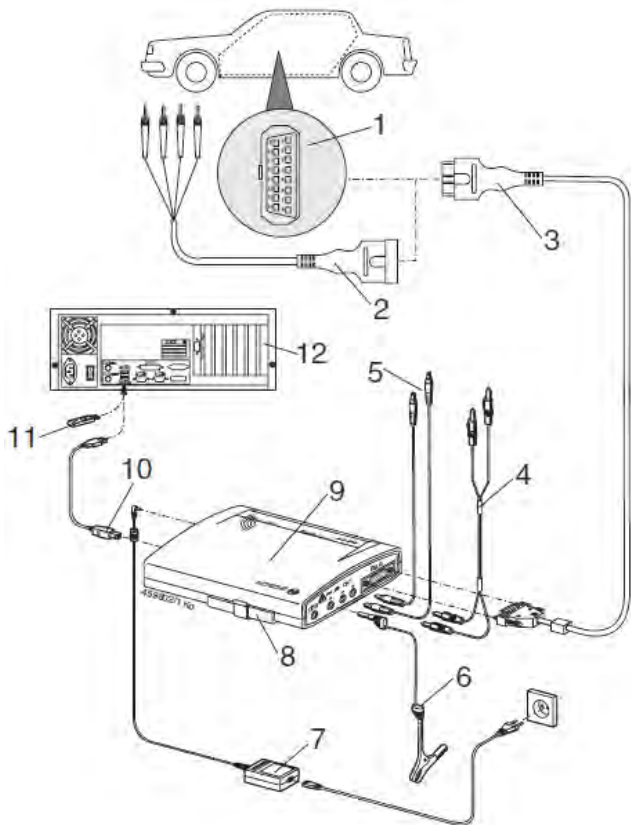




Fig.4: Aansluitschema van bijvoorbeeld KTS 570

- 1 OBD-interface in het motorvoertuig
- 2 UNI-aansluitkabel
- 3 OBD-diagnosekabel
- 4 Meetkabel(s) (KTS 550/570)
- 5 Meetkabel(s) (KTS 520/530/540)
- 6 Massakabel
- 7 Netvoeding
- 8 Verwisselbaar inzetstuk (IBOX 01)
- 9 KTS 570
- 10 USB-verbindingkabel
- 11 Bluetooth USB-adapter
- 12 PC (laptop)

#### 3.7.2 Aanwijzingen bij stuurapparaatdiagnose


KTS-modules worden hetzij met de meegeleverde netvoeding of via de OBD-stekker van het motorvoertuig van spanning voorzien.


 In teststappen, waarbij het nodig is om de motor te starten, kan de accuspanning zover dalen dat de spanningsvoorziening vanuit het voertuig niet meer toereikend is. In deze gevallen kan het noodzakelijk zijn om de KTS-module via de netvoeding van spanning te voorzien.

 Bij sommige voertuigen is de spanningsvoorziening via de OBD-stekker pas beschikbaar nadat het contact van het voertuig is ingeschakeld.

De aansluiting op de diagnose-interface (OBD-stekker) in het voertuig vindt plaats m.b.v.:

- De OBD-diagnosekabel (Fig.4, pos. 3) of
- De OBD-diagnosekabel aangevuld met de UNI-aansluitkabel (Fig.4, pos. 2) of
- De OBD-diagnosekabel aangevuld met een merkspecifieke adapterkabel (accessoire).

 Let erop dat de OBD-diagnosekabel, aan de KTS-module, op een juiste manier wordt aangesloten (ingestoken). Bij verkeerd aansluiten van de stekker kunnen de pinnen in de stekker verbuigen of afbreken. Gebruik uitsluitend de bij de KTS meegeleverde OBD-diagnosekabel.

 Aanwijzingen over stuurapparaatdiagnose vindt u in de online-hulp van het programma.

### 3.7.3 Aanwijzingen bij multimeter en oscilloscoop



#### Gevaar door hoogspanning!

Bij metingen zonder massakabel kunnen door oplading levensgevaarlijke spanningen optreden.

- Wanneer geen diagnosekabel aangesloten is, voor de U-, R- of I-metingen een massa-verbinding van de KTS-module (Fig.1, pos.1 of fig.2, pos. 2) met de bijgeleverde massakabel naar voertuigmassa maken!
- De massakabel zo dicht mogelijk bij de te meten component aansluiten!
- De KTS-module uitsluitend aan het voertuig en niet voor metingen aan spanningen > 60 Volt gebruiken! Geen metingen aan ontstekingsystemen uitvoeren!
- Gebruik uitsluitend de meegeleverde meetkabels met knijpbescherming.
- Meetkabels altijd eerst in de KTS-module steken en pas daarna aan het voertuig aansluiten!
- Ongeïsoleerde meetkabels niet in de buurt van sterke storingsbronnen, zoals bougiekabels, leggen!

! Om schade aan de KTS 570 te voorkomen moet, voordat het programma “**Oscilloscoop**” wordt gekozen, de meetingang CH1 (-) aan voertuigmassa worden aangesloten. In het programma “**Oscilloscoop**” worden meetingang CH1 (-) en massa-ingang intern met elkaar doorverbonden (potentiaal gebonden meting, zie hoofdstuk 8.4).

### 3.7.4 Firmware-update

Na een update van ES[tronic] wordt bij het opstarten van stuurapparaatdiagnose de firmware van de KTS-module automatisch geüpdatet. Voor deze firmware-update moet de KTS-module met de meegeleverde netvoeding van spanning worden voorzien en moet middels de USB-kabel de KTS met de PC/laptop worden verbonden. Tijdens de firmware-update mag de USB-verbinding niet onderbroken worden.

De firmware-update kan ook handmatig (geforceerd) in het programma DDC (Diagnostic Device Control) worden uitgevoerd (zie online hulp DDC).




! Bij KTS 515, 540 en 570 moet de firmware-update ten alle tijden met de USB-kabel worden uitgevoerd (dit kan niet draadloos via Bluetooth).

### 3.8 Aanwijzingen bij storingen

! Raadpleeg bij data-overdrachtsproblemen tijdens de stuurapparaatdiagnose de hoofdstukken 2.6, 3.5.3 en 3.6.2.

#### 3.8.1 Diagnosehardware werd niet gevonden

Bij het starten van de stuurapparaatdiagnose of tijdens de communicatie met het stuurapparaat werd geen diagnosehardware (KTS-module) gevonden. Er verschijnt de storingsmelding: “**Diagnosehardware aansluiten en van externe spanning voorzien**” of “**Radioverbinding naar de KTS-module is verstoord**”.

Mogelijke oorzaken	Wat kunt u doen
Externe spanningsvoorziening ontbreekt	Controleren of de KTS-module van externe spanning (netvoeding of OBD-diagnosekabel) is voorzien. LED B van KTS moet groen branden.
KTS-module niet actief of verkeerd geconfigureerd	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stuurapparaatdiagnose beëindigen</li> <li>2. DDC starten (“Start &gt;&gt; Instellingen &gt;&gt; Systeemsturing”)</li> <li>3. In DDC controleren of de KTS juist geconfigureerd en geactiveerd is.</li> <li>4. Vervolgens KTS-module testen.</li> </ol>
Bluetooth-verbinding gestoord of niet beschikbaar (bijv. na standby-modus van de PC/laptop).	Bluetooth managersymbool  wit, wit/groen brandend of  rood <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Afstand tussen de Bluetooth USB-adapter en de KTS-module verkleinen.</li> <li>2. Wanneer de Bluetooth USB-adapter op verschillende PC's / laptops gebruikt wordt moet op elke afzonderlijke USB-poort de Bluetooth-driverinstallatie worden uitgevoerd.</li> <li>3. KTS 515/530/540/570 in het programma DDC testen.</li> <li>4. Initialisatie van de Bluetooth-driver uitvoeren, als de Bluetooth-verbinding niet in orde is (zie hoofdstuk 3.8.3).</li> <li>5. Bluetooth USB-adapter uitnemen en weer insteken of de PC/laptop opnieuw opstarten.</li> </ol>
Bluetooth USB-adapter ontbreekt	Bluetooth managersymbool  rood <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bluetooth USB-adapter insteken</li> <li>2. Stuurapparaat diagnose opnieuw starten</li> </ol>

#### 3.8.2 Geen communicatie met het stuurapparaat

Tijdens de stuurapparaatdiagnose verschijnt de storingsmelding “**Geen communicatie met het stuurapparaat. Adapterkabel aangesloten?**”.

Mogelijke oorzaken	Wat kunt u doen
Verkeerde kabel aangesloten	Controleren of de juiste kabel gebruikt wordt.
Verkeerde pin gekozen in het Multiplexermenu	In de stuurapparaatdiagnose hulp nakijken welke pin moet worden gebruikt.


! Bij overige problemen neem direct contact op met de Bosch-Servicedienst.

### 3.8.3 Bluetooth-driverinitialisatie

ii Wanneer de Bluetooth USB-adapter op verschillende PC's / laptops gebruikt wordt moet op elke afzonderlijke USB-poort de Bluetooth-driverinitialisatie worden uitgevoerd.

Als de Bluetooth-verbinding gestoord of niet aanwezig is en als andere maatregelen niet succesvol waren (zie hoofdstuk 3.8.1) dan moet de Bluetooth-driverinitialisatie worden uitgevoerd.

Werkwijze:


1. Dubbelklik met de muis op het Bluetooth-manager-symbool .  
⇒ Bluetooth-instellingen wordt geopend.



ii Zodra het dialoogscherm “Wizard Nieuwe verbinding toevoegen” wordt geopend, ga verder met punt 4.

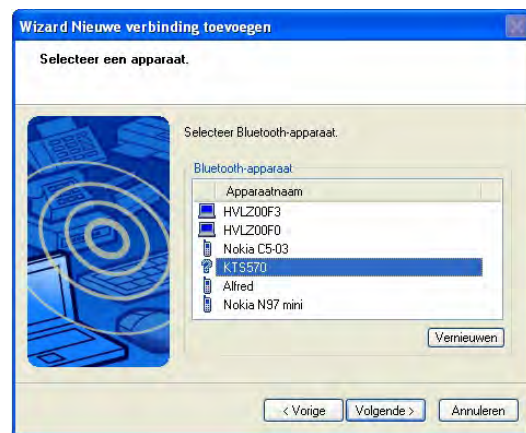
2. Controleer of onder de ingevoerde Bluetooth-apparaten het apparaat dat u wilt gebruiken is aangemeld (bijv. KTS 570).
3. Als de betreffende KTS niet is aangemeld <Nieuwe verbinding> kiezen en ga daarna verder met punt 4.

of

3. Als er reeds een KTS-module is aangemeld:
    - KTS-module verwijderen.
    - Als de KTS-module verbonden blijkt te zijn  :  
Menupunt “Bluetooth >> Verbinding verbreken” kiezen.
    - Menupunt “Bluetooth >> verwijderen” kiezen.
    - <Nieuwe verbinding> kiezen.
- ⇒ Dialoogvenster “Wizard Nieuwe verbinding toevoegen” wordt geopend.



4. Optie “Snelle modus” selecteren.
5. <Verder> selecteren. managementsymbool.  
⇒ Bluetooth-apparaten worden gezocht en weergegeven.



6. <Afbreken> selecteren.
7. Melding: wilt u de Wizard werkelijk afbreken? met <Ja> bevestigen.



8. In het dialoogscherm “Bluetooth-instellingen” menupunt “Bluetooth >> Afsluiten” selecteren.

→ Bluetooth-driverinitialisatie is beëindigd.

## 4. Eerste inbedrijfstelling

! Het is **niet** mogelijk, om nog een andere in de PC/laptop ingebouwde of ingestoken Bluetooth-hardware aan te sturen, omdat daardoor de datacommunicatie tussen KTS 515/540/570 en het stuurapparaat verstoord wordt.

1. Voor de inbedrijfstelling van de Bluetooth USB-adapter **moet** de in de PC/laptop geïntegreerde Bluetooth-hardware (bijv. Widcomm Stack/Toshiba Stack) uitgeschakeld worden (zie gebruiksaanwijzing van de PC of laptop).
2. Bovendien **moet** de overeenkomstige Bluetooth-driver gedeïnstalleerd worden (Bluetooth-driver verwijderen onder **"Start >> Systeemsturing >> Software"**).

! **De Bluetooth USB-adapter pas in de PC/laptop steken als dit tijdens de Bluetooth-driver installatie door het programma gevraagd wordt** (melding: Bluetooth apparaat aansluiten).

Als de Bluetooth USB-adapter al daarvoor wordt ingestoken, wordt de Windows Hardware Assistent geopend. Deze Windows Hardware Assistent moet in dat geval worden afgesloten en de Bluetooth USB-adapter worden verwijderd.

### 4.1 Software-installatie

De software voor KTS (OBD-programma of ESI [tronic]) wordt door Bosch aangeboden op DVD. Wanneer u over meerdere updates beschikt neemt u ten alle tijden de jongste DVD uit een bepaald jaar en start vanaf die DVD de installatie. Bijvoorbeeld u beschikt over een **DVD 2011** en een **DVD U 2011/3**. In dat geval begint u met de U 2011/3. Het programma zal u tijdens de installatie vragen de DVD 2011 (en eventueel nog andere DVD's) te plaatsen zodra dat noodzakelijk is.

#### 4.1.1 ESI[tronic] installatie

Voor installatie van ESI[tronic] selecteert u de programma-stap **"Software installatie"** in het DSA-menu. Let erop dat u de actuele DVD installeert, het programma zal u tijdens het programma om andere DVD's vragen zodra dat nodig is.



ii De beschrijving van de ESI[tronic] installatie en de manier van vrijschakelen van het programma vindt u in PDF-bestandsvorm op de ESI[tronic] DVD in de map: **"Docs/Setup/SETUP\_NL.pdf"**.

#### 4.1.2 OBD-software installatie

1. Plaats de CD/DVD "SystemSoft AU-OBD" in een DVD-loopwerk van uw PC of laptop (bijv. D:).
2. Open uw Windows Verkenner (Explorer in Engelse versie) en selecteer de naam van uw loopwerk (bijv. D:).
3. Dubbel klik vervolgens op de regel **"OBDSSetup.exe"** waarna de installatie zal gaan starten.



4. Selecteer nu gewenste installatietaal en bevestig uw keuze door op de toets **"OK"** te drukken.
5. Beëindig alle geopende toepassingen en klik op **"Volgende"** om door te gaan naar de installatie.



6. Accepteer de licentieovereenkomst en klik op **"Volgende"** om door te gaan.
7. Met de knop **"Installeren"** wordt de daadwerkelijke installatie van het On-Board-Diagnose programma gestart.




8. Verdergaan c.q. afronden met **"Voltoeien"**.


→ Het On-Board-Diagnose programma is op uw PC/laptop geïnstalleerd.

#### 4.2 Aansluiten van de KTS

1. De KTS-module met de meegeleverde netvoeding verbinden zodat de module van spanning voorzien wordt.
2. De KTS-module middels de USB-kabel met de PC of laptop verbinden.


 Bij de eerste keer dat een KTS-module middels de USB-kabel wordt aangesloten verschijnt er gedurende een aantal seconden de melding: "Nieuwe hardware gevonden" in het beeldscherm. De USB-verbinding naar de KTS-module wordt daarmee herkend.

#### 4.3 Moduleconfiguratie (DDC)

 De software DDC (Diagnostic Device Configuration) is bedoeld voor de configuratie, activering en voor het testen van KTS-modules.

1. DDC opstarten door op toets <F7> "Configuratiemenu" te drukken in het opstartscherm van ESI[tronic] of het gebruikte OBD-programma.

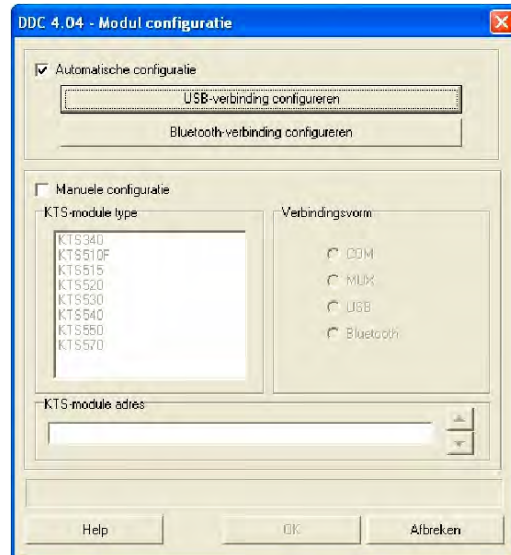
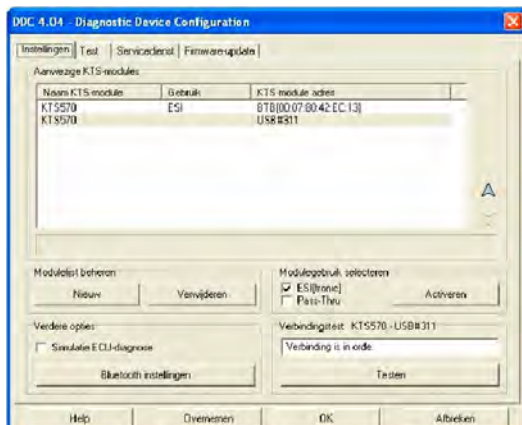


 Met <F1> wordt het online-hulp programma geopend waar u o.a. belangrijke aanvullende informatie vindt over het DDC-programma.

2. In het volgende scherm verschijnt de softkey DDC, door op deze toets te drukken wordt het programma geopend.



3. Met de toets "Nieuw" kunt u een KTS-module (bedraad via USB-kabel of draadloos via Bluetooth) toevoegen.



4. Zodra de KTS-module naar wens is geconfigureerd kunnen de aanpassingen worden bevestigd, de verbinding gecontroleerd en is de KTS klaar voor gebruik.

#### 4.4 Montage bevestigingshouder

De meegeleverde bevestigingshouder maakt het plaatsen van een KTS-module (eenvoudig ophangen/afnemen) op een Bosch-rolwagen (na productiedatum 03/2006) mogelijk.

1. De meegeleverde drie balkopschroeven in de Bosch-rolwagen draaien (zie fig. 5).

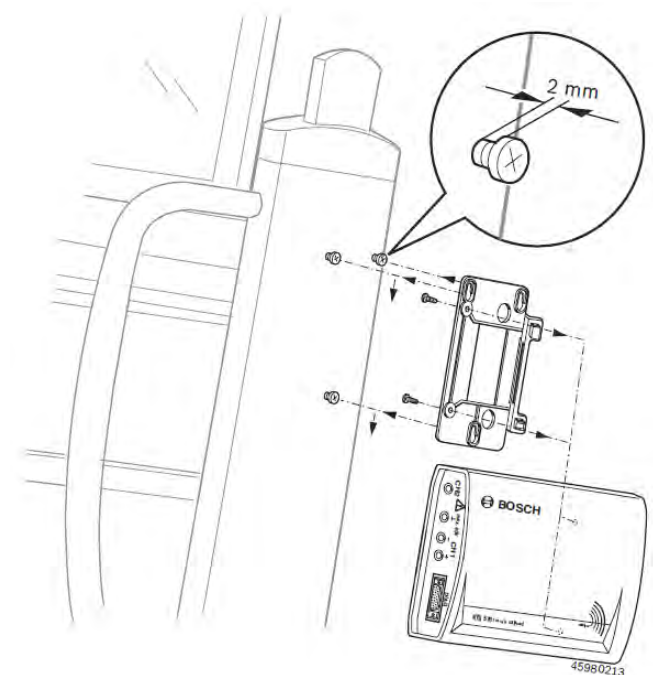


Fig.5: Montage bevestigingshouder


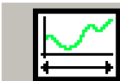


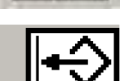






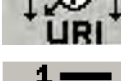


2. Met de meegeleverde parkers de bevestigingshouder op de KTS-module schroeven (bevestigingsgaten zijn geplaatst aan de achterzijde van de module).
3. Pas de inschroefdiepte van de balkopschroeven dusdanig aan dat de KTS-module na het inhangen veilig vast hangt maar dat plaatsen ook weer niet te stroef gaat.

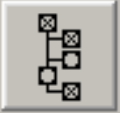




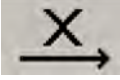

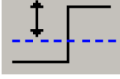







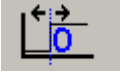



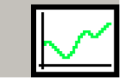


## 5. Softkey-functietoetsen

Het programma dat de bediening van de KTS-modules verzorgt (OBD-programma of ESI[tronic]) is voorzien van zogenaamde softkeys, dit zijn toetsen in de onderbalk van het beeldscherm met een steeds wisselende functie. Deze onderbalk heeft naast een ESC (escape) toets 12 functietoetsen (F1 t/m F12). Het voordeel van softkey's is dat alleen die functietoetsen te kiezen zijn die voor het programma op dat moment relevant zijn om te kiezen. Dit beperkt de keuzemogelijkheden en vereenvoudigt de bediening.

### 5.1 Betekenis van de softkey's

Hierbij een korte beschrijving van de meest voorkomende softkey's uit de KTS-programma's:

	ESC (Escape)		Grafische weergave <sup>1)</sup>
	Openen van Online-hulpmenu		Weergave uitrekken
	Openen van het Multiplexermenu		Activeren (in actuator test) / Start <sup>2)</sup>
	Opslaan van weergegeven waarden/functies		Stop <sup>2)</sup>
	Info van verschillende thema's		Doorschakelen naar volgende actuator
	Openen van de meetmodule		Vooruitbladeren in opgeslagen beelden <sup>3)</sup>
	Opgeslagen tijdsverloop weergeven		Terugbladeren in opgeslagen beelden <sup>3)</sup>
	Openen van het Configuratiemenu		Omschakelen naar DDC
	(De-) selectie van Stuurapparaatgroep		Notities
	Omschakelen naar ESI[tronic]		Meetbereik Multimeter
	Stap terug in programma		Inhoudsopgave
	Stap vooruit in programma		Printen
	Wissen		Veiligheidsinstructies weergeven
	Ja		Voertuigselectie van personenwagenmerken
	Nee		Voertuigselectie van bedrijfswagnemerken
			Weergave van de laatste 20 gekozen merken
			Oproepen van reparatiehandleidingen (alleen met K-vrijschakeling in ESI [tronic])
			Reparatieperspectief
			Serviceperspectief

	Functietoets links-boven in het scherm Omschakeltoets tussen in het voertuig te verwachten systemen en complete merkljst		Y-as instelling Kanaal 1 (CH1)
	Omschakeltoets tussen complete merkljst naar in het voertuig te verwachten systemen		Y-as instelling Kanaal 2 (CH2)
	Herhalen		X-as tijdinstelling
	Sorteren in het OBD-programma		Instelling van het triggerniveau
	Lijstweergave in het OBD-programma		Verlagen van het triggerniveau
	Minimaal-/Normaal-/Maximaalweergave		Verhogen van het triggerniveau
	Nulstelling van weerstandsmeting		Triggerinstelling op positieve- of negatieve flank
	Meting van diodespanning (CH1)		Pre-trigger instelling
	Doorgangstest (CH1), ruststand open		Instelling van weergave (normaal, split, 1 kanaal of 2 kanaal)
	Doorgangstest (CH1), ruststand gesloten		
	Grafische weergave (geen oscilloscoop)		
	Huidige Y-as weergave CH1		
	Huidige Y-as weergave CH2		

1) Met de softkey "Grafische weergave" kunnen de gemeten waarden grafisch worden weergegeven. De keuze van gemeten waarden geschiedt met de pijltoetsen (hardkey's). Met de pijltoets "Beneden" bijvoorbeeld kunnen gemeten waarden worden gekozen, met de pijltoets "Links" gemeten waarden markeren, met de pijltoets "Rechts" kan de markering weer verwijderd worden. Dit selecteren van gemeten waarden kan overigens ook door te klikken met de muis. Er kunnen van 1 tot maximaal 4 gemeten waarden gekozen worden en getalsmatig onder elkaar worden weergegeven respectievelijk na het indrukken van de toets "Grafische weergave" grafisch worden afgebeeld.

2) Na het indrukken van de softkey "Grafische weergave" wordt deze grafische weergave automatisch gestart en kan met softkey "Stop" worden gestopt en vervolgens met de softkey "Start" weer opnieuw gestart worden.

3) Met de softkey's "Terugbladeren/vooruitbladeren" kunnen de opgetekende signalen terug bekeken of beoordeeld worden. De opnametijd van signalen bedraagt 2 minuten, dat betekent dat altijd signalen van de laatste 2 minuten zijn opgeslagen in het geheugen.

## 6. Programmabeschrijving

Diagnosetesters van de typen KTS 520/530/540/550/570 maken gebruik van het Bosch softwareprogramma ESI[tronic] voor de reguliere stuurapparaatdiagnose van motorvoertuigen. Het ESI[tronic] programma dient op een PC op laptop geïnstalleerd te zijn waarbij de PC gebruikt wordt voor de bediening en uitlezing van het testsysteem. Deze software wordt in abonnementsvorm aangeboden en vereist een vrijschakeling middels een vrijschakelcode. De bij Bosch verkregen vrijschakelcode is uitsluitend bruikbaar op de PC waar deze code op is afgegeven in combinatie met een actuele softwareversie van de laatste stand. Daarom is het van belang uw testsysteem regelmatig te updaten zodat uw tester te allen tijde op to date is.

Na het opstarten van uw PC of laptop zal het Bosch-keuzemenu "**Diagnosics softwareselectie**" (hierna **DSA** te noemen) automatisch worden opgestart. Om in het daadwerkelijk uitlees- programma van uw KTS te komen heeft u 2 mogelijkheden:

1. Kies in het DSA-menu het programma "**ESI[tronic]**" en bevestig dit met **<F12>** **>>**. U komt dan in de elektronische database en informatie en kunt van daar uit doorschakelen naar het KTS-uitleesprogramma (zie ESI[tronic] Online Hulp onder "?" en "**Hulp**").
2. Kies in het DSA-menu het programma "**Stuurapparaat-diagnose**" en bevestig dit met **<F12>** **>>**. Op deze manier komt u rechtstreeks in het KTS-uitleesprogramma.



### 6.1 EOBD uitlezen bij APK (in Nederland)

Vanaf 1 april 2012 is het in Nederland verplicht om tijdens de APK van personenauto's en lichte bedrijfswagens een controle van het EOBD-systeem van het voertuig uit te voeren. Dit betreft voertuigen met Datum Eerste Toelating (DET) van na 31 december 2005. Het betreft hier zowel benzine- als dieselveertuigen maar ook hybridevoertuigen (afhankelijk van het type). De gebruikte diagnoseapparatuur moet voorzien zijn van een 16 polige OBD-stekker volgens de ISO 15031-3 norm, tenminste Modus 03 ondersteunen en de volgende protocollen ondersteunen (zie hoofdstuk 8.2):

- ISO 9141-2
- ISO/DIS 11519-4 (SAE J1850) PWM
- ISO/DIS 11519-4 (SAE J1850) VPW
- ISO/DIS 14230-4 (KWP 2000)
- ISO/DIS 15765-4 (CAN)

De status van de waarschuwinginrichting (MIL) en de door EOBD-ondersteunde systemen (Readiness-test) moeten kunnen worden afgebeeld. De in het voertuig aanwezige fouten moeten volgens de ISO-15031-6 codering worden weergegeven. Tevens moet de apparatuur voorzien zijn van een handleiding in de Nederlandse taal en een CE-markering hebben. KTS 515/520/530/540/550/570 voldoet hieraan.

Bij het uitlezen van het EOBD-systeem van het voertuig dient het volgende te worden gecontroleerd:

- Uitlezen van het foutgeheugen
- Controleren van de MIL-status van het systeem
- Checken of de readiness-testen succesvol zijn afgerond

Wanneer bovengenoemde punten succesvol blijken te zijn (geen fouten opgeslagen, MIL-status uit en alle deelsystemen succesvol zijn getest) kan het voertuig worden goedgekeurd op het aspect "Emissie".

Wanneer dat niet het geval is dient er afhankelijk van het geconstateerde defect hetzij een daadwerkelijke uitlaatgasmeting (tailpipemeting) te worden uitgevoerd of dient het voertuig te worden afgekeurd. Dit wanneer er foutcodes zijn opgeslagen uit de zogenaamde afkeurlijst.

#### 6.1.1 Selectie in Stuurapparaat-diagnoseprogramma

Wanneer het KTS stuurapparaat-diagnoseprogramma is opgestart verschijnt onderstaand opstartscherm. In het opstartscherm wordt u de actuele softwarestand van het ESI[tronic] programma in de linker-onderhoek van het scherm afgebeeld.

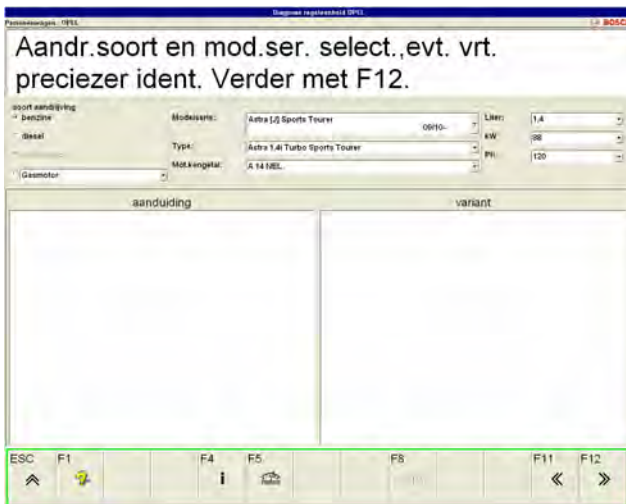


Met de toets **<F12>** **>>** gaat u verder het programma in.

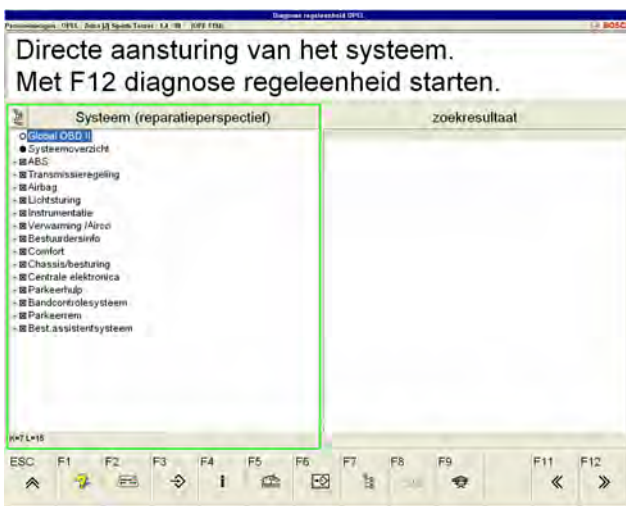
In het volgende scherm selecteert u het voertuigmerk en gaat verder met <F12> >>.



Vervolgens kiest u de brandstofsoort van het voertuig en vult u het model, type en motorgegevens in, verder met <F12> >>.



Wanneer het voertuig volledig geïdentificeerd is krijgt u de keuze welke systeemgroep u in het voertuig wilt uitlezen. Voor On-Board-Diagnose kiest u het programma "Global OBD II" en gaat verder met <F12> >> (zie hoofdstuk 6.1.3).



**6.1.2 Selectie via On-Board-Diagnose programma**  
Naast het reguliere ESI[tronic] programma bestaat het specifieke On-Board-Diagnoseprogramma wat standaard is meegeleverd bij KTS 515. Dit programma is tevens bruikbaar bij de andere genoemde KTS-modules.

Het On-Board-Diagnose programma wordt opgestart door bijvoorbeeld een snelkoppeling op het bureaublad van de PC of laptop.



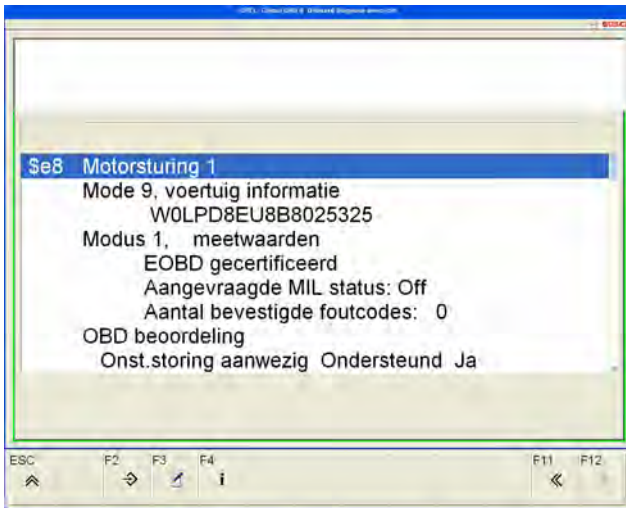
Het programma start op en komt direct in het onderstaande scherm. U gaat verder met <F12> >> (zie hoofdstuk 6.1.3).



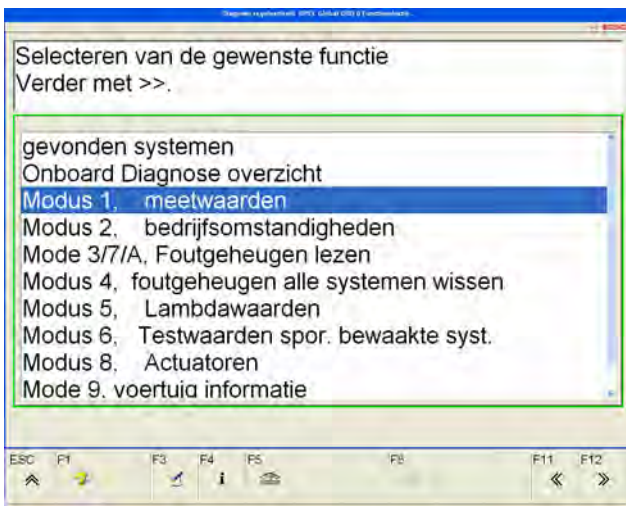
**6.1.3 Controleren van de OBD-status**  
Na de voertuigselectie (hoofdstuk 6.1.1) of het opgestarte OBD-programma (hoofdstuk 6.1.2) komt u in het overzichtsscherm waar de gevonden systemen kunnen worden opgevraagd en de 9 modussen te kiezen zijn.



Het programma "Onboard Diagnose Overzicht" geeft een uitgebreid overzicht, samengesteld uit Modus 1, 3 en 9, waar veel informatie in een lange lijst wordt afgebeeld. Met toets <F12> >> komt u in een volgend overzicht:



De mogelijkheid om in een beeld de belangrijke data af te beelden zit in Modus 1 "Meetwaarden".



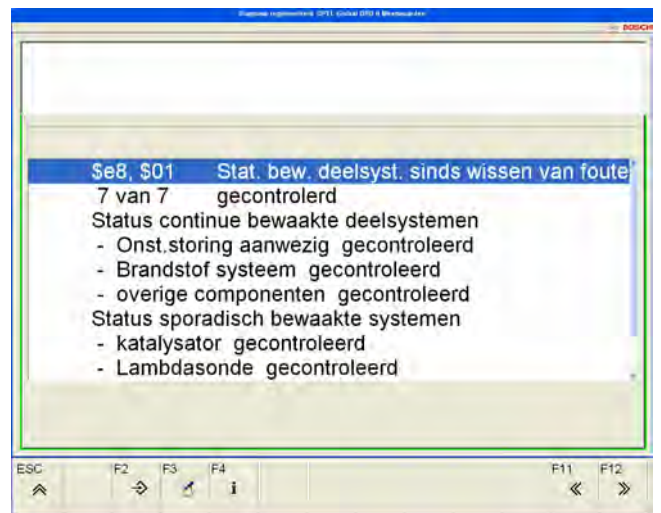
Wanneer u de bovenste 3 regels selecteert en verder gaat met <F12> >> krijgt u de voor APK belangrijke informatie in beeld (zie afbeelding rechts boven).



In een overzicht als dit heeft u alle benodigde informatie beschikbaar om een goede analyse te kunnen doen van het al dan niet goed functioneren van het systeem in het voertuig. In dit scherm krijgt u de volgende informatie:

- De MIL-status van het EOBD-systeem geeft aan of er al dan niet fouten in het systeem zijn opgeslagen en of daardoor het MIL-foutcodelampje op het dashboard brandt.
- Het aantal fouten zal niet 0 zijn als de MIL-status "ON" aangeeft. In dat geval Modus 3 uitlezen om te zien of er fouten uit de afkeurlijst voorkomen (zie hoofdstuk 6.2.3).
- De status van bewaakte deelsystemen toont de zogenaamde "Readinessstest", dit betreft ondersteunde zelfdiagnosesystemen die door het zelfdiagnosesysteem worden ondersteund en die al dan niet succesvol zijn afgerond. Wanneer er geen fouten in het systeem zijn opgeslagen worden alle systemen afgetest (bijv. 7 van 7 gecontroleerd) na het positief afronden van een (rij-cyclus). Als deze cycli niet zijn doorlopen verschijnt bijvoorbeeld een melding: 4 van 7 gecontroleerd.

Door een stip voor een betreffende regel te zetten (bijv. regel 3) kan met <F7> een lijst worden afgebeeld, in dit geval van de status van de gecontroleerde deelsystemen.



## 6.2 OBD-diagnose

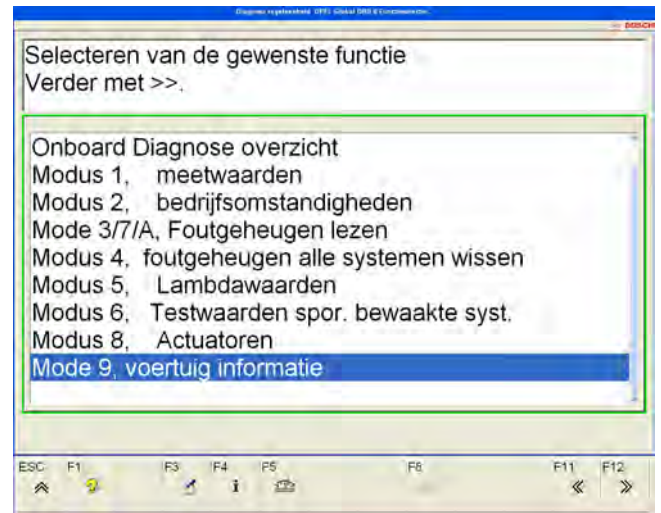
Nadat, afhankelijk van de gebruikte software het voertuig is geïdentificeerd en zonodig het programma "Global OBD II" is gekozen, wordt er door de KTS een verbinding tot stand gebracht met het stuurapparaat in het voertuig. Zodra die succesvol tot stand is gekomen worden geïdentificeerde OBD-systemen afgebeeld. Iedere systeemgroep heeft een specifiek adres. Deze adressen worden door de KTS slechts beperkt afgebeeld. In dit voorbeeld betreft het een voertuig met een fabrikantspecifiek systeem \$E8:

aantal fouten:	Adres	Systeemgroep
0	\$e8	Motorsturing 1
0	\$eb	Accumanagement

De lijst adressen en systeemgroepen zoals die volgens de SAE J2178 normering is vastgelegd:

Adres	Systeemgroep
\$00 - \$17	Motorsturing
\$18 - \$1F	Aandrijfstering (bijv. aut. transmissie)
\$20 - \$27	Carrosserie (-elektronica)
\$28 - \$2F	Remmen (ABS/ASR/ESP)
\$30 - \$37	Besturing
\$38 - \$3F	Vering
\$40 - \$57	Bestuurderssystemen
\$58 - \$5F	Inzittenden-veiligheidssystemen
\$60 - \$6F	Bestuurders-informatiesystemen
\$70 - \$7F	Verlichtingssysteem
\$80 - \$8F	Entertainmentsystemen
\$90 - \$97	Communicatie
\$98 - \$9F	Verwarming/airco
\$AO - \$BF	Comfort
\$C0 - \$C7	Veiligheidssystemen
\$C8 - \$CF	Uitbreidingen
\$D0 - \$EF	Fabrikant specifieke systemen
\$F0 - \$FD	Diagnosetester
\$FE	Alle systemen
\$FF	Geen systeem

De informatie die een stuurapparaat kan aanbieden wordt in 9 verschillende modussen verdeeld. Niet ieder stuurapparaat ondersteunt alle modussen maar de manier van aanbieden is uniform als hieronder afgebeeld.



### 6.2.1 Meetwaarden (Modus 1)

In deze modus worden statusinformatie van het systeem, gemeten waarden en door het stuurapparaat berekende waarden weergegeven. Alle waarden hebben in het stuurapparaat een zogenaamde Parameter-ID (PID) die vast bepaald is en bij de betreffende data wordt afgebeeld. Dit is een voorbeeldlijst van PID's, deze voorbeeldlijst kan in de praktijk afwijken of uitgebreider zijn.

PID	Eenheid	Weergave
\$01	Status sinds het wissen van foutcodes	Aantal fouten, MIL, Readinessstesten
\$02	Opgeslagen fouten	
\$03	Status brandstofsysteem	
\$04	Berekende lastwaarde	0...100 %
\$05	Koelvloeistoftemperatuur	-40...215 °C
\$06	Lambda-integrator (bank 1)	-100...99,22 %
\$07	Lambda-adaptie (bank 1)	-100...99,22 %
\$08	Lambda-integrator (bank 2)	-100...99,22 %
\$09	Lambda-adaptie (bank 2)	-100...99,22 %
\$0A	Brandstofdruk	0...765 kPa
\$0B	Aanzuigluchtdruk	0...255 kPa
\$0C	Toerental	0...16383,75 min <sup>-1</sup>
\$0D	Voertuigsnelheid	0...255 km/h
\$0E	Contacthoek	-64...63,5 °KW
\$0F	Aanzuigluchttemperatuur	-40...215 °C
\$10	Luchtmassa	0...65.535 g/s
\$11	Gaskleppositie	0...100 %
\$12	Status secund. luchtsysteem	
\$1C	OBD-stand. van dit voertuig	
\$21	Afg. afstand met actieve MIL	0...65.535 km
\$22	Brandst.druk t.o.v. vacuüm	0...5177,265 kPa
\$23	Brandst.druk (diesel en DI)	0...655.350 kPa

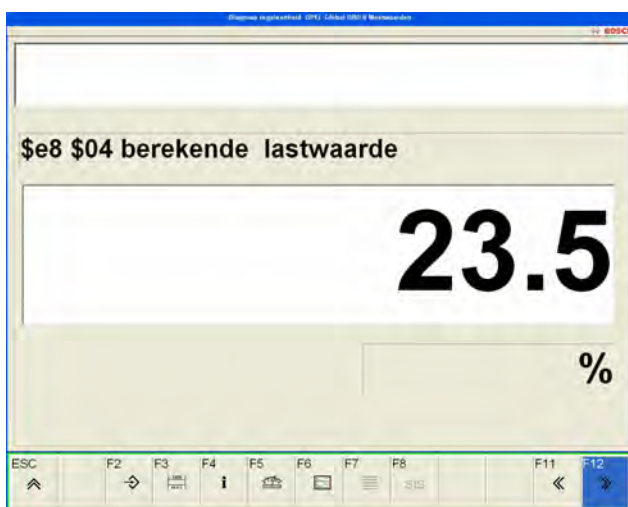
- Voorbeeld van een systeem-statusinformatie:



- Voorbeeld van een gemeten waarde:




- Voorbeeld van een door het stuurapparaat berekende waarde:

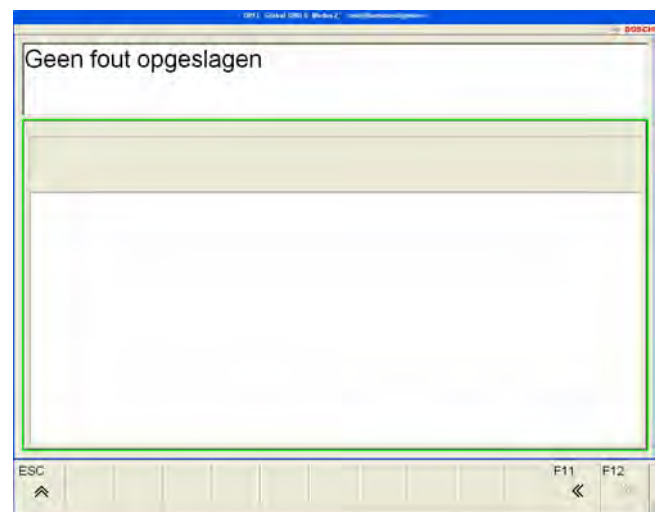


## 6.2.2 Bedrijfsomstandigheden (Modus 2)

In deze modus wordt een "Freeze-Frame" (bedrijfsomstandigheden / omgevingsfactoren) van het moment van opslaan van de eerste uitlaatgasrelevante foutcodes gemaakt. Het freeze-frame van de eerste opgeslagen foutcodes wordt door een freeze-frame van een fout met een hogere prioriteit overschreven, als deze foutcode later in het foutgeheugen wordt opgeslagen.

 De PID's die in modus 2 worden weergegeven zijn, met uitzondering van PID \$01 en PID \$02, gelijk aan modus 1.

- PID \$00: De door het stuurapparaat ondersteunde PID's worden net zoals in modus 1 weergegeven.
- PID \$02: Foutcodes van fouten die het "Opslaan van bedrijfsomstandigheden" veroorzaakt hebben worden alleen in modus 2 weergegeven.



- PID \$03 en verder: De door het stuurapparaat ondersteunde PID's worden net zoals in modus 1 weergegeven en gelijk geïnterpreteerd.

### 6.2.3 Foutgeheugen lezen (Modus 3)

In deze modus kunnen alle **definitief** opgeslagen EOBD-relevante foutcodes (P-codes) worden weergegeven.

De betekenis van P0-foutcodes zijn genormeerd en vastgelegd. De betekenis van P1-foutcodes is niet genormeerd. Deze P1-foutcodes zijn vrij door de voertuigfabrikanten te kiezen en te gebruiken.

! Wanneer er fouten in het systeem zijn opgeslagen moeten deze te allen tijde eerst worden uitgelezen voordat ze in modus 4 kunnen worden gewist.

Vanuit het "Diagnose" scherm kan modus 3 worden gekozen. Het aantal opgeslagen fouten wordt afgebeeld.



Met de toets <F12> >> wordt de betreffende systeemgroep geopend en kunnen de opgeslagen foutcode in detail worden bekeken.



### 6.2.4 Foutgeheugen wissen (Modus 4)

In deze modus kan het foutgeheugen gewist worden.

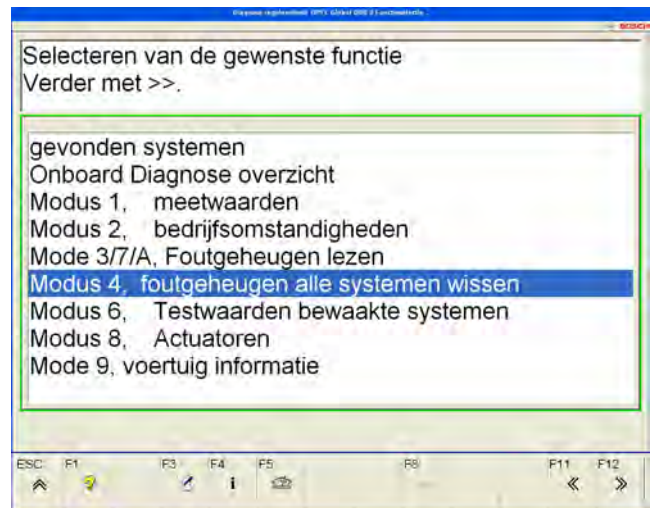
Data die wordt gewist:

- Foutgeheugen en opgeslagen "freeze-frames"
- Lambdasondenwaarde uit Modus 5
- Readinesscodes
- Statusbits uit Modus 1 (PID \$01) worden teruggezet op "niet afgerond".

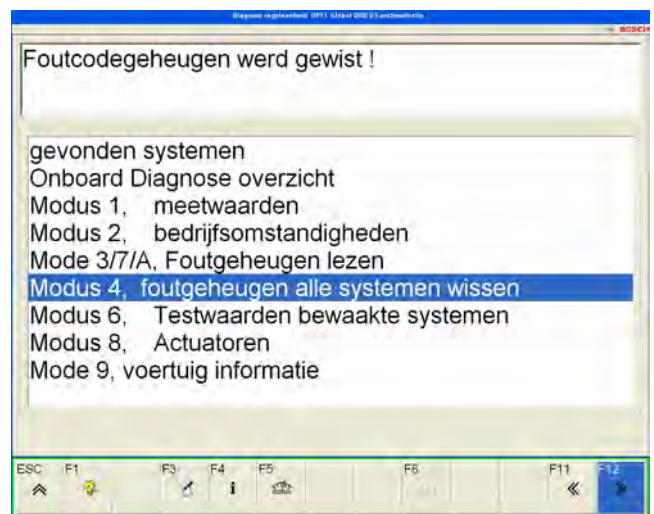
! Alle informatie, die nog geanalyseerd moet worden of later voor diagnose interessant kan zijn, voor het wissen uitlezen en opslaan. Selectief wissen is niet mogelijk en wordt in de normering ook niet toegestaan.

! Wanneer er meerdere stuurapparaten met elkaar zijn verbonden geldt het wiscommando voor alle stuurapparaten en worden deze gelijktijdig gewist.

Wanneer modus 4 "Foutgeheugen alle systemen wissen" wordt gekozen verschijnt dit scherm. Het wissen van opgeslagen fouten kan alleen wanneer eerst in modus 3 de fouten gelezen zijn.



Zodra <F12> >> is gekozen worden alle fouten in systemen gewist.



### 6.2.5 Lambdawaarden (Modus 5)

In deze modus worden de waarden van de als laatste uitgevoerde lambdasondetest weergegeven. Alleen die lambdasondes die onder Modus 1, PID \$13 of PID \$1D worden weergegeven zijn ondersteund. Een lambdasonde krijgt een naam, in deze naam komen de letters B en S voor. B1 staat bijvoorbeeld voor Bank 1 (rij cilinders) van een motor. Bij een V-motor komt zowel een B1 als B2 voor. De S staat voor de plaats van de sonde in het uitlaatsysteem. De eerste lambdasonde in het uitlaatsysteem heet S1 (sonde voor de katalysator). De lambdasonde na de kat is de tweede en heet automatisch S2. Een 4-cilinder motor beschikt dus over een B1-S1 en een B1-S2 lambdasonde.

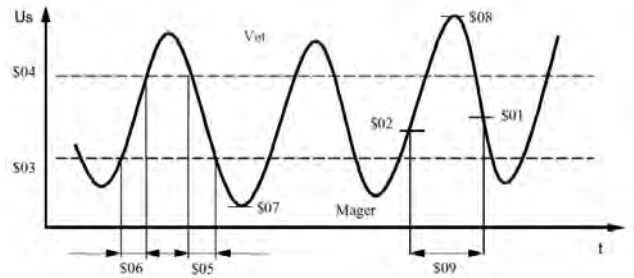
De afzonderlijke waarden van de lambdasonde worden als testwaarden (Test ID) van een bepaalde sonde weergegeven. Door de wetgever zijn de volgende Test ID's vastgelegd.

De afzonderlijke waarden van de lambdasonde worden als testwaarden (Test ID) van een bepaalde sonde weergegeven. Door de wetgever zijn de volgende Test ID's vastgelegd.

- Test ID \$00: Wordt bij de keuze van Modus 5 weergegeven en bevat de in het systeem actieve Test ID's.
- Test ID \$01: Vet/mager drempelspanning. De waarde is constant. Weergave: 0...1,275 V.
- Test ID \$02: Mager/vet drempelspanning. De waarde is constant. Weergave: 0...1,275 V.
- Test ID \$03: Onderspanning voor omschakelberekening. De waarde is constant. Weergave: 0...1,275 V.
- Test ID \$04: Bovenspanning voor omschakelberekening. De waarde is constant. Weergave: 0...1,275 V.
- Test ID \$05: Vet/mager omschakeltijd. De waarde is constant. Weergave: 0...1,02 sec.
- Test ID \$06: Mager/vet omschakeltijd. De waarde is constant. Weergave: 0...1,02 sec.
- Test ID \$07: Minimale spanning uit de test. De waarde wordt bepaald. Weergave: 0...1,275 V.
- Test ID \$08: Maximale spanning uit de test. De waarde wordt bepaald. Weergave: 0...1,275 V.
- Test ID \$09: Tijd tussen twee overgangen. De waarde wordt berekend. Weergave: 0...1,02 sec.

Soms worden er voor de afzonderlijke Test ID's ook normwaarden bepaald.

De weergegeven Test ID's komen overeen met meetpunten uit een lambdasondesignaal zoals in de onderstaande afbeelding. De meetpuntnummers komen overeen met de Test ID-nummers.



De voertuigfabrikant heeft de mogelijkheid om eigen Test ID's te definiëren. Deze waarden worden in de serie \$81-\$FF opgeslagen en worden door de diagnostester zonder bijbehorende tekst weergegeven.

Het is voor de voertuigfabrikant geen vereiste om Modus 5 te ondersteunen, in veel gevallen zal dit ook het geval zijn en is de lambdasonde-waarden niet in Modus 5 uit te lezen.

Minimumwaarde	Actuele waarde	Maximale waarde	Resultaat/eenheid
---	0.430	---	V
---	0.430	---	V
---	0.580	---	V
---	0.580	---	V

### 6.2.6 Testwaarden (Modus 6)

In deze modus worden de actuele waarden en normwaarden van niet continu bewaakte systeemfuncties weergegeven. De in modus 6 weergegeven waarden zijn niet wettelijk (genormeerd) maar door de voertuigfabrikant zelf bepaald.

De waarde in de middelste kolom is de actuele waarde, de linker is de minimale drempelwaarde en de rechter is de maximale drempelwaarde die bereikt mag worden.

Minimumwaarde	Actuele waarde	Maximale waarde	Resultaat/eenheid
25	121	65535	Aant.schakel
25	124	65535	Aant.schakel
0	0	100	tellingen
0.775	0.778	2.049	V

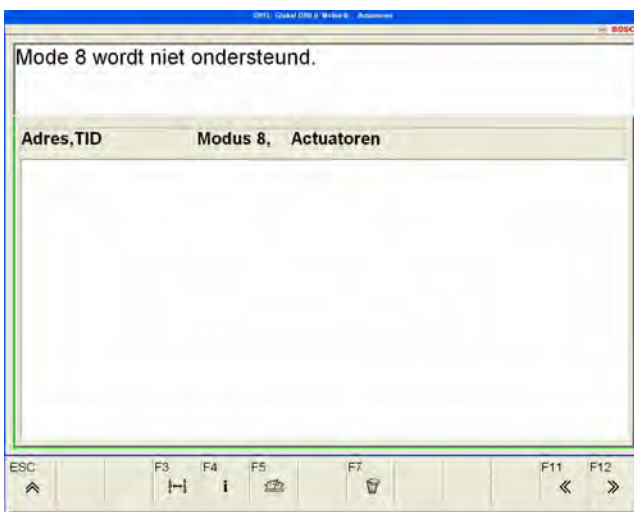
### 6.2.7 Sporadische fouten (Modus 7)

In deze modus kunnen alle **veronderstelde** opgeslagen EOBD-relevante foutcodes (P-codes) worden weergegeven. De betekenis van P0-foutcodes zijn genormeerd en vastgelegd. De betekenis van P1-foutcodes is niet genormeerd. Deze P1-foutcodes zijn vrij door de voertuigfabrikanten te kiezen en te gebruiken.



### 6.2.8 Actuatoren (Modus 8)

Modus 8 is voorzien om specifieke testen, actuatoren of speciale functies te activeren. Deze modus wordt momenteel zelden door de voertuigfabrikanten ondersteund, zo ook in dit voorbeeld.

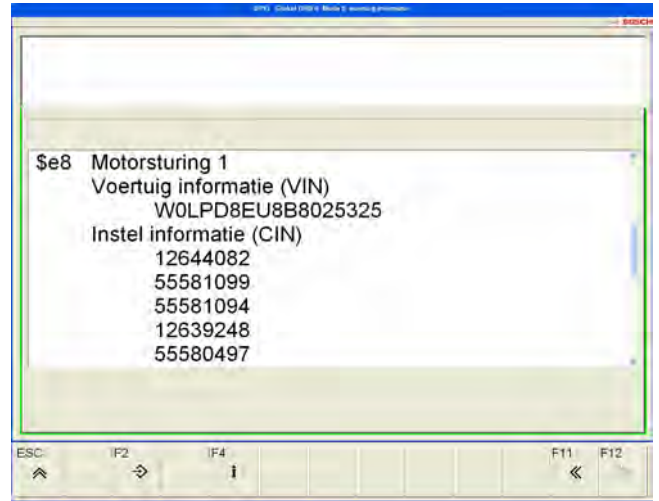


### 6.2.9 Voertuiginformatie (Modus 9)

In modus 9 wordt voertuiginformatie zoals de VIN-, CIN- en CVN-code weergegeven.

#### VIN- code (Vehicle Identification Number)

Het chassisnummer van het voertuig en bestaat uit 17 karakters.

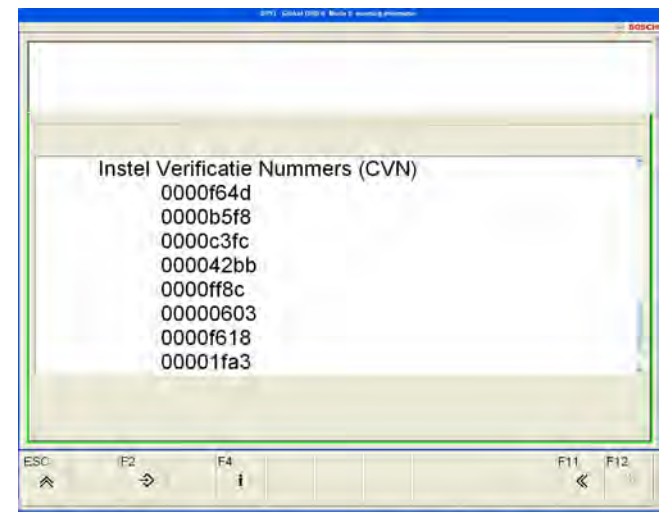


#### CIN- code (Calibration Identification Number)

Code met maximaal 16 ASCII-tekens

#### CVN- code (Calibration Vehicle Number)

Eén of meer 4-bytes waarden (bijv. een checksum)



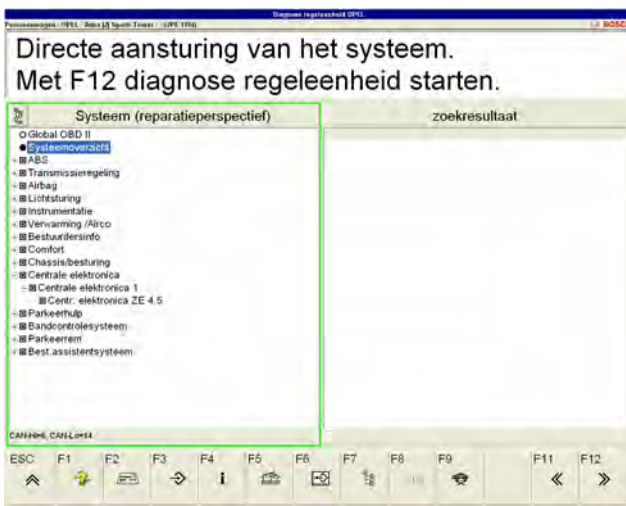
### 6.3 Stuurapparaatdiagnoseprogramma

Binnen het programma wordt een structuur gebruikt waarbij voor de systeemgroepen plusjes worden afgebeeld. Dit betekent dat deze groepen verder kunnen worden geopend. Daarnaast staat er voor de systeemgroep een vakje, dit vakje geeft informatie over status en keuze van het systeem:

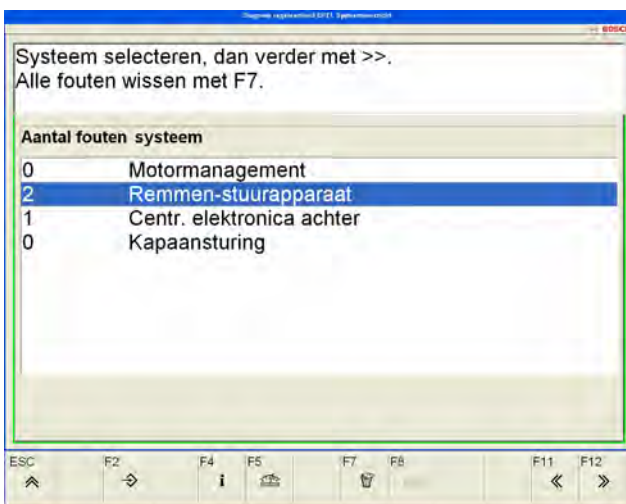
- Systeemgroep is niet geselecteerd
- Systeemgroep is niet geselecteerd en bevat manueel opvraagbare stuurapparaten
- Systeemgroep is geselecteerd en bevat manueel opvraagbare stuurapparaten
- Systeemgroep is geselecteerd
- Systeemgroep is alleen manueel opvraagbaar
- Systeemgroep is geselecteerd en alleen manueel opvraagbaar

#### 6.3.1 Systemoverzicht

Wanneer een modern voertuig is uitgerust met een CAN-bus systeem kan KTS de mogelijkheid bieden van "Systemoverzicht". U selecteert het programma en kiest <F12> >>.



Via deze functie wordt in een oogopslag een overzicht gegeven van de beschikbare systemen in het voertuig met het aantal fouten dat per systeem is opgeslagen.



#### 6.3.2 Systeemuitlezing

Het reguliere uitlezen van systemen in het voertuig gaat volgens een vast stramien waarbij de programmastappen als volgt zijn opgebouwd:

- Identificatie
- Foutgeheugen lezen
- Foutgeheugen wissen
- Gemeten waarden
- Actuatoren
- Speciale functies (verschillend per soort systeem)

Het stuurapparaat-diagnoseprogramma wordt ieder kwartaal geüpdated en is daardoor aan verandering onderhevig. Zie voor specifieke informatie de online-hulp functie met <F1> ? in het KTS-programma.

##### • Identificatie

In de eerste regel van het scherm verschijnt de programma-stap "Identificatie". Het is hier mogelijk om in het stuurapparaat (ECU) van het systeem te kijken welke relevante informatie daar is vastgelegd. Dit kan het soort systeem zijn, de huidige softwarestand, artikelnummer of het serienummer van de ECU.



Met <F12> >> worden de systeemdata in het overzichtsscherm weergegeven.

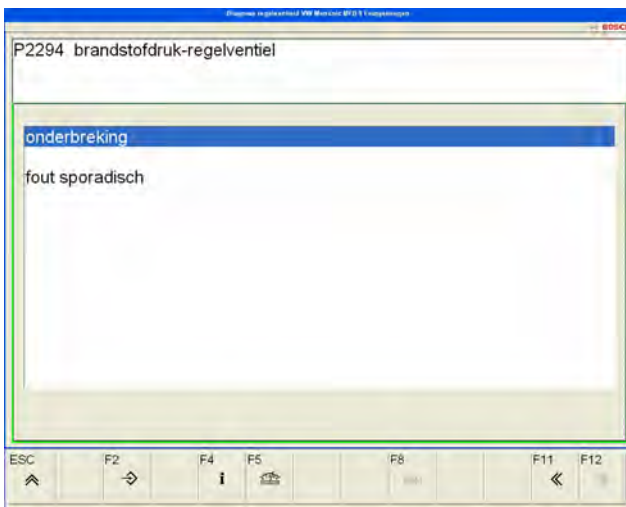


- **Foutgeheugen**

In de programmastap "Foutgeheugen" worden de in het stuurapparaat opgeslagen foutcodes weergegeven. U krijgt hier een compleet overzicht van alle beschikbare fouten in dit systeem, niet onderverdeeld in Modus 3 of 7 zoals dat in het OBD-programma gebruikelijk is.



Met <F12> >> is het mogelijk om meer informatie over de opgeslagen fout(en) te krijgen, bijvoorbeeld of de betreffende fout sporadisch of statisch (continu) aanwezig is en of de fout ook op dit moment beschikbaar is.



- **Foutgeheugen wissen**

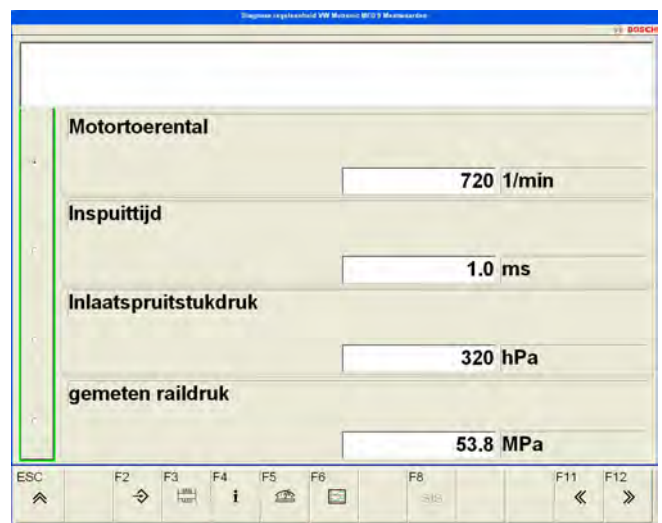
Wanneer er in het systeem foutcodes zijn opgeslagen kunnen in deze programmastap de fouten gewist worden.

! Alvorens fouten kunnen worden gewist moeten die te allen tijden eerst worden uitgelezen.

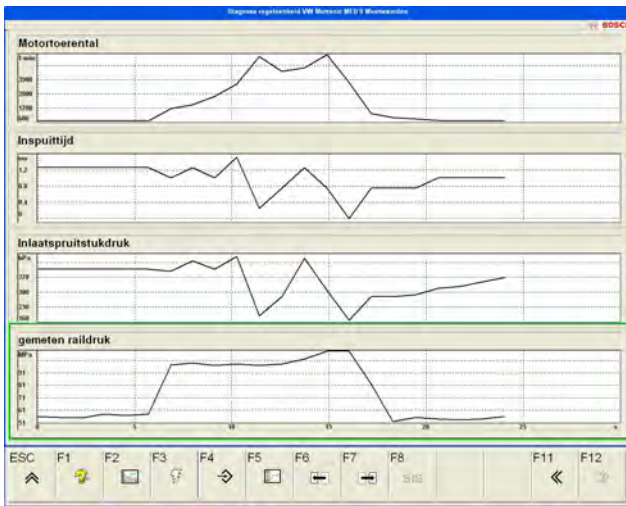


- **Meetwaarden**

Binnen de programmastap "Meetwaarden" is het mogelijk om vanuit de lijst gemeten waarden die het systeem geeft één tot maximaal vier meetwaarden te kiezen die kunnen worden afgebeeld. De lijst met meetwaarden kan per systeem verschillen in aantal en soort meetwaarden.

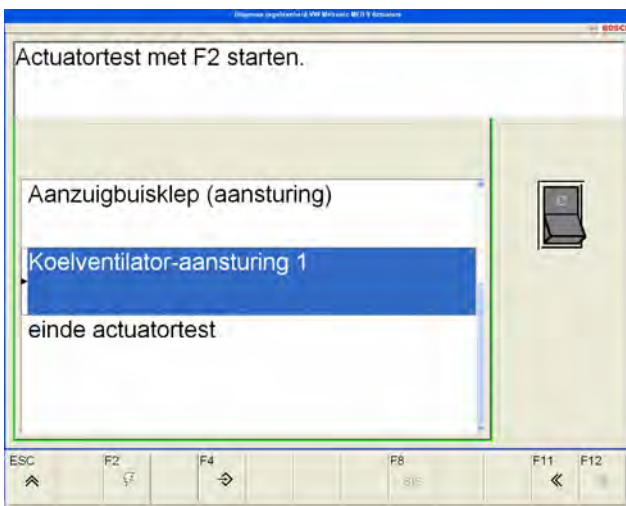



Nast de standaard numerieke weergaven van de gemeten waarden is het ook mogelijk om deze waarden grafisch weer te geven. Met <F6> kan deze grafische weergave worden gestart. Afhankelijk van het aantal gekozen meetwaarden wordt het signaal groter of kleiner afgebeeld (bijv. 1 meetwaarde beeldvullend, 4 meetwaarden worden boven elkaar afgebeeld).



• **Actuators**

In de programmastap “Actuators” kunnen stelcomponenten afzonderlijk op hun werking worden getest. Op die manier wordt in een keer de functie in de ECU, de bekabeling, de component zelf en de spanningsvoorziening van deze component gecontroleerd. Afhankelijk van het systeem kan de Actuator-test in een door de fabrikant bepaalde volgorde worden uitgevoerd, hetzij heeft u de keuze per component.



De wipschakelaar aan de rechterzijde van het scherm geeft de momentele situatie aan of de component al dan niet wordt aangestuurd. Wanneer  is ingedrukt wordt de component niet aangestuurd, staat de wipschakelaar bediend dan wordt de component wel door de ECU aangestuurd.

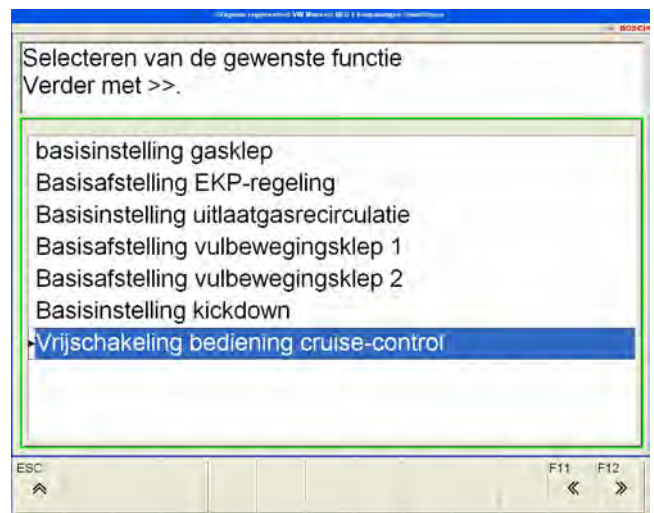
• **Functietests**

Naast de hiervoor genoemde standaard programmastappen kunnen een aantal specifieke programmastappen beschikbaar zijn die afhankelijk zijn van het soort systeem dat wordt uitgelezen. De programmastap “Functietests” is een van de speciale functies. In deze programmastap kunnen actief een aantal systemen op hun functionaliteit worden getest.



• **Aanpassingen / instellingen**

Binnen speciale oftewel extra functies kan de programmastap “Aanpassingen / instellingen” door het systeem geboden worden. Binnen deze programmastap kunnen een aantal voorinstellingen van het systeem worden gewijzigd oftewel variantcoderingen worden ingesteld. Tevens kan het mogelijk zijn basisinstellingen van bepaalde componenten in het systeem aan te leren of specifieke componenten of instellingen vrij te schakelen (bijv. de cruise-control functie in dit voertuig).



### 6.4 Multimeter- en oscilloscoopprogramma

Alle KTS-modules (m.u.v. KTS 515) zijn uitgerust met een multimeterfunctie die het mogelijk maakt spanning en weerstand te meten. Met een stroomtang (accessoire) is het tevens mogelijk stroom te meten. De KTS 550/570 zijn bovendien uitgevoerd met een 2-kanaals oscilloscoop.

Het multimeterprogramma wordt geopend met <F5> en afhankelijk van de geïnstalleerde KTS-module verschijnen meer of minder mogelijkheden, te weten:

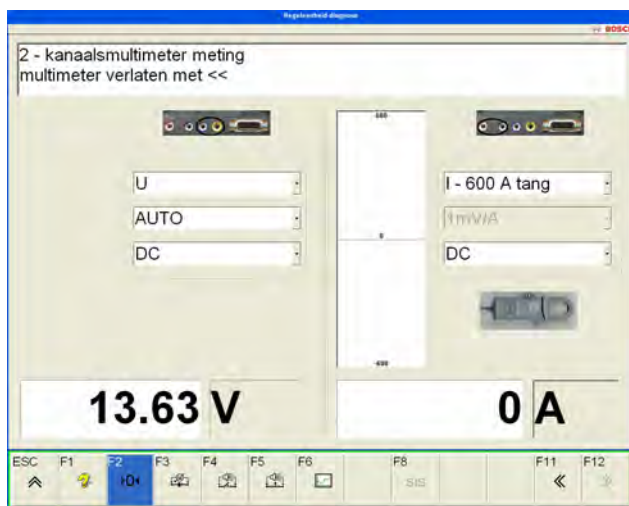
- Multimeter 1-kanaals
- Multimeter 2-kanaals
- Oscilloscoop 1-kanaals (KTS 550/570)
- Oscilloscoop 1-kanaals massaloos (KTS 570)
- Oscilloscoop 2-kanaals (KTS 550/570)
- Oscilloscoop Diagnose (KTS 570)

ii Zie voor specifieke informatie over de multimeter en oscilloscoop de online-help functie met <F1> ? in het KTS-programma.

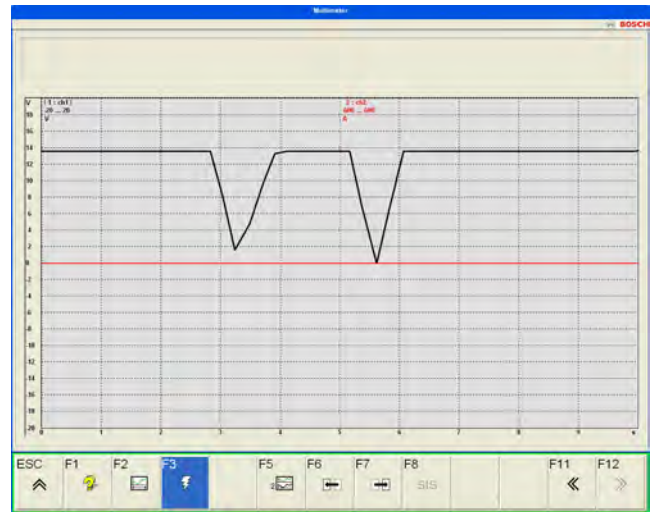


#### 6.4.1 Multimeter

Afhankelijk van de gekozen multimeter (1- of 2-kanaals) verschijnen er een of twee meetkolommen in beeld die apart instelbaar zijn. In het voorbeeld staat kanaal 1 (CH1) ingesteld op spanningsmeting, de gele en blauwe ingangen worden als meetingang gebruikt. Op CH2 wordt stroom gemeten, hiervoor moet de 600 A stroomtang op de rode/zwarte ingangen worden aangesloten. Met <F2> kan een meetkanaal op 0 gesteld worden (weerstand en stroom).



Het is mogelijk om de gemeten waarden grafisch afgebeeld te krijgen (dit is geen oscilloscoop). De grafische weergave wordt gestart met <F6>.



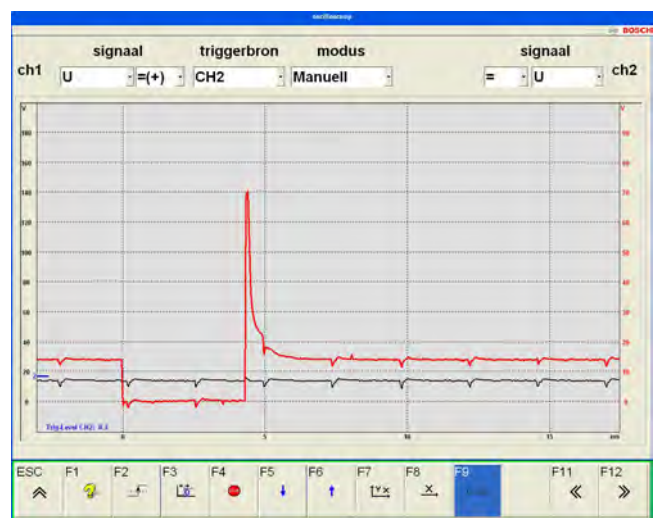
#### 6.4.2 Oscilloscoop (1- en 2-kanaals)

De oscilloscoop die in de tester beschikbaar is (KTS 550/570) kan twee signalen gelijktijdig weergeven. Deze kanalen zijn apart instelbaar. Het zwarte signaal CH1 correspondeert met de linker Y-as en de rode CH2 met de rechter Y-as.

! Het is belangrijk een signaal op de juiste manier te triggeren om dit goed en stabiel afgebeeld te krijgen.

Het kanaal waarop KTS triggert is instelbaar op CH1 of CH2 (slechts een van beiden) en als triggermodus kan worden gekozen tussen "Auto-level", "Manueel" en "Auto-time". Daarnaast is het ook nog mogelijk om de hoogte van het triggerpunt aan te passen en kan worden ingesteld of er op een positieve of negatieve flank moet worden getriggerd.

Een lopend beeld kan met <F4> worden stilgezet (bevroren). Door nogmaals <F4> in te drukken begint de oscilloscoop weer te meten.



#### 6.4.3 Diagnose-oscilloscoop

Het is met de diagnose-oscilloscoop (KTS 570) mogelijk om de datalijnen (diagnosestekker in het voertuig) in beeld te brengen. Het analyseren van deze datalijnen geeft een beeld of er dataverkeer aanwezig van de KTS naar het voertuig. Iedere pin van de 16-polige steekker kan worden geselecteerd, behalve de pinnen 4 en 5 (massa) en pin 16 (voeding +).

## 7. Onderhoud


### 7.1 Reiniging

De behuizing van de KTS-module mag uitsluitend met zachte doeken en neutrale reinigingsmiddelen worden gereinigd. In geen geval agressieve of schurende reinigingsmiddelen en grove poetsdoeken gebruiken.

### 7.2 Service

In DDC kunnen in het tabblad **Service** verschillende controles worden uitgevoerd. Een aantal van deze controles kunnen uitsluitend door de "Bosch-Service" worden uitgevoerd.

### 7.3 Reserve- en slijtdelen

 Reserve- en slijtdelen hebben alleen betrekking op onderdelen die in de standaard leveringsomvang van KTS zitten.

Omschrijving	Bestelnummer
Systeemtester KTS 515	1 687 023 479
Systeemtester KTS 530	1 687 022 437
Systeemtester KTS 540	1 687 022 436
Systeemtester KTS 570	1 687 022 994
KTS 520 en 550 zijn niet meer leverbaar	
Verwisselbaar inzetstuk (IBOX 01)	1 688 000 349
OBD-diagnosekabel 1,5 m (KTS 515/540/570)	1 684 465 555
OBD-diagnosekabel 3 m (KTS 530)	1 684 465 557
UNI-aansluitkabel 4-polig (KTS 530/540/570)	1 684 463 539
Inzetstuk UBOX 02 (KTS 520/550)	1 688 000 353
OBD-diagnosekabel (incl. UBOX 02) 3 m (KTS 520/550)	1 684 465 588
UNI-aansluitkabel 6-polig (KTS 520/550)	1 684 465 488
Netvoeding	1 687 022 889
Netsnoer	1 684 461 106
Meetkabel blauw (KTS 520/530/540/550)	1 684 430 066
Meetkabel geel (KTS 520/530/540/550)	1 684 430 067
Meetkabel rood (KTS 520/550)	1 684 430 065
Meetkabel rood/zwart (KTS 570)	1 684 463 214
Meetkabel blauw/geel (KTS 570)	1 684 463 550
Testpen rood (KTS 530/5401x, 570 2x)	1 684 485 035
Massakabel zwart	1 684 430 068
Aansluitklem zwart	1 684 480 022
USB-verbindingkabel 3 m	1 684 465 562
RS 232 verb.kabel 3 m (KTS 520/550)	1 684 465 371
Koffer	1 685 438 145
Onderdelenset bevestigingshouder	1 687 001 853
Bluetooth USB-adapt.(KTS 515/540/570)	1 687 023 449

## 8. Technische gegevens

### 8.1 Algemene gegevens

Eigenschap	Waarde/bereik
Bedrijfsspanning	7 VDC – 30 VDC
Vermogensopname via voertuigaccu of netvoeding	Ca. 6 Watt
Afmetingen (l x b x h)	170 x 120 x 40 mm
Gewicht (zonder aansluitkabels)	325 g
Gebruikstemperatuur	0 °C – 40 °C
Relatieve luchtvochtigheid	90% (bij 25 °C)

### 8.2 Interfaceprotocollen

Bij de stuurapparaatdiagnose worden volgens de ISO 15031 normering de volgende interfaces met bijbehorende protocollen ondersteund:

- ISO 9141-2 (communicatielijnen K en L)
- ISO/DIS 11519-4 (SAE J1850) PWM
- ISO/DIS 11519-4 (SAE J1850) VPW
- ISO/DIS 14230-4 (KWP 2000) 5-Baud
- ISO/DIS 14230-4 (KWP 2000) Fast
- ISO/DIS 15765-4 (CAN)

### 8.3 Specificatie multimeter

Meetkanaal 1 (CH1)      potentiaal vrij  
 Meetkanaal 2 (CH2)      potentiaal gebonden  
 Ingangsweerstand > 900 kOhm

#### 8.3.1 DC-meting (CH1 en CH2)

Eigenschap	Waarde/bereik
Meetbereik	200 mV – 60 V
Nauwkeurigheid CH1	$\pm 0,75\%$ van de meetwaarde en $\pm 0,25\%$ van meetbereik
Nauwkeurigheid CH2	$\pm 2\%$ van de meetwaarde en $\pm 0,5\%$ van meetbereik
Resolutie	100 $\mu$ V – 100 mV (afh. van het meetbereik)

#### 8.3.2 AC- en effectiefwaardemeting (CH1 en CH2)\*

Eigenschap	Waarde/bereik
Frequentiebereik AC	10 Hz – 400 Hz (-3dB)
Meetbereik	200 mV – 60 V
AC-nauwkeurigh. bij 100 Hz	$\pm 2\%$ van de meetwaarde
Eff.nauwkeurigh. bij $\leq 100$ Hz	en $\pm 0,5\%$ van meetbereik
Resolutie	100 $\mu$ V – 100 mV (afh. van het meetbereik)

\* De meetbereiken in de meetprogramma's "U" en "I" zijn piek-piek weergaven. Dit heeft tot gevolg dat het digitale display "vergrijs" zodra het ingestelde bereik voor korte tijd overschreden wordt (Overload).

**8.3.3 Weerstandsmeting (CH1)**

Eigenschap	Waarde/bereik
Meetbereik	100 $\Omega$ – 1 M $\Omega$
Nauwkeurigheid tot 200 k $\Omega$	$\pm$ 0,75% van de meetwaarde en $\pm$ 0,25 % van meetbereik
Nauwkeurigheid tot 1 M $\Omega$	$\pm$ 2 % van de meetwaarde en $\pm$ 0,5 % van meetbereik
Resolutie	0,1 $\Omega$ – 1000 $\Omega$ (afh. van het meetbereik)
Ingangsweerstand	> 9 M $\Omega$

**8.3.4 Stroommeting (CH1 en CH2)**

Eigenschap	Waarde/bereik
Shunt (alleen CH1)	$\pm$ 600 mA
Stroomtang 30A (alleen CH1)	$\pm$ 30 A
Stroomtang 100 A	$\pm$ 100 A
Stroomtang 600 A	$\pm$ 600 A
Stroomtang 1000 A	$\pm$ 1000 A

**8.3.5 Doorgangstest (CH1)**

Eigenschap	Waarde/bereik
Meetstroom	2 mA
Open kringspanning	$\leq$ 5 V
Doorgang	< 10 $\Omega$ (met akoestisch signaal)

**8.3.6 Diodemeting (CH1)**

Eigenschap	Waarde/bereik
Meetstroom	2 mA
Open kringspanning	$\leq$ 5 V
Maximale diodespanning	2 V

**8.4 Specificatie oscilloscoop (KTS 570)**

Meetkanaal 1 (CH1)      potentiaal vrij  
 Meetkanaal 2 (CH2)      potentiaal gebonden  
 Ingangsweerstand > 900 k $\Omega$ m.

Eigenschap	Waarde/bereik
Meetbereik	0 – 200 V
Koppeling	DC, AC, DC (+) (alleen positief bereik wordt afgebeeld), DC (-) (alleen negatief bereik wordt afgebeeld).
Signaalbron	U, 30 A (alleen CH1), 100 A, 600 A, 1000 A (alleen CH1), Diagnose OBD-pin 1 t/m 15 (behalve pin 4 en 5)
X-afwijking	50 $\mu$ s – 1 s
Triggermodus	Manueel, Auto-time, Auto-level
Pretrigger-tijdstip	0 – 80 %
Frequentiebereik	> 1 MHz (typisch 5 MHz)
Opslagdiepte per kanaal	50 sign. met 512 coördinaten

**8.5 Netvoeding**

Waarde/bereik	Eigenschap
Ingangsspanning	90 – 264 VAC
Ingangsfrequentie	47 -63 Hz
Uitgangsspanning	15 V
Gebruikstemperatuur	0 $^{\circ}$ C – 40 $^{\circ}$ C

**8.6 Bluetooth Class 1**

draadloze verbinding van PC/laptop naar KTS 515/540/570	Minimaal bereik
Werkplaatsomgeving zonder obstakels	30 meter
Bij geopend portier of open raam en lopende motor, KTS in het interieur	10 meter





**Robert Bosch NV**  
Productgroep **Diagnostics**  
Henri Genessestraat 1  
B-1070 Brussel  
BELGIË  
[www.bosch.be](http://www.bosch.be)

**Robert Bosch BV**  
Productgroep **Diagnostics**  
Hanzeweg 31  
3771 NG Barneveld  
Nederland  
[www.bosch.nl](http://www.bosch.nl)