

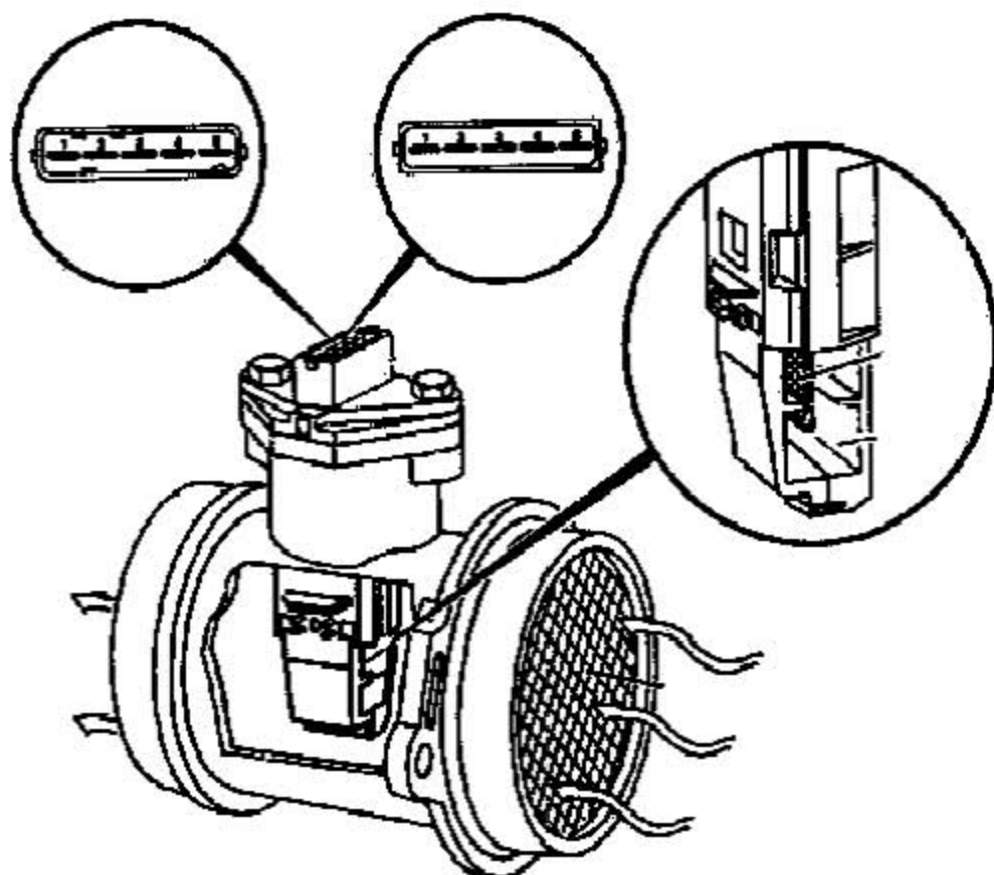
2. 发动机系统测试

2.1 空气流量计 (MAF)

1). 功能与设计

A). 热线式空气流量计自 97 年至 2001 年, 设计为 5 脚形式, 测量空气流量的大小与进气温度传递至 ME—SFI 电脑。

B). 热线式空气流量计



2). 引脚说明 B2/5 热线式空气流量计

引脚	说明	测试
1#	进气温度信号	附后表
2#	电源回路 87	Key-on: 12V
3#	搭铁 GND	0V
4#	5V 电压	Key-on: 5V
5#	空气流量信号	怠速 0.9-1.1v, 随转速升高电压升高

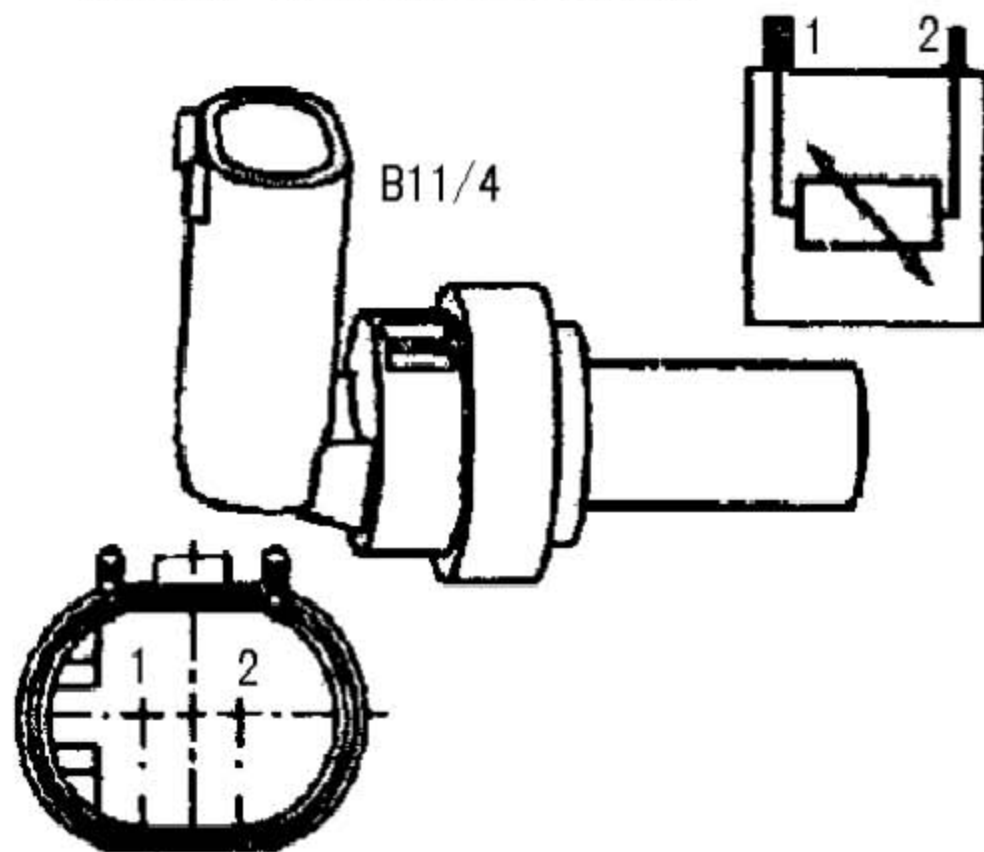
附: 进气温度传感器温度与电压关系、测量

℃	电阻	电压	℃	电阻	电压
10℃	3.6K	3.1V	40℃	1.17K	1.8V
20℃	2.42K	2.7V	50℃	8.50N	1.4V
30℃	1.66K	2.2V	60℃	600N	1.1V

2.2 水温传感器

1). 功能与设计

- A). 水温传感器有四条线组成, 其中: 1、2 脚为 ME—SFI 电脑提供水温信号, 3、4 脚为空调电脑提供水温信号。
- B). ME—SFI 控制系统中水温传感器为冷车起及暖车期间, 与曲轴位置传感器的转速信号一起作为控制喷射时间主要信号。



B11/4 水温传感器

2). 引脚说明

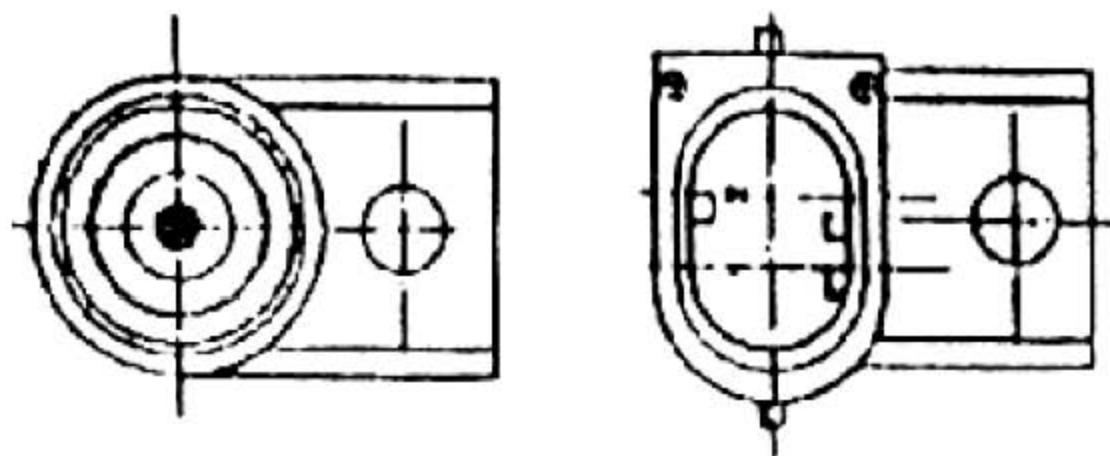
引脚	说明	测试
1#	水温信号输出	见附表
2#	电脑电源	Key—on 5V

水温传感器电阻、电压与温度、测量

温度 (°C)	电阻 (Ω)	电压 (V)	温度 °C	电阻 (Ω)	电压 (V)
20°C	3100 Ω	3.4V 左右	50°C	900 Ω	1.9V
80°C	315 Ω	1.2V 左右	100°C	170 Ω	0.5V

2.3 曲轴位置传感器

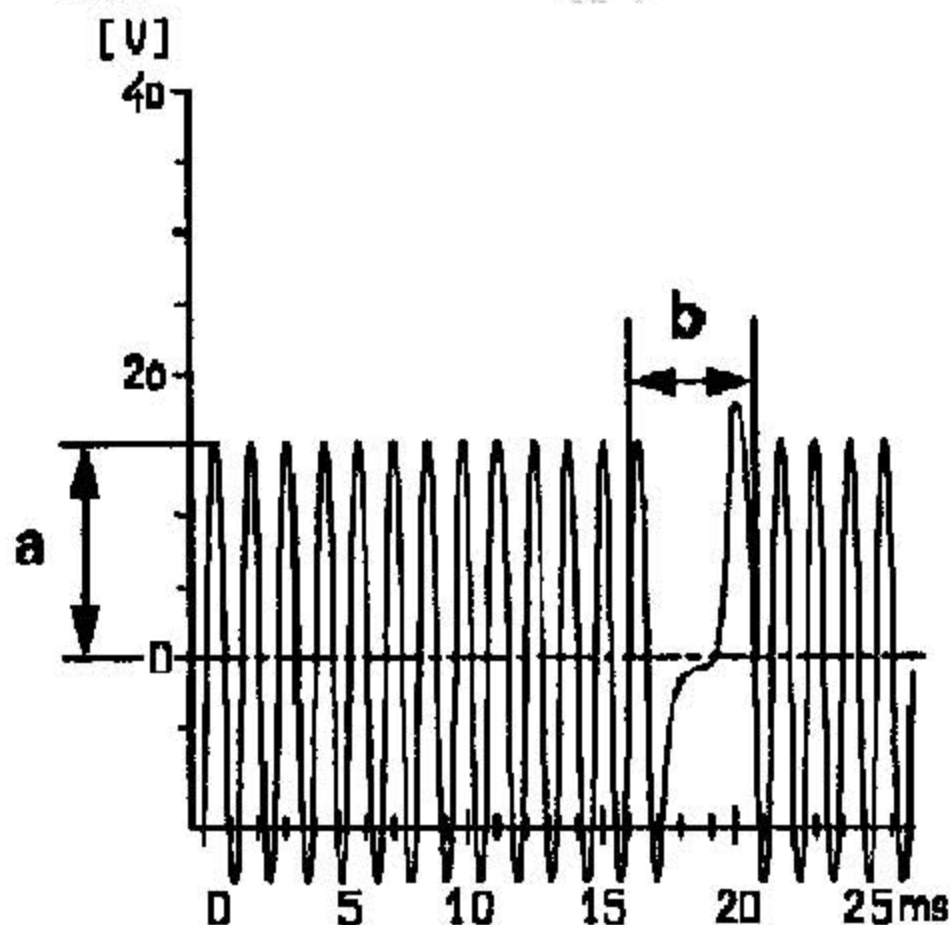
- 1). ME—SFI 控制，曲轴位置传感器为电磁式传感器，提供转速信号，作为燃油喷射与点火正时控制主要控制信号。



曲轴位置传感器

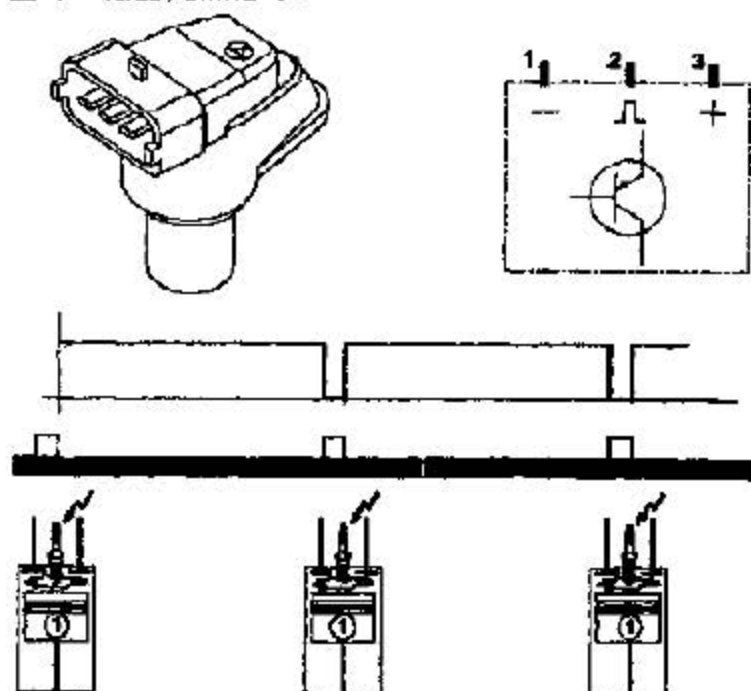
- 2). 曲轴位置传感器、曲轴位置传感器测量：MF-SFI 控制系统曲轴位置传感器电阻为 700~1000 欧姆左右。打马达时应有交流约 2.5V 以上电压，急速时交流电压为 5V 以上。

波形图

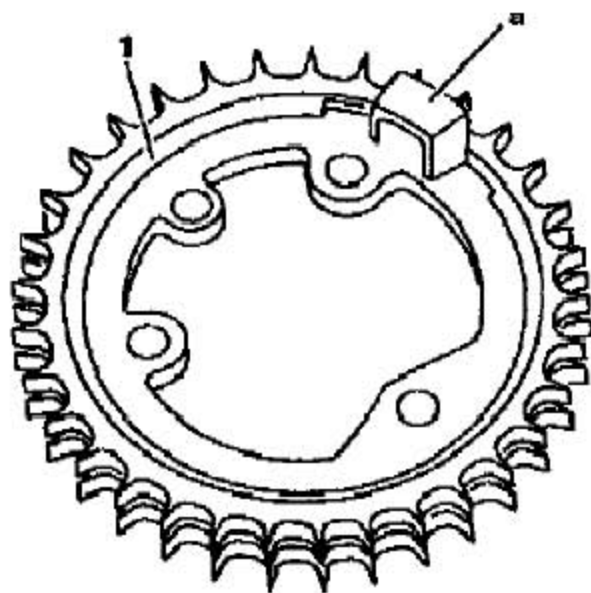


2.4 凸轮轴位置传感器

1). ME—SFI 控制系统，凸轮轴位置传感器为霍尔传感器，提供点火正时及喷油正时一缸上死点信号。



ME-SFI M120 发动机凸轮轴位置传感器工作图



ME—SFI M120 发动机凸轮轴切割齿图

引脚说明:

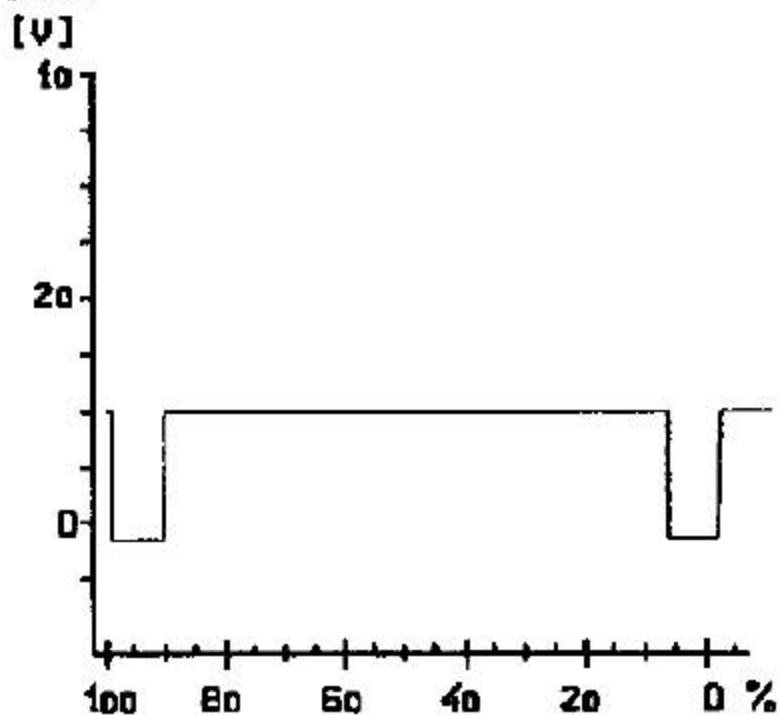
1#脚 搭铁

2#脚 输出方波信号 (发动机起动)

3#脚 +12V 信号 (Key—on 或 RUN)

测量: 信号输出 3 号脚电压, 怠速时为 1.2~1.7V.

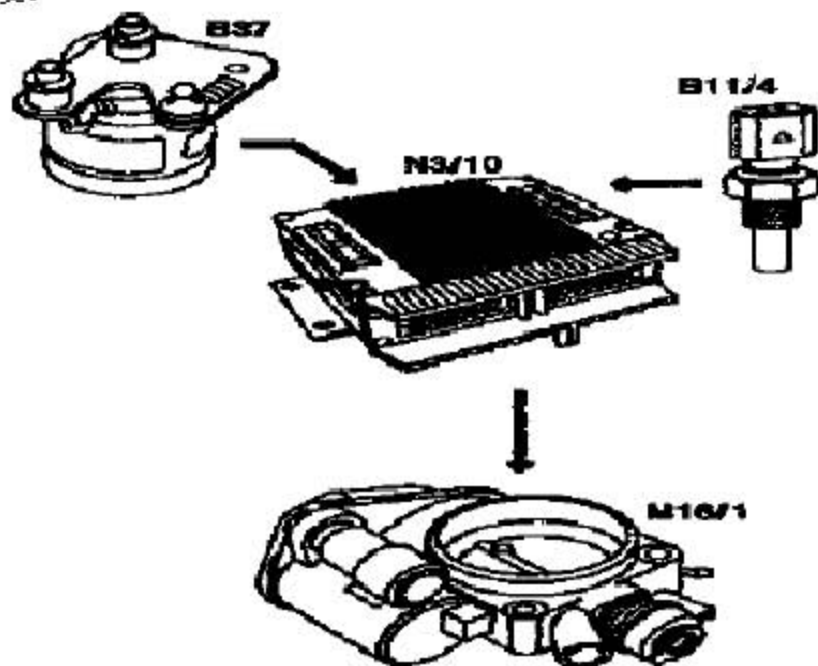
2). 波形图



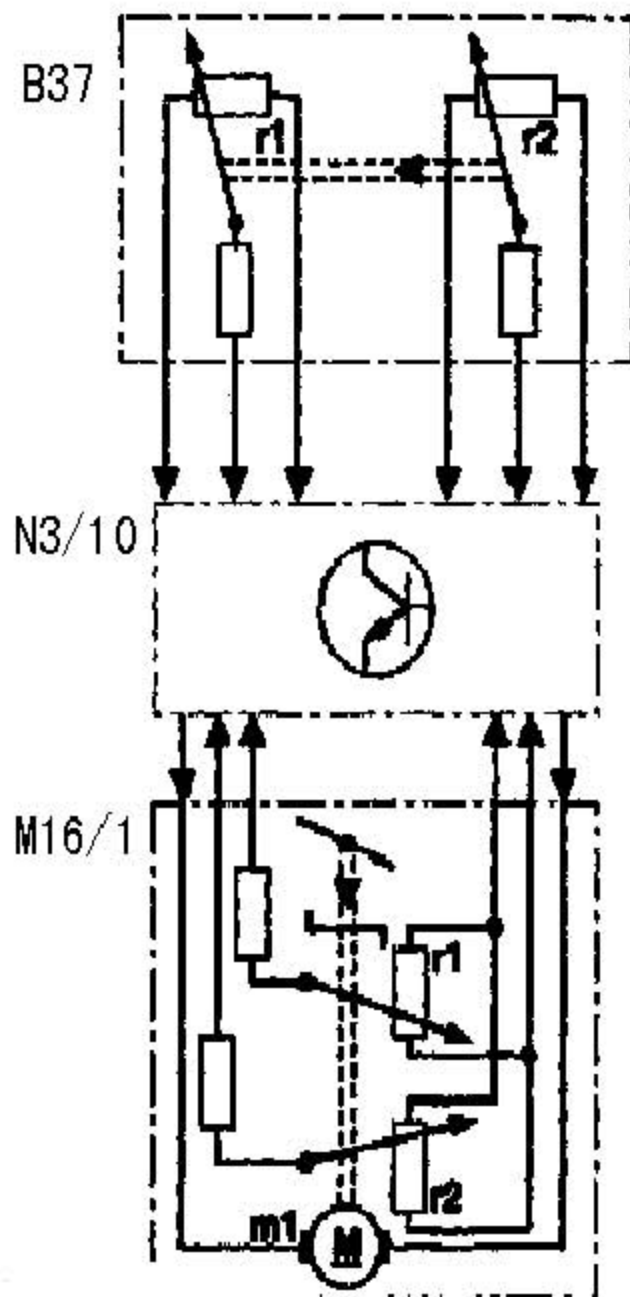
凸轮轴位置传感器波形

2.5 节气门控制系统(电子油门控制)

- 1). 全新奔驰自 97 年起改用电电子油门控制机构, 油门踏板及拉线带动油门位置传感器, 将机械信号转化为电信号, 并送至 ME-SFI 电脑, 与转速水温及负荷信号进行计算, 控制器节气门电机机构, 转化为机械动作, 控制节气门开关角度。



节气门控制机构组成



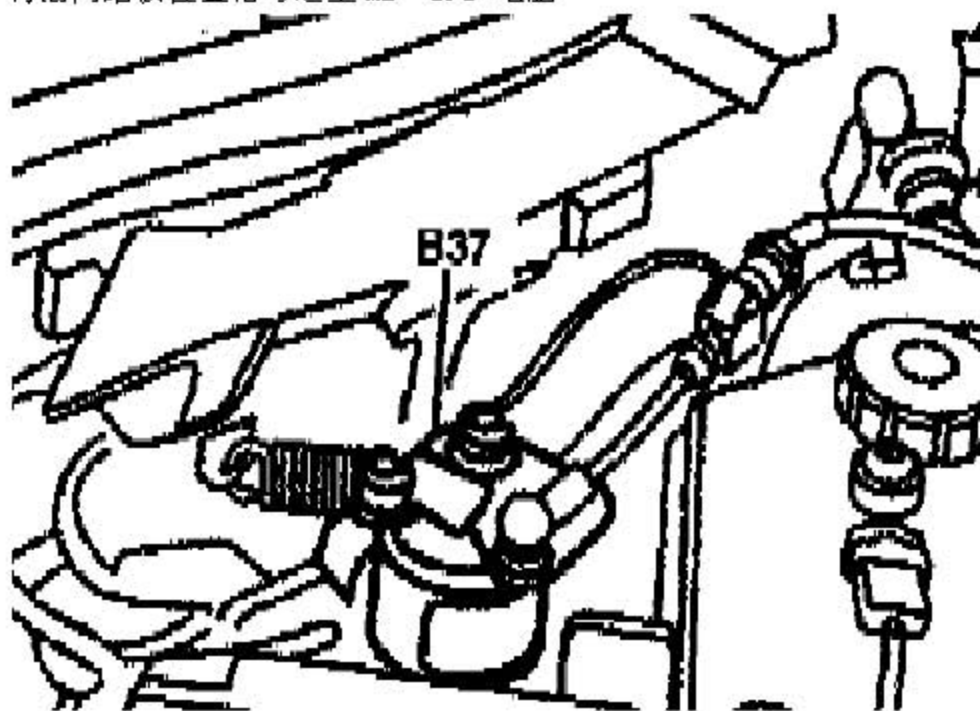
节气门电气控制图

2). 功能:

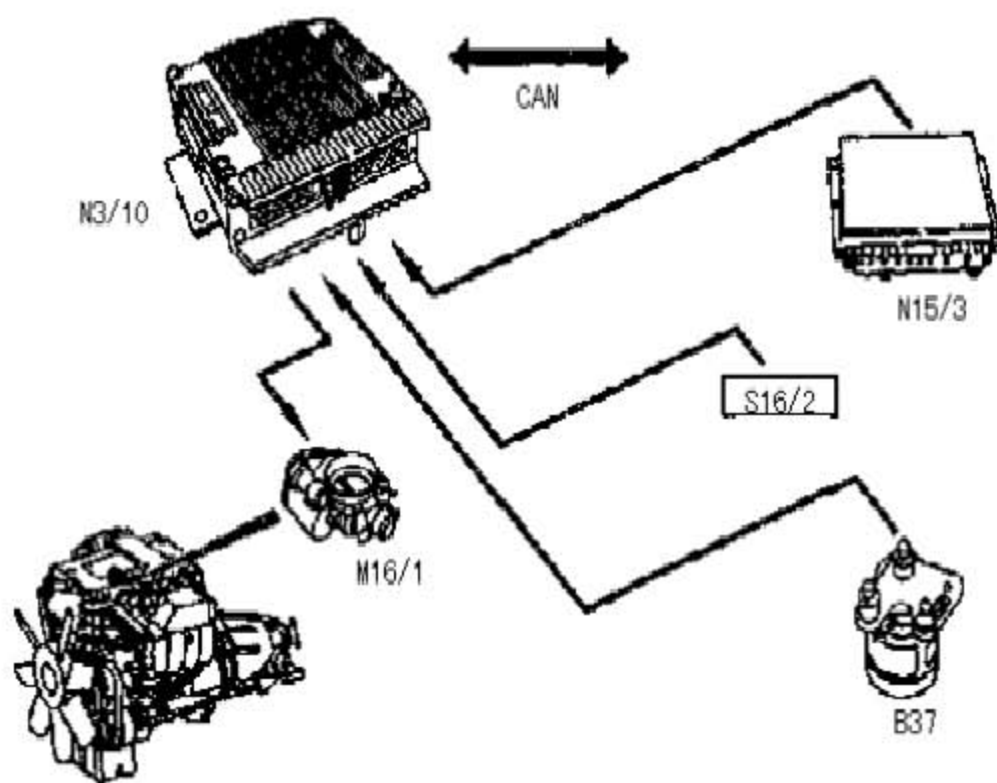
- A). 怠速控制 Δ ASR/ESP 发动机输出扭矩控制
- B). 制 Δ 故障紧急运行
- C). 制 Δ EPC 故障灯控制 (W140)
- D). m/h 限速功能 Δ can-bus 连线传输
- E). 障码

3). 油门踏板位置传感器

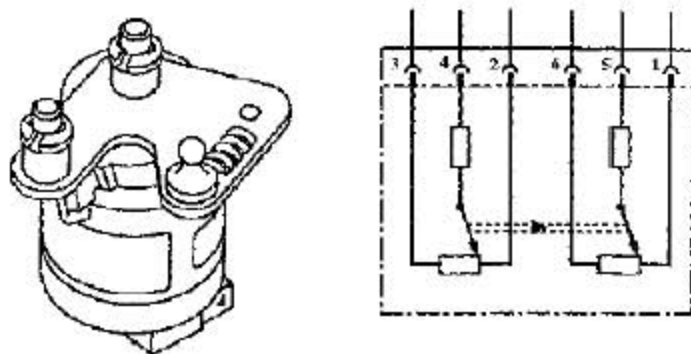
将油门踏板位置信号送至 ME—SFI 电脑



油门踏板位置传感器位置



元件电器控制图



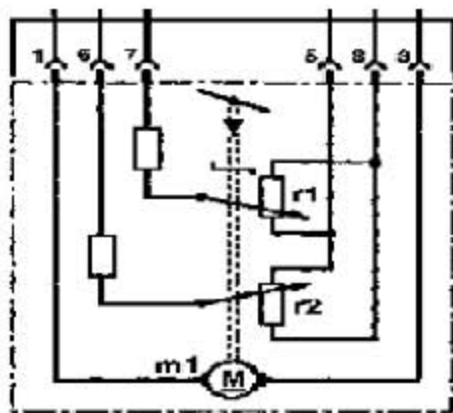
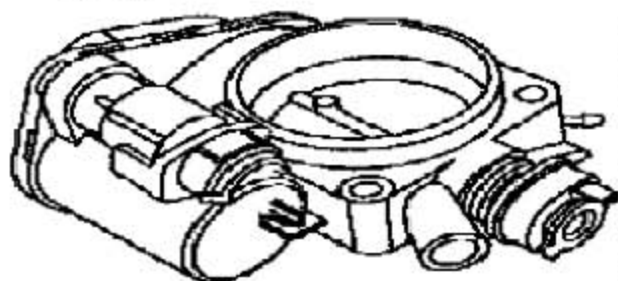
元件电器结构图

4). 检测:

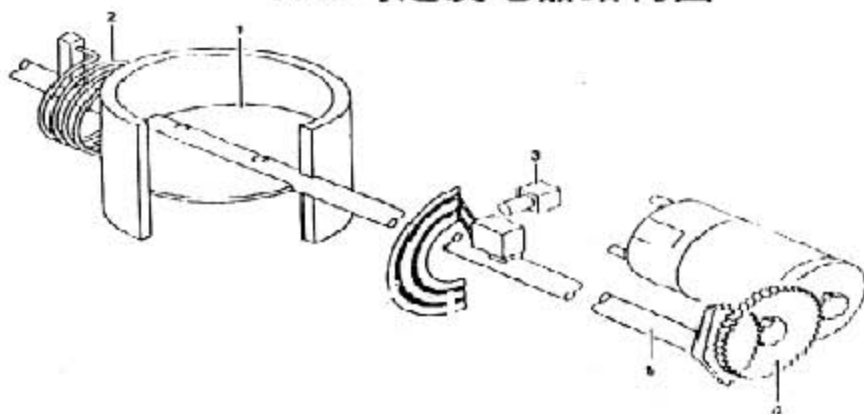
注:

- 在 M112 发动机 (V12) 控制中, 油门踏板位置传感器信号送至左 ME 电脑, 经 can 连线将同系统信号传至右 ME—SFI 电脑, 控制节气门怠速控制机构 (D.K 马达) 动作。
- 油门踏板位置传感器不良, ME 电脑执行紧急动作, 使节气门开度打开至不大于 60% 开度, 同时 EPC 灯亮 (W140), 执行紧急运行。
- 节气门怠速控制机构 (D.K 马达)
- 节气门怠速控制机构 (D.K 马达) 将 ME 电脑所发出指令转化为机构信号, 同时将节气门位置信号送至 ME 电脑。

M16/1
M16/3
M16/4



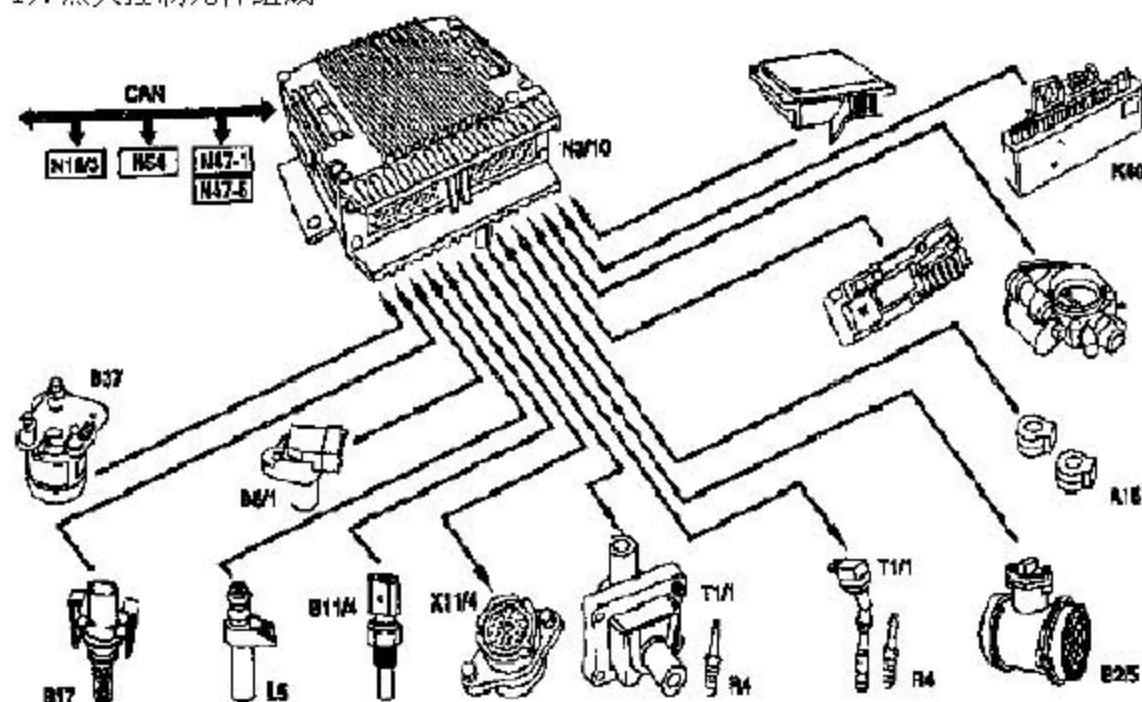
D. K 马达及电器结构图



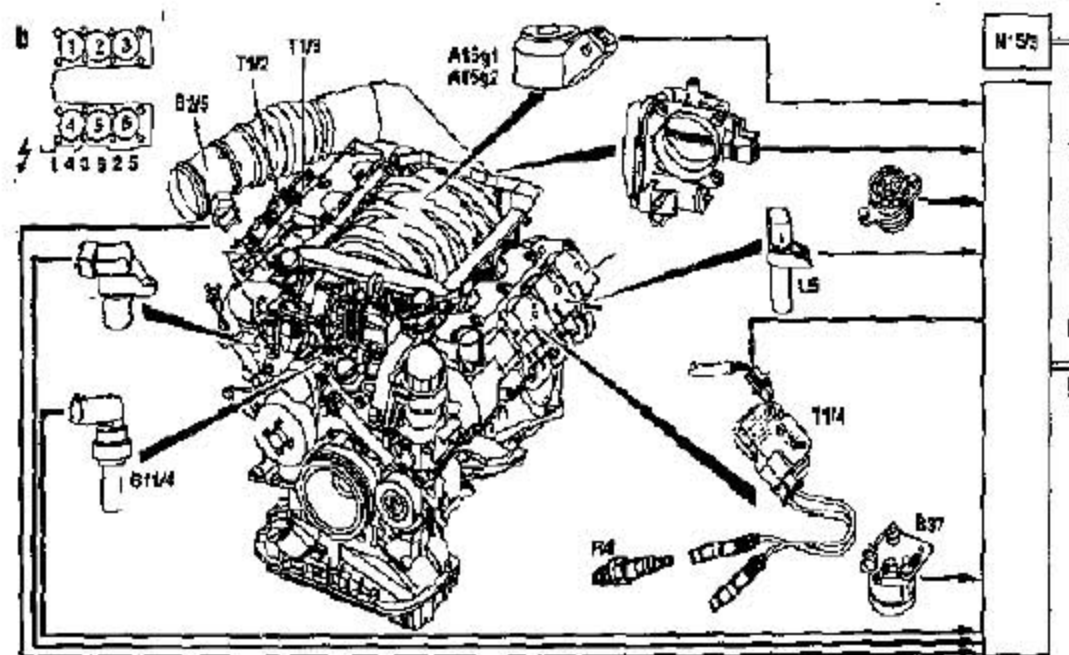
D. K 马达分解图

2.6 点火控制

1). 点火控制元件组成



M113、V8 发动机



M112、V6 发动机

N15/3、变速箱电脑
N54、红外线接收电脑
N47—1、ABS/ASR/ESP 电脑
N47—5、ABS/ASR/ESP 电脑

B11/4、水温传感器
X11/4、38 孔诊断座
T11/1、点火线圈 (112#、113 发动机)

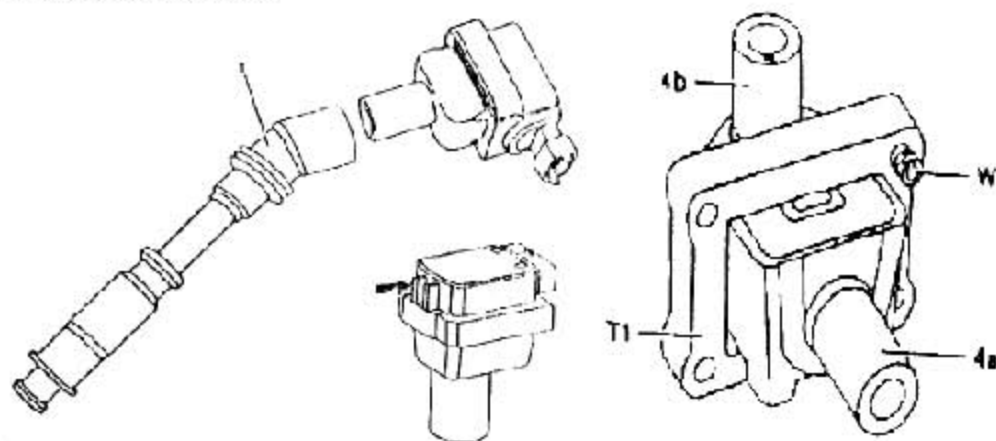
B37、油门踏板位置传感器
 B17、进气温度传感器
 B6/1、凸轮轴位置传感器
 L5、曲轴位置传感器
 T1/1、点火线圈（104、120 发动机）
 B2/5、空气流量计

N16/1、电源供应，BM 电脑（W140）
 K40、综合继电器，电源供应（W202、208）
 K40/4、SAM 电脑、电源供应（W210、220、203）
 M16/1、节气门总成
 A16、爆震传感器

2). 点火正时延迟条件:

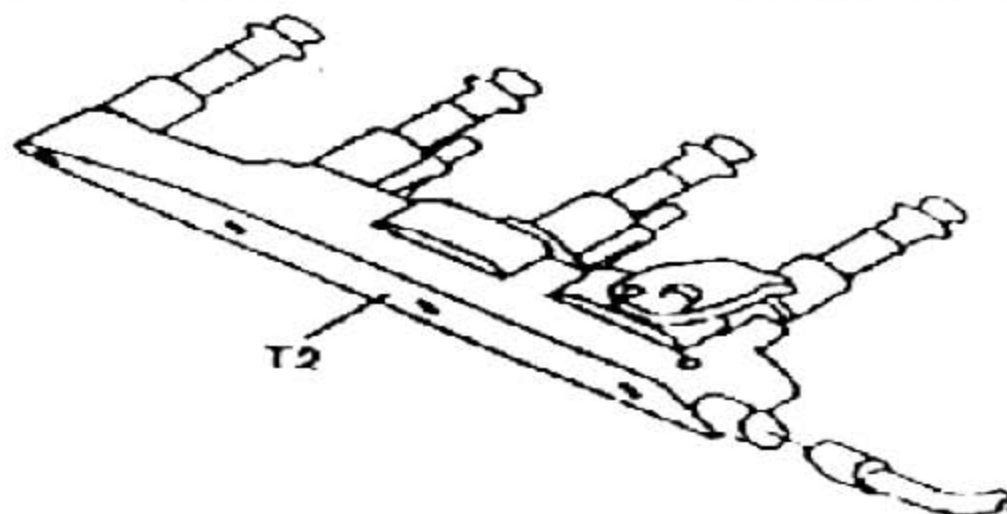
- MAF 负荷信号过大
- 曲轴、凸轮轴基本信号
- 进气温度大于 35℃，水温大于 105℃
- 水温过低\
- 变速箱过负荷
- ASR 或 ESP 动作
- 爆震

3). 点火线圈基本结构

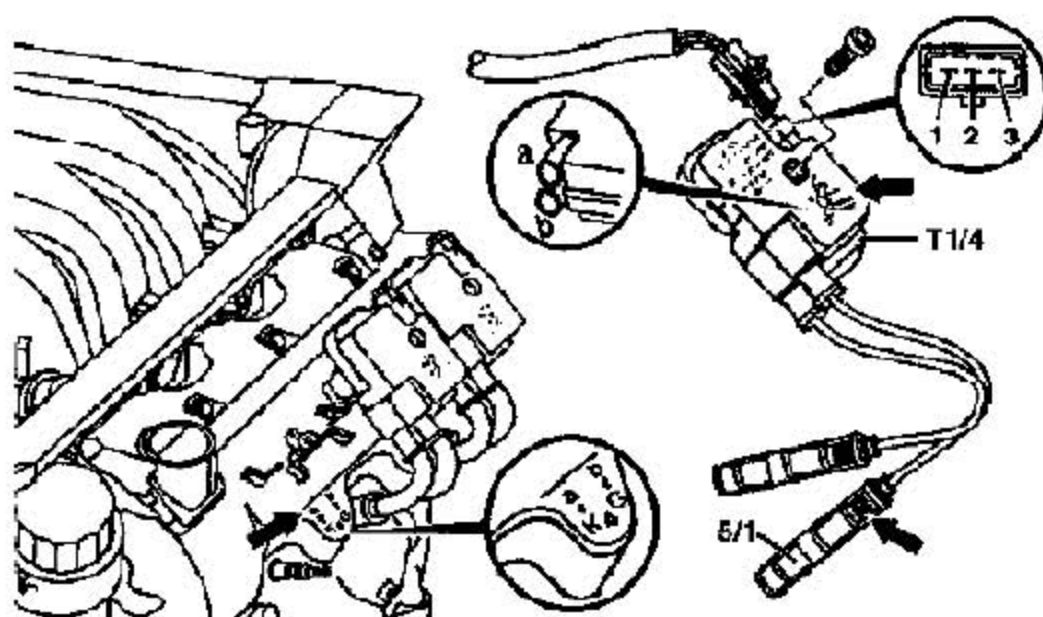


120 (V12) 发动机
119 (V8) 发动机

104 (直列六缸)
111 (直列四缸)、发动机

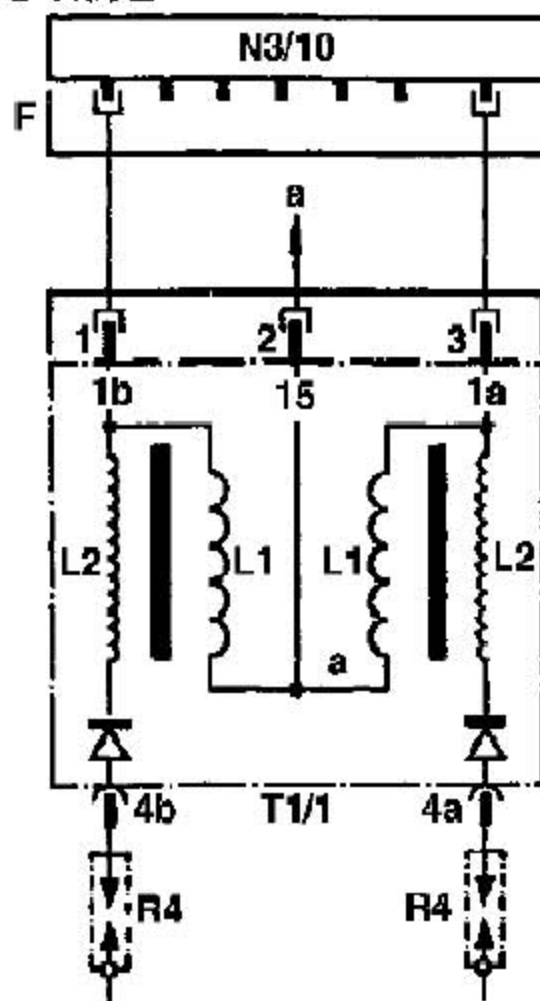


166 发动机（直列四缸）



112 (V6)、113 (V8) 发动机)

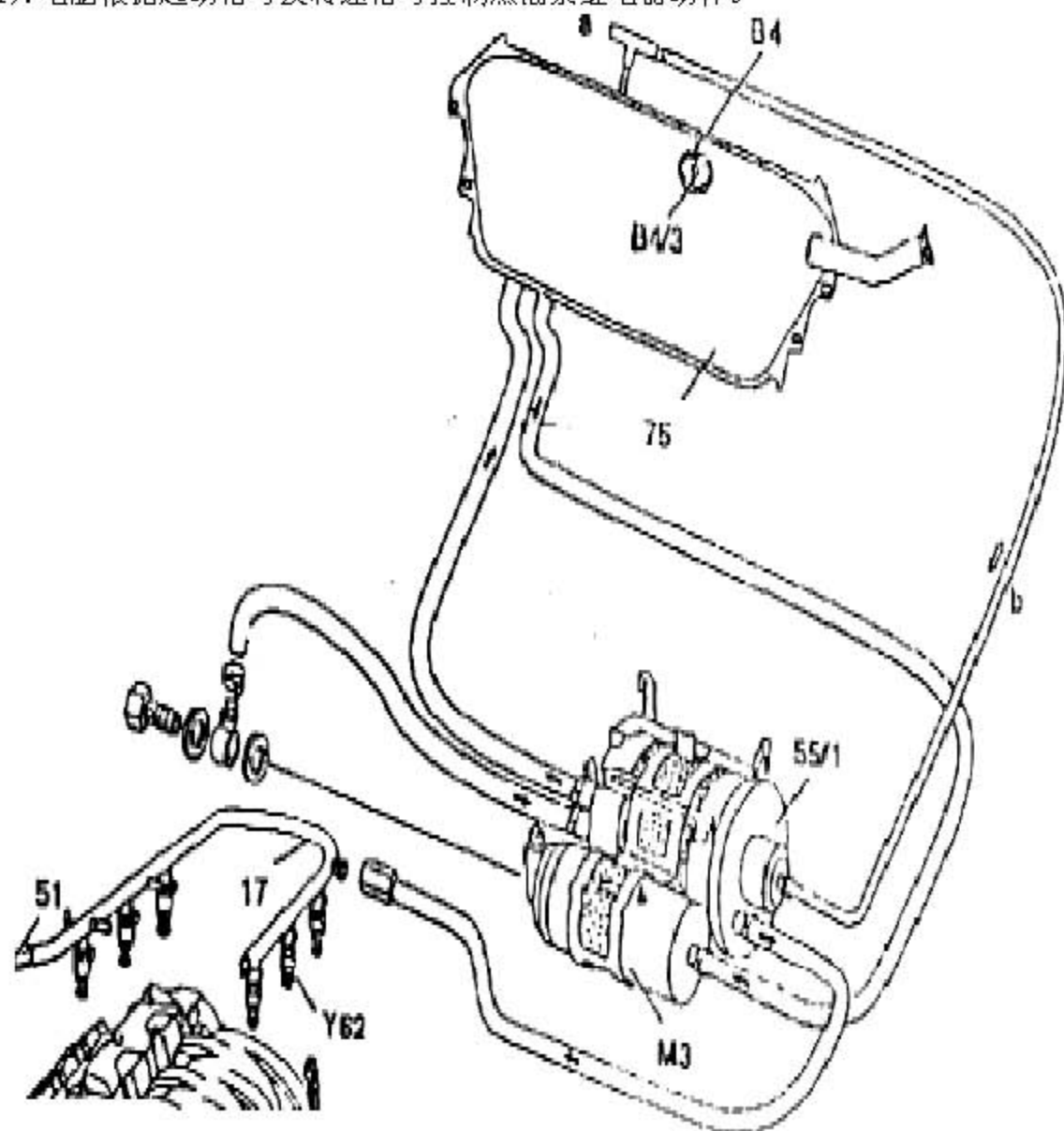
4). 电气线路图



112、113 发动机点线图、电气图

2.7 油压控制

1). 电脑根据起动信号及转速信号控制燃油泵继电器动作。



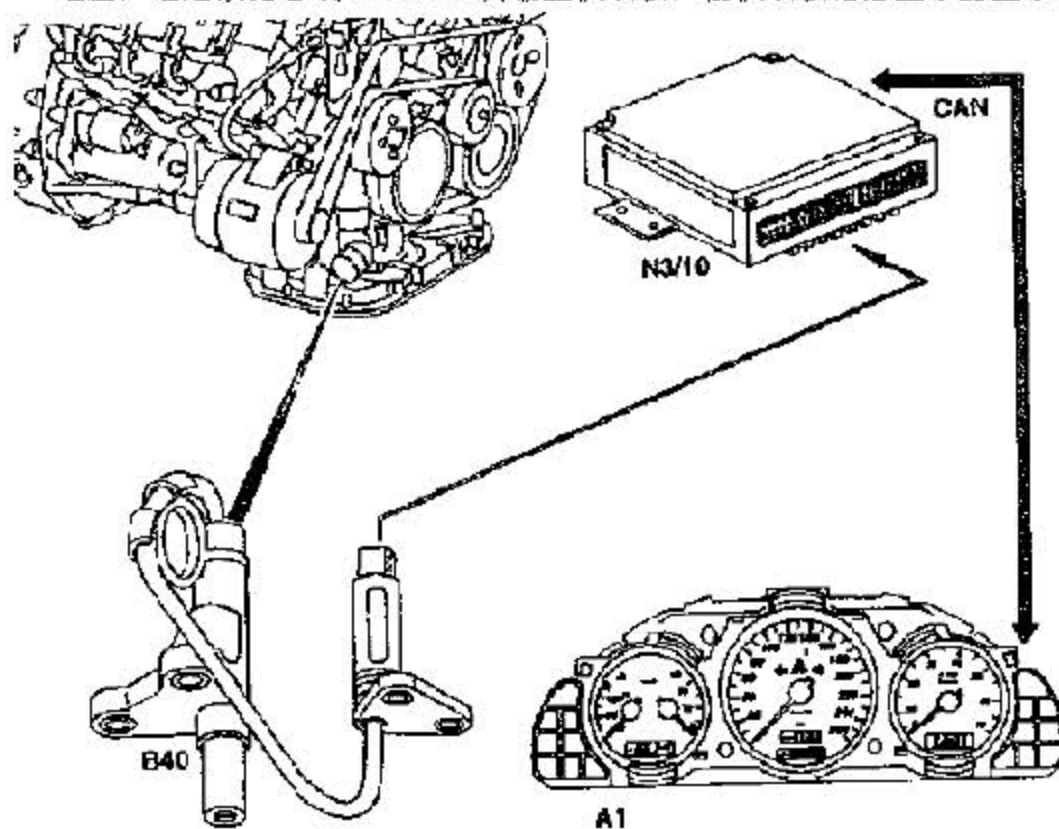
112 发动机燃油结构图

- | | |
|------------------|------------------|
| 17、油管 | 75、油箱 |
| 51、油压检测接头 | B4、油位传感器 |
| 55/1、汽油滤清器及油压调节器 | B4/3、油箱压力传感器（美规） |
| M3、油泵 | Y62、喷油嘴 |
| A、燃油至汽油滤清器 | B、油压调节器回油 |

2). 检测：基本油压：3.7~4 (bar)、(w210)
3.2~4.2 (bar)、(w140)

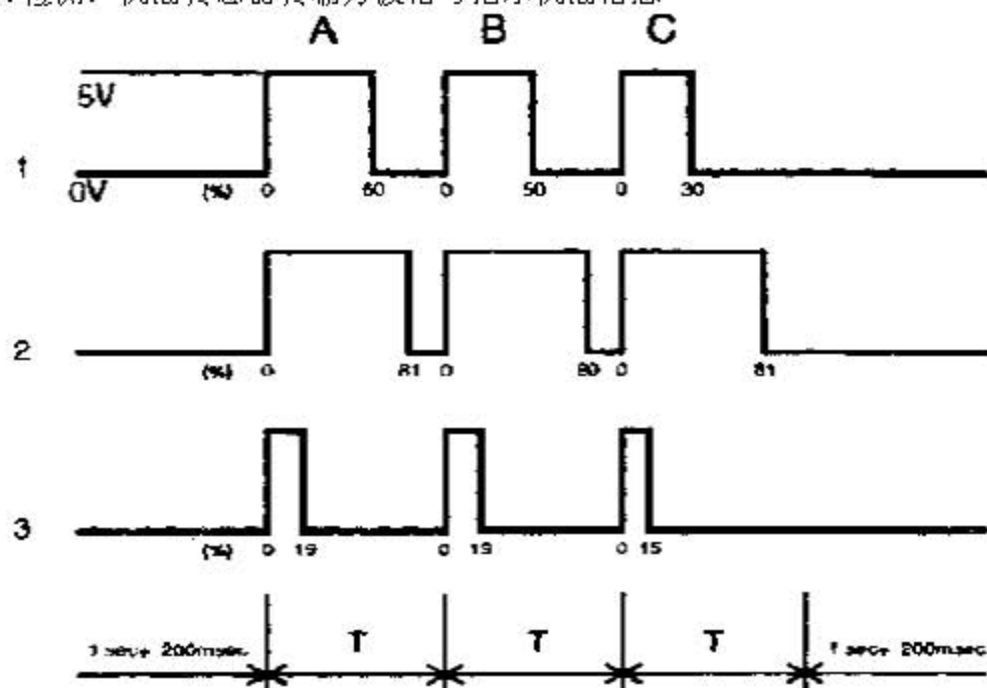
2.8 发动机机油信息传递

- 1). ME-SFI 电脑通过机油传感器检测机油油位、油温及机油品质传输至 ME-SFI 电脑, 通过数据总线 can-bus 传输至仪表板, 在仪表板信息显示上显示。



机油信息传感器 112、113 发动机

- 2). 检测: 机油传感器传输方波信号指示机油信息



机油传感器波形图

3). 信号输出:

显示区	A (机油温度)	B (机油油位)	C (机油品质)
波型			
1	20~80℃	20%~80%	20%~80%
2	>+160℃	>80mm	好
3	<-40℃	<0mm	差

2.9 发动机电脑数据总线 can—bus 传输

早期奔驰控制, 电脑间电数据传输由以往电流、电压、频率信号传输。最新使用奔驰电脑间数据通信, 采用 CAN 数据总线及光纤通信, 传输数据量大, 速度快, 数据更安全, 在 W220 车上, 常见为 can-bus 网络与 D2B 光纤传输方式。

2.9.1 美国 SAE 汽车工程协会协议使用的传输网络介绍

1). D2B Optical

D2B Optical 是一种就地通讯系统, 让使用者可以把娱乐及信息产品跟中央系统整合, 不会与中央系统相互抵触。目前 D2B Optical 应用在车身网络上, 特别是数字影音、导航系统的功能。其系统的特色在于激活时, 即自我组态且新旧的 D2B Optical 装置皆相融于车身网络。

2). High Speed CAN

正在推动车身网络的传输速度达 500Kbps 以上, 现今只有参考文献。SAE 在 1996 年 10 月 17 日决定剔除这个讨论议题, 所以像西门子也只有车身网络的资料, 对于高速车身网络并没有多加赘述。

3). CAN (comand) 命令网络

此网络是一独立的网络, 是用来连接交通状况记录模块 A2/43 与电视 TV 频道译码模块, 资料应由中央通讯仪控模块 A40/3 来播放 TV 和结合卫星导航、地图系统, 指示驾驶员如何避开交通拥塞道路。

4). CellPort Labs 移动电话网络

移动电话与 D2B 光纤永久连接, 当行动电话使用 TMC/GSM 与交通讯息中心连接时, 此时移动电话透过移动电话网络与交通状况记录模块 A2/43 传递资料, 来作一个导航系统指示; 与汽车使用共通的接口, 行车之际, 也可同时打电话。

5). OSEK (Open System and the Corresponding Interfaces for Automotive Electronics)

开放式标准化系统, 兼容于车内的电子产品接口, 把实时的操作系统、软件接口、及管理网络与通讯的功能都条理化, 在 Mercedes-奔驰与 IBM 的协议下, 这套系统已成为车上的基本操作系统。

对加装与实时的配备而言，强而有力的局域网络不需太多软件支持，就能提供实体层、数据链路层、及开放式相互连结系统的传输功能，如：流程控制、硬件封包。

这项科技让你在家中、大楼、工厂一切自动化，把智能型装置架设成一个网络，可以遥控它的功能。

A). 英特尔与微软大力推动个人电脑的外围设备配上 USB 万用插头, 随插随用。

B). IEEE1394 (Fire Wire)—影音通讯协议的走势, 苹果电脑与 Sony 在个人电脑外设设备, 如: 数码相机、打印机、磁盘等, 发展高速光纤传输。

[illegible]

10). 说明:

A). 在 A40/3 中央通讯仪控模块有四种不同的通讯协议。

- “CAN” 车身网络
- 命令网络 (COMAND)
- 行动电话网络
- 数字数据网络 (D2B)

B). CAN 车身网络

- 此车身网络 “CAN” 是用来连接仪表板 A1, 透过仪表板 A1 多功能显示窗来呈现功能选单, 同时方向盘控制模块 N80 与 A40/3 中央通讯仪控模块, 也藉此 “CAN B” 车身网络连接。
- A40/3 中央通讯仪控模块为命令下达, 显示讯息的中央处理器之组件, 输出语音资料、传输讯息、彩色显示屏幕 (LCD), 如提供控制选单、地图 (卫星导航)、电视影像、控制按钮。
- 多功能方向盘操作开关, 要操作 A40/3 中央通讯仪控模块时, 多功能方向盘操作开关送一个 Voltage code 的信号给 N80 组合开关电脑, N80 再将此命令经 CAN 传输至 A1 仪表板, 让 A1 仪表板内多功能显示 LCD 窗口呈现选单, 同时又经 “CAN” 传输至 A40/3 中央通讯仪控模块。
- 当车辆选配 (code 813 b), 为了坐在后座的乘客易于操作音控, A40/3 中央通讯仪控模块提供红外线数据传输, 来操作音控系统。

2.9.2 can-bus 传输网络

1). can 传输概述

A). 20 的车系车辆上, 所有的电路皆以 CAN (Control Area Network) 网络连接, 简称 CAN bus。CAN 是一种通信协议, 有 L 与 H 线路, 其传输速率高达 10M, 所以可用在发动机的控制系统; 以往的通讯率皆很慢, 如: RS - 232 仅能以 9600 byte/sec 传输, 所以无法做发动机控制系统数据传输。

B). 当变速箱与发动机电脑通讯, 变速箱电脑要求发动机控制电脑将点火时间延迟, 由于发动机转速在 3000rpm, 而且必须控制点火时间角度, 再加上发动机电脑执行时间, 如利用传输速率低于 10K 以下, 绝对无法完成任务, 所以变速箱会有许多条线路连接到发动机控制电脑。

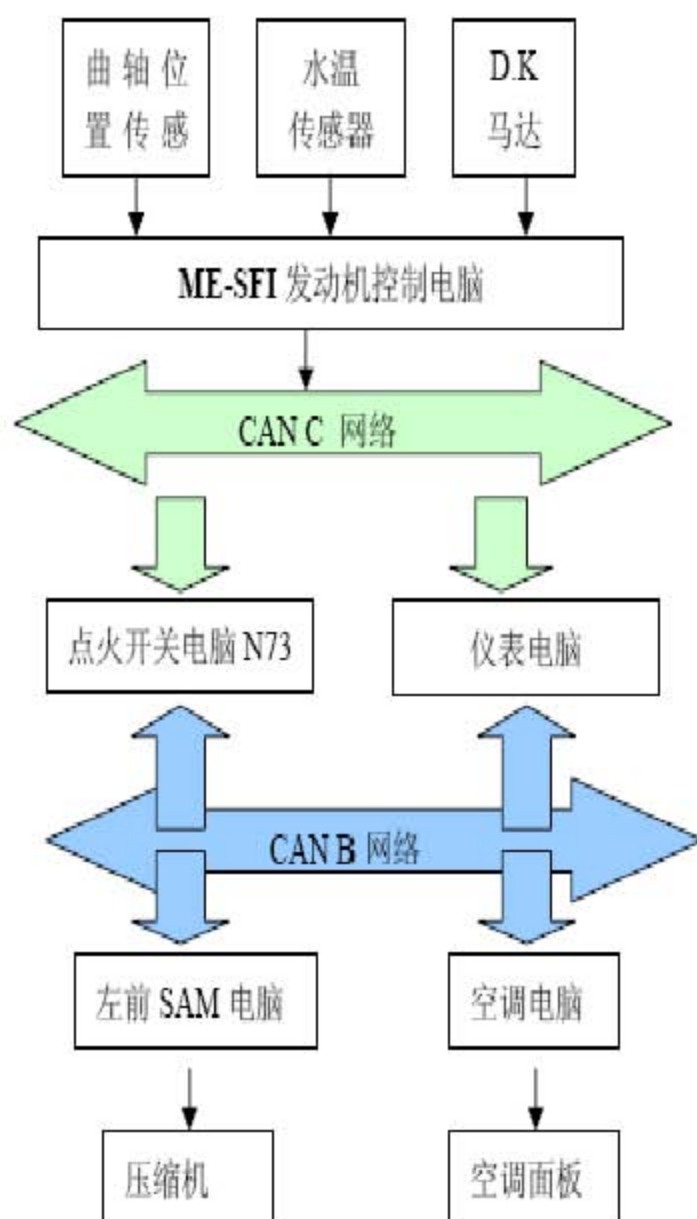
2). can 网络工作:

A). CAN bus 系统由车上安装几个电脑间互相通讯的数据传输总线。

B). 每个系统的控制单元, 个别处置输入信号 (如: 开关、传感器), 同时接收命令, 输出组件作用 (如: 灯光、冷却风扇) 各控制单元之间只传输命令指令, 只有控制单元接收到输入信号, 并将于处理、分析, 并传送给其它需要的控制单元。

C). 下图以水温信号在各电脑间控制流程为例介绍 can 网络:

- a). 当发动机水温传感器送出发动机水温信号给 ME-SFI 发动机控制电脑, 同时 ME-SFI 发动机控制电脑同样接收发动机转速信号, 来自曲轴位置传感器。ME-SFI 发动机控制电脑参考发动机水温、发动机转速信号、及相关信号, 去控制油门马达来调整发动机怠速。
- b). 同时, 仪表板控制电脑会向 ME-SFI 发动机控制电脑, 经“CAN”取得发动机水温及发动机转速信号, 并输出信号给温度表及发动机转速表, 来指示现形的发动机温度及发动机转速。
- c). 同时 SAM 左前保险丝盒及输入输出控制模块, 会向 ME-SFI 发动机控制电脑经“CAN”取得发动机水温, 当发动机温度过高时, 同时向冷气按键取得蒸发器传感器温度信号, 来控制冷气压缩机离合器作用。



- d). Can 网络分为 can B 与 can C 二条相对独立的数据总成。

3). “CAN C” 为发动机动力传输及底盘系统网络

N3/10	ME-SFI 发动机控制电脑。
N47-5	ESP 、SPS 、BAS 驾驶稳定(防锁防滑过弯控制速度控制方向盘刹车辅助系统。
N15/5	排挡杆杆控制模块。
N15/3	722.6 自动变速箱。
N51	ADS 空气悬吊系统。
N71	氙气大灯高度调整电脑。
N63/1	DTR 行车距离雷达控制电脑。

4). “CAN B” 为车身网络

N22	冷气电脑	N69/1	左前车门控制模块
N22/4	后座冷气电脑	N69./2	右前车门控制模块
N10/7	右前保险丝/ 输入输出电脑 (右前 SAM 电脑)	N69/3	左后车门控制模块
N10/6	左前保险丝/ 输入输出电脑 (左前 SAM 电脑)	N69/4	右后车门控制模块
N10/8	后保险丝/ 输入输出电脑 (后 SAM 电脑)	A37	中央控制锁电脑
A6/1	独立暖气遥控电脑	A2	收音机
N70	车顶室内控制模块	A6/1	独立暖气遥控电脑
N32/1	左前电脑记忆椅电脑	N62	PTS 停车距离警告控制电脑
N32/2	右前电脑记忆椅电脑	N69/5	Keyless go 电脑(免钥匙)
N25/6	后座椅电脑	N72/1	仪表板中央, 上控制面板模块

5). 双向连接“CAN C”与“CAN B”

A1	仪表板	N80	方向盘多功能电脑	N73	点火控制模块
----	-----	-----	----------	-----	--------

A). “CAN B” 车身网络与 “CAN C” 发动机网络皆为独立系统, N73 点火开关电脑为 “CAN C” 之间的双向连接, N73 点火开关电脑通过 CAN B 网线与 16P 的 OBD II 诊断座相连为口需奔驰专用仪器 StarDiagnosis 连接诊断。

B). 当更换各网络电脑时必须使用 Star Diagnosis 去做 coding 程序化工作, 其系统才会正常运作。

C). 以下为 OBDII 脚 Pin 说明:

OBDII 插头排列

接脚	说明	接脚	说明
1	N73 点火开关电脑(连接“CAN B”)	9	N15/5 排挡杆控制模块 N47-5 ESP/SPS/BAS 电脑 N51 ADS 空气悬吊系统
2	NO	10	NO
3	TD 转速信号 ME 发动机电脑	11	N15/3 ETC 722.6 电子自动变速箱
4	搭铁	12	A2 收音机. A40/3 中央通讯仪控模块 A35/8 道路交通导航系统
5	搭铁	13	N2/7 安全气囊
6	NO	14	NO
7	K line 诊断 线 ISO 9142-2. ISO/Dis 14230-4. ME 喷射系统	15	L-line 的诊断线 A1 仪表板 A6 独立暖气电脑 N7 头灯高度调整电脑 N71 头灯高度调整电脑 N63/1 DTR 行车距离雷达控制电脑
8	15 IG ON 电源	16	30 永久电源

2.9.3 D2B Optical 光纤网络

1). D2B : Digital Data Bus (数字数据网络):

A). 数字数据网络 D2B 是一个数据传输的系统, 它利用光波来传送资料, 此系统用于收音机、卫星导航、CD、音控放大器、移动电话、道路交通导航系统之间, 利用光纤导线运用光波来传送数据。

B). 例如, 在收音机上的中央通讯仪控模块面板上按下 CD、Play 播放 CD 音响, 此时收音机控制模块会转换此指令成光波数据信号, 经由 D2B 光纤导线至各接收控制模块; 由于光波传输速率非常快, 所以当按下任何命令指令, 各接收模块会同时执行此命令。车辆音控系统的所有声音系统。

2). D2B 的优点:

A). 数据传输速率非常快, 无被窃听及杂音之虑。

B). 受电磁波及幅射影响, 光纤导线重量轻。

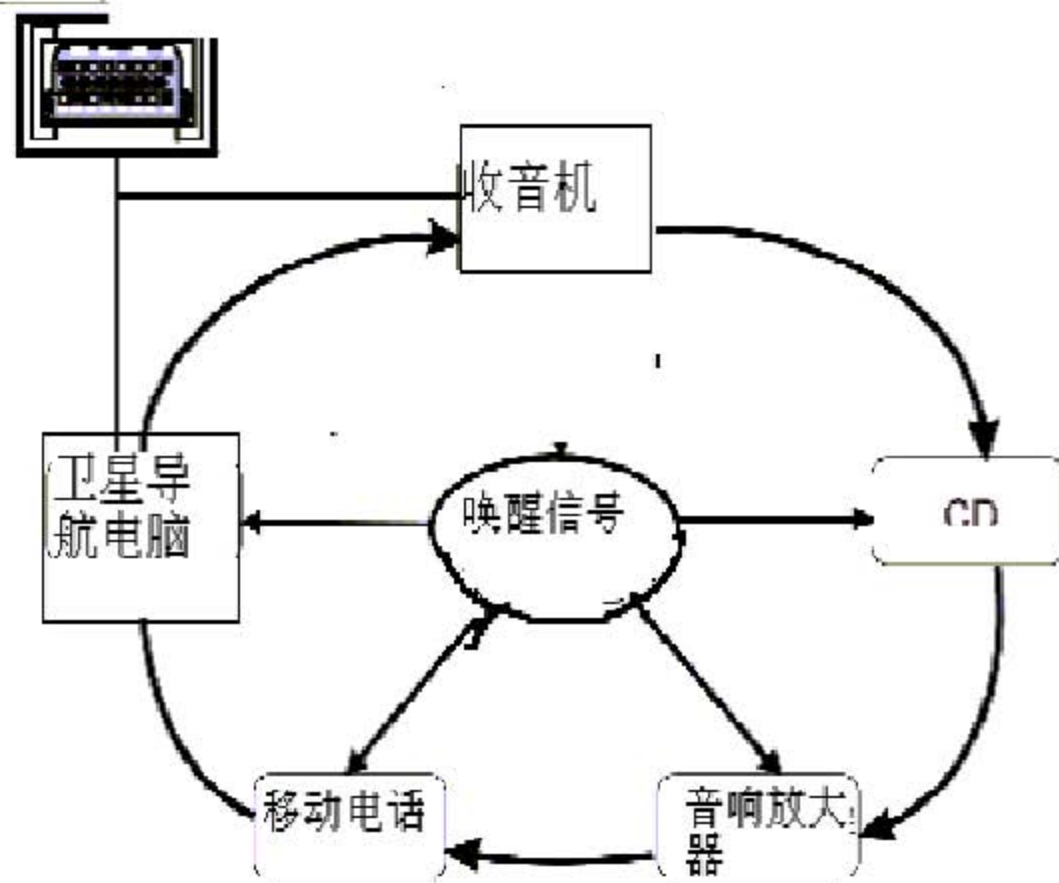
C). 光纤导线直径小, 不会有氧化现象。

D). 光纤导线直径小, 不会有氧化现象。

E). 没有短路现象, 没有接点因此不会有压降现象。

F). 例如行动电话、CD 音响、收音机, 皆使用 D2B 光纤电路来传送数据。各 D2B 数字数据网络, 必须要有二条为电源供应, 二条输入与输出光纤线路 (D2B) 和一条叫醒信号线(wake up)。D2B 数字数据网络同时可传达许多低频信号, 而且资料不会损坏。

OBDII 诊断座



3). D2B 传输顺序必须依据 1→2→3→4→5→1 巡回传输, 不可变换其位置, 当每一次起动系统时, 收音机会监视其巡回传输状况, 所以当把 W210 与 W202 的收音机对调时, 收音机会因巡回传输顺序错误而使操作功能错误, 此时必须使用 HHT 或 Star Diagnosis 去作重设才可。

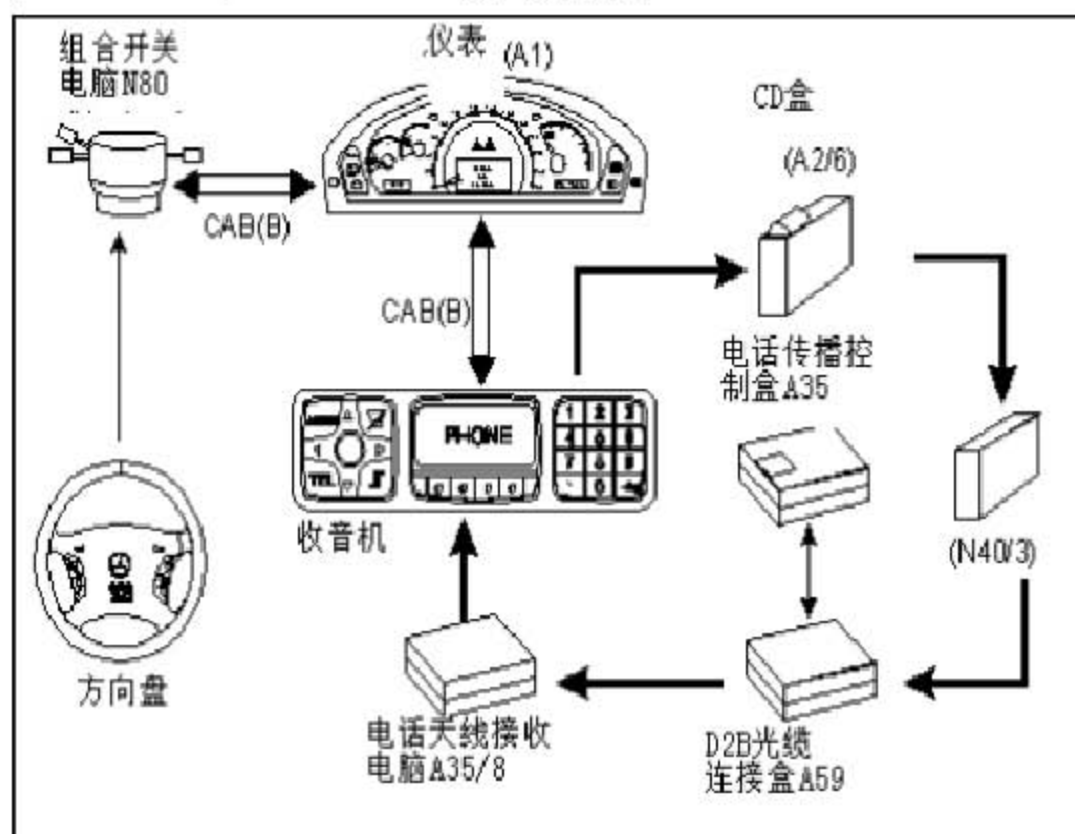
4). D2B 要做诊断时是由收音机与 HHT 或 Star Diagnosis 联机来诊断 D2B 组件。

5). D2B 数字数据网络是一种环状连接结构, 所有的组件必须以环形连接, 其传输方向是固定的。

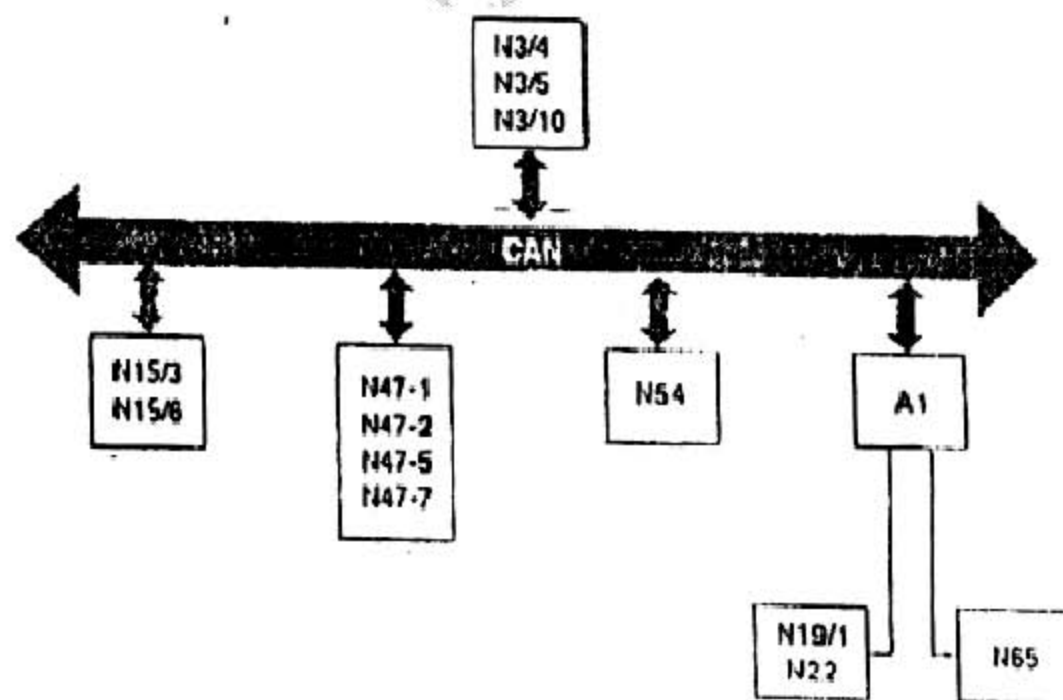
例如：

W210	收音机	CD	音控放大器	行动电话	道路交通导航
W202	收音机	CD	行动电话	音控放大器	

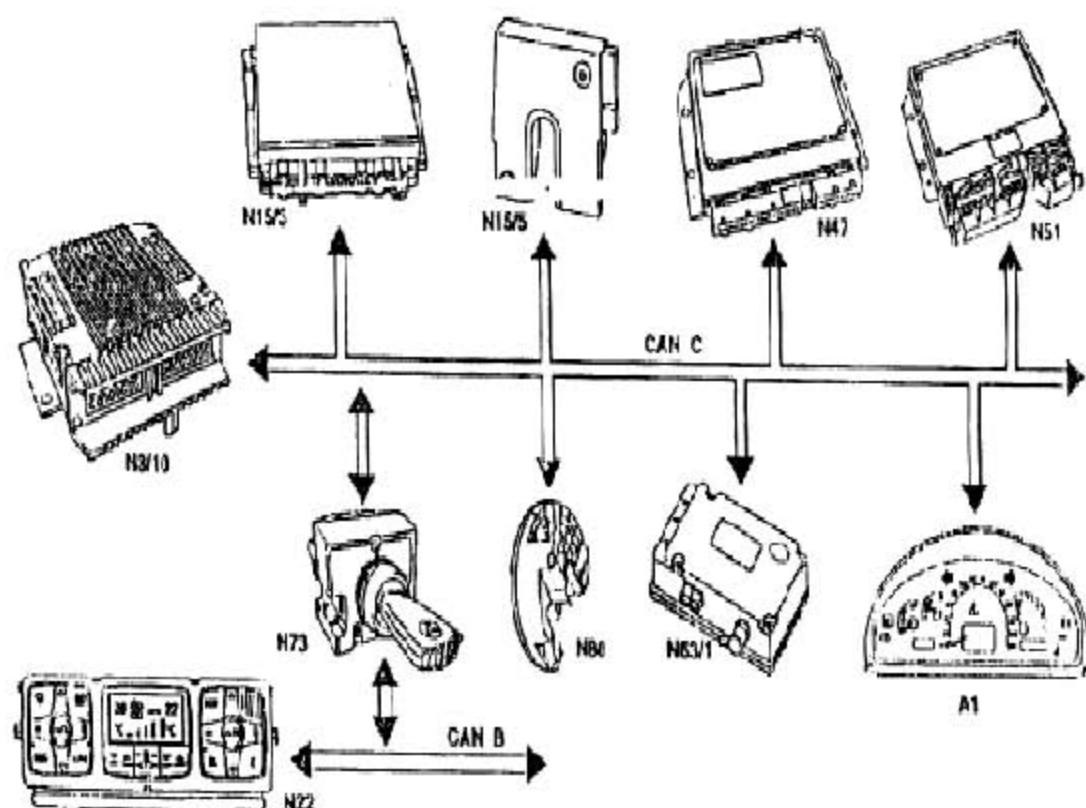
6). W220 D2B Digital Data Bus 数字数据网络



W220 D2B 元件位置图



ME 电脑 can—bus 传输网络

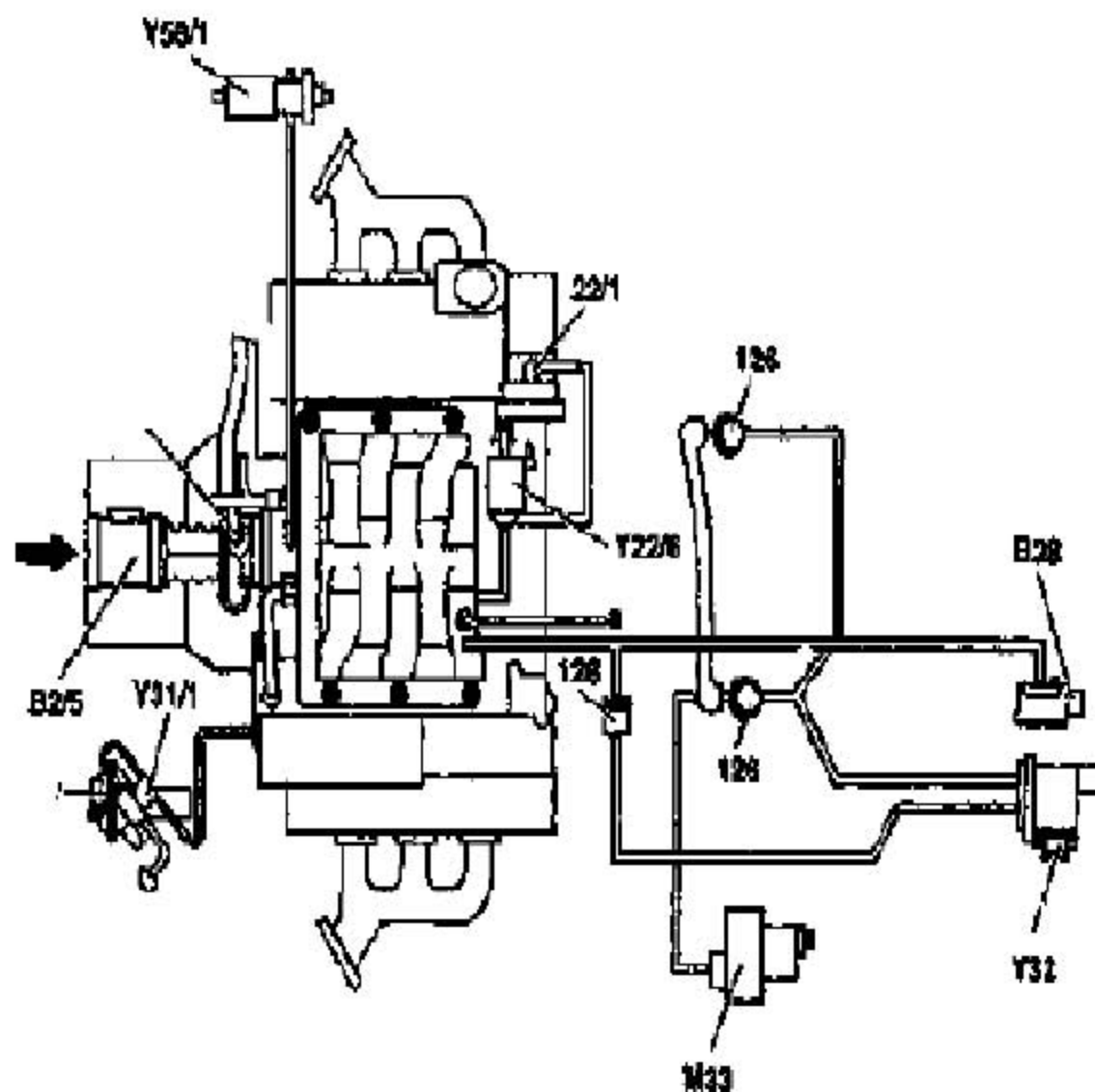


ME 电脑 can-bus 连接

N3/10 ME-SFI 电脑
 N15/3 变速箱电脑
 N15/5 变速箱档位锁定电脑
 N19/1 空调面板
 N22 空调电脑
 N47-1 ASR 电脑
 N47-2 ETS 电脑
 A 仪表板

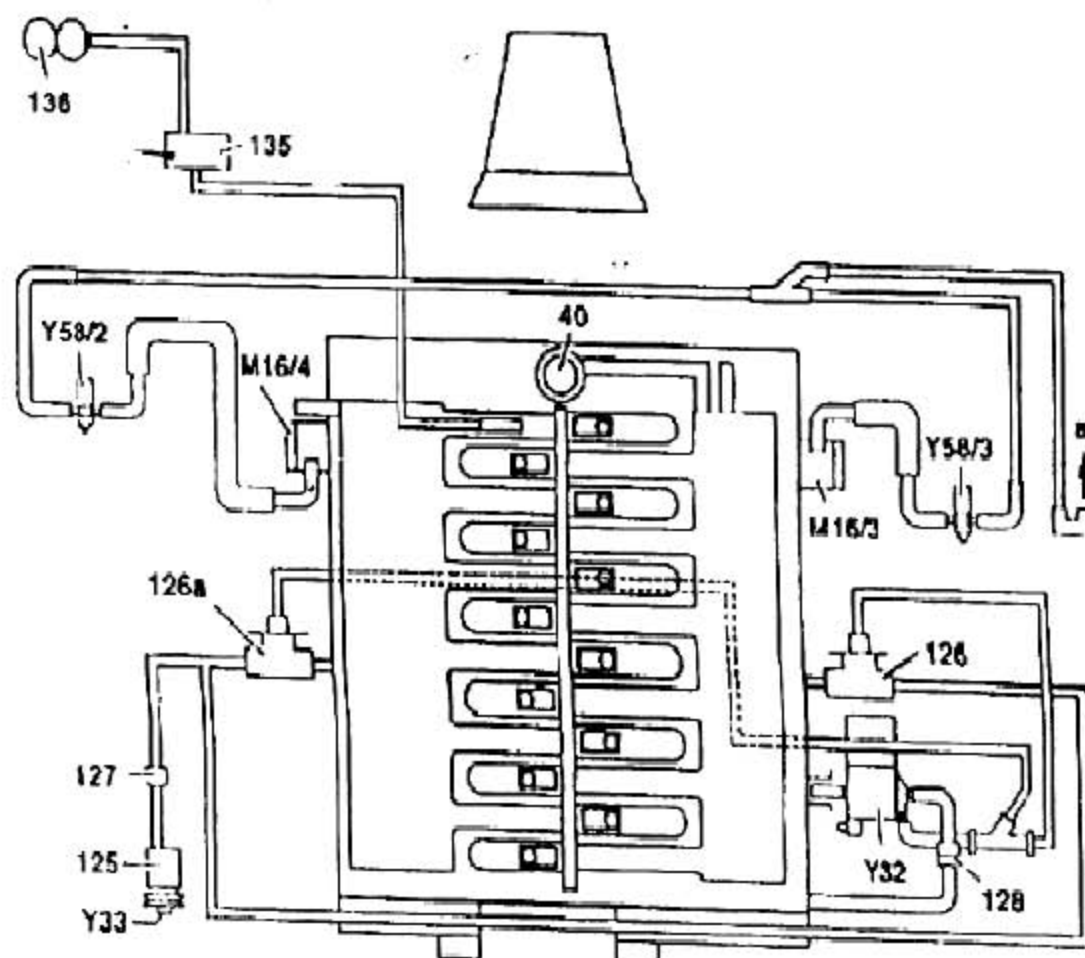
N47-5 ESP 电脑
 N47-7 ABS 电脑
 N54 红外线 (RCL) 接收电脑
 N65 气缸电脑 (W170、210 车型)
 N51 悬架电脑 (ADS)
 N73 点火开关电脑
 N80 组合开关电脑
 N63/1 日间照明电脑

2.10 发动机真空控制



112 (V6) 发动机真空图

22/1	进气转换单元
89	EGR 阀
126	二次空气喷射切换阀
128	真空检查阀 (美规)
B2/5	空气流量计
B28	压力传感器 (美规)
M16/6	节气门机构
Y22/6	进气切换阀
Y31/1	EGR 真空管
Y58/1	碳罐电磁阀



120 (V12) 发动机真空图

- 136 真空储气罐
- B28/1 左进气压力传感器 (美规)
- B28/2 右进气压力传感器 (美规)
- M16/3 左电子节气门机构
- M16/4 右电子节气门机构
- Y32 空气泵转换阀
- Y33 空气泵电子离合器
- Y58/2 左碳罐
- Y58/3 右碳罐
- 40 真空缓冲阀
- 125 二次空气喷射泵
- 126a 左空气切断阀
- 127 右空气切断阀
- 128 检查阀 (真空)
- 135 检查阀 (真空施加)