



<div><div>HSAE</div><div>深圳市航盛电子股份有限公司</div><div>SHENZHEN HANGSHENG ELECTRONICS CO.,LTD.</div></div>		产品名称	倒车雷达
		产品型号	
深圳航盛电子股份有限公司 控制电子研究院		页 数	第 2 页 共 9 页
		版 本	

1、工作原理：

无主机四个传感器倒车雷达辅助系统。四个传感器位于车后，左右各一个传感器，中间两个传感器。系统上电后，4 个传感器进行自动寻址，找出自己对应的 ID，并识别出主传感器，主传感器协调 3 个副传感器进行工作，将 3 个副传感器的数据进行处理与运算。传感器将数据处理完后以一定编码传给 MP5，由 MP5 作相应的距离、方向显示，同时 MP5 用 can 传输报警数据到仪表驱动蜂鸣器以一定的频响来报警，保证泊车安全。

倒车雷达系统与 MP5 采用单根 DATA 线模拟串口双向通信。倒车雷达系统间隔约 30ms~80ms 发送一次工作数据包至 MP5。该 DATA 线上除了包含与 MP5 的通讯数据之外，还包括探头与探头之间的通讯数据（在此未公开），MP5 只需要提取出与 MP5 的通讯数据即可。

2、倒车雷达系统与 MP5 系统通信传输格式定义

2.1、数据传输要求

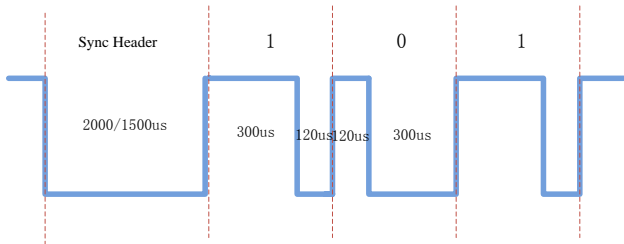
采用模拟串口异步单线式发送，最低位先发送，MP5 只需接收数据。

同步头定义：同步头分为两种，2ms(自检)或 1.5ms(工作)的低电平；

二进制 0 的定义：120us 高电平和 300us 低电平；

二进制 1 的定义：300us 高电平和 120us 低电平；

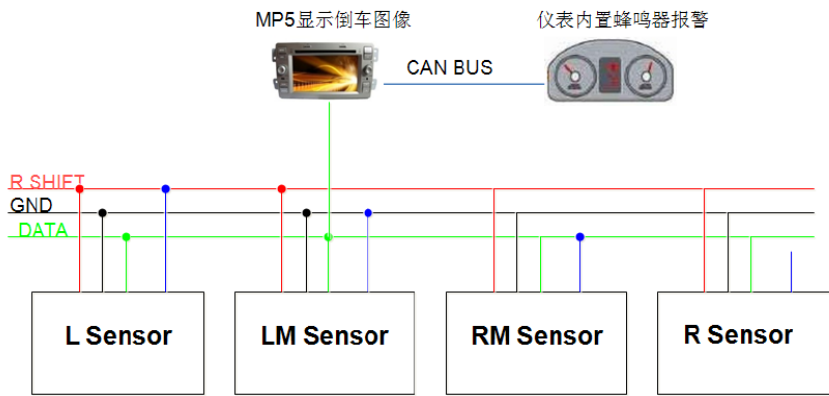
时序示意图如下表示：



注：同步头传输可以有正负 50us 的容差。例如接收到的同步头时间在[1450,1550]us 之间，可认为是 1500us 的同步头。

一个 bit 可以有正负 50us 的容差。即高电平持续时间与理论的差值 + 低电平持续时间与理论的差值 < 50us。

2.2、系统连接方案示意图



2.3、数据包定义

无主机倒车雷达传输给 MP5 的数据包分为两种，一种为自检数据包，另一种为工作数据包，其传输给 MP5 的数据包格式为：

1 位同步头+数据位(自检 5 位/正常工作 18 位) + 1 位偶校验位。一个数据包发送出去需要占用时间：自检 4520us/正常工作 9480us。这样一个完整的数据包具有较强的数据传输性与抗干扰防错性，在接收端的 ECU 要检查同步头和偶校验的正确性，才能正确接收数据。

偶校验位	18 位数据位																	
BIT18	BIT 17	BIT 16	BIT 15	BIT 14	BIT 13	BIT 12	BIT 11	BIT 10	BIT 9	BIT 8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
	蜂鸣器位		传感器距离显示状态条位															

 <b>深圳市航盛电子股份有限公司</b> SHENZHEN HANGSHENG ELECTRONICS CO.,LTD.		产品名称	倒车雷达
		产品型号	
深圳航盛电子股份有限公司 控制电子研究院		页 数	第 4 页 共 9 页
		版 本	

3、 传感器传输数据

3.1 传感器自检定义

传感器 定义(二进制)	自检	蜂鸣器报警
0000	传感器正常	鸣叫 1 声， 间为 500ms
0001	左（L）传感器异常	鸣叫 3 声，通断频率为 2Hz， 时间为 1500ms，如果主传感器 异常则不能传输数据到 MP5
0010	左中（LM）传感器异常	
1000	右（R）传感器异常	
...	...	
1011	所有副传感器异常	

注：当有多个探头故障(自检)，则数据包中它们相应的位都会同时置 1。

因为 4 个探头中后右中 RM 作为主探头，主探头发生故障时，整个倒车雷达系统不工作。因此自检数据包中不会出现右中 RM 置 1 的情况。

3.2、传感器距离状态条与发送数据关联定义

MP5 距离状态条	发送数据(二进制)	对应的距离
红色第一状态条	0000	D < 0.2m
红色第二状态条	0001	0.2 ≤D < 0.40
黄色第一状态条	0010	0.40 ≤D < 0.60
黄色第二状态条	0011	0.60 ≤D < 0.80
黄色第三状态条	0100	0.80 ≤D < 1.00
绿色第一状态条	0101	1.00 ≤D < 1.20
绿色第二状态条	0110	1.20 ≤D < 1.40
绿色第三状态条	0111	1.40 ≤D ≤1.50
无状态条	1111	D>1.50

注：当传输的距离数据为 1111 时，表示探头在探测距离内探测不到障碍物，此时 MP5 系统传感器对应状态条不显示。

4、蜂鸣器报警及状态条显示

4.1 倒车雷达系统自检

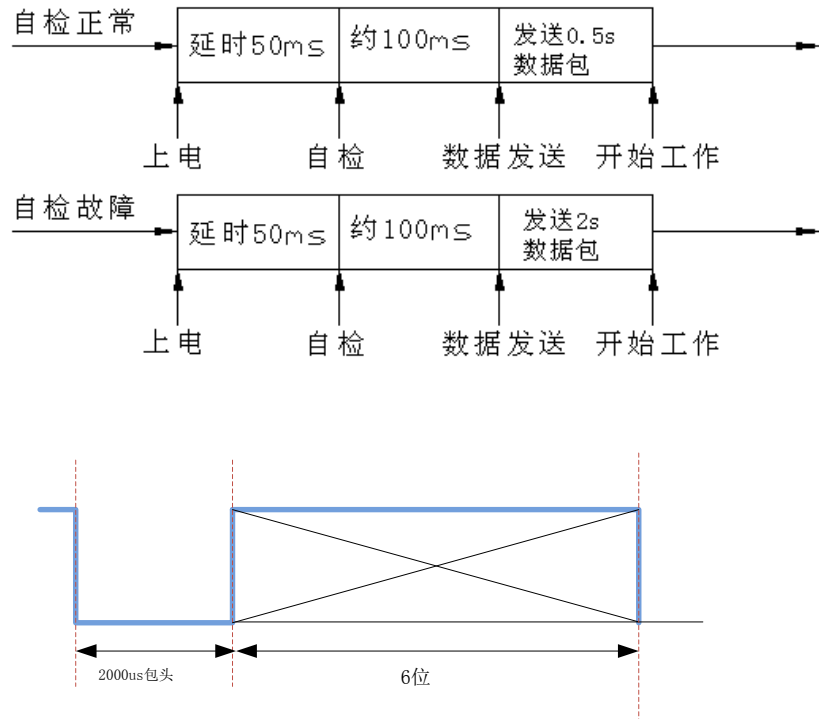
4.1.1 说明

在如下两种情况下，倒车雷达系统会向 MP5 发送自检数据包。

- 1、倒车雷达系统上电自检。
- 2、R 档电压恢复正常。

系统上电后，主控传感器检测各副传感器是否发生故障，如果判断有故障传感器存在，倒车雷达系统在 1.5 秒钟内每间隔 100ms 发送相同的自检数据包至 MP5，MP5 根据自检数据包内的方位以及蜂鸣器鸣叫信号指示故障传感器所在位置通知仪表盘控制蜂鸣器报警。当 1.5 秒钟结束后，倒车雷达系统即进入正常工作状态，发送的数据包为工作数据包。

如果主控传感器判断所有传感器无故障，倒车雷达系统在 0.5 秒钟内每间隔 100ms 发送无故障数据包至 MP5，然后进入正常工作，时序如下。



4.1.2、举例

注:1、下表后右中 RM 传感器为主传感器

2、发送数据位 0bN N NNN(共 6bit N 为 0 或 1)

校验位	蜂鸣器报警	右 R 传感器	右中 RM 传感器	左中 LM 传感器	左 L 传感器	蜂鸣器报警	发送数据序列及定义	备注
bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0			
						鸣叫 3 声，通断频率为 2Hz，时间为 1500ms	xxxxxx	无数据传输
1	1	0	0	0	0	蜂鸣器鸣叫 1 声 500ms	0b1 1 0000	所有传感器正常
1	0	0	0	0	1	鸣叫 3 声，通断频率为 2Hz，时间为 1500ms	0b1 0 0001	左传感器异常
1	0	0	0	1	0	鸣叫 3 声，通断频率为 2Hz，时间为 1500ms	0b1 0 0010	左中传感器异常

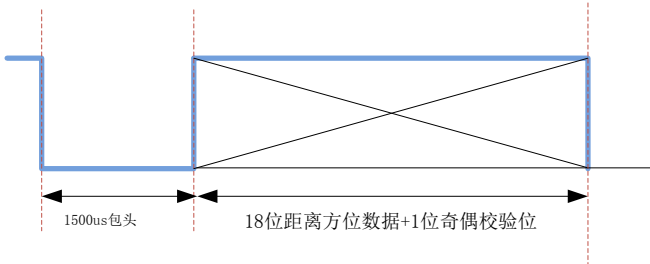
 <b>深圳市航盛电子股份有限公司</b> SHENZHEN HANGSHENG ELECTRONICS CO.,LTD.						产品名称	倒车雷达
						产品型号	
深圳航盛电子股份有限公司 控制电子研究院						页 数	第 6 页 共 9 页
						版 本	

1	0	1	0	0	0	鸣叫 3 声，通断频率为 2Hz，时间为 1500ms	0b1 0 1000	右传感器异常
0	0	1	0	1	0	鸣叫 3 声，通断频率为 2Hz，时间为 1500ms	0b0 0 1010	右、左中传感器异常
0	0	1	0	0	1	鸣叫 3 声，通断频率为 2Hz，时间为 1500ms	0b0 0 1001	右、左传感器异常
0	0	0	0	1	1	鸣叫 3 声，通断频率为 2Hz，时间为 1500ms	0b0 0 0011	左中、左传感器异常
1	0	1	0	1	1	鸣叫 3 声，通断频率为 2Hz，时间为 1500ms	0b1 0 1011	右、左中、左传感器异常

#### 4.2 倒车雷达正常工作

##### 4.2.1 说明

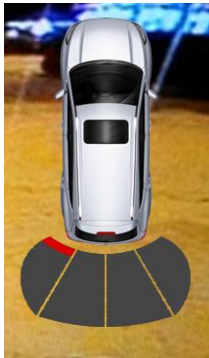
倒车雷达正常工作时，有效地用户数据 18bit。Mp5 根据数据包里的探测距离状态、蜂鸣器这两个信息，指示哪一个探头探测到了多远的障碍物，同时蜂鸣器以何种频率的声音鸣叫。当距离信号为 0xFFFF 时，表示探头在探测距离内没有探测到障碍物，此时 MP5 不显示距离状态条，蜂鸣器不报警。



##### 4.2.1 举例

注：发送数据序列 0b N NN NNNN NNNN NNNN NNNN (共 19 位，N 表示 0 或 1)


校 验 位	蜂鸣器报警	右 R 传感器	右中 RM 传感器	左中 LM 传感器	左 L 传感器	MP5 显示	蜂鸣器报警	发送数据序列及定义	备注
bit18	bit17~bit1 6	bit15~1 2	bit11~8	bit7~4	bit3~0				

<div> <div>HSAE</div> <div>           深圳市航盛电子股份有限公司            SHENZHEN HANGSHENG ELECTRONICS CO.,LTD.         </div> </div>						产品名称	倒车雷达		
						产品型号			
深圳航盛电子股份有限公司 控制电子研究院						页 数	第 7 页 共 9 页		
						版 本			
0	11	1111	1111	1111	1111		不鸣叫	0b1 11 1111 1111 1111 1111	未探测到障碍物 或车后障碍物距 离大于 1.5 米
0	00	1111	1111	1111	0000		长鸣	0b1 00 1111 1111 1111 0000	左探头探测到 D<20cm 的障碍 物, 左边显示红色 第一状态条
1	00	1111	1111	1111	0001		长鸣	0b0 00 1111 1111 1111 0001	左探头探测到 20<=D<40cm 的 障碍物, 左边显示 红色第二状态条
0	01	1111	1111	1111	0010	图形类似, 省略	4Hz 快间 歇鸣叫	0b1 01 1111 1111 1111 0010	左探头探测到 40<=D<60cm 的 障碍物, 左边显示 黄色第一状态条
1	01	1111	1111	1111	0011	图形类似, 省略	4Hz 快间 歇鸣叫	0b0 01 1111 1111 1111 0011	左探头探测到 60<=D<80cm 的 障碍物, 左边显示 黄色第二状态条



<div>HSAE</div> <div>深圳市航盛电子股份有限公司</div> <div>SHENZHEN HANGSHENG ELECTRONICS CO.,LTD.</div>						产品名称		倒车雷达	
						产品型号			
深圳航盛电子股份有限公司 控制电子研究院						页 数		第 8 页 共 9 页	
						版 本			
0	01	1111	1111	1111	0100	图形类似，省略	4Hz 快间歇鸣叫	0b1 01 1111 1111 1111 0100	左探头探测到 80<= $D$ <100cm 的障碍物，左边显示黄色第三状态条
1	10	1111	1111	1111	0101	图形类似，省略	2Hz 慢间歇鸣叫	0b0 10 1111 1111 1111 0101	左探头探测到 100<= $D$ <120cm 的障碍物，左边显示绿色第一状态条
1	10	1111	1111	1111	0110	图形类似，省略	2Hz 慢间歇鸣叫	0b0 10 1111 1111 1111 0110	左探头探测到 120<= $D$ <140cm 的障碍物，显示绿色第二状态条
0	10	1111	1111	1111	0111	图形类似，省略	2Hz 慢间歇鸣叫	0b1 10 1111 1111 1111 0111	左探头探测到 140<= $D$ <=150cm 的障碍物，左边显示绿色第三状态条
.....									
1	00	1111	1111	0011	0001		长鸣	0b1 00 1111 1111 0011 0001	左探头探测到 20<= $D$ <40cm 的障碍物，左边显示红色第二状态条  左中探头探测到 60<= $D$ <80cm 的障碍物，左中显示黄色第二状态条
0	00	1111	0001	0101	0010		长鸣	0b0 00 1111 0001 0101 0010	左探头探测到 40<= $D$ <60cm 的障碍物，左边显示黄色第一状态条  左中探头探测到 100<= $D$ <120cm 的障碍物，左中显示绿色第一状态条  右中探头探测到 20<= $D$ <=40cm 的障碍物，右中显示红色第二状态条



0	01	0000	0111	0011	0001		4Hz 慢间 歇鸣 叫	0b0 01 0010 0111 0011 0001	左探头检测到 $20 \leq D < 40\text{cm}$ 的障碍物，左边显示红色第二状态条 左中探头检测到 $60 \leq D < 80\text{cm}$ 的障碍物，左中显示黄色第二状态条 右中探头检测到 $140 \leq D \leq 150\text{cm}$ 的障碍物，右中显示绿色第三状态条 右探头检测到 $0 \leq D < 20\text{cm}$ 的障碍物，右边显示红色第一状态条
---	----	------	------	------	------	--	----------------------	--	--

The schematic diagram illustrates the MP5/CD sensor interface circuit. A dashed vertical line separates the MP5/CD control logic from the sensor hardware.

**MP5/CD Control Logic:**

- R\_SHIFT:** A control signal input.
- DATA:** A data input signal.

**Sensor Hardware:**

- D2 (BAV21W HS-SOD-123):** A diode connected between R\_SHIFT and the base of Q3.
- R19 (47R ±5% SR0402):** A resistor connected between DATA and the base of Q3.
- C19 (101 ±10% SC0402):** A capacitor connected between the base of Q3 and ground.
- R12 (51K SR0402):** A resistor connected between the emitter of Q3 and ground.
- Q3 (BCW66G SOT23-1):** An NPN transistor.
- R21 (4K7 ±5% SR0402):** A resistor connected between the collector of Q3 and DATA\_OUT.
- DATA\_IN:** A signal input connected to the emitter of Q3.

- 1、此电路传输的高电平为倒车灯的电压电压、即 DC 9~16V。
- 2、最大传输电流在 12V 时可达到 6mA,满足长距离传输要求。