

2023 年全国职业院校技能大赛高职组-汽车故障检修项目

《模块 A1 汽车动力及底盘电控系统故障检修》

低压不上电故障 1 检修报告单评分标准

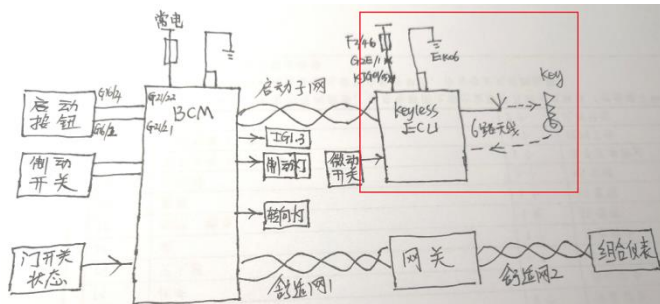
| | | | | | | |
|----------------|--|-------|-------|-------|----|----|
| 选手参赛号 | | 裁判签字 | | 裁判长审核 | | |
| 统分裁判签字 | | 裁判签字 | | | | |
| 车辆信息登记 | (包括整车型号、VIN 码、冷却液 温度表、里程表 读数等) | 比赛 时长 | 90min | 实际 用时 | | |
| 项目 | 内 容 | | | 配分 | 得分 | 备注 |
| 故障现象 描述 | 1. 踩制动踏板，制动灯亮，按下启动按钮，钥匙灯不闪，IG 供电无输出；(0.2) 2. 不踩制动踏板，按下启动按钮，组合仪表无提示；(0.2) 3. 组合仪表门开关状态显示正常，危险报警灯工作正常；(0.1) | | | 0.5 | | |
| 通过分析 得出故障 可能原因 | 现象 1、3 说明制动信号正常，且 BCM 核心与电源、组合仪表均正常工作；(0.3) 现象 2 说明 BCM 未接收到启动信号；(0.3) 故障可能原因： (1) 启动按钮线路故障；(0.3) (2) 启动按钮本体故障；(0.3) (3) BCM 局部故障；(0.3) | | | 1.5 | | |
| 维修资料 查阅 | <div><p>(少一项扣 0.1 分)</p></div> | | | 2 | | |

| | | | | |
|----------|--|---|--|--|
| 过程数据记录 | 1. 未按启动按钮, G21/22、G21/21 端子对地的电压均为 12V 左右, 标准值 12v, 正常; (0.5) 2. 按下启动按钮后, G21/22、G21/21 端子对地的电压均为 12V 左右, 标准值 0v, 信号电平下拉不成功; (0.5) 3. 断开启动按钮插头, G21/21-G16/2 线路电阻无穷大 G21/22-G16/4 线路电阻无穷大, 两者标准值均为 0Ω 左右, 判断线路断路。 (1) | 2 | | |
| 故障点和故障类型 | BCM G21/21-启动按钮 G16/2 线路断路; (0.5) BCM G21/22-启动按钮 G16/4 线路断路; (0.5) | 1 | | |
| 故障机理分析 | <u>启动按钮输出两路互为备份的信号给 BCM 作为启动指令, (0.5) BCM 内输出 12V 上拉信号, 开关接通时将其下拉接地, 线路断路时, 则启动信号无法变为低电平 (0.5)。</u> | 1 | | |

2023 年全国职业院校技能大赛高职组-汽车故障检修项目

《模块 A1 汽车动力及底盘电控系统故障检修》

低压不上电故障 2 检修报告单评分标准

| 选手参赛号 | | 裁判签字 | | 裁判长审核 | | |
|--------------|--|-------|-------|-------|----|----|
| 统分裁判签字 | | 裁判签字 | | | | |
| 车辆信息登记 | (包括整车型号、VIN 码、冷却液 温度表、里程表 读数等) | 比赛 时长 | 90min | 实际 用时 | | |
| 项目 | 内 容 | | | 配分 | 得分 | 备注 |
| 故障现象描述 | 1.踩制动踏板，制动灯亮，按下启动按钮，钥匙灯不闪，IG 供电无输出；(0.2) 2.不踩制动踏板，按下启动按钮，组合仪表提示未检测到钥匙；(0.1) 3.组合仪表门开关状态显示正常，危险报警灯工作正常；(0.1) 4.无钥匙进入和遥控上锁解锁均不能工作；(0.1) | | | 0.5 | | |
| 通过分析得出故障可能原因 | 现象 1、3 说明制动信号正常，且 BCM 核心与电源、组合仪表均正常工作；(0.3) 现象 2 说明启动按钮-BCM 电路正常；(0.2) 现象 1、4 正常工作时均需经过 keyless ECU - 6 路天线 - 钥匙，重点怀疑该部分；(0.2) 故障可能原因： (1) keyless ECU 电源故障；(0.2) (2) keyless ECU 本体故障；(0.2) (3) 钥匙故障；(0.2) (4) 6 路天线同时故障；(0.2) | | | 1.5 | | |
| 维修资料查阅 | <div> (少 1 项扣 0.1 分)</div> | | | 2 | | |

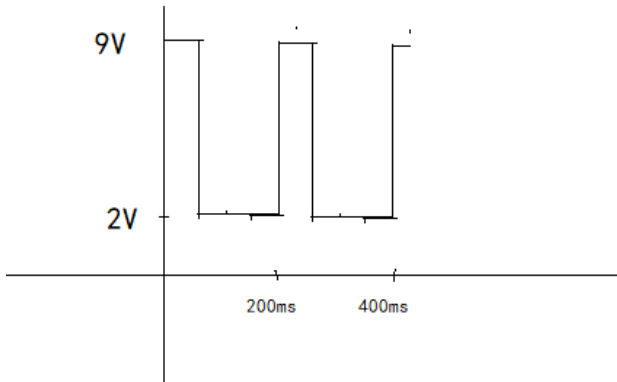
| | | | | |
|----------|--|---|--|--|
| 过程数据记录 | <p>1.故障呈现时，即按下启动按钮瞬间，示波器测量 KG25 (A) /1 对地的电压是 7V，标准值 12v 左右，异常；(1)</p> <p>2.断开 KJG01 插头，测量 KG25 (A) /1 和 KJG01/15 线路电阻为 10 Ω，标准约为 0 Ω，线路虚接；(1)</p> | 2 | | |
| 故障点和故障类型 | keyless ECU KG25 (A) /1 - GK01/15 线路虚接 10 Ω。 (1) | 1 | | |
| 故障机理分析 | <p><u>KG25 (A) /1 线路为 keyless ECU 的电源正极线，(0.5)</u></p> <p><u>当线路存在电阻时，流经电流产生压降，导致 ECU 供电电压偏低而不能正常工作。(0.5)</u></p> | 1 | | |

2023 年全国职业院校技能大赛高职组-汽车故障检修项目

《模块 A1 汽车动力及底盘电控系统故障检修》

高压不上电故障 1 检修报告单评分标准

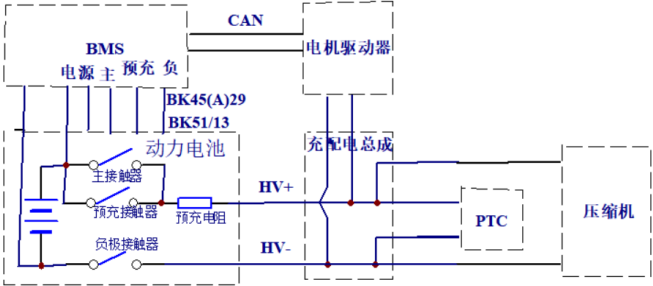
| | | | | | | |
|----------------|--|-------|-------|-------|----|----|
| 选手参赛号 | | 裁判签字 | | 裁判长审核 | | |
| 统分裁判签字 | | 裁判签字 | | | | |
| 车辆信息登记 | (包括整车型号、VIN 码、 冷却液 温度表、 里程表 读数等) | 比赛 时长 | 90min | 实际 用时 | | |
| 项目 | 内 容 | | | 配分 | 得分 | 备注 |
| 故障现象 描述 | 现象：启动车辆 OK 灯不亮；(0.2) 故障码：P1A6000；(0.3) | | | 0.5 | | |
| 通过分析 得出故障 可能原因 | 现象与故障码共同指向高压互锁 1 故障，可能原因： (1) 高压互锁 1 线路回路故障；(0.75) (2) BMS 局部故障；(0.75) | | | 1.5 | | |
| 维修资料 查阅 | <div></div> <p>(缺 1 处扣 0.2 分)</p> | | | 2 | | |

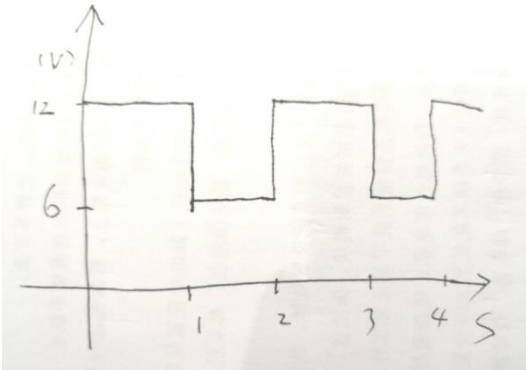
| | | | | |
|----------|---|---|--|--|
| 过程数据记录 | <p>1.连接诊断仪读取 BMS 数据流：高压互锁 1：锁止，确认高压互锁 1 处于锁止状态；(0.5)</p> <p>2.测量 BK45B/4 端子的信号波形如下，频率正常，高低电平均升高，分析存在上拉情况；(0.5)</p>  <p>(0.5)</p> <p>3.同时断开 BMS BK45B 插头和电池包 BK51 插头，测量 BK45B/4 - BK51/30 线路对 BMS 电源 BK45B/1-SP2079/PIN1 线路间的电阻约 8KΩ，判断对电源虚接；(0.5)</p> | 2 | | |
| 故障点和故障类型 | BMS BK45(B)/4 — BK51/30 线路与 BK45(B)/1 — SP2079/PIN1 线路之间虚接 8K Ω 电阻。(1) | 1 | | |
| 故障机理分析 | <p>高压互锁输出 BK45B/4 端子的作用是输出 PWM 脉冲供给高压互锁输入端进行检测 (0.5)。其内部存在 5V 上拉电压，当对 12V 虚接时，信号电平被拉高，超出高压互锁输入端的检测范围，激活高压互锁。(0.5)</p> | 1 | | |

2023 年全国职业院校技能大赛高职组-汽车故障检修项目

《模块 A1 汽车动力及底盘电控系统故障检修》

高压不上电故障 2 检修报告单评分标准

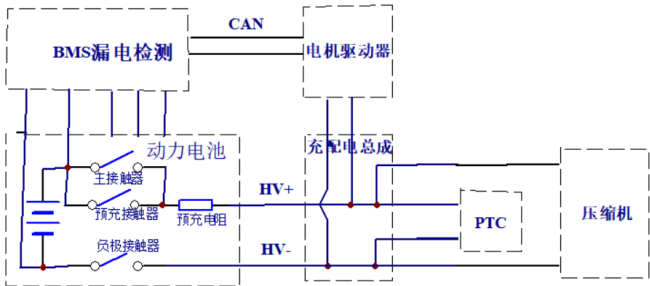
| | | | | | |
|--------------|--|------|-------|-------|-------|
| 选手参赛号 | | 裁判签字 | | 裁判长审核 | |
| 统分裁判签字 | | 裁判签字 | | | |
| 车辆信息登记 | (包括整车型号、VIN 码、冷却液 温度表、里程表 读数等) | 比赛时长 | 90min | 实际用时 | |
| 项目 | 内 容 | | | 配分 | 得分 备注 |
| 故障现象描述 | 1. 仪表屏幕显示 EV 功能受限; (0.2) 2. 诊断仪可以进入电机驱动器; (0.1) 3.故障码: P/A 3400 预充失败; (0.2) | | | 0.5 | |
| 通过分析得出故障可能原因 | 故障码说明 BMS 已经发出控制进行预充的相关接触器动作, 但后续没有从电机驱动器获取电压达到预充成功水平的信息 (0.4); 现象 2 说明电机驱动器-BMS can 通信正常; (0.3) 可能原因: (1) 动力电池-接触器-预充电阻-电机驱动器的主回路存在故障; (0.2) (2) BMS 接触器控制线路故障; (0.2) (3) BMS 局部故障; (0.2) (4) 电机驱动器局部故障; (0.2) | | | 1.5 | |
| 维修资料查阅 |  <p>(少一项扣 0.1)</p> | | | 2 | |

| | | | | |
|----------|---|---|--|--|
| 过程数据记录 | <p>1. 进入“电池管理器 (400)”，按下启动按钮上电过程中，读取数据流：(0.5)</p> <p>预充状态：正在预充→预充失败→未预充；</p> <p>预充接触器状态：断开→吸合→断开；</p> <p>负极接触器状态：断开→吸合→断开；</p> <p>2. 检测负极接触器控制线路两端波形，测得 BK51/13 端子波形如下，说明下拉存在电压损失：(0.5)</p>  <p>3. 进一步拔下 BK51，检测 BK45A/29-BK51/13 线路电阻 25 Ω，说明线路虚接。(1)</p> | 2 | | |
| 故障点和故障类型 | <p>电池管理器 A 的 BK45A/29 与电池包 33PIN BK51/13 之间的线路虚接 25 Ω。(1)</p> | 1 | | |
| 故障机理分析 | <p>高压预充主要是先通过电阻限流对电容充电，当电压与电池接近时再完全接通 (0.5)。预充需要负极接触器和预充接触器同时动作，控制端子通过下拉控制接触器动作。一定时间内如果预充电压未达到预计电压，就会认为预充失败。(0.5)</p> | 1 | | |

2023 年全国职业院校技能大赛高职组-汽车故障检修项目

《模块 A1 汽车动力及底盘电控系统故障检修》

车辆行驶异常故障检修报告单评分标准

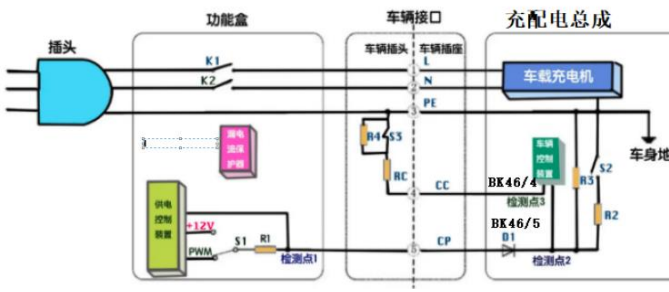
| | | | | | | |
|----------------------|--|----------|-------|----------|----|----|
| 选手参赛号 | | 裁判签字 | | 裁判长审核 | | |
| 统分裁判签字 | | 裁判签字 | | | | |
| 车辆信息登记 | （包括整车型号、VIN 码、 冷却液 温度表、 里程表 读数等） | 比赛 时长 | 90min | 实际 用时 | | |
| 项目 | 内 容 | | | 配分 | 得分 | 备注 |
| 故障现象 描述 | 启动车辆 OK 灯亮，组合仪表提示：EV 功能受限；(0.3) 故障码：P1A0000 (0.2) | | | 0.5 | | |
| 通过分析 得出故障 可能原因 | 结合现象和故障码，确定漏电检测方面存在故障，可能原因： （1）高压系统确实存在绝缘阻值偏低问题，可能是动力电池、充配电总成、电机与驱动器、PTC、压缩机及相关线路漏电；(1) （2）漏电检测传感器或相关电路故障；(0.5) | | | 1.5 | | |
| 维修资料 查阅 | <div></div> <p>(少画 1 项扣 0.1 分)</p> | | | 2 | | |
| 过程数据 记录 | 1.BMS 内读数据流：绝缘电阻 40K Ω，小于标准值，绝缘电阻偏低；(1) 2.断开充配电总成的动力电池插头、PTC 插头、压缩机插头，测量 HV-对搭铁绝缘电阻（电压等级 500V），结果小于 0.01M Ω，说明充配电总成与电机驱动器绝缘电阻偏低。(1)（因为比赛过程中不能开盖和分离电驱与充配电总成，所以只能判断故障点到该程度） | | | 2 | | |

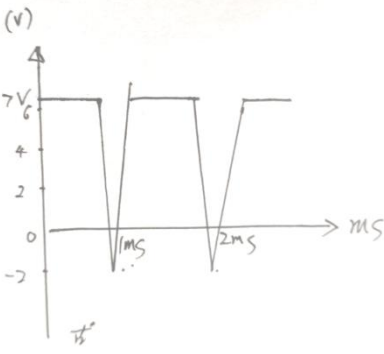
| | | | | |
|----------|--|---|--|--|
| 故障点和故障类型 | 充配电总成、电机驱动器和车辆搭铁之间绝缘电阻偏低。(1) | 1 | | |
| 故障机理分析 | 漏电传感器实时监测高压母线的绝缘电阻，当绝缘电阻过低时，系统会压低或者切断动力电池电能的输出。(1) | 1 | | |

2023 年全国职业院校技能大赛高职组-汽车故障检修项目

《模块 A1 汽车动力及底盘电控系统故障检修》

交流充电故障检修报告单评分标准

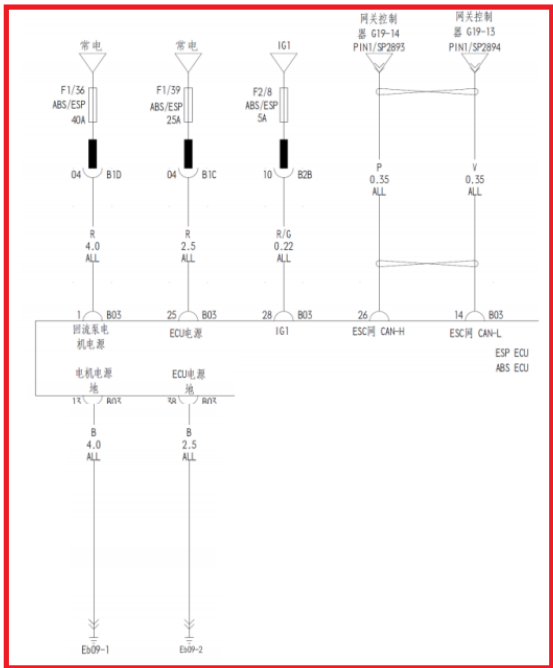
| | | | | | |
|----------------------|---|----------|-------|----------|----|
| 选手参赛号 | | 裁判签字 | | 裁判长审核 | |
| 统分裁判签字 | | 裁判签字 | | | |
| 车辆信息登记 | (包括整车型号、VIN 码、冷却液 温度表、 里程表 读数等) | 比赛 时长 | 90min | 实际 用时 | |
| 项目 | 内 容 | | | 配分 | 得分 |
| 故障现象 描述 | 仪表充电连接指示灯亮，但文字一直提示“充电连接中”。(0.2) 故障码：P157016 充电侧电压低。(0.3) | | | 0.5 | |
| 通过分析 得出故障 可能原因 | 指示灯亮表明车辆获取了初步插枪信号，通常指 CC 信号 (0.3)；文字提示说明连接步骤没有完全成功，通常是指连接过程后半部分的可能存在问题，通常是 CP 连接过程。(0.3) 可能原因是： (1) CP 线路存在故障；(0.3) (2) 充配电总成局部故障；(0.3) (3) 充电枪局部故障；(0.3) | | | 1.5 | |
| 维修资料 查阅 |  <p>(每少画一处扣 0.2)</p> | | | 2 | |
| 过程数据 记录 | 插枪检测 BK46/5 端子 CP 波形，发现 CP 波形电平整体拉高，怀疑对正极虚接；(1) | | | 2 | |

| | | | | |
|----------|--|---|--|--|
| |  <p>拔下 BK46 插头和 BJK01 插头，检测 BK46/5-BJK01/2 线路与 BK46/1—B1C/23 线路之间电阻为 1.6kΩ，线路相互虚接。(1)</p> | | | |
| 故障点和故障类型 | <p>BK46/5—BJK01/2 线路与 BK46/1—B1C/23 线路之间虚接 1.6 KΩ。(1)</p> | 1 | | |
| 故障机理分析 | <p>充配电总成 CP 端子的作用是检测充电机之间的正常连接，CP 信号具有特定的电平和频率变化标准，超过范围则车载充电机无法正常确认供电设备连接状态。(1)</p> | 1 | | |

2023 年全国职业院校技能大赛高职组-汽车故障检修项目

《模块 A1 汽车动力及底盘电控系统故障检修》

底盘故障 ESP 故障检修报告单评分标准

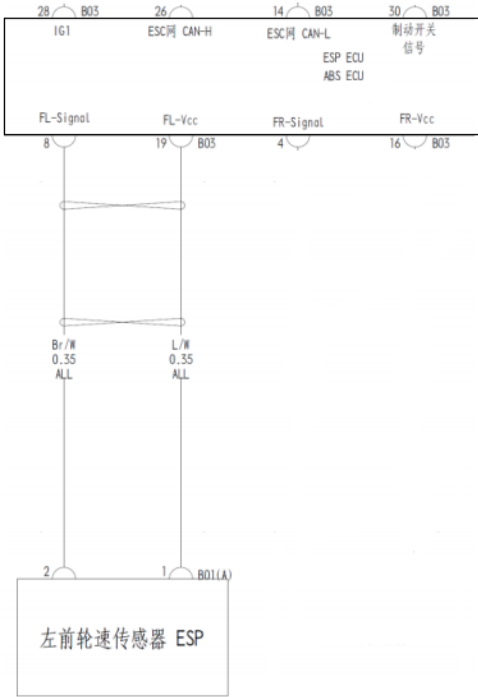
| | | | | | |
|----------------|---|-------|-------|-------|----|
| 选手参赛号 | | 裁判签字 | | 裁判长审核 | |
| 统分裁判签字 | | 裁判签字 | | | |
| 车辆信息登记 | (包括整车型号、VIN 码、冷却液 温度表、 里程表 读数等) | 比赛 时长 | 90min | 实际 用时 | |
| 项目 | 内 容 | | | 配分 | 得分 |
| 故障现象 描述 | 1. 车辆上低压电, 仪表 ABS 报警灯常亮; (0.1) 2. ESC 网下除 ESP、电液制动无法进入, 其它均可进入; (0.2) 3. 相关故障码: U012287、U041681; (0.2) | | | 0.5 | |
| 通过分析 得出故障 可能原因 | 相关现象指向 ABS ECU 无法连接; (0.3) 可能原因: (1) ABS ECU 电源供电故障; (0.4) (2) ABS ECU CAN 线故障; (0.4) (3) ABS ECU 本体故障; (0.4) | | | 1.5 | |
| 维修资料 查阅 |  <p>(少画一处扣 0.1)</p> | | | 2 | |

| | | | | |
|----------|--|---|--|--|
| 过程数据记录 | 1. B03/25 对地电压 0v 左右，标准 12V 左右，判断无供电；(0.4) 2. F1/39 输出侧对地电压 0v 左右，标准 12V 左右，判断无供电；(0.4) 3. 2. F1/39 输入侧对地电压 12v 左右，标准 12V 左右，正常；(0.4) 4. 拔下 F1/39 25A 保险丝，测量 F1/39 保险丝电阻无穷大，标准约 0Ω，判断保险丝断路；(0.4) 5. 断负极，拔下 F1/39 25A 保险丝拔下 B03 插头，检测 B03/29 对地电阻 0 欧姆，判断对地短路 (0.4) | 2 | | |
| 故障点和故障类型 | F1/39 保险丝断路故障；(0.5) ABS ECU B03/25- B1C/04 线路对地 (B03/25) 短路；(0.5) | 1 | | |
| 故障机理分析 | ABS ECU 电源端子 B03/25 对地短路，造成 ABS ECU 保险丝电流过大断路，使 ABS ECU 接收不到电源电压，导致其无法工作和通信。(1) | 1 | | |

2023 年全国职业院校技能大赛高职组-汽车故障检修项目

《模块 A1 汽车动力及底盘电控系统故障检修》

底盘故障（轮速传感器）检修报告单评分标准

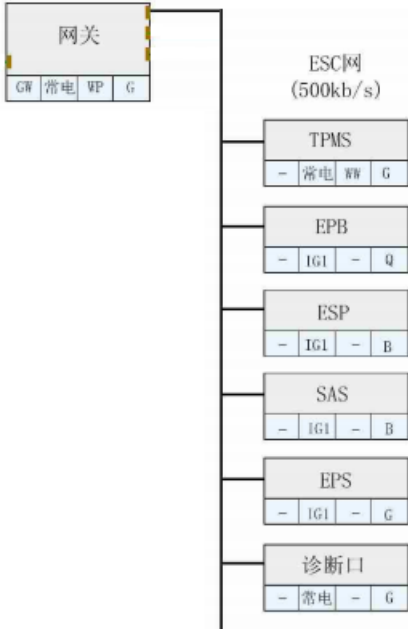
| | | | | | |
|----------------|--|-------|-------|-------|----|
| 选手参赛号 | | 裁判签字 | | 裁判长审核 | |
| 统分裁判签字 | | 裁判签字 | | | |
| 车辆信息登记 | （包括整车型号、VIN 码、冷却液 温度表、 里程表 读数等） | 比赛 时长 | 90min | 实际 用时 | |
| 项目 | 内 容 | | | 配分 | 得分 |
| 故障现象 描述 | 现象：仪表 ABS 报警灯常亮； 故障码：C003204； | | | 0.5 | |
| 通过分析 得出故障 可能原因 | 根据现象和故障码，显示 ABS ECU 无法获取左前轮速 的正确信号，可能原因： （1）左前轮速传感器线路故障；（0.3） （2）左前轮速传感器本体故障；（0.3） （3）ABS ECU 局部故障；（0.4） （4）左前轮速传感器安装与机械故障；（0.5） | | | 1.5 | |
| 维修资料 查阅 |  <p style="text-align: right;">（2）</p> | | | 2 | |

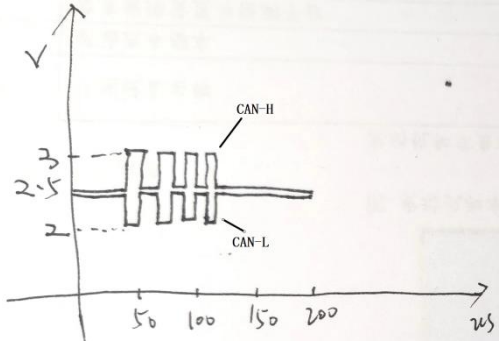
| | | | | |
|--------------|---|---|--|--|
| 过程数据 记录 | <p>1. 连接诊断仪读取数据流：左前轮速 2253 km /h, 实际值几 km/h, 判断 ABS 接收到的信号超出正常范围;(0.5)</p> <p>2. 车辆上电，测量 ABS 左前轮速传感器信号引脚 B03/8 对地波形如下，波形幅值基本为 0，怀疑信号被拉低：(0.5)</p> <p>3. 同时断开左前轮速传感器 B01 (A) 插头和 ABS 插头 B03，检测 B03/8-B01 (A) /2 线路对地电阻为 10 Ω，标准值无穷大，判断线路虚接。(1)</p> | 2 | | |
| 故障点和 故障类型 | ABS B03/8-左前轮速传感器 B01 (A) /2 线路对地虚接 10 Ω。(1) | 1 | | |
| 故障机理 分析 | 左前轮速传感器输出脉冲信号给 ABS 传递车轮转速信息(0.5)，该信号对地虚接，拉低了信号电平，导致 ABS ECU 无法检出相关信号。(0.5) | 1 | | |

2023 年全国职业院校技能大赛高职组-汽车故障检修项目

《模块 A1 汽车动力及底盘电控系统故障检修》

底盘故障（EPS）检修报告单评分标准

| 选手参赛号 | | 裁判签字 | | 裁判长审核 | |
|----------------|--|-------|-------|-------|----|
| 统分裁判签字 | | 裁判签字 | | | |
| 车辆信息登记 | （包括整车型号、VIN 码、冷却液 温度表、 里程表 读数等） | 比赛 时长 | 90min | 实际 用时 | |
| 项目 | 内 容 | | 配分 | 得分 | 备注 |
| 故障现象 描述 | 1. 启动车辆，屏幕提示“请检查转向系统”，“请检查车载网络”，“请检查 ABS 系统”，“请检查胎压系统”，“请检查 ESP”，“请检查电子驻车系统”及“EV 功能受限”等信息；（0.3） 2.ABS 报警灯和 EPS 报警灯常亮；（0.1） 3.诊断仪无法进入所有 ECU；（0.1） | | 0.5 | | |
| 通过分析 得出故障 可能原因 | 组合仪表提示了大量故障信息，通常共性特点是共用电源或者同一网络，发现现象 1 中除了最后一条信息其它均指向 ESC 网；（0.7） 可能原因： （1）ESC 网故障；（0.4） （2）EPS、ABS、ESP、EPB 等控制单元同时存在本体或线路故障；（0.4） | | 1.5 | | |
| 维修资料 查阅 |  <p style="text-align: right;">（缺一个扣 0.2）</p> | | 2 | | |

| | | | | |
|----------|--|---|--|--|
| 过程数据记录 | <p>1. 利用示波器双通道测量 EPS CAN-H、CAN-L 引脚的信号波形，结果如下图，高电平偏低，低电平偏高，异常；(0.5)</p>  <p>(1)</p> <p>2. 断开蓄电池负极，测量 EPS CAN-H、CAN-L 引脚之间电阻 10Ω，标准值 60Ω 左右，判断 EPS CAN-H、CAN-L 引脚之间虚接电阻约 10Ω；(0.5)</p> | 2 | | |
| 故障点和故障类型 | ESC 网 CAN-H、CAN-L 线路之间虚接 10Ω 。(1) | 1 | | |
| 故障机理分析 | ESC 网主要用来在不同 ECU 之间传递信息，传输方式为差分传输 (0.5)，当 CAN-H 与 CAN-L 之间虚接电阻时，拉低了两者的电压差。(0.5) | 1 | | |

2023 年全国职业院校技能大赛高职组-汽车故障检修项目

《模块 A1 汽车动力及底盘电控系统故障检修》

底盘故障（EPB）检修报告单评分标准

| | | | | | |
|----------------|--|-------|-------|-------|----|
| 选手参赛号 | | 裁判签字 | | 裁判长审核 | |
| 统分裁判签字 | | 裁判签字 | | | |
| 车辆信息登记 | （包括整车型号、VIN 码、冷却液 温度表、 里程表 读数等） | 比赛 时长 | 90min | 实际 用时 | |
| 项目 | 内 容 | | | 配分 | 得分 |
| 故障现象 描述 | 1. 启动车辆，屏幕出现“请检查制动系统”并报警灯常亮；（0.2） 2. 操作 EPB 开关，驻车制动无反应；（0.2） 3. 诊断仪可以进入 EPB 系统；（0.1） | | | 0.5 | |
| 通过分析 得出故障 可能原因 | 现象 1、2 说明 EPB 系统有电气故障，并且已被系统检测到。（0.3） 故障可能原因： （1）EPB 开关及其电路故障；（0.3） （2）EPB 供电故障；（0.3） （3）EPB 电机及其线路故障；（0.3） （4）EPB 本体局部故障；（0.3） | | | 1.5 | |
| 维修资料 查阅 | | | | 2 | |

| | | | | |
|----------|--|---|--|--|
| 过程数据记录 | <p>1. 读取 EPB 开关数据流：中间状态不受影响； 按下状态：无效数据；(0.5) 拉起状态：夹紧状态；说明按下状态时开关信号有异常；</p> <p>2. 按下开关，测量 EPB K31/10 信号波形 电子驻车开关按下时的波形，(0.5)</p>  <p>3. 按下开关，测量 EPB K31/18 信号波形，发现波形与 K31/10 一致，怀疑线路相互短路。(0.5) 4. 断开 GK32 插头和 K31 插头，测量 EPB K31/10—EPB 开关 GK32/2 线路与 K31/18—GK32/3 线路之间电阻 0Ω 左右，判断线路相互短路。(0.5)</p> | 2 | | |
| 故障点和故障类型 | EPB K31/10—EPB 开关 GK32/2 线路与 K31/18—GK32/3 线路短路。(1) | 1 | | |
| 故障机理分析 | EPB ECU 通过 K31 的 9、10、18、19 端子接收 EPB 开关的状态信号工作，4 路信号相互比对 (0.5)，当接收到的 10 号和 18 号信号不符合特定规律时，判定为信号异常，报警灯点亮。(0.5) | 1 | | |