C33DB-Z03电机系统故障定义

（通用版V1.6.1）

编 制：

校 对：

审 核：

会 签：

批 准：

2017 年 7 月

版本变更记录

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **版本** | **变更内容** | **变更人** | **变更日期** |
| V1.0 → V1.1 | 1. 增加MCU**直流电流传感器零漂故障**。 2. 增加MCU**直流电流采样回路故障**。 3. 低压供电过压故障限制值更新为**16V**。 4. VMS转矩命令和MCU反馈转矩校验错误故障检测条件中,增加**处于转速模式、防溜坡模式时，禁止上报此故障**。 5. 电机温度检测回路故障中，故障码更改为**P0A001C。** 6. MCU温度检测回路故障中，故障码更改为**P11881C。** | 邹慰高 | 2014.06.19 |
| V1.1 → V1.2 | 1. 更改原故障名称VMS转矩命令和MCU反馈转矩校验错误故障，更改为**转矩命令和MCU反馈转矩校验错误故障**。 2. 更改原故障名称VMS通讯丢失故障，更改为**与VCU通讯丢失故障**。 3. 更改原故障名称VMS转矩命令超限故障，更改为**转矩命令超限故障**。 4. MCU位置传感器检测回路故障中，故障码更改为**P0A3F00**。 | 邹慰高 | 2014.06.23 |
| V1.2 → V1.3 | 1. **电机系统高压暴露故障**补充故障码**P0A0A94**。 2. 给每一个故障增加序号。 3. 版本变更记录中增加“变更人”一列。 4. 增加封面。 | 宋雪雷 | 2014.07.10 |
| V1.3→ V1.4 | 1. 增加了目录 2. 故障顺序重新排列 3. 增加**直流母线电压采样回路故障**（**P11841C**） 4. 修改了大部分“建议的售后处理措施”和“建议的维修措施” | 宋雪雷 |  |
| V1.4→ V1.5 | 1. “**IGBT温度检测回路故障**”、“**MCU温度检测回路故障**”、“**电机温度检测回路故障**”、“**MCU直流母线电压采样回路故障**”的故障处理方式改进为“VCU延时后根据最大可用转矩限制转矩命令，同时限制最大转速至安全限值以下”，即从转矩和转速两方面进行限制，确保电驱动系统能够安全跛行至维修站。 2. “**IGBT过温故障**”、“**电机过温故障**”的故障处理方式不再对永磁电机和异步电机进行区分，统一为“进入零转矩控制模式”。 3. 修改了“**直流母线过压故障**”和“**电机系统高压暴露故障**”的处理方式。 4. 修改“**EEPROM故障**”的检测条件为：仅上电初始化阶段State11、State81、State141检测一次。 5. 所有故障均增加Debounce限值。 6. 所有温度检测回路故障中报警音由“短鸣”改为“二级” 7. 删除“A/D模块故障”和“总线关闭故障” 8. “**与VCU通讯丢失故障**”改为不可恢复故障。 9. 修订“**MCU反馈转矩与转矩命令校验错误故障**”的故障处理方式：若反馈转矩小于转矩命令，MCU只上报故障，不做其它处理，VCU则点MIL指示灯。 10. “**电机三相电流校验故障**”修订为：延时关闭使能和封PWM。 11. 修订“**MCU过温故障**”的故障处理方式。 12. 修订“**MCU相电流采样回路故障**”的故障处理方式。 13. 修订“**MCU IGBT温度检测回路故障**”和“**MCU温度检测回路故障**”的故障处理方式。 14. 修订“**MCU相电流传感器零漂故障**”的故障处理方式。 15. “**MCU相电流硬件过流故障**”和“**MCU相电流软件过流故障**”合并。 16. “**MCU位置信号检测回路故障**”和“**MCU位置信号校验故障”**合并。 17. “**MCU直流母线欠压故障**”改为不可恢复故障。 |  |  |
| V1.6 | 1、修改第7、8条故障备注；  2、修改第9条故障检测条件；  3、修改第26-28条故障检测条件；  4、增加“说明”第6条、第7条；  5、修改“相电流过流故障”处理措施；  6、增加“MCU直流母线过压故障”检测条件；  7、修改“MCU”过温故障阈值；  8、将“MCU位置信号检测回路故障”检测时间由10ms更改为400ms； | 安娜、孙迎禹  吕志伟 | 2015．07．23 |
| V1.6.1 | 1. 修改电机三相电流校验故障确认条件，并修订故障处理方式。 2. 增加了冻结帧。 | 赵冬磊 | 2017.06.14 |

说明

1. 红色标记表示需要根据具体的车型项目进行调整和标定的参数。
2. 若MCU无相应的传感器或检测手段以及检测回路失效，则向VCU发送的电压、电流、温度等变量应为无效值0xFF或0xFFFF。
3. 故障定义中所描述的故障处理方式为指导性、原则性要求，具体细化策略在相关策略文档中体现。
4. 降功率运行工况下，驻坡模式的堵转转矩应由MCU自行限制（限制阈值遵循非驻坡模式下的转矩限制阈值）。
5. MCU因故障调整最大可用转矩时，应先发送故障标志，延时Tz（Tz大于N倍故障报文周期）后再调整最大可用转矩。
6. 在行车状态下报的高压系统故障在充电状态不可报送。
7. 过温故障时，若有过温故障灯（文字），电机系统专用报警灯特指过温故障灯（文字）。

缩写释义：

1. MCU——电机控制系统
2. VCU——整车（集成）控制器
3. BMS——电池管理系统
4. IGBT——功率器件
5. PWM——脉宽调制
6. MIL——系统故障灯
7. DTC——故障诊断码

目 录

[01 MCU IGBT驱动电路过流故障 - 1 -](#_Toc404080525)

[02 MCU相电流过流故障 - 2 -](#_Toc404080526)

[03 电机超速故障 - 3 -](#_Toc404080527)

[04 MCU直流母线过压故障 - 4 -](#_Toc404080528)

[05 MCU直流母线欠压故障 - 5 -](#_Toc404080529)

[06 MCU IGBT过温故障 - 6 -](#_Toc404080530)

[07 MCU过温故障 - 7 -](#_Toc404080531)

[08 电机过温故障 - 8 -](#_Toc404080532)

[09 电机三相电流校验故障 - 9 -](#_Toc404080533)

[10 MCU相电流采样回路故障 - 10 -](#_Toc404080534)

[11 MCU位置信号检测回路故障 - 11 -](#_Toc404080535)

[12 MCU IGBT温度检测回路故障 - 12 -](#_Toc404080536)

[13 MCU温度检测回路故障 - 14 -](#_Toc404080537)

[14 电机温度检测回路故障 - 15 -](#_Toc404080538)

[15 MCU直流母线电压采样回路故障 - 16 -](#_Toc404080539)

[16 MCU直流母线电流采样回路故障 - 17 -](#_Toc404080540)

[17 MCU反馈转矩与转矩命令校验错误故障 - 18 -](#_Toc404080541)

[18 转矩命令超限故障 - 19 -](#_Toc404080542)

[19 与VCU通讯丢失故障 - 20 -](#_Toc404080543)

[20 电机系统高压暴露故障 - 21 -](#_Toc404080544)

[21 MCU低压电源过压故障 - 22 -](#_Toc404080545)

[22 MCU低压电源欠压故障 - 23 -](#_Toc404080546)

[23 MCU电源模块故障 - 24 -](#_Toc404080547)

[24 MCU相电流传感器零漂故障 - 25 -](#_Toc404080548)

[25 MCU直流母线电流传感器零漂故障 - 26 -](#_Toc404080549)

[26 MCU RAM故障 - 27 -](#_Toc404080550)

[27 MCU ROM故障 - 28 -](#_Toc404080551)

[28 MCU EEPROM故障 - 29 -](#_Toc404080552)

# 01 MCU IGBT驱动电路过流故障

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | MCU IGBT驱动电路过流故障（U\V\W） |
| 故障码 | | P116016/P116116/P116216 |
| 检测周期 | | 硬件触发检测 |
| 故障检测条件 | | 1. State-23/28/30/35。 |
| 故障确认条件 | | 1. 连续1次驱动板硬件过流检测电路检测到IGBT的导通电流*i*c超过硬件过流保护阈值（2000A）或相电流硬件过流（800A(600A模块)/550A（450A模块）） |
| 冻结帧信息 | | 0202;0212;0203;0213;0200;0201;0204;0206;0205;0207;0214;0215;0216;0208;0209 ; 020C；020E；020D；020F；020A；020B；0217；0218；0210 |
| 故障恢复条件 | | 1. 低压重新上电。 |
| 故障处理方式 | MCU | 1. MCU关闭PWM输出，并发送关闭使能请求标志位。 |
| VCU | 1. VCU关闭使能信号。 2. 仪表点亮电机系统专用报警灯。 3. 仪表点亮MIL灯，报警音短鸣。 |
| 导致故障的原因 | | 1. 驱动电源欠压。 2. 电机短路引起电流畸变。 3. 转子位置信号异常引起电流畸变。 4. 相电流信号异常引起电流畸变。 5. 软件失控引起电流畸变。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU无法正常工作。 2. MCU硬件IGBT损坏。 3. 车辆无法行驶。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 检查MCU软、硬件版本，若软、硬件版本正确，则立即更换MCU。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 检查MCU软、硬件版本。 2. 更换MCU。 |

# 02 MCU相电流过流故障

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | MCU相电流过流故障 |
| 故障码 | | P113519 |
| 检测周期 | | 125us |
| 故障检测条件 | | 1. State-23/28/30/35。   （有位置信号检测回路故障、相电流采样回路故障、相电流传感器零漂故障时，禁止上报此故障。） |
| 故障确认条件 | | 1. 连续1次或连续规定时间（125us）内相电流峰值>相电流保护阈值（595A）。(600A模块-595A ，450A模块-495A ) |
| 冻结帧信息 | | 0202;0212;0203;0213;0200;0201;0204;0206;0205;0207;0214;0215;0216;0208;0209 ; 020C；020E；020D；020F；020A；020B；0217；0218；0210 |
| 故障恢复条件 | | 1. 连续1次或连续规定时间（125us）内相电流峰值<相电流保护阈值（595A）。(600A模块-595A ，450A模块-495A ) |
| 故障处理方式 | MCU | 1. 当“相电流保护阈值（348A（600A模块）/285A(450A模块)）”<相电流值峰值<“（595A/495A）”时，MCU控制电机输出转矩由当前值到零，(**直接零扭矩输出，故障恢复后，再次发生过流故障，如此连续5次检测到过流，报故障1** **MCU IGBT驱动电路过流故障，关PWM**) |
| VCU | 1. 仪表点亮电机系统专用报警灯。 2. 仪表点亮MIL灯，报警音短鸣。 |
| 导致故障的原因 | | 1. 电机短路引起电流畸变。 2. 转子位置信号异常引起电流畸变。 3. 相电流信号异常引起电流畸变。 4. 负载突然变化引起电流畸变。 5. 线束短路引起电流畸变。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU无法正常工作。 2. 车辆无法行驶。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心电机工程师。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常，可能MCU存在硬件故障或软、硬件版本问题，则需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 检查MCU软、硬件版本。 2. 更换MCU。 |

# 03 电机超速故障

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | 电机超速故障 |
| 故障码 | | P0A4400 |
| 检测周期 | | 4ms |
| 故障检测条件 | | 1. State-23/28/30/35   （有位置信号检测回路故障时，禁止上报此故障）。 |
| 故障确认条件 | | 1. 电机转速连续规定时间（100ms）>电机超速限制值（9200 rpm）。 |
| 冻结帧信息 | | 0202;0212;0203;0213;0200;0201;0204;0206;0205;0207;0214;0215;0216;0208;0209 ; 020C；020E；020D；020F；020A；020B；0217；0218；0210 |
| 故障恢复条件 | | 1. 电机转速连续规定时间（100ms）<=电机超速限制值（9000 rpm）。 |
| 故障处理方式 | MCU | 1. 当电机转速>电机超速限制值，MCU进入零转矩控制模式，并向VCU发送零转矩模式状态标志位。 |
| VCU | 1. VCU发送零转矩指令。 |
| 导致故障的原因 | | 1. 整车负载突然降低（如冰面打滑）。 2. 电机转矩控制失效。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU无法正常工作。 2. 整车失去动力输出。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈电机工程师。 2. 如果重新上电车辆运行再次出现，可能存在MCU硬件故障或软、硬件版本问题，则需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 检查MCU软、硬件版本。 2. 更换MCU。 |

# 04 MCU直流母线过压故障

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | MCU直流母线过压故障 |
| 故障码 | | P114017 |
| 检测周期 | | 1ms |
| 故障检测条件 | | 1. State-23/28/30/35   （禁止因直流母线电压采样回路故障上报此故障）   1. 电机处于发电状态 |
| 故障确认条件 | | 1. 母线电压连续规定时间（1ms）>过压限制值（450V）。 |
| 冻结帧信息 | | 0202;0212;0203;0213;0200;0201;0204;0206;0205;0207;0214;0215;0216;0208;0209 ; 020C；020E；020D；020F；020A；020B；0217；0218；0210 |
| 故障恢复条件 | | 1. 低压重新上电。 |
| 故障处理方式 | MCU | 1. MCU关闭PWM输出，并发送关闭使能请求标志位。 |
| VCU | 1. VCU关闭使能信号。 2. 仪表点亮MIL灯，报警音短鸣。 |
| 导致故障的原因 | | 1. 电机系统突然大功率充电。 2. 发电状态下高压回路非正常断开。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU无法正常工作。 2. MCU高压直流侧电容损坏。 3. 车辆无法行驶。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 若其它节点也上报直流母线过压故障，则优先排查其它子系统和高压供电回路可能存在的问题。 2. 否则将SD卡数据反馈给电机工程师进行分析，如果故障期间母线电压确实超过上限阈值，则不需要派工。 3. 如果故障期间母线电压未超过上限阈值，则需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 检查高压供电回路。 |
| 备注 | | 1. VCU在母线电压>U1（小于过压限制值）时提前停止能量回收。 |

# 05 MCU直流母线欠压故障

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | MCU直流母线欠压故障 |
| 故障码 | | P114016 |
| 检测周期 | | 1ms |
| 故障检测条件 | | 1. State-23/28/30   （禁止因直流母线电压采样回路故障上报此故障） |
| 故障确认条件 | | 1. 母线电压连续规定时间（100ms）<欠压限制值（210V）。 |
| 冻结帧信息 | | 0202;0212;0203;0213;0200;0201;0204;0206;0205;0207;0214;0215;0216;0208;0209 ; 020C；020E；020D；020F；020A；020B；0217；0218；0210 |
| 故障恢复条件 | | 1. 低压重新上电。 |
| 故障处理方式 | MCU | 1. MCU关闭PWM输出，并发送关闭使能请求标志位。 |
| VCU | 1. VCU关闭使能信号。 2. 仪表点亮MIL灯，报警音短鸣。 |
| 导致故障的原因 | | 1. 电机系统突然大功率放电。 2. 电池SOC低。 3. 电动状态下高压回路非正常断开。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU最大可用转矩降低。 2. 整车动力性能降低，甚至不能正常行驶。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 若其它节点也上报直流母线欠压故障，则优先排查其它子系统和高压供电回路可能存在的问题。 2. 否则将SD卡数据反馈给电机工程师进行分析，如果故障期间母线电压确实超过下限阈值，则不需要派工。 3. 如果故障期间母线电压未超过下限阈值，则需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 检查电池SOC。 2. 检查高压供电回路。 |
| 备注 | | 1. MCU根据母线电压调整最大可用转矩，母线电压从正常工作电压下限（265V）下降至欠压限制值（210V），MCU最大可用转矩从峰值转矩下降至零。 |

# 06 MCU IGBT过温故障

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | MCU IGBT过温故障（U/V/W） |
| 故障码 | | P117098/ P117198/ P117298 |
| 检测周期 | | 1ms |
| 故障检测条件 | | 1. State-12/14/17/20/23/28/30/35/40/41/44/46 |
| 故障确认条件 | | 1. 连续1次或连续规定时间（1ms）内检测到任意一相IGBT温度>IGBT温度限制值（90℃）。   （禁止因IGBT温度检测回路故障上报此故障。） |
| 冻结帧信息 | | 0202;0212;0203;0213;0200;0201;0204;0206;0205;0207;0214;0215;0216;0208;0209 ; 020C；020E；020D；020F；020A；020B；0217；0218；0210 |
| 故障恢复条件 | | 1. 连续1次或连续规定时间（1ms）内检测到三相IGBT温度<IGBT温度恢复值（85℃）。 |
| 故障处理方式 | MCU | 1. 当任意一相IGBT温度>IGBT温度限制值（90℃），MCU进入零转矩控制模式，同时向VCU转矩发送零转矩模式状态标志位。 |
| VCU | 1. VCU发送零转矩指令。 2. 仪表点亮电机系统专用报警灯（闪烁）。 3. 仪表点亮MIL灯，报警音短鸣。 |
| 导致故障的原因 | | 1. MCU长期大负载运行。 2. 冷却系统故障。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU最大可用转矩降低。 2. 整车动力性能降低，甚至不能正常行驶。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 如果间隔一段时间重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心电机工程师。 2. 如果间隔一段时间重新上电，车辆运行重复出现，则按以下方法处理：   （1）首先优先排查风扇、水泵及其驱动电路故障，若异常，则联系冷却系统派工解决。  （2）然后优先排查是否缺冷却液，若缺冷却液，则及时补冷却液。  （3）若不缺冷却液，然后排查冷却管路是否存在堵塞和漏水，若冷却管路存在堵塞和漏水，则进行排查解决。  （4）若冷却液和冷却管路均无问题，则需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 检查运行工况。 2. 检查冷却水泵、冷却液和冷却管路。 |
| 备注 | | 1. 如果处于state30，在MCU上报此故障前，VCU在指定温度值（85℃）至IGBT温度限制值（90℃）之间限制转矩命令。点亮电机系统专用报警灯（闪烁）。 |

# 07 MCU过温故障（不支持）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | MCU过温故障 |
| 故障码 | | P117F98 |
| 检测周期 | | 1ms |
| 故障检测条件 | | 1. State-12/14/17/20/23/28/30/35/40/41/44/46   （有MCU温度检测回路故障时，禁止上报此故障。） |
| 故障确认条件 | | 1. 连续1次或连续规定时间（5ms）检测到MCU温度>MCU温度限制值（90℃）。 |
| 冻结帧信息 | | 0202;0212;0203;0213;0200;0201;0204;0206;0205;0207;0214;0215;0216;0208;0209 ; 020C；020E；020D；020F；020A；020B；0217；0218；0210 |
| 故障恢复条件 | | 1. 连续1次或连续规定时间（5ms）检测到MCU温度<MCU温度恢复值（85℃）。 |
| 故障处理方式 | MCU | 1. 当电机温度>MCU温度限制值（90℃），MCU进入零转矩控制模式，同时向VCU发送零转矩模式状态标志位。 |
| VCU | 1. VCU发送零转矩指令。 2. 仪表点亮电机系统专用报警灯（闪烁）。 3. 仪表点亮MIL灯，报警音短鸣。 |
| 导致故障的原因 | | 1. 电机长期大负载运行。 2. 冷却系统故障。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU最大可用转矩降低。 2. 整车动力性能降低，甚至不能正常行驶。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 如果间隔一段时间重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心电机工程师。 2. 如果间隔一段时间重新上电，车辆运行重复出现，则按以下方法处理：   （1）首先优先排查风扇、水泵及其驱动电路故障，若异常，则联系冷却系统派工解决。  （2）然后优先排查是否缺冷却液，若缺冷却液，则及时补冷却液。  （3）若不缺冷却液，然后排查冷却管路是否存在堵塞和漏水，若冷却管路存在堵塞和漏水，则进行排查解决。  （4）若冷却液和冷却管路均无问题，则需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 检查运行工况。 2. 检查冷却水泵、冷却液和冷却管路。 |
| 备注 | | 1. 如果处于state30，在MCU上报此故障前，VCU在指定温度值（80℃）至MCU温度限制值（90℃）之间限制转矩命令。点亮电机系统专用报警灯（闪烁）。 |

# 08 电机过温故障

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | 电机过温故障 |
| 故障码 | | P0A2F98 |
| 检测周期 | | 1ms |
| 故障检测条件 | | 1. State-12/14/17/20/23/28/30/35/40/41/44/46   （禁止因电机温度检测回路故障上报此故障。） |
| 故障确认条件 | | 1. 连续1次或连续规定时间（1ms）检测到电机温度>电机温度限制值（150℃）。 |
| 冻结帧信息 | | 0202;0212;0203;0213;0200;0201;0204;0206;0205;0207;0214;0215;0216;0208;0209 ; 020C；020E；020D；020F；020A；020B；0217；0218；0210 |
| 故障恢复条件 | | 1. 连续1次或连续规定时间（1ms）检测到电机温度<电机温度恢复值（145℃）。 |
| 故障处理方式 | MCU | 1. 当电机温度>电机温度限制值（150℃），MCU进入零转矩控制模式，同时向VCU发送零转矩模式状态标志位。 |
| VCU | 1. VCU发送零转矩指令。 2. 仪表点亮电机系统专用报警灯（闪烁）。 3. 仪表点亮MIL灯，报警音短鸣。 |
| 导致故障的原因 | | 1. 电机长期大负载运行。 2. 冷却系统故障。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU最大可用转矩降低。 2. 整车动力性能降低，甚至不能正常行驶。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 如果间隔一段时间重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心电机工程师。 2. 如果间隔一段时间重新上电，车辆运行重复出现，则按以下方法处理：   （1）首先优先排查风扇、水泵及其驱动电路故障，若异常，则联系冷却系统派工解决。  （2）然后优先排查是否缺冷却液，若缺冷却液，则及时补冷却液。  （3）若不缺冷却液，然后排查冷却管路是否存在堵塞和漏水，若冷却管路存在堵塞和漏水，则进行排查解决。  （4）若冷却液和冷却管路均无问题，则需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 检查运行工况。 2. 检查冷却系统。 |
| 备注 | | 1. 如果处于state30，在MCU上报此故障前，VCU在指定温度值（140℃）至电机温度限制值（150℃）之间限制转矩命令。点亮电机系统专用报警灯（闪烁）。 |

# 09 电机三相电流校验故障

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | 电机三相电流校验故障 |
| 故障码 | | P112164 |
| 检测周期 | | 125us |
| 故障检测条件 | | 1. State-23/28/30/35   （若有相电流采样回路故障，不再上报此故障） |
| 故障确认条件 | | 1.连续规定时间（10ms）三相电流瞬时值之和大于规定值（100A）。 |
| 冻结帧信息 | | 0202;0212;0203;0213;0200;0201;0204;0206;0205;0207;0214;0215;0216;0208;0209 ; 020C；020E；020D；020F；020A；020B；0217；0218；0210 |
| 故障恢复条件 | | 1. 低压重新上电。 |
| 故障处理方式 | MCU | 1. MCU关闭PWM输出，并发送关闭使能请求标志位。 |
| VCU | 1. VCU关闭使能信号。 2. 仪表点亮电机系统专用报警灯。 3. 仪表点亮MIL灯，报警音短鸣。 |
| 导致故障的原因 | | 1. 电流传感器零漂严重。 2. 电流反馈信号异常。 3. 交流侧相间绝缘异常。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU无法正常工作。 2. 车辆无法行驶。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心电机工程师。 2. 如果重新上电车辆运行再次出现，则可能MCU存在硬件故障或软、硬件版本问题，需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 检查MCU软、硬件版本。 2. 更换MCU。 |

# 10 MCU相电流采样回路故障

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | MCU相电流采样回路故障（U\V\W） |
| 故障码 | | P118A12/P118B12/P118C12 |
| 检测周期 | | 1ms |
| 故障检测条件 | | 1. State-12/14/17/20/23/28/30/35/40/41/44/46   （有此故障时，不再上报电机三相电流校验故障；同时，若两相以上相电流检测回路故障，不再上报相电流过流故障） |
| 故障确认条件 | | 1. 连续规定时间（10ms）内，相电流采样值超出合理范围（>3950或者<150）。 2. 电流传感器对地短路（0v），对电源短路（3.3v），断路（0v） |
| 冻结帧信息 | | 0202;0212;0203;0213;0200;0201;0204;0206;0205;0207;0214;0215;0216;0208;0209 ; 020C；020E；020D；020F；020A；020B；0217；0218；0210 |
| 故障恢复条件 | | 1. 低压重新上电。 |
| 故障处理方式 | MCU | 若仅有一相电流采样回路故障，则：   1. MCU利用其它两路相电流采样回路进行电机控制，但不再进行电机三相电流校验故障检测。正常计算和上报相电流有效值或幅值。   若有两相或三相电流采样回路故障，则：   1. MCU关闭PWM输出，并发送关闭使能请求标志位。 2. 相电流有效值或幅值上报无效值0xFFFF。 |
| VCU | 若仅有一相电流采样回路故障，则：   1. 仪表点亮电机系统专用报警灯。   若有两相或三相电流采样回路故障，则：   1. VCU关闭使能信号。 2. 仪表点亮电机系统专用报警灯。 3. 仪表点亮MIL灯，报警音短鸣。 |
| 导致故障的原因 | | 1. 相电流传感器损坏 2. MCU内部硬件电路或线束损坏。 3. MCU软件与硬件版本不匹配。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU无法正常工作。 2. 整车不能正常高压上电（行车模式、慢充模式、快充模式）。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 可能MCU存在硬件故障或软、硬件版本问题，需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 检查MCU软、硬件版本。 2. 更换MCU。 |

# 11 MCU位置信号检测回路故障

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | MCU位置信号检测回路故障 |
| 故障码 | | P0A3F00 |
| 检测周期 | | 1ms |
| 故障检测条件 | | 1. State-12/14/17/20/23/28/30/35/40/41/44/46   （有此故障时，不再上报超速故障、相电流过流故障、反馈转矩与转矩命令校验错误故障） |
| 故障确认条件 | | 1. 连续规定时间400ms内，旋变解码芯片持续输出故障信号且（旋变解码结果持续异常（反馈旋变幅值（标幺后）低于15000）或旋变解码结果有异常跳变）。 |
| 冻结帧信息 | | 0202;0212;0203;0213;0200;0201;0204;0206;0205;0207;0214;0215;0216;0208;0209 ; 020C；020E；020D；020F；020A；020B；0217；0218；0210 |
| 故障恢复条件 | | 1. 低压重新上电。 |
| 故障处理方式 | MCU | 推荐增加软件解码增强冗余性。若无则：   1. MCU关闭PWM输出，并发送关闭使能请求标志位。 |
| VCU | 1. VCU关闭使能信号。 2. 仪表点亮电机系统专用报警灯。 3. 仪表点亮MIL灯，报警音短鸣。 |
| 导致故障的原因 | | 1. 旋变线束损坏。 2. 旋变解码硬件电路损坏。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU无法正常工作。 2. 整车不能正常高压上电（行车模式、慢充模式、快充模式）。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 优先检查外部旋变线束、电机侧低压接插件、MCU侧低压接插件。 2. 若线束和接插件均正常，则可能存在MCU硬件故障，或软件版本问题，需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 检查、更换线束或接插件。 2. 更换MCU。 |

# 12 MCU IGBT温度检测回路故障

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | MCU IGBT温度检测回路故障（U\V\W） |
| 故障码 | | P11801C/ P11811C/ P11821C |
| 检测周期 | | 4ms |
| 故障检测条件 | | 1. State-12/14/17/20/23/28/30/35/40/41/44/46   （有此故障时，故障相不再上报IGBT过温故障。） |
| 故障确认条件 | | 1. 连续规定时间（4ms）内，IGBT温度采样值超出合理范围（>3800或者<300）。 |
| 冻结帧信息 | | 0202;0212;0203;0213;0200;0201;0204;0206;0205;0207;0214;0215;0216;0208;0209 ; 020C；020E；020D；020F；020A；020B；0217；0218；0210 |
| 故障恢复条件 | | 1. 低压重新上电。 |
| 故障处理方式 | MCU | 若一相IGBT温度检测回路故障，则：   1. MCU利用其它相IGBT温度检测回路和MCU温度检测回路进行IGBT温度监控。   若两相IGBT温度检测回路出现故障，则：   1. 如果处于state30，MCU延时T(300ms)后调整最大可用转矩至安全限值（1/3峰值外特性），并发送降功率请求标志位。   若三相IGBT温度检测回路均出现故障，则：   1. MCU发送关闭使能请求标志位。 2. IGBT温度上报无效值0xFF。 |
| VCU | 若一相IGBT温度检测回路故障，则：   1. VCU不做处理。 2. 仪表点亮电机系统专用报警灯。   若两相IGBT温度检测回路出现故障，则：   1. 如果处于state30，VCU延时Tz(8s<=Tz<15s)后根据最大可用转矩限制转矩命令。 2. 仪表点亮电机系统专用报警灯。 3. 仪表点亮MIL灯，报警音二级。   若三相IGBT温度检测回路均出现故障，则：   1. 如果处于state30，VCU延时Tz(8s<=Tz<15s)关闭使能信号。 2. 仪表点亮电机系统专用报警灯。 3. 仪表点亮MIL灯，报警音二级。 |
| 导致故障的原因 | | 1. MCU内部硬件电路故障或线束损坏。 2. MCU软件与硬件版本不匹配。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU无法检测和上报IGBT实际温度。 2. MCU无法正常工作，需降功率运行。 3. 车辆无法正常行驶，需降功率行驶。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 可能MCU存在硬件故障或软、硬件版本问题，需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 检查MCU软、硬件版本。 2. 更换MCU。 |
| 备注 | | 1. 若无IGBT温度传感器，则上报无效值0xFF。 2. 若MCU仅上报一个IGBT温度，则当一相或两相IGBT温度传感器故障时，MCU上报有效IGBT温度的最大值；仅当三相IGBT温度传感器均故障时，MCU上报无效值0xFF。 3. 驻坡模式时，未知相IGBT温度值用已知相IGBT温度估算，即已知相的最高温度+裕量X。 |

# 13 MCU温度检测回路故障（不支持）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | MCU温度检测回路故障 |
| 故障码 | | P11881C |
| 检测周期 | | 1ms |
| 故障检测条件 | | 1. State-12/14/17/20/23/28/30/35/40/41/44/46   （有此故障时，不再上报MCU过温故障。） |
| 故障确认条件 | | 1. 连续规定时间（100ms）内，MCU温度采样值超出合理范围（>3800或者<300）。 |
| 冻结帧信息 | | 0202;0212;0203;0213;0200;0201;0204;0206;0205;0207;0214;0215;0216;0208;0209 ; 020C；020E；020D；020F；020A；020B；0217；0218；0210 |
| 故障恢复条件 | | 1. 低压重新上电。 |
| 故障处理方式 | MCU | 若MCU有IGBT温度检测功能，则：   1. MCU利用IGBT温度检测回路进行IGBT温度监控。 2. MCU温度上报无效值0xFF。   若MCU无IGBT温度检测功能，则：   1. 如果处于state30，MCU延时T(300ms)后调整最大可用转矩至安全限值（1/3峰值外特性），并发送降功率请求标志位。驻坡模式下，由MCU自身对电机输出转矩进行限制（50%最大堵转转矩、1s堵转时间）。 2. MCU温度上报无效值0xFF。 |
| VCU | 若MCU有IGBT温度检测功能，则：   1. VCU不做处理。 2. 仪表点亮电机系统专用报警灯。   若MCU无IGBT温度检测功能，则：   1. 如果处于state30，VCU延时Tz(8s<=Tz<15s)后根据最大可用转矩限制转矩命令。 2. 仪表点亮电机系统专用报警灯。 3. 仪表点亮MIL灯，报警音二级。 |
| 导致故障的原因 | | 1. MCU内部硬件电路故障或线束损坏。 2. MCU软件与硬件版本不匹配。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU无法检测和上报MCU实际温度。 2. MCU无法正常工作，需降功率运行。 3. 车辆无法正常行驶，需降功率行驶。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 可能MCU存在硬件故障或软、硬件版本问题，需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 检查MCU软、硬件版本。 2. 更换MCU。 |
| 备注 | | 1. 若无MCU温度传感器，则发送无效值0xFF。 2. 若VCU接收到无效值时，默认无效值的前一个温度值。 |

# 14 电机温度检测回路故障

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | 电机温度检测回路故障 |
| 故障码 | | P0A001C |
| 检测周期 | | 4ms |
| 故障检测条件 | | 1. State-12/14/17/20/23/28/30/35/40/41/44/46   （有此故障时，不再上报电机过温故障。） |
| 故障确认条件 | | 1. 连续规定时间（4ms）内，电机温度采样值超出合理范围（>3800或者<300）。 |
| 冻结帧信息 | | 0202;0212;0203;0213;0200;0201;0204;0206;0205;0207;0214;0215;0216;0208;0209 ; 020C；020E；020D；020F；020A；020B；0217；0218；0210 |
| 故障恢复条件 | | 1. 低压重新上电。 |
| 故障处理方式 | MCU | 1. 如果处于state30，MCU延时T(300ms)后调整最大可用转矩至安全限值（1/3峰值外特性），并发送降功率请求标志位。驻坡模式下，由MCU自身对电机输出转矩进行限制（50%最大堵转转矩、1s堵转时间）。 2. 电机温度上报无效值0xFF。 |
| VCU | 1. 如果处于state30，VCU延时Tz(8s<=Tz<15s)后根据最大可用转矩限制转矩命令。 2. 仪表点亮电机系统专用报警灯。 3. 仪表点亮MIL灯，报警音二级。 |
| 导致故障的原因 | | 1. MCU内部硬件电路故障或线束损坏。 2. MCU软件与硬件版本不匹配。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU无法检测和上报电机实际温度。 2. MCU无法正常工作，需降功率运行。 3. 车辆无法正常行驶，需降功率行驶。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 优先检查低压线束、电机侧低压接插件、MCU侧低压接插件。 2. 若线束和接插件均正常，可能存在MCU硬件故障，或软件版本问题，需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 检查、更换线束和接插件。 2. 更换MCU。 |

# 15 MCU直流母线电压采样回路故障

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | MCU直流母线电压采样回路故障 |
| 故障码 | | P11841C |
| 检测周期 | | 1ms |
| 故障检测条件 | | 1. State-12/14/17/20/23/28/30/35/40/41/44/46 |
| 故障确认条件 | | 1. 电机转速<1000rpm，连续规定时间（10ms）内，直流母线电压采样值超出合理范围（>480v） |
| 冻结帧信息 | | 0202;0212;0203;0213;0200;0201;0204;0206;0205;0207;0214;0215;0216;0208;0209 ; 020C；020E；020D；020F；020A；020B；0217；0218；0210 |
| 故障恢复条件 | | 1. 低压重新上电。 |
| 故障处理方式 | MCU | 1. MCU关闭PWM输出，并发送关闭使能请求标志位。 2. 直流母线电压上报无效值0xFFFF。 |
| VCU | 1. 如果处于state30：   （1）若接收到MCU关闭使能请求，VCU关闭使能信号。  （2）若未接收到MCU关闭使能请求，VCU延时Tz(8s<=Tz<15s)后根据最大可用转矩限制转矩命令，同时限制最大转速至安全限值（额定转速）以下，并停止能量回收。   1. 仪表点亮电机系统专用报警灯。 2. 仪表点亮MIL灯，报警音二级。 |
| 导致故障的原因 | | 1. MCU内部硬件电路故障或线束损坏。 2. MCU软件与硬件版本不匹配。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU无法检测和上报实际直流母线电压。 2. MCU无法正常工作，需降功率运行。 3. 车辆无法正常行驶，需降功率行驶。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 可能MCU存在硬件故障或软、硬件版本问题，需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 检查MCU软、硬件版本。 2. 更换MCU。 |

# 

# 16 MCU直流母线电流采样回路故障（不支持）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | MCU直流母线电流采样回路故障 |
| 故障码 | | P0A5101 |
| 检测周期 | | 100us |
| 故障检测条件 | | 1. State-12/14/17/20/23/28/30/35/40/41/44/46 |
| 故障确认条件 | | 1. 连续规定时间（100ms）内，直流母线电流采样值超出合理范围（>3800或者<300）。 |
| 冻结帧信息 | | 0202;0212;0203;0213;0200;0201;0204;0206;0205;0207;0214;0215;0216;0208;0209 ; 020C；020E；020D；020F；020A；020B；0217；0218；0210 |
| 故障恢复条件 | | 1. 低压重新上电。 |
| 故障处理方式 | MCU | 1. MCU不处理。 2. 直流母线电流上报无效值0xFFFF |
| VCU | 1. VCU不处理。 |
| 导致故障的原因 | | 1. MCU内部硬件电路故障或线束损坏。 2. MCU软件与硬件版本不匹配。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU无法检测和上报实际直流母线电流。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 可能MCU存在硬件故障或软、硬件版本问题，需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 检查MCU软、硬件版本。 2. 更换MCU。 |
| 备注 | | 1. 若无直流母线电流传感器，则发送无效值0xFFFF。 |

# 17 MCU反馈转矩与转矩命令校验错误故障（不支持）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | MCU反馈转矩与转矩命令校验错误故障 |
| 故障码 | | P113064 |
| 检测周期 | | 100us |
| 故障检测条件 | | 1.State-23/28/30/35 2.且处于转矩控制模式下。  3.处于转速模式、防溜坡模式时，禁止上报此故障。  （有位置信号检测回路故障、相电流采样回路故障、相电流传感器零漂故障、与VCU通讯丢失故障时，禁止上报此故障。） |
| 故障确认条件 | | 1. 连续规定时间（1000ms）内，检测差值>转矩允许偏差值（20Nm）。 |
| 冻结帧信息 | | 0202;0212;0203;0213;0200;0201;0204;0206;0205;0207;0214;0215;0216;0208;0209 ; 020C；020E；020D；020F；020A；020B；0217；0218；0210 |
| 故障恢复条件 | | 1. 低压重新上电。 |
| 故障处理方式 | MCU | （暂仅上报不处理，平台监测并验证可靠性）  若反馈转矩大于转矩命令，则：   1. MCU关闭PWM输出，并发送关闭使能请求标志位。若反馈转矩小于转矩命令，则： 2. MCU仅发送故障标志位，不做其它处理。 |
| VCU | 若反馈转矩大于转矩命令，则：   1. VCU关闭使能信号。 2. 仪表点亮电机系统专用报警灯。 3. 仪表点亮MIL灯，报警音短鸣。   若反馈转矩小于转矩命令，则：   1. VCU不处理。 2. 仪表点亮电机系统专用报警灯。 |
| 导致故障的原因 | | 1. MCU动态响应速度慢。 2. 电机转矩标定精度不高。 3. MCU软件失控。 4. 电机电磁特性一致性较差。 5. MCU软件版本与硬件版本及电机零件号不匹配。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. 电机系统无法正确输出目标转矩。 2. 整车无法行驶。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心电机工程师。 2. 如果重新上电车辆运行再次出现，则可能MCU存在硬件故障或软、硬件版本问题，需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 检查MCU软、硬件版本。 2. 更换MCU。 |
| 备注 | | VCU不使能时，扭矩指令为0； |

# 18 转矩命令超限故障

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | 转矩命令超限故障 |
| 故障码 | | U040186 |
| 检测周期 | | 4ms |
| 故障检测条件 | | 1. State-23/28/30/35 |
| 故障确认条件 | | 1. 连续25次或连续规定时间（100ms）MCU收到转矩命令超出电机最大允许转矩范围。（注：满功率运行最大允许转矩，而非当前最大允许转矩） |
| 冻结帧信息 | | 0202;0212;0203;0213;0200;0201;0204;0206;0205;0207;0214;0215;0216;0208;0209 ; 020C；020E；020D；020F；020A；020B；0217；0218；0210 |
| 故障恢复条件 | | 1. 低压重新上电。 |
| 故障处理方式 | MCU | 1. MCU进入零转矩控制模式，同时向VCU发送零转矩模式状态标志位。 |
| VCU | 1. VCU发送零转矩指令。 2. 仪表点亮MIL灯，报警音短鸣。 |
| 导致故障的原因 | | 1. VCU发送指令错误。 2. VCU软、硬件版本与车型不匹配。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU无法正常工作。 2. 车辆无法行驶。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心电机工程师。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常，则按以下方法处理：   （1）优先排查VCU或VMS软、硬件版本问题。  （2）若VCU或VMS软、硬件版本正确，则可能MCU软、硬件版本不正确，需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 检查VCU软件版本。 2. 检查MCU软件版本。 3. 更换MCU。 |

# 19 与VCU通讯丢失故障

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | 与VCU通讯丢失故障 |
| 故障码 | | U010087 |
| 检测周期 | | 10ms |
| 故障检测条件 | | 1. State-12/14/17/20/23/28/30/35/40/41/44/46 |
| 故障确认条件 | | 1. 连续100个通讯周期或连续规定时间（1000ms）内，没有接收到VCU报文（ID=0X210）。 |
| 冻结帧信息 | | 0202;0212;0203;0213;0200;0201;0204;0206;0205;0207;0214;0215;0216;0208;0209 ; 020C；020E；020D；020F；020A；020B；0217；0218；0210 |
| 故障恢复条件 | | 1. 低压重新上电。 |
| 故障处理方式 | MCU | 1. MCU先进入零转矩控制模式，同时向VCU发送零转矩模式状态标志位，然后延时Tz(Tz=2s)后关闭PWM输出，并发送关闭使能请求标志位。 |
| VCU | 1. VCU关闭使能信号。 2. 仪表点亮MIL灯，报警音短鸣。 |
| 导致故障的原因 | | 1. VCU发送报文失败。 2. 线束问题（网络信号线（CAN高、CAN低）出现断路、网络信号线（CAN高、CAN低）之间短路、网络信号线（CAN高、CAN低）对地短路。 3. 低压接插件接触不良。 4. CAN网络受干扰严重。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU无法正常工作。 2. 整车无法行驶。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心电机工程师。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常，则按以下方法处理：   （1）若其它节点也上报与VCU通讯丢失故障，则优先排查VCU问题。  （2）否则可能是MCU硬件故障，则需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 若BMS同时上报VCU节点丢失故障，则优先检查VCU。 2. 检查CAN网络线束。 3. 更换MCU。 |
| 备注 | | 1. 在接收不到VCU报文但又未达到该故障确认条件时，MCU执行上一次接收到的VCU指令。 |

# 20 电机系统高压暴露故障

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | 电机系统高压暴露故障 |
| 故障码 | | P0A0A94 |
| 检测周期 | | 125us |
| 故障检测条件 | | 1. State-12/14/17/20/23/28/30/35/40/41/44/46 2. State-82/84/87/90/93/100/110/115/120/121/124/126 3. State-142/143/144/147/150/153/170/175/180/181/184/185/186 |
| 故障确认条件 | | 连续规定时间（10ms）内   1. 电机转速小于300rmp 2. MCU输出线电压高于100V 3. MCU输出相电流小于3A   (三个判定条件为与的关系) |
| 冻结帧信息 | | 0202;0212;0203;0213;0200;0201;0204;0206;0205;0207;0214;0215;0216;0208;0209 ; 020C；020E；020D；020F；020A；020B；0217；0218；0210 |
| 故障恢复条件 | | 1. 低压重新上电。 |
| 故障处理方式 | MCU | 1. MCU向VCU发送电机系统高压暴露故障标志位。 |
| VCU | 1. VCU接收到电机系统高压故障后，根据车速和档位处理：车速>=V1或档位为驱动档，不处理；否则关闭使能信号，并执行高压下电。 2. 若整车执行高压下电，则：仪表点亮电机系统专用报警灯，仪表点亮MIL灯，报警音短鸣。 |
| 导致故障的原因 | | 1. 存在不规范操作行为，即在未下电情况下打开MCU维修盖板或拔掉高压直流或拔掉高压交流插头。 2. 高压接插件接触不良。 3. 维修盖板互锁开关损坏。 4. MCU硬件电路失效。 5. MCU软件与硬件版本不匹配。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU无法正常工作。 2. 整车不能正常高压上电（行车模式、慢充模式、快充模式）。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 确认是否存在“在未下电情况下打开MCU维修盖板或拔掉高压直流或拔掉高压交流电缆”的不规范操作行为。 2. 如果不存在上述不规范操作行为，重新上电若车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心电机工程师。 3. 若重新上电车辆运行再次出现该故障，则可能存在接插件接触不良、互锁开关损坏、硬件电路失效等故障，或存在软、硬件版本问题，需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 检查是否存在“在未下电情况下打开MCU维修盖板或拔掉高压直流或拔掉高压交流电缆”的不规范操作行为。 2. 检查维修盖板是否固定完好以及高压接插件是否连接正常。 3. 检查MCU软、硬件版本。 4. 更换MCU。 |

# 21 MCU低压电源过压故障

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | 低压电源过压故障 |
| 故障码 | | U300317 |
| 检测周期 | | 1ms |
| 故障检测条件 | | 1. State-12/14/17/20/23/28/30/35/40/41/44/46 2. State-82/84/87/90/93/100/110/115/120/121/124/126 3. State-142/143/144/147/150/153/170/175/180/181/184/185/186 |
| 故障确认条件 | | 1. 连续规定时间（100ms）内，MCU检测到12V输入电源电压高于16V。   （有此故障时，不再上报任何其它故障。） |
| 冻结帧信息 | | 0202;0212;0203;0213;0200;0201;0204;0206;0205;0207;0214;0215;0216;0208;0209 ; 020C；020E；020D；020F；020A；020B；0217；0218；0210 |
| 故障恢复条件 | | 1. 低压重新上电。 |
| 故障处理方式 | MCU | 1. MCU关闭PWM输出，并发送关闭使能请求标志位。 |
| VCU | 1. VCU关闭使能信号。 2. 仪表点亮MIL灯，报警音短鸣。 |
| 导致故障的原因 | | 1. 低压蓄电池过度充电。 2. MCU软件与硬件版本不匹配。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU无法正常工作。 2. 整车不能正常高压上电（行车模式、慢充模式、快充模式）。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 若其它节点也上报低压供电过压故障，则优先排查蓄电池、DC/DC及低压供电电路问题。 2. 否则可能存在线束、硬件故障或软件版本问题，需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 检查低压蓄电池和DC/DC。 2. 检查低压供电电路 3. 检查MCU软、硬件版本。 4. 更换MCU。 |
| 备注 | | 1. VCU运行过程中一直进行低压电源校验，在达到MCU低压电源过压阈值之前，则关闭DC/DC；若关闭DC/DC后仍触发MCU低压电源过压故障，则关闭使能信号。 |

# 22 MCU低压电源欠压故障

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | 低压电源欠压故障 |
| 故障码 | | U300316 |
| 检测周期 | | 1ms |
| 故障检测条件 | | 1. State-12/14/17/20/23/28/30/35/40/41/44/46 2. State-82/84/87/90/93/100/110/115/120/121/124/126 3. State-142/143/144/147/150/153/170/175/180/181/184/185/186 |
| 故障确认条件 | | 1. 连续规定时间（100ms）内，MCU检测到12V输入电源电压低于9V。   （有此故障时，不再上报任何其它故障。） |
| 冻结帧信息 | | 0202;0212;0203;0213;0200;0201;0204;0206;0205;0207;0214;0215;0216;0208;0209 ; 020C；020E；020D；020F；020A；020B；0217；0218；0210 |
| 故障恢复条件 | | 1. 低压重新上电。 |
| 故障处理方式 | MCU | 1. MCU关闭PWM输出，并发送关闭使能请求标志位。 |
| VCU | 1. VCU关闭使能信号。 2. 仪表点亮MIL灯，报警音短鸣。 |
| 导致故障的原因 | | 1. 低压蓄电池亏电。 2. 低压供电线路故障。 3. MCU软件与硬件版本不匹配。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU无法正常工作。 2. 整车不能正常高压上电（行车模式、慢充模式、快充模式）。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 若其它节点也上报低压供电欠压故障，则优先排查蓄电池、DC/DC及低压供电电路问题。 2. 否则可能存在线束、硬件故障或软件版本问题，需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 检查低压蓄电池和DC/DC。 2. 检查低压供电电路 3. 检查MCU软、硬件版本。 4. 更换MCU。 |
| 备注 | | 1. VCU运行过程中一直进行低压电源校验，在达到MCU低压电源欠压阈值之前，关闭使能信号。 |

# 23 MCU电源模块故障（不支持）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | MCU电源模块故障 |
| 故障码 | | P11A01C |
| 检测周期 | | 1ms |
| 故障检测条件 | | 1. State-12/14/17/20/23/28/30/35/40/41/44/46 2. State-82/84/87/90/93/100/110/115/120/121/124/126 3. State-142/143/144/147/150/153/170/175/180/181/184/185/186 |
| 故障确认条件 | | 1. 连续规定时间（100ms）内，检测到12V输入电源正常、但电源模块输出电压异常。   （有此故障时，不再上报任何其它故障。） |
| 冻结帧信息 | | 0202;0212;0203;0213;0200;0201;0204;0206;0205;0207;0214;0215;0216;0208;0209 ; 020C；020E；020D；020F；020A；020B；0217；0218；0210 |
| 故障恢复条件 | | 1. 低压重新上电。 |
| 故障处理方式 | MCU | 1. MCU关闭PWM输出，并发送关闭使能请求标志位。 |
| VCU | 1. VCU关闭使能信号。 2. 仪表点亮电机系统专用报警灯。 3. 仪表点亮MIL灯，报警音短鸣。 |
| 导致故障的原因 | | 1. MCU电源模块硬件损坏。 2. MCU软件与硬件版本不匹配。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU无法正常工作。 2. 整车不能正常高压上电（行车模式、慢充模式、快充模式）。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 可能MCU存在硬件故障或软、硬件版本问题，需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 检查低压供电电路。 2. 检查MCU软、硬件版本。 3. 更换MCU。 |

# 24 MCU相电流传感器零漂故障

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | MCU相电流传感器零漂故障（U\V\W） |
| 故障码 | | P118A28/P118B28/P118C28 |
| 检测周期 | | 上电自检检测1次 |
| 故障检测条件 | | 1. State-12 |
| 故障确认条件 | | 1. 低压自检时检测1次，相电流零点采样值超出合理范围（>2248或者<1848）。 |
| 冻结帧信息 | | 0202;0212;0203;0213;0200;0201;0204;0206;0205;0207;0214;0215;0216;0208;0209 ; 020C；020E；020D；020F；020A；020B；0217；0218；0210 |
| 故障恢复条件 | | 1. 低压重新上电。 |
| 故障处理方式 | MCU | 若仅有一相电流传感器零漂故障，则：   1. MCU利用其它两相电流传感器进行电机控制，但不再进行电机三相电流校验故障检测。正常计算和上报相电流有效值或幅值。   若有两相或三相电流传感器零漂故障，则：   1. MCU关闭PWM输出，并发送关闭使能请求标志位。 2. 相电流有效值或幅值上报无效值0xFFFF。 |
| VCU | 若仅有一相电流传感器零漂故障，则：   1. 仪表点亮电机系统专用报警灯。   若有两相或三相电流传感器零漂故障，则：   1. VCU不使能MCU。 2. 仪表点亮电机系统专用报警灯。 3. 仪表点亮MIL灯，报警音短鸣。 |
| 导致故障的原因 | | 1. MCU内部硬件电路故障或线束损坏。 2. MCU软件与硬件版本不匹配。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU无法正常工作。 2. 整车不能正常运行。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 可能MCU存在硬件故障或软、硬件版本问题，需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 检查MCU软、硬件版本。 2. 更换MCU。 |

# 25 MCU直流母线电流传感器零漂故障（不支持）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | MCU直流母线电流传感器零漂故障 |
| 故障码 | | P118D28 |
| 检测周期 | | 上电自检检测1次 |
| 故障检测条件 | | 1. State-12 |
| 故障确认条件 | | 1. 低压自检时检测1次，直流母线电流零点采样值超出合理范围（>2248或者<1848）。 |
| 冻结帧信息 | | 无 |
| 故障恢复条件 | | 1. 低压重新上电。 |
| 故障处理方式 | MCU | 1. MCU不处理。 2. 直流母线电流上报无效值0xFFFF |
| VCU | 1. VCU不处理。 |
| 导致故障的原因 | | 1. MCU内部硬件电路故障或线束损坏。 2. MCU软件与硬件版本不匹配。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU无法正常上报直流电流。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 可能MCU存在硬件故障或软、硬件版本问题，需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 检查MCU软、硬件版本。 2. 更换MCU。 |

# 26 MCU RAM故障（不支持）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | MCU RAM故障 |
| 故障码 | | P060444 |
| 检测周期 | | 上电自检检测1次 |
| 故障检测条件 | | （控制器上电后，在初始化阶段检测1次。）  State-11,State12,State-81, State82,State-141, State142 |
| 故障确认条件 | | 1. 预留。 2. 预留。 |
| 冻结帧信息 | | 无 |
| 故障恢复条件 | | 1. 低压重新上电。 |
| 故障处理方式 | MCU | 1. MCU不运行。 |
| VCU | 1. VCU不发送使能信号。 2. 仪表点亮电机系统专用报警灯。 3. 仪表点亮MIL灯，报警音短鸣。 |
| 导致故障的原因 | | 1. MCU主控芯片内部RAM损坏。 2. 预留。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU无法读RAM数据。 2. MCU无法正常工作。 3. 整车不能正常高压上电（行车模式、慢充模式、快充模式）。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心电机工程师。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常，则可能是MCU存在硬件故障，需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 更换MCU。 |

# 27 MCU ROM故障（不支持）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | MCU ROM故障 |
| 故障码 | | P060545 |
| 检测周期 | | 上电自检检测1次 |
| 故障检测条件 | | （控制器上电后，在初始化阶段检测1次。）  State-11,State12,State-81, State82,State-141, State142 |
| 故障确认条件 | | 1. 预留。 2. 预留。 |
| 冻结帧信息 | | 无 |
| 故障恢复条件 | | 1. 低压重新上电。 |
| 故障处理方式 | MCU | 1. MCU不运行。 |
| VCU | 1. VCU不发送使能信号。 2. 仪表点亮电机系统专用报警灯。 3. 仪表点亮MIL灯，报警音短鸣。 |
| 导致故障的原因 | | 1. MCU主控芯片内部ROM损坏。 2. 预留。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU无法读ROM数据。 2. MCU无法正常工作。 3. 整车不能正常高压上电（行车模式、慢充模式、快充模式）。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心电机工程师。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常，则可能是MCU存在硬件故障，需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 更换MCU。 |

# 28 MCU EEPROM故障

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 故障名称 | | MCU EEPROM故障 |
| 故障码 | | P062F46 |
| 检测周期 | | 上电自检检测1次 |
| 故障检测条件 | | （控制器上电后，在初始化阶段检测1次。）  State-11,State12,State-81, State82,State-141, State142 |
| 故障确认条件 | | 1. 连续3次读取EEPROM数据校验失败。 2. 连续3次写入EEPROM时写操作失败。 |
| 冻结帧信息 | | 无 |
| 故障恢复条件 | | 1. 低压重新上电。 |
| 故障处理方式 | MCU | 1. MCU正常运行。 |
| VCU | 1. VCU不处理。 2. 仪表点亮电机系统专用报警灯。 |
| 导致故障的原因 | | 1. MCU内部EEPROM芯片损坏或相关硬件电路故障。 2. MCU内部EEPROM虚焊。 3. MCU内部PCB抗电磁干扰性能差。 |
| 故障可能造成的影响 | | 1. MCU无法正常读写EPPROM。 |
| 建议售后处理措施 | | 1. 如果重新上电，车辆恢复正常，则不需要派工。同时将信息反馈技术中心电机工程师。 2. 如果重新上电车辆不能恢复正常，则可能是MCU存在硬件故障，需要派工。 |
| 建议的维修措施 | | 1. 更换MCU。 |