

< 系统说明 >

系统说明

说明

说明

INFOID:0000000009804114

- 与传统机械换档机构不同，电动换档系统采用电动检测换档操作，通过操作驻车执行器来锁止 / 解锁驻车机构。
- 电动换档控制模块内置在 VCM 中。

注：

- 本章中，内置在 VCM 中的电动换档控制模块在描述其功能时被称为“电动换档控制模块”。
- 采用快速选档杆，实现像鼠标一样的精细换档操纵性能。
 - 采用了自动 P 档功能，该功能在电源开关处于 OFF 位置，选档杆处于各档位情况下会自动换至 P 档。
 - 为提高功能性和操纵性，可通过触摸选档杆顶部的 P 档开关直接换至 P 档。

A

B

C

TM

E

F

G

H

I

J

K

L

M

N

O

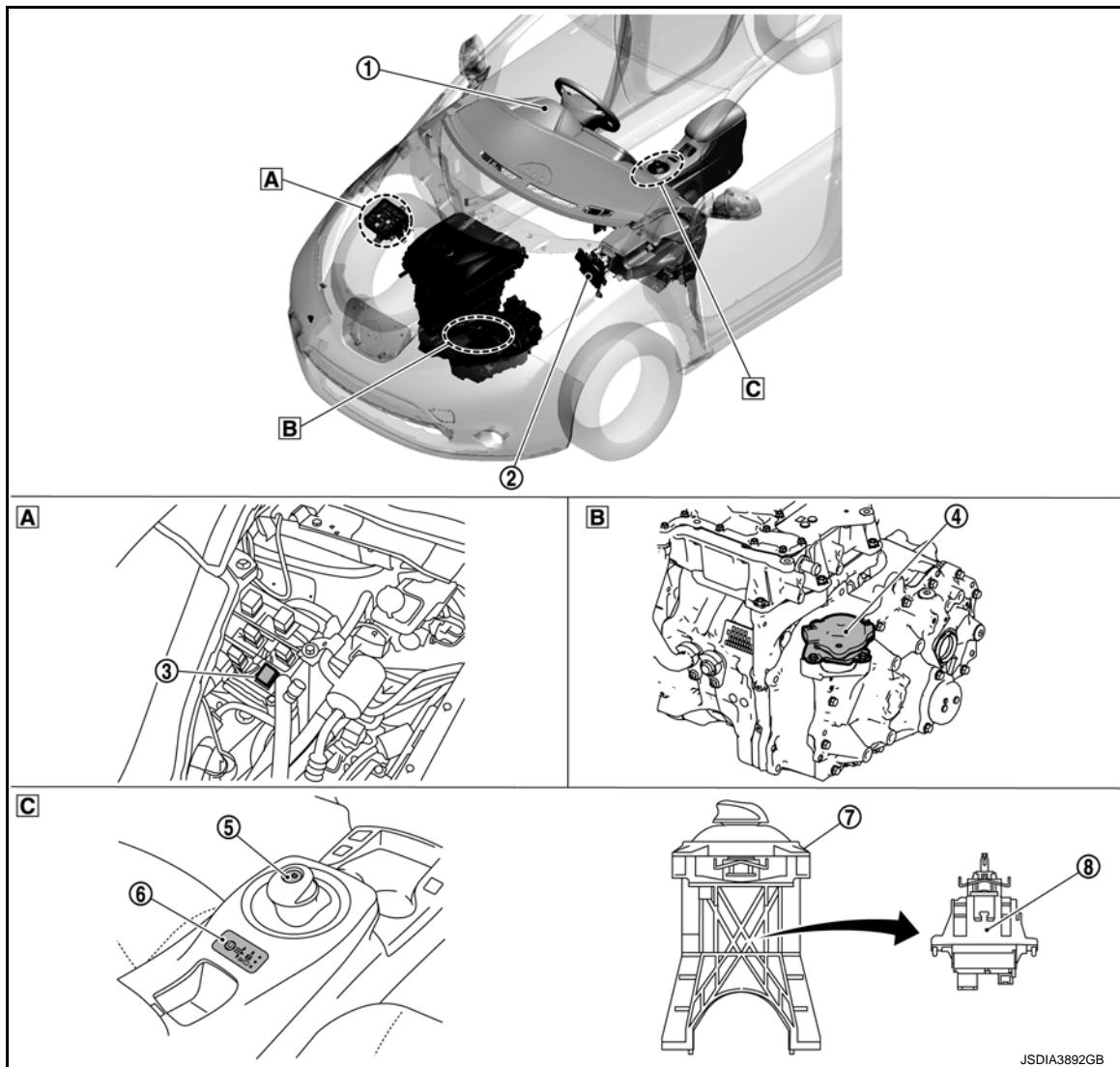
P

< 系统说明 >

零部件

零部件位置

INFOID:000000009804115



A 电机舱

B 减速齿轮, 上面

C 饰件

编号	名称	功能
①	组合仪表 (电动换档警告灯, 电动换档警告信息, 换档位置指示灯)	<ul style="list-style-type: none"> 有关详细的安装信息, 请参见 MWI-6, "仪表系统: 零部件位置"。 有关电动换档警告灯的详细信息, 请参见 MWI-33, "警告灯 / 指示灯: 电动换档警告灯"。 有关电动换档警告信息的详细信息, 请参见 MWI-68, "警告灯 / 指示灯 (在信息显示屏上): 电动换档警告信息"。 有关换档位置指示灯的详细信息, 请参见 TM-34, "档位指示灯"。
②	VCM 电动换档控制模块	<ul style="list-style-type: none"> 详情请参见 EVC-17, "VCM"。 有关详细的安装信息, 请参见 EVC-14, "零部件位置"。 <p>TM-31, "电动换档控制模块"</p>
③	驻车执行器继电器 A	TM-31, "驻车执行器继电器 A"
④	驻车执行器	TM-31, "驻车执行器"
⑤	P 档开关	TM-33, "P 档开关"

< 系统说明 >

编号	名称	功能
⑥	选档杆指示灯	TM-34, " 选档杆指示灯 "
⑦	电动换档选档杆	TM-31, " 电动换档选档杆 "
⑧	电动换档传感器	TM-33, " 电动换档传感器 "

电动换档控制模块

INFOID:0000000009804116

- 电动换档控制模块内置在 VCM 中。

注：

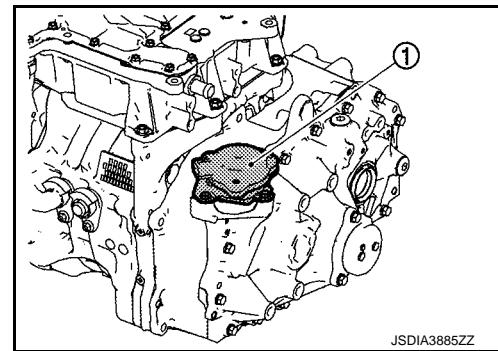
本章中，内置在 VCM 中的电动换档控制模块在描述其功能时被称为“电动换档控制模块”。

- 电动换档控制模块由 BCM 发送的电源开关信号和唤醒信号进行启动。
- 电动换档控制模块根据来自电动换档传感器的档位数据 (ON/OFF 信号) 来确定档位，并通过 EV 系统 CAN 发送档位数据到 VCM 和牵引电机逆变器。
- 电动换档控制模块根据来自 P 档开关的信号进行操作驻车执行器。

驻车执行器

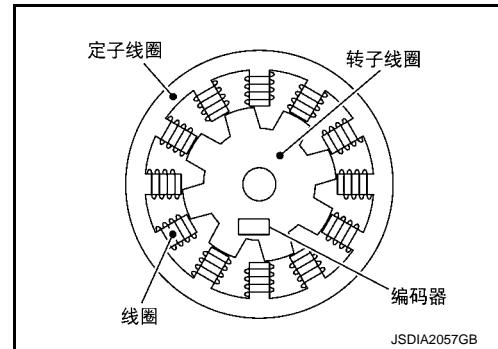
INFOID:0000000009804117

- 驻车执行器 ① 安装在减速齿轮上方。
- 驻车执行器由来自电动换档控制模块的信号操纵，并锁止 / 解锁减速器中的驻车机构。
- 驻车执行器由电机、编码器和执行器减速齿轮组成。



电机

- 使用 3 相 SR 电机。
- 线圈置于定子铁芯上，电机周围，依次通过线圈的电流产生了内转子铁芯的旋转力。



编码器

- 霍尔 IC 型旋转角度传感器用于获取更高精度的转子旋转角度方向检测。
- 它可检测转子旋转角度和输出脉冲信号至电动换档控制模块。
- 电动换档控制模块根据来自编码器的信号最佳控制反馈至线圈的电流正时。

执行器减速齿轮

执行器减速齿轮由摆线齿轮组成，同时含有一台电机，在要求大扭矩情况下时，可放大电机扭矩以用于固定操作。

驻车执行器继电器 A

INFOID:0000000009804118

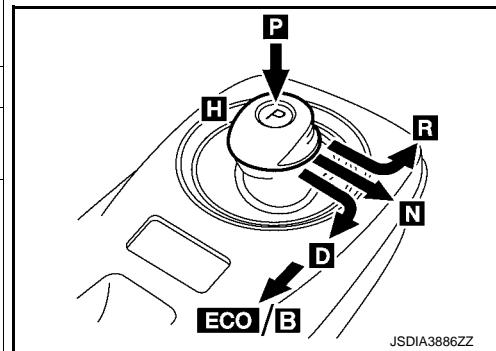
当电源开关接通并提供电源至位于驻车执行器中的电机线圈 A 时，驻车执行器继电器 A 由电动换档控制模块接通。

电动换档选档杆

INFOID:0000000009804119

电动换档选档杆由选档杆、电动换档传感器、P 档开关和其他组成。

档位	操作 / 功能
H (起始位置)	操作它后, 选档杆自动移回起始位置。
P (P 档开关)	踩下制动踏板时, 完全停止车辆并按下选档杆上的 P 档开关。
R	踩下制动踏板时, 沿着导槽向前滑动选档杆。
N	踩下制动踏板时, 将选档杆滑到左边并保持约 1 秒钟。
D/ECO 或 B	<ul style="list-style-type: none"> 踩下制动踏板时, 沿着导槽向后滑动选档杆。 如果 D 档行驶时选档杆再次向后滑动, 车辆将切换至 ECO 模式或 B 位置。 要从 ECO 模式或 B 位置切换至 D 位置行驶, 再次向后滑动选档杆。 有关 ECO 模式或 B 位置的详细信息, 请参见 EVC-43. "ECO 模式系统: 系统说明 (2014 年 7 月或之后的车型)"。



JSDIA3886ZZ

可进行换档的情况

■: 保持 ●: 当前档位 ○: 可换至该档位

电源开关	操作	车速	制动灯开关	档位					备注
				P	R	N	D	ECO/B	
OFF/ACC	选档杆	—	—	■	—	—	—	—	—
	P 档开关	—	—	■	—	—	—	—	—
ON (未行驶)	选档杆	—	ON	●	—	○	—	—	<ul style="list-style-type: none"> 即使当换入 R 或 D 档时也可换入 N 档 档位警告蜂鸣器: 发出两声短促的嘟嘟声
		—	OFF	■	—	—	—	—	档位警告蜂鸣器: 发出两声短促的嘟嘟声
	P 档开关	—	—	○	—	●	—	—	—
	选档杆	—	ON	●	○	○	○	○*	—
		—	OFF	■	—	—	—	—	档位警告蜂鸣器: 发出两声短促的嘟嘟声
就绪	P 档开关	5 km/h (3 MPH) 或以下	—	○	●	●	●	●	—
		5 km/h (3 MPH) 或以上	—	—	■	■	■	■	档位警告蜂鸣器: 发出两声短促的嘟嘟声

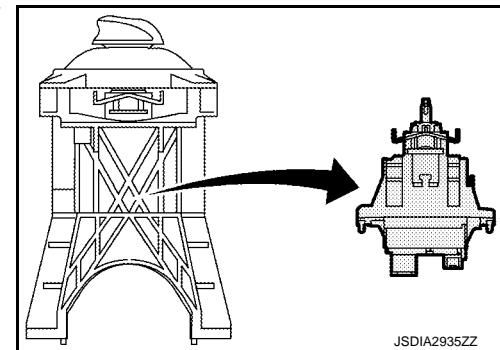
*: 无法直接切换至 ECO 模式或从 P 档切换至 B 档。

< 系统说明 >

电动换档传感器

INFOID:0000000009804120

- 电动换档传感器结合了 6 个非接触式传感器 (霍尔 IC) 并传输 ON/OFF 信号到电动换档控制模块。



- 电动换档控制模块根据 ON/OFF 信号的组合确定档位。

电动换档控制模块识别档位	选档杆档位	P 档开关	电动换档传感器						P 档开关	
			1 号	2 号	3 号	4 号	5 号	6 号	1 号	2 号
H	H	无按下	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON
P	H	按下	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF
R	R	无按下	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
N	N	无按下	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	ON
D	D	无按下	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON

P 档开关

INFOID:0000000009804121

- 车辆停止时, P 档开关允许直接一触式从任意档位切换至 P 档。
- P 档开关没有取消 P 档的功能。
- P 档开关传输两个接触开关的 ON/OFF 信号至电动换档控制模块。

电动换档控制模块识别档位	选档杆档位	P 档开关	电动换档传感器						P 档开关	
			1 号	2 号	3 号	4 号	5 号	6 号	1 号	2 号
H	H	无按下	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON
P	H	按下	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF
R	R	无按下	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
N	N	无按下	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	ON
D	D	无按下	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON

< 系统说明 >

选档杆指示灯

INFOID:0000000009804122

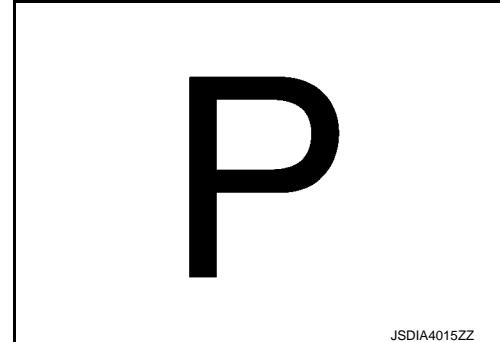
选档杆指示灯位于饰件区，当前选定档位的指示灯点亮。

档位指示灯

INFOID:0000000009804123

设计 / 目的

换档指示灯显示变速箱的档位。



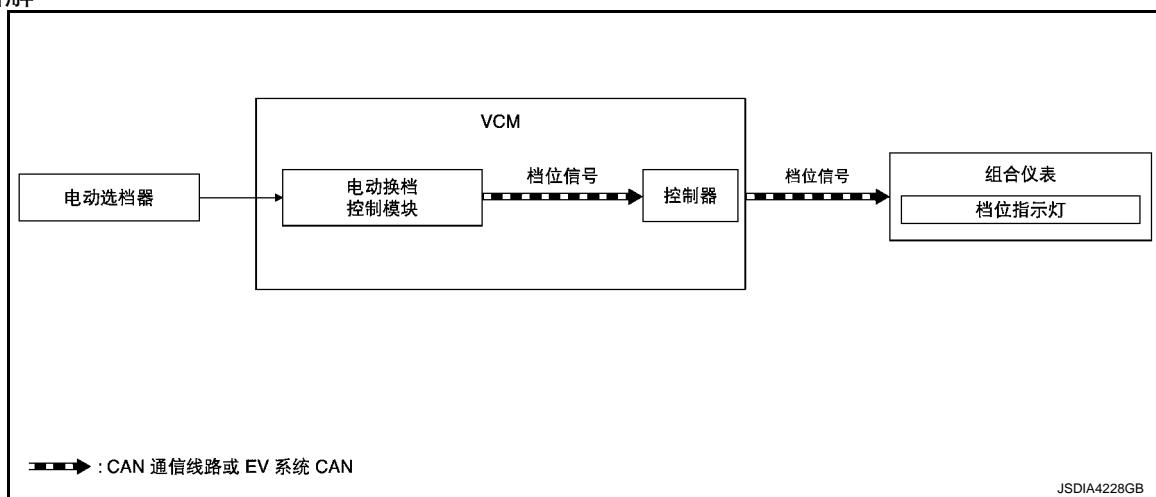
与主警告灯的同步

不适用

组合仪表 CAN 通信中断或信号异常时的操作

有关切断组合仪表 CAN 通信的措施，请参见 [MWI-118. "失效 - 保护"](#)。

系统图解



信号路径

- 电动换档控制模块通过来自电动选档杆的信息判断档位。然后电动换档控制模块将档位信号发送至 VCM。
- VCM 将该信号发送至组合仪表。
- 组合仪表在收到档位信号时，指示当前档位。

警告灯 / 指示灯工作条件

电源开关: ON

警告灯 / 指示灯取消条件

电源开关: OFF

< 系统说明 >

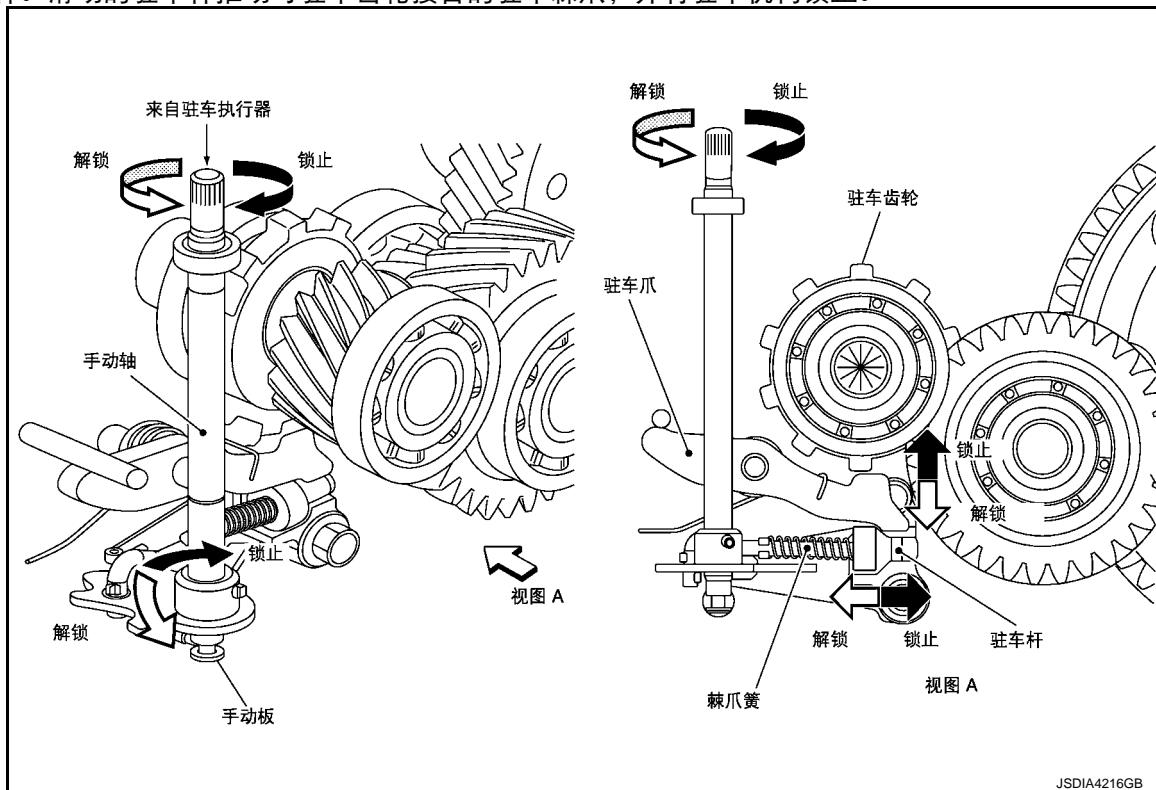
结构和操作

工作原理

INFOID:000000009804124

驻车机构

- 驻车机构由手动轴、手动板、止动弹簧、驻车杆、驻车棘爪和驻车齿轮组成，该机构通过驻车执行器的操作进行锁止 / 解锁。
- 当通过来自电动换档控制模块的信号操作驻车执行器时，机械连接到驻车执行器的手动轴和手动板旋转滑动驻车杆。滑动的驻车杆推动与驻车齿轮接合的驻车棘爪，并将驻车机构锁止。



< 系统说明 >

系统

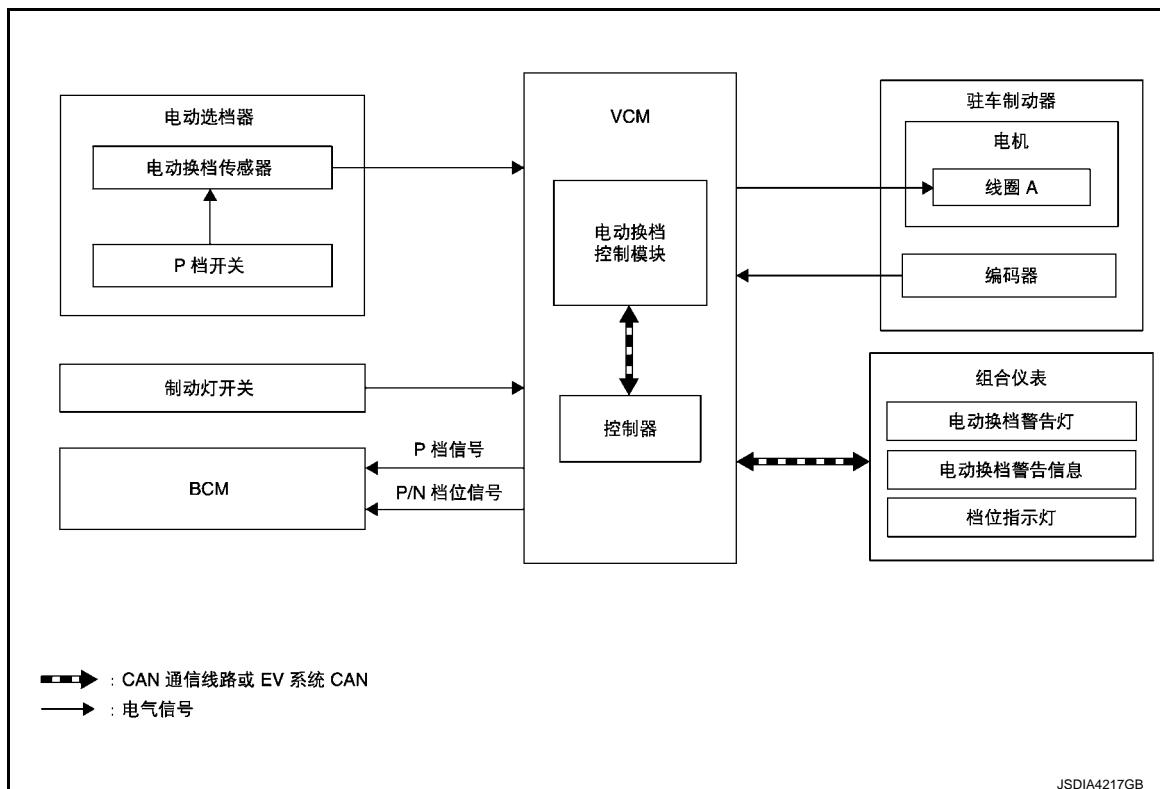
电动换档系统

电动换档系统：系统说明

INFOID:000000009804125

- 电动换档系统通电检测各档位。另外，P 档时，电动换档系统激活驻车执行器，根据从 P 档开关接收到的电气信号，将车辆设为驻车状态。
- 如果电动换档系统中有故障产生，则档位指示灯（组合仪表中）熄灭，只有选档指示灯（电动换档选档区域中）指示档位。
- 电动换档系统中有故障时，系统进入失效 - 保护模式。请参见 [TM-53. "失效 - 保护"](#)。

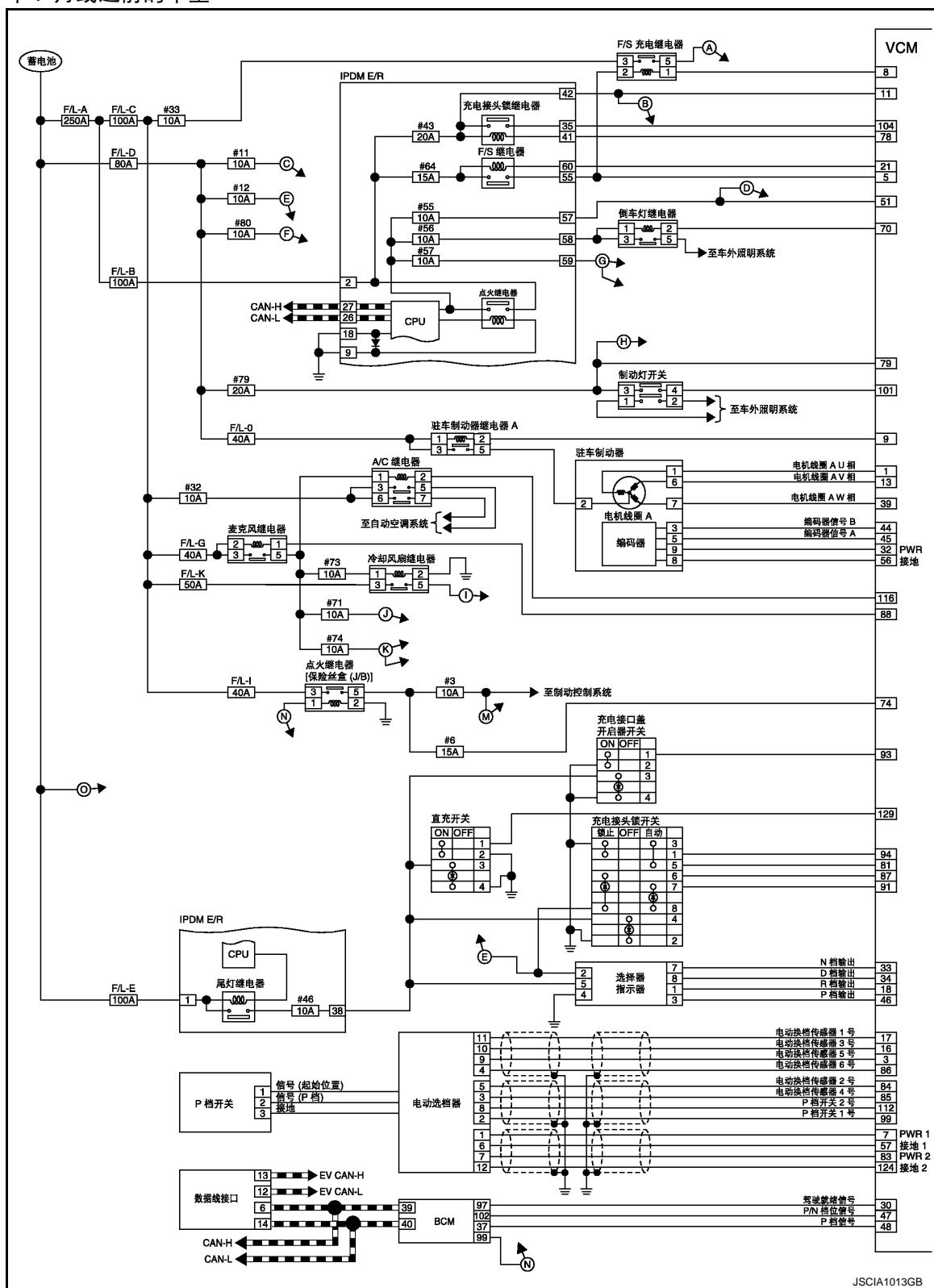
系统图解



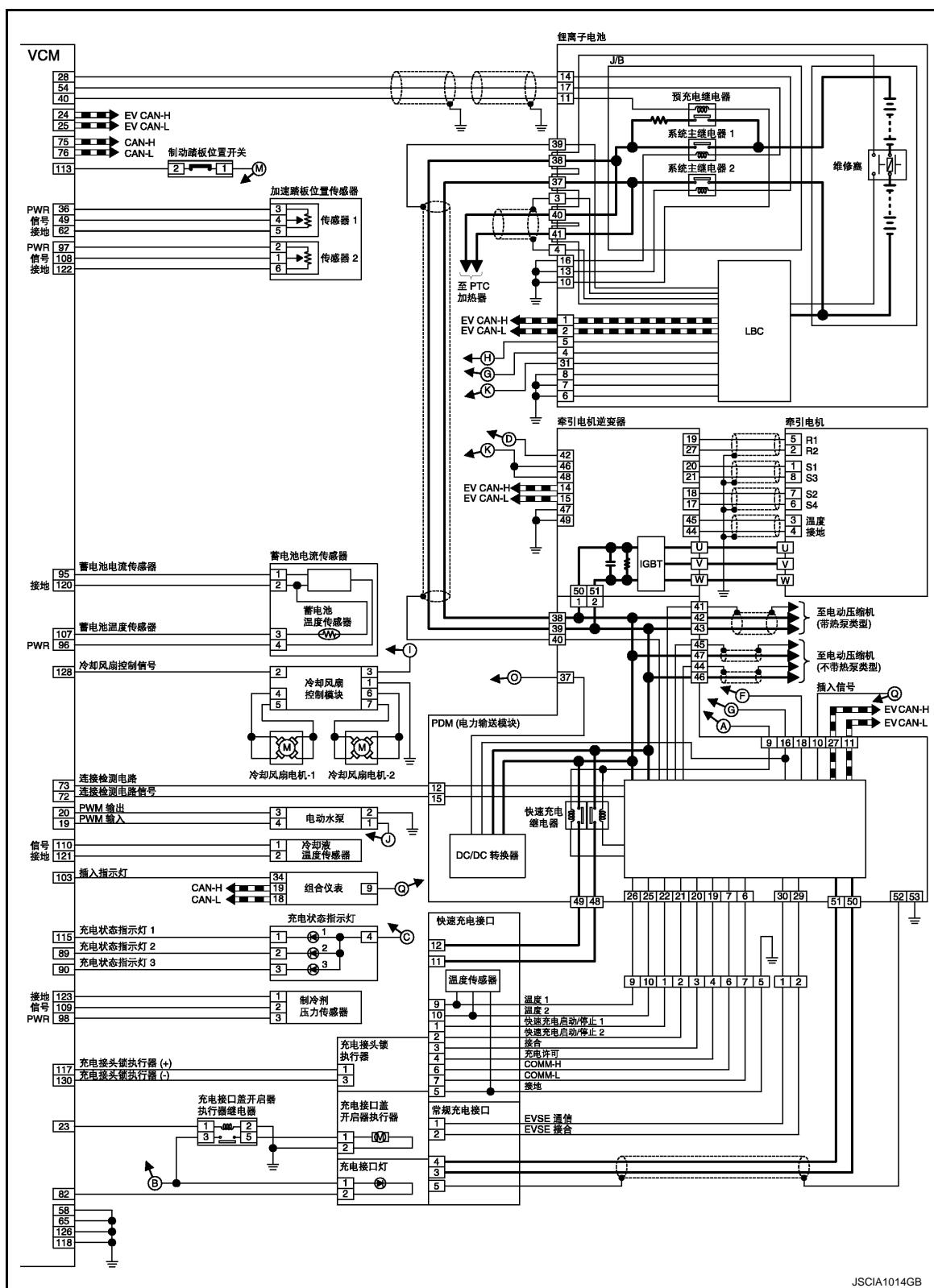
电动换档系统: 电路图

INFOID:0000000010244671

- 2014年7月或之前的车型



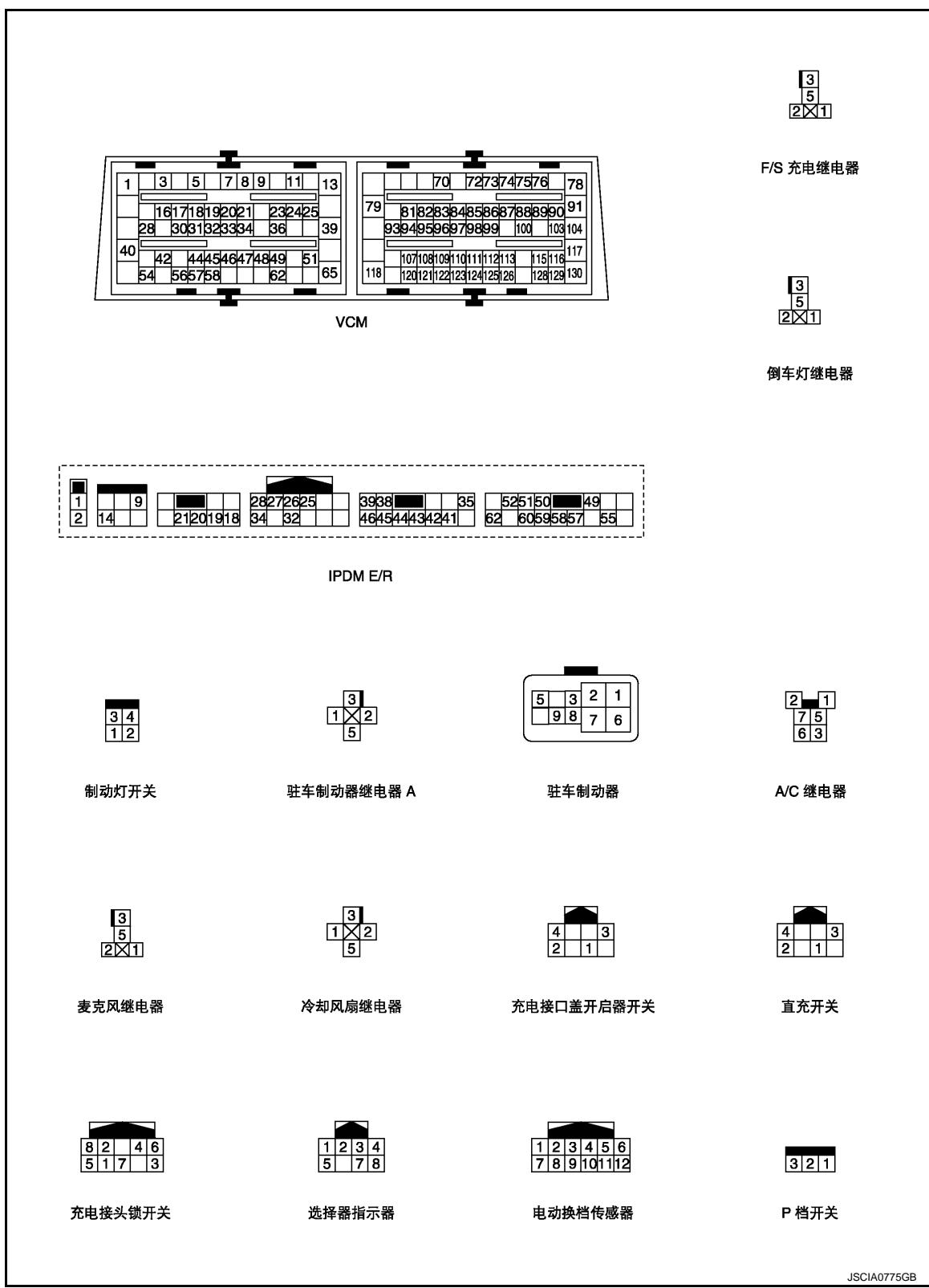
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P



系统

< 系统说明 >

[电动切换]

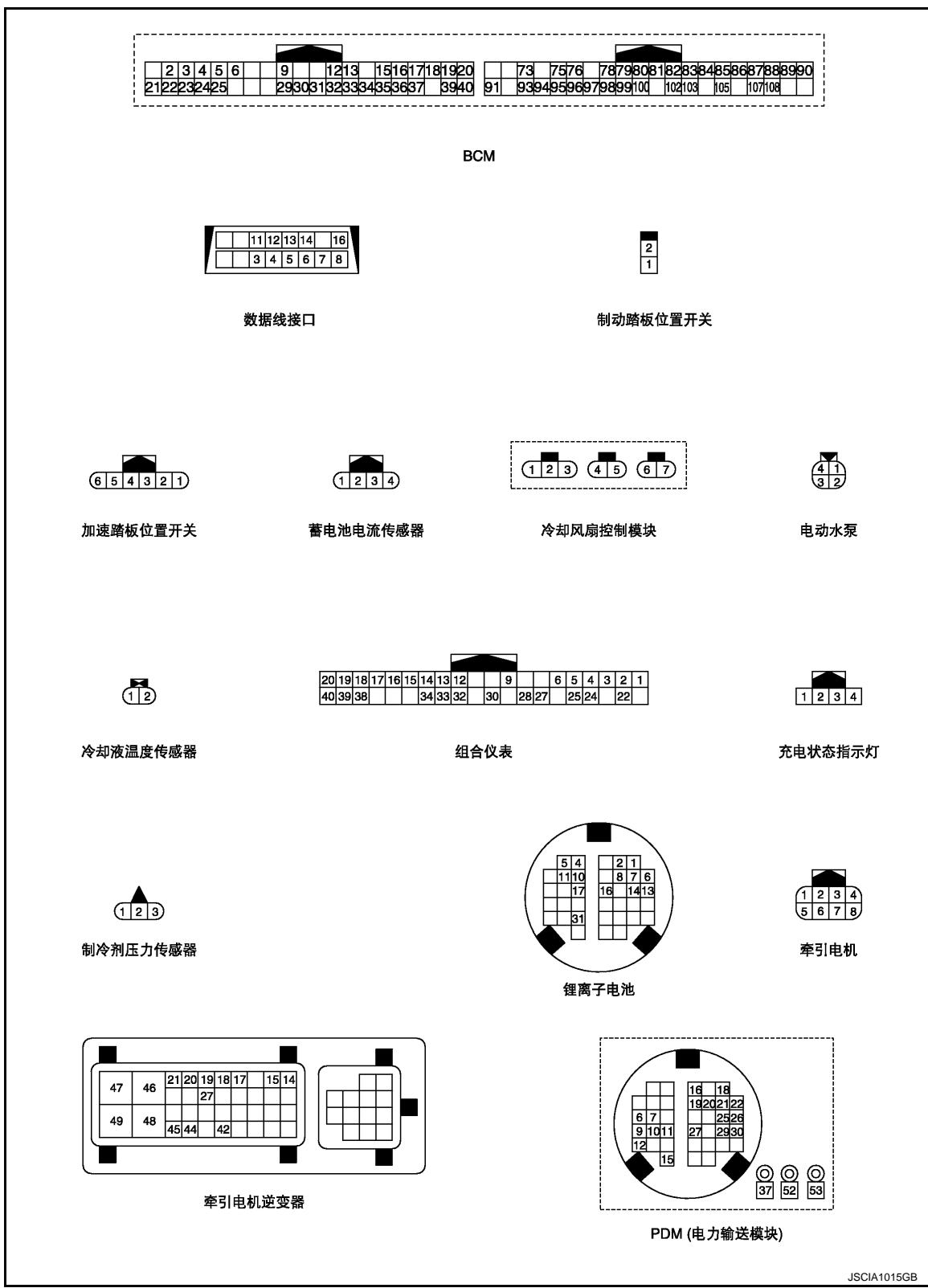


JSCIA0775GB

系统

< 系统说明 >

[电动切换]

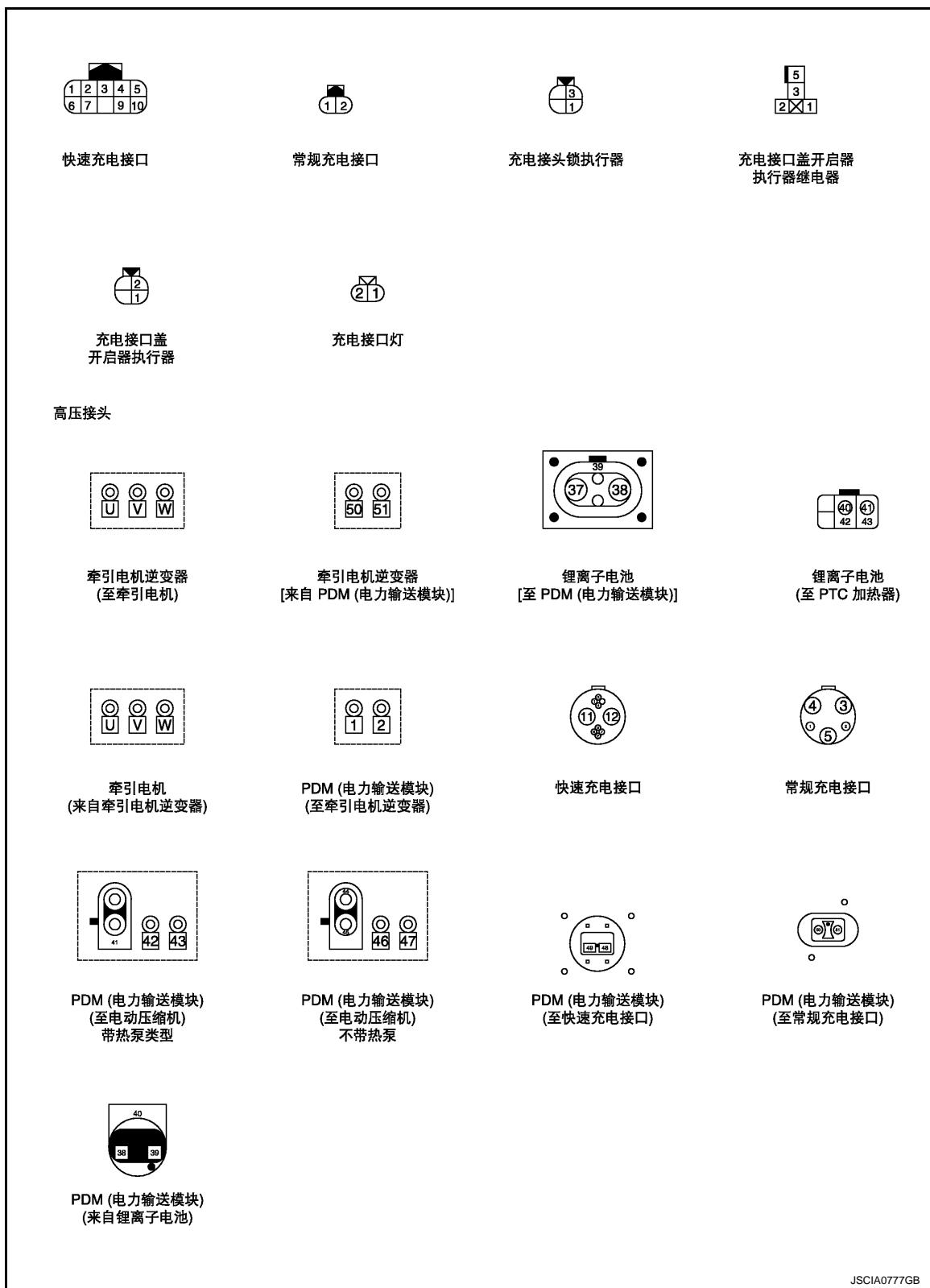


JSCIA1015GB

系统

< 系统说明 >

[电动切换]



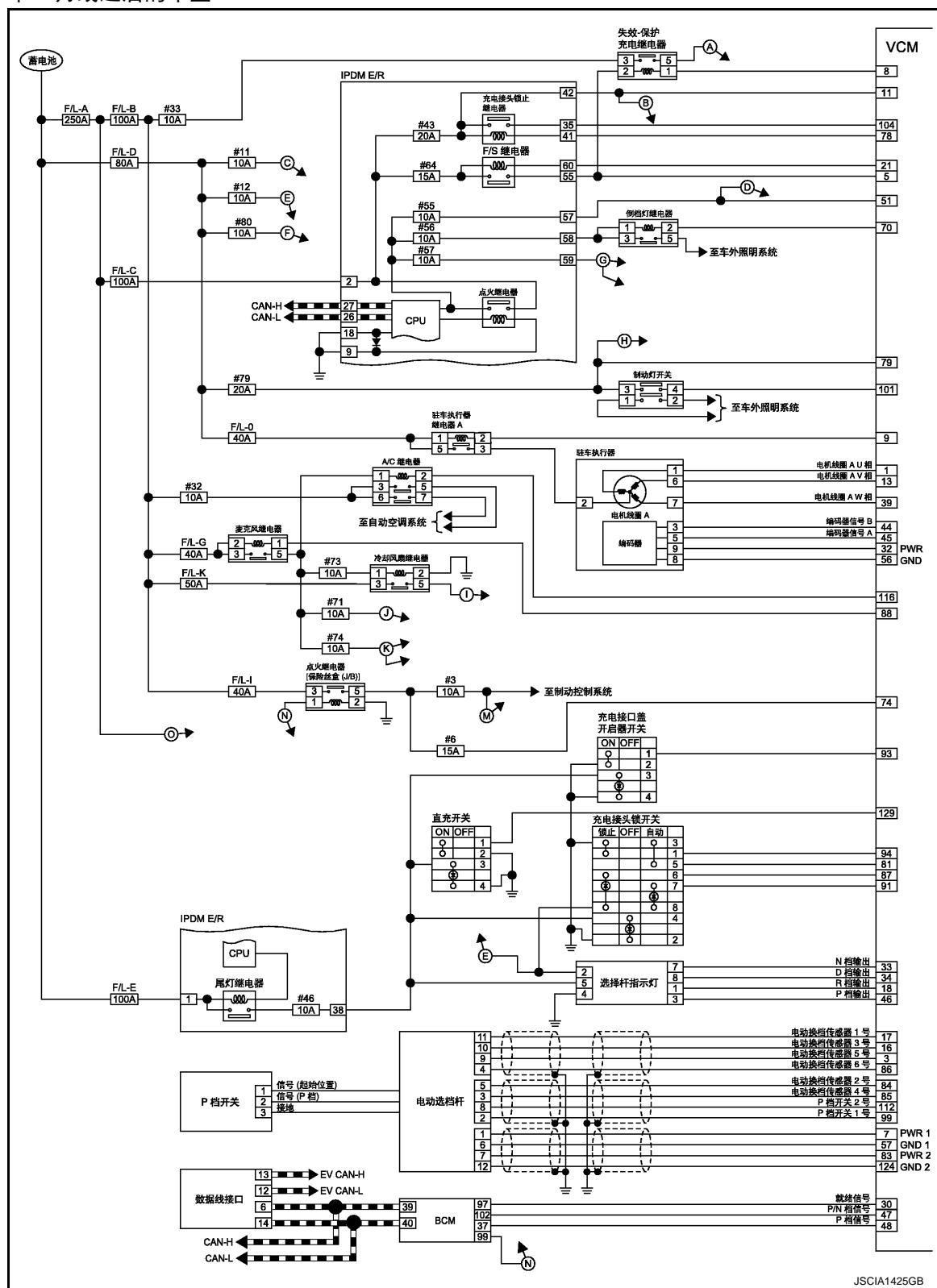
JSCIA0777GB

系统

[电动切换]

<系统说明>

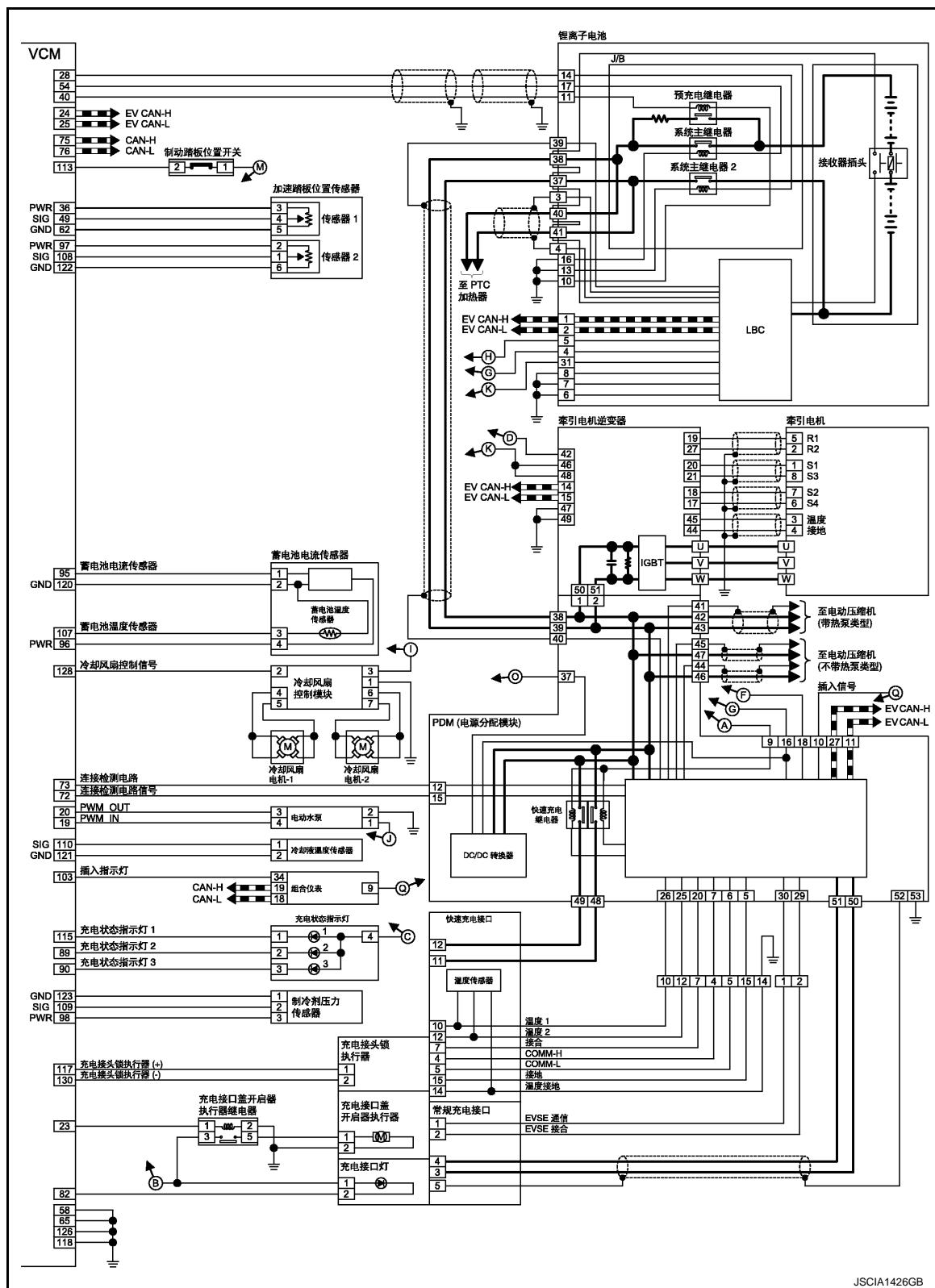
• 2014年7月或之后的车型



系统

< 系统说明 >

[电动切换]



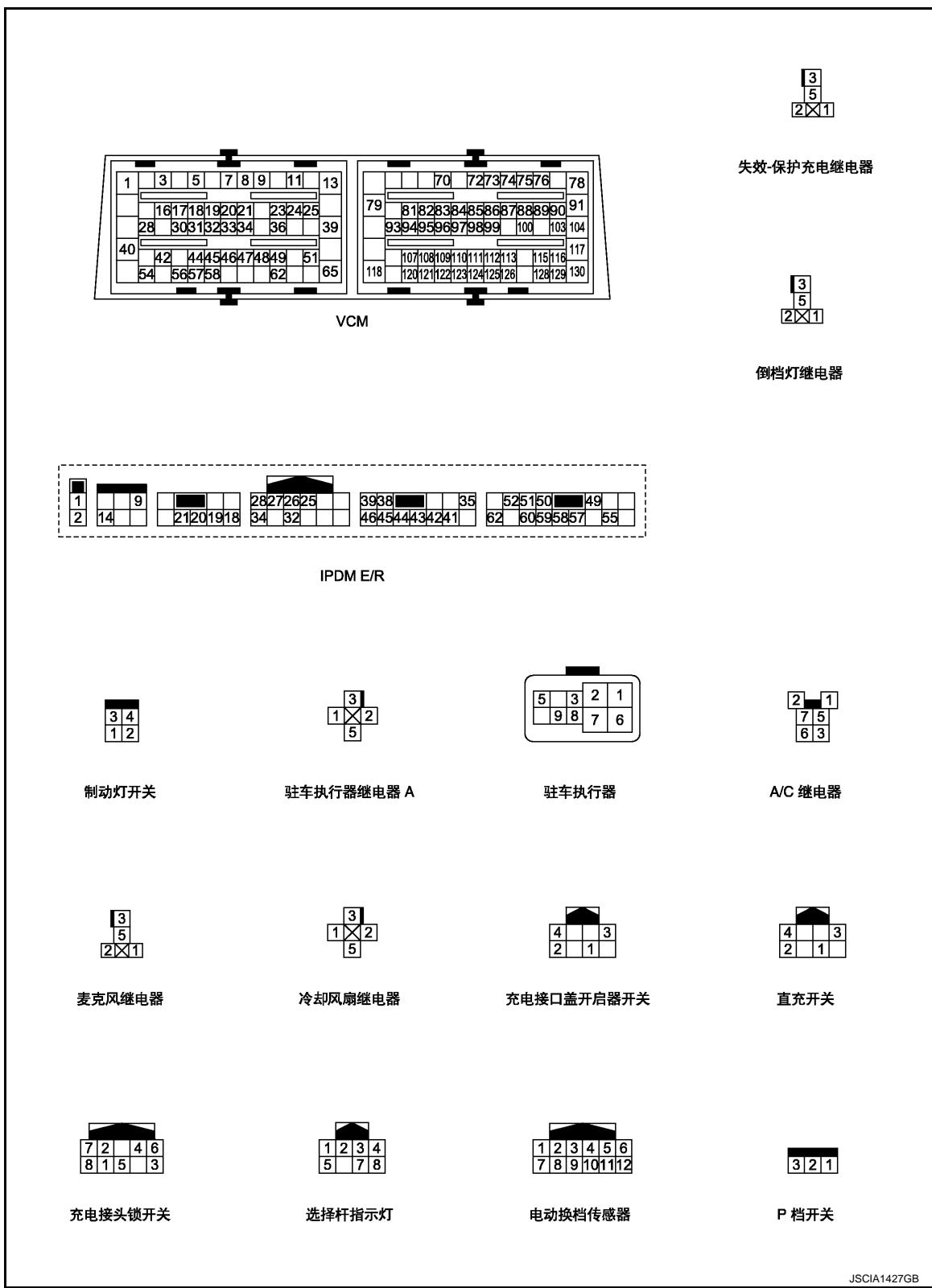
JSCIA1426GB

A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P

系统

< 系统说明 >

[电动切换]

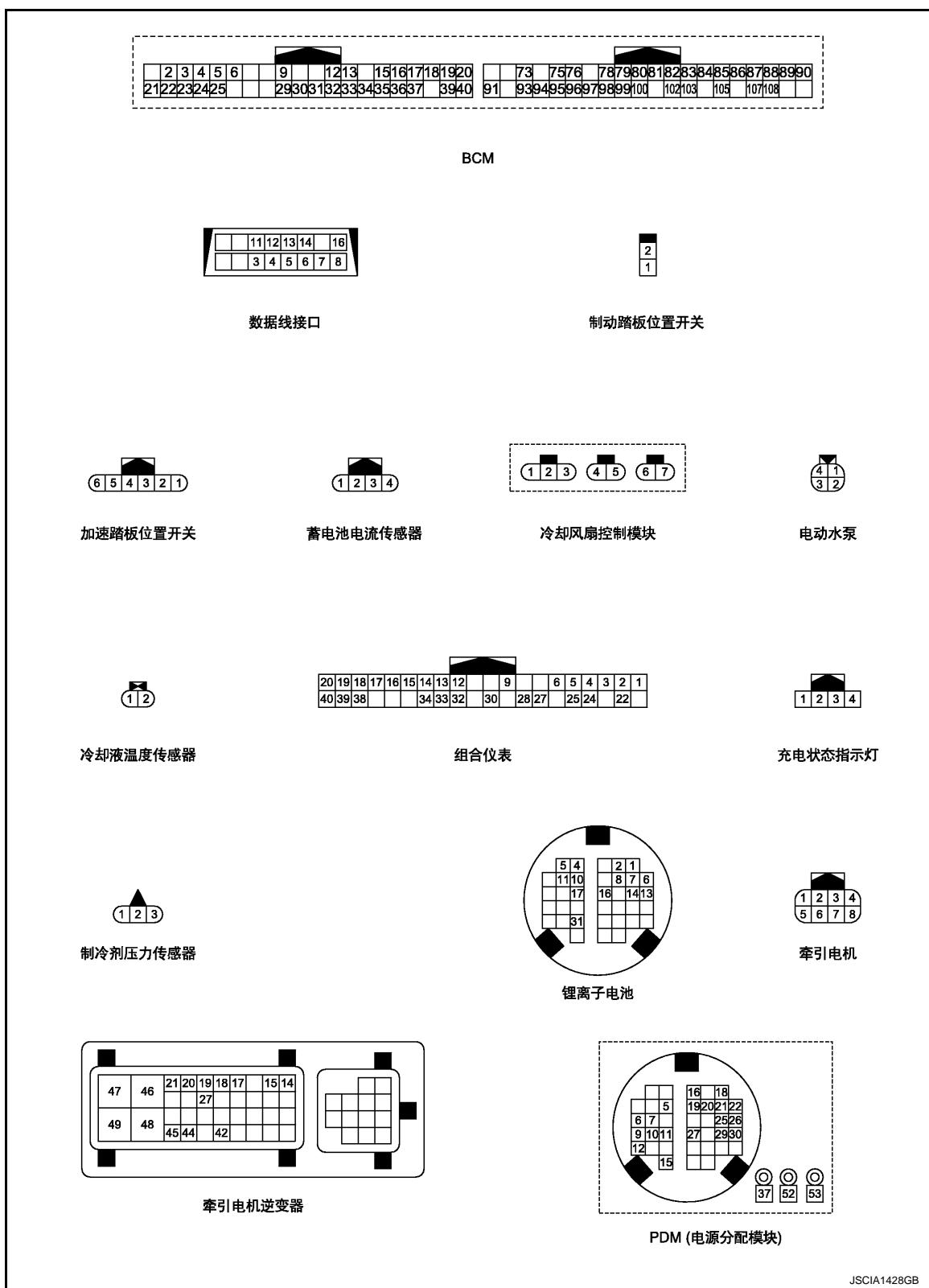


JSCIA1427GB

系统

< 系统说明 >

[电动切换]

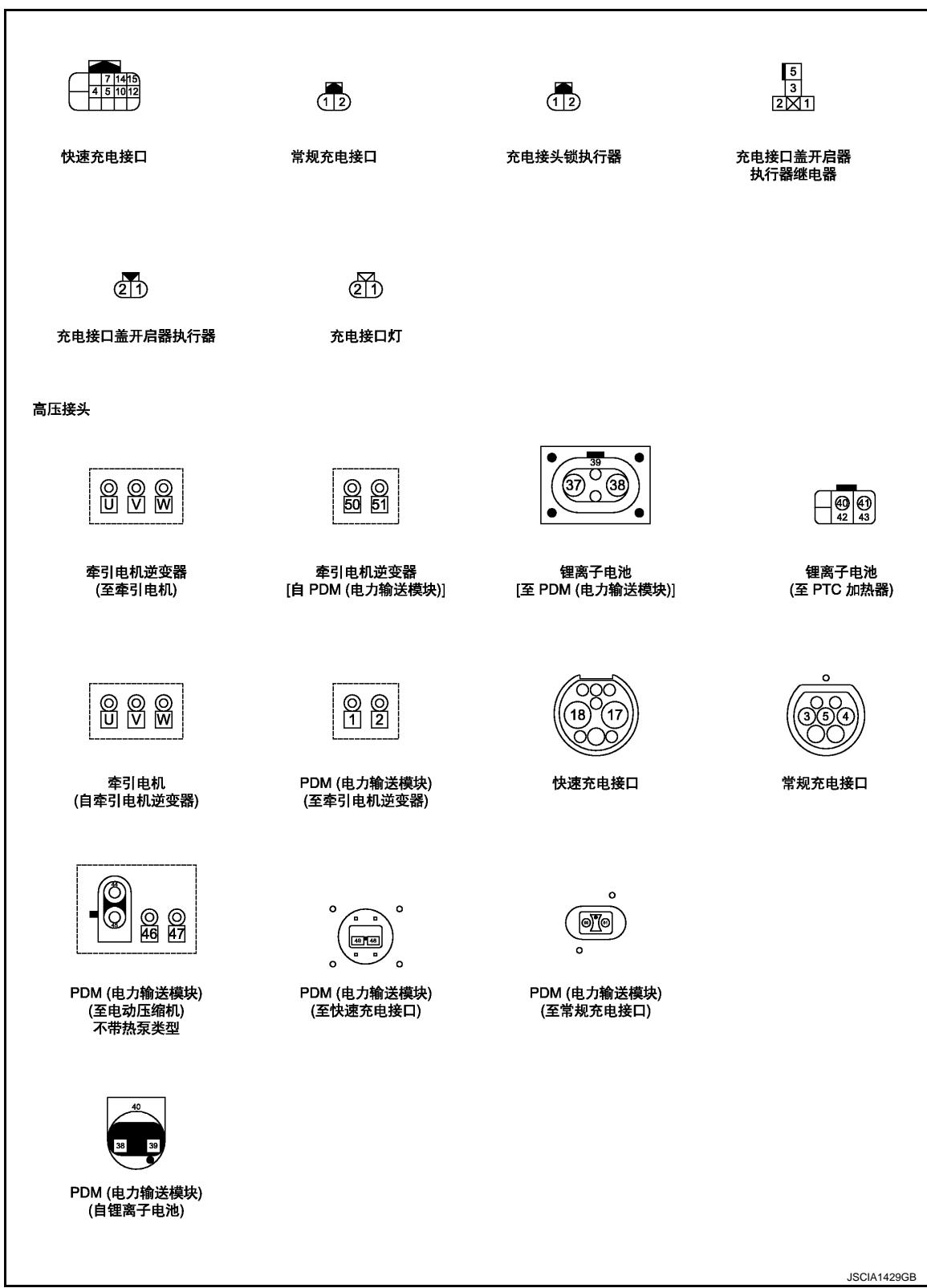


JSCIA1428GB

系统

< 系统说明 >

[电动切换]



JSCIA1429GB

电动换档系统：失效 - 保护

INFOID:0000000009804127

DTC	车辆行为
P0571	对车辆行为无影响
P0705	当切换至 R 档和 D 档时, 反应变慢, 完成换档需要约 1 秒钟。
P0706	禁止挂入 R 档、N 档和 D 档

< 系统说明 >

DTC	车辆行为	
P0780	P 档有故障	禁止从 P 档挂入另一档位
	除 P 档外, 其他档位有故障	禁止挂入 P 档
P1722	对车辆行为无影响	
P1802	P 档有故障	禁止从 P 档挂入另一档位
	除 P 档外, 其他档位有故障	禁止挂入 P 档
P1803	P 档有故障	禁止从 P 档挂入另一档位
	除 P 档外, 其他档位有故障	禁止挂入 P 档
P1804	对车辆行为无影响	
P1811	自动挂入 P 档系统停用	
P1895	对车辆行为无影响	
P1896	当切换至 R 档和 D 档时, 反应变慢, 完成换档需要约 1 秒钟。	
P1897	对车辆行为无影响	
P1899	P 档有故障	禁止从 P 档挂入另一档位
	除 P 档外, 其他档位有故障	禁止挂入 P 档
P189A	P 档有故障	禁止从 P 档挂入另一档位
	除 P 档外, 其他档位有故障	禁止挂入 P 档
P189D	对车辆行为无影响	
P18A3	P 档有故障	禁止从 P 档挂入另一档位
	除 P 档外, 其他档位有故障	禁止挂入 P 档
P18A4	P 档有故障	禁止从 P 档挂入另一档位
	除 P 档外, 其他档位有故障	禁止挂入 P 档
P18A7	禁止换档操作。	
P18A8	按下 P 档开关不会切换至 P 档	
P18A9	P 档有故障	禁止从 P 档挂入另一档位
	除 P 档外, 其他档位有故障	禁止挂入 P 档
P18AB	自动挂入 P 档系统可能停用	
P18AC	对车辆行为无影响	
P18AE	对车辆行为无影响	
P18AF	对车辆行为无影响	
P18B0	P 档有故障	禁止从 P 档挂入另一档位
	除 P 档外, 其他档位有故障	禁止挂入 P 档
P18B1	P 档有故障	禁止从 P 档挂入另一档位
	除 P 档外, 其他档位有故障	禁止挂入 P 档
P18B2	P 档有故障	禁止从 P 档挂入另一档位
	除 P 档外, 其他档位有故障	禁止挂入 P 档
U1000	EV 系统 CAN 和 VCM 堵塞	禁止挂入 R 档和 D 档
	除以上操作外	对车辆行为无影响
U1010	禁止挂入 R 档和 D 档	
U1086	对车辆行为无影响	

电动换档系统：保护控制

INFOID:0000000009804128

如果在较短时间内重复从 P 档换至另一档位然后从该档位换至 P 档, 则出于系统保护将可能无法换档。这种情况下, 系统在约 10 秒钟后自动返回正常状态以允许换档。

< 系统说明 >

警告灯 / 指示灯 / 蜂鸣器列表

警告灯 / 指示灯 / 蜂鸣器列表：警告灯 / 指示灯

INFOID:0000000009804129

名称	设计	布置 / 功能
电动切换警告灯		有关布置。请参见 MWI-7, "仪表系统：设计"。
		有关功能。请参见 MWI-33, "警告灯 / 指示灯：电动换档警告灯"。
主警告灯		有关布置。请参见 MWI-7, "仪表系统：设计"。
		有关功能。请参见 MWI-41, "警告灯 / 指示灯：主警告灯"。

警告灯 / 指示灯 / 蜂鸣器列表：警告灯 / 指示灯 (在信息显示屏上)

INFOID:0000000009804130

名称	功能
档位指示灯	请参见 TM-34, "档位指示灯"。
电动切换警告信息	请参见 MWI-68, "警告灯 / 指示灯 (在信息显示屏上)：电动换档警告信息"。

警告灯 / 指示灯 / 蜂鸣器列表：警告蜂鸣器

INFOID:0000000009804131

名称	功能
档位警告蜂鸣器	请参见 WCS-17, "警告蜂鸣器：档位警告蜂鸣器"。

< 系统说明 >

诊断系统 (电动换档)

诊断说明

诊断说明：系统说明

INFOID:000000009804132

该车载故障诊断系统可自动检测故障。检测到的故障以 DTC 形式存储在 ECU 中。可使用 CONSULT 进行确认诊断信息。

诊断说明：DTC

INFOID:000000009804133

- SAE J2012/ISO 15031-6 指定了 DTC (P0571、P0705、P0780 等)。
- 当检测到故障时，电动换档控制模块存储 DTC。它可存储多个 DTC。

诊断说明：计数系统

INFOID:000000009804134

在未检测到相同故障情况下，计数器系统累计电源开关从 OFF 转至 ON 位置的每一次操作。另一方面，如果再次检测到与存储相同的 DTC，计数复位，且计数系统又从“0”开始累计。

CONSULT 功能

INFOID:000000009804135

适用项目

模式	功能说明
所有 DTC 读取	显示所有 DTC 或所有 ECU 记录和判断的诊断项目。
自诊断结果	从 ECU 内恢复 DTC 并显示诊断项目。
数据监控	实时监视控制单元的输入 / 输出信号。
CAN 诊断	该模式以图形来显示有关 CAN 的网络诊断结果。
CAN 诊断支持监控器	它监控 CAN 通信状态。
ECU 识别	显示选定系统的 ECU 识别号 (零件号等)。

自诊断结果

显示项目列表

请参见 [TM-55, "DTC 索引"。](#)

如何阅读 DTC

DTC 显示在 CONSULT 的“自诊断结果”上。

如果当前检测到 DTC，显示“当前”。如果显示“过去”，指示过去发生的故障。可使用“FFD”内的“IGN 计数器”确认没有与 DTC 相关的故障时的驱动行程编号。

如何清除 DTC

注：

如果修理后电源开关保持在 ON 位置，将电源开关转至 OFF 位置。等待至少 10 秒钟后再次将电源开关转至 ON 位置。

1. 触摸 CONSULT 的“换档”。
2. 触摸“自诊断结果”。
3. 触摸“清除”。(清除存储在电动换档控制模块中的 DTC。)

IGN 计数器

IGN 计数器显示在“FFD”中。它显示 DTC 恢复正常后电源开关从 OFF 转至 ON 位置的操作次数。

- 如果当前检测到故障 (DTC)，显示“0”。
- 显示次数累计恢复正常后电源开关从 OFF 转至 ON 位置的每一次操作，例如 1 → 2 → 3...38 → 39。
- 如果操作次数超过 39，显示的数字将固定在“39”，直到清除自诊断结果。

诊断系统 (电动换档)

[电动切换]

< 系统说明 >

数据监控

监控项目 (单位)	备注
切换传感器 1	显示电动换档传感器 1 的信号值
切换传感器 2	显示电动换档传感器 2 的信号值
切换传感器 3	显示电动换档传感器 3 的信号值
切换传感器 4	显示电动换档传感器 4 的信号值
切换传感器 5	显示电动换档传感器 5 的信号值
切换传感器 6	显示电动换档传感器 6 的信号值
P 档开关 1	显示 P 档开关 1 的信号值
P 档开关 2	显示 P 档开关 2 的信号值
制动开关	显示制动灯开关的信号值。
驻车执行器继电器 A	显示从电动换档控制模块至驻车执行器继电器 A 的指令值
P/N 档状态	显示电动换档控制模块识别的 P 档和 N 档状态
非 P 档状态	显示电动换档控制模块的非 P 档状态
点火开关	显示电源开关的输入状态。
制动开关 (CAN)	显示从 VCM 接收到的制动灯开关的信号值
主电源电压 (V)	监控电动换档控制模块的主电源电压值并显示监控值
电机 A 的 U 电压 (V)	显示电机 A U 相端子电压 A/D 转换值
电机 A 的 V 电压 (V)	显示电机 A V 相端子电压 A/D 转换值
电机 A 的 W 电压 (V)	显示电机 A W 相端子电压 A/D 转换值
档位	显示电动换档控制模块识别的档位
档位判断	显示电动换档控制模块识别的换档输入档位
目标档位	显示电动换档控制模块识别的目标档位
ECO 模式请求	显示电动换档控制模块识别的 ECO 模式状态
实际 P 位置	显示电动换档控制模块识别的 P 档状态
车速 (VDC) (km/h 或 mph)	显示从 ABS 执行器控制单元接收到的车速信号值。
车速 (VCM) (km/h 或 mph)	显示从 VCM 接收到的车速信号值
电动切换警告灯	显示从电动换档控制模块传输的电动换档警告灯信号状态
电动切换警告信息	显示从电动换档控制模块传输的主警告信息状态
ECU 电源 1 (V)	监控电动换档控制模块的电源并显示监控值。
ECU 电源 2 (V)	监控电动换档控制模块的电源并显示监控值。
切换传感器 1 电压 (V)	显示 1 号电动换档传感器的电压值
切换传感器 2 电压 (V)	显示 2 号电动换档传感器的电压值
切换传感器 3 电压 (V)	显示 3 号电动换档传感器的电压值
切换传感器 4 电压 (V)	显示 4 号电动换档传感器的电压值
切换传感器 5 电压 (V)	显示 5 号电动换档传感器的电压值
切换传感器 6 电压 (V)	显示 6 号电动换档传感器的电压值
P 档开关 1 电压 (V)	显示 P 档开关 1 的电压值。
P 档开关 2 电压 (V)	显示 P 档开关 2 的电压值。