

双电机四驱的性能评估

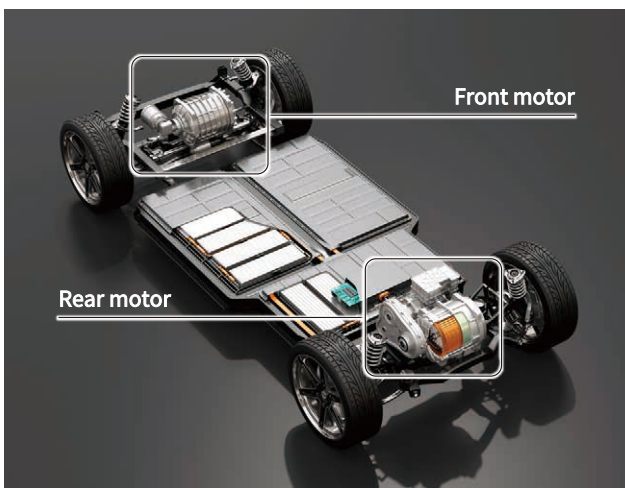
“双电机AWD”作为EV驱动系统备受瞩目。同时测量“两个电机功率”和“每个电机的电机控制器的输入/输出功率”，计算功率转换效率和损耗，并评估双电机AWD的性能。

测试对象

EV

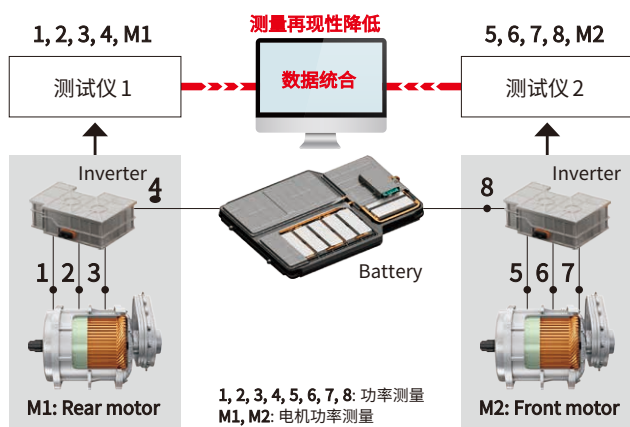
市场背景

近年来，“双电机AWD（全轮驱动）”作为EV驱动系统备受瞩目。双电机AWD在一个车身上配备了两个马达，一个“前马达”和一个“后马达”，并通过全轮驱动(AWD)运行。前马达为前轮驱动力，后马达为后轮驱动力，实现卓越的加速。此外，由于前后机械连接而没有限制，因此驱动力可以根据路面情况灵活分配到前后，实现高机动性并降低能耗损失。



问题

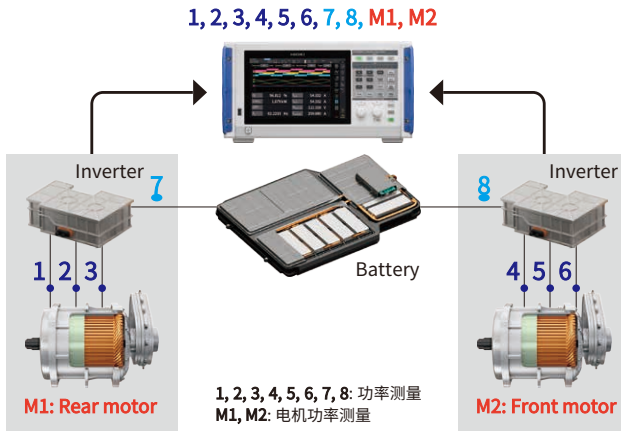
对于双电机AWD，前后联动很重要。在性能评估中，“前后电机功率”和“各电机的电机控制器的输入/输出功率”均以相同的时间序列进行测量，计算出功率转换效率和损耗。但是，测量通道数不足时，会使用多个测量仪器。然而，在这种情况下，要后面才能整合测量结果，这需要时间和精力进行分析并且损害测量的再现性。



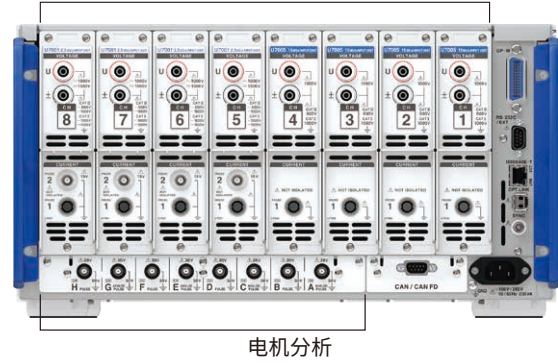
Application Note

解决方案

功率分析仪 PW8001 可以同时测量 8 路功率和 2 路电机功率（2 路扭矩和 2 路编码器输出）。双电机 AWD 的性能可实现高效且具有高重现性的测量。



功率测量通道: 1 ch ~ 8 ch



根据用途，最多可以在两种类型的输入单元中安装多达 8 个通道。



功率测量

输入单元	U7005	U7001
功率测量基本精度	± 0.03%	± 0.07%
采样频率	15 MHz	2.5 MHz
ADC分辨率	18-bit	16-bit
测量频率带宽	DC, 0.1 Hz ~ 5 MHz	DC, 0.1 Hz ~ 1 MHz
最大输入电压	AC 1000 V, DC 1000 V, ±2000 V peak	AC 1000 V, DC 1500 V, ±2000 V peak
对地最大输入电压	600 V CAT III 1000 V CAT II	AC 600 V/DC 1000 V CAT III AC 1000 V/DC 1500 V CAT II

电机分析

电机	4 电机分析	2 电机分析	独立输入
测试对象	4 电机	2 电机	风速仪 照度计 等输出信号
入力	CH A / CH E	扭矩	电压 / 脉冲
	CH B / CH F	转数	脉冲
	CH C / CH G	扭矩	电压 / 脉冲
	CH D / CH H	转数	脉冲
测定项目	电机功率 扭矩 转数 纹波率	电相角 电机功率 扭矩 转数 旋转方向 纹波率	电压 × 4 频率 × 4 或者 频率 × 8

电功率测量时至关重要的电流传感器“相位补偿”

对于测量精度很重要的功率测量，需要选择标明“相位”精度的电流传感器。此外，电流传感器具有相位误差随频率增加而增加的特性。因此，测量仪会补偿电流传感器的相位特性并测量功率。只需将 PW8001 连接电流传感器，即可识别传感器、补偿相位特性并自动准确地测量功率。

(※仅限连接支持自动相位补偿功能的电流传感器时)

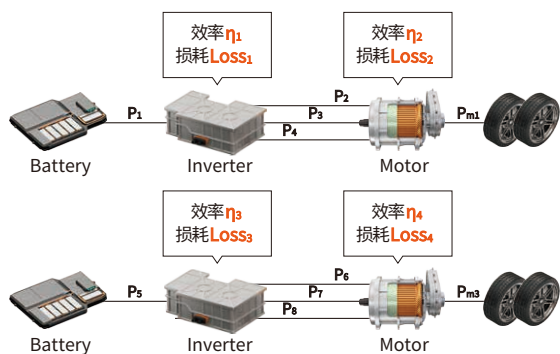


额定电流 20 A ~ 2000 A
HIOKI 日置的电流传感器系列支持从小电流到大电流的广泛测量

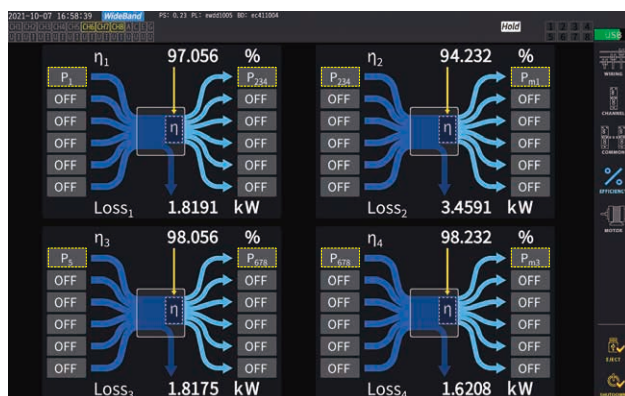
Application Note

实测数据

使用功率分析仪PW8001-11（带电机分析功能）和电流传感器，测量前后两台马达电源和每台马达所附的两台逆变器的输入/输出功率，并测量各台的功率转换效率、测量损耗。

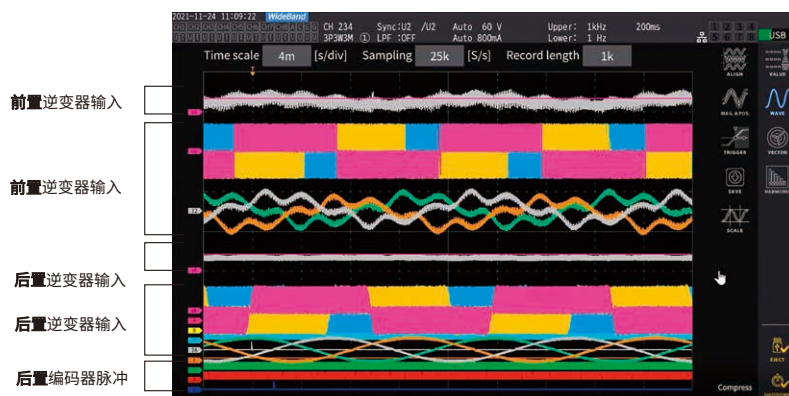


效率测量画面示例



仅前轮马达的效率（Pm1）略低，为94.2%，可见有3.4kW的损耗。

波形分析画面示例



使用仪器

功率分析仪	PW8001-11	× 1	HIOKI 产品
输入单元	U7001	× 2	HIOKI 产品
输入单元	U7005	× 6	HIOKI 产品
AC/DC 电流传感器	CT6904A	× 6	HIOKI 产品
AC/DC 电流传感器	CT6876A	× 2	HIOKI 产品
电压线	L1000	× 2	HIOKI 产品
连接线	L9217	× 8	HIOKI 产品