



山东博纳电气有限公司

电机 · 马达测试电源解决方案

Motor & Drive Testing Power Solution

涵盖：BAVF / BAST / BA8X 交流变频电源 · BD65 / BDEV 双向直流电源

版本：V1.0 日期：2026年4月

联系电话：15264299215 / 0531-88776057

1. 行业背景与测试挑战

1.1 电机马达测试的市场背景

电机是工业生产和居民生活中应用最广泛的电能转换装置，消耗全球约 70% 的工业用电。随着“双碳”目标推进、工业自动化升级以及新能源汽车的高速增长，高效电机（IE3/IE4 能效等级）、伺服电机、无刷直流电机（BLDC）、永磁同步电机（PMSM）等新型电机的研发与生产量急剧增加，电机测试需求也随之从传统的市电通断测试，演变为覆盖全速域、全工况的精密动态测试。

1.2 主要电机类型与测试痛点

电机类型	典型应用	核心测试痛点
单相/三相异步电机 (感应电机)	水泵、风机、压缩机 普通工业设备	启动冲击电流大（5~8 倍额定），需电源有超强过载能力；多国制式适应性测试
永磁同步电机 (PMSM)	伺服系统、数控机床 新能源汽车驱动	直流母线电压精确模拟（200V~800V DC）；弱磁区高速域连续大电流测试
无刷直流电机 (BLDC)	家电（风扇/洗衣机） 电动工具、无人机	宽电压范围（12V~400V DC）；快速换向瞬间能量回收；效率 MAP 图测试
步进电机	精密仪器、3D 打印 自动化控制轴	恒流细分驱动；失步测试；多电压档切换（24V/36V/48V/72V）
直流有刷电机	汽车车窗、雨刮器 工业辅助设备	宽直流电压模拟（12V~120V）；堵转电流保护测试；寿命老化
开关磁阻电机 (SRM)	家用变频空调压缩机 洗衣机变频电机	复杂脉冲电流特性；直流母线纹波影响评估；效率测试

1.3 测试电源的核心技术挑战

● 峰值电流输出能力不足

- 电机启动瞬间电流为额定值的 5~10 倍，持续 0.5~3 秒。普通电源因峰值能力不足触发过流保护，导致电机无法正常启动，测试中断。

● 源载一体：能量双向流动

- 电机减速、制动过程中产生反电动势，能量回馈至直流母线。若电源无吸收能力，母线电压飙升将触发过压保护，损坏驱动器甚至电机。

- **直流母线精确模拟**

- 驱动器控制性能与直流母线电压密切相关。母线电压精度需优于 0.1%FS，纹波需足够低 ($\leq 0.2\%FS V_{pp}$)，否则影响 FOC/SVPWM 控制效果。

- **多国制式下的交流特性测试**

- 出口产品需在 110V/60Hz (北美)、220V/50Hz (欧洲)、200V/60Hz (日本) 等多种制式下验证电机性能，单台可编程交流电源需覆盖全制式。

- **效率 MAP 图精确测量**

- IE3/IE4 能效等级认证要求在不同转速-转矩工况下精确测量输入电功率，需电源功率因数测量精度 $\leq 0.5\%FS$ ，并支持序列化扫描测试。

■ 2. 解决方案总体架构

山东博纳电气面向电机马达测试全场景，以“交流激励 + 直流总线双路供电”为核心架构，提供从研发台架到产线批量检测的完整测试电源方案。方案分为三个测试层级：

测试层级	典型场景	核心产品	关键特性
交流电机整机测试	工况性能 / 能效 / 多国适应	BAVF-33 / BAST-3X / BA8X	多制式 / 低 THD / 超强过载
直流驱动器 + 电机系统测试	变频驱动模块 / 直流母线模拟	BD65 双向直流电源	双向 / 源载一体 / CR 模式
大功率电驱系统测试	新能源电驱 / 电机对拖 / 测功机	BDEV 系列大功率双向直流	45kW ~ 350kW / 回馈 / 四象限

▶ 2.1 典型测试台架拓扑

推荐配置：交流侧由 BAVF/BAST/BA8X 提供标准交流激励，直流侧由 BD65 精确模拟驱动器直流母线；对于大功率电驱系统，以 BDEV 系列构建对拖平台，实现能量在两台电机间循环利用，节省测试用电高达 90%。

▶ 2.2 产品选型矩阵

测试对象	供电方式	推荐产品系列	功率范围
单相感应电机 (小功率)	单相交流	BAVF-31 / BN11	≤15kVA
三相感应/同步电机	三相交流	BAVF-33 / BAST-3X	15kVA ~ 1200kVA
BLDC/PMSM 驱动器 (低压)	直流总线	BD65 (100V ~ 500V 档)	1.8kW ~ 30kW/台
BLDC/PMSM 驱动器 (高压)	直流总线	BD65 (750V ~ 2250V 档)	5kW ~ 50kW/台
新能源汽车电机控制器	直流高压	BD65 (1000V ~ 2250V) / 并机	20kW ~ 100kW+

测试对象	供电方式	推荐产品系列	功率范围
大型工业电机对拖测试	直流大功率	BDEV 系列	45kW ~ 350kW
电机 EMC / 安规测试	可编程交流	BAST-3X / BA8X	按被测件功率
电机产线检测 (批量)	三相/单相交流	BAVF-33 / BAVF-31	按产线产能

■ 3. 交流变频电源测试方案

▶ 3.1 BAVF-33 三相交流变频电源 — 感应电机整机测试

◆ 3.1.1 产品定位与关键能力

BAVF-33 系列内置隔离变压器，三相输出电压 0~300V（低档 0~150V / 高档 0~300V），频率 45~65Hz，单机 15kVA~1200kVA，电压失真度 THD < 1%（线性负载），具备三相独立解耦控制，支持 100% 三相不平衡负载，是三相异步/同步电机性能测试的标准配置。

测试项目	依据标准 / 规范	BAVF-33 实现方式
额定工况运行性能	GB/T 1032 / IEC 60034-1	精确输出额定电压额定频率，测量输入功率、功率因数、效率
多国制式适应性	出口认证 / IEC 60034-1	数字键一键切换电压（110/200/220/230/240V）与频率（50/60Hz）
电机启动冲击耐受	GB/T 1032	BAVF 系列承受 3 倍额定电流持续 2s，无保护跳闸，保证启动过程完整记录
电压偏差下性能	IEC 60034-1 57	手动设定 ±10% 额定电压，观察转矩、转速、温升变化
频率偏差下性能	IEC 60034-1 57	步阶调频 ±5%，验证电机频率适应范围
电压不平衡测试	IEC 60034-26	三相独立调压，设定 1%/2%/3% 不平衡度，测量负序分量影响
温升与绝缘寿命老化	GB 755 / IEC 60034-1	满载连续运行 8h+，AI-Monitor 实时监控，黑匣子自动存储数据
噪声与振动关联测试	配合转矩仪 / 振动仪	软启动 0~99.9s 可设，避免冲击影响测量精度

◆ 3.1.2 软启动功能在电机测试中的应用

BAVF-33 系列支持软启动时间 0.0~99.9s 可设，输出电压从 0 逐步爬升至设定值，有效限制启动电流，特别适用于：

- 高惯量负载（大型风机、离心泵）的启动特性研究

- 频繁启停寿命测试中减少热应力积累
- 启动序列化测试：配合上位机设定多段爬升速率，记录每段启动电流、时间数据

✓ **BAVF-33 三相独立解耦控制**：三相各通道独立调节，互不耦合，可任意带载（含单相不平衡），无需担心负载不平衡引起三相电压串扰，是三相电机不平衡测试的最优平台。

▶ 3.2 BAST-3X 可编程交流变频电源 — 电机 EMC 与复杂工况测试

BAST-3X 系列在 BAVF-33 基础上增加了完整的电网扰动编程能力，支持阶梯（STEP）、步阶（STAIRCASE）、渐变（RAMP）、低/零电压穿越（LVRT）、高电压穿越（HVRT）模式，并可叠加 2~40 次谐波，最小响应时间 $\leq 20\text{ms}$ ，适用于电机驱动系统的免疫性及 EMC 测试。

测试场景	编程模式	具体参数设定	参考标准
电压瞬降耐受	STEP 阶梯	电压从 100% 跌落至 70% / 40% / 0%，保持 0.5~10 个周期	IEC 61000-4-11
电压短时中断	零电压穿越	输出电压降至 0，持续时间 0.5 周期 ~ 300s 可设	IEC 61000-4-11
电压缓慢变化	RAMP 渐变	电压 15 分钟内从 90% 渐变至 110%，观察电机调速响应	IEC 61000-4-14
谐波耐受测试	谐波叠加	叠加 3 次/5 次/7 次谐波，THD 设定 5%/10%/20%	IEC 61000-4-13
频率波动测试	STEP + RAMP	频率 50Hz 阶梯至 52Hz / 渐变至 48Hz，测量转速漂移	IEC 61000-4-28
LVRT 测试（风机电机）	低电压穿越	按 GB/T 19963 曲线编程，0ms→20%→100% 恢复	GB/T 19963

▶ 3.3 BA8X 高精度可编程交流测试电源 — 电机效率精确测量

BA8X 系列具备超低谐波失真度 ($\leq 0.3\% @ 50\text{Hz}$)，电压精度 $\pm(0.01\% + 0.05\% \text{FS})$ ，电流精度 $\pm(0.1\% + 0.1\% \text{FS})$ ，功率因数可测，配合外置功率分析仪构成高精度效率测量系统，满足 IE3/IE4

超高效电机能效等级认证对电源质量的极致要求。

参数	BA8X 指标	满足标准
电压失真度 THD	$\leq 0.3\%$ @50Hz/60Hz	IEC 60034-2-1 第 6.1.3 条 (要求 THD < 1%)
电压设置精度	$\pm(0.01\%+0.05\%FS)$	远优于 GB/T 1032 要求
频率设置精度	$\pm 0.01\%$	优于 IEC 60034-2-1 $\pm 0.3\%$ 要求
电流峰值因数	1 ~ 6 可设	模拟非正弦负载特性
谐波叠加	2 ~ 50 次, 间谐波 0.001 ~ 5000Hz	IEC 61000-4-13
输出模式	AC / DC / AC+DC / DC+AC	满足直流注入叠加测试需求

■ 4. 直流电源测试方案

▶ 4.1 BD65 双向直流电源 — 电机驱动器与直流总线测试

◆ 4.1.1 核心应用：直流总线精确模拟

现代变频电机驱动系统（变频器 VFD、伺服驱动器、电机控制器）均通过前端 PFC 整流后形成直流母线，再由逆变桥驱动电机。直流母线电压的精度与纹波直接影响 FOC/SVPWM 控制算法的精度和电机运行效果。BD65 系列双向直流电源可从直流侧精确模拟母线电压，绕开前端整流环节，实现对驱动器核心逻辑的精准测试。

电机类型	直流母线电压范围	推荐 BD65 型号	关键测试点
低压 BLDC (家电/工具)	12V ~ 100V DC	BD65100-340 (100V/±340A/10kW)	堵转保护 / 换向换相测试 / 效率 MAP
中压 BLDC/PMSM	100V ~ 300V DC	BD65300-170 (300V/±170A/15kW)	弱磁区控制验证 / 能量回馈测试
220V 变频电机驱动	280V ~ 420V DC	BD65500-120 (500V/±120A/15kW)	母线电压纹波影响评估 / OVP 测试
380V 工业变频器	500V ~ 750V DC	BD65750-120 (750V/±120A/20kW)	驱动器制动单元功能验证 / 能量回收
新能源汽车 (400V 平台)	250V ~ 500V DC	BD65500-240 (500V/±240A/30kW)	电机高速弱磁 / 再生制动回收
新能源汽车 (800V 平台)	400V ~ 1500V DC	BD651500-50 (1500V/±50A/20kW)	SiC 驱动器高频开关影响 / 过压保护
特种高压电机驱动	1000V ~ 2250V DC	BD652250-30 (2250V/±30A/20kW)	超高压平台验证 / 绝缘耐压评估

◆ 4.1.2 BD65 在电机测试中的关键技术特性

● 双象限高速切换，保障制动测试安全

– 源载切换时间 $\leq 2\text{ms}$ (电流 +90% \rightarrow -90%)，在电机制动减速时立即切换为负载模式吸收回馈

能量，防止直流母线电压泵升触发过压保护，保证驱动器及电机安全。

- 回馈效率 $\geq 93\%$ ，制动能量直接回馈电网，大幅降低测试台长期运行成本。

● CR 模式模拟电机反电动势特性

- 恒电阻（CR）模式下，当输出电压变化时电流自动成比例变化，真实模拟电机在不同转速下呈现的反电动势阻抗特性，使驱动器 FOC 控制算法在纯电源侧即可完成初步验证，无需接实体电机。

● 极低纹波与快速动态响应

- 电压动态响应时间 $\leq 1.5\text{ms}$ ，Vrms 纹波 $\leq 35\text{mV}$ （100V 档），满足高精度 SVPWM 控制器对直流母线稳定性的严苛要求。

● 并机扩容，满足大功率需求

- 同规格多台硬件同步并联，可实现 60kW / 90kW / 150kW 等大功率输出，满足大型工业变频电机控制器测试需求。

● 黑匣子 + 多接口，融入自动化 ATE

- 标配 RS232/RS485/CAN/LAN/USB 全接口，支持 0-5V/0-10V/4-20mA 模拟控制，可无缝接入测功机平台与自动化测试系统。

典型应用：PMSM 效率 MAP 扫描测试 上位机通过 LAN 控制 BD65 输出不同直流母线电压（如 300V/350V/400V），同时驱动器按预设转速-转矩矩阵逐点运行，BD65 同步回读每点的输入功率，配合转矩传感器输出功率数据，自动绘制效率 MAP 图，全流程无人值守。

▶ 4.2 BDEV 大功率双向直流电源 — 电机对拖与系统级测试

◆ 4.2.1 产品定位

BDEV 系列采用高频 PWM 整流 + 双向 DC-DC 技术，单机功率 45kW ~ 350kW，电压范围 24V ~ 800V DC，具备完整的能量回馈功能，专为大型电机及电驱动系统台架测试设计。典型应用包括：新能源汽车电机对拖测试、工业大型电机驱动系统验证、电机测功机平台供电等。

型号	额定功率	峰值功率	额定电流	峰值电流	典型应用
BDEV800-100	45kW	60kW	±100A	±150A	乘用车电机（小型） / 工业变频器
BDEV800-200	60kW	90kW	±200A	±300A	乘用车电机（中型） / 商用机床
BDEV800-300	90kW	135kW	±300A	±450A	乘用车主驱电机 / 工业重载
BDEV800-500	160kW	210kW	±500A	±650A	商用车/客车驱动电机
BDEV800-600	250kW	330kW	±600A	±800A	重型商用车 / 大型工业电机
BDEV800-800	350kW	450kW	±800A	±1000A	船舶推进 / 超大型测功机平台

◆ 4.2.2 电机对拖测试方案

电机对拖测试是评估电机及其驱动器综合性能的最有效方式：两台电机通过联轴器机械连接，一台作为被测电机 (Motor Under Test)，一台作为负载机 (Load Machine)。BDEV 系列为两台电机的直流母线分别供电，实现能量在两条直流母线间闭环循环，外网仅补充系统损耗（约 5%~15%），大幅降低测试用电。

对拖配置	测试内容	BDEV 配置	节能效益
同电压等级对拖（两台直流母线相同）	被测电机效率 MAP / 发热测试 / 驱动器保护测试	BDEV800-300 × 1 台（主供） + 回馈链路	节能约 80%~90%
不同电压等级对拖（母线电压不同）	电压等级转换验证 驱动系统匹配性	BDEV800-300 × 2 台各自独立直流供电	节能约 70%~85%
测功机平台供电	标准化功率吸收 转矩-转速特性曲线	BDEV800-XXX 按功率选型 配合测功机控制器	节能约 80%+

✓ BDEV 系列具备电池模拟功能（锂电池/铅酸/镍氢特性曲线可调），可在不接真实电池的情况下，模拟新能源汽车动力电池放电特性，为电机控制器提供真实感的电源环境，安全高效。

5. 典型测试场景与完整配置方案

5.1 场景一：三相感应电机研发测试台

测试目标

- 额定工况性能 (效率、功率因数、转差率)
- 多国电网制式适应性 (110V/60Hz ↔ 220V/50Hz ↔ 230V/50Hz ↔ 380V/50Hz)
- 启动电流测试 (直接启动 / 星三角启动 / 软启动对比)
- 温升与绝缘老化寿命测试
- 电压/频率偏差下的转矩-转速特性曲线

推荐配置

设备	型号	数量	用途说明
三相交流变频电源	BAVF060-33 (60kVA)	1 台	额定工况供电, 三相独立解耦, 满足不平衡负载
可编程交流变频电源	BAST-3X (按功率选型)	1 台 (选配)	电网扰动测试: 电压跌落/谐波叠加/频率偏差
上位机测试软件	博纳图形化控制平台	1 套	RS485 组网, 序列化自动测试, 数据自动记录导出
功率分析仪 (选配)	三相功率分析仪	1 台	精确测量输入功率/功率因数, 计算电机效率

5.2 场景二：PMSM/BLDC 驱动器直流母线测试台

测试目标

- 驱动器直流母线耐压范围验证 (最大/最小/额定电压下的控制稳定性)
- 母线电压跌落与泵升的保护功能测试
- FOC 控制算法验证 (不同母线电压下的电流环响应特性)

- 效率 MAP 扫描 (电压 × 转速 × 转矩矩阵)
- 制动能量回收验证 (再生制动工况下直流母线电压稳定性)

推荐配置

设备	型号	数量	用途说明
双向直流电源	BD65500-120 (500V/±120A/15kW)	1 台	直流母线精确模拟, CV/CC/CP/CR 四模式
双向直流电源 (扩容)	BD65500-240 (500V/±240A/30kW)	并机扩展	高功率电机测试, 硬件同步并联
上位机软件	序列测试 + LAN 控制	1 套	效率 MAP 矩阵扫描, 自动存储 U/I/P 数据
安全连锁模块 (选配)	急停+互锁	1 套	驱动器异常时紧急断电保护

5.3 场景三：新能源汽车电机系统测试台 (400V 平台)

测试目标

- 电机 + MCU 系统全速域效率测试 (0 ~ 最高转速, 0 ~ 峰值扭矩 MAP 图)
- 驱动系统 NVH (噪声/振动/声振粗糙度) 关联电气特性测试
- 过载能力测试 (峰值扭矩持续时间、过热保护响应时间)
- 直流母线纹波对控制性能的影响评估
- 能量回收效率测试 (NEDC / WLTP 循环工况模拟)

推荐配置

设备	型号	数量	用途说明
大功率双向直流 (被测侧)	BDEV800-300 (90kW/±300A)	1 台	为被测电机 MCU 提供 400V 直流母线
大功率双向直流 (对拖侧)	BDEV800-300 (90kW/±300A)	1 台	负载机能量回馈, 构建对拖能量循环

设备	型号	数量	用途说明
BD65 高精度辅助电源	BD65100-120M (100V/±120A)	1 台	控制器低压辅助供电 (12V/24V/48V)
上位机 + ATE 软件	博纳 ATE 平台 + MATLAB 接口	1 套	NEDC/WLTP 工况曲线播放, 数据同步采集

► 5.4 场景四：电机产线量产检测

丨 适用品类

三相异步电机、单相电容电机、BLDC 电机产线出厂功能检测。

丨 测试目标

- 上电启动：额定电压下正常启动，无堵转无异响
- 额定工况运行：电流、转速、功率因数在合格范围内
- 绝缘与耐压：工频耐压 1500V/1min (配合耐压测试仪)
- 出厂标定：铭牌数据验证，不合格品自动拦截报警

丨 推荐配置

设备	型号	数量	用途说明
三相交流变频电源	BAVF030-33 (30kVA)	1 台/工位	RS485 接 MES, 扫码触发, 结果自动上传
单相交流变频电源	BAVF015-31 (15kVA)	1 台/工位	单相电机产线, 过载能力强
MES 集成接口	RS232/RS485/LAN	1 套	扫码→触发测试→上传→拦截不良品

► 5.5 场景五：步进/伺服电机驱动器多电压档测试

步进电机驱动器通常工作在 24V~80V DC, 伺服驱动器在 48V~300V DC 甚至更高。BD63 宽范围系列凭借自动量程特性, 单台即可覆盖宽达 3 倍功率的电压-电流组合范围, 替代传统多台定压电

源，大幅节省台位成本。

驱动器类型	供电电压	推荐型号	自动量程优势
步进驱动器 (小型)	24V~48V DC	BD6380-170 (80V/170A/5kW)	80V 可输出 170A, 48V 自动提升至 283A 等效
步进驱动器 (中型)	48V~80V DC	BD6380-340 (80V/340A/10kW)	宽范围, 一台覆盖多规格驱动器
伺服驱动器 (低压)	100V~300V DC	BD63300-120 (300V/120A/15kW)	300V→100V 区间任意点满功率输出
伺服驱动器 (高压)	200V~500V DC	BD63500-120X (500V/120A/18kW)	行业最宽范围, 适配高端伺服系统

■ 6. 核心技术参数汇总

▶ 6.1 BAVF-33 系列关键参数 (电机测试核心指标)

参数项	BAVF015-33	BAVF060-33	BAVF120-33	BAVF300-33
额定容量	15kVA	60kVA	120kVA	300kVA
输出相电压	0~300V (自动档)	0~300V (自动档)	0~300V (自动档)	0~300V
输出频率	45~65Hz	45~65Hz	45~65Hz	45~65Hz
电压 THD	< 1%	< 1%	< 1%	< 3%
启动冲击耐受	3 倍额定/2s	3 倍额定/2s	3 倍额定/2s	3 倍额定/2s
软启动时间	0~99.9s 可设	0~99.9s 可设	0~99.9s 可设	0~99.9s 可设
电压突变响应	≤20ms	≤20ms	≤20ms	≤20ms
三相独立控制	支持	支持	支持	支持
通信接口	RS232/RS485/LAN	RS232/RS485/LAN	RS232/RS485/LAN	RS232/RS485/LAN
重量参考	265kg	550kg	980kg	约 1400kg

▶ 6.2 BD65 系列关键参数 (直流总线测试核心指标)

参数项	规格
电压档位	100V / 200V / 300V / 500V / 750V / 1000V / 1500V / 2250V
单机最大功率	50kW (双向)
电流模式	双象限 ±, CV / CC / CP / CR 四模式
电压设置精度	≤0.05%FS (0.01V 解析度, ≤300V 档)
电流设置精度	≤0.10%FS
动态响应 (电压)	≤1.5ms
源载切换时间	≤2ms (电流 +90%→-90%)

参数项	规格
纹波 Vrms	≤35mV (100V/300V 档) , ≤100mV (750V 档) , ≤200mV (2250V 档)
回馈效率	≥93%
并机扩容	硬件同步, 精确电流共享, 无功率上限
通信接口	RS232 / RS485 / CAN / LAN / USB (全配置标配)
模拟控制	0-5V / 0-10V / 4-20mA (选配)
保护功能	OVP / OCP / OPP / OTP / Vsense 接反 / 输入过欠压

▶ 6.3 BDEV 系列关键参数 (大功率电机测试核心指标)

参数项	规格
功率范围	45kW ~ 350kW (额定) / 60kW ~ 450kW (峰值)
电压范围	24V ~ 800V DC
额定/峰值电流	±100A ~ ±800A (额定) / ±150A ~ ±1000A (峰值)
电压精度	0.1%FS, 解析度 0.1V
电流精度	0.1%FS, 解析度 0.1A
纹波 Vpp	0.2%FS
瞬态恢复时间	5ms
功率因数 (输入)	>0.99
回馈功能	四象限, 能量自动回馈电网
通信接口	RS485 (标配) / CAN、LAN (选配)
保护功能	IGBT 过流/过热 / 变压器过热 / 输出过欠压 / 过载 / 短路

■ 7. 方案综合优势

▶ 7.1 超强过载能力 — 解决电机启动测试痛点

BAVF 系列交流变频电源采用精准电流控制技术，能够承受 3 倍额定电流冲击持续 2 秒，轻松应对感应电机启动瞬间 5~10 倍额定电流冲击，测试全程无保护跳闸，确保启动过程电流波形完整记录，是电机启动特性研究的关键保障。

▶ 7.2 能量双向回馈 — 节省测试用电成本

BD65 双向直流电源与 BDEV 大功率系列均具备能量回馈功能（回馈效率 $\geq 93\%$ ）。以 90kW 对拖台架满载运行 8 小时为例，传统纯耗散方案耗电约 720kWh；采用博纳回馈式方案，外网仅补充系统损耗（约 90kWh），每日节省约 630kWh，全年节电超 23 万 kWh，经济效益显著。

▶ 7.3 宽覆盖产品线 — 一家供应商满足全需求

应用层级	对应产品	功率覆盖
单相小电机 / 工具类	BAVF-31 / BN11	$\leq 240\text{kVA}$
三相工业电机（交流）	BAVF-33 / BAST-3X / BA8X	15kVA ~ 1200kVA
驱动器直流总线（中功率）	BD65 系列	1.8kW ~ 50kW/台，并机无上限
大型电机对拖（大功率）	BDEV 系列	45kW ~ 350kW
步进/伺服（直流宽范围）	BD63 宽范围系列	1.8kW ~ 18kW（自动量程）

▶ 7.4 自动化集成能力 — 适配工业 4.0 测试需求

- 全系产品标配 RS232/RS485 接口，高端型号配备 LAN/CAN/USB，支持 SCPI/ModBus 协议，可无缝接入各类 ATE 自动化测试系统。
- 支持序列（STEP/LIST/WAVE/PULSE）编程，复杂多工况测试一键触发，全程无人值守。
- 实时数据回读（电压/电流/功率/功率因数）直接输出至上位机，配合 MATLAB、LabVIEW 可快

速构建自定义测试分析平台。

■ 8. 选型参考指南

根据电机类型、功率等级和测试需求，快速定位推荐产品与配置：

电机类型	功率范围	推荐产品	重点考量
单相感应/电容电机	≤5kW	BAVF015-31 / BN11010	过载 3×2s；多制式切换
三相感应电机 (小中型)	5kW ~ 45kW	BAVF030-33 ~ BAVF090-33	THD < 1%；三相独立控制
三相感应电机 (大型)	45kW ~ 500kW	BAVF120-33 ~ BAVF1200-33	可并机；AI-Monitor 监控
BLDC (低压直流)	≤1kW (12~100V DC)	BD65100-340 (100V/10kW)	双向；CR 模式；低纹波
BLDC/PMSM (中压)	1kW ~ 15kW (100~500V DC)	BD65300-170 / BD65500-120	双向；源载 2ms 切换
PMSM (新能源 400V)	15kW ~ 100kW	BD65500-240 × 并机	并机扩容；回馈 ≥ 93%
PMSM (新能源 800V)	≤50kW (单台)	BD651000-80 / BD651000-80×2	高压高精度；OVP 保护
大型工业电机对拖	45kW ~ 350kW	BDEV800 系列 (按功率选)	四象限；0.1%精度；回馈
伺服/步进驱动器	24V ~ 300V DC	BD63 宽范围系列	自动量程；宽覆盖
电机 EMC 测试	按整机功率	BAST-3X / BA8X	THD < 0.3%；谐波/LVRT
产线量产检测	按产线需求	BAVF-33 / BAVF-31 (RS485 组网)	MES 集成；自动拦截

选型原则：电源功率应按被测电机额定功率的 1.5 ~ 2 倍留足裕量；特别注意峰值电流（电机直接启动时为额定电流 5 ~ 10 倍），以峰值电流需求作为交流电源选型的关键约束。如有特殊应用（如多轴联调、SiC 驱动器高频影响测试、功率半导体评估），欢迎联系博纳技术团队提供针对性选型支持。

■ 9. 服务支持与联系方式

项目	内容
公司名称	山东博纳电气有限公司
官方网站	www.sunbonar.com
联系电话	15264299215 / 0531-88776057
公司地址	山东省济南市高新区孙村街道春晓路 282 号康威通信产业园 1 层 103 号
主营产品	BAVF/BAST/BA8X 交流变频电源 · BD65/BD63/BDEV 双向直流电源 · BABP 电网模拟器 · BA5X 恒流源
服务领域	电机马达测试 · 家电行业 · 新能源汽车 · 工业自动化 · 光伏储能 · 认证机构

感谢您选择山东博纳电气有限公司

专注电源测试解决方案，驱动电机行业高质量发展