

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

A Better Tomorrow is **Driven by Drives**

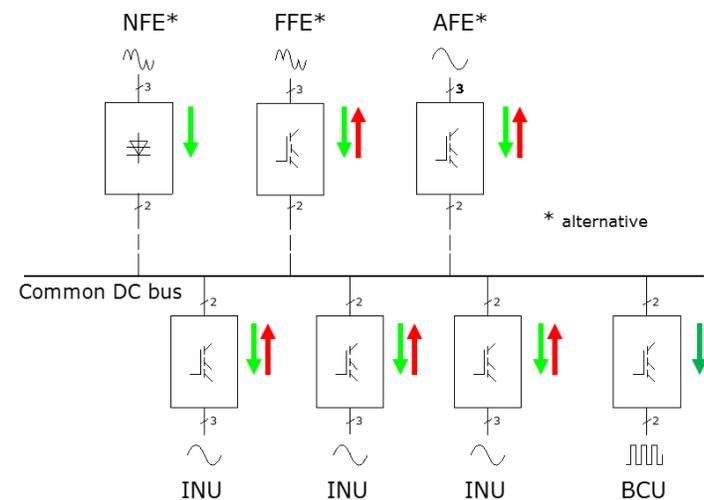
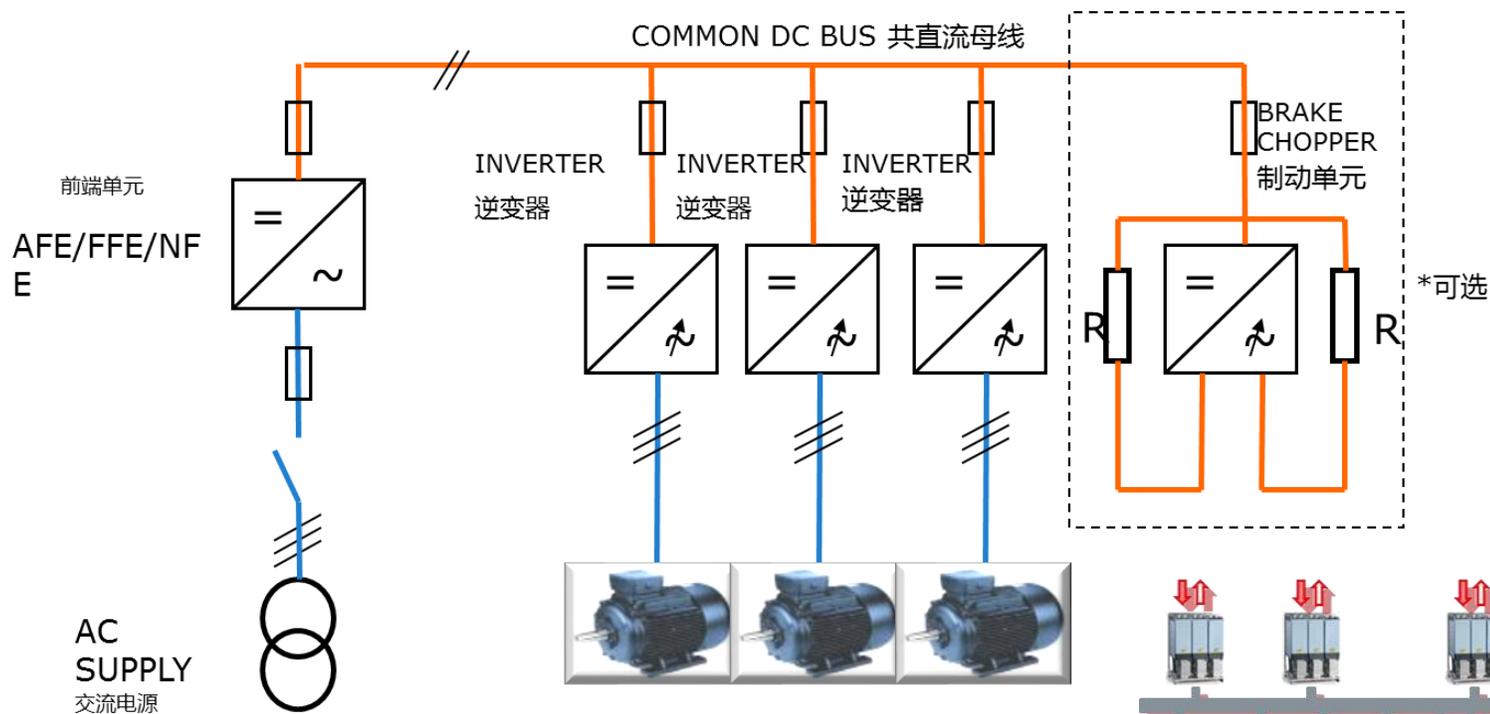
# VACON® NXP共直流母线产品

丹佛斯传动



# 典型公共直流母线（多传动）Common DC Bus系统

- 前端整流单元容量取决于系统的总功率要求
- 逆变器功率取决于所带的电机的负载（工艺要求）

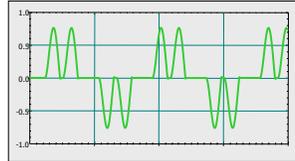


- 产品包括：
  - 有源前端AFE
  - 无回馈前端NFE
  - 整流回馈单元FFE
  - 逆变单元INU
  - 制动单元BCU
- 采用通用的硬件平台
- 涵盖低压全功率段
- 各模块独立冷却

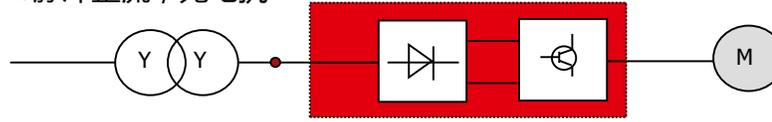
# 谐波畸变解决方案

额定电流满载运行下的  
电流失真THDi%

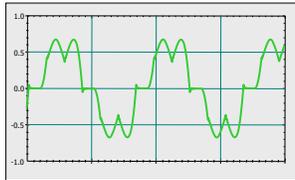
80 %



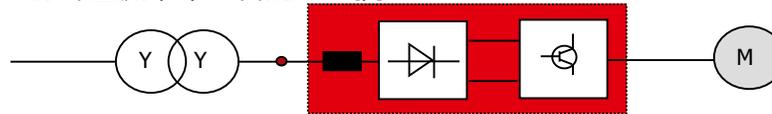
6脉冲整流，无电抗



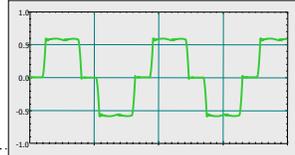
40 %



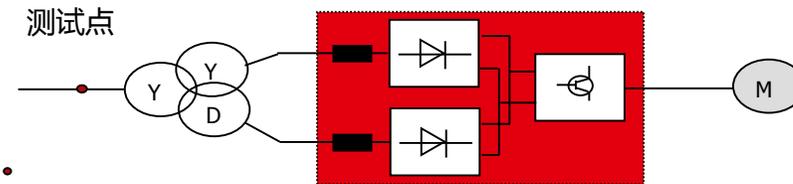
6脉冲整流，带“普通”电抗



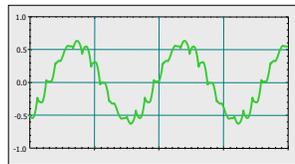
28 %



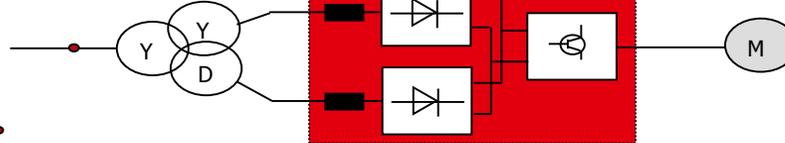
6脉冲整流，带“大”电抗



15 %



测试点

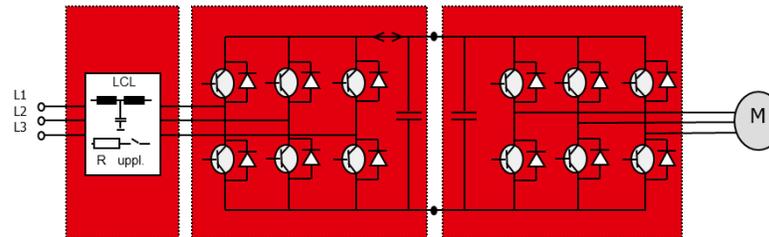
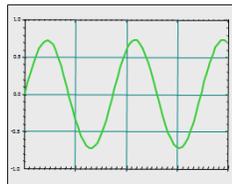


Frequency converter with active IGBT-rectifier 带动态IGBT的变频器

12脉冲整流

满载时总谐波电流<5%  
Current distortion THDi  
as % of nominal current  
at full load

< 5 %



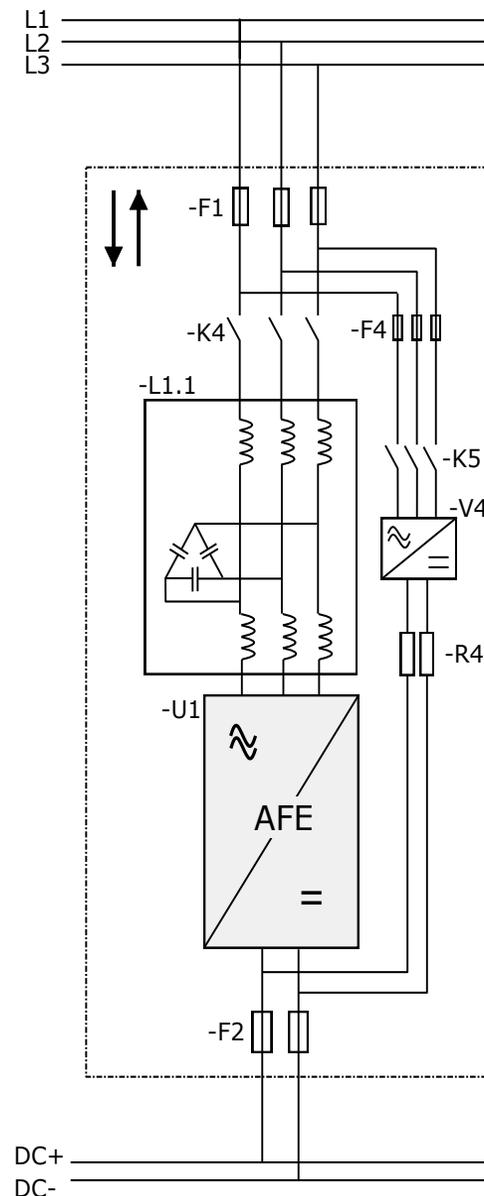
Filter  
滤波器

Active rectifier  
动态整流

Inverter  
逆变器

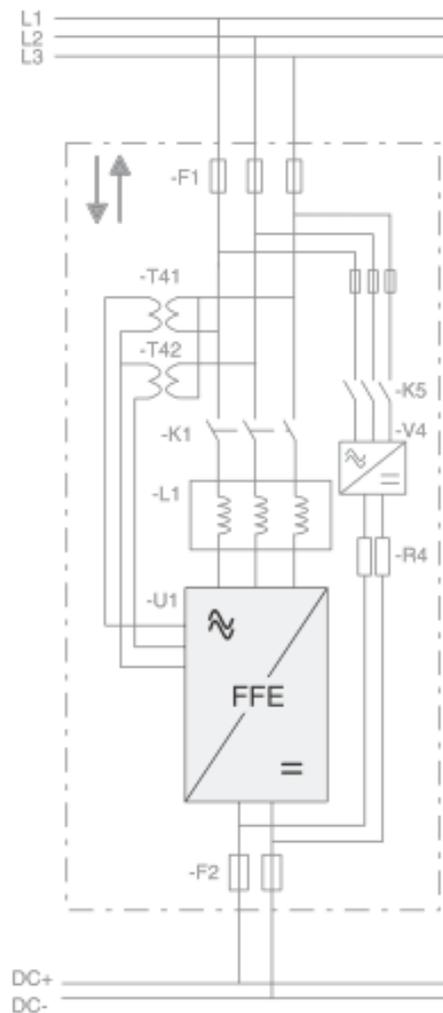
# 前端单元

- 主动前端(Active front end)
- 主动前端单元是一个双向能量传递装置
  - 硬件设计基于INU，AFE功能由专门的AFE软件实现
  - 输入侧需加装LCL滤波器
  - 适用于要求谐波极低的场合



# 前端单元

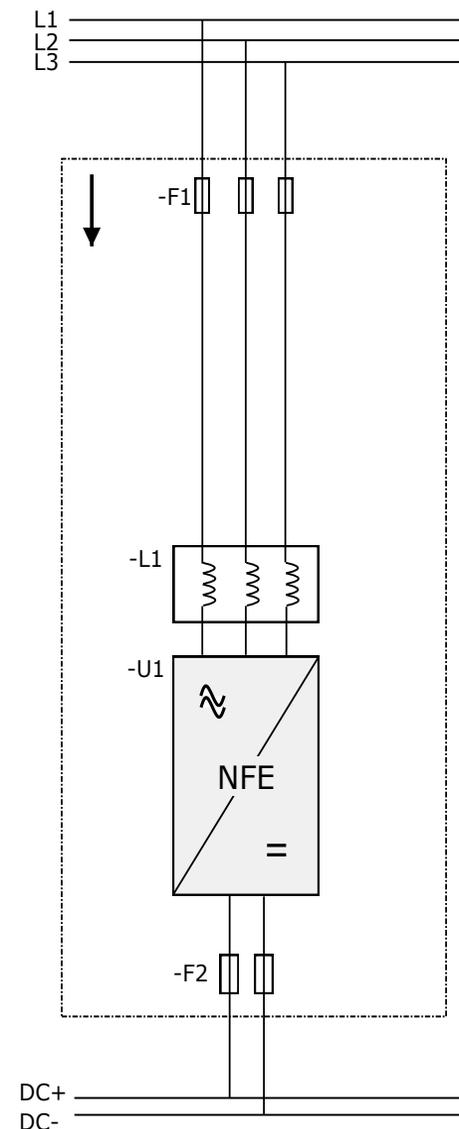
- 基本前端(Fundamental Front End)
- 基本前端单元是一个双向能量传递装置
  - 硬件设计基于INU， FFE功能由专门的FFE软件实现
  - 输入侧需装加L滤波器
  - 适用于要求电能回馈の場合



FUNDAMENTAL FRONT-END

# 前端单元

- 无回馈前端单元(Non-regenerative front-end)
- 无回馈前端单元NFE是一个单向（电动）能量传递装置
  - NFE工作模式类似于二极管/晶闸管构成的二极管桥
  - 需加装一个专用的外部电抗器，NFE能为共直流母线充电。
  - 适用于谐波要求一般且无需能量回馈的应用领域

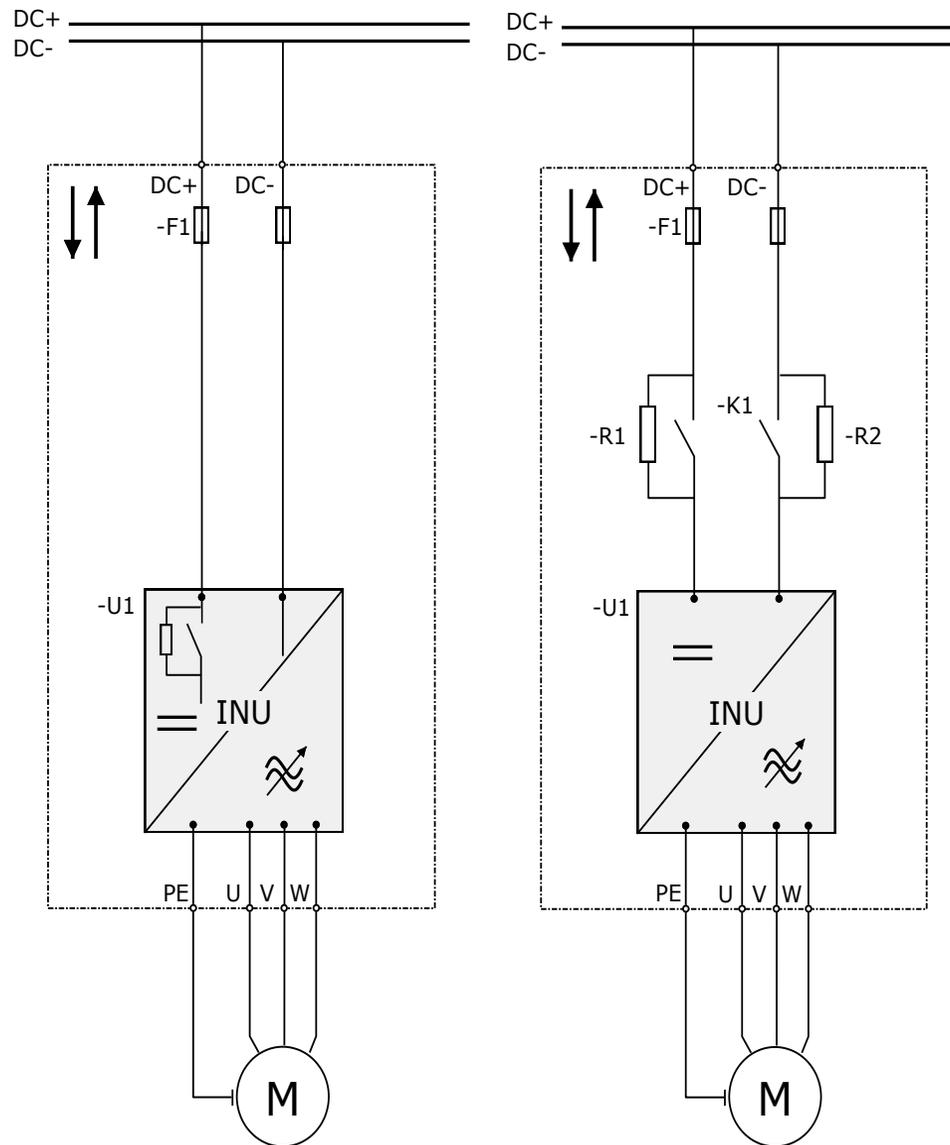


# 前端整流单元比较

	NFE	FFE	AFE
输入侧	电抗器(L)	电抗器(L)	滤波器(LCL)
整流桥类型	二极管/晶闸管桥	IGBT桥	IGBT桥
工作模式	可控半桥	平均开关频率约等于 线路频率	高频调制(1.5~3.6 kHz)
能量传递方向	电动	电动和发电	电动和发电
充电	电流恒定	需外加充电回路	需外加充电回路
直流电压	额定(约为 $1.35 \times U_N$ )	额定(约为 $1.35 \times U_N$ )	稳定在额定电压的+10% (约为 $1.35 \times U_N$ 的110%)
电机电压	等于电源电压	等于电源电压	等于电源电压。如使用直流电压 提升功能, 则可高于电源电压
THD电流	与6脉冲整流一样, 通常<40%	与6脉冲整流一样, 通常<40%	<5%
并联	可以 12, 18或24脉冲	不可 12, 18或24脉冲	可以

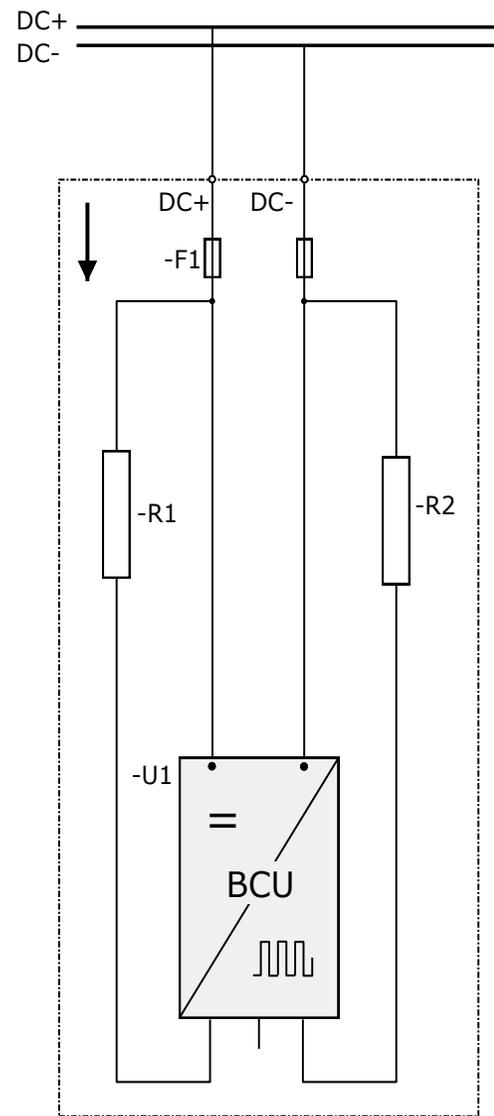
# 逆变单元

- 逆变单元 INU 是一个双向直流馈电逆变器
- 若需直接连接支流母线，则应加装充电回路
- 75kW (含) (FR4-FR8) 以下逆变单元的充电回路为内置，以上 (FI9-FI14) 为外置



# 制动斩波器单元

- 制动单元BCU是一个单向能量传递装置，可将直流母线上多余的能量传递给制动电阻以热能的形式散发掉
- 需加装外部制动电阻
- 基于IGBT技术
- 硬件与逆变单元相同
- 需要2个制动电阻

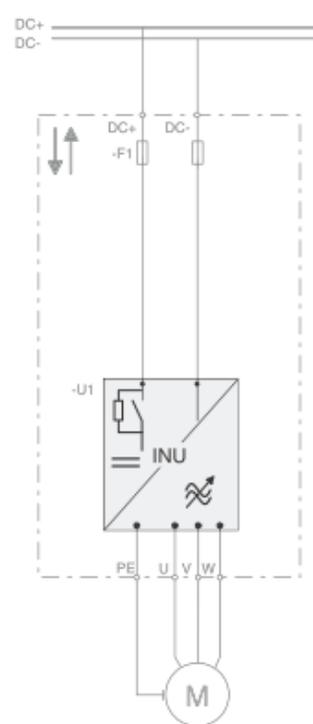


# 逆变单元

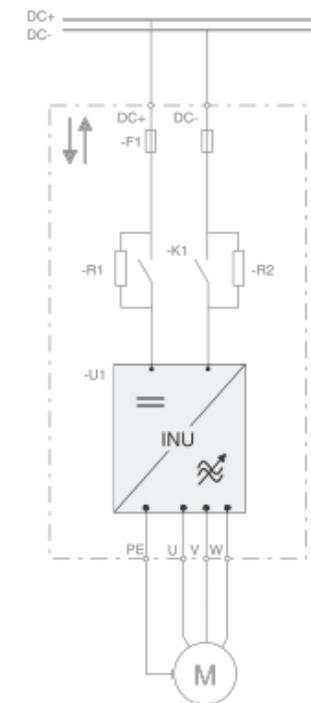
- 风冷单元：3-2250A, 1~2000KW
- 465-800 VDC
- 640-1100 VDC



FR4FR6 FR7FR8 FI9 FI10FI112 FI13 FI14



INVERTER UNIT (FR4-FR8)



INVERTER UNIT (FI9-FI14)

# INU-逆变模块 380-500V

## 单个模块

- FR4 1,5-5,5kW
- FR6 7,5-22kW
- FR7 30-55kW
- FR8 75kW
- FI9 90-160kW
- FI10 200-250kW
- FI12 315-560kW
- FI13 710-800kW
- FI14 1000-1500kW



# INU-逆变模块 525-690V

## 单个模块

- FR6 3-30kW
- FR7 41-52kW
- FR8 55-90kW
- FI9 110-200kW
- FI10 250-400kW
- FI12 450-800kW
- FI13 900-1150kW
- FI14 1500-2000kW



# 逆变单元-快熔合预充电

- 使用熔断开关或者熔断器取决于是否需要将逆变器从DC母线断开和再投入
- 使用标准熔断开关或者预充电开关取决于是否内置了预充电回路
- 手册中推荐了快熔选型

## 逆变单元-预充电开关

C=INU - 带内置充电回路, FR4-FR8  
 I=INU - 无充电回路, FI9-FI14

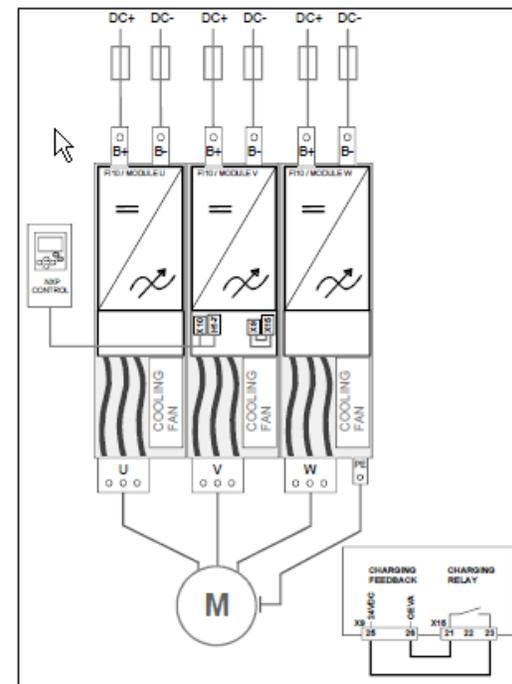
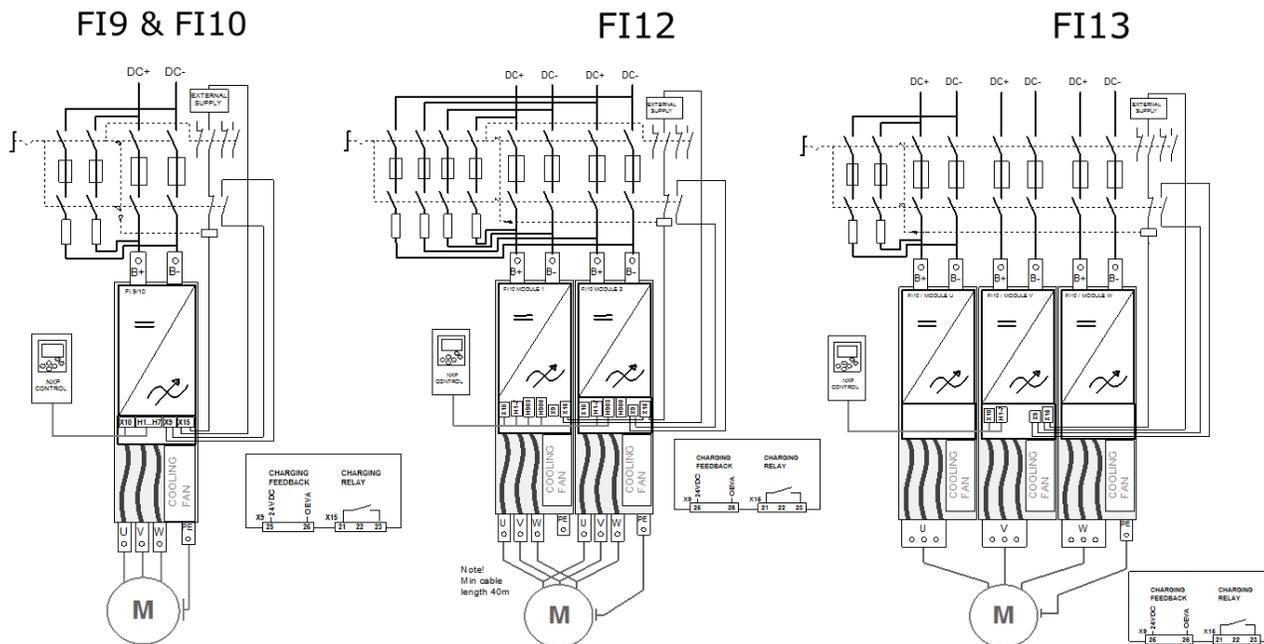


Figure 4-5, FI13 basic wiring diagram without charging

# VACON® 共直流母线产品

## NXP共直流母线产品满足控制要求

- 传动精度要求（正常操作状态下）
  - 静态控制精度(24小时期间)
    - 相对于额定转速的速度控制精度  $\leq 0.01\%$
    - 两个相邻分部之间相对速差的控制精度  $\leq 0.01\%$
  - 动态控制精度
    - 有干扰(如负荷变化)时的短时速度偏差  $\leq 0.05\%$
    - 加速和制动过程定速期间的短时张力控制精度  $\leq 1\%$
- 张力控制（PLC，变频器）
- 主从控制（变频器最佳）
- DROOP（变频器）
- 多种通讯协议同时工作



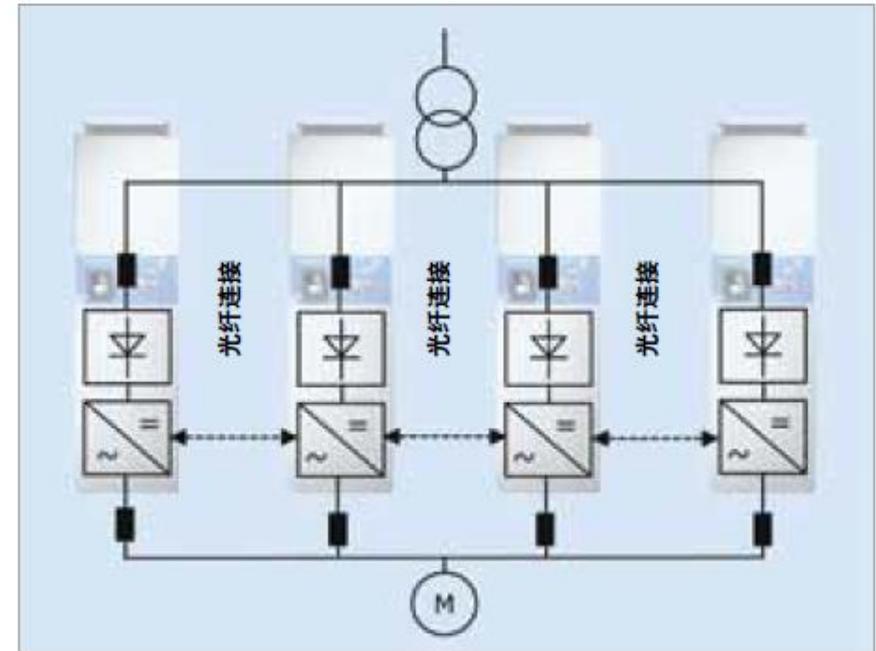
## VACON® NXP 控制功能

- 灵活及动态的电机控制
  - 电机开环及闭环矢量控制
  - 支持增量型及绝对型编码器
  - 支持感应电机及 PMS 电机
- 快速
  - 电机控制循环时间降至  $140\mu\text{s}$
  - I/O 扫描时间降至  $1\text{ms}$
  - 总线通信循环时间降至  $1\text{ms} / 12\text{Mbit/s}$
- 全部通信
  - #1 串行总线控制系统：如 Profibus DP、DeviceNet
  - #2 串行总线变频器至变频器：系统总线或 CAN

# VACON® DriveSynch控制方式

可将标准驱动器并联后控制大功率电机，典型应用于通过对单绕组或多绕组电机的控制，实现1MW以上大功率负载的驱动。

- 可驱动电机功率高达5MW
- 模块化配置，易于扩展
- 可将大型负载分配给若干小型驱动器加以驱动
- 各驱动器独立运行，冗余度更高
- 驱动器单体体积更小，便于安装与维护
- 有效降低备件需求及系统搭建成本
- 无需专门的大功率驱动系统安装，维护及工程经验
- 可控制多绕组电机运行



DRIVESYNCH系统配置实例

# VACON® NXP – 产品特点



控制和功率单元完全隔离



## 现场总线选件

即使是主电源被切断，  
也可使用选配的外置  
+24 V 电源与控制设  
备进行通讯

可使用插入式现场总线选件板将  
VACON® NXP 轻松集成至工厂自动化  
系统



VACON® All-in-One 应用宏软件包内置七  
种常用应用宏，可满足大多数常规应用需求，  
可使用一个参数加以选择

## 以太网连接能力

VACON® NXP 是值得选择的智能型变频器，  
因为无需购买额外的通讯工具。以太网  
连接能力可帮助远程访问变频器，以进  
行监视、

配置与故障排除操作  
例如：PROFINET  
IO、EtherNet/IP 与  
Modbus/TCP



内置EMC滤波器，面向第一环境应用



紧凑型IP21和IP54设计

# VACON® NXP – 产品特点



内置交流电抗器（标配）用于输入保护



金属壳体，有效降低干扰

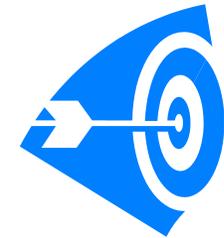
通过 ATEX 认证的热敏电阻输入作为集成选件提供。如果检测到过热，变频器会立即停止向电机传送能量。由于无需使用外部组件，因此可最大限度缩短电缆、提高可靠性和节省空间与成本。



采用高品质元件（IGBT，diode, 风机，熔丝等）



100%出厂测试



满足各种负载，温度和环境要求

# VACON® NXP – 产品特点

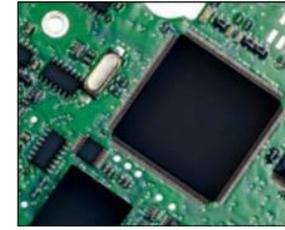
## Safe Torque Off, 安全停止 1



Safe Torque Off(STO) 功能适用于所有 VACON® NXP 变频器。该功能可有效防止驱动器向电机轴输出转矩，从而避免电机意外起动



VACON® NXP 高性能空气冷却产品配备直流风扇。这不仅极大程度提高了风扇的可靠性与使用寿命，而且符合 ERP2015 指令关于减少风扇损耗的要求。



VACON® NXP 的功率模块均采用加强涂层电路板，具有良好的防尘防潮能力，可有效提高产品的耐用性，并有效延长变频器整机及关键部件的使用寿命。



中文图形化面板，显示，参数备份复制，快速设定传动



VACON® All-in-One 应用宏软件包内置七种常用应用宏，可满足大多数常规应用需求。



可提供多种功能强大的高级应用宏及特种行业专用应用宏

# VACON®共直流母线产品技术优势：

- 能量100%回馈，电流谐波THID<5%，对电网完全没有污染；
- 直流母线电压可调，更好的满足不同电压的电机测试；
- NX\_5变频器开关频率默认3.6KHZ，输出频率320HZ以内无需降容，为客户节约设备成本；
- AFE有源前端可以不同功率模块并联，增加容量，更精确的满足客户的功率需求；
- AFE并联的模块之间无需任何接线，自动实现能量负荷分配，即使损坏一台也能临时降负荷运行，冗余性更好；
- AFE与INU硬件完全一样，减少备品备件；
- 专业应用宏，调试简单方便，易使用和维护；



**ENGINEERING  
TOMORROW**