

中压交流变频器

ABB 是 315 千瓦至 100 兆瓦范围内中压交流变频器的主要国际供应商。

ABB 的中压交流变频器用于需要较高功率的感应及同步电机的转速和转矩控制。我们的变频器通过 ABB 的专利“直接转矩控制”（DTC）技术提供精确的传动过程控制。无需使用编码器，无论是否存在输入电压波动或负荷突变，我们的变频器能够始终保持最高的控制精度。



ABB 的中压变频器根据实际需要调整电机速度，从而能够降低能源消耗。

产品概述

ACS 1000 , ACS 6000 , LCI , ACS 6000c

应用概述

水泥、采矿及矿物船舶金属化工、石油和天然气发电制浆和造纸水及废水处理

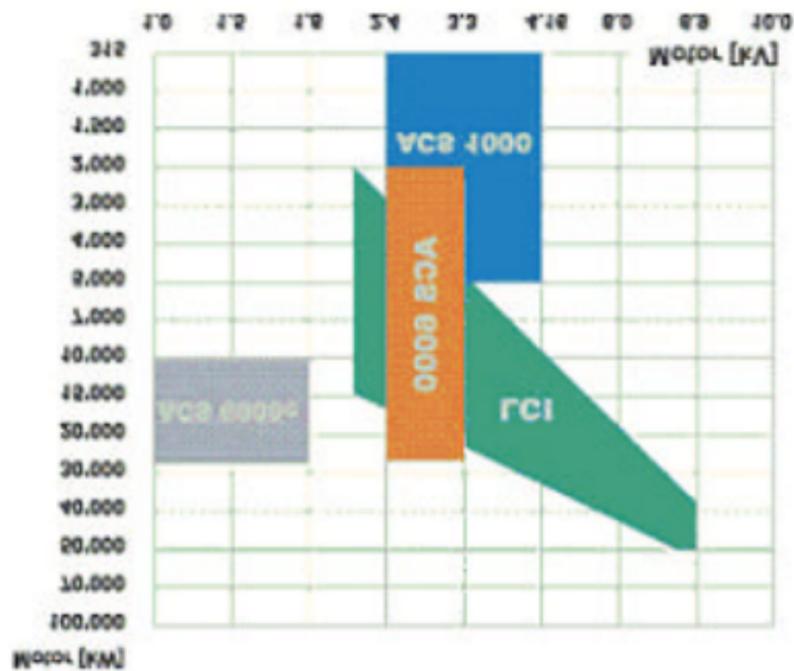
中压变频器产品概述

ACS 1000315 千瓦 -5 兆瓦

ACS 60003-27 兆瓦

LCI2-46 兆瓦 如有要求可更高

ACS 6000c14 - 27 兆瓦



ACS 1000

适用于 315 千瓦至最高 5 兆瓦电机转速及转矩控制的中压变频器

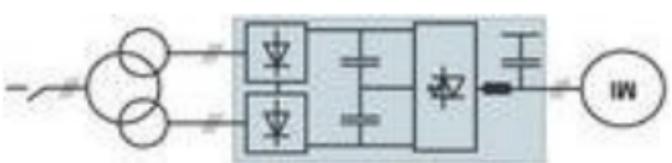
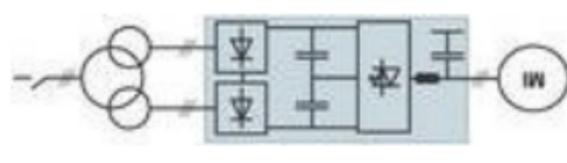
ACS 1000 通过“直接转矩控制”提供精确的传动过程控制。 ACS 1000 的部件总数少，从而具有较高的固有可靠性。 ACS 1000 拥有大量您可以根据自己的需求进行选择的灵活备选件，随时可以改造。

产品主要特点：

- 可随时改造。可根据现有电机随时进行改造，适用于泵、风机、压缩机、挤出机、输送机等大多数中压应用。
- 正弦输出滤波器。用于纯正弦波电压及电流输出：标准电机、电机无须降额、对电网电压无冲击、对电机绝缘不会产生共模电压。
- IGCT 功率半导体器件。具最高可靠性
- 无熔断器设计。可靠、无老化及无需维护的电路保护。
- DTC 控制平台。具有极高的转矩和转速性能。

ACS 1000 参数

适用于 315 千瓦至最高 5 兆瓦电机转速及转矩控制的中压变频器

ACS 1000 风冷	ACS 1000 水冷
变频器类型	变频器类型
VSI-NPC 电压源逆变器—中性点箝位	VSI-NPC 电压源逆变器—中性点箝位
典型应用	典型应用
泵、风机、输送机、挤出机、搅拌机、压缩机、研磨机。适用于现有电机的改造	泵、风机、输送机、挤出机、搅拌机、压缩机、研磨机。适用于现有电机的改造
典型系统图	典型系统图
	
变流器冷却	变流器冷却
空气	水
功率范围	功率范围
315 千瓦 -1.8 兆瓦	1.8 兆瓦 -5 兆瓦
输入部分	输入部分
二极管：12/24 脉冲整流器	二极管：12/24 脉冲整流器
输出部分	输出部分
IGCT：6 脉冲 3 级 VSI 正弦输出	IGCT：6 脉冲 3 级 VSI 正弦输出

ACS 1000 风冷	ACS 1000 水冷
输出电压	输出电压
2.3/3.3/4.0 千伏	2.3/3.3/4.0 千伏
最高输出频率	最高输出频率
66 赫兹 (82.5 赫兹)	66 赫兹 (82.5 赫兹)
弱磁	弱磁
> 45 赫兹 (最高 1 : 1.5)	> 45 赫兹 (最高 1 : 1.5)
特点及优点	特点及优点
整个速度范围内恒定的电源功率因数 正弦波输出 - DTC (直接转矩控制) 无熔断器	整个速度范围内恒定的电源功率因数 正弦波输出 DTC (直接转矩控制) 无熔断器
备选件	备选件
制动斩波器 同步旁路 其它	制动斩波器 同步旁路
电机类型	电机类型
感应电机	感应电机

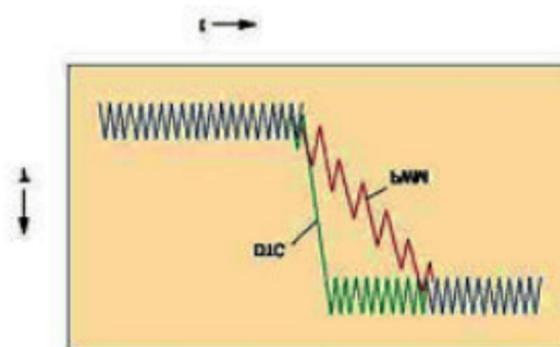
ACS 1000 - 技术

DTC 技术是中压变频器的核心

“直接转矩控制” (DTC) 是一种经过优化的中压变频器电机控制方法，允许对所有的电机核心变量进行直接控制。 DTC 挖掘出了交流变频器以前从未被人们认识到的潜力，为所有应用提供了极大的好处。

什么是“直接转矩控制”？

“直接转矩控制” (DTC) 是一种划时代性质的中压变频器电机控制方法，无需脉冲编码器从电机的轴端反馈回来的信息便能精确控制电机的转速和转矩。在 DTC 中，定子磁通量及转矩作为主要的控制变量。电机状态的计算在先进的电机软件模型中通过高速数字信号处理器每秒更新 40,000 次 (即，每 25 微秒更新一次)。由于对电机状态的持续更新以及实际值与给定值的对照，逆变器的每次开关都是单独确定的。



与磁通量向量控制及开环脉宽调制 (PWM) 对比之下的典型转矩 (T) 反应

最大化的启动转矩

DTC 提供的精确转矩控制使中压变频器能够提供最大化的启动转矩，既便于控制，又有利于平滑运行。

对电网电压波动及传动侧负荷变化的快速反应

中压变频器极快的转矩阶跃响应意味着其能以极高的速度对传动负荷及电网电压变化或波动作出反应。这使轻松处理功率损耗的情况及负荷突变成为可能。

噪音降低

由于具有独立确定的开关，中压变频器没有固定的开关频率。这样便消除了引起使用传统 PWM 技术的中压变频器恼人噪音的共振。

IGCT 技术

中压难题

直到目前，中压变频器的电源开关还是“门极关断晶闸管”（GTO）或“绝缘栅双极型晶体管”（IGBT）。对于中压应用，此类设备迫使设计师们在设计时作出权衡，从而增加了功率控制系统的成本和复杂性。ABB 对这些权衡事项了如指掌。我们在这些设备上已进行了多年的投资和深入的开发。

IGBT：传统的晶体管化方法

中压变频器使用了中低压 IGBT。IGBT 在中压层面上开关较快，但传导损耗高，且需要将多个 IGBT 进行复杂的串联。与低压 IGBT 相比，高压 IGBT 需要串联的个数较少，但传导损耗却更高。部件总数的增加会导致设备体积增大，成本上升，可靠性下降。

GTO: 晶闸管标准

GTO 技术可靠性高，在中压层面上的传导损耗可以接受。问题是非均态开关在关闭时要求庞大的附加电路。同样，部件总数的增加会导致设备体积增大，成本增加，可靠性下降。

IGCT：针对中压的专门设计

ABB 清楚地知道电源开关设备应当具备：

- 像 IGBT 一样的快速转换
- 像 GTO 一样的低损耗传导
- 在大量中压应用中的可靠性

ABB 依靠历经考验的技术开发了简单的解决方案：集成门极换流晶闸管（IGCT）。这种升级换代性质的技术由经过重新设计的 GTO 组成，引入了重大的设计创新。这种新型的 IGCT 能提供快速、均态的转换，且降低了损耗。

IGCT 与“电压源逆变器”（VSI）拓扑结构连同使用，后者与其它拓扑结构相比，比较简单且效率更高。基于 IGCT 的变频器能够克服中压变频器的复杂难题。

需要较少部件的精简技术

在相同的电压额定值上，与现有的低压 IGBT 解决方案相比，基于 IGCT 的中压变频器需要的功率半导体元件通常只有前者的五分之一。IGCT 的较低损耗意味着需要较少的冷却设备，并能提供较高的可靠性。部件较少，可靠性较高。解决方案简单。

易用的 ACS 系列工具
中压交流变频器引入了与 ACS 产品系列中其它变频器
相同的客户友好工具套件。这为一家工厂使用多种
ABB 变频器提供了方便。
这些电脑工具包括 DriveWindow、DriveSupport 和
DriveOPC，它们在线工作，并提供简单的启动、控制、
监视及维护功能。



ACS 6000

适用于 3 兆瓦至最高 27 兆瓦电机转速及转矩控制的中压变频器

ACS 6000 是 ABB 交流变频器产品系列中最新的兆瓦级新增产品，最适合大多数要求很高的大功率应用。

产品主要特点：

- 有源整流器装置。用于四象限操作及降低谐波。
- 线电压装置。用于在整个转速范围内取得 0.95 的恒定功率因数。
- 共用的直流母线。用于多传动操作及能量共享。
- 模块化设计。获得最佳配置。
- IGCT 功率半导体器件。具最高可靠性。
- DTC 控制平台。获取极高的转矩和转速性能。



ACS 6000 参数

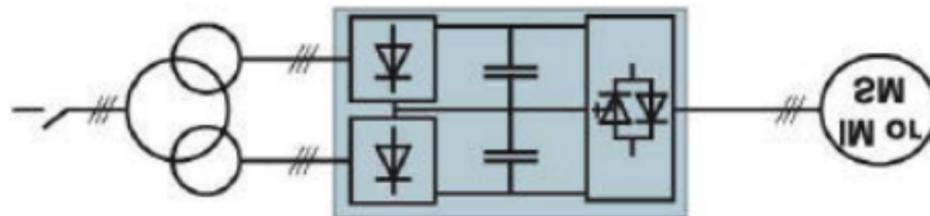
变频器类型

VSI-NPC 电压源逆变器—中性点箝位

典型应用

泵、风机、输送机、挤出机、压缩机、研磨机、船舶推进、轧钢机、矿用升降机等

典型系统图



变频器冷却

水

功率范围

3-27 兆瓦

输入部分

二极管：12/24 脉冲整流器 IGCT：有源整流器

输出部分

IGCT：6 脉冲 3 级 VSI

输出电压

3.0-3.3 千伏

最高输出频率

75 赫兹 (250 赫兹)

弱磁

> 6.25 赫兹 (最高 1:5)

特点及优点

- 整个转速范围内恒定的电网功率因数
- 优化的脉冲波形，最大限度地降低网络谐波 (通过 IGCT)

- DTC（直接转矩控制） - 通过共用直流母线的多变频器
- 无熔断器

备选件

- 制动斩波器
- 定制

电机类型

感应电机及 /或同步电机

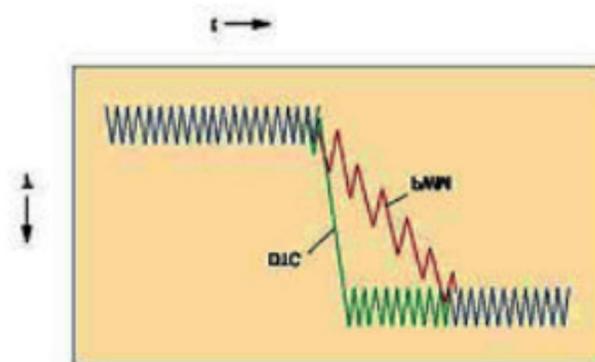
ACS 6000 - 技术

DTC 技术是中压变频器的核心

“直接转矩控制”（DTC）是一种经过优化的中压变频器电机控制方法，允许对所有的电机核心变量进行直接控制。DTC 挖掘出了交流变频器以前从未被人们认识到的潜力，为所有应用提供了极大的好处。

什么是“直接转矩控制”？

“直接转矩控制”（DTC）是一种划时代性质的中压变频器电机控制方法，无需脉冲编码器从电机的轴端反馈回来的信息便能精确控制电机的转速和转矩。在 DTC 中，定子磁通量及转矩作为主要的控制变量。电机状态的计算在先进的电机软件模型中通过高速数字信号处理器每秒更新 40,000 次（即，每 25 微秒更新一次）。由于对电机状态的持续更新以及实际值与给定值的对照，逆变器的每次开关都是单独确定的。



与磁通量向量控制及开环脉宽调制（PWM）对比之下的典型转矩（ T ）反应

最大化的启动转矩

DTC 提供的精确转矩控制使中压变频器能够提供最大化的启动转矩，既便于控制，又有利于平滑运行。

对电网电压波动及传动侧负荷变化的快速反应

中压变频器极快的转矩阶跃响应意味着其能以极高的速度对传动负荷及电网电压变化或波动作出反应。这使轻松处理功率损耗的情况及负荷突变成为可能。

噪音降低

由于具有独立确定的开关，中压变频器没有固定的开关频率。这样便消除了引起使用传统 PWM 技术的中压变频器恼人噪音的共振。

IGCT 技术

中压难题

直到目前，中压变频器的电源开关还是“门极关断晶闸管”（GTO）或“绝缘栅双极型晶体管”（IGBT）。对于中压应用，此类设备迫使设计师们在设计时作出权衡，从而增加了功率

控制系统的成本和复杂性。 ABB 对这些权衡事项了如指掌。我们在这些设备上已进行了多年的投资和深入的开发。

IGBT : 传统的晶体管化方法

中压变频器使用了中低压 IGBT。IGBT 在中压层面上开关较快，但传导损耗高，且需要将多个 IGBT 进行复杂的串联。与低压 IGBT 相比，高压 IGBT 需要串联的个数较少，但传导损耗却更高。部件总数的增加会导致设备体积增大，成本上升，可靠性下降。

GTO: 晶闸管标准

GTO 技术可靠性高，在中压层面上的传导损耗可以接受。问题是非均态开关在关闭时要求庞大的附加电路。同样，部件总数的增加会导致设备体积增大，成本增加，可靠性下降。

IGCT : 针对中压的专门设计

ABB 清楚地知道电源开关设备应当具备：

- 像 IGBT 一样的快速转换
- 像 GTO 一样的低损耗传导
- 在大量中压应用中的可靠性

ABB 依靠历经考验的技术开发了简单的解决方案：集成门极换流晶闸管 (IGCT)。这种升级换代性质的技术由经过重新设计的 GTO 组成，引入了重大的设计创新。这种新型的 IGCT 能提供快速、均态的转换，且降低了损耗。

IGCT 与“电压源逆变器” (VSI) 拓扑结构连同使用，后者与其它拓扑结构相比，比较简单且效率更高。基于 IGCT 的变频器能够克服中压变频器的复杂难题。

需要较少部件的精简技术

在相同的电压额定值上，与现有的低压 IGBT 解决方案相比，基于 IGCT 的中压变频器需要的功率半导体元件通常只有前者的五分之一。IGCT 的较低损耗意味着需要较少的冷却设备，并能提供较高的可靠性。部件较少，可靠性较高。解决方案简单。

易用的 ACS 系列工具

中压交流变频器引入了与 ACS 产品系列中其它变频器相同的客户友好工具套件。这为一家工厂使用多种 ABB 变频器提供了方便。这些电脑工具包括 DriveWindow、DriveSupport 和 DriveOPC，它们在线工作，并提供简单的启动、控制、监视及维护功能。

LCI — 负荷整流逆变器

2-80 兆瓦的大型可调速同步电机变频器

使用可调速电机可以改进许多工业流程。 流程越大，性能要求越高，使用电子速度控制的优势更明显。 一台兆瓦级变频器所能节省的能源在几个月或几年内便能抵得上购买变频调速系统的成本。

速度控制及软启动可应用于：

- 风机及泵 · 高速压缩机
- 往复式空气压缩机
- 风洞鼓风机
- 高炉鼓风机
- 轧钢厂
- 挤出机
- 船舶推进系统
- 试验间



LCI — 负荷整流逆变器 — 参数

LCI 风冷	LCI 水冷
变流器类型	变流器类型
LCI 负荷整流逆变器	LCI 负荷整流逆变器
典型应用	典型应用
压缩机、泵、风机、高炉鼓风机、泵贮藏设施	压缩机、泵、风机、高炉鼓风机、泵贮藏设施
典型系统图	典型系统图
变频器冷却	变频器冷却
空气	水
功率范围	功率范围
2-31 兆瓦	7-46 兆瓦 (如有要求可更高)
输入部分	输入部分
晶闸管：6/12/24 脉冲整流器	晶闸管：6/12/24 脉冲整流器
输出部分	输出部分
晶闸管：6/12 脉冲逆变器	晶闸管：6/12 脉冲逆变器
输出电压	输出电压
2.1-6.4 千瓦 (如有要求可更高)	2.1-6.4 千瓦 (如有要求可更高)
最高输出频率	最高输出频率
60 赫兹 (120 赫兹)	60 赫兹 (120 赫兹)
弱磁	弱磁
定制	定制

LCI 风冷	LCI 水冷
特点及优点	特点及优点
<ul style="list-style-type: none"> - 大型同步电机和发电机的软启动 - 无熔断器 	<ul style="list-style-type: none"> - 大型同步电机和发电机的软启动 - 无熔断器
备选件	备选件
定制	定制
电机类型	电机类型
同步电机	同步电机

ACS 6000c 双向变频器

ACS 6000c 双向变频器用于 1-27 兆瓦同步电机的高性能转速及转矩控制

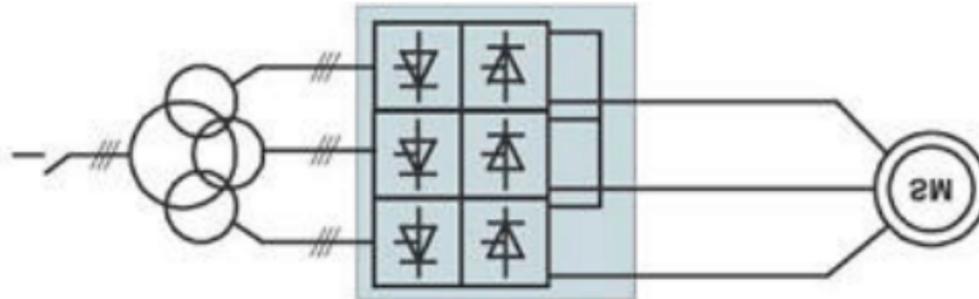
产品主要特点：

- 从最低工作转速至整个工作范围内都能提供卓越的转矩控制
- 高瞬时过载容量
- 风冷及水冷变频器设计均有
- 固有的 4 象限操作（可双向电动和制动）
- 中高功率同步电机的单电机变频
- 在电源骤降及中断后在任意速度的恢复同步
- 具有广泛诊断功能的微处理器控制系统
- 卓越的可靠性及系统可用性

ACS 6000c -参数

适用于 14 至 27 兆瓦电机转速及转矩控制的中压变频器

变频器类型 双向变频器
典型应用 船舶推进、轧钢机、矿用升降机
典型系统图



变频器冷却 水
功率范围 14-23 兆瓦
输入部分 晶闸管：6/12 脉冲
输出电压 1.5/1.8 千伏
最高输出频率 24/28 赫兹
弱磁 定制（最高：1:4）
特点及优点 - 低速时的高转矩
 - 过载容量最高达 150%/60 秒
备选件 定制
电机类型 同步电机