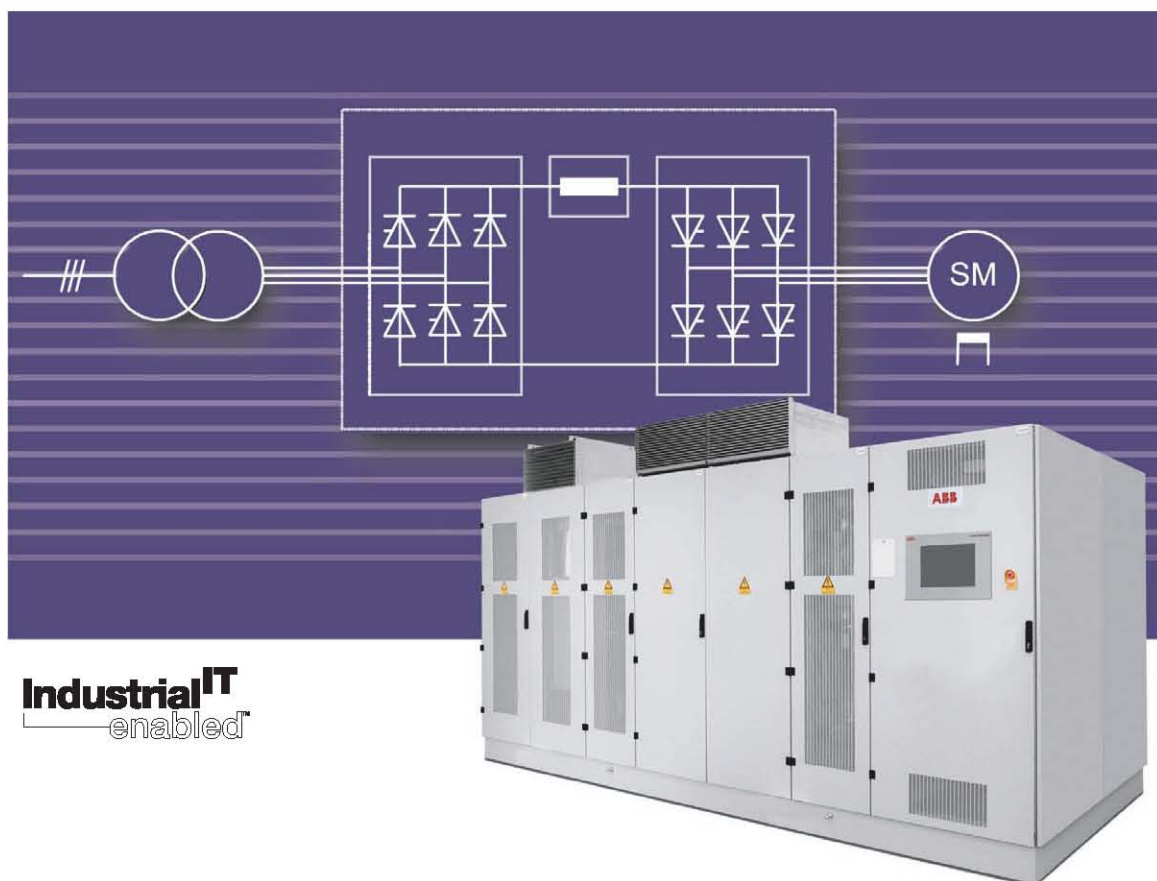


MEGADRIVE-LCI

用于大型同步电动机控制和软启动的中压交流传动



IndustrialIT
enabled

ABB



MEGADRIVE-LCI – 业经证明的大功率技术

30多年来，ABB的MEGADRIVE-LCI变频器与软启动器在需要大功率、高电压的广泛的行业与应用中证明了它们的最高的可靠性及可用性。

大量的运营经验

在其30年的生产过程中, MEGADRI
VE-LCI因在最苛刻环境中的可靠运行而赢得了无可非议的赞誉。

无与伦比的大功率可靠性

就大功率、高电压应用的可靠及高效运行而论，MEGADRIVE-LCI为最优选择。MEGADRIVE-LCI的标准设计可做到72MW；专门设计可做到100MW及以上。

1997年，ABB向美国航空航天局(N
ASA)交付了规模最大的、功能最强的电子调速变频器，并因此创造了世界纪录。MEGADRIVE-LCI控制一个风洞风机的135, 000马力(101 MW)同步电机。

世界范围的广泛应用

ABB交付安装了750多台MEGADRI
VE-LCI设备，总装机功率为4300MW，应用于电厂，石油、天然气及化工行业，抽水站，船舶推进系统以及测试台。

好处

- 拥有30多年在不同应用中的运营经验
- 用于调速变频器及软启动器的配置
- 最高的效率
- 最高的可靠性及可用性
- 用于电动机及发电机状态(制动)运行
- 最低的维护需求
- 对于标准设计，功率可达72MW，电压可达10kV

应用领域 行业	应用
水泥，采矿业及矿物	风机及泵
化工、石油及天然气	压缩机及挤压机
船舶	推进系统
冶金	高炉鼓风机及棒线材扎机
纸浆与造纸	风机及泵
发电	用于燃气轮机、抽水蓄能电站及锅炉给水泵的启动器
供水及废水处理	泵
其他应用	测试台及风洞

主要部件

MEGADRIVE-LCI使用可靠且业经证明的部件，这些部件是专用于大功率、高电压应用的。

晶闸管

晶闸管功率半导体是为了实现大功率、最高可靠性以及低损耗而开发的。其拥有较低的通态以及开关损耗，使得包括直流电抗器在内的变频器效率达到99%。

整流器

整流器为网侧换流的，与直流回路中的电抗器一起构成全控的直流电流源。可提供6, 12或24脉波整流器配置，以便将变频器对供电系统的谐波影响降低到最小程度。

MEGADRIVE-LCI满足IEEE、IEC以及EN定义的电流与电压谐波畸变的最苛刻要求。

直流回路电抗器

直流回路电抗器对直流电流进行平滑处理并在出现故障的情况下限制其变化率。

逆变器

逆变器中的晶闸管电子切换直流电流，产生频率及电压可变的三相交流系统给电机供电。电机速度使逆变器相电流换向。在非常低的速度（额定速度的0-10%）时，电机速度过低，无法保证可靠的换向，采用人工换向。

好处

- 最高可靠性与效率的晶闸管功率半导体
- 6, 12或24脉波变频器对供电系统和电机的谐波影响降低到最小程度
- 用于无刷或滑环式同步电机的交流或直流励磁变流器

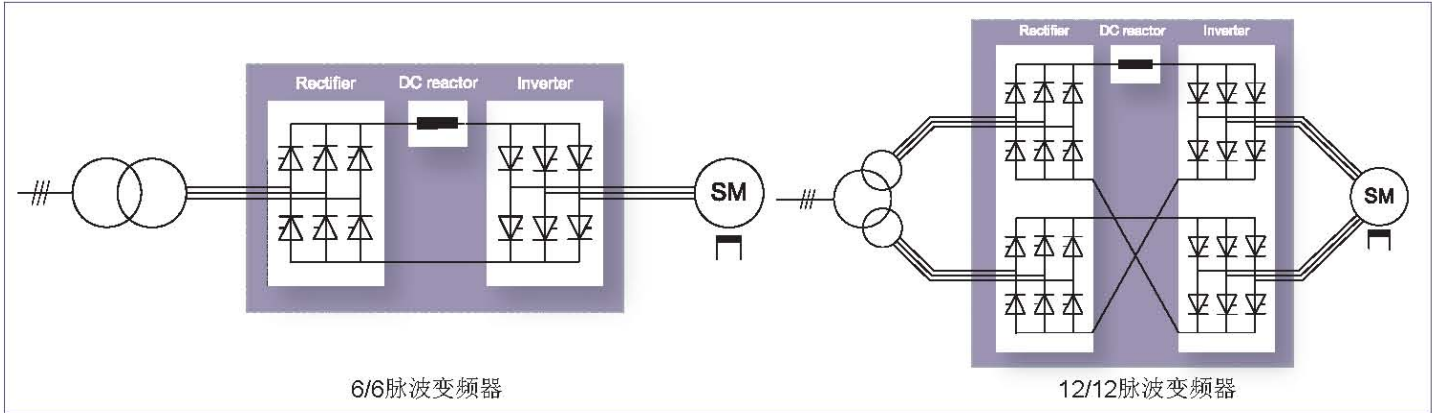
6或12脉波逆变器配置可供选用，以便将变频器对电机转矩的波动影响降低到最低。

励磁变流器

同步电机的励磁可选用无刷或滑环式。励磁变流器为电机提供整个速度范围内以及停机时的励磁电流。

控制

控制系统按给定值调节电机的实际转矩或速度。其为整流器、逆变器以及励磁变流器中的晶闸管生成触发脉冲，以维持所需的电机电流、功率因数及电压。



MEGADRIVE-LCI 变频器配置示例

关键产品特性

MEGADRIVE-LCI具有许多独特的特性。

串联获得更高的电压以及冗余度

使用晶闸管串联的方式提升电压，可使MEGADRIVE-LCI实现非常大的功率。另外，串联方式可实现晶闸管冗余度的增加(n+1)。

无熔断器设计

当今晶闸管较高的、非重复性浪涌电流能力成就了无熔断器变频器的设计，所带来的好处便是更少的备件数量以及更高的可靠性。在出现故障的情况下，快速的过电流保护立即封锁晶闸管触发并启动主回路断路器打开。

电动机及发电机运行

由MEGADRIVE- LCI驱动同步电动机也可作为发电机使用，无需额外的功率部件。根据需要，MEGADRIVE-LCI反向能量流动，将产生的电能返回到供电网络。再生运行是一种实现电动机减速的节省成本的方式。

电网电压突降跨越

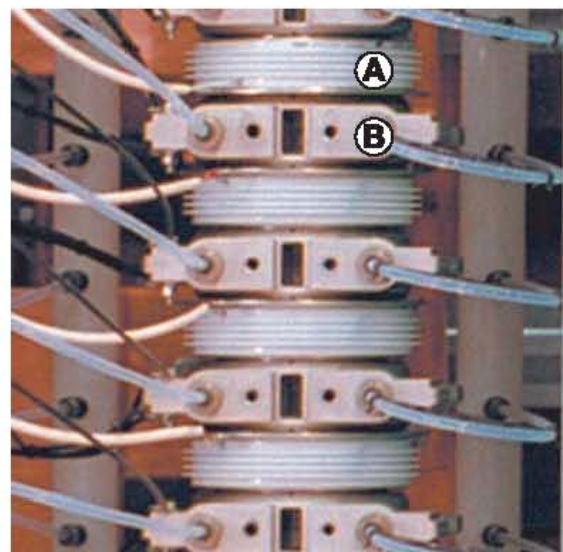
MEGADRIVE- LCI 的特别设计特性在于其超驰短暂电网及辅助电压中断的能力，这样在绝大多数情况下，过程不会受到影响。

无编码器控制

在恶劣的过程环境中，位于电机轴端的速度以及转子位置编码器为敏感设备并易于失效。ABB的MEGADRIVE- LCI运行不使用编码器，因此可确保可用性更高、维护成本更低。

关键产品特性

- 晶闸管串联可实现电压及功率的可扩展性，并获得n+1的晶闸管冗余性
- 无熔断器设计用于获得更高的可靠性
- 电动机以及发电机(制动)运行用于实现更大的运营灵活性
- 无编码器控制用于实现更高的可用性以及更低的维护成本
- 电网电压突降超驰，在较短的电压突降情况下可保持过程不中断
- 风冷以及水冷型变频器用于获得最佳的工厂集成
- 模块化设计用于获得最佳配置以及最高可靠性

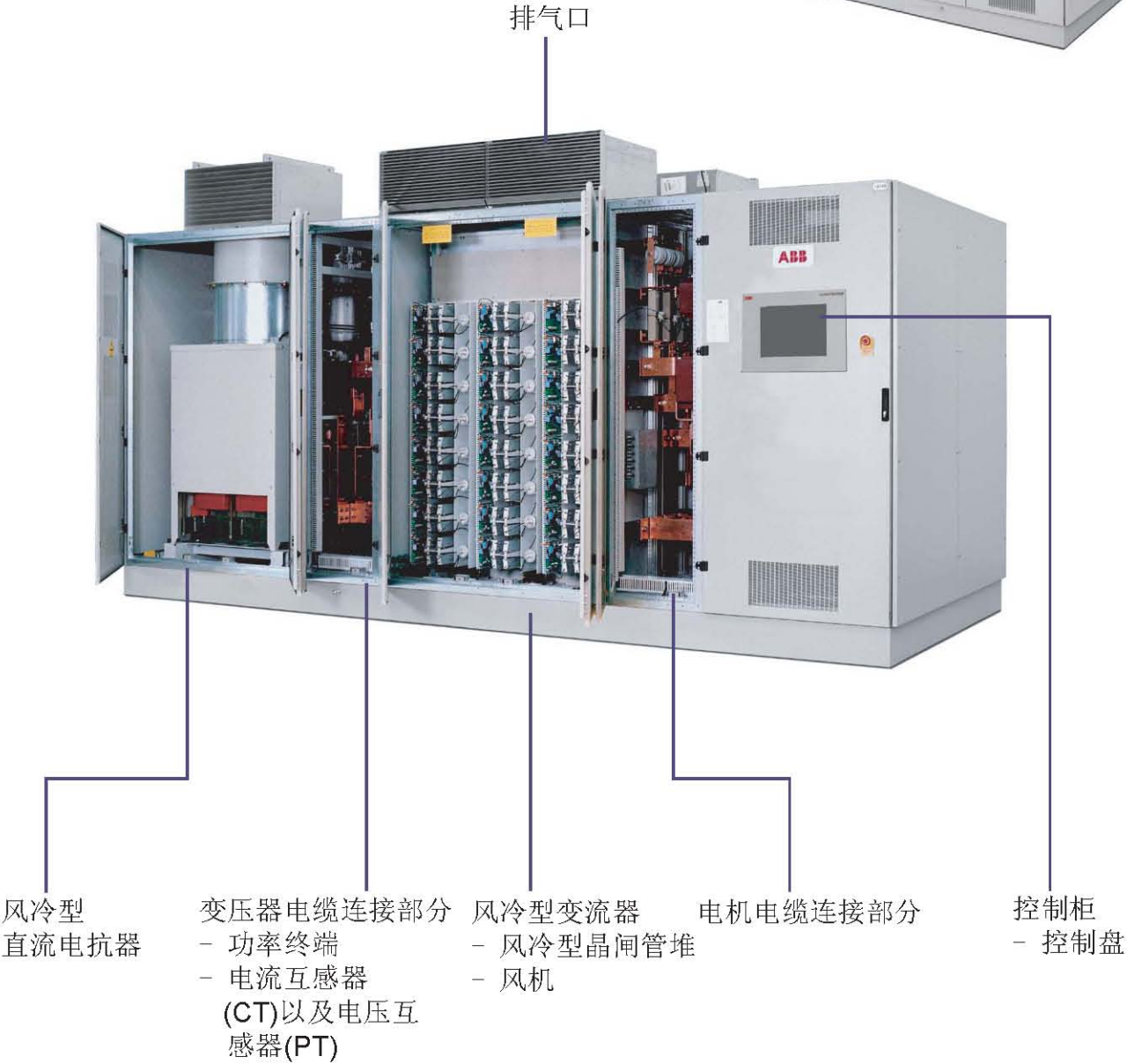


水冷型MEGADRIVE-LCI中的晶闸管串联可实现更高的电压以及冗余度。

A 晶闸管
B 散热片

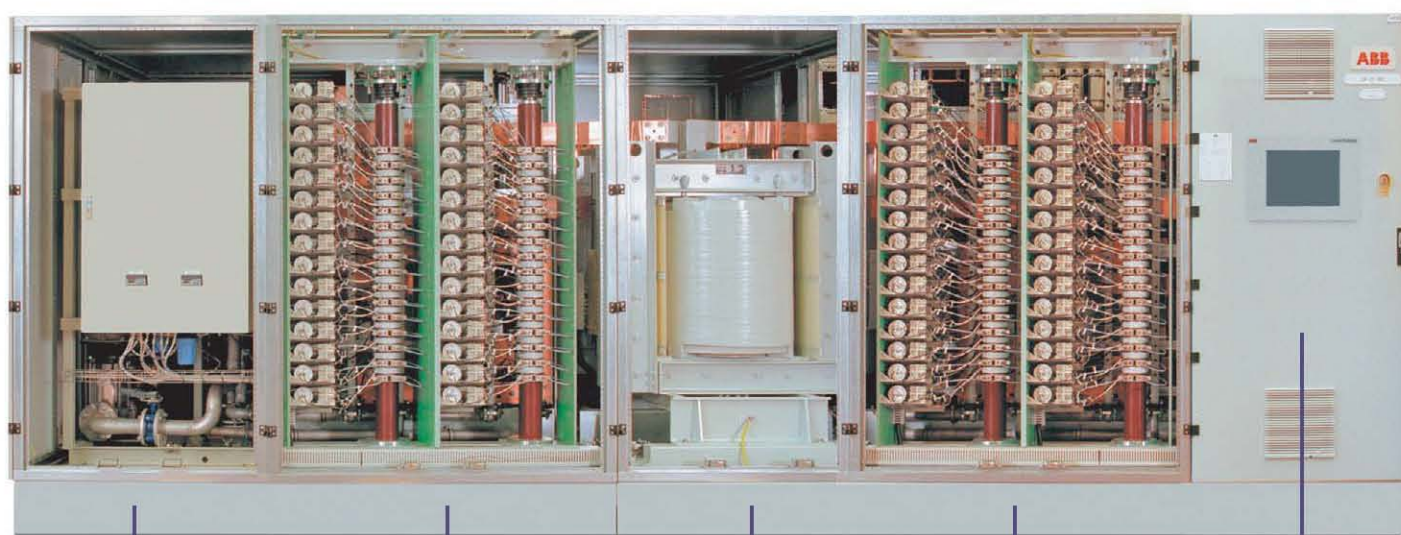
MEGADRIVE-LCI风冷型

空冷型变频器主要用于较低功率范围的软启动器与应用。可提供短时间的过载能力，但要求清洁的空气并将损耗消散至变频器室。



MEGADRIVE-LCI水冷型

对于大功率变频器而言，水冷型变频器是最优解决方案。由于几乎所有的变频器损耗通过热交换器消散至冷却水，所以其效率很高。其布局紧凑，对有灰尘且恶劣的空气不太敏感。



水冷单元

水冷型变流器
- 水冷型晶闸管堆
- 变压器电缆连接部分

水冷型
直流电抗器

水冷型变流器
- 水冷型晶闸管堆
- 电机电缆连接部分

控制柜
- 控制盘
- 励磁

变速控制

使用变速控制可改善许多的工业过程。过程越大，性能要求越高，从MEGADRIVE-LCI获得的好处就越多。

节能

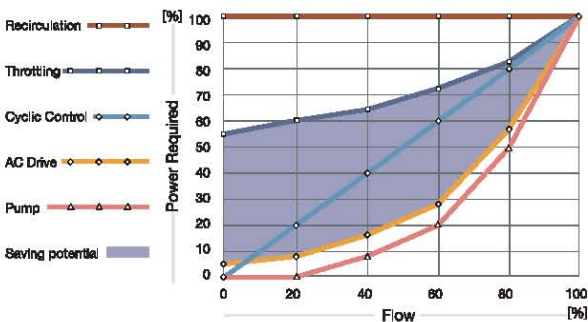
使用变速变频器替代机械控制方法，可节能**60%**。运行一台泵或压缩机所需的功率大致与速度的立方成比例。换言之，与全速运行方式相比，半速运行的泵或压缩机耗能为前者的八分之一。速度上较小的降低就能带来能耗上的较大节省。由于泵及压缩机系统一般在部分负荷下运行，通过使用变速变频器可以获得巨大的节能。

好处

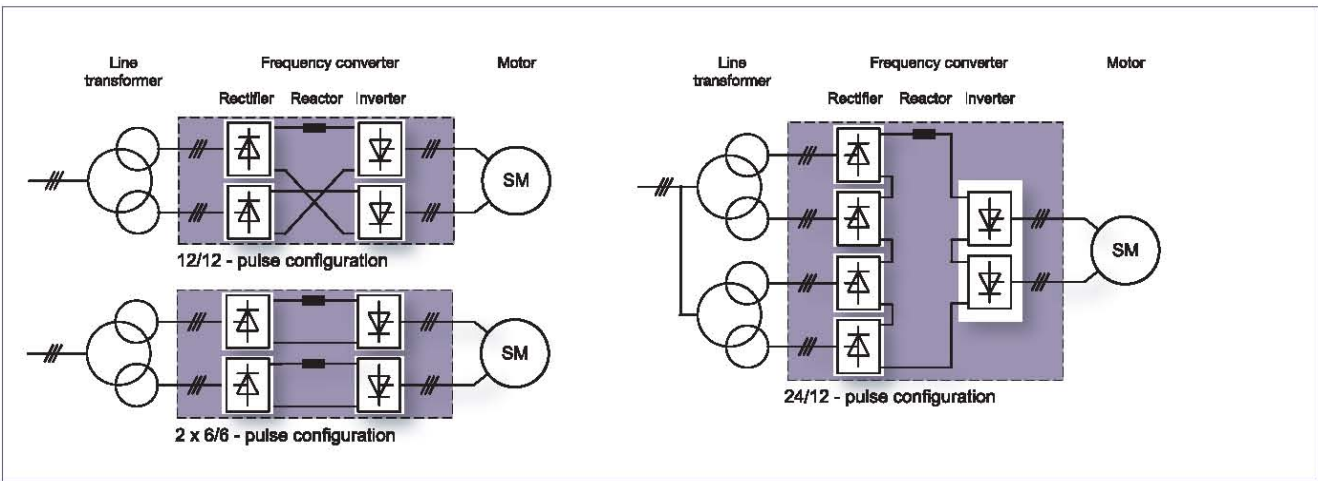
- 由于应用在其最佳运行点工作，所以可以获得显著的节能效果
- 在低流量下可实现平滑与精确的过程控制
- 应力及磨损下降降低了维护要求
- 由于取消了作为潜在故障源的机械流量控制设备，可靠性得以提高

提升生产力

使用变速变频器可以显著提升生产力。案例研究表明，由于维护量降低，使用变频器可每年运行**348天**，而使用机械速度控制只能运行**329天**。



各种泵控制方法的功率消耗



MEGADRIVE-LCI变速变频器配置

大型同步电机的软启动

大型同步电机在线启动会对电网以及电机本身产生不利的影响。使用MEGADrive-LCI软启动器使得这些问题迎刃而解。

电动机及发电机的启动

大型同步电动机的直接在线启动可引起标称电流六倍或以上的启动电流，并在供电网络上引起很大的电应力，在电机上引起热应力，在轴系上引起机械应力。

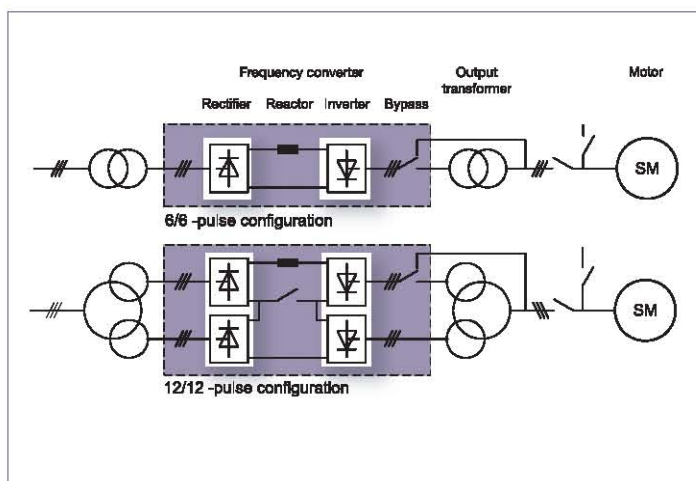
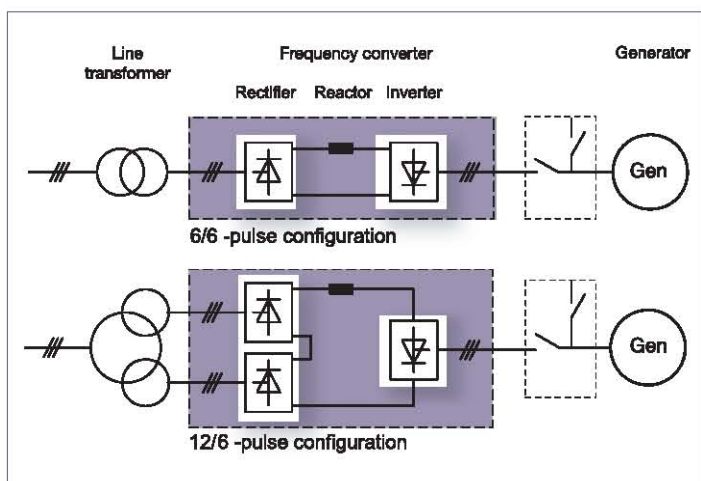
使用MEGADrive-LCI软启动器使得问题迎刃而解。当电机自动地与电源系统同步，用于定速运行的电路断路器闭合时，其平滑地将电机及负载从零加速至标称速度。

燃气轮机启动器

燃气轮机经常必须在短时间内很快启动并运转。MEGADrive-LCI燃气轮机启动器将发电机用作电动机并将之加速至超过燃气轮机点火速度的速度。之后，燃气轮机可以独立地将发电机加速至额定速度并将之与电源系统同步。

好处

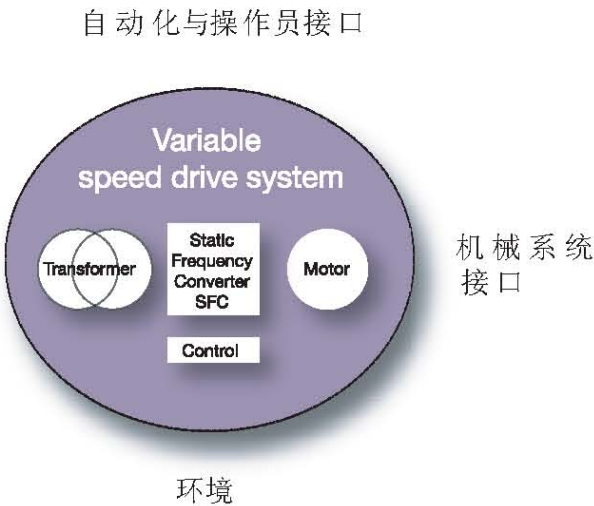
- 降低启动对电网以及机械的影响
设备使用寿命更长
- 启动电流被限制到额定电流或以下
使用一台MEGADrive-LCI软启动器
顺序启动若干台机器，这些机器甚至可拥有不同的功率值
- 飞速启动实现在任意速度上的加速或减速
- 发电机状态运行允许电机快速减速至零
- 不需要速度及转子位置传感器
- 多种启动器配置可供选择



设计一个变频器系统时，重要的是考虑整个解决方案。

MEGADrive-LCI是作为一个系统进行设计的。重要的是，不仅要考虑到过程，而且还要考虑到整个解决方案——包括电网、场地条件、国家标准、上位控制、开关设备、总体效率以及其他工厂特定的特性。

电源系统接口



机械系统接口

变速传动系统通常是在很宽的速度控制范围内运行的。其一般取决于转矩脉动，而脉动在很宽的频带内发生。设计机械系统接口时，必须认真考虑电机以及被驱动的机械之间的转矩转移。扭力分析可以说明是否接受轴设计。

电源系统接口

必须对电源系统接口进行设计，以确保变频器承受来自电源系统的干扰，变频器的谐波电流不会造成电网电压下降。

对电网友好的变频器配置将谐波降低到最小程度。12脉波甚至24脉波整流器的设计一般足于将谐波分量降低到可接受的水平。在较虚弱的电网中，可能需要进行额外的滤波器。由于滤波器在线路频率上为电容性的，所以根据客户的指标要求，其也提供功率因数修正。

自动化与操作员接口

自动化与操作员接口为在工厂控制层次上的变频器系统控制集成。与控制室通讯可以设计为用常规的电线连接模拟量、二进制输入/输出模块的方式，也可以设计为串行数据交换的通讯接口方式。

环境

设计一个传动系统时，必须考虑到安装国家及工厂特定的特性。必须明确设备尺寸与重量，安装限制以及冷却介质和电能的输送。另外，也必须考虑到环境符合、防护等级、电磁兼容(EMC)以及噪音等方面。

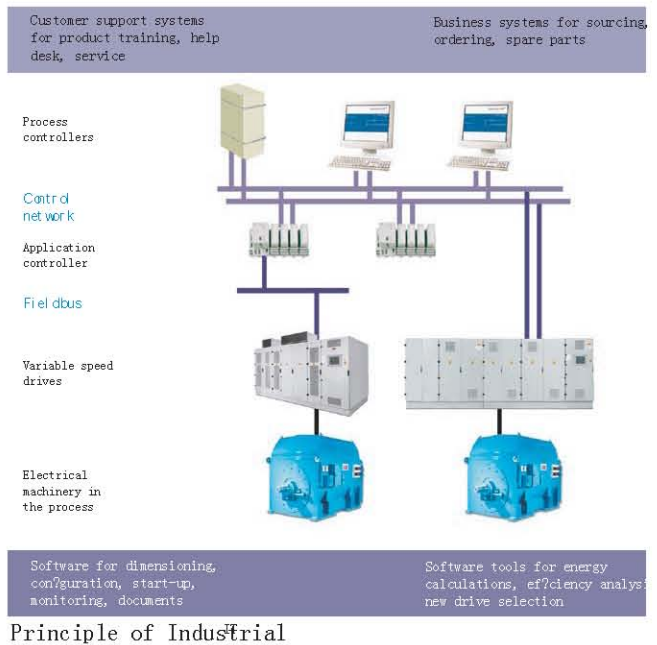
MEGADRIVE-LCI实现与客户工业环境的平滑及简化系统集成。

开放式控制系统

ABB提供开放式通信策略，实现与上位过程控制器的连接。根据客户需求，MEGADRIVE-LCI可使用所有主要的现场总线适配器，用于不同过程的平滑集成、监视与控制。

Industrial^{IT}

ABB的Industrial^{IT}意味着标准化程度的提升以及不同ABB产品的无缝隙交互。MEGADRIVE - LCI贴有Industrial^{IT} Enabled 标识，该标识为可将变频器以即插即用的方式容易地集成到Industrial^{IT} 架构之中的标志。



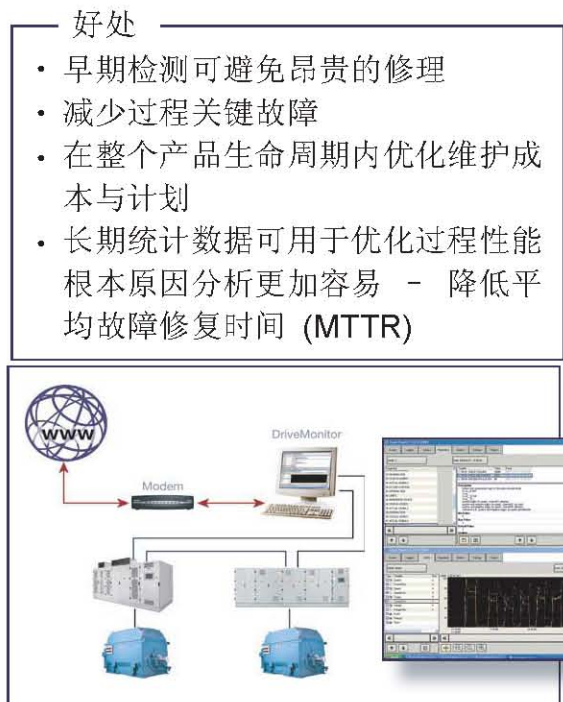
监视与诊断

MEGADRIVE-LCI配有一个智能化远程监视与诊断系统，可从世界上任何地方安全地接入变频器。

DriveMonitor（传动监视器）允许实时接入变频器。其支持ABB变频器的监视、配置、诊断及控制，而不依赖于所采用的控制方法，并因此实现与现有安装设施的连接。

选件工具由一个硬件模块以及一个软件层构成；前者位于变频器之内，而后者自动地收集并分析被选定的变频器信号与参数。

长期监视功能提供在如下方面的重要信息：设备状态、需要进行的工作以及可能的性能改进。诊断步骤及趋势分析不仅涵盖变频器自身，而且也包括轴系的其他部分 - 一切按照客户需求以及偏好而定。



同步电动机

传动系统的设计涉及到电动机与变频器的选型及匹配，以满足负载、电源系统、环境条件以及过程的要求。

同步电动机

一般用于要求更高额定功率的场合（比如，8 MW以上至100 MW以上）。除了大功率能力以外，同步电动机通过利用不同的转子设计可提供高效率及高性能等优点。可提供不同规格的同步电动机，比如风冷或水冷型，自通风或强制通风，用于恶劣条件或危险区域——拥有不同极对数——获得不同的最大速度。专门设计的高速2极式电动机用输出频率为107 Hz的MEGADRIVE-LCI驱动的速度高达6400 rpm。取决于具体的转子以及励磁机设计，这些电动机的最大速度随额定功率变化。

为了确保使用MEGADRIVE-LCI调速的大型同步电动机的特定输出及可靠运行, ABB的设计工程师们特别重视，以确保以下各点：

- 在指定负载下，在整个规定速度范围内，电机冷却系统保持完全有效
- 完全考虑到电压与电流中谐波分量产生的额外损耗
- 电机绝缘承受可能发生的电压波形
- 电机以及变频器电压确保实现最大的传动效率以及最小的电缆成本
- 电机电抗匹配变频器运行
- 说明是否需要进行轴系的扭力分析
- 励磁系统对包括停机在内的任意速度的电机提供励磁



ABB的AMS 4极式与6极式电动机（20 MW）



ABB的WMT 2极式电动机（12 MW / 6400 rpm 或 20MW / 5000 rpm）

全面测试确保经过验证的功能及性能并降低调试时间。

为了验证完全满足质量标准及客户需求,传动设备的每个部件均在ABB的现代化测试设施上经过了全面的测试。

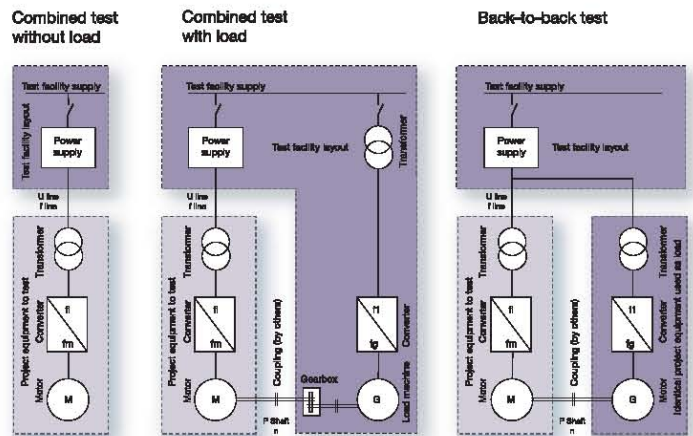
常规测试

常规测试及功能测试构成了MEGAD RIVE-LCI系统交付内容的一个组成部分。按照国际标准(比如IEC)及ABB质量保证步骤进行测试(ISO 9001)。

组合测试

ABB可以利用完整的传动系统进行组合测试 - 包括变压器、变频器以及电动机 - 以便验证性能并确认设计数据。

如果同时订购两套相同的MEGAD RIVE-LCI传动设备,可以安排进行“背靠背”测试。一套完整的MEGAD RIVE-LCI传动系统在电动机模式下工作,另一套完整的MEGAD RIVE-LCI 传动系统在发电机模式下工作并作为第一套的负载使用。



扩展测试布局图示

进行这些测试是为了验证在规定冷却、不同负荷条件下的性能值,比如功率输出、电机与变压器温升、效率、噪音水平和轴振动等等。这样就降低了现场的调试时间。



背靠背测试 8 MW / 3600 rpm



背靠背测试 48 MW / 3500 rpm

服务与支持

从客户的初始询问直至传动系统的整个生命周期，MEGADRIVE-LCI都是由无与伦比的服务与支持支撑的。

技术建议

作为二十世纪六十年代后期交流传动技术创始公司，ABB拥有35年以上的应用诀窍，遍及所有行业，涵盖几乎每个国家。ABB的专业技术人员分布在世界各地，随时为确保ABB传动设备的平稳运行提供建议。

安装及调试

设备的正确安装及调试可带来实质的益处。除了传统的运行参数设定外，由ABB合格的、经过认证的调试工程师完成的预测性测试及检查将降低启动时间，提高安全性及可靠性并减少生命周期成本。另外，有经验的专家在现场可以对操作员进行实用培训。

培训

ABB大学可提供ABB中压传动的广泛培训。从基本的辅导到根据客户具体需求定制的课程均可。

-->www.abb.com/abbuniversity

生命周期管理

ABB变频器的生命周期管理模型通过维持很高的可用性，消除了未计划的修理成本并延长了变频器的生命周期为客户所购置的资产提供了最大利润。生命周期管理通过下列方式实现了设备以及维护投资价值最大化：

- * 在整个生命周期提供了备件及专业技能
- * 提供了高效的产品支持以及维护，可靠性得以改善
- * 按照升级路径将功能添加到初始的产品之中
- * 在生命周期末期提供了向新技术的平滑过渡

全球网络，本地服务

售后服务是为客户提供可靠、高效传动系统的一个组成部分。ABB集团的各个公司在100多个国家运营，并拥有全球性的服务网络。无论贵公司在什么地方，ABB随时可以提供服务。

ABB中压传动所提供的服务项目：

- 安装与调试指导
- 培训
- 远程诊断
- 定制维护合同
- 本地支持
- 24 小时 x 365天 支持热线
- 备件以及物流保障网络
- 全球服务网络

MEGADRIIVE-LCI数据表

电机
同步电机

标准
IEC, EN, CE

输入（线路侧）
6、12或24脉波晶闸管整流器
波动：标称电压的± 5%：额定功率
- 15%：安全运行，输出功率降容
- 15%以下：电压突降跨越 ≥ 4秒

MEGADRIIVE-LCI 风冷型型号代码

频率： 50或60Hz
功率因数：约为0.85（在额定速度/负荷）

输出（电机侧）
6或12脉波晶闸管逆变器
电压范围：0 ... 额定输出电压
频率：0 ... 60Hz(在降容的条件下可更高)
功率因数：约为0.90

辅助电压
用于风机、泵及励磁：
3-400...500Vac, ± 15%
用于变频器控制器：（约为1.5 kVA）
来自UPS：1-120...240Vac, ± 10 %
或来自电池：110...220Vdc, ± 10 %

励磁
交流控制器用于无刷励磁电机，6脉波整流器滑环电机

效率
典型变频器效率>99%(在额定速度/负荷)

温度
环境气温：+5℃至40℃(在降容的条件下可更高)
冷却 水：+2℃至32℃(在降容的条件下可更高)

在1m距离的噪音水平
风冷型：≤80 dB (A)
水冷型：≤75 dB (A)

机柜等级
风冷型：标准 IP30, 选项IP31, IP41
水冷型：标准 IP30, 选项IP31, IP41, IP54

控制接口
标准型：并行电流隔离模拟及数字I/O
选项：总线接口, 其中包括Modbus, Profibus
(其他接口根据需要提供)

保护功能
过流，线路过压、欠压，接地故障，输出过频、过压、过磁通，风冷或水冷监视，电机堵转等。

MEGADRIIVE-LCI变频器及启动器功率部件示例：
* 关于下列内容的特殊情况数据
- 输入电压波动
- 电机频率及换向电抗
- 冷却条件
* 其他配置及额定功率根据需要提供

MEGADRIIVE-LCI 风冷型型号代码

型号 (无冗余) MEGADRIIVE-LCI	晶闸管冷却方式	变频器 线路侧	变频器 电机侧	输入 电压 (kV)	晶 闸 管 支 路 数 量 (无冗余)	输出 电压 (kV)	输出 电流 (kA)	轴 功 率 (MW)
A0606-211N	风冷型	6脉波	6脉波	2.1	1	2.0	1.6	4.5
A0606-302N				3.0	2	2.7	2.0	8.0
A0606-453N				4.5	3	4.1	2.0	12.0
A0606-604N				6.0	4	5.5	2.0	16.0
A1206-101/1N		12脉波	6脉波	2* 1.0	1/1	2.0	1.6	4.5
A1206-151/2N				2* 1.5	1/2	2.7	2.0	8.0
A1206-232/3N				2* 2.3	2/3	4.1	2.0	12.0
A1212-211N		12脉波	12脉波	2* 2.1	1	2* 2.0	1.6	9.0
A1212-302N				2* 3.0	2	2* 2.7	2.0	16.0
A1212-453N				2* 4.5	3	2* 4.1	2.0	24.0
A1212-604N				2* 6.0	4	2* 5.5	2.0	32.0

MEGADRIIVE-LCI水冷型型号代码

型号 (无冗余) MEGADRIIVE-LCI	晶闸管冷却方式	变频器 线路侧	变频器 电机侧	输入 电压 (kV)	晶 闸 管 支 路 数 量 (无冗余)	输出 电压 (kV)	输出 电流 (kA)	轴 功 率 (MW)
W0606-211N	水冷型	6脉波	6脉波	2.1	1	2.0	2.3	7.0
W0606-372N				3.7	2	3.4	2.3	12.0
W0606-563N				5.6	3	5.0	2.3	18.0
W0606-714N				7.1	4	6.6	2.3	23.0
W0606-855N				8.5	5	7.8	2.3	27.5
W0606-986N				9.8	6	9.0	2.3	32.0
W0606-1107N				11.0	7	10.2	2.3	36.0
W1212-211N		12脉波	12脉波	2* 2.1	1	2* 2.0	2.3	14.0
W1212-372N				2* 3.7	2	2* 3.4	2.3	24.0
W1212-563N				2* 5.6	3	2* 5.0	2.3	36.0
W1212-714N				2* 7.1	4	2* 6.6	2.3	46.0
W1212-855N				2* 8.5	5	2* 7.8	2.3	55.0
W1212-986N				2* 9.8	6	2* 9.0	2.3	64.0
W1212-1107N				2* 11.0	7	2* 10.2	2.3	72.0
W2412-101/1N		24脉波	12脉波	4* 1.0	1/1	2* 2.0	2.3	14.0
W2412-181/2N				4* 1.8	1/2	2* 3.4	2.3	24.0
W2412-272/3N				4* 2.7	2/3	2* 5.0	2.3	36.0



北京ABB电气传动系统有限公司
中压传动
北京市朝阳区酒仙桥北路甲10号D区1号
邮 编: 100015
电 话: +86 10 58217618
服务热线: +86 10 58217766

www.abb.com/motors&drives

2UBB 000024 REV.A