

ICS 27.100

K 51

备案号: 31170-2011

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 339 — 2010

低压变频调速装置技术条件

Specification for low voltage speed control device
with variable frequency

2011-01-09 发布

2011-05-01 实施

国家能源局 发布



目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 使用条件	2
5 技术要求	2
6 试验方法	5
7 检验规则	7
8 标志、包装、贮存和运输	8
附录 A（资料性附录） 低压变频调速装置的选用导则	10
附录 B（资料性附录） 低压变频调速装置的运行及维护	11
附录 C（资料性附录） 火电厂常用低压变频调速装置拓扑结构及其适用场合	12
参考文献	14

前 言

电机系统节能工程是我国“十一五”十大重点节能工程之一，变频调速技术是实现电机系统节能运行的一项重点推广技术。目前，低压变频调速装置已得到广泛应用，有必要对低压变频调速装置的使用条件、技术要求和试验方法进行相应的规定。

本标准由中国电力企业联合会提出并归口。

本标准起草单位：中国电力科学研究院、山东电力研究院、国电南京自动化股份有限公司、北京国发华企节能科技有限公司。

本标准主要起草人：闫华光、范滢、孙树敏、王鹤、杨志、郭留成。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

低压变频调速装置技术条件

1 范围

本标准规定了低压变频调速装置的技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存、运行与维护。

本标准适用于 660V 及以下电压, 50Hz/60Hz 三相交流电源供电的变频调速装置。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件, 仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件, 其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法 试验 A: 低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法 试验 B: 高温

GB/T 2423.3 电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法 试验 Cab: 恒定湿热试验

GB/T 3797—2005 电气控制设备

GB 4208 外壳防护等级 (IP 代码)

GB/T 4798.1 电工电子产品应用环境条件 第1部分 贮存

GB/T 4798.2 电工电子产品应用环境条件 第2部分: 运输

GB 7251.1—2005 低压成套开关设备和控制设备 第1部分: 型式试验和部分型式试验 成套设备

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 12668.2—2002 调速电气传动系统 第2部分: 一般要求 低压交流变频电气传动系统额定值的规定 (idt IEC 61800-2: 1998)

GB/T 12668.3—2003 调速电气传动系统 第3部分: 产品的电磁兼容性标准及其特定的试验方法 (idt IEC 61800-3: 1996)

GB 17625.1—2003 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值 (设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$) (idt IEC 61000-3-2: 2001)

GB/Z 17625.6—2003 电磁兼容 限值 对额定电流大于 16A 的设备在低压供电系统中产生的谐波电流的限制 (idt IEC TR 61000-3-4: 1998)

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

低压变频调速装置 low voltage speed control device with variable frequency

以改变输出频率和输出电压控制低压交流三相异步电动机转速的调速控制装置。

3.2

电压不平衡 voltage imbalance

三相电压在幅值上不同或相位差不是 120°, 或兼而有之。

3.3

输出额定容量 output rated capacity

变频调速装置输出电流为额定电流, 输出频率为额定频率时的输出容量。

3.4

频率分辨率 frequency resolution

变频调速装置在输出频率变化范围内升频或降频时, 每次所能增加或减小的最小频率值。

3.5

效率 efficiency

变频调速装置传送给电动机和辅助部件(电动机通风机等)的总输出功率与从输入电源吸取的总功率之比, 通常用百分比表示。

$$\eta = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}} \times 100\%$$

4 使用条件

4.1 环境温度

环境温度不高于+45°C, 不低于-5°C, 24h 内平均温度不高于+35°C。

4.2 相对湿度

5%~85%, 无凝露。

4.3 海拔

海拔高度不超过 1000m。

对于在海拔高于 1000m 处使用时, 应考虑到介电强度的降低和空气冷却效果的减弱。应按照制造厂与用户之间的协议进行设计和使用。

4.4 电压波动范围

在不超过 5s 的时间内, 电压波动范围不超过额定工作电压的±10%。

4.5 特殊使用条件

使用条件如果存在与 4.1、4.2、4.3、4.4 项目不符合的情况, 制造厂可以根据用户的实际使用条件进行特殊设计、制造。

5 技术要求

5.1 外观及机械性能

5.1.1 外观要求

5.1.1.1 变频调速装置外壳及所有支撑件表面(除用铝合金, 不锈钢外)应涂上无眩目反光的防腐层, 其颜色应均匀一致, 其涂覆不能露出底层金属, 表面无起泡、腐蚀、划痕、涂层脱落或沙孔等缺陷。

5.1.1.2 变频调速装置电镀件表面应光滑、色泽均匀, 不应有剥落、针孔、锈蚀及其他机械损伤。

5.1.1.3 变频调速装置的外形尺寸应符合制造厂文件规定的图纸和技术文件的要求。

5.1.2 机械结构要求

5.1.2.1 变频调速装置的框架、外壳应有足够的机械强度和刚度, 应由能够承受一定机械应力、电气应力及热应力的材料构成, 此材料还应能经得起正常使用时可能遇到的潮湿的影响, 并且不因吊装、运输等影响变频调速装置的性能。

5.1.2.2 各种构件应结构紧密, 装置面板上除指示灯、开关按钮外, 其他任何影响功能的操作机构均应安装在箱体内部。

5.1.2.3 变频调速装置面板指示灯应安装紧固无松动，且通电后发光正常。

5.1.2.4 变频调速装置内主电路的相序排列，以装置的正视方向为准，可参照表 1 的规定。

表 1 母线相序排列表

相 序	垂 直 排 列	水 平 排 列	前 后 排 列
L1 相	上	左	远
L2 相	中	中	中
L3 相	下	右	近
中性线	最下	最右	最近

5.2 基本功能要求

5.2.1 设定功能

变频调速装置应具有频率范围设定功能。

5.2.2 监控功能

变频调速装置应具有监控功能，根据运行工况要求可选择：

- a) 装置具有工业现场总线的网络接口；
- b) 网络监视功能；
- c) 网络控制功能；
- d) 网络预警功能。

5.2.3 特殊功能要求

对于恒转矩负载用变频调速装置，应具有低频转矩提升功能。

5.3 电气性能要求

5.3.1 输出额定容量

在规定的电源条件下，变频调速装置输出额定电流和额定频率时，其输出容量应不低于铭牌标注的额定容量值（kVA）。

5.3.2 频率调节范围内的输出能力

在频率调节范围内，被控电动机应能保持稳定运行。在输出额定频率时，变频调速装置输出电流或输出功率应不超过额定电流或额定功率的 10%。

5.3.3 输出电压

正常使用条件下，在输出频率调节范围内及各相负载对称的情况下，输出三相电压的不平衡度不超过 5%， du/dt 不大于 1500V/ μ s。

5.3.4 过载能力

变频调速装置的过载能力应符合 GB/T 12668.2 规定的要求。

5.3.5 功率因数

加装变频调速装置后，在 20%额定转速到 100%额定转速内，电网侧功率因数应不小于 0.9。

5.3.6 频率分辨率

在输出频率调节范围内小于 0.05Hz。

5.4 保护功能要求

变频调速装置应具有以下保护功能：

- a) 负载电流超过设定值，应能自动限制或切断输出电源；
- b) 输出短路，应能自动切断输出电源；
- c) 输入缺相，应能自动切断输出电源；
- d) 输入欠压（低于额定电压的 80%），应能自动切断输出电源；

e) 输入过压 (高于额定电压的 115%), 应能自动切断输出电源。

5.5 环境适应性要求

除另有规定外, 变频调速装置按 GB/T 2423.1、GB/T 2423.2 和 GB/T 2423.3 规定的要求进行试验后, 无变形、无结构和机械损伤, 应能正常工作。特殊环境条件应在产品说明书中给出。

5.6 安全要求

5.6.1 接地连续性

保护接地的变频调速装置应符合 GB 7251.1—2005 中 8.2.4 的要求, 连接导体电阻不应超过 0.1Ω 。

5.6.2 介电强度

各带电电路对地 (外壳) 和彼此无电连接的电路之间的介电强度, 应能耐受 2000V 的交流试验电压, 持续时间为 1min, 试验期间无击穿和闪络现象。

5.6.3 绝缘电阻

应用电压为 1000V 的绝缘电阻测量仪器进行绝缘电阻测量。

电路与裸露导电部件之间, 每条电路对地标称电压的绝缘电阻大于 $1M\Omega$ 。

5.6.4 电气间距和爬电距离

电气间距和爬电距离应符合 GB/T 3797—2005 中 4.7 的要求。

5.6.5 外壳防护等级

变频调速装置的外壳防护等级根据现场情况确定, 一般不低于 IP20。

5.7 温升

低压变频调速装置的温升, 应不超过表 2 的规定。

表 2 低压变频调速装置的极限温升

部件和部位	材料和被覆层	温 升 K
连接于一般低压电器的母线连接处的母线	紫铜、无被覆层	60
	紫铜、镀锡	65
	紫铜、镀银	70
	铝、超声波镀锡箔	55
连接于电力半导体器件的母线连接处的母线	紫铜、无被覆层	45
	紫铜、镀锡	55
	紫铜、镀银	70
	铝、超声波镀锡箔	35

5.8 电磁兼容性

5.8.1 抗扰度要求

5.8.1.1 静电放电抗扰度

静电放电抗扰度应采用 GB/T 17626.2 抗扰度等级 3 的要求, 即空气放电 8kV 和接触放电 6kV, 试验中, 被试设备可以出现性能和功能的暂时降低或丧失, 但能自行恢复。

5.8.1.2 电快速瞬变脉冲群抗扰度

电快速瞬变脉冲群抗扰度应采用 GB/T 17626.4 试验等级 3 的要求, 电源端 2kV, 信号控制端 1kV, 试验中, 被试设备可以出现性能和功能的暂时降低或丧失, 但能自行恢复。

5.8.1.3 浪涌抗扰度

应对电源端口施加 $1.2/50\mu\text{s}$ 的浪涌信号, 试验等级为线对线 $\pm 1\text{kV}$, 线对地 $\pm 2\text{kV}$, 试验中, 被试设备可以出现性能和功能的暂时降低或丧失, 但能自行恢复。

5.8.1.4 射频电磁场辐射抗扰度

射频电磁场辐射抗扰度应采用 GB/T 17626.3 试验等级 3 的要求, 试验场强 10V/m , 试验中, 被试设备可以出现性能和功能的暂时降低或丧失, 但能自行恢复。

5.8.2 发射要求

5.8.2.1 谐波电流发射要求

对于每相输入电流不大于 16A 的变频调速装置, 其发射电流限值应满足 GB 17625.1—2003 中 7.4 的要求。

对于每相输入电流大于 16A 的变频调速装置, 其发射电流限值应满足 GB/Z 17625.6—2003 中 5.1 的要求。

5.8.2.2 高频发射要求

高频发射要求应不超过 GB/T 12668.3 规定的发射限值。

5.9 效率

在输出额定电压、额定电流和负载功率因数不小于 0.80 的条件下, 其效率应不小于 96% 。

5.10 噪声

设备在正常工作时所产生的噪声, 用声级计测量应不大于 70dB (A 声级)。

6 试验方法

6.1 实验室环境条件

除另有规定外, 本标准中的试验应在如下的环境条件下进行:

- 温度: $15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$;
- 相对湿度: $35\% \sim 75\%$;
- 大气压: $86\text{kPa} \sim 106\text{kPa}$;
- 供电电源: 电压波动不超过 $\pm 10\%$, 频率波动不超过 $\pm 0.2\text{Hz}$, 电压谐波总畸变率不超过 5% 。

6.2 一般性检查

采用感官检验, 结果应符合 5.1 的要求。

6.3 电气性能试验

6.3.1 输出额定容量试验

输出电流为额定输出电流, 输出频率为额定输出频率, 测量变频调速装置输出容量, 应满足 5.3.1 的要求。

6.3.2 频率调节范围内的输出能力试验

在频率调节范围内, 观察电动机的运行状态, 被控电动机应能保持稳定运行。在输出额定频率时, 应满足 5.3.2 的要求。

6.3.3 输出电压试验

采用电能质量分析仪对变频器输出电压进行试验, 输出电压不平衡度及 du/dt 应满足本标准 5.3.3 的要求。

6.3.4 过载能力试验

按照 GB/T 12668.2—2002 中第 5.2.2 条规定进行试验, 应满足本标准 5.3.4 的要求。

6.3.5 功率因数试验

功率因数的测量应在额定运行条件下进行, 网侧总的输入功率因数应满足本标准 5.3.5 的要求。

6.3.6 频率分辨力试验

在规定的电源条件下,在整个输出频率调节范围内以最小级差改变输出频率,测量其相邻两个频率之间的增量的最小值,应满足本标准 5.3.6 的要求。

6.4 保护功能试验

6.4.1 过载电流

试验时迅速调节负载电流,超过额定输出电流 150%时,变频调速装置应自动停机,切断输出电源,显示故障信号。

6.4.2 输出短路

变频调速装置输出端短路,变频调速装置应不能启动,显示故障信号。

6.4.3 输入缺相

变频调速装置输入端(其中一相)开路,变频调速装置应不能启动,显示故障信号。

6.4.4 输入欠压

变频调速装置电源输入电压由额定值降至低于 80%额定电压时,变频调速装置应能自动停机,切断输出电源,显示故障信号。

6.4.5 输入过压

变频调速装置电源输入电压由额定值升至高于 115%额定电压时,变频调速装置应能自动停机,切断输出电源,显示故障信号。

6.5 环境试验

按 GB/T 2423.1、GB/T 2423.2 和 GB/T 2423.3 规定的要求进行试验后,低压变频调速装置应能正常工作。

6.6 安全试验

6.6.1 接地连续性试验

应使用电阻测量仪器进行验证,此仪器可以使至少 10A 交流或直流电流通过电阻测量点之间 0.1Ω 的阻抗,应能满足 5.6.1 的要求。

6.6.2 介电强度试验

按照 GB 7251.1—2005 中 8.2.2.6 的规定进行试验,满足本标准 5.6.2 的要求。

6.6.3 绝缘电阻试验

测定应在电路与柜体的接地部件之间彼此无电连接的导电部件之间进行,测定时允许将某些元器件(如半导体器件、电容)短接或断开。试验结果应能满足本标准 5.6.3 的要求。

6.6.4 电气间距和爬电距离试验

按照 GB 7251.1—2005 中 8.2.5 的规定进行试验,应能满足本标准 5.6.4 的要求。

6.6.5 外壳防护等级试验

按 GB 4208 的规定进行试验,应满足本标准 5.6.5 的要求。

6.7 温升试验

在规定的电源条件下,输出额定电流和额定频率下进行温升试验,温升试验进行到所有部件温度都稳定为止,其温升限值应满足 5.7 的要求。

6.8 电磁兼容试验

6.8.1 抗扰度试验

6.8.1.1 静电放电抗扰度试验

对变频调速装置进行空气放电 $\pm 8\text{kV}$ 和接触放电 $\pm 6\text{kV}$ 的试验,应能满足本标准 5.8.1.1 的要求。

6.8.1.2 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

按 GB/T 17626.4 的规定进行试验,应能满足本标准 5.8.1.2 的要求。

6.8.1.3 浪涌抗扰度试验

应对电源端口施加 $1.2/50\mu\text{s}$ 的浪涌信号,试验等级为线对线 $\pm 1\text{kV}$,线对地 $\pm 2\text{kV}$,应能满足本标

准 5.8.1.3 的要求。

6.8.1.4 射频电磁场辐射抗扰度试验

按 GB/T 17626.3 的规定进行试验，应能满足本标准 5.8.1.4 的要求。

6.8.2 发射试验

6.8.2.1 谐波发射试验

在额定输入电压，输出频率变化的条件下，采用谐波分析仪测量变频调速装置的输入电流谐波，应满足 5.8.2.1 的要求。

6.8.2.2 高频发射试验

按照 GB/T 12668.3—2003 的 6.2.1 进行试验，应符合本标准 5.8.2.2 的要求。

6.8.3 效率试验

在规定的电源条件下和负载功率因数不小于 0.8 时，测量并计算变频调速装置输入有功功率 P_{in} 和输出有功功率 P_{out} ，效率值应满足 5.9 的要求。

6.9 噪声试验

按照 GB/T 3797—2005 中 5.2.14 的规定进行试验，应满足本标准 5.10 的要求。

7 检验规则

7.1 检验分出厂检验和型式试验

每台设备出厂应做出厂检验。在下列情况之一时，应进行型式试验：

- a) 新产品设计定型时；
- b) 已定型的产品当设计、结构、关键材料、工艺有较大改变，有可能影响产品性能时；
- c) 批量生产的产品，每隔五年进行一次抽检；
- d) 停产五年后恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式试验有较大差异时；
- f) 国家技术监督机构提出要求时；
- g) 用户认为有必要进行时。

除 a)～g) 所述的情况外，产品在正常生产条件下，还应进行定期的型式检验，检验周期一般以两年为宜。

7.2 检验项目

检验项目见表 3。

表 3 检 验 项 目

项 目	型式试验	出厂试验	现场验收试验	应符合本标准的章、条
一般检验（包括外观、机械结构、部件元件）	√	√	√	5.1、5.2
输出额定容量	√	√	√	5.3.1
调节范围内的输出能力	√	—	—	5.3.2
输出电压试验	√	—	—	5.3.3
过载能力试验	√	—	—	5.3.4
功率因数试验	√	—	(√)	5.3.5
频率分辨力试验	√	√	√	5.3.6
保护试验	√	√	√	5.4

表 3 (续)

项 目	型式试验	出厂试验	现场验收试验	应符合本标准的章、条
环境适应性试验	√	—	—	5.5
安全试验	√	√	√	5.6
温升试验	√	—	—	5.7
电磁兼容试验	√	—	(√)	5.8
效率试验	√	—	—	5.9
噪声试验	√	—	—	5.10
注：带括号的项目，由用户和制造厂协议确定。				

8 标志、包装、贮存和运输

8.1 标志

每台变频调速装置应配备一至数个清晰、耐久的标志，包括铭牌和安全指示标志。铭牌应坚固、耐久，其位置应该是在变频装置安装好后，易于看见的地方，而且字迹要清楚，其内容包括：

a) 制造厂名称或商标；

注：制造厂是对完整的成套设备承担责任的机构。

b) 型号或标志号，或其他标记，据此可以从制造厂里得到有关的资料；

c) 额定工作电压；

d) 额定输出频率；

e) 额定输出容量；

f) 额定输出电流；

g) 出厂编号和出厂日期。

8.2 包装

8.2.1 产品用防潮材料包装后再根据产品大小选用外包装箱。包装箱上应有符合 GB/T 191 规定的标志名称和图形，以及产品名称、型号、数量、出厂日期、净重、生产厂名等文字说明。

8.2.2 产品随带文件应包括：

a) 产品合格证书，产品合格证；

b) 使用维护所必要的电气原理图、装配图、接线图和使用说明书，说明书应符合 GB/T 9969 的规定；

c) 装箱清单；

d) 主要元器件清单；

e) 备件清单。

随同产品提供的文件应有：产品说明书、合格证、保修卡等。

8.3 贮存

产品应能够存放在 GB/T 4798.1 中所规定的环境条件下。这其中包括以下要求：

a) 环境温度：-15℃～+55℃；

b) 相对湿度：5%～95%；

c) 产品不得暴晒及淋雨，应存在通风、干燥、无灰尘的库房里；

d) 存放产品时应防止啮齿动物侵入，同时应避免霉菌侵蚀；

- e) 应当防止产品受到盐雾、危险性气体、腐蚀性液体的侵蚀。

8.4 运输

产品应能在 GB/T 4798.2 规定的环境条件下进行运输。包装好的产品均应能承受汽车、火车、轮船和飞机等方式的运输。产品在运输过程中, 不应有剧烈振动、撞击和倒置, 同时产品不宜与易燃易爆、腐蚀性、潮湿的物体混运。为了避免运输过程中预知的振动和冲击造成损伤, 应给出必要的指导和/或提供特别的措施以保护元件(开关设备和变压器)的安全。

附 录 A
(资料性附录)
低压变频调速装置的选用导则

A.1 基本原则

变频装置的额定电流应不低于电动机的额定电流，同时参考配用电动机的容量参数进行选型。

A.2 根据负载类型进行变频装置选型

A.2.1 风机、泵类等平方转矩负载

火电厂中的加药泵、灰渣泵及补水泵等属于平方转矩负载。风机、泵类负载低速下负载转矩较小，通常可选择专用或者通用变频装置，其容量等于电动机容量即可；空气压缩机、深水泵则需要变频装置容量选择高于配用电动机容量。

A.2.2 恒转矩负载

给煤机、锅炉给粉机等属于恒转矩负载。恒转矩负载选用具有转矩控制功能的高性能通用变频装置，该类变频装置低速转矩较大。

恒转矩负载的功率表达式为：

$$P = Tn/9550 \propto n \quad (\text{A.1})$$

式中：

P ——异步电动机功率，kW；

T ——异步电动机转矩，N·m；

n ——异步电动机转速，r/min。

系统设计时应注意适当增大选用变频装置的容量，一般取 1.1~1.5 倍异步电动机的容量。同时变频控制柜应加装专用冷却风扇。

A.2.3 其他条件

变频调速装置的选择还应考虑变频调速装置的制造技术水平，寿命、谐波、功率因数、效率以及售后服务等因素。

附录 B

(资料性附录)

低压变频调速装置的运行及维护

B.1 运行数据及故障记录

编写变频装置运行记录表, 定时记录变频装置输出频率、输出电流、输出电压、内部直流电压、散热器温度、环境温度等参数。变频装置如发生故障跳闸, 务必记录故障代码和跳闸时变频装置的运行工况。

B.2 定期检查

建议每两周进行一次, 检查并记录变频装置输出的三相电压、三相电流; 检查记录环境温度、散热器温度; 检查变频装置有无异常振动、声响, 风扇是否运转正常; 检查变频装置冷却风道滤网, 现场尘土较多的环境还应缩短检查周期。

B.3 季度维护

每台变频装置每季度需要清灰一次。要清除变频装置内部和风路内的积灰、脏物, 将变频装置表面擦拭干净, 变频装置面板要保持清洁光亮; 在保养的同时要仔细检查变频装置, 察看变频装置内有无发热变色部位, 水泥电阻有无开裂现象, 电解电容有无膨胀漏液防爆孔突出等现象, PCB 板有否异常, 有没有发热烧黄部位。保养结束后, 恢复变频装置的参数和接线, 然后送电, 带电工作在 3Hz 的低频约 1min, 以确保变频装置工作正常。

B.4 年度维护

定期维护周期为一年, 重点部位是主回路的滤波电容器、控制回路、电源回路、逆变器驱动及保护回路中的电解电容器、冷却风扇等。

B.5 备品/备件要求

在变频装置选型时, 相同设备配用的变频装置的规格应尽可能统一, 便于备品备件的准备, 便于维修管理。

附录 C

(资料性附录)

火电厂常用低压变频调速装置拓扑结构及其适用场合

C.1 目的

本附录旨在给出常用低压变频装置拓扑结构的简化图，这些简化图采用的电力电子器件符号一般代表 IGBT，但也可以表示具有控制开通关断能力的其他类型功率半导体器件。

C.2 常用低压变频调速装置拓扑结构

电压源 PWM 逆变器 (VSI) 是常用低压变频装置应用最为广泛的拓扑结构，具有运行效率高，电流畸变小，调速范围宽等特点。其基本结构中输入采用不控整流桥，不具备能量回馈能力，再生能量通过制动单元及制动电阻消耗。VSI 主要分为两电平和多电平拓扑，其中两电平（见图 C.1）和三电平亦即所谓的 NPC-VSI（中点钳位式 VSI）（见图 C.2）拓扑有产品应用。采用三电平拓扑结构与两电平拓扑结构相比，可以减小电机侧尖峰电压，降低运行噪声，提高长线驱动能力。图 C.1 和图 C.2 的拓扑结构主要用于风机、泵类负载。

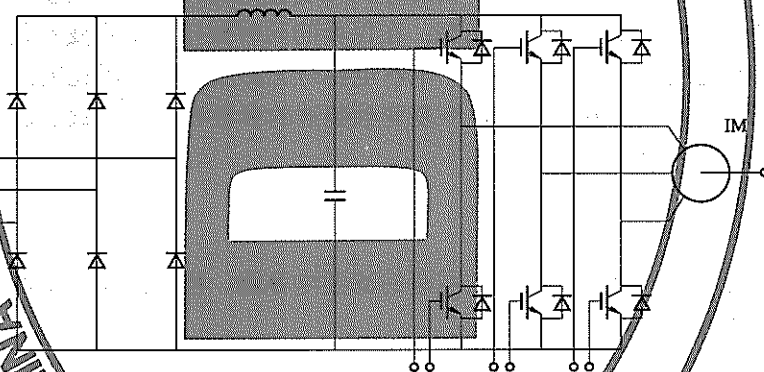


图 C.1 不控整流两电平拓扑结构

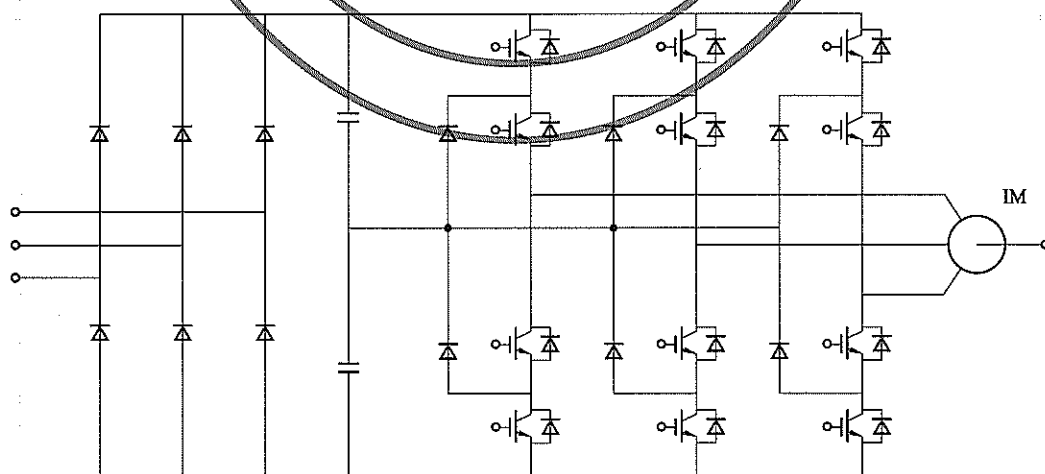


图 C.2 不控整流三电平拓扑结构

在基本结构上改变整流回路，使之成为具有回馈再生能力的“四象限”变频装置，如图 C.3 所示四象限运行的两电平拓扑和图 C.4 所示四象限运行的三电平拓扑。具有回馈功能的 VSI 主要应用于恒转矩负载（传送带、提升机、搅拌机、挤压机等负载）。

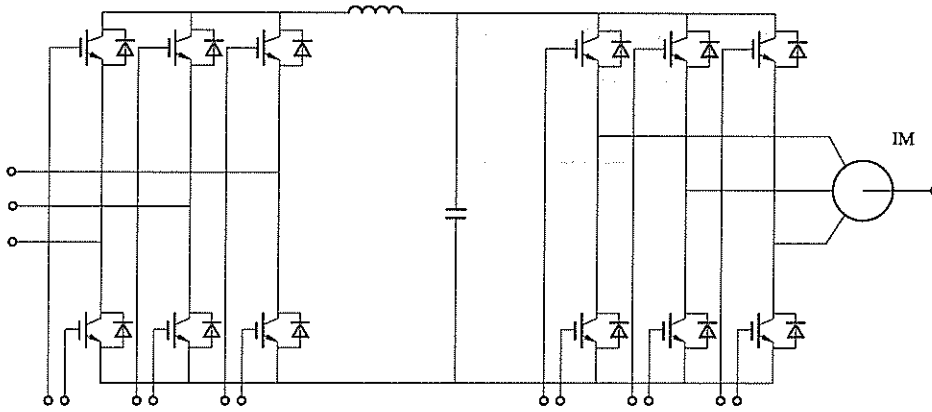


图 C.3 四象限两电平拓扑结构

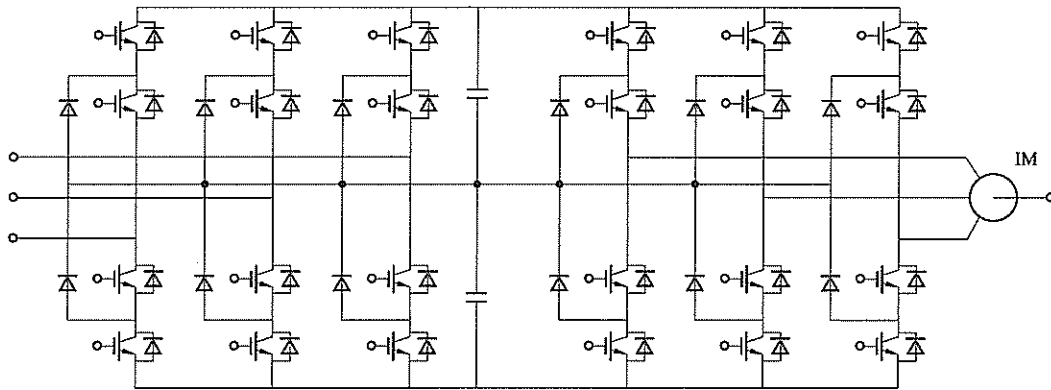


图 C.4 四象限三电平拓扑结构

参 考 文 献

- [1] IEC TS 60034-17 Rotating electrical machines—Part 17: Cage induction motors when fed from converters—Application guide
 - [2] IEC TS 60034-18-41 Rotating electrical machines—Part 18-41: Qualification and type tests for Type I electrical insulation systems used in rotating electrical machines fed from voltage converters
 - [3] GB/T 21056 风机、泵类负载变频调速节电传动系统及其应用技术条件
-

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
低压变频调速装置技术条件
DL/T 339 — 2010

*

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

*

2011年4月第一版 2011年4月北京第一次印刷

880毫米×1230毫米 16开本 1印张 29千字

印数 0001—3000册

*

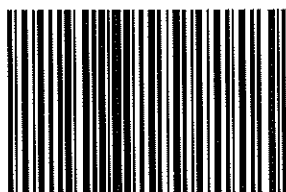
统一书号 155123·431 定价 9.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



155123.431

上架建议:规程规范/
电力工程/供用电