

图 A.3 典型的由恒定频率 PWM 切换和滞后切换变频器供电的电动机电流时间特性

注：图 A.1、图 A.2 和图 A.3 仅为图解，并不能用来验证如上电压产生方是否合格，所有输出电压的产生方法均可进行特殊优化以平衡应用中的优点和缺点。

对系统噪声的影响见第 6 章。

GB/T 21209—2007/IEC/TS 60034-25:2004



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 21209—2007/IEC/TS 60034-25:2004

## 变频器供电笼型感应电动机 设计和性能导则

Guide for the design and performance of cage induction motors specifically  
designed for converter supply

(IEC/TS 60034-25:2004, IDT)



GB/T 21209-2007

版权专有 侵权必究

\*

书号:155066·1-31160

定价: 26.00 元

2007-12-03 发布

2008-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

附录 A  
(资料性附录)  
变频器输出频谱

变频器输出电压波形乃至输出电压频谱,随着变频器输出电压产生的方法不同而不尽相同。图 A.1 a)和图 A.1 b)所示分别为恒频(约 2.5 kHz)切换和滞后切换(平均频率约 2.2 kHz)变频器的输出频率成分。图 A.2 所示为一个随机频率(平均约 2.2 kHz)PWM 变频器和一个滞后切换变频器的典型频谱对比。输出至电动机的频率都约为 40 Hz,电动机负载特性保持恒定。滞后或随机频率 PWM 切换的频率成分的幅值通常比恒定频率 PWM 开关的幅值低,但在频率范围的分布较广。

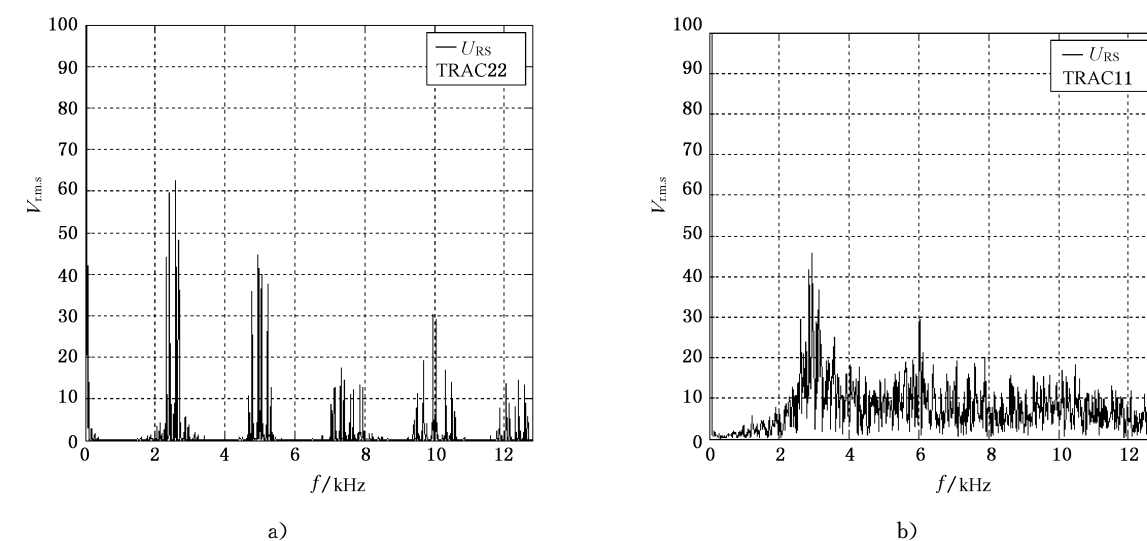


图 A.1 a)恒频 PWM 切换和 b)滞后切换下变频器输出电压的典型频谱

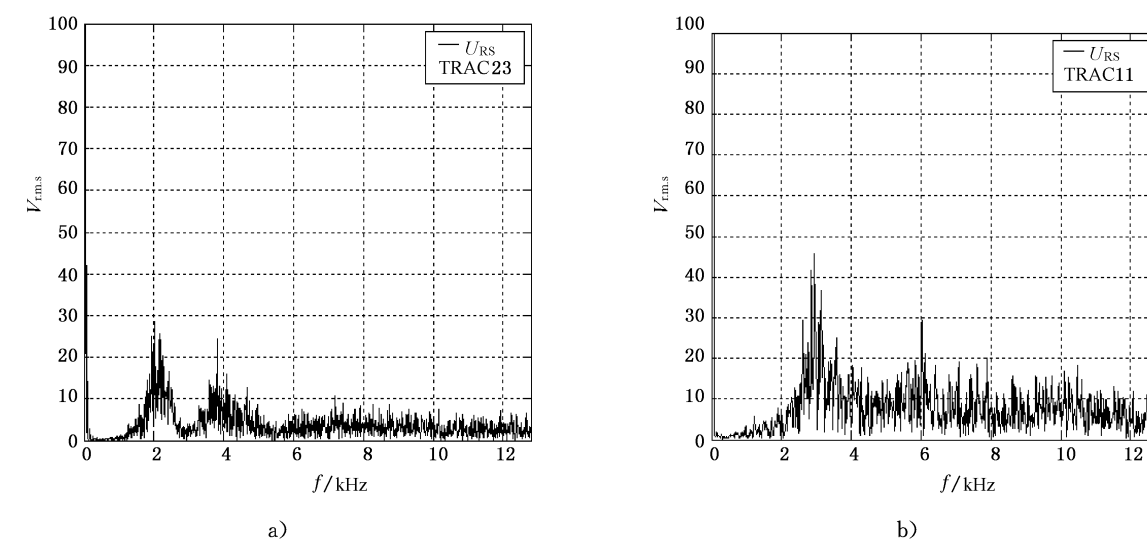


图 A.2 a)随机频率 PWM 切换和 b)滞后切换下变频器输出电压的典型频谱

图 A.3 所示为典型的(标准的)由恒定频率 PWM 切换(图 A.3 a))和滞后切换(图 A.3 b))变频器供电的电动机电流时间特性。输出至电动机的频率约为 10 Hz。

中华人民共和国  
国家标准  
变频器供电笼型感应电动机  
设计和性能导则

GB/T 21209—2007/IEC/TS 60034-25:2004

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街 16 号  
邮政编码:100045  
网址 www.spc.net.cn  
电话:68523946 68517548  
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

开本 880×1230 1/16 印张 2.25 字数 63 千字  
2008 年 4 月第一版 2008 年 4 月第一次印刷

书号:155066·1-31160 定价 26.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533

充电电流。

9.2.3 限压滤波器(dv/dt 滤波器)

限压滤波器是由电容、电感和二极管或电阻组成,用以限制 dv/dt 值,降低电压幅值和增加峰值电压上升时间。在图 28 b)的示例中,峰值电压降低至 684 V,dv/dt 为 40 V/μs。由此会增加的 0.5%~1.0%的损耗,还可能降低电动机的最初起动转矩和最大转矩,系统应对此进行调节。

9.2.4 正弦滤波器

正弦滤波器是使高频电流分流的低通滤波器,使输出到电动机的电压波形接近正弦形。图 28 c)所示为 1.5 倍开关频率周期的相间输出电压(微分)。通常有以下两种类型的正弦滤波器:

- 1) 相对地和相间滤波;
- 2) 仅相间滤波。

这些滤波器价格昂贵且还有其他局限性。它们阻止电动机电压超出 90%的电源电压(从而可降低变频器的定额)。该滤波器也不适用于对动态性能要求较高的场合。

9.2.5 电动机线端装置

电动机线端装置可与电动机端子连接,使电动机阻抗和电缆阻抗相匹配,从而可防止电压反射。在图 28 d)的示例中,峰值电压仅为 800 V,上升时间为 2 μs。这类滤波器通常会增加约 0.5%~1.0%的损耗。

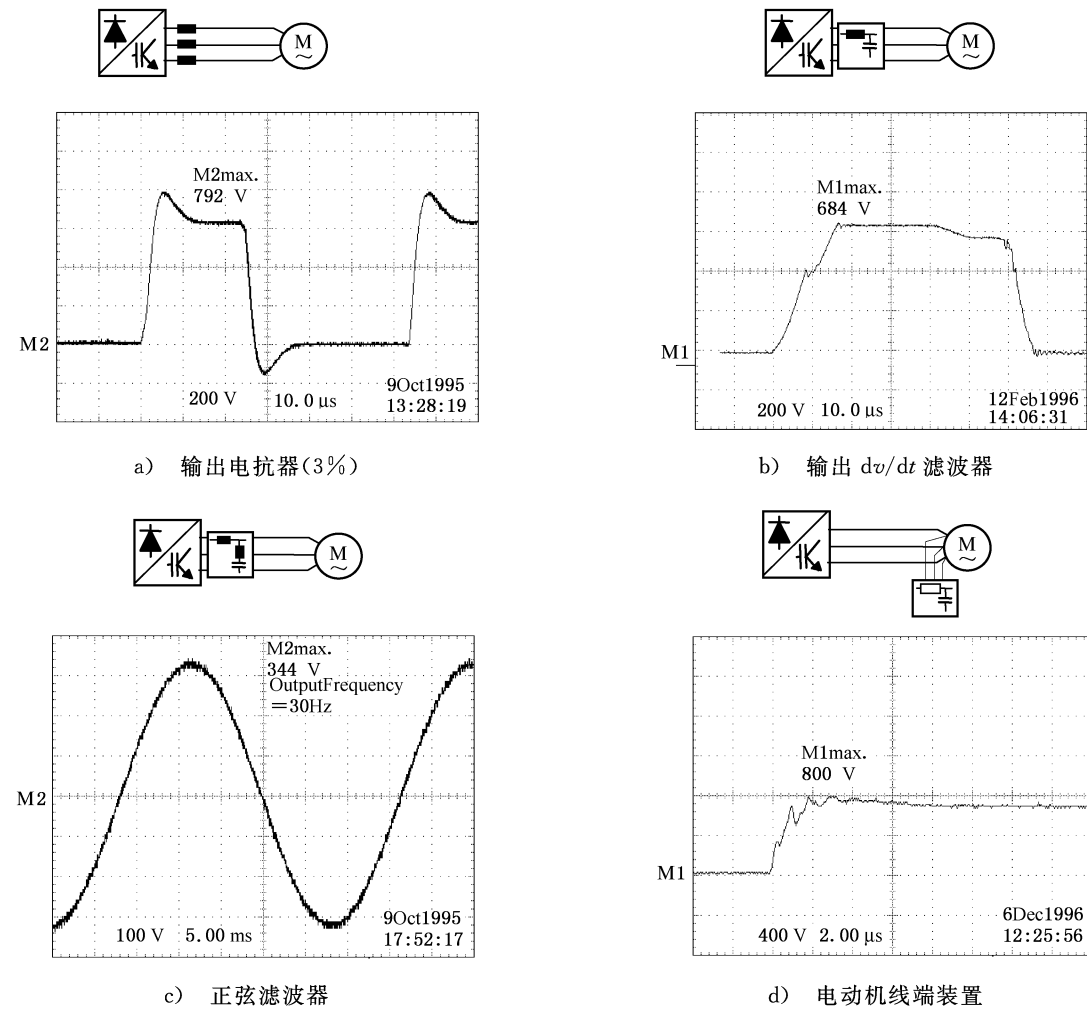


图 28 预防性措施的特性

目 次

前言 ..... III

引言 ..... IV

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 系统特性 ..... 2

4.1 概述 ..... 2

4.2 系统信息 ..... 2

4.3 转矩/转速因素 ..... 3

4.4 变频器控制类型 ..... 5

4.5 变频器输出电压 ..... 6

4.6 对电动机的要求 ..... 7

5 损耗及其影响 ..... 9

5.1 概述 ..... 9

5.2 电压源变频器供电的电动机损耗 ..... 9

5.3 附加损耗的产生和减少方法 ..... 10

5.4 变频器特性对降低电动机损耗的影响 ..... 10

5.5 温度和预期寿命 ..... 10

5.6 电动机效率的确定 ..... 10

6 噪声、振动和振荡转矩 ..... 11

6.1 变频器供电的感应电动机的噪声和振动 ..... 11

6.2 声功率级的确定及限值 ..... 12

6.3 振动烈度的确定及限值 ..... 13

7 电动机绝缘介电应力 ..... 13

7.1 概述 ..... 13

7.2 原因 ..... 13

7.3 绕组介电应力 ..... 15

7.4 绝缘应力承受能力 ..... 16

7.5 职责 ..... 16

7.6 变频器特性 ..... 17

7.7 降低电压应力的方法 ..... 17

7.8 电动机选择 ..... 18

8 轴承电流 ..... 18

8.1 变频器供电电动机轴承电流的来源 ..... 18

8.2 高频轴承电流的产生 ..... 18

8.3 共模电路 ..... 19

8.4 杂散电容 ..... 20

8.5 过量轴承电流的后果 ..... 21