



中华人民共和国国家标准

GB/T 20161—2006/IEC TS 60034-17:2002

变频器供电的笼型感应电动机应用导则

Cage induction motors when fed from converters application guide

(IEC TS 60034-17:2002, Rotating electrical machines—Part 17: Cage induction motors when fed from converters application guide, IDT)

2006-03-14 发布

2006-09-01 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

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 电动机的特性	1
4 电压和(或)电流的频谱	2
5 附加损耗	2
6 变频器供电运行时的转矩降低	3
7 振荡转矩	3
8 电磁噪声	3
9 绝缘结构的使用寿命	4
10 轴承电流	4
11 最大安全运行转速	6
12 功率因数的校正	6
图 1 电流型变频器供电, Δ 接法电动机相电流 i_{phase} 的波形(理想例子)	6
图 2 脉冲频率 $f_p = 30f_1$ 电压型变频器供电, Δ 接法电动机线电压 u_{LL} 的波形(例子)	6
图 3 变频器供电对笼型感应电动机(机座号 315M, N 设计)在额定转矩和转速时各项 损耗的影响	7
图 4 与运行频率 f_1 成函数关系的基波电压 U_1 (见第 6 章)	8
图 5 电流型变频器供电时 N 设计 IC411(自循环冷却)笼型感应电动机转矩降低因数与 运行频率 f_1 的函数关系(例)	8
图 6 电动机端子处允许脉冲电压 U_{LL} (包括电压反射波及衰减)的限值与上升时间 t_a 的 关系曲线	9
图 7 电动机端子处电压上升时间 t_a 的定义	9
图 8 环形磁链、轴电压及其产生的环流 i_{circ}	10
图 9 共模电路模型及轴承电压 u_{brg}	10

前 言

本标准等同采用 IEC TS 60034-17:2002《变频器供电的笼型感应电动机应用导则》(英文版)。

本标准由全国旋转电机标准化技术委员会(SAC/TC 26)提出并归口。

本标准由上海电器科学研究所(集团)有限公司负责起草,佳木斯防爆电机研究所、嘉兴新华年电机有限公司、上海联合电机(集团)有限公司南洋电机厂、浙江金龙电机股份有限公司、山东华力电机股份有限公司、江西特种电机股份有限公司、江苏贝得电机股份有限公司、东莞电机有限公司、山西电机制造有限公司等单位参加起草。

本标准主要起草人:李秀英、邱建荣、岑兆奇、叶锦武、张文斌、刘征良、吴冬英、赵迎春、岳维平、杨海龙、蒋曦。

引 言

变频器供电笼型感应电动机驱动系统的工作特性和运行性能受到整体驱动系统的制约,包括供电系统、变频器、感应电动机、机械轴系以及控制装置,其中每一部分的技术类型繁多,本标准引用的一些量值仅为提示性质。

驱动系统的设计涉及到一些重要参量,考虑到系统内复杂的技术关联和运行状态的多样性,要对这些参量规定数值或限值已超出了本标准的范围和目的。

现实情况是大多数驱动系统是由不同制造厂生产的部件组成的。本标准的目的在于对选用部件的准则以及部件对驱动系统运行性能的影响作出说明并尽可能地定量表示。

变频器供电的笼型感应电动机应用导则

1 范围

本标准研究适用于 JB/T 8158 标准范围内的笼型感应电动机由变频器供电时在速度设定范围内的稳态运行,不包括起动或瞬态现象。

本标准仅涉及间接型变频器。此类变频器包括带中间回路的外施直流电流的变频器(电流型变频器)和外施直流电压的变频器(电压型变频器),或为方波型或为脉冲控制型,没有限制脉冲的数量、宽度或脉冲频率。本标准所涉及的变频器可为模拟控制电路,也可为数字控制电路,变频器的电子开关器件可以是任何类型的,如晶体管(双极的或金属氧化物场效应管 MOSfet)、绝缘栅双极晶体管(IGBTs)、晶闸管、可关断晶闸管(GTO)等。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 755—2000 旋转电机 定额和性能(idt IEC 60034-1:1996)

GB/T 1993—1993 旋转电机冷却方法

GB/T 4772.1—1999 旋转电机尺寸和输出功率等级 第 1 部分:机座号 56~400 和凸缘号 55~1 080(idt IEC 60072-1:1991)

GB/T 4772.2—1999 旋转电机尺寸和输出功率等级 第 2 部分:机座号 355~1000 和凸缘号 1 180~2 360(idt IEC 60072-2:1990)

GB/T 4772.3—1999 旋转电机尺寸和输出功率等级 第 3 部分:小功率装入式电动机 凸缘号 BF10~BF50(idt IEC 60072-3:1994)

JB/T 8158—1999 电压为 690 V 及以下的单速三相笼型感应电动机的起动性能(idt IEC 60034-12:1995)

IEC 60034-1:1999 旋转电机 第 1 部分:定额和性能

3 电动机的特性

在换流期间,电流型变频器的输出电流要流过电动机的定子绕组。因此,电动机的等值电路知识对换流电路的设计是重要的。

对电压型变频器,电动机的等值电路知识对换流电路的设计通常并不重要,但是电动机的谐波阻抗对因谐波引起的损耗却有重大的影响。

上述情况关系到驱动的基本运行能力。如果要求知道变频器供电运行时出现的附加转矩(特别是振荡转矩)和附加损耗的具体细节,则需要知道电动机在整个谐波频谱范围内的等值电路参数。

由于 N 设计笼型感应电动机有多种设计方案(例如铜排深槽转子和双笼铸铝转子),重要谐波的频率范围很宽(带宽 0 kHz~30 kHz),所以不可能确定一个普遍有效的电动机等值电路。通常不容许采用在工频稳态运行时的等值电路参数(例如正常运行时的漏抗)来计算因谐波引起的转矩和损耗。只有当变频器的输出电流和(或)电压频谱已知时,电动机制造商才能提供合适的电动机等值电路的参数值。