



中华人民共和国国家标准

GB/T 32877—2016/IEC/TS 60034-2-3:2013

变频器供电交流感应电动机确定损耗和效率的特定试验方法

Specific test methods for determining losses and efficiency of converter-fed AC induction motors

(Rotating electrical machines—Part 2-3: Specific test methods for determining losses and efficiency of converter-fed AC induction motors, IEC/TS 60034-2-3:2013, IDT)

2016-08-29 发布

2017-03-01 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 术语和定义	1
4 符号和缩写形式	2
5 基本要求	3
6 确定变频器供电的电动机效率的测试方法	4
7 其他程序	7
附录 A (资料性附录) 试验用变频器输出电压的定义	8
参考文献	13

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用 IEC/TS 60034-2-3:2013《旋转电机 第 2-3 部分:变频器供电交流感应电动机确定损耗和效率的特定试验方法》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下:

GB 755—2008 旋转电机 定额和性能(IEC 60034-1:2004, IDT);

GB/T 18039.4—2003 电磁兼容 环境 工厂低频传导骚扰的兼容水平(IEC 61000-2-4:1994, IDT)。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国旋转电机标准化技术委员会(SAC/TC 26)归口。

本标准起草单位:上海电机系统节能工程技术研究中心有限公司、上海电科系统能效检测有限公司、卧龙电气集团股份有限公司、江苏锡安达防爆股份有限公司、西安泰富西玛电机有限公司、永济新时速电机电器有限责任公司、南车株洲电机有限公司、安徽明腾永磁机电设备有限公司、山东华力电机集团股份有限公司、浙江金龙电机股份有限公司、浙江沪龙科技股份有限公司、中机国际工程设计研究院有限责任公司、湘潭电机股份有限公司、西门子(中国)有限公司、雷勃电气(无锡)有限公司、上海 ABB 电机有限公司、兰州电机股份有限公司、江门市江晟电机厂有限公司、格兰富水泵(苏州)有限公司、杭州米格电机有限公司、河北电机股份有限公司、山东力久特种电机股份有限公司、江苏大中电机股份有限公司、浙江西子富沃德电机有限公司、广东瑞荣泵业有限公司、浙江特种电机有限公司、无锡欧瑞京机电有限公司、上海德驱驰电气有限公司、威乐水泵电机有限公司。

本标准主要起草人:强雄、王传军、杨钟杠、陆进生、彭庆军、李广、吴顺海、梅浩东、张文斌、叶叶、吴文俊、袁凯南、吴艳红、朱岷、周玮杰、严蓓兰。

引 言

本标准的目标是为了定义确定变频器供电的感应电动机产生的附加谐波损耗的试验方法,这些损耗显然是由 GB/T 25442—2010 确定的标准正弦波电源供电产生的损耗以外的附加损耗。根据本标准得出的结果,目的在于比较变频器供电情况下的不同交流感应电动机产生的谐波损耗。

在电气传动系统(PDS)中,电动机和变频器通常由不同制造商提供,而相同设计的电动机被大批量生产,它们可能由电网或者不同制造商提供的不同型号的变频器驱动。各自变频器的性能(比如开关频率、直流母线电压等级等)可能也会影响系统的效率。对每一个电动机、变频器、连接电缆、输出滤波器 parameters 设置的组合来确定电动机附加谐波损耗是不切实际的。在变频器供电运行情况下规定电动机的运行效率是很难被接受的。本标准描述的试验方法有限,它们取决于试验电动机的电压等级和定额。

本标准最终得到一个谐波损耗率,用符号 r_{HLL} 表示,它表示电动机在变频器供电测得的附加谐波损耗与标准正弦波电源供电测得的损耗之比。

按照本标准确定的损耗不代表实际使用中的损耗,它提供了比较不同电动机设计与变频器驱动时匹配性的客观依据。

本标准的方法适用于变频驱动的感应电动机。但不排除应用于其他与变频器一起使用的交流或直流电动机。本方法主要适用于电压源变频器供电的电动机。

通常变频器供电时,电动机的损耗比标准正弦波系统工作时更高。附加谐波损耗取决于变频器的输出量的频谱(电流或电压),这些输出量与变频器自身的电路和控制方式有关。更多信息请参见 IEC/TS 60034-25。

本标准的目的是为了评估非正弦波电源供电的附加谐波损耗,由此来确定变频器供电电动机的效率,本标准定义的测试方法不适用于电气传动系统和单个变频器。

本标准适用于基波频率为 50 Hz 或 60 Hz 的电动机。然而对于其他额定频率的电动机,如果提供一个合适的电源,该试验程序也是适用的,如 4P 电动机 3 000 转时可以使用 100 Hz 额定电压进行试验。

低压电动机

经验表明,电动机附加谐波损耗通常随着负载增加而增加。本标准提供的方法是基于脉冲宽度调制(PWM)的变频器供电,调制频率也是不变的。这是针对一般电压源变频器,但不包括过调制电压源。到目前为止,该类电压源变频器在低压工业驱动市场占据最大的市场份额。

为了符合不断提高的国家能源效率法规要求,针对这类变频器,本标准提出了一个低压电动机试验用变频器的概念。

原则上,试验用变频器是一个明确的和可为试验电动机提供重复谐波含量的电压源。电动机的效率为 50 Hz 或 60 Hz 额定负载下运行时的效率。之所以规定 50 Hz 或 60 Hz 的测试条件,其优点是可以直接比较电动机在电网和变频器两种供电情况下的效率。

综上所述,试验用变频器的概念是用来衡量变频器对电动机影响的一种新的方法,而不是强制用终端变频器进行试验。通过发布本标准,新的试验装置将被采用,也获得更多实际经验和反馈,以便对该试验程序进一步完善和细化。

低压电动机和高压电动机的多电平变频器的局限性

需要注意的是,该方法只是为了在标准试验条件下获得可比性效率数据的标准方法。通过该方法可以得出变频器与电动机的匹配性,但是通过本试验来确定指定变频器供电的电动机实际损耗是不可能的,这需要测试完整的 PDS 系统。

多电平电压源或电流源变频器与两电平电压源变频器的区别,通常被认为是在附加谐波损耗上更多的取决于转速和负荷。如电动机在实际使用和试验时由同一个变频器供电,应优先使用该程序来确定损耗和效率。

另一个选择是通过计算确定电动机的附加谐波损耗。如果这是客户的要求,变频器制造商必须把脉冲模式提供给电动机制造商。

变频器供电交流感应电动机确定损耗和效率的特定试验方法

1 范围

本标准规定了在 IEC 60034-1 范围内的交流感应电动机在变频器供电时确定损耗和效率的特定试验方法。交流感应电动机也是由 IEC 61800-2、IEC 61800-4 或 IEC/TS 61800-8 所定义的变频电气传动系统(PDS)的一部分。

用本标准确定的附加谐波损耗是用来比较不同的电动机设计,它们不适用于来确定 PDS 的效率,该 PDS 是在一个驱动设备中且具有转矩转速宽范围调整的功能。

2 规范性引用文件

下列文件中被引用的部分或全部内容,对本规范而言是不可缺少的。凡是注明日期的引用文件,仅注明日期的版本适用于本文件。凡是不注明日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 25442—2010 旋转电机(牵引电机除外)确定损耗和效率的试验方法(IEC 60034-2-1:2007, IDT)

IEC 60034-1 旋转电机 额定和性能 (Rotating electrical machines—Part 1:Rating and performance)

IEC 60034-2-2 旋转电机 确定大电机各项损耗的专用试验方法 IEC 60034-2-1 的补充 (Rotating electrical machines—Part 2-2:Specific methods for determining separate losses of large machines from tests—Supplement to IEC 60034-2-1)

IEC 61000-2-4 电磁兼容 第 2-4 部分:环境 工厂低频传导骚扰的兼容水平 [Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 2-4:Environment—Compatibility levels in industrial plants for low-frequency conducted disturbances]

IEC/TS 61800-8 可调速电功率驱动系统 第 8 部分:电源接口电压的规范 (Adjustable speed electrical power drive systems—Part 8:Specification of voltage on the power interface)

3 术语和定义

GB/T 25442—2010、IEC 60034-1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

变频器供电时电动机的损耗 **motor losses with converter supply**

当变频器供电时,电动机的损耗由基波损耗(通常是 50 Hz 或 60 Hz)和变频器谐波产生的附加损耗组合而成。

3.2

基波损耗 **fundamental losses**

电动机的基波损耗可以分为 5 个部分:铁耗(随电动机频率和基波供电电压变化),风摩耗(随电动机转速变化),转子绕组损耗、定子绕组损耗和附加损耗(这 3 个损耗随电动机电流变化)。基波损耗是