



中华人民共和国国家标准

GB/T 32891.1—2016/IEC 60034-30-1:2014

旋转电机 效率分级(IE 代码) 第 1 部分:电网供电的交流电动机

**Rotating electrical machines—Efficiency classes (IE code)—
Part 1: Line operated AC motors**

[IEC 60034-30-1:2014, Rotating electrical machines—Part 30-1:
Efficiency classes of line operated AC motors(IE code), 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	2
3 术语和定义、符号	2
4 应用场合	3
5 效率	5
附录 A (资料性附录) IE5 效率限定值	17
参考文献	18

前 言

GB/T 32891《旋转电机 效率分级(IE 代码)》分为两个部分:

——第 1 部分:电网供电的交流电动机;

——第 2 部分:变速交流电动机。

本部分为 GB/T 32891 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 60034-30-1:2014《旋转电机 在线运行的交流电动机效率分级(IE 代码)》。

与本部分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/T 156—2007 标准电压(IEC 60038:2002,MOD);

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

——GB/T 1993—1993 旋转电机 冷却方法(IEC 60034-6:1991,IDT);

——GB 3836.1—2010 爆炸性环境 第 1 部分:设备 通用要求(IEC 60079-0:2007,MOD);

——GB/T 21209—2007 变频器供电笼型感应电动机设计和性能导则(IEC/TS 60034-25:2004, IDT);

——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);

——GB/T 32877—2016 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(IEC/TS 60034-2-3:2013, IDT)。

本部分做了下列编辑性修改:

——为与现有标准协调,将标准名称改为《能效分级(IE 代码) 第 1 部分:电网供电的交流电动机》。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国旋转电机标准化技术委员会(SAC/TC 26)归口。

本部分起草单位:上海电机系统节能工程技术研究中心有限公司、卧龙电气集团股份有限公司、西安泰富西玛电机有限公司、河北电机股份有限公司、山东华力电机集团股份有限公司、福建安波电机集团有限公司、重庆赛力盟电机有限责任公司、佳木斯电机股份有限公司、卧龙电气南阳防爆集团股份有限公司、江苏锡安达防爆股份有限公司、安徽明腾永磁机电设备有限公司、威海泰富西玛电机有限公司、南车株洲电机有限公司、浙江金龙电机股份有限公司、无锡欧瑞京机电有限公司、浙江沪龙科技股份有限公司、国家桥门式起重机械产品监督检验中心、湘潭电机股份有限公司、中国电器科学研究院有限公司、西门子(中国)有限公司、雷勃电气(无锡)有限公司、格兰富水泵(苏州)有限公司、安徽皖南电机股份有限公司、江苏大中电机股份有限公司、衡水电机股份有限公司、江门江菱电机电气有限公司、上海德驱驰电气有限公司、威乐水泵电机有限公司、河南永荣硅钢冲压有限公司。

本部分主要起草人:李光耀、李秀英、严伟灿、周传华、杨秀军、王庆东、韩顺虎、汪同斌、王殿友、杨盛成、陈琳、陆进生、梅浩东、曲华龙、邓尧强、叶叶、殷其强、吴文俊、吴枝远、常颜芹、李素平、伍云山。

引 言

本部分规定了电动机的能效分级,涉及了额定在线运行的各种电动机(包括降压启动),以及各种额定电压和频率下所有的单相和三相低压感应电动机,也包括自起动永磁电动机。

本部分不仅适用了三相、笼型感应电动机,也适用于额定在线运行的各种电动机技术结构,功率范围从 0.12 kW~1 000 kW 的电动机。

对于给定的输出功率和机座号,一般来说,电动机设计成在线直接运行时,60 Hz 比 50 Hz 更容易达到高效率,详见注 1。

注 1: 因为电动机尺寸和转矩的关系不像理论上输出功率与转速的关系是线性增加的,如频率从 50 Hz 增加到 60 Hz 时增加 20%。

在中小型感应电动机中,绕组损耗 I^2R 是主要损耗。当转矩保持不变时,从 50 Hz 到 60 Hz 电动机的绕组损耗就基本上保持不变。虽然风摩耗和铁耗会随着频率的增加而增加,但在 4 极及以上电动机中风摩耗和铁耗占的比重较小。与 50 Hz 电动机相比,60 Hz 电动机损耗的增加小于 20% 的功率增加,因此,效率得到改善。

实际上,无论是 50 Hz 还是 60 Hz 单速电动机输出功率的设计是按照标准的功率等级进行的,如 IEC 60072-1。因此,电动机额定效率的增加并不总是满足 20% 的原则。然而,如果电动机在各自的频率下都是优化设计,那么,60 Hz 时的优势还是适用的。

50 Hz 和 60 Hz 之间电动机效率的差随着极数和电动机尺寸而变化。一般来说,三相笼型感应电动机功率从 0.75 kW~375 kW,60 Hz 时的效率要比 50 Hz 的效率 0.5%~2.5%。仅仅大功率 2P 电动机,由于铁耗、风摩耗占的比重较大,在 60 Hz 时效率有所降低。

不要期望所有的制造商生产所有效率等级和所有功率等级的电动机。

用户选择效率等级参考实际运行时间。由于增加了惯性和起动损耗,在断续或短时工作制情况下,选择高效率等级的电动机不一定节能。

注 2: 如何运用高效率电动机,应用指南 IEC/TS 60034-31:2010 给出了更进一步有用的信息。

为了得到满意的更大的市场份额,原则上高效电动机应该满足有关安装尺寸和输出功率的对应关系标准(如:机座号、法兰尺寸等)。本部分定义的能效等级不受电动机的尺寸约束,因此所有市场上生产的高效率等级的电动机都满足机械尺寸标准是不可能的。

IE 代码不局限于电动机,也可应用于其他产品,例如:变频器和变速箱。

其他产品也适用于一个相同的体系:即 IE1 为低效率,IE5 为最高效率。

系统组合产品(例如电力驱动系统)将有综合的效率评定。为了避免混淆,该评定不使用 IE 代码。

本部分中 50 Hz 和 60 Hz 的效率水平不总是与所有极数和整个功率范围一致。

旋转电机 效率分级(IE 代码)

第 1 部分:电网供电的交流电动机

1 范围

GB/T 32891 的本部分规定了在 IEC 60034-1 或 IEC 60079-0 定额范围内设计为由正弦波电压供电的单速电动机的效率分级,并满足以下要求:

- a) 额定输出功率(P_N):0.12 kW~1 000 kW;
- b) 额定电压(U_N):50 V~1 000 V;
- c) 极数为:2P、4P、6P、8P;
- d) 在额定输出功率下保证其温升限值满足其绝缘等级时能长期连续运行;

注 1: 本部分包括的大多数电动机定额为 S1(连续工作制),然而有些定额为周期性工作制的电动机,只要其在额定输出功率下能连续工作,也涵盖在本部分中。

- e) 环境温度范围为:−20 °C~+60 °C;

注 2: 额定效率和效率分级根据 IEC 60034-2-1 在环境空气温度为 25 °C 时给出。

注 3: 在 −20 °C 以下或超出 +60 °C 范围额定运行的电动机,一般认为采用了特殊结构,因此本部分不包括该类电动机。

注 4: 本部分包括温度等级 ≤400 °C 的排烟风机电动机。

- f) 海拔不超过 4 000 m。

注 5: 额定效率和效率等级是以海拔 ≤1 000 m 为基准。

本部分建立的效率限定值是基于电动机的频率、极数和输出功率,并不区分电动机采用了何种技术,供电电压或为了变频供电需要增加了绝缘,甚至这类电动机技术根本无法达到更高的能效限制(见表 1)。这个理念使得不同的电动机技术在关于他们的能效潜能方面能有充分的比较。

注 6: 在制定不同类型电动机最低能效标准(MEPS)时考虑上述因素。

本部分不包括电力传动系统的效率,尤其不包括由电源电压谐波、电缆损耗、滤波器和变频器导致的电动机损耗。

本部分适用于:

- a) 带凸缘、底脚和/或转轴的机械尺寸不同于 IEC 60072-1 的电动机。
- b) 带非标转轴和凸缘的齿轮减速电动机。

本部分不适用于:

- c) 10 极及以上极数的单速电动机或多速电动机。
- d) 具有机械换向器的电动机(如直流电动机)。
- e) 成套组合机械(如泵、风机和压缩机)中不能与机械分离,即使提供临时端盖和轴伸端轴承也不能进行单独测试的电动机。这意味着电动机应是:
 - 和驱动装置共用一些(连接部件除外,如:螺栓)基础部件(例如传动轴或外罩);
 - 被设计为不能与驱动装置分离,也不能独立于驱动装置单独运行。

即:本部分不包括分离(驱动装置)导致无法运行的电动机。

本部分包括(TEAO,IC418)全封闭空气冷却电动机,如全封闭机座表面冷却电动机,用外部通风系统来冷却电动机。这类电动机效率测试时要拆除风扇,用一个和原风扇风量差不多的外部风扇来冷却电动机。

- f) 电动机与变频器一体式(紧凑型驱动),电动机离开变频器不能单独进行测试时,紧凑驱动装置