



中华人民共和国国家标准

GB 30253—2013

永磁同步电动机能效限定值及 能效等级

Minimum allowable values of energy efficiency and energy efficiency grades
for permanent magnet synchronous motors

2013-12-18 发布

2014-09-01 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

前 言

本标准的 4.3 为强制性的,其余为推荐性的。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由国家发展和改革委员会资源节约与环境保护司、工业和信息化部节能与综合利用司提出。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会(SAC/TC 20)归口。

本标准起草单位:上海电器科学研究所(集团)有限公司、中国标准化研究院、安徽明腾永磁电机有限公司、北京京仪敬业电工科技有限公司、江苏安捷机电技术有限公司、浙江琦星电子有限公司、浙江沪龙电机有限公司、江苏上骐集团有限公司、浙江中源电气有限公司、杭州米格电机有限公司、浙江西子富沃德电机有限公司、国际铜业协会(中国)、中国质量认证中心、上海 ABB 电机有限公司、经纬电机有限公司、长葛市新世纪机电有限公司、西门子(中国)有限公司、无锡华东电机厂。

本标准主要起草人:彭妍妍、姚丙雷、曹宁、杜斌、张桂林、印光宇、王根、吴文俊、郭宗毅、高明真、鲍周清、赵柏灿、刘建民、杨中华、周红芳、沈澄、陈继光、严伟灿、赵建辉、许立、郑征、钱敏、赵凯、陈伟华、赵跃进。



永磁同步电动机能效限定值及 能效等级

1 范围

本标准规定了异步起动三相永磁同步电动机、电梯用永磁同步电动机以及变频驱动永磁同步电动机(以下统称:永磁同步电动机)的能效等级、能效限定值、节能评价值和试验方法。

本标准适用于 1 140 V 及以下的电压,50 Hz 三相交流电源供电,额定功率为 0.55 kW~375 kW,极数为 2 极、4 极、6 极、8 极、10 极、12 极和 16 极,单速封闭自扇冷式,连续工作制的异步起动三相永磁同步电动机;1 000 V 及以下的电压,变频电源供电,额定功率为 0.55 kW~110 kW 电梯用永磁同步电动机;1 000 V 及以下的电压,变频电源供电,额定功率为 0.55 kW~90 kW 变频驱动永磁同步电动机。

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 755—2008 旋转电机 定额和性能

GB 10068—2008 轴中心高为 56 mm 及以上电机的机械振动 振动的测量、评定及限值

GB 10069.3—2008 旋转电机噪声测定方法及限值 第 3 部分:噪声限值

GB/T 22669—2008 三相永磁同步电动机试验方法

GB/T 22670—2008 变频器供电三相笼型感应电动机试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

异步起动三相永磁同步电动机 **line-start three-phase permanent-magnet synchronous motor**

在某一频率和电压下利用起动绕组所产生的异步转矩起动的永磁同步电动机。

3.2

变频驱动永磁同步电动机 **permanent-magnet synchronous motor driven by variable frequency equipment**

采用变频装置驱动的永磁同步电动机。

3.3

永磁同步电动机能效限定值 **minimum allowable values of energy efficiency for permanent magnet synchronous motors**

在标准规定测试条件下,允许电动机效率最低的标准值。

3.4

永磁同步电动机目标能效限定值 **target minimum allowable values of energy efficiency for permanent magnet synchronous motors**

在本标准实施一定年限后,允许永磁同步电动机效率最低标准值。

3.5

永磁同步电动机节能评价值 **evaluating values of energy conservation for permanent magnet synchronous motors**

在标准规定测试条件下,满足节能认证要求的永磁同步电动机效率应达到的最低标准值。

4 技术要求

4.1 基本要求

永磁同步电动机的性能、安全性能、防爆性能、噪声和振动要求应分别符合 GB 755—2008、GB 10068—2008、GB 10069.3—2008 等相关标准。

4.2 永磁同步电动机能效等级

永磁同步电动机能效等级分为 3 级,其中 1 级效率最高。各类永磁同步电动机的能效等级在额定输出功率下的实测效率均应不低于表 1、表 2 和表 3 的规定,其容差应符合 GB 755—2008 第 12 章的规定。

表中未列出额定功率值的永磁同步电动机,其效率用线性插值法确定。

4.3 永磁同步电动机能效限定值

永磁同步电动机能效限定值在额定输出功率下的实测效率均应不低于表 1、表 2 和表 3 中 3 级的规定。

4.4 永磁同步电动机目标能效限定值

永磁同步电动机目标能效限定值在额定输出功率下的实测效率应不低于表 1、表 2 和表 3 中 2 级的规定,其值在本标准实施之日 5 年后开始实施,并替代 4.3 中的永磁同步电动机能效限定值。

4.5 永磁同步电动机节能评价值

永磁同步电动机节能评价值在额定输出功率下的实测效率应不低于表 1、表 2 和表 3 中 2 级的规定。

5 试验方法

异步起动三相永磁同步电动机电动机效率应按 GB/T 22669—2008 中 10.2.2 的“测量输入-输出功率的损耗分析法(B 法)”确定。

电梯用永磁同步电动机、变频驱动永磁同步电动机的效率参照 GB/T 22670—2008 中 10.2.1“直接法——输入-输出法(A 法)”确定。

表 1 异步起动三相永磁同步电动机能效等级

额定 功率 kW	效率 %																				
	1 级						2 级						3 级								
	2 极	4 极	6 极	8 极	10 极	12 极	16 极	2 极	4 极	6 极	8 极	10 极	12 极	16 极	2 极	4 极	6 极	8 极	10 极	12 极	16 极
0.55	83.9	84.5	82.4	—	—	—	—	79.0	80.7	76.1	—	—	—	—	76.2	77.9	74.9	—	—	—	—
0.75	84.9	85.6	86.8	—	—	—	—	80.7	82.5	82.3	—	—	—	—	77.4	79.6	75.6	—	—	—	—
1.1	86.7	87.4	88.2	—	—	—	—	82.7	84.1	83.9	—	—	—	—	79.6	81.4	78.1	—	—	—	—
1.5	87.5	88.1	89.4	—	—	—	—	84.2	85.3	85.4	—	—	—	—	81.3	82.8	79.8	—	—	—	—
2.2	89.1	89.7	90.5	90.0	—	—	—	85.9	86.7	86.8	87.1	—	—	—	83.2	84.3	81.8	81.2	—	—	—
3	89.7	90.3	91.5	91.0	—	—	—	87.1	87.7	88.0	88.2	—	—	—	84.6	85.5	83.3	83.1	—	—	—
4	90.3	90.9	92.4	91.8	91.8	—	—	88.1	88.6	89.1	89.1	89.6	—	—	85.8	86.6	84.6	84	83.9	—	—
5.5	91.5	92.1	93.1	92.6	92.6	—	—	89.2	89.6	90.1	90.0	90.5	—	—	87.0	87.7	86.0	85	84.9	—	—
7.5	92.1	92.6	93.7	93.2	93.2	93.2	—	90.1	90.4	91.0	90.8	91.2	91.2	—	88.1	88.7	87.2	87.3	87.2	87.1	—
11	93.0	93.6	94.3	93.7	93.7	93.7	93.7	91.2	91.4	91.8	91.4	91.9	91.8	91.5	89.4	89.8	88.7	88.2	88.1	88	87.9
15	93.4	94.0	94.7	94.2	94.2	94.2	94.2	91.9	92.1	92.5	92.0	92.5	92.4	92.1	90.3	90.6	89.7	88.8	88.7	88.6	88.4
18.5	93.8	94.3	95.1	94.6	94.6	94.6	94.6	92.4	92.6	93.1	92.5	93.0	92.9	92.6	90.9	91.2	90.4	89.7	89.6	89.5	89.3
22	94.4	94.7	95.4	94.9	94.9	94.9	94.9	92.7	93.0	93.6	93.0	93.4	93.4	93.0	91.3	91.6	90.9	90.1	90	89.9	89.8
30	94.5	95.0	95.7	95.1	95.1	95.1	95.1	93.3	93.6	94.0	93.4	93.8	93.8	93.4	92.0	92.3	91.7	90.6	90.5	90.4	90.3
37	94.8	95.3	95.9	95.3	95.3	95.3	95.3	93.7	93.9	94.4	93.7	94.1	94.1	93.7	92.5	92.7	92.2	91.5	91.4	91.3	91.2
45	95.1	95.6	96.0	95.5	95.5	95.5	—	94.0	94.2	94.7	93.9	94.4	94.3	—	92.9	93.1	92.7	92.1	92	91.9	—
55	95.4	95.8	96.1	95.6	95.6	—	—	94.3	94.6	95.0	94.2	94.6	—	—	93.2	93.5	93.1	92.4	92.2	—	—
75	95.6	96.0	96.2	95.7	95.7	—	—	94.7	95.0	95.2	94.3	94.8	—	—	93.8	94.0	93.7	92.7	92.4	—	—
90	95.8	96.2	96.2	95.7	95.7	—	—	95.0	95.2	95.3	94.5	94.9	—	—	94.1	94.2	94.0	93.1	92.9	—	—
110	96.0	96.4	96.3	95.7	95.7	—	—	95.2	95.4	95.5	94.6	95.1	—	—	94.3	94.5	94.3	93.4	93.1	—	—

表 1 (续)

额定功率 kW	效率 %																				
	1 级						2 级						3 级								
	2 极	4 极	6 极	8 极	10 极	12 极	16 极	2 极	4 极	6 极	8 极	10 极	12 极	16 极	2 极	4 极	6 极	8 极	10 极	12 极	16 极
132	96.0	96.5	96.3	95.8	95.8	95.8	—	95.4	95.6	95.4	94.7	95.2	—	—	94.6	94.7	94.6	93.6	93.4	—	—
160	96.2	96.5	96.3	95.8	95.8	—	—	95.6	95.8	95.6	94.8	95.3	—	—	94.8	94.9	94.8	93.8	93.6	—	—
200	96.3	96.6	96.4	95.8	—	—	—	95.8	96.0	95.8	94.9	—	—	—	95.0	95.1	95.0	93.8	—	—	—
250	96.4	96.7	96.4	—	—	—	—	95.8	96.0	95.8	—	—	—	—	95.0	95.1	95.0	—	—	—	—
315	96.5	96.8	96.4	—	—	—	—	95.8	96.0	95.8	—	—	—	—	95.0	95.1	95.0	—	—	—	—
375	96.5	96.8	96.4	—	—	—	—	95.8	96.0	95.8	—	—	—	—	95.0	95.1	95.0	—	—	—	—

表 2 电梯用永磁同步电动机能效等级

额定功率 kW	效率 %																								
	1 级									2 级									3 级						
	额定转速/(r/min)									额定转速/(r/min)									额定转速/(r/min)						
0.55	>750	78.9	78.1	76.8	76.4	75.8	75.4	74.6	≤100	>750	76.1	75.2	73.8	73.3	72.7	72.3	71.4	≤100	>750	>140 ~180	>180 ~250	>140 ~180	>100 ~140	≤100	
0.75	83.6	82.7	81.7	82.3	81.0	80.4	80.0	80.0	80.8	80.8	79.4	78.5	77.8	77.1	76.5	76.0	76.0	76.0	75.0	>250 ~400	>250 ~400	72.9	72.3	71.8	70.6
1.1	85.2	84.4	83.5	84.0	82.8	82.2	81.9	81.9	82.5	82.5	81.2	80.3	79.6	78.9	78.4	78.0	77.9	77.9	77.0	>400 ~750	>400 ~750	75.0	74.4	73.9	72.7
1.5	86.7	86.0	85.0	85.6	84.4	83.9	83.5	83.5	84.1	84.1	82.8	81.9	81.2	80.6	80.1	80.0	80.0	79.6	79.0	>750	>750	77.0	76.4	75.9	74.0

表 2 (续)

额定功率 kW	效率 %																				
	1 级									2 级									3 级		
	额定转速/(r/min)																				
	>750	>400 ~750	>250 ~400	>180 ~250	>140 ~180	>100 ~140	≤100	>750	>400 ~750	>250 ~400	>180 ~250	>140 ~180	>100 ~140	≤100	>750	>400 ~750	>250 ~400	>180 ~250	>140 ~180	>100 ~140	≤100
2.2	88.0	87.4	86.5	87.0	85.9	85.4	85.0	85.5	84.2	83.4	82.7	82.1	81.7	81.1	82.2	81.2	79.7	79.0	78.4	78.0	76.8
3	89.2	88.6	87.8	88.3	87.2	86.7	86.4	86.7	85.6	84.7	84.0	83.5	83.1	82.6	82.8	81.8	80.3	79.7	79.0	78.5	77.0
4	90.3	89.7	88.9	89.4	88.4	88.0	87.6	87.8	86.8	85.9	85.3	84.7	84.3	83.8	84.0	83.0	81.5	80.9	80.3	79.8	78.6
5.5	91.2	90.7	89.9	90.4	89.5	89.0	88.7	88.9	87.8	87.0	86.4	85.8	85.5	85.0	84.5	83.5	82.0	81.4	80.8	80.0	79.0
7.5	92.0	91.6	90.8	91.3	90.4	90.0	89.7	89.8	88.8	88.0	87.4	86.9	86.5	86.0	85.5	84.5	83.0	82.4	81.8	81.3	80.0
11	92.8	92.3	91.6	92.0	91.3	90.8	90.6	90.5	89.6	88.8	88.3	87.8	87.4	87.0	87.2	86.2	84.7	84.0	83.4	83.0	81.8
15	93.4	93.0	92.3	92.7	92.0	91.6	91.3	91.2	90.4	89.6	89.0	88.6	88.2	87.8	89.0	88.0	86.5	85.9	85.3	84.8	83.6
18.5	93.9	93.5	92.9	93.2	92.6	92.2	91.9	91.8	91.0	90.3	89.7	89.3	88.9	88.5	89.4	88.4	86.9	86.3	85.7	85.2	84.0
25	94.4	94.0	93.4	93.7	93.1	92.7	92.5	92.3	91.6	90.9	90.3	89.9	89.5	89.2	89.8	88.8	87.3	86.7	86.0	85.5	84.3
30	94.7	94.4	93.8	94.1	93.5	93.2	92.9	92.8	92.0	91.4	90.9	90.5	90.1	89.7	90.5	89.5	88.0	87.4	86.8	86.3	85.0
37	95.0	94.7	94.1	94.4	93.9	93.6	93.3	93.1	92.4	91.8	91.3	91.0	90.5	90.2	91.0	90.0	88.5	87.9	87.3	86.8	85.6
45	95.3	94.9	94.4	94.6	94.2	93.9	93.6	93.4	92.8	92.2	91.8	91.4	91.0	90.7	91.5	90.5	89.0	88.4	87.8	87.3	86.0
55	95.4	95.1	94.6	94.8	94.4	94.1	93.9	93.6	93.1	92.5	92.1	91.7	91.3	91.0	92.0	91.0	89.5	88.9	88.3	87.8	86.6
75	95.5	95.2	94.8	95.0	94.5	94.3	94.1	93.8	93.3	92.8	92.4	92.0	91.6	91.3	92.2	91.2	89.7	89.0	88.4	87.9	86.7
90	95.6	95.3	94.9	95.0	94.7	94.4	94.2	93.9	93.5	93.0	92.7	92.3	91.9	91.6	92.5	91.5	90.0	89.4	88.8	88.3	87.0
110	95.6	95.4	94.9	95.1	94.7	94.5	94.3	94.0	93.6	93.2	92.9	92.5	92.2	91.8	93.0	92.0	90.5	90.0	89.4	89.0	87.0

表 3 变频驱动永磁同步电动机能效等级

额定功率 kW	效率 %																												
	1 级											2 级											3 级						
	额定转速/(r/min)																												
	3 000	2 500	2 000	1 500	1 000	500	3 000	2 500	2 000	1 500	1 000	500	3 000	2 500	2 000	1 500	1 000	500	3 000	2 500	2 000	1 500	1 000	500	2 500	2 000	1 500	1 000	500
0.55	87.3	87.3	87.3	85.6	85.9	81.8	79.8	79.8	81.7	81.5	80.3	75.8	76.2	76.8	77.3	77.9	75.9	72.3	76.2	76.8	77.3	77.9	75.9	72.3	76.8	77.3	77.9	75.9	72.3
0.75	88.6	88.6	88.6	85.6	87.4	82.3	81.5	81.3	83.3	82.5	82.1	77.5	77.4	78.1	78.9	79.6	75.6	73.2	77.4	78.1	78.9	79.6	75.6	73.2	78.1	78.9	79.6	75.6	73.2
1.1	89.8	89.8	89.8	87.4	88.7	83.3	83.0	83.2	84.7	84.1	83.7	79.0	79.6	80.2	80.8	81.4	78.1	76.4	79.6	80.2	80.8	81.4	78.1	76.4	80.2	80.8	81.4	78.1	76.4
1.5	90.9	90.9	90.8	88.1	89.9	84.5	84.5	84.6	86.1	85.3	85.1	80.7	81.3	81.8	82.3	82.8	79.8	77.8	81.3	81.8	82.3	82.8	79.8	77.8	81.8	82.3	82.8	79.8	77.8
2.2	91.8	91.8	91.8	89.7	90.9	85.3	85.7	86.2	87.2	86.7	86.5	82.5	83.2	83.6	83.9	84.3	81.8	79.9	83.2	83.6	83.9	84.3	81.8	79.9	83.6	83.9	84.3	81.8	79.9
3	92.6	92.6	92.6	90.3	91.8	86.1	86.9	87.3	88.3	87.7	87.7	83.7	84.6	84.9	85.2	85.5	83.3	81.4	84.6	84.9	85.2	85.5	83.3	81.4	84.9	85.2	85.5	83.3	81.4
4	93.3	93.3	93.3	90.9	92.7	87.6	88.0	88.3	89.3	88.6	88.8	84.0	85.8	86.1	86.3	86.6	84.6	82.5	85.8	86.1	86.3	86.6	84.6	82.5	86.1	86.3	86.6	84.6	82.5
5.5	94.0	94	93.9	92.1	93.4	88.4	88.9	89.3	90.1	89.6	89.7	85.4	87.0	87.2	87.5	87.7	86.0	84.1	89.6	89.7	87.2	87.5	86.0	84.1	87.2	87.5	87.7	86.0	84.1
7.5	94.5	94.5	94.4	92.6	94.0	88.9	89.8	90.2	90.9	90.4	90.6	86.6	88.1	88.3	88.5	88.7	87.2	85.6	90.9	90.4	88.3	88.5	87.2	85.6	88.3	88.5	88.7	87.2	85.6
11	95.0	95	94.9	93.6	94.5	90.9	90.6	91.3	91.6	91.4	91.4	87.9	89.4	89.5	89.7	89.8	88.7	86.9	91.6	91.3	89.4	89.5	88.7	86.9	89.4	89.5	89.8	88.7	86.9
15	95.3	95.3	95.3	94.0	94.9	91.6	91.3	92	92.2	92.1	92.0	89.0	90.3	90.4	90.5	90.6	89.7	87.8	92.2	92.1	90.3	90.4	89.7	87.8	90.3	90.4	90.6	89.7	87.8
18.5	95.6	95.6	95.6	94.3	95.3	92.7	92.0	92.5	92.8	92.6	92.6	89.8	90.9	91	91.1	91.2	90.4	88.6	92.8	92.6	90.9	91	90.4	88.6	90.9	91	91.2	90.4	88.6
22	95.9	95.9	95.8	94.7	95.6	93.3	92.5	92.8	93.2	93.0	93.2	90.3	91.3	91.4	91.5	91.6	90.9	89.2	93.2	92.8	91.3	91.4	90.9	89.2	91.3	91.4	91.6	90.9	89.2
30	96.1	96.1	96.0	95.0	95.8	93.6	93.1	93.4	93.7	93.6	93.6	91.1	92.0	92.1	92.2	92.3	91.7	90.1	93.7	93.4	92.0	92.1	91.7	90.1	92.0	92.1	92.3	91.7	90.1
37	96.3	96.3	96.2	95.3	96.0	93.9	93.6	93.8	94.1	93.9	94.0	91.4	92.5	92.6	92.6	92.7	92.2	90.6	94.1	93.8	92.5	92.6	92.2	90.6	92.5	92.6	92.7	92.2	90.6
45	96.4	96.4	96.3	95.6	96.2	94.2	94.0	94.1	94.4	94.2	94.4	91.9	92.9	93	93	93.1	92.7	91.2	94.4	93	92.9	93	92.7	91.2	92.9	93	93.1	92.7	91.2
55	96.5	96.5	96.4	95.8	96.3	94.5	94.4	94.4	94.7	94.6	94.7	92.6	93.2	93.3	93.4	93.5	93.1	91.7	94.7	93.3	93.2	93.3	93.1	91.7	93.2	93.3	93.4	93.1	91.7
75	96.6	96.6	96.5	96.0	96.4	94.7	94.8	94.8	95.0	95.0	95.0	93.1	93.8	93.9	93.9	94.0	93.7	92.6	95.0	93.9	93.8	93.9	93.7	92.6	93.8	93.9	94.0	93.7	92.6
90	96.7	96.7	96.6	96.2	96.5	94.7	95.2	95.1	95.3	95.2	95.2	93.5	94.1	94.1	94.2	94.2	94.0	93.0	95.2	94.1	94.1	94.2	94.0	93.0	94.1	94.2	94.2	94.0	93.0