

제정 기술표준원고시 제2000 - 92호(2000. 5. 29)
개정 기술표준원고시 제2002-1280호(2002. 10. 12)

전기용품안전기준

K 60034-12

[KS C IEC 2002]

회 전 기 기

제12부 : 660V이하의 단일속도 삼상농형유도전동기의 **기동특성**

목 차

서 문	2
1. 적용범위	2
2. 목적	2
3. 명칭	2
4. N 설계에서 기동 토크	3
5. N 설계에서 고정된 회전자의 피상 전력	3
6. N 설계에서 기동에 대한 요구사항	3
7. NY 설계에서 기동에 대한 요구사항.....	4
8. H 설계에서 기동 토크	4
9. H 설계에서 고정된 회전자의 피상 전력	4
10. H 설계에서 기동에 대한 요구사항.....	4
11. HY 설계에서 기동에 대한 요구사항	5
표	6

주)--- : IEC 기준과 상이한 부분

* : 적용하지 않아도 되는 부분

※ : 추가된 부분

한 국 산 업 규 격
회 전 기 기

KS C IEC
60034-12 : 2002

제 12 부 : 660V이하의 단일속도 삼상농형유도전동기의
(IEC 60034-12 : 1980, IDT)

기동 특성

Rotating electrical machines

Part 12 : Stating performance of single-speed three-phase case induction motors for
voltages up to and including 660V

서 문 이 규격은 1980년에 발행된 IEC 60034-12(Rotating electrical machines - Part 12 :
Stating performance of single-speed three-phase case induction motors for voltages up
to and including 660V, 1980)을 번역해서 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고
작성한 한국산업규격이다.

1. 적용범위

본 규격은 직입 또는 Y-△결선 기동을 하는 Duty-type S1(최대 연속 정격) 운전 시 적절
한 보호장비를 갖춘 660V이하의 삼상농형유도전동기의 기동 특성에 적용된다.

본 규격은 자속의 포화값이 두 전압에서 동일할 경우 겸용 전압 전동기에도 적용된다.

2. 목적

본 규격은 660V이하의 전압에서 동작하는 단일속도 삼상농형유도전동기의 기동 특성을 위
한 4가지 설계에 대한 파라미터를 설명한다.

주 - 1. 모든 제조자는 제조자와 판매자 간의 동의를 한 기준에 따라 4가지 모든 설계와 임의의 특
별한 설계를 위한 기기를 생산한다는 사실을 기대할 수는 없다.

2. 특별한 응용을 위해 설명된 4가지와 다른 설계가 필요로 할 수 있다.

3. 이 규정에 주어진 토크와 피상 전력은 한계치이며(즉, 허용 오차 없이 최소 또는 최고치), 제
조자의 카탈로그에 명시된 값은 IEC 60034-1에 따른 허용오차를 포함할 수 있다는 것이 명시
되어야 한다.

3. 명칭

이 규정에 따르는 전동기는 다음의 설계들에 의해 분류된다.

3.1 N 설계

50Hz 또는 60Hz의 주파수에서 2, 4, 6 또는 8극을 가지며 0.4kW에서 630kW의 정격 출력으
로 직입 기동하는 정상 토크 삼상농형유도전동기

3.2 NY 설계

Y-△ 기동을 하는 점을 제외하면, N 설계와 비슷한 전동기. Y결선이 된 전동기에 대해서 T_1 과 T_u 의 최소값은 N 설계값(표 I)의 25%이어야 한다.

3.3 H 설계

60Hz의 주파수에서 4, 6 또는 8극을 가지며 0.4kW에서 160kW의 정격 출력으로 직입 기동하는 고 토크 삼상농형유도전동기

3.4 HY 설계

Y-△ 기동을 하는 점을 제외하면, H 설계와 비슷한 전동기. Y결선이 된 전동기에 대하여 T_1 과 T_u 의 최소값은 H 설계값(표 IV)의 25%이어야 한다.

4. N 설계에서 기동 토크

기동 토크는 각각 정격 토크 T_N 에 대한 pu값으로 표시된 회전자 구속 토크 T_l , PULL-UP 토크 T_u , 최대 토크 T_b 로 표현되며, 표 I에 주어진 적정치에 따라야 한다. 이 값은 허용 오차 없이, 정격 전압에서의 최소값이다. 그 이상의 값도 허용된다.

속도 0과 항복 토크가 일어나는 속도 사이의 임의의 속도값에서 기동 토크는 정격 속도에서의 정격 토크와 같은 속도의 제곱에 따라 변하는 곡선으로부터 얻어진 토크의 1.3배 보다 커야 한다.

주 - 1.3이란 숫자는 가속 구간 동안에 전동기 단자에서의 정격 전압과 비교해서 10%의 부족 전압을 고려하여 선택되었다.

5. N 설계에서 회전자 구속시 피상 전력

회전자 구속시 피상 전력 S_l 은 정격 출력 P_N 의 pu값으로 표현된 피상 전력 입력값이다. 이 값은 표 II에 주어진 적정치 보다 작아야 한다. 표 II에 주어진 값은 극수와 무관하며, 허용 오차 없이 정격 전압에서 최고값을 갖는다.

6. N 설계에서 기동에 대한 요구사항

N 설계의 전동기는 다음의 기동에 대한 요구사항을 만족해야 한다.

a) 차가운 상태에서 연속적으로 두 번 (이때, 두 번의 기동 사이에는 충분한 휴지기가 있어야

한다) 기동하거나 또는 정격 조건에서 구동하여 가열된 상태에서 한 번 기동한다. 구동 부하로 인한 지연 토크는 표 III에 주어진 외부 관성을 갖는 정격 속도에서의 정격 토크와 같으며 속도의 제곱에 비례한다.

b) 각 경우에서, 기동 이전의 전동기 온도가 정격 부하를 걸었을 때의 정상 상태의 온도를 초과하지 않는 경우에만 앞선 기동이 허용된다.

주 - 기동 회수가 전동기의 수명에 영향을 미치므로, 기동 회수는 최소화하여야 한다.

7. NY 설계에서 기동에 대한 요구사항

기동요건은 N 설계의 경우와 같다. 다만, 추가로, 'Y'에서 기동 토크가 일부 부하를 허용가능한 속도로 가속하기에 불충분할 경우 감소된 지연 토크가 필요하다.

주 - 6항의 “주” 를 참조할 것.

8. H 설계에서 기동 토크

기동 토크는 각각 정격 토크 T_N 에 대한 pu값으로 표시된 회전자 구속 토크 T_l , PULL-UP 토크 T_u , 최대 토크 T_b 로 표현되며, 표 IV에 주어진 적정치에 따라야 한다. 이 값은 허용 오차 없이, 정격 전압에서의 최소값이다. 그 이상의 값도 허용된다.

9. H 설계에서 회전자 구속시 피상 전력

회전자 구속시 피상 전력 S_l 은 정격 출력 P_N 의 pu값으로 표현된 피상 전력 입력값이다. 이 값은 표 II에 주어진 적정치 보다 작아야 한다. 표 II에 주어진 값은 극수와 무관하며, 허용 오차 없이 정격 전압에서 최고값을 갖는다.

10. H 설계에서 기동에 대한 요구사항

H 설계의 전동기는 다음의 기동에 대한 요구사항을 만족해야 한다.

a) 차가운 상태에서 연속적으로 두 번 (이때, 두 번의 기동 사이에는 충분한 휴지기가 있어야 한다) 기동하거나 또는 정격 조건에서 구동하여 가열된 상태에서 한 번 기동한다. 구동 부하로 인한 지연 토크는 속도와 무관하게 표 III에 주어진 값의 50%의 외부 관성에 대한 정격 토크와 같으며, 일정한 값이다.

b) 각 경우에서, 기동 이전의 전동기 온도가 정격 부하를 걸었을 때의 정상 상태의 온도를 초과하지 않는 경우에만 앞선 기동이 허용된다.

주 - 6항의 “주” 를 참조할 것.

11. HY 설계에서 기동에 대한 요구사항

기동요건은 H 설계의 경우와 같다. 다만, 추가로, 'Y'에서 기동 토크가 일부 부하를 허용가능한 속도로 가속하기에 불충분할 경우 감소된 지연 토크가 필요하다.

주- 6항의 “주” 를 참조할 것.

표 I

N 설계에서 **기동** 토크

주어진 값은 T_N 에 대한 **pu**값이다.

전력 범위 (kW)	극 수											
	2			4			6			8		
	T_l	T_u	T_b	T_l	T_u	T_b	T_l	T_u	T_b	T_l	T_u	T_b
$>0.4 \leq 0.63$	1.9	1.3	2.0	2.0	1.4	2.0	1.7	1.2	1.7	1.5	1.1	1.6
$>0.63 \leq 1.0$	1.8	1.2	2.0	1.9	1.3	2.0	1.7	1.2	1.8	1.5	1.1	1.7
$>1.0 \leq 1.6$	1.8	1.2	2.0	1.9	1.3	2.0	1.6	1.1	1.9	1.4	1.0	1.8
$>1.6 \leq 2.5$	1.7	1.1	2.0	1.8	1.2	2.0	1.6	1.1	1.9	1.4	1.0	1.8
$>2.5 \leq 4.0$	1.6	1.1	2.0	1.7	1.2	2.0	1.5	1.1	1.9	1.3	1.0	1.8
$>4.0 \leq 6.3$	1.5	1.0	2.0	1.6	1.1	2.0	1.5	1.1	1.9	1.3	1.0	1.8
$>6.3 \leq 10$	1.5	1.0	2.0	1.6	1.1	2.0	1.5	1.1	1.8	1.3	1.0	1.7
$>10 \leq 16$	1.4	1.0	2.0	1.5	1.1	2.0	1.4	1.0	1.8	1.2	0.9	1.7
$>16 \leq 25$	1.3	0.9	1.9	1.4	1.0	1.9	1.4	1.0	1.8	1.2	0.9	1.7
$>25 \leq 40$	1.2	0.9	1.9	1.3	1.0	1.9	1.3	1.0	1.8	1.2	0.9	1.7
$>40 \leq 63$	1.1	0.8	1.8	1.2	0.9	1.8	1.2	0.9	1.7	1.1	0.8	1.7
$>63 \leq 100$	1.0	0.7	1.8	1.1	0.8	1.8	1.1	0.8	1.7	1.0	0.7	1.6
$>100 \leq 160$	0.9	0.7	1.7	1.0	0.8	1.7	1.0	0.8	1.7	0.9	0.7	1.6
$>160 \leq 250$	0.8	0.6	1.7	0.9	0.7	1.7	0.9	0.7	1.6	0.9	0.7	1.6
$>250 \leq 400$	0.75	0.6	1.6	0.75	0.6	1.6	0.75	0.6	1.6	0.75	0.6	1.6
$>400 \leq 630$	0.65	0.5	1.6	0.65	0.5	1.6	0.65	0.5	1.6	0.65	0.5	1.6

표 II

회전자 구속시 피상 전력

S_1 은 P_N 에 대한 **pu**값으로 나타낸다. (kVA/kW) (5항을 참조)

전압 범위 (kW)	S_1
$>0.4 \leq 6.3$	13
$>6.3 \leq 25$	12
$>25 \leq 100$	11
$>100 \leq 630$	10

표 III

외부 관성(I)

주어진 값은 mr^2 이다. (m = 질량; r = 회전의 평균 반경)

주 - 관성 모멘트는 ISO 31/III, 1978, No. 3-9.1에 정의됨

전력 (kW)	극 수			
	2 (kg m ²)	4 (kg m ²)	6 (kg m ²)	8 (kg m ²)
0.4	0.018	0.099	0.273	0.561
0.63	0.026	0.149	0.411	0.845
1.0	0.040	0.226	0.624	1.28
1.6	0.061	0.345	0.952	1.95
2.5	0.091	0.516	1.42	2.92
4.0	0.139	0.788	2.17	4.46
6.3	0.210	1.19	3.27	6.71
10	0.318	1.80	4.95	10.2
16	0.485	2.74	7.56	15.5
25	0.725	4.10	11.3	23.2
40	1.11	6.26	17.2	35.4
63	1.67	9.42	26.0	53.3
100	2.52	14.3	39.3	80.8
160	3.85	21.8	60.1	123
250	5.76	32.6	89.7	184
400	8.79	49.7	137	281
630	13.2	74.8	206	423

출력 중간값에서는, 외부 관성은 다음의 공식에 따라 계산해야 한다. 표의 값들도 이 공식에 의해 계산되었다.

$$I = 0.04 P^{0.09} p^{2.5} \text{ kg m}^2$$

여기서

P는 kW로 나타낸 전력

p는 극쌍수

표 IV

H 설계에서 기동 토크

주어진 값은 T_N 에 대한 pu값이다.

전력 범위 (kW)	극 수								
	4			6			8		
	T_l	T_u	T_b	T_l	T_u	T_b	T_l	T_u	T_b
$>0.4 \leq 0.63$	3.8	2.1	2.1	2.55	1.8	1.9	2.25	1.65	1.9
$>0.63 \leq 1.0$	2.85	1.95	2.0	2.55	1.8	1.9	2.25	1.65	1.9
$>1.0 \leq 1.6$	2.85	1.95	2.0	2.4	1.65	1.9	2.1	1.5	1.9
$>1.6 \leq 2.5$	2.7	1.8	2.0	2.4	1.65	1.9	2.1	1.5	1.9
$>2.5 \leq 4.0$	2.55	1.8	2.0	2.25	1.65	1.9	2.0	1.5	1.9
$>4.0 \leq 6.3$	2.4	1.65	2.0	2.25	1.65	1.9	2.0	1.5	1.9
$>6.3 \leq 10$	2.4	1.65	2.0	2.25	1.65	1.9	2.0	1.5	1.9
$>10 \leq 16$	2.25	1.65	2.0	2.1	1.5	1.9	2.0	1.4	1.9
$>16 \leq 25$	2.1	1.5	1.9	2.1	1.5	1.9	2.0	1.4	1.9
$>25 \leq 40$	2.0	1.5	1.9	2.0	1.5	1.9	2.0	1.4	1.9
$>40 \leq 63$	2.0	1.4	1.9	2.0	1.4	1.9	2.0	1.4	1.9
$>63 \leq 100$	2.0	1.4	1.9	2.0	1.4	1.9	2.0	1.4	1.9
$>100 \leq 160$	2.0	1.4	1.9	2.0	1.4	1.9	2.0	1.4	1.9

주 - T_l 의 값은 N 기동 특성 설계에서의 값의 1.5 배이지만, 2.0 이상이어야 한다.

T_u 의 값은 N 기동 특성 설계에서의 값의 1.5 배이지만, 1.4 이상이어야 한다.

T_b 의 값은 N 기동 특성 설계에서의 값과 같지만, 1.9와 T_u 이상이어야 한다.