

『멕시코, 공랭식 단상 교류 농형 유도 전동기 에너지 효율 표준 개정』 심층분석 보고서

2025. 08.

TBT 통보 여부	통보	HS Code	8501.40
통보국	멕시코	전년도 수출규모 (천불)	2,257 (2024)
작성기관	한국기계전자시험연구원	문의처	tbt@kotica.or.kr

[목 차]

1. 규제 개요	1
2. 개정 세부내용	3
3. 관련 법령 및 표준	11
붙임. 규제 참고자료	12

1

규제 개요

- (도입배경 및 목적) 멕시코 에너지 부 산하의 에너지 자원 보존 및 합리적 사용을 위한 국가표준화자문위원회(이하 CCNNPURRE)는 특정 출력의 공랭식 단상 교류 농형 유도 전동기에 대한 에너지 효율 기준 등을 규정하는 멕시코 공식 표준을 발표함

* 관련 통보문 : MEX/540(2024.10.29.), MEX./540/Add.1 (2025.04.17.)

- (규제요지) 정격 출력 0.180~2.238 kW 인 공랭식 단상 교류 농형 유도 모터(전동기)에 대한 에너지효율을 산출하는 멕시코 국가 표준을 개정하면서, 각 제품별로 단계적 효율 기준을 적용하며, 경과 조치 조항에 의거 효율 기준 준수를 명시함

TBT 통보번호	MEX/540/Add.2	통보일	2025-07-15
		고시일	2025-06-02
규제명	- 멕시코 공식표준안 PROY-NOM-014-ENER-2024, 정격 출력이 0.180~2.238 kW 인 공랭식 단상 교류 농형 유도 전동기의 에너지 효율. 제한 기준, 시험 방법 및 마킹 - Mexican Official Standard NOM-014-ENER-2024: Energy efficiency of air-cooled single-phase squirrel-cage electric AC induction motors with a rated output of 0.180 kW to 2.238 kW. Limits, test method and marking		
규제부처	- 멕시코 에너지부 산하 에너지 자원의 보존 및 합리적 이용을 위한 국가표준화자문위원회(CCNNPURRE) - National Commission for the Efficient Use of Energy through the National Advisory Committee on Standardization for the Conservation and Rational Use of Energy Resources (CCNNPURRE), of the Ministry of Energy		
요구사항 유형	에너지효율, 소비자 정보제공, 라벨링		
개정 상태	개정 최종안		
채택일	2025-06-02		
의견수렴 마감일	해당없음		

발효일	1단계 : 관보게제일로부터 180일 이후 2단계 : 관보게제일로부터 2년 이후
준수기한	1단계 발효일 이전 발행된 기존 표준 인증서는 유효일 까지 허용(재고소진 또는 유효일까지) 2단계 발효일 이전 발행된 1단계 기준 인증서는 유효일 까지 허용(재고소진 또는 유효일까지)

□ 적용대상 및 수출규모

적용대상	- 정격 출력이 0.180~2.238 kW 인 공랭식 단상 교류 농형 유도 전동기 - air-cooled single-phase squirrel-cage electric AC induction motors with a rated output of 0.180 kW to 2.238 kW		
적용범위	단상, 교류, 농형 전동기		
對발행국 수출액 (전년기준, 천불)	2,257	HS Code	8501.40

□ 개요

- 에너지효율 표준(NOM-014)은 특정 단상 유도 전동기의 에너지 최소값, 시험방법, 라벨링 요건을 규정
 - 농형, 공랭식, 개방형 또는 폐쇄형, 연속 운전, 단일 회전 속도, 0.180kW에서 2.238kW까지의 정격 출력을 가진 단상 교류 유도 전동기에 적용되며, 보조 냉각 장비가 필요한 전동기는 제외

[표 1] 규제 대상 전동기의 주요 용도 및 예시

주요 용도	용도 예시
액체 처리용 펌프	우물 펌프 등
공기 순환용 팬	산업용 환기 시스템, 배기 팬 또는 공조장치 등
공기 또는 가스 압력을 생성하는 압축기	작업장용 공기 압축기, 타이어 공기압 시스템, 소형 산업 장비 등
작업장에서 사용되는 경량장비	(예 : 드릴, 톱, 선반 등)
제조 공정용 소형 산업기계	컨베이어, 믹서, 프레스 등
현장 작업 자동화용 농업기계	펌프, 파쇄기 등
수동 작업용 전동 공구	연삭기, 샌더, 휴대용 드릴 등

○ 공랭식 단상 교류 농형 유도 전동기 에너지 효율 표준 개정 경과

- NOM-014-ENER 에너지 효율 표준(이하 표준)은 2004년 제정* 이후 2021년에 개정 초안이 발표** 된바 있으나, 최종 개정이 완료되지 않았으며, 2024년 수정된 개정안 발표*** 이후 2025년 6월 최종 표준****이 개정 발표됨

* NOM-014-ENER-2004 : Energy efficiency of electric motors of alternating current, single phase, induction, squirrel cage type, cooled with air, in nominal power of 0,180 kW to 1,500 kW. Limits, testing method and marking

** PROY-NOM-014-ENER-2020 (MEX/486, 2021.1.5., [URL](#))

*** PROY-NOM-014-ENER-2024 (MEX/540, 2024.10.29., [URL](#))

**** NOM-014-ENER-2025 (MEX/540/Add.2, 2025.07.15., [URL](#))

□ 주요내용

○ 전동기 분류 (규제원문 4조)

- 규제 대상 제품군은 다음과 같이 I 형과 II 형으로 분류

I 형	II 형
커패시터 기동식 모터 및 분상 모터	커패시터 2개 장착형 모터 및 상시 연결 커패시터형 모터

○ 전동기 정격 효율 (규제원문 5조)

- 각 전동기는 다음의 표(출력, 극수)를 기준으로 하여 규제원문 5.2항*에 명시된 공식에 의거 산출된 최소 에너지 효율 기준을 충족해야 함

* 최소 에너지 효율 산출 공식 (규제원문 5.2항)

$$\eta_{\text{energetica minima}} = \frac{100}{1 + 1.15 \left[\frac{100}{\eta} - 1 \right]}$$

- 최소에너지 η ($\eta_{\text{energetica minima}}$) : 정격 효율과 관련하여 준수해야 하는 최소 에너지 효율 값. 백분율(정수 2자리와 소수 1자리)로 표기
- η : 모터의 종류, 출력 및 극수별 표1 또는 표2에 명시된 정격 효율값으로, 백분율로 표기
- 모터가 표1 또는 표2에 명시된 정격 효율보다 큰 값을 나타낼 경우, 최소 에너지 효율 값을 산출하기 위해서는 제조사에서 제시하는 정격 효율 값을 사용해야 함

- 에너지 효율 산출을 위한 시험은 본 표준 8장(시험방법)에 명시된 시험만 적용됨

[표 2] I 형 모터의 정격 효율 (규제원문 Table 1)

출력(kW)		1단계			2단계		
		극수			극수		
다음 값 이상	다음 값 이하	2	4	6	2	4	6
0.180	0.245	43.7	47.0	33.9	62.0	66.0	52.5
0.246	0.372	49.8	52.6	42.1	64.0	68.6	57.5
0.373	0.559	55.9	57.8	51.0	70.0	70.0	62.0
0.560	0.745	61.4	62.3	57.9	72.0	74.0	66.0
0.746	1.118	64.7	65.1	59.4	74.0	77.0	72.0
1.119	1.491	68.7	68.7	63.2	78.0	79.0	75.0
1.492	2.238	71.7	71.7	66.1	81.0	81.5	77.0

[표 3] II형 모터의 정격 효율(규제원문 Table 2)

출력(kW)		1단계			2단계		
		극수			극수		
다음 값 이상	다음 값 이하	2	4	6	2	4	6
0.180	0.245	62.0	66.0	52.5	64.0	68.0	55.0
0.246	0.372	64.0	68.6	57.5	68.0	70.0	59.5
0.373	0.559	70.0	70.0	62.0	72.0	72.0	64.0
0.560	0.745	72.0	74.0	66.0	74.0	75.5	68.0
0.746	1.118	74.0	77.0	72.0	75.5	78.0	73.0
1.119	1.491	78.0	79.0	75.0	82.5	84.0	85.5
1.492	2.238	81.0	81.5	77.0	84.0	84.0	86.5

○ 샘플링 (규제원문 6조 및 11.5.5조)

- 본 표준 6장(샘플링)에 따르나, 실제 11장(적합성평가 절차)의 11.5.5항(샘플링)에 명시된 절차에 따르며, 제품군별 분류 및 시험용 샘플 수량은 다음과 같음

[표 4] 제품군 분류 및 시험용 샘플 수 (규제원문 Table 3)

제품군	kW	모터 유형	극	시험용 샘플	대조 샘플
1	0.180~0.560kW	I	2	모터1개	모터1개
	0.180~0.560kW	I	4	모터1개	모터1개
	0.180~0.560kW	I	6	모터1개	모터1개
2	0.561~1.500kW	I	2	모터1개	모터1개
	0.561~1.500kW	I	4	모터1개	모터1개
	0.561~1.500kW	I	6	모터1개	모터1개
3	1.501~2.238kW	I	2	모터1개	모터1개
	1.501~2.238kW	I	4	모터1개	모터1개
	1.501~2.238kW	I	6	모터1개	모터1개
4	0.180~0.560kW	II	2	모터 1개	모터1개
	0.180~0.560kW	II	4	모터1개	모터1개
	0.180~0.560kW	II	6	모터1개	모터1개
5	0.561~1.500kW	II	2	모터1개	모터1개
	0.561~1.500kW	II	4	모터1개	모터1개
	0.561~1.500kW	II	6	모터1개	모터1개
6	1.501~2.238kW	II	2	모터1개	모터1개
	1.501~2.238kW	II	4	모터 1개	모터1개
	1.501~2.238kW	II	6	모터1개	모터1개

- 연구소 시험 수행시, 상기 표4에 따르며, 추적 시험의 경우 무작위로 선택함. 단, 모터 유형, 용량, 극수별 구조를 고려하여, 샘플은 1개 ~ 3개까지 구성
- 로트별 인증인 경우 인증 모델의 30% 시험을 전제로 하여 샘플링하며 이는 OCP(인증기관)가 무작위로 선택함
- 샘플 시험 결과 부적합인 경우 동일 특징의 샘플로 추가 시험 실시 함

○ 시험방법 (규제원문 8조)

- 본 표준 8장 시험방법은 ①시험조건, ②측정 도구 및 시험 장비, ③시험 절차로 구성되어 있으며

① 시험조건

1) 전원 주파수 : $60\text{Hz} \pm 0.5\%$

2) 교류전압은 모터 명판에 표시된 전압으로 단자에서 측정하며, $\pm 0.5\%$ 를 초과하지 않아야 함

3) 전압 파형의 총 고조파 왜곡(DAT*)은 5%를 초과하지 않아야 함

* Distorsion Armonica Total : 신호에 존재하는 고조파 왜곡을 측정하여 이상적인 파형에서 얼마나 벗어났는지 나타내는 수치

② 측정 도구 및 시험장비 : 규제원문 8.2항에 명시된 장비를 이용하며, 특정 측정기에 대해서 신뢰도는 최소 95%, 오차는 0.25%를 초과하지 않아야 함

③ 시험절차 : 시험절차는 1) 작동시험, 2) 동력계 최소허용부하, 3) 무부하 운전 시험, 4) 동력계 보정계수 계산, 5) 보정된 출력 전력 계산, 6) 시험 효율 계산 순으로 진행

[표 5] 시험 절차 주요 내용 (규제원문 8.3항)

시험 절차	주요내용
작동시험 (8.3.1항)	○ 모터를 정격 출력, 단자에서 측정된 전압 및 시험 전력 주파수로 작동시켜, 3개의 온도 측정 지점에서 제3.5항에 정의된 열평형에 도달할 때까지 운전 ○ 모터 단자에서의 공급 전압(V), 공급 전력 주파수(Hz), 입력 전력(kW), 모터 축 토크(N·m), 회전 속도 측정
동력계 최소허용 부하 (8.3.2항)	○ 동력계 최소 부하로 설정, 모터를 단자에서 측정된 전압 및 시험 전력 주파수로 작동시켜, 30분 동안 입력 전력의 변동이 3% 이내가 될 때까지 운전 ○ 모터 단자에서의 공급 전압(V), 공급 전력 주파수(Hz), 입력 전력(kW), 모터 축 토크(N·m), 회전 속도 측정

시험 절차	주요내용
	○ 출력 전력이 정격 출력의 15% 미만임을 확인하고 시험 모터의 전력을 계산
무부하 운전 시험 (8.3.3항)	○ 모터를 동력계에서 분리하고, 단자에서 측정된 전압과 시험 전력 주파수로 무부하 운전하며, 30분 동안 입력 전력의 변동이 3% 이내가 될 때까지 진행 ○ 모터 단자에서의 공급 전압(V), 공급 전력 주파수(Hz), 입력 전력(kW), 회전 속도 측정
동력계 보정계수(FCD) 계산 (8.3.4항)	○ 동력계가 시험 대상 모터와 토크 측정에 사용되는 변환기 사이에 위치할 때 산출해야 하며, 규제원문 8.3.2항, 8.3.3항 측정 결과를 기반으로 계산 $S_{\min} = \frac{n_s - n_{\min}}{n_s}$ ○ FCD는 다음 식으로 계산함 $FCD = \frac{9549}{n_{\min}} \times [P_{\min} \times (1 - S_{\min})] - \frac{9549}{n_0} \times [P_0] - T_{\min}$
보정된 출력 전력 계산 (8.3.5항)	○ 시험 모터와 동력계 사이에서 토크를 측정할 때, 동력계의 손실은 측정에 영향을 주지 않으므로 FCD는 0인 것으로 간주함 ○ 보정된 출력 전력은 다음식으로 계산 $P_s = \frac{(T_m + FCD) \times n_m}{9549} [kW]$
시험 효율 계산 (8.3.6항)	○ 정격 출력에서의 모터 효율은 다음식으로 계산 $\eta_m = \frac{P_s}{P_e} \times 100 [\%]$

○ 라벨링(마킹) (규제원문 9조)

- 모든 모터에는 최소 1개의 정보 명판(plate) 또는 라벨이 함께 제공되어야 하며, 영구적이고, 지워지지 않아야 하며, 9.2항의 정보를 포함해야 함

※ 규제원문 9.2항 : 명판 또는 라벨에 표시되어야 하는 최소 정보이며, 스페인어로 작성되어야 함

- NOM-014-ENER-2025;
- 제조업체·수입업체·판매업체 명칭, 또는 로고·등록 상표;
- 제조업체 또는 유통업체가 지정한 상업적 식별용 모델명;
- 모터의 유형(분상, 커패시터 기동식, 커패시터 2개 장착형, 또는 상시 연결 커패시터형)을 표기할 것;

- 연속 임무형임을 표기할 것;
- 개폐 유형(개방식 모터 또는 폐쇄식 모터);
- 제조 원산지(국가);
- 기호에 이은 정격 효율(%) (정수 2자리와 소수 1자리 포함);
- 정격 출력(kW);
- 전압(V);
- 전력 주파수(Hz); 및
- 회전 속도(min⁻¹ 또는 r/min).

○ 적합성 평가 절차 (규제원문 11조)

- 적합성 평가 절차는 다음의 3가지 방식으로 진행할 수 있음

- ① 제품의 정기적 시험을 통한 인증 방식
- ② (모델별 또는 제품군별) 생산라인의 품질관리시스템을 통한 인증 방식
- ③ 로트별 인증 방식

인증 방법	인증 제출 서류 및 참조사항
정기적 시험 인증	• 인정·승인받은 LP가 대표 모델에 한해 수행한 유효한 시험 성적서(들) 원본(인쇄본 또는 전자 문서) • 제11.3.7항 및 제11.5.6항에 따라, 이해관계자가 연구소 시험을 위해 제출한 제품이 인증하고자 하는 제품군을 대표함을 주장하는 사실 진술 선언서 • 이전에 발급받은 적합성 인증서 사본(해당할 경우) • NOM 제9장에 따른 정보 플레이트 또는 라벨, 평가된 샘플 및 제품군 등의 시제품(해당할 경우) • 제품의 사진 또는 도면 • 제9.2항에 따른 마킹 라벨 • 전기 도면 • 스페인어로 된 사용 설명서 또는 매뉴얼 • 인증서 유효기간 : 1년 • 사후관리 : 연 1회
품질관리 시스템 인증	• 규제원문 11.5.4.1항에 명시된 문서 • 품질보증시스템 인증기구가 발급하고 유효한 품질관리시스템 인증서 사본(생산라인 포함) • 생산 공정의 검증 절차를 보유한다는 내용의 품질시스템 인증 보고서 • 최초 인증의 경우, 사전에 방문하여 생산라인 품질시스템을 확인해야 함.

인증 방법	인증 제출 서류 및 참조사항
	이 방문에서 샘플링을 진행할 수 있음 • 인증서 유효기간 : 3년 • 사후관리 : 15개월마다 1회
로트 인증	• 로트별 인증은 해당 로트를 구성하는 제품 모델별로 고유 식별정보가 있을 때만 가능. 또한, 연구소 시험용으로 제출할 제품 샘플을 선정하기 위해 사전 샘플링이 필요 • 제11.5.4.1에 명시된 문서 • 최대 50개까지 포함될 수 있으며, 각각 일련번호 및 생산 로트로 식별함 • 생산 공장을 두 곳 이상 보유한 회사의 경우, 각 공장의 품질보장시스템 인증서와 품질시스템 인증 보고서를 제출해야 한다. 본 NOM에 따른 제품 적합성 인증서는 오직 인증받은 품질보장시스템을 갖춘 공장의 제품만 보증 • 별도 인증서 유효기간은 없으며, 인증서에 명시된 수량만 보증

- 다음 요건에 해당될 경우 인증서는 정지 또는 취소됨

인증서 정지	• 본 NOM에서 규정하는 일반 대중에 제공되는 정보 요건(마킹 및 라벨링)을 준수하지 않는 경우 • 제품 적합성 인증서 명의자의 책임 사유로 인해 추적을 수행할 수 없는 경우 • 제품 적합성 인증서 명의자가 추적에 따른 시험 성적서를 발급일로부터 30 자연일 이내에, 또한 제품 적합성 인증서 유효기간 이내에 OCP에 제출하지 않는 경우 • 인증받은 제품의 사양 또는 설계의 변경·수정이 제품 적합성 인증서 명의자의 책임 사유로 인해 평가되지 않은 경우 • 표준 당국이 LIC 제139조, 제140조, 제142조 내지 제150조 및 그 시행규칙에 따라 인증서의 정지를 정하는 경우
인증서 취소	• 생산라인 품질관리시스템 인증서가 취소된 경우 • 인증 관련 문서의 위·변조가 발견된 경우 • 인증 명의자의 요청이 있는 경우. 단, 취소를 요청하는 시점에 인증서에 포함된 의무를 이행한 상태일 때 해당한다 • 제품 적합성 인증서의 사용과 관련하여 거짓 진술한 경우 • NOM의 사양을 준수하지 않은 경우 (마킹 및 정보 관련 사항 제외) • 정지 통보 후, 지정된 기간 이내에 정지 사유가 시정되지 않은 경우

	• 표준 당국이 LIC 제139조, 제140조, 제142조 내지 제150조 및 그 시행규칙에 따라 인증서 취소를 정하는 경우 • 제품에 본질적인 변경이 이루어진 경우 • 제품 적합성 인증서가 OCP에 의해 규정된 특징 및 조건을 충족하지 않는 경우 • 적합성 평가 결과가 기재된 문서가 더 이상 효용이 없거나, 이를 작성한 근거가 변하거나 소멸한 경우 (당사자의 사전 요청에 따름)
--	--

○ 경과 조치 (규제원문 14조)

- 본 개정 표준 발효시 기존 표준(NOM-014-ENER-2004) 및 관련 적합성 평가 절차 관련 표준(2007년 12월 7일 발표)은 폐지
- 본 개정 표준(NOM-014-ENER-2025)은 다음과 같이 단계적으로 발효됨
 - ① 1단계 : 연방 관보에 게재된 다음 날로부터 180자연일 경과 후, 해당 날짜로부터 적용 범위에 포함된 모든 모터는 본 표준의 표 1 및 표 2에 명시된 1단계 사양을 충족해야 함
 - ② 2단계 : 게재된 다음 날로부터 2년 경과 후, 해당 날짜로부터 적용 범위에 포함된 모든 모터는 본 표준의 표 1과 표2에 명시된 2단계 사양을 충족해야 함
- 본 개정 표준(NOM-014-ENER-2025) 발효일 이전 발행된 인증서는 유효기간 만료일까지 유효하며, 해당 모터 재고 소진 또는 인증서 만료전 까지만 판매 가능
- 본 개정 표준(NOM-014-ENER-2025) 2단계 발효일 이전 발행된 1단계 유효 인증서는 인증서 만료일까지 유효하며, 인증서 해당 모터 재고 소진 또는 인증서 만료전까지만 판매 가능

□ 관련 표준

○ 다음은 본 표준에 명시된 관련 표준 목록임

- NOM-014-ENER-2004, 정격 출력이 0.180~1.500kW인 공랭식 단상 교류 농형 유도 모터의 에너지 효율. 한계, 시험 방법 및 마킹
- NOM-016-ENER-2016, 정격 출력이 0.746~373 kW인 삼상 교류 농형 유도 모터의 에너지 효율. 한계, 시험 방법 및 마킹
- CSA C22.2 No. 100 Motors and generators
- CSA C747:22 Energy efficiency test methods for small motors
- IEC 60034-1:2022 Rotating electrical machines - Part 1: Rating and performance
- IEC 60034-2-1:2024 Rotating electrical machines - Part 2-1: Standard methods for determining losses and efficiency from tests (excluding machines for traction vehicles)
- IEEE 114-2010-IEEE Standard test procedure for single-phase induction motors
- JIS-C-4203 Single-phase induction motors for general purpose
- NEMA MG 10009-2022 Energy Management guide for selection and use of single-phase motors.
- ANSI/NEMA MG 1-2021 Motors and generators.
- NMX-J-226-ANCE-2005, 전기 기기 - 750W까지인 유니버설 및 상시 연결 커패시터형 음영극 출력 37.5W까지의 농형 또는 단락 로터식 유도 모터. 사양 및 시험 방법
- NMX-J-075/1-1994-ANCE, 전기 기기-회전기계 제1부: 출력이 0.062~373kW인 단락 로터식 교류 유도 모터-사양
- NMX-J-075/2-1994-ANCE, 전기 기기-회전기계 제2부: 대용량 출력의 단락 로터식 교류 유도 모터 -사양
- NMX-J-075/3-1994-ANCE, 전기 기기-회전기계 제3부: 출력이 0.062kW부터인 단락 로터식 교류 유도 모터의 시험 방법
- NMX-Z-013-SCFI-2015, 표준 구성 및 작성 가이드.

☐ 규제원문 출처

○ 멕시코 관보 발표

- 최종안 : https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5758923&fecha=02/06/2025#gsc.tab=0