

# 『멕시코, 3상 교류 농형 유도 전동기 에너지효율 표준 개정』 심층분석 보고서

2025. 10.

TBT 통보 여부	통보	HS Code	8501.51, 8501.52 외
통보국	멕시코	전년도 수출규모 (천불)	2,897 (2024)
작성기관	한국기계전자시험연구원	문의처	<a href="mailto:tbt@kotica.or.kr">tbt@kotica.or.kr</a>

## **[ 목 차 ]**

<b>1. 규제 개요 .....</b>	<b>1</b>
<b>2. 개정 세부내용 .....</b>	<b>3</b>
<b>3. 관련 법령 및 표준 .....</b>	<b>11</b>
<b>붙임. 규제 참고자료 .....</b>	<b>11</b>

## 1

## 규제 개요

## □ 도입 배경 및 목적

- 멕시코 에너지부 산하 에너지 자원 보존 및 합리적 사용을 위한 국가 표준화 자문 위원회(이하, 'CCNNPURRE')는 특정 출력의 3상 교류 농형 유도 전동기에 관한 에너지효율 기준 등을 정하는 멕시코 공식 표준의 개정 최종안\*을 '25.07.30. 최종 채택하여 '25.09.02. 통보\*\* 함

\* 동 개정 최종안 : 멕시코 공식 표준 NOM-016-ENER-2025

\*\* 통보 이력 : MEX/541/Add.1 (동 통보문, 2025.09.02.), MEX/541(2024.12.18. 통보)

□ (규제요지) 정격 출력 0.746~373 kW인 3상 교류 농형 유도 모터(전동기)에 대한 에너지효율을 산출하는 멕시코 국가 표준을 개정함

TBT 통보번호	MEX/541/Add.1	통보일	2025-09-02
		고시일	해당 없음
규제명	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 멕시코 공식 표준 NOM-016-ENER-2025, 정격 전력 0.746kW~373kW의 3상 교류 농형 유도 전동기의 에너지효율. 한계값, 시험 방법 및 표시</li> <li>■ Norma Oficial Mexicana NOM-016-ENER-2025, Eficiencia energetica de motores de corriente alterna, trifasicos, de induccion, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0.746 kW a 373 kW. Limites, metodo de prueba y marcado.;</li> </ul>		
규제부처	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 멕시코 에너지부 산하 에너지 자원의 보존 및 합리적 이용을 위한 국가표준화자문위원회(CCNNPURRE)</li> <li>■ 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</li> </ul>		
요구사항 유형	■ 에너지효율, 소비자 정보제공, 라벨링		
개정 상태	■ 개정 최종안		
채택일	■ 2025-07-30		
의견수렴 마감일	■ 해당없음		
발효일	■ 관보 고시일로부터 180일 이후		
준수기한	■ 발효일 이전 발행된 기존 표준 인증서는 유효일까지 허용(재고소진 또는 유효일까지)		

□ 적용대상 및 수출규모

적용대상	<ul style="list-style-type: none"> <li>정격 출력이 0.746~373 kW인 3상 교류 농형 유도 전동기</li> <li>three-phase squirrel-cage electric AC induction motors with a rated output of 0.746 kW to 373 kW</li> </ul>		
적용범위	<ul style="list-style-type: none"> <li>삼성, 교류, 농형 전동기</li> </ul>		
對발행국 수출액 (전년기준, 천불)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2,897</li> </ul>	HS Code	<ul style="list-style-type: none"> <li>8501.51</li> <li>8501.52</li> <li>8501.53</li> </ul>

### □ 규제 개요

- 멕시코 에너지부 산하 에너지 자원 보존 및 합리적 사용을 위한 국가 표준화 자문 위원회 (이하, 'CCNNPURRE')는 특정 출력의 3상 교류 농형 유도 전동기에 관한 에너지효율 기준 등을 정하는 멕시코 공식 표준의 개정 최종안\*을 '25.07.30. 최종 채택하여 '25.09.02. 통보\*\*하였음
- (규제 내용) 동 에너지효율 표준(NOM-016-ENER-2025)은 특정 삼상 유도 전동기의 최소 에너지 제한값, 시험방법, 라벨링 요건 등을 규정함
- (주요 개정 내용) 동 규제의 적용 제외 대상에 관한 일부 정의를 개정함

### □ 적용 대상

- 동 규제의 적용 대상
  - 정격 출력이 0.746kW~373kW에 해당하는 3상 교류 농형 유도 모터(전동기)
  - 적용 가능 대상
    - 기어 모터, 모터 펌프 및 모터 압축기(비표준 샤프트 및 플랜지를 포함하는 모터 포함)
    - 케이싱 본체에 받침대가 없고 플랜지를 통해 부하에 연결된 모터
    - 플랜지 및 샤프트의 기계적 작동이 표준화되지 않았어도, 분리 시 독립 작동이 가능한 장비에 통합된 모터
  - 적용 제외 대상
    - 냉각을 위해 보조/추가 장비가 요구되는 전동기의 경우, 동 규정의 적용 대상에서 제외
    - 작동 중 서로 다른 전기 주파수 범위(두 개 이상의 회전 속도)에서 작동하는 전동기는 동 규정의 적용 대상에서 제외

### □ 개정 초안 대비 최종안 변경사항

- 동 규제의 적용 제외 대상에 관한 일부 정의를 개정함
  - 단일 주파수(모터 샤프트 또는 화살표의 회전 속도)에서 작동하는 모터만이 동 규제의 적용 대상임을 분명히 하기 위하여 다음과 같이 적용 제외 대상의 정의를 변경하였음

[표 1] 적용 대상 관련 개정사항 (규제원문 1조)

개정 초안 (PROY-MEX-016-ENER-2024)	동 개정 최종안 (MEX-016-ENER-2024)
냉각을 위해 보조 또는 추가 장비가 필요한 전기 모터, <b>또한, 일반적으로 인버터라고 하는 다중 회전 주파수(두 개 속도보다 많은 회전 속도)를 갖는 모터는 제외됩니다.</b>	냉각을 위해 보조 또는 추가 장비가 필요한 전기 모터, <b>또한, 작동 중 서로 다른 전기 주파수 범위(두 개 속도 이상의 회전 속도)에서 작동하는 모터는 제외됩니다.</b>

## □ 주요 내용

### ○ 전동기 분류 (규제원문 5조)

- 규제 대상 제품군은 개방형과 폐쇄형으로 분류됨
  - 개방형 모터 및 폐쇄형 모터의 식별은 규제원문 [부속서 C]에 명시됨

### ○ 전동기 정격 효율 (규제원문 6조)

- 각 전동기는 하기 [표 2]에 명시된 출력 및 극수에 따라 최소 에너지효율 기준치를 충족해야 함
  - 최소 에너지효율 기준치는 규제원문 8.2항\*에 명시된 공식으로부터 산출됨

\* 최소 에너지효율 산출 공식 (규제원문 8.2항)

$$\eta_{\text{energetica minima}} = \frac{100}{1 + 1.10 \left[ \frac{100}{\eta} - 1 \right]}$$

- 최소에너지  $\eta$  ( $\eta_{\text{energetica minima}}$ ) : 정격 효율에 따라 준수해야 하는 최소 에너지효율 값
- $\eta$  : 모터의 종류별, 출력별, 극수별로 아래 [표 2]에 명시된 정격 효율값으로, 백분율로 표기

- 에너지효율 산출을 위한 시험은 동 표준 9장(시험방법)에 명시된 시험만 적용됨

[표 2] 수직형 및 수평형 모터의 정격 효율(%) (규제원문 표 1)

정격 출력 (kW)	정격 출력 (Hp)	폐쇄형 모터				개방형 모터			
		2극	4극	6극	8극	2극	4극	6극	8극
0.746	1	77.0	85.5	82.5	75.5	77.0	85.5	82.5	75.5

정격 출력 (kW)	정격 출력 (Hp)	폐쇄형 모터				개방형 모터			
		2극	4극	6극	8극	2극	4극	6극	8극
1.119	1.5	84.0	86.5	87.5	78.5	84.0	86.5	86.5	77.0
1.492	2	85.5	86.5	88.5	84.0	85.5	86.5	87.5	86.5
2.238	3	86.5	89.5	89.5	85.5	85.5	89.5	88.5	87.5
3.730	5	88.5	89.5	89.5	86.5	86.5	89.5	89.5	88.5
5.595	7.5	89.5	91.7	91.0	86.5	88.5	91.0	90.2	89.5
7.460	10	90.2	91.7	91.0	89.5	89.5	91.7	91.7	90.2
11.19	15	91.0	92.4	91.7	89.5	90.2	93.0	91.7	90.2
14.92	20	91.0	93.0	91.7	90.2	91.0	93.0	92.4	91.0
18.65	25	91.7	93.6	93.0	90.2	91.7	93.6	93.0	91.0
22.38	30	91.7	93.6	93.0	91.7	91.7	94.1	93.6	91.7
29.84	40	92.4	94.1	94.1	91.7	92.4	94.1	94.1	91.7
37.30	50	93.0	94.5	94.1	92.4	93.0	94.5	94.1	92.4
44.76	60	93.6	95.0	94.5	92.4	93.6	95.0	94.5	93.0
55.95	75	93.6	95.4	94.5	93.6	93.6	95.0	94.5	94.1
74.60	100	94.1	95.4	95.0	93.6	93.6	95.4	95.0	94.1
93.25	125	95.0	95.4	95.0	94.1	94.1	95.4	95.0	94.1
111.9	150	95.0	95.8	95.8	94.1	94.1	95.8	95.4	94.1
149.2	200	95.4	96.2	95.8	94.5	95.0	95.8	95.4	94.1
186.5	250	95.8	96.2	95.8	95.0	95.0	95.8	95.8	95.0
223.8	300	95.8	96.2	95.8	95.0	95.4	95.8	95.8	95.0
261.1	350	95.8	96.2	95.8	95.0	95.4	95.8	95.8	95.0
298.4	400	95.8	96.2	95.8	95.0	95.8	95.8	95.8	95.0
335.7	450	95.8	96.2	95.8	95.0	96.2	96.2	96.2	95.0
373	500	95.8	96.2	95.8	95.0	96.2	96.2	96.2	95.0

○ 샘플링 (규제원문 7조 및 12조)

- 동 표준 6조(샘플링)에 따르나, 실제 12조(적합성평가 절차)의 12.5.5항(샘플링)에 명시된 절차에 따르며, 제품군 분류 및 시험용 샘플 수량은 다음과 같음

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

작동을 위한 조립 위치	제품군	인클로저 유형	kW (Hp)	극	샘플 모터의 수량
수평 또는 수직	1	개방형	0.746 (1.0) ~ 14.920kW (20)	2, 4, 6, 8	모터 2개
수평 또는 수직	2	개방형	14.921 (20.1) ~ 74.60 kW (100.0)	2, 4, 6, 8	모터 2개
수평 또는 수직	3	개방형	74.61 (100.1)~ 373kW (500)	2, 4, 6, 8	모터 1개
수평 또는 수직	4	폐쇄형	0.746 (1.0) ~ 14.920kW (20)	2, 4, 6, 8	모터 2개
수평 또는 수직	5	폐쇄형	14.921 (20.1) ~ 74.60 kW (100.0)	2, 4, 6, 8	모터 2개
수평 또는 수직	6	폐쇄형	74.61 (100.1)~ 373kW (500)	2, 4, 6, 8	모터 1개

- 최초 인증 시, 이해당사자가 12.3.18에 명시된 내용 및 [표 3]에 표시된 수량에 따라 이것이 대표 모델을 선정하고 자가 제품 샘플링을 수행함
- 로트별 인증 시, 인증 모델의 30% 시험을 전제로 하여 샘플링을 시행하며 샘플은 OCP(인증기관)가 무작위로 선택함
- 샘플 시험 결과가 부적합인 경우, 동일 특성의 대조군 샘플로 1회의 추가 시험을 실시할 수 있음

○ 시험방법 (규제원문 9조)

- 동 표준 9조에서 정하는 시험방법은 ①시험 조건, ②측정 도구 및 시험 장비, ③시험 절차로 구성되어 있음

① 시험 조건

- 1) 전원 주파수 : 60Hz  $\pm$  0.3%
- 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

\* 총 고조파 왜곡(Distorsion Armonica Total) : 신호에 존재하는 고조파 왜곡을 측정하여 이상적인 파형에서 얼마나 벗어났는지 나타내는 수치



② 측정 도구 및 시험 장비

- 규제원문 9.2항에 명시된 장비를 이용하며, 아날로그 또는 디지털 계측기에 대하여 전체 범위의 최대  $\pm 0.2\%$ 의 계측 오차로 교정해야 함

③ 시험 절차

- 시험 절차는 1) 초기 매개변수 측정, 2) 열 평형 도달 시험, 3) 작동 시험, 4) 동력계 최소허용부하, 5) 무부하 운전 시험 순으로 진행

[표 4] 시험 절차 주요 내용 (규제원문 9.3항)

시험 절차	주요내용
초기 매개변수 측정 (9.3.1항)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고정자 권선 단자 사이의 저항과 해당 온도를 측정함</li> <li>○ 매개변수(고정자 권선의 단자 간 저항, 고정자 권선/고정자 코어/본체에서 감지된 온도 또는 평균 온도, 주변 온도)를 기록</li> </ul>
열 평형 도달 시험 (9.3.2항)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 모터가 열 평형에 도달한 후의 온도 증가량을 <math>\Delta t</math> 방정식에 의해 결정함</li> </ul> $\Delta t = t_{fr} - t_{af} \quad [^{\circ}C]$ $t_{fr} = \left[ \left( \frac{R_f}{R_l} \right) (t_l + K) \right] - K \quad [^{\circ}C]$
작동 시험 (9.3.3항)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 모터를 단자에서 측정된 정격 출력, 정격 전압 및 60 Hz 주파수로 작동시킴</li> <li>○ 정격 전력의 150%를 초과하지 않는 두 가지 부하 값을 내림차순으로 적용하고, 정격 전력의 100%, 75%, 50%, 25%의 네 가지 부하 값을 적용하며, 허용 오차는 <math>\pm 2\%</math>임</li> </ul>
동력계 최소허용 부하 (9.3.4항)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 동력계 최소 부하로 설정, 모터를 단자에서 측정된 정격 전압 및 60 Hz 주파수로 작동시켜, 30분 동안 입력 전력의 변동이 3% 이내가 될 때까지 운전</li> <li>○ 모터 단자에서의 공급 전압(V), 공급 전력 주파수(Hz), 평균 전류, 입력 전력(kW), 모터 토크 (N·m), 회전 주파수 등을 측정</li> <li>○ 출력 전력이 정격 출력의 15% 미만임을 확인하고 시험 모터의 전력을 계산</li> </ul>
무부하 운전 시험 (9.3.5항)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 모터를 동력계에서 분리하고, 단자에서 측정된 전압과 60 Hz 주파수로 무부하 운전하며, 30분 동안 입력 전력의 변동이 3% 이내가 될 때까지 진행</li> <li>○ 모터 단자에서의 공급 전압(V), 공급 전력 주파수(Hz), 무부하 평균 전류, 무부하 입력 전력(kW), 무부하 모터 토크 (N·m), 무부하 회전 주파수 등을 측정</li> </ul>

○ 라벨링(마킹) (규제원문 10조)

- 모든 모터에는 최소 1개의 정보 명판(plate) 또는 라벨이 함께 제공되어야 하며, 영구적이고, 지워지지 않아야 하며, 10.2항의 정보를 포함해야 함

※ 규제원문 10.2항 : 명판 또는 라벨에 표시되어야 하는 최소 정보이며, 스페인어로 작성되어야 함

- NOM-016-ENER-ENER-2025
- 제조업체·수입업체·판매업체 명칭, 또는 로고·등록 상표
- 제조업체 또는 유통업체가 지정한 상업적 식별용 모델명
- 개폐 유형(부속서 C에 따라 개방형 모터 또는 폐쇄형 모터)
- 제조 원산지(국가)
- 정격 효율(%) (기호  $\eta$ 으로 표시, 정수 2자리와 소수 1자리 포함)
- 정격 출력(kW)
- 전압(V)
- 전력 주파수(Hz)
- 회전 주파수(min<sup>-1</sup> 또는 r/min)

○ 적합성 평가 절차 (규제원문 12조)

- 적합성 평가 절차는 다음의 3가지 방식으로 진행할 수 있음

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

인증 방법	인증 제출 서류 및 참조사항
정기적 시험 인증	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인정·승인받은 LP가 대표 모델에 한해 수행한 유효한 시험 성적서(들) 원본(인쇄본 또는 전자 문서)</li> <li>• 제12.3.7항 및 제12.5.6항에 따라, 이해관계자가 연구소 시험을 위해 제출한 제품이 인증하고자 하는 제품군을 대표함을 주장하는 사실 진술 선언서</li> <li>• 이전에 발급받은 적합성 인증서 사본(해당할 경우)</li> <li>• 동 NOM 제10조에 따른 정보 플레이트 또는 라벨, 평가된 샘플 및 제품군 등의 시제품(해당할 경우)</li> <li>• 제품의 사진 또는 도면</li> <li>• 제10.2항에 따른 마킹 라벨</li> <li>• 전기 도면</li> </ul>

인증 방법	인증 제출 서류 및 참조사항
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 스페인어로 된 사용 설명서 또는 매뉴얼</li> <li>• 인증서 유효기간 : 1년</li> <li>• 사후관리 : 연 1회</li> </ul>
품질 관리 시스템 인증	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 규제원문 12.5.4.1항에 명시된 문서</li> <li>• 품질보장시스템 인증기구가 발급하고 유효한 품질관리시스템 인증서 사본(생산라인 포함)</li> <li>• 생산 공정의 검증 절차를 보유한다는 내용의 품질시스템 인증 보고서</li> <li>• 최초 인증의 경우, 사전에 방문하여 생산라인 품질시스템을 확인해야 함. 이 방문에서 샘플링을 진행할 수 있음</li> <li>• 인증서 유효기간 : 3년</li> <li>• 사후관리 : 15개월마다 1회</li> </ul>
로트 인증	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 로트별 인증은 해당 로트를 구성하는 제품 모델별로 고유 식별정보가 있을 때만 가능. 또한, 연구소 시험용으로 제출할 제품 샘플을 선정하기 위해 사전 샘플링이 필요</li> <li>• 제12.5.4.1에 명시된 문서</li> <li>• 최대 50개까지 포함될 수 있으며, 각각 일련번호 및 생산 로트로 식별함</li> <li>• 생산 공장을 두 곳 이상 보유한 회사의 경우, 각 공장의 품질보장시스템 인증서와 품질시스템 인증 보고서를 제출해야 한다. 동 NOM에 따른 제품 적합성 인증서는 오직 인증받은 품질보장시스템을 갖춘 공장의 제품만 보증</li> <li>• 별도 인증서 유효기간은 없으며, 인증서에 명시된 수량만 보증</li> </ul>

- 다음 요건에 해당될 경우 인증서는 정지 또는 취소됨

인증서 정지	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동 NOM에서 규정하는 일반 대중에 제공되는 정보 요건(마킹 및 라벨링)을 준수하지 않는 경우</li> <li>• 제품 적합성 인증서 명의자의 책임 사유로 인해 추적을 수행할 수 없는 경우</li> <li>• 제품 적합성 인증서 명의자가 추적에 따른 시험 성적서를 발급일로부터 30 자연일 이내에, 또한 제품 적합성 인증서 유효기간 이내에 OCP에 제출하지 않는 경우</li> <li>• 인증받은 제품의 사양 또는 설계의 변경·수정이 제품 적합성 인증서 명의자의 책임 사유로 인해 평가되지 않은 경우</li> <li>• 표준 당국이 LIC 제139조, 제140조, 제142조 내지 제150조 및 그 시행규칙에 따라 인증서의 정지를 정하는 경우</li> </ul>
--------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>인증서 취소</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생산라인 품질관리시스템 인증서가 취소된 경우</li> <li>• 인증 관련 문서의 위·변조가 발견된 경우</li> <li>• 인증 명의자의 요청이 있는 경우. 단, 취소를 요청하는 시점에 인증서에 포함된 의무를 이행한 상태일 때 해당한다</li> <li>• 제품 적합성 인증서의 사용과 관련하여 거짓 진술한 경우</li> <li>• NOM의 사양을 준수하지 않은 경우 (마킹 및 정보 관련 사항 제외)</li> <li>• 정지 통보 후, 지정된 기간 이내에 정지 사유가 시정되지 않은 경우</li> <li>• 표준 당국이 LIC 제139조, 제140조, 제142조 내지 제150조 및 그 시행규칙에 따라 인증서 취소를 정하는 경우</li> <li>• 제품에 본질적인 변경이 이루어진 경우</li> <li>• 제품 적합성 인증서가 OCP에 의해 규정된 특징 및 조건을 충족하지 않는 경우</li> <li>• 적합성 평가 결과가 기재된 문서가 더 이상 효용이 없거나, 이를 작성한 근거가 변하거나 소멸한 경우 (당사자의 사전 요청에 따름)</li> </ul>
-------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 3

## 관련 법령

## □ 관련 표준

- 동 규제와 일치(IDT)하는 국제 표준은 없음
- 다음은 동 표준에 명시된 관련 표준 목록임

구분	표준 번호	표준명
1	NOM-016-ENER-2016,	정격 출력 0.746kW~373kW의 3상 유도 농형 AC 모터의 에너지 효율. 한계값, 시험 방법 및 표시
2	NMX-Z-013-SCFI-2015	표준의 구조화 및 초안 작성을 위한 가이드
3	NMX-J-075/1-1994-ANCE	전기기기 - 회전기계 1부: 단락회로형 AC 유도전동기, 출력 0.062kW~373kW - 사양
4	NMX-J-075/2-1994-ANCE	전기기기 - 회전기계 2부: 고전력용 단락회전자형 AC 유도전동기 - 사양
5	NMX-J-075/3-1994-ANCE	전기기기 - 회전기계 제3부: 0.062kW 이상의 출력에서 단락 회로 회전자 유형의 AC 유도 전동기에 대한 시험방법
6	CSA C390:22	3상 유도 전동기의 시험방법, 표시 요건 및 에너지효율 수준
7	CSA C22.2 No. 100:14, 2024	모터 및 발전기
8	IEC 60034-1:2022	RLV 회전 전기 기계 - 1부: 정격 및 성능
9	IEC 60034-2-1:2024	회전 전기 기계 - 제2-1부: 시험에서 손실 및 효율을 결정하기 위한 표준 방법 (견인 차량용 기계 제외)
10	IEEE Std. 112-2017	다상 유도 전동기 및 발전기에 대한 IEEE 표준 시험 절차
11	ANSI/NEMA MG 1-2021	모터 및 발전기

## 붙임

## 규제 참고자료

## □ 규제원문 출처

- 규제원문 및 관련 문서
  - 멕시코 관보 고시 - ([URL](#))
  - 표준 상태 페이지 - ([URL](#))
  - 개정 초안에 관하여 수렴된 의견 관련 고시 - ([URL](#))