

『멕시코, 수처리용 모터 펌프의 에너지효율 표준 제정 최종안 고시』 심층분석 보고서

2025. 06.

TBT 통보 여부	통보	HS Code	8413
통보국	멕시코	전년도 수출규모 (천불)	69,510 (2023)
작성기관	한국기계전자시험연구원	문의처	tbt@kotica.or.kr

[목 차]

1. 규제 개요	1
2. 제정 세부내용	2
3. 관련 표준 및 법령	19
붙임1. 규제 참고자료	19

1

규제 개요

□ 도입배경 및 목적

- 멕시코 에너지국은 깨끗한 물 관리를 위한 모터 펌프 및 모터-펌프 조립체가 충족해야 하는 펌프 에너지 지수(PEI)의 최댓값을 설정하는 NOM 표준 제정 초안*을 일부 수정하여 동 제정 최종안을 관보에 고시하였음
- 에너지효율을 나타내는 펌프 에너지 지수의 준수 여부를 확인하기 위한 시험 방법, 계산 방법, 라벨링 요구사항, 적합성 평가 절차 등을 규정

* 제정 초안 : MEX/538로 '24.09.20.에 통보 이력 있음

□ (규제요지) 수처리용 펌프 모터의 에너지효율 시험 방법, 계산 방법, 라벨링 요구사항, 적합성 평가 절차를 최종적으로 규정

TBT 통보번호	<ul style="list-style-type: none"> ▪ MEX/538/Add.1 	통보일 고시일	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2025-05-25 ▪ 해당 없음
규제명	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 멕시코 공식 표준 NOM-004-ENER-2025, 모터 펌프 및 모터-펌프 조립체의 에너지효율, 깨끗한 물 펌핑용, 0.149kW ~ 1,492kW, 한계, 시험 방법 및 라벨링. ▪ Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-004-ENER-2024, Eficiencia energética para el conjunto motorbomba y motobombas, para bombeo de agua limpia, en potencias de 0,149 kW (1/5 HP) hasta 1,492 kW (2 HP) Límites, métodos de prueba y etiquetado. 		
규제부처	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 멕시코 에너지국 ▪ Ministry of Energy 		
요구사항 유형	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 환경 보호, 에너지효율 요구사항, 인증 및 시험 		
개정 상태	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 제정 최종안 		
채택일	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2025-03-19 		
의견수렴 마감일	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 해당 없음 		
발효일	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2025-10-25 		
준수기한	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 해당 없음 		

□ 적용대상 및 수출규모

적용대상	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수처리용 모터 펌프 ▪ Motor pump for water treatment 		
적용범위	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 0.149kW(1/5HP) ~ 1.492kW(2HP) 출력 농형 단상 유도 전동기를 사용하는 모터펌프 및 모터-펌프 조립체 		
對발행국 수출액 (전년기준, 천불)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 69,510 	HS Code	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 8413

2

제정 세부내용

□ 제정 최종안 개요

○ 동 표준의 제정 이력

[표 1] 제정 이력(현황)

표준번호	표준명	비고
PROY-NOM-004-ENER-2024	0.149kW ~ 1,492kW 깨끗한 물 펌핑용 모터 펌프 및 모터-펌프 조립체의 에너지효율, 한계, 시험 방법 및 라벨링에 관한 멕시코 공식 표준	제정 초안* (발표 - '24.09.)
NOM-004-ENER-2025		동 제정 최종안** (채택 - '25.05.)

* 제정 초안 : MEX/538

** 제정 최종안 : MEX/538/Add.1 (동 통보문)

- (초안) 멕시코 에너지국은 지난 '24.09.05, 깨끗한 물 관리를 위한 모터 펌프 및 모터-펌프 조립체의 에너지효율 시험 방법 및 라벨링에 관한 NOM 표준 초안(PROY-NOM-004-ENER-2024)을 발표하고, 이후 60일간 관련 산업계의 의견수렴을 완료하였음
- (수정의견 반영) 업계로부터 제출받은 초안 수정의견의 분석을 통해 일부 요구사항을 수정하여 최종안에 반영할 것임을 고지한 바 있음 ([URL](#))
- (최종안 채택 및 고시) 수정사항이 반영된 제정 최종안(NOM-004-ENER-2025)을 채택 및 관보 고시하고 발효일을 '25.10.25.로 규정하였음
- 기존 표준의 폐지 및 대체
 - 동 표준이 발효 시부터 기존 표준인 NOM-004-ENER-2014는 폐지되고 동 표준으로 대체됨
- 기존 표준을 준수하는 제품의 처리
 - 동 표준의 발효일 이전에 제조 또는 수입된 가정용 정수 관리를 위한 모터 펌프 및 모터-펌프 조립체는 NOM-004-ENER-2014를 준수하여 유효한 적합성 인증서를 보유하는 경우에 재고 소진시까지 판매 가능함

□ 주요 수정사항

- 동 제정 최종안에 반영된 주요 수정사항은 다음과 같음
- 제품 적합성 인증서 관련 조건의 추가 (규제원문 12.9)
- 기존 제정 초안에서 제품 적합성 인증서에 관련된 내용을 규정하지 않았으나, 동 제정 최종안에서 제품 적합성 인증서에 대한 요구사항을 추가하였음

[표 2] 에너지효율 측정 지표 - 개정사항 비교

제정 초안 (PROY-NOM-004-ENER-2024)	제정 최종안 (NOM-004-ENER-2025)
(해당 내용 없음)	<p>12.9 제품 적합성 인증서 정보</p> <p>OCP는 제품 적합성 인증서를 통해 인증 프로세스 결과를 표시해야 하며, 인증서에는 인증 발급 권한이 있는 담당자가 서명해야 한다.</p> <p>인증서에는 최소한 다음 정보가 포함되어야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) OCP를 식별하는 정보 b) 인증 승인 담당자명 및 서명 c) 인증서 소지자를 식별하는 이름 d) 인증서 발급일 e) 인증 범위 f) 인증 방식 g) 인증서 유효기간 h) 인증을 뒷받침하는 시험 성적서 번호 i) 관세 품목 j) 원산지 k) 출처 국가 l) 인증서에서 뒷받침하는 브랜드 및 모델 m) 제품 유형 n) 인증 평가 모델 o) 인증 평가 모델의 사양 : <ul style="list-style-type: none"> - 임펠러 유형 - 전압(V) - 공칭 전력(kW) 또는 공칭 전류(A) - 최고 효율 지점(PME)에서의 유량 및 높이 - 공칭 펌프 효율(%) - 획득 PEI - 인증 대상 모델 <p>* 참고: 인증 평가 대상 모델의 사양은 인증 대상 모델의 사양과 다를 수 있다.</p>

- 제품 적합성 평가 기관의 책임(의무) 관련 내용 삭제 (기존 초안의 12.8)
- 기존 제정 초안에서는 적합성 평가 기관의 책임을 규정한 내용이 있었으나, 동 제정 최종안에서 해당 내용은 ISO IEC 17025-2017과 중복되므로 삭제하였음

[표 3] 라벨 부착 요구사항(추가) - 개정사항 비교

제정 초안 (PROY-NOM-004-ENER-2024)	제정 최종안 (NOM-004-ENER-2025)
<p>12.8 적합성 평가 기관(CAB)의 책임</p> <p>본 멕시코 공식 표준 초안에 따라 적합성 평가를 수행하도록 공인 및 승인을 받은 CAB(CBO 및 LP)는 해당 활동으로 인한 인증에 대해 공동 책임을 진다. 각 기관의 책임(시험, 샘플링, 인증 요건 검토, 사양 준수 여부 확인, 각 활동 담당 인력 등)을 명확히 정의하고 명시하는 협력 계약 또는 협정을 체결해야 한다. 모호성을 방지하기 위해, 인프라 증설 또는 축소, 주소 변경, 법인명 변경 등과 같은 중대한 변경 사항이 없는 한, 해당 계약 또는 협정은 최소 2년마다 관련 당사자에 의해 검토 및 비준되어야 한다.</p> <p>12.8.1 라벨 및/또는 표시 검토</p> <p>라벨 및/또는 표시 준수 여부는 다음 측면에 따라 결정된다.</p> <p>a) 보증, 위치, 영구성, 내용 등 표시 또는 라벨에 해당하는 정보 중 치수(치수 또는 크기) 또는 지울 수 없음 시험을 요구하지 않는 정보가 LP에 의해 평가되지 않았거나, 적용 불가능하거나, 준수하지 않는 것으로 보고되는 경우, OCP는 내부 절차에 따라 정보 내용에 대한 검증을 수행하고 신청자의 파일을 보완해야 한다.</p> <p>b) 본 멕시코 공식 표준 초안 준수 여부를 확인하기 위한 시험을 실시할 책임이 있는 LP는 제품이 판매되는 라벨 및/또는 플레이트에 포함된 정보도 평가해야 한다. 신청자가 라벨의 시제품을 제출하는 경우, 결과 보고서의 의견/의견/관찰 항목을 사용하여 해당</p>	<p>(해당 내용 삭제함)</p>

제정 초안 (PROY-NOM-004-ENER-2024)	제정 최종안 (NOM-004-ENER-2025)
<p>정보가 확정적인 것이 아니라 시제품임을 결과에 명시하고, 제출된 내용에 대한 시각적 증거(사진)를 포함해야 한다.</p> <p>c) 시제품 라벨, 마킹, 포장 등에 대한 평가는 최초 인증 시에만 허용되며, 신청자는 위증 시 처벌을 감수하고 해당 제품이 이전에 다른 OCP의 인증을 받지 않았다는 진술서를 제출해야 한다.</p> <p>d) 최초 인증 후속 조치 시, 제품 판매 정보와 관련된 라벨, 마킹, 포장 등을 평가하여 검토가 수행되었음을 보장해야 한다. 이를 위해 LP와 OCP는 본 멕시코 공식 표준 초안에서 요구하는 사항을 뒷받침하기 위해 라벨/플레이트/포장(모두 눈에 보이는 상태)이 포함된 제품의 사진을 촬영해야 한다. 이 정보는 LP 보고서 또는 OCP 검토 및 평가 양식에 포함되어야 한다.</p>	

□ 표준 주요 내용의 정리

○ 동 표준의 적용 대상

- 깨끗한 물*로의 처리 목적으로 0.149kW(1/5HP) ~ 1.492kW(2HP) 출력 농형 단상 유도 전동기를 사용하는 모터펌프 및 모터-펌프 조립체에 동 표준을 적용함

- 멕시코로 수입되거나, 멕시코 내 제조 또는 판매되는 제품만 동 표준이 적용됨

※ 동 표준에서 '깨끗한 물'이란 가정, 임시 거주지, 서비스·산업·농업 시설에 배관을 통해 도달하는 오염되지 않은 물로, 식수가 아니더라도 인간의 다양한 필요 충족에 사용되는 물을 의미함

○ 적용 제외 대상

- ①소화용 펌프, ②자체 프라임 펌프(self-priming pumps), ③영구 자석 전동기로 구동하는 펌프는 동 표준의 적용 대상에서 제외

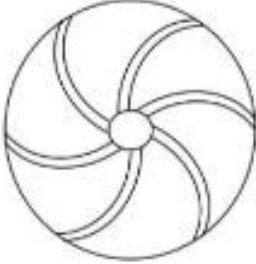
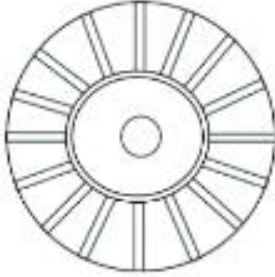
○ 적용 대상의 분류

- (전동기의 정격 출력에 따른 분류) 정격 출력 0.149kW (1/5HP) 부터 1.492kW(2HP)까지의 모터 펌프

※ HP = 마력(Horse power)

- (펌프 임펠러에 따른 분류) 펌프에 사용되는 임펠러의 유형에 따라 원심형 임펠러 사용 펌프 및 톱니바퀴형 임펠러 사용 펌프로 분류됨
- 사용 임펠러 유형은 다음 [표 1]을 참조

[표 4] 적용 대상 분류 - 펌프에 사용되는 임펠러 유형

원심형 임펠러 (Centrifugal impeller)	가장자리형 임펠러 (Peripheral impeller)
	
- 회전 방향의 반대 방향으로 곡선 궤적을 그리는 날개가 있는 것이 특징임	- 축에 수직인 전체 궤적에 걸쳐 축에 수직인 날개가 있는 것이 특징임

□ 표준 목차

- 동 표준의 목차는 다음 [표 5]와 같음

[표 5] 목차

장		조항	
1	목적 및 적용 대상		
2	참조 표준		
3	용어 정의		
4	분류	4.1	전기 모터의 힘에 따른 분류
		4.2	펌프 임펠러에 따른 분류
5	사양	5.1	펌프 에너지 지수(PEI) 결정
		5.2	최대 PEI 값
6	샘플링	6.1	샘플 선정
7	적합 기준	7.1	시험 결과
		7.2	라벨링
8	시험방법	8.1	범위
		8.2	측정 장비
		8.3	시험 조건
		8.4	데이터 수집 및 분석
		8.5	안정화 시험
		8.6	성능 시험

장		조항	
		8.7	측정 기록
		8.8	계산 및 반올림
9	모터 펌프 또는 모타-펌프 조립체의 에너지 지수(PEI) 계산	9.1	범위
		9.2	REB _{STD} 계산
		9.3	펌프 에너지 비율 계산
10	라벨링	10.1	내구성
		10.2	위치
		10.3	정보
		10.4	치수
		10.5	정보 배치 및 색상
11	감독		
12	적합성 평가 절차 (PEC)	12.1	대상
		12.2	참조 표준
		12.3	용어 정의
		12.4	일반 요구사항
		12.5	절차
		12.6	갱신
		12.7	제품 인증의 확대 또는 축소
		12.8	적합성 평가 기관의 책임
		12.9	제품 적합성 인증서 정보
		12.10	기타
13	제재		
14	국제 표준과의 일치성		
부속서 A	(표준) 시험 배열		
부속서 B	(표준) 시험 결과 보고서		
부속서 C	(표준) 측정 장비		
부속서 D	(표준) 선형 회귀 분석		
부속서 E	(표준) 변환 계수		
15	참고 문헌		

□ 사양 요구사항 (규제원문 5장)

○ 펌프 에너지 지수(PEI)*의 결정

- * 펌프 에너지 지수(Pump Energy Index) : 펌프의 실제 사용 전력과 동일 유형의 펌프에 허용되는 최대 전력을 비교하는 에너지 효율 표시 지수
- PEI는 동 표준(규제원문) 8장 “시험방법” 및 9장 “모터 펌프 또는 모터-펌프 조립체의 에너지 지수(PEI) 계산”에서 규정한 내용을 따라 결정되어야 함
- PEI 값은 특정한 유형 및 모델의 펌프(전체 임펠러 직경 포함)에 대한 펌프 에너지 비율을 이와 동일한 유형의 펌프에 대한 최소 에너지 소비 요구사항을 충족하는 계산된 펌프 에너지 비율로 나눈 값을 의미함

○ 펌프 에너지 지수(PEI)의 최댓값

- 모든 모터 펌프 또는 모터-펌프 조립체는 하기 [표 6]에 명시된 대로 최대 1 이하의 PEI 값을 준수해야 함

[표 6] 회전 빈도에 따른 펌프 에너지 지수의 최댓값 결정

제품 분류*	PEI 최댓값	C값
회전 빈도 $1,800 \text{ min}^{-1}$	1.00	128.47
회전 빈도 $3,600 \text{ min}^{-1}$	1.00	130.42

- 제품 분류에 따라 결정된 C값은 PEI의 계산 시(규제원문 9.2.2 참조) 최소 호환 기준 펌프(REB_{STD}) 방정식에 사용되어야 함
- 모든 모터 펌프 또는 모터-펌프 조립체의 모터는 NOM-014-ENER-2004 표준 또는 NOM-033-ENER-2019 표준의 유효 인증서나 이를 대체하는 현행 NOM 표준에 대한 인증서를 보유해야 함

□ 샘플링 요구사항 (규제원문 6장)

○ 샘플 선정

- 인증 또는 재인증 목적의 샘플링은 규제원문 12조의 “적합성 평가 절차(PEC)” 중 12.5.4(샘플링, 샘플 송부 및 제품군 분류)에 규정된 내용을 따라야 함

□ 적합 기준 (규제원문 7장)

○ 에너지 효율성 적합 기준

- 하기 조건(①시험 결과, ②라벨 표시)을 만족하는 모터 펌프 및 모터-펌프 조립체에 대하여 동 표준을 준수하는 것으로 간주함

① 시험 결과

- 샘플의 구성 장치에 대해 동 규제원문 8장에 따른 시험을 시행한 결과값 및 에너지 지수 계산 결과값이 펌프 에너지 지수(PEI)의 최댓값인 1 이하의 PEI 값이 상기 [표 6]의 PEI 최댓값보다 작거나 같아야 함

② 라벨 표시

- 제품 소유자(제조업체, 수입업체 또는 판매업체)는 인증하려는 모델 또는 제품군의 라벨에 표시되는 PEI 값(무차원 값)을 제시해야 하며, 라벨표시값은 다음 조건을 충족해야 함
 - 상기 [표 6]을 따라 계산 시, 라벨 표시값은 항상 상기 [표 6]의 PEI 최댓값과 같거나 그보다 작아야 함
 - 각 샘플의 시험(초기 인증, 갱신, 샘플링, 인증 연장 등)에서 얻어진 PEI 값은 라벨 표시값과 같거나 작아야 하며, 그렇지 않은 경우, 얻어진 PEI 값이 상기 [표 6]의 최대 허용 한계값보다 크지 않은 경우에 한하여 3%의 초과 변동이 허용됨

○ 부적합 및 재시험

- (재시험) 위 적합 조건을 만족하지 못하는 모터펌프 및 모터-펌프 조립체에 대하여 동일 특성을 가진 샘플에 대해 재시험을 수행할 수 있음
- (부적합) 재시험에 사용된 2차 샘플도 상기 적합 기준을 충족하지 못하는 경우, 동 표준을 미준수하는 것으로 간주하여 해당 모델은 거절되고 시험된 모터 펌프 또는 모터-펌프 조립체는 멕시코 내 판매가 거절됨

□ 시험 방법 (규제원문 8장)

- (측정 장비) 각각의 매개변수 측정에 사용되는 측정 장비의 최대 허용 불확도는 다음 [표 7]과 같음

[표 7] 매개변수별 측정 장비 최대 허용 불확도

측정 대상 매개변수	측정 장치의 최대 허용 불확도
유량	±3%
차등 압력	±4%
방출 압력	±3%
흡입 압력	±3%
전동기 입력 전력	±3%
회전 빈도	±1%
온도	±0.3°C

○ 일반 시험 조건 (규제원문 8.3)

- 모터 펌프 및 모터-펌프 조립체에 대한 시험은 다음 조건을 준수해야 함

- 시험의 물리적 배치는 부속서 A의 그림 A.2a 또는 A.2b의 배치를 사용함
- 임펠러의 전체 직경에 대해 시험해야 함
- 시험에 사용되는 물은 수온 10 °C ~ 30 °C의 깨끗한 물이어야 함
 - ※ 깨끗한 물이란 가정, 임시 거주지, 서비스·산업·농업 시설에 배관을 통해 도달하는 오염되지 않은 물로, 식수가 아니더라도 인간의 다양한 필요 충족에 사용되는 물
- 시험 수온은 부속서 C의 C.5.1에서 권장하는 방법 중 하나를 따라 측정됨
- 시험 시 전력 공급원의 용량이 시험 대상 전기 모터의 출력보다 적어도 3배 이상 커야 함
- 기기 정밀도는 0.01%, 기기 정확도는 $\pm 0.5\%$ 여야 함
- 시험 시 전기 공급망의 주파수는 60Hz이어야 함
- 모터에 표시된 공급 전압이 2개 이상인 경우, 시험은 낮은 전압에서 수행함
- 시험 시작 전에 3개의 저항 온도 감지기 또는 열전대를 모터의 권선이나 접근 가능한 표면에 배치해야 하며 이를 통해 안정화 시험 중 열평형을 감지해야 함
 - 각 감지기는 냉각 기류로부터 보호되고 시험 시간 내 계속해서 제자리에서 움직이지 않고 유지되도록 튼튼히 설치되어야 함 (부속서 C의 섹션 C.5.2 참조)

○ 상세 시험 조건

- (공칭 회전 빈도 조건) 안정화 시험은 하기 [표 8]과 같이 n의 80%~120% 이내의 회전 빈도에서 수행함

[표 8] 공칭 회전 빈도

펌프에 연결된 모터의 극(pole) 수	회전수 변동 범위 (min^{-1})	공칭 회전 빈도 값 [n_n , (min^{-1})
4극	1,440 ~ 2,160	1,800
2극	2,880 ~ 4,320	3,600

- 전기 신호 품질 조건

- 공급 전압은 모터 공칭 전압 값의 $\pm 0.5\%$ 이내여야 함
- 전력망 주파수는 모터 공칭 주파수 값의 $\pm 0.5\%$ 이내여야 함
- 총 고조파 왜곡(DAT)은 5% 미만이어야 함

○ 안정화 시험 (규제원문 8.5)

- 안정화 시험 목표

- 안정화 시험은 최고효율지점(PME)* 조건에서 모터 펌프 또는 모터-펌프 조립체의 안정적 작동을 달성하는 것을 목표로 함

* 최고효율지점(PME) : 펌프의 효율이 최대에 도달한 지점 또는 최적 작동 지점. 제조업체가 고지하거나, 정보 플레이트 또는 라벨에 표시됨

- 안정화 시험 절차

- 모터펌프 또는 모터-펌프 조립체는 판매업자, 제조업체 또는 수입업체가 제품이 해당 유량에서 최고효율지점(PME)을 나타낸다고 지정한 유량에서 열평형이 달성될 때까지 안정적으로 작동해야 함
- 시험의 물리적 배치는 부속서 A의 그림 A.2a 또는 A.2b의 배치를 사용함
- 물의 밀도 값은 $1,000\text{kg/m}^3$ 로 일정해야 함
- 시험 중에 열평형이 달성되면, 다음 사항을 측정 및 기록해야 함

t	안정화 시간 (분)
V	공급 전압 (V)
I	공급 전류 (A)
Pen	모터 입력 전력 (W)
n	회전 빈도 (min^{-1})
fp	역률 (십진수 값)
f	전력 공급 네트워크의 주파수 (Hz)
Tamb	주변 온도 ($^{\circ}\text{C}$)
Tm	모터 온도 ($^{\circ}\text{C}$)
Ta	물 온도 ($^{\circ}\text{C}$)
Pgs	흡입 압력 (m.c.a.)
Pgd	방출 압력 (m.c.a.)
qv	체적 유량(m^3/s)
Zs	기준 레벨에서 흡입 압력계 중앙까지의 수직 거리 (m.c.a.)
Zd	기준 레벨에서 방출 압력계 중앙까지의 수직 거리 (m.c.a.)

- 관독 값 측정은 안정된 상태에서 수행되어야 하며, 측정 기록은 열평형* 확인을 위해 30분마다 작성됨

* 열평형(thermal equilibrium) : 열평형은 30분 동안 전기 모터의 온도를 두 번 연속 측정한 값의 차이가 1°C 를 초과하지 않을 때 달성된 것으로 간주됨

○ 성능 시험 (규제원문 8.6)

- 성능 시험 목표

- 안정화 시험이 완료되면, 최고효율지점(PME)과 관련하여 다양한 유량에서 모터 펌프 또는 모터-펌프 조립체의 매개변수 측정 성능을 기록하기 위한 성능 시험이 시행됨
- 안정성을 보장하기 위해 유량 변경이 이루어진 후 최소한 5분이 지난 후에 측정 내용을 기록해야 함

- 성능 시험 절차

- 최소 7개의 지점(예상 PME 유량의 40%, 60%, 75%, 90%, 100%, 110% 및 120%)을 선택해야 함
- 시험에서 PME 유량이 예상 유량보다 3% 이상 벗어나는 경우 시험을 반복해야 함
- 시험의 물리적 배치는 부속서 A의 그림 A.2a 또는 A.2b의 배치를 사용함
- 각 시험 지점에 대하여 지정 매개변수(규제원문 8.7 - [표 5] 참조)를 기록해야 함
- 제조업체가 지정한 최대 허용 유량이 PME 유량의 120% 미만인 펌프는 대체 시험 지점을 선택해야 함

- 성능 시험 결과 계산 (규제원문 8.8)

- 하기 [표 9]의 번호 지정 순서를 따라 측정값에서 PEI를 결정하기 위한 계산이 수행됨

[표 9] PEI의 결정을 위한 계산

No.	표시	설명
1	$\pm Z_s$	기준 레벨에서 흡입 압력계 중앙까지의 수직 거리 (m.c.a.)
2	$\pm P_{gs}$	흡입 중인 압력계에서 직접 측정된 펌프 흡입 압력(Pa)을 (m.c.a)로 변환
3	A_s	흡입관 내부 면적(m^2) : $A_s = \pi \left(\frac{Dis}{2} \right)^2$ 여기서, <i>Dis</i> = 흡입관의 내경
4	R	사용한 물의 밀도 (kg/m^3)
5	g	중력 = $9.81m/s^2$
6	q_v	유량 (m^3/s)
7	h_{vs}	동적 흡입 하중 (m.c.a.):

No.	표시	설명
		$h_{vs} = \frac{\left(\frac{q_v}{As}\right)^2}{2g}$
8	h_s	흡입 하중 (m.c.a.): $h_s = Z_s + P_{gs} + h_{vs}$
9	$\pm Z_d$	기준 레벨에서 방출 압력계 중앙까지의 수직 거리 (m.c.a.)
10	$\pm P_{gd}$	방출 압력 (m.c.a.) 방출 중인 압력계에서 직접 측정된 펌프 방출 압력(Pa)을 (m.c.a)로 변환
11	A_d	방출관 내부 면적(m ²) : $A_d = \pi \left(\frac{Dis}{2}\right)^2$ 여기서, Dis = 방출관의 내경
12	h_{vd}	방출 시 동적 하중(m.c.a.): $h_{vd} = \frac{\left(\frac{q_v}{Ad}\right)^2}{2g}$
13	h_d	방출 하중(m.c.a.): $h_d = Z_d + P_{gd} + h_{vd}$
14	H	총 동적 하중(m.c.a.): $H = h_d - h_s$

- 측정값 및 계산값은 소수점 이하 2자리로 반올림되어야 함

□ 펌프 에너지 지수의 계산 (규제원문 9장)

- 모터펌프 또는 모터-펌프 조립체의 에너지 지수 계산 (규제원문 9.1)

- 다음 관계식에 따라 시험 대상 펌프의 PEI(※스페인어로 IEB)를 결정

$$IEB = \frac{REB}{REB_{STD}}$$

여기서,

IEB = 펌프 에너지 지수(PEI), 무차원수

REB_{STD} = 규제원문 9.3에 따라 시험된 펌프와 동일 유량 특성 및 특정 회전

주파수에서 최소 효율 요구사항을 충족하는 펌프의 REB와 동일값 (W)

REB = 규제원문 9.3에 따라 결정된 펌프 에너지 비율(W)

○ REB_{STD}의 계산 (규제원문 9.2)

- 다음 관계식에 따라 최소 호환 기준 펌프(REB_{STD})에 대한 펌프 에너지 비율(REB)을 결정

$$REB_{STD} = \sum_{i=75\%,100\%,110\%} \omega_i \cdot P_i^{in,m}$$

여기서,

REB_{STD} = 시험된 펌프와 동일 유량 특성 및 특정 회전 주파수에서 최소 효율 요구사항을 충족하는 펌프의 REB와 동일값 (W)

ω_i = 값이 0.3333인 상수

$P_i^{in,m}$ = 규제원문 9.2.8에 따라 계산된 최소 호환가능 펌프에 대한 부하 i 지점에서의 모터 입력 전력(W)

i = PME의 75%, 100% 또는 110%에 해당하는 부하 지점

○ 펌프 에너지 비율(REB)의 계산 (규제원문 9.3)

- 다음 관계식에 따라 시험된 각 펌프의 펌프 에너지 비율(REB)을 결정함

$$REB = \sum_{i=75\%,100\%,110\%} \omega_i \cdot P_i^{in,m}$$

여기서,

REB = 펌프 에너지 비율(W)

ω_i = 값이 0.3333인 상수

$P_i^{in,m}$ = 규제원문 9.3.1에 따라 계산된 최소 호환가능 펌프에 대한 부하 i 지점에서의 모터 입력 전력(W)

i = PME의 75%, 100% 또는 110%에 해당하는 부하 지점

□ 라벨링 (규제원문 10장)

- (라벨링 의무) 모터 펌프 또는 모터-펌프 조립체에는 사용자에게 펌프 에너지 지수(PEI) 정보를 제공하는 데이터 표시 라벨이 하나 이상 부착되어야 함
- 제품 라벨은 다음 요구사항을 준수해야 함
 - 내구성

- 라벨은 제품에 부착되거나 기계적으로 고정되어야 함
- 라벨의 재료는 라벨 자체의 무게로 인해 휘어지지 않을 정도로 충분히 단단해야 함
- 라벨은 최종 소비자의 구매 순간까지 제품에 부착되어 있어야 함
- 제품이 전시된 일반적 환경 조건에서 라벨 내 정보가 흐려지거나 손실되지 않도록 보장할 수 있는 재료에 새겨지거나 인쇄되어야 함
- 제품에 부착 또는 조각된 라벨과 동일한 라벨 사본을 제품 포장에 추가해야 함

- 위치

- (라벨 위치) 라벨은 소비자가 확인할 수 있도록 제품의 눈에 띄는 위치에 통합(부착 또는 조각)되어 있어야 함

- 정보 표시

- (에너지 효율 라벨) 최소한 하기 문구 및 정보를 포함하는 에너지 효율 라벨이 읽기 쉽고 지워지지 않게 인쇄 또는 조각되어야 함

[표 10] 에너지 효율 라벨 - 최소 기재 문구 및 정보

No.	기재 문구	기재 정보	표시형식 / 비고
1	“에너지 효율성”	-	대문자, 굵은 글씨
2	“NOM-004-ENER-2024 표준 초안에 따라 결정된 깨끗한 물 관리를 위한 모터 펌프 또는 모터-펌프 조립체의 펌프 에너지 지수(PEI)”	-	굵은 글씨
3	“전기 모터”	-	굵은 글씨
3.1	“브랜드”	제조사 또는 판매 담당자의 이름 및/또는 등록 상표	문구: 굵은 글씨, 정보: 일반 글씨
3.2	“모델”	상용 모델 또는 제품 모델	문구: 굵은 글씨, 정보: 일반 글씨
3.3	“공칭 출력(kW)”	전 동기의 출력 정보(kW)	문구: 굵은 글씨, 정보: 일반 글씨
3.4	“효율(%)”	전 동기의 효율값	문구: 굵은 글씨, 정보: 일반 글씨
4	“모터펌프 또는 모터-펌프 조립체”	-	굵은 글씨
4.1	“브랜드”	제조사 또는 판매 담당자의 이름 및/또는 등록 상표	문구: 굵은 글씨, 정보: 일반 글씨
4.2	최고 효율지점(PME)에서의 유량 및 높이	해당 값	문구: 일반 글씨, 정보: 일반 글씨
4.3	“모델”	상용 모델 또는 제품 모델	문구: 굵은 글씨, 정보: 일반 글씨

No.	기재 문구	기재 정보	표시형식 / 비고
4.4	“펌프 b 효율”	해당 백분율 값	문구: 일반 글씨, 정보: 일반 글씨
5	“계산에서 산출된 PEI”	해당 값	문구: 굵은 글씨, 정보: 굵은 글씨
6	“NOM 표준 초안에서 허용하는 최대 PEI”	1.0	문구: 굵은 글씨, 정보: 굵은 글씨
7	“중요”	–	굵은 글씨
8	“제품의 효율적 에너지 소비는 유압 설치, 예방 유지보수 및 사용 습관에 따라 달라질 수 있음”	–	일반 글씨
9	“최종 소비자의 제품 구매 시점까지 제품에서 라벨을 제거하지 않아야 함.”		일반 글씨
10	“동 NOM-ENER 표준은 Conuee에서 발행하였음”	–	굵은 글씨

- (글꼴) Arial 또는 Helvetica 글꼴 사용 가능
- 치수 요구사항
 - 라벨의 높이 X 너비는 5.0 X 5.0cm ± 0.2cm를 준수해야 함
- 정보 배치 및 라벨 색상 요구사항
 - (정보 배치) 에너지 효율성 라벨 내 정보 배치 예시는 다음 그림을 참고

<p>EFICIENCIA ENERGÉTICA</p> <p>Índice de Energía de la Bomba (IEB) del Conjunto Motor-Bomba o Motobomba para el manejo de agua limpia, determinado conforme al Proyecto de NOM-004-ENER-2024</p>	
<p>Motor Eléctrico</p> <p>Marca: Mot Modelo (s): EE-004</p> <p>Potencia Nominal (kW): 0.560 Eficiencia η (%): 62.5</p>	
<p>Conjunto Motor-Bomba o Motobomba</p> <p>Marca (s): Mot-Bom Flujo y altura en el PME: 0.31 m³/s a 21 m</p> <p>Modelo (s): CMBE-3/4 Eficiencia de la bomba η_b = 65.1 %</p>	
<p>IEB obtenido en cálculos: 0,98</p> <p>IEB máximo permitido por el proyecto de NOM: 1,0</p>	
<p>IMPORTANTE</p> <p>El consumo de energía efectivo del producto dependerá de la instalación hidráulica, el mantenimiento preventivo y hábitos de uso.</p> <p>La etiqueta no debe retirarse del producto hasta que haya sido adquirido por el consumidor final.</p> <p>Esta NOM-ENER fue desarrollada en la Conuee.</p>	

- (선/정보 색상) 라벨 상의 선 및 정보는 검은색으로 표시
- (윤곽 처리) 라벨의 윤곽은 음영 처리되어야 함
- (라벨 색상) 기타 라벨 색상은 노란색으로 표시

□ 감독 (규제원문 11장)

- 멕시코 에너지국(Sener)은 효율적에너지사용위원회(Conuee) 및 소비자보호국(Profeco)을 통해 동 표준의 준수 여부를 감독함
- 동 표준을 미준수 하는 경우 멕시코 품질인프라법(LIC)의 관련 조항에 따라 제재를 받게 됨

□ 적합성 평가 절차 (규제원문 12장)

○ 적합성 평가 의무

- 모터 펌프 또는 모터-펌프 조립체는 멕시코 품질인프라법(LIC)의 관련 조항에 따라 승인/인정된 인증기관 및 제품 시험소에서 적합성 평가를 받아야 함

○ 적합성 평가 절차

- 적합성 평가는 다음 두 개 인증 모델을 사용할 수 있음
 - 인증 모델 1 - 정기적 제품 시험
 - 인증 모델 2 - 제조업체 품질 경영 시스템 인증
- 인증 모델별 적합성 평가 제출서류
 - 인증 모델 1(정기적 제품 시험)을 선택하여 인증을 신청하는 경우, 인증기관에 다음 서류를 제출해야 함

- 현행 표준인 NOM-014-ENER-2004 또는 NOM-033-ENER-2019 또는 향후 이를 대체할 승인 인증서 원본
- 공인 시험소가 발행한 시험 성적서 원본 (성적서 발행일로부터 달력일 기준 90일 내의 유효 성적서)
- 해당되는 경우, 기존 부여된 제품 적합성 인증서의 사본
- 시험에 제출된 제품이 인증 대상 제품군을 대표함을 명시한 서약 선언서
- 제품의 사진 또는 그림
- 에너지 효율성 라벨
- 전기적 특성 : 전압(V), 주파수(Hz), 정격 전류(A)
- 모터 용량 : 0.149kW (1/5HP) ~ 1.492kW (2HP)
- 사용 지침 또는 설명서

- 인증 모델 2(제조업체 품질 경영 시스템 인증)을 선택하여 인증을 신청하는 경우, 인증기관에 다음 서류를 제출해야 함

- 규제원문 12.5.1.1에 규정된 내용
- 인증 기관이 발행한, 제조 설비를 포함하는 품질 경영 시스템 유효 인증서 사본
- 제조과정에 대한 검증 절차가 있음을 보여주는 품질시스템 인증서

- 샘플 수량 결정

- 인증 대상 모터 펌프 또는 모터-펌프 조립체의 출력별로 제품 시험을 위한 샘플을 다음 [표 11]에 규정된 수량만큼 추출해야 함

[표 11] 샘플 제품의 수량 (규제원문 - 표 7)

제 품 군	제 품 출 력	추 출 샘플 수 량
I	0.149 kW (1/5 HP)	2
II	0.180 kW (1/4 HP)	2
III	0.370 kW (1/2 HP)	2
IV	0.560 kW (3/4 HP)	2
V	0.750 kW (1 HP)	2
VI	1.119 kW (1 1/2 HP)	2
VII	1.492 kW (2 HP)	2

- 사후관리 시 샘플 수량 결정

- 인증 소지자는 제품의 사후관리를 위해 다음 [표 12]에 규정된 수량만큼의 샘플을 선정하여 지정 시험소에 제출해야 함

[표 12] 샘플 제품의 수량 (규제원문 - 표 7)

기 인증된 샘플 수량	사후관리용 샘플 수량
1	1
2 이상 6 이하	2
7 이상 10 이하	3
11 이상 16 이하	4
17 이상 20 이하	5
20개 초과	제품군의 30%

- 제품 적합성 인증서 및 시험 성적서의 유효기간

- 인증 모델 1을 사용한 적합성 인증서의 경우, 발행일로부터 1년간 유효
- 인증 모델 2를 사용한 적합성 인증서의 경우, 발행일로부터 3년간 유효
- 최초 인증 시험 성적서는 달력일 기준으로 발행일로부터 90일 간 유효

3

관련 법령 및 표준

□ 관련 법령

- 동 규제 관련 법령은 다음과 같음
 - 멕시코 품질 인프라법 (la Ley de Infraestructura de la Calidad) ([URL](#))

□ 관련 표준

- 동 규제 관련 참조 표준은 다음과 같음
 - NOM-008-SE-2021 “측정 단위의 일반 시스템”
 - NOM-014-ENER-2004 “공칭 전력이 0.180kW~1,500kW인 교류, 단상, 유도, 농형, 공랭식 전기 모터의 에너지 효율, 한계, 시험 방법 및 표시”
 - NOM-033-ENER-2019 “공칭 전력이 1W~180W인 공랭식 AC 모터 에너지 효율, 제한, 시험 방법 및 표시”
- 동 규제와 일치(IDT)하는 국제 표준은 없음

붙임 1

규제 참고자료

□ 규제원문 출처

- (동 제정 최종안) 멕시코 공식 관보 페이지 ([URL](#))
- (기존 초안) 멕시코 공식 관보 페이지 ([URL](#))
- (제정 이력 정보) 멕시코 표준 카탈로그 페이지 ([URL](#))