

자동차용 재제조 시동전동기 품질인증기준

제정 2008. 04. 03. 기술표준원 고시 제2008 - 137호

개정 2010. 12. 07. 기술표준원 고시 제2010 - 581호

개정 2011. 11. 11. 기술표준원 고시 제2011 - 520호

제 1 장 총 칙

제1조(목적) 「환경친화적 산업구조로의 전환촉진에 관한 법률 시행령」 제12조제3항에 따른 자동차용 재제조(Remufacturing) 시동전동기(이하 “시동전동기”라 한다) 품질인증기준(이하 “인증기준”이라 한다)을 정함을 목적으로 한다.

제2조(용어의 정의) 이 인증기준에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. “공칭 출력”이라 함은 20 ± 2 °C의 온도에서 재제조자가 정한 최대 출력을 말한다.
2. “공급원”이라 함은 전압 대 전류 특성을 전달하는 축전지 또는 시뮬레이터를 말한다.
3. “정격 전압”이라 함은 시동전동기 재제조자에 의해 제품에 지정된 전압을 말하며, 정격전압의 표기는 “V(전압)”로 표시하고 Volt[V] 단위로 나타낸다.
4. “정격 토크”라 함은 시동전동기 재제조자에 의해 제품에 지정된 연속 사용이 가능한 부하토크[N·m]를 말한다.
5. “정격 전류”라 함은 정격 토크 운전시 시동전동기에 유입되는 전류를 말하며, 정격전류의 표기는 “I(전류)”로 표시하고 Ampere[A] 단위로 나타낸다.
6. “전압 전류 성능”이라 함은 시동전동기 단자에 가하는 전압 및

- 그 때의 시동전동기에 흐르는 전류에 의해 정해지는 성능을 말한다.
7. “무부하 성능”이라 함은 시동전동기의 피니언에 토크 부하가 가해지지 않는 상태의 성능을 말한다.
 8. “부하 성능”이라 함은 시동전동기의 피니언에 소정의 토크 부하가 가해져 있는 상태의 성능을 말한다.
 9. “구속 성능”이라 함은 시동전동기의 피니언을 구속한 상태(시동전동기가 회전하지 않는 상태)의 성능을 말한다.
 10. “절연 저항”이라 함은 절연된 두 물체 간에 지정된 전압을 인가했을 때 절연물의 표면과 내부에 약간의 누설 전류가 흐르는데 이 경우의 전압과 전류의 비를 말한다.
 11. “마그네틱 스위치”라 함은 솔레노이드 동작에 의하여 개폐되는 스위치를 말한다.

제3조(적용범위) 이 인증기준은 사용후(Used) 제품을 회수하여 분해, 세척, 인너파트(Inner Part) 검사, 보수·조정, 재조립, 최종검사 공정을 거쳐 신제품과 유사한 성능을 갖도록 재제조 되어진 2,000 cc 급 가솔린엔진 승용차에 사용되는 시동전동기(공칭전압 : 12 V)에 적용한다.

제 2 장 일반사항

제4조(시동전동기의 외관형태) 시동전동기의 외관은 양호하고, 흠, 울퉁불퉁함, 휨, 비틀림 등의 해로운 결점이 없어야 하며, 기타 성능에 영향을 주는 결점이 없어야 한다.

제5조(시험실 상태) 시험실의 상태는 특별히 지정되지 않은 경우에는 KS A 0006 (시험장소의 표준상태)의 항온·항습상태로 한다.

제6조(시험전압) 시험전압은 특별한 지정이 없는 한 공칭전압이 12 V 인 것은 12 V $\pm$ 0.1 V로 한다.

제7조(측정기기) 시험에 사용하는 측정기기의 오차는 별표 1의 오차 이내로 하고, 시험 전에 교정해 둔다.

제8조(기록) 모든 평가기록은 다음 각 호의 사항을 포함하여 작성한다.

1. 해당부품 형식(재제조자명, 형식번호, 로트번호)
2. 시험일자 및 장소
3. 시험자
4. 시험실 온도
5. 시료의 수량
6. 시험장비의 교정일자
7. 시험의 내용을 파악할 수 있는 사진
8. 시험결과 및 각부 관찰 결과

제9조(샘플링 방법) 품질·성능평가에 필요한 시료는 제조공정을 대표할 수 있는 최소의 갯수로 하며, 시료 채취는 KS A 3151 (랜덤 샘플링 방법)에 따른다.

제 3 장 품질인증기준

제10조(품질·성능기준) 시동전동기는 별표 4의 품질·성능 시험방법에 따라 시험하여 별표 2의 품질·성능기준을 만족하여야 한다.

제11조(공장심사기준) 시동전동기에 대한 「환경친화적 산업구조로의 전환촉진에 관한 법률」 제10조제1항의 품질인증을 받고자 하는 자는 별표 3의 시동전동기 공장심사기준의 80점 이상이어야 한다.

제12조(품질·성능평가기관) 제10조에 따른 품질·성능기준을 평가하기 위한 품질·성능평가기관은 「환경친화적 산업구조로의 전환촉진에 관한 법률 시행규칙」 제4조의5제1호 내지 제3호의 기관을 말한다.

제13조(품질·성능평가방법) 시동전동기의 품질·성능평가방법은 별표 4와 같다.

제14조(재제조제품 관리방법) 시동전동기의 품질·성능을 유지하기 위하여 재제조제품과 비재제조제품을 분리하여 생산, 보관, 유통할 수 있는 규정을 정하여 관리하여야 한다.

부 칙

이 고시는 고시한 날로부터 시행한다.

[별표 1]

측정 기기의 오차

(제7조 관련)

측 정 값	오 차
전 압 (V)	$\pm 1.0\%$
전 류 (A)	$\pm 1.0\%$
회전 속도 (rpm)	$\pm 2.0\%$
토 크 (T)	$\pm 2.0\%$
온 도 ($^{\circ}\text{C}$)	$\pm 1.0^{\circ}\text{C}$

[별표 2]

품질 · 성능기준

(제10조 관련)

품질성능 평가항목	품질성능 평가방법	품질성능기준	시료수
1. 출력 성능	별표 4의1	재제조사 도면사양⁽¹⁾을 만족한다. 단, 도면이 없는 경우 출력 성능은 다음 각 호를 만족할 것. 1. 무부하 시험 (11 V) - 전류 : 90 A이하 - 회전속도 : 2,800 rpm이상 2. 부하 시험 (7.5 V, 300 A) - 토크 : 8.6 N·m이상 - 회전속도 : 950 rpm이상 3. 구속 시험 (4 V) - 토크 : 15.6 N·m이상 - 전류 : 650 A이하	4
2. 절연 저항	별표 4의2	DC 500 V의 절연저항계로 측정 시 1 MΩ이상일 것	2
3. 소 음	별표 4의3	85 dB 이하이며 공진이 없을 것	2
4. 전압 강하	별표 4의4	200 A 인가시 200 mV 이하일 것	2
5. 스톱핑	별표 4의5	2초 이내일 것	2
6. 솔레노이드 풀인 전압	별표 4의6	8 V 이하일 것	2
7. 솔레노이드 홀드인 전압	별표 4의7	5 V 이하일 것	2
8. 솔레노이드 스틱킹	별표 4의8	1초 이내일 것	2
9. 진 동	별표 4의9	시험 후 정상 작동하여야 하며 외형상 변형, 균열 및 구성품의 헐거움이 없을 것. 또한 성능 저하율은 초기 출력 성능의 10%이내이어야 한다.	2
10. 착화 내구 성능	별표 4의10	시험 후 정상 작동하여야 하며 외형상 변형, 균열 및 구성품의 헐거움이 없을 것. 또한 성능 저하율은 초기 출력 성능의 10%이내이어야 한다.	2

주 ⁽¹⁾에 대한 평가 시험결과의 성능비교 오차 값은 -5%이내이어야 한다.

[별표 3]

□ 공장심사기준

신청업체			심사일자		
평가 항목		항목수	배점	평점	
1. 일반 및 환경 관리	1.1 관리수준의 적합성	2	5		
	1.2 안전관리의 적합성	3	3		
	1.3 환경관리의 적합성	2	필수		
	1.4 공장 인허가	1	필수		
	1.5 고객서비스의 적합성	3	4		
2. 자재관리	2.1 자재관리의 적합성	4	4		
3. 인력 및 공정 관리	3.1 기술인력의 적합성	5	10		
	3.2 설비의 적합성	3	8		
	3.3 치공구의 적합성	4	4		
4. 품질관리	4.1 품질검사 능력	1	필수		
	4.2 검사구, 계측기 적합성	4	4		
	4.3 품질보증을 위한 공정 적합성	10	22		
	4.4 3정5S	5	5		
	4.5 품질보증의 적합성	7	11		
5. 회사현황	5.1 회사현황	6	20		
6. 가산점	6.1 가산점	6	10		
합 계		62	110		
종합의견			종합 판정	☐ 적합 ☐ 부적합	
위와 같이 재제조제품 품질인증을 위한 공장심사기준 평가서를 제출합니다. 201 . . . 심사원 성명 : (서명) 성명 : (서명) 성명 : (서명) 기술표준원장 귀하					

1. 일반 및 환경관리

심 사 항 목			배 점	평 점	심사의견
1.1 관리수준의 적합성	1.1.1 생산을 위한 전산관리 수준은 어떠한가?	① 더존 수준(중소기업 수준 전산 사용, ERP)	3		
		②엑셀등 범용 프로그램 수준	2		
		③ 수기 수준	1		
	1.1.2 문서관리는 시스템화 되어 있는가?	① 체계적인 전자문서 관리	2		
		② 체계적인 문서관리	1.5		
		③ 비체계적 문서관리	1		
		④ 없음	0		
합 계			5		
1.2 안전관리의 적합성	1.2.1 안전상 필요한 보호장구는 구비되어 있는가?	1			
	1.2.2 작업의 특성에 따른 안전보건교육은 실시하고 있는가?	1			
	1.2.3 작업장 주위의 인화(가연)물에 대한 화재예방 조치를 하고 있는가?	1			
합 계			3		
1.3 환경관리의 적합성	제조과정에서 나오는 오염물(폐수,폐기물,대기오염등) 처리 및 시설은 법규를 준수하고 있는가? (예, 아니오)	필수			
	제조과정상 사용하는 유독물과 특정규제물질등의 사용량은 법규를 준수하고 있는가? (예, 아니오)	필수			
합 계			필수		
1.4 공장 인허가	법규에 의거한 공장 인허가 업체인가? (예, 아니오)	필수			
합 계			필수		
1.5 고객서비스의 적합성	1.5.1 불량품에 대한 보상 체계가 합리적인가?	① 성능보증보험 등에 가입되어 있으며 별도의 보상기준에 의거 제품/공임/견인비등을 보상함	2		
		② 성능보증보험 등에는 가입되어 있지 않으나 별도의 보상기준에 의거 제품비/공임/견인비등을 보상함	1.5		
		③ 제품에 한해 물물 교환함	1		
		④ 보상하지 않음	0		
	1.5.2 소비자(또는 판매자)의 의견수렴 창구는 다양한가? (전담자 운영, 홈페이지 운영, 전화, 팩스, 방문접수, 화상회의)	① 6개	1		
		② 4~5개	0.7		
		③ 1~3개	0.3		
		④ 없음	0		
	1.5.3 불량품 처리기간은?	① 1주일 이내	1		
		② 1개월 이내	0.7		
		③ 2개월 이내	0.3		
		④ 2개월 이상	0		
합 계			4		

2. 자재 관리 :

심 사 항 목		배점	평점	심사의견
2.1 자재 관리의 적합성	2.1.1 수입검사를 시행하고 있는가?	1		
	2.1.2 자재의 입출고장소가 구분용이하게 운영되고 있는가?	1		
	2.1.3 원부자재에 대한 검사기준서 확보 및 실행하고 있는가?	1		
	2.1.4 검사기준서에 대한 주기적 Up-Date를 실행하고 있는가?	1		
합 계		4		

3. 인력 및 공정관리 :

심 사 항 목			배점	평점	심사의견
3.1 기술인력의 적합성	3.1.1 교육계획은 수립되어 있으며 정기적으로 실행되고 있는가?		1		
	3.1.2 중요공정의 작업자는 지정운영 되고 있는가?		2		
	3.1.3 작업자의 품질판정 능력 및 숙련도는 충분한가?		2		
	3.1.4 작업자와 QC요원이 부품 및 관련부품과 상관관계에 대하여 숙지하고 있는가?		2		
	3.1.5 기술력 향상 및 개발을 위한 기술인력은 확보되었는가? - 전공 : 기계공학, 재료공학, 전기 공학, 전자공학, 산업공학계열등 - 경력 : 4년제 공대출신의 1년이 상 근무자, 2년제 공대출신의 3년 이상 근무자, 공업고등학교 출신 의 5년이상 근무자	① 10명이상	3		
		② 5명이상~10명미만	2		
		③ 1명이상~5명미만	1		
		④ 없음	0		
합 계			10		
3.2 설비의 적합성	3.2.1 제조공정상에 설정된 설비로 운영되고 있는가?		5		
	3.2.2 설비보전 대책이 세워져 있는가? (Spare Parts, 설비이력대장, 일상정기 점검표)		2		
	3.2.3 품질에 영향을 줄 Chip,이물질등의 제거가 장치화되어 있는가? (치구의 기준면, Chip Cover, Air Gun)		1		
합 계			8		
3.3 치공구의 적합성	3.3.1 작업표준에 의해 설정된 공구로 구매 사용하는가?		1		
	3.3.2 Spare Parts(소모공구, 준공구류, Bush)는 확보되어 있는가?		1		
	3.3.3 치공구 보관 및 관리는 하고 있는가?		1		
	3.3.4 공구수명 주기를 선정 및 운영하고 있는가?		1		
합 계			4		

4. 품질 관리 :

심 사 항 목		배점	평점	심사의견
4.1 품질검사 능력	4.1.1 아래의 품질검사를 위한 검사설비를 보유하고 있는가? (예, 아니오) * 기준 : 시동전동기 성능시험기(출력성능 시험기 혹은 슬레노이드 시험기 혹은 내구 시험기 중 1개 이상)	필수		
	위의 설비들에 대하여 외부기관(업체포함)의 사용 계약 체결 및 정기 검사 관리 계약 또는 공인 시험기관의 성적서로 대체할시 4.1.1의 완제품 검사설비로 인정(단, 시험검사 의뢰기관, 의뢰 내용, 주기 등 외부설비 이용에 대하여구체적으로 규정하여 실시)			
합 계		필수		
4.2 검사구, 계측기 적합성	4.2.1 검사에 필요한 검사/계측기를 보유하고 있는가?	1		
	4.2.2 검사구 및 계측기는 주기적으로 검교정을 실시하고 있는가?	1		
	4.2.3 측정공차(측정공차의 1/10 이내)에 적합한 Gauge인가?	1		
	4.2.4 검사구 및 계측기의 관리상태는 양호한가?	1		
합 계		4		
4.3 품질보증을 위한 공정 적합성	4.3.1 공정별 작업표준서는 작성(게시)되어 있는가?	3		
	4.3.2 작업표준에 근거한 조건관리치가 설정되어 있고 일치하는가?	3		
	4.3.3 설정된 관리치가 벗어났을 때 신속한 조치가 되고 있는가?	1		
	4.3.4 품질에 영향을 미치는 중요공정 식별 및 중점관리가 실시되고 있는가?	3		
	4.3.5 자주검사 기준은 마련되어 있으며 이행되고 있는가? A. 완성차(부품메이커) 동일한 기술표준 (5점) B. 완성차(부품메이커) 동등한 기술표준 (3점) C. 자체기준 (1점) D. 없음 (0점)	5		
	4.3.6 불량품 식별관리 및 격리는 행해지고 있는가?	1		
	4.3.7 공정불량에 대한 자료집계, 대책수립,현장 피드백은 행해지고 있는가?	3		
	4.3.8 검사설비 이상유무 점검시 Master Sample은 활용하고 있는가?	1		
	4.3.9 청결한 용기에 제품은 관리되고 있는가?	1		
	4.3.10 부품이력관리(사양변경,공정변경)는 행해지고 있는가?	1		
합 계		22		
4.4 3정5S	4.4.1 용기는 표준화되어 있는가?	1		
	4.4.2 포장단위가 결정되어 실시하고 있는가?	1		
	4.4.3 지정된 장소에 제품이 적재되어 있으며 합리적인가?	1		
	4.4.4 선입선출이 이루어질수 있는 제도적 장치가 있는가?	1		
	4.4.5 제품 및 포장Box의 Name Plate 부착은 이루어지고 있는가?	1		
합 계		5		

심 사 항 목		배점	평점	심사의견
4.5 품질 보증의 적합성	4.5.1 완제품 검사기준이 설정되어 있는가?	2		
	4.5.2 보안, 중요항목의 전수검사는 시스템화가 되어 있는가?	1		
	4.5.3 완제품의 성능을 검사할 적절한 설비를 보유하고 있는가?	2		
	4.5.4 검사장의 조도 및 불량·양품 한도 견본은 비치되어 있는가?	1		
	4.5.5 LOT 크기는 적합하며 관리되고 있는가?	1		
	4.5.6 A/S품질문제에 대해 정기적으로 분석하고 있는가?	2		
	4.5.7 분석된 문제에 대해 대책수립 및 관리가 되고 있는가?	2		
합 계		11		

5. 회사 현황

심 사 항 목			배점	평점	심사의견
5.1 회사 현황	5.1.1 회사형태	A. 주식회사	3		
		B. 법인회사	2		
		C. 개인회사	1		
	5.1.2 설립년수	A. 5년이상	3		
		B. 3년이상	2		
		C. 1년이상	1		
		D. 신규	0		
	5.1.3 년매출액	A. 10억이상	4		
		B. 5억이상	3		
		C. 2억이상	2		
		D. 2억미만	1		
	5.1.4 자본금	A. 1억이상	3		
		B. 5천만이상	2		
		C. 5천만원미만	1		
	5.1.5 종업원수	A. 20명이상	4		
		B. 10이상	3		
		C. 5명이상	2		
		D. 5명미만	1		
	5.1.6 사업장규모	A. 990㎡이상	3		
		B. 990㎡미만	2.5		
C. 임대(전세)		2			
D. 임대(월세)		1			
합 계			20		

6. 가산점

심 사 항 목			배점	평점	심사의견
6.1 가산점	6.1.1 경영능력 (최근 5년내 정부기관 수 여한 상 수여)	A. 있음	1		
		B. 없음	0		
	6.1.2 품질보증조직	A. 기술연구소 운영	2		
		B. 품질관리부 운영	1.5		
		C. 품질관리 전담인원 운영	1		
		D. 별도인원 없음	0		
	6.1.3 개발능력 (특허 및 실용신안 등록(출 원) 여부)	A. 있음	1		
		B. 없음	0		
	6.1.4 공인인증 (정부 공인기관 인증서 (ISO9001, ISO14000, SQ, TS16949등) 보유)	A. 2개이상 있음	2		
		B. 1개 있음	1		
		C. 없음	0		
	6.1.5 사회기여도 (만60세이상 또는 장애인, 여성 고용 정도)	A. 30%이상	2		
		B. 20%이상	1.5		
		C. 10%이상	1		
		D. 10%미만	0		
	6.1.6 복리후생	A. 법정 복리후생제도 준수, 그 외 5개이상 운영	3		
B. 좌동 및 그 외 3개이상 운영		2.5			
C. 좌동 및 그외 1개이상 운영		2			
D. 법정 복리후생제조만 준수		1			
합 계			10		

[별표 4]

품질 · 성능평가방법

(제13조 관련)

1. 출력 성능 시험

1.1 시험조건

- 가) 시동전동기의 모든 부분의 온도가 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 인지 확인하고, 각각의 온도 측정 간격은 3초 이하로 한다.
- 나) 시험 전류 및 전압은 시동전동기 시험을 위한 공급원의 전압/전류 특성(표1)에 따른 전류치 및 전압치를 사용한다.

1.2 시험준비

일정한 성능을 보장하기 위해 재제조 된 새 시동전동기를 다음과 같이 미리 조정한다.

- 가) 시동전동기를 구속된 상태의 25%에 해당하는 토크로 15초간 구동한다.
- 나) 60초간 정지시킨다.
- 다) 시동전동기를 구속된 상태의 25%에 해당하는 토크로 15초간 구동한다.

1.3 시험장치

전압, 전류, 토크 및 회전수를 동시에 측정할 수 있고, 측정 기기의 허용오차를 충족시키며, 그림 1과 같이 피니언과 링기어가 맞물릴 수 있는 형태의 시험장치를 사용한다. 단, 피니언과 링기어의 백래시는 KS R 5014(자동차용 시동전동기 피니언 및 링 기어의 제원)의 0.3~0.6mm로 한다.

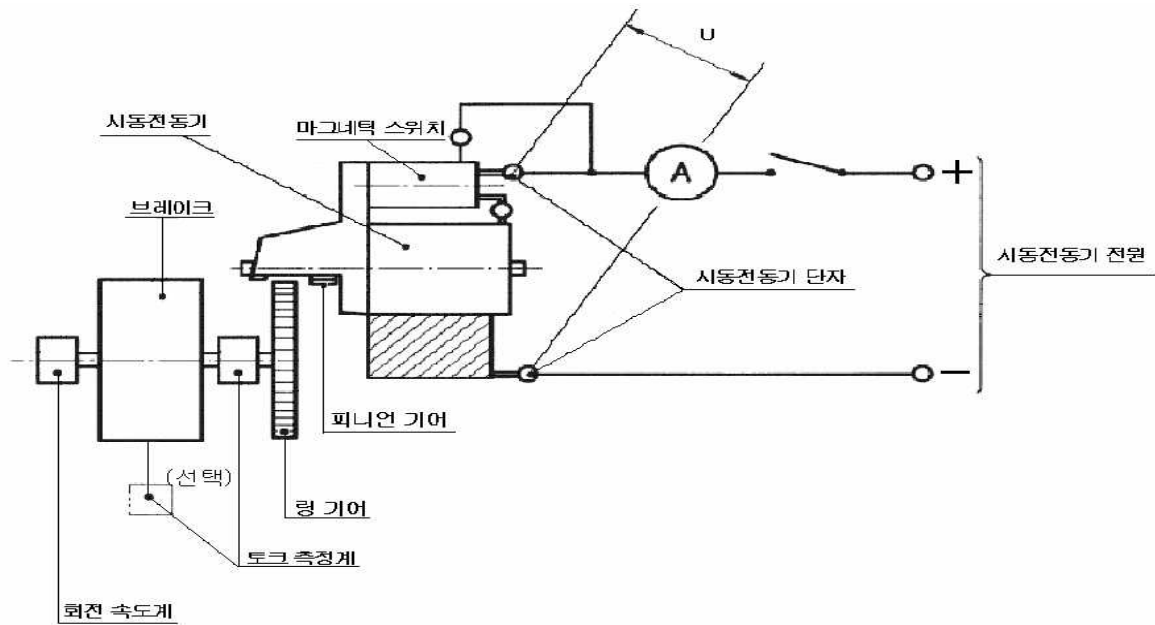


그림 1 시동전동기 시험장치

1.4 시험방법

시동전동기를 그림 1과 같은 시험장치에 장착하고 시험을 위한 공급원의 전압/전류 특성(표1)에 따른 전압 및 전류를 선택하여 무부하, 부하 및 구속 성능을 시험하며, 시험 시에는 토크 부하를 고정 또는 연속적으로 증가시키면서 운전하여 전압, 전류, 토크 및 회전속도를 측정한다.

전압/전류 특성번호	공칭전압	전압/전류 특성(20℃)			
		V ₁ 전압(V)	I ₁ 전류(A)	V ₂ 전압(V)	I ₂ 전류(A)
1	12	12	0	6	400
2					600
3					800
4					1,000
5					1,200
6					1,500
7					2,000
8					3,000

표 1 시동전동기 시험용 공급원의 전압/전류 특성

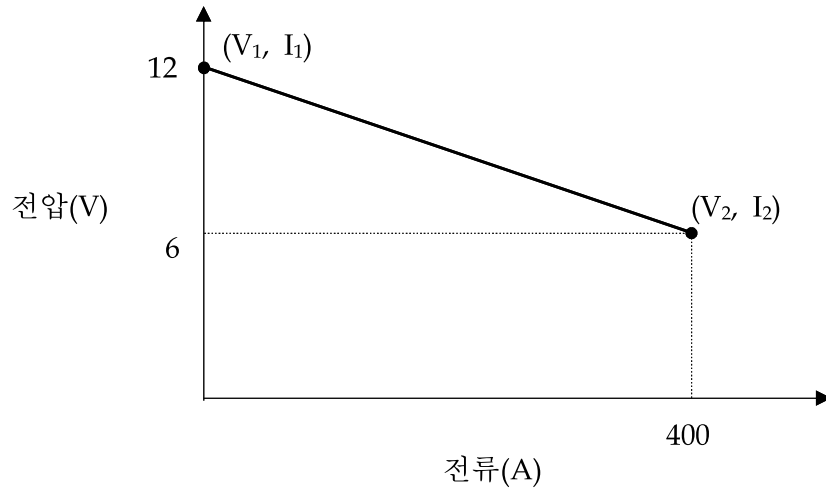


그림 2 전압/전류 특성(표1) 중 특성번호 1번 예시

전압/전류 특성번호	공칭전압 (V)	I ₂ (A)	시동전동기의 공칭 출력, P _{nom} (KW)
1	12	400	P _{nom} ≤ 1.7
2		600	1 ≤ P _{nom} ≤ 2.5
3		800	1.5 ≤ P _{nom} ≤ 3.4
4		1,000	2 ≤ P _{nom} ≤ 4.2
5		1,200	2.5 ≤ P _{nom} ≤ 5
6		1,500	3 ≤ P _{nom} ≤ 6.3
7		2,000	3.8 ≤ P _{nom} ≤ 8.4
8		3,000	P _{nom} ≥ 5

(주기)

1. 20 ℃의 기준 온도에서 측정된 값임.

2. 공칭출력 구간의 중복으로 인하여 공칭출력(P_{nom})과 전류(I₂)는
명기되어야 함. (예시 : 12 V 1.6 kW(600 A), 12 V 1.6 kW(800 A))

3. 이 값들은 경험에 따라 변경이 가능함.

표 2 시동전동기의 공칭출력에 따른 전압/전류 특성 추천표

1.5 기 록

제8조의 사항을 기록하고, 제8조제8호의 사항은 전압, 전류, 토크 및 회전속도의 출력 특성 시험값을 기록한다. 또한 출력 특성 곡선은 그림 3과 같이 표시한다.

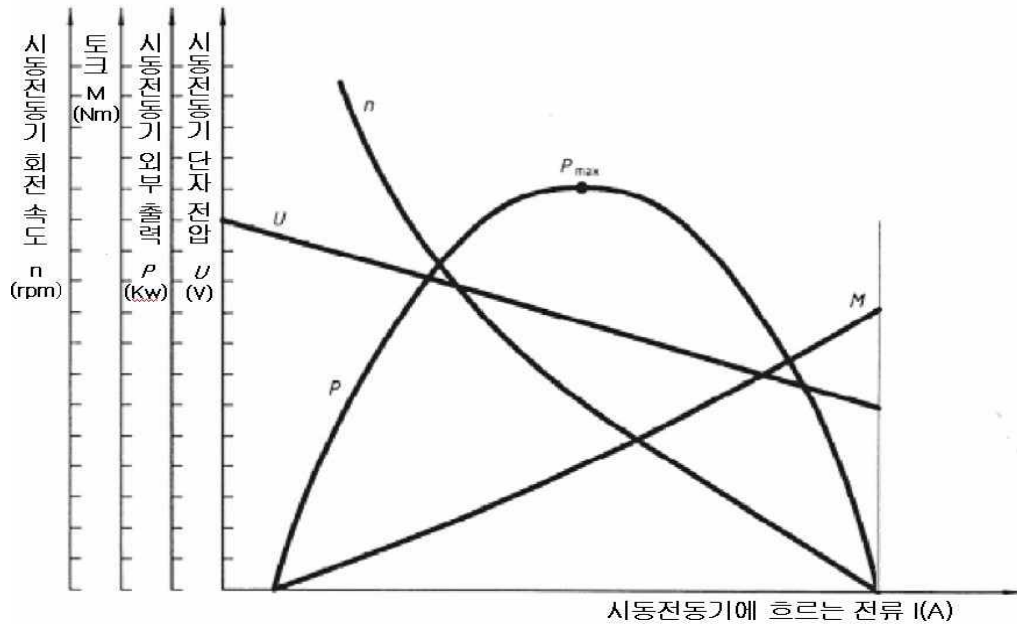


그림 3 시동전동기 출력특성 곡선 표시 예

2. 절연 저항 시험

2.1 시험조건

- 가) 시험장소의 주위온도는 23 ± 5 °C로 한다.
- 나) 상대습도는 45~75%를 유지한다.
- 다) 측정 자세는 수평으로 한다. (수평에서의 경사각은 5이하)
- 라) 시험전압은 절연저항계에 표시된 전압이며, DC 500 V로 한다.
- 마) 측정 전에 잔류 전하를 방전시켜야 한다.
- 사) 절연저항은 흡수전류의 영향을 받기 때문에 전류의 측정시간을 1분으로 한다.

2.2 시험장치

시험전압이 DC 500 V에 해당하는 절연저항계를 사용한다.

2.3 시험방법

KS C 1302 (절연 저항계)에 따라 마그네틱 스위치의 축전지 단자와 그라운드 간의 절연저항을 측정하여 1 MΩ 이상이 되어야 한다.

2.4 기 록

제8조 사항을 기록하고 제8조제8호의 사항은 측정된 절연저항값(MΩ)을 기록한다.

3 소음 시험

3.1 시험조건

- 가) 시험장소의 주위온도는 23 ± 5 °C로 하며, 시동전동기를 무부하에서 3분간 에이징(aging)을 실시한 후 냉시 조건에서 측정한다. 단, 에이징 조건은 10초 ON, 10초 OFF를 10회 이상하고 이때의 온도는 50 °C이하이어야 한다.
- 나) 시험장소는 주위의 반사음에 대한 영향이 없어야 한다.
- 다) 측정장소는 측정시료의 소음보다 10 dB(A)이상 소음레벨이 낮아야 한다.
- 라) 청감 보정회로는 A특성을 사용한다.
- 마) 시동전동기는 무부하 작동상태로 한다.

3.2 시험장치

소음 측정장비는 주파수 및 소음레벨을 충분히 계측할 수 있는 장비이어야 한다. 마이크로 폰, 소음계, 무향실은 KS C 1502(보통 소음계)의 조건을 만족해야 한다.

3.3 시험방법

- 가) 시동전동기를 바닥 면으로부터 진동이 전달되지 않도록 100 mm 두께의 스폰지 위에 놓고, 시동전동기와 마이크로폰 사이의 거리는 시동전동기의 후방 300 mm 떨어진 곳에서 측정한다.
- 나) 시동전동기를 무부하 상태에서 에이징을 실시한다.
- 다) 시험전압은 DC $10.5 \text{ V} \pm 0.5 \text{ V}$ 로 하며, 시동전동기의 안정화 상태

에서 소음을 측정하고, 시험시간은 10초 이내로 한다.

3.4 기 록

제8조제1호 내지 제7호의 사항, 소음측정기 종류, 형식 제조자명 등과 시험전압, 회전속도를 기록하고 제8조의 사항은 소음 측정결과(dB) 및 이상 공진음 발생 유무를 기록한다.

4. 전압 강하 시험

4.1 시험방법

마그네틱 스위치의 축전지 단자와 시동전동기 단자 사이에 200 A를 인가했을 때 마그네틱 스위치의 축전지 단자와 시동전동기 단자 사이에서 발생하는 전압 강하량을 측정한다.

4.2 기 록

제8조의 사항을 기록하고 제8조제8호의 사항은 측정 전압(mV)을 기록한다.

5. 스톱핑 시험

5.1 시험방법

시험전압 DC 12 V $\pm$ 0.1 V에서 시동전동기를 무부하 상태로 정상 운전 중 공급전원을 차단한다. 그 후 시동전동기 피니언 기어의 회전속도가 “0”이 되는 시점까지 시간을 측정한다.

5.2 기 록

제8조의 사항을 기록하고 제8조제8호의 사항은 측정 시간(초)을 기록한다.

6. 솔레노이드 풀인 전압 시험

6.1 시험방법

가) 시험장소의 주위온도는 23 $\pm$ 5 °C로 한다.

나) 시험전압 DC 12 V $\pm$ 0.1 V에서 100 m Ω 을 직렬로 연결하여 시험한다.

- 다) 시동전동기는 무부하 상태이며 마그네틱 스위치의 축전지 단자에는 +단자가 연결되고, 시동전동기 몸체에는 -단자를 연결한다.
- 라) 피니언의 선단구속 거리는 2~3 mm 상태에서 마그네틱 스위치 단자에 2초 이내에 0 V에서 12 V까지 전압을 증가시킨다. 이때 시동전동기 단자와 축전지 단자가 붙는 시점의 전압을 측정한다.

6.2 기 록

제8조의 사항을 기록하고 제8조제8호의 사항은 측정 전압(V)을 기록한다.

7. 솔레노이드 홀드인 전압 시험

7.1 시험방법

- 가) 시험장소의 주위온도는 23 ± 5 °C로 한다.
- 나) 시험전압 DC 12 V $\pm$ 0.1 V에서 100 mΩ을 직렬로 연결하여 시험한다.
- 다) 시동전동기는 무부하 상태이며 마그네틱 스위치의 축전지 단자에는 +단자가 연결되고, 시동전동기 몸체에는 -단자를 연결한다.
- 라) 마그네틱 스위치 단자에 12 V의 전압을 인가한 후 2초 이내에 0 V까지 감소시킨다. 이때 시동전동기 단자와 축전지 단자 사이의 접점이 떨어지는 시점의 전압을 측정한다.

7.2 기 록

제8조의 사항을 기록하고 제8조제8호의 사항은 측정 전압(V)을 기록한다.

8. 솔레노이드 스틱킹 시험

8.1 시험방법

마그네틱 스위치 단자에 시험전압 DC 12 V $\pm$ 0.1 V를 인가하여 마그네틱 스위치를 작동시킨 후 시험전압을 0 V로 하여 마그네틱 스위치의 작동을 해제할 때 마그네틱 스위치의 플런저가 원위치로 복귀하는 시간을 측정한다.

8.2 기 록

제8조의 사항을 기록하고 제8조제8호의 사항은 측정 시간(초)을 기록한다.

9. 진동시험

9.1 시험조건

- 가) 시동전동기를 차량 부착상태와 동일하게 장착한다.
- 나) 가진방향은 축직각 방향(실차 장착상태)으로 한다.
- 다) 진동가속도는 25 G로 한다.(시료고정용 지그에서 계측)
- 라) 주파수는 300 Hz로 하고 시험시간은 8시간으로 한다.
- 마) 치구는 공진이 발생하지 않아야 한다.

9.2 시험장치

시험장치는 KS R 1034 (자동차부품 진동 시험방법)에 따른 진동 시험기로 한다.

9.3 시험방법

- 가) 출력성능 시험을 마친 시동전동기를 진동 시험기에 차량부착상태와 유사한 조건으로 부착한다.
- 나) 시험조건에 따라 진동시험을 실시한다.
- 다) 시험이 완료된 후 출력 성능을 측정하고, 정상 작동 여부와 외형상 변형, 균열 및 시료의 구성품의 헐거움 상태를 관찰한다.

9.4 기 록

제8조제1호 내지 제7호의 사항을 기록하고 진동의 진폭, 주파수와 시험 종료 시까지의 진동횟수(또는 시험시간) 및 제8호의 사항은 출력성능 측정결과와 시험 후 작동상의 이상 유무 및 외형 관찰 결과를 기록한다.

10. 착화 내구 시험

10.1 시험조건

- 가) 시험장소의 주위온도는 23 ± 5 °C로 하며, 사이클은 크랭킹 1초, 오버런 1초, OFF 28초로 1사이클을 30초로 한다.
- 나) 오버런 시 피니언 회전속도는 13,500 rpm으로 한다.
- 다) 출력성능 시험을 마친 시동전동기에 대하여 20,000 사이클의 시험을 실시한다.
- 라) 시험 시 시동전동기의 요크 표면 온도는 60 °C이하로 유지한다.

10.2 시험장치

10. 1의 시험조건으로 시험이 가능한 장치로 한다.

10.3 시험방법

- 가) 차량장착 상태로 시료를 준비한다.
- 나) 시험조건에 따라 상온에서 사이클 시험을 한다.
- 다) 시험이 완료된 후 출력 성능을 측정한다.

10.4 기 록

제8조제1호 내지 제7호의 사항과 요크표면 온도를 기록하고 제8호의 사항은 시험 전·후의 출력 성능을 기록한다.