



Performance Test of Transmission Synchronization and Internal Shift Mechanism

수동변속기의 싱크로나이저계 성능시험

1 Introduction

Note: Nothing in this standard supersedes applicable laws and regulations.

Note: In the event of conflict between the Korean and English language, the Korean language shall take precedence.

1.1 Purpose. The purpose of this test is to evaluate performance of synchronization system parts and internal shift mechanism of manual transmission.

1.2 Applicability. This standard applies to manual transmissions for passenger vehicles.

2 References

Note: Only the latest approved standards are applicable unless otherwise specified.

2.1 External Standards/Specifications.

None

2.2 GM Standards/Specifications.

None

2.3 Additional References.

None

3 Resources

3.1 Facilities.

3.1.1 Calibration. The test facilities and equipment shall be in good working order and shall have a valid calibration label.

3.1.2 Alternatives. Alternative test facilities and equipment may also be used. However, all measuring variables as specified in this standard shall be determined correctly with respect to their physical definition.

3.2 Equipment.

3.2.1 Synchronizer Test Bench: Refer to Figure 1.

3.2.2 Control & Monitoring Devices.

1 개요

주: 본 표준의 어떠한 내용도 준거법이나 규정을 대체할 수 없다.

주: 한국어와 영어의 상충이 있을 경우, 한국어를 우선으로 한다.

1.1 목적. 수동 변속기의 싱크로나이저(Synchronizer)계 부품과 내부 변속장치 부품의 성능을 평가한다.

1.2 적용 범위. 본 규격은 승용차용 수동 변속기에 한하여 규정한다.

2 관련 표준/규격

주: 특별히 명기된 규정이 없는 한 가장 최근에 승인된 표준을 적용한다.

2.1 사외 표준/규격.

None

2.2 GM 표준/규격.

None

2.3 기타 표준/규격.

None

3 시험 자원

3.1 시험 설비.

3.1.1 교정. 시험 설비와 장비는 제 성능을 발휘하고 유효한 교정 필증을 갖추어야 한다.

3.1.2 대체 수단. 대체 시험 시설과 장비가 사용될 수 있다. 그러나 본 표준에 명기된 모든 측정 변수들은 그 물리적 정의에 의거 정확하게 결정되어야 한다.

3.2 시험 장비.

3.2.1 싱크로나이저 시험기. 그림 1 참조.

3.2.2 제어 및 모니터 장치.



Figure 1: Synchronizer Tester / 그림 1: 싱크로나이저 시험기

4 Procedure

4.1 Preparation.

4.1.1 Measure pertinent elements of Synchronizer parts (refer to Table 3) and inspect in accordance with specifications on relevant drawings.

4.1.2 Install all parts into Manual Transmission.

4.1.3 Mount Clutch Plate having max Flywheel Effect (WD^2) on the manual transmission to be tested on Input Shaft.

4.1.4 Install manual transmission on test bed.

4.1.5 Fill transmission with oil as specified.

4.1.6 Install External Shift Control and Load Cell on manual transmission to measure Synch Load F_s .

4.2 Conditions.

4.2.1 Performance Test Conditions.

Table 1: Performance Test Conditions / 표1: 성능 시험 조건

	시험 조건			
	Start RPM	Clutch Inertia	Temperature(℃)	Data Collection / Data 수집
Upshift	3,000	1J	65	20
Downshift	2,000	1J	65	20

4.2.2 Test Conditions. Deviations from the requirements of this standard shall have been agreed upon. Such requirements shall be specified on component drawings, test certificates, reports, etc.

4.3 Instructions.

4.3.1 Calibrate device using Load Cell and Amplifier.

4 시험 절차

4.1 시험 준비.

4.1.1 싱크로나이저 부품들에 대한 적절한 요소들을 측정하고(표 3 참조) 도면 규정에 준하여 검사한다.

4.1.2 수동 변속기내에 모든 부품들을 장착한다.

4.1.3 인풋 샤프트에 시험할 수동 변속기에 대한 최대 플라이 휠 효과(WD^2)를 가진 클러치 플레이트를 고정한다.

4.1.4 시험대에 수동 변속기를 장착한다.

4.1.5 규정된 오일을 규정에 따라 채운다.

4.1.6 싱크로나이징 하중 F_s 를 측정하기 위하여 수동 변속기에 외부 시프트 컨트롤과 로드 셀을 장착한다.

4.2 일반 조건.

4.2.1 성능 시험 조건.

4.2.2 시험 조건. 본 표준으로부터 벗어나는 요구 사항은 관련부문간 합의해야 하며, 관련도면, 시험성적서, 보고서 등에도 명기되어야 한다.

4.3 시험 방법.

4.3.1 로드 셀과 앰프를 이용하여 장비를 교정한다.

4.3.2 Set counter to required number of test cycles. (Refer to Table 1.)

4.3.3 Set manual transmission input speed as engine nominal speed at low gear for testing.

4.3.4 Start test equipment.

4.3.5 Adjust Shift Load F_s . (Refer to Table 2). Draw Shift Load curve. Here, record the SYNCHRO Time also.

4.3.6 Upon test completion, re-measure sample values.

5 Data

5.1 Performance Test Analysis.

5.1.1 Shift Effort.

5.1.1.1 Shift Effort (Force Integral for Synchronization): Refer to Table 2.

5.1.1.2 Maximum Shift Force.

- 1 / 2 Shift: 15 Kgf or less.
- 3 / 4 / 5 Shift: 10 Kgf or less.

5.1.2 Shift Feel. Refer to Table 3.

5.1.2.1 Maximum Pre-synchronization Force.

5.1.2.2 Block Striking Index, (A-B)/B: 0.3 or less.

5.1.2.3 Blocking Release Force or Blocking Release Impulse.

5.1.2.4 Maximum 2nd Load Force or 2nd Load Ratio: 0.3 or less.

5.1.2.5 2nd Load Impulse.

5.1.3 Shift Load and Profile Test. Maximum Synchronizing Force vs. tsyn Curve (Refer to Figure 2).

4.3.2 요구되는 시험 사이클 수를 카운터에 셋팅한다. (표 1 참조).

4.3.3 시험이 진행될 시프트 중 낮은 기어에서 엔진 공칭 속도로 수동 변속기 인풋 속도를 셋팅한다.

4.3.4 시험 장비를 구동한다.

4.3.5 시프트 하중 F_s 를 조정한다. (표 2 참조). 시프트 하중 곡선을 그린다. 이때 동기 시간도 기록한다.

4.3.6 시험이 종료하면 샘플의 치수를 재 측정한다.

5 시험 데이터

5.1 성능 시험 결과 분석.

5.1.1 Shift Effort.

5.1.1.1 Shift Effort (Force Integral for Synchronization): 표 2 참조.

5.1.1.2 Maximum Shift Force.

- 1 / 2 Shift: 15 Kgf 이하일 것.
- 3 / 4 / 5 Shift: 10 Kgf 이하일 것.

5.1.2 Shift Feel. 표 3 참조.

5.1.2.1 Maximum Pre-synchronization Force.

5.1.2.2 Block Striking Index, (A-B)/B: 0.3 이하일 것.

5.1.2.3 Blocking Release Force or Blocking Release Impulse.

5.1.2.4 Maximum 2nd Load Force or 2nd Load Ratio: 0.3 이하일 것.

5.1.2.5 2nd Load Impulse.

5.1.3 Shift Load and Profile Test. Maximum Synchronizing Force vs. tsyn Curve (그림2 참조).

Table 2: Objective Evaluation of Shift Effort (Effort Rating) /

표2: Shift Effort에 대한 Objective Evaluation (Effort Rating)

Gearshift	Shift Effort Rating (Less / 이하)					Before Dura Test		After Dura Test	
	R 5	R 6	R 7	R 8	R 9	Shift Effort (kgfs)	Rating	Shift Effort (kgfs)	Rating
5→4	1.000	0.800	0.600	0.400	0.200				
4→3	1.375	1.100	0.825	0.550	0.275				
3→2	2.000	1.600	1.200	0.800	0.400				
2→1	4.250	3.400	2.550	1.700	0.850				
1→2	2.500	2.000	1.500	1.000	0.500				
2→3	1.625	1.300	0.975	0.650	0.325				
3→4	1.250	1.000	0.750	0.500	0.250				
4→5	1.000	0.800	0.600	0.400	0.200				